

氏名(本籍)	ちよん 鄭	すん 淳	ちやん 讚	(韓 国)
学位の種類	理 学 博 士			
学位記番号	博 甲 第 644 号			
学位授与年月日	平成元年 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			
学位論文題目	中間エネルギー領域での $^{40}\text{Ar}+^{27}\text{Al}$ に於ける核反応機構 (Heavy Ion Reaction Mechanisms in the Intermediate Energy Region — $^{40}\text{Ar}+^{27}\text{Al}$: 25~65MeV/u)			
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	李	相 茂
副 査	筑波大学助教授	理学博士	岸 本	照 夫

論 文 の 要 旨

中間エネルギー領域 (10–100MeV/u) おける重イオン核反応の機構を明らかにするのが、著者の本研究の目的である。特に、低エネルギー ($\leq 10\text{MeV/u}$) と、高エネルギー ($\geq 100\text{MeV/u}$) の中間において、i) 核融合がどの位のエネルギーで消滅するか、ii) $4 \leq Z \leq 10$ の軽い破片 (fragments) の生成断面積はどうなるか、を通じて、“相転移が起り得る熱い核物質の状態”を探究する新しい手懸りを得ようとした。

実験はフランス、カーン市にある国立重イオン加速器研究所 (GANIL) において、日仏協力研究として行われた。 ^{27}Al ($574 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ に、25–65MeV/u ($\sim 10\text{MeV/u}$ 間隔) を照射して、生成する $4 \leq Z \leq 20$ の中間質量破片と、 $1 \leq Z \leq 8$ の軽質量破片との同時計測を行い、またあわせて荷電粒子生成の多重度測定系をも行った。

軽粒子測定には、GANIL 研究所で作動している多重度測定系を用いた、さらに著者らは、 $Z \geq 4$ の破片測定用の検出器系を開発・整備し、同時計測を行うことによって、異った衝突係数領域から生成される中間質量破片を識別することに成功した。

この研究を通して、以下の事実が判明した：i) 正面衝突においては、 $Z \geq 10$ の重い破片の生成率は、25MeV/u と 36MeV/u の間で急激に減少する。これに対して、 $4 \leq Z \leq 9$ の軽い破片の生成率は、広い衝突係数領域にわたって、入射エネルギーと共に増加する。(これは31MeV/u 付近で核融合が消滅するという他の観測結果と一致している。) ii) 同時計測により、中間質量破片は、2つ

の核の融合した複合核（平衡状態）全体からではなく、高温の局所（非平衡状態）から放出される。その高温局所はまた高速陽子を主に放出する。iii) 方位角方向の角相関を通じて、熱い核物質の形成・崩壊の動力学的解明に関する基礎データを得た。

審 査 の 要 旨

中間エネルギー領域とは文字通り、複合核生成が支配する低エネルギーと、核破砕が主役を演ずる高エネルギーの中間である。その中間で核反応機構がどのような“遷移”を行うかは非常に興味がある。

著者はこの問題にメスを入れることを試みた。そのためには、反応生成物の一方のみを検出する“inclusive”の測定では不十分なので、軽い破片と重い破片を同時に計測する“exclusive”の実験が必要である。著者はそのために検出器系を整備し、初めての経験であるフランスの大研究所において、限られたマシンタイム中に日仏協同研究を成功させた。

その後も膨大なデータの整理・解析に主役を演じた。殊に現象をイベント毎に運動量テンソル解析法を用いて解析し、4つの衝突係数領域に分類することに成功した。これを通じて上述の“熱い核物質”解明の貴重なデータを提供した。

著者の能力とこの論文の内容はすでに日仏双方の研究者から高く評価されている。

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。