

研究計画

現状での課題として、宇宙定数が抑制される点ではモジュライが不安定になっていることがあげられる。現象論的な観点からすると、宇宙定数は小さく、尚且つ、未観測のスカラー場が出てこないようにモジュライは安定化されていることが望ましい。今後の研究計画としては、これら2つの条件を両立するような点が実際に存在するののかについての調査に注力していく予定である。

● トロイダル模型での解析

[3]では、9次元模型で宇宙定数の抑制とモジュライの安定性の解析を行ったが、今後はより次元を落とした模型でより網羅的な解析を進めていく。トロイダル模型は単純な模型で簡単に構成することができるが、それゆえに自動的に固定されるモジュライは存在せず、考慮すべきパラメータの数が多くなる。そこで、モジュライの配位として、ゲージ対称性が最大に拡大するような点にのみに絞って解析を行う。そのような点はポテンシャルの極値に対応していることが知られているため、このような制限を課すことは自然であると考えられる。解析手順としては、以下のようになる:

1. 与えられたモジュライに対して、すべての無質量状態のチャージを求める
2. 1で得られたチャージが宇宙定数抑制の条件を満たしているかを判定する
3. ヘッセ行列を計算し、正定値かどうかを判定する

このような解析は手計算では困難であるため、マシンを用いた解析を実施する予定だが、それでも、単純なイテレータによるコーディングだと、一般的なPCでは処理時間が膨大になってしまうため、如何に工夫して計算コストを削減できるかが課題になってくると予想される。

● オービフォールド模型での解析

これまでの研究では、最大超対称の模型を出発点として構成された非超対称な模型を解析してきたが、次のステップとして、オービフォールドコンパクト化によって超対称性が減らされた模型を出発点として構成された非超対称模型の解析を計画している。出発点とするオービフォールド模型には様々なものが考えられるが、まずは、16次元格子への埋め込みが標準 (standard embedding) で離散的 Wilson line がないシンプルな模型から調べる。基本的な解析手法はトロイダル模型のときと同じとなるはずだが、twisted sector などのオービフォールド模型特有の状態が与える影響がトロイダル模型との大きな差異になると期待できる。シンプルな模型での解析ができ次第、16次元格子への埋め込みや離散 Wilson line の値を一般化し、より幅広い模型での解析に移行する。