

早稲田大学整数論セミナーの予定 (2025年度 第11回)

日時：2025 年 10 月 24 日（金） 16:30～18:00

場所：〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1
早稲田大学西早稲田キャンパス
59 号館 4 階 420 室 (59 - 420)
対面と Zoom ミーティングによるハイブリッド開催

講演者：森脇湧登 氏（RIKEN）

タイトル：共形場理論のモジュライ空間の組合せ的・幾何学的側面について

アブストラクト：二次元共形場理論 (CFT) は full 頂点作用素代数 (full VOA) と呼ばれる代数を用いて数学的に定式化できる。full VOA は中心電荷と呼ばれる実数の組 $(c, \bar{c}) \in \mathbb{R}^2$ を不変量に持ち、与えられた中心電荷に対して、full VOA の同型類は自然な幾何構造 (CFT のモジュライ空間) を持つと予想されている。興味深いことに CFT のモジュライ空間は一見全く異なるように見える「組合せ論的・幾何学的」な二つの要素を持っている。

組合せ的側面 $\bar{c} = 0$ の場合、CFT モジュライは離散的になり、それらは偶ユニモジュラー格子や散在型有限単純群であるモンスター群を対称性に持つ VOA など、組合せ論的な対象からなる。

幾何的側面 一方で、複素 d 次元のカラビヤウ多様体 X が与えられると、中心電荷 $(3d, 3d)$ の full VOA F_X が構成できると予想されており、 X の複素構造やケーラー構造の変形 (CY 構造のモジュライ) は、 F_X の代数構造の変形 (CFT のモジュライ) に対応すると予想されている。

モンスター群の表現の次元と Kummer 曲面のホッジ数を CFT として自然に分解すると $196884 = 98580 + 24 \cdot 2^{12}$ と $h_{1,1} = 4 + 2^4$ となり、両者に現れる「2 のべき」は同じ表現論的な由来を持つ。

本講演では「偶ユニモジュラー格子/アーベル多様体、モンスター VOA/Kummer 曲面」が、共形場理論においてどのようにパラレルに現れるのか、また離散的な共形場理論のモジュライ空間を数え上げる重み公式などを非専門家向けに解説を試みる。(本講演は超弦理論 (理論物理) における研究と、講演者の研究を含むその一部の数学的定式化および数学における発展に基づく)