

# 関西大学 確率論研究会 2022

日時： 2022年11月12日(土曜) — 11月13日(日曜)

会場： 関西大学第4学舎3号館3401教室 (対面開催)

## プログラム

### 11月12日(土曜日)

10:00 - 10:50 江崎 翔太 氏 (福岡大学)

Representation formula of overlaps of non-Hermitian matrix-valued Brownian motion

本講演では、非エルミート行列値ブラウン運動の固有値・固有ベクトルから与えられる確率過程について述べる。非エルミート行列値ブラウン運動とは、 $N \times N$  行列で、各成分が独立な複素ブラウン運動で与えられるものである。この確率過程は、Ginibre ensemble というランダム行列モデルの時間発展版である。行列値ブラウン運動としては、例えばエルミート対称性を仮定するエルミート行列値ブラウン運動に対する固有値過程等は従来よく研究され、その固有値過程は  $\beta = 2$  のダイソンブラウン運動の SDE の解として表されることが知られている。一方、本研究で述べる非エルミート行列値ブラウン運動の固有値過程は固有値だけで閉じた SDE の解として表すことは困難であり、固有値過程と固有ベクトル過程を合わせた形で SDE を与えることとなる。ところが、一般に固有ベクトルは注目する行列から一意的に定まらないため、固有ベクトルの時間発展を考えるには固有ベクトルの定め方に注意が必要である。本講演では、行列のオーバーラップと呼ばれる量の時間発展を考え、時間発展の表現式を与える。オーバーラップは行列の非正規性を表す量であり、かつ、固有値過程の二次変分に現れるため、固有値・固有ベクトル過程を解析する上で重要である。オーバーラップは左右の固有ベクトルを用いて定義されるが、我々の与えた表現式はある意味で固有ベクトルの取り方に依存しないことがわかる。本研究は藪奥哲史氏(北九州高専)との共同研究である。

11:10 - 12:00 河本 陽介 氏 (岡山大学)

無限粒子系の確率力学の末尾事象保存性について

無限粒子系の点過程について、対応する確率力学を考える。この確率力学の性質を調べるために様々な一般論が構築されているが、その多くは点過程の末尾事象自明性を仮定しており、無限粒子系の確率解析におけるボトルネックとなっている。本講演では、このボトルネックをほぼ解消できる性質である確率力学の末尾事象保存性が、広い範囲で成り立つことを紹介する。

(Lunch Time)

13:30 - 14:20 岡寄 郁也 氏 (東北大学)

調和写像の弱解の細連続点について

一般には調和写像の弱解は特異点を持つことが知られている。本講演では多様体上のマルチンゲールの性質により調和写像の細連続性の条件を各点ごとに与えられることを紹介する。またこの結果をもとに、通常のラプラシアンや分数冪ラプラシアンに関するエネルギー最小調和写像の連続点と細連続点が一致することを説明する。

14:30 - 15:20 正宗 淳 氏 (東北大学)

ラプラシアンの本質的自己共役性に関する二つの容量について

リーマン多様体にはラプラシアンの本質的自己共役性に関わる二つの相異なる自然な (2-2 型の) 容量が存在する。本講演では、それらの間の関係および容量の truncation property に関する、Micheal Hinz 氏、鈴木 康平氏との共同研究で得られた成果を報告する。

15:40 - 16:30 厚地 淳 氏 (慶応大学)

グラフ上のネヴァンリンナ理論と拡散過程

近年、トロピカル幾何学の文脈において、古典的関数論の離散類似が考察されている。Halburd-Southall, Laine-Tohge らはこの文脈において、有理形関数の値分布論で知られているネヴァンリンナ理論の類似として、一次元トロピカルネヴァンリンナ理論を考察した。本講演では、この拡張 (高次元化) の一つとしてグラフ上のネヴァンリンナ理論について議論する。古典的ネヴァンリンナ理論は複素ブラウン運動によって記述されることはすでに知られているが、本講演ではグラフ上の自然な拡散過程を用いてネヴァンリンナ理論を構成する。古典的ネヴァンリンナ理論では「対数微分の補題」が重要な役割を果たすが、Halburd-Southall によってトロピカルネヴァンリンナ理論においてもその類似が知られている。本講演では、適当な仮定の下でグラフ上でもその類似が成立することを示す。本講演は金子宏氏 (東京理科大学) との共同研究によるものである。

11 月 13 日 (日曜日)

09:30 - 10:20 田口 大 氏 (岡山大学)

Avikainen の不等式と確率数値解析

Avikainen の不等式は、数理ファイナンスにおけるバイナリーオプションの数値解析に multilevel Monte Carlo method を適用するために導入された、1 次元確率変数に対する不等式である。本講演の前半では、この不等式が Jump 型確率微分方程式の離散近似に応用できることを紹介する。講演の後半では、多次元の確率変数に対して Avikainen の不等式を拡張した結果について講演する。証明のアイデアは Hajlasz による有界変動関数/Sobolev 空間の特徴付け (Hajlasz gradient) が重要になるが、それらを用いた今後の展望 (stochastic transport equation の数値解析など) についても紹介する。

10:30 - 11:20 松浦 浩平 氏 (筑波大学)

Discrete approximation of reflected Brownian motion by Markov chains on partitions of domains

本講演では、ユークリッド空間の領域上の反射壁ブラウン運動に対する離散近似について考える。先行研究では、領域内の格子点上の単純ランダムウォークを用いた離散近似が行われている。我々の研究では、不均一性やランダム性をもつ領域の分割を考え、その上で、ある連続時間ランダムウォークを定義する。分割を細かくするとき、対応するランダムウォークの分布の列が反射壁ブラウン運動の分布に弱収束するための十分条件を与える。本講演は、日野正訓氏 (京都大学)、真木新太氏との共同研究に基づく。

11:30 - 12:20 大井 拓夢 氏 (京都大学)

Convergence of time-changed  $\alpha$ -stable processes by GMC

$d$  以上の  $\alpha$  に対し、 $d$  次元対称  $\alpha$ -安定過程の 1 位のグリーン関数を共分散核に持つガウス場と、このガウス場から構成されるガウス乗法カオスと呼ばれるランダムな測度と、対称  $\alpha$ -安定過程のガウス乗法カオスによる時間変更過程を考える。これらは  $d = \alpha = 2$  のときそれぞれガウス自由場、リュービル測度、リュービルブラウン運動である。本講演では、 $J_1$ -位相を備えたスコロホッド空間でこれらの時間変更過程の分布収束について特に  $d = 1$  の場合に述べる。