

山 岳 地 理

貝 第 著

科 学 出 版 社

RODERICK PEATTIE
MOUNTAIN GEOGRAPHY
HARVARD UNIVERSITY PRESS

1936

內 容 提 要

本書是一本系統敘述山区各种自然地理因素及其相互关系的名著，材料丰富，說理透澈。全書除緒論外共分十章，第1—3章闡述山岳与气候的关系，全面地說明山地的溫度、湿度、降水、风、云和日照等。第4章講山区植物的分带和农作物的高度界限。第5章講山地的森林分布及其意义。第6章講高山牧場和高山經濟。第7章講山区的农业和山地利用的前途。第8章講山区人口的分布。第9章講山国地理与政治的关系。第10章講山区居民的生活及其特性。

本書各章之末附有相当丰富的参考文献目录，可供讀者进一步鑽研之助。

必須強調指出：由于本書作者的政治立場之不正确，故書內凡涉及政治部分，讀者必須提高警惕，以免受地理环境決定論、馬尔薩斯人口論等錯誤理論的影响。

山 岳 地 理

貝 第 著

沈 玉 昌 合 譯

趙 冬

林 超 校



科 学 出 版 社

1958

1478359

中科院植物所图书馆



S0014443

目 录

| | |
|--|-----|
| 譯者序 | 1 |
| 原 序 | 4 |
| 緒 論 | 6 |
| 何謂山 人类对山的态度 山岭崇拜 | |
| 第一章 山地的温度 | 11 |
| 气压 日照 气温和高度 山体 气温的逆增 生长期和 高度 气温的較差 土壤的温度 | |
| 第二章 湿度和降水 | 34 |
| 湿度和蒸发 降水量 雪 人类对于雪的反应 雪崩 | |
| 第三章 风、云和太阳 | 58 |
| 山地与风 山地的云 地方风 焚风 | |
| 第四章 植物带和耕地的高度界限 | 72 |
| 山地的带 耕地的高度界限 日光因子 地質因子 安多拉 諸带 康弗侖区 多龙河谷 | |
| 第五章 森林及其重要性 | 97 |
| 樹木綫和森林綫 自然因子 植物因子 經濟因子 | |
| 第六章 昂白牧场和昂白經濟 | 112 |
| 昂白是什么 “昂白”經濟 山地的牧畜 在安尼維尔河谷 中 央比利尼斯山中的牧畜建筑 山地遊牧:法屬昂白山 在巴尔干各国 | |
| 第七章 土地利用与經濟 | 134 |
| 土地利用中的經濟平衡 現代土地利用的新趨勢 平坦地与阶地 地貌因子:安多拉 | |
| 第八章 山地的人口及其分佈 | 154 |
| 概說 人口和高度 人口詳述 經濟因子 住宅的位置 市 鎮和村落 高度和健康 | |
| 第九章 山地的政治 | 179 |
| 山国 山界 高比利尼斯山的“跨界經濟” 高山的區域主义:提 罗尔 达尔馬提亚昂白山的重要性 山地居民的政治哲学 | |
| 第十章 山地生活的特色 | 194 |
| 山地的保守主义:阿帕拉契山脉 生活程度中的自然因子 昂白 山中的四季 安多拉人民生活的节奏 | |
| 附录 山地地貌文献目录 | 211 |

譯 者 序

我国山区的面积約佔全国总面积的三分之二強。几年来,在共产党和人民政府的领导下,山区的生产和各項經濟建設事业有了很大的发展。但是,山区的富源还没有充分开发出来,因此一般人民的生活同平原地区比較还是并不充裕的。如果把山区的生产全面地发展起来,不仅可以使山区人民生活水平进一步提高,而且可以满足国民經济对农业、林业、牧业和土特产品的需要。因此有计划地充分开发和利用山区資源,大力发展山区生产,是我国发展工农业生产的一个具有战略性的重要方向。

从农业生产的全面和长期发展着眼,也必须重視山区。邓子恢同志在山区生产座談会的总结报告中指出,山区的建設和平原的关系很大。山区搞不好,水土流失严重,就要影响各河下游平原地区的农业生产;这样,全国农业发展綱要(修正草案)所規定的目标就不可能实现。农业是发展工业的极为重要的一个条件,农业发展如果落后,社会主义工业化也要受到影响。山区生产如果不全面发展,农业将受重大影响。还要影响出口、手工业等等。总之,六亿人民的衣食住行都和山区有着密切的关系。

山区具有很大的生产潜力,而現在一般生产水平不高,如果把山区的粮食产量略微提高一点,由于它們面积很大,就会給国家增加大量的财富。此外,山区尚未开发的可資利用的宜林、宜牧的土地面积很大,其他資源也很丰富,有些特种經濟林如油桐、柞蚕、油茶等都还可以大大发展。

我国很多山区是革命老根据地,老区人民对我国的革命有过极大的贡献,因此全面发展山区的生产不仅有巨大的經濟意义,还有重大的政治意义。

山区和平原不同,因此建設山区必須根据山区的特点。对于山

区必須有全面的了解，不仅要知道山区生产的各种有利条件而且还必须了解各种困难的因素。山区的自然条件非常复杂，在一不大的区域内即有很大的变化，对于农、林、牧等生产起着各种程度不同的影响，我們要发展山区生产，必須首先掌握山区自然条件的特点，因地制宜，才能順利地开发山区，为国民經济建設服务。

这本书是研究山区自然地理的名著，作者以欧美各国的山区为研究对象，全面地敘述了山区的各种自然地理因素，并分析了各种因素之間的相互关系。

本书不仅是作者个人的野外研究成果，而且是現代英美各国关于山区知識的总汇。在欧美各国有很多区域性的山地研究报告，但几乎沒有一本綜合地介紹山区自然地理的著作，而这本书确是研究山区一般自然地理特征的重要参考書。他山之石可以攻錯，翻譯本書的目的便在于此。本书各章之末附有相当完备的文献目录，可以作为讀者进一步研究的参考，很有价值。

本书也有不少缺点，最大的缺点是作者政治观点的錯誤。作者对于山区发展前途的看法也是不正确的，他認為山区总是落后于平原；而山区的貧穷和落后是由于地理环境所造成。比如他認為山区人口分佈的高度是由地勢、山体大小、临界温度、雨量分佈、积雪時間等决定；山区文化的落伍、个人主义以及几乎完全孤立的人民，是由于崎岖的阶地、地表破碎、資源貧乏的結果。这些錯誤观点在“山地的政治”一章內充分暴露出来，可見作者完全沒有想到山区的貧穷和落后主要是由于資本主义制度向山区的經济掠夺的結果。作者关于西藏的一段議論也完全是錯誤的，事实已經証明，在青藏和康藏公路通車以后，西藏和內地各省的关系已日臻密切，山岭的阻隔并不能妨碍我国的統一。

本书作者是一个地理环境决定論者，他虽然也承認：“人类用它伟大的劳动改变山地的本来面目。”但同时認為：“山岭将永远限制人类的活動。”因此讀者在閱讀本書时，尤其是第九章，必須特別警惕地理环境决定論，以免受到为資產階級服务的錯誤理論的影响。

我国山区的建設具有非常美好的远景，山区經济建設发展以后，

山区财富一定会源源不絕地开发出来；現在經濟上文化上落后的山区将成为社会主义的經濟上及文化上进步、繁荣、康乐幸福的山区。“向山区进军”的号角已經响了，譯者仅以这一小小譯本作为对这一伟大事业的献礼。

沈玉昌

赵冬

1957年12月于北京

原 序

一个人可以一輩子住在一羣山岭里而不能完成对这一羣山岭的研究。在山地，地質、地貌、气候、植物生态、以及人类的适应与經濟等方面应了解的是如此之多，以致要用一本書来討論全世界的山岳地理，似乎有点唐突，而且很遺憾，作者的經驗較本人所希望的有限得多。在美洲，作者对于加拿大的罗凌士山脈及圣母山脈，美国的青山、他科尼克山脈、蓝岭、奥札克山脈、洛磯山脈及內华达山脈有一些認識，或曾做过一定的野外工作。作者大部分严格的野外研究是在欧洲。曾經遊覽或研究內华达山脈、瓜达拉馬山脈、比利尼斯山脈，布温斯、多飞內、薩伏衣等省的法国昂白山及侏罗山脈，瑞士的发莱、百尼亚、奥柏兰、圣哥德山地、格利孙、恩加丁，奥国的提罗尔（特别是斯杜巴昂白山）、薩尔斯堡凯末、套倫昂白山、卡倫地亚的卡拉得肯山脈，南斯拉夫的达尔馬提亚昂白山，意大利的特稜提諾（即南提罗尔）、亚平宁山脈及西西里高原，巴威昂白山及黑森林。很多較小的山岭，例如苏格兰高原、朱理雅昂白山及阿尔巴尼亚諸山作者均曾仔細地探究它們的性質。

本書是作者个人的野外研究，也是現代山地知識的評述。欧洲人在这方面的研究是很多的。山地不仅因在一小区域内表現各种因子而引起地理学家的兴趣，且因人們对山岭的爱好吸引着許多科学家到山地消度假期。但欧洲人的研究除极少数以外，都是区域性的，缺少一般的評論¹⁾。本書是这一方面的一种嘗試。但是它对于欧洲人的意义較之对于美国人意义要小些，因为美国人很少和人口稠密的山地相接触并且无从閱讀大多数山地的文献。

作者曾經在索保納、海德堡及慕尼黑等地的圖書館中研讀过。

1) Jules Blache 的近著：“人类和山”是一个显著的例外。

格勒諾布尔大学中由伯倫查氏主持的昂白山地理研究所給予作者极大的帮助。最近音斯布路克大学成立了同一类型的第二个研究所。作者曾在上述二研究所中閱讀并与研究所中人士討論。此外，作者亦曾訪問巴涅得俾哥城关于山岳地理的专门圖書館——雷蒙氏圖書館。瑪德里地理学会圖書館，使作者得以閱讀关于西班牙的資料。作者并获得与蒙伯列、沮利克及佛罗梭薩等地好客的科学家們商討的机会。上述各地給予我这样一个陌生人以充分协助，使本書得以完成，足証对于科学有兴趣的人們的普遍友誼。

如果作者在过去沒有探索过很多被研究过的典型的問題，那就不能衡量別人关于山地的研究。1911年作者作为阿特伍德的学生，在圣儒安山地开始研究山地的地貌。1916年作者于哈佛大学在已故瓦德先生指导下第一次研究山地的气候。1927—28年及1931—32年作者本人于西西里、西班牙、法国、瑞士、及奥国曾作过多次野外工作。本書假定讀者对于环境理論业已有所了解，对于某些环境所产生的特殊現象的性質已有所認識。这些特殊現象是山地所特有的，例如逆温和焚风等，本書均有敘述。惟并未将所有的山地特殊現象包罗无遺。这里所討論的地貌学及气候学是地理的地貌学和地理的气候学。換言之，即仅选择自然地理中与人生有关的事实。

本書也是一本目录学。目录附于各章之末，目的在使本書各章与参考書中精辟的議論取得密切的联系。虽然有些参考書包括的范围很广，本应分列于各章的参考目录內，但同一書名仅偶尔重列。通常各書目列于最适当的地方。一些关系較少的文献通常是因其为某些項目的权威著作而列入。参考書目录是經過选择的研究目录，系根据各种不同的观点或各区域而选择的。所有曾經参考过的書籍并沒有全部列入；所有列入的書籍也沒有彻底研究过。本書內凡是作者个人所得到的資料大部都已註明；其余都是从各方面搜集輯录得來。如果对每一資料的來源都致感謝，則因數目繁多，必使讀者感到厭煩。目录中的註釋仅表明比較重要的資料來源。

最后作者謹向惠予指導的同事們和給作者經濟上的帮助并准离职研究的俄亥俄大学致謝。

緒 論

何謂山 严格的說，山是具有小面积的峯頂的一个显著的高处。高原是同样的一个高处，可是峯頂的面积較寬，并至少有一側陡削。在山的定义中，“显著”二字实为一重要而难于确定的要素，因为显著和高度一样都是相对的，随着各人的估价和每人所用以测量的标准而不同。很多高度只有数百呎的小丘，平原居民也称之為山。有一作者曾武断地說山必須高达1/4哩。这种地势如果是从附近地面算起，而不是从海平面算起，那末可以肯定說是一座山。台湾海岸的悬崖高达4,270米¹⁾，其地势起伏之大是少有的。美国西部大平原高达1哩。这个平原上的低丘很难称它是山。派克峯确实是一座山，它不独拔海在4,270米以上，且較其附近平原高出2,440米，而且有陡峻的山坡。它具有极大的显著性。远在用牛車旅行的时代，它的雪白的峯頂曾为初期居民的响导。他們在掩盖的車上刻了标語：“派克峯”。这是一种記号或目标，对于緩步而行满怀希望的旅行者曾發揮极大的作用。凡生活在山的阴影下的居民，在他們的幻想中对于山的印象十分深刻。可惜在山的定义中实难包括如此不易了解的字句。山有成片的，也有孤立的。

“个性”这一要素并不是一个牵強附会的名詞。富士山及爱特那山虽同屬一型，但仍各有其个性。此二山都是孤立的火山錐，接近峯頂处山坡較陡峻，山麓比較平緩。山頂都是白雪皚皚。此二山都是人类活动的伟大視察者，人們在山麓来回忙碌，似蚁丘的忙乱。山的地質和地貌对于天天瞻仰它的人們心里便产生种种不同的反应。富士山是慈祥的，它的宁靜使它在日本哲学中佔有地位；它是神圣的，是日本艺术中最普遍的功力。爱特那山在二元論者看来是魔鬼，不是神；

1) 台湾海岸悬崖的高度不到4,270米——譯者註。

它是危害的力量，它的沸騰的火山溶岩象魔鬼的手臂般伸向村落。

人类对山的态度 广义來說，山就是山，因为山在人們印象中是一个普通的东西。山可以不比小丘大，可是假使它的个性显明，或者它对于人們具有象征的意义，那末住在山麓的人們便称之为山。希腊时代，帕那索斯山(2,458米)和奥林帕斯山(2,972米)都被視為神祕的神仙窟宅，它的附近的山谷則为森林之神及女山神們遨遊的地方。上古时代，山是神圣不可侵犯的，这或許是因为隔膜的緣故，而这种传说至今仍流传着。阿美尼亚的阿拉拉特山、叙利亚的黎巴嫩山都是圣山。中国的圣山至少有五个，其中之一是四川的峨嵋山，高达3,089米，山上有宝塔56个，寺院35所。佛是經由山而升天的。摩西是在西奈山上接受誡律的。大卫决定以錫安山作为他处死刑的場所；阿伯拉罕在莫利亚地方的一座山上将他的儿子伊撒献給耶和華。所有以色列人的歌謠中都表現着对山岭的崇拜。

在中古时代，人們对山的恐惧是很明显的。但丁以山为地獄的守卫者。斯堪的那維亚人把矮人移殖山上作为冰皇后的奴仆。相传在窩尔普尔济世节晚上，天上和地下的女巫在德国的哈茨山上跳舞。山地被視為是神祕人物如亚奇里斯部下的勇士、侏儒、小精灵、神仙、鬼怪等的居所。山岭和峡谷是如此使人恐惧，以致在1401年烏斯克人亚当去羅馬朝拜时，为了不使他看到恐怖的景象而把他蒙了眼睛带过圣哥德山口。許多王公大臣經過山岭时也以庞大的卫队护送。旅行者对于崎岖山岭的恐惧也可由其通过后的报告中必然提到身心平安一語來說明。

另一方面，1511年当路德赴羅馬朝拜时，談到途經瑞士的愉快生活，并且說在該国的旅程是最短的旅程。可是1537年西利尼氏还感到昂白山是一个危险地区，在經過該山时，他身穿盔甲，和一队人馬同行。直到十八世紀山岭才被人們喜爱。詩人兼科学家沮利克人略勒曾于1732年写过一首长詩贊美昂白山的美丽。相传瑞士的戶外文学鼓励了卢梭热情地提倡重返自然。梭緒耳氏是第一个瑞士昂白山的大爬山家，同时也是卢梭的崇拜者，他在1760—1787年間曾四次企图攀登勃倫峯，这在当时确是惊人之举。他在第一次登山时，

对山地情形很不熟悉，他带了阳伞和嗅盐，并带面幕以避免雪盲。第一个登上勃倫峯頂的是巴尔馬特，他因此而获得薩丁国王賜予的“勃倫峯”的称号。梭緒耳是在巴尔馬特以后攀登勃倫峯的第一人。

就在那个时候，英国人发现了昂白山。他們是第一批攀登偏僻的山谷和山峯的旅行者。誠然在 1791 年梯利斯峯，1811 年少妇峯，1812 年芬斯特拉洪峯和 1842 年什勒克洪峯都被瑞士人所征服。而哈得逊、哈得洛和陶格拉斯于 1865 年死于塞尔芬峯（即馬特洪峯），凡此都足以和英国人抗衡。自此以后，英国人象潮水一样湧入瑞士的偏僻山谷。瑞士的科学兴趣讓位于英国式的运动。昂白山成为散文和詩的主题。人們一定会記得在两首伟大詩歌中所反映出的对山岭的普遍的想象。这两首詩歌即記述瑞士中部的席勒的威廉脫尔和記述法屬瑞士的拜崙的采尔得哈洛得。

現在，人們对于山岭的态度不外两种：一种是旅行者所持的态度；另一种为科学家所持的态度。这里所指的科学家包括地質学家、地理学家及气候学家。可是这两种态度也并非完全分开的。

山岭崇拜 在旅行者和运动員中間产生了一种現代的并且較古代更有意义的山岭崇拜。特別在英、法、德、奥、意、瑞士等国更为明显。上述各国均有昂白山俱乐部和昂白山期刊。期刊上登載着爬山的技术和登山的道路，也有純粹贊美山岭的著作。亞諾德、龙氏曾搜集英人关于山岭著作的傑作成为一集。下面所引的即采自該集。

雪萊在他的六星期漫遊記中描述他在昂白山的情景：

“勃倫峯聳峙在我們面前——昂白山，山頂有无数冰川环绕，迂迴曲折于山谷中——森林之美非笔墨所能形容，但美丽中帶有庄严——樅树、松树及橡树，枝叶交錯，浓蔭夾道。林間空地上綠草如茵，这样的翠綠是我从来没有看到过的，而在隱僻处草地更显得浓綠。勃倫峯就在我們面前，可是它被云籠罩着，俯視山下則是下切的可怕的山口。山上的雪頂非常明亮，这山岭的一部分和勃倫峯相連，时时从云中透露出来。我以前从不知道也从沒有想象过山是什么样的。”

惠音泼也是著名的昂白山爬山家之一，在他所著 1860—1869 年昂白山攀登記中，描述露宿于馬特洪峯的景象如下：

“当时太阳已西沉，玫瑰色的日光和蓝色的雪景相映照，极目而视，惟见远处放射出苍白而纯洁的紫罗兰色。山谷浸沉在紫色的昏暗中，而山顶则分外明朗。当我坐在帐篷门口，看着暮霭变成暗黑时，地球似乎已经变成不是那么俗气的而是庄严的。整个世界已死寂，而我是唯一的居民。”

弗莱士菲尔得是另一位著名的昂白山爬山家，在他所著意大利昂白山一书中，他已无法找到恰当的形容词来表明他周围的美丽景象。

“七月某日正午，灼热的阳光从黝黑干燥的天空照射到罗撒峰峭壁的绝顶。轻盈的微风或甚至是空气的涟漪，轻轻地拥抱着山顶，对于透过薄层大气而来的灼热阳光，丝毫也不起调剂的作用。所有三面环绕我们的成千的山峰绵延成一冰雪的半圆形。耀眼的羣峰被斜晖映照，罗列在地平线上。”

巴地龙曾在昂白山期刊(24卷)中描述山岭的美丽：

我以为对山岭的理想的爱好的——这种爱好我们几乎可以称它为精神恋爱，因为它并不追求自私的目的——是多数人或全人类都有的。而在爬山者甚至旅行者，则已爱山成性。我们都曾到过山上，或在远处望见过山。当时生命和欢乐有一种新的意义。世界的地平线突然被阻隔，远方和更远方成为我们的幻境。有时候我们站在山巅，地球好似在我们脚下，苍天也好像成为可以认清的东西；有时候我们在静穆的雪地和冰川陡壁之中，上面是冰峰，下面是月光映照着的浓雾；有时候从低处可以看到银白色山峰的全景刹时呈现在我们眼前，或者我们看到遥远的雪峰反映于日光所照的湖水中。

除了旅行者以外，山地居民对于他们周围的山岭，象朋友一样亲近。他们发现庄严的昂白山峰或和蔼可亲的较低的山岭，在明暗雨晦之中，它们的景色永远变幻莫测。

人们对于山地及山地生活各方面的科学兴趣也很浓厚。山地科学的文献很多，研究所得的成果也很多。本书只想对各方面的研究提示纲要。可是篇幅有限，不免有遗漏的地方。但愿在简短的叙述中提供充分资料，使读者对于山地人文地理的一般现象，有所了解。

参 考 文 献

- Coolidge, W. A. B. *Alpine Studies*. London 1912.
- Coolidge, W. A. B. *The Alps in Nature and History*. New York, 1908.
- De Beer, G. R. *Alps and Men*. London, 1932.
- Engel, Claire E., and Vallot, Charles. *Les écrivains à la montagne: "Ces monts affreux" (1650—1810)*. Paris, 1934.
- Fay, C. E. "The Mountain as an Influence in Modern life" in *Appalachia*, xi (1905) pp. 27—40.
- Godley, A. D. "Mountains and the Public", in *Alpine Journal*. xxxvii (1925), pp 107—117.
- Hamerton, P. G. *Landscape* London, 1885.
- Hedin, Sven. *Southern Tibet*. Stockholm, 1916—22. 9 vols. Vol. vii, pp. 9--10.
- Hyde, W. W. "The Ancient Appreciation of Mountain Scenery," in *Classical Journal*, xi (1915—16), pp. 70—84.
- Hyde, W. W. "The Development of the Appreciation of Mountain Scenery in Modern Times," in *Geographical Review*, iii (1917), pp. 107—118. These two articles by Hyde are very valuable.
- Lunn, Arnold, *The Englishman in the Alps*, 2d ed. London, 1927. A delightful compendium of literary extracts.
- Perry, T. S. "Mountains in Literature," in *Atlantic Monthly*, xlv (1879), pp. 302—311.
- Redus, Élisée. *The History of a Mountain*, tr. from the French by Bertha Ness and John Lillie. London, 1881. Chaps. xvii, xix, xx, xxi, xxii.
- Stutfield, H. E. M. "Mountaineering as a Religion," in *The Alpine Journal*, xxxii (1918), pp. 241—247.
- Tozer, H. F. *A History of Ancient Geography*. Cambridge, England, 1897. Chap. xv.
- Van Dyke, J. C. *The Mountain*. New York, 1916.

第一章 山地的溫度

气压 任何山地的气候,都和平原一样,主要是决定于緯度、盛行风和大陸度。可是山地的高度和方位也是决定气候的因子。高度可使下列各种因素改变性質:气压、空气成分、日照、气温、溫度較差、土壤溫度、风、蒸发量、湿度、云量、雨量及雪量。

方位有正反面之分,可使气候因子因高度不同所发生的数量上的差别增加或减少。所謂正反面,是指阳坡和阴坡、湿坡和干坡、向风坡和背风坡。

上述变动对于人类的生活和經濟具有多大的影响,这是本書想闡释的。因此,必須分別討論各种因子和环境。当然,气候因子的相互关系构成气候的整体。在这里必須提到的是:不要忘記最重要的是整个的气候特性。这里我們并不討論全部气候学,仅討論对于人生有重要影响的几个方面,因此这种討論純粹是屬於地理学范围之內的。

我們必須彻底明瞭一个基本的事实,即气压随高度的增加而减少。假使在 20°C 时海平面的气压是 762 毫米,若其他条件不变,則因高度之增加而减少的气压如下表:

气压和高度

| 高度(米) | 平均气压 (毫米) | 每一毫米气压相当 高度所差的米数 | 高度(米) | 平均气压 (毫米) | 每一毫米气压相当 高度所差的米数 |
|-------|--------------|---------------------|-------|--------------|---------------------|
| 0 | 762 | 10.5 | 3,000 | 532 | 15.1 |
| 500 | 719 | 11.1 | 3,500 | 501 | 16.1 |
| 1,000 | 678 | 11.8 | 4,000 | 470 | 17.2 |
| 1,500 | 639 | 12.5 | 5,000 | 415 | 19.6 |
| 2,000 | 601 | 13.4 | 6,000 | 364 | 22.5 |
| 2,500 | 566 | 14.2 | | | |

注:压力以毫米为單位,代表静止時的重量;以毫巴为單位者代表“能量”,由重量变能量須乘 1.35。

由上述可知气压随高度的增加而减少的“率”，并不一律。下面是计算气压减低率的公式：假使一立方厘米的空气，在海平面的压力是 1,003 克或 762 毫米，最初每上升 10 米，气压减少一毫米；以后每上升 10 米，压力减少 1.9 毫米。假使要进一步研究这一减压公式，可以参考克诺赫版本的汉氏著作。上述是一常用表，除需要特别准确者以外，均可应用。最重要的规则是每上升 10.5 米，气压减少 0.1 毫米，即每一小时的压力等于 90 米。但在 900 米 (3,000 呎) 以上即不再适用。并且压力的增减因天气、纬度和气温的垂直梯度而异。但气压随高度的增加而减少的现象，各山岭大致都很规则。

下面是几个高地的平均气压：

高山气象站和观测所所测定的气压

| 地 點 | 緯 度 | 高 度 (米) | 平均气压(毫米) |
|--------------|---------|---------|----------|
| 基 多 | 0°14' S | 2,850 | 547.5 |
| 波哥大 (在哥倫比亞) | 4°35' N | 2,660 | 558.4 |
| 墨 西 哥 | 19°26' | 2,278 | 586.3 |
| 愛特那山 (在西西里) | 37°44' | 2,950 | 534.4 |
| 密地峯 (法 國) | 42°57' | 2,859 | 539.5 |
| 勃倫峯 (法 國) | 45°50' | 4,359 | 447.0 |
| 松不利克 (瑞 士) | 47°3' | 3,105 | 519.7 |
| 克魯斯克汉尔 (西 藏) | 22°40' | 4,610 | 435.4 |

气压的减少对于气候各方面的影响都很大，因为它能决定气体的固有热及动力热，并能影响露点，同时气压对人体生理上也有重大影响。我们明了空气密度随高度增加而减少后，便可进而讨论日照。日照即日光照射于一暴露的物体上所发生的作用或结果，及其所产生的温度。

日 照 由于局部地貌的不同而影响到山岭吸收日照的条件有三：即高度、暴露山坡的坡度和局部地势的位置(图 1 及 2)。

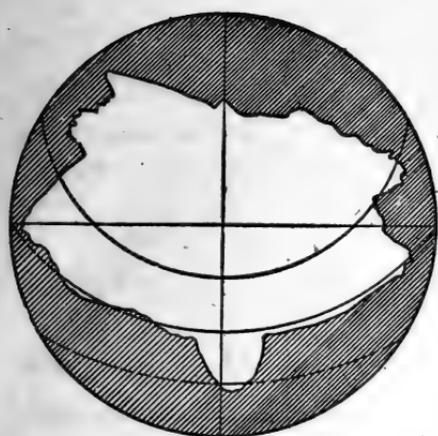


图1. 日光

本图以圆心为观察点。顶弧代表夏至；底弧代表冬至；中弧是春分与秋分时太阳的路径。斜线部分为自观察所见附近山脉的水平线。本图的观察点为法属昂白山之维尼翁山谷（根据阿里克斯氏）。

地面吸收日照的百分比随高度的增加而增加。原因有二：一为空气密度的不同。低地上，空气吸收辐射能很多，因此地面所受日照较少。海拔 2,450 米处，大气的重量仅及原来的 $\frac{3}{4}$ ；5,800 米处仅则 $\frac{1}{2}$ 。

大气下层对于日光有较大的吸收能力，这不仅因为它的密度大，而且也因为大气的性质不同。水蒸气、二氧化碳、尘埃所能吸收的热量比空气中其他任何元素为多，而所有水蒸气和二氧化碳等都接近地面。

在海拔 2,450 米的高地上，水气仅及地面的 $\frac{1}{2}$ ，尘埃还不到 $\frac{1}{2}$ 。二氧化碳很重，在晴朗无风的日子最接近地面。900 米以上的天空中，液体和固体的杂质对于日照的吸收很少；可是逆温层中的湿气则例外。高空大气中没有杂质，这可以从高空日光明朗和太阳上升以后仍可望见星光来证明。例如瑞士百尼亚·奥柏兰的少妇峰海拔 3,454 米，在太阳上升后仍可望见猎户星座。

晴天海平面上经岩石所吸收的日照，等于可能日照 50%。1,800 米的高空则达

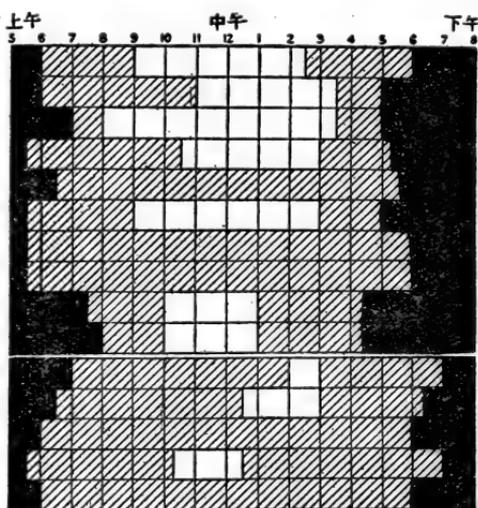


图2. 谷内各地的日照时数

法属昂白山华尔高特马尔谷内的阳坡十站阴坡五站。黑区之间代表白昼最长日的日照时数，白色部分代表白昼最短日的日照时数（采自地理评论、美国纽约美国地理学会出版）。

70%。

高度和吸收日照百分比

| 地 点 | 高 度 (米) | 日 照 (%) |
|-----------|---------|---------|
| 勃 倫 峯 | 4,807 | 94 |
| 格 兰 - 摩 勒 | 3,050 | 80 |
| 波 森 冰 川 | 1,200 | 79 |
| 格 勒 諾 布 尔 | 215 | 71 |

在喜馬拉雅山的列城，盛水于透明的玻璃瓶中，放在黑色盘上，暴露在日光中，瓶中的水便沸騰。真空中黑球溫度計和普通溫度計二者溫度的差數隨高度的增加而愈大。

高空不僅日照強，而且日照的性質亦不同。紫外綫特別強烈，因此日光的化學作用隨高度的增加而愈強。正常大氣溫度和化學作用的溫度的區別可由高度的感光溫度觀察到。感光溫度等於 $12 \times L$ ，其中 L 為日光在每分鐘照射在每一立方厘米空氣的克卡。假使用雪作反射面；那末所乘的係數可以增加到 20。

例如在達伏斯， $L = 1.46$ 克卡 $12 \times (1.46) = 17.5^\circ \text{C}$
 $20 \times (1.46) = 29.2^\circ \text{C}$

達伏斯雪地表面的氣溫雖然在 -10° ，但仍感舒適。高山谷地因為有強烈日照，因此高空低氣溫的影響便減少。所謂強烈日照即經日光直射時，當地的土壤和植物的溫度均增高。因此，地面高度增加和經濟價值減低並不完全符合。山坡植物的位置也往往較氣溫所容許者為高。高山的熱量和日照相符合，可是和氣溫無關。

氣溫和日照值的關係，作者提供觀測的結果如下：這是作者在七月某日上午十時在比利尼斯山中部樊那斯克附近一冰斗中的觀測（冰斗拔海 2,250 米）。當時日光中的氣溫是 46.5° ，蔭影中的氣溫只有 13° 。作者亦曾在格利孫的倫威斯（1,383 米）觀測太陽的熱力。那是在十月一日下午，山影以極快速度掠過市鎮三次：第一次在三時五

十一分;第二次在三时五十六分;第三次在四时一分。即每次間隔五分鐘。所得气温的記錄如下:

日落前的气温: 27.5°C

日落后五分鐘的气温: 21.25°C

日落后十分鐘的气温: 17.5°C

上述事实說明稀薄空气的温度,大部由日照所决定。

汉氏(克諾赫版本)曾証明:高度愈大,日光中和蔭影中二者气温的差異亦愈大。

日光下和蔭影中的气温

| 地 点 | 高 度 (米) | 日光下和蔭影中气温的差数 (°C) |
|-----------|---------|-------------------|
| 栗 弗 尔 山 | 2,570 | 21.0 |
| 洪 尔 | 2,890 | 28.0 |
| 戈 納 格 勒 特 | 3,140 | 32.8 |

气温和高度 一般說来,气温随高度的增加而降低,但是这一点也有例外,以后再談。气温降低率是由于空气的成分、山坡的傾斜度、山坡的性質、方位、山体、植被和当时的气流等而定。气温下降的基本原因如下:

高度愈大,空气愈稀薄。因此吸收和保持热量的气体分子减少。气压表的升降可以作为空气稀薄程度的指标。

二氧化碳和水蒸气是随高度的增加而减少的两种主要吸热气体。这两种气体是低层空气中极普通的杂质。

空气愈稀薄,分子的动力热愈少。动力热的减少是由于絕热冷却。

絕热冷却率是每 100 米相差 1°C (即每 300 米相差 1.6°F)。减少一定量空气的压力,即等于减少该气体内的分子数目:亦即該定量气体内各分子相撞的次数减少。因此,由于分子相撞而产生的热量也减少。这种气体分子热称为固有热。

下层空气所吸收的热量,比体积相等的上层空气所吸收的为多。各层空气吸收热量的多少由空气的成分和密度所决定,其中最重要

的元素(或称杂质更为恰当)是尘埃、二氧化碳和水蒸气。组成空气的分子对于日光的短波辐射不易吸收,所以气温的增高大部分由于地球的长波辐射和传导作用。



图 3. 法属比利牛斯山内俾哥的秘密地峯

此孤立的山峯上有一欧洲最高的永久居屋——常年气象观测站。图中山麓区系一曲型的夏季牧场,较高的山坡上可以牧羊。

每 100 米为 0.57° 。美国科罗拉多州的派克峯,在干燥空气中测得每 100 米为 0.63° 。喜勒夫在亚里桑那州的圣加他里那山测得的梯度竟高至每 102 米为 0.75° 。傅留在他最近发表的论文中说:根据瑞士 169 处所得气温梯度的平均数为每 100 米 0.52° 。汉氏地图采用每 200 米为一度的标准。巴多洛米在他的杰作气象图集中,采用每 150 米为一度的标准。以上所述,均将气温订正至海平面。它的优点是已将繁复的地方删去,控制气候的一般因子

气温的垂直梯度,因高度的增加而降低的实际差率,在任何地点均可发现。这种实际气温的梯度,又另有很多其他因子加入在内,因此和绝热递减率不同。1788 年梭绪耳在昂白山所测的记录为最早的记录,据测得每上升 88.76 米,气温相当 1.6° 。以热带区以外的十七处山岭平均计算,



图 4. 法国昂白山内正在阳光下之一村落

此村落和它所屬的田園全部位于山谷的阳坡,河流为阴坡森林的边界。本照片系取自塔伦塔斯的一个悬谷中。(根据新大馬地理学,琴恩公司出版)

才可以一目了然。研究山地的地理学者，如果要知道山地的实际气温，可以将该山地的高度用 150 或 200 除之，并且减去地面所测得的气温，即得山地的实际气温。

柯文曾提出研究气温垂直梯度的方法，他说山的大小、云量、方位、季节等因子，对于气温的垂直梯度均有影响。亨利曾发表五篇重要论文，不仅提供气温垂直梯度的实际资料，并且说明它在天气预告中的重要性。他的论文中还特别说明方位的重要。

瑞士山地气温的平均值已相当准确，因此，瑞士各地的平均气温，可由高度计算得近似值。例如沮利克海拔 493 米，平均气温为 8.5° ；乌托克姆较沮利克高 389 米，依公式 $[8.5 - 3.8(0.51)]$ 计算得平均气温为 6.5° 。孟勒曾用这一数学方法求得昂白山各地的气温。

气温的垂直梯度因季节而不同，作这次观察的人很多。马东男用下面的记录来说明因季节和方位不同而发生的差异。

昂白山的气温梯度

| | 冬 | 春 | 夏 | 秋 | 全 年 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 北 坡 | 0.35 | 0.60 | 0.62 | 0.47 | 0.51 |
| 南 坡 | 0.50 | 0.66 | 0.67 | 0.57 | 0.60 |

由此可知，春季山岭上部还有积雪的时候，气温梯度变化最快。北半球向南山坡的山麓所受的热量较北坡为多，因此梯度的变化亦快。

山地的真正气温是什么？假使我们对于年平均温度加以审查，即可发现纬度愈高，相等气温所在地的高度愈低。

年平均零度等温线的高度

| 地 点 | 高度(米) | 地 点 | 高度(米) |
|------------|-------|---------------|-------|
| 安地斯山基多附近 | 5,100 | 密地峯 (法国比利尼斯山) | 2,480 |
| 喜马拉雅山西北 | 4,700 | 瑞 士 昂 白 山 | 2,200 |
| 爱特那山 (西西里) | 2,950 | 本纳维斯 (苏格兰) | 1,250 |

在分析一地气候时，虽然要考虑各种因子，而其中緯度、大陸度和山体最为重要。緯度的影响已有上表可資說明。大陸度則使同緯度各地的記錄发生不規則的变化。例如科罗拉多州的派克峯和西西里的爱特那山，两山所在的緯度相距不远，可是前者年平均零度等温綫的高度是 3,200 米，后者的高度仅 2,950 米。

山体 山体的影响，以喜馬拉雅山为例：凡拔海 4,000 米的地方，自五月末到翌年十月中旬，气温常在零度以下；5,000 米以上的山峯区，山体較小，即在夏季，气温也常在零度以下。在一定高度內，其他条件相同，那末山体愈大，平均气温愈高，并且山体愈大，植物生长期亦愈长，偶而到山地的旅行者，也能注意到高原的农业界限較在山峯为高。法国比利尼斯山塞达納高原上，裸麦耕地較其附近康弗仑的山坡上的为高。也有人以为地貌和交通是后者耕作的阻碍，可是后者即使在几乎不易达到的地方也有小块裸麦田。由此可知上述推測毫无根据。森林的界限，在体积較大的昂白山区較法屬昂白山前地为高。音霍夫所論瑞士森林和山体的关系也和上述相似。馬里克曾将这种事实繪成地图。山体可用数量表示。安福西区发明一个計算此数量的公式。

农业界綫(或称为人类居住和土地利用的界綫)在体积巨大的山地所以較高的理由很多：体积大，山坡往往比較平緩，登山道路平坦易行，因而田园村落亦可位于較高的地方。勒安西高原和提罗尔昂白山中部的农业界綫往往較体积略小的昂白山东部为高，因降雪較多、土壤性質(巨大山地的岩石通常为結晶岩)以及傾斜度、地下水等原因，使五谷的栽培向山谷发展。因此高原五谷的界綫并不是任何地点均較在山坡的为高。

山岭气温的实际低降率，因絕热低降率、附近山地的体积、山岭的坡度、方位、局部地势、植物和风等而定。下表为喀尔巴阡山的气温随高度的增加而降低的一例。

为了更換地点起見，特采用赫脫納在哥倫比亞研究所得的資料(表內数字已簡化)：

喀尔巴阡山地气温和高度的关系

| 地 點 | 高度(米) | 一 月 | 四 月 | 七 月 | 十 月 | 全 年 |
|-----------|-------|------|-----|------|-----|-----|
| 克 拉 科 | 220 | -3.4 | 8.0 | 19.0 | 8.3 | 7.9 |
| 土 爾 加 | 580 | -5.8 | 6.2 | 16.7 | 7.3 | 5.9 |
| 波 洛 宁 | 742 | -5.6 | 5.0 | 15.3 | 6.1 | 4.9 |
| 沙 不 隆 尼 克 | 900 | -8.4 | 4.8 | 14.7 | 6.4 | 4.2 |
| 札 可 帕 那 | 1,000 | -5.4 | 4.3 | 14.3 | 5.5 | 4.3 |
| 沙 瓦 朱 那 | 1,019 | -6.8 | 3.1 | 13.8 | 3.9 | 3.4 |

赤道区域内气温和高度的关系

| 高 度 (米) | 年平均 气温 | | 高 度 (米) | 年平均 气温 | |
|------------|-----------|------------------------|------------|-----------|------------------|
| 400 | 27.4 | } 热地 (Tierra caliente) | 2,200 | 17.1 | } 寒地 Tierra fria |
| 600 | 26.2 | | 2,400 | 16.1 | |
| 800 | 25.0 | | 2,600 | 15.1 | |
| 1,000 | 23.8 | | 2,800 | 13.9 | |
| 1,200 | 22.6 | } 温地 (Tierra templada) | 3,000 | 12.7 | } 荒地 Páramo |
| 1,400 | 21.3 | | 3,200 | 11.5 | |
| 1,600 | 20.2 | | 3,400 | 10.3 | |
| 1,800 | 19.0 | | 3,600 | 9.1 | |
| 2,000 | 18.0 | | 3,800 | 8.0 | |
| | | | 4,000 | 7.0 | |

气温的逆增 气温随高度的增加而降低的事实，并非恆久不变。上层空气的温度亦可暂时增加，即所谓气温的逆增。有逆温层存在时候，气温梯度上升为正(增加)，而不是负(降低)；逆温层以上，气温又逐渐降低。这一较上下两层气温为高的空气层，称为逆温层。

气温逆增现象的实例很多。在美国以北加洛里那州的青山前方的逆温层最为著名，观察和研究亦最精密。该地四年以来，谷地的平均最低气温均较逆温层的气温为低。该地某山坡上有高度相差527米的两架温度纪录器，它的平均最低气温，在山岭上较山麓高1.84°。据观测，该区最大逆温为1,000米内气温增加31°F(即每305米增加17.2°C)。欧洲最著名的逆温发现于卡伦地亚的克拉根福盆

地,該地每于 1,000 米的高空复現和谷底相等的低气温。茲根据馬哈切克的觀測,列表于下,表中数字下有橫綫的,代表逆温层的界綫:

克拉根福盆地气温的逆增

| 地 点 | 高度(米) | 一月气温 | 冬季平均气温 |
|-----------|-------|-------------|-------------|
| 克 拉 根 福 | 440 | -6.2 | -4.6 |
| 安 勃 斯 丁 | 570 | -4.2 | -3.3 |
| 胡 敦 山 | 780 | -3.1 | -2.3 |
| 洛 林、塔 尔 | 840 | -2.5 | -1.6 |
| 洛 林、勃 好 斯 | 1,100 | <u>-1.9</u> | <u>-1.3</u> |
| 斯 瑞 尔 尽 | 1,410 | -3.7 | -3.2 |

恩加丁和上得拉維谷也有著名的逆温現象。恩加丁的西尔斯,海拔 1,811米,一月份平均气温 -0.8° ,附近的圣貝那得,海拔 2,478米,一月份平均气温 8.3° 。利吉山頂下 75 米处的气温为 3.7° 。冬季孤立山峯的气温較高地山谷的气温为高,这是普通的实例。关于这一点,苏本在克拉根福所得的纪录可資說明。

克拉根福盆地的高谷和山峯

| 地 点 | 高度(米) | 一 月 | 全 年 |
|----------|-------|------|-----|
| 克 拉 根 福 | 440 | -6.2 | 7.2 |
| 卡 濼 尔 | 560 | -5.2 | 6.6 |
| 費 拉 | 805 | -4.0 | 6.0 |
| 安脫瀉弗勒昂白山 | 1,063 | -3.6 | 5.5 |
| 奧 比 尔 I | 1,230 | -4.3 | 4.7 |
| 奧 比 尔 II | 1,612 | -5.1 | 3.7 |
| 高 奧 比 尔 | 2,047 | -6.8 | 0.6 |

一个平均高度高出孤立山峯的高谷,即可发生上述現象。这一点也可說明山体 and 逆温現象。下表是西尔斯-馬利亚和利吉山气温的比較:

西尔斯-馬利西谷地和利吉山頂气温比較

| | 一月 | 二月 | 三月 | 四月 | 五月 | 六月 | 七月 | 八月 | 九月 | 十月 | 十一月 | 全年 |
|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 利吉 | -3.9 | -4.5 | -3.9 | -0.2 | 3.0 | 7.5 | 9.9 | 9.4 | 7.5 | 2.7 | -0.8 | 2.0 |
| 西尔斯 | -6.8 | -8.0 | -4.0 | -0.6 | 5.1 | 9.1 | 11.3 | 10.4 | 7.4 | 2.4 | -2.4 | 1.5 |
| 差数 | -2.9 | -3.5 | -0.6 | -0.4 | 2.1 | 1.4 | 1.4 | 1.0 | -0.1 | -0.3 | -1.6 | -0.5 |

逆温虽然是自由空气中所常見的現象，但山谷的逆温比較強烈而穩定，因此和一般逆温現象不同。研究逆温現象的学者很多，有观察家，也有理論家。貝納芬关于本問題的著作，解释最为明暢，弗留的著作則記述詳盡。蕭氏以优越而周詳的学說，引人注意。本書所載，只是概要。地理学家对于逆温事实的了解較理論更为重要。

逆温現象最簡單的型式，是由于冷空气的外流所产生。在无风的日子裡山谷中通常有山风自山頂吹至山谷。太阳下山以后便开始。风的速度极不一致，自微风以至強风不等。山风迫使山谷中的暖气上升，这暖气停留在山腰，即成为逆温层。此种夜間逆温，主要是由于山頂空气的向下流。在美国西部干燥区域，这种逆温层很普遍。讀者可参考喜勒夫及其他植物学家的著作。

关于空气下沉而产生的逆温現象，以汉弗勒斯的叙述最为詳明。这种山地逆温，在上部較陡下部較平緩的山坡上，最为明显。山谷中各处的气温均随高度的增加而降低；上层空气至少在較陡山坡的空气，因为下沉很快，所以它增加的动力热，除了足以弥补因传导而损失的热量外，还有多余，因此气温因空气的下降而增加。当下沉空气接近谷底时，下降速率和因下降而产生的动力热大減，假使谷中空气不向外流，最后必归靜止。因此接近谷底的时候已沒有动力热或很少，地面及其附近空气的温度下降很快，在极短時間內，谷中已遍布冷空气。

假使在某一时期內，山谷下层有一极高的高气压存在，气流使空气下降，因絕热增温，这一空气层和盲谷中的靜止空气(冷池)相遇，

即产生逆温现象。这种逆温现象，弗留不仅供给我们资料，而且有极生动的叙述。

皮尔魏勒对于这种逆温现象曾就气象学观点加以叙述。中欧一高压的中心位于波希米亚森林上空，气压约780毫米左右。下表是自十二月十六日到二十八日每天的平均气温。

气温逆增的一例

| 地 点 | 高度(米) | 气温(°C) | 地 点 | 高度(米) | 气温(°C) |
|---------|-------|--------|-----------|-------|--------|
| 日 内 瓦 | 408 | - 7.2 | 厄 尔 姆 | 980 | - 4.7 |
| 維 茲 脑 | 445 | - 4.9 | 說 蒙 | 1,128 | - 1.3 |
| 格 拉 魯 斯 | 471 | -11.8 | 皮 登 山 | 1,150 | 5.0 |
| 阿 尔 薩 登 | 478 | -12.0 | 甘 比 理 斯 | 1,250 | 2.7 |
| 牛 沙 脱 尔 | 488 | -10.6 | 利 吉 | 1,790 | 0.7 |
| 特 洛 根 | 892 | - 5.4 | 大 聖 貝 那 得 | 2,478 | - 4.9 |

注：大聖貝那得位于逆温层以上。

日光的照耀并不成为产生逆温的原因，这可以下列事实证明：即使在夜间，上层空气的气温亦较暖。前面所说的早晨的气温是指日出以前的气温。例如厄尔姆村，自九月三十日到翌年三月十二日并没有太阳，可是1879年12月16—28日，每天平均气温较位置深藏的格拉鲁斯高7.1°。雾上部的晴朗和热是空气下降的结果，亦即动力增温。

可克斯所著北加洛里那气温的研究一文，是关于逆温问题的佳作。北加洛里那的逆温现象是作者所知道的最明确的。该逆温层发生在阿帕拉契山脉东部，安西维尔高原边缘的盆地区，尤其奇特的，即使在暴露宽广的山地东侧，也有逆温层存在。该区的逆温，都是夜逆温，清晨往往有雾。植物对于这无霜带的反应很明显。作者在加洛里那州的提隆谷地所看到的冬季植物呈棕色。该区内的高山海拔1,350米，山顶积雪。山顶的白雪和棕色山谷之间，是山腰绿色植物带，这是由于逆温的结果。山谷中生长能耐寒的葡萄树，但有霜冻的危险。可是在山腰翠绿带中，葡萄的栽培很成功，这里娇嫩的伊萨贝拉葡萄，栽培已达三十年之久，从无霜害。

生長期和高度 生長期因高度的增加而縮短，所以對於植物帶具有決定性的影響。下表為科羅拉多州生長期和高度的關係（該表已簡化）。

生長期和高度

| 高 度 帶 | 日數 (天) | 高 度 帶 | 日數 (天) |
|------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
| 5,000 呎以下(1,525 米) | 146 | 7,000—8,000 呎(2,135—2,440 米) | 90 |
| 5,000—6,000 呎(1,525—1,830 米) | 138 | 8,000—9,000 呎(2,440—2,745 米) | 56 |
| 6,000—7,000 呎(1,830—2,135 米) | 113 | | |

上表太簡單，若加以詳細研究，有很多欠準確的地方。高度幾乎相等的兩地，生長期的長短可以有顯著的差異。簡化的結果使山地真正植物帶的概念大為減少。植物帶概念的價值在第四章再討論。下面是科羅拉多州五個地點的平均霜日，它的長短相差之巨和高度相差之少很不相稱。由上表可知：平均說來，高度相差 44 呎，生長期相差一天。下表中開色爾洛克和西達栗奇高度相差 55 呎，生長期竟相差 39 天。

高度大致相同各地的生長期的差異

| 地 點 | 高 度 | 日 數 (天) |
|-----------|------------------|---------|
| 開 色 爾 洛 克 | 6,200 呎(1,897 米) | 98 |
| 西 達 栗 奇 | 6,175 呎(1,883 米) | 127 |
| 可 納 由 斯 | 7,880 呎(2,303 米) | 128 |
| 西 崖 | 7,864 呎(2,399 米) | 100 |
| 伯 哥 薩 泉 | 7,100 呎(2,166 米) | 85 |

雖然有上表所列種種不規則的現象，但生長期因高度的增加而縮短的概念，仍具有價值。下表是著名的科羅拉多州農業區域生長期縮短的規律。該區域內生長期的縮短和理論很相符合，其中只有湖城一地是例外。

生長期縮短的規律

| 地 點 | 高 度 | 日 數 (天) |
|-------------|--------------------|---------|
| 拉 斯 安 尼 瑪 斯 | 3,899 呎 (1,189 米) | 161 |
| 可 林 斯 堡 | 4,985 呎 (1,520 米) | 144 |
| 格 倫 伍 德 泉 | 5,823 呎 (1,776 米) | 112 |
| 瑪 諾 斯 | 6,960 呎 (2,123 米) | 106 |
| 加 納 脫 | 7,576 呎 (2,310 米) | 95 |
| 湖 城 | 8,686 呎 (2,649 米) | 99 |
| 冰 堆 石 湖 | 10,265 呎 (3,138 米) | 78 |

上表各地并不在同一山坡上,而是散布在各区域内,可見生长期随高度的增加而縮短的規律很明显。

美国西南部干燥区域内生长期的变化,举例如下:亚里桑那州的圣加他里那海拔 8,000 呎 (2,440 米),該地的生长期較相距 20 哩海拔 2,360 呎 (720 米)的突克孙縮短一半。

据安哥脫在法国的观察,假使将收获日期訂正至海平面,那末每升高 25 米,生长期縮短一天。法国貝納芬昂白山的作物收获等日綫作南西南—东北东的排列。作者在比利尼斯山曾看到一种有裸麦的山坡,下部已在收割,上部則尚未成熟。任何区域内,凡高度相差 600 米,生长期相差 15 天(即每 40 米差一天)。

安哥脫的一般估計和作者的特殊估計之間有一定差異,假使考虑到气温的不同而忽視高度的不同,便毫不足怪。勒凡維尔曾比較法国昂白山巴塞罗纳谷地和高度相等而山体較大的区域的生长期,发现山体較大的区域生长期亦較长。

气温的較差 从高山年平均气温的低降看来,高山气候似乎和极地气候相同。其实并不这样。麦其是薩伏衣省一个山峯,海拔 3,990 米,年平均气温是 -10° ,西伯利亚的伊尔庫次克的年平均气温是 -11° ,凡尔霍楊斯克的气温是 -17° 。山地和极地气温不同的地方在于季节气温的較差。凡尔霍楊斯克气温的較差表现出強烈的大陸性,可是山岭的气温較差和海洋气候很相类似,即使在內陸亦然。因此,我們在热带从山麓的森林到山頂雪綫以上,和从赤道到极

地,两者所遇到的气候状况并不相同。

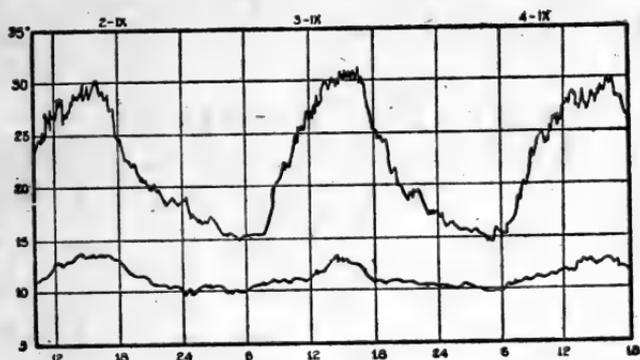


图 5. 气温的日变和高度

1895年9月2—5日沮利克(493米)及桑地斯(2500米)
二地每日气温纪录(根据弗留氏)。

极地气候和山地气候主要不同的地方是山地的日照远较极为强烈。这一点对于山地植物的生长,实有极大关系。瑞士佛洪山顶由于日照的缘故,在415公顷面积的土地上生长植物131种,而在北极斯匹次堡根群岛,在同等面积上只有植物93种。

年较差和日较差均随高度的增加而减少。兹将年平均较差的减少情形举例如下:

東昂白山的年平均較差

| 地 点 | 高度(米) | 全年(°C) | 一月(°C) | 七月(°C) | 較差(°C) |
|-----------------|-------|--------|-----------|--------|--------|
| 波 曾 (意 国) | 290 | 11.7 | 0.0 | 22.5 | 22.5 |
| 布 里 森 (奥 国) | 580 | 8.7 | - 2.5 | 19.4 | 21.9 |
| 音 斯 布 路 克 (奥 国) | 600 | 7.9 | - 3.3 | 17.8 | 21.1 |
| 斯 脫 尿 | 1,000 | 6.2 | - 4.4 | 16.3 | 20.7 |
| 沙 弗 山 | 1,780 | 1.6 | - 5.1(二月) | 9.5 | 14.6 |
| 圣 貝 那 得 | 2,470 | - 1.8 | - 9.0 | 6.2 | 15.2 |
| 松 不 利 克 | 3,105 | - 6.6 | -13.3(二月) | 0.9 | 14.2 |

气温的日较差,因高度而减少的数目虽然不及年较差的大,可是也值得注意。

气温日较差因高度的增加而减少的实例

| 地 点 | 高 度 (米) | 较 差 范 围 | 差 数 |
|--------------|---------|---------|-----|
| 布林登城(佛蒙特州) | 70 | 27.9 | 5.0 |
| 华盛顿山 | 1,916 | 22.9 | |
| 卡他尼亚(西西里岛) | 30 | 16.2 | 5.4 |
| 爱特那山(西西里岛) | 2,947 | 10.8 | |
| 都罗斯(法国) | 190 | 16.4 | 2.3 |
| 比利尼斯山密地峯(法国) | 2,877 | 14.1 | |

上表各地都是孤立山峯。在一定高度内,气温较差数一部分由于山体的影响。高原气温的较差没有孤立山峯那末明显,高山谷气温的年较差常较大,日较差更大,因为山谷在白昼受到两旁山坡反射和传导而增加温度,夜间又因山顶冷空气的下沉而冷却的结果,高山谷气温较差比低地为大。

高山谷中的气温

| 地 点 | 高 度 (米) | 日 较 差 (°C) |
|-----------|---------|------------|
| 日内瓦 | 407 | 11.6 |
| 沙蒙尼克(高山谷) | 1,034 | 14.2 |
| 勃伦峯 | 4,810 | 3.5 |

关于凸坡和凹坡的气温梯度,弗留也曾研究过。据说在白天凹坡好似一灶,夜间则如一冰窟。凹坡集中热浪,凸坡则分散热浪。一地的地理位置对于气温较差的影响很大,足以使气温的较差可不因高度的增加而减少。

各地气温因位置不同而发生的年平均较差的变異

| | 高度 (米) | 年平均气温(°C) | 較 差 (°C) |
|---------------|--------|-----------|----------|
| 雷 亨 賀 尔 山 谷 | 473 | 7.6 | 20.0 |
| 特 老 斯 丁 山 谷 | 597 | 6.7 | 20.1 |
| 濛 登 克 欽 山 谷 | 715 | 6.5 | 18.9 |
| 特 格 湖 山 谷 | 742 | 7.1 | 17.4 |
| 奧 勃 色 多 克 山 谷 | 820 | 5.8 | 19.2 |
| 米 登 瓦 尔 得 山 谷 | 910 | 6.0 | 17.1 |
| 溫 得 斯 坦 恩 山 峯 | 1,727 | 1.9 | 14.8 |
| 居 格 斯 匹 次 山 峯 | 2,964 | -5.2 | 13.2 |

土壤的温度 假使高空大气吸收太阳的辐射热很少，那末高地的岩石和土壤便吸收热能的大部分。高地空气稀薄，岩石辐射热量也很快，简单说来，即高地的岩石和土壤白天特别热，夜间亦特别冷。低气温时，在日光中的岩石虽然很热，可是在阴影中的岩石的温度远较低地阴影中和低地日光中的土壤温度差数为低。

这种骤冷和骤热是山地天气的主要特色。爆裂和剥落造成山顶多角的石块，例如科罗拉多州派克峰顶的岩石骤热的结果极为显著。作者曾在加利福尼亚州幼森密脱公园皇家拱门危崖附近，在太阳初升时候看到岩石表面即有碎片爆裂，飞上空中，声如枪弹。

阳坡土壤的温度较山谷中的土壤温度为高，因为通常山坡日光的入射角较谷底为大。土壤的热量虽然大部分来自日照而不来自空气，但是因为稀薄空气的辐射特别强烈，所以土壤的平均温度亦随高度的增加而降低。当土壤温度的梯度较气温的梯度为小的时候，则愈向上升，二者的差别也愈大。

根据提罗尔地方的观测，土壤温度和气温的平均差数为每 1,000 米 1.5°，1,300 米 1.7°，1,600 米 2.4°。差数也随方位、土壤中所含的水分、坡度及纬度而改变。瑞士国家公园中，海拔 2,200 米处，土壤

高度和土壤溫度及氣溫差數的關係

| 高度 (米) | 土壤溫度和氣溫的差數(°C) | 高度 (米) | 土壤溫度和氣溫的差數(°C) |
|--------|----------------|--------|----------------|
| 600 | 0.5 | 2,100 | 2.3 |
| 900 | 1.0 | 2,400 | 2.5 |
| 1,200 | 1.3 | 2,700 | 2.7 |
| 1,500 | 1.7 | 3,000 | 2.9 |
| 1,800 | 2.0 | | |

溫度較氣溫高 3.6 倍。下表是法國比利牛斯山地巴涅得俾哥城及密地峯兩地土壤的最高溫度和平均溫度的差數如下表列：

土壤的平均溫度和最高溫度

| | 巴涅得俾哥城 (511 米) | 密地峯 (2,877 米) | 差 數 |
|-------------|-------------------|------------------|-------|
| 平均氣溫 (°C) | 22.3 | 10.1 | -12.2 |
| 土壤平均溫度 (°C) | 36.1 | 33.8 | - 2.3 |
| 最高氣溫 (°C) | 27.1 | 13.2 | -13.9 |
| 土壤最高溫度 (°C) | 50.3 | 52.3 | 2.0 |

土壤的溫度也因日照和方位的不同而改變。下列為奧國地面下 80 米處探測的記錄。

土壤溫度和方位

| 方位 | 引河谷 (600 米) | 西尼滋谷 (1,340 米) | 方位 | 引河谷 (600 米) | 西尼滋谷 (1,340 米) |
|----|----------------|-------------------|-----|----------------|-------------------|
| 北 | 9.5 | 5.1 | 西南 | 12.7 | 7.4 |
| 東北 | 10.6 | 5.5 | 西 | 12.2 | 7.4 |
| 東 | 11.3 | 5.9 | 西北 | 10.2 | 9.5 |
| 東南 | 12.6 | 7.5 | 平均 | 11.5 | 6.7 |
| 南 | 12.6 | 7.8 | 差 數 | 3.2 | 2.7 |

上表冬季土壤最高溫度在西南，夏季則移到東南，這或許是由于雲量日變的結果。

高地土壤溫度的影響較低地為明顯。喜勒夫曾有描述，據說在氣溫阻礙種子發芽的地方，反可促進根的生長。接近地面處輻射作

用对于气温的影响极大,以致使一部分树木分枝不繁,而且气温的局部增高,也可发生微弱的对流。阳坡的蒸发率没有阴坡的蒸发率那样有利于植物。土壤温度可影响生长期和积雪时间的久暂。凡此种,喜勒夫均以仪器观测以作证明,读者也可参考珍尼的著作。

参 考 文 献

- Bach, Hugo. *Das Klima von Davos*. Zurich, 1907. A high climate fully treated.
- Bénévent, Ernest. *Le climat des Alpes françaises; Memorial de l'Office National Météorologique de France*. Paris, 1926. A regional treatise of general application.
- Blanchard, Raoul. "Le contraste climatique entre Vercors et Diois," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vi (1918), pp. 427—446. Involves fundamental principles.
- Davis, W. M. "A Speculation in Topographical Climatology," in *American Meteorological Journal*, xii (1896), pp. 372—381. An early American article.
- Davis, W. M. "Mountain Meteorology," in *Appalachia*, iv (1885), pp. 225—244, 327—350.
- Dorno, Carl. "Klimatologie des Hochgebirges," in *Verhandlungen der Klimatologischen Tagung in Davos, 1925*, pp. 130—140. Medical Climatology.
- Exner, Franz, "Klima der Alpen," in *Die österreichischen alpen*, ed. by Hans Leitmeier. Leipzig and Vienna, 1928, pp. 165—175. General.
- Ficker, Heinz von. *Klimatographie von Tirol und Vorarlberg*. Vienna, 1909.
- Hann, Julius. *Handbuch der Klimatologie*, 4. Aufl. by Karl Knoch. Vol. i. Stuttgart, 1932. The great book on the subject.
- Hann, Julius. *Handbook of Climatology*, part i, trans. by R. DeC. Ward. New York, 1903.
- Huber, Anton. *Das Klima des bayerischen Alpenanteiles und seines Vorlandes*, Munich, 1929. (*Veröffentlichungen der Gesellschaft für bayerische Landeskunde*, 5.)
- Humphreys, W. J. *Physics of the Air*, 2d ed. New York, 1929. A book of prime importance for the theorist.
- Kendrew, W. G. *Climate*. Oxford, 1930.
- Knoch, Karl. *Klimakunde von Südamerika*. Berlin, 1930 (*Handbuch der Klimatologie*, ed. by Wladimir Köppen and Rudolf Geiger, vol. ii.) Contains all the text and references needed for South American studies.
- Martonne, Emmanuel de. *Traité de géographie physique*, 4^e ed. Vol. i (Paris, 1925), pp. 307—331.
- Maurer, Julius, Billwiller, Robert, and Hess, Clemens. *Das Klima der Schweiz*. Frauenfeld, 1909—10. 2 vols.
- Miller, A. A. *Climatology*. London, 1931. Immethodical but readable material.
- Peattie, Roderick. "Les apports de l'Amérique à la climatologie de montagne," in *Mélanges géographiques offerts à Raoul Blanchard* (Grenoble, 1932), pp. 467—479. Also in *Revue de géographie alpine*, xx (1932), pp. 253—266.

- Rotch, A. L. "Mountain Meteorology," in *American Meteorological Journal*, viii (1891), pp. 145—158, 193—211. Of historical importance only.
- Schlagintweit, Hermann and Adolph von. *Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen*. Leipzig, 1850. An early treatise.
- Shaw, Sir Napier. *Manual of Meteorology*. Vol. iii, Cambridge, England, 1930.
- Shreve, Forrest. *The Vegetation of a Desert Mountain Range as Conditioned by Climatic Factors*. Washington, 1915. (Carnegie Institution of Washington, *Publications*, 217.) Excellent for mountains in an arid region.
- Stone, R. G. "The History of Mountain Meteorology, in the United States and the Mount Washington Observatory," in *Transactions of the American Geophysical Union*, 15th Annual Meeting, 1934, pp. 124—133. With an excellent bibliography. Or see "Die Entwicklung der amerikanischen Bergobservatorien und das derzeitige Netz von Bergstationen in der Vereinigten Staaten von Amerika." in *Jahresbericht of the Sonnblick-Verein*, xliii (1934), pp. 11—30.
- Supan, Alexander. *Grundzüge der physischen Erdkunde*, 7. Aufl. by Erich Obst. Berlin, 1927. 2 vols.
- Ward, R. DeC. *Climate, Considered especially in Relation to Man*. New York, 1908. 2d ed., revised, 1918.
- Ward, R. DeC. *The Climates of the United States*. Boston, 1925.
- Ward, R. DeC. "A Visit to the Highest Meteorological Station in the World," in *Monthly Weather Review*, xxvi (1898), pp. 150—152.
- Wegener, Alfred. *Thermodynamik der Atmosphäre*. Leipzig, 1911.

.....

- Ångström, Anders. "On the Atmospheric Transmission of Sun Radiation," in *Geografiska Annaler*, xi (1929), pp. 156—166; xii (1930), pp. 130—159. Has a good bibliography.
- Church, J. E. "Summit Temperatures in Winter in the Sierra Nevada," in *Appalachia*, xi (1905—08), pp. 239—248.
- Garnett, Alice, "Insolation, Topography, and Settlement in the Alps," in *Geographical Review*, xxv (1935), pp. 601—617.
- Geiger, Rudolf. *Das Klima der bodennahen Luftschicht*. Braunschweig, 1927.
- Harshberger, J. W. "Alpine Fell-Fields of Eastern North America," in *Geographical Review*, vii (1919), pp. 233—255.
- Harshberger, J. W. "Slope Exposure and the Distribution of Plants in Eastern Pennsylvania," in *Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia*, xvii (1919), pp. 53—61.
- Kendrew, W. G. *Climate*. Oxford, 1930. Chap. xxxviii.
- Kimball, H. H. "Observations on the Increase of Insolation with Elevation," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, vi (1913—14), pp. 107—110.
- Kolhörster, W. and Salis, G. von. "Variation of Penetrating Radiation on the Jungfrau," in *Nature* (London), cxviii (1926), p. 518.

Okada, T., and Yosida, Y. "Pyrheliometric Observations at the Summit and at the Base of Mount Fuji," in *Bulletin of the Central Meteorological Observatory of Japan*, No. 3. Tokyo, 1910.

Bibliographies in *Monthly Weather Review*, lv (1927), pp. 163—166, 168—169.

.....

Ahlmann, H. W., and Eythorsson, J. "Introductory Survey of the Temperature Conditions in the Horung Massif during the Summers of 1923—1926," in *Geografiska Annaler*, ix (1927), pp. 13—21.

Anfossi, G. "Volumétrie de la Corse," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vi (1918), pp. 27—69. The measurement of mass of mountain.

Anfossi, G. "Volumetria della Sardagna," in *Memorie Geografiche. supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, ix (1915), pp. 181—235. The measurement of mass of mountain.

Angot, Alfred. "La température de la France," in *Annales de géographie*, xiv (1905), pp. 296—309.

Angot, Alfred. "Sur la décroissance de la température dans l'air avec la hauteur," in *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie de Sciences*. Paris, cxv (1892), pp. 1270—1273

Bäckman, Allan. "L'influence de l'altitude et de la position géographique sur la température de l'air dans la région sud-ouest de la Suède," in *Geografiska Annaler*, ix (1927), pp. 133—141.

Büdel, Anton. "Die Zugspitzbahn," in *Deutsches Meteorologischen Jahrbuch*, 1929, pp. E 1—30, and 1930, pp. E 1—5.

Hann, Julius. "Die Mittlere Wärmevertheilung in den Ostalpen," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xvii (1886), pp. 22—94. A classic. 22—94. A classic.

Hann, Julius. "Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer," in *Sitzungsberichte of the Vienna Academy, mathnat. Klasse*, xc, 2 (1884), pp. 565—683; xci, 2 (1885), pp. 403—453; xcii, 2. (1885), pp. 33—198.

Hann, Julius. "Zur Meteorologie des Sonnblickgipfels," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xx (1889), pp. 71—93.

Henry, A. J. "Daily Changes in Temperature up to 4,000 Meters," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, v (1912—13), pp. 1—18.

Henry, A. J. "Variations of Temperature and Pressure at Summit and Base Stations in the Rocky Mountain Region," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, iii (1910—11), pp. 201—225.

Henry, A. J. "Variations of Temperature at Summit and Base Stations in the Central Rocky Mountain Region," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, iv (1911—12), pp. 103—114.

Henry, A. J. "The Temperature at Mount Weather and Adjacent Valley Stations," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, iv (1911—12), pp. 310—341.

- Henry, A. J. "Vertical Temperature Gradients between Mount Weather, Va., and Valley Stations," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, vi (1913—14), pp. 35—37.
- Hettner, Alfred. *Die Kordillere von Bogotá*. Gotha, 1892. (*Petermanns Mitteilungen*, Ergänzungsheft Nr. 104.).
- Huber, Anton. "Das Klima der Zugspitze," in *Beobachtungen der Meteorologischen Stationen im Königreich Bayern*, xxxv (1913), pp. L 3—L 62.
- Imhof, Eduard. "Die Waldgrenze in der Schweiz," in *Beiträge zur Geophysik*, iv (1900), pp. 241—330. Forests and mass of Mountain.
- Jegerlehner, J. "Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz," in *Beiträge zur Geophysik*, v (1903), pp. 486—568. Snow and mass of mountain.
- Liez, H. "Die Verteilung der mittleren Höhe in der Schweiz," in *Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern*, xviii (1900—02), pp. 1—38.
- Marck, Richard. "Beiträge zur Klimatographie der oberen Waldgrenze in den Ostalpen," in *Petermanns Mitteilungen*, lvi, 1 (1910), pp. 63—69.
- Quervain, Alfred de. "Die Hebung der atmosphärischen Isothermen in den Schweizer Alpen und ihre Beziehung zu den Höhengrenzen," in *Beiträge zur Geophysik*, vi (1904), pp. 481—533.
- Schalgtintweit, Hermann and Adolph von. *Neue Untersuchungen über die physicalische Geographie und die Geologie der Alpen*. Leipzig, 1854.
- Shreve, Forrest. "Conditions indirectly Affecting Vertical Distribution on Desert Mountains," in *Ecology*, iii (1922), pp. 269—274.
- Somervell, T. H., and Whipple, F. J. W. "The Meteorological Results of the Mount Everest Expedition," in *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, lii (1926), pp. 131—143.
- Vallot, J. "Variation de la température, de la pression, et de la vapeur d'eau au Mont Blanc et aux stations inférieures, d'après les observations de 1887," in *Annales de l'Observatoire du Mont Blanc*, i (1893), pp. 25—45.

.....

- Abbe, Cleveland. "Thermal Belts, Frostless Belts, or Verdant Zones," in *Monthly Weather Review*, xxi (1893), p. 365.
- André, Charles. *Influence de l'altitude sur la température*. Lyons, 1888.
- Blache, Jules. *Les massifs de la Grande Chartreuse et du Vercors*. Grenoble, 1931, 2 vols. Vol. i, pp. 415—419.
- Blache, Jules. "Notes sur les conditions de l'inversion de température dans la région du Villard-de-Lans," in *Revue de géographie, alpine*, xx (1932), pp. 361—370.
- Brown, W. P. "Winter Temperatures on Mountain Heights," in *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, xxxvi (1910), pp. 17—19.
- Chickering, J. W. "Thermal Belts," in *American Meteorological Journal*, i (1884—85), pp. 213—218.
- Church, J. E. "Summit Temperatures in Winter in the Sierra Nevada," in *Appalachia*, xi

(1905—08), pp. 239—248.

- Clarke, W. T. "Peaches and Climate," *Monthly Weather Review*, xxxviii (1910), p. 1740.
- Cox, H. J. "Weather Conditions and Thermal Belts in the North Carolina Mountain Region and their Relation to Fruit Growing," in *Annals of the Association of American Geographers*, x (1920), pp. 57—68.
- Cox, H. J. "Thermal Belts and Fruit Growing in North Carolina," in *Monthly Weather Review*, Supplement no. 19 (1922), pp. 1—98.
- Dauzère, Camille. "Sur les inversions de la température," in *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, clxxxii (1926), pp. 978—980.
- Davis, W. M. "Types of New England Weather," in *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, xxi, 2 (1889), pp. 116—137.
- Früh, Jacob. *Geographie der Schweiz*. St. Gallen. 1929—33. 2 vols. Vol. i.
- Henry, A. J. "Temperature Inversions at the Mount Weather Observatory," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*. i (1908), pp. 143—160.
- Hutt, W. N. "Thermal Belts from the Horticultural View-Point," in *Monthly Weather Review*, Supplement no. 19 (1922), pp. 99—106.
- Kerner, A. "Die Entstehung relativ hoher Lufttemperaturen in der Mittelhöhe der Thalbecken der Alpen im Spätherbste und Winter," in *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, xi (1876), pp. 1—13.
- MacDougal, D. T. "Influence of Inversions of Temperature, Ascending and Descending Currents of Air, upon Distribution," in *Biological Lectures from the Marine Biological Laboratory of Woods Hole, 1899* (Boston, 1900).

.....

- Buhler, A. "Einfluss der Exposition und des Neigungswinkels auf die Temperatur des Bodens," in *Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen*, iv (1895).
- Jenny, Hans. "Hochgebirgsböden," in *Handbuch der Bodenlehre*, ed. by Edwin Blanck, iii (Berlin, 1930), pp. 96—118. Excellent bibliography.
- Kerner, A. "Über Wanderungen des Maximums der Bodentemperatur," in *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, vi (1871), pp. 65—71.
- Kerner von Marilaun, Fritz. "Die Änderung der Bodentemperatur mit der Exposition," in *Sitzungsberichte of the Vienna Academy*, math. nat. Klasse, c. 2a (1891), pp. 704—729.
- Shreve, Forrest. "Soil Temperature as Influenced by Altitude and Slope Exposure," in *Ecology*, v (1924), pp. 128—136.

第二章 湿度和降水

湿度和蒸发 绝对湿度因高度的增加而减少，减少的速度较本书所举其他各空气元素的减少为大。下表即说明因高度的增加，在理论上水气压力和空气压力的相对减低率。

水气压力和空气压力的减少与高度的关系

| 高度(米) | 水气压力 | 空气压力 | 高度(米) | 水气压力 | 空气压力 |
|-------|------|------|-------|------|------|
| 0 | 1.00 | 1.00 | 4,000 | 0.24 | 0.61 |
| 1,000 | 0.73 | 0.88 | 5,000 | 0.17 | 0.54 |
| 2,000 | 0.49 | 0.78 | 6,000 | 0.12 | 0.47 |
| 3,000 | 0.35 | 0.69 | | | |

上表是水气压力的概括计算数字。假使海平面水气压力是 10 毫米，那末 4,000 米处的水气压力为 2.4 毫米。

实际上山地各处的绝对湿度变化很大，和上列简表很不相符合，这是因为受到天气、方位、山坡的角度、土壤性质、地下水的状况以及山体的大小等固定因子的影响。各地每日每季的湿度亦不相同，早晨谷地空气的湿度较山顶为大，下午对流气流使谷中湿气的一部分上升。高山绝对湿度低即等于增加日照的强度，减少空气吸收热量的能力。

相对湿度的大小和高度的增减，两者之间并没有一致的关系。相对湿度是某一时间内的绝对湿度和那时候的气温水气饱和点的比，所以相对湿度由绝对湿度和气温所决定，此外，气温垂直梯度的不规则也略有影响。绝对湿度梯度的不规则已如上述。因此，相对湿度是两个变数的结果，以致不能得一决定相对湿度的通则，并且也没有公式可以表示。

关于高地的蒸发及其重要性的研究很困难，因为在这方面我们所知道的数量上的知识很少。在最高的山地，位能蒸发量实际上较

降水量为大,而湿度的效果随蒸发的位能率而改变,位能率则又因气压、空气中所含水气的多少、土壤温度、气温、风速、土壤性质及植被的情形而改变。气压愈高,则空气中所含水气愈少,蒸发愈速。空气中所有的各要素,尤其是水气压力,构成气体分子由水中释放的障碍。这种作用我们即称之为蒸发。

高山气温,除了直接和岩石接触的一薄层以外,都很低。另一方面,土壤温度又因它的物理性质、含水量、方位、山坡的角度、植被等情形而定。土壤的物理性质显然可以影响土壤的温度。昂白山植物稀少,虽然植物的蒸发也少,可是地下水的蒸发却因此而增加,因为受日晒的荒地面积增加。关于土壤温度的重要性,约翰生所著“秘鲁鸟瞰”(1930年)一书中所附的帕拉脱的照相和说明可以参考。该书第33页插图的说明是:当地雨量很多,可是因为下午日光太强烈,使山谷周围小山的北坡和西坡不能保存充足的水分以供树木生长的需要。只有溪沟和山谷在下午日光照不到的地方,才有树木生长。又作者所作新大学地理第465页附有斯比格所摄照片,其中有一丛生植物的山坡对面是一荒山坡,这张照片的说明是:这一照片摄于瓦萨赤高原自8,000呎(2,440米)到9,000呎(2,745米)的山顶。荒山坡面向南,该地阳光强烈,蒸发旺盛,致使植物不能生长。

风速对于蒸发的影响也很大。风因高度的增加而增加的速度以下表所示三地的平均数表示出来。

平均相对风速

| 地 点 | 高 度 (米) | 相 对 速 度 |
|---------|---------|---------|
| 克利木斯繆斯脱 | 390 | 3.5 |
| 萨 的 斯 | 2,500 | 7.5 |
| 松 不 利 克 | 3,100 | 9.3 |

风速对于高山植物的影响是,除了耐旱植物外,其他植物很少能生存。高山的名花 Edelweiss 是不是耐旱植物? 蒸发的强度可以从登山者汗液迅速干燥和骑马时所感到的口渴体验出来。高山的死兽的尸体都成木乃伊。风肉是思加丁的土产。巨大而迅速的蒸发是高山最特殊的气候状况之一。

降水量 关于各高地降水量的研究所共同遭遇到的困难是观测少而不准确。就仪器而论，量雨筒也不象自记温度计那末自动而又准确。无论如何，高山雨量的全年记录很少。作者深信所有山地雨量的总和往往不是实际的总和。虽然计算者很审慎，可是飘雨的记录终没有比较平静无风地区那末完全。山地每当暴雨时候，常有斜风，可是山地雨量最大的误差是由于雾或云遇到寒冷的山坡所产生的降水只能为植物及岩石所承受而不能为量雨筒所记录。这一疑问的事实根据是：高山区域内较小的盆地所产生的河流远较流域面积相等的低地所产生的河流为大。

大概说来，山地的降水量比较它附近的平原为大，这是因为风的上升和冷凝所致。即使相对湿度较小的风，假使经过充分冷却，也可使它达到饱和点。这种风的上升可包含极大的空气层，它的厚度之大可因气层的弯曲而使上升的空气通过相对高度不大的山麓区。山麓邱陵地的雨量比较它的附近平原为多。例如季候风的厚度很大，结果喜马拉雅山的山麓邱陵地所产生的雨量远较平原上高度略大的山麓邱陵区的雨量为多。

接近高山的山麓降水量的变化

| 地 点 | 达 加 | 布 格 拉 | 米 門 新 | 西 尔 汉 脱 |
|---------------|-----|-------|-------|---------|
| 和喜马拉雅山的距离(公里) | 161 | 96 | 48 | 32 |
| 雨量(厘米) | 191 | 231 | 274 | 380 |

雨量随高度的增加而增加的现象，仅为向风坡的特点；背风坡恰恰相反。背风坡的风向下降，温度增加，水蒸气不能凝结，并且因为温度增加，经常需要吸收大量湿气。因此在背风坡的山麓有一个区域远较当地其他地区为干燥。这种区域称为山区的“雨影”。应当注意的是山顶背风坡也可以有从向风坡带来的大雨。

降水量随高度的增加而增加的现象，其中所包含的因子为空气中所含湿气的数量（即相对湿度和绝对湿度）、山坡的角度、山岭的高度及气温的垂直梯度等。山岭的实际降水量依照它的气候位置、山岭峰线的方向、山岭高出附近平原的高度和山坡的倾斜度而定。从

海平面到降水量最多地带的降水率，已有許多科学家用公式計算。麦阿地在加利福尼亚州研究的結果，获得一极精密的公式。据馬东男称侯伯已获得一个包括高坡及山坡角度的公式。降水量随高度的增加而增加的现象，直到达到最大降水带为止。下表的记录得自加利福尼亚州，它說明山地雨量的增加率、最大降雨带和雨影等现象。

加利福尼亚州及內华达山脈的降水量
(参考图 6)

| 地 点 | 高 度 (呎) | 比 量 |
|----------------|---------|---------|
| 奥克兰(在旧金山湾內) | 36 | 100 |
| 薩克拉門托(在加利福尼亚谷) | 71 | 80 |
| 薩克林 | 249 | 121 |
| 新堡 | 965 | 140 |
| 奧本 | 1,363 | 165 |
| 可尔发克斯 | 2,421 | 237(最大) |
| 哥尔德巒(最大降雨带) | 3,222 | 226 |
| 山頂(最高处) | 7,037 | 223 |
| 布加(雨影) | 5,531 | 83 |
| 雷諾,內华达州(雨影) | 4,484 | 35 |

內华达山頂的山岭峯線和盛行风向成直角相交,所有迎风各山,它們的降水情形都相似。山岭峯線和风向平行的各山,它們的降水量不随(或极少)高度的增加而增加。下表为法境昂白山地降水量和高度的关系。下面是三个山坡所得的记录。

汉氏曾提出一雨量和高度关系的公式。白兰士也曾分析山地雨

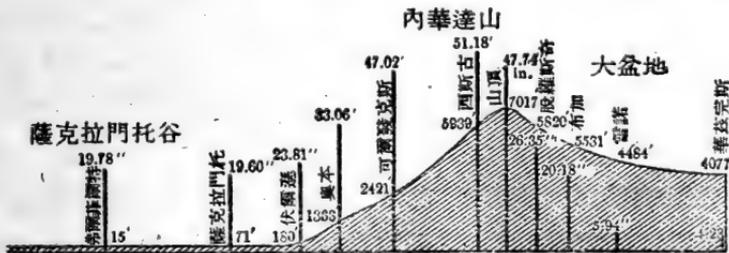


图 6. 美国內华达山的地貌与降水
注意山頂系位于最大降水带;雷諾位于雨影內。

量記錄的可靠性。喜勒夫曾討論亞里桑那州荒蕪山嶺上雨量減少的不規則現象。山地觀察的不規律是由于坡度和方位之故。

沙脫羅斯和佛可斯的高度和雨量

| 高度 (米) | 降水量 (毫米) | 高度 (米) | 降水量 (毫米) |
|--------|----------|--------|----------|
| 215 | 1,153 | 410 | 1,707 |
| 275 | 1,282 | 643 | 1,947 |
| 1,025 | 1,328 | | |
| 1,200 | 1,446 | 270 | 1,146 |
| | | 1,000 | 1,500 |

研究山地和人生的关系时，最大降水帶最为重要。多数权威学者認為森林的极限受到这最大降水帶上限的控制很大。当然，植物分佈的上限、湿度的減少亦为其中原因之一。它的重要性的一部分須視該区域相对干燥度而定。現在我們还没有充分資料可以确切地决定最大降水帶。汉氏認為昂白山最大降水帶約在 2,000 米上下。貝納芬曾划分法国昂白山的北部为昂白山前地、中昂白山和昂白山内地等三帶，这三帶的最大降水帶的高度是 2,000 米、2,500 米和 3,000 米。伐洛脫在勃倫峯設一观测站，据称勃倫峯的降水量較干燥的法国地中海岸蒙伯列城为少。比利尼斯山脈最大降水帶的上限也沒有十分确定。可是某权威学者相信应較一般人所承認的 2,000 米的数目为大。据作者在該山的中心区域安多拉的观察，認為高山的山頂約自 2,000 米到 2,600 米处較山坡为干燥。在这較高的区域内，因为比較干燥之故，樅树和裸麦都不能生长。可是由植物的性質推測雨量的上限可能較高，这是不正确的，因为斜风和強烈日照可以抵消高度对于雨量的影响。但是亦应当注意的是：天山和帕米尔的牧羊者冬季把羊羣赶到比夏季更高的地点，是因为避免冬季最大降雪帶之故。

关于山体大小的影响，亦有重新考虑的价值。我們常見山体愈大，云层愈高，勃倫峯的云层据说高达 3,000 米，昂白山前地的云层仅 2,000 米。云层愈厚，蒸发愈少，雨量的效果也愈大。

有人認為冬季云层下垂，因而高山冬季降水減少。达伏斯拔海

1,560 米，一月份最干燥(45.7 毫米)，七月及八月最潮湿(127.7 毫米)。二者相差 82 毫米。虽然瑞士的雨季在冬季，可是上述冬季降水减少的事实还是正确的。巴哈曾在另一高山亦发现同样情形。我们不能假定各地的年平均降水量因高度的增加而减少的数量都成同样的曲线。冬季最大降水带下降，可是时间很短促。

高度相等距离很近的两地，而雨量不相等，最普通的原因是方位的不同。下表是法国佛日山脉雨量的横截面。南锡和科麦两地高度相等，可是前者在迎风坡，后者在背风坡。

佛日山脉两边山坡的雨量

| | 西 (迎风坡) | | | | 东 (背风坡) | | |
|----------|---------|-----|------|-------|---------|-----|-----|
| | 南 锡 | 米里康 | 斯比纳尔 | 新地格尔 | 威色棱 | 商 | 科 麦 |
| 高 度 (米) | 200 | 279 | 339 | 620 | 437 | 238 | 200 |
| 雨 量 (毫米) | 786 | 881 | 950 | 1,374 | 1,208 | 932 | 479 |

关于方位的最突出的例子是夏威夷群岛北面某小岛上的一个山岭。该山岭迎风坡的雨量是 450 吋以上，而背风坡前方 17 哩处的雨量仅 22 吋。

方位对于雨量的影响，还可以法属昂白山为例来说明。白利安松奈斯山谷地位闭塞，是该区最干燥的地方。法属昂白山中的萨伏衣区位于西风带内。泼洛芬萨尔谷地位于地中海区域，和白利安松奈斯之间有高山阻隔；萨伏衣较泼洛芬萨尔湿润。下表特别表明这种差异。泼洛芬萨尔的位置虽较萨伏衣为低，可是雨量较丰。

法属昂白山的方位和雨量

| | 佛可斯山 (萨伏衣) 伦脱 | 昂白海滨山脉 (泼洛芬萨尔) 托雷纳 |
|------------|------------------|-----------------------|
| 高 度 (米) | 1,080 | 1,250 |
| 降 水 量 (毫米) | 1,639 | 1,171 |

迎风坡对于总降水量的重要性，就某种意义而言，可以说风就是

天气。“Le vent”(风)和“Regenluft”两字意义相同，而“Regentwer”意即天气。威得角的南面是一孔道，风雨即经过这一孔道而来。假使一个地方的位置和通过孔道而来的盛行风在一条线上，那末这一地方虽然在小面积上，雨量的变化还是很大。

因山的阻碍，使背风坡比较干燥。背风各地较之在同一高度内应有的干燥为甚，因而有“干穴”的名称。龙河上游的西翁是一明显的例子，该地有极大的高山阻碍风雨。另一方面，地貌微细的起伏也足以使雨量减少。东比利尼斯山脱脱谷内的帕拉得斯和维拉弗兰西两城，虽然只有高似山麓邱陵的障碍，亦可以成为干穴。方位使两地雨量的多少截然不同，确是山地气候中具有决定性的控制者。

法屬東比利尼斯山的干穴

| 地 点 | 高 度 (米) | 雨 量 (毫米) |
|-----------|---------|----------|
| 濼 庇 尼 安 | 31 | 554 |
| 文 加 | 259 | 612 |
| 帕 拉 得 斯 | 354 | 500 |
| 維 拉 弗 兰 西 | 889 | 465 |
| 奧 勒 脱 | 1,133 | 560 |
| 得 利 斯 | 1,137 | 597 |
| 路 易 士 山 | 1,586 | 827 |

雪 关于山地的雪，必须从它的数量、次数和掩留时间等方面来观察。控制上述情形的因子是总降水量、高度、坡度、方位和蒸发量等。降水量因方位的不同而改变，雪在总降水量中所占的百分比，又要看高度和纬度而定。凡是纬度相等、气候位置也大致相似的两地，位置愈高，降雪也愈多，渐次达到最大降雪带为止。

影响初雪和终雪日期的因子很多。除了很高的山岭以外，初雪往往由当地的一般天气状况所决定。在一定的高度幅度以内，初雪的日期大致相同。春季下雪时间的长短，大部分受到天气状况的影响。这些地方性的气候状况大都和高度有直接关系。因此雪从低地开始溶解，逐渐达到高地。方位的影响大都是例外。阴坡上尤其是有森林的阴坡上的雪可以度过春季，不致溶化。充分暴露在日光下的山坡，它的溶雪日期可较谷底为早。可是积雪的日数从山麓到最

大降雪带,都大致和高度成正比例。

巴威各高度不等的地点的降雪日数(罗马字指月份)

| 地 点 | 高 度 (米) | (1888—89) | | 日 数 | (1890—91) | | 日 数 |
|----------|------------|-----------|--------|-----|-----------|--------|-----|
| | | 开始日期 | 终止日期 | | 开始日期 | 终止日期 | |
| 明兴(即慕尼黑) | 526 | 21 II | 10 III | 18 | 25 XI | 22 II | 90 |
| 罗森哈姆 | 449 | 3 II | 24 III | 50 | 25 XI | 5 III | 101 |
| 米巴哈 | 717 | 3 II | 12 IV | 69 | 25 XI | 10 III | 106 |
| 奥色道夫 | 842 | 3 II | 20 IV | 77 | 24 XI | 22 IV | 150 |
| 庇 圣 山 | 994 | 3 II | 21 IV | 78 | 25 XI | 17 III | 113 |
| 温特斯坦恩 | 1,730 | 3 II | 22 IV | 79 | 17 X | 8 V | 204 |

上表所示两个年份降雪总日数的变化,是西风带内山地降雪的特色。降雪量的变化较总降雨量的变化为大,因为在前者的情况下,雪的形成含有风暴和临界温度两个变数。萨伏依伦脱的记录是变动最大的一个例子。该地1921年的降雪量是1.81米,1922年是6.03米。积雪时间的久暂和高度的关系,可以德国中部哈庇山为例,兹列表如下。

哈庇山积雪的时间

| 高 度 (米) | 240 | 400 | 550 | 700 | 850 | 1,000 | 1,150 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 日 数 | 60 | 82 | 104 | 122 | 136 | 162 | 180 |

高度愈大,积雪也愈厚。兹以瑞士山地为例列表如下:

瑞士积雪的年平均厚度(1896—1905年的平均数)

| 地 点 | 高 度 (米) | 雪的厚度(厘米) |
|---------------|---------|----------|
| 厄 尔 姆 | 963 | 416 |
| 恩 勒 山 | 1,018 | 437 |
| 达 服 斯 | 1,561 | 519 |
| 西 尔 斯-马 利 亚 | 1,814 | 403 |
| 贝 那 丁 | 2,073 | 955 |
| 圣本哈得(1874—83) | 2,476 | 1,050 |

在引河谷内 2,500 米的阴坡上,无雪日期仅八星期,3,000 米以上则终年有雪。空赤谷在海拔 1,370 米处,积雪厚达 3 米以上,1496

年的雪崩，曾掩沒閔斯脫教堂；在拔海 1,700 米处，积雪的厚度达 7 米，必須树立高竿指示道路。

雪線是山地气候学中最肯定的因素之一，雪線系指山地雪的下限。雪線可分二类：一、气候雪線，这条線是雪的下限的最高綫，見于仲夏时候。一般气候因子虽然也可以影响这条線的位置，可是仍可作为冰雪（或称硬雪）的界線。二、地形雪線，这条線是雪的下限的最低綫，見于仲冬时候。雪線对于耕作的影響，必須逐月研究。大概言之，以四到六月的雪線影响最大。就上述巴威积雪時間而論，春季的雪線較秋季为重要，这是很明显的（參看图 10）。

气候雪線和地形雪線的关系，斐列次曾提供下列統計資料，其中差数的規律很值得注意。

奧脫勒昂白山的雪線

| | 北 | 東 | 南 | 西 | 平均 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 气候雪線 (米) | 2,870 | 2,940 | 3,060 | 2,990 | 2,965 |
| 地形雪線 (米) | 2,540 | 2,640 | 2,750 | 2,630 | 2,640 |
| 差数 | 330 | 300 | 310 | 360 | 325 |

雪線的高度是雪的供給和消耗两者的平衡。据大英百科全書所載斯脫拉启的报告称：喜馬拉雅山的气候雪線是 6,100 米，这条雪線或許是全世界最高的雪線。这里可以說明供給和消耗的問題。雪線高是由于雪的供給量少。昂白山的气候雪線約在 2,700—3,100 米之間，它根据緯度、方位、雪量（影响到蒸发作用）及山的大小等而上下移动。凡是降水量少、气温年較差小的区域，雪線低；亦即年平均零度等温線低。至于雪線和等温線之間的关系，另有专章討論。

下面是瑞士地形雪線高度的最常用的表（并參看图 11）。

瑞士积雪的时间和高度的关系

| 高度 (米) | 日数 |
|--------|-----|
| 650 | 77 |
| 1,300 | 200 |
| 1,950 | 245 |

一般說來，雪線的年平均气温假使是零度，那末雪線的高度常因緯度的增加而降低。大陸上信風帶內，因雨量缺乏，這曲線亦有間斷。

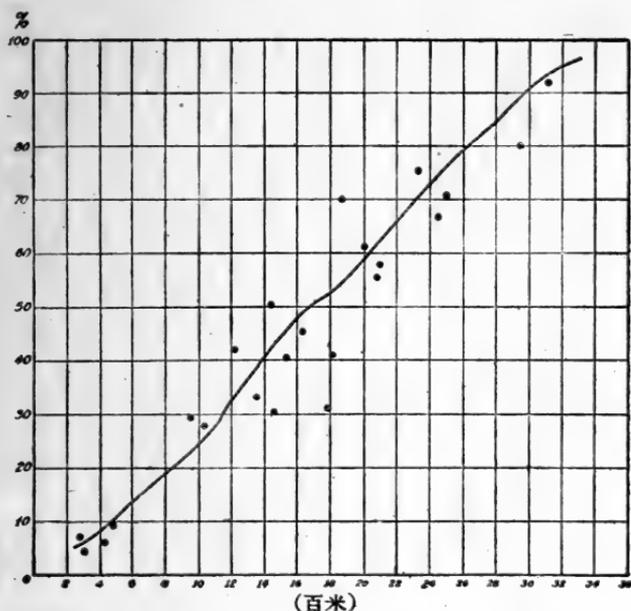


图 7. 瑞士昂白山雪所占总降水量的百分比
(采自摩勒)

黑点為观察站；黑線表示雪所占百分比隨高度的增加而增加的平均数值。

下表是已去世的瓦得氏所搜集的資料。

北半球热带区域內的山頂，虽然也有孤立的小块积雪，可是沒有气候雪線。下表所載胡得山高度大而雪線低，是因为雪的供給量大，这是例外。北极气候雪線不达地面，南极气候雪線則直达海平面。我們从下表可以得到极丰富的地理知識。下表中緯度、海洋、大陸度和方位都已注明。山的体积也同样重要。例如瑞士中央山地的雪線較它周围山岭的雪線低 600 米，由此可知山的大小影响到温度。

关于雪的分佈，山的坡度也是一个重要因子。山坡峻峭的雪便不能停留。例如K²和南奇帕勃脱，因山坡陡峻而发生雪崩。冰川亦不发源于山頂而发源于山頂下平緩的地方。

北半球高緯度的气候雪線

| 緯 度 (*N) | 地 点 | 高 度 (米) |
|----------|--------------|-------------|
| 82 | 法兰斯約瑟夫地 | 100—300 |
| 77 | 斯四次堡根 | 460 |
| 73—74 | 諾伐-其不拉(即新地島) | 600 |
| 70—71 | 挪威: 沿海 | 700—800 |
| | 內陸 | 1,000 |
| 70 | 格陵兰內陸 | 700—800 |
| 64—65 | 冰島: 北岸 | 300 |
| | 南岸 | 600 |
| 60 | 圣爱里亞斯山: 西坡 | 1,600 |
| | 東坡 | 1,800 |
| 55 | 堪察加 | 1,600 |
| 50 | 温古华島 | 1,600—1,800 |
| 49 | 加斯加得山 | 2,000 |
| 47 | 提罗尔昂白山 | 2,820 |
| 45 | 胡得山 | 2,250 |
| 43 | 比利尼斯山: 北坡 | 2,790 |
| | 南坡 | 2,400 |
| 42 | 沙斯塔山 | 2,400 |

降水量对于雪線的影响,最好的例子在高度足以成为气候真正的障碍的橫谷中。例如喜馬拉雅山各地,并不是都面对着含湿气的风。西藏西部的列城,积雪的厚度通常是3厘米,在5,100—5,800米的岭路上,积雪的厚度通常也不超过6厘米。但是列城以东的山岭,因为受到季风的吹袭,自九月起到翌年六月中旬止,岭路常为雪所阻塞。



图8. 本尼斯奥不兰、阿利斯冰川的积雪場。

降水量和太阳热



图9. 瑞士昂白山雪崩下的隧道

这是六月的景色。築隧道穿过雪崩沉积物所需費用較清除为省。上图中的沉积物即是全年数次雪崩沉积的结果。

是控制雪線的两个因子，其中尤以降水量为最重要。再以喜馬拉雅山为例：該山脈位于北緯 27—34°，面向印度的潮湿山坡，平均雪線的高度是 4,900 米，而面向西藏的干燥山坡，雪線的高度是 5,600 米。这里雪的供給使暴露在日光中的方位所生的影响減弱了。同时，潮湿和干燥季节又往往对温暖季节成反作用。在湄公河上游山地，冬季雪線的高度是 5,180 米，夏季仅 4,270—4,570 米，这是因为季候风气候的冬季过分干燥的结果。緯度愈高，对于日光照射的影响愈为重要。奥

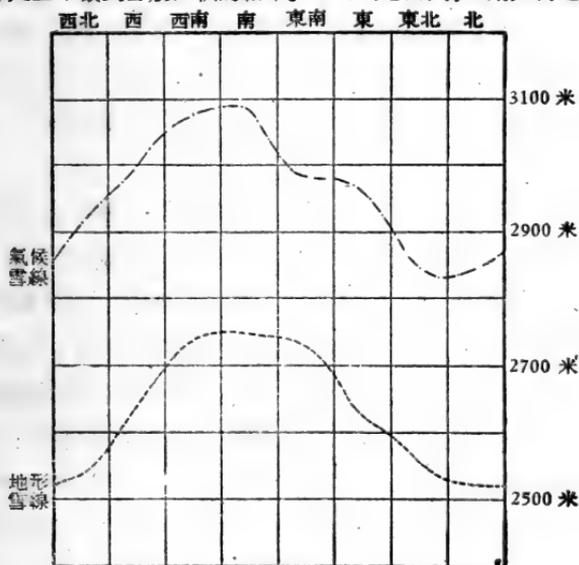


图10. 奥国奥脱勒昂白山雪的界限
(根据弗里奇氏)

国印塔尔南北的方位,可以作为这种现象的说明。

印 塔 尔 的 雪 和 方 位

| 月 份 | 南坡(米) | 北坡(米) | 月 份 | 南坡(米) | 北坡(米) |
|-----|-------|-------|------|-------|-------|
| III | 960 | 720 | VIII | 3,130 | 2,930 |
| IV | 1,270 | 1,110 | IX | 3,210 | 2,760 |
| V | 1,700 | 1,540 | X | 2,150 | 1,890 |
| VI | 2,190 | 2,030 | XI | 1,300 | 1,010 |
| VII | 2,680 | 2,470 | XII | 740 | 680 |

高加索山的现象可以用来说明降水量和气温两因子与雪线的关系。

高 加 索 山 的 平 均 气 候 雪 线

| | 緯 度 (°N) | 北 坡 (米) | 南 坡 (米) |
|---------|-----------|---------|---------|
| 山 脉 西 部 | 47.7—43.5 | 3,400 | 2,920 |
| 山 脉 中 部 | 41.5—42.7 | 3,300 | 3,230 |
| 山 脉 東 部 | 40.5—41.5 | 3,600 | 3,720 |

秘鲁低纬度的安地斯山脉作南北走向,因此方位对于气温的影响不大,可是对于降水量的影响却很显著。基多附近,在暴露降雪的山坡,当地雪线的平均高度是4,560米,而干坡的雪线则高达4,740米。

人类对于雪的反应 人类对于气候的反应,大部分在以后各章中讨论,但是为了方便起见,这里先将雪的重要性和雪崩的重要性略为讨论一下。雪对于人类影响的方式有四:一、积雪的直接影响;二、雪对于气温的影响;三、雪作为水和洪水的来源;四、雪崩。

雪对于山地居民生活的影响,以圣克里斯托夫奥森斯区受塔惹村的一学校教师毕加勒脱的研究最为精细。受塔惹村在1921—22年冬季一月份降雪的纪录是160厘米,山间急湍奔腾在冰盖之下,大风撼动房屋以至家具都受震动;二月份降雪69厘米;甚至三月份降雪也达十四天之久。可是因为该地位置极高,有充足的日照,虽然气温很低,学校中儿童还是可以在户外吃饭,村中居民也可以聚在村内唯

一的空曠地以及橫跨河身的橋頭閒談。可是交通阻隔，電話線從十一月起便已毀壞，到第二年的六月才能復通。郵遞要揀沒有風暴和雪崩危險的時候通行，甚至野獸也絕跡。出入村外必須穿雪鞋。曾經有一小孩在三月中患病，直到四月十二日他父親才能下山請醫生買藥，而該小孩還須一個月以後才能下山去就診。二月中有一死屍停留了五天才有人穿雪鞋來移葬。在有些山谷中，凍結的屍體可以保存數月之久。

由雪所造成的孤立狀態，對於家庭工業的影響記述很多。假使不是大雪封山，男人們當不願株守家園，雕刻木質玩具、製造鐘表、光學玻璃、科學儀器等，女人們也不致從事編織花邊、紡織和刺繡等工作。水力和勞工的供給雖然集中在數大城市如日內瓦、牛沙脫爾等地，可是瑞士夏季愉快的鄉村生活真使人留戀，人們喜歡在冬季從事家庭工業。

冬季，瑞士人與雜物為伍，室內堆滿木料和石塊，這兩種原料都可以就地取材。瑞士人的房屋很低，容易暖和。在多雪地區，屋頂築成尖形，使雪容易滑落。在昂白山中有某些地區因風力極大，為了保持屋頂安全，房屋很低，並且在屋頂板下系一石塊以增加它的重量。一年中地面積雪的時間可能長達7—8個月，因此戶內活動的時間很長。在這期間，通風不良，缺少運動和身體上的刺激，對於健康的影響很壞；加以生活艱難，這是山地偏遠地區精神病患者很多的原因之一。小村落中的酒店生活也是室內錮禁的另一悲慘結果。冬季生活的嚴酷是大量季節移民的主要原因之一。

漫長的積雪時間也限制了植物的生長。即使在無森林地區，空氣和土壤的溫度很高，可是被雪所掩蓋的地區總是不能利用了。甚至樹木的生長也受到積雪的限制，例如堤羅爾在2,400米处，積雪的時間達九個半月之久。可是另一方面，停留不久的薄層積雪對於樹木和谷類植物反而有利，因為積雪可以防止嚴寒。為了促使春季積雪早日溶化，有時把泥土散布在雪上面。

雪極有利於山地運輸，可是這僅限於道路平坦而很少雪崩危險的地區。在陡坡積雪的小路上行走是很困難的。冬季在山坡運木材

最方便。欧洲山地草原居民往往把貯藏干草的倉庫建造在草原中央而不靠近厩栏,甚至远离厩栏几哩,这是因为冬季在雪地上运输較夏季地面运输更为方便。干草倉庫的位置常在厩栏附近的山上,冬季干草可以从山上滑下来,比較順山谷河流而下方便得多。寒冷的晴天,常可看到滑雪队不論日夜往来在各村落間。多数草地的位置非常偏僻,假使沒有积雪帮助运输,干草便很难运下来。在山地沒有积雪的地方,干草便用高架的粗索运出。

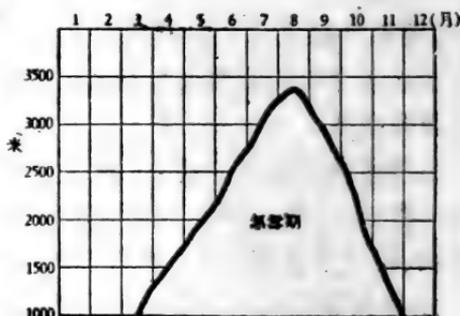


图 11. 奥伊逊斯的无雪期与高度的关系
(根据勃拉奇氏)

雪和温度的关系已如前述。假使将温度訂正到海平面,我們就可以发现雪对于温度的影响。貝納芬曾在法屬昂白山从事这项工作,他发现南昂白山的文托斯由于积雪,冬季实际成为一个寒冷的“孤島”。雪使空气冷却的程度,可以从雪的温度和气温的差数得出。

春季高山的特点是季节的开始远在溶雪以前。一到雪溶入土,由于山地的坡度,地面极易干燥,很快便温暖了。植物发芽和开花的迅速也是高山春季喜事之一。小面积积雪也有滞留到春末夏初温暖的季节,可是那时候花蕊已能从积雪中冲出。在山谷中冰雪已經溶化而高山积雪还没有溶尽的时候,气温的垂直梯度显然比較它在正常情况时为高。

高地积雪的溶解很慢。气温对于积雪的溶解作用較直接日照的效果为大。雪反射太阳光的能力較土壤約大九倍,这是因为雪的无色和結晶面的緣故,因此在积雪期間,日照因雪的反射光和热而增強。

最近山地研究的发展方向是对于雪的观测。所有这方面的工作成績实际上都是最近一世紀来的收获,尤其以最近数十年来的进步最为迅速。这种研究的目的在于决定高山的雪量,使我們可以預告

达服斯的气温 and 雪温(高度 1,560 米)

上午七时

| 观测日数(天) | 空气(°C) | 雪(°C) | 差数(°C) | 云量 |
|-------------|----------|-------|--------|-----|
| 1891年 2月 28 | -12.0 | -16.7 | 4.7 | 2.2 |
| 3月 31 | -5.3 | -7.0 | 1.7 | 6.6 |
| 12月* 12 | -9.3 | -13.9 | 4.6 | 4.5 |
| 1892年 1月 31 | -9.7 | -11.9 | 2.2 | 6.2 |
| 2月* 20 | -6.0 | -7.5 | 1.5 | 6.6 |
| 122(天) | 平均 - 8.5 | -11.4 | 2.9 | |
| * 记录不全 | | | | |

下午二时

| 观测日数(天) | 空气(°C) | 雪(°C) | 差数(°C) | 云量 |
|-------------|--------|-------|--------|-----|
| 1891年 2月 28 | 1.9 | -7.2 | 9.1 | 1.8 |
| 3月 31 | 2.9 | -1.1 | 4.0 | 0.4 |
| 12月* 12 | -3.1 | -10.1 | 7.0 | 4.0 |
| 1892年 1月 31 | -1.7 | -6.0 | 4.3 | 5.6 |
| 2月* 20 | 1.2 | -3.2 | 4.4 | 6.6 |
| 122(天) | 平均 0.2 | -5.5 | 5.7 | |
| * 记录不全 | | | | |

夏季灌溉和给水的可能性;其次是洪水的可能性。山地积雪量的多少不仅依靠降水量的多少和山坡台地的广阔等,而且要看降雪时期内的天气状况而定。某区域内雪的厚度并不一定是该区域蓄水多少的尺度,因为雪有压缩性。判断积雪含水量的困难,美国学者大致已能克服。欧洲人则还没有得到它的办法。邱奇关于雪的测量一文,可以供研究这个问题的学者的参考。该文谈到雪的保存、流水和洪水的预告以及其他本书没有讨论的题目。兹引邱奇的论文的一些结论如下:

“山愈高,积雪的时间愈久。

山地积雪的蒸发很快,据玫瑰山山顶(海拔 10,800 米)的记录,在 69 小时内蒸发的雪量相当于 2.32 吋的雨量。

积雪在晚间及气温零度的时间内都有蒸发。每小时 31 哩的风

速可以在一夜內蒸发积雪 0.08—0.10 吋。

山地森林对于雪的积聚及保存的效力,据 1904 年 4 月在玫瑰山頂和在有森林的山地的纪录,所得的結果可資比較。

| 山 頂 | 积雪厚度(吋) | 山 頂 | 积雪厚度(吋) |
|-----------|---------|------------|---------|
| 观测站所掩蔽的地方 | 52.5 | 无森林岩屑坡的平均数 | 40.8 |
| 迎風坡 | 8.1° | 森林地的平均数 | 88.6 |
| 背風坡 | 78.1 | | |

岩屑坡的积雪較在森林山坡不易保存。

森林茂密的地方,使雪掛在树梢,則蒸发愈速”。

积雪的厚度和性質是預告灌溉时有效水量的基础。預告方法很正确,农民有时因預告而改变它們的耕作計劃。

亨利曾研究雪和洪水的关系。他認為日照并不是溶雪和发生洪水的重要因子之一。洪水的发生常在晚間气温极高的时候。新雪的溶化較已受挤压的陈雪为快。积雪厚度的减小并不能看作溶雪的結果。积雪的厚度減小的原因如下:(1)重力的压缩,(2)受风力的压缩,(3)在尚未冻结时被土壤吸收,(4)蒸发。

最后,由雪变成水也可經過結冰阶段。冰川溶解較慢。美国有数大城市的給水依賴冰川的溶解,当冰川大为減縮以后,給水問題便很严重。

雪 崩 从拉丁字崩坍“*labina*” 衍生而来的各种形式的詞显示出山地崩坍的普遍性。和雪崩同义的字有 *lavina*, *lavigna*, *avalanga*, *levina*, *avalanchc* 和 *valanga* 等。*Lavanchy*, *Lavancher*, *lanch*, *Lanchettes* 和 *Lakne* 等地名显然都和雪崩的意义有关。

使雪停留在陡坡上的一个重要因子是該山坡的性質。該地是一直立的台地,还是一粗糙不平的台地? 有沒有岩石、石梗或其他屏障足以阻止雪崩? 有沒有森林被复? 凡此种种都有关系。山坡的雪崩依靠天气状况、雪的性質和地形等而决定。能够阻止雪崩的山坡性質如下:

山坡傾斜 22°, 积雪厚度 40—50 厘米

山坡傾斜 30° , 积雪厚度 15 厘米

山坡傾斜 50° , 积雪厚度 5 厘米。

阿理斯是研究雪崩的著名学者。他把雪崩分为冷雪崩和暖雪崩两大类。冷雪崩是指干雪的崩塌, 发生在仲冬严寒和气温骤降的时候。崩坍的雪有时是直接复于地面上的积雪, 可是大都是复于秋季所形成的冰面上的积雪, 这样情形下崩溃更为方便。冷雪崩的主要危险是它撞击静止的积雪。这类雪崩或者和德国的 *Staublawine* 一字相当。这是一种由旋风所造成的尘雪崩。这种冷尘雪崩所造成的灾患可能较小。山谷中的干雪向下流动, 好似粉状“瀑布”, 流动的时间可达数日之久。尘雪崩自高山开始, 到达山谷上部陡坡以后, 即向山谷猛进, 每小时能够以 100—120 公里的速度滚落。

暖雪崩(冷暖是相对的)的雪是湿雪, 雪浸水以后重量增加, 而且结成整块, 在崩坍时候, 它的破坏力量之大可以想见。湿雪的下移也象瀑布冲激, 以致一村落的被摧毁可能事先毫无预兆。暖雪崩往往象山崩一般, 它的行动虽然缓慢, 然而力量之大很是可怕。崩坍的速度从每小时数哩到五十多哩不等。暖雪崩和德国的 *Schlaglawine* 一字相当。薩伏衣在 1900—01 年及 1913—14 年两个冬季内发生雪崩达 586 次, 其中暖雪崩 421 次, 冷雪崩 31 次, 及冰川 2 次。

防止雪崩的工作可分为“防”和“治”两方面。

(1) 防御方法的目的在于预防高山坡上足以形成雪崩的雪的停留, 因此在高山上建筑木头或石头的藩篱或者造林等。雪崩大致开始在森林线上方或下方。约有三分之二的地面雪崩和二分之一其他雪崩是从森林线下方开始的, 由此可见造林的重要。在峻峭的山坡上往往修建宽约一米高约数米的石垣用以防止雪崩。此处还有板篱, 它的作用和石垣同。在下恩加丁, 开凿深宽各一米长 8—9 米的沟防止雪崩。现在在昂白山地, 防止雪崩的建筑物很普遍, 旅行家对此已毫无奇特的感觉(参看图 12、13)。

(2) 治导方法包括限制雪崩的破坏力量和建筑犁头形坚固墙壁两方面。在瑞士, 建筑人工石壕来引导雪流, 必须穿过雪崩路线的公路和铁路, 在路上都筑有斜顶石棚使雪沿石棚顶滑过。假使没有这

种保护，那末冰雪势必堆积道上，必须开凿隧道才能通行，隧道上的雪甚至有延到夏季还没有溶化(参看图9)。

預告雪崩的确实時間几乎是不可能的。观察者所得到的印象是雪崩发生的突然性，只有“谨慎”才是避免雪崩危险的唯一办法。一队人员的行进、地壳的轻微震动、远处火车的汽笛声、或者羊群的振铃声等微弱振动，都足以使雪崩开始移动。据文献记载，瑞士有些地方曾经违反国民爱唱歌的习惯而禁止唱歌，用以防止雪崩。雪崩也有在某一时期中特别危险的。在这时期中，山地的积雪处在不稳定平衡的状态中。

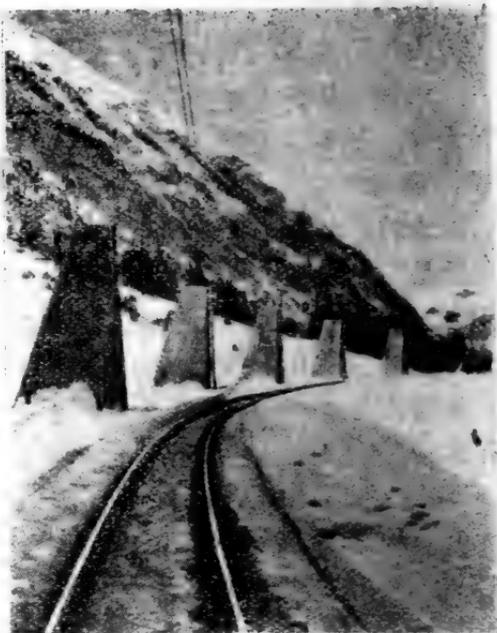


图 12. 恩加丁防止雪崩的石障
(根据拉第斯奇朋氏)



图 13. 用以防止雪崩的墙垣
(根据拉第斯奇朋氏)

預告雪崩最可靠的方法是决定积雪的不平衡状态，在雪崩危险期间，容易发生意外。預告雪崩，除了本地人的经验以外，唯一实用的方法是应用气象图，可是这种办法必须经过数年的观察，对于高山区域雪崩以前的气象特点有所了解才能

有效。这种观察包括气压、风、气温和降水量；此外还必须明了雪的密度、温度以及积雪地面的情况等。据称秋季所形成的冰面可能增加冬季的雪崩，而气温骤然增高、新雪增加以及风吹斜坡上的积雪，都可能造成雪崩。

高山冰川的崩坍使山坡陡峭，这是常见的现象。平原居民不容易了解这种危险性之大。在瑞士全国，“雪崩走廊”有 9,386 条，其中 5,294 条每年都经常雪崩几次；此外也有许多雪崩是偶然发生的，并没有一定的走廊。法属昂白山塔伦塔斯一个小区内，就有“雪崩走廊”46 条。这种雪崩走廊上间歇的雪崩最为可怕。

雪崩对于山地的影响，除了对于住宅区以外，在其他方面也很重大。雪崩的时间很短，可是即使在这很短的时间内，它所挟带的泥沙，较河流全年所冲刷的泥沙为多。毛琴在 1908—12 年测量萨伏依某一有居民的山谷中，由雪崩所沉积的泥沙共有 44,000 立方米。我们假定一个面积很大的雪崩，以每秒 10 米的速度通过 2,000 米的垂直距离，雪崩的体积是 200,000 立方米，那末它所发生的能量是 20,000,000 匹马力。

雪崩的又一种危险是对于森林的破坏。溪谷每年被雪崩所扫荡，树木繁殖很不容易，而且雪崩之前往往有狂风。作者在约西密忒谷内，曾看到一棵直径二呎的树，在距离地面 20 呎处被风吹折。这种狂风在雪崩没有开始前便已将森林摧毁，甚至还损及对面山坡上的森林。法属昂白山泼拉洛格南上部山谷中就有这种现象。据一般报告，在距离雪崩地点数公里以外，即可感受这种狂风。

雪崩所造成的其他次要影响，例如谷地中肥沃土壤的堆积、高山农田的积雪溶化较早、崩雪的山脚有燃料供给等；此外使逐渐溶化的雪块再度冻结坚固。对于山谷而言，有蓄水的功用，而且谷内积雪可以使气温降低。

在多数山谷中，雪崩阻碍交通，并且成为旅行者所常遭遇的危险。实际上使一些山村和外面的隔阻不在积雪的深度而在于雪崩。由于雪崩有时遵循着向来知道的道路，可是有时却象闪电般变幻莫测，所以，上述情况就特别确实。而且崩雪往往横互路上，更形危险。

旅行者有时可以在雪崩的沉积物上行走,或者掘出原来的道路,或者也可以如上所述建筑雪中隧道。电话和电报线当然很容易损毁。法属昂白山圣毛利斯和圣约克斯两村常被雪崩禁锢达数月之久。瑞士龙河谷中有很多十字架显示冬季旅客死难的地方。

1879年从托西到策马特5公里的路上,很少有距离50米而没有雪崩的沉积物的。同年,在萨斯和比那两山谷中,甚至走出家门便有遭到雪崩的危险。1917年在瑞士某山谷中雪崩有30次之多。这一年中整个昂白山人畜伤亡很多,房屋的损失也很大。在达服斯附近的窝弗干,火车一节被毁,死十人。政府发给灾区的救济费达192,000法郎。瑞士的历史充满着雪崩灾难的记载:1594年1月16和17日两天内,贝特勒托的雪崩冲坏教堂一所,教区首长的住宅一所,民房数幢和仓库多所。1634年1月22日牧师的住宅被毁,牧师本人也被雪埋。1695年雪厚达3.6米,雪崩由四方冲来,教堂、民房和仓库全部被毁。

1608年和1876年格利孙的圣安东尼谷的雪崩毁房屋38幢,仓库200所,磨房4处,死难47人,牛130头。1618年亨格巴德的雪崩死61人。1719年发累的一次雪崩摧毁一个村落,死60人。1720年奥勃格斯得伦的雪崩毁房屋120幢,死80人,牛400头。1689年格利孙的萨斯全村被毁,村民也全部殉难。

1720年瑞士奥勃格斯特伦发生一次越过森林而来的雪崩,200个村民死去84人,全村被毁三分之一,一个牛棚在这次雪崩中就死了六百头牛。这次雪崩阻塞了龙河,该河水势汹涌,附近地区很快便泛滥成灾。该村的其余部分因遭火灾而毁坏,坚忍不拔的村民重建了村落,可是不久村落又被从山谷的另一方向冲来的雪崩所摧毁。

参 考 文 献

- Camp, W. H. "The Grass Balds of the Great Smoky Mountains of Tennessee and North Carolina," in *Ohio Journal of Science*, xxxi (1931), pp. 157—164.
- Chodat, Fernand. "Résultats d'une enquête atmométrique au jardin alpin 'La Linnæa,'" in *Archives des sciences physiques et naturelles*, 5^{me} période, ix (1927), supplément, pp. 126—127. Evaporation rates of Alpine habitats.

- Gates, F. C. "Evaporation in Vegetation at Different Heights," in *American Journal of Botany*, xiii (1926), pp. 167—178. Also, in part, in *Monthly Weather Review*, liv (1926), p. 61.
- Harshberger, J. W. "Alpine Fell-Fields of Eastern North America," in *Geographical Review*, vii (1919), pp. 233—255.
- Livingston, B. E. "Evaporation and Plant Habitats," in *The Plant World*, xi (1908), pp. 1—9.
- Lüdi, Werner. "Die Ergebnisse von Verdunstungsmessungen in Lauterbrunnental und in Bern in den Jahren 1917 bis 1920," in *Festschrift Carl Schröter* (Zurich, 1925), pp. 185—204. Good.
- Maurer, J. "Verdunstungsmessungen an Freien Wasserflächen in Hochgebirge," in *Verhandlungen der Klimatologischen Tagung in Davos*, 1925, pp. 119—126.

.....

- Ahlmann, H. W. "Precipitation Conditions in the Horung Massif," in *Geografiska Annaler*, ix (1927), pp. 21—35.
- Bénévent, Ernest. "La pluviosité de la France du Sud-Est." in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, i (1913), pp. 323—442.
- Bénévent, Ernest. "Du rôle des montagnes dans la formation de la pluie," in *Revue de géographie alpine*, xii (1924), pp. 173—187.
- Blanchard, Raoul. "Énormes précipitations dans le massif de la Chartreuse," in *Recueil des travaux l'Institut de géographie alpine*, vii (1919), pp. 717—720.
- Brockmann-Jerosch, Heinrich. *Die Niederschlagsverhältnisse der Schweiz*. Zurich, 1925.
- Brooks, C. F. "Orographic Rainfall," in *Geographical Review*, xv (1925), p. 311. A review of Bénévent's article of 1924.
- Goodnough, X. H. "Rainfall in New England," in *Journal of the New England Water Works Association*, xxix (1915), pp. 237—438.
- Hann, Julius. "Der Regenfall auf den Hawaii-Inseln," in *Meteorologische Zeitschrift*, xii (1895), pp. 1—14.
- Hellmann, Gustav, and others. *Klima-Atlas von Deutschland*. Berlin, 1921.
- Henry, A. J. "Increase of Precipitation with Altitude," in *Monthly Weather Review*, xlvii (1919), pp. 33—41.
- Huber, Rudolf. *Die Niederschläge in Kanton Basel in ihrer Beziehung zu den orographischen Verhältnissen*. Zurich, 1894.
- Jefferson, Mark. "The Rainfall of Java," in *Geographical Review*, v (1918), pp. 492—495.
- Knoch, Karl, and Reichel, Eberhard. *Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen*. Berlin, 1930. (*Veröffentlichungen des Preussischen Meteorologischen Instituts*. Nr. 375.) Important.
- Lee, C. H. "Precipitation and Altitude in the Sierra," in *Monthly Weather Review* xxxix (1911), pp. 1092—1099.
- Lee, W. T. "The Raton Mesas of New Mexico and Colorado," in *Geographical Review*, xi (1921), pp. 384—397. Human significance.

- Lütschg, Otto. *Über Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge*. Zurich, 1926 (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Nr. 14.).
- McAdie, A. G. "The Rainfall of California," in *University of California Publications in Geography*, i (1914), pp. 127—240. Excellent.
- Varney, B. M. "Monthly Variations of the Precipitation-Altitude Relation in the Central Sierra Nevada of California," in *Monthly Weather Review*, xlviii (1920), pp. 648—650.
- Wells, E. L. "Precipitation in Oregon," in *Monthly Weather Review*, i (1922), pp. 405—411.

.....

- Allix, André. "Neiges d'été en 1922 et leur 'limite instantanée,'" in *Revue de géographie alpine*, x (1922), pp. 649—664.
- Bénévent, Ernest. "La neige dans les Alpes françaises," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, v (1917), pp. 403—498.
- Bigallet, Aimée. "La vie d'hiver dans le Haut-Vénéon," in *Revue de géographie alpine*, x (1922), pp. 625—634. Excellent.
- Brooks, C. F. "New England Snowfall," in *Monthly Weather Review*, xlv (1917), pp. 271—285. Heavy snow on low mountains.
- Brückner, Eduard. "Die Eiszeiten in den Alpen," in *Geographische Zeitschrift*, x (1904), pp. 569—578.
- Brückner, Eduard. "Über den Einfluss der Schneedecke auf das Klima der Alpen," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xxiv (1893), pp. 21—51.
- Church, J. E. "The Conservation of Snow: Its Dependence on Forests and Mountains," in *Scientific American Supplement*, lxxiv (1912), pp. 152—155, and, in German translation, in *Meteorologische Zeitschrift*, xxx (1913), pp. 1—10.
- Church, J. E. "Snow Surveying," in *Geographical Review*, xxiii (1933), pp. 259—563. An important article.
- Dainelli, Giotto. "Il limite delle nevi nel bacino superiore dell' Indo (Caracorum e Himalaia occidentale)," in *Recueil de travaux offert à M. Jovan Cuijic* (Belgrade, 1924), pp. i—10.
- Dansey, R. P. "The Glacial Snow of Ben Nevis," in *Symons's Meteorological Magazine*, xl (1905), pp. 29, 32.
- Ficker, H. von. "Der Einfluss orographischer Verhältnisse auf die Niederschläge in Tirol und Vorarlberg," in *Meteorologische Zeitschrift*, xxvi (1909), pp. 311—315.
- Fisher, L. C. "Snowfall on Mount Rainier," in *Monthly Weather Review*, xlv (1918), pp. 327—330.
- Henry, A. J. "The Disappearance of Snow in the High Sierra Nevada of California," in *Monthly Weather Review*, xlv (1916), pp. 150—153.
- Hofmeier, Walter. "Die Hochalpen im Winter," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, lv (1924), pp. 246—268.
- Huber, Rudolf. *Die Niederschläge in Kanton Basel in ihrer Beziehung zu den orogra-*

phischen Verhältnissen. Zürich. 1894.

- Jegerlehner, J. "Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schwëiz," in *Béträge zur geophysik*, v (1903), pp. 486—568. A factual article.
- Knoch, Karl, and Reichel, Eberhard. *Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen*. Berlin, 1930. (*Veröffentlichungen des Preussischen Meteorologischen Instituts*, Nr. 375.)
- Köppen, Wladimir. "Die Lufttemperatur an der Schneegrenze," in *Petermanns Mitteilungen*, lxvi (1920), pp. 78—80.
- LeConte, J. N. "Snowfall in the Sierra Nevada," in *Sierra Club Bulletin*, vi (1907—08), pp. 310—314. A famous American student of Mountains.
- Maige-Lefournier, Mathilde. "La vie traditionnelle hivernale à Bonneval-sur-Arc (1846 m.)," in *La montagne*, xiii (1917), pp. 1—16. Good description.
- Maurer, J. "Temporäre Schneegrenze und mittlere Schmelzwasserhöhen im Schweizerischen Alpengebiet nach neueren Erhebungen," in *Météorologische Zeitschrift*, xxvi (1909), pp. 539—546.
- Palmer, A. H. "The Region of Greatest Snowfall in the United States," in *Monthly Weather Review*, xliii (1915), pp. 217—221.
- Ratzel, Friedrich. "Die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen," in *Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde*, iv (1890), pp. 107—277.
- Sherier, J. M. "Mountain Snowfall and Flood Crests in the Colorado." in *Monthly Weather Review*, li (1923), pp. 639—641.

.....

- Allix, André. "Avalanches," in *Geographical Review*, xiv (1924), pp. 519—560. Repeated, with slight modifications, in the next item.
- Allix, André. "Les avalanches," in *Revue de géographie alpine*, xiii (1925), pp. 359—423. With a large bibliography.
- Alter, J. C. "Avalanche at Bingham, Utah," in *Monthly Weather Review*, liv (1926), pp. 60—61.
- Coaz, Johannes. *Statistik und Verbau der Lawinen in den Schweizeralpen*. Bern, 1910.
- Frech, Fritz. "Über die Lawinen des Alpen," in *Petermanns Mitteilungen*, lviii, I. (1912), pp. 126—128.
- Lunn, Arnold. "Mountaineering on Ski," in *Mountain Craft*, ed. by C. W. Young (London, 1920), pp. 397—470.
- Pollack, Vincenz. *Über die Lawinen Österreichs und der Schweiz und deren Verbauungen*. Vienna, 1891.
- Pollack, Vincenz. *Über Erfahrungen im Lawinenverbau in Österreich*. Vienna, 1906.
- Zdarsky, Matthias. *Beiträge zur Lawinenkunde*. Vienna, 1930.

第三章 风、云和太阳

山地与风 山地和平原都受到盛行风的吹袭。可是山地有一些特有的风的条件,现在略述如下:

山地山峯高耸,风速较平地为大。

山峯成为风的屏障。

山地可改变风向,并产生局部盛行风向。

谷地可以增加风速。

因山地的自然环境产生特殊的风。

所谓暴露在盛行风中,它的意义即指降水量大,或蒸发量大,或剧冷,或剧热等,都视当地的情形而定。凡此种种,都不需要再加说明。可是这种情况的重要,不能不加以深切注意。即使很低的山峯,在高速度风的吹袭下,它的蒸发作用也很迅速,并且显然较高度相等的大山坡上的蒸发更为迅速。

在自由流动的空气中,风速随高度的增加而增加。在山地中,除了地形破碎足以阻碍风力以外,一般地风速也随高度的增加而增加。风速随高度的增加而增加的比率,根据马东男所得的纪录如下:

风速和高度

| 山 名 | 高 度 (米) | 比 较 风 速 |
|-------------|---------|---------|
| 克 里 梅 門 斯 脫 | 390 | 3.5 |
| 薩 的 斯 | 2,500 | 7.5 |
| 松 不 利 克 | 3,100 | 9.3 |

山峯附近的风速较在同高度自由空气中的风速为大,它的原因和河流中大石块附近的水速较自由水流中为快的原因完全相同。新罕普什尔省华盛顿山山顶观测所在1933—34年测得该地的风速是每小时164哩(即每小时262公里)。

隱蔽的山谷中比較安靜。在瑞士的旅行者都有这种感觉。谷中风力极为微弱，和盛行风的速度比較要小得多，可是山峯上便很不“安靜”。据一年来的观测纪录：萊因河谷中测候站无风次数阿尔薩登为 859 次，卢加諾 949 次，罗卡諾 1001 次，可是位于山頂的薩的斯則仅 72 次。大圣貝那得只有一次。

即使在平原上、接近地面的风向和当时盛行风的方向，也并不完全一致。假使一条山脉的走向和风向成某种角度，那末接近地面的风向即可因此而改变，以致和山峯附近或高空的风向不同（图 14）。

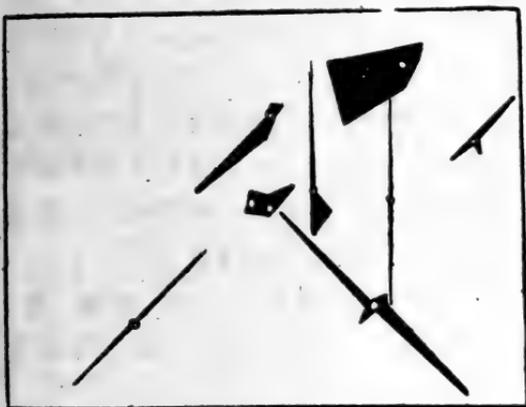


图 14. 瑞士的风玫瑰

地形的影响已表示出来。东北角的大風玫瑰系薩的斯孤立山峯，代表自由空气中的風。（据弗留氏）

这种只是理論上的而不是切合实际的估計。风吹到背风面以后，立刻向下扑。門托尼位于里維耶拉海岸的門通，受到波洛芬薩尔昂白山的屏蔽，免受強烈北风的吹袭。可是这北风（Mistral 风）在距离海岸一公里处即扑袭海面。

假使山谷的走向和风向一致，那末谷中的风速势必增加。法屬昂白山大不赤谷中的风极強，使人不能徒走前进，可是当时在谷地以外及附近与风向不平行的山谷中，仍很平靜。

法屬昂白山全境有从意大利吹来的风，称为龙巴底，风力很強。当法国南部有气旋的时候，在意大利境内便有一反气旋，因山地的阻隔，两地的气压不能調和，因此意大利反气旋的风越山下扑，很是猛烈。这风在高塔倫塔斯称为“小圣貝那得”。据記載，1882 年龙巴底

瑞士达服斯山谷就是风向因山谷而改变的最好的例子，这个例子見于巴哈的达服斯山的气候一書（沮利克，1907）第 86 頁。

逆风向的山谷中比較安靜。大概言之，一条山脉能保护不受风吹袭的地面的寬度，約为它的高度的十六倍。可是也視山的坡度和风速而略有改变。

风摧毁沙蒙尼斯附近树木达 52,000 株；1904 年摧毁法国山坡上的木材計 2,600 立方米 (89,600 立方呎)。在色茲地方,必須用大石块鎮压屋頂。假使法屬昂白山的山谷是縱谷,那末龙巴底风勢必演变成焚风。关于焚风将在本章末敘述。

山地的云 云量依天气的变化而随着变化。山地使盛行风发生种种变化,因而产生种种特殊的云。因此在所有各种天气因素中,以云的变化最为莫测。

我們現在还不能决定高度和云之間是否有关系。果然,夏季冷的山峯使水气凝結成为帽云:冬季的云层較夏季为低。山谷中直接日照不多,并且受到云层的遮蔽,可是高山上則阳光充足。冬季山谷中的云量因高山局部的霧而增加。假使我們想对高度和云的关系得到一个概念,那末可以略述如下:在某种限度內,云量随高度的增加而增加。这种限度是层云及因季节、緯度、暴露于风的状况,及山坡的傾斜度而不同。或者可以說:山坡愈陡峻,云量愈多。

汉氏曾經把瑞士平原上的五大城市、提罗尔低谷中的市鎮二处、高谷中的市鎮三处及丫口的市鎮四处,分別以观测所得和松不利克的观测相比較。下表說明各高度云量的季节变化。

各季的云量和高度

| 地 点 | 高度(米) | 冬 | 夏 | 春 | 秋 | 全 年 |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 瑞士平原 | 420 | 7.3 | 5.2 | 5.8 | 6.2 | 6.1 |
| 低 谷 | 1,300 | 4.6 | 5.4 | 5.8 | 5.2 | 5.2 |
| 高 谷 | 1,830 | 3.7 | 5.0 | 4.6 | 4.2 | 4.4 |
| 丫 口 | 2,600 | 4.6 | 5.6 | 6.1 | 5.5 | 5.4 |
| 松不利克 | 3,100 | 5.2 | 7.3 | 7.1 | 6.2 | 6.5 |

云量和日光都是研究山地生活經濟的基础。云量并不是日光的补充数值,因为日光一部分是方位和山影問題,和云量沒有关系。对于云量既不能作概括的敘述,只好随时随地加以研究,除了通常所

考虑的緯度、大陸度、风等条件外,还要通过对于方位、地势、山坡和山体等的研究来得出当地的看法。



图 15. 法屬比利尼斯山中土馬來脫岭口的云

在谷中晴朗的天气时发现此云,表示在較高的云层中将发生一大風暴。本区为一牧羊区域,图中堆放在前方的杂物是正在修築的道路,由小道可通至較高的牧场。

扑,然后順山谷的方向进行。这种情形和流水的涡流相似。法屬比利尼斯山中部巴涅得俾哥城所在的山谷中就有这种現象。該城拔海 550 米,在它上面 17 公里处是密地峯,峯頂高度 2,877 米,城和峯頂都設有气象观测站,密地山頂是欧洲永久住宅的最高地点。山谷作南北走向,山脈作东西走向。密地峯是山脈以外的高峯。

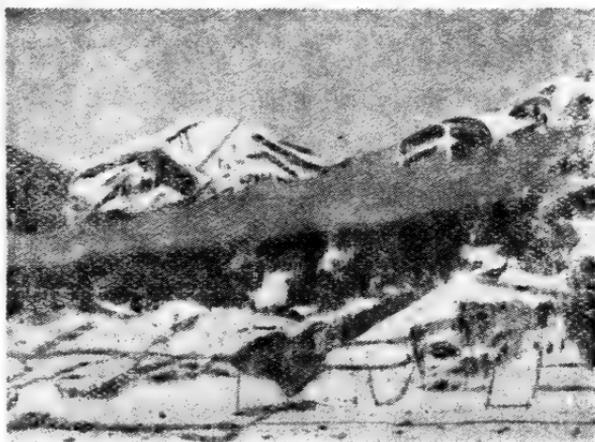


图 16. 奥国霍亨塔倫雪后的云
山谷中典型的晴天

地方风 各地的风也象各地的云一样,随地方而不同,因此也不能作概括的敘述。最好的办法是敘述数种典型的风的实际状况。

山地背风坡的山谷是盛行风的背风区域。在背盛行风的山谷中,它的风向,因盛行风和山頂摩擦的部分受到山頂的阻碍,在过山以后即向下

我們在紀錄中隨便選出 20 天的紀錄如下：

山谷和山峯風向的對照

| 1910 年 3 月 | 密地峯 | 班 城 | 1910 年 3 月 | 密地峯 | 班 城 |
|------------|-----|------|------------|-----|------|
| 1 | 西 北 | 西 北 | 11 | 西 南 | 南* |
| 2 | 東 北 | 南* | 12 | 西 南 | 東 南* |
| 3 | 東 北 | 南* | 13 | 東 北 | 西 北* |
| 4 | 西 | 東 南* | 14 | 東 北 | 南* |
| 5 | 西 南 | 南* | 15 | 東 北 | 无 風 |
| 6 | 南南西 | 南* | 16 | 西 北 | 无 風 |
| 7 | 西 北 | 南* | 17 | 西 北 | 南* |
| 8 | 東北東 | 南* | 18 | 西 | 南* |
| 9 | 西 南 | 南南東* | 19 | 西 | 北 |
| 10 | 西南西 | 南* | 20 | 東 北 | 北北西 |

由上表可知山谷中有風的日期是 18 天，其中 15 天（右角有* 的）是因山谷而改變方向的風。

在天朗氣清的日子裡，在蔚藍色的天空中常常看到象旌旗般的雲從山的背風面冉冉而來。關於這種雲的發生，通常有兩種解釋：一，風襲擊山坡，增加山坡的氣壓，等到進入被襲山坡的對面山坡時候，則因壓力已很小，水氣因而凝結。二，山坡使吹來的風冷卻，凝結的水氣被風吸收。假定第一種解釋是正確的，那末雲為什麼只發生在山頂而在氣壓並不相等的山下沒有這種現象？假定第二種解釋是對的，根據昂白山學者的經驗，中午山峯岩石的溫度比較氣溫高得多，這便又和解釋相矛盾。

比較正確的解釋是：風在經過山峯或山嶺時候，發生迴流。這時候山谷中的風向和盛行風向相反，這是最常見的現象。上升的空氣在山谷的上部形成雲彩。在山峯上情形也是這樣，上升的空氣在山峯的背風坡成雲，這是極局部的現象，而由盛行風的局部影響所產生的雲象旌旗般從山頂飄出。圖 17 中的情況充分指出這類雲發生的位置。這個例子在離小聖貝那得不遠的塔倫塔斯看到。從意大利吹來的東風往往使塔倫塔斯、特別是伐諾斯蓋上一層雲彩。這或許是

因为較热的意大利和較冷的法国气温上差異的結果。山的背风坡迴流气流对于云的生成作用可用图表來說明。云的走向即代表风的方向。背风的山坡愈陡峻，則迴流气流愈弯曲。我們或者可以假定：背风的山坡愈陡峻，迴流气流也愈強。



图 17. 法屬昂白山塔倫塔斯的迴流风

迴流气流最常見的例子是巴城的密地峯气象观测所附近。該地迴流风很普遍。通常夏季翻越該峯的风是西南风，西风往往和北面山谷所吹的強风同來。当这种风在該地和盛行风相遇时候，即发生云层。据观测所指导員陶塞的报告：当时观测仪器所在的高原上大半被云籠罩。

根据弗洛斯所著的“第一次飞越埃佛勒斯峯”（1933年倫敦版）一書中所載，更得到意外的証明。当机羣穿过該峯著名的旌旗云的时候，据观测者的报告，这种云象河流一般，长达数哩；冰粒从山坡向上冲激。这种冰粒象煙質沙邱，显然并不来自迎风坡，因为迎风坡既沒有雪也沒有冰。

作者对于康弗仑、伐勒斯比尔和比利尼斯东部的风、云情况很熟悉。該区内的迴流风以康弗仑山谷中最为显著，因为有高空西南风的影响，因此发生在夏季，并且极有規則。在这种状况下，正常谷风是从北方吹来的迴流风。这种迴流风往往在比利尼斯山脈山峯区—喀密河的发源地构成云层。作者在1929年6月看到这种典型的天气状况。在上述情况下，喀尼哥山峯附近发生旌旗云。密地峯的地位和喀尼哥山峯很相似。喀尼哥山峯尖銳，山頂荒頽而狹小，只能容一个人立足，它的东端是一陡峻的冰斗，在西南风吹袭中有速度极大的上升迴流风。假使立足在山頂上，可以感受到温暖的阳光，可是假使伸出单臂在冰斗上空，便感到沒入云层。这种云层从冰斗上升，到20米的地方，立刻变成旌旗云，向东北方飘去。

迴流风及其所产生的云极为重要。伐勒斯比尔山谷的走向和夏季西南盛行风相同。該山谷位于喀尼哥之南，从派拉得基勒姆达到

迴流风的一例

| 日 期 | 高空盛行 风 向 | 凡納脫-勒-班 斯 的 风 向 | 日 期 | 高空盛行 风 向 | 凡納脫-勒-班 斯 的 风 向 |
|-----|-------------|--------------------|-----|-------------|--------------------|
| 11 | 西 南 | 東 北 | 14 | 西 南 | 東 北 |
| 12 | 西 南 | 東 北 | 15 | 西 南 | 東 北 |
| 13 | 西 南 | 東 北 | | | |

地中海。該山谷的源头和派拉得基勒姆都以夏季多云著称于世。喀尼哥山之东、北和西三坡的森林都在 2,200 米左右,只有南坡的森林(即伐勒斯比尔山坡)仅 1,600—1,800 米,并且沒有山松带。关于南坡森林带較低的原因,作者認為由于生长期間云量太大,使气温降低的結果。普通的云量是由于谷源空气上升經迴流凝集的結果,假使其他条件不变,便极容易解释。至于过重的云,尤其在夏季午后,必須另作解释。夏季午后的霧极浓,在經過康弗仑及伐勒斯比尔間的派拉得基勒姆时候,即使相距只数米,也要用堆石做記号,否則便会迷路。这种現象可能解释为:下午从地中海吹来的海风接續迴流空气的結果。由地中海吹来的湿润空气,經過狹隘的魯西龙平原被迴流风吸收而上升,在和盛行风相遇时,因为絕热冷却,因而大大凝結。

密斯脫拉风(Mistral)和布拉风(Bora)都是下降的风。密斯脫拉风是从法国中央山地的中部吹到地中海平原的冷风,风力很强,能迫使气温下降。布拉风发源在达尔馬提亚高原,吹向亚得里亚海,它的性質和密斯脫拉风相似,当它吹到海上时,水手們都感惊慌。“密斯脫拉”和“布拉”两字都指“北方”,可是現在世界各地凡是地形、天气状况相似所产生的风,不管风向如何,都应用这两个名字。这两种风一般認為是:当高地吸收由反气旋而来的冷空气时,低地上发生低气压的結果。由于高原的存在,气旋和反气旋之間的正常的調整成为不可能。高原高度大,气温更低。密斯脫拉风和布拉风虽然因下降而温度增加,可是因为它原来的气温低,在到达平原时候,便仍然寒冷。上述两种风的发生是由于累积的不平衡所致。在法国地中海沿岸,冬季的短期温暖,假使能延长到数天,便可以加強密斯脫拉风的強度。当对流的逆轉一旦形成,山地的冷而重的空气即繼續下降。

密斯脫拉风和布拉风很可怕。在温暖的冬季，气温的下降对于当地居民是一件极不愉快的事情，而且这种风来势猛烈，居民們用石墙、防风屏等保护果园。据云法国中央高原的南坡曾因为密斯脫拉风力太大而被废弃。从荒凉的达尔馬提亚山脉向下行，到苏薩克(即阜姆)的铁路，完全暴露在布拉风中。路軌的北面建筑高达五米的厚墙，以防大风。一般而論，密斯脫拉风和布拉风对于平原或海上居民的影响比較对于山地居民为大。

山风和谷风是晴天所发生的现象。山风在日落以后和日出以前，从山顶吹向山谷。谷风在白天从山谷吹向山顶，它的速度往往較山风为小。山风有时是和风，有时是疾风。假使山谷中没有森林，谷底长而且陡，山顶和流域面积相当广大，那末山风可以变成“气流”；可是假使没有絕热增温作用，那末因空气下降而产生的谷中低温必定很大。

产生山风的动力作用如下：在晴朗的夜间，高地岩石对于热量的辐射較在山谷中为快，因此在山谷上部接触岩石面的空气冷却而成为“重层”，这“重层”从山坡流入山谷。因此我們在峡谷中架設营帐必須配置在焚火处的上方，以避浓烟。



图 18. 露出云表的西班牙内华达山

这一天，山峰都映照在阳光中，可是从谷中各地便望不見山峯。

谷风有时并不象山风那末简单，因为谷底和谷壁的热力使气温增加。谷底空气膨胀使谷地中部等压面向上抬升，上层空气便由此等压面下沉，迫使谷中空气上升。阳坡的风較阴坡为强，这是很显然的。白昼谷风和平原上的对流风，除了谷风和谷壁的引导外，并没

有其他重要差别。

山风和谷风是从山谷到山峯的气候特色。通常走廊式的大谷中并没有这种现象。在冰川或积雪的地面上,白天也有山风,夜间山风的强度也会因而增加。

塔倫塔斯谷中的山风延續而猛烈,以致森林都集中在背风坡。据说西藏和喀什噶尔的山风给予旅行者极大的困难。另一方面,山风也能调剂夏季谷地的闷热,并能减轻向阳坡和阴坡间白天气温的差别。



图 19. 奥国克拉汪肯昂白山中冬季谷中的云。

焚风 焚风是一种低气压横越山脉的背风坡时的空气运动。当北海的气旋行到昂白山背后,就发育成为极强的焚风。

标准的焚风是从南方吹到昂白山,沿山坡上升因而降雨。因凝结而产生的潜热使空气的温度增高,并且补充一部分因上升所引起的绝热的失热。当风吹到山顶时,就它在山顶的膨胀而言,并没有失去它应失去的全部热量。当风吹到背风区的山谷时,下降所产生的热便完全被风所吸收,因此焚风吹袭时候,北山坡各地热而干燥(图 20 及 21)。

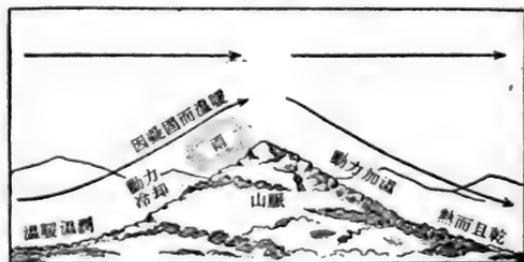


图 20. 焚风实况

(采自新大学地理学,琴恩公司出版)

一般人都认为焚风是来自撒哈拉沙漠的热浪,汉氏是指出这种荒谬见解的第一人。焚风在意大利山坡成为雨风。斐格和皮尔魏勒是当今对焚风现象最有研究的

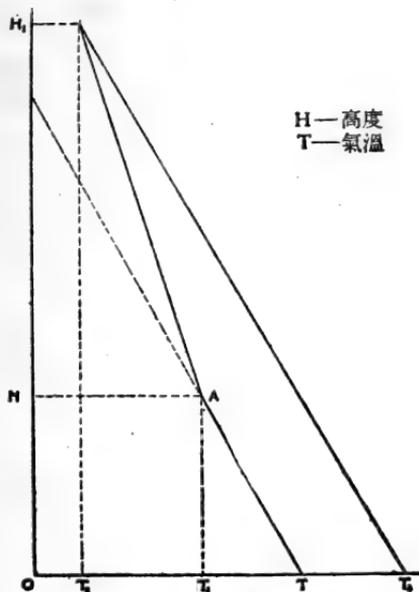


图 21. 焚风的力学

当空气上升至 H 处，绝热冷却使气温由 T 降为 T_1 。 H 处发生降水，因凝固放热（每一公斤水为摄氏一度）之故，冷却率降低；此率如 AH 线所示。空气因下沉而发生绝热增温率亦同上述，如 AT 所示。其后空气吹至背风区，是为焚风，其气温为 T_2 。

两位学者。

关于焚风的实际状况，在昂白山两坡作比较观察便很容易发现。下表是在意大利米兰和奥国不鲁登滋两地在同一时间内所得的记录。

昂白山两坡有焚风时的天气状况

| | 气温 (°C) | 相对湿度(%) |
|---------|---------|---------|
| 米 兰 | 3.2 | 96 |
| 不 鲁 登 滋 | 11.1 | 29 |

1869年2月1日不鲁登滋的气温是 19.3° ，相对湿度14%。这

气温比较那一天的平均气温高出 15.7° ，而相对湿度则低 58%。下列记录是沮利克焚风时期的天气状况：

沮利克焚风时期的天气状况

(1897年11月28日)

| | 上午: 1 | 3 | 5 | 7 | 11 | 下午: 1 | 3 | 5 |
|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 气 压 | 721.0 | 20.7 | 19.9 | 19.4 | 18.1 | 16.2 | 14.6 | 13.3 |
| 气 温 | 0.4 | 1.6 | 0.3 | -0.5 | 4.8 | 8.3 | 10.1 | 9.3 |
| 相对湿度 | 75 | 62 | 76 | 74 | 44 | 29 | 20 | 16 |
| 風 向 | 北 | 西北 | 西北西 | 西北 | 西北西 | 西北西 | 西南 | 西南西 |

(1897年11月29日)

| | 7 | 9 | 11 | 上午: 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |
|------|------|-----|------|-------|-----|-----|------|-----|
| 气 压 | 11.3 | 9.3 | 8.0 | 6.0 | 4.3 | 1.9 | 99.9 | 2.8 |
| 气 温 | 8.4 | 9.6 | 10.1 | 6.9 | 5.1 | 6.7 | 6.3 | 2.4 |
| 相对湿度 | 1.2 | 5 | 18 | 62 | 84 | 78 | 82 | 85 |
| 風 向 | 西南西 | 西南西 | 西 | 西南西 | 西南西 | 西南 | 西 | 西 |

焚风对于一个地方的影响大不大，大部分要看方位而定。某一农田中可以种葡萄，可是和它相邻的农田可以因为不受焚风的影响，致热量不足而不能种植葡萄。上述局部变化的情形可以用阿尔特道夫的气温较它附近各地为高的现象来说明。该地的位置较沮利克为低，可是它暴露在焚风中。由此可见，高度的差别并不一定成为气温差别的尺度。

暴露于焚风的重要性

| 地 点 | 高度(米) | 冬 | 春 | 夏 | 秋 | 全 年 |
|-------|-------|------|-----|------|------|-----|
| 沮 利 克 | 470 | -0.3 | 8.9 | 17.6 | 8.8 | 8.7 |
| 阿尔道尔夫 | 454 | 1.1 | 9.5 | 17.3 | 10.8 | 9.5 |

和气温的升高同样重要的是风的干燥作用。在焚风吹袭下，雪的溶化加快了，地面干燥也快，因而适宜于早春作物的生长。格利孙

和复拉尔堡省有数处地方可以种植葡萄和玉蜀黍等。这些地方几乎全部被限制在焚风所及的区域。这类葡萄的种植也是瑞士出产美酒“*fondant de Sion*”的原因之一。

作者个人对于焚风的經驗很丰富。有一次乘火車旅行，从罗散到米兰，路經新伯隆，曾迅速地橫越过焚风区。当时溯龙河谷而行，天气漸漸热而干燥。由于空气中相对湿度很低，因而远景都很清楚。当我们离开热而多尘埃的西翁以后，我們便从新伯隆隧道遙見意大利境内正值大雨傾盆。作者另外一次遇到焚风的典型經驗如下：有一个晚上，我和一位奥国朋友在音斯蒲路克的酒館。当时我精神很不安定，周围的人也似乎很容易发怒。奥国朋友就告訴我說这时候在我們上空 1,000 米的地方正有一焚风过境，明天早晨可以达到山谷。他并且坚决相信，我們情緒的恶劣就是焚风的預告。他又說，提罗尔的政治暴动几乎都发生在焚风时期。第二天我看見書柜中有“門兴在焚风中”一書，它的內容当可猜到。

第二天朋友劝我去斯脫巴脫尔区的山村中观察焚风的行动。那天天气很好，远处的树木可以清楚地看到。布利納隧道所在的昂白山峯則为浓云所籠罩。意大利暴雨的边緣显出焚风的边界。那时候鎮上各街道人兽絕跡，門窗被风吹击，发出格格声。人們都躲在屋子里。又因为空气太干燥，容易引起火災，因此多数村鎮在焚风时期都有防火的規定。我和我妻回到音斯蒲路克的时候，因为天气不良，已經精疲力竭了。

欽諾克风是美国焚风的別名。这种风往往是西风。由于最初的記載是在华盛頓的欽諾克印第安，因此得名。这种风最大的特点是沿洛磯山脈的边緣向下俯冲，直达大平原。最初发生在洛磯山脈，从科罗拉多州到阿尔勃脫，便忽然出現，它可以在几分鐘內使气温大大增高。据根白路的报告，气温在一天中可以从 -10° 增高到 20° 。当地人称它为“食雪者”。因为在地面积雪时期，牛羊必須飼养在厩栏內，可是在欽諾克风过境的 24 小时內，牛羣便可以放牧在戶外。这种风可以連續吹几天，在这时期中，因为相对湿度太低，当地政府必須頒行一种特別火災条例，以防止火災。

参 考 文 献

- Ballou, H. M. "The Chinook Wind," in *American Meteorological Journal*, ix (1892—93), pp. 541—547. With a bibliography.
- Billwiller, Robert. "Über verschiedene Entstehungsarten und Erscheinungsformen des Föhns," in *Meteorologische Zeitschrift*, xvi (1899), pp. 204—215.
- Blair, W. R., and Ross, L. C. "Stationary Clouds to the Leeward of Hill and Mountain Ranges," in *Bulletin of the Mount Weather Observatory*, ii (1909—10), pp. 75—77.
- Burrows, A. T. "The Chinook Winds," in United States Department of Agriculture, *Yearbook*, 1901, pp. 555—566.
- Davis, W. M. "The Foehn in the Andes," in *American Meteorological Journal*, iii (1886—87), pp. 507—516.
- Defant, Albert. "Berg- und Talwinde in Südtirol," in *Sitzungsberichte of the Vienna Academy*, math.-nat. Klasse, cxviii, 2 (1909), pp. 553—604.
- Defant, Albert. "Das Klima von Innsbruck mit besonderer Rücksicht auf den Föhn," in *Deutsche Rundschau für Geographie*, xxxiv (1912), pp. 405—410.
- Dersch, Otto. "Über den Ursprung des Mistral," in *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, xxi (1881), pp. 52—57.
- Douglas, C. K. M. "Some Alpine Cloud Forms," in *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, liv (1928), pp. 175—178.
- Ficker, H. von. Ficker has written extensively on the Foehn, and is an authority. One should see *Denkschriften* of the Vienna Academy, math.-nat. Klasse, lxxviii (1906) and lxxxv (1910); *Meteorologische Zeitschrift*, 1905, 1910 and 1911; and *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xliiii (1912), pp. 53—77, "Die Erforschung der Föhnerscheinungen in den Alpen."
- Hales, W. B. "Canyon Winds of the Wasatch Mountains," in *Bulletin of the American Meteorological Society*, xiv (1933), pp. 194—196.
- Hann, Julius. "Bewölkung und Sonnenschein auf dem Sonnwendstein (1470 m.) bei Wien," in *Meteorologische Zeitschrift*, xxxiii (1916), pp. 554—556.
- Hann, Julius. "Über den Föhn in Bludenz," in *Sitzungsberichte of the Vienna Academy* math.-nat. Klasse, lxxxv, 2 (1882), pp. 416—440.
- Hann, Julius. "Zur Theorie der Berg- und Thalwinde," in *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, xiv (1879), pp. 444—448. Classical.
- Huber, Anton. "Der Gang des Sonnenscheins auf der Zugspitze und in Partenkirchen," in *Deutsches Meteorologischen Jahrbuch für Bayern*, 1930, pp. G 1—G 13.
- Huber, Anton. "Sonnenschein an Niederschlagstagen," in *Beiträge zur Geophysik*, xxxiii (1931), pp. 118—124.
- Loud, F. A. "The Diurnal Variation of Wind-Direction at Colorado Springs," in *American Meteorological Journal*, i (1884—85), pp. 347—354.
- McCaul, C. C. "South Alberta and the Climatic Effects of the Chinook Wind," in *American Meteorological Journal*, v (1888—89), pp. 145—159, 362—369.

- Martonne, Emmanuel de. "Note préliminaire sur le vent d'autan," in *Bulletin de la Société Languedocienne de géographie*, xxx (1907), pp. 100—114.
- Peattie, Roderick. "Nuages en bannière: Petite étude des vents et des nuages de montagne," in *Revue de géographie alpine*, xvii (1929), pp. 329—335.
- Peppler, W. "Zum Einfluss des Föhns auf die Mitteltemperatur im Alpenvorland," in *Meteorologische Zeitschrift*, xliii (1926), pp. 374—375.
- Perner, J. M. Über, die Häufigkeit, die Dauer, und die meteorologischen Eigenschaften des Föhns in Innsbruck," in *Sitzungsberichte of the Vienna Academy, math.-nat. Klasse*, civ, 2a (1895), pp. 427—461.
- Stupart, R. F. "The Chinook in Southern Alberta and Temperature Inversions at Sulphur Mountain, Banff," in *Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada*, 3d ser., iv (1910), section 3, pp. 51—52.

第四章 植物帶和耕地的高度界限

山地的帶 关于山地的研究，“帶”的概念是最动人的概念之一。山地旅行者都喜欢談論他如何从热带丛林开始登山，經過常綠闊叶树帶、落叶树帶、常綠針叶树帶、极地石南木屬长青灌木帶，最后到长年积雪的山頂。在这样狹小的范围内，植物变化的很快，实在令人惊異(图 22)。

植物帶的描述是多种多样的，其中最普通的型式如下：

科罗拉多東北部的植物帶：

1. 平原(草原或短草原)，拔海 1,830 米。
2. 矮櫟林、野櫻桃灌木林、曼陀罗花屬、山桃心木等，是一极狹的过渡帶。
3. 黃松、陶格拉斯櫟树帶，拔海 1,830—2,440 米。
4. 柱松帶，2,400—3,050 米。
5. 英吉尔門虎尾櫟、香液櫟树帶 3,050—3,500 米。
6. 高山帶。此帶在森林線以上。

昂白山的气候帶

| | 500— 600 米 | 650— 1,000 米 | 1,000— 1,300 米 | 1,300— 1,600 米 | 1,600— 2,000 米 | 2,000— 2,300 米 | 2,300— 2,600 米 |
|---------|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 植 物 发 芽 | 3月17日 | 3月30日 | 4月10日 | 4月21日 | 5月 2日 | 6月 2日 | 6月28日 |
| 櫻 桃 开 花 | 5月 5日 | 5月10日 | 5月16日 | 5月21日 | 6月21日 | 7月11日 | 7月29日 |
| 干 草 收 穫 | 6月15-20日 | 6月24日 | 6月25日 | 6月27日 | 7月 1日 | 8月 3日 | — |
| 櫻 桃 收 穫 | 6月25日 | 7月18日 | 8月 3日 | 8月20日 | — | — | — |
| 冬 麦 收 获 | 7月18日 | 7月31日 | 8月 8日 | 8月18日 | 9月 3日 | } 1,690 米 | |
| 雀 麦 收 获 | 8月14日 | 8月27日 | 9月 5日 | 9月16日 | 9月29日 | | |
| 开 始 积 雪 | 12月10日 | 11月30日 | 11月20日 | 11月10日 | 10月28日 | 10月15日 | 10月 1日 |

高度每上升 300 米，植物开花日期即延迟 10 天，結实日期延迟 12 天半。根据在安多拉所得的資料和上述事实完全符合。栗树和胡桃祇能在最低的山谷圣朱里雅附近生长；櫟树祇能在安多拉費雅盆地

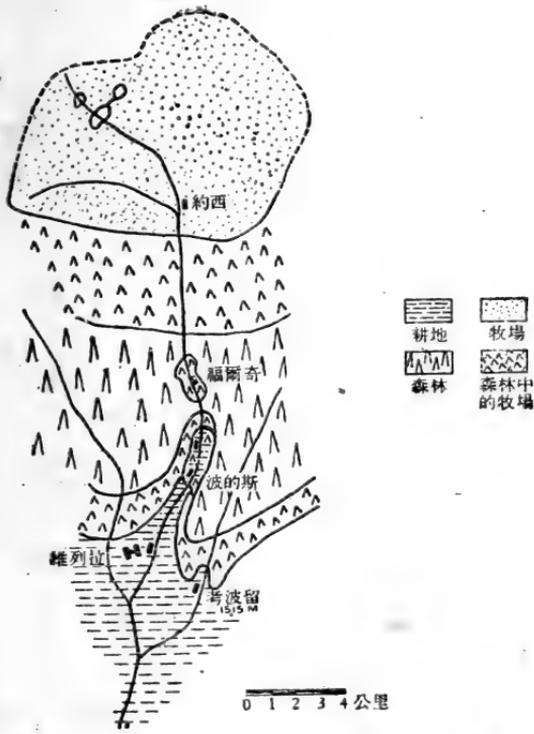


图 22. 西班牙比利尼斯山中勞薩谷的簡單分带
(据索雷)

的阳坡上生长，山地气候每多剧烈变化，寒冷随高度的增加而增加极快。多数山谷并且具有亚高山区和高山区的特性，亦即在不到三小时的路程中，可以从綠色裸麦区到收获裸麦区。安多拉平原(1,000米)的谷类收获日期是7月1—10日，安堪(1,600米)約迟9天。路

秘魯各作物带的最高界限

| | |
|-----|--------------------|
| 积雪 | 17,000 呎 (5,185 米) |
| 馬鈴薯 | 14,000 呎 (4,270 米) |
| 大 麦 | 13,000 呎 (3,965 米) |
| 小 麦 | 12,000 呎 (3,660 米) |
| 玉蜀黍 | 10,000 呎 (3,050 米) |
| 甘 蔗 | 8,000 呎 (2,400 米) |
| 香 蕉 | 6,000 呎 (1,830 米) |

色勒脫(1,600 米)則非到 8 月 20 日不能收割。那時候各地農民已經開始犁田,準備秋耕。

我們在描述植物帶的時候,最好是說明它的平均狀況。廣義言之,植物帶有天然植物帶和人類所利用的“山坡經濟調整植物帶”,亦即我們所稱的耕種帶。鮑曼曾舉出熱帶山地的耕種帶的例子如下:

安多拉植物的休眠期持續時間

| 植 物 | 地 點 | 開始日期 | 終止日期 | 持續時間 (月數) |
|-----------------|-----------------|--------|-------|--------------|
| 常綠闊葉樹 | 安多拉平原(1,029 米) | 12月15日 | 1月15日 | 1 |
| 落 葉 樹 | 曼薩納(1,252 米) | 12月 1日 | 2月15日 | 2½ |
| | 安城(1,266 米) | 12月11日 | 2月15日 | 2½ |
| | 奧的諾(1,304 米) | 12月15日 | 2月30日 | 2½ |
| | 索都(1,825 米) | 10月15日 | 4月15日 | 6 |
| 針 葉 樹 (高高山區) | 科塔得安堪爾(1,860 米) | 10月15日 | 4月15日 | 6 |
| | 羅色勒脫(1,600 米) | 10月 1日 | 4月30日 | 7 |
| | 保的得音克(1,825 米) | 10月 1日 | 4月30日 | 7 |
| 高 山 區 | 波特得索登(2,407 米) | 11月25日 | 6月 1日 | 8½ |
| | 波特拉勃倫加(2,515 米) | 11月25日 | 6月 1日 | 8½ |

上表所示的氣候界限並不是最合適的氣候界限。達納利在研究意大利境內一個孤立的山峯時稱:在 1,250 米處雖然也有栗樹,可是它的主要區域是在 700—1,000 米之間。可惜我們所得的關於山地耕作界限的資料都是耕作的最高界限而不是最適宜的界限。

斐利次所著關於奧脫勒昂白山的論文中曾提出“經濟帶”的高度,並指出觀察地點的方位如下表(見下頁)。

我們現在以喀尼哥山坡的各帶為例,敘述如下:喀尼哥山是法屬比利牛斯山東部比較孤立的山峯,拔海 2,785 米,從地中海可以望見。索勒認為可以把它的面向地中海的山坡分成三個氣候帶,每帶都有它的特殊的植物。在拔海 700 米以下植物需要保存一定的水量,因而冬季谷物橄欖和常綠橡樹很茂盛。從 700—1,700 米,雨量充沛,分佈均勻,冬季也比較寒冷,因此植物以干草、裸麥、針葉樹和山毛榉等為主。更上面是森林和牧草,一年中祇有夏季有人居住。在森林和牧草帶,氣溫較低,雨量較豐,降雪也多。但是只有在一般情形之下,這

奧脫勒昂白山的高度界限

| | 最 高 | 最 低 | 平 均(米) |
|--------|----------|----------|--------|
| 永久住宅区 | 1,664 西南 | 1,147 北 | 1,377 |
| 谷物界限 | 1,642 西南 | 1,207 西北 | 1,390 |
| 草地 | 2,108 西南 | 1,474 北 | 1,767 |
| 牧人住宅 | 2,154 西南 | 1,757 東北 | 1,952 |
| 森林線 | 2,159 西南 | 2,023 東北 | 2,118 |
| 牧羊人的小屋 | 2,342 西南 | 2,605 西 | 2,189 |
| 樹木線 | 2,323 西北 | 2,166 東 | 2,253 |
| 地形雪線 | 2,754 南 | 2,533 北 | 2,629 |
| 气候雪線 | 3,089 南 | 2,854 北 | 2,964 |

山峯可分成上述数带。

喜勒夫在他的亚里桑那州圣卡大林那山研究的名著中，对于山地各带的叙述，在这里有重新叙述的价值。圣卡大林那山自山麓到山顶，植物的种类不断变换，使人有应接不暇的感觉。山坡的任何部分，至少在 7,500 呎以下，每上升 500 呎，植物的形态便有改变。常绿橡树、多汁树、硬叶树、灌木和乔木等树代替了仙人掌属和沙漠灌木。北坡漠境的上限是 4,000 呎，南坡是 4,500 呎。真正森林的最低界线北坡是 5,800 呎，南坡 6,300 呎。这山上的森林并没有达到气候所许可的森林线的高度。同一植物，它的最高和最低的距离，没有大于 6,000 呎的。大部分植物所能适应的高度差别都在 1,000 呎以内。

决定植物正常垂直分布的气候因子有三：即湿度、温度和日照。湿度不仅包括雨量，并且包括积雪的厚度及其停留的时间。另一方面也包括蒸发，蒸发当然又为风、温度、土壤和植物等因子的函数。温度也象湿度一样，包括地貌，例如方位和山坡的角度等。温度对于高度的关系比较湿度更为直接，可是这也不能一概而论。光能影响植物的性质。在高山区域，温度大部分来自日照。这时土壤的状况似可以不必考虑。

以上三组变数可以有各种不同的组合，因而可以发生种种不同的情况。而气象因素的性质，它的总和和平均值都很重要。卡美尔

山位于巴勒斯坦海滨，雨量不丰，可是因为多露和霧，可使蒸发減少，因而該地終年青翠，和巴勒斯坦低地的棕黃色恰成一对照。

我們在明瞭了上述三种变动因子以后，对于山地“带”的概念势必逐漸減弱。克勒勃斯在他所著关于东昂白山的伟大研究中，認為我們应当放棄山地“带”的概念。白兰士在詳細研究薩伏衣的“昂白山前地”以后，在談到“带”时，十分审慎，因为实际上並沒有确切的界線。他只是广泛地談到“带”。喜勒夫曾說：“自然界中不規則的地势是各地气温和理想的垂直梯度不一致，与理想的植物垂直分佈不符合的唯一原因。这里所謂‘理想’，即在一几何图形的山上所得的預期的分佈”。

在山岳地理的研究中，这种带状概念的价值是在于我們从这里可以得到山岳和气候变迁間的一般关系。例如緯度是气候的一个因子，假使我們加以精密研究，并且重視例外，而且不承認“带”的广泛意义，那末我們对于緯度的重要性便不能充分了解。山地的“带”就在于引导我們了解高度和气温之間有极普通的关系。另一方面，我們对于山地的植物和經濟現象的垂直分佈知道得愈多，便对于带的概念愈不重視。

耕地的高度界限 关于耕作尤其是农作的高度界限，它的控制因子怎样决定，实在是山地經濟地理中最重要的一种工作。对耕作高度的界限，很不易做出概括的說明，因为山地的梯田各有它們特殊的气候、土壤、交通状况和經濟历史。对于农田的个别纪录，因为没有一般性的价值，这里不加敘述。可是我們將尽量討論农田的高度界限。我們討論农田界限时，究竟采取絕對数呢？还是平均数？亨丁頓主张农田或一种作物的平均高度界限应当接近适宜于生长的高度界限。最高农田的高度和平均农田高度两者的差数通常不超过2,000米。李猛在他所著住宅的高度一文中，把农业界限分为农庄界限和农田界限两类。前者是不間断的农业区，后者則指不間断农业区以外的耕耘的“小島”。

其次，山坡交通、肥料的远近、人口密度、当地农作习惯和經濟状况等也能影响农田的高度界限。雷次尔称这种耕作的最高界限为

“Kampsaum”。实际界线的位置必须由观察决定,决定的因子一部分是属于经济上的,另一部分是属于气候上的。通常农作的方式是气候的限制而不是农业本身的限制。斯脱巴昂白山的种谷地限于山谷和山坡的下方,气候实在是决定的因子。而洋薯和萝卜的生产区则远较正常农业带为高。瑞士策麦脱附近供食用的大麦田仅限于2,100 米以下,可是用作牛饲料的大麦的生长区比较供食用的大麦区为高。

我们虽然因为因子太多而不能讨论农田高度界限的一般状况,可是我们可以分析各因子的性质。高度本身对于植物并没有重大的影响。气候的影响虽然是间接的,然而很重要,而气压减少的直接的影响则可以忽视。本章将依次讨论地貌、方位和地质等因子对于农田高度的限制。安多拉区的研究具有地貌和气候的双重意义。康弗仑区的研究偏重于交通。多龙区的研究则特别提出地貌的经济因子。白兰士对于经济因子的重要性曾作了概括的叙述,他说:“假使某一

山地的居民以中等的收获量为满足,他们可以在极高地点种植葡萄、小麦、玉蜀黍和果树。可是假使商业因素占优势,那末边际地带必将放弃,耕作范围也当缩小。

地貌对于耕作界限的影响,可以分为下列数点:第一,山谷和横岭

的交错分佈造成复杂的气候情况。第二,平地和阻碍耕作的陡峭山坡间的差异是非常重要的,可是由于它的重要性很明显,因此除了使气候更加复杂一点以外,可以不需要多讲。

山地植物分佈的“带”的概念所以不易捉摸的主要原因在于山岭纵横谷的交错(图 23)。因此产生了植物羣落的逆序分佈。原来属于

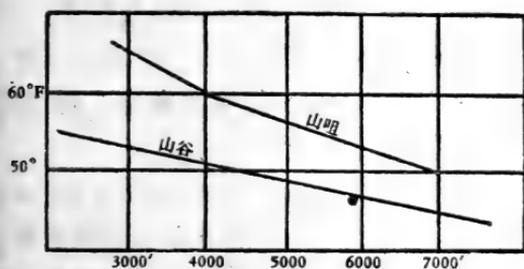


图 23. 植物带的颠倒

因山咀与山谷的交错,发生植物带的颠倒。若 50.6°F 为某植物的临界温度,此温度发现于山咀 7,000 呎处,但由上图横坐标可知同样状况发现于山谷 4,650 呎处(据喜勒夫)

的交错分佈造成复杂的气候情况。第二,平地和阻碍耕作的陡峭山坡间的差异是非常重要的,可是由于它的重要性很明显,因此除了使气候更加复杂一点以外,可以不需要多讲。

山地植物分佈的“带”的概念所以不易捉摸的主要原因在于山岭纵横谷的交错(图 23)。因此产生了植物羣落的逆序分佈。原来属于

低帶的植物，假使在溫暖的山谷中，它的位置可以比較原來屬於高帶的植物而位於暴露的山嘴上的為高。觀察一種植物的高度，必須經常注意它的地理位置、山坡的坡度、方位、山坡的性質、山嶺的高度和山体等。馬約在他所著“高度界限的地貌基礎”一文中曾說過：山坡上農田的界限常表示地勢的情況。他要我們相信氣候的界限常常沿谷底分佈。的確，地貌和氣候兩者是互相關聯的，特別在我們研究潛水面的時候。事實上多數山地區農地的高度即表示谷底的高度。在這方面，我們必須記住：谷底的高度是山體的一個函數。此外還應當注意到谷壁的陡峭程度一般地便表示冰川侵蝕強烈的程度。在U形走廊式山谷中，假使其他條件相同，它的耕作高度將比較寬大平坦的山谷為低。例如昂白山的峯頂，通常不生牧草，就是因為山的頂部峻峭所致。另一方面，西西里島中部的圓邱，山頂坡度很小，因此在峯頂也可從事農耕。

在山地中，不僅主要山谷和主要山脈彼此交錯，即使一山谷之中，也常有旁嶺和旁谷互相交錯。那里也可以發生逆序耕作帶。一個閉塞的旁谷，因為谷底狹窄，兩側山坡相距很近，由於熱力的反射，溫度顯然增高。而且旁谷由於在山地的內部，溫度也較高。同時岩石的顏色也能影響熱力反射的強度。

耕作也並不是常常以平地為最適宜。向陽的山坡因陽光射入的角度較大，因此它的價值可以較平地為高。關於這點以後還要討論。一個適當的山坡不但能在夏季接受更多的熱量，而且假使在春季陽光射入的角度適宜的話，便可使雪迅速溶解，溫暖較早。向陽坡上的土壤溫度的有利時間較谷底為長，而且山坡的排水也較谷底為早。曾經冰川作用的山谷，在夏季仍很潮濕，以致除干草外，其他作物都不能生長。這不僅因為冰川沉積物的零亂，而且也因為沖積扇和沖積丘常在過分峻峭的山谷中阻塞河流。此外，冷空氣向谷底吹襲，因而凝霜，而山坡却因此能有較長久的生長期。但是另一方面，曾經受冰川作用的山谷，它的谷壁往往非常陡峭，以致使農作物和森林都不能向高山推進。這實在是山谷中的耕作界限較谷旁山坡為高的一個理由。同樣谷壁作物的性質和谷底不同，谷底陰濕，草類茂盛。葡萄

是一种旱地作物,不需灌溉,但需要充足的阳光,因此生长在山坡上最为相宜,并且由于耕作的性质也以阶地最为适宜。牧草作物也种植在山坡上,假使山坡不太陡峭,可以立足的话,山地的收割较平地为易。在极陡的山坡上,大都草莱丛生,假使雨量适度,草根也可以防止土壤的侵蚀(参阅图 48)。

日光因子 日光对于山地非常重要。每一山中的土话或方言,对于阳坡和阴坡都有特殊的称呼,兹举数例如下:

| | 向 阳 | 阴 影 |
|-------|--|---|
| 日耳曼語: | <i>Sonnenseite</i> <i>Sonnenberg</i> | <i>Schattenseite</i> <i>Schattenberg</i> |
| 法兰西語: | <i>Adret</i> <i>Endroit</i> | <i>Ubac</i> <i>Envers</i> |
| 加大命語: | <i>Sola</i> <i>Solana</i> <i>Soula</i> | <i>Baga</i> <i>Ubach</i> <i>Ubago</i> |
| 意大利語: | <i>Indretto</i> <i>Adritto</i> | <i>Inverso</i> <i>Opaco</i> |

一般村落往往兼跨河流两岸,而在阴影中的一岸往往为人类所不喜欢。例如风登尼尔阴岸和滨纳斯卡阴岸。在泼洛芬萨山中,有一个一向为饕餮者所豔称的田庄称为“福隆阴坡的农庄”。格拉诺称山的阴坡为“夜坡”(versant de la nuit)。阳坡(sunny slope)和阴坡(shady slope)都是扭舌音,不易分辨,本书用法文“adret”和“ubac”两字来代替。

在测定山地的土地价值时,最重要的是方位的考察(图 4, 24 和 25)。充分暴露在日光中的山田,价值最高。加太伦人区别山的两坡如下:“阳坡为市区所有,用作牧场;阴坡则任何人都有权使用”。一般而论,山地居民生活在日光中。法国昂白山中东西向的塔伦塔斯河谷,从布格圣毛利斯以下,居民中有 89.6% 集中在阳坡。



图 24. 法屬昂白山中塔倫塔斯的阳坡和阴坡。



图 25. 瑞士吉利孙的农作界限

这些最高的耕地是通往阿洛薩道旁的瘠薄的小块馬鈴薯地。

在地理文献中，方位差别的例子是很多的。例如发累省的一个高谷——空赤谷。該谷曾受到剧烈的冰川作用，谷坡傾斜达 30° 。这里，阳坡和阴坡之間的差别很大。在阴坡上，不能生产的土地佔总数 57%，而且 61% 的森林是在阴坡。在阳坡上，草地佔总面积的 70%，耕地佔总耕地面积的 97%。其余 3% 的耕地实际上还是在阴坡的次

要阳坡上。福呂基格說：在瑞士的罗成山谷中，向南的山坡尽是牧場、农田和住宅，而阴坡即北坡上几乎全部是森林地。又据斐列次所提供的奥脫勒昂白山阳坡和阴坡的差别如下：

奥脫勒昂白山的方位

| | 阳坡(米) | 阴坡(米) |
|-------|-------|-------|
| 昂白山小屋 | 2,154 | 1,757 |
| 森林 | 2,159 | 2,023 |
| 树木 | 2,240 | 2,166 |

勒凡維尔所著关于法屬昂白山的巴塞罗纳特山谷(图26)的日照时数的纪录，实在是不可多得的材料。他发现一件可惊奇的事实，即当地阴坡的日照时间实际上比较谷底的时间为长。阳坡上

有五处，每天可能的平均日照达597分钟，可是谷底五处，平均只449分钟，阴坡四处平均545分钟。谷底日照时间的久暂，不仅为纬度、山岭的高度、所在地的高度等因子所决定，而且也视山坡的状况、山谷的方向和山脊的地势等而定。

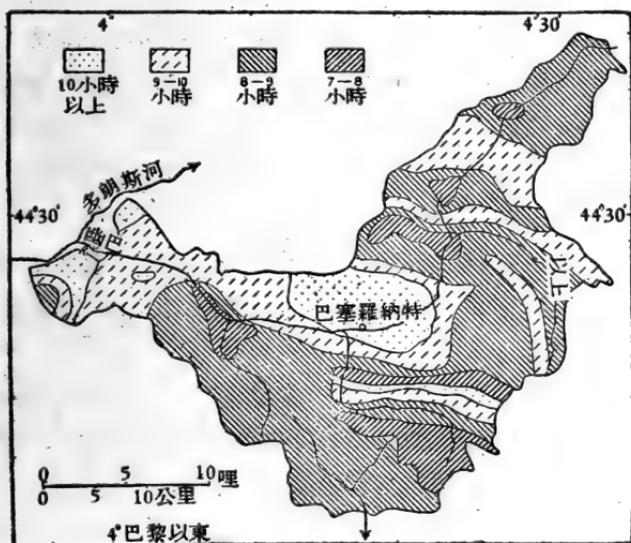


图 26. 法屬昂白山巴塞罗纳特山谷的日照时数不规则的现象系由于次要阳坡而产生(根据勒凡維尔氏, 载地理评论, 纽约美国地理学会出版)。

日光的经济价值因季节而不同。所谓经济价值即日光对于作物

生长期的关系。晋斯蒲路克附近的阳坡和阴坡上作物的生长期相差到十五天之多。

在塔倫塔斯的多龙河流域中，位置最高的农田面积在阳坡的比較在谷底的为大。这些农田都在丰塔納脫拔海1,680米的小村中。該村下方数百米的地方是泼拉洛格南的谷底，地势平坦，完全是干草地。丰塔納脫虽然是一个面积不大的阳坡，可是在高山草場的最低处也有农田可种馬鈴薯。

威史路的著作是研究阳坡和阴坡最好的撮要。其中認為日光作为高度界限的因子，远較其他因子为重要。其他因子只能增減日照的影响。在結論中她說：“阳坡和阴坡的定律是一普遍适用的定律”。可是例外也很多，惟有在明了当地情况和例外情形以后，才可应用这条定律。方位定律的例外在于阴坡区域内也有阳坡存在。这种阳坡，可称之为“次要阳坡”。

那末东坡和西坡日照的价值有沒有差別呢？有差別，可是不大。作者曾在阿路斯河谷研究过。該谷是一悬谷，河身向北流，在法屬昂白山勃利得兰班斯附近流入多龙河。河谷两壁的傾斜度相等。两翼山岭的高度也大致相同。我們在这里所研究的是早晨和下午的日光相对效果。向西的山坡，亦即下午受日照的山坡上，耕作的高度比較向东的山坡（即上午受日照的山坡）高一百米。这是因为早晨日照被霧減損的結果。可是据当地居民称，在山顶耕作界線的降低，是因为向东山坡上土壤瘠薄的緣故。这也是我們容易做出草率而錯誤的結論的一个例子。

白乐門曾提出一个南北走向山脈的研究报告。据他說：該地山脈两坡的风向、降水量和蒸发量都成显著的差別。据他的意見，这种差別是因为山岭两坡日照的不同，东坡是阴坡，西坡是阳坡。該山脈就是亚里桑那州的凌空岭（拔海2,100—2,400米）。白乐門在敘述两坡植物的差別后，并曾注意下列事实：两坡的岩层类型相同，东坡較陡，腐植質較好；地質构造使地下水的情况較好。可是东坡日照較西坡早三小时，在这一时期中，这一沙漠性气候下多露水。再者日落時間較西坡早三小时，在气温达到最高点之后不久，太阳便落山。西坡

在太阳上升的时候，地面几乎已经没有露水，下午日光照射的时候是一天中最热的时候，因而日照较强。可是西坡的最低气温较东坡为低。东坡夏季气温日较差是 $8.3-8.8^{\circ}$ ，西坡则可达 18.3° 。西坡夏季的降水量可较东坡多一倍。重要的风来自西方。蒸发作用亦跟着发生。山顶的松树叶尖都指向东方。

我们通常所称的阳坡和阴坡，系指山谷而言，这一名称也可适用在孤立山岭的山坡。山谷的阳坡和孤立山岭的阳坡，它们的性质并不完全相同。山谷内阳坡和阴坡的差别因热量的反射和山风及谷风的调剂而减少。暴露的山岭受到盛行风及伴随而来的降水量和蒸发作用的影响，较之山谷更多。西班牙的内华达山是观察日照重要性的极好的地点。可惜作者观察的时候，恰遇风暴，实在遗憾。因此作者在这里所作的结论是根据濮西所供给的材料。这项材料是几近一百年以前的研究结果，可是当时的阳坡和阴坡和今天的没有什么区别。

内华达山脉作东西走向，它的核心是片岩和花岗岩所构成。外围是疏松的水成岩。山脉两侧的地质和地貌相似，因此我们可以不必考虑这两个因子。南坡在气候上受非洲的影响；北坡则受气旋的风暴，并且暴露在来自中央高原寒潮的袭击中。北坡较南坡潮湿；南坡的山麓邱上可以种植柑橘，附近地方还可以种甘蔗。北坡山麓是著名的维加，那里不能种柑橘。葡萄、胡桃、橄榄、无花果、甘藷和大麦等在南坡的位置也都比较北坡的为高，也就是说，在阳坡的较在阴坡的为高。濮西一定曾经考虑到较大的风力和伴随而来的蒸发作用是北坡植物带较南坡为低的原因。可是今天同意他的意见的人很少。现在大家都认为日照的情况是北坡植物带较低的原因，特别是因为北坡有丰富的雪水成为地下水和灌溉的丰富水源。

我们曾提到土壤和地貌可以不必考虑。在内华达山并没有土地利用平衡的问题，亦即没有牺牲耕地作为牧场的现象。除了冰斗中少数绵羊以外，只有山羊。山岭两边农民的社会状况也相同，因此在这里不必考虑。可是肥料却都感缺乏，因此肥料对于农田高度的影响并不大。交通在比利尼斯山和昂白山都是很重要的，可是在这里

也不能控制农田的高度。距村落三、四小时路程的雪線附近还有馬鈴薯产地。在耕种期間,农民都迁居到簡陋的小屋中,因为馬鈴薯田离村落太远。馬鈴薯的种子在冬季埋藏在附近洼地內。虽然在两山坡上有那末多因子相同或者可以不必考虑,可是濮西所得的結論称两山坡上作物的高度相差很大。两山坡上葡萄相差 215 米,胡桃相差 150 米,橄欖相差 520 米,无花果相差 300 米,裸麦也有显著的差別。假使日照是唯一的因子,那末为什么各种作物高度相差的数字如此之大?真正的原因在于农作物对于各气候因素所产生的感应程度的不同,并不是日照能够决定某种农作物的高度界限。农作物的高度界限是各种气候要素的总和。而且在广闊区域內,自然环境也决不能一致。濮西本人也曾注意到南坡位置較高的裸麦田是在保护周密的地方。有人因而对于农作物绝对高度的数字的重要性表示怀疑。在观测日照效果的时候,我們往往不得不忽略农作物的界限和它的性質,因为还有其他許多因子例如地質和土壤等屬入在內。

地質因子 地質对于各种高度界限的影响,不仅在于支配地質的性質,同时在于它对土壤和土壤蓄水能力的影响。謝格在討論高山村落的时候曾說道:对于村落高度的決定,地質比方位重要。因为地質可以决定土壤性質、山体和地下水等,因而較其他自然因子更为

奥国高山村落的高度

| 区 | 城 | 方位 | 高度(米) | 岩石的性質 |
|---------|---|-----|-------|-------|
| 彭斯脱, 齐尔 | } | 阳 坡 | 1,611 | 泥 質 岩 |
| | | 阴 坡 | 1,707 | 結 晶 岩 |
| 加尔脱尔 | } | 阳 坡 | 1,509 | 泥 質 岩 |
| | | 阴 坡 | 1,718 | 片 岩 |
| 高-濮斯脱塔尔 | } | 阳 坡 | 2,006 | 結 晶 岩 |
| | | 阴 坡 | 1,766 | 泥 質 岩 |
| 高-得拉无 | } | 阳 坡 | 1,966 | 結 晶 岩 |
| | | 阴 坡 | 1,701 | 泥 質 岩 |

重要。高山的村落直接受高山的控制。村落的高度为气候和地貌所决定。通常由結晶岩所构成的山坡比較石灰岩层的山坡平緩些,山体也較大,潛水也比較丰富。

由上表可知阳坡的高度平均界限是 1,886 米,阴坡是 1,720 米。茲將上表另行排列,就可发现阳坡的泥質岩各地較阴坡的結晶岩各地为低。

| 阳 坡 | 阴 坡 |
|------------|------------|
| 1611 結 晶 岩 | 1707 泥 質 岩 |
| 1509 泥 質 岩 | 1718 片 岩 |
| 2006 結 晶 岩 | 1766 泥 質 岩 |
| 1966 結 晶 岩 | 1701 泥 質 岩 |

土壤显著的影响,不仅表现在农作物的高度,并且表现在农作物的性質。泥質岩所成的土壤温暖而干燥。結晶岩則可分解成为不肥沃的砂質土或肥沃的粘土。在多洛馬和卡尼克昂白山地中,位置最高的山毛櫸生在石灰岩区域内,最低的在砂質岩区域内,和当地的方位并无关系。

地質能影响山的坡度。陡峭的山坡除了对于耕作有显著的影响以外,还能增加雪崩和山崩。这二者对于当地耕作界限的降低都有很大的影响。过分陡峭的山坡上没有土壤,可是在它的山麓有冲积扇或冲积錐。这些冲积物虽然大多数受洪水泛滥而成,可是仍可开凿并改善排水。河床内的冲积扇假使受侵蝕部分的傾斜度不大,也有极細的沉积物,可以从事耕种(图 27 和 50)。可是大部分要看岩石的性質对于侵蝕作用的反应而决定。冲积錐是农田和村落最适宜的地点,假使位置在阳坡上,那末所受日照較谷底为多,寒冷气流的吹袭較谷底为少。洪水泛滥的災禍也可能較少。

从冲积扇到山坡土壤之間有完美的平衡。在不很陡峭的山坡上,土壤也許不能掩盖山坡全部以阻止土滑和土蝕两种作用。在这种情形下,大致只在山坡的下半部才有足够的土壤,可以从事耕种。假使溯河谷而上,便可发现河床和它两翼的山岭都增高,亦即农田的位置升高。在这里我們会发生怀疑,以为农田位置的升高,是由于山

岭内部山体較大的結果。可是实际上农田界限的升高,通常是土壤的問題。土壤保存在山坡上的多少,和山坡的高度无关。在高度界限的研究中,最普遍的誤解以为高度界限完全为气候所决定,其实真正不能耕种的原因是由于土壤太薄的結果。

山坡上部缺乏土壤的例子可以法屬比利尼斯山中部巴涅得路冲附近的奥尔谷为例(图28)。該谷是一个很高的支谷,谷底海拔海1,000—1,400米,兩側山脈的橫岭是1,400—2,100米,谷壁的傾斜約 30° ,上游农田的位置較在谷底的农田高500—600米。从地位較高的上巴涅納遙望,可以发现这較高的农田位置似乎是因为从村落到农田的交通便利的緣故,或者是因为这小山彙内部山体較大的結果。

可是我們在审慎研究后,发现山坡的上半部沒有足够厚度的土壤层。这种現象极普遍。农业的土壤界限往往被誤認爲温度的界限。



图 27. 法屬昂白山衣色尔谷內阳坡上的高地田园



图 28. 法屬比利尼斯山奥尔谷的农地界限

这里农地的最高界限是由于較高山坡上土壤稀少,并不是受到气候的限制(采自地理評論,美国紐約地理学会出版)。

安多拉諸帶 我們試以区域为例，来研究“帶”的問題。祇有这样才能表明各因子間的关系。現在以比利尼斯山的安多拉和康弗仑二区为代表。安多拉的农作物是馬鈴薯、蔬菜、裸麦、大麦和煙草等。在圣朱理雅附近則产少量的葡萄。当地位置也最低。可是葡萄（現在制成葡萄干）的种植現在已受到限制，因为运输进步以后，西班牙勒利达区的酒已經可以輸入。

安多拉的谷类以裸麦和大麦为主，居民都以黑面包为食料。当地的山谷兩側多阶梯地，耕地可以直达山頂的平地，山頂平地上以种植裸麦为主。此外，裸麦都种在峡谷壁上的肩部上。安多拉的最高裸麦田在海拔 1,850 米处，从裸麦田到最近的住宅，至少也要步行一小时以上。这些裸麦田孤立的位置是因为需要日光的緣故。深谷和谷內的冲积錐每天仅有数小时日照。因此，山谷的阳坡上較高的裸麦田往往扩展到峡谷以外。

阳坡和阴坡的問題，在这里当然极为重要。阳坡上每一吋土地都已耕种，而阴坡上虽然也有耕种，可是收获量远不及阳坡，而且上部界限也較低。由于山坡成为凸形，因此阴坡位置愈高的地方，受日照的时间也愈长。同时南部山岭的阴影可以掩蔽阳坡的下部。阴坡的作物种类通常很少，或者虽然有，也不很重要。因此阴坡耕地的面积虽和阳坡相似，可是两地的經濟价值則大相悬殊。这一点可以作为山岳地理的一条原理。

作者并不承認在安多拉人的种植中，已达到某种农业的气候界限。交通、距离、輸送肥料和运回谷物的困难、农民不願侵佔牧場以及高原土壤的貧瘠等等，都有影响。在峡谷中，决定一种谷物的較低气候界限比較指出它的較高界限容易些。而在兩壁陡峻的山谷中，由于日照时间太短，因而作物的成熟日期延迟。很多区域在秋季播种的时候，附近的农田中同一作物已快将收割。这种农田必須休閑一年。

煙草是安多拉区最主要的作物。当开始种植时，走私已被公認作为一种职业。在气候上和煙草有关的有趣的事实是盆地內最高的农田都种植煙草。安多拉盆地中最高农田位于恩特里姆薩克的旁谷中。农田高达 1,455 米，当地日照的时间很短（9 月 15 日煙草还没有

成熟,当时每天日照仅有八小时)。峡谷中的空气被結冰的河流所冷却,晚間还受到寒冷山风的吹袭。烟草所以能够生长在极高的地点是因为該地接近夏季牧场,施肥方便。

康弗仑区 法屬比利尼斯山东部是康弗仑区。这里是研究山地交通問題的极好地点。本区由于交通困难、經濟和社会情况的变动,因而耕作范围縮小。它的例子有二:一是廢棄的倫达斯田庄。这一农区位于山岭北坡一个高約 1,700 米的平坦橫岭上。山坡的傾斜度一般是 50° , 长有森林。在森林已被伐去的地方則作为夏季的牧牛場。从前蔬菜和五谷的种植很成功。由于山坡陡峻,牧场广大,也許有人會以为畜牧业是本区农业經濟的基础。可是事实上,在北坡的这一高度以內,农作物也很有希望。农作物的高度界限,假使以谷中最高农田为代表,可以看出問題并不在于温度随高度的增加而減少。因为远在到达农作物的气候界限以前,地貌、交通以及灌溉等早已限制了农作物的高度界限。因此倫达斯田庄之所以被廢棄,完全由于交通困难。在这种情况下,交通与其說是自然环境問題,毋宁說是社会問題。即以今天法国生活的一般价值而論,这农庄也嫌太远。

伦达斯田庄突出于农业带以外。在平坦谷底的連續农业带內,精密的农田界限往往受到地貌的影响。我們在前面也談到地貌对于土壤性質,地下水和灌溉的影响。低谷两旁山麓的山坡比較平緩($35\% - 100\%$ 的坡度傾角为 45°), 可以从事农业。山坡的坡度对于耕作的影響有二:犁地的坡度可达 40% , 若以鶴嘴鋤耕地,还可增加。在山麓上可以看到,主要的缺点在于山坡太陡,地下水缺乏。假使上述傾斜度的山坡是位于山麓的平緩部分,而該山麓又在能产生地形雨的高山附近,那末該山麓大有成为青翠地的可能。

在康弗仑区山麓地带中,有許多廢棄的种过葡萄的台地,这是經濟状况改变的結果,并不是气候的影响。廢棄的葡萄台地在該区人民經濟困难时候,曾加以耕种,当时人口多而資产少。在第一次世界大战以前,当地男工每人每天的工資是一法郎,女工是 75 生丁。現在男工每天要 25 法郎,而且还不易僱到。男工用大簍束在背上,运送肥料上山坡,同样将葡萄运送下山。当地农民最感艰苦的工作是在陡

峭的山坡上翻垦梯田。本区的困难问题是地面的倾斜而不是距离。农民不愿冒险攀登山腰，特别是在酒价下跌的时候。现在酒价上涨，这种台地已经开始重新利用。经济的压力使人类向山坡发展。

多龙河谷 1928年作者在塔伦塔斯研究多龙河谷。多龙河有二支流：即香兵尼多龙河和泼拉洛格南多龙河。这二支流在勒费拉



图 29. 法属昂白山多龙河谷农作的界限

- 1. 永久村落
- 2. 临时村落
- 3. 农田界限
- 4. 葡萄界限
- 5. 森林
- 6. 冰川

得附近会合，到蒙的儿斯流入以色列河。該河在勒費拉得和勃利得-兰-班斯之間作正东西方向，长十二公里半。再行十二公里半，到波齐尔附近拉洛西尔河从南面来会。泼洛格南河全长二十公里（昂白山的支流不計算在內），流向正北（图29）。

就經濟条件而論，多龙河谷宜农又宜牧。旅行和商业也很活跃。并有鉄矿和大規模的化学工业。阳坡的农作物有葡萄、谷物和干草；阴坡則以干草为主，谷物次之，沒有葡萄。两山坡上的蔬菜，除了真正的农田作物馬鈴薯外，以菜园为主。本区有显著的农业带。农业带以上是孤立的耕地。这种孤立的耕地位于真正农业带之上，并且連接牧草带的边緣。我們可以称它为“山腰牧场”，亦即“高山山腰牧场”的意思。阳坡的山腰牧场，以菟草为主，阴坡上农田很少。一般人以为村落都位在阳坡，其实在多龙河的主谷內，在阴坡上的村落有十二处，在阳坡的仅七处。因此两坡中那一坡比較富庶，很难断定。日照是否是决定农业的性質和高度界限的唯一因子，很成問題。裸麦是牧场谷物的代表，高地的裸麦生长得很好，收获量也丰富。裸麦能收获的最高地点，或者可以認為是該区农业带的最高界限。本区內具有气候意义的农业带很明确，可是农业带的界限往往由于农民使土地利用适合于最高經濟目的而发生变动。在任何高度的山谷中，都有一些最宜于农作、造林或牧畜的地区。

多龙河谷附近高山上的农田并不能代表农作的气候最高界限。高山牧场所以有农田的理由很多。多龙河谷的农民春季住在高山村落，达二星期之久，进行牧牛、收割干草及播种作物等工作。到秋季便收割干草、收获作物，并且将牛关入厩栏，用倉庫中的干草飼养过冬。因此在高山村落中大多貯有肥料，实际上多数高山村落是干草和肥料的貯藏所。高山村落附近作物的生长和肥料的关系很密切，因为施肥愈多，作物成熟所需要的時間愈短。本区內各向阳村落和农田都很靠近，祇有极少数距离較远，因为运送肥料到极远的地方实在是一项极繁重的工作。的确，高山上空气稀薄，不能保持較多的热量，因而日照极为重要，而且在阴坡上农田非常少。可是我們得出的結論是：肥料和日照同样是限制阳坡农田高度的因子。因此我們不

能祇以日照作为限制农田高度的尺度。

即使在阴坡上农田的位置較低，也决不能認為是日照缺乏的結果。阴坡上草类的生长較阳坡为茂盛。虽然阴坡高山村落附近也可播种谷类作物，可是究竟以种草最为經濟合算。因此阴坡上农田的限制实在是“經濟气候学”而不是“决定論气候学”。

多龙河干流河谷中关于曾受冰川作用的主要証据可以在它的两支流会合处波齐尔地方找到。該处河谷也象安勒斯谷一样是悬谷。現在，干流河谷位于間冰期峡谷中。峡谷的阴坡有森林和草类，因为山坡陡峻，不宜农作；阳坡比較平緩，种植葡萄很多。这是具有重要意义日照的直接影响。可是葡萄园的上限是否就是气候的上限呢？峡谷的山坡傾角对于日光的方位，是不是最为适宜呢？我們所得的結論：“不是”。奇怪的是葡萄园的上限往往为山坡是否平坦所决定。在峡谷上部山坡較平緩的地方，葡萄在經濟上便不能和谷类作物竞争。一般而論，葡萄只种植在不宜于其他作物的陡峻山坡上。因此，葡萄树的分佈并不純粹是日照問題，山坡的傾斜度也有关系。

多龙谷中的农田固然是依据日照的情形而分佈，可是其中也有經濟的因子参加在內。由于該谷是曾受冰川作用的峡谷，因此缺乏平地。在向阳坡上一般說来应当是森林带的地方，假使山坡很平緩，便有农田。作为农田的补充的是較高的牧场。在那些需要牧场的地方，农田便受到限制。可是其他各地的农田大都深入牧场带，达到极高的地方，这是因为高山牧场存有大量肥料足以刺激作物的培植。由此可见，社会的需要和地貌的状况，对于农田分佈的影响，較气候更为重要。日照对于耕地分佈的影响已敘述得很多，实际上，耕地的分佈并不单受一种因子的影响，而是同时受多数因子的控制。

参 考 文 献

- Arènes, J. "Etude phytosociologique sur la chaîne de la Sainte-Baume et la Provence," in *Bulletin de la Société botanique de France*, lxxiii (1926), pp. 1016—1022; lxxiv (1927), pp. 65—85.
- Ball, John. "The Distribution of Plants on the South Side of the Alps," in *Transactions of the Linnean Society of London*, v, pp. 119—227 (1896). This and the pre-

- ceding article are examples of the huge literature of the botanical and ecological study of mountains.
- Bates, C. G. *Forest Types in the Central Rocky Mountains as Affected by Climate and Soil*. Washington, 1924. (United States Department of Agriculture, bulletin 1233.) An example of modern ecology.
- Bénévent, Ernest. "Le Manival: Etude de cône de déjection," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, iii (1915), pp. 69—100. A detail of soil relations. The importance of local conditions is shown.
- Blanchard, Raoul. "La limite septentrionale de l'olivier dans les Alpes françaises," in *La géographie*, xxii (1910), pp. 225—240, 301—324. A valuable study.
- Boissier, Edmond *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'année 1837*. Paris, 1839—45. 2 vols. Referred to in the text.
- Bonnier, Gaston. "Etudes sur la végétation de la vallée de Chamonix et de la chaîne du Mont Blanc," in *Revue générale de botanique*, i (1889), pp. 28—36, 79—84; 146—154, 204—211.
- Brockmann-Jerosch, Heinrich. *Die Vegetation der Schweiz*. Zurich, 1925—29. 4 pts. A writer who always sees clearly the geographic factors.
- Brown, W. H. *Vegetation of the Philippine Mountains: The Relation between the Environment and Physical Types at Different Altitudes*. Manila, 1919. (Manila Bureau of Science, Department of Agriculture and Natural Resources, Publication no. 19.)
- Brückner, Eduard. "Höhengrenzen in der Schweiz," in *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, xx (1905), pp. 817—825.
- Chardón, C. E. "Life Zones in the Andes of Venezuela," in *Bulletin of the Pan American Union*, lxvii (1933), pp. 620—633.
- Christ, Hermann. *Das Pflanzenleben der Schweiz*. Zurich, 1882. Translated by E. Tièche as *La flore de la Suisse et ses origines*. Basel, 1883. Material on relief, degree of slope, and exposure.
- Clements, F. E. *Plant Succession*. Washington, 1916. (Carnegie Institution, Publication No. 242.) An important American reference.
- Dainelli, Giotto. "Le zone altimetriche del Monte Amiata," in *Memorie Geografiche, supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, iv (1910), pp. 292—363. The Italians have been especially concerned with studies of altitude. This is a detailed study of an isolated peak 1734 meters high.
- Evrard, F., and Chermезon, Henri. "La végétation de la Haute-Tarentaise," in *Bulletin de la Société botanique de France*, lxv (1918), pp. 153—209. This region is referred to frequently in the text.
- Flahault, Charles. "Essai d'une carte botanique et forestière de la France (feuille de Perpignan)," in *Annales de géographie*, vi (1897), pp. 289—312, with a map. Excellent.
- Flückiger, Otto. *Die obere Grenze der menschlichen Siedelungen in der Schweiz*. Bern, 1906. A classic.

Flückiger, Otto. "Pässe und Grenze," in *Mitteilungen der Geographisch-Ethographischen Gesellschaft in Zürich*, xxvii—xxviii (1926—28), pp. 36—65.

Fritzsch, Magnus. "Über Höhengrenzen in den Ortler-Alpen," in *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig*, ii (1895), pp. 105—292. A classic article.

Gaussen, Henri. *Végétation de la moitié orientale des Pyrénées*. Paris, 1926. The Work of a master ecologist.

Gaussen, Henri. "A View from Canigou: Nature and Man in the Eastern Pyrenees," in *Geographical Review*, xxvi (1936), pp. 190—204.

Haret, Michel. "Le paysage alpine carpatique," in *Revue de géographie alpine*, xiv (1926), pp. 617—657.

Herzog, Theodor. *Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden und ihres östlichen Vorlandes*. Leipzig, 1923 (*Die Vegetation der Erde*, xv.)

Hupfer, Paul. "Die Regionen am Ätna," in *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig*, ii (1895), pp. 293*—362*.

Kashyap, S. R. "The Vegetation of Western Himalaya and Western Tibet in Relation to their Climate," in *Journal of the Indian Botanical Society*, iv (1924—25), pp. 327—334.

Kerner, Anton von. "Studien über die oberen Grenzen der Holzpflanzen in den österreichischen Alpen," in *Der Wald und die Alpenwirtschaft in Österreich und Tirol*. Berlin, 1908, A classic.

Koegel, L. "Die Pflanzendecke in ihren Beziehungen zu den Formen des alpin Hochgebirges." in *Ostalpine Formenstudien*, pt. 1, No. 5 (1923), pp. 5—126. Topographic ecology.

Marinelli, Olinto. "I limiti altimetrici in Comelico," in *Memorie Geografiche, supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, i (1907), pp. 9—99.

Mayer, Robert. "Die Verbreitung der Kulturflächen in den Ost-Alpen und ihre obere Grenze, Geomorphologisch betrachtet," in *Geographische Zeitschrift*, xxxii (1927), pp. 113—138. Excellent.

Moore, Barrington. "Physiological Requirements of Rocky Mountain Trees," in *Ecology*, v (1924), pp. 298—302. Example of tree requirements.

Peattie, Roderick. "The Confluent," in *Geographical Review*, xx (1930), pp. 245—257. Referred to in this chapter. See a critique by P. Arbos in *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, i (1930), pp. 505—508.

Peattie, Roderick. "Height Limits of Mountain Economies," in *Geographical Review*, xxi (1931), pp. 415—428.

Peyre, M. "La vigne en Suisse," in *Revue de géographie alpine*, x (1922), pp. 495—548.

Platt, R. S. "Six Farms in the Central Andes," in *Geographical Review*, xxii (1932), pp. 245—259.

Quervain, Alfred de. "Die Hebung der atmosphärischen Isothermen in den Schweizer Alpen und ihre Beziehung zu den Höhengrenzen," in *Beiträge zur Geophysik*, vi (1904), pp. 481—533,

- Ratzel, Friedrich. "Höhengrenzen und Höhengürtel," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xx (1889), pp. 102—135. A classic and a review of previous work.
- Reishauer, Hermann. "Höhengrenzen der Vegetation in den Stubai Alpen und in der Adamello-Gruppe," in *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig*, vi (1904), pp. 1—210.
- Robbins, W. W. *Native Vegetation and Climate of Colorado in their Relation to Agriculture*, Fort, Collins, Colorado, 1917. (Colorado Agricultural College, Experiment Station, Bulletin 224.)
- Roletto, G. B. "Considerazioni Geografiche sulla Distribuzione del Castagno nelle Alpi occidentali," in *Bollettino della Reale Società Geografica Italiana*, serie vi, iii (1926), pp. 548—557. This makes an excellent trilogy with the articles on the vine by Peyre and the olive by Blanchard.
- Roletto, G. B. "Les zones de végétation des Alpes Cottiennes dans leurs rapports avec l'économie pastorale," in *Revue de géographie alpine*, xii (1924), pp. 645—668.
- Scharfetter, Rudolf. "Die Grenzen der Pflanzenvereine," in *Zur Geographie der deutschen Alpen Robert Sieger gewidmet* (Vienna, 1924), pp. 54—69.
- Schimper, A. F. W. *Plant-Geography upon a Physiological Basis*, tr. by W. R. Fisher Oxford, 1903. Chapter on Mountains.
- Schindler, F. "Culturregionen und Ackerbau in den Höhen Tauern," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xix (1888), pp. 73—82. Historically a basic article.
- Schindler, F. "Kulturregionen und Kulturgrenzen in den Oetzthaler Alpen," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xxi (1890), pp. 62—84.
- Schindler, F. "Zur Kulturgeographie der Brennergegend," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xxiv (1893), pp. 1—20.
- Schmoe, F. W. *Our Greatest Mountain: A Handbook for Mount Rainier National Park*. New York, 1925.
- Schröter, Carl. *Das Pflanzenleben der Alpen*, 2. Aufl. Zürich, 1926.
- Shaw, C. H. "Vegetation and Altitude," in *The Plant World*, xii (1909), pp. 63—65.
- Shreve, Forrest. "Conditions indirectly Affecting Vertical Distribution on Desert Mountains," in *Ecology*, iii (1922), pp. 269—274.
- Shreve, Forrest. "The Physical Conditions of a Coastal Mountain Range," in *Ecology*, viii (1927), pp. 398—414.
- Shreve, Forrest. *The Vegetation of a Desert Mountain Range as Conditioned by Climatic Factors*. Washington, 1915. (Carnegie Institution of Washington, Publications, 217.). A most exact study.
- Sieger, Robert. *Beiträge zur Geographie der Almen in Österreich*. Graz, 1925. One of the clearest of books on the Alps. Excellent.
- Sorre, Maximilien. *Les Pyrénées méditerranéennes*. Paris, 1913.
- Tate, G. H. H., and Hitchcock, C. B. "The Cerro Duida Region of Venezuela," in

Geographical Review, xx (1930), pp. 31—52.

Taylor, W. P. "A Distributional and Ecological Study of Mount Rainier, Washington," in *Ecology*, iii (1922), pp. 214—236.

Tits, D. A. "Les zones altitudinales de végétation dans les Pyrénées orientales," in *Bulletin de la Société Royal de Botanique de Belgique*, lviii (1924), pp. 31—50.

Townsend, C. H. T. Vertical Life Zones of Northern Peru with Crop Correlations," in *Ecology*, vii (1926), pp. 440—444. Zones up to 14,000 feet, or 4220 meters.

Warming, Eugenius. *Oecology of Plants*. Oxford, 1909. Chap. xxi.

Wettstein, R. "Die Pflanzenwelt der Alpen," in *Die Österreichischen Alpen*, ed. by Hans Leitmeier (Leipzig and Vienna, 1928), pp. 124—136.

.....

Blanchard, Raoul. "L'habitation en Queyras," in *La géographie* xix (1909), pp. 15—44, 97—110. Raoul Blanchard, the creator of the Institute of Alpine Geography at Grenoble, is one of the most prolific writers upon mountain geography.

Blumer, J. C. "A Comparison between Two Mountain Sides," in *The Plant World*, xiii (1910), pp. 134—140.

Bonaparte, Roland. "L'influence de l'exposition sur le site des villages dans le Valais," in *La géographie*, xi (1905), pp. 212—216. The importance of this article should not be measured by its length.

Huttenlocher, Friedrich. *Sonnen- und Schattenlage*. Oehringen, 1923. Of second importance for this discussion.

Levainville, J. "La Vallée de Barcelonnette," in *Annales de géographie*, xvi (1907), pp. 223—244. Of first importance for its data and its point of view.

Peattie, Roderick. "La question de l'adret et de l'ubac," in *Revue de géographie alpine*, xviii (1930), pp. 175—187. A critique of European studies; incorporated in part in this volume.

Shreve, Forrest. "Soil Temperature as Influenced by Altitude and Slope Exposure," in *Ecology*, v (1924), pp. 128—136.

Vessereau, Marcelle. "L'adret et l'ubac dans les Alpes occidentales," in *Annales de géographie*, xxx (1921), pp. 321—333. The best article on the subject.

.....

Armet y Ricart, S. *Les Valls d'Andorra*. Barcelona, 1906.

Brutails, J. A. *La Coutume d'Andorre*. Paris, 1904. The great book on this little country.

Carrier, Elsé Haydon. *Water and Grass*. London, 1932. Chap. xix.

Chevalier, Marcel. *Andorra*. Chambéry, 1925. Has a topographic map.

Chevalier, Marcel. *El paisatge de Catalunya*. Barcelona, 1928.

Corey, Herbert. "A Unique Republic, where Smuggling is an Industry," in *National*

Geographic Magazine, xxxiii (1918), pp. 279—299.

- Dalmau de Baquer, Luis. *Historia de la República de Andorra*. Barcelona, 1849.
- Newman, Bernard. *Round about Andorra*. London, 1928.
- Peattie, Roderick. "Andorra; A Study in Mountain Geography," in *Geographical Review*, xix (1929), pp. 218—233.
- Peattie, Roderick. "Wanderungen in Andorra," in *Der Erdball*, iv (1930), pp. 287—290.
- Rios Urruti, Fernando de los. *Vida e Instituciones del Pueblo de Andorra: Una — Supervivencia Señorial*. Madrid, 1920.
- Whittlesey, Derwent. "Andorra's Autonomy," in *Journal of Modern History*, vi (1934), pp. 147—155.
-
- Arbos, Philippe. *La vie pastorale dans les Alpes françaises*. Paris, 1922.
- Arbos, Philippe. "La vie pastorale en Tarentaise," in *Annales de géographie*, xxi (1912), pp. 323—345.
- Blanchard, Raoul. *Les Alpes françaises*. Paris, 1925.
- Blanchard, Raoul. "Comparaison des profils en long des vallées de Tarentaise et Maurienne," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vi (1918), pp. 261—331.
- Carrier, Elsé Haydon. *Water and Grass*. London, 1932.
- Evrard, F., and Chermezon, Henri. "La végétation de la Haute-Tarentaise," in *Bulletin de la Société botanique de France*, lxxv (1918), pp. 153—209.
- Gex, François. *La plus haute commune de Savoie; Val d'Isère et la Haute-Tarentaise*. Chambéry, 1922.
- Onde, H. "La transhumance en Maurienne et en Tarentaise," in *Revue de géographie alpine*, xx (1932), pp. 237—251.
- Peattie, Roderick. "Height Limits of Mountain Economics," in *Geographical Review*, xxi (1931), pp. 415—428.
- Peattie, Roderick. "La question de l'adret et de l'ubac," in *Revue de géographie alpine*, xviii (1930), pp. 175—187.
- Rey, François. *L'exploitation pastorale dans le département de la Savoie*. Chambéry, 1930.

第五章 森林及其重要性

樹木綫和森林綫 山地的森林綫是森林帶的上限，而樹木綫則是疏散樹木的上限。森林綫接近于平均樹木綫。在上部邊緣有大片空地，森林綫和樹木綫即可合而為一。一旦兩綫會合，由於牧畜摧殘幼樹，樹木便不能再在牧場上生長。至於森林的下限往往就是農田的上限。這個界限是一個經濟條件的問題，依靠地貌、土壤和潛水而決定。在陡峭的山坡上，森林的下限向下推廣。在平緩的山坡上，則農田向上推廣，使森林下限退縮。同時，采木業也部分地決定森林的下限。可是現在的伐木，通常僅砍伐所需要的樹木，並不把森林下部完全伐去，因此森林的下限並沒有上移。美國西南部的原始森林的下限是受到氣候的影響。這一界限的根據無疑是雨量。可是在該山地的更南部分，也受到土壤溫度的影響。那里土地赤裸，沒有樹蔭掩蔽，由於白晝岩石的溫度超過 45°C 以上，傷害樹苗，因此森林不能往下向山麓擴張。

森林的上限是否受到氣候的限制呢？據香霍夫的意見：森林的界限是各種氣候因子的總結果。這一點對於樹木綫較森林綫更為確實。馬東男曾經研究喀爾巴阡山森林的分布，他發現高塔拉區的森林毫不受經濟條件的影響。那里森林的界綫確係由氣候決定。我們在研究任何植物界限的時候，不能不注意地貌和土壤。可是一般而論，山地原始森林的界限是受氣候的影響。同時我們也應注意分析數種因子的相對重要性。

山岳地理中沒有一個問題各家意見的紛紜象對森林那樣的。在法國毛根反對李諾勃的意見。德奧學者中以斐列次、雷斯豪爾、香霍夫和馬里克等為權威。其實，地貌、氣候和經濟因素都互有關聯，很少能獨立的。喜勒夫在研究美國西南部干燥區域以後，發現水氣、溫

度和日光三者都是因子。从森林的散漫和殘缺等現象可以知道风和

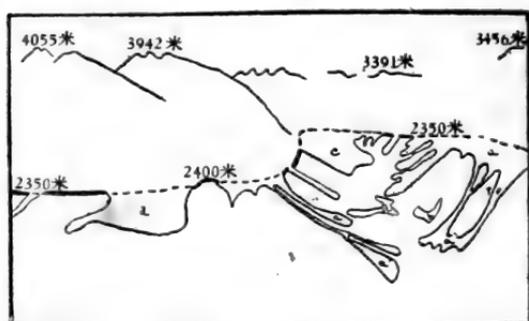


图 30. 瑞士罗撒谷内决定树木界限的因子

粗綫 = 气候树木綫

断綫 = 理論树木綫

細綫 = 实际树木綫

a, 因雪崩而降低; b, 由于堆石与岩石移动;

c, 由于冰川与冰磧石; d, 由于开闢高山牧場。

(根据勃洛克門—約洛奇)

蒸发作用也是决定的因子。据各方面的研究，認為温度并不重要。森林带和雨量带完全符合。在貧瘠陡峻不能作为牧場的區域就有森林，这可以說明經濟因素的关系。

在某些区域中，充分表示出森林的界限和气温的下降、雨量的多少、积雪的久暫、风向、地下水、土壤和地貌等的

关系。下表究竟表示出那一种因子？在沒有詳細考察观测地点的方位以前，不能作出决定（图 30）。

森林的界限和方位

| 区 域 | 方 位 | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 南(米) | 西(米) | 北(米) | 東(米) |
| 拉脫勃勒納塔尔(昂白山以北) | 1,950 | 1,920 | 1,820 | 1,900 |
| 奧脫勒昂白山 | 2,131 | 2,154 | 2,100 | 2,120 |
| 斯都巴昂白山 | 1,842 | 1,994 | 1,805 | 1,815 |

下表是可地安昂白山的纪录，是由罗勒斯制的。該地屬地中海气候，因为天气干燥，森林的界限較低。此外，方位、降水量、土壤及經濟因素等都有說明。

波河河谷的山坡較陡，森林的界限也低。河谷附近的腊赤高原，現在已辟为牧場，因而沒有森林的記載。牧人所用的燃料也感不足。两山坡上森林高下的不一致，証明它并不是由于气候的限制。

可地安昂白山針叶树的界限

| 谷地 | 上限(米) | 下限(米) | 上限的方位 | 上限的对面(米) | 較差(米) | 主要岩层 |
|--------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|
| 伐腊塔 | 2,300 | 1,000 | 東北 | 2,000 | 3,000 | 泥質片岩 |
| 波 | 1,840 | 1,000 | 北 | 1,500 | 290 | 蛇紋岩 |
| 泼利加 | 2,300 | 1,100 | 西 | 1,550 | 750 | 蛇紋岩 |
| 日耳曼那斯加 | 2,300 | 1,000 | 西 | 1,000 | 1,300 | 云母片岩 |
| 克洛孙 | 2,450 | 1,100 | 北 | 2,200 | 250 | 石灰質片岩 |
| 巴頓那希 | 2,100 | 1,100 | 東北 | 2,100 | 0 | 石灰質片岩 |
| 独利得撒珊 | 2,350 | 1,100 | 北 | 1,900 | 450 | 石灰質片岩 |
| 色尼其阿 | 2,200 | 1,100 | 東北 | 1,800 | 400 | 云母片岩 |

上表山坡两边的数字愈相近,气候的影响愈明显。严格支配森林的界限的是采伐、雪崩、山崩和陡坡等,而不是平均高度。地貌对于森林分布的影响很明显,不必再加申述。

自然因子 另一方面,气候因子也需要加以分析。风是支配树木界綫最重要的因子。自然界中沒有象山頂那样能阻碍树木生长的。生长在山坡上部的树木往往多节,多扭曲,枝杈生在一边,树干也傾斜。山頂的树都矮小。这是由于地势愈高、风速愈大的結果。假使山坡高度相同,那末孤立的山頂比較在山嶽内部受到掩护的山坡的风速为大。我們在敘述高度对风的重要性时,往往考虑到地势和孤立的状况。高度不大的孤立山峯,虽然它的高度远在临界温度和临界雨量以下,也往往不生长树木。蒸发作用成为美国北卡罗里那州大煙山所以秃頂的主要原因。

生长在迎风及蒸发带內的树木可分为两类:一类是怪林。該类树木矮小而多节。树枝却呈蛇形的弯曲,树根很长。灌木也大都作蔓藤状,树枝都接近地面,这是因为地面飽含水气,温度也較高。

第二类树木生长在山頂,发育不全,矮小;和发育良好的树相比,祇是具体而微。这种矮树虽然和坡底的树木同年,可是高度不到一米。作者在吉林墩山曾看到一种标准矮树。該山是凡蒙特州青山的第二高峯。山的西坡凸出,东坡有一小冰斗。冰斗的峻壁砌入山峯十米。西坡的矮树躯干很直,发育也完全,可是高仅半米。在冰斗保护

下的树木高达十米。树頂和保护岩石崖平齐。上述两者的差别，气候的差别或者也是它的原因之一。可是大部分是方位和蒸发作用的结果。

山頂不論高度如何，往往荒蕪。最高的山，假使其他条件相同，則树木綫也是最高。下表或者可以說明这一点，可是山体也必須看作是其中的一个因子。

最高山岭的树木綫也最高

| 地点 | 山的高度(米) | 树木的高度(米) |
|----------|---------|-------------|
| 喀尔巴阡山脉 | 2,500 | 2,000—2,100 |
| 中央高原(法国) | 1,800 | 1,400 |
| 佛日山 | 1,300 | 1,000 |

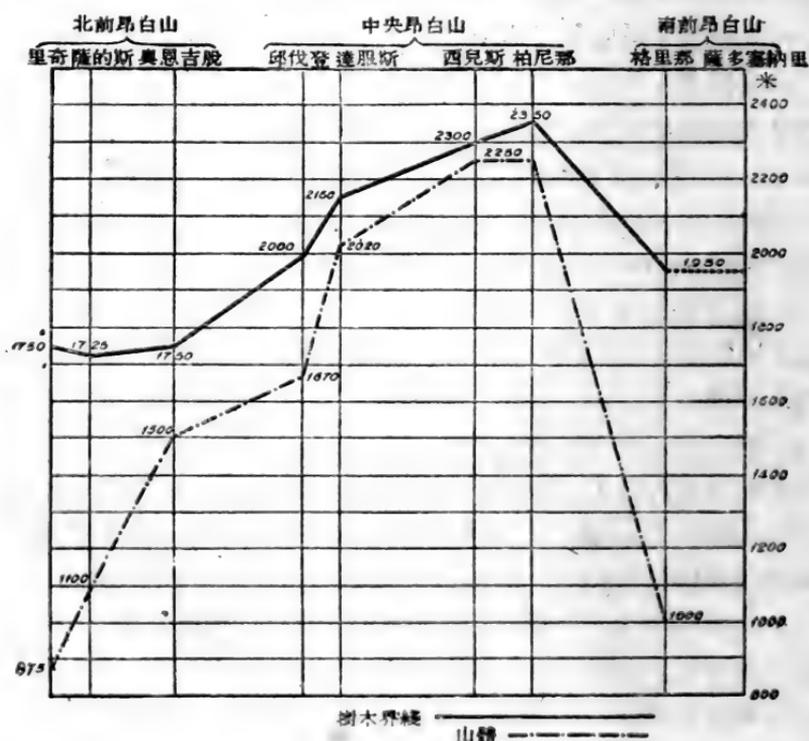


图 51. 奥国的树木綫与山体
(根据勃洛克門-約洛奇氏)

山頂不仅受蒸发作用的影响,并且因为风的吹袭,往往使高山不生树木而生长耐旱的草类。而且蒸发作用虽然没有风的帮助,仍是限制树木生长的原动力。在上一章中,我們已經指出高山土壤因空气稀薄和日照的強烈而增加它的位能蒸发作用。当然,方位对于日照和风都有影响。

有的权威学者們認為:主要的地貌和气候的因子所給予树木線和森林綫的限制是它們的生长期长短。虽然大多数松树需要三个月无霜期,可是据说另外有一种松树能生长在无霜期仅 67 天的地区。也有人認為限制山地森林的因子和在北极的相同,因为两地的七月气温大致相等。北极七月的平均气温約为 10°C 。冬季最低气温对于树木的生长也許沒有多大影响。以上所說似乎可以作一結論,可是假使我們認為这一問題已經完全解决,那便錯誤了。

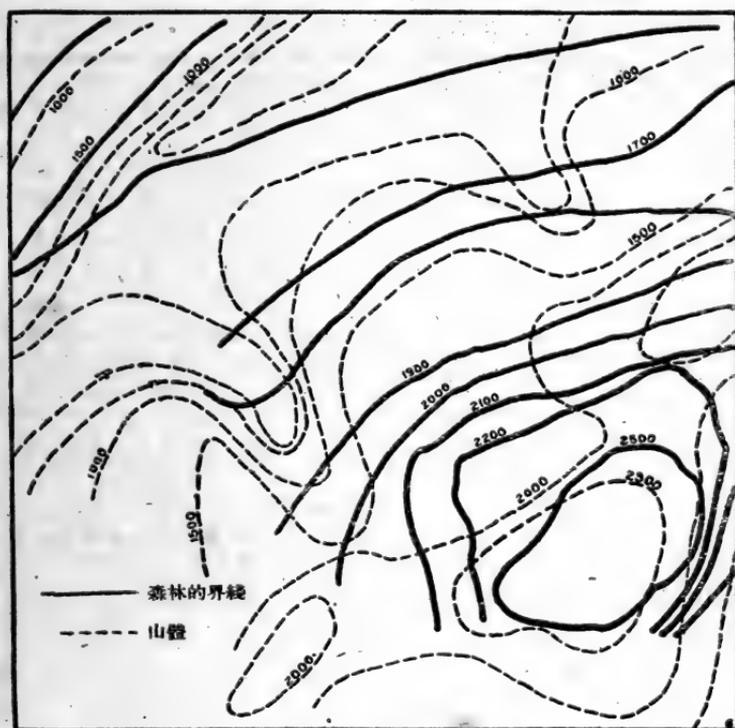


图 32. 瑞士的森林界綫和山体
(根据勃洛克門-約洛奇)

山体当然能影响气温。可是在庞大的山地，树木綫高度的增加似較气温所增加的高度为大(图 31 和 32)。馬里克曾說，奥国内地庞大的山彙使森林綫从 1,511 米增加到 2,029 米(相差 518 米)。可是年平均 8.26° 等温綫从 1,741 米提高到 1,890 米(仅相差 149 米)。音霍夫曾說，山体对于森林的限制，它的重要性較方位为大。他所繪制的瑞士森林綫图就表示出最高的森林綫在庞大的罗撒山和威士賀恩山。高度相等的山地，分割愈少的山地，它的森林綫愈高。在奥国东經第二十九子午綫的断面上，我們发现山体愈小，森林綫愈低。可是比率并不完全一致。山体高度降低 1,222 米，森林綫便降低 556 米。对于森林綫的一个最普遍的观测是将极高的中央山地和較低而分割的边緣山地作比較。山地愈大，森林綫和树木綫的差異也愈大。雷斯哈納在斯都巴昂白山六个区域内研究所得的結果，列表如下：

山体、森林綫和树木綫

| 山体的高度(米) | 森林的界限(米) | 树木的界限(米) | 差 数 |
|----------|----------|----------|-----|
| 2,094 | 1,812 | 1,866 | 54 |
| 2,358 | 1,810 | 1,894 | 84 |
| 2,520 | 1,850 | 1,940 | 90 |
| 2,746 | 1,681 | 1,875 | 194 |
| 2,827 | 1,930 | 2,070 | 140 |
| 2,863 | 2,037 | 2,199 | 162 |

勃洛克門-約洛奇所著“树界与气候性質”一書，在分析气候和森林界限方面，或者可作为一本最詳尽而完善的著作。下表是勃洛克門所搜集的資料。其中各地的排列自北而南，是昂白山剖面之一。

昂白山的森林界限

| 地 点 | 高 度(米) | 年平均气温較差 (°C) | 平均森林界限 (米) | 平均山体 (米) |
|-----------|--------|-----------------|---------------|-------------|
| 利 吉 山 頂 | 1,787 | 39.3 | 1,750 | 800 |
| 古 塔 納 | 1,055 | 42.7 | 1,880 | 1,800 |
| 圣 哥 塔 德 山 | 2,096 | 41.1 | 1,960 | 2,150 |
| 埃 洛 洛 | 1,141 | 40.5 | 2,100 | 1,900 |
| 日 内 洛 索 山 | 1,610 | 35.5 | 1,950 | 800 |

在森林向山頂发展所受到的限制中,可能蒸发作用、土壤、坡度、地下水、降水量和积雪時間等因子較气温的低降更为重要。从上一列二表所示温度和森林綫的关系,可說明下面的事实:我們虽然也可得一簡括的概念,可是这一概念实际上毫无价值可言,理由有二:1. 控制气温的各項影响森林的高度;2. 大多数气候因子的作用都混合难分。

根据馬东男的报告:喀尔巴阡山的森林界綫和該处最大降水带大致符合。可是馬里克在奥国所发现的和上面所說的不同。在一定高度以上,假使高度很大,那末降水量減少,能限制树木的生长。这种情形,在喜馬拉雅山和

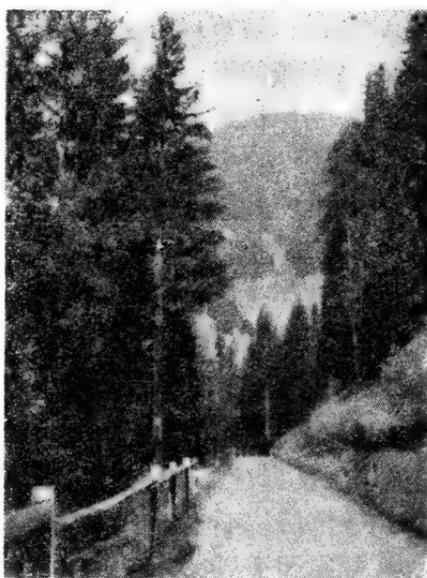


图 33. 瑞士格利孙雪崩的路綫

安地斯山确实是有的。可是我們也必須注意:在最大降水带以上,还有其他因子的活动存在,例如日照增強,云量減少,风力增加,坡度加

陡,地下水減少,蒸发旺盛等因子。大概言之,一区內的雨量愈多,則森林地所佔的面积也愈大。这种事实至少在农耕地以上的区域确实如此。雨量愈多,則山坡愈陡,不利于树木的生长,这也是事实。降水量多,即云量多



图 34. 奥国司徒白塔尔森林带內山坡上的农庄
請注意谷底的干草倉庫和冰期以后的河流切割現象

而蒸发量少的意思,这点也是确实的。

1889年雷次儿首先指出森林綫和雪綫的关系。以前的人都認為积雪的久暫可以限制树木的生长期。在高山上真正能够决定生长期的是土壤的温度和树木本身的温度而不是气温,因此积雪和生长期的关系确很重要。馬里克在奥国森林綫附近測得积雪时间是221天,假使其他条件相同,森林綫位于雪綫之下約800米。

积雪在其他区域也很重要。俄亥俄州立大学脫倫生曾告訴作者:高阿美利加山的森林在山脊上的比較溪谷中的为多。风能吹袭的地方往往积雪較薄,溶化也最早,因此幼树的生长也較早。在积雪日期延到七月底或八月初的区域内,森林决不能重生。萧氏指出积雪也是限制森林界限的因子。他曾在某年冬季訪問西尔克斯。发现积雪伤害树木的方法在于阻碍空气的流通,以致树干下部发生菌状物,这便是森林上限附近矮树枝死亡的原因。萧氏并且說:西尔克斯高山牧場所以不生树木是积雪太厚的結果。

植物因子 当我们分別考察各类树木生长时候,对于植物带的观念一定觉得很对。精細的观察者在西昂白山一定能发现明显确定的植物带。除了地中海滨300米以下的植物羣外,还可分为四带。这四带的界綫已經多数权威学者指出。他們所指出的高度,就各人所研究的区域而言,自然是确实的。可是各区的情形不同。同一山谷边的情形也不相同。因此最好还是不去决定精密的高度,并且各带植物在各地的发育情形我們也不可能假定它是同样完善。例如海滨昂白山的南坡,各带植物都有,可是第一和第三两带发育完全,有多种树木屬入在这两带中。因此在該山南坡,松林佔据北向阴寒而高度不大的山坡上。可是到高度大的地方,松林漸侵入南面的阳坡,而北坡則为縱树和山毛櫸所代替。

各种植物都有它的特殊需要。例如:

(1) 土壤 土壤因地質、坡度和地下水等情形的不同,它的物理性質和化学性質也跟着改变。

(2) 生长期 植物的生长期因高度和方位而不同。

(3) 土壤的温度 土壤的温度和高度有密切的关系。

(4) 湿气 湿气由总降水量、雪在降水量中的百分比、各季的分配、风暴的性质、地下水和蒸发作用等所决定。

树木所需土壤的种类很多,而且需要也多变化。例如阿勒波松、月桂松、冬青等往往发现在石灰岩土壤区;松树生在酸性土壤区。土壤的通风、含盐成分,特别是硝酸盐、磷酸盐和钾盐等、以及地下水量等,都多少能支配各种植物的盛衰。针叶树和阔叶树的蒸发率不相同,光合作用的能力也不同。可是它们的差异程度究竟如何,现在还在争论阶段。滨海昂白山在暴露和陡峻的山坡上,以针叶树为多,在山谷和隐蔽的山沟中则以阔叶树为多。可是这里还有其他许多因子支配着这两类树木的分布。

植物所需要湿度的多少也不能一概而论。例如各种松树所需要的湿气即大有不同。山毛榉和虎尾樅显然不同:山毛榉避免过多的地下水,可是它的叶子则需要阴坡的空中湿气;而虎尾樅需要含水分充足的土壤,可是能够在暴露于风和日光下的山坡上忍受极干燥的空气。各种橡树所需要的湿气也不同。普通橡树是标准阔叶树,需要湿气。可是冬青橡树能忍受干燥,在几乎没有土壤的悬崖上也能生长。

任何种类的植物的向上扩展,都是各种因子的总结果,而不能完全归之于高度的限制。固然,气候因高度的增加而发生的变化是各种植物的高度界限,可是即使在树木线以上,同一种树木仍可以灌木姿态出现,因之植物学家便另外给它一个名称。瑞士的山地松有柔軟的枝条,可以支持大量的冰雪而不致折断,因此能生长在多雪的高山。山峯区域比较干燥,山地松便变成灌木,称为朴米里的灌木。到更高的区域则又变成蔓延灌木,称为马格虎斯。

本节目的在说明研究树木带或森林带时候,不仅要注意自然因子,并且需要涉及各种树木对于环境的反应。就作物地理而论,情形也是如此。我们不仅研究地面对于人类的影响,尤其要注意人类如何适应地面以达到他们的目的。

经济因子 人口增加,建筑材料和柴薪的需要也要增加,同时牧场和耕地也要扩充,于是不得不牺牲森林。此外,工业上的需要,

例如熔鐵業所需的木炭，都使森林面積日漸縮小。毛琴從薩伐衣(Savoie)在古代是“黑林”的意思來推論，認為森林破壞的速度和人口的增加成正比例。牧場侵入森林地區，伐去森林以增加高山牧場的現象很普遍。而燃料的需要，特別是高山的乳酪業以及砍伐幼年針葉樹作為臥具等等，都使森林的上限降低。森林和草地之間並沒有過渡地帶，這便可以證明森林綫已受到人類摧殘而後退。北美西科地勒拉的森林綫和草地之間也沒有過渡地帶。可是，據我們所知，該地並沒有人為的推廣草地的事實。

關於牛羊對於森林的損害的著作，無論正反兩面都很豐富。山羊對於森林的危害確實很大，可是在某些值得研究的森林中，山羊又不重要。有的說綿羊對於植物的損害極大，可是也有人說綿羊對植

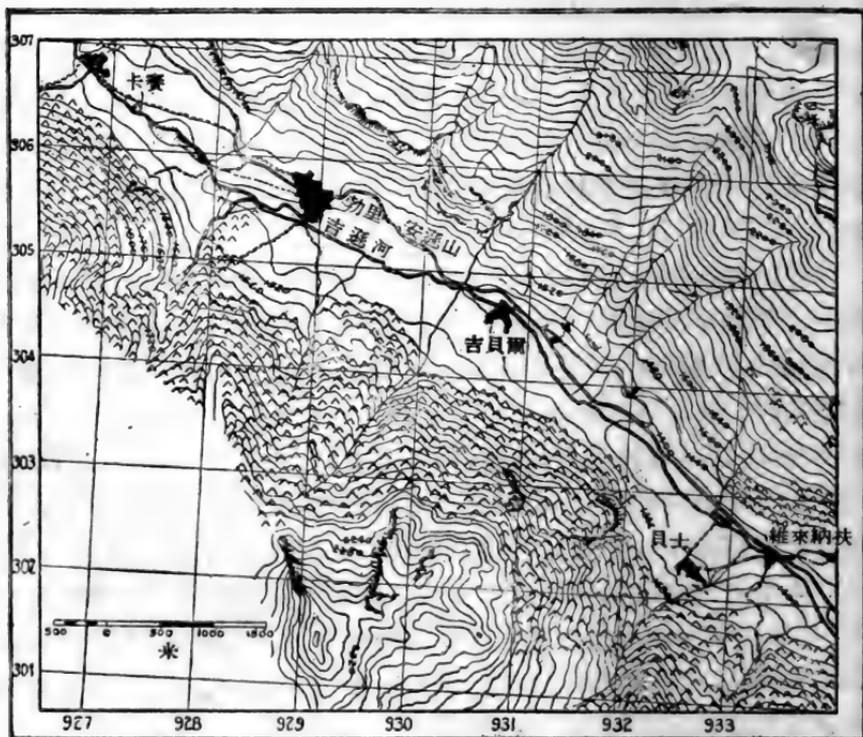


图 35. 法屬昂白山森林分布的一个例子
 阳坡森林被砍伐的范围其为明显

物毫无損害。飼养綿羊有兴趣的人对于这种理論还有發揮余地。我們或者可以說：綿羊的数目愈多，树木綫愈低。另一方面，是不是树木綫愈低，牧場便愈广、綿羊便愈多呢？据作者观察，昂白山和欧洲其他各山森林的高度很少仅是气候的結果，而牧場和木材的需要也往往改变森林的位置。只在人类刚到的地区，真正的气候綫才和实际森林綫相符合。

森林的下限假使和耕地相毗連，則往往因人口增加，所需要的耕地也增加，因此把森林开辟成耕地，对于耕地需要增加因而使森林綫局部后退的問題，柯加尔曾有詳細的研究。

下表是雷斯豪尔在西尔倫塔尔研究所得的結果。由此証明山谷的阳坡作物面积增加，森林綫逐漸后退的事实。

卡摩尼卡谷的森林界綫

| | 森林的平均位置(米) | 森林的最高位置(米) | 树木的平均位置(米) | 树木的最高位置(米) |
|-----|------------|------------|------------|------------|
| 阳 坡 | 1,752 | 1,910 | 1,822 | 2,015 |
| 阴 坡 | 1,859 | 1,950 | 1,977 | 2,140 |

由上表可見阳坡和阴坡森林的最高位置，相差达 40 米。树木的最高位置相差 125 米。森林的平均位置相差 107 米，树木的平均位置相差 155 米。这是一件很有趣味的事实。这或者是因为最高界綫和气候界綫相接近的緣故。

在位置較低的山谷中，蒸发作用不盛，阴寒的山坡也有森林，这足以証明森林的分布是由于經濟的原因，而不是气候的原因。在温赤佔森林的面积 67% 在阴坡，恩加丁則佔 60%，其他低谷中森林地所佔百分比更高。例如格拉斯谷中森林地即佔总面积 93%，这并不是谷中原有森林的繁殖分布情况。低谷中的阳坡虽然更宜于森林，可是現在这些地区都已开辟成耕地。

山地森林被破坏究竟可以达到怎样程度，地理学家的意見还没有完全一致。特别是法国学者的意見最为紛歧。这种爭論从本章末所附参考文献中可以看出。在毛琴和李諾勃的論文中涉及这一問

題的很多。从前昂白山的森林較現在为多,这是毫无疑問的。而地貌和气候对森林的限制也是确实的。可是在石器时代和銅器时代,人类宁愿住在森林带以上的高地,而不利用可怕而寒冷的林蔭。这种草地德国人称为烏魏笱 (*Urweiden*)。在发累省 2,700 米的高山上,曾經发现古代石器。

羅馬时代是否有严重的森林破坏的事实? 亚平宁山脈和更早的希腊山岭上,以前都有伐林的跡象。地中海区域的建筑虽然大部分以石料为主,可是船舶必須用木料。腓尼基人因商业上的需要更加速希腊森林的摧殘。伊特拉斯坎人最先采伐亚平宁山脈的森林,接着是羅馬人。森林已經伐去的地中海山地的气候状况,不适宜于天然复林。可是羅馬人需要木材,于是便入昂白山砍伐,木材由龙河順流而下。砍伐区域最北达薩伏衣以北。到中古后半期,比利尼斯山脈和昂白山的伐林現象已很显著。在当时的档案中便可发现許多法規禁止濫伐森林。关于这类局部的和区域的研究的文献很多,其中大部分附有沿革一章(参考第七章末頁)。

昂白山和比利尼斯山的伐林,它的主要原因是由于谷地人口增加,其次是由于商业上的掠夺。中古末期,人口移动得很少;孤立的社會中受到人口繁殖的压迫,所增加的人口,不仅需要耕地和牧場,还需要燃料。人口的过剩促使森林大量破坏,土壤侵蝕因而剧烈进行,水源因而枯竭。牛羊的踐踏阻碍天然复林。

研究山地森林的采伐和保存必須先对于森林的重要性有透彻的了解。山地所以有广大的森林,理由有二:过分陡峻的山坡沒有其他用处,并且最大降水带能供給树木充足的水分。在干燥区域内这一点特別重要。亚里桑那州和新墨西哥州等干燥区以及象西班牙那样干燥的国家借重于山地森林很多。火山岩所成的山岭缺乏煤矿,在这些区域中燃料都取自森林。可是山地森林对于当地居民的重要性較木材或燃料为大。山地森林对于当地有很多特殊的效用,因此都竭力主张禁止濫伐。农民在他們的田庄旁边及渠渠两岸培植树木,每年修剪一次。这种去梢的树是欧洲平原上最常見的景色,即使在山谷中也很普遍,特別是地中海沿岸山地。作者曾在地中海岸比利尼

斯山中看到一棵軀干矮而粗的栗樹，高十二呎，樹干直徑達七呎，在斷頭的樹頂上有一束隔歲所生的嫩枝，因為每年剪截的緣故，樹干直徑的大小便能表示這棵樹的年齡。

山地的侵蝕作用很劇烈。防止侵蝕的辦法最好是保存森林。法國的山地，尤其是比利牛斯山地，因伐林而引起的土壤侵蝕的禍患已引起政府的注意，在受侵蝕的山坡上積極造林。同樣在昂白山周圍的國家也都有這種侵蝕現象。它的範圍雖有大小，可是性質是一樣的。山谷中的土壤侵蝕有兩種禍患，它不僅破壞山坡，而且使碎石堆積在谷地農田中，並且阻塞河道。經暴雨沖刷的山地石塊可以使一地區的農田在一夜中變成廢壤。等到溪溝一旦形成，侵蝕作用便很難阻止。森林可以保護陡坡上的土壤，山坡的土壤假使沒有植物被復，它所能保存的角度很小。這兩種山坡的差異即代表由山坡侵蝕而來的土壤堆積於山谷農田中的可能數量。

森林和森林土可以防止暴雨、流水的直瀉，保存地下水面，使河流有一定的流量，凡此種種都曾經多次證明。關於本問題的意見已由參考文獻中所列的涂梅（Toumey）的論文加以簡述。假使願意對於森林和流水及洪水峯綫等作“量的研究”，那末可以參考白脫（Bates）和亨利（Henry）的著作。他們對於山地的氣候很有體驗，他們的結論是：在半乾燥區域內，沒有森林的山嶺的積雪時間較有森林的山嶺為短。同時，洪水的峯綫較早，洪水亦較猛烈。除了河流的經常水量可供給村鎮全年給水以外，深厚的積雪也可使灌溉方便，水力豐富，洪水的災患也會減少。半乾燥區域內，山嶺更為重要，因為高地能供給山谷、山麓灌溉所需要的水量。大部分山地工業的前途，全賴水力，因對復林運動最積極的機構是水力機關。至於洪水對於閉塞山谷中的農民的損害，自不待言。森林供給工業無盡藏的原料，因之使山地居民能在某一季節得到被僱用的機會。山地的土地利用計劃使森林面積得以推廣。

参 考 文 献

- Bates, C. G. *Forest Types in the Central Rocky Mountains as Affected by Climate and Soil*. Washington, 1924. (United States Department of Agriculture, Bulletin no. 1233.) Tree requirements.
- Bates, C. G., and Henry, A. J. "Forest and Stream-Flow Experiment at Wagon Wheel Gap, Colo.," in *Monthly Weather Review*, Supplement no. 30 (1928). Difficulty of reforestation in a dry climate.
- Brockmann-Jerosch, Heinrich. *Baumgrenze und Klimacharakter*. Zurich, 1919. Perhaps the most authoritative book on the question.
- Buffault, Pierre. *Le Birançonnais forestier et pastoral* Paris, 1913.
- Chevalier, Auguste. "Le déboisement et la dégradation du manteau végétal dans les Alpes," in *Annales de géographie*, xxxii (1923), pp. 546—551.
- Cowles, H. C. "The Relation of Snow and Ice to Mountain Timber Lines," in *Annals of the Association of American Geographers*, i (1911), p. 106.
- Demontzey, Prosper. *Étude sur les travaux de reboisement et de gazonnement des montagnes*, Paris, 1878.
- Flahault, Charles. "Les limites supérieures de la végétation forestière et les prairies pseudoalpines en France," in *Annales forêstières*, x (1901), pp. 385—401, 417—439.
- Frödin, John. "Le limite forestière alpine et la température de l'air," in *Botaniska Notiser*, 1920, pp. 167—176.
- Gannett, Henry. "The Timber Line," in *Bulletin of the American Geographical Society*, xxxi (1899), pp. 118—122.
- Gaussen, Henri. "Les forêts du pays d'Ossau," in *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, ii (1931), pp. 431—447.
- Gaussen, Henri. "Les forêts de la Vallée d'Aspe," in *Revue géographique des pyrénées et du Sud-Ouest*, iii (1932), pp. 5—17.
- Harvey, L. R. H. *A Study of the Physiographic Ecology of Mount Katahdin, Maine*. Orono, 1903. (*University of Maine Studies*, no. 5.)
- Heybrock, Werner. "The Interval between Tree and Pasture Lines and the Position of their Extremes," in *Geographical Review*, xxiv (1934), pp. 444—452.
- Imhof, Eduard. "Die Waldgrenze in der Schweiz," in *Beiträge zur Geophysik*, iv (1900), pp. 241—330. A pioneer article and a classic.
- Kerner, Anton von. *Der Wald und die Alpenwirtschaft in Österreich und Tirol*. Berlin, 1908.
- Koegel, Ludwig. "Von der Alpinen Buchengrenze," in *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1929, Heft 1—2, pp. 33—35.
- Künkele, Theodor. "Der Hochgebirgswald," in *Zeitschrift des Deutschen Ööndsterreichischen Alpenvereins*, xli (1910), pp. 6—17. Excellent for details.
- Lavaudern, L. "Un exemple de dégradation végétale dans les Basses-Alpes," in *Revue des eaux et forêts*, lxxii (1934), pp. 33—36.

- Lenoble, Félix. "La légende du déboisement des Alpes," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923) pp. 5—116. One must be cautious in accepting his conclusions.
- Lenoble, Félix. "Le valeur économique du reboisement des Alpes méridionales," in *Revue de géographie alpine*, xii (1924), pp. 5—29.
- Marek, Richard. "Beiträge zur Klimatographie der oberen Waldgrenze in den Ostalpen," in *Petermanns Mitteilungen*, lvi, 1 (1910), pp. 63—69. Marek is an authority on forests in the Alps.
- Marek, Richard. "Waldgrenzstudien in der österreichischen Alpen," in *Mitteilungen der geographischen Gesellschaft in Wien*, xlvi (1905), pp. 403—425.
- Meylan, René. "La forêt du Risoud," in *Bulletin de la Société Neuchâteloise de géographie*, xxxiv (1925), pp. 5—15. A forest due to inversion of temperature.
- Mougin, P. "Les forêts de protection en Savoie," in *Revue des eaux et forêts*, lii (1913), pp. 545—557.
- Mougin, P. "La question du déboisement des Alpes," in *Revue de géographie alpine*, xii (1924), pp. 497—545. Disagrees with Lenoble.
- Mougin, P. "Le déboisement des Alpes du Sud," in *Revue des eaux et forêts*, lxxii (1934), pp. 194—198.
- Pearson, G. A. "A Meteorological Study of Parks and Timbered Areas in the Western Yellow-Pine Forests of Arizona and New Mexico," in *Monthly Weather Review*, xli (1913), pp. 1615—1629. The climate of open spaces versus forests.
- Reishauer, Hermann. "Höhengrenzen der Vegetation in den Stubai Alpen und in der Adamello-Gruppe," in *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig*, vi (Leipzig, 1904), pp. 1—210. An instructive and valuable work.
- Roman, Joseph. *Les causes du déboisement des montagnes d'après les documents historiques du XIII^e au XVIII^e siècle*. 1887.
- Salvador, J. "Simples notes sur l'aménagement et l'exploitation des forêts pyrénéennes françaises," in *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, i (1930), pp. 58—74.
- Sclafert, Thérèse. "À propos du déboisement des Alpes du Sud," in *Annales de géographie*, xlii (1933), pp. 266—277, 350—360; xliii (1934), pp. 126—145.
- Shaw, C. H. "The Causes of Timber Line on Mountains: The Rôle of Snow," in *The Plant World*, xii (1909), pp. 169—181.
- Toumey, J. W. "The Relation of Forests to Stream Flow," in United States Department of Agriculture, *Yearbook*, 1903, pp. 279—288.
- Zon, Raphael. *Forests and Water in the Light of Scientific Investigation*. Washington, 1927. Reprinted, with revised bibliography, from *Final Report of the National Waterways Commission*, 1912.

第六章 昂白牧場和昂白經濟

昂白是什么 “昂白”一詞，根据当地居民的語言，是树木綫以上的草地、懸谷中的草地、山嘴上的牧場、高原及山峯周围的草原植物等。因此，所謂“昂白”，并不是指一个山峯而言，而是指一山地的牧場。山地居民对于牧場的利用較之对于山峯更有兴趣。他們只在打猎，或者尋找失散的綿羊时，才登上荒蕪的山峯。山地居民在最近数年来才从旅行家那里学得昂白主义一辭。

謝格引用斯班对昂白所下的地貌和經濟的定义：昂白是山地草原，拔海至少在900米以上，在适宜的季节中可以放牧牛羊。牧場虽然和谷地田园分开，可是仍旧是农家經濟的一个主要部分。謝格又用魏特西本的定义：昂白山是夏季长期放牧牛羊的土地。可是根据魏特西本的意见：凡是牛羊在短期內居住的地方，或者因为交通困难而不能成为牧場的地方都不包括在內。这种精密的划分，在詳細研究昂白山經濟的时候，用处很大，可是对于我們則并不重要(图36)。

实际上，各家对于高山牧場的界限的說明，并不普遍适用。因为高山牧場通常在树木綫以上；在許多区域内，高山牧場和耕地相接壤。它們或者是交通較方便的“小山”。“大山”則是真正的高山牧場，它們和农庄相距很远。可是斯班認為小山牧場实际上是位置較高的田园牧場而不是高山牧場。二者的分別在于前者由山麓农庄直接管理，而后者則单独管理。真正的高山牧場，有季节居民而沒有村落。

高山牧場沒有树木，純粹是草地，草类則从草原以至苔原都有。这种植物不仅能耐旱，而且能适应极短促的生长期。植物在大多数情形下，都喜欢日光，在上部土壤下层可能冻结；因此冻原的干燥成为主要的因素。即使白昼的气温、特别是土壤的温度很高，可是必須注意的是最重要的是最低气温。我們登山愈高，所看到的植物种类漸漸和在山谷中所看到的不同，草类愈益稀少，和沙漠相仿，高草漸被

東草或地衣所代替。更上面則几乎成赤裸的山峯，只有生长在岩石上的植物羣。在高山气候和极地气候之間的年平均气温的主要区别是：高山牧場中午的日照較极地的苔原为強，植物的生活史也因而不同；高山山峯植物的种类較极地为多。

通常限制高山牧場的向上发展的是地貌。陡崖常常表示接近山峯。实际上，高山牧場仅能发育在一个錐形外围的岩石表面而不能



图 36. 高山牧場与地势关系

注意勃昂白、奧勃斯太因貝格和侯勃昂白。它們是居住帶以上的夏季牧場。(比例尺为 1:50,000, 等高綫距 30 米)

完全达到山顶。水成岩所成的圆邱山由于岩石构造关系，它的連續山坡往往被悬崖和陡壁所間断。在陡峻的山崖上，或者沒有植物，或者有森林，或有草类。放牧牲畜的草原的每一梯級，德国人称之为斯塔飞尔 (*Staffel*)，意思是“梯层”。

假使高山牧场是和山峯相連的冲积錐，那末山峯的高度很重要。可是我們必須注意，所謂山峯的高度只是山体的一种尺度。山体愈大，則山峯愈高，因而通常高山牧场的界綫也愈高。山体愈大，則牧场的面积也愈广，因为大多数庞大山地的山坡是凸坡而不是凹坡。牧场的广阔和山谷的干草地不成比例。例如塔倫塔斯片岩所成的高原，为了充分利用牧场，农民必須在每年夏季購入牲畜，加入到它本人飼养过冬的牲畜羣。昂白山外围石灰岩区域的情形恰与此相反，例如沙脫罗斯，該地山体較小，山坡也略成凹形，高山牧场很小。塔倫塔斯的牧场約占总面积3/5，而沙脫罗斯則仅占1/5。斯都巴昂白山是奥国山脈核心的一部分，体积庞大，牧场高达3,000—3,100米。該山脈外围的石灰岩山上的牧场，高仅2,400米。虽然山体是决定牧场的高度和牧场面积大小的重要因子，可是地貌能減少它的影响。因此也有山峯高达3,000米以上，而牧场高仅1,600—2,500米。意大利的多洛迈特羣山，山顶附近多悬崖絕壁，可以作为例証。

气温对于限制高山牧场的重要性，远不及它对耕地限制的大。我們必須注意，在极高的地方，低气温常常是較高的土壤温度和植物的体温所調和。阳坡丰美的牧场和阴坡长期积雪的地区，气温都是相同的。

积雪当然能支配生长期的长短，可是也必須注意，积雪是降雪量、风向、方位、雪崩的位置以及其他因子的总結果。一年中仅有一个月不积雪的地方很难有草木生长。

土壤的温度应作进一步的研討。土壤的温度要看土壤的物理性、方位、日照时间、山坡的坡度及植被的情形等而定。阴坡土壤的温度或較当地的气温为低。阳坡尤其是背风的地方，土壤的温度很高。

总括說来，下列各項都是控制高山牧场高度的重要因子：一、山体；二、地貌；三、土壤；四、方位；五、降水量；六、蒸发量。

我們在參閱歐洲文獻以後，對於高山牧場以及和它的開發有關的多數術語便很熟悉了。一連串的山地畜牧生活的專門術語，也象一般工業專門術語一樣，它們的起源是相同的。而且山地方言很複雜，同語根有很多變化，其中最普通的列示如后。

“昂白”是“高山牧場”，本書全部採用這一意義。“昂白”一詞應用很廣，美國地貌學家用“*alb*”代替“*alp*”。作者認為我們沒有理由不用大眾所接受的“*alm*”及“*alp*”等名詞。下列是完全相同或一部分相同的名詞。

| | | |
|--------------------|-----------------|------------------|
| <i>alpe</i> (高山牧場) | <i>berg</i> (山) | <i>galen</i> (谷) |
| <i>alpo</i> | <i>berge</i> | <i>pla</i> |
| <i>arpe</i> | <i>olbe</i> | <i>planina</i> |
| <i>alpage</i> | <i>monti</i> | <i>plaroure</i> |
| <i>albe</i> | <i>montagne</i> | <i>jasse</i> |
| <i>alm</i> | <i>montagna</i> | |

在圖中常見“*Sennberg*”“*Kuhberg*”或“*Viehberg*”等名詞互相混用。阿卜斯指出很多地名含有“昂白”的意思。例如 *Alpettaz*, *Arpette*, *Aups* 等都是。“*Calmis*”原來是古代指牧場的名詞，由此名詞引伸而來的地名，例如 *Lachat*, *Bellachat*, *la Chalmette*, *les Chalps* 等地名。古代還有 *Laie*, *Lée* 和 *Lex* 等字也指牧場，更由這些名詞引伸而來的地名，例如 *L'Allée*, *Blanche*, *L'Aile-Froide* 和 *Vers L'Allée* 等。由 *La Montagne* 引伸而來的有 *le Mont Bas*, *le Mont Froid* 等。此外還有 *La Vacherie*, *le Col des Génisses*, *le Jas des Agneaux*, *le Cabane des Mulets* 等。其他各國的語文中也有與此類似的情形。高山牧場的第一階梯比較平坦，可以作為暫時定居的地方。該地有干草，也可開墾為農田。這便是通常所說的山腰 *montagnette*, *Voralp*, *mayen*, *Vorsass* 或 *Maineusass*。下列一串法國名詞是專門指出高山牧場的經營業務，例如 *le Col du Fruit* (干酪), *le Fruit Commun* (普通干酪), *la Vacherie* (母牛棚), *la Vélière* (小牛), *le Col des Génisses* (小母牛嶺), *le Roc des Boeufs* (公牛石), *la Cabane des Mulets* (驢棚)。下面是高山牧場通用名詞的一部分，例如“*L'Aoup*”指大高山牧場，“*l'*

Arpilhoun”指小牧場，“Couesta de l'Aoupet”指小牧場的邊緣，“l'Aoupenas”指貧瘠牧場，“Pelouniera”指只能牧羊的矮草牧場。“Kuhstoss”指放牧一頭牛的草地，每一“Kuhstoss”可放牧牦牛兩頭、綿羊三頭、豬四頭，或山羊八頭。

上列名詞並不是包羅無遺的，只在於說明方言變化的複雜。同一方言也有極多名稱表示細微的差別。這可以看出原始人對於經濟的追求充分特殊化的特色。如草原遊牧對於馬的微細的不同也有很多名詞。加拿大境內的法人對於冬季妨礙水磨的冰的種類也演變出許多特殊的名稱。

“昂白”經濟 某幾種經濟現象是高山遊牧生活的特色，和平原的牧畜生活顯然不同。它的原因一部分由於高山比較孤立，交通不便；另一部分原因是兩地牧草種類不同。

大部分高山牧場在山谷居民目力所及的範圍內，是山谷居民經濟的一部分。可是在曾受冰川作用的U形谷中，因交通困難，攀登不易，費時亦多，以至牧場孤立，對於農家經濟很有影響。凡是從山谷到高山牧場往返很方便，便不能稱為真正高山牧場。凡是距離冬季住宅不遠，或彼此相連的高山牧場，即可看作平原牧場。這等牧場都沒有真正高山牧場的經濟機構。在高山的山腰或懸谷中，使高山牧場孤立的原因主要是交通困難，距離的遠近還是次要的。因為交通困難不僅登山費力，而道路的建築和保養也很困難。養路很辛苦，並且需要巨款，還要全體居民的合作。因此以及其他理由，高山牧場通常歸市府、社團或聯合會等所有。

比交通困難的理由更重要的是高山牧場本身的性質。當牛羣進到牧場的最低一級時，山的上部還有積雪。這下部極小的草地，決不應為任何人所私有。高山牧場因地貌和氣候的影響，也成帶狀。假使高山牧場的任何一部分，因濫用而受侵蝕，那末位於它的下部勢必受急流的沖刷，位於上部的也將受向源侵蝕的切割。高山牧場的利用，例如制乳酪、給水和燃料的供給，都很方便。總之，高山牧場因為它的性質特殊，通常自成一個單位。高山牧場的所有權，可以屬於私人，可以屬於市府，也可以屬於社團。牧場的私有制度，往往並不很

好,因为私人財力有限,不能保护高山牧場,而且私有者不受公共輿論的制裁,牧場常受侵蝕,或受其他摧殘。高山牧場以屬於市府为最好。谷中村落假使不能利用高山牧草,那末它的經濟便不能称为完备。市府获得高山牧場后,应成立一委员会,宣布放牧日期、牝牛数目、施肥数量和草質的改良等。



图 37. 奥国繆勞区高山居民移动的基本图案

黑色=永久住宅区。斜綫=五月十五以前居住区。水平綫=六月十五以前居住区。点=八月一日以前居住区。空白=不居住。(根据斯波雷塞氏)

放牧制度的特色是每家可放一只牝牛在高山牧場。这项权利可以出卖,也可以繼承。这项权利规定有一块谷地,而这一块谷地的面积和土壤足供这只牝牛冬季所需要的干草。假使能够严格限制放牧牝牛的数目,那末便可以使牧草不致过分消耗和伴随而来的土壤侵蝕。例如薩伏衣的皮福脫牧場,就有这种規章。該地牧場的面积为 150 公頃,其中半数是不毛之地,在 82 天内,每天放牛 150 头,牧場的高度从 1,500—2,000 米。大致牧草地愈高,可以放牧的牲畜数目愈少。

大部分山地,尤其是比較干燥的山地,它的牧場可以分为两类,一类是地下水充足,青草茂盛,可作牧牛的地方。这些牧場大都在平緩的山坡、谷底、冰斗和其他洼地。另一类是地下水較缺乏,多汁的草也少,可作牧羊的地方,大都在高山的陡坡上或蒸发极盛的地方。

假使夏季飼牛牧草过多的地方,那末在冬季,牛便不能飼飽,或者更多的是在秋季将牝牛出卖。因此在很多有商业的山谷中,秋季便有牛市。例如东瑞士的邱尔,法屬昂白山的莫的儿斯。安多拉夏季牧草特别丰富,不能餵过冬季的过剩的牛陸續出卖。因此牛的季节变动很大,夏季牛数較冬季为多。

冬季干草和夏季牧草在数量上往往不易平衡,补救的方法除了

秋季出卖牲畜以外，其他办法即将牧场租给平原居民的有牲畜的人家。这一点在下章再讨论。

此外，山腰牧场也可以生产一部分干草。凡是高山牧场对于牲畜交通困难或险阻的地方，便用来生长干草。可是这些野草生长的地方，地位险阻，对人类很多危险，因而常常被禁止使用。而在高山牧场不足的地方，又往往牺牲森林，以资补足。

另一方面，在牧草不足而干草有余的地方，牝牛可以饲养在谷地的村落附近。市府或社团可以购买或租借分水岭以外的干地。这种分水岭在岭路上或山脊上，可以不致阻碍牲畜越出本谷之外。在有些地方，牛被驱过雪峰，甚或冰川，放牧在较远的牧场。

高山牧场所有权的性质，有时是地理环境的结果。小牧场通常分为小块属于私人；而交通方便、山坡平缓、接近谷底农田的大牧场则为公共所有。这等小牧场是萨伏依的前昂白山和奥国印塔尔的特色，可是它的主权也有属于市政府、联合会或社团的。凡是私有的高山牧场可以出租它的放牧牝牛的权利。夏季放牧对于谷地牧畜的农民说来，极为重要。夏季牧草也是谷地干草的极大补充，因此牧场的私有，实是违反了山谷经济的地理条件。一般牧场所有权是受自然环境的限制的。

山地的牧畜 高山牧场是供给牛群和牧人的季节流动的地点，或者说高山牧场使山地发生游牧，在理论上也没有重大错误。山地的游牧是寻求牧草的周期性的移动。谷地种干草作为冬季牲畜的饲料；种谷物作为人类的粮食。可是实际上，谷地只是高山牧场的



图 38. 奥国缪劳区低山地居民移动的基本图案

空白=无居民。小点=九月十五以前居住。大点，十月一日以前居住。水平线，十月十五以前居住。斜线，十二月二十七以前居住。黑色=永久居民区。（根据斯泼雷塞）

补充。山地游牧的另一特色，即游牧通常都限制在一个单独区域内。假使山地游牧的垂直距离不及水平距离大，那末这一点更是重要。可是牲畜越出范围而进入邻区的事实，也常有发生。瑞士某山地的牛，可以越过冰川，行70公里，上下1,000米。可是一般说来，距离较远的牧草常和当地牧草连成一片。通常游牧都保持在一定的区域内。



图 39. 安多拉牛群下山的日子

十月下旬牛群下山到厩栏内过冬(采自地理评论,美国纽约地理学会出版)

平原和山地的游牧，有一定的调节，周而复始。平原游牧的范围通常较广。两者每年的游牧都有一定的界限。平原游牧携带帐幕或者易拆的小屋。山地游牧则在牧人夏季所经过的路上，沿途建筑石屋。法属昂白山有一群石屋，其中有一

组分离的石屋，夏季每星期都有人居住。

居民从他们的永久村落，或称为冬季村落，向别处迁移的距离，大部分视山谷的地貌而定。一般说来，受强烈冰川作用的区域，它的谷底和高山牧场间的高度，往往相差很大。山地游牧的季节性轮回移动，它的最简单的型式见于沙脱罗斯。该山地是萨伏衣前昂白山的陡峻部分。该山谷远较衣色河主谷为高，内地村落就位在高山牧场附近或牧场的下限附近。夏季牧场、干草地和冬季厩栏都彼此相连。邻近沙脱罗斯的地方是皮勒多纳山脉地区。该地冬季仓库和厩栏及村落都各自分立。仓库位在夏季牧场的下方，第一级是制造干草的地方，村落的位置很低，冬季牛便饲养在村落的上方。在比利尼斯山中部的季节移动和上述情形相似。沙脱罗斯和皮勒多纳两个地方游牧制度所以不同，大多是由于地貌上的原因。皮勒多纳在

1,000—1,800 米等高線之間是森林帶。全部居民都生活在 1,000 米以下,并且更大部分在 800 米以下。該地冬季倉庫每天由看守的人巡視一次。

另一種遊牧方式發現在法屬比利牛斯山的康弗倫。當地並沒有位置極高的夏季村落。由於生活在地中海氣候,牛羣在冬季不僅可用干草飼養,並且還可以放牧在戶外。到夏季便由牧人驅登山地,牛羣放牧在森林或冰斗中低洼潮濕的草地上,羊羣便更上升到高原草地。

混合遊牧是山腰牧場的特色。“*mayen*”, “*Voralp*” 和 “*montagnette*” 三個名詞意義相

同,都指位置最低的牧場而言。該地牧畜、種干草甚至農業都同時進行。這些牧場,在春秋兩季的某一時期中,常有人畜定居。這種牧場往往在森林上限的上部或附近,或者至少連接真正的高山牧場,即在地貌上和山谷底部不相連續的大山腰牧場。

塔倫塔斯區的遊牧是比較複雜的移動中的最簡單型式。遊牧方式有二。梯格尼斯谷是衣色河最高山谷的一部分,它的城市也稱梯格尼斯,拔海 1,849 米,附近村落位置的最高的達 1,936 米,周圍山峯的高度為 1,900—2,272 米。梯格尼斯城事實上位在牧場的下限,因為地位高,所以無雪期很短。這裡的牲畜離開永久村落,飼養在山腰牧場隱蔽的地方。春季,農民全家和牲畜同住一個時期,收割干草。以後,牛羣、牧人和制乳酪的人登山,其餘村民便回到山谷割干草。秋季,牛羣由高山牧場下山,再和村民在山腰牧場相遇,這是第二次收割干草期。人畜一同住在那裡,一直到倉庫中的干草吃完為止。這



圖 40. 安多拉的放牧
30,000 只羊羣中的一部分,在秋季離開安多拉去西班牙平原的路中。

一时期有时可延长到圣诞节,然后人畜全部下移到山谷中。

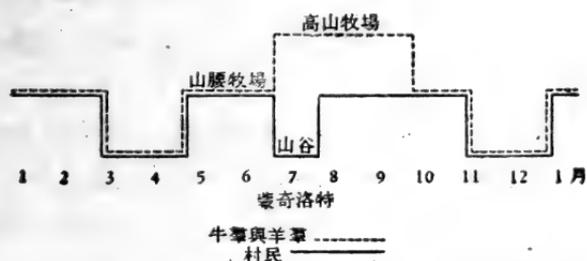
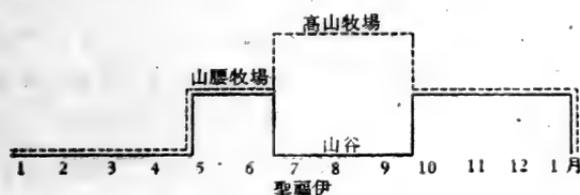
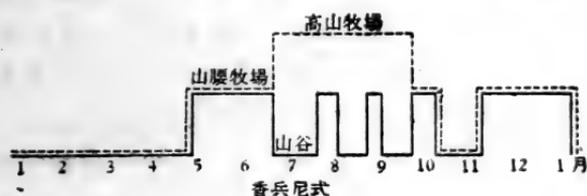


图 41. 法国昂白山内三区域的山地游牧
(据阿尔波斯)

布格圣毛利斯式的游牧是其他各区域中的最具特色的,或者是最接近于平均状态的。布格圣毛利斯是低谷中的城市。从五月十五日到六月一日各家都把牲畜赶上山腰牧场,全家便和牲畜同住在那里。经过一个月以后,牧人再驱牲畜登上真正的牧场,其余的人仍回到山谷。在春秋两季寄寓时期,人们便收割山腰牧场的干草。在秋季有一个时期,牲畜饲养在山腰村落附近的小牧场上,此后便以仓库中的干草为食料,最后人畜都回到山谷村落。谷中的干草和蔬菜已在夏季收割完毕。总之,牲畜住在低地上约七个月。居民(除牧人外)离开永久村落凡二次,每次约一个月。

香兵尼式的游牧我将在图 50 中说明。从一月到五月初旬,人和牛都住在永久村落中。孟夏初才移居到山腰村落,约六个星期。到夏

季，牛羣在真正高山牧場的時候，所有居民便往返在山谷和山腰牧場之間，從事收穫干草和其他作物。山腰牧場因在夏季已有幾次去過，因此在秋季僅停留二個星期；一到仲冬，便回到山腰牧場的村落中作一個月的停留，把貯存在該地的大量干草和蔬菜吃完為止。

此外，影響到高山牧場和山谷遊牧的移動的還有其他條件。例如緯度、高度、坡度、山坡的連續性、方位及當地高山牧場所佔的百分比等。在某數種情況下，自然環境有時使定居山地的時間和在低地的時間相等，或甚至比較在低地上更長些，雖然居留山上的時間並不是連續的。阿卜斯舉出法屬昂白山兩例：一是哀蒙山，從一月到五月下旬和從九月到十一月，人和牛都住在山谷中。夏季除極少數工人和老幼外，都移居山上，而這少數工人和老幼在孟冬也移居到山腰村落。夏季牛羣和一部分居民在高山牧場，春秋便放牧在山腰村落附近的草地上。

第二種遊牧方式是色拉克式。在冬季人和畜都住在谷地村落中。其餘三季都在高山上。一部分人口夏季住在山腰村落中，其餘人口則隨牛羣登上高山。這裡在“永久”村落中停留的時間較在“臨時”村落中為短。

最近數年來，雖然有從普通農業改成牧畜的趨勢，可是歐洲山谷的牧畜業仍日益衰落。其中原因，一部分由於干練牧人的缺乏，可是主要原因是水電事業的發展，因水利的開發使得一部分人已經不必從事於牧畜的勞役。

現在，法屬昂白山中有很多高山倉庫已遭毀棄，例如聖克裡斯托夫的市政府（即本書前已提及的，該地冬季積雪的方式是西伯利亞式的）所轄的二十一所夏季小屋中已有十三所被放棄。今天的白利安松奈斯在夏季只有一半居民登山，其餘各地上山的人更少。此外，例如阿根廷，由於它的水電豐富，工廠林立，遊牧事業顯著衰落。伐洛爾從十九世紀初葉以來，人口減少 $1/2$ ，高山牧場已放棄達 $5/6$ 。

在安尼維爾河谷 最特殊的遊牧方式在安尼維爾河谷，可惜作者沒有親自去參觀過；但是該山地的遊牧事業一向便為人所注意的。安尼維爾河谷位在龍河上游的南岸，是那維根茲河流域。該河

发源在可隆和登白兰士山地,在西拉附近流入龙河。河谷作南北向,长约二十公里。山间河谷很险峻,位置也远较龙河峡谷为高。

谷中村落以齐纳尔为最大。从位在深邃的龙河峡谷中的西拉到悬谷中的齐纳尔,需要步行六、七小时。从西拉出发,步行一小时半,便攀登 1,000 呎高的大路,该路建筑在龙河的悬崖上,工程艰巨。在齐纳尔以上,还有更高的山谷,其中有欧洲最高的山谷。

旅行该地的人往往由于看到谷中一部分人口时常在移动而感到惊讶。居民每月都上山下山。由于该地气候严寒,每一个暂时停留的地方都必须坚固的避寒所。家庭、厩栏、仓库和地窖等都必须掩护好。木材供应量充足,可以建筑很多仓库和附属房屋,因而使人过高地估计这里的人口数目。

昂白山所有山谷中的人口都有季节性的移动,因为各季气候变化很大,因而人口的迁移也频繁起来,通常结队而行,往返在山腰村落和山谷村落之间,以及山谷村落和环绕葡萄园的龙河谷底之间。此外,加上牛群和牧人移居高山牧场,迁移的行列壮丽而美观。从龙河谷中五个村落移居到安尼维尔河谷,也是结队而行,由每村的牧师和村长领导,妇孺也都徒步随行,牛群、羊群和年老牧人随在后面,每家还携带家具和行李。

关于一年中村落人口逐月移动的方式(图 42),我们可以计算如下:二月份村民住在主要村落,可是这不能称为冬季村落,因为冬季大部分时间并不在这里,也不是永久村落,一年之中只在此住四个月。这些村落一般是海拔 1,220—1,936 米的高度。二月下旬,龙河谷中的葡萄园已没有积雪。凡在龙河谷中有田园的人家,便得回去照料葡萄并播种其他作物。三月下旬又上山到主要村落。这里可以称为基本村落。四月下旬又上升到山腰村落,收割干草,放牧牛群;晚间便把牛赶到一个地方以便积聚肥料。人和牛留在这里约七个星期。六月下旬,牛群、牧人和制乳酪的人一同去真正最高的牧场,而村民便下山,各干各的活。

牛群和牧人渐次逐级上山(从 1,800 米的地方,到 2,780 米)达到 2,800 米最后的和最高牧场。牧人的小屋最高的位在 2,665 米处。这

种山地牧场和大部分瑞士山谷相比,它开始较早:结束较迟。最长久的可以延长到一百天。到九月下旬,牛羣下山,便直接回到基本村

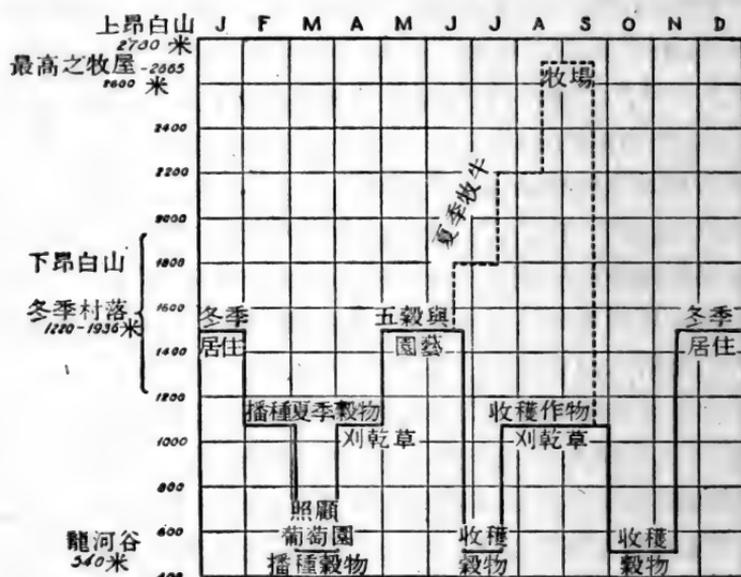


图 42. 瑞士安尼維尔河谷内居民的季节移动

落。夏季,村民做些什么事呢?他们六月下旬在山腰牧场和牛羣分离后,便经过基本村落,到达龙河谷中,用一个月功夫收获谷物及蔬菜,到七月下旬又上山到旁谷中的基本村落,收割干草。十月初旬又回到龙河谷,照料葡萄。到十一月下旬回到山腰村落,这时候牛羣便以山腰的干草作为饲料。

上述的游牧生活是最复杂的方式之一,移动的水平距离约二十公里,垂直距离约2,300米。每一羣人都有三处村落。村民的定居时间较牧人为少,每年移动凡八次。

山地的特殊资源得到这样充分的利用,以致人口密度很大。1900年该山谷中人口总计2,238人,可是必须注意的是每人大都有房屋三所到四所。大概说来,谷中并没有城镇,仅有小聚落。由于人口移动的频繁,市政府不能发挥它的功能,所谓政府也只是徒有其名。市政府中以副牧师作为首脑,教师是村落的中心。并且因为地位偏僻,

封建时代的遺跡以及僧侶在民事上的权力和精神力量，还保存在今天的遊牧制度中。

中央比利尼斯山中的牧畜建筑 关于牧畜建筑形式的变化和它的意义，往往是研究遊牧生活的一个专题。本书所附参考文献中举例很多。作者现在只举法属比利尼斯山中所见到的情况作为例子。

法属中央比利尼斯山溪谷中房屋的数目和它的分布，假使不从人口的季节性移动的观点来说明，便容易发生误解。溪谷内房屋问题由于不易就它们的用途分类而益加困难。而住所、村落、厩栏、孤立厩栏、以及各种干草贮藏所又都分成“永久”和“临时”两类。它们的用途因当地的地貌、村民的需要、季节劳工的数量而定。大概说来，在这些山谷中，干草地和高坡的牧草地几乎不分。从前的森林带，现在已经成为多数小块森林和小块草地，而每块草地都有它自己的干草库。从冬季村落到夏季小村落，要步行半小时到一小时。冬季厩栏大都在草地或高山牧场的边缘，十分钟即可到达。因为它们都在干草地附近，所以能免除运输干草的困难，在某些情况下，从陡坡运下去。厩栏远离村落，可以比较合乎卫生。

在康弗侖的夏季，牛羣放牧在高山牧场，距离永久村落很远。冬季便饲养在厩栏中或草地上。中央比利尼斯山的制度和这里不同。那里高山牧场几乎和谷地相毗连。而且山谷中冬季多雪，干草地完全不能利用。又因为气候寒冷、降雪季节长、放牧过度，使牧场渐向下移。因此，住宅和孤立的仓库及厩栏等都在高山牧场的下限附近，或者在草地上，该草地便是从前森林的一部分。即使在夏季，每晚牛羣也被赶到高山牧场下限的简陋房屋中过夜。这种房屋称为“*cortals*”，“*bordes*”或“*pardinas*”。通常只有牧人在这里住宿，可是偶尔也有在数块地上播种蔬菜。以前作者曾到一个地方，距树木线很远，没有碎石块，简陋的房屋用牛粪砖筑成。石栏里堆积着晚间积聚的牛粪。这种牛粪在需要时便用大车送到谷地肥田。这便是依靠牧畜来肥田的意思。假使冬季牛栏在村落中，这些肥料储藏便不需要了。例如格里夫谷便有一个肥料储藏所，该地有小路通往密地峯。

我們現在以巴涅斯谷为例来簡單說明本区的季节性移动。从洛茲沿这山谷可到吐曼勒脫岭。該山谷中的村落有埃斯脫、維拉、卑脫、仆耶勒茲和巴涅斯等。洛茲高660米，巴涅斯高1,232米。山坡上有一个称为色斯的城市，高1,340米。巴涅斯是在这个高度上的一大城市，它的居民，除极少数以外，都从事农业和畜牧。該城是一个遊覽中心，有温泉和軍人医院。巴涅斯以上則有小屋、倉庫、厩栏供冬季之用。到夏季，厩栏中沒有牲畜，因为那时候牛羣已經在看母牛者的社团照顧下，放牧在高山上，而羊羣和牧人等則已到更高山峯上的更远的牧場游牧去了。



图 43. 法屬昂白山柏拉洛格浓附近的牧畜設備
从凡諾斯的最高处俯瞰制乳酪小屋和厩栏



图 44. 瑞士本尼斯奧不兰的馬折倫昂白山上的
制乳酪小屋

夏季村落位在高山牧場的邊緣，和瑞士的山腰村落相似，只是組織比較松懈，而且不集中。家屬們在牛羣离开前来此，从六月开始，收割四种草类。到九月十五日，高山牧場降雪，牛羣下山关入厩栏，家屬們和随身的猪便下到山谷村落，乳牛也带回谷地。比利尼斯山所产的牛

肉較乳酪更著名。乳酪工业不发达,这一点也可以表示当地的陋屋比較昂白山的陋屋为差。

冬季牛羊都飼养在厩栏內,位置通常在冬季村落的上端。这种厩栏是森林带和夏季村落中的干草庫,跨在泉水或河流上,黑暗而不通风。牲畜在厩內可以自由行动,可以从槽中喝水,或从架上吃草。距离村落較近的厩栏,每隔相当時間加草一次。至于高山孤立的厩栏,实际上掩在雪中,由可怜的守望的人照顧着。他睡在草上,和牛羊一起,在这黑暗秽臭的世界中,除了偶尔有牝牛的鳴叫以外,便在寂寞中渡过冬季。

山地遊牧:法屬昂白山 “山地遊牧”一詞虽然有各种定义,可是和通常遊牧的意义不同。严格言之,“山地遊牧”仅是遊牧。可是应用在地时,便包括平原牧場和山地牧場間的更替,牲畜在冬季飼养在平原,夏季飼养在山地,所牧的牲畜通常是綿羊¹,夹杂着少数山羊。此外遊牧和牧畜不同的地方在于遊牧的冬夏两季牧場相去很远。目前欧洲一般山地的遊牧,仅限于綿羊和牧人,家屬并不参加(巴尔干的遊牧是最好的例子)。由平原驅羊羣到高山牧場的遊牧方式发展得最完善的是地中海沿岸各地,因为該地冬季降雨造成冬季牧場,夏季牧草焦黄而多尘污,飲水供应不足,热力太強,对于牲畜的健康有害。山地牧場实在是冬季牧場不可或缺的补充。

因此,西班牙、法国南部、意大利、巴尔干半島各国以及喀尔巴阡山的羊羣遊牧,历史悠久,至今不衰。成千羊羣从法国南部移到中央高原和昂白山——高薩伏衣和多飞内等地,其中以龙河三角洲和泼洛芬薩尔低地移往塔倫塔斯和摩利安納最为重要。

平坦單調的龙河三角洲和它附近的克劳石質平原,不宜于夏季牧羊,因为其时气候干燥,牧草貧乏,并且天气炎热,因而大部分羊羣每年从該区迁往塔倫塔斯及摩利安納避难。至于畜牧事业,則两地互相补充,因此又有“反山地遊牧”的名称。此外,山地羊羣的主人驅羊羣到龙河口平原上过冬。这种情形和正常遊牧相比較,則屬次要。

羊羣、牧人和行李往返在两个牧場之間,它的办法和路途在中古及近代初期是极重要的事情。当时道路狹隘,疲乏的羊羣沒有休息

的地方，过桥入鎮都要納稅，而羊的飼養所費也很大。因此，便建筑了羊羣专用的道路，路寬 3—7 米，避开村落、田園，还有专门預备休息的地点，并有宿站。高山的道路較狹，大羊和馱子負載生活用品。这种迁移的組織和軍隊无異。四千头羊一次迁移，真是洋洋大观。

即使在今天，还是有大批羊羣从泼洛芬薩斯及加得移往法屬昂白山的高山牧場。这种美丽的景象，每年都有一次。当夏季将到来时，最先出发的馱队，馱負着牧人的行李，走在前面，随后是綿羊和山羊，其中有数只还繫着大的鈴。羊羣将地面全部掩蔽，成千上万的羊羣，魚貫前进。每季大約有四万头羊放牧在辽远的昂白山区的摩利安納和塔倫塔斯。可是羊羣长途旅行已成为过去的事情了，現在从克勞，从龙河口，从密地到安勒斯的平原、庞特阿維农和尼姆斯等地的羊羣，已用大車运送到布格圣毛里斯及蒙达納等地的山谷中，山谷上部就是夏季牧場。現代的运输早已使羊道变得沒有用了。

从 1913 年以来，塔倫塔斯及摩利安納的牲畜数目增加很多：

| | |
|--------|----------|
| 1913 年 | 24,000 头 |
| 1926 | 41,000 |
| 1928 | 44,000 |
| 1930 | 41,000 |

这种現象和今天遊牧的一般情况相反。大多数区域内牲畜的数目已較战前減少，可是在这里，1930 年的数字反而超过 1913 年，这是因为泼洛芬薩斯羊毛涨价，而羊肉涨价更快。衣色谷、圣馬丁得百尔赤和梯格尼斯等山地市鎮向高山牧場所征稅額比較 1913 年所征的高出 40 倍。

一般來說，欧洲的遊牧已日趋衰落。羊毛从美洲、澳洲和亚洲等处大量进口，竞争剧烈，而羊毛代用品的出現，更使羊毛市場衰落。現在，泼洛芬薩斯已輸入非洲羊种，养肥以后，可以供应市場，因为昂白山山谷現今五谷的面积減少，冬季牧場的面积增加。山地居民便充分利用牧場来飼養自己的牲畜，而且放牧过度（无限制遊牧的結果）造成对这一制度的反作用。勃栗奧脫便猛烈批評这种遊牧制度，他反对飢餓的牲畜年年光顧。在勃栗奧脫批評这种遊牧制度十年以

后,前往高山牧場的牲畜数目大为減少。

对于上述羊羣的迁移,假使需要更詳細的研究,可以参考阿卜斯、翁特、卡利、白兰士等人的精采論著,其中阿卜斯对于法屬昂白山的研究,特別精詳,而白兰士的研究包括范围很广,所涉及的方式也多。

在巴尔干各国 任何地方的遊牧都沒有象巴尔干各国那末重要。下列材料大部分取材于卡利的研究遊牧的一些論文中。作者本人曾在达尔馬提亚和阿尔巴尼亚等地考察过。

巴尔干的佛拉西人是遊牧民族,他們都能够恪守过去光荣的生活方式。他們从牲畜身上取得牛奶、乳酪和肉作为食品,皮毛作衣服。除了受現代环境严格限制的区域外,他們仍旧从事遊牧。在夏季,平原的草色枯黄,而山地的綠草对于他們实在是一种不可抗拒的誘惑。因而有从草原到山地的季节迁移。巴尔干和昂白山两地遊牧方式的不同在于前者是全家迁移而后者不是。可是上述情况也在逐漸改变中。

华拉几亚是多脑河平原在羅馬尼亚境内的一部分。在这一半草原和平頂的达琅西里瓦尼亚昂白山之間是巴尔干的主要遊牧区。佛拉西人便定居在这里的山麓村落中,他們部分地从事于农业。冬季羊羣放牧在平原上,夏季放牧在山地牧場,在两地之間还有从前专为季节迁移的道路。这种道路称为 *drumul oilor*, 和泼洛芬薩斯的 *carraire* 相当。

这种迁移包括整个村落在內。夏季的山地住屋称为“斯的那”(stina)。夏季生活都很簡陋,据說每一住屋在还没有望得見时,便可嗅到它的气味。夏季大部分時間都用在制造羊乳酪,养猪是用乳浆作食料。到九月上旬,村民、羊羣、猪、牲畜以及小孩、家具等便开始回到山谷中。他們的食料除了夏季作面包的谷物外,都吃牛奶和乳酪。現款則来自出卖过剩的乳酪、繁殖的羊以及猪的副产品。此外还有羊毛。

希腊北部平都斯山中有一种和佛拉西同源的民族,他們特有的村落位于主要山地牧場地帶。可是自从山脈附近的山麓地帶被占以后,他們便沒有居住的地方,不得不远迁到帖撒利、馬其頓和阿尔巴

尼亚的低地,这是反游牧的一个例子,因为这一民族的原有文化起源于山地。由平原到山地的迁移,以羊羣及牧人最先出发,牛羊充塞道路,旅行者可能在一天中看到六万头之多。从阿尔巴尼亚到希腊的大迁移,山羊約三百万头,牝羊五百万头。可是最近数十年来,該区的游牧事业也日趋衰落。意大利在阿尔巴尼亚的利益是谷类、橄欖酒、柑屬水果等貿易。在土耳其統治阿尔巴尼亚时代,牛羊可以自由往来,現在必須越过国界,繳納关税。

南斯拉夫也有各种游牧方式,最普通的是从亚得利亚海滨谷地迁移到波斯尼亚、黑塞哥維那及蒙的内格罗諸地的山地牧场,約有三天到六天的行程。作者曾在这里看到秋季牲畜下山归来的最后一幕:牛头排列在小帆船栏杆上,綿羊拥挤蜷伏在下面,山羊則勇敢地踞在前艙甲板上。以上所說的迁移,除了达尔馬提亚北部以外,一般都不能带家屬。

达尔馬提亚山脈的东部,冬季严寒,永久村落位在巴諾尼安平坦山坡的上部,冬季牲畜必須由牧人帶到薩扶山谷。波斯尼亚曾有一时期专门牧猪,秋季把猪赶到山地的橡林,以橡果为食料。

除上述外,巴尔干各国的游牧方式还有很多种,可是为了說明因地理环境而发生的各种方式的复杂性,我們已經敘述不少了。

参 考 文 献

- Arbos, Philippe. "L'économie pastorale dans quelques vallées savoyardes," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, i (1913), pp. 45—71.
- Arbos, Philippe. "L'économie pastorale en Suisse," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, iv (1916), pp. 355—363.
- Arbos, Philippe. *La vie pastorale dans les Alpes françaises*. Paris, 1922. Published also as *Bulletin de la Société scientifique de l'Isère*, xliii (1922), 716 pp. This is the great book on mountain pastoral life. Bibliography of 400 titles.
- Briot, Félix. *Les Alpes françaises: Études sur l'économie alpestre*. Paris, 1896. A book which greatly influenced alp management.
- Briot, Félix. *Les Alpes françaises: Nouvelles études sur l'économie alpestre*. Paris, 1907. Factual.
- Briot, Félix. "Économie pastorale de la vallée de l'Ubaye," in *Annales de la science agronomique française et étrangère*, 3^e sér., iv (1909), pp. 218—227.

- Cardot, Émile. *L'économie alpestre et la genèse du régime pastoral*. Besançon, 1897.
- Cavaillès, Henri. "L'économie pastorale dans les Pyrénées," in *Revue générale des sciences*, xvi (1905), pp. 777—783.
- Cavaillès, Henri. *La vie Pastorale et agricole dans les Pyrénées des Gaves de l'Adour et des Nestes*. Paris, 1931.
- Décombaz, Édouard. *L'économie alpestre dans le Canton de Vaud*. Lausanne, 1908. (*Statistique des alpages de la Suisse*, 7.)
- Flahault, Charles. "Les hauts sommets et la vie végétale," in *La montagne*, i (1905), pp. 165—184.
- Lefebvre, Théodore. *Les modes de vie dans les Pyrénées atlantiques orientales*. Paris, 1933.
- Maas, Walther. "Die Almwirtschaft in der Ostkarpathen," in *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1930, Heft 5—6, pp. 185—199.
- Martonne, Emmanuel de. "La vie pastorale et la transhumance dans les Karpatés méridionales," in *Zu Friedrich Ratzels Gedächtnis* (Leipzig, 1904), pp. 225—245. Excellent.
- Pejntinger, Alfred. "Zur Geographie und Statistik der Almten im Hochschwabgebiete," in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*, liv (1911), pp. 324—335. Great detail.
- Pittioni, Richard. "Urzeitliche 'Almwirtschaft,'" in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*, lxxiv (1931), pp. 108—113.
- Rabot, Charles. "La vie pastorale dans la Savoie septentrionale," in *La géographie*, xxvii (1913), pp. 348—357.
- Rebsamen, Henri. *Zur Anthropogeographie der Urner Alpen*. Zurich, 1919.
- Roletto, G. B. "L'économie pastorale d'une commune du haut Val Trompia," in *Revue de géographie alpine*, viii (1930), pp. 163—174.
- Roletto, G. B. "La zona pastorale delle Valli di Lanzo," in *La Geografia*, ix (1921), pp. 3—25.
- Sieger, Robert. "Almstatistik und Almgeographie," in *Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, xxxiii (1907), pp. 225—226.
- Sieger, Robert. *Beiträge zur Geographie der Almten in Österreich*. Graz, 1925. *Defines Alm* at length.
- Spann, Joseph. *Alpwirtschaft*. Freising, 1923. A much quoted work. The economics of alp economy in much detail.
- Strüby, A. *Die Alp- und Weidewirtschaft in der Schweiz*. Solothurn, 1914. Very important.
- Strüby, A. *Die Alpwirtschaft im Kanton Graubünden*. Solothurn, 1909.
- Thallmayer, R. A. *Österreichs Alpwirtschaft*, Vienna, 1907.

.....

Berndt, G. *Das Val d'Anniviers und das Bassin de Sierre*. Gotha, 1882. (*Peter-*

manns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 68.)

- Biermann, Charles. "La vallée de Conches en Valais," in *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles*, xliii (1907), pp. 39—175.
- Brunhes, Jean. *La géographie humaine*, 4^e éd. Paris, 1934. 3 vols. Chap. viii.
- Brunhes, Jean, and Girardin, Paul. "Les groupes d'habitations du Val d'Anniviers comme types d'établissements humains," in *Annales de géographie*, xv (1906), pp. 329—352.
- Carrier, Elsé Haydon. *Water and Grass*. London, 1932. Chap. xxxiv.
- Courthion, Louis. *Le peuple du Valais* Geneva, 1903.
- Desbuissons, Léon. "La vallée de Binn," in *La montagne*, iv (1908), pp. 221—230.
- Desbuissons, Léon. *La vallée de Binn (Vaudis)*. Lausanne, 1909.
- Jegerlehner, Johannes. *Das Val d'Anniviers*. Bern, 1904.
- Schröter, Carl. *Das Pflanzenleben der Alpen*, 2. Aufl. Zurich, 1926. Special attention to the Val d'Anniviers.
- Wolf, F. O. "Les vallées de Tourtemagne et d'Anniviers," in *L'Europe illustrée*, nos. 106, 107, 108,

.....

- Arbos, Philippe. "Le nomadisme dans les hautes vallées savoyardes," in *La montagne*, ix (1913), pp. 324—340.
- Arbos, Philippe. "La transhumance savoyarde en Provence," in *Revue de géographie alpine*, viii (1920), pp. 665—666.
- Arbos, Philippe. *La vie pastorale dans les Alpes françaises*. Paris, 1922. A classic on nomadism and transhumance; exhaustive for the region.
- Blache, Jules. *L'homme et la montagne*. Paris, 1933. An excellent resumé, beautifully illustrated, written authoritatively for the general public.
- Blache, Jules. "Le types de migrations pastorales montagnardes," in *Revue de géographie alpine*, xxii (1934), pp. 525—531.
- Bladé, J. F. "Essai sur l'histoire de la transhumance dans les Pyrénées françaises," in *Bulletin de géographie historique et descriptive*, 1892, pp. 301—315.
- Blanchard, Raoul. "Migrations alpines," in *Annales de géographie*, xxxi (1922), pp. 308—312.
- Brunhes, Jean. *La géographie humaine*, 4^e éd. Paris, 1934. 3 vols. Chap. vii.
- Carrier, Elsé Haydon. *Water and Grass: A Study in the Pastoral Economy of Southern Europe*. London, 1932. One of the most informative books on the subject in English.
- Cavaillès, Henri. *La transhumance Pyrénéenne et la circulation des troupeaux dans les plaines de Gascogne*. Paris, 1931.
- Chevalier, Marcel. "La transhumance et la vie pastorale dans les vallées d'Andorre," in *Revue des Pyrénées*, xviii (1906), pp. 604—618.
- Dedijer, Jevto. "La transhumance dans les pays dinariques," in *Annales de géo-*

graphie, xxv (1916), pp. 347—365.

Fabre, L. A. "L'exode du montagnard et la transhumance du mouton en France," in *Revue d'économie politique*, xxiii (1909), pp. 161—200.

Flückiger, Otto. "Die Wanderungen der Berner Bauern," in *Mitteilungen der geographisch-ethnographischen Gesellschaft in Zürich*, xxi (1920), pp. 65—74.

Fournier, Joseph. "Les chemins de transhumance en Provence et en Dauphiné," in *Bulletin de géographie historique et descriptive*, 1900, pp. 237—262.

Fribourg, André. "La transhumance en Espagne," in *Annales de géographie*, xix (1910), pp. 231—244. A famous article.

Gasperi, G. B. de. "Le casère del Friuli," in *Memorie Geografiche, Supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, viii (1914), pp. 295—461.

Khristianovich, V. P. *Mountainous Ingushiya (Gornaya Ingushiya)*. Rostov, 1928, Reviewed by J. V. Fuller in the *Geographical Review*, xxi (1931), pp. 154—155. Included as a study of transhumance in the Caucasus.

Lefebvre, T. "La transhumance dans les Basses-Pyrénées," in *Annales de géographie*, xxxvii (1928), pp. 35—60.

Lenčewicz, Stanislas. "La transhumance dans le val de Réchy," in *Bulletin de la Société Neuchâteloise de géographie*, xxv (1916), pp. 106—121.

Mouralis, D. "L'émigration alpine en France," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 223—240.

Onde, H. "La transhumance en Maurienne et en Tarentaise," in *Revue de géographie alpine*, xx (1932), pp. 237—251.

Robert-Muller, C., and Allix, André. "Un type d'émigration alpine: Les colporteurs de l'Oisans," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 585—634.

Roletto, G. B. "La transumanza in Piemonte," in *Rivista Geografica Italiana*, xxvii (1920), pp. 114—120.

Sayce, R. U. "An Ethno-Geographical Essay en Basutoland," in *Geographical Teacher*, xii (1924), pp. 266—288.

Sieger, Robert. "Zur Geographie der zeitweise bewohnten Siedlungen in den Alpen," in *Geographische Zeitschrift*, xiii (1907), pp. 361—369.

Spreitzer, H. "Der Almnomadismus der Klagenfurter Beckens," in *Zur Geographie der deutschen Alpen Robert Sieger gewidmet* (Vienna, 1924), pp. 70—86. Excellent details.

Wallner, Hans. "Die Jährliche Verschiebung der Bevölkerung und der Siedlungsgrenze durch die Almwirtschaft im Lungau," in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*, liv (1911), pp. 358—403.

Wopfner, Hermann. "Eine siedlungs- und volkskundliche Wanderung durch Villgraten," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, lxii (1931), pp. 246—276.

第七章 土地利用与經濟

土地利用中的經濟平衡 土地利用的研究,可分为三方面,从前我們只研究它的深度方面,現在我們必須从它的构成面积的长和寬两方面同时考虑。这种研究,在平原是面积的研究,在山地便包括其他各种因素。假使我們明了土地利用的数量及利用的性質是根据由山地所产生的特殊地貌和气候,那末对于这点便能了解。而且山地的高山牧场、森林及农田的面积是在一种平衡状态中,因为各带的位置有高低,如果其中一带发生侵蚀、給水、山崩和雪崩等,都能影响它的下面一带的繁荣。

不良的气候、不毛的山岭、以及交通不便等都可以縮小居民区的范围。奥国前昂白山地的薩尔斯堡的无居民区,竟佔全面积 54% ;米理雅前昂白山佔 36%。这两个地方的差别完全是地貌不同的結果。多罗迈特羣山的悬崖,无居民地竟佔 85% ;阿达美洛羣山无居民地佔 87% ;曾受強烈冰川作用的西尔勒塔羣山,无居民地佔 94%。

因此,山地的人口密度,应当以居民地的面积除它的人口数而不应当以总面积除人口数。用这种方法推算所得的結果,証明山地人口的密度很大。不必計算山谷中农工商业等大中心激增的人口,便可証明这一点。大概言之,昂白山地居民大都定居在 700—2,000 米的地方,无居民地佔 30—90%。居民地和生产地的人口密度每平方公里为 15—150 人。假使以总面积而論,山地在經濟上很不重要;可是,另一方面,山地中也有許多富庶的城市,这些城市位于生产的地区。

弗留曾列举各区不生产地的面积如下:莱因河上游不生产地佔 36% ,上恩加丁佔 11% ,提罗尔佔 25%。阿卜斯曾就法屬昂白山全部土地利用詳細研究。克勒勃斯在他关于奥国的著作中,曾討論土地利用,并附有土地利用图一幅。他的論文中关于东昂白山的居

民区和无居民区根据地質对于不生产地所佔百分比的影响，列表如下：

東昂白山无居民区的地質情况

| | 无居民地所佔 面积百分比 | | 无居民地所佔 面积百分比 |
|--------|-----------------|----------|-----------------|
| 片麻岩昂白山 | 68 | 北部石灰岩昂白山 | 64 |
| 片岩昂白山 | 66 | 南部石灰岩昂白山 | 47 |

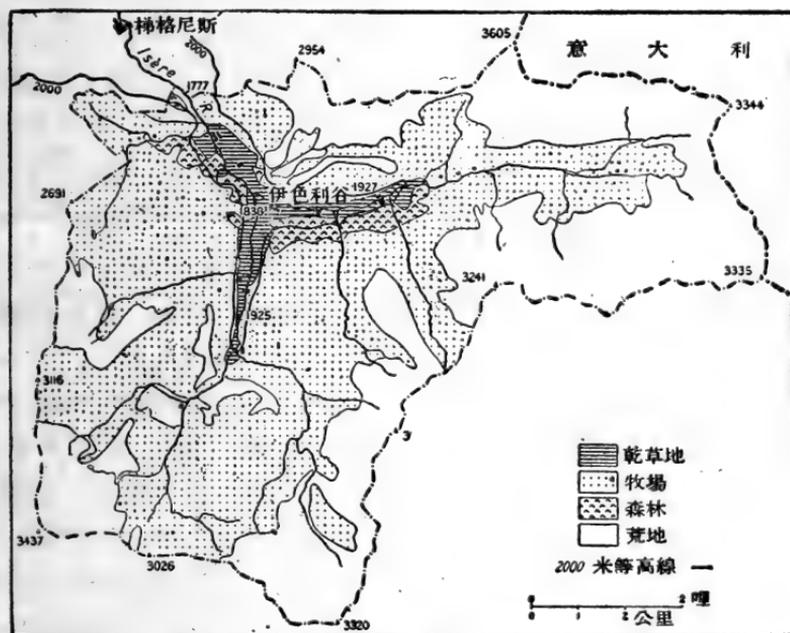


图 45. 法屬昂白山以色列谷的土地利用

此谷为一高谷，位于真正农业带以上。图 37 所示为若干原有的农田
(采自地理評論，美国紐約美国地理学会出版)

一般而論，入山愈深，荒地也愈多。例如百尼斯、奧柏兰和勃倫峯的荒地，大部分实际都在冰雪下面。又如烏巴逸山谷，不但必須从总面积中減除因高度、坡度和地貌等关系不能种植的土地，而且即使已耕种的农田、森林和牧場，大部分土地也并不肥沃。該谷面积半数以上不能生产，它的原因是由于大都是不毛、荆棘和山洪冲刷的地

方。

該区山谷中大部分是牧草地和干草地。干草地的面积随高度的增加而增加。吉柏脫提供下面的表。

伐尔戈得馬(法屬昂白山)的干草地和高度的关系

(自左至右市区的位置漸高)

| | 圣弗銘 | 圣約斯 | 圣毛利 | 費勞拉比 | 克里門斯丹姆貝 | 几罗美底路斯 |
|-------------------------|------|------|-------|-------|---------|--------|
| 干草地,牧地及公地 占总面积的百分比 | 39.6 | 40.4 | 63.2 | 81.6 | 67.1 | 34.5 |
| 干草地,牧場及公地 佔耕地面积的百分比* | 122 | 265 | 1,270 | 1,758 | 3,331 | 2,211 |

* 譯者註:該項百分比数字似有錯誤。

山地生产地的价值主要依耕地和牧場的比例而定。昂白山地的农业,假使沒有充分的夏季牧場,那末它的价值便很低。

各区有各区的經濟情况和特殊的地貌和气候等的交互影响,因此,任何时期各区的土地利用都各有它的方式。农田、森林、牧場应当各佔多少面积,必須視該地的自然环境和經濟情形而定。地貌和土地利用的关系很复杂,因此必須各区自行調整。例如位置較高的区,冬季虽然养羊很困难,可是由于不能作別种用途,以致高山牧羊場往往过多。高山牧場需要牧草,因此农田便受到牧場的限制。到今天,山地居民已經逐漸了解,谷地的經濟以保存广大面积的森林最为有利。

我們要了解某一区域内支配森林最高界限的因子,必須研究它的高山牧場、耕地及干草地所佔的面积。山地以外平原上的农业,保存一小块林地,这是經濟的原因,而不是气候的結果。山谷中的情形虽然并不这么簡單,可是我們也必須考虑經濟的因素。山谷通常实行山地区有制度,因此一个流域可以作为一个經濟单位,土地利用的調整也以一区为单位。

关于土地利用与高度及經濟三者的关系，以分区叙述最为妥当。作者对于那費斯区曾作过一次調查：該区包括塔倫塔斯河上伊色尔的支流的悬谷，谷作南北向，高 900—2,413 米。那費斯谷和主谷高低相差造成一大瀑布。該区内有村落四处及夏季小村落数处。1928 年人口为 487 人，1911 年 550 人，1860 年为 673 人。1900 年以前該区的經濟完全独立。直到 1880 年以后，伊色尔才有铁路，1900 年以前，修筑得很好的道路很少。

由于运输方便，五谷的生产量日漸减少。一个地区的粮食不足自給，可以作为它的經濟上独立程度低下的証明。該区从 1925—26 年間，仅二十二公頃土地可以种麦，只够面粉供应量的 $\frac{1}{2}$ 。小麦通常不能生长在 1,200 米以上的高地，而大麦和雀麦又成为牧场作物，蔬菜不多，果树几乎絕跡。市区大部分是牧场，而这类牧场至少有半数以上是位置很高的劣等牧场，只能飼养以綿羊为主的小牲畜。若干干草地，因地位偏僻，收割的干草用六条鉄索把干草下垂到陡崖下高度和倉庫所在相等的地方，其中四条鉄索即以大那維斯小村作軸心，最长的达二公里，高差 150 米。

牲口中以牝牛为重要。所产牛奶是乳酪工业的副产品，可作猪的飼料，因而那里养猪很多（图 46 和 47）。高山牧场則用来放牧綿羊和山羊等。至于居民現款的来源約有三个途徑：（一）乳类生产品，（二）木材，（三）牲畜。农田可种小麦、大麦和牧场作物（大麦、雀麦、車軸草、甜菜），可是种蔬菜的面积极小（四公頃），因而沒有列入表內。

那維斯的土地利用

| | | | |
|---------|--------|-----------|----------|
| 耕 地 | 222 公頃 | 林 地 和 森 林 | 764 |
| 天 然 草 地 | 356 | 休 耕 地 | 308 |
| 牧 場 | 1,554 | 其 他 | 31 |
| 沼 泽 地 | 3 | 統 計 | 3,238 公頃 |

另外一个位置較远較高地区的經濟的例子是塔維西。該区位在萊因河发源地格老本登。当地的地形是兇猛的力量所造成的。受冰

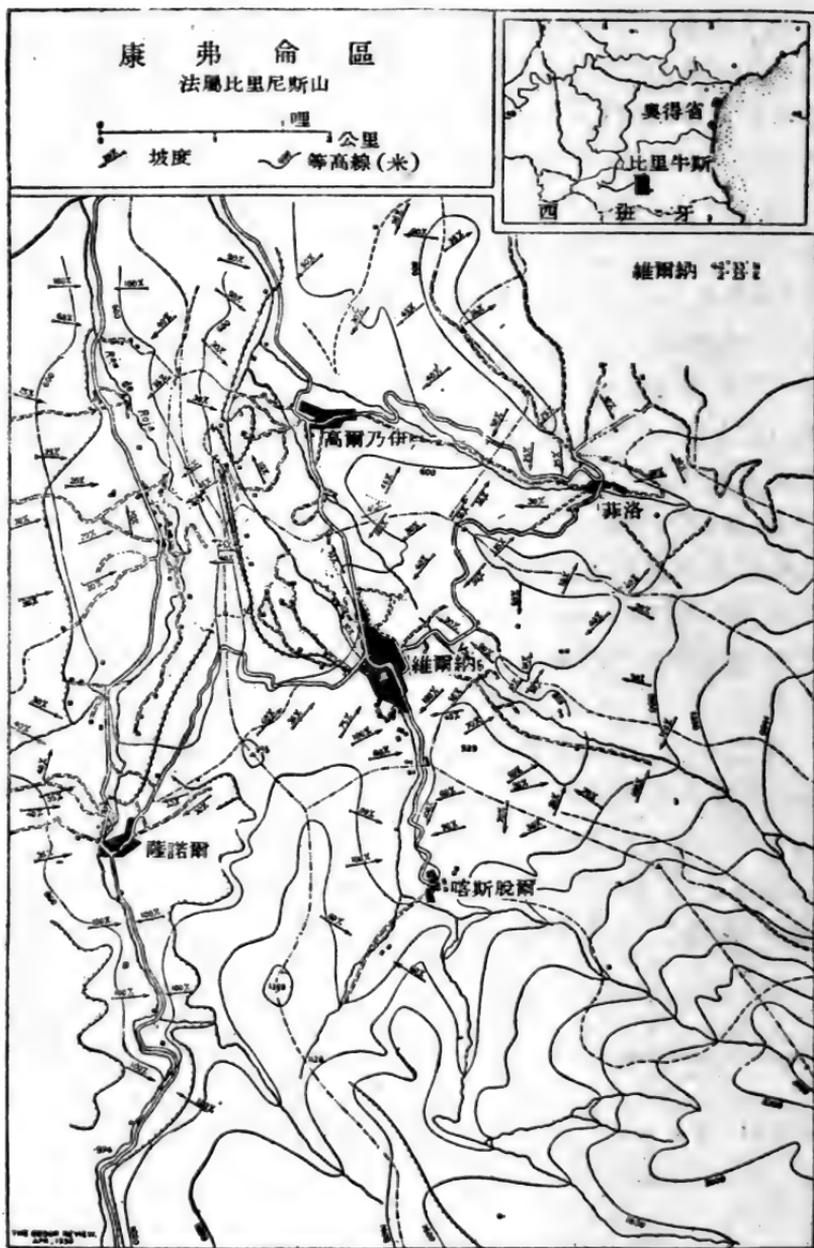


图 46. 法屬比利牛斯山康弗侖區的地誌 I
这一图和 47 图連起来看。坡度 100% 等于 45°
(地理評論, 紐約美国地理学会出版)

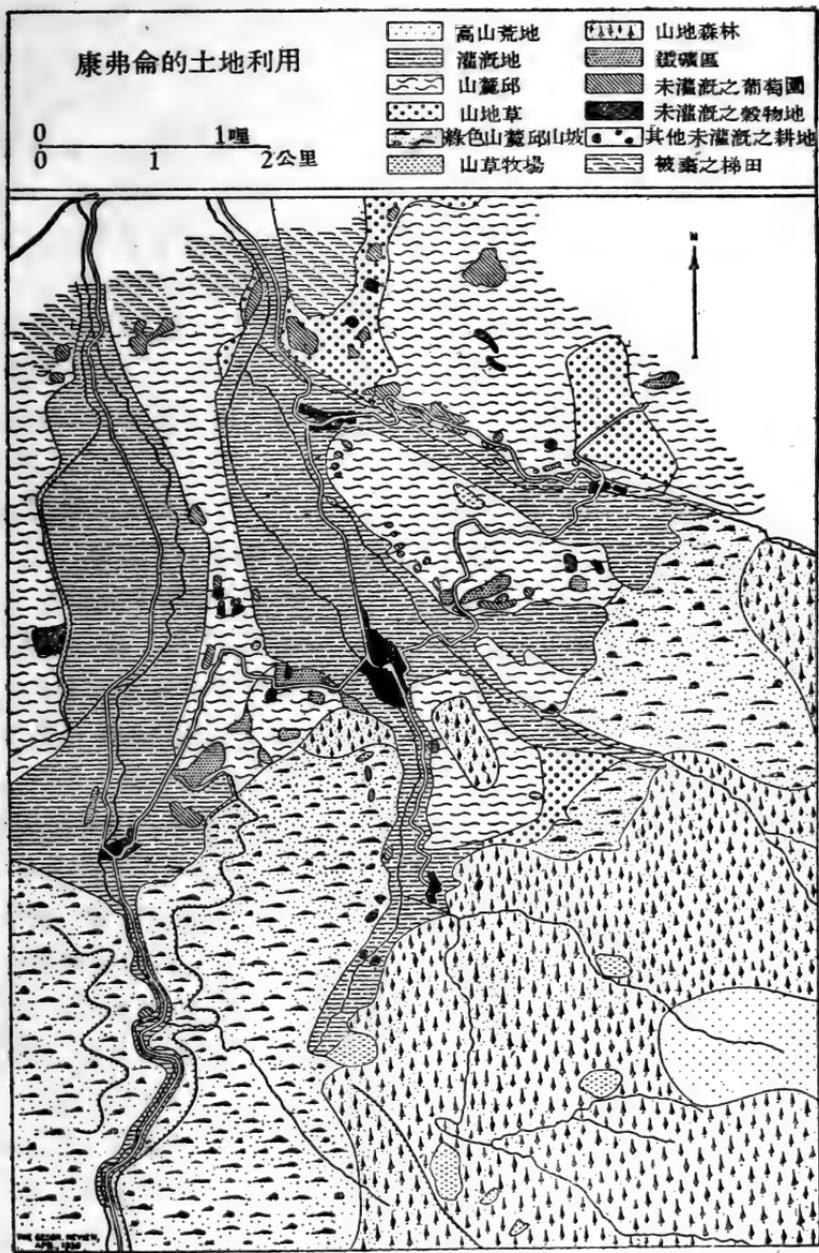


图 47. 法屬比利牛斯山康弗倫区的地誌 II
(地理評論, 紐約美国地理学会出版)

川、山洪、雪崩、山崩等的結果，地形崎嶇，难于深入。較高的地方又因为气候严寒，高谷中可耕地不过 45 公頃，大部分种干草，以供牲畜飼料。牲畜在夏季放牧到广大的昂白山牧場上。最高的村落海拔 1,650 米，农业既沒有把握，五谷也往往不能收获。現在因交通便利，早已打破絕对的經濟独立状态，因而五谷的生产已不重要。可是該区仍旧保持相当孤立。这可以說明的一事实，即該区虽然資源貧乏，可是仍能繼續維持 800—900 居民而沒有人口減少的現象。

現代土地利用的新趨勢 綜述最近五十年来土地利用的新趨勢，比較上列个別的土地利用的事实，当更有意义。可是假使不先討論人口的变动和运输情况的改进，而討論現代山地土地利用的趨勢，便会感到困难。

二十世紀以来，欧洲山地人口減少很多。人口減少的原因，就山地本身來說，便是农业困难、牧业不振、土壤貧瘠和侵蝕等。此外，森林被砍伐也是它的衰落的原因之一。如伊加斯谷在十五世紀初叶，它的牧地可以飼牛 500 头，現在則只能飼养 220 头。又如很多高山牧場，或因土壤侵蝕，或因雪崩、山洪等原因以致現在成为不毛之地。大概言之，这种轉變的原因不外下列数种：人口減少；运输日趋便利；农业知識增加；牧場作物增产；牲畜的管理进步。

在山地从事农业是很困难的。就經濟观点而言，山地应当是最后选择的地方。山地是平原人口过剩的尾閭。山地人口的多少，必須看它附近平原的經濟状况及人口压力的大小而定。在任何时期中，山地耕种的最高界限是人口压力和經濟状况(例如物价的涨落)两者的函数。山地人口的減少，即相对的增加畜牧而減少农业。一个区域内，假使人工缺乏，那末种干草和畜牧較从事农业为有利。阿仆斯举例如下表。

运输便利的影响至深且鉅。运输能使孤立的村落和生活富裕的平原相接触，使山地的壮丁流入平原，同时輸入較好的农作方法，这点以后再加討論。最重要的是使牛及乳酪容易出售。由农田的相当大的面积和劳动力来从事粮食的生产，因而往往自成一个經濟单位。二十世紀中，农民所出售的产品最适宜于他的土地的是乳类和牛肉。

农作物面积的变动和它对于人口的关系

| 自然區域 | 县 | 年 份 | 人 口 | 谷物面积 (公頃) | 每百人所有的公頃 |
|--------|--------|------|--------|--------------|----------|
| 保 吉 斯 | 沙 脫 拉 | 1874 | 10,429 | 2,221 | 21 |
| | | 1913 | 8,029 | 1,364 | 16.9 |
| 佛 可 斯 | 維拉得兰斯 | 1857 | 5,888 | 2,254 | 43.3 |
| | | 1913 | 4,490 | 2,048 | 46 |
| 巴洛尼斯 | 洛 森 斯 | 1857 | 3,448 | 2,094 | 60 |
| | | 1914 | 2,381 | 1,159 | 48.6 |
| 高-凡尔登 | 卡斯得兰 | 1857 | 5,617 | 2,693 | 47.7 |
| | | 1913 | 3,132 | 1,663 | 53 |
| 波 蒙 脫 | 考 波 斯 | 1857 | 5,593 | 1,454 | 26 |
| | | 1914 | 3,673 | 1,157 | 31.2 |
| 塔伦塔斯 | 布格圣毛利斯 | 1874 | 8,771 | 809 | 9.2 |
| | | 1913 | 8,079 | 643 | 8 |
| 摩利安納 | 兰斯勒堡 | 1874 | 5,314 | 608 | 11 |
| | | 1913 | 4,352 | 474 | 10.4 |
| 白利安拾奈斯 | 蒙那的尔 | 1836 | 5,482 | 899 | 16.1 |
| | | 1914 | 3,734 | 545 | 14.6 |

作者曾訪問善地格和格利孙山谷內夏季村落的村公所，主人請我吃面包和乳酪。据說这乳酪是从瑞士平原运来，而該夏季高山牧場的牛便运往巴塞尔屠宰。五谷已經絕跡，現在已經完全变成干草地。水磨仍用来磨牛的飼料，也有的放在破堤旁，廢置不用，徒供点綴。法屬昂白山阿勒伐特从1801年以来，谷物面积已从528公頃減少到81公頃。大麦和黍都是古代山地的普通作物，現在也已絕跡。各时期谷物最高界限的升降是由于經濟的原因，而不是气候的原因。亚麻是孤立时期的作物，現在已看不到。油菜籽从前是食油和灯亮的来源，現在已被水电所代替。提罗尔耕地的面积从1875—1922年間，減少12%，在伏拉山，也減少30%。

下表是根据阿卜斯的材料，証明最近四十年来法屬昂白山某数地区的牧畜事业，显然日趋衰落，然而也有其他可以注意的事实，即在某些地方，例如保吉斯，牛的数目虽然減少，可是人和牛的比显然

反而增加。換句話說，即人口減少的速度大于牛的減少速度。

耕地的減少并不因为牧場的扩大，在同时期內，牧場的面积也縮小，可是縮小得很少。現在大多数山地牲畜的数目都已減少。植物的輪种法、化学肥料和选种法等使每公頃的生产量大大增加。山地所种的谷物完全供自用，因此即使人口保持現狀，所需耕地的面积也还可以減少些。

法屬昂白山下塔倫塔斯是一个东西向的山谷，衣色河流經这里，谷的两端即木的尔斯和布格圣毛利斯二城。高塔倫塔斯就是梯格尼斯谷；十九世



图 48. 法屬比利牛斯山傾斜 45° 山坡上的农作

中比利牛斯山的夏雨培养一片浓密的草地，每季可收割4—6次。这草地像一个細麻布蓋，使那最陡峻的山坡也能保持土壤不致流失。



图 49. 法国洛洛芬薩斯的梯田

在这一个没有受到冰川作用的山谷中，没有原始的平地，因此只能筑成梯田。

紀末叶，梯格尼斯城还和其他各地相隔绝，因为雪崩之故，冬季下山很危险。这里气候恶劣，收获不丰，有的田中积雪直到六月还没有完全溶化，即使在七月里，也常有霜害。

下塔倫塔斯耕地方便，收获也較

法屬昂白山牛羊的數目和人口的關係

| 自然區域 | 縣 | 年 份 | 牛 | 羊 | 每百人所有牛數 | 每百人所有羊數 |
|---------|---------|------|-------|--------|---------|---------|
| 保 吉 斯 | 沙 脫 拉 | 1873 | 7,930 | 1,400 | 75 | 13 |
| | | 1913 | 7,398 | 595 | 92 | 7 |
| 佛 可 斯 | 維拉得蘭斯 | 1857 | 6,054 | 3,439 | 103 | 58 |
| | | 1913 | 4,899 | 731 | 87 | 16 |
| 提 瓦 斯 | 沙 的 龍 | 1852 | 428 | 29,075 | 6.5 | 440 |
| | | 1913 | 246 | 21,666 | 5.5 | 500 |
| 巴 洛 尼 斯 | 拉木脫沙蘭松 | 1852 | 486 | 18,549 | 7 | 265 |
| | | 1913 | 85 | 17,575 | 2.5 | 500 |
| 波 蒙 脫 | 考 渡 斯 | 1857 | 3,084 | 10,020 | 55 | 179 |
| | | 1913 | 2,485 | 4,912 | 64 | 127 |
| 沙 渡 蘇 | 聖 波 納 脫 | 1857 | 6,580 | 25,372 | 56 | 215 |
| | | 1913 | 3,850 | 13,062 | 43 | 147 |

丰,經濟上可以自立。由于它的土壤种类多,位置又比較孤立,因而使該区自成一个“小天地”。酒、面包、肉、衣料及建筑材料等都由谷中各地輸入,农民日用所需都能供应充足。可是谷地的基本經濟决定于利用广大高山牧場的需要。牧場的範圍往往比較谷地大得多,它們是区的生活的真正的基础。

运输便利使牧畜业更形重要。任何一种作物,例如谷类作物,假使收获量不大,便被放棄。該区所种小麦,大麦及雀麦的面积都已減少。葡萄自受虫害后,还没有恢复生产。由于交通方便,人口大量移出。

在以往,谷地內大部分土地用以栽培作物,以致使牛羊在冬季不能获得充分的干草。因經濟上的轉变,粮食輸入,人口減少,干草地也跟着增加。于是飼养家畜非常普遍,并且已成为塔倫塔斯的特色,現在最著名的品种的牛“rage tarine”便出产在那里。

現今塔倫塔斯的出产几乎完全屬於牲畜的产品。大概言之,該地夏季牧場較干草地为大,因而很多牛羣不能飼养过冬,每次市集便有許多牛出售。大部分出售給城市,以供食用。九月里所生的羊很強壯,在第二年的春季便能爬登高山牧場。一月份所生的較弱,大部

分在春季出賣，以供屠宰。因此該地春季也有次要的牲畜貿易。

夏季是大量生產乳酪的時期，可是冬季製造乳酪更多，奶油也在冬季製造。為了養育小牛以彌補秋季售出的牛只，必須把大部分牛奶保留以喂養牛犢。因此，該區經濟幾乎完全限於畜牧經濟。本區乳酪工業的重要性由下表可見一斑（1903年）。

塔倫塔斯的乳酪、奶油工業

| 縣 名 | 牝牛數 | 乳酪(公斤) | 奶油(公斤) |
|--------|-------|---------|--------|
| 安 曼 | 3,200 | 66,000 | 3,580 |
| 布格聖毛里斯 | 3,700 | 147,700 | 8,950 |
| 木 的 爾 | 4,900 | 201,000 | 45,200 |

平坦地与阶地 山区生产地的面积，很受坡度的限制(图 50)。在山区内，平坦地的价值很高。大概的說，假使其他条件相同，那末



图 50. 法屬比利尼山山中坡度和耕種的關係

農田向沖積堆的平緩山坡延伸，但避免陡峻的山坡。這裡是森林和耕地交錯區域，並不是連續的耕地帶。

山区内平坦地的多少，便可測知當地人口的多少。可是假使這種平坦地常受到山洪的災患，或者是山洪的沖積地，那末便沒有用處。平坦地的位置高而孤立的較位置低的差些。美國西部山区中，每一大片平坦地都有農田，或曾有農田。

山地居民的珍視平坦地，也象沙漠居民的珍視水草地。山地居民的房屋都建築在山坡上，為的是保留平坦地用以耕種。西藏高原的鄉村建在極峻峭的山坡上，以便節省比較平坦的山坡以供耕種，這是一個極端的例子。提羅爾的高-哥爾米格山谷的溪溝中，平坦地極少，

那里有句話道：“母鷄要用靴鉄来行路，公鷄則需要用高山的竿子”。在奧勃印塔尔地方有句話道：“假使燕子不能在提罗尔的其他各地覓得高度适宜的墻壁，那末飞到套弗斯去，筑巢在谷坡上”。居住在这山谷中的人民，去一次教堂，便能磨損靴鉄（釘在鞋底的长釘，在雪地中极有用）。在維尔得-匈脑（也屬提罗尔），据說房屋都位在极陡峭的山坡上。居民往来都系繩索。木斯是离勃倫納不远的一个村落。村民八百人。据称从1758年到現在，由于該村非常陡峻的牧場的崩坍，村民死伤在三百人以上。因为山坡太陡峭，仅能放牧羊羊，而且也并不是各地都可以放牧。飼养老牛的干草必須用人力收割。这种几乎不可置信的环境当然不是正常的。可是为适应谷底人口的增加而垦种梯田，这便是証明平坦地的可貴。

山地內的平坦谷地，或有或沒有，并不一定。壮年山地中的幼年山谷，山坡陡峻，通常沒有平坦谷底。壮年山谷谷底的寬度和地形发育的年期成正比。标准冰川U形谷中有平坦的谷底。本章所称的平坦地包括近似平坦地而沒有明显的坡度。冰川谷的橫剖面往往呈梯阶状，因此平坦地所包括的各阶地随山谷的高下而逐层分布。而且冰川谷中的不等量沉积，例如冰磧石和“佛洛”（冰川谷底的一种石堤，作者在美国沒有看到同样的例子，它的起因如何，还没有使人滿意的解释），可以使谷底的一部分变成盆地，或湖泊，或沼泽，或冲积而成平原。可是無論是冰川谷或非冰川谷，凡两河或两冰川汇流的地方，地面都很开朗。在百尼斯-奧柏兰地方，在阿勒舒冰川的寬广的岡苛底亚-泼拉茲，便可看到正在形成中的这种开朗如盆地的地面。

山地的壮年河谷，通常都有天然的河阶地，假使沒有地壳运动，或侵蝕循环的中断，那末河流的弯曲作用和旁蝕作用必然会造成河阶地。在造成河阶地的过程中，地質构造是它的基础。这一点很重要，本書以前也曾屡次提到过。

谷中平坦地是农田、道路及城鎮的所在地。可是在某些区域内，平坦地不足适应人口的增加。由于平地的缺乏，人們不得不建筑梯田。梯田护墻上部的农田，大小不一，可是都由人力筑成。护墻以上

的土壤被水冲到山下后，必須用人力再运上山。又因为梯田一般都是面积很小，不能形成牧场，因而所需肥料也必須由人力运送上山，通常都是背負上去。森帕尔称之为“拼命的农业”。

梯田所需的劳力很大，不但护墙的岩石必須运送，就是施行灌溉的地方，土壤也必須鋤平以便灌溉。为了保持适当的潜水面，灌溉梯田是必要的。由于深处挖掘的土壤缺乏腐殖質，必須施以大量肥料，这种肥料通常必須由山谷运来，份量很重。

原始人好象是梯田的工程师，他們建筑梯田的完善，足以使人們惊奇。原始的黑人在坦干伊喀湖附近，地沟的陡峻西坡梯田上，从事耕种。尼日利亚北部的麦吉孙山脉中，未开化的黑人能够繪制极精密的梯田图。四川盆地的梯田，是全世界著名的梯田之一。在中国西部，所有山地往往都有梯田。西藏西部每一喇嘛寺都有梯田，坡度很大。呂宋中部的原始居民，是最优秀的梯田工程师。最令人惊奇的是印加人的梯田。秘魯的薩拉門加的梯田，甚至直达霜線。根据在一些山谷的估計，印加人已經把每一个可能利用的山坡，垦为梯田。現在已經沒有空地可以耕种来維持更多的人口。

梯田并不仅限于原始民族。在欧洲山地中也很普遍(參閱图49)。在辛普隆快車的沿途中，西拉附近的龙河谷，也有精致的梯田。我們所以提到这一点，因为許多旅行家都曾看到这种現象。大概說来，山坡愈干燥，梯田也愈重要。东(地中海)比利尼斯山的梯田比較潮湿的中部为多。在昂白山的南坡——意大利，它的梯田較北坡为多。理由有二：干燥山坡上的农业对灌溉的依賴性很大，这是一点；干燥山坡草被稀少，受到的侵蝕較烈，这是第二点。比利尼斯山中部傾斜 50° 的山坡上，它的溪沟中的草类被收割后，毫无剧烈的土壤侵蝕(參閱图48)。

由梯田的耕种和灌溉所发生的社会問題，和牧场区私有制所遭遇的問題相同。为了适应环境的需要，由村社頒布很多管制規則，规定梯田的建筑、土壤的补充、交通的改善、渠道的建設、給水的調整和分配等，凡此都促使农民組織社会团体，并提高农民的社会观念。

地貌因子：安多拉 作者曾繪制一幅关于安多拉的土地的地

图, 該图突出地表示由于这种土地地貌的緣故, 必須从总面积中減去很多土地。图中表示因地势陡峻而成为不毛的区域。即使在位置极高的山峯, 只要能攀登, 便都利用作为牧场。而陡峻地带又大部分在山坡中部, 而不在最高的山頂上(图 51)。1911 年当作者調查的时

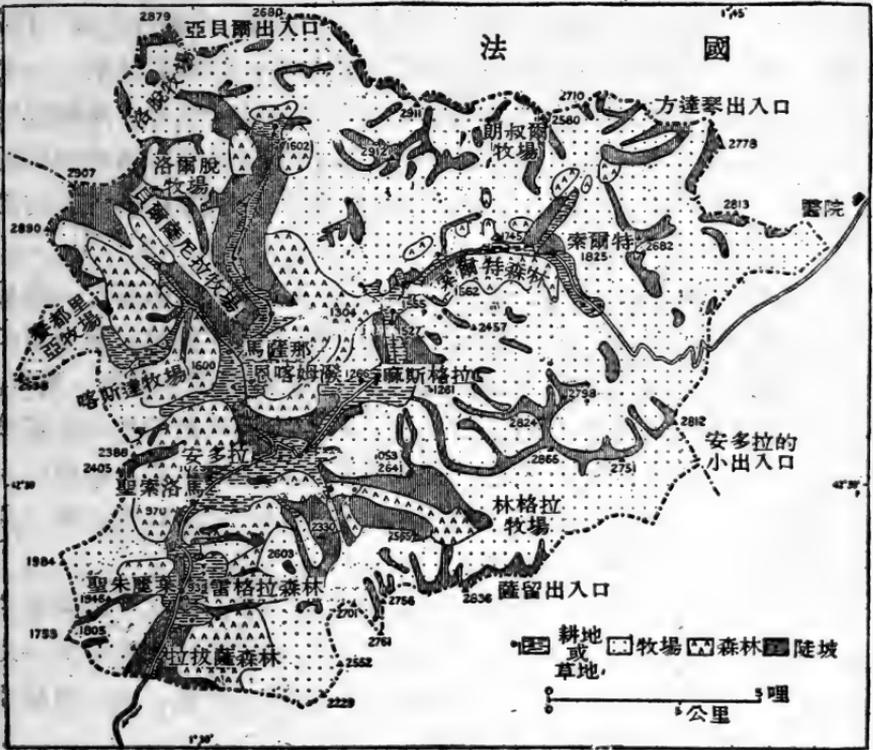


图 51. 安多拉的土地利用图
(地理評論, 1929 年 4 月)

候, 安多拉还没有面积統計。因此所繪制的图完全是作者个人的观察和研究原有地形图的結果。地形图的縮尺是五万分之一, 等高線的距离是 25 米。

作者在图上应用四种符号: (一)橫線代表谷底或冲积山坡的連續耕种区域, 該区域或者是正常农业, 或者是灌溉农业, 可是孤立的农田, 例如位于峡谷的山腰的农田, 都不包括在內。(二)点号或者倒

V 符号代表有商业价值易于采伐的森林，該区位置变化很大，并且大部分木材的尺寸都不大。树木品种中佔优势而价值高的是山松。优良的树木在高山給水便利的区域都已被伐去改为牧场。(三)縱線代表悬崖及大于 45° (百分之百) 的山坡。本区大部分沒有森林，牧羊場也极少。有些地方还有堆石，足以威脅它下方的耕地。(四) 疏点号代表高山牧场，其中高原草地大部分可以牧羊。“綠色公园”可以牧牛和馬。北部多数标高点是圓邱而不是尖峯，該地的牧场——实际上不是最好的牧场——可以遍及山頂。在其他区域中，限制牧场高度的是地貌，而不是气候。該处的公园地是指森林和曠地相間的区域，图中或者繪成森林，或者繪成牧场，完全看何者在經濟上佔优势而定。

該区最大的特色是傾斜太大，因而不毛之地的面积很广。这是土地利用的特点，向来是一般繪山地地图的人所忽視的。图中第二特点值得注意的是牧场面积很广。这是一个国家經濟上的第一要素，必須予以重視。最大的牧场位于北面，那是略受分割的比利尼斯山的山頂高原，位置虽然高，可是大部分地形都很平坦。北方牧场广大的另一因素是高度。該地树木線的高度在 2,000—2,400 米之間。最高的等高線包括北方极大的区域。

农业区域分布的不均匀是地質和地貌的結果，在寬广的盆地間农田可能变为位于幽深的峡谷中的、并且由于临清流而寒冷的一片狹隘草地。悬崖阻碍农田向谷壁发展。凡是河谷較寬、山坡傾斜較緩的地方，对农田高度的限制也較寬。

图中的景观，假使加以詳細的說明，一定能引起更大的兴趣。这 495 平方公里的面积大部分在一个流域內，幹流是伐利拉河，它有两条支流和六个小盆地。这些盆地都由于該区南部所看到的变質岩的抵抗力強弱不同的結果。北部是前面說过的高原草地，是山脉的核心，由花崗岩构成。各山谷都是峡谷，谷底面积很小，它的南部高山平坦地面很广(图 52)。該高地的岩石易受侵蝕，冰川作用很深刻，因此它的性質和北方不同。这里，冰斗、复式冰斗、冰川湖和悬谷等都很普遍。高原的南部和北部都有夏季牧场，可是經營的組織不同。

高原草地上夏季飼养的大批羊羣都来自法国和西班牙。高山降水量增加，地面平坦，和花崗岩的不透水性等条件使羊羣能有充分的牧草。南部的分割地带包括山峯、锯齿状的山脊、冰斗的峭壁及被隔离的冰斗底及平坦谷地。陡坡的土壤及地下水仅足供山松的生长，谷底的土壤則是精美的牧場。“綠色公园”仅供当地牲畜的放牧，其中大部分是牛、牝馬、幼驃等。“綠色公园”为村社所有，不能出租。因此該区的生活，因地貌而分成农业和牧业上下两层。两层間的垂直距离相差达 1,000—1,500 米。本区牲畜的季节迁移通常仅有少数牧人随行，这和昂白山等地所流行的遊牧情形完全不同。

該山谷曾受劇烈的冰川作用，侵蝕地貌較比利尼斯山任何部分都深刻。地面景色也很荒涼。費雅盆地是小型的約西密武。从冰川时期以后，就有峡谷存在，可是因为年幼，还没有成为盆地間交通上的障碍。圣安多音峡谷位于安多拉盆地和馬薩納之間，現在仅有一条驃道，从石中凿出。又从安多拉到安堪的峡谷，道路沿谷壁而行，远远高出河底(图52)。可是从安堪到可尼洛的道路被迫升高 300 米，翻越山腰，通过曼利特色尔的峡谷，道路很险阻，人驃都疲乏。村落位在側冰磧石阶地上。冰川阶地是高而平坦的农耕地，冰磧石块如果太大，那末除石块間的牧草外，毫无用处。大概言之，冰川作用改善了安多拉山谷，使人类可以居住。而冰川作用最大的貢獻是圣他



图 52. 安多拉一个峡谷中的土地利用

这照片指峡谷的边緣，沒有平地。梯田在左下方。草地在河边。坡度 30° ，灌溉后可以生长牧草，由于日光不足，不能种五谷。白楊用作燃料。图中小路可通山羊牧場。(采自地理評論，美国紐約地理学会出版)

可洛馬地方的終磧石。該河谷上游,在過去一個短時期內,曾經有一個湖泊存在,現在由於四週山嶺的沖積物,已經把湖泊的沉積物掩沒。

該區是濕潤的地中海氣候,和附近西班牙的乾燥地中海氣候不同。農業有灌溉式和普通式兩種。牧草、煙草及蔬菜都需要灌溉。五穀是旱地作物。所有和谷壁的渠道相連或稍低的平地 and 山坡,都有灌溉的利益。各山坡上都有階地用以種植草類。凡夏季放牧牲畜的高山各區域,大部分耕地都種干草留供牲畜冬季飼料。安多拉有過多的高山牧場,因此,干草地在經濟上對於作物地的壓力很大。干草愈多,安多拉人在高山上的牲畜數目也愈多。“高原草地”邊緣的天然草地,每年收割一次,在灌溉區域則每年收割四次。安多拉屬地中海氣候,河水充足,高山積雪的時期長,這也是它的原因之一。此外,高地比較平坦,而且湖泊很多,也是一個原因。在這一給水容易的土地面積上,水量常有剩餘。

參 考 文 獻

- Allen, W. E. D. "The March-Lands of Georgia," in *Geographical Journal*, lxxiv (1929), pp. 135—156.
- Allix, André. "L'économie rurale on Oisans," in *Revue de géographie alpine*, xvii (1929), pp. 469—610. Stubborn agriculture.
- Allix, André. *L'Oisans*. Paris, 1929. The thoroughness of the work is indicated by the fact that 800 pages are devoted to one small area of the French Alps.
- Atwood, W. W. "Utilization of the Rugged San Juans" (Colorado), in *Economic Geography*, iii (1927), pp. 193—209.
- Bernhard, Hans. *Die Wirtschaftsprobleme des Vallemaggia (Tessin) als typischen Gebirgsentvölkerungsgebiet*. Zurich, 1928. An excellent local study.
- Bieremann, Charles. "La vallée de Conches en Valais," in *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles*, xliiii (1907), pp. 39—175. Excellent.
- Blache, Jules. *Les massifs de la Grande-Chartreuse et du Vercors*. Grenoble, 1931. 2 vols. Blache is one of the promoters of the Grenoble school of Alpine geography, which under the leadership of Blanchard, has caused the French Alps to be one of the best studied territories in the world. This work is a model for a regional study.
- Blanchard, Raoul. "Aiguilles," in *Revue de géographie alpine*, x (1922), pp. 127—165.
- Blanchard, Raoul. *Les Alpes française*. Paris, 1925. Preliminary to the volumes

upon the French Alps which are now being written by this master of mountain geography.

Blanchard, Raoul, and Seive, F. *Les Alpes françaises à vol d'oiseau*. Grenoble, 1928. (*Les beaux pays*.) Illustrated by 137 heliogravures of mountain scenery.

Bleicher, Gustave. *Les Vosges, le sol et les habitants*. Paris, 1890.

Bouchet, Jeanne. "La vallée de la Roizonne en Taillefer: Enquête économique," in *Revue de géographie alpine*, xvi (1928), pp. 179—192.

Bowman, Isaiah. *The Andes of Southern Peru*. New York, 1916. A study in which carefulness of detail is combined with breadth of view.

Brunies, Stephan. *Der schweizerische Nationalpark*, 3. Aufl. Basel, 1920. In the nature of a guide book. There is a French translation.

Cavaillès, Henri. *La vie pastorale et agricole dans les Pyrénées*. Paris, 1931.

Cholley, André. *Les Préalpes de Savoie et leur avant-pays*. Paris, 1925.

Dainelli, Giotto. *Le Condiziqne delle Genti*. Bologna, 1924. (Spedizione Italiana de Filippi nell'Himàlaia, Caracorùm, e Turchestàn Cinese, 1913—14, Relazioni Scientifiche, serie ii, 8.) Anthropogeographic material on Himalaya of a most scientific nature.

Dainelli, Giotto. *Il Monte Bianco*. Turin 1926. Though it is not Dainelli's most serious work, nevertheless this is an informative book upon the Italian side of Mont Blanc.

Desbuissons, Léon. *La vallée de Binn (Valais)*. Lausanne, 1909.

Flahault, Charles. *La mise en valeur des terres pauvres per le boisement*. Montpellier, 1920.

Forrer, Niklaus. *Zur Anthropogeographie des Alpinen Thurtales*. Bülach, 1925.

Früh, Jacob. *Geographie der Schweiz*. St. Gallen, 1929—33. 2 vols. The great book on the geography of Switzerland.

Gex, François. *Dans les Alpes françaises*. Paris, 1929.

Gibert, André. "Le Valgaudemar," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 663—782.

Gos, François. *Zermatt and its Valley*, tr. by F. F. Roget. London, 1927.

Gradmann, Robert. *Süddeutschland*. Stuttgart, 1931. Chapter on the Bavarian Alps.

Gsteu, Hermann. *Beiträge zur Anthropogeographie von Vorarlberg*. Stuttgart, 1932.

Hedin, Sven. *Southern Tibet*. Stockholm, 1916—22. 9 vols. Many other books of exploration could be mentioned. This is included as a splendid example.

Hettner, Alfred. *Die Kordillere von Bogotà*. Gotha, 1892. (*Petermanns Mitteilungen*, Ergänzungsheft Nr. 104.)

Krebs, Norbert. "Die bewohnten und unbewohnten Areale der Ost-Alpen," in *Geographische Zeitschrift*, xviii (1912), pp. 443—454.

Krebs, Norbert. "Die Dachsteingruppe," in *Zeitschrift des Deutschen und Öster-*

- reichischen Alpenvereins*, xlv (1915), pp. 1—42.
- Krebs, Norbert. *Die Ostalpen und des heutige Österreich*. Stuttgart, 1928. 2 vols. The great book on the regional economy of a mountain area. Instructive and Philosophic.
- Krebs, Norbert. "Die Verteilung der Kulturen und die Volkdichte in den österreichischen Alpen," in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*, lv (1912), pp. 243—303.
- Leemann, Walter. "Zur Landwirtschaftskunde des Tavetsch," in *Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich*, xxix (1928—29), pp. 13—122.
- Levainville, J. "La vallée de Barcelonnette," in *Annales de géographie*, xvi (1907), pp. 223—224.
- Machatschek, Fritz. *Die Alpen*, 3. Aufl. Leipzig, 1929. A primer.
- Machatschek, Fritz. *Landeskunde der Sudeten- und Westkarpathenländer*. Stuttgart, 1927.
- Martonne, Emmanuel de. *Les Alpes*. Paris, 1926. A review.
- Martonne, Emmanuel de. "The Carpathians: Physiographic Feature: Controlling Human Geography," in *Geographical Review*, iii (1917), pp. 417—437.
- Martonne, Emmanuel de. *La Valachie*. Paris, 1902. Deals with the Carpathians.
- Newbigin, Marion Isabel. *Southern Europe*. London, 1932.
- Ogilvie, A. G. *Geography of the Central Andes*. New York, 1922. (American Geographical Society, *Map of Hispanic America*, Publication No. 1.)
- Reynier, Élie. "La région Privadoise," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, iii (1915), pp. 1—56.
- Robequain, Charles. "Le Trièves," in *Revue de géographie alpine*, x (1922), pp. 5—126.
- Roletto, G. B. "La Valle dell' Orsigna," in *Rivista Geografica Italiana*, xxiii (1916), pp. 432—440; xxiv (1917), pp. 24—38.
- Sieger, Robert. *Die Alpen*. Leipzig, 1900.
- Zur Geographie der deutschen Alpen Prof. Dr. Robert Sieger zur 60. Geburtstag gewidmet*. Vienna, 1924. Some of the essays in this *Festband* are noted elsewhere.
- Sorre, Maximilien. *Les Pyrénées*, Paris, 1922.
- Sorre, Maximilien. *Les Pyrénées méditerranéennes*. Paris, 1913. The more elaborate work.
- Telker, Minnie J. "The Cascade Mountains," in *Journal of Geography*, xiii (1914—15), pp. 242—250.
- Ténot, Suzanne. "Le massif de Belledonne," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vii (1919), pp. 601—689.
- Tivollier, Jean. "Monographie de Ceillac (Hautes Alpes)," in *Bulletin de la Société d'études des Hautes-Alpes*, xiv (1926), pp. 71—140.
- Vallot, Charles; Vallot, Joseph. *Le massif du Mont-Blanc*. Versailles, etc., 1921—

23. 2 vols. An example of a scientific guidebook.

- Vial, Pau, and Chevalier, Marcel. *La Cerdanya*. Barcelona, 1926. See also the review by Philippe Arbos in *Revue de géographie alpine*, xv (1927), pp. 363—367.
- Wissman, Hermann von. "Das Mitter Ennstal," in *Forschungen zur deutschen Landes-und Volkskunde*, xxv (1927), pp. 1—144.

.....

- Allix, André. *L'Oisans au Moyen-Âge*. Paris, 1929.
- Blache, Jules. "L'arts-et-crafts, ancienne pratique culturelle dans les Alpes dauphinoises," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 553—575.
- Blache, Jules. *L'homme et la montagne*. Paris, 1933.
- Blanchard, Raoul. *Grenoble: Étude de géographie urbaine*. Paris, 1911. The story of urban development in mountains.
- Blanchard, Raoul. "L'industrie de la houille blanche dans les Alpes françaises," in *Annales de géographie*, xxvi (1917), pp. 15—41.
- Blanchard, Raoul. "The Utilization of Water Power in France," in *Harvard Business Review*, VI (1927—28), pp. 176—187.
- Brutails, J. A. *Étude sur la condition des populations rurales de Roussillon au Moyen-Âge*. Paris, 1891.
- Brutails, J. A. *Notes sur l'économie rurale du Roussillon à la fin de l'ancien régime*. Perpignan, 1889.
- Clouzet, E. "À propos de la haute vallée du Vénéon à la fin du XV^e siècle," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vi (1918), pp. 333—340.
- Coulter, J. W. "Land Utilization in the Santa Lucia Region," in *Geographical Review*, xx (1930), pp. 469—479.
- Jorré, Georges. "L'aménagement hydroélectrique de la vallée d'Ossau," in *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, ii (1931), pp. 317—336.
- Lorin, Henri. "L'industrie rurale en pays basque," in *Le musée social*, 1906, Mémoires et documents, pp. 349—375. The part of little industries.
- Mathieu, André. "Les petites industries de la montagne dans le Jura français," in *Annales de géographie*, xxxviii (1929), pp. 439—459. More of little industries.
- Méjean, Paul. "Le bassin de Bonneville, Haute-Savoie," in *Revue de géographie alpine*, xvi (1928), pp. 5—168. A valley given over to workshops.
- Plandé, R. "L'utilisation industrielle de la vallée d'Aspe (Pyrénées Occidentales)," in *Revue de géographie alpine*, xvii (1929), pp. 41—54. A development due to water power.
- Sclafert, Thérèse. *Le Haut-Dauphiné au Moyen Âge*. Paris, 1926.

第八章 山地的人口及其分佈

概說 比較說來，山地并不宜于农业生产。森帕尔曾写道：人类作为地面上的一种流动体，也象空气和水一样，經常受地心吸力的吸引。山地譬如平原的磽确部分，必須在沃土完全被利用以后，再来利用它。某些民族入山的年代已很悠远，他們大多是平原上战敗民族的后裔，这类民族，在高加索山地中很多，該区可以称为“民族的墓园”。山地除了貧穷的居民有袭击平原民族的傾向外，在整个历史中都处于被动的地位。一个民族一旦定居山地后，由于地位的孤立和便于守御，往往可以繼續保持它的人种的文化的特性。白兰士曾說，山地不但滋生人种，并且能保存他們。所謂“滋生人种”的說法是不确实的，实际上山地人种都从平原移入。至于“保存”的說法，从1850年以后也不确实了。1850年以前，山地居民由于交通困难，困守家园，被山岭禁錮在山谷中。可是1850年以后情形恰恰相反。

到1850年为止，山地居民因自然繁殖而增加，以致人口太密，經濟危机四伏。我們只要讀一讀阿理斯所著关于十九世紀法屬昂白山瓦桑斯的历史，对于高山孤立山谷的經濟状况，便可明瞭了。山地往往耕地稀少，工作艰苦，收获不丰。1800—50年間，某数山谷中人口增加34%。俗語說，“終年辛苦，仅得一飽”。这种人口的增加，繼續到十九世紀中叶，以后，山地人口便开始大量移出。薩伏衣的統計可以表示这种事实。

薩伏衣的人口

| 年 份 | 人 口 | 年 份 | 人 口 |
|------|---------|------|---------|
| 1723 | 337,184 | 1901 | 518,514 |
| 1783 | 427,166 | 1906 | 513,914 |
| 1828 | 538,567 | 1911 | 503,027 |
| 1838 | 564,137 | | |

上表的統計数字并没有完全显示出本世紀以来农业人口的銳減。因为薩伏农区内有数处新兴的工业区。格克斯喚起人們对于它們的增长的注意。薩伏农宇巴衣谷中是一个純粹农业区域。1851—1901年間，該山谷人口从17,585人減到12,538人，也有全村成为廢墟的。在比利尼斯山，也有类似的人口移出情形。少数交通便利的山谷，因工商业勃兴，或者因它是宗教的中心，在最近三十年来，人口反有增加。可是位置較高和較偏僻的山谷中，人口大多減少，有的仅剩原来人口的1/4。法国的三十一个山区中，从1800—50年間，有些区人口的增加率是10—15%；可是从1850—1911年間，人口又減少很多。例如，巴斯-昂白山減少31%，阿利耶奇減少26%。在三十一一个山区中的二十六处，从1901—06年間，因土壤侵蝕及其他原因，所減少的人口計107,000人。同时期內，尼斯、馬賽、波庇南、都魯斯、波尔多和里昂等山地边缘城市的人口，都有增加。所增加的人口无疑地来自山地。因此山地人口的減少，往往就是山地边缘城市人口的增加。又如意大利昂白山的貝利斯谷，据1805年的統計，約有6,000人，到1911年增加到9,000人。該谷中的托利城，在1805年仅有2,000人，到1911年增加到5,500人。而它的附近农村的人口显然已減少。

交通的改善容許和促使人口移动。大多数学者都同意这种見解。現在是公路和鉄路的建設时期。在这一时期开始时，缺乏道路和外界交通的民族，它的数目之多真是使人吃惊。据估計，西班牙便有二千个村鎮深居山地以內。下面是阿仆斯所举不完全的記錄，足以表示法屬昂白山某些区域内交通困难及道路建設的发展情形。

道路建設的发展

| 区 域 | 区的总数 | 历年无道路的区数 | | | |
|------------|------|----------|------|------|------|
| | | 1860 | 1880 | 1900 | 1914 |
| 沙脫拉县(保吉斯) | 14 | 10 | 2 | 0 | |
| 阿尔伯特維尔郡 | 42 | 25 | 20 | | 1 |
| 木的尔郡(塔伦塔斯) | 56 | 42 | 36 | 4 | 2 |
| 圣貞德摩利安納郡 | 68 | 45 | 33 | 18 | 11 |
| 卡斯得兰郡 | 48 | | 18 | 8 | 4 |
| 耶 費 县 | 10 | | 6 | 3 | 3 |

从少数道路可以产生更多的道路，现在整个昂白山地的道路建设正在飞跃进步中。自从交通便利后，山地居民的迟钝精神已迅速改变。因此山地交通的发展不仅是地貌和地势的函数，同时也是山地居民经济上和精神上需要的象征。

山地居民的游牧生活（特别是瑞士），可能是他们心理上向外迁移的动机。又如某些山谷中，由于经济困难，居民早已实行投身当佣兵、小贩、行商和优伶等。森帕尔以为这种移动的习惯，在山地和在海洋相同，可以产生旅行家。这种意见未免过甚其辞。山地居民每年迁移，是例外而不是常规。使人民定居家园的倾向，已经随着新时代及便利的交通而俱来。这是由于室内工业渐趋重要的缘故。山地以外直接吸引大量移民的因素，是美洲新辟土地的诱惑。山地居民生活在和欧洲人同样的经济压力下，自然地移居美国。例如法属昂白山高-提瓦斯两区，最近二十年内，人口减少了30%，40%以至44%。大部分人移往墨西哥和美国，南美也有一部分。此外，移民的另一趋势是从乡村移入都市，这已经是目前欧洲乡村中极普遍的现象。关于这点，我们已经指出，假使城市位在山地范围以内的山谷平原上，那末该区域的人口当不致大量减少。

毛尔曾说道，“人口分布的上限是人口稠密的中心地的尾闾”。

人口和高度 假使我们就全欧洲山地的人口平均一下，我们或者可以断定，高度愈大，人口愈稀少。瑞士的人口5%住在1,000米以上，而1,000米以上区域在该国总面积中所占比例很大。在气候雪线或长期积雪带以下的区域，在某种限度内，高地人口的稀少是由于资源的贫乏。资源贫乏和人烟稀少的关系，比较平地所占百分比及人口密度的关系更为密切。人口随高度而减少的情形，可以用下面的例子来说明。格利孙县的人口密度仅等于沮利克县人口密度的35%。沮利克县大部分位在瑞士平原上，同时格利孙县都是高山地，高山地不能供养大量的人口。高山地气候严酷，作物的收获量和质量都很差。大部分土地实际上是不毛之地。瑞士的高山县份如幽里和发累，不毛之地占半数以上。奥国的提罗尔省及卡林提亚省的情形也是如此。

可是人口随高度的增加而减少的事实也并不是按照一定的规律(图 61)。理由是高度的增加并不一定是定居面积的减少。森林区及陡坡的人口较高山旷地及缓坡的人口为少,可是也有例外。大部分人口的分带都采用谷地横剖面。假使我们仅采用谷底的人口密度,并按山谷高度的增加依次排列,那末人口减少的现象,便很有规则。

勃伦查对于高度和人口的关系曾有比较精确的研究。他曾经统计法属昂白山某数带的平均高度,及各该居民带所占的百分比,发现人口的减少除了 1,900 米以上的区域外,大致都按照一定的规律。可是这种现象仍只能作为一种偶合。

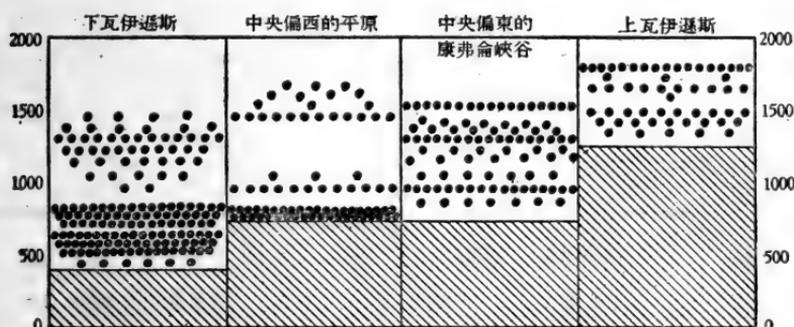


图 53. 法属昂白山瓦伊逊斯之高度与人口
斜线区表示谷底之高度;每一黑点代表居民二十五人(根据阿里克斯氏)

山的高度和居民

| 平均高度(米) | 居民(%) | 平均高度(米) | 居民(%) |
|---------|-------|---------|-------|
| 1,408 | 58 | 1,954 | 50 |
| 1,419 | 56 | 1,980 | 27 |
| 1,433 | 58 | 2,105 | 42 |
| 1,650 | 40 | 2,160 | 37 |
| 1,660 | 35 | 2,203 | 34 |
| 1,712 | 40 | 2,429 | 26 |
| 1,722 | 40 | 2,556 | 12 |
| 1,834 | 23 | 2,396 | 15 |
| 1,911 | 56 | 2,279 | 31 |

赤道山地的人口,情形又有不同。该地系低洼地区,气候炎热,温

度湿度极高,使居民体力耗損而致虛弱。只有 1,000 米和 1,000 米以上的区域最为适宜。印度的統治者,据說来自 2,100 米以上。厄瓜多尔和玻利維亞两国人民,大都住在等高綫 2,000 米以上。秘魯在 3,100—4,500 米之間,还有永久居民。根据鮑曼的报告,5,215 米的高山上还有一所牧人的小屋,格利孙的人口住在 1,500 米以上的不足 1/5。在赤道非洲的爱西奥庇亞山地,最近有五大主要都市建于 1,857 米和 2,500 米高度之間。

根据南美热带区域的情形,在热带区域内,高度能增进人类的健康,并能促进人类的活动。

秘魯居民住宅的高度

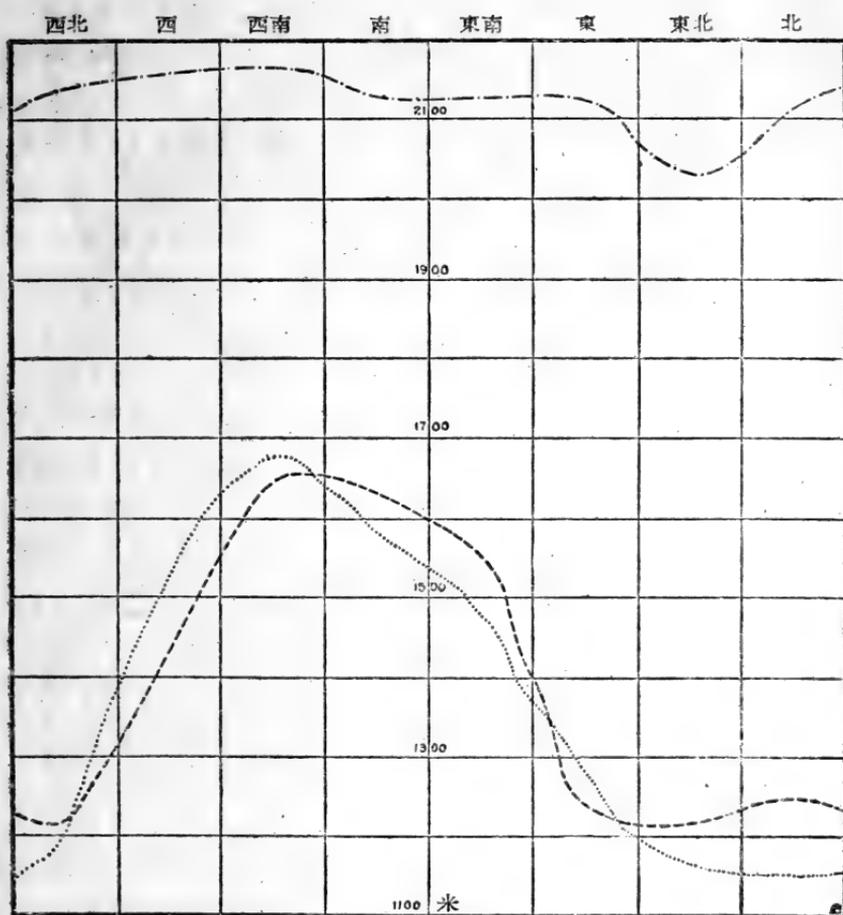
| | |
|---------------|---------|
| 庫 滋 柯 | 3,200 米 |
| 西瓜尼 (“秘魯的天堂”) | 3,534 |
| 魯 西 洛 | 3,953 |

秘魯人口最稠密的地帶是在 1,500—3,500 米之間。西洛得巴斯哥是一个曠場,高 4,350 米,远在树木綫以上,人口有 13,000 人。玻利維亞境內大部分是高原,該地气候較亞馬孫河流域的低地更宜于人类的健康。下列各城,依高度而論,人口之多,使人吃惊。

玻利維亞居民地的高度

| 城 市 | 人 口 | 高 度 (米) |
|-------|---------|---------|
| 柏 茲 | 100,000 | 3,600 |
| 奧 洛 落 | 22,000 | 3,617 |
| 濃 托 西 | 29,000 | 4,000 |

西藏高原上人类定居的高度,就經濟報酬随高度的增加而遞減的原則而言,几乎使人不敢置信。在 4,000 米的高地村落,依賴耕种而生存的情形很普遍。4,880 米处还有永久住宅,不但有牧人,而且有农民。大麦可以种在 4,400 米的高地上,蔬菜也可以种在 3,600 米的地方。作物所以能达到这样的高度,是由于当地緯度很低,空气干燥,日照強烈和灌溉便利的緣故。



房屋：·····
穀物：- - - - -
森林：—————

图 54. 奥国奥脱勒昂白山的永久住宅, 谷物及森林的界綫
(根据佛特斯奇)

昂白山中有数处值得提出的高山居民地如下:

| | | | |
|------|---------|------|-------|
| 圣毛利斯 | 1,856 米 | 克里斯地 | 1,956 |
| 阿洛萨 | 1,892 | 芬得伦 | 2,075 |
| 沙诺林 | 1,936 | 朱夫 | 2,133 |

圣毛利斯和阿洛薩都屬於格利孙省,最初是依賴土地的村落,現在已成為疗养胜地。沙諾林位在安尼維耶谷,它的位置在多数牧場之上,因此春季牛羣的放牧,必須向下行。芬得倫也位在安尼維耶谷中,农业状况也大致相同。在阳的陡坡上种植裸麦和大麦,在阴坡上种植高山极地植物,它的附近还有两条冰川。在十九世紀末叶,朱夫附近的克里斯地仅有民房五所,是瑞士的最高居民区,居民共只二十四人。此外,安尼維耶谷中有一个夏季村落洛那,位在拔海 2,665 米的地方。

人口詳述 支配山地人口分布細節的因子是高度、地势、山体、临界温度的分布、雨量的分布、积雪的时间、风、岩石的性質、土壤的深度和性質、植物的性質、山洪的危險程度、交通状况、岭路的高度、經濟状况以及居民的社会状况等。人类究竟能够达到怎样的高度,才会遭遇生理上的困难,这問題早已在我們思索中。玻利維亞一部分矿工生活在 5,000 米以上的高山,当地的气压只是海平面上的半数。西藏在 4,400 米的地方还有永久村落和农业。假使人类逐渐上山,累代渐进,那末心跳和山地病的影响,似乎并不严重。使某些經過选择的人們适应极大的高度,也很可能。可是在欧洲各山地中,在还没有遇到生理上的限制以前,已达到山頂或永久雪綫。健康和高度的关系,将在本章末段討論。

欧洲昂白山地高山的居民,从事农业或牧畜。当地居民所謂永久或农业住宅,实际上并不常在极高的地方。旅行家对于人口的垂直分布及人口密度的观念,假使不剔除畜牧居民(临时的),那便很容易造成錯誤的印象。房屋的数目并不就是人口分布或人口数目的代表。多数居民在谷底有永久定居的村落,同时,在牧場的下限也有另一村落。有一組瑞士人实际上有村落四处。柯馬叶尔位在勃倫峯向意大利的山坡上。每一家族在谷中都有他們的住宅及倉庫,在山谷上部还有夏季小屋一所,和高山牧場上的牧人小屋一所。因此,我們不能以房屋的数目作为人口数目的指标,也不能以最高的房屋作为永久居民的經濟界限的指标。居民每年到高山村落二次或三次,居住在某一定时期的人数虽然多,可是我們还是把山谷中的村落作为

他們的永久居處；而隨牧人到高山牧場的人數很少。喀爾巴阡山中若干地方是最值得注意的少數例外之一。該地夏季的人口密度為每平方公里 16 人。低地的房屋雖然是基本住宅，可是居民活動的範圍很廣。山兩坡有寬廣的地帶，大部分在住宅區的上端。高地的臨時村落是補助住宅。瑞士的永久住宅大約在森林綫以下 100 米處，在永久雪綫以下 800—900 米處。

昂白山地人口的詳細分佈很是錯綜複雜，不是一兩句話可以說完的。法國學者曾就意大利的奧斯脫谷作一說明。該谷作東西方向，有陽坡和陰坡，地質和地貌變化很大。有古代的結晶岩、冰川堆積物、階地及沖積錐等。谷底平地最廣、居民也最多。可是土地的面積僅占全面積的 7%，而人口則占 18%。第二個集中地帶是一個山坡村落帶，這在昂白山地中很普遍。該地占總面積 3%，人口占 9.5%。第三個集中地帶是商業城市，因為該谷位在通往法國的大道上。谷底的人口最密，其次是陽坡的中部。這種分佈情形是東西向山谷中的典型分佈。陰坡的居民通常很少。地質、地貌以及各種氣候因素都使得這種分佈情形更趨複雜。昂白山地人口分佈的詳細情形決不是幾句話可以說完的。

山地鄉村人口密度的限制以及影響人口分佈的因子，是生產地面積的限制。歐洲昂白山地可生產的面積僅占全面積 66%。瑞士格利孫區生產地面積僅占 40.6%。歐洲昂白山地的大部分生產地實際上是牧場，它所能維持的人口極少。就昂白山全體而論，每平方公里可維持 25 人，可是僅就生產地而論，則可維持 40—50 人。山谷中的人口密度，即使和平原農業區域比較，也是很高的了。可是崎嶇的地勢和礫礫不毛之地，使這些居住區域互相隔離。大概說來，山地的人口集中在孤立的區域或者孤立的走廊中。

涂尼利對於上伐爾卡蒙尼卡的研究很是詳盡，並且舉出其中的例外，值得我們注意。該谷作東西向，位在通往巴索得爾托那爾的大道上，這事很是重要。該論文研究的範圍寬廣達十五公里，高度則從谷底 850—1,883 米。兩側山峯的高度是 3,554 米及 3,278 米。在地質上，該山地是位於結晶岩塊側面的片岩。谷中有階地三級，最高

的一級在冰期以前造成。这三个阶地的高度是 1,150—1,376 米, 1,450—1,800 米, 及 1,600—2,000 米。谷底可区分为三个盆地。

谷中人口已經过剩,就流域全部面积而論,每平方公里的人口仅有 29 人,可是假使就耕地的面积而論,每平方公里便达 394 人。該谷的人口虽然已过剩,可是在 1861—1911 年間,人口还是增加了 25%。这一时期恰好是法国昂白山各山谷人口普遍减少的时期。1914 年世界大战以前,过剩的人口在夏季便移往德奥两国,覓取工作,維持生活。因此每年夏季移出的人口約占谷中全人口的 1/3。

实际上,該谷所有人口都住在傾斜不大的地面上,其中 39% 住在冲积扇上,38% 住在冰川阶地上,16% 住在河阶地,仅有 7% 住在山坡上。

我們曾說过,任何高山谷的大部人口都住在阳坡上,生活在日光中。下列統計采自威史路的著作,不必再加說明。

經濟因子 也許有人認為从 1850 年以后,山地道路的建筑和鐵道的敷設,已經改善了山地的經濟状况,因而能使人民留居山地。可是实际上山地向外移民的潮流仍然沒有停止。山地内部曾經发生經濟革命,可是这是人口减少的直接結果,并不是交通改善的結果。以往,山地的农业是一种附屬形式的混合农业。由于农业人口的减少,不得不改成一种牧畜和乳酪的經濟事业。谷物生产地面积减少,高山农田耕种时費力最多,因而最先放棄。在奥国的梅脫尼茲塔尔,五十年前最高的农田达 1,400 米以上,可是現在已經沒有高于 1,150 米的农田了。鐵路固然能使山地可以利用化学肥料,使每亩的生产量增加一倍,可是山地人口的减少还是很显著。大概說来,經濟愈不安定的区域,人口减少得也愈多。騰諾特关于貝勒东納山麓的論文中,敘述最为詳尽。另外一个說明是:山地中愈偏僻的区域,人口的减少也愈多。这一原則应用很广。同样,外围的地区,它的人口的减少較商业中心为快。

山地因人口过剩而发生的經濟危机,往往在山地遺留着不易医癒的創伤痕跡。山地中最严重的問題之一是濫伐森林作为木材及燃

山谷人口居于阳坡和阴坡的比例

(地名下有横綫的是南北向的山谷, 以向西的山坡为阳坡)

| 山 谷 | 阳 坡 的 人 口 | 阴 坡 的 人 口 | 总 計 | 阳坡人口 所占的比 例(%) |
|--------------------|--------------|--------------|--------|----------------------|
| 埃居白兰士(格拉斯) | 536 | 0 | 536 | 100 |
| 埃居安格纳尔 | 272 | 0 | 272 | 100 |
| 克里斯地 | 344 | 0 | 344 | 100 |
| 塔伦塔斯(从都尔到亚来) | 513 | 0 | 513 | 100 |
| 塔伦塔斯(从布格圣毛利斯到斯梯福亚) | 1,919 | 63 | 1,982 | 96.8 |
| 托伦脱阿維耶(在格拉斯) | 495 | 40 | 535 | 92.5 |
| 奥兹塔尔 | ? | ? | ? | 91 |
| 托伦脱得兰得利(在塔伦塔斯) | 950 | 110 | 1,060 | 89.6 |
| 碰高 | 8,431 | 1,504 | 9,935 | 84.8 |
| 平兹过 | 9,645 | 2,036 | 11,681 | 82.7 |
| 多龍得波福脱 | 2,942 | 642 | 3,584 | 82 |
| 空赤谷 | 3,124 | 868 | 3,992 | 78.2 |
| 几尔 | 1,966 | 585 | 2,551 | 77 |
| 泼利斯 | 7,405 | 2,360 | 9,765 | 75.8 |
| 克洛孙 | 11,744 | 4,355 | 16,099 | 72.9 |
| 塔伦塔斯(从布格圣毛利斯到木的尔) | 6,570 | 3,074 | 9,644 | 68.1 |
| 温赤高 | 11,272 | 5,317 | 16,589 | 67.9 |
| 多利利拜尔 | 61,582 | 27,084 | 88,666 | 69.4 |
| 安尼維耶谷 | 1,498 | 755 | 2,253 | 66.4 |
| 发果(根据洛金) | 26,000 | 14,000 | 40,000 | 65 |
| 塔伦塔斯(从木的尔到都尔) | 4,672 | 2,791 | 7,463 | 62.6 |
| 摩利安納(从蒙脱薩彼到匯流点) | 2,436 | 1,472 | 3,908 | 62.3 |
| 摩利安納(从发源地到圣約翰) | 11,729 | 7,741 | 19,470 | 60.2 |
| 摩利安納(从圣約翰到蒙脱薩彼) | 7,886 | 5,843 | 13,729 | 57.4 |
| 黑伦谷 | 3,141 | 2,671 | 5,812 | 54 |
| 塔伦塔斯(从梯格尼斯谷到斯梯福亚) | 920 | 832 | 1,752 | 52.5 |
| 印塔尔 | 33,763 | 33,517 | 67,280 | 50.1 |
| 瓦魯意士 | 1,148 | 1,157 | 2,305 | 49.8 |
| 苏士谷 | 26,072 | 39,264 | 65,336 | 39.9 |
| 奥索拉谷 | 5,618 | 13,810 | 19,428 | 28.9 |
| 啓斯谷 | 3,020 | 11,272 | 14,292 | 21.1 |
| 塔伦塔斯(从发源地到梯格尼斯谷) | 0 | 271 | 271 | 0 |



图 55. 瑞士多尔夫利附近的人口

注意阳坡上房屋的数量；本图缩尺是 1:50,000；等高线的距离是 30 米

料之用,或者将森林辟为农田和牧场。森林的采伐,便意味着山坡土壤的过度侵蚀,农田上山洪的冲积物及地下水的丧失;同时,山崩和雪崩的危险也因而增加。并且耕地因利用过度而贫瘠。牧场不再有栽培作物的地面。牛羣偈促在一隅之地,因而日渐瘦弱。由于牲畜数目减少,使农田肥料缺乏。兹再举一个衰落的极端例子如下:1888年10月28日,法属昂白山的勺登居民向政府请愿,要求政府征购该区山地 2,029 公顷。因该区土地瘠薄,居民在饥饿中度日,政府于是出资收购,到 1898 年又还给居民。

由于交通的改善而增进的繁荣,即使来得缓慢些,可是终于来临

了。从1900年以后，即使最偏僻的山谷，虽然战后土地的特性已有改变，可是它的经济状况显然都已改善。上文所提到的高-提瓦斯也是其中一个例子。由于有铁路通过使它易于接近市场，并输入肥料。于是培养草地的面积增加，每公顷五谷的生产量也有增加。现在牲畜装运出口，当地也有屠宰场。1900年以前，该区是贫穷饥饿的地方，现在已相当繁荣，人口也有增加的希望。

法属昂白山的洛索纳谷，是高耸而孤立的山谷在经济上挣扎的一个例子。山谷作南北向，没有真正的阳坡。土壤贫瘠，气候严酷，地面积雪的时期从十一月下旬起到第二年的三月止。保希脱曾道，孤立所产生的愚昧，可以从它直到最近才知道应用人造肥料一点上看起来。农业因人口减少而凋零。青年们在冬季到山地以外的城市工厂中去工作，不能回家。伐尔诺地方（一种不吉利的称呼，意思是黑谷）在六十年前有居民三十人，现在已成为废墟。拉麻脱地方（也是不吉利的称呼，意即死亡，）是山谷中最高的小区，它的四周都是荒地。因为它的经济状况最好，所以也保存得最好。农业逐渐失去它的重要性，牧业取而代之。可是最近十年来，由于化学肥料的使用，农业渐有复苏的希望。

住宅的位置 住宅的位置对于人口的分布来说是有决定意义的。关于本问题的研究以弗留基格的论文最为详尽。他把瑞士山地作为研究的对象，各个山谷逐一考查，而不把山麓作为研究单位。他熟练地分析各山谷人口分布的因素。并且以薛格佛利的瑞士地形图集作基础，再加上音霍夫对于森林线的研究及耶格勒对于雪线的研究，因而得到气候、地貌及经济等因子的作用。他发现两个人口分布带，一个是永久住宅带，另一个是临时住宅带。人口调查以永久住宅带为基础。我们在本章内将不谈高山住宅带。

影响森林线及雪线的各个因子，对于固定孤立的永久居屋的上限，也有一部分作用。可是房屋的界限含有人类自由选择的因素在内，因此各地的界限并不一致。山体愈大，住宅的界线也愈高。这种情形和森林线及雪线完全相同。大概说来，住宅线在森林线以下100米，距雪线约800米。可是因为经济或社会因子的关系，房屋的位置

和气候状况很不一致。有时人们建屋在孔道上，这和气候条件刚好相反。另一方面，如意大利人不喜孤独，他们往往聚集在村落中，而不把住宅移建在合于气候条件及经济因素的范围內。

此外，住宅位置中最重要的是方位。在高纬度或中纬度的山地中，人们往往选择面向日光的位置。多数昂白山谷中，阴坡的居民很少，或竟没有。即使在谷底的村落，利用阴坡的面积也较少，它的经济价值也较低。阴坡上位置较高的村落通常位于次要阳坡上。勃伦纳的两个山坡就是如此。高山谷中日照最多的地方房屋可达到可惊异的程度。

法属比利尼斯山的阿利耶奇，在它的两个山谷中房屋的分布如下：

兩山谷中住宅因方位不同所占的百分比

| 区 域 | 阳 坡 | 谷 底 | 阴 坡 |
|---------|-----|-----|-----|
| 洗隆阿利耶惹斯 | 42 | 46 | 12 |
| 維克得索斯 | 27 | 37 | 36 |

表中第一区所有在阴坡的房屋都位在次要阳坡。第二区的阴坡所占 36% 中有 26% 位在次要阳坡。这种次要阳坡，通常为孤立住宅所占而不是村落。

房屋的位置和逆温作用及其所产生的逆温层有密切的适应。山谷中降雪的深度对于房屋的位置也有影响。从冰川向外吹袭的冷风，使原来可以居住的山谷上部也没有人居住。例如平次哥位在冲积扇上的居民地凡 34 处，位在盆地和谷底的 9 处，位在阶地的 7 处。

地貌因子很多，曾经冰川作用的山谷，它的谷坡各处都很陡峻，所有房屋大都集中在谷底。假使谷地坡度平缓，那末房屋位置可以达到极高的地点；假使谷中平地很少，那末所有房屋都建在山坡上，使平地留作农田。“椿村”的建筑是一个极端的現象。椿村建在陡崖的旁边，这样可以不致侵佔耕地。

上文所述，以后还要补充。孤立房屋问题中的社会因素，和小村

或村落不同。广大的平原上,有村落区,有孤立农舍区,这是大家所知道的。羣居的历史和习惯影响各民族的好恶。一般而论,意大利山地居民不喜孤独,较德国人为甚。可是以伐木为生的人却又不得不离羣索居。某些山坡上,水源缺乏,迫使人类聚居在给水便利的村落。这些环境的因子对于永久村落的影响更大。此外,支配高山房屋及棚屋位置的是另外一些条件,第七章内已有充分叙述。

市鎮和村落 影响市鎮和村落的高度界限的因子和影响住宅、耕地及植物的因子相同。其中以气候的因子最为普通。某些地貌因子对于市鎮比较它們对于小村落或孤立住宅更为重要。

市鎮位置中的气候因子,假使要加以叙述,势将重覆上节所叙述的。可是方位及山体两个因子,由于它們特别重要,因此有再加以叙述的必要。高度愈大,方位便愈形重要。胡亨塔倫高谷中的村落,它的人口有90%住在阳坡。通常住在一个河谷的阳坡的人口不满100%,这是因为村落位在谷底,有一小部分人民住在渡口的对岸。对岸的居住地实际上位在阴坡,地名也不同。住在阴坡的居民往往为人所藐视。山体对于市鎮和村落位置的影响可分为气候及地貌两方面,和它对于耕作的影响不同。可是这一点也有例外。法屬昂白山的梅奧兰斯位在一陡峻的阴坡上。該城在冬至日祇有一小时日照。又如洛赤勃倫城,也在阴坡上,冬至日仅有日照四小时。

茲举謝格所作的关于永久居住地的高度界限中的方位因子如下:

居住地的高度限制和方位

| 区 域 | 阳 坡 (米) | 阴 坡 (米) |
|-------------|---------|---------|
| 伦 登 塔 尔 | 1,244 | 1,233 |
| 爱 科 得 格 拉 本 | 1,236 | 1,172 |
| 腊 茲 塔 尔 | 1,140 | 1,080 |

据弗留基格的统计,瑞士全境内平均说来,阳坡的居民区比较阴坡高75米。洛金也曾指出,阳坡的居民较多。龙河上游居于阳坡的

34,000人，阴坡祇有20,000人。空赤谷是发累省一个高山谷，作东西向，两侧的倾斜度大致相等。住在阳坡的有3,000人，而阴坡上只有700—800人。

地貌因子值得特别加以注意。村落并不一定要平地，可是市镇通常一定是平地。而且市镇需要大面积作为公园，因此市镇通常位在广阔的盆地中。例如百尼斯、奥柏兰的引纳克钦，便是两条支流和一条干流会合所成的盆地。在市镇下方有一横梗在河中的基岩。法属昂白山中的卢兹，也位在一个盆地中，这是这类谷地中的最典型的。阿洛萨位在主谷的上游一个开朗的盆地中，因此日照的时间较长。

通常市镇的位置界于两种不同耕作的接触地带。西班牙的内华达山脉中所有市镇几乎都位置在地质接触地带，因为该地是农作物的混杂地带。山地中的市镇往往位在葡萄和栗树、森林和牧场、谷地和山坡等的接触带。

在一个单独山谷中，往往可以看到市镇和村落成为若干带。而谷底常常是主要部分。可是假使它是间冰期的峡谷，便没有人口集中的现象。在谷底上部通常有阶地成为居民地带。它的成因或者是构造，或者是冲积作用。这类阶地有的在谷的一边，有的两边都有。沿着阶地往往是交通大道，能将各村落相联结，成为一串村社。可是阶地和谷底的交通便很困难。以至谷村和阶地村落之间虽然历历在望，有时竟能产生两种不同的文化。

山地中危险的灾难也可以作为限制村落位置的因子。经常有雪崩的地方固然如此，即使偶尔有雪崩的地方，要防止它，也必须付出巨大代价。因此很多村落，为了避免山洪，大都建在冲积锥或冲积扇上，使它高出洪水位。邱尔、特林米斯及其他各小市镇都位在一个单独的冲积锥上，这个冲积锥是由莱茵河上游平原冲刷下来的泥沙所成。这些市镇的地位都远较洪水位为高。市镇也易受到土滑作用及山崩作用的影响，如冲积扇前方的石堆便能限制悬岩脚下的居住地。最后，风也能影响村落的位置。日落后发生的寒冷山风，使河流旁不能居住，而河流本身当然也是寒冷的因素。峡谷及岭道中风力

很強，不宜居住。有許多小村落，由于风力太強，被迫放棄。

高度和健康 就人类的生理而論，适宜于居住的高度，也有一定的限度。安地斯山的漢托西，高达4,000米，曾有居民150,000人，又如同一山上的西洛得巴斯哥，高达4,350米，有居民13,000人。这两个地方都比較欧洲大多数山峯为高。那末，当地居民健康不健康？他們的工作效率怎样？生育嬰兒是不是安全？永久居民能够服水土否？这类問題的答案是：攀登高山的人，假使不是逐漸适应，那末他的工作能力便不能尽量發揮，心和肺都趋于衰弱，心脏衰弱的人便会死亡，肺炎也同样可以死亡。妇女們在这些高山上生育很是危險，嬰兒也容易死亡。可是另一方面，假使一个民族累代适应高山的水土，便也沒有不能居住山地的現象。由于物竞天择的結果，一定能产生一种民族，他們的身体可以适应山地的环境。

迅速登山所产生的結果和飛行員及人为的減少气压所生的病症大致相同。山地病（如高度病，*puna*, *soroche*, *chuno*, *mol de montagne*, 和 *Bergkrankheit*）是大家所熟悉的。医师、山地居民及一般人民对于发生山地病的原因、結果、最先发现山地病的高度、最流行的高度以及人类适应高度的可能性等，都是言人人殊。山地病的征候是头昏、反胃、呼吸迫促、心脏悸动、目光迟鈍、行动不灵。山地病的研究，它的繁复的程度并不亚于山地的气候、生活及植物的研究。由于各地环境不同，其中所包含的因子又是如此錯綜复杂，我們要將任何病症的原因孤立起来，很是困难。并且各种病症又随各人及各种环境而不同。

也有人以为高地氧气的缺乏是所有山地病的原因。例如发生貧血症。居住高山的人和畜都有丰富的血球素，可以吸收更多的氧。习惯于山居的旅行家，他身体里的紅血球約增加50%。

乘火車登高山的旅行者，毫不过劳，可是也往往患山地病，这一点可以証明山地病的发生是由于疲乏的理論的不可靠。可是也有理由使人相信疲乏是山地病原因之一。用力过度也能发生山地病，特别是心脏的跳动。作者从前常常在3,350米以上的高山上工作，沒有患山地病，可是在登爱特那山时，却曾感剧烈的头暈。这次登山大部

分滑行在火山灰上，作者和同伴在 600 米的地方上升时，感到非常疲乏。一位女伴在最艰险的路途中騎騾而行，她没有患病；可是其他的人都感到严重的头晕和心脏悸进。第三种学說認為山地病的主要原因是气压的降低。由此各种观点的不同，便发生各种不同的学說，每种学說似乎都能解释数种病征，可是都不能解释全部。認為氧的缺乏和气压降低是山地病的重要原因，或者比較接近事实。

气压学說中，有的人認為山地病是大气压力和人体内气体的压力，二者失去平衡以后，对于器官所发生的结果。也有人認為气压的減低，可扰乱和营养及下肢肌肉控制有直接关系的脊髓中的循环，四肢能力的损失是由于四肢中血液的集中和呆滯。也有人認為气压的改变可使肺部发生收縮，使靜脈循环停滯，結果促使身体内氧缺乏而患病。气压和人体的关系最显著的事例发现在玻利維亚的圣汝生地方。該地拔海 4,575 米，而气压仅 18 吋。西藏汗勒的僧院，高度也相似，气压仅 17 吋。

据实验，工人在压力很大的浮箱中工作，所得的经验与此相仿。假使把人放进密室中，使他能习惯气压的增加，这便可以証明登山的人能逐渐适应更大的高度。因此要攀登珠穆朗瑪峯（原書作埃佛勒斯——譯者）的人都要先受这种試驗。

乘汽球的人訴說得到和山地病相同的病征。因为低气层氧較多，这或者也可証明氧的供給是最重要的因素。可是在 1875 年有两个法国人乘汽球升高达 6,939 米，氧还没有用完便已死去。可知他們的死亡并不是由于氧的缺乏。他們口中都滿含鮮血，因此使多数人相信，他們的死亡是由于气压突然改变所致。也有人以为他們的死亡是由于急剧上升，气体減少，因而发生窒息的緣故。最近有一个德国人乘着汽球，坐在通风的悬籃中，上升到 10,980 米，仍能生还。

气压的变化，或氧的缺乏，无疑是多数山地病的征候。可是山地病的征候和普通疲乏的征候极相类似，这是值得注意的。人們都知道，过分疲劳能使四肢无力，脈搏加快、微弱而不規則，体温增高，甚至嘔吐，这些都是山地病的征候。登山須要作大量的工作，其工作量之大往往不为人所明瞭。“用力”和消耗氧气有連带的关系不能分

并，由于高地氧气较少，因而极易感觉疲乏。可是，从前山地居民以为体力的衰退和高度的增加，大约有一定的规律，这种意见已有所改变。假使其他条件相同，那末愈向上升，因上升而发生的效应愈微弱，因为愈往上升，气压的减低愈慢。因此，逐级上升，每级所需的体力，愈高愈少。登山不仅消耗体力，而且因为精神上对于上升危险的忧虑，也很伤身体。登山除携带干粮外，不能更带其他用具。高度愈大，食物愈不易煮熟。因此消化不良，饮食反常，使人的抵抗力大为衰退。亚洲山地居民在横越高山时，往往咀嚼丁香及生姜，用以防止消化不良的危险。



图 56. 格利孙的泼黎苏山谷中的冬季村落

郝本以为在某种高度下(可能是 5,000 米), 山地病的发生是由于

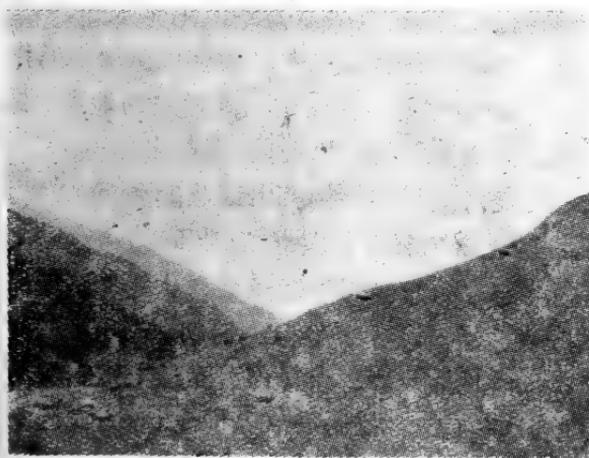


图 57. 格利孙的沙本纳巴哈山谷中的夏季村落。该谷是 56 图中泼黎苏谷的支谷

疲乏。这种结论离实际太远。习惯登山的人因为准备充分，对于山地病不象游览者的困苦。在智利的阿空加哥(7,010 米)山中，据一个高山旅行团的报告，在 4,900 米以上，该团人员受到极大困苦。在喀什米尔，住在 1,800 米高山的居民，上升到 3,000

米时，便患山地病。惠音泼和他的同伴在钦博拉佐山坡上升到 5,100

米时，才患山地病。而武尔福及温泼两人在高达5,960米的可托巴西山頂，住宿一宵，却并没有患病。

对于人类适应高度的能力，各家意見很不相同。可是人类經過一度适应以后，便能生活在高山上而毫无所苦，这一結論是很准确的。从經驗上可知高度慢慢增加，那末人体对于氧与气压的改变，可以有充分的时间以資适应，这样，山地病便可以避免。例如从波波加脫陪脫山頂运送硫磺的印第安人，生活在4,000—5,000米的高山上，工作二、三十年后，身体似乎还是很強健。又据祕魯建筑铁路隧道工人的經驗，在拔海15,645呎的地方工作数星期（也有須延长到数月的），便能适应当地的环境，并能充分發揮他們的工作能力。多数居民，特别是铁路工作人員，例如祕魯南部铁路沿綫的工人，生活在14,000—15,000呎的高山上，却从沒有患过山地病。另一方面，經過数代以后，物竞天择，适者便能生存下去。玻利維亞的印地安人生活在8,000—14,000呎的高山上，他們胸脯寬闊，忍耐力很強，可作証明。

山地病受人体的构造、习惯、用力以及与此相关的地势、气压、风、天气等的影响。因此，山地病发现的高度也不相同。这一点是不足为奇的。

在高山上，人和高度的关系的各項問題中，还有日光治疗的作用。疗养院、日光治疗室、旅館等都集中在高山位置适宜的地点，日光治疗的重要性可見一斑。冬季霧罩(霾)以上，人烟稠密。

山谷上部的霧罩是一种值得注意的現象。山峯及山翼的牧场，夏季的云較山谷中为多，可是冬季山谷中的湿气，上升不远即已凝結。登高山牧场，通常必須穿过霧罩。作者在十二月某日从蒙特洛斯出发，便曾遇到这种現象。那天空气寒冷，可是天空晴朗，我們从铁索铁道登上社西耶昂白山时，該地日光溟蒙，山谷在重霧的下方。从山谷所看到的晴朗天空，实际上就是霾。牧场的气温很高，穿大衣已觉不舒服。儿童們都已从日光治疗室及健康小学中出来，只穿了溜冰鞋或滑雪鞋、长袜和紧身衣褲。

日光的強度，上文已經講过。現在只比較山谷和高山冬季的差

異。

高山日光治疗的意義，在於短波紫外線被空氣吸收較少。至於光譜末端的射綫，它的重要性如何，這是皮膚病醫生的事，和地理學家沒有關係。而日光治療的價值，可以從多數療養院、日光治療室及葯物研究所建在高山作為證明。如達服斯、阿洛薩、利巴、蒙塔拿及恩得馬特等，都是世界聞名的療養勝地。因為日光的刺激可以增加人體中的紅血球，調節呼吸器官，減少腫瘍，強健神經，增進心力，治療軟骨病，還可以治療肺病。

療養院通常位在包圍不嚴的高山谷中，為的是可能獲得最多的日光。在高山，日出以後，日光便很強烈，這是它最顯著的特性。例如在比斯諾當（南不列顛最高的山峯）更高的山上，在這一戲劇式的光彩中，有益的日光能使病人復原；而那時倫敦和柏林的病人還在籠罩着霧的暗室中。

不僅病人，即使健康的人，在冬季為了遊覽及接近日光，也希望登上高山。每逢週末，高架電車載着成千遊客上山，其中以恩加丁的聖摩里斯最為著名。可是昂白山風景秀麗，它的重要性並不亞於日光，對於人類精神上的價值，也不減於體力的恢復。

該地有很多永久居民，可以供給病人及遊客的日常必需品。市鎮位在冬季雲層以上。日光（尤其是紫外線）可使高山人口的分布極不規則。

高山上日光的治療性能，略述如下：增加某數種食物中的維生素甲；增加放牧在高山牧場的牝牛乳質中的石灰質及磷質。放牧在低地、用干草飼養的牝牛的乳質中含有害的檸檬酸成分很高；增加人體血液中的磷質。嬰兒每天浴日光數秒鐘，能使他血液中的磷質增加一倍；使甲狀腺分泌碘質較少；使人類的機械的能量增加；治療佝僂病及肺病；高山通常不利於細菌的生長。

參 考 文 獻

- Allix, André. *L'Oisans au Moyen-Âge*. Paris, 1929. An example of the many studies in historical regional economy which treat of population.
- Arbos, Philippe. "Évolution économique et démographique des Alpes françaises du

- Sud," in Comité des travaux historiques et scientifiques, *Bulletin de la section de géographie*, xxviii (1913), pp. 296—306. Another typical historical-economic study.
- Bauer, Andrä. *Entwölkering und Existenzverhältnisse in Vorarlberger Berglagen*. Bregenz, 1930.
- Bernhard, Hans, Koller, Albert, and Caflisch, C. *Studien zur Gebirgsentwölkering*. Bern, 1928. (*Beiträge zur Agrargeographie*, 4.) Excellent.
- Bowman, Isaiah. "The Distribution of Population in Bolivia," in *Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia*, vii (1909), pp. 28—47.
- Clerget, Pierre. "Le peuplement de la Suisse," in *Bulletin de la Société royale belge de géographie*, xxx (1906), pp. 73—97.
- Corcelle, J. "La dépopulation des Alpes," in *La nature*, xxxi, 1 (1903), pp. 188—190.
- Dainelli, Giotto. "La Distribuzione della Popolazione in Toscana," in *Memorie Geografiche, supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, xi (1917), 3—260.
- Edwards, K. C. "Valley Settlement in North Tirol," in *Geography*, xvi (1931), pp. 197—206.
- Fabre, L. A. *L' évasion contemporaine des montagnards français*. Nancy, 1911.
- Flückiger, Otto. "Die obere Grenze der menschlichen Siedelungen in der Schweiz," in *Zeitschrift für schweizerische Statistik*, 1906, i. Band., pp. 145—162.
- Folliasson, Mme. J. "Mouvement de la population en Maurienne au XIX^e siècle," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie, alpine*, iv (1916), pp. 1—187.
- Gex, François. "La population de la Savoie de 1921 à 1926," in *Revue de géographie alpine*, xvi (1928), pp. 221—250.
- Krebs, Norbert. "Die Verteilung der Kulturen und die Volksdichte in den Österreichischen Alpen," in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*, lv (1912), pp. 243—303.
- Letonnellier, G. "L'émigration des Savoyards," in *Revue de géographie alpine*, viii (1920), pp. 541—584.
- Lugeon, Maurice. "Quelque mots sur le groupement de la population dans le Valais," *Étrennes helvétiques*, 1909.
- Meuriot, Paul. *La population de la Savoie par altitude*. Paris, 1907.
- Montbas, Hugues. "Le peuplement des Alpes suisses: Sa répartition et ses limites d'altitude," in *Mémoires de la Société fribourgeoise des sciences naturelles, série géologie et géographie*, viii (1919), pp. 155—240. Also printed separately, Fribourg, 1919.
- Peattie, Roderick. "Notes sur les populations des montagnes européennes," in *Annales de géographie*, xl (1931), pp. 386—395.
- Perriaux, L. "L'agonie et la mort des villages des Alpes niçoises: Différents processus dans le passé et dans le présent," in *Bulletin de l'Association de Géographes français*, no. 75 (1934), pp. 6—7.

- Privat-Deschanel, Paul. "The Influence of Geography on the Distribution of the Population of Scotland," in *Scottish Geographical Magazine*, xviii (1902), pp. 577—587.
- Reynier, E. "La région Privadoise," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, iii (1915), pp. 1—56. An example of a region with so meager an economy as to have a slight population.
- Robert, Jean. "La densité de population des Alpes françaises d'après la dénombrement de 1911," in *Revue de géographie alpine*, viii (1920), pp. 5—124.
- Sauvan, E. "L'évolution économique du Haut-Diois," in *Revue de géographie alpine*, ix (1921), pp. 521—624. A changing economy.
- Sion, Jules. "Le Tibet méridional et l'expédition anglaise à Lhassa," in *Annales de géographie*, xvi (1907), pp. 31—45.
- Toniolo, A. R. "Per uno Studio sistematico sullo spopolamento della Vallate Alpine," in *Atti dell' XI Congresso Geografico Italiano*, ii (Naples, 1930). Statistical.
- Toniolo, A. R. "Ricerche di Antropogeografia nell' alta Valcamonica," in *Memorie Geografiche, supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, vii (1913), pp. 245—363. Reviewed at length by Philippe Arbos in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, iv (1916), pp. 259—267. A complete study.
- Toniolo, A. R. "Lo spopolamento montano nella Venezia Tridentina," in *Bollettino della Reale Società Geografica, Italiana serie vi*, viii (1931), pp. 99—111.
- Wopfner, Hermann. "Eine siedlungs- und volkskundliche Wanderung durch Villgraten," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, lxii (1931), pp. 246—276.
-
- Allix, André. "La limite supérieure de l'habitat permanent dans les Alpes," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 293—297.
- Allix, André. "Note sur la valeur démographique du 'feu' dans l'ancien Dauphiné," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 635—640.
- Arbos, Philippe. "Études sur l'habitat de montagne en Italie," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, iv (1916), pp. 259—274.
- Blanchard, Raoul. "L'habitation en Queyras," in *La géographie*, xix (1909), pp. 15—44, 97—110. An important article.
- Blanchard, Raoul. "Altitudes d'habitat," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vii (1919), pp. 691—702.
- Chatelard, Maurice. "Les phénomènes d'habitat dans les Pyrénées Ariégeoises," in *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, ii (1931), pp. 448—513. Analytical.
- Dellenbach, Marguerite E. "La conquête du Massif alpin et de ses abords par les populations préhistoriques," in *Revue de géographie alpine*, xxiii (1935), pp. 147—416.
- Feuerstein, Arnold. "Damüls, die höchste ständige Siedlung im Bregenzerwald,"

- in *Geographischer Jahresbericht aus Österreich*, xiv-xv (1929), pp. 1—28.
An excellent local study.
- Flückiger, Otto. *Die obere Grenze der menschlichen Siedlungen in der Schweiz*.
Bern, 1906. The great study on this subject.
- Flückiger, Otto. "Pässe und Grenzen," in *Mitteilungen der Geographisch-Ethno-
graphischen Gesellschaft in Zürich*, xxvii-xxviii (1926—28), pp. 36—65.
- Gasperi, G. B. de. "Le casere de Friule," in *Memorie Geografiche, supplemento
alla Rivista Geografica Italiana*, viii (1914), pp. 295—461. Reviewed at
length by Arbos, in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*,
iv (1916), pp. 267—274.
- Knecht, Theodor. *Siedlungsgeographie des Berchtesgadener Landes*. Bad Reichen-
hall, 1913.
- Lehmann, Otto. "Der Begriff der oberen Siedlungsgrenze, seine Herkunft, seine
Bestimmungsmethoden und sein geographischer Wert," in *Mitteilungen der
Geographischen Gesellschaft in Wien*, lvi (1913), pp. 332—394. An academic
discussion reviewing previous literature.
- Lehmann, Otto. "Aufruf zur Einsendung von kurzen Mitteilungen über höchste
ständige Wohnsitze in den Ostalpen mit Einleitung und Begründung," in
Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, lxii (1919), pp.
345—359. Factors in height limits and methods for collecting data.
- Lehmann, Otto. "Die Besiedlung und die Verkehrsstrassen," in *Die österreichischen
Alpen*, ed. by Hans Leitmeier (Leipzig and Vienna, 1928), pp. 256—287.
- Lehmann, Otto. "Fortbildung des Begriffes der oberen Grenze der Dauersiedlungen
in den Alpen," in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*,
lxiii (1920), pp. 153—162.
- Löwl, Ferdinand. "Siedlungsarten in den Hochalpen," in *Forschungen zur deutschen
Landes- und Volkskunde*, ii (1888), pp. 399—449. Detailed information.
- Lugeon, Maurice. "Quelques mots sur le groupement de la population du Valais,"
in *Étrennes helvétiques pour 1902* (Lausanne, 1902).
- Marinelli, Olinto. "I limite altimetrici in Comelico," in *Memorie Geografiche,
Supplemento alla Rivista Geografica Italiana*, i (1907), pp. 9—99.
- Merlini, Giovanni. "I centri abitati della Garfagnana in rapporto al terreno," in
Bollettino della Reale Società Geografica Italiana, serie vi, vii (1930), pp.
29—49.
- Monthas, Hugues. "Le peuplement des Alpes suisses: Sa répartition et ses limites
d'altitude," in *Mémoires de la Société fribourgeoise des sciences naturelles*,
série géologie et géographie, viii (1919), pp. 155—240. Also printed separa-
tely, Fribourg, 1919. In spite of the title this study is confined to areas
above 1000 meters. This, with the study by Flückiger, covers the subject.
- Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein. *Das Bauernhaus in Österreich-
Ungarn und in seinen Grenzgebieten*. Dresden, 1906.
- Ott, Adolf. "Die Siedlungs-Verhältnisse beider Appenzell," in *Jahresbericht der*

Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich, xiv-xv (1913-15), pp. 33-163.

- Reishauer, Hermann. "Siedlungen der Deutschen und Italianer im Gebiete der Ostalpen," in *Zu Friedrich Ratzels Gedächtnis* (Leipzig, 1904), pp. 289-302.
- Rinaldini, Bettina. "Die berggrenze der Dauersiedlung und die relative Höhe des Siedlungsraumes in Tirol," in *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien*, lxxii (1929), pp. 23-47.
- Sieger, Robert. "Zur Geographie der zeitweise bewohnten Siedlungen in den Alpen," in *Verhandlungen des Sechszehnten Deutschen Geographentages zu Nürnberg* (Berlin, 1907), also in *Geographische Zeitschrift*, xiii (1907), pp. 361-369.
- Taylor, Griffith. "Settlement Zones of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia," in *Geographical Review*, xxi (1931), pp. 539-558.
- Wopfner, Hermann. "Die Besiedlung unserer Hochgebirgstäler," in *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, li (1920), pp. 25-86.

.....

- Bosanquet, R. H. M. "Mountain-Sickness; and Power and Endurance," in *Philosophical Magazine*, 5th series, xxxv (1893), pp. 47-52.
- Conway, W. M. *Climbing and Exploration in the Karakorum-Himalayas*. London, 1894.
- Dent, Clinton. "Physiological Effects of High Altitudes," in *Geographical Journal*, i (1893), pp. 46-48.
- Dorno, Carl. *Studie über Licht und Luft des Hochgebirges*. Braunschweig, 1911. Dorno is here an authority. See his complete bibliography in the *Bulletin of the American Meteorological Society*, xiv (1933), pp. 282-286. See also his "Papers on the Relation of the Atmosphere to Human Comfort," in the *Monthly Weather Review*, liv (1926), pp. 39-43.
- Greim, G. "Der Mensch auf den Hochalpen: Nach Mosso," in *Geographische Zeitschrift*, v (1899), pp. 94-104.
- Griffith, George. "Mountain Sickness," in *Nature* (London), lii (1895), p. 414.
- Hepburn, M. L. "The Influence of High Altitudes in Mountaineering," in *Alpine Journal*, xx (1901), pp. 368-393. A review which is most important.
- Jourdanet, Denis. *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme: Climats d'altitude et Climats de montagne*. Paris, 1875. 2 vols.
- Kellas, A. M. "A Consideration of the Possibility of Ascending the Loftier Himalaya," in *Geographical Journal*, xlix (1917), pp. 26-48. Physiological considerations. One should follow this with articles in the same journal on the attempts at Mount Everest.
- Latham, D. V. "Kilimanjaro and some Observations on the Physiology of High Altitudes in the Tropics," in *Geographical Journal*, lxxviii (1926), pp. 492-505.

- Longstaff, T. G. *Mountain Sickness and its Probable Causes*. London, 1906.
- Mosso, Angelo. *Fisiologia dell' uomo sulle Alpi: Studii fatti sul Monte Rosa*. Milan, 1897.
- Mosso, Angelo. *Der Mensch auf den Hochalpen*. Leipzig, 1899. An excellent scientific work.
- Whymper, Edward. *Travels amongst the Great Andes of the Equator*. New York, 1892. See pp. 366—384, and the appendix. Whymper was a great Alpinist.
- Workman, W. H. "Some Altitude Effects at Camps above Twenty Thousand Feet", in *Appalachia*, xi (1905—08), pp. 350—359.
- Zuntz, Nathan; Müller, Franz; Caspari, W. *Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen*. Berlin, 1906.

第九章 山地的政治

山国 山地及山地中的山谷促成山国的建立、保存，并增强它在政治上的独立性。和附近平原几乎隔绝的山地，往往形成分立的政治机构，例如市、县及独立邦等。人口移动频繁的山地便没有独立状态的存在。已经达到某种程度的独立的山国，因山地的孤立和便于守御，足以帮助它抵抗外来的侵略而得以保持它的自治。例如我们所知道的瑞士联邦中的格利孙省，便曾独立很久。坎塔比里亚山地中的阿斯杜里亚人是伊比利亚半岛上唯一不臣服于摩耳人的民族。土耳其和波斯间山地中的库尔斯人，对于任何一方都没有联系。中国平原上孤立山地中的居民也往往成为半独立的状态。

西藏是全世界最大的政治上孤立的山地，海拔达4,600米，建立在“世界的屋脊”上。雄伟的喜马拉雅山峙立南面，艰险的崑崙山高耸北面，由此通往新疆的岭道，很少有低于5,000米的。西藏高原的东西交通，比较南北交通便利些，因之，西藏深受中国的政治和文化。现在英国人已横越世界最险阻的山脉而入侵，西藏的政治已受英国人的操纵。可是实际上，西藏的命运和中国的关系固然很少，和英国更是风马牛不相及。将来由于山地环境，也许可以永远保持它在政治上的超然地位¹⁾。

喜马拉雅山脉山峰高耸，山谷深邃，岭道险阻，因此，大山脉中有极完整的政治机构。尼泊尔是印度土邦之一²⁾，居民厌恶外人，因而人们知道得很少。尼泊尔深藏在西藏和印度之间的喜马拉雅山脉内，全国面积约50,000平方哩，人口约5,000,000人，它的人种虽然复杂，可是因为自然环境一致，所以能够成为统一的国家。该国对于

1) 事实已经证明作者的地理环境决定论完全是错误的——译者。

2) 尼泊尔是一个独立国——译者。

中国的統治，向来很嫉視¹⁾。英国人最能了解尼泊尔人的軍事能力，因此已訓練了很多廓尔喀斯人使成为劲旅。不丹也是介于西藏和印度間的一个小国，虽然受到它南部大英帝国商业上的压力，可是仍能維持长期独立。克什米尔是世界上最动人的峡谷之一，全世界沒有其他大山谷兩側的山比它更加雄伟的。

拉达克現在是克什米尔的一个县，当克什米尔在 1834—42 年未征服該地以前，一向是一个孤立的山地政治单位。該地区位于印度河发源地，是全世界最高的居民区，周围山峯拔海 5,800 米，它的首府是列城，拔海 3,355 米，那里設有亚洲最高的气象观测站。这一孤立的山地政治单位失去独立的原因是由于資源缺乏和人口稀少，以致不能抵抗克什米尔絕對优势的侵略。

同样，在欧洲也有山国。如巴尔干半島上的蒙的内格罗，直到最近才失去独立，成为南斯拉夫的一部分。阿尔巴尼亚是一个山脈和平原交錯的区域，在第一次欧战以前，意大利的商业势力还没有侵入，該国不但能抵抗強大的政治侵略，而且能阻止現代文化的侵入。又如山地共和国圣馬利諾自从中世紀时代以来一直是独立的。安多拉深居山丛中，該小国的每一家庭，都以抵抗強邻的侵略和維持独立教訓他們的子女。

瑞士联邦也是山地的产物。現在大部分人口虽然集中在平原上，可是平原北部的侏罗山地中人口也不少。瑞士联邦最初兴起在四个山地森林县份的山谷中，是为了反对哈布斯堡王朝的暴政而联合起来的。格林孙省具有明确的自然疆界，这便培养了他們的自由精神，并且建立了联邦农民共和国。在这一个小国中，因自然形势分为三区。其間曾有一个时期和瑞士联邦成立同盟。到 1815 年維也納条約訂立以后，才成为瑞士的主要部分。亚奔齐尔是一个游牧共和国，从 1400 年开始独立，1452 年和瑞士各县成立同盟，到 1513 年始加入瑞士联邦。

奥国山地各省，在文化上各不相同，現在各省在国内的地位也各

¹⁾ 中国和尼泊尔的邦交向来是很亲善的，中尼的历史可以作証——譯者。

不相同。胡亨塔倫山脈使薩尔斯堡和卡倫地亞兩省隔離。這兩省因該山的阻礙，以致都可以和提羅爾交通而不能互相往來。從第一次世界大戰以後，奧國戰敗，復拉爾堡便發生獨立運動。

山區的天然狀態是由于交通不便、氣候懸殊、山地和平原經濟狀況的不同等的緣故。山地的資源較平原為少，因此，山地居民往往受平原居民的統治。例如羅馬人在奧古斯多時代征服昂白山地的居民，日本人控制它本國山地的居民。這兩個例子在時間和空間上都相差很遠，却如出一轍。可是徹底征服山地居民，甚至消滅他們的文化，是不很值得的。

山界 山地對於政治歷史的影響，隨時代而不同。可是大體上，山地支配人類的定居、民族的進步以及人類政治組織各方面，它的重要性僅次於海洋。山地是固定不變的天然因素，同時可以作為保護一個民族並抵抗另一民族的壁壘。拉齊民族是高加索大門的守護者，從前抵抗草原民族的騎兵，很有功績。我們現在對於該民族知道得很少，可是在上古史上，比它重要的民族還不多見。在今天固然已經有現代化的交通和運輸、電話和隧道，在某數處已經凿穿大山脈，可是我們仍有重要的山界。意大利假使沒有昂白山，我們便不能想象它將是怎樣的情形。

歐洲各國的疆界，大部分由山脈決定，其中最顯著的是法西兩國間的比利牛斯山脈。以昂白山為界的國家，數目在五個以上。而德國南疆高原的山脈便以巴威昂白山、波希米亞森林、安茨厄山及蘇台德山構成，這些山脈都是昂白山的一部分。喀爾巴阡山脈包圍波蘭的南面，環抱捷克的東北面。山脈往往成為強有力的軍事要塞，它的原因，一方面由于山脈的高大，而尤其重要的是山脈只能經由嶺道向交通。地勢的性質當然也是一個重要的因素。一個高度不大的懸崖，它的效果或者比較一個很高的山脈為大。有森林的山地，它構成壁壘的價值更大，下波希米亞便是證明。

另一方面，在某些情況下，以山脈為界對於政治的擴張並沒有發生顯著的作用，可是中安地斯山脈是一個例外。該山脈是極其巨大的石壁，因而山脈的任何部分都可以作為政治上的界限，可是它的峯線

(或分水岭)对于厄瓜多尔、玻利維亞及秘魯似乎沒有大的影响。烏拉尔山脈隔离欧俄和西伯利亞，可是它不能隔离耶馬克人和哥薩克人。政治野心和領土慾望往往鼓励各民族迈越崇山和峻岭。

在南斯拉夫的斯洛芬尼亞和奧國的卡倫地亞之間是喀拉汪肯山脈。該山是一艰險万狀的昂白山系，其間仅有險阻的孔道一处，現在已成為世界上最長的隧道之一，有鐵路和附近平原相連絡。山脈北端是克拉根福盆地，盆地中的民族和山脈南坡（斯洛芬尼亞坡）的不同。實際上，斯洛芬人占有盆地的南部，假使舉行公民投票，選民可以任意決定他們的政治疆界在斯洛芬人居處以北，或盆地以北，或盆地以南。1920年10月盆地中的斯洛芬人經投票結果，決定加入奧國。喀拉汪肯山脈對於斯洛芬人的擴張並沒有多大阻礙。另一方面，山脈以北的斯洛芬人，在經濟上願意和奧國聯合，部分地或者是為了避免南斯拉夫塞爾維亞人的統治，可是他們也知道山脈障壁的重要性。

我們現在將大家熟知的山界，詳加研究，來看看山脈的峯綫是否可以永遠作為界綫？分水岭是否可以作為界綫？

比利尼斯山脈是一向被當作以分水岭為國界的例子。可是比利尼斯山是主要山峯綫，分水岭並不和主要山峯綫完全重合。政治界綫和分水岭不相符合的實例很多。舉其最著稱的如：加龍納河上游的阿蘭谷，該谷屬西班牙。由南方來，只有一條岭道可達，可是該谷和法國間的交通只是微不足道的習慣上的障壁。西加利河是西班牙愛勃洛河的支流，發源在深入法國的塞達納高原。

通常我們可以認定一個山谷作為一個政治單位，可是由於地貌的演進，河流往往流經數條山脈。例如發源于瑞士的印河，它的上游在恩加丁谷中，可是中游構成奧國西部的中央谷地，下游流經巴威平原。

分水岭成為政治疆界的問題以瑞士的柏尼及發累兩縣疆界的爭執最為劇烈。柏尼縣要求按照國際法的既定原則，以分水岭為界；可是發累縣則認為疆界應當以國民的財產權為範圍。柏尼縣又認為這種財產權和主權相抵觸。這是兩種地理原則的沖突，似乎以前者的

理由较为坚强，因为分水岭才是合理的防御界线。后者认为经济重于政治，这是因为它需要牧场以平衡它的产业，因而想超越分水岭而获得较广的牧场地区。在山地中上述情形是很普通的。图 58 便说明安多拉区的这种事实。

一般都以山脉作为好的界线，可是还有另外一种例外。山脉在某种经济条件上，是一种过渡的区域而不是严格的界线。山峰区域的经济利益有时竟在峰线的军事价值以上。在平时以经济利益为主，到战时

防御问题开始重要，这二者的平衡便可决定界线的所在。现在柏尼及发累两县没有战争的危险，可是法、西之间，或奥、意之间便不同。各国究竟愿意承认高山居民经济上的需要和要求呢？还是要求以峰线作为军事的界线？



图 58. 安多拉的疆界
(碎点部分为该国的真正流域范围以外的领土)



图 59. 比利尼斯山中的干草运输
山中有许多田园，车辆不易往来。

高山居民的处境也有加以叙述的价值。山民的生活方式和经济利益在山的两侧极相类似，我们称之为“跨界经济”。

当我们从横岭进入山侧，逐渐接近昂白高山（亦即接近有冰川的山岭）时，离开平原，横越山谷，它们的

景象并没有显然的不同。谷中的居民，虽然住在山地中，实际上不能

称之为山民。因为他们的主要农业利益在山谷，其次在横岭。市镇在商业上大都属于平原的边缘，以山地背地作为附属地区。

再向山谷深入，当地居民的经济利益主要是牧畜，农业次之。农业是自给的园艺方式，在过去是自给的粮食方式，并不种植当地居民需要以外的五谷。大部



图 60. 安多拉的伐木者

他们在森林带的边缘进早餐，并准备滚木入谷。

分农田用以栽种干草，供冬季牛羊食用。因此那种社会的经济基础建立在牛羊身上。牛羊群在全年中的大部分时间，都放牧在森林线以上的高山牧场，因之高山牧场的所有权，在经济上很是重要。高山居民的目光，就经济而论，向上看而不向下看。这是居民和谷底居民不同的地方。而且，昂白山脉的大部分核心是结晶岩，峰顶不很显著，有的成为圆丘状，这些山地的外貌又如高原，或至少腰与峰之间平坦而广阔。

这类高地和高地牧场是我们所研究的政治环境的自然基础。山谷两边的居民对于牧场同样重要。在某种情况下，由于分水岭的不对称，例如发累，一个村落所利用的牧场距离山峰线很远，或者它所控制的牧场，在政治范围以外，这种情形也很普遍。两个山坡的居民共同经营高山牧场，因此使他们互相联系。这里有高山文化，经济水准也高，他们的文化从山顶向下传播，到山谷中才和平原的文化相交流。山脉上部两坡的文化彼此相同，我们称之为“跨界文化”，因而我们称这种经济和政治倾向的人民为“跨界人民”。承认“跨界经济”便意味着低估以山脉为疆界的重要性。比利尼斯山便是一个极好的例子。

高比利尼斯山的“跨界經濟”

比利尼斯山脈界于法國和西班牙之間，它的分水嶺並不象一般人所想象的那末明顯。在沿山脈的山峯各處，幾乎不能割斷分水嶺的所在。法、西兩國在山頂的牧場也多少有相連的地方。牧場生活是現今法、西兩國山地居民的基礎，因而夏季牧場是該地經濟的真正核心。兩個民族的牛、羊在這裡會合，兩個民族的長期接觸以及它們共同的經濟問題，使兩國的人民間建立一種紐帶。過去情形固然如此，即使今天，該山脈仍是一個過渡地帶，而不是兩種文化和政府間的嚴格界綫。文化也兼跨山脈的兩邊，東部的卡塔蘭人散布在山脈的兩邊，西部的巴斯克人也是這樣。比利尼斯山脈中部的法屬貝那斯所說的方言，西班牙山地居民也能懂得。

可是這一過渡地帶（比利尼斯山脈）和兩邊平原上的情形便相差很大。因而山地居民都有分離的傾向。這山脈中的居民，三百年來一向不懂得什麼是聯盟，這使我們想起了瑞士的歷史。該山地的居民，漠視法國或西班牙的國策，永遠保持它本身的所謂“國家”、公共法律及某種政治意識。高階級地上的牧場，因為利益相同，便成立聯盟。假使山峯綫成為鋸齒狀，那末這所謂“國家”恐怕也不能存在。山脈兩邊山坡上的市區，它們的商業和社會關係，比較和它們本國平原間的關係更為密切，只是語言上不相同。這些區間所訂的條約很多，稱為 *traités de lies et de passeries*，其中包括放牧、伐木、用水及商業等權利。對於資源的權利及商業的利益實行互惠，無需經過本國政府認可，即使在兩國交戰期間，仍能繼續有效。例如當 1348 年英國和阿拉岡發生戰爭時，班耶斯（屬法國）及比爾薩（屬西班牙）仍繼續保持友好關係。英法百年戰爭時，奧蘇、阿斯波及巴勒脫斯都保持中立。法屬巴勒脫斯谷地的居民仍照例在每年七月十二日付給他們的鄰居龍喀爾谷中的西班牙人三匹牝犢作為租稅。在租稅送去以後，便視察他們公有的牧場，並且舉行宴會。西班牙王位繼承戰爭期間，不問國王的意向如何，遊牧商業關係仍繼續維持。現在山地中共和的傾向已經成熟，各區間已達成協議。

安多拉政府在歷史上也是這種運動的一個例子。該區僅有村落的聯盟。它的自治起源于自然環境及封建的傳統。它在比利尼斯山

脈中的地位，很难决定它应屬於西班牙，还是法国。而且在封建时代，各邦的利益往往遍及山脈全部，例如福克斯、卡特隆尼亚及那伐勒等人的采地都联到山的那一边。安多拉是西班牙烏格尔主教的采地，同时也是法国福克斯伯爵的采地，因而是二大君主所共有的采地，即巴雷亚治(*pareage*)。所以这样，一部分的理由在于它的位置适中，双方都不能得到实惠。现在的独立也是公共采地递变而来，仍旧是一种居中位置的产物。

高山的区域主义：提罗尔 “跨界經濟”是一种山地的地域观念，它的存在并不足令人惊異，可惊異的是它們的位置在政治上很少为人所承認，尤其是它們的位置是如此明确。非洲中部的契力馬札罗附近，平原上飼牛很多，到山麓区，便是小規模的灌溉田园，到1,800米以上的开闊地区則是遊牧区。亚洲中部的居民实行三层农作制，草原上散布遊牧民族，山麓区有河流灌溉，故从事农业，人口最密，偶尔有城市，有的是商业中心，有的是工业中心。至于高山上，那是牧畜的人定居的地方，生活艰苦。

經濟带的分布，在西藏和甘肃西部交界的地方很是明显。3,000米以下的居民大部分从事农业，3,000米以上的从事牧畜。西藏因为天然物产随高度而不同，所以不常以山脈或河流做疆界。貝尔曾在1904年經不丹到西藏时，发现两国的疆界位在西藏人所称的“高原森林和低原森林”的交界处；松林屬西藏，竹林屬不丹，这实际上即以11,500呎的等高綫作为界綫。他說这是实用上最好的界綫，因为西藏人需要較高的山地放牧他們的犏牛及綿羊，不丹人对于竹的用途很大。这种疆界实在是西方人所不易了解的，因为他們終以为国界必須沿高峻的山脈、便于守御，并且可以繪制地图的地方才对。

提罗尔是政治区域的名称，它的范围包括巴威昂白山脈和意奥昂白山間的勃倫納区域在內，可是实际上，奥国提罗尔省可分为三个地理区域。北部是巴威昂白山，它的范围直到峯綫的悬崖，这悬崖是印河河谷的北界。本区是一个农业区，印河河谷以农业、工业及商业为其特色。印河谷的南坡才有真正的提罗尔式的深谷高塹的农业。齐勒塔尔居民的生活是真正提罗尔人生活的代表。北部的农作大致

和等高綫平行。提罗尔的农业以高山支谷为其特色。这种农业方式在勃倫納区域(奥茲塔勒和斯都拜塔勒昂白),扩展到山峯背后的巴西利安(巴塞爾塔爾)深谷中。該地居民的生活也是真正提罗尔式,和齐勒特尔相似。高山牧場是山地兩側居民的財產,至于位置較低的勃倫納,沿着昂白山脈往來遊牧,很是方便。南側的提罗尔人(即南提罗尔)都是牧民,他們过着真正的山地居民生活,和有着特殊的經濟、习惯、語言与种植葡萄的意大利人显然不同。可是無論南坡或北坡,农业状况都随高度而改变。

圣日耳曼条約不承認南提罗尔是提罗尔領土的一部分,这是該条約中不公平的一点。意大利人因不忘和奥国間历史上的旧恨,希望在世界大战后获得一条軍事疆界包括昂白山南坡的奥国領土在內。威尔逊总统以为昂白山的峯綫应该作为意、奥两国間自然而合理的疆界,因而支持意大利的要求,可是后来对于这项决定很是后悔。第一次世界大战以后,南提罗尔便成为意大利所屬的特稜提諾。实則这种措施,从种族及文化观点来看,很不公允。提罗尔人决不承認意大利新的軍事疆界是一个合理的要求。意大利的要求,我們假使仅从軍事上的需要来看,似乎也很有理由,可是意大利并不占有和瑞士交界的峯綫。瑞士实际是一个中立国。意大利倒确乎占有和法国交界处的山峯綫,并且由于法国国王的愚蠢,扩张它的疆界到峯綫以外,在軍事上得以控制勃洛芬薩尔大谷。因此意大利可以援例要求以峯綫为疆界。

奥国的南提罗尔今天已成为意大利的特稜提諾。日耳曼語的民族被強迫改变他們原来的习惯以适应意大利的体系。提罗尔人被迫服兵役,和他們的同胞作战。酒店中在宴会时禁止唱日耳曼歌曲。

达尔馬提亚昂白山的重要性 地理原則的互相冲突,以达尔馬提亚昂白山所遇到的問題为最好的例子。該山脈从伊思特里安半島到蒙的內格罗高原,构成一个大致連續的障壁。該山脈缺乏真正高山的性質,它全部是石灰岩高原,和亚得利亚海滨之間是一个悬崖,向南斯拉夫內地延展的山坡比較平坦,假使內地平原的性質一致,那末問題或許可以簡單些,可惜从富庶的薩无谷到高山之間,情况很

是复杂。

达尔馬提亚山脈使海滨和內陸隔离,而形成一海滨区域,它的居民和內陸的各种民族都不相同。沿海的达尔馬提亚人民和內地的卡尼兰人、斯洛芬人及波斯尼亚人不同。在达尔馬提亚的古代文化中有威尼西亚人的因素,因此达尔馬提亚人在商业上通常都能用意大利語。

这一个沿海区域,無論在政治上及商业上,都和南斯拉夫內陸形成一体。当地居民的民族精神很強,他們都自認是南斯拉夫人而不是意大利人。在这里一条地理原則又重复出現,那便是:富庶的內地往往想扩张它的領土去囊括沿海区域。这一原則的应用促使內地居民超越山地。第一次世界大战以前,薩无谷和亚得利亚海間的交通,只有一条鉄路,以阜姆为終点。阜姆現在屬于意大利,斯拉夫人被迫利用它近郊的不很好的苏撒港。可是現在已有一条鉄路直达海滨的斯不利脫,另有一条通到多不洛尼克附近。

在本区内还有一条較次要的地理原則,即內海和半島相似,在政治上、商业上及文化上都趋向于服从統治势力。古代的羅馬占領亚得利亚海两岸,便是这个原則。后来威尼斯人也仿效它。現在,意大利也想这样做,它已在达尔馬提亚海岸占領据点数处,例如阜姆(不重要的苏撒克除外)、撒拉城及数小島。意大利更向南发展,对于阿尔巴尼亚的政治和商业已置于它的保护之下。

意大利的占据阜姆及撒拉,它的目的在于移民。假使沒有达尔馬提亚昂白山,又假使沒有山地平原和亚得利亚海相連,那末它对于巴尔干領土的侵略,恐怕不致发生。內地居民企图占領海滨的慾望通常比較它統一內陸的慾望为強烈。这里所以相反,是由于达尔馬提亚昂白山的影响。

山脈对于政治、文化及商业的影响,不仅由于山脈本身的性質,而且須視时代而定:須視被研究的山地及其居民历史时代中两山坡上政治、文化及商业势力的強度而大有不同。

山地居民的政治哲学 山岳的政治地理中,以山地居民对于政治态度的研究为最多。可是大多数的敘述都太籠統而不实在。山

地居民的政治特点，虽然也許空泛些，可是值得研究。雷次儿、森帕尔、伐洛及其他学者都坚持国家和土地間的連鎖。在山地中，階級地的大小、地貌的性質及地勢起伏的程度，对于經濟和政治的決定都是同等重要的。那末山地固有的特性能不能影响山民的政治理想呢？据我們所知，土壤、面积及气候等使丹麦政府具有乳酪合作社的性質。在中古时代，同样这些特性，再加上另外的特性，使丹麦成为海盜总部。又如英国的重商主义是由于它的海島形勢、人口过剩及缺乏农业区域的結果。山地是不是也成为政治哲学的因素呢？

山地生活的万分艰难和困苦，实能激发山民的能力。我們发现山民很有自信心，资产也富足，而且粗健勇敢。山地又能改变人类的气質，如山民上下跋涉的劳苦、飲食的簡陋、經常为生存而竞争，凡此都使他們具有特殊的性格。山民往往具有爱自由和其他美德，毫不願受拘束。我們发现瑞士人不但具有政治上和宗教上的自由，而且具有从那里演伸而来的各种特性。任何人(不論农民或工人)都能自立。他們尊敬領袖，可是嫉視并反对压迫。他們深信行使国民职权中有权利也有义务。山民不仅具有可贊美的个人主义、勇敢及节俭，同时也必須对他們的孤立付出代价。山地的孤立不仅阻碍向外发展，或向內侵略，而且阻碍思想的进步，并使发明更加困难。

山地居民的个人主义，自古以来已成为普遍的天性。这也并不是沒有理由的。阿帕拉契山脈南部性好爭論的居民，他們毫不掩飾他們的个人主义，可作証明。各个宗族分別居住在各山谷間，山谷使居民自相婚配，因此由于山谷的空間上的分离，居民的血統关系也疎远了。这便是爭執的禍根。可是現在還沒有一种組織可以消除巴尔干半島山民各社会的孤立状态。巴尔干各国、苏格兰高原、阿帕拉契山地都是壯年分割高原，高原上各社会对于这个分割特性的适应，也是一致的。壯年分割高原是当地山民爭執的主因。这种地貌最能阻碍文化的进步、社会及政治的統一。

另一方面，高山居民的自由是团体性的而不是个人自由。实际上，大冰川谷地的长廊的特色、高山牧场开辟的社会性質、灾难的共同危害以及财产权的垂直分布等使各山谷中的居民以共和或社会主

义的观点組織合作团体，成为一个強固的社会团体。又因为高山区域具有不可分性，所以成为财产公有。山坡的森林也是公共的利益，用社会全体的力量植树、筑墙以防雪崩。公共交通的道路，被山洪、沉积物及雪崩所毀，都須以公共力量修复它。在山上建筑梯田意味着对于交通、地面侵蝕及土壤侵蝕等的控制有着全盘的规划。梯田的灌溉意味着建筑渠道、公共規定給水的分配。牧人或一羣牧人驅牛羊到公共牧場，也能增進居民間的合作。夏季乳酪工业便是按照比例分攤利益的。

总之，山地居民根据公共利益以防止災难及利用資源，于是有政治及社会的羣体組織。各区公共的利益及資源的开发，都是促成居民合羣的自然力量。經濟上的居民单位是政治組織的基础。就社会学观点而論，山地並沒有政治疆界，只有时常变动的界綫。这种論述就平原而言，固然相当正确，可是对于山区便不很适合。

任何区域，它的自然界限明确的，大致都能发生一种团体观念及区域性的文化。

然而在山地中也有这一谷的个人主义抗拒另一谷的。那末，又何以能象瑞士那样联合市县而成联邦呢？假使我們記住各山谷的輻射状态以及它們向各国的平原开展的情形，那末对于这一点便很难理解。山地的联合大部分并不是由于共同的商业、資源及物产的交換，而是由于共同的經濟問題。一个山谷的联合政府具有共同的經濟及政治問題，比較沒有共同感情的平原人民所組織的政府要合理些。从他們外部的关系看来，山地的团体为各自独立的山民所組織。各山谷联合而成为一个国家，是由于單純的經濟目的及保护上的需要。所值得注意的，在瑞士区的成立先于县，县先于联邦。联邦的組織是区和县自治的保护。

山地中由于地貌凹凸不平，缺乏可資定居的土地，在政治理論上也发生影响。山民被分成多数小型团体，因此他們对于中央集权很难了解。山地以共和国主义为主，各个独立单位都是自治国，它的政治和文化受到附近平原的渲染。山谷作輻射状的山体，反对中央集体的傾向更強烈。山地可以授給平原很多自由的理論，可是山地本身由于利益的分歧，在国际上从不能成为推动的力量。

参 考 文 献

- Allen, W. E. D. "New Political Boundaries in the Caucasus," in *Geographical Journal*, lxxix (1927), pp. 430—441.
- Barnes, J. S. "The Future of the Albanian State," in *Geographical Journal*, lli (1918), pp. 12—30.
- Bell, Sir Charles. *Tibet, Past and Present*. Oxford, 1924.
- Bishop, C. W. "The Geographical Factor in the Development of Chinese Civilization," in *Geographical Review*, xii (1922), pp. 19—41.
- Bowman, Isaiah. *The Andes of Southern Peru*. New York, 1916.
- Bowman, Isaiah. *The New World*. Yonkers, 1921. The great book in English on after-war political geography.
- Brigham, A. P. *Geographical Influences in American History*. Boston, 1903.
- Brigham, A. P. "Principles in the Determination of Boundaries," in *Geographical Review*, vii (1919), pp. 201—219.
- Brooks, R. C. *Government and Politics of Switzerland*. Yonkers, 1918.
- Brunhes, Jean. *Human Geography*, tr. by I. C. Le Comte. Chicago, 1920.
- Bryce, James. *Modern Democracies*. London, 1921. 2 vols.
- Cole, D. H. *Elementary Imperial Military Geography*. London, 1924.
- Coolidge, W. A. B. *The Alps in Nature and History*, New York, 1908.
- Corey, Herbert. "A Unique Republic, where Smuggling is an Industry," in *National Geographic Magazine*, xxxiii (1918), pp. 279—299.
- Cowan, A. R. *Master-Clues in World-History*. London, 1914. Chap. viii.
- Ehringhaus, Friedrich. *Kleine Staatsbürgerkunde*, 4. Aufl. Göttingen, 1925.
- Fairgrieve, James. *Geography and World Power*. London, 1915.
- Fawcett, C. B. *Frontiers*. Oxford, 1921.
- Flückiger, Otto. "Pässe und Grenzen," in *Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich*, xxvii-xxviii (1926—28), pp. 36—65.
- Freeman, E. A. *The Historical Geography of Europe*. London, 1881. 2 vols.
- George, H. B. *The Relations of Geography and History*, 4th ed. Oxford, 1910.
- Hauser, Henri. "La position géographique de la Suisse: Étude de géographie politique," in *Annales de géographie*, xxv (1916), pp. 413—428.
- Haushofer, Albrecht. *Pass-Staaten in den Alpen*. Berlin, 1928.
- Hettner, Alfred. *Grundzüge der Länderkunde*. Leipzig, 1907—25. 2 vols.
- Hogarth, D. G. *The Nearer East*. London, 1902.
- Holdich, Sir Thomas. "Political Boundaries," in *Scottish Geographical Magazine*, xxxii (1916), pp. 497—507.
- Huntington, Ellsworth. "The Vale of Kashmir," in *Bulletin of the American Geographical Society*, xxxviii (1906), pp. 657—682.
- Keller, A. G. *Colonization*. Boston, 1908.
- Little, A. J. *The Far East*. Oxford, 1905.

- Lyde, L. W. *The Continent of Europe*, 2d ed. London, 1924.
- Machatschek, Fritz. "Zur politischen Geographie der Schweiz," in *Geographischer Jahresbericht aus Österreich*, xiv-xv (1929), pp. 115—135.
- Maull, Otto. *Die bayerische Alpengrenze*. Marburg, 1910. This, like the article by Penck, is detailed physical description of the character of the boundary. Maull's article is of little value to the theorist.
- Newbigin, Marion Isabel. *Geographical Aspects of Balkan Problems*. London, 1915.
- Newbigin, Marion Isabel. *The Mediterranean Lands*. London, 1924.
- Newbigin, Marion Isabel. *Southern Europe*. London, 1932. Excellent.
- Ogilvie, A. G. *Geography of the Central Andes*. New York, 1922.
- Partsch, Josef. *Central Europe*. London, 1903. Important.
- Peattie, Roderick. *New College Geography*. Boston, 1932.
- Penck, Albrecht. "Die österreichische Alpengrenze," in *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1915, pp. 329—368.
- "The Political Significance of Abyssinia," in *Geographical Review*, xiv (1924), pp. 147—148. An editorial note.
- Ratzel, Friedrich. *Politische Geographie*, 3. Aufl. Munich, 1923.
- Reclus, Élisée. *The History of a Mountain*, tr. from the French by Bertha Ness and John Lillie. London, 1881.
- Ripley, W. Z. *The Races of Europe*. New York, 1899.
- Rohe, Alice. "Our Littlest Ally," in *National Geographic Magazine*, xxxiv (1918), pp. 139—163.
- Semple, Ellen Churchill. *The Geography of the Mediterranean Region*. New York, 1931.
- Semple, Ellen Churchill. *Influences of Geographical Environment*. New York, 1911. Much information.
- Sölch, Johann. "Die Ostalpen als geographischer Nachbar," in *Zeitschrift für Geopolitik*, viii (1931), pp. 287—295.
- Tamaro, Attilio. *La Vénétie Julienne et la Dalmatie: Histoire de la nation Italienne sur ses frontières orientales*. Rome, 1918—19. 3 vols.
- Tower, W. S. "The Andes as a Factor in South American Geography," in *Journal of Geography*, xv (1916), pp. 1—8.
- Wisher, S. S. "What Sort of International Boundary Is Best?" in *Journal of Geography*, xxxi (1932), pp. 288—296.
- White, J. C. "Castles in the Air: Experiences and Journeys in Unknown Bhutan," in *National Geographic Magazine*, xxv (1914), pp. 365—455.
- White, J. C. "Nepal: A Little-Known Kingdom," in *National Geographic Magazine*, xxxviii (1920), pp. 245—283.
- Baring-Gould, Sabine. *A Book of the Pyrenees*. London, 1907.

.....

- Brutails, J. A. *La Coutume d'Andorre*. Paris, 1904. The monumental book on Andorra.
- Carrier, Elzé Haydon. *Water and Grass*. London, 1932. Chap. xviii.
- Cavaillès, Henri. "L'association pastorale dans les Pyrénées," in *Le musée social*, 1910, Mémoires et documents, pp. 45—80.
- Cavaillès, Henri. "Une fédération pyrénéenne sous l'ancien régime: Les traités de lies et de passeries," in *Revue historique*, cv (1910), pp. 1—34, 241—276.
- Cavaillès, Henri. "Notes sur les syndicats de communes dans les vallées pyrénéennes," in *Bulletin du Comité des travaux historiques et scientifiques*, section des sciences économiques et sociales, Congrès des sociétés savantes de 1908, pp. 193—201.
- Evans, E. E. "The Pyrenees: A Geographical Interpretation of their Rôle in Human Times," in *Studies in Regional Consciousness and Environment presented to H. J. Fleure*, ed. by I. C. Peate (Oxford, 1930), pp. 45—68.
- Rios Urruti, Fernando de los. *Vida e Instituciones del Pueblo de Andorra: Una Supervivencia Señorial*. Madrid, 1920. An excellent book.
- Whittlesey, Derwent. "Trans-Pyrenean Spain: The Vall d'Arán," in *Scottish Geographical Magazine*, xlix (1933), pp. 217—228.

.....

- Dörrenhaus, Fritz. *Das deutsche Land an der Etsch*. 1933.
- Fink, Hans. *Die Kirchenpatrozinien Tirols*. Passau, 1928.
- Haspinger. *Wie Deutsch-Südtirol von den Italienern behandelt wird*. 1924.
- Hennersdorf, F. K. *Südtirol unter italienischer Herrschaft*. Charlottenburg, 1928.
- Mannhardt, J. W. *Südtirol: Ein Kampf um deutsche Volkheit*. Jena, 1928. political.
- Reut-Nicolussi, Eduard. *Tirol unterm Beil*. Munich, 1928. Political.
- Rohmeder, Wilhelm. *Das Deutschtum in Südtirol*. Berlin, 1919 and 1932.
- Stolz, Otto. *Die Ausbreitung des Deutschtums in Südtirol im Lichte der Urkunden*. Munich, 1927—34. 4 vols.

第十章 山地生活的特色

任何緯度和任何气候区域内，都有山地。它的所在地的文化，可以从最幼稚的文化到最高等的文化，因而要对山民的社会性質作一概括的敘述，是不可能的。可是为了使本書有一个結束，对于山民所特有的社会問題的型式似乎不能不加以敘述。大概說来，可以称为全世界山民所共有的特点的大致有三点：随区域主义而来的保守主义，随低下的生活程度而来的節約，以及和过分辛劳而俱来的勤奋。

山地的保守主义：阿帕拉契山脉 生物学上有一条定律：任何孤立而不受新环境影响，也不和外来品种交配的生物，它的变異不及生长在变动的环境中并和新种交配的同一种生物的变異大。同样，孤立山地的习惯和风俗，因資源貧乏，外界刺激也少，因而大都倾向于固定不变。山地生活都保守不变。法屬比利尼斯山脉、昂白山脉及中部山地的高原对于法国的文化毫无直接的貢獻。美国的阿帕拉契山脉、奥紫克山、科的勒拉西部各山区，对于美国人的文化也沒有进步的貢獻。印度山地的保守性到趋于极端时，足以支配全社会的組織。克什米尔虽然已成为不列颠帝国的一部分¹⁾，可是它的旧观念仍很強烈，排斥新事物的风气也很盛。研究克什米尔历史的权威学者斯坦因說道，克什米尔居民的特性一千三百年以来很少改变。以克什米尔这样广大的区域，居民的特性不改变的事实如畢是确实的，那末我們可以推知在更小或更孤立的区域受传统的束縛当更甚。

比利尼斯山脉所封閉的山谷中的居民，直到本世紀初，还固守它的传统习惯，并且嫉視任何改革。可是昂白山便不是这样。因为往返在地中海及北欧的旅客及遊客都要橫越昂白山地。可是即使在昂白山中，假使不在主要交通大道上，而是偏僻的山谷，那末当地居民

1) 克什米尔现在是一个独立的区域。

仍保持它原来的生活方式。发累上部的安尼維耶谷及恩加丁谷，因地位偏僻，又有悬崖阻隔，最能说明这项事实。自然环境的孤立及资源的贫乏使某些山谷还保存中古时代的色彩。例如泼洛芬薩斯区域内，伐河支流的谷地，它的孤立情形的严重简直难以想象。伐河的两条支流都来自和外界隔绝的盆地，中途所经峡谷，几乎不能通行。因此，每一山谷中都有它特殊的社会生活。又如維苏比支谷锁闭很密，有虚悬的陡崖、地震及山崩等种种危险，因而使人们裹足不前。据传说，谷中有由摩耳人化身而成的流浪恶魔，后来被圣水洗刷干净。

山地交通的困难使山谷和世界进步的潮流相隔绝；同样，也使山地和它周围的平原相隔绝。山地的保守性，就某方面而言，和内地交通的困难成正比例。阿尔及利亚的奥洛山地，它的自然环境使它和附近区域隔离，运输工具也很原始，因而当地土著的习惯也含有极强烈的地方性。我们从它房屋的结构、灌溉的方法及由过去崇拜阿登那女神所遗留下来的各种游戏等可以看出。犹地斯人是生长在西班牙中部低丘区域的民族，它的周围都是比较进步的民族。可是犹地斯人则是彻头彻尾的野蛮民族。在文明区域中有着小块野蛮地区，这是它不进步的显明例证。

柯尔脱曾分析美国一个山地民族因孤立而受的痛苦。圣他露西亚山地位于蒙特莱之南，加里福尼亚州的海滨，因地貌崎岖、山坡陡峻、土壤瘠薄，居民的經濟生活便很落后，和外界的交通也很受限制。生产品运往市场，运费昂贵，几乎无利可图，而在当地，即使有錢，也难購到必需物品。

该山脉和加里福尼亚的南北交通大道相平行，可是对于该山的运输至今没有改善。从露西亚城到它的南部或北部，最近的道路也要经过 25 哩(40 公里)难行的山路。距铁路车站约 40 哩(64 公里)。该山脉的山峰高度在 900 米以上的很多。其中一个山峰高达 1,782 米。交通的困难是由于山谷狭而且陡、岭道又少的结果。同时露西亚城位于海滨，却没有适当的港口。

从露西亚步行到铁路车站，通常须四天的路程。牲畜可以步行到市场，因而饲养家畜很是盛行。可是牧场缺乏，阶地崎岖，因此本

区飼牛不多，养猪是最近才兴起的，猪可以用船只运送，以“天綫”裝載上船。从山地到海岸，山路非常崎岖难行，猪每小时走不到一哩路。

本区域的供应物品，都用船舶輸入，先卸在海滩上，每年向內地“城鎮”輸送一次。当女孩結婚时，离开山地，乘坐馬車，这是女人一生中极重要的事情。邮差的到来很受欢迎。教育及宗教的不发达，以及社交的不活跃，都和交通困难有密切关系。現在依山傍海的国营公路正在修筑中。就該路十哩地段的統計，每哩的建筑費达21,400—86,200美元之巨。而在最坎坷的地区，所費还要增加一倍。

山地中的保守主义及其文化的呆滯，以阿帕拉契山中的小世界最为明显。該山脉和附近高原，曾經是英国十三个殖民地的障碍。在潮水所及地区及山麓区逐渐滿布居民以后，才开始翻山越岭。若干人迁入大山谷中，其余不胜行旅疲勞的人們便定居在高原上錯綜的山谷中，不再远徙到肯塔基草地。繼續前进而定居在綠草地和留在谷地的人，他們的不同之点即前者具有毅力和勇敢。这些筭路藍縷开辟山林的人，有的来自厄尔斯特的苏格兰-爱尔兰人，有的是来自萊因高原的日耳曼人，一般說来，都是盎格魯撒克逊人。当时的生活方式，因受新环境的影响而略有改变。可是以后一直沒有受到山地外围平原上进步人民的刺激而有所改进。在北美任何区域的社会中，沒有保存它的本来面目如此明显的。当地的农民兼作铁匠、炮匠、木匠、家具制造者及磨粉者。治病即用当地所产的草药，牙科便以牛栏中的用器作为工具。

二十世紀初，本区农业經濟的独立性仍很显明。所住的小屋用方形粗柱豎立，爐灶及烟囱都用泥土砌成，以玉米为食，自种蔬菜，所养的猪也供自用，自制家具，羊毛及棉布都是手織的，用胡桃木汁染色。房屋及行李都屬殖民地式。这些居民被称为美国人“同时代的祖先”。

他們的精神文化表现出強烈的区域主义，政治观点也以当地为限。全国大选对于他們的兴趣还不及选举当地司法官或州长的兴趣为浓厚。他們和平原居民並沒有政治上的联盟。当南北战争时，他們反对奴隶制度及十一州的脱离联邦。他們大都是个人主义者，傾

向于孤立派。如田納西东部富兰克林的“失州”独立很久，可作証明。

語言是文化呆滯的真正測定者。阿帕拉契山地居民通行盎格魯撒克遜語，是今天全美仅存的最純粹的，他們的語言在美語中已廢去不用的詞還很多，例如稱“help”為“holp”，“helped”為“holpen”等都是古字，附有古代的語尾。此外，如稱“bag”為“poke”，稱“kiss”為“buss”，現在美國其他各地早已不用。他們的語言有時幾乎和莎士比亞時代所用的相同。在他們的社會中，唱歌仍用古書，書上附有音樂符號，在其他各地，則早已送入博物陳列館。短詩也相當於英格蘭第十三世紀時代的作品。不久以前，在山中還可以遇到背着古老的英式弓弩，獵取野兔的人。該區文化的不進步和自然環境的“內生”互相一致。沿肯塔基河四十哩以內，所有居民都是同姓。

這種呆滯文化、個人主義以及幾乎完全孤立的人民，是由於崎嶇的階地、高原的壯年分割地貌、平坦土地的缺乏、長廊形山谷峽道以及資源的貧乏等的結果¹⁾。

生活程度中的自然因子 我們對於高度已有很多敘述，茲再加以申論。高度表現山地社會的第二種特色：即隨低下的生活程度而俱來的節儉。大概說來，在溫帶的山地，高度愈大，生活程度也愈低。當然，熱帶山地不能以同等高度相提並論。在瑞士，曾有人提議，為了使各人都有適當的最低生活程度，凡生活在某一等高綫以上的人，政府酌予補助金。這項補助金應隨高度的增加而增加。這種建議確能支持我們所作的廣泛結論。

地勢愈高，生活上所必需的物資愈少。高山的村落，除礦廠及遊覽中心以外，大都貧苦而簡陋。氣候惡劣，阻礙收穫優良的農業的發展。高度使運費昂貴。以平原的文明程度視山地，那末山地實在是一個貧窮的村落和中古文化的結合體。格勒諾布尔大學附近山地中的居民，曾經以赤手空拳和天災相搏鬥。提羅爾昂白山的牧人，夜間便睡在碎石堆成的小屋中，可是向下望便可以看到印河谷中燈火輝煌的城市。瑞士昂白山中的居民，冬季和牲畜同住在一起，以便取暖。

1) 這是徹頭徹尾的地理環境決定論——譯者。

在这黑暗的畜栏中，可以听到行駛巴黎及米兰間的辛伯隆特別快車的尖銳汽笛声。瑞士的日內瓦、柏尼及沮利克都是农业发达的区域，可是它的作物梯度变化之大，平原上任何地方都没有这样迅速的。

当然，交通的困难是地势愈高文化愈落后的主要因素。欧洲山地中成千市鎮都没有公路。安多拉十二个村落和外界的联络，延請医生及子弟上学，都只靠一条小径。即使在較进步的瑞士昂白山地中的居民，一年中有一部分時間生活在高山牧場上的村落中，交通也很困难，和永久村落間的交通，在冬季常被雪崩所隔斷。我們也曾提到冬季来临以后，电话和电报便成为最主要的交通工具。病人不能請医生診視，死屍也无法安葬。

孤立并不完全由于交通困难。假使山地资源丰富，那末也有建筑公路及鉄路的。即使經濟貧乏的区域如奥撒的高山村落，由于政府的开明政策，已早有极好的道路。昂白山周围的国家在极大困难中，設計道路，最偏远的区域便以电话及邮政联络。派遣教师分赴远地教課，象教士一样。現在交通建設离开完成的时候还远，它所完成的程度也将永远是相对的(图61、62)。

可是假使資源貧乏，那末道路也不足以輸入文明。作者曾研究法国地中海岸比利尼斯山两个相邻的村落：一个是庇村，和外界仅有一条路可通。村落的位置不很高，約在1,000米左右。距鉄路約二十公里。居民約1,000人。另外一个



图 61. 瑞士的道路工程

这条现代化的道路可以通到意大利边界的圣哥塔得
(采自新大学地理学，Ginn 公司出版)

另外一个是曼脫村，拔海1,765米。从庇村来的人以經過曼脫岭为最便捷。庇村和曼脫村位在不同的山谷，后

者和外界沒有适当的交通線。由于河流深切，形成峽谷，不易建筑大

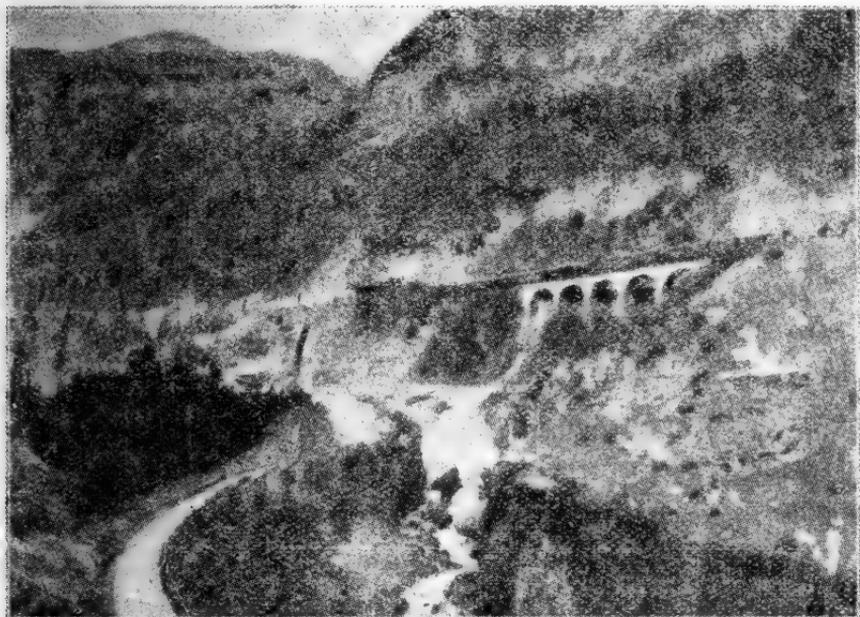


图 62. 瑞士阿尔布拉孔道区域的运输状况

图中电气火车正在开入隧道中。棚是用以保护铁路的，以防雪崩。山坡崩坍使崩雪淹没路轨。公路及两条电线路的建筑都是很艰巨的工程。（根据拉第斯啓明）



图 63. 法属比利牛斯山中通曼脱的道路

这是曼脱的居民和外界交通的道路

屋都不敷灰泥，窗也很少。

路，现在仅有图 63 所显示的崎岖山路。

庇村受灌溉的干草田，因为被峡谷所阻，和谷底不相连。村中的房屋简陋而不粉饰，可是校舍的建筑很好。此外有小镇一所，都是现代化的建筑，而其余的房屋

谷底虽然也有必需的蔬菜地，可是較好的土地都作为灌溉的干草田。五谷种在梯田上，当地日照時間較长。五谷中以裸麦为主。居民都吃黑面包。小麦的生产很少，黍也不多，都在青綠时便已收割以供飼料。五谷少，因此草料也少，舖厩栏的草荐大为缺乏。牛的身体因而很脏。位置最高的小麦田，海拔达1,204米，裸麦田可达1,700米。高山上有茅舍倉庫以貯干草及五谷。它所出卖的物产中有牲畜的肉。牲畜从六月一日到十月十五日放牧在森林带以上的牧場中。

曼脫村有房屋数十間，都用粗石筑成，破落不堪，各方面都呈现出衰敗气象。不整洁的街道上滿堆肥料，竟有积几年之久的。作者訪問該地时，街道骯脏，尘土飞揚，居民大都患目疾。据作者的粗略調查，发现大多数居民的精神都在常态以下，并有白痴。虽然有学校，可是教育的作用不显著。教堂也需要翻修，并且沒有正式牧师。因此教堂和学校都不被重視。当地沒有显著的社会及經濟組織，旅館、餐館都沒有。曾看見一位少女比較整洁，衣服也华丽，或者是旅客。作者在比利尼斯山所看到的农作方法很是原始。本区的高度、孤立、石峡及山路等足以击退人类所作的进步。这些文化落后的居民竟是文明法国的一部分，真是难以想象。

上述的曼脫村概观，虽然可以作为山地生活程度低下的例子，可是不能作为山地生活的典型。西欧大多数山村，都有便利的道路、完备的学校、宗教上的領袖以及和大谷及平地間密切的商业联系。而山村的发电量尤其是可惊喜的事情。在法、意、瑞、奥等国的昂白山地中，都設有小旅館招待遊客。这类小餐館很难令人滿意。遊覽事业現在已深入很多极偏僻的区域，遊客們为追求和偏僻为伴的幽美和离奇，于是愈益深入內地。旅客們深入昂白山地后，发现很多山峯可以高架鐵路曳引登山，很是舒适。他們平靜的心情当因此而又紧张了。触斯匹次山峯附近有富丽堂皇的旅館。在少妇峯，可以在現代化的房屋中进精美的餐食，而且可以俯瞰阿勒舒冰川的源头。圣摩利斯是昂白山中最高城市之一，这城市可用光怪陸离四个字来形容。

山地区域观念的破除，以交通大道附近一带为最快。昂白山中的道路为了适应全世界旅客的需要，已經逐漸現代化。穿越岭路的

旅行历史已成为平原居民的故事，但对于一本研究山地及山地居民的書不应佔去篇幅，可是这个题目自己也值得自成一册。这类有兴趣的文献目录，其中重要的附列在本書末頁。

昂白山中的四季 山地居民的第三种社会特色，属于真正高山山地的是和几乎过度的辛劳相斗争的勤勉。过度的劳动一半由于山地资源的贫乏，也有一小部分是出于畜牧业的迁移。游牧中一半是畜牧，一半是农作，使疲劳的人民不胜登涉之苦。对于山地居民的劳动概念，最好以昂白山中各季节的工作为例。虽然我们对于这个漫长而多变化的山地的生活要作一概括的叙述很感困难，可是我们愿意尝试。当地有许多纯粹地方性的文化，是随着地貌、气候及习惯而不同的。

山脉的南端是泼洛芬及尼斯的昂白海滨山脉，有牧人的住宅。当地市镇原来是碉堡，建在巨石上，薩拉森人攻击的遗迹还在。牧人在白天驱赶羊群到茴香沼泽地，晚间返村，在厩栏中挤取牛奶。昂白山脉在提罗尔的尽头曾有一极好的田园，可是现在已经没有。少女们在树木线以上凄凉而清静的高山牧场放牛群，她们单独和牛群相守，常达数星期之久。除了星期天有情侣来访以外，永远度着孤独的生活。

瑞士位于昂白山的中部，是一个典型的乳酪区。乳酪业是一项忙碌的工作，要有五人或五人以上共同工作，其中以制酪师为首，凡是技术卓越的制酪师往往为全谷居民所称道。此外，有几位牧人及挤奶的人作助手，一人专管供应制乳所需的木柴，一人照顾牧场、清除杂草及建筑堤壩以防侵蚀。假使当地有車路或雪車路可通山谷，那末牲畜便在晚间关入厩栏，并运送肥料到田畴。由山地或大路运入日用必需品，乳酪也由此送入山谷。当地有各种各样木制或柳制的担架，用背承负，以资输送。

居民在早春时到高山牧场去，牧人的生活于是热烈地展开了。用石堆成小屋是游牧生活的第一步。牧人的首长和它的助手占用最宽大的一间，其余的是牛群厩栏，也有专为生小牛的牝牛所住的小屋。牧人住的通常有一间堂屋，一间乳房。堂屋的一角铺着干草，兼作臥室。牧人天亮便起床，当远处教堂鸣钟时，他们也作简单的念珠祷。清晨牛群便放出去，同时牧人即从事制造乳酪，最好的乳酪必须

用新鮮牛奶制成。

中午天气大热时，牛羣被驅回厩栏。牧人在这时候进午膳，并略事休息。黄昏时候，山地空气渐冷，牛羣放出厩栏。牧人伐木担水，以备第二天的用途。然后举行晚祷。这样一天一天的过生活。

同时，其余居民便忙于谷中的农事。山地的操作很苦，生活必需品缺乏，平坦地少，土壤瘠薄，种种天災都能損害作物，甚至农田也受其害。山地的崩坍和洪水等又能掩复作物、道路及村落。山地天气趋于酷热严寒两极端时，都有害处。农民已习惯于貯存四、五年来丰收的谷物，以备荒年之用。村落的位置愈高，維持生命所需要的劳动也愈多，因为維持交通十分困难，上下往来很是辛苦，運費昂貴，而且冬季很长，农田面积狭小，危險的山坡上更多災难。凡此都是山村中劳力的負担，这里便可以說明向平原移民的利益¹⁾。

高山和山谷的交通路綫經常需要修理，这是区里最大的負担。

可是山地真正的苦役，是經常上山下山的劳动，上山时几乎折断背脊，下山又极危險。从村落到最高的田，要行一二小时，男女儿童都要背負装在深籃子里的肥料。下山时，又必須用头顶負裸麦。西班牙内华达山地的馬鈴薯地，从村落前往，要三、四小时（图 64）。到栗树带須一小时。比利尼斯山中的农民，到高山牧场要化三小时。当地有



图 64. 西班牙内华达山中牲畜驮載上登馬鈴薯地的情形

上山需四小时，請注意所驮載的燃料——这两人将在他們的田庄上过夜，这些田庄在树木綫以上

須一小时。比利尼斯山中的农民，到高山牧场要化三小时。当地有

1) 我們的口号是“向山区进军”——譯者。

一种植物可作为食品。办粮的人从村落到夏季牧场的每週旅行，往返一次通常須一整天。

农业方式中恐怕沒有象耕种梯田那末費力的。梯田的建筑及修理、控制雨水及灌溉、施肥及收获，都能使农民心伤背屈。雨水洗刷下山的土壤，又必須背負上山。

村落的位置愈高，农业也愈不振，农民便更注意干草，种植的面积也愈广。在这类高度上，五谷大都不易成熟，尤其是在阴坡上。可是即使在交通方便的山谷中，往往也有孤立的区域，不仅不能去耕种，而且牲畜也必須經過危險的山路才能到达。圣馬丁岭的村落，海拔820米，可是有干草田在海拔2,300米的安可拔斯。这两个地方相差达1,680米(5,600呎)。在这陡峻的山路上，每天都有背負百公斤的东西向下运送，假使在路中沒有遇上雷雨，已是万幸。又如安勃洛納斯的沙特路斯和某些干草田之間，騾子每天可以往返两次，每次負重五、六十公斤。騾子在半夜便启程，到下午八时才休息。很多干草田的位置很危險，区中曾訂有保护收割干草者的生命的規定。

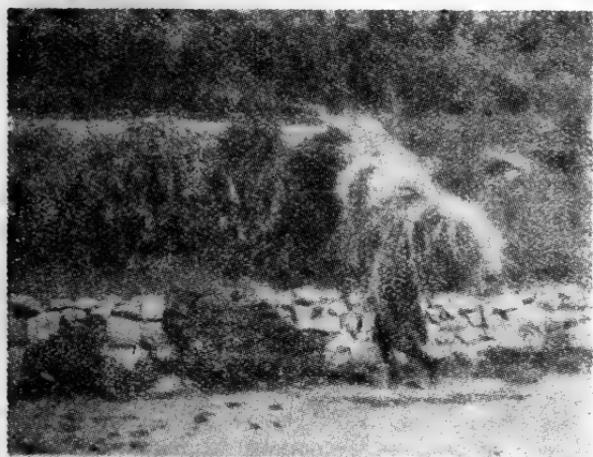


图 65. 法屬比利尼斯山中居民攜裸麥回村

在那維斯山谷中所用的，已見上述。格利孙的邱尔以上的村落，有不能通行車輛的山坡，在秋季干草便利用天綫滑下。安尼維尔谷中，冬季滑下干草，夏季大部分時間为播种干草。

运送干草到山谷
厩栏中也有問題(图
65)。大量的干草先
装在架上，由同伴移
放在背負者的背上，
負載下坡。这个背負
者便慢慢地下山，約
走半小时才到村落。
假使用馬帶架載草，
那末干草份量之多，
几乎將馬身掩复。很
多地方利用天綫。在

从九月份起，牧人开始驅牲畜离开高山牧場，下到山腰。同时，谷中居民登上山腰牧場的村落，那时全村人口重聚，举行跳舞和宴会，以資庆祝。临时村落附近的干草便在这时候收割。五月中高山遊牧出发时所种的蔬菜，也在这时候收获。該地的工作即告一段落。于是村民全体下山，在谷中度过寒冬的岁月。

大雪开始以后，牛羣即关入厩栏，到第二年春季再放出来。由于天气严寒，房屋和厩栏几乎都不通空气。又因大雪封山，禁閉严格，燃料和食物必須在秋季貯备充足，以供冬季之需。在禁閉时期中，昂白山中若干区域，居民都从事花边、木刻、鑄錶等的制造工作，可是也不是任何区域的禁閉都是同样严格的。前昂白山的冬季气候并不能限制戶外工作，干草的运送、肥料的散布及采伐木枋，都可以在冬季做。妇女們还可以凿开冰洞洗衣服。一般說来，山地愈高，下雪的时间愈长，亦即牲畜在厩栏中的时间愈长，因而需要耕种干草的面积也愈广。村落愈高，所需干草倉庫愈多，屋頂也愈尖，以便积雪下溜。

冬季禁閉的苦悶可以从春季解冰后的愉快程度来测度。一旦积雪溶化，空气不再因雪而寒冷，日照強而温暖，这时的喜悦真是难以形容。谷中的市鎮掩映在山影之中，向南的高山，积雪已先溶化，奋发的花草透雪而出。学校放春假，很多儿童遊乐在万花丛中。这时候初期的旅客蜂拥而来，欣賞原野上的水仙屬花草。整个山谷呈现出一片活跃气象。人們向山地的移动于是便开始了。虽然現在大部分山地已經过时代的改造，可是在有些孤立的村落中，还可以发现过去的习俗。牲畜集体而行，每小队有一个牧人作先导，山羊羣跟在后面。牧人穿着白色衬衣，袖子卷了起来，一双寬大的熟皮吊褲帶上裝飾着牛羊形的金屬品，光耀夺目。牧人下身穿着黄布短褲，白色长袜，短靴；头戴圓形氈帽或草帽，周围用玫瑰花环裝飾着。主要牛羣的周围都有牧童巡視，牝牛也帶着花环，现出渴望出发的样子。每队牲畜后面有車队，車中装着盛乳酪的大銅壶、煮牛奶及奶油用的木制器皿。該行列沿途搖着大鈴，每到一小餐店，主人便送上酒漿招待他們。山谷村落中的大部分人民往往跟着牲畜羣到山腰牧場去，那时第一次干草已收割，蔬菜正种在肥沃的田中。儿童在温暖的阳光下

遊戲。那時候山谷中很是熱鬧，任何人都很忙碌。不多時，牝牛開始到較高的牧場；綿羊被驅到最高的牧場，山地生活便這樣周而復始。

安多拉人民生活的節奏 最後在本章結束時，我們將以安多拉山地為例說明山地的保守主義、低下的生活程度及操作的勤勞。同時我們希望能指出他們生活的簡單和一種為許多詩人所難以形容的美麗。

安多拉區是由蠻荒的峽谷和開曠的山谷交織而成。這裡並沒有比利尼斯山中的河流那樣令人快意。這裡是峯嶺挺拔，石堆及冰川網高踞在農田上部，村落也受到它的威脅。天災頻仍。峻峭的懸崖倒影在寒峽中。高山頂端，在淡紅色及紫色的山巒中有青翠的針葉樹，這便是森林谷地。那裡清澈的瀑布，水聲潺潺，是漁人理想中的區域。再上去，有岩石冰斗，冰斗中是小湖，水深而清。也有可供放牧綿羊的單調荒涼的沼澤地。

這一戲劇式的小區域，兼有浪漫及悲劇的氣氛，使人有莊嚴之感；可是又是貧寒的地區。漠不關心的旅行家只看到肥沃的山谷，實際上在高山上都收穫微薄的可憐的裸麥田。即使在谷底，干草所需的陽光也感不足。在這衰落農業帶上，便是荒涼的牧場。牧人的生活孤苦寂寞，實在不是筆墨所能形容。

聖米理雅、安多拉-拉-維雅及愛斯加得斯等村落都在很好的山谷中，因此公路旁邊生意興隆。但一到離公路數小時距離的巴爾、冰斗下山麓區的安林薩爾、以及距離最遠的安多拉人的小村落洛西拉特等便不是這樣。作者有一次因為口渴，走進安林薩爾的一家屋子。要上正屋必須先經過豬欄，因為豬住樓下，正屋在樓上。正屋作長方形，已被用作照明的松把所薰黑。從小窗透入的光綫很少，好似天色將黑時的情景。地板上堆滿了豆藤，準備在晚間摘取豆實。嬰孩睡在搖籃中，由於蒼蠅舐吸他的臉，哭个不停。樓板的裂縫很寬，可以望見樓下的豬，還可以聽到豬的聲音，嗅到豬的氣息。門外邊則有流水和峽谷間風的怒吼，好似互爭雄長一樣。

安多拉也有它動人的地方，道路的每一個轉彎都有使人驚喜的景色。我所看到真正能代表該區的特色的是古橋，它的拱門以圓石

或石块筑成，桥身细长而秀丽；桥身的美一半由于它的不对称和不完美。在棕黑色圆石所筑成的房屋的窗口及屋顶的天窗上，都挂着形状细而长、颜色或绿或棕的菸叶，好似下垂的流苏，很是美丽。安多拉人爱他们的洋台，不论是木板或简单的铁架，都是他们所爱好的。安多拉的街道很狭窄。从山地负柴薪、或者从田间负干草的馬经过时，便能将街道完全阻塞。散落的菸叶放在馬身两边的吊篮中，绿色的菸草则装在双轮的馬車中。

我们将再略为描述一下奥的諾村落的节日：地点是村中一方场，这里有教堂、巨大的石阶、各住宅间的小巷、花冠的十字架及淙淙的泉水。每一个窗口及每一个洋台上都挤满了观众。场中有一高台，台上有西班牙乐师六人，手里拿着号筒。场的周围是悬崖和黝黑的森林，上面是蔚蓝色的天空。音乐一开始，少女便移步石凳，并肩而坐。等到情侣走近，并且和各少女淡淡的点头为礼时，铃声便响起来了，跳舞便因而开始。跳舞的姿态除了和波兰舞相仿佛以外，很是摩登。可惜的是，情郎穿着短裤和深红色的 *fache* 和小帽，女郎戴着花边帽，穿着紧身内衣及足以衬托她的美丽围裙的女裙，这样的时代已经过去，不时髦了。可是舞蹈还是很摩登的，虽然进行得很庄重。

让我再来描写一下我在远离公路的一家旅馆里的一个晚上。我坐在火炉旁边，火炉上面是一块被烟熏黑了的木板。有吊钩挂一口锅在火上。锅里煨着一只野兔，这便是我们的晚餐。在座的有一个人由于白天山地工作疲劳，用臂膀支着头伏桌睡着了。其余的人则围炉谈笑。那时外边已经夕阳卸山，暮色渐浓。室内墙壁上成排地挂着的铜锅映照着熊熊的火光。

从横岭往下看，峡形山谷中的景色历历在目。一个弯背的农夫跟在犁牛后面，慢慢地走着。谷中的田受到寒风的吹袭以及结冰河水的冷却，裸麦要十三个月才能成熟。这是一个十月的晚上，农夫正忙于翻土，以备下季播种。田野和农夫都没入山影中。山谷渐转深紫色，气温也渐降低。在蒙胧中农夫携犁归家。他们因为山地工作辛苦，行动更形蹒跚。山谷隐蔽了它的居民，山影使火炉不暖。

在安多拉区内，我最喜欢的村落是安谷丹尼。谷中房屋都聚集

在谷端小山坡上。該地景色一天之中无时无刻不在变化中各尽其妙，可是我最爱的是黄昏。那时候溪中的流水更觉可爱。山谷变成深綠色，羣峯錯列的恩克拉山脉作深紫色，和魚肚色的天空相衬托。山麓灯光隱約处是安多拉-拉-維雅村所在地。山谷的下方极远的地方，正当莱伊克斯山的上空，有星光一点，渐渐升起。农夫在我面前經過时，向我致加塔兰敬礼，或者以沉重的音調致意。馱子背着干草，收割干草的人跟在后面，正向我这边走来。在另一方向，牧人驅赶一小队牲畜，随后牧师也在这时候回村。牧猪的女郎在山地中經過一天的辛劳，也驅着猪回来了。这里整个小世界在我面前消逝。黄昏已过去，黑夜已来临。天空小星閃着微光。于是我一个人蹒跚独步，过石桥，到酒店中去尋欢。

人类用它伟大的劳动改变山地的本来面目；可是巨大的山岭，遮蔽着晚間远方的星斗，阻碍着白昼的阳光照射在峡谷的田野中。山岭将永远限制着人类的活动。

参 考 文 献

- Brigham, A. P. "The Appalachian Valley," in *Scottish Geographical Magazine*, xl (1924), pp. 218—230.
- Campbell, J. C. *The Southern Highlander and his Homeland*. New York, 1921.
- Davis, D. H. "The Changing Role of the Kentucky Mountains and the Passing of the Kentucky Mountaineer," In *Journal of Geography*, xxiv (1925), pp. 41—52.
- Davis, D. H. *The Geography of the Mountains of Eastern Kentucky*. Frankfort, Ky., 1924. (Kentucky Geological Survey, *Geologic Reports*, series vi, xviii.)
- Davis, D. H. "A Study of the Succession of Human Activities in the Kentucky Mountains," in *Journal of Geography*, xxix (1930), pp. 85—100.
- Hollander, A. N. J. den. "Über die Bevölkerung der Appalachen," in *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1934, Heft 7—8, pp. 241—255.
- Kephart, Horace. *Our Southern Highlanders*. New York, 1913.
- Mason, R. L. *The Lure of the Great Smokies*. Boston, 1927.
- McClarty, Julia. "Economic Opportunities in the Southern Appalachians," in *Journal of Geography*, xx (1921), pp. 96—104.
- Morley, Margaret Warner. *The Carolina Mountains*. Boston, 1913.
- Schockel, B. H. "Changing Conditions in the Kentucky Mountains," in *Scientific Monthly*, iii (1916), pp. 105—131.
- Semple, Ellen Churchill. "The Anglo-Saxons of the Kentucky Mountains," in

-
- Allix, André. "Le trafic en Dauphiné à la fin du Moyen-Âge," in *Revue de géographie alpine*, xi (1923), pp. 373—420.
- Arbos, Philippe. "Les communications dans les Alpes françaises," in *Annales de géographie*, xxviii (1919), pp. 161—176.
- Blanchard, Marcel. *Les routes des Alpes occidentales à l'époque napoléonienne (1796—1815)*. Grenoble, 1920.
- Blanchard, Raoul. "Le réseau ferré des Alpes françaises," in *Recueil des travaux offerts à M. Jovan Cvijić* (Belgrade, 1924), pp. 233—240.
- Blanchard, Raoul. "Les zones d'équidistance des voies ferrées dans les Alpes française," in *Revue de géographie alpine*, xii (1924), pp. 79—97.
- Bonney, T. G. *The Alpine Regions of Switzerland and the Neighbouring Countries*. Cambridge, England, 1868.
- Bonney, T. G. "The Alps from 1856 to 1865," in *Alpine Journal*, xxxi (1917), pp. 16—34.
- Chabot, Georges. "Les percées des Vosges," in *Annales de géographie*, xxix (1920), pp. 376—378.
- Dainelli, Giotto. "Italia Pass in the Eastern Karakoram," in *Geographical Review*, xxii (1932), pp. 392—402.
- Featherstone, B. K. *An Unexplored Pass: A Narrative of a Thousand-Mile Journey to the Kara-Koram Himalayas*. London, 1926.
- Flückiger, Otta. "Pässe und Grenzen," in *Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich*, xxvii—xxviii (1926—28), pp. 36—65.
- Freshfield, D. W. "The Great Passes of the Western and Central Alps," in *Geographical Journal*, xlix (1917), pp. 2—26.
- George, H. B. *The Relations of Geography and History*, 4th ed. Oxford, 1910. Chap. xiv, "The Alpine Passes and their History."
- Girardin, Paul. "Les bassins fermés des Alpes suisses," in *Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences naturelles*, xxii (1914), p. 15.
- Johnson, D. W. "How Rivers cut Gateways through Mountains," in *Scientific Monthly*, xxxviii (1934), pp. 129—135.
- Langwill, Minnie J. "Historic Mountain-Passes of the World," in *Journal of Geography*, xii (1913—14), pp. 193—197.
- Montzka, H. "Die Mittenwaldbahn," in *Deutsche Rundschau für Geographie*, xxxiv (1912), pp. 428—434.
- Onde, H. "La route de Maurienne et du Cenis de la fin du XVIII^e au milieu du XIX^e siècle," in *Revue de géographie alpine*, xx (1932), pp. 701—775.
- Palmer, A. H. "Snow and Railway Transportation," in *Monthly Weather Review*, xlvii (1917), pp. 698—699.

- Preller, C. D. R. "Hannibal's Passage of the Alps," in *Scottish Geographical Magazine*, xlii (1926), pp. 350—359.
- Sargent, A. J. "Alpine Railways and International Commerce," in *Geographical Journal*, xxv (1905), pp. 654—658.
- Scheffel, P. H. *Verkehrsgeschichte der Alpen*. Berlin, 1908—14. 2 vols.
- Semple, Ellen Churchill. *Influences of Geographic Environment*. New York, 1911. Chap. xv.
- Semple, Ellen Churchill. "Mountain Passes: A Study in Anthropogeography," in *Bulletin of the American Geographical Society*, xxxiii (1901), pp. 124—137, 191—203.
- Sölch, Johann. *Studien über Gebirgspässe*. Stuttgart, 1908. (*Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde*, xvii, 2.)
- Tyler, J. E. *The Alpine Passes: The Middle Ages (962—1250)*. Oxford, 1930.
- Ver Steeg, Karl. "Wind Gaps and Water Gaps of the Northern Appalachians," in *Annals of the New York Academy of Sciences*, xxxii (1930), pp. 87—220.

.....

- Baillie-Grohman, W. A. *Tyrol and the Tyrolese*. Leipzig, 1877.
- Baud-Bovy, Daniel. *Peasant Art in Switzerland*, tr. by Arthur Palliser. London, 1924.
- Belloc, Hilaire. *The Pyrenees*. London, 1909. A pleasing writer.
- Coulter, J. W. "Lucia: An Isolated Mountain District in California," in *Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia*, xxix (1931), pp. 183—198. An example of surprising isolation in America.
- Cowan, A. R. *Master-Clues in World-History*. London, 1914. Chap. viii.
- Demarez, R. "Les modes de vie dans les montagnes de l'Indo-Chine française," in *Recueil des travaux de l'Institut de géographie alpine*, vii (1919), pp. 453—561.
- Hilton-Simpson, M. W. "The Influence of its Geography on the People of the Aures Massif, Algeria," in *Geographical Journal*, lix (1922), pp. 19—36.
- Lanc, Rose Wilder. *The Peaks of Shala*. London, 1922.
- Legendre, Maurice. *Les Jurdés*. Bordeaux, etc., 1927. (*Bibliothèque de l'École des hautes études hispaniques*, fasc. xiii.) Reviewed by Raoul Blanchard in *Revue de géographie alpine*, xvi (1928), pp. 545—551.
- Martonec, Emmanuel de. "Quelques données nouvelles sur la jeunesse du relief préglaciaire dans les Alpes," in *Recueil de travaux offert à M. Jovan Cuijčić* (Belgrade, 1924), pp. 121—140.
- Meylan, René. "La vallée de Joux: Les conditions de vie dans un haut bassin fermé du Jura," in *Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie*, xxxiii (1929), pp. 45—179.
- Miller, Mrs. Anna C. (Johnson). *The Cottages of the Alps*. New York, 1860. Good.
- Oakley, Amy. *Hill-Towns of the Pyrenees*. New York, 1923.

- Peattie, Roderick. *New College Geography*. Boston, 1932. Chaps. xxi and xxii.
- Peattie, Roderick. "Wanderungen in Andorra," in *Der Erdball*, iv (1930), pp. 287—290.
- Peattie, Roderick. "Catalan France and the Canigou," in *Ohio Social Science Journal*, i (1929), pp. 36—43.
- Rawnsley, H. D. *Flower-time in the Oberland*. Glasgow, 1904.
- Rey, Maurice. "La limite géographique de l'habitat perché dans les Alpes françaises," in *Revue de géographie alpine*, xvii (1929), pp. 5—39.
- Robert, Jean. "Un type de cohabitation avec les animaux," in *Revue de géographie alpine*, xxi (1933), pp. 819—829.
- Rock, J. F. "Seeking the Mountains of Mystery," in *National Geographic Magazine*, lvii (1930), pp. 131—185.
- Semple, Ellen Churchill. *Influences of Geographic Environment*. New York, 1911.
- Slovene Studies*, by members of the Le Play Society, ed. by L. D. Stamp. London, 1933. Excellent.
- Sölch, J. "Raum und Gesellschaft in den Alpen," in *Geographische Zeitschrift*, xxxvii(1931), pp. 143—168.
- Stephen, Leslie. *The Playground of Europe*. London, 1871; new ed., 1894. A famous book on Switzerland.
- Story, A. T. *Swiss Life in Town and Country*. London, 1902.
- Tissot, Victor. *Unknown Switzerland*, tr. by Mrs. Wilson, New York, 1889.
- Webb, Frank. *Switzerland of the Swiss*. London, 1909.
- Wilstach, Paul. *Along the Pyrenees*. Indianapolis, 1925.

附 录

山地地貌文献目录

- Bonney, T. G. *The Building of the Alps*. London, 1912.
- Bonney, T. G. *Volcanoes: Their Structure and Significance*. London, 1899.
- Bowie, William. *Isostasy*. New York, 1927. An authority.
- Bowie, William. "Proposed Theory in Harmony with Isostasy to Account for Major Changes in the Elevation of the Earth's Crust," in *Beiträge zur Geophysik*, xv (1926), pp. 103—115.
- Chamberlin, R. T. "The Building of the Colorado Rockies," in *Journal of Geology*, xxvii (1919), pp. 145—164, 225—251.
- Chamberlin, R. T. "On the Crustal Shortening of the Colorado Rockies," in *American Journal of Science*, 5th ser., vi (1923), pp. 215—221.
- Chamberlin, R. T. "Vulcanism and Mountain-Making," in *Journal of Geology*, xxix (1921), pp. 166—172.
- Collet, L. W. *The Structure of the Alps*. London, 1927.
- Daly, R. A. *Our Mobile Earth*. New York, 1926. Excellent.
- Dana, J. D. "On the Origin of Mountains," in *American Journal of Science*, 3d ser., v (1873), pp. 347—350.
- Geikie, James. "The Architecture and Origin of the Alps," in *Scottish Geographical Magazine*, xxvii (1911), pp. 393—417.
- Geikie, James. *Mountains: Their Origin, Growth, and Decay*. Edinburgh, 1913.
- Hobbs, W. H. *Earth Features and their Meaning*. 2d ed New York, 1931. Chap. xxxi.
- Joly, John. *The Surface-History of the Earth*. Oxford, 1925. Chap. vii.
- Kober, Leopold. *Der Bau der Erde*. Berlin, 1921.
- Nevin, Charles M. *Principles of Structural Geology*. New York, 1931. Chap. xi; see also index.
- Reid, H. F. "Isostasy and Mountain Ranges," in *Bulletin of the American Geographical Society*, xlv (1912), pp. 354—360.
- Salisbury, R. D. *Physiography*, 3d ed. New York, 1919. pp. 377—388.
- Shepard, F. P. "Isostasy as a Result of Earth Shrinkage," in *Journal of Geology*, xxxi (1923), pp. 208—216.
- Staub, Rudolf. *Der Bewegungsmechanismus de Erde*. Berlin, 1928.
- Suess, Eduard. *Das Antlitz der Erde*. Prague, etc., 1883—1904. 3 vols. English translation by Hertha B. C. Sollas, *The Face of the Earth*. Oxford, 1904—09, 4 vols.

Swanson, C. O. "Isostasy and Mountain Building," in *Journal of Geology*, xxxvi (1928), pp. 411—433.

-
- Glock, W. S. "Available Relief as a Factor of Control in the Profile of a Land Form," in *Journal of Geology*, xl (1932), pp. 74—83.
- Johnson, D. W. "Available Relief and Texture of Topography," in *Journal of Geology*, xli (1933), pp. 293—305.
- Krebs, Norbert. "Eine Karte der Reliefenergie: Süddeutschlands," in *Petermanns Mitteilungen*, lxxviii (1922), pp. 49—53.
- Krebs, Norbert. *Die Ostalpen und das heutige Österreich*. Stuttgart, 1928. 2 vols. Vol. i, pp. 44—46.
- Ochocka, Janina. "Krajobraz Polski e Śiwretle mapy Wysokości Wzglecnych" (Map of Relative Relief of Poland), in *Prace Geograficzne wydawane Przez Eugenjusza Romera*, zeszyt xliii (1925).
- Partsch, Josef. *Schlesien, eine Landeskunde für das deutsche Volk*. Breslau, 1896—1911. 2 vols. Vol. ii.
- Rich, J. L. "A Graphical Method of Determining the Average Inclination of a Land Surface from a Contour Map," in *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, ix (1916), pp. 195—199.
- Schrepfer, Hans, and Kallner, Horst. "Die maximale Reliefenergie Westdeutschlands," in *Petermanns Mitteilungen*, lxxvi (1930), pp. 225—227.
- Smith, G. H. "The Relative Relief of Ohio," in *Geographical Review*, xxv (1935), pp. 272—284.
- Wentworth, C. K. "A Simplified Method of Determining the Average Slope of Land Surfaces," in *American Journal of Science*, 5th ser., xx (1930), pp. 184—194.

-
- Avebury, Sir John Lubbock, 1st Baron. *The Scenery of Switzerland*, 2d ed. London, 1896.
- Davis, W. M. "The Sculpture of Mountains by Glaciers," in *Scottish Geographical Magazine*, xxii (1906), pp. 76—89. A classic.
- Davis, W. M. *Geographical Essays*. Boston, 1909. Chap. xxiv, "Glacial Erosion in France, Switzerland, and Norway."
- Davis, W. M. *Die erklärende Beschreibung der Landformen* (Leipzig, 1912), pp. 401—462, "Der Glaziale Zyklus."
- Fenneman, N. M. "Some Anthro-Geographic Effects of Glacial Erosion in the Alps," in *Journal of Geography*, vii (1907—08), pp. 169—172.
- Gastaldi, B. "On the Effects of Glacier-Erosion in Alpine Valleys," in *Quarterly Journal of the Geological Society*, xxix (1873), pp. 396—401.
- Gilbert, G. K. "Systematic Asymmetry of Crest Lines in the High Sierra of

- California," in *Journal of Geology*, xii (1904), pp. 579—588.
- Hobbs, W. H. "The Cycle of Mountain Glaciation," in *Geographical Journal*, xxxv (1910), pp. 268—284.
- Hobbs, W. H. "Studies of the Cycle of Glaciation," in *Journal of Geology*, xxiv (1921), pp. 370—386.
- Johnson, D. W. "Hanging Valleys of the Yosemite," in *Bulletin of the American Geographical Society*, xliii (1911), pp. 826—837, 890—903.
- Johnson, G. R. *Peru from the Air*. New York, 1930. (American Geographical Society, Special Publication no. 12.)
- Johnson, W. D. "The Profile of Maturity in Alpine Glacial Erosion," in *Journal of Geology*, xii (1904), pp. 569—578.
- Johnson, W. D. "The Work of Glaciers in High Mountain," in *Science*, n. s., ix (1899), pp. 112—113.
- Matthes, F. E. *Geologic History of the Yosemite Valley*. Washington, 1903.
- Mittelholzer, Walter. *Switzerland from the Air*, ed. by Otto Flückiger, trans. by A. W. P. Allan. Zurich, 1926.
- Nussbaum, Fritz. *Die Täler der Schweizerälpfen*. Bern, 1910. Includea because of its general interest.

.....

- Bowman., Isaiah. *Forest Physiography*. New York, 1914.
- Cleland, H. F. *Geology, Physical and Historical* New York, 1916, pp. 352—358.
- Emerson, F. V. *Manual of Physical Geography*. New York, 1909, pp. 113—358.
- Mill, H. R., *The International Geography*, 2d ed. New York, 1901.
- Obst, Erich. "Terminologie und Klassifikation der Berge," in *Petermanns Mitteilungen*, lx, 1 (1914), pp. 301—310.
- Partsch, Josef. *Central Europe*. London, 1903.
- Peattie, Roderick. "A Geographic (Human-Use) Classification of Mountains," in *Journal of Geography*, xxxi (1932), pp. 261—264.
- Pirsson, L. V. *Physical Geology*, 2d ed. New York, 1920. Chap. xv. Pirsson's work is issued by the publishers as the first part, or volume, of a two-volume set called *A Text-Book of Geology*.
- Reclus, Élisée. *The Earth*. New York, 1871. pp. 117—161.
- Salisbury, R. D. *Physiography*, 3d ed. New York, 1919. pp. 31—36, 377—380.
- Suess, Eduard. *The Face of the Earth*, tr. by Hertha B. C. Sollas. Oxford, 1904—09. 4 vols.
- Supan, Alexander. *Grundzüge der Physischen Erdkunde*. Leipzig, 1884; 7. Aufl., Berlin, 1927—30, 2 vols.
- Upham, Warren. "A Classification of Mountain Ranges According to their Structure. Origin, and Age," in *Appalachia*. vi (1891), pp. 191—207.

.....



S0014443

- Blanchard, Raoul. "The Natural Regions of the French Alps," in *Geographical Review*, xi (1921), pp. 31—49.
- Blanchard, Raoul. "Sur les noms des régions naturelles der Alpes françaises," in *Revue de géographie alpine*, xii (1924), pp. 455—462.
- Coolidge, W. A. B. *The Alps in Nature and History*. New York, 1908.
- Coolidge, W. A. B. Article "Alps" in *Encyclopaedia Britannica*, 11th and 12th eds.
- Fenneman, N. M. *Physiography of the Western United States*. New York, 1931.
- Freshfield, D. W. "The Division of the Alps into Regions," in *Geographical Journal*, lxxi (1928), pp. 37—42.
- Krebs, Norbert. *Länderkunde der Österreichischen Alpen*. 1913. Revised edition, *Die Ostalpen und das heutige Österreich*. Stuttgart, 1928, 2 vols.
- Lyde, L. W. *The Continent of Europe*, 2d ed. London, 1924.
- Martonne, Emmanuel de. "Les divisions naturelles des Alpes," in *Annales de géographie*, xxxiv (1925), pp. 113—132.
- Martonne, Emmanuel de. "The Carpathians: Physiographic Features Controlling Human Geography," in *Geographical Review*, iii (1917), pp. 417—437.
- Newbigin, Marion Isabel. *Southern Europe*. London, 1932.
- Partsch, Josef. *Central Europe*. London, 1903.
- Platt, J. I. Article "Alps" in *Encyclopaedia Britannica*, 14th ed.
- Suess, Eduard. *The Face of the Earth*, tr. by Hertha B. C. Sollas. Oxford, 1904—09. 4 vols.

1478359号

57.157
297

植物学

山岳地理

貝茅著

沈云昌 赵冬合译

地质出版社 1962.4.2

书号

57.157
297

登记号

1478359

中国科学院印刷厂 印刷 新华书店总经售

*

1958年10月第一版

书号: 1425 字数: 186,000

1958年10月第一次印刷

开本: 850×1168 1/32

(京) 0001-1,600

印张: 6 3/4

定价: (10) 1.20 元

