

研究简报

阿尔泰山友谊峰地区冰、雪及其受冰川融水补给迳流中的微量元素含量

王 平

(中国科学院兰州冰川冻土研究所)

刘 智

(甘肃省测试中心)

1980年5—9月,我们随中国科学院兰州冰川冻土所组成的一支包括冰川、冻土、水文、气候、化学等专业的阿尔泰山冰川冻土考察队,沿布尔津河(上游称哈拉斯河)溯源而上(见图1),对友谊峰下的哈拉斯冰川及其受冰川融水补给的哈拉斯河首次进行了较系统的采样,经化学分析、火焰光度分析、发射光谱分析及 ICPQ-100 型等离子发射光谱分析,获得了一些资料。结果表明,元素在冰川冰、大气降雪(雨)及其冰雪融水补给迳流中的分布,有其一定的规律和特点。本文将从

环境科学的角度提供一些线索,以供探讨。

我国境内阿尔泰山,比降度远远大于苏联境内,山势陡峻。发源于友谊峰哈拉斯冰川区(阿尔泰山最大冰川,49°10'N;87°30'E)的布尔津河奔泄在群山峡谷之中,有两处被巨大的冰川作用沉积物拦腰截断,形成了天然水库——阿克库勒和哈拉斯湖。

阿尔泰山友谊峰地区气温较低,雪量远超过雨量,雪雨比例一般为2:1^[1],冬季积雪厚度达2米左右,因而雪蚀、冰冻风化作用甚为强烈。布尔津河上至源头冰川迳流,下到哈拉斯湖区北端,水中悬浮有大量乳白色物质,水体为混浊白色,经取水样沉淀,细粒部分用发射光谱分析,其化学成分见表1。不难看出,迳流悬浮物中微量元素和有害重金属元素的含量还是很高的,对鱼群生长不利。曾做了爆破试验,没有发现个体较大的鱼群活动。但迳流至哈拉斯湖区,地势平缓,悬浮物沉降,水体清澈透明。取水样分析,水中离子总量在26.67—34.95毫克/升之间,平均为29.79毫克/升,属于极软水,是我国西北冰川融水补给迳流中矿化度最低的河流。

表2汇总了友谊峰地区大气降雨(或雪)、冰川冰及受冰川融水补给的布尔津河各水体中微量元素含量。象人体和生物所必需的微量元素,如Fe、V、Cr、Mn、Co、Ni、Cu、Zn等元素,都含有一定水平数量,它们的浓度多在20ppb之内,个别达到

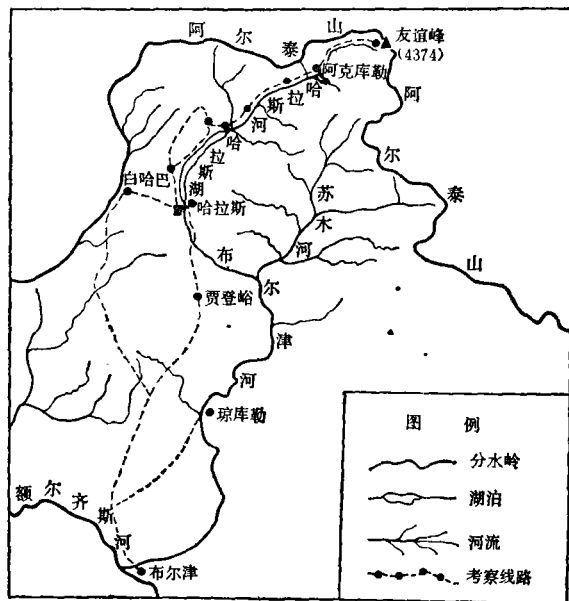


图1 友谊峰科学考察示意图

表 1 冰雪融水补给迳流悬浮物中的光谱分析

元素名称	Cr	Mn	Fe	Si	Co	Cu	Zn	V	Ti	Be	Cd	Ba
含量(%)	≤0.01	0.1—0.03	>10	1.0—3	0.003	0.1	≤0.003	0.03	0.3—0.1	≤0.0001	痕	<0.3

表 2 冰雪融水补给迳流痕量元素含量

地 点	名称	pH	矿化度 (mg/l)	ppb											
				Sr	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	V	Ba
哈拉斯冰川	雪*	6.62	5.64	2.1	10.65	7.1	9.45	171.7	2.4	13.9	10.1	—	—	11.8	6.2
哈拉斯冰川	冰*	6.41	13.99	6.5	8.3	14.6	19.70	159.0	5.3	11.0	9.1	—	—	—	5.6
冰川营地 阿克库勒 哈拉斯镇 布尔津县	雨	6.16	7.92	4.0	1.0	5.7	1.0	45.0	0.6	0.9	—	—	—	—	2.2
		—	9.33	1.7	1.0	10.5	1.0	45.0	0.6	0.9	—	—	—	—	1.2
		—	20.29	1.7	11.9	2.0	2.5	252.8	12.8	15.2	0.2	—	5.9	13.8	2.7
		6.98	29.74	30.2	8.5	29.9	2.3	213.9	7.6	14.0	1.0	—	—	10.1	132.5
阿克库勒 哈拉斯湖 琼库勒湖 布尔津县	河水 (布尔 津河)	6.58	28.51	32.7	9.6	0.1	0.4	217.7	9.4	8.4	—	—	—	10.8	3.4
		7.02	26.67	31.0	9.2	0.1	0.5	157.3	0.4	10.5	—	—	—	10.8	3.6
		6.77	29.03	31.6	—	0.1	0.5	59.8	—	6.8	—	42.0	—	—	3.7
		6.83	34.95	33.7	—	0.1	0.5	38.6	—	6.8	—	16.0	—	—	2.9
白哈巴	哈巴河	6.90	42.70	47.3	—	0.1	0.5	—	—	—	—	—	—	—	1.1
降雨平均值		6.57	16.82	9.4	5.6	12.02	1.7	139.2	5.4	7.8	1.0	<16.0	4.0	12.0	2.05
布尔津河水平均		6.80	29.79	33.0	9.4	0.1	0.5	118.2	2.65	8.1	<0.2	22.2	<0.3	5.5	3.4

* 冰、雪 pH、矿化度、各元素含量均为平均值，1980 年 7—8 月取样。

200ppb 左右 (如 Co)。但象有毒元素 As, 无论是在高山冰川区的大气降雪和冰川冰中, 还是中、低山地区的大气降雨中, 均无发现痕迹。就是受冰川融水补给的布尔津河, 上段水体中也没有砷。只是流经干旱和半干旱地区的农牧业定居点琼库勒时, 发现含有 16—42ppb 级浓度。像有毒元素 Pb, 只是在哈拉斯湖畔的一次大气降雨中发现含有 5.9ppb 的浓度, 其它水体中都没有发现。Cd 在各种水体中的含量均低于 0.3ppb。

从表 2 可以明显地看出, 冰川融水补给的布尔津河的河水, 对微量元素有一定的自净能力^[2]。像 Cr、Co、Ni、V 等元素, 从上游的哈拉斯河到下游的布尔津河, 都有明显的降低。其中 Cr、Ni、V

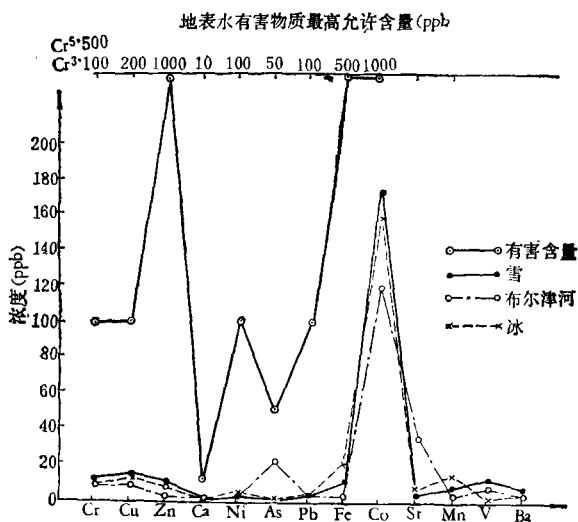


图 2 冰、雪和布尔津河水中微量元素的变化

三元素分别由阿克库勒湖 9.6、9.4、10.8ppb 降低到 1、0.6、0.2ppb 以内, Co 由 217ppb 降低到 38.6ppb, 只有 Sr、Mn、Fe 看不出河水的自净影响, 含量无明显变化。

布尔津河水中 Cr、Co、Ni、Cu、V 等元素的含量, 受高山冰川区冰、雪中相应元素的控制(见表 2), 它们的平均含量与冰、雪中浓度接近, 这说明布尔津河水主要受到高山冰川融水的补给。

从友谊峰分水岭的高山冰川区一直到干旱、半干旱地带的琼库勒、布尔津县, 大气降水中的 Sr、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、V、Ba 等元素浓度均有明显增高, 这似乎与大气降水量的多少有关。阿尔泰山低山地带年降水量只有 200—300 毫米, 到了分水岭高山冰川区, 年降水量多达 600 毫米以上。水的稀释作用造成了高山冰川区的大气降水中微量元素明显地低于干旱和半干旱低山地带。除 Fe、Zn 而外, 大气降水中 Sr、Cr、Mn、Co、Ni、Cu、V、Ba 等元素含量与冰川冰和雪中相应元素含量基本吻合。冰和雪中含量略低于大气降水中的平均含量, 说明

冰川区冰和雪固体水中这些元素的含量受到大气降水的制约和补给。

图 2 表明了冰、雪和布尔津河各水体中微量元素的变化。表明冰、雪和布尔津河水中 Cr、Cu、Zn、Cd、Ni、Pb、V、Ba 等元素含量基本一致, 均低于 15ppb。布尔津河水中 As、Sr 含量明显高于冰和雪中含量, 但均低于 30ppb。Co 含量明显偏高, 且冰雪中含量均大于河水中含量, 浓度在 110—155ppb 之间。说明河水中钴元素含量随着冰雪融水而相应地变化。无论哪种元素, 均明显地低于 1963 年卫生部规定的我国地表水有害物质的最高容许浓度^[3]。因此, 近年国内学者, 多以远距工业污染区的高山冰川—寒区元素含量作为环境污染地背景值。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院地理研究所、北京师范大学地理系编著《新疆地貌》, 科学出版社, 1978 年。
- [2] 周天泽《环境科学》3, pp.68—73, 1981 年。
- [3] 南开大学化学系《仪器分析》(下册), 1978 年。
- [4] Boutron, C. et al., Isotopes and Impurities in Snow and Ice, IAES Pup., 118, 1977.

紫露草微核技术对青岛胶州湾几个污染海区水质的测定

陈 登 勤 张 硕 慧

(山东海洋学院生物系)

紫露草微核技术监测环境污染的方法, 是美国西伊里诺大学生物系马德修教授创建的, 已经成功地用于监测空气、水质的污染或放射线, 以及食品或药物中的有害物质^[1-4]。该技术于 1980 年介绍到我国后, 陆续用于监测空气、污水、农药的污染^[5]。山东海洋学院将这种技术用于监测海水污染, 也获得初步成功^[6]。

本实验有两方面的内容: (1) 测定海水中铬离子污染的微核效应; (2) 测定胶州湾几个海区的污染情况。

材 料 与 方 法

本实验所用的材料是 1980 年由美国引种的一种紫露草 (*Tradescantia paludosa*)。为陆地多年生植物, 植株矮小, 开蓝色小花(见