

中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	理工 学部	身分	教授
氏名	津川 光太郎		
NAME	Kotaro TSUGAWA		

1. 研究課題

（和文）可積分構造を持つ非線形分散型方程式の初期値問題の適切性

（英文）Well-posedness of integrable systems of nonlinear dispersive equations

2. 研究期間

2019・2020・2021 年度 ※2021 年度は新型コロナウイルス感染症特例対応により 1 年間延長

3. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度）

（和文）

これまで、様々な型の非線形分散型方程式の初期値問題を考え、調和解析的手法を用いて初期値問題の適切性について研究してきた。非線形項が性質の良い方程式の場合や初期値が十分に滑らかな場合に対しては既存の方法により解決している。しかし、非線形項の特異性が強い場合や初期値として与えられる関数が強い特異性を持つ場合には未解決問題が残されている。1990 年台の Bourgain 達による研究以降、分散性や非線形項の相互作用といった方程式固有の性質を利用し、調和解析的手法を用いた研究が盛んになった。本研究の目的は、可積分系構造を持つ非線形分散型方程式に対して初期値問題の適切性を示すことである。特に周期境界条件下においては、方程式が持つ分散効果が弱いため非線形項を摂動として扱うことが難しく、このため通常用いられるエネルギー法のみでは適切性を証明することが出来ない。この困難を克服するために可積分構造を積極的に利用する点が本研究の特徴である。

まず、5 次 KdV 方程式に対しては非線形相互作用の共鳴が起こる周波数を解析し、それらが互いに相殺する構造を利用して、既存の結果より滑らかさが低いクラスにおいて適切性を示すことに成功した。また、高階の定数係数線形シュレディンガー型方程式を解の持つ性質にもとづいて分類することに成功した。これは高階の微分シュレディンガー方程式系の適切性を考えるための第一歩となるものである。

（英文）

We studied the well-posedness of the Cauchy problem of integrable systems of nonlinear dispersive equations. We showed the well-posedness of the fifth KdV equations with low regularity by analyzing the interaction of waves. We also studied the well-posedness of higher order linear Schrodinger type equations.