藤田 瞭 (FUJITA Ryo)
数理科学研究科　数理科学専攻　修士課程 1 年

研究概要

位相的な量と解析的な量を結びつける定理として, Gauss-Bonnet の定理や Hirzebruch–Riemann–Roch の定理などがあるが, これらは指数定理の特別な場合である. 指数定理の証明は様々なものが知られているが, そのうち確率論的な手法の理解を深めた. Feynman–Kac の公式と呼ばれる Brown 運動を用いた熱核の表示から出発し, 局所化公式を無限次元の場合に適用する方法が Circular symmetry and stationary-phase approximation (M. Atiyah, 1985) や Localization formulas, superconnections, and the index theorem for families(J. Bismut, 1986) に述べられている. 局所化公式は全空間での積分を固定点での積分で表示するが, これをループ空間上の積分でも形式的に用いることで指数定理が得られるというものである. 一見すると発散してしまう量に意味づけをするという点で、無限次元の解析に様々な応用があると期待している. また, 指数定理は Heat Kernels and Dirac Operators (N. Berline, E. Getzler and M. Vergne, 1992) に述べられているように, 等質空間上の微分作用素による表現の指標公式と思うことができる. この微分作用素は等質空間上のスピン構造に由来するものだが, スピン構造以外の位相的構造がどのように空間に影響するのかにも興味があり, Topics in the Homology Theory of Fibre Bundles (A. Borel, 1967) などで分類空間の構造について理解を深めた. さらに, 以下の研究集会に参加したことでより広い数学的観点を得ることができた.

- 第 23 回高木レクチャー (2019 年 6 月 8 日, 京都大学数理解析研究所)
- 第 24 回高木レクチャー (2019 年 12 月 8 日, 東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構)
- 2019 年度表現論シンポジウム (2019 年 11 月 12 日-15 日, サンライズ九十九里)
- RIMS 共同研究 (公開型)「表現論とその周辺分野の進展」 (2019 年 7 月 9 日-12 日, 数理解析研究所)
- The 2nd International Undergraduate Mathematics Summer School (2019 年 7 月 29 日-8 月 2 日, 東京大学)