

动物和植物在家养下的变异

第二卷

达尔文著

科学出版社



THE VARIATION OF
ANIMALS & PLANTS UNDER
DOMESTICATION

BY CHARLES DARWIN, M.A., LL.D., F.R.S.
EDITED BY FRANCIS DARWIN, FELLOW
OF CHRIST'S COLLEGE, CAMBRIDGE

POPULAR EDITION

IN TWO VOLUMES—VOL. II.

WITH ILLUSTRATIONS

LONDON
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET, W.

1905

522.122
212
213

动物和植物在 家养下的变异

第二卷

C. 达尔文 著
叶篤庄 译

科学出版社

1958年12月

中科院植物所图书馆



S0017166

內 容 提 要

动物和植物在家养下的变异中譯本分兩卷出版，本書为第二卷。

动物和植物在家养下的变异是在 1868 年 1 月达尔文 59 岁的时候出版的，迟于他的偉大著作物种起源（1859 年）9 年。正如他自己所說的，“这一巨大的著作，費了我四年又两个月的劳动。其中刊载了我对于家养动物和栽培植物的全部观察，以及我从各种著作中所蒐集到的大部分事实。第二卷就现在知識所允許的範圍之內論述了变异、遺传等原因及其法则。在本書的結尾我举出了我的飽受責罵的汎生学說。”实际上，本書的写作开始于 1860 年 1 月，其間不断的患病以及其他工作占去了他不少的时间。

我們知道，物种起源是以一种“摘要”的形式发表的，达尔文在該書的“緒論”中說道：“这里我只能举出我所得到的一般結論，用少数事实来作說明……沒有人比我更感觉到有把結論所依据的一切事实和參考資料在这里詳細刊印出来的必要，我希望在将来的著作中能做到这一点。”这就是动物和植物在家养下的变异一書的由来。

本書第一版問世以后，于一周內就售出了 1,500 部，第二周即行重印。又隔七年，即 1875 年始出第二版，其中作了一些修正和增补；这就是今日流传于世的、譯本所根據的最后一版。

物种起源及动物和植物在家养下的变异二書虽然差不多已經历时百年，但其不灭的光芒依然照耀着我們今日的整个生物科学。从这里我們不但可以理解这位偉大學者的学說、思想方法和他的治学精神，而且也可能把它們作为我們治学的指导，使它們变成成为今日科学研究和生产实践中的实际力量。

动物和植物在家养下的变异

目 錄

第十三章 遗传(續)——返祖…………… 333

返祖的不同形式——純粹的、即未杂交的品种的返祖,例如:鴿、鷄、无角牛和无角羊以及栽培植物——野化动物和野化植物的返祖——杂交品种和杂交物种的返祖——通过芽繁殖的返祖,通过同一朵花或同一个果实的一些部分的返祖——同一动物的不同身体部分的返祖——作为返祖的一个直接原因的杂交作用,各种不同的例子,关于本能——返祖的其他近因——潜伏的性状——次級性征——身体两侧的不等发育——来自杂交的性状随着年龄的增长而出现——具有一切潜伏性状的胚种是一种奇怪的东西——畸形——反常整齐花在某些场合中是由于返祖。

第十四章 遗传(續)——性状的固定性——遗传优势——性的限制——年龄的相应…………… 358

性状的固定性显然不是由于遗传的古远——在同科的个体中以及在杂交品种和杂交物种中的遗传优势;这在某一性中比在另一性中常常表现得更加强烈;这有时是由于同一性状在某一品种中是显现的而在其他品种中是潜伏的——在受到性的限制的场合中的遗传——在我们的家养动物中新获得的性状常常只由一性遗传下去,有时只由一性而消失掉——在生命的相应时期的遗传——胚胎学的重要性的;在家养动物中所表示的:在遗传的疾病的出现和消失中所表示的;有时在子代中比在亲代中发生得更早——以前三章的提要。

第十五章 論杂交…………… 375

自由杂交消除了近似品种之间的差异——当两个混合品种的个体数量不等时,一个吸收了另一个——遗传优势、生活条件以及自然选择决定着吸收的比率——所有生物的偶然相互杂交;明显的例外——关于不能融合的某些性状;主要的或者完全的是关于那些在个体中曾经突然出现的性状——关于旧族因杂交而改变、新族因杂交而形成——有些杂交族从最初产生起就純粹地繁育——关于同家养族的形成有关的不同物种的杂交。

第十六章 干涉变种自由杂交的原因——家养对于能育性的影响…………… 386

判断变种杂交时的能育性的困难——保持变种区别的各种原因,例如繁育和性选择的期间——杂交时据说不能的小麦变种——玉蜀黍、毛蕊花、蜀葵、胡蘆、甜瓜以及烟草的一些变种在某种程度上变得相互不穩——家养消除了物种杂交时自然具有的不育倾向——未杂交的动物和植物由于飼养和栽培而增大了能育性。

第十七章 論杂交的良好效果以及近亲交配的恶劣效果…………… 396

近亲交配的定义——病态傾向的增大——杂交的良好效果以及近亲交配的恶劣效果的一般证据——牛的近亲交配；在同一园圃中长期飼养的半野生牛——綿羊——黓鹿——狗、兔、猪——人类，嫌恶血族婚姻的起源——鷄——鴿——蜜蜂——植物，关于杂交的利益的一般考察——甜瓜、果树、豌豆、甘藍、小麦以及森林树木——杂种植物体积的增大，并不完全由于它們的不稔性——关于无論正常地或异常地自交不稔的某些植物，但它們当和同一物种或另一物种的不同个体杂交时无論在雄性方面或雌性方面都是能稔的——結論。

第十八章 改变生活条件的利与不利：不育性的各种原因…………… 419

由生活条件的微小变化而发生的利益——动物在其原产地以及在动物园中由于生活条件改变而发生的 不育性——哺乳类、鳥类以及昆虫类——次級性征和本能的消失——不育性的原因——由于生活条件改变而发生的家养动物的不育性——个体动物的性的不調和——由于生活条件改变而发生的植物的不稔性——花药的不完全——作为不稔性的原因的畸形——重瓣花——无子果实——由于营养器官的过度发育而发生的不稔性——由于长期不断的芽繁殖而发生的不稔性——初发的不稔性、即重瓣花和无子果实的主要原因。

第十九章 前四章的提要，兼論杂种性質…………… 440

杂交的效果——家养对于能育性的影响——极近亲交配——生活条件的变化所产生的良好結果和恶劣結果——变种杂交并不永远能育——杂交时物种和变种之間在能育性上的差异——关于杂种性質的結論——花柱异长植物的异型花結合对于杂交性質提供了解释——只是由于生殖系統的差异而发生的杂交物种的不育性——不是自然选择的积累——家养变种为什么相互不育——关于杂交物种和杂交变种的能育性的差异被强調得过分了——結論。

第二十章 人工选择…………… 452

选择是一种困难的技术——有计划选择、无意識选择以及自然选择——有计划选择的結果——在选择中所付与的注意——植物的选择——古人以及半开化人所进行的选择——常常受到注意的不重要性状——无意識选择——由于环境条件慢慢变化，所以家养动物通过无意識选择的作用发生变化——不同的育种者对于相同的亚变种所发生的影响——无意識选择对于植物的影响——最受人重視的部分表现了最大差异量，这闡明了选择的效果。

第二十一章 选择(續)…………… 475

自然选择对于家养动物的影响——价值微小的性状往往具有真正的重要性——有利于人工选择的环境条件——防止杂交的便利以及生活条件的性質——密切注意和坚持性是不可缺少的——大量个体的产生是特別有利的——不进行选择，就不会形成不同的族——高度繁育的动物容易退化——人对各个性状的选择有进行到极点的傾向，这会导致性状的分歧，稀罕地也会导致性状的趋同——性状朝着它們已經变异的同一方向繼續变异——性状的分歧以及中間变种的絕灭导致家养族的不同——选择力的限制——时间的經過是重要的——家养族发生的途径——提要。

第二十二章 變異的原因..... 494

變異性不一定同生殖相伴随——諸作者所提出的原因——个体差异——由于变化了的生活条件而发生的各种變異性——关于这等变化的性質——气候、食物、过多的营养——微小的变化就足够了——嫁接对于实生树的變異性的影响——家养产物对于变化了的生活条件的习惯——变化了的生活条件的积累作用——密切的近亲交配和假定可以引起變異性的母亲的想象力——杂交,新性状出現的一种原因——由于性状的混和以及由于返祖而发生的變異性——关于通过生殖系統直接地或間接地誘发變異性的諸种原因的作用方式和作用时期。

第二十三章 外界生活条件的直接的和一定的作用..... 509

由于变化了的生活条件的一定作用,植物在大小、顏色、化学性質以及組織状态上所发生的微小改变——地方病——由于变化了的气候或食物等而发生的显著改变——鳥类的羽衣所受到的特殊营养以及毒物接种的影响——陸棲貝类——自然状况下的生物通过外界条件的一定作用所发生的改变——美洲树和欧洲树的比較——树瘿——寄生菌类的影响——同变化了的外界条件可以发生有力影响的信念相反的考察——變种的平行系列——變異量同生活条件的变化程度并不一致——芽变——由于不自然处理而产生的畸形——提要。

第二十四章 變異的法則——用进废退及其他..... 525

“形成努力”、即体制的調整力——器官的增强使用和 不使用的效果——变化了的生活习性——动物和植物的風土馴化——实现这一点的种种方法——发育的被阻止——痕迹器官。

第二十五章 變異的法則(續)——相关的變異性..... 544

“相关”这一术语的解释——同发育的关联——同各部分的增大或縮小相关的改变——同原部分的相关變異——鳥类的羽脚呈現翼的构造——头和四肢的相关——皮肤和皮肤附屬物的相关——視觉器官和听觉器官的相关——植物的各器官的相关變異——相关的畸形——头骨和耳的相关——头骨和羽冠的相关——头骨和角的相关——由于自然选择的累积作用而复杂化的生长相关——同体質特性相关的顏色

第二十六章 變異的法則(續)——提要..... 558

同原部分的融合——重复的和同原的部分的變異性——生长的补偿——机械的压力——当誘发變異时,同軸有关的芽的相对位置以及子房中种子的相对位置——近似的或平行的變異——三章的提要

第二十七章 关于汎生論的暫定假說..... 569

緒論——第一部分:在一个观点下联系起来諸事实,即各种繁殖——切断部分的再生——嫁接杂种——雄性生殖要素对雌性生殖要素的直接作用——发育——身体的諸单位的机能独立性——變異性——遗传——返祖
第二部份:关于这个假說的敘述——必要的假說不可能到怎样程度——用这个假說对第一部分中的几类事实的說明——結論。

第二十八章 結束語..... 602

家养——变异的性質及其原因——选择——性状的分歧和区别——族的絕灭——有利于人工选择的环境条件——某些族的古远性——关于各个特殊变异是不是特別被预先注定的問題。

中外名詞对照表..... 620

第十三章 遺傳(續)——返祖

返祖的不同形式——純粹的、即未杂交的品种的返祖，例如：鴿、鷄、无角牛和无角羊以及栽培植物——野化动物和野化植物的返祖——杂交品种和杂交物种的返祖——通过芽繁殖的返祖，通过同一朵花或同一个果实的一些部分的返祖——同一动物的不同身体部分的返祖——作为返祖的一个直接原因的杂交作用，各种不同的例子，关于本能——返祖的其他近因——潜伏的性状——次級性征——身体兩側的不等发育——来自杂交的性状随着年龄的增长而出現——具有一切潜伏性状的胚种是一种奇怪的东西——畸形——反常整齐花在某些場合中是由于返祖。

返祖 (atavism) 是由一个拉丁字“先祖” (atavus) 衍变出来的，本章将要討論的、用这一科学术语所表示的伟大遗传原理已被各国的农学者們和作者們所公認了；这一个字的英文是 Reversion 或 Throwing-back；法文是 Pas en-Arrière；德文是 Rückschlag 或 Rückschritt。如果一个孩子象他的祖父或祖母比象他的父母更厉害，这並不会引起我們的非常注意，虽然这个事实是高度值得注意的；不过，如果一个孩子象某一个遠祖或者象某一个旁系的遠亲——在后一个場合中我們必須把这种現象归因于所有成員都是从一个共同祖先传下来的——我們就会感到适当程度的惊奇。如果仅仅是亲代的一方表现了某种新获得的和一般可以遗传的性状，而这种性状並不遗传給后代，其原因可能在于亲代的另一方具有优势的遗传力量。但是，如果亲代的双方都具有同样的性状，而子代，不管原因是什么，並不遗传有这种性状，但同它的祖父母相似，那末这就是返祖現象的最简单事例中的一个。我們不断地看到另一个甚至更加简单的返祖例子，虽然这个例子一般並不放在这个问题之内；这就是：儿子在某种雄的屬性方面，例如在男子的胡須、公牛的角、雄鷄的頸羽和鷄冠的特性方面，或者在某种只限于男性所患有的疾病方面，象它的母系祖父比象它的父系祖父更加密切；这是因为母亲並不具有或表现这等雄的屬性，而子代必須通过她的血液从他的母系祖父把它們繼承下来。

返祖的諸例，虽然在某些場合中混淆在一起了，但仍然可以分为两个主要的大类；第一，一个沒有杂交过的变种或族由于变异而丧失了某种先前所具有的性状，以后这种性状又重现出現了。第二类包括所有以下的例子：一个具有某种可区别的性状的个体、一个族、或者一个物种，在以前某一个时期曾經杂交过，从这个杂交中产生出来的一种性状消失了一代或数代之后，又突然重新出現了。大概还可以設第三

类,这只是在繁殖方法上有所不同,它包括一切由芽而发生的返祖的例子,所以同真正的或种子的生殖并无关系。恐怕甚至还可以設一个第四类,它包括的返祖现象是由同一朵个别的花或果实的一些部份而发生的,并且是在同一个个体动物的不同身体部份当它年老的时候而发生的。不过最先的主要两类对于我们的目的来说将是够用的了。

純粹的、即未杂交的类型所亡失的性状的返祖 这第一类的显著例子在第六章中已經举出来了,这就是在各种不同颜色的鸽子品种中,不时重現具有野生岩鸽的一切特征的青色鸽子。在鸡的場合中也举出过一些相似的例子。关于普通驴,因为它的野生祖先几乎永遠都具有腿条纹,所以我們可以肯定在家养驴中这种条纹的不时重現就是一个单纯返祖的例子。但是以后我必須再度談到这些例子,所以这里先不談它們。

我們的家养牛和家养綿羊所来自的原始物种无疑是有角的,但是若干无角的品种現在已經很好地确立了。然而在这等品种中,例如在南邱羊中,“找到一些生有小角的公羊羔並不是稀罕的事情”。在其他一些无角的品种中这样重現的角或者“长到充分的大小”,或者仅仅奇妙地附着在皮肤上並且“松散地悬垂下来,或者脱落”¹⁾。加罗威牛(Galloways)和薩福克牛(Suffolk cattle)在晚近一百年或一百五十年以来已經是无角的了;但是不时还会产生出一头有角的牛犢,它的角往往是松散地附着的²⁾。

有理由可以相信,綿羊在它們的早期家养状况下是“褐色或微黑色的”;不过甚至在大卫(David)时代有某些羊羣据說白得象雪一般。在希腊、羅馬时代,若干古代作者把西班牙的綿羊描述为黑色、紅色或黄褐色的³⁾。今日,尽管非常注意去防止以下情形的发生,我們的最高度改良而有价值的品种,例如南邱羊,还会不时地、甚至屡屡地产出杂色的、甚至完全黑色的羊羔。自从著名的貝克威尔(Bakewell)的时代以来,在前一世紀期間,萊斯特羊就受到了非常細心的养育;然而灰脸的、或黑点的、或完全黑色的羊羔还不时出現⁴⁾。这种情形在改良較少的品种(例如諾福克羊)中的发生就更

1) 尤亚特論羊,第20,234頁。在德国观察过同样的事实:松散地悬垂下来的角不时在无角品种出現;貝西斯坦,德国的博物学,第一卷,第362頁。

2) 尤亚特論牛,第155,174頁。

3) 尤亚特論羊,1838年,第17,145頁。

4) 这个事实是福克斯牧师告訴我的,其根据是威爾摩特先生的權威著作;关于这一問題的意見,再參閱一篇文章,見每季評論(Quarterly Review),1849年,第395頁。

加頻繁了¹⁾。同綿羊返歸暗色的這種傾向有關的一種情形，我願說一說(雖然我這樣作是侵入了雜交品種的返祖的範圍，同樣也侵入了遺傳優勢的問題)：福克斯牧師聽說有七只白色的南邱羊同一只所謂公西班牙羊交配了，後者在兩脇生有兩個小黑點，而它們產生的十三只羊羔都是完全黑色的。福克斯先生相信這只公羊屬於他自己曾經養過的一個品種，這個品種一向具有黑點或白點；他並且發現用萊斯特羊同這個品種雜交，產生出來的羊羔永遠是黑色的：他曾用這等雜種羊繼續同純粹的白色萊斯特羊再雜交了三代，但是所得到的結果總是一樣的。福克斯先生還聽一位朋友說(他從這個人得到斑點品種的)，他曾用白色綿羊繼續進行了六、七代的雜交，但是生下來的羊羔還永遠是黑色的。

關於各種動物的無尾品種也能舉出相似的事實。例如，赫維特先生²⁾說，無臀鷄被認為是優良的，它們曾在展覽會上得過獎，而從某些無臀鷄繁育出來的小鷄“在相當多的事例中具有充分發育的尾羽”。詢問的結果是，最初育成這等鷄的人說，自從他最初養育它們的時期以來，它們就常常產生有尾的鷄；但是這等有尾的鷄還會再度繁殖無臀鷄。

在植物界中也有相似的返祖例子發生；例如，“從三色堇(*Viola tricolor*)的最優良的栽培品種採集來的種子，屢屢會產生在葉和花的方面都是完全野生的植株³⁾；但是在这个事例中，返祖並沒有達到很古老的時期，因為三色堇的最優良的現存變種的起源都是比較近代的。關於我們大多數的栽培植物，它們都有返歸既知的、或者可以推測出來的原始狀態的某種傾向；如果藝園者不全面地查究他們的苗床和摧除劣株、即他們所謂的‘惡棍’，這種情形就更加明顯了。已經有人指出，某些少數實生的蘋果和梨一般地類似它們所由來的野生樹，但顯然並不完全一樣。在我們的蕪菁⁴⁾和胡蘿蔔的苗床中，少數植株常常‘突然開花’——這就是說，花開得過早；並且它們的根就象在親種的場合中那樣，一般是硬而多筋的。在少數幾代間繼續進行一點選擇，大多數我們的栽培植物借着這種幫助，縱使它們的生活條件沒有任何巨大的變化，大概也會被帶回一種野生的或接近野生的狀態：巴克曼先生曾經用美洲防風(parsnip)實現過這種情形⁵⁾；華生先生告訴我說，在三個世代中，他選擇了蘇格蘭羽衣甘藍

1) 尤亞特，第 19, 284 頁。

2) 家鷄之書，推葛梅爾 1866 年，第 231 頁。

3) 拉烏頓的藝園者雜誌，第十卷，1834 年，第 396 頁；一位對於這個問題富有經驗的藝園者同樣地向我保證說，這種情形是時時發生的。

4) 藝園者紀錄，1855 年，第 777 頁。

5) 藝園者紀錄，1862 年，第 721 頁。

(Scotch kale) 的最分歧的植株，这恐怕是甘蓝中的改变最小的变种之一；在第三代，一些植株就同现今在英格兰古老城堡附近定居下来的、被叫作土著植物的类型很接近。

野化的动物和植物的返祖 截至现在，在讨论过的一些例子中，返祖的动物和植物并没有暴露在足以引起这种倾向的生活条件的任何重大或突然的变化之下；但是关于已经野化了的动物和植物，其情形就很不相同了。许多作者都以断然的态度一再主张，野化的动物和植物必然返归它们的原种的模式。奇怪的是，这种信念所依赖的证据是非常少的。在我们的家养动物中，有许多是不能在野生状况下生存的；例如，非常高度改良了的鸽子品种不会“野生”或寻求它自己的食物。绵羊从来没有野化过，几乎每一种猛兽大概都会把它们毁灭掉¹⁾。在若干例子中，我们还不知道原始的亲种，而且不可能说出是否有任何密切程度的返祖。在任何事例中都不知道什么变种是最先发生的；在某些例子中，有几个变种大概都野化了，而且仅仅是它们之间的杂交大概就有消除它们的固有性状的倾向。我们的家养动物和栽培植物当野化了的时候，一定永远都处于新的生活条件之下，因为，正如华来斯先生²⁾所充分指出的那样，它们势必取得自己的食物，并且暴露在同土著产物的竞争之下。如果我们的家养动物在这样环境中并不发生任何种类的变化，其结果同本书所得到的结论将会是完全相反的。尽管如此，我并不怀疑动物和植物的野化这个简单事实确会引起返归原始状态的某种倾向；虽然这种倾向曾被一些作者大大地誇大了。

我将大略地谈一谈记载下来的例子。关于马或牛，还不知道它们的原始祖先；在以前几章中曾经指出，它们在不同的地方呈显了不同的颜色。例如在南美野化了的马一般是淡褐色的，在东方野化了的马则是黄棕色的；它们的头变得较大而且较粗糙了，这可能是由于返祖。关于野化的山羊，还没有严谨的描述。在各地野化了的狗几乎无论在什么地方都没有呈现一种一致的性状；不过它们大概是从若干家养族传下来的，并且原始是从若干不同物种传下来的。无论在欧洲或拉普拉他的野化猫一律都具有条纹；在某些场合中它们长得异常大，但在其他任何性状上同家养猫并没有差异。当不同颜色的驯兔在欧洲被驱逐出去之后，它们一般都重新获得了野生兔的颜色；无法怀疑确实有这种情形发生，但是我们应当记住，奇异颜色的和显眼的动物大概很多会受到猛

1) 包纳(Borner)先生说(养羊的狩猎, Chamoishunting, 第二版, 1860年, 第92页), 绵羊常在巴威的阿尔卑斯山(Bavarian Alps)野化; 不过根据我请求他所作的进一步的调查, 他发现它们是不能自己生活的; 它们一般会因附着在毛上的冻雪而死亡, 并且它们丧失了越过峻峭的水斜坡所必需有的技能。有一次, 有两只母羊活过了一个冬季, 但它们的羊羔则死亡了。

2) 参阅华来斯先生的对于这个问题的卓越意见, 见林纳学会会报, 1858年, 第三卷, 第60页。

善的損害,而且會容易遭到射獵;這至少是一位紳士的意見,他曾試圖把一個接近白色的變種養在他的森林中;如果是這樣被毀滅了的話,它們大概是被普通兔所代替,而不是變成了普通兔。我們已經知道,牙買加的、特別是波托·桑托的野化兔呈現了新的顏色和其他新的性狀。一個最著名的返祖的例子,就是關於豬的例子;在返祖的普遍性方面廣泛擴大的信念顯然是以這個例子為根據的。這些動物在西印度羣島、南美和福克蘭羣島都已經野化了,它們無論在哪一處地方都獲得了暗的顏色、粗的鬃毛以及野豬(Wild boar)的大獠牙;並且幼豬重新獲得了縱條紋。但是,縱使在豬的場合中,羅林也描述過居住在南美不同部分的半野生豬在若干點上是有所不同的。豬在路易斯安那(Louisiana)已經野化了¹⁾,據說這種豬同家豬在形態上稍有不同,在顏色上有很大的不同,然而同歐洲的野豬並不密切相似。關於鴿和鷄²⁾,還不知道最初發生的是什麼變種,同時也不知道這些野化鳥呈現了什麼性狀。西印度羣島的珠鷄當野化之後,似乎比在家養狀況下有更大的變異。關於野化了的植物,虎克博士³⁾強烈地認為它們返歸原始狀態的普通信念並沒有足以稱道的證據。高德⁴⁾對洋蕪菁、胡蘿卜和芹菜進行過描述;不過這些植物在栽培狀態下同它們的野生原型幾乎沒有什麼差異,除了多汁性和某些部分擴大了以外——當植物生長在瘠薄的土壤上並且同其他植物進行鬥爭的時候,上述性狀肯定是會消失的。象拉普拉他的食用薊(*Cynara cardunculus*)那樣大規模野化的栽培植物還沒有過。看到過它們在那里的廣大地面上長得同馬背一樣高的每一位植物學者,都被它的特殊外貌所打動了;但是,它在任何重要之點上同栽培的西班牙類型是否有所差異——據說後者象它的美洲後代那樣地不生刺;或者,它同野生的地中海的物種是否有所差異——據說後者不是叢生的(雖然這可能只是由於各種條件的性質),我還不知道。

在亞變種、族和物種的場合中返歸來自雜交的性狀 如果一個具有某種可辨識的特性的個體同一個不具有這種特性的同一亞變種的另一個體相結合,這種特性經過幾代之後常常會在後代中重現。每一個人一定都會注意過或者聽老年人說過,小孩子們在外貌或精神素質上,或者在非常微小而複雜的一種性狀(如表情)上,同祖父或祖母密切類似,或者同某一個更疏遠的旁系親族密切類似。在前一章已經舉出一些事例來說明,很多畸形構造和疾病⁵⁾從一親傳給了一個家族,並且經過兩三代之後又在後代中重現。我由通信中得知下述的一個例子,它有良好的根據,我相信它是可以充分信賴的:一只母嚮導狗(pointer-bitch)產生了七只小狗;四只有青白斑,這種顏色在嚮導狗中非常少見,以致想到她一定曾經同一只靈貓雜交過,因而整窩的小狗都

1) 丟魯·得拉瑪爾,報告書,第四十一卷,1855年,第807頁。根據上面的敘述,作者斷言野生的路易斯安那豬不是從歐洲的野豬(*Sus scrofa*)傳下來的。

2) 愛倫船長在他的奈遮河探險記(Expedition to the Niger)中說道,鷄在安諾邦島(Annobon)上已經野化了,並且在形態和鳴叫方面都改變了。這個記載是如此貧乏和模糊,以致我認為不值得加以抄寫;不過現在我發現丟魯·得拉瑪爾把它作為有關返歸原始祖先的一個好例子,並且用它來證明瓦羅在羅馬時代所作的敘述是更加模糊的。

3) 澳洲植物誌,1859年,緒論,第9頁。

4) 物種,第二卷,第54,58,60頁。

5) 塞治維克先生關於這一點舉出過許多事例,見英國和外國外科醫學評論,4月和7月,1863年,第448,118頁。

給弄死了；不过猎場看守人被允許留下一只作为稀奇物来养。两年以後，这位主人的一个朋友看到了这只小狗，並且宣称，它非常象他的一只老母嚮导狗“薩弗”(Sappho)，这是他曾經看到的唯一青白斑的純粹血統的嚮导狗。这引起了严密的調查，結果証明它就是“薩弗”的四代玄孙；因此，按照普通的說法，在它的血管中只有她的血液的十六分之一。我还可以根据一位京加丁郡(Kincardineshire)的伟大的牛育种家瓦克尔(R. Walker)先生的权威材料再举一个例子。他买过一头公牛，它是一头白腿、白腹、部份白尾的黑母牛的儿子；1870年这头母牛的六代玄孙(gr.-gr.-gr.-gr.-grandchild)降生了，它具有同样独特的顏色；而所有中間的后代都是黑色的。在这等場合中，几乎不能怀疑和同一变种的一个个体杂交后产生出来的一种性状，在前一例子中經過了三代，在后一例子中經過了五代，又重新出現了。

如果两个不同的族进行杂交，大家都知道，其后代返归祖先类型的一方或双方的傾向是強烈的，而且这种傾向可以持續許多世代。我在杂种鴿以及各种不同的植物中就曾亲自看到过最明显的証据。西得內先生¹⁾說，在埃塞克斯猪生下来的一窝小猪中，有两只非常象勃克郡(Berkshire)公猪，后者是在二十八年以前用来改進这个品种的大小和體質的。我在貝特雷·赫尔(Betley Hall)的一个农家庭院中看到一些鷄同馬來品种非常类似，陶列特(Tollet)先生告訴我說，他在四十年前曾使他的鷄同馬來鷄杂交过；他还說，最初他想把这个血統排除掉，但后来他絕望地放棄了这种企图，因为馬來鷄的性状常常再現。

杂交品种中这样返祖的強烈傾向引起了无穷的爭論：同一个不同的品种或者仅仅同一个劣等动物进行一次杂交之后，要經過多少代，这个品种才可以被看作是純粹的，並且免脱一切返祖的危險。沒有人設想三代以下就可以滿足这种需要了，大多数育种者認為六代、七代或八代是必要的，有些人認為还需要更长的時間²⁾。無論在一个品种仅仅由于一次杂交而被弄杂的場合中，或者，为了試圖形成一个中間品种，在半杂种动物交配了許多代的場合中，都不能定出任何法則來說明返祖的傾向要經過多久才可以被消除。这取决于两个祖先类型中遺传力量或遺传优势的差異，取决于它們的实际差異量，並且取决于杂种后代所處在的生活条件的性質。但是我們必須注意不要把这等返祖——返归在一次杂交中所获得的性状——的例子，同第一类返祖的例子混淆起来，在第一类場合中，重新出現的是，最初为双亲所共有的、但在以前

1) “尤亚特論猪”，1860年，第27頁。

2) 卢凱斯博士，自然遺传論，(Héréd. Nat.)第二卷，第314, 392頁。參閱一篇实际的优秀文章，見艺园者紀录，1856年，第620頁。我还可以提出大批的參考文獻，但没有必要这样作。

某一个时期已經消失的性状;因为这等性状經過无限多的世代之后还可以再現。

当物种間的交配是充分能育的时候,或者,当它們反复不断地同任何一个純粹的祖先类型进行杂交的时候,返祖的法則对于物种間杂种就象在变种間杂种的場合中一样地有力。这並沒有举例的必要。关于植物,几乎每一个研究过这个問題的人,从开洛依德的时代一直到今天,都是主张有这种傾向的。該特納記載过一些良好的事例;但沒有人比諾丹¹⁾所举的例子更加动人的了。在不同的类羣中这种傾向的程度或力量也是不同的,正如我們即将看到的那样,它部份取决于亲本植物是否經過长期的栽培。虽然返祖的傾向在变种間杂种和物种間杂种的場合中極為普遍,但不能認為这是它們所必然具有的特性;这种傾向还受长期不断的选择所支配;不过在将来討論“杂交”的那一章中来討論这一問題将更加适当。根据我們在純系的族中以及在杂交的变种和物种中所看到的返祖的力量和范围來說,我們可以这样推論:几乎每一种类的性状都能在长久消失之后而重新出現。但不能据此就推論說,某些性状在各个特殊的場合中都会再現;例如,当一个族同另一个具有遗传优势的族进行杂交的时候,就不会有这种情形发生。有时竟会完全缺少这种返祖的能力,至于为什么缺少,我們还无法提出任何原因:例如,有一个法国人的家族,六代間在六百个成員中有八十五人患夜盲症,“不患这种病症的双亲所生下来的孩子而感染这种病的,連一个例子都沒有”²⁾。

通过芽繁殖的返祖 通过同一朵花或同一个果实的一些部份的部份返祖或通过同一个体动物的不同身体部份的部份返祖——我們在第十一章里举出过許多同种子生殖无关的、通过芽而发生的返祖例子。例如,一个斑叶的变种、一个捲縮叶的变种或者一个細长裂片的变种的叶芽突然重新呈現了它的固有性状;又如,在一株苔薔薇上出現了卜洛万薔薇,或者在油桃树上出現了桃。在这些例子中,有些只是半朵花或半个果实,或者更小的一个部份,或者仅仅一个条紋重新呈現了它們的以前性状;这就是通过一些部份而发生的返祖。威尔摩林³⁾关于由种子繁殖的植物还举出过几个例

1) 开洛依德列举了一些奇異的例子,見他的第三續編(Dritte Fortsetzung), 1766年,第53,59頁;还見他的著名著作关于花葵屬和加拉帕屬的研究報告(Memoirs on Lavatera and Jalapa)。該特納,杂种的形成,第437,441頁,等。諾丹,杂种性質的研究(Recherches sur l'Hybridité),見博物雜誌新報,第一卷,第25頁。

2) 塞治威克的引文,見外科医学評論(Med.-Chirurg. Review), 4月, 1861年,第485頁。道贝尔博士在外科医学報告(第四十六卷)举出过一个相似的例子,其中說道,在一个大家族中,具有粗大关节的手指在五代中傳給了若干成員,但是,当这种缺陷一度消失之后,就从来没有再現过。

3) 沃尔洛特,变种(Des Variétés), 1865年,第63頁。

子,指明它們在花的条紋或斑点上返归了原始顏色:他說,在所有这等例子中,最初形成后的一定是一个白花的或灰花的变种,当这个变种用种子繁殖了一个相当长的时期以后,便会有条紋花的实生苗不时出現;此后这些即可以細心地用种子来繁殖。

刚才談到的条紋和一些部份,就我們所能知道的來說,並不是返归由杂交产生出来的性状,而是返归由变异而消失了的性状。然而这等例子正如諾丹¹⁾在他討論性状的分离时所主張的那樣,同第十一章中所載的例子是密切近似的;我們知道,在該章中所列举的杂种植物产生了各半的或条紋的花和果实,或者在同一个根上产生了类似两个祖先类型的不同种类的花。許多具有斑紋的动物大概可以放在这个题目之下。我們在討論“杂交”的那一章中将会看到,这等例子显然是由某些性状不能容易地混合在一起而引起的結果,並且因为缺少这种融合的能力,其后代或者完全同双亲相似,或者它們的一部份同一亲相似,而另一部份同另一亲相似;要不就是在幼小的时候具有中間的性状,随着年齡的增长則全部地或者部份地返归任何一个祖先类型或两个祖先类型。例如,亚当金雀花(*Cytisus adami*)的幼树的叶子和花是介于两个祖先类型之間的;但是当它較老的时候,它的芽則部份地或者全部地不断返归两个祖先类型。在第十一章中所列举的有关旱金蓮、仙人鞭、曼陀罗、山藜豆的杂种在成长期間所发生的变化例子都是相似的。但是,因为这等植物是第一代杂种,並且因为它們的芽經過一段时期之后便长得同它們的亲本相似而不同它們的祖父母本相似,所以这等例子最初看来似乎不能納入按照普通意义所講的返祖这一法則之下;尽管如此,这种变化是通过同一植株上的一連串芽的繁殖而完成的,因而它們还可以納入这一法則之下。

在动物界中也曾观察过相似的事实,而且更加显著,因为它們是以最严格的意义在同一个个体中发生的,並不象植物那样,是通过一連串芽的繁殖而发生的。在动物中,返祖的作用,如果可以这样称呼的話,並不經過一种真正的繁殖,而只經過同一个体的初期生长阶段。例如,我使几只白母鷄同一只黑公鷄杂交过,許多雛鷄在第一年都是完全白色的,但在第二年則获得了黑色的羽毛;另一方面,有些雛鷄在第一年是黑色的,到了第二年則变得具有白斑了。一位伟大的育种者²⁾說道,条斑勃拉瑪母鷄只要有一点輕型的勃拉瑪鷄的血液,它就会“偶尔产生一只在第一年具有明显条斑的小母鷄,但在第二年,它的肩羽極可能脫換成褐色的,因而就变得同它的原来顏色

1) 博物館新報,第一卷,第25頁。亞力山大·勃农显然持有相似的意見(見他的復壯現象,雷伊学会,1853年,第315頁)。

2) 提貝(Teebay)先生,見推莫梅爾先生的家鷄之書,1866年,第72頁。

完全不一样了”。如果輕型的勃拉瑪鷄的血統不純,也會發生這種情形。在由不同顏色的鴿子產生出來的雜種後代中,我看到過完全一樣的例子。我有一隻浮羽鴿,在它的胸前由倒轉的羽毛形成了一個鬚狀部(frill),我使它同一隻喇叭鴿雜交過,在這樣育成的小鴿子中有一隻最初表現了沒有一點鬚狀部的痕跡,但是當脫換了三次羽毛之後,在它的胸前出現了一小塊、但非常明顯的鬚狀部。按照吉魯¹⁾的材料,紅色母牛和黑色公牛所產生的牛犢,或者黑色母牛和紅色公牛所產生的牛犢,生下來常常是紅色的,而以後就變成黑色的了。我有一隻狗,它是一隻白色母梗(terrier)和一隻灰色公叭喇狗(bull dog)的女兒;當它幼小的時候,它是完全白色的,但長到六個月,在它的鼻子上出現了一個黑點,在它的耳朵上出現了一些褐點。當它又長大了一點的時候,它的背部受到了嚴重的創傷,而在疤上長出來的毛則是一種褐色的,這種褐色顯然來自它的父親。由於大多數生有帶色的毛的動物在其負傷的表面上長出來的毛都是白色的,上述這個例子就更加顯著了。

在上述的例子中,隨著年齡的增長而重現的性狀是直接存在於前一世代的;但是有些性狀有時在長期消失之後也按照同樣的方式重新出現。例如,在哥連得(Corrientes)發源的無角族的牛生下來後的牛犢,雖然開始是無角的,但當它們長大的時候,有時會獲得小形的、彎曲的和松散下垂的角;這等角在此後的年代中偶爾會變得附着在頭骨上²⁾。白色的和黑色的斑塔姆鷄一般都是可以純粹繁殖的,當它們長大的時候有時會獲得番紅花色的或紅色的羽衣。例如,曾經描述過這樣一隻第一級的黑色斑塔姆鷄,它在生下後的三個季節中都是完全黑色的,但此後就一年比一年變得更紅了;值得注意的是,這種變化的傾向無論什麼時候在斑塔姆鷄中發生,“幾乎肯定都可以證明它是遺傳的”³⁾。杜鵑鷄,即具有青色斑點的公道根鷄在年老的時候都有一種傾向:即以黃色的或橙色的頸羽代替原來的青灰色的頸羽⁴⁾。那末,因為原鷄(*Gallus bankiva*)的顏色是紅色的和橙色的,並且因為公道根鷄和斑塔姆鷄都是從這個物種傳下來的,所以我們幾乎不能懷疑,隨著年齡的增長這等鷄的羽衣偶爾發生的變化是由個體中所存在的一種返歸原始模式的傾向所引起的。

作為返祖的直接原因的雜交 長久以來大家就知道了,物種間雜種和變種間雜

1) 赫法克引用,見關於性狀,第98頁。

2) 亞莎拉,有關巴拉圭的博物學論文(*Essais Hist. Nat. de Paraguay*),第二卷,1801年,第372頁。

3) 這些事實是根據赫維特先生的權威材料,見家鷄之書,推葛梅爾著,1866年,第248頁。

4) 家鷄之書,推葛梅爾著,1866年,第97頁。

种经过七代或八代，或者按照某些权威者的意见，甚至经过更多的世代之后，常常返归祖先类型的双方或一方。但是，杂交作用本身对于返祖的刺激，象长久消失了的性状的再现所阐明的那样，我相信迄今为止还决没有得到证明。这样说的根据在于：并不构成直系双亲的特徵的、因而不能从它们发生出来的特点常常在两个品种的杂种后代中出现；而当这等同样的品种被禁止杂交时，这些特点就从来不出現，或者非常稀有地出現。因为我認為这个結論是高度引人注意和新奇的，所以我願詳細地提出証据。

最初引起我注意这个问题并且进行多次試驗的，是因为包依塔和考尔比說过：当他们使某些鴿的品种进行杂交时，具有野生岩鴿 (*C. livia*) 那样颜色的鴿子，即普通鴿鴿——石板青色，具有二重的黑色翅帶，有时具有黑色的棋盤斑，白腰，尾有黑色橫斑，外側羽毛的边緣呈白色——几乎不可避免地会产生出来。我杂交过的一些品种以及所得到的显著結果已在第六章作过充分的敘述。我选用的鴿子都是屬於純系的和古老的品种，它們沒有一点青色的痕迹或上面所列举的任何特征；但是当它們杂交之后，用它們的杂种再进行杂交，产生出来的幼鴿常常或多或少地具有明显的石板青色，并且具有某些或全部的固有特征。我願喚起讀者回忆一个例子，即关于一只同謝特兰野生种几乎没有区别的鴿子，它是一只紅色斑点鴿、一只白色扇尾鴿和两只黑色排鴿鴿的孙代，而当这些品种中的任何一个品种純粹地进行繁殖时，如果产生出一只具有野生岩鴿那样颜色的鴿子，那大概是一件怪事。

我就这样被引导着对于鷄进行了一些試驗，这些試驗在第七章已經有所記載。我选用的是长期稳定的純系品种，它們沒有任何紅色的痕迹，但是在若干杂种中还出現了这种颜色的羽毛；还有一只华丽的鷄，它是一只黑色西班牙公鷄和白色絲羽鷄的后代，这只鷄同野生原鷄的颜色几乎完全一样。稍微知道一点家鷄繁育情形的人都会承認，可以育出成千上万的純粹西班牙鷄以及純粹白色絲羽鷄而不具有一根紅色羽毛。根据推葛梅尔先生的权威材料可以举出这样一个事实，即在杂种鷄中屡屡出現条斑的、即橫斑的羽毛，許多鴉鷄类的鳥都具有这样的羽毛，这显然同样地也是返归該科某一个祖先以前所具有的一种性状的例子。由于这位优秀观察者的厚意，我得到一个机会去攷察一个杂种的頸羽和尾羽，这个杂种是普通鷄和一个很不相同的物种——戟尾鷄 (*Gallus varius*) 的后代；这等羽毛显著地具有暗金屬色的青色的和灰色的橫条紋，而这种性状不可能来自任何一个直系的亲屬。

勃連特先生告訴我說，他曾使一只白色的公愛尔斯保利鴨同一只黑色的所謂母腊布拉多鴨杂交过，这两个品种都是純系的，而他得到的一只小公鴨却同野鴨 (*A. boschas*) 密切相似。在麝香鴨 (*Cairina moschata*) 中有两个亞品种：一个是白色的，一个是石板色的；我听说这两个亞品种都能純粹地或者近乎純粹地繁育。但是福克斯牧师告訴我說，讓一只白色的公鴨同一只石板色的母鴨交配，产生出来的永远是象野生麝香鴨那样的白斑黑鴨。我听勃里斯先生說，金絲雀和金色礦鷄 (*goldfinch*) 之間的杂种在它們的背上几乎永远都生有条紋的羽毛；这种条紋一定是来自原始的野生金絲雀。

我們在第四章中已經看到，所謂喜馬拉雅兔具有雪白的体部，黑色的耳朵、鼻、尾和脚，它們可以完全純粹地繁育。据知这个族是由銀灰兔的两个变种的結合而形成的。那末，如果一只雌喜馬拉雅兔同一只沙色的公兔进行了交配，并且产生了一只銀灰兔；这显然是返归亲代变种的一方的

例子。喜馬拉雅兔的幼兔生下來是雪白色的，暗色的斑只有經過一段時間之後才會出現；但是幼喜馬拉雅兔也有偶爾生下來是銀灰色的，不過這種顏色不久便消失了；所以這裡我們看到在生命的早期存在有同任何最近的雜交無關的返祖祖先變種的一點痕迹。

在第三章中曾指出，在不列顛的比較荒野地區里，有一些牛的品種是白色的，而耳朵是暗色的；現今養在某些園囿中的半野生牛以及在世界兩處遠隔地方完全野化了的牛也同樣具有這種顏色。還有，一位有經驗的育種者，諾坦普吞郡 (Northamptonshire) 的比斯雷 (J. Beasley) 先生¹⁾ 用一些細心選擇出來的西部高地 (West Highland) 的母牛同純系的公短角牛進行雜交。公牛是紅色的、紅白相間的以及在栗紅褐色中密雜灰白色的；高地牛都是紅色的，帶有淺的、即黃的色調。但相當多的後代是白色的，或者是白色而具有紅色耳朵的；比斯雷先生認為這是一個異常的事實而喚起對於它的注意。如果記住雙親中沒有一個是白色的，而且它們都是純系的，那末這種情形非常可能是，它們的後代由於雜交而返歸了已往的某些半野生祖先品種的顏色。下述的例子恐怕可以納入同一個題目之下：母牛在自然狀態下的乳房不很發達，而且遠不如我們的家養牛產乳量大。現在，我們有某種理由可以相信²⁾，象阿爾得內牛 (Alderneys) 和短角牛那樣的兩個產乳良好的種類之間的雜種常常會變得產乳不好。

在討論馬的那一章中已經列舉了一些理由可以使我們相信，馬的原始祖先是具有條紋的，而且是黃棕色的；同時還舉出了一些詳細的材料來闡明，世界各地的一切品種和一切顏色的馬沿其脊柱、橫切其四腿並且在其肩部屢屢出現暗色的條紋，這種條紋偶而是雙重的或三重的。不過在不同種類的黃棕色馬中這種條紋的出現最為常見。在馬駒的身上它們有時有明顯的表現，而以後便消失了。當具有黃棕色和條紋的馬同任何其他種類的馬相雜交時，這等特征是強烈遺傳的；但我不能証實兩個非黃棕色的不同品種相雜交，一般都會產生具有條紋的黃棕色馬，雖然這種情形有時確會發生。

驢的腿常常具有條紋，這可以看作是返歸野生祖先類型——常常具有這種條紋的阿比西尼亞驢 (*Equus taeniopus*)——的表現³⁾。家養動物的肩條紋有時是雙重的，或者象某些斑馬的物種 (zebrine species) 那樣，在其末端是分叉的。有理由可以相信，馬駒的腿上出現條紋比成長馬的腿上出現條紋更加常見。象在馬的場合中一樣，我沒有得到任何明確的證據可以証實，不同顏色的驢的變種相雜交會產生條紋。

現在讓我們看一看馬同驢的雜交結果。騾在英國雖然遠不如驢那樣多，但是我曾看到極大多數的騾在腿上都具有條紋，而且比任何一個祖先類型的腿條紋更為顯著。這等騾一般是淺色的，或者可以說是鹿黃棕色的。在一個例子中肩條紋在其一端分叉得很厲害，在另一個例子中肩條紋雖然是雙重的，但在中間是結合在一起的。馬丁先生發表過一張畫有一匹西班牙騾的圖，這匹騾在腿上強烈地具有斑馬般的特征⁴⁾，據他說，騾的腿上特別容易出現這種條紋。按照羅林⁵⁾的材料，在南美，這等條紋在騾的身上比在驢的身上更加常見而且更加明顯。高斯先生⁶⁾ 當談到這些動

1) 藝園者紀錄及農藝新報, 1866年, 第528頁。

2) 同前雜誌, 1860年, 第343頁。我高興地知道, 如此富有經驗的一位牛的育種家威爾比·烏得 (Wilmoughby Wood) 先生對於我所說的雜交可以發生返祖的傾向這一原理表示首肯 (藝園者紀錄, 1869年, 第1216頁)。

3) 斯雷特爾, 動物學會會報, 1862年, 第163頁。

4) 馬的歷史, 第212頁。

5) 法國科學院當代各門科學論文集, 第六卷, 1835年, 第338頁。

6) 來自阿拉巴瑪的書信集 (Letters from Alabama), 1859年, 第280頁。

物时說道，在美國，“大多数，恐怕十分之一，在腿上都具有暗色的横条纹”。

許多年前我在“动物园”中看到过一个奇特的三重杂种 (triple hybrid)，这个杂种的母亲是一匹栗色馬，父亲是雄驢和雌斑馬之間的杂种。这个动物在年老的时候几乎不具有任何条纹；但是管理員肯定地向我說道，它在年幼的时候有过肩条纹，同时在侧腹和腿上也会有过模糊的条纹。我提出这个例子特别是为了說明条纹在幼年时期要比在老年时期明显得多。

由于斑馬的体部和腿部都具有如此显著的条纹，因此大概可以預料到，斑馬和普通驢之間的杂种在某种程度上会具有腿条纹，但是，根据葛雷博士的“諾斯雷諸事集录” (Knowsley Gleanings) 所載的图，而且更加明显地根据聖塞来尔以及居維叶¹⁾的图，腿条纹似乎比其余身体部分的条纹要显著得多；只有我們相信驢通过返祖的力量帮助把这种性状传给它的杂种后代，这个事实才是可以理解的。南非斑馬 (Quagga) 在其身体的前部具有斑馬般的带斑，但是它的腿不具条纹，或者只有一点痕迹。但是，莫尔登勳爵²⁾从一匹栗色的、接近純系的母亞拉伯馬和一匹公南非斑馬育成了一个著名的杂种，它的腿条纹“比南非斑馬的腿条纹明显得多而且它的顏色也深得多。”此后，这匹母馬同一匹黑色的公亞拉伯进行了交配并且生下了两匹馬駒；这两匹馬駒，象以前所談到的那样，都具有明显的腿条纹，而且其中之一在頸部和体部上也具有条纹。

印度野驢 (*Equus indicus*)³⁾以脊条纹为其特征，它沒有肩条纹或腿条纹；但是甚至在成畜中也偶尔可以看到后述的这等条纹⁴⁾；普尔上校有过充分的机会来进行这种观察，他告訴我說，当馬駒刚生下来的时候，它的头和腿常常具有条纹，但它的肩条纹不如家养驢的那样明显；所有这等条纹，除了脊条纹以外，不久都会消失掉。現在，在諾斯雷育成了一个杂种⁵⁾，它的母亲就是这个物种*，它的父亲是一匹家养驢，它的四条腿具有明显的横条纹，在每一个肩上具有三条短条纹，并且在脸上甚至具有一些斑馬般的条纹！葛雷博士告訴我說，同一血统的第二代杂种也具有同样的条纹。

根据这些事实，我們知道，若干馬屬的物种相杂交有引起在身体各部分、特别是在腿上出現条纹的显著傾向。因为我們还不知道馬屬的祖先类型是否具有条纹，所以只能把这种条纹的出現假設地归因于返祖。但是，我就杂种鴿和杂种鷄进行了一些試驗，其中表明了各种顏色特征通过返祖而重現的許多明确例子，大多数的人考虑到这些例子之后，也会对于馬屬作出同样的結論；如果是这样的话，我們就必须承認这一类羣的祖先在腿、肩和脸上，可能还象斑馬那样地在全身，都具有条纹。

最后談一談捷哥 (Jaeger) 教授所举出的一个关于猪的好例子⁶⁾。他曾使一个日本品种、即噶面品种同普通的德国品种进行杂交，其后代在性状上介于二者之間。于是，他使这些杂种个体中

1) 哺乳动物誌，1820年，第一卷。

2) 皇家皇会会报，1821年，第20頁。

3) 斯雷特爾，动物学会会报，1862年，第163頁：这个物种是印度西北部的“哥尔·科尔” (Ghor-khur)，並且常常被叫作“帕拉斯的驢” (Hemionus of Pallas) 再參閱勃里斯先生的优秀論文，見孟加拉亞細亞学会会报，第二十八卷，1860年，第229頁。

4) 野驢的另一个物种是真正的驢 (*Equus hemionus*)，又叫作“Kiang”，它通常不具肩条纹，据說偶尔也有；这等条纹就象在馬和驢的場合中一样，有时是双重的；再參閱：勃里斯先生的上述論文，以及他在印度狩獵評論 (1856年，第320頁) 中发表的一篇論文；司密斯，博物学者丛書，馬部，第318頁；博物学分類辭典，第三卷，第563頁。

5) 葛雷博士著，諾斯雷巡迴动物园諸事集錄 (Gleanings from the Knowsley Menageries) 所載的图。

* 即 *Equus indicus* —— 譯者。

6) 达尔文的理論及其对于道德和宗教的态度 (Darwin'sche Theorie und ihre Stellung zu Moral und Religion)，第85頁。

的一个同純系日本猪再进行杂交,在这样产生出来的一窝小猪中有一只在所有性状上都同野猪相似;这只小猪的鼻子是长的,耳朵是直立的,而且在背部具有条纹。应当记住,日本品种的小猪不具条纹,并且它们的鼻子是短的,耳朵是显著下垂的。

返归长久消失的性状的同样倾向甚至对于杂种动物的本能也是有效的。有一些鸡的品种被称为“終年产卵鸡”,因为它们已经失去了孵卵的本能;同时它们孵卵的情形是如此罕见,以致当这等品种的母鸡抱卵时,我曾看到在家禽著作中还特别加以报导¹⁾。但原种当然是一个优良的孵卵者;关于在自然状况下的鸟类,几乎没有任何本能比这种本能更加强烈的。可是,两个都非孵卵者的族产生出来的杂种后代却会成为第一流的抱卵鸡,关于这种情形已经记载过许多例子了,所以这种本能的重现一定要归因于通过杂交而引起的返祖。有一位作者甚至这样说:“两个不抱卵的变种相杂交,几乎不可避免地会产生爱抱卵的而且显著坚定的抱卵的杂种”²⁾。另一位作者在举出一个显著的例子之后说道,这个事实只有根据“否定之否定会成为肯定”这一原理才能得到解释。然而我们不能主张从两个不抱卵的品种的杂交中产生出来的母鸡一定会恢复这种本能,正如我们不能主张杂种鸡或杂种鸽一定会恢复它们的原型的红色的或青色的羽衣一样。例如,我从一只母波兰鸡和一只公西班牙鸡——这两个品种都不抱卵——的交配中育成了几只雏鸡,所有小母鸡在最初都没有表现任何抱卵的倾向;不过其中有一只——保存下来的唯一的一只——在第三年对于它的卵很好地进行了孵抱,并且孵出了一窝雏鸡。所以,我们在这里看到原始本能随着年龄的增长又重新出现的情形,正如我们所看到的不同种类的杂种鸡和純系鸡在长大了的时候有时会重新获得原鸡的红色羽衣一样。

当然,所有我们家养动物的祖先的秉性原来都是野的;如果一个家养的物种同一个不同的物种进行杂交,不管后者是家养的或者仅仅是养驯的动物,产生出来的杂种竟会常常野到这种程度,以致只有根据杂交可以引起部分地返归原始性情的原理,这

1) 关于母西班牙鸡和母波兰鸡抱卵的例子,见家禽纪录, 1855年,第三卷,第477页。

2) 家鸡之書,推葛梅尔先生著, 1866年,第119,163页。谈到否定之否定的那位作者说道(园艺学报, 1862年,第325页),有一只公“西班牙鸡”同一只母银色条纹汉堡鸡交配,因而育出了两窝小鸡,不过上述两个品种都是不解卵的鸡,而这两窝小鸡在八只中就有七只在抱卵方面表现得十分顽固。狄克逊牧师(观赏鸡, 1848年,第200页)说,由金色波兰鸡和黑色波兰鸡的杂交中育成的雏鸡都是“优秀的和坚定的抱卵者”。勃连特先生告诉我,他从条纹汉堡鸡和波兰鸡的杂交中育出了一些抱卵的母鸡。从一只不解卵的公西班牙鸡和抱卵的母交趾鸡的杂交中育过一只杂种鸡,这只杂种鸡被说成是一个“模范的母亲”,见家禽纪录,第三卷,第13页。另一方面,也有一个例外,即从一只不解卵的公西班牙鸡和母黑色波兰鸡的杂交中育过一只不解卵的母鸡,见家庭园艺者, 1860年,第388页。

一事实才是可以理解的。例如，泡伊斯伯爵以前曾从印度输入了几头彻底家养的瘤牛，并且使它们同一个属于不同物种的英国品种进行杂交；他的总管没有受到任何询问就告诉我说，这个杂种动物是奇怪地野。欧洲野猪和中国家猪几乎肯定不是同一个物种。弗·达尔文 (F. Darwin) 爵士使一只中国母猪同一只已经变得极其驯服的阿尔卑斯野猪进行杂交，生下来的小猪虽然在它的血管内有一半家养品种的血液，但它“在拘禁中还是极其野的，而且不象普通英国猪那样地吃食残余的饲料”。赫顿船长在印度使一只养驯了的山羊同一只喜马拉雅的野山羊进行杂交，他告诉我说，其后代真是野得令人吃惊。赫维特先生对于使雄雉同属于五个品种的鸡相杂交积有丰富的经验，他说“异常的野性”是所有个体的特征¹⁾；但是关于这个规律，我亲自看见过一个例外。沙尔特先生²⁾曾从一只母班塔姆鸡和灰原鸡 (*Gallus sonneratii*) 的杂交中育出了大量的杂种，他说，“所有都是非常野的”。华特顿先生³⁾从一只普通鹧鸪的卵育出了一些野鹧，小鹧可以彼此自由地进行交配，也可以同驯鹧自由地进行交配；它们是“半野半驯的；它们到窗前来求取饲料，但是它们还非常显著地有所戒备”。

另一方面，从马和驴的杂交中产生出来的骡肯定是一点也不野的，虽然它的顽固和恶癖是众所周知的。勃连特先生曾使金丝雀同许多种类的鹪鹩进行过杂交，他告诉我说，他没有看到过它们的杂种在任何方面显著地带野性；但是积有更丰富经验的珍纳·威尔先生却持有完全相反的意见。他说，黄雀 (siskin) 在鹪鹩中是最驯服的，但它的杂种在幼小时就象新捉到的鸟那样野，并且由于它们不断地努力逃走而常常跑掉。从普通鹧和麝香鹧的杂交中常常产生杂种，有三位养过这等杂种鹧的人肯定地向我说过，它们并不野；但是加内特 (Garnett) 先生⁴⁾观察到它的杂种是野的，并且表现有“迁徙的癖性”，而这种癖性在普通鹧和麝香鹧中连一点痕迹也没有。关于麝香鹧在欧洲或亚洲逃跑出去而变为野生的，还不知道有一个例子，除了按照帕拉斯的材料，在里海曾发生过这种情形；普通家鹧在富有大湖和沼泽的地区只是偶尔地会变为野生的。尽管如此，关于这两种鹧之间的杂种在完全野生状态下被射猎到的例子还是有过大量的记载⁵⁾，虽然饲养它们要比饲养纯系的普通鹧和麝香鹧少得多。这

1) 家鸡之書，推葛梅尔著，1866年，第165,167頁。

2) 博物学評論，1863年，4月，第277頁。

3) 博物学論文集，第917頁。

4) 奥尔东先生的叙述，見他的育种的生理学 (Physiology of Breeding)，第12頁。

5) 塞勒斯·耶切姆卜斯談到 (布魯塞爾皇家科学院院報，第十二卷，第10號) 在瑞士和法国射猎到的这等杂种总在七只以上。得比 (M. Deby) 确言 (动物学者，第五卷，1845—46年，第1254頁)：在比利时和法国南部曾射猎到若干只。奥杜旁 (鳥类學記，第三卷，第168頁)談到这等杂种时說道，在北美，它們“时时迷失而变得十分野”。

等杂种不可能是由于麝香鴨同真正野鴨进行过交配而获得了它們的野性；而且在北美据知就是这样的；因此，我們必須这样来推論，它們通过返祖而重新获得了它們的野性以及复活的飞翔能力。

后面这些事实使我們想起世界各地的旅行者屢屢陈述的混血的人类种族所具有的退化状态和野蛮性情。有許多黑白混血儿是优秀的和好心腸的，对此沒有人会加以爭論；比智娄(Chiloe)島上的居民更温柔典雅的人恐怕是找不到的，他們有各种不同成分的印地安人和西班牙人的混血。另一方面，許多年前，远在我考虑到現在这个問題之前，把我打动的一个事实是，具有黑人、印地安人和西班牙人的复杂血統的人們，不管其原因是什么，很少有好看的表情¹⁾。利威斯東——一位可以引用的最正确的权威——曾經談到贊比齐的一个混血儿，据葡萄牙人的描述，他是一个少見的不具人性的怪物；然后利威斯東指出“为什么象他这样的混血儿要比葡萄牙人殘暴的多，但情形确系如此”。有一个居民向利威斯東說，“上帝制造了白人，也制造了黑人，但魔鬼制造了混血儿”²⁾。当两个都是低等种族的人通婚时，其后裔似乎是显著恶劣的。例如，具有高貴品質的洪波特对于低等种族並不抱有任何偏見，但他強調地談到过印地安人和黑人的混血儿，即贊卜(Zambos)具有恶劣而野蛮的性情；並且各个不同的观察者所得到的結論都是一样的³⁾。根据这些事实，我們或者可以这样来推論，如此众多的混血儿的退化状态，即使主要是由于他們一般在不良的道德条件下养育起来的，但部分地也是由于杂交作用所引起的返归原始的和野蛮的状态。

关于誘发返祖現象的近因的提要 当純系的动物和植物重現长久消失的性狀时，例如，当普通駱牛下来在腿上就具有条紋时，当純系的黑色鴿或白色鴿产出一只石板青色的鴿子时，或者当具有大而圓的花的三色堇产出一株具有小而长的花的实生苗时，我們完全不能举出它的任何近因。当动物野化的时候，返祖的傾向有时在某种程度上是可以理解的，虽然这种傾向曾被大大地誇張过，但无疑是存在的。例如，野化猪暴露在风雨中，这对于猪鬃的成长大概有利，其他家养动物的毛据知也是这样；通过相关作用，牙有重新发达的傾向。不过，有色的縱条紋在小野化猪身上的重現則不能归因于外界条件的直接作用。在这种場合中，或者在其他場合中，我們只能說，生活习性的任何变化显然有利于返归原始状态的傾向，这种傾向是这个物种所

1) 調查日誌，1845年，第71頁。

2) 贊比齊河探險記(Expedition to the Zambesi), 1865年，第25, 150頁。

3) 勃洛加博士，人屬的杂种性(Hybridity in the Genus Homo)英譯本，1864年，第39頁。

固有的或者是潛伏的。

我們在将来一章中将闡明，莖軸頂端的花的位置以及莖內的种子的位置有时会决定返祖的傾向；而这种情形显然取决于花芽和种子所得到的树液、即养分的数量。芽的位置，無論在枝上或根上的，如前所示，也有时决定这个变种所固有的性状的遗传，或者决定它的返归以前的状态。

我們在本章的前一部分看到，当两个族或两个物种杂交时，其后代就有重現长久消失的性状的最強傾向，这等性状既不为双亲所具有，也不为祖父母所具有。当两只屬於充分稳定的品种的白色鴿，或紅色鴿，或黑色鴿进行交配时，其后代几乎肯定都会遗传有同样的顏色；但是当不同顏色的鴿子进行杂交时，相反的遗传力量显然彼此受到抵消，而双亲所固有的产生石板青色后代的傾向則居于优势。在若干其他場合中也是如此。但是，例如，当駢同印度野駢或者同馬——它們的腿不具条紋——进行杂交而其杂种在腿、甚至在臉上具有明显的条紋时，所能說的只是，固有的返祖傾向由于杂交作用在体制中引起某种混乱而得到了发展。

返祖的另一方式更加常見得多，对于杂种后代來說，这的确差不多是普遍的一种方式，这就是返归任何一个純系祖先类型所固有的性状。按照一般的規律，第一代杂种差不多都是介于两亲之間的，但是第二代杂种及其以后的各代則不断地返归祖先的一方或双方。若干作者主张物种間杂种和变种間杂种包含有双亲的一切性状，这些性状並不融合在一起，而仅是在身体的不同部分以不同的比例混合起来；或者，象諾丹¹⁾所說的那樣，杂种就是一件剪嵌細工的成品，我們的眼睛辨識不出其中的不調和的要素，它們是如此完善地混合起来了。我們几乎不能疑怀这在某种意义上是真实的，正如當我們看到下述情形的时候一样：一个杂种中的两个物种的要素由于自我吸引力 (Self-attraction)、即自我亲和力 (Self-affinity) 的作用而在同一朵花或同一个果实中分离为种种部分；这种分离是借着种子繁殖或芽繁殖而发生的。諾丹進一步相信，两个物种的要素、即本質的分离特別容易在雄性的和雌性的生殖物質中发生；他就这样来解釋在相繼的杂种世代中所发生的几乎普遍的返祖傾向。因为，这大概是花粉和胚珠的結合的自然結果，同一物种的要素無論在花粉或胚珠中由于自我亲和力都发生了分离。另一方面，如果包含有某一个物种的要素的花粉碰巧同包含有另一个物种的要素的胚珠結合在一起，那末中間的、即杂种的状态大概还会得到保持，並且不会有返祖現象发生。但是据我猜想，更正确的說法大概是，两个亲种的要素以二重

1) 博物館新报，第一卷，第 151 頁。

状态存在于每一个杂种之中,即它們是混合在一起的或者是完全分离的。这怎么是可能的,物种的本質或要素这个詞儿可能被假定表达了什么意义;关于这些,我将在討論汎生假說那一章中加以闡明。

但是,正如諾丹所提出的,他的观点不能适用于因變異而长久消失了的性状的重現的情形,而且也几乎不能适用于以下的情形,即有些族或物种在已往某一个期間曾和不同的类型杂交过,而且此后就丧失了一切杂交的痕迹,尽管如此,还偶尔产生返归杂交类型(例如“薩弗”响导狗的玄孙的情形)的个体。返祖的最简单的例子,即物种間杂种或变种間杂种返归祖父母的例子,以几乎完整的連續同純系的族重現长久消失的性状的例子連結在一起;这样,我們便被引导着作出如下的推論:所有的例子一定以某种共同的紐帶而联系在一起了。

該特納相信只有高度不稔的物种間杂种植物才多少表現有返归祖先类型的傾向。根据他用来杂交的屬的性質,这种錯誤的信念或者可以得解釋,因为他承認这种傾向在不同的屬中也有所不同。这个敘述还同諾丹的觀察直接抵触,也同下述的著名事实直接抵触,即完全能稔的变种間杂种高度地表現有这种傾向——按照該特納的說法,其程度比物种間杂种所表現的还要厉害¹⁾。

該特納進一步說,关于非栽培的物种之間的杂种,很少发生返祖,然而关于长久栽培的物种之間的杂种,則屢屢发生返祖。这个結論解釋了一个奇妙的矛盾:麦克斯·威丘拉(Max Wichura)²⁾ 专门研究沒有受过栽培的柳树,他从来沒有看見过一个返祖的例子;他甚至怀疑謹慎的該特納沒有充分保护好他的杂种不受亲种花粉的沾染:另一方面,主要研究葫蘆科植物和其他栽培植物的諾丹却比其他任何作者都更加坚决地主张所有物种間杂种都有返祖的傾向。受到栽培影响的亲种的条件是引致返祖的近因之一,这个結論同下述的相反的情形是充分一致的,即家养动物和栽培植物当野化时容易发生返祖;因为在这两种場合中体制和體質都一定受到干扰,虽然其方式很不相同³⁾。

最后,我們已經看到,在純系的族中常常发生性状的重現,但我們不能举出任何近因来;不过当它們野化之后,这种性状的重現可以說是直接或間接由生活条件的变

1) 杂种的形成,第 582,438 頁等。

2) 柳的……杂种受精(Die Bastardbefruchtung der Weiden), 1865 年,第 23 頁。关于該特納对这个問題的意見,參閱杂种的形成,第 474,582 頁。

3) 魏斯曼(Weismann) 教授关于同一个蝴蝶的物种在不同季节產生出不同的类型寫过一篇很引人注意的論文(蝶类之季节的二型性,第 27,28 頁),他在这論文里得到了同样的結論,即任何干扰体制的原因,例如把蚕蟲鑿在鶯中或者把蛋大事搖动,都会引起返祖的傾向。

化而引起的。关于杂交品种,杂交作用本身肯定引致了长久消失的性状的恢复,并且引致了那些来自任何一个祖先类型的性状的恢复。由栽培而引起的条件的变化,以及植株上的芽、花和种子的相对位置,都显然有助于这种同样倾向的发生。通过种子繁殖或芽繁殖都可以发生返祖,这一般是在诞生时发生的,但有时只是随着年龄的增长才发生。可能只有个体的分片或一些部份受到这样的影响。一个生物在某些性状上同一个隔了两三代的、在某些场合中隔了几百代甚至几千代的祖先相似,这的确是一个可惊的事实。在这等场合中,按照普通的说法是,孩子从它的祖父母或者更远的祖先直接把这等性状继承下来了。不过这种见解几乎是不能想象的。但是,如果我们假定每一个性状都完全是从父亲或母亲那里传下来的,而许多性状在一长串的世代里是以潜伏的或休止的状态存在于双亲之中的,那末上述事实就是可以理解的了。关于性状的潜伏方式是怎样的,我们将在刚才提到的那一章里加以讨论。

潜伏的性状 但我必须解释一下潜伏性状的意义是什么。次级性徵提供了最明显的说明。在每一个雌体中的一切雄性的次级性徵以及在每一个雄体中的一切雌性的次级性徵显然都是以一种潜伏状态而存在的,并且准备随时在某些条件下发展。众所熟知:大多数的雌鸟,例如鸡,各种雉、鹧鸪、孔雀、鸭等当老了或害病的时候,或者当施行手术的时候,便呈现许多或全部该物种的雄性的次级性徵。在雌雉的场合中,这种情形在某些年龄中远比在其他一些年龄中更加屡屡常见¹⁾。一只十龄的雌鸭据知呈现了雄鸭的全部冬季的和夏季的羽衣²⁾。华特顿³⁾举出一个奇特的例子,它指出一只已经停止产卵的母鸡呈现了公鸡的羽衣、鸣声、距以及好斗的性情;当她面对敌时,她会竖起她的颈羽而表示要战斗的意思。这样,每一种性状,甚至战斗的本能和方式,只要在这只母鸡的卵巢继续活动的期间,一定是处于休止状态中的。两个种类的鹿当老了的时候,据知获得了角;并且象亨特曾经指出的那样,我们在人类中也看到有一些相似性质的情形。

另一方面,雄性动物被去势之后,其次级性徵就要或多或少地完全消失掉。例如,小公鸡如果被去势,就象雅列尔所说的那样,它决不再鸣叫了;鸡冠、肉垂以及距

- 1) 雅列尔,皇家学会会报,1827年,第268页;汗米尔顿(Hamilton),动物学会会报,1862年,第23页。
- 2) 斯塔底那维亚博物学文庫(Archiv. Skand. Beiträge Zur Naturgesch),第八卷,第397—413页。
- 3) 赫维特先生在园艺学报(7月12日,1864年,第37页)中曾就母鸡举出过相似的例子,见他的博物学论文集,1838年。小圣喜来尔在他的普通动物学论文集(Essais de Zoolog. Gén. [續布丰, suites à Buffon], 1842年,第496—513页)里于十个不同种类的鸟中蒐集了这等例子。亚里士多德似乎十分認識了老母鸡的性情的变化。雌鹿获得角的例子见第513页。

成長不到充分的大,而且頸羽呈現了介於真正頸羽和母雞羽毛之間的中間外貌。拘禁常常影响生殖系統,并且招致相似的結果,关于这一点曾經記載过一些例子。但是,仅为雌性所固有的性状同样也会被雄性得到,鬩雞抱卵而且会撫養雛雞;更加奇妙的是,雄和雞之間的完全不育的雄性杂种也有同样的行为,“它們高兴的是,窺伺母雞何時离巢而去,以便自己把抱卵的职务担当起来”¹⁾。那位可称讚的观察者科米欧(Réaumur)²⁾ 确言,把一只公雞长久拘禁在孤独和黑暗之中,就能教育它去照顧雛雞;这时它会发出特殊的鳴声,并把这种新获得的母性本能保持終生。有許多充分确实的例子指出各种雄性哺乳动物会分泌乳汁,这闡明它們的退化乳腺还以一种潛伏状态保持这种能力。

这样,我們看到,在許多場合中,可能在所有場合中,雌性的或雄性的次級性徵都以一种休止的或潛伏的状态存在于相反的性別中,並且准备随时在特殊的环境条件下发展。我們于是可以理解:例如,一头优良的乳牛怎么可能把她的优良性質通过她的雄性后代传递給将来的一些世代;因为我們可以确信,这等性質在雄性的各代中虽然是潛伏的,但是存在的。公斗雞也是如此,它能把它勇敢和体力的优越性通过它的雌性后代传递給它的雄性后代;关于人,我們知道³⁾,象阴囊水肿(hydrocele)那样的疾病一定只限于男人才会有,而这种疾病却能夠通过女性传给孙子。諸如此类的例子,象本章开始时所指出的那样,提供了最簡單的返祖的例子;根据这样的信念——同一性別的祖父或祖母和其孙代所共有的性状在相反性別的居間一亲中虽然是潛伏的、但是存在的——这等例子就是可以理解的了。

象我們在以后一章中将要看到的那样,潛伏性状的問題是如此重要,所以我还要举一个例証。有許多动物,它們身体的右侧和左侧的发育是不均等的:大家都知道比目魚就是这样,它的一側在厚度、顏色以及鰭形上都同另一側有所不同,並且在幼魚成長的期間,有一只眼逐漸地从下面扭向上面⁴⁾。在大部分的比目魚中盲目的一側在左面,但在某些比目魚中盲目的一側却在右面;虽然在这两种場合中顛倒的、即“失常的魚”都会偶尔发生;並且在 *Platessa flesus* 中,左侧和右侧无差別地都是上面。关

1) 家庭艺园者, 1860年,第379頁。

2) 解化的技术(Art de faire Eclorre), 1749年,第二卷,第8頁。

3) 何兰得爵士,医学上的意見和感想,第三版,1855年,第31頁。

4) 參閱斯登斯特魯普(Steenstrup)的木葉鱈的斜眼(Obliquity of Flounders), 見博物學年報, 5月, 1865年,第361頁。关于这种可驚的現象,我曾在第六版的物种起源第186頁(中譯本,三聯書店版,第263頁——譯者)把曼姆(Malm)的解說摘要舉出。

于腹足类(gasteropods)或貝类,右側同左側是极不一样的;向右卷的物种佔大多数,顛倒发育的也有,但这是罕見而偶然的,只有少数是正常向左卷的;不过豆田螺屬(*Balimus*)的某些物种以及許多阿卡提那(*Achatinellae*)¹⁾向左卷和向右卷的情形是同样多的。我将就大关节动物界举出一个相似的例子:韦鲁卡(*Verruca*)²⁾的兩側是如此奇怪地不一样,以致不进行仔細的解剖,就极难認出身体反对兩側的同位部分;但发生如此奇異变化的,不論是左側还是右側,显然只是一件偶然的事情。我知道有这样一种植物³⁾,它的花按照它着生在穗状花序的这一边或那一边而有不均等的发育。在所有上述例子中,兩側在生长的初期都是完全对称的。那末,如果一个物种無論何时在一側所具有的不均等发育的傾向同在另一側一样地強,我們就可以推論这等发育的能力在不发育的一側虽然是潛伏的,但是存在的。而且因为在許多种类的动物中不时有顛倒发育的情形发生,所以这种潛伏能力大概是很普遍的。

有关休止性状的最好的而且最簡單的例子恐怕就是上述那些例子,它們指出:从不同顏色的鷄或鴿育成的雛鷄和雛鴿最初具有某一亲的顏色,但是經過一两年之后便获得另一亲的羽毛的顏色;因为在这个場合中羽衣变化的傾向在小鳥中显然是潛伏的。关于牛无角品种也是如此,有些无角牛当长大了的时候,便获得了小型的角。純系的黑色班塔姆鷄和白色班塔姆鷄随着年齡的增长,偶尔会呈現亲种的紅色羽毛。这里我再补充一个稍微不同的例子,因为它显著地連接两类的潛伏性状。赫維特先生⁴⁾拥有一只非常优良的塞勃来特·金边班塔姆母鷄,当它老了的时候,它的卵巢得病了,于是呈現了雄性的性状。在这个品种中,雄性除了它們的鷄冠、肉垂、距和本能以外,在所有方面都同雌性相类似;因此可以預料到这只病母鷄大概只会呈現这个品种所固有那些雄性的性状,但是除了这等性状之外,它还获得了足有一呎长的弯得十分美的镰刀形尾羽,腰部的鞍状羽,以及頸羽——象赫維特先生所說的那樣,它获得了“在这个品种中大概是討厭的”一些裝飾。我們知道塞勃来特·班塔姆鷄⁵⁾是在1800年左右育成的:先是用普通班塔姆鷄同荷兰鷄进行杂交,又用具有母鷄尾的班塔姆鷄进行再杂交,然后进行仔細的选择;因此,一点也不能怀疑在老母鷄身上

1) 馬登斯(E. von Martens)博士,博物学年报,3月,1866年,第209頁。

2) 藤壺科,雷伊学会,1854年,第499頁:再參閱有关高等甲壳类的左側胸肢和右側胸肢显然变化无常的发育的补充意見。

3) 一种兰科植物(*Mormodes ignea*);达尔文,兰科植物的受精,1862年,第251頁。

4) 园艺学报,7月,1864年,第38頁。蒙推葛梅尔先生的厚意帮助,我获得机会来研究这等值得注意的羽毛。

5) 家鷄之書,推葛梅尔先生著,1866年,第241頁。

出現的鐮刀形尾羽以及頸羽是發源于波蘭雞或普通班塔姆雞的；這樣，我們知道不僅是塞勃來特·班塔姆雞所固有的某些雄性的性狀，而且連被消除了六十年左右的發源于這個品種的第一代祖先的其他一些雄性的性狀，也潛伏在這只母雞中，而且一俟它的卵巢得病，即行發展起來。

從這幾個事實看來，必須承認：某些性狀、能力以及本能可以在一個個體中，甚至在一連串的個體中潛伏下來，但我們連它們存在的一點形跡也不能看出來。當不同顏色的雞、鵠或牛進行雜交並且它們的后代在老年期間改變顏色的時候，或者當雜種浮羽鵠在第三次脫羽之後獲得了表示特徵的襃狀部的時候，或者當純系班塔姆雞部分地呈現它們原型的紅色羽衣的時候，我們不能懷疑這等性質正如在幼蟲中存在有蛾的性狀那樣，從最初就在各個動物中存在了，雖然這是潛伏的。現在，如果這等動物的后代是在它們隨着年齡的增長而獲得新性狀以前產生的，那末最可能的是，它們會把這等新性狀傳遞給它們的某些后代，而在這種場合中它們的后代看上去大概是从它們的祖父母或更遠的祖先承受了這等性狀。於是，我們得到了一個返祖的例子——即在子代中重現的祖代性狀在親代中實際是存在的，雖然在幼小期間是完全潛伏的；我們可以安全地作出這樣的結論：這就是在所有返祖的場合中發生的情形，不論這是多么遠的祖先。

關於通過返祖而出現的所有性狀潛伏于各代的這種觀點，還有以下的支持，即在某些場合中這等性狀只在極幼小的期間才是實際存在的，或者它們在這期間比在成熟期間出現得更加頻繁而且更加明晰。我們已經看到，馬屬的幾個物種的面部條紋和腿部條紋就常常是這樣的。喜馬拉雅兔當雜交時，有時產生返歸銀灰色祖先品種的后代，並且我們已經看到，純系的喜馬拉雅兔在極幼小期間偶爾重現銀灰色的毛皮。由於返祖，黑貓會偶爾產生斑貓，這是我們可以確信的；並且在小黑貓——據知它的譜系長久以來都是純粹的¹⁾——的身上，幾乎永遠可以看到條紋的模糊痕迹，此後便消失了。由於返祖，無角的薩福克牛偶爾產生有角的牛；尤亞特²⁾斷言，甚至在無角的個體中，“角的痕迹在幼小期間也常常可以感覺得到”。

毫無疑問，以下的情形最初一看似乎是高度不可能的：即在每一代的每一匹馬中都有產生條紋的潛在能力和傾向，雖然這在一千代中不見得出現一次；在幾世紀以來都可以傳遞它們的固有顏色的每一只黑色的、白色的或其他顏色的鴿子中，其羽衣

1) 卡尔·沃哥特(Carl Vogt), 关于人类的讲义(Lectures on Man), 英譯本, 1864年, 第411号。

2) 論牛, 第174頁。

具有一种变成青色的和出现某种特有横斑的潜在能力；在一个六指家族中，每一孩子都有产生多余指的能力；以及其他等等情形。然而，看来比此似乎更加根本不可能的情形是：一个无用的痕迹器官，或者甚至只是产生一种痕迹器官的倾向，在几百万代中被遗传下来了；众所熟知，许多生物都发生过这种情形。还有一种看来根本不可能的情形是：每一只家养猪于一千代的期间保持着在适宜条件下发展大獠牙的能力和倾向；而看来比此更加根本不可能的是：幼小的牛犢在无限的世代中保持了从来不突出齿齦以外的門牙。

在下一章的結尾我将对前三章作出一个提要；但是，因为我在这里主要地討論了返祖的孤立而显著的例子，所以我願提醒讀者千万不要假定返祖是由于环境条件的某种稀有的或偶然的配合。如果一个性状消失了几百代之后又突然重現，毫無疑問，一定有某种这样的配合发生；但是，可能經常看到的是返归直接的前代——至少在大多数雌雄两性結合的后代中是如此。这种情形在物种間杂种和变种間杂种中已得到普遍的承認，不过这种承認只是根据杂交类型之間的差異致使其后代类似祖父母或易于探知的更远古祖先而已。返祖对于某种疾病，象塞治威克所曾闡明的那样，几乎必然是一种規律。因此，我們必須作出这样的結論，这种特殊形式的遗传倾向是一般遗传法則的一个主要部分。

畸形 每一个人都承認，畸形的成长以及程度較輕的異态大部分是由于发育受到阻撓——即由于胚胎状态的持續。不过有許多畸形不能这样来解釋；因为有一部分畸形，在胚胎中不能找出它的任何痕迹来，但在同类动物的其他成員中发生的畸形却不时在胚胎中出现，老实講，这大概可以归因于返祖。然而我在人类的由来（*Descent of Man*，第一章，第二版）* 中已經尽可能充分地討論了这个问题，所以我不願再在这里重复。

当普通具有不規則的构造花变为規則的，即变为反常整齐花时，这种变化一般被植物學者們看作是返归原始状态了。但是，麦克斯威尔·馬斯特博士¹⁾巧妙地討論了这个问题，他說，例如，一种旱金蓮的所有萼片如果都变为綠色的并且具有同样的形态，而不是伸长成距状的那一萼片

* 人类的由来第一版在1871年、第二版在1874年間世。本書第一版于1868年、第二版于1875年出版。——譯者。

1) 博物學評論，4月，1863年，第258頁。再參閱他的講演，1860年3月16日发表于“皇家研究所”。关于同一問題，參閱摩坤·丹頓，畸形學原理，1841年，第184, 352頁。拜里采(Peyritsch)博士蒐集了大量的很有趣的例子，見魏恩科學院報告 (Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch: Wien)，第四十卷，特別是第四十六卷，1872年，第125頁。

着有顏色,或者,一種柳穿魚 (*Linaria*) 的所有花瓣如果都變為單瓣而規則的,那末這等情形只能歸因於發育受到阻撓;因為這等花的所有器官的最初狀態都是對稱的,而且如果在這一生長階段受到阻撓,它們大概不會變為不規則的。還有,如果阻撓發生在更早的發育時期,其結果大概只是一簇綠葉而已,恐怕沒有人會把這種情形叫作返祖的。馬斯特博士把上述這種情形稱為規則的反常整齊花;把其他的情形稱為不規則的反常整齊花:就象柳穿魚的所有花瓣變為距狀時那樣,所有它的同位部分都呈現了同一形態的不規則性。我們沒有權利把後述這等情形歸因於返祖,除非我們能夠闡明祖先類型的、例如柳穿魚屬的祖先類型的所有花瓣曾經全是距狀的。因為依據將來一章所要討論的同原部分有按照同樣方式發生變異的傾向這一法則,這種性質的偶然性可能是由於一種異常構造的擴展而引起的。但是,由於兩種形態的反常整齊花常常在柳穿魚的同一個體植株上發生¹⁾,它們之間大概存在着某種密切的關係。如果根據反常整齊花單純是發育受到阻撓的結果,那就難以理解在生長的很早期間受到阻撓的一種器官怎麼會獲得機能上的充分完善化;——一片花瓣假定這樣受到阻撓,怎麼會獲得它的燦爛的顏色,又怎麼會作為花的外被或者作為產生充分花粉的雄蕊而發生作用;然而許多反常整齊花都有這種情形發生。我們從摩蘭的觀察²⁾中可以推論出,這種反常整齊花不是由於單純的偶然變異性,而是由於發育受到阻撓或返祖,根據他的觀察來說,具有不規則花的科常常“由於這等畸形的成長而返歸它們的規則的形態;相反地,我們從來沒有看到過一種規則花出現過一種不規則花的構造”。

象下述那個有趣的例子所闡明的那樣,某些花幾乎都肯定地通過返祖而變為反常整齊花了,不過其完善化的程度大小有所不同。塊莖紫堇 (*Corydalis tuberosa*) 的兩個蜜腺中大概有一個是无色的,不具花蜜,只有另一個蜜腺的一半大,所以在某種程度上它是痕跡狀態的;雌蕊彎向那個完善的蜜腺,並且由內花瓣形成的盔狀復蓋物使雌蕊和雄蕊只在一個方向脫出,因此,當一只蜜蜂來吸那個完善的蜜腺時,柱頭和雄蕊就露出而磨擦到昆蟲的身體。在若干近似的屬中,例如在荷包牡丹花等中,生有兩個完善的蜜腺;雌蕊是筆直的,並且按照蜜蜂吸哪一個蜜腺,盔狀復蓋物就向哪一邊脫出。現在,我已經檢查過塊莖紫堇的若干花,這些花的兩個蜜腺都是同等發達的而且都含有蜜。在這種情形中我們所看到的只是局部退化器官的再發育;不過隨着這種再發育,雌蕊變得筆直了,而且盔狀復蓋物可以向任何一個方向脫出,所以這等花獲得了非常善於適應昆蟲媒介作用的荷包牡丹花及其近緣植物的那種完善構造。我們不能把這等相互適應的改變歸因於偶然,或者歸因於相關的變異性;我們必須把它們歸因於返歸這個物種的原始狀態。

天竺葵屬的反常整齊花具有五個完全一樣的花瓣,並且沒有蜜腺;所以它同一個密切近似的屬——老鸛草的等數花 (*Symmetrical flowers*) 相類似;不過互生的雄蕊還有時缺少花藥,縮短了的花絲只成了一點痕跡,在這一方面它們則同另一個近似屬——牻牛兒苗屬 (*Erodium*) 的對數花相類似。

把金魚草的反常整齊花的類型稱為“珍奇之物”是適當的,它的細長的管狀花同普通金魚草的花有可驚的差異;萼和花冠口是由六個相等的萼片組成的,並且包含有六個相等的雄蕊,而不是四個不等的雄蕊。在兩個多餘的雄蕊中有一個顯然是由於極其微小的乳頭狀突起的發達而形成的;在我檢查過的十九株普通金魚草的花中,它們生於花的上唇瓣的基部。在普通金魚草和反常整齊花的金魚草之間的雜种植株中這種乳頭狀突起有各種不同程度的發育,這充分闡明了它是雄

1) 沃洛特,變種,1865年,第89頁;諾丹,博物館新報,第一卷,第137頁。

2) 見他的對於某種奇異的整齊反常花的荷包花 (*Calceolaria*) 的討論中,園藝學報(2月24日,1863年,第152頁)會加以引用。

蕊的痕迹。再者，我的花园中有一株黄色大天使花 (*Galeobdolon luteum*)*，它的五个相等的花瓣都有同普通下唇瓣那样的条纹，并且包含有五个相等的雄蕊，而不是四个不等的雄蕊；但是这株植物的赠与人契雷 (R. Keeley) 先生告诉我，它的花大大地变异了，因为它的花冠是由四到六个裂片形成的，雄蕊为三到六个¹⁾。现在，因为金鱼草属和野芝麻属 (*Galeobdolon*) 所属的这两大科的成员原来都具有五数花，其中有些部分是合生的，其他一些部分是隐蔽的，所以我们不应把第六个雄蕊或花冠的第六个裂片在任何一种场合中看成是由于返祖而发生的，正如我们不应把这两种植物的重瓣花的多余花瓣看成是由于返祖而发生的一样。但是关于反常整齐花的金鱼草的第五个雄蕊，其情形就有所不同了，它是由于一个永远存在的痕迹物的再发育而产生的，并且只就雄蕊来说，它大概向我们揭示了这种花在某一往昔时代中的状态。我们也难于相信其他四个雄蕊和花瓣的发育在很早的胚胎时期受到阻挠之后，它们会在颜色、构造和机能方面达到充分完善的程度，除非这些器官在以前的某一时期曾经正常地经过同样的生长过程。因此我认为大概是这样的：金鱼草属在某一遥远的时代一定生有五个雄蕊，并且开的花在某种程度上同反常整齐花类型现在开的花相类似。反常整齐花这种构造常常是强烈遗传的，反常整齐花的金鱼草和大岩桐就是如此，反常整齐花的球茎紫堇 (*Corydalis solida*)^{2)**} 有时也是如此；这个事实支持了以下的结论：反常整齐花不仅是一种畸形；不论这个物种的以前状态怎样。

最后，我愿补充一点：有些花一般不被看作反常整齐花，但它的某些器官异常地增多了数目；关于这种情形，曾经记载过许多事例。这些部分的增多不能被看作发育受到阻挠，也不能被看作痕迹物的再发育，因为这里根本没有痕迹物存在，同时这等多余部分把这种植物同它的自然的亲缘植物之间的关系带到更加接近，所以大概应当把它们看作是返归原始状态。

这几个事实以一种有趣的方式向我们阐明了，某些畸形的状态多么密切地联结在一起；即，发育的受到阻挠引起一些部分变为痕迹的，或者完全被压抑下去——现今多少处于痕迹状态的一些部分的再发育，连一点痕迹都无法查得的一些器官的再现——除此之外还有，在动物的场合中偶尔在其一生中保持的某些性状存在于幼小期间，但此后便消失了。有些博物学者认为所有这等畸形构造都是返归这样受到影响的生物所属于的那个类群的理想状态；但是难于想象得出这种说法所表达的意义是什么。其他博物学者以一种更加可能的和更加明确的观点主张，上述几个例子之间的关系共同纽带实际是，虽然部分是，返归这个类群的古代祖先的构造。如果这种观点是正确的话，那末我们必须相信能够发展的无数性状都是潜藏在每一个有机体中的。但是，如果假设这等性状的数目在一切有机体中是同等多的，那就错了。例如，我们知道，许多目的植物偶尔会变得生有反常整齐花；在唇形科 (*Labiatae*) 和玄参科 (*Scrophulariaceae*) 中比在其他目中这种情形更加常见得多；在玄参科的一个属

1) 关于唇形科和玄参科的反常整齐花的六裂的其他例子，参阅摩坤·丹顿的畸形学，第192页。

2) 高德龙，自斯塔尼斯拉斯科学院纪要 (*Mémoires de l'Acad. de Stanislas, 1868.*) 翻印。

* 即 *Laminum luteum*，即“Yellow Archangel”——译者。

** *Corydalis solida*，亦称 *bulbosa*；即“山延胡索”——译者。

——即柳穿魚屬中,不下十三个物种被描述为处于这种状态¹⁾。根据有关反常整齐花的性質的这种观点看来,並且記住动物界中的某些畸形,我們必須作出如下的結論:大多数的植物和动物的祖先都曾在它們后代的胚种上留下了具有再发育的能力的影响,虽然这等影响此后发生过深刻的改变。

一种高等动物的受精胚种从生殖細胞到老年时期蒙受了如此巨大的一系列变化——象夸垂費什所恰当稱謂的“生命的旋风”(tourbillion vital)使它不断地受到了激动;这种受精的胚种恐怕是自然界中最奇異的物体。几乎沒有对任何一亲发生了影响的任何一种变化而不在胚种上留下某种印記的。但是,根据本章所提出的返祖学說来看,胚种变成了一种远为奇異的物体,因为,除去它所經歷的可見的变化之外,我們必須相信它还充滿了不可見的性状,这些性状是两性所固有的,是身体的左右兩側所固有的,並且是几百代甚至几千代以前雌雄两性的祖先的悠长系統所固有的;同时这等性状象用隱显墨水写在紙上的字那样,只要当它的体制受到了某种已知条件或未知条件的攪扰的时候,就会发展起来。

1) 摩坤·丹頓,畸形学,第 168 頁。

第十四章 遺傳(續)——性狀的固定性——遺傳 優勢——性的限制——年齡的相應

性狀的固定性顯然不是由於遺傳的古遠——在同科的個體中以及在雜交品種和雜交物種中的遺傳優勢；這在某一性中比在另一性中常常表現得更加強烈；這有時是由於同一性狀在某一品種中是顯現的而在其他品種中是潛伏的——在受到性的限制的場合中的遺傳——在我們的家養動物中新獲得的性狀常常只由一性遺傳下去，有時只由一性而消失掉——在生命的相應時期的遺傳——胚胎學的原理的重要性；在家養動物中所表示的：在遺傳的疾病出現和消失中所表示的；有時在子代中比在親代中發生得更早——以前三章的提要。

在以前兩章中我們討論了，“遺傳”的性質和力量，同其力量相沖突的環境條件，“返祖”的傾向及其值得注意的偶發事象。在本章中，我將在材料所允許的範圍之內對其他一些有關現象加以充分的討論。

性 狀 的 固 定 性

育種者們普遍相信，一個品種的任何性狀遺傳得愈久，它就會愈加充份地被遺傳下去。我並不想駁斥遺傳單單通過長期的繼續就可以獲得力量的這種主張是否正確，但是我懷疑這是否能夠得到証實。從某一種意義來說，如果任何性狀在許多世代中保持不變，這種主張同一種自明之理並沒有差別，而生活條件如果保持不變，性狀大概會這樣繼續下去的。再者，當改良一個品種的時候，如果相當長期地注意了排除所有劣等個體，那末這個品種顯然有變得更純的傾向，因為它在許多世代中不曾同劣等動物雜交過。我們在以前已經看到，但沒有能夠舉出什麼原因：當一種新性狀出現時，它有時一開始就是不變的，或者是很徬徨不定的，或者是完全不能遺傳下去。關於構成一個新變種的一羣微小差異就是如此，因為有些變種一開始就遠比其他變種能夠更純粹地繁殖它們的種類。甚至關於用鱗莖、壓條等——在某種意義上可以說它們形成了同一個體的一些部份——來繁殖的植物，大家也都知道通過連續的芽繁殖，某些變種比其他變種能夠更純粹地保持和傳遞它們的新獲得的性狀。在這等場合中，以及在下述的場合中，一種性狀被遺傳下去的力量同它曾被遺傳了多久之間似乎並不存在任何關係。有些變種，例如白花和黃花的洋水仙以及白花的甜豌豆，比那些

保持天然顏色的變種，能夠更忠實地遺傳它們的顏色。在第十二章提到的那個愛爾蘭人的家族中，特殊的龜甲般的眼睛顏色遠比其他任何普通顏色能夠更忠實地被遺傳下去。安康羊、摩強卜羊以及尼亞太牛都是比較近代的品種，它們卻表現了顯著強烈的遺傳能力。還可以舉出許多相似的例子。

所有家養動物和栽培植物都曾發生過變異，但它們本來都是從野生類型傳下來的，而野生類型無疑地從無限遙遠的時代以來就保持了同樣的性狀，因此我們知道，幾乎沒有任何程度的古遠可以保證一種性狀完全純粹地被遺傳下去。但是在這種場合中，我們可能說變化了的生活條件誘發了某些改變，而不是遺傳能力不中用了；不過在遺傳能力不中用的每一個場合里，一定會有某種內在的或外在的原因的干涉。一般可以發現，在我們家養生物中已經變異了的、或者還要繼續變異的那些器官或部份——即不能保持它們的以前狀態的器官或部份——和在同屬的自然物種中有所差異的部份是同一部份。因為根據家系變化學說，同屬的物種從一個共同祖先分歧出來之後就被改變了，所以它們彼此賴以區別的性狀在體制的其他部份保持不變的期間已經發生了變異；也許會有人這樣來爭論：由於這等性狀比較不古遠，所以它們現在才在家養下發生變異，或者才不能被遺傳下去。但是，在自然狀況下的變異同變化了的生活條件似乎有某種密切的關係，在這等條件下已經變異了的性狀，在由家養所引起的更大變化中，大概是容易變異的，這同它們的古遠程度的大小並無關係。

性狀的固定性，即遺傳的強度，常用不同族間的雜種后代中某些性狀的優勢來判斷；但是遺傳優勢在這裡開始起作用了，而我們即將看到，這同遺傳的強和弱是很不相同的一種概念¹⁾。曾經常常觀察到，不能用我們的改良品種來永久地改變那些棲息在荒涼而多山的地方的動物品種；因為前者起源於近代，所以曾經認為較野品種的比較古遠程度就是抵抗用雜交來改進它們的原因；但更可能是由於它們的構造和體質能夠更好地適應周圍的條件。當植物最初被引進栽培時，曾經發現，它們在數代間都能純粹地傳遞它們的性狀，這就是說，它們並不變異，曾把這種情形歸因於古老性狀被強烈地遺傳下來；但同等可能或者更大可能的是，這是由於變化了的生活條件需要一個長時間來積累它的作用。儘管有這等考慮，要否認性狀遺傳得愈久它們就固定得愈牢穩，恐怕還未免輕率；但是我相信這個命題終歸是這樣——即一切種類的性狀，不論新或老，都有遺傳下去的傾向，並且那些已經抵抗了所有反對作用而能純粹地遺傳下去的性狀，按照一般的規律，將會繼續地抵抗它們，因而被忠實地遺傳下

1) 參閱尤亞特論牛，第 92、69、78、88、163 頁；尤亞特論羊，第 325 頁。盧凱斯，自然遺傳論，第二卷，第 310 頁。

去。

性狀遺傳中的優勢

當屬於同科的、但明顯到足以識別的諸個體進行雜交時，或者當兩個特徵顯著的族或物種進行雜交時，正如前一章所敘述的那樣，通常的結果是，第一代雜種介於兩親之間，或者有一部份同某一親相似，而另一部份同另一親相似。但這決不是一條不變的規律；因為在許多場合中可以發現某些個體、族以及物種在遺傳它們的外貌方面佔有優勢。波洛斯浦爾·盧凱斯¹⁾巧妙地討論了這個問題，但由於有時在兩性中同等地佔有優勢，有時在這一性中比在另一性中佔有更強的優勢，這個問題被弄得極端複雜；同時由於次級性征的存在，這個問題也同樣地被弄得複雜了，這是因為次級性征使得雜交品種難於同它們的雙親進行比較。

在某些家族中某一個祖先，以及在他們以後的同一家族的其他人，似乎在通過男系來遺傳他們的外貌方面具有強大的能力；否則，我們就不能理解為什麼同樣的容貌，像在奧地利皇帝的場合中那樣，當同許多女性結婚之後常常會被遺傳；按照尼布爾 (Niebuhr) 的材料，某些羅馬人家族的精神素質也是如此²⁾。著名的“寵兒”(Favourite) 公牛據信³⁾對於短角族有優勢的影響。關於英國競跑馬，也曾觀察到⁴⁾某些母馬一般地遺傳了它們自己的性狀，但具有同等純粹血統的其他母馬則讓種馬的性狀居先遺傳。我聽勃朗先生告訴我說，一隻著名的黑色靈猩——“狂人”(Bedlamite) “的仔狗永遠都是黑色的，不管同他交配的母狗是什麼顏色”；然而這只“狂人”“無論在父獸方面或母獸方面都有他的血液中的黑色優勢”。

當不同的族雜交時，優勢原理的正確性就更明確地表現出來了。儘管改良的短角牛是一個比較近代的品種，但一般都承認它擁有強大的能力來把它的外貌刻印在所有其他品種之上；它在輸出方面之所以受到如此高度的評價⁵⁾，主要就是因為這種能力。葛丹 (Godine) 舉出過一個引人注意的例子：有一個好望角產的山羊般的綿羊品種，它的公羊當同十二個其他品種的母羊雜交之後，產生出來的後代同他自己幾乎沒有任何區別。但是用這等雜種的兩只母羊同一只公美利奴羊交配，產生出來的羊羔則同美利奴品種密切相似。吉魯·得別沙連格⁶⁾發現，有兩個法國綿羊的族。

1) 自然遺傳論，第二卷，第 112—120 頁。

2) 荷蘭得爵士，有關精神生理學的教章，1852 年，第 234 頁。

3) 藝園者紀錄，1860 年，第 270 頁。

4) 司密斯 (N. H. Smith)，關於育種的觀察 (Observations on Breeding)，在田園狩獵百科全書中引用，第 278 頁。

5) 勃龍引用，自然史，第二卷，第 170 頁。參閱斯特姆的關於族 (Ueber Racen)，1825 年，第 104—107 頁。關於“尼亞太牛”，參閱我的調查日誌，1845 年，第 146 頁。

6) 盧凱斯，自然遺傳論，第二卷，第 112 頁。

當其中一個族的母羊在連續的各代中同公美利奴羊進行雜交時，在遺傳它們的性狀上遠比其他一個族的母羊快得多。斯特姆(Sturm)和吉魯就其他羊的品種以及牛舉出過相似的例子，在這等例子中優勢是通過雄性這方面的；但是南美的權威材料使我確信，當尼亞太牛同普通牛雜交時，不論用公亞亞太牛或母尼亞太牛，它都佔優勢，但是通過雌性方面時優勢最強。曼島貓(Manx cat)是無尾的並且具有長的后腿；威爾遜博士用一只公曼島貓同普通貓雜交，在生下來的二十三隻仔貓中，有十七只是無尾的；但當母曼島貓同普通公貓雜交時，所有仔貓都是有尾的，雖然它們的尾一般是短而不完善的¹⁾。

當使突胸鴿和扇尾鴿進行互交時，突胸鴿族似乎通過雌雄兩性都比扇尾鴿佔優勢，與其說這是由於突胸鴿所具有的任何異常的强大能力，勿寧說大概是由於扇尾鴿的能力薄弱，因為我曾看到排李鴿也比扇尾鴿佔優勢。雖然扇尾鴿是一個古老的品種，據說它的遺傳能力普遍都是薄弱的²⁾；但是我曾在一只扇尾鴿和笑鴿的雜交中看到過一個例外。據我所知，有關雌雄兩性的薄弱遺傳能力的一個最奇特的事例是關於喇叭鴿的。眾所熟知，這個品種至少已經存在130年了：它能完全純粹地繁育，因為長期飼養許多這種鴿子的人們向我保證過這一點；它的特征是，喙上生有一個奇異羽簇，頭上生有羽冠，奇特的鳴聲同其他任何品種都完全不一樣，並且脚羽很多。我曾使雌雄兩性的喇叭鴿同二個亞品種的浮羽鴿、同扁桃翻、同斑點鴿並且同侏儒鴿雜交過，我育成了許多雜種，使它們再雜交；雖然羽冠和羽脚被遺傳下去了（大多數品種一般都是如此），但是，關於喙上的羽簇我從來沒有看見過有一點痕迹，我也沒有聽到過它那種奇特的鳴聲。包依塔和考爾比³⁾確言，用喇叭鴿同其他品種雜交，這是不可避免的結果；但是紐美斯特說⁴⁾，在德國得到過具有羽簇和發出喇叭般鳴聲的雜種，雖然這是很罕見的；不過我輸入過這樣具有羽簇的一對雜種，它們都從來不會發出喇叭般的鳴聲。勃連特先生⁵⁾說，一只喇叭鴿的雜種后代同喇叭鴿雜交了三代，這時在雜種的血管中流有八分之七的這種血液，然而喙上的羽簇並沒有出現。到了第四代，羽簇出現了，這時雜種雖然具有十六分之十五的喇叭鴿的血液，但它還不發出喇叭般的鳴聲。這個例子很好地闡明了遺傳和優勢之間的廣大差異；因為我們在這里看到了一個能夠忠實地遺傳其性狀而十分穩定的古老的族，但它同任何其他族雜交時，在遺傳其兩個主要特征方面都具有極薄弱的能力。

關於鷄和鴿把同一性狀遺傳給雜種后代時所表現的能力的強弱，我再舉另一個例子。絲羽鷄能夠純粹地繁育，並且有理由相信它是一個很古老的族；但是在我從一只母絲羽鷄和一只公西班牙鷄所育成的大量雜種中，沒有一只表現有那怕一點所謂絲羽的痕迹。赫維特先生確言，關於這個品種同任何其他變種雜交而把絲羽遺傳下去的例子還沒有過一個。但是，奧爾東先生從一只公絲羽鷄和一只母班塔姆鷄的雜交中育成了許多雜種，其中有三只具有絲羽⁶⁾。所以肯定的是，這個品種很少有把它的奇特羽衣遺傳給其雜種后代的能力。另一方面，有一個扇尾鴿的絲羽亞變種，它的羽毛狀態同絲羽鷄的幾乎一樣：我們已經看到，扇尾鴿當雜交時在遺傳它們的一般性質上具有非常薄弱的能力；但是絲羽亞變種當同任何其他小形的族雜交時，不可避免地把它的絲羽遺傳下去！⁷⁾

1) 奧爾東先生，育種生理學(Physiology of Breeding)，1855年，第9頁。

2) 包依塔和考爾比，鴿，1824年，第224頁。

3) 鴿，第168, 198頁。

4) 鴿飼育全書，1837年，第39頁。

5) 鴿之書，第46頁。

6) 育種生理學，第22頁；赫維特先生，見家鷄之書，推葛梅著，1866年，第224頁。

7) 包依塔和考爾比，鴿，1824年，第226頁。

著名的園藝家保羅先生告訴我說，他用白色球形蜀葵的、檸檬蜀葵的以及黑色王子蜀葵的花粉使黑色王子蜀葵受精，並且進行反交；但是從這三種雜交中產生出來的實生苗沒有一株遺傳有黑色王子的黑色。再者，在豌豆雜交工作中具有如此豐富經驗的拉克斯東先生給我寫信說，“無論什麼時候只要在白花豌豆和紫花豌豆之間，或者在白色種子豌豆和紫色斑點種子豌豆之間，要不在白色種子豌豆和褐色或風色種子豌豆之間完成了一次雜交，其後代似乎把白花的和白色種子的變種的幾乎所有特徵都喪失了；無論這等變種用作母本或者用作父本，其結果都是這樣的。”

當物種雜交時，優勢的法則就像在族以及個體的雜交中一樣地發生作用。該特納明確地闡明了¹⁾在植物方面也是如此。茲舉一例：當圓錐花序煙草 (*Nicotiana paniculata*) 和長春花煙草 (*Nicotiana glauca*) 雜交時，前者的性狀在雜種中幾乎完全消失了；但是當印第安煙草 (*N. quadrivalvis*) 和長春花煙草雜交時，以前如此佔優勢的長春花煙草現在在印第安煙草的力量之下就幾乎消失了。值得注意的是，像該特納所闡明的那樣，某一個物種比另一個物種在遺傳上佔有優勢這件事同某一個物種能夠使另一個物種容易受精與否這件事完全沒有關係。

關於動物，胡狼比狗佔有優勢，弗勞倫斯這樣說過，他使這等動物進行過多次雜交；有一次我看到一個胡狼和便之間的雜種，其情形也是如此。根據考林 (Colin) 以及其他人士的觀察，我不能懷疑驢比馬佔有優勢；在這個事例中，優勢在雄驢方面比在雌驢方面表現得更加強烈；所以騾 (mulc) 比騾 (hinny)²⁾* 更加同驢密切相似。根據赫維特先生的描述³⁾來判斷，並且根據我曾看到過的雜種來說，雄雉比家鷄佔有優勢；不過專就顏色來看，後者具有相當的遺傳能力，因為從五個不同顏色的母鷄育成的雜種在羽衣方面表現了巨大的差異。以前我在“動物園”中檢查過普通鴨的企鵝變種和埃及鷄 (*Anser aegyptiacus*) 之間的一些奇異的雜種，雖然我不願斷言家養變種比自然物種佔有優勢，但是家養變種卻把它的不自然的直立姿勢強烈地傳給了這等雜種。

我知道，有許多作者不把上述這等例子歸於某一個物種、一個族或一個個體在遺傳其性狀給雜種後代方面比其他物種、族或個體佔有優勢，而把它們歸於以下的規律：即父親影響外在性狀，而母親影響內在性狀、即有關生命的器官。但是，許多作者所舉出的這等規律表現了巨大的不同，這就差不多證明了它們的錯誤性。波洛斯特浦爾·盧凱斯博士曾經充分地討論過這點並且指出⁴⁾：沒有一條這樣的規律（我對他引用的那些還能有所補充）可以應用於所有動物的。關於植物也宜

* 即“駝驢”，為馬父和驢母之間的雜種。——譯者。

- 1) 雜種的形成，第 256 頁，290 頁等。諾丹舉出一個顯著的例子：一種曼陀羅 (*Datura stramonium*) 當同其他兩個物種雜交時佔有優勢（博物館新報，第一卷，第 149 頁）。
- 2) 弗勞倫斯，發情期 (Longévité Humaine)，第 144 頁，關於雜種胡狼。關於騾和騾之間的差異，我知道一般都把這種情形歸於公馬和母馬在遺傳它們的性狀上有所不同；但是，考林強調地主張騾在兩種雜交中都佔有優勢，不過其程度有所不同；關於這等反交的雜種，考林在他的比較生理學概論 (Traité Phys. Comp.) 中所作的敘述，據我所知，是最充分的。弗勞倫斯的結論是相同的；貝西斯坦的結論也是相同的，見他的德國的博物學，第一卷，第 294 頁。騾的尾巴象馬的尾巴比象騾的尾巴厲害得多，一般都用這兩個物種以較大的能力遺傳構造的這一部分來解釋這種情形；但是我在“動物園”中看見過一個複合雜種，它是從一匹母馬同騾-斑馬雜種的雜交中育成的，它的尾巴同它的母親的尾巴密切相似。
- 3) 在繁育這等雜種中具有如此豐富經驗的赫維特先生說（家鷄之書，推葛梅爾著，1866 年，第 165—167 頁），所有這等雜種的頭部都缺少肉垂、肉冠以及耳肉垂；並且在尾形和一般身體輪廓上都同雄密切相似。這等雜種是從幾個品種的母鷄同雄雉的雜交中育成的；但是另一個雜種，根據赫維特先生的描述，是從一只雌雉同一只母“銀邊班塔姆鷄”的雜交中育成的，這個雜種具有一點肉冠的以及肉垂的痕迹。
- 4) 自然遺傳論，第二卷，第二冊，第一章。

告過有一些同樣的規律，而該特納¹⁾證明它們都是錯誤的。如果我們把我們的觀點局限於單獨一個物種的一些家養族，或者甚至局限於同一屬的一些物種，某些這些規律可能是適用的；例如，據說當不同品種的雞進行雜交並且進行反交時，一般地雄雞會遺傳它的顏色²⁾；但是我曾親自看見過一些顯著的例外。據說公羊通常把它的特殊的角和毛髮給雜種後代，而公牛可以決定其雜種後代是否有角。

在討論“雜交”的下一章中，我將有機會來闡明某些性狀稀少地或者決不由於雜交而混合在一起，而是以一種不變的狀態從任何一個祖先類型被遺傳下去；我之所以在這裡提到這個事實，是因為它有時在某一方同優勢相伴隨，因此這種優勢便帶來了具有異常力量的假象。在同一章中我還要闡明，一個物種或品種從反復的雜交中吸收和消除另一個物種或品種的程度主要取決於遺傳的優勢。

總之，上面所舉的有些例子——譬如喇叭鵠——証實了在單純的遺傳和優勢之間存在着廣泛的差異。由於我們的無知，後述這種力量在我們看來大都是完全不穩定地發生作用的。同一性狀，縱使它是一個異常的、即畸形的性狀，例如絲羽，當雜交時，由於不同的物種，或以優勢的力量或以非常薄弱的力量被遺傳下去。顯然是，任何一性的純系類型，在這一性不比那一性佔有更強的優勢的所有場合中，都將以一種優勢的力量凌駕一個雜種化的和已經變異了的類型而遺傳它的性狀³⁾。根據上述的幾個例子，我們可以作出這樣的結論：單是性狀的古遠決不一定会使它成為優勢的。在一些場合中，優勢顯然取決於同一性狀在兩個雜交品種的一個品種中是顯現的而在另一個品種中是潛隱的；在這樣場合中，在兩個品種中都潛伏存在的性狀當然佔有優勢。因此，我們有理由相信，在所有的馬中都有成為黃棕色的和條紋的潛在傾向；當這種馬同任何其他顏色的馬雜交時，據說其後代幾乎肯定是具有條紋的。綿羊具有變成暗色的同樣潛在傾向，並且我們已經看到，具有少數黑點的公羊當同不同品種的白色綿羊雜交時，它以何等優勢的力量使其後代着上了顏色。所有鴿子都有變成帶着某些表示特征的標志和石板青色的潛在傾向，並且我們知道，如果具有這樣顏色的一只鴿子同任何其他顏色的鴿子進行雜交，此後就極難把這種青的色調消除掉。班塔姆雞提供了一個差不多相似的例子，當它年老的時候，一種獲得紅色羽毛的潛在傾向就發展起來了。不過關於這個規律也有一些例外：牛無角品種具有再生角的潛在能力，但是當同有角品種雜交時，它們並不一定產生有角的後代。

1) 雜種的形成，第 264—266 頁。諾丹得到了同樣的結論(博物館新報，第一卷，第 148 頁)。

2) 家庭園者，1856 年，第 101, 137 頁。

3) 關於綿羊的問題，參閱威爾遜先生的一些意見，見園者紀錄，1863 年，第 15 頁。關於英國綿羊和法國綿羊之間的雜交，瑪林季·努爾舉出許多顯著的事例(皇家農學會會報，第十四卷，1853 年，第 220 頁)。他發現，他有意識地用雜種化的法國品種同純系的英國品種進行雜交，因而得到了所希望的影響。

关于植物,我們也遇到相似的例子。具有条紋的花虽然可以由种子純粹地进行繁殖,但它們有变成单一色的潛在傾向;如果它們一度同单一色的变种进行杂交,它們此后就永遠不产生具有条紋的实生苗¹⁾。另一个例子在某些点上更引人注意:然有反常整齐花的植物开放正规的整齐花的潛在傾向是如此強烈,以致当一株植物被移植到較瘠薄的或較肥沃的土壤中时²⁾,这种情形常常通过芽而发生。我曾用金魚草的普通类型的花粉使前一章所描述的反常整齐花的金魚草 (*Antirrhinum majus*) 受精;然后又用后者的花粉进行反交。这样我育成了两大苗床的实生苗,其中沒有一株是开反常整齐花的。諾丹用一种反常整齐花的柳穿魚同普通类型杂交,所得到的結果是一样的。我仔細地检查了这两个苗床中九十株杂种金魚草的花,它們的构造一点也沒有受到杂交的影响,除了在少数事例中永遠存在的第五个雄蕊的微小痕迹更充分地、甚至更完善地发达了。千万不要假定反常整齐花构造在杂种植物中的全部被消除可以用遗传能力的任何缺少来解释;因为我用反常整齐花的金魚草的花粉人为地使它自己受精,只有十六株活到冬天,它們完全象亲本一样,全都开反常整齐花。我們在这里看到了一个良好的事例:一种性状的遗传同把它遗传給杂种后代的能力之間存在有广泛的差異。把同普通金魚草完全相似的杂种植物单独进行播种,那末在一百二十七株实生苗中,有八十八株被証实是普通金魚草,两株处于反常整齐花和正常状态之間的中間状态,三十七株返归了祖父母一方的构造而完全开反常整齐花。这个例子最初一看似乎对于刚才談到的那条規律提供了一个例外,那条規律是:如果一种性状在某一类型中是显现的,在另一类型中是潜伏的,那末当这两个类型杂交时,这种性状一般是以优势的力量被遗传下去的。因为在所有玄参科植物中,特别是在金魚草屬和柳穿魚屬中,正如前章所闡明的那样,都有一种变成反常整齐花的強烈的潛在傾向;但是我們也看到,在所有反常整齐花的植物中还有一种更加強烈的傾向去获得它們的正常的或不規則构造。所以在同一植物中具有两种相反的潛在傾向。那末,在杂种金魚草中产生正常的或不規則的花的傾向,就像普通金魚草那样,在第一代佔有优势;而产生反常整齐花的傾向似乎由于中断了一代才获得力量,因而在第二代实生苗中才大規模地佔有优势。一种性状怎么可能由于中断了一代才获得力量,这将在汎生說那一章中加以討論。

总之,遗传优势这个問題是極其錯綜复杂的,这是由于在不同的动物中其力量变

1) 沃尔洛特,变种,1865年,第66頁。

2) 摩坤-丹頓,畸形学,第191頁。

3) 博物館新报,第一卷,第137頁。

異得非常大大,甚至關於同一性狀也是如此——由於它或者在兩性中有同等的表現,或者在某一性中遠比在另一性中表現得更加強烈;在動物中屢屢出現後述這種情形,在植物中並不如此——由於次級性征的存在——由於某些性狀的遺傳受到了性的限制,我們就要看到這一點——恐怕偶爾也由於對於母體所發生的前受精的作用。因此,迄今還沒有人能夠對於遺傳優勢這個問題訂出一些一般的規律,這並不足為奇。

在受到性的限制的場合中的遺傳

新性狀常常在一性中出現,並且此後或者完全地遺傳給同性,或者遺傳給同性的程度遠比遺傳給另一性的程度大得多。這個問題是重要的,因為關於在自然狀況下的許多種類的動物,不論高等的或低等的,它們的同生殖器官沒有直接關聯的次級性征是顯著存在的。關於我們的家養動物,其次級性征同區別親種的性別的那些性狀有廣泛的差異;在受到性的限制的場合中的遺傳原理解釋了這怎麼是可能的。

盧凱斯博士曾指出¹⁾,當一種同生殖器官沒有任何關聯的特性出現於任何一親時,它常常完全被遺傳給同性的後代,或者同性的後代遺傳有這種特性的遠比相反一性的後代多得多。例如,在蘭勃爾特的家族中,皮膚上角狀突起物只從父親遺傳給他的兒子和孫子;關於鱗皮症(ichthyosis)的其他例子;關於多趾,關於趾和趾骨的缺少,也是如此,關於各種疾病,例如色盲,血友病素質(haemorrhagic diathesis)——輕微的受傷即可引起大量的和不可控制的出血,也是如此,不過其程度較輕。另一方面,母親在若干世代中把多趾和少趾、色盲以及其他特性只遺傳給女兒。同一特性可能變得隸屬於任何一性,並且長期地只遺傳給這一性;不過在某些場合中隸屬於一性的情形只是遠比隸屬於另一性的情形為多。同一特性也可能亂雜無章地遺傳給任何一性。盧凱斯舉出其他一些例子來闡明,雄性把他的特性只遺傳給他的女兒,而母親只遺傳給她的兒子;即便在這種場合中,我們也看到遺傳在某種程度上是受性的支配的,雖然這種情形是反轉的。盧凱斯博士在權衡了整個的證據之後作出這樣的結論:每一種特性都有遺傳給它最初出現於其中的那一性的傾向,不過其程度的大小有所不同。但是,一條更加明確的規律,象我在他處所闡明的那樣²⁾,一般是適用的;這條規律是,如果變異是在生殖機能活躍的生命晚期最初出現於任何一性中,那末它就有單獨在這一性中發展的傾向;相反地,在生命早期最初出現於任何一性中的變異普通是遺傳給兩性的。然而我決沒有假定這是唯一的決定性的原因。

這裡可以把塞治威克先生³⁾所蒐集的許多例子的二三細節列舉出來。由於某種未知的理由,色盲在雄性中比在雌性中更加常見得多;在塞治威克所蒐集的二百個以上的例子中,十分之九是

1) 自然遺傳論,第二卷,第137—165頁。再參閱即將談到的塞治威克先生的四篇報告。

2) 人類的由來,第二版,第32頁。

3) 關於在遺傳的疾病中的性的限制(On Sexual Limitation in Hereditary Diseases),英國和外國外科醫學學論,4月1861年,第477頁;7月,第198頁;4月,1863年,第445頁;7月,第159頁。再參閱:1867年的關於在遺傳的疾病中的年齡的影響。

同男性有关的；但是它非常容易地通过妇女被遗传下去。但是在阿尔 (Earle) 博士所举的例子中，具有亲缘关系的八个家族的成员在五代中都罹有此病：这些家族共有六十一人，男三十二人，其中十六分之九不能识别颜色，女二十九人，其中只有十五分之一患有此症。患有色盲的虽然一般都是男性，但有一个事例指出，它最初在一个女性身上出现，并且在五代中遗传给十三个人，所有这些人都是女性。我们知道，常常同风湿症相伴随的血友病素质，虽然是通过女性被遗传下去的，但有在五代中只遗传给男性的情形。有人说过指骨的缺少在十代中只遗传给女性的情形。在另一个例子中，一个男子的两手和两足都这样缺少指骨和趾骨，而遗传有这样特性的是他的两个儿子和一个女儿；但到了第三代，在孙辈的十九人中，十二个孙子都有这种家族的缺陷，而七个孙女却没有这种缺陷。在受到性的限制的普通场合中，儿子或女儿从他们的父亲或母亲那里遗传到一种特性——不管这种特性是什么，并且把这种特性遗传给相同性别的儿女；但是关于血友病素质，儿子从来不直接从父亲那里遗传到这种特性，而专门通过女儿传递这种潜在的倾向，所以只是女儿的儿子才表现有这种病症；关于色盲以及其他一些例子也常是如此。这样，父亲、孙子和玄孙子将呈现一种特性，——祖母、女儿、曾孙女则以一种潜伏的状态遗传这种特性。因此，正如塞治威克先生所指出的那样，我们有一种双重的隔代遗传、即返祖；每一个孙子显然都从祖父那里接受特性并且加以发展，而每一个女儿显然都从祖母那里接受潜伏的倾向。

根据卢凯斯博士、塞治威克先生以及其他人士所记载下来的各式各样的事实来看，无可怀疑的是，最初出现于任何一性中的特性，虽然决不一定或不可避免地同这一性有关联，却有被遗传给同一性别的后代的强烈倾向；但它常常以一种潜伏的状态通过相反的一性而被遗传下去。

现在回过来谈一谈家养动物，我们发现，原非亲种所固有的某些性状常常只局限于或者只遗传给某一性；不过我们并不知道这等性状最初出现的历史。在讨论“羊”的那一章中，我们已经看到某些族的公羊在角的形状上同母羊大有差异，有些品种的母羊是没有角的；它们在尾部脂肪的发育上以及在前额的轮廓上也有差异。根据近似的野生种来判断，我们不能用它们是起源于不同的祖先类型这样的假定来解释这等差异的。在一个印度的山羊品种中雌雄两性的角也表现有巨大差异。公印度瘤牛的青瘤据说比母瘤牛的为大。在苏格兰的猎鹿狗中，雌雄两性在大小上所表现的差异比在任何其他狗的变种中都大¹⁾，根据类推的方法来判断，其差异也比在原始亲种中所表现的为大。玳瑁毛这种特殊的颜色在雄猫中很少见；这个变种的雄猫是锈色的。

在鸡的各个品种中，雄性和雌性常常有巨大差异；而这等差异同那些区别亲种原种的雌雄两性的差异决不一样；因而它们是在家养中发生的。在斗鸡族的某些亚变种中有一个异常的例子，即母鸡彼此之间的差异比母鸡同公鸡之间的差异为大。在一个笼罩着黑色的白色印度品种中，母鸡的皮一定是黑色的，并且它们的骨被有一层黑色的骨膜；相反地，公鸡却从来不和或者极少具有这样的性状。鸽子提供了一个更加有趣的例子；在整个大科中雌雄两性常常没有多大差异，并且祖先类型——岩鸽——的雌雄两性则没有区别；但是我们已经看到，关于突胸鸽，突胸这种特征在雄性中比在雌性中有更加强烈的发展；在某些亚变种中，只是雄性具有黑色的斑点、或黑色的条纹，要不就在其他方面具有不同的颜色。当英国传书鸽的雌雄两性分别在不同的槛笼中展出时，它们的喙上肉垂和眼周肉垂的发展所表现的差异是显著的。所以我们在这里看到一个事例：在自然状况下完全不存在这等差异的物种的一些家养族中出现了次级性征。

另一方面，属于自然状况下的物种的次级性征有时在家养下完全消失或者大大

1) 斯克罗普, 猎鹿的狙击技术 (Arr of Deer Stalking), 第 354 页。

縮小。我們知道，改良品種的豬的獠牙同野豬的獠牙比較起來是小形的。有些雞的亞品種，它們的雄性已經喪失了美麗的懸垂的尾羽和頸羽；還有一些亞品種，它們的雌雄兩性在顏色上沒有任何差異。橫斑的羽衣在鶉雞類中普通是雌鳥的屬性，在某些場合中它被傳給了公雞，杜鵑亞品種就是如此。在另外一些場合中，雄性的性狀部分地被傳給了雌性，例如母金色點斑漢堡雞的美麗羽衣，母西班牙雞的擴大了的肉冠，母斗雞的好斗秉性，以及在各個品種的母雞中偶爾出現的充分發達的距。波蘭雞的雌雄兩性都裝飾有頂毛，雄性的頂毛是由頸羽狀的羽毛形成的，這是原雞屬中的一種新的雄性性狀。總之，根據我所能判斷的來說，新性狀在家養動物的雄性中比在雌性中更容易出現¹⁾，並且此後完全遺傳給或者更加強烈地遺傳給雄性。最後，按照在受到性的限制的場合中的遺傳原理來看，自然物種的次級性征的保存和增強沒有提供特別的難點，因為這種情形大概是通過我所謂的性選擇那種選擇的方式而發生的。

在生命的相應時期的遺傳

這是一個重要的問題。自從我的物種起源出版以來，我還沒有看到有任何理由可以懷疑該書中對於生物學中的一個極其值得注意的事實——胚胎和成長動物之間存在着差異——所提供的解釋的正確性。它的解釋是：變異並不一定或者並不一般都在胚胎成長的很早時期中發生，並且這等變異是在相應的年齡中被遺傳的。因此，甚至當祖先類型發生了巨大改變之後，胚胎還只有很微小的改變；並且從一個共同祖先傳下來的大不相同的動物的胚胎在許多重要之點上彼此還保持着相似，大概同它們的共同祖先也保持着相似。這樣我們便能理解，當分類應當儘可能是系統的時候，為什麼胚胎學對於分類的自然體系投射了大量的光明。如果胚胎過的是一種獨立的生活，這就是說它變成了幼蟲，那末它就勢必在同雙親的構造和本能並無關係的它的構造和本能上適應周圍的條件；在生命的相應時期的遺傳原理使得這種情形成為可能。

這一原理從某一方面來說，誠然是顯而易見的，所以沒有受到人們的注意。我們擁有許多動物的和植物的族，當它們彼此或者同它們的祖先類型進行比較時，無論在未成熟狀態下或者在成熟狀態下，都表現有顯著的差異。看一看能夠純粹進行繁育的幾個種類的豌豆、蚕豆、玉米的種子，並且觀察一下它們在大小、顏色以及形狀上表現了何等的差異，而充分成長的植株卻幾乎沒有什麼差異。另一方面，甘藍在葉子和生長方式上表現了巨大的差異，但它們的種子幾乎完全沒有任何差異；一般可以看

1) 我在人類的由來(第二版,第223頁)中曾舉出充分的證據來指明雌性動物普通比雄性動物更容易變異。

出,在不同成长期间的栽培植物之间的差异并不一定有密切的关联,因为植物可能在种子方面有很大的差异,而当充分成长时则差异很小,相反地,它们所产生的种子可能几乎没有区别,而当充分成长时则差异很大。在从单一物种传下来的几个家禽的品种中,卵以及被有绒毛的雌的差异,第一次以及此后脱换的羽衣的差异,肉冠和肉垂的差异,都是遗传的。关于人,乳齿和永久齿的特点是遗传的(关于这一点我收到过详细的材料),长寿也常常是遗传的。还有,在牛和羊的改良品种中,包括牙的早期发育在内的早熟性,以及在某些鸡的品种中,次级性征的早期出现,都可以纳入在相应时期的遗传这同一问题之中。

还能举出无数近似的事实。蚕蛾恐怕提供了一个最好的事例;因为在纯粹地遗传其性状的品种中,卵在大小、颜色和形状上表现了差异:幼虫在脱皮三次或四次上,在颜色上,甚至在眉般的暗色标志上,以及在某些本能的丧失上,表现了差异;茧在大小、形状上,以及在丝的颜色和品质上,表现了差异;这几种差异在成熟的蛾中即形消失,跟着发生的是微小的或仅可辨别的差异。

但可以这样说,在上述场合中一种新的特性如果得到遗传,那一定是在发育的相应阶段,因为卵和种子只能同卵和种子相似,而充分成长的公牛的角只能同牛的角相似。下述的一些例子更明确地阐明了在相应时期的遗传,因为就我们所能知道的来说,它们涉及到的那些特性可能在生命的较早期或较晚期发生,但是这些特性的遗传是在它们最初出现的那同一时期。

在兰勃尔特的家族中,父亲和儿子是在同一年龄,即在降生后九个星期左右,呈现豪猪般的瘤子¹⁾。在克劳弗得先生所描述的一个异常多毛的家族中²⁾,在三代中生下来的孩子都有多毛的耳朵;父亲全身长满毛的期间是在六岁,他的女儿多少早一点,是在一岁;在这两代中,乳齿的出现是在生命的后期,此后永久齿生得非常之少。在一些家族中,毛发的灰色是在特别小的年龄中得到遗传的。这些例子同我即将谈到的那些在生命的相应时期被遗传的疾病是相似的。

扁桃翻飞鸽有一种著名的特性:它的羽衣的丰满美及其特有的性状直到脱羽两三次之后才会出现。纽美斯特描述过一对鸽子,并且绘过它们的图,它们的整个体部除了胸、颈和头以外,都是白色的;但是它的第一次羽衣的所有白色羽毛都有带颜色的边缘。另一个品种更值得注意:它的第一次羽衣是黑色的,翅上具有锈红色的横斑,胸前具有新月形的标志;这等标志此后变为白色的,并且可以保持到第三、四次脱羽的时期;但是过了这一时期之后,白色就扩展到全身,这时它便丧失了它的美³⁾。获奖的金丝雀具有黑色的翅和尾;然而这种颜色只能保持到第一次脱羽,所以

1) 波利卡得,人类的体格史 (Phys. Hist of Mankind), 1851年,第一卷,第349页。

2) 阿瓦宫廷出使记 (Embassy to the Court of Ava), 第一卷,第320页。关于第三代,见余鲁 (Yule) 大尉的出使阿瓦宫廷述记 (Narrative of the Mission to the Court of Ava), 1855年,第94页。

3) 鸽的饲养, 1837年,第24页,第四表,第二图;第21页,第一表,第四图。

必須在發生變化之前把它們展覽出來。一旦脫羽,這種特點便行絕跡。當然,從這個血統育出的所有金絲雀在第一年都有黑色的翅和尾¹⁾。曾經有過這樣一個奇異而多少相似的記載²⁾: 有一窩野生的斑色白嘴鴉,最初是於 1798 年在卡爾芳特 (Chalfont) 附近看到的,從那時起直到發表報告的那一年,即 1837 年止,每一年“這一窩總有幾只鳥是黑白斑的。這種羽衣的斑色無論如何在第一次脫羽時即行消失;但是在新生的下一窩中總有少數幾只是斑色的”。這等變化在鴿、金絲雀以及白嘴鴉中都是於各種不同的生命的相應時期被遺傳的,它們之所以值得注意,是因為親種並不會經過這種變化。

遺傳的疾病所提供的證據在某些方面不如上述例子那樣有價值,因為疾病並不一定同構造的任何變化有關聯;但在其他方面,它們的價值卻較大,因為對於它們的遺傳時期進行了更加仔細的觀察。某些疾病顯然是以接種 (inoculation) 那樣的一種程序傳給孩子的,並且孩子從最初就被感染了,關於這等例子,這裡略而不談。很多種類的疾病通常是在一定的年齡中出現的,例如:跳舞病 (St. Vitus's dance) 出現在幼年,肺病在壯年的早期,痛風在較晚的時期,中風 (apoplexy) 在更晚的時期,這些病自然是在同一時期被遺傳的。然而,甚至關於這種疾病,例如關於跳舞病,也曾記載過一些事例,闡明異常早地或異常晚地感染這種疾病的傾向是可以遺傳的³⁾。在大多數場合中,任何遺傳的疾病的出現都是由每一個人生命中的某些危險時期以及不利的生活條件所決定的。有許多其他的疾病同任何特殊的時期並沒有連帶的關係,但肯定有這樣一種傾向,即當雙親最初感染的大體一樣的年齡在於子女身上出現。支持這種主張的,可以舉出一系列古代的和近代的優秀權威者。著名的亨特是相信這一點的,皮奧利⁴⁾ 警告醫生要在雙親感染任何重大的遺傳的疾病的時期中嚴密注意他們的孩子。波洛斯浦爾·盧凱斯⁵⁾ 在蒐集了各種來源的事實之後,斷言一切種類的疾病,雖然同生命的任何特殊時期並沒有關係,都有在祖先最初感染的那一生命的時期重現於後代的傾向。

因為這個問題是重要的,所以最好舉少數幾個例子來作說明,而不是作為證據;因為證據必須依賴上述的權威者。在下述例子中,有些被選來說明這樣的情形:當同規律發生一點背馳的時候,子女感染疾病的時期就要多少比雙親為早。在拉康特 (Le Compte) 的家族中盲目遺傳了三代,子輩和孫輩不下二十七人都在同一年齡盲目了;他們的盲目一般在十五歲或十六歲開始進展,到了二十二歲左右視力就完全喪失⁶⁾。在另一個例子中,父親和他的四個小孩都在二十一歲的時候盲目了;還有一個例子:祖母是在三十五歲的時候盲目的,她的女兒是在十九歲的時候盲目的,孫輩三人是在十三歲和十一歲的時候盲目的⁷⁾。關於耳聾也是如此,兩個弟兄、他們的父親以及祖父都是在四十歲的時候耳聾的⁸⁾。

埃斯基洛爾 (Esquirol) 就精神錯亂發生在同一年齡中的情形舉出若干顯著的例子,例如關於

- 1) 蓋得,關於金絲雀的論文 (Treatise on the Canary), 第 18 頁。
- 2) 查理沃茨,博物學雜誌,第一卷,1837 年,第 167 頁。
- 3) 波洛斯浦爾·盧凱斯,自然遺傳論,第二卷,第 713 頁。
- 4) 疾病的遺傳性 (L'Héréd. dans les Maladies), 1840 年,第 135 頁。關於亨特,參閱哈蘭的醫學的研究 (Med. Researches), 第 530 頁。
- 5) 自然遺傳論,第二卷,第 850 頁。
- 6) 塞治威克,英國和外國外科醫學評論,4 月,1861 年,第 485 頁。在某些報告中,兒子和孫子為三十七人;但根據塞治威克慷慨贈給我的巴欽莫爾醫學和生理學期刊 (1809 年) 第一次發表的那篇文章來判斷,這是錯誤的。
- 7) 波洛斯浦爾·盧凱斯,自然遺傳論,第一卷,第 400 頁。
- 8) 塞治威克,同前書,7 月,1861 年,第 202 頁。

祖父、父亲和儿子都在近五十岁时自杀的事情。还可以举出许多其他的例子，例如有这样一个家族，所有人都在四十岁的时候发狂了¹⁾。其他脑病有时也遵循同一规律——例如癫痫症和脑溢血症。有一个妇人在六十三岁的时候死于脑溢血；她的一个女儿在四十三岁的时候、还有一个女儿在六十七岁的时候死于脑溢血；后者有十二个孩子，都死于结核性的脑膜炎 (tubercular meningitis)²⁾。我之所以举出后面这个例子，是因为它例证了常常发生的一种情形，即在遗传的疾病的精确性质中常常发生变化，虽然得这种疾病的还是同一器官。

同一家族的若干成员在四十岁的时候得了哮喘病 (Asthma)，而其他家族则在幼小时期得这种病。最不相同的疾病，例如狭心症 (angina pectoris)、膀胱结石以及各种皮肤病，都在连续的世代中于差不多同一年龄出现。有一个人的小指由于未知的开始向内长，他的两个儿子的小指也在同一年龄以同样的方式开始向内弯曲。奇怪而不可解释的神经痛病约在生命的同一时期使双亲和孩子受到了苦痛³⁾。

我将再举其他两个有趣的例子，因为它们例证了疾病在同一年龄中的消失和出现。两个兄弟、他们的父亲、他们的叔父、七个叔伯兄弟以及他们的祖父，都同样地得了一种叫做糠秕疹 (pityriasis versicolor) 的皮肤病；“这种病严格限于这个家族的男性 (虽然是通过女性向下遗传的)，它通常在青春期出现，在四十岁或四十五岁左右即行消失”。第二个例子是，有四个兄弟，他们在十二岁左右的时候，几乎每一个人都要患严重的头痛，只有在暗室中横卧下来才能减轻痛苦。他们的父亲、叔父、祖父和叔祖都同样地患头痛，所有能活到五十四岁或五十五岁的人们都在这样的年龄停止头痛。这个家族的女性没有一人患过头痛。⁴⁾

读了上述的记载以及许多有关在三代甚至更多代中同一家族的若干成员于同一年龄发病的其他记载之后，就不可能怀疑疾病在生命的相应时期被遗传的强烈倾向；特别是当在稀有疾病的场合中不能把这种一致的情形归因于偶然时更加如此。当这种规律不适用时，子女的发病就往往比两亲为早；相反的例外则少见得多。卢凯斯博士⁵⁾ 提到在比较早的时期发生遗传的疾病的若干例子。我已举出一个有关三代盲目的显著事例；鲍曼指出白内障 (Cataract) 也屡屡有这样的情形发生。关于癌，其遗传似乎特别容易较早。帕给特爵士特别注意过这个问题，并且把大量的例子制成了表，他告诉我，他相信十个例子中有九个是，后代比前代发病为早。他还说，“在同此相反的、即后代的成员比前代发病为迟的例子中，我想将会发现其不发癌病的两亲曾经活到极大的年龄。所以未发病的亲代的长寿似乎有左右其后代的死期的力量；

1) 卢奥利，第 109 页；波洛斯浦尔，第二卷，第 759 页。

2) 波洛斯浦尔·卢凯斯，第二卷，第 748 页。

3) 波洛斯浦尔·卢凯斯，第三卷，第 678, 700, 702 页；塞治威克，同前书，4 月，1863 年，第 449 页；7 月，1863 年，第 162 页；斯坦因博士，关于遗传的疾病的论文，1843 年，第 27, 34 页。

4) 这些例子是由塞治威克先生根据司徒雷登 (H. Stewart) 博士的权威材料举出来的，见外科医学评论，4 月，1863 年，第 449, 477 页。

5) 自然遗传论，第二卷，第 852 页。

于是我們在遺傳中顯然得到了另一個複雜的要素。

那些闡明某些疾病的遺傳時期有時甚至屢屢提早的事實對於一般的家系學說是重要的，因為它們確定了同樣的事情大概也會在構造的普通變異中發生。一長系列這等提早的最後結果大概是胚和幼蟲的固有性狀的漸次消滅，這樣，胚和幼蟲同成熟的祖先類型的類似大概愈來愈密切。但是，各個個體如果有在過早的年齡喪失其固有性狀的任何傾向，那末在這個生長階段中的破壞將會使有益於胚和幼蟲的任何構造得到保存。

最後，根據栽培植物和家養動物的無數的族（它們的種子或卵，它們的老者或幼者彼此之間都有差異，並且同親種的種子或卵以及老者或幼者也有差異）；——根據新性狀出現於特別的時期並且此後遺傳於同一時期的一些例子；——以及根據我們所知道的有關疾病的情形，我們必須相信在生命的相應時期的遺傳的偉大原理是真實的。

以前三章的提要 遺傳的力量虽然是強的，但它並不妨礙新性狀的不斷出現。這些性狀，不論是有利的或有利的——最不重要的如一朵花的色調、一縷帶顏色的頭髮、或者僅僅是一種態度——或者最重要的如對於腦以及對於如此完善而複雜的一種器官、即眼睛的影響——或者具有如此重大的性質，以致值得叫作畸形的——或者如此特殊，以致在同一个自然綱中在正常情況下沒有發生過的——常常在人類、低等動物以及植物中得到遺傳。在無數的場合中，只要一親具有某種特性，這種特性就可以遺傳下去。身體兩側的不相等，雖然同對稱的法則相反對，也可以遺傳下去。有充分的證據可以證明，毀損和橫禍的效果有時可以遺傳，當因毀損和橫禍而引起疾病時就特別地或完全地更加如此。毫無疑問，親代長期繼續處於有害條件下所得到的惡劣結果有時可以遺傳給其後代。正如我們在將來一章將要看到的那樣，部份的使用和不使用以及精神習性的效果也是如此。週期的習性 (periodical habits) 同樣也是可以遺傳的，但象它所表現的那樣，它的遺傳力量一般是小的。

因此，我們就得把遺傳看作是規律，把不遺傳看作是變則。但是在我們看來，這種力量常常由於我們的無知而是反復無常地發生作用的，一種性狀以不可解釋的強和弱而被遺傳下去。同一特性，例如樹的垂枝性或絲羽等，可以穩定地遺傳給或者完全不遺傳給同羣的不同成員、甚至同一物種的不同個體，雖然對於它們的處理是一樣的。在後述這種場合中，我們知道，遺傳的能力是一種性質，這種性質在其附着上完全是個別的。同單一性狀一樣，區別亞變種或族的若干併發的微小差異也是如此，因為

在这等亚变种或族中有些几乎可以象物种那样地进行純粹繁育,而其他却不能如此。同一規律对于以鱗莖、短匍枝等进行繁育的植物也可适用,在某种意义上它們依然形成了同一个体的一些部分;这样說是因为有些变种通过芽的繁殖遠比其他变种能夠純粹地保持或遺传它們的性状。

有些原非亲种所固有的性状的确从极遙遠的时代起就被遺传了,因而可以被看作是牢穩地固定下来了。但是长期的遺传就其本身來說是否給与了性状的固定性,还是一个疑問;虽然以下的情形显然是可能的:即长久被純粹遺传的、即不变的任何性状只要在生活中条件保持一致的情况下还可以純粹地被遺传下去。我們知道,許多物种在它們的自然条件下生活时把同一性状保持了无限的岁月,当它們被家养之后便以极其多种多样的方式发生变异了——这就是說,停止遺传它們的原始形态了;所以沒有任何性状看来是絕對固定的。有时我們可以用生活条件反对某些性状的发展来解释遺传的停止;並且象在以枝接或芽接进行栽培的植物中那样,我們更常用那些引起新的微小改变不断出現的一些条件来进行解释。在后述这种場合中,並不是遺传完全停止了,而是新性状繼續地添加了。在双亲具有相似性状的某些少数場合中,遺传由于双亲的联合作用似乎得到了如此巨大的力量,以致这种力量被中和了,因而其結果就是新的改变。

在許多場合中,双亲停止遺传它們的外貌是由于品种在以前某一时期杂交了;因而子女便同外来血統的祖父母或者更遠的祖先相似。在品种沒有杂交过的、但某些旧性状通过变异已經消失的其他場合中,它有时通过返祖而重新出現,所以看来好象是双亲停止遺传它們自己的外貌了。然而在所有場合中,我們可以安全地作出这样的結論:子女从双亲那里遺传了所有自己的性状,在双亲中某些性状就象这一性所具有的那一性的次級性征那样,是潛伏的。如果一朵花或一个果实經過了长期連續的芽繁殖之后而分离成具有祖先类型双方的顏色或其他屬性的不同部分,我們不能怀疑这等性状在初期的芽中是潛伏的,虽然我們在那时不能发觉它們,或者只能在非常混杂的状态下发觉它們。具有杂种血統的动物也是如此,它們随着年齡的增长有时表现了来自双亲之一的性状,而这等性状在双亲身上最初連一点痕迹也不能被觉察出来。同博物学者們所謂的該羣的典型类型相似的某些畸形显然可以納入同样的返祖法則之下。有一个的确可惊的事实:雌雄的性要素,芽、甚至充分成长的动物,就像用隱显墨水写的字那样,在杂种的場合中把性状保持数代,在純系的場合中保持数千代之久,而这些性状無論何时如果处于一定的条件下即可发展起来。

这些条件精确地說来是什么,我們还不知道。但是任何干扰体制或体質的原因

似乎就足夠了。雜交肯定引起了一種強烈的傾向,即重現長久消失的肉體的或精神的性狀。關於植物,在長久栽培之後進行雜交因而它們的體質由於這種原因以及雜交而受到干擾的物種所具有的這種傾向,遠比一向在自然條件下生活的並且在那時進行雜交的物種強烈得多。家養動物和栽培植物返歸到野生狀態的情形也是對返祖說的支持;但是在這等環境條件下的這種傾向曾被大大地誇張了。

當同科的多少有些差異的個體進行雜交時,以及當族或物種進行雜交時,一方在遺傳它的性狀上常比另一方佔優勢。一個族可能擁有強烈的遺傳力量,但當雜交時,却象我們在喇叭鵠中看到的情形那樣,把優勢讓位給所有其他的族。遺傳優勢在同一物種的雌雄兩性中可能是相等的,但某一性常比另一性表現得更加強烈。遺傳優勢在決定一個族由於同另一個族反復進行雜交而被改變或者完全被吸收的程度方面起着重要的作用。我們很難說出致使一個族或物種比另一個族或物種佔優勢的是什麼;但它有時取決於同一性狀在一親中是顯現的、而在另一親中是潛在的。

性狀最初可能在任何一性中出現,但在雄性中比在雌性中更加常常出現,並且此後遺傳給同性的後代。在這種場合中,我們感到可以確信的是,問題中的特性在相反的一性中雖然是潛伏的,但確實是存在的!因此,父親可以通過他的女兒把任何性狀遺傳給孫子;相反地,母親可以通過她的兒子把任何性狀遺傳給孫女。這樣,我們知道了一個重要的事實:遺傳和發育是兩種不同的力量。有時這兩種力量似乎是对抗的,即不能在同一个個體中結合起來;因為曾經記載下來的幾個例子指出,兒子並不是直接從他的父親那里承繼了某一種性狀,也不是把這種性狀又遺傳給他的兒子,而是通過他的沒有表現這種性狀的母親把它承繼下來,並且通過他的沒有表現這種性狀的女兒把它遺傳下去。由於遺傳受到了性的限制,我們知道次級性征是怎樣在自然狀況下發生的;它們的保存和積累取決於它們對於任何一性的用途。

無論在生命的哪一時期中最初出現的一種新性狀,直至到達相應的年齡之前,一般在後代中都是潛伏的,此後便發育起來了。當這條規律不適用時,子代一般比親代在較早的時期呈現這種性狀。根據在相應時期的遺傳這個原理,我們便能理解大多數動物為什麼從胚種到成熟顯示了如此不可思議的一連串 of 的性狀。

最後,關於“遺傳”雖然還有很多曖昧不明之處,但我們可以把以下的法則看作已經相當充分地得到了証實。第一,每一種性狀,無論新的或舊的,都有一種借着種子生殖或芽生殖而被遺傳下去的傾向,雖然這種傾向常常由於各種已知的和未知的原因而受到阻礙。返祖取決於作為兩種不同力量的遺傳和發育;它通過種子生殖和芽生殖以各種不同的程度和方式發生作用。第三,遺傳的優勢,可能局限於一性,也可能

为两性所共有。第四,当遗传受到性的限制的时候,最初呈现某种性状的那一性一般承繼有这种性状;在許多、可能在大多数場合中,这种情形取决于新性状的最初出現是在多少晚一点的生命时期。第五,遺传如果是在生命的相应时期,那末遺传的性状就有較早发育的傾向。就象“遺传”法則在家养下所显示的那样,我們在这等法則中看到了通过变異性和自然选择为新的物种类型的产生所作的充分准备。

第十五章 論 雜 交

自由杂交消除了近似品种之間的差異——当两个混合品种的个体数量不等时，一个吸收了另一个——遺传优势、生活条件以及自然选择决定着吸收的比率——所有生物的偶然相互杂交；明显的例外——关于不能融合的某些性状；主要的或者完全的是关于那些在个体中曾經突然出現的性状——关于旧族因杂交而改变、新族因杂交而形成——有些杂交族从最初产生起就純粹地繁育——关于同家养族的形成有关的不同物种的杂交。

在以前两章，当討論返祖和优势的时候，我必然被引导举出許多有关杂交的事实。在这一章，我将对杂交在相反两个方面所发生的作用加以考察——第一，在消灭性状因而阻止新族的形成方面；第二，在旧族由于性状的結合而发生改变或新族和中间族由于性状的結合而被形成方面。我还要闡明不能融合的某些性状。

同一变种或密切近似变种的成員之間的自由的或无管制的繁育結果是重要的；但是这等結果是如此一目了然，所以无須詳加討論。無論在自然状况下或者在家養状况下，当同一物种或变种混杂地生活在一起並且沒有暴露在任何誘起过量的變異性的原因之中时，正是自由杂交主要地把一致性給予了这等个体。防止自由杂交以及有意識地使个体动物进行杂交就是育种技术的基础。除非把他的动物分离开，任何一个有理性的人大概都不会期望以任何特殊的方式来改进或改变一个品种的，也不会期望把一个旧品种純粹地和不混杂地保持下来的。在每一代把劣等动物杀掉，其結果同把它們分离开是一回事。在野蛮的和半开化的地区，如果那里的居民沒有把动物分离开的方法，很少有或者从来沒有比同一物种的单一变种更多的变种。以前甚至在美国也沒有明显区别的綿羊族，因为所有都混合在一起了¹⁾。著名的农学家馬歇尔²⁾說道，“養在柵栏內的綿羊以及在開闊地方放牧的各个羊羣的个体如果沒有性状的一致性，一般都有性状的相似性”；因为它們自由地在一起交配繁育，並且防止它們同其他种类杂交；然而在英国的未被圈起的地方，非放牧的綿羊，即便是同一羣的，也遠遠不是純粹的或一致的，因为各个不同品种混合在一起而且杂交了。我們已經看到若干处英国园圃的半野生牛，在各个园圃中它們的性状几乎都是一致的；但在不同的园圃中，由于沒有在許多世代中混合起来並且进行过杂交，它們便有某种微

1) 給农业部的信 (Communications to the Board of Agriculture), 第一卷, 第 367 頁。

2) 英格蘭北部报告的評論 (Review of Reports, North of England), 1808 年第 200 頁。

小程度的差異。

我們不能怀疑鴿的变种和亚变种的異常多量的数目(总数至少有一百五十)部分地由于它們一度交配之后即行終身为配偶,这一点是同其他家禽有所不同的。另一方面,輸入到英国的貓的品种很快就消失了,这是因为它們的夜間漫游习性使得它們几乎不可能避免自由杂交。倫格¹⁾举出一个有关巴拉圭貓的有趣例子:在这个王国的各个遠隔的地方,显然由于气候的作用,貓都呈現有一种特殊的性状,但在首都附近,象他所主张的那樣,由于本地的貓同由欧洲輸入的貓屢屢杂交,这种变化已經受到了阻止。在象上述那樣的場合中,一次偶然杂交的作用将会由于杂种后代的活力和能育性的增強而被扩大,关于这一事实的証据将在以后提出;其所以如此,是因为这将会导致杂种比純粹的亲品种增加得更加迅速。

当不同的品种被允許自由杂交时,其結果將是一个異質体(heterogeneous body);例如,巴拉圭的狗决不是一致的,並且再也不能加入它們的亲族之中了²⁾。动物的一种杂交体終將呈現的那种性状取决于以下几种偶然事情——即取决于那些屬於被允許混合的两个或两个以上的族的个体的相对数量;取决于一个族在传递性状上比另一个族所佔的优勢;並且取决于它們所處在的生活条件。当两个进行混合的品种最初以接近相等的数量存在时,全体迟早都会密切地混合在一起,但不会很快,这是因为两个品种正如可以預料到的那樣,在所有方面都同等地得到了有利的条件。以下的計算³⁾闡明了事实确系如此:如果建立了这样一块殖民地,住有同等数量的黑人和白人,並且我們假定他們彼此通婚,生育力是同等的,每年在三十人中有一人死亡、一人降生;于是“到了六十五年,黑人、白人和混血儿的数量大概会成为同等的。到了九十一年白人將佔全体数量的十分之一,黑人佔十分之一,混血儿、即具有中間肤色的入佔十分之八。到了三百年白人將不足百分之一”。

当两个进行混合的族之一在数量上大大地超过另一个族时,数量比較少的族很快就会全部地或者几乎全部地被吸收或消失掉⁴⁾。例如,欧洲的猪和狗曾被大量地引进到太平洋的一些島屿上,土著的族在五、六十年左右的期間就被吸收而消失了⁵⁾;不过引进的族无疑是得到了有利的条件的。鼠可以被看作是半家养的动物。有些

1) 巴拉圭的哺乳动物(Säugethiere von Paraguay), 1830年,第212頁。

2) 倫格,哺乳动物,第154頁。

3) 怀特,人类的有規律的綫进(Regular Gradation in Man),第146頁。

4) 爱德华博士,人种的生理性状(Characteres Physiolog. des Races Humaines),他在第24頁首先喚起了对于这个问题的注意,並且进行了巧妙的討論。

5) 斐尔曼(D. Tierman)和本内特,航海誌(Journal of Voyages), 1821—1829年,第一卷,第300頁。

亚历山大鼠(*Mus alexandrinus*)在“倫敦动物园”里逃跑出来了,“此后在很长期間里看园人不断地捉到杂种鼠,最初是半杂种,以后亚历山大鼠的性状就逐漸减少,最后它的性状终于完全消失了¹⁾。另一方面,在倫敦的一些地方,特别是在新的鼠屢屢被輸入的船塢附近,可以找到褐鼠、黑鼠和亚历山大鼠之間的无数中間变种,而这三种鼠通常是被分类为不同的物种的。

由于反复不断的杂交,一个物种或族需要多少代才能把另一个物种或族吸收掉,对此已經常常有所討論²⁾;所需要的代数恐怕被大大地被誇張了。有些作者曾主张需要十二代、二十代或者甚至更多的代;但本質上这是不可能的,因为在第十代,其后代大概只有外来血液的1024分之1。該特納发现³⁾,关于植物,一个物种在三至五代就能把另一个吸收掉,並且他相信在三至五代总能完成这一点。然而,开洛依德⁴⁾在一个事例中談到,紫茉莉(*Mirabilis vulgaris*)同长花紫茉莉(*Mirabilis longiflora*)在連續的八代中进行了杂交,因为紫茉莉的后代如此密切类似后一物种,以致最謹慎的觀察者才能看出“它們是有相当显著差異的”,或者象他所說的那樣,他成功地“使它們完成了接近完全的变化”。但是这种說法闡明吸收作用在那时甚至还没有完成,虽然这些杂种植物只含有紫茉莉的256分之1。象該特納和开洛依德那樣的正确的觀察者們所做出的結論,其价值是遠遠大于那些育种者們在沒有科学目的的情况下所作出的結論的。我所遇到的最精確記載是由司頓亨⁵⁾作出的,並且有照象作为說明。汉雷(Hanley)先生使一只母灵猩同一只叭喇狗进行杂交;其后代在連續的各代中又同第一流的灵猩进行杂交。正如司頓亨所說的,自然地可以这样設想,要把叭喇狗的笨重的形态消除掉,大概要进行几次杂交的;但叭喇狗的第三代女儿“歇斯特里”(Hysteries)在外部形态上一点也沒有表现出这个品种的痕迹。然而她以及和她同胞的狗“虽然跑得快速而且伶俐,但显著缺少強壯性”。我相信伶俐是指旋轉的技能而言的。“歇斯特里”同“狂人”之子进行了交配,“但我相信第五次的杂交結果还不如第四次的杂交結果令人滿意。”另一方面,关于綿羊,弗列希曼⁶⁾指出单单一次杂交的作用就可能多么持久:他說,“原来的粗毛綿羊(德国的)一方吋有5,500根毛纖維,同美利

1) 沙尔特先生, 林納学会学报, 第六卷, 1862年, 第71頁。

2) 斯特姆, 关于族……, 1825年, 第107頁。 勃龙, 自然史, 第二卷, 第170頁, 举出一个連續杂交后的血統比例表。 卢凱斯博士, 自然遺傳論, 第二卷, 第308頁。

3) 杂种的形成, 第463, 470頁。

4) 圣彼得堡新报(Nova Acta st. Petersburg), 1794年第393頁;再參閱前書。

5) 狗, 1867年, 第179—184頁。

6) 麥克奈克(C. H. Macknight)和梅登(H. Madden)博士, 育种的正確原理(True Principles of Breeding), 1865年, 第11頁引用。

奴羊杂交过三次或四次之后可以产生8,000根左右,杂交二十次之后可以产生27,000根,完全純粹血統的美利奴羊可以产生40,000至48,000根”。所以普通德国綿羊同美利奴羊連續杂交二十次之后还决不能得到象純粹系那样纖細的毛。但在所有場合中,吸收的程度将大部取决于对任何特殊性状是否有利的的生活条件;我們可以臆測在德国的气候下,除非用細心的选择来进行防止,美利奴羊的毛大概是有不断退化的傾向的;上述显著的例子或者可以这样得到解釋。吸收的程度一定还取决于两个杂交类型之間的可区別的差异量,並且象該特納所主張的,特別取决于一个类型超过另一个类型的遺传优势。我們在前一章已經看到,当两个法国綿羊品种同美利奴羊杂交时,其中之一在传递它的性状上遠比另一个品种慢得多;弗列希曼提到的普通德国綿羊在这一点上可能是相似的。在所有場合中,在許多繼起的世代中或多或少地都会有返祖的傾向,而且正是这个事实大概引导了一些作家們主張一个族吸收另一个族需要二十代或更多的代才成。当考察两个或更多品种的混合的最后結果时,我們必須不要忘記,杂交的作用在本質上有把並非直接亲类型所固有的长久亡失的性状招致回来的傾向。

关于对任何两个被允許自由杂交的品种所发生的生活条件的影响,除非它們都是固有的並且已經長期地习惯于它們的生活地方,它們多半都要不等地受到生活条件的影响,而且这将会改变其結果。甚至固有的品种,也很少或者从来沒有发生过这样的情形,即两个品种同等地善于适应周围的环境条件;特别是当允許自由漫游而沒有受到細心的照管时更加如此,被允許杂交的品种一般都是如此。其結果是,自然选择将会在某种程度上发生作用,最适者将会生存下去,並且这对于决定混合体的最后性状将有所帮助。

在动物的这样一种杂交体于有限制的区域内呈現一种一致性状之前大概需要多久時間,誰也說不出来;我們感到可以确信的是,它們由于自由的相互杂交並且由于最适者的生存最終会变得一致;但是,正如从上述考察可以推論出来的那样,这样获得的性状大概很少是或者从来不会是介于两个亲品种的性状之間。关于同一亚变种或者甚至近似变种的个体所賴以作为特征的很微小的差异,自由杂交显然可以很快地把这等小差别消除掉。同选择无关的新变种的形成大概也会这样受到阻止;除非同样的变异由于某种強烈容易发生的原因的作用而不断地再現。所以我們可以作出这样的結論:自由杂交在所有場合中对于把性状的一致性給予同一家養族以及同一自然物种的一切成員,都起了重要的作用,虽然这大部分是受自然选择和周围条件的直接作用所支配的。

关于所有生物偶然相互雜交的可能性 但是,可以这样問:雌雄同体的动物和植物能发生自由杂交嗎? 所有高等动物以及已被家养的少数昆虫都是雌雄分体的,因而每生育一次不可避免地要結合一次。有关雌雄同体的动物和植物的杂交,对于現在这部書來說是一个太大的問題,不过我在物种起源中已經簡單扼要地把我相信以下情形的理由举出来了,即所有生物都偶然杂交,虽然在某些場合中这只是在长的間隔期間內发生的¹⁾。我只把以下的事实再說一遍:許多植物在构造上虽然是雌雄同体的,但在机能上則是单性的;例如被斯普兰格尔(C. K. Sprengel)叫作雌雄蕊異熟的那些植物,它們的同一朵花的花粉和柱头是在不同时期成熟的;又如被我叫作相互二形的那些植物,它們的花粉不适于叫它們自己的柱头受精;还有許多种类,它們生有奇妙的机械装置,可以有效地防止自花受精。然而有許多雌雄同体的植物,尽管它們沒有任何适于杂交的特別构造,但它們几乎象雌雄分体的动物那样自由地进行杂交。甘蓝、萝卜和洋葱都是这样的,我是根据对于它們的試驗才知道这种情形的:甚至方究立亚的农民也說,必須防止甘蓝彼此“陷入恋爱”之中。在柑橘类中,加列肖²⁾指出各个种类的改良受到了它們不断的並且几乎定期的杂交的抑制。关于其他无数的植物也是如此。

另一方面,有些栽培植物很少或者从不杂交,例如普通豌豆和紫色甜山豆(*Lathyrus odoratus*)就是如此,然而它們的花肯定是适于異花受精的。番茄、茄(*Solanum*)以及野生丁子(*Pimenta vulgaris*?)据說³⁾从不杂交,甚至彼此靠弄生长时也是如此。但是应当注意到,所有它們都是外国的植物,而且我們不知道当它們在原产地受到适当的昆虫訪問时会有怎样的表現。关于普通豌豆,我曾确定它們在英国由于早期受精(premature fertilization)很少进行杂交。然而有些植物,例如蜂兰(*Ophrys apifera*)以及少数的其他兰科植物,在自然状况下似乎永远是自花受精的;然而这等植物对于異花受精表現了最明显的适合性。再者,某些少数植物据信只产生关闭的花,叫作闭花受精(cleistogene),它們不可能进行杂交。很久以来都認為鞘糠草(*Leersia oryzoides*)⁴⁾是这样的,但是現在知道这种草偶尔产生結子的具备花(perfect flowers)。

1) 关于植物,喜尔特勃兰曾就这个問題发表了一篇可称讚的論文(植物的分类,1867年),他所得出的一般結論同我的結論是一样的。此后关于同一問題发表了其他种种論文,特别是赫尔曼·繆勒和道尔皮諾(Delpino)的論文。

2) 植物的繁育理論,1816年,第12頁。

3) 沃尔洛特,变种,1865年,第72頁。

4) 丢瓦尔·周維(Duval Jouve),法国植物学会会报(Bull. Soc. Bot. de France),第十卷,1863年,第194頁。

某些植物,無論是土著的和順化的,虽然很少或者从来不产生花,或者它們如果产生花却不結子,但沒有一个人怀疑显花植物是适于产生花的,而且它們的花是适于結子的。当它們不是这样的時候,我們相信这等植物处于不同的条件下将会实行它們的固有机能,或者相信它們以前曾如此,将来还会如此的。根据相似的論据,我相信上述那种特殊場合中的現在並不杂交的花,将会在不同的条件下偶尔进行杂交,或者它們以前曾如此——影响这种情形的途徑一般还是保留着的——在某一未来的期間内还会再杂交,除非它們真的絕灭了。只有根据这种观点,雌雄同体的植物和动物的生殖器官的构造及其作用的許多問題才是可以理解的,——例如这样的事实:雄性器官和雌性器官决不会关闭得那样完全以致使得它們同外面接近都不可能。因此我們可以作出这样的結論:把一致性給予同一物种的諸个体的所有手段中的最重要手段,即偶然相互杂交的能力,对于所有生物來說都是存在的,或者以前曾經存在过,也許某些最低等的生物是例外。

關於某些不混合的性狀 当两个品种杂交时,它們的性狀通常会密切地融合在一起;不过有些性狀則拒絕混合,从双亲或一亲以不变的状态遗传下去。当灰色小鼠(mice)同白色小鼠交配时,生下来的仔鼠是黑白斑的,或是純白的,要不就是純灰的,但沒有中間色的;当白色雌鳩同普通毛領雄鳩交配时,也是如此。在进行斗鷄的育种时,一位伟大的权威者道格拉斯(J. Douglas)先生說道,“我不妨在這里敘述一个奇怪的事实:假如你用一只黑色斗鷄同一只白色斗鷄杂交,你得到的是具有明显顏色的两个品种的鷄”。赫朗爵士多年以来使白色的、黑色的、褐色的以及淡黃色的安哥拉兔进行了杂交,在同一动物中这几种顏色从来沒有一次混合过,但在同一胎中常常出現所有这四种顏色¹⁾。从这样的例子——双亲的顏色完全分列地遗传給后代——开始,我們有所有种类的級进,一直到完全融合为止。茲举一例:一位皮肤白色、头发浅色、但眼睫黑色的先生同另一位头发和皮肤都是深色的女士結了婚;他們的三个孩子的头发顏色都是很浅的,但經過仔細的檢查,发现在这三个人的浅色头发中間散在着十二根左右的黑色头发。

当短腿的曲膝狗和安康羊各自同普通品种杂交时,其后代並不具有中間的构造,而是同任何一亲相似。当无尾的和无角的动物同具备的动物杂交时,屢屢发生的是其后代或者具有完全形态的尾和角,或者完全缺如,但这决不是一成不变的。按照倫格的材料,巴拉圭狗的无毛状态或者完全地遗传給或者完全不遗传給其杂种后代;不过关于这个系統的狗,我看到过一个局部的例外:

1) 雅列尔給我的有关赫朗爵士的一封信的摘要,1838年。关于鼯鼠,參閱博物学会年報,第一卷,第180頁;我还听说过其他相似的例子。关于雌鳩,參閱色依塔和考尔比的鷄,第238頁。关于斗鷄,參閱家鷄之書,1866年,第128頁。关于无尾鷄的杂交,參閱貝西斯坦的德国的博物學,第三卷,第403頁。勃龙,自然史,第二卷,第170頁,关于馬举出了一些近似的事实。关于杂种南美狗的无毛状态,參閱倫格的巴拉圭的哺乳动物,第152頁;不过我在“动物园”中看見过从同样杂交中产生出来的杂种,牠們是无毛的,但有一块一块的毛——这就是說,具有毛斑。关于道根鷄和其他鷄的杂交,參閱家禽記錄,第二卷,第355頁。关于杂种猪,參閱赫朗爵士給雅列尔先生的一封信的摘要。关于其他例子,參閱卢凱斯的自然遗传論,第一卷,第212頁。

它的皮肤上一部分有毛，一部分无毛，这两部分就象在黑白斑动物中那样明确地分开。当具有五趾的道根鷄同其他品种杂交时，雛鷄常常在一只脚上生有五趾，在另一只脚上生有四趾。赫則爵士从单蹄猪和普通猪育成的一些杂种猪，其四脚完全不介于中間状态，但是两只脚的蹄是正当地分开的，两只脚的蹄是合在一起的。

关于植物，也曾看到过相似的事实：垂威尔·克拉克少校用大形、紅花、粗糙叶的二年生紫罗兰（法国人称之为 *cocardeau*）的花粉使小形、光滑叶的一年生紫罗兰受精，其结果是，一半实生苗的叶子是光滑的，另一半实生苗的叶子是粗糙的，但没有一片叶子是介于中間状态的。光滑叶实生苗的高大而强壮的生长习性闡明了它們是粗糙叶变种的产物，而不是偶然地由于母本的花粉而产生出来的¹⁾。从粗糙叶杂种实生苗培育出来的連續世代，其中出現了一些光滑叶植株，这闡明了光滑这种性状虽然不能同粗糙叶混合起来并使粗糙叶改变，却永远是潜伏在这个植物的系統之中的。以前曾經談到的我从反常整齐花的金魚草同普通金魚草的相互杂交中育成的无数植物提供了一个近乎相似的例子；因为在一代中所有植株都同普通类型相类似，在第二代的137个植株中，只有两株介于中間状态，其余不是同反常整齐花类型完全相似就是同普通类型完全相似。垂威尔·克拉克少校还用紫花皇后紫罗兰的花粉使上述紅花紫罗兰受精，約有一半的实生苗在习性上簡直同母本沒有区别，并且在花的紅色上完全沒有区别，另一半实生苗开的花是浓紫色的，同父本的花密切相似。該特納使毛蕊花屬的許多白花物种同黄花物种以及变种杂交过；这些顏色从来没有混合过，但其后代开的花不是純白的就是純黃的，純白色的花佔的比例較大²⁾。赫伯特博士告訴我說，他从蕪菁甘藍（*Swedish turnips*）同其他两个变种的杂交中育成了許多实生苗，这些实生苗从来不开中間色調的花，而是永远同双亲之一的花色相似。“紫色甜山藜豆”具有暗紅紫色的旗瓣以及紫罗兰色的翼瓣和龙骨瓣，蝴蝶甜豌豆具有浅櫻桃色的旗瓣以及几乎白色的翼瓣和龙骨瓣，我曾用后者的花粉使前者受精；有两次我从同一个发育成的植物完全同两个种类相似；同父本相似的佔大部份。它們是如此酷似，要不是最初同父本变种——即蝴蝶甜豌豆——完全一样的植株，象前章所提到的那样，在后一季产生了暗紫点斑和暗紫条斑的花，我会認为其中是有錯誤的。我从这等杂种植株培育出第二代以及第三代，它們还繼續同蝴蝶甜豌豆相似，但在以後的世代中紫色斑点变得更多一些，然而却没有完全返回原始的母本紫色甜山藜豆。下述的例子虽稍有不同，但闡明了同一原理：諾丹³⁾从黄花柳穿魚（*Linaria vulgaris*）和紫花柳穿魚（*Linaria purpurea*）育成了无数杂种，在連續的三代中，同一朵花的不同部分保持了不同的顏色。

从上述那样的例子——第一代完全同任何一亲相似，我們跨进一小步便达到这样的一些例子：在同一个根上生长的不同顏色的花同双亲相似，我們再跨进一步又达到另外的一些例子：同一朵花或一个果实具有两个亲本顏色的条纹或点斑，或者仅具有一个亲类型顏色的条纹或它的其他特有品質。关于物种間杂种和变种間杂种，屢屢地甚至一般地发生的是，其体部的一部分或多或少地同一亲相似，而另一部分同其他一亲相似；这里对于融合的某种抗拒，或者用另外一种說法，即同一性質的有机原子之間的某种相互亲和力，显然又起着作用，因为如果不是这样，体部的一切部分大概会同等地具有中間性状的。还有，当几乎具有中間性状的物种間杂种或变种間杂种的后代全部地或者部份地返祖时，相似原子的亲和或者不相似原子的排斥这一原理一定发生作用。关于这一似乎极其一般的原理，还要在討論汎生說的那一章中再行談及。

1) 倫敦国际园艺学和植物学會議（*Internat. Hort. and Bot. Congress of London*），1866年。

2) 杂种的形成，第307頁。但是开洛依德（第三續編，第34, 39頁）从毛蕊花屬的同样杂交中得到了中間的色調。关于蕪菁，參閱赫伯特的石蕊科，1837年，第370頁。

3) 博物館新報，第一卷，第100頁。

象小圣喜来尔对于动物所强烈主张的那样，当物种杂交时，性状不融合而被遗传下去的情形显著是很少发生的；我所知道的只有一个例子，即关于普通鸦和黑头鸦(hooded crow)之间在自然状况下产生出来的杂种，它们虽然是密切近似的物种，但除了颜色之外，别无差异。甚至当受到人工选择而被缓慢形成的因之在某种程度上同自然物种相似的两个族杂交、一个类型比另一个类型强烈地占有优势时，我也没有遇到过任何这种十分确定的遗传例子。象同胎仔狗密切类似两个不同品种的那样例子大概是由于复妊(Superfaetation)——这就是说，由于两个父亲的影响。所有上述以完善状态遗传给某些后代而不遗传给其他后代的性状——例如不同的颜色、无毛的皮肤、平滑的叶、无角或无尾、多余的趾、反常整齐花、矮生构造等等——据知都是在个体动物和个体植物中突然出现的。根据这个事实，并且根据不适于这种特殊遗传形式的、区别家养族和物种的若干微小的集团差异，我们可以作出这样的结论：这同问题中的一些性状的突然出现有某种关联。

关于旧族因杂交而改变和新族由杂交而形成 迄今为止，我们所考察的主要是杂交对于性状一致性的影响，现在我们必须看一看相反的结果。无可怀疑，杂交在若干代严格选择的帮助之下，对于改变旧族和形成新族曾经是一个有效的途径。奥尔福特勋爵曾使他的著名的种狗灵提同吠喇狗杂交过一次，为的是使前者得到勇敢和坚忍。我听福克斯牧师说，某些响导狗曾同狐狸杂交过，为的是使前者得到冲力和速度。道根鸡的某些品系混合有少量的斗鸡血液；我知道有一位伟大的养鸽者，为了获得喙的较大宽度，他曾使他的浮羽鸽同排李鸽杂交过一次。

在上述场合中，为了改变某种特殊性状，品种只杂交了一次；但是关于大部分现在纯粹繁育的猪的改良族，却进行过反复的杂交——例如，埃塞克斯改良猪的优秀性是靠同那不勒斯猪的反复杂交而来的，其中恐怕还有某种程度的中国猪的血液的融合¹⁾。关于我们的英国绵羊也是如此：除了南邱羊以外，几乎所有的族都曾大事杂交过；“其实这就是我们的主要品种的历史”²⁾。兹举一例，牛津郡·丹兹羊(Oxfordshire Downs)现在被列为一个确定的品种³⁾。它们是在1830年左右用“母罕布郡羊，在某些场合中用母南邱羊同公科次沃尔羊”进行杂交而产生出来的：现在公罕布郡羊本身是由土著的罕布郡羊同南邱羊之间的反复杂交而产生出来的；长毛的科次沃尔羊是由于同莱斯特羊进行杂交而被改进的，人们相信莱斯特羊又是从几种长毛绵羊之间的杂交而产生出来的。斯普纳先生在考察了仔细记载下来的种种例子之后，作出了如下的结论，“从杂种动物的合宜的交配中去创立一个新品种是可以行得通的。”

1) 里卡逊猪，1847年，第37,42页；西得内出版的尤亚特论猪，1860年，第3页。

2) 参阅斯普纳先生的关于杂交育种的优秀论文，皇家农学会学报，第二十卷，第二部：再参阅同等好的一篇论文，何华德(Ch. Howard)先生著，见艺园者纪录，1860年，第320页。

3) 艺园者纪录，1857年，第649,652页。

在大陸上，牛以及其他動物的若干雜交族的历史已被很好地确定下来了。茲舉一例：符騰堡王 (King of Wurtemberg) 經過了二十五年仔細的育種工作之後，即經過了六、七代之後，從一個荷蘭品種和瑞士品種的雜交，並同其他品種相結合，育成了一個牛的新品種¹⁾。塞勃來特·班塔姆雞同任何其他種類的雞一樣純粹地進行繁育，它是約在六十年以前從複雜的雜交中育成的²⁾。有些養雞者相信暗色勃拉瑪雞構成了一個不同的物種，毫無疑問，它是在美國于最近期間從契他岡雞和交趾雞的雜交中而被育成的³⁾。關於植物，蕪菁甘蘭幾乎無可懷疑的是從雜交中育成的；根據權威的材料曾經記載過一個小麥變種的历史，它是從兩個不同變種育成的，經過六年的栽培之後，呈現了均一的标准品質⁴⁾。

直到最近，慎重而有經驗的育種者們雖然並不反對外來血統的單一混合，却幾乎普遍相信試圖創立一個介於兩個大不相同的族之間的新族是沒有希望的：“他們固執地迷信血統純粹性的理論，認為它是諾亞的方舟*，只有在這條船上才可以找到真正的安全”⁵⁾。這種信念並非是不可理解的：當兩個不同的族雜交時，第一代的性狀一般幾乎是一致的；即使是這種情形有時也不如此，特別是雜種狗和雜種雞更是這樣，它們的仔狗和雛雞從最初起有時就是變化多端的。因為雜種動物一般都是體大而強健的，所以大量地養育它們作為直接消費之用。但對於育種，它們被發現是完全無用的；因為它們的性狀雖然是一致的，但它们在許多世代中產生出來的後代却是非常變化多端的。育種者絕望了，並且斷言他將永遠不會育成一個中間族。不過根據已經舉出來的例子，並且根據曾經記載下來的其他例子，似乎唯一需要的是耐心；因為斯普納先生說，“自然對於成功的混合並沒有設下障礙；在長年累月中，借着選擇和仔細淘汰的幫助，創立一個新品種是有實際可能性的。”經過六、七代之後，在大多數場合中都可以得到所希冀的結果，即便在那時也可以預料到偶然返祖或不能保純的情形還會發生。然而，生活條件如果對於任何一親的性狀決定性地不適宜，那末這種努力肯定將是白費的⁶⁾。

1) 馴化學會會報，1862年，第九卷，第463頁。關於其他例子，參閱摩爾和加約的論牛，1860年，第32頁。

2) 家禽記錄，第二卷，1854年，第36頁。

3) 家雞之書，推葛梅爾著，1866年，第58頁。

4) 藝園者記錄，1852年，第765頁。

5) 斯普納，皇家農學會會報，第二十卷，第二部。

* 傳說世界大洪水時諾亞所乘的大船。——譯者

6) 參閱考林的家養動物比較生理學 (*Traité de Phys. Comp. des Animaux Domestiques*)，第二卷，第536頁，在那裏對於這個問題作了充分的討論。

杂种动物的第二代以及此后的世代虽然一般是极度容易变化的，但对于杂交族和杂交种来说，已经观察到一些引人注意的例外。例如包依塔和考尔比¹⁾断言，从突胸鸽和侏儒鸽的杂交中“可以出现卡威利尔(Cavalier)鸽，我们已经把它列入鸽的纯粹族之中，因为它把它的所有性质都传给了它的后代”。家禽记录的编者²⁾从一只黑色公西班牙鸡和母马来鸡育成了一些浅蓝色的鸡；并且它们“一代又一代”地纯粹地保持了这种颜色。兔的喜马拉雅品种肯定是从银灰兔的两个亚变种的杂交而形成的；虽然它突然呈现了现在这样的同任何一亲都大不相同的性状，但自此以后它是容易地而且纯粹地被繁殖下来了。我使腊布拉多鸭同企鹅鸭杂交过，并且使它们的杂种同企鹅鸭再进行杂交；在以后三代中育成的大多数鸭子在性状上都是接近一致的，呈褐色，胸的下部具有一个新月形的白斑，喙的基部具有一些白点；所以借着一点选择的帮助，一个新品种可能是容易形成的。关于植物的杂交变种，比东先生说³⁾，“梅维尔(Melville)在苏格兰羽衣甘蓝和早熟甘蓝之间所得到的杂种，其纯粹和真实同记载中的任何杂种都是一样的；不过在这个场合中无疑进行过选择。该特纳⁴⁾曾举出过五个有关杂种的例子，它们的后代都是保持不变的；阿迈利亚石竹(*Dianthus armeria*)和少女石竹(*deltoides*)之间的杂种保持纯粹和一致竟达到第十代。赫伯特博士也曾告诉过我有一个刺莲属的两个物种之间的杂种，它从最初育成起，在若干代中都保持不变。

我们在第一章里已经看到几个种类的狗几乎肯定是从一个以上的物种传下来的，牛、猪以及一些其他家养动物也是如此。因此，在现今的族的形成上，原始不同的物种的杂交大概在初期就发生作用了。根据卢特梅耶的观察，牛也发生过这种情形；不过在大多数场合中，一个类型大概会吸收和消灭另一个类型，因为半开化人恐怕不可能苦心孤诣地借着选择去改变他们的混合的、杂交的和彷徨不定的家畜。尽管如此，那些最善于适应生活条件的动物大概通过自然选择而生存下来了；通过这种途径，杂交在原始家养品种的形成上可能常常起了间接帮助的作用。在近代，专就动物来说，不同物种的杂交对于族的形成或改变，并没有起过多大作用，或者没有起过作用。现在还不知道最近在法国进行杂交的几个蚕的物种会不会产生永久的族。关于能用芽和插条来繁殖的植物，杂交工作已经创造了奇蹟，例如对于许多种类的蓄

1) 鸽，第 37 页。

2) 第一卷，1854 年第 101 页。

3) 家庭艺园者，1856 年，第 110 页。

4) 杂种的形成，553 页。

薇、杜鵑、天竺葵、荷包花以及撞羽朝顏，就是如此。几乎所有这等植物都能用种子来繁殖，其中大部分可以随意地这样进行繁殖；但只有极少数这等植物或者沒有一种这等植物可以通过种子繁殖而保持純粹。

有些作者相信杂交是变異性——即絕對新的性状的出現——的主要原因。有些人甚至到了这样的地步，竟認為它是唯一的原因；但是在討論“芽变”那一章中所举出的事实証明了这个結論是錯誤的。关于在任何一亲或在它們的祖先中並不存在的性状屡屡从杂交发生的那种信念是可疑的；它們偶尔如此是可能的，不过在将来討論“变異性”的原因那一章中来談这个問題将更加方便。

这一章和以下三章的压縮的提要，以及有关“杂种性質”的一些意見，将在第十九章中提及。

第十六章 干涉变种自由杂交的原因—— 家养对于能育性的影响

判断变种杂交时的能育性的困难——保持变种区别的各种原因，例如繁育和性选择的期間——杂交时据说不能稔的小麦变种——玉蜀黍、毛蕊花、蜀黍、葫芦、甜瓜以及烟草的一些变种在某种程度上变得相互不能稔——家养消除了物种杂交时自然具有的不育倾向——未杂交的动物和植物由于饲养和栽培而增大了能育性。

动物和植物的家养族当杂交时，除了极少的例外，都是十分多产的——在某些场合里甚至比其纯系的双亲更加多产。同样地，从这等杂交中产生出来的后代，象我们在下一章里就要看到的那样，一般也比他们的双亲更具活力并且更加能育。相反地，物种当杂交时却几乎不可避免地在某种程度上是不育的，而且它们的杂种后代也是如此；在这里，族和物种之间似乎存在有一种广大而无法排除的区别。这个问题显然是重要的，因为它同物种的起源有关；以后我们还要进行讨论。

不幸的是，对于动物和植物的变种间杂种在若干连续世代中的能育性所作的精确观察非常之少。勃洛加博士¹⁾曾指出，没有一个人看到过，例如，变种间杂种狗当相互交配时是否无限能育；然而，当自然的类型相杂交时，如果根据仔细的观察发现其后代有一点不育性的影子，那末就会认为它们的物种区别得到了证明。但是，绵羊、牛、猪、狗以及家禽的如此众多的品种以各种方式进行了杂交和再杂交，所以任何不育性如果是存在的话，几乎肯定都会被观察到，因为不育性是有害的。在研究杂交变种的时候，有许多疑问发生。无论什么时候，只要开洛依德、特别是数计过每一个蒴中的种子精确数的该特纳发现了不管怎样近似的两种植物之间存在有一点不育性的痕迹时，这两个类型立刻就会被分类为不同的物种；如果遵循这个法则，那末肯定永远不会证明变种当杂交时有任何程度的不育性。在此之前，我们已经看到狗的某些品种不容易交配，不过关于它们交配时是否会产生充分数目的仔狗，并且仔狗互相杂交时是否完全能育，并没有进行过观察；但是，假定发现存在有某种程度的不育性的话，博物学者们大概会简单地推论这些品种是从原始不同的物种传下来的；这种解释是否正确，几乎无法确定。

塞勃来特·班塔姆鸡在生产力上比任何品种都差得多，它起源于两个很不相同

1) 生理学报，第二卷，1859年，第385页。

的物种之间的杂交并且同第三个亚变种进行了再杂交。但是,如果推論它的能育性的損失同它的杂交起源有任何关联,那就未免太輕率了,因为更加可能的是,这种損失或者可以归因于长期不断的近亲杂交,或者可以归因于同缺少頸羽和镰刀状尾羽相关的不育性的内在傾向。

关于有些必須被分类为变种的类型当杂交时有某种程度的不育性,我将举出少数見諸記載的例子,在此之前我願先說一說有时干涉变种自由杂交的其他原因。譬如說,它們象狗和鷄的某些种类那样,可能在大小上有非常巨大的差異:例如,园艺学报的編者說¹⁾,他能将塔班姆鷄和大形品种养在一起,而不致有多大的杂交危險,但不能和小形品种(如斗鷄、汉堡鷄等)养在一起。关于植物,开花期的差異可以保持变种的区別,玉蜀黍和小麦的各个种类就是如此:例如,考特尔上校說²⁾,"特拉威拉小麦(Talavera wheat)的开花期比任何其他种类都早得多,因此它肯定可以繼續保持它的純度。"在福克蘭羣島的不同地方,牛分裂成不同顏色的羣;苏利文爵士告訴我說,在那里,高地的牛一般都是白色的,这种牛的繁育要比低地的牛早三个月;这对防止这两种牛羣不相混合显然有所帮助。

某些家养族似乎欢喜同它們的种类杂交;这一事实具有某种重要性,因为这是走向本能的情感的一个步驟,这种情感帮助密切近似的物种在自然状况下保持了它們的区別。我們現在有丰富的証据可以証明:如果不是为了这种情感,自然产生的杂种大概会比在这种場合中为多。我們在第一章里已經看到墨西哥的阿魯考(Alco)狗不喜欢同其他狗的品种杂交;巴拉圭的无毛狗同欧洲狗杂交不象欧洲狗彼此之间的杂交那样容易。在德国,据說雌尖耳狗同其他种类的狗杂交不象同狐杂交那样容易;母澳洲野狗在英格兰吸引野生的雄狐。但是,在各个品种的性本能及其吸引力方面所表現的这等差異,可能完全由于它們是从不同物种传下来的原故。在巴拉圭,馬有很大的自由,一位优秀的观察者³⁾相信,同样顏色和同等大小的馬喜欢彼此結合,从音得勒·里俄斯(Entre Rios)和东方班达(Banda Oriental)輸入到巴拉圭的馬同样也是喜欢彼此結合的。塞加西亚(Circassia)有六个不同名的馬的亚族;当地的一个地主断言⁴⁾,在这等族中有三个族当自由地生活时,几乎总是拒絕混居和杂交,甚至还要彼此攻击。

1) 12月,1863年,第484頁。

2) 小麦的变种,第66頁。

3) 偷格,巴拉圭的哺乳动物,第336頁。

4) 参阅列尔貝特(MM. Lherbette)和得夸垂費什的报告,見馴化学会会报,第八卷,7月,1861年,第312頁。

已經观察到,在养有重型林肯郡綿羊和輕型諾福克綿羊的一处地方,这两个种类虽然在一起飼养,但当放出去的时候,“用不了多大时候就会完全分开了”;林肯郡綿羊走向肥沃的土壤,諾福克綿羊則走向它們自己的干燥輕土壤;並且当那里还生长着充分的草的时候,“这两个品种区别得就象白嘴鴉和鴿那样地分明”。在这种場合里,不同的生活习性有保持各族的区別的傾向。非罗羣島中有一个島屿,其直徑不超过半哩,据说那里的半野生土著黑綿羊同引进的白色綿羊不容易混居在一起。更加引人注意的一个事实是,晚近起源的半畸形安康羊“据知当同其他綿羊放入到同一个围栏中时,它們就会离开其他羊而自己聚集在一起”¹⁾。关于在半家养状态下生活的黠鹿,(fallow deer)本內特說²⁾,深色的和浅色的羣在“副主教森林”(Forest of Dean),在“高牧場森林”(High Meadow Woods),在“新森林”(New Forest)曾經长期地受到飼养,但从来不知道它們有混血的情形:还可以补充一点,深色的鹿据信是詹姆斯一世(James I)最初从挪威引进的,因为它們有較大的耐寒性。我从波托·桑托島輸入两只野化兔,象在第四章已經描述过的那样,它們同普通兔有所不同;这两只兔被証明都是雄性的,虽然,它們在“动物园”里生活了数年,該园管理人巴列特先生努力使它們和不同的馴化种类交配繁育,但都失敗了;不过这种拒絕交配繁育究竟是由于本能的任何变化还是简单地由于它們的极端野性,或者是不是象往往发生的那样,拘禁招致了不育性,还无法决定。

为了試驗,我曾使許多最不相同的鴿的品种进行交配,我屢屢看到它們虽然忠实于結婚誓約,但还保有追求自己种类的慾望。因此我曾請教威金先生,他在英国的把各个品种飼在一起的鴿羣比任何人的都大,我問他,假定有足夠数量的雄鴿和雌鴿,他是否認為它們願意同自己的种类交配;他毫不犹豫地答道,事实确系如此。人們已經常常注意到,鴉鴿似乎确是討厌若干玩賞品种的³⁾;但所有它們肯定都是从一个共同祖先发源的。福克斯牧师告訴我說,他的白色的和普通的中国鵝羣是界限分明的。

这些事实和敘述,虽然其中有些还不能得到証实,却完全是以富有經驗的观察者的意見为依据的,它們闡明了,某些家养族由于不同的生活习性被引导着保持着一定程度的区別,並且还有一些家养族象自然状况下的物种那样地喜欢同它們自己的种类交配,虽然其程度遠遠为輕。

- 1) 关于諾福克羊,參閱馬歇尔的諾福克的农村經濟,第二卷,第136頁。參閱兰特(L. Landt)的非罗記述,第66頁。关于安康羊,參閱皇家学会会报,1813年,第90頁。
- 2) 怀特的賽尔波恩的博物学(Nat. Hist. of Selborne),本內特編,第39頁。关于深色的鹿,參閱英国鹿園記(Some Account of English Deer Parks),希尔雷(E. P. Shirley)先生著。
- 3) 鴉鴿,狄克逊牧师著,第155頁;貝西斯坦,德国的博物学,第四卷,1795年,第17頁。

关于由家养族的杂交而引起的不育，在动物的场合中我知道没有一个十分确定的例子。鉴于鷓、鷄、猪、狗等的一些品种之間在构造上的重大差异，这个事实同許多密切近似的自然物种的杂交不育对照起来看，是特殊的，但我们以后将试图闡明，它并不象最初看来那样特殊。现在回想一下以下的情形可能是有好处的：两个物种之間的外在差異量对于断定他們能否在一起杂交繁育并不是一个安全的指針——某些密切近似的物种当杂交时是完全不育的，而其他一些极不相似的物种却是适度能育的。我已經說过，没有一个关于杂交族的不育性的例子是建筑在令人满意的証据之上的；不过这里有一个最初看来似乎可以信賴的例子。最高权威尤亞特¹⁾先生說，以前在兰开郡长角牛和短角牛屡屡进行杂交；第一次杂交是极好的，但其生产力並不可靠；第三代或第四代母牛产乳不好；“此外母牛能否受孕非常不可靠；在某些这等半杂种中足有三分之一的母牛是不育的”。最初看来这似乎是一个好例子：但是威金逊 (Wilkinson) 先生說²⁾，从同样的杂交中产生出来的一个品种在英国的另一地方确实是固定下来了；如果它缺少能育性，这个事实肯定会被注意到。再者，假定尤亞特先生証实了他的例子，那末大概可以这样爭論：这种不育性完全是由于两个亲品种从原始不同的物种传下来的原故。

关于植物，該特納說，他曾用紅子高玉蜀黍的花粉使黃子矮玉蜀黍的十三个穗受精（其后又有九个）³⁾；只有一个产生了好种子，但仅有五粒。这等植物是雌雄同株的，所以不需要去势，但是，如果不是該特納明确地說过他把这两个变种栽培在一起已有許多年了，并且它們並不自然地杂交，我会怀疑在对它們进行处理时发生了某种意外的事情；鉴于这等植物是雌雄同株的并且有丰富的花粉，众所熟知它們一般是自由杂交的，所以上述这种情形只有根据这两个变种相互之間有某种程度的不稔性的信念似乎才可以得到解釋。从上述五粒种子培育出来的杂种植株具有中間构造，极端容易变异，并且完全能育⁴⁾。同样地，喜尔特勃兰教授⁵⁾却没有能够成功地用某一黃子种类的花粉使一个褐色植株的雌花受精；虽然同一植株的其他花以自己的花粉受了精并且产生了良好的种子。我相信甚至沒有人会怀疑这等玉蜀黍的变种是不同的物种；但杂种如果有一点不育性，毫无疑问，該特納立刻会把它們分类为不同的物种的。这里我愿提一下，关于确定的物种，在第一次杂交的不育性和杂种后代的不育性之間並不一定有任何密切的关联。有些物种可以容易地杂交，但产生了完全不育的杂种；其他一些物种的杂交极端困难，但产生出来的杂种却是适度能育的。但是，我还不知道有任何一个例子同这个玉蜀黍的例子十分相象，即第一次杂交是困难的，但产生出来的杂种却是完全能育的⁶⁾。

下述的例子更加值得注意，並且显然使該特納感到困惑，他的强烈願望是在物种和变种之間划一条明显的線。关于毛蕊花屬，他在十八年間作了大量的試驗，杂交了不下 1085 朵花，同时数計了它們的种子。有許多試驗是使高加索毛蕊花 (*Verbascum lychnitis*) 和北亞毛蕊花（此外还有九个物种及其杂种）的白花变种和黄花变种相杂交。誰也沒有怀疑过，这两个物种的白花植株和黄花植株是真正的变种；实际上，該特納在这两个物种的場合中都會从这一个变种的种子培育出那一个变种。他在他的两种著作中⁷⁾明确地断言，同色花之間的杂交比异色花之間的杂交可以產生更多

1) 論牛，第 202 頁。

2) 威金逊，对塞勃来特爵士的意見 (Remarks addressed to Sir Sebright), 1820 年，第 38 頁。

3) 杂种的形成，第 87, 169 頁。再參閱卷尾的表。

4) 杂种的形成，第 87, 577 頁。

5) 植物学新報，1868 年，第 327 頁。

6) 希瑞夫先生以前以为(艺园者紀录，1858 年，第 771 頁)从某些小麥变种之間的杂交产生出来的后代，到第四代就变成不稔的了；但他现在承認这是一个錯誤(谷类的改良，Improvement of the Cereals, 1873 年)。

7) 化石馬的知識，第 137 頁；杂种的形成，第 92 頁，181 頁。关于从种子培育这两个变种，參閱第 307 頁。

的种子；所以任何一个物种的黄花变种用它自己种类的花粉来交配比用白花变种的花粉来交配可以产生更多的种子（相反地白花变种也是如此）；不同颜色的物种杂交时也是如此。在他著作的卷尾的一张表中列举了一般结果。关于一个事例，他叙述了如下的详细情形¹⁾；但我必须先提一下，该特纳为了避免夸大他的杂交中的不育程度，他总是用从杂交得到的最高数同纯系母本植株所自然给予的平均数相比较。高加索毛蕊花的白花变种当用自己的花粉来自自然地受精时，平均 12 个蒴有 96 粒良好种子；而用同一物种的黄花变种的花粉来使白花变种的 20 朵花受精时，其最高数只有 89 粒良好种子；所以按照该特纳的普通算法，其比例是 1000 比 908。我曾以为能育性如此微小的差异可能用强迫去势的恶劣影响得到解释；但该特纳指出，高加索毛蕊花的白花变种如果先由北亚毛蕊花的白花变种来授精，然后再由这个物种的黄花变种来受精，所产生的种子的比例为 622 比 438；在这两种场合中都会施行过去势。那末，由同一物种的不同颜色的变种相杂交所发生的不育性和在不同物种相杂交的许多场合中所发生的不育性是同样的大。不幸的是，该特纳只比较了第一次结合的结果，而关于由北亚毛蕊花的白花变种和黄花变种来授精的高加索毛蕊花的白花变种所产生的两组杂种的不育性，并没有进行比较，因为它们在这点上可能有所不同。

司各脱先生把他在“爱丁堡植物园”做的一系列有关毛蕊花试验的结果都给了我²⁾。他曾就不同的物种重复了一些该特纳的试验，但所得到的结果是不肯定的，有些结果同该特纳的结果是一致的，有些结果则是相反的；尽管如此，要推翻该特纳从大量试验中所得出的结论，这些结果似乎还不够充分。司各脱先生还就同一物种的同色变种和异色变种之间在结合上的比较能育性作了试验。例如他用高加索毛蕊花黄花变种的花粉使它自己的六朵花受精，得到了六个蒴；为了进行比较，他把各个蒴中的良好种子的平均数作为 100，他发现同一黄花变种，如果由白花变种来授精，产生出来的七个蒴平均有 94 粒种子。根据同一原则，高加索毛蕊花的白花变种用它自己的花粉来授精（六个蒴）并且用黄花变种的花粉来授精（八个蒴），产生出来的种子在比例上为 100 比 94。最后，北亚毛蕊花的白花变种用它自己的花粉来授精（八个蒴）并且用黄花变种的花粉来授精（五个蒴），产生出来的种子在比例上为 100 比 79。所以在每一个场合中，同一物种的同色变种的结合比异色变种的结合更加能育；如果把所有例子都汇集在一起，能育性之差为 100 对 86。还作过一些补充的试验，36 个同色的结合产生了 35 个良好的蒴；而 35 个异色的结合只产生了 26 个良好的蒴。除了上述的试验以外，还使紫花的费尼毛蕊花 (*V. phoeniceum*) 和同一物种的蔷薇色变种和白色变种进行杂交；这两个变种彼此也进行了杂交，这几个结合所产生的种子比费尼毛蕊花由自己花粉来授精所产生的种子为少。因此，根据司各脱先生的试验可以知道：在毛蕊花属中，同一物种的同色变种和异色变种当杂交时，其行为同密切近似的、但不相同的物种是相象的³⁾。

1) 杂种的形成，第 216 页。

2) 这些结果以后曾发表于孟加拉亚细亚学会会报，1867 年，第 145 页。

3) 下列事实发表于开洛依德的第三续编，第 34, 39 页，最初看来这些事实似乎强有力地证实了司各脱先生和该特纳的叙述；而它们在某种范围内确实作到了这一点。开洛依德根据无数的观察断言，昆虫不断地把花粉从毛蕊花的这一物种和变种带到另一物种和变种；并且我能证实这种断言；然而他发现高加索毛蕊花的白花变种和黄花变种常常混淆地野生在一起；再者，他在他的花园中把这两个变种大量地栽培了四代，并且它们可以由种子保持它们的纯度；不过当他使它们杂交时，它们产生出来的花具有中间的色调。因此，可以这样设想：这两个变种对于自己变种的花粉比对于其他变种的花粉具有更强的选择亲和力 (elective affinity)；我可以补充说，各个物种对于自己花粉的这种选择亲和力是一个完全被确定下来的事实 (开洛依德，第三续编，第 39 页，并且散见于该特纳的杂种的形成。但是，上述事实的力量由于该特纳的无数试验而被大大地减弱了，因为，不同于开洛依德，他用毛蕊花的黄花变种和白花变种进行杂交时，一次也没有得到过中间色调 (杂种的形成，第 307 页)。所以白花变种和黄花变种由种子保持它们的纯度这一事实并未证实它们没有由昆虫带来带去的花粉而相互受精。

同色变种的性亲和力的这种显著事实，像該特納和司各脫先生所观察的那样，并非很少发生；因为其他人还没有注意过这个问题。下面的例子值得一提，它部分地阐明了避免错误是多么困难。赫伯特博士¹⁾曾指出，蜀葵的各种颜色的二重变种 (double variety) 可以准确地从那些靠近生长的植株的种子培育出来。我听说那些培育种子来出售的艺园者们并不把他们的植物分开栽培；因此我得到了十八个已被命名的变种的种子；其中有十一个变种产生了六十二个植株，所有都同它们的种类完全一致；还有七个变种产生了四十九个植株，一半同它们的种类一致，一半不一致。堪特尔巴利的馬斯特先生向我说过一个更加显著的例子；他从一片栽培有二十四个已被命名的变种的大苗床上采集种子，这些变种都栽培在密切隣接的行中，每一个变种都能纯粹地繁殖自己，只是有时在色调上微现不同。丰富的蜀葵花粉在同一朵花的柱头准备接受它们之前就已经成熟而几乎完全脱落了²⁾；因为沾着花粉的蜜蜂不断地从这一植株飞到那一植株，所以隣接的变种好象难逃杂交。但这种情形并没有发生，因此在我看来，各个变种的花粉对于自己的柱头恐怕比所有其他变种的花粉占有优势，不过关于这一点我还没有证据。斯劳 (Slough) 的特納尔先生由于能够成功地栽培这种植物而闻名，他告诉我，这种花的重瓣阻止了蜜蜂去接近花粉和柱头；他并且发现，甚至人工地使它们进行杂交也有困难。这一解释是否可以充分说明亲缘密切的变种能够非常纯粹地用种子来繁殖它们自己，我不知道。

以下的例子值得一提，因为它们同雌雄同株的类型有关，这些类型并不需要去势，因而不会受到去势的害处。吉魯·得别沙连格杂交了三个由他命名的葫蘆变种³⁾，并且断言它们相互受精的困难按照它们所表现的差异而增加。我晓得关于这一类羣的类型，至到最近还知道的非常不完全；但按照它们的相互能育性对它们进行分类的薩哥瑞特⁴⁾却认为上述三个类型是变种，而且更高的权威諾丹⁵⁾也有这种看法。薩哥瑞特⁶⁾曾经观察到，某些甜瓜，不论其原因是什么，比其他甜瓜有更大的保纯的倾向；对于这一类羣有如此丰富经验的諾丹告诉我，他相信某些变种比同一物种的其他变种能够更加容易地相互杂交；但他没有证实这一结论的正确性；在巴黎附近，花粉的屡屡败育 (abortion) 是一个大困难。尽管如此，他曾在七年間把西瓜屬的某些类型密切接近地栽培在一起，因为可以完全容易地使它们进行人工杂交并且产生能育的后代，所以把它们分类为变种；但当不人工地进行杂交时，这些类型是可以保纯的。另一方面，同一类羣的其他变种可以如此容易地进行杂交，象諾丹所反复主张的那样，以致不把它们隔离得很远来栽培，它们一点也不能保纯。

另一个例子虽稍有不同，但可以在这里提一下，因为它是高度值得注意的，并且被优秀的证据所证实了。开洛依德详细地描述过五个普通烟草的变种⁷⁾，它们相互杂交，其后代具有中间的性状，并且同它们的亲本一样地能育；开洛依德根据这个事实推论它们是真正的变种；而且就我所知道的来说，没有人似乎怀疑过事实确係如此。他还用粘性烟草 (*N. glutinosa*) 同这五个变种相互地杂交，并且产生了很不育的杂种；但由多年生变种 (*var. gerennis*) 培育出来的那些后代，不论把前

1) 石蒜科, 1837年, 第366頁。該特納作过相似的試驗。

2) 开洛依德第一次观察了这一事实, 圣彼得堡科学院院报, 第三卷, 第127頁。再參閱斯普兰格尔, 被发現之秘密 (Das Entdeckte Geheimniss), 第345頁。

3) 即 Barbarines, Pastissons, Giraumous: 見自然科学年報, 第三十卷, 1833年, 第398和405頁。

4) 葫蘆科植物紀要, 1826年, 第46, 55頁。

5) 自然科学年報, 第四輯, 第六卷。諾丹認為这些类型無疑地是西葫蘆 (*Cucurbita-pepo*) 的变种。

6) 葫蘆科植物紀要, 第8頁。

7) 第二續編 (Zweite Forts), 第53頁, 这五个变种是: (1) *Nicotiana major vulgaris*; (2) *perennis*; (3) *transylvanica*; (4) 最后一个变种的亚变种; (5) *major latifolia*, fl. alb.

者用作父本或母本，都不象由其他四个变种产生出来的杂种那样不育¹⁾。所以这一个变种的性的能力在某种程度上肯定地改变了，以致接近了粘性烟草的性質²⁾。

有关植物的这些事实阐明了，在少数场合中某些变种的性能力已经改变到如此地步，以致它们比同一物种的其他变种更难杂交并且产生更少的种子。我们即将看到，大多数动物和植物的性机能显著容易地受到它们所暴露于其中的生活条件的影响；此后我们将大略地讨论一下这一事实以及其他事实同杂交变种和杂交物种在能育性方面的差异有什么关系。

家养消除了物种当杂交时一般具有的不育倾向

最初提出这个假说的是帕拉斯³⁾，还有几位作者也采纳了这一假说。我简直没有找到任何可以支持这一假说的直接事实；但不幸的是，无论在植物或动物场合中，没有一个人对于古代家养变种和不同物种杂交的能育性同野生亲种同样地杂交的能育性进行过比较。例如，没有一个人对于原鸡和原鸡属或雉属的不同物种杂交的能育性同家鸡和原鸡属或雉属的不同物种杂交的能育性进行过比较；这样的试验在所有场合中大概都会被许多难点环绕着。曾经如此细密地研究过古典文献的丢鲁·得拉瑪尔说⁴⁾，在罗马时代，普通骡的繁殖比今日为难；但这一叙述是否可信，我不知道。哥罗兰得 (M. Groenland)⁵⁾举出过一个例子，虽稍有不同，但重要到多，即阿季洛卜斯

- 1) 开洛依德多么厉害地被这一事实所打动，以致他怀疑在他的一个试验中，粘性烟草的一点花粉可能偶然地同多年生变种的花粉混在一起，这就帮助了它的授精能力。但我们现在从盖特纳的著作(杂种的生成，第34, 43页)确定知道，两个物种的花粉决不联合地对第三个物种发生作用；不同物种的花粉同该植物自己的花粉混合在一起，如果后者有足够的数量，那末前者所发生的任何影响将更加减弱。把两个种类的花粉混合起来的唯一作用，就是从同种种子产生出来的植株，有的类似这一亲本，有的类似那一亲本。
- 2) 司各脱先生对于用普通报春花的花粉来授精的紫色报春花和白色报春花 (*Primula vulgaris*) 的绝对不稔性作过一些观察(林纳学会会报，第八卷，1864年，第98页)；不过这些观察还需要证实。我从司各脱先生慷慨赠给我的种子培育出一些紫花长花柱的实生苗，虽然所有它们在某种程度上都是不育的，但它们用普通报春花的花粉比用自己的花粉却能穗得多。司各脱先生同样地描述过一种红花等长花柱的立金花 (*P. veris*)，同前杂志，第106页，他发现这种立金花同普通立金花杂交，是高度不育的；但我从他的植株培育出来的几个等长花柱的红花实生苗却不如此。立金花的这个变种表现有一种显著的特性，它的雄性器官在每一点上都同短花柱类型的雄性器官相似，同时它的雌性器官在机能上并且部分地在构造上却同长花柱的雌性器官相似；所以我们看到在同一朵花中结合了两个类型的奇特变态。因此，这朵花自然地表现出高度的自交能育性，并不足为奇。
- 3) 圣彼得堡科学院院报，1780年，第二部，第84, 100页。
- 4) 自然科学年报，第二十一卷，(第一辑)，第61页。
- 5) 法国植物学会会报，12月27日，1861年，第八卷，第612页。

草(山羊草, *Aegilops*) 和小麦之间的杂种以具有中间性状和不稔性而闻名,而这种植物自从 1857 年以来在栽培下一直存續下来了,在每一代中它的能育性都有迅速的、但程度不同的增大。到了第四代,这种植物还保持它们的中間性狀,但其能育性却变得同普通栽培小麦一样了。

有利于帕拉斯学說的間接証据在我看来是極其強有力的。我在以前几章中已經闡明,我們的狗的各个不同品种是从几个野生种传下来的;綿羊恐怕也是如此。印度瘤牛、即有背峯的印度牛,屬於一个不同于欧洲牛的物种;进一步說,欧洲牛是从两个可以叫作物种或族的类型传下来的。我們有良好的証据可以証明我們的家猪至少屬於两个物种型,即野猪(*S. Scrofa*)和印度野猪(*S. indicus*)。現在,一种广泛扩大了的比例引致了如下的信念:如果这几个物种在最初馴化的时候进行杂交,它們在第一次結合以及在其雜种后代中大概会表現有某种程度的不育性。尽管如此,从它們传下来的若干家养族,就我們所能确定地來說,現在都是完全能育的。如果这一推論可以信賴而且显然是正确的話,那末我們必須承認帕拉斯的学說:长期繼續的家养有消灭物种在原始状态下杂交时所自然具有的不育傾向。

由家养和栽培所引起的能育性的增大

关于同杂交沒有任何关系而是由家养所引起的能育性可以大略地在这里考察一下。这个問題在同生物变化有連系的几点上間接地有关系。象很早以前布丰曾經說过¹⁾的那樣,家养动物比同一物种的野生动物在一年之中繁育的次数为多,而且在一胎中所产的仔数也为多;它們有时还在更早的年齡中生育。如果不是一些作者最近試圖闡明能育性的增大或降低同食物量成反比例的話,这个例子几乎不值得进一步加以注意。这个奇怪学說的发生,显然是由于个体动物在得到異常大量食物的供給时以及許多种类的植物在生于过份肥沃的土壤中时变成为不育的了:不过关于后一点,不久我还有机会来談一談。几乎沒有一个例外:长期慣于規則而丰富的食物供給並且不需勞力去尋找食物的家养动物总是比相应的野生动物更加能育。众所周知,貓和狗的繁育次数是那么多,而且在一胎中所产的仔数又是那么多。据說野生兔(wild rabbit)一般地每年繁育四次,並且每次所产的小兔最多是六只;馴兔(tame rabbit)每年繁育六、七次,每次所产的小兔从四只到十一只;哈利逊·威尔先生告訴过我一个例

1) 小圣喜来尔引用,普通博物学,第三卷,第 476 頁。这个原稿送往印刷之后,在赫伯特·斯賓塞的生物学原理(第二卷,1867年,第 457 頁以下)中出现了关于这一問題的充分討論。

子：一次所产的小兔竟有十八只之多，而且全都活了。雪貂 (ferret) 一般虽然受到了如此严密的拘禁，却比它的假想野生原型更加多产。母野猪显著是多产的；它常常每年繁育两次，每次所产的小猪从四只到八只，有时甚至到十二只；但母家猪规则地每年繁育两次，如果允许的话，繁育次数还可以更多一些；每次产仔少于八只的母猪“很少值得注意，对于屠户来说，它肥得愈快愈好。”食物的量对于同一个体的能育性有影响：例如，在山上生活的绵羊每次所产的羊羔决不会多于一只，如果在低地牧场中放牧它们，常常产生两只羊羔。这种差异显然不是由于高地的寒冷，因为绵羊和其他家养动物据说在拉伯兰 (Lapland) 是极其多产的。困难的生活也可以延迟动物的受孕期；因为已经发现，在苏格兰的北方诸岛让牛在四岁以前产仔是不利的¹⁾。

关于由家养引起能育性的增大，鸟类提供了更好的证据：野生原鸡的母鸡产六个到十个卵，这个数目同家鸡相比是毫不足道的。野鸭产五个到十个卵；驯鸭在一年中可产八十到一百个卵。野生灰腿鹅产五个到八个卵；驯鹅产十三个到十八个卵，并且它还产第二次卵；象狄克逊先生说过的那样，“高度丰富的饲料、细心的管理以及适当的温度可以诱发多产的习性，这种习性多少是遗传的”。半家养的鹌鹑是否比野生岩鹑更加能育，我不知道；但更加彻底家养的品种的能育性几乎相当于鹌鹑的能育性的两倍；然而，如果把鹌鹑养在笼中并且给以高度丰富的饲料，它的能育性就会变得同家鹌的能育性一样。我听裁判官凯顿 (Caton) 说，美国的野生吐绶鸡在一岁的时候不产卵，而家养的吐绶鸡在一岁的时候一定产卵。根据一些记载，在家养的鸟类中只有孔雀当在它的原产地印度野生的时候比它在欧洲的寒冷得多的气候中更加能育²⁾。

关于植物，大概没有一个人会期望小麦在瘠薄的土壤中共比在肥沃的土壤中共比多产而且每一个穗结生子粒较多；也不会期望豌豆和大豆在瘠薄土壤中共比在肥沃的土壤中共比多产。种子的数量有如此重大的变异，以致难于对它们进行估计；但是，在一个苗圃中如果对胡萝卜和野生植株进行比较，前者似乎可以多产两倍左右的种子。栽培甘蓝比原产于南威尔斯岩石间的野生甘蓝按照计算可以多产三倍的蒴。栽培天冬 (Asparagus) 同野生植株相比较，前者产生的浆果多得非常。毫无疑问，许多高度栽培的植物，如梨、凤梨、香蕉、甘蔗等，几乎或者完全是不稔的：我以为这种不稔性可以归因于

- 1) 关于猫和狗等，参阅伯林格里，自然科学年报，第二辑，动物部分，第十二卷，第155页。关于雪貂，参阅贝西斯坦，德国的博物学，第一卷，1801年，第786, 795页。关于兔，同前书，第1123, 1131页；以及勃龙的自然史，第二卷，第99页。关于山地的绵羊，同前书，第102页。关于母野猪的能育性，参阅贝西斯坦的德国的博物学，第一卷，1801年，第534页；关于家猪，参阅尤亚特论猪，西得内版，1860年，第62页。关于拉伯兰，参阅阿塞比 (Acerbi) 的北角旅行记 (Travels to the North Cape)，英译本，第二卷，第222页，关于高地的牛，参阅赫文论羊，第263页。
- 2) 关于原鸡的卵，参阅勃里斯，博物学年报，第二辑，第一卷，1848年，第456页。关于野鸭和驯鸭，麦克季利夫雷，英国的鸟类，第五卷，第37页；鸭 (Die Enten)，第87页。关于野鹅，洛伊得，斯堪底那维亚探险记，第二卷，1854年，第413页；关于驯鹅，观赏的家禽，狄克逊牧师著，第139页。关于鹌鹑的育种，皮斯特，鹌鹑的饲养，1831年，第46页；包依塔和考尔比，鹌鹑，第158页。关于孔雀，按照得明克的材料 (鹌鹑的普通博物学，1813年，第二卷，第41页)，雌孔雀在印度甚至可以下二十个卵；但按照季尔顿和另一位作者的材料 (在推葛梅尔的家禽之书中引用，1866年，第280, 282页)，她在那里只产四个到九个或十个卵；据家禽之书所载，据说她在英国产五个到六个卵，但另一位作者说，产八个到十二个卵。

过剩的食物以及其他不自然的条件;不过以后我还要谈到这个问题。

在一些场合中,例如在猪、兔等以及由于种子而受到重视的那些植物的场合中,对于更能育的个体的直接选择,恐怕大大地增强了它们的能育性;在所有场合中,这种情形可能是间接地发生的,因为从更能育的个体产生出来的无数后代中有些获得了被保存下来的更良好机会。但是,关于猫、雪貂和狗,以及关于象胡萝卜、甘蓝和天门冬那样的非以多产性而受到重视的植物,选择只能起从属的作用;而且它们的增大了的能育性必须归因于它们长期生活于其中的更有利的生活条件。

第十七章 論杂交的良好效果以及 近亲交配的恶劣效果

近亲交配的定义——病态倾向的增大——杂交的良好效果以及近亲交配的恶劣效果的一般证据——牛的近亲交配；在同一园囿中长期饲养的半野生牛——綿羊——麝鹿——狗，兔，猪——人类，嫌恶血族婚姻的起源——鷄——鴿——蜜蜂——植物，关于杂交的利益的一般观察——甜瓜，果树，豌豆，甘蓝，小麦以及森林树木——杂种植物体积的增大，并不完全由于它們的不稔性——关于無論正常地或異常地自交不稔的某些植物，但它們当和同一物种或另一物种的不同个体杂交时無論在雄性方面或雌性方面都是能稔的——結論。

对于異族同一变种的个体之間的一次偶然杂交或不同变种之間的一次偶然杂交所发生的体質增強，並不象对于过分近亲交配的恶劣效果那样地进行过大量而屢屢的討論。但前一点比后一点更加重要，因为其证据更富有决定性。把近亲交配的恶劣結果检查出来是困难的，因为它们是緩慢地积累起来的，並且不同的物种有很大程度的差異；而由杂交所必然发生的良好影响一开始就是显著的。但应当明确理解：专就性状的保持來說，近亲交配的利益是无可爭辯的，而且其利益往往胜过体質強壯性微小损失的恶劣結果。关于家养，整个这个問題都具有某种重要性，因为近亲交配会妨碍旧族的改进。因为，它間接地同“杂种性質”（Hybridism）有关系，而且当任何类型变得如此稀少以致只有少数个体殘存在一个有限制的区域之內时，它可能同物种的絕灭有关系，所以是重要的。它以重要的方式同自由杂交的影响有关系，消除个体差異，因而对于同一族或同一物种的个体給与了性状的一致性；因为強壯和能育性如果借此而有所提高，那末杂种后代将会增殖並且佔有优势，其最終結果遠比在其他場合中发生的結果要深刻得多。最后，这个問題因为同人类有关系，所以是高度有趣的。因此，我将对这个問題进行充分的討論。因为可以証明近亲交配的恶劣效果的事实比有关杂交的良好效果的事实更加丰富，虽然其决定性較小，所以我将从前一类事实开始。

給杂交下一个定义並不困难；但給“近亲交配”下一个定义决不容易，因为，象我們即將看到的那样，同等程度的近亲交配对于动物的不同物种所发生的影响是不同的。父与女、母与子或者兄弟姐妹之間的交配如果連續进行几代，这是近亲交配最可

能的密切方式了。不過有些判斷者，例如塞勃來特爵士，却相信兄妹交配比父女交配更加相近得多，因為，如果父與女交配，據說他只同他自己的一半血統進行雜交。近親雜交如果繼續得過久，一般相信，其結果是體積、體質強壯性以及能育性的喪失，有時還伴隨着畸形的傾向。最近親的交配，通常在兩代、三代、甚至四代中還不會呈現惡劣的結果；不過有幾種原因妨礙我們去檢查惡劣的結果——例如，惡化是很逐漸的，把這種直接的惡劣結果同在雙親中可能潛在的或明顯存在的任何病態傾向的擴大加以區別是困難的。另一方面，雜交的益處，甚至當沒有任何很近親交配的時候，幾乎永遠是立刻顯著的。有良好的理由可以相信，分離了少數幾代的和處於不同生活條件之下的具有親緣關係的個體可能抑制或完全阻止近親交配的惡劣影響，最有經驗的觀察者塞勃來特爵士¹⁾也持有這種意見。現在許多育種家們都相信這一結論；例如卡爾 (Carr) 先生說²⁾，這是一個眾所周知的事實：“土壤和氣候的變化所引起的體質變化，恐怕同注入新血液所引起的體質變化幾乎一樣大”。我希望在將來的一部著作中來闡明血緣本身並無足輕重，它只是由於一般具有相似體質並且在大多數場合中處於相似條件之下的親緣相關的有機體而發生作用。

許多人都否認近親交配會直接產生任何惡劣的結果；但實踐的育種家們很少這樣否認；而且據我所知，大量育成了迅速繁殖其種類的動物的人決不否認這一點。許多生理學家們把這種惡劣結果完全歸因於雙親所共有的病態傾向的結合以及因此而引起的這種傾向的增大；毫無疑問，這是謬誤的有力來源。不幸的是，大家都十分知道：具有惡劣體質以及疾病的強烈遺傳傾向（如果實際上不是疾病的話）的人們和各種家養動物都充分能夠繁殖它們的種類。另一方面，近親交配却常常引起不育性；這示明了雙親所共有的病態傾向的擴大完全是另外一回事。即將提出的證據使我相信以下的情形是一個偉大的自然法則，即所有生物同在血統上沒有密切關係的個體偶然進行一次雜交，可以獲得利益；相反地，長期不斷的近親交配是有害處的。

各種一般的考察在引導我作出這個結論時發生了巨大的影響；不過讀者可能更加信賴特殊的事實和意見。有經驗的觀察者們的權威意見，甚至在他們沒有提出其信念的根據時，也多少具有一點價值。現在，曾經繁育過許多種類的動物並且曾就這個問題寫過文章的幾乎所有的人們，例如塞勃來特爵士、安朱·奈特等等³⁾，都最強

1) 改良品種的技術，1809年，第16頁。

2) 基勒比的興起及其發展，赫茲 (the History of the Rise and Progress of the Killby, & c. Herds)，第41頁。

3) 關於安朱·奈特，參閱瓦克爾的血族通婚，1838年，第227頁。塞勃來特爵士的論文剛才已被引用。

烈地表示相信：长期不断的近亲交配是不可能的。那些编纂农业著作并且同育种者有密切交往的人们，例如敏锐的尤亚特·罗武等等，都曾对于同样的效果强有力地宣布了他们的意见。十分信赖法国权威者的波洛斯浦尔·卢凯斯作出了同样的结论。著名的德国农学家赫尔曼·馮那修西亚斯曾就这个问题写过一篇论文，这是我看到过的最好的论文，他也表示同意；因为将来我势必引用这篇论文，所以可以说那修西亚斯不仅精通所有语言的农业著作，比大多数英国人还更熟悉英国品种的谱系，而且他还输入许多我们的改良动物，因而他自己就是一个有经验的育种者。

关于近亲繁殖的恶劣效果，其证据在动物的场合中是最容易得到的，例如鸡、鸽等等就是如此，这些动物繁殖得快，并且由于养在同一地方，所以是处于同样的条件之下的。现在，我曾问过很多这等鸟的育种者，迄今为止，我还没有遇到过一个人，他不彻底相信和同一亚变种的另一品系偶尔进行杂交是绝对必要的。高度改良鸟或玩赏鸟的大多数育种者们都重视它们自己的品系，他们极不愿意使它们杂交，因为他们认为这有恶化的危险。购买另一品系的第一流鸟要花很多钱，而且这种交易是麻烦的；但据我所能听到的来说，所有育种者们，除了那些为着杂交而在不同地方养有大群鸟类的人们，都被迫经过一个时期之后采取这一步骤。

对于我的思想有巨大影响的另一个一般考察是，关于雌雄同体的动物和植物，可能想象它们永远是自我受精的，因而长期进行了近亲交配，但据我所能发现的来说，没有一个物种，其构造可以保证自我受精。相反地，象在第十五章已经大略说过的那样，在许多场合中它们都有一些显著的适应性，以利于或者不可避免地引致同一物种的雌雄同体的个体不时进行一次杂交；据我们所能知道的来说，这等适应的构造对于任何其他目的都是没有意义的。

关于牛，毫无疑问，长期继续进行最近亲交配对于外在性状可能是有利的，并且就其体质来说，并没有任何显著的恶劣结果。貝克威尔的长角牛的例子常被引用，这种牛长期进行了近亲交配；然而尤亚特说¹⁾，这个品种“获得了同普通管理不相调和的娇弱体质”，而且“这个物种的繁殖并不永远是有把握的”。但是短角牛提供了一个有关近亲交配的最显著的例子；例如，著名的公牛“宠儿”（它自己是“福尔佳姆”的半兄妹的后代）同它自己的女儿、孙女以及曾孙女交配；最后一个结合所产生出来的后代，即第四代玄孙女，在她的血管中流有“宠儿”的 $\frac{15}{16}$ （百分之93.75）的血液。这只母牛同公威灵吞牛（Wellington）交配，在后者的血管中流有“宠儿”的百分之62.5的血液，于是产生了卡拉瑞沙（Clarissa）；卡拉瑞沙又同公兰开斯特牛（Lancaster）交配，在后者的血管中流

1) 牛，第199页。

有“宠儿”的百分之 68.75 的血液，于是产生了有价值的后代¹⁾。尽管如此，育成这等动物的并且热烈鼓吹近亲交配的科林一度使他的牛羣同一只“加罗威牛”进行杂交，从这个杂交中产生出来的一些母牛售价极高。倍芝的牛羣被看作是世界上最著名的牛羣。十三年以来，他施行了最近亲的繁殖；但在此后的十七年期间，虽然他对自己的牛的系统价值非常讚賞，但曾三次在他的牛羣中注入新的血液：据说他之所以这样做，并不是为了改进他的动物的类型，而是为了它们的减弱的能育性。像一位著名的飼育者²⁾所說的那样，倍芝先生自己的观点是，“在一个恶劣系统中进行近亲繁殖，其结果是毁灭和恶化；但双亲的亲緣关系如果非常接近而且是从第一流动物传下来的，近亲繁殖就可以在一定的范围内施行。”这样，我們知道在短角牛中曾經进行过最近亲的交配；但那修西亞斯在非常仔细地研究了它们的譜系之后說道，关于一位育种者終身严格施行近亲交配的，他还没有发现过一个事例。根据这种研究以及他自己的經驗，他作出如下的結論：近亲交配对于改进一个系統來說，是必要的；但是由于不育性和衰弱化的傾向，在实现这个目的时，需要最大的注意。还可以補充一点：另一位高度权威者³⁾断言，从短角牛产生出来的牛犢比从其他亲緣关系比較疏远的牛的族交配中产生出来的牛犢，更多是残废的。

虽然借着仔細选择最优良的动物（象“自然”根据斗争法则所能有效地作到的那样）近亲交配在牛的場合中可以长期繼續进行，但是几乎任何两个品种之間的杂交的良好效果可以从后代的体积和活力的增大而立刻显示出来；象斯普納先生写信向我說的那样，“不同品种的杂交的确可以为屠戶改良牛。”这等杂种动物对于育种者來說当然是沒有价值的；但許多年来在英国的若干地方为了屠宰而飼育了它們⁴⁾；它們的价值現在已經这样充分地得到承認，以致在肥牛展覽会上为了容納它們而单独設一部門。1862 年在伊斯林頓 (Islington) 举行的大展覽会上最肥的牛就是一个杂种。

半野生牛在英国園囿中恐怕已經飼养了四、五百年，或者甚至还要更长一些，居雷以及其他的人們把这样的牛提出来作为一个例子來說明在同一兽羣的範圍之內长期不断地进行近亲交配並沒有任何有害的結果。关于奇玲哈姆園囿中的牛，已故的譚克威博士承認它們是恶劣的种畜⁵⁾。总管哈代 (Hardy) 先生估計（在 1861 年 5 月給我的一封信中），在五十头的一羣中，每年被屠宰的、相斗而亡的以及自行死去的平均数字約为十头，即一对五。因为牛羣中的增加是按照同样的平均数字，所以每年的增加率一定也是一对五左右。我可以補充地說，公牛之間的斗争是激烈的，关于

1) 我举出这一点是根据那修西亞斯的权威著作关于短角牛 (Ueber Shorthorn Rindvieh), 1857 年, 第 71 頁(再參閱艺園者記錄, 1860 年, 第 270 頁)。但是一位伟大的牛的飼育家斯陶尔 (J. Storer) 先生告訴我說, 卡拉瑞沙牛的血統还没有得到充分的確証。在牛羣之書 (Herd Book) 的第一卷里, 卡拉瑞沙牛被認為具有从“宠儿”传下来的六代血統, “这是一个明显的錯誤”, 在該書的此后版本中她被說成只具有四代血統。斯陶尔先生甚至怀疑这四代血統, 因为沒有母牛的名字被列举出来。再者, 卡拉瑞沙只生过“两头公牛和一头母牛, 而且在下一代中它的后代便絕灭了。关于近亲交配的相似例子見麥克奈特先生和梅登博士合著的一本小册子: 育种的真正原理 (On the true Principles of Breeding), 墨爾本, 澳大利亞, 1865 年。

2) 烏得, 艺園者記錄, 1855 年, 第 411 頁; 1860 年, 第 270 頁。參閱那修西亞斯的关于短角牛第 72—77 頁中的很明白的表格和譜系。

3) 萊特先生, 皇家农学会学报, 第七卷, 1846 年, 第 204 頁。道宁先生(一位爱尔兰短角牛的成功育种者)告訴我說, “短角牛”的大族的育成者們細心地把它們的不育性和體質的亏损隱藏起来了。他还說, 倍芝先生使他的牛羣进行了数年的近亲交配之后, “在一季中就失去了二十八头牛犢, 这只是因为體質的亏损”。

4) 尤亞特論牛, 第 202 頁。

5) 英国科学协会报告, 动物部分 (Report British Assoc., Zoolog. Sect.), 1838 年。

这种斗争，现在的譚克威爵士曾向我作过生动的描述，所以那里永远有最强壮公牛的严格选择。1855年我从汗密尔頓公爵的总管該得納 (D. Gardner) 先生那里得到了有关兰开郡公爵园中的野生牛的如下記載，这个园的范围約有 200 畝。牛的数目变化于 65 到 80 头之間；每年被杀害（我猜测是由于各种原因）的数目为 8 至 10 头；所以每年的增加率几乎不能超过一对六。南美的牛都是半野生的，所以提供了一个近乎公平的比較标准，根据亞莎拉的材料，在那里一座牧场中牛的自然增加为总数的三分之一到四分之一，即一对三或一对四；毫无疑问，这种情形专门适于可以宰作为食用的成年动物。因此，在同一羣的范围内长期进行近亲交配的半野生英国牛的能育力就相对地小得多了。在象巴拉圭那样没有被围起的地方，不同牛羣之間多少一定会进行杂交的，虽然如此，甚至那里的居民们还相信从远地不时引进动物对于阻止“体积的縮小和能育性的减弱是必要的”¹⁾。奇玲哈姆牛和汗密尔頓牛自古以来在体积上的縮小一定是可惊的，因为卢特梅耶教授曾指出，它們几乎肯定是巨大原牛 (*Bos primigenius*) 的后代。毫无疑问，这种体积縮小大部分可以归因于比較不利的生活条件；但是很难認為漫遊于大园囿中的、并且在严冬里得到飼养的动物是处于很不利的条件之下的。

关于綿羊，在同一羣的范围之内曾經往往长期不断地进行了近亲交配；但是否象在短角牛的场合中那样层层地进行了最近亲交配，我不知道。勃朗先生五十年以来从沒有在他的最优良萊斯特羊羣中注入过新的血液。巴福特 (Barford) 先生自从 1810 年以后按照同一原則对于福斯叩特羊羣进行了处理。他肯定地說道，半世紀的經驗使他相信：如果两个亲緣关系密切接近的动物在體質上是十分健全的話，那末近亲交配不会誘发退化；但他又說，他“并不以从最近的亲緣关系进行育种而自傲”。法国的納茲 (Naz) 羊羣已經飼养了六十年，并沒有同一个異种公羊杂交过²⁾。尽管如此，大多数伟大的綿羊育种家們还是反对长期进行近亲交配³⁾。一位最著名的近代育种家乔納斯·韋卜 (Jonas Webb) 分別飼育了五个羊羣，这样，“保持了两性之間的关系的必要距离”⁴⁾；更加重要的可能是，分別飼育的羊羣大概是处于多少不同的条件之下的。

借着仔細选择的帮助，綿羊的近亲交配虽然可以长期繼續进行而沒有任何显著的恶劣結果，但农民們为了获得适于屠戶所要求的动物，常常使不同品种进行杂交，这明显地闡明了从这种实践中可以得到某种利益。关于这个問題，朱司 (S. Druce) 先生⁵⁾給我們提供了最好的証据，他詳細地列举了具有同样基础的四个純系品种和一个杂交品种的比較数字，并且列举了它們的羊毛产量和軀体产量。一位卓越的权威者皮尤西先生按照货币价值总计了同等期間內的这种結果（先令以下未計）：科次沃尔羊 248 鎊，萊斯特羊 223 鎊，南丘羊 204 鎊，罕布郡丘原羊 264 鎊，杂种羊 293 鎊。以前的著名育种家梭梅維爾勳爵說，他从賴兰得羊 (Ryeland) 和西班牙羊育成的杂种不論比純系的賴兰得羊或純系的西班牙羊都大。斯普納先生在他的优秀的“論杂交”的論文中作出这样的結論：在合宜的杂交育种中可以得到金錢上的利益，特別当雄者大于雌者时更加如此⁶⁾。

· 因为某些英国园囿是古老的，所以在我看来，那里飼养的麋鹿 (*Cervus dama*) 一定曾經长期不

1) 亞莎拉，巴拉圭的四足兽，第二卷，第 354, 368 頁。

2) 关于勃朗的例子，參閱艺園者記錄，1855 年，第 26 頁。关于福斯叩特羊，參閱艺園者記錄，1860 年，第 416 頁。关于納茲羊，參閱馴化学会會報，1860 年，第 477 頁。

3) 那修西亞斯，关于短角牛，第 65 頁；尤亞特論羊，第 495 頁。

4) 艺園者記錄，1861 年，第 631 頁。

5) 皇家农学会学报，第十四卷，1853 年，第 212 頁。

6) 梭梅維爾勳爵，有关綿羊和农业的材料，第 6 頁。斯普納先生，英国皇家农学会学报，第二十卷，第二部。再參閱一篇有关同一問題的優秀論文，見艺園者記錄，1860 年，第 321 頁，查里士·何华德著。

斷地進行了近親交配；但根據調查的結果，我發現從其他園圍引進雄鹿來注入新血液卻是一項普通的措施。仔細研究過鹿的管理的希爾雷先生¹⁾認為在一些園圍中自從有史以前就沒有混入過外來的血液。但他斷言，不斷的近親交配最終對於整個的羣肯定是不利的，雖然可能需要很長的時間才能證明這一點；再者，象很常常發生的情形那樣，當我們發現引進新血液在改進它們的大小和外觀上，特別是在消除僵癡病（如果不是其他的病，當不改換血液的時候鹿時常得這種病）的感染上對於鹿非常有利的時候，我認為，同一個優良系統進行合乎機宜的雜交，無疑是最重要的，而且遲早對於每一個秩序井然的園圍的繁榮確實是不可缺少的。

梅奈勒 (Meynell) 先生的著名狐提會被引用來闡明近親交配不會產生惡劣的結果；塞勃來特爵士根據他的說法確定了他屢屢使父與女、母與子，而且有時甚至使兄弟姐妹交配繁育。靈堤也會進行過最近親交配，不過優秀的育種家們一致認為這可能太走極端²⁾。但塞勃來特爵士宣稱³⁾，從近親交配——他所指的是兄弟姐妹之間的交配，他實際看到的是，強壯的獾的後代退化成為衰弱而小型的巴兒狗了。福克斯牧師寫信向我說過一個例子：在同一家庭中長期飼養的一小羣血提 (bloodhound) 變成很惡劣的繁育者了，所有它們幾乎在尾部都生有一塊骨的擴大物。和不同品系的血提僅僅進行一次雜交就可恢復它們的能育力，而且消除尾部的畸形傾向。我曾聽說關於另一血提的嚴格例子，即母血提必須同公血提結合。所有高度改良的品種幾乎都暗示着長期不斷的近親交配，考慮到狗的自然增殖是多麼迅速，除非相信近親交配減弱了能育力並且增加了感染狗瘟熱以及其他疾病的傾向，那末這等高度改良品種的高昂售價就難於理解了。卓越的權威者斯克羅普先生把蘇格蘭獵鹿狗（以前存在於全國的少數個體都有親緣關係）的稀有以及在大小上的退化主要歸因於近親交配。

關於高度繁育的動物，要使它們迅速繁殖，多少是有些困難的，並且所有它們都在體質上陷於虛弱。一位偉大的兔的判斷者⁴⁾說，“長耳雌兔常常過於高度地繁育了，即當它們幼小時被迫作為極有價值的繁育者，它們常常變成不育者或不好的母親”。它們常常拋棄幼兔，所以必須有餵奶的兔，但我並不企圖把所有這等惡劣的結果都歸因於近親交配⁵⁾。

在豬的場合中，育種者們對於近親交配的惡劣結果的意見比在其他任何大型動物的場合中更加一致。改良牛津郡豬（一個雜交族）的偉大而成功的育種者朱司先生寫道，“如果不改用不同族的公豬，而用同一品種的公豬，其體質是不能保存下來的”。著名“改良埃塞克斯品種”的育成者菲謝爾·赫伯斯 (Fisher Hobbs) 把他的豬羣分為三個獨立的系統，這是借著“從這三個不同系統進行合宜的選擇”⁶⁾而完成的，他用這個方法把這個品種保持了二十年以上的時間。威斯特恩

1) 有關英國鹿園的記載 (Some Account of English Deer Parks), 希爾雷著, 1867年。

2) 司頓亨, 狗, 1867年, 第175—188頁。

3) 改良品種的技術, 第13頁。關於蘇格蘭獵鹿狗, 參閱斯克羅普的獵鹿的技術, 第350—353頁。

4) 家庭園者, 1861年, 第327頁。

5) 哈茨先生(近親通婚, The Marriage of Near kin, 1875年, 第302頁), 從比利時皇家醫學會會報, (Bulletin de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, 第九卷, 1866年, 第287, 305頁) 引用了列格倫所作的若干敘述: 兔的兄弟姐妹之間的雜交連續地進行了五、六代, 並沒因此引起惡劣的結果。我對於這個記載以及列格倫在他試驗中的永遠成功感到非常驚異, 所以我寫信給一位著名的比利時博物學者詢問列格倫是不是一位可信賴的觀察者。我得到的答复是, 人們對於這些試驗的真實根據表示了懷疑, 所以指定了一個調查委員會, 在學會的下下次會議上, 克洛可 (Crocq) 博士作了如下的報告: “我認為列格倫自己所說的諸種經驗事實上是不可能的”。對於這種公認的非難, 並沒有任何滿意的答复。(比利時皇家醫學會會報, 1867年, 第三輯, 第一卷, 1—5号)

6) 尤亞特論豬, 西得內版, 1860年, 第30頁; 第33頁, 引自朱司的著作; 第29頁, 關於威斯特恩的例子。

勳爵是那不勒斯品种的公猪和母猪的第一个引进人。“他使这一对猪进行近亲交配，直到这个品种有绝灭的危险时才停止，近亲交配肯定会产生这种结果（这是西得内先生的意见）。于是威斯特恩勳爵使他的那不勒斯猪同古老的埃塞克斯品种进行杂交，这向改良埃塞克斯品种迈进了第一步。这里有一个更有趣的例子。作为一个育种家而闻名的莱特（J. Wright）先生¹⁾使同一个公猪同其女儿、孙女以及曾孙女进行杂交，这样进行了七代。结果是，在许多事例中其后代不能繁殖；在其他一些事例中它们产生了少数活着的小猪，在这些小猪中，有些是白痴的，甚至没有吸乳的感觉，而且当它们活动时，不能直捷地行走。现在特别值得注意的是，经过这种长期近亲交配过程所产生出来的最后两头母猪当其同其他公猪交配后，却产生了几窝健康的猪。在整个七代间产生出来的外貌最好的母猪是在这个系统最后阶段中的一头；但这头母猪是包含在一窝小猪之中的。它没有同自己系统的公猪交配繁育，而在第一次试验中是同不同血统的公猪交配繁育的。因此，在莱特先生的例子中，长期不断的极近亲交配并没有影响小猪的外形及其优点；但在它们之中有许多小猪的一般体质和智力，特别是繁殖机能，却受到了严重的影响。

那修西亚斯²⁾举出一个相似的、甚至更显著的例子：他从英国输入一头大形约克郡品种的怀孕的母猪，并且使其后代进行三代近亲交配；结果是不好的，因为仔猪的体质衰弱，生育性受到损害。在最近产生出来的母猪中，有一头据他看是优良的，这头母猪同它自己的叔父（据知它同其他品种的母猪交配是多产的）交配，产生了一窝六头仔猪，第二次交配，只生产了一窝五头衰弱的仔猪。此后，他使这头母猪同一头小形黑色品种的公猪交配，这头公猪也是从英国输入的；这头公猪同它自己品种的母猪交配，产生了七到九头仔猪。那末，这头大形品种的母猪同它自己的叔父交配是非常低产的，而同小形黑色品种的公猪交配，却在第一窝产生了二十一头，在第二窝产生了十八头；所以在一年之内它产生了三十九头优良的仔猪！

有如在已经提到的若干其他动物的场合中一样，甚至当从适度的近亲交配看不出任何有害结果的时候，叩特（Coate）先生（曾经五次获得“司密斯斐尔得俱乐部展览会”每年颁发的关于最优良猪的金质奖章）还这样说：“杂交对于农民是有利的，因为可以从中得到更好的体质和更快的成长；但对我——以出售大多数的猪作为繁育之用的一个人——来说，杂交并不会给予任何利益，因为再度获得象纯粹血统那样的任何东西都需要许多年代”³⁾。

上面谈到的几乎所有动物都是群居的，雄者一定屡屡同它自己的女儿交配，因为就象逐出侵入者那样，它们也把幼小的雄者逐出，直到由于年老和失去精力而被迫让位于某一更强有力的雄者时为止。所以群居性的动物比非群居性的物种不容易受到近亲交配的恶劣影响，并不是不可能的，因此它们可以在群中生活而不会有害于它们的后代。不幸的是，我们不知道象猫那样的非群居性动物比其他家养动物是否会更大程度地受到近亲交配的为害。但据我所能看出的来说，猪并不是严格群居性的，而

1) 英国皇家农学会学报，1846年，第七卷，第205页。

2) 关于短角牛，第78页。考特上校对于捷尔塞的农业作过很多事情，他写信告诉我，由于他拥有一个猪的优良品种，他使它们进行了最近亲的交配，兄弟姐妹之间进行两次交配，不过几乎所有仔猪都发生了瘦弱而突然地死去了。

3) 西得内论猪，第36页。再参阅注释，第34页。里卡逊论猪，1847年，第26页。

且我們已經知道它們似乎显著容易受到近亲交配的恶劣影响。关于猪，哈茨 (Huth) 把这等影响归因于它們的“培育主要是为了脂肪” (第 285 頁)，即归因于被选择的个体具有衰弱的体質；但是我們必須記住，提出上述例子的人，都是伟大的育种家，他們对于那些可能干涉他們的动物的能育性的原因遠比普通人熟悉得多。

在人类的場合中，近亲交配的影响是一个困难的問題，我将稍微談一談。各方面的作者在許多观点下曾对这个問題进行过討論¹⁾。泰勒 (Tylor) 先生²⁾ 曾指出，世界极其远隔地方的广泛不同的种族都严格禁止近亲通婚——甚至禁止远亲通婚。然而哈茨先生³⁾ 充分地举出了許多例外。在早期的野蛮时代怎样产生了这等禁止，是一个引人注意的問題。泰勒先生有这样的傾向：把它們归因于血族通婚的恶劣影响已被观察到了；他巧妙地试图解释，在男方和女方的亲屬中这种禁止有不同等的延展，关于这种禁止有某种明显的变則。但是他承認其他原因——例如友誼的联姻的扩张——可能发生作用。相反地亚当先生断言，近亲通婚的被禁止並且受到嫌忌是由于这样会引起财产承繼的混乱以及其他更加奥妙的原因。但我不能接受这等观点，因为象澳洲和南美的未开化人⁴⁾ 也都痛恨血族通婚，他們並沒有传给后代的财产，也沒有对于财产承繼混乱的优雅情感，而且不可能仔細想到其后代的遙远恶果。按照哈茨的說法，这种情感是異族通婚的間接結果，因为，这种作法在任何族中停止了並且变成同族通婚之后，婚姻就严格地限于同族，这时还会保持以前作法的痕跡並非不可能，因此近亲通婚大概会受到禁止的。关于異族同婚本身，麦克嫩南 (MacLennan) 先生相信，这是由于妇女的稀少而发生的，而妇女的稀少則由于杀害女嬰，恐怕还有其他原因的幫助。

哈茨先生明确地闡明了人类在反对血族通婚方面所具有的本能的情感並不比羣居性动物为甚。我們还知道，象信奉印度教的印度人所表示的那样，对于招致污秽的事物多么容易发生嫌忌的偏見或情感。虽然在人类中似乎沒有反对血族通婚的強烈的遗传的情感，但在原始时代，生疏的妇女比那些一貫相处的妇女大概更可能使男人

- 1) 达利 (Dally) 博士发表过一篇优秀的論文 (譯文見人类学評論, Anthropolog, Review, 5 月, 1864 年, 第 65 頁) 批評所有主張血族通婚有恶劣結果的作者。毫無疑問，站在問題這一方面的許多擁護者們由于不精確而損害了他們的理由；例如有人这样說 (德瓦伊, 血族婚姻的危險, 1862 年, 第 141 頁), 俄亥俄的法律禁止堂兄弟姊妹結婚, 但是我曾向美国作过調查, 得到的肯定答复是: 这种敘述只是无稽之談。
- 2) 參閱他的有趣著作, 人类的早期歷史 (Early History of Man), 1865 年, 第十章。
- 3) 近亲通婚, 1875 年。如果哈茨只引用那些長期在所提到的各个地方居住的並且証明具有判斷力和審慎力的人們的著作, 我認为他所举出的証据比这一点或其他一些点甚至更有价值。參閱亚当先生的血族通婚一文, 見双週評論 (Fortnightly Review), 1865 年, 第 710 頁。再參閱赫法克的关于性状, 1828 年。
- 4) 葛瑞 (G. Grey) 的澳洲探險記, 第二卷, 第 243 頁; 道勃瑞越法, 南美的阿比朋族 (On the Abipones of South America)。

兴奋；按照克卜勒 (Cuppel) 的材料¹⁾，同样地，猎鹿狗是倾心于生疏的母狗的，而母狗则喜欢同它们有过交往的公狗。如果人类在以前具有这样的情感，那末这种情感大概会导致喜欢同最近亲以外的人们通婚，而且由于这等通婚所产生的后代可以活下来的比较多，这种情感可能便被加强了，推论使我们相信情形大概是这样的。

象在文明国家所许可的那种血族通婚(这在家养动物的场合中不看作近亲交配)是否会招致任何损害，除非就这个问题进行一次人口调查，将永远不会得到明确的了解。我的儿子乔治·达尔文在现今可能的范围之内进行过统计的研究²⁾，根据他自己的以及米契尔 (Mitchell) 博士的研究，他得出这样的结论：有关由此引起的恶劣结果的证据是相互矛盾的，但总的看来，其恶劣结果是很小的。

鳥類 关于鷄，可以举出一系列的权威者是反对最近亲交配的。塞勃来特爵士肯定地断言，他曾作过许多试验，并且他的鷄当受到这样处理时，它们的腿变长了，身体变小了，同时变为恶劣的繁育者了³⁾。他用复杂的杂交以及近亲交配育成了著名的塞勃来特·班塔姆鷄；自从他的时代以后，在这等动物中进行了太多的近亲交配；现在它们是著名的恶劣繁育者了。我曾看见过从他的系统直接传下来的银色班塔姆鷄，它们变得几乎同杂种一样地不育了；因为那年从两整窝鷄卵中没有孵出过一只小鷄。赫维特先生说，关于这等班塔姆鷄，除了稀有的例外，公鷄的不育性同某些次级雄性征的丧失有最密切的关系；他还说，“我注意到，按照一般规律，雄塞勃来特鷄的尾甚至同雌鷄的性状有最微小的偏差——譬如说，两支主尾羽仅仅长出半吋，这也会给能育性的增大带来可能性⁴⁾”。

莱特先生说⁵⁾，克拉克先生的“斗鷄是非常著名的，它们继续进行近亲交配的结果是斗志全消，站在那里被啄而不作任何抵抗，而且体重减轻到最优秀奖的标准以下；不过它们同莱亨 (Leighton) 先生的品种进行了一次杂交，便再度恢复了以前的勇敢和体重”。应当记住，斗鷄在相斗之前总是要称体重的，所以关于其体重的任何增加或减少，并没有什么假想。克拉克先生似乎没有用兄弟姐妹来交配繁育，这是一种最有害的结合；他在反复试验之后发现，从父与女交配中产生出来的雏鷄比从母与子交配中产生出来的雏鷄在体重上要减轻得多。伊顿地方的伊顿先生是一位著名的鸟类学者，并且是灰色道根鷄的伟大育成者，他告诉我，它们除非偶尔同另一品系进行一次杂交，否则肯定地要缩小，而且其能育性也要变得较弱。专就大小来说，按照赫维特先生的材料，马来鷄也是如此⁶⁾。

1) 人类的由来，第二版，第 524 页。

2) 统计学会学报 (Journal of Statistical Soc.)，6 月，1875 年，第 153 页；双週评论，6 月，1875 年。

3) 改良品种的技术，第 13 页。

4) 家鷄之書，推葛梅尔著，1866 年，第 245 页。

5) 皇家农学会学报，1846 年，第七卷，第 205 页；再参阅弗哥逊論鷄，第 83, 317 页；再参阅家鷄之書，推葛梅尔著，1866 年，第 135 页，关于近亲交配的程度，斗鷄者发现他们可以冒险地进行近亲交配，即偶尔使母与子交配；“但要注意它们不再重复近亲交配”。

6) 家鷄之書，推葛梅尔著，1866 年，第 79 页。

一位有經驗的作者¹⁾指出：同一位业余养鷄者，象众所熟知的那样，很少可以长久保持他的鷄的优越性；他还說，这无疑是由于他的鷄的系統“具有同样的血液”。因此不可避免的是，他必須偶尔取得另一品系的鷄。但这对于在不同場所飼养一个鷄的系統的人并没有必要。例如飼育馬來鷄有三十年历史的、并且在英国比其他任何爱好者获得养鷄奖的次数都多的巴兰斯先生說，近亲交配并不一定会招致衰退；“但一切都决定于如何处理”。“我的計劃是保持五、六个不同的鷄羣，每年育出二百只或三百只左右的雛鷄，并且从每一羣中选出最优良的鷄进行杂交。这样我就可以获得足够的杂交来防止衰退”²⁾。

由此我們知道，养鷄家的差不多完全一致的意見是，当在同一地方养鷄时，近亲交配繼續进行到在大多数四足兽的場合中并没有什么关系的程度，就会迅速地引起恶劣結果。还有，一个普遍被接受的意見是，杂种的雛鷄是最結实的而且是最容易繁育的³⁾。仔細注意过所有品种的家禽的推葛梅尔說⁴⁾，如果讓母道根鷄同公赫丹鷄或克列布·哥尔鷄进行杂交，“它們在早春产生出来的雛鷄在大小、强健、早熟性以及对于市場的适合性上都优于我們曾經育成过的任何純系品种的鷄”。赫維特先生認為，品种杂交可以增大体積，这对于鷄來說，是一般的規律。他提出这一意見是在敘述了以下情形之后，即雉和鷄之間的杂种相当地大于任何一方的祖先；还有，金黄色公雉和普通母雉之間的杂种“远比任何一亲大得多”。⁵⁾关于杂种增大体积这一問題，我立刻还要談到。

关于鷄，象以前所說的那样，育种者們的一致意見是：尽管偶尔使他們十分宝贵的鷄子同另一品系、当然屬於同一变种的个体进行杂交是麻煩而費錢的事，这还是不可缺少的。值得注意的是：象在突胸鷄的場合中那样⁶⁾，当体大是所需求的性状的之一时，近亲交配的恶劣效果远比当小形鷄子（例如短面翻飞鷄）被珍視时出現得迅速的多。高度玩賞的品种，例如这等翻飞鷄以及改良英国传书鷄，其极端娇弱性是显著的；它們容易得許多疾病，并且常常在卵中或第一次脫羽时死去；它們的卵一般势必由养母来孵。虽然这等高貴宝贵的鷄子一定會經进行过近亲杂交，但它們的体質的极端娇弱性恐怕不能由此得到完滿的解釋。雅列尔先生告訴我說，塞勃来特爵士連續地使一些鷄鷄进行近亲交配，最后由于它們的极端不育性，他差不多失去了这整个的一族。勃連特先生⁷⁾为了育成一个喇叭鷄的品种，曾試圖使一只普通鷄同一只雄喇叭鷄进行杂交，然后再使它們的女儿、孙女、曾孙女和玄孙女和同一只雄喇叭鷄再杂交，最后他得到的一只鷄子具有十六分之十五的喇叭鷄血统；不过到了这时試驗失敗了，因为“如此近亲的交配使生殖停止了”。富有經驗的紐美斯特⁸⁾也斷言，鷄鷄和其他各个品种之間的后代“一般是很能育的和强壮的鷄子”；还有，包依塔和考尔比⁹⁾根据四十五年的經驗劝告人們不妨使他們的品种进行杂交来消遣；因为，他們如果在育成有趣的鷄子方面失敗了，他們將會在經濟的观点下得到成功，“因为据发现，杂种的能育性比純系鷄子的为大”。

我只再提一提其他一种动物，即蜜蜂，因为一位著名的昆虫学者曾經把它提出来作为一个不可避免的近亲交配的例子。因为一个蜂巢里只有单独一个雌蜂居住，所以可能致慮到她的雌性的

1) 家禽記錄，1854年，第一卷，第43頁。

2) 家鷄之書，推葛梅尔著，1866年，第79頁。

3) 家鷄之書，第一卷，第89頁。

4) 家鷄之書，1866年，第210頁。

5) 家鷄之書，1866年，第167頁；家禽記錄，第三卷，1855年，第15頁。

6) 論玩賞鷄，伊頓著，第56頁。

7) 鷄之書，第46頁。

8) 鷄的飼养，1837年，第18頁。

9) 鷄，1824年，第35頁。

和雌性的后代曾經永远是彼此交配繁育的,特别是因为不同巢的蜜蜂相互敌对,更会如此攷慮;一只陌生的工蜂当試图进入另一蜂巢时,几乎永远会遭到攻击。但是推葛梅尔先生曾經闡明¹⁾,这种本能并不适用于雄蜂,它們被允許进入任何蜂巢;所以关于一只后蜂同一只異巢的雄蜂交配,并没有先天的不可能性。結合一定而且必須在后蜂的結婚飞翔期間中飄飄欲仙地实行,这种情形似乎是为了反对連續的近亲交配而特別准备的。但是經驗已經証明,自从黃色帶斑的力究立亞族引进到德国和英国之后,蜜蜂是自由杂交的:把力究立亞蜜蜂引进到得文郡的烏得巴利先生发现,距离他的蜂巢有一、二哩之遙的三羣仅仅在一季中就同他的雄蜂杂交了。在某一場合中,力究立亞雄蜂必須飞越埃克塞特(Exeter)城,并且还要飞越若干中間的蜂巢。在另一个場合中,几只普通黑色的后蜂在一哩乃至三哩半的距离同力究立亞雄蜂进行了杂交²⁾。

植 物

当一个新物种的单独一株植物被引进到任何地方时,如果由种子来繁殖,那末很快地就会育出許多个体,因此那里如果有适当的昆虫存在,杂交大概会发生的。关于那些不由种子来繁殖的新引进的树或其他植物,不在这里予以攷慮。关于那些自古以来就已存在的植物,偶尔交换它們的种子,几乎是普遍进行的,借着这种方法,暴露在不同生活条件之下的一些个体——象我們在动物的場合中看到的那樣,这可以減低由近亲交配而发生的恶劣效果——会偶尔被引进到各个地区去的。

关于那些屬於同一亚变种的个体,在准确和經驗方面超越了所有其他观察者的該特納說³⁾,他曾多次观察到由这一步驟所产生的良好效果,特别是那些在能稔性上受到損害的外国屬,例如西香蓮屬、半边蓮屬、吊金鐘屬,更加如此。赫伯特也說⁴⁾,"我倒以为用同一变种的另一个体的花粉、至少用另一朵花的花粉使我准备采取种子的花受精,而不是用它自己的花粉去受精,曾經使我得到了利益"。还有,列攷克斯言,杂种后代比其双亲更富活力而且更加强壯⁵⁾。

但对于这种一般的敘述很少能够充分信賴:所以我开始了一长串的試驗,一直繼續了十年左右,我想它們可以确实地闡明同一变种的不同植株的杂交会产生良好效果,并且长期不断的自花受精会产生恶劣效果。因此,以下的問題便可以得到清楚的解釋,例如花为什么永远构造得容許、或者有利于、或者需要两个个体的結合。我們將会清楚地理解,为什么有雌雄同株的和雌雄異株的植物的存在——为什么有雌雄異熟的、二形的和三形的植物的存在以及許多其他这等例子。我打算很快地发表这些試驗記錄,这里我只举出少数的例子作为例証。我追隨的計劃是,叫植物在同一花盆里、或者在同等大小的一些花盆里、或者靠近地在露地上生长;細心地隔斷昆虫;然后使一些花进行自花受精,使同株上的其他花用不同的但鄰近的植株的花粉来受精。在許多这等試驗中,異花受精的植物远比自花受精的植物結子多得多;我从来没有看見过相反的情形。把这样获得的自花受精的种子和異花受精的种子放在同一玻璃皿中的湿砂土上使它們发芽;当种子发芽之后,把它們一对一对地栽在同一玻璃皿中的相对兩側,它們之間留有表面的間隔,以便同等地感受陽光。在其他場合中,只是把自花受精的种子和異花受精的种子播在同一小皿中的相对兩側。总

1) 昆虫学会会报, 8月6日, 1860年, 第126頁。

2) 园艺学报, 1861年, 第39, 77, 158頁; 1864年, 第206頁。

3) 有关受精知識的論文 (Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung), 1844年, 第366頁。

4) 石蕊科, 第371頁。

5) 关于繁殖, 第2版, 1862年, 第79頁。

之,我曾实行过不同的计划,但在每一种场合中我都尽我可能地作到十分小心,所以双方都得到了同等的条件。在属于 52 个属的物种中,我仔细观察了从自花受精的种子和异花受精的种子长出来的植株由发芽到成熟的生长情况;在大多数场合中,它们在生长方面并且在抵抗不利条件方面所表现的差异是显著的而且是具有强烈特征的。重要的是,这两类种子是被播种在或栽植在同一玻璃皿中的相对两侧的,所以实生苗可能彼此进行斗争;因为如果把它们隔离地播种在广大而优良的土壤上,它们的生长往往只有一点点差异。

我大略地把我观察的第一类例子中的两个例子叙述一下。从用上述方法处理的紫色蕃薯 (*Ipomoea purpurea*) 采取六粒异花受精的种子和自花受精的种子,它们一发芽,就被一对一对地栽植在两个花盆中的相对两侧,并且插上同等粗细的小棒以备它们攀缘。异花受精的植株中有五株一开始就比对面的自花受精的植株生长迅速;然而第六株却是衰弱的,并且在一个时期内被对方超过了;不过它的较强壮的体质最后还是佔了优势,并且追过了对方。当各个异花受精的植株一达到七呎小棒的顶点时,就量它的对手,结果是:当异花受精的植株高达七呎时,自花受精的植株的平均高度只有五呎四、五吋。异花受精的植株开花稍微早一点,而且比自花受精的植株开得茂盛。在另一个小花盆的相对两侧播种了大量异花受精的和自花受精的种子,所以它们为了勉勉强强的生存势必进行斗争;在这两小区种子间各按一个小棒;在这里异花受精的植株一开始又表现了它们的优势;它们从来没有完全达到七呎小棒的顶点,不过同自花受精的植株比较起来,它们的平均高度则为七呎对五呎二吋。这个试验重复了几个连续的世代,采取了完全一样的处理,其结果差不多是一样的。在第二代中,对于异花受精的植株再度进行异花受精,于是产生了 121 个种子蒴,而对于自花受精的植株再度进行自花受精,结果只产生了 84 个蒴。

黄色沟酸浆 (*Mimulus luteus*) 的某些花进行了自花受精,其他一些花用同一花盆中不同植株的花粉来杂交。它们的种子密播在一个花盆中的相对两侧。实生苗的高度在最初是相等的,但当幼小的异花受精的植株高达半吋时,自花受精的植株只高达四分之一吋。但这种不等的程度并不持久,因为当异花受精的植株高达四吋半时,自花受精的植株高达三吋,并且直到它们的成长完成时,它们都保持了同样的相对差异。异花受精的植株看起来远比未进行异花受精的植株茂盛得多,并且开花较早;它们产生的蒴也得多得多。同前一个例子一样,这个试验在几个连续世代中重复了三次。如果我没有在等等沟酸浆和蕃薯的全部生长期观察过它们,我就不能相信以下的情形是可能的:即从同一朵花采取的花粉或者从同一花盆中的不同植株采取的花粉看来只有微小的差异,但在这样产生出来的植株的生长和活力方面,这种微小的差异却造成了如此可惊的不同。从生理学观点看来,这是一种极其值得注意的现象。

关于从不同变种杂交中所得到的利益,已经发表了大量的证据。薩哥瑞特¹⁾反复强调地谈到由不同变种杂交中所育成的甜瓜是强壮的,并且还說,它们比普通甜瓜容易受精,可以产生大量的优良种子。以下是一位英国艺园者的证据²⁾:“这个夏季我在栽培甜瓜方面得到了好成绩,它们是在没有保护的狀態下栽培的,用的是杂种种子,这比用旧变种的成績来得好。由三种不同杂交中产生出来的后代(特别是其中一个,它的双亲是我所能选择的最不相似的变种)所結的果实比二十个和三十个稳定变种之间的任何后代所結的果实都更多而且更好。”

安朱·奈特³⁾相信他的苹果杂交变种的实生苗在强壮和繁茂上增强了;契烏路尔 (M. Chev-

1) 蒴藋科植物紀要,第 36,28,30 頁。

2) 拉烏頓的艺園者雜誌,第八卷,1832 年,第 52 頁。

3) 园艺学会会报 (Transact. Hort. Soc.), 第一卷,第 25 頁。

reul)¹⁾ 提到薩哥瑞特所育成的某些杂种果树的极端强壮性。

奈特使最高的豌豆同最低的豌豆相互地进行了杂交,他說²⁾:在这个試驗中我得到了一个有关品种杂交的刺激效果的显著例子;因为高度很少超过二呎的最小变种增高到六呎,而大形和繁茂的种类的高度則減低的很少”。拉克斯东先生給过我一些从四个不同种类之間的杂交产生出来的豌豆种子;这样育出的植株非常强壮,在各个場合中比密切靠近它們生长的亲类型高出一呎、二呎或三呎。

魏格曼 (Weigmann)³⁾ 使几个甘蓝变种进行了多次杂交,他以惊奇的口气談到杂种的强壮及其高度,凡是看到它們的艺园者都感到惊異。姜得 (Chaundy) 先生把六个不同的甘蓝变种栽植在一起,因而育成了大量的杂种。这些杂种表现了性状的无限多样性;“但最值得注意的事情是,当所有其他甘蓝和羽衣甘蓝在圃場里被严寒的冬季所毁灭时,这等杂种很少受到損害,并且当沒有其他甘蓝的时候,它还可以供应厨房”。

芒得 (Maund) 先生在“皇家农学会”⁴⁾ 展覽了杂种小麦及其亲本变种,編者說,它們的性状是中間的,“而且具有較强的生长势,在植物界和动物界中都有这种情形,这是第一次杂交的結果”。奈特也杂交过几个小麦变种⁵⁾,他說“1795和1796年,当該島谷类的整个收成遭到摧殘时,这样得到的变种,而且只有这些变种,在邻近逃脫了这场災害,虽然它們是在几种不同的土壤和地点播种的”。

这里有一个显著的例子:克勞采 (M. Clotzsch)⁶⁾ 杂交了苏格兰赤松 (*Pinus sylvestris*) 和黑松 (*Pinus nigricans*)、蒙古櫟 (*Quercus robur*) 和英国櫟 (*Q. pedunculata*)、檉木 (*Alnus glutinosa*) 和山檉木 (*A. incana*) 以及鑽天榆 (*Ulmus campestris*) 和开张榆 (*U. effusa*);这些異花受精的种子以及純系亲本树的种子都于同时同地播种下去了。結果是,经过八年之后,杂种树比純系树高出三分之一!

上述事实所涉及的都是无疑的变种,克勞采所杂交的那些树是例外,不同的植物学者們把它們分类为特征显著的族、亚种或物种。从完全不同物种育成的真正杂种虽然在能稔性上有所失,但肯定地会在大小和体質强壮上有所得。引述任何事实都将是多余的,因为所有的試驗者們如开洛依德、該特納、赫伯特、薩哥瑞特、列放克和諾丹都对他們的杂种的非常强壮、高度、大小、生活頑強性、早熟性以及抗性感到惊奇。該特納⁷⁾ 以非常强烈的語气就这个问题总结了他的信念。开洛依德⁸⁾ 关于他的杂种的重量和高度列举了許多精确的測計数字,这是在同双亲类型的測計的比較下进行的,他以惊奇的語气談到它們的“非常的体积”,它們的“巨大的范围以及非常显著的高度”。但是,該特納和赫伯特都曾注意到在很不稔杂种的場合中的一些例外,不过最显著的例外还是麦克斯·威丘拉⁹⁾ 举出的,他发现杂种柳树一般在体質上是纖弱的,矮小而短命。

1) 自然科学年報,第三輯,植物部分,第六卷,第189頁。

2) 皇家学会會報,1799年,第200頁。

3) 杂种的形成,1828年,第32,33頁。关于姜得先生的例子,參閱拉烏頓的艺园者雜誌,第七卷,1831年,第696頁。

4) 艺园者記錄,1846年,第601頁。

5) 皇家学会會報,1799年,第201頁。

6) 在法国植物学会會報中引用,第二卷,1855年,第327頁。

7) 該特納,杂种的形成,第259,518,526等頁。

8) 續編 (Fortsetzung), 1763年,第29頁;第三編 (Dritte Fortsetzung), 第44,96頁;圣彼得堡科学院院報, 1782年,第二部,第251頁; Nova Acta, 1793年,第391,394頁; Nova Acta, 1795年,第316,323頁。

9) 杂种的形成, 1865年,第31,41,42頁。

開洛依德說明他的雜種的根、莖等的非常增大是由于不稔性而發生的一種補償的結果，許多被閹割的動物也是如此，它們比未被閹割的雄者為大。最初一看，這個觀點似乎是極端正確的，並且已經為不同的作者們所接受¹⁾；但該特納²⁾很好地指出，完全承認它還是有極大困難的，因為就許多雜種來說，在不稔的程度和增大的體積以及強壯之間並沒有平行的關係。已經觀察到的繁茂生長的最顯著事例是關於那些並非極度不稔的雜種。在紫茉莉屬中，某些雜種是異常能稔的，它們的格外繁茂的生長勢以及龐大的根³⁾已經被傳遞給後代了。在所有場合中這種結果可能是部分由於通過生殖器官不完全地或者根本不活動而發生的營養和生命力的節約，但特別是由於雜交可以產生利益的一般規律。因為特別值得注意的是，動物和植物的變種間雜種決不是不稔的，而它們的能稔性實際常常是增大了，如前所述，它們的大小、抗性以及體質健壯性一般都增高了。在能稔性的提高和降低的相反條件下這樣發生的強壯性和體積的增大不少是顯著的。

這是一個完全確定的事實⁴⁾：雜種同任何一個純系親代交配繁殖永遠比它們彼此之間交配繁殖來得容易，雜種同一個不同物種交配繁殖的情形也不罕見。赫伯特甚至想用從雜交產生出來的利益來解釋這一事實；不過該特納用以下的說法更合理地說明了這一事實，他認為雜種的花粉、可能還有它的胚珠在某種程度上受到了損害，而純系雙親的以及任何第三個物種的花粉和胚珠卻是健全的。儘管如此，但象我們就要看到的那樣，有一些十分確定而顯著的事實闡明了，雜交本身無疑有提高或重建雜種能育性的傾向。

同樣的法則，即變種的和物種的雜種後代比親本類型為大，也以最顯著的方式適用於動物的變種間雜種和物種間雜種。巴列特先生擁有這樣偉大的經驗，他說：“在脊椎動物的所有雜種中有一種體積顯著增加的現象”。于是他列舉了關於動物（包括猴在內）以及關於不同鳥類⁵⁾的許多例子。

關於無論正常地或異常地需要不同個體或不同物種的花粉來受精的某些雌雄同體植物

現在列舉的事實同上述事實有所不同，因為這裡所談的自交不稔性並不是長期不斷的近親交配的結果。然而這些事實同現在這個題目有關，因為已經闡明和不同個體進行雜交或是必要的或是有利的。二形植物或三形植物雖然是雌雄同體的，但為了充分地能稔，在某些場合里為了任何程度地能稔，却必須相互地進行雜交，即一組類型同其他類型進行雜交。如果沒有喜爾特勃蘭博士提供了下述例子，我大概不會注意到這些植物的⁶⁾：

- 1) 麥克斯·威丘拉完全接受這一觀點（雜種的形成，第 43 頁），同巴爾克雷牧師在園藝學報（1 月，1866 年，第 70 頁）上接受這一觀點一樣。
- 2) 雜種的形成，第 394, 526, 528 頁。
- 3) 開洛依德，Nova Acta，1795 年，第 316 頁。
- 4) 該特納，雜種的形成，第 430 頁。
- 5) 慕利（Murie）博士引用，見動物學會會報，1870 年，第 40 頁。
- 6) 植物學新報，1 月，1864 年，第 3 頁。

藏报春 (*Primula sinensis*) 是一种相互二形的植物: 喜尔特勃兰博士用两个类型彼此的花粉使 28 朵花受精, 得到了完全数量的蒴, 平均每一个蒴含有 42.7 粒种子; 这里我们看到的是完全而正常的能稔性。然后他用同一类型但不同株的花粉使两个类型的 42 朵花受精, 所有这些花都结了蒴, 平均只含有 19.6 粒种子。最后, 我们在这里接触到我们更直接的一点: 他用同一类型而且同花的花粉使两个类型的 48 朵花受精, 当时他只得到了 32 个蒴, 平均含有 18.6 粒种子, 每一个蒴所含的种子比在前一场合中少一粒。因此, 关于这等异型花的结合 (illegitimate union), 花粉和胚珠属于同花比花粉和胚珠属于同一类型的两个不同个体, 其受精作用较小, 而且其能稔性也微低。喜尔特勃兰博士最近用蔷薇色酢浆草 (*Oxalis rosea*) 的长花柱类型进行了相似的试验, 得到了同样的结果¹⁾。

最近发现: 某些植物当在它们的原产地生长于自然条件之下时, 不能用同株的花粉来受精。它们有时是如此自交不稔, 以致它们虽然能够容易地用不同物种的或者甚至不同属的花粉来受精, 但奇怪的是它们用自己的花粉却从来不会产生一粒种子。再者, 在某些场合中, 植物的自己花粉同柱头相互有害地发生作用。即将列举的大部份事实都同兰科植物有关, 但我开始谈到的植物却属于一个大不相同的科。

喜尔特勃兰博士²⁾用同种其他植株的花粉使长在不同植株上的一种紫堇 (*Corydalis cava*) 的 63 朵花受精; 得到了 58 个蒴, 平均每一个蒴含有 4.5 粒种子。然后他使同一总状花序上的 16 朵花彼此受精, 但只得到 3 个蒴, 含有稍微良好种子的蒴只有一个, 其中的种子不过两个。最后, 他使 27 朵花各自进行自花受精; 他还留下 57 朵花进行天然受精, 如果可能发生这种情形, 它肯定会发生的, 因为花药不仅接触了柱头, 而且喜尔特勃兰看到花粉管穿入了它; 尽管这 48 朵花没有产生过一个种子蒴! 整个这个例子具有高度的教育意义, 因为它阐明了, 把花粉放在同花的柱头上或者放在同一总状花序的另一朵花的柱头上, 或者放在不同植株的柱头上, 同样花粉的作用是多么大不相同。

关于外国兰科植物, 也有若干相似的例子被观察过, 这主要是由约翰·司各脱先生进行的。³⁾ 巴西春翁西迪姆兰 (*Oncidium sphacelatum*) 具有有效的花粉, 因为司各脱先生用它的花粉使两个不同物种受了精; 胚珠也是能稔的, 因为用洪都拉斯秋翁西迪姆兰 (*O. divaricatum*) 可以容易地使它们受精; 尽管如此, 用自己花粉来受精的一、二百朵花却没有产生一个蒴, 虽然花粉管穿入了柱头。“爱丁堡皇家植物园”的罗勃逊·蒙罗 (Robertson Munro) 先生也告诉我 (1864 年), 他用它们自己的花粉使这个物种的 120 朵花受精, 结果没有产生一个蒴, 但用洪都拉斯秋翁西迪姆兰的花粉来受精的八朵花却产生了四个良好的蒴; 还有, 洪都拉斯秋翁西迪姆兰的二、三百朵花由它们自己的花粉来受精, 没有产生一个蒴, 但用波状翁西迪姆兰 (*O. flexuosum*) 的花粉来受精的 12 朵花却产生了八个良好的蒴; 所以在这里我们看到了三个极端自交不稔的物种, 从它们的相互受精看

1) 德国科学院月报 (Monatsbericht Akad. Wissen.), 柏林, 1866 年, 第 372 页。

2) “国际园艺学大会”, 伦敦, 1866 年。

3) 爱丁堡植物学会会报, 5 月, 1863 年; 这些观察是以摘要方式发表的, 其余部分发表于林纳学会会报, 第八卷, 植物部分, 1864 年, 第 162 页。

來，它們的雄性器官和雌性器官都是完善的。在這等場合中，只有借助於不同的物種，受精才能完成。但是，象我們即將看到的那樣，波狀翁西迪姆蘭的從種子育成的不同植株完全能夠彼此受精，因為這是自然的程序；其他物種大概也是這樣。再者，司各脫先生發現另一種翁西迪姆蘭（*O. microchilum*）的花粉是有效的，因為他用這種花粉使兩個不同物種受了精；他發現它的胚珠是良好的，因為用任何一個這等物種的花粉以及用這個物種的不同株的花粉都可使它們受精；但用同株的花粉却不能使它們受精，雖然花粉管穿入了柱頭。利威爾¹⁾關於危地馬拉·翁西迪姆蘭（*O. Carendishinum*）的兩個植株記載過一個相似的例子，它們都是自交不稔的，但可以相互受精。所有這些例子都同翁西迪姆蘭屬有關，不過司各脫先生發現，暗赤色鵝蘭（*Maxillaria atro-rubens*）“完全不能用自己的花粉來受精”，但可以用一個大不相同的物種，即污色鵝蘭（*M. squalens*）來受精。

因為這等蘭科植物是在溫室的不自然條件下生長的，所以我斷定它們的自交不稔性是由於這種原因。但弗瑞芝·繆勒告訴我說，他在巴西的得斯泰羅（Desterro）使土著的上述波狀翁西迪姆蘭由自己的花粉以及不同株的花粉來受精；所有前者都是不稔的，而由同種任何其他植株的花粉來受精的那些植株都是能稔的。在最初三天，兩類花粉的作用並沒有差異；放在同株柱頭上的花粉按照普通的途徑分裂成花粉粒，發生花粉管，穿入柱頭，於是柱頭室便閉合起來了；但只有由不同株的花粉來受精的那些花才產生種子蒴。此後又大量重復了這些試驗，得到了同樣的結果。弗瑞芝·繆勒發現翁西迪姆蘭的其他四個土著物種由自己的花粉來受精同樣是極端不稔的，但由任何其他植株的花粉來受精却是能稔的；其中有些物種由大不相同的屬，如杓蘭屬（*Cyrtopodium*）和羅氏蘭屬（*Rodriguezia*）的花粉來受精，同樣可以產生種子蒴。但是，絨縮翁西迪姆蘭（*Oncidium crispum*）同上述物種有所不同，它的自交不稔性有很大變異，有些植株用自己的花粉可以產生良好的蒴，在兩三個事例中其他植株却不能如此，弗瑞芝·繆勒觀察到由同株異花的花粉產生出來的蒴比由自花的花粉產生出來的蒴為大。在屬於另一部類的蘭科植物朱紅色樹蘭（*Epidendrum cinna-barinum*）里，用植株的自己花粉可以產生良好的蒴，但它們所包含的種子在重量上只有用不同株的花粉來受精的蒴所產生出來的種子的一半，在一個事例里是由一個不同物種的花粉來受精的，其情形也是一樣；再者，用植株的自己花粉所產生出來的大部分種子，在某些場合里這樣產出來的幾乎所有種子，都缺少胚。鵝蘭的一些自花受精的蒴是處於同樣狀況之下的。

弗瑞芝·繆勒進行的另一觀察是高度值得注意的，即關於各種不同的蘭科植物，植株的自己花粉不僅不能使花受精，而且對於柱頭還會發生有害的或有毒的作用，並且從柱頭接受同樣的作用。這一點從與花粉接觸的柱頭面以及花粉本身得到了闡明，它們在三到五日內變為暗褐色，然後就腐爛了。這種變色和腐爛並不是由寄生的隱花植物所引起的，弗瑞芝·繆勒只在一個事例中觀察過這種情形。把植株的自己花粉，並且把同種異株的花粉或者另一物種的花粉或者甚至另一個親緣關係非常遠的一個屬的花粉同時放在同一柱頭上，就能充分闡明這等變化。例如，把植株的自己花粉以及不同株的花粉並排地放在波狀翁西迪姆蘭的柱頭上，經過五天之後，後者還是完全新鮮的，而植株的自己花粉則變成褐色的了。另一方面，當把波狀翁西迪姆蘭的不同株的花粉和斑紋樹蘭（*Epidendrum zebra*，新種？）的花粉一齊放在同一柱頭上時，它們的表現是完全一樣的，花粉粒分裂，生出花粉管，穿入柱頭，所以這兩種花粉塊經過十一天之後，除了花粉塊柄的差異之外，簡直沒有差別，花粉塊柄當然不發生變化。再者，弗瑞芝·繆勒在蘭科植物中作了大量的物種間雜交和屬間雜交，他發現在所有場合中當花沒有受精的時候，它們的花梗先開始凋萎；這種凋萎緩慢地向上發展，經過一、二個星期，在一個事例中經過六、七個星期，胚芽最終脫落了；但是，甚至在後一種場合中，並且在大多數其他場合中，花粉和柱頭還在表面上保持新鮮狀態。但是，花粉偶爾會

1) 列考克，關於繁殖，第二版，1862年，第76頁。

变得微现褐色,这一般是在外面,而不是在同柱头接觸的那一面,当使用植株的自己花粉时,同柱头接觸的那一面的花粉永远是褐色的。

弗瑞芝·繆勒在上述波状翁迪西姆兰和其他两个物种 (*O. unicornae, pubes?*) 以及两个未命名的物种中观察到植株的自己花粉的有毒作用。在罗氏兰的两个物种中,在諾提利亚兰 (*Notylia*) 的两个物种中,在布林頓兰 (*Burlingtonia*) 的一个物种中,并且在同一类羣的第四个屬的一个物种中,也是如此。在所有这等場合中,除去最后一个,正如可以預料到的那样,用同种異株的花粉都可以使这些花受精。关于諾提利亚兰的一个物种,有許多花是由同一总状花序的花粉来受精的;經過两天后,它們都凋萎了,胚芽开始收縮,花粉块变为暗褐色,没有一个花粉粒生出花粉管。所以在这种兰科植物中植株的自己花粉的有害作用比在波状翁迪西姆兰中还来得迅速。同一总状花序上的其他八朵花是由同种異株的花粉来受精的;对于其中的两朵花进行了解剖,发现有无激花粉管穿入了它們的柱头;其他六朵花的胚芽有良好的发育。此后,許多其他的花由自己的花粉来受精,几天之内全都死去而脫落了;但同一总状花序上的未进行受精的一些花却没有脫落而且长期保持了新鮮状态。我們已經看到,在极不相同的兰科植物的杂交組合中,花粉长期地保持了不腐烂;但在这一点上,諾提利亚兰的表现有所不同;因为当把它的花粉放在波状翁迪西姆兰的柱头上时,柱头和花粉都迅速地变为褐色的了,其情况就好象使用植株的自己花粉似的。

弗瑞芝·繆勒提出:象在所有这等場合中那样,植株的自己花粉不仅是不稔的(这样便有效地阻止了自花受精),而且象在諾提利亚兰和波状翁迪西姆兰的場合中那样,还阻止了此后施用的不同个体的花粉的作用,这对于那些由于自己的花粉而日益受到有害作用的植株大概是有利的;因为这样,胚芽会迅速地被致死而脫落,这就不致于在营养一个最終沒有用处的部分上作进一步的消耗。

同一位博物学者发现,在巴西,比格諾尼亚兰 (*Bignonia*) 的三个植株紧密地生长在一起。他使其中一株的 29 朵小花由它們自己的花粉来受精,它們沒有結一个蒴。然后用一个不同植株——三个植株之一——的花粉使 30 朵花受精,它們只結了两个蒴。最后,用一个不靠近生长的第四株的花粉使 5 朵花受精,所有这 5 朵花都結了蒴。弗瑞芝·繆勒認为这三个靠近生长的植株大概是同一亲体的实生苗,由于它們的亲緣关系很近,所以它們彼此发生的作用很微弱。这个观点是极端可能的,因为此后他在一篇值得注意的論文¹⁾中闡明了,有些苘麻屬 (*Abutilon*) 的巴西物种是自交不稔的,他育成了一些复杂的物种間杂种,这些物种如果有密切的亲緣关系,它們之間的能育性就远比亲緣关系不密切的那些物种低得多。

現在我們談一談同剛才举出来的那些例子密切相似的例子,但这同物种只有某些个体是自交不稔的情形毕竟有所不同。这种自交不稔性並不决定于花粉或胚珠的不适于受精,因为已經知道,花粉或胚珠在和同一物种或不同物种的其他植株的結合中是有效的。植物已經获得了如此特殊的一种体質,以致用不同物种的花粉比用自己的花粉更容易使它們受精,这个事实同所有普通物种发生的情形恰恰相反。因为在普通物种的場合中,同一个体植株的雌雄两性生殖要素当然能夠相互自由地发生作用;但它們如果和不同物种的雌雄两性生殖要素相結合,它們的构造却使它們或多

1) 捷納自然雜誌 (*Jenaische Zeitschrift für Naturwiss.*), 第七卷, 第 22 頁, 1872 年; 第 441 頁, 1873 年。這篇論文的大部分曾被譯成英文, 見美國自然學者 (*American Naturalist*), 1874 年, 第 223 頁。

或少成為不稔的，並且產生或多或少的不稔雜種。

該特納對於從不同地方引進來的亮毛半邊蓮 (*Lobelia fulgens*) 的兩個植株進行了試驗，他發現¹⁾ 它們的花粉是良好的，因為他用它們的花粉使鮮紅色半邊蓮 (*L. cardinalis*) 和藍色半邊蓮 (*L. siphilitica*) 受了精；它們的胚珠同樣也是良好的，因為用這兩個物種的花粉使它們受了精；但亮毛半邊蓮的這兩個植株卻不象這個物種一般能夠完全容易地完成受精那樣地用自己的花粉來受精。再者，該特納發現²⁾ 一株盆栽的黑色毛蕊花 (*Verbascum nigrum*) 的花粉可以使 *Verbascum lychnitis* 和 *V. austriacum* 受精；它的胚珠可以由 *V. thapsus* 的花粉來受精，但不能由自己的花粉來受精。開洛依德³⁾ 還舉出一個例子：*Verbascum phaeniceum* 的三個栽培植株兩年以來開了許多花；他用不下四個物種的花粉成功地使它們受了精，但用它們自己的顯然良好的花粉卻不能產生一粒種子；此後，這三個植株以及從種子育成的其他植株呈現了一種徬徨的狀態，一時在雄性方面或雌性方面，或在雌雄兩性方面是不稔的，一時在雌雄兩性方面是能稔的；但其中兩個植株在整個夏季都是完全能稔的。

關於木犀草 (*Reseda odorata*)，我曾發現某些個體用它們自己的花粉是十分不稔的，土著的黃色木犀草 (*R. lutea*) 也是如此。這兩個物種的自交不稔的植株當用同一物種的任何其他個體的花粉來雜交時卻是完全能稔的。這些觀察以後將在另一著作中予以發表，我還要在那書中說明，弗瑞芝·繆勒曾把花菱草 (*Eschscholtzia californica*) 的一些種子送給我，它們在巴西是十分自交不稔的，但在英國卻產生了只是稍微自交不稔的植株。

白色百合花 (*Lilium candidum*)⁴⁾ 的某些植株上的某些花似乎用不同個體的花粉比用它們自己的花粉更能自由地受精。再者，馬鈴薯的變種也是如此。廷茲曼 (Tinzmann)⁵⁾ 對於這種植物作過許多試驗，他說，另一變種的花粉有時可以“發揮強有力的影響，我曾發現這樣一些種類的馬鈴薯：它們用自花的花粉來受精，不能結子，但用其他花粉來受精，卻能結子”。但是，似乎沒有證明對於自花的柱頭不發生作用的花粉本身是良好的。

在西番蓮屬 (*Passiflora*) 里，長久以來人們都知道除非用不同物種的花粉來受精，有幾個物種是不結果的：例如，摩勃雷⁶⁾ 先生發現除非用有翅西番蓮 (*P. alata*) 和總狀花序西番蓮 (*P. racemosa*) 的花粉相互受精，它們是不結果的；在德國和法國也有人觀察過同樣的情形⁷⁾。我曾收到過兩個報告，其中說明當四角形西番蓮 (*P. quadrangularis*) 用自己的花粉時決不結果，但在一個例子中當用西番蓮 (*P. caerulea*) 的花粉來受精時，在另一個例子中當用西番蓮果 (*P. edulis*) 的花粉來受精時，卻能非常自由地結果。不過在其他三個例子中，這個物種當用自己的花粉來受精時卻能自由地結果；這位作者把一個例子中的良好結果歸因於室內溫度在花受精之後比以前的溫度提高了華氏 5° 到

1) 雜種的形成，第 64, 357 頁。

2) 同前書，第 357 頁。

3) 第二續編，第 10 頁；第三續編，第 40 頁。司各脫先生同樣地使包括兩個變種的費尼毛蕊花的 54 朵花用自己的花粉來受精，沒有結一個蒴。許多花粉粒發生了花粉管，但只有少數花粉管穿入了柱頭；無論如何還是發生了某種輕微的影響，因為有許多子房多少變得發達了：見孟加拉亞細亞學會學報，1867 年，第 150 頁。

4) 丟沃諾伊 (Duvernoy)，該特納引用，見雜種的形成，第 334 頁。

5) 藝園者記錄，1846 年，第 183 頁。

6) 園藝學會會報，第七卷，1830 年，第 95 頁。

7) 列考克，關於繁殖，1845 年，第 70 頁；該特納，雜種的形成，第 64 頁。

10⁰¹)。关于月桂状叶西番蓮 (*P. laurifolia*)，一位具有丰富經驗的栽培者指出²⁾，它們的花“一定是由西番蓮的或其他某一普通种类的花粉而受精的，因为它们自己的花粉不会使它們受精”。但是，关于这个問題的最詳細敘述是由司各脫先生和罗勃逊·蒙罗提出的³⁾；总状花序西番蓮、西番蓮以及有翅西番蓮許多年来都在“爱丁堡植物园”中繁茂地开花，虽然反复不断地用它們自己的花粉来受精，却从来没有产生过任何种子；但这三个物种当以各种途径彼此杂交时，它們立即結了种子。在西番蓮的場合中，三个植株（其中有两株是在“植物园”生长的）仅仅由于使用彼此的花粉来受精，就全都能稔。在有翅西番蓮的場合中，按照同样的途径得到了同样的結果，但这只是三株中的一株。因为已經提到了如此众多的西番蓮屬的自交不稔的物种，所以应当說一說一年生的纖美西番蓮 (*P. gracilis*)，它的花用自己的花粉和用不同植株的花粉几乎同样是能稔的；例如，自然地自花受精的16朵花結了果，平均每一个含有21.3粒种子，同时由14朵異花受精的花結的果含有24.1粒种子。

現在再談談有翅西番蓮，1866年我會收到罗勃逊·蒙罗的关于这种植物的詳細敘述。已經談到三种植物（其中包括英国的一种）是頑固地自交不稔的，蒙罗先生告訴我說还有其他几种植物，經過多年的試驗之后，已被发现具有同样的性質。但在其他一些地方，这个物种当用自己的花粉来受精时，就容易地結果。在泰摩茨城有一株植物，道納尔得逊 (Donaldson) 先生以前曾把它嫁接在一个名称不詳的不同物种上，嫁接之后，它用自己的花粉产生了大量的果实；所以这种不大的和不自然的变化在这株植物的这种状况下已經恢复了它的自交能稔性！已經发现这种泰摩茨城植物的某些实生苗不仅用它們自己的花粉是不稔的，就是用彼此的花粉以及不同物种的花粉，也是不稔的。这种泰摩茨城植物的花粉不能使同一物种的某些植株受精，但能成功地使“爱丁堡植物园”中的一个植株受精。从后一組合培育出一些实生苗，蒙罗先生用它們自己的花粉使它們的一些花受精；但象母本一向証明的那样，除非由嫁接的泰摩茨城植物来授精，并且我們即將看到，除非由它自己的实生苗来授精，它們是自交不稔的。因为蒙罗先生用它自己的自交不稔实生苗的花粉使自交不稔母本植株上的18朵花受精，其显著有如事实所示，得到了充滿优良种子的18个好蒴！我还没有遇到过一个有关植物的例子，它能象有翅西番蓮那样充分地闡明了：完善的能稔性或完善的不稔性取决于多么微小而神祕的原因。

迄今所举出的事实都同以下的情形有关，即純种当用自己的花粉来受精时，其能稔性会大大減低或者完全遭到破坏，这是同它們当由不同个体或不同物种来受精时的能稔性相比较而言；但在杂种中曾經观察过密切近似的事实。

赫伯特說⁴⁾，有九个孤挺花 (*Hippeastrums*) 的杂种同时开了花，这些杂种具有复杂的起源，是从几个物种传下来的，他发现“几乎每一朵花接觸另一杂种的花粉之后就能大量地产生种子；而接觸它們自己花粉的那些花或者完全不結蒴，或者緩慢地結較小蒴，含有較少的种子”。他在园艺学报中还說，“把另一杂种孤挺花（不論是多么复杂的杂种）的花粉放入任何一朵花中，几乎肯定会

1) 艺园者记录，1868年，第1341頁。

2) 同前書，1866年，第1068頁。

3) 林納学会会报，第八卷，1864年，第1168頁。罗勃逊·蒙罗，爱丁堡植物学会会报，第九卷，第399頁。

4) 石蒜科，1837年，第371頁。园艺学会学报，第二卷，1847年，第19頁。

抑制其他花結實”。赫伯特博士在 1839 年寫給我的一封信中說道，他已經在連續五年中進行了這些試驗，此後他又重復進行，其結果永遠是一樣的。這樣，他被引導對於一個純種 (*Hippeastrum aulicum*) 進行了相似的試驗，這是他最近從巴西輸入的：這個鱗莖抽出了四朵花，其中的三朵花由它們自己的花粉來受精，第四朵花由孤挺花的三個物種 (*H. bulbulosum*, *riginae*, *vittatum*) 的三重雜種的花粉來受精；結果是，“最初三朵花的子房很快就停止生長，過了幾天之後，完全死去了：而由雜種的花粉來受精的那朵花則結了蒴，它強壯而迅速地走向成熟，並且結了自由生長的良好種子”。正如赫伯特指出的那樣，這誠然是“一個奇怪的事實”，但還不像下述事實那樣奇怪。

作為這些事實的證明，我願補充以下一點：梅耶斯 (M. Mayes) 先生¹⁾在進行孤挺花屬的物種間雜交方面獲得了豐富經驗之後說道，“我們充分知道，無論純種或雜種，用自己的花粉不如用其他的花粉可以那樣大量地產生種子”。再者，新南威爾斯 (New South Wales) 的比得威爾 (Bidwell) 先生²⁾斷言，顛茄形孤挺花 (*Amaryllis belladonna*) 用 *Brunswigia* (某些作者所訂的 *Amaryllis* 的異名) *josephinae* 或 *B. multiflora* 的花粉來受精比用它們自己的花粉來受精，可以產生多得多的種子。比東先生使曲花 (*Cyrtanthus*) 的四朵花由它們自己的花粉來受精，並且使其他四朵花由伏洛塔花 (*Vallota* [*Amaryllis*] *purpurea*) 的花粉來受精：到了第七天，“那些接受自己花粉的花在生長上變慢了，並且最終死去了；那些同伏洛塔花雜交的花還繼續發育”³⁾。但是，後面這些例子是同未雜交的物種有關的，同上述有關西番蓮屬、蘭科植物等例子相似；在這裡提到它們只是因為它們都屬於石蒜科 (*Amaryllidaceae*) 的同一類羣。

在對雜種孤挺花的試驗中，如果赫伯特發現，只有兩三個種類的花粉比它們自己的花粉對於某些種類更加有效的話，那末大概會發生這樣的爭論：這些種類由於它們的混雜系統，比其他種類具有更密切的相互親和力；但這種解釋難於被接受，因為這些試驗是對九個不同的雜種交互進行的；無論用哪一種方式進行雜交，永遠可以證明這是高度有益的。我再來補充一個顯著而相似的例子，這是勃羅姆雷·康芒 (Bromley Common) 的羅生 (A. Rawson) 牧師對於唐菖蒲 (*Gladiolus*) 的一些複雜雜種所進行的試驗。這位熟練的園藝家擁有這種植物的大量法國變種，彼此僅在花的顏色和大小上有所差異，所有這些變種都是從一個著名的古老雜種 (*Gandavensis*) 傳下來的，據說它是從那塔爾唐菖蒲 (*G. natalensis*) 由南非東部唐菖蒲 (*G. oppositiflorus*) 授粉而傳下來的⁴⁾。羅生先生在重復了這些試驗之後發現，沒有一個變種用它們自己的花粉可以結子，縱使這是取自同一變種 (它當然是由鱗莖來繁殖的) 的不同植株的花粉，但是，如果用任何其他變種的花粉，所有它們都可以自由地結子。舉兩個例：Ophir 用它自己的花粉，連一個蒴也不結，但用 *Janire*, *Brenchleyensis*, *Vulcain* 和 *Linné* 的花粉來受精，卻結了 10 個良好的蒴；Ophir 的花粉是健全的，因為 *Linné* 用它來受精，結了 7 個蒴。相反地，這最後一個變種用它自己的花粉，是極端不穩的，但把它的花粉用於 *Ophir* 却是完全有效的。羅生先生在 1861 年用其他變種的花粉一共使四個變種的 26 朵花受了精，每一朵花都結了一個良好的種子蒴；但同時用自己的花粉使同樣這些植株上 52 朵花受精，卻沒有結一個種子蒴。羅生先生在一些場合里用其他變種的花粉使互生的花受精，在其他場合里用其他變種的花粉使穗狀花序一側的所有花受精，其餘的花則由它們自己的花粉來受精。當它們的蒴接近成熟時我看到過這些植株，它們的奇妙排列立刻使人充分相信這些雜種的雜交產生了巨大的利益。

1) 拉烏頓的園藝者雜誌，第十一卷，1835 年，第 260 頁。

2) 園藝者記錄，1850 年，第 470 頁。

3) 園藝學會學報，第五卷，第 135 頁。這樣育成的實生苗曾經送給“園藝學會”；但是根據詢問的結果，得知它們不幸於翌冬死去了。

4) 比東先生，園藝學會學報，1861 年，第 453 頁。但列考克說 (關於繁殖，1862 年，第 369 頁)，這個雜種是從 *G. psittacinus* 和 *cardinalis* 傳下來的；但同赫伯特的經驗相反，他發現前一個物種不能雜交。

最后,安提貝斯的包尔内特博士在岩蔷薇(*Cistus*)的物种間杂交方面曾經作过无数的試驗,但还没有发表他的結果,他告訴我說:“当任何这等杂种是能稔的时候,就其机能来看,可以說它們是雌雄異株的;因为当雌蕊由自花的或同株上的花粉来受精时,它們总是不稔的。但是,使用的花粉如果取自具有同样杂种性質的不同个体,或者取自一个由反交(reciprocal cross)形成的杂种,它們便常常是能稔的”。

結論——雌雄两性要素虽然都适于生殖,但一些植物还是自交不稔的,这种情形最初一看好象同所有类推都相矛盾。关于物种,所有它的个体虽然是在自然条件下生活,但都是处于上述状况之下的,所以我們可以作出这样的結論:它們获得自交不稔性是为了有效地阻止自花受精。这种情形同二形的和三形的植物或花柱異长的植物是密切相似的,这些植物只有用不同类型植物的花粉才能充分地受精,並且象在上述場合中那样,同一物种的任何其他个体也可使它們受精。某些这等花柱異长的植物用同一植株或同一类型的花粉是完全不稔的。关于生活在自然条件下的物种只有某些个体是自交不稔的(例如黄色木犀草),大概是这些植物为了保証偶尔的異花受精而成为自交不稔的,同时其他个体保持自交能稔是为了这个物种的繁殖。这个例子同赫尔曼·繆勒所发现的那些产生两个类型的植物似乎是相似的,即一个类型开的花比較显眼,它們的构造适于由昆虫进行異花受精,另一个类型开的花比較不显眼,适于自花受精。但是,某些上述植物的自交不稔性是随着它們的生活条件而发生的,例如花菱草屬、費尼毛蕊毛(它的不稔性随着季节而变異)、有翅西番蓮(当嫁接在不同砧木上时它的自交能稔性就恢复了)都是如此。

在上述几个例子中,我們有趣地看到一个級进的系列:有些植物当进行自花受精时,产生充分数量的种子,但其实生苗比較矮小一些——有些植物当进行自花受精时,产生很少的种子——有些植物不产生种子,不过其子房多少有点发育——最后,有些植物的自己花粉和柱头彼此就象毒藥般地相互发生作用。我們还有趣地看到,在上述某些例子中,完全的自交不稔性或完全的自交能稔性必須取决于花粉或胚珠的性質中多么微小的一点差異。自交不稔物种的各个个体当由任何其他个体的花粉来受精时,似乎都能产生完全数量的种子(虽然根据有关苘麻屬的概述事实来判断,具有最近亲緣关系者必須除外):但没有一个个体能由自己的花粉来受精。因为各个有机体和同一物种的各个其他个体之間只有某种輕微程度的差異,所以毫无疑问,它們的花粉和胚珠也是如此;在上述場合中,我們必須相信,完全的自交不稔性和完全的自交能稔性取决于胚珠和花粉中何等微小的差異,而不取决于它們在某种特殊方式上彼此有所分化;因为成千上万的个体的两性生殖要素不可能对于每一个其他个体

都特殊化了。但是，在上述某些場合中，例如在某些西番蓮的場合中，花粉和胚珠之間的足以受精的分化量只是由使用不同物種的花粉才得到的；但這可能是由以下情形造成的，即這等植物由於它們的不自然生活條件而多少成為不稔的了。

拘禁在動物園中的外國動物同上述自交不稔的植物有時處於幾乎一樣的狀況之下；因為，象我們在下一章將要看到的那樣，某些猴，大形食肉類動物，幾種鵝，鵝以及雉都和同一物種的個體一樣地可以完全自由交配繁育，甚至能夠更加自由地交配繁育。還要舉出一些例子來指明，某些雄性的和雌性的家養動物儘管和同一種類的所有其他個體交配是能育的，但它們彼此之間卻存在着性的不相合性。

在本章的前一部份中已經闡明，屬於同族而不同類的、要不是屬於不同族或不同物種的個體之間的雜交可以增加後代的大小，提高其體質的強壯性，除了在雜交物種的場合中，還可以提高其能育性。這個事實已經得到了育種者們的普遍證明（應當注意到，我在這裡所談的並不是近親交配的惡劣結果），實際上，為了直接消費而育成的雜種動物具有較高價值的情形已經証實了這一點。在一些動物和植物的場合中，雜交的良好結果還由實際的重量和大小得到了證明。由於雜交，純血統的動物就其特有的品質來說雖然會明顯地退化，但是，由於雜交而獲得剛才提到的那種利益，似乎沒有例外，甚至以前沒有進行過任何近親交配，其情形也是如此；對於可以長期經得住最近親交配的動物，如牛和羊，這一法則也是適用的。

關於雜交物種，雖然在大小、強壯、早熟和抗性方面有所得，（除了稀有的例外），在能育性方面，程度大小不等地有所失；但上述各點的獲得不能歸因於補償的原理；因為在雜種後代的增大和增強同其不育性之間並不存在密切的平行現象。還有，已經明確証實了，完全能育的變種間雜種和不育的物種間雜種一樣，都得到這些同樣的利益。

在高等動物的場合中，關於保證不同種類之間的不時雜交，似乎並不存在特殊的適應性。導致雄者之間進行兇猛競爭的熱烈慾望就足夠了；因為，甚至在羣棲動物的場合中，佔有支配地位的老的雄者經過一個時期之後將會被趕下台去，如果同族的一個親緣關係最密切的成員是勝利的繼承者，那末這也不過是一種僥倖而已。許多低等動物——如果是雌雄同體——的構造阻止它們的卵由同一個體的雄性生殖要素而受精；所以兩個個體的交配還是必要的。在其他場合中，和不同個體的雄性生殖要素相接觸至少是可能的。關於植物，它們是固定於地中的，不能象動物那樣地漫遊于各地，對於異花受精，它們的無數適應性完善得令人吃驚，凡是研究過這個問題的人都承認這一點。

长期不断的近亲交配的恶劣结果并不象杂交的良好效果那样容易地得到辨识，因为退化是逐渐的。尽管如此，那些具有最丰富经验的人们还普遍认为，恶劣结果迟早不可避免地要发生，不过不同的动物有不同的速度，特别是关于繁殖迅速的动物更加如此。毫无疑问，一种错误的信念会象一种迷信那样地广泛流行；但难于想象的是，如此众多的敏锐观察者们花了非常大的代价和麻烦而全部陷于错误。一个雄性动物有时可能同它的女儿、孙女等等交配，甚至连续交配七代而没有任何显著的恶劣结果；但关于被视为最近亲交配的兄弟姐妹之间的交配从来没有在若干相等的世代中进行过试验。我们有良好的理由可以相信，把同族的成员养在不同的场所，特别是暴露在多少不同的生活条件下，并且使这些族偶尔进行杂交，近亲交配的恶劣结果可能大大减小或者完全消失。这些恶劣结果是指体质强壮性、大小和能育性的损失而言，但在身体的一般形态方面或在其他优良品质方面并不一定有所退化。我们已经看到，关于猪，第一流动物是经过长期不断的近亲交配而产生出来的，虽然它们当同近亲进行交配时变得极其不育了。能育性的损失，当它发生时，似乎从来不是绝对的，而只是和同一血统的动物的比较而言；所以这种不育性在某种范围内同自交不稔的植物是相似的，这些植物不能由自己的花粉而受精，只有由同一物种的任何其他个体的花粉才是完全能稔的。作为长期近亲交配之结果的这种特殊性质的不育性的事实阐明了，近亲交配的作用并不仅仅是结合和扩大双亲所共有的各种病态倾向；因为具有这些倾向的动物，如果当时不是实际有病的，一般都能繁殖它们的种类。虽然从最近亲属传下来的后代并不一定在构造上都是退化的，但有些作者相信它们有变成畸形的显著倾向；这并不是不可能的，因为减小生命力的每一件事都按着这一途径发生作用。在猪、血狸以及某些其他动物的场合中这种事例已有所记载。

最后，当我们考虑到现在列举的各种事实，它们明显地阐明了杂交可以产生良好结果，并且较不明显地阐明了近亲交配可以产生恶劣结果，同时如果我们记住，在很多有机体的场合中对于不同个体的偶尔结合已经有精巧的设备，那末一项伟大自然法则的存在差不多就得到了证实；这就是，亲缘关系并不密切的动物或植物的杂交是高度有利的，甚至是必不可少的，同时在许多世代中连续进行近亲交配是有害的。

第十八章 改变生活条件的利与不利： 不育性的各种原因

由生活条件的微小变化而发生的利益——动物在其原产地以及在动物园中由于生活条件改变而发生的不育性——哺乳类、鸟类以及昆虫类——次级性徵和本能的消失——不育性的原因——由于生活条件改变而发生的家养动物的不育性——个体动物的性的不协调——由于生活条件改变而发生的植物的不稔性——花药的不完全——作为不稔性的原因的畸形——重瓣花——无子果实——由于营养器官的过度发育而发生的不稔性——由于长期不断的芽繁殖而发生的不稔性——初发的不稔性、即重瓣化和无子果实的主要原因。

由于生活条件的微小变化而发生的利益 当考虑到是否有任何既知事实对于上一章所达到的结论——即杂交可以产生利益，并且所有生物都必须不时杂交是一项自然的法则——可以提供说明的时候，我认为由于生活条件的微小变化而发生利益这一点可能合乎这一目的之用，因为这是一种相似的现象。没有两个个体在体质和构造上是绝对相象的，至于两个变种就更加如此了；当一方的胚由另一方的雄性生殖要素而受精时，我们可以相信，它的作用同一个个体暴露在稍微变化了的条件之下多少有些相似。现在，每一个人一定都已经注意到易地疗养对于病人复原的显著影响，并且没有一个医生怀疑这种疗法的正确性。拥有一点土地的小农确信改换牧场对于他们的牛是有巨大利益的。在植物的场合中，从尽可能不同的土壤或地方交换种子、块茎、鳞茎和插条可以得到巨大利益，在这方面是有强有力的证据的。

关于植物可以这样得到利益的信念，不论它是否有良好的根据，自从哥留美拉（耶稣纪元不久即行著述）一直到今天，已经稳定地被保持下来了；这种信念现在还流行于英国、法国和德国¹⁾。一位敏锐的观察者勃赖德雷在1724年的著述²⁾中说道，“当我们一旦成为一种优良种子的所有者时，我们至少应当把它们送给两三个人家，那里的土壤和地点的差异愈大愈好，每年这种种子的栽培者应该彼此进行交换；利用这种办法，我发现种子的优良性可以保持若干年。因为如果不用这种办法，许多农民的收获就会不好并且成为重大的损失者”，于是他提供了他自己对于这个问题的实

1) 关于英国，参阅下文。关于德国，参阅梅兹加，谷类作物的性质（Getreidearten），1841年，第63页。关于法国，罗兹列尔-德隆卡姆就这个问题举出了很多参考资料。关于法国南部，参阅高德龙，Floralia Juvenalis，1854年，第28页。

2) 农业通论（A General Treatise of Husbandry），第三卷，第58页。

际經驗。一位近代作者¹⁾ 确言，“在农业中最能明确证实的是：任何一个变种連續生長于同一地区，都会使它容易在質量上发生退化”。另一位作者說，他在同一块土地上密切靠近地播种了兩小区小麦，它們原是同一系統的产物，其中一小区的小麦种子是在同一块土地上收获的，另一小区的小麦种子是在隔开一些的土地上收获的，从后面这些种子得到的好收成有显著差異。薩立 (Surrey) 有一位先生長久以来就从事培育並出售小麦种子的交易，而且他的小麦售价在市場上永远比别人的高，他肯定地向我說，他发现不断地变换他的种子是紧要的事情，为了这个目的，他設置了兩处农場，它們的土壤和海拔都有很大差异。

关于馬鈴薯的块茎，我发现交換它們的秧苗几乎在各地都是实行的。兰开郡的优秀馬鈴薯栽培者們以前慣于从苏格兰取得块茎，但他們发现，“从沼地 (moss-lands) 移植，或者相反地进行，一般就足够了”。以前在法国，沃斯季 (Vosge) 的馬鈴薯收成五、六十年以来都按照 120—150 布什爾 (Bushel) 到 30—40 布什爾这样的比例减低；著名的奥勃林 (Oberlin) 把他得到的可惊的良好結果大部份归因于变换秧苗²⁾。

一位著名的实践园艺者魯滨孙先生³⁾ 肯定地說道，他自己曾亲眼看到从同一种类、但来自英国的不同土壤和远隔地方的玉葱鳞茎、馬鈴薯块茎以及各种种子所得到的决定性利益。他进一步說道，关于由插条繁殖的植物，就象天竺葵屬、特別象大丽菊屬那样，可以从曾經栽培于另一地方的同一变种的植株得到显著的利益；或者，“如果場所范围允許的話，那末可以从某一种类的土壤中取得插条，栽植在另一种类的土壤里，以便对于植物的利益提供似乎非常必要的变化”。他主張經過一段時間之后这种性質的交換就会“強制栽培者这样进行，不論他是否对此有所准备”。另一位优秀的园艺者費施 (Fish) 先生作过相似的敘述：他从一个隣人那里得到了荷花花屬的同一变种的插条，“它們比他自己所有的插条强壮得多，对于二者的处理是按照完全一样的方式进行的”，他把这种情形完全归因于他自己拥有的植物已經使它們的地点消耗殆尽或者厌倦于那个地点了”。这种情形多少在嫁接的和芽接的果树中明显地发生过；因为按照阿貝 (Abbey) 的材料，在不同的變种、甚至物种上或者在以前曾經嫁接过的砧木上，比在用作嫁接的变种的种子所产生出来的砧木上，接枝或接芽一般可以更容易地成活；他相信这完全不能由該砧木更好地适于該地的土壤和气候来作解釋。但应当补充說明的是，变种被嫁接在或芽接在很不相同的种类上虽然比被嫁接在密切近似的砧木上能够更容易地成活，並且一开始就能更旺盛地生長，不过此后往往会变得不健康。

我曾研究过得謝尔的周密而精細的試驗⁴⁾，这些試驗是为反駁变换种子可以得到利益的那种普通信念而进行的；他肯定地指出，同一粒种子被謹慎地栽培在同一农場中（沒有提到是否在完全一样的土壤中），可以連續十年而沒有任何損失。另一位优秀的观察者考特爾上校⁵⁾ 得出同样的結論；但是，他然后明确地补充說道，如果使用同一粒种子，“那末在施用一年堆肥的土地上生長的植株，会变得适于播种在施用石灰的土地上，然后会变得适于播种在施用草木灰的土地上，于是又会变得适于播种在施用混合肥料的土地上，等等。”实际上这就是在同一农場范围之內的有系

1) 园艺者紀錄和农业新报，1858年，第247頁；关于第二种敘述，同前書，1850年，第702頁。关于同一問題，參閱瓦克尔牧师的高地农业協會的懸賞論文 (Prize Essay of Highland Agricult. Soc.)，第二卷，第200頁。还有馬歇尔的农业备忘录 (Minutes of Agriculture)，11月，1775年。

2) 奥勃林 (Oberlin) 的回忆錄 (Memoirs)，英譯本，第73頁。关于兰开郡，參閱馬歇尔的報告評論 (Review of Reports)，1808年，第295頁。

3) 家庭园艺者，1856年，第186頁，关于魯滨孙先生的以后敘述，參閱园艺學報，2月18日，1866年，第121頁。关于阿貝的有关嫁接的意見等等，同前書，7月18日，1865年，第44頁。

4) 法国科学院院報，1790年，第209頁。

5) 小麦品种 (On the Varieties of Wheat)，第52頁。

統的交換種子。

总之,許多栽培者們所支持的交換種子、块茎等等可以产生良好結果的这一信念似乎具有相当充分的基础。几乎不可相信的是,这样产生的利益好像是由于种子在某一土壤中得到了其他土壤中所缺少的某种化学元素,因而大量地影响了这种植物以后的全部生长,特別当它們是很小的种子时,好象就更加不可相信。当植物一旦发芽之后即行固定于同一地点时,大概可以預料到它們由于变换地方而得到的良好效果比不断漫遊的动物更加明显;而实际情形显然就是如此。生活取决于或者存在于极其复杂力量的不断活动,它們的作用在某种途徑上似乎是受各个有机体生活于其中的环境的微小变化所刺激。像赫伯特·斯賓塞¹⁾所說的那樣,自然界的所有力量有一种趋于平衡的傾向,並且对于各个有机体的生活來說,这种傾向受到抑制是必要的。这种观点以及上述事实一方面对于品种杂交的良好效果大概可以提供解釋,因为胚将会由于新的力量而这样发生微小的改变或受到微小的作用;另一方面,对于延續許多世代的近亲交配的恶劣效果大概也可以提供解釋,在这些世代中胚将会从具有几乎同一体質的雄者那里受到作用。

由于生活条件变化而发生的不育性

現在我將試着闡明,动物和植物当离开它們的自然条件时,常常在某种程度上变得不育或者完全不育;甚至当条件沒有多大变化的时候,这种情形也会发生。这个結論同我們刚刚做出的結論、即其他种类的較小变化对于生物是有利的,並不一定有矛盾。現在討論的这个問題具有某种重要性,因为它同變異性的原因有緊密的关联。間接地,恐怕它同物种当杂交时的不育性也有关系;这因为一方面生活条件的微小变化对于植物和动物是有利的,並且變种的杂交可以使它們的后代在大小、強壯性和能育性方面有所增加,所以另一方面生活条件的某种其他变化便成了不育性的原因;同时由于这种情形同样地是从大大改变了的类型或物种而发生的,所以我們便拥有一系列平行而重复的事实,它們之間的关系显然是密切的。

众所周知,許多动物虽然是完全馴化的,但还不能在拘禁中繁育。因此,小圣喜

1) 斯賓塞先生在他的生物学原理 (Principles of Biology, 1864年,第二卷,第十章)中充分而且巧妙地討論了这整个問題。我在物种起源第一版(1859年,第267頁)中談到:从生活条件的微小变化以及杂交繁育可以产生良好效果,从生活条件的巨大变化以及大不相同的类型之間的杂交可以产生恶劣效果,这一系列的事实“是由某种普通的、但未知的紐带連系在一起,並且同生命原理有本質的关联”。

来尔¹⁾ 在不能于拘禁中繁育的驯化动物和能够自由繁育的真正家养动物之间划出了一条宽阔的界线；如第十六章所示，后者一般比在自然状况下更能自由地繁育。大多数动物的驯化是可能的，而且一般是容易的；但经验表明，有规律地繁育它们却是困难的，甚至很少的繁育也是困难的。我对这个问题将详细地进行讨论；但只举那些似乎最有说明力的例子。我的材料取自散在于各种著作中的记载，特别是取自“伦敦动物学会”的职员们亲切为我作出的报告，这份报告具有特别的价值，因为它记录了1836—46年这九年间的例子，它们指出：动物交配不产生后代，还有就已经知道的情况来说，它们从不交配。我根据相继发表到1865年的各个年度的报告修正了这份报告的原稿²⁾。关于动物的繁育，在葛雷博士所写的诺斯雷动物园拾集 (Gleanings from the Menageries of Knowsley Hall) 那部巨著中列举了许多事实。我还向旧“萨立动物园”的有经验的鸟类饲养者作过特别调查。我应当先说一下，对于动物处理的微小变化有时会造成它们的能育性的巨大差异；因而在不同动物园中所看到的结果可能有所不同。的确，自从1846年以后，我们“动物园”中的某些动物已经变得更加能够生育了。根据弗·居维叶对于“法国植物园” (Jardin des Plantes) 的记载³⁾，那里动物的繁育在以前显然不如现在这样自由；例如，在高度多产的鸭族中，那时只有一个物种产生小鸭。

然而最显著的例子是由在原产地饲养的动物提供的，它们虽然完全驯化了，十分健康，并且被允许有某种自由，但绝对地不繁育。偷格⁴⁾ 在巴拉圭特别注意过这个问题，他详细列举了六种四足兽都处于这种状态中；他还提到其他两三种动物只有极其稀少的繁育。倍芝先生在他有关亚马逊河的著作中坚决主张相似的情况⁵⁾；他并且说，当印第安人饲养彻底驯化的当地哺乳类和鸟类时，它们不繁育，这个事实不能由它们的懒散或不关心得到全部解释，因为各个辽远的部落都饲养并且繁育吐绶鸡和鸡。在世界上差不多每一处地方——例如在非洲的腹地以及波里尼西亚诸岛的若干地方——土人极其喜欢驯养当地的四足兽类和鸟类；但他们很少或者从来没有能够成功地使它们繁育。

关于动物在拘禁中不繁育的例子，最显著的是关于象的。在土著的印度人家庭中大量饲养着象，它们可以活到老年，强壮得足以从事最剧烈的劳动；但除去很少的例外，从来不知道它们甚至

1) 普通动物学论文集，1841年，第256页。

2) 自从本书第一版问世以后，斯雷特先生发表了一张从1848至1867年在动物园中曾经繁育过的哺乳动物的物种表(动物学会会报，1868年，第623页)。关于偶蹄类，饲养了85个物种，其中在20年间只繁育过一次的物种为1比1.9；有袋类有28种，繁育过的为1比2.5；食肉类有74种，繁育过的为1比3.0；鬣齿类有52种，繁育过的为1比4.7；四手类(Quadrupana)有75种，繁育过的为1比6.2。

3) 关于发情(Du Rut)，博物馆年报，1807年，第九卷，第120页。

4) 巴拉圭的哺乳动物，1830年，第49,106,118,124,201,208,249,265,327页。

5) 亚马逊河上的博物学者，1863年，第一卷，第99,103页；第二卷，第113页。

会交配,虽然雄者和雌者都有定时的发情期。但是,我們如果稍微向东前进到阿瓦,克劳弗得先生¹⁾告訴我們說,“它們在家养状态下或者至少在一般飼养雌象的半家养状态下的繁育情形是每天都要发生的”;克劳弗得先生告訴我說,他相信这种差异必須完全归因于允許雌象以某种程度的自由漫遊于森林之中。另一方面,根据海勃尔(Heber)主教的記載²⁾,被捕获的犀牛在印度的繁育似乎比象容易得多。馬屬的四个野生种曾在歐洲繁育过,虽然这里在它們的生活习性方面遭遇了巨大的变化;但它們的物种一般都彼此进行过杂交。猪族的大多数成員在我們动物园中能够容易地繁育;甚至来自西非酷热平原的紅色野猪(*Potamochoerus penicillatus*)在“动物园”中也繁育过兩次。在这里西獾(*Dicotyles torquatus*)也繁育过数次,但另一物种(*D. labiatus*)虽然已經馴化到半家养的地步,据说在巴拉圭的原产地却极少繁育,以致按照倫格的說法³⁾,这种情形还需要証实。倍芝先生說,在亞馬索拿(Amazonia),印第安人虽然常常馴养獾,但它們从来不育。

反芻类在英國一般可以十分自由地繁育,虽然它們是从大不相同的气候引进的,这在动物园年报以及德爾比勳爵动物园拾集中都有所敘述。

食肉动物除了其中的蹠行类以外,其自由繁育的程度約当反芻类的一半(虽然不时出現例外)。貓科(*Felidae*)的許多物种曾在各个动物园中繁育,虽然它們是从各种不同气候的地区輸入的,而且还是受到严密拘禁的。現任“动物园”主任巴列特先生說,獅子比該科其他任何物种的繁育更加常見,而且每胎可以产生更多的小獅子。他又說,虎极少繁育;“但是关于雌虎和雄獅之間的繁育,却有若干十分确凿的事例”。許多拘禁中的动物同不同物种交配并且产生杂种,其自由的程度就象同它們自己的物种進行繁育一样,或者甚至还要自由些,这种情形雖似奇怪,但确會发生。根据法更納博士以及其他人們的調查,拘禁中的虎在印度好象不繁育,虽然据知它們是交配的。巴列特先生从来不知道猎豹(*Felis jubata*)在英國繁育,但它在弗兰克福(Frankfort)繁育;在印度它也不繁育,印度大量飼养它們以供狩猎之用;但使它們繁育並不費力,因为只有在自然状况下猎取食物的那些动物才是有用的,而且才是有訓練价值的⁵⁾。按照倫格的材料,在巴拉圭有兩個野貓的物种,虽然彻底馴化了,但从来不育。貓科的許多品种虽然在“动物园”中可以容易地繁育,但交配之后决不会每次都怀孕;在那份九年間的“报告”中,列举了各个不同的物种,曾經看到它們交配过73次,毫無疑問,一定还有許多次沒有被看到;但在这73次的交配中只有15次生产。“动物园”中的食肉类动物以前並不象現在这样自由地暴露在大气和寒冷中,前“动物园”主任米勒(Miller)向我肯定地說道,这种管理上的变化大大增加了它們的能育性。最有才能的判断者巴列特先生說,“值得注意的是,獅子在旅行团体中比在‘动物园’中能够更自由地繁育;从轉移的地方产生出来的不断兴奋和刺激,或者空气的变化,大概对于这桩事情有相当的影响”。

犬科的許多成員在拘禁中可以容易地繁育。道尔狗(Dhole)是印度最不容易馴化的动物中的一种,法更納博士在那里养过一对,产生了小狗。另一方面,狐极少繁育,我从来没有听說歐洲狐有过这种情形:但是北美銀狐(*Canis argentatus*)在“动物园”中已經繁育过数次了。甚至水獺在那里也繁育。任人皆知,半家养的雪貂品种多么容易繁育,虽然它們是被关在小得可怜的籠子中的;但灵貓(*Viverra*)和狸貓(*Paradoxurus*)的其他物种在“动物园”中却絕對不育。獾(*Genetta*)

1) 阿瓦宮廷出使記,第一卷,第153頁。

2) 日記(Journal),第一卷,第213頁。

3) 哺乳动物(Säugethiere),第327頁。

4) 关于大形貓科动物的繁育(On the Breeding of the Larger Felidae),动物学会会報,1861年,第140頁。

5) 斯利曼(Sleeman)的印度漫遊記(Rambles in India),第二卷,第10頁。

在这里和“法国植物园”中都会繁育过，而且产生了杂种。有一种獾 (*Herpestes fasciatus*) 同样地可以繁育；但以前有人肯定地向我说过，另一种獾 (*H. griseus*) 在“动物园”中虽然饲养的很多，但从不繁育。

蹠行食肉类在拘禁中的繁育远不象其他食肉类那样地自由，虽然关于这个事实不能举出任何理由。在那份九年间的“报告”中说道，熊被看到在“动物园”中是自由交配的，但在1848年以前，受孕的情形极其罕见。在迄今为止所发表的“报告”中，已经说到有三个物种产生了小熊（其中一例是杂种），但令人惊讶的是，北极白熊也曾产生过小熊。獾 (*Meles taxus*) 在“动物园”中繁育过数次，但我没有听说在英国其他地方发生过这种情形，这种事一定很罕见，因为在德国的一个事例曾被认为有记载下来的价值¹⁾。在巴拉圭，土著的狗 (*Nasua*) 虽然成配偶地被饲养了许多年而且完全驯化了，但按照偷格的材料，从来不知道它们繁育过或者有过任何性的性欲；我听倍芝先生说，这种动物或蜜熊 (*Cercoleptes*) 在亚马索拿繁育过。其他两个蹠行的属——浣熊 (*Procyon*) 和狼獾 (*Gulo*) ——虽然常常可以在巴拉圭驯养，但从来不在那里繁育。在“动物园”中，曾看到狗和浣熊的物种交配过，但它们没有产过仔。

因为家兔、豚鼠和小白鼠当被拘禁在各种气候之下时能够如此大量地繁育，所以可能设想到齧齿目的大多数其他成员大概也可以在拘禁中繁育，但事实并非如此。当阐明繁育能力和亲缘之间如何有关系的时候，值得注意的是，巴拉圭有一种齧齿动物叫做粗鼯 (*Cavia aperca*)，它在那里自由地繁育，并且连续产生了各代；这种动物同豚鼠如此密切相似，以致曾被错误地认为是它的祖先类型²⁾。在“动物园”中，有些齧齿动物曾经交配过，但从不产仔；还有些既不交配也不繁育；只有少数是繁育的，例如：豪猪 (*Porcupine*) 繁育过不止一次，巴贝利鼠 (*Parbary mouse*)、旅鼠 (*Lemming*)、岑其拉兔以及刺鼠 (*Dasyprocta aguti*) 繁育过数次。刺鼠在巴拉圭也产过仔，虽然它们生下来就是死的或是畸形的；但按照倍芝先生的材料，它们在亚马索拿从不繁育，虽然它们常常被驯养于住家的周围。吠伽 (*Caelogenys paca*) 在那里也不繁育。我相信普通山兔在欧洲决不予拘禁中繁育，虽然按照最近的记述，它会同家兔杂交³⁾。我从来没有听说睡鼠 (*dormouse*) 在拘禁中繁育过。但松鼠提供了一个更引人注意的例子：除了一个例外，在“动物园”中没有一个物种繁育过，虽然松鼠的一个物种 (*S. palmarum*) 的十四个个体在一起被饲养了若干年。松鼠的另一物种 (*S. cinerca*) 曾被看到交配过，但不产仔；这个物种在原产地北美极端驯化之后，也从来没有听说它产过仔⁴⁾。在德尔比勒爵的动物园中，大量饲养了许多种类的松鼠，但管理人汤卜逊先生告诉我，没有一种在那里繁育过，据他所知，在别处也没有繁育过。我从来没有听说英国松鼠在拘禁中繁育过。但在“动物园”中有一物种，即飞松鼠 (*Sciuropterus volucella*)，繁育过不止一次，这恐怕是预料不到的。它在伯明翰附近也繁育过数次；但雌者在一胎中产的仔从来没有超过2只，而在它的原产地美洲，一胎可产3到6只⁵⁾。

1) 魏格曼的博物学文庫 (*Aschiv für Naturgesch.*), 1837年, 第162頁。

2) 偷格, 哺乳动物, 第276頁。关于豚鼠的血统, 参阅小圣喜来尔的普通博物学。我曾把我从拉普拉他的粗鼯身上采集的瓜子送给利兹 (Leeds) 的鄧尼 (H. Denny) 先生, 他告诉我, 这同在豚鼠身上找到的瓜子并不属于同一属。关于粗鼯不是豚鼠的祖先, 这是一个重要的证据; 而且值得提出, 因为有些作者错误地认为豚鼠自从家养以后, 如果同粗鼯进行杂交, 就变成不育的了。

3) 正如勃洛加博士所描述的 (生理学学报, 第二卷, 第370頁), 兔科 (Leporidae) 的存在虽然已被断然地否定了, 但皮季奥 (Pigeaux) 博士还断言山兔和家兔曾经产生过杂种 (博物学年报, 第二十卷 1867年, 第75頁)。

4) 北美四足兽 (*Quadrupeds of North America*), 奥杜旁和巴哈曼著, 1846年, 第268頁。

5) 拉烏頓的博物学杂志, 第九卷, 1836年, 第571頁; 奥杜旁和巴哈曼的北美四足兽, 第221頁。

在那份有关“动物园”的九年間“报告”中,据说猴类极其自由地交配,但在这一期間,許多个体虽然飼养在一起,却只有7次生育。我听说只有美洲猴——弗(Ouistiti)——在歐洲繁育¹⁾。按照弗勞俞斯的材料,一种獼猴(Macacus)在巴黎繁育,該屬的不止一个物种在倫敦都产仔,特别是恆河猴(Macacus rhesus)在任何地方都表现有于拘禁中繁育的特別能力。在巴黎以及在倫敦从这一屬产生了杂种。亚拉伯狒狒(Cynocephalus hamadryas)²⁾以及一种長尾猴(Cercopithecus)都曾在“动物园”中繁育过,而且后一物种还在諾森勃兰公爵的动物园中繁育过。狐猴(Lemurs)这一科的若干成員在“动物园”中产生过杂种。远远更加值得注意的是,猴类在原产地于拘禁中繁育的情形是很罕见的;例如一种卷尾猴(Cebus azarce)在巴拉圭屢屢而且完全地馴化了,但倫格說³⁾,它的繁育是如此罕見,以致他看到过的产仔雌猴决不超过两只。对于巴西土人常常馴养的猴类进行过相似的观察⁴⁾。在亞馬索拿,这等动物如此常常地在馴化状态下被飼养着,以致倍芝先生当走过帕拉(Pará)的一条街的时候就数出了13个物种,但象他所断言的那样,从来不知道它們于拘禁中繁育过⁵⁾。

鳥 類

鳥类在某些方面比四足类提供了更好的証据,因为它們繁育較快,而且飼养的数量較大⁶⁾。我們已經看到,在拘禁中食肉动物的能育性比其他大多数哺乳动物都强。对于食肉鳥类來說,其情形恰恰相反。据说⁷⁾在歐洲用于狩猎的鷹,多至18个物种,在波斯和印度还有其他几个物种⁸⁾;它們在原产地一向以最美好的条件被飼养着,并且已經从事狩猎达六年、八年或九年之久⁹⁾,但关于它們产仔的情形却沒有任何記載。这等鳥是在以前幼小的时候被捉到的,代价很高,从冰島、挪威、瑞典輸入,因此,如果可能的話,它們大概会被繁殖的。在“法国植物园”,据说没有一种食肉鳥曾經交配过¹⁰⁾。在“动物园”中,或者在旧“薩利动物园”中,鷹、兀鷹或鷂都没有产生过能育的卵,只有一次例外:在“动物园”中神鷹和鷲(Milvus niger)产生过能育的卵。然而有几个物种,即Aquila fusca, Haliaeetus leucocephalus, Falco tinnunculus, F. subbuteo, Buteo vulgaris,在“动物园”中曾被看到交配过。摩利斯(Morris)先生¹¹⁾把一只茶隼(Falco tinnunculus)在鳥籠中生育的情形作为

1) 弗勞俞斯,关于本能,1845年,第88頁。

2) 參閱动物学会年度报告(Annual Reports Zoolog. Soc.), 1855, 1858, 1863, 1864年;时代新聞, 8月10日, 1847年;弗勞俞斯,关于本能,第85頁。

3) 哺乳动物,第34, 49頁。

4) 关于巴西(Art. Brazil), 小百科全書(Penny Cyclop.), 第363頁。

5) 亞馬遜河上的博物学者,第一卷,第99頁。

6) 自从本書第一版問世以后,斯雷特尔先生发表了一张1848至1867年在“动物园”中曾經繁育过的鳥类的物种表,見动物学学会报,1869年,第626頁。关于鷓鴣目,飼养了51个物种,关于雁屬,飼养了80个物种,在这两科中,20年間至少繁育过一次的物种为1比2.6。关于鷄鷄类,飼养了83个物种,繁育过的为1比2.7;涉禽類有57種,繁育过的为1比9;执撮類(Prehensores)有110種,繁育过的为1比22;鳴禽类有178种,繁育过的为1比25.4;鷹类有94种,繁育过的为1比47;啄木鳥类有25种,蒼鷺类(Herodiones)有35种,这两类中没有一个物种繁育过。

7) 田猎百科全書,第691頁。

8) 按照勃尔恩斯爵士的材料(卡布尔,第51頁),在信德用于狩猎的鷹有8个物种。

9) 拉鳥頓的博物学雜誌,第六卷,1833年,第110頁。

10) 弗·居維叶,博物館年報,第九卷,第128頁。

11) 动物学者,第七一八卷,1849—50年,第2648頁。

唯一的事实来叙述。据知在“动物园”中交配过的一种鸱是鵞鵂 (*Bubo Maximus*)；这个物种表现有在拘禁中繁育的特别倾向；因为在阿兰得尔城 (Arundel Castle) 有一对这种鸟，它们被养在更接近自然的状况之下，“从来没有落到被剥夺自由的一种动物的那样命运”¹⁾，实际上它们是产仔的。草尼先生关于这只鸱于拘禁中繁育举过另一事例；并且他还记载了一个例子：鸱的第二个物种，即 *Strix passerina*，于拘禁中繁育²⁾。

关于较小的草食鸟类，许多种类已经在它们的原产地养驯，而且可以活得长久；但是，正如笼鸟的最高权威者³⁾所说的那样，它们的繁殖是“非常困难的”。金丝雀表明了这等鸟在拘禁中自由繁育并没有先天的困难；奥杜旁说⁴⁾，北美的一种燕雀 (*Fringilla ciris*) 繁育得就象金丝雀那样完善。关于在拘禁中饲养的许多雀类在繁育上的困难是格外显著的，因为可以指出 12 个以上的物种，曾用金丝雀交配并且产生过杂种；但是除了黄雀 (*Fringilla spinus*) 以外，几乎没有一种这等鸟繁殖过它们自己的种类。甚至鸚 (*Loxia pyrrhula*) 同属于异属的金丝雀之间的繁育也象同它自己的物种之间的繁育一样地常见⁵⁾。关于鸚 (*Alauda arvensis*)，我曾听说它们在笼中生活了七年，从来没有产过仔；一位伟大的伦敦养鸟家肯定地向我说，他从来不知道关于它们繁育的事例；尽管曾经有过一个例子被记载下来了⁶⁾。在那份来自“动物学会”的九年间“报告”中，列举了 24 个不繁育的燕雀类的物种，在这等物种中据知只有四个曾经交配过。

鸚鵡是活得奇怪长久的鸟；洪波特提到一种南美鸚鵡的引人注意的事实，它们说的是一种绝灭的印第安部落的语言，所以这种鸟保存了亡失语言的唯一遗迹。甚至在这个地区，也有理由可以相信⁷⁾ 鸚鵡曾经活过将近一百年；虽然在欧洲饲养了许多鸚鵡，但它们的繁育是如此罕见，以致这种情形被認為有载于最重要出版物中的价值⁸⁾。尽管如此，当布克斯顿 (Buxton) 先生在諾福克放走了大量的鸚鵡之后，有三对在兩季間繁育了 10 只小鸚鵡；这种成功可以归因于它们的自由生活⁹⁾。按照貝西斯坦的材料¹⁰⁾，非洲真珠舌 (*Psittacus erithacus*) 的繁育比其他任何德国品种都更加常见；另外一种鸚鵡 (*P. macoa*) 也偶尔产生能育的卵，但成功地把它们孵化出来的情形则罕见；然而这种鸟孵卵的本能有时发达得如此强烈，以致它会孵鸚卵或鸚卵。在“动物园”以及旧“薩利动物园”中有少数物种交配过，但是除了长尾鸚鵡 (*parrakeets*) 以外，都不繁育。远远更加值得注意的一个事实是，在基阿那，象肖恩勃克告诉我说的的那样，印第安人常常把两个种类的鸚鵡从集中拿走，并且大量地饲养它们；它们是如此驯顺，以致可以自由地飞翔于住房的周围，当发出喂食的呼唤时，它们就象鸽子一般地飞回来；但关于它们的繁育，他从来没有听说过一个事例¹¹⁾。一位居

- 1) 克諾克斯 (Knox), 薩賽克斯鳥類漫談 (Ornithological Rambles in Sussex), 第 91 頁。
- 2) 动物学者, 第七—八卷, 1849—50 年, 第 2566 頁; 第九—十卷, 1851—2 年, 第 3207 頁。
- 3) 貝西斯坦, 籠鳥誌, 1840 年, 第 20 頁。
- 4) 鳥類學記, 第五卷, 第 517 頁。
- 5) 在 动物学者 (第一—二卷, 1843—45 年) 中記載过一个例子。关于黄雀的繁育, 見第三—四卷, 1845—46 年, 第 1075 頁。貝西斯坦, 籠鳥誌; 第 139 頁, 他談到鸚鵡巢, 但极少产仔。
- 6) 菲列尔的不列顛鳥類誌, 1839 年, 第一卷, 第 412 頁。
- 7) 拉烏頓的博物學雜誌, 第十九卷, 1836 年, 第 347 頁。
- 8) 博物館紀要 (Mémoires du Muséum d'Hist. Nat.) 第十卷, 第 314 頁; 关于鸚鵡在法国的繁育記載了 5 个例子。再參閱英國動物學會報告 (Report Brit. Assoc. Zoolog.), 1843 年。
- 9) 博物學年報, 11 月, 1868 年, 第 311 頁。
- 10) 籠鳥誌, 第 105, 83 頁。
- 11) 汗考克 (Hancock) 博士說 (查理沃茨的博物學雜誌, 第二卷, 1838 年, 第 492 頁), “奇怪的是, 在基阿那的土著有用鳥類當中, 沒有發現一種在印地安人部落里是可以繁殖的; 但這個地區到處都有普通鸚鵡的飼養”。

住在牙買加的自然学者希尔¹⁾說,“沒有任何鳥比鸚鵡族更容易得到人的信賴了,但关于鸚鵡在这种馴化生活中繁育的事例,还不知道有一个”。希尔先生列举了許多其他在西印度羣島养馴的土著鳥类,它們在这种状况下从不繁育。

鴿的大科对鸚鵡提供了一个显著的对照:在那份九年間的“报告”中,被記載下来的有十三个物种曾經繁育过,更引人注意的是,只有二个物种會被看到交配而没有产仔。自从上述时期以后,各个年度的报告都記載了各种不同鴿子的許多繁育例子。两种大形的羽冠鴿(*Goura coronata* 和 *victoriae*)产生了杂种;但管如此,关于前一个物种,象克劳弗得先生告訴我說的那樣,在派南(Penang)公园飼养了12只以上,那里的气候完全适宜,但它們从来没有繁育过一次。有一种鴿(*Columba migratoria*)在原产地北美永远产两个卵,但在德尔比勳爵的动物园中产的卵从来没有多过一个。有人观察到另一种鴿(*C. leucocephala*)也是如此²⁾。

許多屬的鴉鷄类的鳥同样地表現了一种在拘禁中繁育的显著能力。雉类特別如此,但英国物种在拘禁中产卵很少多于10个;而在野生状况下,其数量通常为18到20个³⁾。在鴉鷄类的場合中就象在其他所有“目”的場合中那样,关于某些物种和屬在拘禁中的能育性是有显著而无法解释的例外的。有关普通鸚鵡的試驗虽然进行了許多,但它們很少繁育,甚至在大鳥籠中飼养时也是如此;而且母鸚鵡从来不能孵自己的卵⁴⁾。顧安鳥(Guans)、即羽冠雉科的美洲族显著容易地馴化,不過在这个地区它是很羞怯的繁育者⁵⁾;但是如果加以注意,各个不同的物种以前在荷兰頗能自由地繁育⁶⁾。印第安人常常在它們的原产地飼养这一族鳥,它們是处于完全馴化状态之下的,但它們从不繁育⁷⁾。大概会預料到松鷄由于它們的生活习性在拘禁中不繁育,特别是因为据說它們很快就衰弱而死去⁸⁾。但是关于它們的繁育却記載了許多例子:有一种松鷄(*Tetrao urogallus*)曾在“动物园”中繁育;当它在挪威受到拘禁时,它的繁育也沒有多大困难,在俄国曾經連續地繁育了五代:*Tetrao tetrix* 同样地在挪威繁育;*T. scoticus* 在冰島繁育;*T. umbellus* 在德尔比勳爵公园中繁育;*T. cupido* 在北美繁育。

在自由漫遊于热带沙漠平原或茂密森林之后,鴉鳥科的成員一旦被关进温暖气候中的狭小籠子里去,那末比它們在习性上所必須遭受的变化还要再大的变化,是几乎不可能想象出来的;但几乎所有种类在各个不同的动物园中都會屢屢地产仔,甚至从新爱尔兰来的食火鷄(*Casuaris bennettii*)也是如此。非洲鴉鳥在法国南部虽然完全健康而且可以活得久,但它們产卵从来不会多于12到15个,而它在原产地則可产卵25到30个⁹⁾。这里我們看到能育性于拘禁中受到損害而不是

1) 皇家港的一週(A Week at Port Royal), 1855年,第7頁。

2) 奧杜旁,美国鳥类誌(American Ornithology), 第五卷,第552,557頁。

3) 摩勃雷論鷄,第七版,第133頁。

4) 覃明克,鴉鷄类的普通博物学, 1813年,第三卷,第288,382頁; 博物学年報,第十二卷,1843年,第453頁。鴉鷄的其他物种曾經偶爾繁育过;紅脚鸚鵡(*P. rubra*)在法国的一个大庭院中飼养时曾經繁育过(參閱生理學年報,第二十五卷,第294頁), 1856年在“动物园”中也曾繁育过。

5) 狄克逊牧師, 鴉鷄, 1851年,第243—252頁。

6) 覃明克,鴉鷄类的普通博物學, 第二卷,第456,458頁;第三卷,第2,13,47頁。

7) 倍芝,亞馬遜河上的博物学者, 第一卷,第193頁;第二卷,第112頁。

8) 覃明克,鴉鷄类的普通動物学, 第二卷,第125頁。关于 *Tetrao urogallus*, 參閱洛伊得的北歐田猎(Field Sports of North of Europe), 第一卷,第287,314頁; 馴化化学会會報, 第七卷, 1860年,第600頁。关于 *T. scoticus*, 參閱湯卜逊, 爱尔兰的博物学, 第二卷, 1850年,第49頁。关于 *T. Cupido*, 參閱波士頓博物學學報, 第三卷,第199頁。

9) 瑪賽尔·得賽尔(Marcel de Serres), 博物學年報,第二輯,動物部份,第十三卷,第175頁。

消失的另一事例，飞松鼠、雌雉以及美洲鹧的两个物种也是如此。

正如狄克逊牧師向我說的那樣，大部份涉禽類都能顯著容易地馴化；不過其中有幾種不能于拘禁中活久，所以它們的不育性在這種狀況下並不足為奇。鶴的繁育比其他屬容易：在巴黎和在英國“動物園”中的一種鶴（*Grus montigresia*）曾經繁育了數次，在“動物園”中的 *G. cinerea* 以及在加爾哥答的 *G. antigone* 也是如此。在這個大“目”的其他成員中，*Tetrapteryx paradisea* 曾在諾斯雷繁育過，青鷄（*Porphyrio*）曾在西西里繁育過，並且歐洲黑水鷄（*Gallinula chloropus*）曾在“動物園”中繁育過。另一方面，屬於這個目的幾種鳥在它們的原產地牙買加並不繁育；基阿那的印第安人雖然把喇叭鳥（*Psophia*）養在他的房屋附近，“但據知它們很少或者從不繁育”¹⁾。

鴨這一大科的成員就象鳩鴿類和鶉雞類一樣容易地于拘禁中繁育；考慮到它們的水生習性和漫遊習性以及食物性質，這種情形是預料不到的。甚至在前些時候，大約有兩打物種曾在“動物園”中繁育過；塞勒斯·郎切姆卜斯記載了從該科的44個不同成員產生出來的雜種；牛頓教授在其中又加上了少數幾個例子²⁾。狄克遜先生³⁾說，“在廣大的世界中，從嚴格的意義來說，不能家養的鵝是沒有的”；這就是說，它們都能于拘禁中繁育；不過這一般述未免太大胆了。同一物種的不同個體的繁育能力有時有所不同；例如奧杜華⁴⁾把一種野鵝（*Anser canadensis*）飼養了八年以上，但它們沒有交配過；然而同一物種的其他個體都在第二年就產仔了。我只知道一個事例：在全科中有一個物種于拘禁中絕對拒絕繁育，這就是 *Dendrocygna viduata*，雖然按照肯恩勃克的材料⁵⁾，它是容易馴化的，而且基阿那的印第安人常常飼養它們。最後，關於鷗（Gulls），雖然曾經在“動物園”以及在舊“薩利動物園”中飼養了許多，但關於它們在1848年以前交配和繁育的事例，還不知道有一個；不過自從那一時期以後，矢尾鷗（*Larus argentatus*）在“動物園”中以及在諾斯雷已經繁育過許多次了。

我們有理由可以相信，昆蟲也象高等動物那樣地受到拘禁的影響。眾所熟知，天蛾科如果受到這樣的待遇，則很少繁育。一位巴黎的昆蟲學者⁶⁾飼養了一種天蠶蛾科昆蟲（*Saturnia pyri*）的25個標本，但從來沒有成功地得到一粒能育的卵。在拘禁中飼養的栗蠶蛾科昆蟲（*Orthosia munda*）的以及地蠶蛾科昆蟲的許多雌者，對於雄者沒有吸引力⁷⁾。紐波特（Newport）先生飼養了兩個蛱蝶物種的差不多100個個體，但沒有交配的；然而，這種情形大概可以歸因於它們在飛翔中交配的習性⁸⁾。阿特金森（Atkinson）先生在印度從來沒有能夠成功地使塔羅蠶（Taroo）于拘禁中繁育過⁹⁾。有許多蛾、特別是天蛾科當在非孵化季節的秋季孵化時，似乎是完全不育的；但後面這個例子多少還有些曖昧不明¹⁰⁾。

- 1) 汗考克博士，查理沃茨的博物學雜誌，第二卷，1838年，第491頁；希爾，皇家港的一週，第8頁；動物園導遊（Guide to the Zoological Gardens），斯雷特爾著，1859年，第11, 12頁；諾斯雷動物園，葛雷博士著，1846年，第14頁；勃里斯，孟加拉亞細亞學會報告，5月，1855年。
- 2) 牛頓教授，動物學會會報，1860年，第336頁。
- 3) 鴿舍和鳥籠（Dovecote and Aviary），第428頁。
- 4) 鳥類學記，第三卷，第9頁。
- 5) 地理學報（Geograph. Journal），第十三卷，1844年，第32頁。
- 6) 拉烏頓的博物學雜誌，第五卷，1832年，第153頁。
- 7) 動物學者，第五-六卷，1847—48年，第1660頁。
- 8) 昆蟲學會會報，第四卷，1845年，第60頁。
- 9) 林納學會會報，第七卷，第40頁。
- 10) 參閱紐曼先生在動物學者（1857年，第5764頁）所寫的一篇有趣論文；華萊斯博士，昆蟲學會會報，6月4日，1860年，第119頁。

且不論許多動物于拘禁中不交配或者交配而不產仔的事實，還有另一種證據可以證明它們的性機能受到了攪擾。關於雄鳥當被拘禁時失去它們的特有羽衣，已經記載了許多例子。例如普通紅雀 (*Linota cannabina*) 當被關進籠子裏的時候，便不在胸前出現漂亮的深紅色，並且有一只黃道眉 (*Emberiza passerina*) 失去了它的頭上的黑色。鵲和黃鸝據觀察呈現了雌鳥的顏色單調的羽衣；白雉又返歸了早期的羽衣¹⁾。諾斯雷動物園主任湯卜遜先生告訴我說，他常常觀察到相似的事實。一種雄鹿 (*Cervus canadensis*) 的角在從美國出發的航行期間發育不好，但此後在巴黎又生出了完善的角。

當懷胎是在拘禁中發生的時候，產出來的仔常常是死的，或者很快地死去，或者是畸形的。這種情形屢屢在“動物園”中發生，並且按照倫格的材料，巴拉圭的土著動物在拘禁中也是如此。母獸常常沒有乳汁。我們還可以把常常發生的導致母獸吃掉其初生後代的那種異常本能——一種不可思議的倒錯症 (Perversion) 的例子——歸因于性機能的受到攪擾。

現在已經提出了足夠的證據，可以證明動物當初受拘禁時它們的生殖系統顯著有遭到損害的傾向。最初我們自然想把這種結果歸因于健康的損失，或者至少歸因于活力的損失；但是我們如果考慮到許多動物在拘禁中是多末健康、長壽而且活力強——例如：鸚鵡，用于狩獵的鷹，用于狩獵的獵豹 (Chetahs) 以及象，那末上述這種觀點便差不多是不能接受的。生殖器官本身並沒有得病；通常使動物園中的動物死去的疾病決不是那些影響其能育性的疾病。沒有一種家養動物比綿羊更容易得病的了，但它是顯著多產的。動物于拘禁中不繁育有時可以完全歸因于它們的性本能的衰退：這可能偶爾起作用，但是，的確除非間接地由于生殖系統本身受到攪擾，就沒有明顯的理由可以說明為什麼這種本能在完全馴化的動物中應當特別容易受到影響。再者，關於各種動物于拘禁中可以自由地交配、但從不受孕，已經舉出了很多例子；或者它們如果受孕並且產仔，不過其後代在數量上比該物種在自然狀況下為少。在植物界中，本能當然沒有作用；我們即將看到，當植物被移開它們的自然條件時，它們幾乎就象動物那樣地受到影響。氣候的變換不能是能育性損失的原因，因為從極不相同氣候的地區輸入到歐洲的許多動物可以自由地繁育，同時當其他動物在原地受到拘禁時卻是完全不育的。食物的變換也不能是主要的原因；因為駝鳥、鴨以及許多其

1) 雅列爾的英國的鳥類，第一卷，第 506 頁；貝西斯坦，籠鳥誌，第 185 頁；皇家學會會報，1772 年，第 271 頁。勃龍曾綜覽集過很多例子 (自然史，第二卷，第 96 頁)。關於鹿的例子，參閱小百科全書，第八卷，第 350 頁。

他动物在这一方面一定遭遇到改变,但它們自由地繁育。食肉鳥类当受到拘禁时是极端不育的,而大部分食肉哺乳动物,除了蹠行类以外,都是适度能育的。食物的量也不能成为一个原因;因为对于有价值的动物肯定会有足够的供給;而没有理由可以假設供給它們的食物比供給我們的保持充分能育性的优良家养动物还要多得多。最后,根据象、猎豹、各种鷹以及在原产地被允許过着差不多自由生活的許多动物的情形,我們可以推論缺少运动也不是唯一的原因。

生活习性的任何变化,不管这等习性是什么,如果大到足够的程度,就有按照无法說明的途徑影响繁殖能力的傾向。这种結果取决于物种的体質比取决于变化的性質为多;因为某些整个的类羣比其他类羣受到的影响为大;但是例外总会发生,因为在最能育的类羣中有些物种拒絕繁育,在最不育的类羣中有些物种却自由地繁育。正如有人肯定地向我說过的那样,通常于拘禁中自由繁育的那些动物在最初输入后的一两年之内,很少在“动物园”中繁育。当一般于拘禁中不育的动物偶然繁育了的时候,它們的仔並不承繼这种能力:因为如果承繼这种能力,那末在展覽会上有价值的各种四足兽类和鳥类大概就会变得不稀罕了。勃洛加博士甚至断言¹⁾，“法国动物园”中的許多动物在連續产仔三、四代之后,还是变成不育的了;但这可能是过于近亲交配的結果。有一种值得注意的情形:許多哺乳类和鳥类于拘禁中曾經产生过杂种,其容易的程度同它們繁殖自己的种类完全一样,或者甚至还要容易。关于这一事实,已經举过許多例子²⁾;这使我們想起,有些植物当被栽培时拒絕由自己的花粉受精,但能够容易地由不同物种的花粉受精。最后,我們必須象結論所限定的那样做出如下的結論:变化了的生活条件对于生殖系統具有发生有害作用的特殊能力。整个这种情形是十分特殊的,因为这等器官虽然没有得病,但它們因此便不能施行或者不能完全地施行其固有机能了。

由于变化了的生活条件而发生的家养动物的不育性 关于家养动物,因为家养主要决定于它們在拘禁中的自由繁育,所以我們不应期待任何中等程度的变化对于它們的生殖系統会发生影响。有些四足兽类和鳥类的野生物种最容易在动物园中繁育,这些四足兽类和鳥类向我們提供了最大多数的家养产物。世界上大部份地方的未开化人都喜欢馴养动物³⁾;如果任何这等动物能够按期

1) 生理学学报,第二卷,第347頁。

2) 关于这个问题的补充証据,参閱弗·居維叶,博物館年報,第十二卷,第119頁。

3) 可以举出很多事例。例如利威斯東說(旅行記,第217頁),巴洛采(Barotse)是一个內地的部落,同白种人素无来往,該地之王极其喜欢馴养动物,每一个小羚羊都得送給他。高尔頓告訴我說,达瑪拉斯人(Damaras)也喜欢飼养兽类。南美的印第安人有同样的习惯。韋尔克斯(Wilkes)船長說,薩摩亞羣島(Samoan Islands)的波里尼西亚人馴养鴿子;新西兰人,象曼特爾(Mantell)先生告訴我說的那样,飼养各种鳥类。

产仔而且同时是有用的話,它們大概立刻就会受到家养。当它們的主人迁移到其他地方的时候;如果发现它們还能經得住各种不同的气候;那末它們的价值将会更大;在拘禁中容易繁育的动物似乎一般都能經得住不同的气候。少数的家养动物,如馴鹿(reindeer)和駱駝,提供了一个例外。許多家养动物能够忍受最不自然的条件而不減低其能育性;例如家兔、豚鼠以及雪貂能够在可怜的狭窄小箱中繁育。少数任何种类的歐洲狗能經得住歐洲的气候而不退化,但是象法更納博士告訴我說的那樣,在它們活着的期間,它們都保持了能育性;按照但尼尔博士的材料,帶到塞拉·勒窩內的英國狗也是如此。原产于印度炎熱丛林中的鷄在世界各地变得比其原始祖先更能育,直到远在北方的格林兰和西伯利亚北部才不如此,鷄在那里不繁育。我在秋季从塞拉·勒窩內直接收到的鷄和鵠都立刻准备交配¹⁾。我还看到鸽子在从上尼罗(Upper Nile)輸入后的一年內就和普通种类一样地自由繁育。珠鷄原产于非洲炎熱而干燥的沙漠地带,当生活在我們潮濕而涼爽的气候中时,它們大量地产卵。

尽管如此,在新条件之下的家养动物还偶尔表现了能育性減低的征候。罗林断言,在赤道戈迪利拉的炎熱山谷中,綿羊不能充分受精²⁾;按照梭梅維尔勳爵的材料³⁾,他从西班牙輸入的美利奴羊一开始并不完全能育。据说⁴⁾母馬用料喂大,然后換以青草,最初不繁育。象我們已經看到的那樣,据说雌孔雀在英國不象在印度产那樣的卵。金絲雀很难是充分能育的,甚至在今天,第一流能育的金絲雀也不常見⁵⁾。在德里的炎熱而干燥的地方,象法更納博士告訴我說的那樣,吐綬鷄的卵虽然被放在雌者之下,也非常不容易孵化。按照罗林的材料,把鷄帶到波哥大的極高的高原地带,最初难得产卵,其后也只产少数的卵;能孵化的卵几乎不到四分之一,而且二分之一的小鷄要死去;到了第二代,它們就比較能育了;当罗林这样記述时,它們已經变得同歐洲鷄一样地能育了。关于奎托(Quito)山谷,奥尔东先生說道⁶⁾：“山谷中仅有的一些鷄都是从歐洲輸入的,并且它們拒絕繁殖”。有人断言,在菲律賓羣島,鷄不繁育,甚至不产卵⁷⁾。更引人注意的一个例子是,按照罗林的材料,当鷄最初被引进到波利非亞(Bolivia)的克斯科(Cusco)时是不育的,但以后变得十分能育了;后来引进的英國斗鷄还没有达到充分能育的地步,因为从一窩鷄卵中育出两三只雛鷄就被認為是幸运的了。在歐洲,严密拘禁对于鷄的能育性有显著影响:在法國已經发现,如果允許鷄有相当的自由,只有百分之二十的卵不孵化;如果允許它們有較少的自由,就有百分之四十的卵不孵化;如果把它們放在严密的拘禁中,則有百分之六十的卵不孵化⁸⁾。所以我們知道,不自然而变化了的生活条件对于大部份彻底家养化的动物的能育性产生了某种影响,其情形同捕获的野生动物是一样的,虽然在程度上輕得多。

某些雄者同雌者不能进行繁育,但据知双方同其他雄者和雌者却完全能育,这种情形并不罕見。我們沒有理由假設,这种情形是由于这等动物遭遇到生活习性上的任何变化而引起的;因此这等例子同現在的問題差不多沒有什么关系。其原因显然在于交配双方的內在的性的不調和。斯

1) 有关鷄的例子,參閱米欧,孵化的方法(L'Art de faire Eclorc), 1749年,第243頁;賽克斯上校,动物学会會報, 1832年。关于鷄在北方不育,參閱拉索姆(Latham)的鳥類誌,第八卷, 1823年,第169頁。

2) 法國科學院當代各門科學論文集,第六卷, 1835年,第347頁。

3) 尤亚特論羊,第181頁。

4) 米勒斯(J. Mills), 关于牛的論文, 1776, 第72頁。

5) 貝西斯坦,籠鳥誌,第242頁。

6) 安第斯山和亞馬遜河(The Andes and Amazon), 1870年,第107頁。

7) 克勞弗得,印度羣島描述辭典, 1856年,第145頁。

8) 訓化學會會報,第九卷, 1862年,第380,384頁。

普納先生(以他的“杂交育种”的論文而聞名)、伊頓的伊頓先生、韦克斯特得(Wicksted)先生以及其他育种者、特别是吉斯菲尔得(Chelsfield)的卫林先生都写信向我說过有关馬、牛、猪、狐狸、其他狗和鴿的若干事例¹⁾。在这等事例中,以前或以后都被证明是能育的雌者却不能同某些雄者进行繁育,这些都會是她们特別願意同其交配的雄者。在一个雌者同第二个雄者交配之前,她的体質有时可能发生变化;但在其他場合中,这种解說几乎是不可支持的,据知并非不孕的一个雌者同一个据知也是完全能育的同一雄者交配了七、八次,都失败了,二輪車母馬有时同純血统的种馬不能进行繁育,但此后却同二輪車种馬进行繁育,斯普納先生有意把这种失败归因于公竞跑馬的性的能力較小。但是通过卫林先生,我曾从现今一位最伟大的竞跑馬育种者那里听到,“一匹母馬常常发生这样一种情形:她在一个或两个生殖季节中同一匹具有公認生殖能力的特別种馬交配了几次,但证明是不孕的;这匹母馬此后同某一匹公馬交配,却立刻繁育了”。这些事实是值得記載下来的,因为它们象上述如此众多的事实那样地闡明了动物的能育性取决于多么微小的体質差异。

由于变化了的生活条件以及其他原因 而发生的植物的不稔性

在植物界中,不稔性的情形屡屡发生,这同上述动物界中的情形是相似的,但这个問題由于即将討論的以下几种情况而曖昧不明,即被該特納命名为某种病害的花药不完全——畸形——花的重瓣——非常增大了的果实——由芽来进行的长期不断而过度的繁殖。

众所周知,許多植物在我們的花园中或溫室中虽然可以最完全健康地生活着,但是很少或者从不結子。我所指的不是那些由于太湿、或太热或肥料太多而只长叶的植物;因为这等植物不开花,而且整个情况是完全不同的。我所指的也不是那些由于缺少热而不能成熟的果实或者由于水分太大而致腐烂的果实。但是許多外国植物的胚珠和花粉看来好象都是完全健康的,却一点也不結子。根据我自己的观察得知,在許多場合中,不稔性仅仅是由于缺少适当的昆虫把花粉运到柱头所致。除了剛才所举的几个例子以外,还有許多这样的植物:它們的生殖器官由于它們居处于其中的生活条件发生了改变而严重地受到影响。

对于許多細节进行敘述会令人生厌。林納很久以前就观察了高山植物虽然在自然状况下結子²⁾,但在花园中加以栽培之后,結的子就很少,或者一点也不結。但是例外常常发生:野生葶藶(*Draba sylvestris*)是一种彻头彻尾的高山植物,它們在倫敦附近华生先生的花园中由种子自行繁殖;克納(Kerner)特別注意过高山植物的栽培,他发现各个不同种类在栽培之后都能自然地播散自己的种子³⁾。自然生长于泥炭土中的許多植物,在我們的花园中是完全不稔的。我曾注意过有关若

1) 关于鴿,参閱賈波猶斯,比利时的渡鴿(*Le Pigeon Voyageur Belge*), 1865年,第66頁。

2) 瑞典法典(*Swedish Acts*),第一卷,1739年,第3頁。帕拉斯作过同样的敘述,見他的旅行記(英譯本),第一卷,第292頁。

3) 克納,高山植物的栽培(*Die Culture der Alpenpflanzen*), 1864年,第139頁;华生的不列顛的賽貝尔,第一卷,第131頁;卡美命也曾写过关于高山植物栽培的文章,見艺園者紀錄,1848年,第253,268頁,並且提到其中有少数是結子的。

千百种植物的相同事实,尽管这些植物的生长是旺盛的。

正如我自己观察的那样,施肥过多可以致使某些种类完全不稔。由于这种原因而引起的不稔性的倾向是遗传的;例如,按照該特納的材料¹⁾,对于大多数禾本科、十字花科和豆科的植物施以过多肥料几乎是不可能的,同时多浆的球根植物容易受到影响。土壤的极端瘠薄比較不容易引起不稔性;但我发现在一块常常刈割而不施肥的草地上生长的小三叶草(*Trifolium minus*)和白三叶草(*T. repens*)的矮生植株决不結子。土壤温度和植物灌水期对于它们的能稔性常常有显著的影响,开洛依德在紫茉莉屬的場合中观察过这种情形²⁾。“爱丁堡植物园”的司各脫先生观察到洪都拉斯秋翁西迪姆兰(*Oncidium divaricatum*)虽然在一个篮子中繁茂地生长,但不結子,而在水分多一点的花盆中便能受精。一种天竺葵(*Pelargonium fulgidum*)自从被引进后的多年以来都自由地結子;然后又变得不稔了;现今如果在冬季把它养在干燥的温室中,它还是能稔的³⁾。其他一些天竺葵的变种是不稔的,还有些是能稔的,关于这点我們不能举出任何理由。一株植物的位置上的很微小变化,或者栽植在堤岸上或者栽植在堤岸的基部,有时就会在它的結子方面造成完全的不同。温度对于植物的能稔性比对于动物的能育性显然具有更强的影响。尽管如此,奇怪的是,有少数植物經得任何重大的变化而不減低其能稔性:例如原产于普拉他中等温暖堤岸上的葱蓮(*Zephyranthes Candida*)可以在利瑪(Lima)附近的炎热而干燥的地方自行播散其种子,在約克郡它可以抵抗最严酷的霜寒,并且我曾看到从复雪达三周之久的蒴中采集到的种子⁴⁾。来自炎热的印度卡西亚(Khasia)区域的一种小檗(*Berberis Wallichii*)沒有受到我們最剧烈的霜寒为害,并且它的果实我們的凉爽夏季中成熟了。尽管如此,我还認为我們必須把許多外来植物的不稔性归因于气候的变化;例如,波斯和中国的丁香花(*Syringa persica*和*chinensis*)虽然在这里完全能抗寒,但从不結子;普通丁香花(*S. vulgaris*)在我們这里可以适当地結子,但在德国的一些地方,它的蒴却从来不含种子⁵⁾。前一章所举出的有关自交不稔植物的少数例子似乎可以在这里加以介紹,因为它们的状况大概是由于它們遭遇到的生活条件所致。

因为花粉一旦在形成的过程中就不容易受到损害,所以植物的能稔性由于生活条件的微小变化而容易受到影响的倾向更加值得注意;植物可以移植,或者一个具有花芽的枝条可以被切下来放在水中并且其花粉将会成熟。花粉也是一旦成熟之后,可以保持几个星期、甚至几个月⁶⁾。雌性器官的感受性較强,因为該特納⁷⁾发现,当双子叶植物受到小心移植而并不衰弱的时候,它們也很少能够受精;盆栽植物甚至也会发生这种情形,如果它們的根已經长出盆底的孔眼之外。但在少数場合中,例如在毛地黄屬的場合中,移植并不妨碍受精;按照莫茲(Mawz)的証明,蕪菁(*Brassica rapa*)連根被拔出之后放入水中,它的种子可以成熟。几种单子叶植物的花茎被切下来放入水中,同样可以結子。但在这些場合中我認为花已經受精了,因为赫伯特发现⁸⁾,在番紅花屬(*Crocus*)的場合中,植株在受精之后可以移植或切断,而且其种子还会完成;但是如果在受精以前移植,再施以花粉就沒有力量了。

1) 有关受精知識的論文, 1844年,第333頁。

2) 圣彼得堡新报(Nova acta Pétrop.) 1793年,第391頁。

3) 家庭园艺者, 1856年,第44,109頁。

4) 赫伯特博士, 石蒜科,第176頁。

5) 該特納, 关于受精的知識,第560,564頁。

6) 园艺者紀錄, 1844年,第215頁; 1850年,第470頁。費維尔在他的物种的变异性(La Variabilité des Espèces, 1868年,第155頁)一書中,就这个问题作出过一个优秀的摘要。

7) 关于受精的知識,第252,333頁。

8) 园艺学会学报,第二卷, 1847年,第83頁。

经过长久栽培的植物一般能够忍受各种巨大的变化而不减低其能稔性；然而在大多数场合中，这不是家养动物所能忍受的那样巨大变化。值得注意的是，许多植物在这等环境条件下受到如此重大的影响，以致它们的化学成分的比例和性质都有所改变，但它们的能稔性却没有受到损害。例如，像法厄纳博士告诉我说的的那样，当以下的植物被栽培在印度的平原和山岳地带时，大麻纤维的特性、亚麻种子的含油量、罂粟中的尼古丁（narcotin）和吗啡（morphine）的比例、小麦中淀粉对麸质（gluten）的比例都有巨大的差异；尽管如此，所有它们都保持了充分的能稔性。

雄蕊不完全 该特纳用这个名词来表示某些植物的花药的特殊状态，在这种状态下，花药是枯萎的，或者变成褐色而坚硬的，并且不含良好的花粉。当处于这种情况之下时，它们同大多数不稔的杂种完全相似。该特纳¹⁾在关于这个问题的讨论中阐明了许多“目”的植物偶尔会受到这样的影响；但石竹科（Caryophyllaceae）和百合科（Liliaceae）受到的影响最大，我认为还可以把杜鹃科（Ericaceae）加入到这等“目”的植物中去。雄蕊不完全（Contabescence）在程度上有所不同，但同一植株上的花所受到的影响程度却一般几乎是一样的。在花芽的很早时期花药就受到了影响，而且在这株植物的全部生活期间都保持同一状态（只有一个记载下来的例外）。这种影响不能借着处理的任何变化得到矫正，并且可以由压条、插条等等，恐怕甚至还可以由种子繁殖下去。在雄蕊不完全的植物中雌性器官很少受到影响，或者仅是在它们的发育中变成早熟。这种影响的原因还不明，并且在不同的场合中有所不同。直到我读了该特纳的讨论之前，我把它归因于植物受到了不自然的处理，赫伯特好象也是这样主张；但是它在变化了的条件下的不变性以及雌性器官的不受影响似乎同这一观点有矛盾。我们花园中的几种土著植物变成雄蕊不完全这一事实最初看来似乎同这一观点也有同等的矛盾；但开洛依德相信这是移植的结果。魏格曼所发现的野生石竹属和毛蕊花属的雄蕊不完全的植物生长于干燥而不毛的堤岸上。外国植物显著有受到这种影响的倾向，这一事实似乎也阐明了它在某种方式上是由不自然处理所引起的。在某些事例中，例如在麦瓶草属（Silene）的场合中，该特纳的观点似乎最可能是正确的，那就是说，这种影响是由物种所固有的一种变成雌雄异株的倾向所引起的。我还可以补充另一种原因，即花柱异长植物的异型花结合，因为我曾观察过报春属的三个物种的实生苗以及柳状千屈菜（*Lythrum salicaria*）的实生苗，它们是由用自己类型的花粉进行异型花受精的那些植株育成的，它们的一些花药或者全部花药都处于雄蕊不完全的状况之下。恐怕还有另外一种原因，即自花受精；因为从自花受精的种子育成的石竹属和半边莲属的许多植物的花药都处于这种状况之下；但这些事例并不是没有争辩余地的，因为这两个属都有由于其他原因而受到这种影响的倾向。

相反性质的例子同样地会发生，即有些植物的雌性器官受到不稔性的打击，而雄性器官却保持完全。该特纳²⁾描述过日本石竹（*Dianthus japonicus*）、一种西番莲以及烟草都是处于这种异常状态之下的。

作为不稔性的一种原因的畸形 构造的巨大偏差甚至在生殖器官本身没有受到严重影响的时候有时也会致使植物成为不稔的。但在其他场合中，植物可能变成极端的畸形，然而还保持它们的充分能稔性。加列肖肯定有丰富的经验³⁾，他常常把不稔性归于这种原因；但可以怀疑的是，在他所举的某些例子中，不稔性是畸形生长的原因，并非其结果。奇妙的圣瓦列利苹果虽然结果，但极少产生种子。以前描述过的寒地秋海棠的不可思议的畸形花虽然好象适于结实，但是不

1) 关于受精的知识，第 117 页以下；开洛依德，第二版，第 10 页，121 页；第三版，第 57 页。赫伯特，石蕊科，第 355 页。魏格曼，杂种的形成，第 27 页。

2) 杂种的形成，第 356 页。

3) 植物繁育的理论，1816 年，第 84 页；柑橘类的研究，1811 年，第 67 页。

稔的¹⁾。报春属的萼色鲜明的物种据说²⁾常常是不稔的,虽然我知道它们是能稔的。另一方面,沃尔洛特举出能够由种子繁殖的多育花 (proliferous flowers) 的几个例子。有一种罌粟也是如此,由于花瓣的融合,它变成成为单瓣的了。还有一种异常的罌粟³⁾,它的雄蕊由无数小形的附加包裹所代替,同样地可以由种子繁殖自己。有一种叫作水楊梅形虎耳草 (*Saxifraga geum*) 的植物也是如此,一系列偶发的心皮在它们的雄蕊和正常心皮之间发育了⁴⁾,在这些心皮在的边缘上生有胚珠。最后,关于离开自然构造非常远的反常整齐花——柳穿鱼的反常整齐花一般似乎是多少不稔的,而以前描述过的金魚草 (*Antirrhinum majus*) 当用自己的花粉进行人工授精时却是完全能稔的,虽然当放任不管它们的时候就是不稔的,因为蜜蜂不能爬进狭窄的管形花。按照高德龙的资料⁵⁾,球茎紫堇 (*Corydalis solida*) 的反常整齐花有时是不稔的,有时是能稔的;而大岩桐 (*Gloxina*) 可以结大量的种子是众所熟知的。在温室的天竺葵中,繖形花的中央花常常是反常整齐的,馬斯特先生告诉我,他在数年期間试图从这种花得到种子,但都失败了。同样地,我也作过许多失败的尝试,但有时用另一变种的正常花的花粉使它们受精而获得成功;相反地,我也曾几次用反常整齐花的花粉使正常花受精。只有一次我从一朵由另一变种的反常整齐花的花粉来受精的反常整齐花成功地培育出一株植物来;但可以补充一点:这株植物在构造上并没有表现什么特别的地方。因此我们可以断言:没有任何一般的法则可以被制定出来;但是,离开其正常构造的任何巨大偏差,甚至在生殖器官本身没有受到严重影响的时候,也肯定会常常引致性的不能。

重瓣花 当雄蕊转化为花瓣的时候,这株植物在雄性方面就会变成不育的;当雄蕊和雌蕊都发生这样变化的时候,这株植物就会变成完全不稔的。具有很多雄蕊和花瓣的等数花最有变成重瓣的倾向,这恐怕是由于复数器官最高变异性而发生的。但是,只具有少数雄蕊的花以及在构造上是非等数的其他一些花有时会变成重瓣的,我们所看到的林納豆 (*Ulex*) 和金魚草就是如此。菊科植物开放被称为重瓣的花,这是由于它们中央管花花冠的畸形发育。重瓣性有时同多产性⁶⁾或花轴的继续生长有关。重瓣性是强烈遗传的。像林德雷所说的那样⁷⁾,没有人用促进植物完全健康的方法产生过重瓣花。相反地,不自然的生活条件却有利于它们的产生。有某种理由可以使我们相信,保存多年的种子以及据说是受精不完全的种子比新鲜的和受精完全的种子能够更自由地产生重瓣花⁸⁾。在肥沃土壤中长期不断的栽培似乎是最普通的激发原因。一种重瓣水仙以及一种重瓣羅馬加密儿列菊 (*Anthemis nobilis*) 被移植到很瘠薄的土壤之后,据观察就变成成为单瓣的了⁹⁾;我曾看到一株完全重瓣的白色报春花由于在盛花期間进行分株和移植而永远成为单瓣的了。摩兰教授

1) 克罗克尔先生, 艺园者纪录, 1861年,第1092页。

2) 沃尔洛特, 变种, 1865年,第80页。

3) 沃尔洛特, 同前书, 第88页。

4) 阿尔曼教授, 英国科学协会, 植物学者 (Phytologist), 第二卷, 第483页。哈威教授根据发现这种植物的安朱先生的权威材料告诉我, 这种畸形可以由种子来繁殖。关于罌粟, 参阅该波特 (Goepfert) 教授, 在 园艺学报, 7月1日, 1863年, 第171页引用。

5) 报告书, 12月19日, 1864年, 第1039页。

6) 艺园者纪录, 1866年, 第681页。

7) 园艺理论, 第333页。

8) 费尔威塞先生, 园艺学会会报, 第三卷, 第406页; 勃龙引用包西的材料, 见 自然史, 第二卷, 第77页。关于去除花药的效果, 参阅雷特纳, 鲁利曼 (Silliman) 的 北美科学学报 (North American Journ. of Science), 第二十三卷, 第47页; 沃尔洛特, 变种, 1865年, 第84页。

9) 林德雷的 园艺理论, 第333页。

會观察到花的重瓣和叶的有斑是处于相反状态之下的,但最近有如此众多的例外被記載下来了¹⁾,以致这一規律虽是一般的,但不能被看作是不变的。斑叶似乎一般是由植物的衰弱或退化的状态而引起的,从斑叶的双亲育成的大部份实生苗通常在早期就会死去;因此,我們或者可以这样推論:处于相反状态的重瓣花普通是由活力旺盛的状态而引起的。另一方面,极端瘠薄的土壤有时似乎会引起重瓣性,虽然这是罕見的:以前我曾描述过²⁾由于阻碍在瘠薄白質質堤岸上生长的一种龙胆(*Gentiana amarilla*)的野生植株的发育,因而大量地产生了完全重瓣的、蓓蕾般的花。我也曾注意到毛茛、七叶树(*Horse-Chestnut*)和省沽油(*Ranunculus repens AEsculus pavia, Staphylea*)的花在重瓣性方面有不同的傾向,它們都是生长在很不利的条件之下的。列曼(Lehmann)教授³⁾发现生长在温泉附近的几种野生植物开重瓣的花。像我們看到的那样,重瓣性是在广泛不同的条件下发生的,关于它的原因,我将试图阐明最可能的观点是:不自然的条件最先提供了不稔性的傾向,然后,根据补偿的原理,由于生殖器官不施行其固有的机能,它們或者发育成花瓣,或者附加的花瓣被形成了。这种观点最近已經受到拉克斯东先生的支持⁴⁾,他提出一些普通豌豆的例子,这些豌豆經過連續不断的大雨之后,又第二次开花,于是产生了重瓣花。

无子的果实 許多我們的最貴重的果实,从相应的意義來說,虽然是由一些广泛不同的器官构成的,但它們或者是完全不稔的,或者产生极少的种子。众所周知,我們的最优良的梨、葡萄和无花果以及鳳梨、香蕉、面包树、安石榴、那不勒斯枸杞(azarole)、君迁子(date-plum)以及柑橘类的一些成員都是如此。这等果树的比較不好的变种慣常地或者偶尔地产生种子⁵⁾。大部份园艺学者都認為果实的大形和异常发育是因,不稔性是果;但是,象我們即將看到的那样,相反的观点似乎是更正确的。

由生长器官或营养器官的过度发育而引起的不稔性 由于某种原因而生长过于茂盛的、并且过剩地产生叶、茎、纖維枝、吸枝、块茎、鳞茎等的植物有时不开花,縱使开花,也不結子。要使歐洲植物在印度的炎热气候下結子,抑制其生长是必要的;当它們生长到三分之一的时候,就对它們进行处理,把它們的茎和主根切去⁶⁾。杂种也是如此⁷⁾;例如,列考克教授有三株紫茉莉,它們虽然生长茂盛并且开花,却完全不稔;不过用一根棍向一株敲打,直到仅仅留下少数枝条之后,它們立刻就結优良的种子了。甘蔗生长旺盛并且产生大量的多浆茎,按照各个观察者的材料,它們从来不在西印度羣島、瑪拉加(Malaga)、印度、交趾支那、莫里求斯或馬來羣島結子⁸⁾。大量产生块茎

1) 艺园者記錄, 1845年,第626頁; 1866年,第290,730頁; 沃尔洛特,变种,第75頁。

2) 艺园者記錄, 1843年,第628頁。我在这篇論文中关于花的重瓣性提出上述的理論。卡瑞埃爾採納了这个观点,变种的产生和固定(Production et Fix. des Variétés), 1865年,第67頁。

3) 該特納引用,杂种的形成,第567頁。

4) 艺园者記錄, 1866年,第901頁。

5) 林德雷, 园艺理論, 第175—179頁; 高德龙, 物种, 第二卷, 第106頁; 皮克林, 入种; 加列肖, 植物繁殖的理論, 1816年, 第101—110頁。梅安(Meyen)在地球环游記(Reise um Erde)中說道,馬尼拉(Manilla)的一个香蕉变种充滿了种子; 卡米索(Chamisso)描述过(虎克的植物学杂志, 第一卷, 第310頁)一个馬利亚納羣島(Mariana Islands)的面包树的变种, 它有小的果实, 常常含有完善的种子。勃尔恩斯在他的布克拉旅行記中把安石榴在梅贊得兰(Mazenderan)結子作为一种值得注意的特性來說的。

6) 印列丢(Inglédew), 印度农艺和园艺学会会报(Transact. of Agricult. and Hort. Soc. of India), 第二卷。

7) 关于受精(De la Fécondation), 1862年, 第308頁。

8) 虎克的植物学杂志, 第一卷, 第99頁; 加列肖, 植物繁殖的理論, 第110頁。考得摩伊(Cordemoy)博士, 莫里求斯皇家学会会报(Transact. of the R. Soc. of Mauritius), 新輯, 第六卷, 1873年, 第60—67頁, 他举出决不結子的植物的很多例子, 其中有几个是莫里求斯的土著植物。

的植物容易陷于不稔,例如,普通馬鈴薯在一定程度上发生过这种情形;非尔琼 (Fortune) 先生告诉我,中国的甘薯 (*Convolvulus batatas*), 据他所知道的,从来不开花。罗伊尔博士说¹⁾, 在印度有一种龙舌兰 (*Agave vivipara*), 当生长在肥沃土壤中的时候,常常产生鳞茎,但不结子;而瘠薄的土壤和干燥的气候则可导致相反的结果。按照非尔琼先生的材料,在中国,山药 (Yam) 的叶轴上有异常多的小球茎发育,但这种植物不结子。在这等场合中,例如在重瓣花和无子果实的场合中,由变化了的生活条件而引起的性的不稔是不是导致营养器官过度发育的主要原因,还有疑问;虽然可以提出有利于这一观点的某种证据。更可能的一种观点恐怕是,主要用一种方法、即用芽来繁殖自己的植物对于另一种有性生殖的方法就没有足够的活力或有机物质。

几位著名的植物学者和优秀的实际判断者相信,由插条、匍匐枝、块茎、鳞茎等来进行的长期的繁育,且不论这些部份的任何过度发育,可以说是许多植物不开花或只开不稔的花的原因——好像它们已经失掉了有性生殖的习性²⁾。毫无疑问,许多植物当这样来繁殖的时候都是不稔的,但这等繁殖方式的长久继续是不是不稔性的真实原因,由于缺少足够的证据,我还不肯冒险表示意见。

我们可以稳妥地推论,植物可以长期地由芽来繁殖,而不必借助于有性生殖;这一推论的根据是,许多一定曾经长期生存于自然状况下的植物就是这样繁殖的。因为在谈这个问题之前我已经得到了根据,所以我将在这里把我蒐集到的这例子举出来。许多高山植物登上的山岳高度超过了它们能够结子的范围³⁾。早熟禾属 (*Poa*) 和羊茅属 (*Festuca*) 的某些物种当生长在山地牧场的时候,像边沁先生告诉我的那样,几乎完全由小鳞茎 (bulblets) 来繁殖自己。卡尔姆举出几种美国树木的更引人注意的例子⁴⁾, 它们在沼地和密林中生长得非常旺盛,所以肯定是完全适应这些地点的,然而很少结过子;但它们当偶然地生长在沼地或森林以外的地方时,却结子了。在瑞典北部和俄国发现有常春藤 (ivy), 但只在南方它们才开花结果。菖蒲 (*Acorus calamus*) 蔓延于地球的大部份,但产生完全果实的情形是如此罕见,以致只有少数植物学者看见过;按照卡斯巴利的材料,全部它的花粉粒都处于没有价值的状态中⁵⁾。有一种金丝桃 (*Hypericum calycinum*) 在我们的灌木林中非常自由地由根茎来繁殖自己,并且在爱尔兰驯化了,它茂盛地开花,但极少产生任何种子,这只是在一定的年代中是如此;在我的花园中,当用隔开生长的一些植株上的花粉来授精时,它也不结任何种子。具有长匍匐枝的一种排草 (*Lysimachia nummularia*) 产生种子蒴的情形是如此罕见,以致特别注意这种植物的德开斯内教授⁶⁾ 从来没有看见它们结过子。在苏格兰、拉伯兰、格林兰、德国以及美国的新汗卜夏 (New Hampshire), 有一种苔 (*Carex rigida*) 常常不能完成它们的种子⁷⁾。主要由匍匐枝来散布的长春藤 (*Vinca minor*) 据说在英国很少结过果⁸⁾; 不过这种植

1) 林纳学会会报,第十七卷,第 563 页。

2) 高德龙,物种,第二卷,第 106 页;赫伯特论番红花属 (*Crocus*), 见园艺学会学报,第一卷,1846 年,第 254 页;外特 (Wight) 博士根据他在印度看到的情形,相信了这一观点;马得拉斯文学与自然科学学报,第四卷,1836 年,第 61 页。

3) 华伦堡 (Wahlenberg) 列举了八个物种在拉伯兰·阿尔卑斯是处于这种状态之下的:参阅林纳的拉伯兰游记 (Tour in Lapland) 一书的附录,司密斯爵士译,第二卷,第 274—280 页。

4) 北美旅行记,英译本,第三卷,第 175 页。

5) 关于常春藤和番红花属,参阅勃洛姆斐尔得 (Bromfield) 博士,植物学者,第三卷,第 376 页。关于番红花属,再参阅林德雷和沃契尔 (Vaucher), 并且参阅卡斯巴利如下。

6) 自然科学年报,第三辑,动物部份,第四卷,第 280 页。德开斯内关于巴黎附近的苔类和地衣类也提过类似的例子。

7) 特克曼 (Tuckermann) 先生,息利曼的美国科学杂志,第四十五卷,第 1 页。

8) 司密斯,英国植物志,第一卷,第 339 页。

物需要昆虫的媒介来受精；可能这里没有适当的昆虫，或者很少。大花水龙 (*Jussiaea grandiflora*) 在法国南部已经驯化了，并且由根茎散布得如此广泛，以致阻碍了河上的航行，但它从来不能结稔的种子¹⁾。辣根 (*Cochlearia armoracia*) 顽强地散布于欧洲的各处地方，并且在那里驯化了；它虽然开花，但这些花很少产生蒴；卡斯巴利教授告诉我，自从 1851 年以后，他就注意观察这种植物，但从来没有看见过它的果实；它的 65% 的花粉都是坏的。一种普通毛茛 (*Ranunculus ficaria*) 在英国、法国或瑞士很少结子。但在 1863 年，我看到在我家附近生长的几个植株结了子²⁾。同上述相似的其他例子还可以举出一些；例如，苔和地衣的一些种类从来没有在法国结过子。

有些这等当地的驯化植物大概由于过度的芽繁殖以及因此引起的不能产生种子和营养种子，而成为不稔的了。不过其他植物的不稔性更可能是取决于它们生活于其中的特殊条件，例如北欧的常春藤以及美国沼地的树木；然而这等植物一定在某些方面显著地适应于它们所占据的场所，因为它们抵抗了大批的竞争者并且保持着自己的地方。

最后，常常伴同重瓣花或果实过度发育的高度不稔性很少是立刻接着发生的。一种初发的倾向被观察到了，连续的选择完成了这种结果。似乎最可能正确的、把上述事实连系在一起并且归纳到这个题目中的一种观点是：变化了的和不自然的生活条件最先引起了不稔性的倾向；因此，生殖器官便不能再充分执行其固有机能，在种子发育上所不需要的有机物质的供给，或者流入这等器官使其成为叶状的，或者流入果实、茎、块茎等等，增加其大小和多浆性。但是，且不谈任何初发不稔性的倾向，当任何一种繁殖方式、即种子繁殖或芽繁殖进行到极度的时候，这两种方式之间便有矛盾。初发不稔性在重瓣花上以及在刚才列举的其他场合中起着重要的作用，我这样来推论主要是根据以下的事实。当能稔性由于完全不同的原因、即杂种性质而消失的时候，正如该特纳³⁾所断言的那样，花就有变成重瓣的强烈倾向，而且这种倾向是遗传的。再者，众所熟知，在杂种中雄性器官先雌性器官而变成不稔的，并且在重瓣花中雄蕊最先变成叶状的。后一事实已被雌雄异株植物的雄性花所充分阐明了，按照加列肖的材料⁴⁾，这等植物最先变成重瓣的。该特纳⁵⁾还主张甚至不结任何种子的

1) 普兰肯，曼皮列植物誌，1864 年，第 20 頁。

2) 关于在英国不产生种子，参阅克罗克尔先生，艺园者每週杂志 (*Gardener's Weekly Magazine*)，1852 年，第 70 頁；沃契尔，欧洲植物生理学史 (*Hist. Phys. Plantes d'Europe*)，第一卷，第 33 頁；列考克，欧洲植物地理学，第四卷，第 466 頁；克勞斯 (*Clos*)，自然科学年报，第三輯，植物部份，第十七卷，1852 年，第 129 頁；后一位作者提出其他相似的例子。关于这种植物以及其他近似例子，特别参阅卡斯巴利教授，蓬蓬草屬 (*Die Nuphar*)，见哈勒自然科学学会論文集 (*Abhand. Naturw. Gesellsch. Zu Halle*)，第十一卷，1870 年，第 40, 78 頁。

3) 杂种的形成，第 565 頁。开洛依德 (*第三輯編*)，第 73, 87, 119 頁) 也指出，当一个单瓣物种同另一个重瓣物种相杂交时，其杂种容易成为極度重瓣的。

4) 植物繁育的理論，1816 年，第 73 頁。

5) 杂种的形成，第 573 頁。

完全不稔的杂种一般也会产生完全的蒴或果实,諾丹在葫蘆科植物中重复观察过同样的事实;所以无论通过什么原因而致不稔的植物还会产生果实是可以理解的。开洛依德对于某些杂种的块茎的大小和发育也表示了无限的惊奇;所有试验者们¹⁾都曾注意到在杂种中根、匍匐枝以及吸枝增大的强烈倾向。由于在性质上多少是不稔的杂种植物这样便有产生重瓣花的倾向;由于它们的包含种子的部分、即果实,有完全的发育,甚至在不含有种子的时候也是如此;由于它们有时产生巨大的根;由于它们主要由吸枝以及其他这等途径而几乎永远有增大的倾向;并且由于根据本章前些部分所列举的许多事实得知几乎所有生物当暴露在不自然条件之下时都有多少变成不稔的倾向,所以极其可能的观点似乎是,在栽培植物中不稔性是激发的原因,重瓣花、肥大的无子果实以及在某些场合中的大大发育了的营养器官等等是间接的结果;这些结果在大多数场合中由于人的连续选择而大大地扩大了。

1) 杂种的形成,第 527 页。

第十九章 前四章的提要,兼論雜種性質

杂交的效果——家养对于能育性的影响——极近亲交配——生活条件的变化所产生的良好结果和恶劣结果——变种杂交并不永远能育——杂交时物种和变种之间在能育性上的差异——关于杂种性质的结论——花柱异长植物的异型花结合对于杂种性质提供了解释——只是由于生殖系统的差异而发生的杂交物种的不育性——不是自然选择的积累——家养变种为什么相互不育——关于杂交物种和杂交变种的能育性的差异被强调得过分了——结论。

在第十五章中已经阐明,当同一变种,甚至不同变种的个体被容许自由进行杂交时,最终可以获得性状的一致性。但少数性状是不能融合的,不过这些性状并不重要,因为它们常常具有半畸形的性质并且是突然出现的。因此,为了保持我们家养品种的纯粹性,为了利用有计划的选择去改进它们,把它们隔离开显然是必要的。尽管如此,象我们将在以后一章中所看到的那样,在不把它们分成不同羣的情况下,通过无意识的选择,个体的全体是可以慢慢改变的。由于同某一近似族进行了一两次杂交,甚至由于同很不相同的族偶尔进行了反复的杂交,家养族常常被有意识地改变了;但是,在几乎所有这等情况中,长期不断而仔细的选择是绝对必要的,这是因为杂种后代由于返祖原理具有过度的变异性。无论如何,在少数事例中,有些变种间杂种自从最初产生以来就保持了一致的性状。

当两个变种被容许自由进行杂交时,并且一个比另一个在数量上多得多,那末前者终于会把后者吸收掉。如果两个变种的存在数量差不多相等,那么大概要经过相当的时间,才会获得一致的性状;而且最终获得的性状主要取决于遗传的优势以及生活条件;因为这等条件的性质一般对于某一个变种会比对于另一个变种更加有利,所以一种自然选择大概就发生作用了。除非人对于杂种后代毫无差别地加以宰杀,某种程度的无计划选择大概也会同样地发生作用。根据这几种考察我们可以推论,当两个或两个以上的密切近似物种为同一部落所有时,它们的杂交不会以常常所想象的那样巨大程度影响其杂种后代的将来性状;虽然在某些场合中是可能发生相当影响的。

按照一般规律,家养可以提高动物和植物的多产性。当最初取自自然状况下的物种进行杂交时,家养可以消除它们所普遍具有的不育倾向。关于后一问题,我们并没有直接的证据;但是,因为我们的狗、牛、猪等的族几乎肯定都是从不同原始祖先传

下来的,並且因为這等族現在都是相互能育的,至少比大多數物種的相互雜交是無比能育的,所以我們可以滿懷信心地接受這一結論。

關於雜交可以增加後代的大小、活力以及能育性,已經提供了豐富的證據。當以前沒有進行過近親交配的時候,這也是適用的。對於同一變種的、但屬於異族的個體,對於不同的變種、亞種,甚至對於物種,這都是適用的。在後一種場合中,雖然獲得了大小,但失去了能育性;不過許多物種間雜種在大小、活力以及能育性方面的增加卻不能完全根據由於生殖系統不活動的補償原理得到解釋。生長在自然狀況下的某些植物,受到栽培的其他一些植物,以及具有雜種來源的另外一些植物,雖然是完全健康的,但都是完全自交不稔的;這等植物只有和同一物種或不同物種的其他個體進行雜交,才能刺激它們的能稔性。

另一方面,最近親屬之間的長期不斷的密切近親交配會減低後代的體質活力、大小以及能育性;偶爾會導致畸形,但不一定會導致形態或構造的一般退化。這種能育性的減退闡明了,近親交配的惡劣結果並不取決於雙親所共有的疾病傾向的擴大,雖然這種擴大無疑常常是高度有害的。我們對於密切近親交配產生惡劣結果的信念在某種程度上是以實際育種者們的經驗為根據的,特別是那些飼育許多迅速繁殖的動物的人們的經驗為根據的;但是它也同樣地以若干仔細記錄下來的試驗為根據的。對於某些動物,由於選擇最富活力而且最健康的個體,密切近親的交配可以長期進行而無害;但遲早會有惡劣結果發生。但是,惡劣結果的出現是如此緩慢而逐漸,以致容易從觀察中漏掉,不過當長期進行近親交配的動物同一個異族動物進行雜交時,會以幾乎即刻的方式重新獲得大小、體質活力以及能育性,根據這種方式便能辨識其惡劣結果。

這兩大類事實,即雜交可以產生良好結果、密切近親交配可以產生惡劣結果,以及對於在整個自然界中對於強迫、有利於或者至少容許不同個體偶爾結合的無數適應性的考察,導致了如下的結論:生物為了永存不會自我受精是一條自然的法則。關於植物,安朱·奈特最初在1799年就明顯地暗示了這一法則¹⁾,此後不久,那位敏銳的觀察者開洛依德在闡明了錦葵科植物(Malvaceae)可以多么充分地適於雜交之後問道,“當同一種類生活於一隅的時候,它們的花彼此不結合,但常常以怎樣的途徑由其他種類來受精,這不是一種正當的質問嗎?自然的确不會作沒有效果的事”。鑑於有

1) 哲學學會會報(Transactions Phil. Soc.), 1799年,第202頁。關於開洛依德,參閱聖彼得堡科學院院報,第三卷,1809年(1811年出版),第107頁。當讀到斯普蘭格爾的著名著作被發現之秘密(1793年)的時候,引人注意的是我們看到這位非常敏銳的觀察者多么常常不能理解他所描述過的花的構造的完全意義,這是由於他並沒有永遠想到這個問題的關鍵,即從不同個體的雜交中可以產生良好結果。

如此众多痕迹的和无用的器官，我們虽然可以反对开洛依德的自然不会作没有效果的事这种说法，但是根据有利于杂交的无数装置而提出的论证无疑还是极有价值的。这一法则的最重要结果是，它导致了同一物种的个体的性状一致性。某些两性花可能只在相隔很长的时期之后才进行杂交，棲息于多少相隔的地区内的单性动物只能偶尔地接触和交配，在这两种场合中，杂种后代的较大活力和能育性最终会有给予性状一致性的倾向。但是，当我们超越了同一物种的范围以外，自由杂交就会由于不育性的法则而受到阻止。

在对于杂交产生良好效果以及密切近亲交配产生恶劣效果的原因可能提供解释的事实进行调查的时候，我們已经看到，一方面有一种广泛流行而古老的信念：即动物和植物由于生活条件的微小变化可以获得利益；按照差不多同样的途径，胚种由不同个体的、因而在性质上稍有改变的雄性生殖要素比由完全一样体质的个体的雄性生殖要素所受到的刺激似乎更加有效。另一方面，已经举出来的无数事实阐明了，动物当最初受到拘禁时，甚至在它们的原产地，而且虽然被容许有很大的自由，它们的生殖机能也常常受到巨大的损害或者完全消失。某些类群的动物比其他类群受到的影响较大，不过在每一个类群中都有显著无常的例外。有些动物在拘禁中从不交配或者极少交配；有些自由地交配，但从不受孕或者极少受孕。次级雄性征、母性机能以及本能偶尔会受到影响。关于植物，当它们最初受到栽培时，也曾观察到相似的事实。我們大概会把重瓣花，味道美好的无子果实，并且在某些场合中把大大发育了的块茎归功于上述性质的初发不稔性以及丰富的营养供给。长期家养的动物和长期栽培的植物一般都能经得住生活条件的巨大变化，而其能育性并不受到损害；虽然它们有时会稍微受到一点影响。关于动物，在拘禁中多少是罕见的自由繁育能力，再加上它们的实用性，便决定了曾经被家养的种类。

我們在任何场合中都不能明确地说出一种动物当最初被捕时其能育性减低的原因，或者一种植物当最初被栽培时其能稔性减低的原因；我們只能推论这是由自然生活条件中的某种变化所引起的。象我們将在未来一章中看到的那样，生殖系统对于这等变化的显著易感性——任何其他器官普通所没有的一种易感性——显然同“变异性”有重要的关系。

刚才举出来的这两类事实之间的双重平行关系不可能不打动我們。一方面，生活条件的微小变化，以及稍微改变了的类型或变种之间的杂交，就多产性和体质活力来说是有利的。另一方面，生活条件的较大程度的或不同性质的变化，以及按照自然方法缓慢地而且巨大地发生了改变的类型之间的杂交——换句话说，物种之间的杂

交——就生殖系統來說,並且在某些少數事例中就體質活力來說,是高度有害的。這種平行現象能夠是偶然的嗎?更正確的說,它沒有暗示某種真正關係的紐帶嗎?就象火除非被煽動起來不會熄滅那樣,按照赫伯特·斯賓塞的說法,生命力除非通過其他力量的作用受到攪動或復壯,永遠有趨於平衡狀態的傾向。

在少數場合中,變種由於繁育期的不同,由於大小的巨大差異,或者由於性選擇,有保持特殊的傾向。但是變種的雜交一般可以增加第一次結合以及雜種後代的能育性,決不會減低它們的能育性。所有更加廣泛不同的家養變種是否在雜交時永遠都是完全能育的,我們還不確實地知道;需要很多的时间和麻煩來進行必要的試驗,並且還會有許多困難發生,例如來自原始不同的物種的各個族的系統,以及有關某些類型是否應當分類為物種或變種的疑問。儘管如此,實際育种者們的廣泛經驗還證明了大多數變種,縱使其中有些被證明以後並不是彼此無限能育的,比大多數密切近似的自然物種在雜交時能育得多。然而根據優秀觀察者們的權威材料所提出的少數顯著例子闡明了,毫無疑問應當被分類為變種的某些植物類型在雜交時所結的子比親種在自然狀況下所結的子為少。其他變種的生殖力發生了如此深刻的改變,以致它們當同一個不同物種雜交時,多少比其雙親更加能育。

儘管如此,下述事實還是不可爭辯的,即在構造上彼此差異巨大的、但肯定是从同一個原始物種傳下來的動物和植物的家養變種,例如雞、鵓、許多蔬菜以及其他大量家養產物的族,在雜交時都是極其能育的;這似乎在家養變種和自然物種之間造成了一個廣闊而不能通過的障礙。但是,象我現在將要試圖闡明的那樣,這種區別並不像初看起來那樣大,那樣壓倒地重要。

雜交時變種和物種之間在能育性上的差異

這一著作對於充分討論雜種性質的問題並不是適當的場所,我在物種起源中已經提出了一個適當充分的提要。在這裡我只列舉可以依賴的以及同我們現在的論點有關的一般結論。

第一,支配雜種產生的法則在動物界和植物界中是相同的或是近於相同的。

第二,不同物種在第一次結合時的不育性及其雜種後代的不育性,以幾乎無限的步驟從零(胚珠決不受孕並且種子萌決不形成)級進到完全能育。我們只有決定把所有完全能育的類型叫作變種,才能逃避有些物種在雜交時是完全能育的這一結論。然而這樣高度的能育性是罕見的。儘管如此,處於不自然條件之下的植物有時會以如此奇特的方式發生改變,以致它們和不同物種雜交比用自己的花粉來受精還要能

稔得多。两个物种之間第一次結合的成功及其杂种的能育性在很大程度上取决于生活条件的有利。同一血統的並且从同一种子蒴培育出来的杂种的固有能稔性常常在程度上有很大不同。

第三，两个物种之間第一次杂交的不育程度同其杂种后代的不育程度並不永遠严格平行。关于物种能夠容易地杂交、但其杂种过度不育的例子已經知道很多了；相反地，有些物种的杂交非常困难，但其杂种却相当能育。根据物种被特別賦与了相互不育性以便保持它們之間的区别这一观点来看，这是一个不可理解的事实。

第四，当两个物种进行互交时，不育性的程度常常有巨大区别；因为，第一个物种将会容易地使第二个物种受精；但經過数百次試驗之后，后者却不能使前者受精。从同样两个物种之間的互交中产生出来的杂种有时在不育性的程度上也有差異。根据不育性是被特別賦与的这一观点来看，这等例子也是完全不可解釋的。

第五，第一次杂交以及杂种的不育程度在一定范围内同相結合的类型之一般的或系统的亲和力是平行的。这是因为屬於異屬的物种極少能夠杂交，並且屬於異科的物种根本不能杂交。然而，它們的平行性远远不是完全的；因为許多密切近似物种不結合或者极难結合，而其他彼此广泛不同的物种却能完全容易地杂交。其困难的程度也不取决于普通的体質差異，因为一年生的和多年生的植物、落叶的和常青的树，在不同季节开花的、在不同場所棲息的以及在极其相反的气候下自然生活的植物，常常能夠容易地杂交。难与易显然完全取决于杂交物种的性的素質 (sexual constitution)；或者取决于它們的性选择的亲和力，即該特納所謂的 Wahlverwandschaft (亲和力)。因为物种很少或者决不会在一种性状上发生改变而不同时在許多性状上发生改变，並且因为系统的亲和力 (systematic affinity) 包括所有看得見的相似点和不相似点，所以两个物种之間在性的素質上的任何差異都自然或多或少地同它們分类学上的地位有密切关系。

第六，不同物种第一次杂交时的不育性及其杂种的不育性可能在某种程度不同上取决于不同的原因。純粹物种的生殖器官都是处于完善状态之下的，而杂种的生殖器官則常常是明显退化的。兼有父的体質和母的体質的杂种胚只要在母本类型的子宮、卵或种子中受得营养，它就是处在不自然的条件之下的；因为我們知道不自然的条件常常引起不育性，所以杂种的生殖器官可能在这样早的时期就已經受到了永久的影响。但这原因同第一次結合的不育性並沒有关系。第一次結合所产生的后代数目的減少可能常常是由于大多数杂种胚的过早死亡，有时情形确系如此。但我們即將看到，有一項性質不明的法則显然存在，它导致了从多少不育的結合中产生出

來的後代是不育的;現在所能說的只是這一點而已。

第七,除了能育性的一個大例外,物種間雜種和變種間雜種在其他所有方面有極其顯著的一致性;即在同其雙親的相似性的法則方面,在返祖的傾向方面,在它們的變異性方面,以及在通過反復雜交被任何一個親類型所吸收的方面。

當我得出這些結論以後,我被引導去研究一個對於雜交性質提供了相當說明的問題,即關於花柱異長植物或二形的和三形的植物進行異型花結合時的能育性。我已經幾次談到這些植物了,我願意在這裡把我的觀察的簡短提要提出來。屬於不同‘目’的若干植物表現有兩個類型,它們大約以相等的數目存在着,它們彼此之間除了生殖器官以外並沒有其他方面的差異;一個類型具有長雌蕊和短雄蕊,另一個類型具有短雌蕊和長雄蕊;二者的花粉粒大小不同。關於三形植物,它們有三個類型,在雌蕊和雄蕊的長度上,在花粉粒的大小和顏色上,以及在其他一些點上,同樣也有所不同。因為在這三個類型中每一個都有二組雄蕊,所以共有六組雄蕊和三種雌蕊。這些器官的長度彼此是這樣協調,以致在任何兩個類型中,每一個類型的一半雄蕊都相當於第三個類型的柱頭那樣高。我已經闡明了,為了獲得這些植物的充分能育性,必需的是某一個類型的柱頭須由另一類型的相應高度的雄蕊的花粉來受精,其他觀察者也証實了這一結果。所以關於二形物種,有兩種結合可以稱為同型花結合,它們是充分能育的,有兩種結合可以稱為異型花結合,它們是或多或少不育的。關於三形物種,有六種結合是同型花結合,它們是充分能育的,有十二種結合是異型花結合,它們是或多或少不育的¹⁾。

當進行異型花受精時,即用同雌蕊高度不相應的雄蕊的花粉來受精時,各種不同的二形的和三形的植物都表現了不稔性,這種不稔性在程度上有很大差異,一直到絕對的和完全不稔;就象在不同物種雜交時所發生的情形完全一樣。因為在後一場合中不稔性的程度顯著地取決於生活條件的利與不利,所以我發現在異型花結合時也是如此。眾所熟知,如果把不同物種的花粉放在一朵花的柱頭上,並且放它自己的花粉以後、甚至經過相當長的期間以後被放在同一個柱頭上,它的作用是如此強烈地佔有優勢,以致它一般可以消滅外來花粉的影響;同一物種的幾個類型的花粉也是這樣,因為同型花的花粉和異型花的花粉被放在同一柱頭之上時,前者比後者強烈地佔有優勢。我是根據以下情形肯定了這一點的,即用一個特殊顏色的變種的花粉先使幾朵花進行異型花的受精,二十四小時之後再進行同型花的受精,所有實生苗都是同樣顏

1) 關於從二形植物和三形植物的異型花結合產生出來的後代的性狀及其類似雜種的性質,我的這一觀察材料載於林學學會會報,第十卷,第393頁。這裡所舉出的提要同物種起源第六版所舉出的大致相似。

色的；这阐明了同型花花粉虽然是在二十四小时以后施用的，但它完全破坏了或阻止了以前施用的异型花花粉的作用。再者，当同样两个物种相互杂交时，其结果偶尔会有巨大差异，关于三形植物也有同样情形发生；例如，柳状千屈菜的中等花柱类型能够极其容易地用短花柱类型的长雄蕊的花粉进行异型花的受精，并且结了許多种子；但是，短花柱类型当用中等花柱类型的长雄蕊的花粉来受精时，連一粒种子也不结。

在所有这些方面，同一确定物种的一些类型当进行异型花结合时，它们所表现的和两个不同物种杂交时所表现的一样。这引导我对于从若干异型花结合中培育出来的許多实生苗仔细地进行了四年的观察。主要的结果是，这等可以被称作异型花植物的，並不充分能育。从二形物种可能育成长花柱和短花柱的异型花植物，从三形植物可能育成所有三个异型花的类型。于是，这等植物便能在同型花结合的方式进行正当的结合。当这样作了之后，沒有明显的理由可以指出，为什么它们结的种子不象它们双亲进行同型花结合时所结的种子那样多。但实际情形并非如此；所有它们都是不稔的，不过其程度有所不同；有些是如此极端而无法矫正地不稔，以致在四个季节中它们連一粒种子、甚至連一个种子荫也不结。这等如此不育的异型花植物虽然是按照同型花结合的方式彼此结合，但它们可以同彼此进行杂交时的物种間杂种严格相比；众所週知，后者一般是不稔的。另一方面，当物种間杂种同任何一个純粹亲种进行杂交时，其不稔性通常是会大大被減低的：当异型花植株由同型花植株来受精时，情形也是如此。物种間杂种的不稔性同两个亲种第一次杂交的困难並不永远平行，同样地，某些异型花植物的不稔性是非常大的，而产生它们的结合的不稔性决不是大的。从同一个种子荫育出的物种間杂种，其不稔性的程度是天生有变异的，异型花植物显著地也是如此。最后，許多物种間杂种能够繁茂而持久开花，而其他比較不稔的物种間杂种只开少数花，并且是衰弱的，矮得可怜；各种二形植物和三形植物的异型花后代也有完全一样的情形发生。

异型花植物和物种間杂种之間虽然在特性和行为上是最密切一致的，但以下的主张几乎並不誇張，即异型花植物就是杂种，不过是在同一物种的范围之内由某些类型的不适当结合产生出来的，而普通杂种却是由所謂不同物种之間的不适当结合产生出来的。我們已經看到，第一次异型花结合和不同物种之間的第一次杂交在所有方面都有最密切的相似性。用一个例子恐怕更能充分地說明这一点；我們姑且假設有一位植物学者发现了三形柳状千屈菜的长花柱类型的两个显著变种（确有这种情形发生），并且他决定用杂交来試驗一下它们是不是不同的物种。他大概会发现，它们所结种子只有正常数目的五分之一左右，它们表现了所有其他上述各点，好象它们

是两个不同物种似的。但是为了肯定这种情形,他大概会用他的假想的杂交种子来培育植物,他会发现实生苗矮得可怜而且極端不稔,並且在所有其他方面它們表現得同普通物种間雜種一样。于是他可能按照普通的观点主张他确实証明了他的两个变种同世界上任何真实的和不同的物种一样;但他大概是完全錯了。

現在所举出的关于二形植物和三形植物的事实是重要的,第一,因为它们闡明了在第一次杂交中以及在雜種中能育性減低的生理學試驗並不是区别物种的标准;第二,因为我们可能作出这样的結論:在異型花結合的不稔性和它們的異型花后代的不稔性之間有某一种未知的紐帶把它們連接起来了,並且我們被引导把这同一观点扩张到第一次杂交和雜種;第三,因为我们发现同一物种的两三个类型可能存在,而且以外部状态为准它們無論构造或體質上可能沒有任何差異之点,但以某些方法相結合时却是不稔的,我認为这一点似乎特別重要。因为我们必須記住,不稔的是同一类型的、例如两个长花柱类型的个体的性要素的結合;而能稔的却是两个不同类型所固有的性要素的結合。因此,最初看来,这个例子似乎和同一物种的个体的普通結合所发生的情形以及和不同物种杂交时所发生的情形完全相反。然而真实情形是否如此还值得怀疑;但我不准备对这个曖昧的問題进行詳細的討論。

然而根据对于二形植物和三形植物的考察,我們大概可以作如下的推論:不同物种杂交时的不稔性及其雜種后代的不稔性完全取决于它們的性要素的性質,而不是取决于它們的构造或一般體質的任何差異。根据对于相互杂交的考察,我們也被引导作出了同样的結論,即在相互杂交中某一物种的雄者不能同第二个物种的雌者相結合,或者只能非常困难地相結合;而在反交中却能完全容易地相結合。那位优秀的观察者該特納同样地断言物种在杂交时的不稔仅是由于它們的生殖系統的差異。

当人类选择和改进家养变种时,把它們隔离开是必要的,根据这一原理,处于自然状况下的变种、即初发物种(*incipient species*)如果通过性的嫌恶或者由于变得相互不育而能防止混合的話,显然它們会因此得到利益。所以,有一个时期我認为,其他人也勢必这样認为,这种不育性可能是通过自然选择而获得的。根据这一观点,我們必須假設先有一点点能育性減低的影子,就象其他任何变化那样,在一个物种的某些个体和同一物种的其他个体的雜交中自然发生了;由于这是有利的,相繼的微小程度的不育性便慢慢地积累起来了。我們如果承認二形植物和三形植物之間在构造上的差異,例如雌蕊的长度和曲度等等,通过自然选择而变得相互适应了,那末上述观点就更加是可能的,因为如果承認这一点,我們就几乎不能避免地把这一結論引伸到它們

的相互不育性。再者,为了其他广泛不同的目的,不育性通过自然选择而被获得了,例如中性昆虫对它们的社会构成就是如此。在植物的场合中,雪球(*Viburnum opulus*)的伞形花上的周围的花以及长毛葡萄百合(*Muscari comosum*)的穗状花顶端上的花,为了昆虫容易发现和访问它们的具备花,而成为显眼的并且显然因此成为不稔的了。但是,当我们努力把自然选择原理应用在不同物种所获得的相互不育性上时,我们遇到了一些巨大的难点。第一,可以注意的是,物种群或单独一个物种常常棲息于隔离的地区,当它们被带到一起并且进行杂交的时候,可以发现它们或多或少是不育的;那末,这等分离的物种成为相互不育,显然不会有什么利益,因而这不能是通过自然选择而完成的;但恐怕可以这样争论:一个物种如果同某一个同胞交配成为不育的话,那末同其他物种杂交的不育性大概是随之而来的必然结果。第二,在相互杂交时,某一个类型的雄性生殖要素对于第二个类型是极端不育的,而第二个类型的雄性生殖要素却能自由地使第一个类型受精,这种情形不能适合自然选择说正如不能适合物种创造说一样;因为生殖系统的这种特殊状况对于任何一个物种不可能是有利的。

当考察自然选择对于物种相互不育发生作用的可能性时,将会发现最大的难点之一在于从稍微减低的能育性到绝对的能育性之间有许多级进阶段的存在。根据上述原理可以承认,一个初发物种同其亲类型或某一其他变种进行杂交如果有某种微小程度的不育性,对于它大概是有利的;因为这样一来,产生出来的杂种化和退化的后代就比较少了,因而在形成过程中使它们的血液同新种混合起来的程度也比较小了。但是,一个人如果不惮厌烦地去考虑这种最初的不育程度通过自然选择能够提高到较高不育程度所遵循的步骤——这种高度不育性是如此众多物种所共有的,而且对于分化到属的等级或科的等级的物种来说是普遍的,那末他会发现这个问题是非常复杂的。经过深思熟虑之后,我认为这不可能是通过自然选择来完成的。兹以任何两个在杂交中产生少数不育后代的物种为例;那末,有些个体偶尔稍微高度地被赋予了相互不育性,这样,它们向前跨进一小步便接近了绝对不育性,这对于这些个体的生存来说能够有什么利益吗?然而,如果同自然选择说发生关系,这种情形的推进一定曾经不断地使许多新的物种出现了,因为大多数是彼此完全不育的。关于不育的中性昆虫,我们有理由相信它们的构造和能育性的改变是由于自然选择而缓慢地积累起来的,这是因为这样间接地给予了它们所属的羣落一种利益,使得它们优于同一物种的其他羣落;但是个体动物并不属于社会性的羣落,如果它们同某一其他变种杂交而稍微不育的话,大概本身不会由此得到任何利益,也不会间接地给予同一变种的其他个体任何利益,因而不会导致它们的保存。

不過沒有必要對於這個問題進行詳細的討論；因為關於植物我們已經有明確的證據證明了雜交物種的不育性是由於同自然選擇完全無關的某種原理。該特納和開洛依德都證明了；從雜交時產生愈來愈少種子的物種，到決不產生一粒種子、但受其他某些物種花粉的影響因而胚珠膨大的物種，可以形成一個系列，一般地這裡包括很多物種。選擇那些已經停止結子的更加不育的個體在這裡顯然是不可能的；所以這種不育性的頂點，當只是胚珠受到影響的時候，不能是通過選擇而獲得的；由於支配各種不同程度的不育性的法則在植物界和動物界中是如此一致，所以我們可以推論其原因在所有場合中都是一樣的或者接近一樣的，不管這種原因是什麼。

因為物種不是通過自然選擇的累積作用而成為相互不育的，並且因為我們根據上述以及其他更加一般的考察可以穩妥地斷言它們不是通過創造作用而被賦與了這種性質，所以我們必須作出如下的推論：即相互不育性是在它們緩慢形成期間偶然發生的，這種形成同它們的體制中的其他未知變化有關聯。關於偶然發生的一種性質，我所指的是這樣一些情形：例如動物和植物的不同物種從它們在自然狀況下沒有接觸過的毒物那里所受到的影響是不同的；這種感受性的差異顯然是由於它們體制中的其他未知差異而偶然發生的。再者，不同種類的樹彼此嫁接的能力以及在第三個物種上的嫁接能力有很大差異，這種能力對於這等樹並沒有利益，不過是由於木質組織構造的或機能的差異而偶然發生的。當我們記住生殖系統可以多么容易地由於各種原因受到影響——往往由於生活條件的極其微小變化、最近親的交配以及其他作用而受到影響，我們便不必對以下的情形感到驚奇，即不育性是由不同物種——一個共同祖先的改變了的后代——的雜交而偶然產生出來的。最好把以下的情形記住：例如有翅西番蓮 (*Passiflora alata*) 由於嫁接在不同物種上而恢復了自交能稔性——有些植物正常地或者不正常地是自交不稔，但能夠容易地由一個不同物種的花粉來受精——最後，個體家養動物表明了性的彼此不調和。

現在我們終於來到了應予討論的直接之點：除了某些果樹的例外，彼此在外部位狀上比許多物種差異更大的家養變種，例如狗、鷄、鴿、若干果樹以及蔬菜的變種，在雜交時都是完全能育的，甚至是過份能育的，而密切近似的物種都幾乎常常在某種程度上是不育的，這是為什麼？我們在某種範圍內對於這個問題能夠提供完滿的解答。且不談兩個物種之間的外在差異量並不是相互不育程度的可靠引導因而在變種場合中的相似差異大概也不是可靠的引導，我們知道在物種的場合中其原因完全在於性組織的差異。且說，家養動物和栽培植物的生活條件對於把生殖系統改變到相互不

育具有如此微小的倾向，以致我們有很好的根据来承認帕拉斯的直接相反的学說，即这等条件一般会消除这种倾向；所以物种在自然状况下当杂交时虽有某种程度的不育性，但它們的家养后代却可以变得彼此完全能育。在植物的場合中，栽培非但没有引起相互不育的倾向，反而在几个上面常常提到的十分可靠的例子中某些物种在很不相同的方式下受到了影响，因为它们变成自交不稔的了，但还保有使不同物种受精或由不同物种受精的能力。如果帕拉斯的关于通过长期不断家养可以消滅不育性的学說得到承認，而且这几乎是不能不被接受的，那末同样的环境条件非常不可能既誘发了而且又消滅了同样的倾向；虽然在某些場合中，对于具有特殊体質的物种來說，不育性可能偶尔这样被誘发出来。这样，象我相信的那样，我們便能理解在家养动物的場合中为什么相互不育的变种沒有产生出来；在植物的場合中为什么只有少数这样的例子，即該特納所观察的玉米和毛蕊花的某些变种，其他試驗者所观察的胡蘆和甜瓜的变种，以及开洛依德所观察的一种烟草。

关于在自然状况下发生的变种，要期待由直接的証据来証明它們成为相互不育，几乎是沒有希望的；因为甚至只有一点不育性的痕跡如果被觉察出来，这等变种就会被差不多每一位博物学者提升到不同物种的等級。例如，該特納的关于海綠 (*Anagallis arvensis*) 的蓝花类型和紅花类型在杂交时是不育的敘述如果得到証实的話，那末我敢說現在以各种証据主张这两个类型仅是徬徨变种的所有植物学者大概都会立刻承認它們是不同的物种。

我認为我們現在这个問題的真正难点並不是家养变种为什么在杂交时变成为相互不育的了，而是只要自然变种充分而永久地改变到物种的等級，相互不育性为什么会如此一般地发生。我們还远远不能清楚地知道它的原因；但我們能夠知道物种由于同无数的竞争者进行生存斗争，所以它們在长久时期內所处在的生活条件一定比家养变种更加一致，这就充分可能在結果中造成广泛的差異。因为我們知道，当把野生的动物和植物从它們的自然条件中取出来並且放在被拘束的状态下，它們会多么普遍地成为不育的；一向在自然条件下生活的並且緩慢改变的生物的生殖机能对于不自然杂交的影响大概会按照相似的方式有显著的感受。另一方面，象仅仅由家养这一事实所闡明的那样，家养产物对于它們生活条件中的变化並沒有高度的感受，並且現在一般能夠抵抗生活条件的反复变化而不減低其能育性，大概可以預料它們会产生这样的变种：即它們的生殖能力不容易由于同其他在家养中发生的变种进行杂交而受到有害的影响。

我認为某些博物学者最近对于变种和物种在杂交时所表现的差異是过于強調

了。某些樹的近似物種不能彼此嫁接，而所有變種却能彼此嫁接。某些近似動物以很不相同的方式受到相同毒物的影響，但是關於變種，直到最近還不知道有這種例子；然而現在已經證明了對於某些毒物的免疫性有時和同一物種的個體的顏色是相關的。在不同物種中妊娠期一般有很大差異，但關於變種，直到最近還沒有觀察到這種差異。在某一物種和同屬的另一物種之間是有各種生理差異的，無疑還有其他差異，這些差異在變種的場合中並不發生或者極少發生；這些差異顯然是完全地或者主要地由於其他體質差異而偶然發生的，正如雜交物種的不育性僅僅由於性系統的差異而偶然發生的一樣。那末，後面這些差異，無論對於保存同一地區的生物可能間接地多麼有用處，如果同其他偶然的和機能的差異比較起來，為什麼會被認為具有根本的重要性？對於這個問題還不能提供充分的解答。因此以下的事實——即不大相同的家養變種除了很少的例外在雜交時都是完全能育的並且產生能育的後代，而密切近似的物種除了很少的例外都是多少不育的，最初看來同近似物種的共同由來的學說幾乎不是非常相反的。

第二十章 人工選擇

選擇是一種困難的技術——有計劃選擇、無意識選擇以及自然選擇——有計劃選擇的結果——在選擇中所付與的注意——植物的選擇——古人以及半開化人所進行的選擇——常常受到注意的不重要性狀——無意識選擇——由於環境條件慢慢變化，所以家養動物通過無意識選擇的作用發生變化——不同的育種者對於相同的亞變種所發生的影響——無意識選擇對於植物的影響——最受人重視的部分表現了最大差異量，這闡明了選擇的效果。

選擇的力量完全取決於生物的變異性，不論這是人工選擇，或是通過生存鬥爭以及由此引起的最適者生存的自然選擇。沒有變異性，什麼也不能完成；可是微小的個體差異就足以發生作用，這在新物種的產生中恐怕是主要的或唯一的途徑。因此，關於變異性的原因和法則的討論，按照嚴格的順序來說，應當放在目前這個題目以及遺傳、雜交等等之前；不過現在這樣的排列實際上被發現是最方便的。人類並不企圖引起變異；雖然由於把有機體暴露在新生活條件下以及由於使已經形成的品種相雜交，他們無意識地實現了這種結果。但有了變異性，人類便可以創造奇蹟。象我們以前所看到的那樣，除非進行某種程度的選擇，同一變種的個體的自由混合很快就會消除已經發生的微小差異，並且對於全部個體給予性狀的一致性。在隔離的地區里，長期不斷的暴露在不同的生活條件之下，可能不需要選擇的幫助就可以產生新族；不過關於生活條件的直接作用這一問題，我將在以後一章里進行討論。

當動物和植物生來就有某種顯著的並且可以堅定遺傳的新性狀的時候，選擇就降低到保存這等個體並且因此防止它們雜交的地步；所以關於這個問題不必再多說什麼了。但在絕大多數的場合里，一種新性狀或者一種古老性狀中的某種優越性最初表現得是模糊的，而且不是強烈遺傳的；於是便會體驗到選擇的充分困難。不屈不撓的忍耐性、最優秀的辨別能力以及正確的判斷力，必須經過多年的鍛鍊才能獲得。在心中必須堅定地有明確預定的目標。很少人擁有一切這等能力，特別是關於辨別很微小差異的能力；判斷力只有通過長期的經驗才能獲得；但是，如果缺少任何這等能力，一生的勞動可能就白白浪費了。當著名的育種者們——他們的技巧和判斷力從他們在展覽會上的成功得到了證明——向我說明他們的表現得完全一樣的动物並且舉出為什麼使這個個體同那個個體進行交配的理由的時候，我感到驚異。偉大的“選擇”原理的重要性主要在於對幾乎看不見的差異進行選擇的能力，儘管到了各個

观察者看到这种显著的结果以后, 这等差异会被发现是遗传的并且能够被积累起来。

选择原理可以方便地分为三种。有计划选择是这样一种原理: 它指导人按照预定的标准去系统地努力改变一个品种。无意识选择是这样一种原理: 它的产生是由于人们自然地保存最有价值的和毁掉比较没有价值的品种, 而没有改变品种的任何意图; 毫无疑问, 这种过程可以徐徐地完成重大的变化。无意识选择可以逐渐变成成为有计划选择, 只有极端的例子才能被明确地分开; 因为凡是保存一种有用而完善的动物的人一般都希望从它育成具有同样性状的后代; 不过只要他还没有改良这个品种的预定目的, 那就可以说他所进行的选择是无意识的¹⁾。最后, 还有自然选择, 它的含义是: 最适于复杂的和在长年累月中变化着的生活条件的个体一般都可以生存下来并繁殖其种类。关于家养产物, 自然选择会在某种程度上发生作用, 但同人类的愿望无关, 甚至相反。

有计划选择 改良的四足兽和玩赏鸟类的展览明确地阐明了近代在英国人类有计划选择所完成的是一些什么。关于牛、羊和猪, 我们应当把它们重大的改良归功于一长列的著名名字——貝克威尔 (Bakewell)、科林 (Colling)、埃勒曼 (Ellman)、倍芝 (Bates)、乔纳斯·韦卜 (Jonas Webb)、莱斯特 (Leicester) 勳爵、威斯特恩 (Western) 勳爵、斐谢尔·赫勃斯 (Fisher Hobbs) 及其他。农业方面的作者对于选择的力量是一致同意的: 有关这种作用的叙述可以引用很多; 只举少数的叙述就足够了。一位敏锐的并且富有经验的观察者尤亚特写道²⁾, “农学家可以作到的不仅是改变他的畜羣的性状, 而且是改变它的一切”。一位短角牛的伟大育种者³⁾ 说道, “在肩的解剖中, 近代育种者借着改正肩关节的缺点, 并且借着把肩的顶端更低地隐藏在短毛之下因而把它后面的凹陷充满, 对于凱頓 (Ketron) 短角牛作了重大的改进……。在不同的时期中眼睛有不同样子; 在某一时期眼睛高吊并且突出于头部, 在另一时期感觉迟钝的眼睛在头部塌陷下去; 但是这等极端的样子又化为一种中间状态, 即外观平静的、完善的、澄明的和暴出的眼睛”。

再者, 听一听一位猪的优秀判断者⁴⁾ 说些什么吧: “腿长最好不大于刚刚可以防

1) 有人反对无意识选择这个术语, 说它是矛盾的; 不过请参阅赫不黎教授关于这个问题的一些最优秀的观察(博物学评论, 10月, 1864年, 第578页), 他说, 当风把沙丘吹积成的时候, 它从海岸砂砾中把同等大小的砂子筛取和无意识选择出来了。

2) 绵羊, 1838年, 第60页。

3) 莱特先生论“短角牛”见皇家农学会学报, 第七卷, 第208, 209页。

4) 里卡逊, 猪, 1847年, 第44页。

止猪的腹部在地上拖曳的程度。猪腿是利益最小的一部分，所以除了支持它身体的绝对必要以外，我们对于它再没有什么需要了”。任何人都可以把野猪同任何改良品种比较一下，他将看到腿是多么有效地被缩短了。

除了育种者之外，很少人知道在选择动物时所付出的注意，而且也不知道清楚地和差不多预见地幻想到将来的必要性。斯宾塞的技巧和判断力是著名的；他写道¹⁾，“所以，在任何人开始牛或羊的育种以前，最相宜的是，他应当决定他所希求获得的形状和性质，并且坚定地追随这个目标”。梭梅维尔在谈到贝克威尔及其后继者所完成的新莱斯特羊的可惊改进时说道，“这好象他们最初画出了一个完善的形象，然后给予它生命”。尤亚特²⁾主张在各个畜羣中每年进行选拔是必要的，因为许多动物肯定会从育种者的思想中所建立的优良标准退化下来”。甚至关于重要性如此小的一种鸟，如金丝雀，很久以前（1780—1790年）就订立了一些规则，并且还规定了完善的标准，按照这种标准，伦敦的养鸟者育成了几个亚变种³⁾。一位在鸽子展览会中的伟大获奖者⁴⁾当描述扁桃翻飞鸽时说道，“有许多第一流养鸽者特别喜欢所谓金色磧鹑喙，这是很美丽的；另外一些人说，取一粒充分大小的圆樱桃，然后再找一个大麦粒，把它适宜地按进樱桃中，于是就形成了你所想象的那样喙；这并不是一切，因为，象我以前所说的那样，如果作得适宜，它会形成一个漂亮的头和喙；其他一些人取用一粒燕麦；但是因为我以为金色磧鹑喙是最美丽的，所以我建议没有经验的养鸽者还是取得金色磧鹑的头，并且饲养它作为观察之用”。岩鸽的喙和金色磧鹑的喙表现了可惊的差别，专就外形和比例来说，这个目的无疑是几乎达到了。

不仅要非常细心地研究动物在活着时的情形，而且还要象安得逊所说的那样⁵⁾，详细检查它们的尸体，“以便只从屠户所谓的那些能够完全割裂的后代进行繁育”。牛的“肉纹理”，具有美丽大理石条纹般的脂肪⁶⁾，以及绵羊腹中脂肪的或多或少的积累，都曾受到注意，而且获得了成功。关于鸡也是如此，交趾支那鸡据说在肉的性质方面有很大差别，一位作者⁷⁾当谈到这种情况时说道，“最好的方法是买两只同胞小公鸡，杀掉一只加以烹调；如果它的味道平庸，那末就对于另一只进行同样的处理，再试一次；然而它的味道如果很好，那末用它的兄弟作为食用鸡进行繁育就不会有什么

1) 皇家农学会学报，第一卷，第24页。

2) 绵羊，第520,319页。

3) 拉乌顿的博物学杂志，第八卷，1835年，第618页。

4) 论繁育扁桃翻飞鸽的技术，1851年，第9页。

5) 农业的改造，第二卷，第409页。

6) 尤亚特论牛，第191,227页。

7) 弗哥逊，获奖的家禽 (Prize Poultry)，1854年，第208页。

差錯了”。

伟大的分工原則同选择发生了关系。在某些地区¹⁾，“公牛的繁育只限于很少数的人去进行，他們聚精会神地致力于这一部門的工作，所以能夠年年供給一个种类的公牛去不断地改进这一地区的一般品种”。众所週知，飼育和选择公羊长期以来就是若干卓越育种者們的主要收入来源。在德国的一些地方，这一原則对于美利奴羊已經进行到頂点²⁾。“对于进行繁育的动物的适当选择如此受到重視，以致最优秀畜羣的主人們並不相信他們自己的判断或牧羊人的判断，而是雇用那些叫作綿羊分級者的人們去判断，他們的專門职业就是对于几个羊羣进行选择，这样在羊羔中来保存、如果可能的話来改进双亲的最优良性質”。在撒克遜內(Saxony)，“当羊羔断奶的时候，輪流地把每一只羊羔放在桌上，以便对于它的毛和形态进行細密的观察。把最优良的羊羔选择出来作为繁育之用，並且在它身上作出第一个記号。当它們一岁的时候，在剪毛之前，对于上述各点再进行一次严密的检查：在那些沒有缺点的羊身上作出第二个記号，其余的就被淘汰了。几个月之后，再进行第三次，即最后一次細查；在最優良的公羊和母羊身上作出第三次、即最后一次記号，不过最微小的一点瑕疵就足以使动物受到淘汰”。这等綿羊的被繁育和受到重視差不多完全是由于它們的毛的优良性；这一結果同在选择中付出的劳力是相适应的。精确計量羊毛纖維粗細度的器具已經被发明了；“澳洲羊毛十二根相当于萊斯特羊毛一根那样粗，前一种羊已經产生出来了”。

在全世界，凡是产絲的地方，对于蚕茧的选择都付出了最重大的注意，从这些茧育出作为繁育之用的蛾。一位細心的养蚕者³⁾对于蛾也同样地进行了检查，並且毀掉那些不完善的个体。同我們更加直接有关系的是，在法国，有些家庭專門培育蚕卵来出售⁴⁾。在中国的上海附近，有两块小地区的居民拥有培育蚕卵供給周圍地区的特权，这样他們便能專門从事这种职业，並且法律禁止他們从事絲的生产⁵⁾。

成功的育种者們在使鳥类交配时所付出的注意是令人吃惊的。約翰·塞勃来特爵士的声誉由于塞勃来特·班塔姆鷄而永垂不朽，他經常“用两三天的時間同一位朋友检查、磋商和爭論在五、六只鷄中哪一只是最優良的”⁶⁾。布尔特先生的突胸鷄获

1) 威尔逊，高地农学会会报 (Transact. Highland Agricult. Soc.)，在艺园者记录中引用，1844年，第29頁。

2) 西蒙兹，在艺园者记录中引用，1855年，第637頁。关于第二句引文，參閱尤亞特論羊，第171頁。

3) 罗比內，蠶 (Vers à Soie)，1848年，第271頁。

4) 夸垂費什，蠶病 (Les Maladies du Ver à Soie)，1859年，第101頁。

5) 西門，馴化学会会报，第九卷，1862年，第221頁。

6) 家禽记录，第一卷，1854年，第607頁。

得了很多次奖励，並且由专人照料輸送到北美，他告訴我說，在他使每一对鸽子进行交配之前，他总要細細地思索几天。因此我們便能理解一位卓越养鸽者的如下建議，他写道¹⁾，“这里我特別提醒你們不要飼养太多的鸽的变种，否則你們对于全体将知道的很少，而对于你們应当知道的那一个变种却一无所知”。要飼育所有种类，显然是超过了人类的智力：“对于玩賞鸽具有一般良好知識的养鸽者們可能只有少数；而在強不知以为知的情形下进行工作的人們大概比較多”。一个亚变种——扁桃翻飞鸽——的优秀性在于它的羽衣、步态、头、喙和眼；但是一个新手如果试图实现所有这些点，那就未免太不自量了。上述那位伟大的判断者說道，“有些年青的养鸽者們太想入非非了，他們希图立刻获得上述五种性質；但他們的报酬却是一无所获”。这样，我們便知道就連玩賞鸽的育种也不是一种简单的技术：我們对于这种警語的庄严性可以一笑置之，不过誰嘲笑它，誰就不会获奖。

象已經說过的那样，我們的“展覽会”充分証明了有計劃选择对于动物的效果是什么。象貝克威尔和威斯特恩勳爵那些早期育种者們所擁有的綿羊发生了如此重大的变化，以致不能使許多人相信它們沒有杂交过。象考林哈姆（Corringham）所說的²⁾，我們的猪在晚近二十年以来，通过严格的选择以及杂交，已經发生了完全的变态。“动物园”举行的第一次家禽展覽会是在1845年；自从那年以后，改進的效果是巨大的。正如伟大的判断者貝利先生向我說的，以前已經預先規定了公西班牙雞的肉冠应当是直立的，四、五年之后所有优良的公西班牙雞都具有直立的肉冠了；关于公波兰雞，也預先規定了它們不应具有肉冠或肉垂，现在，具有肉冠或肉垂的雞將就立刻受到淘汰；鬚是預先規定了的，最近（1860年）在“水晶宮”展覽的五十七栏的雞都有鬚。其他許多例子也是如此。但在所有場合中，判断者預先規定的仅是那些偶然产生的、能够改進的、以及借着选择可以成为稳定的性状。最近几年我們的雞、吐綫雞、鴨和鵝在重量上的不断增加是众所週知的；“六磅重的鴨現在是普通的，而以前的平均重量只有四磅”。因为关于形成一种变化所需要的时间往往沒有被記載下来，所以值得提一提威金先生，他費了十三年的时间才在扁桃翻飞鸽的身体上按上一个洁白的头，另一位养鸽者說，“这是一种正当地值得他驕傲的胜利”³⁾。

貝特雷·赫尔（Betley Hall）的陶列特先生选择那些从优良奶牛传下来的母牛、特别是公牛，其目的完全在于改進他的牛在干酪方面的生产；他用驗乳器（lactometer）

1) 伊頓，論玩賞鴿（A Treatise on Fancy Pigeons），1852年，第十四卷；論扁桃翻飞鴿，1851年，第11頁。

2) 皇家农学会学报，第六卷，第22頁。

3) 家禽记录，第二卷，1855年，第596頁。

不断地进行試驗，八年来他使产量增加了四分之一。关于不断而緩慢的改进，这里有一个引人注意的例子¹⁾，不过其目的还没有完全达到：1784年有一个蚕的族被引进到法国，其中千分之一百不能結白茧，但是经过了六十五代的选择之后，现在的黄茧已經减少到千分之三十五了。

选择对于植物就象对于动物一样，产生了同样的良好結果。不过其程序比較簡單，因为植物在絕大多数場合中都是雌雄同株的。尽管如此，对于大多数种类，就象对于动物和单性植物一样，非常小心地防止杂交还是必要的；但是关于某些植物，例如豌豆，这种小心並沒有必要。关于所有改良的植物——由芽和插条等来繁殖的植物当然例外，几乎不可避免的是，检查实生苗并把离开其固有模式的实生苗毀掉。这就叫作“拔除劣苗”，其实这同淘汰劣等动物一样，也是一种选择的方式。富有經驗的园艺学者和农学者不断地劝告每一个人把最优良的植物保存下来，作为产生种子之用。

虽然植物往往比动物所表现的变异显著得多，但是要发觉每一个微小的和有利的变化，一般还需要最严密的注意。馬斯特先生說²⁾，当他年幼的时候，为了专心在种用豌豆中發現差異，他花了“多么多的坚忍时刻”。巴內特先生說³⁾，古老的猩紅色美国草莓已經栽培了一个世紀以上，連一个变种也沒有产生过；另一位作者观察到一件多么奇怪的事：当艺园者最初开始注意这种果实的时候，它开始变异了；毫无疑问，真实的情况是，它經常在变异，但是直到微小的变异得到选择並且由种子来繁殖之前，是不会得到什么显著結果的。对于小麦的最細微的些許差異，几乎就象考特爾上校、特别是哈列特少校在高等动物的場合中那样細心进行的一样，进行了区别和选择。

有关植物的有计划选择的例子，值得提出几个；不过所有古代栽培植物的重大改进，事实上可以归因于长期进行的选择，部分是有计划的，部分是无意識的。在前一章我已經闡明了醋栗的重量怎样通过有系统的选择和栽培而得到了增加。三色堇的花同样地在重量方面和輪廓整齐方面得到了增进。关于瓜叶菊，哥倫內 (Glenny) 先生⁴⁾“真是胆大得够可以的了，当花是难看的、星形的而且顏色混沌不清的时候，他定下了一个当时被認為高得荒謬的而且不可能达到的标准，縱使达到这个标准，据說它将破坏花的美，結果我們还是一无所获。他坚持他是正确的，事实証明了他是正确的”。借

1) 小圣喜来尔，博物学通論，第三卷，第254頁。

2) 艺园者記錄，1850年，第198頁。

3) 园艺学会會报，第六卷，第152頁。

4) 园艺学报，1862年，第369頁。

着细心的选择,已经若干次地实现了花的重瓣性;威廉逊牧师¹⁾把一种白头翁(*Anemone coronaria*)播种了几年之后,发现一株具有附加的花瓣;他播种了这种种子,他在同一方斜下坚定地努力,因而得到了几个具有六、七列花瓣的变种。单瓣的苏格兰蔷薇成为重瓣的了,并且在九年或十年间产生了八个优良变种²⁾。堪特尔巴利钟形花(*Campanula medium*)在四代间受到了细心的选择,而成为重瓣的了³⁾。巴克曼先生⁴⁾借着栽培和细心选择把从野生种子育成的美洲防风改变成一个新优良变种。借着长年累月的选择,豌豆的早熟性加速了十至二十一天⁵⁾。甜菜提供了一个更加引人注意的例子,自从在法国栽培以来,它的含糖量几乎增加了一倍。这是借着最细心的选择而完成的;对于根的比重进行了正规的试验,把最好的根留下来作为结子之用⁶⁾。

古人和半开化人的选择

把动物和植物的选择看得如此重要,所以可以反对在古代没有进行过有计划选择的说法。一位著名的博物学者认为,如果设想半开化人会实行任何种类的选择,那是荒谬的。毫无疑问,这一原理已经得到了系统的承认,并且在近一百年内比在任何期间所进行的范围更加广泛得多,并且得到了相应的结果:但是,像我们即将看到的那样,如果设想在最古时期以及半开化人没有认识到选择的重要性和实行过选择,那将是很大的错误。我先说一下,现在所列举的一些事实只是阐明在繁育工作中所付出的注意;但是,实际情形倘真如此,那末选择几乎肯定是在某种范围内实行了。以后我们将能更好地判断,当选择只是偶尔由一个地区的少数居民来进行的时候,它所慢慢产生的巨大效果将会多么深远。

在创世纪第三十章中有一节是很著名的,它指出影响绵羊颜色的法则,当时认为这是可能的;据说斑点品种和黑色品种是分开饲养的。在大卫时代,羊毛就象雪一样地白。尤亚特⁷⁾讨论过旧约中的有关繁育各节,他断言在这样早的时期“一定有某些最好的繁育原理被不断而长期地采用了”。按照摩索斯(*Moses*)的材料,已经指出“你不要叫你的牛和不同种类交配”;但是他们购买骡⁸⁾,可见其他地方在这样早的时

1) 园艺学会会报,第四卷,第381页。

2) 同前书,第285页。

3) 勃罗姆赫得牧师(*Rev. W. Bromhead*),园艺者记录,1857年,第550页。

4) 园艺者记录,1862年,第721页。

5) 安得逊博士,蜜蜂,第六卷,第96页;巴内斯(*Barnes*)先生,园艺者记录,1844年,第476页。

6) 高德龙,物种,1859年,第二卷,第69页;园艺者记录,1854年,第258页。

7) 绵羊,第18页。

8) 沃尔兹,文化史,1852年,第47页。

期一定使馬和驢进行杂交了。据说¹⁾在特洛伊战争(Trojan war)以前的某些年代,埃瑞契騷尼阿斯(Erichthonius)已经拥有许多种母馬了,“由于他在选择种馬时的細心判断,一个馬的品种被育成了,这个品种比周围地区的任何品种都优良”。荷馬(第五册)說,阿尼斯(Aeneas)馬是从同洛美頓(Laomedon)駿馬交配过的母馬繁育出来的。柏拉图(Plato)在他的共和国一書中向哥勞卡斯(Glaucus)說道,“我知道你为了打猎在家中养了大羣的狗。你注意它們的繁育和交配嗎?在具有优良血統的动物中,是不是常有比其余更加优越的个体呢?”哥勞卡斯对于这个问题作了肯定的答复²⁾。亚历山大大帝挑选了最优良的印度牛送到馬其頓(Macedonia)去改良品种³⁾。按照普利尼的材料⁴⁾,皮洛士王(King Pyrrhus)有一个特别有价值的公牛品种;在它們四岁以前,他不叫公牛和母牛在一起,这样,品种就不会退化了。威吉尔在他的田园詩(Georgics, 第三編)中提出了任何近代农学家所能提出的強烈建議:細心选择被繁育的畜羣;“注意种族、血統和种兽;把它作为畜羣的牡亲保留下来”;——在后代身上打上烙印;——选择最純白的綿羊,检查它們的舌头是否是黑的。我們已经知道羅馬人保持他們的鴿子的譜系,如果对于它們的繁育不是付出了重大的注意,这大概是一种无意义的举动。哥留美拉对于鷄的繁育提出了詳細的教导:“所以从事繁育的母鷄最好具有上等的顏色,強健的身体,角形而丰满的胸部,大的头,亮紅色的直立肉冠。具有五趾的鷄据說是最优良的品种⁵⁾。按照塔西特斯(Tacitus)的材料,居尔特人对于他們的家养动物的族是注意的;凱撒說,他們用高价向商人購買优良的輸入馬⁶⁾。关于植物,威吉尔談到年年选择最大粒种子的情形;西尔斯說,“在谷类收获量很少的地方,我們必須挑选最优良的谷类穗子,在其中把用作种子的谷粒分別地保藏起来⁷⁾。

此后的情形我只簡略地談一談。約在十九世紀初叶,查理曼(Charlemagne)特別命令他的官員們要非常小心地照顧他的种馬;如果任何种馬被証明是劣而老的,就要在它們同母馬交配之前于适当时期預先提醒他⁸⁾。甚至在九世紀的文化如此低的爱

1) 米特弗得, 希腊史(History of Greece), 第一卷, 第 73 頁。

2) 达利博士, 見人类学評論中的譯文, 5 月, 1864 年, 第 101 頁。

3) 沃尔茲, 文化史, 1852 年, 第 80 頁。

4) 世界史, 第 45 章。

5) 艺园者記錄, 1848 年, 第 323 頁。

6) 列哥尼尔, 居尔特人的公共經濟, 1818 年, 第 487, 503 頁。

7) 考特尔論小麥, 第 15 頁。

8) 密切爾(Michel), 关于馬羣(Des Haras), 1861 年, 第 84 頁。

尔兰,从描述考尔麦克(Cormac)要求贖身的一些古詩中可以看出¹⁾,来自特殊地方的或具有特殊性状的动物似乎是受到重視的。例如:

两只麦克·利尔的猪,
丰满的和紅肉的一支公羊和一支母羊,
都是我亲自从安加斯带来的。
我从瑪南南的美丽馬羣中,
亲自带来了一匹种馬和一匹母馬,
还从杜魯姆·凱恩带来了一匹公牛和一匹白母牛。

阿塞尔斯坦(Athelstan)在930年从德国收到了作为礼物的竞跑馬;並且他禁止英国馬輸出。約翰王“从弗兰得茲(Flanders)輸入了一百匹精选的种馬”²⁾。威尔斯亲王在1305年6月16日給堪特利巴利的大主教写过一封信,要求借用任何精选的种馬,並答应在配馬季节結束之后送还³⁾。在英国历史中有許多古代紀錄指出各种精选动物的輸入情形以及反对輸出的愚蠢法律。在亨利第七和第八統治的时候,曾命令米恰尔瑪斯(Michaelmas)的长官必須搜索荒地和公地,把所有在一定大小之下的母馬一律杀掉⁴⁾。一些早期的英国君王頒布过一些法律来禁止屠杀七岁以前的任何优良品种的公羊,以便它們有時間进行繁育。西班牙的枢密官在1509年对于选择作为繁育之用的公羊頒布过一些規定⁵⁾。

据說亚格伯汗皇帝在1600年以前用品种杂交的方法“令人吃惊地改变了”他的鸽子;这必然暗示着細心的选择。約在同一时期,荷兰人非常細心地注意了鸽的繁育。貝隆在1555年說道,法国的有本事的管理人为了获得白色的鹅和更好的种类对于小鹅的顏色进行了检查。瑪卡姆在1631年告訴育种者說,“要选择最大的和最优良的兔”,並且对此进行过詳細的討論。甚至关于在花园栽培的植物种子,汗莫尔(J. Hanmer)爵士在1660年左右写道⁶⁾，“在选择种子时,最优良的种子是最重的,並且是从最強壯的和最富活力的莖上得到的”;于是他指出一項法則,即在植株上只留很少的花来結子;所以甚至在二百以前对于花园植物已經注意到这等細节了。为了

- 1) 外德爵士,一篇关于未經制造的动物遺骸的論文(An Essay on Unmanufactured Animal Remains), 1860年,第11頁。
- 2) 汗米尔頓·司密斯上校,博物学者叢書,第十二卷,馬,第135,140頁。
- 3) 密切尔,关于馬羣,第90頁。
- 4) 貝克尔先生,馬誌,兽医部分,第十三卷,第423頁。
- 5) 拉貝·卡利叶(M. l'Abbé Carlier),生理學學報,第二十四卷,1784年,第181頁;关于羊的古代选择这篇論文有很多材料,关于在英国不杀小公羊羔,这篇論文是我的根据。
- 6) 艺園者記錄,1843年,第389頁。

蘭明在沒有指望的場所靜靜進行的選擇，我願補充一個事例：在前一世紀中葉，古樞先生在北美的遼遠地方借著選擇，改進了全部他的蔬菜，“所以它們大大地優於其他任何人的蔬菜。例如，當他的蘿卜到了合用的時候，他就挑選十個或二十個他最讚許的個體，把它們栽植到距離其他同時開花的個體至少一百碼以外。他用同樣的方法來處理所有他的其他植物，按照它們的本性變換環境條件。”¹⁾

在前一世紀“耶穌會會員們”(Jesuits)出版了一部有關中國的巨大著作，這一著作主要是根據古代中國百科全書編成的，關於綿羊，據說“改良它們的品種在於特別細心地選擇那些預定作為繁殖之用的羊羔，給予它們豐富的營養，保持羊羣的隔離”。中國人對於各種植物和果樹也應用了同樣的原理²⁾。皇帝的上諭勸告人們選擇顯著大形的種子；甚至皇帝還自己親手進行選擇，因為據說“御米”、即皇家的米，是往昔康熙皇帝在一塊田地裡注意到的，於是被保存下來了，並且在御花園中進行栽培，此後由於這是能夠在長城以北生長的唯一種類，所以變成為有價值的了³⁾。甚至關於花卉植物，按照中國的傳統來說，牡丹(*P. moutan*)的栽培已經有1400年了；並且育成了200到300個變種，它受到的珍愛就象荷蘭人以前對於郁金香一樣⁴⁾。

現在轉來談一談半開化人和未開化人：我在南美的若干地方看到那裡沒有牧場柵欄，並且牲畜的價值很小，所以我設想對於它們的繁育和選擇絕對沒有給予注意；在很大程度上確係如此。然而⁵⁾羅林描述過一個哥倫比亞的裸牛的族，由於它們的脆弱體質，不准它們增加。按照亞莎拉的材料⁶⁾，巴拉圭的馬常常生下來是卷毛的，但是因為當地人不喜歡這種馬，所以都把它們殺掉了。另一方面，亞莎拉說，在1770年降生的一頭無角公牛被保存下來了，並且繁殖了它的族。有人告訴我說在東方班達有一個卷毛的品種；並且異常的尼亞太牛自從最初出現以來就在拉普拉他保持了不同。因此，某些顯著的變異得到了保存，其他不大利於細心選擇的變異在這些地方就遭到了習慣性的毀滅。我們還看到居民們時常把新的牛引進到他們的所在地，以便防止近親交配的惡劣效果。另一方面，我由可靠的方面聽到，彭巴草原上的高卓人(Gauchos)從來不費力去選擇最優良的公牛或種馬作為繁育之用，這或者可以說明在阿根廷共和國的廣大範圍內牛和馬的性狀是顯著一致的。

1) 給農業部的信，在達爾文博士的“*Phytologia*”中引用，1800年，第451頁。

2) 關於中國的報告(Mémoire sur les Chinois)，1786年，第十一卷，第55頁；第五卷，第507頁。

3) 關於中國農業的研究(Recherches sur l'Agriculture des Chinois)，達威·聖德內斯(L. D'Hervery Saint-Denys)，1850年，第229頁。關於康熙，參閱胡克的大清帝國(Chinese Empire)，第311頁。

4) 安得遜，林納學會會報，第十二卷，第253頁。

5) 法國科學院當代各門科學論文集，第六卷，1835年，第333頁。

6) 巴拉圭的四足獸，1801年，第二卷，第333,371頁。

看一看旧世界，在撒哈拉大沙漠 (Sahara Desert)，“陶瑞格人 (Touareg) 就象亚拉伯人选择他們的馬那样細心地选择那些进行繁育的瑪哈利 (Mahari, 单峯駱駝的一个优良的族)。它們的血統一代一代地传下去，並且許多单峯駱駝都能誇耀它比达雷·亚拉伯 (Darley Arabian) 的后代具有悠长得多的譜系。”¹⁾按照帕拉斯的材料，蒙古人努力繁育犛牛，即具有白尾的馬尾水牛，因为这些尾巴可以卖给中国官吏作为蝇拂之用；約在帕拉斯七十年以后的慕尔克罗夫特发现白尾的动物还被选择作为繁育之用。²⁾

我們在討論狗的那一章中看到，按照普利尼的材料，北美不同地方以及基阿那的未开化人就象古代高魯人 (Gauls) 那样地使他們的狗同野生的犬科动物进行杂交。这样作是为了使他們的狗得到力量和活力，其情况就象养兽者现今在大养兽場中时常使他們的雪貂同野生鷄貂进行杂交一样 (雅列尔先生告訴我的)，后者是为了“使它們得到更大的兇恶性”。按照瓦罗的材料，以前捕捉野驢同馴驢进行杂交，以改良它們的品种，这就象今日爪哇的土人时常把他們的牛赶進森林內同野生的爪哇牛 (*Bos sondaicus*) 进行杂交一样³⁾。在北西伯利亚的奥斯塔克 (Ostyaks)，不同地区的狗有不同的斑紋，不过無論在任何地区它們都具有黑色的和白色的斑点，却是非常一致的⁴⁾；仅仅根据这一事实我們便可推論出那里有細心的繁育工作，特别是当某一地区的狗以其优越性聞名于全境时更加如此。我听说爱斯基摩人的某些部落以他們的狗队具有一致的顏色而自豪。象肖恩勃克爵士告訴我說的那样⁵⁾，在基阿那，特魯瑪·印第安人的狗价值很高，並且广为交易：一只优良狗的价格同娶一个妻子用的錢是相等的：它們被飼养在一种籠子里，印第安人“在母狗发情的季节，特別注意防止它們同恶劣种类的公狗进行交配”。印第安人告訴罗勃特爵士說，如果一只狗被証明是恶劣的或无用的，它不是被杀掉，就是由于全然得不到照顧而死去。比火地土人更野蛮的人，几乎是沒有的，但我听传道团体的传道师勃里季斯說，“当火地土人拥有一只大形、強壯而活泼的母狗时，他們注意地使她同优良的公狗進行交配，他們甚至注意地喂給她好的食物，为的是使她的仔狗強壯並且得到良好的影响。”

在非洲腹地同白人沒有往来的黑人对于改良他們的动物表現了很大的热望；他們“总是选择較大的和較強壯的雄性动物作为传种之用”；瑪拉哥洛人 (Malakolo) 对

- 1) 撒哈拉大沙漠 (The Great Sahara), 垂斯特拉姆 (H. B. Tristram) 牧师著, 1860年, 第238頁。
- 2) 帕拉斯, 聖彼得堡科学院院报, 1777年, 第249頁; 慕尔克罗夫特和垂貝克, 喜馬拉雅地方旅行記, 1841年。
- 3) 引自拉弗尔斯 (Raffles), 見印度原野, 1859年, 第196頁; 关于瓦罗, 參閱帕拉斯, 同前書。
- 4) 埃爾曼, 西伯利亞旅行記, 英譯本, 第一卷, 第453頁。
- 5) 再參閱皇家地質学会学报, 第十三卷, 第一部分, 第65頁。

于利威斯东答应送给他们一头公牛感到非常高兴，巴卡洛洛人 (Bakalolo) 把一只公鸡从罗安达 (Loanda) 一路带到腹地去¹⁾。温乌得·雷得 (Winwood Reade) 先生在法拉巴 (Falaba) 注意到一匹异常优良的马，黑人的土王告诉他说，“这匹马的所有者以他的繁育工作的技巧而著名。”在非洲更南的地方，安得逊说他知道有一个达玛拉人 (Damara) 用两匹优良的公牛换了一只他所喜欢的狗。达玛拉人特别喜欢整群的牛具有同样的颜色，他们特别看重公牛同牛角大小的比例。“纳玛瓜人 (Namaquas) 对于一羣一致的鸟兽是十分狂热的；几乎所有南美的人都把牛的价值看作仅次于他们的女人，并且以拥有优良品种的动物而自豪。”“他们很少或者从来不把漂亮的动物作为馱兽用”²⁾。这些未开化人的辨别能力是可惊的，他们能够辨识任何牛属于哪一个族。安得逊先生进一步告诉我，土人屡屡用一头特殊的公牛同一头特殊的母牛进行交配。

我在记载中找到的半开化人进行选择(其实任何人民都进行选择)的最引人注意的例子，是由夏西拉佐·得·拉韦加 (Garcilazo de la Vega) 举出的，他是印加人的后裔，在西班牙人征服秘鲁之前，他在那里从事选择工作³⁾。印加人年年举行大狩猎，届时把所有野生动物从广大的周围赶到中心地点。食肉兽最先被杀掉，因为它们是有害的。野生的原驼 (Guanacos) 和骆马 (Vicunas) 被杀掉；老的雄兽和雌兽也被杀掉，其他则放任自由。不同种类的鹿受到了检查，老的雄鹿和雌鹿也同样被杀掉；“但是从最美丽而强壮的个体中选择出来的幼小雌兽以及一定数量的雄兽”则被给予了自由。于是这里就有了在自然选择帮助下的人工选择。所以印加人所采取的方式同苏格兰猎人所采取的完全相反，苏格兰猎人不断地杀死最优良的雄鹿，以致引起整个族的退化，他们因此受到了谴责⁴⁾。关于美洲驼 (Llamas) 和羊驼 (Alpacas)，它们曾在印加时代按照颜色被分别饲养过：如果在一羣中偶然生下颜色不正的一只，它最终会被放到另一羣中去。

在羊驼属 (Auchenia) 中有四个类型，——原驼和骆马，被发现有野生的，无疑是不同的物种；美洲驼和羊驼，据知只有家养的。这四种动物看来如此不相同，以致大多数博物学者，特别是在其原产地研究过这些动物的人们，都主张它们是不同的物种，尽管谁也没有妄想看到过一只野生的美洲驼和羊驼。但是，在秘鲁和在它们向澳

1) 利威斯东的初旅 (First Travels), 第 191, 439, 565 页; 再参阅赞比齐探险记, 1865 年, 第 495 页, 其中有一个关于山羊优良品种的相似例子。

2) 安得逊的南美旅行记, 第 232, 318, 319 页。

3) 瓦瓦沙尔 (Vavasseur), 驯化学会会报, 第八卷, 1861 年, 第 136 页。

4) 狄·赛得的博物学 (The Natural History of Dee Side), 1855 年, 第 476 页。

洲輸出期間密切研究過這等動物並且對於它們的繁殖作過許多試驗的列吉爾 (Ledger) 先生提出一些論據說¹⁾, 美洲駝是原駝的家養後代, 羊駝是駱馬的家養後代; 在我看來, 這些論據是沒有爭辯余地的。現在我們知道這等動物在許多世紀以前就經過了系統的繁育和選擇, 所以對於它們所發生的大量變化是沒有什麼值得驚奇的。

有一個時期我認為可能是, 古代半開化人雖然注意到比較有用的動物在重要之點上的改進, 但他們不會注意不重要的性狀。不過人類的本性在全世界都是一樣的, 時尚到處有最高的支配力, 並且人對於他偶然擁有的東西, 容易看重。我們已經看到, 南美的尼亞太牛的短面和朝上翻的鼻孔肯定是沒有用處的, 但它們被保存下來了。達瑪拉人以一致的顏色和非常長的角來評價他們的牛。現在我將闡明我們大部分有用動物的幾乎任何特點由於時尚、迷信或某種其他動機都會受到重視, 並且因而被保存下來。關於牛, 按照尤亞特的材料²⁾, “往昔的記載指出, 北威爾斯和南威爾斯的親王要求一百頭紅耳白牛作為賠償。如果是暗色的或黑色的牛, 那就要獻出150頭”。所以在威爾斯被英格蘭征服以前, 那里的人已經注意到顏色了。在中非, 凡是用尾巴打地的公牛都被殺死; 在南美, 有些達瑪拉人不吃有斑點的公牛的肉。開弗爾人認為具有音樂聲調的動物是有價值的; “在英領開弗拉利亞 (British Kaffraria) 的一場交易中, 一頭小母牛的鳴聲會博得如此重大的讚賞, 以致引起激烈的佔有競爭, 並且它會售得相當的價錢”³⁾。關於綿羊, 中國人喜歡無角的公羊; 韃靼人喜歡螺旋形角的公羊, 因為無角被設想是失去了勇氣的⁴⁾。有些達瑪拉人不吃無角綿羊的肉。關於馬, 在十五世紀末, 具有被敘述為一種蘋果 (Liart pommé) 那樣顏色的馬在法國最有價值。亞拉伯人有一句諺語, “千萬不要買四個蹄都是白的馬, 因為它把壽衣給帶來了”⁵⁾; 象我們已經看到的那樣, 亞拉伯人還輕視黃棕色的馬。關於狗也是如此, 古時的色諾芬 (Xenophon) 和另外一些人對於某些顏色是偏愛的; “白色的或石板色的獵狗是不受重視的”⁶⁾。

轉回來談一談家禽, 古代羅馬的饕餮者認為白鵝肝的味道是最好的。在巴拉圭, 黑皮鷄之所以被飼養, 是因為它們被設想生殖力較強, 而且肉最適於病人之用⁷⁾。在

1) 馴化學會會報, 第七卷, 1860年, 第457頁。

2) 牛, 第43頁。

3) 利威斯東的旅行記, 第576頁; 安得遜, 納米湖 (Lake Ngami), 1856年, 第222頁。關於開弗拉利亞的交易, 參閱每季評論, 1860年, 第139頁。

4) 關於中國的報告 (捷修茲著), 1786年, 第十一卷, 第57頁。

5) 密切爾, 關於馬羣, 第47, 50頁。

6) 汗米爾頓·司密斯上校, 狗, 見博物學者叢書, 第十卷, 第103頁。

7) 亞薩拉, 布拉圭的四足獸, 第二卷, 第324頁。

基阿那，象肖恩勃克向我說的那樣，土人不吃雞肉和雞蛋，但分別地飼養了兩個族，那僅是為了裝飾之用。在菲律賓，被飼養和已被命名的亞變種不下九個，所以它們一定是分別繁育的。

目前在歐洲，我們最有用的動物的最微小特點，或是由於時尚，或是作為純粹血統的標誌，都受到了仔細的注意。有許多例子可以舉出；舉兩個就夠了。“在英國的西部諸郡，對於白豬的偏見之強，就象在約克郡對於黑豬的偏見一樣”。關於栢克郡（Berkshire）的一個亞變種，據說“白色只限於四個蹄是白的，兩眼之間的一個斑點是白的，並且各肩之後的少數毛是白的”。薩得勒（Saddler）先生擁有三百只豬，其中每一只都有這樣的標誌”¹⁾。將近前一世紀末葉的馬歇爾在談到約克郡的一個牛品種的變化時說道，它們的角已經相當地改變了，這是“晚近二十年以來流行的一種端正的小而尖的角”²⁾。在德國的某一部分，哥費爾族（Race de Gfoehl）的牛由於有許多優良性質而受到重視，不過它們必須有特殊曲度和特殊顏色的角，如果它們朝着錯誤的方向，那就要採用機械的方法；但是居民們認為最重要的高度重要的卻是公牛的鼻孔應當是肉色的，睫毛應當是淡色的；這是必要的條件。具有青色鼻孔的牛犢沒有人買，要不能售很低的價錢”³⁾。所以誰也不必說，任何點或性狀會微小到不受繁育者們的有計劃的注意和選擇的。

無意識的選擇 象不止一次已經說明過的那樣，我借這個名辭所表示的意義是，人把價值最大的個體保存下來，把價值最小的個體毀掉，在他本身來說，並沒有改變品種的任何有意識的企圖。關於從這種選擇產生出來的結果，很難提出直接的證據；不過間接的證據是很多的。其實，除了人在某一場合中是有意識地進行的而在另一場合中是無意識地進行的以外，在有計劃選擇和無意識選擇之間並沒有多大差別。在這兩種場合中，人都是把那些最有用的或最使他喜愛的動物保存下來了，其他的則遭到毀滅或忽視。但是，毫無疑問，有計劃選擇比無意識選擇所產生的結果要迅速得多。藝園者在植物中所進行的“去劣”以及根據亨利第八王朝的法律所進行的把所有標準以下的母馬全部殺掉，按照字面的普通意義來說，這是一種同選擇相反的處置方法，但導致了同樣的一般結果。把具有特殊性狀的個體毀掉的影响，由下述情況可以得到充分的闡明：即為了保持羊羣的白色，把每一只具有一點黑色痕迹的羊羔都杀掉

1) 尤亞特的著作，西得內版，1860年，第24,25頁。

2) 約克郡的農村經濟，第二卷，第182頁。

3) 加約，牝牛，1860年，第547頁。

是必要的；还有，在拿破崙的毁灭性战争中，法国人的平均高度受到了影响，在战争中许多高大的人被杀掉了，留下来作父亲的则是一些矮人。某些密切研究过徵兵结果的人们的结论至少是如此，自从拿破崙时代以后，军队的标准肯定是降低了两三次。

无意识选择和有计划选择是混淆不清的，所以要把它们分开简直是不可能的。当往昔一位养鸽者最初偶然注意到一只具有异常短喙的鸽子或者一只尾羽异常发达的鸽子的时候，他虽然是在繁殖这个变种的明确意图之下来养育它们，但他不会有育成短面翻飞鸽或扇尾鸽的意图，而且他决不会知道他已经朝着这个目的踏出了第一步。如果他能看到最终结果，他大概会感到吃惊，不过根据我们所知道的养鸽者的习惯来说，他们恐怕不会赞赏这种结果的。英国的传书鸽、排字鸽和短面翻飞鸽按照同样的途径大大地改变了，因为我们可以从两方面——从讨论鸽子那一章所举出的历史证据，以及从不同国家引进的鸽子的比较——作出如上的推论。

关于狗也是如此；我们现在的狐狸同古老的英国狐狸是不相同的；我们的灵狐变得比较轻快了；苏格兰鹿狐也改变了，而且现在是罕见的。我们的叭喇狗同以前用作逗牛的那些叭喇狗是不相同了。我们的响导狗和纽芬兰狗同其原产地的现在的任何土著狗都不密切相似。这等变化的发生部分是由于杂交，但是在每一个场合中其结果还是受最严格选择的支配的。尽管如此，我们还没有任何理由来假定人有意地或者有计划地造成了同现在品种完全一样的品种。因为我们的马变得更快了并且乡村更开拓了和更平坦了，所以需要而且生产了更快的狐狸，但是任何人恐怕都不会预见到它们会变成什么样子。我们的响导狗和猎狗按照时尚和增快速度的要求已经大大地改变了；而猎狗几乎可以肯定是从大形獾传下来的。狼绝灭了，猎狼狗也绝灭了；鹿比较稀少了，牛不再被逗了，相应品种的狗回答了这种变化。但我们几乎可以肯定的是；譬如牛不再被逗了，没有一个人会向他自己说，现在我将繁育比较小形的狗，因而创造了目前这样的族。因为环境条件变化了，人们就会无意识地而且缓慢地改变他们的选择路线。

关于竞跑马，对快速性的选择是有计划地进行的，并且我们的马现在容易地超过了它们的祖先。英国竞跑马的增大和不同外貌引起一位在印度的优秀观察者发出了这样的质间，“在1856年的今年，当任何人看到我们竞跑马的时候，他能想像出它们是亚拉伯马和非洲母马的结合结果吗？”¹⁾ 这种变化的发生，恐怕大部分是通过无意识的选择，即由于在每一代中希图繁育尽可能优良的马的愿望以及训练和高度丰富

1) 印度狩猎评论，第一卷，第181页；种马场，塞西尔著，第58页。

的喂养,不过对于它們現在这样的外貌並沒有任何意图。按照尤亚特的材料¹⁾,在奥利瓦·克伦威尔(Oliver Cromwell)时代引進的三匹著名东方种馬很快地就影响了英国品种;“一位旧派的哈莱(Harleigh)勳爵报怨說,大形的馬匹在迅速地消灭着”。关于多么細心的选择一定曾經受到注意,这是一个最好的証明;因为如果没有这等細心,如此微少注入的东方血統的一切痕迹大概就会很快地被吸收而消失掉。尽管英国的气候从来没有被認為特別适于馬,但是长期不断的选择——有計劃的和无意識的,以及亚拉伯人在更长的而且更早的时期所进行的选择,終于使我們得到了世界上馬的最优良品种。麦考雷(Macaulay)²⁾說,“有二个人——新壘大公(Duke of Newcastle)和約翰·范韦克(Jhon Fenwick)——关于这个問題的权威意見受到了很大的尊重,他們宣称曾經从坦吉尔(Tangier)輸入的最劣等的出租馬預料不到地比我們土著品种产出了更优良的后代。他們大概不相信会有这样一天来到;即鄰近地方的諸侯和貴族热切从英国得到馬的心情就象英国人曾經热切从巴巴利(Babary)得到馬的心情一样”。

倫敦輓馬在外貌上同任何自然物种都有非常重大的差異,並且它的体积使許多东部的亲王非常吃惊,它的形成大概是由于最大的而且最有力的馬在弗兰得茲和英格兰于許多世代中受到了选择,但沒有任何意图或預期創造象我們現在所看到的那种輓馬。如果我們追溯到早期的历史,正如夏弗赫生(Schaaffhausen)所說的³⁾,我們在古希腊的影象中可以看到同竞跑馬和輓馬都不相似的並且同任何現存品种都有差別的馬。

在早期,无意識选择的結果,从同一系統所发生的、但由細心的育种者們所分別培育的羊羣之間的差異,得到了充分的闡明。尤亚特就巴克萊先生和勃給斯(Burgess)先生的綿羊举出过一个有关这个事实的最优秀事例,“他們的綿羊都从貝克威爾先生的原始系統繁育了五十年以上。凡是熟悉這個問題的人一点也不会怀疑任何羊羣的所有者在任何情况下都脱离了貝克威爾先生的羊羣的純粹血統;可是这两位先生所拥有的綿羊之間的差異是如此之大,以致它們在外貌上看来就象两个完全不同的变种似的”⁴⁾。我在鴿子中看到过若干相似而十分显著的例子;譬如,我有一羣排李鴿是从塞勃来特爵士的长期繁育的排李鴿传下来的,还有一羣是另一位养鴿者所长

1) 馬,第 22 頁。

2) 英国史,第一卷,第 316 頁。

3) 关于物种的穩定性。

4) 尤亞特論羊,第 315 頁。

期繁育的,这两羣鸽子明显地有所不同。那修西亚斯——比他更有能力的証人是无法举出的——观察到,短角牛在外貌上虽然是显著一致的(顔色除外),但是个体的性状以及每一个育种者的要求在他的牛上打下了記号,所以不同的牛羣彼此还微有不同¹⁾。赫福特牛在1769年之后不久,通过湯姆金斯(Tomkins)²⁾的細心选择,就呈現了現在这样的性状,而这个品种最近又分离为两个品系——一个品系具有白色的顔面,据說³⁾在其他一些点上微有不同:但没有理由可以相信这种起原不明的分离是有意識地造成的,最可能的是把它归因于不同的育种者們曾經注意了不同之点。还有,1810年猪的栢克斯郡品种从1780年的状态发生了重大变化;自从1810年以后,至少有两个同名的不同亚品种发生了⁴⁾。請記住一切动物都是多么迅速地增加着,并且有些一定年年被杀掉,有些被保存下来作为繁育之用,于是,如果同一位育种者在长年累月中审慎地决定哪些应当被保存下来,哪些应当被杀掉,那末几乎不可避免的是,他的个人癖好将会影响他的獸羣,而他並沒有改變品種的任何意图。

无意識选择——即保存比較有用的动物以及忽視或杀掉比較无用的动物,而沒有任何想到将来的思想——按照这个字的严格意义來說,一定从极古时代起並且在最不开化的地方时刻繼續地进行了。未开化人时常苦于飢饉,並且不时被战争所迫而离乡背土。在这等場合中,他們將把最有用的动物保存下来,几乎是无可怀疑的。当火地人受到缺少食物的严重压迫时,他們宁把年老的妇人杀掉作为食物,而不肯杀掉他們的狗;因为,正如我們确切知道的那样,“老妇无用——狗可捉獾”。同一坚强的感觉大概会引导他們在受到更严重飢饉的压迫时也会把他們更有用的狗保存下来的。奥尔特非尔得先生看到过很多澳洲土人,他告訴我說,“所有他們都很高兴得到一只欧洲的猎袋鼠狗,並且已經知道有几个事例:父亲把他自己的嬰兒杀死,以便叫母亲把奶汁餵給小狗吃”。不同种类的狗,对于澳洲人猎取負鼠和袋鼠有用处,对于火地人猎取魚和獾有用处;在这两处地方最有用的狗的偶然保存最終会导致两个不相同的品种的形成。

关于植物,从最早的文明的黎明期起,已被知道的最优良变种一般在各个时期都得到了栽培,並且它的种子不时被播下;所以从極遙远的时期起就进行了某种选择,而沒有任何既定的最优良标准或想到将来。今天,我們經過了几千年来偶然地或无

1) 关于短角牛(Uebe Shorthorn Rindvich), 1857年,第51頁。

2) 罗武,家养动物, 1845年,第363頁。

3) 每季評論, 1849年,第392頁。

4) 馮那修西亞斯,“猪的头盖……初步研究”, 1864年,第140頁。

意識地所進行的選擇過程而得到了利益。正如前章所指出的，奧斯瓦爾得·喜爾 (Oswald Heer) 在對於瑞士湖上居民的研究中用一種有趣的方式證明了上述情形；因為他闡明了現在的小麥、大麥、燕麥、豌豆、蚕豆、扁豆以及罌粟的一些變種的谷粒和種子在大小上都超過了新石器時代和青銅時代在瑞士栽培過的那些變種。這等古代人民在新石器時代還擁有一種野生小蘋果(Crab)，它比現在野生於侏拉(Jura)的那種大得多¹⁾。普利尼所描述的梨在品質上顯然極端劣於現在的梨。我們還能從另一方面來體會長期不斷的選擇和栽培的效果，因為任何有理性的人都會期望從真正野生小蘋果的種子培育出第一流的蘋果或者從野生梨培育出甘美的軟化梨來嗎？得康多爾告訴我說，他最近在羅馬的一件古代鑲木細工上看到一種甜瓜的彫刻；因為如此貪吃的羅馬人對於這種果實沒有過記載，所以他推論甜瓜自古羅馬時代以後已經大大地被改良了。

到了近代，布丰²⁾把當時栽培的花卉、果樹和蔬菜同一百五十年以前的一些最好的圖畫加以比較之後，不禁對於它們所完成的改進感到驚奇；他並且說，現在不僅花卉研究者、就是鄉村的養花人也不會再要這等古代的花卉和蔬菜了。自從布丰那一時代以後，改良工作是在不斷而迅速地進行着的。凡是把現在的花卉同不久以前出版的書籍中的圖繪加以比較的花卉研究者都會對於它們的變化感到驚奇。一位著名業餘花卉研究者³⁾當談到只在二十二年以前由卡茨(Garth)先生育成的天竺葵屬的一些變種時指出，“它們激起了多么熱烈的風行；據說我們確實達到了完善化；而到了現在人們對於那時的任何一種花是不會看上一眼的。但是對於那些看到了應當作些什麼而且作了的人們，我們的感激卻一點也不減少”。著名的園藝家保羅先生在寫到同一種花的時候說道⁴⁾，他記得年青時對於斯威特(Sweet)的著作中的天竺葵圖是喜愛的；“但是它們在美麗這一點上同今天的天竺葵相比，又怎樣了呢？這裡再度說明了自然界的前進不是跳躍的；改進是逐漸的；如果我們忽略了那些很逐漸的前進，我們就一定看不到現在的巨大結果”。這位實際的園藝家對於逐漸的和累積的選擇力給予了多么恰當的評價和說明！大嚴菊的美麗是按照相似的途徑來改進的；改進的路線被時尚所支配，也被花緩慢發生的連續改變所支配⁵⁾。許多其他花的不斷而逐漸的變化也受到了注意；例如一位老花卉研究者⁶⁾在描述了生長於1813年的石竹

1) 再參閱克瑞斯特博士，見蘆特梅耶的湖上家居，1861年，第226頁。

2) 該文見馴化學會會報，1858年，第11頁。

3) 園藝學報，1862年，第394頁。

4) 藝園者記錄，1857年，第85頁。

5) 參閱威得曼先生對花卉學會的演說，見藝園者記錄，1843，第86頁。

6) 園藝學報，10月24日，1865年，第239頁。

的主要变种之后补充說道，“那时的石竹很少作为庭园花卉来栽培”。如果我们知道欧洲最古的、即在帕雕亚 (Padua) 的花园仅是在 1545 年¹⁾ 才建立的，那末如此众多的花卉植物的被改良以及大量变种的被育成就愈益使人吃惊了。

最受人重视的部分表现了最大差异量，这说明了选择的效果。不论是有计划的、或无意识的、或二者结合在一起长期不断的选择力量用一般的方法都可得到阐明，即比较不同物种的变种之间的差异，它们受到重视是由于它们的不同部分，例如叶、茎、块茎、种子、果实或花。无论哪一部分，只要是最受人重视的，就会看出这一部分表现有最大的差异量。关于为了采取果实而栽培的树，薩哥瑞特說，它们的果实比亲种的为大，然而关于为了采取种子而栽培的那些树，例如关于坚果、核桃、扁桃、栗等等，只是种子本身比较大；他对于这一事实的解释是，在某一种场合中是果实受到了小心的注意和多年的选择，而在另一种场合中则是种子受到了小心的注意和多年的选择。加列肖进行过同样的观察。高德龙坚决主张马铃薯的块茎、洋葱的球茎以及甜瓜的果实是多种多样的，而这些植物的其余部分则是密切相似的²⁾。

为了判断我对于这个问题的意见正确到怎样程度，我把同一物种的很多变种彼此靠近地进行栽培。广泛不同的器官之间的比较，必然是模糊不清的；所以我只就少数例子举出其结果。以前我们在第九章中曾经看到，甘蓝的变种在叶和茎上表现了多么巨大的差异，这些都是被选择的部分；并且它们在花、蒴和种子上是多么密切相似。在萝卜的七个变种中，它们的根在颜色和形状上表现了巨大的差异，但在叶、花和种子上却找不出任何差异。现在，如果我们把这两种植物的变种的花同我们花园中的为了装饰之用而进行栽培的任何物种的花加以比较；或者，如果我们把它们的种子同那些由于种子而受到重视和栽培的玉蜀黍、豌豆、蚕豆等的种子加以比较，它们的对照是多么显明。在第九章中已经阐明，豌豆的变种在植株高度方面有差异，在荚的形状方面有相当差异，在豆的本身方面有巨大差异，除此之外，几乎没有差异，而所有这些正是被选择之点。然而甜豌豆 (Pois sans parchemin) 则在荚的方面表现了更大的差异，它们的荚是食用的并且是被重视的。我栽培过普通蚕豆的十二个变种；只有一个变种矮生法恩 (Dwarf Fan) 在一般外形上表现了相当的差异；两个变种在花的颜色上表现了差异，一个是白变种，另一个是以全部紫色代替了部分紫色；几个变种

1) 帕瑞斯考特 (Prescott) 的墨西哥历史，第二卷，第 61 页。

2) 薩哥瑞特，果树生理学，1830 年，第 47 页；加列肖，植物的繁育理论，1816 年，第 88 页；高德龙，物种，1859 年，第二卷，第 63、67、70 页。我在本书第十章和第十一章中对子马铃薯进行了详细的论述；关于玉葱，我能肯定提出同样的意见。我也曾提出諾丹对甜瓜变种表示赞同到怎样程度。

在荚的形状和大小上表现了相当的差异，不过在豆的本身方面所表现的差异更为巨大，这是被重视的和被选择的部分。例如，陶克蚕豆 (Toker's bean) 在长度和宽度上都比蚕豆 (horse-bean) 大两倍半，而且皮薄得多，同时具有不同的形状。

如前所述，醋栗的变种在果实上表现了巨大差异，但在花和营养器官上几乎看不出任何差异。关于李，它们在果实上的差异好象也比在花和叶上的差异为大。另一方面，相当于李的果实的草莓种子几乎完全没有差异；而每一个人都知道，它们的果实——即增大的花托——表现了多么巨大的差异。苹果、梨、桃在花和叶上表现了相当差异，但就我所能判断的来说，它们的差异却不能同果实方面的差异成比例。另一方面，中国重瓣花的桃阐明了这种桃树的变种已经形成了，它们在花的方面比在果实方面所表现的差异更大。如果桃是扁桃的改变了的后代（这是高度可能的），那末在同一物种中已经完成了可惊的变化量，这表现在前者的多肉果被上和后者的果仁上。

象种子和多肉果被（不论它的同源性质怎样）那样地，如果那些部分彼此具有密切的关系，那末某一部分发生变化，另一部分通常也要随着发生变化，虽然其程度并不一定一样。例如，关于李树，有些变种结的李子是几乎一样的，但它们所含的核在形状上则极端不相同；相反地，另外一些变种结的李子并不一样，但它们的核则几乎没有区别；一般说来，虽然核从来没有被选择过，但在李的几个变种中它们表现了巨大差异。在其他一些场合里，没有显著关系的器官通过某种连锁而一齐发生变异，因而这些器官在没有人的意图之下也容易同时受到选择的影响。例如，紫罗兰的一些变种仅仅由于花的美而受到了选择，但它们的种子在颜色上表现了巨大的差异，同时在大小上多少也表现了差异。莴苣的一些变种仅仅由于叶子而受到了选择，但它们的种子在颜色上也表现了差异。一般说来，通过相关的法则，当一个变种同其相似的变种在任何一种性状上有巨大差异时，它在其他几种性状上也有某种程度的差异。当我把同一物种的许多变种栽培在一起的时候，我观察到上述事实，因为通常我最先把那些在叶子和生长方式上彼此最不相同的变种列成一个表，然后把那些在花上最不相同的变种列成一个表，其次把那些在种子荫上最不相同的变种列成一个表，最后把那些在成熟种子上最不相同的变种列成一个表；我发现同一个名称一般在两个、三个或者四个连续的表上出现。尽管如此，就我所能判断的来说，变种之间的最大差异量总是由那种部分或器官——即为了它才栽培这种植物——表示出来的。

如果我们记住各种植物的最初栽培都是因为它们对人有用，而它的变异则是以后的、常常是长久以后的事情，那末我就不能假定物种是按照任何特殊途径而被赋予了一种变异的特殊倾向并且它们本来是被选出来的，所以我们不能借此来说明被重

視的部分为什么表现了比較大量的多样性。我們必須把这种結果归因于这些部分的变异是曾經連續被保存下来的、因而是不断被扩大的；而其他变异，除了那些通过相关作用而不可避免出現的以外，則受到忽視而消失了。所以們我可以推論，通过长期不断的選擇，大概可以使大部分植物产生一些族，彼此在任何性状上的差異就象它們現今在那些受到重視而被栽培的部分上所表现的差異一样。

在动物中我們沒有看到同样的情形；不过为了公平的比較並沒有飼养过足够数量的物种。綿羊的价值在于它們的毛，几个族的羊毛之間的差異比牛毛之間的差異大得多。綿羊、山羊、欧洲牛或猪都不是由于它們的快速和力大而受到重視；並且我們不拥有在这些方面表现了轆馬和竞跑馬那样差異的品种。但在駱駝和狗中，快速和力大是受到重視的；关于前者，我們有快速的单峰駱駝和笨重的駱駝；关于后者，則有灵猓和獒。不过狗的被看重甚至更高程度地由于它們的智力和感觉；每一个人都知道它們在这些方面表现了多么巨大的差異。另一方面，在专为食用而飼养狗的地方，譬如在波里尼西亚羣島和中国，它們被描述是一种极其愚蠢的动物¹⁾。布魯曼巴哈說，“許多狗，譬如猎罐狗 (bager-dog)，对于特殊目的具有如此显著和如此适宜的一种体格，以致我不得不感到我很难相信这种可惊的形状是由于退化的偶然結果”²⁾。如果布魯曼巴哈考虑到伟大的選擇原理，他大概就不会使用退化这个術語了，而且他对于狗和其他动物变得非常适于为人类服务大概也不会感到惊奇了。

总之，我們可以作出如下的結論：不論最受到重視的是哪一部分或哪一种性状——植物的叶、茎、块茎、鱗茎、花、果实或种子也好，动物的大小、力量、快速、毛被或智力也好——那种性状会被发现几乎不可避免地样式和程度上表现有最大的差異量。这种結果可以安全地归因于人在长期过程中把对他有用的变异保存下来了，並且忽視了其他变异。

我将对一个重要的問題說几句话，来結束这一章。关于象长頸鹿那样的动物，其整个构造对于某些目的是非常調和一致的，于是有人想象所有这些部分一定是同时改变的；而曾經爭論的是，根据自然选择的原理，这几乎是不可能的。不过在这样的爭論中，曾經默契地假定变异是突然的而且是巨大的。毫无疑问，如果一种反芻动物的頸是突然大大变长了的，它的前肢和背大概势必会同时变得強有力而发生改变；但不能否認的是，一种动物的頸、或头、或舌、或前肢伸长得很小，而身体的其他部分並沒有任何相应的改变；这样改变微小的动物在缺少食物的期間大概会获得微小的利益，

1) 高德龙，物种，第二卷，第 27 頁。

2) 布魯曼巴哈的人类学論文集 (The Anthropological Treatises of Blumenbach), 1856 年，第 292 頁。

能够吃到較高的小枝,因而生存下来了。每日的少量食物,不論多少,在生与死之間就会造成完全不同的情况。由于同样过程的重复,并且由于生存者的偶尔交配,将会朝向长頸鹿的非常調和一致的构造前进一些,虽然这种前进是緩慢的和徬徨不定的。如果具有圓錐形小嘴、球形头、圓形身体、短翅和小脚——这些性状显得非常調和——的短面翻飞鴿曾是一个自然的物种,那末它的整个构造将会被看成是非常适于它的生活的;不过在这种場合中,沒有經驗的育种者們对于各点是逐次加以注意的,而不是試图同时改进整个的构造。請看一看灵猩那种优美的、对称的和富有活力的完善的肖象吧;没有一个自然的物种可以誇耀有比它更美妙調和一致构造,它有逐漸变細的头、苗条的体部、厚的胸、縮进去的腹、鼠状尾以及肌肉发达的长腿,所有这些都适于极端的快速和追赶弱小的猎物。現在,根据我們看到的动物的变異性,根据我們知道的不同的人在改良家畜时所採用的方法——有些人主要注意某一点,其他的人注意另一点,还有一些人利用杂交来改正缺点等等——我們可以肯定的是,如果我們能够知道第一流灵猩的悠长的祖先系統,直到它的狼般的野生祖先为止,那末我們应当看到无数最微小的級进,有时这是关于这一种性状的,有时是关于那一种性状的,不过所有这些都引向現在那样的完善模式。从这等微小而曖昧的步驟,象我們可以确信的那样,本性在她的改进和发展的伟大行进中也进步了。

同样的理論体系就象对整个体制的适用那样也可适用于各別器官。一位作者¹⁾最近主张,“假定对于眼睛那样的器官进行全部改进,必須同时採取十种不同的改进方法,这大概一点也不誇張。以任何一种这等方法来产生任何复杂器官並达到完善化的不可能性,其性質和程度正如把字母胡乱地丢在棹子上来作出一首詩或一个数学演算的不可能性一样”。如果眼睛的改变是突然的和巨大的,那末,毫無疑問,許多部分势必同时发生变化,以便保持这种器官的用处。

但在变化較小的場合中也是这样嗎? 有些人只有在暗的光線下才能看得清楚,我相信这种状态决定于网膜的敏感性,而且据知是遗传的。例如,如果一种鳥由于能够在黄昏看得清楚而得到某种巨大利益,那末一切具有最敏感的网膜的个体将会得到最大的成功而且最可能生存下去;为什么所有那些偶然具有大一点眼睛的或者瞳孔能够开张得較大的个体不应当同样地被保存下来呢(不論这等改变是否严格同时发生的)?这些个体以后还会杂交並且把它們各自的优越性混合在一起。由于这等效

1) 莫尔斐(I. J. Murphy)先生对贝尔法斯特(Belfast)博物学会的公开講演 見贝尔法斯特北部民权党(Belfast Northern Whig), 11月19日, 1866年。莫尔斐先生在演講中是追隨皇家天文学会主席波利卡得(Pritchard)牧师的論点体系来反对我的观点的,后者在以前並且更加慎重地在对“諾定昂的英国协会”的佈道中发表了他的这种論点体系。

小而連續的变化,一种夜息昼出的鳥的眼大概会被帶到鴉眼的状态,后者常常被作为一个有关适应性的最优秀的例子提出来。近視眼往往是遗传的,它可以使一个人在非常近的距离下清楚地看到微小的物体,而对于普通眼睛,这是不能清楚地看到的;这里我們知道,在某些条件下可能有用的一种能力是突然得到的。貝格尔号艦上的几个火地人由于很长久的实践在看远距离的目标时,肯定比我們的水手看得清楚;我不知道这究竟是取决于敏感性,还是取决于焦点調节的能力;不过这种看远的能力可能是由于上述任何一种連續变化的微小扩大。不論在水中或空气中都能看見东西的两棲动物,正如帕拉脫(M. Plateau)¹⁾所闡明的那樣,需要和拥有按照以下設計所构成的眼睛:“角膜总是扁平的,或者至少在晶体的前方是非常扁平的並且遮蔽着同那个晶体的直徑相等的空間,而橫的部分可能是能弯曲的”。晶体很接近球形,其中液体同水的密度差不多一样。当一种陸棲动物在它的习性上日益变成水棲的时候,最初在角膜或晶体的曲度上、然后在液体的密度上发生很微小的变化,或者与此相反地,也可能連續地发生很微小的变化;这些变化在对于空气中的視力沒有严重損害的情况下,对于动物呆在水中大概是有利的。当然不可能推测脊椎动物的眼睛的基本构造原来是根据什么步骤才获得的,因为有关該綱最初祖先的眼睛,我們什么也不知道。关于最低等的动物,最初眼睛所可能經過的变迁状态,在类推的帮助下,是能够得到闡明的,就象我在物种起源中曾經试图闡明的那樣²⁾。

1) 关于魚类和两棲类的視力,見博物学年報中的譯文,第十八卷,1866年,第469頁。

2) 第六版,1872年,第644頁。

第二十一章 选 择(續)

自然选择对于家养动物的影响——价值微小的性状往往具有真正的重要性——有利于人工选择的环境条件——防止杂交的便利以及生活条件的性质——密切注意和坚持性是不可缺少的——大量个体的产生是特别有利的——不进行选择，就不会形成不同的族——高度繁育的动物容易退化——人对各个性状的选择有进行到极点的倾向，这会导致性状的分歧，稀罕地也会导致性状的趋同——性状朝着它们已经变异的同一方向继续变异——性状的分歧以及中间变种的绝灭导致家养族的不同——选择力的限制——时间的经过是重要的——家养族发生的途径——提要。

自然选择或最适者生存对于家养生物的影响 关于这个问题，我们知道的很少。但是，因为未开化人所养动物在一年之中势必完全自己去觅食，或者在很大程度上自己去觅食，所以几无可怀疑的是，在不同地方，具有不同体质和不同性状的变种最能成功，因而受得到自然的选择。因此，就像不止一位作者所说的那样，未开化人所养的少数动物既有它们主人那样的野性外貌，而且也同自然的物种相似。甚至在具有悠久文化的地方，至少是在比较蛮野的部分，自然选择对于我们的家养族一定是有作用的。明显的是，具有很不相同的习性、体质和构造的一些变种在山上和在肥沃的低地牧场上最能成功。例如，改良的莱斯特羊以前曾被带到兰麦穆尔山脉(Lammermuir Hills)；但一位聪明的羊主人报告说，“我们的劣等的瘠薄牧场对于维持如此身体重大的羊是不能胜任的；它们的体躯逐渐变小了：一代不如一代；当春季天气不好的时候，在暴风雨的摧残下，小羊的成活很少超过三分之二”¹⁾。北威尔斯和赫布里得群岛的山地牛也是如此，据知它们经不住同较大而娇弱的低地品种进行杂交。两位法国博物学者在描述塞加西亚马时说道，它们生活在变化极大的气候之下，必须寻找仅少的牧场，而且经常处在狼的袭击危险中，于是生存下来的只是最强壮的和精力最旺盛的²⁾。

每一个人一定都会被斗鸡的无比的优美、力气和活力所打动，它有勇敢的和自信的风度，长而坚定的颈，结实的身体，有力而紧贴的翅膀，肌肉发达的大腿，基部宽大的坚固的喙，生在腿的下部以便进行致命攻击的强而锐的距，以及作为防护之用的致密

1) 尤亚特论羊中引用，第325页。再参阅尤亚特论牛，第62, 69页。

2) 列尔贝特(M. M. Lherbette)和夸重费什，驯化学会会报，第八卷，1861年，第311页。

的、光亮的和鎧甲般的羽衣。現在英國的斗鷄不僅在許多年代中由於人的仔細選擇，同時就推葛梅爾先生所說的那樣¹⁾，還由於一種自然選擇，而被改良了；因為最強的、最敏捷的和最有勇氣的鷄在斗鷄場中一代又一代地打敗了它們的敵手，因而被用作它們這一族的祖先。同類的雙重選擇對於傳書鴿 (Carrier pigeon) 發生了作用，因為在它們的訓練期間，劣等的鴿子不能回到家中而走失了，所以縱使沒有人的選擇，繁殖它們這一族的，也只有優越的鴿子。

在大不列顛，以前幾乎每一個地區都有自己的牛的品種和羊的品種；“對於各地的土壤、氣候以及它們所賴以為生的該地草場，它們是土生土長的；它們好像是為了這個地區和被這個地區所形成的”²⁾。但在這種場合中，我們完全分不開生活條件的——使用或習性的——自然選擇的——以及人工選擇（我們已經看到，甚至在最不開化的歷史時期中也偶爾地和無意識地進行這種選擇）的直接作用所發生的效果。

現在讓我們看一看自然選擇對於特殊性狀的作用。對於自然，雖然難於抵制，但人常常反抗她的力量，而且有時獲得成功。從即將提出的事實看來，我們也會知道自然選擇對於許多家養產物會發生強有力的影響，如果它們是沒有被保護起來的。這一點非常有趣，因為，這樣我們便可曉得重要性顯然很微小的差異，在一個類型被迫為自己的生存進行鬥爭的時候，肯定會決定它的存在的。就像我以前所認為的那樣，某些博物學者可能曾經認為，在自然狀況下發生作用的選擇雖然會決定一切重要器官的構造，但不能影響那些我們所認為重要性很小的性狀；然而這是我們顯著容易犯的一種錯誤，因為關於什麼性狀對於各個生物具有真正的價值，我們是無知的。

如果人試圖形成這樣一個品種，它在構造上或在若干部分的相互關係上具有某種缺陷，他將部分地或完全地陷於失敗，或者遭遇很大的困難；事實上他是受到了一種自然選擇的抵制。我們已經看到，在約克郡曾經一度試圖育成具有巨大臀部的牛，但當母牛產犢的時候如此常常死去，以致這種試圖不得不被放棄了。在繁育短面翻飛鴿的時候，伊頓先生³⁾說道，“我確信具有比較漂亮的頭和喙的鴿子在卵殼中死去的比孵化出來的為多；理由是，異常短面的鴿子的喙不能達到卵殼而弄破它，因而死去”。這裡有一個更引人注意的例子，它指明自然選擇只在長的間隔期間發生作用：在普通的季節里尼亞太牛能夠同其他牛一樣地吃草，但從1827年到1830年，拉普拉他的平原不時受到長期的旱魃為害，牧場都乾死了；到了這樣的時候，普通的牛和馬

1) 家禽之書，1866年，第123頁；推葛梅爾先生，傳書鴿，1871年，第45—58頁。

2) 尤亞特論羊，第312頁。

3) 論扁桃翻飛鴿 (Treatise on the Almond Tumbler)，1851年，第33頁。

成千地死去,但有許多由于吃到小枝和蘆葦等便活下来了;而尼亚太牛由于它們的朝上翻的顎以及唇的形状不能那样順利地吃到这些东西;因而它們如果得不到照顧,就会先于其他牛死去。在哥倫比亞,按照罗林的材料,有一个叫作佩隆的牛的品种,是几乎无毛的;这等牛在它們故乡的炎热地方能够成功地生活,但发现它們对于戈迪烈拉就太脆弱了;然而在这种場合中自然选择只决定了变种的分佈范围。多数的人为的族显然决不能在自然状况下生存;——例如意大利灵猩,——无毛的和几乎无齿的土耳其狗,——逆着強风不能良好飞翔的扇尾鴿,——視力受到眼周肉垂和巨大羽冠的妨碍的排李鴿和波兰鷄,——由于无角而不能同其他雄者进行竞争,因此遺留后代的机会不多的公牛和公羊——不結种子的植物以及許多其他这样的例子。

分类学者一般認為顏色是不重要的:所以讓我們看一看顏色对于家养产物的間接影响有多大,並且看一看它們如果被放在自然选择的充分力量之下,顏色对于它們的影响有多大。在以后章节里,我勢必闡明,容易蒙受某些毒物作用的最稀奇种类的体質特点同皮肤顏色是相关的。这里我根据外曼教授的高度权威的意見只举一个例子;他告訴我說,关于所有在維基尼亞的一个地方的猪都是黑色的,他感到惊奇,于是他作了調查,确知这等猪是以赤根(*Lachnanthes tinctoria*)为飼料的,这种植物把它們的骨染成淡紅色的了,除了在黑色变种的場合中,这会引起蹄的脫落。因此,正如一位养猪者所說的那樣,“我們从一胎小猪中选择那些黑色的来养育,因为只有它們才有良好的生活机会”。所以我們在这里看到了人工选择和自然选择协同发生作用。我再补充一点,塔雷提諾(Tarentino)的居民只养黑色的羊,因为那里充滿了一种金絲桃(*Hypericum crispum*);这种植物对于黑色的羊无害,但对于白色的羊約在两週間就会把它們弄死¹⁾。

人們相信在人类和下等动物中肤色和易于感染某些疾病是相关的。例如致命的狗瘟热(distemper)对于白色狼的为害比对于其他任何顏色的狼都厉害²⁾。在北美李树容易感染一种病,道宁³⁾相信这不是由昆虫引起的;紫色果实的种类受到的影响最大,“我們从来不知道綠色果实或黄色果实的变种受过感染,除非其他种类最先长滿了瘤”。另一方面,在北美桃树受到黄叶病(Yellows)的为害极大,这种病似乎为該大陸所特有,“当这种病最初发生时,黄肉果实的桃树受害的达十分之九以上。白肉果实的种类受害的就少得多;在这个国家的某些部分从来没有受害过”。在莫里求斯白

1) 霍依兴格(Heusinger), 医学杂志(Wochenschrift für die Heilkunde) 柏林, 1846年,第279頁。

2) 尤亚特論狗,第232頁。

3) 美国的果树, 1845年,第270頁;关于桃,第466頁。

色甘蔗近年来如此严重地受到一种病的为害，以致许多栽培者被迫放弃了这个变种（虽然从中国输入了一些新鲜的植物来试验），而只栽培红色的甘蔗¹⁾。现在，如果这些植物被迫同其他竞争的植物和敌害进行斗争，那末毫无疑问，被看作不重要性状的果皮和果肉的顏色将会严格地决定它们的生存。

容易受到寄生物为害的情形也同顏色有关。白色的雛鷄肯定比黑色的雛鷄容易得张嘴病 (*gapes*)，这种病是由一种寄生虫侵入气管而引起的²⁾。相反地，經驗闡明，在法国結白茧的蚕比結黃茧的蚕能够较好地抵抗致死的菌类³⁾。关于植物也观察到相似的事实：从法国输入的一种新而美丽的玉葱虽然靠近其他种类栽植，但只有它受到一种寄生菌为害⁴⁾。白色的馬鞭草 (*Verbenas*) 特别容易感染露霉病⁵⁾。瑪拉加附近，在葡萄病初期，綠色种类受害最大；“红色的和黑色的葡萄即使同病株混杂在一起，也全然不受害”。在法国整羣的变种比較地不受害，而其他变种，例如卡塞拉 (*Chasselas*)，則沒有提供一个侥倖的例外；不过我不知道在这里是否观察到在容易罹病和顏色之間有任何相关⁶⁾。在前一章已經闡明草莓的一个变种多么奇怪地容易感染白粉病。

当高等动物在自然状态下生活时，昆虫在许多場合中肯定地限制了它们的分布范围、甚至它们的生存。在家养状况下，淡色的动物受害最大：条林吉亚 (*Thuringia*)⁷⁾ 的居民不喜欢灰色、白色或青白色的牛，因为它们受到各种蝇的煩扰要比褐色的、红色的和黑色的牛厉害得多。据说⁸⁾ 一个黑人的天老儿对于昆虫的咬螫特别敏感。在西印度羣島⁹⁾，据说“唯一适于工作的有角牛是那些黑色很浓的牛。白色的牛受到了昆虫的可怕折磨；同黑色的牛相比，它们是衰弱而呆钝的”。

在得文郡，对于白色的猪有一种偏見，因为人們相信当它们走出去的时候，会受到日灼¹⁰⁾；我知道有一个人由于同样的理由在肯特也不养白色的猪。花的受到日灼

- 1) 莫里求斯文学和科学皇家学会会报 (*Proc. Royal Soc. of Arts and Science of Mauritius*), 1852年, 第135頁。
- 2) 艺園者记录, 1856年, 第379頁。
- 3) 夸垂費什, 蚕的实际病害 (*Maladies Actuelles du Ver à Soie*), 1859年, 第12, 214頁。
- 4) 艺園者记录, 1851年, 第595頁。
- 5) 园艺学报, 1862年, 第476頁。
- 6) 艺園者记录, 1852年, 第435, 691頁。
- 7) 貝西斯坦, 德国的博物学, 1801年, 第一卷, 第310頁。
- 8) 波利卡得, 人类的体格史, 1851年, 第一卷, 第224頁。
- 9) 刘伊斯 (G. Lewis), 西印度羣島居留記 (*Journal of Residence in West Indies*), 家庭 and 团体丛書, 第100頁。
- 10) 尤亚特論猪, 西得內版, 第24頁。我在人类的場合中提出了相似的事实, 見人类的由来, 第二版, 第195頁。

似乎同样地也决定于顏色；例如暗色的天竺葵受害最大；根据各种記載得知，金線錦变种显然經不住其他变种所能享受的那样程度的日光。另一位业余养花者确言，不仅所有暗色的馬鞭草，而且猩紅色的馬鞭草，都会受到太阳的为害：“顏色較淡的种类受害較輕，淡青色的种类恐怕是最好的”。三色堇也是如此；炎热的天气对于具有污斑的种类是适宜的，却毁坏了一些其他种类的美丽斑紋¹⁾。在荷兰，所有紅花的洋水仙在一个极冷的季节里，据观察都表现了很坏的品質。許多农学者們都相信紅色小麦比白色小麦在北方的气候下表现得更能抗寒²⁾。

关于动物，白色变种由于显眼，最容易受到兽类和食肉鳥类的侵袭。在法国的和德国的多鷹的部分，人們被劝告不要养白色的鴿子；因为，正如帕門泰尔所說的那样，“在一羣鴿子中最先成为鳶的牺牲品的肯定是白色的”。在比利时，关于传书鴿的飞翔成立了如此众多的协会，由于同样的理由白色是不受欢迎的一种顏色³⁾。捷哥教授⁴⁾在釣魚的时候发现了四只被鷹弄死的鴿子，它們都是白色的；另一次他检查了一个鷹巢，发现被捉到的鴿子的羽毛都是白色的或黄色的。相反地，据说爱尔兰西海岸的大鷹(*Falco ossifragus* Linn.) 抓取黑色的鷄，所以“乡下人尽可能避免養这种顏色的鷄”。道汀 (M. Daudin)⁵⁾在談到俄国养兔場中所飼养的白兔時說道，它們的顏色非常不利，因为这样它們便暴露在更多的袭击之下，在晴朗的夜間从远处就能看到它們。肯特的一位紳士在他的森林中飼养一个接近白色的強壯种类，沒有得到成功；他用同样的方法來說明它們的早日絕跡。凡是注意一只白貓暗地瞅着它的猎物的人很快就会觉察到它处在多么不利的情况下。

白色的韃靼櫻桃，“不論是由于它的顏色同叶色非常相似，或者由于果实从远处看总是显得不成熟”，並不像其他种类那样容易地受到鳥类的为害。一般可以几乎純粹由种子产生的黄色果实的树莓“很少受到鳥类的折磨，鳥类显然不喜欢它；所以在紅色果实沒有受到其他保护的場所可以把鳥巢除掉”⁶⁾。这种不受害性对于艺园者虽然有利，但对于自然状况下的櫻桃和树莓大概不利，因为传播种子是依賴鳥类的。

- 1) 园艺学报, 1862年, 第476, 496; 1865年, 第460頁。关于三色堇, 見艺园者记录, 1863年, 第628頁。
- 2) 洋水仙及其栽培 (Des Jacinthes, de leur Culture), 1768年, 第53頁; 关于小麦, 見艺园者记录, 1846年, 第653頁。
- 3) 推葛梅尔, 大地, 2月25日, 1865年。关于黑色的鷄, 参閱湯卜逊的爱尔兰的博物学一書中引文, 1849年, 第一卷, 第22頁。
- 4) 关于达尔文反对魏干得的事件 (In Sachen Darwin's contra Wigand), 1874年, 第70頁。
- 5) 馴化学会会报, 第七卷, 1860年, 第359頁。
- 6) 园艺学会会报, 第一卷, 第二輯, 1835年, 第275頁。关于树莓, 参閱艺园者记录, 1855年, 第154頁; 1863年, 第245頁。

我在几个冬季注意了一些黄色浆果的冬青树满被着果实，这些树是由我父亲找到的一株野生树上的种子培育出来的，而在邻近的普通种类的树上却看不见一粒猩红色的浆果。一位朋友告诉我，在他的花园中生长着一株山梨 (*Pyrus aucuparia*)，虽然其浆果的颜色并没有什么不同，但总先于其他树上的果实被鸟吃掉。这样，这个山梨的变种比普通变种大概能够更自由地传播；而冬青树的黄色浆果变种大概不如普通变种那样自由地传播。

关于颜色姑置不论，且说其他微小差异对于栽培植物有时被发现也具有重要性，如果它们势必自己同许多竞争者进行战斗，这等微小差异就具有极大的重要性。叫作 *Pois sans parchemin* 的薄皮豌豆比普通豌豆受到鸟类为害的情形普遍得多¹⁾。另一方面，具有硬皮的紫荚豌豆在我的花园中逃脱白脸山雀 (*Parus major*) 的为害，远比其他种类为优。薄壳胡桃受到山雀的为害同样是巨大的²⁾。据观察，这等鸟飞越大榛而不为害它，只为害同一果园中的其他种类的坚果³⁾。

某些梨树变种的树皮是软的，它们严重地受到鑽孔的甲虫为害；据知其他变种在抵抗它们的为害方面就好得多⁴⁾。在北美，果实平滑、即不具茸毛在抵抗谷象虫 (*Weevil*) 的为害方面造成了巨大差别，“谷象虫是一切无毛核果类的顽固敌人”；栽培者“常常痛苦地看到几乎所有的果实，实际上往往是全部的果实当达到半熟或三分之二成熟的时候，便从树上脱落了”。因此，油桃比桃受到的为害更大。在北美培育的摩瑞洛樱桃的特殊变种没有任何可以归与的原因，却比其他樱桃树更容易受到这种谷象虫为害⁵⁾。由于某种未知的的原因，某些苹果变种正如我们已经看到的那样，在世界各地在不受介壳虫的侵袭方面，具有巨大的优越性。另一方面，有一个特别的例子被记载下来，它指明蚜虫 (*Aphides*) 只局限于为害冬季·内利斯 (*Winter Nelis*) 梨，对于广大果园中的其他种类却不触及⁶⁾。桃、油桃和杏的叶子上有微小的腺的存在，被植物学者们认为是一点也不重要的性状，因为在从同一亲本传下来的关系密切的一些亚变种中有的有叶腺，有的就没有叶腺；但是良好的证据⁷⁾ 可以证明缺少这种腺就会导致白粉病的发生，这种病对于这等树是高度有害的。

1) 艺园者记录，1843年，第806页。

2) 同前杂志，1850年，第732页。

3) 同前杂志，1860年，第956页。

4) 得福社，艺园者记录，1860年，第120页。

5) 道亨，北美的果树，第266, 501页；关于樱桃，第198页。

6) 艺园者记录，1849年，第755页。

7) 园艺学报，9月26日，1865年，第254页；参看第十章中的其他参考文献。

在某些变种中香气或营养量的差異，会致使它們比同一物种的其他变种受到各种敌害的更热切的侵袭。鸛(*Pyrrhula vulgaris*)为害我們的果树是把花芽吃掉，有人看到一对鸛“在两天之内就把一株巨大李树上的几乎所有花芽吃光”；不过苹果和山楂(*Crataegus oxyacantha*)的某些变种¹⁾更加特别容易地受到鸛的为害。在利威尔先生的花园中曾經观察到有关这种情形的一个显著例子，在那里有两行特殊变种的李树²⁾必須受到小心的保护，因为在冬季它們的所有花芽通常都要被吃光，而生长在它們附近的其他种类却不受害。梁氏蕪菁甘兰(Laing's Swedish turnip)的根(即增大的茎)是山兔(hare)所喜爱的，所以它比其他变种受到的为害更大。当普通黑麦和圣約翰日黑麦(St. John's-day-rye)在一起生长时，山兔和家兔先吃掉普通黑麦³⁾。在法国南部，当造成一个扁桃园的时候，播种下去的是苦味变种的坚果，“这是为了它們可以不被野鼠吃掉”⁴⁾，在这里我們看到了苦味的原理对于扁桃的应用。

被認為十分不重要的其他微小差異，毫無疑問，有时对于植物和动物有重大的用处。正如以前所說的那样，怀特司密斯氏醋栗(Whitesmith's gooseberry)比其他变种抽叶較迟，这样，它們的花便得不到保护，因而果实常常脱落。按照利威尔先生的材料⁵⁾，在某一个櫻桃变种中，花瓣向后捲得很厉害，因此，人們观察到它們的柱头被严霜打死了，同时在一个花瓣不捲的变种中，花柱却一点也沒有受害。范頓小麦(Fenton wheat)的麦秆高度是显著不等的；一位有才能的观察者認為这个变种是高度丰产的，部分地因为麦穗在地上分布在不同的高度，所以比較不挤在一起。同一位观察者主张，在直生的变种中，当风吹得麦穗在一起冲击时，分出的麦芒由于可以減弱这种冲击，所以是有用的⁶⁾。如果一种植物的几个变种生长在一起並且不加区别地收获它們的种子，那末較強壯和生产力較大的种类，由于一种自然选择，将会比其他种类逐漸佔有优势；正如考特尔上校所相信的那样⁷⁾，这种情形之所以在我們麦田里发生，如上所述，是因为沒有一个变种的性状是完全一致的。艺园者肯定地告訴我說，在我們的花园里，如果不分別保存不同变种的种子，也会发生同样的情形。当野鴨和馴鴨的卵在一起孵化时，小野鴨几乎不可避免地要死去，因为它的身体較小而且得不到公平的

1) 塞尔比(Selby)先生，动物学和植物学杂志 (Mag. of Zoology and Botany)，爱丁堡，第二卷，1838年，第393頁。

2) 青梅园艺学报 11月27日，1864年，第511頁。

3) 皮尤西，皇家农学会学报，第六卷，第179頁。关于蕪菁甘兰，参閱艺园者记录，1847年，第91頁。

4) 高德龙，物种第二卷，第98頁。

5) 艺园者记录，1866年，第732頁。

6) 艺园者记录，1862年，第820,821頁。

7) 小麦品种，第59頁。

食物分配¹⁾。

現在已經举出了充分数量的事实来闡明,自然选择常常抑制人工选择,不过偶尔也有利于人工选择。此外,这等事实还給我們上了有价值的一課,即我們应当极其慎重地去判断什么性状在自然状况下对于那些从生到死势必进行生存斗争的动物和植物是重要的,——它們的生存取决于生活条件,关于这一点我們是深刻无知的。

有利于人工选择的環境条件

选择的可能性是以变異性为依据的,像我們在下一章将要看到的那样,这主要取决于变化的生活条件,不过受无限复杂而未知的法则所支配。家养、甚至是长期連續的家养,偶尔只能引起很微小的变異量,在鵝和吐綬鷄的場合中就是如此。然而,构成各个动物个体和植物个体的特征的微小差異在大多数場合中,可能在所有場合中,对于通过細心而长期的选择产生不同的族,是可以滿足需要的。当同族的牛羣、羊羣和鵝羣等等在許多年代中由不同的人来分別繁育而他們並沒有改变品种的任何要求时,我們看到选择能够完成怎样的效果,虽然它只对个体差異发生作用。我們在为了不同地区的狩猎所繁育的猎狗之間的差異中²⁾ 並且在許多其他这等場合中看到同样的事实。

为了选择必須产生任何結果,显然地不同族的杂交一定要被禁止;因此,容易交配,譬如在鵝的場合中,对于这一工作是高度有利的;而难于交配,譬如在貓的場合中,就会妨碍不同品种的形成。根据几乎同样的原理,捷尔塞小島上的牛的产乳能力被改进了,“其迅速的程度是不能在象法国那样的广闊地方得到的”³⁾。虽然每一个人都知道自由杂交在一方面是危险的,但过于密切的近亲交配在另一方面則是一种隱蔽的危险。不利的生活条件可以压倒选择的力量。我們的改良的牛和羊的重型品种不能在山地牧場中形成;而且也不能在象福克兰羣島那样的不毛而荒涼的地方养育鞍馬,甚至拉普拉他的輕型馬在福克兰羣島也要迅速地縮小。在法国維持几个英国的綿羊品种似乎是不可能的;因为羊羔一断奶,它們的活力就会随着夏季炎熱的增高而衰弱下去⁴⁾;在熱帶使綿羊生有很长的羊毛是不可能的;不过在种种不同而不利的条件下选择把美利奴品种保持到几乎純粹的程度。选择的力量是如此巨大,以致最

1) 赫維特及其他, 园艺学报, 1862年,第773頁。

2) 田獵百科全書,第405頁。

3) 考特尔上校, 皇家农学会学报, 第四卷,第43頁。

4) 瑪林季·努尔, 皇家农学会学报, 第十四卷, 1853年,第215,217頁。

大形的和最小形的狗、羊和鷄的品种,长喙的和短喙的鸽子以及其他具有相反性状的品种,虽然处在同样的气候之下並飼以同样的食物——受到的处理完全一样,它們的构成特征的性質还是增大了。然而,选择作用不是受到使用或习性的效果的抑制就是受到它的支持。如果猪被迫寻找自己的食物,我們的異常改进了的猪就永远不能形成;如果不进行訓練,英国的竞跑馬和灵猓就不能被改进到现在这样高的优良标准。

因为构造的显著偏差很少发生,所以各个品种的改进一般是对于微小的个体差異的选择結果。因此,最严密的注意、最敏銳的观察能力以及不屈不挠的坚持是不可缺少的。对于准备改进的品种,应当养育它的很多个体,这也是高度重要的;因为这样,在變異按照正确方向出現的方面,便有較好的机会,而且按照不利的途徑发生變異的个体便可以毫无拘束地被排除或消灭掉。但关于养育大量个体的事情,生活条件有利于物种的繁殖是必要的。如果孔雀的繁育象鷄那样地容易,那末在此以前我們大概已經得到許多不同的族了。根据苗圃艺园者們在新变种展覽会上几乎永远胜过业余者这一事实,我們便可知知道培育大量植物的重要性。据 1845 年的估計¹⁾,在英国每年从种子培育出来的天竺葵为 4000 株到 5000 株之間,然而明确被改进的变种却很少得到。在卡特尔(Carter)先生的位于埃塞克斯(Essex)的土地上整亩地种植着半边蓮屬、粉蝶花屬(Nemophila)、木犀草屬(Mignonette)等那样的花卉植物,作为採种之用,那里“几乎沒有一季空过而不培育出一些新种类或改进一些旧种类”²⁾。正如比东先生所說的那样,在基由植物园培育了普通植物的很多实生苗,在那里“你可以看到金鏈花屬(Laburnums),繡綫菊屬(Spiraeas)以及其他灌木的新类型³⁾。关于动物,也是如此:馬歇尔⁴⁾在談到約克郡某一地方的綿羊时說道,“因为它們是屬於穷人的,而且大部分是小羣的,所以它們从来不能改进”。当有人問到利威尔爵士为什么他能永远成功地获得第一流灵猓时,他答道,“我繁育了很多,而且絞死了很多”。正如另一个人所說的,“这是他成功的秘密;在鷄的展覽中也可发现同样的情形,——成功的竞争者們进行大量的繁育,並且飼养最优良的个体”⁵⁾。

由此可以知道,能够在幼年或短期间进行繁育,例如在鴿和兔的場合中,对于选择是便利的;因为这样就可以很快地看到結果,因而对于工作的坚持便給予了鼓励。曾經产生过很多族的烹調作物和农作物大都是一年生或二年生的,这几乎不是偶然

1) 艺园者记录, 1845 年,第 273 頁。

2) 园艺学报, 1862 年,第 157 頁。

3) 家庭艺园者, 1860 年,第 368 頁。

4) 英格兰北部报告的評論, 1808 年,第 406 頁。

5) 艺园者记录, 1853 年,第 45 頁。

的事情；因为它们能够迅速地繁殖，这样便能得到改进。滨菜 (Sea-kale)、天门冬、普通朝鲜蓟 (artichokes) 和菊芋 (*Jerusalem artichoke*)、马铃薯以及玉葱因为都是多年生的，所以必须除外；不过马铃薯是象一年生植物那样来繁殖的，所以除了马铃薯以外，刚才列举的其他植物没有一种在英国产生过一个或两个以上的变种。在地中海地区朝鲜蓟常常是由种子来培育的，我听边沁先生说，那里有几个种类。毫无疑问，不能由种子进行迅速繁殖的果树已经产生了大量的变种，虽然这不是不变的族；但根据史前的遗物来判断，这些变种是在比较晚近的时期中产生出来的。

一个物种可能是高度变异的，但是，如果由于任何原因而没有应用选择，不同的族便不会形成。由于鱼类的棲息场所，对于它们的微小变异进行选择是困难的；鲤鱼虽然是极端容易变异的，并且在德国得到了很大的照顾，但正如卢塞尔 (A. Russell) 爵士告诉我说的那样，它只形成了一个特征显著的族，即光鳞鲤 (Spiegelcarpe)；这种鲤鱼同普通鳞的种类被小心地隔离开了。另一方面，一个密切近似的物种，金鱼，由于养在小鱼缸中，并且由于受到了中国人的细心照顾，已经产生了许多族。无论从极古时代起就行半家养的蜜蜂，或被墨西哥土人¹⁾培育的胭脂虫 (Cochineal insect)，都没有产生过族；使后蜂同任何特殊的雄蜂交配是不可能的，使胭脂虫交配是极困难的。另一方面，蚕蛾受到了严格的选择，并且产生了大量的族。猫由于有夜出的习性，不能对它们进行选择繁育，正如以前所说的，它们在同一地方没有产生不同的族。狗在东方是被厌恶的，它们的交配没有受到注意；因而正如莫利兹·瓦格纳 (Moritz Wagner) 教授²⁾所说的，在那里只有一个种类。英国的驢在颜色和大小上变异很大；但因为它是一种价值很小的动物，而且是由穷人繁育的，所以没有进行过选择，因而没有形成不同的族。我们不应把英国驢的低劣归因于气候，因为印度驢甚至还有比欧洲驢更小的。但是，当选择同驢发生了关系，一切就都变了。化学工程师韦卜 (W. E. Webb) 先生告诉我 (1860年2月)，在哥尔多瓦 (Cordova) 附近，它们是被细心地繁育的，对于一头种驢付出过200镑，因而它们大大地被改进了。在悬塔启 (Kentucky)，曾从西班牙、莫尔太 (Malta) 和法国输入驢 (作为繁育骡之用)；这等驢的“平均高度很少超过14掌幅；但悬塔启人以非常的细心把它们增高到15掌幅，有时甚至到16掌幅。对于这些的确漂亮的动物所付出的价钱，可以证明它们的需要是多么大。一头大名鼎鼎的雄驢曾经卖到一千镑以上”。这等精选的驢被送往家畜展览会，并且划出一天来

1) 小圣喜尔，博物学通论，第三卷，第49页。关于胭脂虫，第46页。

2) 达尔文学说及生物的迁徙法则 (Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen), 1868年，第19页。

展覽它們¹⁾。

关于植物,也观察到相似的事实:馬來羣島的肉豆冠树(Nutmeg-tree)是高度變異的,但沒有进行过选择,因而沒有不同的族²⁾。普通木犀草(*Reseda odorata*)由于开的花不引人著目,所以只以它們的香气受到重視,它們“同最初被引进时一样,还停留在沒有改进的状态”³⁾。我們的普通森林树是容易變異的,在每一个广大的苗圃内都可以看到这种情形;但是,因为它們不象果树那样地受到人們的重視,而且因为它們在一生的后期結子,所以对它們沒有应用选择;因而正如帕垂克·馬太(Patrick Matthews)先生⁴⁾所說的那样,它們沒有产生一些不同的族:在不同时期生叶,生长到不同的大小,並且产生适于不同目的的木材。我們只得到一些奇異的和半畸形的变种,毫無疑問,这些变种是突然出現的,就象我們現在看到的它們状态一样。

某些植物学者主张,植物不会象一般所設想的那样具有如此強烈的變異傾向,因为許多物种长期在植物园中生长,或者年年无意識地同谷类混合栽培,而它們並沒有产生不同的族;不过关于这种情形可以由微小差異沒有得到选择和繁殖来进行解釋。讓現在生长于植物园中的一种植物或任何一种普通杂草大量栽培,並且讓一位观察敏銳的艺园者注意每一个微小的變異,播下它們的种子,这时如果还没有产生不同的族,那末上述的主张就是正确的了。

对于特殊性状的考察也可以闡明选择的重要性。例如,关于鷄的大多数品种,肉冠的形状和羽衣的顏色都會受到注意,因而它們顯著地构成了各个族的特征;但是关于道根鷄,时尚从来不要要求肉冠和顏色的一致;在这等方面一般表現了极端的多样性。在純种的和亲緣关系密切接近的道根鷄中可以看到蔷薇肉冠、双重肉冠、杯形肉冠等等以及所有种类的顏色;而其他各点,例如一般的体形和多余趾的存在,都會受到了注意,这些点是不变地存在着的。也曾确定在这个品种中就象在其他品种中一样,顏色是能夠被固定下来的⁵⁾。

当一个品种形成或改进之际,总会发现它的成員在那些被特別注意的性状上變異很大,这些性状的每一个細小的改进都受到了热切的探求和选择。例如,关于短面翻飞鴿,喙的短度、头和羽衣的形状,——关于传书鴿,喙的肉垂的长度,——关于扇尾鴿,尾和步態,——关于西班牙鷄,白面和肉冠,——关于长耳兔,耳的长度,都是显

1) 瑪利亚特(Marryat)船长,勃里斯引用,見孟加拉亞細亞学会学报,第二十八卷,第229頁。

2) 奧克斯雷(Oxley)先生,印度羣島雜誌,第二卷,1848年,第645頁。

3) 阿貝先生,园艺学报,12月1日,1863年,第430頁。

4) 关于造船木材(On Naval Timber),1831年,第107頁。

5) 貝利,家禽記錄,第二卷,1854年,第150頁。第一卷,第342頁;第三卷,第245頁。

著容易变异之点。在各种场合中都是如此；对第一流动物所付出的高价，证明了把它们育成到最高度优良标准的困难。玩赏家们已经讨论过这个问题了¹⁾，同对于那些现今没有迅速改进的旧品种所给予的奖金比较起来，对于高度改进的品种给予较多奖金是完全有理由的。那修西亚斯讨论到改良的短角牛和英国马譬如说同未被改良的匈牙利牛和亚洲草原的马相比，前者的性状是比较不一致的；他在讨论中提出同上述相似的意見²⁾。在正值受到选择之际的部分中这种一致性的缺少主要取决于返祖原理的力量；同样地它在某种程度上也取决于最近变异了的部分的继续变异。我们必须承认同样的部分确可按照同样的方式继续变异，因为，倘不如此，则不能有超过早期的优良标准的改进，我们知道这样的改进不仅是可能的，而且是一般发生的。

作为连续变异的、特别是作为返祖的一种后果，所有高度改进了的族，如果被忽视或者没有受到不断的选择，就会很快地退化。尤亚特就以前在格拉莫干郡(Glamorganshire)饲养的某种牛举出一个引人注意的这种例子；不过在这个例子中对于牛的饲养并没有给予充分的照顾。貝克尔先生在他的关于马的论文中这样总结地说道：“在本文的以前部分中一定可以看到，凡是遭到忽视的时候，品种就会比例地退化³⁾”。如果同一个族的相当数量的改进了的牛、羊和其他动物被允许自由地在一起繁育，没有选择，但生活条件也没有变化，那末毫无疑问，在二十代或一百代之后，它们大概决不会再有它们种类的优秀性了；不过根据我们看到的没有受到任何特殊照顾的狗、牛、鸡、鸽等的许多普通族长期保持了几乎一样的性状，我们没有任何理由来相信它们都一概会越出它们的模式。

育种者们一般相信，所有种类的性状由于长期不断的遗传，就会固定下来。但我在第十四章中试图阐明这种信念可以融化为如下的命题，即所有性状，不论是新获得的或古老的，都有遗传下去的倾向，但是那些已经长期抵抗了反作用的影响性状，按照一般的规律，还会继续抵抗它们，因而可以忠实地遗传下去。

人对选择实践有进行到极点的倾向

有一项重要的原理是，在选择过程中人几乎必然地希望进行到极点。例如，关于繁育尽可能快的马和狗的某些种类以及尽可能力大的其他种类，关于为了极细羊毛的某些绵羊种类以及为了极长羊毛的其他种类，人的欲望是没有止境的；并且他还希

1) 家庭艺园者，1855年，12月，第171页；1856年，1月，第248, 323页。

2) 关于短角牛，1857年，第51页。

3) 兽医，第十三卷，第720页。关于格拉莫干郡牛，参阅尤亚特论文，第51页。

望产生尽可能大而优良的果实、谷物、块茎以及植物的其他有用部分。关于为了消遣而繁育的动物，同一原理甚至更加有力；正如我們在服装方面所看到的情形一样，时尚永远是趋于极端的。这一观点已經明确地为玩賞家們所承認。在討論鴿子的各章中，已經举出了一些事例，不过这里还要再举一个：伊頓先生在描述了一个比較新的变种、即大天使之后說道，“玩賞家們对于这种鴿子希图作些什么，我不知道，究竟他們希图把它繁育成具有翻飞鴿那样的头和喙呢，还是叫它具有传书鴿那样的头和喙呢；听任它們保持现状，並不是进步”。弗哥遜当談到鷄时說道，“它們的特点，不論是什么，必然会充分发展：一个小特点只会形成醜陋，因为它破坏了現存的对称法則”。所以勃連特先生在討論比利时金絲雀的亚变种的特点时說道，“玩賞家們永远走极端，他們並不贊賞不定的性質”¹⁾。

这一原理必然会导致性状的分歧，它对种种家养族的現在状态提供了解釋。这样我們便能知道，在各种性状上彼此相反的竞跑馬和轆馬、灵猫和獒——交趾支那鷄和斑塔姆鷄，具有很长喙的传书鴿和具有极短喙的翻飞鴿是怎样从同一系統发生的。因为各个品种的改进是緩慢的，所以劣等变种最先受到忽視，而終於消失了。在少数場合中，借着旧記載的帮助，或者根据在流行其他时尚的地方依然生存的中間变种，我們能够部分地追蹤某些品种所曾通过的級进变化。选择，無論是有計劃的或无意識的，永远有走向极点的傾向，再加上中間的和价值較小的类型的受到忽視和緩慢絕灭，它便成为打开人怎样产生了如此奇異結果这一祕密的一把鑰匙。

在少数事例中，被用于单独一个目的的选择曾經导致了性状的趋同。所有猪的改进了的和不同的族，正如那修西亚斯²⁾所充分闡明的那样，在性状上，即在它們的短腿和口部上，在几乎无毛上，在大而圓的体部上，以及在小的獠牙上，都是彼此密切接近的。在屬於不同族的优良牛的相似体形方面，我們看到了某种程度的趋同³⁾。我知道的还没有其他这样的例子。

性状的繼續分歧取决于同样部分按照同一方向繼續变異，並且正如以前所說的，这的确是同样部分按照同一方向繼續变異的明显証明。单单是体質的一般变異性或可塑性的傾向肯定是能夠遺传的，正如該特納和开洛依德所闡明的那样，在从两个物种（其中只有一个是容易变異的）产生变異的杂种那样場合中，这种傾向甚至可以从

- 1) 伊頓，論玩賞鴿，第 82 頁；弗哥遜，稀有的和获奖的家禽，第 162 頁；勃連特先生，家庭艺園者，10 月，1866 年，第 13 頁。
- 2) 猪的族，1860 年，第 48 頁。
- 3) 參閱夸垂費什的关于這個問題的一些优秀意見，关于人种的单位 (Unité de l'Espèce Humaine)，1861 年，第 119 頁。

一亲遗传下去。这种情形本质上可能是,当一种器官以任何方式变异了,它将按照同样的方式再变异,如果最初引起该生物发生变异的条件,按照所能判断的来说,保持不变。所有园艺学者或暗或明地都承认这种情形:如果一位艺园者观察到一片或两片附加的花瓣,他感到确信的是,在少数几代中,他将能培育出拥有大量花瓣的重瓣花。从垂枝摩加櫟(Moccas oak)培育出来的一些实生苗的匍匐性是如此之强,以致它们只沿着地面爬来爬去。从直生的爱尔兰紫杉培育出来的一株实生苗据描述同亲类型大不相同,“因为它的枝条的直生习性太强了”。¹⁾在培育小麦新种类上获得高度成功的希瑞夫先生说道,“一个优良变种可以稳妥地被视为一个更优良变种的先驱者”。²⁾一位伟大的蔷薇栽培者利威尔先生对于蔷薇作过同样的叙述。经验丰富的薩哥瑞特³⁾在谈到果树的未来进步时说道,最重要的原理是,“植物超出它们的原始模式愈远,它们就愈有超出这种模式的倾向”。这种说法显然有很大正确性;因为我们用其他方法都不能理解在变种的受到重视的部分和性质之间为什么有可惊的差量,而其他部分却差不多保持了原始的性状。

上述讨论自然会引出这样一个问题,关于任何部分或性质的变异的可能量有极限吗?因而关于选择所能完成的结果有任何极限吗?将来可以培育出比藹立克馬更快的竞跑馬吗?我们的获奖的牛和绵羊还能更进一步改良吗?将来可以有一种醋栗比1852年在倫敦所产的果实更重吗?法国的甜菜能产生百分比更大的糖份吗?小麦的和其他谷类作物的未来变种将比现在的变种有更大的产量吗?对于这些问题不能作肯定的答复;但是要作否定的答复,无疑地我们应当慎重才是。在变异的某些方面可能已经达到了极限。尤亚特认为在某些绵羊中骨的减少已经到达这样的程度,以致遗留下体质的非常纤弱性⁴⁾。但是,由于我们的牛和绵羊、特别是我们的猪在晚近时期内所获得的巨大改进;由于我们的所有种类的家禽最近几年间在重量上的可惊增加;主张已经达到完善化的人,大概是大胆的。人们常常说,藹立克馬的速度过去决不会、将来也决不会被任何其他馬超过;但是我根据调查,得知最优秀的裁判者认为我们现在的竞跑馬跑得更快些⁵⁾。育成一个比许多旧种类的产量更大的新小麦变种的企图,截至最近被认为是完全无望的;但是哈利特根据细心的选择已经实现了这一企图。关于几乎所有我们的动物和植物,那些判断力最强的人们并不相信已

1) 沃尔洛特, 变种, 1865年,第94页。

2) 帕·希瑞夫先生, 艺园者记录, 1858年,第771页。

3) 果树生理学, 1830年,第106页。

4) 尤亚特论羊, 第521页。

5) 再参阅司頓亨, 英国的田猎 (British Rural Sports), 1871年版,第384页。

經到达了完善化的极点,甚至关于已經被帶到高标准的性状,也是如此。例如,短面翻飞鴿大大地被改变了;尽管如此,按照伊頓先生的說法¹⁾，“对于新竞争者來說,現在的活动場所就象一百年以前那样,依然是敞开着”。一次又一次地說过我們的花卉已經达到了完善化,但很快又达到了更高的标准。比草莓改进得更多任何果实簡直是沒有的,然而一位伟大的权威者說道²⁾，“一定不要隱瞞这一点:我們距离我們可能达到的极限还很远”。

毫無疑問,是有一种极限,体制不能超越它而改变,虽然这种改变同健康或生活不发生矛盾。譬如說,陸棲动物能夠有的那种极度的快速已經由我們現在的竞跑馬得到了;但是,正如华来斯所充分闡明的那样³⁾,使我們感到兴趣的問題“並不是在任何或所有方向上的不定而无限的变化是否可能,而是象那些确在自然状况下发生的差異是否能夠借着选择由變異的积累而产生”。在我們的家养产物中,毫無疑問,已經受到人的注意的体制的許多部分比同屬的、甚至同科的自然物种的相应部分有更大程度的改变。在我們的輕型的和重型的狗或馬的形态和大小——在我們的鴿子的喙和許多其他性状——在許多果树的大小和性質——同屬於同一自然类羣的物种的比較中,我們看到了上述情形。

在家养族的形成上時間是一个重要的因素,因为它可以讓无数个体产生,並且当这些个体处在多种多样的条件之下时,就会致使它們发生變異。有計劃的选择从古代到今天都在不时地实行着,甚至半开化人也实行有計劃的选择;在往昔它大概产生了某种效果。无意識选择的效果还要大;因为,在长期間内比較有价值的个体动物将会不时地被保存下来,而比較沒有价值的将会受到忽視。在時間的推移中,不同的变种,特别是在文化較低的地方的,将会或多或少地通过自然选择而发生改变。虽然关于這個問題我們掌握的証据並不多或者根本沒有証据,但一般都相信新性状随着時間的推移会变得固定下来;並且在长期保持了固定之后,它們在新条件之下再度发生變異似乎是可能的。

自从人第一次对于动物进行家养和对于植物进行栽培以来,時間究竟經過了多久,我們还是开始模糊地知道一点。当人在新石器时代居住于瑞士湖上住所的时候,几种动物已經被家养了,並且种种植物已經被栽培了。語言学告訴我們,在如此古远的时期已經有耕地和播种的技术了而且主要的动物已經被家养了,那时梵語(Sanskrit

1) 論馬桃翻飞鴿,第1頁。

2) 得喬紐,艺園者記錄,1858年,第173頁。

3) 對於自然选择學說的貢獻(Contributions to the Theory of Natural Selection)第二版,1871年,第292頁。

Language)、希腊語、拉丁語、哥特語 (Gothic language)、居尔特語以及斯拉夫語还没有从共同的原始語言中分歧出来¹⁾。

对于在数千代中以种种方式並在种种地方不时进行的选择的效果，几乎不可能不給予过高的估价。关于絕大多数的品种的历史、甚至比較近代的品种的历史，所有我們知道的，並且在更大程度上所有我們不知道的²⁾，都符合以下的观点，即通过无意識的和有計劃的选择，它們的产生緩慢得几乎难于看出。当一个人对于他的动物繁育比通常更加密切注意时，他几乎肯定可以微小程度地改进它們。因而这等动物就会受到近邻的重視，並由他人来繁育它們；于是它們所特有的特征，不論是什么，有时通过有計劃的选择而几乎永远通过无意識的选择，将会緩慢但不断地增大。最后一个值得被称为亚变种的品系被人知道的多少比較广泛一点，得到了一个地方性的名称，並且传播开了。这种传播在古代和文化較低的时代是极端緩慢的，而現在是迅速了。到了新品种呈現一种多少不同的性状时，当时沒有受到注意的它的历史将会完全被忘卻了；因为正如罗武所說的那樣³⁾，“我們知道这等事情被遺忘得多么快”。

一旦一个新品种这样形成时，通过同样的过程，它就有分成新品系和新亚变种的倾向。因为不同的变种对于不同的环境条件是适宜的，並且在不同的环境条件下是有价值的。时尚虽然有变化，但一种时尚如果持續即便是中等长的期間，因为遗传原理如此強有力，所以对于品种大概会发生某种作用。例如，变种繼續增加其数目，並且历史向我們闡明，自从最初的纪录以来，它們的增加是多么可惊⁴⁾。当每一个新变种产生之后，較早的、中間的和价值較小的类型将会受到忽視而死去。当一个品种因沒有受到重視而被小量飼养时，它的絕灭几乎不可避免地迟早要发生，这或是由于偶然的毁灭原因，要不就是由于密切的近亲交配；在特征显著的品种中，这是引人注意的事情。一个新家养族的出世或产生是如此緩慢的一种过程，以致它会逃脫人們的注意；它的死亡或毁灭是比較突然的，往往被記錄下来，如果过时太久而不加以記錄，有时就会后悔莫及了。

若干作者在人为的族和自然的族之間划出了一条廣闊的界線。自然的族在性状上是比較一致的，高度具有自然物种的外貌，並且它的起源是古老的。它們的被发现一般是在文化較低的地方，它們的大部分改变大概是由于自然选择，而只在微小程度上

1) 麥克斯·繆勒(Max Müller), 語言學, 1861年, 第223頁。

2) 尤亚特論牛, 第116, 128頁。

3) 家養動物, 第188頁。

4) 沃尔茲, 文化史, 1852年, 第99頁及其他。

是由于人的无意識的和有計劃的选择。它們还长期地受到了它們的住地的外界条件的直接作用。另一方面,所謂人为的族在性状上並不这样一致;有些具有一种半畸形的性状,例如在“猎兔上非常有用的歪腿獾”¹⁾,曲膝狗,安康羊,尼亚太公牛,波兰鷄,扇尾鴿等等;它們所特有的特征一般是突然获得的,虽然此后在許多場合中由于細心的选择而有所增加。还有一些族,必須被称为人为的,因为它們是由于有計劃的选择並且由于杂交而大大地改变了,例如英国竞跑馬、獭、英国的斗鷄、安特卫普传书鴿等等(Antwerp carrier-pigeons),尽管如此,还不能說它們具有不自然的外貌;依我看来,在自然的族和人为的族之間不能划出一条明确的界線。

家养族一般應該呈現不同于自然族的外貌,这没有什么奇怪。人选择和繁殖变異只是为了他自己的使用或嗜好,而不是为了生物自身的利益。人的注意是由特征強烈显著的变異所引起的,这等变異是由于体制中的某种重大的扰乱原因而突然出現的。人所注意的几乎全是外部性状;如果他成功地改变了内部性状——例如,他縮減骨和肉,或者在內脏里积滿脂肪,或者給予早熟性等等——那末他同时削弱体質的机会将是很大的。另一方面,如果一种动物在难以想象那样复杂的和容易变化的条件之下势必一生同許多竞争者和敌对者进行斗争,那末在内部器官和外部性状中,在各部分的机能和相互关系中,具有最容易变異的性質的改变,将会受到严格的考驗,被保存下来或者被排斥掉。自然选择常常抑制人在改进工作中所作的比較微弱而无常的努力;倘非如此,則人的工作結果和自然的工作結果还会有甚至更大的差別。尽管如此,我們千万不要对于自然物种和家养族之間的差異量給予过高的估計;大多数富有經驗的博物学者們都曾常常爭論家养族究竟是从一个原始祖先传下来的呢,还是从几个原始祖先传下来的,这明确地闡明了物种和族之間並沒有明显的差異。

家养族繁殖它們的种类要比大多数博物学者們所願承認的純粹得多,並且它們的存續期間也比大多数博物学者們所願承認的長得多。育种者們对于这一点沒有感到任何怀疑:問一問长期养育过短角牛或赫福特牛、萊斯特羊或南邱羊、西班牙鷄或斗鷄、翻飞鴿或传书鴿的人,这等族是否不是从一个共同祖先发生出来的,那末他大概会嘲笑你的。育种者承認,他希望产生具有毛較細的或毛較長的以及肉較多的羊,或是較美丽的鷄,或是具有熟練眼睛刚刚看得出的那种比較長一点的喙的传书鴿,以便在展覽会上获得成功。他所要走的就这么远,不会比这更远。他沒有考虑到由于在长期內把許多微小而連續的改变加在一起,将会产生什么后果;他也沒有考虑到把各个系統分歧線的环节連結在一起的无数变种的以往存在。就象在本書前几章中所

1) 布兰, (Blaine), 田猎百科全書, 第 213 頁。

闡明的那樣，他斷言所有受到他的長期注意的主要品種都是原始祖先的產物。另一方面，分類的博物學者一般都不曉得育種的技術，也不要求知道若干家養族是怎樣而且在什麼時候形成的，而且不能看到過它們的中間的級進，因為它們現在並不存在，儘管如此，他們還不懷疑這些族是從單獨一個來源發生的。但是，向他問一問他所研究過的密切近似的自然物種是否可能不是從一個共同祖先傳下來的，這時他恐怕也會以嘲笑的态度來否定這種想法。因此，博物學者和育種者可以互相學習到有益的一課。

關於人工選擇的摘要 毫無疑問，有計劃選擇曾經完成了而且將會完成驚人的結果。半開化人在古代就曾偶爾進行過人工選擇，現今還在進行着。具有高度重要性的性狀和具有微小價值的其他性狀曾經受到注意而改變了。關於無意識選擇曾經如此常常談到的一些東西，我沒有必要在這裡加以重復：我們看到在分別繁育的畜羣之間的差異中它所表現的力量，並且看到，當環境條件緩慢地發生了變化的時候，在同一地方的許多動物所發生的緩慢變化中，或者在它們被輸入異地之後所發生的緩慢變化中，它所表現的力量。受到人的重視的部分或性質同沒有受到人的重視的、因而沒有被注意的部分或性質比較起來，前者表現了巨大的差異量，我們在這裡看到有計劃選擇和無意識選擇的聯合作用。自然選擇常常決定人的選擇力量。我們有時會犯這樣的錯誤，即想象被分類學者視為不重要的性狀不受生存鬥爭的影響，而且不受自然選擇的作用；但是已經舉出來的顯著例子闡明了這個錯誤是多麼重大。

選擇發生作用的可能性在於變異性，正如我們以後將要看到的那樣，變異性主要是由生活條件的變化所引起的。由於生活條件同所要求的性狀或性質處於對立的状态，有時會造成選擇的困難，甚至不可能。由於在長期不斷的密切近親交配中發生了能育性減低和體質衰退，選擇有時會受到抑制。有計劃選擇可能得到成功，最細致的注意力以及辨別力，再加上不屈不撓的耐性，是絕對必要的；這等同樣的品質在無意識選擇的場合中雖然不是必不可少的，但是高度有用的。培育大量的個體幾乎是必要的；因為這樣，關於具有所要求的性質的變異的發生，關於具有缺點最微小的或在任何程度上低劣的每一個個體的毫無拘束地被排斥，將有一個良好的機會。因此，時間的長短是一個成功的重要因素。這樣，能在幼年繁殖以及在短期間繁殖也對擇選有利。容易使動物交配，或者它們棲息於局限的地區內，對於抑制自由雜交都是有利的。不論在什麼時候和什麼地方，如果不進行擇選，就不會在同一地方內形成不同的族。當身體的任何一部分或任何一種性質沒有受到注意的時候，它或者保持不變，或

者以徬徨不定的方式发生变异，同时其他部分和其他性質可能永久而巨大地发生改变。但是由于返祖以及繼續变异的倾向，那些通过选择现今正在进行迅速改进的部分或器官被发现还会发生更大的变异。因此，高度繁育的动物当受到忽视时，很快就会退化；但是我们沒有任何理由相信，如果生活条件保持不变，长期不断的选择作用会很快而完全地消失掉。

人在有用的和悦人的性質的选择中，無論这是有计划的或无意識的，总有走到极点的倾向。这是一項重要的原理，因为它导致了性状的繼續分歧，並且在一些罕見的場合中也导致了性状的趋同。各个部分或器官有按照已經变异的那种同样方式繼續变异的倾向；这就是繼續分歧的可能性的依据；这种情形的发生由許多动物和植物在长久期間内的不断而逐漸的改进得到了証明。性状分歧的原理，再結合上所有以前价值較小的和中間的变种的遭到忽视和最后絕灭，闡明了我們若干族之間的差異量和区别。虽然我們可能已經达到了某种性状能夠被改变的极限，但我們在大多数場合中，正如我們有理由可以相信的那样，还远远沒有达到极限。最后，根据人工选择和自然选择之間的差别，我們便能理解家养族同密切近似的自然物种在一般外貌上为什么常常有所不同，但决非永远有所不同。

我在整个这一章中以及在他处把选择說成是最主要的力量，但是它的作用絕對取决于那种由于我們无知而被称为自发的或偶然的变异性。假定有一位建筑师被迫用从悬崖落下来的而沒有經過凿琢的石头来建筑一座大廈，各个碎块的形状可能被称为偶然的，然而各个碎块的形状已經由重力 (force of gravity)、岩石性質以及悬崖傾斜度所决定了，——所有这些事情和条件都取决于自然法則；但在这等法則和建筑者使用各个碎块的目的之間並不存在任何关系。按照同样的方式，每一种生物的变异是由固定的和不变的法則所决定的；但是这等法則同通过选择力量而緩慢造成的生物构造並沒有任何关系，不論这是自然选择或人工选择。

如果我們的建筑师把凸凹不平的楔形碎块用于拱門，把較长的石块用于門楣等等，成功地盖起一座高貴的大廈，那末我們将会对于他的技巧加以称讚，这种称讚的程度甚至比他使用为了这种目的而凿琢好了的石块时还要高。关于选择，不論是人工的或自然的，也是如此；因为变异性虽然是絕對必要的，但是当我們看到某种高度复杂的和非常适应的有机体时，变异性同选择比較起来，前者的重要性便下降到完全从屬的地位，这同下述的情形是一样的，即我們想象的建筑师所使用的各个碎块的形状同建筑师的技巧比較起来，前者就不重要了。

第二十二章 變異的原因

變異性不一定同生殖相伴随——諸作者所提出的原因——个体差異——由于变化了的生活条件而发生的各种變異性——关于这等变化的性質——气候、食物、过多的营养——微小的变化就足够了——嫁接对于实生树的變異性的影响——家养产物对于变化了的生活条件的习惯——变化了的生活条件的積累作用——密切的近亲交配和假定可以引起變異性的母亲的想象力——杂交，新性状出現的一种原因——由于性状的混和以及由于返祖而发生的變異性——关于通过生殖系統直接地或間接地誘發變異性的諸种原因的作用方式和作用时期。

在能力所允許的范围之内，現在我們將对家养产物的几乎普遍的變異性进行考察。这是一个难解的問題，但它对于探刺我們的无知是有益处的。有些作者，例如波洛斯浦尔·卢凯斯，把變異性看作是由于生殖而必然不时发生的事情，並且同生长和遗传一样，也是一項基本的法則。最近还有一些人恐怕无意識地助长了这种观点；他們說遗传和變異性是同等而对立的原理。帕拉斯主张變異性完全取决于基本不同的类型的杂交，在这方面他还有一些追随者。其他作者把變異性归因于食物的过多；在動物的場合中，还归因于运动量的相对的过多以及比較温暖气候的影响。所有这等原因都高度可能是有效的。但是我認為我們必須采取一个更加明朗的观点，並且作出結論說，生物当在若干世代中遭到任何变化时，不論是处在什么样的生活条件下，都有變異的傾向；在大多数場合中，變異的种类取决于生物的性質或体質遠比取决于变化了的生活条件的性質在程度上要大得多。

有些作者相信各个个体彼此之間有某种微小程度的差異是一項自然的法則；他們可能主张，不仅所有家养動物和栽培植物是如此，而且在自然状况下的所有生物也同样是如此，这种主张显然是正确的。拉伯兰人 (Laplander) 根据长期的实践可以辨識每一只馴鹿，並且給每一只鹿都起了名字，虽然，象林納所說的，“在这样多的个体中要把它們彼此区别开，是我办不到的，因為他們多得象蚁塚上的蚂蚁一样”。在德国，牧羊人由于在一百头的羊羣中把每一头羊都辨認出来，可以在打賭中获胜，而他們在两周之前决沒有看到过这些羊。这种辨别力如果同某些花卉栽培者所获得的辨别力比較起来，就沒有什么了。沃尔洛特提到一位艺园者，他能在未开花时辨別山茶屬的150个种类；曾經肯定地断言，著名的荷兰古代花卉栽培者沃尔亥养过洋水仙屬的一千二百个以上的变种，他从鱗莖即可辨識每一个变种，並且几乎从来沒有錯過。因此

我們必須作出这样的結論：洋水仙屬的鱗莖以及山茶花屬的枝和叶虽然在沒有經驗的眼睛看来絕對沒有区别，但它們的确是有所差異的¹⁾。

因为林納用螞蟻同馴鹿的数量作了比較，我可以再补充一点，即每一个螞蟻都知道它的同窩伙伴。有几次我把同一物种 (*Formica rufa*) 的螞蟻从这一个蚁塚移到另一个显然有数万个螞蟻的蚁塚；不过这些不速之客立刻就被发现並且被弄死了。于是我把从一个很大的窩中捉到的一些螞蟻放进一个瓶子，这个瓶子強烈地薰有阿魏 (*assafaetida*) 的香气，二十四小时之后又把它們放回窩中；最初它們受到了它們的伙伴的威胁，但很快就被辨認出来，並且允許它們通过了。因此每一个螞蟻都認識它的伙伴，这同气味並沒有关系；如果同窩的所有螞蟻沒有某种暗号或口令，它們在彼此的感觉上一定表现有某种可区别的性状。

同一家庭的兄弟姊妹的不相似以及来自同一个蕈的实生苗的不相似，从双亲的性状的不等混合，以及从祖代性状通过返祖在任何一方的重现，可以部份地得到解釋；不过这样我們只是把这个难题推到往昔的时候罢了，因为，是什么造成了双亲或它們祖先的不同？因此，关于内在变异傾向的存在同外在差異无关的那种信念²⁾，最初一看好象是确实的。但是，甚至在同一个蕈中被营养的一些种子也不会遇到絕對一致的条件，因为它們从不同点吸收养分；我們将在未来的一章中看到，这种差異有时就足以影响未来植株的性状了。同一家庭中的接連生出来的孩子們同孿生子比較起来，表现有較大的不相似，后者在外貌、氣質以及體質上彼此非常相似；这显然証明了恰在怀孕期間的双亲的状况或此后胚胎发育的性質，对于后代的性状具有直接而強有力的影响。尽管如此，当我们考慮到在自然状况下的生物之間的个体差異时，就象每一个野生动物都能辨識它的伙伴所闡明的那样；並且当我们考慮到家养产物

1) 洋水仙，阿姆斯特丹，1768年，第43頁；沃尔洛特，变种，第86頁。关于馴鹿，參閱林納的拉伯兰游記，司密斯爵士譯，第一卷，第314頁。关于德國牧羊人的敘述，是根据魏恩兰得的权威材料。

2) 繆勒的生理学，英譯本，第二卷，第1662頁。关于孿生子在體質上的相似，威廉·奧哥尔給過我一段陶梭 (Trousseau) 教授的講演摘要 (臨床医学，*Clinique Médicale*，第一卷，第523頁)，在这段摘要中記載过一个引人注意的例子：

“我曾照顧过一对孿生子，二人非常相象，如果从侧面看是不可能把他們分別开的。他們的体格也非常相似，如果允許我說，他們的疾病也是非常类似的。其中一人患有風濕性的眼病，他在巴黎新溫泉由我診病的时候向我說道，“現在我的兄弟一定也患有同样的眼病。”于是我給他进行治疗，數日后我收到他的一封信，这时他为了迎接韋恩內 (Vienne) 的兄弟离开了这里，他的兄弟实际上是這樣說的——“我正在患着您那样的眼病”。关于这里所见到的这种奇妙的情形，我完全不能理解：虽然別人沒有告訴我說，实际上我还看到其他相似之点，他們二人都患喘病，並且喘到可怕的程度。他們降生于馬賽，但不在那里居住，他們在馬賽犯了这种病之后就無法忍受，他們常常这样說並且引以為戒，而在巴黎就不那样痛苦。所幸他們在馬賽犯了这种病，只要去土倫就可以了。他們常常为了一些事务在國內旅行，他們所注意的事情是找一处可以逃脫一切压迫現象的地方作为最后的住处”。

的許多变种的无限多样性时，我們可能十分倾向于大声急呼地說，“变異性”必須被看作是由于生殖而必然不时发生的一种根本的事实，虽然象我相信的那样这是錯誤的。

那些采用后一观点的作者們大概不会承認每一个独立的变異都有它自己的特有的激发原因。虽然我們很少能够追蹤出因果之間的明确关系，但即將提出的考察会导致这样的結論：即每一种变化一定都有它自己的特殊原因，而不是被我們盲目地称为偶发事件的結果。下面的一个显著例子是威廉·奧哥尔写信告訴我的。有两个孿生的女子，她們在一切方面都极端相似，双手上的小指都是弯曲的；她們二人的右側上顎的第二成齿的第二二峯齿(bicuspid tooth)都长錯了部位；因为它沒有同其他牙齿长在一列上，而是从口盖长在第一二峯齿的后面了。据知不論她們的双亲或家庭的任何其他成員一点也沒有表现过同样的特点；不过其中一女的一个男孩子的同一牙齿同样地长錯了部位。現在，因为这两个女子受到了完全一样的影响，所以認為是偶然的那种想法立刻就会被打消：並且我們被迫承認这里一定有某种明确而充分的原因存在，这种原因如果出現一百次，它大概会使一百个小孩具有弯曲的小指和长錯了部位的二峯齿。当然，这种情形由于返归某一长久被遺忘了的祖先，也是可能的，这样会大大地降低上述論点的价值。我曾被引导去設想返祖的可能性，因为高尔頓先生曾向我說过另外一个有关孿生女子的例子，她們生下来也具有稍微弯曲的小指，这是从外祖母那里遺传来的。

現在我們来考察一下支持下述观点的一般論証，在我看来，这些論証是很有分量的；这种观点是，所有种类和所有程度的变異都是由各个生物、特别是它的祖先暴露于其中的生活条件直接地或間接地所引起的。

誰都不会怀疑，家养产物比从来没有离开过自然条件的那些生物更容易变異。畸形会如此不知不觉地漸次成为純粹的变異，以致不可能把它們分开；所有那些研究过畸形的人們都相信，畸形在家养的動物和植物的場合中远比在野生的動物和植物的場合中普通得多¹⁾；关于植物，畸形在自然状况下和在家养状况下一样，大概是同等显著的。在自然状况下，同一物种的个体都暴露在接近一致的条件，因为它们被很多竞争的動物和植物严格地抑制在固有的場所；同时它們也长期地习惯于它們的生活条件了；但不能說它們所遇到的条件是完全一致的，它們还有发生某种程度的变異傾向。我們的家养产物所处环境条件是大相同的：它們被保护不受竞争者的侵犯；它們不仅被迁出它們的自然条件，而且常常被迁出它們的故土，但它們屢屢从这一地区被帶到另一地区，在那里受到了不同的待遇，所以它們极少在相当长的期間內

1) 小圣喜来尔，畸形史，第三卷，第352頁；摩坤·丹頓，植物畸形学 (Tératologie Végétale)，1841年，第115頁。

暴露在密切相似的条件之下。同这种情形相一致,所有我们的家养产物,除了极罕见的例外,都远比自然物种变异得厉害。蜜蜂是自己觅食的,并且在大多数方面遵循了它的自然生活习性,在家养动物中它是变异最少的;家鹅大概是其次变异最少的一种,不过即便是家鹅也几乎比任何野生鸟的变异为大,所以不能完全肯定地把它归入到任何自然物种中去。几乎指不出一一种长期栽培的和由种子繁殖的植物不是高度变异的;普通黑麦(*Secale cereale*)几乎比任何其他栽培植物所产出的变种都少而且其特征较不显著¹⁾;不过值得怀疑的是,这种价值最小的谷类作物的变异是否曾经受到了密切的注意。

在前一章中已经充分讨论过的芽变向我们阐明了,变异性同种子生殖可能完全没有关系,也可能同返归长久遗失了的祖先性状完全没有关系。谁也不会主张在一株卜洛万蔷薇上突然出现苔蔷薇是返归以前的状态,因为在自然物种中没有看见过蓼上有苔;同样的论证可适用于斑叶和条裂叶;同样地在桃树上出现油桃也不能用返祖原理来解释。但是,芽变同我们的关系更加密切,因为它的发生,在长期高度栽培的植物中远比在较不高度栽培的植物中更加常见得多;在生长于严格自然条件下的植物中,只观察到很少的十分显著的事例。我曾举出过一个有关桦树的事例,这是生长在一位绅士的花园中的;在山毛榉和其他树上偶尔可以看见一些新梢的抽叶时期不同于其他枝条。但英国的森林树几乎不能被看作是生活于严格自然条件之下的;实生苗是在苗圃中育成的,并且在那里受到了保护,它们一定常常被移植到不是该种类的野生树自然生长的地方。如果生长于篱笆中的一株狗蔷薇由于芽变产生了苔蔷薇,或者一株野生西洋李或野生樱桃树抽生了一个枝条结有不同于正常果实的形状和颜色的果实,这大概会被看成为一件怪事。如果这等变异了的枝条被发现不仅能够用接穗而且有时能够用种子来繁殖,这大概会被看成为更大的怪事;但在许多高度栽培的树和草本植物中曾经发生过相似的情形。

仅凭这几种考察大概就可以知道,每一种类的变异性都是直接地或间接地由变化了的生活条件所引起的。或者把这种情形置于另一观点之下,如果可能把一个物种的所有个体在许多世代中放在绝对一致的生活条件之下,那末大概就不会有变异发生。

在诱发变异性的生活条件中的变化性质

从古代一直到今天,在可能想象到的那种不同的气候和环境条件下,所有种类的

1) 梅兹加,谷类(Die Getreidearten), 1841年,第39页。

生物当被家养或栽培时,都发生变异了。在属于不同目的兽类和鸟类的家养族中,在金魚和蚕中,在世界各地养育的许多种类的植物中,我們看到了上述情形。在北非沙漠中君迁子产生了三十八个变种;在印度的肥沃平原上,众所熟知,有何等多的水稻变种和何等多的其他大量植物的变种;只在玻里尼西亚的一个島上,土人就栽培了面包树的二十四个变种、香蕉的二十四个变种以及白星海芋(arum)的二十二个变种;在印度和欧洲,桑树产生了许多供給蚕食的变种;在中国,竹子有六十三个变种,适于种种不同的家庭用途¹⁾。这等事实以及还可补充的其他无数事实指明了,生活条件的几乎任何种类的一种变化就足以引起变异性——不同的变化对于不同的有机体起作用。

安朱·奈特²⁾把动物和植物的变异都归因于物种在自然状况下所不能获得的那样丰富的营养供給以及那样良好的气候。然而比較温和的气候絕不是必要的;常常受到我們春霜为害的菜豆以及需要一种篱壁来保护的桃在英格兰都发生了很大变异,这正如柑橘树在意大利北部的情形一样,柑橘树在那里仅仅能够生存³⁾。北极地方的植物和貝类是显著容易变异的⁴⁾,这一事实同我們現在討論的問題虽然沒有直接关联,但也不能忽视。再者,气候的一种变化,不論它变得比較温和一些或比較不温和一些,看来似乎都不是变异性的最有力的原因之一;因为关于植物,得康多尔在他的植物地理学(Géographie Botanique)一書中反复指出,一种植物的原产地是它产生最大数量的变种的地方,在大多数場合中它在那里被栽培得最为长久。

食物性质的变化是否是变异性的有力原因,还值得怀疑。几乎沒有一种家养动物比鴿和鷄的变异更大,但它們的食物,特别是高度繁育的鴿的食物,一般是一样的。在这方面,我們的牛和綿羊也沒有遇到过任何重大的变化。但是,在所有这等場合中,食物种类的变换比物种在自然状况下所消費的食物种类的变换大概要小得多⁵⁾。

1) 关于君迁子,参閱沃格尔(Vogel),博物学学报,1854年,第460頁。关于印度的变种,汗米尔頓博士,林納学会会报,第十四卷,第296頁。关于在塔希提(Tahiti)栽培的变种,参閱本內特,見拉烏頓的博物学杂志,第五卷,1832年,第484頁。再参閱伊里斯(Ellis),玻里尼西亚的研究(Polynesian Researches),第一卷,第370,375頁。关于馬利亚納島(Marianne Island)的露兜樹屬(Pandanus)的二十个变种以及其他樹,参閱虎克随笔(Hooker's Miscellany),第一卷,第308頁。关于中国竹子,参閱胡克(Huc)的大清帝国(Chinese Empire),第二卷,第307頁。

2) 論苹果栽培(Treatise on the Culture of the Apple),第3頁。

3) 加列肖,植物的繁育理論,第125頁。

4) 参閱虎克博士的关于北极植物的报告,見林納学会会报,第二十三卷,第二部。最高权威烏得瓦得(Woodward)先生說,北极软体动物是显著容易变异的(見他的初步論文,Rudimentary Treatise 1856年,第355頁)。

5) 貝西斯坦关于这个问题有一些好的意見,見籠鳥誌,1840年,第238頁。他說他的金絲雀虽然被飼喂一致的食物,在顏色上还有变异。

在诱发变异性的一切原因中,食物的过剩,不论其性质是否有变化,大概是最有力的。关于植物,过去安朱·奈特持有这种观点,现在許賴登 (Schliden) 也持有这种观点,特别是关于食物的无机要素更是如此¹⁾。为了给予一株植物更多的食物,在大多数场合中足可以使它分开生长,这样就会阻止其他植物从它的根部那里抢夺食物。正如我常常看到的那样,奇怪的是,我们的普通野生物种当独自被栽培时,虽然不在高度施肥的土地上,也能多么茂盛地生长;实际上,分开生长就是栽培的第一步。关于食物的过剩可以诱发变异性的信念,一位一切种类的种子的伟大培育者作过如下的叙述²⁾:“对于我们有一项不变的规律,即当我们希望保持任何一个种类的种子的纯系时,就叫它们在沒有施过粪的瘠薄土壤中生长;但当我们为了数量而栽培它们时,那就相反而行,而有时我们会深深地感到后悔”。按照对于花卉植物的种子拥有丰富经验的卡瑞埃尔的材料,“一般认为具有平均活力的植物是那些能够最好地保持其性状的植物”。

在动物的场合中,正如貝西斯坦所指出的,缺少适当的运动量(同任何特殊器官不使用的直接效果无关)在引起变异性上恐怕起了一种重要的作用。我们可以模糊地知道,身体的有机营养液在生长期間沒有被使用,或者由于組織的耗損而沒有被使用,那末它们将会过剩;由于生长、营养和生殖是密切连接的过程,所以这种过剩可能妨害生殖器官的正常活动,因而会影响未来后代的性状。但是可以争论:无论食物的过剩或身体的有机液的过多都不一定会诱发变异性。鵝和吐綬鷄已被丰富地饲养了许多代,但它们的变异很小。如此容易变异的果树和烹调用植物自从古代以来就被栽培了,虽然它们今后还可能比在自然状况下接受更多的养分,但它们以往在许多代中所接受的养分量一定差不多是一样的;可以设想,它们大概已经变得习惯于这种过剩了。尽管如此,从整体来看,安朱·奈特的关于食物过剩是变异性的一种最有力原因这一观点,根据我所能判断的,似乎还是正确的。

不管我们的各种栽培植物是否曾经过剩地接受了养分,所有它们都曾经暴露在各种变化之中。果树被嫁接在不同的砧木上,并且生长在各种土壤中。烹调用植物和农作物从这一地方被带到那一地方;在上一世纪中作物的輪栽以及施肥起了重大的变化。

1) 植物, 許賴登著, 汗弗瑞譯, 1848年, 第169頁。再參閱亞力山大·勒农, 見植物学研究报告 (Bot. Memoirs), 雷伊学会, 1853年, 第313頁。

2) 摩爾丹 (Maldon) 的哈代先生及其子, 見艺園者记录, 1856年, 第458頁。卡瑞埃尔, 变种的产生和同定, 1865年, 第31頁。

处理上的微小变化常常足以诱发变异性。差不多所有栽培植物和家养动物在所有地方和所有时间都发生了变异,仅仅这一事实就可导致上述结论。从在原有气候下生长的、没有经过高度施肥或其他人工处理的普通英国森林树上采得的种子,产生了变异很大的实生苗,这种情形在每一个大苗床上都可以看到。我在前一章中曾经闡明,山楂产生了何等多的特征显著而奇异的变种;然而这种树几乎没有受到任何栽培。我在斯塔福郡细心地检查了大量的两种英国植物,即从来没有受过高度栽培的褐色老鹳草 (*Geranium phaeum*) 和庇里尼斯老鹳草 (*G. pyrenaicum*)。这等植物从一所普通的花园借着种子自发地在开闢的耕地上散佈开了;实生苗在几乎每一种性状上,例如花和叶上,都发生了变异,而且超过了我从来没有看到过的那种程度;然而它们过去不会暴露在它们的生活条件的任何重大变化之中。

关于动物,亚莎拉¹⁾以非常惊奇的口气说道,彭巴草原上的野化馬总是具有三种颜色中的一种颜色,并且那里的牛总是具有一致的颜色,然而这等动物当在没有遮栏的牧场上繁育时,虽然它们被养在几乎不能称为家养的状况下,而且显然暴露在同它们在野生时几乎完全一样的条件下,尽管如此,它们在颜色上还表现了巨大的变化。再者在印度有几个淡水鱼的物种,它们所受到的人工处理仅仅是把它们养在大桶内;但这种微小的变化就足以诱发变异性了²⁾。

关于树的变异性,一些有关嫁接效果的事实值得我们注意。凯巴尼斯 (Cabanis) 断言,当某些梨被嫁接在榲桲上,它们的种子比梨的同一变种被嫁接在野生梨上所获得的种子,可以产生更多的变种³⁾。不过,梨和榲桲的亲缘关系虽然如此密切,以致一方能够容易地被嫁接在另一方而且可以获得非常的成功,但它们在终究是不同的物种,所以由此而引起的变异性并不值得惊奇;这使我们可以看到它的原因就是砧木和接穗的很不相同的性质。众所周知,几个北美的李和桃的变种可以由种子纯粹地繁殖它们自己;但道宁断言⁴⁾，“当把李或桃的接穗嫁接在另一方的砧木上时,这种嫁接树便被发现失去了它的由种子产生同样变种的特有性质,并且变得同所有其他嫁接树一样了”——这就是说,它的实生苗变得高度容易变异了。还有一个例子值得一提:胡桃树的拉兰得 (Lalande) 变种在四月二十日到五月十五日之间抽叶,它的实生苗不变地遗传有同样的习性;而胡桃的其他几个变种却在六月抽叶。现在,如果从五

1) 巴拉圭的四足兽, 1801年, 第二卷, 第319页。

2) 瑪克兰得 (M'Clelland) 論印度的鯉科 (Cyprinidae), 見亚洲研究 (Asiatic Researches), 第十九卷, 第二部。1839年, 第266, 268, 313页。

3) 薩葛瑞特引用, 果树生理学, 1830年, 第43页。但德开斯内并不相信这种叙述。

4) 美洲的果树, 1845年, 第5页。

月抽叶的拉兰得变种培育出实生苗，並把它們嫁接在另一五月抽叶的变种上，虽然砧木和接穗具有同样早期抽叶的习性，但实生苗却在各种不同的时间里抽叶，甚至有晚至六月五日的¹⁾。这样的事实非常适于闡明决定变异性的原因是多么暧昧而微小。

我在这里稍微談一談在森林中以及在荒地上出現果树和小麦的有价值的新品种的情形；最初看来，这似乎是一件极异常的事情。在法国，有相当数量的最优良的梨是在森林中发现的；这种情形如此常常发生，以致泡陶断言：“栽培果树的改良变种很少是由养树者育成的”²⁾。另一方面，在英国，还没有記載过优良梨有野生的事例；利威尔先生告訴我说，他只知道一个有关苹果的事例，即貝斯·普尔 (Bess Poole) 是在諾定昂郡 (Nottinghamshire) 的森林中发现的。两国之間的这种差异从法国的比較适宜气候可能得到部分的解释，但主要还是由于在法国森林中生长起来的实生苗非常之多。根据一位法国艺园者的意見³⁾，我推論情形确系如此，他認為这样多的梨树在結果之前都被周期性地砍掉作为柴火，真是国家的不幸。在森林中这样发生的新变种，虽然不能接受任何过剩的养分，但会暴露在突然变化的条件之中，不过这是不是它們产生的原因，很值得怀疑。然而所有这些变种可能都是从生长于邻近果园中的古老栽培种类传下来的⁴⁾——这种情况可以說明它們的变异性；在大量的变异树中，总有出現一个有价值的种类的良好机会。在北美，果树常常是在荒地上发生的，华盛顿梨 (Washington pear) 是在树篱中发现的，皇帝桃 (Emperor peach) 是在森林中发现的⁵⁾。

关于小麦，有些作者認為⁶⁾ 在荒地上发现新变种好象是一件平常的事情；范頓小麦肯定被发现是生长在采石場的玄武岩碎屑堆上的，不过在这等場所植物大概会接受充足的养分。契达姆小麦 (Chidham wheat) 是从在篱笆上发现的一个麦穗培育出来的；亨特小麦 (Hunter's wheat) 是在苏格兰的路边发现的，不过这并不是說这个变种是在它被发现的那个地方生长的⁷⁾。

我們的家养产物过去是否对于它們現在生活于其中的条件已經变得如此完全习惯，以致停止了变异，关于这一点，我們还没有足够的方法去判断。但是，事实上我們的家养产物从来没有长期地暴露在一致的条件之中，我們的最古老的栽培植物以及家

1) 卡丹，見報告書，12月，1848年，在艺园者記錄引用，1849年，第101頁。

2) 亚力克斯·喬丹提出有四种优良梨是在法国森林中发现的，並且談到其他情形 (里昂科学院紀要，第二卷，1852年，第159頁)。泡陶的意見在艺园者杂志中引用，第四卷，1828年，第385頁。关于在法国于一个篱笆中发现一个梨的新变种的另一例子，參閱艺园者記錄，1862年，第335頁。再參閱拉烏頓的园艺百科全书 (Encyclop. of Gardening)，第901頁。利威尔給过我相似的材料。

3) 丢瓦尔 (Duval)，梨树誌 (Hist. du Poirier)，1849年，第2頁。

4) 根据凡蒙斯的敘述——他在森林中发现一些实生苗，它們同梨和苹果的所有主要栽培族相似 (果树，Arbres Fruitières，1835年，第一卷，第446頁)，我推論这是事实。然而凡蒙斯把这些野生变种看成为原始物种。

5) 道寧，北美的果树，第422頁；弗雷 (Foley)，园艺学会会報，第六卷，第412頁。

6) 艺园者記錄，1847年，第244頁。

7) 艺园者記錄，1841年，第383頁；1850年，第700頁；1854年，第650頁。

养动物肯定还在繼續变异,因为所有它們在最近都有显著的改进。然而在某些少数場合中植物已經变得习惯于新的条件了。例如,在德国多年以来栽培了来自不同地方的很多小麦变种的梅茲加¹⁾說道,有些变种最初是极易变异的,但逐漸地就变得稳定了,在一个事例中是經過了二十五年以后才稳定的;看来这种情形好象不是由于选择比較稳定的类型的結果。

关于变化了的生活条件的累積作用 我們有良好的根据可以相信变化了的生活条件的影响是累积的,所以,除非一个物种在几代中受到連續的栽培或家养,对于它是不会发生任何作用的。普遍的經驗向我們闡明了,当新的花卉植物最初被引进到我們的花园中时,它們並不变异;但除了极罕見的例外,所有它們最終都要或多或少地发生变异。在少数場合中,必要的代数以及变异进程中的連續步骤曾被記載下来,例如常常被引用的大丽菊的例子就是如此²⁾。經過了几年栽培之后,百日草屬(*Zinnia*)仅在最近(1860年)才开始变异得大一些。“在最初七、八年的高度栽培中,天鵝河雛菊(*Brachycome iberidifolia*)保持了原有的顏色;此后它的顏色就变成淡紫色、紫色和其他深色的了”³⁾。关于苏格蘭薔薇,也記載了相似的情形。几位有經驗的园艺家們在討論植物的变异性时,談到了同样的一般效果。沙尔特先生⁴⁾說,“每一个人都知道,主要的困难在于突破物种的原始的形态和顏色,每一个人都会注意从种子或者从枝条发生的任何自然变异;如果一旦获得这种变异,無論这是多么微細的一种变化,其結果就有待于他自己来决定了”。在培育梨和草莓的新变种上获得非常成功的得乔紐說⁵⁾,关于梨,“还有一項原則,即一种模式进入变异的状态愈深,它的繼續变异的傾向就愈大;它变异得离开原始模式愈远,它的依然向前变异的傾向就愈大”。当我们以前談到人通过选择具有按照同一方向繼續增大各种改变的力量时,已經对后面那一点討論过了;因为这种力量依賴同样的一般种类的繼續变异性。最著名的法国园艺学家威尔摩林⁶⁾甚至主张,当希望获得任何特殊的变异时,第一步就是叫植物变异,無論按照任何方式变异都可以,然后繼續选择变异最大的个体,即便是它們按照錯誤方向变异的;因为物种的固定性状一旦被打破,所希望的变异迟早就会出现。

1) 谷类 1843年,第66,116,117頁。

2) 薩巴恩,园艺学会会报,第三卷,第225頁;勃龙,自然界的歷史,第二卷,第119頁。

3) 园艺学报,1861年,第112頁;关于百日草屬,艺園者記錄,1860年,第852頁。

4) 菊屬及其历史(*Chrysanthemum, its History*), 1865年,第3頁。

5) 艺園者記錄,1855年,第54頁;园艺学报,5月9日,1865年,第363頁。

6) 沃尔洛特引用,变种,1865年,第28頁。

因为几乎所有动物都是在极古远的时代被家养的，当然我們說不出当它們最初被放在新条件之下时，究竟是变异得快或变异得慢。但巴哈曼博士說¹⁾，他曾看到从野生物种的卵育成的吐綬鷄在第三代便失去了它們的金屬光泽並且变得具有白色斑点。雅列尔先生在許多年以前告訴我說，在圣詹姆士公园的池塘中繁育的野鴨，据信从来没有同家鴨杂交过，它們經過少数几代之后便失去了它們的真正羽衣。一位优秀的观察者²⁾常常用野鴨的卵来孵鴨，他小心地防止它們同家鴨进行杂交；如上所述，他对于它們逐渐发生的变化作了十分詳細的記載。他发现他不能把这等野鴨純粹地繁育到五、六代以上，“因为那时它們被証明大大地不如以前那样美丽了。雄野鴨的白色頸环比以前寬了而且不規則了，並且在小鴨的翅膀上出現了白色羽毛”。它們的身体也增大了；它們的腿不如以前纖細了，而且它們失掉了优雅的步伐。这时再从野鴨那里取得新卵，但結果还是一样。在这等鴨和吐綬鷄的場合中，我們看到动物就象植物那样，除非几代被置于家养之下，它們是不会离开它們的原始模式的。另一方面，雅列尔先生告訴我說，在“动物园”中繁育的澳洲狄恩戈狗 (Dingos) 几乎不可避免地在第一代就会产生具有白色的以及其他顏色的斑点的小狗；不过这等被引进的狄恩戈狗大概是从土人那里得到的。他們是把这等狗放在半家养状况之下的。这肯定是一个值得注意的事实，即变化了的生活条件根据我們所能知道的來說，最初絕對不会发生任何影响；但此后它們会引起物种的性状发生变化。在討論汎生說的那一章里，我將试图对这一事实进行一点說明。

現在轉回来談一談假定的誘发变异性的原因。有些作者³⁾相信密切的近亲交配引起了这种傾向，並且导致了畸形的产生。在第十七章中举出的少数事实闡明了畸形好象是不时这样被誘发出来的；毫無疑問，密切的近亲交配引起了能育性的減低以及體質的衰退；因此它可能导致变异性的发生；不过关于这一点，我沒有足够的証据。相反地，密切的近亲交配如果不是进行到极端有害的程度，决不会引起变异性，而是傾向于把各个品种的性状固定下来的。

以前有一种普通的信念，認為母亲的幻想可以影响胎儿⁴⁾，現在还有一些人持有这种信念。这一观点显然不能应用于低等动物，它們下不受精的卵，而且也不能应用

1) 對於屬和物种的性状的檢定 (Examination of the Characteristics of Genera and Species), 查里斯東 (Charleston), 1855年, 第14頁。

2) 赫維特先生, 园艺学报, 1863年, 第39頁。

3) 德瓦伊, 血族通婚 (Marriages Consanguins), 第97, 125頁。在談話中我发现两三位博物学者持有同样的意見。

4) 繆勒曾明确地反对过这种信念, 生理学原理 (Elements of Phys.), 英譯本, 第二卷, 1842年, 第1405頁。

于植物。威廉·亨特医生在前一世紀告訴我父亲說，在一所大型的“倫敦产科医院”里，每一孕妇在分娩前都被詢問是否有什么事情特別影响过她的精神，答案都被記錄下来了；孕妇的答案能够同任何畸形构造巧合的事例还没有一个；不过当她知道了构造的性質以后，她常常会提出某种新的原因。关于母亲的幻想力这种信念恐怕是从以下的情形发生的，即母亲第二次結婚后所生的小孩同以前的父亲相象，按照在第十一章中所举的事实，这种情形肯定是会时时发生的。

作为变異性的一种原因的杂交 在本章的前一部分曾經談到帕拉斯¹⁾以及少数其他博物学者們主張变異性完全是由于杂交。如果这种主張意味着，在我們的家养族中新性状从来没有自发地出現过，而是直接来自某些原始物种，那末，这是一种不合理的主張；因为它的含义是，象意大利灵猩、巴儿狗、叭喇狗、突胸鴿和扇毛鴿等那樣的动物都能在自然状况下生存。不过这个主張可能意味着大不相同的情形，即不同物种的杂交是新性状最初出現的唯一原因，如果没有这种帮助，人就不能形成各个不同的品种。然而，因为在某些場合中新性状的出現是由于芽变，所以我們可以肯定地断言杂交对于变異性並不是必要的。再者，种种动物的品种，例如兔、鴿、鴨等的品种，以及若干植物的变种肯定都是单独一个野生物种的改变了的后代。尽管如此，如果一个类型或两个类型是长期被家养或被栽培的，它們的杂交还可能增添后代的变異性，这同来自两个亲类型的性状的混合並無关系，这意味着新性状的确发生了。但我們千万不要忘記在第十三章中所举的事实，它們清楚地証明了杂交的作用常常导致长久亡失的性状的重现或返祖；在大多数場合中，要对旧性状的重现和絕對的新性状的第一次出現加以区别，大概是不可能的。实际上，不論是新或旧，对于重现这些性状的品种說来，它們都是新的。

該特納宣稱²⁾，当他使沒有栽培过的土著植物相杂交时，他在后代中从来没有看到过一次任何新性状；但从来自亲代的性状的奇妙結合方式看来，它們有时好像是新的。关于这一点，他的經驗有极大的价值。另一方面，当他使栽培植物相杂交时，他承認新性状是不时出現的，但他强烈地倾向于把它們的出現归因于普通的变異性，而决不归因于杂交。然而，一个相反的結論，在我看来，可能是更正确的。按照开洛依德的材料，在紫茉莉屬中杂种的变异几乎是无限的，他在种子形态上，在花药顏色上，在子叶的非常大形上，在新而非非常特殊的香气上，在早期开花上，在夜晚閉花上，描述了新而奇特的性状。关于这些杂种的一羣他說道，它們所表現的性状同那些預料可能从双亲发生的性状恰恰相反³⁾。

1) 圣彼得堡科学院院报，1780年，第二部，第84頁等。

2) 杂种的形成，第249, 255, 295頁。

3) 圣彼得堡新报，1794年，第378頁；1795年，第307, 313, 316頁；1787年，第407頁。

关于这个属，列攷克教授¹⁾强烈地谈到同样的效果，他并且断言秘魯紫茉莉 (*Mirabilis jalapa*) 和多花紫茉莉 (*M. multiflora*) 之间的许多杂种可能容易被误为不同的物种，他还说，它们同秘魯紫茉莉的差异在程度上比同该属其他物种的差异为大。赫伯特也曾描述过²⁾某些杂种杜鹃，“在叶子上它们同所有其他物种都不相象，它们好象是一个独立的物种”。花卉栽培者的普通经验证明了，不同而近似的植物——例如矮牵牛属 (*Petunia*)、荷包花属 (*Calceolaria*)、吊金钟属 (*Fuchsia*)、马鞭草属 (*Verbena*) 等的物种——的杂交和再杂交会诱发过度的变异性；因此，完全新的性状的出现是可能的。卡瑞埃尔³⁾最近对于这个问题进行过讨论：他说，鸡冠刺桐 (*Erythrina cristagalli*) 多年以来都是由种子繁殖的，但没有产生过任何变种；于是使它同近似的草本性刺桐 (*E. herbacea*) 进行了杂交，“现在这种抗拒被克服了，并且产生了变种，它们具有大小、形状和颜色极其不同的花”。有些植物学者甚至主张⁴⁾，当一个属只包含一个物种时，这个物种在栽培后决不变异；这种主张可能是从下述那种一般的而且看来似乎是十分有根据的信念发生的，即认为不同物种的杂交除了混合它们的性状以外，还可以大大地增添它们的变异性。这种如此粗枝大叶的主张是不能被承认的：不过可能正确的是，包含一个物种的属在栽培后的变异性不如包含很多物种的属在栽培后的变异性那样大，而这种情形同杂交的作用并没有关系。我在物种起源中曾指出，属于小属的物种在自然状况下所产生的变种一般比属于大属的物种所产生的为少。因此，小属的物种在栽培状况下所产生的变种可能比大属的已经变异的物种所产生的为少。

关于从未栽培过的物种的杂交导致新性状的出现；虽然我们还没有充分的证据，但对于那些通过栽培而在某种程度上已经发生变异的物种来说，上述情形显然是会发生的。因此，杂交就象生活条件的任何其他变化那样，在引起变异性上似乎是一个因素，而且可能是一个有力的因素。但是，如前所述，我们很少有方法来对真正新性状的出现和通过杂交作用而引起的长久亡失性状的重现加以区别。关于区别这等情形的困难，我将举一个事例。曼陀罗属 (*Datura*) 的物种可分为两个部分，一是具有白花和绿茎的，一是具有紫花和褐茎的；且说，诺丹使光果曼陀罗 (*D. Laevis*) 同多刺曼陀罗 (*D. ferox*) 进行了杂交，它们都属于白花的种类，从它们育成了 205 个杂种。在这些杂种中，每一个杂种都生有褐色的茎，并且开白色的花；所以它们同该属的另一部分的物种相似，而同它们自己的双亲并不相似。诺丹⁵⁾对于这一事实感到如此惊奇，以致他被引导对于这两个亲种进行了仔细观察，他发现多刺曼陀罗的纯粹实生苗在刚刚萌芽之后，它的从幼根到子叶的这一段茎是暗紫色的，当植株长大之后这种颜色就成为一个环，围绕茎的基部。那末，我在第十三章中曾经阐明一种早期性状的保持和扩大同返祖有如此紧密的关系，所以上述情形显然也是在同一原理下发生的。因此，我们大概应当把紫花和褐茎看成为返归某一古老祖先的以往状态，而不应当把它们看成为由于变异性而发生的新性状。

且不谈由于杂交而出现的新性状，现在对于在前面一些章中已经谈过的两个亲类型所固有的性状的不等结合和遗传谈几句话。当两个物种或族杂交时，第一代一般是一致的，但此后产生的那些代却呈现了几乎无限多样的性状。开洛依德⁶⁾说，想从杂种获得无数变种的人应当使它们杂

1) 关于繁殖, 1862年, 第311页。

2) 石蕊科, 1837年, 第362页。

3) 艺园者记录中所载的提要, 1860年, 第1081页。

4) 这是老得康多尔的意见, 在博物学分类辞典中引用, 第八卷, 第405页。帕威斯, 关于生殖, 1837年, 第37页, 对同一问题进行过讨论。

5) 报告书, 11月21日, 1864年, 第838页。

6) 圣彼得堡新报, 1794年, 第391页。

交,再杂交。当物种間杂种或变种間杂种由于同任何一个純粹的亲类型进行反复杂交而被还原或吸收时,也有大量的变异性发生;当三个不同物种、特别是当四个不同物种由于連續杂交而混合在一起的时候,还会有更高度的变异性发生。超出四个物种的結合,該特納¹⁾(以上的敘述是根据他的权威材料)从来没有完成过一个;不过麦克斯·威丘拉²⁾曾把柳类的六个不同物种結合成一个杂种。亲种的性別以一种不可理解的方式影响着杂种的变异程度;因为該特納³⁾反复地发现,如果一个杂种被用作父本,任何一个純粹的亲种或者一个第三物种被用作母本,它們的后代比当同一杂种用作母本并且任何一个純粹的亲种或者同一个第三物种用作父本时有更大的变异:例如,当美洲瞿麦(*Dianthus barbatus*)和中国石竹(*D. chinensi*)的杂种由純粹的美洲瞿麦来受精,并且美洲瞿麦由上述杂种来受精,前者的变异就不如后者的变异大。麦克斯·威丘拉⁴⁾强烈地主张他的杂种柳也有相似的结果。还有,該特納⁵⁾由同样的两个物种之間的相互杂交培育出来的杂种,它們的变异性有时在程度上有差异;这里唯一的不同就是某一物种先被用作父本,然後被用作母本。总之,我們知道,姑且不談新性状的出現,連續的杂交世代的变异性也是极端复杂的,这一部分是由于它們的后代不等地兼有两个亲类型的性状,特别是由于它們的后代返归这等性状或者返归更古祖先的那些性状的不等傾向。

关于誘发变異性的諸种原因的作用方式和作用时期 这是一个极端暖昧的問題,这里我們需要考虑的只是,遺传的变異究竟是由于某些部份在它們形成之后受到作用,还是由于生殖系統在它們形成之前受到作用;並且在前一場合中,这种作用究竟是在生长或发育的什么时期产生的。我們在以下两章中将看到,种种作用,例如丰富的食物供給、暴露在不同的气候下、部分的增強使用或不使用等等,会延續几个世代,这肯定会改变整个的体制或某些器官;显然这种作用是不能通过生殖系統的,至少在芽变的場合中是如此。

关于通过生殖系統而被引起变异的部分,我們在第十八章中已經看到,甚至生活条件的微小变化在引起或大或小的不育性方面都具有显著的力量。因此,通过如此容易受到影响的系統而发生的生物,其本身受到影响,或者,沒有遺传或过多地遺传双亲所固有的性状,似乎是不可能的。我們知道,生物的某些类羣,除了各个类羣中的例外,它們的生殖系統远比其他类羣的生殖系統更容易受到变化了的生活条件的影响;例如,食肉鳥比食肉哺乳类容易受到影响,鸚鵡比鴿子容易受到影响;这一事实同动物和植物的种种类羣在家养下变异的显著异常的方式和程度是一致的。

开洛依德⁶⁾曾被以下的情形所打动,即杂种以种种方式进行杂交或再杂交时的过度变异性——这些杂种的生殖力或多或少地受到了影响——和古老栽培植物的变异性之間有平行現象。麦

1) 杂种的形成,第 507,516,572 頁。

2) 杂种的受精,1865 年,第 24 頁。

3) 杂种的形成,第 452,507 頁。

4) 杂种的受精,第 56 頁。

5) 杂种的形成,第 423 頁。

6) 第三續編,1766 年,第 85 頁。

克斯·威丘拉¹⁾更向前进了一步,他指出有許多高度栽培的植物,例如洋水仙、郁金香、黄色报春花(Auricula)、金鱼草、馬鈴薯、甘藍等等,沒有任何理由可以相信它們是杂交过的,而它們的花药就象杂种的情形一样,含有許多不規則的花粉粒。他还发现,在某些野生类型中就象在悬钩子屬(Rubus)的許多物种中那样,花粉的状态和高度的不育性也有同样的一致性;但在蓝灰色悬钩子(R. caesius)和爱达山悬钩子(R. idaeus)中(它們并不是高度变异的物种),花粉是健全的。大家还熟知,許多栽培植物——例如香蕉、凤梨、面包树以及其他以前提过的栽培植物——的生殖器官如此严重地受到了影响,以致一般是十分不育的:当它們产生种子时,根据現存的大多数栽培族来判断,它們的实生苗一定有极度的变异。这些事实暗示了生殖器官的状态和变异性的倾向有某种关系;但是我們千万不要断言这种关系是严格的。虽然許多高度栽培植物的花粉可能处于退化的状态之下,但是,正如我們以前看到的那样,它們还会产生更多的种子,我們的古老家养动物比自然状况下的相应物种的生产力更强。孔雀几乎是唯一的鳥,据信它在家养状况下比在自然状况下的能育性为低,并且它的变异程度非常小。根据这些观察可以知道,似乎是生活条件的变化导致了不育性或者导致了变异性,或者同时导致了不育性和变异性;而不是不育性誘发了变异性。总之,影响生殖器官的任何原因大概同样地会影响其产物——即由此产生的后代。

誘发变异性的諸种原因在生命的哪一时期发生作用,同样也是一个暖昧的問題,不同的作者們已对这个問題进行过討論了²⁾。关于由变化了的生活条件的直接作用而引起的可以遗传的改变,即将在下一章中談到;在某些这等場合中,毫无疑问,諸种原因曾对成熟的或接近成熟的动物发生过作用。另一方面,同較小变异无法明显区别的畸形常常是在母亲的子宫和卵中由于胚胎受到損害而被引起的。例如,小圣喜来尔断言³⁾,在怀孕期間尚須勞苦工作的贫穷婦女,以及精神痛苦并且被迫隱瞞怀孕情况的私生子的母亲,比起处在安乐环境中的婦女远远容易产生畸形的小孩。鷄的卵当被豎放或者受到其他不自然的处理时,屢屢产生畸形的小鷄。然而复杂的畸形似乎与其說在胚胎生活的很早期勿宁說在其晚期更常常发生;不过这种情形可能部分地由于在早期受到損害的某一部分借着它的畸形生长影响了此后发育的其他部分;并且这种情形在晚期受到損害的部分中可能較少发生⁴⁾。当任何部分或器官通过发育不全而成为畸形时,一般会留下一種痕迹,这种情形也暗示了它的发育已經开始。

昆虫的触角和腿有时是畸形的,而它們的幼虫既沒有触角,也沒有腿;在这等場合中,正如夸垂費什⁵⁾所相信的那样,我們能够看到发育的正常进程受到扰乱的正确时期。不过給予幼虫的食物性質有时会影响蛾的顏色,而幼虫本身并不受到影响;所以成熟昆虫的其他性状通过幼虫間接地被改变,似乎是可能的。我們沒有任何理由来假定,已經成为畸形的器官永远在它們的发育期間受到作用;畸形的原因可能在很早的阶段对体制发生作用。甚至可能是雄性生殖要素或雌性生殖要素,或者同时二者,在結合以前就受到了这样的影响,以致导致在生命晚期中发育的器官发生改变;这几乎同小孩从他父亲那里遗传的疾病不到老年不出現的情形一样。

上述事实証明了,在許多場合中,变异性和由变化了的生活条件所引起的不育性之間存在着一种密切的关系;根据这些事实我們便能作出如下的結論:激发的原因常常在尽可能早的时期发

- 1) 杂种的受精, 1865年,第92頁;再參閱巴尔克雷对于同一問題的意見, 皇家园艺学会学报, 1866年,第80頁。
- 2) 卢凱斯博士曾写过有关这一問題的意見的历史; 自然選傳論, 1847年,第一卷,第175頁。
- 3) 畸形史, 第三卷,第499頁。
- 4) 同前书,第三卷,第392,502頁。今后即将提到的达列斯特的几篇研究报告对于这整个問題特别有价值。
- 5) 參閱他的有趣的著作, 人的变化(*Métamorphoses de l'Homme*)。

生作用,即在受孕发生前对性生殖要素发生作用。根据芽变的发生情形,我們同样地可以推論雌性生殖要素受到影响因而誘发变异性是可能的;因为芽似乎就是胚珠的相似物。但是,雄性生殖要素显然远比雌性生殖要素或胚珠更常常受到变化了的生活条件的影响,至少在肉眼得見的情况下是如此;我們从該特納的和威丘拉的敘述中得知,如果把一个杂种用作父本,使其同一个純粹的物种进行杂交,那末它給予后代的变异性在程度上比当同一个杂种被用作母本时为大。最后,变异性肯定可以通过任何一种性生殖要素而被传递下去,不論这种变异性是否原来在这等性生殖要素中被激发起来的,因为开洛依德和該特納¹⁾发现,当两个物种杂交时,如果任何一个是有变异的,那末它們的后代就被賦与了变异性。

提要 根据本章所举出的事实,我們可以作出这样的結論:生物在家养下的变异性虽然是非常一般的,但並不是生活中的不可避免的偶发事件,而是由双亲暴露于其中的生活条件所引起的。生活条件的任何种类的变化,哪怕是极端微小的变化,也常常是可以引起变异性。营养的过剩恐怕是一种最有效的激发原因。动物和植物自从最初被家养之后在无限长的时期中繼續地变異;但是它們暴露于其中的生活条件决不会长期保持完全一致。在時間的推移中它們能够习惯于某些变化,因而变異就較小了;当最初被家养时,它們的变異甚至可能比在今天还要大。有良好的証据可以証明变化了的生活条件的力量是积累的;所以在任何作用可以被肉眼看見之前,必須有两代、三代或更多的代暴露在新的条件之下。已經发生变異的不同类型的杂交,可以增加后代的进一步变異的傾向,这是由于双亲性状的不等混合,由于长久亡失性状的重現,並且由于絕對新性状的出現。有些变異是由于周围条件对整个体制或仅仅对某些部份直接发生作用而被誘发的;其他变異似乎是通过生殖系統受到影响而間接地被誘发的,因为我們知道,当种种生物被移开它們的自然条件而成为不育时,就往往是这种情形。誘发变异性的諸种原因对于成熟的有机体,对于胚胎,大概也对于受孕完成前的性生殖要素,发生作用。

1) 第三編,第 123 頁;杂种的形成,第 249 頁。

第二十三章 外界生活条件的直接的和一定的作用

由于变化了的生活条件的一定作用,植物在大小、颜色、化学性质以及组织状态上所发生的微小改变——地方病——由于变化了的气候或食物等而发生的显著改变——鸟类的羽毛所受到的特殊营养以及毒物接种的影响——陆棲貝类——自然状况下的生物通过外界条件的一定作用所发生的改变——美洲树和欧洲树的比较——树瘿——寄生菌类的影响——同变化了的外界条件可以发生有力影响的信念相反的考察——变种的平行系列——变異量同生活条件的变化程度并不一致——芽变——由于不自然处理而产生的畸形——提要

如果我们自问,为什么这种或那种性状在家养下发生了变異;在大多場合中,我們无以为答。許多博物学者,特别是法国学派的博物学者把每一种改变都归因于“外界”,这就是說,归因于变化了的气候——变化多端的熱和冷、湿和干、光和电,归因于土壤的性质以及各式各样的食物种类和食物量。本章所用的一定作用这个辞儿意味着这样一种性质的作用:即同一变种的許多个体当在几代中暴露于生活条件的任何特殊变化之下时,所有个体或者几乎所有个体都按照同样的方式发生改变。习性的作用以及种种器官的增强使用或不使用的作用大概可以包括在这个题目之下;不过在另一章中来討論这个问题将是方便的。不定作用这个辞儿意味着这样一种作用:它使某一个体在某一途径上变異,使另一个体在另一途径上变異,就象我們常常看到的植物和动物在几代中处于变化了的生活条件下那种情形。但是我們所知道的变異的原因和法則太少了,所以不能作出无疵的分类。变化了的生活条件的作用,不論它导致一定的結果或不定的結果,同选择的作用完全不是一回事;因为选择取决于人对某些个体的保存,或者取决于它們在各种复杂的自然环境中的生存,而同各个特殊变異的任何根本原因並無关系。

首先我将詳細地举出我所能夠蒐集的所有事实,指出下述情形是可能的,即气候、食物等对于家养产物的体制发生了如此一定而有力的作用,以致新变种或族在沒有人工选择或自然选择的帮助下也可以这样形成。然后我将举出同这个結論相反的事实和考察,最終我們再尽可能公平地对双方的証据加以衡量。

如果我们考虑到在欧洲各个帝国、甚至以往在英国各个地区生存的几乎所有家

养动物的不同族，最初我们会强烈地倾向于把它们们的起源归因于各个地方的外界条件的一定作用；并且这曾经是许多作者的结论。但我们应当记住，人每年都势必选出哪些动物应被保存，哪些应被屠宰。我们还看到，以往曾经实行过有计划的和无意识的选择，而且现在最不开化的种族也不时实行这等选择，其实行的范围比可以预料到的要大得多。因此，譬如说，英国几个地区之间的生活条件有多大差异才足以改变在各个地区中养育的品种，是难以判断的。可以这样争论：因为无数野生的动物和植物在许多年代中散佈于整个大不列颠并且保持了同样的性状，所以几个地区之间的生活条件的差异不能显著地改变牛、羊、猪和馬的各种不同的土著族。当我们对那些棲息于气候、土壤性质等差异不大的两处地方（例如北美和欧洲）的密切近似物种加以比较时，我们在区别自然选择的作用和外界条件的一定作用方面所遭遇的同样困难还要大，因为在这种场合中，自然选择会在长期连续的年代中不可避免地并且严格地发生了作用。

魏斯曼教授¹⁾提出，当一个变异的物种进入新而孤立的地方时，虽然变异的一般性质可能同以前一样，但它们不可能以同样的比例数量发生。经过一段或长或短的时间之后，由于变异着的个体的不断杂交，物种就有在性状上变成差不多一致的倾向；但是在长或短这两种场合中按照不同途径变异着的个体的比例并不一样，所以最终结果将是两个彼此多少有所不同的类型的产生。在这种场合中，会错误地以为好象生活条件诱发了某些一定的改变，其实它们只是引起了不定的变异性，不过变异的比数量微有不同。这种观点对于以下的事实可能提供某种说明，即以往在大不列颠若干地区棲息的家养动物，以及最近在几处英国园囿中生存的半野生牛，彼此微有差异；因为这等动物被禁止漫遊于全国和杂交，但在各个地区和园囿内则可以自由地进行杂交。

由于对变化了的生活条件会引起构造的一定改变到怎样地步加以判断是困难的，所以举出尽可能多的事实将是适宜的，这样便能阐明在同一地方内或是在不同季节中的极端微小差异肯定可以产生些微效果，至少对那些已经处于不稳定状态下的变种是如此。装饰用的花卉植物是适于这个目的，因为它们的高度变异的，并且受到了仔细的观察。所有花卉栽培者一致认为，在它们生长于其中的人工堆肥性质上、该地土壤性质上、以及季节上的很小差异对于某些变种都有影响。例如，一位熟练的判断者当写到香石竹和荷兰石竹（Picotees）时问道²⁾，“在哪里能够看到克崇海軍上將石竹（Admiral Curzon）具有它在得比郡（Derbyshire）那样的颜色、大小和茂盛力？在哪里能够发现斯勞那样的弗罗拉·嘎兰得（Flora's Garland）？在哪里浓色的花比在烏尔章契（Woolwich）

1) 分离在物种形成中的影响 (Ueber den Einfluss der Isolirung auf die Artbildung), 1872年。

2) 艺园者记录, 1853年, 第183頁。

和伯明翰开得更漂亮？然而在任何两个这等地区中的同一变种决沒有得到同等程度的优越性，虽然每一个变种都会受到最熟练的栽培者的注意”。于是同一位作者劝告每一个栽培者保持五种不同的土壤和肥料，“努力适合你所栽培的植物的各自口味，因为沒有这种注意，一切全面成功的希望将会落空”。关于大丽菊也是如此¹⁾；古稻夫人极少在倫敦附近获得成功，但在其他地区却作得非常出色；相反的情形见于其他变种；再者，还有其他变种在种种不同場所可以同等地得到成功。一位熟练的艺园者說²⁾，他得到一个古老而著名的馬鞭草变种 (*pulchella*) 的插条，这些插条由于在一个不同場所繁殖而呈現了微有不同的色調；此后这两个变种都用插条来繁殖，并且小心地分別栽培；但在第二年它們就几乎沒有区别，在第三年誰也无法区别它們了。

季节的性質对于某些大丽菊变种特別有影响：有两个变种在 1841 年是非常好的，而在翌年同样这两个变种就是非常壞的了。一位著名的业余栽培者³⁾断言，有許多薔薇变种在 1861 年所表现的性状如此不純，“以致几乎不可能辨識它們，并且常常以为栽培者遺失了掛在植株上的名牌”。同一位业余栽培者⁴⁾又說，他的黄色报春花 (*Auriculas*) 有三分之二在 1862 年产生了中心花束，这等花束不容易保純；他补充說道，这种植物的某些变种在一些季节被証明都是好的，而在下一季节被証明都是壞的；同时其他变种发生了恰恰相反的情形。艺园者記錄的編輯⁵⁾在 1845 年說道，这一年的許多荷花花都有呈現管狀的傾向，真是多么奇怪的事。关于三色堇⁶⁾，斑点种类在炎热氣候来到之前不会获得它們的固有性状；而其他变种当炎热氣候一来就失去了它們的美丽斑点。

关于叶子，也观察过相似的事实：比東先生断言⁷⁾，他在舒伯兰 (*Shrubland*) 六年来从潘契天竺葵 (*Punch Pelargonium*) 培育了两万株实生苗，其中沒有一株是斑叶的；但在薩利的塞尔比東 (*Surbiton*)，来自同一变种的实生苗有三分之一或者甚至更多的实生苗或多或少是斑叶的。薩利另一地区的土壤有引起斑叶的强烈傾向，这从波洛克爵士給我的材料中可以看出。沃尔洛特⁸⁾說，斑叶草莓只要在干燥土壤中生长就可以保持它的性状，但把它栽植在肥沃而潮湿的土壤中，很快就会失去它的性状。沙尔特先生由于在栽培斑叶植物方面的成功而聞名于世，他告訴我說，1859 年在他的花园中按照普通方法栽植了許多行草莓；在某一行中种种不同距离的几个植株同时变成斑叶的了；把这种情形弄得更加可惊的是，所有这些植株都是按照完全一样的方式变成斑叶的。这等植株被除掉了，但接連三年同一行中的其他植株也变成斑叶的了，而任何隣行中的植株一点也沒有受到影响。

植物的化学性質、香气和組織常常由于在我們看来似乎是微小的一种变化而发生改变。据說苏格兰的一种毒人参 (*Hemlock*) 不产生“康宁”毒鹼 (*conicine*)。毛茛科的一种植物 (*Aconitum napellus*) 的根在严寒气候下变成无毒的了。毛地黄屬 (*Digitalis*) 的藥性容易受到栽培的影响。漆树科的一种植物 (*Pistacia lentiscus*) 在法国南部茂盛地生长，可見那里的气候一定适合它，但它

- 1) 威德曼先生，“花卉協會”(Floricultural Soc.)，2月7日，1843年，見艺园者記錄的報告，1843年，第86頁。
- 2) 魯濱孙先生，园艺学报，2月13日，1866年，第122頁。
- 3) 园艺学报，1861年，第24頁。
- 4) 同前雜誌，1862年，第83頁。
- 5) 艺园者記錄，1845年，第660頁。
- 6) 同前雜誌，1863年，第628頁。
- 7) 园艺学报，1861年，第64,309頁。
- 8) 变种，第76頁。

不产乳香。一种月桂树 (*Laurus sassafras*) 在欧洲失去了它在美洲所固有的香氣¹⁾。还可以举出許多相似的事实,这是值得注意的,因为可能有人設想一定的化学成分無論在質上或量上大概是很不容易变化的。当美国刺槐 (*Robinia*) 在英国生长时,它的木料几乎是沒有价值的,就象櫟树在好望角生长时它的木料沒有价值的情形一样²⁾。正如法更納博士告訴我說的那樣,大麻和亞麻在印度平原上生长茂盛并且产生大量种子,但它們的纖維却是脆而无用的。相反地,大麻在英国不产生那种胶状物質,这在印度大量地被用作麻醉剂。

甜瓜的果实由于栽培和氣候的微小差異会大大地受到影响。因此,按照諾丹的意見,改进旧种类比把一个新种类引进任何地区,一般是更好的方法。波斯甜瓜在巴黎附近产生的果实比市場上最坏的种类还要坏,但在波尔多 (Bordeaux) 它产生的果实却很好吃³⁾。甜瓜种子每年都从西藏运往克什米尔 (Kashmir)⁴⁾,产生的果实从四磅到十磅,但翌年用在克什米尔結的种子培育出来的植株,其果实只有两三磅重。众所熟知,美国的苹果变种在原产地产生的果实既大而且顏色鮮明,但在英国,这些变种产生的果实就具有不好的品質和阴暗的顏色。在匈牙利有許多菜豆的变种,它們的种子非常美麗,但巴尔克雷牧師⁵⁾发现,它們的美麗在英国簡直不能保持,而且在一些場合中顏色大大地变化了。我們在第九章中看到,关于小麦,从法国北部調換到南部,从法国南部調換到北部,对于谷粒的重量产生了多么显著的影响。

当人不能觉察到暴露在新气候或不同处理下的动物和植物有什么变化的时候,有时昆虫就能觉察到一种显著的变化了。有一种仙人掌 (*Cactus*) 从广东、馬尼拉、莫里求斯、並且从基由植物园的温室被輸入到印度,那里还有一个所謂土著的种类,是以往从南美引进的;所有这些植株都屬於同一个物种,並且在外貌上是相象的,但胭脂虫只在土著种类上才繁荣,它們在那里大量地繁殖⁶⁾。洪波特⁷⁾說,“在熱帶降生的白人在公寓里泰然自若地光着脚走路,而在同一所公寓里,一个最近上岸的欧洲人却受到了一种蚤 (*Pulex penetrans*) 的攻击”。所以这种昆虫,还有著名的沙蚤 (*Chigoc*),一定能夠觉察最精密的化学分析所不能发现的东西,即欧洲人和降生在熱帶的白人在血液和組織上的差異。但是沙蚤的辨別力并不象最初看来那样可惊,因为按

1) 恩格尔 (Engel), 藥用植物的特性 (*Sur les Prop. Médicales des Plantes*), 1860年,第10,25頁。关于植物的香氣的变化,參閱达利勃特 (Dalibert) 的試驗,克曼引用,見新發明 (*Inventions*), 第二卷,第344頁;法魯薩克 (Ferussac) 的尼斯 (Nees), 自然科學通報 (*Bull. des Sc. Nat.*), 1824年,第一卷,第60頁。关于食用大黃 (rhubarb), 再參閱艺園者記錄, 1849年,第355頁;1862年,第1123頁。

2) 虎克, 印度植物誌 (*Flora Indica*), 第32頁。

3) 諾丹, 自然科學年報, 第四輯, 植物學部分, 第十一卷, 1859年,第81頁。 艺園者記錄, 1859年,第464頁。

4) 慕尔克罗夫特的旅行記, 第二卷, 第143頁。

5) 艺園者記錄, 1861年,第1113頁。

6) 罗伊尔, 印度的生產資源, 第59頁。

7) 南美旅行記 (*Personal Narrative*), 英譯本, 第五卷, 第101頁。这一敘述已被卡斯汀 (*Karsten, Beitrag zur Kenntniss der Rhynchoprion*) 和其他人証實了。

照利比西 (Liebig) 的材料¹⁾, 不同肤色的人虽然住在同一地方, 但他們的血液放出的气味却是不同的。

关于某些地区、高度或气候中所特有的疾病在这里大略地提一提, 因为这可以阐明外界条件对于人类身体的影响。只限于人的某些种族所特有的疾病同我們沒有关系, 因为該种族的体質可能起更重要的作用, 而这一点大概是由一些未知的原因所决定了的。在这一方面, 疥发病 (Plica Polonica) 处在差不多中間的地位; 因为德国人极少感染这种病, 他們就住在威斯杜拉 (Vistula) 的隣近, 而威斯杜拉则有非常多的波兰人严重地感染这种病; 俄国人也不感染这种病, 据說他們同波兰人屬於同一原始系統²⁾。一个地區的高度常常支配疾病的出現; 在墨西哥, 黄热病不会蔓延到 924 米以上; 在秘魯, 只有住在海拔 600 到 1600 米之間的人才感染威尔加斯病 (Verugas); 还可以举出許多其他这样的例子。一种叫做 *Bouton d'Alep* 的特殊皮肤病在阿勒頗 (Aleppo) 和一些隣近地区几乎感染了每一个土著的嬰孩以及一些外地人; 似乎相当充分地証实了这种奇特的疾病取决于喝某些水。在健康的圣赫勒拿 (St. Helena) 小島上, 猩紅热就象鼠疫那样地可怕; 在智利和墨西哥也观察到相似的事实³⁾。甚至在法国的不同县分中也发现了种种使壮丁不适于在軍隊中服务的疾病以显著不等的程度流行着, 根据鮑丁 (Boudin) 的观察得知其中有許多是風土病, 从来沒有人有过另外的怀疑⁴⁾。任何研究疾病分佈的人都会吃惊地被以下的情形所打动, 即周围环境的一些多么微小的差異就会支配人至少暂时感染的那些疾病的性質和严重程度。

截至目前为止, 我們所提到的那些改变都是极端微小的, 并且根据我們所能判断的來說, 在大多数場合中, 这些改变都是由生活条件中的同等微小差異所引起的。不过在一系列世代中发生作用的这等条件恐怕会产生一种显著的效果。

在植物的場合中, 氣候的相当变化有时会产生显著的結果。我在第九章曾举出一个我知道的最显著的例子, 即玉蜀黍的变种当从热带地方移到較冷的地方时, 或者与此相反, 仅在两三代的过程中就会大大地改变。法更納博士告訴我說, 他曾看到英国的皮平·瑞勃斯東苹果, 喜馬拉雅的櫟树、梨屬和李屬在印度的比較炎熱地方都呈現了直生的或尖塔形的习性; 这个事实更加有趣, 因为一个中国梨屬的热帶物种自然就生长得这样。虽然在這些場合中, 生长方式的变化似乎是由高温直接引起的, 但是我們知道, 許多直生的树是在它們的温帶家乡发生的。在“錫兰植物园”中, 苹果树⁵⁾ “在地下伸出許多匍匐枝, 它們繼續長出小莖, 生长在亲本树的周围”。在欧洲产生叶球的甘蓝在某些热带地方就不能这样⁶⁾。細毛杜鵑 (Rhododendron ciliatum) 在基由植物园开的花远比在它的原产地喜馬拉雅山开的花大得多, 而且顏色淡得多, 以致虎克博士⁷⁾ 只根据它的花几乎不能辨識这个物种。关于花的顏色和大小, 还能举出許多相似的事实。

威尔廉林和巴克曼对于胡蘿卜和美洲防風 (parsnips) 的試驗証明了丰富的营养对于它們的根

- 1) 有机化学 (Organic Chemistry), 英譯本, 第一版, 第 369 頁。
- 2) 帕利卡得, 人类的体格史, 1851 年, 第一卷, 第 155 頁。
- 3) 达尔文, 調查日誌, 1845 年, 第 434 頁。
- 4) 这些关于疾病的敘述引自鮑丁博士的地理學及醫學統計學 (Géographie et Statistique Médicale), 1857 年, 第一卷, 第 44, 52 頁, 第二卷, 第 315 頁。
- 5) 錫兰, 談嶽特爵士著, 第一卷, 1859 年, 第 89 頁。
- 6) 高德龙, 物种, 第二卷, 第 52 頁。
- 7) 园艺学会学报, 第七卷, 1852 年, 第 117 頁。

产生了一定而遗传的影响,而植株的其他部份却几乎没有任何变化。明礬(alum)直接地影响八仙花屬(Hydrangea)的花色¹⁾。干燥似乎一般有利于植物的多毛性。該特納发现,杂种毛蕊毛在花盆中生长时,就变得滿生軟毛。另一方面,馬斯特先生說,白毛仙人掌(*Opuntia leucotricha*)“当在潮热中生长时就滿被美丽的白毛,而在干热中生长时却不表现这种特性”²⁾。不值得詳加說明的許多种类的变异,只要植物生长在某些土壤中,就可以得到保持;关于这一点,薩哥瑞特³⁾根据他的經驗举出过一些事例。强烈主張葡萄变种的不变性的奥达特承認⁴⁾,某些变种当在不同氣候中生长或者受到不同处理时,就有輕微程度的变异,例如果实的色泽和成熟期就是这样。有些作者否認嫁接会使变种发生即便是最輕微的差異;但有充分的证据可以証明,果实的大小和風味、叶的存在期以及花的外观常常受到嫁接輕微影响⁵⁾。

毫无疑问,根据第一章中所举出的事实,欧洲狗在印度是退化了,不論在本能和构造上都是如此;但它們所发生的变化具有这样一种性質,即这等变化就象在野化动物的場合中那样,部份地是由于返回原始类型。在印度的一些地方,吐綬鷄的体积縮小了,“而喙上的下垂附屬物非常发达”⁶⁾。我們已經看到野鴨被家养后,它的真正性状便多么迅速地消失了,这是由于丰富的或变化了的食物影响,或者由于运动的不足。由于潮湿气候和瘠薄牧场的直接作用,馬的体积在福克蘭羣島迅速地變小了。根据我收到的报告,綿羊在澳洲的情形似乎也是这样。

气候对于动物身体的被毛情形有一定影响;在西印度羣島,綿羊的毛大約經過三代就发生重大的变化。法更納博士說⁷⁾,西藏的羣和山羊从喜馬拉雅被运到低处的克什米尔,便失去它們的优良絨毛。在安哥拉,不仅山羊,而且牧羊狗和貓都有优良的羊毛般的毛,阿因渥斯(Ainsworth)先生⁸⁾把它們的厚毛归因于严寒的冬天,把絲一般的光泽归因于炎熱的夏天。勃里斯肯定地說⁹⁾,卡拉庫尔羊当被移到任何其他地方之后,便失去它們特有的黑色卷毛。甚至在英格蘭的境界之內,我也確信两个綿羊变种的羊毛由于在不同地点放牧而发生了微小的变化¹⁰⁾。根据优秀的权威材料¹¹⁾,有人断言在比利时煤矿深处呆过几年之后的馬便被有天鵝絨般的毛,同麴鼠的毛几乎一样。这些例子同毛皮在冬季和夏季的自然变化大概有密切的关系。若干动物的无毛变种曾經不时出现;但沒有任何理由可以相信这同它們暴露于其中的气候性質有任何关系¹²⁾。

我們的改良的牛、綿羊和猪的体积增大、变肥傾向、早期成熟以及形态改变,最初一看,大概是由丰富的食物供給所引起的。这是許多有才能的判断者的意見,这种意見恐怕在很大程度上是正确

1) 园艺学会学报,第一卷,第160頁。

2) 参閱列考克,关于植物的絨毛性,植物地理学,第三卷,第287,291頁,該特納,杂种的形成,第261頁;馬斯特先生,关于仙人掌,艺園者記錄,1846年,第444頁。

3) 果树生理学,第136頁。

4) 关于葡萄的研究,1849年,第19頁。

5) 該特納,杂种的形成,第606頁,其中蒐集了几乎所有的被記載下来的事实。安朱·奈特(园艺学会学报,第二卷,第160頁)甚至主張当少数变种由芽或接穗来繁殖时,在性状上相对不变。

6) 勃里斯先生,博物学年报,第二十卷,1847年,第391頁。

7) 博物学評論,1862年,第113頁。

8) 皇家地理学会学报,第九卷,1839年,第275頁。

9) 布克拉旅行記,第三卷,第151頁。

10) 关于沼地牧草对于羊毛的影响,再参閱高德龙,物种,第二卷,第22頁。

11) 小圣喜来尔,博物学通論,第三卷,第438頁。

12) 亞莎拉对于这个问题作过良好的敘述,巴拉圭的四足兽,第二卷,第337頁。参閱一项关于在英国产生的一窝无毛麴鼠的記載,見动物学会学报,1856年,第38頁。

的。但是专就形态来说，我们千万不要忽略四肢和肺的减少使用所发生的更有力的影响。再者，专就体积来说，我们知道选择比起大量的食物供给显然是一个更有力的动因，因为只有这样，我们才能解释勃里斯先生告诉我的最大形绵羊品种和最小形绵羊品种为什么会存在于同一地方，以及交趾支那鸡和班塔姆鸡、小形翻飞鸽和大形侏儒鸽为什么会同时存在，而它们都被养在一起并饲以丰富的营养物。尽管如此，我们的家养动物还是无疑地由于它们所处在的生活条件而被改变了，这里并没有选择的帮助，而且同一些部份的增强使用或减少使用无关。例如，卢特梅耶教授¹⁾指出，家养动物的骨同野生动物的骨可以从骨的表面和一般外观加以区别。读了那修西亚斯的优秀著作历史的预备研究²⁾之后，几乎不可能怀疑在猪的高度改良族中丰富食物对于一般体形、对于头和面的宽度、甚至对于牙齿产生过显著影响。那修西亚斯非常信赖的一个例子是关于一只纯种柏克斯那猪 (Berkshire) 的，这只猪在长到两个月的时候，它的消化器官得了病，并且被保存到十九个月作为观察之用；这时它失去了该品种所特有的几种特征，并且获得了长而狭的头，同它的小形身体比较起来显得很大，同时还获得了细长的腿。但在这种场合以及其他一些场合中我们不应这样来假定：因为在某一种处理过程中某些性状恐怕通过返祖而消失了，所以这等消失的性状最初是由于一种相反的处理而直接产生的。

在波托·桑托岛上已经野化的家兔的场合中，最初我们强烈地被诱惑把全部变化——体积的大大缩小、毛皮的改变颜色以及某些特征的消失——都归因于它们暴露于其中的新生活条件的一定作用。但在所有这等场合中，我们势必还得考虑或远或近的返祖倾向以及对于最微细差异的自然选择。

食物的性质有时可以一定地诱发某些特性，或者同它们有某种密切的关系。帕拉斯很久以前断言，西伯利亚的肥羊当被移出盐性牧地以后便退化了，并且失去了它们的肥大尾巴；埃尔曼³⁾最近说，当吉尔吉斯羊被运到奥俞堡 (Orenburgh) 之后，也有这种情形发生。

众所熟知，大麻子可以使鸚和某些其他鸟变黑。华来斯先生写信向我说过一些远远更加显著的同性质质的事实，亚马逊地方的土人用大形鲑鱼的脂肪饲喂普通绿色鸚 (Chrysotis festiva, Linn.)，受到这样待遇的鸚便呈现美丽的杂色，它们的羽毛是红色和黄色的。在马来羣岛，基罗罗 (Gilolo) 的土人按照相似的方式改变了另一种鸚，即 Lorius garrulus, Linn.，这样便产生了劳瑞王鸚 (Lori rajah)。这等鸚在马来羣岛和南美当由土人饲以天然的植物性食物时，例如米和香蕉，便保持固有的颜色。华来斯先生还记载过⁴⁾一个更加奇特的事实。“印第安人 (南美的) 有一种奇妙的技巧，他们借此可以改变许多鸟的羽毛颜色。他们从准备着色的那一部份把羽毛拔掉，然后用小蝦膜皮肤上的乳状分泌物接种在新鲜的伤口上。这样长出的羽毛具有灿烂的黄色，据说把这些羽毛拔掉，再长出的羽毛还具有同样的颜色，并不须新的处理”。

贝西斯坦⁵⁾一点也不怀疑光线的遮阴可以影响、至少可以暂时地影响笼鸟的颜色。

众所熟知，陆栖软体动物的介壳在不同地区由于石灰的丰富而受到影响。小圣喜尔⁶⁾ 举出一个有关白色蜗牛 (Helix lactea) 的例子，这种蜗牛是最近从西班牙带到法国南部和里约·普拉他 (Rio Plata) 去的，它们现今在这两处地方呈现了不同的外观，但这是否由食物或气候所引起的，还

1) 湖上佳居动物志，1861年，第15页。

2) 猪的头骨，1864年，第99页。

3) 西伯利亚旅行记，英译本，第一卷，第228页。

4) 华来斯，亚马逊河和內塞罗河旅行记 (Travels on the Amazon and Rio Negro)，第294页。

5) 笼鸟志，1840年，第262, 308页。

6) 博物学通论，第三卷，第402页。

不知道。关于普通贻贝 (Oyster), 巴克兰 (F. Buckland) 先生告诉我, 他一般能够区别来自不同地区的介壳; 把来自威尔斯的幼贻贝放在“土著”居住的场所, 它们在两个月的短期内便开始呈现“土著”的性状。考斯达 (M. Costa)¹⁾ 记载过一个显著得多的同样性质的例子, 把来自英格兰海岸的幼贻贝放入地中海, 它们立刻就改变它们的生长方式, 并且形成了显著辐射的条纹, 就象固有的地中海贻贝的介壳上的条纹那样。表现有两种生长类型的同一个体的介壳曾在巴黎的一个学会上展览过。最后, 众所周知, 饲以不同食物的幼虫有时自己获得不同的颜色, 或者产生具有不同颜色的蛾²⁾。

在这里来讨论自然状况下的生物由于变化了的生活条件而发生的一定改变有多大, 大概是超越了我的正当范围。我在物种起源中对于同这一点有关的事实作过一个简略提要, 我曾阐明光线对于鸟羽颜色的影响, 在海的附近生活对于昆虫的暗淡色调的影响以及对于植物的多汁性的影响。赫伯特·斯宾塞先生³⁾最近从一般的根据出发非常有才能地讨论了这整个问题。例如他主张, 在所有的动物中内部组织和外部组织所受到的周围条件的作用是不同的, 因而它们在微细的构造上一定有所不同。还有, 真叶的上部和下面所受到的光照等等影响是不同的, 因而它们的构造显然有所不同, 当茎和叶柄执行叶的机能并且占据叶的位置时也是如此。但是正如赫伯特·斯宾塞所承认的那样, 在所有这些场合中最困难的是区别外界条件一定作用的效果和通过自然选择所积累的遗传变异, 这些变异对于有机体是有用的, 并且它的发生同这些条件的一定作用并无关系。

虽然我们这里所考虑的并不是生活条件对于自然状况下的有机体的一定作用, 但我可以说, 晚近几年以来对于这个问题已经得到了大量的证据。例如在美国, 已经明确地证实了, 特别是爱伦先生证实了鸟类的许多物种自北向南在颜色、体和喙的大小以及尾长上表现了差异; 这些差异似乎必须归因于气温的直接作用⁴⁾。关于植物, 我将举出一个多少相似的例子: 米汗先生⁵⁾把二十九个种类的美洲树同它们的亲缘关系最近的欧洲树作了比较, 它们的生长地点非常接近, 并且处在差不多一样的生活条件下。在美洲的物种中他发现, 除了极罕见的例外, 落叶期都较早, 并且在落叶之前呈现较鲜明的颜色; 叶的锯齿比较不深; 芽较小; 树的生长较扩散并且具有较少的小枝; 最后, 种子较小——所有这些点都是同欧洲的物种作比较的。现在, 鉴于这些

1) 驯化学会会报, 第八卷, 第 351 页。

2) 参阅格列哥逊关于 *Abraxas grossulariata* 的试验记录, 见昆虫学会会报, 1 月 6 日, 1862 年; 这些试验已被格林恩 (Greening) 先生证实, 见北部昆虫学会会报 (Proc. of the Northern Entomolog. Soc.), 7 月 28 日, 1862 年。关于食物对于幼虫的影响, 参阅密切利 (M. Michely) 的一项引人注意的记载, 见驯化学会会报, 第八卷, 第 563 页。关于引自达尔旁 (Dahlbom) 的有关膜翅类的相似事实, 参阅威斯特 乌得的近代昆虫分类学 (Modern Class. of Insects), 第二卷, 第 98 页。再参阅摩勒 (L. Möller) 博士的昆虫类的从属 (Die Abhängigkeit der Insecten), 1867 年, 第 70 页。

3) 生物学原理, 第二卷, 1866 年。本章是在我读到赫伯特·斯宾塞的著作以前写成的, 所以我没有能够大量地利用它; 如果我先读过这一著作, 大概会这样作的。

4) 魏斯曼教授关于某些欧洲蝴蝶得出了同样的结论, 见他的有价值的论文蝶类的季节的二型性 (Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge), 1875 年。我还可以提出几位其他作者关于这一问题的最近著作, 例如克纳的良种和劣种 (Gute und Schlechte Arten), 1866 年。

5) 费拉德斐亚自然科学院院报 (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia), 1 月 23 日, 1862 年。

相应的樹屬於几个不同的目,而且它們适应于大不相同的場所,所以几乎不能假定它們的差異对于它們在“新世界”或“旧世界”有任何特殊的用处;如果是这样,这等差異便不能是通过自然选择而获得的,那就必須归因于不同气候的长期不断的作用了。

树瘿 同栽培植物无关的另一类事实值得我們注意。我指的是樹瘿的产生。每一个人都知道野蔷薇上的奇妙的、亮紅的和多毛的产物,櫟樹也产生各种不同的树瘿。櫟樹的某些樹瘿同果实相象,它的一面是蔷薇色的,就象蔷薇色最深的苹果那样。这等亮色对形成樹瘿的昆虫或者对于树都不能有什么用处,这恐怕是光的作用的直接結果,其情形就同諾代·斯科細亞 (Nova Scotia) 或加拿大的苹果比英国的苹果較紅一样。按照奧斯汀·薩肯 (Osten Sacken) 的最近修正,由瘿蜂 (Cynips) 及其亞屬在櫟樹的几个物种上所產生的樹瘿不下五十八种;华尔許 (B. D. Walsh) 先生說¹⁾,除此之外他还可以补充許多。一个柳的美国物种,矮柳 (*Salix humilis*), 有十种不同的樹瘿。从各种英国柳的树瘿长出来的叶子在形狀上同自然的叶子完全不同。檜树和冷杉的幼小新梢被某些昆虫刺了之后,就会产生同花和毬果相似的奇異生长物;並且某些植物的花由于同一原因在外觀上完全改变了。在世界的每一个角落都有樹瘿产生;色韋滋先生从錫兰給我送来若干,其中有些就象菊科的花在蓓蕾期間那样地对称,还有一些平滑得而且圓得象一个浆果;有些由长刺保护着,还有一些滿被黄色的絨毛,有的是由細胞狀长毛形成的,有的是由規則的簇毛形成的。有些树瘿的内部构造是簡單的,还有一些是高度复杂的;例如拉卡茲·杜塞爾 (M. Lacaze-Duthiers)²⁾ 画过一个普通的墨树樹瘿 (ink-gall), 它的同心层不少于七个,每一层都由不同的組織所构成,即表皮、亚表皮、海綿狀組織、中間組織以及由奇怪厚的木質細胞所形成的坚硬保护层,最后,中心的一团充滿了幼虫所吃的淀粉粒。

树瘿是由各个不同的目的昆虫所产生的,但大部份是由瘿蜂的一些物种所产生的。讀了拉卡茲·杜塞爾的討論之后,几乎不可能怀疑昆虫的有毒分泌物可以招致树瘿的生长;每一个人都知道黄蜂和蜜蜂的分泌物的毒性是多么大,它們同瘿蜂屬於同一类羣。树瘿的生长非常迅速,据說几天之內就可达到充分的大小³⁾;肯定的是,在幼虫羽化之前它們就几乎完全发展了。鉴于許多树瘿昆虫 (Gall-insects) 是极其小

1) 參閱华尔許先生的优秀論文,見費拉德斐亞昆虫学会会报, 12月, 1866年, 第284頁。关于柳类, 同前書, 1864年, 第546頁。

2) 參閱他的可稱贊的著作樹瘿誌 (Histoire des Gallies), 見博物學年報, 植物學部份, 第三輯, 第十九卷, 1853年, 第273頁。

3) 科比 (Kirby) 和斯賓司 (Spence) 的昆蟲學, 1818年, 第一卷, 第450頁; 拉卡茲·杜塞爾同前書, 第284頁。

的,所以分泌的毒滴一定非常微少;它大概只能对一两个細胞发生作用,这一两个細胞受到異常刺激之后,便由于細胞分裂的進行而迅速增加。正如华尔許所說的¹⁾,樹癭提供了良好的、不变的和一定的性狀,每一种樹癭都象任何独立的生物那样地可以保持純粹的形态。当我们听到以下的情形,这一事实就更加值得注意;例如,在矮柳(*Salix humilis*)上产生的十种不同樹癭,其中有七种是由癭蠅(*Cecidomyidae*)所形成的,“这些癭蠅在本質上虽是不同的物种,但它們是如此密切相似,以致在几乎所有場合中都难于把那些充分成长的昆虫加以区别,並且在大部份場合中不可能加以区别²⁾。因为根据广泛的相似,我們可以这样推論:昆虫所分泌的毒物是如此密切相似,以致在性質上大概不会有很大差異;然而这种微小的差異就足以誘发大不相同的結果。在某些少数場合中,癭蠅的同一物种在柳的不同物种上产生了无法区别的樹癭;有一种癭蜂(*Cynips fecundatrix*)据知在它原来不附着的土耳其櫟上产生的樹癭同在欧洲櫟上产生的一样³⁾。后面这些事实明显地証明了毒物的性質在決定樹癭的形态上比被作用的树的物种特性是一个更有力的动因。

因为属于異目的昆虫的有毒分泌物对于各种不同植物的生长有特殊的影响力;因为毒物性質的微小差異足以产生大不相同的結果;最后,因为我们知道,植物所分泌的化学成份由于改变了的生活条件显著地容易改变,所以我們可以相信植物的种种部份通过它自己的改变了的分泌物的动因可能发生改变。例如,把在卜洛万蔷薇上突然出現的苔蔷薇的粘質苔狀萼同野蔷薇的被接种的叶子上的紅苔樹癭比較一下吧,这种樹癭的每一条絲的分枝就象一株具体而微的云杉(*Spruce-fir*)那样对称,頂端有腺並且分泌芳香的樹胶狀物質⁴⁾。或者把具有毛皮的、多肉的、硬核壳和核仁的桃的果实同具有表皮、海綿层、木質层以及周围組織被淀粉粒充滿的一种比較复杂的樹癭比較一下吧。这正常的和異常的构造显著地表现了某种程度的相似性。或者把上述有关鸚鵡的例子再想一想吧,由于飼以某些魚或者由于接种虾蟇的毒物,它們的血液发生了某种变化,通过这种变化它們的羽衣被灿烂地裝飾起来了。我决不是希图主張,苔蔷薇或桃核的硬壳或鳥的灿烂顏色实际上是由樹液中或血液中的任何化学变化所引起的;但这等樹癭和鸚鵡的例子非常适于向我们闡明,外界的动因可以多么有力地而且充分地影响构造。有了这等事实在我们面前,我們对于任何生物中的

1) 費拉得斐亞昆虫学会会報, 1864年,第558頁。

2) 华尔許先生,同前雜誌,第633頁;12月,1866年,第275頁。

3) 华尔許先生,同前雜誌,1864年,第545,411,495頁;12月,1866年,第278頁。再參閱拉卡茲·杜塞爾。

4) 拉卡茲·杜塞爾,同前雜誌,第325,328頁。

任何改变的出現就不必感到惊奇了。

我在这里还愿提一提寄生菌有时对于植物所产生的显著影响。雷赛克¹⁾描述过一种百蕊草(Thesium)受到了一种菌的(Oecidium)的影响,它发生了重大改变并且呈显了某些近似物种、甚至屬的一些特征。雷赛克說,假定“原来由菌类所引起的状态在时间的推移中变成了稳定的,那末,如果发现这种植物是野生的,它大概会被看成为一个不同的物种,甚至会被看成为属于一个新屬”。我引用这一記載是为了闡明这种植物一定是多么深刻地、然而以一种多么自然的方式由于寄生菌而被改变了。米汗先生²⁾也說,大戟屬(Euphorbia)的三个物种和馬齿莧(*Portulaca olerace.*)都是自然地平臥生长的,当它們受到这种菌(Oecidium)的袭击之后,便成为直生的了。在这种場合中,斑点大戟(*Euphorbia maculata*)也成为多节的了,它的小枝比較平滑,并且叶的形状改变了,在这些方面它同一个不同的物种、即金絲桃叶大戟(*E. hypericifolia*)接近。

同生活条件在引起构造的一定改变上可以发生 有力作用的信念相反的事实和考察

我曾談到自然生长于不同地方的、处于不同生活条件下的物种所表现的微小差異;最初我們倾向于把这等差異归因子周围条件的一定作用,这大概常是正确的。但必須記住,有許多广泛分佈的、暴露在非常多样气候之下的、但保持一致性状的动物和植物的存在。如前所述,有些作者用烹調用植物和农作物在大不列顛的不同部份所暴露于其中的生活条件的一定作用來說明它們的变种;但在每一处英国地方发现的植物約有200种³⁾;这等植物一定很长期地曾經暴露于气候和土壤的相当差異中,但它們並沒有任何差異。再者,有些动物和植物分佈于世界的大部份地方,但是保持了同样的性状。

关于高度特殊的地方病的发生、关于由昆虫的毒物接种所引起的植物构造的奇异改变以及其他相似的例子,尽管在上面举出了一些事实,但是还有多数的变异——例如公尼亚太平洋牛和叭喇狗的改变了的头骨, 开弗尔牛的长角、单蹄猪的相連的趾、波兰鷄的非常大形的羽冠及其突出的头骨、突胸鷄的喙囊以及其他这等例子——按照前面所指的意义來說,还不能归因子外界生活条件的一定作用。毫無疑問,在每一种場合中一定都有某种激发的原因;但是,我們看到无数的个体暴露于几乎一样的生活条件下,而受到影响的仅仅只有一个个体,所以我們可以作出这样的結論:这个个体的体質比它暴露于其中的生活条件还重要得多。誠然,这是一項一般的規律:显著的变异极少发生,在几百万个体中只有一个发生显著的变异,虽然根据我們所能判断的來說,所有它們都可能曾經暴露于几乎一样的生活条件之下。因为最强烈显著的变异不知不覺地漸次变为微小的变

1) 林納学会会报,第十七卷,1843年;馬斯特博士引用,皇家研究所,3月6日,1860年。

2) 發拉得斐亞自然科学院院报,6月16日,1874年;7月23日,1875年。

3) 华生,不列顛的賽貝尔,第一卷,1847年,第11頁。

异，所以我们便被同一思想线索引导着把各个微小的变异（不论这是怎样被引起的）归因于体質內在差异的远远比归因于周围条件一定作用的要多得多。

当我们考虑到以前所提的一些例子——鸡和鸽虽然在许多世代中被养在几乎一样的生活条件下，但它们曾经按照完全相反的途径发生了变异，而且无疑地将会继续发生变异。例如，有些鸡和鸽的喙、翼、尾、腿生下来就长一点，而其他的鸡和鸽的喙、翼、尾、腿就短一点。借着对于同一品种中的鸟所发生的这等微小的个体差异进行长期不断的选择，大不相同的族肯定能够被形成；长期不断选择的结果是重要的，而它所作的，在我们看来，也不过是把那些自然发生的变异加以保存罢了。

我们在这等场合中看到，家养动物虽然受到了但可能一致的处理，但它们在无限多的特性上发生了变异。另一方面还有一些事例：无论在自然状况下或家养状况下的动物和植物虽然暴露于很不相同的生活条件中，但它们按照几乎一样的方式变异了。雷雅得先生告诉我，他看到南非的开弗尔人有一条狗，同一条北极的爱斯基摩狗非常相象。鸽子在印度就象在欧洲那样，表现了同样的广泛多样的颜色；我曾看到来自塞拉·勒窝内、马德拉、英格兰和印度的棋盘斑的和简单横斑的鸽子以及青腰和白腰的鸽子。在大不列颠的不同部份继续地培育了花卉植物的新变种，但展览会的判断者们发现许多这等变种同古老变种几乎是相同的。在北美产生了大量的新果树和烹调用的蔬菜：它们和欧洲变种之间的差异同在欧洲培育的几个变种之间的差异一般是一样的；没有人妄想过美国的气候曾经给予了許多美国变种所赖以被识别的任何一般性状。尽管如此，从根据米汗先生的权威材料所提出的有关美洲森林树和欧洲森林树的上述事实看来，要断言在这两处地方培育的变种随着年代的推移没有呈现一种不同的性状，还是未免轻率了。马斯特博士记载过一个同这个问题有关的显著例子¹⁾：他由种子培育了木槿 (*Hybiscus syriacus*) 的无数植株，这些种子是由南卡罗利纳 (South Carolina) 和圣地 (Holly Land) 采集来的，亲本植物在那里一定曾经暴露于相当不同的生活条件中；然而来自这两处地方的实生苗分成两个相似的品系，一个品系具有钝形叶和紫色的或深红色的花，另一个品系具有长形叶和多少淡红色的花。

从本书前面几章中所举出的有关平行的变种系列的若干事实看来，我们也可以推论出有机体的体質的影响是比生活条件的一定作用占优势的，——这是一个重要的问题，此后还要进行更充分的讨论。已经指出，几种小麦、葫蘆、桃和其他植物的亚变种，并且在有限制的范围内鸡、鸽和狗的亚变种，按照密切相应的或平行的方式彼此相似或者相异。在另外一些场合中，某一物种的一个变种同另一个不同物种相似；或者两个不同物种的变种彼此相似。虽然这等平行的相似性无疑常常是由返回一个共同祖先的以往性状所引起的，但在另外一些场合中，当新性状最初出现时，这种相似性必须归因于相似体質的遗传，因而必须归因于按照同样方式发生变异的倾向。在动物的同一物种中，并且象麦克斯威尔·马斯特博士告诉我说的的那样，在植物的同一物种中，同一畸形会出现和重复出现许多次；我们在这里看到同上述多少相似的情形。

我们至少可以这样断言，动物和植物在家养下所发生的变异量同它们所处在的生活条件的变化程度并不一致。因为我们了解家养鸟类的血统比了解大多数四足兽的血统清楚得多，所以我们来浏览一下它们的名单。在欧洲，鸽的变异比几乎任何其他鸟的变异都大；然而它是一个土著的物种，并且未曾暴露于生活条件的异常变化之

1) 艺园者记录，1857年，第629页。

中。鷄的變異同鴿相等，或者幾乎相等，它是印度的炎熱叢地的土著。不論印度的土著種孔雀，或者非洲的乾燥沙漠中的居住者珠鷄，完全變異了，或者只在顏色上變異了。來自墨西哥的吐綬鷄幾乎沒有變異。另一方面，歐洲的土著種鴨子產生了一些特徵顯著的族；因為它是一種水鳥，它一定比鴿、甚至比鷄在習性上遭遇了嚴重得多的變化，儘管鴿和鷄的變異程度要大得多。鵝也是歐洲的土著，並且象鴨那樣是一種水鳥，它的變異比任何其他家養鳥都小，但孔雀除外。

從我們現在的觀點看來，芽變也是重要的。在某些少數場合中，譬如當馬鈴薯的同一塊莖上的所有芽眼、或者同一李樹上的所有果實、或者同一植株上的所有花突然按照同一方式發生變異時，有人可能主張變異一定是由這等植物暴露於其中的生活條件的某種變化所引起的；但在其他一些場合中，便極端難於這樣承認了。因為在親種中或者在任何近似物種中所沒有的新性狀却由於芽變而時常出現，所以我們可以否認，至少在這等場合中可以否認它們是由於返祖的那種想法。現在，關於芽變的一些顯著例子，譬如關於桃的例子，是非常值得充分加以考慮的。這種樹在世界各地成百萬株地被栽培了，並且受到了不同的處理，有的是本根生長的，有的是嫁接在種種不同的砧木上的，有的是作為自然樹而被栽培的，有的是靠着牆壁或在溫室中而被整枝栽培的；然而每一個亞變種的每一個芽都純粹地保持了它的系統。但是偶爾地在英格蘭或者在維基尼亞的大不相同的氣候中間或有一株桃樹產生了一個唯一的芽，這個芽所抽出的枝條後來結了油桃。正如每一個人都知道的，油桃以它的平滑、大小和風味同桃有所差異；它們的差異是如此之大，以致某些植物學者曾經主張它們是不同的物種。這樣突然獲得的性狀是如此穩定，以致由芽變產生出來的油桃曾經由種子繁殖了自己。為了防止推測芽變和種子變異之間有某種基本的區別，我們最好記住從桃的核也同樣地產生過油桃；而且相反地，從油桃的核也產生過桃。那末，可能想象出還有比同一株樹上的一些芽所暴露於其中的條件更加密切相似的外界條件嗎？然而在同一株樹上成千上萬的芽中，僅有一個芽並沒有任何明顯的原因卻突然產生了一個油桃。但是還有甚至比此更加有力的例子，因為同一個花芽產生了一個果實，它的一半或四分之一是油桃，另一半或四分之三是桃。再者，桃的七、八個變種由芽變產生了油桃；這樣產生的油桃無疑地彼此稍有差異，但它們畢竟還是油桃。當然一定有某種原因，內在的或外在的，刺激桃芽改變它的本性；但我想象不出還有比上述更好的一類事實適於迫使我們相信；關於任何特殊的變異，我們所謂的外界生活條件同變異着的該生物的體制或體質比較起來，前者在許多場合中都是十分不足道的。

從老聖喜來爾的工作中以及最近從達列斯特和其他一些人的工作中得知，如果

把鷄卵加以搖动,直立,穿孔,部份漆以洋漆等等,就会产生畸形的雛鷄。那末,这等畸形可以說是由上述那样的不自然条件所直接引起的,但这样誘发出来的改变却不具有一定的性質。一位卓越的觀察者达列斯特¹⁾說,“各式各样的畸形物种並不是由特殊的原因所决定的;改变胚胎发育的外界动因仅仅是起一种扰乱作用而已——即顛倒了正常的发育过程”。他在我們所看到的疾病中把这种結果作了比較:例如,突然的寒冷在許多人中只影响某一个人,因而引起伤风,或喉炎、风湿症、或肺炎、肋膜炎。传染性的物質按照相似的方式发生作用²⁾。我們可以举出一个更加特殊的事例:有七只鴿子被响尾蛇咬了³⁾,有些鴿子发生瘻癆;有些鴿子血液凝固,而其他鴿子的血液則完全是液态的;有些鴿子的心脏呈現紫色斑点,而其他鴿子的腸呈現紫色斑点等等;还有一些鴿子在任何器官上都没有呈現可見的伤害。众多熟知,飲酒过度在不同的人中招致了不同的疾病;不过酗酒在热带所发生的影响同在寒冷气候中所招致的結果是不同的⁴⁾;我們在这种場合中看到相反条件的一定作用。关于外界条件在許多場合中怎样直接地、虽然不是一定地引起构造的改变,上述事实显然給予了我們大概在长期中才能获得的一种完全的概念。

提要 毫無疑問,根据本章所举的事实,生活条件的极微小变化有时而且可能常常以一定的方式對我們的家养产物发生作用;並且,因为变化了的生活条件在引起不定變異性上所发生的作用是积累的,所以它們可能帶有一定的作用。因此,构造的相当而一定的改变大概是由在一长系列世代中发生作用的改变了的生活条件所引起的。在某些少数事例中,对于暴露在气候、食物或其他环境条件的显著变化中的所有个体或者几乎所有个体迅速地产生了显著作用。在美国的欧洲人,在印度的欧洲狗,在福克兰羣島的馬,发生过这种情形;在安哥拉的种种动物显然发生过这种情形;在地中海的外来的蠶,从这一种气候被移入另一种气候的玉蜀黍,也发生过这种情形。我們已經看到某些植物的化学成分及其組織的状态是容易受到变化了的生活条件的影响的。在某些性狀和某些生活条件之間显然存在着一种关系,所以后者如果变化了,

1) 关于人工产生畸形的报告 (Mémoire sur la Production Artificielle des Monstrosités), 1862年,第8—12頁; 关于产生畸形的条件的研究 (Recherches sur les Conditions, &c., chez les Monstres), 1863年。关于老圣喜来尔的試驗,他的儿子作过一个摘要,見生活,劳动 (Vic, Travaux), 1847年,第290頁。

2) 帕給特,外科病理学講义 (Lectures on Surgical Pathology), 1853年,第一卷,第483頁。

3) 关于响尾蛇的毒液的研究 (Researches upon the Venom of the Rattle-snake), 1月, 1861年, 米契尔博士著,第67頁。

4) 塞治威克先生,英國和外国外科医学評論, 7月, 1863年,第175頁。

性狀也就消失了——例如花的顏色、某些烹調用植物的状态、甜瓜的果实、肥尾羊的尾巴以及其他綿羊的特有羊毛，都是如此。

樹癭的产生以及鸚鵡当被飼以特殊食物或用虾蟆的毒物接种之后所发生的羽衣变化向我們証明了，构造和顏色的多么重大而神祕的变化可能是营养液或組織中的化学变化的一定結果。

現在我們几乎肯定地知道，在自然狀況下的生物可能由于它們长期暴露于其中的生活条件而按照种种一定的途径被改变，例如，在美国南部和美国北部的鳥类和其他动物的場合中，在美洲樹同它們的欧洲代表進行比較的場合中，都是如此。但是在許多場合中，把变化了的生活条件的一定結果同已被証明有用的不定變異通过自然选择的积累加以区别，是极其困难的。如果使一种植物在潮湿地点生活而不在干燥地点生活是有利的話，那末它的体質中的适应变化可能是由环境的直接作用所引起的；虽然我們沒有任何根据可以相信，在比普通潮湿一点的地点生活的植物比其他植物更常常发生切合的變異。不論地点是異常地干燥或潮湿，使植物在輕微程度上适应于直接相反的生活习性的變異大概不时发生，根据我們在其他場合中实际看到的情形，我們有良好的理由可以这样相信。

在决定變異的性質方面，被作用的生物的体制或体質比起变化了的生活条件的性質，一般是一个重要得多的因素。这一点的証据是，在不同的生活条件下出現几乎一样的改变，在显然几乎一样的生活条件下出現不同的改变。还有更好的証据是，不同的族、甚至不同的物种屡屡产生密切平行的变种；同一物种屡屡重現同一畸形。我們还看到，家养鳥类的變異程度同它們所遭遇的变化量並沒有任何密切的关系。

再来談一談芽变。當我們在某一个芽发生變異之前考虑到許多樹所产生的无数芽时，对于各个變異的正确原因是什么，我們會感到迷惑。讓我們回忆一下安朱·奈特所举的那个例子：有一株四十年生的黄色大型美李樹，这是一个古老的变种，长久以来它在欧洲和北美曾被嫁接在种种不同的砧木上而進行繁殖，在这株樹上唯一的一个芽突然产生了紅色美李。我們还应当記住，某些蔷薇和山茶花的不同变种、甚至不同物种——就象在桃、油桃和杏的場合中那样，虽然已經从任何一个共同祖先分离了无数世代，並且栽培在种种不同的生活条件下，它們却由于芽变产生了密切相似的变种。當我們考虑到这些事实时，便会深深相信，在这等場合中變異的性質很少取决于植物暴露于其中的生活条件，並且也不以任何特殊方式取决于它的个体性狀，而是大大地取决于該植物所屬的整个近似物种羣的遺传的性質或体質。这样，我們便不得不作出如下的結論：在引起任何特殊的改变上，生活条件在大多数場合中所起的

作用是次要的；就象火花在可燃物突然烧起来时所起的作用一样——火焰取决于可燃物，并不取决于火花¹⁾。

毫无疑问，每一个微小的变异都有它的有效原因；试图发现每一个变异的原因，其无望就象断定寒冷和毒物为什么对于每一个人的影响有所不同是一样的。甚至关于由生活条件的一定作用所引起的变异——当暴露在同样生活条件下的所有个体或者几乎所有个体受到同样影响时，我们也极少能够看到原因和结果之间的正确关系。在下一章将阐明，种种不同器官的增强使用或不使用产生了遗传的效果。进一步还会看到，某些变异由于相关作用以及其他法则而被联系在一起了。关于生物的变异性的原因或性质，我们现在所能解说的还不会超越这个范围。

1) 魏斯曼教授在他的人类的季节的二型性 (1875年,第40—42页)中强烈支持这一观点。

第二十四章 變異的法則——用進 廢退及其他

“形成努力”、即體制的調整力——器官的增強使用和不使用的效果——變化了的生
活習性——動物和植物的風土馴化——實現這一點的種種方法——發育的被阻止——
痕迹器官。

在問題的難點所許可的情況下，我在本章以及以下兩章將對支配變異性的幾個
法則加以討論。這等法則可以類集在使用和不使用的效果之下，其中包括變化了的
習性和風土馴化——發育的被阻止——相關變異——同原部分的融合——重復部分
的變異性——生長的補償——同植物的軸有關的芽的位置——最後，相似變異。這
幾個問題如此容易漸次互變，以致它們之間的界線常常是任意划出的。

首先大略地討論一下一切生物或多或少都具有的調整力和恢復力，可能是方便
的；以前生理學者們把它叫作“形成努力”（*nisus formativus*）。

布魯曼巴哈和其他人¹⁾主張，水螅當被切成幾段之後，發育成兩個或兩個以上的完善水螅的
原理同高等動物受傷後結成傷疤的原理是一樣的。象水螅這樣的例子，同低等動物的自然分裂或
分裂生殖以及植物的分芽顯然是相似的。在這等極端的例子和僅僅一片傷疤那樣的例子之間有
各種級進。斯帕拉贊尼²⁾用切掉一只蠨蟨的腿和尾巴的方法，在三個月過程中他六次得到了這
等部分；所以一個動物在一季中就再生了 687 個完善的骨。四肢在哪裡被切掉的，缺少的部分就
恰恰在哪裡再生，並且此後不再有這種再生的情形了。當一根病骨被切除以後，新骨時常“逐漸呈
現正規的形態，並且肌肉、韌帶等附屬物會變得同以前一樣地完善”³⁾。

然而這種再生力並非永遠可以完全地發生作用；蜥蜴的再生尾在鱗的形態上同正常尾有所差
異；在某些直翅昆蟲中，它們的大形後腿再生之後，是比較小的⁴⁾；在高等動物中，同重傷的邊緣
相結合的白色傷疤並不是由完善的皮膚形成的，因為彈性的組織須在長期以後方能產生⁵⁾。布魯
曼巴哈說，“‘形成努力’的活動同有機體的年齡成反比例”。在動物中，體制的等級愈低，它的力

1) 關於生殖的論文 (*An Essay on Generation*)，英譯文，第 18 頁；帕給特，*外科病理學講義*，1853 年，第一
卷，第 209 頁。

2) 關於動物的再生的論文 (*An Essay on Animal Reproduction*)，英譯本，1769 年，第 79 頁。

3) 卡本特 (*Carpenter*) 的比較生理學原理 (*Principles of Comp. Physiology*)，1854 年，第 479 頁。

4) 查理沃茨的博物學雜誌，第一卷，1837 年，第 145 頁。

5) 帕給特，*外科病理學講義*，第一卷，第 239 頁。

量也愈大；低等动物同属于同一綱的高等动物的胚胎相当。紐泡特的观察¹⁾对于这个事实提供了例证，因为他发现“多足类”(myriapods)的最高发育几乎不能超过完全昆虫的幼虫阶段，前者在最后一次脫皮之前都能再生四肢和触角；真的昆虫的幼虫也能这样，但是除了一个目以外，成虫並不能这样。蜈蚣在发育上相当于无尾两棲类的蝌蚪或幼虫，二者都拥有很大的再生力；但成熟的无尾兩棲类不拥有再生力。

吸收对于恢复损伤常常起重要的作用。当一根骨折断而不能融合时，骨端就被吸收而成为圆形的，所以形成了假关节；如果骨端融合了，但重迭起来，那末突出的部分就消失了²⁾。脫臼的骨会为它自己形成一个新臼(Socker)。錯位的腱和暴腫的靜脈会在它們所紧压着的骨上形成新的槽。但是，正如微耳和(Virchow)所說的，吸收是在骨的正常生长期間发生作用的；在幼小期間本是实質的部分随着骨的增大由于骨髓組織而成为中空的了。为了試着理解在吸收作用帮助下的再生的許多充分适应的例子，我們应当記住，几乎体制的所有部分甚至在保持同一形态时，也不断地进行更新；所以不更新的部分大概容易被吸收。

通常被类集在所謂“形成努力”之下的某些例子最初好像是作为另一个問題而出現的；因为不仅是老构造再生，还有新构造形成。例如，在炎症之后，具有血管、淋巴管和神經的“假膜”(false membrane)发育了；或者，胎儿从喇叭管出来并且进入腹部，“自然流出一定量的可塑的淋巴液，这种液形成了有机的膜，具有大量的血管”，因而胎儿在此可以得到暫时的营养。在腦水腫(hydrocephalus)的某些病例中，头骨上的开裂和危險的部位充滿了新骨，这些新骨由完全锯齿状的接縫連結在一起³⁾。但是大多数的生理学者，特别是歐洲大陸上的生理学者，現在已經放棄了可塑的淋巴液或元体質(blastema)那种信念，并且微耳和⁴⁾主张每一种构造无論是新的或老的，都是由于以前存在的細胞的增生而形成的。从这种观点来看，“假膜”就像瘤和其他瘤那样地只是正常生長的异常发育而已；这样我們便能理解它們为什么同周围的构造相似；例如“浆液腔(serous cavities)中的假膜获得一个由皮膜(epithelium)形成的外被，这个外被同原来的浆液膜的外被完全一样；虹膜的粘着部分可能成为黑色的，这显然是由于像眼色素層(uvea)那样的色素細胞产生了”⁵⁾。

毫无疑问，恢复力虽然並不永远是完善的，却是一种防范各种危急的可称讚的准备，甚至对于那种仅在长的間隔期間内发生的危急也是如此⁶⁾。然而这种能力並不比各个生物的生长和发育更不可思議，特别是並不比營分裂生殖的那些生物的生长和发育更不可思議。这个問題已在这里提到，因为这样我們便可以推論，当任何一个部分或器官通过变异和繼續选择而大大增大或完全受到压抑时，体制的調整力將繼續有使所有部分彼此調和起来的傾向。

論器官的增强使用和不使用的效果

众所熟知，增强使用或增强活动会使肌肉、腺、感觉器官等加强；另一方面，不使

1) 卡本特引用，見比較生理学，第 479 頁。

2) 瑪瑞(Marcy)教授对于体制的所有部分的互相适应力的討論是卓越的。动物的机械(La Machine Animale), 1837 年，第九章。再參閱帕給特，外科病理学講義，第 257 頁。

3) 布魯曼巴哈在关于生殖的論文中举出了这些例子，見第 52, 54 頁。

4) 細胞病理学(Cellular Pathology), 強司(Chance)博士譯，1860 年，第 27, 441 頁。

5) 帕給特，外科病理学講義，第一卷，1853 年，第 357 頁。

6) 帕給特，同前書，第 105 頁。

用會使它們削弱；關於這一點我們即將提出證據。蘭克(Ranke)¹⁾用試驗証實，流向任何正在工作着的部分的血液大大地增強了，當這個部分停止工作時，流向那裡的血液又減弱了。因此，如果常常工作，血管就會增大，並且該部分就會得到較好的營養。帕給特²⁾也用血液流往某一部分的增強來說明長的、粗的和暗色的毛不時生長在多年的創傷表面或折骨附近；甚至在小孩中也有這樣情形。當亨特把一只公雞的距插入富有血管的雞冠之後，在一個場合中，它螺旋地長到六吋長，在另一種場合中，它象角一般地向前伸出，所以這只雞的喙不能接觸地面。按照塞地洛特(M. Sedillot)³⁾的有趣觀察，當動物的某一腿骨的一部分被切除之後，關連的骨就會增大，直到它達到這兩根骨的同等大小為止，它勢必執行這兩根骨的機能。在狗被切除脛骨的場合中，最明顯地表示了這種情形；關連的骨原來几乎是絲狀的，大小不及另一根骨的五分之一，但很快地它便達到了同脛骨相等的大小，或者大於脛骨。且說，我們最初難於相信，對於一根直骨發生作用的重量的增加，由於交互地增加和減少其壓力，會致使血液在血管中更加自由地流通，這樣便會透過骨膜供給骨以更多的營養。儘管如此，斯賓塞先生⁴⁾對於軟骨病小孩的彎骨沾着凹面加強的情形所作的觀察，還導使我們相信這種情況是可能的。

搖動一株樹的莖會使被拉緊的那一部分的木質組織顯著地增強生長。薩克斯(Sachs)教授根據他舉出的理由相信，這是由於這等部分的樹皮所受到的壓力被弛弛了，而不是象奈特和斯賓塞所說的那樣，由於樹幹運動而引起樹液的流通增強了⁵⁾。但是，堅硬的木質組織沒有任何運動的幫助也可以發育起來，例如我們看到的緊密附着在一面舊牆上的常春藤就是這樣。在所有這等場合中，對於長期不斷的選擇作用和某一部分增強活動的作用或直接由某種其他原因所引起的作用加以區別是很困難的。斯賓塞先生⁶⁾承認這種困難，並且舉出樹棘和堅果殼作為例子。在這裡我們看到極端堅硬的木質組織，是在沒有任何運動的可能性下，並且根據我們所能知道的來說也沒有任何直接的激發原因，發育起來的；因為這等部分的堅硬性對於植物有顯著的用途，所以我們可以把這樣結果看成是大概由於所謂自發變異的選擇。每一個人都知道，辛勤的勞動可以使手的表皮變厚；當我們聽到嬰孩在降生很久以前，他的手

1) 器官的血液分配 (Die Blutvertheilung, &c., der Organe), 1871年, 捷哥引用, 見關於达尔文反魏干得的事件, 1874年, 第48頁。再參閱斯賓塞, 生物學原理, 第二卷, 1866年, 第3—5章。

2) 外科病理學, 1853年, 第一卷, 第71頁。

3) 報告書, 9月26日, 1864年, 第539頁。

4) 斯賓塞, 生物學原理, 第二卷, 第243頁。

5) 同前書, 第二卷, 第269頁。薩克斯, 植物學教科書 (Text-book of Botany), 1875年, 第734頁。

6) 斯賓塞, 生物學原理, 第二卷, 第273頁。

掌和足蹠上的表皮比身体的其他任何部分都厚的时候，例如阿尔比那斯 (Albinus)¹⁾以惊叹的心情所观察到那种情形，我們自然地就会倾向于把这种结果归因于长期不断的使用或压力的遗传作用。我們甚至想把这同一观点扩展到四足兽类的蹄；但是誰敢决定自然选择在这等对于动物显然重要的构造的形成中有多大帮助呢？

在从事各种职业的工匠的四肢上可以看到使用加强了肌肉的情形；当肌肉被加强时，肌肉所附着的腱和骨櫛也增大了；同样地血管和神經也一定会这样。另一方面，当一肢不被使用时，象东方的宗教狂者那样，或者当供給它神經力的神經有效地受到破坏时，肌肉便会萎縮。还有，当眼被破坏时，視神經就变得萎縮了，甚至在少数几个月的过程中就会如此²⁾。盲鱈 (Proteus) 有鰓也有肺；許賴勃斯 (Schreibers)³⁾发现，当这种动物被迫在深水中生活时，鰓便发展到普通大小的三倍，而肺便部分地萎縮了。另一方面，当这种动物被迫在浅水中生活时，肺便变得較大并且維管較多，而鰓便或多或少地完全消失了。然而，象这样的改变對我們來說並沒有多大价值，因為我們实际上并不知道它們有遗传的傾向。

在許多場合中，我們有理由可以相信种种器官的減少使用影响了后代的相当部分。但沒有良好的証据可以証明仅仅在一个世代的过程中就会发生这种情形。正如在一般的或不定的变异性的場合中那样，似乎必須有幾代蒙受习性的变化，才能得到任何些許結果。我們的家养的鷄、鴨和鵝不仅在个体中而且也在族中几乎失去了飞翔的能力；因為我們沒有看到一只小鷄当受到惊嚇时象一只小雉那样地飞起来。因此，这使我仔細地把鷄、鴨、鵝和兔的肢骨同它們的野生亲种的肢骨进行了比較。因為我在本书的前几章中已經充分举出了它們的尺寸和重量，所以無須在这里重复敘述这种結果。在家鷄中，胸骨的長度、胸峯的高度、肩胛骨和叉骨的長度、挠骨两端之間的翅膀長度同野鷄的相同部分比較起来，都縮小了。然而翼羽和尾羽的長度增加了，不过这同翼和尾的使用沒有什麼关联，就象狗的長毛同它习惯地所进行的運動量沒有关联一样。鵝的脚，除了長喙的族以外，都縮小了。关于鷄，胸峯是比較不突出的，而且常常是歪的或畸形的；如以腿骨为准，翼骨变得較輕了，并且同祖先类型原鷄的翼骨比較起来，显然稍微短一点。关于鴨，胸峯受到了同上述情形一样的影响，叉骨、喙状骨和肩胛骨如以整个骨骼为准，都減輕了；同野鴨的翼骨和腿骨比較起来，家鴨的翼骨和腿骨如互以为准并且以整个骨骼为准，前者較短而且較輕，后者較長而且較重。在上述場合中，骨的減輕和縮小大概是由于骨受到肌肉減弱的作用而发生的間接結果。我沒有比較馴鴨和野鴨的翼羽；但哥勞格爾 (Gloger)⁴⁾确言，野鴨的翼羽頂端差不多可以达到尾端，而家鴨的翼羽頂端几乎常常达不到尾基。他还指出家鴨的腿大大地變粗了，并且說趾間的游泳膜縮小了；不过我還沒有发现后面这种差异。

关于家兔，它的身体和全部骨骼一般都比野兔的大而重，并且腿骨也以适当的比例加重了；但是無論取什麼作为比較的标准，腿骨或肩胛骨都沒有按照其余骨骼增长的比例而增加它們的長度。头骨显著地变得狹小了，並且根据以前所提到的头骨容量的測計看来，我們可以断言，这种狹小是由于腦的縮小而引起的，而腦的縮小則是由于这等受到严密拘禁的动物所过的智力不活动的

1) 帕給特, 外科病理学講義, 第二卷, 第 209 頁。

2) 繆勒的生理学, 英譯本, 第 54, 791 頁。利得 (Reed) 教授有过一項引人注意的記載 (生理学和解剖学的研究 (Physiological and Anat. Researches), 第 10 頁); 兔的四肢在神經被破坏以后便萎縮了。

3) 列考克引用, 植物地理学, 第一卷, 1854 年, 第 182 頁。

4) 鳥之变化 (Das Abändern den Vögel), 1833 年, 第 74 頁。

生活。

我們在第八章中看到，許多世紀以來在嚴密拘禁中被飼養的蚕從繭出來時就具有歪的翅膀，不能飛，而且常常大大地縮小了，按照夸垂費什的材料，它們甚至是完全痕迹的。翅的這種狀態可能大部分由於當野生鱗翅類人為地從繭育出時常常對它們發生影響的同一種畸形；或者這可能部分地由於許多蠶蛾科的雌者所共有的一種遺傳的傾向，即它們的翅或多或少是痕迹狀態的；但是影響的一部分恐怕還可以歸因於長期連續的不使用。

從上述事實看來，毫無疑問，古老家養動物的某些骨由於增強使用或減少使用在大小和重量上已經增加了或減少了；但如在本書前幾章中所闡明的，它們在形狀或構造上並沒有改變。關於過着自由生活並且不時進行劇烈競爭的動物，減縮的傾向是比較大的，因為對它們來說，節約每一個部分的發育，大概都是有利的。另一方面，關於高度被飼喂的家養動物，似乎沒有生長的經濟，也沒有任何消除多餘的細小部分的傾向。關於這一問題以後還要討論。

現在轉來看一看更加一般的觀察，那修西亞斯曾闡明，在豬的改良族中，短的腿和鼻，枕骨的關節髁的形狀，以及上犬齒以最異常的方式突出於下犬齒之前的顎的位置，都可歸因於這等部分沒有被充分使用。因為高度被飼養的族不須走來走去尋找食物，也不須用它們的輪狀鼻子去掘土¹⁾。所有都是嚴格遺傳的這等構造改變，構成了幾個改良品種的特徵，所以它們不是由任何單獨一個家養祖先傳下來的。關於牛，譚納(Tanner)教授說道，改良品種的肺和肝“同完全自由的牛的肺和肝比較起來，被發現相當地縮小了”²⁾，這等器官的縮小影響了體部的一般形狀。在高度飼育的動物中，肺縮小的原因顯然是由於它們缺少運動；肝恐怕是由於它們大部靠以為生的營養豐富的人工食物而受到了影響。再者，威爾幹斯確言³⁾，在若干家養動物的高山品種和低地品種中，由於它們的不同生活習性，身體的各個部分肯定是不同的；例如，頸和前腿的長度以及蹄的形狀就是這樣。

眾所熟知，當動脈被紮住時，接合的枝脈由於被迫傳送更多的血液，它們的直徑增大了；這種增大用單純的擴張不能得到說明，因為它們的膜壁增強了。關於腺，帕給特爵士觀察到“當一個腎壞了的時候，另一個腎常常變得很大並且做着加倍的工作”⁴⁾。如果我們把長期被家養的母牛的

1) 那修西亞斯，豬的族，1860年，第53,57頁；豬頭骨的基本研究 (Vorstudien……Schweineschädel)，1864年，第103,130,133頁。盧凱教授支持並且擴大了馮那修西亞斯的結論，見畸面豬的頭骨 (Der Schädel des Maskenschweines)，1870年。

2) 高地農學會報 (Journal of Agriculture of Highland Soc.)，7月，1860年，第321頁。

3) 農業週刊 (Landwirth, Wochenblatt.)，第10號。

4) 外科病理學講義，1853年，第一卷，第27頁。

乳房及其泌乳力以及某些山羊品种的几乎接触到地面的乳房同野生的或半家养的母牛和山羊的这等器官加以比较,就可知道它们的差异是巨大的。我们饲养的一头优良母牛每日产乳可达五加侖* 以上或四十品脫(Pints);然而,譬如說,由南非的达瑪拉斯人飼养的第一流的牛¹⁾“每日产乳很少超过兩三品脫,如果不叫牛犢离开她,她絕對連一点乳也不会給”。我们可以把我們的母牛以及某些山羊的优越性部分地归因于連續选择产乳量最高的动物,部分地归因于分泌腺通过人的技巧而增加活动的遗传效果。(

众所周知,近視是遗传的;我们在第十二章中从吉洛-泰倫的統計研究已經看到,观看近物的习惯会引起近視的傾向。兽医工作者們一致認為,由于打蹄鉄和走硬道,馬会患飞节內腫、管骨瘤、趾骨上附着骨質等病症,并且他們几乎同样地一致認為,这等畸形的傾向是遗传的。以前在北卡罗林納不給馬打蹄鉄,有人确言,在那时馬的腿和脚不患这些病²⁾。

根据所能知道的來說,我們的家养四足兽都是从具有直豎耳朵的物种传下来的;但是我們能夠指出的其中至少連一个族也不具有下垂耳朵的种类是很少的。中国的貓、俄国一些地方的馬、意大利和其他地方的綿羊、德国以前的豚鼠、印度的牛以及在所有文化悠久的国家中的兔、猪和狗都有下垂的耳朵。关于野生动物,它們不断地使用耳朵象漏斗般地去捕捉每一个过往的声音,特别是去确定声音所来自的方向,正如勃里斯先生所說的,在野生动物中,除了象以外,沒有任何物种具有下垂的耳朵。因此,不能把耳朵直豎起来在某程度上肯定是家养的结果;而且很多作者³⁾都把这种不能豎起归因于不使用,因为受到人的保护的动物不会被迫习惯地使用它們的耳朵。汗米尔頓·司密斯上校⁴⁾說,在狗的古代象中,“除了埃及的一个例外,早期希腊时代的彫刻所表现的猎狗沒有一个是完全垂耳的;也沒有看到在最古的作品中有半垂耳的彫象;这种性状是在羅馬时代的作品中逐漸增大的。高德龙也曾說过,“古代埃及人的猪沒有大而下垂的耳朵”⁵⁾。不过值得注意的是,耳的下垂並不同它的縮小相伴随,相反地,象玩赏兔、山羊的某些印度品种、我們所宠爱的獾、血獾和其他狗那样不同的动物,都有非常长的耳朵,所以看来似乎是耳朵的重量,多半在不使用的帮助下,招致了它們的下垂。关于兔,非常延长的耳朵的下垂甚至影响了头骨的构造。

* 每一英国加侖等于4.546公升——譯者。

- 1) 安得逊, 南非旅行記,第318頁。关于南美的相似例子,參閱老圣喜来尔,哥雅斯地方旅行記(Voyage dans la Province de Goyaz),第一卷,第71頁。
- 2) 勃利克勒的北卡罗林納的博物学(Nat. Hist. of North Carolina),1739年,第53頁。
- 3) 利威斯东,尤亞特在論羊中引用,第142頁。赫格逊,孟加拉亞細亞学会学报,第十六卷,1874年,第1006頁等等。另一方面,威尔翰斯强烈反对垂耳是不使用的結果这种信念:德国畜牧年报(Jahrbuch der deutschen Viehzucht),1866年。
- 4) 博物学者丛书,狗,第二卷,1840年,第104頁。
- 5) 物种,第一卷,1859年,第367頁。

正如勃里斯向我說的，沒有一種野生動物的尾巴是卷的；而豬以及狗的某些族却有非常卷的尾巴。所以這種畸形似乎是家養的結果，然而這同尾巴的減少使用是否有任何關聯却是難決定的。

辛苦的勞動容易使我們手上的表皮變厚，這是每一個人都知道的。在錫蘭的一個地區，綿羊“生有保護膝的角質皮膚硬結，這是由於它們跪下去吃短草的習性而產生的，這就是捷弗納 (Jaffna) 羊羣同該島其他部分的羊羣的區別之點”；不過沒有談到這種特性是否可以遺傳¹⁾。

胃壁內側的黏膜同身體的外皮是相連的，所以無怪它的組織會受到食物性質的影響，不過其他更加有趣的變化也同樣地會發生。亨特很久以前觀察到，三趾鷗 (*Larus tridactylus*) 主要地被喂了一年穀物之後，它的胃壁肌肉變厚了；按照埃得孟特斯博士的材料，謝特蘭羣島上矢尾鷗 (*Larus argentatus*) 的胃也周期地發生相似的变化，這種鷗在春季時常出入於穀物田地，並且吃它們的種子。同一位細心的觀察者會注意到長期吃植物性食物的渡鴉 (raven) 的胃起了重大的變化。在受到同樣處理的一種鴉 (*Strix grallaria*) 的場合中，梅涅垂斯 (Ménétries) 說道，胃的形狀變化了，其內壁變成革質的了，而且肝增大了。關於這等消化器官的改變是否可以隨着世代的推移而得到遺傳，目前還不知道²⁾。

顯然由於食物變換而發生的腸的增長和縮短是一種更加值得注意的情形，因為它是某些動物在家養狀況下的特徵，所以一定是遺傳的。淋巴系、血管、神經和肌肉必然全部跟着腸一起發生變化。按照都本頓的材料，家貓的腸比歐洲野貓的腸長出三分之一；雖然這個物種並不是家貓的祖先，但是正如小聖喜來爾所說的，家貓的幾個物種非常密切近似，所以這種比較大概是適當的。腸的這種增長似乎是由於家貓同任何野生貓科物種相比不是那嚴格吃肉的；例如，我曾看到一個法國小貓吃蔬菜就象吃肉那樣地欣然。按照居維叶的材料，家豬的腸在比例長度上大大地超過了野豬的腸。在馴兔和野生兔中，這種變化具有相反的性質，這大概是由於給予馴兔以營養豐富的食物而發生的³⁾。

變化了的和遺傳的生活習性 專就動物的智力來說，這個問題同本能如此地混

1) 錫蘭，談戴特爵士著，1859年，第二卷，第531頁。

2) 關於以前的敘述，參閱亨特的短論和觀察 (Essays and Observations)，1861年，第二卷，第329頁；埃得孟特斯博士，在麥克季利夫雷的英國的鳥類中引用，第五卷，第550頁；梅涅垂斯，在勃龍的自然史中引用，第二卷，第110頁。

3) 這等有關腸的敘述，引自小聖喜來爾的博物學通論，第三卷，第427, 441頁。

淆在一起了，以致我願在这里提醒讀者注意那些有关家养动物的馴熟性的例子——狗的指示目标和銜回猎获物——它們不攻击人所养的小动物——等等。至于这等变化有多少应当单纯地归因于习性，有多少应当归因于按照人所希望的方式发生变异的个体选择（同它們被饲养于其中的特殊环境条件无关），很少能够說出。

我們已經看到动物可以习惯于一种改变的食物；不过还可以补充几个例子。波里尼西亚羣島的和中国的狗吃的全是植物性食物，它們对于这种食物的爱好在某程度上是遗传的¹⁾。我們的猎狗不吃猎获的鳥类的骨头，而大多数其他的狗却很喜欢吃这种东西。在世界的某些地方，綿羊主要是用魚来饲养的。家猪喜欢吃大麦，据说野猪却不喜欢吃它；而这种不喜欢吃是部分地遗传的，因为一些在拘禁中繁育的小野猪对于大麦表现了嫌恶，而同胎的其他小野猪却喜欢吃它²⁾。我有一位亲戚使一只中国母猪同一只阿尔卑斯山的公野猪交配，得到了一些小猪；它們在園囿內自由地生活着，它們是如此馴順，以致到房中来求食；但它們不吃其他猪所吃的猪食。一种动物当习惯于不自然的食物时，——一般这只能在幼小时期受到影响，它就不喜欢固有的食物，斯帕拉贊尼发现一只长期被飼以肉类的鸽子就是如此。同一物种的一些个体吃新食物的容易程度是不同的；据说有一匹馬很快就学会吃肉了，而另一匹宁願餓死也不願吃一部分肉³⁾。有一种蚕 (*Bombyx hesperus*) 在自然状况下以咖啡叶为食物，但飼以臭椿屬 (*Ailanthus*) 之后，它們便不吃咖啡叶，而且实际上是餓死了⁴⁾。

有人发现使海棲魚习惯于在淡水中生活是可能的；不过魚和其他海棲动物的这等变化主要是在自然状况下被观察到的，所以它們大概不屬於我們現在討論的問題。正如在本書前几章中所闡明的，妊娠期和成熟期——繁育行为的季节和頻率——全都在家养下大大地改变了。在埃及鵝中，有关繁育行为的季节的变化速度已有所記載⁵⁾。公野鴨只同一个母鴨交配，而公家鴨却是一夫多妻的。某些鷄的品种已經失去了孵卵的习性。馬的步态以及某些鷄品种的飞翔方式都被改变了而且被遗传了。牛、馬和猪已經学会在东佛罗里达的圣約翰河 (St. John's River) 中的水下吃嫩草，苦草屬 (*Vallisneria*) 已在那里充分地順化了。外曼教授观察到母牛把头浸在水中可以維持“十五秒到三十五秒鐘的不同時間”⁶⁾。在鷄和鷄的某些种类中，鳴声的差異非

1) 怀特，賽尔波恩的博物学，1825年，第二卷，第121頁。

2) 勃尔达契，生理学概論 (Traité de Phys.)，第二卷，第267頁，卢凱斯博士在自然遗传中引用，第一卷，第388頁。

3) 这个例子以及其他几个例子是考林举出的，見家养动物比較生理学，1854年，第一卷，第426頁。

4) 开云的密切利，見馴化学会会报，第八卷，1861年，第563頁。

5) 夸垂費什，关于人种的单位，1861年，第79頁。

6) 美国的博物学者 (The American Naturalist)，4月1874年，第237頁。

常之大。有些變種是吵嚷的，有些變種是安靜的，例如饒舌鴨和普通鴨或尖耳狗和响導狗就是這樣。誰都知道，在狩獵的態度上並且在追求不同種類的獵物或害害鳥的熱情上，狗的一些品種彼此之間表現了何等差異。

關於植物，生長期是容易變化的而且是遺傳的，例如在夏性的和冬性的小麥、大麥和大巢菜的場合中就是這樣；不過我們就要在風土馴化那一節中談到這個問題。一年生植物在新的氣候下有時會變成多年生植物，我聽虎克博士說，塔斯馬尼亞的紫羅蘭和木犀草就是這樣。另一方面，多年生的有時會變成一年生的，英國的蓖麻屬（*Ricinus*）就是這樣，並且根據曼格爾斯（*Mangles*）船長的材料，三色堇的許多變種也是這樣。馮勃爾哥（*Von Berg*）¹⁾從普通一年生的大紅毛蕊花（*Verbascum phaeniceum*）的種子育成了一年生的和二年的變種。有些落葉性的矮灌木在熱帶地方變成常綠的了²⁾。稻需要大量的水，但在印度有一個變種能夠在沒有灌溉的情況下生長³⁾。燕麥和其他谷類作物的某些變種最適於在某些土壤中生長⁴⁾。在動物界和植物界中可以舉出無數相似的事實。我們在這裡提到它們，是因為它們說明了密切近似的自然物種的相似差異，並且因為這等生活習性的變化，不論這是由於習性，或是由於外界條件的直接作用，或是由於所謂自發的變異性，大概容易導致構造的改變。

風土馴化 根據上述，自然會把我們引到爭論很大的風土馴化問題。這裡有兩個不同的問題：來自同一物種的變種在不同氣候下的生活力是不同的嗎？其次，如果是不同的話，它們是怎樣變得這樣適應的？我們已經看到歐洲狗在印度不能很成功地生活，並且有人確言⁵⁾，誰也不能成功地叫紐芬蘭狗在那裡活很久；不過現在可以這樣主張，而且這種主張大概是正確的，即這等北方品種同那些在印度繁盛的土著狗是不同的物種。關於綿羊的不同品種也可提出同樣的意見，按照尤亞特的材料⁶⁾，沒有一個“來自炎熱氣候的”綿羊品種可以在“動物園”中“活到第二年”。不過綿羊在某種程度上能夠風土馴化，因為在好望角繁育的美利奴羊被發現遠比從英國輸入的美利奴羊適於印度⁷⁾。幾乎可以肯定，所有雞的品種都是由一個物種傳下來的；但是，

1) 植物誌，1835年，第二卷，第504頁。

2) 得康多爾，植物地理學，第二卷，第1078頁。

3) 羅伊爾，喜馬拉亞的植物學圖解（*Illustrations of the Botany of the Himalaya*），第19頁。

4) 藝園者記錄，1850年，第204, 219頁。

5) 埃維瑞斯特牧師，孟加拉學會學報，第三卷，第19頁。

6) 尤亞特論羊，1838年，第491頁。

7) 羅伊爾，印度的生產資源，第153頁。

有良好理由可以相信，发生于地中海附近的西班牙品种¹⁾虽然在英国是那样漂亮和活泼，却比其他任何品种容易受到寒害。从孟加拉 (Bengal) 引进的阿林狄蚕 (Arrindy silk moth) 和来自中国山东温带地方的臭椿蚕 (Ailanthus silk moth) 属于同一物种，因为根据它们在幼虫、茧以及成熟状态中的一致性，我们可以推论出这一点²⁾；然而它们在体质上有很大差异：印度类型“只能在温暖的纬度繁盛”，而另一个类型却是十分富有抗性的，既抗寒又抗雨。

植物比动物对于气候的适应更严格。动物当被家养以后可以抵抗如此重大的气候变化，我们发现热带和温带几乎一样的物种；而植物却大不相同。因此在植物的风土驯化方面比在动物的风土驯化方面有更大的研究范围。可以毫不夸张地说，在几乎每一种长久栽培的植物中，都有被赋与适于很不相同气候的体质的变种存在，我将选出少数几个比较显著的例子，因为把所有例子都举出来会冗长得令人生厌。在北美育成了很多果树，并且在园艺出版物中——例如在道宁的著作中——举出了最能抵抗北部诸省和加拿大的严寒气候的变种名单。梨、李和桃的许多美国变种在它们自己的国家里是优良的，但直到最近，据知几乎没有一个变种在英国获得成功；关于苹果³⁾，没有一个变种得到成功。虽然美国变种比我们的变种能够抵抗严寒的冬季，但这里的夏季是不够热的。在欧洲发生的果树也具有不同的体质，但它们没有受到很多注意，因为这里的苗圃经营者不供应广大的区域。弗列尔梨 (Forelle pear) 开花早，当它们的花刚开的时候，正值危险期，据观察它们能够抵抗華氏 18° 甚至 14° 的严寒，这样的温度会使所有其他种类的梨花冻死⁴⁾，不论它们是盛开的或在宿蕾期都是一样。我们根据良好的权威材料得知⁵⁾，花的这种抗寒力以及此后结果力并不一定取决于一般的体质活力。再向北去，能够抵抗严寒气候的变种数目便锐减了，种情这形见于能够在斯德哥尔摩 (Stockholm) 附近栽培的樱桃、苹果和梨的变种名单⁶⁾。在莫斯科附近，特洛别茨考伊 (Troubetzkoy) 在开阔地上试验性地栽培过几个梨的变种，只有一个叫做无核梨 (*Poiré sans Pepins*) 的变种能够抵抗冬寒⁷⁾。这样，我们便可知道我们的果树在体质上对于不同气候的适应性就像同属的不同物种那样地肯定彼此有所差异。

在许多植物的变种中，对于气候的适应性常常是很有限制的。例如，根据反复的试验证明了“英国的小麦变种适于在苏格兰栽培的简直是绝无仅有”⁸⁾；不过在这种场合中，最初的失败仅仅表现在谷物的产量上，但是最终还表现在质上。巴尔克雷牧师在英国小麦曾经肯定有过好收成的地上播种了印度的小麦种子，所得到的是“极瘦弱的穗”⁹⁾。在这等场合中是把变种从较暖气候引到较冷气候中；在相反的场合中，例如“把小麦直接从法国输入到西印度羣島，它所产生的是完全不

1) 推莫梅尔, 家鷄之書, 1866年, 第102頁。

2) 栢特遜 (R. Paterson) 博士提給加拿大植物学会的一篇論文, 在讀者雜誌 (Reader) 中引用, 1863年, 12月13日。

3) 參閱藝園者記錄編者的話, 1848年, 第5頁。

4) 藝園者記錄, 1860年, 第938頁。編者的話以及引自德开斯内的材料。

5) 布魯塞爾 (Brussels) 的得喬紐, 藝園者記錄, 1857年, 第612頁。

6) 瑪修斯 (Ch. Martius) 挪威北部的植物學旅行 (Voyage Bot. Côtes Sept. de la Norvège), 第26頁。

7) 干得園藝研究學報 (Journal de l'Acad. Hort. de Gand.), 在藝園者記錄中引用 1859年, 第7頁。

8) 藝園者記錄, 1851年, 第396頁。

9) 同前雜誌, 1862年, 第235頁。

孕的穗，要不只有兩三粒可憐的子實，而在旁邊的西印度羣島的種子却有巨大的收穫¹⁾。這裡還有另外一個例子指明了，對於稍微寒冷一點的氣候的有限制的適應性；在英格蘭有一種小麥可以無差別地當作冬性變種或夏性變種來使用，當它被栽培在法國格利南(Grignan)的比較溫暖氣候之下時，它的表現就恰似真正的冬小麥那樣了²⁾。

植物學者們相信所有玉蜀黍的變種都屬於同一物種；我們已經看到，在北美愈向北去，栽培於各地帶的變種就在愈來愈短的期間內開花和結子。所以植株高的和成熟慢的南方變種在新英格蘭(New England)不會成功，並且新英格蘭的變種在加拿大也不會成功。我還沒遇到過任何記述指出，南方變種實際上是由於北方變種能夠無害地抵抗的那種程度的寒冷而受到損害或致死的，雖然這是可能的；但是開花早的和結子早的變種的產生值得被看作是風土馴化的一種類型。因此，按照卡爾姆的材料，在美國把玉蜀黍的栽培逐漸向北方推移，被發現是可能的。正如我們從得康多爾提出的證據所知道的那樣，在歐洲玉蜀黍的栽培自從上一世紀末也向北超出了以前境界九十哩³⁾。根據林納的權威材料⁴⁾，我可以引用一個相似的例子：在瑞典，由當地種子長出的煙草比由外來種子長出的煙草在種子成熟上早一個月，而且比較不易失敗。

葡萄和玉蜀黍不同，自從中世紀以來它的實際栽培線稍稍向南退了⁵⁾；不過這似乎是由於現在的商業比以前容易進行了，所以從南方輸入酒比在北方作酒更方便一些。儘管如此，有關葡萄沒有推廣到北方這一事實還是闡明了它的風土馴化在幾個世紀中沒有什麼進展。然而幾個變種的體質有顯著差異——有些變種是有抗性的，而其他變種，例如亞力山大麝香葡萄(muscat of Alexandria)，需要很高的溫度才能成熟。按照拉巴特的材料⁶⁾，把葡萄從法國運到西印度羣島，極難成功，而從馬得拉和加那利羣島運去的葡萄則繁茂得令人驚嘆。

關於橙在意大利的馴化，加列肖舉出一項引人注意的記載。許多世紀以來甜橙完全是由嫁接來繁殖的，而且如此常常受到霜害，所以需要保護。在1709年的嚴重霜害之後，特別是在1763年的嚴重霜害之後，死去的樹如此之多，以致培育了甜橙的實生苗，使居民感到吃驚的是，它們的果實被發現是甜的。這樣培育出來的樹比舊有的種類大，生產力高，而且抗性强；現在還繼續培育實生苗。因此，加列肖作出這樣的結論：關於橙在意大利的馴化，由偶然產生新種類在六十年左右所完成的比嫁接古老變種在許多世紀中所完成的還要多得多⁷⁾。我可以補充一點，利梭⁸⁾描述過一些葡萄牙的橙變種，說它們對於寒冷是極端敏感的，比某些其他變種脆弱得多。

紀元前322年提奧夫拉斯塔⁹⁾*已經知道桃了。按照羅爾(F. Rolle)博士所引用的權威材料¹⁰⁾，當桃最初被引進到希臘時，是脆弱的，甚至在羅得斯島上也只是偶爾才結果。如果這種說法是正確

1) 根據拉達特的權威材料，在藝園者記錄中引用，1862年，第235頁。

2) 愛德華和考林，自然科學年報，第二輯，植物學部分，第五卷，第22頁。

3) 植物地理學，第337頁。

4) 瑞典法典，英譯本，1739—40年，第一卷。卡爾姆在他的旅行記中舉出過一個相似的例子：用來自卡羅利納的種子在新澤西(New Jersey)培育棉花，見該書第二卷，第166頁。

5) 得康多爾，植物地理學，第339頁。

6) 藝園者記錄，1862年，第235頁。

7) 加列肖，植物繁育的理論，1816年，第125頁；論柑橘，1811年，第359頁。

8) 關於柑橘歷史的論文(Essai sur l'Hist. des Orangers)，1813年，第20頁等等。

9) 得康多爾，植物地理學，第882頁。

* 希臘的哲學家——譯者

10) 達爾文的關於起源的教導(Ch. Darwin's Lehre von der Entstehung)，1862年，第87頁。

的話，那末桃在过去二千年間散佈于中歐的時間，其抗性一定大大地變強了。目前不同變種的抗性有很大差異；有些法國變種在英格蘭不會成功；在巴黎附近，一個桃的變種（*Pavie de Bonneuil*）縱使在保護下生長，其果實也得在很遲的時候才能成熟；“所以它只適于很熱的南方氣候”¹⁾。

我將簡單地談一談少數其他例子。羅伊（M. Roy）培育的一個大花玉蘭（*Magnolia grandiflora*）的變種所能抵抗的溫度比其他任何變種所能抵抗的溫度要低幾度。山茶屬在抗寒性上有很大差異。我們的諾賽薔薇的一個特殊變種“抵抗了1806年的嚴重霜害，絲毫沒有受到損害而且健全，但其他諾賽薔薇普遍地被毀滅了”。在紐約，“愛爾蘭紫杉十分富有抗性，但普通紫杉則容易死去”。我還可以補充一點，甘藷（*Convolvulus batatas*）有一些變種既適于溫暖氣候，也適于寒冷氣候²⁾。

上面提到的那些植物是當充分成長時被發現能夠抵抗異常程度的寒冷和炎熱。下述例子所涉及的是幼小時的植物。在一個大苗床上同齡的幼小南洋杉（*Araucarias*）密切靠近生長着，並且處於相等的條件下，據觀察³⁾，經過1860—61年的異常嚴寒的冬季之後，在這苗床上的“死者當中有很多個體生存下來了，嚴寒對於它們一點也沒有影響”。林德雷博士在談到這個例子以及其他相似的例子之後說道，“最近這次可怕的冬季給我們的教訓是，植物的同一物種的個體甚至在抗寒力上也是顯着不同的”。在索爾茲巴利（Salisbury）附近，1836年5月24日夜降了一次嚴霜，在一個苗床上的法國菜豆（*Phaseolus vulgaris*）除了三十分之一左右得到倖免之外，全部死掉了⁴⁾。這個月的同一天，但是在1864年，在肯特降了一次嚴霜，我的花園中的包含有390個同齡植株並且處於同等條件之下的兩行紅花菜豆（*P. multiflorus*）除了十二個左右的植株之外，全都變黑而死掉了。在鄰接的一行“福氏矮生菜豆”（Fulmer's dwarf bean, *P. vulgaris*）中只有一個植株得到倖免。四天之後又降了一次更厲害的嚴霜，以前得到倖免的那十二個植株只有三株活下來了；這三個植株並不比其他幼小植株高，而且也不更具活力，但它們完全得到倖免了，就連葉尖也一點沒有變褐。把這三個植株同它們周圍的變黑的、枯萎的和死去的兄弟植株加以同等看待而一眼看不出它們在抗寒的體質能力上存在着廣泛差異，那是不可能的。

本書並不是適當的場所來闡明，自然生長于不同高度或不同緯度的同一物種的野生植物在某種程度上變得風土馴化了，這由它們的實生苗在另一地方培育時所表現的不同生長情況得到了證明。我在物種起源中提到過一些例子，我還可以補充許

1) 德開斯內，在藝園者記錄中引用，1865年，第271頁。

2) 關於玉蘭，參閱拉烏頓的藝園者雜誌，第十三卷，1837年。關於山茶屬和薔薇屬，參閱藝園者記錄，1860年，第384頁。關於紫杉，參閱園藝學報，3月3日，1863年，第174頁。關於甘藷，參閱馮西包爾得（Von Siebold），藝園者記錄，1855年，第822頁。

3) 藝園者記錄，編者，1861年，第239頁。

4) 拉烏頓的藝園者雜誌，第十二卷，1836年，第378頁。

多其他例子。只舉一個一定就可以滿足需要了：福列斯 (Forres) 地方的哥利格爾 (Grigor) 先生¹⁾ 說，“從歐洲大陸的種子和蘇格蘭森林中的種子培育出來的蘇格蘭赤松 (*Pinus sylvestris*) 的實生苗大不相同。“在一年生的實生苗中就可以看出它們的差異，在二年生的實生苗中它們的差異就更加顯著；不過冬季對於第二年的生長的影响几乎一致地使那些來自大陸的實生苗完全變褐了，而且如此受到損害，以致到了三月它們便成為無人買的東西了，同時來自土著蘇格蘭赤松的植株處在同樣的處理之下並且生長在旁邊，它們雖然比前者相當地矮，但頗強壯，而且是完全綠的，所以在一哩以外便能識別出這個苗床和那個苗床了”。關於落葉松，也可觀察到密切相似的情形。

在歐洲只有抗性強的變種才受到重視或注意，而需要比較溫暖氣候的脆弱變種是不被注意的，不過這等情況也偶爾發生。例如拉烏頓²⁾ 敘述過榆樹的一個考恩瓦爾變種 (Cornish variety)，它几乎是常綠的，它的新梢常常因秋霜而致死，所以它的木料沒有什麼價值。園藝家們知道有些變種比其他變種要脆弱得多：例如，所有木立花椰菜 (broccoli) 的變種都比甘藍脆弱；不過在這方面木立花椰菜的亞變種却表現了很大的差異；淡紅色和紫色的種類比白色好望角木立花椰菜 的抗性强一點，“不過溫度表降到華氏 24° 以下，它們便不可靠了”；發爾赫梭 (Walcheren) 木立花椰菜不如好望角木立花椰菜 脆弱，還有幾個變種远比發爾赫梭木立花椰菜 更能抵抗严寒³⁾。花椰菜 (cauliflowers) 在印度比甘藍能夠更自由地結子⁴⁾。茲舉一個有關花的例子：從一株叫作“白花皇后” (Queen of the Whites)⁵⁾ 的蜀葵培育出來的十個植株被發現比種種其他實生苗脆弱得多。可以這樣設想，所有脆弱變種在比較溫暖的氣候下大概比我們的變種可以獲得更大的成功。關於果樹，大家都知道某些變種——例如梨的——比其他變種更適于在溫室中進行促成栽培；這闡明了它們的體制的柔順性或體質上的差異。櫻桃樹的同一個體受到促成栽培的處理之後，據觀察在連續的年代中逐漸改變了它的生長期⁶⁾。很少天竺葵能夠抵抗溫室的熱度，不過白花天竺葵 (*Alba multiflora*) 正如一位最熟練的園藝者所確言的那樣，“整個冬季完全抵抗了鳳梨溫室的熱度就像在普通溫室生長那樣地一點也不顯得更枯萎；白花變種的育成好像是為了使它象許多鱗莖那樣地在冬季生長，在夏季休眠⁷⁾”。白花天竺葵的體質同這種植物的大多數其他變種的體質一定大不相同，這几乎是無可懷疑的；它大概可以抵抗甚至是赤道的气候。

1) 園藝者記錄，1865年，第699頁。莫烏 (G. Maw) 舉出許多顯著的例子 (園藝者記錄，1870年，第895頁)；他從西班牙南部和北非引進幾種植物在蘇格蘭栽培于從北方引進的標本植物之傍；他不僅在它們的冬季抗寒性上表現了巨大差異，而且在它們當中發現有些在夏季的表現上也有巨大差異。

2) 植樹園和果樹園，第三卷，第1376頁。

3) 魯賓遜先生，園藝學報，1861年，第23頁。

4) 包那威亞博士，澳德農業園藝學會報告 (Report of the Agri-Hort. Soc. of Oudh)，1866年。

5) 家庭園藝者，1860年，4月24日，第57頁。

6) 園藝者記錄，1841年，第291頁。

7) 比東，家庭園藝者，3月20日，1860年，第377頁。“瑪勒皇后” (Queen Mab) 也能忍耐溫室的熱度。參閱園藝者記錄，1845年，第226頁。

我們已經看到，按照拉巴特的材料，爲了成功地在西印度羣島生長，葡萄和小麥是需要風土馴化的。在馬得拉斯看到過相似的事實：“有兩小包木犀草種子同時播種了，一包直接來自歐洲，一包是在邦加羅爾（Bangalore，這裡的平均溫度比馬得拉斯的低得多）收下來的；它們的生長同樣良好，不過前者在長出地面幾天之後都死掉了，而後者還活着，並且是活力旺盛的、健康的植物”。再者，在海達拉巴（Hyderabad）收下來的洋蕪菁（turnip）和胡蘿蔔的種子比來自歐洲或好望角的種子被發現更適于馬得拉斯”¹⁾。加爾哥答植物園的司各脫先生告訴我說，從英格蘭輸入的紫色甜山豆（*Lathyrus uloratus*）的種子長出的植株具有粗大而硬直的莖，小葉，極少開花，從不結子；從法國的種子培育出來的植株也極少開花，而且所有的花都是不稔的；另一方面，從上印度（Upper India）大吉嶺（Darjeeling）附近生長的紫色甜山豆培育出來的植株卻能成功地在印度平原上栽培，而這種植物原本是由英國引進的；它們大量地開花結子，並且它們的莖是鬆弛而纏繞的。在上述的某些例子中，正如虎克博士向我說的那樣，這種較大的成功恐怕可以歸因於種子在比較良好的氣候中比較充分地成熟了；不過幾乎不能把這種觀點擴展到如此眾多的例子，這些例子包括以下的情形：植物由於在比它們原產地更熱的氣候中栽培，就變得適于愈益熱的氣候。所以我可以穩妥地作出這樣的結論，植物在某種程度上能夠變得習慣于比它們原產地更熱的或更冷的氣候；雖然後面的情形更加常常地被觀察到。

現在我們來考察一下風土馴化所賴以完成的方法，即通過具有不同體質的變種的出現，以及通過習性的作用。關於新變種，沒有任何證據可以證明後代在體質上的變化一定同雙親棲息于其中的氣候的性質有什麼直接關係。相反地，同一物種的抗性強的和脆弱的變種肯定在同一地方出現的。這樣自然發生的新變種按照兩種不同的途徑變得適于微有不同的氣候：第一，無論是在實生苗或充分成長的時候，它們可能具有抵抗嚴寒的能力，莫斯科梨就是這樣；或者具有抵抗高熱的能力，天竺葵的某些種類就是這樣；或者它們的花可以抵抗嚴霜，弗列爾梨就是這樣。第二，由於開花和結果較早或較遲，植物可以變得適應于大不同于它們原地氣候。在這兩種場合中，人使植物風土馴化的能力僅僅在於選擇和保存新變種。但是，在沒有人的獲得一個抗性較強的變種的任何直接意圖之下，借着僅僅由種子培育脆弱的植物，以及借着偶爾試圖把這等脆弱植物的栽培逐步遠向北方推移，就象在玉蜀黍、橙和桃的場合中那樣，風土馴化還可以無意識地完成。

有多少影響應當歸因於動物和植物的風土馴化中的遺傳的習性或習慣，是一個更加困難得多的問題。在許多場合中，自然選擇幾乎不能不起作用，並且使得結果複雜了。眾所周知，山地綿羊可以抵抗那種毀滅低地品種的嚴酷氣候和暴風雪；但是山地綿羊從太古時代起就暴露在這樣的氣候之中，所有脆弱的個體都被毀滅了，抗性最強的個體被保存下來了。中國的和印度的阿林狄蚕就是這樣；誰能說出在現今適于

1) 藝園者記錄，1841年，第439頁。

如此大不相同的气候的这两个族的形成中自然选择起了多大作用呢？最初一看，如此完全适于北美的炎热夏季和寒冷冬季的許多果树，在同它們在我們气候中沒有成就的对照下，似乎是通过习性而变得适应的；但是如果我們考慮到每年在北美培育了无数实生苗，並且除非生来就有适宜的体質，哪一株实生苗也不会获得成功，那末仅仅是习性可能不会对它們的风土馴化起什么作用。另一方面，如果我們听到在好望角繁育了少数几代的美利奴羊——在印度的比較寒冷地方只培育了少数几代的某些欧洲植物远比直接从英格兰輸入的綿羊和种子能夠更好地抵抗該地的更热的气候，那末我們必須把某种影响归因于习性。如果我們听到諾丹¹⁾的意見，也会被引导作出同样的結論；諾丹說，长期在北欧栽培的甜瓜、南瓜和葫蘆的諸族同新近由热带引进的同一物种的諸变种比較起来，前者是相当地早熟的，而且在果实成熟上所需要热量也少得多。在冬性的和夏性的小麦、大麦和大巢菜的相互轉变中，习性在很少几代的过程中便产生了显著作用。同样的情形显然也見于玉蜀黍的变种，从美国南部諸省輸入的玉蜀黍，或者引进到德国的玉蜀黍，很快就变得适于它們的新家乡了。来自馬得拉的葡萄植株在西印度羣島据說比直接来自法国的葡萄植株可以获得更好的成功，我們在这里看到了个体的某种程度的风土馴化，这同由种子产生新变种並无关系。

农学者們的普通經驗具有某种价值，他們常常提醒人們当把某一地方的产物試在另一地方栽培时要慎重小心。中国的古代农业作者們建議应当栽培和保存各个地方的特有变种。在古羅馬时代，哥留美拉写道，“土著的家畜比外来的动物要优越得多”²⁾。

我知道使动物和植物风土馴化的企图曾被称为无用的空想。毫无疑问，如果这种企图同被賦与了不同体質的新变种的产生无关，那末在大数場合中这样來說它是应当的。关于由芽来繁殖的植物，习性极少产生任何作用；它显然只通过連續的种子生殖发生作用。由插条或块茎来繁殖的月桂(laurel)、南欧月桂(bay)、一种欧洲的忍冬科灌木(laurestinus)等等以及菊芋(Jerusalem artichoke)現今在英格兰大概还象最初被引进时那样地脆弱；直到最近还很少用种子来繁殖的馬鈴薯的情形似乎也是这样。关于由种子来繁殖的植物以及关于动物，除非把抗性較強的个体有意識地或无意識地保存下来，很少有或者根本不会有风土馴化的情形。菜豆常常作为这样的

1) 爱沙·葛雷引用，美国科学雜誌，第二輯，1月，1865年，第106頁。

2) 关于中国，參閱关于中国的报告，第十一卷，1786年，第60頁。哥留美拉的話係卡利叶引用，見生理學報，第二十四卷，1784年。

一个例子而被提出来,即这种植物自从最初引进到不列颠以后,其抗性並沒有变得更强。然而我們根据最优秀的权威材料得知¹⁾,从国外輸入的很优良的种子所产生的植株“开花极盛,但几乎所有的花都是发育不全的,而在一旁生长的由英国种子产生的植物却大量地結莢”;这显然闡明了英国植物有某种程度的风土馴化。我們还看到具有显著抗寒力的菜豆实生苗的不时出現;但根据我所能听到的來說,誰也沒有把这等抗性强的实生苗隔离开过,以便阻止偶尔的杂交,然后採集它的种子,並且年复一年地重复这一过程。然而确实可以反对自然选择对于我們的菜豆的抗性应该发生过决定性的作用;因为在每一个严寒的春季最脆弱的个体一定会冻死,而抗性较强的个体則被保存下来。但是应该記住,抗性的增强完全是由于永远渴望尽量早期收获的园艺者們比以前早几天播种了它們的种子。且說,因为播种期大部取决于各个地区的土壤和高度,並且随着季节而改变;同时因为常常从国外輸入新变种,我們能够确信我們的菜豆的抗性沒有多少强一点嗎?我曾在古园艺著作中查究,但沒有能够滿意地解答这一問題。

总之,現在所举的事实闡明了,习性虽然对于风土馴化发生一些作用,但体質不同的个体的出現則是一个远远更加有效的动因。因为关于动物和植物沒有記載过这样一个事例,即抗性较强的个体受到了长期而不断的选择,虽然这种选择被承認对于任何其他性状的改进是不可缺少的,所以无怪人在家养动物和栽培植物的风土馴化中所作的很少。然而我們无須怀疑,在自然状况下新族和新物种借着在习性帮助下並且在自然选择支配下的变异大概会变得适应于大不相同的气候。

发育的阻止: 痕迹的和退化的器官

由于发育受到阻止而发生的构造改变是如此重大而严重,以致应该被称为畸形,这种情形在家养动物中并不常常发生;但是因为它们同正常构造有很大的差异,所以需要大致地談一談。例如整个头部由一个柔軟的乳頭状突起来表示,四肢仅仅由乳頭来表示。这种四肢的痕迹有时是遺传的,例如在一只狗的身上就看到过这种情形²⁾。

許多較小的畸形似乎是由于发育受到阻止。阻止的原因是什么,除了在直接損害了胚胎的場合中,我們很少知道。受到影响的器官很少全部退化並且一般總留有一点痕迹,根据这一点我們可以推論这种原因一般不在极早的胚胎期間发生作用。一个中国綿羊品种的外耳仅由一点痕迹来代表;另一个品种的尾巴“在某种程度上已为脂肪所代替,而縮小为一个釘子般的小球”³⁾。在无尾

1) 哈代及其子, 园艺者記录, 1856年,第589頁。

2) 小圣喜来尔, 畸形史, 1836年,第二卷,第210,223,224,395頁; 皇家学会会报, 1775年,第313頁。

3) 帕拉斯, 尤亞特在論羊中引用,第25頁。

狗和无尾貓的身上尾巴還留有一點根兒。在雞的某些品種中，肉冠和肉垂縮小得只有一點痕迹；在交趾支那的品種中，趾兒幾乎全是痕迹的。關於無角的薩福克牛，“角的痕迹常常在幼小時期可以被摸到”¹⁾；關於在自然狀況下的物種，痕迹器官在生命早期的比較巨大發育，高度構成了這等器官的特徵，關於牛和綿羊的無角品種，另一種奇異的痕迹被觀察到了，這就是僅僅附着在皮上的懸掛着的極小的角，它們常常脫落，然後再生長。按照得瑪列的材料²⁾，關於無角山羊，原來支持角的骨突起只留下一點痕迹。

關於栽培植物，就象在自然物種中所觀察到的情形那樣，僅僅由痕迹來代表的花瓣、雄蕊和雌蕊並不罕見。許多果實的完全的種子就是這樣，例如，阿斯脫拉罕 (Astrakhan) 附近有一種葡萄，它的種子僅僅是痕迹的，“如此之小並且如此靠近果柄，以致在吃葡萄時覺察不出它們”³⁾。按照諾丹的材料，在葫蘆的某些變種中，卷須由痕迹或種種畸形的生長物來代表。在木立花椰菜和花椰菜中，大多數的花不能開放並且包含有痕迹的器官。長毛葡萄百合 (*Muscari comosum*) 在自然狀況下，其上部和中央的花具有鮮明的顏色，但是痕迹的；在栽培狀況下，這種退化傾向走向下部和外側，並且全部的花都變成痕迹的了；不過退化的雄蕊和雌蕊在下部的花中不象在上部的花中那樣小。另一方面，雪球 (*Viburnum opulus*) 在自然狀況下，其外側花的結實器官是痕迹狀態的，花冠是大形的；在栽培狀況下，這種變化蔓延到中央，並且全部的花都受到了影響。在菊科中，所謂花的重瓣是由於中央小花的巨大發育，一般這要伴隨着某種程度的不稔性；據觀察⁴⁾，漸增的重瓣化一定是從周圍蔓延到中央，——即從如此常常包含有痕迹器官的邊花 (ray florets) 蔓延到心花 (disc florets)。我再補充同一個問題有關係的一點，關於紫菀 (Asters)，從周圍小花採的種子被發現可以產生絕大部分的重瓣花⁵⁾。在上述場合中，我們看到某些部分的痕迹化的自然傾向，這種傾向在栽培中向着或者從植物的軸進行蔓延。為了闡明同一法則怎樣支配着自然物種和人工變種所發生的變化，值得注意的是，在一種菊科植物紅花屬 (*Carthamus*) 的物種中，對於冠毛的退化傾向可以從周圍擴展到花盤的中央來追蹤，正如該科一些成員所發生的花的重瓣化情形一樣。例如，按照得朱修 (A. de Jussieu)⁶⁾ 的材料，這種退化在克里特紅花 (*Carthamus creticus*) 中僅是部分的，但在綿毛紅花 (*C. lenatus*) 中這種退化便擴展了；因為在這個物種中，只有兩三粒中央部分的種子具有冠毛，而周圍的種子不是完全無毛的就是只有少數幾根毛；最後在紅花 (*C. tinctorius*) 中，甚至中央部分的種子也不具冠毛，完全退化了。

在家養的動物和植物的場合中，如果一種器官消失了，僅僅留下一點痕迹，那末這種消失一般是突然的，例如無角的和無尾的品種就是這樣；這等例子可以歸類為可以遺傳的畸形。但在某些少數場合中，這種消失是逐漸的，並且部分地受到了選擇的影響，例如某些雞的痕迹的肉冠和肉垂就是這樣。我們還看到，某些家養鳥的翅膀由於不使用而稍微縮小了，並且某些蠶蛾的翅膀大大地縮小了，只留下一點痕迹，這種縮小大概也受到了不使用的幫助。

關於在自然狀況下的物種，痕迹器官是極端普通的。正如若干博物學者所觀察

1) 尤亞特論牛，1834年，第174頁。

2) 哺乳動物分類百科全書，1820年，第483頁；關於印度瘤牛換角，參閱第500頁。關於歐洲牛的同樣例子，見第三章。

3) 帕拉斯，旅行記，英譯本，第一卷，第243頁。

4) 比東先生，園藝學報，5月21日，1861年，第133頁。

5) 列考克，關於受精，1862年，第233頁。

6) 博物館年報，第六卷，第319頁。

的那样, 这些器官一般是容易变异的; 因为它们是无用的, 所以不受自然选择的支配, 并且它们或多或少是容易返祖的。同一规律肯定地也适用于在家养下变成痕迹的部分。¹⁾ 我们还不知道在自然状况下痕迹器官通过什么步骤才缩小到今天这样的状态; 但我们在同一类群的物种中如此不断地看到痕迹器官和完全器官之间的最微细的级进, 以致我们被引导去相信这种推移一定是极端逐渐的。象一种器官突然消失那样地突然发生的构造变化是否对于自然状况下的物种有用, 是可以怀疑的; 因为一切有机体所密切适应的生活条件的变化通常是很缓慢的。纵使由于发育受到阻止一种器官在某一个体中的确是突然消失了, 同同一物种的其他个体进行杂交也有招致它部分重现的倾向; 所以它的最后减缩只能由某些其他方法来完成。最可能的观点是, 现在的痕迹器官以前由于变化了的生活习性被使用得日益减少, 同时由于不使用它便缩小了, 直到最后它变得完全无用并且成为多余的了。但是, 因为大多数的部分和器官在生命的早期并不进行活动, 所以不使用或减少活动在有机体达到稍微大一点的年龄之前不会导致它们的缩小; 根据在相应年龄遗传的原理, 这种缩小将在同样晚的生长阶段遗传给后代。部分和器官就这样在胚胎中保持了充分的大小, 我们知道大部分痕迹器官都是如此。一个部分一旦变成为无用的, 另一生长的经济原理就会发生作用, 这是因为节约任何无用部分的发育对于暴露在剧烈竞争之下的有机体都是有利的; 具有比较不发育的无用部分的个体将比其他个体稍占优势。但是, 正如米伐特 (Mivart) 先生所公正指出的那样, 一个部分一旦大大地缩小了, 来自进一步缩小的节约就毫无意义了; 所以这不能被自然选择所影响。如果这一部分由单纯的细胞组织所形成并且只消费很少的养分, 上述一点显然还是适用的。那末, 一个已经多少缩小了的部分的进一步缩小怎样才能完成呢? 完全的器官和仅仅是一点痕迹的器官之间存在着许多级进这一点阐明了这种情形在自然状况下是反复发生的。我认为罗玛内斯先生¹⁾ 在这个问题上投射了很大的光明。在用少数几个字所能说出的范围之内, 他的观点如下: 所有部分的大小都是环绕着平均点或多或少地变异的和徬徨的。且说, 当一个部分由于任何原因已经开始减缩了的时候, 朝着增加方向的变异很不可能象朝着减缩方向那样大: 因为它的以前的缩小阐明了环境条件对于它的发育是不利的; 而且没有任何东西来抑制朝着相反方向的变异。如果是这样的话, 那末当许多个体具有一种朝着减缩大于朝着增加而徬徨的器官时, 它们的长期不断的杂交将会缓

1) 我在自然杂志 (Nature, 第八卷, 第 432, 505 页) 中提出, 处于不利条件下的有机体, 其所有部分都有缩小的倾向, 在这等环境条件下, 由于自然选择并没有达到标准大小的任何部分因为相互杂交大概会缓慢而不断地缩减。罗玛内斯在他相继三次致自然杂志的信中 (3 月 12 日, 4 月 9 日, 7 月 2 日, 1874 年) 提出了他的改进观点。

慢地、但穩定地導致這種器官的減縮。關於一個部分的完全的和絕對的退化，在有關汎生說那一章中將要加以討論的另一原理大概會發生作用。

在人所養育的動物和植物中，沒有劇烈而反復的生存鬥爭，並且生長的經濟原理不會發生作用，所以一個器官的縮小不會這樣得到幫助。誠然在某些少數場合中非但不是這樣，在自然狀況下的親種的痕跡器官反而在家養的后代中部分地重新發育起來了。例如，母牛同大多數其他反芻動物一樣，具有四個活動的乳房和兩個痕跡的乳房；但在我們的家養母牛中，兩個痕跡的乳房偶爾地相當發育了，而且泌乳。雄性家養動物（包括人在內）的萎縮了的乳房在一些稀有的場合中長到了充分的大小，而且泌乳，這恐怕提供了一個相似的例子。在自然狀況下，狗的后腳包含有第五趾的痕跡；在某些大形品種中這等趾雖然是痕跡的，卻變得相當地發育了，而且有爪。在普通的母雞中，距和肉冠是痕跡的，但在某些品種中，它們變得十分發育了，這同年齡和卵巢的疾病並無關係。母馬有犬齒，但公馬只有齒槽的痕跡，正如卓越的獸醫勃朗（G. T. Brown）先生告訴我說的那樣，這種齒槽常常包含微小的不規則的骨塊。然而這種微小的骨塊有時會發育成不完全的齒，突出齒齦以外並且被有一層釉質；它們偶爾會長到母馬的犬齒四分之一、甚至三分之一那樣長。關於植物，我還不知道痕跡器官的再發育在栽培狀況下是否比在自然狀況下更加常見。梨樹恐怕是這樣的，因為當野生時它就生棘，這是由痕跡狀態的枝條形成的，並且有保護用途，但當梨樹被栽培時，這等棘又復原為枝條了。

第二十五章 變異的法則(續)——相關變異性

“相關”這一術語的解釋——同發育的關聯——同各部分的增大或縮小相關的改變——同原部分的相關變異——鳥類的羽腳呈現翼的構造——頭和四肢的相關——皮膚和皮膚附屬物的相關——視覺器官和聽覺器官的相關——植物的各器官的相關變異——相關的畸形——頭骨和耳的相關——頭骨和羽冠的相關——頭骨和角的相關——由於自然選擇的累積作用而複雜化的生長相關——同體質特性相關的顏色

體制的所有部分在某種程度上都是關連在一起的；但這種關連可能非常微小，以致幾乎不存在，羣棲動物 (compound animals) 或同一株樹上的芽就是這樣。即便在高等動物中，種種部分也不全是密切關連的；因為某一部分可能完全被壓抑或成為畸形的，而身體的其他任何部分並不受影響。但在一些場合中，當一個部分變異了，某些其他部分永遠或者幾乎永遠同時發生變異；這時它們便受相關變異的法則所支配。整個身體對於各個生物的特殊生活習性都是美妙地相互調和的，正如阿該爾公爵 (Duke of Argyll) 在“法則的統制”(Reign of Law) 中所主張的那樣，這可以說是對於這個目的相關。再者，在動物的大類羣中某些構造總是同時存在：例如特殊形態的胃和特殊形態的齒，這等構造在某種意義上可以說是相關的。不過這等例子同本章所討論的法則並沒有必要的關連；因為我們不知道若干部分的初發的或原始的變異彼此有任何關係：直到獲得最後的完全相互適應的構造，微小的改變或個體差異可能先在這一部分然後在那一部分被保存下來；關於這一問題，我們立刻就要談到。再者，在動物的許多類羣中，只有雄者生有用作武器的器官並且裝飾着漂亮的顏色；這等性狀同雄者的生殖器官顯著有某種相關，因為當它們的生殖器官被除掉以後，這等性狀就消失了。在第十二章中已經闡明，同樣的這種特性可能在任何年齡表現於任何一性，並且此後在相應的年齡完全遺傳給同性。在這等場合中，我們看到遺傳同時受到了性別和年齡的限制；但我們沒有任何理由來假定，變異的最初原因同生殖器官或者同被影響的動物的年齡必然有關連。

在真正相關變異的場合中，我們有時能夠看到關連的性質；但在大多數場合中，它是隱蔽的，而且在不同的場合中肯定是不同的。我們很少能夠說出，在兩個相關的部分中哪一個部分是首先變異的，並且誘發了另一部分的变化；或者這兩個部分的變異是不是某種共同原因的結果。相關變異對我們來說是一個重要的問題，因為當某

一部分無論是人為地或在自然狀況下通過連續選擇而發生改變的時候，體制的其他部分將不可避免地發生改變。由於這種相關，顯然會發生以下的情形，即在家養的動物和植物中，變種彼此之間的差異很少或者決不表現在僅僅一種性狀上。

相關的一個最簡單的例子是，在生長的早期階段發生的改變有影響同一部分的此後發育以及其他關係密切的部分的發育的傾向。小聖喜來爾¹⁾說，在動物界的畸形中可能經常觀察到這種情形；塞坤·丹頓²⁾說，在植物中，除非以後從軸產生出來的器官受到某種影響，軸不會變成畸形的，所以軸的畸形幾乎永遠伴隨着附屬部分的構造的偏差。我們即將看到，關於狗的短嘴族，骨的基本成分中的某種組織變化阻止了嘴的發育並且使它們縮短了，這影響了此後發育的臼齒的位置。昆蟲的幼蟲的某種改變大概會影響成蟲的構造。但我們必須小心，不要把這一觀點引伸得太遠，因為在正常的發育過程中，某些物種通過了異常的變化過程，而其他密切近似的物種只在構造上發生很少變化便達到成熟。

相關的另一個簡單例子是，隨着整個身體或任何特殊部分的增大或縮小，某些器官在數量上增加了或減少了，或者發生其他改變。例如，養鴿者曾以身體的長度對突胸鴿進行了連續選擇，我們看到，它們的椎骨不僅在大小上而且也在數量上一般地都有所增加，而且它們的肋骨也增寬了。翻飛鴿曾以小形身體而受到選擇，它們的肋骨和初級飛羽一般在數量上都減少了。扇尾鴿曾以大而闊張的、具有多數尾羽的尾而受到選擇，它們的尾椎在大小和數量上都增加了。傳書鴿曾以喙的長度而受到選擇，它們的舌變長了，但同喙的長度並不嚴格一致。在後述這一品種以及其他大腳的品種中，鱗甲的數目比在小腳的品種中較多。還可以舉出許多相似的例子。在德國曾觀察到牛的大形品種比小形品種的妊娠期較長。關於所有種類的高度改良品種，同動物年齡有關的成熟期和生殖期都提前了，相應地它們的牙齒這時比以前發育得早了，所以使農學家們感到驚奇的是，根據牙齒的狀態來判斷動物年齡的古老慣例不再可靠了³⁾。

同原部分的相关變異 同原部分有按照同樣方式進行變異的傾向；這大概是可預料到的，因為這等部分的形態和構造在胚胎發育的早期是相同的，並且在卵或子宮中暴露在相似的条件之下。在動物的大多數種類中，身體左側和右側的相應的或

1) 畸形史，第三卷，第 392 頁。赫登黎教授在一篇討論有關軟體動物的形態學論文中，採用了同一原理解釋軟體動物神經系統的排列所表現的顯著的、雖然是正常的差異，見皇家學會會報，1853 年，第 56 頁。

2) 植物畸形學原理 (*Eléments de Tératologie Vég.*)，1841 年，第 13 頁。

3) 西家茲，關於牛、綿羊等的年齡，在藝園者記錄中引用，1854 年，第 588 頁。

同原的器官之对称就是最简单的适当例子；不过这种对称有时会落空的，例如，兔只有一耳，雄鹿只有一角，或是许多有角绵羊在头的一侧生有一个多余的角。关于具有整齐花冠的花，所有花瓣一般都按照同一方式进行变异，例如我们在中国石竹花的复杂而对称的型式上所看到的情形就是这样；不过关于不整齐花，花瓣当然是同原的，但这种对称常常落空，例如金鱼草的一些变种或菜豆 (*Phaseolus*) 的那个具有白色旗瓣的变种就是这样。

在脊椎动物中前肢和后肢是同原的，并且它们有按照同样方式进行变异的倾向，例如我们在马和狗的长腿和短腿的族或粗腿和细腿的族中所看到的情形就是这样。小圣喜来尔¹⁾曾指出，人类的多余指有这样一种倾向，它们不仅在左侧和右侧出现，而且也在上肢和下肢出现。梅克尔主张²⁾，当臂的肌肉在数量或排列上离开其固有的模式时，它们几乎永远模拟腿的肌肉；相反地，变异的腿的肌肉也模拟臂的正常肌肉。

在鸽和鸡的几个不同品种中，脚和外趾生有很密的羽毛，所以在喇叭鸽中，它们好象小翅膀一般。在“羽腿”的班塔姆鸡中，这两只“长靴”或羽毛从腿的外侧并且一般从两个外趾生出，按照赫维特先生的卓越的权威材料³⁾，这等羽毛超出了翅膀的长度，并且在一个例子中其实长竟达九吋半！正如勃里斯先生向我说的，这等腿羽同初级飞羽相似，而同某些鸟，例如松鸡和鹑的腿上自然生长的纤细绒羽完全不相似。因此可以这样怀疑：过剩的食物首先引起羽毛的过多，然后同原变异的法则导致腿羽的发育，其位置相当于翅膀的位置，即在跗和趾的外侧。下述引人注意的相关例子使我加强了这种信念，长期以来我认为它是完全不可解释的，即在任何鸽的品种中，如果腿是生羽的，两个外趾就部分地由皮连在一起。这两个外趾相当于我们的第三趾和第四趾⁴⁾。且说，在鸽或任何其他鸟的翅膀中，第一指和第五指都退化了；第二指是痕迹的并且带有所谓的“小翼羽” (bastard-wing)；而第三指和第四指则由皮完全地连在一起并且被围绕起来了，这样一同形成了翅膀的末端。所以在羽脚的鸽中，不仅腿的外部表面生有一列象翼羽那样的长羽，而相当于翅膀中由皮完全连在一起的第三指和第四指的那两个外趾也变得部分地由皮连在一起了：这样，根据同原部分相关变异的法则，我们便能理解羽腿和两个外趾间的皮膜的奇妙关连。

1) 畸形史，第一卷，第 674 页。

2) 小圣喜来尔引用，同前书，第 635 页。

3) 家鸡之书，推葛梅尔著，1866 年，第 250 页。

4) 博物学者们对于鸟类的趾的同原持有不同的意见；不过有几个人支持上面提出来的观点。关于这一问题，参阅摩尔斯 (E. S. Morse)，见纽约博物学会年刊 (Annals of the Lyceum of Nat. Hist. of New York)，第十卷，1872 年，第 16 页。

安朱·奈特¹⁾曾說,面或头和四肢通常在一般比例上一齊變異。例如,把鞍馬和競跑馬的或靈猓和獒的四肢比較一下吧。同獒的头比較起來,靈猓顯得是怎樣的——一種怪物!然而近代的叭喇狗的四肢是纖細的,不過這是一種最近被選擇的性狀。根據在第六章中所舉出的測計我們知道,在鴿的幾個品種中,喙的長度和腳的大小是相關的。正如以前所說明的,似乎最可能的觀點是,在所有場合中不使用有使腳縮小的傾向,同時通過相關作用喙也變得較短了;但是,在某些少數品種中,喙的長度曾是被選擇之點,腳儘管不使用也通過相關作用而增大了。在下述場合中,腳和喙之間據知存在有某種相關:巴列特先生在不同期間收到過幾個標本,它們是鴨和鷄之間的雜種,我曾看到一個;可以預料到它們是半畸形狀態的普通鴨,所有它們的趾間游泳蹼都完全缺如或十分縮小了,並且所有它們的喙都是狹而畸形的。

隨着鴿喙長度的增加,不僅舌的長度的增加了,同樣地鼻孔長度也增加了。但是鼻孔長度的增加恐怕同喙基的縑皮即垂肉的發育有更密切的相關,因為,如果環繞眼睛有大量垂肉,那末眼瞼的長度就會大大增加、甚至會增加二倍。

甚至头和四肢之間在顏色上也有某種相關。例如關於馬,額部的大形白星或白斑一般伴隨着白腳²⁾。關於白色的兔和牛,暗色的斑在耳尖和腳上常常同時存在。在不同品種的黑色的和黃褐色的狗中,眼上方的黃褐色斑點同黃褐色腳幾乎必然同時存在。後面這些顏色相關的例子可能由於返祖,也可能由於相似變異,——這一問題以後還要談到,——但這並不一定決定它們的原始相關問題。杰克遜(H. W. Jackson)告訴我說,他觀察了幾千只白腳的貓,他發現所有它們都是多少顯著地在頸或胸的前部具有白色的標記。

玩賞兔的大耳向前垂和向下垂似乎是部分地由於肌肉的不使用,部分地由於耳的重量和長度,後者是在許多世代中由於選擇而增加的。且說,隨着耳的大小的增加以及方向的變換,骨听道不僅在外形、方向並且大大地在大小上有所改變了,而且整個的头骨也輕微地改變了。在“半垂耳兔”(即一只耳垂向前方的兔)中可以清楚地看到這種情形,因為它們的头骨的相對兩側並不是嚴格對稱的。我認為這是一個奇妙的相关事例,即硬的头和象外耳那樣的如此柔軟而易彎的並且在生理學觀點下如此不重要的器官是相關的。毫無疑問,這種結果大部分是由於單純的機械作用,即由於耳的重量,這同人類嬰孩的头骨由於壓力容易改變的原理是一樣的。

1) 瓦克爾論近親婚姻, 1838年, 第160頁。

2) 尊醫和博物學者 (The Farrier and Naturalist), 第一卷, 1828年, 第456頁。注意過這一點的一位先生告訴我說, 白面的馬約有四分之三是白腿的。

整个身体的皮以及毛、羽、蹄、角和齿的附属物都是同原的。每一个人都知道，皮的顏色和毛的顏色通常一起变异；所以威吉尔劝告牧羊人注意公羊的嘴或舌是不是黑色的，免得羊羔不是純粹白色的。皮肤、毛髮的顏色和皮肤的腺所放出的气味据說¹⁾甚至在同种的人中也是有关系的。一般說来，全身的毛在长度、細度和卷曲度上都按照同一途徑进行变异。同一規律也适用于羽毛，例如我們看到的鷄和鵠的花边品种和卷毛品种就是这样。在普通公鷄中，頸部和腰部的羽毛永远具有特殊的形状，它們叫作长羽；且說，在波兰品种中，雌雄两性都以头上的羽簇为其特征，並且雄性的这等羽毛通过相关作用总是呈现长羽的形状。翼羽和尾羽虽然是从非同原部分发生的，但它們的长度也一齐变异；所以长翼的或短翼的鵠一般有长尾或短尾。毛領鵠的例子就更加引人注意了，因为它們的翼羽和尾羽非常之长；它們的发生显然同形成头巾的頸后部的长逆毛相关。

蹄和毛是同原的附属物；一位謹慎的觀察者亚莎拉²⁾說，在巴拉圭各种顏色的馬常常生下来就具有黑人头髮那樣的卷毛。这种特性是強烈遺传的。但值得注意的是，这等馬的蹄“絕對同騾的蹄相象”。它們的鬃毛和尾毛一定比普通的短得多，其长度只有四到十二吋；所以在这里毛的卷和短，就象在黑人的場合中那样，显然是相关的。

关于綿羊的角，尤亚特³⁾說，“角的重复生长在任何品种中都沒有發現有很大价值：它一般伴随着长而粗的毛”。几个熱帶的綿羊品种具有山羊般的角，它們身上生的是粗毛，而不是絨毛。斯特姆⁴⁾明确地宣稱，在不同的族中，絨毛越卷曲，角越是螺旋的。在第三章中曾經举出了其他相似的例子，在那里我們看到以毛鬃名于世的摩強卜羊的祖先具有特殊形状的角。安哥拉的居民們确言⁵⁾，“只有有角的白色山羊才具有非常被人称讚的长而卷的毛；而无角的山羊則具有比較短的毛”。根据这些例子我們可以推論毛或絨毛和角有按照相关方式发生变异的傾向⁶⁾。那些試过水疗的人都感到不断地使用冷水会刺激皮肤；凡是刺激皮肤，都有增大毛的生长的傾向，这

1) 高德龙,物种,第二卷,第217頁。

2) 巴拉圭的四足兽,第二卷,第333頁。

3) 論羊,第142頁。

4) 关于族,杂种(Ueber Racen, Kreuzungen), 1825年,第24頁。

5) 引自考諾利(Conolly),見印度原野,2月,1859年,第二卷,第266頁。

6) 我在第三章中曾說,“毛和角的彼此关系如此密切,以致它們容易一齐进行变异”。威尔干斯博士把我的話譯成“具有长而粗的毛的动物一定傾向于有长而多的角”(达尔文的理論,見德國畜牧年報,1866年,第一號),于是他公正地对于这一主張进行了爭論;不过其真正說过的話,从刚才引用的权威材料看来,我想大概是可靠的。

在旧發炎表面附近的毛的畸形生長中已經充分地得到闡明了。且說，羅武¹⁾教授相信在英國牛的不同族中，厚皮和長毛取決於它們住地氣候的濕度。這樣我們便可看出潮濕的氣候怎樣可以影響角——首先直接影響皮和毛，其次通過相關作用影響角。再者，無論在綿羊或牛的場合中，角的存在與否象我們即將看到的那樣，通過某種相關對頭骨有影響。

關於毛和齒，雅列爾先生²⁾發現三只無毛“埃及狗”和一只無毛獐的許多齒有缺陷。門齒、犬齒和小白齒的損害最大，但在一種場合中，除了兩側的大形瘤狀白齒以外，所有的齒都有缺陷。關於人，記載過若干顯著的例子³⁾：遺傳的禿頭伴隨着牙齒的完全的或部分的遺傳缺陷。我還可以舉一個相似的例子，這是韋得勃恩(W. Wedderburn)先生寫信告訴我的，他說，在信德的一個信奉印度教的家庭中，十個人在四代期間，上下兩顎加在一起，只有四個小而弱的門齒和八個后白齒。這樣受到影響的人在身體上只有很少的毛，並且在生命的早期頭就禿了。在炎熱的天氣中由於皮膚過干，他們受到的損害也很大。值得注意的是，沒有一個女兒受到過這樣影響；這個事實使我們想起在英格蘭男人比女人非常容易禿頭。上述家庭中的女兒雖然決不受影響，但它們把這種傾向遺傳給兒子。這樣的影響只在交替的世代中或在長的間隔期間以後才出現。按照塞治威克先生的材料，在老年重新生長頭髮那樣罕見的場合中，毛和齒也有同樣的關連，因為這種情形“通常伴隨着齒的重新生長”。我在本卷的一部分中曾指出，家養公豬的長牙的大事縮小同起某種保護作用的刺毛的減少大概密切關連；野化了的並且完全暴露在暴風雨中的公豬的長牙重新出現大概取決於刺毛的再現。我還可以補充一點，雖然這同我們現在的討論並沒有嚴格的關連，即有一位農學者⁴⁾確言，“在身體上只有很少毛的豬最容易失去它們的尾巴，這闡明了外皮構造的衰退。同比較多毛的品種進行雜交，可以防止這種情形”。

在上述場合中，毛的缺陷和齒的數量和大小上的缺陷顯然有關連。在下述場合中，異常多量的毛同齒的缺陷和過多同樣也有關連。克勞弗得先生⁵⁾在緬甸宮庭中看見過一個三十歲的男人，他的全身除了手足以外滿生絲絲一樣的直毛，在兩肩和脊骨上的毛長達五吋。在降生時只有耳毛。在二十歲以前，他還沒有到達發情期或脫換乳齒；在這期間，它的上顎有五個牙齒，即四個門齒和一個犬齒，下顎有四個門齒，所有

- 1) 不列顛羣島的家養動物，第 307, 368 頁。威爾干斯就德國國家養動物討論了同一效果(農業周刊，第 10 號，1869 年)。
- 2) 動物學會會報，1833 年，第 113 頁。
- 3) 塞治威克，英國和外國外科醫學評論，4 月，1863 年，第 453 頁。
- 4) 藝園者記錄，1849 年，第 205 頁。
- 5) 阿瓦宮庭出使記，第一卷，第 320 頁。

的牙齿都是小的。这个男人有一个女儿，生下来就有耳毛；并且毛很快地便扩展到她的全身。当余鲁船长¹⁾访问缅甸宫廷时，他看到这个女儿长大了；她的象貌奇怪，就连她的鼻子也密生软毛。象她的父亲那样，她只有门齿。皇帝困难地花钱找到一个人同她结婚，她生下两个孩子，其中一个男孩的耳毛在十四个月的时候就长出耳外，并且还生有胡鬚。因此，这种奇怪的特性已经遗传了三代，并且外祖父和母亲都缺少臼齿，婴孩将来是否也没有臼齿，现在还无法说。

最近在俄国发生过一个类似的例子，一个五十岁的男人和他的儿子满脸生毛。亚力克·勃兰得 (Alex Brandt) 博士曾给我送来一篇有关这个例子的记载，并附有颊上的极细的毛。这个人的牙齿是不完全的，下颚只有四个门齿，上颚有两个门齿。他的儿子约三岁，除了下颚的四个门齿以外，全无牙齿。正如勃兰得博士在信中所说的，这种情形无疑是由于毛和齿的发育受到了阻止。我们在这里看到，这等阻止一定同普通的生活条件非常无关，因为一个俄国农民的生活同一个缅甸土人的生活是完全不同的²⁾。

这里还有另一个多少不同的例子，是由华来斯先生根据牙医波尔兰得 (Purland) 博士的权威材料写信告诉我的：西班牙舞蹈家朱理亚·帕斯特拉娜 (Julia Pastrana) 是一位非常优雅的妇女，但她有浓密的男性鬚和多毛的额；她照过相片，并且她的剃制的皮肤在一次展览会上展览过；不过同我们有关系的是她的上颚和下颚有两列不整齐的牙齿，一列位于另一列的内侧，波尔兰得博士取过一个模型。由于牙齿的过多，她的嘴向前突出，并且她的面容象一个大猩猩。这等例子以及那些无毛狗的例子有力地使我们想起以下的事实，即哺乳动物的两个目——贫齿目 (Edentata) 和鲸目 (Cetacea)——的皮肤是最异常的，它们的齿同样也是异常的，不是不完全就是过多。

视觉器官和听觉器官以及种种皮肤附属物一般被承认是同原的；因此，这等部分容易相关地受到异常的影响。怀特·考栢 (White Cowper) 先生说，“在他注意到的双眼小眼症 (microphthalmia) 的所有场合中，他总是同时遇到齿系的不完全发育”。某些类型的盲目似乎和毛发的颜色相伴随；一个黑头发的男人同一个淡色头发的女人结婚了，他们的体质都健壮，有九个孩子，生下来全是盲目的，其中五个孩子的“头发是黑的，虹膜是褐色的并且患黑内障 (amaurosis)；另外四个孩子的头发是淡色的，虹膜是蓝色的，兼患黑内障和白内障 (cataract)”。还可以举几个例子来阐明各种眼病和耳

1) 1855年出使阿瓦宫廷记，第94页。

2) 我感谢圣彼得堡的巧曼 (M. Chauman)，他赠给我这个人及其子的照相，他们此后在巴黎和伦敦被展览过。

病之間存在着某種關連：例如，李勃瑞哈 (Liebreich) 說，在柏林的 241 個聾啞人中患有一種叫作色素網膜炎 (pigmentary retinitis) 的罕見疾病的，不下 14 人。懷特·考柏 先生和阿爾 博士說，不能分辨顏色、即色盲症“常常伴隨着相應地不能分辨音樂的聲調”¹⁾。

這裡有一個更奇妙的例子：白貓如果具有藍色的眼睛，它們幾乎永遠是聾的。以前我以為這是一個不變的規律，但我聽到少數可信的例外。最初兩個報告在 1829 年發表，是關於英國貓和波斯貓的：勃瑞 牧師有一隻雌的波斯貓，他說，“在同一胎的後代中，凡是象母親那樣完全是白色的小貓(藍眼睛)都象她那樣，一定是聾的；而那些在毛皮上稍微有一點色斑的小貓一定都有普通的聽覺”²⁾。達爾文·福克斯 牧師告訴我說，他在英國貓、波斯貓和丹麥貓中所看到的這種相關的事例總在十二個以上；但他補充說，“正如我幾次觀察到的，如果一隻眼不是藍色的，這隻貓就能聽。另一方面，我從來沒有看見過具有普通顏色的眼睛的白貓是聾的”。在法國，西切爾 (Sichel)³⁾ 在二十年間觀察了同樣的事實；他還補充一個值得注意的例子，即在四個月末的虹膜開始變黑時，這隻貓也最初開始能聽了。

貓的這個相關的例子曾經打動了許多人，都認為這是不可思議的。藍眼和白毛之間的关系並不異常，我們已經看到視覺器官和聽覺器官常常同時受到影響。在現在這個事例中，其原因大概在於同感覺器官有關連的神經系統的發育受到了輕微的阻止。小貓在最初生下來九天中似乎是完全聾的，這時它們的眼睛是閉着的；我曾用火鉗和煤鏟在它們的頭上弄出很響的叮噠聲音，無論在它們睡或醒的時候，都沒有產生任何影響。千萬不要這樣來試驗：靠近它們的耳朵喊叫，因為即便在睡着的時候，它們對於呼出的氣也是極端敏感的。且說，只要小貓的眼睛還是繼續閉着的時候，虹膜無疑是藍色的，因為在我看到的所有小貓中，這種顏色要保持到眼瞼開放之後的一些時候。因此，如果我們假定視覺器官和聽覺器官的發育在眼瞼關閉的階段受到了阻止，那末眼睛大概會永遠保持藍色，而耳朵大概也不能聽到聲音；這樣，我們就可以理解這個奇妙的例子了。然而，因為毛的顏色在降生很久以前就被決定了，並且因為眼的藍色和毛的白色顯然是有關連的，所以我們必須相信有某種根本原因在

1) 這些敘述引自塞治威克 先生，見外科醫學評論，7 月，1861 年，第 198 頁；4 月，1863 年，第 455, 458 頁。李勃瑞哈，在德瓦伊的血族通婚中引用，1862 年，第 116 頁。

2) 拉烏頓 的博物學雜誌，第一卷，1829 年，第 66, 178 頁。再參閱盧凱斯，自然遺傳，第一卷，第 428 頁，關於貓的耳朵的遺傳。推特 (L. Tait) 先生說，只有雄貓才這樣受到影響(自然雜誌，1873 年，第 323 頁)；但這一歸納一定是輕率的。關於雌貓，在英國的第一個例子是由勃瑞 先生記載的，並且福克斯 先生告訴我說，他曾由一隻藍眼白貓繁殖出一些小貓，它們都是完全聾的；他還看到過其他雌貓也是這樣。

3) 自然科學年報，動物學部分，第三輯，1847 年，第八卷，第 239 頁。

更加早得多的时期发生了作用。

截至现在,我們所举的相关变异性的事例主要是关于动物界的,現在我們談一談植物。叶、萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊全是同原的。在重瓣花中,我們看到雄蕊和雌蕊按照同样方式进行变异,並且呈现花瓣的形态和颜色。在重瓣耬斗菜 (*Aquilegia vulgaris*) 中,雄蕊的連續的輪 (whorls) 变成了丰饒角 (cornucopias), 它們一层包着一层, 同真的花瓣相似。在重迭花 (hose-in-hose flowers) 中,萼片模拟花瓣。在某些場合中,花和叶的颜色一齐变异: 在所有紫花的普通豌豆变种中,托叶上都有一个紫色标记。

費維尔說,在藏报春 (*Primula sinensis*) 的变种中,花的颜色显然同叶的底面的颜色相关;他还补充說,具有流苏状花的变种几乎永远有大而气球般的萼¹⁾。关于其他植物,叶和果实或种子的颜色一齐变异,例如美国梧桐 (sycamore) 的一个奇妙的淡色叶的变种就是这样,这个变种最近在法国被人描述过²⁾; 还有紫叶的欧洲榛子也是这样,它的叶、坚果壳、环绕仁的薄皮全是紫色的³⁾。果树学者根据实生苗的叶的大小和外观可以在某种范围内推测果实的大概性质; 因为,正如凡蒙斯所說的⁴⁾,叶的变异一般伴随着花的、因而果实的某种改变。在具有狭而弯扭的、长度一碼以上的果实的蛇甜瓜 (Serpent melon) 中,植株的茎、雌花的梗和叶的中央裂片全是显著地长形的。另一方面,具有矮小莖的南瓜屬 (*Cucurbita*) 的几个变种,就象諾丹所說的那樣,全都生有同样特殊形状的叶子。莫烏先生告訴我說,具有短縮或不完全的叶的腥紅色天竺葵的所有变种都有短縮的花: “华美” (Brilliant) 和它的亲本“矮人” (Tom Thumb) 之間的差異是关于这一点的良好事例。利梭⁵⁾ 描述过一个关于柑橘变种的奇妙例子: 这个变种在幼小新梢上生出具有有翅叶柄的圓形叶子, 其后在长的、但无翅的叶柄上生出长形叶子; 可以怀疑这个例子同果实在发育期間所发生的形态和性质的显著变化有关連。

在下述事例中,我們看到花瓣的颜色和它的形态显然是相关的,並且这都取决于季节的性质。精通这个問題的一位观察者写道⁶⁾, “在 1842 年我注意到,凡是具有任何腥紅色傾向的大丽菊都有深的缺口,——的确,缺口大到这样的程度,以致它們

1) 科学界評論, 6月5日, 1869年, 第430頁。

2) 艺园者記錄, 1864年, 第1202頁。

3) 沃尔洛特举出几个其他事例, 变种, 1865年, 第72頁。

4) 果树 (*Arbres Fruitiers*), 1836年, 第二卷, 第204, 226頁。

5) 博物館年報, 第二十卷, 第188頁。

6) 艺园者記錄, 1843年, 第877頁。

的花瓣象一個鋸；在某些事例中，這種缺刻深達四分之一吋”。再者，大麗菊的花的尖端如果同其餘部分的花色不一樣，它們就是很不穩定的：在相當的年代中有些花、甚至全部的花都會變成一致顏色的；已經觀察了幾個變種¹⁾：當這種情形發生時，花瓣就大大地變長了並且失去了固有的形狀。然而，這種情形可能是由於在顏色和形態上返歸原始物種的原故。

在這一關於相關作用的討論中，截至現在我們所取用的例子都是我們能夠部分地理解其連結關係的；不過現在我將舉一些例子，在這裡我們甚至無法推測或者只能模糊地知道這種關係的性質。小聖喜來爾在他的論“畸形”的著作中主張²⁾“某些畸形很少是同時存在的，其他畸形則常常是同時存在的，還有一些畸形差不多是常常同時存在的，雖然它們之間有重大性質的差異並且看來好象是彼此完全無關的”。我們在某些疾病中看到多少相似的情形：例如，患了一種罕見的副腎(renal capsules)疾病(副腎的機能還不知道)，皮膚就會變成青銅色；患有遺傳性的梅毒，正如帕給特爵士向我說的，乳齒和永久齒便呈現一種特殊的形狀。羅列斯頓教授也向我說，和結核病的肺內沉淀相關，門齒時常具有維管環。在肺結核和黃萎病(cyanosis)的其他例子中，指甲和指端變成為槲果般的棍狀。我相信對於這等以及許多其他相關的疾病的例子，還沒有提供過任何解釋。

比以前根據推葛梅爾先生的權威材料所提出的事實更加奇妙和更加不易理解的，還能有嗎？這就是，所有品種的幼小鴿子當成熟以後如果具有白色、黃色、銀青色或黃棕色的羽衣，它們在孵化出來的時候幾乎都是無毛的；而其他顏色的鴿子在最初孵化時却被有豐滿的絨毛。白色孔雀，正如在英國和法國所看到的那樣³⁾，並且象我自己所看到的那樣，都小於普通顏色的種類；這種情形不能用白化(albinism)永遠伴隨着體質衰弱的那種信念來解釋；因為白色的或白化的鼯鼠一般都大於普通種類。

轉來談一談更加重要的性狀：彭巴草原的尼亞太牛以它們的短額、向上翻的嘴和彎曲的下顎而引人注意。在頭骨中，鼻骨和前額骨大大縮短了，上額骨同鼻骨一點也不連接，並且所有的骨都微有改變，甚至枕骨的平面也是如此。根據今後將要舉出的有關狗的相似例子看來，鼻骨和鄰接骨的縮短大概是頭骨的其他改變——包括下顎的向上彎曲——的近因(proximate cause)，雖然我們還不能查明這等變化所賴以完成的步驟。

1) 藝園者記錄，1845年，第102頁。

2) 畸形史，第三卷，第402頁。再參閱達列斯特，關於產生畸形的條件的研究，1863年，第16, 48頁。

3) 狄克遜牧師，觀賞鷄，1848年，第111頁；小聖喜來爾，畸形史，第一卷，第211頁。

波兰鷄在头上有一个大羽簇：並且它們的头骨穿有无数小孔，所以用一根針就可刺入脑中而一点也不触及头骨。从羽冠鴨和羽冠鵝同样也有穿孔的头骨看来，这种骨的缺陷显然同羽簇有某种关連。有些作者大概把这个例子視為平衡或补偿。我在討論鷄的那一章中已經闡明，波兰鷄的羽簇最初大概是小的，由于連續的选择它变大了，並且这时位于一个纖維質块之上；最后，它就变得益发大了，头骨本身也变得愈益隆起，直到它获得現在这样的異常构造。通过和头骨隆起的相关，前颌骨和鼻骨的形状、甚至它們的相互接合、鼻孔的形状、額头的寬度、額骨和鳞骨的后面側突起的形状以及耳的骨內腔的方向全都改变了。头骨的內部形状和腦髓的整个形状同样地也以真正不可思議的方式改变了。

在波兰鷄的这个例子之后，再提出以前所举出的有关以下情形的細节大概是多余的：即在鷄的各个不同品种中，肉冠的形状变化影响了头骨，通过相关作用，这成为羽冠、头骨表面的隆起和低陷的原因。

关于我們的牛和綿羊，角和头骨的大小並且和額骨的形状有密切的关連；例如克林¹⁾发现有角公羊的头骨比同齡的无角公羊的头骨重五倍。当牛变成无角的时候，額骨“向着后头部的寬度大大地縮減了”；並且骨板之間的腔“也不那样深了，而且它們沒有超出額骨”²⁾。

我們最好在这里暂时停下来看一看相关的变異性的效果、部分的增強使用的效果以及通过自然选择的所謂自发变異的积累效果在許多場合中怎样难解难分混淆在一起了。我們可以借用一个赫伯特·斯賓塞先生的例子，他說，当爱尔兰麋获得它的重达一百磅以上的巨大角的时候，构造的很多相互調和的变化大概是不可避免的——这就是說，为了支持住角，头骨变厚了；頸椎加強了，韌帶也加強了；为了支持住頸，胸椎变大了，前腿和脚也更強有力了；所有这等部分都被供給了适当的肌肉、血管和神經。那末，构造的这等令人讚叹的相互調和的变化是怎样获得的呢？按照我所主张的学說，雄麋的角是通过性选择而慢慢得到的——这就是說，由于装备最好的雄麋打败了装备最坏的雄麋，並且遺留下大量的后代。但是，身体的几个部分同时发生变異則毫无必要。每一个雄鹿都表現有个体的特征，在同一地区内，那些具有稍微大一点的角、或比較強的頸、或比較強的身体、或勇气最大的雄鹿将会得到大量的雌鹿，因而可以有大量的后代。它們的后代将会或多或少地遺传有这等同样的性質，它們

1) 家养动物的繁育，1829年，第6頁。

2) 尤亚特論牛，1843年，第283頁。

將會偶爾地彼此進行交配，或者同其他按照某種有利途徑發生變異的個體進行交配；在它們的後代中，那些在任何方面被賦以最優良性質的個體將會繼續繁殖；這樣前進下去，有時在這一個方向，有時在那一個方向，永遠朝着雄麋的相互調和得最好的構造前進。為了把這一點搞清楚，讓我們回想一下在第十二章中所舉出的一種情形，即競跑馬和轆馬達到今天這樣優良狀態所經過的大概步驟；如果我們能夠看到其中一種馬和早期未改進的祖先之間的中間類型的整個系列，我們就會看到大量這樣的動物：它們的整個構造在每一個世代都有不等的改進，有時在這一點改進得多一些，有時在那一點改進得多一些，但總的看來，它們在性狀上逐漸接近我們現在的競跑馬或轆馬，這等馬在一個場合中非常令人讚嘆地適于快跑，而在另一種場合中則非常令人讚嘆地適于拉車。

雖然自然選擇會象上述那樣地¹⁾把雄麋的現在構造給予它，但使用的遺傳效果以及各個部分的相互作用的遺傳的效果大概同等重要或者更加重要。當角逐漸增加其重量時，頸肌以及頸肌所附着的骨大概在大小和力量上也增加了；這等部分大概又會對於身體和腿發生作用。我們千萬不要忽略以下的事實，即頭骨和四肢的某些部分，根據類推來判斷，從最初大概就有按照相關方式發生變異的傾向。角的增加重量也會直接影響頭骨，這同以下的情形是一樣的：當狗的腿骨被移去一根之後，勢必支持全身重量的另一根就會增粗。但從有關無角牛和有角牛的事實看來，角和頭骨大概通過相關原理立刻彼此發生作用。最後，增大了的肌肉和骨的此後消耗大概需要血液的增多供給，因而需要食物的增多供給；這又需要咀嚼、消化、呼吸以及排泄各種能力的增大。

和體質特性相關的顏色

有一種古老的信念：膚色和體質之間有一種關連：我發現有些最高的權威者直到今天還相信這一點²⁾。例如，貝斗 (Beddoe) 用他的表闡明了³⁾毛髮、眼睛、皮膚的顏色和易患肺病之間有一種關係存在。有人斷言⁴⁾，在侵入俄國的法國軍隊中，來自歐

1) 赫伯特·斯賓塞先生採用了不同的觀點(生物學原理，1864年，第一卷，第452, 468頁)；他在某一地方說道，“我們有理由相信，當基礎的能力增加得愈來愈快的时候，並且當在任何既定的機能中相互合作的器官增多得愈來愈快的时候，通過自然選擇的間接平衡所具有的產生特殊適應性的能力就愈來愈小：能夠完全作到的只是維持體質對於生活條件的一般適應而已”。這種觀點——自然選擇在改變高等動物中能夠作的不多——使我感到驚奇，因為人工選擇無疑地對於家養四足兽和家養鳥類起了很大作用。

2) 波洛斯浦爾·盧凱斯顯然不相信這種關連；自然遺傳，第二卷，第88—94頁。

3) 英國醫學學報，1862年，第433頁。

4) 薩丁，醫學地理 (Géograph. Médicale)，第一卷，第406頁。

洲南部的具有暗色皮肤的兵士比来自北方的淡色皮肤的兵士可以较好地抵抗严寒；不过这等叙述无疑是容易有错误的。

在讨论“选择”的第二章中*，我已举出几个例子来证明在动物和植物的场合中颜色的差异和体质的差异是相关的，这从对于某些疾病的较大或较小的免疫性，从对于寄生植物或寄生动物的攻击的较大或较小的免疫性，从对于日灼的较大或较小的不感性，以及从对于某些毒物作用的较大或较小的不感性得到了说明。当任何一个变种的所有个体都具有这种性质的免疫性时，我们不知道这和它们的颜色有任何程度的相关；但是当同一物种的几个同样颜色的变种具有这样的特性时，而其他颜色的变种却不能这样免疫，那末我们必须相信这种相关是存在的。例如，在美国许多种类的紫色果实的李远比绿色果实或黄色果实的变种容易感染某一种病。另一方面，各种黄色果肉的桃远比白色果肉的变种容易受到另一种病的为害。在莫里求斯，白色甘蔗远比红色甘蔗容易感染一种特殊病。白色的玉葱和馬鞭草最容易感染露霉病；在西班牙，绿色果实的葡萄比其他颜色的变种受到葡萄病的为害较大。暗色的天竺葵和馬鞭草所受到的日灼比其他颜色的变种为甚。红皮小麦据信比白皮小麦的抗性较强；在荷兰的一个特殊的冬季里，红花洋水仙比其他颜色的变种受到了更大的损害。关于动物，白色的獾受到犬瘟热病的为害最甚，白色的雛鷄受到气管中寄生虫的为害最甚，白色的猪受到日灼的为害最甚，白色的牛受到蝇的为害最甚；但在法国产生白茧的蚕的幼虫却比产生黄丝的蚕的幼虫受到致死的寄生菌为害较小。

同颜色有关連的对于某些植物性毒物的不感性的例子更加有趣，并且在目前来说，这还是完全不能解释的。我已经根据外曼教授的权威材料提出了一个显著的事例，即所有的猪，除了黑色的以外，由于在維基尼亚吃了赤根而受到严重的为害。按照斯皮諾拉 (Spinola) 和其他人的材料¹⁾，荞麦 (*Polygonum fagopyrum*) 在开花时对于白色的或白色斑点的猪高度有害，如果这等猪是暴露在太阳的炎热之下的，但对于黑色的猪却完全无害。按照两项记载，在西西里有一种金絲桃 (*Hypericum crispum*) 只对白色的綿羊有毒害；但按照利斯 (Lecce) 的材料这种植物只在生长于沼地时才有毒；这并不是不可能的，因为我们知道植物的生活条件可以多么容易地对于它们的毒质发生影响。

* 即本書的第二十一章——譯者。

1) 这个事实以及下述的例子，当没有說到同此相反的情形时，都是引自霍依兴格的一篇很引人注意的論文，見医学杂志，5月，1846年，第277頁。沙特加斯特 (Settegast) 說，白色的或白色斑点的綿羊由于吃了蕎麦，像猪那样地受到損害，甚至死去；而黑毛的或暗色毛的个体则一点不受影响。

有關波斯東部發表過三項報告，其中指出白色的和白色斑點的馬吃了發霉的和由害蟲分泌的蜜所沾染的野豌豆就會受到重大損害；生有白毛的每一片皮膚都會發炎而腐爛。羅得威爾 (Rodwell) 牧師告訴我說，他父親在一片野豌豆地上放牧了約十五匹二輪車馬，這些野豌豆部分地長滿了黑蚜蟲，毫無疑問，這等部分會沾有蚜蟲分泌的蜜而且可能是發霉的；這些馬除了兩匹以外都是栗色的，並且在面部和骰部有白斑，只有這等白色的部分腫起而結下發炎的痂。那兩匹沒有白斑的馬則完全沒有受到損害。在顧恩西，當馬吃了歐洲繖形芹 (*Aethusa cynapium*) 之後，有時會大瀉；這種植物“對於鼻和唇有特殊的影響，使它們深深裂開並發生潰瘍，特別是對於白嘴的馬更加如此”¹⁾。關於牛，尤亞特和埃爾特 (Erdt) 發表過的一些例子指出，同任何毒物的作用無關，使體質受到很大擾亂的皮膚病感染了每一處生有白毛的地方（在一事例中是暴露在炎熱太陽下之後），但身體的其他部分則完全沒有感染。關於馬，也觀察到相似的例子²⁾。

這樣，我們便可知道，不僅生有白毛的皮膚同生有其他任何顏色的毛的皮膚顯著地有差異，而且某種體質上的巨大差異一定也同毛的顏色有關；因為在上述場合中，植物性毒物致使了所有白色的或白色斑點的動物發燒、頭部腫脹以及其他病症而至死亡。

1) 摩哥弗特 (Mogford) 先生，獸醫，在大地中引用，1月22日，1861年，第545頁。

2) 愛丁堡獸醫學報 (Edinburgh Veterinary Journal)，10月，1860年，第347頁。

第二十六章 變異的法則(續)——提要

同原部分的融合——重複的和同原的部分的變異性——生長的補償——機械的壓力——當誘發變異時，同軸有關的芽的相對位置以及子房中種子的相對位置——近似的或平行的變異——三章的提要

同原部分的融合 老聖喜來爾以前提出過他所謂的“彼此親和的法則”(la loi de l'affinité de soi pour soi),他的兒子小聖喜來爾就動物界的畸形¹⁾並且糜坤·丹頓就畸形的植物討論了並且解說了這一法則。這一法則的含義似乎是,同原部分實際上彼此吸引然後結合。毫無疑問,有許多這樣不可思議的例子:這等部分密切地融合在一起了。在雙頭怪物中恐怕最好地看到了這種情形,它的頂端和頂端、或者臉和臉、或者兩面神般地背面和背面、或者斜着側面和側面結合起來了。在一個微斜地臉和臉幾乎結合起來的雙頭事例中,四只耳朵都是發育的,並且在一側是一個完全的臉,這個臉顯然是由於兩個半臉的融合而被形成的。當兩個體部或兩個頭結合起來的時候,每一根骨、肌肉、血管和神經好象都找到了它的伙伴,並且同它完全融合起來了。勒鮑爾特 (Lereboullet)²⁾ 仔細研究過魚類的雙頭畸形的發育,他在十五個事例中觀察了兩個頭逐漸結合成一個頭的步驟。大多數有才能的判斷者現在都認為,在所有這些場合中同原部份彼此並不吸引,但勞恩先生³⁾說,“因為這種結合是在不同器官分化以前發生的,所以它們是彼此連續地被形成的”。他又說,已經分化了的器官大概在任何場合中都不會同同原器官結合起來。達列斯特⁴⁾並沒有十分肯定地反對“彼此親和的法則”,但他的結論却是,“如果結合的胚屬於同一個卵,畸形的形成就是完全可以理解的;融合是在形成的同一時期,在胚的最初生活時期以外不啻結合,細胞或器官都是由一樣的元體質構成的”。

同原部分的畸形融合無論是以怎樣的方式來完成的,這等例子對於以下的情形總是投射了光明,即常常有些器官在胚胎期間是雙重的(在同綱的其他低等成員的一生中都是如此),但此後在正常過程中結合成單獨一個中間器官了。關於植物界,糜

1) 畸形史, 1832年, 第一卷, 第22, 537—556頁; 第三卷, 第462頁。

2) 報告書, 1855年, 第855, 1029頁。

3) 皇家外科協會博物館畸形類目錄 (Catalogue of the Teratological Series in the Museum of the R. Coll. of Surgeons), 1872年, 第16頁。

4) 動物學實驗文存 (Archives de Zoolog. Expér.), 1月, 1874年, 第78頁。

坤·丹頓¹⁾ 举出了一长系列的例子，它們闡明了象叶、花瓣、雄蕊、雌蕊和花那样的同原部分以及象芽和果实那样的聚合的同原部分正常地或異常地以完全的对称多么常常地混合在一起了。

重复的和同原的部分的變異性 小圣喜来尔主张²⁾，当任何部分或器官在同一動物中重复許多次时，它們特別容易在数量和构造上发生變異。关于数量，我認为这种主张已經完全得到了确認；不过它的証据主要是来自在自然状况下生活的生物，这一点同我們在这里所討論的沒有关系。当象椎骨或牙齿、魚类的鳍刺、或鳥类的尾羽、或花瓣、雄蕊、雌蕊、或种子是非常多的时候，其数量一般是容易變異的。关于重复部分的构造，有关變異性的証据並不那样具有决定性；但就可以相信的來說，这个事实大概决定于重复部分的生理重要性不如单一部分的大；因而它們的构造所受到的自然选择的監护就比較不严格。

生长的补偿或平衡 哥德 (Goethe) 和老圣喜来尔几乎同时提出了这一法則，並把它应用于自然的物种。它的含义是，当大量的有机物質被用来建造某一部分时，其他部分就要陷于飢餓而变得縮小了。若干作者，特別是植物学者，都相信这一法則；还有一些人則反对它。就我所能判断的來說，它时常是适用的；不过它的重要性大概被夸大了。几乎不可能把这种补偿的假定效果和可能导致某一部分增大、同时另一部分縮小的长期不断的选择效果加以区别。无论如何，一个器官在一个鄰接器官並不相应縮小的情况下无疑可以大大地增大。回头来看一看以前提出的那个爱尔兰麋的例証，那末可以这样問：由于角的巨大发育，什么部分受到了牺牲呢？

已經看到，生存斗争在家养产物中並不剧烈，結果生长的經濟原理就很少起作用，所以我們不应期望在它們当中屡屡找到补偿的証据。然而我們还有一些这等例子。摩坤·丹頓描述过一种畸形的豆³⁾，它的托叶非常发达，因而它的小叶显然完全退化了；这个例子是有趣的，因为它代表了一种山黧豆 (*Lathyrus aphaca*) 的自然状态，这种山黧豆的托叶是大形的，叶縮小成仅仅一条綫，作为卷須来发生作用。得康多尔⁴⁾曾說，小根的蘿蔔 (*Raphanus sativus*) 产生很多含油量大的种子，而那些大根的蘿蔔种子的含油量並不大；芸苔属的一个物种 (*Brassica asperifolia*) 也是如此。按照諾丹

1) 植物畸形学 (Tératologie Vég.), 1841年, 第三卷。

2) 畸形史, 第三卷, 第4, 5, 6頁。

3) 植物畸形学, 第156頁。再參閱我的著作攀緣植物的运动和习性, 第二版, 1875年, 第202頁。

4) 博物館紀要, 第八卷, 第178頁。

的材料,大果实的西葫蘆产量小;而小果实的西葫蘆則产量大。最后,我在十八章中曾试图闡明,在許多栽培植物中,不自然的处理会抑制生殖器官的充分的和固有的作用,这样它們便或多或少成为不稔的了;因而在补偿的情况下果实便大大地增大了,並且重瓣花的花瓣在数量上大大增加了。

关于動物,已經发现有成在一种大量泌乳之后还能充分长肥的母牛是困难的。关于具有大形羽冠和須的鷄,它們的肉冠和肉垂一般都大大地縮小了;虽然对于这一規律还有例外。扇尾鴿的油脂的完全缺如可能同它們的尾的巨大发育有关連。

作为变化的一种原因的机械压力 在某些少数場合中有理由可以相信,仅仅机械的压力就影响了某些构造。弗洛利克和韦勃尔¹⁾主张,母亲的骨盆形状对于人类的头形有影响。不同鳥的肾脏在形状上大不相同,圣安季(St. Ange)²⁾相信这是由骨盆形状所决定的,毫无疑问,骨盆的形状同运动能力又有密切的关系。蛇的内脏位置同其他脊椎动物的内脏位置比較起来,是美妙地被轉換了;有些作者把这种情形归因于它們的身体的伸长;但正如在許多上述場合中那样,在这里要把这种直接結果和自然选择所引起的結果分清是不可能的。高德龙主张³⁾,在紫堇屬(Corydalis)中花的内距的退化是由于芽在地下时的很早生长期間彼此紧压並且向茎紧压而引起的。有些植物学者認為,無論种子的或花冠的形狀的奇特差異以及某些菊科植物和繖形科植物的內小花和外小花的奇特差異,都是由于內小花所蒙受的那种压力所致;不过这个結論是可怀疑的。

刚才举出的那些事实同家养产物沒有关系,所以同我們沒有严格的关系。不过这里有一个比較适当的例子:繆勒⁴⁾曾指出,在狗的短面族中,某些臼齿的位置同其他狗的、特别是同长嘴狗的臼齿位置稍有差異;正如他所說的,齿的排列的任何遗传的变化,就其在分类上的重要性来看,都是值得注意的。这种位置上的差異是由于某些面骨的縮短以及因此而引起的缺少空間所致;而这种縮短則是由于胚胎时期的軀骨的特殊而異常的状态所致。

1) 波利卡得,人类体格史,1851年,第一卷,第324頁。

2) 自然科学年報,第一輯,第十九卷,第327頁。

3) 報告書,12月,1864年,第1039頁。

4) 胎兒侏儒病,韦尔包克尔医学雜誌(Würzburger Medicin Zeit.chrift),1860年,第一卷,第265頁。

當誘發變異時，同軸有關的花的相對位置 以及子房中種子的相對位置

在第十三章中對於各種反常整齊花已經有所描述，並且闡明了它們的產生不是由於發育受到阻止就是由於返回原始狀態。摩坤·丹頓曾說，主莖頂端或側枝頂端上的花比邊上的花容易成為反常整齊的¹⁾；他並且在其他事例中引用了鐘形石蠶 (*Teucrium campanulatum*) 作為例證。關於我栽培的另一種唇形科植物，即黃色大天使花 (*Galeobdolon luteum*)，反常整齊花永遠產於頂端，那里通常是開花的。在天竺葵屬中，往往花簇中只有一朵花是反常整齊的，當這種情形發生時，我曾在幾年中不可避免地觀察到這朵花一定是中央花。這種情形如此屢屢發生，以致一位觀察者²⁾舉出了同時開花的十個變種的名稱，每一個變種的中央花都是反常整齊的。在花簇中偶爾有一朵以上的花是反常整齊的，這時附加的花當然是側生的。這些花是有趣的，因為它們闡明了整個構造何等彼此相關。在普通天竺葵中上萼片長成為附着在花梗的蜜腺；兩個上花瓣在形狀上稍微不同於三個下花瓣，並且是暗色的；雄蕊漸次變長並且向上翻。在反常整齊花中，蜜腺退化了；所有花瓣的形狀和顏色都變得相似了；雄蕊的數目一般減少了而且成為直形的，所以整個的花同其近似屬牻牛兒苗 (*Erodium*) 的花相似。當兩個花瓣的僅僅一個失去它的暗色標誌時，這等變化之間的相关便得到了充分的闡明，因為在這種場合中，蜜腺並不完全退化，但其長度通常是縮短了。³⁾

摩蘭曾經描述過⁴⁾荷包花屬 (*Calceolaria*) 的一種奇異的瓶狀花，其長度幾乎達四吋，而且差不多是完全反常整齊的；它生長在植物的頂端，每一邊生有一朵正常花；威斯特烏得教授也曾描述過⁵⁾三朵相似的反常整齊花，它們全都佔據着花枝的中央位置。在蘭科植物的一屬——蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis*) 中，已經看到其頂花變成反常整齊的了。

在金鏈花中，我觀察到總狀花序的約四分之一產生了失去蝶形構造的頂花。在同一總狀花序上的幾乎所有其他花凋謝之後，它們才開。最完全反常整齊花的例子是六個花瓣都具有旗瓣縱綫條那樣的黑色縱綫條。龙骨瓣 (Keel) 似乎比其他花瓣能夠抵抗這種變化。丟楚謝 (Dutrochet) 曾描述過⁶⁾一個法蘭西的完全一樣的例子，我相信，關於金鏈花的反常整齊花，這是被記載下來的僅有兩個事例。丟楚謝說，金鏈花的總狀花序原來不產生頂花，所以（正如在大天使花的場合中那樣）它們的位置以及構造都是畸形的，並且無疑在某種方式上是相關的。馬斯特博士大略地描述過另一種豆科植物⁷⁾，即三葉草的一個物種，這個物種的最上方的中央花是整齊的，即失去了它們的蝶形構造。在某些這些植物中，其花序也是多育的。

最後，柳穿魚屬 (*Linaria*) 產生兩種反常整齊花，一種是單瓣的，另一種全部生距。正如諾丹所說的⁸⁾，這兩種類型常常發生在同一植株上，在這樣場合中有距的類型幾乎一定生在穗狀花序的頂端。

1) 植物畸形學，第 192 頁。

2) 園藝學報，7 月 2 日，1861 年，第 253 頁。

3) 值得試驗一下用同樣的花粉使天竺葵的中央花和側花受精，當然要使它們同昆蟲隔離；然後分別播種它們的種子，看一看究竟是這一區還是那一區的實生苗變異最大。

4) 在園藝學報中引用，2 月 24 日，1863 年，第 152 頁。

5) 園藝者記錄，1866 年，第 612 頁。關於蝴蝶蘭，參閱同雜誌，1867 年，第 211 頁。

6) 植物的……報告，1837 年，第二卷，第 170 頁。

7) 園藝學報，7 月 23 日，1861 年，第 311 頁。

8) 博物館新報，第一卷，137 頁。

頂花或中央花比其他花更常常成为反常整齐的傾向大概是由于“枝条末端的芽所接受的树液最多；由它长成的枝条比位于下部的枝条較强壮”¹⁾。我曾討論过反常整齐花和中央位置的关連，我这样作部分地因为某些少数植物据知正常地产生一朵不同于側花构造的頂花；但主要地还是因为以下的情形，在这种情形中我們可以看到一种同同一位置相关連的变异性或返祖的傾向。一位伟大的黄色报春花 (*Auriculas*) 的判断者²⁾說道，当边花开放时，它相当肯定地可以保持它的性状；如果在植株的中央部分开花，那末不管其边缘的顏色怎样，“它們总不同于原来的种类”。这是一个如此有名的事实，以致一些花卉栽培者按时地除掉中央花簇。在高度改良的变种中，中央花簇离开其固有模式是否由于返祖，我不知道。道勃瑞恩 (*Dombrain*) 先生主张，不論各个变种中的不完善具有怎样最普通的性質，中央花簇的这种情形一般是被誇大了。例如，一个变种“时常有在花的中央产生綠色小花的缺点”，而在中央花中这等小花变得非常大。在道勃瑞恩先生送給我的一些中央花中，花的所有器官的构造都是痕迹的，形小，并且是綠色的，所以再向前变化一点，所有的大概都会轉变为小叶。在这种場合中我們清楚地看到一种再育 (*proliferation*) 的傾向——对于沒有研究过植物学的人們，我願意解釋一下这个术语，它的意义是，从另一朵花产生出一个枝条、或一朵花、或花序。那末，馬斯特博士³⁾說，一种植物的中央的或最上方的花一般最容易再育。例如，在黄色报春花的变种中，它們的固有性状的消失和再育的傾向，还有反常整齐花的再育的傾向，全是彼此有关連的，这不是由于发育受到阻止就是由于返归以前的状态。

下面是一个更有趣的例子：梅茲加⁴⁾ 在德国栽培了几种引自美国炎热地方的玉蜀黍，正如以前所描述的，他发现在两三代中穀粒的形状、大小和顏色都发生了重大变化；关于两个族，他明确地說道，当各个穗上的下部穀粒还保持其固有的性状时，最上方的穀粒已經呈現了所有穀粒在第三代中所获得的那种性状。因为我們不知道玉蜀黍的原始祖先，所以我們还不能說出这等变化同返祖是否有什么关連。

在下述一些場合中，返祖发生了作用，并且是由蒴中的种子位置来决定的。蓝色皇家豌豆 (*Blue Imperial pea*) 是蓝色普魯士豌豆 (*Blue Prussian pea*) 的后代，并且它們的种子比亲本的大，而且莢較寬。堪特巴利的馬斯特先生是一位謹慎的觀察者和豌豆新品种的培育者，他說⁵⁾，蓝色皇家豌豆总是有一种返归原始祖先的强烈傾向，这种傾向“是按照这样的方式发生的：蒴中最后的（即最上方的）豆粒往往比其余的豆粒小得多；如果細心地采集这等小形种子并且隔离播种，很多小形种子比蒴的其余部分的种子在比例上将会更多地返归它們的原始祖先”。再者，賈得 (*M. Chate*)⁶⁾ 說道，在培育实生的植株时，他成功地得到了百分之八十的枝条都开重瓣花，只留下少数的次生枝 (*secondary branches*) 結子；但他接着又說，“在选出种子的时候，蒴的上部种子应被分开并且放在旁边，因为已經确定，位于蒴的这个部分的种子所长出的植株将开百分之八十的单瓣花”。那末，从重瓣植株的种子产生出单瓣植株显然是一种返祖的情形。后面这些事实以及中央位置同反常整齐花和再育之間的关連以一种有趣的方式闡明了，多么微小的一种差异——即流向植物的某一部分的体液多一点或少一点——就会决定构造的重要变化。

1) 雨果·馮摩尔 (*Hugo Von Mohl*)，植物的細胞，英譯本，1852年，第76頁。

2) 道勃瑞恩牧師，园艺学报，1861年，6月4日，第174頁；6月25日，第234頁；1862年，4月29日，第83頁。

3) 林納学会会报，第二十三卷，1861年，第360頁。

4) 禾谷类，1845年，第208, 209頁。

5) 艺园者記錄，1850年，第198頁。

6) 在艺园者記錄中引用，1866年，第74頁。

相似的或平行的變異 我借這個術語來表示，相似的性狀不時出現於從一個物種傳下來的幾個變種或族並且比較罕見地出現於大不相同的物種的後代。我們在這裡考慮的並不是象以前所討論的變異原因，而是變異結果；不過在任何部分都不如在這裡提出這一討論更方便。相似變異的例子，就其起原來說，如果不願細小的區分，可以分為主要的兩類；第一，由於對相似體質的有機體發生作用的未知原因，因而按照相似方式進行變異；第二，由於重現多少遙遠一點的祖先所擁有的性狀。不過這兩種主要的區分常常只能臆測地被劃出，並且象我們即將看到的那樣，它們漸次互變。

在不是由於返祖的第一類相似變異中，我們有許多這樣的例子：屬於完全異目的樹產生了垂枝的和直生的變種。山毛榉、歐洲榛子和刺楸產生了紫葉的變種；並且正如勃恩哈狄 (Bernhardi)¹⁾ 所說的，大量的最不相同的植物產生了具有深缺刻葉或深裂葉的變種。從芸苔屬 (Brassica) 的三個不同物種傳下來的變種，它們的莖、即所謂根都擴大為球狀塊。油桃是桃的後代；桃和油桃的變種在果實的白色的、紅色的或黃色的果肉方面——在黏核或離核方面——在花的大或小方面——在葉的鋸齒狀或圓齒狀、具有球形腺或腎形腺或完全不具腺的方面提供了顯著的平行現象。應當指出，油桃的各個變種的性狀並不是來自相應的桃的變種。一個密切近似的屬、即杏的若干變種也是按照差不多一樣的平行方式而彼此有所差異。沒有任何理由可以相信任何這等變種僅僅重新獲得了長久亡失的性狀；在大多數變種中肯定不是這樣的。

南瓜屬的三個物種產生了大量的族，它們的性狀如此密切一致，以致象諾丹所主張的那樣，它們可以被排列在幾乎嚴格平行的系列中。甜瓜的若干變種是有趣的，因為它們在重要性狀上同同屬的或近似屬的其他物種相似；例如，有一個變種的果實無論外在地和內在地同一個完全不同的物種、即胡瓜 (cucumber) 的果實如此相似，以致幾乎它們沒有區別；另一個變種具有圓筒狀的果實，扭曲得象一條蛇；另一個變種的種子附着在果肉上；還有一個變種的果實在成熟時突然裂開而成為粉碎；所有這等高度顯著的特性都是屬於近似屬的物種的特性。我們用返祖單獨一個古老類型幾乎不能解釋如此眾多的異常性狀的出現；但我們必須相信，同科的一切成員都從一個早期祖先那裡遺傳了幾乎一樣的體質。我們的穀類以及許多其他植物提供了相似的例子。

關於動物，同直接返祖無關的相似變異的例子比較少。我們在巴兒狗 (pug-dog) 和叭喇狗 (bull-dog) 那樣短嘴族之間的相似上多少看到了這種情形；在鷄、鵠和金絲雀的羽腳族中，在表現同樣色調的最不相同的馬的族中，在具有黃褐色的眼點和腳的一切黑黃褐色的狗中，我們也多少看到了這種情形，不過在後一種場合中，返祖可能起了一部分作用。羅武曾說²⁾，牛的若干變種“被蓋上了床單”，——這就是說，環繞它們的體部有一條寬闊的帶斑，就象一條床單那樣；這種性狀是強烈遺傳的，並且有時是從雜交中發生的；在返祖早期模式上這可能是第一步，因為正如在第三章中所闡明的那樣，具有暗色的耳、腳和尾端的白牛以前曾經存在過，並且現在以野化的或半野化的狀態存在於世界上的幾個地方。

在我們的第二個主要的類中，即在由於返祖的相似變異這一類中，鴿子提供了最好的實例。在所有最不相同的品種中，亞變種不時表現有同原種岩鴿——具有黑翼帶、白腰和帶斑的尾等等——完全一樣的顏色；沒有人會懷疑這等性狀是由於返祖。關於一些細節也是如此；浮羽鴿的尾原來是

1) 對於植物種的理解 (Ueber den Begriff der Pflanzenart), 1834年, 第14頁。

2) 家養動物, 1845年, 第351頁。

白色的,但不时有一只浮羽鸽生下来就具有暗色的和带斑的尾;突胸鸽的初级飞羽原来是白色的,但时常出现一只“剑状翼”的突胸鸽,这就是说,少数初级飞羽成为暗色的了;我们在这等场合中看到岩鸽所固有的、但对该品种来说则是一种新的性状,它们的出现显然是由于返祖。某些家养变种的翼带不象岩鸽那样是单纯黑色的而是美丽地镶着不同色层的边缘,这时它们同同科的某些自然物种(例如 *Phaps chalcoptera*)的翼带表现了显著的相似;从该科的所有物种都是由同一远祖传下来的并且具有按照同一方式发生变异的倾向,这种情形大概可以得到解释。这样,我们大概还能理解笑鸽的咕咕鸣声为什么几乎同雉鸠(turtle-dove)的一样;既然某些自然物种(即 *C. torquatrix* 和 *palumbus*)在飞翔上表现了奇特的样子,所以我们大概还能理解若干族的飞翔为什么各具特点。在其他场合中,一个族不是同一个不同物种相似,而是同某一个其他族相似;例如,某些侏儒鸽象扇尾鸽那样地颤栗并且微举其尾;浮羽鸽象突胸鸽那样地使食管上部膨胀。

有一种普通的情况:某些颜色的标志不变地构成了一属的一切物种的特征,但其色调大不相同;同样的情形也见于鸽的变种:例如,有些具有红翼带的雪白变种,有些具有白翼带的黑色变种,而不是具有黑翼带的普通的青色羽衣;还有一些变种的翼带,正如我们已经看到的那样,优美地具有不同色调的层次。斑点鸽的特征是,除了额和尾有一斑点,整个羽衣都是白色的;不过这些斑点可能是红色的、黄色的或黑色的。岩鸽以及许多变种的尾都是青色的,外羽的外缘是白色的;但在僧侣鸽的亚变种中,我们看到一种相反样式的相关,因为它们的尾是白色的,而外羽的外缘则是黑色的¹⁾。

在鸟类的一些物种中,例如三趾鹱,某些有色的部分好像是差不多洗净了的那样,我曾观察到某些鸽的暗色末端的尾带具有完全一样的外观,某些鸭变种的整个羽衣也是如此。关于植物界也可举出相似的事实。

鸽的许多亚变种在头的后部生有倒逆的并且多少长一点的羽毛,这肯定不是由于返归亲种,因为关于这等构造亲种连一点痕迹也没有表现;但是,如果我们想起鸡、吐绶鸡、金丝雀、鸭和鹅的亚变种在它们的头上不是生有羽冠就是生有逆羽;并且如果我们想起在鸟类的大自然类群中几乎不能指出一个,它的一些成员在头上不具羽簇,那末我们便可推测在这里返归某一极端遥远的类型大概发生了作用。

鸡的若干品种具有点斑的或条斑的羽毛;这些羽毛不能来自亲种原鸡;虽然这一物种的某一早期祖先具有点斑并且另一祖先具有条斑,当然是可能的。但是,因为许多鸡类的鸟不是具有点斑就是具有条斑,所以比较可能的一个观点是,鸡的若干家养变种从该科一切这样的成员获得了这种羽衣,即这些成员都遗传有按照同样方式进行变异的倾向。同样的原理可以用来解释无角的某些绵羊品种的母羊同某些其他中空角的反芻类的母羊相似;它可以用来解释家猫的微具簇毛的耳朵同林狼的耳朵相似;还可以用来解释家养兔的头骨常常在山兔属(*Lepus*)的不同物种的头骨所赖以区别的同样性状上而彼此有所差异。

我将只举另外一个已经讨论过的例子。既然我们知道马的野生祖先普通都有腿条纹,所以我们可以确信家马的腿上不时出现条纹是由于返祖;但这不能解释肩条纹的下端为什么有时是角形地弯曲的或稍微地分叉的。再者,如果我们看到黄棕色的和其他颜色的马在脊、肩和腿上具有条纹,那末根据上述,便会使我们相信它们的重现是由于返归野生的亲种马。但是,如果马具有两三条肩条纹,其中一条的下端偶尔分叉,或者如果它们具有面条纹,要不象马仔那样地几乎全身都具有模糊的条纹,额部的条纹一条压着一条地成角形弯曲,或者在其他部分不规则的分叉,那末把这等分枝的性状归因于原始野马所固的性状的重现,就未免轻率了。因为马属的三个非洲物种具有

1) 贝西斯坦,德国的博物学,第四卷,1795年,第31页。

大量的條紋，並且因為看到不具條紋的物種的雜交常常導致雜種後代顯著地具有條紋——還要記住雜交的作用肯定可以引起長久亡失的性狀的重現——所以比較可能的一個觀點是，上述條紋並不是由於返歸直接的野生親種馬，而是由於返歸全屬的具有條紋的祖先。

我所以用相當的篇幅對這個相似變異的問題進行討論，是因為大家都很清楚，一個物種的一些變種往往同一個不同物種相似——這個事實同上述例子是完全一致的，並且根據家系學說 (theory of descent) 可以得到解釋。第二，因為這等事實是重要的，正如在上一章中所指出的那樣，它們闡明了每一個微小的變異都受法則所支配，並且體制的性質對它們的決定遠遠大於變異着的生物所暴露於其中的生活條件的性質對它們的決定。第三，因為這等事實在某一範圍內同一個更加一般的法則有關連，這個法則被華爾許先生¹⁾ 稱為“均等變異性的法則”(Law of Equable Variability)，他的解釋是，“如果一個類羣的一個物種的任何既定性狀是很容易變異的，那末這種性狀在近似物種中就有容易變異的傾向；如果一個類羣的一個物種的任何既定性狀是完全穩定的，那末它在近似物種中就有穩定的傾向”。

這使我想起在論“選擇”那一章中所進行的討論，在那裡曾闡明，關於現今正在經歷着迅速改進的家養族，最受重視的部分或性狀變異最大。這種情形是由於下述情形而自然發生的，即最近被選擇的性狀繼續傾向於返歸以前改進較少的標準，並且最初引起該性狀進行變異的同一動因(不管這等動因是什麼)依然對它們發生作用。同一原理對於自然物種也是適用的，因為正如在我的物種起源中所指出的那樣，屬的性狀不如物種的性狀容易變異；物種的性狀是這樣的，自從被一屬的所有物種由一個共同祖先分歧出來之後，它們由於變異和自然選擇而改變了，而屬的性狀則是這樣的，自從更加遙遠得多的時代起，它們就保持不變，因而現在是比較不易變異的。這一敘述很接近華爾許先生的“均等變異性的法則”。可以補充地說，次級性征很少構成屬的特徵，因為他們在同屬的物種中通常有很大差異，並且它們在同一物種的個體中是高度容易變異的；我們在本書的前幾章中已經看到次級性征在家養下多么容易變異。

有關變異法則的以上三章的提要

在第二十三章中我們看到，變化了的生活條件偶爾地、甚至常常地以一定的方式對體制發生作用，所以暴露在這樣條件之下的所有個體或者幾乎所有個體都按照同

1) 費拉得斐亞昆蟲學會會報，10月，1863年，第213頁。

一方式进行改变。但变化了的生活条件的更加常見得多的結果,不論它們对体制直接地发生作用或通过生殖器官間接地发生作用,都是不定的和徬徨的变異性。在以上三章中,支配这种变異性的法則已被討論过了。

增強使用使肌肉增大了,跟着使血管、神經、韌帶、骨櫛以及它們所附着的全部骨都增大了。机能活动的增強使各种腺增大了並且使感觉器官增強了。增強而間歇的压力使表皮增厚了。食物性質的变化时常会使胃膜改变,並且使腸的长度增加或減少。另一方面,連續的不使用則使体制的所有部分衰退和縮小。在許多世代中运动极少的动物的肺縮小了,因而胸部的骨构造以及身体的整个形态都改变了。关于我們的自古以来就被家养的鳥类,它們的翅膀很少使用,並且微有縮小;随着翅膀的縮小,胸骨的高度、肩胛骨、喙状骨以及叉骨全都縮小了。

在家养动物中,一个部分决不会由于不使用而縮小到仅仅是痕迹的地步;然而我們有理由可以相信这种情形在自然状况下常常发生;在后面这种場合中,不使用的效果受到了生长經濟的帮助,还受到了許多变異着的个体相互杂交的帮助。自然状况下的和家养状况下的有机体之間的这种差異大概是因为在家养状况下对于任何很大的变化沒有足够的时间,同时生长的經濟原理不发生作用。相反地,在亲种中原是痕迹的构造有时在我們的家养产物中又部分地重新发育了。在家养下不时出現的痕跡器官似乎永远是由于发育突然受到了阻止;尽管如此,它們还是有趣的,因为它們闡明了痕迹器官是一度完全发达的器官的遺物。

肉体的、週期的和精神的习性,虽然后者在本书中几乎未加討論,都在家养下变化了,並且这等变化常常是遺传的。生物中的这等变化了的习性,特别是当它們自由生活时,将会常常导致种种器官的增大或縮小,因而导致它們的改变。由于长期連續的习性,特别是由于具有稍微不同体質的个体的不时产生,家养動物和栽培植物在某种范围内变得馴化了,並且适应了新的气候,这种气候是不同于亲种原来生活于其中的气候的。

通过相关变異性的原理,按其最广泛的意义來說,当一个部分变異的时候,其他部分也变異,这或是同时发生的,或是一个跟着一个发生的。例如,在早期胚胎时代改变了的一种器官可以影响此后发育的其他部分。当象喙那样的一种器官增长或縮短的时候,象舌和鼻孔那样的邻接的或相关的部分就有按照同样方式进行变異的傾向。当整个身体增大或縮小的时候,种种部分也改变了;例如关于鸽子,肋骨的数量和寬度增大了或縮小了。在早期发育中是同样的並且暴露在同样条件之下的同原部分有按照同样方式或某种相关方式进行变異的傾向,——在身体的左側和右側的場

合中以及在前肢和后肢的場合中就是这样。視覺器官和听觉器官也是这样;例如藍眼的白貓几乎永远是聾的。在整个身体中皮肤和种种皮肤附屬物、如毛、羽、蹄、角和齿之間有一种显著的关連。在巴拉圭,卷毛的馬具有騾蹄那样的蹄;綿羊的毛和角常常一齐變異;无毛狗的齿有缺陷;毛发过多的人具有異常的齿,它們不是缺少就是过多。长翼羽的鳥通常具有长尾羽。当长羽从鴿的腿和趾的外側长出时,两个外趾就由膜連在一起了;因为整个的腿有呈現翅膀构造的傾向。各种鷄的头上羽冠和头骨的可惊的变化量之間有一种显著的关連。兔的大大伸长了的垂耳和头骨的构造之間也有一种程度較輕的关連。关于植物,叶、花的各部分以及果实常常按照相关的方式一齐變異。

在某些場合中,我們发现有相关的情形而其关連的性質甚速直推測都无法推測出来,关于种种畸形和疾病就是这样。成长鴿的顏色和幼鴿的絨毛存在与否之間の关連也是这样。关于体質特性和顏色的关連已經举出了很多奇妙的事例,这从某一种顏色的个体对于某些疾病、对于寄生物的攻擊、对于某些植物性毒物的作用的不感性得到了闡明。

相关作用是一个重要的問題;因为在物种中並且程度較輕地在家养族中,我們不断地发现某些部分为了适于某种有用的目的而大大地改变了;但我們几乎不可避免地发现其他部分同样地也或多或少改变了,而我們在这种变化中並不能看出任何利益。毫無疑問,关于后面这一点必須非常小心,因为我們对于体制的各个部分的用处是无知的,我們难于对这方面的知識給予过高的估价;但根据我們所看到的,我們可以相信許多改变並沒有直接的用处,而是随着其他有用的变化相关地发生的。

同原部分在其早期发育中常常融合在一起。重复的同原器官在数量上、大概也在形态上特別容易變異。因为有机物質的供給並不是沒有限制的,所以补偿的原理时常发生作用;因此,当一个部分大事发育时,邻接的部分就容易縮小;但这一原理比生长的經濟那一更加一般的原理在重要性上大概要小得多。通过單純的机械压力,坚硬的部分不时影响其邻接的部分。关于植物,軸上的花的位置以及子房中的种子的位置通过体液自由流通的多或少常常会导致构造的变化;不过这等变化往往是由于返祖。無論是怎样引起的改变在某种範圍內將受互相調和的能力、即所謂“形成努力”的支配,其实这种能力就是低等動物在分裂生殖和分芽生殖的能力中所显示的那种簡單繁殖形态的遺跡。最后,直接或間接控制變異性的法則的作用,可能大部分是由人工选择来支配的,並且会受到自然选择的決定,即有利于任何族的变化將受到支持,而不利的变化將受到抑制。

从同一物种或者从两个或两个以上的近似物种传下来的家养族有返归来自共同祖先的性状的倾向；因为它们遗传有多少相似的体质，所以它们有按照同样方式进行变异的倾向。由于这两个原因，相似的变异时常发生。如果我们考虑到我们还不能完全理解上述几项法则，并且如果我们记住还有如何多的事物尚待发现，我们就不必惊奇于家养产物以错综复杂的和我们不能了解的方式曾经变异了并且依然继续变异着。

第二十七章 关于汎生論的暫定假說

緒論——第一部分：在一个观点下联系起来的諸事实，即各种繁殖——切斷部分的再生——嫁接杂种——雄性生殖要素对雌性生殖要素的直接作用——发育——身体的諸单位的机能独立性——变异性——遗传——返祖

第二部分：关于這個假說的敘述——必要的假說不可能到怎样程度——用这个假說对第一部分中的几类事实的說明——結論。

在前几章中对于諸大类的事实——例如芽变、各种型式的遗传、变異的原因和法则已經进行了討論；这等问题以及几种生殖法显然彼此有某种关連。我被引导、勿宁說被迫形成这样一种观点：它以一种确实的方法在某种范围内把这等事实連系起来了。哪怕是以一种不完善的方式，每一个人大概都希望向自己說明：某一个遥远祖先所拥有的性状怎么可能在后代中突然重現；肢的增強使用或減少使用的效果怎么能够遗传給子代；雄性生殖要素怎么不仅能够影响卵，而且还不时能够影响母体；一个杂种怎么能够从两种植物的細胞組織的結合（同生殖器官无关）而被产生出来；肢怎么能够精密地在切除的范围内再生，既不太大也不太小；通过象出芽生殖和真正种子生殖那样大不相同的程序怎么能够产生出同样的有机体；最后，在两个近似的类型中，怎么一个在其发育过程中經過了最复杂的变态而另一个則不然，但在成熟时这两个类型怎么在每一个构造細节上都是相似的。我知道我的观点仅是一种暫定的假說或臆測；但在一个更好的被提出以前，它大概可以把現今不能用任何有效理由联系起来的大量事实集合在一起。正如归纳科学的历史家惠威尔（Whewell）所說的：“假說当含有一定部分的不完善性、甚至錯誤的时候，它們对于科学也可能是常常有用的”。在这种观点下，我冒险地提出了汎生論的假說，它的含义是，整个体制的每一个独立部分都可以繁殖自己。所以胚珠、精子和花粉粒——受精卵、种子和芽，——都含有由各个独立部分、即单位放出的大量胚种(germ)，並且是由这等胚种組成的¹⁾。

1) 这个假說曾經受到了許多作者的严厉批評，把最重要的論文提一提將是公平的。我看到的一篇最好的論文是由得尔皮諾教授寫的，題目是达尔文的汎生說(Sulla Darwiniana Teoria della Pangenesi, 1896年)，譯文見科学意見(Scientific Opinion), 9月29日, 1869年, 及以后几期。他反对这个假說, 但批評得公平, 我发现他的批評很有用。米伐特先生(物种的发生, Genesis of Species, 1871年, 第十章)是追隨得尔皮諾的, 但沒有补充任何有分量的新的反对意見。貝斯頓(Bastain)博士說, 这个假說“与其說是新进化哲学的領域, 莫如說是旧的遺物”(生命的起源, The Beginings of Life, 1872年, 第二卷, 第98頁)。他指出我不应使用“汎生論”这个術語, 因为哥羅斯(Gro.)博士以前曾經用过它。利奧內爾·比爾(Lionel Beale)非常刻薄而多少公平地譏諷了整個的理論(自然雜誌, Nature, 5月11日, 1871年, 第

在第一部分,我将尽量簡略地举出似乎需要連系的数类事实;但对于迄今尚未討論过的問題,則必須以不相称的篇幅来处理。在第二部分,将举出假說;在考察了必要的假說本身不可能到怎样程度之后,我們将会看到它是否可以把种种事实集合在单独一个观点之下。

第一 部 分

生殖可以分为主要的两类,即有性的和无性的。无性生殖通过許多途徑来完成——通过各个种类的芽的形成,通过分裂生殖,这就是通过自然的或人为的分裂。众所週知,有些低等动物当被切成許多部分以后,还可以繁殖如此众多的完善个体。里昂內特(Lyonnet)把仙女虫(Nais)、即一种淡水蠕虫切成了差不多四十段,所有这些段全都长成了完善的动物¹⁾。在某些原生动物中,卵裂(segmentation)所完成的大概还要多得多;在某些低等动物中各个細胞都会繁殖亲类型。琼斯·繆勒(Johannes Müller)認為出芽和分裂之間有一种重要的区别;因为在分裂的場合中,分裂的部份無論多么小,都比芽的发育更加充分,芽是一种比較幼小的形成物;但大多数的生理学者現在都相信这两种过程在本質上是相似的²⁾。赫胥黎教授說,“分裂同出芽生殖的特殊方法並無差別”,克拉克(H. J. Clark)教授詳細地闡明了“自行分裂同出芽生殖之間时常是沒有矛盾的”。当肢被切除或者当整个身体被分成两分的时候,切除的四肢被称为芽生³⁾;最初形成的乳头状突起是由未发育的細胞組織构成的,这等細胞組織同形

26頁)。威于得(Wigand)教授認為这个假說是不科学的而且沒有价值的(馬爾堡自然科学协会論文全集,Schriften der Gesell. der gesamm. Naturwissen. zu Marburg, 第九卷, 1870年)。留斯(G. H. Lewes)似乎認為这个假說可能是有用的,他的完全公正的精神提出了許多有益的批評(双週評論, 11月1日, 1868年, 第503頁)。高尔頓先生在敘述了他的有价值的实验——关于兔的不同变种的相互輸血——之后,作出如下的結論,他認為他得到的結果毫無疑問地同汎生說相反(皇家学会会報, 第十九卷, 第393頁)。他告訴我說,在他发表那篇論文之后,他更大規模地进行了兩代实验,在大量后代中沒有表現任何杂种性的形跡。我確曾預料过在血液中大概有芽球存在,但这不是假說的必要部分,它显著地可以应用于植物和最低等的动物。高尔頓先生在致自然雜誌的一封信中(4月27日, 1871年, 第502頁)也批評了我所使用的种种不正确的辭句。另一方面,若干作者却贊同地談到了这个假說,但引用这等文献是毫無益处的。然而我願意提一下罗斯(Ross)博士的著作,疾病的接种論;达尔文先生的汎生說的应用(The Graft Theory of Disease; being an application of Mr. Darwin's hypothesis of Pangenesis), 1872年,因为他进行了若干創造性的和巧妙的討論。

1) 帕給特引用,外科病理学講義, 1853年, 第159頁。

2) 拉哈曼博士关于滴虫类(infusoria)也曾观察到,“分裂生殖和出芽生殖几乎不可觉察地漸次互变(博物學年報, 第二輯, 第十九卷, 1857年, 第231頁)。再者,麥納(W. C. Minor)先生指出,关于环节动物在分裂生殖和出芽生殖之間所劃出的界線並不是基本的(博物學年報, 第三輯, 第十一卷, 第328頁)。再參閱克拉克教授的著作,自然界的意志(Mind in Nature)紐約, 1865年, 第62, 94頁。

3) 參閱旁內特, 博物學(Oeuvres d'Hist. Nat.), 第五卷, 1781年, 第339, 关于蠅蠅的切除肢的芽生的意見。

成普通芽的細胞組織一樣，所以上面的說法顯然是正確的。我們從另外一種途徑也可看出這兩種過程的關連：垂姆勃雷 (Trembley) 觀察到在水螅屬 (Hydra) 中被切斷的頭的再生一到這種動物長出生殖芽 (reproductive gemmae) 時就受到了抑制¹⁾。

由分裂生殖產生出兩個或兩個以上的個體和甚至很輕損傷的恢復之間，有如此完全的級進，以致不可能懷疑這兩種過程是有關連的。因為在每個生長階段切斷部分由處於同樣發育狀態的部分所替換，所以我們必須追隨帕給特爵士來承認，“來自胚胎的發育能力同來自創傷的恢復能力是相等的，換句話說，最初達到完善化的力量同完善化失去後再恢復的力量是一樣的²⁾”。最後，我們可以作出這樣的結論：幾種型式的出芽生殖、分裂生殖、創傷的恢復以及發育在本質上完全是由一種力量產生出來的結果。

有性生殖 雌雄兩性生殖要素的結合最初一看似乎在有性生殖和无性生殖之間劃了一條顯著的界線。但是，藻類的接合顯然向我們指出了走向有性結合的第一步，通過這一程序兩個細胞的內容結合成能夠發育的一團：帕林西姆 (Pringsheim) 在他那篇關於游動孢子 (Zoospores) 的論文³⁾ 中指出，接合漸次變成真正的有性生殖。再者，有關孤雌生殖 (Parthenogenesis) 的現今已經確定下來的例子證明了有性生殖和无性生殖之間的界線並不象以前所設想的那樣大；因為卵偶爾地、甚在某些場合中常常地在沒有同雄者接合下也能發育成完善的生物。在低等動物中，甚至在哺乳動物中，卵表現了孤雌生殖能力的痕跡，因為不受精它們就通過了卵裂的第一階段⁴⁾。正如拉卜克 (J. Lubbock) 爵士所闡明的並且現在為賽包爾得 (Siebold) 所承認的那樣，不需受精的假卵 (pseudova) 同真卵也无法加以區別。還有，據留卡特 (Leuckart) 說⁵⁾，癭蚊 (Cecidomyia) 幼蟲的生殖球 (germballs) 是在卵巢中形成的，但它們不需要受精。還應當注意，在有性生殖中，卵和雄性生殖要素在把任何一親所擁有的每一個性狀遺傳給後代方面具有同等的能力。當雜種相互交配時，我們明確地看到了這種情形，因為祖父母雙方的性狀常常完全地或者部分地在後代中出現。假定雄者傳遞某些性狀並且雌者傳遞其他性狀，這是一種錯誤；雖然由於未知的原因某一性毫無疑問地時常比另一性具

1) 帕給特病理學講義，第 158 頁。

2) 帕給特，病理學講義，第 152, 164 頁。

3) 譯文見博物學年報，4 月，1870 年，第 272 頁。

4) 比巧夫，馮塞包爾得引用，孤雌生殖 (Ueber Parthenogenesis), Sitzung der math. phys. Classe, Munich, 11 月 4 日，1871 年，第 240 頁。再參閱夸垂費什，自然科學年報，動物部分，3 月，1866 年，第 167, 171 頁。

5) 關於癭蚊幼蟲的無性生殖 (On the Asexual Reproduction of Cecidomyiide Larvae), 譯文見博物學年報，3 月，1866 年，第 167, 171 頁。

有強得多的传递力。

然而，有些作者主张芽同受精卵在本質上是不同的，芽永远再现亲代的完全性状，而受精卵则产生多种多样的生物。不过这里並沒有一条象这样的明确界線。在第十一章提出的很多事实闡明了由芽长成的植物偶尔具有完全新的性状；这样产生出来的变种在一定长的期間内可以由芽来繁殖並且偶尔也可以由种子来繁殖。尽管如此，还必須承認由有性生殖产生出来的生物比由无性生殖产生出来的生物容易变异得多；关于这一事实，此后将試着提出部分的說明。在两种場合中的变異性都是由同样的一般原因所决定的，並且是受同样的法則所支配的。因此，从芽产生出来的新变种同从种子产生出来的新变种是无法区别的。虽然由芽产生出来的变种普通在連續的芽生殖中可以保持它們的性状，但它們甚至在一长列的芽生殖之后还偶尔返回以往的性状。芽的这种返祖傾向是芽的后代和种子生殖的后代之間的最显著的几点一致性之一。

但是，有性地产生出来的有机体和无性地产生出来的有机体之間有一种很一般的差異。前者在其发育过程中是經過很低的阶段到达最高的阶段，例如我們在昆虫和許多其他动物的变态中並且在脊椎动物的隱蔽变态中所看到的情形就是这样。另一方面，由出芽或分裂来无性繁殖的动物，是在出芽的或自我分裂的动物所碰巧处在的那一阶段开始发育的，所以並不經過某种低級的发育阶段¹⁾。此后它們常常在体制上提高了，就象我們在“世代交替”(alternate generation)的許多場合中所看到的那样。当我这样談到世代交替的时候，我是追隨那些博物学者的，他們把这一程序看成在本質上是內在的出芽生殖或分裂生殖的一种。然而象蕨类或某些藻类那样的低等植物，按照拉克弗尔(L. Radlkofer)博士²⁾的材料，当无性繁殖时，确經逆行的变态。就終极原因來說，我們便能在一定範圍內理解由芽繁殖的生物为什么不經過一切早期的发育阶段；因为关于各个有机体，在各个阶段获得的构造必須适应它的特殊习性；如果在某一阶段有可以維持許多个体的場所，那末最簡的方法将是，它們在这一阶段繁殖起来了，而不是在发育中最初退到大概不适于当时环境条件的比較早期的或比較簡單的构造。

根据上述几点考察，我們可以作出如下的結論：有性生殖和无性生殖之間的差異並不象乍看起来那样大；主要的差異在于卵除非同雄性生殖要素結合就不能繼續生

1) 阿尔曼教授就蠅形目对于这个问题肯定地說道，“在單虫体的接續中沒有发生过連續的退化，是一項普遍的規律”。

2) 博物学年报，第二輯，第二十卷，1857年，第153—455頁。

活和充分发育；但是，甚至这种差異也决不是永远如此，在孤雌生殖的許多例子中已有所闡明。所以我們自然地被迫去追究，在普通生殖中怎样的終極原因对于雌雄两性生殖要素的結合是必要的。

种子和卵作为植物和动物的散布手段並且在休眠状态下把它們保存一个或一个以上的季节，常常是高度有用的；但未受精的种子或卵以及分离的芽对于这两种目的大概是同等有用的。然而我們能够指出两性的結合、勿宁說屬於異性的两个个体的結合所产生两种重要利益；因为，正如我在前一章中所闡明的那样，每一个有机体的构造似乎都特別适于、至少偶尔地适于两个个体的結合。当物种由于变化了的生活条件而成为高度變異的时候，變異着的个体的自由杂交就有保持各个类型适于它在自然界中所固有的場所；而杂交只能由有性生殖来完成；但这样得到的結果对于解释两性交配的最初起源是否具有充分的重要性，却大有疑問。其次，我曾根据大量的事实闡明了生活条件的微小变化对于各个生物都是有利的，与此相似，和一个不同个体的有性結合在胚种中所引起的变化也是有利的；由于观察到在整个自然界中为了这个目的而有的許多广泛扩充了的設備，由于所有种类的杂种有机体象实验所証明的那样都具有較大的活力，並且由于密切的近亲交配当长期繼續时所产生的恶劣結果，我被引导去相信，这样得到的利益是很大的。

在受精之前进行过一定发育的胚种除非受到雄性生殖要素的作用为什么就会停止发育而死去；相反地，在某些昆虫的場合中可以活上四、五年的、並且在某些植物的場合中也可以活上几年的雄性生殖要素除非对胚种发生作用或同其結合，为什么同样地也会死去，这等問題还不能得到确切的解答。然而，雌雄两性生殖要素除非結合就会死亡这一点大概仅仅在于它們所含有的为独立发育之用的形成物質太少了。夸垂費什在凿船虫(Teredo)的場合中¹⁾就象帕瑞沃斯特(Prevost)和丢瑪斯(Dumas)以前在其他动物的場合中那样地闡明了，使卵受精需要一个以上的精子。这一点同样也被紐泡特闡明了²⁾，他用很多实验証明了如果把很少量的精子施于蛙类(Batrachians)*的卵，它們只能部分地受精，而且胚决不会充分发育。卵裂的速度也受精子数量所决定。关于植物，开洛依德和該特納得到了差不多一样的結果。后面这一位謹慎的观察者用逐漸增多花粉粒的方法对錦葵屬(Malva)进行了一連串的实验，然后他发现³⁾

1) 自然科学年報，第三輯，1850年，第十三卷。

2) 皇家学会會報，1851年，第196, 203, 210頁；第245, 247頁。

* 又名无尾类(Anura) - 譯者。

3) 有关受精知識的論文，1844年，第345頁。

甚至三十粒花粉都不能使一粒种子受精；不过当把四十粒花粉施于柱头上时，才有少数小形的种子形成。在紫茉莉 (*Mirabilis*) 的场合中，花粉粒特别大，并且子房只含有一个胚珠：这等情况引导諾丹¹⁾进行了以下的实验：一朵花由三粒花粉来受精，完全成功了；十二朵花由两粒花粉来授精，十七朵花由一粒花粉来授精，其中只各有一朵花结了种子：特别值得注意的是，由这两粒种子产生出来的植株从来没有达到固有的大小，而且开的花非常之小。我们从这等事实可以明显地看出，精子中和花粉粒中所含有的形成物质的量在受精作用上是一个最重要的因素，这不仅对于种子的充分发育是如此，而且对于从这等种子产生出来的植株的活力也是这样。我们在孤雌生殖的某些场合中也看到多少一样的情形，这就是说，在这里雄性生殖要素完全被排除了；因为儒尔丹 (*M. Jourdan*)²⁾发现，在未受精的蚕蛾所下的约 58,000 个卵中，许多通过了早期的胚胎阶段，这说明它们是能够自行发育的，但在总数中只有 29 个孵化为幼虫。有关量的同一原理似乎甚至适用于人为分裂生殖，因为赫克尔³⁾发现，把管水母类 (*Siphonophorae*) 的分裂的受精卵或幼虫切成许多段，段越小，发育的速度就越慢，而且这样产生出来的幼虫非常不完善，倾向于畸形。所以在分离的雌雄两性生殖要素中，形成物质在量上的不足大概是它们没有延长生存和发育的能力的主要原因，除非它们结合起来并且这样一来彼此都有所增大。认为精子的机能是把生命传递给卵的那种信念似乎是奇怪的，因为未受精的卵已经是活着的，而且一般进行了某种程度的独立发育。由此可以看出有性生殖和无性生殖之间并没有本质的差异；并且我们已经阐明了无性生殖、再生力以及发育是同一伟大法则的全部。

切除部分的再生 这个问题值得稍微进一步予以讨论。大量的低等动物以及某些脊椎动物都有这种不可思议的能力。例如，斯帕拉赞尼把同一蝶螈的腿和尾连续切除了六次，旁内特 (*Bonnet*)⁴⁾这样作了八次；每一次腿都准确地在切除的范围内再生出来，没有一个部分缺少或过多。一种近似动物墨西哥螈 (*axolotl*) 的一肢被咬掉了，它以一种畸形状态再生出来，不过当把它切除以后，在那里又长出了完善的

1) 博物馆新报，第一卷，第 27 页。

2) 拉卜克爵士引用，博物学评论，1862 年，第 345 页。威珍堡从另一种鳞翅类昆虫——*Liparis dispar* 的未受精的雌虫育成过两个连续的世代 (自然杂志 12 月 21 日，1871 年，第 149 页)。这等雌虫最多只能产全受精卵的二十分之一，其中有許多卵还是没有价值的。再者，从这等未受精卵育成的幼虫所拥有的“活力”远比从受精卵育成的幼虫“所拥有的活力小得多”。在孤雌生殖的第三代中，没有一个卵产生幼虫。

3) 管水母类的发育史 (*Entwicklungsgeschichte der Siphonophora*)，1869 年，第 73 页。

4) 斯帕拉赞尼，关于动物的再生的论文，马提 (*Maty*) 博士译，1769 年，第 79 页。旁内特，博物学，第四版，1781 年，第 343, 350 页。

肢¹⁾。在这等場合中新的肢芽生了，並且其发育方式同在幼小动物的正規发育期間一样。例如，关于褐黄色蝾 (Amblystoma lurida)，三个趾先发育，然后第四趾发育，其次后脚的第五趾发育，而再生肢的发育也是如此²⁾。

再生力一般在动物的幼小期間或早期的发育阶段比在成熟期間大得多。蛙类的幼体、即蝌蚪能够再生失去的部分，而成体則不能这样³⁾。成熟的昆虫沒有再生力，除了一个目的是例外，而許多种类的幼虫都有这种能力。低等动物再生其失去的部分按照一般規律來說都比体制較高的动物容易得多。关于这一規律，多足类提供了良好的例証；不过还有一些奇怪的例外——例如紐虫 (Nemertans) 虽然是低等体制的，据说它們表现了很小的再生力。在象鳥类和哺乳动物那样的高等脊椎动物中，这种能力是极其有限制的⁴⁾。

有些动物可以被一切为二或者被切成許多种段，每一段都会再生其整体，在这样場合中再生力一定散佈于整个身体。尽管如此，列騷那 (Lessona)⁵⁾ 教授所主张的观点还是有很大正确性的，他認為这种能力一般是局部的和特殊的一种能力，为替換那些在各个特殊动物中显著容易失掉的部份而服务。支持这一观点的最显著例子是，陸棲蝾螈按照列騷那的材料不能再生其失去的部分，而同屬的另一物种水棲蝾螈，正如我們剛才看到的那样，都具有異常的再生力；这种动物的肢、尾、眼和顎非常容易被其他法螺 (tritons) 咬掉⁶⁾。即便在水棲蝾螈中，这种能力在某种范围内也是局部性的，因为当斐利泡 (M. Philipeaux)⁷⁾ 把整个前肢連同肩胛骨一齐根除的时候，再生力就完全消失了。还有一个值得注意的事实，它同一般的規律正相反，即水棲蝾螈的幼体所拥有的恢复肢的能力不如成体那样大⁸⁾；不过我不知道它們是否比成体活泼或者用其他方法能够更好地避免失去它們的肢。手杖虫 (*Diapheromera femorata*) 就象同目

1) 沃尔皮安 (Vulpian), 費維尔引用, 物种的變異性 (La Variabilité des Espèces), 1868 年, 第 112 頁。

2) 赫伊 (P. Hoy) 博士, 美国博物学者, 1871 年, 第 579 頁。

3) 耶塞博士, 見奧溫的脊椎动物解剖学 (Anatomy of Vertebrates), 第一卷, 1866 年, 第 567 頁。斯帕拉贊尼作过同样的观察。

4) 一只鷄曾于 1853 年在“哈尔英国科学协会”上展覽过, 它失去了跗, 据说曾再生过三次; 我猜想每一次都是因病失去的。帕給特爵士告訴我说, 他对于辛普生 (J. Simpson) 爵士記載的一项事实有些感到怀疑, 即在人类的場合中, 四肢于子宮內再生了 (医学月刊, Monthly Journal of Medical Science, 爱丁堡, 1848 年, 新輯, 第二卷, 第 890 頁)。

5) 意大利自然科学协会会报 (Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat.) 第十一卷, 1869 年, 第 493 頁。

6) 列騷那在剛才提到的那篇論文中說, 情形确是这样的。再參閱美国博物学者, 9 月, 1871 年, 第 579 頁。

7) 报告書, 10 月 1 日, 1866 年; 6 月, 1867 年。

8) 旁内特, 博物学, 第五卷, 第 294 頁, 罗列斯頓在“英国医学协会”第三十六週年紀念会上发表的那篇著名演說中曾加以引用。

的其他昆虫那样在成熟状态中能够再生它的腿，这腿由于巨大的长度一定是容易失掉的；但这种能力是局部性的（就象在蜈蚣的场合中那样），因为斯庫得尔(Scudder)博士¹⁾发现，如果在轉股关节(trochantero-femoral articulation)内把肢去掉，它决不会再生。当螃蟹的一支腿被捉住时，这支腿便在基本关节处脱掉，此后则由一支新腿来替换；一般承认这是对于动物安全的一种特殊准备。最后，关于腹足软体动物(gastropod molluscs)，大家都知道它们有再生其头部的能力，列騷那指出它们的头很容易被鱼类咬掉；身体的其余部分是由壳来保护的。甚至在植物中我们也看到多少一样的情形，因为不落的叶子和幼茎不具有再生力，这部分由新芽的生长可以容易地被替换；而树皮以及树干的下面組織却有巨大的再生力，这大概是由于它们在直径上的增大以及它们容易受到动物咬嚼的损害。

嫁接杂种 从世界各地所进行的无数实验可以充分地知道，可以把芽插入砧木，并且这样培育出来的植物所受到的影响程度可以由养分的变化得到解释。从这等接芽培育出来的幼苗并不兼有砧木的性状，虽然它们比来自自根的同一种的幼苗更容易变异。一个芽还可能突变成特征显著的新变种，而同株的其他芽一点也没有受到影响。所以我们按照普通的观点可以推论，每一个芽就是一个不同的个体，它的形成因素并不会扩张到此后由它发育出来的部分以外。尽管如此，我们在第十一章的有关嫁接杂交的提要中还看到，芽肯定含有形成物质，这种物质偶尔能够同不同的变种或物种的组织中所含有的形成物质结合起来；一种介于双亲类型之间的植物便这样产生了。我们在马铃薯的场合中已经看到，把一个种类的芽插入另一种类，由这个芽产生出来的块茎在颜色、大小、形状以及表面状态上都是介于二者之间的；它的茎、叶、甚至象早熟那样的体质特性也是介于二者之间的。关于这十分确定的情形，金链花、柑橘、葡萄等也产生嫁接杂种似乎就是充分的证据。但我们不知道在怎样的条件下这种罕见的繁殖法是可能的。我们从这等例子中弄明白一个重要的事实，即形成要素同一个不同个体的形成要素相混合（这是有性生殖的主要特征）并不限于生殖器官才能办到，在植物的芽和细胞组织中也有这种能力；这个事实在生理学上具有最高度的重要性。

雄性生殖要素对于雌者的直接作用 在第十一章中已经提出的大量证据证明了异花粉偶尔以一种直接的方式影响母本。例如加列肖用檸檬的花粉使一种橙的花受精，这样产生出来的果实具有完全是檸檬果皮所特有的那种条纹。关于豌豆，若干观察者看到种皮的颜色、甚至荚的颜色都直接受到了不同变种的花粉的影响。苹果的

1) 波斯頓博物学会会报(Proc. Boston Soc. of Nat. Hist.)第十二卷, 1868—69年, 第1頁。

果实也是如此,它們是由改变了的莖和花梗上部构成的。在普通場合中这等部分完全是由母本形成的。我們在这里看到一个变种的雄性生殖要素或花粉所含有的形成要素不仅能影响它們当然适于影响的那一部分、即胚珠並使其杂种化,而且还能影响一个不同变种或不同物种的部分发育的組織並使其杂种化。这样我們便被带到嫁接杂种的中途,在嫁接杂种中,一个个体的組織所含有的形成要素同一个不同变种或不同物种的組織所含有的形成要素結合起来,便产生了一个中間的新类型,这同雄者或雌者的性器官並無关系。

有些动物在接近成熟以前不繁育,而且它們的所有部分这时才充分发育,在这样場合中雄性生殖要素几乎不可能直接影响雌者。不过我們有一个相似的完全确定的例子,即雄性生殖要素是以这样的方式来影响雌者或它的卵的(象在南非斑馬和莫尔登爵士的母馬的場合中那样):当它由另一雄者而受精时,它的后代受到了第一个雄者的影响並使其杂种化。如果精子于雌者体内能够在两次受精行为之間时常有的那一段长的間隔期間内繼續活着,那末对于上述情形的解释就簡單了;不过誰也不会假定这对于高等动物是可能的。

发育 受精的胚种經過大量的变化才达到成熟:这等变化或是微小而緩慢的,或是巨大而突然的,前者如小孩长成大人,后者如大多数昆虫的变态。在这两极端之間我們看到每一个級进,甚至在同一类中也是如此;例如象拉卜克爵士所闡明的那样¹⁾,有一种蜉蝣类的昆虫(Ephemeroous insect),它脫皮二十次以上,每一次在构造上都发生一种微小而决定性的变化;这等变化正如他进一步指出的那样,向我們揭露了发育的正常阶段,这等阶段在大多数其他昆虫中是隱蔽而急促通过的或是受到压抑的。在普通变态中,部分和器官似乎是在下一发育阶段变成相应的部分;但还有另一种发育的形式,奥温教授把它叫作后形成(metagenesis)。在这种場合中,“新部分不是在旧部分的内部表面上形成。可塑性改变了它的作用过程。外壳以及給予先前个体以形态和性状的全部东西都死去而脫掉了;它們並不变成新个体的相应部分。这是由于新而不同的发育程序所致”,云云²⁾。然而变态可以如此不知不觉地漸次变成后形成,以致这两种程序无法明确地被区别开。例如,在蔓足类(Cirripedes)所发生的后一种变化中,消化管以及一些其他器官都是在既存部分上形成的;但老动物和幼动物的眼却是在身体的完全不同部分发育的;成熟的肢端是在幼体的肢内形成的,也可以說是

1) 林納学会会报,第二十四卷,1863年,第62頁。

2) 孤雌生殖,1849年,第25,26頁。赫胥黎教授就這個問題对海整事的发育提出了一些卓越的意見,他闡明了变態多么奇妙地漸次变成出芽生殖或單体形成,其实后者同变態是一样的。

它們的变态；但它們的基部和整个胸部却是在同幼体的肢和胸成直角的面上形成的；这大概可以被称为后形成。后形成的程序在某些棘皮动物(Echinoderms)的发育中已經进行到顶点了，因为第二发育阶段的动物几乎象芽一样地在第一发育阶段的动物内形成，这时第一发育阶段的动物就象衣服那样地被脱掉了，然而有时还能在短期内繼續維持独立的生存¹⁾。

如果若干个体(而不是单独一个个体)在既存类型内这样后形成地发育起来，那末这一程序大概可以被称为世代交替(alternate generation)的一种。这样发育起来的幼体可能同装着它的亲类型密切相似，例如癭蚊的幼虫就是这样，也可能同亲类型不同到可惊的程度，例如許多寄生虫和水母就是这样；但这並沒有使这一程序同昆虫变态中的巨大或突然的变化有什么本質上的区别。

发育的整个問題对于现在这个题目是非常重要的。如果一种器官——例如眼——在以前发育阶段沒有眼存在的身体的那一部分后形成了，那末我們必須把它看成是一种新的和独立的生长。新构造和旧构造虽然在构造和机能上是相应的，但正如在世代交替的場合中那样，它們的絕對独立性在若干个体于以前类型中形成的时候就愈益明显。同一重要的原理甚至在显然連續生长的的場合中大概也起了大规模的作用，当我们考察到变化是在相应的年龄被遗传这一問題时，我們将会看到这一点。

完全不同的另一类事实把我們引导到同样的結論——即連續发育的部分的独立性。众所熟知，属于同目的、因而彼此沒有广泛差異的許多动物所通过的发育过程是极端不同的。例如，某些甲虫在任何方面和同目的其他甲虫都沒有显著的差異，它們却經歷了所謂复变态(hypermorphosis)——这就是說，它們通过的早期阶段完全不同于普通蠕虫状的幼虫。在蟹类的同一亚目、即长尾类(Macrourea)中，正如弗瑞芝·繆勒所說的那样，刺蛄(River crayfish)是在以后所保持的同样形态下孵化的；幼小的蟹祖(Lobster)象糠虾(Mysis)那样地具有裂脚；长臂虾(Palaemon)似乎处于水蚤(Zoea)形态下，而对虾(Peneus)則处于老布里司形态(Nauplius-form)下；这等幼体形态彼此之間的何等可惊的差異已为每一位博物学者所知道了²⁾。还有一些甲壳类动物，正如同一位作者所观察的那样，从同一点出发並且到达几乎一样的終点，但在发育的中途却彼此大不相同。关于棘皮动物，还可举出更加惊人的例子。关于水母(Medusae)，阿尔曼

1) 格林(J. Reay Greene)教授，見那塞的动物学文献集(Record of Zoolog. Lit.)，1865年，第625頁。

2) 弗瑞芝·繆勒的支持达尔文(Für Darwin)，1864年，第65,71頁。甲壳类的最高權威密尔内·爱德华(Milne-Edwards)主張密切近似屬的变态是有差異的(自然科学年報，第二輯，动物学部分，第三卷，第322頁)。

教授观察到“蟄形目 (Hydroida) 的分类大概是一件比較簡易的工作, 如果象錯謬地所主张的那样, 同屬的水母形永远发生于同屬的蟄形: 另一方面, 同屬的蟄形永远发生于水母形”。再者, 斯垂茨尔·莱特 (Strehill Wright) 曾說, “在蟄形目的生活史中, 实囊幼虫形、蟄形和水母形的任何时期都可能不存在¹⁾。

按照最优秀的博物学者們現在一般承認的信念, 同目或同綱——例如水母或长尾类甲壳动物——的一切成員都是从一个共同祖先传下来的。在它們世代相传的期間, 它們在构造上大大地分歧了, 但还保持着很多共同的东西; 虽然它們曾經通过了並且依然还要通过不可思議的不同变态, 但上述情形发生了。这个事实充分地說明了各种构造在发育过程中多么独立于以前的和后繼的构造以外。

身体的諸分子或諸單位的机能独立性 生理学者們一致認為整个有机体是由在某种範圍內彼此独立的很多基本部分构成的。克勞得·勃尔納德 (Claude Bernard) 說²⁾, 各种器官都有它固有的生命和它的自律性 (autonomy); 它能发育和繁殖自己, 而同邻接的組織沒有关系。一位伟大的德国作者微耳和³⁾ 更強調地断言, 各个系統是由“大量微小的活动中心所构成的……。每一个分子都有它自己的特殊作用, 縱使对它的活动的刺激来自其他部分, 它还独自地完成它的职务……。每一个单独的皮膜細胞 (epithelial cell) 和肌肉纖維細胞 (muscular fibre-cell) 同身体其余部分的关系都是过的一种寄生生活。……每一个单独的骨小体 (bone-corpuscle) 实际上都拥有它的独特的营养条件”。正如帕給特爵士所說的, 每一个分子活到一定時間之后就死亡了, 並且在脫落或被吸收之后得到替换⁴⁾。我以为沒有一个生理学者会怀疑——譬如說——手指的各个骨小体同脚趾的相应关节的相应骨小体是有差異的; 並且几乎不能怀疑甚至身体相应兩側的那些部分虽然在性質上几乎一致, 也是有差異的。这种非常的一致性在許多疾病中已經奇妙地得到了闡明, 即身体的左側和右側的完全一样的部分感染了同样的疾病; 帕給特爵士⁵⁾ 提供一张病骨盆的繪图, 其中的骨长成极复杂的样子, 但是“一側的一点一線在另一側都被表現出来了, 其精确就象照鏡子一般”。

有許多事实可以支持这种观点——身体的各个微小分子都营独立的生活。微耳和主张一个单独的骨小体或皮肤中一个单独的細胞都会得病。一只公鷄的距被插入

1) 阿尔曼教授, 博物学年报, 第三輯, 第十三卷, 1864年, 第348頁; 萊特博士, 同前雜誌, 第十三卷, 1861年, 第127頁。关于薩斯 (Sars) 的同样敘述, 再參閱 358頁。

2) 活的組織 (Tissus Vivants), 1866年, 第22頁。

3) 細胞病理学 (Cellular Pathology), 強司博士譯, 1860年, 第14, 18, 83, 460頁。

4) 帕給特, 外科病理学講義, 第一卷, 1853年, 第12—14頁。

5) 同前書, 第19頁。

一只公牛的耳朵之后,活了八年,并且得到的重量达 396 克(約 14 盎司),令人吃惊的长度为 24 厘米,即 9 吋左右;所以这头公牛的头上好象是长了三只角¹⁾。一只猪的尾巴被移植到背的中部,并且重新获得了感觉。奥利叶(Ollier)博士²⁾从一只幼狗的骨上取了一片骨膜(periosteum)並把它插在一只兔的皮下,于是真的骨发育了。还可以举出大量的同样事实。在卵巢肿瘤中常常有头髮、完全发育的齿,甚至有第二生齿期的齿³⁾,这是引致同一結論的一些事实。推特先生提到一个肿瘤,其中“发现有 300 个以上的齿,它們在許多方面都同乳齿相似”;还有一个肿瘤,“其中生满了头髮,这些头髮曾是从不大于我的小指端的一小块皮肤生长出来並从那里脫落了的。囊中的毛髮如果是从相等于那块头皮的面积生长出来並脫落的,那末生长和脫落这样数量的毛髮几乎需要一生的時間才可以”。

身体中的无数自律分子的每一个是否都是一个細胞或一个細胞的产物,是一个更难于决定的問題,即使給这个述語下的定义广泛到把沒有壁和核的細胞状体都包括在內⁴⁾,其情况也是如此。細胞来自細胞(omnis cellula e cellula)的学說对于植物是适用的,而且对于动物也是广泛有效的⁵⁾。这样,細胞理論的伟大支持者微耳和虽然承認有困难,但还主张組織的每一个原子都是从細胞发生的,这些細胞是从既存細胞发生的,而这些既存細胞最初是从卵发生的,他認為卵就是一个大細胞。每一个人都承認依然保持同样性質的細胞是借着自我分裂或增生(proliferation)而增加起来的。但是,当一个有机体在发育期間发生构造的重大变化时,那些假定在各个阶段直接从既存細胞发生的細胞一定在性質上也有重大的变化;細胞学說的支持者們把这种变化归因于細胞所拥有的某种遗传力,而不把它归因于外界的作用。另外一些人主张所有种类的細胞和組織都可由造形液(lymph)和元体質(blastema)形成,而同既存細胞无关。無論哪一个观点是正确的,每一个人都承認身体是由大量的有机单位构成的,一切这等单位都拥有本身的固有屬性,並且在某种範圍內同所有其他单位沒有关系。因此,随便使用“細胞”或“有机单位”或簡單地使用“单位”都是方便的。

變異性和遺傳 我們在第二十二章中已經看到,變異性和生命或生殖不是同等

- 1) 參閱曼特加莎(Mantegazza)教授的有趣著作,关于动物的移植(Degli innesti Animali),米蘭諾(Milano), 1865年,第 51 頁,第三表。
- 2) 骨之人工形成(De la Production Artificielle des Os),第 8 頁。
- 3) 小圣喜来尔,畸形成,第二卷,第 549,560,562 頁;微尔和,同前書,第 434 頁。推特,卵巢病理学(the Pathology of Diseases of Ovaries), 1874年,第 61,62 頁。
- 4) 关于細胞的最新的分类,參閱赫克尔的形态学通論(Generelle Morpholog.),第二卷,1866年,第 275 頁。
- 5) 特纳尔博士,細胞病理学的現狀 (the Present Aspect of Cellular Pathology),爱丁堡醫學月報,4月, 1863年。

的原理,變異性是由特殊原因、一般是由在連續世代中發生作用的變化了的生活條件所引起的。這樣引起的徬徨變異性顯然部分地是由于生殖系統容易受到影響,所以它常常成為不育的;如果它受到的影響不這樣嚴重,那末它就常常缺少把雙親性狀傳遞給後代的那種固有機能。正如我們在芽變的場合中所看到的,變異性並不一定同生殖系統有關連。雖然我們很少能夠追蹤出關連的性質,但構造的許多偏差無疑是由直接對體制發生作用的變化了的生活條件所引起的,而同生殖系統無關。在某些事例中,當暴露在同樣生活條件之下的一切或者幾乎一切個體都同樣地而且一定地受到影響時,我們就會感到上述情形是確實的,在這方面已經舉出了幾個事例。但是,為什麼雙親暴露于其中的新條件會對後代發生影響,為什麼在大多數場合中需要幾代這樣地暴露在該新條件下,決不是清清楚楚的。

再者,我們怎樣能夠解釋特殊器官的使用和不使用的遺傳效果呢? 家鴨比野鴨飛的少而走的多,家鴨的肢骨同野鴨的肢骨比較起來已經按照相應的方式有所增減。馬被訓練走某種步法,而小馬遺傳有同樣的交感運動(*consensual movement*)。家兔由于嚴密的拘禁而變得馴順了;狗由于同人交往而聰明了;拾糞(*retriever*)被教導去取東西和帶東西;這等精神的秉賦以及體力全是遺傳的。在生理學的范围內沒有比這種情形更加不可思議的了。單獨的一個肢或者腦的使用或不使用怎麼能夠影響位于身體的遙遠部分的一小團生殖細胞呢? 這種影響的方式是,從這等細胞發育出來的生物遺傳有一親的或雙親的性狀。對於這個問題哪怕有一個不完善的解答,大概也會令人滿足的。

在討論遺傳的那一章中已經闡明,大量新獲得的性狀,不論是有害的或有利的,不論具有最低的或最高的生活重要性的,常常都能忠實地遺傳下去——即使一親單獨擁有某種新特性,也往往如此;總起來說,我們可以作出如下的結論:遺傳是規律,不遺傳是變則。在某些事例中,一種性狀沒有被遺傳是由于生活條件直接對抗它的發育所致;在許多事例中,則是由于生活條件不斷地誘發新的變異性所致,例如嫁接的果樹以及高度栽培的花卉植物就是這樣。在其餘的例子中,不遺傳可以歸因于返祖;由于返祖,子代同其祖父母或更遠的祖先相似,而不同其雙親相似。

遺傳是受種種法則的支配的。在任何特別年齡出現的性狀具有在相應年齡重現的傾向。它們常常同一年的某些季節相伴随,並且在後代中于相應的季節重現。如果在一性中它們出現于較晚的生命時期,那末它們就有專在同一性中于同樣生命時期重現的傾向。

最近提到的返祖原理是最不可思議的“遺傳”屬性之一。它向我們証明了,普通

一齐进行的、因而逃脱了区别的一种性状的遗传及其发育，是两种不同的力量；这两种力量在某些场合中甚至是对立的，因为每一种力量在連續世代中交替地发生作用。返祖並不是罕見的事情，它取决于环境条件的某种異常的或适宜的配合，但它在杂交的动物和植物中如此有規則地发生並且在非杂交的品种中也如此常常出現，所以显然它是遗传原理的一个根本的部分。我們知道，正如在动物野化的場合中那样，变化了的生活条件具有一种喚起长久亡失的性状的力量。杂交作用的本身高度地具有这种力量。还有什么比以下情形更加不可思議的嗎？即消失了几十代、几百代、甚至几千代的性状突然重現並且完全地发育了，例如在純粹繁育的、特别是杂交的鷄和鵠的場合中就是如此，或者黃棕色馬身上的斑馬般的条紋以及其他这样的情形也是如此。許多畸形可以放入同一項目，例如当痕迹器官重新发育的时候就是这样，或者象某些玄参科植物(Scrophulariaceae)的第五雄蕊那样，当一种被我們确信为該物种的一个早期祖先所具有的、但甚至連一点痕迹都沒有留下的器官突然出現的时候，也是这样。我們已經看到返祖在出芽生殖中发生作用；並且我們知道，它在同一个体的发育中偶尔发生作用，特別当它是杂种时更加如此，但並不完然如此，——例如在已經描述过的鷄、鵠、牛和兔的罕見例子中就是这样，它們在长大的时候返回了双亲或祖先之一的顏色。

正如以前所說明的那样，我們被引导去相信，每一种偶尔重現的性状在各个世代中都是以一种潜伏状态存在的，其方式同相反两性的次級性征在雌体和雄体内是潜伏的並且当生殖器官受到損害时随时可以发展起来的情形差不多是一样的。从記載下来的一只“母鷄”的例子来看，潜伏于两性中的次級性征同其他潜伏性状的这种比較就更加适切，这只“母鷄”呈現了雄性的性状，这不是它本族所有的，而是一个早期祖先所有的；这样它同时表现了两种潜伏性状的再发育。我們可以确信，在每一种生物中都有大量的长久亡失的性状潜伏着，並且准备在适宜的条件下随时发展。我們怎样才能使这种不可思議的和普通的返祖能力——这种喚起长久亡失性状复活的力量——成为可以理解的並使它同其他事实連系起来呢？

第二 部 分

每一个人都希望看到現在我所举出的主要事实用某种可以理解的線索联系起来。如果我們作出如下的假定，我們便能作到上述那一点，並且可以提出很多事实来支持主要的假定。次要的假定同样地也能由种种生理学上的理由来支持。普遍承認細胞或身体的单位借着自我分裂或增生而增加起来，它們保持着同样的性質，並且最

終轉變成身體的各種組織和實質。但是，除了這種增殖的方法以外，我假定這等單位還會放出微粒，它們散佈於整個系統；這等微粒當受到適當營養的支持時，便由自我分裂而繁殖起來，最終發育成的單位同它們所原始來自的單位一樣。這等單位可以被稱為芽球(gemmules)。它們從系統的一切部分集中起來而構成性生殖要素，並且它們在下一世代的發育形成了新的生物；但它們也能以一種休眠的狀態傳遞給未來的世代，於是發育起來。它們的發育取決於它們同其他局部發育的細胞或初發的細胞之結合，這等細胞是在正規的生長過程中先於它們發生的。我為什麼使用結合這個術語呢，當我們討論到花粉對於母本植株的組織的直接作用時就會知道。芽球被假定是由每一個單位放出的，這不僅在成熟期間是如此，而且在每一個有機體的各個發育階段也是如此；但它的放出並不一定在同一單位的繼續生存的期間。最後，我假定芽球在休眠狀態中具有相互的亲和力，導致它們集成成芽或性生殖要素。因此，產生新有機體的並不是生殖器官或芽，而是構成各個個體的單位。這等假定組成了我稱為“汎生論”的暫定假說。各方面的作者曾經提出在許多方面同此相似的观点¹⁾。

第一，這等假定本身可能到怎樣的程度；第二，它們把我們所討論的各類事實連系到並解釋到怎樣的程度，在對這兩點進行闡明之前，舉出一個有關這個假說的盡量簡單的例證可能是有用處的。如果一種原生動物(Protozoa)就象在顯微鏡下看到的那樣由一小團同質的膠狀物形成了，那末由任何部分放出的並在適宜條件下受到營養的微粒或芽球大概就會產生其整體；但是，如果上面和下面在組織上彼此有所差異並且同中心部分有所不同，那末所有這三個部分大概都會放出芽球，這等芽球當由相互的亲和力集合起來時，大概就會形成芽或性生殖要素，並且最終發育成同樣的有機體。正是這種觀點大概也可能引伸到一種高等動物；雖然在這種場合中，在每個發育

1) 留斯先生提到幾位持有差不多相似觀點的作者(雙週評論, 11月1日, 1868年, 第506頁)。二千餘年前亞里士多德反對過這種觀點, 奧哥爾博士告訴我說, 希波克拉第(Hippocrates)和其他人持有這種觀點。雷伊(Ray)在他的上帝的智慧(Wisdom of God, 第二版, 1692年, 第68頁)一書中說道, “身體的各部分似乎協力對於種子有所貢獻”。布丰的“有機分子”(organic molecules)最初看來似乎同我的假說中的芽球是一樣的(博物學通論, 1749年版, 第二卷, 第54, 62, 329, 333, 420, 425頁), 但它們本質上是不同的。勞內特說肢具有適于恢復一切可能損失的胚種(博物學, 第五卷, 第一部分, 1781年, 第四版, 第334頁);但這等胚種同芽內和生殖器官內的胚種是否一樣, 還不清楚。奧溫教授說, 他沒有看到他在孤雌生殖一書(1849年, 第5—8頁)中所提出的並且他現在認為是錯誤的觀點同我的汎生論的假說有什麼基本不同(脊椎動物解剖學, 第三卷, 1868年, 第813頁);但有一位評論者却指出它們實際上是多麼不同(解剖學和生理學學報, 5月, 1869年, 第441頁)。我以前認為赫伯特·斯賓塞的“生理單位”(physiological unit)同我的芽球是一樣的(生物學原理, 第一卷, 第四章和第八章, 1863—64年), 但我現在知道並不是這樣。最後, 根據關於曼特加莎的最近寫的一篇評論(Nuova Antologia, Maggio 1868年)看來, 他似乎對於汎生論有先見之明(見他的衛生學原理, 第三版, 第540頁)。

阶段由身体的各个部分一定会放出大量的的芽球来；这等芽球在正当的繼承次序中同既存的初发細胞結合之后，便发育起来了。

正如我們所看到的，生理学者們都主张身体的各个单位虽然大部分是依存于其他单位的，但在某种范围内也是独立的或自律的，並且具有由自我分裂而增殖的能力。我向前进了一步並且假定，各个单位放出游离的芽球，它們散佈于整个的系統，並且在适当的条件下能够发育成同样的单位。这种假定不能被视为沒有理由的和不可能的。显然性生殖要素和芽都含有能够发育的某种形成物質；並且根据嫁接杂种的产生我們現在知道，同样的物質散佈于植物的整个組織，並且能够同另一种不同植物的这等物質結合起来，产生中間性状的新生物。我們还知道，雄性生殖要素能够直接地对母本植物的局部发育的組織发生作用，並且能够对雌性动物的未来后代发生作用。这样散佈于植物整个組織中的並且能够发育成各个单位或部分的形成物質一定是借着某些方法在那里产生的；我的主要假定是，这种物質是由各个单位或細胞所放出的微粒或芽球所构成的¹⁾。

但是我必須进一步假定，芽球在不发育的状态下也能象独立的有机体那样地借着自我分裂来大量繁殖自己。得尔皮諾主张，“如果承認动物細胞借着分裂而增殖的現象是同种子或芽相似的話，那末这是同所有相似的現象都相违背的”。不过这似乎是一种奇怪的反对論調，因为塞瑞特 (Thuret)²⁾ 已經看到一种藻类的游动孢子一分为二，而且每一半都发芽。赫克尔把一种管水母的分裂卵分为許多片，它們都发育了。芽球在性質上同最低的和最簡單的有机体几乎沒有很大的差異，不会由于芽球的极端微小，它們就不可能生长和增殖。一位伟大的权威比尔博士³⁾ 說道，“微小的酵母細胞能够放出比直徑一吋的 1/100000 还要小得多的芽或芽球；他認為这等芽或芽球实际上可以无限地一再分裂”。

天花的脓粒子是如此微小，以致可以由风运載，它們在受到傳染的人的身体里一定几千倍地增殖；腥紅热的傳染物質也是这样⁴⁾。最近有人确言⁵⁾，从感染牛瘟的牛排出的一点粘液如果注入健康牛的血液中，它們增加得非常之快，以致在很短的时间內

- 1) 勞恩先生曾經观察了蠅的幼虫的組織中所发生的某些显著的变化 (查克特显微镜俱樂部学报, Journal of Queckett Microscopical Club, 9月23日, 1870年), 这使他相信“器管和有机体可能是时常由非常微小的芽球——就象达尔文的假說所要求的那样芽球——的集合而发育起来的”。
- 2) 自然科学年报, 第三輯, 植物学部分, 第十四卷, 1850年, 第244頁。
- 3) 病原体 (Disease germs), 第20頁。
- 4) 再參閱比尔博士的关于这个问题的几篇有趣論文, 見医学时代新报 (Medical Times and Gazette), 9月9日, 1865年, 第273, 330頁。
- 5) 皇家調查委员会关于牛瘟的第三次报告, 在艺园者記錄中引用, 1866年, 第446頁。

“若干磅的全部血液都被感染了，血液的每一个微粒都含有足够的毒物，在四十八小时之内就可以把这种病传给另一头牛”。

在同一身体内把游离的和未发育的芽球从幼年保持到老年似乎是不可能的，但我们应当记住，种子在地下、芽在树皮中休眠了何等长久的时间。它们一代一代地传递下去似乎越发不可能了；但在这里我们又应当记住，许多痕迹的和无用的器官已经传递了无数世代。我们即将看到，未发育的芽球的长久不断的传递多么充分地解释了許多事实。

因为整个身体内的每一个单位或一羣同样的单位都放出芽球，因为这等芽球都包含在最小的胚珠、各个精子或花粉粒之内，并且因为某些动物和植物产生可惊数量的花粉粒和胚珠¹⁾，所以芽球的数量和微小是很难想象的。但是，如果考虑到分子是何等微小，并且考虑到何等众多的分子参加了任何普通物质的最小颗粒的形成，那末有关芽球的这种难题就不是不能解决的了。根据湯姆遜爵士所得到的材料，我的儿子乔治发现一万分之一吋的玻璃或水的立方体所含有的分子一定在 16,000,000 兆和 131,000,000,000 兆之間。毫无疑问，由于有机体更加复杂，所以形成有机体的分子比形成无机物的分子还要多，大概許多分子参加了一个芽球的形成；但是，如果我们记住一万分之一吋的立方体比任何花粉粒、胚珠或芽都小得多，那末我们就能看到一个这样的有机体含有何等巨量的芽球。

从各个部分或器官发生的芽球一定彻底地散佈于整个系统中。例如，我们知道，甚至秋海棠的一小块叶子也会产生原样的植物；如果一种淡水蠕虫被切成小碎块，每一块都会产生原样的动物。如果再考虑到芽球的微小以及所有有机组织的透过性，那末芽球的彻底分佈就没有什么奇怪了。那样的物质在没有血管或导管的帮助下可以容易地从身体的这一部分转移到另一部分，在帕給特爵士所記載的一位妇人的場合中我們看到了良好的事例，她的头髮在每一次連續的神經痛中都失掉了顏色，並且少数几天之后又恢复了顏色。然而，关于植物，可能关于珊瑚那样的羣棲动物，芽球普通並不从这个芽散佈到那个芽，而是局限于从各个分离的芽发育起来的部分，对于这个事实还没有什么解释可以提供。

1) 巴克曼先生在一条鱈(Cod-fish)中找到了 6,867,840 个卵(陆与水, 1868年, 第 62 頁)。一条蛔虫(Ascaris)約產 64,000,000 个卵(卡本特的比較生理学, 1854年, 第 590 頁)。爱丁堡皇家植物园的司各脱先生按照我对某些英国蘭科植物所用的同样方法(蘭科植物的受精, 第 344 頁)計算了一株 Acropera 的一个蒴中的种子数, 发现为 371,250 粒。现在这种植物在一个總狀花序上開了若干花, 在一个季节中产生了許多總狀花序。在一个近似屬 Gongora 中, 司各脱先生曾經看到二十个蒴长在一个總狀花序上; Acropera 的十个这样總狀花序將會产生七千四百万个以上的种子。

在正常的发育的次序中各个芽球对先在的特殊细胞具有选择的亲和力，这种假定受到了许多类推的支持。在有性生殖的一切正常场合中，雌性生殖要素和雄性生殖要素肯定具有相互的亲和力；例如，人们相信菊科植物有一万个物种，如果所有这等物种的花粉同时地或接连地被放在任何一个物种的柱头上，那末毫无疑问，这个物种将会完全无误地选择它自己的花粉。这种选择力越发不可思议的是因为它的获得一定在这一大类群植物的许多物种从一个共同祖先分歧出来之后。根据有关有性生殖的性质任何观点，胚珠和雄性生殖要素所含有的各个部分的形成物质是按照某种特殊亲和力的法则而相互作用的，所以相应的部分彼此发生影响；例如，短角母牛和长角公牛交配从而产生出来的牛犊，它的角受到了两个类型结合的影响，具有不同颜色的尾部的两只鸟的后代，它的尾部也受到了影响。

正如许多生理学者们所主张的那样¹⁾，身体的各种组织明显地阐明了对于特殊有机物质的亲和力，不论这等物质是身体原来有的或外来的，都是如此。在肾脏细胞从血液吸收尿素的场合中，在箭毒(*curare*)对于神经的影响中，在芫青(*Lytta vesicatoria*)对于肾脏的影响中，以及在各种疾病——如天花、猩红热、百日咳、鼻疽和恐水病——的毒质对身体的某些一定部分的影响中，我们看到了上述的情形。

还有一种假定，即各个芽球的发育取决于它同刚刚开始发育的、并且在正常生长次序中先于它的另一个细胞或单位的结合。根据我们的假说，植物花粉内的形成物质是由芽球构成的，并且能够同母本植株的部分发育的细胞相结合，而且还能改变后者，我们在讨论这个问题的部分中已经清楚地看到了这种情形。根据我们所能知道的来说，植物的组织只能由既存细胞的增生而形成，所以我们必须作出如下的结论：来自异花粉的芽球不会发育成独立的新细胞，而是渗入和改变母本植株的初发细胞。可以把这一程序同普通受精作用中所发生的情形作一比较，在普通受精作用中花粉管的内容物渗入到胚珠中的密闭胚囊，并且决定了胚的发育。按照这种观点，母本植株的细胞几乎可以正确地说是由异花粉的芽球而受精了。在这样以及所有其他场合中，适当的芽球由于它们的选择亲和力一定在正常次序中同既存初发细胞结合起来。芽球和初发细胞在性质上的微小差异决不会干涉它们的结合和发育，因为我们在普通繁殖的场合中得知，性生殖要素中的这样细微的分化对于它们的结合和此后的发育以及这样产生出来的后代的活力是显著有利的。

在我们的假说的帮助下，我们对于摆在面前的那些问题所能提供的模糊说明只

1) 帕給特，病理学讲义，第 27 頁；微耳和，细胞病理学，強司博士譯，第 123, 126, 294 頁；克勞得·勃尔納德关于活組織(*Des Tissus Vivants*)，第 177, 210, 337 頁；繆勒的生理学，英譯本，第 290 頁。

有那样多；但必須承認还有許多点依然是完全不能解决的。例如，推測身体的每个单位在什么发育期間放出它的芽球，那是徒劳的，因为各种組織的整个发育問題还远远不是清楚的。我們不知道芽球是不是仅仅借着某些未知的方法在某些季节中于生殖器官內集合起来的，或者是不是它們在这样集合起来之后便迅速地在那里增殖起来了，从血液在各个繁育季节中流往这等器官的情形看来，这似乎是可能的。我們还不知道芽球为什么在某些一定的位置集合起来形成芽，导致了樹和珊瑚的对称生长。我們沒有方法来决定組織的普通磨損究竟是利用芽球来补足，还是仅仅由既存細胞的增生来补足。如果芽球是这样消耗的——从磨損的恢复、再生力以及发育之間的密切关系看来，特别是从許多雄性动物在顏色和构造上所发生的周期变化看来，这似乎是可能的；那末，生殖力和創伤恢复力減退的老年現象大概可以得到某种說明，而且有关长寿的这个曖昧問題大概也可以得到某种說明。除非芽球的确是在生殖器官內小量集合起来之后而大量增殖的，否則去勢动物在授精作用中並不放出无数芽球而且並不比完全动物更加长寿这个事实似乎就同芽球在磨損組織的普通恢复中受到消耗的那种信念对立起来了¹⁾。

从一只公鷄的距被接在一只公牛的耳朵上而长得很大的这样一些例子看来，同样的細胞或单位可能活得很久而且繼續增殖，並不会由于同任何种类的游离芽球結合而有所改变。同它們和不同性質的芽球相結合无关，这等单位在正常生长中由于吸收周围組織的特殊养分而有怎样程度的改变，是另一个难解決的問題²⁾。如果我們想起植物的細胞当受到制造虫瘻的昆虫的毒物接种之后会有多么复杂而对称的生长，那末我們就会玩味到上述的难点了。关于动物，一般承認种种多倍的瘤和腫瘍是变为異常的正常細胞通过增生的直接产物³⁾。在骨的正常生长和恢复中，正如微耳和所說的⁴⁾，組織发生了一整系列的交換和代替。軟骨細胞可能直接轉变成骨髓細胞，並且这样繼續下去；或者可能先变成硬骨組織，然后变成骨髓組織；最后，它們可能先变成骨髓，然后变成骨。这等組織的交換非常富有变化，它們本身如此密切相似，它們的外观又如此完全不同”。但是，因为这等組織在任何时期都会这样改变它們的性質，而在它們的营养方面並沒有明显的变化，所以，按照我們的假說，我們必須假定来自某一种組織的芽球同另一种細胞結合了，并且引起了連續的改变。

- 1) 雷伊·兰开斯特(Ray Lankester)教授在他的有趣論文人类和低等动物的寿命比較中討論了这里所提出的有关汎生說的几点。
- 2) 罗斯博士在他的疾病的接种理論(Graft Theory of Disease)一書中(1872年,第53頁)提及這個問題。
- 3) 微耳和,細胞病理学,強司博士譯,1860年,第60,162,245,441,454頁。
- 4) 同前書,第412—426頁。

我們有良好的理由可以相信,同一单位或細胞的发育需要几个芽球;否則我們就无法理解单独一个或者甚至两三个花粉粒或精子为什么是不够的。但我們还远远不知道所有单位的芽球同其他芽球是不是分离的,或者有些芽球是不是从最初就結合成小团了。例如,一根羽毛的构造是复杂的,並且因为各个分离的部分对于变异都有遗传的倾向,所以我断言每一根羽毛都会发生大量的芽球;不过可能的是,这等芽球可能集合成一个复合的芽球。同样的意見对于花瓣也适用,花瓣有时具有高度复杂的构造,每一个凸和凹的部分都是为了一种特殊目的而设计的,所以各个部分一定是分别改变的,並且这等改变是遗传的;因此,按照我們的假說,分离的芽球一定是从各个細胞或单位放出来的。但是,因为我們时常看到一半花药或者一小部分花絲变成花瓣的形状,或者萼的一部分或仅仅它的条纹显示了花冠的顏色和組織,所以在花瓣中各个細胞的芽球可能沒有集合成一个复合的芽球,而是游离的。甚至在具有原生質、細胞核、核仁和細胞壁的完全細胞那样的简单場合中,我們也不知道它的发育是否取决于来自各个部分的复合芽球¹⁾。

現在已經尽力闡明了上述几个假定在某种范围内是由一些相似的事实来支持的,而且也提到了某些最有疑問之点,我們即將考察这个假說能够多大程度地把“第一部分”所举的各种例子納入单独一个观点之下。所有生殖法都漸次互变並且在它們的产物方面都是一致的;因为把从芽产生出来的、从自我分裂产生出来的以及从受精胚产生出来的有机体区别开是不可能的;这等有有机体具有发生同样性質的变异的倾向,並且具有进行同样种类的返祖倾向;按照我們的假說,因为所有生殖法都取决于来自全身的芽球的集合,所以我們能够理解这种显著的一致性。孤雌生殖不再是不可思議的了,如果我們不了解来自两个不同个体的性生殖要素的結合所产生的巨大利益,那末不可思議的大概是孤雌生殖的发生沒有比实际情形更多。根据任何普通的生殖理論,嫁接杂种的形成、雄性生殖要素对于母本植物的作用,以及对于雌性动物的未来后代的作用,都是重大的異常情形;但根据我們的假說,它們就是可以理解的。生殖器官实际上並不創造性生殖要素;它仅仅以特殊的方法来决定芽球的集合,恐怕还决定它們的增殖。然而这等器官以及它們的附屬部分可以执行高度的机能。它們为了独立的暂时生存或者为了相互的結合,可以适应于一方的或双方的生殖要素。柱头分泌液对同一物种的植物花粉所发生的作用完全不同于它对異屬或異科的植物花粉所发生的作用。头足类(Cephalopoda)的精包(spermatophores)具有非常复杂的构造,以前曾被人們誤为寄生虫;某些动物的精子所具有的特質,如果在—

1) 參閱得尔皮諾和里斯对于这一問題的一些良好批評,見双週評論,11月1日,1868年,第509頁。

种独立的动物中来观察，大概会被認為是由感觉器官所支配的本能——就象当昆虫的精子找到进入細小卵孔的途徑时那样。

已經长期观察到¹⁾在生长和有性生殖力之間²⁾——在創伤恢复和出芽之間——关于植物，在由芽和根茎等所进行的迅速增殖和种子的产生之間，除了某些例外，存在着对立，这种对立可以由沒有足够数量的芽球来同时进行这等程序而得到部分的說明。

在生理学中几乎沒有任何事实比再生力更加不可思議的了；例如，蝸牛能够恰好在切除的地方再生它的头，蠓蠟能够恰好在切除的地方再生它的眼、尾和腿。这等例子可以由来自各个部分的並且散佈于全身的芽球得到說明。我曾听到把这等程序同結晶体的破裂了的稜由于再結晶而得到恢复的情形来比較；这两种程序有很多共同之处，在一个場合中分子的极性（polarity）是有效的原因，在另一个場合中，芽球对于特殊初发細胞的亲合力是有效的原因。但是我們在这里势必遇到两种反对意見，它們不仅应用于一个部分或一个两断个体的再生，而且也应用于分裂生殖和出芽生殖。第一种反对意見是，再生部分所处的发育阶段同被切除的或两断的生物所处的发育阶段是一样的；在芽的場合中，这样产生出来的新生物和出芽的亲代所处的发育阶段是一样的。例如，被切掉尾巴的一只成熟蠓蠟不会再生幼体的尾巴；一只蟹不会再生幼体的腿。我們在本章的第一部分中已經闡明，在出芽生殖的場合中，这样产生出来的新生物在发育上不倒退——这就是說，並不通过受精胚种所必須通过的那些早期阶段。尽管如此，按照我們的假說，被切除的或由芽来增殖的有机体一定含有来自每一个早期发育阶段的部分或单位的无数芽球；为什么这等芽球不在相应的早期发育阶段再生被切除的部分或整个的身体？

第二种反对意見是得尔皮諾所主张的，它是：譬如說，被移去一肢的一只成熟的蠓蠟或蟹的組織已經分化而且通过了它們的整个发育过程；这等組織怎么能够按照我們的假說去吸引应当再生的那一部分的芽球並同它們結合呢？在回答这两种反对意見时，我們必須記住已經提出的那一証据，它闡明了至少在大多数場合中再生力是

1) 赫伯特·斯賓塞先生，关于这种对立已經作了充分討論（生物学原理，第二卷，第430頁）。

2) 雌蛙据知在很早期間即行繁育。按照斐利卜和丢梅尔的材料，泥螺（Triton）和鯢鯢（Siredon）当保持着幼体期的鰓时就能生殖（博物学雜誌，第三輯，1866年，第157頁）。赫克尔最近观察了一个有关水母的奇異例子（柏林科学院月刊，2月2日，1865年），它的生殖器官是活潑的，借着出芽生殖，它产生了大不相同的水母类型；后者还有生殖力。科倫（Krohn）曾經闡明，某些其他水母当性成熟时就用解芽（gemmae）来繁殖（博物学雜誌，第三輯，第十九卷，1862年，第6頁）。再參閱考利克尔（Kolliker），海鰓类的形態和发生（Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Pennatulidenstammes），1872年，第12頁。

一种局部的能力,它的获得乃是为了恢复各个特殊生物容易遭到的特殊损伤:在出芽生殖或分裂生殖的场合中,乃是为了在能够大量得到支持的那一生命期间迅速增殖有机体。这等理由引导我们相信,在所有这样的场合中,为了这个特殊的目的,局部地或者全身保持着一羣初发细胞或部分发育的芽球,准备同那些在正常接續中其次发生的细胞所放出的芽球相结合。如果这一点得到承认,那末我们就可以充分地回答以上的两种反对意见了。无论如何,汎生說似乎对于不可思議的再生力提供了相当的說明。

根据刚才提出的观点还可以知道,性生殖要素同芽的差别在于前者在多少迟一点的发育阶段中不含有初发细胞或芽球,所以最先发育的只是属于最早阶段的芽球。因为幼动物和低等动物一般比老动物和高等动物的再生力大得多,所以看来也似乎是它们比那些已经通过一长系列发育变化的动物更容易保持初发状态的细胞或部分发育的芽球。在这里我还可以补充地说,在大多数或者全部的雌性动物中,虽然能于极早的时期看到它们的卵,但没有理由可以怀疑在成熟期间改变了的部分所放出的芽球能够进入卵中。

关于杂种性质,汎生說同大多数确定的事实是充分符合的。正如以前所闡明的,我们必须相信每一个细胞或单位的发育需要几个芽球。但是,根据孤雌生殖的情况,特别是根据胚胎仅仅是部分形成的那些例子,我们可以推論,雌性生殖要素一般含有差不多足够数量的芽球作为独立发育之用,所以当同雄性生殖要素结合时,这芽球就过剩了。且說,当两个物种或族进行相互杂交时,它们的后代普通並沒有差異,这闡明了性生殖要素在能力上是一致的,并且同雌雄两性生殖要素含有同样芽球的那种观点相符合。物种間杂种和变种間杂种在性状上一般也是介于双亲类型之間的,然而它们偶尔在这一部分上同某一亲密切相似,而在另一部分、甚至全部构造上同另一亲密切相似:这并不是难理解的,如果我们承认受精胚种中的芽球在数量上是过剩的,而且来自某一亲的芽球可能在数量、亲和力或活力上比来自另一亲的芽球多少占有优势。杂种类型时常以条纹或斑駁来表现任何一亲的颜色或其他性状;这种情形发生于第一代,或者通过返祖发生于以后的芽世代和种子世代,关于这一事实已在第十一章中举出了几个例子。在这等场合中,我们必须追隨諾丹¹⁾,并且承认两个物种的“本质”(essence)或“要素”(element)——我似乎可以把这两个术语譯为芽球——对于它们自己的种类具有一种亲和力,这样便把它们自己分离为不同的条纹或斑駁;当我们在第十五章中討論某些性状结合的不可能性时,已经举出了这相互亲和力可

1) 参阅他对于这个问题的优秀討論,見博物館新形,第一卷,第151頁。

以被相信的理由。当两个类型杂交时,常常发现一个类型在传递它的性状上比另一类型佔有优势;我們还可以用以下的假定來說明这种情形,即一个类型在芽球的数量、活力和亲和力上比另一类型佔有优势。然而在一些場合中,某些性状在一个类型中是显现的,而在另一个类型中却是潜伏的;例如,在所有鸽子中都有一种变成青色的倾向,当一只青色鸽子同其他任何颜色的鸽子杂交时,青色一般佔有优势。当我们考察到“返祖”的时候,对于这种优势型式的說明就会清楚了。

当两个物种杂交时,众所周知,它們不产生充分的或原来的数量的后代;关于这一问题我們只能說,因为各个有机体的发育取决于大量芽球和初发細胞之間的恰好平衡的亲和力,所以我們对于来自两个不同物种的芽球的混合会导致部分的或全部的不发育就不必感到惊奇了。关于从两个不同物种的結合而产生出来的杂种的不育性,我們在第十九章中已經闡明这完全取决于生殖器官受到了特殊的影响;但为什么这等器官应该这样受到影响,我們还不知道,正如我們不知道以下的情形一样:为什么不自然的生活条件虽然同健康沒有矛盾,也会引起不育性;或者,为什么連續的密切近亲交配或花柱異长植物的異型花結合会誘发同样的結果。只是生殖器官而不是整个体制受到影响的这种結論同杂种植物中芽的繁殖力不但沒有受到損害、甚至有所增強的情形是完全符合的:因为按照我們的假說,这意味着杂种的細胞放出杂种化的芽球,它們集合成芽,但沒有在生殖器官內集合起来而形成性生殖要素。同样地,許多植物当被放在不自然的生活条件之下时不結子,却能容易地由芽来繁殖。我們即将看到,汎生說同所有杂种动物和杂种植物所表現的強烈返祖倾向是非常符合的。

各个有机体都得通过或长或短的生长和发育的过程才会达到成熟:前一术语只限于大小的增加,而发育則限于变化了的构造。这等变化可能是小的和緩慢得难于觉察的,例如小孩长成大人时就是这样,或者許多变化是突然而微小的,例如某些蜉蝣类昆虫的变态就是这样,还有少数的变化是強烈显著的,例如大多数其他昆虫就是这样。每一种新形成的部分可能在以前存在的相应部分內形成,在这样場合中它好象是从旧的部分发育出来的,但我認為这是錯誤的;或者它可能是在身体的不同部分內形成的,例如后形成的一些极端例子就是这样。例如,一只眼可能在以前沒有眼的地方发育起来。我們还看到,近似的生物在变态过程中通过大不相同的形态之后时常得到几乎一样的构造;或者相反地,通过几乎一样的早期形态之后,却达到大不相同的成熟形态。在这等場合中,我們难于接受那种普通的观点,即認為最初形成的細胞或单位拥有产生完全不同的形态、部位和机能的新构造的固有能力,而同任何外界动因无关。但根据汎生論的假說,所有这等例子都是清清楚楚的。这等单位在各

个发育阶段放出芽球,它們增殖並且传递给后代。在后代中,任何特殊的細胞或单位一經部分地发育,就同以次接續的細胞結合起来了(比喻地說前者是受精了),並且一直这样前进下去。但是,有机体在发育的某一阶段往往遇到生活条件的变化,因而稍微有所改变:从这等改变了的部分放出的芽球将倾向于再生一些按照同样方式进行改变的部分。直到这一部分的构造在某一特殊发育阶段发生重大变化以前,这一程序可能重复进行,不过这並不一定影响以前形成的或以后形成的其他部分。这样我們便能理解在連續变态中、特别是在許多动物的連續后形成中构造的显著独立性。有些疾病是在正常生殖期以后的老年期間发生的,尽管如此,它还是遗传的,例如脑病和心脏病的情形就是如此,在这种場合中我們必須假定,这等器官在早年就受到了影响,並且在这一期間放出了受到影响的芽球;不过这种影响只在——按照严格的意义來說——該部分的长期生长以后才成为显著的或有害的。在照例于老年期間发生的一切构造变化中,我們大概可以看到退化的生长的效果,而不是真正发育的效果。

各个部分的独立形成的原理,由于适当芽球同某些初发細胞的結合,并且由于来自双亲的芽球的过剩和此后芽球的自我增殖,对于大不相同的各类事实提供了說明,而按照任何发育的普通观点,这等事实似乎是很奇怪的。我所指的器官是異常地轉位的或增殖的。例如,伊利阿特·考斯(Elliott Couze)博士¹⁾記載过一个有关畸形雞的例子,这只雞具有一支多余的完全右腿,用关节接合在骨盆的左側。金魚常常具有多余的鳍,位于身体的各个部分。当蜥蜴的尾被切掉时,时常再生双重的尾。当蟾蜍的脚被旁內特縱向地割裂以后,偶尔会形成多余的趾。范倫泰(Valentin)把一个胚胎的尾端伤了,三天之后它产生了双重骨盆和双重后肢的痕跡²⁾。蛙和蟾蜍有时生下来就具有双重的肢,正如热而未所說的³⁾,这种双重性不是由于肢以外的两个胚的完全融合所致,因为幼体是无肢的。同样的論点也可应用于⁴⁾生下来就有多重的腿和触角的某些昆虫,因为这等昆虫是从无腿的或无触須的幼虫变态而来的。密尔內·爱德华⁵⁾描述过甲壳动物的一个引人注意的例子,这个甲壳动物的眼柄所支持的不是完善的眼,而仅仅是一个不完善的角膜,从这个角膜的中心发育出一个触角。关于某人,記載过这样一个例子⁶⁾,两次生齿期間他的左第二門齿都由一个双重齿所

1) 波斯頓博物学会会报,在科学意見中重載,11月10日,1869年,第488頁。

2) 陶得的解剖学和生理学从書(Cyclop. of Anat. and Phys.),第四卷,1849—52年,第975頁。

3) 报告書,11月14日,1865年,第800頁。

4) 正如以前夸垂費什在他的人的变化(1862年,第129頁)中所說的那樣。

5) 該特納的动物学記錄,1864年,第279頁。

6) 塞治威克,外科医学評論,4月,1863年,第454頁。

代替,他从父系的祖父那里遗传了这种特性。还知道有几个这样的例子¹⁾: 多余的齿在眼眶里发育起来了,特别是在馬中,多余的齿在腭上发育起来了。毛髮常常在奇怪的部分中出現,例如“在腦的物質中”²⁾。某些綿羊品种在額部生着許多角。在某些斗鷄的两只腿上看到的距竟有五个之多。公波兰鷄的羽冠的长羽同頸部的长羽相似,而母波兰鷄的羽冠則是由普通羽毛形成的。在羽脚的鴿和鷄中,从腿和趾的外側长出来的羽毛同翼羽相似。甚至同一羽毛的基本部分也可能轉位;因为关于塞巴斯托堡鵝,羽小支是在羽軸的分裂絲羽上发育的。不完善的指甲时常在人的切除后的殘指上出現³⁾;有一个关于蛇状蜥蜴的有趣事实,它呈現了一系列愈来愈不完善的肢,趾骨之端最先消失,“趾甲轉移到残余的基部,甚至轉移到不是趾骨的部分”⁴⁾。

相似的情形在植物中如此屡屡发生,以致沒有使我們感到惊奇。多余的花瓣、雄蕊和雌蕊常常产生。我曾看到在巢菜 (*Vicia sativa*) 的复叶下的一个小叶由卷須代替了;而卷須拥有許多特殊的性質,例如自然运动和刺激感应性。萼有时全部地或者以条紋呈現了花冠的顏色和組織。雄蕊如此常常完全地或不完全地变成花瓣,以致这等例子被認為沒有被注意的价值而遭到忽視;但是因为花瓣具有特殊的机能,即保护其中的器官,吸引昆虫,並且在不少的場合中以充分适应的装置引导昆虫的进入,所以我們簡直不能仅仅用不自然的或过剩的养分来解释雄蕊变成花瓣的情形。还有,偶尔可能发现花瓣的边緣含有植物的一种最高产物,即花粉;例如,我曾看到一种蜂兰 (*Ophrys*) 的构造很复杂的花粉块在一个上花瓣的边緣发育了。已經观察到普通豌豆的萼片部分地变成了含有胚珠的心皮,並且它們的頂端变成了柱头。沙尔特先生和麦克斯威尔·馬斯特博士在西番蓮和薔薇的胚珠中发现了花粉。芽可能在最不自然的部位——例如花瓣——上发育起来。还可以举出很多相似的事实⁵⁾。

我不知道生理学者們怎样看待上述的事实。按照汎生說,轉位器官的芽球在錯誤的部位上发育是由于它們同錯誤的初发細胞或初发細胞羣結合起来的原故;这大概是由于它們选择亲和力的微小改变而发生的。如果我們想起第十七章中的許多引人注意的例子,即植物絕對拒絕由它自己的花粉来受精,但它們却能充分地由同一物种的任何其他个体的花粉来受精,而且在某些場合中只能由不同物种的花粉来受精,那

1) 小圣喜来尔,畸形史,第一卷,1832年,第435,657頁;第二卷,第560頁。

2) 細胞病理学,1860年,第66頁。

3) 繆勒的生理学,英譯本,第一卷,1833年,第407頁。最近有人寫信向我說过这样一个例子。

4) Dr. Fürbringer,“类似蛇的蜥蜴类的骨头等等”在“Journal of Anat. & Phys.,”雜誌上被評論过的,1870年5月,286頁。

5) 摩坤·丹頓,植物畸形学,1841年,第218,220,353頁。关于豌豆的例子;參閱艺園者記錄,1866年,第897頁。关于胚珠內的花粉,參閱馬斯特博士在科学評論(10月,1873年,第369頁)中的文章。巴爾克雷牧师描述过在山字草 (*Clarkia*) 花瓣上发育的一个芽,見艺園者記錄,4月28日,1866年。

末我們对于細胞和芽球的亲和力的变异就不应当感到非常惊奇了。这等植物的性选择亲和力(sexual elective affinities)——借用該特納的術語——显然已經有所改变。因为邻接的或同原的部分的細胞会有差不多一样的性質，所以它們借着变异特別容易获得彼此之間的选择亲和力；这样我們便能在某种範圍內理解下面的例子：某些綿羊的头上生有很多角，鷄的腿上生有几个距，其他公鷄的头上生有长羽般的羽毛，並且在鷄的腿上生有翼羽般的羽毛以及趾間的皮膜，因为腿和翼是同原部分。因为植物的所有器官都是同原的並且从一个共同的軸发生的，所以它們自然应当非常容易于轉位。应当注意，当任何复合部分——例如多余的肢或触角——从一个錯誤部位发生时，只是需要少数的最初芽球錯誤地附着就可以了；因为这等芽球当发育时，在正常接續中就象在切除肢的再生中那样将会吸引其他芽球。如果象蛇的椎骨或多雄蕊花的雄蕊等那样的同原的和构造相似的部分在同一有机体中重复多次，那末密切相似的芽球一定极多，同样地它們应当結合之点也一定极多；按照上述的观点，我們便能在某种範圍內理解小圣喜来尔的法則，即已經重复的部分极其容易在数量上发生变异。

正如我曾試圖闡明的那样，变异性常常取决于变化了的生活条件对生殖器官发生了有害的影响：在这种場合中，来自身体各个部分的芽球大概是以不規則的方式集合起来的，有的过剩，有的不足。芽球的过剩是否会导致任何部分的增大，还不能說；但我們可以知道它們的部分不足並不一定导致該部分的全部退化，却可能引起相当的改变；因为植物的花粉如果被排除，它們就容易杂交，在細胞的場合中也是一样，如果没有适当連續的芽球，正如我們在轉位植物中刚刚看到的那样，它們大概会容易地同其他近似的芽球相結合。

关于由变化了的生活条件的直接作用所引起的变异已經举过几个事例了，在这样場合中，身体的某些部分直接受到了新生活条件的影响，因而放出改变了的芽球，这等芽球被传递給后代。按照普通的观点，無論是对胚胎、幼体或成体发生作用的变化了的生活条件为什么能引起可以遗传的变异，則是不可理解的。为什么一个部分的长期不断的使用或不使用的效果或身体和精神的变化了的习性的效果能够被遗传，也是同等地或者甚至更加不可理解的。几乎提不出比这更加复杂的問題了；但是根据我們的观点，我們只是假定某些細胞最后在构造上改变了，並且这等細胞放出了同样改变的芽球。这种情形可能在任何发育期間发生，並且这种改变在相应的期間被遗传下去；因为改变了的芽球在一切普通場合中将同适当的先在細胞相結合，因而将在最初发生改变的同样期間发育起来。关于精神习性或本能，我們对于脑和思考

力之間的关系如此深刻无知，以致我們肯定不知道一种固定的习性是否会誘发神經系統的任何变化，虽然这似乎是高度可能的；但是，当这种习性或其他精神屬性、即瘋狂被遺传时，我們就必須相信某种实际的改变被传递下去了¹⁾；按照我們的假說，这意味着来自改变了的神經細胞的芽球被传递給后代了。

为了这样获得的任何改变在后代中出现，一般需要的是一个有机体应当在几代期間暴露于改变了的生活条件或习性之下。这种情形可能部分地由于这等变化最初並沒有显著到足以引起注意的程度，但这一說明是不够充分的；我只能根据如下的假定來說明这个事实，我們在返祖項下将会看到这个假說是得到了強烈支持的，即来自各个未变的部分或单位的芽球大量地被传递給連續的世代，並且来自已經改变了的同一单位的芽球在最初引起改变的同样的适宜条件下繼續增殖，直到最后它們有足够的多数来压倒和代替旧芽球。

在这里有一个难点可能受到注意；我們已經看到在由有性生殖和无性生殖来繁殖的植物中，它們的變異性質虽然沒有重大差異，但它們的變異頻度則有重大差異。就變異性取决于生殖器官在变化了的生活条件下的不完全作用来看，我們立刻就能知道为什么无性繁殖的植物远不如在有性繁殖的植物容易變異。关于变化了的生活条件的直接作用，我們知道由芽产生出来的有机体不通过早期的发育阶段，所以它們在构造最容易改变的那一生活期間並不象胚胎和幼体那样地暴露于誘发變異性的各种原因之中；但这是不是一个充分的說明，我不知道。

关于由返祖而发生的變異，从芽繁殖的植物和从种子繁殖的植物之間也有相似的差異。許多变种可以确实地由芽来繁殖，但由种子来繁殖，則一般地或者不可避免地返归它們的亲类型。杂种植物在某种范围内可以由芽来繁殖，但由种子来繁殖，則不断有返祖的傾向，——这就是說，有失去杂种性状或中間性状的傾向。关于这等事实我还不能提供令人滿意的說明。斑叶的植物、具有条紋花的福录考(*phloxes*)、无子果实的刺藜全能由茎上的芽或枝上的芽来确实地繁殖；但这等植物的根芽几乎不可避免地失去它們的性状並且返归以往的状态。我們知道茎芽就象独立有机体那样地进行活动，除非根芽同茎芽的差異象茎芽彼此之間的差異那样，否則后面那个事实也是不可理解的。

最后，根据汎生論的假說，我們看到，變異性至少取决于两类不同的原因。第一，取决于芽球的不足、过剩和轉位以及长期休眠的芽球的再发育；芽球本身並沒有发生任何改变；这等变化将会充分地說明非常徬徨的變異性。第二，取决于变化了的生活

1) 參閱何兰德爵士对于这种效果的一些意見，見他的遺學筆記，1839年，第32頁。

活条件对于体制的直接作用以及部分的增强使用或不使用：在这种场合中，来自改变了的单位的芽球本身将会改变，当它们充分增殖时，就会代替旧芽球并且发育成新的构造。

现在转来谈一谈“遗传”法则。如果我们假定一种同质的胶状原生动物发生了变异并且呈现淡红色，那末一个分离的微粒当长大时自然会保持同样的颜色；于是我们看到了遗传的最简单型式¹⁾。同一观点完全可以引伸到构成一种高等动物的整个身体的各式各样的无数单位；分离的微粒就是我们的芽球。我们已经含蓄地对于在相应年龄遗传的重要原理进行了充分讨论。如果我们相信身体各单位的选择亲和力在雌雄两性中、特别是在成熟后微有差异，并且在—性或两性中于不同季节微有差异，所以它们同不同的芽球相结合，那末被性别所限制的以及被季节所限制（例如冬季变白的动物）的遗传性就是可以理解的了。应当记住，我们在讨论器官的异常换位时已经知道，有理由可以相信这等选择亲和力是容易改变的。

但有一种反对意见，最初看来对我们的假说似乎是致命的，即一个部分或器官在连续的世代中被移去，如果在手术之后不继之以疾病，这个失去的部分会在后代中重现。狗和马的尾巴以往在许多世代中被割掉了，而没有任何遗传的效果；虽然象我们已经看到的，有某种理由可以相信某些牧羊狗的无尾状态是由于这种遗传所致。犹太人自从古代以来就实行割礼，在大多数场合中这种手术的效果不现于后代；虽然有些人主张一种遗传的效果确偶尔出现。如果遗传取决于来自身体一切部分的广为散布的芽球的存在，那末为什么一个部分的切除或残损，特别是当两性都受到这样影响时，并不一定影响其后代呢？按照我们的假说，对于这个问题的解答大概是，芽球在一长系列的世代中增殖并且传递下去——在马上重现斑马条纹的场合中，在人类重现其低等祖先所固有的肌肉和其他构造的场合中，并且在许多其他这样的场合中，我们看到了这种情形。所以在许多世代中曾被移去的一个部分的长期不断的遗传并不是真的变则，因为以前来自这一部分的芽球一代一代地增殖并且传递下去。

截至现在我们所谈的只是一些部分被移去之后并不继之以疾病作用的情形；但是，当手术之后继之以疾病作用时，这种缺陷肯定有时是遗传的。在前一章中已经举出了一些事例，例如一只母牛在失去一个角以后跟着就化脓了，她的一些牛犊都在头的同一侧缺少一个角。但是公认的确实证据还是勃朗·税奎所举出的关于豚鼠的例

1) 这是赫克尔教授在形态学一论中所持的观点，他说：“双亲间子代的特殊构成物质有一部分是相同的，这等物质在生殖时的分离就是遗传的原因。”

子，它們的臀神經被取走之后，它們就咬掉了自己的腐爛的腳趾，它們的后代至少在十三个事例中都在相应的脚上缺少脚趾。在几个这等例子中，因为只有一亲受到影响，所以失去部分的遗传就愈益显著了；但我們知道，先天的缺陷常常只从一亲传递下去——例如，任何性別的无角牛当同完善的牛杂交时，其后代常常是无角的。那末，如果殘废繼之以疾病作用，按照我們的假說，怎样能够說明这等殘废有时是強烈遗传的呢？对于这个問題的解答大概是，殘废部分或被切除部分的所有芽球都在恢复过程中逐漸被吸引到疾病的表面，並且在那里被疾病的作用所破坏了。

关于器官的完全不发育必須稍微补充地談上几句话。当一个部分由于在許多世代中长期不使用而縮小时，生长經濟的原理以及相互杂交就象以前所說的那樣，具有使它进一步縮小的傾向，但这不会說明，譬如代表雌蕊的細胞組織的微小乳头状突起或者代表牙齿的极端微小的骨块为什么会完全地或者几乎完全地消失掉。在压抑还没有完成的某些場合中，痕迹部分不时通过返祖而重現，按照我們的观点来看，这时来自这一部分的分散的芽球一定依然存在；所以我們必須假定，除了在返祖的偶尔場合中，細胞——由于同它們結合痕迹部分以前发育了——对于这等芽球失去了亲和力。但是，不发育如果是完全的和最后的，那末芽球本身无疑地就会死亡；在任何方面这都不是不可能的，因为活动的和长期休眠的大量芽球虽然在各个生物中得到了营养，但对于它們的数量一定还有某种限制；並且来自縮小的和无用的部分的芽球比那些新近来自机能活动依然充分的其他部分的芽球大概更易死亡，这似乎是自然的。

最后需要討論的一个問題は返祖，它依据的原理是，传递和发育虽然一般是連合活动的，却是不同的力量；芽球的传递及其此后的发育向我闡明了这是多么可能。我們在許多場合中清楚地看到了这种区别，在这些場合中，祖父把他的女儿不拥有的或者不能拥有的性状传给孙子。但在討論之前，先对潛伏的或休眠的性状稍微談几句话大概是适宜的。大多数的或者全部的屬于一性的次級性徵在另一性中都是休眠的；这就是說，能够发育成雄性次級性徵的芽球都包含在雌性之內；相反地，雌性的次級性徵也包含在雄性之內；关于这一点，我們在某些雄性性状上得到了証据，当雌性的卵巢得病或者由于年老而不发生作用时，無論肉体的或精神的雄性性状就会出現于雌性。同样地，雌性的性状也出現于去勢的雄性，例如公牛的角形以及雄鹿的沒有角就是这种情形。甚至由于拘禁而发生的生活条件的微小变化也足以阻碍雄性性状在雄性动物中发育，虽然它們的生殖器官並不是永久受到損害的。在雄性性状週期地苏醒的許多場合中，这等性状在其他季节中是潛伏的；受到性別限制和季节限制的遗传在这里結合在一起了。再者，直到雄性动物到达适于繁殖的年齡之前，雄性性

状一般在雄性动物中是休眠的。以前曾举过一个有关“母鸡”的例子，这只母鸡呈现了不是自己品种的、而是遥远祖先的雄性性状，这个奇妙的例子说明了潜伏性征和普通返祖之間有着密切的关連。

关于那些习惯地产生几个类型的动物和植物，例如华来斯先生所描述的某些蝴蝶有三个雌性类型和一个雄性类型同时存在，再如千屈菜屬 (*Lythrum*) 和酢浆草屬 (*Oxalis*) 的三形性物种，能够产生这等不同类型的芽球在各个个体中一定是潜伏的。

不时产生这样的昆虫，它們身体的一側或四分之一象雄性，其他一半或四分之三則象雌性。在这等場合中，两侧的构造时常表现了可惊的差異，並且彼此由一条鮮明界線分开。因为来自每一部分的芽球存在于雌雄两性的各个个体中，所以这等場合中的初发細胞的选择亲和力和在身体两侧一定有異常的差異。同样的原理几乎对以下的动物发生作用，例如某些腹足类以及蔓足类中的韦尔卡 (*Verruca*)，它們的身体两侧正常地是按照大不相同的方式构成的；但是几乎同等数量的个体的任何一側都是按照同样显著的方式改变了。

按照返祖这个字的普通意义來說，它是如此不断地起作用，以致它显然形成了一般遗传法則的一个重要部分。在無論是由芽来繁殖的或由种子来繁殖的生物中，都会发生返祖的情形，甚至在同一个体的老年时也会时常发生这种情形。返祖的傾向常常是由生活条件的变化而被诱发起来的，並且最明显地是由杂交而被诱发起来的。第一代的杂种类型在性状上一般几乎介于双亲之間；但在第二代中杂种后代通常会返归祖父母的一方或双方，偶尔会返归更加遥远的祖先。我們怎样才能說明这些事实呢？按照汎生說，杂种的每一个单位一定放出大量杂种化的芽球，因为杂种植物能够容易地並且大量地由芽来繁殖；但是根据同一原理，来自两个純粹亲类型的休眠芽球也同样存在；並且因为这等芽球保持着它們的正常状态，所以它們大概在各个杂种的一生期間能够大量增殖。因此，一个杂种的性生殖要素既会包含純粹的芽球，也会包含杂种化的芽球；当两个杂种交配时，来自一个杂种的純粹芽球同来自另一个杂种的同一部份的純粹芽球的結合一定会导致性状的完全返祖；并且未改变的和未退化的同一性質的芽球大概特別容易結合，这恐怕不是一种过于大胆的假設。純粹芽球同杂种化芽球的結合大概会导致部分的返祖。最后，来自两个亲杂种的杂种化芽球大概仅仅产生原始杂种类型¹⁾。所有这等返祖的例子和返祖的程度都不断

1) 关于这个意見，实际上我是追隨普丹的，他談到兩個杂交物种的要素或本質。參閱他的优秀論文，見博物簡新報，第一卷，第 151 頁。

地发生。

在第十五章中已經闡明，某些性状彼此是对立的或者是不容易混合的；因此，当两种具有对立性状的动物进行杂交时，很可能发生的是，单独存在于雄性中的、为了繁殖他的特殊性状的芽球是不充分的，並且单独存在于雌性中的、为了繁殖她的特殊性状的芽球也是不充分的；在这种場合中，来自某一遥远祖先的同一部分的休眠芽球可能容易地得到优势，並且招致长久亡失的性状的重現。例如，当黑鴿同白鴿杂交时，或者黑鸡同白鸡杂交时，——不容易混合的顏色——在前一場合中表现为青色羽衣，这显然是来自岩鴿，在后一場合中表现为紅色羽衣，这是来自野生原鷄——不时重現。关于未杂交的品种，如果处在有利于某些休眠芽球增殖和发育的条件之下，同样的結果也会发生，例如动物野化之后返归原始性状的情形就是这样。各个性状的发育需要一定数量的芽球，受精需要若干精子或花粉粒的情形已經說明了这是事实；这种情形以及有利于增殖的时机大概說明了塞治威克先生所主張的那些引人注意的例子，即某些疾病有規律地出現于交替的世代中。这同样地也可以或多或少严格地应用于其他可以微弱遗传下去的改变。因此，正如我听說的那樣，某些疾病似乎由于在一个世代里中断而得到了力量。休眠芽球在許多連續世代中的传递，正如以前所說的，其本身几乎不比痕跡器官在长年累月中的保留、甚至也不比仅仅产生痕跡器官的一种傾向的保留更加不可能；但沒有任何理由可以假定，休眠芽球能够永远传递並繁殖下去。据信芽球是非常微小的而且是无数的，所以在变化和传續的长久过程中来自各个祖先的各个单位的无限数量的芽球是不能得到有机体的支持或营养的。但在适宜条件下的某些芽球比其他芽球应当在长得多的期間內得到保持並且繼續增殖，似乎並非不可能。最后，根据这里提出的观点，我們肯定可以洞察下述不可思議的事实，即小孩可能离开双亲的模式，而同祖父母或相距数百代的远祖相似。

結 論

汎生論的假說，正如应用于刚才討論到的几大类事实那樣，无疑是极端复杂的，但这等事实也同样是复杂的。主要的假定是，身体的所有单位除了拥有自我分裂的生长力以外，还放出散佈于整个系統的微小芽球。这个假定不能被看作是太大的胆的，因为我們根据嫁接杂交的例子得知，某种形成物質存在于植物的組織中，它們能够同其他个体所含有的形成物質相結合並且产生整个有机体的每一个单位。但我們必須进一步假定，芽球生长、增殖並且集合成芽和性生殖要素；它們的发育取决于它們同其他初发細胞或单位的結合。还可以相信它們能够象地下种子那样地在一种休眠状

态下传递给連續的世代。

在高等体制的动物中，从全身的各个不同单位放出的芽球一定是难于想象的那样多而微小。因为各个部分的各个单位在发育期间是变化的，并且我們知道某些昆虫至少要经过二十次变态，所以这等单位一定放出它的芽球。但是，同样的細胞可能由于自我分裂而长久不断地增加，甚至可能由于吸收特殊养分而有所改变，但它們並不一定放出改变了的芽球。再者，所有生物都含有来自祖父母的或更远祖先的，但不是所有祖先的許多休眠芽球。这等几乎无限多的而且微小的芽球包含在每一个芽、胚珠、精子和花粉粒中。对于这种情形的承認将被宣告是不可能的；但数量和大小仅是相对的难点。有一些独立的有机体仅仅在高倍的显微镜下才能看得见，它們的胚种一定是非常微小的。传染物質的微粒是如此微小，以致可以由风来吹送或附着于平滑的紙上，它們将如此迅速地增殖起来，以致在短期内就会感染大形动物的整个身体。我們还应当考虑到构成普通物質的一个微粒的分子公認是非常多而且微小的。所以，在相信芽球的存在按照我們的假說一定是非常多而且微小的方面所遇到的难点，最初看来似乎是不能克服的，却没有重大的分量。

生理学者們一般承認身体的諸单位是自律的。我进一步假定它們放出生殖的芽球。这样，一个有机体並不是整体地产生它的种类，而是各个分离的单位产生它的种类。博物学者們常常說，植物的各个細胞具有产生整个植株的潛在能力，但它具有这种能力只是靠着它含有来自每一个部分的芽球。如果一个細胞或单位由于某种原因改变了，来自这个細胞或单位的芽球也以同样的方式发生改变。如果我們暂时地接受这个假說，那末我們必須把所有型式的无性生殖——無論是在成熟期发生的或是在幼年期发生的——看作是同有性生殖基本上相同的，並且取决于芽球的相互集合和增殖。被切除的肢的再生以及創伤的癒合是局部完成的同一程序。芽显然含有初发細胞，这等細胞屬於出芽的那一发育阶段，並且它們随时可以同来自以次接續細胞的芽球相結合。另一方面，性生殖要素不含有这等初发細胞；除了孤雌生殖的場合以外，雄性生殖要素或雌性生殖要素单独地都不含有适于独立发育的足够数量的芽球。包含着所有型式的变态和后形成的各个生物的发育取决于在各个生命期间放出的芽球，並且取决于它們在相应时期同先在細胞相結合而进行的发育。这等細胞可以說由在正常发育次序中以次发生的芽球而受精了。因此，普通受精的作用同各个生物的各个部分的发育是密切近似的程序。严格地說，小孩並沒有长成大人，而是前者所含有的胚种緩慢而連續地发育起来而形成了大人。在小孩以及在大人中都是各个部分产生同样的部分。遗传必須被看作仅仅是一种生长的型式，就象低等体制的单細胞

胞有机体的自我分裂那样。返祖取决于祖先把休眠芽球传递給它的后代,这等休眠芽球偶尔在某些已知的或未知的条件下发育起来了。每一种动物和植物都可以比拟为一个充滿种子的苗床,其中有些种子很快地发芽了,有些种子休眠一个时期,还有些种子死去了。当我们听说一个人在他的体質中含有一种遗传的疾病种子时,上面的說法就非常正确了。就我所能知道的來說,还没有人作过其他試图把这几大类事实联系在一个观点之下,那怕象我这种显然不完善的試图也没有人作过。一个生物就是一个小宇宙,由一羣自我繁殖的有机体形成,它們是难以想象地那样微小並且多得象天上的星星一样。

第二十八章 結 束 語

家养——變異的性質及其原因——選擇——性狀的分歧和區別——族的絕滅——有利於人工選擇的環境條件——某些族的古遠性——關於各個特殊變異是不是特別被預先注定的問題。

因為差不多每一章都附有摘要，並且因為在討論汎生說的那一章中對於種種問題——例如生殖的型式、遺傳、返祖、變異的原因和法則等等，剛剛進行了討論，所以我這裡，只是對那些可以從全書五花八門的細節中推斷出來的比較重要結論，稍作一般的敘述。

世界上所有地方的未開化人在馴養野生動物方面都可以容易地獲得成功；棲息在最初被人訪問的任何地方或島嶼上的那些動物恐怕更容易被馴養。動物的完全被征服一般取決於這種動物在習性上是羣居的，並且取決於接受人作為獸羣或該族的首領。一種動物在變化了的生活條件下必須是能育的，它才會被家養，而這種情形決不是永遠如此。一種動物除非對人有益，大概就不值得人們費力去家養它們，至少在早期是這樣。由於這等條件，家養動物的數量從來不是很大的。關於植物，我在第九章中已經闡明了它們的各種各樣的用途最初大概是怎樣被發現的，並且闡明了它們被栽培的早期步驟。當人最初對一種動物或植物進行家養時，他不能知道，當它被轉移到其他地方時是否可以繁盛和增殖，所以在他的選擇上他不能受到這樣的影響。我們看到，馴鹿和駱駝對極端寒冷的和炎熱的地方的密切適應並沒有阻礙它們的家養。關於他的動物和植物是否在連續世代中變異並且產生新族，人所能預見的還要更少；鵝的微小變異能力並沒有阻礙它自古以來的家養。

除了極少數例外，所有長期家養的動物和植物都有重大的變異。在怎樣的气候中，或者為了怎樣的目的來養它，無論是作為人的或獸的食物，作為拉車用或狩獵用，作為衣着用或娛樂用，都沒有關係，——在所有這等環境條件下產生出來的族彼此之間的差異都比那些在自然狀況下被分類為不同物種的類型彼此之間的差異更大。為什麼某些動物和植物在家養下比其他動物和植物變異較大，我們還不知道，正如我們不知道為什麼有些在變化了的生活條件下比其他變得更加不育。但我們勢必主要根據被形成的各族之間的差異的數和量來判斷我們家養產物曾經發生的變異量，並且我們能夠常常清楚地看到，為什麼許多不同的族沒有被形成，這就是因為微小的連續

變異沒有得到不斷的積累；如果一種動物或植物沒有受到密切的注意、非常的重視、以及大量的養育，這等變異將永遠不會得到積累。

家養產物的徬徨的並且就我們所能判斷的來說永無止境的變異性，——它們的差不多整個體制的可塑性，——是我們從本書前幾章所舉出的很多細節中得到的最重要教導之一。然而家養的動物和植物所暴露於其中的生活條件的變化幾乎不能比許多自然物種在這個世界曾經發生的地質的、地理的和氣候的不斷變化期間所暴露於其中的生活條件的變化更大；但家養產物大概常常暴露在突然的變化以及較不連續的不一致生活條件之中。因為人曾經家養了如此眾多的屬於大不相同的種類的動物和植物，並且因為他肯定沒有以預知的本能來選擇那些變異將會最大的物種，所以我們可以推論所有自然物種如果暴露在相似的生活條件中，平均起來大概都會發生同樣程度的變異。今天很少人會主張，動物和植物是帶着一種變異傾向被創造出來的，並且這種傾向為了日後玩賞家育成譬如鷄、鵠和金絲雀那樣的奇妙品種而長期保持休眠狀態。

從若干原因看來，要判斷家養產物曾經發生過的變異量是困難的。在某些場合中，原始祖先已經絕滅了；或者由於它的假定的後代發生了非常的變化，它不能確實地得到辨識。在另外一些場合中，兩個或兩個以上的類型在被家養之後進行了雜交；於是難於估計現今後代的性狀有多少應當歸因於變異，有多少應當歸因於若干祖先的影響。但是，家養品種由於不同物種的雜交而被改變的程度恐怕被某些作者們過份地誇張了。一個類型的少數個體很少會持久地影響以較大數量存在的另一類型；因為，如果沒有細心的選擇，外來血統的沾染很快就會被取消，在早期未開化的時代，當我們的動物最初被家養時，大概很少有這種細心的選擇。

在狗、牛、豬以及某些其他動物的場合中，有理由可以相信若干家養族都是從明確的野生原型傳下來的；儘管如此，少數博物學者和許多育種者把有關家養動物的多源的信念已經擴展到沒有根據的程度。育種者們拒絕在單獨一個觀點下來看整個的問題；有一個人主張我們的鷄至少是從六個原始物種傳下來的，我曾聽他說過，鵠、鴨和兔的共同起源的證據對於鷄毫無用處。育種者們忽略了在早期未開化的時代不可能有許多物種被家養。他們沒有考慮到如果同現在的家養品相似，那末同所有它們的同類比較起來就會高度異常的物種不可能曾經在自然狀況下存在過。他們主張，以往存在過的某些物種已經絕滅了，或者現在還沒有被發現，雖然以往曾是被人知道的。最近的大量絕滅這一假定在他們眼中並不是一個難點，因為他們並不根據其他密切近似的野生類型的絕滅的難易來判斷它的可能性。最後，他們常常完全不顧整個地

理分佈的問題,好象这是偶然的結果似的。

虽然根据刚才举出的理由我們对于家养产物曾經发生过的变化量常常难于进行准确的判断,但在所有品种据知是从单独一个物种传下来的場合中——例如关于鴿、鴨、兔以及几乎肯定地关于鷄都是如此——这还是能够被探查出来的;并且在类推的帮助下,对于从若干野生祖先传下来的动物,这也能够在某种范围内被判断出来。如果讀过了本書前几章中的以及許多出版物中的細节或者参观了我們的各种展覽品,而不被家养动物和栽培植物的极端变異性所深深打动,那是不可能的。体制的任何部份都逃不脱变異的傾向。变異一般对生活的或生理的重要性不大的那些部份发生影响,但密切近似的物种之間所存在的差異也是如此。关于这等重要不重要的性狀,同一物种的諸品种之間的差異往往比同一屬的自然物种之間的差異还要大,例如小圣喜来尔曾闡明有关大小的情形就是这样,並且有关毛发、羽毛、角以及其他皮肤附屬物的顏色、組織和形态等等也是这样。

往往有人主张,重要的部份在家养下决不变異,但这完全是錯誤。看一看任何一个高度改良的猪品种的头骨吧,它們的枕骨髁以及其他部份都大大地改变了;或者看一看尼亚太牛的头骨吧。要不观察一下几个家兔品种的伸长了的头骨吧,它們具有不同形狀的枕骨孔、寰椎以及其他頸椎。波兰鷄的脑髓以及头骨的整个形状都已經改变了;在鷄的其他品种中,椎骨的数目和頸椎的形状改变了。在某些鴿中,下顎的形状,舌的相对长度、鼻孔和眼臉的大小、肋骨的数目和形状以及食管的大小全都发生变異了。在某些四足兽中,腸的长度大大地增加了或者縮減了。关于植物,我們在各种果核上看到了可惊的差異。在蒴蘆科植物中,若干高度重要的性狀——例如子房上柱头的固定位置、心皮的位置以及子房突出花托以外——都变異了。但把前几章中所举出的事实再說一遍大概没有什么用处。

众所週知,在家养动物中性情、口味、习性、神經反射运动、喧噪或沉靜以及声調发生多么重大的变異而且被遺传下去。关于精神特性的变化,狗提供了最显著的事例,这等等差異是无法由传自不同野生模式得到解釋的。

在任何发育阶段新性狀可能出現、旧性狀可能消失,並且在相应的阶段得到遺传。我們在各个品种的鷄卵、雛鷄絨毛以及第一羽衣之間的变異中看到了这种情形;在各个蚕品种的幼虫和茧之間的差異中更加明显地看到了这种情形。这等等事实看来好象簡單,但对于近似自然物种的幼虫状态和成虫状态之間的差異並且对于胚胎学的整个大問題都提供了說明。新性狀如果在某一性的生命后期中第一次出現,那末它就有完全附着于这一性的傾向,或者它們可能在这一性中比在那一性中有程度大

得多的发展;或者它們在附着于一性之后,可能轉移到相反的一性。这等事实以及新性狀由于某种未知原因特別容易附着于雄性的情况同动物在自然狀況下获得次級性征有重要的关系。

时常有人說,我們的家养族在体質特性上沒有差異,但这种說法不能得到支持。在我們改良的牛、猪等等中,成熟期、包括第二次生齒期都大大提前了。妊娠期大大變異了,並且在一两个場合中是按照固定方式改变的。在鷄和鴿的某些品种中,获得絨毛和第一羽衣的时期是有差異的。蚕的幼虫所通过的脱皮次数有變異。在不同品种中,长肥、泌出大量的乳、一次或一生中产生很多幼体或卵的傾向都有差異。我們发现对于气候的适应性有不同的程度,对于某些疾病的感染,对于寄生物的袭击,对于某些植物性毒物的作用,有不同的傾向。关于植物,对某些土壤的适应性,对寒冷的抵抗力,开花期和結果期,生命的持續,在冬季中的落叶期和不落叶期,組織或种子中的某些化合物的比率和性質,全都變異了。

然而在家养族和物种之間还有一种重要的体質差異;我所指的是,当物种杂交时几乎不可避免地会发生或大或小的不育性,並且当大多数不同家养族进行同样杂交时,除了极少数植物以外,都有完全的能育性。这肯定是一个最值得注意的事实,即在外貌上差異极小的許多密切近似物种当杂交时只能产生很少的多少不育的后代,或者根本不产生后代;而彼此差異显著的家养族当結合时却是非常能育的而且产生能育的后代。但这个事实实际上並不象最初看来那样不可解释。第一,在十九章中已經明确地闡明了杂交物种的不育性主要並不取决于它們的外部构造或一般体質的差異,而是取决于生殖系統的差異,同引起二形植物或三形植物的異型花結合的能育性減低的情形相似。第二,帕拉斯的学說——物种在长期家养之后便失去它們在杂交时不育的自然傾向——已被闡明是高度可能的而且几乎是肯定的。当我们考虑到几个狗的品种的、印度瘤牛和欧洲牛的以及两个猪的主要种类的血統及其現在的能育性时,我們就无法逃避这个結論。因此,如果期望在家养下形成的族应当在杂交时获得不育性,但同时我們又承認家养可以消除杂交物种的正常不育性,那大概是不合理的。为什么在密切近似的物种中它們的生殖系統几乎不可避免地按照如此特殊的方式发生改变,以致不能相互地发生作用——虽然正如同一物种在互交中表現有不同能育性所闡明的那样,在两性中其改变程度有所不同——我們还不知道,但推論其原因非常可能如下。大多数自然物种已經长期地习惯于几乎一致的生活条件,这是家养族所不可比拟的;我們肯定地知道变化了的生活条件对于生殖系統可以发生特殊的和強有力的影响。因此,这种差異可能充分地說明了杂交时的家养族和杂交时的物种在生

殖力上所表现的差异。家养族可以突然地从一种气候转移到另一种气候,或者可以被放在大不相同的生活条件之下,并且在大多数场合中都能保持它们的能育性不受损害;但遭遇到较小变化的大批物种便不能繁育,这大概主要是由于上述同样的原因。

杂交家养族的后代和杂交物种的后代,除了能育性这个重要的例外,在大多数方面都是彼此相似的;他们常常以同样的不等程度具有双亲的性状,一亲的性状常常比另一亲的性状占有优势;并且它们都有同样方式的返祖倾向。由于连续的杂交,可以使一个物种把另一个物种完全吸收掉,众所周知,家养族也是如此。家养族还在许多其他方面同物种相似。它们有时几乎或者甚至完全象物种那样稳定地把新获得的性状遗传下去。导致变异的条件和支配变异性质的法则在双方似乎是一样的。变种可以在类群之下分类为类群,正如物种可以被分类在属下,属被分类在在科和目之下一样;这种分类可以是人为的——即以任意决定的性状作为基础——也可以是自然的。关于变种,自然分类肯定是以共同的血统以及诸类型曾经发生的变化量为基础的,关于物种,自然分类的基础显然也是这样。家养变种彼此赖以区别的性状比物种赖以区别的性状容易变异,虽然几乎不比某些多形的物种更甚;但这种较大程度的变异性并不奇怪,因为变种一般在最近期间内都暴露在徬徨不定的生活条件中,而且它们进行杂交也容易得多;在许多场合中它们由于人的有计划的或无意识的选择还在进行着或在最近进行过改变。

按照一般的规律,家养变种比起物种肯定是在重要性较小的部份上彼此有所差异;当重要的差异发生时,它们很少可以牢稳地固定下来;但是,如果我们考虑到人的选择方法,这个事实便是可以理解的。在活的动物和植物中,人不能观察比较重要器官的内部改变;只要同健康和生命没有矛盾,人并不注意它们。对于猪的白齿的任何微小变化,或者对于狗的一个多余的白齿,要不对于肠子或其他内部器官的任何变化,育种者怎么会给予注意呢?育种者所注意的是,他的牛应当有五花三层的肉,他的绵羊的腹内应当积累脂肪,并且他完成了这一点。对于子房或胚珠在构造上的任何变化,花卉栽培者怎么会给予注意呢?因为重要的内部器官肯定是容易发生无数的微小变异的,并且因为这等变异大概是遗传的,——由于许多奇怪的畸形都是遗传的,所以人毫无疑问地能够引起这等器官发生一定的变异量。当人使一个重要部份发生任何改变时,他一般是无意识地、在这一部份同某一其他显著部份相关的情形下而完成的。例如,由于人注意了肉冠的形状或者注意了头上的羽饰,他便使鸡的头骨有了隆起和突起。由于人注意了突胸鸽的外部形态,他便使它们的食管非常地增大了,并且使肋骨的数目增多了而且增宽了。关于传书鸽,由于通过不断的选择使上嘴的肉

垂增加，人便大大地改变了它的下嘴形状；还有許多情形也是如此。另一方面，自然物种的改变完全是为了它們自己的利益，为了使它們适于无限多样的生活条件，为了避免各种敌害，並且为了对大量的竞争者进行斗争。因此，在这等复杂的条件下，大概常常会发生这样的情形：最容易变异的种类在重要的以及不重要的部份上的改变都是有利的、甚至是必要的；并且这种改变大概可以通过最适者生存被緩慢地、但确实地获得。更加重要的一个事实是，通过相关变异的法则同样地也可发生种种间接的改变。

家养品种常常具有一种異常的或半畸形的性状，例如狗中的意大利灵猩、叭喇狗、勃来汉猯以及血猩——牛和鴿的一些品种，——鷄的几个品种，——鴿的主要品种，都是这样。在这等異常的品种中，象在近似自然物种中的那些差異仅少的或者完全没有差異的部份都大大地改变了。这种情形可能由人常常选择、特别是在最初选择显著的和半畸形的构造偏差而得到说明。然而，当我们决定什么偏差应当被称为畸形时必须慎重：几乎毫无疑问，如果公吐綬鷄胸前的馬般的毛丛最初在家养种类中出现，大概会被视为一种畸形；公波兰鷄头上的巨大羽飾也被称为畸形，虽然許多种鳥的头上普通都有羽飾；我們大概把英国传書鴿的喙基周围的肉垂或縞皮叫作畸形，但我們不把一种鳥鳩(*Carpophaga oceanica*)的喙基上的球形肉瘤叫作畸形。

有些作者在人工品种和自然品种之間划了一条寬闊的界線：虽然在极端的場合中这条界線是明显的，但在許多其他場合中它却是被任意决定的；其差異主要取决于被应用的选择方式。人工品种是由人有意識地改进了的品种；它們常常具有不自然的外貌，並且特別容易通过返祖和連續的变异而失去它們的性状。另一方面，所謂自然品种是在半开化地方发现的品种，它們以前棲息于几乎所有欧洲王国的隔离地区中。它們很少受到过人的有意識的选择；比較常常受到的是无意識的选择，部份地受到自然的选择，因为在半开化地方飼养的动物势必自己去尋找大部份食物。这等自然品种还会直接受到周围条件的差異的作用，虽然这等差異是微小的。

在我們的若干品种之間还有一項更加重要得多的区别，即有些品种是从特征显著的或半畸形的构造偏差发生的，不过这种构造偏差以后可能由于选择而增大起来；而另外一些品种是以如此緩慢和不可觉察的方式被形成的，以致我們如果能够看到它們的早期祖先，我們簡直不能說出这个品种最初是在什么时候或怎样发生的。根据竞跑馬、灵猩、斗鷄等的历史並且根据它們的一般外貌，我們差不多可以感到确信的是，它們是由于一种緩慢的改进程序而被形成的；我們知道传書鴿以及一些其他鴿子的情形都是这样。另一方面，綿羊的安康品种和摩強卜品种肯定是以我們現在看

到的差不多一样状态而突然出现的，尼亚太牛、曲膝狗和巴儿狗、跳鷄和卷毛鷄、短面翻飞鷄、钩喙鷄等等也几乎肯定是这样的。許多栽培植物的情形也是如此。这等情形的屡屡出现大概会导致如下的錯誤信念，即認為自然物种常常是以同样的突然方式而发生的。但是，关于在自然状况下构造突然改变的出现、至少是連續的产生，我們还没有証据；而且可以举出种种一般的理由来反对这种信念。

另一方面，关于极其多样的微小个体差異在自然状况下的不断发生，我們却有丰富的証据；这样，我們便被引导着作出如下的結論：物种一般是由于极其微小差異受到自然选择而发生的。这一程序可以严格地同竞跑馬、灵提和斗鷄的緩慢而逐漸的改进进行比较。因为在各个物种中构造的每一細微之点势必都同它的生活习性严密地适应，所以很少有单独一个部份发生改变的情形；但是正如以前所闡明的那样，相互适应的改变並沒有絕對同时发生的必要。然而，許多变异一开始就是被相关法則連系在一起的。因此，甚至密切近似的物种也很少或者决不会仅仅以一种性状而彼此有所差异；同样的意見在某种范围内对于家养族也是适用的，因为它们如果有很大的差异，一般是在許多方面有差异的。

有些博物学者大胆地主张¹⁾，物种是絕對不同的产物，它們决不会借着中間的环节而彼此互变；然而它們又主张家养变种能够永远彼此地或者同它們的亲类型相連系。但是，如果我們能够永远找到狗、馬、牛、綿羊等的若干品种之間的环节，那末关于它們究竟是从一个物种还是从几个物种传下来的，大概就不会有如此不断的疑問了。恐怕除非我們追溯到古埃及的紀念碑，灵提屬——如果这样的术语可以用的話——是不能同任何其他品种連系起来的。英国的叭喇狗也形成了一个很不同的品种。在所有这等場合中，杂交品种当然必須除外，因为不同的自然物种同样也能这样被連系起来的。交趾鷄借着怎样的环节才能同其他鷄密切連結起来呢？借着尋找那些依然保存在遙远島屿上的品种，並且借着追溯历史的記載，翻飞鷄、传書鷄以及排字鷄便能同亲岩鷄密切連系起来；但我們不能这样把浮羽鷄或突胸鷄联系起来。各个家养品种之間的不同程度取决于它們曾經发生过的变化量，特别是取决于中間的和价值較小的类型的被忽視以及最后絕灭。

常常有人这样爭論：根据家养族的公認的变化，不能对自然物种的据信曾經发生的变化提供任何說明，因为据說家养族仅是临时的产物，一旦野化后，永远会返归它們的原始类型。华来斯²⁾先生很好地进行了这种討論；詳情已見第十三章，在那里闡明

1) 高德龙，物种，1859年，第二卷，第44頁等。

2) 林納学会会报，1858年，第三卷，第60頁。

了野化的动物和植物的返祖傾向是被大大地誇張了,虽然毫無疑問,这种情形在某种范围内是存在的。如果家养动物暴露在新生活条件下並且为了自己的需要被迫同大羣的外来竞争者进行斗争,而不在时间的推移中有所改变,那末本书所諄諄提出的一切原理大概都是可以反对的。还应当记住,許多性狀在所有生物中都是潜伏的,准备随时在适宜的条件下发展;在最近期間内发生改变的品种中,返祖傾向特別強烈。但某些我們的品种的古远性明确地証明了只要生活条件保持一样它就会几乎保持不变。

有些作者大胆地主张,家养产物容易发生的变異量是有严格限制的;但这种断言的根据很少。不論朝着任何特殊方向的变化量是否有限制,就我們所能判断的來說,一般变異的傾向是沒有限制的。正如卢特梅耶和其他人所闡明的那樣,牛、綿羊和猪自从最遙远的时代起已在家养下变異了;然而这等动物却是在十分近期内才无比程度地得到了改进,这意味着构造的連續变異性。小麦象我們根据从瑞士湖上住所中找到的遺物所知道的情形那样,是最古老的栽培植物之一,然而在今天新的和更好的变种还屡屡发生。可能决不会产出比今天的公牛更大的和各部份更相称的公牛,或者可能决不会产出比今天的竞跑馬更快的竞跑馬,也許可能不会产出比倫敦变种更大的醋栗;但是,如果一个人断定在这些方面已經最后达到了极限,那末他大概是一个鹵莽的人。关于花和果实,有人反复地断言已經达到了完善的地步,但是这个标准很快地又被超过了。可能决不会产出这样一个鴿的品种,它的喙短于現在的短面翻飞鴿的喙,或者长于英国传書鴿的喙,因为这等鴿的体質是衰弱的而且是不良的繁育者;但喙的短和长是最近 150 年以来不断改进之点,並且某些最优秀的判断者否認已經达到了目标。根据能够举出的理由,現在已經达到最高发育的部份在长期保持不变之后,可能在新生活条件下再朝着增強的方向进行变異。但是,正如华来斯先生¹⁾非常正确地指出的那样,关于自然的和家养的产物,朝着某些方向的变化一定有限制;例如,任何陸棲动物的速度一定有限制,因为速度是由克服阻力、移动身体重量以及肌肉纖維的收縮力来决定的。英国的竞跑馬可能已經达到了这个界限;但它在速度上已經超过了它自己的野生祖先和所有其他馬屬的物种。短面翻飞鴿的喙以身体大小为准比該科的任何自然物种的喙都小,传書鴿的喙以身体大小为准則比該科的任何自然物种的喙都长。我們的苹果、梨和醋栗的果实比同屬的任何自然物种的果实都大;在許多其他場合中也是如此。

由于許多家养品种之間的重大差異,无怪某些少数博物学者断言各个品种都是从一不同的原始祖先传下来的,特别是因为选择原理受到忽視並且作为动物的育种

1) 科学季报(Quarterly Journal of Science), 10, 1867 年,第 486 頁。

者的人类的高度古远性只是最近才被知道。然而大多数博物学者直率地承認我們的各个品种無論怎样不相似,都是从单独一个祖先传下来的,虽然他們对于育种的技术並不知道很多,不能闡明連系的环节,而且也說不出这些品种是在什么地方和什么时候发生的。但是这等博物学者却以哲学家那样的小心态度宣称,直到他們看到了所有过渡的步驟,他們决不会承認一个自然物种曾經产生过另一个自然物种。玩賞家們对于家养品种使用了完全一样的語言:例如,一篇有关鴿的优秀論文的作者說,直到过渡类型“实际被看到,並且当人决定这样作时,随时都能重演”,他决不会承認傳書鴿和扇尾鴿是野生岩鴿的后代。毫無疑問,长年累月加在一起的微小变化能够产生这等重大結果是难于体会的:不过凡是願意理解家养品种或自然物种的起源的人一定可以克服这一难点。

激发变異性的原因以及支配变異性的法則刚刚被討論过,所以我只需要在这里把主要之点举出来就可以了。因为家养有机体远比在自然条件下生活的物种容易发生微小的构造偏差和畸形,並且因为分佈广闊的物种一般比棲息于特定地域的物种变異較大,所以我們可以推論出变異性主要取决于变化了的生活条件。我們千万不要忽視双亲性狀不等結合的效果或返归以往祖先的效果。变化了的生活条件特別倾向于致使生殖器官多少成为不育的,在討論这一問題的那一章中已經有所闡明:因而这等器官常常不能忠实地传递亲代的性狀。变化了的生活条件还直接地和一定地对体制发生作用,所以露暴在这等条件之下的同一物种的一切或者几乎一切个体都按照同样的方式发生改变;但是为什么这一部份或那一部份会特別受到影响,我們很少能或者从来不能断定。然而生活条件的变化似乎是不定地发生作用的,其方式就象暴露在寒冷中和吸收同样毒物对于不同个体按照不同途徑发生作用一样。我們有理由来推测,高度营养食物的日常过剩或以体制由于运动的消耗为基准的食物过剩是一个激发变異性的強有力原因。当我看到由树瘿昆虫的一小滴毒物所引起的对称而复杂的瘤狀物时,我們可能就会相信树液或血液的化学性質的微小变化可以导致构造的異常改变。

具有种种附着部份的肌肉的增強使用以及腺或其他器官的增強活动导致了它的增強发育。不使用的效果是相反的。在家养动物中,它們的器官虽然时常通过不发育而成为痕跡的,但我們沒有理由来假定这种情形永远完全是由于不使用而发生的。相反地,在自然物种中,許多器官似乎是由于不使用並且在生长經濟的原理以及相互杂交的帮助下面成为痕迹的。完全的不发育只能由最后一章所举出的假說得到說明,即无用部份的胚种或芽球最后毁灭了。物种和家养变种之間的这种差異,可以从不

使用对于家养变种发生作用的时间不够充分得到部份說明，还可以从它們免脫任何剧烈生存斗争得到部份說明，生存斗争在各个部分的发育上引起严格的經濟，而所有在自然状况下的物种都会遇到这种斗争。尽管如此，同样取决于生长經濟的补偿或平衡的法則显然在某种范围内对于我們的家养产物也有影响。

因为体質的几乎每一部份在家养下都会成为高度变異的，並且因为变異容易受到有意識的和无意識的选择，所以很难区别一定变異的选择效果和生活条件的直接作用。例如，我們的水禽猎狗(water-dogs)和势必常常在雪上往来的美国狗可能由于趾的广泛伸張而变得部份有蹠；但更加可能的是，这种蹠就象某些鴿的趾間蹠那样，是自然发生的，並且以后由于最善游泳的狗和最善在雪上往来的狗在許多世代中被保存下来而增大了。一位希望縮小他的班塔姆鷄和翻飞鴿的体积的玩賞家决不会想到使它們挨餓，但会选择自然出現的最小个体。四足兽时常生下来就缺少毛，並且无毛的品种被形成了，但沒有理由認為这是由炎熱气候所引起的。在熱帶地方，炎熱常常致使綿羊失去它們的毛；另一方面，潮湿和寒冷的作用則可直接刺激毛的生长；但是，誰会妄想去决定北极动物的厚毛皮或它們的白色有多少是由于严酷气候的直接作用？有多少是由于最受保护的个体在长期連續的世代中的保存？

在所有支配变異性的法則中，相关的法則是最重要的一項。在微小构造偏差以及重大畸形的許多場合中，我們甚至不能推測連結的紐絆是什么。但是，在早期发育中密切相似的並且暴露在相似的生活条件之下的同原部份之間——前肢和后肢之間——毛、蹄、角和齿之間，我們能够看到它們显著地有按照同一方式进行改变的傾向。同原部份由于具有同样的性質容易混合在一起，並且当有許多存在时，容易在数量上发生变異。

虽然每一种变異是直接地或間接地由周围条件的某种变化所引起的，但我們決不要忘記被作用的体制性質在結果上是一个更加重要得多的因子。我們在以下的情形中看到这一点，即不同的有机体当被放在同样的生活条件之下时按照不同的方式发生变異，而密切近似的有机体在不同的生活条件下却常常按照几乎一样的方式发生变異。我們在同一变种于长的間隔期間內屡屡重現同一种变化中看到这一点，同样地在相似变異或平行变異的若干显著場合中也看到这一点。虽然在后面这等場合中有些是由于返祖，但其他則不能这样得到說明。

由于变化了的生活条件对于体質所发生的間接作用，这是因为生殖器官这样受到了影响——由于这等生活条件所发生的直接作用，並且它們将致使同一物种的諸个体按照同样方式发生变異，或者依据它們体質中的微小差異致使它們按照不同方

式发生变异——由于諸部份的增强使用或减弱使用所产生的效果——以及由于相关作用，——我們的家养产物的变异性复杂到极点了。整个的体制成为輕微可塑的了。虽然各种改变一定都有它自己的激发原因，虽然各种改变都服从法則，但是我們如此稀少地能够追蹤出原因和結果之間的正确关系，以致我們被誘惑去說变异好象是自然发生的。我們甚至可能把它們称为偶然的，但这一定是仅仅按照以下的意义來說的，即我們断定一块岩石从高处落下全靠它的偶然的形状。

对于同一物种的大量动物暴露在不自然的条件下並且允許它們自由杂交而不加以任何选择的結果，值得大略地考察一下，然后再对于选择发生作用时的結果考察一下。讓我們假定有 500 只野生岩鴿被拘禁在原产地的一个鳥舍中，按照普通的饲养方法来饲养它們；並且不允許它們在数量上增加。因为鴿子繁殖得非常之快，我推測每年要杀掉一千只或一千五百只。經過几代这样培育之后，我們感到肯定的是，某些幼鴿会变异，这等变异有被遗传的傾向；因为构造的微小偏差在今天常常发生並且得到遗传。即便把依然繼續变异的或已經变异的許多点举出来，大概也会令人生厌的。許多变异是彼此相关地发生的，例如翼长同尾羽相关——初級飞羽、肋骨的数目和寬度同身体的大小和形态相关——鱗甲的数目同脚的大小相关——舌长同喙长相关——鼻孔和眼臉的大小、下顎的形态同肉垂的发育相关——幼鴿的裸毛同未来的羽衣顏色相关——脚的大小同喙的大小相关，还有其他这样的情形。最后，因为我們的鴿子是被假定拘禁在一个鳥舍中，所以它們大概很少使用翅膀和腿，結果骨骼的某些部份——例如胸骨、肩胛骨和脚——将会稍微地縮小。

因为在我們假定的場合中每年势必无差別地杀掉許多鴿子，所以任何新变种很少有足够的长期生存机会来进行繁育。並且因为发生的变异具有极端多样的性質，所以按照同一方式变异的两只鴿子进行交配的机会就非常之少；尽管如此，一只变异着的鴿子甚至当沒有这样交配时，也会偶尔把它的性狀传递給幼鴿；这等幼鴿不仅会暴露在最初引起該变异出現的同样条件下，此外还会从它們的改变了的一亲遗传有再度按照同一方式进行变异的傾向。所以，如果生活条件决定地傾向于誘发某种特殊的变异，那末所有鴿子在時間的推移中可能都会有同样的改变。但远远更加普通的一个結果大概是，一只鴿子按照某一途徑变异，而另一只鴿按照另一种途徑变异：一只鴿子可能生下来具有稍微长一点的喙，而另一只鴿子可能具有稍短的喙；一只鴿子可能得到一些黑色的羽毛，而另一只鴿子可能得到一些白色的或紅色的羽毛。因为这等鴿子将会繼續地相互杂交，所以最后的結果大概是，一大羣个体在許多方面彼此

有所差異，但僅有微小的差異；然而却比原始岩鴿之間的差異為大。但是形成幾個不同品種的傾向並不很小。

如果對於兩組鴿子按照剛才描述的方法進行處理，一組在英格蘭，另一組在熱帶地方，並且對於它們供給不同種類食物，那末在許多世代之後它們會有差異嗎？當我們考慮到第二十章中所舉出的事實以及歐洲的幾乎每一地區的牛、綿羊等品種在以往所存在的差異時，我們就會強烈地傾向於承認這兩組鴿子通過氣候和食物的影響大概會有不同的改變。但是，在大多數場合中，關於變化了的生活條件的一定作用的證據是不夠充分的；我曾有機會檢查過伊利阿特爵士由印度送給我的家養種類的大量蒐集品，它們同歐洲鴿子是按照顯著一樣的方式進行變異的。

如果兩個品種以同等的數量混合在一起時，那末就有理由來推測它們大概在某種範圍內喜歡同自己的種類交配；但它們大概也常常相互雜交。因為雜種後代具有較大的活力和能育性，全體由於雜交將比由於其他方法更快地相互混合起來。因為某些品種比其他品種佔有優勢，所以相互混合起來的後代在性狀上大概不會是嚴格中間的。我還證明了雜交作用本身會產生返祖的強烈傾向，所以雜種後代大概有返回原始岩鴿狀態的傾向；並且隨着時間的推移，它們的性狀比起在第一種場合中——同一品種的鴿子被拘禁在一起——大概遠遠不是異質的。

我剛才提到雜種後代在活力和能育性上大概會增進。根據第十七章中所舉出的一些事實看來，這個事實是無可懷疑的；並且長期不斷的密切近親交配導致惡劣的結果也是無可懷疑的，雖然關於這一問題的證據非常不易得到。關於所有種類的雌雄同體，如果同一個體的性生殖要素慣常地彼此發生作用，那末可能最密切的近親交配大概會不斷進行的。但我們應當記住，所有雌雄同體的動物的構造，就我所能知道的來說，容許而且常常需要同不同的個體進行雜交。關於雌雄同體的植物，我們不斷地遇到適於雜交的精巧而完善的裝置。可以毫不誇張地斷言，如果食肉動物的鉤爪和獠牙的使用或者種子的毛和鉤的使用可以安全地從它們的構造推論出來，那末我們便可同等安全地推論出許多花就是為了保證同不同植物進行雜交的特別目的而構成的。根據這種考察，且不說我進行過的一長列試驗的結果，在剛才提及的那一章中所得到的結論——即不同個體的性結合可以產生某種重大利益——必須被承認。

回到我們的例證：迄今我們所假定的是，借着無差別的宰殺來維持鴿子的同樣數量；但在它們的保存中稍微容許一點選擇，整個的結果就會改變。如果養鴿者觀察到他的某一只鴿子有任何輕微的變異並且希望得到一個具有這樣特征的品種，那末他根據細心的選擇大概會在可驚的短期內得到成功。因為已經一度變異了的任何部份

一般会按照同一方向繼續变异,所以借着連續地保存特征最強烈显著的个体,就会容易地把差異量增加到一个高度的、預定的优良标准。

如果养鴿者沒有形成新品种的任何意图,而只是讚賞譬如說短喙比讚賞长喙为多,那末当他势必減少数量时,他大概一般会把后者杀掉,毫无疑问,他这样随着时间的推移就会明显地改变他的鴿羣。如果两个养鴿的人都按照这种方法养鴿,他們大概不可能喜欢完全一样的性狀:正如我們知道的,他們大概常常喜欢恰恰相反的性狀,並且这两組終于会达到不同的地步。关于被不同育种者飼养的並且受到他們仔細注意的牛、綿羊和鴿的品系或族就曾实际发生过这种情形,而他們本身却沒有形成新的和不同的亚品种的任何要求。这种无意識的选择对于高度有用的动物将会特别发生作用;因为每一个人都試圖得到最优良的狗、馬、母牛或綿羊,而沒有想到它們的未来后代,但这等动物还会或多或少确实地把它們的优良性質传递給后代。大概任何人都不會粗心到用他的最劣等的动物进行繁育。甚至未开化人当由于极端需要而被迫杀掉他們的某些动物时,大概也会杀掉那些最劣的,保存那些最好的。关于为了使用而不是单纯为了娱乐而飼养动物,在不同地区流行着不同的时尚,这导致所有种类的微小特性的保存,因而导致它們的传递。关于果树和蔬菜,将会遵循同样的程序,因为最优良的果树和蔬菜永远会受到最大量的栽培,並且会不时地产生优于双亲的实生苗。

刚才談到,不同的品系实际上是由育种者在沒有获得这种結果的任何意图下而被产生出来的,这对于无意識选择的力量提供了最好的証据。无意識选择大概比有计划选择所导致的结果重要得多,並且在同其密切相似的自然选择的理論观点下也同样是更加重要的。因为在这一程序中,並不把最优良的或最有价值的个体分离开,也不防止它們同同一品种的其他个体进行杂交,而只是选拔和保存,然而这不可避免地会导致它們的逐漸改变和改进:所以它們終于会佔有优势,把旧的亲类型排除掉。

关于我們的家养动物,自然选择抑制具有任何有害的构造偏差的族产生出来。由未开化人或半开化人飼养动物,势必在不同的环境条件下自己去寻找大部份的食物,在这样場合中,自然选择将会起更重要的作用。因此,它們大概常常同自然物种密切相似。

因为人对于拥有在任何方面愈来愈有用的动物和植物的希图是沒有止境的,並且因为玩賞家由于时尚的趋向极端总是希望产生愈来愈強烈显著的各个性狀,所以通过有计划的和无意識的选择的长期作用,在各个品种中都有一种变得愈来愈不同于其亲代的穩定傾向;当几个品种产生出来並且以不同的品質而受到重視的时候,彼

此之間的差异就会愈来愈大。这就导致了“性狀的分歧”。因为改良的亚变种和族是緩慢形成的，所以較旧的和改良較少的品种便受到忽視而在数量上減少。当任何品种的少数个体生存于同一地点时，密切的近亲交配由于減低其活力和能育性便助成了它們的最后絕灭。因此，中間的环节便失去了，留存下来的品种在“性狀的不同”上便增进了。

在討論鴿子的那一章中，我們借着历史的証据並且借着有关系的亚变种在遙远地方的存在，証明了若干品种在性狀上曾經不断地发生分歧並且許多旧的中間亚品种已經消失。关于家养品种的絕灭，还能举出其他的例子，譬如爱尔兰狼狗、旧英国灵提以及法国的两个品种——其中一个品种在以往曾高度受到重視¹⁾——就是这样。皮克林先生說²⁾，“在最古老的埃及紀念碑上彫刻的綿羊今天已不被人知道了；大家所知道的已往在埃及的至少一个公牛变种也同样地絕灭了”。古欧洲居民在新石器时代飼养的某些动物和若干植物也是如此。在秘魯，馮茨德³⁾在显然早于印加（Incas）王朝的某些坟墓中发现了該地所不知道的两个玉蜀黍的种类。关于我們的花卉植物和烹調用的蔬菜，新变种的产生及其絕灭曾不断地反复出現。今天改良品种时常以非常快的速度代替了較旧的品种；例如在英国最近发生的关于猪的情形就是这样。由于短角牛的引进，长角牛在它的原产地“好象得了某种疫病似地被一扫而光”⁴⁾。

在某种范围内受自然选择所支配的有計劃选择和无意識选择的长期不断的作用会发生怎样巨大的結果，在我們的周围左右都可以看到。把在我們的展覽会上展覽的許多动物和植物同它們的亲类型——如果我們知道这些类型的話——比較一下吧，要不查一查关于它們以往狀況的历史記載吧。大多数家养动物都曾經产生了很多不同的族，但不能容易受到选择的那些动物——例如貓、胭脂虫和蜜蜂——必須除外。按照我們所知道的选择过程來說，我們的許多族的形成是緩慢而逐漸的。如果一个人最初注意了和保存了具有稍微扩大一点的食管的一只鴿子、或具有稍微长一点的喙的一只鴿子、或具有比普通稍微开张一点的尾的一只鴿子，他决不会梦想到他在創造突胸鴿、传書鴿和扇尾鴿方面已經走了第一步。人不仅能够創造異常的品种，而且能够創造象竞跑馬、鞍馬、或灵提和喇叭狗那样的对于某些目的具有非常調和的全部构造的其他品种。引向优良性的全身构造的各个微小变化决沒有必要是同

1) 卢兹·得拉威生(M. Ruz. de Lavison), 馴化学会会报, 12月, 1862年, 第1009頁。

2) 人种, 1850年, 第315頁。

3) 秘魯旅行記, 英譯本, 第177頁。

4) 尤亚特論牛, 1834年, 第200頁。关于猪, 參閱艺園者記錄, 1854年, 第410頁。

时发生的并且受到选择。虽然人很少注意到在生理学观点下是重要的那些器官的差異，但人如此深刻地改变了一些品种，以致它们如果在野生状况下肯定会被分类为不同的屬。

以下的事实对于选择产生了怎样效果恐怕提供了最好的証明，即在任何动物中、特别是在任何植物中无论哪一部份或性質最受人重視，这一部份或性質在若干族中所表现的差異就最大。在和同一变种的其他不受重視的部份对照之下，把几个果树品种的果实之間的差異量、花卉植物的花朵之間的差異量、烹调用植物和农作物的种子、根和叶之間的差異量比較一下，就可以充分地看出上述的結果。根据喜尔¹⁾所确定的事实，提供了不同种类的显著証据，即古代瑞士湖上居民为了种子而栽培的大多数植物——小麦、大麦、燕麦、豌豆、蚕豆、扁豆、罌粟——的种子全比我們現存变种的种子为小。卢特梅耶曾闡明早期湖上居民所飼养的綿羊和牛也同样地比我們的現在品种为小。根据在丹麦的貝塚中所发现的最早期的狗的遺骸可以知道它们是极弱的；这种狗在青銅时代由一个較强的种类接替下来了，这个較强的种类在鉄器时代由一个更加强壮的种类所接替了。丹麦綿羊在青銅时代具有異常纖弱的腿，并且那时的馬比現在的馬为小²⁾。毫无疑问，在大多数这等場合中，新而較大的品种是由新游牧民族的迁徙从外地引进来的。但是，在時間的推移中，排斥了以前較小品种的各个較大品种大概不是不同的較大物种的后代；远远更加可能的是，种种动物的家养族是在大欧亚大陸(Great Europaeo-Asiatic Continent)的不同部份逐渐改进的，然后从那里散佈到其他地方。我們的家养动物逐渐增大的这个事实是一个格外显著的事实，因为某些野生的和半野生的动物——例如赤鹿、一种野牛(aurochs)、园圃牛以及野猪³⁾——都曾在几乎同样的期間內縮小了。

有利于人工选择的条件是，——对于每一种性狀的最密切注意，——长期不断的坚持——使动物交配或分离的便利，——特別当大量飼养时，劣等个体可以自由地被排斥或毀掉并且比較优良的个体可以被保存下来。当保持許多动物和植物时，还有发生特征显著的构造偏差的較多机会。時間的长度是最重要的；因为各个性狀的扩大必須借着对同一种类的連續变异进行选择，这样它才会成为強烈显著的，这只有在—长系列的世代中才能完成。借着不断地排斥那些返祖或变异的个体，并且借着保存那些依然遗传有新性狀的个体，時間的长度还会讓任何新特征固定下来。因此，一

1) 湖上住居动物誌，1865年。

2) 莫洛特，沃多斯自然科学学会，1860年，第298頁。

3) 卢特梅耶，湖上住居动物誌，1861年，第30頁。

些少数动物虽然象印度的狗和西印度羣島的綿羊那样地在某些方面于新生活条件下发生了变异，但是曾經产生过特征強烈显著的族的所有动物和植物还是在极其遙远的时代里就被家养了，这往往在有史以前。其結果是，关于我們的主要家养品种的起源，沒有任何記載被保存下来。甚至在今天，新品系或亚品种是如此緩慢地形成的，以致它們的最初出現也逃脫了人們的注意。一个人注意某种特殊的性狀，或者單純是非常細心地使他的动物交配，並且經過一段時間之后他的鄰人发觉了一种微小差異；这种差異由于无意識的和有計劃的选择而繼續增大，最后終於形成一个新的亚品种，接受一个地方的名字而散佈出去；但这时它的历史就几乎被忘掉了。当新品种广泛地散佈了的时候，它就产生新品系和亚品种，並且最优良的新品系和亚品种获得成功並且散佈出去，把其他較旧的品种排斥掉；在改良的进行中永远如此前进下去。

当一个特征显著的品种一旦形成的时候，如果它沒有被进一步改良的亚品种排斥掉，並且如果沒有暴露在那些誘发变异或返归长久亡失性狀的重大变化了的生活条件下，那末它显然可能持續一个非常长的時間。我們根据某些族的高度古远性可以推論情形确系如此；但是对于这个問題必須給予某种注意，因为同样的变异可能隔了长期之后还会独立地出現，或在不同的地方出現。我們可以穩妥地假定，曲膝狗的情形就是这样，在古埃及的紀念碑曾經彫刻过一只这种狗——亚里士多德所提到的单蹄猪¹⁾——哥留美拉所描述的五趾鷄都是这样，油桃肯定也是这样。約在紀元前2000年的埃及紀念碑上彫刻的狗向我們闡明了，某些主要的品种在那时就存在了，但非常可疑的是，是否有任何品种同現在的品种完全一样。在紀元前640年的一座亚叙人的坟墓上彫刻的一个大形獒据说同現在依然从西藏輸入到該地的狗是一样的。真正的灵猩在古羅馬时就已經存在了。到了較晚的时期，我們看到，鴿子的大多数主要品种虽然在二百年到三百年以前就已經存在了，不过它們都沒有把完全一样的性狀保持到今天；但在沒有改进要求的某些場合中，例如在斑点鴿和印度地面翻飞鴿的場合中，曾經发生过这种情形。

得康多尔²⁾对于植物的各个族进行过充分的討論；他說在荷馬时代已經知道黑子罌粟了，古歐洲人已經知道白子胡麻了，希伯來人已經知道甜仁的和苦仁的扁桃了；但似乎並非不可能的是，某些变种可能曾經消失並且又重現了。瑞士湖上居民在非常遙远时期栽培的一个大麦变种、显然还有一个小麦变种現今依然存在。据说³⁾

1) 高德龙，物种，第一卷，1859年，第368頁。

2) 植物地理学，1855年，第989頁。

3) 皮克林，人种，1850年，第318頁。

从秘魯的一个古代墓地中发掘出来一个小形葫蘆变种的标本,这个变种今天在利瑪市場上依然是普通的”。得康多尔說,在十六世紀的書籍和繪画中,甘藍、菁蕪和葫蘆的主要族还能被辨識出来:在如此近的时期中这种情形是可能預料到的,但任何这等植物是否同我們的現在亚变种絕對一致,却不一定。然而,据說抱子甘藍 (Brussels sprout),一个在某些地方容易退化的变种,在被認為是它的发生地方已經保純了四个世紀以上¹⁾。

按照我在本書以及他处所提出的观点,不仅各个家养族,而且同一大类中的最不相同的屬和目——例如哺乳类、鳥类、爬行类和魚类,全都是一个共同祖先的后代,並且我們必須承認这些类型之間的整个的巨大差異量最初是从單純的變異性发生的。在这个观点下来考察問題,足可以使一个人惊奇得哑口无言。但是当我們考虑到以下的情形时,我們的惊奇就应当有所減輕:即生物在数量上几乎是无限的,在几乎无限长的時間内,它們的整个体制往往在某种程度上已經被弄成可塑的了,並且在非常复杂的生活条件下任何方面有利的各种微小的构造改变都已經被保存下来了,同时任何方面有害的各种改变都被严格地毁灭了。有利變異的长期不断的积累必然会导致我們在周围的动物和植物中所看到的那样多样化、那样适应种种不同的目的、那样极好地相互調和。因此我把选择說是一种最高的力量,無論是由人应用于家养品种的形成上,或是由自然应用于物种的产生上,都是如此。我願意把前一章所举的比喻再說一遍:如果一位建筑师建造一座华丽而寬敞的大廈,沒有使用琢磨过的石头,而是从悬崖基部的碎石块中选择楔形的石头用于他的拱門,选择长形的石头用于門楣,选择石片用于房頂,那末我們將会稱讚他的精巧,並且把他看作是最高的力量。碎石块对于建筑师虽然是不可缺少的,但它們同建筑师所建造的大廈之間的关系和生物的徬徨變異同它們的改变了的后代最終获得的變異而美妙的构造之間的关系是一样的。

某些作者宣称,除非各个微小的个体差異的精確原因被弄清楚之后,自然选择什么也說明不了。如果向一个完全不懂建筑术的未开化人解释,那座大廈是怎样用石头一块压着一块地盖起来的,为什么楔形石块用于拱門、石片用于屋頂等等;並且如果他指明了每一部份以及整个建筑的用途,他还宣称什么也沒有給他說明白,因为不能說出各个碎石块形状的精確原因,这大概是不合理的吧。但这同以下的反对意見是差不多相似的例子,即認為选择什么也說明不了,因为我們不知道各个生物的构造中的各个个体變異的原因。

1) 园艺学旅行日記(Journal of a Horticultural Tour),凱洛頓歷史学会代表团編,1823年,第293頁。

悬崖基部的碎石块的形状可能被称为偶然的,但这並不是严格正确的;因为每一个石块的形状都取决于一长串的事件,所有这些事件都服从自然的規律;即取决于岩石的性質、沉积的或劈理的線、因隆起和以后剝蝕而成的山形,最后还取决于使碎块落下的暴风雨或地震。但是,关于碎石块的可能被指定的用途,它們的形状可以严格地說是偶然的。在这里我們被引导面对一个重大的难点,談到它我觉得我正走到我的正式領域以外。全知的“造物主”一定已經預見到由“他”所置放的法則而引起的各种結果。但是,主張“造物主”有意識地注定了——如果我們按照任何普通的意义来使用这些字的話——某些岩石块应当呈現某些形状,以便建筑者可以修建他的大廈,这能够是合理的嗎? 如果决定各个碎石块形状的种种法則不是为了建筑者而預先决定了的,那末能够以任何較大的可能性来主張“他”为了育种者而特別注定了家养的动物和植物的无数变異中的各个变異嗎?——許多这等变異对于人类並沒有用处,对于生物本身沒有利益並且常常是非常有害的。是“他”注定了鴿子的嗉囊和尾羽应当变異以便养鴿者可以造成他的奇異的突胸品种和扇尾品种嗎? 是“他”致使狗的构造和智力发生变異以便为了人的殘忍的遊戲而形成一個具有难制服的凶猛性和适于压服公牛的上下顎的品种嗎? 但是,如果我們在一种場合中放棄原則,——如果我們不承認初期的狗的变異是有意地受到指导的,以便灵捷、例如它的对称的和活力充沛的完全形象可以被形成,——那末对于以下的信念便举不出任何理由,即認為性質相同的並且作为同样的一般法則的結果的变異是有意識地和特別地受到指导的,而变異正是通过自然选择形成世界上包括人类在內的最完善适应的动物的基础。無論我們怎样地希望,我們簡直不能遵从爰沙·葛雷的信念,即認為“变異是沿着某些有利的線受到引导”,正如“沿着一定而有益的灌溉線”的水流一样。如果我們假定各个特殊的变異一开始就是被預先注定了的,那末导致許多有害的构造偏差的体制可塑性以及必然导致生存斗争、因而导致自然选择或最适者生存的过大的生殖力对于我們來說一定是多余的自然法則了。相反地,一位全能的和全知的“造物主”却注定了每一事物並且預見着每一事物。这样,我們便被帶到面对着象自由意志和宿命論的难点那样无法解决的难点。

中外名詞对照表

人名

三 画

大卫
凡蒙斯
小圣喜来
卫林
卫德

David
Van Mons
Hilaire, Saint Isidore
Waring
Wade

四 画

巴勃拉·凡貝克
巴福德
巴特拉姆
巴茨
巴哈麦尔
巴列特
巴宾頓
巴内特
巴兰斯
巴内斯
巴赛尔
巴哈曼
巴尔克雷
巴克黎
巴达科夫
巴克曼
巴克勒
巴克兰
比东
比斯雷
比契伊
比得威尔
比安科尼
丹多洛
丹得尔
韦卜
韦克斯特得
韦尔克斯
韦倫堡
韦得勃恩
韦勃尔
韦伯尔特
內托
內克东
牛頓
尤得·得隆卡姆
开茨·阿包特

Barbara Van Beck
Barford
Bartram
Barth
Bachmaier
Bartlett
Babington
Barnet
Ballance
Barnes
Basel
Bachman
Berkeley M. J.
Buckley
Butakoff
Buckman
Buckle
Buckland
Beaton
Beasley
Beechey
Bidwell
Bianconi
Dandolo
Donders
Webb, W. E.
Wicksted
Wilkes
Wahlenberg
Wedderburn
Weber
Vibert, M.
Nato
Necton
Newton
M. Eudes-Deslongchamps
Abbott, Keith

开拉尔特
开洛依德
西克推特

Kellaert
Kolreuter
Pictet

五 画

边沁
本内特
包納
包斯克
包温
包尔内特
包哈麦耶尔
包依塔
包威尔班克
包曼
包恰达特
包西
包丁
包利得·圣温慎特
布兰威
布魯曼巴哈
布賴得雷
布浪
布尔特
布丰
布頓
布克斯頓
布夏
圣安季
圣約翰
卡泰尔
卡特尔
卡特林
卡斯得尔諾
卡瑞埃
卡勃列尔
卡丹
卡斯巴利
卡达·摩斯托
卡列斯尔
卡美全
卡丁
卡尔
卡本特
卡米奈
巧曼
兰特

Bentham
Bennet
Borner
Bosc
Bowen
Borner, E.
Borchmeyer
Boitard, M.
Bowerbank
Bowmann
Bouchardat
Bossi
Boundin
St.-Vincent, Boryde
Blainville
Blumenbach
Bradley
Browne, C. M.
Bult
Buffon
Button
Buxton
Putsche
St. Ange
St. John
Cartier
Carter
Catlin
Castelnau
Carriere
Cabral
Cardan
Caspary
Cada Mosto
Carlisle
Cameronn
Chardin
Carr
Carpenter
Chamisso
Chauman
Landt

尼克尔遜	Nicholson	安提貝斯	Antibes
尼布尔	Niebuhr	安朱·邓肯	Duncan, Andrew
尼斯	Nees	安得遜·亨利	Henry, J. Anderson
宁得	Nind	安朱·奈特	Knight, Andrew
皮特爾·卡尔姆	Peter Kalm	达尔勃瑞特	Dalbret
皮斯特	Pistor	达梭	D'Asso
皮克林	Pickering	达威尔	Darvill
皮埃垂門	Pietrement	达列斯特	Dareste
皮奧利	Piorry	达生特	Dasent
皮尤西	Pusey	达勃尔得伊	Doubleday, H.
皮季奧	Pigeaux	达利	Dally
皮洛士	Pyrrhus	达利勃特	Dalibert
卢凱	Lucae	达尔旁	Dahlbom
卢特梅耶	Rüttimeyer	达伊尔	Duer
卢塞尔	Russell	丢·夏魯	Du Chaillu
卢茲·得拉威生	M. Rufz. de Lavison	丢切斯内	Duchesne
甲奎·薩瓦利	Savary, Jacques	丢西	Ducie
甲克	Jack	丢沃諾伊	Duvernoy
甲威斯	Jarves	丢瓦尔	Duval
司各脫	Scott	丢楚謝	Dutrochet
司密斯	Smith, W.	丢瑪斯	Dumas
司頓亨	Stonchenge	丢梅尔	Dumeril
司徒雷登	Stewart	丢瓦尔·周維	Jouve, Duval
台尔曼	Tyerman	丢魯·得拉瑪尔	Malle, Dureau de la
瓦列林納斯	Valerianus	伊頓	Eaton, J. M.
瓦克尔	Walker	伊利阿特	Elliot, W.
瓦罗	Varro	伊威林	Evelyn
瓦瓦沙尔	Vavas seur	伊頓	Eyton, R.
瓦尔特	Walter	伊利斯	Ellis
瓦維克	Warwick	汗夫雷斯	Humphreys
瓦特勒	Waterer	汗雷	Hanley
瓦茲	Watts	汗考克	Hancock
瓦得	Ward	汗莫尔	Hanmer
弗洛利克	Vrolik	汗米尔頓公爵	Duke of Hamilton
弗·居維叶	Cuvier, F.	汗諾威	Hanover
弗哥遜	Ferguson	汗塞尔	Hansell
弗瑞尔斯	Ferrers	汗米尔頓	Hamilton
弗劳仑斯	Flourens	汗斯罗	Henslow
弗利希曼	Fleischman	吉尔斯	Giles
弗奧勒	Fowler	吉里伯特	Gilibert
弗瑞芝·繆勒	Fritz Muller	吉拉尔德	Girard, M.
弗尔琿	Fortune	吉魯·得别沙連格	Girou de Buzareignues
弗雷	Foley	吉洛·泰仑	Giraud-Teulon, M.
外德	Wilde	吉尔	Keer
外曼	Wyman	印列丢	Inglede w
外特	Wight	朱利恩	Julien
节拉尔得	Gerarde	朱利斯	Juries
		朱司	Druce
		列斯里	Leslie
		列古阿特	Lequat
		列考克	Lecoq.
		列茨勃瑞季	Lethbridge
安德遜	Anderson		
安遜	Anson		

六 画

列遜
列哥仑
列塞姆·赫尔
列曼
列吉尔
列尔貝特
列哥尼尔
列伊斯
列曷那
列則特
米汗
米巧克斯
米特弗得
米契尔
米勒
米勒斯
米伐特
亚当
亚格伯汗
亚力士多德
亚历山大
亚沙拉
亚历山大·狄恩
亚力克斯·乔丹
阿尔斯斯
西里曼
西曼
西蒙兹
西門
西得內
西切尔
色韦滋
色斯比
托姆斯
华特豪斯
华尔許
华利希
华特頓
华来斯
华特利

Lesson
Legrain
Hale, Wretham
Lehmann
Ledger
Lerbette
Regnier
Lewis
Lessona
Luzizat
Meehan
Michaux, F.
Mitford
Mitchell
Miller
Mills
Mivart
Adam
Akber Khan
Aristotle
Alexandria
Azara
Dean, Alex.
Jordan, Alexis
Celsus
Silliman
Seeman
Simonds
Simon
Sidney
Sichel
Thwaites
Thursby
Tomes
Waterhouse
Walsh
Wallich
Waterton
Wallace
Whately

七 画

廷兹曼
貝克威尔
貝斗
貝斯頓
貝克尔
貝利
貝尔德
貝西斯坦
貝克

Tinzmann
Bakewell
Beddoe
Bastain
Baker
Baily
Baird
Beschstein
Beck

貝隆
貝尔
貝韦克
貝克曼
貝格尔
貝修斯
伯林格里
杜福
坎菲尔多
坎貝尔
坎宁
考斯达
考得莫伊
考尔麦克
考林
考林哈姆
考諾利
考利克尔
考特尔
克罗威
克瑞斯特
克拉克
克列門特
克拉克遜
克拉法姆
克利斯卜
克劳弗得
克罗克尔
克列市馬
克犹尼叶
克尔提斯
克林
克勒威尔
克卜勒
克洛叩
克劳采
克劳斯
克尔
克来內
克尼卜
克納
克諾克斯
但尼尔
狄克生
狄克遜
来普修斯
来因巴哈
亨利七世
亨特
利威尔
利梭

Belon
Bell
Bewick
Beckman
Beagle
Boethius
Bellingeri
Dufour
Canfield
Campbell
Canning, A.S.G.
Costa
Cordemoy
Cormac
Colin
Corringham
Conolly
Kolliker
Couteur
Crowe
Christ
Clark
Clements
Clarkson
Clapham
Crisp
Crawford
Crocker
Cretzschmar
Cunier, M.
Curtis, H.
Cline
Calver
Cupple
Crocq
Clotzsch
Clos
Kerr
Kleine
Knip
Kerner
Knox
Daniell
Dickson
Dixion, E. S.
Lepsius
Reichenbach
Henry VII
Hunter, J.
Rivers
Risso

利得
 利奧內爾·比爾
 利伯拉
 利威斯東
 利比西
 利斯
 勞恩
 勞倫斯
 麥肯茲
 麥克斯威爾·馬斯特
 麥克奈特
 麥克嫩南
 麥考雷
 麥克費登
 麥克納勃
 麥克季利夫雷
 麥納
 麥亞特
 那爾維茲
 里許登斯坦
 里奧內特
 里卡遜
 芒得
 沙爾文
 沙爾特
 沙特加斯特
 希爾
 希勃特
 希波革拉第
 希爾雷
 希瑞夫
 辛得瑪西
 辛普生
 沃尔皮安
 沃尔洛特
 沃哥特
 沃尔亥
 沃尔茲
 沃契爾
 沃格爾
 沃尔南·哈利特
 沃尔茲勃格
 怀特
 何兰得
 求克斯
 肖恩勃克
 余魯
 佐林格

Reed
 Beale, Lionel
 Lipara
 Livingston
 Liebig
 Lecce
 Lowne
 Lawrence
 Mackenzie
 Master, Maxwell
 Macknight
 MacLennan
 Macaulay
 Macfayden
 Macnab
 Macgillivray
 Minor
 Myatt
 Narvacz
 Lichtenstein
 Lyonnet
 Richardson
 Maund
 Salvin
 Salter
 Sattegast
 Hill
 Hibert
 Hippocrates
 Shirley
 Shirreff
 Hindmarsh
 Simpson
 Vulpian
 Verlot
 Vogt, Carl
 Voorhelm
 Volz
 Vaucher
 Vogel
 Harcourt, E. Vernon
 Würzburger
 White
 Holland
 Jukes
 Schonburgk
 Yule
 Zollinger

阿考斯塔
 阿尔滨
 阿因涅斯
 阿尔比納斯
 阿尔曼
 阿洛姆
 阿尔祝万秋
 阿尔斐勒德
 阿蒙
 阿尔諾得
 阿里斯托芬
 阿瑞斯
 阿察比
 阿貝
 阿特金遜
 阿賽尔斯坦
 波捷奧
 波斯曼
 波羅
 波那帕特
 波洛斯特浦尔·卢凱斯
 波拿法斯
 波爾兰得
 波西瓦尔
 波洛克
 波賴特
 波利卡得
 波瑞耶尔
 波賴斯
 垂姆勃雷
 垂威利安
 垂尔
 垂斯特拉姆
 垂貝克
 垂威尔·克拉克
 泡列利
 泡陶
 泡达尔
 泡伊斯
 泡特爾
 帕垂克·馬太
 帕給特
 帕拉斯
 帕金遜
 帕門察尔
 帕威脫
 帕拉脫
 帕瑞斯考特
 帕利特卡得
 帕斯特拉娜
 帕林西姆
 帕瑞沃斯特

Acosta
 Albin
 Ainsworth
 Albinus
 Allman
 Alom
 Aldrovandi
 Alefield
 Ammon
 Arnold
 Aristophanes
 Ayres
 Acerbi
 Abbey
 Atkinson
 Athelstan
 Berjeau
 Bosman
 Borrow
 Bonaparte
 Lucas Prosper
 Bonafous
 Purland
 Percivall
 Pollock
 Poynter
 Prichard
 Preyer
 Price
 Trembley
 Trevelyan
 Trail
 Tristram
 Trebeck
 Clarke, R. Trevor
 Borelli
 Poiteau
 Portal
 Powis
 Porter
 Matthew, Patrick
 Paget
 Pallas
 Parkinson
 Parmentier
 Puvis
 Plateau
 Prescott
 Pritchard
 Pastrana
 Pringsheim
 Prevost

拉索姆 Latham
 拉哈曼 Lachmann
 拉布累斯 La Bresse
 拉达克 Ladakh
 拉加斯卡 La Gasca
 拉馬·皮考 Lamare-Picquot
 拉巴特 Labat
 拉斯特里 Lasterye
 拉陶修 La Touche
 拉姆勃尔特 Lambertye
 拉克斯东 Laxton
 拉卡兹·杜塞尔 Lacaze-Duthiers
 拉康特 La Comte
 拉烏頓 Loudon
 拉卜克 Lubbock
 拉法林 Rafarin
 拉克利夫 Radclyffe
 拉斯克 Rasck
 拉弗尔斯 Raffles
 拉克弗尔 Ralkofer
 拉姆尤 Ramu
 居雷 Culley
 居尔登斯特adt Guldenstädt
 虎克 Hooker
 林德雷 Lindley
 林納 Linnaeus
 林得曼特 Lindemuth
 林陶尔 Rintoul
 彼得·考林遜 Collinson, Peter
 雨果 Hugo
 季尔頓 Jerdon
 季·葛雷 Gray, G.
 苏利文 Sullivan
 罗林遜 Rawlinson
 罗伊尔 Royle
 罗伯特逊 Robertson
 罗伯特 Robert
 罗列斯顿 Rolleston
 罗林 Roulin
 罗马内斯 Romanes
 罗比内 Robinet
 罗赛林尼 Rosellini
 罗生 Rawson
 罗尔 Rolle
 罗斯 Ross
 罗伊 Roy
 罗德威尔 Rodwell
 罗伯遜·蒙罗 Munro, Robertson
 罗遜 Lawson
 罗武 Low
 罗得 Lord, J.K.
 罗底季 Loddige

九 画

勃恩哈狄 Bernhardt
 勃尔纳德 Bernard
 勃特洛 Bertero
 勃里斯 Blyth
 勃洛加 Broca
 勃里季斯 Bridges
 勃利克勒 Brickwell
 勃賴克喜茨 Blackheath
 勃罗姆赫得 Bromhead
 勃利克勒 Brickell
 勃魯克 Brooke
 勃朗 Bronn
 勃朗-錫查 Brown-Séguard
 勃烈特 Brent
 勃烈姆 Brehm
 勃莱 Brace
 勃兰得 Brandt
 勃尔达其 Burdach
 勃尔恩斯 Burns
 勃洛姆斐尔得 Bromfield
 勃罗姆雷·康芒 Bromley Common
 勃朗 Brown
 勃瑞 Bree
 勃賴季曼 Bridgeman W. K.
 勃朗罗 Brownlow
 勃尔特·外尔得 Wilder, Burt
 哈頓 Haddon
 哈威 Harvey
 哈列特 Hallet
 哈拉姆 Hallam
 哈兰 Harlan
 哈特曼 Hartman
 哈塞尔奎斯特 Hasselquist
 哈特金遜 Hutchinsonson
 哈茨 Huth
 哈代 Hardy
 哈莱 Harleigh
 哈利遜·威尔 Weir, Harrison
 洛伊得 Lloyd
 洛波克 Lombok
 洛烏 Lowe
 洛克哈特 Lockhart
 威塞 Vasey
 威尔塔 Vertueh
 威吉尔 Virgil
 威尔摩林 Vilmorin
 威尼 Vigne
 威洛特 Vieillot
 威克梁尔得 Wakefield

威斯特恩 Western
 威塞列尔 Wetherrell
 威斯特烏德 Westwood
 威尔遜 Wilson
 威廉 William
 威德曼 Wildman
 威尔干斯 Wilckens
 威金 Wicking
 威尔比 Willughby
 威廉斯 Willams
 威尔摩特 Wilmot
 威廉遜 Williamson
 威血拉 Wichura
 威金遜 Wilkinson
 威干得 Wigand
 威珍堡 Weijenbergh
 范倫泰 Valentin
 科林 Colling
 科哈 Koch
 科比 Kirby
 科倫 Krohn
 胡克 Huc
 胡沙得 Huzard
 洪波特 Humboldt
 查理沃茨 Charlesworth
 查特雷 Chartley
 查理斯东 Charleston
 查丁 Jardine
 柏特遜 Paterson
 柏拉图 Plato
 珍特尔斯 Jeitteles
 珍納·威尔 Weir, Jenner
 保罗 Paul
 盆南特 Pennant
 苛克 Corker
 姜得 Chaundy
 济埃尔宗 Dzierzon
 契尔西 Chelsea
 法布尔 Fabre, M.
 法更納 Falconer
 約翰·巴布特 Barbut, John
 約翰·范韦克 Fenwick, John
 約翰生 Johnson

十 画

倍芝 Bates
 倍契 Birch
 倍克 Boeck
 旁内特 Bonnet
 旁巴斯 Bombas

旁尼茲 Bonizzi
 紐泡特 Newport
 紐勃尔特 Newbert
 紐曼 Newman
 紐美斯特 Newmeister
 哥倫布 Columbus
 哥留美拉 Columella
 哥劳德 Gloede, F.
 哥里頓 Gliddon
 哥美林 Gmelin
 哥罗兰德 Groenland
 哥倫內 Glenn
 哥劳卡斯 Glaucus
 哥罗 Graux
 哥利格尔 Grigor
 哥德 Goethe
 哥罗斯 Gros
 高尔頓 Galton
 高德里 Gaudry
 高地巧得 Gaudichaud
 高德龙 Godron
 高斯 Goose
 高尔德 Gould
 高拉瑪 Gorama
 高尔·烏茲雷 Ouseley, Gore
 格銀德文 Gladwin
 格林 Greene
 格林豪 Greenhow
 格魯姆·拿比尔 Groom-Napier
 格列哥遜 Gregson
 格林恩 Greening
 格劳格尔 Gloger
 那塞 Günther
 埃尔特 Erdt
 埃季尔吞 Egerton
 埃勒曼 Ellman
 埃得沃茨 Edgeworth
 埃得孟特斯东 Edmondstone
 埃尔哈特 Erhardt, S.
 埃尔曼 Erman
 埃斯馬克 Esmarck
 埃斯奎兰特 Esquilant
 埃維瑞斯特 Everest
 埃斯奎尔 Esquirol
 埃瑞契羅尼阿斯 Erichthonius
 庫恩斯伯利公爵 Duke of Queensberry
 恩捷尔 Engel
 倫格 Rengger
 息利曼 Silliman
 爱倫堡 Ehrenberg
 爱倫 Allen
 爱莎·葛雷 Grey, Asa

海亦斯	Hayes
海恩斯	Haynes
海曼	Heimann
海勃尔	Heber
泰勒	Taylor
泰瓦尼尔	Tavernier
泰尔曼	Tierman
泰勒	Tylor
特拉哈恩	Traherne
特纳尔	Turner
特拉拉勒	Turrall
特洛别茨老伊	Troubetzkoy
特利斯坦·达昆雅	Tristan d'Acunha
特克曼	Tuckermann
茨德	Tschudi
留卡斯	Leuckart
留斯	Lewes
马登斯	Martens
马尔萨斯	Malthus
马得拉斯	Madras
马丁	Martin
马歇尔	Marshall
马格纳斯	Magnus
马克西莫契	Maximowicz
马林泡伊	Marrimpoey
马可亦	M'coy
热而未	Geravis
热而未兹·耶卡姆	Markham, Geravise
乌罗亚	Ulloa
乌勒姆	Ulm
乌得瓦得	Woodward
乌尔维契	Wollwich
乌勒尔	Wooler, W. A.
乌得勃恩	Woodburn
乌得巴利	Woodbury
乌得	Wood

十一画

康多尔	Candolle (M. Alph. De)
得克利尔蒙·托内尔	de Clermont-Tonnerre
得乔紐	De Jonghe
得朱修	de Jussieu
得夸垂费什	M. de Quatrefages
得威	Davy
得拉玛尔	Delamer
得玛利	Desmarest
得比	Deby, M.
得尔皮諾	Delpino
得謝尔	Tessier
得明克	Temminck

得采瑪契尔	Teschemacher
都本頓	Daubenton
都·路特	Dut Rut
蓋伊	Gay, M.
蓋姆拜尔	Gambier
盖尔斯得克	Gerstäcker
梭梅維尔	Somerville
推特	Tait, L.
推葛梅尔	Tegetmeir
陶得	Todd
陶列特	Tollet
陶特摩西斯三世	Thoutmouis III
陶梭	Trousseau
瓦西拉佐·得·拉·韦加	Garcilazo de la Vega
勒弗尔	Lefour
勒摩奴	Lemoine, M.
勒包尔特	Lereboullet
梅登	Madden
梅提	Maty
梅生	Mason
梅耶斯	Mayes, M.
梅耶尔	Mayer
梅兹加	Matzger
梅瑞克	Merrick
梅克尔	Meckel
梅維尔	Melville
梅涅垂斯	Ménétries
梅顏	Meyen
梅奈勒	Meynell
曼姆	Malm
曼特尔	Mantell
曼格尔斯	Mangles
曼得加莎	Mantegazza
曼斯斐尔得·帕金斯	Parkyns, Mansfield
莫恰姆	Mauchamp
莫波丢伊	Maupertuis
莫烏	Maw
莫兹	Mawz
莫尔登	Morton
莫洛特	Morlot, M.
莫尔斐	Murphy, J. J.
莫利兹·瓦格纳	Wagner, Moritz
密切尔	Michel
密切利	Michely
密尔内·爱德华	Milne-Edwards
許賴勃斯	Schreibers
許賴登	Schleiden
強司	Chance
荷馬	Homer
基得	Kidd

十二画

乔纳斯·韦卜	Webb, Jonas
惠威尔	Whewell
温乌得·雷得	Reade, Winwood
雅列尔	Yarell
登郡	Denham
凯巴尼斯	Cabanis
凯顿	Caton
费尔威塞	Fairweather
费维尔	Faivre, M.
费兰得兹	Fernandez
费恩	Fenn
费劳斯	Fellowes
费契	Fitch
费兹帕垂克	Fitzpatrick
费津加尔	Fitzinger
费施	Fish
费特	Veith
傑美·布頓	Jemmy Button
傑克遜	Jackson, H. W.
喜尔	Heer
喜尔特勃兰	Hilderbrand
捷塞	Jesse
捷哥	Jaeger
捷修兹	Jesuits
普利尼	Pliny
普兰肯	Planchon
普謝	Pouchet
普尔	Poole
普匹哥	Poeppig
黑烏德	Haywood
黑西奧得	Hesiod
馮納修西亞斯	Von Nathusius
馮勃尔哥	Von Berg
馮西包尔德	Von Siebold
菲利浦	Philippi
斐利卜	Fillipi
斐利浦	Phillippar
斐利浦·金	King, Philip
斐利泡	Philipeaux
斐尔·赫勃斯	Hobbs, Fisher
斐尔令·布尔	Burr, Fearing
斯克罗普	Scrope
斯加利基尔	Scaliger
斯雷特尔	Sclater
斯庫得尔	Scudder
斯克烏恩	Skirving
斯帕洛尔	Sproule
斯帕拉贊尼	Spallanzani
斯滨塞	Spencer

斯普納	Spooner
斯塔尼斯拉斯	Stanislas
斯垂克兰得	Strickland
斯陶克东·胡哥	Stockton-Hough, J.
斯楚塞	Struthers
斯蒂芬	Stephen
斯坦因	Steinan
斯温赫	Swinhoc
斯密尔那	Smyrna
斯登斯特魯普	Steenstrup
斯特姆	Sturm
斯普兰格尔	Sprengel
斯陶尔	Storer
斯利曼	Sleeman
斯皮諾拉	Spinola
湯姆遜	Thomson
湯卜遜	Thompson
提布尔求斯	Tiburtius
萊斯特	Leicester
萊特	Wright, J.
散遜	Sanson
散得福特	Sandford
舒茲	Shütz
富兰克林	Franklin
琼斯	Jones

十三画

葛丹	Godine
葛瑞夫	Grieve
葛拉巴	Graba
葛瑞	Grey, G.
葛兰特雷·弗·巴尔克雷	Berkely, F. Grantly
奧斯汀·薩肯	Sacken, Osten
奧尼尔·威爾遜	Wilson, B. O'Neile
奧勃斯坦納	Obersteiner
奧达特	Odart
奧哥尔	Ogle
奧尔特非尔得	Oldfield
奧列威爾·得塞爾斯	Olivier, de Serres
奧尔东	Orton
奧尔福特	Orford
奧斯旁	Osborne
奧溫	Owen
奧格列比	Ogleby
奧勃林	Oberlin
奧克斯雷	Oxley
奧列叶	Ollier
奧杜旁	Audubon
奧羅雷次	Autenrieth
奧利瓦·克倫威爾	Cromwell, Oliver
奧斯瓦爾得·喜尔	Heer, Oswald

愷撒
 賈波狄斯
 賈得
 賈波曼
 福勃斯
 福克斯
 福来
 該特納
 該得納
 該波特
 詹姆斯·汗特
 詹姆遜
 詹姆斯·巴科雷
 詹宁斯
 雷雅得
 雷恩
 雷特納
 雷頓
 雷伊·兰开斯特
 雷伯爵
 雷得尔
 雷伊
 雷得尔
 雷塞克
 塞尔比
 塞地洛特
 塞勃来特
 塞治威克
 塞勒斯·耶切姆卜斯
 塞西尔
 塞奥哥尼斯
 塞瑞特
 塔西特斯
 塔哥巴哈
 塔季奥尼·托则特
 微尔和
 路克·威尔士
 路透
 道貝尔
 道格拉斯
 道勃瑞赵法
 道纳尔得逊
 道汀
 道勃瑞恩

Caesar, Julius
 Chapuis
 Chaté
 Chapman
 Forbes
 Fox
 Fry
 Gartner
 Gardner
 Goepfert
 Hunt, James
 Jameson
 Barclay, James
 L. Jenyns
 Layard, E.
 Laing
 Leitner
 Leighton, W. A.
 Lankester, Ray
 Ré, La Comte
 Riedel
 Ray
 Reidel
 Reisseck
 Selby
 Sedillot
 Sebright
 Sedgwick
 Selys-Longchamps
 Cecil
 Theognis
 Thuret
 Tacitus
 Tagebuch
 Targioni-Tozzetti
 Virchow
 Wells, Luke
 Reuter
 Dobell
 Douglas, J.
 Dobrizhoffer
 Donaldson
 Daudin
 Dombrain

十四画

赫克
 赫伯特
 赫姆普利許
 赫伯特
 赫維特

Hawker
 Hebert Spencer
 Hemprich
 Herbert
 Hewitt

赫朗
 赫尔塞
 赫格逊
 赫冶金
 赫法克
 赫晋黎
 赫頓
 赫文
 赫克尔
 赫伊
 瑪金南
 瑪查恩特
 瑪林季·努尔
 瑪塞尔·得塞尔斯
 瑪南南
 瑪利亚特
 瑪克兰得
 瑪瑞
 瑪修斯
 瑪斯丹

Heron
 Hearsay
 Hodgson
 Hodgkin
 Hofacker
 Huxley
 Hutton
 Hogg
 Haeckle
 Hoy
 Mackinnon
 Marquand
 Malingie-Nouel
 Marcel de Serres
 Manannan
 Marryat
 M' Celland
 Marcy
 Martius
 Marsden

十五画

德开斯内
 德波尔特
 德莫拉拉
 德瓦伊
 德儿比
 邓尼
 慕尔
 慕薩利
 慕利
 慕尼茲
 慕尔克罗夫特
 賴雷
 摩洛瑞李
 摩尼尔
 摩勃雷
 摩兰
 摩斯汀
 摩尔
 摩坤·丹頓
 摩利斯
 摩索斯
 摩勒
 摩尔斯
 摩哥弗特
 魯滨逊
 談嫩特

Decaisne
 Deportes
 Demerara
 Devay
 Derby
 Denny
 Moore
 Musari
 Murie
 Muniz
 Moorcroft
 Riley
 Moggridge
 Monnier
 Mowbray
 Morren
 Mostyn
 Moll
 Moquin-Tandon
 Morris
 Moses
 Möller
 Morse
 Mogford
 Robson
 Tennent

十六画

霍夫曼

Hoffmann

霍依兴格	Heusinger
霍普咯克	Hopkirk
諾特	Nott
諾特曼	Nord'mann
諾丹	Noudin
儒尔丹	Jourdan

十七画

繆勒	Muller
賽尔	Salle
賽克斯	Sykes
賽包尔得	Siebold
謝勒尔	Shailer

十八画

薩克斯	Sachs
薩泡达	Saporta
薩米斯路塞	Samesreuther
薩得勒	Saddler

薩斯	Sars
薩威	Savi
薩巴恩	Sabine
薩利斯巴利	Salisbury
薩哥瑞特	Sageret
魏瑪	Weimar
魏格曼	Weigmann
魏恩兰得	Weinland
魏斯曼	Weismann

十九画

譚克威	Tankeville
譚納	Tanner

二十画

薩威內	Sauvigny
薩尔	Saul
薩桑波頓	Shouthampton
騷恩吞	Thornton

地名

二画

力究立亚	Liguria
------	---------

三画

大吉岭	Darjeeling
大馬士革	Damascus
士魯茲巴利	Shrewsbury
士洛普郡	Shropshire
士魯斯	Toulouse

四画

开罗	Cairo
开云	Cayenne
巴厘	Bali
巴图巴拉	Batubara
巴洛采	Barotse
巴佩道斯	Barbadoes
巴拉圭	Paraguay
巴塔哥尼亚	Patagonia
孔坡	Cawnpore
戈迪列拉	Cordillera
日内瓦	Geneva
牙买加	Jamaica
火地	Tierra del Fuego

五画

本盖拉	Benguela
包那威亚	Bonavia
布克拉	Bokhara
布鲁塞尔	Brusselles
布宜諾斯奧萊斯	Buenos Ayres
布尔特	Bult
发尔赫	Walcherern
兰开郡	Lancashire
兰开斯特	Lancaster
兰麦穆尔山脉	Lammermuir Hill
北方諸島	Northern Islands
弗兰德茲	Flanders
弗兰克福	Frankfort
弗劳仑斯	Florence
弗恰勃尔斯	Fochabers
卡克留	Carclew
卡罗列納	Carolina
卡尔劳特	Chalfont
卡达姆羣島	Chatham Islands
卡西亚	Khasia
卡布尔	Cabool
加罗林羣島	Caroline Archipelago
加那利羣島	Canary Islands
加尔各答	Calcutta
加拉巴哥羣島	Galapagos Archipelago

尼考巴羣島
尼罗
尼雅米湖
皮卢羣島
皮得蒙
皮特瑪斯东
皮阿孙提諾
圣湯瑪斯
圣瓦雷瑞
圣地
圣赫勒拿
圣約翰河

六

安的瓜
安第斯山
安加斯
安特卫普
安提列斯
安达魯西亞
安垂姆
安提貝斯
安哥拉
印度斯坦
西里伯
西奧
西西里
西伯利亚
西金
西印度羣島
西列斯
交趾支那
吉斯菲尔得
吉斯本
汗西
汗諾威
伊朗
伊拉·都罗拉斯
伊斯林頓
米恰尔瑪斯
米兰諾
达馬拉
条林吉亞
托波儿斯克
色諾芬
亚森森
亚历山大
亞馬遜河
亞馬索拿馬
亞拉伯
亞拉瓦克
亥司

Nicoba Islands
Nile
Ngami
Pellew Islands
Piedmont
Pitmaston
Piacentino
St. Thomas
St. Valery
Holly Land
St. Helena
St. Jhon's River

四

Antigua
Andes
Aengus
Antwerp
Antilles
Andalusia
Antrim
Antibes
Angora
Hindustan
Celebes
Sioux
Sisily
Siberia
Sikkim
West Indies
Xeres
Cochin China
Chelsfield
Gisburne
Hansi
Hanover
Iran
Ilha dos Rollas
Islington
Michaelmas
Milano
Damara
Thuringia
Tobolsk
Xenophon
Ascension
Alexandria
Amazons
Amazonama
Arab
Arawaak
Hythe

七

四

邦加罗尔
伯楚阿那
伯明翰
貝尔法斯特
貝德福
貝特雷·赫尔
坎佩尼亞
坎勃兰
君士坦丁堡
克里米亚
克斯科
杜魯姆·凱恩
佛罗里达
佛罗勒斯
利茲
利瑪
利西亞
麥加
麥肯茲河
里斯本
里約·普拉他
呂內堡
努比亞
那馬瓜
那塔納斯羣島
別古
快乐港
底里尼斯
沃斯基

Bangalore
Bechuana
Birmingham
Belfast
Bedford
Betley Hall
Campania
Cumberland
Constantinople
Crimea
CUSCO
Druim Cain
Florida
Flores
Leeds
Lima
Lycia
Mecca
Mackenzie-river
Lisbon
Rio Plata
Lüneburg
Nubia
Namaqua
Natunas Islands
Pegu
Pleasant Port
Pyrences
Vosge

八

四

阿比西尼亞
阿琴
阿尼斯
阿尔及利亚
阿勒頗
阿果阿灣
阿尔及尔
阿尔卑斯
阿姆斯特丹
阿拉
阿兰得尔城
阿魯羣島
阿斯脫拉罕
阿特拉斯
阿瓦
阿瓦西
阿斯本山

Abyssinia
Achin
Aeneas
Algeria
Aleppo
Algoa Bay
Algiers
Alps
Amsterdam
Aral
Arundel Castle
Aru Islands
Astrakhan
Atlas
Ava
Awhasie
Usborn

东方班达 Banda Oriental
 泡加尔特 Pogarth
 波哥大 Bogota
 波利非亚 Bolivia
 波恩 Bonn
 波尔多 Bordeaux
 波斯捷曼斯 Bosjemans
 波尔茨 Parth
 波都 Poitou
 波里尼西亚羣島 Polynesian Islands
 波托·桑托 Porto Santo
 非罗 Faroe
 侏拉 Jura
 肯特 Kent
 京加丁那 Kincardineshire
 拉布里斯 La Bresse
 拉达克 Ladakh
 拉德福特 Radford
 拉諾斯 Llanos
 拉普拉他 La Plata
 拉伯兰 Lapland
 拉塔姆 Latham
 林肯郡 Lincolnshire
 帕夫拉哥尼亚 Paphlagonia
 帕拉摩斯 Paramos
 帕拉那 Parana
 罗安达 Loanda
 Rhodes Rhodes
 罗西尔坎得 Rohilkund
 松巴 Sumba
 松巴瓦 Sumbawa
 坦波拉 Tambora
 坦吉尔 Tangier
 孟加拉灣 Bay of Bengal
 孟加拉 Bengal

九 画

勃克郡 Berkshire
 勃拉克喜茨 Blackheath
 勃干底 Burgundy
 勃吞区 Burton Constable
 英領开弗拉利亚 British Kaffraria
 科西加 Corsica
 查特雷 Chartley
 首得勒·里俄斯 Entre Rios
 法拉巴 Falaba
 法魯薩克 Ferrussac
 胡安·得諾瓦 Juan de Nova
 胡安·斐南得 Juan Fernandez
 洛杉磯 Los Agneles
 敘利亞 Syria

派南 Penang
 信德 Sinde
 突尼斯 Tunis
 秋林 Turin
 威亚·桑得 Uyea Sound
 威罗那 Verona
 威塞 Vasey
 威克斐尔得 Wakefield
 威尔斯 Wales
 威斯特发利亚 Westphalia
 威廉逊 Williamson
 则特兰 Zetland
 約克郡 Yorkshire
 哈尔列姆 Haarlem
 哈麦斯密斯 Hammesmith
 哈得逊河 Hudson
 哈尔 Hull
 南錫 Nancy

十 画

盎格爾西 Anglesea
 恩塔启 Kentucky
 哥倫比亚 Columbia
 哥尔多瓦 Cordova
 哥連得 Corrientes
 爱丁堡 Edingburg
 挪威 Norway
 馬德里 Madrid
 馬利亚納羣島 Mariana Islands
 馬來羣島 Malayan Archipelago
 馬其頓 Macedonia
 馬得拉斯 Madras
 馬達加斯卡 Madagascar
 馬德拉 Maderia
 馬利亚納島 Marianne Island
 馬尼拉 Manilla
 馬薩朱塞 Massachusetts
 恩登 Emden
 埃塞克斯 Essex
 埃克塞特 Exeter
 格拉莫干郡 Glamorganshire
 格拉斯哥 Glasgow
 格林兰 Greenland
 格利南 Grignan
 高地 Highland
 海德堡 Heidelberg
 海达拉巴 Hyderabad
 紐芬兰 Newfoundland
 倫巴底 Lombardy
 秘魯 Peru
 旁遮普 Punjab

索尔兹巴利	Salisbury
烏西河	Ouse
烏特列西特	Utrecht
泰摩茨城	Taymouth Castle
特特	Tete

十 一 画

毕瑪	Bima
婆罗洲	Borneo
莫尔泰	Malta
莫恰姆	Mauchamp
莫里求斯	Mauritius
得克薩斯	Texas
得比郡	Derbyshire
得文郡	Devonshire
得斯泰罗	Desterro
都波林	Dublin
都兰	Turan
基罗罗	Gilolo
基阿那	Guiana
基山	Kew
琅波克	Lomboc
密西西比	Mississippi
麻尔頓那多	Maldonado
曼彻斯特	Manchester
梅贊得兰	Mazenderan

十 二 画

提摩尔島	Timor
捷尔塞	Jersey
喀什米尔	Kashmir
涅布达	Nerbudda
彭巴草原	Pampas
普茨茅斯	Portsmouth
給森	Giessen
散得維契羣島	Sandwich Islands
舒伯兰	Shrubland
斯坎尼亚	Scania
斯勞	Slough
斯密尔那	Smyrna
斯波坎斯	Spokans
斯塔福郡	Staffordshire
斯塔姆福得	Stamford
斯德哥尔摩	Stockholm
斯利那姆	Surinam
廈門	Amoy
堪特巴利	Canterbury
堪特巴利	Canterbury
智萎	Chiloe

十 三 画

里海	Caspian Sea
福克兰島	Falkland
福列斯	Forres
路易斯安那	Lousiana
道利亚	Daouria
道明哥	Domingo
道根	Dorking
新蔡	New Castle
新英格兰	New England
新森林区	New Forest
新格拉那达	New Granada
新几内亚	New Guinea
新汗卜夏	New Hampshire
新泽西	New Jersey
新南威尔斯	New South Wales
落矶山	Rooky Mountains
奥威尔内	Auvergne
奥克尼羣島	Orkney Islands
奥伦堡	Orenburgh
奥斯塔克	Ostyaks
奥尔吞	Oulton
奥得	Oude
塔西提	Tahiti
塔仑提諾	Tarentino
塔斯瑪尼亞	Tasmania
葛茨山	Ghauts
塞巴斯托堡	Sebastopol
塞尔比东	Surbiton
塞拉·勒窩内	Sierra Leone
塞拉	Sierras
塞加亚	Circassia

十 四 画

赫布里得羣島	Hebrides
赫鳩納尼恩	Herculaneum
赫福得	Hereford
蒙特洛伊	Montreuil
維斯杜拉	Vistula
維基尼亞	Virginia

十 五 画

黎巴嫩	Lebanon
普克散	Luxan
摩洛哥	Marocoo
墨尔本	Melbourne
掸邦	Shan
德莫拉拉	Danerara

德里
 潘西威尼亚
 撒哈拉大沙漠
 撒地尼亚
 撒克逊内
 暹(泰国)

Delhi
 Pennsylvania
 Sahara Desert
 Sardinia
 Saxony
 Siam

十六画

锡兰
 诺斯雷
 诺曼第
 诺坦普吞那
 诺定昂那
 诺福克

Ceylon
 Knowsley
 Normandy
 Northamptonshire
 Nottinghamshire
 Norfolk

十七画

谢特兰岛
 赛尔波恩
 赛奈山

Shetland Island
 Selborne
 Sinai

十八画

萨哈伦波
 萨摩亚群岛
 萨利
 萨赛克斯

Saharunpore
 Samoan Islands
 Surrey
 Sussex

十九画

赞比齐

Zambesi

二十画

骚桑波顿
 骚勃顿季沃茨

Southampton
 Sawbridgeworth

二十一画

顾南加皮
 顾恩西

Gunungapi
 Guernsey

中科院植物所图书馆



S0017166

Charles Darwin
**THE VARIATION OF ANIMALS AND
PLANTS UNDER DOMESTICATION**

(Second Edition, Revised)

John Murray, London, 1905

动物和植物在家养下的变异
第二卷(全書兩卷)

原著者	[英] C. 达尔文
翻譯者	叶 篤 庄
出版者	科 学 出 版 社
	北京朝陽門大街117号
	北京市書刊出版業營業許可證出字第061号
原文 出版者	倫敦 約翰·穆瑞書店
印刷者	中国 科学院 印刷厂
總經售	新 华 書 店

1958年12月第一版	書号: 1553
1958年12月第一次印刷	开本: 787×1092 1/18
精: 1—630	字数: 337,000
(京) 平: 1—1,090	印张: 17 插页: 2

定价: (10) 精装本 2.70 元
平装本 2.10 元



58.1222

210

2."1"

動物和植物在家

01931

养下的变异

李自春 1959.11.12.

沈春却 61.8.7

文心 63.9.13

14. 已交

九月九日 景 2

58.1222

210

2."1"

01931

统一书号： 13031·942

定 价： 2.70 元