



Title	Charged Pion Photoproduction on Nuclei with A=12, 13 and 14
Author(s)	小田川, 直人
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38100
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

氏 名	お だ がわ なお と 小 田 川 直 人
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 0 5 8 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 5 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科物理学専攻
学 位 論 文 名	Charged Pion Photoproduction on Nuclei with $A=12,13$ and 14 ($A=12,13,14$ の原子核における荷電パイ中間子光発生反応)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 大坪 久夫 (副査) 教 授 吉川 圭二 教 授 高杉 英一 助教授 冠 哲夫 助教授 鈴木 徹

論 文 内 容 の 要 旨

原子核における荷電パイ中間子光発生反応は、原子核の電子散乱やパイ中間子散乱とは異なり、スピン・アイソスピンを含んだ相互作用が主要項である。さらに、パイ中間子光発生反応では電子散乱に現れるスピン横成分に加えてスピン縦成分が寄与するため原子核のこの2種類のスピン応答関数について研究を行うことが可能である。本論文では、パイ中間子光発生反応を用いて、p-shell 核のスピン応答関数の研究を行った。

原子核の情報を正確に得るためには、素過程の相互作用を、より現実的に記述しておく必要がある。ここでは Nozawa らの素過程の模型を用いる。これは、原子核内の off-shell の粒子の取り扱いに適しており、また unitarity と Watson の定理も満たす遷移行列の計算を可能にする。原子核の構造は、殻模型を用いて記述し配位混合と芯偏極の効果を取り入れて電子散乱の実験結果を再現するようにこれを決定する。これらの現実的な相互作用と核構造の模型を用い、 ^{12}C , ^{13}C , ^{14}N の原子核の荷電パイ中間子光発生反応における原子核のスピン応答関数、特に縦成分についての研究をおこなう。

はじめに、パイ中間子の波動関数を平面波近似を用いてパイ中間子光発生反応における原子核のスピン縦成分と横成分の応答関数について定性的に調べた結果、 ^{13}C において電子散乱では見ることでできないスピン縦成分が十分大きな寄与を持つことが明らかになった。素過程においては主要ではないこの成分は、原子核の形状因子のために非常に強調され、パイ中間子光発生反応がこの形状因子に対する有効なプローブであることを示した。また ^{12}C では低エネルギーの反応におけるこの寄与は重要ではなく、ほぼ、電子散乱と同等な核構造に対する情報を与えることが示された。

パイ中間子と原子核の終状態相互作用を光学ポテンシャルで表すことによってパイ中間子の波動関数は歪曲波で表される。この歪曲波近似を用いて実験値との比較を行った結果、これらの結果は低エネルギーの反応では良い一致が得られた。しかしながら、 ^{14}N については殻模型の範囲で電子散乱、またパイ中間子光発生反応について必ずしも実験結果と一致しないが、現象論的な核の遷移行列を用いると、実験結果との良い一致が得られ、我々のパイ中間子光発生反応の取り扱いの妥当性を示し、原子核の詳細な研究に用いることが可能である。

論文審査の結果の要旨

本論文は光パイ中間子光発生反応により原子核におけるスピン・アイソスピン応答, 特にスピンの縦成分応答の研究を試みたものである。歪曲波インパルス近似の下でオフシェルT 行列を用いてp 殻原子核のスピン応答関数を実験値との比較を通じて考察し, この原子核反応の有用性を示した。よって, 博士(理学)の学位論文として十分価値あるものと認める。