



Title	27Al及び40Aの励起準位の陽子衝撃反応による研究
Author(s)	三浦, 岩
Citation	大阪大学, 1962, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28356
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、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

【19】

氏 名・(本籍)	三 浦 岩 み うら いわお
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 275 号
学位授与の日付	昭 和 37 年 3 月 26 日
学位授与の要件	理学研究科 原子核宇宙線学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	^{27}Al 及び ^{40}A の励起準位の陽子衝撃反応による研究
	(主 査) (副 査)
論文審査委員	教 授 若槻 哲雄 教 授 内山 龍雄 教 授 山部昌太郎 助教授 杉本 健三 助教授 佐野 光男

論 文 内 容 の 要 旨

^{27}Al および ^{40}A をサイクロトロンからの 5.7 MeV 陽子でたたいた時発生する γ 線を分析した。非弾性散乱された陽子をも同時に測定, ^{27}Al および ^{40}A の励起準位の性質につき次のような結論を得る事が出来た。

〔 ^{27}Al 〕

^{27}Al の 2.206, 2.727, 3.0 MeV 準位からの転移の分岐比は次のようである。

2.205 MeV 準位から	基底準位へ	96%以上
	0.842 MeV 準位へ	2%以下
	1.013 MeV 準位へ	2%以下
2.727 MeV 準位から	基底準位へ	約30%
	0.842 MeV 準位へ	7 %以下
	1.013 MeV 準位へ	約70%
	2.205 MeV 準位へ	7%以下
3.0MeV 準位から	基底準位へ	約80%
	0.842MeV 準位へ	7%以下
	1.013MeV 準位へ	7%以下
	2.205MeV 準位へ	7%以下
	2.727MeV 準位へ	約20%

以上の値は各準位を励起して非弾性散乱された陽子と同時計数された γ 線のスペクトルの分析から得たものである。これらの値は ^{27}Al の場合に Nilsson Model が適用されることを示唆するものである。

次に ^{27}Al による 5.7MeV 陽子の散乱の機構をしらべる為に ^{27}Al の 2.205 MeV 準位を励起して $\theta_L = 90^\circ$ 方向に散乱された陽子群と 2.205 MeV の γ 線の角度相関をしらべた。この場合の角度相関は $\theta_L = 0^\circ$ 方向

と $\theta_L = 90^\circ$ 方向に良い対称性を示し、核反応が複合核過程を通して進行する事が確められた。

[^{41}A]

^{40}A の 2.13 MeV, 2.54 MeV 準位からの γ 転移の分岐比は次のようである。

2.13 MeV 準位から	基底準位へ	10%以下
	1.46 MeV 準位へ	90%以上
2.54 MeV 準位から	基底準位へ	約20%
	1.46 MeV 準位へ	約80%
	2.13 MeV 準位へ	約3%

分岐比の求め方は ^{27}Al の場合と同様である。

^{40}A の励起準位のスピン、パリティが次のように求められた。

$p'-r$ の角度相関と $r-r$ の角度相関の測定から 2.13 MeV 準位のスピンの 0^+ と assign された。

2.54 MeV 準位の分岐比から 2.54 MeV 準位のスピン、パリティが 1^+ または 2^+ と assign された。

γ 線スペクトル、 $r-r$ 同時計数スペクトルの分析から ^{40}A の励起準位のエネルギーを正確にきめ、またそれらの準位からの転移として観測された γ 線を分類した。この観測の際に ^{40}A の準位からでない γ 線が見出されたので中性子検出用のシンチレーターを用いて研究した。 $n-r$ 同時計数スペクトルからこれ等の γ 線は (p, n) 反応によって ^{40}K から出るものである事を確め、 ^{40}K の励起準位間の転移として分類した。

論文の審査結果の要旨

原子核を研究するためにその励起準位をしらべることは基礎的な重要な仕事である。放射性核について放出される γ 線を分析する研究は従来広く行なわれて励起準位についての貴重なデータが得られてきたが放射性でない場合にはこの方法は用いられない。このような場合に核反応を起して核を励起し発生する γ 線を分析すれば広い範囲にわたって原子核の励起準位の研究を行なうことができる。しかしこの種の研究は特殊の場合以外は実験的な種々の困難のために比較的研究は少ない。

三浦君は以上述べたような目的の下にサイクロトロンを用いて核反応に伴う γ 線分析の研究を数年にわたって行なってきたのである。今回提出した論文の内容は5.7 MeVの陽子の非弾性散乱によって ^{27}Al および ^{40}A の励起準位を調べたものである。まずサイクロトロンからの陽子の細いビームを薄いAl箔にあてて散乱される陽子を CsI シンチレーションカウンタで分析し、Al のいろいろの励起準位に対応して非弾性散乱された陽子の群を分離することができた。次にこの各陽子群と同時に放出される γ 線のスペクトルを同時計数法で求めた。このスペクトルの分析から各励起準位からそれより下にあるいくつかの準位へ γ 線転移する確率の比が求められる。このようにして求めた分岐比はいまいきの最も少ない確実な値であると考えられる。

この値を基にしてスピンパリティについての推論を行い ^{27}Al の場合にも集団模型が適用されるのではないかと論じている。

次に ^{27}Al の 2.205 MeV 準位に対応する非弾性散乱陽子と γ 線の角度相関の測定から陽子エネルギー5.7 MeV においては複合核過程が行なわれることを明らかにした。

^{40}A の場合にも同様の実験から r 線の分岐比を求めたが、この場合はさらに r - r 角相関の実験により 2.13 MeV の準位につきスピンパリティ 0^+ を確定することができた。また r 線のエネルギーの測定から励起準位のエネルギー値を従来のものから若干訂正したが、その値はその後 Livermore で行なわれた実験で正しいことが確められた。

^{40}A の場合には (p, n) 反応も起るので中性子検出用の大型のシンチレーターを組合せて (n, r) 同時計数の実験を行ない (p, n) 反応によって ^{40}K から出る r 線を調べることができた。(n, r) 同時計数法で r 線进行分析する実験は新しい研究方向を開いたものといえよう。

以上三浦君の研究は優秀な技術によって困難な測定に成功し励起準位についての貴重なデータを得たものである。よってこの論文は理学博士の学位論文として十分な価値があるものと認める。