



Title	70, 90及び110MeVにおける原子核による ${}^3\text{He}$ の分解反応
Author(s)	松岡, 伸行
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32466
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	松岡伸行
学位の種類	理学博士
学位記番号	第4730号
学位授与の日付	昭和54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	70, 90及び110 MeVにおける原子核による ³ Heの分解反応
論文審査委員	(主査) 教授 近藤道也 (副査) 教授 山部昌太郎 教授 小方 寛 教授 江尻 宏泰 助教授 村岡 光男

論文内容の要旨

核子が弱く結合している軽イオンを入射粒子として用いる核反応では、入射粒子が核のポテンシャルで分解する反応過程が放出粒子の連続エネルギースペクトルの中で重要になってくる。本研究は、従来系統的な研究の行なわれていない³Heの分解反応過程を(³He, d)反応の連続エネルギースペクトル及び(³He, pd)反応の角度相関の測定によって明らかにすることを目的としている。

実験は大阪大学核物理研究センターのAVFサイクロトロンで加速された³He粒子を用いて行なわれた。放出粒子は、高純度Ge又はNaI検出器と透過型Si検出器によるカウンターテレスコープを用いて測定された。

広範囲の原子核を標的とする(³He, d)反応の重陽子連続スペクトルが70, 90及び110 MeVにおいて測定された。それぞれのスペクトルには、入射粒子の速さとほぼ同じ速さを中心値に持つような巾の広いパンプが、特に前方で強く観測された。³He内部の重陽子の運動量分布を用いた分解反応の計算は、このパンプのピークエネルギー、巾及び角分布をかなり良く再現した。その結果、重陽子のパンプスペクトルが³Heの分解反応に起因すること及び³He内部の重陽子の運動量分布を反映することが明らかにされた。実験から得られる分解反応の断面積は標的核の質量数Aの $\frac{1}{2}$ 乗に比例している。この結果は分解反応が核の周縁における反応過程であることを示している。

次に、³Heの分解反応過程を更に詳細に研究するために、¹²C, ⁵¹V及び⁹⁰Zrを標的核とする(³He, pd)反応の陽子-重陽子角度相関の測定が90 MeVにおいて行なわれた。実験結果から、³Heの分解反応によって強い相関を持つ陽子-重陽子対が得られること及びこの陽子-重陽子対は主として標的核を励起しない分解反応過程から生ずることが明らかにされた。実験データは、cutoff半径を導入した

平面波ボルン近似の計算と比較された。この計算においては陽子ー重陽子の角度相関は遷移マトリックスの中の回折型の振巾によって特徴付けられている。Cutoff半径を調整することによって、実験結果の特徴は定性的に説明された。このことは³Heの分解反応における陽子ー重陽子の角度相関は、³Heの回折的な散乱と関連していることを示唆している。

論文の審査結果の要旨

本論文は比較的核子が弱く結合している³He粒子が原子核のポテンシャルによって重陽子と陽子に直接的に分解する過程がかなり大きい確率で起ることを初めて明快に示したものである。

この研究は核物理研究センターのAVFサイクロトロンの比較的高いエネルギー領域をうまく利用して、この様な分解過程が全反応断面積の10~20%程度起ること、この反応断面積のターゲット核依存性がその半径の2乗ではなく半径に比例し核の周辺で反応が起っていること、反応で放出される重陽子のエネルギースペクトルが入射³He内の重陽子の運動量分布を反映していること、更に分解重陽子ー陽子の同時計測による角度相関を測定解析し平面波ボルン近似による回折型の散乱振巾が実験結果をよく説明することなどを明らかにした。この様にこの研究は³Heの直接分解過程を初めて明瞭に示すと共に他の反応機構の研究に対しても大きな寄与をするものである。

以上の様に本論文は理学博士の学位論文として十分価値あるものと認められる。