

Title	Study of the dp three nucleon system at Ed = 196 MeV
Author(s)	爲重, 雄司
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49730
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	た め しげ ゆう じ 為 重 雄 司
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学位記番号	第 2 2 3 7 8 号
学位授与年月日	平成 20 年 6 月 23 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	Study of the dp three nucleon system at $E_p=196$ MeV (重陽子エネルギー 196 MeV における重陽子-陽子 三核子系に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教 授 畑中 吉治 (副査) 教 授 下田 正 教 授 岡村 弘之 准教授 保坂 淳 准教授 民井 淳 教 授 相良 建至

論 文 内 容 の 要 旨

過去 10 年で、中間エネルギー領域において正確なファデーエフ計算と精密な実験データを直接比較することで三核子系の研究が数多く行われてきた。核子-重陽子弾性散乱の集中的な研究から 2π 交換型三体力が三核子の散乱状態を記述するのに十分でないことがわかった。実験データを良く記述するための他のタイプの三体力が期待されている。大きな運動量移行を伴うことから重陽子-陽子放射捕獲反応は三核子系での短距離での研究を行う上で重要である。

以前 RCNP で中間エネルギー領域では最初の重陽子-陽子放射捕獲反応での断面積と偏極分解能の測定が行われた。テンソル偏極分解能の実験結果は三体力を含んだ理論計算で再現することができないことがわかった。しかし最近 KVI で得られた新たな実験結果は我々の実験結果と重要な差があることを示している。理論との比較を議論するためには実験データを確立することが強く望まれている。

本研究では、重陽子エネルギー196MeVでの重陽子-陽子放射捕獲反応での三つ全てのテンソル偏極分解能 A_{xx} , A_{yy} , A_{zz} の測定を行った。現在実験結果は自己矛盾がないことが確認されている。しかし、我々のデータと KVI データには大きな差が残っている。従って、重陽子-陽子放射捕獲反応からのテンソル偏極分解能は現代の三体力を用いた正確なファデーエフの計算によって再現することができない。新しいタイプの三体力の効果を含んだ理論研究が期待されている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

近年、核子間有効相互作用を用いて第一原理（ハミルトニアン）から原子核の束縛状態や散乱状態の計算が可能となって来た。しかし、三体系（例えばトリチウム）においてさえ、二体力だけでは束

縛エネルギーを再現できない。三体力を導入することにより、実験値の再現が可能となっている。一方、散乱問題においても実験・理論両面から三対力の効果の研究が進められているが、必ずしも成功しているとは言えない。これまでは、主に二つのパイ中間子を交換する藤田・宮沢型三対力が検討されてきた。より重い中間子交換に起因する短距離三対力の必要性も議論されている。

本研究では、重陽子エネルギー196MeVで運動量移行の大きい陽子・重陽子放射捕獲反応のテンソル分解能を測定した。実験結果を理論計算と比較し、三対力の知見を得た。中間エネルギー領域での実験は限られているが、これまでに報告されていた実験結果には相互に差異があり議論となっていた。理論との比較を進めるには、実験結果の確立がまず重要である。本研究では、放射捕獲反応のテンソル分解能 A_{xx} , A_{yy} , A_{zz} を測定した。これらの物理量に求められる恒等的関係式を用いて、測定値間の無矛盾性を示すことができた。論文では、以前に測定されたデータを再解析し解析方法による誤差も評価している。以前に核物理研究センター（RCNP）で得られた測定結果は今回の結果と矛盾しないこと、オランダ・KVIの実験結果は再現できないことを示した。本研究により実験結果が確定し、現在の理論計算は実験結果を説明できないことが明らかとなった。藤田・宮沢型以外の三対力の導入が必要と考えられ、今後の理論面での研究に資する重要なデータを提供することができた。本研究では、さらに、観測量のエネルギー依存性を求めるために、RCNPで取られていた137MeVのデータを解析した。その結果、両エネルギーにおいて、テンソル分解能 A_{xx} が理論予測と大きく異なることが明確になった。

本論文は、中間エネルギー領域において陽子・重陽子放射捕獲反応の実験結果を確定し、現時点での理論予測との差を明確に示した。

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。