

Title	DE-EXCITATION PROCESS OF HIGHLY EXCITED DEFORMED NUCLEI
Author(s)	Maeda, Kazushige
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/24337
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	前 田 和 茂
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 5 0 8 8 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 9 月 30 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	高励起原子核の崩壊過程
論文審査委員	(主査) 教授 江尻 宏泰 (副査) 教授 小方 寛 教授 鹿取 謙二 助教授 村岡 光男 助教授 南園 忠則 講師 柴田 徳思

論 文 内 容 の 要 旨

高励起原子核の、前平衡及び平衡状態を通して起る崩壊過程を、50~120 MeVのアルファ粒子入射による ($\alpha, xn \gamma$) 反応を用いて研究した。実験は複雑な原子核反応機構を通して放出される、中性子、陽子及び残留核固有のガンマ線を、それぞれ独立に、又様々な組み合わせの同時計数法を用いて行なわれた。前平衡過程の特徴的なふるまいは、実験的に中性子多重度の小さな最終状態、中性子の平均エネルギー、中性子スペクトルにおける速い成分と遅い成分、さらに速い成分の角度分布における前方ピーク等に見られる。これ等の特徴は、原子核を励起する方法、及びそのエネルギーによって大きな違いが見い出された。放出粒子の平均エネルギーの大きい最終状態における、陽子のエネルギースペクトルで発見された、高エネルギー、及び中低エネルギーの2つの山は、原子核の崩壊過程における、前平衡及び平衡状態間の状態移行を示めしていると解釈された。得られた実験値は、多重粒子放出(多段階過程)を考慮した、前平衡及び平衡過程を記述する、エクサイトンモデルを用いて解析された。その結果、計算は崩壊中性子の多重度、中性子及び陽子のエネルギースペクトルが、粒子間のエネルギー相関を含めて、実験を良く再現する事がわかった。これらの実験と理論の比較において、前平衡過程から放出される中性子の割合、及び前平衡と平衡状態間の状態移行の起こるエネルギーが、中性子多重度の関数として初めて求められた。

論文の審査結果の要旨

中高エネルギー α 粒子(100MeV)が原子核と衝突すると高励起核が出来る。この際入射粒子によって導入されたエネルギーが核全体にゆきわたるいわゆる熱平衡になる前の段階での核反応、即ち前平衡過程核反応は新しい核反応Dynamicsの重要問題として最近注目されている。

前田君は120~50MeV α 粒子と変形核の衝突に於ける前平衡核反応を系統的に研究した。中重核では中性子放出が主な核反応チャンネルとなるが、実験的には中性子検出は大変難しい。この論文の実験的特徴として、核反応中性子のエネルギーを飛行時間測定法を用いて精度よく測定することに成功したこと、中性子と荷電粒子の相関測定を行うことによって前平衡で放出される粒子間の相関関係を明らかにしたこと、及び中性子 γ 線同時測定によって核反応チャンネルを同定し、中性子多重度及び中性子エネルギーを系統的に測定したことがあげられる。また実験結果の解析及び理論計算として、これまでの励起子模型を発展させて、前平衡位相に於ける多粒子放出の計算を行うことの出来るプログラムの開発に成功した。この様にして新しい実験結果を新しい方法で解析することによって、高励起前平衡核のDynamicな性質を系統的に明らかにすることに成功し、前平衡相に於ける励起子状態、放出粒子相関と前平衡相の微視的構造の関連、角運動量バランスの解明、前平衡——平衡の相転移の問題について重要な進歩をもたらした。よってこの論文は、博士論文として十分価値があるものと認める。