

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		アミノ酸窒素安定同位体比を用いた残留性有機汚染物質の食物連鎖蓄積の評価手法の構築			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of evaluation method for accumulation of persistent organic pollutants in aquatic food chain using nitrogen stable isotope ratio of amino acids			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)コバヤシ	名)ジュン	研究期間 B	2015 ~ 2016 年
	漢字 CB	小林	淳	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Kobayashi	Jun	研究機関名	熊本県立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		熊本県立大学環境共生学部環境資源学科・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>ポリ塩化ビフェニル(PCB)等の残留性有機汚染物質は生物濃縮性が高く、食物連鎖を通じた高次栄養段階の生物への蓄積が懸念されている。現在、食物連鎖を通じた有害化学物質の蓄積評価は、全窒素安定同位体比($\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$)により求められた栄養段階をもとに行われているが、水域や季節で蓄積係数が大きく異なるなど課題がある。本研究では、この課題を解決するために、栄養段階を高精度で推定可能なアミノ酸の窒素安定同位体比($\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$)を用い、より正確な蓄積係数(TMf)を取得することを目的とした。研究対象水域として、半閉鎖性水域(東京湾)、河口域(有明海の河口)、外洋(ベーリング海)を設定した。東京湾、有明海の河口の生物試料は本研究室で採取したもの、ベーリング海の生物試料は愛媛大学の生物環境試料バンク(es-Bank)より譲渡頂いたものを用いた。</p> <p>東京湾(2014年12月、2015年5月採取)における生物の栄養段階について、$\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$法では$\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$法と比べて栄養段階の値が全体的に低く、各生物の栄養段階の実態により近い値を示した。また、ゴカイ、シャコなどの底生動物については、$\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$法では低次栄養段階として位置付けられたが、$\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$法では比較的高次の栄養段階として算出された。これらの生物は海底の生物の死骸等を食しているため、本来は栄養段階が高い可能性が示唆された。得られた栄養段階と生物中の PCB 濃度の対数値との間で相関関係がみられ、$\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$法と比較して$\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$法ではより信頼区間(95%)の狭い回帰係数が得られた。この回帰係数から TMf が算出されるが、$\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$法を用いることで信頼性の高い TMf を求めることができる可能性が示された。また、ベーリング海でも生物の栄養段階と PCB 濃度との間に相関関係が認められたが、多様な生物が生息する河口域(2012年10月採取)では栄養段階と PCB 濃度とに有意な相関関係は認められず、TMf の適用が難しいことが明らかになった。以上、本研究より、食物連鎖蓄積係数は、生物の移動範囲が限られる内湾においてより正確な値を求めることができること、さらに$\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$法を用いることでより信頼性の高い値を求められることが明らかになった。</p>					
キーワード FA	残留性有機汚染物質	食物連鎖蓄積	アミノ酸窒素安定同位体比	栄養段階	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}	
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}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Persistent organic pollutants such as polychlorinated biphenyls (PCBs) have a high bioaccumulation potential, and therefore, their food chain accumulation is of concern. Food chain accumulation of harmful pollutants is generally evaluated based on trophic level (TL) that is calculated from the stable isotope ratio of total nitrogen ($\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$) for aquatic organisms. However, the use of this method is associated with several problems. One of the problems is that the accumulation factor through the food chain is not stable among previous studies. Therefore, we hypothesized that improvement in the precision of TL can lead to a more precise accumulation factor. The aim of this study is to obtain more precise accumulation factor by adopting a new method to estimate TL from the stable isotope ratio of nitrogen of two amino acids. Accordingly, we finalized the following three study areas: Tokyo Bay (semi-closed bay), estuary of the Ariake Sea (mouth of a river), and Bering Sea (an open ocean). Aquatic organisms of Tokyo Bay and estuary of the Ariake Sea were collected and those of the Bering Sea were offered by the Environment Specimen Bank of Ehime University.

TL derived from $\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$ of organisms collected from the Tokyo Bay was generally lower than that derived from $\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$, and it showed ideal values for each organism. The obtained TL was correlated with logarithmically transformed concentrations of PCB and a more precise TMF value could be calculated by adopting TL derived from $\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$ compared to that derived from $\delta^{15}\text{N}_{\text{TN}}$. Although the correlation between TL and PCB concentration was not observed in the estuary of the Ariake Sea, it was observed for the samples collected from the Bering Sea. Overall, this study revealed that a more precise TMF can be obtained by adopting the $\delta^{15}\text{N}_{\text{AA}}$ method.