

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		新規国際規制物質 PBDEs の室内発生源および化学変換ポテンシャルに関する研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Indoor source of PBDEs and their potential for chemical transformation under daily usage			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)カジワラ	名)ナツコ	研究期間 B	2013～ 2014年
	漢字 CB	梶原	夏子	報告年度 YR	2015年
	ローマ字 CZ	Kajiwara	Natsuko	研究機関名	国立環境研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター・主任研究員			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>臭素系難燃剤 PBDEs は難分解性や生物蓄積性、毒性を有することから、ストックホルム条約や RoHS 指令等により新たな生産・使用の廃絶や排出削減、含有製品の上市禁止等の対策が国際レベルで推進されているが、PBDEs を含有する製品の特定や回収は実施されていない。PBDEs は添加型難燃剤として電気・電子機器や室内装飾品など広範な室内製品の部材に数%～20%の重量比で添加されており、製品使用に伴い放散・剥離した難燃剤は、室内ダストに移行してヒトへの曝露に帰結するとされている。そこで本研究では、現有製品中 PBDEs のリスク管理を考える上で重要なケースとして主にポリウレタンフォーム(PUF)製品を対象に調査を行い、PBDEs の室内発生源および使用時の関連物質の挙動について評価した。</p> <p>2013 年 11 月～12 月に粗大ごみとして収集された家具や寝具、自動車用チャイルドシート等合計 120 製品を対象に蛍光 X 線分析計による部材(PUF、表生地、発泡ポリスチレン)中臭素濃度のスクリーニングを実施したところ、調査した 310 部材中 34 部材から 0.1%を超える臭素濃度が検出され、何らかの臭素系難燃剤の使用が示された。その約 9 割はチャイルドシートからの検出であり、今回調査対象としたソファや椅子、マットレス等の部材からは高濃度の臭素含有はほぼ認められなかったことから、国内の一般家庭で使用されている家具や寝具が PBDEs による室内汚染の主な起源となっている可能性は低いと考えられた。臭素濃度が 0.1%を超過した部材を化学分析に供試した結果、5 試料において部材中の臭素は PBDEs 製剤(ペンタ製剤もしくはデカ製剤)に由来することが明らかとなった。また、ペンタ製剤に含まれる低臭素化 PBDEs からポリ臭素化ジベンゾフラン(PBDFs)が生成されるかを確認するため、ペンタ製剤含有 PUF を対象にキセノンランプ装着耐光性試験機を用いた光照射試験(照度 340 nm、0.55 W/m²、ブラックパネル温度 70℃)を実施した。その結果、ペンタ製剤の主成分である 4～5 臭素化 PBDEs が経時的に光分解し、1～3 臭素化 PBDEs および PBDFs を生成することが示唆された。今後、消防法規定の防災防火対象施設や自動車内を対象とした低臭素化 PBDFs の発生状況や挙動解析、リスク評価が必要と考えられた。</p>					
キーワード FA					

(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}

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) are one of the additive brominated flame retardants (BFRs) widely incorporated into polymers used in electronic components and upholstery material to reduce their flammability. However, despite the benefits of PBDEs, their persistence, bioaccumulations, and possible adverse effects on wildlife and humans are cause for concern. Therefore, PBDEs are restricted by RoHS Directive, which entered into force in 2006 in the European Union. In 2009, the production and use of tetra- to hepta-BDEs was further restricted under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Although there is a strong need for an international strategy for proper management of hazardous chemicals including PBDEs in the articles, information on the chemical contents of such items is scarce. In addition, as banned compounds continue to be released from products remaining in use, they are likely to be found in the indoor environment for the foreseeable future. To elucidate PBDE sources, in particular technical PentaBDE mixture, and their behavior in the common indoor environment, in this study, the content of bromine (Br) in a total of 120 end-of-life products including furniture, mattress, and child car seats were initially analyzed by using a handheld X-ray fluorescence (XRF) analyzer. The XRF survey showed that 34 out of 310 materials/components investigated (11% of the total) contained more than 0.1% by weight of Br, indicating some sort of BFRs were intentionally added. Among 34 samples, car seat materials contributed the most, 90% of the total. High Br contents were not found in sofa, chair, and mattress, suggesting that furniture are unlikely the main source of BFRs in indoor environment of general household in Japan. Subsequent analysis by mass spectrometry confirmed that 5 samples were treated with either the technical PentaBDE or DecaBDE mixtures; this result indicates the use of alternative BFRs in the most of the rest of samples. The congener and isomer profiles of PBDEs indicated that only 3 samples were found to be treated with technical PentaBDE mixture. Photolytic transformation profiles of technical PentaBDE mixture in polyurethane foam (PUF) was conducted with a Q-SUN xenon test chamber (irradiance 0.55 W/m² at 340 nm; Black panel temperature 70 °C). Exposure of a PentaBDE-treated PUF resulted in the formation of mono- to tri-BDE congeners and polybrominated dibenzofurans (PBDFs) as products of photodecomposition of PBDEs present in the technical PentaBDE mixtures.