

鹿児島市および桜島の大気汚染（降灰）調査（第6報）

昭和58年度調査報告

竹下寿雄・前田 滋・今吉盛男・西 久人*

（受理 昭和59年5月25日）

AIR POLLUTION IN KAGOSHIMA CITY AND SAKURAJIMA CAUSED BY VOLCANIC ASHES FROM MT. SAKURAJIMA

(PART VI) Investigation from April 1, 1983 through March 31, 1984

Toshio TAKESHITA, Shigeru MAEDA, Morio IMAYOSHI and Hisato NISHI

Samples of volcanic ashes from Mt. Sakurajima were collected monthly at 14 locations in Kagoshima City and at 7 locations in Sakurajima from April 1, 1983 through March 31, 1984.

The samples collected were filtered, the residues were dried and weighed, and the filtrates were analyzed for pH, SO_4^{2-} , Cl^- , and water-soluble matter.

The amounts of sulfur oxides absorbed by PbO_2 -candles which had been placed at 19 of the above mentioned locations were also determined monthly.

The highest amount of volcanic ashes in this fiscal year was 19,393 ton/km²/month, which was recorded at Kurokami Middle School in October. This is also the highest value recorded during the last 6 years.

The highest amount of sulfur oxides absorbed by the PbO_2 -candles in this fiscal year was 2.26 mg/100 cm²/day, which was observed at Sakurajima-so in December.

Acidification of rain was observed at all locations, and the strongest acidity of the rain collected was pH 2.8 which was recorded at Sakurajima Middle School in November.

1. 緒 論

桜島は昭和30年以来火山・噴煙活動を続けており、今なお依然として活発で、火山灰・火山ガス等による被害、土石流の発生や空振による窓ガラス破損等かなりの被害が出ている。著者らは鹿児島市および鹿児島県の委託により、昭和53年度から鹿児島市および桜島の合計21測定地点での降灰量・降灰成分・大気中の硫酸化物等の測定を行ってきた。その結果、53年度は噴煙活動が活発であり、鹿児島市、桜島ともかなりの降灰に見舞われ¹⁾、その後54・55・56年度とやや鎮静化した感があったが²⁻⁴⁾、再び57年度鹿児島市、桜島ともに大量降灰に見舞われた⁵⁾。58年度調査の結果、桜島全島平均において、更に53年度

を凌ぐ降灰量であったことがわかったが、それらを含めて、58年4月から59年3月までの58年度調査結果について報告する。

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）に7カ所、桜島を除く鹿児島市（以後鹿児島市と称す）に14カ所、合計21カ所の測定地点を設定し、英国規格のデポジットゲージ^{6,7)}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20ℓ、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

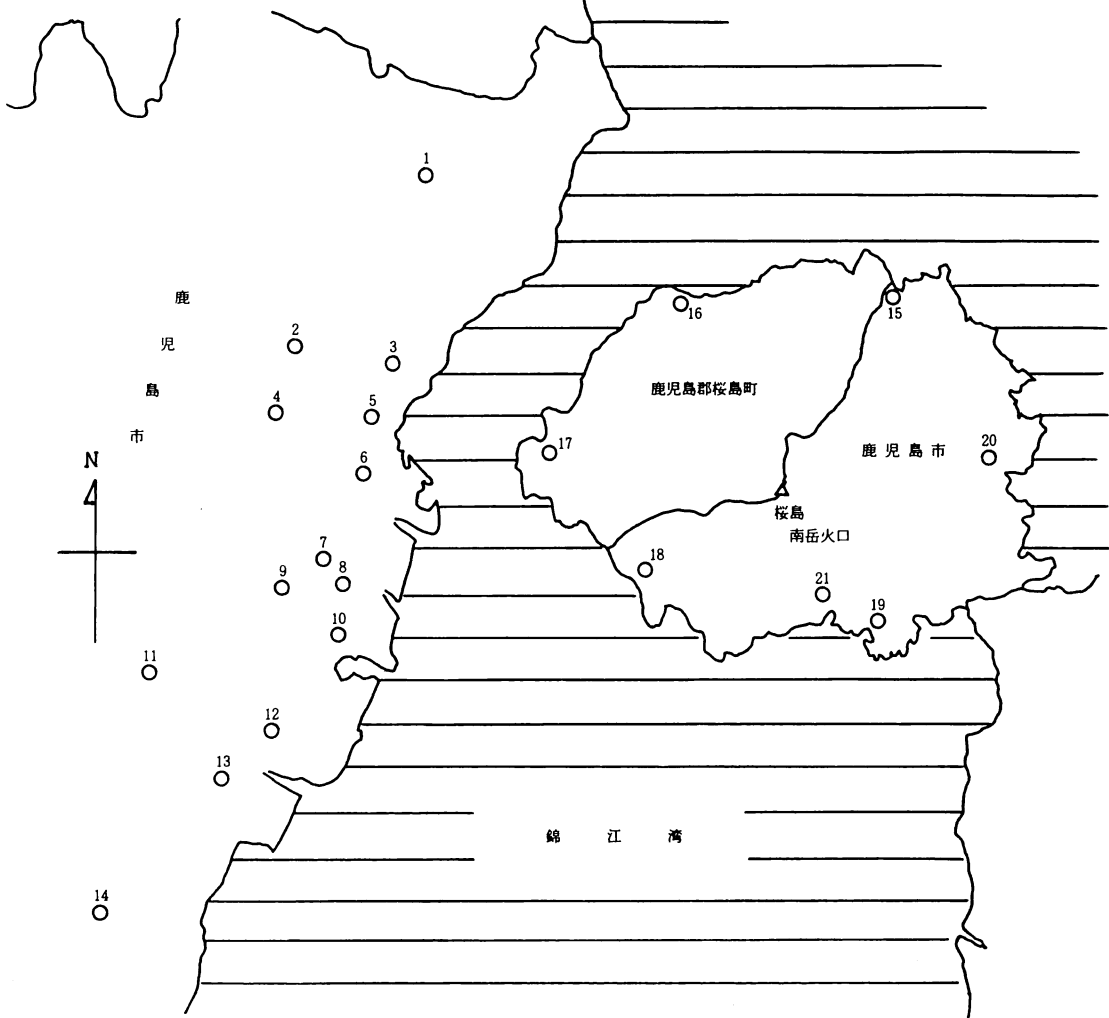
*元鹿児島大学学生

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 および 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なることがわかっているので、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、降灰に吸着されたタール分、DOP、

DBP についても調べた。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デル法^{6,7)}により捕集された硫黄酸化物も毎月末に測定した。

2. 2 降灰量測定方法

降灰量 (不溶性成分 + 可溶性成分) 測定方法は前報¹⁾と同じである。



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

図1 測定地点

2. 3 降灰共存降水中の硫酸イオン・塩素イオン定量法

前報¹⁾に記した方法によった。

2. 4 不溶性成分のタル分含量と粒度分析

昭和 58 年 4 月定期採取降灰について分析した。市内 14 測定地点で採取した降灰のそれぞれを降灰量の割合で混合した試料（鹿児島市）と、桜島 7 地点での降灰のそれぞれ約 40 g を試料とし前報¹⁾と同じ方法で測定した。

2. 5 不溶性重金属成分分析法

鹿児島市役所と桜島 7 測定地点において、昭和 58 年 10 月に定期採取した降灰・降水試料をろ過して得られた不溶性成分中の Mn・Fe・Ni・Zn・Pb 含有率を求めた。

中村らの方法⁸⁾により約 1 g の試料をテフロンピーカー中で、46 % フッ化水素（8 ml）、60 % 硝酸（2 ml）、70 % 過塩素酸（8 ml）により、150～200 °C で加熱分解し、蒸発乾固後、70 % 過塩素酸（2 ml）と水（2 ml）を加え、再び蒸発乾固する。内容物を 6N 塩酸（6 ml）と温水（20 ml）で溶解し、ろ紙（東洋ろ紙 No5 C）でろ過して 100 ml に定容希釈する。この酸分解液を空気-アセチレンフレイム原子吸光分光光度分析法により分析定量し、降灰に対する含有率（ppm：灰 1 kg 当りの mg 数）で表わした。

2. 6 可溶性重金属成分分析法

前項降灰・降水試料のろ液中の Mn・Fe・Ni・Zn・Pb イオン濃度をろ液を濃縮することなしに前項と同じ測定条件で定量し、この値に降水量を乗じて可溶性重金属の降下量とし、降灰量に対する含有率

（ppm：降灰 1 kg 当りの重金属の mg 数）を求めた。

2. 7 DOP・DBP 分析法

試料約 30 g をソックスレー抽出器でエーテル抽出し、抽出液をガスクロマトグラフ法（以下 GC と称す）によって DOP（ジ（2-エチルヘキシル）フタラート）、DBP（ジブチルフタラート）を分析し、試料中の含有率を求めた。GC 分析条件は次のとおりである。

GC 装置：柳本ガスクロマトグラフ G80

固定相：Silicon OV-17（5 %）

カラム：3 mm 径 × 2.25 m ガラス

キャリアガス：N₂（99.999 %）、25 ml/min

カラム温度：234 °C

注入口温度：270 °C

感度：Sensitivity 1 Attenuator 1/2

検出器：FiD（水素圧 0.7 kg/cm²、空気圧 1.0 kg/cm²）

2. 8 大気中の硫黄酸化物定量法

前報¹⁾と同じ方法によった。

3. 実験結果と考察

3. 1 月末測定結果

各測定地点における毎月末測定結果を表 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 年間の測定値の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。

表 1 吉 野 中 学 校

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² · month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² · month | 降 灰 量 ton/km ² · month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 化 物 mg/100cm ² · day |
|-----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 36.2 | 489 | 4.6 | 292 | 41 | 2 | 294 | 9 | 4.7 | 5 | 2.6 | 0.14 |
| 5 | 19.1 | 258 | 5.0 | 134 | 62 | 15 | 149 | 8 | 1.9 | 2 | 0.5 | 0.14 |
| 6 | 45.3 | 612 | 4.3 | 352 | 46 | 27 | 379 | 4 | 2.4 | 3 | 1.7 | 0.09 |
| 7 | 22.2 | 300 | 4.8 | 221 | 19 | 6 | 227 | 0 | 0 | 3 | 0.9 | 0.09 |
| 8 | 11.3 | 153 | 5.5 | 34 | 39 | 5 | 40 | 7 | 1.0 | 5 | 0.7 | 0.08 |
| 9 | 23.5 | 317 | 4.7 | 235 | 24 | 8 | 243 | 14 | 4.9 | 5 | 1.8 | 0.16 |
| 10* | | | | | | | | | | | | 0.13 |
| 11 | 0.9 | 12 | 6.3 | 34 | 138 | 2 | 36 | 34 | 0.4 | 50 | 0.6 | 0.22 |
| 12 | 1.0 | 13 | 6.1 | 24 | 100 | 1 | 26 | 13 | 0.2 | 12 | 0.2 | 0.02 |
| 1 | 3.1 | 42 | 5.6 | 47 | 110 | 4 | 58 | 13 | 0.5 | 16 | 0.6 | 0.05 |
| 2 | 3.9 | 56 | 5.8 | 52 | 61 | 3 | 56 | 9 | 0.5 | 8 | 0.4 | 0.04 |
| 3 | 6.1 | 82 | 4.9 | 38 | 75 | 6 | 45 | 18 | 1.5 | 15 | 1.3 | 0.09 |
| 平均 | | 212 | | 133 | | 7 | 141 | | 1.6 | | 1.0 | 0.10 |

* 異物混入の為、硫酸酸化物を除き欠測値

表 2 伊 敷 中 学 校

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² · month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² · month | 降 灰 量 ton/km ² · month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 化 物 mg/100cm ² · day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 37.4 | 529 | 4.2 | 268 | 38 | 13 | 281 | 18 | 10.2 | 3 | 1.7 | 0.19 |
| 5 | 20.1 | 284 | 4.8 | 126 | 53 | 14 | 140 | 11 | 2.9 | 2 | 0.5 | 0.12 |
| 6 | 42.6 | 603 | 4.5 | 263 | 14 | 8 | 271 | 4 | 2.3 | 4 | 2.3 | 0.13 |
| 7 | 20.8 | 294 | 4.5 | 458 | 62 | 19 | 477 | 9 | 2.7 | 2 | 0.6 | 0.11 |
| 8 | 10.0 | 141 | 5.5 | 33 | 12 | 2 | 34 | 4 | 0.5 | 5 | 0.6 | 0.12 |
| 9 | 22.8 | 323 | 5.0 | 384 | 29 | 10 | 395 | 3 | 1.1 | 3 | 1.1 | 0.14 |
| 10 | 6.9 | 100 | 6.3 | 26 | 25 | 2 | 27 | 11 | 0.9 | 11 | 0.9 | 0.11 |
| 11 | 0.9 | 13 | 6.2 | 40 | 150 | 2 | 41 | 37 | 0.5 | 55 | 0.7 | 0.21 |
| 12 | 1.7 | 23 | 6.1 | 114 | 74 | 2 | 116 | 11 | 0.3 | 15 | 0.4 | 0.11 |
| 1 | 3.2 | 45 | 5.7 | 34 | 87 | 3 | 38 | 7 | 0.3 | 16 | 0.6 | 0.08 |
| 2 | 4.2 | 59 | 5.8 | 37 | 49 | 3 | 40 | 9 | 0.5 | 9 | 0.5 | 0.08 |
| 3 | 7.0 | 99 | 5.2 | 22 | 71 | 7 | 29 | 9 | 0.9 | 10 | 1.0 | 0.14 |
| 平均 | | 209 | | 150 | | 7 | 157 | | 1.9 | | 0.9 | 0.13 |

表 3 玉 龍 高 校

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² · month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² · month | 降 灰 量 ton/km ² · month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 化 物 mg/100cm ² · day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 38.7 | 547 | 4.6 | 586 | 40 | 13 | 599 | 16 | 9.4 | 4 | 2.3 | 0.16 |
| 5 | 22.5 | 318 | 4.8 | 649 | 78 | 23 | 672 | 7 | 2.1 | 2 | 0.6 | 0.12 |
| 6 | 41.7 | 590 | 4.4 | 408 | 25 | 14 | 422 | 1 | 0.6 | 5 | 3.1 | 0.09 |
| 7* | | | | | | | | | | | | 0.12 |
| 8 | 11.8 | 167 | 5.5 | 114 | 15 | 2 | 116 | 0 | 0 | 7 | 1.1 | 0.09 |
| 9 | 23.1 | 327 | 4.7 | 882 | 38 | 14 | 896 | 0 | 0 | 6 | 2.2 | 0.11 |
| 10 | 7.1 | 100 | 6.3 | 90 | 26 | 2 | 92 | 11 | 1.0 | 12 | 1.1 | 0.10 |
| 11 | 1.3 | 18 | 6.2 | 128 | 98 | 2 | 129 | 37 | 0.7 | 38 | 0.7 | 0.17 |
| 12 | 1.8 | 25 | 6.2 | 182 | 93 | 3 | 185 | 8 | 0.2 | 9 | 0.3 | 0.06 |
| 1 | 3.3 | 47 | 5.6 | 126 | 90 | 3 | 129 | 7 | 0.3 | 14 | 0.5 | 0.03 |
| 2 | 4.0 | 56 | 6.1 | 118 | 57 | 3 | 121 | 8 | 0.5 | 10 | 0.6 | 0.04 |
| 3 | 7.9 | 118 | 5.1 | 71 | 69 | 8 | 79 | 15 | 1.7 | 12 | 1.4 | 0.08 |
| 平均 | | 210 | | 305 | | 8 | 313 | | 1.5 | | 1.3 | 0.10 |

* 異物混入の為、硫酸酸化物を除き欠測値

表4 原良小学校

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ² ・ day |
|----|------|-----|-----|--|------------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 36.5 | 527 | 5.9 | 240 | 32 | 5 | 245 | 13 | 7.3 | 3 | 1.7 | 0.20 |
| 5 | 19.5 | 281 | 4.8 | 68 | 39 | 10 | 79 | 4 | 1.1 | 2 | 0.5 | 0.12 |
| 6 | 39.1 | 564 | 4.7 | 308 | 26 | 14 | 323 | 4 | 2.2 | 5 | 2.7 | 0.12 |
| 7 | 20.8 | 294 | 4.9 | 364 | 30 | 9 | 373 | 3 | 0.9 | 2 | 0.6 | 0.09 |
| 8 | 10.4 | 150 | 5.7 | 58 | 16 | 2 | 60 | 3 | 0.4 | 4 | 0.5 | 0.14 |
| 9 | 23.5 | 339 | 5.3 | 377 | 28 | 11 | 387 | 0 | 0 | 2 | 0.8 | 0.12 |
| 10 | 5.6 | 81 | 6.3 | 33 | 19 | 1 | 34 | 5 | 0.4 | 13 | 0.9 | 0.11 |
| 11 | 1.3 | 19 | 6.3 | 67 | 99 | 2 | 69 | 32 | 0.6 | 40 | 0.8 | 0.15 |
| 12 | 1.6 | 23 | 6.3 | 88 | 78 | 2 | 90 | 6 | 0.2 | 16 | 0.4 | 0.07 |
| 1 | 3.1 | 45 | 5.7 | 56 | 88 | 3 | 59 | 9 | 0.3 | 18 | 0.7 | 0.05 |
| 2 | 4.1 | 59 | 6.2 | 53 | 52 | 3 | 56 | 9 | 0.5 | 11 | 0.7 | 0.07 |
| 3 | 7.5 | 108 | 5.9 | 29 | 35 | 4 | 33 | 11 | 1.2 | 9 | 1.0 | 0.11 |
| 平均 | | 208 | | 145 | | 6 | 151 | | 1.3 | | 0.9 | 0.11 |

表5 鹿児島市役所

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ² ・ day |
|----|------|-----|-----|--|------------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 37.3 | 538 | 4.2 | 475 | 39 | 18 | 493 | 25 | 14.4 | 4 | 2.3 | 0.19 |
| 5 | 22.3 | 322 | 4.7 | 184 | 49 | 13 | 197 | 5 | 1.5 | 2 | 0.6 | 0.14 |
| 6 | 37.9 | 547 | 4.7 | 484 | 21 | 12 | 495 | 2 | 1.1 | 6 | 3.2 | 0.17 |
| 7 | 14.9 | 215 | 4.7 | 966 | 50 | 11 | 977 | 5 | 1.1 | 3 | 0.7 | 0.12 |
| 8 | 9.9 | 143 | 5.7 | 56 | 21 | 4 | 59 | 6 | 0.8 | 7 | 0.9 | 0.14 |
| 9 | 22.7 | 328 | 5.0 | 805 | 40 | 15 | 819 | 8 | 2.9 | 4 | 1.5 | 0.20 |
| 10 | 5.5 | 80 | 6.3 | 80 | 30 | 2 | 82 | 10 | 0.7 | 14 | 1.0 | 0.14 |
| 11 | 0.6 | 9 | 6.2 | 114 | 218 | 2 | 116 | 52 | 0.5 | 70 | 0.6 | 0.22 |
| 12 | 1.2 | 18 | 6.2 | 334 | 99 | 2 | 336 | 15 | 0.3 | 18 | 0.4 | 0.12 |
| 1 | 2.3 | 33 | 5.7 | 133 | 104 | 3 | 136 | 19 | 0.5 | 20 | 0.6 | 0.12 |
| 2 | 3.3 | 48 | 6.0 | 124 | 66 | 3 | 127 | 13 | 0.6 | 11 | 0.5 | 0.13 |
| 3 | 6.8 | 98 | 5.6 | 41 | 75 | 8 | 49 | 13 | 1.3 | 12 | 1.2 | 0.15 |
| 平均 | | 198 | | 316 | | 8 | 324 | | 2.1 | | 1.1 | 0.15 |

表6 甲東中学校

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ² ・ day |
|----|------|-----|-----|--|------------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 39.7 | 577 | 4.2 | 416 | 30 | 12 | 428 | 24 | 14.8 | 5 | 3.1 | 0.25 |
| 5 | 23.5 | 342 | 4.7 | 77 | 50 | 15 | 92 | 3 | 1.0 | 2 | 0.6 | 0.20 |
| 6 | 40.7 | 591 | 4.3 | 235 | 20 | 11 | 246 | 1 | 0.6 | 5 | 2.9 | 0.24 |
| 7 | 17.6 | 256 | 4.7 | 259 | 42 | 11 | 271 | 0 | 0 | 2 | 0.5 | 0.20 |
| 8 | 6.3 | 92 | 5.7 | 44 | 27 | 2 | 45 | 18 | 1.5 | 5 | 0.4 | 0.24 |
| 9 | 22.8 | 331 | 5.3 | 561 | 48 | 18 | 579 | 2 | 0.7 | 4 | 1.5 | 0.21 |
| 10 | 5.0 | 72 | 6.3 | 55 | 28 | 2 | 57 | 5 | 0.3 | 12 | 0.8 | 0.13 |
| 11 | 1.2 | 17 | 6.2 | 104 | 137 | 2 | 107 | 35 | 0.6 | 43 | 0.7 | 0.24 |
| 12 | 1.4 | 20 | 6.3 | 126 | 104 | 2 | 128 | 11 | 0.3 | 16 | 0.4 | 0.13 |
| 1 | 2.6 | 38 | 5.5 | 109 | 125 | 4 | 113 | 12 | 0.4 | 23 | 0.7 | 0.13 |
| 2 | 3.9 | 57 | 6.2 | 73 | 40 | 2 | 75 | 7 | 0.4 | 9 | 0.5 | 0.12 |
| 3 | 7.4 | 108 | 6.0 | 43 | 52 | 6 | 49 | 15 | 1.7 | 13 | 1.4 | 0.16 |
| 平均 | | 208 | | 175 | | 7 | 183 | | 1.9 | | 1.1 | 0.19 |

表7 鹿大工学部

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² · month | 蒸発 mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² · month | 降灰量 ton/km ² · month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄物 mg/100cm ³ · day |
|----|------|-----|-----|--|------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 40.1 | 575 | 4.8 | 67 | 23 | 2 | 69 | 18 | 11.1 | 3 | 1.8 | 0.21 |
| 5 | 23.4 | 335 | 4.8 | 48 | 50 | 16 | 64 | 4 | 1.3 | 1 | 0.3 | 0.19 |
| 6 | 42.5 | 609 | 4.3 | 239 | 30 | 18 | 257 | 3 | 1.8 | 5 | 2.9 | 0.23 |
| 7 | 17.2 | 247 | 4.6 | 52 | 28 | 7 | 59 | 1 | 0.3 | 2 | 0.5 | 0.15 |
| 8 | 7.1 | 102 | 5.9 | 36 | 28 | 3 | 39 | 2 | 0.2 | 5 | 0.5 | 0.22 |
| 9 | 22.6 | 324 | 5.6 | 76 | 39 | 14 | 90 | 4 | 1.4 | 1 | 0.4 | 0.20 |
| 10 | 5.2 | 75 | 6.3 | 21 | 24 | 2 | 23 | 9 | 0.6 | 12 | 0.8 | 0.20 |
| 11 | 1.4 | 20 | 6.3 | 40 | 78 | 2 | 41 | 26 | 0.5 | 36 | 0.7 | 0.21 |
| 12 | 1.3 | 19 | 6.3 | 42 | 103 | 2 | 45 | 12 | 0.3 | 19 | 0.4 | 0.13 |
| 1 | 2.5 | 36 | 5.5 | 41 | 109 | 3 | 45 | 9 | 0.3 | 20 | 0.6 | 0.00 |
| 2 | 4.4 | 63 | 6.1 | 27 | 43 | 3 | 30 | 10 | 0.6 | 9 | 0.6 | 0.33 |
| 3 | 7.8 | 112 | 6.3 | 22 | 54 | 6 | 28 | 15 | 1.7 | 8 | 0.9 | 0.19 |
| 平均 | | 210 | | 59 | | 7 | 66 | | 1.7 | | 0.9 | 0.19 |

表8 九州電力

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² · month | 蒸発 mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² · month | 降灰量 ton/km ² · month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄物 mg/100cm ³ · day |
|----|------|-----|-----|--|------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 39.1 | 553 | 4.7 | 58 | 14 | 2 | 61 | 10 | 5.9 | 3 | 1.8 | 0.20 |
| 5 | 22.3 | 315 | 4.9 | 60 | 39 | 12 | 73 | 2 | 0.6 | 2 | 0.6 | 0.19 |
| 6 | 40.6 | 574 | 4.5 | 287 | 27 | 15 | 302 | 1 | 0.6 | 4 | 2.2 | 0.21 |
| 7 | 15.3 | 216 | 5.0 | 87 | 31 | 7 | 94 | 3 | 0.7 | 2 | 0.4 | 0.15 |
| 8 | 8.6 | 122 | 5.9 | 85 | 20 | 2 | 86 | 13 | 1.4 | 5 | 0.6 | 0.16 |
| 9 | 23.5 | 332 | 5.8 | 49 | 42 | 16 | 64 | 0 | 0 | 2 | 0.7 | 0.21 |
| 10 | 5.8 | 81 | 6.3 | 19 | 29 | 2 | 21 | 10 | 0.7 | 14 | 1.0 | 0.19 |
| 11 | 1.0 | 14 | 6.3 | 53 | 120 | 2 | 55 | 36 | 0.5 | 45 | 0.6 | 0.23 |
| 12 | 1.2 | 16 | 6.5 | 33 | 118 | 2 | 35 | 14 | 0.3 | 22 | 0.4 | 0.11 |
| 1 | 2.3 | 33 | 5.7 | 37 | 96 | 3 | 40 | 10 | 0.3 | 19 | 0.5 | 0.16 |
| 2 | 4.2 | 59 | 6.2 | 36 | 43 | 3 | 39 | 8 | 0.5 | 8 | 0.5 | 0.14 |
| 3 | 7.6 | 108 | 6.0 | 24 | 34 | 4 | 27 | 13 | 1.4 | 9 | 1.0 | 0.19 |
| 平均 | | 202 | | 69 | | 6 | 75 | | 1.1 | | 0.9 | 0.18 |

表9 紫原中学校

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² · month | 蒸発 mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² · month | 降灰量 ton/km ² · month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄物 mg/100cm ³ · day |
|----|------|-----|-----|--|------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 39.7 | 573 | 4.8 | 35 | 48 | 2 | 37 | 6 | 3.7 | 4 | 2.5 | 0.19 |
| 5 | 22.2 | 320 | 5.0 | 40 | 40 | 12 | 53 | 3 | 0.9 | 1 | 0.3 | 0.16 |
| 6 | 41.7 | 602 | 4.6 | 189 | 22 | 13 | 201 | 1 | 0.6 | 3 | 1.7 | 0.23 |
| 7 | 15.5 | 224 | 4.9 | 50 | 25 | 6 | 56 | 0 | 0 | 2 | 0.5 | 0.13 |
| 8 | 6.3 | 91 | 5.7 | 65 | 16 | 1 | 66 | 5 | 0.4 | 5 | 0.4 | 0.14 |
| 9 | 22.8 | 329 | 5.9 | 32 | 46 | 17 | 49 | 1 | 0.4 | 1 | 0.4 | 0.21 |
| 10 | 7.8 | 113 | 6.4 | 17 | 30 | 3 | 20 | 17 | 1.7 | 11 | 1.1 | 0.16 |
| 11 | 0.8 | 12 | 6.3 | 33 | 108 | 1 | 35 | 29 | 0.3 | 45 | 0.5 | 0.18 |
| 12 | 1.1 | 16 | 6.3 | 9 | 97 | 2 | 10 | 11 | 0.2 | 24 | 0.4 | 0.07 |
| 1 | 3.6 | 52 | 5.7 | 21 | 94 | 4 | 26 | 6 | 0.3 | 17 | 0.7 | 0.13 |
| 2 | 6.7 | 97 | 6.1 | 15 | 23 | 2 | 17 | 6 | 0.6 | 7 | 0.7 | 0.11 |
| 3 | 8.1 | 117 | 5.9 | 13 | 44 | 5 | 18 | 6 | 0.7 | 8 | 1.0 | 0.18 |
| 平均 | | 212 | | 43 | | 6 | 49 | | 0.8 | | 0.9 | 0.16 |

表10 南 中 学 校

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² ・ month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² ・ month | 降 灰 量 ton/km ² ・ month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 化 物 mg/100cm ² ・ day |
|-----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 40.0 | 577 | 4.7 | 38 | 58 | 3 | 41 | 10 | 6.2 | 3 | 1.9 | 0.24 |
| 5 | 23.7 | 342 | 5.0 | 125 | 45 | 14 | 138 | 4 | 1.3 | 2 | 0.6 | 0.20 |
| 6 | 38.1 | 550 | 4.6 | 189 | 39 | 21 | 210 | 1 | 0.5 | 2 | 1.1 | 0.24 |
| 7 | 13.9 | 201 | 5.0 | 99 | 41 | 9 | 107 | 3 | 0.6 | 2 | 0.4 | 0.17 |
| 8 | 10.5 | 152 | 5.8 | 92 | 9 | 1 | 94 | 4 | 0.6 | 5 | 0.7 | 0.17 |
| 9 | 22.4 | 323 | 6.0 | 30 | 64 | 23 | 53 | 2 | 0.7 | 1 | 0.4 | 0.23 |
| 10* | | | | | | | | | | | | 0.20 |
| 11 | 0.7 | 10 | 6.3 | 66 | 103 | 1 | 67 | 36 | 0.4 | 34 | 0.4 | 0.32 |
| 12 | 1.1 | 16 | 6.2 | 45 | 97 | 2 | 47 | 15 | 0.3 | 19 | 0.3 | 0.18 |
| 1 | 1.8 | 26 | 5.7 | 46 | 95 | 2 | 49 | 13 | 0.3 | 19 | 0.4 | 0.17 |
| 2 | 5.1 | 74 | 6.2 | 38 | 35 | 3 | 44 | 9 | 0.7 | 7 | 0.5 | 0.22 |
| 3 | 7.9 | 114 | 6.0 | 45 | 45 | 5 | 50 | 9 | 1.1 | 9 | 1.1 | 0.22 |
| 平均 | | 199 | | 68 | | 7 | 75 | | 1.1 | | 0.7 | 0.21 |

* 異物混入の為、硫酸化合物を除き欠測値

表11 中 山 農 協

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² ・ month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² ・ month | 降 灰 量 ton/km ² ・ month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 化 物 mg/100cm ² ・ day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 38.2 | 551 | 5.4 | 10 | 49 | 4 | 13 | 9 | 5.3 | 3 | 1.8 | 0.17 |
| 5 | 23.0 | 332 | 5.3 | 16 | 41 | 13 | 29 | 5 | 1.6 | 2 | 0.6 | 0.18 |
| 6 | 42.7 | 616 | 4.8 | 49 | 15 | 9 | 58 | 4 | 2.4 | 1 | 0.6 | 0.19 |
| 7 | 16.5 | 238 | 5.7 | 12 | 43 | 11 | 22 | 0 | 0 | 2 | 0.5 | 0.10 |
| 8 | 7.7 | 111 | 6.1 | 25 | 30 | 3 | 28 | 12 | 1.2 | 5 | 0.5 | * |
| 9 | 23.5 | 339 | 6.3 | 9 | 64 | 24 | 33 | 10 | 3.8 | 2 | 0.8 | 0.15 |
| 10 | 6.6 | 95 | 6.6 | 5 | 35 | 3 | 8 | 18 | 1.5 | 11 | 0.9 | 0.13 |
| 11 | 1.1 | 16 | 6.5 | 12 | 83 | 1 | 14 | 37 | 0.6 | 37 | 0.6 | 0.22 |
| 12 | 1.2 | 17 | 6.3 | 8 | 83 | 2 | 9 | 12 | 0.2 | 28 | 0.6 | 0.02 |
| 1 | 3.0 | 43 | 5.9 | 6 | 78 | 3 | 9 | 15 | 0.5 | 16 | 0.6 | 0.00 |
| 2 | 5.4 | 78 | 6.1 | 8 | 22 | 2 | 10 | 7 | 0.5 | 7 | 0.5 | 0.06 |
| 3 | 7.9 | 114 | 6.3 | 7 | 53 | 6 | 14 | 15 | 1.8 | 7 | 0.8 | 0.15 |
| 平均 | | 213 | | 14 | | 7 | 21 | | 1.7 | | 0.7 | 0.12 |

* 二酸化鉛キャンドル破損の為欠測値

表12 朝 日 生 命 谷 山

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² ・ month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² ・ month | 降 灰 量 ton/km ² ・ month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 化 物 mg/100cm ² ・ day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 38.3 | 549 | 5.0 | 23 | 40 | 4 | 27 | 8 | 4.7 | 4 | 2.4 | 0.25 |
| 5 | 23.4 | 335 | 5.1 | 177 | 42 | 13 | 190 | 4 | 1.3 | 1 | 0.3 | 0.23 |
| 6 | 41.6 | 596 | 4.8 | 78 | 21 | 18 | 95 | 5 | 2.9 | 2 | 1.2 | 0.16 |
| 7 | 12.9 | 185 | 5.0 | 81 | 26 | 5 | 86 | 0 | 0 | 2 | 0.4 | 0.18 |
| 8 | 10.5 | 151 | 5.9 | 138 | 20 | 3 | 140 | 2 | 0.3 | 5 | 0.7 | 0.18 |
| 9 | 23.0 | 330 | 6.2 | 11 | 66 | 24 | 35 | 10 | 3.7 | 1 | 0.4 | 0.26 |
| 10 | 5.3 | 75 | 6.6 | 11 | 15 | 1 | 12 | 8 | 0.5 | 8 | 0.5 | 0.19 |
| 11 | 0.8 | 11 | 6.6 | 35 | 179 | 2 | 37 | 83 | 1.0 | 56 | 0.6 | 0.23 |
| 12 | 1.4 | 19 | 6.4 | 11 | 136 | 3 | 14 | 6 | 0.1 | 27 | 0.6 | 0.06 |
| 1 | 2.5 | 36 | 5.9 | 18 | 95 | 3 | 21 | 8 | 0.2 | 17 | 0.5 | 0.07 |
| 2 | 5.2 | 75 | 6.3 | 12 | 22 | 2 | 14 | 13 | 1.0 | 8 | 0.6 | 0.08 |
| 3 | 8.1 | 116 | 5.9 | 18 | 38 | 5 | 23 | 9 | 1.1 | 8 | 1.0 | 0.16 |
| 平均 | | 207 | | 51 | | 7 | 68 | | 1.4 | | 0.8 | 0.17 |

表13 谷 山 福 社 会 館

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² · month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² · month | 降 灰 量 ton/km ² · month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 黄 物 質 mg/100cm ³ · day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 38.4 | 554 | 5.0 | 13 | 25 | 5 | 18 | 6 | 3.6 | 4 | 2.4 | 0.25 |
| 5 | 23.7 | 342 | 5.0 | 108 | 38 | 12 | 120 | 10 | 3.2 | 1 | 0.3 | 0.23 |
| 6 | 42.5 | 613 | 5.0 | 38 | 17 | 10 | 48 | 1 | 0.6 | 1 | 0.6 | 0.20 |
| 7 | 14.7 | 212 | 5.2 | 33 | 36 | 8 | 41 | 0 | 0 | 2 | 0.4 | 0.13 |
| 8 | 10.7 | 154 | 5.9 | 132 | 36 | 5 | 138 | 24 | 3.4 | 4 | 0.6 | 0.24 |
| 9 | 23.4 | 338 | 6.1 | 10 | 55 | 21 | 31 | 17 | 6.4 | 1 | 0.4 | 0.23 |
| 10 | 5.9 | 85 | 6.6 | 1 | 37 | 3 | 4 | 24 | 1.8 | 11 | 0.8 | 0.18 |
| 11 | 0.4 | 6 | 6.1 | 11 | 299 | 2 | 13 | 121 | 0.7 | 87 | 0.5 | 0.24 |
| 12 | 1.6 | 23 | 6.3 | 13 | 92 | 2 | 16 | 9 | 0.2 | 22 | 0.6 | 0.11 |
| 1 | 2.5 | 36 | 6.0 | 12 | 84 | 3 | 14 | 8 | 0.2 | 16 | 0.5 | 0.09 |
| 2 | 5.9 | 85 | 6.3 | 8 | 20 | 2 | 9 | 3 | 0.3 | 7 | 0.6 | 0.10 |
| 3 | 8.2 | 118 | 5.9 | 13 | 47 | 6 | 19 | 10 | 1.2 | 8 | 1.0 | 0.13 |
| 平均 | | 214 | | 33 | | 7 | 39 | | 1.8 | | 0.7 | 0.19 |

表14 鹿 経 大

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² · month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² · month | 降 灰 量 ton/km ² · month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 黄 物 質 mg/100cm ³ · day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 38.4 | 554 | 5.3 | 10 | 18 | 2 | 12 | 3 | 1.8 | 2 | 1.2 | 0.16 |
| 5 | 23.1 | 333 | 5.3 | 288 | 44 | 14 | 302 | 7 | 2.2 | 2 | 0.6 | 0.16 |
| 6 | 42.9 | 619 | 5.0 | 41 | 13 | 8 | 49 | 1 | 0.6 | 1 | 0.6 | 0.05 |
| 7 | 14.8 | 214 | 5.2 | 22 | 40 | 14 | 35 | 0 | 0 | 2 | 0.4 | 0.08 |
| 8 | 9.7 | 140 | 5.9 | 29 | 15 | 2 | 31 | 7 | 0.9 | 4 | 0.5 | 0.17 |
| 9 | 23.0 | 332 | 6.0 | 3 | 45 | 17 | 19 | 5 | 1.8 | 1 | 0.4 | 0.15 |
| 10 | 5.8 | 85 | 6.6 | 16 | 36 | 3 | 18 | 11 | 0.8 | 14 | 1.0 | 0.15 |
| 11 | 0.8 | 12 | 6.2 | 22 | 216 | 3 | 25 | 97 | 1.1 | 115 | 1.3 | 0.21 |
| 12 | 2.0 | 29 | 6.1 | 8 | 59 | 2 | 10 | 6 | 0.2 | 19 | 0.6 | * |
| 1 | 3.9 | 56 | 6.0 | 5 | 78 | 4 | 9 | 8 | 0.4 | 17 | 0.8 | 0.04 |
| 2 | 6.9 | 100 | 6.2 | 5 | 34 | 3 | 8 | 5 | 0.5 | 9 | 0.9 | 0.07 |
| 3 | 9.5 | 137 | 5.8 | 19 | 45 | 6 | 26 | 7 | 1.0 | 7 | 1.0 | 0.12 |
| 平均 | | 218 | | 39 | | 7 | 45 | | 0.9 | | 0.8 | 0.12 |

* 二酸化鉛キヤンドル破損の為欠測値

表15 高 免 小 学 校

| 月 | 降 水 量 | | PH | 不 溶 性 分 ton/km ² · month | 蒸 発 残 さ mg/ℓ | 可 溶 性 分 ton/km ² · month | 降 灰 量 ton/km ² · month | 硫 酸 イ オン | | 塩 素 イ オン | | 硫 酸 黄 物 質 mg/100cm ³ · day |
|----|-------|-----|-----|---|-----------------|---|---|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² · month | mg/ℓ | ton/km ² · month | |
| 4 | 32.6 | 471 | 4.4 | 546 | 31 | 13 | 558 | 14 | 7.3 | 7 | 3.7 | 0.31 |
| 5 | 23.5 | 339 | 4.1 | 1448 | 144 | 43 | 1491 | 41 | 12.3 | 17 | 5.1 | 0.26 |
| 6 | 42.7 | 616 | 4.0 | 681 | 18 | 11 | 692 | 2 | 1.2 | 7 | 4.3 | 0.22 |
| 7 | 23.1 | 333 | 4.1 | 1892 | 153 | 18 | 1911 | 110 | 37.9 | 13 | 4.5 | 0.39 |
| 8 | 8.8 | 127 | 4.7 | 1174 | 88 | 10 | 1185 | 3 | 0.3 | 20 | 2.3 | 0.09 |
| 9 | 25.9 | 374 | 5.4 | 898 | 93 | 35 | 933 | 3 | 1.1 | 10 | 3.7 | 0.19 |
| 10 | 6.1 | 84 | 3.8 | 998 | 164 | 14 | 1012 | 57 | 4.9 | 51 | 4.3 | 0.09 |
| 11 | 1.6 | 23 | 3.0 | 1593 | 458 | 11 | 1604 | 183 | 4.4 | 115 | 2.7 | 0.13 |
| 12 | 2.1 | 30 | 5.6 | 154 | 132 | 4 | 158 | 10 | 0.3 | 16 | 0.5 | 0.05 |
| 1 | 4.0 | 58 | 5.3 | 566 | 117 | 6 | 572 | 36 | 1.7 | 19 | 0.9 | * |
| 2 | 4.5 | 65 | 4.5 | 3493 | 423 | 28 | 3521 | 192 | 12.9 | 73 | 4.9 | 0.04 |
| 3 | 11.0 | 159 | 3.9 | 1097 | 148 | 23 | 1120 | 58 | 9.2 | 32 | 5.1 | 0.08 |
| 平均 | | 223 | | 1212 | | 18 | 1230 | | 7.8 | | 3.5 | 0.17 |

* 二酸化鉛キヤンドル破損の為欠測値

表16 桜島中学校

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ³ ・ day |
|-----|------|-----|-----|--|------------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 31.5 | 455 | 4.2 | 1505 | 27 | 10 | 1515 | 8 | 4.0 | 7 | 3.5 | |
| 5 | 23.5 | 339 | 4.5 | 3141 | 67 | 20 | 3161 | 20 | 6.0 | 5 | 1.5 | |
| 6 | 38.2 | 551 | 4.2 | 602 | 15 | 9 | 611 | 9 | 5.0 | 5 | 2.8 | |
| 7 | 19.6 | 283 | 4.6 | 1090 | 34 | 10 | 1100 | 5 | 1.5 | 5 | 1.5 | |
| 8* | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 26.3 | 380 | 4.1 | 1873 | 84 | 32 | 1905 | 15 | 5.7 | 11 | 4.2 | |
| 10 | 6.4 | 88 | 4.1 | 303 | 72 | 6 | 309 | 34 | 3.0 | 17 | 1.5 | |
| 11 | 1.4 | 20 | 2.8 | 1069 | 599 | 13 | 1081 | 274 | 5.7 | 55 | 1.1 | |
| 12 | 2.6 | 38 | 5.7 | 305 | 133 | 6 | 311 | 42 | 1.8 | 34 | 1.4 | |
| 1 | 3.3 | 48 | 4.2 | 891 | 193 | 8 | 899 | 44 | 1.7 | 49 | 1.9 | |
| 2** | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 8.4 | 121 | 4.0 | 742 | 151 | 18 | 760 | 54 | 6.5 | 34 | 4.1 | |
| 平均 | | 232 | | 1152 | | 13 | 1165 | | 4.1 | | 2.4 | |

* 台風によるデポジット容器破損の為欠測値

** 実験操作ミスによる欠測値

表17 国民宿舎桜島荘

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ³ ・ day |
|----|------|-----|-----|--|------------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 29.4 | 424 | 4.2 | 1078 | 37 | 16 | 1094 | 17 | 8.0 | 5 | 2.4 | |
| 5 | 23.3 | 336 | 4.1 | 643 | 50 | 15 | 658 | 8 | 2.4 | 5 | 1.5 | |
| 6 | 35.8 | 517 | 4.0 | 1230 | 29 | 15 | 1245 | 9 | 4.7 | 10 | 5.2 | |
| 7 | 17.0 | 245 | 4.3 | 3744 | 112 | 28 | 3772 | 36 | 9.1 | 20 | 5.1 | |
| 8* | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 25.0 | 361 | 4.6 | 1639 | 94 | 34 | 1673 | 14 | 5.1 | 7 | 2.5 | |
| 10 | 6.2 | 92 | 6.3 | 329 | 24 | 2 | 331 | 11 | 1.0 | 9 | 0.8 | |
| 11 | 1.7 | 25 | 3.0 | 494 | 196 | 4 | 498 | 57 | 1.4 | 40 | 1.0 | |
| 12 | 1.8 | 26 | 6.1 | 846 | 103 | 3 | 849 | 18 | 0.5 | 15 | 0.4 | |
| 1 | 2.7 | 39 | 5.6 | 415 | 124 | 4 | 419 | 23 | 0.7 | 30 | 1.0 | |
| 2 | 4.0 | 58 | 5.9 | 337 | 42 | 3 | 340 | 12 | 0.7 | 15 | 0.9 | |
| 3 | 7.6 | 110 | 4.5 | 173 | 101 | 11 | 184 | 24 | 2.6 | 17 | 1.9 | |
| 平均 | | 198 | | 963 | | 12 | 975 | | 3.2 | | 2.0 | |

* 台風によるデポジット容器破損の為欠測値

表18 桜島病院

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ³ ・ day |
|----|------|-----|-----|--|------------------|--|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 25.2 | 361 | 4.5 | 890 | 33 | 12 | 902 | 10 | 4.0 | 9 | 3.6 | 0.47 |
| 5 | 23.2 | 333 | 4.1 | 3237 | 90 | 27 | 3264 | 21 | 6.2 | 9 | 2.6 | 0.68 |
| 6 | 32.1 | 460 | 4.0 | 3062 | 50 | 23 | 3085 | 9 | 4.1 | 14 | 6.4 | 0.53 |
| 7 | 21.7 | 311 | 3.6 | 4848 | 211 | 68 | 4916 | 118 | 38.0 | 30 | 9.7 | 0.31 |
| 8 | 11.1 | 159 | 5.0 | 1822 | 59 | 9 | 1831 | 33 | 4.8 | 24 | 3.5 | 1.07 |
| 9 | 24.9 | 357 | 5.4 | 479 | 84 | 30 | 509 | 14 | 5.0 | 2 | 0.7 | 0.36 |
| 10 | 5.5 | 79 | 5.7 | 386 | 27 | 2 | 388 | 14 | 1.1 | 7 | 0.5 | 0.81 |
| 11 | 1.9 | 27 | 3.2 | 314 | 183 | 5 | 319 | 86 | 2.4 | 39 | 1.1 | 0.63 |
| 12 | 1.8 | 26 | 5.9 | 138 | 65 | 2 | 140 | 8 | 0.2 | 6 | 0.2 | 0.26 |
| 1 | 3.2 | 46 | 4.2 | 369 | 161 | 6 | 375 | 33 | 1.3 | 40 | 1.5 | 0.69 |
| 2 | 5.0 | 72 | 5.3 | 725 | 76 | 6 | 731 | 38 | 2.8 | 17 | 1.3 | 0.27 |
| 3 | 9.3 | 133 | 4.0 | 247 | 59 | 8 | 254 | 13 | 1.7 | 18 | 2.4 | 0.32 |
| 平均 | | 197 | | 1376 | | 17 | 1393 | | 6.0 | | 2.3 | 0.53 |

表19 桜島荘

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性成分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性成分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ³ ・ day |
|----|------|-----|-----|---|------------------|---|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 23.6 | 334 | 4.5 | 3376 | 27 | 8 | 3384 | 10 | 3.7 | 4 | 1.5 | 0.32 |
| 5 | 22.3 | 315 | 4.8 | 890 | 48 | 13 | 903 | 17 | 4.7 | 2 | 0.6 | 0.33 |
| 6 | 34.5 | 488 | 4.4 | 2681 | 34 | 17 | 2698 | 7 | 3.4 | 7 | 3.4 | 0.06 |
| 7 | 20.1 | 284 | 4.5 | 2327 | 49 | 14 | 2342 | 4 | 1.2 | 8 | 2.4 | 0.24 |
| 8 | 10.6 | 150 | 4.7 | 3231 | 134 | 18 | 3249 | 24 | 3.3 | 28 | 3.8 | 0.27 |
| 9 | 24.7 | 349 | 4.8 | 1111 | 102 | 36 | 1147 | 17 | 5.9 | 2 | 0.7 | 0.35 |
| 10 | 5.6 | 79 | 4.3 | 4469 | 386 | 30 | 4499 | 225 | 17.3 | 93 | 7.1 | 0.34 |
| 11 | 1.8 | 25 | 3.1 | 310 | 1468 | 39 | 348 | 763 | 20.1 | 222 | 5.8 | 2.00 |
| 12 | 1.6 | 23 | 5.3 | 3902 | 408 | 10 | 3912 | 185 | 4.7 | 64 | 1.6 | 2.26 |
| 1 | 2.1 | 30 | 4.5 | 7142 | 864 | 21 | 7163 | 318 | 7.9 | 167 | 4.1 | 1.51 |
| 2 | 5.6 | 79 | 4.9 | 9606 | 382 | 31 | 9637 | 192 | 15.7 | 54 | 4.4 | 1.27 |
| 3 | 7.1 | 100 | 5.7 | 1057 | 60 | 6 | 1063 | 16 | 1.6 | 10 | 1.0 | 1.02 |
| 平均 | | 188 | | 3342 | | 20 | 3362 | | 7.5 | | 3.0 | 0.83 |

表20 黒神中学校

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性成分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性成分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ³ ・ day |
|----|------|-----|-----|---|------------------|---|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 26.4 | 373 | 4.0 | 4896 | 51 | 22 | 4918 | 25 | 10.4 | 14 | 5.8 | 0.43 |
| 5 | 23.7 | 335 | 3.9 | 7568 | 590 | 179 | 7747 | 279 | 82.5 | 60 | 17.7 | 0.32 |
| 6 | 46.6 | 659 | 4.1 | 2197 | 32 | 21 | 2218 | 1 | 0.7 | 8 | 5.3 | 0.21 |
| 7 | 22.9 | 324 | 4.4 | 4609 | 62 | 21 | 4629 | 13 | 4.4 | 8 | 2.7 | 0.45 |
| 8 | 7.7 | 109 | 4.3 | 4177 | 461 | 46 | 4222 | 203 | 20.1 | 73 | 7.2 | 0.28 |
| 9 | 25.4 | 359 | 4.1 | 1494 | 119 | 43 | 1537 | 10 | 3.6 | 11 | 4.0 | 0.23 |
| 10 | 6.3 | 89 | 4.0 | 19231 | 1877 | 162 | 19393 | 1069 | 92.2 | 455 | 39.2 | 0.10 |
| 11 | 2.1 | 30 | 3.7 | 4416 | 1099 | 34 | 4450 | 546 | 16.8 | 212 | 6.5 | 0.36 |
| 12 | 2.1 | 30 | 4.1 | 2018 | 942 | 31 | 2049 | 30 | 1.0 | 159 | 5.2 | 0.16 |
| 1 | 3.8 | 54 | 4.7 | 935 | 190 | 9 | 944 | 34 | 1.5 | 35 | 1.6 | 0.17 |
| 2 | 5.7 | 81 | 4.5 | 8065 | 586 | 49 | 8114 | 322 | 26.9 | 95 | 7.9 | 0.10 |
| 3 | 10.8 | 153 | 4.4 | 2575 | 151 | 23 | 2598 | 37 | 5.7 | 37 | 5.7 | 0.25 |
| 平均 | | 216 | | 5182 | | 53 | 5234 | | 22.1 | | 9.1 | 0.26 |

表21 有村配水池

| 月 | 降水量 | | PH | 不溶性成分 ton/km ² ・ month | 蒸発 残さ mg/ℓ | 可溶性成分 ton/km ² ・ month | 降灰量 ton/km ² ・ month | 硫酸イオン | | 塩素イオン | | 硫酸黄 酸化物 mg/100cm ³ ・ day |
|----|------|-----|-----|---|------------------|---|---------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--|
| | ℓ | mm | | | | | | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | mg/ℓ | ton/km ² ・ month | |
| 4 | 25.2 | 357 | 4.5 | 1383 | 41 | 13 | 1396 | 16 | 6.3 | 3 | 1.2 | 0.18 |
| 5 | 23.0 | 325 | 5.0 | 4708 | 48 | 14 | 4722 | 16 | 4.6 | 2 | 0.6 | 0.19 |
| 6 | 38.7 | 547 | 4.1 | 3664 | 35 | 19 | 3683 | 1 | 0.5 | 5 | 2.7 | 0.07 |
| 7 | 22.1 | 313 | 4.4 | 2797 | 48 | 16 | 2812 | 10 | 3.2 | 7 | 2.3 | 0.12 |
| 8 | 6.8 | 96 | 4.6 | 4093 | 340 | 30 | 4123 | 151 | 13.2 | 46 | 4.0 | 0.52 |
| 9 | 25.6 | 362 | 5.4 | 1088 | 82 | 30 | 1118 | 11 | 4.0 | 1 | 0.4 | 0.23 |
| 10 | 5.9 | 84 | 4.1 | 3285 | 276 | 22 | 3307 | 181 | 14.6 | 43 | 3.5 | 0.47 |
| 11 | 1.4 | 20 | 3.3 | 8417 | 1542 | 32 | 8449 | 673 | 13.8 | 172 | 3.5 | 1.94 |
| 12 | 2.4 | 34 | 5.5 | 3241 | 378 | 14 | 3256 | 190 | 7.2 | 44 | 1.7 | 1.95 |
| 1 | 2.2 | 31 | 4.6 | 12582 | 1530 | 40 | 12622 | 672 | 7.9 | 230 | 2.7 | 1.33 |
| 2 | 6.5 | 92 | 5.1 | 14887 | 482 | 46 | 14933 | 179 | 17.0 | 60 | 5.7 | 1.95 |
| 3 | 7.2 | 102 | 4.6 | 2255 | 100 | 10 | 2265 | 23 | 2.3 | 23 | 2.3 | 0.75 |
| 平均 | | 197 | | 5200 | | 24 | 5223 | | 7.9 | | 2.6 | 0.81 |

表22 鹿児島市14地点平均

| 月 | 降水量 mm | 不溶性成分 ton/kf·month | 可溶性成分 ton/kf·month | 降 灰 量 ton/kf·month | 硫酸イオン ton/kf·month | 塩素イオン ton/kf·month | 硫黄酸化物 mg/100kf·day |
|----|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 4 | 550 | 181 | 6 | 187 | 7.4 | 2.1 | 0.20 |
| 5 | 319 | 150 | 14 | 164 | 1.6 | 0.5 | 0.17 |
| 6 | 592 | 226 | 14 | 240 | 1.3 | 1.9 | 0.17 |
| 7 | 238 | 208 | 9 | 217 | 0.5 | 0.5 | 0.13 |
| 8 | 134 | 67 | 3 | 70 | 0.9 | 0.6 | 0.16 |
| 9 | 329 | 247 | 17 | 264 | 1.9 | 0.9 | 0.18 |
| 10 | 87 | 31 | 2 | 33 | 9.1 | 0.9 | 0.15 |
| 11 | 14 | 54 | 2 | 56 | 0.6 | 6.6 | 0.22 |
| 12 | 20 | 74 | 2 | 76 | 0.2 | 0.4 | 0.09 |
| 1 | 41 | 49 | 3 | 53 | 0.3 | 0.6 | 0.08 |
| 2 | 69 | 43 | 3 | 46 | 0.6 | 0.6 | 0.11 |
| 3 | 111 | 29 | 6 | 35 | 1.3 | 1.1 | 0.15 |
| 平均 | 209 | 113 | 7 | 120 | 2.1 | 1.4 | 0.15 |

表23 桜島7地点平均

| 月 | 降水量 mm | 不溶性成分 ton/kf·month | 可溶性成分 ton/kf·month | 降 灰 量 ton/kf·month | 硫酸イオン ton/kf·month | 塩素イオン ton/kf·month | 硫黄酸化物 mg/100kf·day |
|----|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 4 | 396 | 1953 | 13 | 1967 | 6.2 | 3.1 | 0.34 |
| 5 | 332 | 3091 | 44 | 3135 | 17.0 | 4.2 | 0.36 |
| 6 | 548 | 2017 | 16 | 2033 | 2.8 | 3.9 | 0.22 |
| 7 | 299 | 3043 | 25 | 2783 | 13.6 | 4.0 | 0.30 |
| 8 | 128 | 2899 | 23 | 2922 | 8.3 | 4.2 | 0.45 |
| 9 | 363 | 1226 | 34 | 1260 | 4.3 | 2.3 | 0.27 |
| 10 | 85 | 4143 | 34 | 4177 | 19.2 | 8.1 | 0.36 |
| 11 | 24 | 2373 | 20 | 2393 | 9.0 | 3.1 | 1.01 |
| 12 | 30 | 1515 | 10 | 1525 | 2.2 | 1.6 | 0.94 |
| 1 | 44 | 3271 | 13 | 3285 | 3.2 | 1.9 | 0.93 |
| 2 | 75 | 6185 | 27 | 6212 | 12.6 | 4.2 | 0.73 |
| 3 | 125 | 1164 | 14 | 1178 | 4.2 | 3.2 | 0.48 |
| 平均 | 204 | 2740 | 23 | 2739 | 8.6 | 3.7 | 0.53 |

表24 桜島の噴煙活動（昭和58年度）

| 月 | 噴煙回数 | 噴煙の流れた方向 | | | | | | | | | | | | | | | | 不 明 |
|----|------|----------|-----|----|----|---|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|--------|
| | | 北 | | 北西 | | 西 | | 南西 | | 南 | | 南東 | | 東 | | 北東 | | |
| | | A* | B** | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | |
| 4 | 141 | | 13 | 3 | 10 | | 1 | | | | 17 | 5 | 19 | 2 | 17 | 1 | 5 | 48 |
| 5 | 153 | 1 | 25 | 2 | 12 | | 11 | 3 | 10 | 3 | 19 | | 5 | 4 | 13 | | 5 | 40 |
| 6 | 149 | 1 | 8 | 2 | 11 | 2 | 6 | 3 | 11 | | 15 | | 5 | | 10 | | 7 | 68 |
| 7 | 142 | 2 | 1 | | 8 | 3 | 2 | 1 | 7 | | 4 | 2 | 20 | 2 | 10 | 2 | 9 | 69 |
| 8 | 139 | 2 | 11 | | 11 | | 6 | 1 | 9 | 2 | 8 | | 6 | | 3 | 1 | 15 | 64 |
| 9 | 156 | 3 | 20 | 2 | 12 | | 1 | | | 1 | 13 | 2 | 22 | 1 | 18 | 3 | 14 | 44 |
| 10 | 142 | 1 | 19 | | 1 | | | 2 | 7 | 1 | 44 | 1 | 15 | 1 | 10 | | 7 | 33 |
| 11 | 175 | 1 | 8 | | 3 | | 2 | 6 | 16 | 1 | 48 | | 25 | | 17 | 3 | 20 | 25 |
| 12 | 183 | | 4 | | 3 | | | | 1 | 7 | 57 | 8 | 69 | 4 | 7 | 1 | 2 | 20 |
| 1 | 133 | | 2 | | 1 | | | 2 | | | 40 | 1 | 37 | | 13 | | 14 | 23 |
| 2 | 142 | | 1 | | 4 | | 1 | | | 2 | 46 | 2 | 24 | 4 | 7 | | 12 | 39 |
| 3 | 147 | | 4 | | 3 | | 4 | | 6 | 2 | 38 | 2 | 22 | 1 | 18 | | 5 | 42 |
| 合計 | 1802 | 11 | 116 | 9 | 79 | 5 | 34 | 16 | 69 | 19 | 349 | 23 | 269 | 17 | 143 | 11 | 115 | 515 |

* Aは鹿児島地方気象台の分類による4～7の大型噴煙
 ** Bは同じく1～3の中型または小型噴煙

3.2 降灰量

図2に表22より得られた58年度の鹿児島市14測定地点の平均月別降灰量を示す。年平均降灰量は $120 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ で57年度の $132 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ とさほど変わらず、58年度も依然として降灰に悩まされたことがわかる。月別にみると、9月 $264 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 、6月 $240 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 、7月 $217 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ と $200 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ を超える降灰量の月もあった。

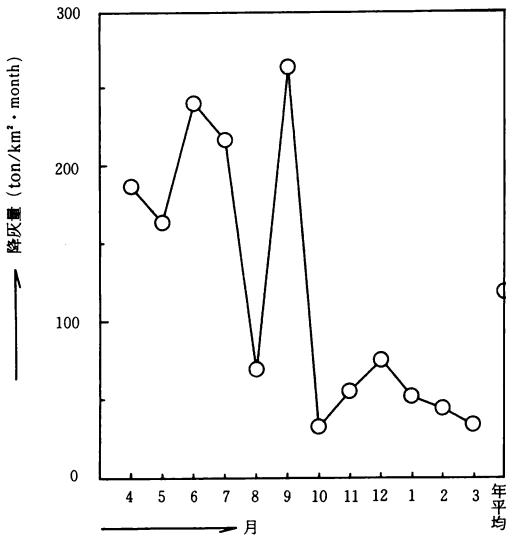


図2 鹿児島市平均月別降灰量

図3に鹿児島市14測定地点別の年間平均降灰量を示す。58年度は鹿児島市役所、玉龍高校で $300 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 以上の降灰に見舞われ、次いで甲東中学校の $183 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ が多く、市のほぼ中央部での降灰量が多かった。市内中央部から北部にかけての吉野中学校・伊敷中学校・原良小学校はそれぞれ141、157、151 $\text{ton/km}^2 \cdot \text{month}$ の降灰量であり、その他の中央部から南部にかけての測定地点では21~75 $\text{ton/km}^2 \cdot \text{month}$ の降灰量を示し、例年通り南部の方が降灰量が少なかった。

58年度は、57年度8月鹿児島市役所の $2470 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ というような大量降灰には見舞われなかったものの、1カ月当りの降灰量としては、7月鹿児島市役所の $977 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ が最高で、次いで9月玉龍高校の $896 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ であり、他の都市の1カ月当り25~30 $\text{ton/km}^2 \cdot \text{month}$ という

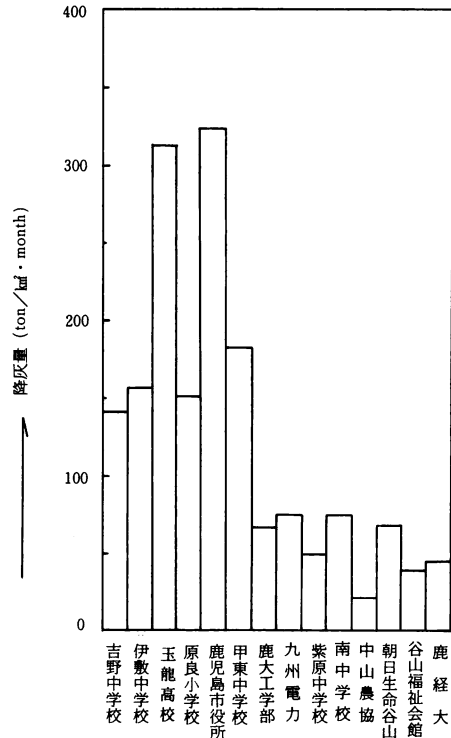


図3 鹿児島市測定地点別年間平均降灰量

降下ばいじん量からすると、数十倍の降下ばいじん(降灰)汚染をこうむっていることがわかる。

図4に、鹿児島市役所と中山農協での月別降灰量を示す。図4および表5、11よりわかるように、鹿児島市役所での降灰量は49~977 $\text{ton/km}^2 \cdot \text{month}$ とかなり変動が激しいのに対し、中山農協では9~58 $\text{ton/km}^2 \cdot \text{month}$ と変動が小さい。これは中山農協が市役所に比べ火口から遠い位置にあることと、降灰量が噴煙の流れた方向、その時の風力にかなり影響されるためであろう。

図5に桜島7測定地点の平均月別降灰量を示した。年平均値の $2739 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ は57年度の $1860 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ より多く、また多量降灰に悩まされた53年度を凌ぐ量であった。鹿児島市年平均降灰量 $120 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ に比べると約23倍の大量な降灰量であった。月別に見ると、すべての月で降灰量 $1000 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ を記録しており、59年2月には $6212 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ と53年8月の $7183 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ に次ぐ降灰量であった。また図6より測定地点別にみると、黒神中学校で年平均 $5234 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 、有村配水池で $5223 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ 、

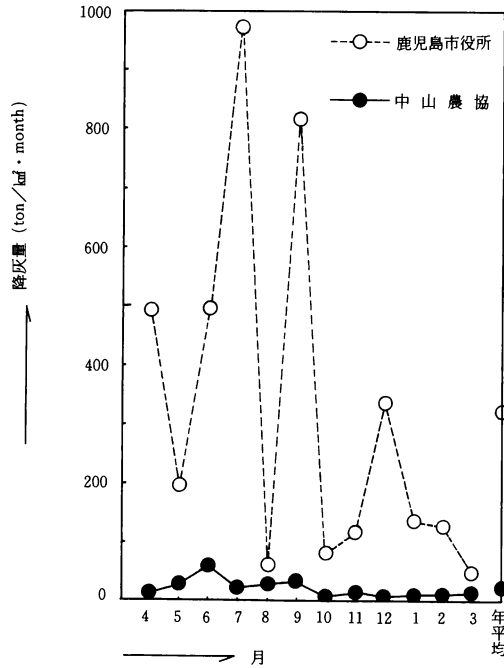


図4 鹿児島市役所中山農協における月別降灰量

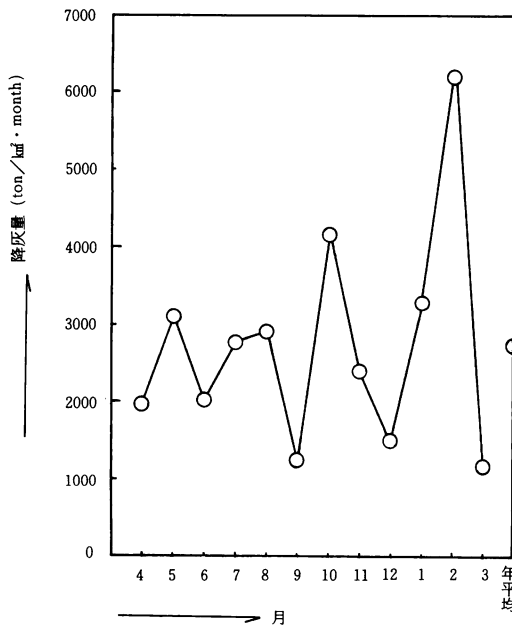


図5 桜島全島平均月別降灰量

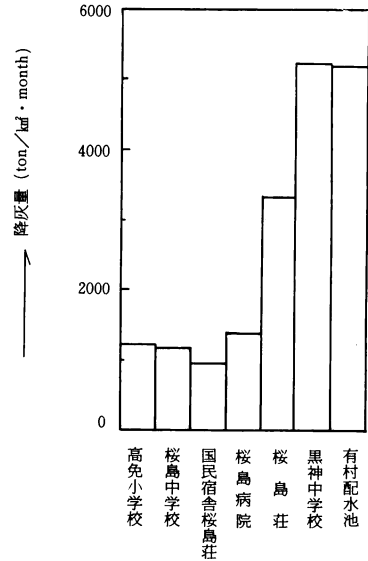


図6 桜島測定地点別年間平均降灰量

month, 次いで桜島荘 3362 ton/km²·month, 桜島病院 1393 ton/km²·month, 高免小学校 1230 ton/km²·month, 国民宿舎桜島荘 975 ton/km²·month であり、火口より東側に位置する黒神中学校、火口よりほぼ南側の有村配水池での降灰量が多かった。

図7～9に桜島測定地点別の月別降灰量を示したが、降灰量は同じ月であっても測定地点によってかなりの差が生じていることや、7測定地点は桜島のほぼ各方位方向に位置しているが毎月いずれかの地点で少なくとも約3000～4000 ton/km²·monthの降灰量に悩まされたことと、桜島の噴煙活動が年間を通じて活発であったことがよくわかる。図9の黒神中学校では10月に19393 ton/km²·monthの降灰に見舞われており、53年度8月桜島中学校での18810 ton/km²·monthを凌ぐ記録的な降灰であった。

表24の鹿児島地方気象台調べの噴煙活動状況を見ると、58年度噴煙回数は1802回と57年度1943回より若干少ないもののA級噴煙が111回と57年度98回をわずかに上回っていた。また雨や曇で流向が不明なものが515回と総数1802回に対し約30%近くもあったが、流向が明瞭なものの中でA級・B級噴煙とも南、南東、東へ多く流れており、火口より東に位置する黒神中学校（年平均5234 ton/km²·month）や、ほぼ南側に位置する有村配水池（年平均5234 ton/km²·month）で降灰量が多かったこととよく一致する。

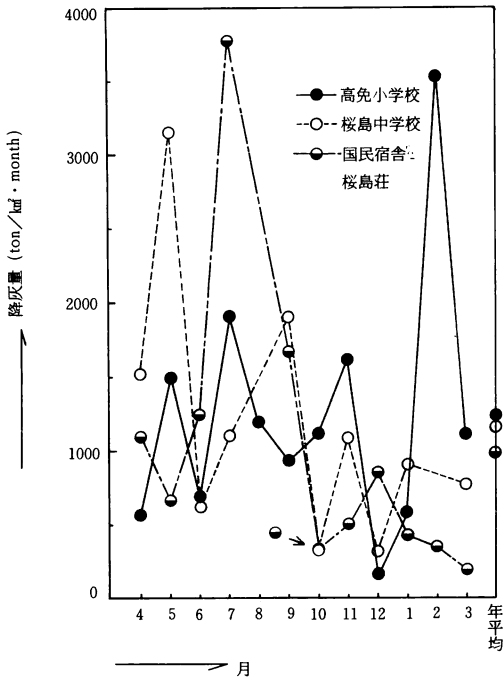


図7 高免小学校, 桜島中学校, 国民宿舎桜島荘における月別降灰量

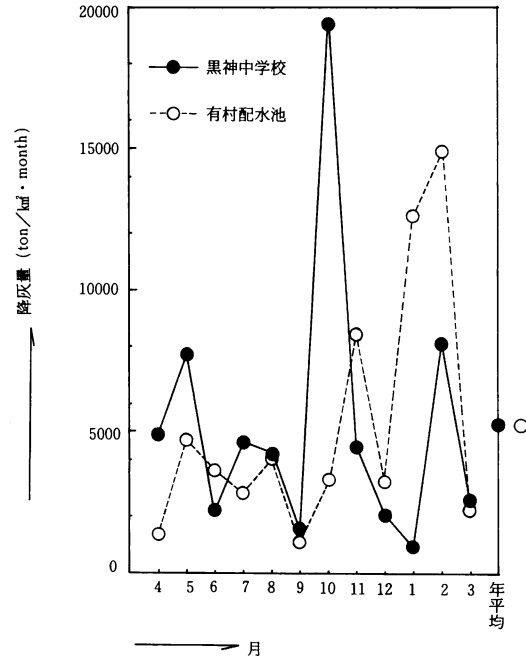


図9 黒神中学校, 有村配水池における月別降灰量

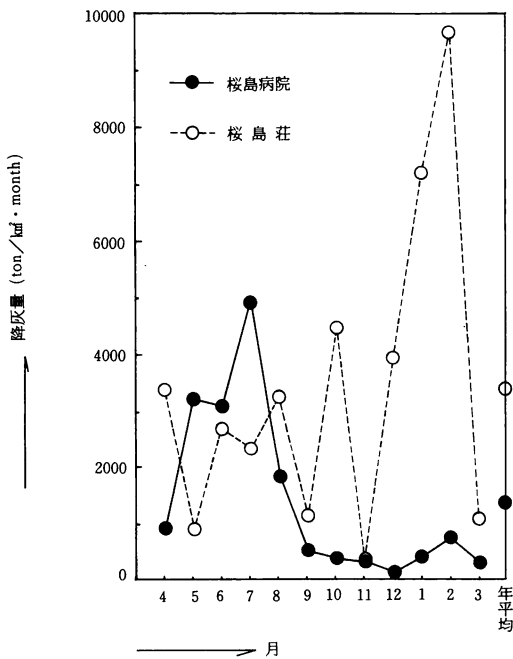


図8 桜島病院, 桜島における月別降灰量

3. 3 可溶性成分・硫酸イオン・塩素イオン含有率および pH

図10に表23より求めた桜島における可溶性成分・硫酸イオン・塩素イオン降下量の降灰に対する百分率(月別の桜島全島平均値)を示した。可溶性成分・硫酸イオン・塩素イオンの全島平均の降下量は、それぞれ $23 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$, $8.6 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$, $3.7 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ と57年度のそれぞれ $15 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$, $5.3 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$, $2.7 \text{ ton/km}^2 \cdot \text{month}$ よりやや多くなっていたが、降灰中の含有率はそれぞれ0.84%, 0.32%, 0.14%と57年度とさほど変化なかった。表23より降灰量と各3成分降下量の相関係数を求めてみると、それぞれ $\gamma=0.37$ (降灰量と可溶性成分降下量), $\gamma=0.63$ (降灰量と硫酸イオン降下量), $\gamma=0.51$ (降灰量と塩素イオン降下量)となり、硫酸イオン降下量とわりと良い相関を示す。このことは噴火の際に火山灰が、火口周辺に滞留している硫酸化合物等のガスを吸着する他に、火山灰と同時に噴出する硫酸化合物等のガスが直接火山灰に吸着されることも意味するものではないかと思われる。ちなみに55年度、56年度、57年度の降灰量と硫酸

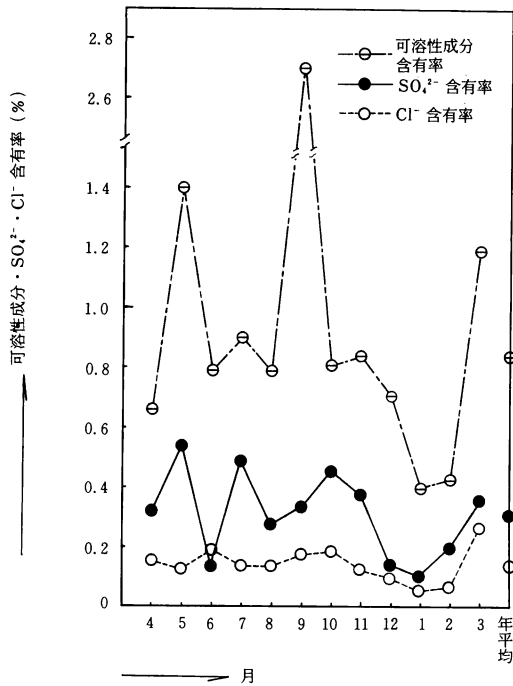


図10 桜島全島平均月別可溶性成分・SO₄²⁻・Cl⁻含有率

イオン降下量との相関係数 γ はそれぞれ 0.78, 0.51, 0.65 であった。

塩素イオン降下量との相関係数が 0.51 と硫酸イオ

ンの場合に比べて低いのは、小牧⁹⁾が指摘した様に海水飛沫等の影響が出ているのかもしれない。

鹿児島市 14 測定地点での降灰共存水中の降水の pH は、4.2~6.6 の範囲にあったが pH 5.0 以上が 165 例中 128 例と約 78 % を占めていた。これに対し桜島 7 測定地点での pH は、2.8~6.3 の範囲であり pH 5.0 以上についてみると 81 例中 19 例とわずか 23 % しかなく、大部分が 5.0 以下でそのうち 4.0 以下が 18 例と鹿児島市のものより酸性が強かった。特に桜島中学校の 11 月降水は pH 2.8 と今までに例をみない酸性化したものであった。

3. 4 タール分析および粒度分析

4 月分の降灰についてタール分析の結果、降灰中の含有率は 57 年度とさほど変化なく鹿児島市平均（14 測定地点の降灰を降灰量の割合で混合したもの）で 0.038 %、桜島 7 測定地点では 0.010~0.057 % 含まれていた。4 月の降灰についての粒度分析結果を図 11 に示したが、粒径が 250 μm 以上の粗い粒径のものについてみると、鹿児島市平均で 3.2 % あるのに対し、桜島のものは 9.2~32.3 % と比較的多い。1 カ年度を通してみると、桜島では 1~10 mm 程度の火山レキの降ることは珍しくなく、自動車フロントガラス、ビニルハウス等への被害も多かった。

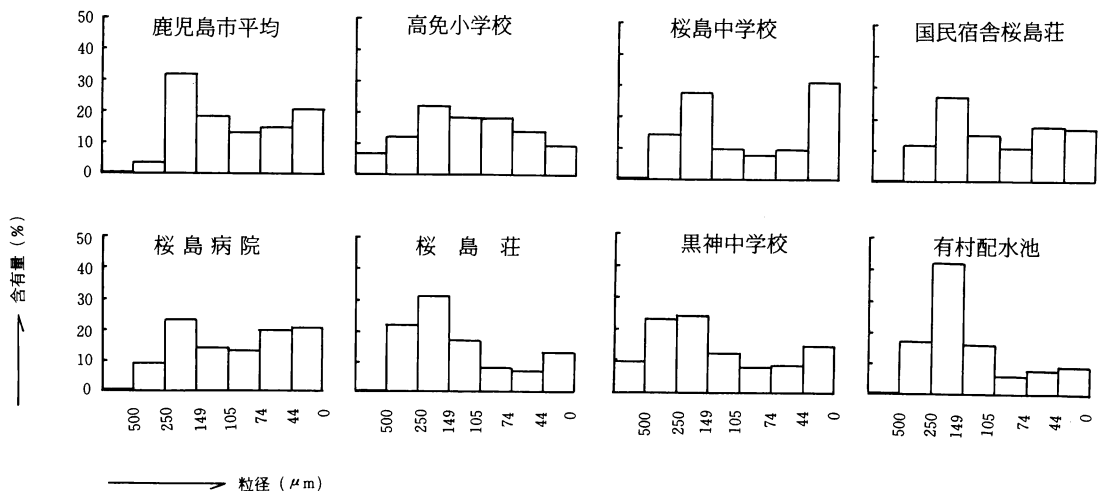


図11 粒度分析（4月）

3.5 重金属成分および DOP・DBP

表25～表28に鹿児島市役所および桜島7測定地点での10月定期採取降灰降水について、不溶性・可溶性重金属成分分析結果を示す。

不溶性金属成分含有率は、Niを除きMn、Fe、

Zn、Pbとも57年度分析結果よりやや高くなったが、これは昨年度までの酸分解法(硝酸+塩酸)に比べ、本年度の酸分解法⁸⁾(フッ化水素酸+過塩素酸+硝酸)が試料降灰をより完全に分解できたことも一因であろう。測定した金属中ではFeが最も多く含ま

表25 不溶性・可溶性重金属成分分析結果(1)

| 試料 金属 | 鹿児島市役所 | | | 高免小学校 | | |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm |
| Mn | 1.1×10^3 | 0.04 | 3.1 | 1.0×10^3 | 0.04 | 0.6 |
| Fe | 6.0×10^4 | 0.02 | 1.4 | 5.1×10^4 | 0.03 | 0.4 |
| Ni | 2.0 | <0.01 | — | 3.0 | <0.01 | — |
| Zn | 180 | 0.11 | 8.2 | 110 | 0.02 | 0.3 |
| Pb | 100 | 0.03 | 2.3 | 50 | 0.05 | 0.7 |

表26 不溶性・可溶性重金属成分分析結果(2)

| 試料 金属 | 桜島中学校 | | | 国民宿舎桜島荘 | | |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm |
| Mn | 9.6×10^2 | 0.04 | 0.7 | 1.1×10^3 | 0.03 | 1.2 |
| Fe | 4.3×10^4 | 0.06 | 1.2 | 5.4×10^4 | 0.06 | 2.3 |
| Ni | 2.0 | <0.01 | — | 2.0 | <0.01 | — |
| Zn | 130 | 0.02 | 0.3 | 130 | 0.04 | 1.6 |
| Pb | 73 | 0.08 | 1.5 | 67 | 0.03 | 1.2 |

表27 不溶性・可溶性重金属成分分析結果(3)

| 試料 金属 | 桜島病院 | | | 桜島荘 | | |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm |
| Mn | 1.0×10^3 | 0.02 | 1.2 | 9.9×10^2 | 0.34 | 25.7 |
| Fe | 4.6×10^4 | 0.06 | 3.7 | 4.8×10^4 | 0.07 | 5.3 |
| Ni | 14 | <0.01 | — | 1.0 | <0.01 | — |
| Zn | 490 | 0.02 | 1.2 | 310 | 0.11 | 8.3 |
| Pb | 61 | 0.03 | 1.8 | 67 | 0.04 | 3.0 |

表28 不溶性・可溶性重金属成分分析結果(4)

| 試料 金属 | 黒神中学校 | | | 有村配水池 | | |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm | 不溶性金属成分含有率 ppm | 降水中金属イオン濃度 mg/l | 可溶性金属イオン含有率 ppm |
| Mn | 9.2×10^2 | 0.69 | 4.8 | 1.0×10^3 | 0.33 | 0.8 |
| Fe | 4.9×10^4 | 0.62 | 4.3 | 5.0×10^4 | 0.06 | 0.1 |
| Ni | 1.0 | <0.01 | — | 2.0 | <0.01 | — |
| Zn | 87 | 0.12 | 0.8 | 150 | 0.78 | 1.9 |
| Pb | 91 | 0.27 | 1.9 | 97 | 0.21 | 0.5 |

れていて $4.3\sim 6.0 \times 10^4$ ppm, 次いで Mn の $92\sim 110$ ppm で, 最も少ないものは Ni の $1\sim 14$ ppm あった。

X線回折パターン解析の結果, 斜長石 ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8\text{-CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), α 石英 ($\alpha\text{-SiO}_2$), 紫蘇輝石 ($(\text{Mg}\cdot\text{Fe})\text{SiO}_3$), 正長石 (KAlSi_3O_8) 等が同定された。Fe は一部紫蘇輝石によるものと思われ, 同定はしていないが磁鉄鉱 (Fe_3O_4) 等の酸化鉄からのものも多いと思われる。

不溶性・可溶性重金属成分とも測定地点による大きな差はないものの, 黒神中学校降水の Fe, Mn イオン濃度は 0.69 mg/l , 0.62 mg/l とやや高く, 有村配水池降水の Zn イオン濃度は 0.78 mg/l と他の試料水に比べて高かった。時として降灰の構成成分が僅かながら異なる灰が降るのではないかと思われる。

表29 降灰中のDOP・DBP吸着量

| 試料名 | DOPppm(w/w) | DBPppm(w/w) |
|-------------|-------------|-------------|
| 鹿児島市役所(10月) | 0.8 | 0.3 |
| 甲東中学校(◇) | 0.3 | 0.4 |
| 桜島中学校(◇) | 0.7 | 1.2 |
| 桜島病院(◇) | 0.5 | 0.5 |
| 桜島荘(◇) | 0.1 | 0.4 |
| 黒神中学校(◇) | 0.1 | 0.3 |
| 有村配水池(◇) | 0.1 | 0.2 |

表 29 に DOP・DBP 測定結果を示す。降灰中に DOP を $0.1\sim 0.8$ ppm, DBP を $0.2\sim 1.2$ ppm 検出したが, 値としては 57 年度とさほど変化はなかった。

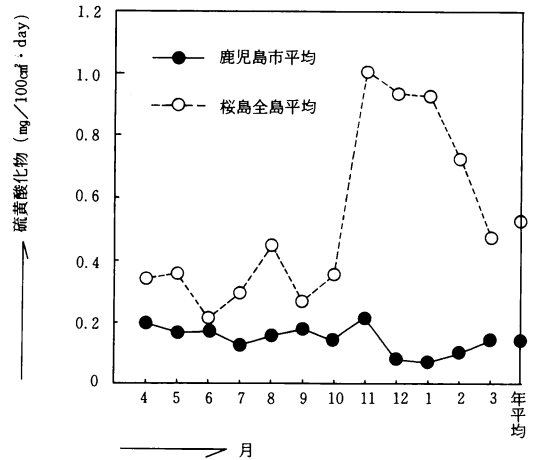


図12 硫黄酸化物

3. 7 硫黄酸化物

図 12 に表 22, 表 23 より得た鹿児島市および桜島の月別平均硫黄酸化物量を示す。鹿児島市年平均は $0.15\text{ mg}/100\text{cm}^2\cdot\text{day}$ で, 桜島年平均は $0.53\text{ mg}/$

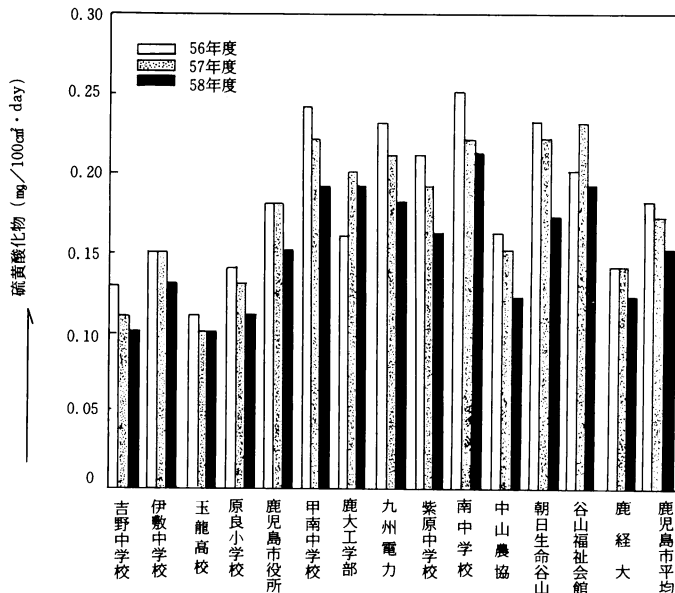


図13 鹿児島市測定地点別年平均硫黄酸化物

100cm²・dayであった。月別にみると鹿児島市の方はすべての月で0.22 mg/100cm²・day以下の硫酸化物量であったのに対し、桜島では11月, 12月, 1月がそれぞれ1.01 mg/100cm²・day, 0.94 mg/100cm²・day, 0.93 mg/100cm²・dayとかなりの硫酸化物量を示した。これは表19, および表21からわかるように, 11月から3月までは桜島荘および有村配水池で毎月約1.3~2.0 mg/100cm²・dayというかなりの量の硫酸化物汚染であったことが原因であると思われる。

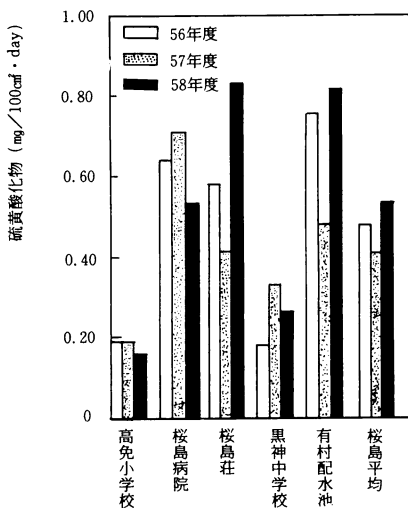


図14 桜島測定地点別年間平均硫酸化物

図13, 14に鹿児島市および桜島の測定地点別年間平均硫酸化物量を56・57年度のデータと共に示す。

図13をみると, 58年度は南中学校で0.21 mg/100cm²・day, 谷山福祉会館, 甲東中学校, 鹿大工学部で0.19 mg/100cm²・day, 九州電力で0.18 mg/100cm²・dayと市内では高い値を示したが, 全般的に硫酸化物による汚染は小さいといえる。

図14をみると, 桜島荘で0.83 mg/100cm²・day, 有村配水池で, 0.81 mg/100cm²・dayと昨年までより非常に多い硫酸化物量を記録した。

従来同様, 有村地区の有村配水池・桜島荘及び野尻地区の桜島病院での硫酸化物量が多く, この2地区はガス中の硫酸化物に対して常に注意を払っておかねばならないといえる。

4. 結論

昭和58年度の調査結果を要約すると, 桜島の噴煙活動は総噴煙回数1802回と57年度の1943回より若干少ないものの鹿児島市および桜島ともかなりの降灰に見舞われており, 桜島7地点の年平均降灰量2739 ton/km²・monthは過去6カ年度中最も多く, また黒神中学校では10月に19393 ton/km²・monthと53年度からの観測では例をみない降灰量を記録した。

桜島全島平均についてみると, 降灰中の可溶性成分・硫酸イオン・塩素イオン含有率は, 57年度とさほど変わらないものの降下量としてはわずかながら増加しており, また降水のpHも2.8を記録したものがあつた, 全般的に酸性化したものが多かった。

降灰中の数種の重金属成分は, 例年とさほど大きな変化はなく, 測定した金属中ではFeが最も多く4.0~6.0×10⁴ ppm程度含まれていた。

58年度は, 降灰量の他にかなりの硫酸化物量を記録しており, 桜島5地点の年平均値0.53 mg/100cm²・dayは過去6カ年度中最高であり, 月別にみると桜島火山は11月, 12月, 1月にかかなりの硫酸化物を噴出しており, またそれらが火口より南, 南東の測定地点で集中して観測された。著者らの主目的は, 桜島降灰による大気汚染の調査に加え桜島の噴煙活動の予測であり, なおいっそうの観測調査および検討が必要である。

終りに, 本研究に当たり, 桜島噴煙データを提供して戴いた鹿児島地方気象台に厚く感謝の意を表す。

文献

- 1) 竹下・前田・下原: 鹿児島市および桜島の大気汚染(降灰)調査(第1報), 鹿児島大学工学部研究報告, 21, 140~147 (1979)
- 2) 竹下・前田・西牟田・今吉: 鹿児島市および桜島の大気汚染(降灰)調査(第2報), 鹿児島大学工学部研究報告, 22, 141~148 (1980)
- 3) 竹下・前田・今吉・早水: 鹿児島市および桜島の大気汚染(降灰)調査(第3報), 鹿児島大学工学部研究報告, 23, 135~142 (1981)
- 4) 竹下・前田・今吉・橋口: 鹿児島市および桜島の大気汚染(降灰)調査(第4報), 鹿児島大学工学部研究報告, 24, 126~133 (1982)

- 5) 竹下・前田・今吉・原之園：鹿児島市および桜島の
大気汚染（降灰）調査（第5報）：鹿児島大学工
学部研究報告, 25, 101~109 (1983)
- 6) W. Leithe, 新良宏一郎：大気汚染の測定 1 版,
化学同人, 110, 164 (1973)
- 7) 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)
- 8) 中村利廣・佐藤 純・高橋春男：IV-38 火山岩
中の微量元素の原子吸光分光光度分析, 44, 45
(1983)
- 9) 小牧高志：鹿児島市の大気汚染, 鹿児島大学工学部
研究報告, 16, 50 (1975)