

鹿児島県における大気環境

藪 平 一 郎 谷 元 エ リ 上 大 菌 智 徳
 大 西 正 巳¹ 松・留 道 雄² 川 元 孝 久

要 旨

鹿児島県では1970年から大気汚染常時監視を行っている。蓄積されたデータから過去15年間の大気汚染の推移について考察した。浮遊粒子状物質はここ数年横ばいに推移し、二酸化窒素、一酸化炭素とともに環境基準を達成していた。しかしながら、二酸化硫黄は桜島島内の測定所で環境基準を超えており、光化学オキシダントはすべての測定局で春季と秋季に環境基準を超えていた。

キーワード：鹿児島県，大気汚染

1 はじめに

鹿児島県では、大気汚染の状況を的確に把握するため、1970年に川内地区の大気汚染常時監視測定局を設置以来、監視体制の整備、拡充に努めてきた。また、鹿児島県環境保健センターと県内各測定局をオンラインで結ぶテレメータ化を推進して、測定局から提供されるデータの収集機能や情報提供機能の強化を図っている。

蓄積されたデータは、常時監視調査結果の概要として、年度ごとに報告してきたけれども、今回、過去15年間の大気汚染の推移について考察したので報告する。

2 調査地点

表1に大気測定局の一覧を、図1に位置を示す。

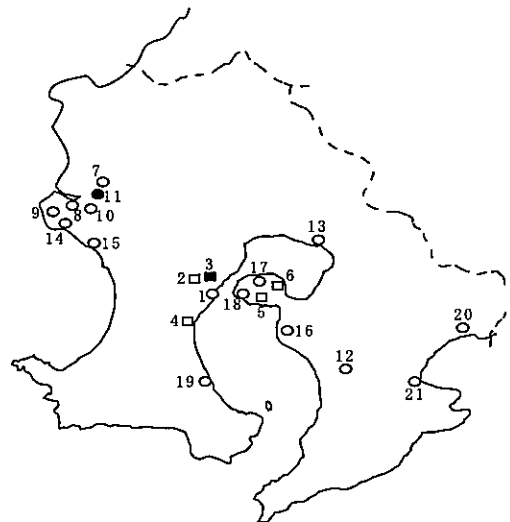


図1 大気測定局位置

表1 大気測定局一覧

1	環境保健センター	鹿児島市城南町	12	鹿屋	鹿屋市新栄町
2	鹿児島市役所*	鹿児島市山下町	13	国分中央公園	国分市松木
3	鴨池(自排局)*	鹿児島市鴨池	14	羽島	串木野市羽島
4	谷山支所	鹿児島市谷山中央	15	郷之原第二公園	串木野市緑町
5	有村*	鹿児島市有村	16	垂水	垂水市田神
6	黒神*	鹿児島市黒神	17	桜島町役場	桜島町藤野
7	川内保健所	川内市原田町	18	赤水	桜島町赤水
8	高江	川内市高江町	19	喜入	喜入町喜入
9	寄田	川内市寄田町	20	志布志	志布志町志布志
10	川内環境監視センター	川内市若松町	21	古市	古市団地
11	川内(自排局)	川内市御陵下町			東串良町新川西

(注) *印は鹿児島市設置分

鹿児島県環境保健センター 〒892-0835 鹿児島県鹿児島市城南町18番地
 1 鹿児島県環境生活部環境整備課 〒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 鹿児島県曾於郡志布志町志布志二丁目1-11

3 測定結果の概要及び考察

3.1 二酸化硫黄

図2に、二酸化硫黄年平均値の経年変化を示す。

二酸化硫黄は、主として石油などの化石燃料の燃焼に伴い発生し、四日市ぜんそく等の公害病や酸性雨の原因とされている。発生源としては、工場・事業場やディーゼル車の排ガスなどが考えられるけれども、本県においては、桜島火山ガスに含まれる二酸化硫黄が大気環境濃度に大きく影響している。

地点別にみても、火山ガスを発生し続けている桜島の周辺にある大気測定局の有村測定局が0.014~0.038ppm、赤水測定局が0.007~0.025ppmと、県内のほかの大気測定局に比べて、年平均値が高い。特に、1990年前後は高かったけれども、ここ15年間はやや減少傾向にあるといえる。これは、桜島の爆発回数にはあまり変化がないけれども、降灰量が1988年をピークに減少していることと関係があると考えられる。

桜島島内以外の測定局では、鹿屋、垂水、環境保健センターなど桜島の対岸や周辺の測定局の値が高かった。鹿屋測定局は、大隅半島の台地上にあり桜島の噴火口からの火山ガスがあまり鉛直方向に拡散しないまま水平方向に流されていったのではないかと推察される。

川内市には、パルプ工場や火力発電所といった工場が立地しているが、二酸化硫黄の年平均値は、川内市周辺の測定局では、0.001~0.006ppmと低い値で安定していた。また、IC関係の工場が多く立地している国分市の国分中央公園測定局は0.001~0.005ppm間で推移していた。また、鹿児島市の鴨池にある自排局(自動車排出ガス測定局)は、0.005~0.006ppmで推移していた。

図3に、環境基準の長期的評価の対象となる日平均値の2%除外値を示す。

環境基準の長期的評価は、年間の日平均値の2%除外値が0.04ppmを超えれば環境基準非達成となる。桜島島内の4局では、桜島町役場測定局を除いてほとんど非達成であった。特に有村、赤水の両測定局は、有村の1989年度が0.274ppm、赤水の1991年度が0.308ppmと、2001年度までは毎年のように0.1ppmを超えていた。しかし、長期的にみると、この2測定局の値はやや減少傾向が見受けられる。桜島島内の他の2局は、黒神測定局が0.012~0.095ppm、桜島町役場測定局が0.005~0.041ppmと、ここ数年間は大きな変化はみられなかった。

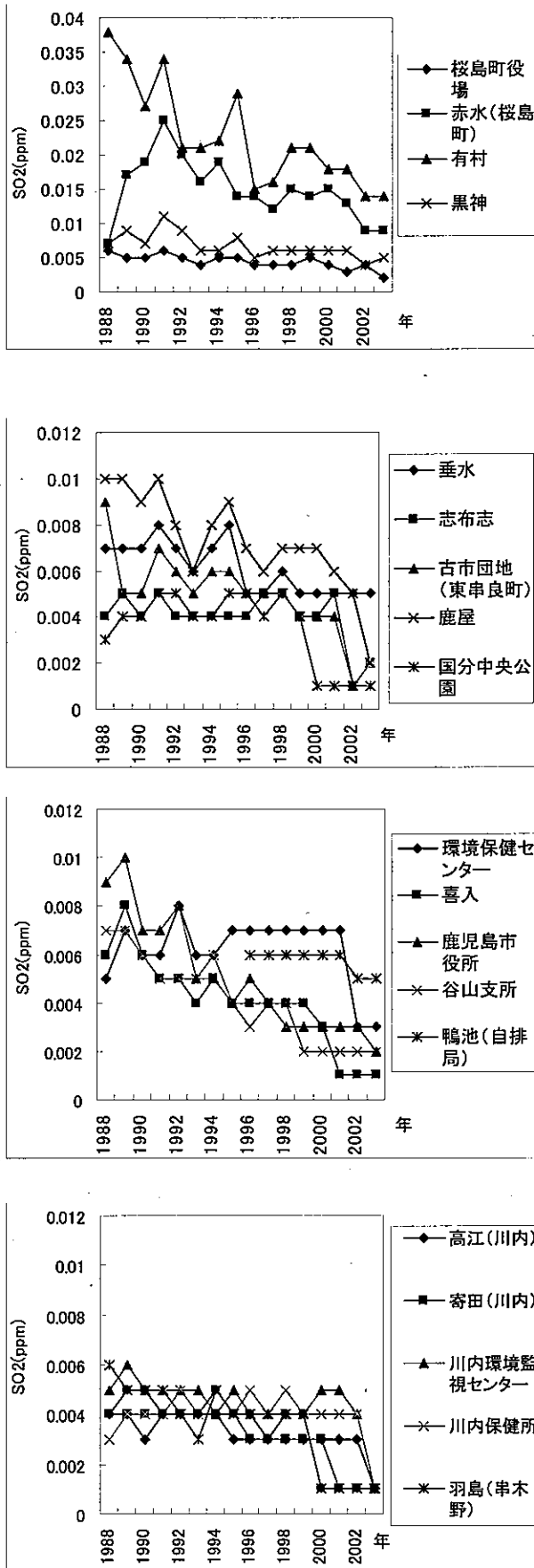


図2 二酸化硫黄の年平均値

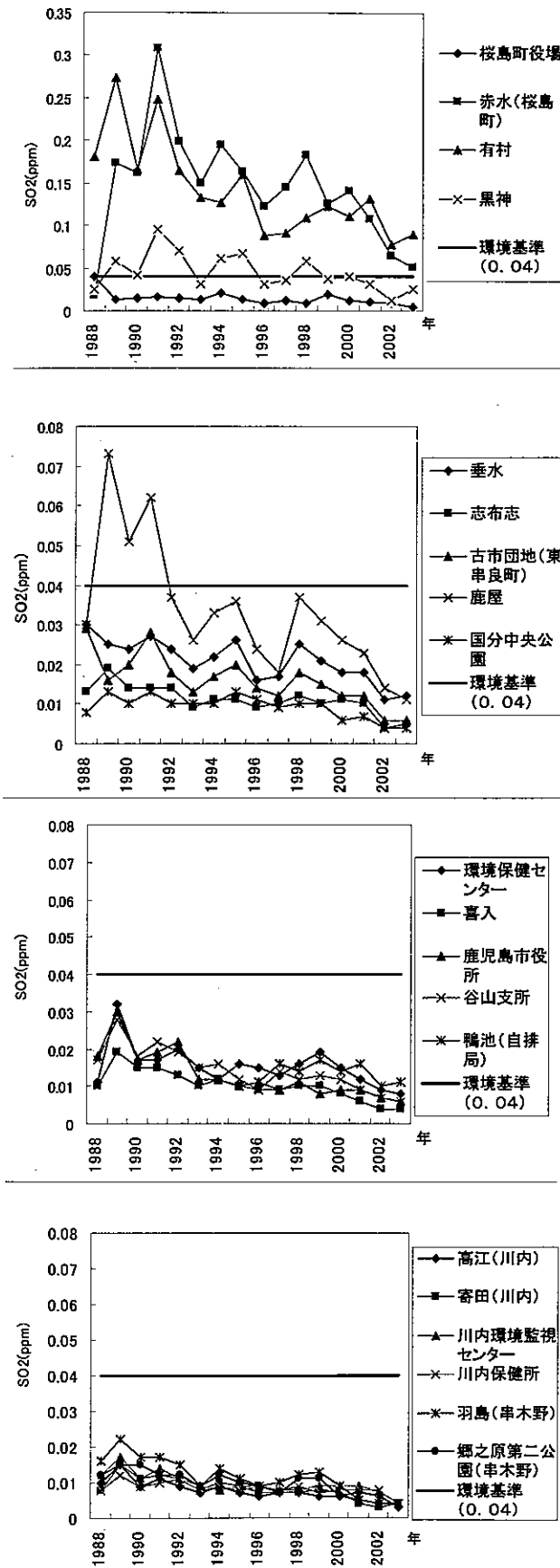


図3 二酸化硫黄2%除外値

桜島島内以外の測定局では、鹿屋測定局で基準を超え、1989年度～1991年度にかけて環境基準非達成であった。その後、1995年度、1998年度に基準値の0.04ppm近くまで上昇したが、ここ数年は減少傾向にある。

そのほかの、鹿児島市や川内市の測定局では、1990年度の前をピークに減少傾向が見られた。

郡山ら¹⁾によると川内地域の二酸化硫黄濃度は、鹿児島市上空と川内市上空で、風向がともに南東系である場合に、濃度が高くなる傾向を見受け、桜島の火山ガスの影響が考えられている。川内地域においても、ここ数年、二酸化硫黄日平均値の2%除外値が減少傾向にあるのは、桜島の活動がやや沈静化していることと関係が深い。

3. 2 二酸化窒素

図4に、二酸化窒素の年平均値を示す。

一酸化窒素や二酸化窒素等の窒素酸化物は、主に化石燃料の燃焼に伴って、空気中の酸素と窒素が反応して発生し、その発生源として、事業場・工場などの固定発生源と自動車などの移動発生源がある。

二酸化窒素の平均値は、各測定局とも0.030ppm以下で推移し、概ね横ばい傾向であるといえる。鹿児島市の鴨池にある自排局では0.016～0.027ppm、川内市の自排局では0.019～0.024ppmとなっていた。

図5に、環境基準の長期的評価の対象となる日平均値の98%値を示す。

環境基準の長期的評価は、年間の日平均値の98%値が0.06ppmを超えれば環境基準非達成となる。鹿児島県では、この調査期間においては0.06ppmを超えた測定局はなく、環境基準を達成していた。

日平均値の98%値は、鹿児島市の鴨池にある自排局では0.024～0.046ppm、川内市の自排局では0.028～0.032ppmになっていた。また、鹿児島市役所で0.034～0.049ppmになっており、自動車排出ガス測定局と都市部にある鹿児島市役所測定局において、比較的高い値を示している。各測定局とも、二酸化窒素の日平均値の98%値の経年変化は、大きな変動をみなかった。

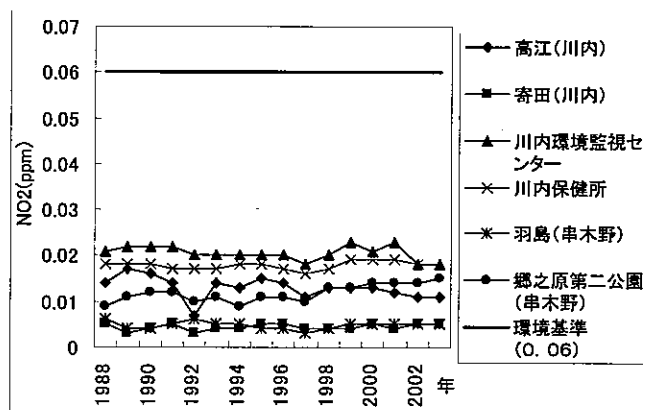
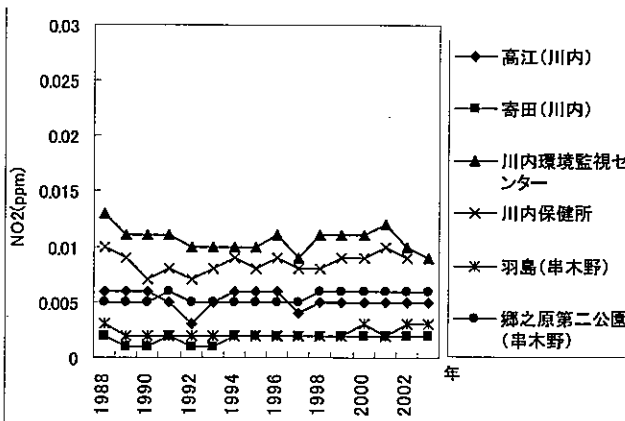
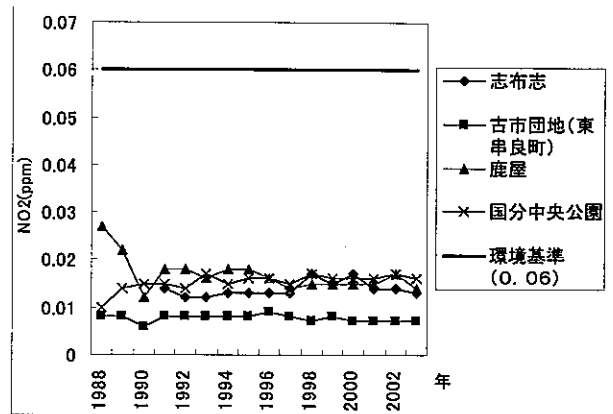
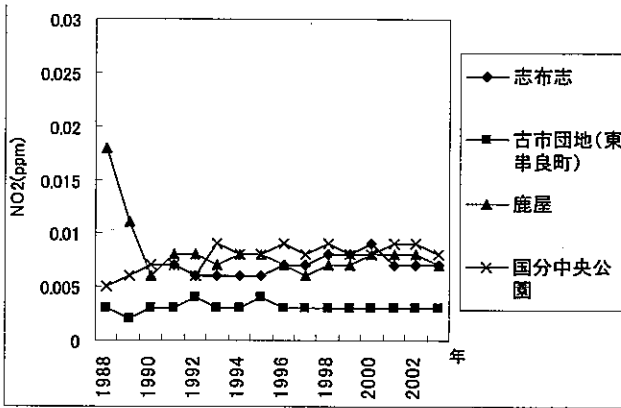
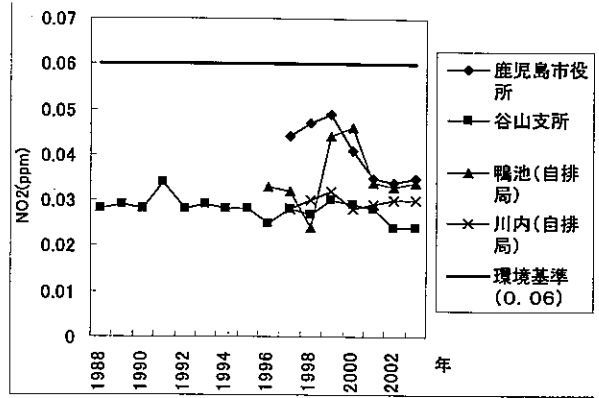
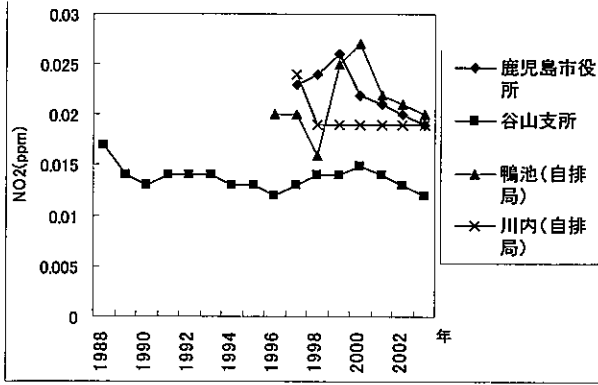


図4 二酸化窒素の年平均値

図5 二酸化窒素の98%値

3. 3 浮遊粒子状物質 (SPM)

浮遊粒子状物質 (SPM) とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうち粒径 $10\mu\text{m}$ 以下のものをいう。浮遊粒子状物質は、微少粒子のため大気中に長時間滞留し、肺や気管支等に沈着して、高濃度の場合には呼吸器に悪影響を及ぼすとされている。工場等から排出されるばいじんや、ディーゼル車の排出ガスに含まれる粒子状物質の、人為的発生源と、土壌の巻き上げ、海塩粒子、黄砂などの自

然発生源があるけれども、本県では、桜島の降灰も大きく影響している。

図6に、浮遊粒子状物質 (SPM) の経年変化を示す。経年変化をみてみると、どの測定局でも概ね横ばいの状態である。 $0.040\text{mg}/\text{m}^3$ を超えたのは、鹿児島市役所測定局が1990~1992年度、有村測定局が1992年度と1994年度であった。当時の桜島の噴煙活動が活発であったことに起因していると考えられる。

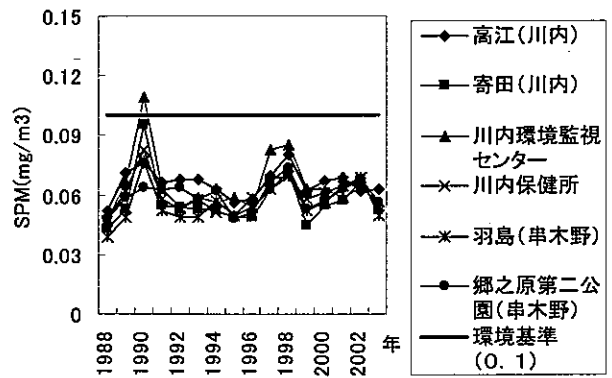
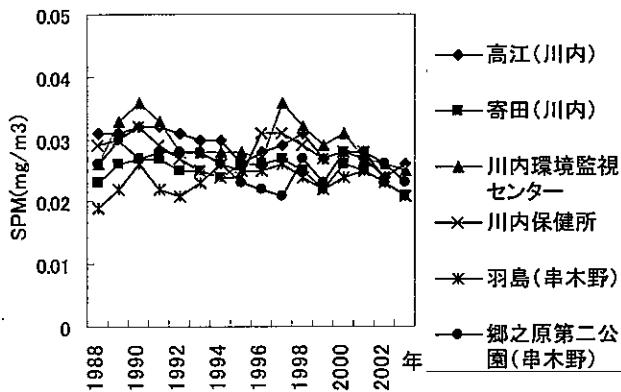
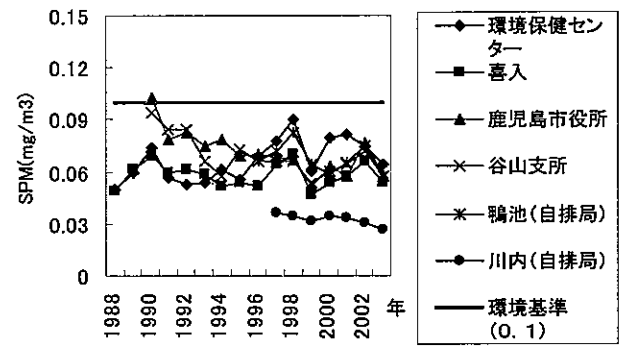
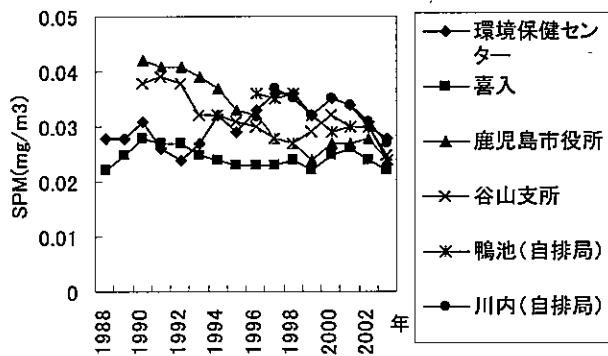
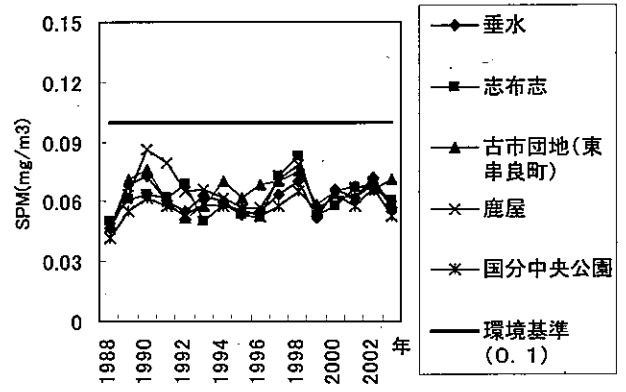
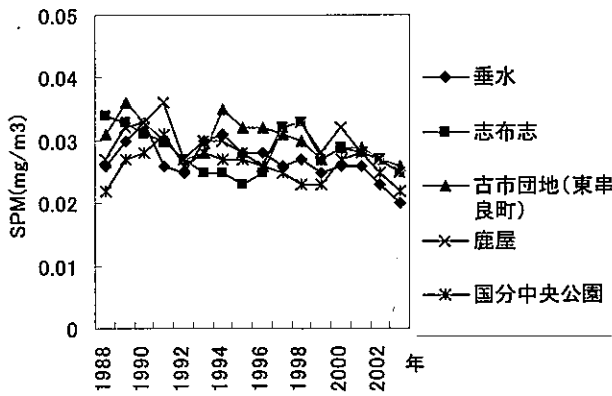
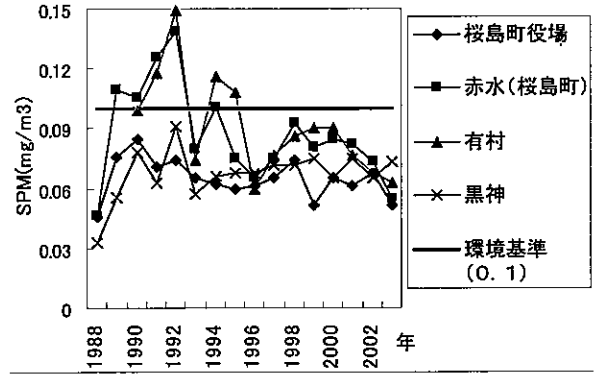
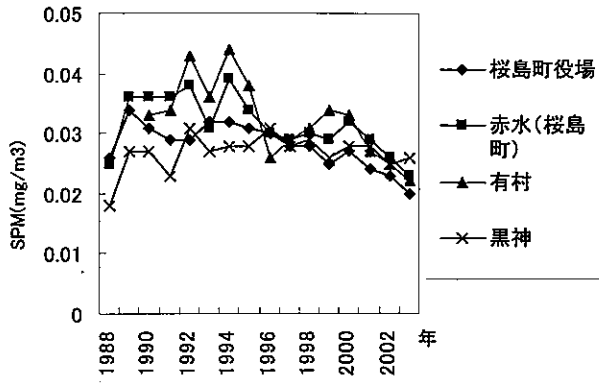


図6 浮遊粒子状物質の年平均値

図7 浮遊粒子状物質の2%除外値

図7に、環境基準の長期的評価の対象となる日平均値の2%除外値を示す。

環境基準の長期評価は、年間の日平均値の2%除外値が $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ を超えれば環境基準非達成となる。この基準値を超えたのは、桜島島内の赤水測定局が1989～1992年度と1994年度、同じく桜島島内の有村測定局が1991～1992年度、1994～1995年度であった。また、鹿児島市役所測定局でも1990年度に超えていた。さらに、1990年度の川内環境監視センターでも基準を超えて、環境基準非達成であった。

3.4 光化学オキシダント

図8に、光化学オキシダントの昼間1時間値の最高値の経年変化を示す。

光化学オキシダントは、工場・事業場や自動車等から排出される、窒素酸化物や炭化水素類を主体とする一次汚染物質が、太陽光線の照射を受けて、光化学反応により二次的に生成されるオゾンなどの総称であり、いわゆる光化学スモッグの原因となる。わが国では、東京、大阪などの大都市圏で、このような光化学オキシダントによるものと考えられる目の刺激、のどの痛み、胸の苦しさ等の健康被害が生じているが、本県においては、これまでこのような被害は生じていない。

光化学オキシダントの環境基準の評価は、昼間（5時～20時）の時間帯において、1時間値が 0.06ppm を超えれば非達成である。鹿児島市役所測定局が1988～1990年度と1992年度に環境基準を達成した以外は、すべての測定局が環境基準非達成であった。

図9に、光化学オキシダントの昼間1時間値の月平均値を示す。

いずれの測定局も、3月から5月にかけての春季もっとも高くなり、7～8月に最低値、9月から11月の秋季にわずかに上昇する2山型を示した。局間の比較では、郷之原第二公園測定局（串木野市）、喜入測定局が高く、鹿児島市鴨池の自排局、鹿児島市役所測定局が低かった。

図10に、 0.06ppm を超えた時間数の月別変化を示す。全局とも3～5月に大きなピーク、9～10月に小さなピークがある2山型を示した。春季には、高濃度が長時間継続して観測されることがわかった。また、局間の比較では、郷之原第二公園測定局（串木野市）が、基準を超過している時間が長く、鹿児島市鴨池の自排局、鹿児島市役所測定局は短かった。

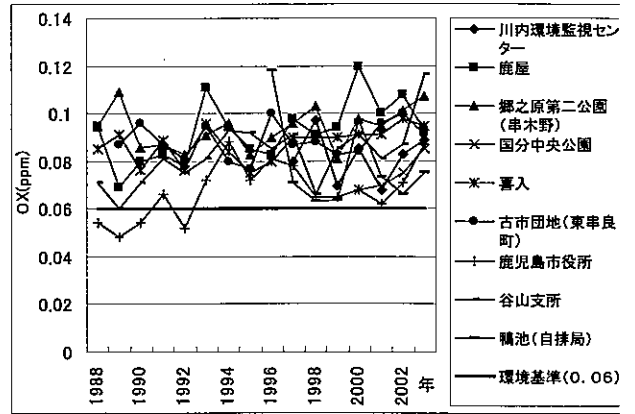


図8 光化学オキシダントの昼間1時間値の最高値の経年変化

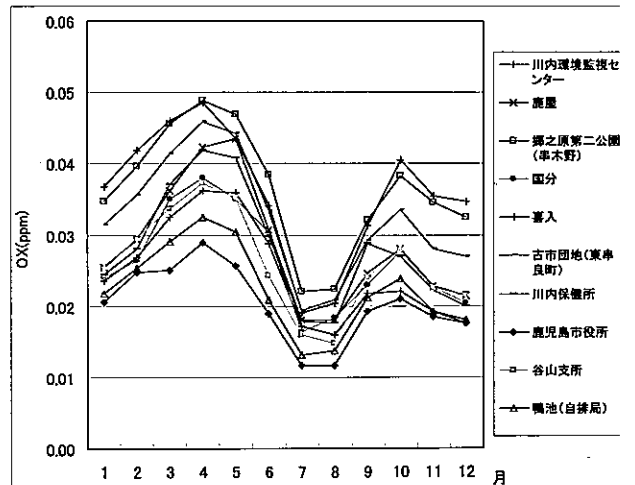


図9 光化学オキシダントの昼間1時間値の月平均値（15年間の平均）

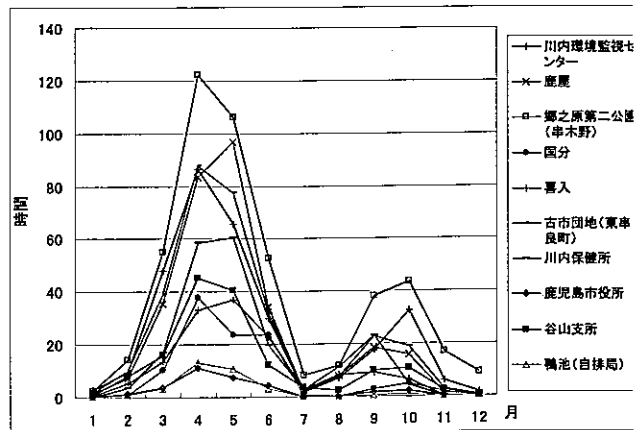


図10 光化学オキシダントの昼間1時間値の 0.06ppm 超過時間（15年間の平均）

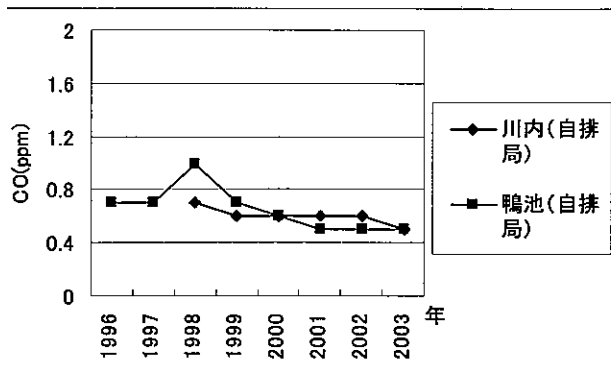


図11 一酸化炭素の年平均値

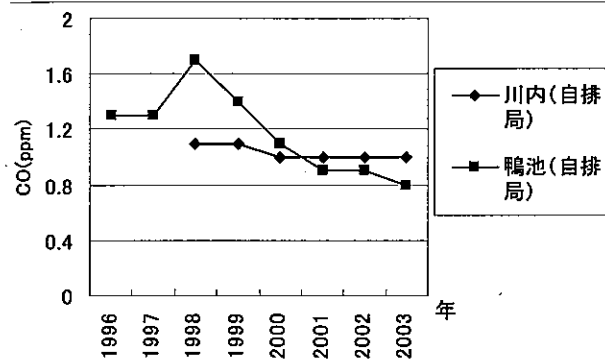


図12 一酸化炭素の2%除外値

3. 5 一酸化炭素

大気中の一酸化炭素濃度は、燃料等の不完全燃焼に伴い発生するもので、自動車排出ガスによる影響が大きいとされている。

図11に、一酸化炭素の年平均値を示す。川内の自排局が0.5~0.7ppm、鹿児島市鴨池の自排局が0.5~1.0ppmと概ね横ばいに推移していた。

図12に、環境基準の長期的評価の対象となる、一酸化炭素濃度の日平均値の2%除外値を示す。

環境基準の長期的評価は、年間の日平均値の2%除外値が10ppmを超えれば環境基準非達成となる。川内の自排局が1.0~1.1ppm、鹿児島市鴨池の自排局が0.8~1.7ppmと概ね横ばいに推移して、環境基準を達成していた。

4 まとめ

鹿児島県内の大気測定局の、過去15年間のデータを元に、大気汚染の推移について以下のことがわかった。

- 1) 二酸化硫黄は、桜島島内の測定所で環境基準を超えているが、この15年間では観測される濃度はやや減少傾向が見られた。
 - 2) 二酸化窒素は、環境基準以下で概ね横ばいに推移していた。
 - 3) 浮遊粒子状物質は、1995年度までいくつかの測定局で環境基準を超えていたが、ここ数年は環境基準以下で概ね横ばいに推移していた。
 - 4) 光化学オキシダントは、すべての測定局が環境基準を達成していなかった。環境基準を超えるのは、春季と秋季に多くみられた。
- 1) 一酸化炭素は自排局が測定しており、環境基準を達成していた。

参考文献

- 1) 郡山立身, 上野晃, 他; 川内地域の二酸化硫黄濃度に関する考察, 本誌, 4, 74~80 (1988)
- 2) 森淳子, 竹野大志, 他; 長崎県における大気環境の特徴, 長崎県衛生公害研究所報, 48, 1~17 (2002)
- 3) 濱村研吾, 大久保彰人; 福岡県における大気環境の変遷, 福岡県保健環境研究所報, 29, 143~146 (2002)
- 4) 山崎誠; 福岡市における光化学オキシダントの経年変動 (第1報), 福岡市保健環境研究所報, 28, 93~96 (2003)

The Air Environment in Kagoshima Prefecture

Heiichiro YABU, Eri TANIMOTO, Tomonori UEOZONO
Masami ONISHI¹, Michio MATSUDOME², Takahisa KAWAMOTO

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

¹Environmental Maintenance Division, Environment and Citizens Affairs Department Kagoshima
Prefectural Government, 10-1.Kamoikeshinmachi, Kagoshima-shi, 890-8577, JAPAN

²Shibushi Public Health Center, 1-11 shibushi2tyoume, Sogun Shibushi-cyo, 899-7103
JAPAN

Abstract

We are observing the air pollution in Kagoshima Prefecture since 1970. This paper presents the annual change of the air pollution in last 15-years. Since 1996 the concentration of suspended particulate matter is under the environmental standards. Both concentration of nitrogen dioxide and carbon monoxide is under the environmental standards. The concentration of sulfur dioxide is over the environmental standards at the monitoring station in Mt. Sakuragima. The concentration of photochemical oxidant is over th environmental standard at all monitoring station in Kagoshima prefecture.

Key Words:Kagoshima Prefecture, air pollution