



Title	フタロシアニン有機半導体の電気伝導
Author(s)	青柳, 克信
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30613
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、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)	青 柳 克 信
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2 4 5 2 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 3 月 1 日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第5条第1項該当
学 位 論 文 題 目	フタロシアニン有機半導体の電気伝導
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 難 波 進 (副査) 教 授 藤 沢 和 男 教 授 牧 本 利 夫 教 授 末 田 正 教 授 坪 村 宏 助 教 授 升 田 公 三

論 文 内 容 の 要 旨

有機半導体の電気伝導機構はアントラセン等を中心に調べられているがまだ明らかでない。フタロシアニンはその分子の中心に分子構造をほとんど変えることなく、種々の金属を配位でき、分子の電子状態に摂動を与えることができるので、電気伝導機構を調べるのに都合がよい。著者はフタロシアニンのこの特性に注目し、種々のフタロシアニン (Ni, Cu, Zn, メタルフリー各フタロシアニン) の電気伝導度、活性化エネルギー、磁気効果、分極エネルギー、及磁気共鳴吸収を測定し、フタロシアニンの電気伝導機構、及中心金属の電気伝導に及ぼす影響等について調べた。その結果中心金属は分子の π 電子とよく相互作用して分子の電子状態を変えて分極エネルギーを変えていることが解った。又種々のフタロシアニンの電気伝導度 σ 、活性化エネルギー E は、局在化モデルから導出した式、 $\sigma = 2Ne \mu \exp(-E/2KT)$ 、 $E = I_0 - A_0 - 2P$ で与えられることが判明し、この式から計算値は実験から得られた種々のフタロシアニンの σ や E のちがいをよく説明できた。ここで N は分子密度、 μ は易動度、 e は電子の電荷、 I_0 はイオン化エネルギー、 A_0 は電子親和エネルギー、 P は分極エネルギーである。すなわちフタロシアニンの暗電導は局在化モデルでよく説明できる。フタロシアニンと沃素の電荷移動化合物を作った場合もそれはフタロシアニン結晶の電子状態の摂動状態と考えることができる。活性化エネルギー、電気伝導度はその化合物を作ることにより大きく変るが、その変化は上と同様の考えより、電荷移動にともなう分極エネルギーの変化と考え、上に述べた2つの式でその変化をよく説明できた。これはフタロシアニン系で局在化モデルがよい近似であることを示している。さらにアントラセンについても同様の計算を行った場合、局在化モデルから出発した上2式での電気伝導度、活性化エネルギーは実験値をよく説明した。又アントラセンの電気伝導度の圧力変化も上のモデルでよく説明でき、有機半導体の電気伝導機構は第一次近似として局在化モデルから出発してかなり良い説明が与えられることを結論できる。

論文の審査結果の要旨

本研究では有機半導体の一種として注目されているフタロシアニン系結晶について電気伝導機構の研究を行い次の結論を得ている。(1) 従来フタロシアニン分子の中心金属イオンの差異による電気伝導度の違いは理論的に説明し得なかったが、中心金属による分子の偏極の差を考慮することにより、それぞれの電気伝導度の違いを計算することができ実験事実をよく説明することができた。

(2) フタロシアニンと沃素の電荷移動型錯化合物及びアンスラセンの電気伝導度についても分子の偏極を考慮して計算すると実験値をよく説明することができた。

これらの結論は結晶構成分子中の微小部分の変化が結晶の電気伝導を大きく変化させる機構を明らかにしたものであり、イオン注入法等の新しい技術開発においても基礎的な重要な知見を与える。これらの研究結果は半導体研究の分野の発展に大いに貢献するものと認められる。