

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	土田兼治
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	加法的汎関数の大偏差原理、 ランダムな環境中の確率過程の極限定理
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)	
論文 Masayoshi Takeda, <u>Kaneharu Tsuchida</u> , “Criticality of generalized Schrödinger operators and differentiability of spectral function” to appear in Advanced Studies in Pure Mathematics, Stochastic Analysis and Related Topics in Kyoto	
発表 題名 Differentiability of spectral function for symmetric α -stable process 発表した学会 確率論における極限定理 場所 九州大学 年月 平成16年1月21日～1月23日	

II. 研究活動結果の概要

対称安定過程に関する加藤クラスの測度をポテンシャルを持つシュレディンガー型作用素のスペクトル関数の微分可能性について研究してきたが、その証明において必要となる非局所型作用素に対する調和関数について、その構成といくつかの性質を示すことができた。その構成において、初めに考えているシュレディンガー型作用素のポテンシャルにおいて、正の部分だけをポテンシャルにして、負の部分の測度で時間変更したマルコフ過程を考えることによって、ある関数を構成し、それが我々の定義した調和関数の定義を満たしていることを示し、さらにその関数が定義域全体で有界であることを示した。またポテンシャルを持たない分数冪のラプラス作用素（すなわち対称安定過程に対する生成作用素）に関する調和関数と我々が構成したポテンシャルを持つ場合の調和関数を関連付けるある等式を導き、それを用いて連続性も証明することができた。この証明において難しかったことは、ブラウン運動の場合にはその生成作用素がラプラス作用素となり、それは局所型なので多くの結果が知られており、それを用いることによって示すことができたが、我々が今考えている作用素は非局所型なので、それに関する結果はあまり知られていない。しかし、最近少しずつ結果が出てきており、その中で特に対称安定過程に近いマルコフ過程から生成される生成作用素の調和関数に関するハルナックの不等式を証明した Bass-Levin の結果を応用し、また加藤クラスの測度に関するいろいろな性質を使うことによって、我々が構成した調和関数の有界性、連続性を示すことができた。

その結果を 1 月に九州大学の研究集会で講演してきたが、そこでいろいろな人から質問や助言を受けた。特に、ランダムメディアを研究している方から似たようなことを考えていると聞かされ、いろいろと勉強になり、これからの研究の動機付けになった。

次に分枝過程について研究を始め、分岐する確率を与える分枝率を関数から測度に変えて研究し始めた。関数では考えられない次元低いところだけで分岐を始めるようなモデルを考えることができるという点で意義深いものであると思う。その中で K-ゲージに関する一つの事実を関数から測度の場合に拡張することを試みている。これから再帰性、非再帰性などについても研究していきたい。