

珠穆朗玛峰地区土壤地球化学研究

——土壤中汞的某些地球化学特征

章 申 饶莉丽 于维新

(中国科学院地理研究所化学地理室, 北京)

珠穆朗玛峰地区具有完整的自山地亚热带至高山寒冻带景观的土壤带谱, 这为研究土壤背景和土壤地球化学提供了良好的条件^[1].

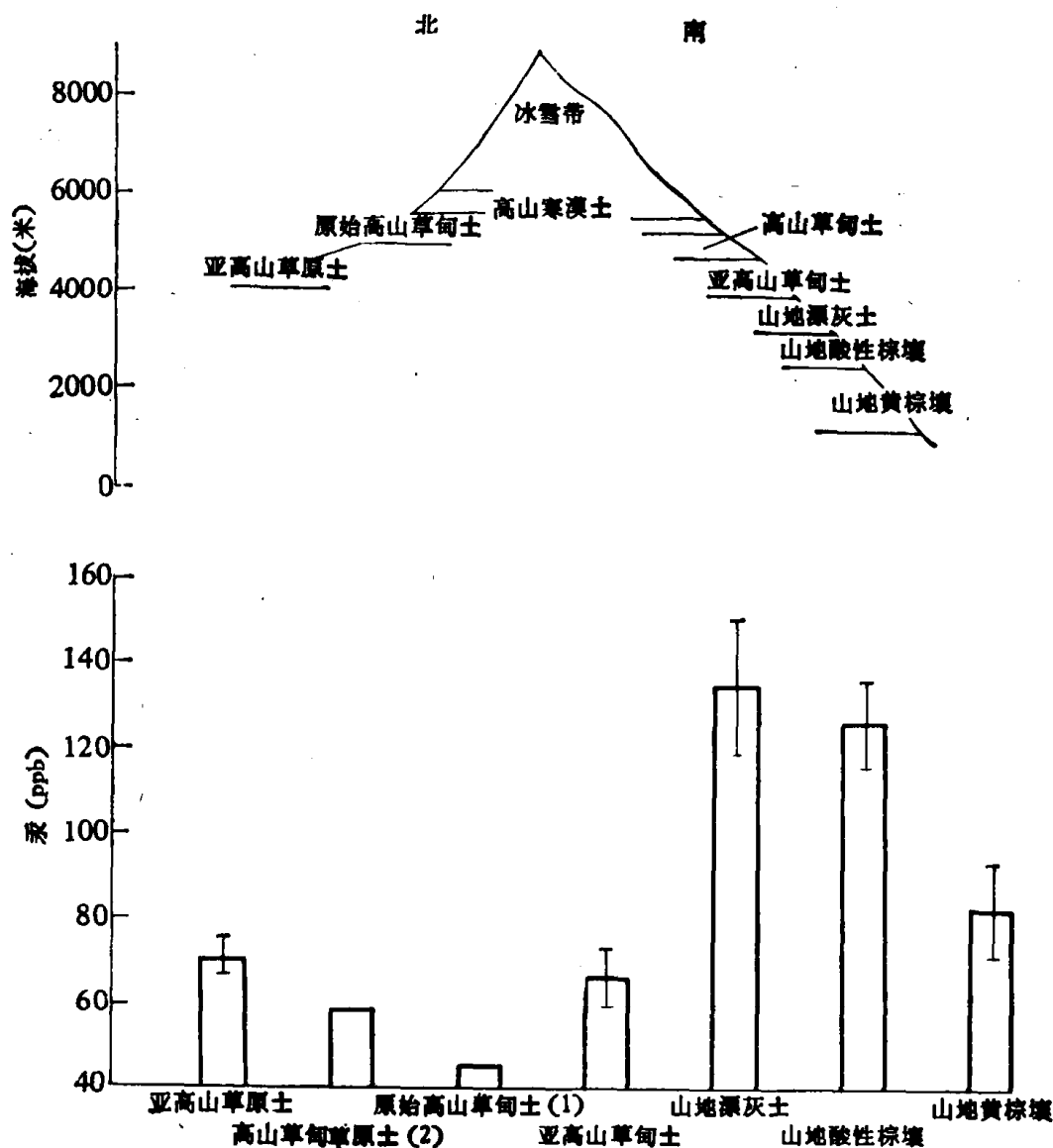


图 1 汞在珠峰地区各土类表层中的含量(土类(1)和(2)在同一土带内,前者海拔高于后者)

本文 1984 年 8 月 22 日收到。

一、研究方法

野外典型土壤样品的采集和土样的处理见文献[2]。土样中汞的测定用 $\text{HNO}_3\text{--H}_2\text{SO}_4\text{--V}_2\text{O}_5$ 消化,在 CG-1 型测汞仪上测定。

二、结果和讨论

土壤中汞含量的分析结果列于表 1。经过数理统计,从表 2 可见珠穆朗玛峰地区土壤表层汞含量变幅范围为 45—150ppb,均值为 87.8ppb,与各国土壤汞背景值接近^[3]。汞在各土类之间的含量分布是森林土比草甸土和草原土高,汞含量最低的是原始高山草甸土(见图 1)。汞在各类土壤中的垂直分布,除少数土壤剖面外,都表现为在土壤腐殖质层中的某些富集,随着土壤剖面中有机质含量向下层的减少,汞的含量也逐渐减少。

汞在珠穆朗玛峰地区土壤中的含量分布和地球化学行为是与它的来源(如成土母质、大气输入)和成土过程有关的。根据珠穆朗玛峰不同海拔高度的冰雪中汞含量的研究^[4],冰雪中的汞含量一般为 0.30—0.71ppb,含量很低,且变幅很小,所以通过大气沉降向土壤输入的汞是微小的。而本区土壤的成土母质含汞量虽有一定差异,但森林土与草甸土、草原土的成土母质之间无明显的规律性差异(见表 1)。显然,珠穆朗玛峰地区汞在大多数土壤表层,特别在森林土表层的富集是与成土过程的地球化学密切相关的。从图 2 可见,本区土壤中汞含量与土壤有机质含量成正相关,森林土腐殖质层中富集汞的程度远比草甸土和草原土高。这表明在植物-土壤系统中汞的生物地球化学过程有着特别重要的作用,一般木本植物叶子中汞含量的均值(针叶树叶含汞 0.009—0.078ppm,均值 0.037ppm;阔叶树叶含汞 0.001—0.148ppm,均值 0.028ppm)大于草本植物地上部含汞量的均值 0.017ppm(含汞范围为 0.002—0.116ppm^[5])。同时高寒山地草本植物生长量低,每年进入土壤的生物量比湿润的山地针叶林和阔叶林的凋落物少,生物残体的腐殖化速度也较慢,因此腐殖质固定的汞也相对少。由此可以认为,珠穆朗玛峰地区土壤汞在土壤表层富集和汞含量随着土壤剖面中有机质向下减少而递减的趋势,以及森林土表层汞含量大于草甸土和草原土,是在成土过程中汞的生物地球化学迁移引起的。

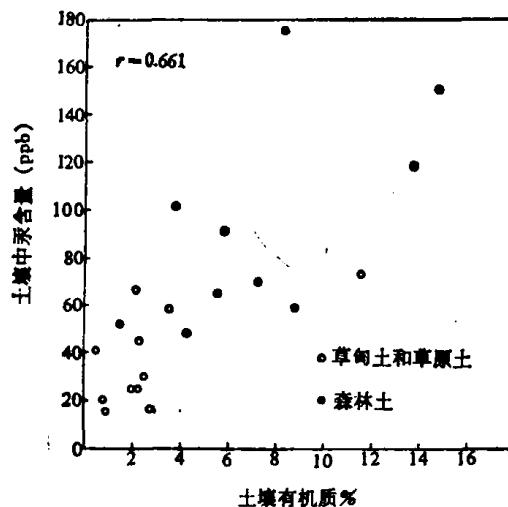


图 2 汞含量和有机质含量之间的关系

表 1 珠穆朗玛峰地区土壤中汞的含量

剖面号 和地点	土壤名称 和海拔高	层次和采样 深度(厘米)	pH (H ₂ O)	有机质 (%)	Hg (ppb)
Z-23 中绒布	原始高山草甸土 5480 米	A _s 0—7	7.2	3.5	30
		A ₁ 7—20	7.4	2.20	45
		C 60 以下	7.8		55
Z-29 聂聂雄拉	高山草甸草原土 5000 米	A ₁ 0—13	6.5	3.51	58
		A/B 13—27	6.7	0.57	40
		C ₂ 56—75	6.6		90
Z-05 富曲河上游	亚高山草甸土 4510	A _s 0—9	6.4	9.94	60
		A ₁ 9—23	5.9	8.97	58
		B/C 23—40	6.9	2.21	25
Z-20 聂拉木	亚高山草甸土 3870 米	A ₁ 2—12	4.8	11.62	73
		B ₁ 12—30	4.9	2.47	30
		B/C 55—75	5.2	0.88	16
		C 80—98			25
Z-011 觉姆盆地	亚高山草原土 4370 米	A ₁ 0—15	7.7	2.26	75
		B/C 25—40	8.5	0.38	86
Z-28 土 隆	亚高山草原土 4680 米	A ₁ 0—18	8.4	2.06	66
		A/B 18—34	8.4	2.00	25
		C 55—70	8.5	0.80	20
Z-10 樟木雪布岗	山地漂灰土 3280 米	A ₀ 4—9			236
		A _{bgs} 9—26	4.3	13.70	118
		B ₁ 26—40	5.0	8.28	176
		B ₂ 40—60	4.2	3.83	102
		B/C 60—100	5.4	1.53	52
		C 100—116	5.4		28
Z-17 樟 木	山地漂灰土 3280 米	A ₀ 0—18			262
		A _{bgs} 18—24	4.4	14.88	150
		B ₁ 24—34	4.4	13.41	
		C 62—90	5.0		
Z-2 樟 木	山地酸性棕壤 2700 米	A ₁ 5—15			114
		B 25—30			195
		C 90—100			20
Z-12	山地酸性棕壤 (耕作层) 2550 米	A 0—15			135
Z-13 樟 木	山地黄棕壤 2400 米	A ₁ 10—28	4.4	7.26	70
		B 28—40	4.7	5.60	65
		C 50—70	5.2		85
Z-3 樟 木	山地黄棕壤 2030 米	A ₁ 3—10	5.8	5.87	92
		B 20—30	5.5	4.32	48
		C 80—90	5.9		50

表2 珠穆朗玛峰地区土壤表层中汞含量的基本统计值*

元 素	样品数 (个数)	极 差 (ppb)	中位数 (ppb)	变异系数 (%)	均 值	标准差	W检验
Hg	12	45—150	74	38.4	87.8 (算术)	±33.7	$W > W_{0.05}$ 正态分布

* As 和 A₀ 层未统计在内

参 考 文 献

- [1] 章申、于维新,珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968),自然地理,科学出版社,1975,12—146.
- [2] 章申、陈喜保、于维新,科学通报(待发表).
- [3] 洪继华、章申,地理研究,1983, 1:85—92.
- [4] 章申,地理学报,1979, 1:12—17.
- [5] 饶莉丽、王景华等,科学通报, 29(1984), 7:424—426.