

调查简报

南京市和山区降水酸度的初步观测

莫天麟 谢国梁

(南京大学气象系)

酸雨是目前面临的较为重大的环境问题之一。大量自然生成和人为制造的污染物质排入大气,最终又返回地面,引起土壤和地面水的化学性质发生改变。作为这类沉降过程的一部分——酸雨,已对动植物以及人类生活产生有害的影响,近年来,已经引起人们极大的关注^[1-4]。

我国已经开展了降水酸度的研究工作^[5-7]。但目前缺乏农村或清洁区的对比观测资料,使降水的自然背景了解不够。我们于1980年9至12月在安徽黄山收集降水样品,测定pH值,做为背景值,现与南京市区的观测资料作一对比。

一、样品的收集

南京市区降水样品的收集地点、方法同文献[5],观测场海拔16米,收集容器为塑料盆,用国产pHS-2型酸度计测降水的pH值。对照点设在黄山光明顶(海拔1841米,北纬30°08',东经118°09'),从1980年9至12月,收集水样,现场测定pH值,然后算出每月降水和总降水的pH值。

二、结果与讨论

南京市区的测点设在南京大学的气象观测场内,位于南京市区鼓楼区,它受工厂及市

表1 苏皖两地降水的 pH

时 期	降雨量 (mm)		pH	
	南 京	黄 山	南 京	黄 山
1980年1月	35.3		5.52(4.10-7.00)	
1980年2月	19.7		6.28(5.15-7.35)	
1980年3月	95.4		5.94(4.35-7.27)	
1980年4月	57.1		6.30(4.50-7.93)	
1980年5月	43.1		5.85(5.20-6.40)	
1980年6月	172.4		5.81(4.30-7.20)	
1980年7月	419.1		5.26(4.12-7.76)	
1980年8月	78.1		5.34(4.10-7.22)	
1980年9月	43.8	117.1	5.50(4.20-7.10)	6.8(6.8)
1980年10月	27.4	73.2	6.66(6.30-7.30)	6.9(6.9)
1980年11月	31.8	45.0	5.81(4.96-7.40)	6.5(6.7-6.9)
1980年12月	0	23.2		6.9(6.9)
1980年1-12月	1023.0	258.5*	5.60	6.84

* 黄山的资料是9-12月份。

区交通运输所排放废气的影响,因此,该测点可以代表目前南京市区大气污染的一般情况.而对比观测点在黄山光明顶,海拔 1841 米,不受上述情况的影响,可以代表清洁区的情况.1980 年两个测点的结果见表 1.

由表 1 可知,除 12 月份南京市区降水量为零外,其余的月平均 pH 从 5.26—6.66 (观测的 pH 变化范围从 4.10—7.93),最大差值为 1.40 (pH 单位),即月平均酸度最大差 14 倍.虽然 1980 年年平均 pH 值为 5.60,但 1 月、7 月、8 月、9 月的 pH 值都小于 5.60,属酸雨,这似乎显现出酸雨有季节性.我们认为,这可能与夏季雷雨较多有关,因为雷雨云由对流形成,强烈的上升气流会把近地层大气中的酸性污染物质大量夹带上升,另一方面雷雨闪电时还会产生 NO_x ,因此在其它条件相同时,雷雨云降水较层状云降水有更多的酸性物质.至于 1 月份出现酸雨是否与冬季化石燃料用量增多有关,有待进一步观测和研究.而黄山 1980 年 9—12 月降水 pH 值的加权平均为 6.84,接近中性,变化范围也不大(从 6.7—6.9).我们认为:这些值是能代表该地区这一时期云雾降水酸度的背景值.

由地面上蒸发的水汽冷凝产生的小水滴(云、雨滴)中已经有一定量的可溶性酸性物质,雨滴下降过程中由冲刷作用又会从空气中捕获微粒物质和可溶性盐类.南京与黄山两地除局部空气污染情况不同外,由于测站与对照点海拔高度差约 1800 米,显然南京降水要比黄山降水多冲刷 1800 米的空气柱,且城市低层空气会有较多的工业污染物.因此,我们认为,降水冲刷所经历的路程长短不同,污染情况不一样,是造成两地降水酸度差异的重要原因.

现将 1980 年在南京市区收集到的 132 份降水样品的 pH 值与风向的关系见表 2 和图 1.由图 1 可得以下结果:

在南京市区 132 份样品中有 51 份属酸雨,

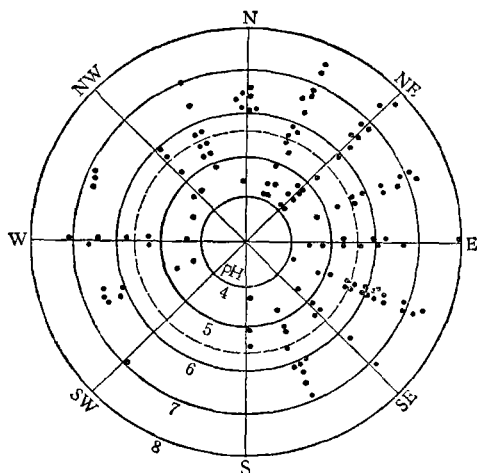


图 1 南京市 1980 年降水的 pH 与风向关系

表 2 南京市 1980 年酸雨与风向的关系

风 向	样品份数	酸雨份数	酸雨出现频率%
偏北	33	13	39.4
东北	16	8	50
偏东	40	11	27.5
东南	6	4	66.7
偏南	13	6	46.2
西南	1*	0	0
偏西	18	6	33.3
西北	5	3	60

出现酸雨的频率为 38.6%;而 51 份酸雨中有 34 份出现在观测站吹西北、偏北、东北、东南和偏南风的时候,占全部酸雨的 67%,正距平 4.5%。从各个方向上酸雨出现频率来看,上述 5 个方向上酸雨出现的频率都高于其余三个方向.最大高出 66.7%,最小也高出 6.1%。这 5 个方向的酸雨出现频率为 46.6%,而偏东、偏西和西南*这三个方向的酸雨出现频率仅为 28.8%,两者相差 17.8%。这一结果与南京市污染源分布现状是一致的,说明在工业区下风方酸雨出现的频率较高,这与国外的一些观测结果相类似.

综上所述,我们可以得到下面几点初步认识: 1. 黄山降水 pH 值变化很小,接近中

* 西南风向仅收集到 1 份样品,有待继续积累资料.

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 $\text{pH}=5.60$ 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