

出版された論文

- [1] Bounds on mixed state entanglement,  
Bruno Leggio, Anna Napoli, Hiromichi Nakazato, and Antonino Messina,  
Entropy **22** (2020, January) 62 (14 pages).
- [2] Generalized adiabatic theorem and strong-coupling limits,  
Daniel Burgarth, Paolo Facchi, Hiromichi Nakazato, Saverio Pascazio, and Kazuya Yuasa,  
Quantum **3** (2019, June) 152 (23 pages).
- [3] Analytically solvable  $2 \times 2$  PT-symmetry dynamics from  $su(1,1)$ -symmetry problems,  
R. Grimaudo, A. S. M. de Castro, H. Nakazato and A. Messina,  
Physical Review A **99** (2019, May) 052103 (7 pages).
- [4] Experimental investigation of quantum decay at short, intermediate and long times via integrated photonics,  
Andrea Crespi, Francesco V. Pepe, Paolo Facchi, Fabio Sciarrino, Paolo Mataloni, Hiromichi Nakazato, Saverio Pascazio, and Roberto Osellame,  
Physical Review Letters **122** (2019, April) 130401 (6 pages).

Research summary in 2019

近年提案された量子 2 準位系の時間発展演算子に対する新たな表示に基づき、時間に陽に依存する PT 対称な  $2 \times 2$  ハミルトニアンによって生成される時間発展演算子を厳密に構成する方法を提案した。その数学的適用可能性をいくつかの適切な例によって例示するとともに、相互に結合した 2 個の導波管に見られるような利得損失系において、当該量子系の物理的関連性を詳細に議論した。

一方、量子系を特徴づける量にはいくつかの物理量が知られているが、量子コヒーレンスの指標となる純粋度と量子系特有の相関でエンタングルメントを表す指標の一つである Negativity には、何らかの関連のあることが想起されるものの、明確な関係は知られていなかった。ここでは、物理系を純粋度によって特徴づけた際に、2 体エンタングルメントの指標である NPT エンタングルメントを表す量である Negativity の許される限度を、一般の混合状態に対して陽な境界として求めた。得られた結果は、量子系が有限次元であるということにしか依存しない、きわめて一般的なものである。さらに、純粋度を測る実験的手法はいくつか知られていることからして、この結果は実験的にも興味深い。この境界を熱的エンタングルメントという特別な場合に適用することにより、熱的性格を量子相関と関係づける一つの方法が示唆され、近年この問題に関して得られていたいくつかの結果に、明確な物理的説明を与えることになった。