

藏南地区的气候变化迹象

林 祥

探讨青藏高原的气候变化，目前还是个比较困难的问题。由于西藏气象台站网稀疏，观测年限短，有关天气、气候的历史记载又少，且往往还被神化，所以用气象观测资料和文史资料来研究青藏高原最近几十年、几百年的气候变化显然是困难的。但是，我们可以通过分析一些受气候影响的自然现象的变化，来推测青藏高原地区过去的气候状况和未来的气候变化。

去年，我们随中国科学院青藏高原综合科学考察队赴藏，对藏南部分地区（东起林芝，西至日喀则，北从拉萨，南到亚东、错那一带）的气候进行了实地考察。在考察中，我们向农牧民进行了调查访问；向战斗在风雪高原、忠于党的气象事业的台站同志们学习。在野外考察期间，我们特别留意了某些能反应气候变化的自然现象，如冰川的进退，湖泊的水位，江河的封冻，以及地下水的升降等等，还采集了部分标本，象树木圆盘、土壤等等。

考察所经各地，我们了解到：

壮观的冰塔群在消逝

在拉萨以南，羊卓雍湖湖畔的浪卡子县附近，有一支“抢勇错冰川”，它除保留着古老的冰川湖外，在目前冰舌的下方，又出现了一个新的小冰川湖。这是由于冰川退缩后，受侵蚀的地方比较低洼，积蓄融冰积水形成的湖泊。在1966年绘制的五万分之一的地形图上，冰舌位置比我们所见到的为低，是一条完整的、单一的冰舌，也没有这个新的小冰川湖。但现在，冰舌已分为东

西两支，中间为隆起很高的山崖。西支冰舌比1966年的位置估计后退将近500米，但目前海拔约为5000米，上升至少50米以上。另外，象珠峰下的绒布冰川，与十几年前相比，变化亦非常大。在东绒布冰川5800米高处，过去冰塔林立，晶莹夺目，是一幅十分动人壮观的景色，如今大部分冰塔已消融变矮。在中绒布冰川，冰湖的位置有所上升。5400米以下的冰湖不少已近干涸，而在5500米附近出现了一些新的湖泊。总之，在考察区内高山积雪不断减少，冰川急剧退缩，冰舌支离破碎，今昔对比，壮观的冰塔群在消逝之中。

冰川的变化与气候的关系极为密切。当气温为负距平、降水为正距平时，冰川的积累增加，冰川就向前推进；相反，气温为正距平、降水为负距平时，冰川就后缩，冰川的退缩一般要比前进能更好地反应着气候的变化。所以，由冰川的进退能反映出气候的变化。

湖泊渐渐萎缩

我们所到之处见到的湖泊，是在退缩，矿化度增加。有的过去常年有水，现在变成季节性湖，遇上旱年，个别湖可干得见底，有的则从外流湖变为内陆湖。这种内陆湖主要依赖于冰川和大气降水补给。由于湖泊闭流，不能外泄，如同气象观测场的蒸发皿一样，不过它要比蒸发皿大千万倍，是天然的“巨大蒸发皿”。我们在这种湖泊的岸边，往往可以看见一条条湖水退缩的痕迹。这些明显的退缩层次，表明原来的湖面要比现在大得多。随

着时间的流逝，由于湖泊水源补给减少，或气温升高、蒸发变大等等，湖面变小，水位下降，汇集到湖中的各种元素不断被浓缩，长年累月，湖水渐渐干涸，矿化度不断增加。在沉错附近的调查访问，老牧民告诉我们，“沉错过去水位可高了，年青时想去曲堆温泉一带要乘牛皮筏子，现在湖水后退了400—500米。”其它湖泊也有类似的情况。对于一个完全依靠冰川融水和天然降水作为补给的内陆湖泊，近几十年来水位竟下降十多米，后退约500米，说明湖泊的水源减少，蒸发过甚，入不敷出。这显然与气候状况的变化有直接关系，同时也是对高原冰川退缩的一个旁证。

温泉喷射高度下降

西藏南部不少地区，地下水位有明显降低。十多年前在浪卡子只要挖一米多深就见地下水，如今要挖2—3米深才见水。不仅浅层的地下水位在下降，甚至由深层地下水补给的温泉，喷射高度也多有所降低。从拉萨以北到喜马拉雅山麓的温泉，尤其是高温温泉的水头，近年来都有下降。在洞嘎原有四个泉眼喷水，喷射高度有1—2人高，现在喷射高度都低了，其中一个泉眼近几年来甚至已消失。还有，我们在一些地区，经常可以看到珊瑚般状的泉华。泉华是由泉水从地下涌

* “错”在藏语中为湖泊的意思。“抢勇错冰川”未有正式定名，这里只是根据地图上标出的湖泊名称，对其附近冰川的称呼。

出时，析出的各种矿物质(如硫磺、石灰质等)堆积在泉口周围形成的。这些古老的泉华，它的位置要比现在的泉口位置为高。当然，泉水喷射高度的降低或泉眼位置的下移，主要与地层结构的变化有关，同时也受深层地下水的补给量支配。地下水的补给来源，部分地受冰川消融和大气降水影响，所以，泉水喷射高度下降，也反映了当地气候变化的状况。

我们在浪卡子还看到几株百年大树。据调查，过去浪卡子、日喀则等地树木较多，现已寥寥无几。几乎看不到小树，新栽的树苗成活率极低。由于这里地势高，海拔约4500米，气候因子往往是限制树木生长的一种临界条件。树木不是挣扎在热量条件的不充足状态下，就是处于水分供应缺乏的状态，树木生长的状况能够反应出热量或水分的变化。从这些地方树木生长的情况来看，至少可以说，昔日之气候条件较今湿润。

江河封冻减弱

三十多年前，雅鲁藏布江中段泽当附近的盐贩子，担心驮盐的牲畜滑倒在封冻的雅鲁藏布江上，冬季他们经常是边撒沙土边赶驮盐的牦牛，从冰上行走过江。拉萨附近的拉萨河，冬天，封冻得可载行人；朗县的拉多河，隆冬时，冰冻三尺，无法使用水磨，牧民经常赶着成群的牦牛在封冻的河上行走。现在，雅鲁藏布江泽当附近一段冬季很少封冻；拉萨河仅在岸边结有薄冰；拉多河虽然封冻，但成群的大牲畜已难通行，而碾磨青稞的水磨坊，却一年四季都能转动了。

此外，冬季的大风雪也似乎较过去减弱，本世纪初，一次成为“雪盖人间”的大风雪，被载入“经文”之中。最近几十年的风雪，再没有达到过那样的强度，而且一般的大风

雪次数也减少了。还有土壤有变干的迹象，牧草的根系有向深层发展的趋势等等。当然，它们变化的原因可能是多种因素造成的，但不能排斥气候变化的因素。

上面所提到的藏南地区的一些自然特征的变化，是比较定性的描述，缺少定量的指标。我们利用拉萨气温资料(1950—1974年)，对1月和7月的平均气温做统计分析，平均温度都有上升的趋势，变化幅度在1℃以内。尤其是7月，三年滑动平均值曲线的波峰与波谷，最近廿多年来都逐渐升高，从而粗略地表明，近20年来，这里的气候有所变暖。

我们还在藏南一些地区，截取了树木圆盘，对树木年轮的分析结果表明，17世纪末以来，西藏南部一直比较寒冷，到了19世纪中之后，温度不断上升，尽管本世纪50年代到60年代温度有所下降，但70年代初又显著上升。降水变化的趋势，则是19世纪末以前，一直较为干旱，维持在平均值之下，但19世纪末以后到20世纪20年代降水较多，此后降水又减少，有明显的变干趋势。从树木年轮分析得到的历史时期气候状况，与近百年来珠峰北坡绒布冰川的变化和班公湖水位的变化(1810—1930年)很相符合。

总之，通过上述各种调查访问和实地考察以及气象资料和树木年轮的初步分析，使我们得到的初步印象是，西藏高原至少在藏南地区，气候正发生着变化，变得稍稍干旱和温暖。

由于研究历史时期的气候状况，需要涉及到许多学科，范围也很广泛，所以只靠用自然特征的变化来说明过去气候是很不够的，还要对其他因子，如太阳活动、大气环流、海洋以及人类活动等等进行综合分析，才有可能得到较为符合历史实际的气候状况及其演变。

观测场的地下电缆

观测场上的电缆线和照明线在空中密布，对观测记录会有一些影响，尤其在降雪天气影响较大，也影响美观。另外，照明线暴露在空中，在有雷雨天气时容易漏电，对人和仪器都不安全。

1974年初，在批林批孔运动的推动下，全站同志群策群力，对观测场的所有电缆和电灯线进行了一次改革，将其从空中埋入地下。一年多来使用正常。我们的具体做法是：

1. 从观测场中心点到值班室之间开一条10厘米宽、70—80厘米深的沟，在观测场中间埋上一个水泥预制箱，水泥箱40厘米见方，30厘米高，箱子四周和底部密封，箱壁上缘有几个小洞，箱盖略大于箱子，盖上后与地面平。箱内架两根木条，上面装四个绝缘瓷瓶。将所有电缆和照明线外面套一根塑料管后放入沟内，上面用砖头盖住，再埋上土。

2. 观测场内所有需用电灯照明处，都挖一条沟至水泥预制箱，同上法埋设好电线即成。

这样做，费用节省，塑料管不易老化，可延长电线使用寿命。至于沟挖多深、箱要多大，可根据各地地温及需要而定。

(浙江嘉兴县气象站 赵世骅)