

# 山口県のダイオキシン類発生源周辺における大気環境調査について

山口県環境保健センター 環境科学部  
上杉浩一, 隅本典子, 佐野武彦

Study on the Atmosphere Environmental Research in Areas where Dioxins are discharged in Yamaguchi Prefecture

Kouichi UESUGI, Noriko SUMIMOTO, Takehiko SANO  
*Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment*

## はじめに

ダイオキシン類は、毒性が極めて強く難分解性であり、健康影響の面から社会的な関心が高い。山口県においては、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、平成11年度から環境中(環境大気、公共用水域、底質、地下水及び土壌)におけるダイオキシン類の常時監視調査が実施されている。

環境大気については、山口県内の7地点において、平成11年度から一般環境におけるダイオキシン類濃度の調査を継続して実施している。結果は、既報<sup>1)</sup>のとおり、全ての測定地点で環境基準値(年平均値0.6 pg-TEQ/m<sup>3</sup>)を下回っており、平成20年度以降は0.020 pg-TEQ/m<sup>3</sup>以下で推移している。

また、平成22年度から一般環境調査と並行して、廃棄物焼却炉等のダイオキシン類発生源周辺における大気環境調査も実施している。そこで、平成22～26年度の発生源周辺における大気環境中のダイオキシン類調査結果についてとりまとめたので報告する。

## 調査方法

環境省「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル(平成20年3月)」に準拠して調査を実施した。

採取には、石英繊維ろ紙の後段にポリウレタンフォームを2個装着したハイボリウムエアサンプラーHV-700F型(柴田科学株式会社)を用いた。試料は、流量100 L/minで7日間連続吸引し、合計約1008 m<sup>3</sup>の大気を採取した。

石英繊維ろ紙はトルエンを溶媒とするソックスレー抽出を、ポリウレタンフォームはアセトンを溶媒とするソックスレー抽出をそれぞれ16時間以上実施した。抽出後、多層シリカゲルクロマトグラフィーによりクリーンアップを行い、活性炭リバースカラムにより分画した。分画した試料を窒素気流下にて濃縮し、試料とした。

測定には高分解能GC/MS JMS-700D(日本電子株式会社)を使用し、ダイオキシン類濃度の定性・定量を行った。

なお、毒性等量(TEQ)の算出については各異性体の実測濃度に毒性等価係数(TEF)を乗じて合計した。毒性等価係数については、WHO-TEF(2006)を用いた。

## 試料採取地点

試料採取は、平成22～26年度の間、計15地点(地点A～O)で、夏期及び冬期に実施し、それぞれ毎年異なる地点で測定した。

なお、ターゲットとする施設は、廃棄物焼却炉や電気炉等のダイオキシン類を含む排ガスが排出されると考えられる、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく特定施設(大気基準適用施設)とした。また、施設から測定地点までの距離は、概ね1km以内で調査を行った。

## 結果と考察

### 1 ダイオキシン類濃度について

平成22～26年度の山口県の発生源周辺における大気環境中ダイオキシン類濃度の結果を表1に示す。発生源周辺についても、全測定地点で環境基準値以下であった。

また、平成25年度の発生源周辺におけるダイオキシン類濃度の全国平均値<sup>2)</sup>は0.027 pg-TEQ/m<sup>3</sup>、濃度範囲は0.0044～0.20 pg-TEQ/m<sup>3</sup>であり、山口県における発生源周辺の大気環境中ダイオキシン類濃度は、ほとんどの地点で全国平均値程度若しくはそれを下回る値であった。

しかし、平成25年度に調査した測定地点Lについては、ダイオキシン類濃度が他地点よりも高めであった。そこで、採取期間中の風向、同族体の組成等からその原因を調査した。

表 1 発生源周辺におけるダイオキシン類濃度  
(単位: pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

年度	地点	対象施設	ダイオキシン類濃度	
			夏期	冬期
H22	A	廃棄物焼却炉	0.012	0.017
	B	廃棄物焼却炉	0.013	0.017
	C	廃棄物焼却炉	0.012	0.016
H23	D	廃棄物焼却炉	0.015	0.020
	E	廃棄物焼却炉	0.013	0.014
	F	電気炉	0.016	0.029
H24	G	廃棄物焼却炉	0.014	0.016
	H	廃棄物焼却炉	0.012	0.014
	I	廃棄物焼却炉	0.013	0.011
H25	J	廃棄物焼却炉	0.021	0.025
	K	廃棄物焼却炉	0.015	0.060
	L	電気炉	0.093	0.13
H26	M	廃棄物焼却炉	0.013	0.022
	N	廃棄物焼却炉	0.011	0.011
	O	廃棄物焼却炉	0.010	0.012

## 2 地点Lと対象施設の位置関係について

地点Lと対象施設（以下、施設アとする）の位置関係の概略図を図1に示す。施設アは地点Lの北北西の方向にあり、910m離れている。

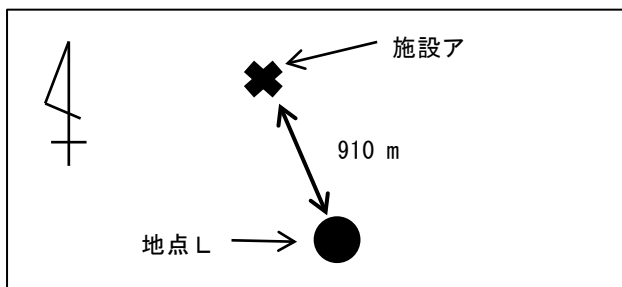


図 1 地点Lと施設アの位置関係（概略図）

## 3 採取期間中における風向について

蓑毛ら<sup>3)</sup>はダイオキシン類の主な発生源である廃棄物焼却炉が密集している地域の風下で、ダイオキシン類濃度が高くなることを見出している。そこで、採取期間中の地点Lにおける風向を調査した。図2及び図3に地点L直近の測定局における風配図を示す。夏期においては、北西～西風が卓越していたことから、施設アの排ガスの影響を受けていることが示唆された。

また、冬期においては北～西風の頻度が多く、夏期と風向の傾向は類似していた。このことから、冬期につい

ても施設アの排ガスの影響を受けていることが示唆された。また、静穏 (calm) の頻度も高く、大気汚染物質が滞留しやすい状況にあったと考えられる。

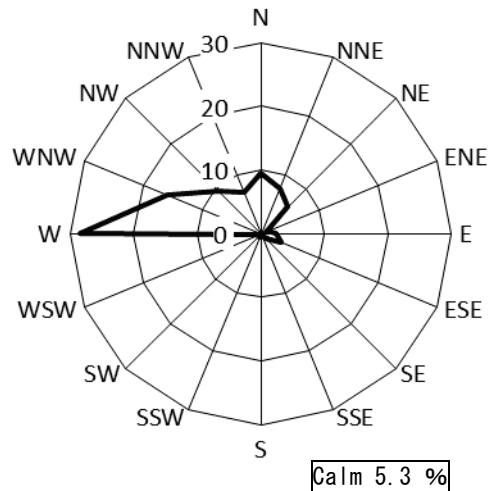


図 2 地点L直近の測定局での風配図（夏期）

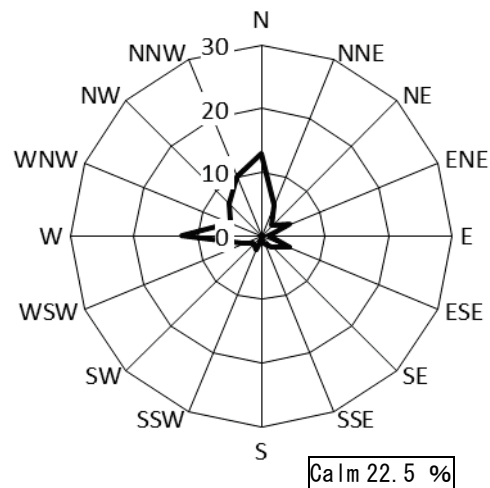


図 3 地点L直近の測定局での風配図（冬期）

## 4 ダイオキシン類の同族体組成について

ダイオキシン類は、発生源ごとに特徴的な成分組成を示すため、組成比較によりその由来を推測する事が可能である<sup>4)</sup>。そこで、地点L及び施設アにおけるPCDDs, PCDFsの実測濃度での同族体組成パターンについて調査した。夏期の結果を図4に、冬期の結果を図5に示した。また、過去に当所が施設アの排ガスを採取しており、その測定結果の一例を図6に示した。施設アの排ガスについては、PCDDs, PCDFsともに低塩素側の構成比率が高くなるパターンを示しており、図4の夏期のパターンに類似していた。夏期については、採取期間における風向から考えても、施設アの影響を受けていることが示唆された。

一方、冬期についてはPCDDsの高塩素側の構成比率が高くなる特異なパターンを示した。特に、O8CDDの構成比率が高い状況であった。しかし、O8CDDは、施設アの排ガスにほとんど含まれていないため、この特異な現象は施設アによるものではなく、別の要因があると考えられる。このことについては、別途後述する。なお、冬期のPCDFsについて注目すると、低塩素側の構成比率が高くなるパターンを示しており、風向と合わせて考えると、施設アの影響を受けていることが示唆された。

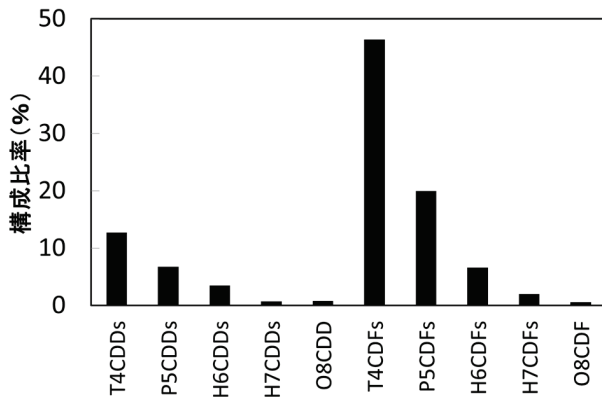


図4 地点Lの組成パターン(夏期)

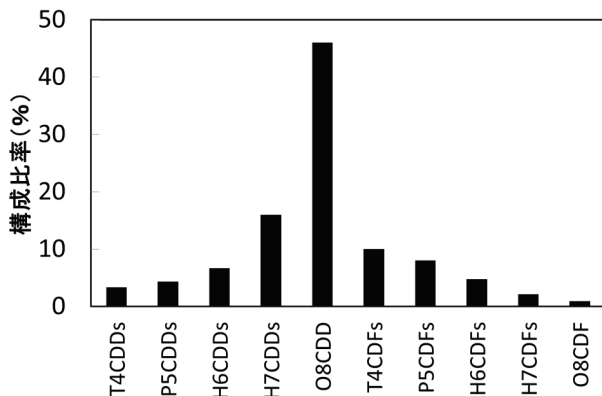


図5 地点Lの組成パターン(冬期)

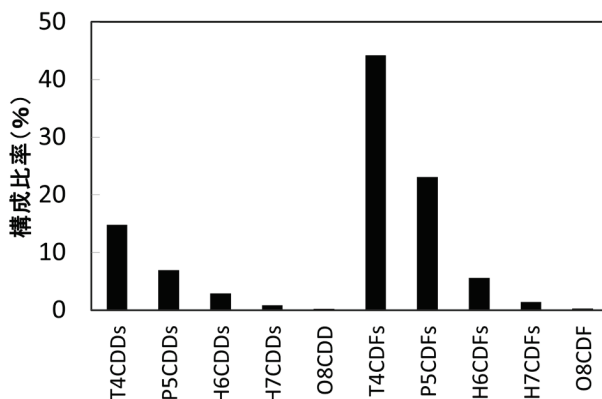


図6 施設アの排ガスの組成パターン

## 5 特異的な異性体構成の原因について

冬期にO8CDD濃度が高くなった要因について原因を調査した。地点L周辺において、O8CDDを多量に排出する施設の有無について調査した。ダイオキシン類対策特別措置法に基づく事業者の自主測定結果を調査したが、O8CDDの割合が高い排ガスを排出する施設は確認できなかった。

なお、O8CDDの発生源として、大塚ら<sup>5)</sup>は稲わらやもみ殻等を焼却した排ガスではO8CDD濃度が高くなることを報告している。他にも、ディーゼル車が発生源となっているとの報告<sup>6)</sup>もある。これより、O8CDDが高めとなったのは、何らかの燃焼が関係している可能性が示唆された。

### まとめ

ダイオキシン類発生源周辺において、大気環境調査を行った結果、全調査地点で環境基準値以下であった。

地点Lでは、ダイオキシン類濃度が他の測定地点よりも高めであった。原因について、風向及び同族体組成の結果から考えると、夏期及び冬期ともに、施設アの排ガスの影響を受けている可能性が示唆された。また、冬期においては、O8CDDが高濃度となり、別の原因も考えられた。原因は不明であるが、何らかの燃焼が関係している可能性が示唆された。

### 参考文献

- 1) 上杉浩一, 隅本典子, 佐野武彦: 山口県内の環境大気におけるダイオキシン類濃度について, 山口県環境保健センター所報 第54号, 66-68(2012)
- 2) 環境省水・大気環境局ダイオキシン対策室: 平成25年度ダイオキシン類に係る環境調査結果, (2015)
- 3) 蓑毛康太郎, 大塚宣寿, 野尻喜好: 風向別に採取した大気試料中のダイオキシン類, 第12回環境化学討論会講演要旨集, 402-403(2003)
- 4) 上杉浩一, 隅本典子, 佐野武彦: 山口県内の環境大気におけるDioxin-like PCBs濃度と異性体組成の特徴, 山口県環境保健センター所報 第55号, 67-70(2013)
- 5) 大塚宣寿, 蓑毛康太郎, 野尻喜好: 埼玉県の秋季における大気中ダイオキシン類の特異的な異性体構成, 第12回環境化学討論会講演要旨集, 400-401(2003)
- 6) 坂本高志, 佐藤辰二, 野田明: ディーゼル自動車から排出されるダイオキシン類とその低減方法, 独立行政法人交通安全環境研究所フォーラム資料(2003)