論文審査の結果の要旨

野島遼

本論文において論文提出者は，共形ネットのねじれ表現に対する誘導表現の研究を行った．

2 次元におけるカイラル共形場理論を作用素環的に記述するものが共形ネットであり，頂点作用素代数とほぼ平行した議論が展開できることが知られている．共形ネットは円弧上の区間 I に，共通の Hilbert 空間に作用する von Neumann 環 $A(I)$ を対応させるもので，物理的に自然な公理系を満たすものとして定義される．共形ネットの他の Hilbert 空間への表現を考えることが有効であり，表現たちは組み紐構造を持つことが知られている．特にある種の有限性がある場合にはモジュラーテンソル圏をなすことが証明されている．表現は Doplicher-Haag-Roberts 自己準同型と呼ばれる，一つの作用素環の自己準同型として実現できることが知られており，テンソル圏の構造はすべて，自己準同型たちから読み取ることができる．

共形ネット $B(I)$ とその拡大 $A(I)$ について，$B(I)$ の表現から $A(I)$ の表現を作る誘導表現の手法が，Longo, Rehren, Xu, Böckenhauer, Evans, 河東らによって研究されている．正確には $A(I)$ のほうは表現を少し弱めたものになっており，この誘導表現の方法は α 誘導表現と言われている．これには組み紐構造を用いるため，組み紐の交差の上下に応じて，α^+ 誘導表現と α^- 誘導表現の二つがある．作用素環の Doplicher-Haag-Roberts 自己準同型の見方からは，これは一つの自己準同型の，大きい作用素環への拡張とみることができる．

本論文はこの α 誘導表現の理論を群作用付きの場合に拡張したものである．典型的な状況では有限群が共形ネットとその拡大の両方に同時に作用している．

まず一つの共形ネット $A(I)$ に有限群 G が作用している場合には，ねじれ表現の理論が Müger によってすでに確立されている．群 G の元ごとにねじれた表現を考えることができ，それらの全体が G 接合組み紐構造を持った G 接合圏になることがわかっている．論文提出者はこれを用いて，群 G の共通の作用を持つ共形ネット $B(I)$ とその拡大 $A(I)$ に対し，G 接合組み紐構造を用いてねじれ表現の誘導表現を定義した．α 誘導表現の場合と同じく，α^+ 誘導表現と α^- 誘導表現の二つが現れる．これもやはり自己準同型の大きい作用素環への拡張であるが，G 接合組み紐構造を用いる際に，群作用の効果が現れることが新しい特徴である．

論文提出者はこれについて Frobenius 型の相互率など，基本的な性質を証明した．特に，α^+ 誘導表現と α^- 誘導表現の両方に部分表現として現れるものが，ちょうど大きい共形ネットのねじれ表現に一致することを証明した．

これは群作用がない場合の知られた結果の自然な拡張になっている．

これらの結果は群作用付きのモジュラーテンソル圏の上の Q 系の立場から理解することもでき，最近のトポロジカル秩序の研究とも興味深い関連がある．

これらはいずれも数学，数理物理学の立場から興味があり，重要と認められる成果である．よって，論文提出者野島遼は，博士 (数理科学) の学位を受けるにふさわしい充分な資格があると認める．