

毎週水曜 13:15 から 15:15 , 103 号室（理学部 5 号館）, 4 月 7 日開講

作用素環論のうち, V. F. R. Jones によって創始された subfactor の理論を初歩からとり扱う.

結び目の不変量 Jones 多項式が 1984 年に発見されて以来, 作用素環論と 3 次元トポロジー, 可解格子模型, 量子群, 共形場理論などとの深遠な関連が次々明らかになって来ており, subfactor 理論は短期間に作用素環論の中心的なテーマの一つとなった.

作用素環論の立場からも, また他分野との関連を調べる立場からも, subfactor の combinatorial な構造を支配する基本理論は paragroup 理論と呼ばれるものであるが, その創始者 A. Ocneanu は, 1987 年に公理系とそのいくつかの帰結を（証明・説明抜きに）発表しただけで, その後も細部の証明をまったく書いていない. そのため, paragroup 理論の重要性は誰もが認めていながら, 作用素環論の専門家の中でも難解な理論として敬遠されることが多く, 実際に研究している人の数はごく少ない. 重要な基本事項が, どの文献にも書かれていなかったり, 未出版の学位論文, 非公式の講義録, 手書きノートのコピーなどでしか読めなかったりするという事態もこの傾向に拍車をかけている.

しかし実際は, paragroup 理論は基礎からきちんと展開すればむしろ初等的な理論であり, 予備知識もごくわずかですむ. 本講義は, この paragroup 理論をまったくの初歩から取り扱い, すべての基本的部分に完全な証明を付ける世界で初めての講義である. この理論は, 解析的に難解な部分から分離することができるため, 作用素環論の予備知識は何も仮定せず, 3 年後期程度の関数解析だけを前提に, 最短期間で最先端の研究トピックに到達することが可能である. 講義中, 多くの未解決問題にも言及する予定である.

講義計画:

- (1) 作用素の強収束, 弱収束と, von Neumann の double commutant theorem
- (2) AFD  $II_1$  factor とその一意性
- (3)  $II_1$  factor の module と Jones index
- (4) basic construction と higher relative commutant
- (5)  $II_1$  factor の bimodule と intertwiner
- (6)  $II_1$  factor の Frobenius reciprocity
- (7) Ocneanu の encoding argument と flat connection
- (8) commuting square と Ocneanu の compactness argument
- (9) Dynkin 図形上の flat connection
- (10) 結び目の Jones 多項式
- (11) quantum  $6j$ -symbol と Turaev-Viro 型の 3 次元多様体の位相不変量
- (12) Wess-Zumino-Witten model から paragroup へ

(13) 可解格子模型と Yang-Baxter 方程式