

青 藏 自 然 地 理 資 料

(气 候 部 分)

徐 近 之 編 著



57.182
499

青藏自然地理資料

(气候部分)

徐近之編著



011123

科学出版社

1959年2月

中国科学院图书馆

內容簡介

青藏高原在自然地理研究方面大半还是空白区,本書搜集了該区国内外大量零星的有关气候資料,进行了整編;并附插图 14 幅加以說明。內容除概論及分述气压与风、温度、降水量、湿度与云量外,并对青藏高原在气候上的影响予以論述;此外又对世界第一高峯——珠穆朗瑪峯区气候也做了簡述。这对于了解高原全区气候輪廓有很大帮助,并对今后进一步詳細研究該区气候提供了科学資料,打下了研究的基础。

本書可供一般地理工作者、气象工作者、农牧業工作者、地質工作者以及旅居高原工作者們参考。

青藏自然地理資料 (气候部分)

徐近之編著

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)
北京市書刊出版業營業許可証出字第 061 号

北京西四印刷厂印刷 新华書店总經售

*

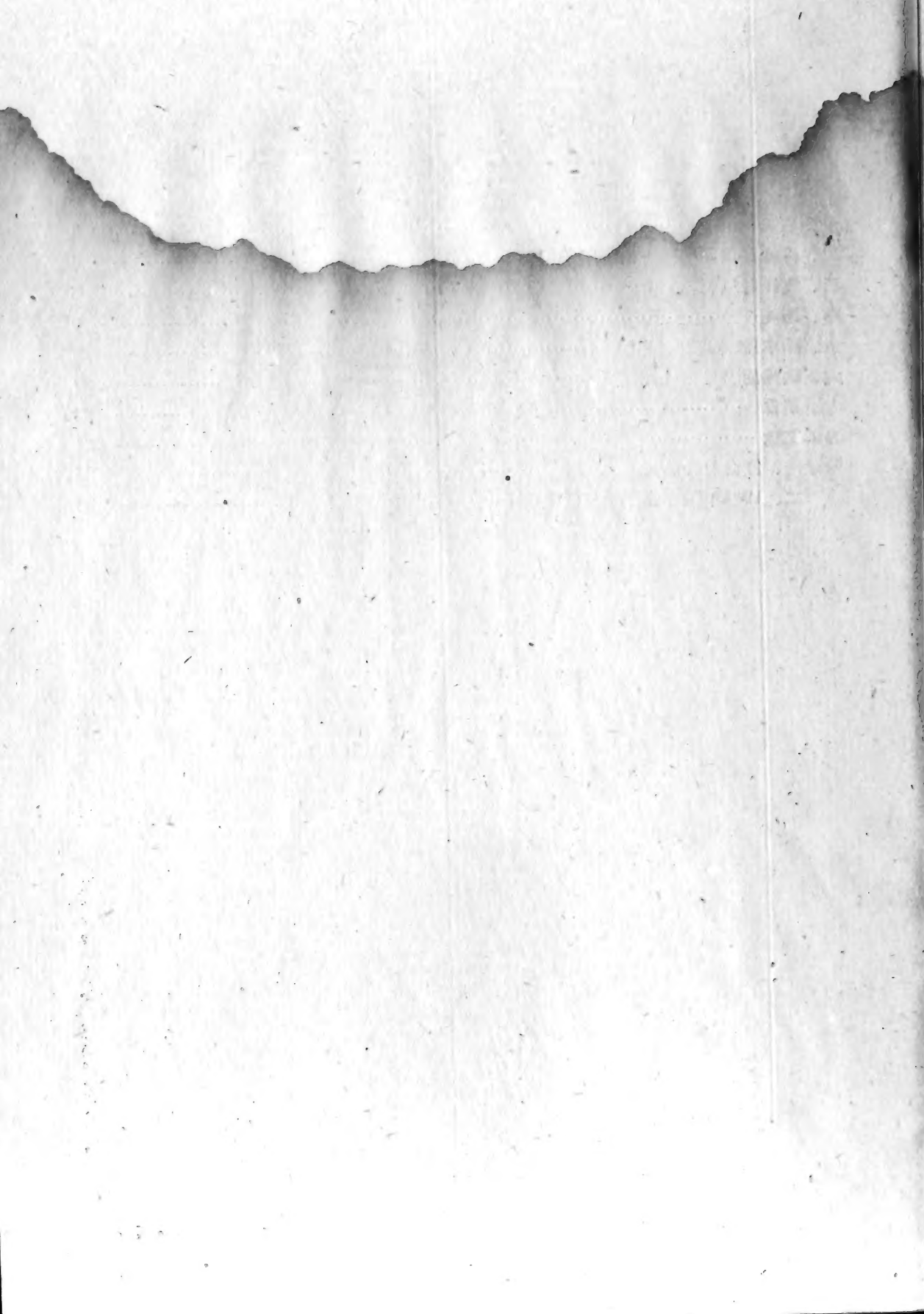
1959年2月第一版 書号:1640 字數:50,000
1959年2月第一次印刷 开本:787×1092 1/16
(京)0001-2,700 印張:2 2/9

定价:(9)0.30元

目 录

一、概論.....	1
二、青藏高原在气候上的影响.....	4
三、气压与风.....	6
四、温度.....	9
五、降水量、湿度与云量.....	18
六、珠穆朗瑪峯区气候概况.....	30
七、尾言.....	33
参考文献.....	34
附录一、测候记录的来源.....	35
二、1904年冬春間图納最低温度.....	36

011123



一、概 論

本文敘述的范围是包括整个“青藏高原”，除西藏、西康¹⁾、青海佔它的絕大部分外并包括了喜馬拉雅山南坡和它北坡的印度河上游区。初稿于1954年4月写完，先后蒙蕭前椿、呂炯兩先生在秋冬兩季費时加以校正，特致謝意。今年1月又經竺可楨先生分神惠閱，博集更多宝贵意見，尤为可感。因补充解放后記錄，遂推迟几个月才重写。

到現在为止，本区的气象观测还很缺少，要作出系統的气候專論，頗不容易。已有的兩种世界气候图集²⁾上，都把本区留成空白，这无疑是和特殊自然条件分不开的。同时，藏族堅决反抗外力侵入，帝国主义早年所派遣窺探者系踏勘性質又不敢公开进行观测，因而气候記錄也就很少。

1904年英軍攻佔拉薩，次年桑德柏出版了西藏和西藏人一書，有气候气象一章綜合了19世紀欧美方面所知本区气候情形³⁾，以目前要求看来这是不足道的。第一次世界大战中，英国海軍情报处出版中国手册，其第一卷載有雅魯藏布江流域兩日估計数字如下：5月有20日，6月有11日，7月有12日，8月有20日，9月有14日⁴⁾。

华金栋在康藏南部以采集植物做掩护，进行窺探有年，所訂植物地理区大致可用⁵⁾。气候学者肯竹(W. G. Kendrew)的气候区，大体依据华金栋。他以为藏北高原(4572—5183公尺)1月平均温度为 -17.8°C ，7月为 4.4°C 。藏北高原的东南面，他称为高原牧场(upland pasture)，这相当于华金栋的高原外部，至于他的西藏东南部气候区，包括雅魯藏布江中游和整个峡谷区。他估計这里年平均雨量为254—508毫米，显然不全合事实。唐古拉大山以北的年雨量他認為只有102—127毫米⁶⁾，也免不了失之过低或只适用于柴达木盆地。

涂令克尔(E. Trinkler)曾出版本区的地理概論，又曾在西部做过調查，据云，各部分的温度，視不同高度与地位而定，以8月而論：

特米尔里克(北緯 $38^{\circ}11'$ ，东經 $90^{\circ}11'$)，	2961公尺	14.3°C
冬布勒山	4000公尺	9.7°C
令吉塘高原	5200公尺	6°C
列城(Leh)	3506公尺	16.1°C
拉薩	3665公尺 ³⁾	15.6°C
康定	2560公尺	16.5°C
西宁	2100公尺 ⁴⁾	18.1°C

1) 現西康省已撤銷，分別划入四川省及昌都地区，本文整編較早未及修正，希讀者注意并請見諒——編者註。

2) Berghaus: Physikalischer Atlas. 及 Bartholomew: Atlas of Meteorology.

3) 据 F. M. Bailey: Note on a portien of the Tsangpo; Geog. Jour. vol. 66, No. 6, 1925.

4) 据 W. Filchner: Kartenwerk der Erdmag. Forschung Expedition nach Zentral-Asien 1926—28. Teil I, China und Tibet. Pet. Mit. Ergänzungsheft Nr. 215, 1933.

拉薩等三处数字系笔者加入，以便比較的面广些。涂令克尔又推算出西藏 4,500 公尺以上地区月平均温度如下：

1 月	-13°C	5 月	+3.4°C
2 月	-12°C	6 月	+9.0°C
3 月	-5.5°C	8 月	+6.0°C
4 月	+1.0°C	9 月	+4.0°C

以上数字虽系推算所得，又欠完整，但是我們可以相信，4,500 公尺以上部分年平均温度当在零度以下。这里的土地至少有半年冻结，加以夏多冰雹，除栽培牧草外，似不宜谷物和蔬菜的种植。更值得指出的是地势高寒，霜害频繁，牧草茂盛期也短；霜蝕 (nivation) 的各种现象都具备，这一层可以和两极地区相提并論。

4,500 公尺以上，温度日較差頗大，涂宁克尔引用斯文赫定的几个月平均数字，便是明証。

7 月	18°C (最高 21°C, 最低 3°C)	10 月	22.6°C (最高 12.7°C, 最低 -9.9°C)
8 月	21.1°C (最高 22.5°C, 最低 1.4°C)	11 月	22.7°C (最高 7.2°C, 最低 -14.5°C)
9 月	23.7°C (最高 19.9°C, 最低 -3.8°C)	12 月	21.2°C (最高 -0.7°C, 最低 -21.9°C)

这里绝对温度較差，能达 30°C 以上，下面几个数字便是好例：

噶大克	1907 年 10 月 12 日	最高 +11.7°C	最低 -21.4°C	绝对較差 33.1°C
特米尔里克	1900 年 9 月 12 日	最高 +22.4°C	最低 -9°C	绝对較差 31.4°C
	1900 年 9 月 21 日	最高 +24.9°C	最低 -6.7°C	绝对較差 31.6°C

要知道辐射热也是个重要因素，温度计在日光照耀下每升到 50°C，由于寒暑极为悬殊，霜蝕作用遂发生极普遍的机械破碎作用。若干冰蝕地形，遭受到它底摧殘，难于識別。

涂令克尔綜合指出全区的雨雪来源有三：(1)西南季风，(2)东南季风，(3)西来的低气旋。一般說，藏北高原的雨期始于 6、7 月之交，有时降水量很小。西南季风不但可以深入喀拉崑崙山区，还能到达印度河最上游，势力强盛时，还可到达岡底斯山脉的西段。1928 和 1929 年夏秋間涂令克尔在阿里身受到这类大雨^[9]。

东南季风也就是太平洋暖气流的影响，它在本区的分布，最西到折多山。这种气流又可从峡谷中向北进至北緯 32° 以北，因此横断山間略有农業和相当面积的林業^[9]。至于冬季西来的低气旋，只有喜馬拉雅山西北段和克什米尔的西部受到。

全区降水量的年差变化很大，基本原因在于西南季风的强弱。以拉薩而論，1935 年全年不滿 500 毫米，1954 年 7、8 兩月合計已有 400.5 毫米。拉薩在河谷中，無論雨和雪都較四山为少。全区东南部的迎风坡上，降水量都超过 1,000 毫米。喜馬拉雅山南坡植物異常繁茂，北坡在雨影中，普遍荒涼，这是降水量分布不同的关系。

由于夏季风的影响，雨季便是夏季。这时每多暴雨，因地势关系，上升气流强盛时，会形成冰雹或雨雪冰雹成小陣出現。笔者在唐古拉大山和念青唐古拉山間夏季旅行时，多次遇到。在 4,000 公尺以上的山上，冬末春初降水量較多，俗說旧历“正二三，雪封山”，便指这个现象。但是同时谷中仍干旱少雨，可見地形对于降水量分布起了很大的作用。

区内地势高峻，地形又至复杂，以致短距离内气候差別明显。下面略述气候垂直分布

概况:

1. 雪綫¹⁾ 并不是很固定的, 北緯 27—34° 間的喜馬拉雅山南坡的雪綫为 4,900 公尺, 北坡为 5,600 公尺。喀拉崑崙山与崑崙山在 35—36° 間, 雪綫約为 5,500—6,000 公尺。帕星格 (V. Paschinger) 書里指出崑崙山主脈外緣的雪綫为 4,300 公尺, 內緣为 5,600 公尺; 祈連山脈外緣为 4,300 公尺, 內緣为 4,800 公尺; 西藏內部雪綫, 界于 4,800—5,600 公尺間²⁾。

冬季喜馬拉雅山南坡海拔 1,500 公尺以上即多雪, 但雪綫位置四季不同。史拉金太提 (H. Schlagintweit) 在喜馬拉雅山西北段南北兩坡測定的四季雪綫情形如下:

	冬 季	春 季	夏 季	秋 季
南 坡	2700 公尺	3800 公尺	4900 公尺	4270 公尺
北 坡	2600 公尺	4270 公尺	5200 公尺	4700 公尺

上举数字显示除冬季外, 北坡雪綫都高于南坡。兩坡雪綫高低不同, 其原因不限于降水量的多少, 温度情形也很关重要。冬季北坡雪綫独較南坡低, 可能这是唯一的解释。据研究知錫金以西 1、2 月間喜馬拉雅山坡雪綫的地位, 相当于 +0.5°C 至 -1°C 等温綫所在; 7 月間雪綫的位置, 相当于 6.7°C 等温綫。但山北坡雪綫相当于平均温度 -4° 至 -5°C³⁾。

图 1 示阿里区的雪綫由南向北抬高的情形。这种突出反常现象, 是和地势与降水量分布密切相关。帶雨雪的气流由南而北, 被愈北愈益高起的山嶺攔阻, 降水量分布向气流进行方向銳减, 故雪綫愈北愈高。自然內陆干燥, 日照强, 云量少, 蒸发大也都很有影响。



图 1 西藏阿里区雪綫由南向北抬高概况

2. 高山气候或寒漠气候 在雪綫以下和树木限界 (timber line) 以上, 大体在 5,000 公尺左右。因海拔已高, 温度低降, 年平均温度在零下, 这里寒风常烈。

3. 高原草原气候或高山草地气候 約在 3,900—5,000 公尺間, 大高原的广大面积属于此帶, 年平均温度大于 0°C, 或在 5°C 左右。因地势有高下, 气候上自然会有一些小的区域差异, 由于垂直距离的影响, 高山草地上部成为夏季牧场, 下部是冬季牧场。

4. 半干燥峡谷区气候 主要是 3,000 公尺以下峡谷部分, 年降水量 400—600 毫米, 集中于夏季, 来势甚猛, 加以坡度大, 易被流失, 在平曠河原上, 以地势較低, 温度日間增高, 蒸发量大。砂性土需适当灌溉以利农业生产。

5. 温帶森林气候 以喜馬拉雅山南坡 3,000 公尺以下常綠林及常綠闊叶混合林为代表, 这种潤湿森林帶上部为灌木叢, 与高山草地相衔接。森林多分布于狭谷与山脊的阴

1) 雪綫有二种: 1. 气候的雪綫 (klimatische schneegrenze oder schneelinie) 指永久积雪下部夏季的平均界限, 即地理上常用的雪綫, 它的另外一个定义——雪綫是多雪气候和潮湿气候的界綫, 这里降雪量和融雪量相等。

2. 地势的雪綫 (orographische schneegrenze) 是联合的或多数雪原 (schneefelder) 和粒雪区 (Firnflecken) 因地势相宜始存在的下限。

(参看 J. V. Hann: Handbuch der Klimakunde; 4te. Auflage von Karl Knoch, 1932, S. 286—287, 382.)

坡^[10]。亞尔或屬於此类,年温 7.7°C ,降水量近940毫米。

在結束概論之前,讓我們略談一下本区气候上的一些特点。(一)地势高,空气透明系数大,太阳輻射强(短波光綫損失小)。由于全区体积大,若干海拔4,000公尺处,还有足够温度生長青稞。(二)大高原上气压通常只有海平面上的一半,水的沸点降低到 80°C 以下,煮飯难熟,最好能用压力鍋。初往旅行的人容易疲劳,甚至耳鳴流鼻血。(三)冬春多大风,来自西及西偏南方向,午后尤为猛烈。(四)温度較差大。(五)降水量集中夏季,一般都小于蒸发量。(六)霜期長,农業区内也長近7个月。

二、青藏高原在气候上的影响

本区是世界上最大的高起部分,一般只知道喜馬拉雅山是最显著的气候分野(climatic divide),它以北是亞洲干燥核心,至于全区在气候上的影响和重要性,近年始由顧震潮等^[10]加以闡明,这是一个比較重要的貢獻,特加以撮要介紹。

本区东西長3,000公里,南北寬1,500公里,整个西风帶的寬度不过是它的三倍多,加以它的高度平均在4,000公尺以上,就佔了对流层三分之一以上的空間,这一来,它在西风帶里必然是一个最大障碍物,一定会使西风帶产生极大的扰动。图2和图3显示这类影响的几种不同表现方式。

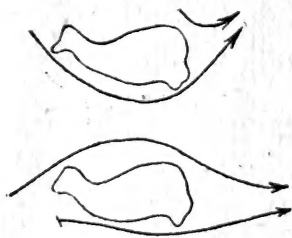


图2 青藏高原西面的急流到东面后流型改变很多(据顧震潮氏)

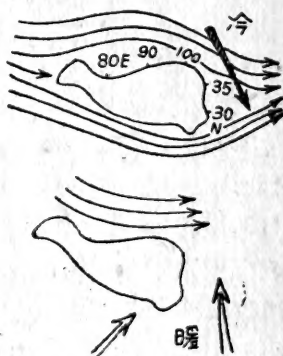


图3 在高原影响下冬夏冷暖气流南北平流大概情形(据顧震潮氏)

当西风帶移到大高原的緯度时,它正当西风的出路,起着阻擋作用。西风气流不能自由地向东流去,低于大高原的空气,势須向其兩边分开,繞道前进。大高原上空的西风帶,自然也受到影响,发生扰动,区内地势大致由西北斜向东南,因此就在均匀的风里,南支急流也比北支要大些,事实上冬季中亞西风最大的地方,出現于本区西头的南面,这使得南支东段的波动波長就更大,振幅也比北边大些,結果北支东段第一个槽前面的风和南支东段第一个脊后的气流彼此会合区域更是强盛寬广,成一强烈西风急流。这很可以解释东亚半永久性的日本低槽,更說明本区在西风帶里所产生的动力作用,即一定的流型。这种流型在东亚环流和中国的天气上有下列几种具体动力作用。

1. 分支与会合作用 前面已經提过,由于最大高原的存在,遂使对流层下部的西风基本上繞着它流过,分成南北兩支,而且这种作用不仅限于低空,还可以到达对流层頂以上。这可能和积雪有关,因积雪大量散热,温度降低,就和它的南方造成了强度很大的温

度梯度，使得每支西风带的对流层顶附近都有一急流。

南北两支西风急流到日本上空再行会合，成为北半球最强大的西风急流。两支急流的高度都在12公里(220毫巴)附近，南支在北纬28—29°之间，北支在北纬40°以北。根据观测，南支急流非常强大而且稳定，它的范围最北可到北纬30°，位置南北摆动不过两三个纬度。这支西风急流的稳定性对于中国南半部的降雨有很大作用，主要原因是携带雨水的气压系统是受西风操纵前进的。

北支西风的强度要微弱些，位置变动也很大。理由是南支的位置为大高原所规定，北支则可自由移定。

两支气流的会合，对于中国本部天气发生巨大作用，它使得气旋在我国东部得不到充分发展的机会。只有在其会合区以外，如东北区内气旋才能有明显的发展。

2. 抑制作用及生成作用 从中亚来的低压槽行经大高原前部时，其强度常常减弱。还有，冬季当一个南北向大槽走近它时，槽的南部常常被切断，停留于其西侧，但槽的北部仍然前进，强度也是减弱，要到贝加尔湖以东低槽才再有发展机会。这便是地形的抑制作用。对于高压脊与高压，当其接近大高原时，常有明显的加强作用。

长江下游冬季在4,000公尺上下，常为来自正西的稳定西风，这说明很少有大气系统通过大高原。但必须指出，从它上空过来的也不少，甚至西风带特别偏南的个别夏季里，也有这样系统过来。

反之，地形扰动也可以在两支气流的东部引起低压槽产生和高压脊的减弱，西北低压槽便是产生于河西一带的。从印度、缅甸的南支西风里，有时也有低压槽传来。

大高原的地形扰动是经常存在的，就使得循纬度圈的环流要相应的改变，故在平均或恒定情况下，在它中间的经度上北边会有高压脊，南部会有低压槽，同时日本方面为一大低压槽，冬季孟加拉湾的平均槽，对我国南部降水有很大关系。

3. 屏障作用 使大高原东侧形成了“死水区”，这里扰动少，风力微弱。四川的新津在3,000公尺以下就在冬季风速也不超过每秒4—5公尺。“死水区”里冬半年常有一薄层冷空气留存，它的经常存在和所谓“昆明准静止锋”有密切关系。这个静止锋是造成贵州一带坏天气的直接原因。

“死水区”内虽有不同大小的涡旋，但不发达。由于大高原背风侧气流辐合区的存在，如果没有北面其他系统的影响，会很快消灭。

4. 热力作用 大高原日间吸收辐射大于四周自由大气，夜间散热也大于四周自由大气，它和四周自由大气间的温度梯度，就会起巨大的日变化，结果在它四周产生一种和海陆风相似的风力日变化，午后风吹向它，夜里风从它外吹。已有观测证明，这里不加引证说明了。

还有，这样大的高原自然也使得它上空大气温度起巨大年变化。这里的夏季是同纬大气最热的。这些暖空气和暖性高压的东移，对中国东部同时季的天气过程有直接影响。至于冬季，由于这里辐射冷却非常厉害，就加强了它南面的西风气流。

我们知道，夏季风带北移，大高原不在西风带里。它底南支西风气流迅速消失，夏季风在我国才得迅速北上，此外，这和长江流域的梅雨也是有联系的。同时，在大高原以南

有印度洋的西南季风北上,受地势影响,被迫旋轉,在印度东部形成气旋渦旋。它是个热低压,其生成可能有动力因素。

大高原东北部的柴达木盆地,經朱炳海指出为我国6个春季鋒面与气旋生長地点之一¹⁾,但其主要不为东南气流,而为由于西藏低压槽来的西南气流。綜上我們不难了解本区对于气候影响的巨大程度了。

三、气压与风

有关本区气压和风的实测纪录非常缺乏。一般只知道气压低,山谷风发达,冬春兩季西风强烈。这里仅根据已有的少数記載来作概略介紹。

从厄克霍尔姆(N. Ekholm)所制1890—1901年亞洲中部各等压綫图,知本区各月的平均气压以拔海3,000公尺而論,常在535毫米以上。可以說多数時間被較高的气压籠罩,这是值得注意的。全区仅3处有完整气压记录(單位为毫米):

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
都蘭 ¹⁾	530.53	530.72	531.60	532.23	533.38	533.40	531.98	533.11	534.82	537.28	533.61	523.86	532.96 (1941)
列城 ²⁾	497.8	497.8	499.6	500.6	500.4	499.1	498.4	498.9	500.6	502.2	502.2	500.4	499.9 (1921—1930)
拉薩 ³⁾	488.0	488.6	488.5	486.9	487.3	486.5	485.9	487.8	488.4	490.0	489.2	490.1	488.0 ⁴⁾

單从这3处的记录已可以看出本区气压分布的平均情形很有局部差異性。(一)都蘭在东北部,平均最高气压在10月,而最低在1月;这可能就是朱炳海指出的春季鋒長区所在具体表現的前奏。这里10月气压高出年平均数字4.32毫米,显示本月是全年天气最安定时候。和都蘭海拔差不多的特米尔里克(海拔2,961公尺;北緯38°11',东經90°19'),1900年,8月至12月間,斯文赫定的观测結果,也証明10月平均气压为最高(9月533.7毫米,10月534.0毫米,11月533.1毫米)。(二)列城在西端,10月和11月平均气压等

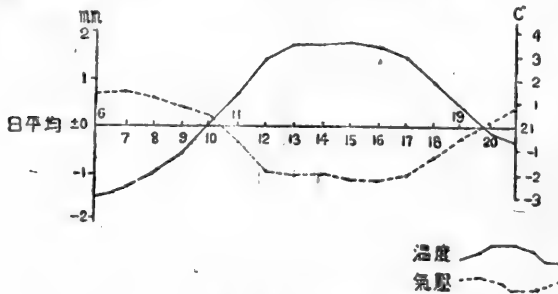


图4 康定之温度与气压
(据 Otto Ossterheit, 1938)

高,1、2兩月都低,4月出現第二高点。又据1939下半年康定各月平均气压数字,最高亦在10月(566.52毫米)⁵⁾,較7月高4.04毫米。(三)拉薩平均气压情形,和以上几处頗有不同,最高在12月,最低在7月,10月也是一个較高点,但略低于12月。

从以上事实,我們似乎可以大致說:(一)全区的月平均最高气压,大致在10月出現。(二)不直接受夏季风影响部分,月平均最低气压出現于1、2月。(三)受季风影响部分,7月平均气压最低。图4是1914年6月25日至7月31日康定的气压和温度

- 1) 都蘭,海拔2985公尺,北緯38°52',东經98°40'。
- 2) 列城,海拔3506公尺,北緯34°10',东經77°38'。
- 3) 拉薩,海拔3665公尺,北緯29°39'16'',东經91°7'13''。
- 4) 根据1952年天地年册。
- 5) 根据气象杂志15卷,3、4合期,196—205頁,1941。

对照的情形¹⁾，也許可以代表峡谷区的东部。

西宁(北緯 36°37', 东經 101°49') 位于本区东北部边缘上, 1904 年德人費士勒测量的結果, 有 3 个月的气压平均数, 即 7 月 568.6 毫米, 8 月 573.4 毫米, 9 月 579.3 毫米。下面是 1939 年西宁 7 月到 12 月的平均气压, 也表示最高在 10 月。

7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
568.25	581.59	583.17	585.13	584.27	583.39

全区已有一月以上平均气压数字的地方极少, 1901 年 7 月 24 日至 8 月 25 日, 斯文赫定在藏北高原内部(北緯 33°32', 东經 88°52', 海拔 5,127 公尺) 测得这时期的平均气压为 410.6 毫米, 这数字或能代表該处盛夏的情况。

日喀則(北緯 29°17', 东經 88°54', 海拔 3871 公尺) 在 1907 年 2—3 月曾經斯文赫定测定, 2 月 9 日至 28 日的平均数是 475.1 毫米, 3 月是 475.2 毫米, 此項数字可作雅魯藏布江中游冬春間的平均情形来看。

崑崙山北麓的措羌(北緯 29°2', 东經 88°0', 海拔 925 公尺) 1901 年 1 月至 4 月下旬斯文赫定测出以下数字, 这或可以代表大高原北緣冬春兩季概況, 特附此以供参考。單就 2 月平均数最高一点看, 已显示不出本区的情形了。

1 月	2 月	3 月	4 月
686.49	691.45	686.55	680.77 毫米

阿里的噶大克(海拔 4,496 公尺) 1907 年 9 月 17 日至 10 月 20 日的平均气压 446.0 毫米; 同年 10 月 22 日至 11 月 9 日迦尔公薩(北緯 32°11', 东經 79°58', 海拔 4287 公尺) 的气压是 456.2 毫米; 1908 年 7 月 14 至 24 日托克鎮(北緯 30°43', 东經 81°46', 海拔 4,654 公尺) 为 433.4 毫米; 青湖及其向西延長部分班公湖 1901 年 11 月 27 日至 12 月中旬沿湖气压观测最低为 448.6 毫米(12 月 12 日晨 7 时), 最高为 457.0 毫米(12 月 13 日, 午后 1 时), 但一般为 452—454 毫米。

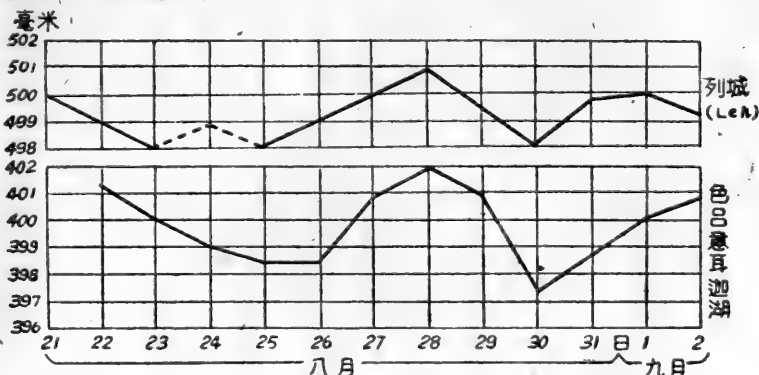


图 5 阿里北部色日意耳迦湖 1927 年 8、9 月間气压曲线(据 E. Trinkler)

图 5 示 1927 年 8 月 21 日至 9 月 2 日阿里北部色日意耳迦湖的气压曲线, 与列城同时間气压趋势有些相似, 此項观察時間限于每晨 7—8 时。

1) 采自 Otto Oesterhelt: Routenaufnahmen in West-Szechwan; Petermann Mit. Ergänzungsheft. Nr. 235, 1938. 参看附图部分。

关于风向、风速、解放前可靠数字很少，桑德柏書中謂藏北高原4,572—5,486公尺(15,000—16,000呎)，其間最大风速每小时达56—61公里(35—38哩)，这一定指冬春季盛行的西风。照斯文赫定观测，特米尔里克9月至12月多西北风，其次为东风和西风。日喀則2—3月間多西南风，中午前后强烈，余时微小。噶大克9—10月間风的情形也是如此。列城方面最多风向为西南、东北、东、西，偶尔也有南北风。整个黄河上游区每年刮6级以上大风有30天以上^[12]。

下表列有1954年拉薩等四处雨季各月的最多风向：

	5月	6月	7月	8月	9月
拉薩	?	?	SW	W	WSW
巴塘	WNW	SE	ESE	ESE	NE
昌都	N	NW	SSE	W	NW
同德(拉加寺)	WNW, NW	ENE	ENE	ENE	ENE

按解放前情形，拉薩5、6月多东风，7、8、9三个月多西南风，去年情形稍有不同，10月至12月仍多西和西南西方向的风。1935—1949拉薩各月最多风向如下：

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
NE	SW	SW	SW	E	E	SW	SW	SW	E	NE	NE

即春初和夏季多西南风，冬多东北风，5、6、10三个月多东风。

巴塘6、7、8三个月风向东偏南及东南，似仍受东南季风影响¹⁾。昌都各年风向出入颇大，1953年夏季多西北风，1952年夏季多东南风，1951年夏季多南风。这些情形單凭地势关系不易解释。未知是否由于地位偏北，接近高原本部，但仍有强烈峡谷色彩一类的过渡性所引起。

同德在积石山东黄河峡谷的右岸上，夏季多为东偏北风，未知是否受局部地势影响？如果不是，可能为已变方向的夏季风。

康定风向，比較稳定，似为地形关系：如1953年各月都多东风；1952年夏季虽多东偏南的风，其他各月仍以东风为多，这明示风向相当稳定。甘孜夏季多静稳，或多东与东南风，其余各月也多静稳或西风。至于它的原因，想来地形也是重要因素。

据1952年观测，太昭夏季各月都多东北风。此地是西南季风的范围，风向在雨季多和北上气流相反，局部地形起了重要作用。

下面兩表采自中国气候图集上集(1953年)，提供了更具体的資料。

全年最多风向、静稳頻度、平均风速

站名	最多风向	静稳(%)	平均风速(公尺/秒)
拉薩	东, 西	52.9	1.0
昌都	东南, 西南	47.4	1.2
康定	南, 西南	19.3	2.3
都蘭	东北, 西南	0.5	2.4

1) 据美国教会观测，除9月多西北风外，巴塘全年多西南风，这一来地形因素可能特别重要，因为巴塘河谷是向西南开展的。

1.7 兩月最多风向、靜穩頻度、平均风速

站名	最多风向		靜穩 (%)		平均风速 (公尺/秒)	
	1月	7月	1月	7月	1月	7月
拉薩	东, 东北, 西南	东, 西	46.8	59.4	1.2	0.7
昌都	东南, 西南	东, 东南, 西南	53.8	47.9	1.1	0.9
康定	南, 西南	南, 西南	23.9	20.2	1.2	2.2
都蘭	西南, 东北	东北, 西南, 东南	0.5	0.8	2.2	2.3

首先得指出表內列举最多风向一項,和前面討論所引用記錄大有差別,这可能由于解放后測候地址改变的关系。最值得注意的是拉薩、昌都兩处無論冬季、夏季靜穩頻度都很高,这表示空气安定,天时良好。都蘭情形适得其反,冬夏兩季靜穩机会都极小,象征天时多变。康定虽然靜穩不太普遍,山风、谷风稳定,情形优于都蘭。

概括來說,本区西部多西南风;中部多西风;北部多西北风;东北部多东北风及西南风;东部多东与东南风;除喜馬拉雅山南坡直接受西南季风影响外,雅魯藏布江流域多东西方向的风;峡谷区則多南北方向的风;地形关系显著。

四、温 度

据解放后出版的中国气候图集,本区全年实际温度在 9°C 以下,其中絕大部分在 6°C 以下。1月实际温度低于 0°C ,7月絕大部分也不到 20°C 。至于年温較差,全区界于 $14-30^{\circ}\text{C}$ 間,北緯 32° 以南,不到 20°C ;北緯 33° 以北,高于 30°C 。

区内大部分平均气温在零度以上日数有275日,而北緯 30° 以南谷地,同类日数多至300—350日,因此宜于发展农業。至于藏北高原上,10月初可冷至 -13°C ,整天都会冻结¹⁾。青藏大道上的唐古拉山,又称唐拉山口,海拔5,100公尺,据进藏解放军报导,10月过山时,温度低至 -20°C 以下。

1891年秋,冬英人包尔(H. Bower)在藏北高原窺探,据測9月份天明时气温在 -1.67°C (29°F)至 -7.22°C (19°F)間,10月更低,为 -26.11°C (-15°F)至 -29.44°C (-21°F),11月間最低温度可低至 -43.89°C (-47°F),又8月至年終都有严霜^[13]。

1904年英軍沿藏印大道攻打西藏,侵略部队駐紮帕里宗北面的图納过冬。此地海拔4,547公尺,从1月至4月初測得露天最低温度除2月26日是 -6.1°C 外,都低于 -11°C ,其中兩次(3月31日,4月3日)低到 -30.56°C (參看附录)。根据此項記錄,1月和2月的最低温度,反高于3、4月的数字,这是很难理解的。如果没有錯誤,当为喜馬拉雅山区一个特点。

法人彭华乐(G. Bonvalot)等1890年1月6日在藏北高原上(大約北緯 35° ,东經 88°)亲历了 -40°C 的低温,据云当时还有西风,空气并不靜穩^[14]。另一低温記錄

1) Sven Hedin: Geographisch-Wissenschaftlichen Ergebnissen Meiner Reisen in Zentralen-Asien, 1894—1897; Petermann Mit. Ergänzungsheft Nr. 131, 1900. 參看 S. 313.

是1908年1月14日斯文赫定在北緯35°58'，东經81°12'，拔海4,950公尺处測得，是-39.8°C，也很接近水銀的冰点了。

已知道的全区最低温度，是1927年美国入洛理奇 (George Nicholas Roerich) 11月間在黑河(納曲卡)以北的曲納改 (Chu-Na-Khe) 所測得的数字。該处拔海4,877公尺，一共4次的最低温度如下：

1927年11月7日	-40°C	24日	-45°C
18日	-35°C	26日	-55°C

据云，最冷时連白蘭地酒都冰冻了^[15]。此項記錄如果可靠，曲納改的低温数字也許会是全国最低温度，至少也是全国最低温度記錄之一。至于最高温度数字，似应出現于康境峡谷区海拔比較低处。解放前昌都記錄，6月曾有37.9°C；解放后仅1952年7月达33.3°C。巴塘解放前最高温度为36.8°C，見于7月；1954年为近三年最高数字，仅35.8°C，出現于6月。

其他各处已有最高温度大都低于31°C，照此推想，本区最高温度似不易大于40°C。

喜馬拉雅山以北区内最早的温度記錄，据笔者所知要算英人所派入藏窺探人員在19世紀中叶所測。此类秘密情报分子，多半晝伏夜出，偶尔也做24小时观察。下面是賴星 (Nain Singh) 1865年与1866年先后在日喀則、拉薩兩处的实测数字^[16]，系由原来記錄算出平均数，然后折合为攝氏。

1. 1865年11月14日至20日日喀則每日平均温度

14日	5.06°C	18日	1.67°C
15日	4.01	19日	2.56
16日	2.94	20日	0.89
17日	1.67		

2. 1866年2月9日至22日拉薩每日平均温度

9日	1.56°C	16日	3.39°C
10日	2.22	17日	3.00
11日	3.11	18日	3.67
12日	1.72	19日	3.89
13日	-0.02	20日	2.87
14日	1.17	21日	3.94
15日	3.28	22日	4.50

此項記錄虽然为时极暫，但可看出11月中旬以后，每日平均温度递减甚速，2月中旬以后則增高趋势明确。

1. 喜馬拉雅山南坡 国境以内現仅有亞东一处有測候記錄，下面罗列大吉嶺和西姆拉兩处平均数字，以資比較：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
亞东 (2987公尺)	0.2	1.1	4.8	7.6	10.7	13.2	14.4	14.2	12.8	8.5	4.2	0.9	7.7°C
大吉嶺 (2248公尺)	4.50	5.33	9.83	13.44	14.61	15.50	16.39	16.06	15.22	12.89	8.78	5.44	11.50
西姆拉 (2204公尺)	3.78	4.78	10.83	15.17	18.89	19.39	17.94	17.11	16.06	13.72	10.06	6.33	12.83

亞東的緯度在拉薩以南 2° 多，海拔高度也小些，年平均溫度反低於拉薩(8.8°C)，如果按月對比，僅12月、1月略高。這種情形，想來是喜馬拉雅山降水量和雲量都大的直接影響。

大吉嶺和西姆拉都是消夏名城，前者地位正當孟加拉灣夏季北上潮濕氣流之沖，后者經度偏西 10° 以上，夏季風影響比較間接。從它5、6兩月溫度比較突出這點可以看出。還有，它所在緯度比大吉嶺高約 4° ，高度也差44公尺，但年平均溫度反高出 1.33°C ，似乎也是同樣關係。如將兩地溫度按月對比，西姆拉僅1、2兩月略低於大吉嶺，5月高出 4.48°C ，6月高出 3.89°C ，7月亦高 1.55°C ，其餘各月也略高。西姆拉位置離海較遠，似乎大陸性表現要稍強些。

下表是兩處平均最高、最低溫度，我們可以从它來了解喜馬拉雅山南坡這方面的一些情況。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
大吉嶺	最高	8.11	9.11	13.50	16.94	17.78	18.61	19.06	18.83	18.28	16.28	12.83	9.56	14.89 $^{\circ}\text{C}$
	最低	1.50	1.94	5.61	9.17	11.17	13.44	14.28	14.11	13.17	9.94	5.94	2.61	8.56
西姆拉	最高	7.61	7.89	13.06	18.44	22.78	23.44	20.61	19.28	18.94	17.11	13.39	9.94	16.06
	最低	1.72	1.83	6.61	10.78	14.61	16.00	15.61	15.11	13.67	10.06	7.17	4.06	9.83

值得注意的是兩處平均最低溫度都在零上；大吉嶺夏季因受強烈的季風雨，各月平均最高都不到 20°C ；西姆拉僅5、6、7三個月平均最高在 20°C 以上，可見海拔2,200公尺左右這一帶的氣候，大體四時如春，特別宜於消夏。英人由印度向北侵略，目的甚多，其中一個，便是把西藏當做“印度的瑞士”，供殖民者應時前往休養之用。西姆拉是印度的夏都，它和大吉嶺都是英人侵略西藏一大起點，氣候因素的作用是不可忽視的。

2. 大高原的西端——印度河上游區 可以包括我們的阿里，這裡主要的測候站都在克什米爾境內。至現時為止，阿里方面的氣候情況仍限於旅行觀察。必須提出的是這一部分地方實際上是具有一些峽谷地形，如吉爾吉提就在峽谷里，海拔不到1,500公尺，可惜未查得它的月平均溫度記錄。茲將列城與斯力納加記錄列如下表：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
列城(Leh) 3506公尺	-8.2	-7.3	-0.6	6.1	9.9	14.3	17.0	16.1	12.1	5.8	+0.06	-5.5	4.9 $^{\circ}\text{C}$
斯力納加 (Srinagar) 1586公尺	-0.72	+0.56	7.28	13.17	17.72	21.06	22.70	21.56	17.78	11.72	6.67	2.39	11.83

列城冬夏溫度懸殊，年溫不到 5°C ，而較差大至 25.2°C ，顯然是大陸性氣候。斯力納加年平均溫度約和大吉嶺相等，但夏季3個月都超過 20°C ，遠高於大吉嶺同時間的溫度，冬季則低些，1月平均且在零下，無疑大陸性要強些。因為大吉嶺年較差不過 11.89°C ，而這裡大至 23.42°C 了。

為了進一步了解，茲將列城等3處逐月平均最高、最低溫度列表對照如下：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
列城	最高	-0.94	0.28	6.83	13.06	17.56	22.22	25.11	24.94	21.28	14.78	8.72	2.22	13.00 $^{\circ}\text{C}$
	最低	-13.06	-12.33	-6.22	-0.94	2.61	6.61	10.06	9.83	5.33	-0.94	-6.28	-10.50	-1.33

斯力納加	最高	4.78	6.39	13.22	19.22	24.28	28.00	29.44	29.28	26.33	21.17	16.28	9.06	18.94
	最低	-3.06	-2.00	2.94	7.22	11.00	14.22	17.78	17.44	12.22	5.06	+0.06	-2.28	6.72
吉尔吉提 (Gilgit) 1490公尺	最高	7.56	10.78	16.44	21.94	28.50	33.50	35.50	35.11	30.61	23.83	17.99	9.67	22.66
	最低	1.0	2.50	7.22	11.56	15.72	19.50	22.11	22.06	17.94	11.56	6.00	1.06	11.44

列城以海拔较高，年平均最高仅 13°C，1 月平均最高也在零下，并有 7 个月的平均最低在零下，显然是比较强的大陆气候。斯力納加夏季平均最高不到 30°C，仅冬季 3 个月平均最低在零下，气候比较温和适合。吉尔吉提由于海拔低，平均最高在 20°C 以上长达 7 个月，其中 6 月至 9 月均在 30°C 以上，而 7、8 两月平均且超过 35°C，至于平均最低，只有 1 月低到零度，而迅速转为炎热，就全区现有记录看，这里最为温暖。

噶大克 9、10 月间温度情形，有 1907 年斯文赫定短期观测(9 月 17 日至 10 月 20 日)。据云，晨 7 时平均为 -0.3°C，午后 1 时为 11.1°C，夜 9 时为 6.9°C，平均最低 -15.8°C，绝对最低 -21.6°C。

托克镇(北纬 34°43'，东经 81°46'，4,654 公尺)在有名的冈底斯山康仁波清峰南面的玛楚湖北岸。1908 年 7 月 14 至 24 日斯文赫定测得的气温情形如下：晨 7 时平均 7.5°C，午后 1 时 14.3°C，夜 9 时 6.9°C，平均最低 -0.3°C，绝对最低 -4.2°C，可见盛夏也有时需要皮衣的。

概括的说，本区西端气候在 3,000 公尺以上比较寒冷，1,500 公尺左右温暖适度，峡谷深处趋于炎热，吉尔吉提就是好例。

3. 雅鲁藏布江流域 仅拉萨、江孜两处有完整温度记录。解放后太昭(江达)、则拉宗、倾多宗均已设站，笔者只取得不完全的太昭记录，欲了解波密区情形，可参看萧前椿倾多气候图。下表示拉萨温度情形：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均	-0.3	1.6	5.5	9.1	13.0	17.0	16.7	15.6	14.3	9.2	3.9	0.0	8.8°C(1935—1949)
绝对最高	19.2	21.8	23.5	25.3	27.4	30.5	29.2	28.2	27.0	24.0	20.7	16.7	30.5 (1935—1949)
绝对最低	-14.0	-13.5	-9.4	-6.7	-2.3	4.8	6.7	6.0	2.3	-4.5	-9.2	-14.3	-14.3 (1935—1937) (1941—1949)

拉萨是西藏堂奥之地，在海拔 3,665 公尺气候如此温暖，是非常难得的。这里除 12 月和 1 月的平均温度有显著差异外，6、7、8 三个月温度变动不大，似乎和它强烈的日照与四围良好的屏蔽分不开。虽然如此，拉萨有 8 个月的绝对最低温度降至零下，这显示了它的大陆性不算弱，因为平均较差虽小到 17°C，但绝对较差大至 44.8°C。

太昭平均温度要低于拉萨，和康定接近。据 1952 年不完全统计，雨季各月平均数字如下(附同年同月康定温度)：

	5月	6月	7月	8月	9月
太昭	10.8°	13.2°	14.3°	13.3°	11.8°C
康定	11.9°	13.6°	16.4°	13.9°	12.2°

后藏的江孜，夏季的温度和拉萨很接近，但冬季要冷得许多，因为缺乏良好屏蔽，海拔又较高 334 公尺。笔者查到它平均最高、最低温度记录，特列出和拉萨同样数字比较：

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
江 孜 3592公尺	最高	5.67	7.11	10.39	14.33	18.78	22.56	22.50	21.22	21.17	17.22	10.17	6.44	14.78°C
	最低	-15.94	-12.83	-8.78	-3.67	0.17	5.06	6.59	5.61	3.72	-1.72	-9.94	-15.44	-3.94
拉 薩 3665公尺	最高	8.3	7.4	12.8	16.9	20.8	24.1	23.3	21.7	21.3	16.8	13.4	8.2	16.3
	最低	-7.9	-6.3	-1.2	3.3	6.6	10.3	11.0	10.5	9.1	2.2	-3.8	-6.7	2.3

上表江孜6、7、8三个月平均最高22.09°C，同时拉萨是23.03°C，相差不到1°。冬季3个月的平均最低温度江孜低至-14.74°C，拉萨只是-6.96°C。从另一个角度来看，江孜平均在零下的月份多至7个月，拉萨只有5个月。波密因雅鲁藏布江峡谷向南开展，印度暖气流易于侵入，遂产稻米，有亚热带植物，是本区农业上最有希望地带。

4. 峡谷区域 也就是西康地区，如康定、巴塘、昌都、甘孜等处记录可以利用，理塘虽仅一年观测，和邦达(参看萧前椿气候图)对照，能代表峡谷区的高原部分。康定测候较久，它的温度情形可和巴塘作一对比：

		平均温度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
康 定 2560公尺	(I)		-0.5	-0.2	4.9	8.9	11.5	13.9	16.6	16.5	13.4	8.6	4.4	0.0	8.2°C(1939—1949)
	(II)		-1.5	1.1	4.2	8.5	11.6	13.6	15.8	15.3	11.7	7.2	4.7	-1.8	7.5 (1952—1954)
巴 塘 2591公尺	(I)		3.5	7.8	10.1	15.5	19.4	20.2	22.8	22.0	19.6	15.8	9.3	5.6	14.3 (1940—1942)
	(II)		3.89	5.94	10.06	14.17	17.94	20.83	21.44	20.33	16.89	12.39	7.67	4.28	12.98 (1927—1935)

从以上记录立刻看到巴塘无论冬夏均较康定为温暖，夏季各月都高于20°C，想来是受金沙江峡谷炎热的影响。解放后康定记录显示12月和1月平均温度都在零下，地位接近雪山，自然受到下流冷空气作用，这可能是主要原因。虽然如此，两地的年较差几乎没有有什么差别(巴塘I项记录除外)。此点值得一提，它也许是由于纬度大致相同，又在同一副区之内的缘故。下面我们再把两处绝对温度作一比较：

		绝对最高	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
康定	(I)		19.3	20.8	26.8	27.8	28.8	25.9	28.8	27.1	24.4	23.5	23.5	18.0	28.8°C (1939—1949)
	(II)		20.5	19.6	24.4	27.4	28.6	28.4	25.8	26.5	23.5	19.2	19.4	13.4	28.6 (1952—1954)
巴塘	(I)		20.8	24.5	27.3	30.4	34.5	36.3	36.8	34.6	35.1	32.7	23.5	22.0	36.8 (1940—1942)
	(II)		20.0	25.0	31.0	31.1	32.8	35.8	32.9	38.6	34.2	27.2	25.4	22.0	38.6 (1953—1954)
		绝对最低													
康定	(I)		-10.9	-13.4	-6.3	-5.2	-1.0	1.5	5.3	5.8	1.6	-1.4	-6.5	-11.1	-13.4 (1939—1949)
	(II)		-10.7	-10.7	-6.8	-2.8	+1.9	2.6	7.7	6.2	3.8	0.0	-5.7	-11.6	-11.6 (1952—1954)
巴塘	(I)		-10.5	-8.9	-4.7	-1.1	4.9	6.2	7.8	7.2	3.1	0.0	-6.5	-13.0	-13.0 (1940—1942)
	(II)		-10.4	-9.0	-3.4	+1.4	4.1	5.3	9.6	7.8	5.0	-0.6	-4.3	-9.6	-10.4 (1952—1954)

三年记录都不全)

根据以上记录，可知康定绝对较差约为42°C，而巴塘则超过50°C，显得大陆性要极端许多。美国教会曾在巴塘测候，有5—6年的平均最高、最低温度记录，兹折合为摄氏如下：

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
最 高		11.22	13.39	17.50	21.06	24.94	27.00	27.83	26.44	22.06	18.33	15.06	12.17	20.00°C
最 低		-3.44	-1.50	2.61	7.33	10.89	14.67	15.17	14.17	11.72	6.44	+0.22	-3.67	6.30

从这里算出夏季平均最高为27.09°C，冬季平均最低为-2.89°C，彼此相差近30°C，

也表示是一种比较极端的气候。

次及甘孜、昌都两处气温情形，这里所利用的甘孜记录，是最近4年实测，其中仅1952年完整，其余3年多少俱有缺略，平均数最多不过是从3个月平均数求出。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
甘孜 3483公尺	-2.9	+1.2	4.2	6.1	10.7	13.9	14.7	14.7	11.7	7.6	2.7	-2.9	6.8°C
昌都 3231公尺	-2.7	+1.5	4.0	8.6	12.1	14.9	16.0	15.5	13.0	8.7	3.5	-1.1	7.9 (1952-1954)

甘孜7、8两月温度相等，这是比较突出的。夏季温度(14.4°C)低于昌都1.1°C，年较差两处都在19°C以下，气温显然和暖宜农，下表示两处极端温度：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
甘孜 3483公尺	绝对最高	13.4	18.0	21.1	21.9	27.5	31.7	28.8	29.8	28.1	22.3	19.2	15.4	31.7°C
	绝对最低	-18.3	-16.3	-12.8	-8.2	-5.3	0.6	2.3	1.1	-0.7	-7.0	-11.1	-19.4	(1951-1954)
昌都 3231公尺	绝对最高	16.4	21.7	23.4	25.8	28.4	31.1	33.3	33.1	29.4	24.1	21.6	19.5	33.3
	绝对最低	-18.0	-15.8	-12.2	-7.6	-5.2	1.3	1.2	0.2	-4.7	-7.6	-12.2	-17.9	(1951-1954)

此项记录说明昌都夏季炎热过于甘孜，而冬季寒冷情形相差无几。如比较两处每月的绝对温度较差，昌都全大于甘孜，这都说明昌都气候更富于大陆性。但两处的全年绝对温度较差几乎没有差别，可见单比较全年数字，有时意义不大。

道孚(2,814公尺)在康定、甘孜间，纬度约和昌都相当，据云，法人杜布勒(Père Doublet)曾测候达15年之久，可惜未能竟得此项记录。这里从间接报导摘出少数几点^[17]，作为概况介绍。据云，夏季最高温度为22.0°C(71.6°F)，最低为7°C(44.6°F)，因此还可以种玉蜀黍。冬季最高温度为3°C(26.6°F)，最低为-24.0°C(-11.2°F)，平均是-18.0°C(-0.4°F)。值得注意的是冬季温度反常数(anomaly)约为-31.5°C(-24.7°F)，同时峨嵋山不过-23.83°C(-10.9°F)。道孚的无霜期是从6月1日至8月24日。湿季从5月15日至10月15日，雪多降于11月1日至5月3日间。

理塘同邦达一样是峡谷区的高原部分，气候情形想来有些象藏北高原，不过降水量较多。1954年温度情况如下。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
理塘 4200公尺	平均	-6.4	-3.1	0.3	4.2	8.1	9.8	11.0	9.3	8.8	5.5	0.4	-4.3	4.4°C
	绝对最高	12.3	12.3	14.4	19.5	22.1	21.4	20.8	19.7	19.4	17.2	12.6	11.1	22.1
	绝对最低	-19.6	-20.0	-14.0	-9.0	-4.1	-2.6	3.5	-0.4	-2.0	-5.8	-12.3	-19.0	-20.0

此地海拔超过4,000公尺，冬季平均温度为-4.6°C。绝对最高温度出现于5月，显然是雨季未到以前；又绝对最低温度仅7月在零上，余时均在零下，这很不宜于农业。平均年较差虽因高度变小，不到18°C，但绝对较差仍大(42.1°C)。

峡谷区除高原部分冬季平均温度均在零下外，3,500公尺以下都和暖宜农，峡谷下部且趋于炎热，巴塘有5个月的绝对最高温度在30°C以上，就是好例。不过绝对最低温度在零下月份也长到半年以上。昌都方面只有夏季3个月绝对最低温度在零上，即此一端，可

見峡谷区的温度并不是最理想的。

5. 藏北高原与江河上游区 是世界上最缺少测候地区之一。談温度就沒有完整的各月平均数字,自然也就无平均的常年温度。所幸最低温度我們已介紹过一些情况,以下尽可能照记录許可,再加补充。

1901年7月24日至8月25日斯文赫定在藏北高原中部(北緯33°32',东經88°52',海拔5,127公尺处)测候一整月,平均温度为8.1°C,最高为22.1°C(7月27日),最低-3.7°C(7月25日)。这可能是藏北高原盛夏气温的一个剪影。

藏北高原最北部的特米尔里克(北緯38°11',东經90°19',海拔2,961公尺),1900年斯文赫定测候將近4个月,这时期的平均温度为8月(21—31日)12.8°C,9月7.7°C,10月0.7°C,11月-4.4°C,12月(1—19日)-11.8°C。照这种情况推想,平均温度在零上的月份可能有七个月,年温或有4°C。

黑河藏名納曲卡(北緯31°38',东經91°54',海拔4,510公尺),属于高原的外流部分。1927年秋間德人費士勒短期观测,有以下温度记录^[18]:

	9月(13—30日)	10月
绝对最高	19.3°C	6.4°C
平均最高	15.4	10.5
绝对最低	-18.3	-19.7
平均最低	-3.6	-9.7

1954年下半年黑河测得的温度如下:

	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均温度	9.2	8.7	6.4	0.5	-7.1	-12.2°C
绝对最高	19.3	18.8	17.4	14.8	7.8	5.8
绝对最低	0.8	-0.8	-2.4	-15.1	-21.8	-27.5

上項记录虽不完全,平均温度在零下时期似有5个月,平均較差估計不到25°C,而絕對較差則超过46°C,大陆性相当强烈。

1884年俄人蒲日华尔斯基在北緯35°的通天河(長江上游)遇着一次大的冷冻,5月20日最低温度降至-23°C。据云,这个月平均温度为0.7°C,夜間温度全在零下,-23°C这个记录^[19],可能是全国有数的春季低温数字。蒲氏又謂这一年6月同区最低温度为-4.8°C,7月为-5.3°C^[1]。

同德在积石山东头黄河右岸,1954年不完全的温度记录可供参考:

	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均	(-3.2)	-1.3	6.1	8.7	12.4	14.1	12.4	9.6	2.1	-7.7	-14.1°C
绝对最高	16.2	20.6	20.4	22.5	25.4	27.0	23.8	27.0(?)	23.9	10.9	1.8
绝对最低	-18.8	-15.5	-7.6	-5.0	-4.0	3.0	1.0	-4.6	-11.4	-18.2	-30.0

从以上记录可見同德温度情形,似較黑河还要极端,平均較差可能略高于30°C,絕對較差則在50°C以上了。

1) Carl Diener: General N. M. Prsewalskijs vierte Forschungsreise in Zentral-Asien; Petermann Mit. Band 35, 1889. S. 8.

关于藏北高原温度，现在所知太少，估计至少有夏季3个月平均温度在零度以上，甚或长至5个月多。冬季低温降至 -40°C 以下。

6. 大高原东北部——安姆多 藏语称西宁一带为安姆多，这里用来指全区的东北部。就测候情形而论，祁连山区全部和柴达木盆地绝大部分都是空白，比较了解的部分是柴达木东南角至西宁一线而已。

巴隆(北纬 $36^{\circ}11'$ ，东经 $97^{\circ}22'$ ，海拔2,860公尺)在柴达木东南，俄国人1900—1901年曾设站测候15个月^[20]，1月平均为 -13°C ，8月 17°C ，最低温度 -29°C ，最高 33°C 。至于四季和全年的平均温度数字如下：

冬季	春季	夏季	秋季	全年
-8.4	4.2	16.3	2.9	3.7 $^{\circ}\text{C}$

此地海拔虽不满3,000公尺，但以其远在大陆内部，温度相当极端，平均较差大至 30°C ，绝对较差且达 62°C 。

都兰在柴达木与青海湖间，温度情形似不如巴隆极端，年平均也略高。

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
-9.1	-5.3	+0.1	4.3	10.7	14.7	18.1	15.6	10.8	4.9	+0.9	-8.8	4.7 $^{\circ}\text{C}$

由上知年较差仅 27.2°C ，年温虽高于巴隆，但夏季温度略低(16.1°C)。

西宁位于大高原东北边缘，1904年费士勒夫妇曾设站测候历时4月余，知7月最高温达 35°C 。所得各月平均温度如下：

6月	7月	8月	9月
17.8 $^{\circ}\text{C}$	18.4	16.2	12.5

近年自测的结果详下(四年的平均)：

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
-7.1	-2.6	2.1	6.5	13.4	15.3	18.1	18.1	12.7	7.8	-0.8	-5.1	6.5 $^{\circ}\text{C}$ (采自天地年册)

这里沿河地区已完全是农耕，冬季最低温度都在 -15°C 以下，极端较差大过 50°C ，但平均较差低于 30°C (25.2°C)。

西宁西南的塔尔寺(北纬 $26^{\circ}31'$ ，东经 $101^{\circ}40'$ ，海拔2,500公尺)是宗喀巴诞生地，费士勒曾在寺前的鲁沙尔镇测候4个月，时间是1926—1927年冬季^[21]。温度情形如下：

	11月	12月	1月	2月	3月(1—11日)
绝对最低	-14.0	-17.0	-18.5	-18.0	-17.5 $^{\circ}\text{C}$
平均最低	-8.5	-10.0	-12.5	-11.5	?

上项记录说明这里低温的时期很长，一般都在7个月左右，对于整个东北部来说，自然也是如此；因此发展农业是难于普遍的。

以上很概括的分述了全区6个部分气温的一些情况，当然极不全面。总起来说，除峡谷下部炎热外，平均低温现象是普遍的，绝对较差都很大，明示区内大陆性普遍强烈。喜马拉雅山南坡自然不在此例。

由于本区是最高的大陆部分，它上面虽然低温现象普遍，但和同纬度等高的空间气温比较，还是这里要温暖一些。笔者利用前举列城、拉萨、昌都、甘孜四处的平均温度，算出

各季的平均温度，来和南京、北京3—4公里的高空实测气温¹⁾作一概括比较。这4处的平均海拔是3,628公尺（即下表中的康藏一项）。

	北 京				南 京				康 藏			
	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋
地面	0.1	17.6	28.8	12.5	6.4	19.8	28.5	19.1	-1.7	7.5	15.2	7.7
1公里	-8.6	8.4	19.0	3.7	-1.0	13.0	22.6	12.1				
2公里	-14.6	-1.0	8.9	-4.9	-4.8	7.7	15.9	7.6				
3公里					-7.3	1.9	0.8	3.3				
4公里					-11.9	-4.1	3.8	-2.6				

这里所提康藏4个地方的纬度，大体和南京相当，而低于北京将近6°，故和南京比较较为适合。按季比较，知康藏3,600公尺左右的地表冬季平均温度，大致和南京上空1—2公里的下部同时时间相等。至于其他三季，则等于南京2公里上空同季的平均温度。

如果和北京上空相比，则相当于1公里以下的平均温度，这类事实充分说明，高起的大地块，由于固体太大，在海拔同一高度处，较之自由大气所受热量要大许多；所以康藏3,600公尺左右还有农业，而在南京上空相同高度，只有夏季的平均温度还在零上。

柴达木盆地东南巴隆的温度，前已论及，它虽然海拔2,860公尺，冬季平均温度相当于南京3—4公里的高空气温，春季相当于2,500公尺，夏季相当于1,800公尺，秋季和冬季相彷彿，可见巴隆春夏两季均甚暖和，宜于农业发展。以巴隆四季平均温度与北京上空情形相较，除冬季约相当于1公里处外，春、夏、秋和1公里至1公里半相当。

霜期 除藏北高原与江河上游区外，全区尚宜发展农业。唯一缺憾是地高而霜期较长。下表罗列已有记录，略加说明。

站名	霜期及无霜期		绝对初霜		绝对终霜		绝对霜期 (日数)	绝对无霜期 (日数)	记录年代 起迄
			月	日	月	日			
			月	日	月	日			
拉 薩	9	20	5	30	253(平均217)	112(平均148)	1934—1937		
昌 都	9	23	3	23	182(平均155)	183(平均210)	1941—1943		
康 定	9	16	4	29	226(平均171)	139(平均194)	1939—1944		
泰 宁 (3496公尺)	7	1	6	11	3.6(平均273)	19(平均92)	1940—1943		
松 潘 (2885公尺)	8	14	6	12	303(平均245)	62(平均120)	1940—1944		
西 宁	9	28	5	19	236(平均202)	129(平均163)	1937—1943		
都 蘭	7	6	5	18	317(平均293)	48(平均72)	1940—1944		

从表上可知本区初霜可降于盛夏7月，最迟也不过9月下旬，终霜期竟可延迟到6月中旬。全区绝大部分的霜期都在250日以上，藏北高原及江河最上游区，可能全年都会有

1) A. Lu: Chinese Climatology; Collected Scientific Papers, Meteorology 1919—1949. p. 441—466. 1954. 参看 p. 459.

霜降。

昌都无霜期比較最長,其中原因,可能是由于日照特別丰富,下表示 1953 年各月日照时数:

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
171.8	176.6	187.8	184.2	232.7	186.6	170.9	237.3	182.2	210.0	214.7	(182.7)	2337.3时

此外峡谷区的峡谷部分,地势比較低下,又向南开展,就是夏季以外,一般会比较温暖些。自然南北开展的地形,冬季便于冷气流南下,甚或容易发生逆温层现象。不过日照丰富能减杀寒威,加以谷大而又深長,谷风发达,可使山风逊色。峡谷中无霜期長,耕地虽少,山坡宜从事果木。

地势高或近雪山,均可加長霜期。前提道孚无霜期是从 6 月 1 日至 8 月 24 日,長不过 85 日,霜期則有 280 日。

巴隆的霜期,据俄国人記載为 264 日,初霜降于 9 月 10 日,終霜是 5 月 31 日,无霜期 101 日^[32],比都蘭还長,故柴达木盆地可以发展农业。

为发展农、林、牧业,均須測候,以明生長季节的長短,至于研究早熟作物品种,使谷物收获免于霜害,对于本区似最切合需要。

五、降水量、湿度与云量

概論 全区地面辽阔,降水量和其他记录是同样缺乏的。抗日战争期间,吕炯本科学推断法,將大高原及其四周所有降水量实测记录列表繪图,著有專文^[33]。于是本区降水量分布概况,大致明白。图 6 至图 10 示本区及四鄰全年及四季降水量的分布。湿度和云量更限于记录,只能在分区敘述时酌量論及。

全年降水量(图 6) 降水量分布与地形有密切关系。喜马拉雅山南坡年雨量 2,000—

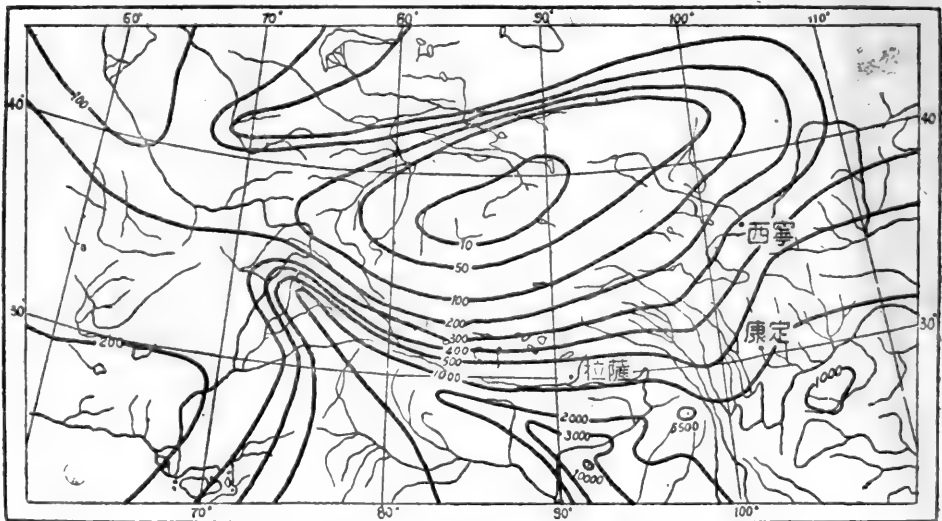


图 6 青藏高原及其四周年雨量分布图(毫米)

3,000 毫米不等。山北的雅魯藏布江流域，大体在雨影中，因此 1,000 毫米等雨綫似应南移到喜馬拉雅山主脈以南。

就目前所知，年雨量最大并接近印度阿薩姆多雨部分的测候站是察隅区的邓宁。該站 1932 年有雨 5892.8 毫米。降水量沿喜馬拉雅南麓向西北逐渐减少，克什米尔南部尚有 1,000 毫米，至其西北部与帕米尔高原均不到 200 毫米。崑崙山至祁連山北麓一帶，都在 50 毫米以下。其中精光最低，年雨量不到 5 毫米。这和阿薩姆的捷喇朋紀 (Cherrapungi) 年达 11,422 毫米对照，自然是两个极端。本区便在其間。它东北边缘的西宁，年雨量 360 毫米，东南面的康定和西昌有 900 毫米左右，峨嵋山多至 3,547.6 毫米，岷江大渡河間高山，可能量都等大¹⁾。

一般說，本区絕大部分降水量为 50—500 毫米，南部和东南部較多。

冬季降水量(图 7) 凡是季风气候区冬季降水量都少，这里当然不能例外。本季克什米尔多雨，由于受到从地中海向东来低气压的影响，降水量約有 100—200 毫米，同时他处仅几毫米，精光低至 0.2 毫米。

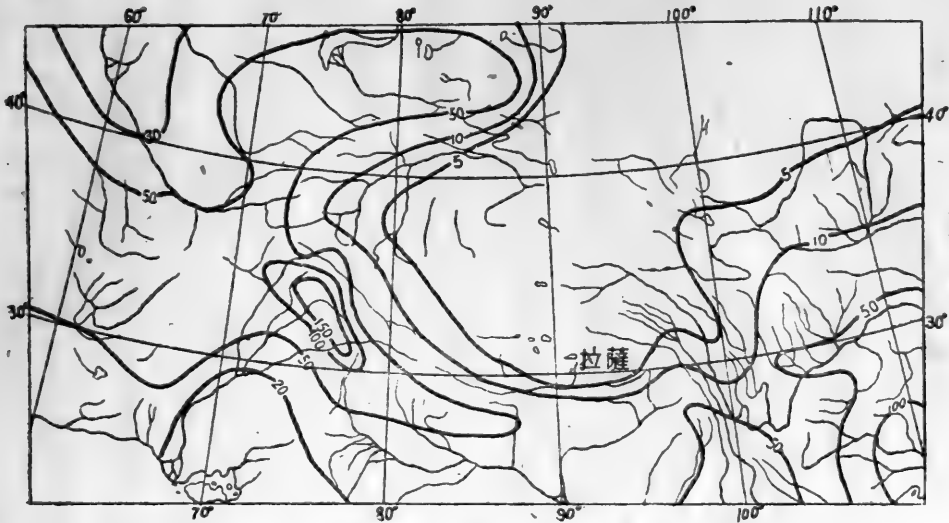


图 7 青藏高原及其四周冬季雨量分布图(毫米)。

春季降水量(图 8) 仍以克什米尔为多，达 200 毫米左右，大致还是西面来低气压影响。雅魯藏布江流域及峡谷区在 50—100 毫米間 (西藏境内 100 毫米等雨綫应向南移)。藏北高原及江河上游区柴达木等处，大体均在 50 毫米以下，其中有一半以上地方不过 10 毫米左右。

夏季降水量(图 9) 本季降水量形势，頗和全年图相象。克什米尔南部此时約有 500—1,000 毫米，雅魯藏布江流域 400—500 毫米，峡谷区 300—400 毫米，藏北高原及江河上游均在 300 毫米以下，其中絕大部分低于 150 毫米，如柴达木区。

1) A. Lu: Precipitation in The South Chinese-Tibetan Borderland; Geographical Review, vol. 37. No. 1, p. 88—93, 1947.

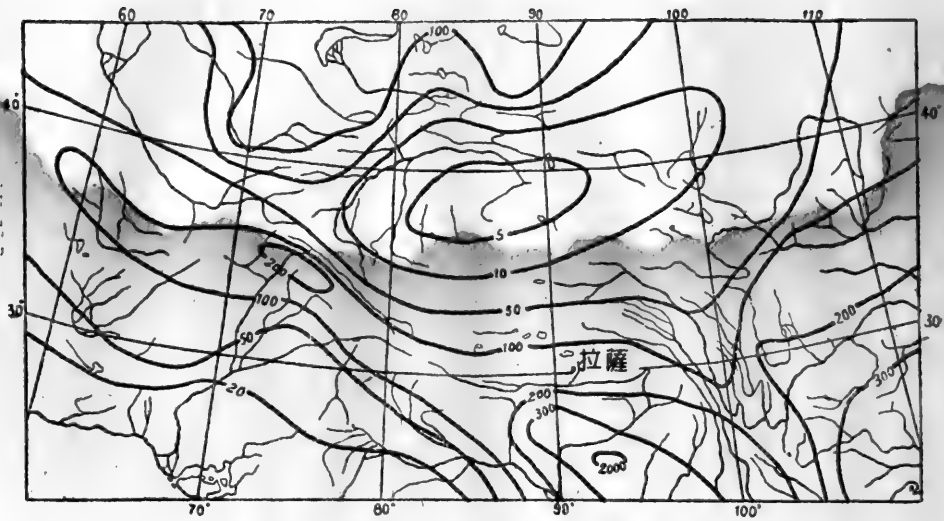


图8 青藏高原及其四周春季雨量分布图(毫米)

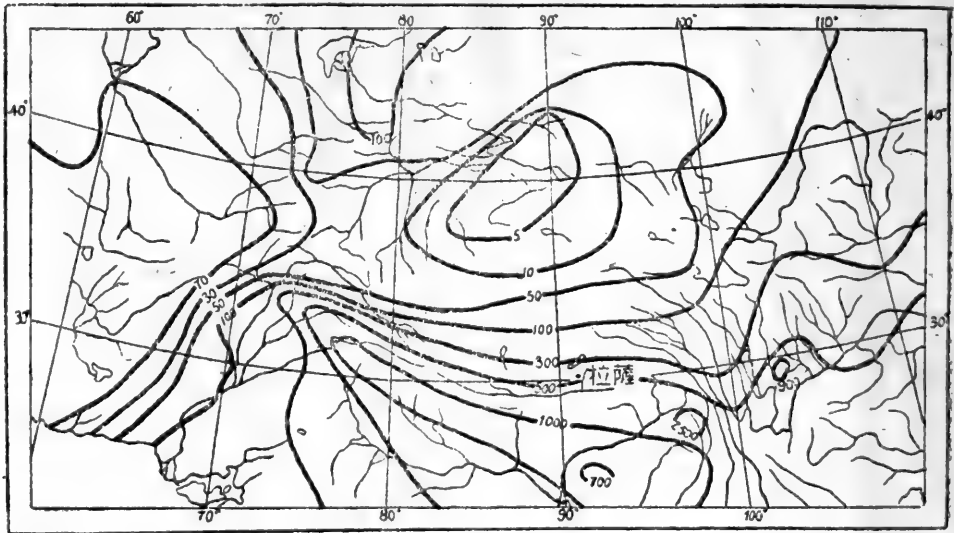


图9 青藏高原及其四周夏季雨量分布图(毫米)

秋季降水量(图10) 察隅及其东南的坎底龙特多,约800—900毫米,克什米尔南部有50—100毫米,北部在20毫米以下。雅鲁藏布江流域与克什米尔南部约相等。峡谷区100—200毫米,康定以东量增加至250毫米以上。藏北高原及同纬度部分,多不到100毫米。

从几幅雨量图上我们看到若干等雨线和纬度方向多少符合,这显示了广大地面上纬度的影响,只有在东南部等雨线呈楔形突出,这或由于南北开展的峡谷便于干燥气团南下。此项等雨线楔形的西边是拦阻西南季风的两大分水嶺——怒江、澜沧江及后者和金沙江的分水嶺。它的东边属于东南季风范围。照这样说,楔形部分可能是两种季风过渡的雨影带。

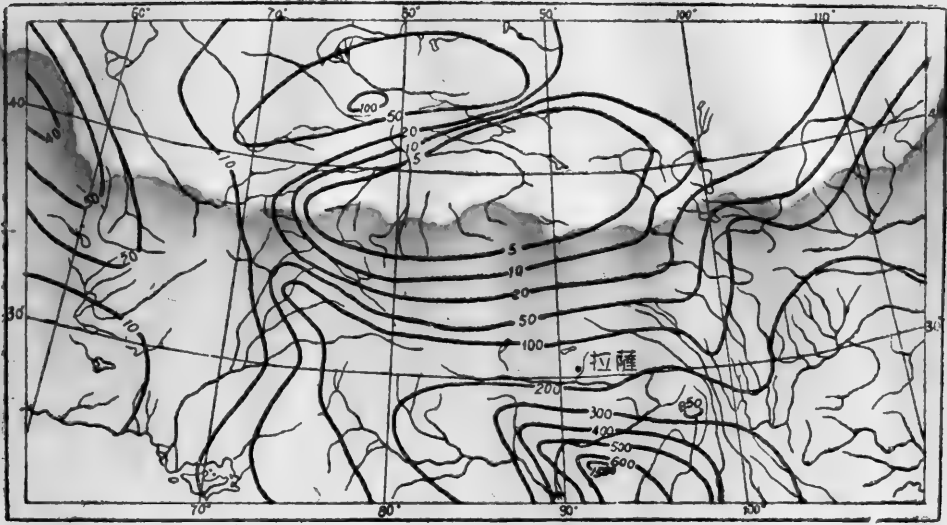


图10 青藏高原及其四周秋季雨量分布图(毫米)

西康东部降水量分布,不但由东向西减少,也从南向北减少,德荣年仅310毫米,而更北的昌都反有540毫米,可能德荣便在这雨影带里。以下按区作简略陈述。

1. 喜马拉雅山南坡 降水量一般都相当丰富。据已有记录,亚东年总雨量尚不足1,000毫米(图11)。兹罗列几处按月分配数字,以见其梗概:

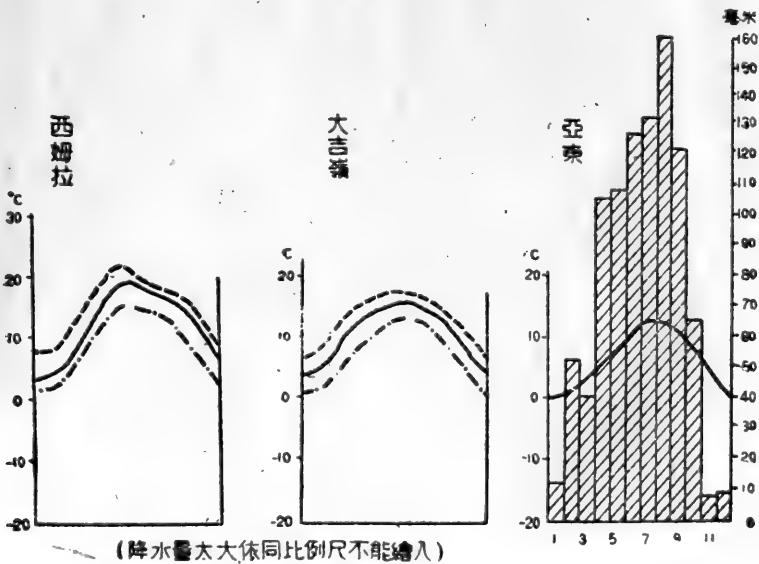


图11

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
亞东 ¹⁾ (2,987公尺)	10.6	52.4	39.0	105.0	105.7	127.2	毫米
大吉嶺(2,248公尺)	16.26	25.15	44.98	92.98	222.00	578.36	
葛倫堡(1,169公尺)	11.43	27.67	28.70	65.79	113.03	304.87	
加德滿都(1,237公尺)	25.15	21.84	25.40	49.28	101.85	234.19	
西姆拉(2,204公尺)	67.06	84.07	61.98	44.45	68.07	175.61	

	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
亞东(2,987公尺)	133.9	161.6	120.5	66.9	6.8	7.9	936.6 毫米
大吉嶺(2,248公尺)	822.20	657.64	648.88	114.05	7.37	5.59	3073.40
葛倫堡(1,169公尺)	583.44	486.92	277.62	64.77	7.37	6.10	2078.23
加德滿都(1,237公尺)	372.71	372.36	186.69	58.17	3.81	7.87	1467.61
西姆拉(2,204公尺)	430.53	461.26	145.03	22.10	11.43	31.50	1602.99

五处记录全证明夏季雨量最大,无疑都是由于季风雨的结果。其中亞东和西姆拉最大量出现于8月,同时加德滿都7、8兩月的雨量几乎相等。亞东春季降水量大于秋季,想来是春雪较多使然。西姆拉以地位偏西,冬季各月降水量比较最多,也许是受到西来低气压的影响所致。

下表示大吉嶺等3处的雨日、水汽張力(vapour tension)及云量情况:

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
雨日	亞东	1.0	5.3	4.3	13.4	11.0	14.3	18.0	18.8	12.7	4.0	0.7	1.0	104.5 日
	大吉嶺	1.5	2.4	3.6	7.1	13.9	20.6	25.0	24.4	17.0	4.3	0.8	0.7	121.3 日
	葛倫堡	1.3	3.0	3.1	6.5	8.8	15.9	23.3	21.1	12.8	3.4	0.5	0.5	100.2 日
	西姆拉	4.9	5.8	4.6	3.7	4.8	9.5	19.4	19.8	8.3	1.3	0.9	2.1	85.1 日
水汽張力	大吉嶺	4.76	5.16	6.18	8.53	10.59	12.58	13.31	13.21	12.14	9.58	6.80	4.96	8.97 毫米
	葛倫堡	7.29	7.67	8.94	11.22	15.02	17.02	17.45	17.47	16.54	13.98	9.63	7.89	12.34 毫米
	西姆拉	3.95	3.25	3.94	4.77	6.45	9.60	12.68	12.78	10.11	5.31	3.33	2.56	6.50 毫米
云量	大吉嶺	4.1	4.3	3.6	4.9	6.8	8.6	9.0	9.0	8.1	5.3	3.3	3.1	5.8
	葛倫堡	2.6	2.7	1.8	3.3	4.2	7.1	7.5	7.5	6.5	3.3	1.9	2.6	4.2
	西姆拉	4.8	4.5	4.2	3.3	2.5	4.1	8.0	8.2	4.2	0.8	1.5	3.6	4.1

雨日似和降水量成一定比例,亞东夏秋最多,春季次之。大吉嶺年雨量超过3,000毫米,全年雨日121日,几佔三分之一的時間。三处中西姆拉降水量最少,雨日也是一样。云量情形也相同。西姆拉冬季云量大于春秋,冬季雨日仅次于夏春兩季,也都说明这时有地中海来低气压影响。

水汽張力大小反映湿度情况,葛倫堡(葛嶺舖)以海拔較低,湿度反大于大吉嶺,无论月平均和年平均水汽張力都要大,可以说明这点。西姆拉降水量和雨日都小于大吉嶺,水汽張力也小些,自然温度也較小。

2. 大高原西端——印度河上游区 可从列城等3处记录得些概念。

1) 英人化得乐确請清代亞东設关时有三年雨量记录,平均为1448.5毫米(57.01吋),特附以供参考。

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
降水量	列城 (3,506公尺)	9.40	8.64	7.62	5.59	5.33	4.32	11.94	13.21	7.11	4.32	1.02	4.32	82.80 毫米
	斯力納加 (1,586公尺)	75.69	70.87	89.41	92.71	66.80	43.94	72.90	61.21	46.23	27.43	8.89	35.81	691.00 毫米
	吉尔吉提 (1,490公尺)	5.33	5.33	12.45	26.67	23.88	10.16	14.99	11.43	9.40	6.35	1.02	2.79	129.79 毫米
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
雨日	列城	1.1	0.9	1.1	0.7	0.7	0.6	1.2	1.7	0.7	0.1	0.2	0.6	9.6 日
	斯力納加	6.3	6.3	7.9	7.4	5.7	4.1	5.7	5.4	3.8	3.5	1.1	3.5	59.7 日
	吉尔吉提	0.7	0.8	1.6	2.9	2.7	1.3	1.9	1.8	1.2	0.6	0.1	0.3	15.9 日
水汽張力	列城	1.05	1.12	1.98	2.82	3.33	4.35	6.65	7.19	4.91	2.87	2.29	1.32	3.33 毫米
	斯力納加	3.71	4.04	5.84	8.18	11.07	13.92	16.00	15.64	11.69	7.26	4.80	3.86	8.84 毫米
	吉尔吉提	3.56	3.40	4.29	6.20	7.97	8.89	10.87	11.76	9.68	6.02	3.86	3.33	6.65 毫米
云量	列城	6.7	6.4	6.3	5.7	4.6	3.9	4.7	4.5	3.4	2.4	3.4	5.7	4.8
	斯力納加	7.7	7.6	6.1	5.1	3.5	2.9	4.5	4.8	3.2	2.1	2.4	5.5	4.6
	吉尔吉提	7.3	6.9	6.8	6.1	4.4	3.0	3.9	3.9	3.4	3.4	4.0	6.0	4.9

和前述喜馬拉雅南坡一样，这里雨日最多处降水量也是最大。斯力納加冬春兩季的雨日都多于夏季，吉尔吉提方面春季雨日最多。这都說明大高原西端所受到地中海来低气压的直接影响。

从水汽張力記錄看，仍以夏季湿度为最大，季风雨的作用充分反映出来。三处里無論年平均和月平均都以斯力納加为大，这当然是降水量較大的关系。以云量而論，三处年平均无甚显著差異，但冬春季云量普遍大于夏季，此中原因和雨日多少直接相联系。

大陆内部降水量常有很大变动。列城已具有此种特色^[24]，茲特加以介紹：下列数字足以說明年总量一些变化情形。

1923年	1924年	1925年	1926年	1927年	1928年
114.04毫米	85.58毫米	63.24毫米	61.97毫米	74.68毫米	98.77毫米

很明显，短短6年之内，便出现了1923年的較大降水量，几乎是1926年的一倍。至于各月的降水量，当然也是有很大变动的。下表1906, 1924, 1926三年逐月降水数字，可以証明这一点。

(降水量單位：毫米)

年	月												全年
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1906	4.06	1.78	3.56	4.83	1.01	7.11	—	1.52	22.35	0.25	—	2.79	49.28
1924	16.76	6.86	11.94	0.76	2.79	1.52	6.86	15.24	18.54	1.27	1.52	1.52	85.58
1926	4.06	0.51	1.27	0.76	8.38	2.54	1.78	21.59	9.65	—	3.81	7.62	61.97

上表显示列城三个不同年份各月降水量实测数字。在同一月份里，比較互相接近的数字虽然有，但是偶然性大于必然性，好在8、9兩月降水較多的趋势，仍可看出。尽管这样，有时仍发生极大的差異。如1906年7月无雨，就大大减低了該年的年总雨量。同时，这年8月雨量和1924年，1926年同月份相比，差至十倍或十数倍。夏季如此，其他季的大小变动也是难免的。又加以10月及11月有时也全无雨，如1906年及1926年，这一来更影响

到年总雨量的差額。

上述这些情形,无非表示列城气候具有相当强烈的大陆性。不然,即使年总雨量有相当差异,同月的降水量不致于有过大的差异的。

列城平均雨日每年为 9.6 日,降落量特别集中,也是大陆性强的表现。降水集中的情形,有时还要突出,如 1926 年只有 6 日。下表可結合前举年总雨量一节来看,比較有意义些。

年 份	1923	1924	1925	1926	1927	1928
雨 日	11	9	8	6	10	12

必須指出,1928 年雨日虽較 1923 年为多,但年降水量反而少些。1926 年雨日虽最少,而年总雨量和前一年沒有太大差别。所以从列城雨量、雨日,都可以看到它的大陆性。阿里地位,全部在列城以东,更在大陆内部,目前尚无整月与全年降水记录,实际情形可能与列城多少彷彿。

1908 年斯文赫定在瑪梵湖北岸的托克鎮測候 10 日(7 月 14 日至 24 日),有雨、雪 4—5 次,多在夜間,如 22 日至 23 日整夜雨。雨时风来自西南。15 日晨 7 时雪,18 日午前 10 时雷雨。此时期降水量未悉,午前云量为 4,夜間尚不到 3(平均)。

列城等三处都在谷中或盆地中間,虽有較長时期记录,未必能完全代表全区的具体实情。阿里尚无同类记录,但推想更富于大陆性。总之,印度河上游区西南部冬季受低气压影响,冬春降水較丰,为全区气候上一特色。

3. 雅魯藏布江流域 笔者只掌握拉薩、江孜兩处记录,解放后新成立傾多、則拉宗、太昭等站,这里仅能提出太昭 1952 年雨季数字。

拉薩地当前藏境雅魯藏布江支流吉曲(拉薩河)中游,山嶺屏蔽,原上降水小于四圍諸山。自 1934 年 10 月中旬以来,即有正式測候¹⁾记录。前四年的降水量是:

1935年	1936年	1937年	1938年
448.1毫米	5035.5(?)毫米	373.5毫米	~540毫米

除 1936 年总雨量过大,难于令人置信外,其余 3 年也頗有变动。1954 年全国乃至整个北半球多雨,6 月至 9 月間拉薩雨量有 517.5 毫米,即此一端,已可証明 1936 年观测的錯誤。

这里順便交代此項錯誤的責任問題。1934 年笔者受前气象研究所委託,指导王廷璋作气象观测,直至測候所移往“吉德巴”正式成立为止。1936 年降水較多,每整夜降落^[35]。秋末四山多雪,笔者离拉薩时,临时雪綫已存在半月以上。本年降水量錯誤记录的造成,想由于夜間乘大雨观测后,沒有把已量过的雨水倒去的結果。如能查出原始记录,加以减核,也許能求得真实雨量,因为只須查对 6—9 四个月的夜間记录,工作并不繁重。

关于解放后拉薩降水量,尚无完整记录发表,因此还須利用 1935—1949 年的平均数,列出和江孜对照。

1) 解放前拉薩測候所設在大昭寺南面不到 100 公尺的一所名叫“吉德巴”屋頂上,高出街面約 15 公尺。1934 年 10 月中: 薩測候开始时地点为吉德巴南面百余公尺的“百林”屋頂。兩处高度約相等。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
拉薩	0.1	4.0	13.1	22.3	106.7	195.5	510.6	368.6	215.3	24.7	0.6	0.1	1461.5 毫米
江孜	0.25	1.02	1.25	5.33	12.45	29.72	67.31	95.00	27.94	3.56	1.78	0.0	245.62

拉薩虽是10年以上的平均数,但由于1936年的錯誤记录,年雨量仍嫌过高,我們如果拿1954年6月至9月的数字代用一下,便推得拉薩的年总雨量为689.1毫米;換言之最多不过800毫米¹⁾,集中于5月至9月間,最高峯在7月。江孜在喜馬拉雅山北雨影区内,年总雨量不满250毫米,最多为8月,尚不到100毫米。兩处冬季降水量均极微小。

1952年雨季各月太昭雨量如下:

5月	6月	7月	8月	9月
52.4	98.2	58.6	139.9	79.0毫米

推想这一年的总雨量很难超过480毫米,以8月为最多。据蕭前椿所繪傾多气候图(图12),該处以5月雨量为最大,將近150毫米,全年超过600毫米。

照已有记录看,雅魯藏布江流域除喜馬拉雅雨影部分外,在正常情形下,降水量多在700毫米以下,以靠近雅魯藏布江峡谷的波密地区为潤湿,林木茂盛,沿河略产水稻和棉花。

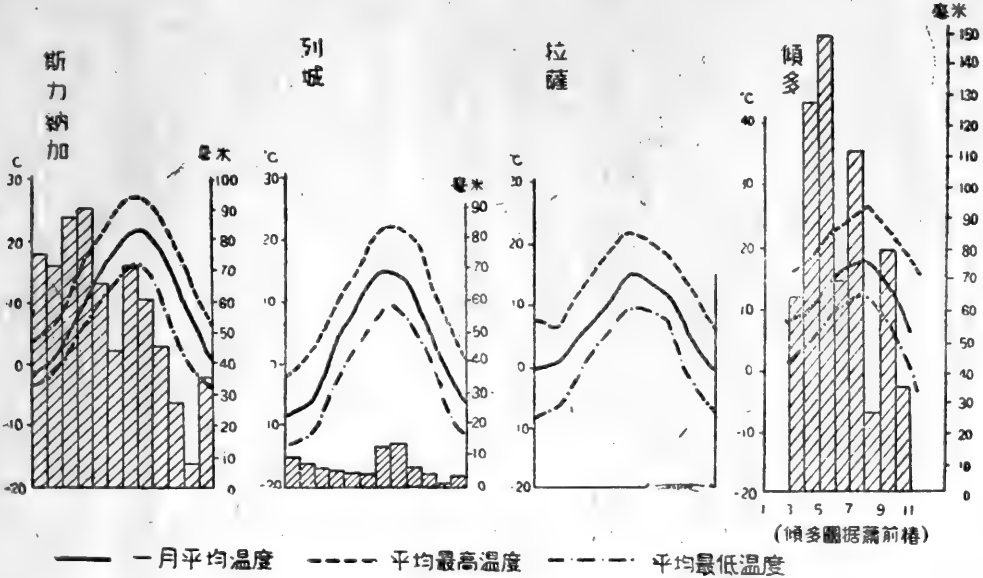


图12

一般說,雅魯藏布江流域降水不甚丰沛,而且蒸发量相当大,故耕作多賴灌水,否則收获量太小。下表示拉薩1953年不完全蒸发量记录,秋、冬兩季显然远大于降水量。蕭前椿謂拉薩蒸发量每月都大于北京^[26],1、2兩月且高出3倍之多,此点尤宜注意,因其关系农作至切。

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
120.0	154.5	211.4	260.1	312.7	253.8	209.1	221.7	184.3	199.3 毫米

1) 英人瓦德爾 (L. A. Waddell) 謂拉薩雨量約762毫米(約30吋)。

根据以上数字来推断，拉萨全年的蒸发量至少有2,400毫米，即大于降水量3倍有余。降水量最小的年份，甚或大于5倍以上。

拉萨、江孜两处的雨日和云量，有以下数字可资比较：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
雨日	拉萨	0.0	0.5	1.5	1.5	8.0	9.0	21.5	24.0	13.0	5.0	0.0	0.0	64.0日(1936—1937)
	江孜	0.1	0.1	0.2	0.9	1.9	3.9	7.8	9.5	3.6	0.6	0.3	0	28.9
云量	拉萨	2.1	4.7	4.1	4.3	4.9	4.9	7.8	7.6	6.1	2.6	1.8	2.6	4.5(1935年7月至1937年6月)
	江孜	0.7	1.1	1.1	1.4	1.8	1.6	3.5	3.6	1.9	0.5	0.4	0.1	1.5

两处的雨日和云量都在7、8月显著加大，明示此时季风影响最强。江孜以在喜马拉雅山雨影区内，雨日和云量均远小于拉萨，与前面所举降水年总量联系起来看，是很能相互说明的。

至于湿度情形，兹举拉萨的相对湿度和江孜的水汽张力记录如下：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
拉萨	22	33	27	25	38	48	60	65	59	51	41	30	42% (据天地年册)
江孜	1.88	2.29	3.38	3.64	5.23	7.01	7.37	6.99	6.18	3.94	2.82	2.01	4.33毫米

上项统计，几乎和雨日、云量说明同一事件。还有一点是秋初湿度大，拉萨方面9、10两月都过50%，主要原因或者是由露和霜都多的关系。

1952年太昭不完全记录，显示雨季各月湿度如下，也是夏秋间最大。

5月	6月	7月	8月	9月
62%	68%	68%	76%	77%

概括的说，雅鲁藏布江流域7—8月降水最多，冬春季都少，而蒸发最大。雨日、云量记录反映出同样情况。夏秋间湿度也高，想来是雨未全停，露霜又多的原因。

4. 峡谷区域 以东部观测较多，兹就康定、巴塘、甘孜、昌都等处记录加以介绍。先述康定和巴塘：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
康定	(I)	7.6	14.1	25.6	54.5	86.0	190.0	101.1	117.9	137.1	60.6	10.9	1.8	807.2毫米(1924—1933)
	(II)	3.1	10.9	21.2	64.0	133.4	134.0	127.8	131.1	162.9	112.9	2.5	5.2	909.0毫米(1952—1954)
巴塘	(I)	0.0	1.1	5.3	15.6	33.9	91.3	128.5	101.4	93.2	31.5	0.1	0.2	373.6毫米(1924—1928) 1940—1942) 1952—1954)
	(II)	1.52	1.52	38.10	33.27	42.93	138.18	320.81	322.33	314.45	39.62	14.22	1.27	1269.20毫米 (美国教会)

康定降水量根据新旧记录有以下各点可提出：(一)7、8月雨量低于6、9月；(二)解放后3年平均总雨量大于以前100毫米余；(三)秋雨多于春雨；(四)解放后记录显示春雨雨量加多，这3年的雨季似乎要比以前长出一个月的样子。

巴塘解放后仅有两年多不完全的观测，笔者把它原有记录平均。这样求出的年总雨量较以前数字(452.6毫米)为小。但美国教会刊布了惊人的数字，殊难令人相信；同时它还有每月24时内的最大降水量，8月份可大至50.80毫米(2吋)，姑附于此。据称两项数字都是2—4年的平均^[27]。

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1.72	1.52	12.70	12.70	19.05	38.10	38.10	50.80	38.10	12.70	12.70	1.27	(美国教会)

兩处雨日、湿度、云量记录約如下表:

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
雨日	康定	9.3	9.0	8.7	12.3	19.3	21.0	17.0	16.3	15.3	13.0	7.7	2.4	149.3日(1924—33)
	巴塘	3.0	2.0	11.0	4.5	4.5	11.5	16.0	18.0	13.0	8.0	0.5	0.0	92.0日(1924—25)
湿度	康定(I)	75	71	67	69	71	79	76	77	81	77	70	72	74%(1940—43)
	(II)	69	67	66	72	76	80	80	82	81	83	71	73	75%(1952—54)
云量	巴塘	40	38	36	46	49	63	71	67	75	60	39	36	53%(1952—54)
	康定	49	64	72	75	75	84	75	79	83	73	53	50	69%(1940—43)

康定春、夏、秋三季每月雨日均达三分之一以上。7、8月雨日少于6、9月,这和降水数字密切联系。巴塘除6—9月外,3月雨日也多,但在降水量上看不出任何关系,可能由于降落量太小。

以言湿度,單就兩处解放后不完全的3年平均,已可看出巴塘较为干燥,想由于金沙江峡谷地势較低而炎热¹⁾少雨所引起。康定解放前记录,也显示7、8月湿度小于6月和9月,解放后记录時間較短,只能看出一部分这种关系,即夏秋間湿度最大。

康定云量(0—100)也同样說明7、8兩月小于6、9月,这当然不是偶然現象。区域自然現象的联系,康定在气候上反映得相当突出。9月的第二个高峯,是由于川康間受所謂昆明准静止鋒的影响。

以下略及秦宁、甘孜、道孚、昌都的降水概况。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
秦宁	0.6	6.7	18.3	72.8	76.2	166.3	101.6	76.3	173.9	36.2	5.0	2.4	736.3毫米(1939—1942)
甘孜	2.0	5.7	12.6	42.6	63.5	112.8	115.6	93.9	96.0	65.5	3.3	8.1	621.6毫米(1951—1954)
道孚	0.0	0.5	0.5	5.5	7.0	14.0	8.0	9.5	10.5	7.0	1.5	0.0	64.0毫米(1940—1941)
昌都	0.7	4.8	11.1	24.7	53.4	86.3	106.7	100.1	92.7	29.2	1.0	4.8	515.5毫米(1952—1954)

秦宁记录所示,与康定有同一趋势,即7、8月降水小于6、9月。而且全年最高量出現的9月,比康定还稍大,也許是由于迎风近山的关系。道孚与秦宁隔山,既在背风一面,又当河谷深处,以致年雨量相差10倍以上,虽然如此,6月和9月两个高点仍然存在。甘孜仅1952年有全年记录,上表数字系从收集到不完全记录平均出来的。从这里上面屡次提到的情形也还是一望而知,只是第一最高点在6月,第二最高点是在9月。

昌都3年记录証明夏季以外,秋季降水多于春季,9月多于6月,未知是否受川康边区秋雨区一些影响?已有雨日和湿度数字如下:

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	
雨日	秦宁	1.0	4.0	9.3	16.3	12.0	19.3	18.7	17.3	20.7	10.0	4.7	1.7	135.0日(1939—1942)
	昌都	1.0	5.0	4.0	6.0	13.0	13.0	17.0	15.0	15.0	5.0	2.0	2.0	98.0日(1941)
湿度	秦宁	82	82	78	74	61	70	76	72	76	74	73	74	74%(1940)
	昌都	47	46	47	52	54	67	71	69	71	62	47	49	57%(1951—1954)

1) 金沙江与澜沧江峡谷地低宜农,一年二熟。7月收小麦或大麦,10月收蕎麦或小米,后二者不可种子4,600公尺以上,蕎麦尤不耐霜,康境每年一收区,多种大麦或小麦。

泰宁雨日9月最多,6月次之,以全年而论,约三分之一的日数有降水,11月至3月间仅20日,可见雨季是4月到10月。至于湿度,泰宁以近大山,冬季高于夏季、秋季,大体由于多雪和霜所引起。昌都夏秋间平均湿度不到70%,11月至3月间低于48%,较同时期巴塘高10%,也许是纬度海拔都较高的原因。

峡谷区东部降水集中于夏秋,最高峰恒在9月,6月的夏季高峰反没有它突出。巴塘、昌都以海拔较低,秋初雨量虽不少,但最高峰出现于夏季。道孚以处境不良,降水量特少,为现时所知全区降水量最小处。年总雨量小于拉达克的列城18毫米(图13)。

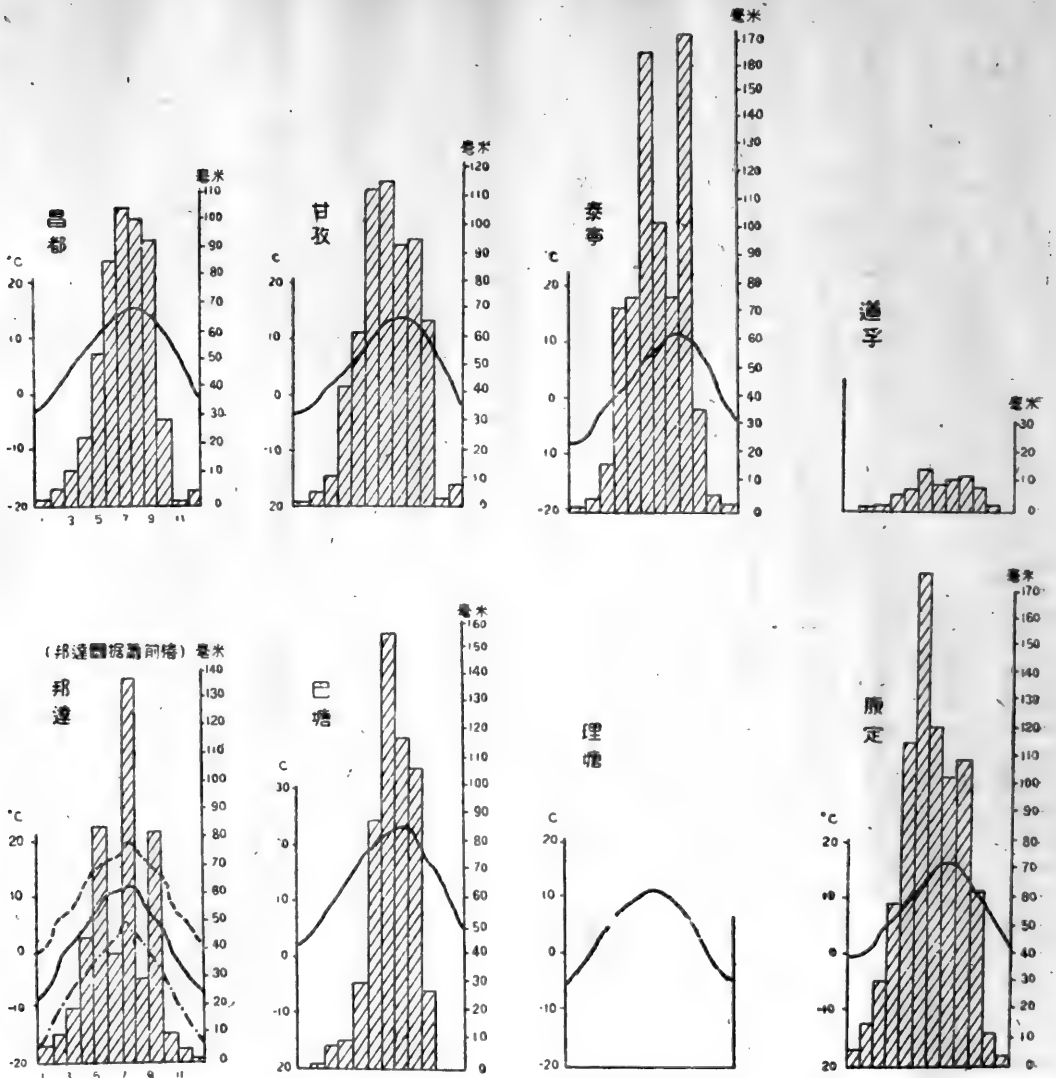


图 13

理塘是峡谷区高原部分测站,1952年降水量和湿度如下:

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
降水量	2.4	8.5	6.4	34.4	60.1	182.3	268.9	242.8	172.7	20.1	0.0	0.5	993.1毫米
湿度	45	49	42	55	56	71	79	77	75	61	39	43	57%

1954年北半球普遍多雨，理塘总雨量將近1,000毫米，和同年巴塘、康定相較都要大些，可能是高度的影响。最高点見于7月，是典型大陆型表现。湿度记录也反映这种情形。照蕭前椿繪邦达气候图，該处年总雨量不到500毫米，最高点也在7月。

5. 藏北高原与江河上游区 测候极度缺乏，降水量分布情形甚不明了，呂炯所制几幅小图，仍为主要参考材料。

1900年8月21日至12月19日，斯文赫定在特米尔里克测候期間全无降水，可知藏北高原北部很是干燥。次年7月24日至8月25日，他在藏北高原中部(北緯33°32'，东經85°52')测候一整月，得雨約39.8毫米。照此推想，整个夏季或有50—60毫米。

1954年黑河夏秋間的雨量如下：

7月	8月	9月	10月
153.1	84.8	96.1	0.2毫米

照此估計，可能全年將近400毫米。

同年积石山以东黄河右岸的同德县有10个月的降水记录，估計年雨量約390毫米。各月实测情形如次：

3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
0.3	3.0	16.9	46.0	122.2	113.5	51.8	18.6	6.5	9.9毫米

从这少数观测数字，我們知道藏北高原南緣降水量最多400毫米，愈向北及西北愈减少，按之实际，最西北部为荒漠，与推想完全符合。

还存在一个问题，就是雅魯藏布江中上游喜馬拉雅雨影部分和藏北高原間的关系如何？江孜年雨量不到250毫米，万一岡底斯山也在雨影区内，藏北高原西半部会普遍比东半部的降水量少些，自然会更干燥些。

6. 大高原东北部——安姆多 柴达木盆地东南部至西宁一帶的降水情形，已有少数观测可作了解的根据，可惜整个祁連山区和柴达木西部依然和藏北高原区一样，沒有可靠记录。

据俄国人早年观测，柴达木东南隅的巴隆年有降水量108毫米，大部分集中5—7三个月，每月約20毫米。全年共44个降水日，其中14日降雪，雷雨不多，閃电一年仅11次。巴隆的湿度、云量按季分布^[28]为：

	冬	春	夏	秋	全年
湿度	56%	36%	45%	39%	44%
云量	73%	97%	73%	60%	76%

值得注意的是春季云量最大，想来是低压发生，大风揚尘，經久昏沉的霾；不会是雨雪连天的濃云；因为春季的湿度比較最小(3月28%，4月32%)。

都蘭在巴隆东北，較近祁連山区南部，广义上仍可归于柴达木盆地。这里有关降水量等记录如下：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
降水量	0.7	3.4	6.8	9.2	6.0	12.6	7.1	29.8	25.3	2.0	2.5	1.0	106.4 毫米(1940—1941)
湿度	70	55	54	61	49	47	54	57	52	41	42	45	52% (1940—1941)
云量	37	49	48	51	59	54	62	43	48	34	37	31	46% (1941)

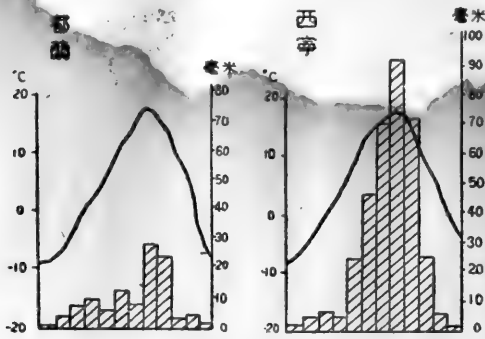


图 14

必須指出的是都蘭年總雨量虽和巴隆接近，7月雨量远小于8、9月和6月。4月降水稍多于3月与5月，或者是春季低气压发生的作用(图 14)。

都蘭除冬季湿度和巴隆約相等外，其他三季均較之为高(春 55%，夏 53%，秋 45%)，已不完全是干燥气候。至于云量，四季均小于巴隆，春夏都是 53%，秋冬均为 39%。兩处年降水量相近，而云量相差至 30%，这說明巴隆多云，由于尘霾，別无其他解釋。

西宁在大高原东北边缘，基本上属于农业区范围，和江河上游及柴达木气候是很不相同的。降水量等记录如下表：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
降水量	1.0	3.1	5.0	3.8	26.4	48.3	70.8	93.9	71.8	24.9	4.9	0.6	364.5 毫米(1937—1940)
雨日	1.8	2.7	4.0	3.8	8.5	13.0	12.5	11.2	12.8	5.8	3.0	0.2	79.3 日 (1937—1940)
湿度	54	48	43	46	45	57	61	67	71	62	59	55	56% (1937—1940)
云量	30	54	59	58	63	60	67	62	68	47	31	31	53% (1940—1942)

降水量最高点是在8月，另一不显著次高点在3月，雨日记录上也可看出同样情形，大约是由于柴达木春季低压经过的影响。谈到湿度，除冬春外，均高于都蘭；云量也大致如此，只有12—3月小于都蘭，余时都较大。至于年总雨量一律以西宁为高。

1904年德人費士勒曾在西宁测候4月多，这里把关于降水和云量数字列出，以供对照。

	6月	7月	8月	9月
雨量	13.8	86.3	89.1	55.1 毫米
云量	6.0	6.4	4.4	5.7

此項数字和前面同月份相比，不免稍低，也许这一年要干燥些。

从巴隆等3处降水方面情形，知安姆多区内部是荒漠气候，春多风沙。濱河或湖沼仍可发展农业。其东北边缘部分，雨澤較丰，属于草原气候，农牧同时发展，但以农为主。西宁东南的化隆(巴燕戎)，年降水量不足300毫米(296.1毫米)，雨日67.3日，也集中于5—9月間，情形还是这样。

六、珠穆朗瑪峯区气候概况

近30多年来英国侵略者不断派人窥探我珠穆朗瑪峯区，气候方面已累积一些资料。除在山区时实测外，印度气象局代作综合准备工作。现在已在此峯西南面的南姆捷巴撒(3,718公尺)設有雨量站，尚未見其记录。

印度气象局指明西部喜馬拉雅山(加德滿都以西)冬季较为多云,西南季风来时云量增加。东部喜馬拉雅山情形适相反,只有夏季风各月云量最大。季风未到前,西部降水量已不算小,所以然者,从伊朗来的低气旋,带来雨雪,东部降水量的来源,限于夏季风的孟加拉一支。

西部山区夏季日間多谷风,由谷中向上吹,夜間多山风,由山間向下吹。山风力量冬季夜間最大,谷风則4—6三个月午后最大。雅魯藏布江上部多西风,下部多东风,后者来自低处,较为湿润;因此同谷风一起常有雪和降水,夏季午后每多如此。

冬半年內(11月至5月)整个喜馬拉雅山区上空的风和云主要来自西面。11月至2月中旬,风向稳定,2月中至5月,季风未到前,也相当稳定。6月至9月为季风时期,山区风最不稳定。季风气流有时高过山体,成南或东南方向,轉为东或东北方向。季风10月完全从山的西部撤离,从西来的气流成立,故入冬风向愈趋稳定。

山的西部11月的降水量、雨日、云量都最小,特宜旅行摄影。正常情形下10月天时也一样良好,宜于登山。冬季降水来自西方气流,愈西愈益显著,以4月为最大。至于西南季风在山区則愈东愈大,而且开始得愈早,主要在6月中至9月下半月,偶尔延長到10月¹⁾。

11—2月間,山区上空风力极强。珠穆朗瑪峯頂每小时风速当达到160.93公里(100哩),3、4、5月风速略减,9—10公里上空,风仍烈(gale)。季风来后,风速頓减,直至入冬为止。

珠穆朗瑪峯区内冰川下海拔海3,657公尺,温度低,时有西风和西北风,每每使登山不大可能。在4、5、6各月里,印度平原上迅速受日光的影响,空气向上扩展,此时沒有西来气旋的滋扰,山区常有的降水量忽然中断。这3个月内,雾和低云的頻度也减少,故在夏季风未到之前,有短时间的天气较好,便于登山^[29]。

本高峯区内在以下各月实测的上空风速^[30]如次:

	7925 公尺 (26000 呎)	9144 公尺 (30000 呎)
4 月	22.5 公尺/秒	26.0 公尺/秒
5 月	16.1 公尺/秒	22.6 公尺/秒
6 月	9.1 公尺/秒	7.5 公尺/秒
9 月	6.3 公尺/秒	8.7 公尺/秒
10 月	14.0 公尺/秒	19.2 公尺/秒
11 月	27.4 公尺/秒	31.2 公尺/秒

从上表知道,6月間第一高峯上风速最小,11月比4月还大,因此登山必須在6月以前,4月以后。为明了山区的降水情况,英人曾把加德滿都、大吉嶺、葛倫堡、干托(Gantok)、江孜、慕舒里(Mussoorie)等处的降水量和雨日加以平均,来代表第一高峯区^[31],結果如下:

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
降水量	24.13	37.85	47.50	88.65	166.62	335.79	582.17	502.67	284.25	66.55	12.45	11.18	2160.81 毫米
雨日	2.0	3.0	3.9	6.5	9.8	14.6	21.8	20.9	13.1	4.1	1.2	1.0	101.9 日

1) K. Mason; Rainfall and Rainy Days in the Himalaya west of Nepal; Himalayan Journal, vol. 8, p. 86—95, 1936.

几处之中，除江孜在喜馬拉雅山以北，拔海超过 3,000 公尺外，其余都在南面，低于 2,300 公尺，平均高度还不到 2,000 公尺，这样就使它的代表性最多只限于此峰的南面。依笔者揣想，此项平均对于不丹以西喜馬拉雅山南坡上 1,200—3,000 公尺地带的代表性可能最好。

峯頂气温应較同高度自由大气略高。下表为已知各高层的平均低温情形^[32]，可供参考(°C)。

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
5000公尺	-5.5	-1.3	+1.2	5.2	4.2	+1.0	-0.9	-6.5
6000公尺	-12.5	-8.0	-4.6	+0.2	-0.9	-3.3	-6.8	-12.7
7000公尺	-19.1	-13.8	-9.6	-5.4	-6.3	-8.7	-12.9	-19.9
8000公尺	-26.1	-19.9	-15.6	-11.3	-11.8	-14.7	-19.1	-25.2
9000公尺	-33.3	-26.6	-21.2	-17.3	-18.2	-21.6	-26.3	-31.1

由上表可算出 6 月份每 1,000 公尺平均降低 5.6°C，即上升 179 公尺温度下降 1° 第一高峯頂 6 月平均温度約为 -21.0°C，10 月为 -25.5°C。又据登山者經驗，雨少的年份，山上雪松反不易行。可見要上最高山峯，受到若干自然条件的限制。

1933 年英人由北面登此峯，在山区有較詳的天气观测，据云每晨为靜穩或輕微的风，10—11 时南来的风达 2、3 級。从云的移动知道，6,096—9,144 公尺間西风强大。仅 4 月 18、19 日兩日是西北风。5 月 17 日东方来的碎积云帶有雪。由于有强烈西风，5 月底以前降水量少。

从珠穆朗瑪峯东南面上升的潤湿气流，和强烈西风相遇时，山头遂有向东伸出的旗状云(banner cloud)。此项現象，曾誤作为吹雪所成。

山北的出发基地 (5,120 公尺)，4 月 17—30 日所测平均最低温度为 -9.44°C，最低为 -12.22°C，同时最高为 -6.67°C。6 月平均最低 -3.89°C，平均最高 16.67°C。

季风来到第一高峯时期，每年先后不同。如 1924 年 5 月 28 日至 6 月 8 日間，山間天气良好，至 6 月 16 日季风始爆发。1933 年則不同，5 月 30 日季风便开始，6 月 8 日情况已完全稳定，11 日后，季风盛行。冬季喜馬拉雅山大雪，印度方面通常以为夏季风会迟到。不过 1932—1933 年山上雪虽大而从孟加拉北上的季风仍到得特別早^[33]。这是值得注意的。

論到雪綫，珠穆朗瑪南面为 4,572 公尺；尼泊尔方面稍低，为 4,480 公尺；錫金雪綫較高为 4,700 公尺；干城章嘉峯区則在 5,000—5,500 公尺間；东部喜馬拉雅山的雪綫在 4,420—5,486 公尺間。

滇西北隸江源区雪綫約在 4,876—5,182 公尺間，保江与怒江分水嶺上約为 4,572 公尺，怒江与澜滄江分水嶺約 5,181 公尺，澜滄江和金沙江分水嶺約 5,791 公尺，貢嘎山区雪綫高达 5,300—5,500 公尺。康南滇北屬于西南季风領域，故离孟加拉灣愈远，雪綫愈高。康东鴉隴江以东受东南季风較大，就使得貢嘎山雪綫較低。以上是北緯 27—28° 雪綫概况。

阿里北緯 30°30' 以南，喜馬拉雅山南坡雪綫約为 4,720 公尺，北坡为 5,630 公尺。严格說，各峯又不尽同。如喀默特峯 (Kamet) 西南面的雪綫在 5,400—5,500 公尺間，东北面是 5,300—5,350 公尺。南大德偉峯 (Nanda Devi) 南面雪綫为 4,750 公尺，西南和西面为 4,690 公尺，西北面則高至 5,700 公尺。瑪梵湖南的納慕納倪山及湖以北的康仁波清峯雪

綫为 5,800—6,000 公尺。喜馬拉雅山脈西北端的底雅米爾峯雪綫在 4,700—5,000 公尺間。

一般說，山南坡平均雪綫为 4,900 公尺，北坡 5,600 公尺。瀾滄江上游青康兩省界上諸山，冬季雪綫为 5,180 公尺，夏季是 4,270—4,570 公尺。

关于喜馬拉雅山积雪情况，目前所知甚少。阿里境正常情形下厚 3 公分。拔海 5,100—5,800 公尺的山口上厚不过 6 公分。凡夏季风能到达部分，各山口从 9 月至次年 6 月終都有积雪，不易通过。西康有旧历“正二三雪封山”的流行諺語，可見山道冬春普遍为积雪所阻。

七、尾 言

笔者利用可能收集到的新旧记录，試作大高原全区的气候初步叙述，以限于水平，记录又多殘缺，結果难如理想。

全区地势高起的影响，經顧震潮等研究闡明，对中国及世界气候上重要性当更显著。区内降水量分布，有吕炯所制各图，基本情况已大体掌握。只是雅魯藏布江干流在喜馬拉雅山北的雨影中，年总量应低于 500 毫米一点应加补充。察隅西南边境的邓宁，年总量达 5,000 毫米以上，似为全国最多雨处。

黑河北的曲納改曾于 1927 年出現 -55°C 的低溫，可能是全国現時最低溫度记录。西康东部的秋雨，在有的地方非常突出，超过夏季高鋒。柴达木表現春季云量最大，經比較研究，始知由于尘霾。藏北高原冬春西风怒号，同时霜雪不时，夏季更多冰雹，这些不利的气候条件具体情形如何，是今后为发展农牧交通等必須詳加研究的对象。

通常总以为本区高寒，高原部分自然如此，藏北高原的年平均溫度，也許会在零下，不过峡谷下部相当温暖，巴塘、鹽井一帶，每年收获兩次，就是好例。波密区温帶潤湿，雨林茂盛，且产水稻和棉花，开发大有希望。

比較拉薩与南京、北京相同高层气温，知大高原使气温高于其他兩处，青稞能在 4,000 公尺左右成長，便是这种关系。就所有记录看，平均溫度 7 月高，1 月低。年平均溫度界于 3.7°C (巴隆) 与 14.3°C (巴塘) 之間。

降水量多集中于 5—9 月內，最多为 7 月或 8 月，11—1 月最少。秋雨区和受地中海低气压影响部分，曲綫上显出两个高点。已有记录各处，以道孚年总量最小，仅 64 毫米。

从列城降水量记录，知道变动甚大，无疑变率很高。而且多半降于少数雨日以内，这是本区气候富于大陆性的充分表示。对于农业來說，是非常不利的。

还有，根据拉薩的观测，蒸发量比降水量大些，这也不利于农耕。前后藏許多地方都靠灌溉来弥补。

概括說，全区絕大部分是寒漠或荒漠气候，其边缘为高地草原气候，峡谷区及喜馬拉雅山南坡表现出若干垂直分布气候帶，由热帶或亞热帶直至兩极性的冰雪气候，全都具备。

1955 年 8 月 10 日重写毕

参 考 文 献

- [1] Graham Sandberg: Tibet and Tibetans, 1906, 参看 p.21—37.
- [2] A Handbook of China Proper, vol. I, General, Naval Staff, Intelligence Division, 1918, 参看 p.46.
- [3] F. K. Ward: A Sketch of The Geography and Botany of Tibet, being materials for a flora of that country; Journal, Linnean Society, London (Botany), vol. 60, p. 239—265, 1935.
- [4] W. G. Kendrew: The Climates of The Continents, 3rd. Edition, 1937, 参看 Chapter XXV, Tibet, p. 189—193.
- [5] Enril Trinkler: Geographische Forschungen in Westlichen Zentral-Asien und Karakorum-Himalaya; 1932. 参看 s. 67—73.
- [6] 李德捷: 西藏高原的自然区, 地理学报, 20 卷, 3 期, 1964, 参看 257 页.
- [7] V. Paschinger: Die Schneegrenze in Verschiedenen Klimaten; Pet. Mit. Ergänzungsheft nr-173, 1912. 参看 s. 19—28.
- [8] Hann-Knoch: Handbuch der Klimatologie; Bd. I. 1932. 参看 s. 288—298.
- [9] 贾慎修: 西藏高原的自然概况, 科学通报, 1953, 8 月, 参看 54—55 页.
- [10] (甲) 顾震湖: 西藏高原对东亚环流的动力影响和它的重要性, 中国科学, 第二卷, 第三期, 283—303 页, 1951.
(乙) 叶笃正、顾震湖: 西藏高原对于东亚大气环流及中国天气的影响, 科学通报, 1955, 6 月, 29—33 页.
- [11] 朱炳海: 中国春季之锋面活动; 中国科学, 第一卷, 第一期, 71—83 页, 1950.
- [12] 徐淑英等: 黄河流域气象的初步分析, 地理学报, 20 卷, 1 期, 1954, 参看 62 页.
- [13] 根据 L. A. Waddell: Lhasa and Its Mysteries, 1905, p. 456 的引证.
- [14] Gabriel Bonvalot: Across Thibet; 2vols. 1891. Translated by C. B. Pitmann. 参看 vol. 1, p. 202.
- [15] Nicholas Roerich: Trails to Inmost Asia; 1931. Yale Univ. Press. 参看 p. 315—328.
- [16] G. T. Montgomerie: Report on a Route Survey from Nepal to Lhasa by Pandit Nain Singh; Records, Survey of India, vol. VIII, Part I, 1915, 参看 p. 59—68.
- [17] J. Hanson-Lowe: Notes on The Climate of The South Chinese-Tibetan Borderland; Geographical Review, vol. 31, No. 2, p. 444—453, 1941.
- [18] E. Raichel: Meteorologisches aus Dr. Filchners Reisetagebüchern, 1926—1928; Meteorologische Zeitschrift Bd. 49, s. 67—71, 1932.
- [19] A. Woeiköf: Das Klima Zentral-Asiens nach den Beobachtungen von Prschewalski; Meteorologische Zeitschrift; Bd. 13, s. 49—61, s. 90—100, 1896.
- [20] A. Kaminski: The Climate of Tsaidam; Report of The Eighth International Geographic Congress Held in The United States, 1905, 1064 pages. 参看 p. 380—385.
- [21] 同[18].
- [22] 同[20].
- [23] 吕炯: 西藏高原及其四周之雨量; 地理, 第二卷, 三四合期, 1—4 页, 附三表, 六图. 1942.
- [24] 同[5].
- [25] (甲) 徐近之: 拉萨今年之雨季, 气象杂志, 11 卷, 269—274 页, 1935.
(乙) 徐近之: 拉萨旱涝说, 气象杂志, 13 卷, 25—38 页, 1937.
(丙) G. T. Hsü: A Note on The Climatic Conditions of Lhasa; Bulletin, American Meteorological Society, vol. 22, p. 68—70, 1941.
- [26] 萧前椿: 西藏高原的自然环境和失业生产, 地理学报, 20 卷, 4 期, 427—449 页, 1954, 参看页 434.
- [27] Marion H. Duncan: The Yangtze and The Yak; 1952. 参看 Appendix No. 2, p. 315—322. 记录在 p. 316.
- [28] 同[20].
- [29] S. N. Sen and N. P. Chatterjee: The Himalayan Meteorology; 载于 Hugh Ruttledge: Everest 1933; 1934, p. 352—379. 参看 p. 353—356.
- [30] The Problem of Mount Everest, Himalayan Journal, vol. 9, p. 110—126, 1937. 参看 p. 116.
- [31] 同 [30], 参看 p. 117.
- [32] A. Heim & A. Gansser: Thron der götter; 1938. 参看 s. 232.
- [33] L. R. Wager: The Weather; 载于 Hugh Ruttledge: Everest 1933; 1934, p. 337—352. 参看 p. 351 以前各页.

附录一 测候记录的来源

- [1] 解放后西藏、西康、青海气候记录, 1955, 从中央气象局抄来, 8 页。
- [2] 气象局与地球物理所合编: 中国降水资料, 1954。
- [3] 前气象研究所: 中国气候资料, 雨量篇(1943)、气温篇(1944)、湿度云雾日照篇(1945)。
- [4] Nils Ekholm: I. Die Beobachtungen, 1905. 401 Pages. II. Die Bearbeitungen der Beobachtungen; 47 Pages. 载于 Sven Hedin: Scientific Results of a Journey in Central Asia 1899—1902, vol. V. Part I, a. b. Meteorologie.
- [5] Nils Ekholm: Die Meteorologische Beobachtungen; 1920, 133 Seiten. 载于 Sven Hedin: Southern Tibet; vol. VI, Part I.
- [6] Georg von Elsner: Barometrische Höhenmessungen; 1908, 231 Seiten. 载于 Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition Filchner nach China und Tibet 1903—1905. IX Band.
- [7] S. N. Sen and N. P. Chatterjee: The Himalayan Meteorology; p. 367 以后的记录, 1934.
- [8] 盧恂: 拉薩之气候, 地理学报, 第五卷, 1938.
- [9] A. Lu: A Brief Survey of The Climate of Lhasa; Quart. Journal Royal Meteorological Society, vol. 65, p. 297—302, 1939.
- [10] 陈正祥: 中国之霜期, 1945, 参看 19 页。
- [11] 朱炳海: 康南地理气象考察报告, 地理学报, 第七卷, 35—121 页, 1940, 参看 51—70 页。
- [12] L. A. Waddel: Lhasa and Its Mysteries; 1905. 参看 Appendix IV, Climate and Meteorology. p. 455—467.
- [13] G. V. Elsner: Meteorologische beobachtungen und barometrische Höhnmessungen; 1911, 载于 K. Futterer: Durch Asien, Bd. III, Teil VII. 参看 s. 104—106. (内有关于湟源县温度, 本文未加利用)

附录二 1904年冬春間圖納最低溫度

1	月	2	月	3	月	4	月
8日	-24.46°C	1日	-18.33°C	1日	-22.50°C	1日	-29.44°C
9日	-23.89	2日	-23.33	2日	-20.56	2日	-30.56
10日	-22.50	3日	-22.22	3日	-20.56	3日	-24.44
11日	-18.44	4日	-21.67	4日	-24.44		
12日	-20.00	5日	-19.44	5日	-22.22		
13日	-18.61	6日	-21.67	6日	-24.14		
14日	-21.11	7日	-17.22	7日	-25.56		
15日	-17.78	8日	-18.61	8日	-22.22		
16日	-22.22	9日	-16.67	9日	-23.06		
17日	-20.00	10日	-17.22	10日	-21.00		
18日	-11.10	11日	-15.00	11日	-20.56		
19日	-15.00	12日	-17.22	12日	-21.11		
20日	-15.00	13日	-19.44	13日	-19.44		
21日	-19.17	14日	-15.56	14日	-18.33		
22日	-19.44	15日	-18.33	15日	-21.67		
23日	-19.72	16日	-13.33	16日	-19.44		
24日	-20.00	17日	-13.33	17日	-22.22		
25日	-18.60	18日	-16.11	18日	-25.44		
26日	-21.10	19日	-16.67	19日	-20.56		
27日	-13.61	20日	-18.89	20日	-25.56		
28日	-15.83	21日	-16.11	21日	-25.00		
29日	-18.33	22日	-17.78	22日	-24.44		
30日	-17.22	23日	-15.56	23日	-25.00		
31日	-18.33	24日	-16.67	24日	-23.61		
		25日	-11.94	25日	-18.89		
		26日	-6.11	26日	-22.78		
		27日	-13.33	27日	-23.78		
		28日	-13.33	28日	-25.28		
		29日	-13.33	29日	-22.78		
				30日	-23.89		
				31日	-30.56		

中科院植物所图书馆



S0013571

57.11
496

011123

青芷自然地理资料

(气候部分)

借者单位	借者姓名	借出日期	还书日期

011123

统一书号： 12031.33

定 价： 0.30 元