

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		プラスチック中の有機リン系難燃剤の最適添加量			
研究テーマ (欧文) AZ		Optimum additive level of organophosphate flame retardants in materials			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)クマガイ	名)カズキヨ	研究期間 B	2004 ~ 2008 年
	漢字 CB	熊谷	一清	報告年度 YR	2008 年
	ローマ字 CZ	Kumagai	Kazukiyo	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学 大学院新領域創成科学研究科 助手			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) 60 億人を超える世界の人々の中で、意図的に環境を汚染しようとしている人は殆どいない。しかし環境は汚染されていく。汚染に関する十分な情報が明らかになるまで、人々はその汚染物質の利用による利便性を享受し、使用とともに環境問題を引き起こしていることが大半であるといえる。さらに、その汚染物質を使用せざるを得ない場合、その化学物質の使用によるリスクは長所と短所のそれぞれが存在する。このような環境問題は二律背反型の環境問題となる。難燃剤の添加量問題は典型的な難燃効果と健康影響の二律背反型環境問題である。難燃剤はプラスチックや合成ゴム、建材、繊維、紙などの素材を燃えにくくするための添加剤であり、我々の生活環境中に一般的に存在する化学物質である。難燃剤には臭素系のものでリン酸エステルのものであり、いずれも材料に添加することによってその材料の燃焼開始時間の遅延や消炎の効果がある。プラスチック工業で最も大量に使っていた臭素系難燃剤は、燃焼により臭素系ダイオキシンを放出するため、欧州連合(EU)および米国において、2006 年から使用禁止になっている。そのため、リン酸エステル難燃剤が臭素系難燃剤の代替品として使われている。実際に、日本国内ではリン酸エステルの 2000 年の消費量は約 4,600 トンであったが、2001 年には、22,000 トンになり、5 倍に増加した 1)。また、今後、リン酸エステル難燃剤の使用量はさらに増加することが予測されている。リン酸エステル難燃剤は毒性が比較的弱いと考えられてきたが 2)、最近の報告では、リン酸エステルを含む有機リンによる遅発性神経障害のメカニズムが明らかになってきた。Quistad らはマウスの実験から、有機リンがリソフォスホリパーゼの代謝機能を阻害し、神経に障害を与えると報告している 3)。近年、室内空気、ハウスダストおよび水環境からのリン酸エステル難燃剤の検出例が報告され、経気曝露や経口曝露による健康影響が危惧されている。しかし、現状では、材料中のリン酸エステル難燃剤添加量には一定の基準が存在せず、多くのメーカーは重量比で 5-15%を添加している 4)。難燃剤は多く添加すると火災のリスクを抑えるが、人への健康リスクは高くなると考えられる。現状では、これが考慮されておらず不適切な添加がなされている可能性がある。 本研究は、リスクの定量評価で全体リスクの最小値を求めることにより、二律背反型環境問題解決の新技术を社会に提案すること。また、この手法を用い、健康リスクおよび火災リスクを同時に考慮し、リン酸エステル難燃剤最適添加量問題を検討することを目的とする。 本研究の結論として、リスクの定量評価で全体リスクの最小値を求めることにより、二律背反型環境問題解決の新技术を提案した。また、リン酸エステル難燃剤の健康リスクおよび火災リスクの定量評価法および最適添加量評価法を開発した。さらに、この方法を用いて壁紙に TCP の最適添加量を検討した。しかし、本研究は学際的研究であり、データの不足、不十分問題があるので、今後各関連分野の発展と共に、評価の精密度を向上する工夫が必要である。					
キーワード FA	プラスチック	有機リン	難燃剤	最適化	

(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}	A Study for Measuring Emissions of Organophosphate Flame Retardants Using a Passive Flux Sampler							
	著者名 ^{GA}	Yueyong NI	雑誌名 ^{GC}	The 10th Int. Conf. on Indoor Air Quality and Climate					
	ページ ^{GF}	2099~2102	発行年 ^{GE}	2	0	0	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Measuring emissions of organophosphate flame retardants using a passive flux sampler							
	著者名 ^{GA}	Yueyong NI	雑誌名 ^{GC}	Atmospheric Environment					
	ページ ^{GF}	3235~3240	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	巻号 ^{GD}	41(15)
雑誌	論文標題 ^{GB}	Optimum additive level of organophosphate flame retardants in materials							
	著者名 ^{GA}	Yueyong NI	雑誌名 ^{GC}	Proc. Of The Sixth International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in					
	ページ ^{GF}	299~304	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	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}

Flame retardants have been used in polymers to reduce the flammability of plastics, building materials, fabric and papers. In recent years, organophosphate flame retardants were used as substitutes Brominated Flame Retardants. The consume amounts of organophosphate flame retardants in 2001 was about 5 times than that of 2000 in Japan. Recently, several studies have shown the carcinogenicity and neurotoxicity of organophosphate flame retardants. Reducing the risk of fire is the main advantage of using organophosphate flame retardants. However, there are possible health risks from the toxicity organophosphate flame retardants. Health and fire risk assessment methods of organophosphate flame retardants were established in this study. Optimum additive level of flame retardants was proposed by comparing the two kinds of risks. The method was applied to estimate the optimum additive level of TCPP in wall covering materials. Practicality of the risk minimization approach was proved. However, because it is an interdisciplinary study, there are some problems such as data deficiency etc. Accuracy of the risk assessment method should be promoted in the further study.