

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 球形核を標的とした (p, t) 反応における非弾性散乱経路のtwo-stepの寄与について  |
| Author(s)    | 青木, 保夫  |
| Citation     | 大阪大学, 1976, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/31722">https://hdl.handle.net/11094/31722</a>   |
| 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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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・(本籍) | 青木保夫  |
| 学位の種類   | 理学博士  |
| 学位記番号   | 第 3720 号  |
| 学位授与の日付 | 昭和 51 年 9 月 29 日  |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当  |
| 学位論文題目  | 球形核を標的とした (p, t) 反応における非弾性散乱経由の two-step の寄与について                    |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 山部昌太郎<br>(副査)<br>教授 江尻 宏泰 教授 杉本 健三 教授 近藤 道也<br>助教授 村岡 光男 |

### 論文内容の要旨

核反応断面積データの解析にはひろく DWBA法が使われている。出射粒子の角分布を特徴づける物理量には軌道角運動量移行の大きさがあり、DWBA法で予想される角分布と実験データの比較からこの値がきまり、又実験値と計算値の強度の比から二核子移行反応では移行二核子の原子核内での相関についての情報が得られる。さきに Cd 及び Sn を標的とした (p, t) 反応において軌道角運動量移行  $L=2$  という遷移に対応する三重陽子の角分布の前方での振舞に二つの種類があることを見出したが、一方の角分布は DWBA法では説明がつかず問題として残った。その後理論の発展に伴って二次の DWBA法や、チャンネル結合法に依る取扱いが可能になり前記の角分布の差異は非弾性散乱経由の二次の摂動項を取り入れると説明できるのではないかと考えて (p, t) 反応の詳しい角分布を測定する実験を球形核を標的として行った。非弾性散乱の強度は  $\beta_2^2$  に比例するので、 $\beta_2$  が広い範囲で変化する Te 同位体を標的とし、比較のために  $\beta_2$  の大きな Cd 及び  $\beta_2$  の小さな Sn の同位体も同時に標的とした。実験は東大核研の 52 MeV 陽子を用いて行い、予想した様に  $\beta_2$  の小さい Te の同位体の第一励起状態 ( $2_1^+$ ) に対応する三重陽子の角分布は Sn のそれと非常によく似ている一方、 $\beta_2$  の大きな軽い Te の同位体と Cd の同位体の  $2_1^+$  状態に対応する三重陽子の角分布もよく似ていて、重い Te 同位体から軽くなるに従ってのスムーズな  $2_1^+$  状態への角分布の変化が観測された。又、入出射粒子の軌道角運動量整合 (orbital angular momentum matching) の条件によくあう  $L=7$  という 7 状態も強く励起されていて、同位体による系統性を調べることができた。次にこの実験データの理論的な解析を行った。核構造の計算には準粒子位相乱雑近似 (BCS-RPA) を用い移行二核子の形状因子を計算し、非弾性散乱経由の二次の DWBA 計算を行い実験と比較した。この近似の範囲で、非弾性散乱の形状因

子に少し手を加えると実験データをうまく再現することがわかった。我々の実験データの一部は理論家によっても解析されているが、それ等との比較を行い、非弾性散乱形状因子の修正は現象論的にはいつも必要であることがわかる。7 状態は二準粒子状態としてうまく実験データを再現できることがわかった。

## 論文の審査結果の要旨

この論文では (p, t) 反応に於ける二段階過程の研究が行われた。核反応断面積データの解析にはひろく DWBA 法が使われている。出射粒子の角分布を特徴づける量は軌動角運動量移行 (L) の大きさであり、DWBA 法で予想される角分布との比較からこの値と計算値の強度の比から二核子移行反応では移行二核子の原子核内での相関についての情報が得られる。さきに Cd 及び Sn を標的とした (p, t) 反応において L=2 という遷移に対応する三重陽子の角分布の前方での振舞に二つの種類があることを見出した。この角分布の差異は非弾性散乱経路の二次の摂動項を取り入れると説明できるのではないかと考えて (p, t) 反応の詳しい角分布を測定する実験を球形核を標的として行われた。実験は東大核研の 52MeV 陽子を用いて行い予想した様に  $\beta_2$  の小さい Te の同位体の第一励起状態 ( $2_1^+$ ) に対応する三重陽子の角分布は Sn のそれと非常によく似ている一方、 $\beta_2$  の大きな軽い Te の同位体と Cd の同位体の  $2_1^+$  状態に対応する三重陽子の角分布もよく似ていて、重い Te の同位体から軽くなるに従ってのスムーズな  $2_1^+$  状態への角分布の変化を見出した。

次にこの実験データの理論的な解析が行なわれている。非弾性散乱経路の二次の DWBA 計算を行い、実験と比較した。この近似の範囲で、非弾性散乱の形状因子に少し手を加える事により、実験をうまく再現することがわかった。

以上は、この論文の簡単な要旨であるが、原子核反応機構の一面を定量的に明かにした点で重要な研究であり、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。