

鹿児島市及び桜島の大気汚染（降灰）調査（第8報）

昭和60年度調査報告

竹下 寿雄・前田 滋・今吉 盛男
大木 章

（受理 昭和61年5月31日）

AIR POLLUTION IN KAGOSHIMA CITY AND SAKURAJIMA CAUSED BY VOLCANIC ASH FROM MT. SAKURAJIMA(PART VIII)

— Investigation from April 1, 1985 through March 31, 1986 —

Toshio TAKESHITA, Shigeru MAEDA, Morio IMAYOSHI
and Akira OHKI

Volcanic ash from Mt. Sakurajima was collected together with rain water monthly from April 1985 to March 1986 at 14 locations in Kagoshima City and 7 locations on Sakurajima. 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.

The amounts of sulfur oxides on PbO_2 -candle were measured at the same locations as with ashfall measurement (except for 2 locations of Sakurajima).

The average monthly ashfall at the 14 locations in Kagoshima City was 525 ton/km^2 and at the 7 locations on Sakurajima was $5,110 \text{ ton/km}^2$. Both values were the largest in those of the last 8 fiscal years (from 1978 to 1985). The largest amount of monthly ashfall in this fiscal year was $77,200 \text{ ton/km}^2$, which was recorded at Kurokami Middle School in September. This value is also the largest one of those recorded during the last 8 fiscal years. The falling weights of SO_4^{2-} , Cl^- and water soluble matter for this year were generally higher than those for the last year.

The average amount of sulfur oxides absorbed on the PbO_2 -candle on Sakurajima for this fiscal year was also larger than the corresponding average for the last year. The largest amount of the absorbed sulfur oxide was $3.10 \text{ mg/100cm}^2\text{day}$, which was recorded at Arimura Haisuichi in February.

1. 緒 論

桜島火山の噴火・噴煙活動は昭和30年から続いているが、近年益々活発化し、昭和58年10月に黒神中学校では $19,400 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ もの大量降灰に見舞われ、これらの火山灰・火山ガス等の火山噴出物による被害は広範囲で多方面に及んでいる。

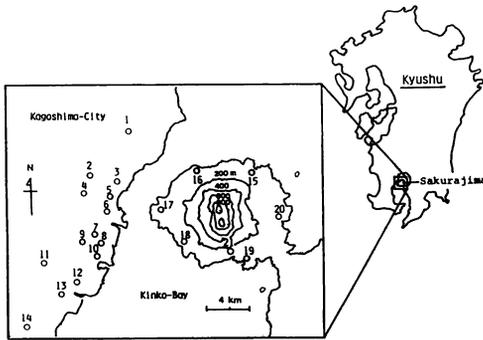
著者らは昨年¹⁾に引き続き、昭和60年度における鹿児島市及び桜島の21測定地点での降灰量と大気中の硫黄酸化物量を測定し、また一部の降灰について重

金属成分の分析を行い、また降灰に付着したタール分分析と降灰の粒度分布測定を行った。

2. 実験方法

2.1 調査方法の概要

図1に示す桜島（鹿児島市桜島地区と鹿児島郡桜島町—以下桜島と称す）に7ヶ所、鹿児島市（桜島地区を除く鹿児島市—以下鹿児島市と称す）に14ヶ所、合計21ヶ所の測定地点を設定し、英国規格のデポジットゲージ^{2,3)}に準ずる降下ばいじん（降灰）捕



- | | | |
|----------|-----------|------------|
| 1 吉野中学校 | 8 九州電力 | 15 高免小学校 |
| 2 伊敷中学校 | 9 紫原中学校 | 16 桜島中学校 |
| 3 玉龍高校 | 10 南中学校 | 17 国民宿舎桜島荘 |
| 4 原良小学校 | 11 中山農協 | 18 桜島病院 |
| 5 鹿児島市役所 | 12 朝日生命谷山 | 19 桜島荘(市) |
| 6 甲東中学校 | 13 谷山福祉会館 | 20 黒神中学校 |
| 7 鹿大工学部 | 14 鹿経大 | 21 有村配水池 |

図1 測定地点

集器(ロートの直径約30 cm, 容器の容量20 l, 鹿児島市ではガラス製, 桜島ではポリエチレン製容器を使用)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, ろ液について降水量(l及びmm), pH, SO_4^{2-} 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。また適宜降灰の不溶性成分中の重金属成分分析, 粒度分析等も行った。一方, 桜島中学校, 国民宿舎桜島荘を除く19測定地点に設置した二酸化鉛キャンドル^{2,3)}により捕集された硫酸酸化物も毎月末に測定した。

2. 2 降灰量測定方法

前報⁴⁾に記した方法による。

2. 3 降灰共存降水水中の硫酸イオン・塩素イオン定量法

前報⁴⁾に記した方法による。

2. 4 タール分析及び粒度分析

鹿児島市役所, 桜島荘(市)及び黒神中学校の昭和60年4月定期採取降灰について, ソックスレー抽出器でアセトン可溶のタール分を測定した後, 脱タール試料についてふるいにより, 0~44 μm , 44~74 μm ,

74~105 μm , 105~149 μm , 149~250 μm , 250~500 μm , 500 μm 以上の7種に分級して調べた。

2. 5 重金属成分分析法

鹿児島市役所及び有村配水池の昭和60年4月定期採取降灰・降水混合試料をろ過して得られた不溶性成分中のMn, Co, Ni, Zn, Cd含有率を求めた。実験方法は前報¹⁾に準じて行った。

2. 6 大気中の硫酸酸化物定量法

前報⁴⁾と同じ方法による。

3. 実験結果と考察

3. 1 月末測定結果

月末測定結果を表1~表21に, 鹿児島市と桜島の平均データをそれぞれ表22, 表23に示す。1年間の測定期間中には, やむを得ぬ事情で欠測値になったものがあつたが, それらは表ごとに示し, そのデータを除いて平均値を求めた。表24には鹿児島地方気象台調べの測定期間中における桜島の噴煙活動状況と噴煙の流向を示す。

3. 2 降灰量

図2に, 表22より得られた昭和60年度の鹿児島市14測定地点の月別平均降灰量を昭和59年度のそれ¹⁾とともに, 図3に鹿児島市14測定地点別の年間平均降灰量を昭和59年度のそれ¹⁾とともに示す。また図4には, 鹿児島市内ではもっとも降灰量の多かった吉野中学校と鹿児島市役所の月別降灰量を示す。図2・3によると, 鹿児島市14地点の年平均降灰量は525 $\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ で, 昭和59年度の211 $\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ の約2.5倍, またこれまでもっとも大量降灰のあつた昭和53年度の238 $\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ に比較しても倍以上の量降灰に見舞われたことがわかる。

また図2によると, 昭和60年度の鹿児島市14測定地点の月別平均降灰量は, 8月に2,456 $\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ と, 今まで最高だった昭和59年6月の1,220 $\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ の2倍以上の莫大な数値を示し, 昭和60年度の鹿児島市における降灰がいかに多かったかを物語っている。

測定地点別に考察すると, 吉野中学校では8月に8,720 $\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ の大量降灰に見舞われ, これは昭和30年来の記録であつた昭和59年度鹿児島市役所

表1 吉野中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残 発 さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.1	69	4.4	1,219	8	1,226	127	47	3.0	15	1.7	0.09
5	18.2	246	4.3	95	5	100	22	0	0	4	1.0	0.04
6	23.8	321	4.6	302	21	323	65	8	2.5	7	2.2	0.09
7	16.1	217	5.1	301	10	311	52	0	0	4	0.8	0.03
8	13.4	180	4.3	8,660	60	8,720	334	170	31.0	69	12.5	0.19
9	20.5	296	5.8	512	12	524	41	5	1.4	10	2.9	0.04
10	6.9	99	4.8	435	5	439	48	6	0.6	14	1.4	0.06
11	6.3	91	5.4	48	8	55	69	0	0	5	0.5	0.10
12	2.5	36	5.2	112	2	115	62	7	0.3	10	0.4	0.07
1	6.8	92	5.4	97	4	101	48	13	1.0	5	0.4	0.05
2	5.5	79	4.5	321	10	331	116	5	0.4	17	1.4	0.11
3	8.1	117	3.9	306	3	308	22	8	1.0	14	1.7	0.06
平均		154		1,034	12	1,046			3.4		2.1	0.08

表2 伊敷中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残 発 さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.1	72	4.9	396	5	401	75	14	1.0	15	1.0	0.15
5	14.0	198	4.5	41	8	49	42	0	0	2	0.5	0.16
6	16.0	226	4.4	474	16	490	70	12	2.7	10	2.3	0.11
7	15.3	217	5.5	989	16	1,005	82	0	0	7	1.3	0.01
8	8.3	117	5.2	1,954	33	1,987	285	183	21.4	27	3.1	0.19
9	13.4	194	5.5	262	6	267	30	1	0.3	5	1.0	0.07
10	6.9	100	5.4	161	3	163	28	7	0.7	5	0.5	0.07
11	6.4	93	5.4	20	7	27	72	0	0	6	0.6	0.10
12	2.2	32	5.4	97	2	99	61	7	0.2	10	0.3	0.07
1	10.3	146	5.4	51	6	57	49	9	1.1	9	1.1	0.05
2	4.9	71	5.1	40	5	45	60	0	0	7	0.5	0.06
3	7.4	107	4.0	97	2	99	15	6	0.7	9	1.0	0.06
平均		131		382	9	390			2.3		1.1	0.09

表 3 玉龍高校

月	降 水 量		pH	不溶性成分 t on/km ² . month	可溶性成分 t on/km ² . month	降灰量 t on/km ² . month	蒸 発 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	t on/km ² . month	mg/ℓ	t on/km ² . month	
4	6.3	89	4.7	1,573	11	1,584	129	22	1.8	28	2.3	0.13
5*								1				
6	16.0	227	4.7	1,028	23	1,050	100	10	2.3	14	3.2	0.08
7	14.6	207	5.4	1,913	11	1,923	59	0	0	9	1.6	0
8	8.3	117	5.4	1,854	15	1,868	124	55	6.4	18	2.1	0.10
9	14.9	211	5.3	1,400	22	1,422	106	6	1	33	6.6	0.07
10	6.6	94	5.3	281	5	286	48	0	0.2	7	0.7	0.03
11	6.8	96	5.4	38	8	46	80	0	0	6	0.6	0.05
12	2.3	32	5.5	124	3	127	85	7	0.2	13	0.4	0.03
1	7.3	103	5.4	80	4	84	41	6	0.5	9	0.8	0
2	5.5	78	5.0	163	6	170	75	0	0	9	0.8	0.03
3	7.0	99	3.9	175	1	177	14	3	0.3	14	1.5	0.06
平均		123		784	10	794			1.2		1.9	0.05

*不純物混入のための欠測値

表 4 原良小学校

月	降 水 量		pH	不溶性成分 t on/km ² . month	可溶性成分 t on/km ² . month	降灰量 t on/km ² . month	蒸 発 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	t on/km ² . month	mg/ℓ	t on/km ² . month	
4	4.8	69	5.2	1,154	3	1,158	48	13	8.8	80	5.2	0.13
5	14.4	208	4.3	67	2	69	10	0	0	5	0.9	0.13
6	16.0	230	4.6	583	17	600	72	10	2.3	9	2.0	0.11
7	14.3	206	5.3	2,744	47	2,791	206	88	16.0	34	6.2	0.01
8	8.6	124	5.1	4,179	59	4,239	477	370	46.0	48	5.9	0.36
9	15.4	223	5.2	315	14	329	64	10	2.3	22	5.0	0.07
10	7.2	104	5.1	129	3	132	30	2	0.2	5	0.5	0.06
11	6.4	92	5.3	34	8	42	81	0	0	6	0.6	0.07
12	2.4	35	5.4	83	4	87	103	7	0.3	9	0.3	0.06
1	6.8	98	5.2	37	6	43	67	0	0	9	0.8	0.04
2	5.1	74	5.2	21	3	24	43	0	0	5	0.4	0.08
3	6.9	100	4.1	50	1	50	7	5	0.5	6	0.6	0.06
平均		130		783	14	797			6.4		2.4	0.10

表5 鹿児島市役所

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² · month	可溶性成分 ton/km ² · month	降灰量 ton/km ² · month	蒸発 残 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ² · day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² · month	mg/ℓ	ton/km ² · month	
4	5.2	74	4.8	659	7	666	99	53	3.7	17	1.2	0.14
5	14.5	209	4.4	97	4	101	21	0	0	3	0.7	0.15
6	17.6	255	5.0	770	18	788	69	11	2.8	12	3.0	0.12
7	17.1	247	5.2	2,690	48	2,738	219	88	19.2	30	6.5	0.04
8	9.3	135	5.2	5,153	79	5,153	582	584	78.8	54	7.3	0.64
9	15.0	217	5.5	803	32	803	148	27	5.8	58	12.6	0.12
10	7.9	115	5.2	225	5	225	46	3	0.3	5	0.6	0.09
11	6.3	91	5.0	75	7	75	71	0	0	6	0.6	0.09
12	2.7	39	5.4	97	2	97	54	6	0.2	9	0.4	0.07
1	6.5	94	5.3	73	5	73	57	3	0.2	9	0.7	0.12
2	5.4	78	5.3	74	4	74	48	0	0	6	0.5	0.11
3	6.7	97	4.1	138	1	138	5	3	0.3	8	0.8	0.10
平均		138		893	18	911			9.3		2.9	0.15

表6 甲東中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² · month	可溶性成分 ton/km ² · month	降灰量 ton/km ² · month	蒸発 残 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ² · day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² · month	mg/ℓ	ton/km ² · month	
4	4.4	63	4.7	625	6	631	94	37	2.2	16	0.9	0.14
5	12.4	180	4.2	163	6	169	35	0	0	6	1.1	0.18
6	15.1	220	4.8	963	18	981	81	7	1.5	13	2.9	0.19
7	15.1	220	5.0	5,038	86	5,124	442	284	55.0	58	11.3	0.12
8*												0.64
9	11.1	162	5.4	468	4	472	24	9	1.5	2	0.3	0.17
10	5.8	84	4.8	259	4	263	48	3	0.3	11	0.9	0.11
11	7.0	102	5.8	65	8	74	78	0	0	6	0.7	0.12
12	2.6	38	5.4	87	3	90	75	7	0.3	10	0.3	0.09
1	5.2	75	5.4	64	3	68	16	4	0.2	9	0.6	0.11
2	5.3	77	5.4	59	4	63	50	0	0	6	0.5	0.14
3	6.3	91	4.3	70	2	72	16	4	0.4	7	0.7	0.09
平均		119		715	13	728			5.6		1.8	0.17

* 捕集器破損のため硫黄酸化物以外は欠測値

表 7 鹿大工学部

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 発 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.7	82	5.2	976	5	982	70	20	1.5	9	0.7	0.16
5	13.7	196	4.1	123	5	127	25	2	0.4	7	1.4	0.15
6	15.6	224	4.6	1,149	18	1,167	81	14	3.2	10	2.1	0.14
7	17.5	252	5.3	1,907	40	1,947	181	65	14.4	25	5.6	0.09
8	8.8	127	5.2	2,333	20	2,352	154	79	10.0	21	2.7	0.39
9	17.2	246	5.2	224	23	248	95	5	1.2	38	9.4	0.12
10	5.3	76	4.5	186	6	191	76	6	0.4	14	1.0	0.12
11	6.1	87	5.8	40	8	48	81	0	0	8	0.8	0.14
12	3.8	54	5.5	49	3	52	47	10	0.6	7	0.4	0.13
1	6.7	96	5.2	32	5	37	16	11	0.9	8	0.7	0.11
2	5.9	85	5.4	26	3	28	29	0	0	5	0.5	0.15
3	6.8	97	4.8	46	8	54	76	5	0.5	4	0.4	0.10
平均		135		591	12	603			2.8		2.1	0.15

表 8 九州電力

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 発 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	4.5	64	4.5	671	6	676	92	46	2.8	15	0.9	0.18
5	13.1	185	3.9	113	5	118	29	1	0.2	9	1.7	0.18
6	15.1	213	4.6	1,812	19	1,831	88	22	4.8	13	2.8	0.15
7	19.2	271	5.4	1,813	24	1,838	102	19	4.6	11	2.7	0.06
8	7.0	100	5.4	2,174	15	2,189	146	68	6.8	24	2.4	0.31
9	13.5	197	5.6	205	16	221	82	10	2.0	33	6.5	0.12
10	5.6	81	5.0	267	6	273	77	0	0	16	1.3	0.11
11	5.7	83	6.1	71	10	80	107	0	0	7	0.6	0.14
12*												
1	4.7	66	5.6	66	3	69	15	11	0.6	8	0.5	0.10
2	3.8	55	5.6	36	3	39	45	0	0	5	0.3	0.11
3	4.8	70	5.1	91	1	92	13	5	0.3	3	0.3	0.10
平均		126		665	10	675			2.0		1.8	0.14

* 工事のため欠測値

表9 紫原中学校

月	降 水 量		p H	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 発 残 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸 化 物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	4.6	66	5.2	252	3	256	55	0	0	10	0.6	0.15
5	12.4	179	4.2	139	5	144	29	0	0	8	1.4	0.19
6	15.1	218	4.4	954	19	973	87	13	2.9	12	2.6	0.16
7	15.1	218	5.4	1,235	19	1,255	101	34	6.5	12	2.3	0.06
8	7.5	109	5.4	959	9	968	83	24	2.7	13	1.4	0.36
9	11.1	161	5.3	176	14	190	87	1	0.2	21	3.4	0.08
10	4.6	66	4.0	105	5	110	74	5	0.3	17	1.1	0.12
11	6.7	95	5.8	23	7	30	69	0	0	8	0.8	0.12
12	2.9	42	5.4	36	2	38	49	7	0.3	8	0.3	0.05
1	6.5	94	5.0	19	6	25	69	14	1.0	9	0.7	0.08
2	4.7	68	5.3	10	4	14	51	0	0	5	0.4	0.09
3	7.0	101	4.6	35	2	37	17	4	0.4	3	0.3	0.14
平均		118		329	8	337			1.2		1.3	0.13

表10 南中学校

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 発 残 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸 化 物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.1	73	5.0	451	3	454	41	0	0	10	0.7	0.21
5	12.6	182	3.9	112	7	119	42	0	0	12	2.2	0.18
6	15.5	224	4.4	968	18	986	80	17	3.9	12	2.6	0.19
7	17.6	254	5.4	1,553	16	1,569	71	12	2.6	10	2.2	0.09
8	10.0	144	5.2	1,799	14	1,813	97	476	68.5	14	2.1	0.22
9	15.1	218	5.5	1,348	43	1,391	196	33	7.1	82	17.9	0.15
10	4.7	68	4.0	212	7	219	100	8	0.5	24	1.6	0.16
11	6.2	89	5.9	56	7	63	68	0	0	9	0.8	0.16
12	3.2	46	5.6	55	3	58	70	6	0.3	7	0.4	0.13
1	6.4	92	5.4	40	3	43	41	0	0	8	0.7	0.16
2	5.4	78	5.5	50	4	54	49	0	0	5	0.4	0.14
3	6.6	95	5.0	95	3	98	28	21	2.1	4	0.4	0.17
平均		130		562	11	573			7.1		2.7	0.16

表11 中山農協

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 発 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.5	79	5.2	81	2	83	27	2	0.1	6	0.4	0.13
5	13.9	201	4.2	24	3	26	14	2	0.4	5	0.9	0.13
6	16.4	237	4.4	202	13	216	57	8	1.9	5	1.1	0.14
7	16.0	231	5.6	300	9	309	46	0	0	5	1.1	0.02
8	11.1	160	5.7	392	5	397	29	8	1.3	4	0.7	0.24
9	14.3	206	5.2	24	14	38	67	16	3.3	24	4.9	0.17
10	4.8	69	4.0	45	5	50	77	4	0.3	15	1.0	0.08
11	6.9	100	5.8	7	9	17	89	0	0	7	0.8	0.07
12	2.7	40	5.6	10	2	13	54	7	0.3	5	0.2	0.07
1	7.2	104	5.4	9	3	13	37	3	0.2	8	0.7	0.05
2	5.8	83	5.4	6	4	10	48	0	0	4	0.4	0.03
3	7.2	104	5.0	15	2	17	16	10	1.1	2	0.3	0.10
平均		135		93	6	99			0.7		1.0	0.10

表12 朝日生命谷山

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 発 量 mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.2	74	5.5	168	2	170	35	0	0	7	0.5	0.16
5	10.8	155	4.2	45	3	49	23	0	0	6	1.0	0.14
6	14.6	209	4.6	243	11	254	53	5	1.0	5	1.1	0.17
7	13.1	187	5.6	439	11	450	66	0	0	4	0.7	0.05
8	11.4	164	5.7	1,137	10	1,147	59	15	2.4	8	1.4	0.20
9	12.1	173	5.4	44	54	98	309	17	3.0	133	23.0	0.17
10	3.2	46	4.0	65	4	68	81	5	0.2	19	0.9	0.12
11	5.0	72	5.8	28	8	36	101	0	0	8	0.6	0.09
12	1.6	23	5.8	25	2	27	99	6	0.1	10	0.2	0.07
1	6.5	93	5.8	23	5	28	62	22	1.7	8	0.7	0.07
2	5.4	77	5.6	12	4	16	50	0	0	5	0.4	0.06
3	7.4	106	5.7	58	4	63	36	5	0.5	3	0.3	0.06
		115		191	10	201			0.7		2.6	0.11

表13 谷山福祉会館

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残 発 さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸 化 物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.6	81	5.4	112	1	113	14	0	0	4	0.3	0.21
5	12.1	175	4.2	32	6	38	33	0	0	5	0.8	0.19
6	15.7	227	4.6	92	12	105	55	13	3.0	4	1.0	0.23
7	15.0	216	5.5	190	8	199	44	3	0.6	3	0.6	0.08
8	10.9	157	5.5	660	16	676	102	50	7.9	11	1.7	*
9	13.8	200	5.3	24	22	46	111	7	1.4	45	8.9	0.22
10	5.0	72	4.1	43	3	46	43	6	0.4	6	0.4	0.11
11	6.0	87	5.2	16	6	22	69	0	0	7	0.7	0.13
12	2.4	35	5.6	12	2	14	60	7	0.3	7	0.2	0.07
1	6.1	88	5.4	12	4	16	59	17	1.3	8	0.6	0.07
2	5.0	72	5.5	7	4	11	47	0	0	4	0.3	0.08
3	7.1	102	4.9	15	2	17	14	8	0.9	3	0.3	0.13
		126		101	7	109			1.3		1.3	0.13

* 欠測値

表14 鹿経大

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残 発 さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸 化 物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.0	72	5.9	43	1	44	15	0	0	3	0.2	0.10
5	13.9	201	4.6	12	4	17	22	9	1.7	3	0.5	0.08
6	17.3	250	4.6	53	13	65	51	9	2.2	3	0.7	0.12
7	17.4	251	5.1	48	3	51	12	0	0	3	0.6	0.03
8	8.9	128	5.7	408	9	416	67	17	2.2	7	0.9	0.18
9	16.3	235	5.3	16	9	25	38	4	0.9	9	2.1	0.37
10	4.6	66	4.3	19	3	21	41	0	0	9	0.3	0.11
11	8.3	120	5.2	3	13	17	103	0	0	7	0.7	0.09
12	4.3	62	5.2	6	3	8	44	7	0.5	6	0.4	0.05
1	7.6	110	5.2	4	4	8	45	4	0.3	8	0.8	0.03
2	5.9	85	5.4	3	4	7	48	0	0	6	0.5	0.04
3	8.3	120	4.7	8	1	9	8	3	0.3	3	0.4	0.07
平均		142		52	6	58			0.7		0.7	0.11

表15 高免小学校

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 残 発 せ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	8.9	128	4.2	1,778	11	1,789	93	19	2.2	34	4.1	0.12
5	17.0	246	3.6	955	21	977	90	2	0.5	28	6.6	0.20
6	20.5	296	4.2	9,668	41	9,709	138	35	10.3	42	12.3	0.35
7	22.9	331	3.8	4,560	70	4,630	240	65	19.0	59	17.1	0.52
8	16.6	239	4.8	534	13	547	53	40	9.4	5	1.1	0.02
9	16.7	244	4.2	7,263	66	7,329	269	112	27.4	54	13.2	0.11
10	10.3	149	4.4	2,570	14	2,584	96	15	2.2	17	2.4	0.14
11	6.8	98	3.5	400	10	410	102	0	0	26	2.7	0.03
12	2.6	37	4.3	783	5	788	116	12	0.5	26	1.1	0.04
1	6.6	96	4.4	1,015	11	1,026	130	35	2.8	38	3.1	0.01
2	7.6	109	4.0	544	11	555	97	4	0.5	16	1.8	0.05
3	9.3	134	4.0	486	8	493	53	3	0.4	26	3.7	0.18
		176		2,546	23	2,569			6.3		5.8	0.15

表16 桜島中学校

月	降 水 量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸 残 発 せ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫 黄 酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	7.4	107	4.1	3,945	23	3,968	234	101	10.1	68	6.8	
5	13.3	192	4.2	1,014	12	1,026	65	4	0.8	14	2.7	
6*												
7	21.9	317	4.6	3,450	13	3,463	48	29	8.2	5	1.4	
8	15.5	224	4.0	24,009	142	24,151	631	433	97.3	142	31.9	
9	14.2	205	4.5	12,548	71	12,619	360	174	34.6	43	8.5	
10	8.0	115	4.1	2,097	17	2,113	144	67	7.7	27	3.1	
11	5.8	84	4.7	149	7	156	76	0	0	6	0.5	
12	2.6	38	4.8	783	4	787	106	10	0.4	17	0.7	
1	6.3	92	4.4	737	3	740	39	27	2.1	24	1.9	
2	6.1	89	4.1	2,387	19	2,406	201	66	6.3	44	4.1	
3	6.2	89	3.6	544	7	551	72	6	0.5	24	2.3	
		141		4,697	29	4,726			15.3		5.8	

* 腐敗のため欠測値

表17 国民宿舎 桜島荘

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ³ . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	6.1	88	4.4	2,621	19	2,640	230	114	9.4	52	4.3	
5	9.1	131	3.9	208	4	212	30	0	0	11	1.3	
6	16.0	230	4.1	2,155	30	2,185	132	35	8.0	33	7.7	
7	18.4	265	4.6	5,285	26	5,311	109	24	5.6	21	4.9	
8	10.1	146	4.2	13,809	82	13,891	560	416	60.9	178	26.0	
9	15.2	220	4.8	2,595	16	2,610	71	21	4.7	6	1.2	
10	6.4	92	4.7	1,451	9	1,460	96	16	1.4	17	1.5	
11	5.9	85	4.8	214	8	222	90	0	0	7	0.6	
12	2.7	39	4.1	528	7	535	170	7	0.3	38	1.7	
1	5.9	85	4.3	358	6	363	79	20	1.4	23	1.7	
2	5.9	85	4.9	295	5	300	56	0	0	5	0.5	
3	6.2	89	3.7	544	7	551	72	29	2.8	24	2.3	
平均		130		2,505	18	2,523			7.9		4.5	

表18 桜島病院

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ³ . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	6.6	96	4.6	8,301	26	8,328	295	169	15.2	52	4.7	0.30
5	14.5	207	3.4	641	13	654	63	5	1.1	31	6.1	0.63
6	17.3	248	4.1	4,193	47	4,240	189	65	16.1	47	11.7	1.37
7	22.2	319	4.0	13,342	68	13,410	241	78	22.0	65	18.3	0.33
8	12.2	175	4.1	28,453	143	28,596	814	769	134.7	98	17.2	2.82
9	12.3	177	5.0	1,213	8	1,221	47	10	1.8	3	0.4	0.11
10	6.4	92	3.5	1,147	18	1,165	200	20	1.8	58	5.1	0.48
11	7.5	107	5.0	135	7	142	64	0	0	4	0.5	0.48
12	2.4	34	4.3	215	3	218	76	8	0.3	9	0.3	0.30
1	6.1	87	4.5	59	3	62	38	13	1.0	8	0.6	0.42
2	6.4	92	6.4	220	6	226	59	0	0	3	0.3	0.36
3	7.1	102	4.9	1,246	5	1,251	45	9	1.0	6	0.7	0.29
平均		145		4,930	29	4,959			16.3		5.5	0.66

表19 桜島荘(市)

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² ·month	可溶性成分 ton/km ² ·month	降灰量 ton/km ² ·month	蒸発 残さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 化合物 mg/100cm ² · day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² · month	mg/ℓ	ton/km ² · month	
4	5.8	82	4.6	4,938	22	4,960	285	168	13.0	53	4.1	0.86
5	14.8	209	4.3	469	7	476	35	2	0.4	7	1.5	0.09
6	16.5	234	4.7	956	14	970	59	14	3.3	6	1.3	0.11
7	14.8	209	5.0	1,850	7	1,857	39	7	1.4	2	0.2	0.06
8	12.8	181	5.3	8	7	16	44	15	2.7	2	0.3	0.03
9	12.5	177	4.7	6,506	40	6,546	228	94	16.6	38	6.7	0.29
10	2.4	34	4.8	5,572	5	5,576	142	36	1.2	17	0.6	0.39
11	7.4	104	4.8	1,667	11	1,678	101	0	0	12	1.2	1.07
12	1.5	21	4.4	6,022	13	6,035	552	167	4.0	95	2.3	1.03
1	4.3	61	4.5	6,260	29	6,288	553	332	17.0	107	5.5	1.28
2	6.9	98	4.4	13,642	88	13,730	838	483	50.0	118	12.0	2.30
3	6.5	92	4.5	5,789	29	5,818	297	114	11.2	55	5.4	2.66
平均		125		4,473	23	4,496			10.1		3.4	0.85

表20 黒神中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² ·month	可溶性成分 ton/km ² ·month	降灰量 ton/km ² ·month	蒸発 残さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄 酸化物 mg/100cm ² · day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² · month	mg/ℓ	ton/km ² · month	
4	9.4	133	4.3	10,145	40	10,184	317	216	27.1	48	6.0	0.15
5	18.1	255	4.0	671	4	675	17	5	1.3	12	3.0	0.19
6	22.1	313	4.8	1,070	9	1,079	29	13	4.1	4	1.1	0.07
7	22.3	315	4.1	7,776	61	7,837	218	76	21.1	41	11.3	0.33
8	17.0	240	5.3	21	3	24	12	4	1.0	3	0.7	0.03
9	14.7	208	4.0	76,833	399	77,233	1,925	1,189	246.8	182	37.7	0.32
10	6.1	86	4.2	8,025	49	8,074	587	290	24.3	137	11.4	0.20
11	9.0	128	4.0	2,509	24	2,533	181	26	3.4	40	5.3	0.15
12	3.3	47	4.2	3,992	26	4,018	492	414	21.8	78	4.1	0.13
1	7.2	101	4.4	4,033	22	4,055	254	61	5.3	87	7.6	0.21
2	8.3	117	4.2	2,058	10	2,068	82	10	1.2	28	3.5	0.06
3	10.5	149	3.9	1,319	13	1,332	79	16	2.6	33	5.2	0.18
		174		9,871	55	9,926			30.0		8.1	0.17

表21 有村配水池

月	降水量		pH	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	蒸発 残さ mg/ℓ	硫酸イオン		塩素イオン		硫黄酸化物 mg/100cm ² . day
	ℓ	mm						mg/ℓ	ton/km ² . month	mg/ℓ	ton/km ² . month	
4	5.1	72	4.3	22,158	137	22,296	540	1,958	133.0	133	9.0	0.64
5	15.7	222	4.2	991	9	1,000	43	11	2.3	11	2.4	0.08
6	16.6	235	5.0	1,370	13	1,383	57	10	2.3	12	2.8	0.08
7	17.4	246	4.6	1,232	20	1,251	91	0	0	11	2.5	*
8	12.4	175	5.2	161	3	165	19	1	0.2	2	0.3	0.02
9	13.4	190	4.8	6,604	40	6,644	211	99	18.8	30	5.7	0.21
10	5.8	100	4.8	8,045	21	8,066	214	108	10.4	26	2.5	0.68
11	7.9	112	4.9	1,496	12	1,508	106	4	0.4	9	1.0	1.33
12	1.8	26	4.6	6,261	17	6,278	593	294	8.4	91	2.6	2.28
1	5.0	71	4.4	7,158	29	7,186	478	298	18.0	75	4.6	1.22
2	7.6	108	4.3	16,459	122	16,581	1,061	505	58.0	116	13.0	3.10
3	6.6	93	4.8	7,623	20	7,643	201	220	22.0	29	2.9	2.69
平均		138		6,638	37	6,667			22.8		4.1	1.12

* 不純物混入のため欠測値

表22 鹿児島市14地点平均

月	降水量 mm	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降灰量 ton/km ² . month	硫酸イオン ton/km ² . month	塩素イオン ton/km ² . month	硫黄酸化物 mg/100cm ² . day
4	73	599	5	603	1.8	1.2	0.15
5	193	82	5	87	0.2	1.1	0.15
6	234	685	17	702	2.6	2.1	0.14
7	228	1,511	25	1,536	8.5	3.1	0.05
8	136	2,429	26	2,456	22.0	3.4	0.31
9	210	414	20	434	2.3	7.5	0.14
10	81	173	5	178	0.3	0.9	0.10
11	93	37	8	45	0	0.7	0.11
12	40	61	3	63	0.3	0.3	0.07
1	97	43	4	48	0.6	0.7	0.07
2	76	59	4	63	0	0.5	0.09
3	100	86	2	88	0.7	0.6	0.09
平均	130	515	10	525	3.3	1.8	0.12

表23 桜島7地点平均

月	降水量 mm	不溶性成分 ton/km ² . month	可溶性成分 ton/km ² . month	降 灰 量 ton/km ² . month	硫酸イオン ton/km ² . month	塩素イオン ton/km ² . month	硫黄酸化物 mg/100cm ² . day
4	101	7,698	40	7,738	30.0	5.6	0.41
5	209	707	10	717	0.9	3.4	0.24
6	259	3,235	26	3,261	7.4	6.2	0.50
7	286	5,356	38	5,394	11.0	8.0	0.25
8	197	9,571	56	9,627	43.7	11.1	0.58
9	203	16,223	91	16,315	50.1	10.5	0.21
10	95	4,130	19	4,148	7.0	3.8	0.38
11	103	939	11	950	0.5	1.7	0.61
12	35	2,655	11	2,666	5.1	1.8	0.76
1	85	2,803	15	2,817	6.8	3.6	0.63
2	100	5,086	37	5,124	16.6	5.0	1.17
3	107	2,507	13	2,520	5.8	3.2	1.20
平均	148	5,076	31	5,106	15.4	5.3	0.58

表24 桜島の噴煙活動(昭和60年度)

月	噴 煙 の 流 れ た 方 向																噴 煙 回 数			
	北		北西		西		南西		南		南東		東		北東		A	B	不明	小計
	A*	B**	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B						
4	1	11	0	12	0	3	2	13	0	19	0	16	0	8	0	5	3	87	49	139
5	0	12	0	12	0	0	0	9	0	9	0	4	0	9	0	1	0	56	47	103
6	0	6	0	14	1	4	1	18	1	6	0	0	0	0	1	2	4	50	64	118
7	0	5	9	16	2	4	2	11	1	1	1	7	2	4	2	10	19	58	76	153
8	1	5	3	32	2	7	2	10	0	1	0	0	0	0	0	0	8	55	57	120
9	0	8	4	21	0	0	0	2	0	11	4	14	6	17	4	7	18	80	63	161
10	2	17	2	17	0	1	0	7	2	32	2	22	0	10	0	14	8	120	40	168
11	0	5	0	6	0	3	1	5	1	18	3	68	0	14	1	7	6	126	20	152
12	0	11	3	6	0	1	0	5	5	29	4	35	4	9	0	1	16	97	65	178
1	0	7	0	1	0	0	0	1	1	27	3	42	1	8	1	5	6	91	42	139
2	0	3	0	0	0	0	0	2	1	28	1	47	0	6	0	6	2	92	15	109
3	0	3	0	10	0	0	0	7	0	29	0	21	0	10	0	4	0	84	35	119
合計	4	93	21	147	5	23	8	90	12	210	18	276	13	95	9	62	90	996	573	1,659

* A : 鹿児島地方気象台の分類による4~6の大型噴煙

** B : 同じく1~3の小型または中型噴煙

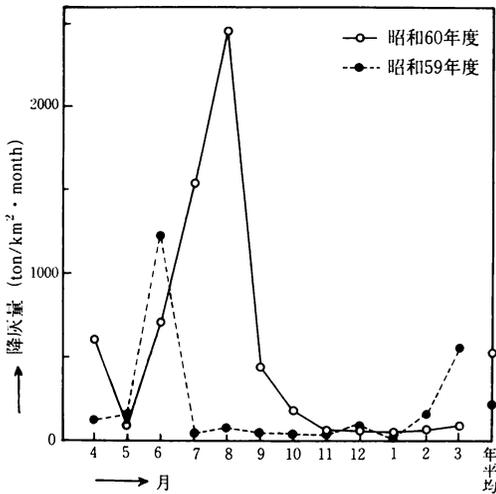


図2 鹿児島市月別平均降灰量

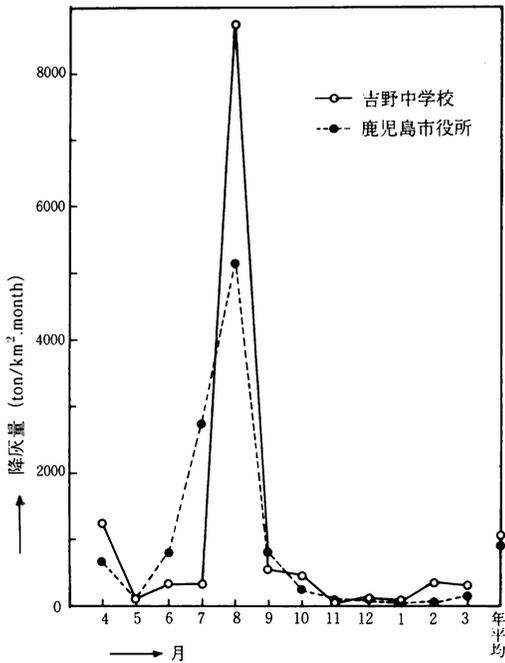


図4 吉野中学校・鹿児島市役所における月別降灰量

の $5,100 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}^1$), 昭和53年8月吉野中学校の $3,780 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}^4$) を凌ぐ新記録であった。さらに鹿児島市役所8月の $5,153 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$, 表6の甲東中学校7月の $5,124 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ も昭和59年までの月別降灰量の記録を上回っており, 昭

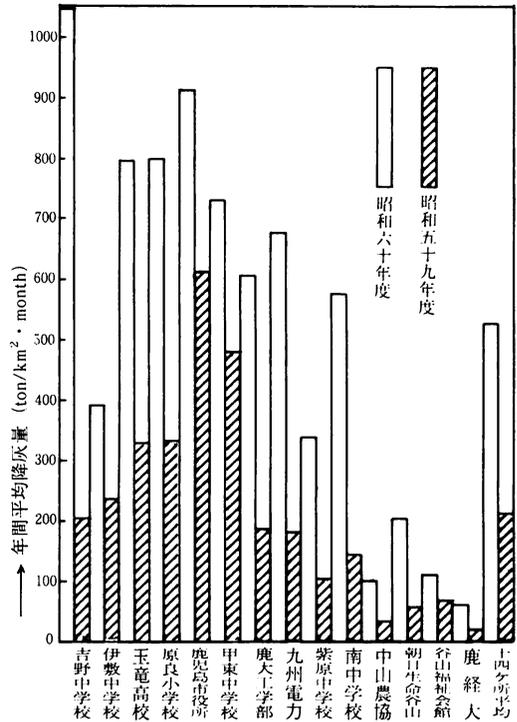


図3 鹿児島市測定地点別年間平均降灰量

和60年度における鹿児島市特に甲東中学校以北の鹿児島市北部と中央部の降灰は凄まじいものであった。表1～表14でわかるように, この年も鹿児島市では南部になるほど降灰量が少なく, 中山農協・鹿経大などでは年間平均降灰量が $100 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 以下と少なかったが, しかし例年よりは多量の降灰量であった。

表24によれば, この年の桜島の噴煙回数は合計1,659回で, 前年の1,652回¹⁾と比べてあまり変ないものの, 大型噴煙Aの回数が前年より多く, 特に東風及び南東風時のA回数の多かったことが, 鹿児島市に記録的降灰をもたらした原因であろう。

図5に桜島月別全島平均降灰量を昭和59年度のそれ¹⁾とともに, また図6に桜島7測定地点別の年間平均降灰量を昭和59年度のそれ¹⁾とともに示す。

図5・図6の年平均値 $5,106 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ は, 今までの最高値であった昭和59年度の $2,940 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ を大きく上回り, 昭和59年度の1.77倍に当る記録的大量降灰であった。図2・3の鹿児島市の年間平均降灰量 $525 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ に比べても約10倍という比較にならない程の大量降灰であった。図

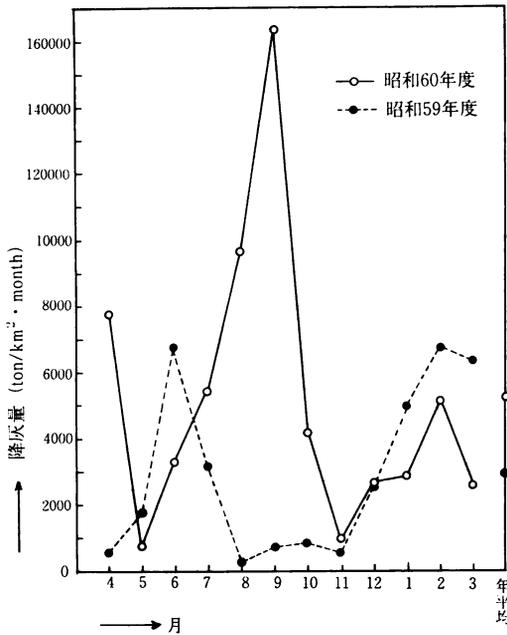


図5 桜島月別全島平均降灰量

5によると降灰が $1,000\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 以下と比較的少なかったのは5月、11月の2ヶ月のみであり、従来の観測で見られた数ヶ月続く低活動期（昭和59年度は8月から11月まで）は昭和60年度は見られず、1年中活発に噴火・噴煙が続いたことがわかる。

図5の桜島月別全島平均降灰量は、今まで昭和53年8月が $7,180\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ と最大で⁴⁾、ついで昭和59年6月 $6,750\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 、昭和60年2月 $6,740\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ であったのに対し、昭和60年9月には $16,315\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 、同じく8月には $9,627\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ と大巾に記録を更新し、昭和60年度は正に桜島大活動の年であったことがわかる。

図6の測定地点別年間平均降灰量を見ると、昭和60年度降灰量は高免小学校以外は各地とも昭和59年度を大巾に上回り、もっとも降灰量の多かったのは火口の東側に位置する黒神中学校で $9,926\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 、次いで有村配水池 $6,667\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 、以下桜島病院、桜島中学校の順となり、各地点とも従来の降灰記録を大巾に上回る大量降灰を受けた。

図7～図9に桜島7測定地点における月別降灰量を示した。図9黒神中学校9月の $77,233\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ は、今までに測定された地点別年間降灰量の最高記録、昭和58年10月黒神中学校の $19,393\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 、同第2位の昭和53年8月桜島中学校の

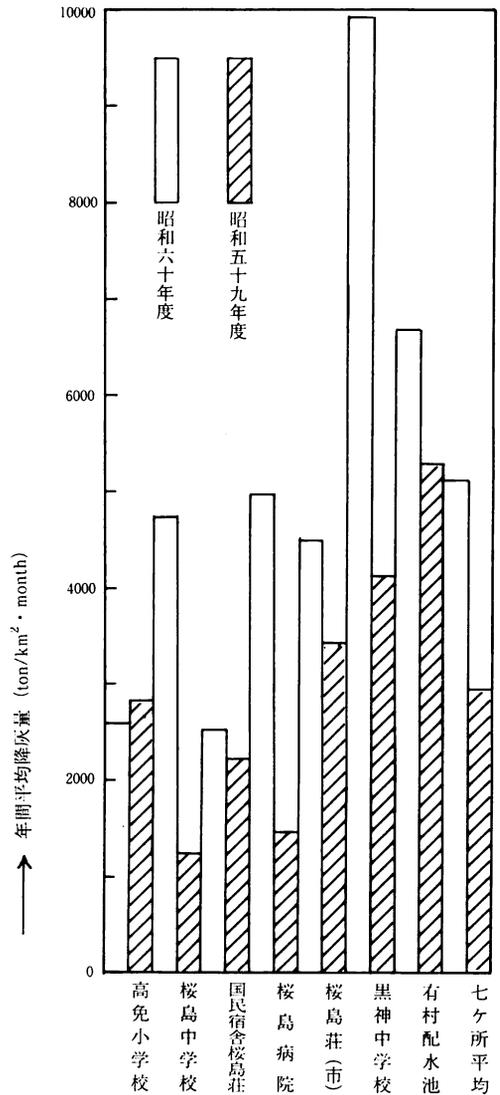


図6 桜島測定地点別年間平均降灰量

$18,810\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ を大巾に上回る驚威的莫大降灰量であった。これは1ヶ月に 1m^2 当り 77kg 以上の降灰ということであり、おそらく 10cm 以上に達する厚さのものと考えられ、その地区の住民の方の難儀は大変なものであったろうと推察される。さらにこの年は桜島病院8月の $28,596\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ 、桜島中学校8月の $24,156\text{ton}/\text{km}^2 \cdot \text{month}$ なども従来の地点別年間降灰記録を塗り変える大量降灰で、桜島では北・西・南西側各地点で春から秋にかけて、東側・南側の各地点では秋から春にかけての冬季の大量降灰が目

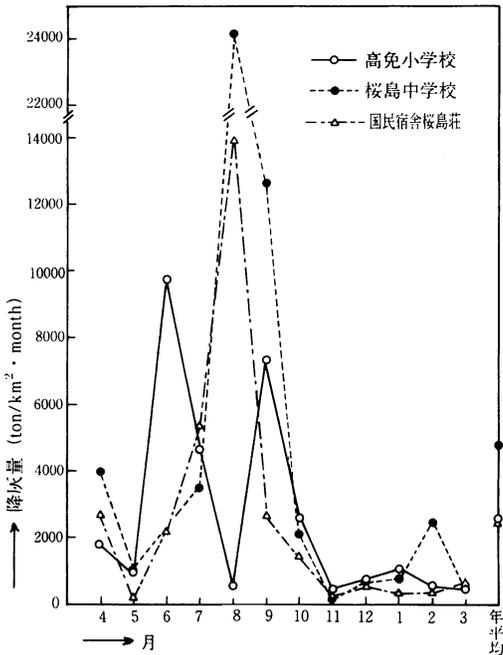


図7 高免小学校・桜島中学校・国民宿舎桜島荘における月別降灰量

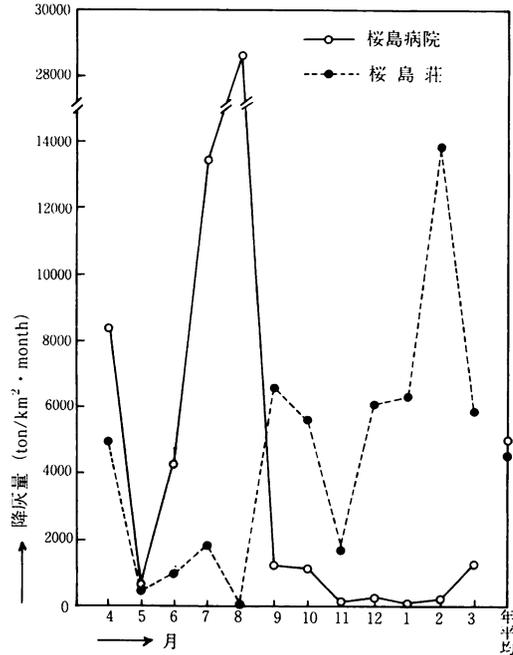


図8 桜島病院・桜島荘（市）における月別降灰量

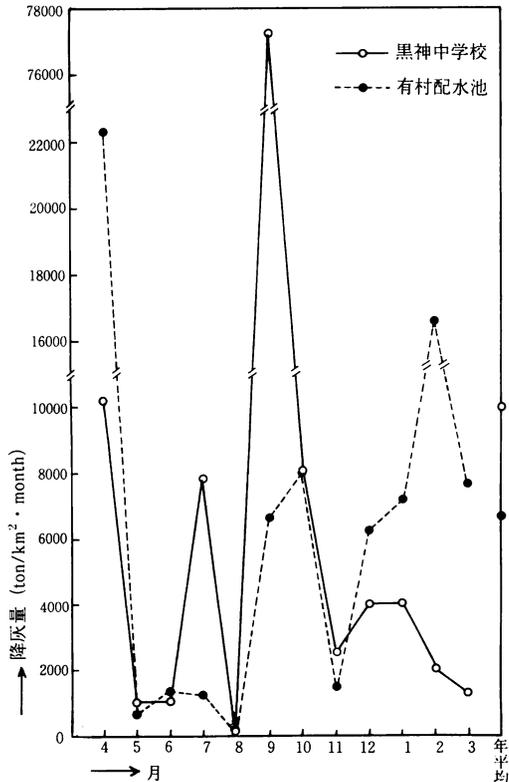


図9 黒神中学校・有村配水池における月別降灰量

立っている。これは表24に見られるように、この年桜島の噴煙活動は年間を通して活発に行われまた大型噴煙の回数が多く、その時期・時期の季節風によって、風下における各地区特に南岳噴火口に近い東側・南側の各地点が大量降灰の被害を受けたことが示されている。昭和57年度⁶⁾58年度⁵⁾59年度¹⁾と桜島における降灰量は増加の一途を辿っていたが、60年度に至って遂に爆発的な大量降灰へと増加したことが良くわかる。

3.3 可溶性成分・硫酸イオン・塩素イオン降灰量及びpH

図10には表23より描いた桜島全島平均可溶性成分・ SO_4^{2-} ・ Cl^- 降下量を示す。これらの成分は特に農作物や金属の腐食に悪影響を及ぼすものである。

図10によると、可溶性成分の年平均降下量は $31 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ で、従来の最高であった昭和58年度の $23 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ ⁵⁾を大巾に上回り、また9月の $91 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 、8月の $56 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ は、今までの最高であった昭和58年5月の $44 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ ⁵⁾を大巾に上回り、昭和60年度の降灰は可溶性成分も多く、大変汚い降灰であったことがわかる。

SO_4^{2-} については、例年と同じように降下量が可溶

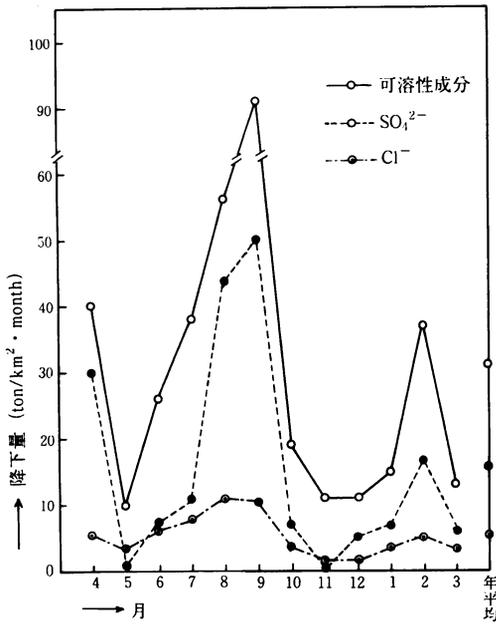


図10 桜島全島平均月別可溶性成分 SO₄²⁻, Cl⁻ 降水量

性成分降水量と同一の傾向を保持しており、こちらも年間降水量が 15.4 ton/km²・month で、今までの最高であった昭和 58 年度の 8.6 ton/km²・month を大巾に上回った。また月単位でも 9 月の 50.1 ton/km²・month, 8 月の 43.7 ton/km²・month は、今までの最高であった昭和 59 年 6 月の 27.9 ton/km²・month¹⁾ を大巾に上回って汚ない降灰であった。

Cl⁻ についても、同じく年平均降水量が 5.3 ton/km²・month で、今までの最高であった昭和 56 年度の 4.6 ton/km²・month を上回っていたが、これは大量降灰のせいであると考えられる。

降灰共存降水の pH については、4.0 未満の強酸性性を示したのは、鹿児島市内 165 例中 4 例 (約 2.4%) のみであったのに対し、桜島では 83 例中 9 例 (約 10.8%) と多かったが昭和 59 年度よりはその数が減少していた。

3. 4 タール分析と粒度分析

分析結果を図 11 に示す。タール分は空中で排煙などから吸着した油分であるが、鹿児島市内で採取した鹿児島市役所が一番多く、桜島では少ない。

粒度分析については、桜島の 2ヶ所がほぼ同じ傾向を示し、500~149 μm と 44 μm 以下の成分が多く、大

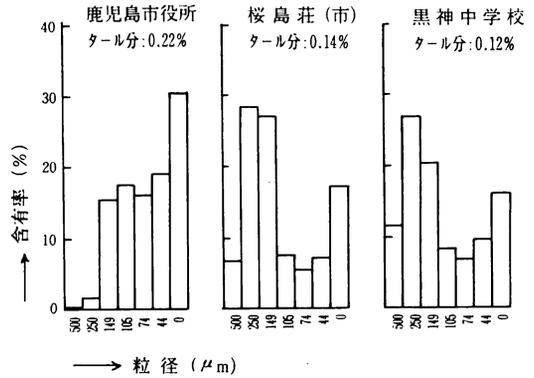


図11 タール分析・粒度分布 (4月)

体において例年と同じ傾向であるが、鹿児島市役所降灰については昭和 59 年 6 月降灰¹⁾よりも、著しく粗い成分が少なく、細かい成分が多いのが特徴であった。これらは噴煙規模と風力の如何に支配されるものである。

3. 5 重金属成分

分析結果を表 25 に示す。鹿児島市役所・有村配水池降灰いずれも例年と大きな違いは見られなかった。

表25 重金属成分分析結果

試料 金属	鹿児島市役所 含有率(mg/kg)	有村配水池 含有率(mg/kg)
Mn	590	570
Co	20	15
Ni	<10	<10
Zn	79	92
Cd	< 9	< 8

3. 6 硫酸化合物

図 12 に表 22, 表 23 より得た、鹿児島市及び桜島の月別平均硫酸化合物量を示す。鹿児島市は 8 月に、おそらく大量降灰に伴う桜島噴気の影響と思われる 0.31 mg/100 cm²・day とや、大きな値を示したが、総じて低い値を示した。年平均値は昭和 57 年度 0.17, 昭和 58 年度 0.15, 昭和 59 年度 0.13 と下っていき、昭和 60 年度は 0.12 mg/100 cm²・day とさらに低下し、汚染度が小さくなってきており喜ばしい傾向である。しかしながら桜島全島平均値は昭和 57 年度から昭和 60 年度にかけて、0.41, 0.53, 0.45, 0.58 とむしろ増加の傾向にあり、特に 12 月から 3 月にかけて

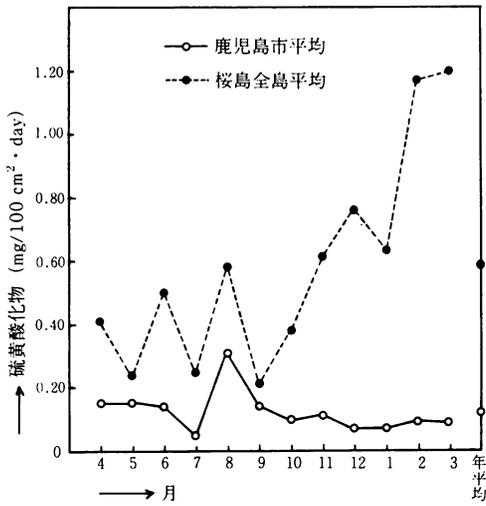


図12 硫黄酸化物

多く、1月・2月のそれぞれ1.17、1.20 mg/100 cm² · dayは今までに例を見ない高濃度であり、図5の降灰量とは必ずしも関係せず、12月から3月にかけての冬季に大量の噴気があったことを示している。

図13に19測定地点の年平均硫黄酸化物量を示したが、昭和59年度と異なり、有村配水池が1.12 mg/100 cm² · dayと測定開始以来の最大の汚染状況を示し、ついで桜島荘(市)、桜島病院などの汚染が甚しかった。表21の有村配水池の2月3.10 mg/100 cm² · day

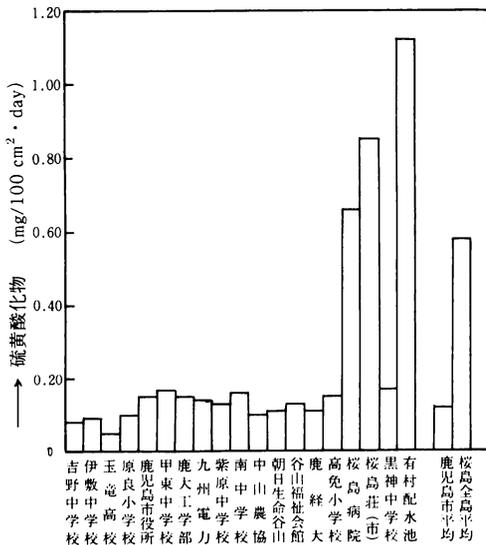


図13 測定地点別年平均硫黄酸化物

は、今までの観測史上例を見ない高度汚染であり、住民の健康への被害が心配される。黒神中学校の汚染状況は低く、降灰とはあまり関係のないことがわかる。有村地区は噴石被害のため住民移転が計画されているが、硫黄酸化物汚染の健康上の見地からも移転が望ましい。

4. 結 論

昭和60年度の調査結果を要約すると、この年鹿児島市は年平均降灰量 525 ton/km² · monthで、これまでもっとも降灰量の多かった昭和53年度降灰量 238 ton/km² · monthの倍以上の激しい降灰に見舞われた。これは東及至南東の季節風の吹く4月～9月に桜島の大規模噴火が多かったためで、いろいろな意味で住民の受けた被害は大きかった。桜島は同じく年平均降灰量が5,106 ton/km² · monthと、鹿児島市の約10倍の莫大量の降灰に見舞われたが、これは今まで最高値であった59年度の2,940 ton/km² · monthを大中に上回る記録的降灰であった。地域的には東側に当る黒神中学校が、9月に77,233 ton/km² · monthと想像を絶する大量降灰があったほか、年平均値でも9,926 ton/km² · monthと記録的な大量降灰に見舞われた。さらに有村配水池、桜島病院、桜島荘(市)など南岳噴火口の南及至南西に位置する測定地点での降灰も多かった。

酸被害・塩害などを起す降灰中の硫酸根などの可溶性成分も総じて多く、この年の降灰は多いと同時に又悪質の降灰でもあった。

大気中の硫黄酸化物については、鹿児島市で近年漸減の傾向が認められたのは喜ばしいことであったが、桜島では漸増の傾向があり、昭和60年度は全島平均で0.58 mg/100 cm² · dayと今までの最高値を示し、時期的には12月から3月にかけて汚染が大きく、地域的には降灰量とは無関係で、有村配水池・桜島荘(市)・桜島病院などの南部・南西部の汚染が激しかった。有村配水池では、2月に3.10 mg/100 cm² · dayと今までの最大汚染を示しており、健康への被害が心配される。同地区では大きな噴石被害もあり、移転など早急の対策が望まれる。

最後に桜島の噴煙データを提供して戴いた鹿児島地気象台に厚く感謝の意を表する。

文 献

- 1) 竹下・前田・今吉：鹿児島市および桜島の大気汚

- 染(降灰)調査(第7報),鹿児島大学工学部研究報告27,159~176(1985)
- 2) W.Leithe, 新良宏一郎:大気汚染の測定1版,化学同人,110,164(1973)
 - 3) 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)
 - 4) 竹下・前田・下原:鹿児島市およ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)
 - 5) 竹下・前田・今吉・西:鹿児島市および桜島の大気汚染調査(第6報),同上,26,67~85(1984)
 - 6) 竹下・前田・今吉・原之園:鹿児島市および桜島の大気汚染調査(第5報),同上,25,99~119(1983)
 - 7) 竹下・前田・今吉・橋口:鹿児島市および桜島の大気汚染調査(第4報),同上,24,123~144(1982)