氏名：　　ウィロックス　ラルフ

分野名：　応用数理

キーワード：可積分系、非線形力学系、離散系、セルオートマトン

現在の研究概要

数理物理における「非線形可積分系」、特に、ソリトン方程式やパンルヴェ方程式とそれらの離散化について研究を行っている。広田の双線形化法と佐藤理論が研究の重要なツールである。（可積分系という分野で普通的に存在する τ 函数を用いることはこの２つの手法の主な共通点である。）

(1) τ 函数を従属変数に採用し、非線形微分方程式や非線形差分方程式を双一次形式の形に帰着させ、方程式の解を比較的簡単な形で捉えることが広田の双線形化法の真髄である。この手法を用いて、新しい連続可積分系と離散可積分系の特殊解を考察している。

(2) 佐藤理論で展開された概念を用い、可積分な常微分方程式のプロトタイプであるパンルヴェ方程式を２＋１次元可積分系の簡約として記述し、パンルヴェ方程式の対称性を佐藤理論における対称群から導き出すことはもう一つの研究テーマである。

(3) 連続系の場合によく理解されている概念（方程式の対称性、保存量等）またはよく用いられている手法（ダルブー変換やベックルンド変換等）を可積分な非線形差分方程式及びそれらの超離散極限として得られるセルオートマトンへ拡張することは一番重要な研究課題である。（離散可積分系の特徴は連続的な可積分系より基本的であると思われるが、離散系に関する知識は連続系と比べてきわめて少ないといわざるを得ない。）

(4) 様々な自然現象を記述するために用いられている連続模型の離散化についても研究を行っている。特に、連続系の超離散化可能な有理写像による離散化を行って、コンピュータ・シミュレーションと解析的な手法を用いながら、その連続模型の離散的表現の忠実さを研究している。さらに、構成した離散系の超離散極限で得られるセルオートマトンの性質も考察している。

学生への要望

この分野で研究を行うために必要な知識は基礎的な数学以外に、初等的なリー環論、複素領域の微分方程式論などである。また、物理学、特に理論物理の基礎知識、量子力学の初歩や古典場理論などの予備知識を持つことは望ましいが、研究しながらそれを身に付けてゆくことも可能である。