



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Comprehensive study of ^{12}C by precise three- α cluster model wave functions [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	森谷, 元
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第15279号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89541
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Hajime_Moriya_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 森 谷 元

審査担当者	主査	客員准教授	堀 内 渉
	副査	教 授	徂 徠 和 夫
	〃	教 授	木 村 真 明
	〃	准 教 授	平 林 義 治

学 位 論 文 題 名

Comprehensive study of ^{12}C by precise three- α cluster model wave functions
(精密 3α クラスタモデル波動関数による炭素 12 原子核の包括的研究)

博士学位論文審査等の結果について (報告)

炭素 12 原子核のアルファクラスター (ヘリウム 4 原子核) 構造は恒星内部で起こる炭素合成過程における主要反応に重要な寄与を成すことが知られている。申請論文ではその反応過程で鍵となるホイル状態と呼ばれる炭素の第一励起状態 0^+ 状態に対し、その類似状態の探索、中性子物質中で想定される誘起相互作用による構造変化に関する成果が報告されている。それらに加え、原子核クラスター状態を扱う新たな方法論に関する展望が示されている。著者は 3 アルファクラスターモデルを炭素 12 に適用し、励起状態スペクトルの構造の分析、核媒質中のホイル状態のエネルギー変化及びその構造を、精密な 3 体波動関数を用いて詳細に調べた。励起状態の 2 番目の 2^+ 状態とホイル状態との類似点を指摘し、幾何学的構造に着目し定量化した。中性子物質中において、アルファクラスター間の相互作用変化に伴い、真空中では非束縛なベリリウム 8 及びホイル状態が束縛する可能性が初めて示された。これらの知見により、炭素合成過程のシナリオへの影響が予想される。また、3 アルファクラスターを超えたより重い質量数への適用に向けて、新たな手法の有効性が示された。これらを要するに、著者は、精密クラスターモデル波動関数の適用により、炭素 12 原子核のアルファクラスター構造及びその宇宙環境における寄与に関する新知見を得、さらに重いクラスター系の記述に向けた展望を示した。

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。