

有害大気汚染物質及びフロンガスの垂直分布調査について

徳島県保健環境センター

大野ちづ子・岡本 文彦¹⁾・犬伏 宏行

Investigation of Hazardous atmospheric pollution materials and
chlorofluorocarbons accompanied with a vertical distribution

Chizuko OHNO, Humihiko OKAMOTO and Hiroyuki INUBUSHI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Abstract

A vertical distributions survey of air pollutants and furon gas at 300m, 900m and 1500m by helicopter. Results showed that in the sky, concentration levels of these air pollutants had reduced, and the reduction of concentration of furon gas, one of the several substances that destroy the ozone layer, it was not so high.

However, there are some cases of high concentration of pollutantas at 900m, but temporarily.

We believe that this cases have relation to weather conditions.

Key words : 有害大気汚染物質 hazardous atmospheric pollution material,
フロンガス chlorofluorocarbons, 垂直分布 vertical distribution,
ヘリコプター Helicopter, GC/MS: gaschromatograph mass spectrometry,

I 緒 言

当県における有害大気汚染物質のモニタリングは、平成9年度より、県内4地点において毎月1回ずつ24時間のサンプリングで測定を開始した。その際に、キャニスター法で測定できる物質については、優先取り組み物質として制定されている物質以外に数種類の有害大気汚染物質を追加し、フロンガスも測定の対象とした。

今回、徳島県消防防災ヘリコプターの協力を得て、瞬間採取法であるが、キャニスター法で採取できる物質の垂直分布調査を行った。

管制権限の問題から、上空1500mまでの調査であるが、若干の知見を得たので報告する。

II 調査方法

1 調査日

平成10年11月4日、11年4月26日、12年5月23日

2 調査地点

調査地点は、有害大気汚染物質を測定している4地点のうち次の2地点を選定した。

徳島市新蔵町上空300m, 900m, 1500m, 地上
阿南市大湊町上空300m, 900m, 1500m, 地上

3 試料採取

(1) 6ℓキャニスターをHCトラップで精製した高純度窒素ガスで3回洗浄し、真空にする。(2) VOC測定用水を100μℓ注入する。(3) 採取地点で、ヘリコプターの窓を開け、50cmのテフロン管を外に向け、テフロン管の内部の空気を外部の空気と置換する。その後、スウェジロックでキャニスターに接続する。(4) テフロン管を外に出し、1分間キャニスターのバルブを開けて試料を採取する。

4 試料加圧

試料を持ち帰り、ジーエルサイエンス製CCS-1Au型試料加圧装置で2気圧まで加圧する。

1) 現 阿南保健所小松島支所

Ⅲ 測定

1 装置

- (1) GC/MS：日本電子製 JMS-700（二重収束型）
- (2) 試料導入：テクマー製 AUTO Can

2 測定条件

(1) GC/MS

カラム：SPB-5, 60m, 0.25mm.i.d., 1µmFilm
 カラム温度：40℃ (5 min. hold) → 140℃ (5 deg/min.)
 → 200℃
 イオン源温度：210℃ 分解能：1000
 イオン化電圧：70eV

(2) AUTO Can

試料濃縮量：200ml
 内部標準：トルエン-d8
 検量線作成濃度：5 ppt～500ppt, 5点

Trap cool temp = -100℃
 Dry purge Time = 1 min.
 Dry purge temp = -20℃
 Trap desorb Time = 5 min.
 Trap desorb temp = 200℃
 Cryo Cool Temp = -160℃
 Cryo Inject Temp = 200℃

Ⅳ 結果と考察

1 採取時間について

有害大気汚染物質は、24時間の採取を基本としているが、ヘリコプターを使用するという制約から、瞬間採取の方法をとらざるを得なかった。

地上でも瞬間採取としたが、その濃度を、採取した年度における各物質毎の最低、最高濃度と比較したのが表-1である。

これらの結果から、地上における瞬間値は各年度の24時間で測定した最高値と最低値の間に入っており、瞬間採取でも、物質の濃度を反映しているものと思われる。

2 有害大気汚染物質の垂直分布について

有害大気汚染物質の、徳島と大渦における垂直分布を示す。これらの物質の内、トリクロロエチレン（徳島）、アクリロニトリル（徳島）1, 3-ブタジエン（徳島）塩化ビニルモノマー（徳島、大渦）は、上空で急激に濃度が減少している。

ところが、有害大気汚染物質の特徴的な傾向として、900mで、濃度が一時上昇している場合が多いことである。

全ての物質について、いずれかの日に900mで一時上昇している場合があった。

この原因については、気象条件が主とした原因ではなからうかと考えられる。

表-1 各年度24時間測定 of 最高値最低値と当該測定における瞬間値

		H10年度 max	H10年度 min	H10.11.4 地上瞬間値	H11年度 max	H11年度 min	H11.4.26 地上瞬間値
トリクロロエチレン	徳島	0.52	0.046	0.083	0.70	0.051	0.23
	大渦	0.92	0.030	0.041	0.35	nd	0.074
テトラクロロエチレン	徳島	0.61	0.063	0.081	0.79	nd	0.20
	大渦	0.57	0.036	0.046	0.65	nd	0.065
ベンゼン	徳島	12	1.8	1.8	4.9	1.0	1.1
	大渦	9.1	0.73	0.94	2.3	0.13	1.5
アクリロニトリル	徳島	0.26	0.020	0.047	0.24	0.041	0.093
	大渦	0.19	0.026	0.028	0.15	0.011	0.013
塩化ビニルモノマー	徳島	0.19	0.012	0.028	0.19	0.005	0.29
	大渦	0.40	0.004	0.023	0.16	0.002	0.22
クロロホルム	徳島	0.93	0.15	0.15	0.59	0.15	0.32
	大渦	0.89	0.15	0.31	0.70	0.078	0.32
1,2-ジクロロエタン	徳島	1.3	0.089	0.089	1.3	0.058	2.4
	大渦	0.72	0.051	0.072	0.95	nd	0.14
ジクロロメタン	徳島	6.9	0.58	0.58	4.3	0.47	0.19
	大渦	2.8	0.26	0.41	1.7	0.14	0.50
1,3-ブタジエン	徳島	1.2	0.16	0.16	0.55	0.16	0.080
	大渦	0.79	0.051	0.084	0.28	0.018	0.030

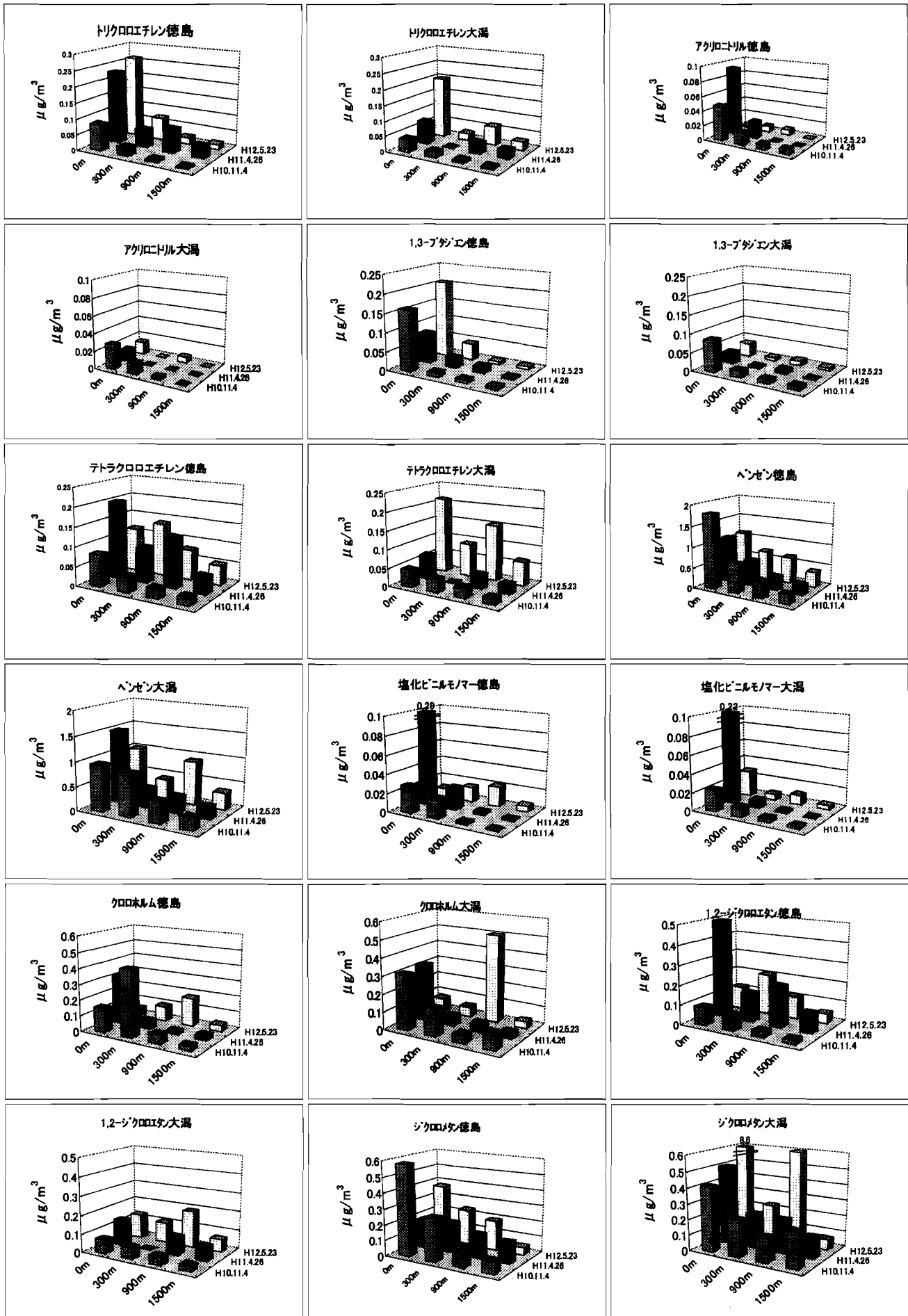


図-1 各項目の垂直分布

当日の天候については、以下のとおりである。

調査日	天気概況	天候	平均雲量(%)
H10.11.4	弱い気圧の谷が通過後、大陸の高気圧に覆われる。	曇	100
H11.4.26	低気圧が関東付近で停滞し、北に偏った高気圧に覆われる。	晴れ時々曇	68
H12.5.23	次第に移動性高気圧に覆われる。	薄曇り後晴れ	50

〔徳島県気象月報〕から抜粋：徳島地方気象台編集

平成10年11月4日は平均雲量が100%であり、調査高度以上の上空では雲が覆っていた。その日だけ900mでの一時上昇傾向がなかったことから、気象条件が汚染物質の滞留に影響しているのではないかと考えられる。

3 フロンガスの垂直分布調査について

フロンガスの垂直分布を以下に示す。

これらのフロンガスは、対流圏の上空15kmくらいまではほとんど濃度が一定であると言われているが、それを裏付けるように先の有害大気汚染物質と比較して高度変化が非常に少なくなっている。

表-2に1500mにおける濃度の地上濃度と比較した割合(%)を示す。

有害大気汚染物質は、クロロホルム、ジクロロメタンで残留割合が高い場合もあり、ばらつきは大きいようであるが、1500mで30%以下の残留割合であるのは約7割あり、上空での分解速度は速いようである。

一方、フロンガスは1500mで90%以上の残留割合があるものが7割近くあり、100%以上の場合も40%程度あった。

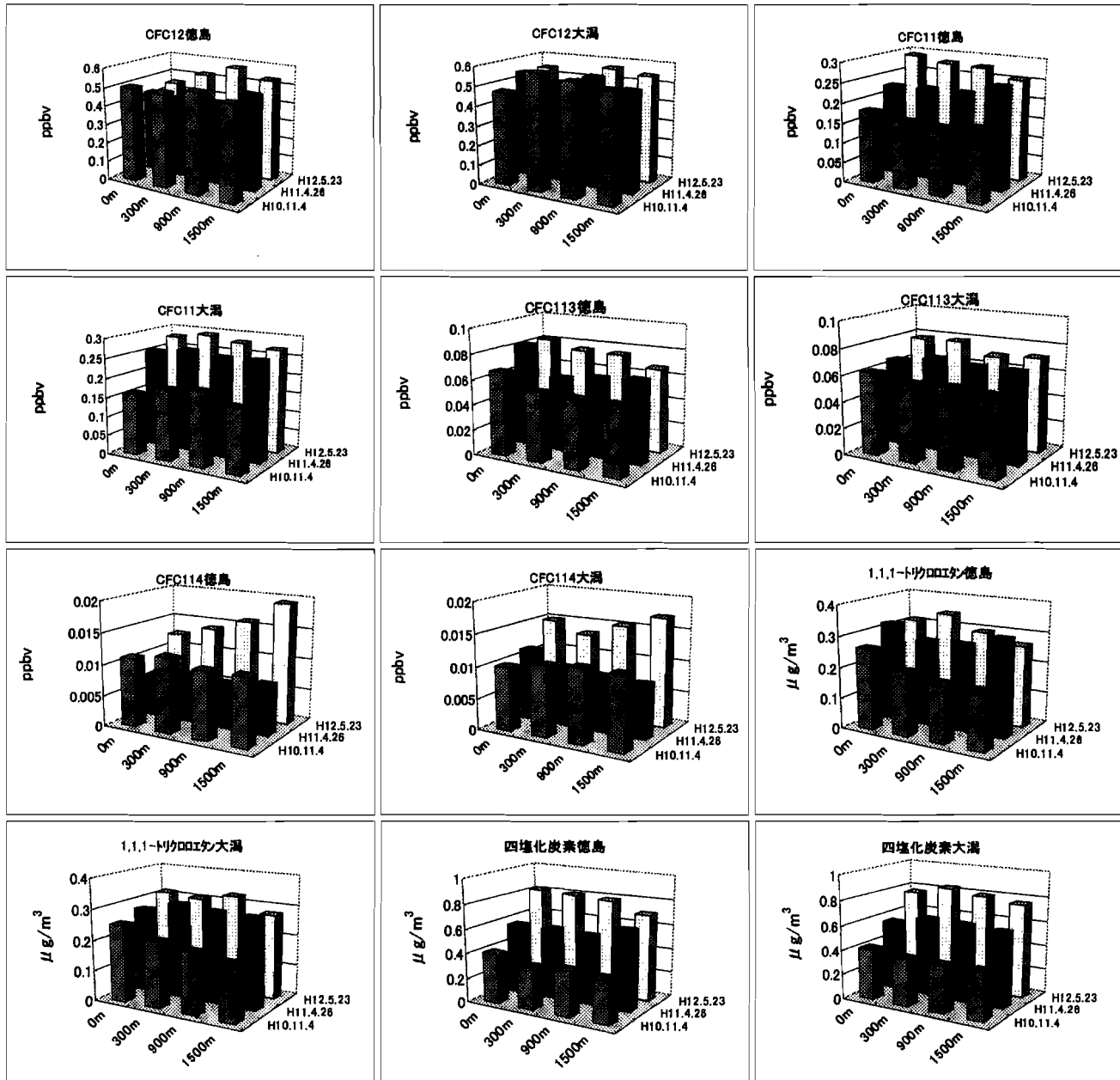


図-2 フロンガス等の垂直分布

表-2 1500mにおける濃度の地上濃度と比較した割合 (%)

	徳 島			大 湊		
	H10.11.4	H11.4.26	H12.5.23	H10.11.4	H11.4.26	H12.5.23
トリクロロエチレン	5	16	6	13	40	13
テトラクロロエチレン	23	22	44	35	39	30
ベンゼン	12	21	34	26	16	35
アクリロニトリル	14	0	0	1	0	0
塩化ビニルモノマー	4	0	61	10	0	16
クロロホルム	19	9	70	28	9	43
1,2-ジクロロエタン	21	4	42	39	53	51
ジクロロメタン	13	71	13	54	27	1
1,3-ブタジエン	4	4	4	12	3	21
四塩化炭素	87	113	86	93	107	100
1,1,1-トリクロロエタン	69	98	85	73	106	89
フロン11	98	112	87	103	102	96
フロン12	99	115	118	114	93	101
フロン113	80	78	82	93	104	93
フロン114	99	116	155	115	74	115

表-3 各種フロンのオゾン層破壊係数

物質名	オゾン破壊能
フロン11	1
フロン12	0.9-1.0
フロン113	0.8-0.9
フロン114	0.6-0.8
四塩化炭素	1.1-1.2
1,1,1-トリクロロエタン	0.10-0.18

1988年10月 UNEP 会議での報告

表-3に各種フロンガスのオゾン層破壊係数を示すが、1, 1, 1-トリクロロエタンは、四塩化炭素やCFC11等に比べてオゾン層破壊係数が低く、1500mで、やや低い濃度が検出された場合もあるようである。

V ま と め

- 1 上空1500mまでの調査であるが、有害大気汚染物質は、上空ほど漸次濃度が減少したが、900mで濃度が一時上昇する場合があった。
- 2 オゾン層破壊係数が高い物質は、上空でも濃度の減少が少なかった。
- 3 気象条件も大きな要因であると思われるが、今後ともデータを積み重ねていきたい。

なお、この報文は、第28回環境保全・公害防止研究発表会において発表したものです。

最後に、試料採取に協力していただいた徳島県消防防災ヘリコプターの乗務員の方々にお礼申し上げます。