

酸性雨成分分析調査（予報）

大気騒音科

宮原典正・佐藤白・稲村正博

近代産業は化石燃料により著しい発展をみせ、文化、交通等急速な進歩をとげてきたが、一方公害問題は近年1950～60年代欧米における湖沼の酸性化と魚類被害が、またその後1980年代には、さらに森林に与える被害が発生し、大気・水・土壌・生物の多くの環境系に及ぼす問題として、とりあげられるに至り、また最近工業化の進展のめざましい中国、インド、ブラジルなどにおいても、これに伴う酸性化のきざしが認められはじめている。

我国においては1973～75年にかけて、関東一円1都6県及び静岡、山梨の両県で発生した眼や皮膚の痛みを訴える被害があったのを契機に、その後環境庁の委託調査が全国的規模で進められ、その実態把握と発生機構の解明にあたっている。その他の各県においてもそれぞれ独自に調査検討が進められている。

本県でも、昭和58年に環境庁の委託調査によりPH4.4の酸性雨を観測しているが、今回は当所屋上において、基礎的データを得るための調査にとりかかったので、その概要を報告する。

昭和61年度の調査結果は表のとおりである。調査方法及び分析方法は環境庁による昭和61年度酸性雨成分分析調査実施細則によった。

PHは測定数41件のいずれも、空気中の炭酸ガスと平衡になるPH5.6より低い酸性で、PH5以上は5件（約12%）最高値がPH5.3で最低はPH4.2

（0.2mm降雨PH3.95）で全体の平均はPH4.6であった。

その他の項目についてみると硝酸イオン及びアンモニウムイオンを除く各項目は梅雨期の6～7月が最低値を示し、北西の季節風の強まる11～3月にかけて濃度が高くなり、各項目の月平均の最大、最小の月及び測定値とは、導電率（7月11.6 μ S/cm、2月103.1 μ S/cm）、硫酸イオン（7月1.0 μ g/ml以下、2月3.8 μ g/ml）塩素イオン（7月1.8 μ g/ml、2月14.6 μ g/ml）カルシウムイオン（7月0.4 μ g/ml、11月2.1 μ g/ml）マグネシウムイオン（7月0.03 μ g/ml、2月1.2 μ g/ml）カリウムイオン（7月0.01 μ g/ml、2月0.5 μ g/ml）ナトリウムイオン（7月0.06 μ g/ml、2月5.9 μ g/ml）で最低値最高値の差は4～5倍から100倍近くもの大きな差があった。

硫酸イオン及びカルシウムイオンについては海塩寄与によるものとそれ以外の寄与によるもの ExSo_4^{2-} 、 ExCa^{2+} を見る必要があるが、冬期は、海塩寄与による硫酸イオンが40～50%カルシウムイオンで20～50%と海塩の影響が大きく占めていたが、それ以外の寄与によるイオン量も増加していることから暖房や車の渋滞による排ガス等の影響も考えられる。

また降雨の場合より降雪時がより強い湿性沈着が見受けられるほか、ダスト量の多いことから、これからの溶出も若干影響があると考えられる。

以上のことから、今後多地域の季節別雨量別（分帯）採取等調査を続け、酸性雨の動向を観察する必要がある。

降水水の成分分析結果

採取年月日	貯水量ml(降水量mm)	PH	EC (25°C) (μs/cm)	SO ₄ ²⁻ (μg/ml)	NO ₃ ⁻ (μg/ml)	Cl ⁻ (μg/ml)	NH ₄ ⁺ (μg/ml)	Ca ²⁺ (μg/ml)	Mg ²⁺ (μg/ml)	K ⁺ (μg/ml)	Na ⁺ (μg/ml)	H ⁺ (μg/ml)	ExSO ₄ ²⁻ (μg/ml)	ExCa ²⁺ (μg/ml)	dust (mg/m ³)
61. 6. 2 ~ 6. 9	150 (7.0)	4.78	54.2	1.9	3.13	5.84	-	-	-	-	-	0.0166	-	-	54.3
~ 16	240 (11.2)	5.03	23.1	<1.0	1.68	4.76	0.44	0.95	0.19	0.14	1.19	0.0093	<0.70	0.90	118.3
6月 ~ 23	1,200 (56.1)	5.21	11.6	<1.0	1.61	1.70	0.21	0.79	0.16	0.04	0.12	0.0062	<0.97	0.79	165.1
~ 30	2,400 (112.3)	5.01	7.8	<1.0	2.83	1.61	0.10	0.42	0.02	<0.01	0.02	0.0098	<0.99	0.42	135.6
~ 7. 7	83.5(3.9)	4.99	20.7	<1.0	1.53	1.65	0.48	0.31	0.15	0.08	1.15	0.0102	<0.71	0.27	247.9
~ 14	3,370 (157.7)	4.70	10.8	<1.0	1.68	1.76	0.24	0.44	0.02	<0.01	0.02	0.0199	<0.99	0.44	197.4
7月 ~ 21	1,070 (50.1)	4.71	14.5	<1.0	1.68	1.82	0.34	0.17	0.05	0.02	0.08	0.0195	<0.98	0.17	90.7
~ 28	1,150 (53.8)	4.80	12.1	<1.0	0.19	2.04	0.34	0.33	0.03	<0.01	0.06	0.0158	<0.99	0.33	41.2
~ 8. 4	27 (1.3)	4.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0141	-	-	30.4
~ 11	40 (1.8)	4.65	57.8	1.5	-	-	-	-	-	-	-	0.0224	-	-	89.8
8月 ~ 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
~ 25	1,600 (74.9)	4.20	38.6	1.2	0.89	4.52	0.27	0.50	0.08	0.05	0.39	0.0631	1.10	0.49	52.8
~ 9. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149.7
~ 8	6 (0.2)	3.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1120	-	-	-
~ 16	345 (16.1)	4.92	25.5	<1.0	0.23	5.04	0.31	1.16	0.16	0.13	0.76	0.0120	<0.81	1.13	36.5
9月 ~ 22	1,830 (85.6)	4.60	15.6	<1.0	0.20	5.04	0.08	0.29	0.05	0.01	0.19	0.0251	<0.95	0.28	232.4
~ 29	125 (5.8)	4.51	43.9	2.1	0.20	7.88	0.22	0.31	0.36	0.19	3.01	0.0309	1.34	0.20	59.9
~ 10. 4	260 (12.2)	4.51	68.8	4.3	0.27	6.07	0.98	1.14	0.93	0.26	7.93	0.0309	2.31	0.84	130.5
~ 13	2,070 (96.9)	5.10	28.4	2.0	0.78	2.96	0.13	1.00	0.28	0.12	2.86	0.0079	1.28	0.89	258.6
~ 20	740 (34.6)	4.50	55.9	2.4	0.15	8.73	0.58	0.41	0.60	0.22	3.89	0.0316	1.42	0.26	44.4
10月 ~ 27	435 (20.1)	4.79	66.5	2.3	1.39	5.40	0.41	0.66	0.57	0.24	3.87	0.0162	1.33	0.51	91.2
~ 11. 4	450 (30.4)	5.28	45.0	2.3	3.87	7.96	0.39	0.64	0.60	0.22	3.68	0.0052	1.38	0.50	73.9

採取年月日	貯水量ml(降水量) mm	P H	E.C (25°C) (μs/cm)	SO ₄ ²⁻ (μg/ml)	NO ₃ ⁻ (μg/ml)	Cl ⁻ (μg/ml)	NH ₄ ⁺ (μg/ml)	Ca ²⁺ (μg/ml)	Mg ²⁺ (μg/ml)	K ⁺ (μg/ml)	Na ⁺ (μg/ml)	H ⁺ (μg/ml)	ExSO ₄ ²⁻ (μg/ml)	ExCa ²⁺ (μg/ml)	dust (mg/m ²)
11月	~ 11.10	4.93	136.4	5.0	3.87	15.51	0.76	1.22	1.77	1.10	7.69	0.0175	3.07	0.92	65.5
	~ 17	4.38	112.7	4.4	1.67	17.13	0.40	3.59	1.44	0.57	6.23	0.0417	2.84	3.35	94.0
	~ 25	4.39	59.1	1.5	0.62	8.62	0.44	1.68	0.62	0.27	1.86	0.0407	1.03	1.61	67.8
	~ 12.1	4.30	68.2	2.6	1.11	6.18	0.38	0.96	0.85	0.25	3.51	0.0501	1.72	0.83	172.6
	~ 8	4.43	60.6	1.3	0.13	6.23	0.91	0.64	0.70	0.23	3.24	0.0898	0.49	0.52	95.9
	~ 15	4.71	50.5	2.0	0.60	4.01	0.26	0.62	0.68	0.19	3.45	0.0195	1.13	0.49	139.4
12月	~ 22	4.80	132.2	4.0	0.98	4.23	0.15	0.68	1.81	0.63	8.71	0.0158	1.81	0.35	197.8
	~ 29	4.37	64.8	2.8	0.21	6.18	0.06	1.16	0.89	0.26	3.65	0.0426	1.88	1.02	570.1 *
	~ 62.1.5	4.33	135.4	6.8	3.01	8.01	0.09	1.00	1.83	0.70	8.30	0.0468	4.72	0.68	485.0
	~ 12	4.73	83.7	3.0	1.59	4.29	0.26	1.99	1.20	0.31	5.30	0.0186	1.67	1.79	359.2 *
1月	~ 19	4.62	96.8	3.4	0.42	6.18	0.11	1.93	1.39	0.41	6.23	0.0240	1.84	1.69	426.5 *
	~ 26	4.52	55.9	2.0	0.17	10.90	0.11	1.35	0.74	0.21	3.34	0.0302	1.16	1.22	100.5 *
	~ 2.2	4.48	70.5	2.4	0.80	13.01	0.09	0.77	0.91	0.30	4.07	0.0331	1.38	0.62	159.0 *
	~ 9	4.48	318.0	10.4	0.64	27.46	0.10	0.87	0.24	1.98	15.64	0.0331	6.47	0.28	134.7 **
2月	~ 16	4.60	131.4	6.6	3.14	9.12	0.14	2.80	1.71	0.66	7.39	0.0251	4.75	2.52	212.3
	~ 23	4.62	31.5	2.0	0.72	5.01	0.18	2.32	0.18	0.09	1.81	0.0240	1.55	2.25	164.2 *
	~ 3.2	4.50	81.1	2.6	1.59	16.01	0.56	0.89	1.16	0.35	4.99	0.0316	1.35	0.70	139.4 *
	~ 9	4.90	43.5	2.4	3.34	9.12	1.03	1.08	0.55	0.13	1.40	0.0126	2.05	1.03	347.5 *
3月	~ 16	4.35	48.0	2.4	0.48	5.35	0.28	1.23	0.26	0.14	1.02	0.0467	2.14	1.19	224.0
	~ 23	4.39	44.6	2.4	2.79	5.35	0.38	1.20	0.24	0.13	0.99	0.0407	2.15	1.16	85.1
	~ 30	4.51	74.4	3.6	2.36	14.18	0.42	1.00	1.02	0.27	4.99	0.0309	2.35	0.81	222.6 *

* 印は降雪を含む。