

氏名(本籍)	^{どう} ^く ^{いさむ} 道 工 勇 (京 都 府)
学位の種類	博 士 (理 学)
学位記番号	博 乙 第 1,065 号
学位授与年月日	平 成 7 年 3 月 23 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 Differential Operators Associated with Hida Derivative and Infinite Dimensional Fourier Type Transforms in White Noise Analysis (ホワイトノイズ解析に於ける飛田微分に付随する微分作用素及び無限次元フーリエ型変換について)
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 松 村 睦 豪
副 査	筑波大学教授 理学博士 保 科 隆 雄
副 査	筑波大学教授 理学博士 宮 下 庸 一

論 文 の 要 旨

近年、無限次元空間上の解析学の展開の必要性が認識され、いくつかの重要な研究がなされている。その際の大きな障害の1つは、有限次元の場合と異なって、平行移動に関して不変な測度が存在しないことにより生ずる規範的な積分論の欠除である。ところで確率過程とは、軌道を関数とみなせば、本質的に無限次元の関数空間上に確率という測度を導入したものである。その意味でも、確率過程の研究は、無限次元空間上の微積分学の具体的な内容をもった展開といえよう。特にマリアヴァン等による画期的な解析法の開発は、まさに無限次元空間上の微積分学としての確率解析学の発展を爆発的に促した。そこで中心的な役割を果たすのは、ブラウン運動を軸とする正規確率過程であり、正規確率測度による微積分論がその解析のベースとなる。道工氏の学位申請論文の題目にあるホワイトノイズ解析とは、数学的には上記のそれと同一対象を扱っているといってもよいが、ホワイトノイズに新たな照明をあて、厳密かつ深い洞察の下で、ホワイトノイズを基本的な要素とする無限次元空間上の微積分学の展開を図ろうとする新理論である。この理論はまだ発展途上であって、既存のものに単なる新しい衣裳を着せただけのものなのか、数学に本質的な新しい寄与をするものなのかは、いまだ評価のわかれるところである。道工氏の論文は、この新展開のグループの一員として、その有効性を示した労作である。その主テーマは、有限次元空間上の解析学の金字塔の1つともいえるド・ラーム=ホッジ=小平理論を、ホワイトノイズ解析を用いて無限次元空間上のものへと拡張しようとする試みである。拡張といっても、無限次元空間の場合は、微分だけとっても有限次元の場合のように“自然に”

一意的にきまるわけではなく、ラブラシアンに担当するものをどのように定式化するかだけでも1つの大きな問題である。道工氏により提唱された上記理論の拡張は、他の試みによるものよりすぐれた点をいくつかもっている。さらに、これらの成果を通じて、量子力学の数学理論に関連したフォック空間を構成し、そこでのディラック作用素の解析を試みており、また無限次元フーリエ解析の試みとして、無限次元熱方程式の解の構成について論じている。

審 査 の 要 旨

本論文の内容の特色は、論文の要旨で述べてあるように、確立された分野の未解決の問題の解答を与えたものではなくて、現在進行中のホワイトノイズ解析を用いて、新たな問題の設定及びそれを通じて必要となる概念の定式化にあると考えられる。それらの問題、定式化等は、既存のもの類似をたどっているとはいえ、その研究を通じて無限次元空間特有の困難さと興味深い面があらわにされている。道工氏の試みは、その分野の研究を志すならば、直面せねばならぬ重要な事柄に関して多大の示唆を与えるものとして高く評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。