

保存試料を用いた水田土壤中ダイオキシン類の消長の解析

Temporal Changes of Dioxins in Japanese Paddy Soils

清家伸康・大谷 卓*

Nobuyasu Seike and Takashi Otani

背景と目的

ダイオキシン類の最大の発生源は、都市ゴミ焼却場等の燃焼・焼却過程と考えられている。しかし、河川や沿岸底質では、過去に水田除草剤として使用された PCP および CNP 製剤中の不純物として含まれるダイオキシン類が影響していることが指摘されている。従って、同一圃場で経年的に採取された水田土壤試料中のダイオキシン類を定量することは、汚染の推移を明らかにし、将来の汚染変動を予測する上で極めて有意義である。

本研究では、(独)農業環境技術研究所で1960年から経年的に保存された全国5地点の水田土壤試料を分析し、ダイオキシン類の消長について解析した。このような試料を用いた研究は世界でも例が少なく¹⁾、非常に貴重である。なお、1999年採取試料の分析値は20～130pg-TEQ/g、平均55pg-TEQ/gであり、環境省・農林水産省による調査結果²⁾(5.3～180pg-TEQ/g、平均値44pg-TEQ/g)と比較すると、当該保存試料は、我が国の現在の水田土壤における汚染実態をよく反映しているものと考えられる。なお、TEQとは、ダイオキシン類の中で最も毒性の強い2,3,7,8-TeCDDに換算した毒性当量である。

内容

1960年から1999年における5地点の水田土壤中ダイオキシン類濃度(最大値, 最小値及び平均値)の推移を示す(図1)。ダイオキシン類濃度は1960年代初期から急激に上昇し、1970年前後をピークにその後現在に至るまで緩やかに減少している。この結果から、水田土壤においてダ

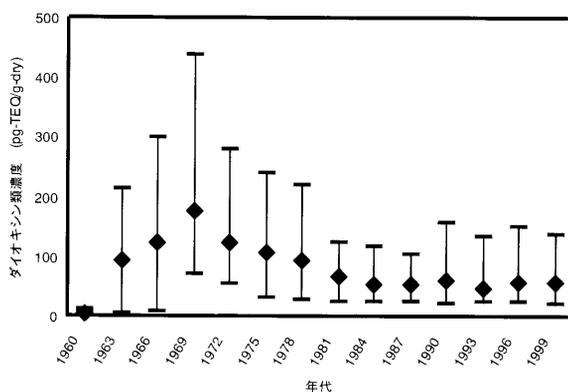


図1 水田土壤中ダイオキシン類濃度の推移

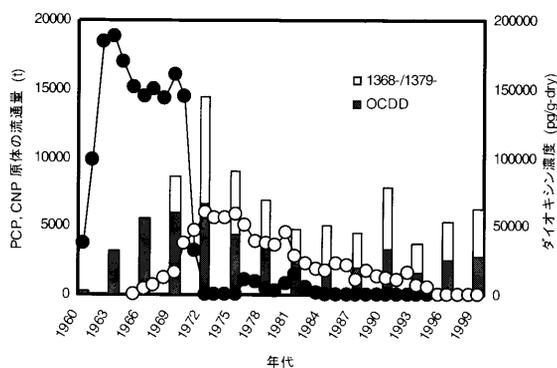


図2 PCP, CNP 原体の出荷量および水田土壤中ダイオキシン類(1,3,6,8-/1,3,7,9-TeCDD, OCDD)濃度の推移

* 化学環境部 ダイオキシンチーム

Dioxin Dynamics Team, Department of Environmental Chemistry

インベントリー, 第2号, p.19-20 (2003)

イオキシン類濃度が半減するのに、約 10 年を要すると推定された。

図 2 に 1960 年からの PCP および CNP 製剤の原体としての出荷量³⁾および 5 地点の水田土壌中 OCDD と 1,3,6,8- /1,3,7,9-TeCDD 濃度の推移を示した。OCDD は PCP 製剤中に、1,3,6,8-/1,3,7,9-TeCDD は CNP 製剤中にそれぞれ含まれる主要な異性体である。

OCDD 濃度は 1960 年代後半から 1970 年前半がピークで、その後減少傾向にある。一方、1,3,6,8-TeCDD 濃度は 1970 年代前半がピークで、その後緩やかに減少している。これらの異性体濃度の推移は、PCP と CNP 原体の出荷量の推移と一致している。また、両製剤がほとんど使用されなかった 1960 年の土壌試料ではダイオキシン類濃度は非常に低い。これらのことから、水田土壌中のダイオキシン類濃度の推移は、両製剤の使用を明確に反映している。

次に、水田土壌中ダイオキシン類の組成の推移について、主成分分析を用い検討した (図 3)。なお、解析には、水田土壌、PCP、CNP 製剤および非農耕地土壌中ダイオキシン類組成のデータを用いた。この図は、水田土壌中のダイオキシン類組成が経時的に変化していることを示している。すなわち、1960 年では非農耕地土壌のプロットに近く、主な起源が燃焼・焼却過程で生成されたダイオキシン類であり、以後 PCP 製剤と CNP 製剤の使用により組成が劇的に変化し、1980 年代以降は、再び非農耕地土壌の組成に近づいている。

これらのことから、水田土壌におけるダイオキシン類の消長について、以下のようなことが分かった。

1. PCP, CNP 製剤が使用される以前は、燃焼・焼却過程が主な起源である。
2. 1960 ~ 1970 年代には PCP, CNP 製剤の使用により、ダイオキシン類の濃度および組成が大きく変化した。
3. 1980 年代以降は、PCP, CNP 製剤の影響が減少し、燃焼・焼却過程で生成するダイオキシン類の影響が増加している。

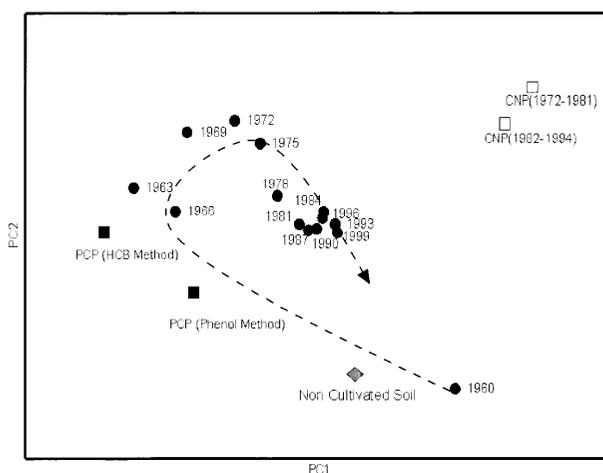


図 3 水田土壌中ダイオキシン類組成の主成分得点によるプロット

今後の予定

このように、保存試料を用いることにより、農耕地に蓄積されたダイオキシン類の起源、過去から現在までの汚染状況の推移、および将来予測など様々な解析が可能となる。今後も、この貴重な試料を用いて、ダイオキシン類以外の難分解性有機汚染物質 (POPs) 等を対象とした解析を進める予定である。

問合せ先

化学環境部 ダイオキシンチーム 清家伸康
 電話 : 029-838-8329, E-Mail : seike@niaes.affrc.go.jp

参考文献

- 1) Kjeller, L.-O. et al. (1991) : *Environ. Sci. Technol.*, 25, 1619-1627
- 2) 環境省・農林水産省 (2001) : 平成 12 年度農用地土壌および農作物に係るダイオキシン類実態調査結果, 2001 年 8 月
- 3) 日本植物防疫協会 (1958-2000) : 農薬要覧