



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Ground state properties of the Kondo lattice model with electron-phonon interaction [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	富永, 隼人
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第15223号
Issue Date	2022-12-26
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/88172">https://hdl.handle.net/2115/88172</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
Type	doctoral thesis
File Information	Hayato_Tominaga_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 富永 隼人

主査 教授 宮尾 忠宏  
審査担当者 副査 教授 洞 彰人  
副査 教授 坂井 哲

### 学位論文題名

Ground state properties of the Kondo lattice model with electron-phonon interaction  
(電子格子相互作用をもつ近藤格子模型における基底状態の性質)

#### 博士學位論文審査等の結果について (報告)

多電子系における磁気秩序に関する数学的な理解は不完全であり、現在でも活発に研究が続けられている。その中でも 1989 年に Lieb が導入した spin reflection positivity の手法は、強力な方法であることが知られており、近藤格子模型など、多電子系における様々な模型の基底状態の解析に応用されてきた。一方で、Lieb の与えた証明方法では、電子格子相互作用系など、ボーズ粒子を含む系の解析が難しいことが知られていた。

富永氏は、学位論文において近藤格子模型の基底状態に現れる磁気秩序の、格子振動に対する安定性を証明した。先に述べたように、このようなボーズ粒子を含む系の数学的な解析は難しく、これまでに厳密な結果はほとんど得られていなかった。富永氏は、学位論文において高度な作用素不等式の技巧を駆使することにより、Lieb の手法では解析が難しい上述の安定性に関する問題を解決した。このことは、富永氏が関数解析学に関する深い学識を有していることを示している。得られた結果の一部は海外の専門誌に掲載されており、数理物理学の国際的コミュニティからも結果の持つ価値を認められているものと判断できる。学位論文で開発した手法は広い適用範囲を持ち、周期的 Anderson 模型や、flat band 模型などの基底状態の磁気特性の厳密解析に用いられている。

学位論文公聴会において、富永氏は学位論文で述べている成果とその証明の概要を説明した。プレゼンは慎重に準備されたものであった。また、発表後の質疑応答における審査委員からの数々の質問に対して、富永氏は真摯に対応しており、回答の内容についても適切であった。

富永氏の得た成果は、多電子系の厳密解析に対して貢献するところが大きい。よって、富永氏は、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。