

鹿児島市の大気汚染調査 (第 27 報)

2013 年度調査報告

平 美冴* 谷口 遥菜** 中島 常憲*** 高梨 啓和*** 大木 章***

Air Pollution in Kagoshima City (Part 27)
Investigation from April 2013 to March 2014

Misa TAIRA*, Haruna TANIGUCHI**, Tsunenori NAKAJIMA***,
Hirokazu TAKANASHI*** and Akira OHKI***

Air pollution in Kagoshima City from April 2013 to March 2014 was investigated with particular emphasis on the dust fall (volcanic ash fall) from Mt. Sakurajima. The dust fall was collected monthly with rainwater at eight locations in Kagoshima City. After the sample 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 dust fall at the eight locations in Kagoshima City was $93.0 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{month}^{-1}$, which was 30 % decrease from that observed in the last fiscal year. The concentration of NO_2 in the air was measured by use of the "filter-badge method". The average NO_2 concentration at the eight locations was 6.3 ppb, which was somewhat lower than that for the last year.

Keywords: air pollution, Kagoshima City, dust fall, NO_2

1. 緒言

著者らは、1978 年度より鹿児島市および桜島地区の降下ばいじん量・降下ばいじん成分を、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。1987 年度より降下ばいじん量の観測地点を鹿児島市内のみにしぼり、主として工場や自動車の排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なっている¹⁾。本論文では、2013 年度の調査結果を報告する。

2. 実験方法

図-1 に示す鹿児島市内 8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⁾に準ずる降下ばいじん捕集器（ロートの直径約 30 cm、容器の容量 20 L、ガラス製）を設置して、毎月ごとに降下ばいじん・雨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下ばいじんの可溶性成分を求めた³⁾。 SO_4^{2-} 濃度と Cl^- 濃度は、イオンクロマトグラフィー法により測定した。これらにデポジットゲージへの捕集量（ろ液の容量）を乗じて各成分の降下量を算出した。ろ過残さを不溶性成分とし、可溶性成分との合計を降下ばいじん量とした³⁾。

2014 年 8 月 6 日受理

* 博士前期課程 化学生命・化学工学専攻

** 技術部 システム情報技術系

*** 化学生命・化学工学専攻

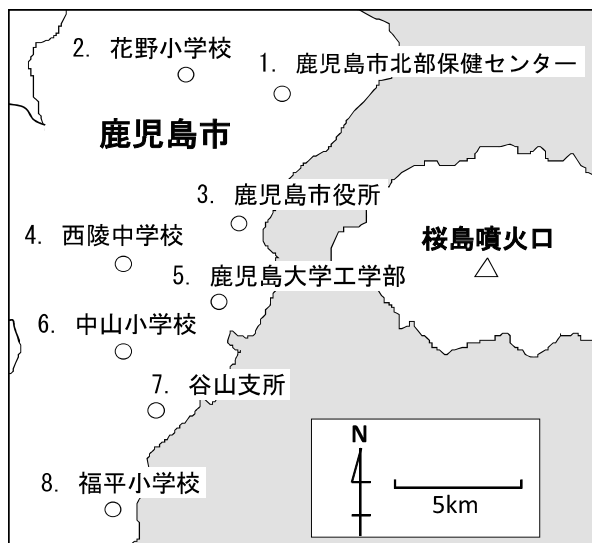


図-1 サンプルング地点

一方、上記 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）⁴⁾による NO₂ 濃度の測定を 2ヶ月毎に行なった。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 ～ 2.0 m の位置に設置した。24 h 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⁴⁾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。鹿児島市役所（測定地点 No. 3）および谷山支所（測定地点 No. 7）に設置されている窒素酸化物自動計測器による測定結果と、フィルターバジジ法による測定結果を比較した。

3. 結果と考察

測定結果を表-1～8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と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 降下ばいじん量

図-2に、2013年度の鹿児島市内 8 測定地点平均の月別降下ばいじん量を示す。また、図-3～6に測定地点別の月別降下ばいじん量を示し、図-7に各々の地点の年平均降下ばいじん量をまとめた。図-8に、鹿児島市内平均と桜島全島平均の年度別降下ばいじん量を示す。大都市における降下ばいじん量は一般に 5 g・m⁻²・month⁻¹ 前後であるが、鹿児島市における降下ばいじん量はこの値よりかなり

多い場合が多く、桜島起源の火山灰の寄与が大きい。

表-9より、2013年度の鹿児島市内 8 測定地点の年平均降下ばいじん量は、93.0 g・m⁻²・month⁻¹ であり、2012年度の 130 g・m⁻²・month⁻¹ と比較し約 3 割減少した。図-8に示すように、2008 年度より毎年降下ばいじん量は増加傾向にあったが、2013 年度においては前年度より減少した。

図-2に示すように、2013年 9月に 510 g・m⁻²・month⁻¹ という高い平均降下ばいじん量を記録したが、この月以外は比較的低かった。鹿児島市は、桜島噴火口より西側に位置しており、夏期には東～南東の風が多い。このため、例年では降下ばいじん量は夏期に多く、冬期に少なくなる傾向がある。また後述するように、桜島の火山活動は 9 月前後に活発化している。鹿児島市内における 9 月の降灰量の増加は、これらの理由の相乗効果と考えられる。

図-9に、鹿児島地方気象台提供の資料よりまとめた桜島の月別爆発・噴火回数および火山性地震回数を示す（爆発・噴火は、鹿児島地方気象台の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）。2013 年度の爆発 658 回、噴火 891 回、火

表-1 鹿児島市北部保健センター

月	降水量		pH	不溶性成分	可溶性成分	降下ばいじん量	CF		SO ₄ ²⁻		NO ₂
	L	mm		a)	a)		a)	b)	a)	b)	
4	7.1	103	4.5	58.4	2.7	61.1	0.7	8.0	0.8	9.1	-
5	3.3	48	4.1	130.5	2.8	133.3	0.4	7.0	0.6	10.0	0.5
6	-	c)	4.2	17.0	0.0	17.0	1.5	3.3	1.0	2.2	-
7	0.9	13	4.6	9.3	1.3	10.6	0.2	11.8	0.3	19.6	3.7
8	-	d)	4.5	380.0	15.2	395.2	1.5	5.1	2.6	8.7	-
9	6.5	94	4.7	305.5	4.8	310.3	1.3	16.9	1.4	18.9	4.0
10	9.6	140	5.3	260.3	4.0	264.3	2.0	10.9	2.7	14.7	-
11	7.9	115	5.2	61.6	3.2	64.8	0.8	7.9	0.6	6.1	8.3
12	6.9	100	4.8	64.2	5.6	69.8	0.6	7.0	0.7	7.2	-
1	3.9	57	4.6	80.9	2.8	83.7	0.4	7.8	0.6	10.0	3.3
2	14.0	203	4.6	98.6	5.4	104.0	0.6	2.6	0.9	3.7	-
3	12.4	180	4.2	51.7	1.9	53.6	0.8	4.3	1.0	5.1	1.6
Ave	-	-	4.6	126.5	4.1	130.6	0.9	7.7	1.1	9.6	3.6

表-1の NO₂ 濃度の測定日は、上より 2013年 6月 4日、7月 30日、10月 9日、12月 6日、2014年 2月 7日、4月 2日である。a) g・m⁻²・month⁻¹； b) mg/L； c), d) 降水量が容器オーバーのため欠測値とした。可溶性成分、塩素イオン、硫酸イオンの値は、鹿児島地方気象台測定の降水量をもとに算出した。算出に用いた降水量はそれぞれ c) 407mm、d) 344mm である； e) 降水量が少量のため分析不能の項目は、欠測値とした。以下の表（表-2～9）も同じである。

表一 花野小学校

月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	7.9				113	5.1	2.7	3.0	5.7	0.8	
5	3.4	49	5.1	200.7	2.6	203.3	0.2	3.4	0.6	10.5	2.8	
6	-	c)	4.1	5.4	0.4	5.8	1.0	2.3	1.1	2.5	-	
7	0.6	9	4.9	2.8	1.0	3.8	0.1	10.3	0.2	24.2	2.6	
8	20.8	298	4.7	65.2	5.3	70.5	0.9	3.4	1.8	6.7	-	
9	14.1	202	4.8	389.8	10.5	400.3	1.1	6.7	5.0	30.4	2.7	
10	5.2	75	4.9	49.8	1.9	51.7	0.6	6.0	0.9	8.9	-	
11	9.2	132	4.9	30.2	6.2	36.4	0.7	6.0	0.5	4.1	6.3	
12	6.6	95	4.5	7.0	4.6	11.6	0.5	6.4	0.4	4.9	-	
1	4.8	69	3.9	5.0	2.1	7.1	0.3	4.0	0.5	7.0	3.8	
2	11.1	159	4.3	16.7	3.6	20.3	0.4	1.9	0.6	3.4	-	
3	10.3	148	4.3	1.7	2.3	4.0	0.5	3.3	0.6	4.1	3.5	
Av.	-	-	4.6	64.8	3.6	68.4	0.6	5.2	1.1	9.8	3.6	

表一 中山小学校

月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	7.0				100	5.6	5.8	3.8	9.6	1.0	
5	3.2	46	5.6	36.5	3.7	40.2	0.4	7.9	1.0	18.0	2.9	
6	-	e)	5.0	7.8	8.3	16.1	1.4	3.3	1.5	3.4	-	
7	0.1	1	4.7	0.7	0.7	1.4	e)	e)	e)	e)	2.3	
8	-	d)	5.7	25.5	3.6	29.1	1.7	5.6	2.3	7.7	-	
9	13.0	185	5.3	608.0	0.0	608.0	1.9	12.4	5.4	35.9	6.0	
10	4.5	64	5.4	206.7	3.3	210.0	0.8	9.5	1.9	23.2	-	
11	9.6	137	5.3	5.2	6.7	11.9	2.0	17.5	0.7	6.4	15.0	
12	8.1	115	6.7	11.3	11.5	22.8	1.7	15.9	1.3	12.2	-	
1	4.8	68	6.1	28.9	6.9	35.8	0.9	12.6	1.1	16.5	7.8	
2	11.7	167	5.3	7.2	4.8	12.0	0.7	3.7	1.0	4.9	-	
3	11.4	162	5.1	3.9	1.8	5.7	0.9	5.5	1.3	8.0	6.1	
Av.	-	-	5.5	79.0	4.6	83.6	1.2	9.7	1.7	13.5	6.7	

表一 鹿児島市役所

月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	7.1				102	5.4	24.9	2.8	27.7	1.0	
5	2.5	36	5.4	202.0	3.5	205.5	0.5	10.5	0.9	20.2	8.1	
6	-	c)	4.0	29.0	3.1	32.1	1.8	4.2	1.3	3.1	-	
7	0.5	7	4.6	15.6	1.8	17.4	0.2	21.5	0.5	58.7	4.8	
8	-	d)	4.7	416.9	7.3	424.2	1.3	4.3	3.2	10.6	-	
9	8.2	118	4.8	1269.0	11.0	1280.0	1.8	18.6	6.4	66.9	10.8	
10	3.8	55	5.1	147.1	2.3	149.4	0.9	12.4	1.4	19.6	-	
11	6.9	100	4.9	13.0	3.3	16.3	0.9	10.0	0.6	7.2	19.8	
12	6.8	98	4.5	20.1	5.0	25.1	0.8	8.6	0.5	5.8	-	
1	2.4	35	3.9	25.9	2.0	27.9	0.3	9.8	0.4	10.8	8.9	
2	10.2	147	4.3	53.8	3.4	57.2	1.3	7.2	1.8	10.0	-	
3	10.8	156	4.2	15.0	12.9	27.9	0.7	4.5	0.7	4.2	9.7	
Av.	-	-	4.7	186.0	4.9	190.9	1.0	10.3	1.5	18.6	10.4	

表一 谷山支所

月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	8.5				122	5.9	2.0	2.5	4.5	0.9	
5	3.8	54	5.9	403.3	5.1	408.4	0.4	6.5	0.8	12.4	4.8	
6	-	e)	4.9	8.3	4.8	13.1	1.1	2.5	1.2	2.7	-	
7	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	3.9	
8	19.7	282	5.6	4.0	3.7	7.7	1.4	5.7	1.6	6.6	-	
9	12.2	175	5.1	219.5	0.0	219.5	1.3	9.5	3.0	20.9	8.9	
10	4.3	62	5.3	135.2	3.1	138.3	0.6	7.8	1.6	20.0	-	
11	7.7	110	5.2	10.4	4.4	14.8	1.1	11.6	0.7	7.3	13.2	
12	6.5	93	5.0	11.7	5.1	16.8	0.8	9.0	0.6	7.0	-	
1	4.2	60	5.2	29.6	3.1	32.7	0.4	7.2	0.4	6.9	8.7	
2	11.7	168	4.6	7.1	2.2	9.3	0.6	3.2	0.7	3.6	-	
3	10.6	152	4.7	0.6	14.0	14.6	0.6	3.9	0.7	4.7	6.2	
Av.	-	-	5.2	75.6	4.4	80.0	0.8	6.9	1.1	9.5	7.6	

表一 西陵中学校

月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	3.6				52	5.4	9.8	3.0	12.8	1.0	
5	2.2	32	5.4	55.5	3.4	58.9	0.4	11.3	1.2	30.9	2.1	
6	-	c)	4.8	28.6	5.2	33.8	1.5	3.3	1.3	3.0	-	
7	0.3	4	4.9	2.9	0.8	3.7	0.1	30.2	0.1	23.7	1.9	
8	-	d)	5.8	50.3	7.6	57.9	1.5	4.8	2.6	8.4	-	
9	2.5	36	5.1	301.3	5.6	306.9	1.1	39.4	3.3	113.4	5.0	
10	1.6	23	5.2	131.3	2.5	133.8	0.4	12.0	1.4	46.6	-	
11	7.7	110	5.3	19.4	4.3	23.7	1.1	12.0	0.8	8.9	14.2	
12	3.5	50	5.1	11.0	4.7	15.7	0.7	15.8	0.7	14.7	-	
1	2.9	42	3.9	16.7	3.2	19.9	0.4	9.8	0.7	16.7	6.1	
2	6.3	90	4.8	10.2	2.0	12.2	0.4	3.4	0.9	8.8	-	
3	8.7	125	4.8	7.4	2.2	9.6	0.7	5.2	1.1	8.2	5.4	
Av.	-	-	5.0	53.7	3.7	57.4	0.8	14.2	1.3	25.9	5.8	

表一 福平小学校

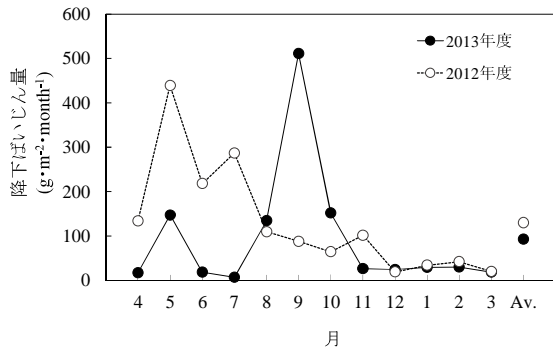
月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	6.4				92	5.6	2.5	2.7	5.2	0.8	
5	4.3	62	5.6	0.7	2.5	3.2	0.4	5.5	0.4	5.0	2.5	
6	-	e)	4.6	0.0	2.2	2.2	1.0	2.3	0.9	2.0	-	
7	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	e)	2.3	
8	-	d)	4.8	1.6	6.1	7.7	1.1	3.7	1.2	4.0	-	
9	14.9	215	5.0	76.7	4.5	81.2	1.2	7.1	1.4	7.8	3.4	
10	4.6	66	4.9	54.2	1.4	55.6	0.5	6.0	0.8	9.8	-	
11	9.8	141	4.8	6.8	3.9	10.7	1.3	10.3	0.6	5.0	6.8	
12	6.8	98	4.1	7.5	6.0	13.5	1.0	11.5	0.6	7.1	-	
1	6.8	98	4.0	5.6	3.3	8.9	0.5	4.7	0.5	4.7	5.2	
2	11.9	172	4.5	6.4	3.3	9.7	0.6	2.8	0.6	2.9	-	
3	13.7	198	4.4	1.5	0.4	1.9	0.7	3.3	0.8	3.7	2.3	
Av.	-	-	4.8	14.9	3.3	18.2	0.8	6.1	0.8	5.3	3.8	

表一 鹿児島大学工学部

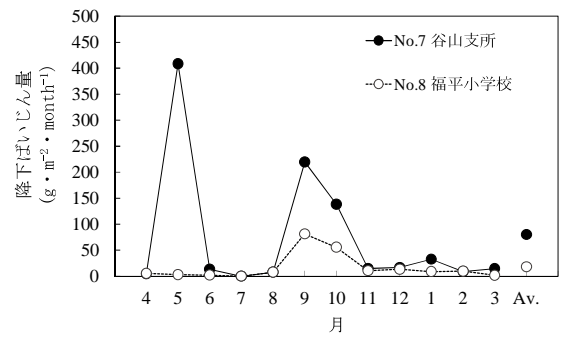
月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	7.3				106	5.6	9.1	3.4	12.5	1.0	
5	2.4	35	5.6	123.1	3.5	126.6	0.3	6.2	0.8	19.4	4.0	
6	-	c)	4.1	24.1	3.9	28.0	1.3	2.9	1.1	2.5	-	
7	0.2	3	4.4	4.8	0.9	5.7	e)	e)	e)	e)	4.3	
8	-	d)	4.5	79.7	3.0	82.7	1.1	3.6	1.3	4.4	-	
9	10.3	149	4.9	871.1	9.3	880.4	1.7	14.1	5.1	41.9	7.2	
10	3.5	51	5.3	209.2	1.9	211.1	0.4	6.2	1.4	20.9	-	
11	7.7	112	4.7	21.9	11.5	33.4	1.0	10.0	0.6	6.1	19.5	
12	7.8	113	4.5	14.7	5.7	20.4	0.8	8.1	0.5	5.1	-	
1	2.5	36	3.7	15.8	2.0	17.8	0.3	8.9	0.4	11.8	10.3	
2	11.2	162	4.3	10.7	3.5	14.2	0.7	3.5	0.8	4.3	-	
3	11.1	161	4.3	16.2	13.5	29.7	0.7	4.3	0.6	3.8	7.3	
Av.	-	-	4.7	116.7	5.2	121.9	0.8	7.2	1.2	11.8	8.8	

表一 全地点平均

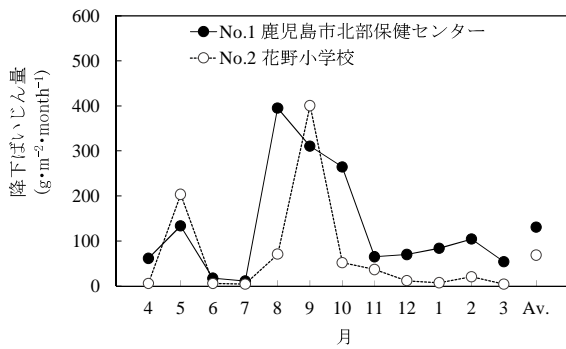
月	降水量		pH	不溶性成分 a)	可溶性成分 a)	降下ばいじん量		Cl		SO ₄ ²⁻		NO ₂ ppb
	L	mm				a)	b)	a)	b)	a)	b)	
	4	6.9				99	5.4	14.4	3.0	17.4	0.9	
5	3.1	45	5.3	144.0	3.4	147.4	0.4	7.3	0.8	15.8	3.5	
6	-	e)	4.5	15.0	3.5	18.5	1.3	3.0	1.2	2.7	-	
7	-	e)	4.7	6.0	1.1	7.1	0.2	18.5	0.3	31.6	3.2	
8	-	d)	5.0	127.9	6.5	134.4	1.3	4.5	2.1	7.1	-	
9	10.2	147	5.0	505.1	5.7	510.8	1.4	15.6	3.9	42.0	6.0	
10	4.6	67	5.2	149.2	2.6	151.8	0.8	8.9	1.5	20.5	-	
11	8.3	120	5.0	21.1	5.4	26.5	1.1	10.7	0.6	6.4	12.9	
12	6.6	95	4.9	1.3	6.0	24.5	0.9	10.3	0.7	8.0	-	
1	4.0	58	4.4	26.1	3.2	29.2	0.4	8.1	0.6	10.6	6.8	
2	11.0	159	4.6	26.3	3.							



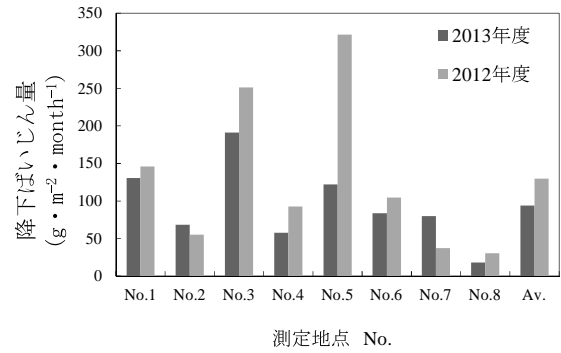
図一 鹿児島市 8 地点平均降下ばいじん量



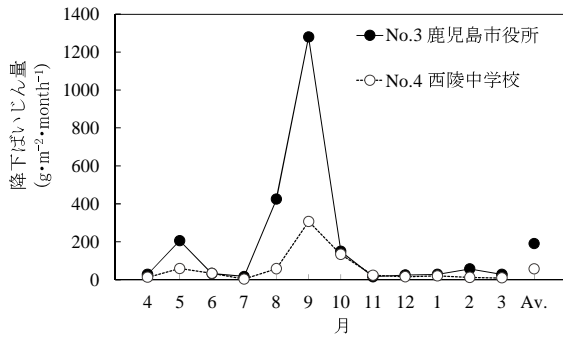
図一 No. 7, No. 8 における降下ばいじん量



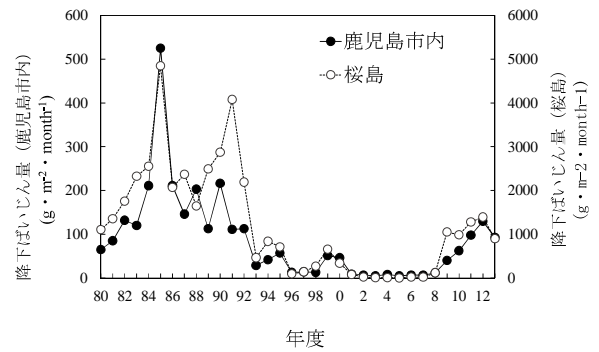
図一 No. 1, No. 2 における降下ばいじん量



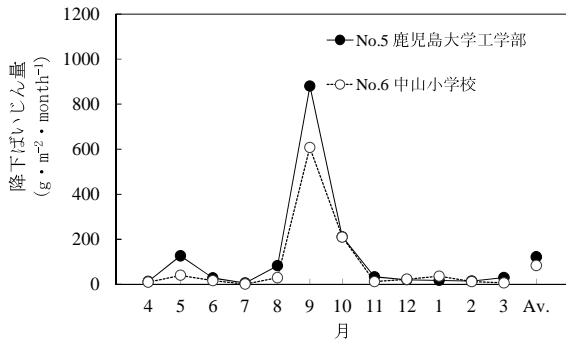
図一 測定地点別の年平均降下ばいじん量



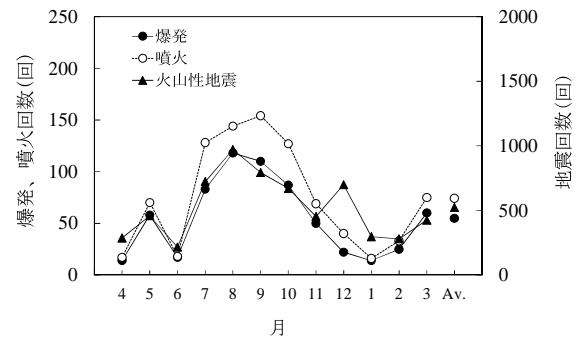
図一 No. 3, No. 4 における降下ばいじん量



図一 鹿児島市内および桜島全島平均の年度別降下ばいじん量



図一 No. 5, No. 6 における降下ばいじん量



図一 桜島火山の爆発、噴火、および火山性地震の回数

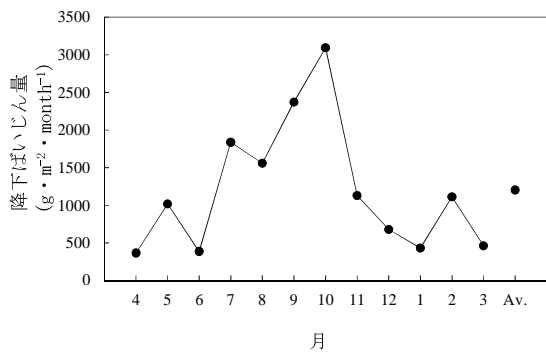


図-10 桜島 14 地点平均降下ばいじん量

山性地震 6,272 回であった。2012 年度の爆発 784 回、噴火 1,016 回、火山性地震 8,232 回と比べて、爆発・噴火・火山性地震のすべてについてかなり減少した。

図-10に、鹿児島県危機管理局危機管理防災課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、湯之平、武、西道、二俣、二俣上、赤水の 14 測定地点）における月別平均降下ばいじん量を示す。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-10に示す降下ばいじん量の月別変化は、季節的な変動というよりも桜島の活動そのものを反映しており、図-9に示す桜島の活動とほぼ対応している。2013 年度の桜島全島の年平均降下ばいじん量は $896 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{month}^{-1}$ であり、2012 年度の $1,394 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{month}^{-1}$ よりもかなり減少した。

昭和火口が 2006 年 6 月に活動再開をして以来、桜島の火山活動は年々活発になっており、2012 年度までは降灰量が毎年増加していた。しかしながら、2013 年度は、桜島全島の降下ばいじん量が減少しており、また爆発・噴火・火山性地震の回数が減少していることから、桜島火山活動が一服した感じがある。しかしながら、降灰量は 2001-2007 年度の静穏期に比べればはるかに多く、火山活動の活発期にあることは間違いない。

3.2 可溶性成分、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 降下量および pH

図-11に鹿児島市内 8 測定地点平均の可溶性成分、 SO_4^{2-} 、 Cl^- の月別降下量を示す。2013 年度の可溶性成分、 SO_4^{2-} 、 Cl^- の年平均降下量はそれぞれ 4.2、1.2、0.8 $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{month}^{-1}$ であり、2012 年度のそれぞれの値 (11.0、2.0、1.4 $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{month}^{-1}$) と比較してすべての値が減少した。これは降下ばいじん量の減少と対応していると考えられる。

図-12に、測定地点別の pH の段階別頻度を示す。2013 年度は pH 4.9 以下を記録した回数が、全測定値点についてのべ 55 回であり、2012 年度の数 (16) と比較するとかなり増加したが 2011 年度の数 (49) と比較するとほぼ同等の結果となった。

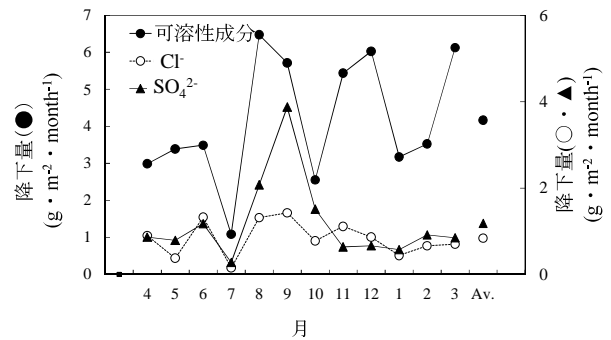


図-11 8 地点平均可溶性成分、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 降下量

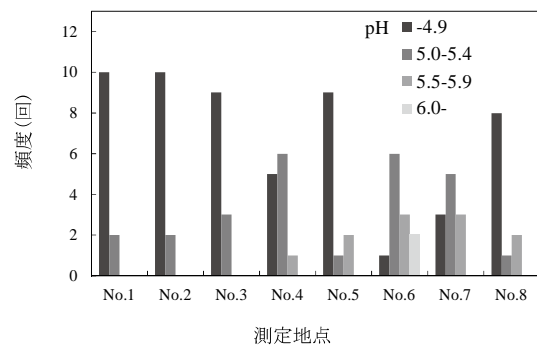


図-12 測定地点別の pH 段階別頻度

3.3 大気中の NO_2 汚染

図-13に、2013 年度におけるフィルターバジジ法による鹿児島市内 8 測定地点の大気中 NO_2 濃度測定値の平均を 2012 年度の場合とあわせて示す。2013 年度の鹿児島市内 8 測定地点平均 NO_2 濃度は、6.3 ppb であり、2011 年度の 8.5 ppb よりも減少した。8 測定地点平均 NO_2 濃度は、2006 年度ごろまでは 10 ppb 前後で推移していたが、近年は漸減傾向であり、これはハイブリッド車等の窒素酸化物排出の少ない車の増加が原因であろう。

最も年平均 NO_2 濃度が高いのは No. 3 鹿児島市役所であり、No. 5~7 の地点も高い値を示した。これらは、測定地点が交通量の多い幹線道路の近くに位置しているためである。今回の測定で最も高い NO_2 濃度を記録したのは 2013 年 12 月 6 日 No. 3 市役所

の 19.8 ppb であったが、この値も環境基準（1時間値の1日平均値が 40~60 ppb またはそれ以下）は満足していた。

図-14に、No. 2 花野小学校、No. 3 鹿児島市役所、No. 5 鹿児島大学工学部、No. 7 谷山支所における NO₂ 濃度の日変動を示す。NO₂ 濃度は日変動があり、また鹿児島市内の NO₂ 濃度は連動して変動していた。図-15に、No. 3 鹿児島市役所およびNo. 7 谷山支所におけるフィルターバッチ法と自動計測器による NO₂ 濃度測定値の比較を示すが、両者はおおよその一致を示した（自動計測器のデータは 1 h 毎に測定したものを 24 h 平均としたもの）。7月30日の谷山支所における NO₂ 自動計測器による測定値は機器調整中のため、欠測値とした。

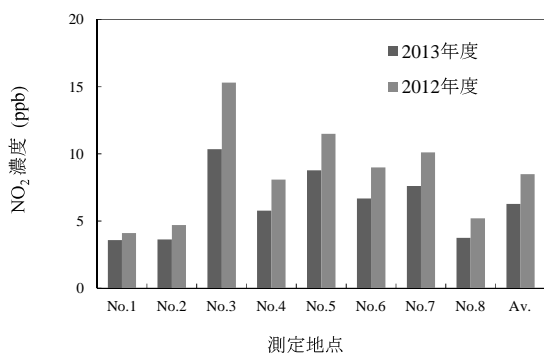


図-13 測定地点別の年平均 NO₂ 濃度

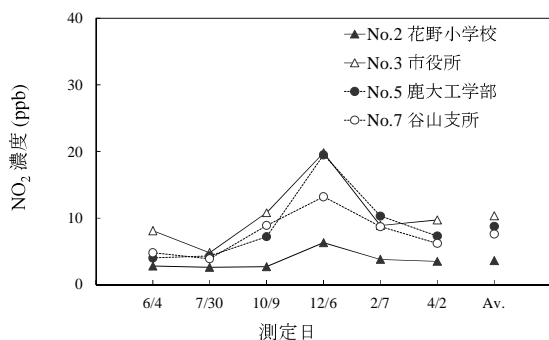


図-14 4測定地点における NO₂ 濃度

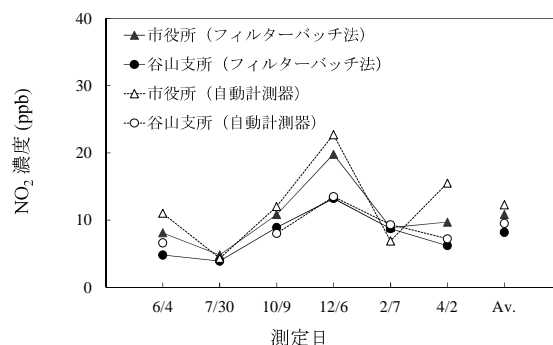


図-15 フィルターバッチ法と自動計測器による NO₂ 濃度

4. 結論

鹿児島市における 2013 年度の年平均降下ばいじん量は $93.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{month}^{-1}$ であり、2012 年度の $130 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{month}^{-1}$ と比較すると少し減少した。2006 年 6 月に昭和火口の活動が再開し、これ以降毎年徐々に降下ばいじん量が増加していたが、2013 年度は一服した感じである。しかしながら、未だ桜島の活動は活発であり、今後とも注意が必要である。2013 年度の大気中の NO₂ 汚染に関しては、2012 年度と比べると減少傾向が見られ、またすべての測定値は環境基準以下であった。

終わりに、調査にご協力いただき、また貴重なデータを提供していただいた鹿児島市役所の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 西村 彩, 平 美冨, 中島 常憲, 高梨 啓和, 大木 章(2013): 鹿児島市の大気汚染調査(第26報). 鹿児島大学工学部研究報告, 55号, pp.57-62.
- 2) Leithe, W., 新良 宏一郎(1973): 大気汚染の測定. 化学同人, pp.110-112.
- 3) 竹下 寿雄, 前田 滋, 下原 孝章(1979): 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号, pp.140-147.
- 4) 堀 素夫, 鈴木 伸・榎木 義一, 樋口 伊佐夫(1984): 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, pp.59-62.