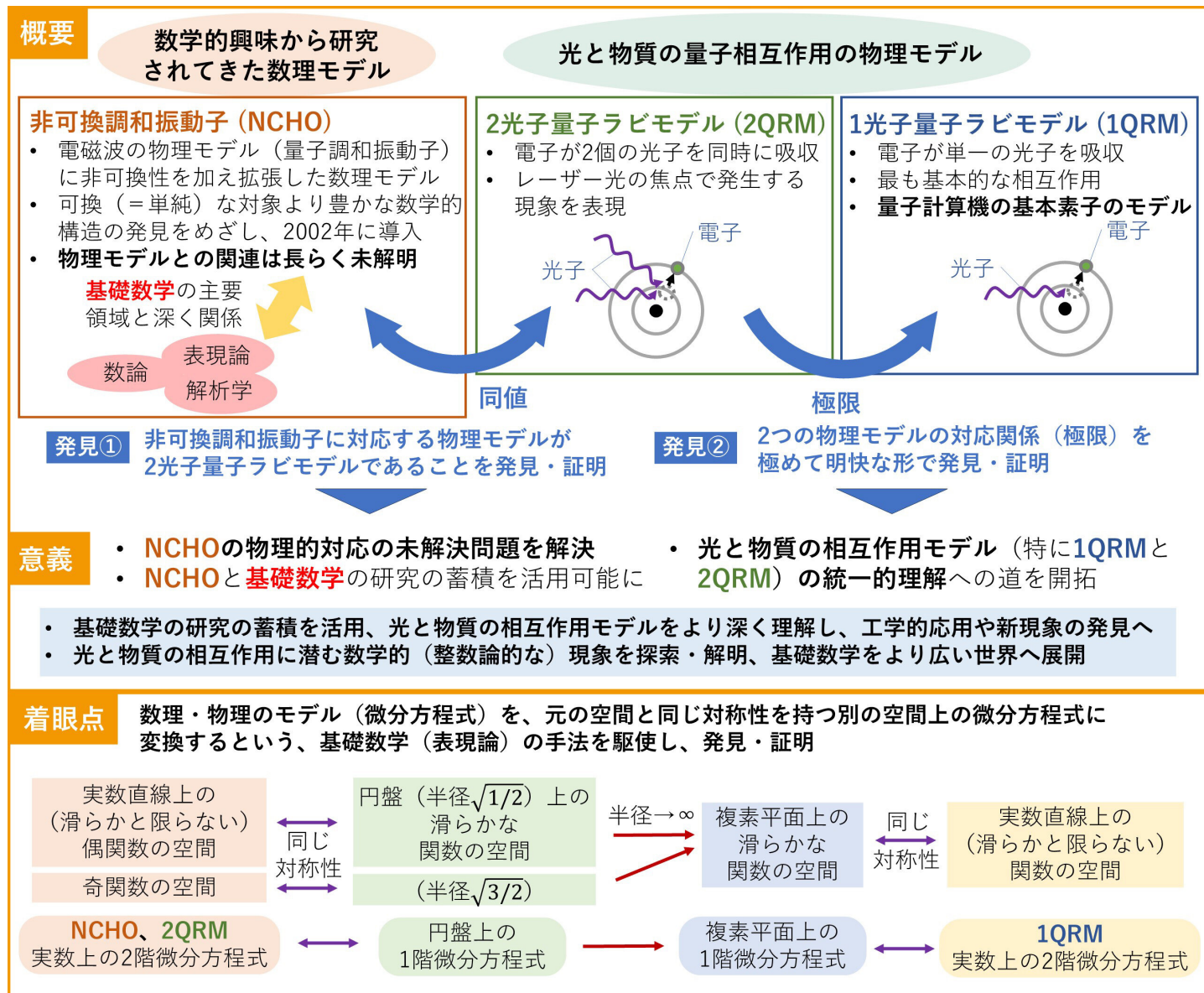


どんな研究	数学的興味から研究されてきた数理論モデルである「非可換調和振動子」が、光と物質の相互作用を記述する物理モデルである「2光子量子ラビモデル」と実質的に同じものであることを示し、さらに光子の数が異なる「1光子量子ラビモデル」との関係も明らかにしました。
どこが凄い	基礎数論における対称性の考え方を取り入れることで、これまで異なる理論と思われていた数理論と物理モデル同士のつながりを示し、数理論モデルに関する研究の蓄積を光と物質の相互作用に関する物理モデルの理論的理解につなげる道を切り拓きました。
めざす未来	この発見を通じ、量子物理学と数論を連携させ、量子コンピュータの早期実現へとつながり得る光と物質の相互作用に基づく新技術や理論の創出をめざします。さらには、量子物理学の観点から基礎数論（整数論等）における未解決問題の解明や新理論の発展に寄与します。



関連文献

- [1] K. Kimoto, C. Reyes-Bustos, M. Wakayama, “Determinant expressions of constraint polynomials and the spectrum of the asymmetric quantum Rabi model,” *Int. Math. Res. Not. IMRN*, No. 12, pp. 9458–9544, 2021.
- [2] R. Nakahama, “Representation theory of $sl(2, \mathbb{R}) \simeq su(1, 1)$ and a generalization of non-commutative harmonic oscillators,” *Mathematical Foundations for Post-Quantum Cryptography*, Springer, p. 20, 2025, in press, arXiv:2310.17118.
- [3] R. Nakahama, “Equivalence between non-commutative harmonic oscillators and two-photon quantum Rabi models,” *Int. Math. Res. Not. IMRN*, No. 7, rnaf066, p. 9, 2025, arXiv:2405.19814.
- [4] C. Reyes-Bustos, M. Wakayama, “Covering families of the asymmetric quantum Rabi model: η -shifted non-commutative harmonic oscillators,” *Comm. Math. Phys.* Vol. 403, No. 3, pp. 1429–1476, 2023.

連絡先

中濱 良祐 (Ryosuke Nakahama) メディア情報研究部 情報基礎理論研究グループ / 基礎数論研究センタ