

鹿児島市の大気汚染調査（第3報）

平成元年度調査報告

大木 章・前田 滋

AIR POLLUTION IN KAGOSHIMA CITY (PART 3) INVESTIGATION FROM APRIL 1989 TO MARCH 1990

Akira Ohki and Shigeru Maeda

The air pollution in Kagoshima City from April 1989 to March 1990 was investigated with particular emphasis on the volcanic ashfall from Mt. Sakurajima.

The volcanic ash was collected monthly together with rain water at eight locations in Kagoshima City. After the samples had been filtered, the residue was dried and weighed, and the filtrate was analyzed for SO_4^{2-} , Cl^- , and water-soluble matter, as well as for pH.

The average monthly ashfall at eight locations in Kagoshima City was $113 \text{ ton} \cdot \text{km}^{-2}$ a month, which was considerably lower than that observed in the last fiscal year by $90 \text{ ton} \cdot \text{km}^{-2}$. The falling weights of SO_4^{2-} , Cl^- , and water-soluble matter, as well as the frequency of acidic rain were generally higher than those for the last fiscal year.

NO_2 air pollution was measured by use of the "Filter-badge method", and it was proven that NO_2 concentrations observed at eight locations in Kagoshima City were considerably lower than the value established as the environmental safety standard.

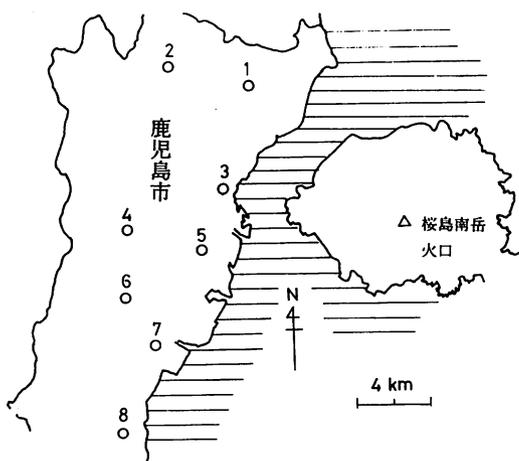
1. 緒 言

著者らは、昭和53年度より、鹿児島市および桜島地区の降灰量・降灰成分および大気中の二酸化イオウ濃度などを、桜島の火山・噴煙活動による大気汚染という観点から調査してきた。一昨年度（昭和62年度）より降灰量の観測地点を鹿児島市内のみにしほり、主として工場や自動車の排気ガスに起因すると考えられる二酸化窒素汚染の調査も加えて、鹿児島市内（桜島地区を除く）の大気汚染という観点から調査を行っている¹⁾。本論文では、平成元年度の調査結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 調査方法の概要

図1に示す鹿児島市に8ヶ所の測定地点を設定し、英国規格のデボジットゲージ^{3,4)}に準ずる降下ばいじん（降灰）捕集器（ロートの直径約30cm, 容器の容量201, ガラス製）を設置して、毎月末に降灰・降水混合試料を採取した。採取試料をろ過し、ろ液について



- | | |
|-----------|----------|
| 1. 吉野中学校 | 5. 鹿大工学部 |
| 2. 花野小学校 | 6. 中山農協 |
| 3. 鹿児島市役所 | 7. 谷山支所 |
| 4. 西陵中学校 | 8. 福平小学校 |

図1 測定地点

降水量(1およびmm)・pH・SO₄²⁻濃度・Cl⁻濃度を測定し、ろ液の蒸発残さ分から降灰の可溶性成分を求めた。今までの研究により、鹿児島市での降下ばいじんの大部分は明らかに桜島降灰から成ることがわかっているため、降下ばいじん量を降灰量と表現した。

一方、8ヶ所の測定地点において、アルカリろ紙法(フィルターバジジ法)⁶⁾によるNO₂濃度の測定を2カ月毎(奇数月の月末または偶数月の月初)に行った。また、鹿児島市役所および谷山支所の2測定地点に設置されている窒素酸化物自動測定記録計(電気化学計器(株)GPH-70)の測定結果とフィルターバジジ法による結果とを比較した。

2.2 降灰量測定方法

前報⁵⁾に記した方法によった。

2.3 降灰共存降水中のSO₄²⁻・Cl⁻定量法

前報⁵⁾に記した方法によった。

2.4 大気中のNO₂定量法

東洋ろ紙(株)製フィルターバジジNO₂を各測定地点に3個ずつ、地上より1.5~2mの位置に設置した。測定地点No. 3鹿児島市役所およびNo. 7谷山支所の設置分については、自動計測器の測定プローブの近傍に設置した。24時間暴露後、NO₂を吸収したアルカリろ紙をバジジケースより取り出して、文献記載⁶⁾の方法でNO₂の1日平均濃度を算出し、3個の平均を測定値とした。

3. 実験結果と考察

測定結果を表1~表8に、8測定地点の平均値を表9に示す。1年間の測定中にはやむを得ぬ事情で欠測値になった場合もあったが、そのデータを除いて平均値を求めた。

3.1 降灰量

図2に、表9より得られた平成元年度の鹿児島市内8測定地点平均の月別降灰量を示す。また、図3~6に測定地点別の月別降灰量を示し、図7に各々の地点の年平均降灰量をまとめた。

鹿児島市内8測定地点の年平均降灰量は、113ton・km⁻²・month⁻¹であり、昨年度(昭和63年度)の値203ton・km⁻²・month⁻¹よりかなり低い値であった。この降灰量は、昭和62年度の値146ton・km⁻²・month⁻¹より低く、平成元年度は降灰の比較的少な

表1 吉野中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton・km ⁻² ・month ⁻¹	可溶性成分 ton・km ⁻² ・month ⁻¹	降灰量 ton・km ⁻² ・month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton・km ⁻² ・month ⁻¹	mg/ℓ	ton・km ⁻² ・month ⁻¹	mg/ℓ	
4	3.4	48	4.4	50	4.4	54	1.0	22.9	5.1	115.4	-
5	18.3	259	4.4	59	9.2	68	4.4	19.0	8.0	35.1	5.3
6	7.4	105	4.2	87	15.3	102	4.3	38.1	14.0	124.2	-
7	53.6	760	5.5	79	17.1	96	7.3	10.3	25.0	35.1	1.2
8	5.0	71	4.4	1,120	15.7	1,130	2.9	42.2	9.1	133.3	-
9	23.2	329	5.1	910	13.8	924	1.4	2.9	11.6	23.5	6.5
10	2.3	33	4.7	89	4.0	93	0.3	11.9	5.9	247.4	-
11	1.6	23	4.8	486	5.5	492	0.5	22.4	2.1	91.1	4.4
12	0.5	7	5.4	20	2.8	23	0.2	20.0	0.4	53.1	-
1	11.2	159	5.1	192	5.0	197	0.6	4.4	6.2	47.0	8.2
2	14.8	210	5.5	561	9.4	570	1.1	5.3	10.7	50.8	-
3	5.9	84	5.8	18	2.7	21	0.2	1.8	1.3	13.0	2.9
年平均	12.3	174	4.9	306	8.7	315	2.0	16.8	8.3	80.8	4.8

NO₂濃度は、平成元年6月1日~2日、7月31日~8月1日、9月21日~22日、11月29日~30日、平成2年1月30日~31日、3月27日~28日の24hの測定値である。以下の表も同じである。

表2 花野小学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	4.2	58	5.1	27	3.1	30	0.2	4.6	3.2	60.2	—
5	19.6	270	4.5	52	4.3	56	3.7	15.5	7.4	31.0	5.0
6	7.7	106	4.6	45	8.0	53	3.2	27.8	8.0	70.6	—
7	55.8	770	5.2	35	15.2	50	4.2	5.8	4.8	6.6	1.6
8	8.1	112	4.5	572	22.4	594	4.1	37.5	11.5	106.6	—
9	20.2	279	5.2	189	7.1	196	1.1	2.7	9.8	23.5	6.3
10	2.6	36	4.9	41	3.7	45	0.2	8.6	6.3	241.1	—
11	1.8	25	5.0	167	2.5	170	0.4	14.6	0.7	28.6	4.0
12	0.5	7	5.7	12	3.3	15	0.2	33.7	0.4	47.6	—
1	11.4	157	5.2	37	2.9	40	0.4	2.9	5.4	41.3	7.2
2	14.1	194	5.5	114	6.2	120	0.4	1.8	8.1	41.4	—
3	5.7	79	5.9	26	2.4	28	0.2	1.8	1.4	14.6	8.0
年平均	12.6	174	5.1	110	6.8	116	1.5	13.1	5.6	59.4	5.4

表3 鹿児島市役所

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	3.2	46	4.8	65	3.9	69	0.5	12.5	4.7	110.9	—
5	19.8	287	4.5	188	13.4	201	5.3	21.0	15.4	60.9	28.3
6	6.5	94	5.1	136	3.3	139	2.3	22.6	9.7	96.3	—
7	54.2	785	5.0	124	41.2	165	16.1	21.9	16.2	22.0	10.3
8	7.2	104	4.7	655	18.8	674	3.2	31.6	7.8	77.6	—
9	21.6	313	5.3	324	9.9	334	1.1	2.4	16.7	35.6	31.3
10	1.7	25	5.2	105	4.6	110	0.2	10.0	6.1	339.6	—
11	1.6	23	5.3	230	3.5	234	0.4	18.7	1.0	42.5	21.6
12	0.9	13	6.0	22	3.5	26	0.2	12.9	0.6	44.8	—
1	10.1	146	5.4	111	4.1	115	0.5	4.2	4.9	39.9	25.0
2	14.7	213	5.5	227	7.0	234	0.5	2.3	8.2	38.6	—
3	6.4	93	6.0	200	4.9	205	0.3	2.7	2.7	24.3	29.4
年平均	12.3	179	5.2	199	9.8	209	2.6	13.6	7.8	77.8	24.3

表4 西陵中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	2.7	38	4.8	41	2.7	44	0.3	7.6	2.3	67.7	—
5	16.3	230	4.7	60	6.7	67	3.7	18.1	5.7	28.3	6.1
6	6.4	90	5.9	38	4.8	43	0.8	8.0	2.5	25.6	—
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2.7
8	6.3	89	5.2	300	8.0	308	1.6	19.0	4.1	47.3	—
9	15.2	214	5.5	37	8.4	45	1.9	6.1	4.1	12.9	10.5
10	2.3	32	5.3	39	4.0	43	0.2	10.0	5.8	244.2	—
11	1.7	24	5.3	25	2.4	27	0.4	15.3	0.3	10.8	5.2
12	1.1	16	5.7	11	4.6	16	0.3	19.4	0.5	29.6	—
1	9.4	133	5.4	12	4.6	17	0.4	3.7	2.7	24.1	6.4
2	14.5	204	5.7	54	5.9	60	0.4	2.1	1.4	6.7	—
3	6.9	97	6.0	126	4.6	131	0.4	3.4	7.9	67.8	10.9
年平均	7.5	106	5.4	68	5.2	73	0.9	10.2	3.4	51.4	7.0

*欠測値

表5 鹿大工学部

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	3.9	56	4.9	76	4.2	80	0.6	11.5	3.9	76.6	—
5	19.9	288	4.7	76	9.4	85	5.1	20.0	9.6	37.8	11.2
6	8.3	120	5.7	56	8.0	64	1.0	8.0	2.2	17.0	—
7	53.0	766	4.5	92	23.7	116	9.8	13.7	11.1	15.4	6.1
8	5.2	75	4.8	489	9.1	498	1.8	24.9	3.9	53.4	—
9	23.1	334	5.4	52	10.5	63	1.4	2.9	7.2	14.4	17.9
10	2.4	35	5.2	43	4.2	47	0.3	10.0	6.3	247.4	—
11	2.1	30	4.6	46	1.0	47	0.3	9.4	0	0	11.7
12	1.0	14	5.5	11	4.7	16	0.3	16.6	0.7	43.4	—
1	10.9	158	5.1	48	4.1	52	0.4	3.2	4.9	37.0	14.2
2	16.6	240	5.5	71	5.8	77	0.4	1.7	5.0	20.8	—
3	7.5	108	6.0	327	8.2	335	0.4	3.2	6.7	51.7	11.4
年平均	12.8	185	5.2	116	7.7	123	1.8	10.4	5.1	51.2	12.1

表6 中山農協

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化 窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	2.9	42	5.4	15	3.7	19	0.2	6.0	4.1	107.9	—
5	19.7	287	5.0	43	7.3	50	2.1	8.1	5.4	21.5	7.8
6	8.4	122	5.5	12	9.8	22	1.6	12.0	3.3	25.6	—
7	51.4	748	4.8	21	19.6	41	5.9	8.5	10.8	15.4	6.3
8	8.1	118	4.8	37	6.5	44	0.8	7.4	2.9	25.5	—
9	20.0	291	5.6	8	11.4	19	0.8	1.9	6.3	14.4	9.6
10	2.3	33	5.4	6	3.3	9	0.3	13.5	4.5	183.9	—
11	2.0	29	5.0	8	1.4	9	0.3	9.2	0	0	4.7
12	1.2	17	5.4	3	4.6	8	0.3	15.7	0.5	26.9	—
1	12.4	180	5.3	12	3.0	15	0.3	2.1	3.2	21.3	6.5
2	16.8	244	5.6	16	5.6	22	0.3	1.2	1.2	4.9	—
3	8.0	116	6.1	110	4.2	114	0.3	1.9	4.5	32.3	12.3
年平均	12.8	186	5.3	24	6.7	31	1.1	7.3	3.9	40.0	7.9

表7 谷山支所

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化 窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	4.0	58	5.2	5	3.9	9	0.1	2.8	2.2	42.3	—
5	20.1	290	5.7	4	6.2	10	2.8	10.8	0.6	2.5	10.2
6	9.3	134	5.5	9	12.0	21	1.6	11.2	11.4	79.1	—
7	56.5	816	5.3	46	34.4	80	9.9	12.9	15.1	19.8	7.1
8	7.5	108	5.4	54	5.9	60	0.7	6.8	0.9	8.5	—
9	19.2	277	5.6	3	13.3	16	1.3	3.0	3.5	8.4	14.0
10	3.3	48	5.9	16	4.9	21	0.4	10.9	3.4	98.1	—
11	4.0	58	5.3	9	0.8	10	0.3	4.6	0	0	11.4
12	1.2	17	5.5	6	4.7	11	0.3	14.5	0.6	31.0	—
1	10.3	149	5.4	11	3.8	15	0.3	2.5	3.5	28.4	11.3
2	18.4	266	5.6	10	5.3	15	0.2	0.9	3.0	11.4	—
3	7.4	107	6.0	58	5.9	64	0.2	1.6	3.7	29.1	14.8
年平均	13.4	194	5.5	19	8.4	28	1.5	6.9	4.0	29.9	11.5

表8 福平小学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	2.9	42	5.4	4	3.8	8	0	0.3	3.3	87.0	—
5	20.8	300	5.4	9	3.2	12	1.4	5.4	3.2	12.0	4.7
6	10.0	144	6.1	3	2.8	6	0.7	4.2	0.6	4.1	—
7	56.8	819	5.3	18	23.8	42	7.9	10.3	10.1	13.2	4.8
8	5.8	84	5.2	13	5.3	18	0.7	8.1	1.6	19.4	—
9	18.7	270	5.6	1	15.0	16	1.9	4.6	10.7	26.5	6.7
10	1.7	25	5.4	6	2.6	9	0.2	10.0	4.5	250.6	—
11	2.2	32	5.6	6	1.4	7	0.3	10.3	0	0	4.7
12	1.9	27	5.6	4	6.3	10	0.5	16.9	0.9	31.0	—
1	10.5	151	5.4	14	4.5	19	0.4	3.1	3.2	25.6	3.2
2	19.3	278	5.8	6	4.2	10	0.2	0.9	2.7	9.6	—
3	10.2	147	6.0	13	4.6	18	0.2	1.2	4.3	24.3	6.6
年平均	13.4	193	5.6	8	6.5	15	1.2	6.3	3.8	41.9	5.1

表9 全地点平均

月	降水量		pH	不溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	可溶性成分 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	降灰量 ton·km ⁻² ·month ⁻¹	塩素イオン		硫酸イオン		二酸化窒素 ppb
	ℓ	mm					ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	ton·km ⁻² ·month ⁻¹	mg/ℓ	
4	3.4	49	5.0	35	3.7	39	0.4	8.5	3.6	83.5	—
5	19.3	276	4.9	61	7.5	69	3.6	14.7	6.9	28.6	9.8
6	8.0	114	5.3	48	8.0	56	1.9	16.5	6.5	55.3	—
7	47.7	683	4.5	52	21.9	74	7.6	10.4	11.6	15.9	5.0
8	6.7	95	4.9	405	11.5	416	2.0	22.2	5.2	59.0	—
9	20.2	288	5.4	191	11.2	202	1.4	3.3	8.7	19.9	12.9
10	2.3	33	5.3	43	3.9	47	0.3	10.6	5.4	231.5	—
11	2.1	31	5.1	122	2.3	125	0.4	13.1	0.5	21.6	8.5
12	1.0	15	5.6	11	4.3	16	0.3	18.7	0.6	38.4	—
1	10.8	154	5.3	55	4.0	59	0.4	3.3	4.3	33.1	10.3
2	16.2	231	5.6	132	6.2	139	0.4	2.0	5.0	23.0	—
3	7.3	104	6.0	110	4.7	115	0.3	2.2	4.1	32.1	12.0
年平均	12.1	173	5.2	105	7.4	113	1.6	10.5	5.2	53.5	9.8

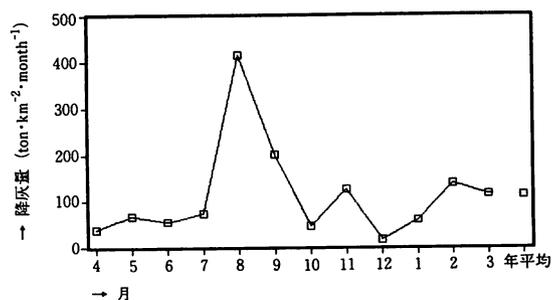


図2 鹿児島市内8地点平均月別降灰量

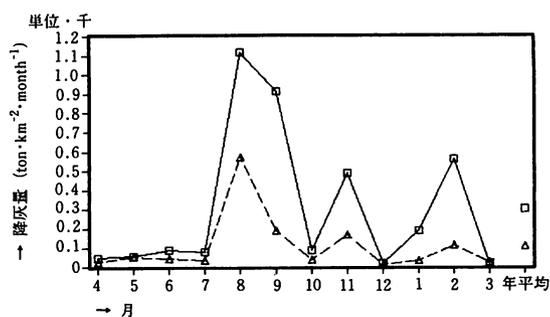


図3 吉野中学校 (□)・花野小学校 (△) における月別降灰量

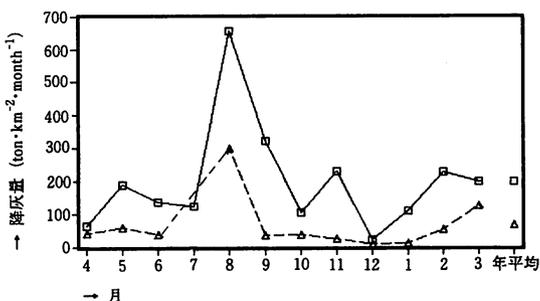


図4 鹿児島市役所 (□)・西陵中学校 (△) における月別降灰量

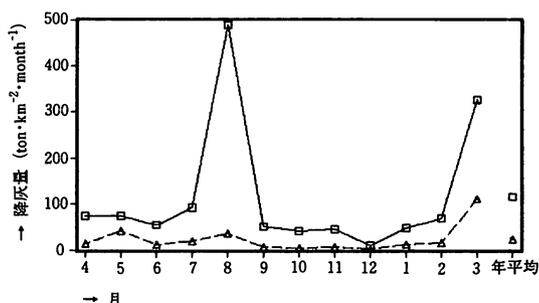


図5 鹿大工学部 (□)・中山農協 (△) における月別降灰量

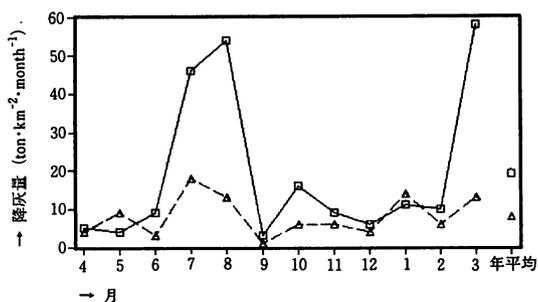


図6 谷山支所 (□)・福平小学校 (△) における月別降灰量

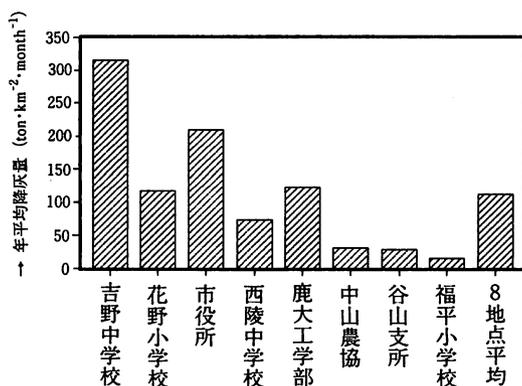


図7 測定地点別年平均降灰量

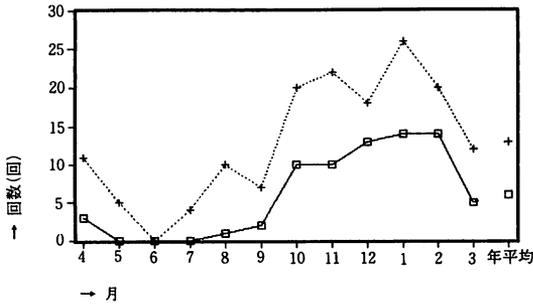


図8 桜島火山の月別爆発(□)・噴火(+)回数

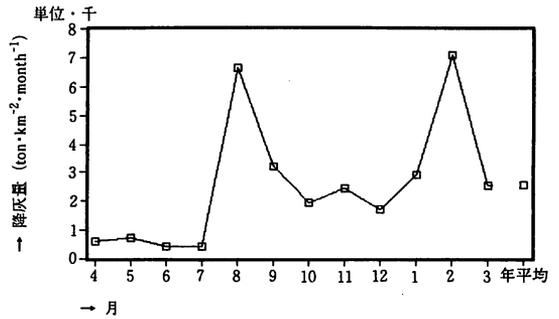


図9 桜島14測定地点平均月別降水量

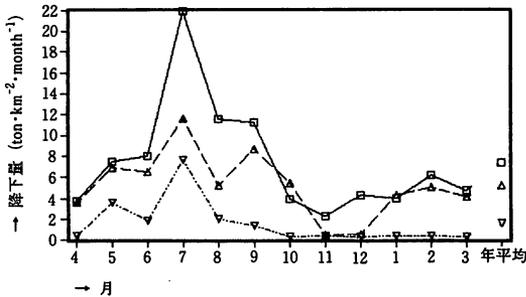


図10 8測定地点平均月別可溶性成分・SO₄²⁻・Cl⁻降下量
□可溶性成分 △SO₄²⁻ ▽Cl⁻

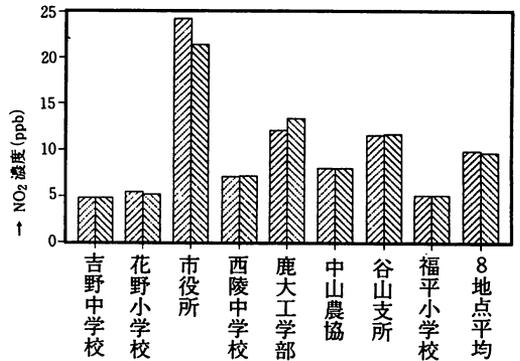


図11 本年度および昨年度の平均NO₂濃度
▨平成元年度 ▩昭和63年度

かった1年といえる。図7に示すように、測定地点No. 3鹿児島市役所において地点別降灰量は209ton・km²・month⁻¹であり、昨年度の値739ton・km²・month⁻¹より特に大きく減少した。

鹿児島市での降灰は測定地点が桜島火口より西方に位置しているので、火山活動が活発でかつ東よりの風が多い時期に限られている。図2に示すように、降灰量が夏期に多く冬期に少ないのは季節風の影響である。

図8に、鹿児島地方気象台提供のデータよりまとめた桜島の月別爆発・噴火回数を示す。(爆発・噴火は、鹿児島地方気象台における定義で、以下のとおりである。爆発：音・体感空振・噴石・爆発地震のいずれかがあり、微気圧計に感じるもの；噴火：鹿児島地方気象台分類の噴煙量3以上のもの。)平成元前半までは桜島の活動は比較的穏やかであったが、8月ごろより活発化のきざし見せ、平成元年末から平成2年初めにかけて特に激しくなっている。

図9に、鹿児島県提供のデータよりまとめた桜島全

島(高免・園山・黒神・有村・湯之・持木・桜島口・小池・湯の平・武・藤野・二俣・二俣上・赤水の14測定地点)における月別平均降灰量を示す。これらの測定地点は桜島のほぼすべての方向に平均して配置されており、図9に示す降灰量の変化は、季節的な変動と言うよりも桜島の活動そのものを反映していると考えられる。桜島全島の年平均降灰量は2,560ton・km²・month⁻¹であり、昨年度の値1,570ton・km²・month⁻¹よりかなり高くなった。これは、平成元年8月以降の桜島の活動の活発化に対応していると考えられる。

3. 2 可溶性成分・SO₄²⁻・Cl⁻降下量およびpH

図10に、8測定地点平均の可溶性成分・SO₄²⁻・Cl⁻の月別降下量を示す。これらの成分は、農作物や金属に腐食に悪影響を及ぼすと考えられる。

可溶性成分の年平均降下量は7.4ton・km²・month⁻¹であり、昨年度の値7.5ton・km²・month⁻¹

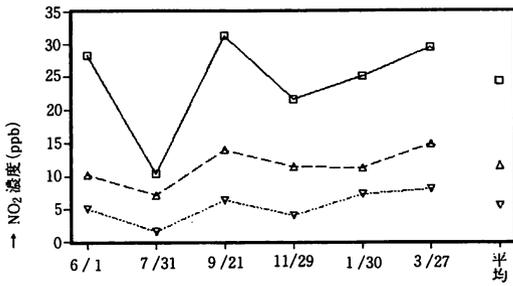


図12 3測定地点におけるNO₂濃度
□市役所 △谷山支所 ▽花野小学校

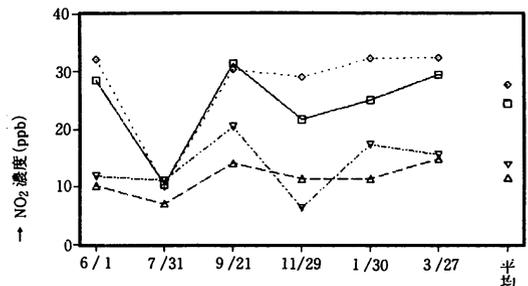


図13 フィルターバッジ法と自動計測器によるNO₂濃度測定値の比較
フィルターバッジ法：□市役所 △谷山支所
自動計測器：◇市役所 ▽谷山支所

とはほぼ同じであった。本年度は昨年度より降灰量がかなり低下していることを考えると、本年度の降灰は可溶性成分の割合が比較的高いものであったと結論される。

図10に示すように、SO₄²⁻およびCl⁻の月別降下量の増減は、降灰量の増減(図2)とある程度の正の相関性を示した。降灰中のSO₄²⁻・Cl⁻成分の存在原因は、火山灰が火口付近に溜ったガス、同時噴出する火山ガスおよび大気中の汚染ガスやエアロゾルを吸着するためと考えられる。SO₄²⁻およびCl⁻の年平均降下量はそれぞれ5.2ton・km⁻²・month⁻¹および1.6ton・km⁻²・month⁻¹であり、昨年度の値(2.8ton・km⁻²・month⁻¹および1.8ton・km⁻²・month⁻¹)と比較して、SO₄²⁻降下量がかなり増加した。

降灰共存降水中のpHについては、4.0未満の強酸性を示した場合はなかったが、pH4.0~4.9のものは、本年度22例(23.2%)であり、昨年度の16例(18.6%)よりも若干増加した。このことはSO₄²⁻降下量の増加と関係があると考えられる。また、pHの低い降水は、市内北部の降灰量の多い地域に局在しており、降灰と酸性雨との関連が示唆される。

3.3 大気中のNO₂汚染

図11に、フィルターバッジ法による鹿児島市内8測定地点の大気中NO₂濃度測定値の平均を示す。最もNO₂濃度が高いのはNo. 3鹿児島市役所であり(24.3ppb)、またNo. 5鹿児島大学およびNo. 7谷山支所も高い値を示した。これらの測定地点は交通量の多い幹線道路の近くに位置しており、高いNO₂濃度は自動車排気ガスの影響と考えられる。最も高いNO₂濃度を記録したのは、平成元年9月21日No. 3鹿児島市役所の31.3ppbであったが、この値も環境基準(1時間値の1日平均値が40~60ppbまたはそれ

以下)を満足しており、鹿児島市内のNO₂汚染は比較的少ないと結論される。図11に大気中NO₂濃度測定値の昨年度の値をあわせて示すが、No. 3鹿児島市役所において昨年度より増加しており、この地点の交通量の増加によるものと推察される。

図12に、No. 3鹿児島市役所、No. 5谷山支所、No. 2花野小学校におけるNO₂濃度の日変動を示す。7月31日の測定以外は、±5ppb以内の比較的小さな日変動であった。7月31日のNO₂濃度の大きな減少は、7月28日に台風11号の鹿児島市内通過があり、強風による大気の入替えと交通量の減少によるものと考えられる。

図13に、No. 3鹿児島市役所、No. 7谷山支所におけるフィルターバッジ法および自動計測器によるNO₂濃度測定値の比較を示す。フィルターバッジ法による測定では、±20%の誤差があるといわれており、このことを考慮すれば、フィルターバッジ法の測定値は自動計測器のそれと対応しており、信頼できるデータである。

4. 結 言

桜島降灰については、年平均降灰量が113ton・km⁻²・month⁻¹であり、昨年度よりかなり減少した。これは、平成元年前半の桜島活動の鎮静化によるものと考えられるが、平成元年末より活動は再び活発化している。

可溶性成分の降下量は、昨年度と同程度であり、降灰共存降水のpHは、昨年度に比べて酸性を示す場合が若干増加した。

大気中のNO₂汚染に関しては、すべての測定値が環境基準よりかなり低い値であり、鹿児島市内の汚染

は比較的少ないと結論される。しかしながら、特に交通量の多いところで昨年度の値よりやや増加しており、年々汚染が進んでいると考えられる。

終わりに、貴重なデータを提供していただいた鹿児島地方気象台・鹿児島県庁・鹿児島市役所の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。また、フィルターバッチ法によるNO₂濃度測定に関して、ご指導、ご助言を賜った千葉大学名誉教授鈴木伸先生に感謝致します。

参考文献

- 1) 前田・大木・竹下：鹿児島市の大気汚染調査（第1報），鹿児島大学工学部研究報告，30,141-151 (1988).
- 2) 前田・大木・竹下：鹿児島市の大気汚染調査（第2報），鹿児島大学工学部研究報告，31,53-62 (1989).
- 3) W. Leithe, 新良宏一郎：大気汚染の測定1版，化学同人，110,164 (1973).
- 4) 大気汚染研究全国協議会編：大気汚染ハンドブック(1)測定編5版，コロナ社，38,145 (1971).
- 5) 竹下・前田・下原：鹿児島市及び桜島の大気汚染調査（第1報），鹿児島大学工学部研究報告，21,140-147 (1979).
- 6) 堀・鈴木・榎木・樋口：大気環境のサーベイランス 測定・設計・解析，東京大学出版会，59 (1984).