

Title	Polarization Study for Isobaric Analog Resonances in [62](p, p) [62]Ni( Abstract_要旨 )
Author(s)	Takasaki, Eiichi
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	1972-05-23
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/219708">http://hdl.handle.net/2433/219708</a>
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	none

氏名	高崎栄一 たか さぎ えい いち
学位の種類	理学博士
学位記番号	理博第249号
学位授与の日付	昭和47年5月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科物理学第二専攻
学位論文題目	<b>Polarization Study for Isobaric Analog Resonances in</b> $^{62}(\text{p}, \text{p}) ^{62}\text{Ni}$ ( $^{62}\text{Ni}(\text{p}, \text{p}) ^{62}\text{Ni}$ でのアイソバリックアナログレゾナンスの 偏極について)
論文調査委員	(主査) 教授 小林 晨作    教授 武藤 二郎    教授 林 忠四郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

申請者高崎栄一の主論文は  $^{63}\text{Ni}$  の基底状態附近の低位励起状態について、それらのスピン・パリティをあいまいさの少ない方法によって実験的に決定したものである。実験の目的は単一粒子状態（所謂殻的状态）と集団励起状態（ここでは振動状態）の共存すると考えられている (f, p) 殻核の一つである  $^{63}\text{Ni}$  の低位準位の性質を明らかにし、この現在の核構造研究の主要課題である (f, p) 殻核について重要な実験的知見を加えようとするものである。実験方法としては標的核として  $^{62}\text{Ni}$  をえらび（この核は天然に存在する Ni のうち 4% にすぎないので、ここでは同位元素的に濃縮されたものが使用された）これに京大タンデム・バンデグラーフで加速された陽子を衝撃し、 $^{62}\text{Ni}$  核より弾性的に散乱された陽子の偏極度（スピンの上向きと下向きの相対的割合）を測定し、これの入射陽子エネルギーに対する依存性及び散乱角度依存性を調べた。その際、入射エネルギーが陽子と  $^{62}\text{Ni}$  によりつくられる複合状態（ $^{63}\text{Cu}$  の高励起状態になる）に  $^{63}\text{Ni}$  のアイソバリック・アナログ共鳴 (I. A. R と以下略記) が含まれるように選ばれた。

アイソバリック・アナログ共鳴とは、ある核の状態にアイソ・スピンの第3成分を1だけ減らす演算子を作用した時に出来る状態である、つまり余分の中性子の一つを陽子をかえて出来る状態を同じ位相で重ね合わせて出来る状態であり、略1個の陽子のクーロン・エネルギーだけ親核より高いところにあり、共鳴として観測される。そしてこれらの共鳴は親の状態と同じスピン・パリティをもっている。即ちこれにより  $^{63}\text{Cu}$  の状態のうち、 $^{63}\text{Ni}$  の I. A. R について偏極度の依存性が共鳴のスピン・パリティに強く依存することを利用して I. A. R のスピン・パリティをきめ、これらの親核である  $^{63}\text{Ni}$  の状態のスピン・パリティをきめたのである。偏極度の測定は散乱された陽子を再度  $^{12}\text{C}$  核によって散乱させその左右の非対称性をはかることによって行なわれた。陽子と  $^{12}\text{C}$  との相互作用については、すでに詳細な実験的知見があり、それを利用して、申請者がこのエネルギー領域に対して最適になるように（高収量と高偏極能）新に開発した装置（参考論文2参照）が使用された。申請者の用いた方法は共鳴パラメータを除いて核散乱に関する仮定が最小限であるため、その結果の信頼度は高い。しかしながら既に述べた如く、二

回散乱を行なうため、高度の技術を要するため広く用いられるにいたっていないが、申請者は上記ポラリメータの開発によりこの困難を克服したのである。申請者は  $^{63}\text{Ni}$  の準位のスピンパリティについて、低い方から順に  $\frac{1}{2}^-$ ,  $\frac{5}{2}^-$ ,  $\frac{3}{2}^-$ ,  $\frac{1}{2}^-$  であるという結論を出し、このうち特に第一と第三励起準位はこの実験によって確定したものである。又基底状態と第二励起状態については、従来の実験から予想されていたものを確認した。又第一励起状態については更に共鳴の位置で角分布を測定し、その結果が確実なものであることを保証している。

### 論文審査の結果の要旨

申請者高崎栄一の主論文は  $^{63}\text{Ni}$  核の基底状態附近の低位準位のスピン・パリティを実験的に決定した報告である。 $^{63}\text{Ni}$  核の属する (f, p) 殻核の低い励起状態の準位の様子を調べることが核構造の研究にとって現在の中心的課題の一つになっており、そのような意味で、本研究は時機を得たものといえよう。この辺りの核は閉殻核からそうはなれていないので強く変形はしていないが、充分やわらかく集団的に振動しやすい状態であり、一方閉殻に近いことから殻的な単一粒子的準位も共存しうる領域であり、現在核構造の研究にとって最も有力な手段である殻模型的アプローチでこの共存状態に迫ることが可能である。しかし、なによりもこの辺りの核構造を明らかにするためにはこれらの核の準位の位置スピンパリティを確実に知ることが必要である。そしてこれによりまず核構造のモデルがチェックされ更にこれらの準位の電磁気能率 ( $\mu$  や  $Q$ ) についての実験値と比較され更に準位相互間の電磁転移について検討されることになる。(f, p) 殻核の研究にとって第一義的な情報である準位のスピンパリティについての知見が未だ充分でなく、この意味で本論文が評価されてよい。さて実験内容であるが、申請者のとった  $^{62}\text{Ni}$  (p, p)  $^{62}\text{Ni}$  弾性散乱におけるアイソバリックアナログ共鳴の偏極度のエネルギー依存性をはかるやり方は実験結果の解析において核散乱に対する仮定が最小限である点で信頼度の高い方法であるにも拘らず偏極度の測定が二回散乱という手段を必要とするため広く行なわれるに至っていない。そのために技術的に何らかの手段の開発が必要であるが、申請者はこのエネルギー領域で高収量で高偏極能をもったポラリメータの開発に成功し、この困難も克服した。このため実験精度があがり実験結果を信頼できるものたらしめている。結果として  $^{63}\text{Ni}$  の準位のスピンパリティを低い方から順に  $\frac{1}{2}^-$ ,  $\frac{5}{2}^-$ ,  $\frac{3}{2}^-$ ,  $\frac{1}{2}^-$  であることを確定した。特に第一と第三励起状態は申請者の実験によって始めて決定されたといってよい。基底状態と第二励起状態については今迄他の方法による実験結果を再確認した。特に第一励起状態については共鳴のエネルギー位置で角分布をとり申請者の結果が確実なものであることを保証している。スピンパリティを決めるには、従来より種々の方法が提案され試みられているが、それらの大部分はパリティと二種類の角運動量 (スピン) を決めうるにすぎず、申請者の用いた方法はこの2種類のスピンをはっきりと区別出来る点が優れている。上述した如く、この方法は実験的には高度の技術を要するが、解析におけるあいまいさが極めて少く、結果は充分信頼できると考えられる。以上の如く現在の核構造の研究にとって主要なテーマとなっている (f, p) 殻核について新しく且つ確実な実験的知見を加えたことは、今後の核構造研究の発展においてその意義は大きい。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。