

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		陸上生態系食物連鎖における残留性有機汚染物質の蓄積挙動			
研究テーマ (欧文) AZ		Bioaccumulation of persistent organic compounds through food chain in terrestrial ecosystem - With emphasis on soil ecosystem -			
研究氏 代表 者	カカナ CC	姓) マスナガ	名) シゲキ	研究期間 B	2006 ~ 2008 年
	漢字 CB	益永	茂樹	報告年度 YR	2008 年
	ローマ字 CZ	Masunaga	Shigeki	研究機関名	横浜国立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>残留性有機汚染物質 (POPs) は栄養段階上位の猛禽類などで高濃度となることが危惧されている。また、わが国では過去に使用された水田除草剤に高濃度のダイオキシン類が含まれていたことから、水田の汚染が高いことが知られている。そこで本研究では、耕作放棄水田からのダイオキシン類の生物蓄積について研究した。</p> <p>まず、耕作放棄水田でミミズ、モグラ、野ネズミを採取し、ダイオキシン類レベルを定量した。その結果、ミミズ体内の脂肪当たりのダイオキシン類濃度は、土壌中の有機炭素当たりの濃度と同等か低めであり、土壌からミミズへの生物蓄積は起こらないことが示された。また、ダイオキシン類の異性体組成もほぼ一致し、ミミズはダイオキシン類を代謝しないことが示された。ミミズを餌とするモグラでは、筋肉や腎臓ではミミズと同程度の濃度 (脂肪ベース) であったが、肝臓では 10 倍以上の濃縮が見られ、上位生物への移行経路として肝臓が注目された。さらに、モグラのダイオキシン類異性体組成はミミズとは異なり、異性体による特異的な代謝や蓄積が起こると見られた。</p> <p>次いで、耕作放棄水田の周辺で昆虫などを採集し、あるいは神奈川県内で死体または傷病回収された鳥類の譲受を受けて収集した陸上生物試料について、ダイオキシン濃度と窒素安定同位対比 ($\delta^{15}\text{N}$) を測定した。$\delta^{15}\text{N}$ は食物連鎖の上昇に従って高くなることが知られており、食物連鎖の位置の指標になる。ダイオキシン類濃度と $\delta^{15}\text{N}$ の関係を検討したところ、四~五塩素化の 2378-置換ダイオキシン類では食物連鎖を昇るに従って濃度が上昇した。しかし、七~八塩素化の 2378-置換ダイオキシン類では有意な上昇が見られなかった。ダイオキシン様 PCB は、すべて食物連鎖による濃度上昇が観察された。</p> <p>以上のように、土壌生態系ではミミズより先の食物連鎖での生物蓄積が起こること、さらに、陸上生態系食物連鎖におけるダイオキシン類の生物蓄積は、水生生態系におけるそれと類似していることが明かとなった。</p>					
キーワード FA	残留性有機汚染物質	生物蓄積	陸上生態系食物連鎖	ダイオキシン類	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Bioaccumulation of PCDD/DFs and Dioxin-like PCBs in the Soil Food Web of Fallow Rice Fields in Japan							
	著者名 ^{GA}	Nakamura M, Yoshikawa H, Tamada M, Fujii Y, Kaneko N, and Masunaga S	雑誌名 ^{GC}	Organohalogen Compounds					
	ページ ^{GF}	1452 ~ 1455	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	巻号 ^{GD}	69巻
雑誌	論文標題 ^{GB}	Bioaccumulation of Dioxins in Terrestrial Food Chain: Concentrations of Dioxin Congeners and Trophic Level							
	著者名 ^{GA}	Suzuki K, Yoshikawa H, Nakamura M, Kawashima H, Tamada M, and Masunaga S	雑誌名 ^{GC}	Organohalogen Compounds					
	ページ ^{GF}	1467 ~ 1470	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	巻号 ^{GD}	69巻
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}	Masunaga S, Nakamura M, Yoshikawa H, Tamada M, Fujii Y, and Kaneko N							
	書名 ^{HC}	書名：Persistent Organic Pollutants (POPs) Research in Asia 執筆章：Bioaccumulation of PCDD/DFs and Dioxin-Like PCBs in the Soil Food Web of Fallow Rice Fields in Japan							
	出版者 ^{HB}	未確定	発行年 ^{HD}	未	発	刊		総 ^ヘ - ^ジ ^{HE}	未確定
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総 ^ヘ - ^ジ ^{HE}	

欧文概要 EZ

The objective of this study was to investigate the bioaccumulation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/DFs) and non- and mono-ortho-substituted polychlorinated biphenyls (dioxin-like PCBs) in a terrestrial ecosystem. As Japanese paddy fields are generally contaminated with dioxins which were contained in the agrochemicals sprayed in the past, the fallow soil ecosystem was studied at the first stage of this study.

The samples of soil, earthworm, lesser Japanese mole (*Mogera imaizumi*) and field mouse (*Apodemus speciosus*) samples were collected in the three fallow rice field sites and one forest site in Kanagawa Prefecture, Japan. The fallow soils which were studied had relatively high dioxin concentration due to the past use of dioxin containing herbicides. The TEQ concentrations of dioxins in earthworms (fat base) were similar to or a little less than those in soils (organic carbon base) showing biota-soil accumulation factor (BSAF) for earthworm/soil system was a little less than 1. On the other hand, the TEQ concentrations in mole livers (fat base) were much higher than those in earthworms. The congener profiles of soil and earthworm were found to be quite similar for each site. There were major differences in the congener profiles among different part of mole tissues and earthworms. This showed that dioxins do not accumulate from soil to earthworm but rather accumulate from earthworms to mole liver, giving an indication that this could be the major exposure routes to higher predators in terrestrial food chain.

In the second stage of the study, PCDD/DFs and dioxin-like PCBs were analyzed in earthworms, plants, insects, field mouse and birds collected in Kanagawa Prefecture and their accumulation in the terrestrial ecosystem was studied. Toxic equivalent quantity (TEQ) concentration was highest in raptor species and followed by mouse liver, other birds, earthworms, plants and insects. Furthermore, the relationships between concentrations of PCDD/F 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/F concentrations were elevated with higher trophic level. On the other hand, OCDD/F concentrations were not significantly elevated along with trophic level.

The obtained results indicated that $\delta^{15}\text{N}$ based trophic level can be a good indicator of dioxin levels in the terrestrial food web.