



確率論 特に確率過程論

自然科学系・数学領域

嶽村 智子

准教授

TAKEMURA Tomoko

博士(理学)(奈良女子大学)

■研究キーワード

調和変換,ディリクレ形式,斜積拡散過程,拡散過程,極限定理,harmonic transform,Dirichlet Form

■主な所属学会

日本数学会,Mathematical Society of Japan

■研究者総覧

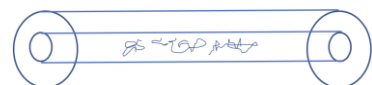
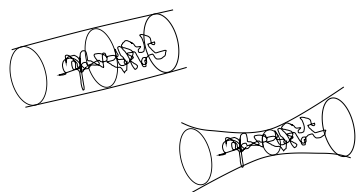
<https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.ba3684c680c5f723520e17560c007669.html>



研究者総覧

研究概要

時間の経過に伴ってランダムな値をとる系を表す確率過程は、粒子の運動を数学的にモデル化したものとして捉えることができる。生物学・神経生物学の観点からも、グラフ上の確率過程が着目されている。特に、3次元ユークリッド空間内に実現されるチューブ内を動く確率過程について、チューブの幅が狭くなった場合にどのような運動が取り出せるか、といった問題に興味を示されている。例えば人間の体内の血中をランダムに運動する物質が血管が細くなるとどのような動きをみせるのかという問題のモデル化として捉えることができる。このような問題に興味をもち、モデル化の一助になる研究を行っている。



$$e^{Q_t}(f, g) = \int_{\mathbb{R}^d} e^{Q_t}(f(x), g(x)) dx + \int_{\mathbb{R}^d} e^{Q_t}(f(x), g(x)) dx$$



今後の展望・展開

下記1.の学術論文で、ある確率法則に従って連続な軌跡を描きながら変化する運動体(局所型確率過程)であっても、跳躍や消滅を伴う連続とは限らない運動体(非局所型確率過程)に収束する場合が起こりうることを得、更に、それまでになかった具体的な消滅測度の表示を与えたことにより、局所型確率過程全体がつくる空間の位相とその極限点の研究に対し、新たな方向性を示した。

局所型確率過程の代表的なものとして、粒子の運動をモデル化したブラウン運動が知られているが、ユークリッド空間上のブラウン運動は、一次元ブラウン運動の直積として表現できる一方、原点からの距離に対応する局所型確率過程(ベッセル過程)と偏角に対応する球面上のブラウン運動によっても表現できる。後者の表現では、ベッセル過程の正值加法的汎関数によって時間変更された球面上のブラウン運動を取り扱う必要がある。これは、球面の表面積が半径によって異なることからきており、このような表現は、斜積と呼ばれている。このように一方がもう一方に影響を与えながら運動する確率過程を考えることで、ユークリッド空間上のブラウン運動だけでなく、コーンや球面内、チューブ内を運動するモデルに対応する確率過程を表現することができる。斜積過程は正值加法的汎関数を含み、更にコンパクト多様体上でジャンプをもつような確率過程は、斜積過程を再び正值加法的汎関数によって時間変更したもので与えられる。

「正值加法的汎関数の極限定理」を研究することで、局所型確率過程の列から非局所型確率過程に収束する問題を更に追求し、多様なモデルを構築できる。

1. "Convergence of time changed skew product diffusion processes", Tomoko Takemura, Potential Analysis, 38, 31-55, (2013).