

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19340031

研究課題名（和文） 普遍指標の拡張と新しいソリトン方程式系

研究課題名（英文） Extension of universal character and new soliton equations

研究代表者

太田 泰広 ( OHTA YASUHIRO )

神戸大学・大学院理学研究科・准教授

研究者番号：10213745

研究代表者の専門分野：数理物理学

科研費の分科・細目：数学・基礎解析学

キーワード：普遍指標、ソリトン、可積分系

### 1. 研究計画の概要

Schur函数を含む普遍指標を、一般的な多重構造をもつ形へと拡張するとともに、その空間に対して次元簡約を適用することによって、KP階層を拡張した新しいソリトン方程式の階層を構成し、解空間の代数的構造や解析的性質などを総合的に研究する。

### 2. 研究の進捗状況

普遍指標に多重構造を導入して一般化することによって、それらがみえず新しい離散可積分発展方程式系を構成し、周期簡約や相似簡約の条件を課すことによって実現する有限次元系を導出した。特別な場合に対して具体的な解の構成を行い、従来のソリトン系との比較を行った結果、Yang-Mills方程式のようなtoroidal代数対称性をもつ方程式系との類似点が見いだされた。両無限戸田格子方程式のtau函数に対するHankel行列式解と、付随する線形問題の解との間の関係を明らかにした。同様の関係がPainleve IIおよびIV方程式の解とそれらの線形問題の解についても成立していることを示した。双線形化法に基づいて、非自律離散KdV方程式のCasorati行列式解を

構成した。それらは、自律離散KdV方程式に対して、非自律的な離散時間発展を同時に考えることによってえられている。非自律非線形可積分系において、1+1次元系の場合には2+1次元系とは異なり、自律系と本質的に異なる双線形形式を考える必要がある。離散KdV方程式、離散時間戸田格子、離散Lotka-Volterra方程式を例として、1+1次元への簡約と非自律化が両立する構造を議論し、双線形方程式における自律系と非自律系の相違を明らかにするとともに、Casorati行列式解を具体的に構成した。

### 3. 現在までの達成度

③やや遅れている。

(理由)

A型以外の場合に当初予想していたよりも複雑な構造が現れたために、普遍指標の拡張の研究が遅れている。また、対称性の観点からの分類の研究が、多重構造の複雑さゆえに遅れている。個々の具体的な問題に対する研究はおおむね順調に進展している。近年増加傾向にある各種雑務のために研究時間を寸断さ

れ、計算に集中するためのまとまった時間をとれなくなったことが、研究が遅れている最大の原因である。

#### 4. 今後の研究の推進方策

今後も当初の計画に従って研究を推進していく。各種雑務をできるだけ簡略化することによって、研究時間を確保することに努める。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

1. K. Kajiwara and Y. Ohta, Bilinearization and Casorati Determinant Solutions to Non-autonomous 1+1 Dimensional Discrete Soliton Equations, RIMS Kokyuroku Bessatsu, 査読有, B13, 2009, 53-73.
2. Y. Ohta, Discretization of Coupled Nonlinear Schrodinger Equations, Stud. Appl. Math., 査読有, 122, 2009, 427-447.
3. K. Maruno, Y. Ohta and M. Oikawa, Note on the Two-Component Analogue of Two-Dimensional Long Wave-Short Wave, Resonance Interaction System, Glasgow Math. J., 査読有, 51A, 2009, 129-135.
4. K. Kajiwara and Y. Ohta, Bilinearization and Casorati determinant solution to the non-autonomous discrete KdV equation, J. Phys. Soc. Jpn., 査読有, 77, 2008, 054004.

他 4 件

[学会発表] (計 6 件)

1. Y. Ohta, Dark soliton solution of Sasa-Satsuma equation, International Workshop on Nonlinear and Modern Mathematical Physics, 2009年7月20日, Beijing, China.

他 5 件

[図書] (計 0 件)