

平成 21 年 4 月 28 日現在

研究種目： 基盤研究(B)  
 研究期間： 2006 年度-2010 年度  
 課題番号： 18340037  
 研究課題名(和文) 非リーマン幾何構造の変換群による大域解析と無限次元表現における分岐則の理論  
 研究課題名(英文) Transformation groups for geometric structures, global geometric analysis, and theory of branching laws of infinite dimensional representations  
 研究代表者 小林 俊行(KOBAYASHI TOSHIYUKI)  
 東京大学・大学院数理科学研究科・教授  
 研究者番号： 80201490

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：ユニタリ表現, リー群, 極小表現, 無重複表現, 不連続群, 分岐則, 冪零軌道, 高木レクチャー

## 1. 研究計画の概要

(A) 無限次元表現論、特に対称性の破れを記述する分岐則の理論、

(B) 「良い」非リーマン幾何構造をもつ多様体の大域解析の理論

を車の両輪のように発展・深化させようという研究代表者の全体構想の中において、当該研究(2006-2010)は、

(1) D型極小ユニタリ表現のシュレーディンガーモデルによる  $L^2$  解析の研究

(2) 分岐則に関する重複度 1 定理の統一理論の研究

を主テーマとする計画であり、これによって上記の全体構想を推進する役割を担うものである。

## 2. 研究の進捗状況

研究代表者と海外共同研究者である Ørsted 教授によって構成した「D型の群の極小表現の二乗可積分モデル」の解析的研究を行った。特に、これまで解決できなかった「反転ユニタリ作用素」の積分公式を決定し、フーリエ変換の概念を二次錐上に拡張することに成功した。この成果の一部を Howe 教授の還暦研究記念の特別号における論文として公表した。

上記の研究に加え、研究代表者が導入した「複素多様体における可視的作用」という概

念を深化させ、無重複表現の統一理論の研究を推し進めた。

これらの成果およびその関連分野における成果に関して、研究代表者は3年間で総計500ページ程の研究論文を公表し、さらに、Vinberg 教授 70 歳記念(ドイツ)、Helgason 教授 80 歳記念、Clerc 教授退官記念(フランス)等の重要な国際研究集会の招待講演を始め、Harvard 大学、Yale 大学(アメリカ)、Paris 第6大学(フランス)、Darmstadt 大学(ドイツ)、Utrecht 大学(オランダ)等、国内外約40か所で延べ150時間あまりの講演を行った。

さらに、将来の研究に向けて長期的な視野をひろげ、また分野全体の活性化を図るため、京都大学数理解析研究所(-2007.3)および東京大学(2007.4-)において“Lie Group and Representation Seminar”を主催し、リー群論や表現論、不連続群論等に関する最先端の研究の成果について近郊の専門家が交流する場を設けた。また、海外では、ドイツにおいて Oberwolfach 研究所(2007)およびゲッティンゲン大学(2009)での国際研究集会を海外研究協力者と共催した。

2006 年秋には当該研究代表者が中心となって『高木レクチャー』を創始し、日本数学会、京都大学・東京大学等の支援を受けて、世界の最高峰の数学者を招き、2009 年 3 月現在までに 5 回の高木レクチャーを主催し、各回にそのブックレットを出版している。

### 3. 現在までの達成度

当初の計画以上に進展している。

理由: 研究計画を作成した時点においては予測できなかった種々の発見があったため、研究計画段階で解決が困難であると考えていた問題が解決できたのみならず、フーリエ変換の変形理論など、この研究がさらに大きな広がりのあるテーマに育ちつつあることなどが判断理由である。

### 4. 今後の研究の推進方策

当該研究計画はあと1年を残すのみであるが、当初の計画以上に進展している成果の公表に力を注ぐとともに、その内容をさらに深化させるべく、特に、新しい発見である“フーリエ変換の変形理論”の研究を推し進める。

### 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 14 件)

T. Kobayashi and G. Mano,  
The inversion formula and holomorphic extension of the minimal representation of the conformal group, Harmonic Analysis, Group Representations, Automorphic Forms and Invariant Theory: In Honour of Roger E. Howe, Singapore University Press and World Scientific Publishing, 2007, pp. 159—223.

T. Kobayashi,  
Visible actions on symmetric spaces. Transformation Groups, 12, Springer, pp. 671—694, 2007.

〔学会発表〕(計 43 件)

T. Kobayashi  
Global Geometry on Locally Symmetric spaces—beyond the Riemannian case, Representations of Lie groups and applications, Institut Henri Poincare, Paris, France, 15—18 December 2008.

T. Kobayashi  
Sackler Distinguished Lectures in Pure Mathematics, 7, 9 May 2007.

〔図書〕(計 7 件)

T. Kobayashi, W. Schmid, and J.-H. Yang, eds. Progress in Mathematics, Birkhäuser, Representation Theory and

Automorphic Forms, 2007 年, 頁数 210+vii.

〔その他〕

研究代表者の成果に関して、日本数学会の『数学通信』に専門家による解説が掲載された。

2009年 『数学通信』13巻3号  
河野俊丈氏 「小林俊行氏のフンボルト賞受賞によせて」

<http://mathsoc.jp/publication/tushin/1303/kobayashi-kohno.pdf>

2007年 『数学通信』11巻4号  
大島利雄氏 「小林俊行氏の大阪科学賞および日本学術振興会賞受賞によせて」

<http://www.soc.nii.ac.jp/msj6/sugakutu/1104/oshima.pdf>

東京新聞、京都新聞他、東京大学広報  
<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/info.html?id=1283>

等でフンボルト賞数学部門受賞(2007)に関する報道が行われた。