

氏名(本籍)	すぎ 杉	やま 山	つね 常	とし 俊	(山口県)
学位の種類	理	学	博	士	
学位記番号	博	乙	第	265	号
学位授与年月日	昭和60年7月31日				
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当				
審査研究科	物理学研究科				
学位論文題目	Study of Deuteron Deformation Effects on Deuteron Induced Fission through Tensor Analyzing Power Measurements (テンソル・アナライジングパワーの測定による重陽子誘発核分裂への重陽子変形効果の研究)				
主査	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	筑波大学助教授	理学博士	関	整	爾
副査	筑波大学助教授	理学博士	李	相	茂

## 論 文 の 要 旨

著者は、偏極重陽子による $^{238}\text{U}$ の核分裂反応におけるテンソル分解能の測定を通じ、反応過程に対する重陽子の変形の効果と、スピン偏極依存性効果を明らかにした。

$^{238}\text{U}(\vec{d}, f)$ 反応のテンソル分解能の独立な3成分、 $T_{20}$ 、 $T_{21}$ 、 $T_{22}$ を、入射エネルギー、10, 14, 18, 22MeVにおいて、実験室系 $30^\circ$ から $150^\circ$ の範囲にわたり測定した。核分裂片は表面障壁型半導体検出器により検出し、エネルギースペクトルの全域について積分して、その収量を求めた。

テンソル分解能は、入射重陽子の四重極変形の主軸の向きの変化による反応断面積の変化に対応し、重陽子の変形の効果をよく反映する。測定は、偏極重陽子の三つの磁気量子数状態( $1, 0, -1$ )のそれぞれに対する反応断面積測定を組合せた“3スピン状態法”と、高速スピン状態交換装置を利用し、系統的誤差を抑え、十分な統計精度で行った。

テンソル分解能は非常に小さな値をとるが、十分な測定精度により、有意な値を求めることができた。重陽子の変形の効果を最も直接的に与える $T_{20}$ は、ほとんど角度依存性を持たず、全体に負の値を示す。その絶対値はエネルギーの上昇にしたがい小さくなり、22MeVでほとんど0に近い。

標的核に対し、入射粒子が最近接する領域を、幾何学的にノックオン型と表面領域型に分け、実験データの解釈を与えた。反応断面積 $\sigma(\theta)$ とテンソル分解能 $T_{20}(\theta)$ の積、 $\sigma T_{20}$ を、この二つの領域

からの寄与に分けて考えると、表面領域からの寄与が大きいことが示された。

重陽子に対する全域的な光学ポテンシャルに、慣用の形状因子（スピン軌道項の微分型）をもって一定の深さのテンソル項を付加し、スピン状態に分けた全反応断面積の計算から求めた $T_{20}$ は、測定した $T_{20}$ の値を全エネルギー領域にわたりよく再現できることを示した。

$T_{21}$ 及び $T_{22}$ の値は $T_{20}$ よりもさらに小さいが、高いエネルギー側では0でない値を与える。その角度分布は入射重陽子の持ち込んだスピン偏極により、複合核に整列を生じた結果とする解釈と矛盾しないことが分った。

## 審 査 の 要 旨

核反応過程における重陽子偏極の効果は、直接反応過程に関してはこれまで多くの研究がなされているが、複合核反応過程に関してはほとんど研究されていない。その理由の一つとして、実験方法の困難さがある。実験として核分裂反応を利用したことは賢明な選択である。また、核分裂反応における偏極量の測定は殆ど皆無であったが、加速器センターの偏極ビームの特性を十二分に生かして、ビームの偏極状態と変形の性質とを対応させた着眼点は、極めて独創的である。

小さな観測量を十分な実験精度をもって測定し、有意な結果を求めている実験技術と努力は高く評価できる。

実験結果の解釈と考察は極めて直感的で理解しやすい。光学模型による解析はその解釈を裏付けている。テンソル分解能の三つの独立な成分、 $T_{20}$ 、 $T_{21}$ 、 $T_{22}$ を全部測定することにより重陽子の変形の効果と、スピン偏極に依存した効果を分離して評価できたことは興味深い。光学模型による解析その他、今後より精密な検討が必要であると考えられるが、新しい研究の緒口を開いたものとして高く評価される。

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。