

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の分布図を指標にした都市河川の汚染状況評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Pollution in urban river evaluated by distribution of microplastics			
研究氏 代表名 者	カカナ CC	姓)カワヒガシ	名)マサユキ	研究期間 B	2017 ~ 2019 年
	漢字 CB	川東	正幸	報告年度 YR	2020 年
	ローマ字 CZ	Kawahigashi	Masayuki	研究機関名	首都大学東京
研究代表者 CD 所属機関・職名		首都大学東京都市環境学部地理環境学科・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>本研究は河川水中のマイクロプラスチックをスクリーニングし、その分布から都市河川の汚染状況を検討した研究である。現在急速な都市化と人口集中が進行するモンゴル国ウランバートル流域における研究により主たる成果を得た。対象とした都市河川に沿って収集したプラスチックはサイズ、形態および材料に基づいた組成から特徴付けを行なった。また、収集したプラスチックの存在形態および劣化度をデジタルマイクロスコープと顕微赤外分光分析により解析した。また、河床堆積物中のプラスチックと堆積物粒径の関係を検討し、プラスチックの沈降過程を検討した。</p> <p>その結果、いずれの調査地においても5mm以下のマイクロプラスチックの割合が高く、材料として発泡スチロール断片が80%以上を占めることがわかった。一定面積の調査区内におけるプラスチック数量はサイズ間に相関関係が認められたことから、物理的に断片化する過程が推察された。</p> <p>収集した発泡スチロール断片の劣化度評価から、発泡スチロールのマイクロプラスチックは劣化度の範囲が広く、断片化と劣化が同時進行することが示唆された。さらに、下流域の調査地ほど、発泡スチロール断片の劣化程度は高く、移動に伴う劣化の進行が認められた。さらに、発泡スチロールは微小な異なる材料のマイクロプラスチックを付着した凝集体として存在・移動することが明らかとなった。</p> <p>河床堆積物中のプラスチックは河岸や河川水中と異なりポリエステルやポリアミドから成る合成繊維が主体であった。これらの繊維状プラスチックは小さな粒径の堆積物中に取り込まれて存在しており、断片化後、河川水中に存在する懸濁粒子と複合体を形成して河床に沈降・蓄積する過程が推定された。</p> <p>以上、プラスチックの材料組成はその地域を特徴づけることと、異なるプラスチック材料の複合体を形成して移動することと合成繊維が河床堆積物として長期間残留することが新規に明らかとなった。</p>					
キーワード FA	都市河川	発泡スチロール	複合体	収着	

(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}	Behavior and distribution of polystyrene foams on the shore of Tuul River in Mongolia							
	著者名 ^{GA}	Battulga B., Kawahigashi M., Bolormaa O.	雑誌名 ^{GC}	Environmental Pollution					
	ページ ^{GF}	113979	発行年 ^{GE}	2	0	2	0	巻号 ^{GD}	260
雑誌	論文標題 ^{GB}	Distribution and composition of plastic debris along the river shore in the Selenga River basin in Mongolia							
	著者名 ^{GA}	Battulga B., Kawahigashi M., Bolormaa O.	雑誌名 ^{GC}	Environmental Science and Pollution Research					
	ページ ^{GF}	14059~14072	発行年 ^{GE}	2	0	1	9	巻号 ^{GD}	26
雑誌	論文標題 ^{GB}	Hydrochemical study and self purification process of tributaries of Lake Baikal							
	著者名 ^{GA}	Battulga B., Kawahigashi M., Bolormaa O.	雑誌名 ^{GC}	GEOGRAPHICAL REPORTS OF TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY					
	ページ ^{GF}	35~48	発行年 ^{GE}	2	0	2	0	巻号 ^{GD}	55
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}

This study aimed to characterize urban river pollution by distribution of microplastics. The research conducted in Ulaanbaatar, Mongolia, which is now facing to rapid increase in population and urbanization, was the major achievement in this study. Sampled plastics were characterized by composition of sizes, materials and types. The degraded indices were also applied to evaluate using micro-FTIR and digital microscopic views. Plastics collected from the bottom sediments were analyzed by their sizes and complex feature of plastic fragments to understand their sedimentation process with natural organic and inorganic substances.

Microplastics which has sizes lower than 5 mm have occupied with the highest ratio within waste plastic size fractions at all of the study sites. Fragments of polystyrene forms (PSFs) were the major plastics in the research area, differing from common plastic fragments found in open waters in the world. There were significant correlations between different size fractions of PSFs in research areas, indicating that on-site fragmentation will increase microplastic distribution on the shore of urban tributaries. The wide range of degradation index were confirmed on the surface of micro PSFs, indicating that fragmentation accompanying with new surface exposure will be concurrently occurred with oxidation of PSF surfaces. Complex of microplastic fragments consisting of different types of microplastics was confirmed during their transportation with the river flow. The degradation index on PSFs was higher during downward transportation.

Microplastics in the river bottom sediments were mainly composed with fibrous plastics. The fibrous microplastics were mixed with natural minerals and organic substances with small particle sizes. Fragments of synthetic fibers formed complex with suspended solids during their transportation, leading to sedimentation of the complex due to their high density. Precipitated complex plastics can reside long term as the bottom sediments.

This research revealed that composition of plastic debris can characterize the region by dominant environmental plastics and the complex structure was common during transportation of plastic debris in urban tributaries.