

研究計画

吉岡礼治

これまでに行ってきた研究をもとにさらに超弦理論の非摂動論的な性質についての研究を行う。その中でも、ひもの量子論的研究に研究していきたい。行列模型を用いつつ超弦の非摂動論的な性質についての新たな知見を引き出すことを目指す。特に4次元時空の出現、および時空と素粒子の統一的取扱いについての研究が主なものとなるだろう。以下で、内容について簡単に述べる。

● 行列模型

● コンパクト化

現在第一の興味は行列模型における4次元時空の生成である。行列模型は通常、10次元時空において定義されるから、現実的には4次元時空へのコンパクト化が必要不可欠となっている。そのとき手で、コンパクト化のための条件を外から付け加える必要が生じる。現在までに、 $\mathbb{C}^3/\mathbb{Z}_3$ オービフォールドについての考察を行ってきた。同様な方法で、その他のオービフォールドに対しての考察を続けていく。一方で、外部からコンパクト化の条件を導入することなく、行列模型が本来持っている10次元 Lorentz 対称性の自発的破れについての研究を行なう。

● オリエンティフォールディングの効果

USp 行列模型は、 T^6/\mathbb{Z}_2 コンパクト化した Type I 超弦理論を非摂動効果を全て取り入れて構成的に定義する模型として提唱された。USp 行列模型の有効作用において相互作用には方向性が生じる結果を得たことから、この模型においてのコンパクト化は、当然その方向性を継承すると思われる。また、Berry 位相の研究から USp 行列模型には4次元的にひろがりを持った物体が背景にあると示唆されている。そこで、この模型のコンパクト化についての研究を行い、4次元時空出現の可能性を探る。

● 分配関数の計算

USp 行列模型に対する分配関数の厳密な評価を行いたい。この計算を実行するために、Moore-Nekrasov-Shatashvili の処方箋を用いる。この方法では、行列模型は CohFT(コホモロジカルな場の理論)の形に移行し、分配関数の計算は比較的簡単な積分へと変化する。実際、「研究成果」で述べたように、私はより単純な形をもつ4次元行列模型の分配関数を、この方法で計算した。この研究の中で編み出された方法を、USp 行列模型の分配関数の計算へと適用していきたい。

もちろん、ここで挙げた分野以外に対しても、適宜、積極的に取り組んでいきたい。