

氏名(本籍)	たかのかつお 高野勝男(茨城県)		
学位の種類	博士(数学)		
学位記番号	博乙第1,008号		
学位授与年月日	平成6年7月31日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	数学研究科		
学位論文題目	On Infinitely Divisible Probability Distributions and Related Differential and Integral Equations (無限分解可能な分布とそれに関連した微積分方程式)		
主査	筑波大学教授	理学博士	神田 護
副査	筑波大学教授	理学博士	赤平 昌文
副査	筑波大学教授	理学博士	宮下 庸一
副査	筑波大学教授	理学博士	村松 寿延

論 文 の 要 旨

確率分布は確率論の基本概念の一つであり、応用上も頻繁に用いられる重要な分布のクラスは、数学に於てしばしばあるように、極めて美しい構造を持っている。本論文の対象である無限分解可能な分布のクラスは、その代表の一つであり、どのような大きな数 n をとって、 n 個の独立同分布をもつ確率変数の和の分布として表されるものである。それは解析的にいえば、どのような n に対しても、ある確率分布の n 個の合成積として表されることを意味するが、更に、レヴィーの表現とよばれる極めて重要な特徴づけがなされている。レヴィー表現はある三つの量によって特徴づけられており、乱暴にいえば、そのうちの二つは正規分布とそのずれに関わるもの、残りの一つはレヴィー測度とよばれ、無限分解可能な分布を推移確率とする確率過程の軌道の“飛び”を記述する重要なものである。レヴィー測度となるための条件は極めて弱いので、レヴィー測度を与えることによっていくらかでも無限分解可能な分布を構成することができるが、レヴィー測度の特徴と、それから得られる無限分解可能な分布の特性とのかかわりを知ること、また、逆に与えられた確率分布が無限分解可能か否か、無限分解可能ならば、そのレヴィー測度はどのようなものか等を知るとは、一般には極めて難しい問題である。本論文では、いくつかの具体的な確率分布について、無限分解可能であることを示し(このこと自体は、知られている場合もあるが)、レヴィー測度を具体的に与え、その特徴づけを与えている。本研究の特徴は、対象としている分布に対応するレヴィー測度を規定する微積分方程式を求め、それを用いてレヴィー測度の具体的表現、特性を調べるという独自の考察にある。本論文の成果を大別すれば、まず、L-分布とよばれる独自の性質を持つ分布のクラスのうち、Wolfによって調べられた

分布の密度関数と対応するレヴィー測度の関わり合いを規定する遅れ型微分方程式を決定したこと、次に、自由型 m, n の F-分布の一般化といえるある分布について、その分布の密度関数とレヴィー測度の関わり合いを規定する微積分方程式を求めて、レヴィー測度の具体的表現を与えたこと（これは、Thorin 等の研究によっても未解決であった部分の解答となっている）、その三として、分布 $c(1 + |x|^2)^{-m-d/2} dx$, c は正規化定数, d は空間次元, が L-分布であることの証明及びそのレヴィー測度の表現、最後に、一般化されたガンマ合成積とよばれる分布を特徴づける微積分方程式を活用した、レヴィー測度の表現をも含む種々の応用、があげられる。

審 査 の 要 旨

本論文では、無限分解可能な確率分布という重要なクラスに属すいくつかの具体的な確率分布について、それを特徴づけるレヴィー測度とその分布の関わり合いを規定する微分方程式を求め、それを用いて、レヴィー測度の具体的表現を与えている。これらの結果は、従来未解決の問題を解決したのみならず、その手法の独自さにおいて、地味ではあるが、この分野の研究に貢献するところが大きいと評価できる。

よって、著者は博士（数学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。