

Title	Anomalous Behaviour of the Cyclotron Resonance in Bismuth
Author(s)	中原, 純一郎
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1690
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[8]

氏名・(本籍)	なか 中	はら 原	じゆん 純	いちろう 一郎
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	第	2384	号	
学位授与の日付	昭和46年	9月	25日	
学位授与の要件	理学研究科物理学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	蒼鉛におけるサイクロトロン共鳴の異常なふるまい			
論文審査委員	(主査) 教授	川村 肇	(副査) 教授	伊達 宗行
	(副査) 教授	金森 順次郎	助教授	鈴木 勝久 助教授 山田 安定

論文内容の要旨

蒼鉛単結晶でのサイクロトロン共鳴、アルフェン波をマイクロ波を用い、1.6°Kでアズベル・カーナー配置($\vec{q} \perp \vec{B}_0$)で磁場変調法により調べた。通常の金属で観測されるアズベル・カーナー型サイクロトロン共鳴とは非常に異なった吸収曲線を得、又サイクロトロン共鳴近傍におけるアルフェン波の分散の異常を得た。これらを弱い非局所効果を考えたプラズマ励起を考えることにより、分散式及び表面インピーダンスを使って説明した。

論文の審査結果の要旨

金属のアズベル・カーナー型のサイクロトロン共鳴に関してはすでに多くの報告がなされている。通常の金属においては、マイクロ波に対する表皮厚さはサイクロトロン半径の百分の1以下と言う強い空間分散の領域になり、マイクロ波はサイクロトロン軌道が表面に顔を出したときだけ作用するので理論的な取扱いは極めて簡単で、実験的にも多数のハーモニクスが規則正しく並んでいて、その解析はすでに問題はなくなっている。しかし半金属ピスマスの正孔については、表皮厚さがサイクロトロン半径よりもむしろ大きく、弱い空間分散の領域にはいり、理論的解析がむつかしく、実験的には共鳴には異常性があらわれる。しかるに従来はこのことに気付かれず、金属のアズベル・カーナーと同じ様にして解析されていた。

中原君は $\omega c \tau$ が200にも及ぶが非常に純度が高いピスマス結晶を作製し、又表面の処理にも非常な注意を払ってするどい共鳴パターンを得ることに成功したが、その結果正孔については fundamental ($\omega = \omega c$)の共鳴線はほとんどあらわれないのかかわらず、二次のハーモニクス ($\omega = 2\omega c$)が異常

に大きいこと、又磁場の方向によっては2本以上に分れた複雑な共鳴線の得られることを見出した。

中原君はこれを固体プラズマ中の電磁波（アルヘン波）と、プラズマ縦励起及び横励起との結合モードの存在によるマイクロ波の反射と云う概念を用いて説明し、その line shape を計算して実験とよい一致を得た。そして $\omega = n \omega_c$ と云う共鳴の位置は必ずしも line の中心ではないことを見出した。その結果従来信じられていたビスマスの正孔の質量は正しくないことが明らかになり、正確な値が決定された。

このように中原君の研究は固体プラズマにおける新しい励起のモードを発見したもので、理学博士の学位を受けるに充分の価値があるものと認められた。