



Title	導電性高分子の電気伝導機構に関する研究
Author(s)	林, 重徳
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35356">https://hdl.handle.net/11094/35356</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 【10】

氏名・(本籍)	林	董	徳
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7716	号
学位授与の日付	昭和62年3月26日		
学位授与の要件	工学研究科電気工学専攻 学位規則第5条第1項該当		
学位論文題目	導電性高分子の電気伝導機構に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 藤井 克彦	教授 山中千代衛	教授 平木 昭夫
	教授 鈴木 胖	教授 加藤 義章	教授 望月 孝晏
	教授 山中 龍彦	教授 黒田 英三	

## 論文内容の要旨

本論文は導電性高分子の電気伝導機構に関する研究の成果をまとめたもので、6章からなっている。

第1章では導電性高分子が電気材料として画期的なものであり、その電気伝導機構の解明が極めて重要な意味を持つことを述べ、従来の研究報告を総括することにより、研究の背景と問題点を明らかにし、本論文の目的と意義を述べている。

第2章では最も単純な構造を持つ鎖状導電性高分子ポリアセチレンのフォトルミネッセンスの測定を行い、その性質を明らかにするとともに、光励起状態がソリトンモデルで説明できるかどうかを検討している。

第3章では、複素五員環系導電性高分子であるポリチオフェンを取り上げ、そのドーピング特性とそれに伴う性質の変化を測定し、その結果をポーラロン、バイポーラロンモデルで検討している。

第4章では縮合環系導電性高分子であるポリアズレンの性質とそのドーピング依存性を測定し、特異な電子帯構造と、ドーピング効果の機構を検討している。

第5章では、導電性高分子の放射線照射効果と、放射線誘起ドーピング現象を測定し、その機構を検討するとともに、これを用いた放射線検知素子の可能性を調べている。

第6章では、本研究の成果を総括し、本論文の結論をのべている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は導電性高分子の電氣的、光学的、磁氣的性質とそのドーピング効果を実験により調べ、その詳細を明らかにし、電気伝導機構について検討を加えたものである。

すなわち、まず導電性高分子として最も単純な構造を持ち、基底状態が縮退しているポリアセチレンのミネッセンスを測定し、シス型ポリアセチレンにおいて、近赤外部に新しい発光ピークを発見するとともに、従来発光しないと考えられていたトランス型に於ても1.2eV付近に発光があることを見いだしている。さらに特異なドーピング効果が存在することも明らかにしている。これ等の結果からポリアセチレンの光励起状態は単なるソリトンモデルでは説明できないことを明らかにしている。

次に、極めて安定である複素五員環系導電性高分子であるポリチオフェンを合成し、導電率、ESR、光吸収、ルミネッセンスとその電気化学的及び化学的ドーピング効果を測定し、特異なドーピング量依存性、ヒステリシス、消光現象等を見いだしている。その結果を非縮退系の概念であるポーラロン、バイポーラロンを導入して考察し、その実像、ダイナミックスを明らかにしている。

また、7員環と5員環から成る縮合環を構成単位とするポリアズレンが中性状態で多量のスピンを有すること、ドーピングが2段階に進行し、ESRスピ密度、光学吸収も特異なドーピング量依存性を示すことを見だし、特徴的なバンド構造モデルを提案している。

さらに、各種の導電性高分子に放射線を照射してその影響を調べ、導電性高分子が良好な耐放射線性を示し、特にドーピングした高導電状態で優れた特性を示すことを明らかにしている。一方、通常ドーパントとして有効でない第2の物質の存在下で放射線を照射すると、著しい導電率、吸収スペクトルの変化が生ずることを見だし、これを誘起ドーピング効果で説明したが、この効果を用いて放射線検知が可能であることも明らかにしている。

以上のように本論文は、導電性高分子の電氣的、光学的、磁氣的性質とそのドーピング効果の現象を詳らかにし、導電性高分子の電気伝導機構を解明するとともに、さらに新しい機能応用の提案も行っており、電気工学上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。