

山口県における環境大気中の特定フロン濃度

山口県衛生公害研究センター

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

Atmospheric Concentration of Specified Chlorofluorocarbons in Yamaguchi Prefecture

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

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health

はじめに

特定フロンは、オゾン層保護の観点から、1995年末で製造が全廃され、また、回収も行われている。しかし、特定フロンの中でも、フロン11、フロン12及びフロン113は、すでに多量に使用されており、その多くは現在も環境大気中に広く存在している。そこで、製造全廃等の規制の効果を調べるためには、環境大気中のフロン濃度の把握が必要である。

山口県では1988年度から県内主要都市で、環境大気中の特定フロン濃度の実態調査を行っており、1993年度までの結果は既に報告している^{1,2)}。1994年度からは、調査地点及び調査方法を一部変更し、調査を継続している。今回、1994年度から1996年度までの3年間の調査結果をとりまとめた。

調査方法

1 調査物質

調査物質は、特定フロン5物質のうち、多量に使用された、フロン11、フロン12及びフロン113の3物質とした。

2 調査期間及び調査地点

調査期間は1994年度から1996年度の3年間で、夏期と冬期の各3日間調査を行った。

調査地点は、工業地域として新南陽市の新南陽公民館(新南陽)と徳山市の徳山工業高校(徳山)、住宅地域として山口市の山口県衛生公害研究センター(山口)、バックグラウンド地域として阿東町の十種ヶ峰

青少年野外活動センター(阿東)の計4地点を選んだ。調査地点を図1に示す。また、調査地点のある市町の概要は次のとおりである。

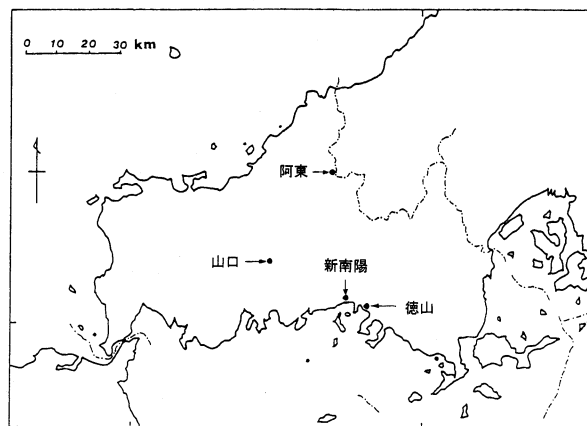


図1 調査地点

新南陽市：南部海岸沿いに石油化学、石油精製、化学合成樹脂、ソーダ・塩素工業等の工場がある。新南陽公民館はこれらの工場に隣接した位置にあり、工場群から0.5～2 km離れている。

徳山市：南部海岸沿いに石油化学、石油精製、化学繊維等の工場群があり、その西部にはソーダ・塩素工業、セメント工業の工場がある。徳山工業高校は市街地に近く、工場群からの距離は2～5 kmである。

* 健康福祉部業務課：山口市滝町1-1

** 徳山環境保健所：徳山市毛利町2-38

山口市：商業都市で、大規模の工場は立地していない。
衛生公害研究センターは、市街地の中心から南西約
5 kmの住居地域に位置している。

阿東町：県北東部の内陸山間地域に位置し、十種ヶ峰
青少年野外活動センターは、標高989mの十種ヶ峰
の中腹約530mに位置しており、大気汚染物質の直
接的な影響を受けることの少ない地域である。

3 測定方法

(1) 捕集管

60/80メッシュのCarbosieve G (スペルコ製)
をステンレス管に充てんし、窒素を100mL/min流
しながら200°Cで一昼夜空焼きして精製した。空焼
き後の吸着剤は内径2.6mmのガラス管に、長さにし
て30mm (捕集用)と170mm (バックアップ用)の2
層に分けて充てんし、ガラス管の両端を溶封して使
用時まで保管した。

(2) 試料採取

大気試料を捕集管に50mL/minの流速で、24時
間採取した。なお、脱水剤には過塩素酸マグネシウ
ムを使用した。

(3) 分析条件

試料採取した捕集管は、2層の吸着剤を分けて回
収した。回収した吸着剤は、それぞれトルエンで抽
出して試験溶液とし、ガスクロマトグラフで分析し
た³⁾。分析条件は、次のとおりである。

装置 HP 5 8 9 0
カラム DB-624 30m × 0.32mm i.d. × 1.8
μm
カラム温度 40°C — (10°C/min) — 120°C
注入口温度 150°C
検出器 ECD
検出器温度 220°C
キャリアーガス He 0.75kg/cm²
試料注入法 スプリット法

結 果

調査4地点における特定フロンの平均濃度を表1に
示す。

各地点の3年間の平均濃度は、フロン11が0.21~0.23
ppb, フロン12が0.42~0.57ppb, フロン113が0.074~
0.12ppbの範囲にあり、この中ではフロン12の高い傾向
が認められた。

各地点の濃度レベルをみると、フロン11は、いずれの
地点においても濃度差がほとんどなく、全地点とも均一
に分布していた。しかし、工業地域である徳山のフロン
12と、同じく工業地域の新南陽のフロン113は、いずれ
も他の3地点と比較して高濃度であり、地域差がみられ
た。これは、徳山のフロン12については、1995年の夏期
に、新南陽のフロン113については、1994年と1995年の
夏期に、それぞれ通常の数倍の高濃度が検出されたため
で、発生源から高濃度気塊の移流があったものと考えら
れた。

なお、住宅地域の山口とバックグラウンド地域の阿東
では、3物質とも極端な高濃度は検出されず、測定値の
変動も小さい傾向にあった。

経年変化をみると、図2~図4に示すように、一部の
高濃度検出時を除いて、各地点とも類似した変化を示し
た。なお、対流圏中のフロン等の量(有効塩素量)は、
1994年の始めをピークに1995年には初めて減少したとい
う報告⁴⁾もある。しかし、今回の調査結果からは、特定
フロンの回収が進められている等の効果について、前報
以降明確な減少傾向は確認できなかった。

表1 環境大気中の特定フロン濃度 ('94~'96年度)

調査物質	項 目	単 位 : ppb			
		新 南 陽	徳 山	山 口	阿 東
フロン11	平均値	0.23	0.21	0.23	0.21
	最小値~最大値	0.13~0.44	0.14~0.32	0.14~0.39	0.13~0.32
	標準偏差	0.073	0.044	0.072	0.051
フロン12	平均値	0.44	0.57	0.44	0.42
	最小値~最大値	0.23~0.55	0.24~2.7	0.18~0.54	0.28~0.51
	標準偏差	0.091	0.516	0.108	0.061
フロン113	平均値	0.12	0.073	0.074	0.074
	最小値~最大値	0.04~0.49	0.036~0.12	0.043~0.11	0.045~0.10
	標準偏差	0.098	0.024	0.018	0.018

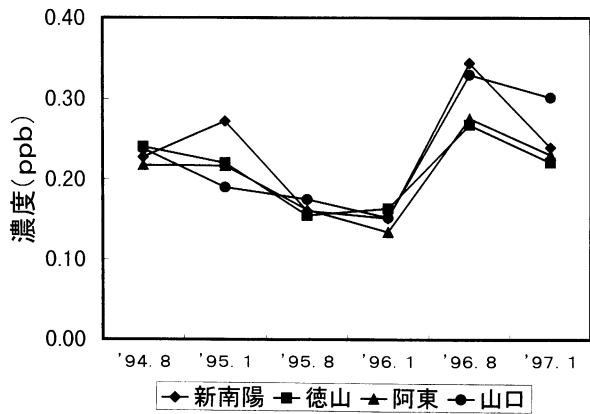


図2 フロン11の経年変化

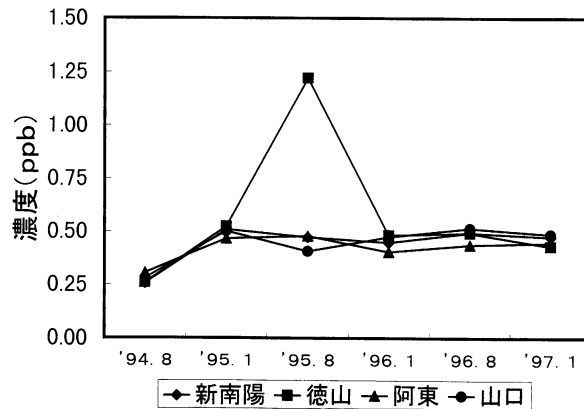


図3 フロン12の経年変化

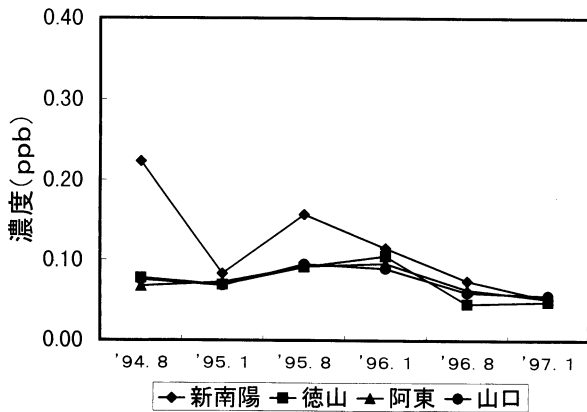


図4 フロン113の経年変化

まとめ

1994年度から1996年度までの3年間、山口県内の4地点において、フロン11、フロン12、フロン113の3物質について、環境大気中濃度の実態調査を行った。

各調査地点におけるフロンの3年間の平均濃度は、フロン11が0.21~0.23ppb、フロン12が0.42~0.57ppb、フロン113が0.074~0.12ppbの範囲にあった。地域別にみると、工業地域ではフロン12とフロン113で高濃度の検出例があったが、住宅地域及びバックグラウンド地域では、このような現象はなく、フロン濃度の変動も小さい傾向にあった。

文 献

- 1) 櫻井晋次郎ほか：山口衛公研業報，13，68～70 (1992)
- 2) 谷村俊史ほか：山口衛公研業報，16，16～18 (1995)
- 3) 長谷川敦子ほか：分析化学，40，489～493 (1991)
- 4) 環境庁編：平成9年版環境白書（総説），大蔵省印刷局，359p，1997