



Title	局所ディリクレ形式と対称拡散過程の収束について
Author(s)	上村, 稔大
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39795
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	上村 稔大
博士の専攻分野の名称	博士(理学)
学位記番号	第12545号
学位授与年月日	平成8年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科数理系専攻
学位論文名	局所ディリクレ形式と対称拡散過程の収束について
論文審査委員	(主査) 教授 福島 正俊 (副査) 教授 長井 英生 教授 稲垣 宣生 助教授 竹田 雅好

論文内容の要旨

確率過程（拡散過程）の収束は，“道の空間上に定義された確率測度の収束”という形で定式化されており、それは有限次元分布の収束及び測度の緊密性（tightness）を示すことによって証明される。一方、ディリクレ形式の収束は、その対応する半群（あるいはレゾルベント）の収束との対応の下で研究されてきたが、半群の収束から、対応する確率過程の有限次元分布の収束が導かれる。本論文では、ディリクレ形式に関して、いわゆるモスコー収束の概念を用いて、収束を議論した。これまで一様楕円型偏微分作用素を生成作用素にもつような拡散過程の列の収束については知られていたのであるが、より一般の局所的一様楕円型偏微分作用素を生成作用素にもつような拡散過程の列の収束を示した。有限次元分布の収束は、対応するディリクレ形式の（モスコー）収束を示すことによって得た。また拡散過程の測度の保存性・緊密性は、ディリクレ形式に対応する内在的な距離を用い、更にディリクレ形式に付随するマルチングールの分解公式に基づく竹田の手法を用いることにより示した。更に、生成作用素が必ずしも偏微分作用素とは限らない、より広いクラスの作用素（“carré du champ”型の作用素）に対応する対称拡散過程の列についても同様の結果を得た。

論文審査の結果の要旨

拡散過程の無限列が与えられたときに、それがどのような条件下で収束し、どのような確率過程に収束するのかという問題を解析的量によって特定する研究は理論的に極めて重要であり、応用上でも不均質な物質の一様視化や特異なポテンシャルを持つハミルトニアンの近似などに深く係わっている。本論文では最も安定して扱いやすい解析的量として、拡散過程の列に対応するDirichlet形式の列を用いている。後者には共通の測度に関する密度関数の列が対応するが、密度関数列が局所的に一様に非退化であり、ある極限関数にほとんど至るところで収束すれば、元の拡散過程列はDirichlet形式がその極限関数に対応するような拡散過程に収束するというのが、上村君の証明した定理である。この定理は従来知られていた Albeverio, Hoegh-Krohn, Streit (1980), Albeverio, Kusuoka, Streit (1986), Lyons, Zhang (1994) の結果を特別なものとして含むものであり、これに関する上村君の単独論文は Osaka Journal of Mathematics に、またそれをより一般的に定式化した上村君と桑江氏との共著論文は

Probability Theory and Related Fields にそれぞれ accept され国際的に注目されている。証明には方法論的にも従来知られていた手法のいくつかの本質的な改良が見られる。上村君は Dirichlet 形式の列に対して従来用いられていた Kato, Simon による単調収束定理の代わりに最近のより一般的な Mosco 収束の概念を初めて適用して、有限次元分布の収束を従来の結果を含む形で示すことに成功した。tightness の判定条件としては1989年に竹田雅好が開発した方法が知られているが、本論文ではユークリッド距離を形式に付随する内在的距離に置き換え、無限次元的状況にも応用可能な判定を与えた。

このように本論文は確率論の基本問題の一つである拡散過程の収束の判定を最も一般的に与えて適用範囲を拡大し、方法論的にもこの方面の研究へ大きく貢献するものであり、博士（理学）論文として価値あるものと認める。