

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		PVC のマイクロ波感受率における正フィードバックメカニズムと脱塩素処理への応用			
研究テーマ (欧文) AZ		The Positive Feedback Mechanism in Microwave Sensitivity of PVC and Its Application to Dechlorination of PVC			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)ウシダ	名)キミノリ	研究期間 B	2003 ~ 2004年
	漢字 CB	丑田	公規	報告年度 YR	2005 年
	ローマ字 CZ	Ushida	Kiminori	研究機関名	(独)理化学研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		独立行政法人 理化学研究所 前任研究員			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>ポリエチレン(PE)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PSt) からなる主要プラスチックのうち、PVC のみが、誘電感受率が高いことは古くから知られていた。我々はマイクロ波を用いても、同様に PVC のみ感受性が高いことから、混合プラスチック中にある PVC のみをマイクロ波加熱により選択的に加熱できると考え、混合廃プラ中の PVC の脱塩素処理に適用した。脱塩素した廃プラは製鉄所高炉などで石炭の代用物としてフィードストックリサイクルに供することができる。</p> <p>本研究により PVC の選択的脱塩素が出来ることは証明されたが、同時に温度上昇に伴い、表面温度約 80-100°C(内部温度は不明)で急激に加熱効率が良くなることを見いだした。これは温度上昇に伴い誘電感受率がさらに増大する正フィードバックが存在することを示唆する。</p> <p>このメカニズムを明らかにするため、マイクロ波周波数領域での誘電感受率(誘電正接)測定を行い、PVC と PET(ポリエチレンテレフタレート)のみがマイクロ波領域にまで延びた誘電吸収ピークを持つこと、さらに PVC のピークのみが、温度上昇に伴い高周波数側にシフトし、2.45GHz 付近での誘電加熱効率が極端に高めることを見いだした。このピークシフトは、プラスチック材料が昇温により軟化し、PVC 主鎖構造が自由に運動できるようになることによって起こるものと考えられる。実際に軟質 PVC ではシフト温度が低下し、より低温で誘電感受率の増大が見られる実験事実は、このメカニズムを支持している。</p> <p>本フィードバックメカニズムは、マイクロ波領域の誘電加熱にのみ見いだされる効果で、PVC が他のプラスチックに比べて選択的に加熱される大きな理由であると考えられる。これを利用することにより選択的かつ迅速な加熱が可能になると、長時間加熱による有害副生成物の生成を抑制する効果が得られ、環境影響の軽減に有効であると考えている。</p>					
キーワード FA	ポリ塩化ビニル	脱塩素処理	マイクロ波加熱	誘電率	

(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 <sup>GB</sup>	マイクロ波を用いたポリ塩化ビニル処理について							
	著者名 <sup>GA</sup>	中尾昇 他5名	雑誌名 <sup>GC</sup>	放射線化学					
	ページ <sup>GF</sup>	18~24	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	4	巻号 <sup>GD</sup>	77
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要<sup>EZ</sup>

We applied microwave irradiation to the selective dielectric heating of poly vinyl chloride (PVC) in the mixture of plastics and achieved effective dechlorination from the entire plastic wastes. Once chlorine is removed, plastic wastes can be introduced to a blast furnace as a substitute of coal, i.e. a one effective method as a feedstock recycle is realized.

This method of microwave heating is based on the high dielectric sensitivity of PVC. We found that this sensitivity increases at high temperature > 80-100°C showing a positive feedback mechanism on raising temperature. We measured the dielectric tangent of plastics at various temperatures and found that only PVC and PET have a peak of dielectric relaxation in microwave region of frequency. Among two, only the peak of PVC shifts to higher frequencies, and consequently, the dielectric sensitivity of PVC around 2.45GHz remarkably increases. The plastic is softened at raised temperatures and the PVC polymer main chains can move rather freely and peak frequency gradually increases.

This feed back mechanism of raising temperature should increase the selectivity of dielectric heating and quick dechlorination should suppress the formation of byproducts on prolonged heating process. Refinements of this treatment will benefit the environmental protection minimizing the emission of toxic organic chlorine compounds.