



Title	有機材料の誘電物性に関する研究 : 高誘電率低損失有機高分子材料へのアプローチ
Author(s)	池野, 忍
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32430
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 ・ (本 籍)	池 野 忍
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 7 5 4 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 11 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	有機材料の誘電物性に関する研究——高誘電率低損失 有機高分子材料へのアプローチ
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 三 川 礼 (副査) 教 授 艸 林 成 和 教 授 庄 野 利 之 教 授 犬 石 嘉 雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は各種有機材料の誘電物性に関する研究成果をまとめたものであり、緒論、本文 4 部 12 章、結論よりなっている。

緒論では本研究の意義、ポリマーの高誘電率化法、従来の研究及び本研究の内容についての概要を述べている。第 1.2 部は本論文の主眼である第 3.4 部に至る模索段階の研究に関するものである。

第 1 部第 1 章では配向分極を示すネマチック液晶の直流電場下における分子配向と誘電率の関係について述べている。

第 2 部第 2. 3 章では電子分極の増大によって高誘電率化を期待して研究したポリマー系についての結果を述べている。

第 3 部第 4 章では高分子カチオンの TCNQ (テトラシアノキノジメタン) 塩、第 5～9 章では高分子鎖中にスチレン連鎖やポリエーテル連鎖などの絶縁性部分を持つ高分子カチオンの TCNQ 塩の合成とその電気物性について述べている。第 4 章のポリマーでは、誘電率が数百～数万に達するが、直流損失が大きく誘電体としては不満足であったが、この結果から、大きな誘電率が電子的キャリアの移動によって誘起されたミクロスケールの界面分極によるものであることを明らかにするとともに、高分子の TCNQ 塩に対する新しい構造モデルを提案し、このモデルにより、その電気特性が合理的に説明できることを示している。第 5～9 章のポリマーでは、ポリエーテル連鎖を絶縁部分とするポリマー系でも電導部分を絶縁することはできなかったが、従来にない柔軟性に富んだ半導性エラストックポリマーが得られることを述べている。

第 4 部第 10～12 章では電導性の TCNQ 塩を絶縁性ポリマーにブレンドした物質の誘電性について

述べている。このブレンド法が電導部分の絶縁に有効であることを見い出すと共に、低分子の TCNQ 塩を 5 wt. %以下の割合で絶縁性ポリマーにブレンドすることにより、100 KHz 以下の誘電率が20～100, $\tan \delta$ が $10^{-3} \sim 10^{-2}$, 比抵抗値が $10^{11} \Omega \text{ cm}$ 以上という物質がえられることを述べている。また、TCNQ 塩と絶縁性ポリマーの相溶性と電気特性の関係、誘電特性の関係、誘電特性の不均質誘電体理論による解析結果についても述べている。

結論においては、本研究で得られた成果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は各種有機材料の誘電物性に関する研究で、高誘電率低損失ポリマー材料の開発を目的として行った結果をまとめたものである。その主要な成果は次の通りである。

1. 二三のポリカチオンポリマーの TCNQ 複塩を合成し、それらが大きな誘電率を示し、その大きな誘電率が、電子的キャリアの移動により誘起されるミクロスケールの界面分極によることを明らかにしている。
2. ポリカチオンポリマーの TCNQ 塩に対し新しい構造モデルを提出し、このモデルでその電気特性が合理的に説明できることを示している。
3. これらのポリマーのうち、ポリエーテル連鎖をもつものは従来ない柔軟性に富んだ半導性ポリマー材料になることを見出している。
4. ポリスチレンなどの絶縁性ポリマーの中に、高い導電性を示す TCNQ 塩を極く微細な針状結晶として析出させた物質は、100KHz 以下の誘電率が 20～100, $\tan \delta$ が $10^{-3} \sim 10^{-2}$, 比抵抗が $10^{11} \Omega \text{ cm}$ 以上という材料を与えることを見出している。
5. その結果が、絶縁性ポリマーと TCNQ 塩の相溶性を考慮して、不均質誘電体理論で統一的に理解されることを明らかにしている。

以上のように、本論文は高誘電率低損失ポリマー材料の開発研究を行い、相当満足すべき材料の開発に成功するとともに、その理論的背景を明らかにしたもので、有機半導体材料の新しい利用の途を開くとともに、有機物性化学に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。