

# 徳山市における環境大気中の 有害大気汚染物質濃度

山口県衛生公害研究センター

藤本貴行・谷村俊史・福田哲郎  
松尾博美・早田壽文・大堀智弘\*  
櫻井晋次郎\*\*

## Atmospheric Concentration of Hazardous Air Pollutants in Tokuyama City

Takayuki FUJIMOTO, Toshifumi TANIMURA, Tetsuro FUKUDA  
Hiromi MATSUO, Toshifumi SOUDA, Tomohiro O'HORI\*  
Sinjiro SAKURAI\*\*

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health

### はじめに

1997年度の大気汚染防止法の改正で、環境庁は、低濃度・長期暴露により発がん性あるいは発がん性の疑いがある有害大気汚染物質（234物質）のうち、22物質を優先取り組み物質としている。さらに、そのうちの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物質を指定物質とし環境基準が定められた。

山口県では、法改正に先駆けて1988年度から指定化学物質等検討調査（環境庁委託）によりトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンと優先取り組み物質であるクロロホルム、1, 2-ジクロロエタンの4物質について、環境大気中の濃度を継続して測定している。

そこで、これらの有害大気汚染物質について法改正後の参考資料として、分析法が改正された1990年度以降の調査結果をとりまとめ、全国平均値及び環境基準値と比較検討を行った。

### 調査方法

#### 1 調査地点及び調査期間

調査は、1990～1996年度の秋季（9月、10月又は11

月）に徳山市の市街地のほぼ中心部にある徳山総合庁舎の屋上（高さ13m）で行った。（図1）

調査期間は、表1に示すように、1, 2-ジクロロエタンについては各年度とも3日、他の3物質は4日又は7日とし、それぞれ毎日採取した。

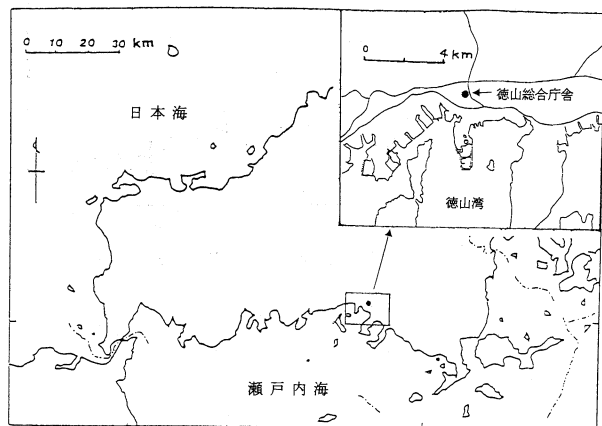


図1 調査地点

表1 4物質の調査期間

物質	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	クロロホルム	1, 2-ジクロロエタン
年度	1990～1992		1993～1996	1990～1996
日数	7		4	3

\* 健康福祉部薬務課：山口市滝町1番1号  
\*\* 徳山環境保健所：徳山市毛利町2-38

なお、徳山市は隣接した下松市、新南陽市と周南工業地域を形成し、その中心部にあり、海岸沿いに石油精製、化学製品製造、化学繊維製造、セメント等の工場が立地している。調査地点は、その工場群から1.5～3 km離れた距離にある。

## 2 試料採取及び分析方法

試料採取及び分析は、環境庁保健部の報告書<sup>1)</sup>に基づいて行った。

### (1) トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びクロロホルム

#### ア 試料採取法

炭素系捕集剤 (Carbosieve G 60/80 60mg) を充てんしたガラス製の捕集管に、大気を0.13L/minの流速で24時間 (採取量約200 L) 通気し、固体吸着させて試料を採取した。

#### イ 分析方法

採取した試料はトルエンで抽出し、以下の分析条件によりガスクロマトグラフ (GC) 法で分析を行った。

#### GC条件

装置: HP 5890

カラム: DB-624 30m×0.32mmφ×1.8μm

カラム槽温度: 40°C—(10°C/min)→

120°C, 2 min

—(25°C/min)→200°C, 2 min

注入口温度: 150°C

注入法: スプリット

検出器: ECD

検出器温度: 220°C

### (2) 1, 2-ジクロロエタン

#### ア 試料採取法

炭素系捕集剤 (Carbopack B 0.7g+Carbosieve S-2 0.1g) を充てんしたステンレス製の捕集管に、大気を0.035L/minの流速で24時間 (採取量約50 L) 通気し、固体吸着させて試料を採取した。

#### イ 分析方法

試料を採取した捕集管はガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS) に接続し、加熱して試料を脱着させ、以下の分析条件によりGC/MS (SIM) 法で分析を行った。

#### GC/MS条件

装置: JMS-A X505W

カラム: SUNPAK-A

(80/100mesh) 2m×2mmφ

カラム槽温度: 50°C, 3min—(20°C/min)→

200°C, 20min

注入口温度: 220°C

セパレータ温度: 220°C

イオン源温度: 260°C

イオン化電流: 300μA

イオン化エネルギー: 70eV

モニターイオン: m/z 62, 49, 98

## 結果及び考察

1990～1996年度の4物質の検出範囲、検出頻度及び幾何平均値を表2に、各年度の測定結果及び全国の平均値<sup>2)</sup>を図2に示した。

表2 有害大気汚染物質の調査結果 ('90～'96年度)

物質名	検出範囲 (ng/m <sup>3</sup> )	検出頻度 (%) (検出数/検体数)	幾何平均値* (ng/m <sup>3</sup> )
トリクロロエチレン	<21～930	54 (20/37)	137 (380)
テトラクロロエチレン	37～780	100 (37/37)	148 (489)
クロロホルム	<280～1100	92 (34/37)	261 (323)
1,2-ジクロロエタン	<4.6～3800	95 (20/21)	326 (54)

\*: カッコ内の数値は、全国20～28地点の幾何平均を示している。  
なお、検出限界値以下は、検出限界値の1/2とし、計算を行った。

### 1 各年度の測定結果

#### (1) トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレン

2物質とも1990年度では低濃度を示したが、他の測定年度ではいずれも幾何平均値は200ng/m<sup>3</sup>前後 (以下、測定年度の値は幾何平均値とする) であった。

また、2物質を全国平均値と比較すると、日変動により高濃度が検出された調査日も認められたが、各測定年度の値はいずれも低濃度に推移し、環境基準値 (2物質とも200μg/m<sup>3</sup>) を大幅に下まわった。

#### (2) クロロホルム及び1, 2-ジクロロエタン

クロロホルムは、測定年度により60～800ng/m<sup>3</sup>程度まで変動し、測定年度の過半数は全国平均値と比較して高濃度になった。また、環境大気中のクロロホルムは、全国平均値をみると1990年度は530ng/m<sup>3</sup>で、1996年度は283ng/m<sup>3</sup>と減少傾向を示しているが、山口県では明確な傾向が認められなかった。

一方、1, 2-ジクロロエタンは、多くの測定年度において調査期間中の最大値が2300~3800ng/m<sup>3</sup>と高濃度を示し、1994年度を除いて全て全国平均値を上回った。

ところで、クロロホルム及び1, 2-ジクロロエタンは現在のところ環境基準値あるいは指針値等が定められていない。そこで、これらを10<sup>-5</sup>リスクレベルに相当するEPAユニットリスク(400ng/m<sup>3</sup>)を参考値として比較したところ、クロロホルムの38%、1, 2-ジクロロエタンの48%が参考値を超過する結果となった。

今後、環境基準値が設定される際には、このような諸外国の基準値と類似した値となることが予測されるため、引き続き十分な監視が必要である。

2 測定値の日変動

調査期間中、調査日によって4物質とも濃度変動がみられることから、物質間の相関を求め、表3に示し

た。トリクロロエチレン以外の3物質間で相関関係が認められ、その濃度変動に共通する要因として気象条件の変化が考えられた。

そこで、測定年度によって日変動が大きい1, 2-ジクロロエタンについて気象条件を検討したところ、風配図に特徴が認められ、その結果を図3に示した。高濃度が検出された事例では、主風向が西であるのに対し、低濃度時には主風向が東北東であった。他の事例も含めて判断すると、南南西から西の風向の際に高濃度事例の出現頻度が高いことが認められた。調査地点の南南西から西にかけて工場群が存在していることから、1, 2-ジクロロエタン等の3物質が高濃度に検出された事例については、この工場群の影響を受けていることが示唆された。

本調査は秋季の一期間であったため、今後有害大気汚染物質の発生源からの影響を詳しく調べるには、四季を通じた調査が必要と思われる。

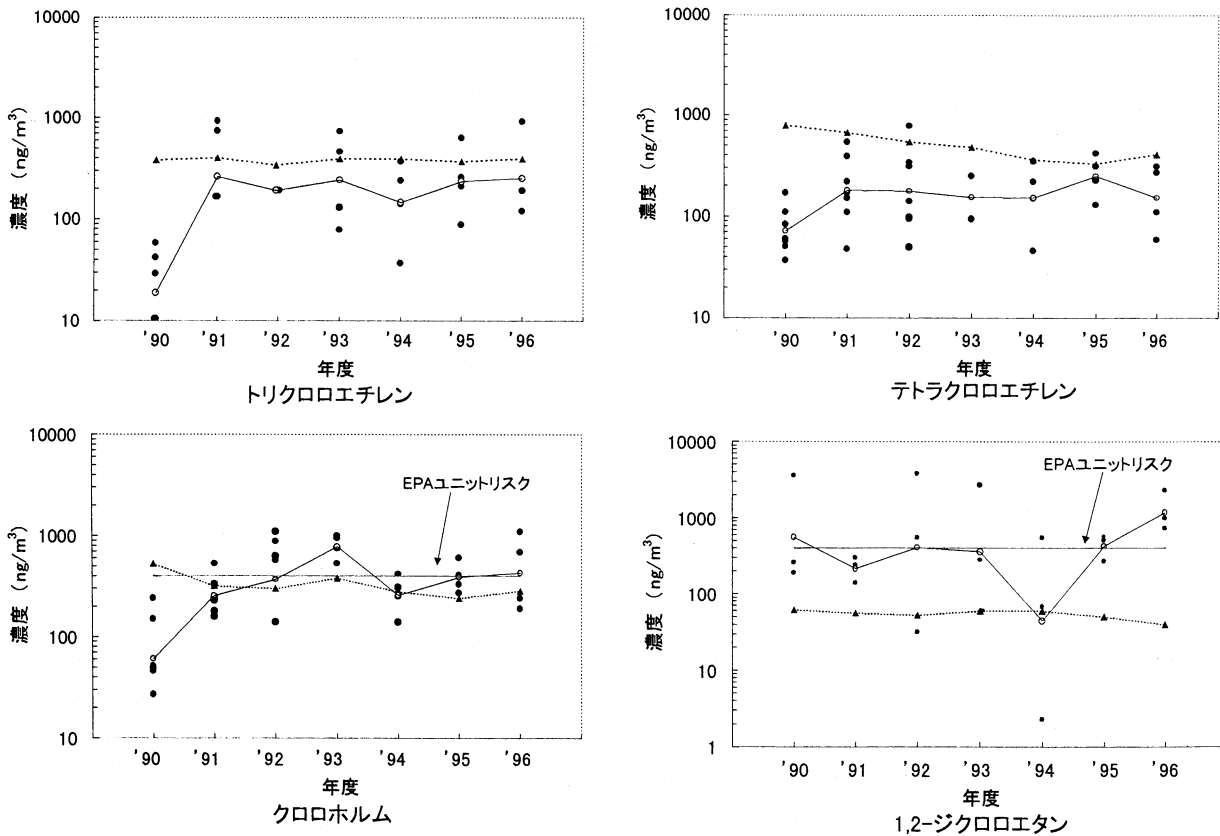


図2 各年度の測定結果

●測定値 ○平均値 ▲全国平均値

表3 4物質間の相関係数

物質名	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン
トリクロロエチレン				
テトラクロロエチレン	0.2337			
クロロホルム	0.3599	0.6850*		
1,2-ジクロロエタン	0.1150	0.5330**	0.6027*	

\* : 1%有意水準で有意      \*\* : 5%有意水準で有意

まとめ

1990~1996年度の秋季、徳山総合庁舎屋上で環境大気中のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルム及び1,2-ジクロロエタンについて調査した結果、以下のことがわかった。

- 1 トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンは、全国平均値と比較して低濃度に推移しており、環境基準値 $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を大幅に下まわった。
- 2 クロロホルム及び1, 2-ジクロロエタンは、全国的にみても非常に高濃度に検出されており、今後も引き続き注意が必要と思われる。
- 3 4物質の多くが高濃度に検出された事例については、主風向が工場群の存在する方向である頻度が高いことから、工場群からの影響を受けていることが示唆された。

今後、環境大気中の有害汚染物質の挙動を詳しく調べるには、年間を通しての調査が必要と思われる。

文献

- 1) 環境庁環境保健部保健調査室編：化学物質分析法開発調査報告書. 238~255 (1990)
- 2) 環境庁環境保健部保健調査室編：化学物質と環境。(平成3年度版~平成8年度版)

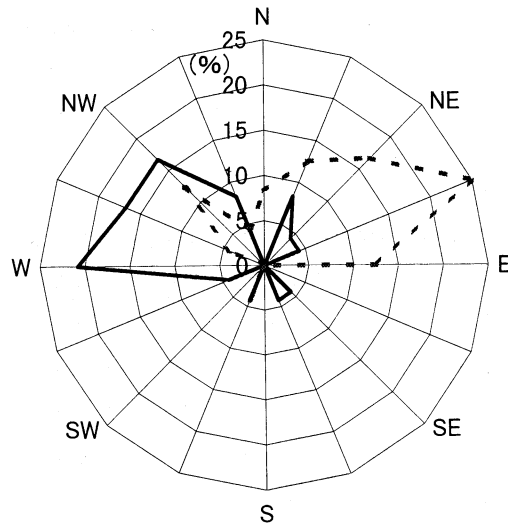


図3 1,2-ジクロロエタンの高濃度時及び低濃度時の風配図  
—— 高濃度時    - - - - 低濃度時