

学位論文審査の要旨

学位申請者	野澤 恵理花 理学専攻2018年度生		論文題目	食物連鎖、天体形成、食感設計の結合写像格子 —複雑な系の振る舞いをシンプルに再現するモデル構成手法を通して、難解な分野横断的テーマに迫る—
審査委員	主査:	小林 功佳 教授	インターネット 公表	学位論文の全文公表の可否 : 否
	副査:	奥村 剛 教授		「否」の場合の理由
	副査:	森川 雅博 教授		<input type="checkbox"/> ア. 当該論文に立体形状による表現を含む
	審査委員:	工藤 和恵 准教授		<input type="checkbox"/> イ. 著作権や個人情報に係る制約がある
	審査委員:	出口 哲生 教授		<input type="checkbox"/> ウ. 出版刊行されている、もしくは予定されている
学位名称	博士 (理学)			<input checked="" type="checkbox"/> エ. 学術ジャーナルへ掲載されている、もしくは予定されている
(英語名)	(Ph. D. in Physics)			<input type="checkbox"/> オ. 特許の申請がある、もしくは予定されている
※本学学位規則に基づく学位論文全文のインターネット公表について				

学位論文審査・内容の要旨

本論文では、食物連鎖、天体形成、食感設計を対象として、非線形科学の手法である結合写像格子 (Coupled Map Lattice, CML) を用いた理論的な研究を行っている。CMLとは、時間、空間を離散的にとり、それらの格子点上に物理量を与える方法であり、非線形現象を効率よく扱える方法である。本論文は3部から構成されている。

第1部の食物連鎖に関する部分では、まず、食物連鎖のCMLを構成し、それが食物連鎖を記述する一般化ロトカ=ヴォルテラ方程式を差分化したものと一致することを示している。次に、食物連鎖のCMLを数値的に解き、得られた結果とCMLのパラメータとの関係性を議論している。

第2部では、長距離力として重力が作用するガスからなる天体の動的パターン形成に対するCMLを提案している。このCMLでは重力によるガスの流れとそれによる移流を考慮している。数値計算の結果、2本の渦状腕を持つスパイラルパターン、中心星周りのガスのケプラー運動、渦状腕を横切るガスの渋滞運動の再現がCMLで可能であることが示された。

第3部では、攪拌による生クリームからホイップクリームを経てバターへと至る転相過程を記述するCMLを提案している。そして、それを数値的に解くことにより、攪拌温度の違いによる転相過程の違いを議論している。さらに、粘性、気泡性という2つの指標を定義し、粘性-気泡性曲線やそれぞれの指標の時間変化を計算することにより、攪拌温度の違いによる転相過程の違いを定量的に議論している。

以上のように本論文では、CMLを内容的にかなり異なる様々な現象に応用してそれらの現象を再現することに成功した。CMLの応用範囲を広げることにより、非線形現象の理解を深め、非線形科学の前進に貢献していると言える。

令和3年1月25日に審査委員会を開き、学位申請者による論文内容の説明および質疑応答を行った。それに基づき論文の修正を行った。2月19日に最終審査を兼ねる公開発表会を行い、発表および質疑応答でも満足できる説明および回答が得られた。

以上より、本審査委員会は本論文が博士(理学)(Ph. D. in Physics)の論文に相応しいと判定した。