



Title	炭素の電気伝導の研究
Author(s)	矢澤, 一彦
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46130
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	矢澤一彦
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3108 号
学位授与の日付	昭和49年9月25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	炭素の電気伝導の研究

論文審査委員	(主査) 教授 吹田 徳雄
	(副査) 教授 佐野 忠雄 教授 犬石 嘉雄

論文内容の要旨

本論文は、炭素の電子物性特に電子伝導に関する研究の成果をまとめたもので、9章よりなっている。

第1章では、炭素材料における電気伝導機構研究の沿革と現状を述べ、その問題点を指摘し、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では、著者の研究に用いた試料の一般的な性質及び、特に窒素を添加した熱分解黒鉛の生成及びその放射化分析について述べている。本論文中では、ほとんど完全に近い結晶格子をもつものを、「黒鉛」、不完全な黒色炭素を「炭素」と呼んでいる。

第3章では、炭素の電流磁気効果の実験方法及び測定技術上の問題点を指摘し、これらを向上するために用いた著者の測定方法を示している。

第4章では、炭素のホール効果には異常なふるまいのあることを見出し、この異常ホール効果を磁界によるキャリア濃度の変化によるものと説明している。

第5章では、磁気抵抗効果について、磁界依存性、その他のパラメーターに対する負磁気抵抗の依存性を実験的に明らかにし、その原因が磁界による量子効果にあると述べている。

第6章では、黒鉛の電子構造を基礎として、炭素の電子状態を説明している。例えば、格子欠陥のつくるアクセプターの活性化エネルギーは、従来は符号すら明らかでなかったが、本章の方法によって定量的に求められると述べている。

第7章では、炭素材料におけるいわゆるキンク効果について述べている。すなわち、黒鉛においては電界垂直方向の磁界を加えることによって、電流・電圧曲線に非線型特性があらわれることを見出

し、3個のキンク点はそれぞれ3種類の音響モードと対応づけられることを示している。

第8章では、上記の電子物性の研究過程において検討した工学的応用について述べている。すなわち、新しいサブミリ波発振器、超小型インダクタンスの提案、NEMAGの否定、半導体の接合などに応用できることを示している。

第9章では、前述の各章で得られた結果をまとめ、今後の問題点を指摘している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、炭素材料の電子工学的応用の基礎となる電気伝導に関する研究をまとめたものである。その研究の主要な成果を要約すると次のようになる。

(1) ホール効果

黒鉛化の進行していない炭素材料においては、ホール電圧が磁界強度に比例しないことを見出し、その熱処理温度、周囲温度、磁界強度との関係を実験的に明らかにした。この異常ホール効果の原因は、磁界によるキャリア数が量子効果によって変化することを示した。

(2) 磁気抵抗効果

炭素の負磁気抵抗の磁界依存性など各種パラメータに対する依存性を実験的に明らかにし、これらの依存性は、ホール効果と同様に磁界による量子効果として見事に説明することができた。

(3) 電子・音響相互作用

横磁界の存在する場合、結晶性のよい黒鉛の電流・電圧曲線の非線型特性を実験的、理論的に明らかにした。

以上のように、本研究結果は、炭素材料の電気伝導機構を解明するとともに、これによって多くの電子工学機器への応用の可能性を示しており、その成果は電気物性工学の分野に貢献するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。