

研究 Keyword

数理物理、量子ウォーク、量子計算、スペクトル散乱理論、関数解析、場の量子論、作用素論

プロフィール

2007 日本学術振興会特別研究員(DC2) 北海道大学
2008 北海道大学大学院 理学院 数学専攻 博士後期課程 修了
2008 日本学術振興会特別研究員(PD) 九州大学
2009 九州大学 GCOE 研究院
2010 信州大学 工学部 助教
2012 南トゥーロン・ヴァール大学 客員准教授
2014 信州大学 工学部 准教授
2024 公立小松大学 生産システム科学部 教授

研究分野

数理物理 / 量子ウォークの数理 / スペクトル散乱理論 / 量子計算 / 場の量子論

所属学協会
日本数学会

専門分野・研究分野

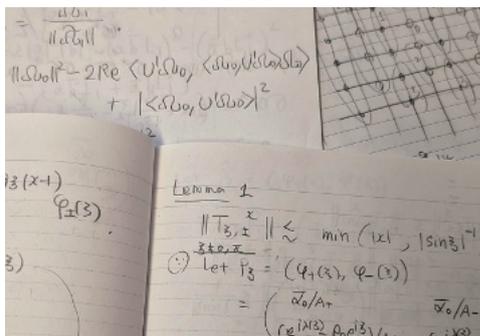
量子コンピュータ／量子アルゴリズム

量子コンピュータという言葉がSF作品などで耳にしたという人も多いのではないかと。量子力学の原理で動くコンピュータのことを量子コンピュータというのだが、それとは対照的に、現在使われているほとんどのコンピュータは、量子力学を用いない物理原理(=古典物理学)に基づいているので、古典コンピュータと呼ばれている。普段よく使うパソコンやスマホは当然のごとく古典コンピュータであるが、スパコン(大規模・高速計算が可能なコンピュータ、スーパーコンピュータ)も古典コンピュータである。そうすると、量子コンピュータなどは、いまだSFの話ではと思われるかもしれないが、Google、IBM、Intel、Microsoftなどの巨大企業が開発競争に加わっており、その一部はネット環境さえあれば、誰でも量子コンピュータでアルゴリズムを走らせることが可能である。

研究内容

量子の世界の酔っ払いの数理—量子ウォーク— が記述する現象やアルゴリズム

量子コンピュータで実際の計算を行うには、量子力学の原理を利用したアルゴリズム(量子アルゴリズム)が必要になるが、その量子アルゴリズムを作るための指導原理のひとつとなるのが量子ウォークという数理モデルである。よくある説明では、酔っ払いの千鳥足に例えられるランダムウォーク(酔歩)の量子版とされることが多く、いわば量子世界の酔っ払いの数理が量子ウォークなのである。なぜ、量子の世界の酔っ払いが量子アルゴリズムに関係するかということは、ランダムウォークを含むマルコフ連鎖という数理モデルが、古典コンピュータのさまざまなアルゴリズムに応用されているという事実を踏まえれば想像しやすいかもしれない。すなわち、古典コンピュータに対するアルゴリズムでランダムウォークが担っている役割を量子ウォークに押し付けるという発想である。このような量子ウォークの数理の研究をメインに、量子現象や量子シミュレーション、量子ダイナミクスの研究を行っている。



量子ウォークの研究ノート:必要なのは紙とペン、後は自分の頭



量子ウォーク／酔っ払いの数理
量子の世界の

シーズ・地域連携テーマ例

- 量子ウォークの量子アルゴリズムへの応用
- 量子ウォークの量子生物学への応用

受賞

- 2017年3月 日本数学会 応用数学研究奨励賞

論文

- The Witten index for one-dimensional split-step quantum walks under the non-Fredholm condition, Y. Matsuzawa, A. Suzuki, Y. Tanaka, N. Teranishi, K. Wada, Rev. Math. Phys., 35(06), 2350010, 2023
- Dispersive estimates for quantum walks on 1D lattice, M. Maeda, H. Sasaki, E. Segawa, A. Suzuki, K. Suzuki, J. Math. Soc. Japan, 74(1), 217-246, 2022
- Dynamics of solitons for nonlinear quantum walks, M. Maeda, H. Sasaki, E. Segawa, A. Suzuki, K. Suzuki, J. Phys. Commun., 3(7), 075002, 2019
- Quantum walks with an anisotropic coin II: scattering theory, S. Richard, A. Suzuki, R. Tiedra de Aldecoa, Lett. Math. Phys. 109, 61-88, 2018
- Infrared problem for the Nelson model on static space-times, C. Gérard, F. Hiroshima, A. Panati, A. Suzuki, Comm. Math. Phys., 308, 543-566, 2011
- The no-binding regime of the Pauli-Fierz model, F. Hiroshima, H. Spohn, A. Suzuki, J. Math. Phys., 52, 062104, 2011

書籍等出版物

- 応用解析の基礎, 大野博道, 加藤幹雄, 河邊淳, 鈴木章斗, 培風館, 2013年6月
- 確率・統計の基礎, 大野博道, 岡本葵, 河邊淳, 鈴木章斗, 培風館, 2021年9月
- 微分積分の基礎, 飯田洋市, 大野博道, 岡本葵, 河邊淳, 鈴木章斗, 高野 嘉寿彦, 培風館, 2018年1月

講演・口頭発表等

- Spectral scattering theory for quantum walks, Akito Suzuki, Mathematical and applicable studies on quantum walks, ICIAM 2023, Aug. 22, 2023
- Supersymmetric aspects of quantum walks, Akito Suzuki, Seminario fismat.: At Pontificia Universidad Católica de Chile, Sep. 12, 2018
- Weak limit theorem for discrete time quantum walks, Spectral theory and mathematical physics: At Universite de Lorraine, Metz, May, 2017

競争的資金等の研究課題

- 環境と相互作用する量子ウォークの極限定理, 科学研究費, 基盤研究 (C), 2023-2027
- 散乱理論を用いた量子ウォークの弱収束定理の研究, 科学研究費, 基盤 (C), 2018-2022
- 無限グラフ上のラプラシアンの特値とBECの研究, 科学研究費, 若手研究 (B), 2014-2017