

## 香川県における有害大気汚染物質調査

An Investigation of Hazardous Air Pollutants in Kagawa Prefecture

野崎 一伸  
Kazunobu NOZAKI

西原 幸一  
Kouichi NISHIHARA

合田 順一  
Junichi GOUDA

### はじめに

平成8年5月に改正された大気汚染防止法により、ベンゼン等の物質に環境基準が定められるとともに、優先的に対策に取り組むべき22物質（優先取り組み物質）が指定され、継続的な環境調査が開始された。香川県においてもそのうち19物質について継続して調査を行っている。

その結果、現在環境基準が定められているベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンと平成13年4月より追加されるジクロロメタンの4物質のうち、ベンゼンにおいては調査地点によっては基準値を上回ることが確認された。ベンゼンは工業原料としても使用されるが、移動発生源からの排出による影響が無視できない物質でもある。西原らの報告<sup>1)</sup>ではベンゼンと一酸化炭素、二酸化炭素の濃度の間に相関が認められることから、ガソリンの燃焼によるものと推定している。

今回、各調査地点において環境基準を上回っているベンゼンを含む揮発性有機化合物（以下「VOCs」という。）9物質の汚染状況を把握し、汚染原因の解明の一資料とすることを目的に各物質間の濃度関係について取りまとめたので報告する。

### 調査方法

#### 1. 測定地点

一般環境局：坂出市役所局，丸亀市役所局，  
直島町役場局，  
固定発生源周辺：瀬居島局

#### 2. 調査期間

平成9年10月から平成13年3月

#### 3. 捕集・分析方法

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」<sup>2)</sup>に記載の容器捕集ガスクロマトグラム質量分析法に準拠して行った。

#### 4. 調査項目

アクリロニトリル，  
塩化ビニルモノマー，  
クロロホルム  
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  
1,3-ブタジエン  
ベンゼン

### 調査結果及び考察

#### 1. 各調査地点におけるVOCs濃度

平成9年度から平成12年度までの年平均値の経年変化を図1に、各物質の環境基準を表1に示す。

##### 1-1 年平均値の経年変化

VOCs 9物質の中でクロロホルムが平成11年度から12年度で横ばい傾向となっているのを除いて、平成11年度に年平均値が最小となったが、平成12年度で再び濃度が増加している。調査地点別では丸亀市役所局でその傾向が強い。全国平均値<sup>3)</sup>ではテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン及びベンゼンは減少傾向に、その他の物質については横ばい傾向にある。

##### 1-2 環境基準との比較

環境基準が設定されている物質のうちトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び平成13年度より環境基

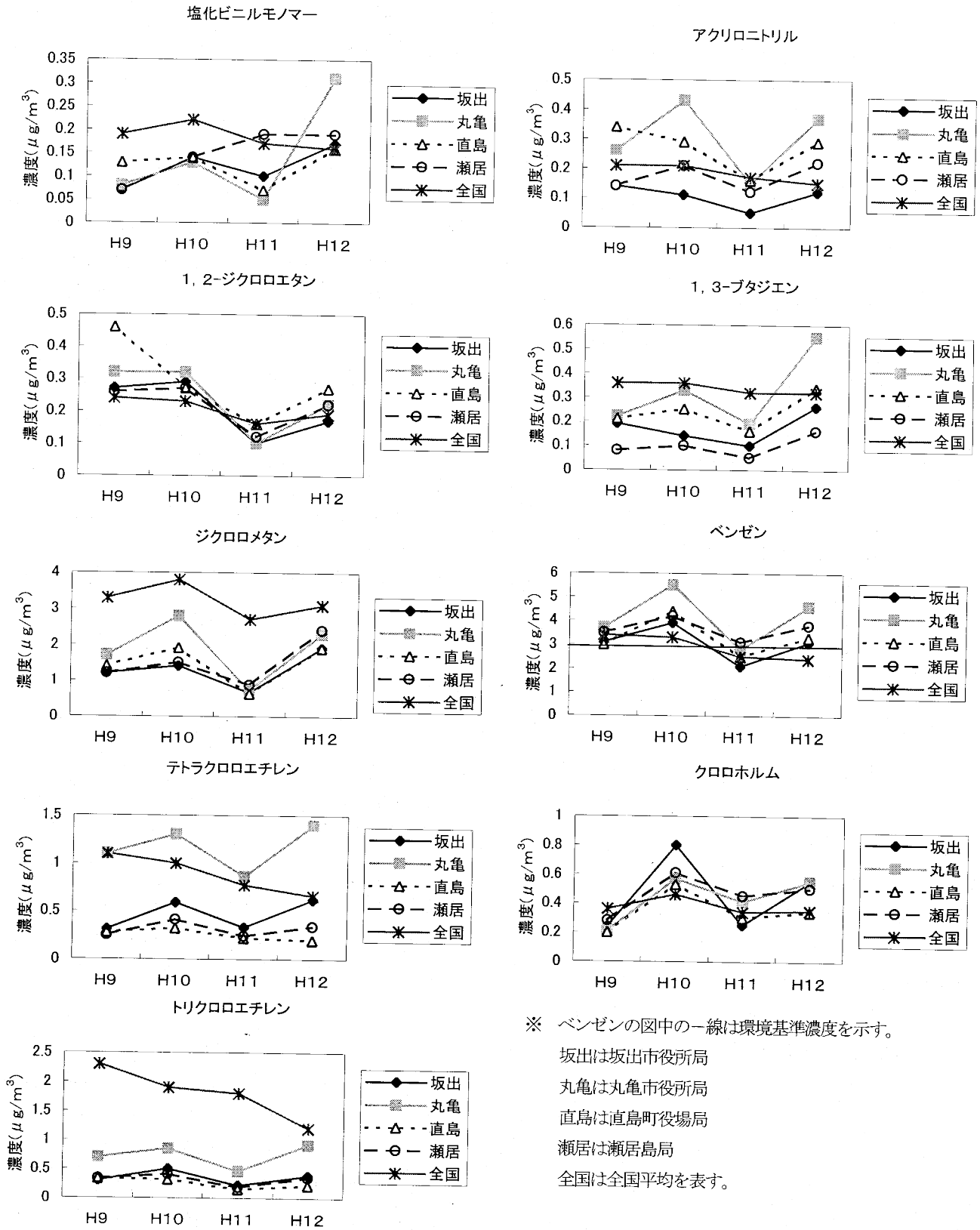


図1 VOCs濃度の経年変化

準が設定されるジクロロメタンについては、基準値を大きく下回る濃度で推移している。一方、ベンゼンについては調査期間において基準値を上回ることが多い地点もある。

すべての物質について言えることだが、必ずしも固定発生源周辺にある瀬居島局の濃度が高くなっているわけではなく、一般環境局の方が高濃度となる場合もみられる。永田ら<sup>4)</sup>は優先取り組み物質を取り扱う工場の排出口と

敷地境界で各物質の濃度調査を行っており、ベンゼンなど固定発生源以外の汚染原因があると報告している。さらに坂井、前田の報告<sup>5)</sup>では道路沿道はその後背地に比べてベンゼンなどの自動車排気ガスに起因する物質の濃度が高いことを報告している。このことから、今回の調査でも物質によっては調査地点周辺での交通量に影響されている可能性があると考えられる。

表1 VOCsに関する環境基準等 (μg/m<sup>3</sup>)

物質名	環境基準等
ジクロロメタン	150
テトラクロロエチレン	200
トリクロロエチレン	200
ベンゼン	3

## 2. 各物質間の相関関係

中央環境審議会大気部会報告<sup>3)</sup>の中で、今回調査対象項目としている9物質をその利用状況などから、基本的に工業原料として利用している物質、溶剤として利用されている物質、工業的にも使用するが非意図的な発生源からの排出量が無視できない物質(自動車排気ガスなど)の3つに分類している。この分類に従って各物質間の相関関係を検討したところ、次のような結果が得られた。各々の物質間の相関を表2に示す。

### 2-1 専ら工業原料として利用されている物質(塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエタン)

すべての調査地点において2物質間に有意水準0.01で有意な関係が認められない。永田ら<sup>4)</sup>は事業場からの汚染状況を調査しており、塩化ビニルモノマーを取り扱っていない工場の敷地境界においては濃度が検出されなかったと報告している。これらの物質は固定発生源からの汚染が原因であるが、工場によって物質の種類及び使用量が異なるため、必ずしも相関関係が認められるわけではないと考えられる。

### 2-2 溶剤として利用されている物質(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)

直島町役場を除く3調査地点においてジクロロメタンとテトラクロロエチレンの間では有意水準0.01で有意な関係は得られなかった。また、テトラクロロエチレンとトリクロロエチレンの間では、瀬居島局を除いて有意であった。さらに、ジクロロメタンとトリクロロエチレン

の間では丸亀市役所局を除いて有意であった。これらの調査地点で有意な関係にあった物質は、調査地点周辺で同様な汚染源から発生した可能性があると考えられる。このように溶剤や洗浄剤として使用される物質では、濃度分布状況から必ずしも工業地域周辺で高濃度となっておらず、ジクロロメタンを除けば工業地域周辺である瀬居島局よりも丸亀市役所局の方で濃度が高い傾向にある。

### 2-3 工業的にも使用するが非意図的な発生源からの排出量が無視できない物質(ベンゼン、1,3-ブタジエン、アクリロニトリル、クロロホルム)

これらのうちクロロホルムは、坂出市役所局ではベンゼンと、丸亀市役所局ではアクリロニトリルと、直島町役場局ではベンゼン、1,3-ブタジエンと瀬居島局ではアクリロニトリルとの間で有意水準0.01で有意であった。一方で、自動車排気ガスの成分として含まれるベンゼンなどの3物質<sup>6)</sup>については調査地点別に見ると瀬居島局のベンゼンとアクリロニトリルを除いて有意な関係が得られた。特に坂出市役所局では高い相関関係が認められる。アクリロニトリルと1,3-ブタジエンは自動車排気ガスに含まれる成分であるが、ABS合成ゴムの原料でもある。調査地点周辺で大規模な合成ゴム工場は見られないが、合成ゴム関連からの汚染であることを否定できない。星らの報告<sup>7)</sup>では、ベンゼンと1,3-ブタジエン間に高い相関関係が認められ、ガソリンの主成分のひとつである3-メチルペンタンとベンゼンの間でも高い相関関係が認められたこと、また道路沿道でベンゼンをはじめ、1,3-ブタジエン、アクリロニトリルが高濃度で検出されていることなどから、これらの汚染原因は主に自動車であると報告している。

今回の調査では3-メチルペンタンの分析は行っていないが、高い相関関係が認められた調査地点周辺に主要幹線道路があることなどから自動車排気ガスによる汚染が原因と考えられる。各調査地点の近隣幹線道路における交通量(12時間値)<sup>8)</sup>は坂出市役所局16616台、丸亀市役所局17309台、直島町役場局1861台であった。坂出市役所局ではこれら3物質間で特に相関関係が認められることから移動発生源が汚染原因の一因になっていと考えられる。一方、丸亀市役所局の周辺の交通量は坂出市役所局周辺と同程度であるが、ベンゼンと1,3-ブタジエン間での相関が低い結果となっており、自動車排気ガス以外の汚染源の影響も考えられる。

表2 VOCs各項目間の相関係数

(n=42)

分類	物質名	坂出市役所局	丸亀市役所局	直島町役場局	瀬居島局
1	1,2-ジクロロエタン：塩化ビニルモノマー	0.37	0.37	0.26	0.28
2	ジクロロメタン：テトラクロロエチレン	0.35	0.35	0.53*	0.20
	テトラクロロエチレン：トリクロロエチレン	0.79*	0.63*	0.71*	0.23
	ジクロロメタン：トリクロロエチレン	0.58*	0.27	0.78*	0.56*
3	クロロホルム：ベンゼン	0.51*	0.37	0.54*	0.34
	クロロホルム：1,3-ブタジエン	0.38	0.35	0.60*	0.33
	クロロホルム：アクリロニトリル	0.35	0.54*	0.36	0.55*
	アクリロニトリル：1,3-ブタジエン	0.75*	0.82*	0.79*	0.53*
	ベンゼン：1,3-ブタジエン	0.74*	0.58*	0.59*	0.65*
	ベンゼン：アクリロニトリル	0.79*	0.74*	0.59*	0.37

\*有意水準0.01で有意である。

## ま と め 文 献

1. 今回調査対象としたVOCs 9物質のうち、環境基準が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及び平成13年度より環境基準が設定されるジクロロメタンの中では、ベンゼンだけが環境基準を超過していた。
  2. 各物質とも必ずしも固定発生源周辺で高濃度となっておらず、一般環境局の濃度の方が高い場合もあった。とくに、丸亀市役所局でベンゼンなど濃度の高い物質もあった。
  3. VOCsをその発生要因別に3つに分類して、それぞれの分類ごとに相関係数を算出した結果、坂出市役所局ではベンゼン、アクリロニトリル、1,3-ブタジエンの3物質の間で相関関係が認められた。これらの物質は自動車排気ガスの成分に含まれていること、調査地点周辺に幹線道路があることから、自動車排気ガスが汚染源になっていると考えられる。周辺交通量が坂出市役所局と同程度である丸亀市役所局ではアクリロニトリルと1,3-ブタジエン、アクリロニトリルとベンゼンの間では高い相関が認められるが、ベンゼンと1,3-ブタジエンの間での相関が低いことから、他の発生源の影響も考えられる。ただし、調査回数が42回と少ないので、今後調査を継続して行うことで解析の信頼性を向上することが必要である。
- 1) 西原幸一, 勝間孝, 塚本武, 増井武彦: 香川県環境研究センター所報, 24, 19, (1999)
  - 2) 環境庁大気保全局大気規制課: 有害大気汚染物質測定方法マニュアル, (1996)
  - 3) 中央環境審議会大気部会排出抑制専門委員会: 有害大気汚染物質に関する自主管理の実施状況にかかる評価について, (1999)
  - 4) 永田嘉七, 竹下昭二, 田端孝光, 萱沼広行, 田口弘道: 静岡県環境衛生科学研究所報告, 39, 153, (1997)
  - 5) 坂井 清, 前田裕行: 横浜市環境科学研究所報, 22, 7, (1998)
  - 6) 吉野 昇ほか: 東京都環境科学研究所年報, 141, (1998)
  - 7) 星 純也, 泉川碩雄: 東京都環境科学研究所年報, 65, (1997)
  - 8) 平成9年度香川県道路交通センサス