

Title	重イオンによる原子核反応の分析
Author(s)	中嶋, 龍三
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/28191">http://hdl.handle.net/11094/28191</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 【17】

氏名・(本籍)	中 嶋 龍 三 なか しま りゅう ぞう
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 2 3 号
学位授与の日付	昭 和 34 年 3 月 25 日
学位授与の要件	理学研究科原子核宇宙線学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	重イオンによる原子核反応の分析
論文審査委員	(主 査) 教授 伏見 康治 (副 査) 教 教 若槻 哲雄 助教授 山部昌太郎 助教授 高木 修二

## 論 文 内 容 の 要 旨

重イオンによって惹起される核反応の研究は極く最近に始まった非常に新しい学問分野である。実験的にも理論的にもむしろ今後発展するだろうと予想される問題であるが、我々はいち早くこれを探り上げてその反応機構について研究をすすめている。

ここに報告するものは重イオン反応の励起函数を複合核模型の立場で分析し、複合核の統計理論がどの程度までこの重イオン反応の分析に有効であるかを論ずると同時に重イオンによる核反応の機構に対して考えられる種々の可能性について述べる。実際に分析の対象とした反応は

$^{12}\text{C} (^{14}\text{N}, 2\text{p})^{24}\text{Na}$   $^{12}\text{C} (^{14}\text{N}, \alpha)^{22}\text{Na}$   $^{12}\text{C} (^{14}\text{N}, 2\alpha)^{18}\text{F}$   $^{23}\text{Na} (^{14}\text{N}, \alpha\text{p})^{32}\text{P}$   $^{23}\text{Na} (^{14}\text{N}, \alpha 2\text{p})^{31}\text{Si}$   
であって窒素イオンによって惹起される反応である。

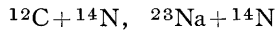
ここで分析の結果得られる結論は、

- ① 多くの競争過程に充分注意し、又クーロン障壁に対して特別の考慮を払うならば複合核の統計理論は励起函数の大体の様相を説明することが出来る。
- ② 被衝撃核の特性を反映した特別な直接相互作用過程も考慮すべきことが、複合核模型による計算と実験との不一致から評価出来る。
- ③ 特殊な新しい型の反応過程として霰弾型の反応を導入すると好都合である事が示される。
- ④ 新しい未解決問題を提起することが分析の結果判明する。

## 論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

中島君の論文「重イオンによる原子核反応の分析」は、近頃しきりに行われるようになった重イオンの衝撃による核反応の実験的研究の結果を理論的に分析したものである。実験データは必ずしも十分でなく、主として励起函数が求められている程度であり、理論的分析もこの範囲に限られる。励起函数の形は、い

いわゆる複合核モデルによる理論の予想するようなものであり、分析は主として複合核理論の枠内で行っており、それで説明のつかない部分については、別の過程、たとえば直接過程や霰弾型反応で定性的に補っている。分析の対象となったのは、主としてオークリッジ国立研究所のサイクロトロンで  $^{14}\text{N}$  の 3 価イオン  $26\text{MeV}$  に加速したもので行われた実験であって、



の二つを特に詳しく分析している。分析の結論は次の通りである。複合核理論はこのような比較的軽い原子核反応に対しても、その励起函数の説明に関しては、よく適合している。ただし、競争過程を十分に考慮に入れることが必要であり、クーロン障壁が色々な理由から減小するものであることを勘定に入れることが必要である。さらに大切なことは、複合核のエネルギー準位密度を従来採用されている値より、相当小さく見積ることが、不可避である。またある場合には励起エネルギーを実際より低くとる方が定量的一致がよくなる場合があるが、これは複合核模型を部分的に改良するのがよいことを示している。

この重イオン反応の理論的分析は、初期には、先輩菊池健君その他の研究者との共同論文であるが、後期には独力で研究を行っている。広く文献を渉りようし、また直接の交信によって最新のデータを獲得し、それらをよく消化してまとめている。複合核理論の適用分野を一步拡大したものであり、この理論の限界点を明らかにし、その改良の方向や、他の反応機構についても暗示を与えている。これらの点を考慮して、中島君は博士号を与えられる十分な資格があるものとみなされる。