

研究種目： 基盤研究(B)
研究期間： 2007 ~ 2010
課題番号： 19340032
研究課題名(和文) 巨大な群上の調和解析に向けた確率論と表現論の融合的研究

研究課題名(英文) Integrated study of probability and representation theory towards harmonic analysis on huge groups

研究代表者

洞 彰人 (HORA AKIHITO)
名古屋大学・大学院多元数理科学研究科・教授
研究者番号：10212200

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・基礎解析学

キーワード：解析学、関数解析学、確率論、表現論、調和解析

1. 研究計画の概要

巨大な群上での調和解析の展開に向けて、確率論と表現論の融合的な研究を推進することが課題である。無限自由度をもつ大規模な対象の性質を解明するため、その対称性を記述するものとして必然的に巨大な群を扱う。本研究の基盤になる観点は、この巨大な群上の調和解析に、確率論と表現論が合流する広場のような位置づけを与える。そのための有効な拠点概念の形成を目指すことが第一の目的である。

2. 研究の進捗状況

巨大な群上での本格的な調和解析の展開を見据え、確率論と表現論の相互作用が織りなす世界を深く探究するため、具体的な対象に即した解析を重視してきた。群の表現の代数的・組合せ論的枠組にとどまらず、関数の漸近挙動や極限定理などの解析的な取り扱いに主眼を置いた。表現の既約分解や因子分解のもつ統計法則の解明を特に意識している。主要な具体的成果としては、次の項目に関することが挙げられる。

(1) 漸近的表現論とグラフのスペクトル解析について：量子確率論の観点を導入して非可換中心極限定理の方法を展開した。その応用として、さまざまなグラフのスペクトルの漸近挙動やランダムヤング図形のゆらぎを明らかにする成果があった。

(2) 無限対称群および関連する無限次元群にまつわる調和解析について：指標と分岐則の漸近挙動の解析、および分岐グラフ上のポテンシャル論に関する研究を行った。特に、コンパクト群の無限対称群による環積を詳しく取り扱った。指標の具体形の計算、既約

指標の極限、分岐グラフ上の調和関数の性質の研究などで成果があった。誘導表現の理論をはじめとした群の表現論と、マルチンゲールや測度のエルゴード性の活用といった確率論との両面からのアプローチが功を奏したと言える。

研究経費の使用法としてもっとも大きな部分を占めているのは、研究発表、研究打合せおよび研究会の開催などのための派遣旅費と招聘旅費である。とりわけ、密接に関連する海外の研究グループとの活発な学術交流を行うことができたのは、本研究の遂行にあたってたいへん有意義であった。

3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している。

(理由)

単発的な研究成果だけでなく、年次を経て重層的に積みあがる成果を得つつある。研究対象の面でも方法論の面でも、広がりを実感できる。

4. 今後の研究の推進方策

最終年度は、これまでどおり表現の分解の有する統計法則の理解を中心課題に据えた上で、巨大な群の作用に潜む確率現象の構造について、これまでに得られた知見を整理し、さらなる研究の進展をはかる。研究計画を本質的に見直す必要は感じない。目的も経費の使用方法も、特段変更はない。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3件)

① T.Hirai, E.Hirai, A.Hora, Limits of characters of wreath products $S_n(T)$ of a compact group T with the symmetric groups and characters of $S^\infty(T)$, I., Nagoya Mathematical Journal 193, 1-93, 2009, 査読有

② A.Hora, T.Hirai, E.Hirai, Limits of characters of wreath products $S_n(T)$ of a compact group T with the symmetric groups and characters of $S^\infty(T)$, II.From a viewpoint of probability theory, Journal of Mathematical Society of Japan 60, 1187-1217, 2008, 査読有

③ A.Hora, N.Obata, Asymptotic spectral analysis of growing regular graphs, Transactions of American Mathematical Society 360, 899-923, 2008, 査読有

[学会発表] (計 1件)

① 平井武, 無限対称群および無限環積群 $S^\infty(T)$ の表現と指標 (函数解析学特別講演), 日本数学会年会, 2008年3月23日, 近畿大学

[図書] (計 1件)

① A.Hora, N.Obata, Springer, Quantum probability and spectral analysis of graphs, 2007, 389 ページ

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]