

性。2. 1980 年南京市出现酸雨的频率为 38.6%，在工业区下风方酸雨出现的频率较高。3. 降水冲刷所经历的路程长短不同。污染情况不一样，是造成南京、黄山两地降水酸度差异的重要原因。

从 1980 年南京市年平均降水酸度 pH=5.60 已接近酸雨，这是应该引起有关部门足够重视的。至于南京地区酸雨的分布及其形成原因等，是值得进一步探讨的问题。

参 考 文 献

- [1] Kessler, H., *Horticulture*, **54**, 32—35 (1976).
- [2] Likens, G. E., *Chem. Eng. News*, **54**, 29—44 (1976).
- [3] 猿橋勝子、金沢照子, *天気*, **25**, 784—786 (1978).
- [4] Scott, W. D., *Atmospheric Environment*, **12**, 917—921 (1978).
- [5] 莫天麟、谢国梁, *气象学报*, **39**, 4, 460—463 (1981).
- [6] 赵殿五, *环境科学*, **1**(4), 78 (1980).
- [7] 傅世忠, *环境科学*, **1**(4), 76—77 (1980).

我国东北城市土壤汞的初步研究

余中盛 孟宪玺

(中国科学院长春地理研究所)

为了探讨我国东北城市土壤汞污染状况及其与大气汞污染的关系，分析汞的来源并推断汞污染的发展趋势，我们以吉林市为重点，采集并测定了十三个市、县，50 个点的土壤汞的含量以及吉林市降雪、近地面大气中汞的含量，结果表明：农村未受污染的土

壤，表土层（0—20 厘米）含汞量为 0.032—0.100ppm，心土层（20—40 厘米）含汞量为 0.025—0.095ppm，各种土壤类型的含汞量差别不大，而城市表层土壤含汞量一般为 0.1—0.5ppm，普遍高于农村土壤中汞的含量（见表 1）。

表 1 东北地区城乡土壤含汞量比较表

地 点		层 次	样品数	含 汞 量 (ppm)		
				范 围	平均值	标准差
农村田野 (背景土壤)		表 土	16	0.032—0.100	0.064	0.019
		心 土	15	0.025—0.095	0.054	0.022
城 市 土 壤	风 景 游 览 区	表 土	4	0.043—0.094	0.066	
		心 土	2	0.025—0.031	0.028	
	居 民 区	表 土	9	0.100—0.311	0.186	0.062
		心 土	5	0.091—0.261	0.145	0.068
	工 业 区	表 土	14	0.126—0.606	0.299	0.135
		心 土	11	0.083—0.503	0.203	0.150
	平 均	表 土	27	0.043—0.606	0.227	0.133
		心 土	18	0.025—0.503	0.167	0.133

一、城市土壤汞的分布与特点

1. 城市土壤汞污染的地域差异比较明显,一般风景游览区土壤含汞量在 0.1ppm,略高于农村土壤中汞的含量;一般市区(居民区)表土含汞量在 0.1—0.3ppm 之间,平均值为 0.19ppm,是农村土壤含汞量的三倍;工业区表土含汞量最高,一般在 0.2—0.4ppm,平均值亦达 0.3ppm,高出农村土壤中含量 4—6 倍,这与生产结构有关。

2. 市区土壤含汞量的垂直变化明显。表层土含汞量明显高于心土层,它们之间的比值也高于农村表土与心土含汞量的比值。

3. 一般认为,土壤汞污染多限于表层。由于市区建筑施工频繁,土层大多经过翻动,因此城市土壤心土层含汞量比较高,一般是农村土壤心土层含汞量的 2—3 倍,个别地区还要高些。

4. 土壤有机质含量和地面粗糙程度不同,其土壤含汞量也有很大差异。土壤腐殖质和汞有很大的亲合力,特别是在酸性土壤中。采自林下松软的表层土壤,有机质含量为 12% 以上,含汞量竟达 0.458ppm;附近裸露地面,土壤紧实,有机质含量 2.5% 以下,其汞含量仅为 0.131ppm。一般地面紧实,利于排水,降落到地面的汞容易被水冲走;而土层疏松,保水性好,则易于富集汞和吸附汞的尘埃。

二、城市土壤中汞的来源

从城市土壤汞污染的特点可知,污染物主要来自大气。1979 年夏季测定吉林市工业区近地面大气中汞的最高浓度为 5.36 微克/米³,平均浓度为 1.47 微克/米³,平均值比对照点高 40 倍。近地面大气中汞主要来自:

1. 用汞工业生产过程中失散的汞蒸气。据调查,吉林某工厂过去每年损耗汞几十吨,

其中随废水流失的仅 5—6 吨,其余大部分以蒸气形式排入大气。

2. 燃料燃烧过程中排入大气的汞。我国东北冬季气温低,采暖期长,工业与生活消耗热量大,而城市消耗燃料比较集中。据测定,煤的含汞量一般在 0.012—33ppm,平均为 1ppm,石油含汞量与煤相近。若以此推算,吉林市每年通过煤和石油燃烧排入大气的汞就达 4 吨多,长春、沈阳则分别为 3 吨和 6.5 吨,数量相当可观。

3. 金属冶炼、水泥、玻璃、陶瓷等工业生产过程排出的汞。据测定,某金属冶炼厂所用三种矿石的含汞量分别为 3—5、5—7、0.5—1.0ppm,而矿渣的含汞量仅 0.5ppm,足见散失到大气中的汞量之大。

4. 地面(包括水面和植物表面)的汞不断向大气释放。

应当指出,城市近地面大气中的汞是一个变量,它随季节、昼夜、气温、烟雾以及大气飘尘的多寡等而有变化。由地面向大气释放的汞远远小于随降尘和降水返还地面的汞,所以上述大气汞来源中前三项是城市土壤汞污染的主要来源。1979 年 2 月对吉林市 19 个雪样含汞量的测定表明,工业区降雪含汞 0.1—0.2 微克/公斤,而远离工业区降雪的含量在 0.05 微克/公斤以下,两者相差甚多。对某化纤厂附近土壤分析的结果表明,表土层含汞量以厂区最高,并呈同心圆状向四周阶降。说明随燃烧过程进入大气的汞绝大部分要返回地面,而且集中于厂区附近。

今后,随着城市建设的发展和人工地面的铺设,通过大气回到地面的汞将更难在地面存储,多数将随降水的地面迳流进入江河等水体,这在北方工业比较集中、燃料消耗多的大城市能否成为地表水体新的汞污染源,是个值得引起注意的问题。