

1 大 気 課

(1) 酸性降下物の実態調査 (第5報)

穴井 功一, 高柳 幹男, 山崎 八郎
福地 新

1. はじめに

本県では、酸性雨の調査を昭和61年度より始めているが、今回平成2年度の調査結果について報告する。

2. 調査方法

- (1) 調査期間 平成2年4月～平成3年3月
- (2) 調査地点

佐賀 (佐賀市交通センター屋上), 鳥栖 (鳥栖市役所屋上), 唐津 (唐津市役所屋上), 伊万里 (伊万里市役所), 脊振 (脊振小学校校庭), 鎮西 (国民宿舎波戸岬屋上)

- (3) 採取方法

環境庁方式のろ過式採取装置を用い約1月単位で採取する。

- (4) 測定項目

(pH) ガラス電極法, (EC) 導電率計による方法, (SO₄, NO₃, Cl) イオンクロマト法, (Na, K, Ca, Mg) 原子吸光度法, (NH₃) インドフェノール法

3. 結果と考察

- (1) 降水量

1年の降水量を図-1に示す。4月～8月まで唐津、鎮西の降水量は、他地点に比べて少ないのが目立つ。8月は、上旬、下旬ともに降水量が少なく、中旬、朝鮮半島、対馬海峡の前線が降雨をもたらす。12月は、短い周

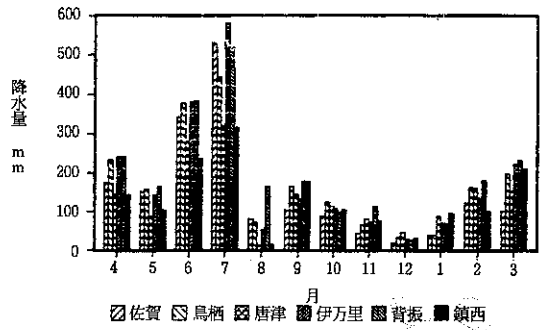


図-1 降水量の経月変化

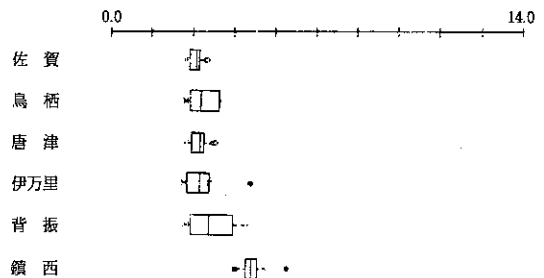


図-2 pHのばらつき

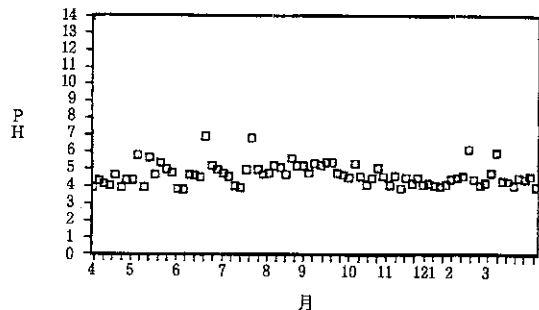


図-3 1日降水 pH の変化

期で変化する。特に東シナ海、日本海で発生する前線の雨が多い。1月は、上旬に雪が降り、中旬頃前線が東シナ海から九州南海上に停滞してぐずついた。

(2) pH

測定期間中の pH を図-2 に示すが、佐賀、鳥栖で似たような変動幅を示し唐津、鎮西では微妙ではあるものの高い値である。降水量の多い脊振では、変動幅が大きかった。各地点での pH の出現範囲は、佐賀 (4.2~5.6)、鳥栖 (4.2~5.3)、唐津 (4.2~6.5)、伊万里 (4.1~5.4)、脊振 (4.2~5.8)、鎮西 (4.2~6.0)、また当センター屋上で測定している 1 日降水の変化を図-3 に示す、夏場に高く秋 冬に低い傾向が見られる。

(3) 導電率 (EC)

導電率の経月変化を図-4 に示す。降水量の少ない月に高いのと、冬季にもやや高くなる傾向が見られる。8月に高いのは、中旬頃に来ている台風の影響が考えられる、また特に12月の鎮西は例年どおり高い。

(4) イオン成分

各イオン成分の等量 (ueq / l) を NO₃ に注目して地点別に比較すると図-5 に示すように佐賀、鳥栖で変動幅が大きく、鎮西では高い値を示している。この NO₃ イオンと相関が良い、nss-Ca, nss-SO₃, NH₄ も同様の傾向を示す。

(5) 各地点間の関係

NO₃ (ueq / l) の数値を用いてクラスター分析を行ったものを図-6 に示す。佐賀、鳥栖と、唐津、鎮西また伊万里、脊振の 3 グループに分けられる。他のイオン成分を用いても同様な関係であった。

4. ま と め

平成 2 年 4 月から平成 3 年 3 月まで県下 6 地点での pH、降水量、導電率、各イオン成分を比較検討し、県内の特徴を調査した。

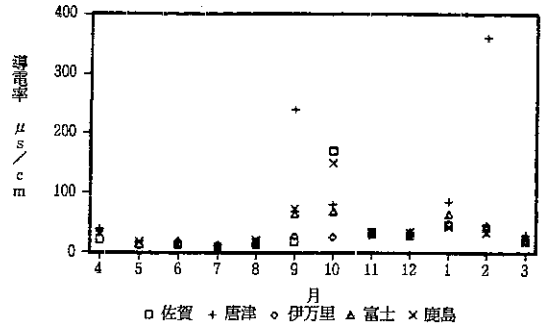


図-4 導電率の経月変化

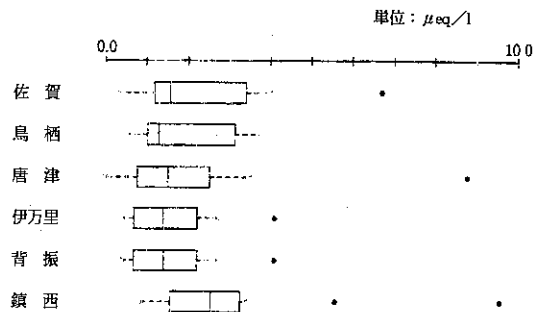


図-5 NO₃ 等量のばらつき

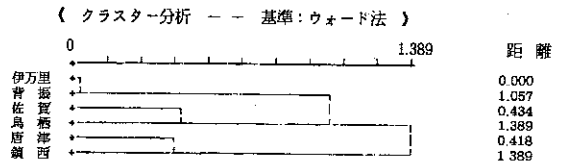


図-6

県内では、都市域である佐賀、鳥栖では、pHから各降下物イオンまで類似した特徴を示している。佐賀での1日降雨の変化を見ると夏場高く、秋から冬にかけてやや低い値であることが判る。

導電率は、冬場及び8月頃台風が運ぶ海塩粒子の影響で高い値を示す。イオン成分及び各地点間の関係では、各イオン成分とも12月をピークに冬季に高く、佐賀、鳥栖の都市部、唐津、鎮西の海岸部、伊万里、脊振の山間部に類似した雨が降っている結果となった。

参考文献

- 1) 佐賀県公害センター所報第8号 酸性降下物の実態調査 第3報
- 2) 佐賀県公害センター所報第8号 酸性降下物の実態調査 第4報
- 3) 第31回大気汚染学会 講演要旨集
- 4) 第32回大気汚染学会 講演要旨集
- 5) 第33回大気汚染学会 講演要旨集
- 6) 佐賀地方気象台 佐賀気象月報 平成2年4月～3年3月

平成2年度 酸性降下物濃度測定結果表

調査地点	降雨	採取	留水量	捕集面積	降水量	pH	EC	SO ₄ ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH ₄ ⁺
	No	月日	ml	cm ²	mm		uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
佐賀市	1	4	3 750	213.8	175.4	4.41	26.8	2.97	0.76	1.14	0.32	0.05	0.42	0.07	0.64
	2	5	3,210	213.8	150.1	4.52	22.6	2.76	0.73	0.69	0.17	0.09	0.19	0.02	0.45
	3	6	7,360	213.8	344.2	4.99	8.5	1.41	0.45	0.75	0.51	0.01	0.08	0.03	0.31
	4	7	11,430	213.8	534.6	5.34	5.5	0.55	0.23	0.45	0.11	0.03	0.05	0.07	0.23
	5	8	1,710	213.8	80.0	4.25	36.1	4.11	1.93	0.99	0.19	0.06	0.42	0.03	0.55
	6	9	2,200	213.8	102.9	5.61	14.6	1.50	0.77	1.23	0.60	0.11	0.40	0.12	0.60
	7	10	1,840	213.8	86.1	4.53	23.7	2.60	1.13	3.22	0.62	0.12	0.34	0.05	0.18
	8	11	880	213.8	41.2	4.58	43.7	5.52	2.48	3.94	1.47	0.24	1.01	0.27	1.48
	9	12	360	213.8	16.8	4.22	85.7	12.20	4.16	12.70	3.38	0.48	1.93	0.84	12.30
	10	1	800	213.8	37.4	4.42	67.5	7.31	2.01	8.09	2.15	0.24	1.39	0.51	1.74
	11	2	2,600	213.8	121.6	4.39	43.5	3.74	0.80	3.16	1.38	0.10	0.49	0.21	0.05
	12	3	2 140	213.8	100.1	4.28	33.5	5.00	2.15	2.03	0.69	0.24	0.63	0.14	1.29
鳥栖市	1	4	4,990	213.8	233.4	4.43	27.7	2.97	0.76	1.14	0.32	0.05	0.42	0.07	0.64
	2	5	3,340	213.8	156.2	4.53	22.1	2.89	0.85	0.65	0.14	0.08	0.32	0.04	0.49
	3	6	8 040	213.8	376.1	4.96	10.2	0.79	0.42	0.63	0.36	0.05	0.02	0.04	0.33
	4	7	9 500	213.8	444.3	5.15	8.0	0.89	0.36	0.66	0.29	0.03	0.07	0.08	0.37
	5	8	1,520	213.8	71.1	4.25	30.4	4.03	2.14	1.11	0.19	0.06	0.42	0.03	0.55
	6	9	3,500	213.8	163.7	5.26	15.6	1.48	0.66	2.10	1.03	0.25	0.33	0.16	0.38
	7	10	2 650	213.8	123.9	4.48	23.3	2.31	0.76	3.07	0.53	0.06	0.13	0.04	0.07
	8	11	1 350	213.8	63.1	4.53	37.9	4.86	1.74	2.98	1.30	0.19	0.82	0.29	0.52
	9	12	640	213.8	29.9	4.32	90.4	8.88	2.36	14.70	3.89	0.53	1.32	1.02	5.10
	10	1	820	213.8	38.4	4.33	84.3	7.40	2.02	9.41	2.43	0.33	1.29	0.66	1.20
	11	2	3 450	213.8	161.4	4.60	40.8	3.13	0.62	5.77	2.12	0.19	0.56	0.39	0.03
	12	3	4 230	213.8	197.8	4.36	38.8	3.54	1.60	1.74	0.74	0.25	0.38	0.13	0.85
唐津市	1	4	3,070	213.8	143.6	4.72	27.6	2.99	0.79	2.66	1.16	0.13	0.69	0.23	0.43
	2	5	1 860	213.8	87.0	4.71	20.9	2.41	1.07	1.20	0.42	0.07	0.38	0.04	0.49
	3	6	6 000	213.8	280.6	5.46	6.6	0.79	0.40	0.50	0.21	0.14	0.09	0.03	0.29
	4	7	6,810	213.8	318.5	5.19	6.8	0.56	0.40	0.59	0.11	0.04	0.20	0.17	0.26
	5	8	250	213.8	11.7	6.48	39.9	6.03	5.45	3.80	0.84	0.36	3.70	0.23	0.51
	6	9	3,100	213.8	145.0	5.19	37.7	2.16	0.70	7.79	2.36	0.25	0.35	0.57	0.29
	7	10	2,420	213.8	113.2	4.31	43.9	3.12	1.27	4.85	1.83	0.12	0.22	0.17	0.08
	8	11	1 720	213.8	80.4	4.55	42.4	3.00	1.16	6.00	2.28	0.19	0.38	0.42	0.12
	9	12	970	213.8	45.4	4.56	88.0	5.95	2.17	16.40	4.03	0.48	0.92	1.11	1.72
	10	1	1,840	213.8	86.1	4.38	64.2	4.95	1.65	7.76	2.27	0.27	0.70	0.56	0.73
	11	2	3,410	213.8	159.5	4.68	37.9	2.75	0.72	4.90	1.90	0.09	0.63	0.35	0.02
	12	3	3,220	213.8	150.6	4.21	50.2	3.48	0.00	2.84	0.76	0.26	0.38	0.13	0.83

調査地点	降雨	採取	留水量	捕集面積	降水量	pH	EC	SO ₄ ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH ₄ ⁺
	Na	月日	ml	cm ²	mm		uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
伊万里市	1	4	5 120	213.8	239.5	4.78	17.0	2.09	0.63	0.98	0.45	0.05	0.47	0.09	0.37
	2	5	3,100	213.8	145.0	4.59	19.8	2.17	0.71	0.76	0.27	0.11	0.19	0.04	0.27
	3	6	8,120	213.8	379.8	4.97	7.8	0.86	0.33	0.60	0.21	0.14	0.07	0.03	0.12
	4	7	12,440	213.8	581.9	5.43	5.9	0.56	0.40	0.59	0.11	0.04	0.14	0.15	0.13
	5	8	1,100	213.8	51.4	4.13	56.5	3.38	1.51	1.16	0.23	0.20	0.09	0.05	1.16
	6	9	2,780	213.8	130.0	5.04	18.1	1.44	0.72	2.84	1.27	0.09	0.20	0.21	0.46
	7	10	2,260	213.8	105.7	4.36	30.3	2.92	1.27	3.36	0.95	0.25	0.20	0.06	0.11
	8	11	1,510	213.8	70.6	5.39	27.4	2.99	1.30	3.60	1.62	0.37	0.42	0.26	0.12
	9	12	580	213.8	27.1	4.72	78.7	6.16	1.98	13.90	3.82	0.47	0.90	0.98	2.49
	10	1	1,460	213.8	68.3	4.44	50.4	4.33	1.51	6.52	2.05	0.24	0.75	0.43	0.61
	11	2	2,830	213.8	132.4	4.50	38.7	2.98	0.74	3.45	1.50	0.15	0.55	0.23	0.03
	12	3	4,750	213.8	222.2	4.46	33.5	2.76	1.31	1.22	1.62	0.24	0.79	0.26	0.08
背振村	1	4	5 180	213.8	242.3	4.35	27.0	2.58	0.65	14.00	0.36	0.07	0.27	0.06	0.26
	2	5	3,480	213.8	162.8	4.40	23.2	2.39	0.61	0.97	0.13	0.06	0.05	0.04	0.32
	3	6	8,170	213.8	382.1	5.83	9.5	1.43	0.39	0.54	0.45	0.18	0.02	0.05	0.76
	4	7	11,120	213.8	520.1	5.25	6.6	0.64	0.29	0.72	0.19	0.03	0.15	0.11	0.26
	5	8	3 500	213.8	163.7	4.21	31.5	3.80	1.68	0.61	0.13	0.04	0.08	0.02	0.60
	6	9	3,830	213.8	179.1	5.34	17.9	1.29	0.40	0.72	1.28	0.57	0.15	0.20	0.19
	7	10	2 080	213.8	97.3	4.78	30.5	2.24	0.50	2.88	1.51	0.22	0.19	0.13	0.00
	8	11	2 400	213.8	112.3	5.35	23.8	2.93	1.19	4.10	1.01	0.28	0.34	0.21	0.16
	9	12	530	213.8	24.8	4.42	43.2	5.08	1.41	2.28	3.40	0.35	0.55	0.79	0.20
	10	1	1,400	213.8	65.5	4.27	64.8	9.25	2.56	11.40	3.79	0.59	1.67	1.46	0.65
	11	2	3 820	213.8	178.7	4.57	76.7	4.55	1.29	23.10	3.48	0.45	1.08	0.94	0.03
	12	3	4 920	213.8	230.1	4.42	31.4	2.55	1.10	14.60	0.48	0.20	0.26	0.08	0.45
鎮西町	1	4	3,060	213.8	143.1	4.71	49.3	4.38	1.43	7.24	2.20	0.28	1.01	0.55	0.46
	2	5	2,190	213.8	102.4	4.64	28.7	2.92	1.31	2.70	1.24	0.15	0.46	0.21	0.46
	3	6	5,000	213.8	233.9	5.23	12.8	1.12	0.57	1.90	1.21	0.04	0.22	0.14	0.34
	4	7	6,740	213.8	315.2	5.05	13.2	0.91	0.63	1.77	0.84	0.06	0.32	0.33	0.22
	5	8	300	213.8	14.0	4.79	49.1	5.74	5.94	6.54	1.39	0.33	1.16	0.29	0.58
	6	9	3,810	213.8	178.2	4.85	53.2	2.94	2.11	7.70	2.83	0.31	0.48	0.77	0.21
	7	10	2,210	213.8	103.4	4.24	69.5	4.50	0.89	11.30	2.80	0.43	0.51	0.35	0.14
	8	11	1 630	213.8	76.2	4.64	60.6	4.25	1.76	11.70	3.29	0.33	0.61	0.79	0.09
	9	12	630	213.8	29.5	6.00	171.0	10.40	3.47	22.80	6.40	1.28	1.87	2.51	10.30
	10	1	2,000	213.8	93.5	4.92	95.2	6.24	1.81	17.40	3.34	0.56	1.30	1.17	0.75
	11	2	2,080	213.8	97.3	4.90	75.7	4.55	1.29	14.60	3.48	0.45	1.08	0.94	0.03
	12	3	4,480	213.8	209.5	4.40	55.3	3.81	1.76	7.94	4.15	0.29	0.50	0.57	0.47