

ノート

## 県内の環境大気中の水銀調査

谷 元 エ リ                      藪 平 一 郎                      赤 塚 正 明<sup>1</sup>  
 小野原 裕 子                      松 留 道 雄<sup>2</sup>                      川 畑 正 和  
 宮 田 義 彦

### 要 旨

鹿児島県における環境大気中の水銀濃度を把握するために、2000年8月から2004年3月まで調査を実施した。その結果、火山地帯、地熱地帯及び温泉地帯等の地域的な影響は特にみられなかった。また、全ての調査地点において国の定める指針値を下回る結果であったが、1地点では他の調査地点より10倍程度高い濃度が確認された（平均で他の地点の2倍程度）。

キーワード：水銀、環境大気、火山地帯、地熱地帯、温泉地帯

### 1 はじめに

環境大気中の水銀については、1998年3月に環境省が「有害大気汚染物質に係る水銀の測定方法マニュアル」<sup>1)</sup>の中で分析方法を示し、同マニュアルに基づく全国的な環境大気中のモニタリング調査が実施されるようになった。

また、2003年9月に環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値（指針値）として年平均 $0.04 \mu\text{gHg}/\text{m}^3$ 以下が設定された。

本県では1998年度から一般環境2地点（国分市、鹿屋市）においてモニタリングを開始し現状把握に努めている。

なお、水銀は地球環境を循環しながら存在し、主な自然起源としては、地殻からの揮発、火山活動や噴気活動等による放出があげられ、人為起源の水銀の排出源としては、水銀の採掘、化石燃料の燃焼、セメントの精錬、廃棄物の燃焼等があげられる<sup>2)</sup>。火山地帯、地熱地帯などでは、一般環境の3～500倍高い値が得られたと報告も出されている<sup>3)</sup>。

そこで本調査では、モニタリング地点以外の県内の環境大気中の水銀濃度の状況把握と共に、火山地帯等における影響を把握することを目的とした。

### 2 調査概要

#### 2.1 調査地点

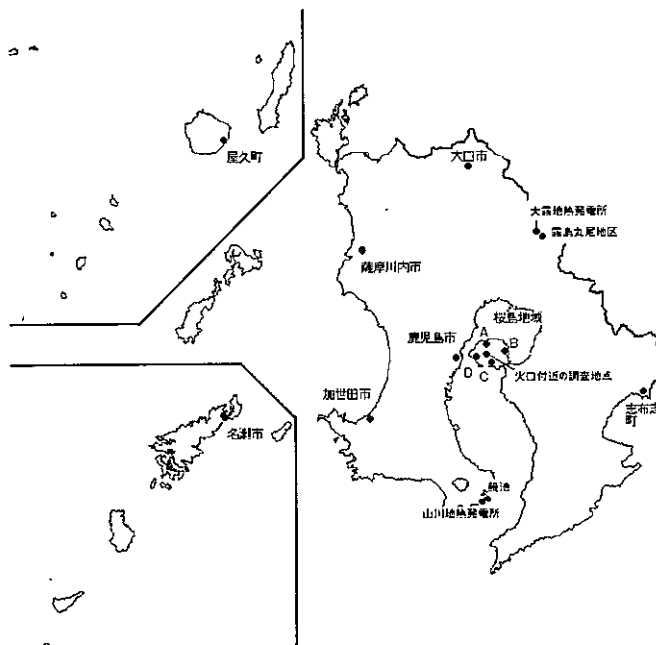


図1 調査地点図

1 鹿児島県環境生活部環境政策課 〒890-8577 鹿児島市鴨池新町10番1号  
 2 鹿児島県志布志保健所 〒899-7103 曾於郡志布志町志布志二丁目1-11

調査地点の概略を図1に示す。

地域的な影響を把握するために、火山地帯として桜島の周り (A~D)、南岳火口から2.8km付近の野尻川5号砂防ダム及び3.3km付近の野尻川7号砂防ダムで調査を行った。

地熱地帯として、霧島大霧発電所から約200m離れた地点及び山川地熱発電所から約600m離れた地点で調査を行った。

温泉地帯として、霧島丸尾地区で温泉の噴気孔群から約20m及び約100m離れた地点、鰻池地区の温泉の噴気孔群 (図2の「スメ」と呼ばれる天然の蒸し器を含む) から約10m及び約200m離れた地点で調査を行った。

その他、一般モニタリング調査地点 (国分市、鹿屋市) 以外での状況把握をするために、鹿児島市、薩摩川内市 (旧川内市)、大口市、加世田市、志布志町、屋久町及び名瀬市で調査を行った。

2.2 調査期間

2000年8月から2004年3月までの間に、各調査地点それぞれ3~31回の試料採取を行った。



図2 「スメ」と呼ばれる天然の蒸し器

3 調査方法等

3.1 採取方法

積算流量計付ポンプ (ガステック製 GSP-250FT, GSP-2LFT) を用いて、毎分150~500mLの流量で24時間吸引し、220~720Lの大気を金アマルガム水銀捕集管に採取した。

3.2 分析方法

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」に示されているパッチ式水銀測定法に準拠した。

表1 環境大気中の水銀濃度調査結果の概要

地点名	水銀濃度 (µgHg/m³)			標準偏差	変動係数 (%)	調査回数	調査期間	
	最小値	最大値	平均					
火山地帯	桜島地域 A	0.0011	0.0023	0.0016	0.25	16	31	2001.5~2004.3
	〃 B	0.0005	0.0029	0.0016	0.49	30	31	2001.5~2004.3
	〃 C	0.0008	0.0025	0.0016	0.37	23	31	2001.5~2004.3
	〃 D	0.0004	0.0025	0.0016	0.47	30	31	2001.5~2004.3
	野尻川5号砂防ダム	0.0012	0.0027	0.0019	0.68	37	5	2002.6~2003.2
	〃 7号砂防ダム	0.0013	0.0020	0.0013	0.13	9	3	2002.6~2003.2
地熱	大霧地熱発電所	0.0027	0.0045	0.0033	0.73	22	4	2000.8~2001.4
	山川地熱発電所	0.0016	0.0021	0.0019	0.18	10	5	2001.6~2002.2
温泉	霧島丸尾地区 (20m)	0.0030	0.0040	0.0034	0.38	11	4	2000.8~2001.4
	〃 (100m)	0.0030	0.0034	0.0031	0.25	8	4	2000.8~2001.4
地帯	鰻池地区 (10m)	0.0019	0.0023	0.0020	0.16	8	5	2001.6~2002.2
	〃 (200m)	0.0009	0.0023	0.0013	0.58	44	5	2001.6~2002.2
その他	鹿児島市	0.0003	0.0056	0.0019	0.82	44	29	2001.5~2004.3
	薩摩川内市	0.0016	0.0023	0.0019	0.25	13	5	2002.5~2003.4
	大口市	0.0020	0.021	0.0046	4.6	99	19	2002.5~2004.3
	加世田市	0.0018	0.0026	0.0021	0.28	14	6	2003.5~2004.3
	志布志町	0.0015	0.0027	0.0019	0.42	22	6	2001.6~2002.2
	屋久町	0.0014	0.0023	0.0018	0.26	15	11	2001.5~2002.3
	名瀬市	0.0017	0.0022	0.0019	0.20	11	10	2003.5~2004.3

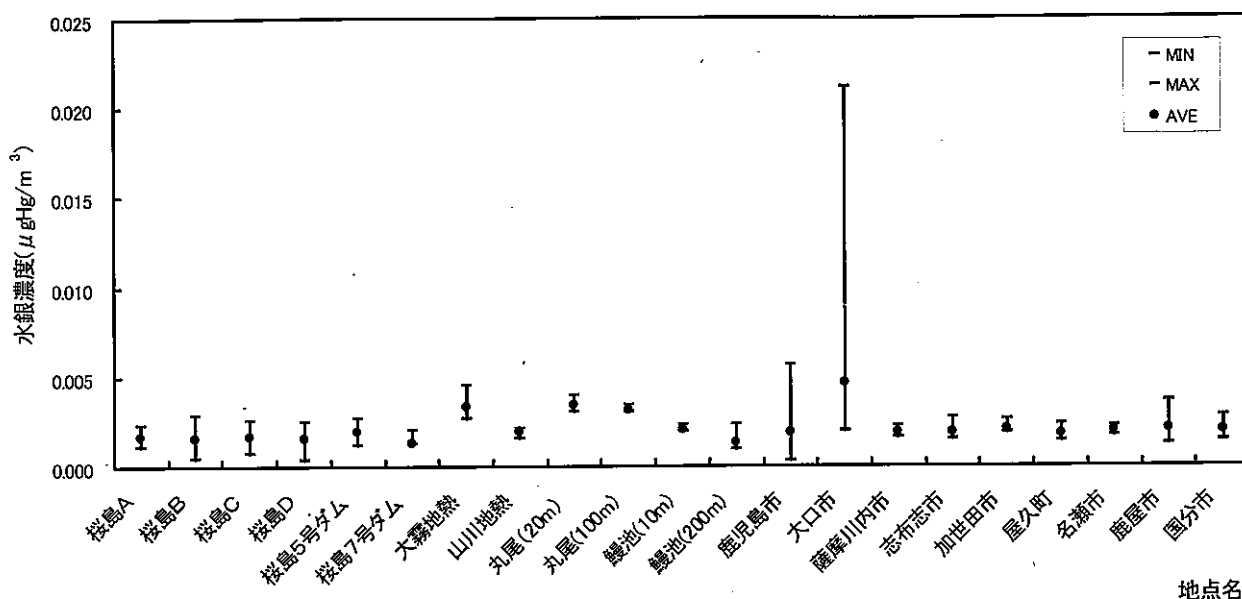


図3 地点毎の大気中の水銀濃度

3.3 分析機器

日本インストルメンツ製 金アマルガム水銀捕集ユニット (マーキュリー/CR-1A) 及び水銀検出装置 (マーキュリー/MD-1) を用いた。

4 調査結果及び考察

調査結果の概要を表1に、モニタリング調査地点 (国分市, 鹿屋市) を含む調査地点毎の結果を図3に示す。

なお、モニタリング調査地点については2001年4月から2004年3月までの3年間の調査結果を用いた。

4.1 地域的な影響を把握するための調査

火山地帯の水銀濃度は0.0004~0.0029 μgHg/m³で、平均値は0.0013~0.0019 μgHg/m³であった。

今回、桜島については立入制限区域があるため近距離での調査が出来なかった。桜島の火山噴火状況を図4に示すが、近年減少傾向にあり1980年代のように多い状況での環境大気への影響の有無について確認が望まれる。

地熱地帯の水銀濃度は0.0016~0.0045 μgHg/m³で、平均値は0.0019~0.0033 μgHg/m³であった。

温泉地帯の水銀濃度は0.0009~0.0040 μgHg/m³で、平均値は0.0013~0.0034 μgHg/m³であった。

なお、霧島地区 (大霧地熱発電所及び霧島丸尾地区) は他の地域より若干高い傾向がみられた。

また、表2に環境省が取りまとめた「平成16年度地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果」及び鹿児島県が実施した同調査結果の概要を示す。

火山地帯、地熱地帯及び温泉地帯において表2の結果と同程度のレベルであり、明らかな地域的な影響はみられなかった。

表2 平成16年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果概要 (単位: μgHg/m³)

	全国	鹿児島県	
	267地点	国分	鹿屋
範囲	0.00094~ 0.0046	0.0015~ 0.0022	0.0015~ 0.0023
平均値	0.0023	0.0019	0.0019

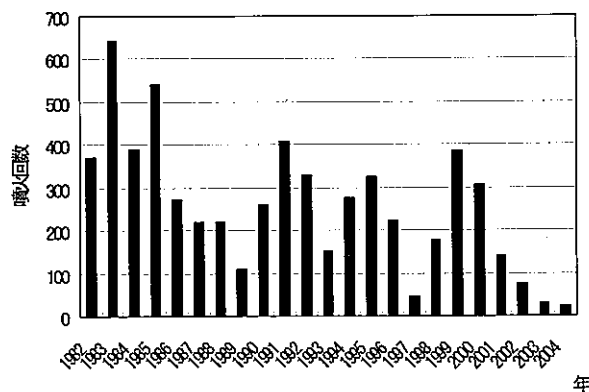


図4 桜島の火山噴火状況

#### 4. 2 その他地域の調査

各調査地点の大気中の水銀濃度は0.0003~0.021  $\mu\text{gHg}/\text{m}^3$ で、平均値は0.0018~0.0046  $\mu\text{gHg}/\text{m}^3$ であった。

大口市の水銀濃度は0.0020~0.021  $\mu\text{gHg}/\text{m}^3$ で、調査月によって変動幅が大きく、指針値の5割程度の高い値が得られた月もあったが、平均値としては指針値の1割程度の0.0046  $\mu\text{gHg}/\text{m}^3$ であった。(図5参照)

大口市で若干高い結果が得られたが、今回の調査では要因の特定には至らなかった。

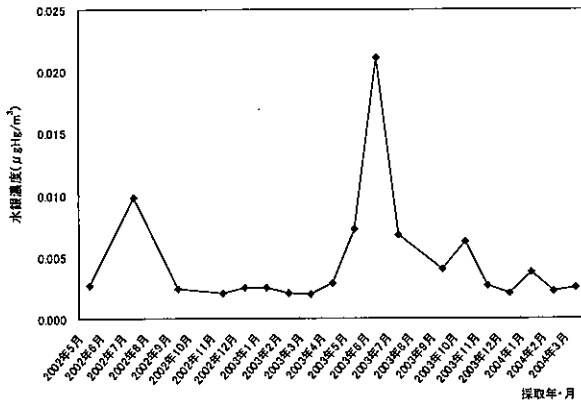


図5 大口市の大気中水銀濃度

なお、大口市では指針値の5割程度の高い値が得られた月もあったので、今後、広域的な調査や経年的な変化をみるための継続的な調査が望まれる。

その他、鹿児島市が変動の幅が若干大きい、平均値で見ると地点間の大きな差は見られなかった。

全国及び県実施の調査結果と本調査結果と比較すると、大口市においては全国の平均値より2倍程度高い結果であったが、その他の地域では同程度の結果であった。

#### 5 まとめ

鹿児島県内の環境大気中の水銀濃度調査を行った結果、下記のような知見が得られた。

- 1) 火山地帯、地熱地帯及び温泉地帯において有意な影響はみられなかった。
- 2) 大口市を除く地域では、地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果(全国及び県)と同程度の結果が得られた。
- 3) 大口市では、年間の変動幅が大きく、指針値の5割程度の高い結果が得られたが、平均で見ると他の地域の2倍程の値であった。
- 4) 全ての調査地点において指針値を下回る結果であった。

#### 参考文献

- 1) 環境庁；有害大気汚染物質マニュアル，(1997)
- 2) 丸本幸治，坂田昌弘；大気中の水銀に関する研究の現状，地球化学，34，59~75 (2000)
- 3) 中川良三；地熱地帯の噴気および温泉ガスによって大気中に放出される水銀量，日本化学学会誌，709~715 (1984)

## Research on Atmospheric Mercury in Kagoshima Prefecture

Eri TANIMOTO, Heiichiro YABU, Masaaki AKATSUKA  
Yuko ONOHARA, Michio MATSUDOME, Masakazu KAWABATA  
Yoshihiko MIYATA

[ Kagoshima Prefectural Institute of Environmental Research and Public Health, 18,  
Jonan-cho, Kagoshima-shi, 892-0835, JAPAN ]

### Abstract

This research sought to clarify the levels of mercury in atmosphere in Kagoshima Prefecture from August 2000 to March 2004. As a result, a regional influence in the volcanic region, the geothermal region and the hot springs region was not especially seen. Moreover, a density that was about ten times higher than other research points was confirmed in one point though the density of all the research points was a result of falling below than the indicator value that the government set (By about the twice other points on the average).

**Key Words :** Mercury, Atmosphere, Volcanic region, Geothermal region, Hot Springs region