

豊橋技術科学大学長 殿

平成 17年 2月 28日

審査委員長 木曾 祥秋



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	佐伯 孝	学籍番号	第 9 8 3 8 1 5 号	
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境生命工学専攻	
論文題目	水熱反応を用いたポリ乳酸の循環利用促進技術の開発			
公開審査会の日	平成 17年 2月 14日			
論文審査の期間	平成 17年 1月 26日～平成17年 2月 28日	論文審査の結果	合格	
最終試験の日	平成 17年 2月 14日	最終試験の結果	合格	
論文内容の要旨	<p>本論文は、水熱反応を用いたポリ乳酸の分解により乳酸モノマーを生成・回収する技術を新たに開発することによって、今後急速な普及が予想される生分解性プラスチックであるポリ乳酸を、使い捨てるのではなく、乳酸モノマーとして繰り返しリサイクルする要素技術とシステムの開発を目指して行われた研究を取りまとめたものである。高温高圧水中におけるポリ乳酸および乳酸モノマーの反応挙動を明らかにするとともに、他のポリマーやプラスチック充填材との混合物を対象とした反応への影響についても明らかにするなど、実用化を目指した知見を得ることを目的として研究が行われている。</p> <p>論文は5章より構成されている。第1章では、水熱反応を用いた廃棄物再資源化を中心に既往の研究情報が整理されている。第2章ではモノマー回収率とその光学純度に着目して、高温高圧水を用いてポリ乳酸から乳酸モノマーを回収するための反応条件について実験的探索が行われた。第3章では乳酸の光学純度の低下をもたらす反応機構を明らかにし、光学純度低下を抑制する方策が示された。第4章では実際のプラスチック系廃棄物のリサイクルを想定して、物性の異なるポリ乳酸、汎用プラスチックや難燃剤、充填剤などが共存する混合物でのポリ乳酸のモノマー化に与える影響因子が検討され、反応条件の選択によってポリ乳酸から乳酸モノマーを高収率で回収できることが明らかにされている。第5章では、本研究の総括、他のモノマー化技術との比較・評価、水熱反応の実用化への展望などが述べられている。</p>			
審査結果の要旨	<p>循環型社会への移行が期待されているが、食品包装をはじめ多様な利用がなされているプラスチックは、分別が困難、適当なリサイクル技術が確立されていないなどの課題を抱えている。そこで、リサイクルに代えて、生分解性プラスチックを導入し、埋め立てによる生物分解処理が推進されようとしている。しかし、代表的生分解性プラスチックであるポリ(L-乳酸) (以下、PLLA) の原料はデンプンであり食糧との競合も懸念され、また PLLA 製造時のエネルギー消費も少なくない。生分解性プラスチックの埋め立てによる処理は、使い捨ての奨励にもなりかねない。</p> <p>本研究では、200℃前後、2～3MPa 程度の高温高圧水による反応を利用することで、PLLA をモノマーとしてリサイクルできること、さらに PLLA はこの反応を利用することでリサイクル性が高いポリマーであることを明らかにした。高温高圧水による反応過程では、L 体のモノマーを D 体に変化させないことが重要であるが、ピルビン酸を中間体として光学純度を低下させる反応機構が解明され、D 体抑制の反応条件も明らかにされた。加えて、他ポリマーの共存や、難燃剤、充填剤などの混合物による PLLA のモノマー化への影響なども精力的に解析され、混合廃棄物として排出された PLLA のリサイクルシステムを構築するために多くの知見が得られている。200℃前後、2～3MPa 程度の高温高圧水は、火力発電所やゴミ焼却場などの低品位余剰廃熱から容易に製造できるので、本研究を通して得られた成果は、その普及が見込まれる PLLA のリサイクルを推進し、循環型社会の実現に大きく貢献するものである。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。</p>			
審査委員	木曾 祥秋	藤江 幸一	辻 秀人	
	後藤 尚弘			

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。