

氏名： 古谷 希世子 (FURUYA Kiyoko)
所属： 人間文化創成科学研究科自然・応用科学系
職名： 助教
学位： 博士 (理学)(1991 広島大学)
専門分野： 関数解析学 (特に、発展方程式と偏微分方程式)
E-mail： furuya.kiyoko@ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

シュレディンガー方程式の経路積分の表現 / ディラック方程式の経路積分の表現 /
非放物型方程式を適切にする空間の研究
Feynman path integrals for Schroedinger equations / Feynman path integrals for Dirac equations /
Well-posed space of nonlinear parabolic equations

◆主要業績

- MR2319608 (2008b:34109) Xue, Xing Mei Existence of semilinear differential equations with nonlocal initial conditions. Acta Math. Sin. (Engl. Ser.) 23 (2007), no. 6, 983--988. (Reviewer: Kiyoko Furuya)
- MR2353575 (2008h:34130) Balachandran, K.; Ravi Kumar, R. Nonlocal Cauchy problem for abstract functional integrodifferential equations. Differential equations and applications. Vol. 5, 7--16, Nova Sci. Publ., New York, 2007. (Reviewer: Kiyoko Furuya)
- Feynman path integrals as a kind of Lebesgue-Stieltjes integrals for Schrodinger equations., International Conference on Free Boundary Problems in Chiba 2007 Nonlinear Phenomena with Energy Dissipation: ---Mathematical Analysis, Modelling and Simulation---

◆研究内容 / Research Pursuits

シュレディンガー方程式の経路積分の表現：

シュレディンガー方程式を作用素空間でのファイ
ンマンの経路積分により数学的に意味を持つ様
にする。ファイマンの経路積分は直感的な定義に
より物理の世界では市民権を得ているが数学の立
場から見ると厳密な定義が与えられていない。積
分を定義する為の一次元の測度が存在しないため
である。空間を激しく振動していることを考慮し
て無限次元空間 (作要素空間) での”ベクトル測度”
を定義する事によりファイマンタイプの経路積
分を定義する。

ディラック方程式の経路積分の表現：

シュレディンガー方程式を作用素空間でのファイ
ンマンの経路積分により数学的に意味を持つ様
にする。ファイマンの経路積分は直感的な定義に
より物理の世界では市民権を得ているが数学の立
場から見ると厳密な定義が与えられていない。積
分を定義する為の一次元の測度が存在しないため
である空間を激しく振動していることを考慮して
無限次元空間 (作要素空間) での”ベクトル測度”
を定義する事によりファイマンタイプの経路積
分を定義する。

Heuristic Feynman path integrals have played a remarkable role in various aspects of quantum physics.

But rigorous mathematical treatment of this integral is not enough.

It is well known that Feynman path integrals for Schroedinger equations are not represented by scalar-valued measure.

We shall define a kind of operator-valued integration and define the path integrals

Our class of potentials is wide enough: the real measurable potential should be locally essentially bounded except a closed set of measure zero

The idea of Feynman's integral is a topic of great interest in mathematics and physics.

But rigorous mathematical treatment of this integral is not enough.

We shall define a kind of operator-valued integration and define the path integrals Reducing matrix-valued functions to scalar functions, we prove path integrals for Dirac equations are represented by an $L^2(L^2)$ -valued measure.

◆教育内容 / Educational Pursuits

(学部) 数学演習V
関数解析の演習を行う

A seminar on functional analysis
Functional Analysis

(学部) 関数解析

Partial differential equations

関数解析は無次元空間における作用素解析である。ヒルベルトの積分方程式の研究に始まり、20世紀始めその重要性が認識され、ノイマンによる量子力学の基礎付けに応用されて急速に発展した。この講義では関数解析の基礎的なことを学ぶ

Ordinary differential equations

A fundamental seminar of mathematics

(学部) 偏微分方程式

偏微分方程式の入門的な講義を行う。主に1階偏微分方程式と2階の定数係数線形偏微分方程式を取り上げる。波動方程式、ポテンシャル方程式、熱方程式などを扱い、必要な基礎概念を学ぶ

(学部) 微分方程式論:

常微分方程式の解法と基礎的な理論について講義する

(大学院) 数学基礎演習

(大学院) 理学総論

◆研究計画

方程式の解が存在するより応用範囲の広い関数空間を構成する。
量子力学など物理学の分野で重要な方程式を測度論的に記述し数学的基礎付けをする。
(物理学で使われているファインマンの経路積分は未だ数学理論が定まっていない。)

◆メッセージ

10年後、どんな状態でいたいのかを思い浮かべながら自分の頭で考え判断し計画を立て実行に移してください。

今 人気がある、高収入につながる 他人に勧められたといった理由では 大変なときに 頑張りが効きません。

辛い時には 苦労したことは 無駄にはならない。何らかの形で身に付くということを 忘れないでください。