

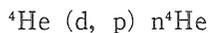
氏名(本籍)	いし	かわ	みち	お	夫(神奈川県)
学位の種類	理	学	博	士	
学位記番号	博	甲	第	181	号
学位授与年月日	昭和58年	3月	25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当				
審査研究科	物理学研究科 物理学専攻				
学位論文題目	Deuteron Breakup Reactions in a Few Body Systems. (少数多粒子系における重陽子分解反応)				
主査	筑波大学教授	理学博士	真	田	順平
副査	筑波大学教授	理学博士	三	雲	昂
副査	筑波大学教授	理学博士	八	木	浩輔
副査	筑波大学教授	理学博士	岸	本	照夫

論 文 の 要 旨

1961年にFaddeevが2体相互作用に基づいて3体系を正確に取扱う理論を樹立し、その後のコンピュータを用いた解析法の進展とともに、理論ならびに実験の両面から、主として3核子系についての研究が数多く行われた。にもかかわらず2核子相互作用すなわち核力の複雑さの故に、核力が3対入ってくる3核子系ではいまひとつ、つめきれない状態にある。

著者はこのような状態のとき、実験とFaddeev理論の比較において、問題の核力相互作用を1対として含みながら、他の2対が比較的よく分っている核子-アルファ粒子間相互作用であるところの、重陽子+アルファ粒子系の研究が重要であることに着目し、特に生成粒子の連続スペクトル全域を一挙に取扱えるFaddeev理論の特色を予見して、重陽子分解反応に重点を置いた。

著者はまず



反応の陽子の連続スペクトルを観測し、二重微分断面積、ベクトル検極能、3つのテンソル検極能の完全セットを、入射重陽子エネルギー12 MeVと21 MeVにおいて測定した。なお17 MeVにおいてベクトル検極能と2つのテンソル検極能をも測定し、これらの諸量のエネルギー依存性をしらべた。

ベクトル検極能およびテンソル検極能を測定するに当って著者は実験方法につきのような改良を

行った。すなわち、上記の偏極量は一般に無偏極ビームによる収量と偏極ビームによる収量の組合せから求められるが、従来はこれら2種類のビームについて調節すべき要素が多く、その交換に約1時間を要していたものを、僅か数秒ですませることに成功した。このような著しい改良のポイントは、著者が純ベクトル偏極ビームを使うことによって、無偏極ビームと等価の組合せが得られることを見出したためである。

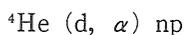
著者はこの目的のために、純ベクトル偏極ビーム生成に必要な偏極イオン源のパラメーターの値を計算によって予め推定し、つぎに ${}^3\text{He}(d, p){}^4\text{He}$ 反応というテンソル成分の検極能の高い反応を用いて実測し、著者の設定したパラメーターについて、テンソル成分は 0.000 ± 0.004 であることを確かめた。この結果、前述のように効率を高めることができるようになり、計数統計を良くするなどの測定の質の向上をもたらした。

このようにして得られた陽子の連続スペクトルについての諸量の測定結果を著者はまず、核力にテンソル相互作用を入れない単純化された計算によって予言されていたものと比較し、テンソル検極能が全然一致しないことを示した。

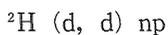
そこで著者みずから核力にテンソル相互作用をインパルス的に導入した計算を行い、テンソル検極能の1つ T_{21} を除いて、連続スペクトル全域にわたる実験との一致の改善と、特に T_{22} に対し完全に近い一致を見出した。

以上が本論文の主体をなすところの、著者が第1部として示したものの要旨である。

なお、著者は余勢を駆って、同じ重陽子+アルファ粒子系について



反応のアルファ粒子の連続スペクトルを観測し、ベクトル検極能と3つのテンソル検極能を入射重陽子エネルギー21 MeVで測定し、これに若干の測定を付加して第2部としている。この反応で生成された中性子と陽子との間の一重S状態が寄与するかどうかは、原子核物理学における荷電スピンの保存則がどの程度成り立つかという興味ある然し高次の問題と関連している。著者は全く同様の議論につながる、入射重陽子エネルギー20 MeVにおける



反応の重陽子の連続スペクトルに関する測定を補完し、これら2つの反応において測定された5つの偏極量を、対応する弾性散乱における量と比較した結果、ベクトル検極能については一重S状態の寄与は見られないが、テンソル検極能ではその寄与が著しくはないがあると考えられ、テンソル偏極能の1つ T_{20} についてややはっきりしている、という結果を得た。しかも重陽子+アルファ粒子系におけるよりは、重陽子+重陽子系における方が弾性散乱とのくいちがいはやや大きい。

審 査 の 要 旨

多体系を正確に取扱う理論の基盤を与えるという意味で、近来とみに注目されてきたFaddeev理論に基づく計算と比較するのに最も適した核反応の測定に著者が着目したことをまず指摘する。

つぎに測定にあたって、従来の研究者が採った方法をいたずらに踏襲することなく、独自の方法を考え出し、充分に実験的に確かめた上で、測定の効率を倍加し、多量でかつ質の良いデータを得たことは、著者が目的を高度の成果に結びつける力量の持ち主であることを示している。

著者が行った連続スペクトル領域における包括的な検極能の測定、なかんづくテンソル検極能の成果は世界最初のものである。しかもこの成果を解析する計算を自ら遂行して、連続スペクトルに対する核力のテンソル力の重要性とその寄与の仕方と、Faddeev理論の有用性を、従来その例を見ないほど鮮明に示した。

なお第2部の荷電スピンの保存則に関連した核反応の測定結果は、原子核の中でも最も軽い系のもので、現段階では解析は完結していないが、すでに理論を専門とする人々の興味を引きつけている。

以上によって、著者は実験技術ならびに原子核物理学の双方の見地から、国際的にも高く評価されるべき成果を挙げたものと考えられる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。