

青海可可西里无人区温度、降水分布特征

张琳

(青海省气象科学研究所, 西宁, 810001)

提 要

据考察期间温度、降水等 23 项实测资料,对从未涉足的青海可可西里地区温度、降水的分布特征进行了初步分析,为建立青海可可西里自然保护区提供了科学依据。

一、前 言

1990年5月21日—8月23日由中科院综考会、国家环保局、青海省政府联合组织,对青海可可西里无人区进行了一次多学科综合考察。考察的目的是为建立青海可可西里自然保护区作可行性论证。通过踏勘和测量初步了解了该区资源的数量及其分布。通过临时设点观测,直接获取了考察地区短期气象资料。测量仪器均经过鉴定。观测项目有温度、降水等 23 项,观测时间每日 08、14、20 时三次。另外还增加了温、湿自记,02 时资料由自记记录订正。本文将考察资料通过基本站托托河、伍道梁的资料进行延长订正,并与之对比分析,从而得到可可西里地区温度、降水的一些分布特征。

二、地理位置、环流背景及水汽来源

1. 地理位置

可可西里地区位于青海省青南高原青藏公路以西、昆仑山以南、唐古拉山以北,地处青海、新疆、西藏三省交汇地区($33^{\circ}11'N$ 、 $90^{\circ}03'$ — $94^{\circ}12'E$),总面积约 75000km^2 ,海拔高度 5000m 左右。

除以上两大山脉外,还有可可西里山、乌兰乌拉山以及南部的祖尔肯乌拉山。 6000m 以上的山峰有新青峰(布喀达板峰)、格拉丹冬、唐古拉和尕恰迪如岗,其中新青峰海拔高达 6860m ,是本区最高的山峰。区内河流纵横,大部汇入通天河,部分注入湖泊。大小湖泊星罗棋布,是青海省湖泊最多的地区,并形成许多沮洳、沼泽地。该地区是长江的发源地,由于自然条件极其严酷,考察前极少有人涉足,使这块处女地更富神秘色彩。

2. 环流背景及水汽来源

据文献[1],夏季影响青藏高原的大尺度基本气流是对流层热带东风、副热带西风、平流层东风以及相应的东西风急流。此外,西南季风对高原的影响也是不能忽略的。高原东侧的辐合线是对流层中下层的深厚系统^[2],7、8月辐合线可达35°N,是夏季5km高度的最北位置,5km以上稍有南倾。它的季节位移和强度变化与西太平洋副热带高压的位置关系密切。

据文献[3]青藏高原的水汽输送路径有东西两条,东路源于孟加拉湾,西路源于阿拉伯海。可可西里地区的地理位置处在东路范围之内,水汽主要来源于孟加拉湾。

三、温度分布特征

1. 实测资料分析及处理方法

考察期间观测站点分布见表1,实测资料见表2。由表2资料分析得出,可可西里地区因海拔高度差异导致多数考察点的 \bar{T} 、 \bar{T}_M 、 \bar{T}_m 、 T_{max} 、 T_{min} (依次代表平均气温、平均最高、最

表1 站点分布

站点	经度(E)	纬度(N)	海拔高度(m)	站点	经度(E)	纬度(N)	海拔高度(m)
①西大滩	94°12'	35°42'	4460	⑧太阳湖	90°51'	35°55'	4970
②格拉丹冬	91°21'	33°32'	5060	⑨五雪峰	91°18'	35°55'	4760
③苟鲁错	92°22'	34°35'	4700	⑩库赛湖	92°52'	35°28'	4620
④岗齐曲	91°37'	34°38'	4860	⑪托托河	92°26'	34°13'	4533.1
⑤乌兰乌拉湖	90°43'	34°42'	4880	⑫伍道梁	93°05'	35°13'	4612.2
⑥西金乌兰湖	90°16'	35°20'	4800	⑬温泉	92°35'	33°11'	4888.7
⑦勒斜武担湖	90°03'	35°50'	4980	⑭风火山	92°52'	34°43'	4745

表2 考察期间各点及伍道梁站同期气温值(°C)

站点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
\bar{T}	1.0	2.0	3.8	3.0	5.7	7.7	2.0	2.8	3.9	5.1
	0.4	2.7	3.1	3.6	5.7	7.2	3.7	4.9	4.3	5.8
\bar{T}_M	6.8	9.5	9.9	10.8	12.6	14.6	7.5	9.2	9.4	12.9
	6.9	10.0	8.5	10.7	13.2	14.4	10.1	11.5	12.2	13.5
\bar{T}_m	-4.0	-2.4	-1.0	-3.8	-1.6	2.0	-4.0	-3.3	-2.7	-2.6
	-4.5	-2.4	-1.4	-1.5	-1.3	1.5	-0.3	-0.9	-2.0	-1.1
ΔT	10.8	11.9	11.5	14.6	14.2	12.6	11.5	12.5	12.1	15.5
	11.4	12.4	9.9	12.2	14.5	12.9	10.4	12.4	14.2	14.6
T_{max}	10.1	12.2	13.3	15.1	14.4	17.3	10.6	14.5	11.9	14.8
	8.5	12.9	11.0	13.3	15.4	17.7	11.9	17.2	15.8	15.4
T_{min}	-6.2	-3.3	-5.2	-7.8	-3.4	0.0	-6.9	-7.0	-3.6	-5.2
	-7.0	-3.7	-3.8	-3.5	-2.3	-2.3	-0.6	-3.3	-3.1	-2.7
考察时间	26/5	9/6	16/6	22/6	30/6	7/7	18/7	24/7	7/8	10/8
	-2/6	-13/6	-20/6	-28/6	-4/7	-16/7	-21/7	-6/8	-8/8	-14/8

注:表中每栏第二行为伍道梁站测值

低气温,极端最高、最低气温)比基本站伍道梁低, ΔT (气温日较差)大于和小于基本站的考察点各占一半。

另外,各考察点与基本站伍道梁的海拔高度差为负值时(考察点低于基本站),温度差为正值,海拔高度差为正值时(考察点高于基本站),温度差为负值,表明可可西里地区温度低主要是由海拔高度引起的。

由于考察资料时间序列太短,平均气温订正延长方法采用一元回归,效果检验都通过 $\alpha=0.01$ 信度,相关系数 r 都在 0.82 以上。格拉丹冬、苟鲁错、岗齐曲、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖、勒斜武担湖六个点的平均最高气温、平均最低气温资料延长方法采用多元回归,方程为 $y=a+b\phi+cH$, 其中 y 为考察点 $\bar{T}_m(\bar{T}_m)$, ϕ 为考察点纬度, H 为考察点海拔高度。经检验 \bar{T}_m 信度 $\alpha=0.01$, 相关系数 $r=0.97$, \bar{T}_m 信度 $\alpha=0.02$, $r=0.95$ 。

2. 温度分布特征

(1)年平均气温 年平均气温分布趋势(图 1)是由东南向西北逐渐降低,东西相差为 4.4°C ,南北相差 2.1°C 。在可可西里山和乌兰乌拉山间有一暖区,这与下垫面有密切关系。境内最暖地为南端的温泉,年平均气温为 -4.1°C ,最冷地为最西边的勒斜武担湖,年平均气温为 -10.0°C ;两地差值近 6.0°C ,比文献[4]记载的差值要低 4.0°C 。勒斜武担湖年平均气温与全国年平均气温最低的六个站(吉林天池、内蒙古的根河和图里河、黑龙江漠河、青海的清水河和伍道梁)相比,要低 $2.7-5.1^{\circ}\text{C}$ 。据目前的观测资料,可可西里地区的勒斜武担湖年平均气温可称为全国之最。

(2)1月、7月平均最高、最低气温 平均最高、平均最低气温的分布规律与年平均气温基本相似。其不同之处是:1月份 \bar{T} 的高低差值为 8.8°C ,比文献[4]的记录高 5.3°C ;7月份 \bar{T} 由东缘中部逐渐向西北递减,最低值比文献[4]的记录低 3.3°C ;1月份 \bar{T}_m 的分布和1月份平均气温十分相似,冷区为可可西里腹地,在东部的风火山出现了低值区,而西金乌兰湖相对于风火山是个暖区。

(3)平均气温年变化及年较差 高原最冷月出现在1月份,这和内地平原地区相似,最暖月出现在7月份,但也有少数地区出现在6月或8月。太阳湖和伍道梁的气温年变化很相似,最暖月为7月,风火山的最暖月为8月,这是由于该地7月份多云雨的缘故^[1]。

气温年较差的分布特征基本是腹地大边缘小,但地区差异不大,最大值为 24.1°C (托托河),最小值为 21.4°C (太阳湖),其余地区在两者之间。

青藏高原气温年较差比我国同纬度地区要小 $4-6^{\circ}\text{C}$ 以上^[1]。可可西里地区地势高,平均海拔 5000m 左右,相当于处在对流层中部,受高空气温年变化的影响,也具有年较差小的特征,并随着海拔的增高而减小。该地区湖泊多,水体的热力效应也可能导致气温年较差减小。此外,年较差似有随纬度增高而增大的趋势,与文献[5]的有关结论相吻合。

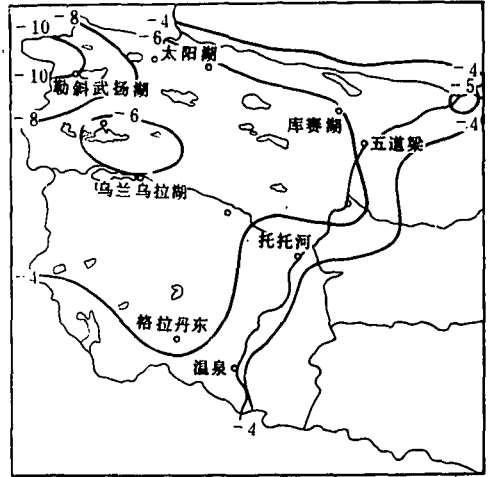


图 1 可可西里地区年平均气温分布(单位: $^{\circ}\text{C}$)

(4)气温日较差及气温日变化 乌兰乌拉湖以东的中部为气温日较差高值区,东缘的托托河为境内最高(15.7°C),最低为太阳湖(13.4°C),其余均在两者之间。分析结果表明虽然该地区不少地方日较差小于14°C,但仍具有高原气候日较差大而年较差小的基本特征。

由伍道梁、太阳湖7月份气温日变化图(图略)看出,一天中最低气温出现在07时,最高气温出现在16—18时,17时是峰值,两地的变化趋势基本相似。升温过程约9—10个小时,降温时间14—15个小时。1月份气温日变化和文献[1]给出的变化趋势很相似,只是最低气温出现时间后延2小时左右。

四、降水分布特征

1. 观测资料分析及处理方法

考察期间湿度、降水资料详见表3。由表3资料分析得出,有60%以上考察点的相对湿度比基本站高4%—17%;有60%考察点的降水比基本站多0.1—22.6mm,40%考察点比基本站少1.4—13.2mm;从日最大降水量来看,70%以上的考察点比基本站多0.1—13.3mm,30%考察点少于或等于基本站(苟鲁错、太阳湖分别少14.1mm、10.4mm)。以上结果表明可可西里地区的降水不比周围基本站少,但是腹地的降水强度不及东缘地区。

降水资料订正比较复杂,考虑到该地区有正式气象记录的托托河、伍道梁等5个站在暖季6—8月降水占年降水的比值较一致(均在65%—72%之间),本文选用了比值法作为基本订正方法,同时参照了各点的自然景观和牧草的长势、草高、分布状况等。

表3 考察期间各点及托托河站同期相对湿度(%)和降水量(mm)

站点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
相对湿度	56	74	66	61	47	65	64	64	54	54
	73	81	66	66	45	60	72	68	58	52
降水量	4.5	9.5	20.1	6.5	0.0	12.8	5.5	26.4	0.0	2.4
	13.3	8.1	6.9	3.7	2.0	35.4	16.8	14.8	0.1	7.0
日最大	2.5	3.1	17.4	2.2	0.0	8.7	5.0	16.3	0.0	2.3
降水量	11.3	4.0	3.3	2.4	2.0	22.0	8.7	5.9	0.1	2.3

注:表中每栏第一行为托托河站测值

2. 年平均降水的地理分布

由图2可见,可可西里地区年平均降水总的趋势是由东南向西北逐渐递减。境内年平均降水最多为南面的格拉丹冬(494.9mm),最少为太阳湖(173.0mm),托托河、苟鲁错、风火山、伍道梁为相对低值区,岗齐曲为相对次高值区。

3. 降水年变化

可可西里地区降水集中在5—9月,占全年的90%以上,其中暖季(6—8月)占全年的70%左右。年内各月降水的分布呈单峰型,大部分地区峰值在7月份,温泉峰值在8月份(图3);峰值月的降水量占年降水量的30%左右。

4. 海拔高度与降水

据文献[1],降水在一定范围内随海拔高度的增高而增多,到达一定高度后(即所谓最

大降水高度),又随海拔高度的增高而减少。在高山冰川区,降水随高度的变化比较复杂,一般在雪线和冰川下限以下,有一个最大降水高度。由于冰川和积雪的蒸发,在冰川下限区以上则可能出现另一个最大降水高度,青藏高原很多冰川区都有这种现象。观测事实表明:可可西里地区降水随高度的变化有两个峰值,一个在 4860m,一个在 5060m,4745m 以下变化不很明显,这个事实也与文献[1]的有关结论一致。

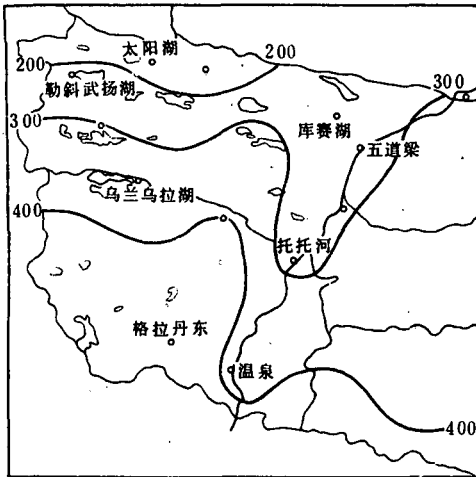


图2 可可西里地区年降水量分布
(单位:mm)

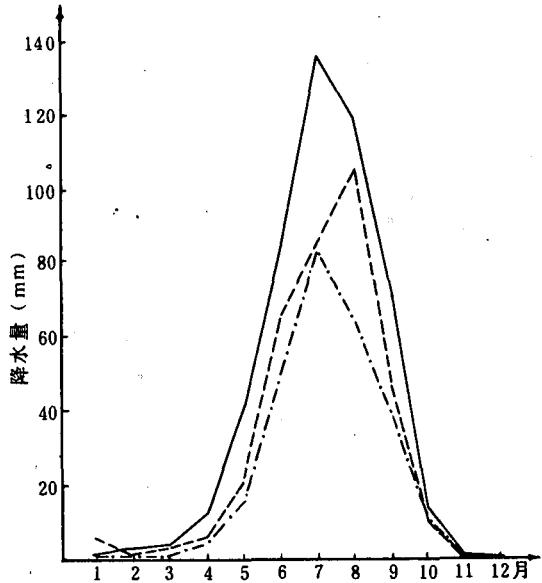


图3 可可西里地区各月降水量分布
(实线格拉丹东,虚线温泉,点线托托河)

5. 降水的某些特点

由于高原面对空气的加热作用,使空气层结不稳定,易导致热对流,故多阵性降水。由于海拔高,温度低,所以降水又以固态形式为主。另外,青藏高原的降水特点之一是夜雨较多(除柴达木盆地外),一般占总降水量的 60%以上,可可西里地区略低,约占 50%以上。

参 考 文 献

- [1] 代加洗,青藏高原气候,气象出版社,1990年。
- [2] 叶笃正、高由禧等,青藏高原气象学,科学出版社,1979年。
- [3] 林振耀、吴祥定,青藏高原水汽输送路径的探讨,地理研究,9,3,1990。
- [4] 黄孔怒,可可西里地区气候概况,青海环境,第1期,1989年。
- [5] 张家诚、林之光,中国气候,上海科学技术出版社,1985年。

**CHARACTERISTICS OF TEMPERATURE AND RAINFALL DISTRIBUTION
IN THE UNINHABITABLE AREA KEKEXILI, QINGHAI PROVINCE**

Zhang Lin

(Institute of Meteorology, Qinghai Province, Xining, 810001)

Abstract

The preliminary analysis on the temperature and rainfall data collected in the Kekexili area of Qinghai Province by field investigation is made.

This preliminary analysis may serve as part of the scientific supports for the construction of the Kekexili Natural Reserve.
