

Title	C12 ($\gamma \cdot p$) B ⁿ 反応における微紙構造
Author(s)	大熊, 重三
Citation	大阪大学, 1963, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28462
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 6 】

氏名・(本籍)	大 熊 重 三 おお くま じゅう ぞう
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 372 号
学位授与の日付	昭和 38 年 3 月 25 日
学位授与の要件	理学研究科物理実験学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	$C^{12}(\gamma, p) B^{11}$ 反応における微細構造
論文審査委員	(主 査) (副 査) 教授 浅田常三郎 教授 齊藤 晴男 教授 沢田 昌雄 助教授 武田 実

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は γ 線巨大吸収の起る領域での $C^{12}(\gamma, p)B^{11}$ 反応における微細構造究明を目的としたものである。 (r, n) 反応にみられる微細構造と比較する為、軽い核で $N=Z$ である C^{12} をえらび実験した。24Mw ベータトロンからの大線量の連続スペクトル γ 線を用い、陽子の検出には原子核乾板による方法を採用して、エネルギー分布と角度分布を同時に求めた。

γ 線エネルギーの安定と測定陽子エネルギーの精度をよくすることに努力し target 中でのエネルギー損失にもとづく誤差を少なくする為に出来るだけ薄い film target を使って、high energy proton に対し 0.1Mw 以下の精度で測定し、統計をよくして、得られたエネルギー分布には明白な Peak が現われた。これらの peak は $C^{12}(r, n)$ 、 $B^{11}(p, r)$ $B^{11}(p, n)$ 反応から得られた C^{12} exatatron level data と比較すると相当の一致が見られ、 (r, n) 反応の多くの微細構造とよく対応することが示された。これによって γ 線吸収における巨大共鳴が細かい level での吸収の集積であると解釈する根拠が得られた。

比較的大きな peak は proton energy にして 3.5、4.5、5.3、5.7、6.2、6.7、7.1 Mw である。

proton の角度分布は殆んど $\sin^2\theta$ の形となり、 (r, n) 反応に於ける放出中性子の角度分布と異なる結果が得られた。各準位ごとの角度分布も測定したが同分布を示し、あたかも一つの mode で陽子が放出されてるが如き結果となった。

微細構造を解明する一つの方法として shell model による single particle の jump を考え perticle—hole interaction から最近計算された level energy と比較すると、 $T=1 J=1^-$ 及び 2^- に相当する proton が peak energy に対応することが示され micro 的考察の可能性が得られた。猶この Theory から、このエネルギー範囲の反応に M2 reaction が含まれている事が導かれる。

微細構造に見られる細かい peak は上述の interaction における摂動が加わって分離したものと考えられ peak ごとにくわけた角分布も他の level の影響を多く含んでいると考えられる。

論文の審査結果の要旨

大熊重三君の論文は、「 $C^{12}(rp)$ 反応における微細構造」に関する研究である。

光原子核反応において所謂巨大共鳴吸収の起るエネルギー領域での炭素原子核からの光陽子の微細構造を究明したものである。光原子核反応の研究は古くからなされて来たが最近軽い核における (r,n) 反応の微細構造が発見されて以来、光反応の機構の再検討が必要になって来た。この背影のもとに (r,p) 反応の微細構造の存否、及び吸収機構の解明の為、軽い原子核で偶偶核、 $N=Z$ 、及び閉じた殻構造をもつものとして ${}^6C^{12}$ を選り実験されたのであり、測定精度及び分解能をよくする為にベータトロンエネルギーの安定に努力をはらい、陽子エネルギーを統計よく測定した。target 中での陽子のエネルギー損失から来る最大の誤差要素をさける為に薄い target を用い且つ測定数を多くして精度の上昇に留意した結果、そのエネルギー分布に多くの微細構造を見出した。このデータは (r,n) 反応及び他の反応と比較する事により、明らかな相似性があり、エネルギーのみならず準位密度からも検討することによって、巨大吸収が (r,p) 反応においても細かい多くの準位の共鳴吸収の集積であることを明白にした。したがって連続スペクトルの r 線を用いる事により同時に多くの準位を解明出来たわけで微細構造の存在は、 (r,n) 反応独特のものでなく、 (r,p) 反応においても同様に存在し、重い核になれば、励起準位の数が多くなって、測定では分離出来ないのであると解釈する根拠が得られた。

光陽子の角度分布については、一様分布成分は非常に少なく単純な $\sin^2\theta$ の形に近い結果を示し、理論的考察を加える可能性が見られるので興味もたれるが微細構造的に分析出来る理論的研究が現在なく、将来理論的に究明せられるべき問題である。

(r,p) 反応の微細構造の存在が明白になったので吸収機構の解明方法として単一粒子の励起にもとづく particle hole interaction から種々の組合せについてエネルギー単位を計算したものと比較した。この計算には多くの実験データを参考にして摂動エネルギーを C^{12} について求めたものであるが、この励起準位から放出される陽子の期待値と測定エネルギーを対照させて見るとほとんどの peak energy が説明できされ放出陽子の寄与する準位が分類された。同時に理論的に示された M_2 準位の存在が証拠づけされ (pp') 反応からの証拠とあいまって注目される事である。

以上の様に微細構造の存在を立証する事によって巨大共鳴の研究は更に micro 的究明の必要性を示し、又、測定される準位が C^{12} が閉殻構造であることから、うまく particle-hole-interaction theory で説明される事を指摘した。

この業績は軽い元素の原子核の (r,p) 反応において、 C^{12} 及び (r,p) 反応により生ずる B^{11} のエネルギー準位の決定に大きな貢献をしたものであり、理学博士の学位論文として十分の価値あるものと認める。