

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	HASSAN MD NAZMUL
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目			
A study on the environmental fate of organic pollutants adsorbed onto plastics (プラスチックに吸着した有機汚染物質の環境運命に関する研究)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	中井 智司	印
審査委員	教 授	西嶋 涉	印
審査委員	教 授	福井 国博	印
審査委員	准教授	木原 伸一	印
審査委員	助 教	後藤 健彦	印
審査委員	助 教	末永 俊和	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>水環境中のマイクロプラスチック(MPs)は、水中の疎水性の有機汚染物質を吸着、濃縮するため、リスク管理の観点から、その有機汚染物質の環境運命を理解する必要がある。特に、水面を漂うMPsは太陽光に曝されるため光分解作用を受けるが、光分解により生成した物質にも有害な作用が懸念される。また、MPsが沈降して最終的には底質に埋没する際、吸着した有機汚染物質が底質に移行する可能性もある。</p> <p>この状況を鑑み、本研究では有機汚染物質の光分解挙動に対するプラスチックの影響、ならびにプラスチックのエージングがその光分解挙動に及ぼす影響を評価すると共に、有機汚染物質を吸着したプラスチック表面からの底質への移行挙動を明らかにした。この学位論文は6章から構成されている。</p> <p>Chapter 1では、世界におけるプラスチックの使用状況やMPsの生成機構を概観すると共に、海域におけるMPsの検出、ならびにMPsへの有機汚染物質の吸着を報告した例について紹介した。最後に本研究の目的と重要性、ならびにその流れを説明した。</p> <p>Chapter 2では、海域にて検出例が多いポリエチレン(PE)やポリエチレンテレフタレート(PET)、塩化ビニル(PVC)に吸着したペンタクロロフェノールやテトラクロロフェノールの光分解性を評価した。そして、PEはこれらクロロフェノールの光分解を促進するが、PETやPVCはこれを抑制することを示すと共に、PEによる水素の供与、PETやPVCにへのプラスチック添加剤がそれらの原因となりうることも示した。</p> <p>Chapter 3では、PE表面に吸着した多環芳香族(PAH)の光分解性をナфтаセン(NAP)モデル物質として評価した。ガラスと比較してPE上ではNAPの光分解は促進されるが、ナфтаセンキノンなどオキシPAHの残存量が多くなることを確認した。特にオキシPAHは前駆体のPAHよりも高い毒性を示す可能性もあるため、この結果はプラスチック上に</p>			

蓄積した有機汚染物質の分解生成物にも注目する必要性を明らかにした。

Chapter 4 では、人工的にエイジングさせた PE、PET、PVC を用い、エイジングがプラスチック上のトリクロロフェノール(TriCP)の光分解に及ぼす挙動を評価した。そして、エイジングにより TriCP の光分解が抑制することを明らかにすると共に、プラスチック表面での凹凸の発生や紫外線の透過性低下がその原因となりうることを示した。

Chapter 5 では、TriCP やクロロオクタデカンを吸着させた PE、PET、PVC を底質に埋設し、これら有機塩素化合物が底質に移行することを確認し、プラスチックが底質への有機汚染物質のキャリアーとなることを明らかにした。さらに、模擬底質間隙水を用いてこれらプラスチックからの溶脱性も評価し、プラスチックシートから底質物への移行のメカニズムとして、プラスチックからの溶脱と底質への吸着、プラスチックから底質への直接的分配がありうることを明らかにした。

Chapter 6 では、一連の結果を総括すると共に、プラスチックに吸着した有機汚染物質の環境運命の把握に向けて必要な研究を提案している。このように本研究の成果は、MPs によるリスク評価において、吸着した有機汚染物質の光分解と底質への移行の把握の必要性を示しており、当該研究分野の進展に貢献するものとなっている。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。