

山口県内の大気環境中におけるダイオキシン類発生源の推定

山口県環境保健センター
上杉浩一, 隅本典子, 佐野武彦

Estimation of Dioxins Sources in the Environmental Atmosphere in Yamaguchi Prefecture

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

はじめに

ダイオキシン類の異性体組成は、環境媒体や汚染形態により異なることから、ダイオキシン類の環境動態を理解する上で重要な知見を与えると考えられる。今回、平成11～24年度の調査結果を用いて、山口県内の大気環境中におけるダイオキシン類の発生源の推定を行ったので、その結果を報告する。

調査方法

1 試料採取方法

調査方法は、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)」に準拠して実施した。

試料採取は、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(柴田科学株式会社)を用いた。平成11～14年度については、採取流量700L/min(HV-1000F型)で24時間吸引し、平成15年度以降は、採取流量100L/min(HV-700F型)で7日間吸引し、いずれの条件でも合計約1008m³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、分析用試料とした。測定には高分解能GC/MS(JMS-700D, 日本電子株式会社, 東京)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、平成11～19年度はWHO-TEF(1998)、平成20年度以降はWHO-TEF(2006)を用いた。

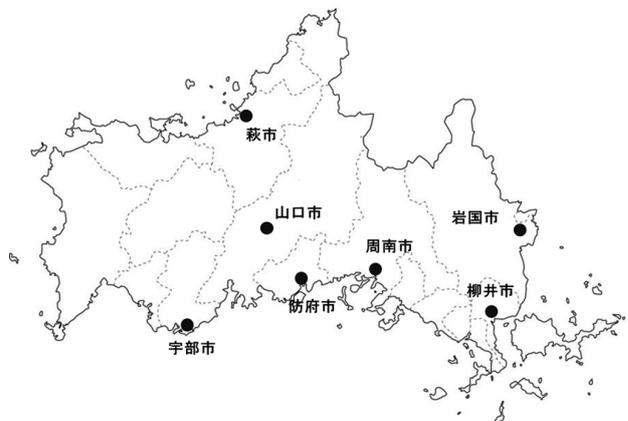
2 発生源推定方法

発生源の推定については、ダイオキシン類の主要な4つの発生源(燃烧, PCB製品, PCP製剤, CNP製剤)に由来するTEQを5つの指標異性体濃度から簡易に推算する方法を大塚ら¹⁾が提案しており、本報の発生源寄与率の算出法として採用した。

また、5つの指標異性体とその発生源については、1, 2, 3, 7, 8-PeCDDがCNP製剤由来、1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDDがPCP製剤由来、2, 3, 4, 7, 8-PeCDFが燃烧由来、そして#126-PeCBおよび#105-PeCBがPCB製品由来を示す指標として用いている。なお、濃度が検出下限未満である異性体については、検出下限の1/2の値として推定を実施した。

試料採取地点

試料採取地点は図1に示すとおり、山口県内の7地点で測定を実施した。宇部市、周南市、山口市では年4回(春期・夏期・秋期・冬期)、防府市、萩市、岩国市、柳井市では年2回(夏期・冬期)採取した。



結果と考察

1 推算TEQ値の経年変化

大気環境中における発生源別の推算TEQ値の経年変化を図2に示す。推算TEQ値は年々減少しており、平成24年度における推算TEQ値は、平成11年度と比較して1/10程度となった。発生源別の割合では、いずれの年でも燃焼由来が最も多く、平成11年度は57.3%であったが、平成12年度以降は64.1~84.1%と多くの割合を占めていた。これより、大気環境中におけるダイオキシン類は、主に焼却炉等の排ガスに由来することが伺えた。

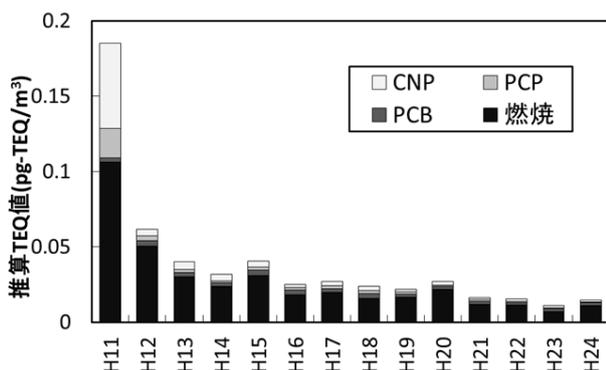


図2 推算TEQ値の経年変化

2 推算TEQ値の季節変動

県内各地点における平成24年度夏期(7月)及び冬期(1月)における推算TEQ値の寄与率の結果をそれぞれ図3及び図4に示す。夏期は冬期に比べPCB製品由来の割合が高かった。夏期においては、PCDDs、PCDFsと比較して蒸気圧の高いDL-PCBsがより気化しやすいためと考えられる。

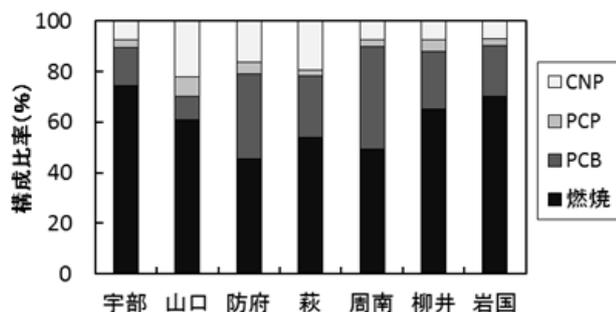


図3 推算TEQ値の寄与率（平成24年度 夏期）

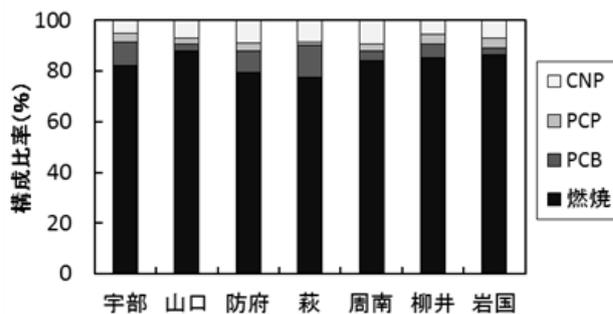


図4 推算TEQ値の寄与率（平成24年度 冬期）

まとめ

指標異性体法を用いて、県内の大気環境中におけるダイオキシン類の発生源の推定を行ったところ、以下のことがわかった。

- (1) 大気環境中における推算TEQ値は、年々減少していた。発生源別では燃焼由来が多くの割合を占めており、主に焼却炉等の排ガスに由来することが伺えた。
- (2) 季節別にみると、夏期は冬期に比べPCB製品由来の割合が高かった。

参考文献

- 1) 大塚宜寿, 蓑毛康太郎, 野尻喜好：指標異性体を用いた総TEQの推算方法とダイオキシン類測定における品質管理への利用, 環境化学, 第21号, 79-84(2011)