

## 論文審査の結果の要旨

Svegstrup Rolf Dyre

本論文において、論文提出者は共形場理論への作用素環論的アプローチにおける、表現論についての新しい研究を行った。

場の量子論を作用素環論的に研究する方法は、荒木、Haag, Kastler らによって考え出されたもので、時空領域ごとにそこで観測可能な物理量の生成する作用素環を対応させる。このようにしてできる、時空領域でパラメトライズされた作用素環の族を公理付けしたものが数学的研究の対象である。時空や対称性の群を取り替えることにより、幅広い範囲の場の量子論が統一的に扱える。カイラルな共形場理論においては、「時空」として1次元円周を取り、その対称性として向きを保つ微分同相写像全体を取る。このようにして得られる作用素環の族を共形ネットと呼ぶ。古典的 Doplicher-Haag-Roberts の理論を、共形ネットに適合させることによって、基本的な枠組みが Fredenhagen-Rehren-Schroer によって与えられた。

共形ネットは、連続濃度個の von Neumann 環の族であるが、Wiesbrock はこのうち二つの環だけから全体を再構成できることを示し、そのような再構成ができるための二つの環の条件を与えた。この条件を満たすような作用素環二つの組を、片側モジュラー包含という。片側モジュラー包含と作用素環の共形ネットは論理的に同値であるが、前者には作用素環を二つ考えるだけでよいというメリットがある。一方後者には、表現論が考えやすいという利点がある。Svegstrup はこの両者の見方を統合して、前者の枠組みにおいて表現論を考察した。

共形ネットの表現論では、作用素環の族がいっせいにほかの Hilbert 空間に表現されることを考える。これは意味は明確だが、さまざまな取り扱いが困難である。たとえば、二つの表現論のテンソル積がどのように定義されるのかまったく明らかでない。これを取り扱うのが Doplicher-Haag-Roberts 理論であり、表現をある大きな作用素環の自己準同型として取り扱う。これによって、表現のテンソル積は自己準同型の合成として定義される。この自己準同型を、片側モジュラー包含の自己準同型として取り扱ったのが、Svegstrup の提出論文の前半の結果である。片側モジュラー包含の大きい方の環の自己準同型が、共形ネットに移ったときにいつ、Doplicher-Haag-Roberts 理論の意味での自己準同型を与えるかについての条件を明らかにした。

また、このような Doplicher-Haag-Roberts 理論の意味での自己準同型から出発すると、Connes による Radon-Nikodym 型定理を経由して、ある種の weight が得られることが、Bertozzini-Conti-Longo によって知られていた。Svegstrup は逆に、どのような weight から表現が発生するか、また異なる weight が同値な表現を生み出すのはいつか、という問題について明解な

判定条件を与えた．これには上述の自己準同型を扱う手法が有効な手法を与える．この結果は，III 型因子環，Jones の subfactor, 共形ネットの三者の表現論の形式的類似をさらに追及する際に重要な手がかりを与えるものと期待される．

よって，論文提出者 Svegstrup Rolf Dyre は，博士(数理科学)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．