

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		農耕地におけるマイクロプラスチックの動態解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Dynamics of microplastics in agricultural land			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) カツミ	名) ナオヤ	研究期間 B	2018 ~ 2019 年
	漢字 CB	勝見	尚也	報告年度 YR	2019年
	ローマ字 CZ	Katsumi	Naoya	研究機関名	石川県立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		石川県立大学・講師			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) 被覆肥料(肥料成分の溶出をコントロールするためプラスチックでコーティングした肥料)の被覆材であるマイクロカプセル(MC)が農耕地や海岸に大量に堆積していた。これら MC の粒径は 2mm 程度であり、環境中の一次マイクロプラスチック(MP)となっていると考えられた。そこで、本研究では被覆肥料由来の MC の環境動態を調査した。 (1)水田土壌への蓄積:石川県立大学付属農場の水田にて土壌を採取し、1mm より大きい MP の粒子数を計測した。その結果、水田土壌には被覆肥料由来の MC が 31～91 mg/kg 蓄積していた。本研究サイトにおいて蓄積していた MC の濃度はスイスの氾濫原における土壌中 MP の平均濃度の 10 倍に相当し、日本の水田土壌は MP 濃度が極めて高いことが明らかとなった。 (2)水田からの流出量: MC の流出量は代かき直後に急増し、1 週間程度流出が続いた。その後、MC の流出量は減少し、8 月 5 日以降、排水口から MC の流出がなくなった。灌漑期間中に回収された MC 数は、本年度施用した被覆肥料の粒子数の 1 割以下であり、大部分は土壌に蓄積することが明らかになった。さらに、回収された MC のほとんどが昨年以前に施用したものだことから、肥料成分を溶出し終えた MC は土壌中に 1 年以上蓄積した後、代かきによって水面に浮上し、排水とともに圃場外に流出することが考えられた。 (3)海岸におけるモニタリング:石川県の海岸線において農業用水が流れ込む地点を選定し、1mm より大きい MP の定点モニタリングを行った。その結果、海岸に堆積している MP の 6～9 割が被覆肥料由来の MC であり、農業が盛んな地域では農地が主要な発生源となっていることが明らかとなった。海岸に堆積している MC 量は灌漑期に多く、その中でも 7 月が最も多かった。水田からの流出ピークが 5 月であるため、流出から堆積までの間に 2 カ月程度のタイムラグが発生していた。このタイムラグの要因としては、農業用水を介して陸域から海域へ移行する過程で落差工などの人工構造物に一時的にトラップされ、梅雨時期の用水の流量増加によってトラップされていた MC が海洋へ押し流されたことが考えられた。 (4)微小な MP の分析手法の検討:調査の過程で、土壌に蓄積している MC が耕起などにより微小な二次 MP に変質している可能性が示唆された。そこで、土壌中の微小な MP の情報を得るため、土壌試料から粒径 1mm 以下の MP を分離する手法の検討を行った。まず、汚泥中の MP の分析に用いられている比重分離法を採用した。本手法の精度を検証するため、市販のポリエチレン製マイクロビーズ(粒径 27～45μm、63～75μm、125～150μm の 3 種類)を用いて添加回収試験を行った。その結果、粒径 125～150μm のマイクロビーズの回収率は 90%以上だったが、それ以下の粒径の回収率は 50%以下だった。したがって、本手法は粒径が 100μm 以上の MP のみにしか適用できないことが明らかとなった。さらに、油を用いた MP の分離手法も試したが、比重分離の時と同様に粒径が 100 μm 以下のマイクロビーズの回収率が 60%と低く、微小な MP を土壌から分離する手法を確立できなかった。現在、回収率が低くなった要因を検討するとともに、新規分析手法の開発を行っている。					
キーワード FA	マイクロプラスチック	水田	被覆肥料	マイクロカプセル	

(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}

Japanese agricultural lands use a large amount of plastics. Among them, fertilizers with a diameter of 2 mm coated by plastic microcapsules (coated fertilizer) are not recovered after use, and microcapsules after elution of fertilizer components are found in large quantities not only on agricultural land but also on the coast in Japan. This study examined the (1) accumulation of microcapsules in paddy fields and their discharge (2) accumulation of microcapsules in the shoreline to elucidate the environmental behavior of microplastics derived from agricultural lands. The results showed that microcapsules were 58 to 95% of all microplastics deposited in the shoreline, indicating that rice paddies cannot be overlooked as a source of marine microplastics in areas of active agriculture in Japan. In paddy soils, microcapsules derived from coated fertilizers accumulated at a concentration of 53 mg/kg, which corresponded to about 150 times the microplastics concentration in agricultural site in Germany. The microcapsules were discharged from rice paddies during plowing and irrigation at a rate of about 5% of the total use. As long as coated fertilizer is applied to rice paddies, microcapsules, therefore, will continue to accumulate in the soil.