今後の研究計画

場の理論や統計力学における可解模型に関連する問題を, 数理物理学的な観点から研究する. 当面は, 例えば次のような課題を研究する予定である.

(1) Baxter Q 演算子とその周辺

Baxter Q 演算子とそれが満たす関係式は，Baxter が 70 年代初頭に 8 頂点模型を解く際に導入したものであり, 可積分系における重要性のため, 様々な角度から研究がなされている．そこで, Baxter Q 演算子との関連で, Yang-Baxter 方程式の解である R-及び L-演算子とそれらの (q-または楕円) 超幾何・Gamma 函数表示, 量子 (スーパー) 代数の縮約・漸近表現, tetrahedron 方程式の解, q-Onsager 代数と (反射方程式の解である)K-演算子, 等々についての研究を行う.

(2) Yang-Baxter map

Universal R-行列などの量子可積分系の理論を用いて, Yang-Baxter map に関する系統的な理論を構築する．量子 Yang-Baxter map は量子群の生成元に対する Universal R-行列の随伴作用によって定義され, $U_q(gl(n))$ の場合, 我々が与えた準行列式による明示式がある．通常の Yang-Baxter map は, 量子 Yang-Baxter map の準古典極限として与えられる．そこで先ずこの結果を, $U_q(gl(m|n))$ 等の他の代数に対して一般化したい．また, tetrahedron 方程式の解によって与えられる, 三次元可解模型との関係についても調べたい.

(3) AdS/CFT 対応における可積分性と高次元可解模型

Beisert の S-行列は, AdS/CFT 対応における可積分性の研究において, 基本的で重要な行列である．我々は，Shastry・城石・和達らによる，自由フェルミオン模型の合成による Hubbard 模型の R-行列の構成法を用いて, Beisert の S-行列を再構成した．この構成法には，3 次元可解模型に関係する tetrahedral-Zamolodchikov 代数が現れる．そこで AdS/CFT 対応に関連する可解模型 (と Hubbard 模型の一般化) を, 高次元の可解模型との関連で研究する.