

これまでの研究成果のまとめ

大田武志

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 (Publication List の [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])。この作用は相空間の変数を用いて書かれている。これを、場とその微分で書かれた通常的作用に書き換えて、南部-後藤型の作用を得た。これは、「平らな空間」への極限で正しい形をしている ([23])。

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])。

ランク 2 の閉コンフォーマル・キリング・矢野・テンソルで、ある対称性を示すものが一つ存在するとすると、互いに交換するランク 2 のキリング・テンソルと、キリング・ベクトルが存在することを証明した。測地線上のハミルトン・ヤコビ方程式が変数分離する条件も議論した ([20])。

一つの閉コンフォーマル・キリング・矢野・テンソルを持つ時空を調べたところ、ランク 2 のそのようなテンソルで、ある対称性を満たすものは、Chen-Lü-Pope によって構成された D -次元の Kerr-NUT-de Sitter 空間だけであることが判明した ([21])。

一般の高次元の Kerr-NUT-de Sitter 時空での Dirac 方程式は、常微分方程式系に変数分離することを示した ([22])。