

## 環境大気中の低沸点ハロゲン化炭化水素濃度

— フロン11, フロン12, フロン113 —

山口県衛生公害研究センター (所長: 宮村恵宣)

櫻井晋次郎・吉次 清\*<sup>1</sup>・谷村俊史伊藤正敏・宗藤智次・早田寿文\*<sup>2</sup>Atmospheric Concentration of Volatile  
Halorinated Hydrocarbons— CFC1<sub>3</sub> (CFC11), CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (CFC12), CFC1<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>Cl (CFC113) —

Shinjiro SAKURAI, Kiyoshi YOSHITSUGU, Toshifumi TANIMURA

Masatoshi ITO, Tomotsugu MUNEFUJI, Toshifumi SOUDA

*Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. Shigenori MIYAMURA)*

## はじめに

特定フロンは全廃に向けて各国の調整が進められているところであるが、その効果を評価するためにも定期的な環境濃度のモニタリングが必要である。

前報<sup>1)</sup>では、低沸点ハロゲン化炭化水素の中のクロロホルム、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの5物質について実態調査を行ったが、本報ではフロン11(CFC11)、フロン12(CFC12)、フロン113(CFC113)の3物質について調査を行った。

## 調査方法

## 1 調査項目

調査はCFC11, CFC12, CFC113の3物質を対象とした。

## 2 調査地点及び調査期間

前報に同じ<sup>1)</sup>。

## 3 分析方法

## (1) 試料採取方法

試料はテドラーバッグ(10ℓ)を用いて、午前と午後の1日2回採取した。

## (2) GC/MSへの導入方法と分析条件

本分析は、バッグ試料1ℓをテナックスTA充填捕集管で低温濃縮(液化アルゴンによる冷却)し、200°Cで加熱脱着を行い、捕集管に採取した成分をバックドカラムに導入してGC/MS-SIM法により定量を行った。

加熱脱着の設定条件を表1に、GC/MSの分析条件を表2に示した。

SIM法のモニタリングイオンのM/Zは、CFC11: 103, CFC12: 87, CFC113: 153とした。

## 結果及び考察

調査5地点におけるフロンの平均濃度、濃度範囲を表3に示した。

\* 1 山口県環境保健部医務環境課環境管理室: 山口市滝町1-1

\* 2 山口県環境保健部環境保全課: 山口市滝町1-1

表1 低温濃縮と加熱脱着の設定条件

設定項目	条 件
捕集剤	Tenax TA 60/80 mesh 0.4g
冷却	液化アルゴン
予備冷却時間	3分
濃縮流速	200ml/分(濃縮後Heガス50ml/分で5分間パージ)
脱着温度	200℃
注入方法	捕集管が0℃になったところでコックを切り換えカラムに注入

表2 GC/MSの分析条件

設定項目	条 件
検出法	GC/MS - SIM法
カラム	Silicone DC-550 20%/Chromosorb WAW DMCS/80/100 mesh 3m×2.6mm i. d.
カラム温度	35℃(1分間保持)-昇温10℃/分-150℃
注入口温度	120℃
セパレーター温度	200℃
イオン源温度	250℃
イオン化電圧	70eV
イオン化電流	300μA
カラム圧	20psi

各地点のフロンの平均濃度は、CFC11が0.21~0.24ppb, CFC12が0.44~0.52ppb, CFC113が0.12~0.17ppbの範囲にあり、CFC12の高い傾向が認められた。

CFC12が3物質の中でも高いことは、国内でのCFC12の主要用途が自動車のエアコンや冷蔵庫の冷媒等<sup>2)</sup>であり、低沸点で回収が難しく、大気放出されやすい形態で使用されていることや、また、化学的に安定で対流圏で分解が起こりにくいことなどが原因として考えられる。

次に、各地点間のフロン濃度レベルは、図1に示すように、変動が比較的小さく、調査地点が異なっても中央値や75パーセンタイル値は同程度のレベルにあり、また、平均濃度の時期別変化も図2に示すように類似していた。

表3 フロンのモニタリング調査結果

(単位: ppb)

調査地点	フロン11	フロン12	フロン113	
岩 国 市役所	平均値	0.24	0.47	0.16
	最小値~最大値	0.071~0.41	0.076~0.80	0.027~0.31
	標準偏差	0.085	0.27	0.086
徳 山 市役所	平均値	0.21	0.45	0.13
	最小値~最大値	0.055~0.32	0.078~0.79	0.011~0.31
	標準偏差	0.069	0.25	0.081
新南陽 公民館	平均値	0.22	0.44	0.14
	最小値~最大値	0.068~0.36	0.082~0.84	0.015~0.28
	標準偏差	0.074	0.27	0.080
宇 部 市役所	平均値	0.22	0.52	0.17
	最小値~最大値	0.078~0.47	0.078~0.87	0.042~0.43
	標準偏差	0.086	0.29	0.098
西 鳳 山	平均値	0.21	0.46	0.12
	最小値~最大値	0.046~0.43	0.088~1.1	0.010~0.30
	標準偏差	0.092	0.30	0.088
例 数	24	16	24	
検出限界値	0.01	0.04	0.01	

注: フロン12は1989年夏期と1990年冬期のデータが欠測である。

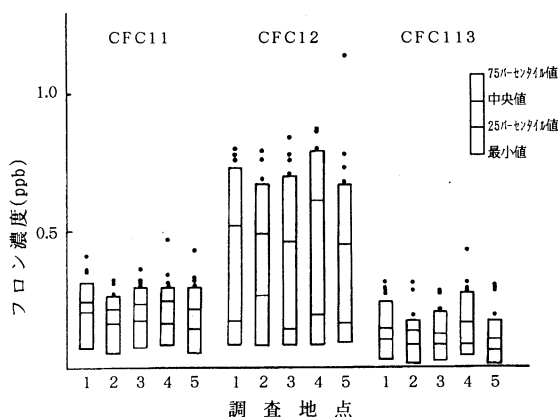


図1 フロンの濃度分布

1 岩国市役所 2 徳山市役所 3 新南陽公民館  
4 宇部市役所 5 西鳳山

このようにフロンの濃度は、前報<sup>1)</sup>の低沸点有機塩素化合物とは異なり、県内において地点間の差がほとんどなく、広域的なスケールで挙動していると考えられた。

そこで、地球規模のフロン濃度レベルをみると、富永、巻出<sup>3)</sup>が北海道での観測値から推定した北半球中緯度におけるバックグラウンド平均濃度は、1990年においてCFC11 0.27ppb, CFC12 0.50ppb, CFC113 0.080ppbであり、本調査結果のCFC11とCFC12はこれと同程度の濃度レベルで、また、CFC113では高い傾向を示した。このことは、

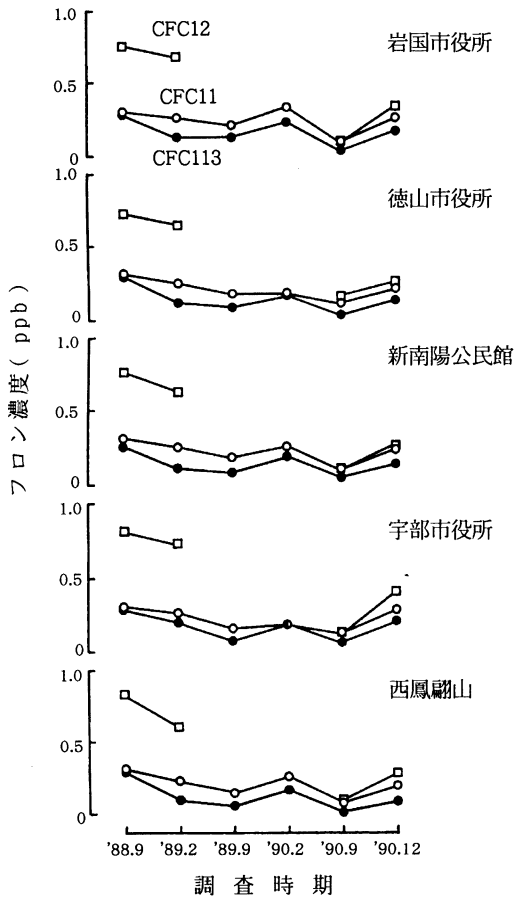


図2 時期別濃度変化

川崎市、東京都内<sup>3,4)</sup>及び愛知県<sup>5)</sup>での結果報告と同様の傾向であった。

## 要約

1989年9月から1990年12月までの間、県内の主要工業都市部の4地点、山間部1地点の計5地点において、CFC11、CFC12、CFC113の3物質について実態調査を行った。

各調査地点のフロンの平均濃度は、CFC11が0.21~0.24ppb、CFC12が0.44~0.52ppb、CFC113が0.12~0.17ppbの範囲にあり、CFC12の高い傾向が認められた。また、地点間の濃度レベルの差はほとんどなく、北半球中緯度における推定バックグラウンド平均濃度と比べてみても、CFC11とCFC12では同程度の濃度レベル、CFC113では高い濃度傾向であった。

## 文献

- 1) 櫻井晋次郎, ほか: 山口衛公研業報. (13), 36~41(1992)
- 2) 通商産業省基礎産業局フロン等規制対策室監修: オゾン層破壊物質使用削減マニュアル. オゾン層保護対策産業協議会(1991)
- 3) 富永 健, 巻出義紘: 日化誌. (5), 351~357(1991)
- 4) 古河 修, 根津豊彦: 日本環境衛生センター所報. 16, 60~73(1989)
- 5) 大塚治子, 他: 愛公セ所報. No. 19, 10~17(1991)