

広島市における雨水成分調査 (第9報)

環 境 科 学 部

はじめに

本市では昭和 62 年度(1987 年度)から、ろ過式酸性雨採取装置を用いて、平成 11 年 10 月からは降水時開放型雨水採取装置(小笠原計器製作所製 US-330 型,口径 20cm)によっても雨水成分調査を実施している。

前報¹⁾では降水時開放型雨水採取装置を用いて、平成 12 年度から 5 年間の調査結果より広島市の平均的な湿性沈着量を求めた。

今回は、平成 18 年度及び 19 年度に実施した雨水成分の調査結果を報告する。

方 法

1 調査地点

市立伴小学校(安佐南区沼田町大字伴)

2 調査期間

平成 18 年 4 月～平成 20 年 3 月

3 調査方法

「酸性雨等調査マニュアル²⁾」及び「湿性沈着モニタリング手引書³⁾」に準じ、2 週間から 1 か月毎に採取した。

4 調査項目

pH、導電率(EC)、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 及び降水量を表 1 に示す方法で分析した。

表 1 分析項目と分析方法

分析項目	分析方法
降水量	採水量より算出
pH	ガラス電極法
電気伝導率(EC)	導電率計による方法
Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+	イオンクロマトグラフ法
Ca^{2+} 、 Mg^{2+}	イオンクロマトグラフ法
SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^-	イオンクロマトグラフ法

結 果

雨水成分の調査結果を表 2、湿性沈着量を表 3 に示す。

なお、各分析項目の平均値は降水量で重み付けをした加重平均値として算出した。

1 降水量

降水量は、平成 18 年度が 2,117mm と多かったが、平成 19 年度は前年度の約 6 割と少雨であり、過去 7 年間でも最低の降水量であった。

2 pH 値

pH 値の年度平均は、18 年度は本市の平均値¹⁾並みの pH4.53 であったが、19 年度は少雨のため若干低めの pH4.44 であり、全国平均値よりも低い値であった。また、季節的には降水量の少ない秋季から冬季にかけて低い値を示し、調査した全ての月において pH5.6 以下の酸性雨であった。

3 湿性沈着量

酸性雨の原因主成分として SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- があり、これらを中和する成分として NH_4^+ 、 Ca^{2+} がある。

18 年度及び 19 年度における酸性成分の年間沈着量は、 nss-SO_4^{2-} が 68.9meq/m²/year と 58.5 meq/m²/year と 18 年度が高く 19 年度は既報¹⁾の平均値付近であった。

NO_3^- は、37.4meq/m²/year と 33.9meq/m²/year と 18 年度が高く 19 年度は平均値付近であったが、濃度は全国の平均値より少し高かった。

酸性化の寄与割合を示す $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$ は、0.54 と 0.58 で SO_4^{2-} の寄与が NO_3^- より大きかった。

一方、中和成分の NH_4^+ は 33.0meq/m²/year と 31.3 meq/m²/year と 18 年度が高く 19 年度は既報¹⁾の平均値付近であった。

nss-Ca^{2+} は、15.9meq/m²/year と 18.3 meq/m²/year と既報¹⁾の平均値よりも高い値を示した。

なお、 Na^+ と Cl^- の濃度は海塩粒子の影響が少ないため、全国の平均値よりも低い値であった。

文 献

- 1) 橋本ほか：広島市における雨水成分調査(第 8 報)、広島市衛生研究所年報、25,66(2006)
- 2) 環境庁大気保全局：酸性雨等調査マニュアル(改定版)
- 3) 環境省地球環境局環境保全対策課：湿性沈着モニタリング手引き書(第 2 版)(2001)

表2 広島市における雨水成分調査結果

採取月	降水量 mm	pH	導電率 mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L
H18.4	218.4	4.71	1.79	22.3	24.8	27.4	19.4	25.2	2.3	13.5	4.9
5	440.7	4.73	1.30	10.6	12.7	8.7	10.5	8.7	1.8	2.5	1.6
6	392.9	4.79	0.99	9.2	4.2	4.2	8.9	2.6	0.8	2.5	1.2
7	247.6	4.56	1.85	17.3	18.9	6.8	17.2	8.7	0.8	0.5	0.8
8	134.6	4.39	2.03	18.2	24.0	11.3	23.3	11.7	0.8	1.7	1.2
9	285.9	4.45	2.01	15.1	13.5	40.6	7.2	39.1	2.0	2.7	4.1
10	14.4	3.97	4.86	44.2	61.9	49.1	43.2	4.3	3.3	6.7	7.0
11	67.9	4.49	1.92	18.3	25.2	21.4	16.1	21.3	1.8	7.0	3.7
12	52.3	4.20	3.14	25.7	28.2	35.8	16.6	30.9	2.3	5.0	4.1
H19.1	45.5	4.21	7.18	52.9	61.3	310	54.9	253	9.0	19.7	30.0
2	98.5	4.19	4.50	42.9	38.9	61.8	36.6	54.3	3.1	5.0	7.0
3	118.5	4.44	2.88	29.0	18.9	47.7	21.1	40.0	2.0	5.5	5.8
平均(加重)	2117.2*	4.53	1.95	17.7	17.7	26.5	15.6	23.6	1.8	4.3	3.4
最大値		4.79	7.18	52.9	61.9	310	54.9	253	9.0	19.7	30.0
最小値		3.97	0.99	9.2	4.2	4.2	7.2	2.6	0.8	0.5	0.8
H19.4	111.3	4.62	2.86	38.7	31.9	44.0	28.3	42.6	2.8	19.5	6.6
5	163.3	5.44	1.67	30.0	22.7	11.0	28.8	14.3	2.8	15.0	2.9
6	116.2	4.19	3.27	30.7	32.3	9.9	28.8	10.0	1.5	4.0	1.6
7	242.9	4.40	2.27	20.9	19.4	8.2	26.1	9.6	1.3	1.2	1.2
8	127.6	4.51	1.71	11.3	11.4	20.9	11.1	17.4	0.5	1.2	2.1
9	85.1	4.61	1.38	8.5	14.7	13.0	10.5	14.8	0.5	1.2	1.6
10	44.6	4.46	2.05	14.8	21.4	9.6	13.9	8.7	0.8	2.0	0.8
11	33.3	4.27	3.00	27.7	27.1	33.0	22.2	37.0	1.8	4.7	3.7
12	86.7	4.25	3.21	23.2	29.7	72.2	16.1	67.8	1.8	9.0	7.0
H20.1	99.9	4.37	2.40	15.2	22.7	9.6	14.4	10.0	1.0	1.7	1.2
2	53.6	4.14	5.42	51.2	81.0	119	63.2	112	4.6	29.2	12.3
3	157.2	4.48	2.26	20.2	28.1	9.3	24.4	10.0	1.5	8.7	2.1
平均(加重)	1321.7*	4.44	2.43	23.5	25.6	22.9	23.6	22.8	1.7	7.4	3.0
最大値		5.44	5.42	51.2	81.0	119	63.2	112	4.6	29.2	12.3
最小値		4.14	1.38	8.5	11.4	8.2	10.5	8.7	0.5	1.2	0.8
H18 年度全国年平均**		4.70	2.60	19.9	16.0	96.0	16.9	83.8	2.8	5.9	9.8

*は、総降水量(mm)

**は、環境省HP(平成18年度酸性雨調査結果について)

表3 湿性沈着量

年度	(meq/m ² /year)									
	SO ₄ ²⁻	nss-SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	nss-Ca ²⁺	Mg ²⁺
H18	75.0	68.9	37.4	56.2	33.0	50.0	3.7	18.1	15.9	14.3
H19	62.1	58.5	33.9	30.2	31.3	30.1	2.2	19.6	18.3	7.9