

東北大学大学院理学研究科物理学専攻・数学専攻・天文学専攻

21世紀 COE 拠点形成プログラム

「物質階層融合科学の構築」

平成15年度リサーチ・アシスタント (RA) 研究報告書

氏名	塩沢裕一
学籍番号	
専攻	東北大学大学院理学研究科 数学専攻
学年	博士課程後期3年の課程 2年
指導教官	竹田雅好 教授
研究題目	ディリクレ形式に対する変分等式の拡張とその応用
<p>I. 研究発表 (学術雑誌に15年度中に発表または掲載決定したもの、および15年度中の学会等での本人の発表)</p> <p>論文：</p> <p>1. Variational formula for Dirichlet forms and estimates of principal eigenvalues for symmetric <math>\alpha</math>-stable processes (with M. Takeda), submitted.</p> <p>一般の対称マルコフ過程から生成されるディリクレ形式に対する変分等式を証明し、その応用を与えた。特に、吸収壁および時間変更対称安定過程に対して最小固有値の下からの評価を具体的に与えた。</p> <p>発表：</p> <p>1. Estimates of principal eigenvalues for time changed <math>\alpha</math>-stable processes, 研究集会「マルコフ過程と確率解析」, 東北大学, 2004年3月15-16日。</p>	

## II. 研究活動結果の概要

修士論文において対称マルコフ過程から生成されるディリクレ形式に対する変分等式を示し、その応用としてディリクレ形式のスペクトルの下限の評価を得た。スペクトルの下限を調べることは対称マルコフ過程の性質を調べていることに他ならない。しかし、一般にはそれを具体的に求めることは難しいので、スペクトルの下限の下からの評価を得ることが重要になってくる。私は特に対称安定過程に着目し、それを変換したいくつかの確率過程に対する最小固有値の評価を調べた。対称安定過程の生成作用素は擬微分作用素なので、解析的に最小固有値を調べることは難しいが、グリーン関数が具体的に求まっていることから確率論、ポテンシャル論的に扱うことが出来る。特に、最小固有値が具体的に求まる例を作ることが出来た。また最小固有値が1より大きいことと gaugeability, すなわち正值連続加法的汎関数の指数可積分が同値であることが知られている。そのことから、gaugeability の十分または必要十分条件を状態空間の大きさによって与えることが出来た。それらの成果とディリクレ形式に対する変分等式について論文1にまとめて投稿をした。

また最小固有値の研究の応用として、測度値分枝過程の性質を調べることが考えられる。Super-Brownian motion に対してはすでに研究がなされている。偏微分方程式の解の存在や最小固有値を調べることから、例えば測度値確率過程の台がコンパクトであるか否かの判定を与えることが可能である。Super-stable process に対しては、擬微分作用素が関わってしまうので同様のことを偏微分方程式の手法で調べるのが難しい。そこで、ディリクレ形式を用いてその性質を調べるのが期待できる。その準備として、測度値確率過程に関する本および論文を読みその学習に時間をあてた。