

論文審査の結果の要旨

スッティチトラノン ノッパケン

本論文において、論文提出者はカイラル共形場理論に対する作用素環論的アプローチを研究し、局所共形正則枠付きネットの構成を行った。

カイラル共形場理論を数学的に厳密に扱う理論として、広く研究されているものが二つある。一つは頂点作用素代数の理論であり、もう一つは作用素環に基づく局所共形ネットの理論である。後者は Hilbert 空間に基礎を置くため正定値内積が絶対に必要であるのに対し、前者では必要ではないという大きな違いはあるが、それ以外はほぼ並行した議論が可能であり、特に何らかの「よい有限性条件」(たとえば前者における C_2 有限性や後者における完全有理性)のもとでは両者の間に表現論まで含めた完全な一対一対応があると信じられている。しかしそのようなことを証明するには程遠いのが現在の研究の状況である。

そこで、片方での結果、アイデア、手法、例などをもう片方に「翻訳」というタイプの研究が両方向に多くなされており、非常にやさしいもの、できているが難しいもの、様々な努力にもかかわらずまだできていないものなどいろいろなケースがある。本研究もその流れの一つであり、頂点作用素代数における Lam-山内の構成した例の対応物を、作用素環論を用いて局所共形ネットとして構成したものである。

さらに詳しく言うと、Lam-山内の結果は、枠付き頂点作用素代数と呼ばれるクラスの中で、正則性条件を満たすものの構成法を与えたものである。ここで正則性とは表現論が自明であることである。この時セントラル・チャージと呼ばれる実数値の不変量は自動的に自然数となり、さらに8の倍数となることが知られている。有名なムーンシャイン頂点作用素代数もこの形をしている。Lam-山内は、このような頂点作用素代数の構造を2進符号の言葉で決定し、また一般的構成法も与えた。この構成の作用素環論的対応物を与えたのが本論文である。

Lam-山内の論文ではコード頂点作用素代数と呼ばれるものの表現論について詳しく調べており、彼らはその結果を用いて構成を行った。特に、この枠付き頂点作用素代数の構成はまずコード頂点作用素代数と言われるシンプル・カレント構成法の特別な場合を行い、さらにもう一度シンプル・カレント構成法を行ったものであることが示されている。このこと自体に対応する結果は作用素環論の枠組みで、河東-Longo によって先に示されていたが、作用素環論ではコード頂点作用素代数の表現論にあたるものの研究が進んでいなかったため、それ以上の進歩がなかったものである。

コード頂点作用素代数の表現論はよく研究されていてさまざまな結果が知られているが、多くは2進符号のさまざまな性質を使っており、それに近

い形の理論を作用素環論の枠組みで実行することはなかなか困難である．そのかわり，作用素環論の枠組みでは，誘導表現にあたる理論がよく整備されているので，本論文ではそちらの手法を使っている．

長さが16の倍数であるような三重偶符号から出発するのだが，まずその双対符号を用いて，シンプル・カレント構成法を行う．この部分は，頂点作用素代数でも作用素環論でもほぼ並行して行える．次の段階が問題で，本論文ではここで誘導表現の理論を用いて表現論を研究し，シンプル・カレント構成法がもう一度行えて，正則性が実現できることを示している．ここで，双対符号のサイズに関する帰納法が必要となるが，構造符号と呼ばれるものを希望通りに構成するにはかなりの技巧が必要である．その部分の証明の一部が河東によるものであるため，本論文の出版されたバージョンは，International Mathematical Research Notices に出た河東との共著論文となっている．しかし論文提出者による構成部分だけでも，作用素環論における新しい構成法を与えており，それだけで査読付き欧文ジャーナルに出版できるレベルに達していると判断される．

よって，論文提出者 SUTHICHITRANONT Noppakhun は，博士(数理学)の学位を受けるにふさわしい十分な資格があると認める．