

Title	Beta-and Gamma-Ray Spectroscopy of ^{106}mAg
Author(s)	Inoue, Hikaru
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1986
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	いの 井	うえ 上	ひかる 光
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	第	2386	号
学位授与の日付	昭和46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	^{106}mAg のベーターおよびガンマー線分光学的研究		
論文審査委員	(主査) 教授	若槻 哲雄	(副査) 教授 杉本 健三
	(副査) 助教授	吉沢 康和	助教授 村岡 光男 講師 江尻 宏泰

論 文 内 容 の 要 旨

半減期8.3日の放射性核 ^{106}mAg の崩壊に伴うガンマー線および内部変換電子を高分解能のゲルマニウム検出器およびオレンジ型ベーター線スペクトロメーターでそれぞれ測定し、娘核である ^{106}Pd の励起準位の性質を研究した。これまでの他の研究で提起されてきた崩壊形式図中にみうけられる励起準位間エネルギーとガンマー線エネルギーの不一致の原因を明らかにすること、およびこれまで相対強度や転移の多重極度が確定していなかったガンマー線のそれらを正確にもとめること、およびそれらをもとにして ^{106}Pd に球形振動模型での高い量子数($N=3$)の状態に対応する励起準位があるか否かを調べることを目的としている。これらのためにエネルギーおよび相対強度の測定の信頼度を高めることに特に注意をはらった。又、電子計算機の使用に依り解析手法の改善をはかった。結果として、低エネルギーのガンマー線のエネルギー値を20eV近くの誤差で確定することができ従来の崩壊形式図中にみうけられていた矛盾は、これまで一成分とみられていたガンマー線ピークが実は二成分であったことを見出すことに依り解決された。又、ガンマー線と内部変換電子の強度の比から、いくつかの転移についてその多重極度を確定あるいは推定することができ、これらから最も高い準位のスピンの偶奇性を確定した。又、ガンマー線の分岐比と多重極度に関して、球形振動模型の記述と近い準位が2つ存在することを認めた。これらの測定中に強度の弱いガンマー線が10数本新たにスペクトル中に観測された。それらのうち約半数は従来の崩壊形式図中に組み入れられた。Ritzの法則をもとにすれば、残りのガンマー線から2つの準位を新しく考えることができるが、これらは強度の平衡の点では尚十分ではないので可能性を指摘するにとどめた。最後に、エネルギー測定のひとつとして ^{106}Pd の第一励起準位からの512keVのガンマー線エネルギーを電子対消滅のガンマー線と比較測定することに依り、前者に $511.852 \pm 0.010\text{keV}$ なる値を得た。これは電子質量エネルギー(mc^2)に準拠した絶対尺度で直接に決定した値である。

論文の審査結果の要旨

井上君は ^{106}Pd の励起準位について研究するために $^{106\text{m}}\text{Ag}$ の崩壊により放出されるベータ線とガンマー線の精密な測定と解析を行った。

従来の研究により $^{106\text{m}}\text{Ag}$ の崩壊形式はある程度は分っていた。しかし井上君はガンマー線の測定にGe(Li)検出器を用い、得られた波高分析器の記録を電子計算機を用いて綿密に解析することによって、従来よりも遥かに高い精度でガンマー線のエネルギーと強度を求めることが出来た。ガンマー線エネルギーの測定値は約20eVの誤差できめることが出来たので、それだけ崩壊形式を確実にすることとなり、また今迄報告されていなかったガンマー線も約10本観測されている。Ge(Li)スペクトロメーターで観測したガンマー線は全部で63本あり、これから ^{106}Pd の励起準位として3 MeV以下に確実なもの16、不確実なもの2の存在を結論した。さらにこれら励起準位のスピン、パリティを決定するために内部変換電子スペクトルの測定を行った。特に弱いベータ線につき測定を行う必要上極めて明るいオレンジ型ベータ線スペクトロメーターを工夫して用いた。こうして求めたK殻内部変換係数から34本のガンマー線について多重極度を決定することが出来た。さらにこれを理論値と比較して励起準位のスピン、パリティがきめられた。 ^{106}Pd は球形核の領域にあり、振動模型が適用されると信じられている。従来の研究からも低い励起準位に、この模型での量子数 $N=1$ 、 $N=2$ に相当する準位があるとされていた。これよりも高い励起準位に $N=3$ に対応する 0^+ 、 2^+ 、 3^+ 、 4^+ 、 6^+ のものがあるかどうかをもっとも興味ある点である。井上君は1558KeV(3^+)、1932KeV(4^+)の2つが $N=3$ と解釈されることを示した。しかしこれら以外の $N=3$ のメンバーは見つからなかった。

井上君の研究は球形核 ^{106}Pd の励起準位についての詳細な実験データを与え、核構造の研究に寄与するものであって、理学博士の学位論文として十分な価値のあるものと認められる。