

資料

## 鹿児島県における大気環境(第Ⅱ報)

東小菌 卓 志                      西中須 暁 子                      田知行 紘 太  
 福 田 哲 也                      平 瀬 洋 一

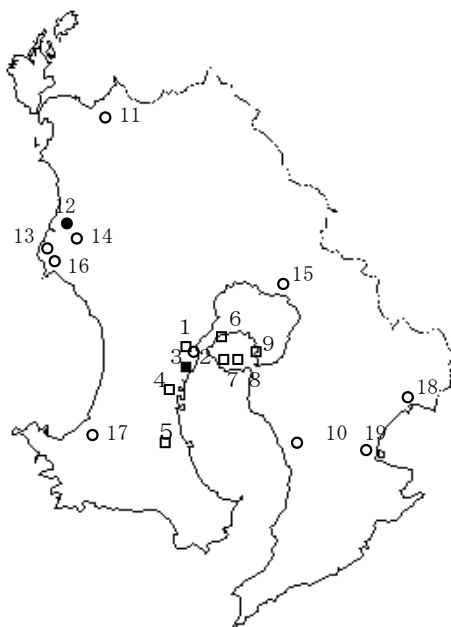
### 1 はじめに

鹿児島県では、1970年から大気汚染常時監視を行っており、その状況は本誌第5号（2003年度）に報告されている<sup>1)</sup>。現在、一般環境大気測定局17局（県設置10局、鹿児島市設置7局）、自動車排出ガス測定局2局（県、鹿児島市とも各1局）を設置し、テレメータシステムにより常時監視を行っている。

常時監視調査結果の概要は、年度ごとに報告、公表されているが、今回、1988年度以降の大気中の汚染物質濃度の推移について考察したので報告する。

### 2 調査地点

図1に大気測定局の位置を、表1に一覧を示す。



- 県設置一般環境大気測定局
- 県設置自動車排出ガス測定局
- 鹿児島市設置一般環境大気測定局
- 鹿児島市設置自動車排出ガス測定局

図1 大気測定局位置

表1 大気測定局一覧

No	測定局	設置場所等
1	鹿児島市役所*	鹿児島市山下町11-1
2	環境保健センター	鹿児島市城南町18
3	鴨池(自排局)*	鹿児島市鴨池2-31-15
4	谷山支所*	鹿児島市谷山中央4-4927
5	喜入*	鹿児島市喜入町6227
6	桜島支所*	鹿児島市桜島藤野町1439
7	赤水*	鹿児島市桜島赤水町1195-2
8	有村*	鹿児島市有村町12-4
9	黒神*	鹿児島市黒神町2554
10	鹿屋	鹿屋市新栄町649
11	出水	出水市昭和町68-1
12	薩摩川内(自排局)	薩摩川内市御陵下町25-8
13	寄田	薩摩川内市寄田町4-1
14	環境放射線監視センター	薩摩川内市若松町1
15	霧島	霧島市国分中央5-842-1
16	羽島	いちき串木野市羽島5218
17	南さつま	南さつま市加世田川畑2648
18	志布志	志布志市志布志町志布志3240-14
19	東串良	東串良町新川西3632

\* 鹿児島市設置分

### 3 結果及び考察

#### 3.1 二酸化硫黄

二酸化硫黄年平均値の経年変化を図2に示す。

二酸化硫黄の発生源としては、工場・事業場の燃焼装置から排出されるものやディーゼル車等の排出ガスが考えられるが、本県においては、活発な火山活動を続けている桜島の火山ガスに含まれる二酸化硫黄が桜島周辺の大気中濃度に大きく影響している。

環境基準の長期的評価は、1日平均値の年間2%除外値が0.04ppmを超えれば環境基準非達成となる。1988年度以降、環境基準は桜島地区の測定局等において達成されておらず、火山活動が比較的穏やかだった2015年度のみ全局で達成されている。

桜島地区における桜島降灰量観測結果を図3に示す。

桜島地区の有村，赤水の測定局は火口の南及び西に位置し桜島火山活動の影響が大きい。

桜島地区に設置してある4局を除いた経年変化を図4に示す。桜島地区以外の測定局においても桜島噴出ガスの影響を受けているが，大気中の二酸化硫黄濃度は概して減少傾向にあり，地域発生源に対する各種規制によるものと考えられる。

### 3. 2 二酸化窒素

二酸化窒素年平均値の経年変化を図5に示す。

二酸化窒素の発生源は二酸化硫黄と同じように，工場・事業場や自動車の排出ガスによるものが多い。二酸化窒素年平均値は排出ガス規制やエコカーの普及に伴い，

近年減少傾向にあるが，交通量の多い場所に設置してある測定局は，他の測定局に比べ高い傾向が見られる。

環境基準の長期的評価は，1日平均値の年間98%値が0.06ppmを超えれば環境基準非達成となる。1988年度以降の環境基準は，全局で達成されている。

また，2003年度から2015年度までの間の月別平均値の変化を図6に示す。二酸化窒素は夏場に低く，冬場に高くなる季節変動が見られる。日射や雨あるいは季節風など気象の影響を受けて季節ごとに周期的に変化し，真夏の7月～8月に最も低くなり，11月～1月の冬に高くなると言われている。

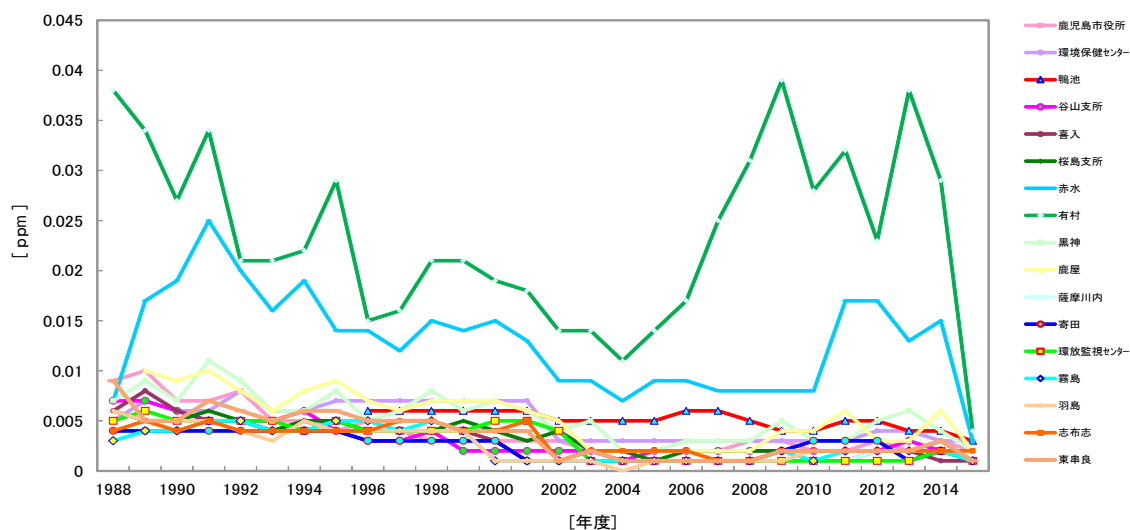


図2 二酸化硫黄年平均値経年変化

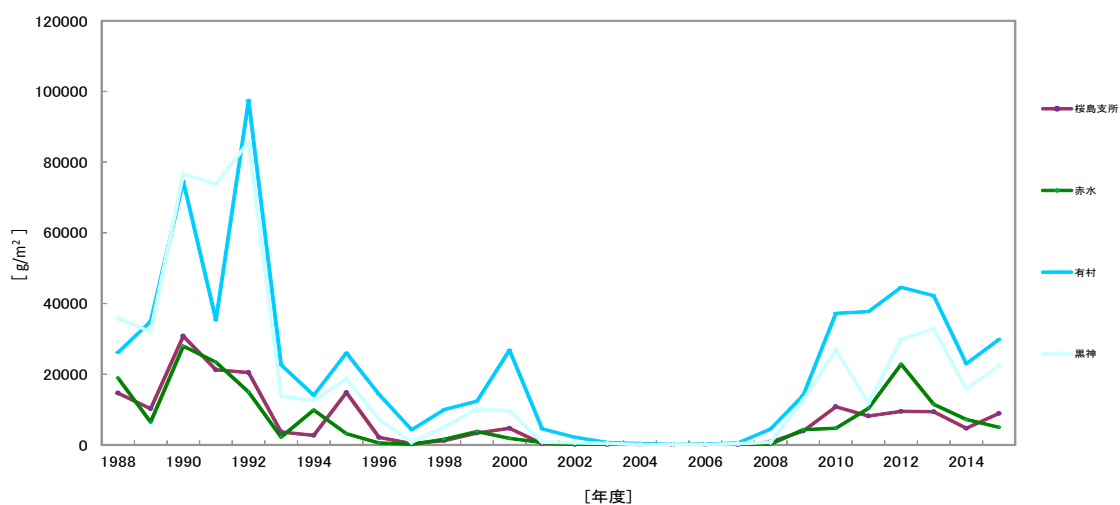


図3 桜島降灰量観測結果

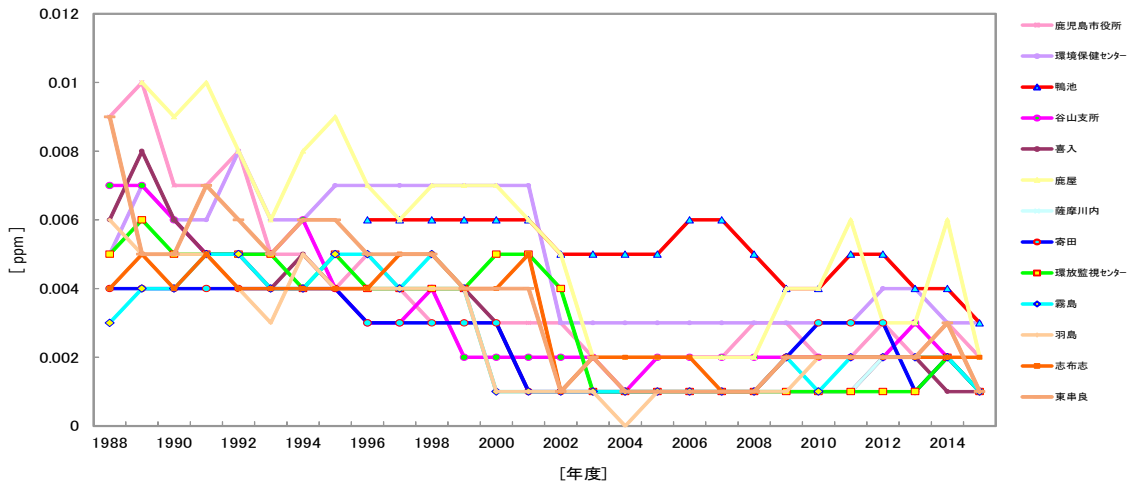


図4 二酸化硫黄年平均値経年変化（桜島地区4局を除く）

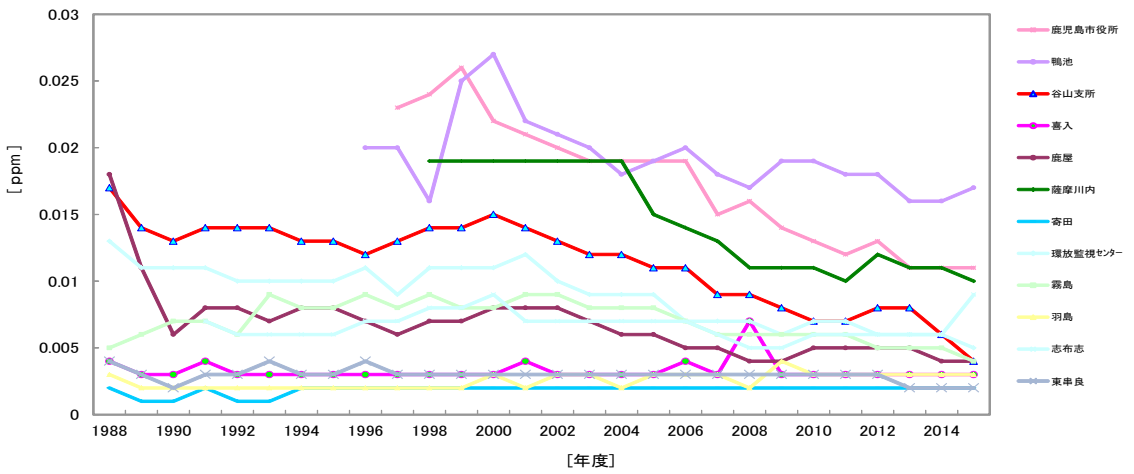


図5 二酸化窒素年平均値経年変化

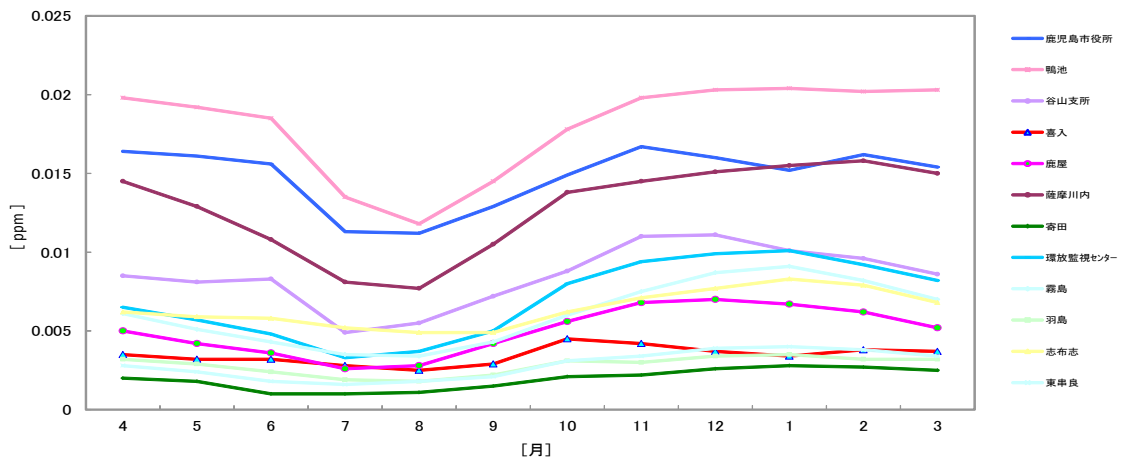


図6 二酸化窒素月別平均値（2003年度～2015年度）

### 3. 3 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうち粒径 $10\mu\text{m}$ 以下のものをいい、発生源から直接排出される一次粒子とガス状物質として排出されたものが大気中で光化学反応などにより粒子となった二次粒子とがある。また、粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下のものは微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)といい、区別されている。

環境基準の長期的評価は、1日平均値の年間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。1988年度以降環境基準は、二酸化硫黄同様、桜島地区の測定局や周辺の近くの測定局において達成されていないことがあるが、火山活動の穏やかな1996、2003～2008、2010、2015年度においては、全局で達成されている状況である。

浮遊粒子状物質年平均値の経年変化を図7に示す。全体的には、横ばいもしくは穏やかな減少傾向にあると思われる。

2003年度から2015年度までの間の月別平均値の変化を図8に示す。浮遊粒子状物質濃度は、風向により飛散する方向が異なる桜島の降灰や季節風によって飛来する黄砂等の影響も受けていると考えられる。

### 3. 4 光化学オキシダント

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等の総称であり、いわゆる光化学スモッグの原因となる。

光化学オキシダント年平均値及び同昼間1時間値の最高値の経年変化を各々図9及び図10に示す。両グラフとも漸増傾向を表している。

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 $0.06\text{ppm}$ を超えれば非達成である。1988年度以降環境基準は初期において1又は2局で達成されていたが、その後すべての測定局で達成されていない。また、2009年5月には本県初めてとなる光化学オキシダント緊急時発令を行った。

2003年度から2015年度までの間の昼間1時間値の月別平均値の変化を図11に示す。既報<sup>1)</sup>同様、春に大きく、秋に小さなピークをもつ二山型の季節変動が見られる。このことは、オゾン層のある成層圏から対流圏へ輸送されたオゾン濃度は、春季に高く夏季に低くなる変動を示すと報告されている<sup>2)</sup>。また、春と秋のピークは大陸からの酸化性物質等の移流も関係していると言われている<sup>3)</sup>。

光化学オキシダントの前駆物質である、窒素酸化物及び非メタン炭化水素の年平均値の経年変化を図12及び図

13に示す。窒素酸化物は減少しており、非メタン炭化水素は減少または横ばい状態にある。

従って、光化学オキシダントの地域発生原因物質は減少していると考えられるが、年平均値が漸増傾向を示す理由としては、大陸等からの原因物質の移流が考えられる。

### 3. 5 一酸化炭素

大気中の一酸化炭素濃度は、自動車排出ガスによる影響が大きいとされている。

環境基準の長期的評価は、1日平均値の年間2%除外値が $10\text{ppm}$ を超えれば環境基準非達成となる。1988年度以降、環境基準は2局ともすべて達成されている。

自動車排出ガス測定局で測定した一酸化炭素年平均値の経年変化を図14に示す。自動車排出ガスへの規制等とともに大気中の一酸化炭素濃度も減少してきている。

2003年度から2015年度までの間の月別平均値の変化を図15に示す。他の大気汚染物質と同様、夏場に低く冬場に高くなる季節変動が見られる。

### 3. 6 微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>)

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は、大気中に浮遊する粒子状物質の中で粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下のもので、呼吸とともに肺の奥まで入りやすく健康への影響が懸念されることから、2009年9月に環境基準が設けられた。

環境基準の評価は、年平均値 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下かつ1日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、これを超えると非達成である。

測定局は順次整備されてきており、2015年度末で10局設置されている。2011年度以降の年平均値及び1日平均値の年間98%値の経年変化を図16及び図17に示す。

各測定局の年平均値による経年変化は、ほぼ横ばい傾向である。ただし、2013年度については、ほとんどの測定局において高い値を示した。また、2014年度に喜入局、2015度に喜入局、出水局及び南さつま局で環境基準を達成しているが、それ以外は非達成であった。

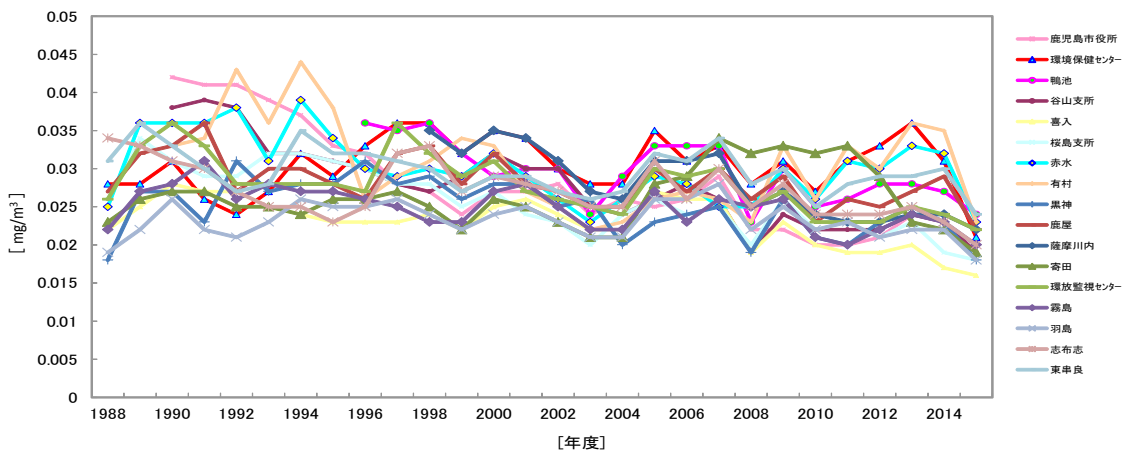


図7 浮遊粒子状物質年平均値経年変化

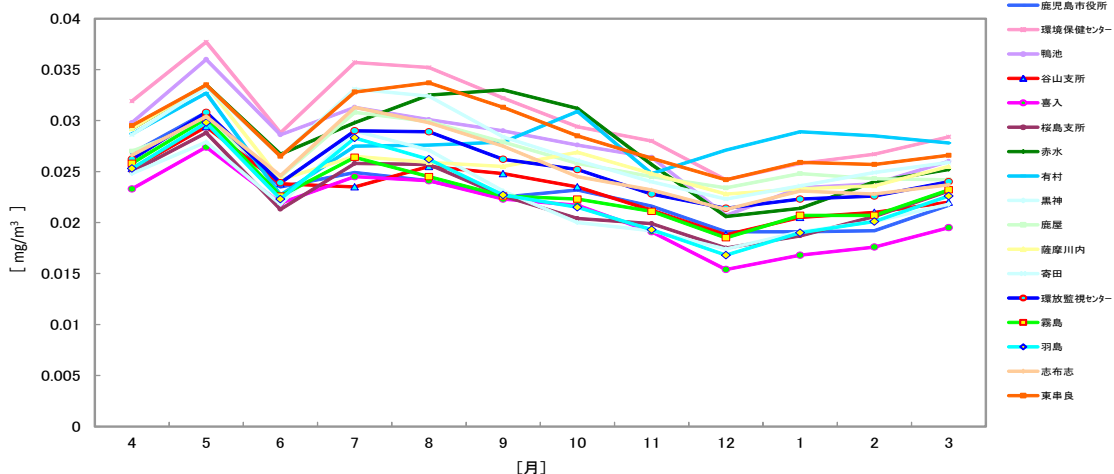


図8 浮遊粒子状物質月別平均値（2003年度～2015年度）

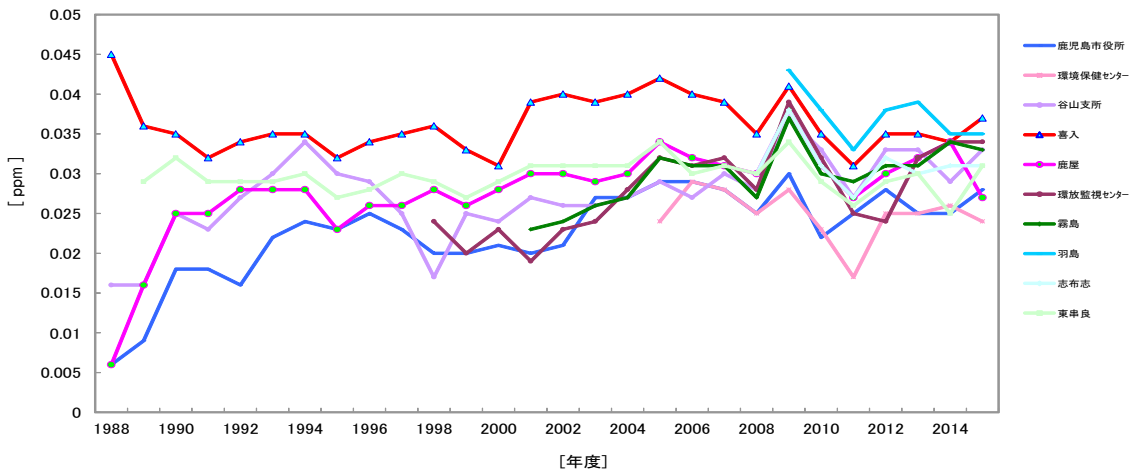


図9 光化学オキシダント年平均値経年変化

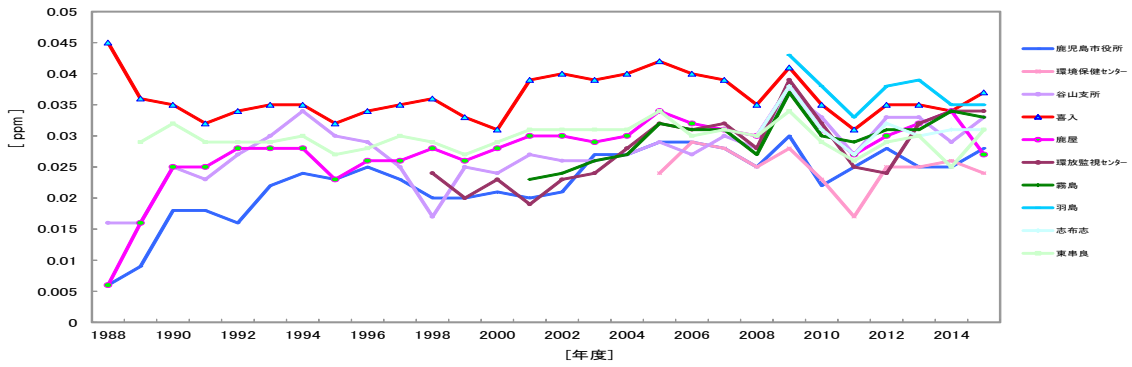


図10 光化学オキシダント昼間1時間値の最高値の経年変化

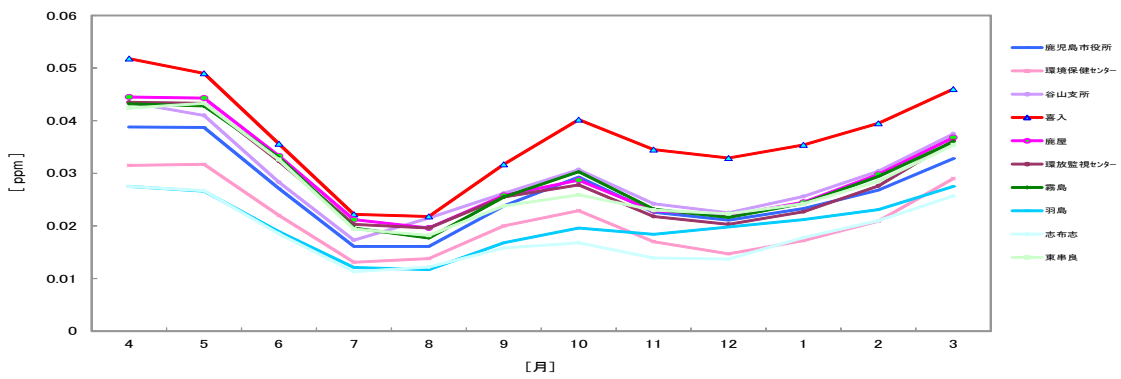


図11 光化学オキシダント昼間1時間値の月別平均値 (2003年度~2015年度)

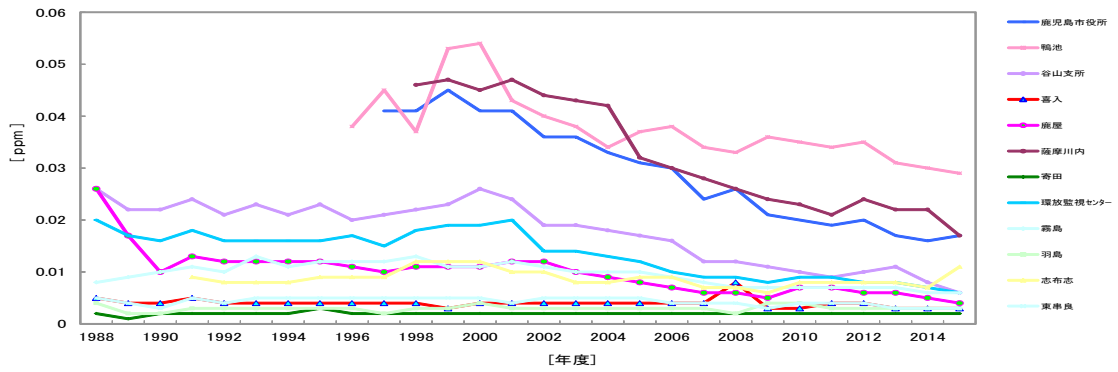


図12 窒素酸化物年平均値経年変化

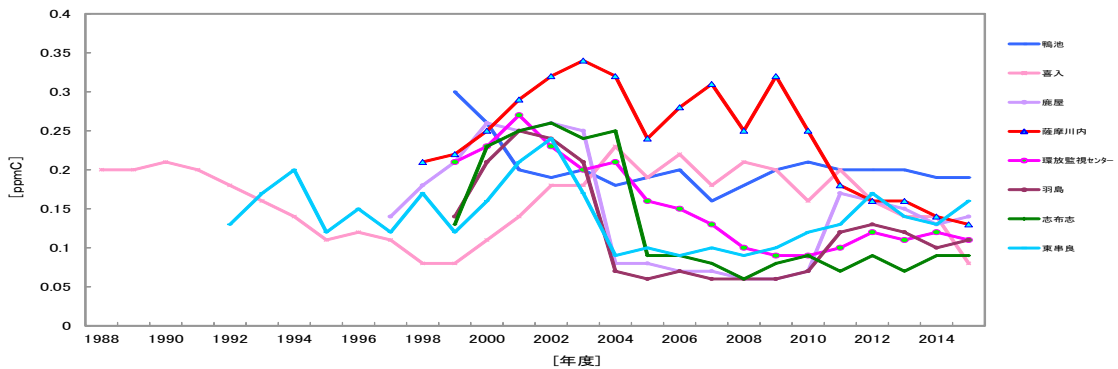


図13 非メタン炭化水素年平均値経年変化

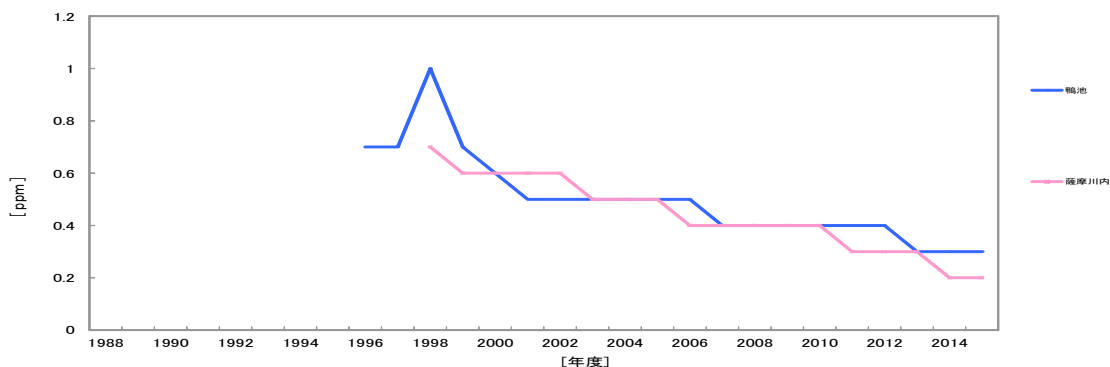


図14 一酸化炭素年平均値経年変化

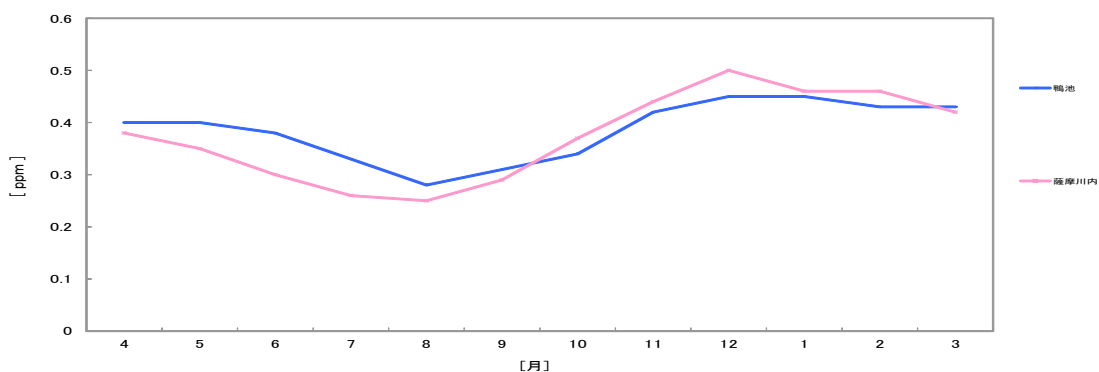


図15 一酸化炭素月別平均値 (2003年度~2015年度)

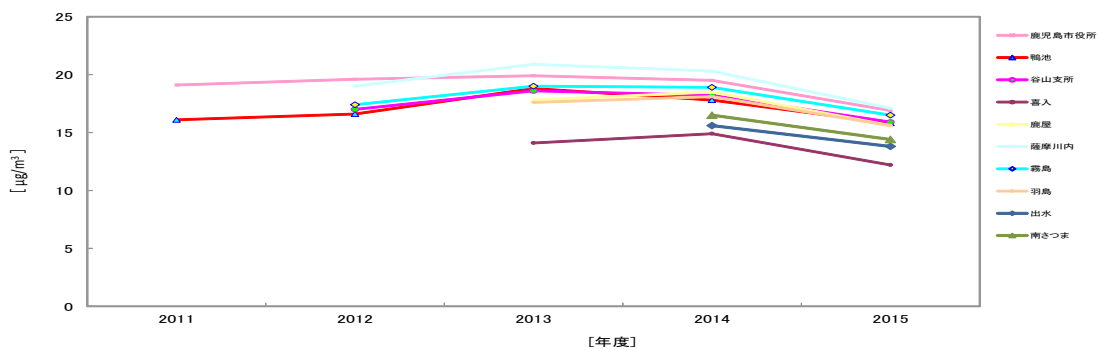


図16 微小粒子状物質 (PM2.5) 年平均値

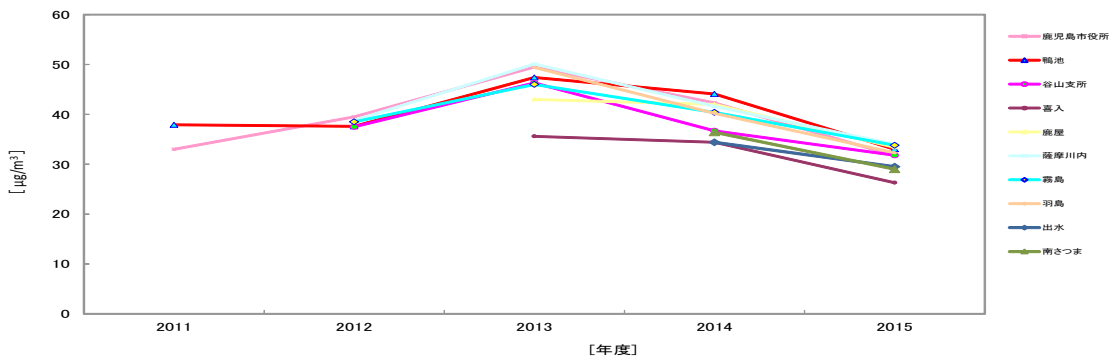


図17 微小粒子状物質 (PM2.5) 1日平均値の年間98%値

#### 4 まとめ

鹿児島県内の大気測定局の、1988年度以降のデータから、大気汚染の推移状況について以下のことがわかった。

- 1) 二酸化硫黄は桜島地区の測定局で主に、火山活動により環境基準を超えているが、桜島地区以外の測定局においては、減少傾向にある。
- 2) 二酸化窒素は環境基準以下で推移し、減少傾向にある。
- 3) 浮遊粒子状物質の環境基準の達成状況は、桜島降灰の飛散や黄砂等の飛来の影響を受けている。
- 4) 光化学オキシダント濃度は漸増傾向にあり、春・秋二山型の季節変動を示す。前駆物質は減少してきており、大陸からの酸化性物質の移流が増加の原因の可能性が高い。
- 5) 一酸化炭素は環境基準以下で推移し、減少傾向にある。
- 6) 微小粒子状物質（PM2.5）の環境基準を達成した測定局は少なく、2013年度はほとんどの測定局において、年平均値及び日平均値とも高い値を示した。

#### 参考文献

- 1) 藪平一郎，谷元エリ，他：鹿児島県における大気環境，本誌，5，70～76（2004）
- 2) 環境省；光化学オキシダント・対流圏オゾン検討会報告書（平成19年12月）
- 3) 環境省；光化学オキシダント調査検討会 報告書（平成24年3月）