

田村 博志 教授

理学博士

Hiroshi Tamura

✉ hiroshi.tamura@komatsu-u.ac.jp

研究 Keyword

関数解析学、確率論、量子力学系、散逸項を伴う発展方程式

プロフィール

1985年 北海道大学大学院 理学研究科 物理学専攻 博士後期課程 修了

1987年 金沢大学 理学部 助手

2006年 金沢大学大学院 自然科学研究科 教授

2008年 金沢大学 理工研究域機械工学系 教授

2019年 公立小松大学 生産システム科学部 生産システム科学科 教授

研究分野

数理解物理学

所属学会

日本数学会、日本物理学会

専門分野・研究分野

数理解物理学

数学と物理学は互いに一方の発展が刺激となって他方の発展を促してきた。その歴史は、ニュートンの昔に遡らずとも、20世紀初めの量子力学の発見と関数解析学の発展が良い例である。この関係は、さらに、物理学における量子統計力学や場の量子論と数学における作用素代数や汎関数積分の理論の発展となって今につながっている。この分野のさらなる展開を目指して、散逸を伴う系を量子統計力学的に取り扱う理論として、密度行列の時間発展を記述するマスター方程式の研究を、密度行列が属するトレースクラス作用素の空間上の解析学として行っている。

研究内容

量子光学におけるモデルの数理解物理学的諸問題

現在の関心は、量子光学に現れる単純な、散逸を伴うモデルの関数解析学を進展させることである。単色光を記述する調和振動子の生成消滅作用素に加えて散逸に関連した作用素を考えた代数を導入し、この単色光と相互作用する物質に関する作用素の代数のテンソル積の構造を調べる。これによって、平衡状態への緩和や、熱の移動を表す密度行列の時間変化を具体的に表すことを目標としている。単純なモデルを扱うことで、厳密かつ明示的な解の構成が期待でき、またその結果はより複雑で現実的な系の解析に示唆を与えるものと考えられる。

5 Infinite component Dicke model with dissipation

 $\mathcal{H} = \mathcal{F} \otimes \mathcal{G}$: The Hilbert space of the system $a^\dagger a \otimes \mathbf{1} = a^\dagger a$ (abbreviation) $a \otimes l_+ = al_+$ (abbreviation)and so on : operators on $\mathcal{H}$

the master equation of the system :

$$\frac{d}{dt}\rho(t) = \mathcal{L}\rho(t) \quad (5.1)$$

where

$$\mathcal{L} = -i\omega K_{a^\dagger a} - i\mu K_M - i\lambda K_{al_+ + a^\dagger l_-} + \gamma \left(\frac{e^{\beta\omega}}{e^{\beta\omega} - 1} \mathcal{D}_{a^\dagger a} + \frac{1}{e^{\beta\omega} - 1} \mathcal{D}_{a^\dagger a} \right).$$

- the Jaynes-Cummings style interaction
- dissipatin induced only through the harmonic oscillator

(It does not make the problem difficult to eliminate these restriction.)



数学と物理の交差点

シーズ・地域連携テーマ例

- 密度行列の数学的議論

論文

- Asymptotics of the evolution semigroup associated with a scalar field in a the presence of a non-linear electromagnetic field, S.Albeverio and H.Tamura, J. Math. Phys., vol.59, 042301, 2018
- Dynamics of an Open System for Repeated Harmonic Perturbation, H. Tamura and V.A. Zagrebnov, J. Stat. Phys., vol.163, 844-867, 2016
- A Random Point Field related to Bose-Einstein Condensation, H. Tamura and K.R. Ito, J. Funct. Anal., vol.243, 207-231, 2007
- A Canonical Ensemble Approach to the Fermion/Boson Random Point Processes and its Applications, H. Tamura and K.R. Ito, Commun. Math. Phys., vol. 263, 353-380, 2006
- Berezinsky-Kosterlitz-Thouless order in two-dimensional O(2)-ferrofluid, C. Gruber, H. Tamura and V.A. Zagrebnov, J. Stat. Phys. vol.106, 875-893, 2002
- A remark on operator-norm convergence of Trotter-Kato product formula, H. Tamura, Integr. Equ. Oper. Theory, vol.37, 350-356, 2000
- N Dependence of Upper Bounds of Critical Temperatures of 2D O(N) Spin Models, K. R. Ito and H. Tamura, Commun. Math. Phys. vol. 202, 127-168, 1999

講演・口頭発表等

- 調和振動子でできた開放系の時間発展、数理解析研究所研究会「量子場の数理とその周辺2015」、2015
- Quantum dynamical systems for repeatedly interacting harmonic oscillators, International Congress of Mathematicians COEX Seoul 2014, 2014
- A calculable model for a cavity and an atomic beam, RIMS koukyuuroku, No.1904, 175-188, 2014
- Random Point Fields, Random Measures and Bose-Einstein Condeansations, Mathematical Quantum Field Theory and Renormalization Theory, COE Lecture Note Vol. 30, Kyushu University, 103-113, 2011

競争的資金等の研究課題

- 量子光学に関連した数理解物理学的問題、17K05272, 科学研究費基金（基盤研究（C）一般）代表（2017-2020年）
- ボーズ・アインシュタイン凝縮の作用素値確率変数を用いたアプローチ、24540168, 科学研究費基金（基盤研究（C）一般）代表（2012-2015年）
- 確率場を用いた量子統計力学の研究、20540162, 科学研究費基金（基盤研究（C）一般）代表（2008-2011年）
- 量子力学から導かれる点過程に関する研究、17654021, 科学研究費補助金（萌芽研究）代表（2005-2007年）