

| | |
|--------------|--|
| Title | A study of nucleon-nucleon interaction in nuclei through s-state proton knockout reaction |
| Author(s) | 川端, 正徳 |
| Citation | 大阪大学, 1997, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/40844 |
| 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

| | |
|------------|---|
| 氏名 | 川 端 正 徳 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (理 学) |
| 学位記番号 | 第 1 3 4 0 2 号 |
| 学位授与年月日 | 平成 9 年 9 月 30 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 | A study of nucleon-nucleon interaction in nuclei through s-state proton knockout reaction (s 状態陽子ノックアウト反応による原子核内核子核子相互作用の研究) |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 江尻 宏泰 (副査) 教授 大坪 久夫 教授 岸本 忠史 教授 高橋 憲明 助教授 野呂 哲夫 |

論文内容の要旨

原子核内における核子・中間子の性質の変化は原子核物理学の根本的なテーマの 1 つである。この核子・中間子の性質の変化は、原子核内の核子核子相互作用に影響を及ぼす。この研究の目的は、原子核内の核子核子相互作用の変化を実験的に導くことである。

392 MeV の偏極陽子ビームを用いて、 ${}^6\text{Li}$ 核、 ${}^{12}\text{C}$ 核、 ${}^{40}\text{Ca}$ 核による、s 状態陽子ノックアウト反応の偏極移行量、偏極分解能とポラリゼーション・パラメーターを測定した。自由空間の陽子陽子散乱の偏極量と比較した結果、s 状態陽子ノックアウト反応では、以下の変化が観測された。

- ・偏極移行量の減少
- ・偏極分解能の大きな減少
- ・ポラリゼーション・パラメーターの減少。ただし、減少の割合は偏極分解能の減少よりも小さい。つまり、s 状態陽子ノックアウト反応では、偏極分解能とポラリゼーション・パラメーターは等しくない。

これらの実験結果の原因を調べるため、まず、実験結果と DWIA 計算の比較を行った。その結果、偏極移行量の減少は DWIA 計算で再現された。偏極移行量の減少は、2 陽子間の運動学的条件が、反応の Q 値によって自由空間の陽子陽子散乱と異なることが原因である。また、偏極分解能とポラリゼーション・パラメーターについては、それらの不等、及び減少は DWIA 計算では再現できなかった。以上の結果から、原子核内の核子核子相互作用が変化しているとすると、その変化は偏極分解能とポラリゼーション・パラメーターに現れるが、偏極移行量には現れないものと結論される。

この実験結果から、原子核内での核子核子散乱振幅の変化を導いた。その際、s 状態陽子ノックアウト反応では、反応の Q 値により反応の始状態、終状態でエネルギーが保存しないため、新たにエネルギー・オフシェル散乱振幅を加えた。その結果、核子のスピンの依存しない項が大きく変化していることが分かった。また、エネルギー・オフシェル散乱振幅が、他の散乱振幅に比べて大きな値を持つことが分かった。ただし、原子核内の散乱振幅を完全に決定するためには、測定量の個数が不十分のため、この結果は実験結果を再現する 1 つの例である。

以上の結果を、原子核内における核子スピノールの変化、中間子の質量・結合定数の変化を仮定した計算結果と比較した。これらの理論では、エネルギーオフシェル散乱振幅が含まれていないため、偏極量で比較を行わず、散乱振幅で比較を行った。結果として、いずれの理論でも、定性的には実験結果と似た結果を与えた。

論文審査の結果の要旨

本研究では、s 状態陽子ノックアウト反応を通じて、原子核内の核子核子散乱振幅が測定され、それが自由空間での値から変化していることが明らかにされた。

この測定は世界で初めての試みであり、本研究は原子核内の核子核子相互作用及び核内核子・中間子の研究に新たな進展をもたらしたものである。よって、本論文は、博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。