

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏名	Lamya Zahir
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目			
Development of Biodegradable Thermoplastic Elastomers Composed of 2-Methyl-1,3-propanediol-based Polyesters and Poly(L-lactide) Blocks (2-メチル-1,3-プロパンジオール由来ポリエステルとポリ(L-ラクチド)ブロックからなる生分解性熱可塑性エラストマーの開発)			
論文審査担当者			
主 査	准教授	中山 祐正	印
審査委員	教 授	塩野 毅	印
審査委員	教 授	池田 篤志	印
審査委員	教 授	戸田 昭彦	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、入手容易で安価な物質を原料として合成が可能な、生分解性を有する新規な熱可塑性エラストマーの開発を示した論文である。</p> <p>第1章では、高分子材料による環境への負荷を述べ、その対策の一つとして生分解性高分子について説明している。その代表例であるポリ(L-乳酸)(PLLA)の特徴を紹介し、熱可塑性エラストマー(TPE)のハードセグメントとして用いた例を挙げている。本研究では、新規生分解性TPEとして、2-メチル-1,3-プロパンジオール(MP)由来ポリエステルをソフトセグメントとして用いた、PLLAとのトリブロック共重合体の合成と性質を検討したことを述べている。</p> <p>第2章では、コハク酸とMPから合成されるポリ(2-メチル-1,3-プロパンジイルサクシネート)(PMPS)をソフトセグメントとするトリブロック共重合体、PLLA-<i>b</i>-PMPS-<i>b</i>-PLLA(TPE-S)を合成し、その熱的・機械的性質と生分解性を記述している。また、プロテイナーゼKとリパーゼPSを用いた酵素分解試験や海水中での生分解試験結果を記している。コハク酸はバイオベースジカルボン酸であるので、TPE-Sは化石資源の節約に寄与し、使用後に生分解あるいは焼却されたとしても大気中の二酸化炭素濃度増加が小さい。</p> <p>第3章では、グルタル酸とMPからなるポリ(2-メチル-1,3-プロパンジイルグルタレート)(PMPG)をソフトセグメントとする共重合体、PLLA-<i>b</i>-PMPG-<i>b</i>-PLLA(TPE-G)の合成、熱的・機械的性質および生分解性を述べている。グルタル酸は生体内にも存在する安全な物質であり、コハク酸よりメチレンの数が一つ多いため、PMPGはPMPSより低い<math>T_g</math>を示すことが期待される。実際にPMPGおよびTPE-GはPMPSおよびTPE-Sより低い<math>T_g</math>を示している。TPE-GおよびPMPGの酵素分解性や海水中での生分解性はTPE-SやPMPSと同程度であった。</p>			

第4章では、アジピン酸とMPからなるポリ(2-メチル-1,3-プロパンジイルアジペート)(PMPA)をソフトセグメントとする共重合体, PLLA-*b*-PMPA-*b*-PLLA (TPE-A),の合成, 熱的・機械的性質および生分解性を述べている。アジピン酸は工業的に広く用いられている入手しやすい安価なジカルボン酸であり, PMPAはPMPGよりさらに低い $T_g$ を示している。TPE-AおよびPMPAは, リパーゼPSによる酵素分解性が対応するコハク酸やグルタル酸由来ポリマーより高く, ポリ(3-ヒドロキシブチレート)に匹敵する高い海水生分解性を有することが見出されている。

第5章では, 本学位論文全体を総括している。

本申請者は, MP由来ポリエステルとPLLAブロックからなるTPEを系統的に設計・合成し, それらの熱的・機械的性質や生分解性を詳細に調べている。合成されたTPE-S, -G, および-Aは全て新規な高分子化合物であり, また, PMPA, PMPG, およびPMPAはこれまでに詳細な物性や生分解性は報告されておらず, 本論文は高い独創性を有していると言える。特にTPE-AやPMPAが優れた生分解性を示すことが発見されたことは重要な成果であり, 今後の生分解性高分子の発展に大いに寄与することが期待できる。

さらに, 第2章から第4章までの内容は, 申請者を筆頭著者とする三報の原著論文にそれぞれまとめられ, 審査付きのSCI雑誌に掲載されている。

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。