

# 「 $N=2$ および $N=4$ 超共形場理論における modular completion について」

研究会 「場の数理とトポロジー」, 信州大学, 2013年2月6日 - 8日

菅原祐二\*

立命館大学理工学部 物理科学科

## Abstract

一般に非コンパクトな曲がったターゲット空間に対応する  $N=2$  や  $N=4$  の2次元非有理超共形場理論においては, 零質量状態を記述する「縮退表現」(「BPS 表現」) と有質量状態を記述する「非縮退表現」(「非 BPS 表現」) が存在し, そのスペクトルは興味深い様相を示す. 特に縮退表現の指標が単純なモジュラー変換性を持たず, 数学的には「mock モジュラー型式」と深い関係にあることが知られている. そして, mock モジュラー型式に対して, 非正則であるが「良い」モジュラー変換性を示す「調和 Maass 型式」が構成されるのと同様に, 少なくとも一部の表現の指標については「modular completion」が構成され, 以下の特徴を持つ:

- 非正則であるが, 有理共形場理論のように単純なモジュラー変換性を示す.
- 元の指標と同じ Witten index を持ち, 低エネルギーでのふるまいが一致する. (すなわち, BPS スペクトラムは変更せず, 「補正項」は有質量である.)

本講演では,  $N=2$  及び  $N=4$  の超共形代数の既約及び「拡大された」指標に対する「modular completion」をメイン・テーマとし, これまでに知られている数学的事実や, 主としてストリング理論の経路積分や楕円種数などの物理的背景についてのレビューを行うとともに, 新しい発展について報告したい. 特にこれまで modular completion が構成されていなかった  $N=2$  及び  $N=4$  超共形場理論におけるより一般の縮退表現の指標の completion の構成について詳細に議論を行う.

更に時間が許せば,  $N=2$   $SL(2)/U(1)$  超共形コセット模型 (または  $N=2$  リュービル理論) の拡大指標およびその modular completion に基づき,  $N=2$  ミニマルモデルの自然な 'analogue' について議論したい. 新しく提案するモデルは以下の特徴を持つ:

- 表現論的に明かな意味を持つ有限個の building block のみでモジュラー不変分配関数が構成されている.
- 正則な弱ヤコビ型式となる楕円種数を持ち, かつそれが  $N=2$  ミニマルモデルの楕円種数のある種の「解析接続」とみなすことができる.

---

\*ysugawa@se.ritsumei.ac.jp