

【調査研究】

岡山県における有害大気汚染物質の地域特性に関する研究

前田 泉, 田上啓之, 植木昭博, 中桐基晴, 門田 実 (大気科)

要 旨

国が公表している「平成13年度大気汚染状況報告書」に基づき、ベンゼン等有害大気汚染物質（19物質）の年平均値を調査解析するとともに、本県が実施している県下8測定地点における環境調査結果と比較検討することにより、本県の有害大気汚染物質の全国的な濃度レベルについて検証し、併せて平成10年度から平成13年度の4年間の経年変動について検討した。その結果、全国5地域のひとつに指定され「地域自主管理計画」を策定している水島地区において、ベンゼンを始めとする数項目に全国平均値より高い濃度がみられるものの、事業者の自主的な取組みによる排出抑制対策の推進により年々減少傾向にある等の知見を得た。

【キーワード：有害大気汚染物質、大気環境モニタリング、ベンゼン、環境基準、経年変動】

1 はじめに

岡山県では、平成9年4月に施行された改正大気汚染防止法に基づき、有害大気汚染物質による大気への汚染状況を把握するため、平成9年10月より大気環境モニタリングを本格的に開始した。現在、環境省が定めている「優先取組み物質」22物質のうち測定方法が定められている19物質について環境調査を実施しているが、そのうちベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンの4物質については環境基準値が定められている。

平成13年度の調査結果では、ベンゼンについては全国368地点のうち67地点（18%）において環境基準（ $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）を超過していた¹⁾が、その他の3物質については全国全ての地点で環境基準を下まわっていた。国においては、平成9年度に水島地区など特に高濃度の5地域を指定し、指定地域内のベンゼン排出事業者は「地域自主管理計画」を策定し、自主的な取組みによる排出抑制対策を推進してきた^{2),3)}。しかしながら本県においては、水島工業地域近接の松江大気測定局でベンゼン濃度が年々低下してきているものの、依然として環境基準値を超過する状況が続いている^{1),4),5)}。

そこで、岡山県下8測定地点のベンゼン等有害大気汚染物質の年平均値による濃度分布や経年変動を解析し、全国平均値と比較することにより発生源からの影響等地域特性について検討したので報告する。

2 方 法

平成13年度において、岡山県下8測定地点で年12回測定を実施した有害大気汚染物質の年平均値及び、水島地区の5測定地点における揮発性有機化合物の測定値⁴⁾を用いて解析した。また、全国の平均値は環境省環境管理局編：平成13年度大気汚染状況報告書¹⁾を用いて解析した。但し岡山県の酸化エチレンは、平成13年度は10月から翌3月までの6ヶ月分のみの平均値であるため参考値とした。また、平成10年度からの継続測定局について、有害大気汚染物質の年平均値による経年変動を調査した。

2.1 有害大気汚染物質の調査分析方法

大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務処理基準（平成13年5月21日制定。以下「処理基準」という。）及び有害大気汚染物質測定方法マニュアル（環境省環境管理局大気環境課⁶⁾）に準拠した。

2.2 調査対象地点

調査地点の地域区分とその概要を表1に示した。

8測定地点のうち、自動車沿道は長津大気測定局、発生源周辺で水島地区の代表は松江大気測定局である。

2.3 対象項目（19物質）

モニタリング対象19物質中、中央環境審議会大気部会排出抑制専門委員会の「有害大気汚染物質に関する自主管理による削減の実施状況に関する評価」において、事業者による自主管理対象物質を、固定発生源、

Table 1 測定地点（平成13年度）

| 事業名 | 年間調査回数 | 調査主体 | 測定地点名 | 地域分類 | 市町村 | 周囲の状況 |
|-------------------------------|--------|------|--------------|-------|-------|----------------------|
| 有害大気汚染物質環境モニタリング調査（平成13年度） | 12 | 岡山県 | 長津大気測定局 | 沿道 | 早島町 | 国道2号線沿い、早島インターチェンジ近く |
| | 12 | 岡山県 | 玉野市立日比市民センター | 発生源周辺 | 玉野市 | 玉野工業地域、銅製錬所 |
| | 12 | 岡山県 | 茂平大気測定局 | 発生源周辺 | 笠岡市 | 茂平工業地域、福山鋼管 |
| | 12 | 岡山県 | 津山地方振興局 | 一般環境 | 津山市 | 津山盆地 |
| | 12 | 倉敷市 | 松江大気測定局 | 発生源周辺 | 倉敷市水島 | 水島工業地域 |
| | 12 | 倉敷市 | 国設倉敷大気測定局 | 一般環境 | 倉敷市 | 倉敷市街地 |
| | 12 | 岡山市 | 南輝大気測定局 | 発生源周辺 | 岡山市 | 岡南工業地域 |
| | 12 | 岡山市 | 吉備大気測定局 | 一般環境 | 岡山市 | 岡山市郊外 |
| 水島地区ベンゼン等揮発性有機化合物環境調査（平成13年度） | 7 | 倉敷市 | 塩生大気測定局 | 発生源周辺 | 倉敷市水島 | 水島工業地域 |
| | 7 | 倉敷市 | 春日大気測定局 | 発生源周辺 | 倉敷市水島 | 水島工業地域 |
| | 4 | 岡山県 | 港湾局大気測定局 | 発生源周辺 | 倉敷市水島 | 水島工業地域 |
| | 4 | 岡山県 | 広江大気測定局 | 発生源周辺 | 倉敷市水島 | 水島工業地域 |
| | 4 | 岡山県 | 宇野津大気測定局 | 発生源周辺 | 倉敷市水島 | 水島工業地域 |

Table 2 有害大気汚染物質モニタリング物質の分類

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | |
|--------------|-------------------------|-------------|---|------------|-----------|-----------|---------|-----------|--------------|-------------|------------|--|----------|----------|------|--------|-----------|------------|-----------|--------|
| | 塩化ビニルモノマー | 1,2-ジクロロエタン | ジクロロメタン | テトラクロロエチレン | トリクロロエチレン | トリクロロエチレン | ニッケル化合物 | ヒ素及びその化合物 | ベリリウム及びその化合物 | マンガン及びその化合物 | クロム及びその化合物 | 水銀及びその化合物 | アセトアルデヒド | ホルムアルデヒド | ベンゼン | クロロホルム | 1,3-ブタジエン | アクリロニトリル | ベンゾ(a)ピレン | 酸化エチレン |
| 自主管理有機/無機揮発性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | |
| 光化学反応性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ | |
| 自主管理使用率 | 100% | 122% | 44% | 53% | 55% | 40% | — | — | — | — | — | 103% | 103% | 100% | 157% | 102% | 92% | — | — | |
| 移動発生源 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | × | ○ | △ | ○ | ○ | |
| 非意図的発生源 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | |
| グループ | A | A | B | B | B | B' | B' | B' | B' | B' | B' | C | C | C | C' | C' | C' | D' | D' | |
| 排出量の検証 | 自主管理による報告データのみで排出量の検証可能 | | 自主管理の検証以外に自主管理対象外の固定発生源からの排出量の検証が必要（B'は製品搬出量の検証が必要になる可能性有り） | | | | | | | | | 自主管理の検証以外に移動発生源および非意図的生成施設からの排出量の検証が必要（C'は移動または非意図的のどちらかの検証で可） | | | | | | 非意図的+移動発生源 | | |

1) K. R. Darnall らによる光化学反応性の指標で

- I は半減期が9.9dより大
- II は半減期が1~9.9d
- III は半減期が0.1~1d

2) 自主管理使用率とは、統計資料による使用量に対する自主管理計画策定団体における使用量の比
（=自主管理計画策定団体の使用量/統計資料による使用量）

移動発生源、非意図的発生源等の観点から、A~Cの3グループに分類している³⁾。さらに自主管理外の7物質について、B及びDグループに分け、表2に示した。

[A分類は、ほぼ排出量の把握が可能な物質；基本的に工業原料（塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエタン）。][B分類は移動発生源からの排出はほとんど無いものの、自主管理対象外の群小発生源からの排出があり得ると考えられる物質；ニッケル化合物（以下ニッケルという）を除けば溶剤（ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ニッケル）。]

[C分類は移動発生源やその他の非意図的発生源からの排出量が無視できない物質；工業的にも使用される

が、クロロホルムを除き自動車排ガスに含まれる成分（アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ベンゼン、クロロホルム、1,3-ブタジエン、アクリロニトリル）。]

[自主管理外であるがB分類に近いと考えられる物質；ヒ素及びその化合物(以下ヒ素という)、ベリリウム及びその化合物(以下ベリリウムという)、マンガン及びその化合物(以下マンガンという)、クロム及びその化合物(以下クロムという)、水銀及びその化合物(以下水銀という)。]

[自主管理外でD分類とした物質；非意図的発生源と移動発生源によるもの（ベンゾ(a)ピレン、酸化エチレン）。]

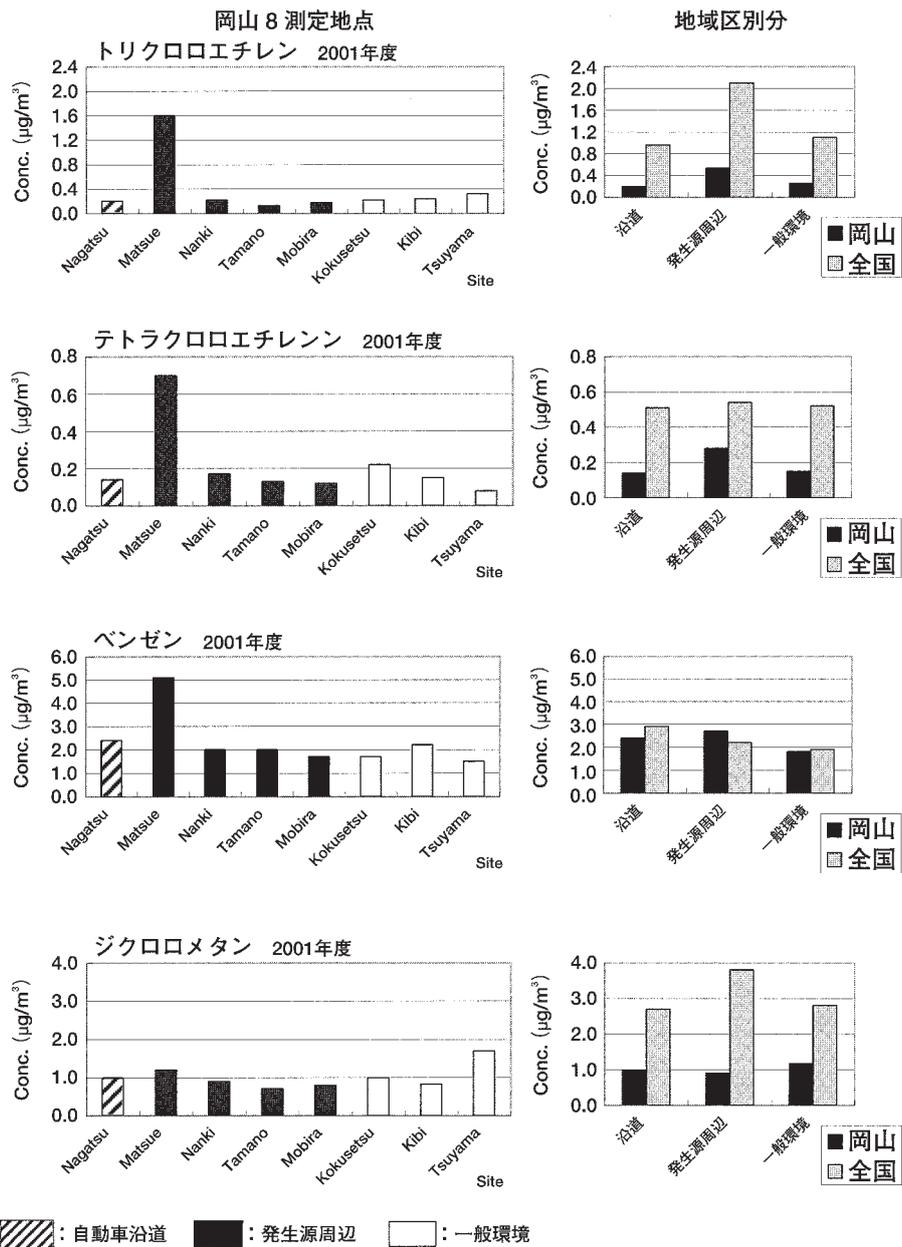


Fig. 1 環境基準値設定物質の地点別濃度と地域区別濃度

3 結果と考察

3.1 環境基準が定められている4物質の濃度分布

環境基準が定められている4物質について、平成13年度岡山県内8測定地点での濃度分布を示した。また、地域区別の平均値を算出し、全国の地域区別平均値と比較した (Fig. 1)。

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンは、環境基準値 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ を大きく下まわった。地域区別濃度の順位は、岡山県、全国の平均値ともに、固定発生源周辺>一般環境>自動車沿道であった。岡山県下の平均濃度は全国平均値の1/2以下であり、8測定地点

では松江大気測定局の濃度が突出しており、その他の地点では全国平均値を大きく下まわっていた。トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンは松江大気測定局の濃度が全国の平均値を上まわった。

ベンゼン濃度は松江大気測定局において環境基準値の $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した。全国的には自動車沿道の平均値 ($2.9\mu\text{g}/\text{m}^3$) が固定発生源周辺の平均値 ($2.2\mu\text{g}/\text{m}^3$) を上まわっていたが、本県では、固定発生源周辺の濃度が全国平均値を上まわり又、自動車沿道より濃度が高くなっていった。これは、松江大気測定局 ($5.1\mu\text{g}/\text{m}^3$) の値が固定発生源周辺の平均値 ($2.7\mu\text{g}/\text{m}^3$) を押し上

げたため、松江大気測定局以外の固定発生源周辺は全て $2.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で全国の固定発生源周辺及び自動車沿道の平均値を下まわっていた。自動車沿道の長津大気測定局の濃度は、8測定地点の中では松江大気測定局に次いで高い値を示し移動発生源からの影響が見られるものの、全国の自動車沿道の平均値を下まわっていた。

ジクロロメタンは環境基準値 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ を大きく下まわった。全国的には固定発生源周辺が自動車沿道及び、一般環境を上まわり $3.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ を示したが、本県の固定発生源周辺は自動車沿道と共に $1.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後と低く、一般環境も $1.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ で全国平均値の1/2以下と低いレベルに留まった。

8測定地点における19物質間の相関を求めたところ、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ベンゼンの3物質は相互に $R=0.95$ 以上を示して地域分布が類似していることが示された。しかし、ジクロロメタンと前3物質とは $R=0.25$ 以下と低い結果となった。トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンはともにB分類、ベンゼンは移動発生源の影響も考慮すべきC分類であるが、本県においては固定発生源の影響が大きくB分類に近いと考えられた。ジクロロメタンはB分類であるが、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンと発生源の分布が異なっていることが示唆され

た。

3.2 有害大気汚染物質濃度の岡山県における平均値と全国平均値との比較

本県と全国における19物質の年平均値を比較し、本県の平均値が全国の平均値よりも高い物質を図の左に、低い物質を右に示した。また、松江大気測定局を除く7測定地点の平均値を同時に示した (Fig. 2)。

3.2.1 本県の年平均値が全国の平均値を上まわった物質 (8物質)

マンガン、ニッケル、ベンゾ(a)ピレンは本県の平均値が全国の平均値を大きく上まわったが、クロム、水銀、ヒ素及びベンゼン、1,2-ジクロロエタンは全国平均値を若干上まわる結果であった。又、松江大気測定局の8物質の値は全て全国ワースト12に入る高濃度を示した。この値を集計から除くと、水銀、ヒ素は全国の平均値を若干上まわったものの、ベンゼン、1,2-ジクロロエタン、クロム、ニッケル、マンガンは全国平均値以下となった。なお松江大気測定局の全国濃度順位はベンゼン5位、1,2-ジクロロエタン2位、クロム7位、ニッケル2位、マンガン2位であった。

3.2.2 本県の年平均値が全国の平均値を下まわった物質 (11物質)

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びペリリウムは全国平均値の1/2以下と

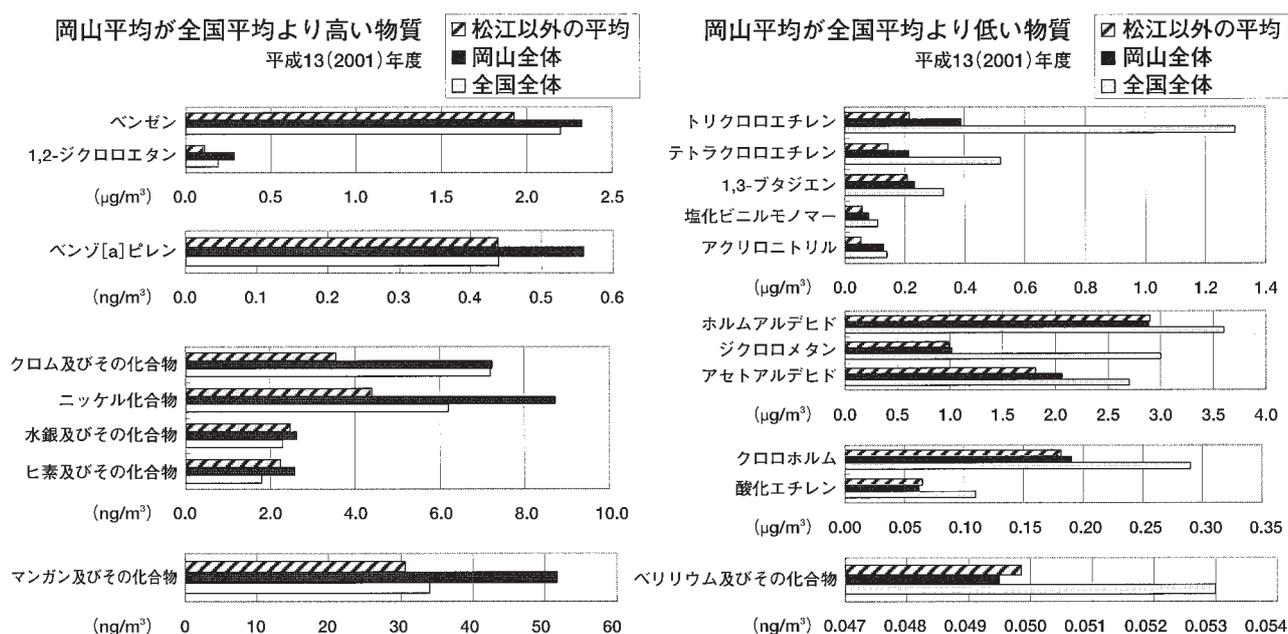


Fig. 2 岡山県と全国の平均値の比較 (有害大気汚染物質 2001年度)

なった。1,3-ブタジエン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドは全国平均値より2割程度下まわった。又、塩化ビニルモノマー、アクリロニトリルは全国平均値より若干下まわった。県下の平均値に対して松江大気測定局の影響が大きく左右する物質としては、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、アクリロニトリルであり、影響の小さい物質としては、ホルムアルデヒド、ジクロロメタン、クロロホルム、ベリリウム、酸化エチレン（*参考値）であった。

3.2.3 ヒ素及びその関連物質の地点分布

本県においてヒ素と水銀の2物質については、松江大気測定局の値を除外しても全国の平均を上まわっていた (Fig. 2, Fig. 3)。ヒ素が高い地点は、松江大気測定局に続いて、玉野市立日比市民センター、南輝大気測定局の固定発生源周辺であり、これに次いで国設倉敷大気測定局、吉備大気測定局の一般環境であった。県内8測定地点のうち、県（環境保健センター）が調査を担当している4測定地点（表1）についてヒ素関連の物質を調査した (Fig. 3)。ヒ素等金属類はベンゾ(a)ピレンとともに、ハイボリュームエアサンプラ

ーにより石英ろ紙に採取された総粉じん（TSP）中の含有物として分析される⁶⁾。総粉じん量（TSP）は、自動車沿道の長津大気測定局で最も高く、次いで固定発生源周辺の茂平大気測定局、玉野市立日比市民センターと続き、一般環境の津山地方振興局が最小の値を示した。土壌、道路粉じん巻き上げの指標となるアルミニウム（Al）は長津大気測定局で高くかつ、Al/TSPで長津大気測定局、津山地方振興局で大きな値を示した。このことから、上記長津大気測定局、津山地方振興局の2測定地点では土壌、道路粉じん巻き上げの影響が大きい⁷⁾ことがわかる。逆に玉野市立日比市民センターではAlは小さな値で、ヒ素（As）及びAs/Alは高く、またCuとCu/Alが高かったことから、その原因としては近接の銅精錬所等の影響が大きいことが示唆された。

3.3 水島地区における揮発性有機化合物の濃度分布

水島地区は全国5地域の一つとして、「地域自主管理計画」を策定するなど、事業者の自主的な取組により排出抑制対策を実施している。その結果環境中のベンゼン濃度は着実に改善の傾向が認められるものの、前

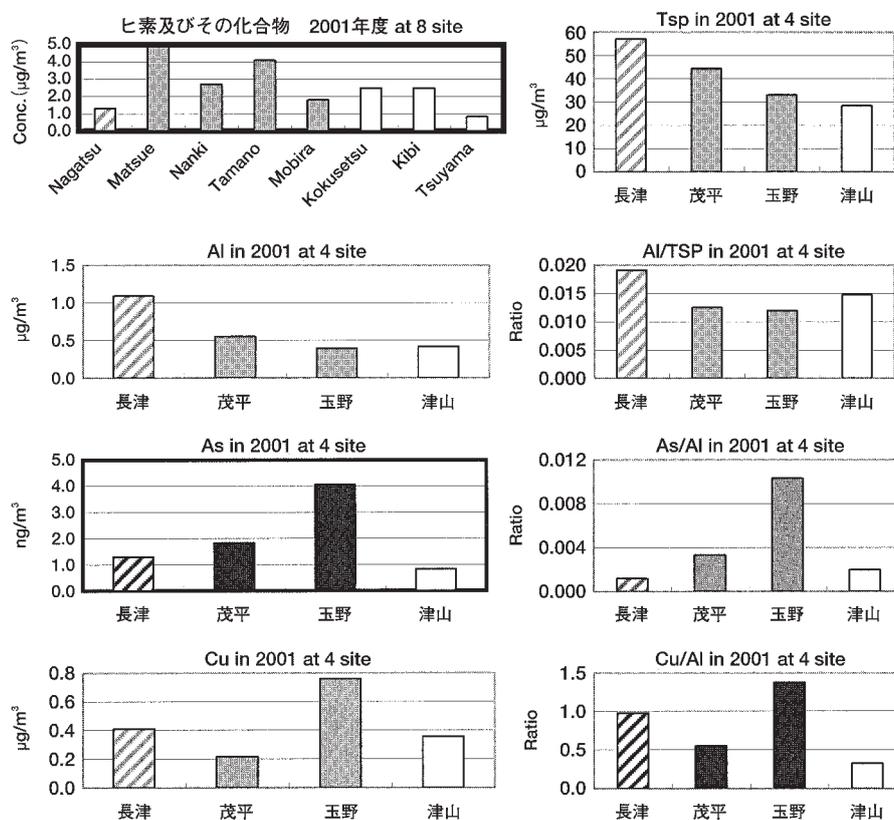


Fig. 3 ヒ素及びその関連物質の地点分布

述のとおり、平成13年度の倉敷市松江大気測定局の環境濃度は $5.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ と環境基準($3\mu\text{g}/\text{m}^3$)を大幅に超過していた。倉敷市及び岡山県では水島地区の濃度分布をさらに詳細に把握するため、平成13年度に水島工業地区5測定地点{年7回(2箇所)、年4回(3箇所)}で補完的に揮発性有機化合物(VOC)について調査したり。そこで平成13年度の水島地区の主な調査結果を国設倉敷大気測定局の値と共に Fig. 4 に示した。

ベンゼン、アクリロニトリル、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタンは松江大気測定局を中心に濃度が高く、1,3-ブタジエン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンは松江大気測定局以外にも濃度の高い地点があった。なかでも塩化ビニルモノマーはごく狭いエリアでの発生源の影響が見られ、クロロホルムは地区全域ではほぼ同レベルの濃度で分布していた。

上記から、有害大気汚染物質は一般的にその排出口の位置が低く影響範囲が局所的になりやすいこと。そのため、近接の特定発生源による地域的な影響を受けやすく、地点別の濃度の差が大きく現れやすいことが考えられた。

3.4 移動発生源の影響を受けやすい物質の地点別濃度

表2から固定発生源以外に移動発生源の影響を受ける物質は、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ベンゼン等C分類5物質及び、ベンゾ(a)ピレン等D分類2物質である。この中から1,3-ブタジエン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンゾ(a)ピレンを Fig. 5 に示した。

1,3-ブタジエンは、沿道の長津大気測定局が松江大気測定局の値の87% ($0.34\mu\text{g}/\text{m}^3$)を示した。また、一般環境が松江大気測定局以外の発生源周辺より高い値を示した。松江大気測定局を除いて地域別に平均すると、濃度順は沿道>一般環境>発生源周辺となった。

ホルムアルデヒドは、1,3-ブタジエンと同様に沿道の長津大気測定局が松江大気測定局に次いで高い値を示した。その他の6地点は $2.3\sim 3.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあり、広い地域におけるホルムアルデヒドの分布即ち光化学反応による二次生成の可能性が示唆された。松江大気測定局を除いて地域別に平均すると、濃度順は沿道>一般環境>発生源周辺となった。

アセトアルデヒドは、松江大気測定局の値に次いで

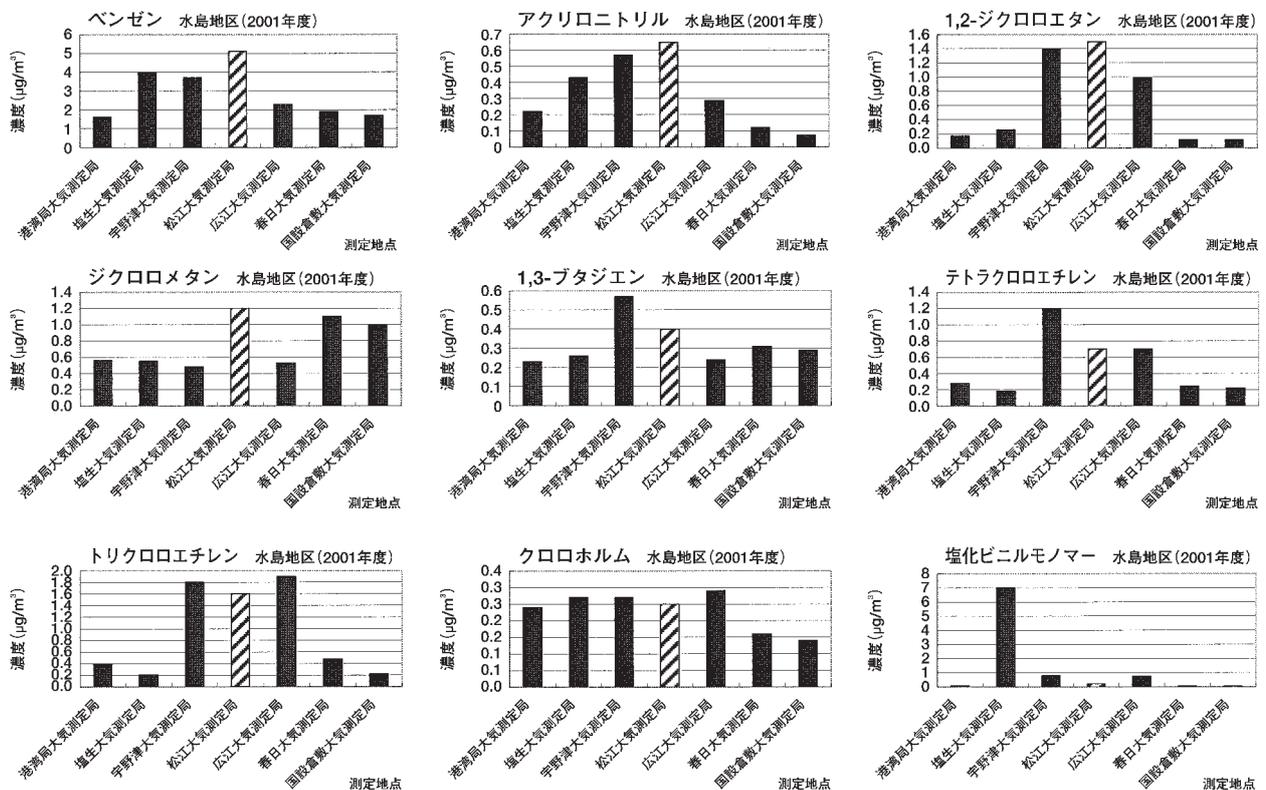


Fig. 4 水島地区での揮発性有機化合物 (VOC) の地域分布

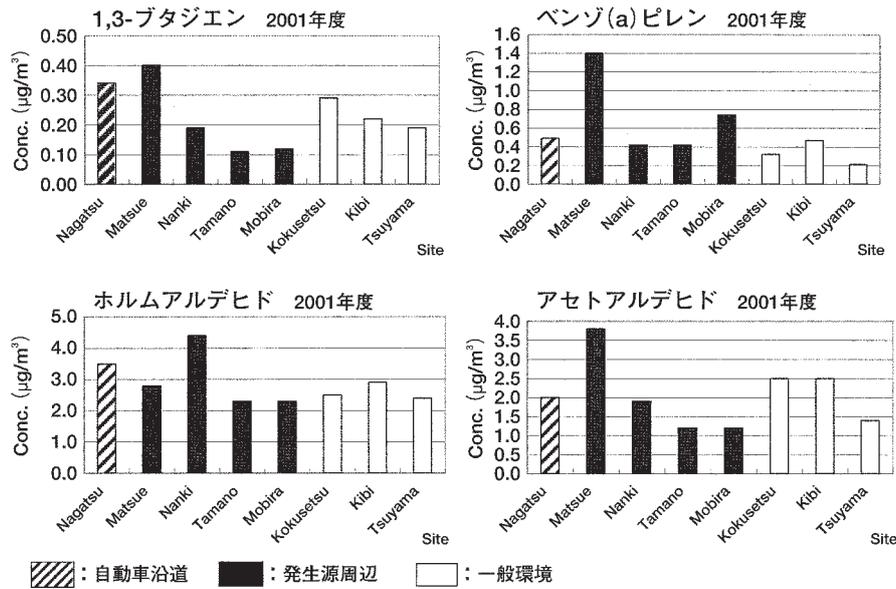


Fig. 5 移動発生源の影響を受ける物質の地点別濃度

一般環境の国設倉敷大気測定局、吉備大気測定局が高い値を示し、長津大気測定局がこれに次いだ。このことから、アセトアルデヒドの移動発生源からの影響は比較的小さいと考えられる。松江大気測定局を除いて地域別に平均すると、濃度順は一般環境>沿道>発生源周辺となった。

ベンゾ(a)ピレンは、松江大気測定局に次いで発生源周辺の茂平大気測定局が高い値を示し、長津大気測定局がこれに次いだ。このことから、ベンゾ(a)ピレンの移動発生源からの影響は固定発生源に対して比較的小さいと考えられる。松江大気測定局を除いて地域別に平均すると、濃度順は発生源周辺>沿道>一般環境となった。

3.5 有害大気汚染物質の経年変化

3.5.1 ベンゼンの環境基準超過地点数の経年変化

全国におけるベンゼンの環境基準超過地点数の経年推移を、環境省環境管理局編「平成13年度大気汚染状況報告書」¹⁾p115から転載し Fig. 6 に示した。平成10年度以降測定地点数は各地域とも50地点を越え、その後若干増加している。平成10年度から平成13年度にかけて、全地域において環境基準超過地点数は減少の傾向が見られる。平成10年度と平成13年度の超過率を比較すると、全地域で平成10年度の46.2%から平成13年度の18.2%に減少していた。地域別では、自動車沿道で75%から41.5%、発生源周辺で38%から19.7%、一般

環境で39%から7.2%であり、自動車沿道、発生源周辺ともに環境基準超過率は半減した。一般環境ではとくに平成11年度以降、測定地点200地点に対し環境基準超過地点は20地点前後で推移し大きく減少した。

大気汚染防止法で排出抑制を早急に図るべきとして指定物質に定められているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンは、11種類の施設が指定物質排出施設として定められ排出低減措置がとられてきた。このうちベンゼンについては、上記の指定物質排出施設以外に主要な排出源として自動車排出ガス、ガソリンスタンド等の自動車関連の排出源が約3/4を占めるとされている。このためガソリンに含まれるベンゼン濃度は平成12年1月1日から1%以下に低減され、この措置により自動車及びガソリンスタンド等から大気中に排出されるベンゼンの量が約6割削減できると推計された²⁾。Fig. 6 の結果はこれら削減対策の実効を示唆していると言える。

3.5.2 岡山県内の有害大気汚染物質の経年変化

松江大気測定局、長津大気測定局、国設倉敷大気測定局、茂平大気測定局、津山地方振興局における有害大気汚染物質の平成10年から平成13年度の間における経年変動を Fig. 7 に示した。左に年平均濃度、右に平成10年度の濃度に対する各年度の濃度比を示した。また、全国の平均濃度、濃度比をともに記した。

ベンゼンについては、全国で $3.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $2.2\mu\text{g}/$

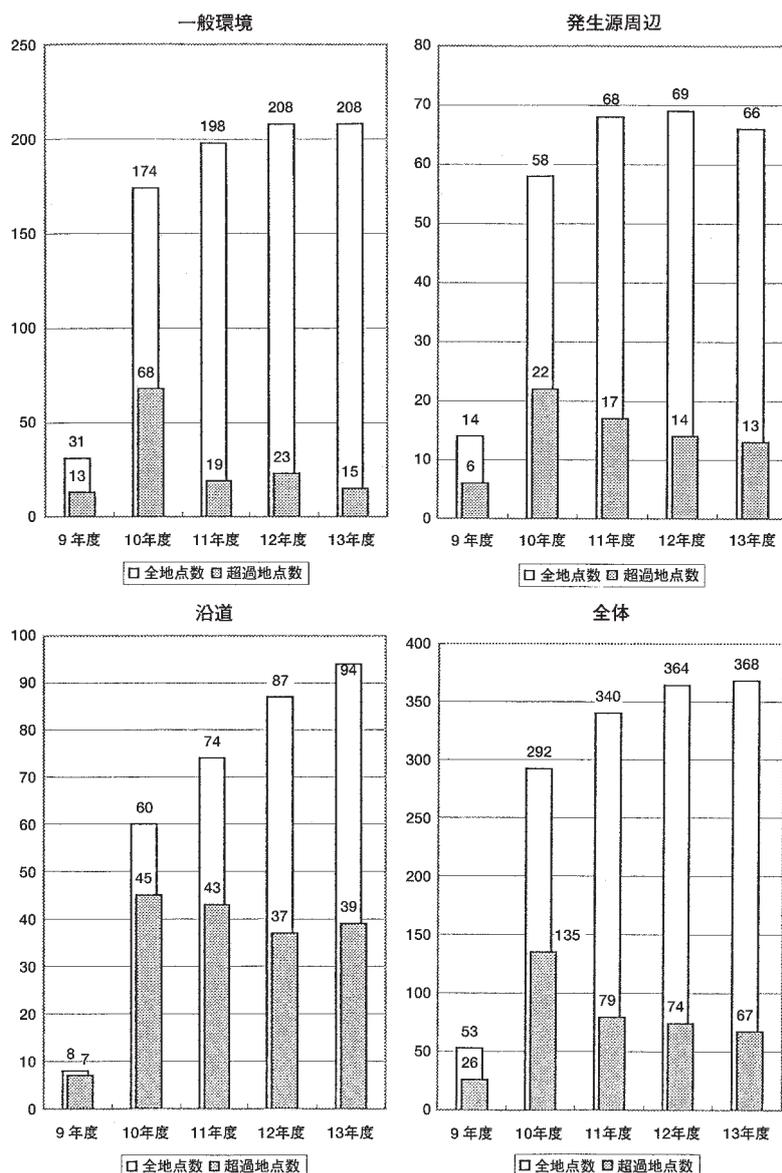


Fig. 6 全国におけるベンゼンの環境基準値超過地点数の推移
* 環境省環境管理局：平成13年度大気汚染状況報告書 p115より転載

m³となり、比は平成11年度0.76、12年度0.73、13年度0.67と推移し33%の減少であった。濃度が高かった松江大気測定局で平成10年度の9.6μg/m³から13年度5.1μg/m³となり、比は11年度0.86、12年度0.81、13年度0.53と推移し47%の大幅な減少がみられた。他の測定地点においても全国の比より大な減少率となり約40～50%低減した。平成11～13年度の変動比の中では、平成11年度の減少が大きかった。岡山県での平成13年度における変動比0.6～0.43は前述の全国の環境基準超過地点数の経年変動と符号していた。

トリクロロエチレンの比は、全国で平成11年度0.95、12年度0.63、13年度0.68を示し松江大気測定局以外の

測定地点はこれ以下の比となった。松江大気測定局が唯一全国の平均値を上まわっていたが、年変動が大きく、濃度比は1.29から0.48まで変動し平成13年度に0.76となった。

テトラクロロエチレンの比は、全国で平成11年度0.77、12年度0.66、13年度0.52を示し、環境基準設定4物質の中では最も大きな減少率を示した。本県では値にバラツキが見られ、固定発生源周辺の松江大気測定局、茂平大気測定局では平成12年度0.8以下となったが平成13年度0.9以上に増加した。上記2者以外は平成13年度0.7～0.5となった。

ジクロロエタンは、本県では全国濃度をすべて下ま

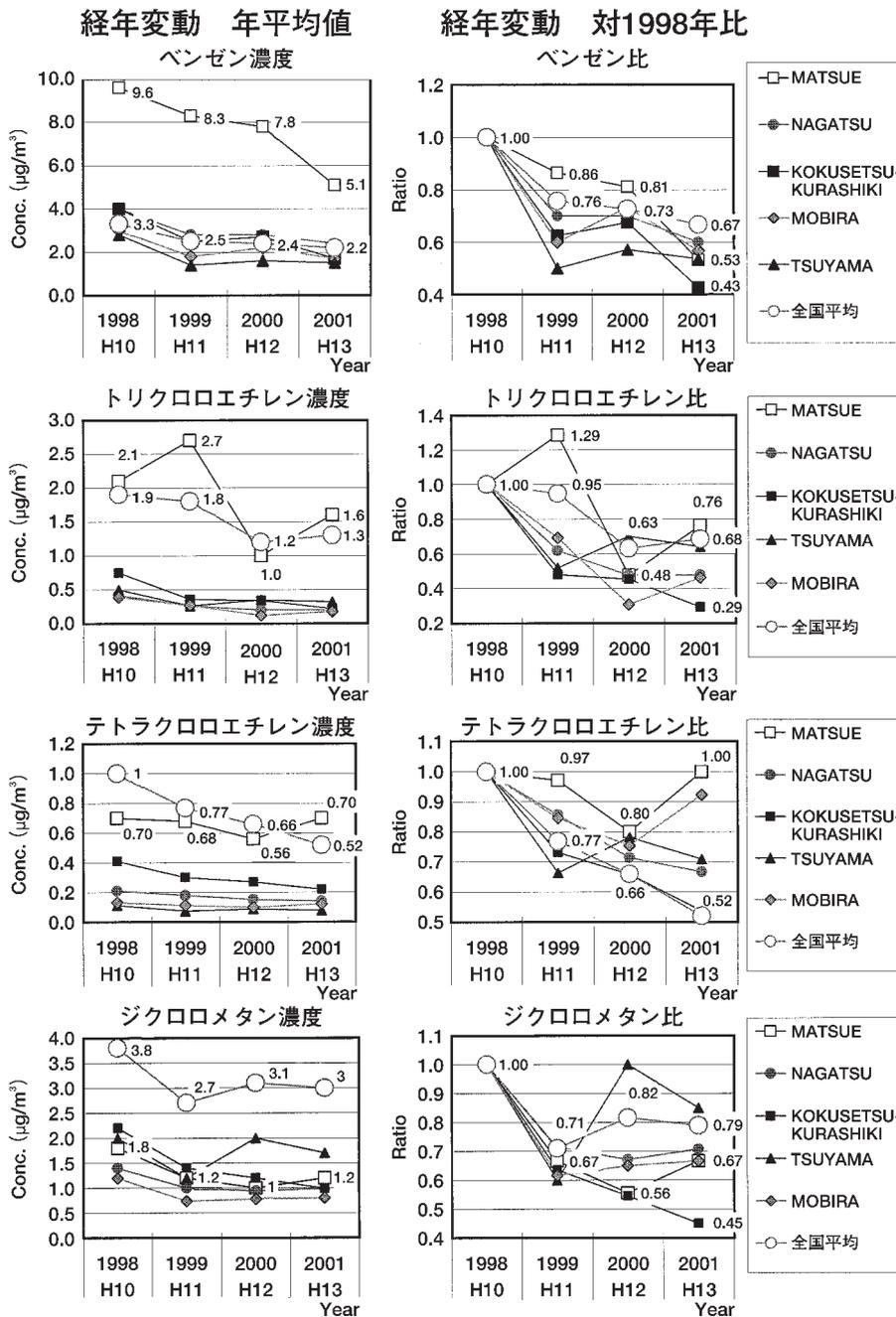


Fig. 7 有害大気汚染物質の経年変動

わった。濃度比は全国で平成11年度0.71, 12年度0.82, 13年度0.79を示し, 4物質の中では一番小さい低減率を示した。また, 比は平成11年度すべての地点で0.7~0.6と急激に落ち込みその後, 0.4~0.85の範囲にあった。

なお全国では, トリクロロエチレン以外は平成11年度に比0.71~0.77と大きな減少を示した。

3.6 岡山県の大気汚染物質の経年変動

大気汚染物質の濃度推移は, 発生量の増減, 消滅の早さ, 運搬拡散等種々の条件に左右され, 経年変動の

傾向や要因をみるには4年間では充分とは言い難い。そこで10年間の大気汚染物質の経年変動を岡山県大気常時監視システムのデータにより調査し一般的な大気汚染物質の動向を調べた。平成4(1992)~平成13(2001)年度の10年間の濃度, 及び10年間の平成4(1992)年度比, 4年間の平成10(1998)年度比について計算した。例として二酸化窒素(NO₂), 非メタン炭化水素(n-CH₄), 浮遊粒子状物質(SPM), 二酸化硫黄(SO₂)をFig. 8に示した。

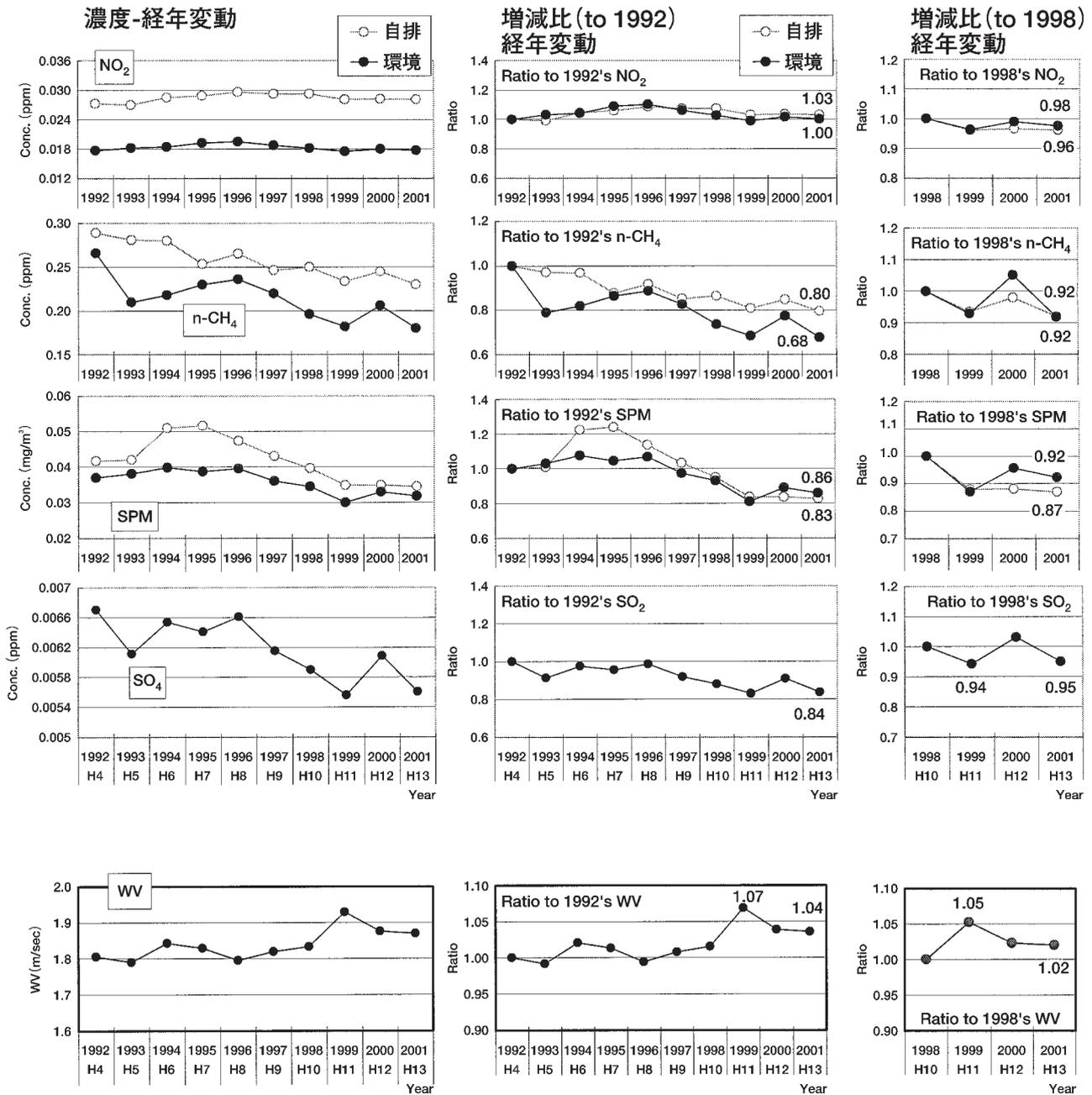


Fig. 8 大気汚染物質および風速の経年変動

ほぼ、平成4（1992）年度以降全ての項目において年の経過とともに減少傾向が見られた。但し二酸化窒素の大気環境測定局（以下環境という）濃度、自動車排ガス測定局（以下自排という）濃度、一酸化窒素の環境濃度は平成4（1992）年度以降増加を続け平成8（1996）年度に極大値がみられたが、それ以降減少に転じている。

平成10年（1998）年度以降の4年間においては、ほぼ全ての大気汚染物質において減少傾向が認められ、自排の一酸化炭素（CO）、浮遊粒子状物質（SPM）の

減少率が大きく0.87, 0.89でその他は0.9以上であった。

3.7 気象要素の経年変動

大気常時監視システムの全風速測定局（高倉山を除く）の平均から、地表風速（地上約10m）の10年間の経年変動を求め Fig. 8 に示した。風速は平成4（1992）年度より10年間は、数年の増減を繰り返しつつも若干増加傾向にあった。平成11（1999）年度は極大となり平成4（1992）年度に対して7%の増大となった。平成10（1998）年度を基準とすると、それ以降の変動では、平成11（1999）年度に5%増加した後、平成12（2000）

～平成13（2001）年度では2%の増大を示した。

平成10年度以降平成13年度まで、地表風速が僅かではあるが増大してきたことや、平成11年度の極大は、大気汚染物質、有害大気汚染物質（Fig. 7）双方の減少傾向や、濃度の一時的な落ち込み等の変動と若干の関連がある可能性が推測された。

3.8 環境基準が定められているベンゼン等4物質の平成13年度と平成14年度の年平均濃度

環境基準が定められているベンゼン等4物質について本県の平成13年度と平成14年度の年平均値を Fig. 9 に示した。

ベンゼン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンの3物質は、1部の地域を除いて平成14年度は平成13年度に対して減少傾向が認められ、8測定地点の年平均値は各々5%、34%、33%の減であった。特に松江大気測定局では、ベンゼンが33%減、テトラクロロエチレンが27%減、トリクロロエチレンが37%減と何れも大きな減少がみられた。これに対し、ジクロロメタン濃度はほぼ横ばいで逆に長津大気測定局、松江大気測定局、吉備大気測定局では僅かの増加がみられた。

4 まとめ

岡山県が平成13年度に実施した県下8測定地点におけるベンゼン等有害大気汚染物質（19物質）の環境調査結果に基づき各物質の年平均値を調査解析し、全国の調査結果と比較するとともに、平成10年度から平成13年度の4年間の経年変動について検討した。

その結果、岡山県下の年平均値が全国の平均値を上回った物質はベンゼン、1,2-ジクロロエタン、ニッケル等8物質で、いずれも水島地区の松江大気測定局においては全国ワースト12に入る突出した高濃度を示した物質であった。特にヒ素、水銀は松江大気測定局の値を除いて集計しても、全国の平均値を上まわった。その内ヒ素については、松江大気測定局に次いで玉野市立日比市民センターの濃度が高かったが、これは銅精錬所の影響が強く示唆された。

塩化ビニルモノマー、1,3-ブタジエン等は水島地区において局所的な高濃度がみられた。

アセトアルデヒド、ベンゾ(a)ピレンについては、移動発生源よりも固定発生源からの影響が大きい傾向を示した。

ベンゼン、トリクロロエチレン、ジクロロメタン等については、平成10年度から13年度の4年間でおおむね減少傾向が認められ、他の大気汚染物質と比較して

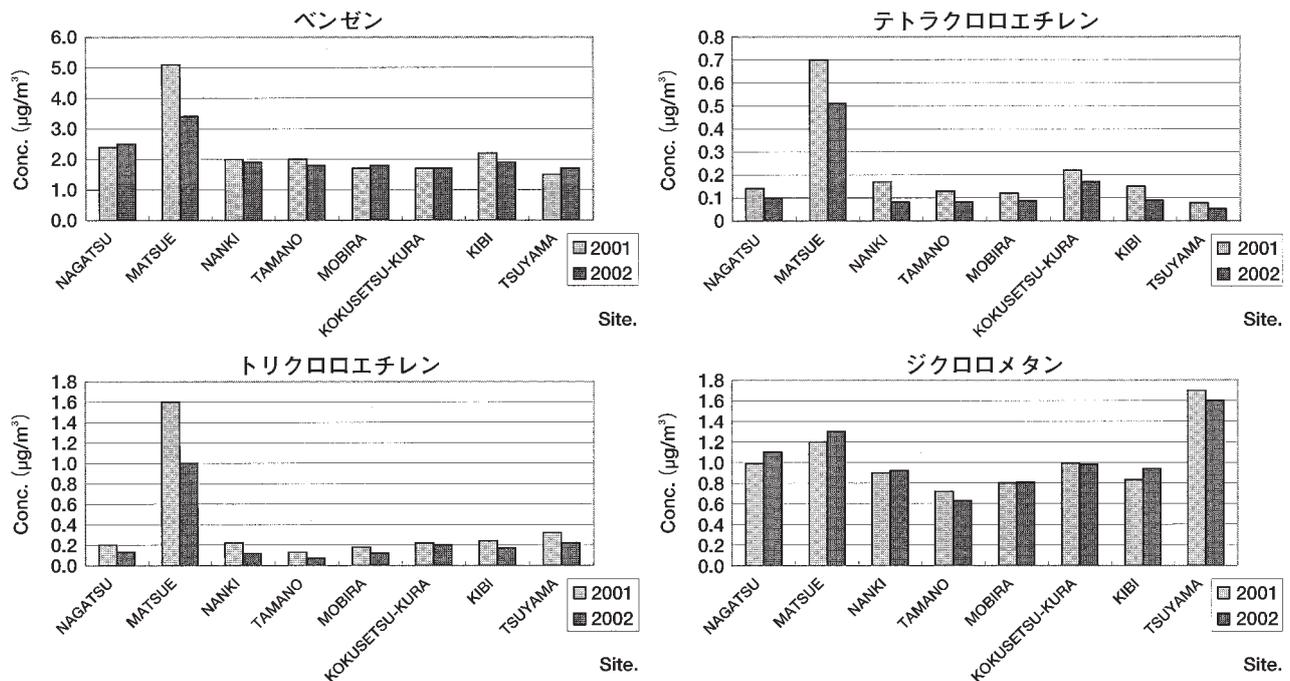


Fig. 9 平成13年度と平成14年度の濃度比較
環境基準値設定項目

もその減少率が大きいことから削減対策の実効が強く示唆された。

文 献

- 1) 環境省環境管理局編：平成13年度大気汚染状況報告書，2002
- 2) 佐々木祐介：有害大気汚染物質対策をめぐる最近の動向，資源環境対策，Vol. 34，No. 12，1122-1128，1998
- 3) 田中紀彦：我が国における有害大気汚染物質対策の現状，大気環境学会誌，36，6，A69-A75，2001
- 4) 岡山県生活環境部環境管理課編：平成13年度岡山県の環境大気概況，2002
- 5) 岡山県：岡山県環境白書平成14年度版，2002
- 6) 環境省環境管理局大気環境課監修：有害大気汚染物質大気汚染物質測定方法マニュアル，東洋館出版社，1997
- 7) 前田 泉他：有害大気汚染物質に関する研究（全国の浮遊粒子状物質における金属元素の地域特性），岡山県環境保健センター平成13年度年報，26，1-7，2002