

# 陸上生態系におけるダイオキシン類の蓄積レベルと生物蓄積性

Bioaccumulation of Dioxins in Terrestrial Food Chain: Concentrations of Dioxin Congeners and Trophic Level

環境リスクマネジメント専攻 生命環境マネジメントコース 責任指導教官：益永茂樹  
鈴木和也 (SUZUKI Kazuya)

## ABSTRACT

Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and non- and mono-ortho-substituted polychlorinated biphenyls (dioxin-like PCBs) was analyzed in earthworms, plants, insects, field mouse and birds collected in Kanto region and their accumulation in the terrestrial ecosystem was studied. TEQ was highest in raptor species and followed by mouse liver, other birds, earthworms, plants and insects. Furthermore, the relationships between concentrations of PCDD/DF congeners and trophic level based on nitrogen stable isotope ratio ( $\delta^{15}\text{N}$ ) were examined. The results showed that 2,3,7,8-TeCDD concentrations were elevated along with trophic level rising. On the other hand, OCDD/DF concentrations were not significantly elevated along with trophic level.

## 1.はじめに

過去に放出された残留性有機汚染物質(POPs)が環境中に残留し、食物網を通して蓄積していることが明らかになっている。POPsの一つであるダイオキシン類は、水棲生物において栄養段階と共に 2,3,7,8-TeCDF濃度が上昇し、OCDD濃度は栄養段階の上昇と共に減少することが報告されている<sup>1</sup>。しかし、陸上生態系においてダイオキシン類の生物蓄積を研究した事例は少ない。本研究では、陸上生態系中のPCDD/DFs、Co-PCBの生物蓄積状況の把握と、その蓄積性を検討した。

## 2.方法

ミミズ、ネズミ、モグラ、昆虫および植物サンプルは神奈川県伊勢原市周辺でサンプリングを行った。鳥類サンプルについては神奈川県自然保護センターおよび山階鳥類研究所からご提供いただいた。

ダイオキシン類の分析は、環境省のマニュアルおよび小林(2004)ら<sup>2</sup>の報告を参考にした。栄養段階の推定には窒素安定同位体比( $\delta^{15}\text{N}$ )を用いた。 $\delta^{15}\text{N}$ は餌よりも捕食者で3~4%程度増加する特性があり、本研究では $\delta^{15}\text{N}$ の値をそのまま栄養段階と見なしている。

## 3.結果

### ダイオキシン類測定結果

猛禽類中のダイオキシン類は個体によってかなりの差があり、高い個体で 15,000 pg-TEQ/g-fat、低い個体で 800 pg-TEQ/g-fat であった。低次の生物では、ミミズとネズミの肝臓から高い濃度のダイオキシン類が検出された他、直翅目や低次の鳥類で 10~200 pg-TEQ/g-fat 検出された。全体的には猛禽類などの高次の生物において濃度が高く、低次の生物では低濃度であった。

### 窒素安定同位体対比とダイオキシン類濃度

これらのサンプルの  $\delta^{15}\text{N}$  値を栄養段階とし、ダイオキシン類濃度と栄養段階のグラフを図に示した。例の 2,3,7,8-TeCDD は栄養段階が上昇するとダイオキシン濃度も増加している。2,3,7,8-体 PCDD/DFs、Co-PCB、代表的な PCDD/DFs について同様の解析を行った結果、低塩

素置換体で栄養段階の上昇と共に蓄積していく傾向が見られ、OCDD/DF などの多塩素置換体では栄養段階の上昇による蓄積はあまり見られなかった。また、TEQ を栄養段階と比べた結果、高次の生物になるにつれて TEQ の蓄積も起きていることがわかった。

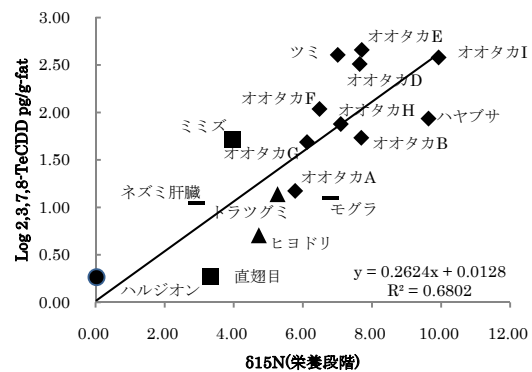


図 2,3,7,8-TeCDD 濃度と安定同位体比

## 4.考察

陸上生態系でも水棲生態系と同様、低塩素置換ダイオキシン類とCo-PCBが生態系内で蓄積し、OCDD/DFは蓄積しにくいことが示唆された。この原因として、オクタノール水分配係数や分子サイズ、分子量といった要因が挙げられる<sup>3</sup>。しかし、PCDD/DFsではLog Kowや分子サイズと回帰係数の間に関連は見られず、Co-PCBではLog Kowが大きいnon-ortho体で回帰係数が大きくなる傾向が見られた。これは、Co-PCBは分子サイズによる吸収の阻害よりもLog Kowで表される脂肪への移行のしやすさがより影響しているためと考えられる。これら分子サイズとLog Kow以外の因子もダイオキシン類の蓄積に関与している可能性があり、さらなる研究・考察が必要である。

<sup>1</sup> Naito, W., H. C. Jin, Y. S. Kang, M. Yamamoto, S. Masunaga, and J. Nakanishi. Chemosphere (2003) 53:347-362.

<sup>2</sup> 小林憲弘 横浜国立大学博士論文 (2004)

<sup>3</sup> Ruus, A., et al., Disposition of polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs) and polychlorinated di-benzofurans (PCDFs) in two Norwegian epibenthic marine food webs. Chemosphere, (2006). 62(11): p. 1856-68.