

# 研究集会 マルコフ過程と確率解析

日程：2009年10月10日（土）～10月12日（月・祝）

場所：岡山大学大学院自然科学研究科棟 第二講義室

## プログラム

10月10日（土）

14:00 – 14:40 市原 直幸（広島大学）

粘性ハミルトン・ヤコビ方程式に付随する拡散過程の再帰性について

14:50 – 15:30 今村 悠里（立命館大学）

A remark on the Le Jan-Lemaire-Raimond models of particles system of random walks

10月11日（日）

10:00 – 10:40 上村 稔大（関西大学）

On the structure of the domain of a symmetric jump type Dirichlet form

10:50 – 11:30 嶽村 智子（奈良女子大学）

消滅測度をもつ一次元広義拡散過程の調和変換

11:40 – 12:20 三上 敏夫（広島大学）

周辺分布を固定した確率制御問題の特徴付けについて

14:00 – 14:40 日野 正訓（京都大学）

新古典不等式について

14:50 – 15:30 中島 誠（京都大学）

ランダム環境中の分枝ランダムウォークについて

16:00 – 16:40 矢野 裕子（京都大学）

安定過程の最大値過程による処罰問題

16:50 – 17:30 竹田 雅好（東北大学）

Feynman-Kac Penalizations of Symmetric Stable Processes

10月12日（月・祝）

10:00 – 10:40 矢野 孝次（神戸大学）

ブラウン処罰問題を統一するシグマ有限測度について

10:50 – 11:30 白石 大典（京都大学）

Exact value of the resistance exponent for four dimensional random walk trace

11:40 – 12:20 福島 正俊（大阪大学）

Reflecting extensions and Douglas integrals

世話人：塩沢 裕一（岡山大学）

## 研究集会 マルコフ過程と確率解析 講演題目および概要

### 粘性ハミルトン・ヤコビ方程式に付随する拡散過程の再帰性について 市原 直幸 (広島大学)

本講演では、粘性ハミルトン・ヤコビ方程式と呼ばれる非線形偏微分方程式のエルゴード問題(ある種の固有値問題)について考察し、その解に付随する拡散過程の再帰性・非再帰性をエルゴード問題の解の定性的性質で特徴づける。また、この問題の確率制御論的意味についても説明する。

### A remark on the Le Jan-Lemaire-Raimond models of particles system of random walks 今村 悠里 (立命館大学)

We give the necessary and sufficient condition for a pair of Le Jan-Lemaire-Raimond model of the  $N$ -particle motion of  $n$ -dimensional random walks particles to be in duality.

### On the structure of the domain of a symmetric jump type Dirichlet form 上村 稔大 (関西大学)

In this talk, we are concerned with a symmetric jump-type Dirichlet form on  $L^2(R^d)$  having  $\nu$  as the Lévy kernel. We will show that, under some conditions the  $L^2$ -maximal domain coincides with the closure of the test functions. We also consider a relation between the active reflected Dirichlet space and its extension. This is a joint work with René Schilling.

### Exact value of the resistance exponent for four dimensional random walk trace 白石 大典 (京都大学)

Let  $S$  be a simple random walk starting at the origin in  $\mathbb{Z}^4$ . We consider  $\mathcal{G} = S[0, \infty)$  to be a random subgraph of the integer lattice and assume that a resistance of unit 1 is put on each edge of the graph  $\mathcal{G}$ . Let  $R_n$  be the effective resistance between the origin and  $S_n$ . We derive the exact value of the resistance exponent; more precisely, we prove that  $n^{-1}E(R_n) \approx (\log n)^{-\frac{1}{2}}$ . Furthermore, we derive the precise exponent for the heat kernel of a random walk on  $\mathcal{G}$  at the quenched level. These results give the answer to the problem raised by Burdzy and Lawler (1990) in four dimensions.

## 参考文献

- [1] Burdzy, K.; Lawler, G. F. : Rigorous exponent inequalities for random walks. Journal of Physics A: Mathematical and General, Volume 23, Issue 1, pp. L23-L28 (1990).

### Feynman-Kac Penalizations of Symmetric Stable Processes

竹田 雅好 (東北大学)

K. Yano, Y. Yano, M. Yor は、負のポテンシャル (killing) を持つ Feynman-Kac 汎関数で正規化された一次元対称安定過程に対してある極限定理を得た。彼らの結果を正のポテンシャルを持つ Feynman-Kac 汎関数で正規化された多次元対称安定過程の場合に拡張する。

### 消滅測度をもつ一次元広義拡散過程の調和変換

嶽村 智子 (奈良女子大学)

尺度関数、スピード測度、消滅測度によって決まる一次元広義拡散過程について調和変換を考える。消滅測度をもつ一次元広義拡散過程に調和関数を用いて変換を施すと消滅測度を持たない一次元広義拡散過程に変換することができる。この変換によってもとの過程の性質がどの様に変化するか述べ、いくつかの例を挙げる。

### ランダム環境中の分枝ランダムウォークについて

中島 誠 (京都大学)

本講演では  $\mathbb{Z}^d$  上の分枝ランダムウォークをランダム環境のもとで考える。ここでランダム環境として時間と場所に関して生成分布が独立同分布で与えられるものを扱う。このとき環境のランダムさの違いにより2つの相が現れる。片方の相では非ランダム環境な分枝ランダムウォークと同じように中心極限定理が成り立つことがある (delocalization)。一方の相では振る舞いが大きく異なり、粒子の局在化が起きる (localization)。

### 新古典不等式について

日野 正訓 (京都大学)

新古典不等式は2項定理の一種の一般化であり、ラフパス理論のある基本定理を示すために T. J. Lyons の1998年の論文で導入された。そこでの証明はやや高級な一般論を用いるもので、また数値計算の結果から、より精密な不等式の成立が予想されていた。本講演では、平易な議論により「剰余項付き分数冪2項定理」を証明し、その系として予想が真であり、得られた不等式に現れる係数が最良であることを示す (原啓介氏との共同研究)

## Reflecting extensions and Douglas integrals 福島 正俊 (大阪大学)

We present a theorem characterizing the active reflected Dirichlet form of a quasi regular Dirichlet form by means of the space of functions of finite Douglas integrals on a regularizing boundary. It will appear in the last chapter of my joint book with Zhen-Qing Chen.

## 周辺分布を固定した確率制御問題の特徴付けについて 三上 敏夫 (広島大学)

終期分布を固定した確率制御問題は、調和経路過程の研究に端を発し、最近では、最適輸送問題の確率制御版として、講演者らにより細々と研究がされている。この講演では、この問題で、更に、確率過程のある有限次元成分が固定された場合を考える。これは、Knothe-Rosenblatt rearrangement の確率制御版と考えられる。研究は始まったばかりなので、講演では、今後の発展についても触れたい。

## 安定過程の最大値過程による処罰問題 矢野 裕子 (京都大学)

Roynette-Vallois-Yor は、ブラウン運動の最大値過程による処罰問題を考察した。本講演では、Roynette-Vallois-Yor の結果の安定過程への一般化を論ずる。その際、Silverstein の調和関数が重要な役割を果たすことを見る。更に、Chaumont による  $h$ -変換過程を用いたレヴィ過程の経路分解との関連についても触れたい。

## ブラウン処罰問題を統一するシグマ有限測度について 矢野 孝次 (神戸大学)

Najnudel-Roynette-Yor らはあるシグマ有限測度を導入し、個別に扱われているブラウン運動処罰が統一的に理解できることを示した。

本講演では、このシグマ有限測度に対するカメロン・マルティン公式、すなわちあるクラスの平行移動に対する絶対連続性を論ずる。その証明においては、舟木-針谷-Yor らによる中心化ベッセル過程の確率積分に対する Brascamp-Lieb 型不等式が重要な役割を演ずる。