

【23】

氏名(本籍)	後藤 寛 (茨城県)
学位の種類	理学博士
学位記番号	博甲第136号
学位授与年月日	昭和57年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	物理学研究科 物理学専攻
学位論文題目	Nuclear Electric Hexadecapole Coupling Constant in Antimony Trichloride (三塩化アンチモンでの核電気十六極結合定数)
主査	筑波大学教授 理学博士 島内 輝
副査	筑波大学教授 理学博士 阿部 聖 仁
副査	筑波大学教授 理学博士 澤田 克 郎
副査	筑波大学助教授 理学博士 長 澤 博

論 文 の 要 旨

核スピンの7/2の原子核が核四極共鳴を示す場合には三個の周波数が観測される。これらの内の二個を用いて核四極結合定数と非対称定数を求めることができるが計算に用いた二個の周波数の組合せによって定数の値が異なる場合には原子核が核電気十六極モーメントを持っているためであると考えられた。そしてこのモーメントによるエネルギー準化の変化を現わすための定数は核電気十六極結合定数と名付けられこの値を求める試みがなされてきた。核四極共鳴周波数は温度によって変化するため三個の周波数は全く等しい温度で測定する必要がある。著者はこれまでの研究がすべて試料の周辺の温度を一定にして周波数測定を行っていること、従って試料が誘電体損失のような形で電波を吸収することによって受ける温度上昇が各周波数によって異なることが考慮されていないことに着目し、真の試料温度のもとで周波数を定め正確な核電気十六極結合定数を求める研究を行った。

論文は序論においてこれまでに行われた研究について述べ考慮すべき点を示し、理論の章で核四極相互作用および核電気十六極相互作用について述べ両者が存在する時の三個の核四極共鳴周波数と三個の定数すなわち核四極結合定数、非対称定数、核電気十六極結合定数との関係を示した。実験に用いた試料は三塩化アルチモンで¹²³Sb核の共鳴を測定した。実験装置として超再生発信器、ゼーマン変調装置、マーカー発生装置などが述べられ、実験方法については二つの共鳴周波数を交互に速やかに測定して温度を仲介することなく二つの周波数の関係を求める方法を示した。他の二つの

周波数についても同じような実験を行い最後に同一試料温度で三個の周波数を得た。この結果を用いてコンピューターにより三定数を定めた。また吸収波形のひずみによる誤差についても計算を行い補正の方法を示した。得られた値は三つの周波数が 32.3424, 67.7320, 102.7070 MHz に対して核電気十六極結合定数として 109.8 KHz が得られた。また核四極結合定数は 480.517 MHz, 非対称定数は 0.15939 である。また試料に含まれる ^{121}Sb 核はスピンの $5/2$ であるが非対称定数は ^{123}Sb 核と同じであるとして核電気十六極結合定数として 57.5 KHz を得た。

審 査 の 要 旨

核電気十六極結合定数を正しく求めることは、その値が小さいこと、測定に用いる核四極共鳴周波数が温度の微小変化にも影響されることなどから非常に困難なことであった。その上測定によって試料温度が誘電的にわずかながら加熱されることを考える時、測定の困難さは絶望的なものとも思われる。著者はこの困難を除くため二つの周波数を交互に短時間に測ることによって同一試料温度での二つの周波数関係を求め、また他の周波数についても同じような実験によって最終的には同一試料温度での三個の周波数を定めることができた。この測定に際しては水晶発振器により制御された二つのマーカーで周波数を短時間に求めるなど実験的手法を駆使して行われている。このようにして正確な核電気十六極結合定数を求め得たことはこの分野の研究の発展に貢献するところが大きいと考えられる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。