

令和 5 年 9 月 28 日現在

機関番号：82401
研究種目：基盤研究(A) (一般)
研究期間：2020～2022
課題番号：20H00134
研究課題名(和文) Quantum optics in quantum hybrid systems

研究課題名(英文) Quantum optics in quantum hybrid systems

研究代表者
NORI FRANCO (Nori, Franco)

国立研究開発法人理化学研究所・開拓研究本部・主任研究員

研究者番号：50415262
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,900,000円

研究成果の概要(和文)：当チームは優れた物理学雑誌に掲載された非常に多くの研究成果を上げており、それらは世界中の専門的なレフェリーによって評価されてきた。研究結果はWebサイトに於いて公開されており、一般の人々がこれらの研究結果にアクセスできるようにするために重要なことである。PIは2017年から2022年まで6年連続でClarivateの「Highly Cited Researcher」に掲載されている(物理学者の選出率は0.1%未満、割合は全国で10人未満)。PIは今回の科研費の研究テーマである量子光学および量子エレクトロニクスに関する研究でヨーロッパアカデミア会員に選出され、W. ラムメダルを受賞した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

Significant scientific results attract the attention of the research community, are evaluated by top referees from all over the world and are published in top journals. Top quality science is the only one that will have social impact.

研究成果の概要(英文)：We have obtained very many research achievements published in excellent physics journals, which were evaluated by many expert referees from all over the world. These research results are available to all in the ArXiv, and also in our web site, with the PDF files of all our publications. This is important for the public to freely access these research results. We have also made many research presentations to audiences. The PI has been listed as a Clarivate "Highly Cited Researcher" for the past six consecutive years: from 2017 to 2022 (less than 0.1% of physicists are selected, and less than ten in Physics in all of Japan). In 2023, the PI was elected Member of the Academia Europaea, and won the W. Lamb Medal, for research on Quantum Optics & Quantum electronics, the topics of this Kakenhi grant proposal.

研究分野：Theoretical Quantum Optics

キーワード：Quantum physics Quantum optics Quantum open systems Quantum information Quantum hybrid systems Quantum circuits Josephson qubits Photonics

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1 . 研究開始当初の背景

General Background: Superconducting (SC) quantum circuits can act as artificial atoms made from electrical circuit elements. At very low temperatures, these circuits have quantized energy levels. Transitions between levels are induced by applying pulsed microwave radiation to the circuit, revealing quantum coherent phenomena analogous to (and in certain cases beyond) those observed with coherent atomic systems. SC quantum nano-devices are attracting growing interest worldwide and are being extensively studied for both basic science and future applications. These new SC quantum circuits are very promising, because they can be integrated into a chip with controllable macroscopic quantum properties.

2 . 研究の目的

The main purpose of this proposal is to study (superconducting and semiconducting) quantum devices as “Artificial Atoms”, and elucidate how these “giant atoms” interact with light, transmission lines, (electro-magnetic or mechanical) resonators, and to use the gained knowledge for designing on-chip hybrid quantum processors, quantum controllers and quantum sensors. Particular emphasis was made on optomechanics and the ultra-strong coupling limit of cavity QED. We did this through theoretical and computational methods and in close collaboration with various experimentalists. We have tested the developed models and the performance of our designed quantum devices through our existing collaborations with several experimental groups with whom we have already published together. With these devices it is possible to create circuit analogues and simulations of many quantum phenomena.

3 . 研究の方法

(*) N-bundle photon emissions via the anti-Stokes process. We studied the bundle emission of N strongly correlated phonons in an acoustic cavity QED system. The mechanism relies on anti-Stokes resonances that generate super-Rabi oscillations between states with a large difference in their number of excitations, which, combined with dissipation, coherently transfer pure N-phonon states outside of the cavity. This broadens the realm of quantum phononics, with potential applications for on-chip quantum information processing, quantum metrology, and engineering of new types of quantum devices, such as optically heralded N-phonon guns.

(*) Virtual excitations in the ultra-strongly-coupled spin-boson model. We showed how, in the ultra-strongly-coupled spin-boson model, apparently unphysical

"Matsubara modes" are required not only to regulate detailed balance, but also to arrive at a correct and physical description of the non-perturbative dynamics and steady-state. In particular, in the zero-temperature limit, that neglecting the Matsubara modes results in an erroneous emission of virtual photons from the collective ground state. To explore this difficult-to-model regime we will use non-perturbative hierarchical equations of motion (HEOM), based on a partial fitting of the bath correlation-function, which takes into account the infinite sum of Matsubara frequencies using only a biexponential function. We compared the HEOM method to both a pseudo-mode model, and the reaction coordinate (RC) mapping, which help explain the nature of the aberrations observed when Matsubara frequencies are neglected.

(*) Frequency conversion in ultrastrong cavity QED: We studied a new method for frequency conversion of photons which is both versatile and deterministic. We have recently shown that a system with two resonators ultrastrongly coupled to a single qubit can be used to realize both single- and multiphoton frequency-conversion processes. The conversion can be controlled by tuning the qubit frequency to bring the desired frequency-conversion transitions on or off resonance. We significantly extended these studies and, over the next three years, find specific ways to implement these using various types of superconducting circuits.

4 . 研究成果

We have obtained very many research achievements published in excellent physics journals, which were evaluated by many expert referees from all over the world. The examples below are from Science and Nature journals, but we have also many published in PRL and other top journals. The results are summarized in the title and these are all easily available in our web site. Experimental investigation of wave particle duality relations in asymmetric beam interference, npj Quantum Information 8, 101 (2022); Dynamical control of quantum heat engines using exceptional points, Nature Comm. 13, 6225 (2022); Stable optical lateral forces from inhomogeneities of the spin angular momentum, Science Adv. 8, eabn2291 (2022). Nonlinear multi-frequency phonon lasers with active levitated optomechanics, Nature Physics 19, pp. 414-419 (2023); NonAbelian effects in dissipative photonic topological lattices, Nature Comm. 14, 1440 (2023). Dynamically crossing diabolic points while encircling exceptional curves: A programmable symmetric-asymmetric multimode switch, Nature Comm. 14, 2076 (2023). We also published seven papers in Physical Review Letters, during FY 2022, and in other top journals. These works have been very well received by the research community around the world, and our publications are well cited.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計78件（うち査読付論文 78件 / うち国際共著 78件 / うちオープンアクセス 51件）

1. 著者名 Y.H. Kang, Y.H. Chen, X. Wang, J. Song, Y. Xia, A. Miranowicz, S.B. Zheng, F. Nori	4. 巻 4
2. 論文標題 Nonadiabatic geometric quantum computation with cat-state qubits via invariant-based reverse engineering	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 013233 -1 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.4.013233	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 L. Tang, J. Tang, M. Chen, F. Nori, M. Xiao, K. Xia	4. 巻 128
2. 論文標題 Quantum Squeezing Induced Optical Nonreciprocity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 083604 -1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.128.083604	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 E. Rinaldi, X. Han, M. Hassan, Y. Feng, F. Nori, M. McGuigan, M. Hanada	4. 巻 3
2. 論文標題 Matrix-Model Simulations Using Quantum Computing, Deep Learning, and Lattice Monte Carlo	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PRX Quantum	6. 最初と最後の頁 010324 -1 ~ 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PRXQuantum.3.010324	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 B. Li, S. Ahmed, S. Saraogi, N. Lambert, F. Nori, A. Pitchford, N. Shammah	4. 巻 6
2. 論文標題 Pulse-level noisy quantum circuits with QuTiP	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Quantum	6. 最初と最後の頁 1 ~ 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.22331/q-2022-01-24-630	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 K.Y. Bliokh, H. Punzmann, H. Xia, F. Nori, M. Shats	4. 巻 8
2. 論文標題 Field theory spin and momentum in water waves	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 1~7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abm1295	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Cirio, P.C. Kuo, Y.N. Chen, F. Nori, N. Lambert	4. 巻 105
2. 論文標題 Canonical derivation of the fermionic influence superoperator	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 035121-1~27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.035121	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 C. Gneiting, A.V. Rozhkov, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Jump-time unraveling of Markovian open quantum systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 062212-1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.062212	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 F. Minganti, I.I. Arkhipov, A. Miranowicz, F. Nori	4. 巻 23
2. 論文標題 Continuous Dissipative Phase Transitions with or without Symmetry Breaking	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 New Journal of Physics	6. 最初と最後の頁 122001-1~10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1367-2630/ac3db8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 F. Minganti, I.I. Arkhipov, A. Miranowicz, F. Nori	4. 巻 3
2. 論文標題 Liouvillian spectral collapse in the Scully-Lamb laser model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 043197-1 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.043197	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 W. Nie, M. Antezza, Y.X. Liu, F. Nori	4. 巻 127
2. 論文標題 Dissipative Topological Phase Transition with Strong System-Environment Coupling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 250402-1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.250402	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Y.H. Zhou, F. Minganti, W. Qin, Q.C. Wu, J.L. Zhao, Y.L. Fang, F. Nori, C.P. Yang	4. 巻 104
2. 論文標題 n-photon blockade with an n-photon parametric drive	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 053718-1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.053718	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 D. Sugic, R. Droop, E. Otte, D. Ehrmantraut, F. Nori, J. Ruostekoski, C. Denz, M.R. Dennis	4. 巻 12
2. 論文標題 Particle-like topologies in light	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-26171-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Xu, D.G. Lai, Y.B. Qian, B.P. Hou, A. Miranowicz, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Optomechanical dynamics in the PT- and broken-PT-symmetric regimes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 053518-1 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.053518	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Liu, J.J. He, Z. Yang, F. Nori	4. 巻 127
2. 論文標題 Higher-Order Weyl-Exceptional-Ring Semimetals	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 196801-1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.196801	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Z.C. Shi, Y.H. Chen, W. Qin, Y. Xia, X.X. Yi, S.B. Zheng, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Two-level systems with periodic N-step driving fields: Exact dynamics and quantum state manipulations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 053101-1 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.053101	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 H.Y. Ku, H.C. Weng, Y.A. Shih, P.C. Kuo, N. Lambert, F. Nori, C.S. Chuu, Y.N. Chen	4. 巻 3
2. 論文標題 Hidden nonmacrorealism: Reviving the Leggett-Garg inequality with stochastic operations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 043083-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.043083	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 D.G. Lai, W. Qin, B.P. Hou, A. Miranowicz, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Significant enhancement in refrigeration and entanglement in auxiliary-cavity-assisted optomechanical systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 043521-1 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.043521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Y.L. Fang, J.L. Zhao, Y. Zhang, D.X. Chen, Q.C. Wu, Y.H. Zhou, C.P. Yang, F. Nori	4. 巻 4
2. 論文標題 Experimental demonstration of coherence flow in PT- and anti-PT-symmetric systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 1~6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00728-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 K. Funo, N. Lambert, F. Nori	4. 巻 127
2. 論文標題 General Bound on the Performance of Counter-Diabatic Driving Acting on Dissipative Spin Systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 150401-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.150401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Ahmed, C.S. Munoz, F. Nori, A.F. Kockum	4. 巻 3
2. 論文標題 Classification and reconstruction of optical quantum states with deep neural networks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 033278-1 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.033278	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Ahmed, C.S. Munoz, F. Nori, A.F. Kockum	4. 巻 127
2. 論文標題 Quantum State Tomography with Conditional Generative Adversarial Networks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 140502-1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.140502	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Y.H. Chen, W. Qin, R. Stassi, X. Wang, F. Nori	4. 巻 3
2. 論文標題 Fast binomial-code holonomic quantum computation with ultrastrong light-matter coupling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 033275-1- ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.033275	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Z.Y. Zhou, Z.L. Xiang, J.Q. You, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Work statistics in non-Hermitian evolutions with Hermitian endpoints	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 034107-1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.104.034107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 J.D. Lin, W.Y. Lin, H.Y. Ku, N. Lambert, Y.N. Chen, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Quantum steering as a witness of quantum scrambling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 022614-1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.022614	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 W. Qin, A. Miranowicz, H. Jing, F. Nori	4. 巻 127
2. 論文標題 Generating Long-Lived Macroscopically Distinct Superposition States in Atomic Ensembles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 093602-1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.093602	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Nomura, N. Yoshioka, F. Nori	4. 巻 127
2. 論文標題 Purifying Deep Boltzmann Machines for Thermal Quantum States	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 060601-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.060601	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Hughes, A. Settineri, S. Savasta, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Resonant Raman scattering of single molecules under simultaneous strong cavity coupling and ultrastrong optomechanical coupling in plasmonic resonators: Phonon-dressed polaritons	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 045431-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.045431	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 K.Y. Bliokh, M.A. Alonso, D. Sugic, M. Perrin, F. Nori, E. Brasselet	4. 巻 33
2. 論文標題 Polarization singularities and Mobius strips in sound and water-surface waves	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physics of Fluids	6. 最初と最後の頁 077122-1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0056333	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Q. Ai, P.B. Li, W. Qin, J.X. Zhao, C.P. Sun, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 The NV metamaterial: Tunable quantum hyperbolic metamaterial using nitrogen vacancy centers in diamond	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 014109-1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.014109	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 G. Piccitto, M. Wauters, F. Nori, N. Shammah	4. 巻 104
2. 論文標題 Symmetries and conserved quantities of boundary time crystals in generalized spin models	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 014307-1 ~ 17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.014307	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Z.Y. Zhou, C. Gneiting, J.Q. You, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Generating and detecting entangled cat states in dissipatively coupled degenerate optical parametric oscillators	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 013715-1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.013715	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 I.I. Arkhipov, F. Minganti, A. Miranowicz, F. Nori	4. 巻 104
2. 論文標題 Generating high-order quantum exceptional points in synthetic dimensions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 012205-1 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.012205	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 D.G. Lai, J. Huang, B.P. Hou, F. Nori, J.Q. Liao	4. 巻 103
2. 論文標題 Domino cooling of a coupled mechanical-resonator chain via cold-damping feedback	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 063509-1 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.063509	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 X.L. Dong, P.B. Li, T. Liu, F. Nori	4. 巻 126
2. 論文標題 Unconventional Quantum Sound-Matter Interactions in Spin-Optomechanical-Crystal Hybrid Systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 203601-1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.126.203601	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 N. Yoshioka, W. Mizukami, F. Nori	4. 巻 4
2. 論文標題 Solving quasiparticle band spectra of real solids using neural-network quantum states	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00609-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 P.K. Ghosh, F. Marchesoni, Y. Li, F. Nori	4. 巻 23
2. 論文標題 Active particle diffusion in convection roll arrays	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Phys. Chem. Chem. Phys.	6. 最初と最後の頁 11944 ~ 11953
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1cp01088c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Savasta, O. Di Stefano, A. Settineri, D. Zueco, S. Hughes, F. Nori	4. 巻 103
2. 論文標題 Gauge principle and gauge invariance in two-level systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 053703 -1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.053703	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 F. Minganti, V. Macri, A. Settineri, S. Savasta, F. Nori	4. 巻 103
2. 論文標題 Dissipative state transfer and Maxwell's demon in single quantum trajectories: Excitation transfer between two noninteracting qubits via unbalanced dissipation rates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 052201-1 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.052201	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 A. Settineri, O. Di Stefano, D. Zueco, S. Hughes, S. Savasta, F. Nori	4. 巻 3
2. 論文標題 Gauge freedom, quantum measurements, and time-dependent interactions in cavity QED	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 023079-1 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.023079	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 W. Nie, T. Shi, F. Nori, Y.X. Liu	4. 巻 15
2. 論文標題 Topology-Enhanced Nonreciprocal Scattering and Photon Absorption in a Waveguide	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 044041-1 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.15.044041	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 L. Bao, B. Qi, D. Dong, F. Nori	4. 巻 103
2. 論文標題 Fundamental limits for reciprocal and nonreciprocal non-Hermitian quantum sensing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 042418-1 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.042418	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 G.Q. Zhang, Z. Chen, Da Xu, N. Shammah, M. Liao, T.F. Li, L. Tong, S.Y. Zhu, F. Nori, J.Q. You	4. 巻 2
2. 論文標題 Exceptional Point and Cross-Relaxation Effect in a Hybrid Quantum System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PRX Quantum	6. 最初と最後の頁 020307-1 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PRXQuantum.2.020307	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Dong Ming-Xin, Xia Ke-Yu, Zhang Wei-Hang, Yu Yi-Chen, Ye Ying-Hao, Li En-Ze, Zeng Lei, Ding Dong-Sheng, Shi Bao-Sen, Guo Guang-Can, Nori Franco	4. 巻 7
2. 論文標題 All-optical reversible single-photon isolation at room temperature	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eabe8924
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abe8924	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Zhao Jie, Wu Longhao, Li Tiefu, Liu Yu-xi, Nori Franco, Liu Yulong, Du Jiangfeng	4. 巻 15
2. 論文標題 Phase-Controlled Pathway Interferences and Switchable Fast-Slow Light in a Cavity-Magnon Polariton System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 24056
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.15.024056	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sboychakov A. O., Rakhmanov A. L., Rozhkov A. V., Nori Franco	4. 巻 103
2. 論文標題 Bilayer graphene can become a fractional metal	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L081106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.L081106	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wang Xin, Liu Tao, Kockum Anton Frisk, Li Hong-Rong, Nori Franco	4. 巻 126
2. 論文標題 Tunable Chiral Bound States with Giant Atoms	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 43602
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.126.043602	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chen Ye-Hong, Qin Wei, Wang Xin, Miranowicz Adam, Nori Franco	4. 巻 126
2. 論文標題 Shortcuts to Adiabaticity for the Quantum Rabi Model: Efficient Generation of Giant Entangled Cat States via Parametric Amplification	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 23602
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.126.023602	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sugic Danica, Dennis Mark R., Nori Franco, Bliokh Konstantin Y.	4. 巻 2
2. 論文標題 Knotted polarizations and spin in three-dimensional polychromatic waves	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 42045
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.2.042045	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Liu Tao、He James Jun、Yoshida Tsuneya、Xiang Ze-Liang、Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Non-Hermitian topological Mott insulators in one-dimensional fermionic superlattices	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 235151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.235151	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Eismann J. S.、Nicholls L. H.、Roth D. J.、Alonso M. A.、Banzer P.、Rodriguez-Fortuno F. J.、Zayats A. V.、Nori F.、Bliokh K. Y.	4. 巻 15
2. 論文標題 Transverse spinning of unpolarized light	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Photonics	6. 最初と最後の頁 156 ~ 161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41566-020-00733-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Garziano Luigi、Ridolfo Alessandro、Miranowicz Adam、Falci Giuseppe、Savasta Salvatore、Nori Franco	4. 巻 10
2. 論文標題 Atoms in separated resonators can jointly absorb a single photon	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 21660
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-78299-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ku Huan-Yu、Lambert Neill、Chan Feng-Jui、Emary Clive、Chen Yueh-Nan、Nori Franco	4. 巻 6
2. 論文標題 Experimental test of non-macrorealistic cat states in the cloud	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 npj Quantum Information	6. 最初と最後の頁 98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41534-020-00321-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Savasta Salvatore, Di Stefano Omar, Nori Franco	4. 巻 10
2. 論文標題 Thomas-Reiche-Kuhn (TRK) sum rule for interacting photons	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nanophotonics	6. 最初と最後の頁 465 ~ 476
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/nanoph-2020-0433	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Rodionov Ya. I., Kugel K. I., Aronzon B. A., Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Effect of disorder on the transverse magnetoresistance of Weyl semimetals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 205105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.205105	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Che Yanming, Gneiting Clemens, Liu Tao, Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Topological quantum phase transitions retrieved through unsupervised machine learning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.134213	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sboychakov A. O., Rozhkov A. V., Rakhmanov A. L., Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Spin density wave and electron nematicity in magic-angle twisted bilayer graphene	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 155142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.155142	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ono K., Shevchenko S. N., Mori T., Moriyama S., Nori Franco	4. 巻 125
2. 論文標題 Analog of a Quantum Heat Engine Using a Single-Spin Qubit	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 166802
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.125.166802	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Qin Wei, Chen Ye-Hong, Wang Xin, Miranowicz Adam, Nori Franco	4. 巻 9
2. 論文標題 Strong spin squeezing induced by weak squeezing of light inside a cavity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nanophotonics	6. 最初と最後の頁 4853 ~ 4868
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/nanoph-2020-0513	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Zhang Huilai, Huang Ran, Zhang Sheng-Dian, Li Ying, Qiu Cheng-Wei, Nori Franco, Jing Hui	4. 巻 20
2. 論文標題 Breaking Anti-PT Symmetry by Spinning a Resonator	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 7594 ~ 7599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.0c03119	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Carlos Sanchez Munoz, Frisk Kockum Anton, Miranowicz Adam, Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Simulating ultrastrong-coupling processes breaking parity conservation in Jaynes-Cummings systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 33716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.033716	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Arkhipov Ievgen I., Miranowicz Adam, Minganti Fabrizio, Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Liouvillian exceptional points of any order in dissipative linear bosonic systems: Coherence functions and switching between PT and anti-PT symmetries	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 33715
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.033715	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Zhao Yuan-Yuan, Ku Huan-Yu, Chen Shin-Liang, Chen Hong-Bin, Nori Franco, Xiang Guo-Yong, Li Chuan-Feng, Guo Guang-Can, Chen Yueh-Nan	4. 巻 6
2. 論文標題 Experimental demonstration of measurement-device-independent measure of quantum steering	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 npj Quantum Information	6. 最初と最後の頁 77
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41534-020-00307-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Wen P. Y., Ivakhnenko O. V., Nakonechnyi M. A., Suri B., Lin J.-J., Lin W.-J., Chen J. C., Shevchenko S. N., Nori Franco, Hoi I.-C.	4. 巻 102
2. 論文標題 Landau-Zener-Stueckelberg-Majorana interferometry of a superconducting qubit in front of a mirror	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 75448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.075448	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Garziano Luigi, Settineri Alessio, Di Stefano Omar, Savasta Salvatore, Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Gauge invariance of the Dicke and Hopfield models	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 23718
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.023718	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Melkani Abhijeet, Gneiting Clemens, Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Eigenstate extraction with neural-network tomography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 22412
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.022412	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Huang Tao, Misko Vyacheslav R., Gobeil Sophie, Wang Xu, Nori Franco, Schuett Julian, Fassbender Juergen, Cuniberti Gianaurelio, Makarov Denys, Baraban Larysa	4. 巻 30
2. 論文標題 Inverse Solidification Induced by Active Janus Particles	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Functional Materials	6. 最初と最後の頁 2003851
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202003851	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Lai Deng-Gao, Wang Xin, Qin Wei, Hou Bang-Pin, Nori Franco, Liao Jie-Qiao	4. 巻 102
2. 論文標題 Tunable optomechanically induced transparency by controlling the dark-mode effect	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 23707
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.023707	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Garbe Louis, Wade Peregrine, Minganti Fabrizio, Shammah Nathan, Felicetti Simone, Nori Franco	4. 巻 10
2. 論文標題 Dissipation-induced bistability in the two-photon Dicke model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-69704-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Stassi Roberto, Cirio Mauro, Nori Franco	4. 巻 6
2. 論文標題 Scalable quantum computer with superconducting circuits in the ultrastrong coupling regime	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 npj Quantum Information	6. 最初と最後の頁 67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41534-020-00294-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kannan Bharath, Ruckriegel Max J., Campbell Daniel L., Frisk Kockum Anton, Braumueller Jochen, Kim David K., Kjaergaard Morten, Krantz Philip, Melville Alexander, Niedzielski Bethany M., Vepsalainen Antti, Winik Roni, Yoder Jonilyn L., Nori Franco, Orlando Terry P., Gustavsson Simon, Oliver William D.	4. 巻 583
2. 論文標題 Waveguide quantum electrodynamics with superconducting artificial giant atoms	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 775 ~ 779
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-020-2529-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Karol Bartkiewicz, Clemens Gneiting, Antonin Cernoch, Katerina Jirakova, Karel Lemr, Franco Nori	4. 巻 10
2. 論文標題 Experimental kernel-based quantum machine learning in finite feature space	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 12356
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-68911-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Leykam Daniel, Bliokh Konstantin Y., Nori Franco	4. 巻 102
2. 論文標題 Edge modes in two-dimensional electromagnetic slab waveguides: Analogs of acoustic plasmons	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 45129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.045129	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Lai Deng-Gao, Huang Jin-Feng, Yin Xian-Li, Hou Bang-Pin, Li Wenlin, Vitali David, Nori Franco, Liao Jie-Qiao	4. 巻 102
2. 論文標題 Nonreciprocal ground-state cooling of multiple mechanical resonators	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 11502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.011502	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Minganti Fabrizio, Miranowicz Adam, Chhajlany Ravindra W., Arkhipov Ievgen I., Nori Franco	4. 巻 101
2. 論文標題 Hybrid-Liouvillian formalism connecting exceptional points of non-Hermitian Hamiltonians and Liouvillians via postselection of quantum trajectories	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 62112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.062112	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wu Kang-Da, Hou Zhibo, Xiang Guo-Yong, Li Chuan-Feng, Guo Guang-Can, Dong Daoyi, Nori Franco	4. 巻 6
2. 論文標題 Detecting non-Markovianity via quantified coherence: theory and experiments	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 npj Quantum Information	6. 最初と最後の頁 55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41534-020-0283-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu Kai, Sun Zheng-Hang, Liu Wuxin, Zhang Yu-Ran, Li Hekang, Dong Hang, Ren Wenhui, Zhang Pengfei, Nori Franco, Zheng Dongning, Fan Heng, Wang H.	4. 巻 6
2. 論文標題 Probing dynamical phase transitions with a superconducting quantum simulator	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaba4935
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aba4935	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Huybrechts Dolf, Minganti Fabrizio, Nori Franco, Wouters Michiel, Shammah Nathan	4. 巻 101
2. 論文標題 Validity of mean-field theory in a dissipative critical system: Liouvillian gap, PT-symmetric antigap, and permutational symmetry in the XYZ model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 214302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.214302	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Funio Ken, Lambert Neill, Nori Franco, Flindt Christian	4. 巻 124
2. 論文標題 Shortcuts to Adiabatic Pumping in Classical Stochastic Systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 150603
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.150603	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計35件 (うち招待講演 18件 / うち国際学会 35件)

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 (1) Dynamical Casimir effect: converting virtual photons into measurable ones; (2) Q and A Session
3. 学会等名 Quantum Information Bootcamp (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Several open problems in the study of Coherent Ising Machines
3. 学会等名 NTT-NSF meeting / Round table discussion on theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Quantum Nonlinear Optics without Photons, how to excite two or more atoms simultaneously with a single photon, and other unusual properties of ultra-strongly-coupled QED systems
3. 学会等名 Fluctuation-induced Forces. WE-Heraeus-Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Topological Photonics
3. 学会等名 Light-Matter Interactions in Low Dimensional and Topological Photonic Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Light-Matter Interactions in the Ultra-Strong Coupling Regime
3. 学会等名 Meeting on Japan-US joint research projects on Applied Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Quantum Optics with Giant Atoms
3. 学会等名 PQE 2022 - The 51st Winter Colloquium on the Physics of Quantum Electronics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Virtual photons in ultra-strongly coupled systems or Quantum Nonlinear Optics without Photons
3. 学会等名 IWSSQC-10 - The 10th International Workshop on Solid-State Quantum Computing (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Introduction to quantum information processing and superconducting qubits
3. 学会等名 ISQI - the Institute of Spintronics and Quantum Information, Symposium on Spintronics and Quantum Information (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Theoretical prediction and subsequent observation of the dynamical Casimir effect in a superconducting circuit
3. 学会等名 METANANO 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 1. Virtual photons in ultra-strongly coupled systems or Quantum Nonlinear Optics without Photons 2. Dynamical Casimir effect in super conducting circuits
3. 学会等名 PHOTONICA 2021, VIII International School and Conference on Photonics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Virtual photons in ultra-strongly coupled systems or Quantum Nonlinear Optics without Photons
3. 学会等名 Mini-workshop on ultra-strong coupling at the University of Michigan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Quantum Nonlinear Optics Without Photons
3. 学会等名 TAMU-Baylor-Casper Summer School on Quantum Physics and Biophysics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Quantum Nonlinear Optics Without Photons, How to Excite Two or More Atoms Simultaneously with a Single Photon, and Other Unusual Properties of Ultra-Strongly-Coupled QED Systems
3. 学会等名 LPHYS'21 - the 29th Annual International Laser Physics Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Quantum Nonlinear Optics without Photons, how to excite two or more atoms simultaneously with a single photon, and other unusual properties of ultra-strongly-coupled QED systems
3. 学会等名 FQMT '21 - Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 A few examples of Machine Learning and Artificial Neural Networks applied to Quantum Physics
3. 学会等名 QIQT-21 - Quantum Information and Quantum Technology 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Theoretical prediction and subsequent observation of the dynamical Casimir effect in a superconducting circuit
3. 学会等名 CM<P 2021 - Condensed Matter and Low Temperature Physics 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Using machine learning to solve challenging problems in quantum science and technology
3. 学会等名 2020 NTT Research Summit(Online Virtual Sessions) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Machine Learning Applied to Computationally Difficult Problems in Quantum Physics
3. 学会等名 2020 NTT Research Summit (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Panel discussion
3. 学会等名 Virtual Irago Conference 2020, Online Zoom webinar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 Theoretical prediction and subsequent observation of the dynamical Casimir effect in a superconducting circuit
3. 学会等名 Unruh acceleration radiation, vacuum entanglement and relativity conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 A few examples of Machine Learning and Artificial Neural Networks applied to Quantum Physics
3. 学会等名 Non-Hermitian Physics, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Franco Nori
2. 発表標題 A few examples of Machine Learning and Artificial Neural Networks applied to Quantum Physics
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 发表者名 Yu-Ran Zhang
2. 发表标题 Observing nonlinear spin squeezing and entanglement of non-Gaussian states with interconnected superconducting qubits
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国际学会)
4. 发表年 2021年

1. 发表者名 Ye-Hong Chen
2. 发表标题 Shortcuts to Adiabaticity for the Quantum Rabi Model
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国际学会)
4. 发表年 2021年

1. 发表者名 Yuan Zhou
2. 发表标题 Enhancing spin-phonon and spin-spin interactions utilizing the linear resources in a hybrid quantum system
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国际学会)
4. 发表年 2021年

1. 发表者名 Wei Nie
2. 发表标题 Dissipative Topological Phase Transition with Strong System-Environment Coupling
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国际学会)
4. 发表年 2021年

1. 発表者名 Xin Wang
2. 発表標題 Ideal Quantum Nondemolition Readout of a Flux Qubit without Purcell Limitations
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yanming Che
2. 発表標題 Topological quantum phase transitions retrieved through unsupervised machine learning
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Salvatore Savasta
2. 発表標題 Gauge freedom, quantum measurements, and time-dependent interactions in cavity and circuit QED
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ping Yi Wen
2. 発表標題 Landau-Zener-Stuckelberg-Majorana interferometry of a superconducting qubit in front of a mirror
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Wei Qin
2. 発表標題 Long-lived Macroscopic Schrodinger Cat States in Atomic Ensemble
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Roberto Stassi
2. 発表標題 Scalable quantum computer with superconducting circuits in the ultrastrong coupling regime
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ken Funo
2. 発表標題 Shortcuts to adiabatic pumping in classical stochastic and non-Hermitian systems
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Clemens Gneiting
2. 発表標題 Jumptime unraveling of open quantum systems
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sergey Shevchenko
2. 発表標題 Analog of a quantum heat engine using a single-spin qubi
3. 学会等名 APS March 2021 meeting, Online Virtual Sessions (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

We have obtained very many research achievements published in excellent physics journals, which were evaluated by many expert referees from all over the world. The PI has been listed as a Clarivate "Highly Cited Researcher" for the past six consecutive years: from 2017 to 2022 (less than 0.1% of physicists are selected, and less than ten in Physics in all of Japan). These research results are available to all in the ArXiv, and also in our web site, with the PDF files of all our publications. This is important for the public to freely access these research results. In 2023, the PI was elected Member of the Academia Europaea, and won the W. Lamb Medal, for research on Quantum Optics & Quantum electronics, the topics of this proposal.

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	ブリオック コスティアンティン (Bliokh Kostyantín) (00724840)	国立研究開発法人理化学研究所・開拓研究本部・専任研究員 (82401)	
研究分担者	Macri Vincenzo (Macri Vincenzo) (60819944)	国立研究開発法人理化学研究所・開拓研究本部・特別研究員 (82401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------