



Title	短寿命 β 放射核の磁気能率の測定 : F17核の磁気能率
Author(s)	中井, 浩二
Citation	大阪大学, 1965, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29068
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)	中 井 浩 二 なか い こう じ
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 8 1 8 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 12 月 15 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	短寿命 β 放射核の磁気能率の測定— F^{17} 核の磁気能率—
論文審査委員	(主査) 教 授 杉 本 健 三 (副査) 教 授 緒 方 惟 一 教 授 山 部 昌 太 郎 教 授 吉 田 思 郎 教 授 金 森 順 次 郎

論 文 内 容 の 要 旨

核反応による核偏極とその結果生じる β 線の非対称放出を利用した新しい核磁気共鳴の実験方法を開発し、これを用いて F^{17} 核 ($T_{1/2}=66$ 秒) の磁気能率を測定した。この新しく開発した方法は従来の方法に比べて検出感度が高いので短寿命 β 放射核の磁気能率の測定に有用であり、例えば鏡映核の中の不安定核の磁気能率の測定など、興味深い問題を調べる可能性が拓けた。実験の原理と方法のあらましは次の通りである。大阪大学のバンデグラーフ型加速器で加速された 2.3 MeV D^+ ビームを SiO_2 のターゲットに照射し $O^{16}(d, n)F^{17}$ 反応によって F^{17} 核を作る。反応の結果生じた反跳核 F^{17} の中一定の方向に出たものを CaF_2 の Recoil Stopper で捕える。この際、一般に反跳核は反応面に垂直な方向に偏極していることが期待され、その偏極を β 線の放出時まで保持することができれば、放出される β 線の強度分布に非対称が観測される。現在の条件の下で、1.5~2.5%の β 線強度の非対称が検出された。この β 線の非対称強度分布を核偏極の指標として用い、反応面に垂直な静磁場と平行な弱い高周波磁場を加えて F^{17} 核の核磁気共鳴を観測した。観測した共鳴条件を用いて最終的に得られた F^{17} 核の磁気能率の値は、

$$\mu(F^{17}, \frac{5}{2}+) = 4.7224 \pm 0.0012 \text{ nm} \quad \text{であった。}$$

本論文では第 1 章でこの方法の一般的な原理について述べ、第 2 章で F^{17} 核の磁気共鳴実験に関する詳細とその結果について議論している。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

原子核構造の研究において、核磁気能率は実験的に正確な値が決定され得るので重要な地位を占め

てきた。その測定法は安定核および寿命の長い放射性核では原子線、分子線共鳴法および核磁気共鳴法等であり、また 10^{-6} 秒から 10^{-9} 秒の寿命の準位についてはカスケード放射線の角度相関による方法やメスバウア効果による方法がある。しかしながら寿命が数分以下から 10^{-5} 秒のものは、対象としては重要なベータ放射性核やアイソマーが存在するにもかかわらず適切な実験方法がなく測定が行なわれていなかった。この論文ではこの領域のベータ放射性核の磁気能率を測定する新しい一つの方法の検討と、その方法を適用した F^{17} 核 ($T_{1/2}=66$ 秒) の磁気能率の測定結果が述べられている。

観測方法は核反応の反跳核において期待される核偏極と偏極核から放射されるベータ線のパリティ非保存による非対象分布とを利用するものである。すなわち、ベータ線の非対象分布は核偏極の指標として利用できるもので、その非対象分布を観測しながら放射核の核磁気共鳴を測定しようとするものである。このような測定が可能であるためには、用いられた核反応で反跳核に偏極があること、その偏極を寿命の間、すなわちベータ線放射まで保ち得ることが必要である。これらの問題について実験的ならびに理論的な検討を行ない、またそれに必要な測定技術の開発も合わせ行なった。例えば実験目的に合致した半導体検出器の試作研究や反跳核捕獲法の実験的検討等である。これらの積重ねにより計数差2%程度の効果を適確に検出することに成功し、研究を完成した。 F^{17} 核は安定核 O^{17} の鏡映核であり、核殻模型では二重閉殻 O^{16} に核子1個つけ加えた単純な構造をしている。この鏡映核両者の磁気能率は他の鏡映核のものとともに特に核中での中間子交換電流の効果を知る手懸りを与えるものと考えられており核構造研究上重要なものである。

以上の如く中井君の論文は新しい核磁気能率測定法を拓きその方法を適用して核構造研究上重要な F^{17} 核の磁気能率の測定に成功したものであり、学位論文として十分な価値が認められる。