これまでの研究成果のまとめ

大田武志

$1+1$ 次元の可解模型のひとつであるアファイン戸田場の理論において,「量子論的に変形されたワイル群のコクセター要素」を考えることによって、S 行列の構造が説明できることを明らかにした。その結果、それまではばらばらな形で書きくだすしかなかった S 行列要素が、かなりきれいなユニバーサルな形の積分表示を持っていることを示した (Publication List の [7])。

可解模型のうちで、S 行列が対角的なもの、すなわち散乱の効果が波動関数の位相のズレとしてあらわれるような模型で、形状因子や相関関数を考察した。二体の形状因子のみたす関数方程式や、極の構造を明らかにした ([3])。ミニマルな共形場理論のある系列で可積分な摂動を考え、臨界点外のプライマリー場の形状因子を決定し、その相関関数について解析をした。これらの場の二点相関関数がある種の演算子の Fredholm 行列式と深い関わりを持っていることが明らかになった ([8,9])。

タイプ IIA/IIB 超弦理論の低エネルギー有効理論において，あらたなゲージポテンシャルを導入すると，Ramond-Ramond セクターにおける T-デュアリティ対称性が，明白になることを示した ([10])。

弦理論のタキオン凝縮の考察と深い関わりをもつ，シリンダー上の自由スカラー場の理論を非自明な境界条件のもとに考察した。その分配関数をオフ・シェル境界状態およびゼータ関数正則化をもちいて決定し，境界エントロピーの表式を求めた。また，超対称 sine-Gordon 模型を利用して，この理論を超対称な場合に拡張した ([12])。

広いクラスの 5 次元のトーリック佐々木-アインシュタイン多様体に対して、シンプレクティックポテンシャルを求めた。$L^{a,b,c}$ 空間の場合に、スカラーラプラシアンの固有値方程式が 2 つのホイン方程式に帰着することを示し、基底状態と最初の励起状態について詳しく調べた。基底状態に対応する正則関数のスケール次元が、双対クイバーゲージ理論の R 電荷の値と矛盾しないことを示した ([15])。

Chen と Lü と Pope によって発見された局所的な Kerr-NUT-AdS ブラックホール解を用いて、具体的な非特異完備トーリック Calabi-Yau 計量を構成した。この計量を用いて、超重力理論における新たな $D3$-ブレーン解を求めた ([16])。

クイバーゲージ理論の新たな無限系列を構成した。これは、$X^{p,q}$ クイバーゲージ理論にブローダウンする。この系列は、3 次 del Pezzo 曲面と関連するクイバーゲージ理論を含む。これらの理論の R-チャージは一般には非有理数となる ([17])。

κ 対称性を固定した、$AdS_5 \times S^5$ 背景時空上の Green-Schwarz 超弦模型について、一般化された光円錐ゲージでフェルミオンのセクターを含めて正準形式で解析を行った ([18])。

Chen-Lü-Pope の構成した Kerr-NUT de Sitter 計量のリーマン曲率を具体的に計算して、それらがひとつの関数を用いて簡単な形で表されることを見出した。この計量が D タイプであることを証明した ([19])。