

## 高山冰雪利用學術會議

中国科学院高山冰雪利用研究队和地理研究所冰川冻土研究室为了检閱五年来的科学研究成果，于4月22—30日在兰州举行了第一次学术會議。会上宣讀論文和报告70多篇（其中外单位有14篇），大体上可以归納为以下四个方面：

1. 普通冰川和冰川气候方面：几年来基本上查明了祁連山、天山、慕士塔格——公格尔山区的冰川分布和数量。上述山区冰川面积为6,800平方公里，儲水量約2,600亿公方。如果把整个西部高山高原的冰川和永久积雪估算在內，面积达4,600万公里，儲水量約25,000亿公方，其中仅西北干旱区的冰川資源就将近13,000亿公方。这些丰富的水利資源对开发我国西部干旱区有着重要的經濟意义。其次，近年通过对冰川上輻射平衡、冰层內的温度、成冰作用、冰和雪的結構与构造，以及冰川积累与消融等項的观测研究，收集了许多資料。从一些論文分析的結果表明：我国西部高山区現代冰川作用具有独特的性質和規律，即“极端大陆型”。这种性質的冰川表现为雪綫分布較高，降水量較少，温度很低，积累較少，消融也較弱，消融热源以太阳輻射热占优势，成冰带中的附加冰帶較寬，冰川运动速度与退縮都較緩慢，冰川作用能很小；它的各种机理都比較穩定，表现出相当大的冰川慣性。这种特点是与中緯其他地区的冰川很不相同。并根据这些特殊性提出我国現代冰川自然地理区划的初步方案。冰川气候方面的論文主要分析了高山冰川上的热量平衡，并提出冰川消融热源主要是太阳輻射热与蒸发耗热相当可觀的看法。这个結果不仅有一定的理論意义，而且对今后进行人工促进冰

雪融化也有很大的实践意义。

对人工黑化冰面，促进冰雪消融也进行了一系列的試驗，并于1959—1961年先后在河西和新疆十几个县市推广，取得一定成效。因此，會議期間引起大家热烈的討論，肯定了人工污化冰面，增加冰雪消融，对干旱区缺水季节是行之有效的措施。但是在理論上和技术措施方面，今后仍要深入地試驗研究，使这一課題更加完善起来。此外，結合对高山湖泊、沼泽、泉水等全面利用山区各种水利資源，也是既經濟又有效的途径。

2. 古冰川、冰緣地貌和测量制图方面：某些論文对第四紀以来冰川演变历史作了探討，认为天山、祁連山地区至少发生过三次古冰川作用。对博格多山冰期問題作了較詳細的探討，对冰期与間冰期划分标志、小冰期的观念等等也都提出一些看法。討論中有关冰川作用的同时性和异时性問題引起与会者极大的兴趣。这些为进一步重建我国西部地区古地形和第四紀地层的划分提供了必要的綫索。

某些論文对采用地面摄影测量方法測制專門的冰川图及其表示方法进行了新的嘗試，并已測制了較精密的冰川地形图，引起大家很大的注意。

3. 普通冻土和工程冻土方面：論文反映出三年来对青藏公路沿綫的多年冻土作了大量的考察和研究工作。初步查明这里冻土发育条件、分布范围、特征，以及与冻土相联系着的現代冰緣現象。考察研究結果表明，高原冻土的发育特点可以概括为以下几点：（1）由青藏高原北緣的崑崙山起至唐古拉山之間的辽闊地区內广泛分布着連續的多年冻土，

由唐古拉山区往南,連續的多年冻土区就逐渐过渡为島状冻土分布区,最后过渡到季节冻結区。多年冻土的分布最低海拔綫为 4,300—4,500 米間;(2) 多年冻土厚度一般为 100—180 米,最突出之处是有大量地下冰分布。季节融化深度一般为 1—2 米,有时可达 3—4 米,年变化深度 6—7 米。冻土层的温度低,一般为-2—-5℃;(3) 高原面上的多年冻土上限埋深 1—4 米,仅在大河床下埋深大于 10 米。

根据这些特征,认为多年冻土的成因是与第四紀以来的地壳不断上升和冰期时期气候变冷有关。因此,认为多年冻土在第四紀冰期时已經形成,至少有 10 万年的历史。关于冻土的发展趋势是大家所关心的問題,論文中指出,多世紀的长周期的气候波动才能影响整个冻土层的生长或衰退,目前短周期的气候轉暖也只能涉及地表或多年冻土上限产生局部融化。

另外一些論文对青藏高原第四紀地层和风化壳进行了研究,依照結構和风化程度进行了风化壳的垂直分带。第四紀堆积一般有两层結構的特点和代表性,上部为坡积—残积类型的粗碎屑物(砂土、卵石和碎石),在成因上可能为冰水堆积。下部为細碎屑物(粘土、亚粘土和卵石),底部有风化漂砾,是残积类型,代表另一个間冰期的风化产物。风化壳厚达 100 米以上,其存在反映了青藏高原第四紀以来风化作用的强度和古气候变迁历史,为今后揭示古地理和第四紀地层划分都提供了很好的綫索。

冻土的冻害現象直接影响各項經济建設的进行,因此,一些論文对工程冻土問題作了观察。由于冻土的融冻作用造成道路、厂房建筑和矿山工程等一些不良工程現象。在道路方面,最严重的是由冻融而引起的道路翻浆和融冻滑坍,造成車輛停駛,交通間断。厂房建筑方面,由于冻胀变形、冻裂和不均匀沉降等原因使房屋发生变形,甚至倒塌,破坏极为迅速。矿山工程中主要是边坡稳定問

題,往往迫使厂矿每年有四、五个月停止生产,甚至矿井封閉,严重影响生产。为此,論文中也提出了一些合理的初步意見。

4. 冰川水文和干旱区水文及其利用方面:論文主要集中在以下三个方面:(1) 利用环流形势与高空气象因子的关系进行分析,較正确地提出西北高山地区冰雪与暴雨形成洪水的直接預报方案。經過驗証,其准确度达到 80%,为高山区洪水預报提供了新的途径;(2) 对高山区冰雪融水对河流的补給关系提出了新的评价,认为冰雪融水对河流的补給指的是冰川冰融水与冰川区融雪水而言。这种补給作用应包括直接补給(冰雪融水直接汇注河流)和間接补給(融水下渗所形成的地下水及冰川作为冷源和温源而形成山区內循环的降水)。以前,由于对这个問題的理解不同而出现夸大或縮小这种补給作用的意見分歧。分析結果得知,我国西北河流中冰川融水的补給量比苏联中亚地区要大得多(祁連山东段、天山北坡为百分之几,个别河流达 10—30%,崑崙山北坡可达 50% 以上)。这一事实表明冰川融水对河流补給的研究对开发西北水利資源的意义是很大的;(3) 关于河西水土資源研究的論文对河西走廊水土資源的利用进行了較詳細的分析,认为全区地表径流相当丰富,达 72.6 亿立方米。按最低保証率計算,可利用径流也有 63.2 亿立方米。如果以 15—20% 的源头利用率計,可灌溉 1,200 万亩(如果充分地利用地下水可灌溉面积还要大得多),而耕地面积有 910 万亩,因此,目前农业用水完全可以滿足。但是,由于目前水利工程未能形成体系,河渠失修,水量流失渗漏,灌溉率很低,严重影响农业生产。此外也考虑到今后将 2,000 万亩宜耕地加以开垦利用,依靠现有地表径流是不能滿足的。因此提出,一方面要因地因时地利用高山冰雪和寻求多种水源利用的途径;另一方面,目前要采取开源节流的多种措施和提高灌溉利用率,以期改变河西农业面貌。

[任炳輝]