

土壌生態系におけるダイオキシン類の濃縮について

○中村 真理, 玉田 将文, 藤井芳一, 金子信博, 益永茂樹

(横国大・大学院環情)

1.はじめに

ダイオキシン類は、環境中での残留性や生物体内での蓄積性、毒性から野生生物への影響が懸念されてきた。しかし、現行の環境基準は主に人への暴露のみを考慮しており、特に陸上生物への影響は考慮されていない。そこで、本研究は陸上生物へのダイオキシン類の影響を定量的に評価することを目的としている。

ダイオキシン類はその物性から土壌などの有機物に吸着しやすく、現在では主に土壌や底質に蓄積している。しかし、環境省による日本全国を対象としたモニタリング調査や既往研究¹⁾では、現在も高次捕食者である猛禽類の体内において高い濃度で検出された例が報告されている。この背景として、食物連鎖による生物濃縮が考えられるが、日本において陸上生態系を対象としたメカニズムの解明は遅れている。このようなメカニズムを解明するためには、調査対象の生物とその生息域の土壌を同時に調査することが必要である。特にダイオキシン類が蓄積している土壌に生息する土壌生物はその地域の汚染情報をよく反映することが予測でき、またこれらの生物が猛禽類などの餌であり土壌と高次生物間の仲介役となること²⁾から、土壌生物を調査することが重要である。そこで、本発表では土壌、ミミズ、モグラを調査対象とし、土壌とこれらの生物間における生物濃縮について考察した。

2.方法

①試料採取

神奈川県内の一般的な休耕田において、土壌、ミミズ、モグラのサンプリングを行った。土壌の採取は環境省による「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル」に従った。ミミズは50 cm×50 cmの方形枠を設定し、深さ0-20 cm土壌においてハンドソーティング法で採取した。その後3日間土を吐かせ、-30℃で冷凍保存した。今回の調査ではミミズの採取量が少ないため、種ごとに分析せず全量を分析した。モグラは罠により捕獲後、分析まで冷凍保存した。

②分析

ダイオキシン類の分析方法は基本的には環境省のマニュアルに準じたが、細かな操作については本研究室において過去に検討された小林(2004)³⁾の方法を用いて行った。分析対象物質はPCDD/Fs及びDioxin-like PCBsの全異性体とした。

3.結果と考察

この要旨では、土壌－ミミズにおけるダイオキシン類の濃縮とその特徴について得られた知見をまとめる。ミミズ－モグラについては発表時に報告する。

The accumulation of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in soil ecosystem

○Mari NAKAMURA, Masafumi TAMADA, Yoshikazu FUJII, Nobuhiro KANEKO,
Shigeki MASUNAGA

(Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University, 79-7
Tokiwadai, Hodogaya, Yokohama 240-8501 JAPAN, TEL +81-45-339-4371, FAX +81-45-339-4373,
E-mail: d05hd019@ynu.ac.jp)

サンプリング地点における土壌中のダイオキシン類濃度は 42 pg-TEQ/g-dry であり、平成 14 年度環境省による農用地土壌を対象とした水田における調査結果平均 21 pg-TEQ/g-dry (0.0017~200 pg/g-dry)⁴⁾と同レベルの濃度であった。また、得られた土壌の同族体組成から水田除草剤であるCNPの使用が過去にあったことが示唆された。

ダイオキシン類のコンジェナーごとに生物-土壌蓄積係数[BSAF=生物体内濃度(pg/g-fat)/土壌中濃度(pg/g-OM)]を算出し、土壌-ミミズ間の濃縮について考察した。土壌-ミミズ間のBSAF値はダイオキシン類総濃度としては1を超えたが、コンジェナーごとのBSAF値は1前後に広がり必ずしも濃縮しているとは言えなかった。また、PCDD/Fsと比較してDioxin-like PCBsはBSAF値が大きく、濃縮しやすい傾向が得られた。この傾向は内藤ら(2004)⁵⁾の東京湾の水生生物を対象とした研究でも見られ、ダイオキシン類の水溶解度との高い相関が報告されている。また、PCDD/Fsの同族体ごとに算出したBSAF値は、塩素数が大きくなるにつれ小さくなる傾向が得られ、塩素数の大きい異性体ほど濃縮されにくい傾向が得られた。次に、実測濃度から同一の同族体に属する各異性体の割合を算出し、土壌とミミズの異性体組成を比較した結果、両者はよく一致した(図 1)。このことから、ミミズは生息する土壌の組成情報をよく反映することが分かった。

このように、ミミズは生育土壌のダイオキシン類の汚染状況をよく反映するが、必ずしも濃縮するとはいえず、今後種ごとに分析するなどより詳細な分析が必要であるといえる。

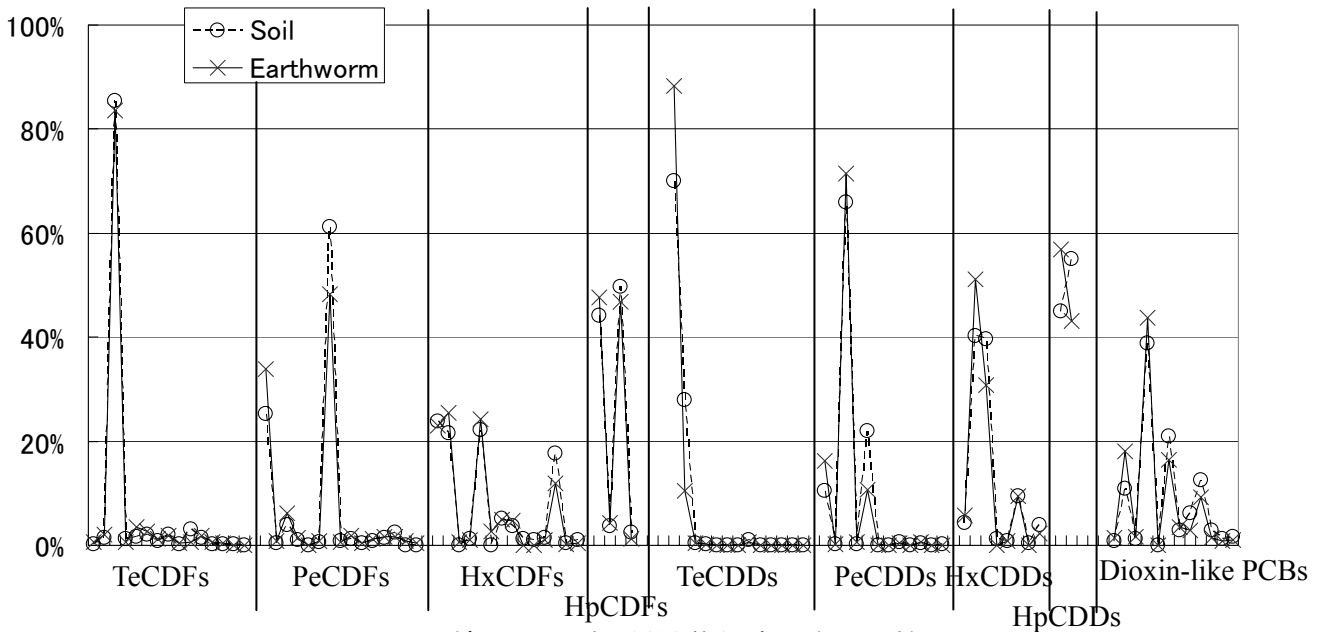


図 1 土壌とミミズの異性体組成比率の比較

4.謝辞

本研究は文部科学省 21 世紀 COE プログラム「生物・生態環境リスクマネジメント」の支援を受けて行いましたので、ここに記して謝意を表します。

5.参考文献

- 1) 長谷川ら, 環境化学 13, 765-779 (2003), 2) 金子ら, *Edaphologia* 67, 1-14 (2001), 3) 小林, 横浜国立大学博士論文, (2004), 4) 環境省, (2002), 5) 内藤, 海洋と生物 26, 427-433 (2004)