



Title	中性子魔法数28の消失に伴う多様な核変形の研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	鈴木, 祥輝
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14784号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85873
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yoshiki_Suzuki_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 鈴木 祥輝

主査	教 授 木村 真明
審査担当者 副査	教 授 小林 達夫
”	准教授 平林 義治
”	講 師 堀内 渉

学位論文題名

中性子魔法数 28 の消失に伴う多様な核変形の研究

博士學位論文審査等の結果について（報告）

近年、不安定核の構造と反応に関する研究が盛んに行われており、現代の原子核物理の大きな潮流となっている。不安定核とは、原子核を構成する中性子と陽子の数が大きく異なり、寿命が短く天然に存在しない原子核のことである。不安定核は、これまでに知られている安定な原子核とは大きく異なる性質を持っており、その構造や反応を記述する理論の構築が重要な課題となっている。また多くの不安定核は、超新星爆発や中性子星合体などの高エネルギー天体で生成され、こうした天体現象で作られる元素の種類と量に大きく影響すると考えられている。従って不安定核の性質を理解することは、宇宙に存在する元素の起源を知るための手がかりにもなると期待されている。

本学位論文では、不安定核の一種であるマグネシウム、ケイ素、硫黄の不安定同位体の構造が調べられており、中性子魔法数 28 が消失することで、僅かな励起エネルギーで異なった変形状態が現れる「変形共存現象」が起こることが主張されている。著者は、反対称化分子動力学を用いた大規模数値計算を行うことで、第一励起状態のエネルギーと電気四重極遷移確率を求めた。これらの量は原子核の変形を強く反映するが、著者が求めた結果は、実験データをよく再現しており、計算結果が妥当であるとともに、核変形が起こっていることが示されている。さらに、原子核の形状の揺らぎを調べることで、同位体ごとに異なった変形共存が起こること、すなわちマグネシウム、ケイ素は原子核形状の揺らぎが小さいが、硫

黄では形状の揺らぎが極めて大きい「大規模集団運動」が起こることが示された。さらに、こうした変形共存の違いを示す観測量として単極遷移に着目し、その強度が変形共存現象とどのように関係しているのかを示した。こうした成果は、オリジナリティが高いだけでなく、将来の実験計画に指針を与えるなど、学術的なインパクトも大きく、高く評価できる成果である。

以上の様に、著者は不安定核で魔法数が消失することで、変形共存現象が起こることについての新しい知見を得たものであり、原子核構造の理論的研究に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。