

Title	導電性高分子ポリアニリンの電子物性とその機能応用に関する研究
Author(s)	大澤, 利幸
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3064570
DOI	10.11501/3064570
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	大 澤 利 幸
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 0 4 3 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 4 年 10 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	導 電 性 高 分 子 ポ リ ア ニ リ ン の 電 子 物 性 と そ の 機 能 応 用 に 関 す る 研 究
論 文 審 査 委 員	(主 査) 教 授 吉 野 勝 美 教 授 濱 口 智 尋 教 授 尾 浦 憲 治 郎 教 授 西 原 浩

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は導電性高分子ポリアニリンの電子物性とその機能応用に関する研究成果をまとめたもので本文6章から構成した。

第1章、序論では導電性高分子の導電性の発現と導電性高分子の化学構造、電子状態及び電気化学的挙動との関係、さらに導電性高分子の有する様々な機能を用いた応用（機能応用）の可能性について概説し、ポリアニリンの物性研究、応用開発に残されている課題と本研究の目的を明らかにした。

第2章、ポリアニリンの作製ではアニリンの酸化重合体を作製するための合成法として主に電解酸化重合法を用いポリアニリン膜の作製条件と化学構造、膜のモルフォロジーの関係について検討しイミノフェニレン構造を有する還元体を得るための作製条件を明らかにした。さらに特殊な電解重合例としてアルミニウム基板上への電解重合について検討を加えた。

第3章、ポリアニリンのドーピング効果では非水電解液中でのポリアニリンの電気化学的挙動からポリアニリンのドーピングメカニズム、バンド構造を明らかにし、非共役系導電性高分子としてのポリアニリンの電子状態について考察した。またポリアニリンの自発的ドーピングを利用して各種錯体を作製し、化学ドーピングの観点からもドーピング構造について考察した。

第4章、ポリアニリンの電気的磁氣的性質ではポリアニリンの導電率測定、電子スピン共鳴（ESR）測定からポリアニリンの電気的磁氣的性質を明らかにした。さらに導電率及びESRの電気化学ドーピングに伴う、その場測定からポリアニリンにおける導電機構をポーラロンモデルによって考察した。

第5章、ポリアニリンの電池特性及び固体二次電池への応用ではポリアニリンが特に二次電池用正極として優れた特徴を備えていることを明らかにし、高いモルフォロジーを有する高強度ポリアニリンシートとゲル状高分子固体電解質を用いた全固体ペーパー二次電池を設計試作し、実用的なレベルでの電池性能を明らかにした。

第6章、ポリアニリン及び関連導電性高分子の複合化と機能性では導電性高分子としてポリジメトキシアニリン、ポリピロール、ポリフラン、ポリパラフェニレンの各導電性高分子について研究過程で見いだされた研究成果について

て合成法、複合化、機能の観点から述べた。

以上のように本論文ではポリアニリンを電子材料の観点から捉え高分子としての特徴を生かしたデバイス研究の方向性を示した。

論文審査の結果の要旨

本論文は導電性高分子ポリアニリンの電子物性とその機能応用に関する研究成果をまとめたものであり、その主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 電解酸化重合法を用いポリアニリンフィルムの作製条件と構造、モルフォロジーの関係を明らかにし、イミノフェニレン構造の還元体を得るための作製条件、アルミニウム基板上への電解重合条件を見い出している。
- (2) ポリアニリンの電気化学的特性と光吸収スペクトルの測定からドーピングメカニズム、ポリアニリンの電子状態を明らかにしている。
- (3) ポリアニリンの自発的ドーピングによる錯体形成を見い出し、その錯体の電子物性のドーパント依存性を明らかにしている。
- (4) 電気化学的ドーピングに伴うポリアニリンの導電率、電子スピン共鳴 (ESR) の変化のその場測定を行い、ポリアニリンの電気伝導機構をポーラロン、パイポーラロンモデルで説明している。
- (5) 高強度ポリアニリンシートを正極とし、電解質としてゲル状高分子固体電解質を用いた全固体ペーパー二次電池を設計、試作し、実用的なレベルの電池性能を有している事を明らかにしている。
- (6) ポリアニリン及び関連導電性高分子の作製、複合化とその電子物性及びそれらの機能性を明らかにしている。

以上のように、本論文はポリアニリンを電子材料の観点から捉え、その作製法、電子物性を明らかにし、更にこれを用いた実用的性能を備えた固体ペーパー二次電池が作製できる事を示しており、電子工学に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。