

主 論 文 要 旨

報告番号	㊦ 乙 第 号	氏 名	西郷 達彦
<p>主 論 文 題 目 : Operator semi-selfsimilar processes and one of their constructions as limiting processes of random walks in random sceneries. (作用素的半自己相似過程とそのランダム景色中のランダムウォークの極限過程による一つの構成)</p>			
<p>(内容の要旨)</p> <p>作用素的半自己相似性を満たす確率過程の性質について研究を行い、ランダム景色中のランダムウォークの方法によって作用素的半自己相似確率過程の実例を構成し、それにあたって必要な作用素的半安定分布について諸定理を証明した。以下、これらについて詳細に述べる。</p> <p>まず第1章は導入であり簡単に背景を述べ、次の第2章から内容に入った。ここでは自己相似過程と安定分布およびその拡張である確率過程と確率分布について先行結果および必要な命題を述べた。また第5章の準備として必要な一次元の半安定分布の牽引域に属する確率変数列について、それから作られるランダムウォークの極限定理を証明した。これは時刻が十分経過したときのランダムウォークが原点に戻ってくる確率とその時刻についての関係を示す。</p> <p>第3章で作用素的半自己相似過程について一般論を扱った。まず作用素的半自己相似過程に適切な時間スケールをした確率過程が多次元線型作用素による適切な空間スケールをした確率過程と同じ有限次元分布を持つとき、これを作用素的半自己相似過程と呼ぶ。既存の結果から、この空間スケールは時間のスケールと適切な指数によって表現されることは予想されたが、今回特に符号にあたる行列をとともなう従来にない形での指数表現を得た。この空間スケールの作用素のクラスについて、従来は考察されなかった線型変換による分布の不変性にもとづく性質を調べ、特に作用素的半安定レヴィ過程についてこの性質を特徴付ける表現を得た。</p> <p>第4章では作用素的半安定レヴィ過程による確率積分によって定常増分性を持つ作用素的半自己相似過程が得られることを示し、またこの確率積分に別の一次元半安定レヴィ過程の局所時間を被積分関数としてとったときにそれぞれの半安定レヴィ過程の半自己相似性が積分で得られた確率過程にどのように遺伝するかの結果を得た。</p> <p>第5章では Kesten と Spitzer の研究にならい、ランダム景色中でランダムウォークを動かしその適切なスケールリングの下での極限過程について調べた。ランダム景色中のランダムウォークは同じ確率変数のステップを複数回とる従属性の強い確率過程であり、そのスケールリングはランダム景色・ランダムウォークの両方に依存する。またこの極限は先の一次元半安定レヴィ過程を作用素的半安定レヴィ過程で積分して得られた確率過程に関数空間上で弱収束することがわかった。収束を調べるための評価では2章で証明した局所極限定理が重要な役割を果たした。この極限過程については第4章で展開した確率積分における被積分関数と積分因子からの半自己相似性の遺伝についての議論により、作用素的半自己相似でありまた定常増分性を持つことがわかった。今回は先行研究に比べ、ランダムウォーク側も半安定レヴィ過程に拡張したため、ランダムウォークとランダム景色に収束のための適切な十分条件が必要となり、その条件も第4章での確率積分の議論によりその条件の示唆を得た。以上の第5章の議論によって第3章に展開した自己相似性を持つ確率過程の例を提示した。</p>			