

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		マイクロプラスチック由来の有害化学物質による魚類の骨吸収促進作用の解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Analysis of bone resorption promoting action in fish by harmful chemical substances derived from microplastics			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)スズキ	名)ノブオ	研究期間 B	2019～ 2021年
	漢字 CB	鈴木	信雄	報告年度 YR	2020年
	ローマ字 CZ	Suzuki	Nobuo	研究機関名	金沢大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		金沢大学 環日本海域環境研究センター・教授			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>マイクロプラスチックは、海産動物の体内に入っても分解されないと考えられ、プラスチック由来の成分に対する影響はほとんど調べられていない。しかし海洋中には、スチレンのオリゴマー(特に、スチレンのトリマー)が実際に存在していることが報告されている。そこで申請者は、スチレン及びそのオリゴマーの毒性を評価した。</p> <p>本研究では、スチレン・スチレンオリゴマーの毒性として、骨代謝に注目した。我々は、ウロコには、骨を作る細胞(骨芽細胞)と骨を壊す細胞(破骨細胞)が共存しており、そのウロコを用いて <i>in vitro</i> のバイオアッセイを開発した。魚類のウロコを用いた <i>in vitro</i> バイオアッセイを用いて、淡水魚のキンギョのウロコの骨芽細胞及び破骨細胞に対する作用を解析した。即ち、スチレンモノマー、スチレンダイマー及びスチレントリマー(10, 100, 1000 µg/l)を入れてウロコを 6 時間培養後に破骨細胞及び骨芽細胞の活性を測定した。その結果、キンギョにおいては、スチレンオリゴマー(10, 100 µg/l)は、破骨細胞及び骨芽細胞の活性を上昇させるように作用した。次に、<i>in vitro</i> の培養系を用いて、破骨細胞と骨芽細胞のマーカー遺伝子の発現を調べると、スチレントリマー(100 µg/l)を添加して培養したウロコの破骨細胞及び骨芽細胞のマーカーが無添加のコントロールと比較して有意に上昇することが判明した。</p> <p>さらに、<i>in vivo</i> でスチレンモノマー、スチレンダイマー及びスチレントリマーの血液中のカルシウム濃度に対する作用を調べた。その結果、スチレントリマーを経口投与するとキンギョの血液中のカルシウム濃度が上昇する傾向があることが判明した。したがって、スチレントリマーは、淡水魚のキンギョにおいて骨吸収を促進するように作用して、カルシウム代謝をかく乱することがわかった。</p>					
キーワード FA	マイクロプラスチック	魚類のウロコ	破骨細胞	骨芽細胞	

(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}	Influence of benz[<i>a</i>]anthracene on bone metabolism and on liver metabolism in nibbler fish, <i>Girella punctate</i> .							
	著者名 ^{GA}	Zanaty et al.	雑誌名 ^{GC}	Int. J. Environ. Res. Public Health,					
	ページ ^{GF}	1391～	発行年 ^{GE}	2	0	2	0	巻号 ^{GD}	17
雑誌	論文標題 ^{GB}	Influence of oral administration of a high-calcium solution into a marine teleost (nibbler fish) and a freshwater teleost (goldfish) on their plasma calcium levels.							
	著者名 ^{GA}	Kitani Y et al.	雑誌名 ^{GC}	International Journal of Zoological Investigations					
	ページ ^{GF}	65～70	発行年 ^{GE}	2	0	2	0	巻号 ^{GD}	6
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}

It is considered that microplastics are not decomposed even when they enter the body of marine animals, and their effects on plastic-derived components have not been investigated until now. However, it has been reported that styrene oligomers (particularly styrene trimer) actually exist in the seawater. Therefore, we examined the toxicity of styrene and its oligomers in fish.

In the present study, we focused on bone metabolism as the toxicity of styrene/ styrene oligomers. We have previously developed an *in vitro* bioassay using bone-formation cells (osteoblasts) and bone-resorption cells (osteoclasts) that coexist in fish scales. An *in vitro* bioassay using fish scales was used to analyze the effects of styrene/ styrene oligomers (10, 100, and 1000 µg/l) on osteoblasts and osteoclasts in the present study. As a result, both osteoclastic and osteoblastic activities increased after culturing their scales for 6 hours with styrene monomer, styrene dimer and styrene trimer (10 and 100 µg/l). Next, the expression of respective marker gene in osteoclasts and osteoblasts treated by styrene/ styrene oligomers (100 µg/l) was examined using an *in vitro* culture system of goldfish scales. We found that marker mRNA expressions of both osteoclasts and osteoblasts increased significantly by styrene trimer treatments.

Furthermore, the effects of styrene monomer, styrene dimer, and styrene trimer on blood calcium levels were examined *in vivo*. It was found that oral administration of styrene trimer tends to increase the calcium concentration in the blood of goldfish. In the present study, therefore, we indicated that the styrene trimer functions to promote bone resorption, and to disrupt calcium metabolism in goldfish.