

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	カーボンナノ材料用分散剤を目的としたポリアクリル酸誘導体の分子設計
Title(English)	Molecular Design of Poly(acrylic acid) Derivatives for Dispersant of Carbon Nanomaterials
著者(和文)	久保寺茜
Author(English)	Akane Kubotera
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10118号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:斎藤 礼子,高田 十志和,芹澤 武,大塚 英幸,小西 玄一
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10118号, Conferred date:2016/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		久保寺 茜	
論文審査 審査員		氏 名		職 名			
	主査	斎藤 礼子		准教授		小西 玄一	准教授
	審査員	高田 十志和		教授			
		芹澤 武		教授			
		大塚 英幸		教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「Molecular Design of Poly(acrylic acid) Derivatives for Dispersant of Carbon Nanomaterials（カーボンナノ材料用分散剤を目的としたポリアクリル酸誘導体の分子設計）」と題し、英語で書かれており、Chapter 1-7 より構成されている。

Chapter 1 “Introduction(緒言)”では、リチウムイオン電池負極及び高分子分散剤を概説し、負極におけるカーボンナノ材料分散の必要性及びバインダーの機能を有するポリアクリル酸誘導体から成る分散剤の有用性を論じている。

Chapter 2 “Synthesis and properties of 3arm and 6arm poly(acrylic acid)s and their derivatives（3本及び6本腕ポリアクリル酸とその誘導体の合成と特性）”では、3本及び6本腕のスター型ポリアクリル酸の合成を研究している。電池内における腕の切断を考慮し、多官能性開始剤を用いアクリル酸メチルの原子移動ラジカル重合の後に加水分解を行う合成法において、触媒・配位子のモル量の制御により開始剤の密に存在する全ての反応点からの重合が可能であること、密な内部の分子鎖に起因する不完全な加水分解においても生成物がポリアクリル酸と同様の溶解性及び熱分解挙動を示すことを明らかにしている。

Chapter 3 “Synthesis of poly(acrylic acid)-poly(amideimide) copolymers（ポリアクリル酸ポリアミドイミド共重合体の合成）”では、カーボンナノ材料との親和性が高くバインダーとして実用されるポリアミドイミドとポリアクリル酸との共重合体合成について論じている。実際に分子量及びポリアクリル酸分率の近いジブロック、トリブロック、ヘテロアーム共重合体合成の成功を報告している。

Chapter 4 “Dispersion of carbon nanoparticles with the poly(acrylic acid) derivatives（ポリアクリル酸誘導体）”では、ポリアクリル酸誘導体によるカーボンナノ粒子の分散について、電極製造に使用されている溶媒である 1-methyl-2-pyrrolidone (NMP)及び水中で検討している。両溶媒中において、ポリアクリル酸ポリアミドイミド共重合体によるカーボン粒子の分散、特にヘテロアームによる分散が良好ゆえ、疎水シークエンス及び分岐構造を有するポリアクリル酸誘導体が分散剤として有用であることを明らかにしている。

Chapter 5 “Dispersion of carbon nanotube in water with the poly(acrylic acid) derivatives（ポリアクリル酸誘導体による水中におけるカーボンナノチューブの分散）”では、ポリアクリル酸誘導体を用い、異方性を有し分散の困難なカーボンナノチューブ（CNT）の水中での分散を検討している。CNTにおいてもヘテロアームのポリアクリル酸ポリアミドイミド共重合体が有用であり、疎水シークエンス及び分岐構造を有するポリアクリル酸誘導体の分散剤としての有用性を明らかにしている。

Chapter 6 “Battery properties of the cell with the poly(acrylic acid) derivatives（ポリアクリル酸誘導体を用いた電池の電池特性）”では、直鎖状ポリアクリル酸、スター型ポリアクリル酸、ポリアクリル酸ポリアミドイミド共重合体を用いたセルの電池特性の比較により、分子構造及び分散が電池性能に及ぼす影響を研究している。スター型高分子による性能の向上及び、疎水シークエンスの結着に由来する性能の低下を明らかにしている。

Chapter 7 “Conclusions”では本論文の結果を総括し、今後の展望について述べている。

これを要するに本論文は、分子構造の異なる両親媒性高分子の新規合成及びカーボンナノ材料の分散能により分散剤の分子設計指針を明らかにしたものである。したがって、含ナノ材料デバイス等の実用化及び改良への波及効果が期待でき、工学上ならびに工業上貢献するところが大きい。

よって本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。