



Title	12C及び16Oにおける幅射パイ中間子捕獲一般模型による核構造研究一
Author(s)	大塚, 登
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32107
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

【 2 】

氏 名 ・ (本籍)	大 塚 登
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 2 0 5 号
学位授与の日付	昭 和 53 年 3 月 25 日
学位授与の要件	理学研究科 物理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	^{12}C 及び ^{16}O における輻射パイ中間子捕獲 ——殻模型による核構造研究——
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 森田 正人 (副査) 教 授 内山 龍雄 教 授 江尻 宏泰 助教授 斉藤 武 助教授 大坪 久夫

論 文 内 容 の 要 旨

輻射パイ中間子捕獲反応を通じて ^{12}C 及び ^{16}O の核構造について研究を行った。この反応の特徴は、スピン・アイソスピン・モードの巨大共鳴を選択的に励起するという点にある。

この反応を記述する有効相互作用ハミルトニアンは、パイ中間子光発生の素過程のしきい値付近の振舞いから得られた。

従来は別個に取り扱われていた、この反応における共鳴状態の励起と準弾性的核子放出の両過程を統一的に扱うために、終状態の核に対して、連続殻模型を採用した。

この様な取り扱いの最初の試みとして、その構造が1粒子—1空孔配位でかなり良く記述できると考えられている ^{16}O における輻射パイ中間子捕獲についての研究を行った。結果はこの反応において、20MeV付近の 2^- の状態が強く励起される事を示し、実験で得られている γ 線スペクトルとのおよその一致を示した。次に種々の反応においてその構造が調べられており、かなり複雑な構造を持っている事が知られている ^{12}C における輻射パイ中間子捕獲について研究を行った。その際、従来より配位空間を拡げて、連続殻模型及び調和振動子殻模型による計算を行った。配位空間の制限による影響、擬似状態の影響並びに残留相互作用の選び方による影響を調和振動子殻模型において調べ、連続殻模型において採用した配位空間及び残留相互作用が適切である事を示し、又擬似状態の影響はあまり大きくない事を示した。結果は、輻射パイ中間子捕獲によって、19MeV付近の 2^- の状態が強く励起される事を示し、実験で得られている γ 線スペクトルとの良い一致が得られた。

又、アイソスピン・モードの巨大共鳴が励起される光反応について同じ核模型により研究を行い、現在の核模型は ^{12}C における光反応を良く説明できる事を明らかにした。

論文の審査結果の要旨

原子核における高エネルギーガンマ線放出をともなうパイ中間子吸収反応は、原子核の種々の振動モードのうち、スピナーアイソスピンモードのみが励起される。このような振動モードは、一般的に束縛状態ではなく、核子放出をともなう連続エネルギー領域に共鳴状態としてあらわれ、巾を持ち、更に共鳴エネルギー前後において直接反応で放出される核子の連続エネルギースペクトルと干渉をおこす、このような現象は共鳴を束縛状態とみなす従来の殻模型では記述することができない。この困難を取除くためには、一核子を連続エネルギー状態に遷移させることを可能とする連続エネルギー殻模型が必要である。この模型を用い比較的核構造のよく知られて、 ^{16}O における上記反応により励起された ^{16}N の励起エネルギースペクトルを求め、実験とのよい一致を得た。この結果、20MeVの2 $^-$ 励起状態は、スピナーアイソスピンモードであることが確認された。又30MeV以上の励起エネルギー領域では偶パリティ状態が支配的であることを示した。

更に複雑な構造をもつ ^{12}C の場合、 $1\hbar\omega$ 励起の負パリティ状態に対する非摂動ハミルトニアン の配位の選択は、従来の殻模型を用い、また核の重心励起に対応する擬状態の影響も考察した後に、決定されている。その結果、連続エネルギー殻模型によって求められた ^{12}B の励起エネルギースペクトルは、実験との非常によい一致を示した。ここでは19MeVの2 $^-$ 、23MeVの1 $^-$ 励起状態が、スピナーアイソスピン励起モードであることが明らかにされた。偶パリティの寄与は、30MeV以上の励起エネルギーでは重要であるが、 ^{16}O におけるほど大きくない。

大塚登君の研究は、上記のように連続エネルギー殻模型を用いて、 ^{12}C 、 ^{16}O における高エネルギーガンマ線放出をともなうパイ中間子吸収反応によるスピナーアイソスピン振動モードを、初めて定量的に理解した研究であり、今後この分野の研究に資する面が大きいと思われる。よって理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。