

## 成果(学会・シンポジウム等における発表)

1. 江川直也, 中里隆也, 渡辺幹成, 関口雄平, 小坂英男, 「ダイヤモンド NV 中心におけるゼロ磁場下でのホロノミックな電子・炭素間操作の理論」, 17pE11-3, 日本物理学会第 77 回年次大会, オンライン, 2022 年 3 月, (査読無し, 口頭).
2. 渡辺幹成, 中里隆也, 江川直也, 関口雄平, 小坂英男, 「ダイヤモンド NV 中心におけるゼロ磁場下での電子と炭素の動的デカップリングもつれ操作による量子テレポーテーション」, 17pE11-4, 日本物理学会第 77 回年次大会, オンライン, 2022 年 3 月, (査読無し, 口頭).
3. 江川直也, 田宮志郎, 渡辺幹成, 小坂英男「ゼロ磁場ダイヤモンド NV 中心における弱結合核スピン検出・操作手法の研究」, 講演番号 #52, 第 18 回ナノテク交流シンポジウム, 横浜国立大学, 2023 年 3 月, (査読無し, ポスター).
4. Naoya Egawa, Shiro Tamiya, Kansei Watanabe, Joji Nasu, Hideo Kosaka, “Detecting and controlling weakly coupled nuclear spins of NV center under a zero magnetic field: a theoretical study”, P9, 1st International Workshop on Quantum Information Engineering (QIE2023), Seaside house, Okinawa Institute of Science and Technology (OIST), Okinawa, Japan, 11th – 13th Oct. 2023, (査読あり, ポスター).
5. Naoya Egawa, “Rigid discrete time crystal on a diamond quantum simulator under a zero magnetic field”, P18, The 5th International Symposium on AI Electronics, Tohoku University, Sendai, Japan, 20th Feb. 2024, (査読なし, ポスター).
6. 江川直也, 那須譲治, 「Discrete time crystal on a diamond quantum simulator under a zero magnetic field」, Poster 13, 第 35 回量子情報関東 Student Chapter 研究会, 東京大学本郷キャンパス, 2024 年 3 月, (査読無し, ポスター), [https://github.com/NaoyaE/studentchapter\\_2024\\_mar](https://github.com/NaoyaE/studentchapter_2024_mar).
7. Naoya Egawa, Joji Nasu, “Time crystalline behavior on diamond quantum simulator models under a zero magnetic field”, P03, New Frontiers in Advanced Magnetism (NFAM), Sapporo, Japan, 7th Aug. 2024, (査読あり, ポスター).
8. 江川直也, 那須譲治, 「ゼロ磁場ダイヤモンド量子シミュレータにおける離散時間結晶」, 日本物理学会第 79 回年次大会, 北海道大学, 2024 年 9 月, (査読無し, 口頭).
9. Naoya Egawa, Joji Nasu, “Discrete time crystal in diamond quantum simulator model under zero magnetic field”, Okinawa School in Physics: Coherent Quantum Dynamics (CQD2024), Okinawa, Japan, Sep. 2024, (査読あり, ポスター).
10. 江川直也, 那須譲治, 水田郁, 「ゼロ磁場ダイヤモンド量子シミュレータにおける離散時間結晶」, 第 51 回量子情報研究会 (QIT51), サポート高松 第一小ホール, 2024 年 11 月, (査読無し, 口頭).
11. Naoya Egawa, Kaoru Mizuta, Joji Nasu, “Single-site control of discrete time crystals in a model of zero-field diamond quantum simulator”, #119, QIP2025, Duke University and NC State University, Raleigh, North Carolina, Feb. 2025, (査読あり, ポスター).
12. Naoya Egawa, “Stability of discrete time crystals in zero-field diamond quantum simulators under a zero magnetic field”, The 5th International Symposium on AI Electronics, Tohoku University, Sendai, Japan, 30th Jan. 2025, (査読なし, ポスター).
13. 江川直也, 那須譲治, 水田郁, 「ゼロ磁場ダイヤモンド量子シミュレータにおける離散時間結晶の安定性」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月, (査読無し, 口頭)(予定).

## 成果(論文)

14. Naoya Egawa, Kaoru Mizuta, Joji Nasu, “Controlling discrete time crystals via single-site operations in zero-field diamond quantum simulators”, arXiv:2412.07400, (Dec. 2024).

#### 成果(受賞, 採択)

15. 横浜国立大学成績優秀者表彰, (2017 年 11 月).  
大学 1 年次春学期の成績が学内で上位 2%以内であったことから表彰を受けた.
16. 東北大学人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラム, (2023 年 4 月-2026 年 3 月).  
スピンドバイス研究を基盤にして「人工知能ソフトウェア」および「人工知能アーキテクチャ」の研究開発を展開する『人工知能エレクトロニクス (AIE)』という新しい産業分野を創出するための卓越した人材育成を目的としたプログラムから研究奨励費を受ける.
17. 東北大学高等大学院博士後期課程学生挑戦的研究支援プロジェクト, (2023 年 4 月-2026 年 3 月).  
「学際・国際・産学共創の学修・研究を志す優秀で意欲にあふれる博士後期課程学生に対し, 生活費相当の経済支援及び研究力強化に資する多彩な研修プログラムの提供や研究費の配分, 国際的な活躍の場の提供など博士後期課程学生への研究環境を向上させる」支援制度の下で, 研究費支援を受ける.
18. **NFAM2024 Poster Award**, “Time crystalline behavior of diamond quantum simulator models under a zero magnetic field”, The Organizers of NFAM, Aug. 2024.

#### 成果(RA, TA, AA)

19. **NICT (国立研究開発法人情報通信研究機構) 量子 ICT 協創センター-RA**, (2022 年 7 月-2023 年 3 月).  
NICT 量子 ICT 協創センター若手チャレンジラボの第 1 期メンバーとして研究活動を行った. ダイヤモンド量子デバイスに関する理論研究およびイジングマシンを利用した経路探索問題の量子鍵配送ネットワークへの応用研究に従事した. さらに機構内研究会『NICT 若手チャレンジラボ「量子 ICT 研究会」 ～量子ネイティブの協創が拓く量子の未来～』を運営した.
20. **東北大学人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラムRA**, (2023 年 4 月-現在).  
スピンドバイス研究を基盤にして「人工知能ソフトウェア」および「人工知能アーキテクチャ」の研究開発を展開する『人工知能エレクトロニクス (AIE)』という新しい産業分野を創出するための卓越した人材育成を目的としたプログラムの下, ダイヤモンド量子シミュレータの非平衡現象について研究を行う.
21. **江川直也**, 高校生への講演(神奈川県立横浜緑ヶ丘高等学校生徒など), (2021 年 12 月).  
JST ムーンショットプロジェクトで目指している量子ネットワークの観点を念頭に置いた上で, 量子力学に関する基本的な事項と量子中継で最も重要な役割を担う量子テレポーテーションについて高校数学の基本的知識のみを仮定して説明した.
22. **外国人留学生に対するチューター活動**, (2023 年 10 月-3 月).  
外国人留学生が環境に慣れるよう, チューターとして学生生活や日常生活の支援・通訳を行った.
23. **東北大学大学院入試説明会**, (2024 年 4 月).  
東北大学大学院入試説明会において入学志望者に向けて現在の研究生活に関する講演を行った.

### 成果(インターンシップ)

24. 横浜国立大学大学院理工学府量子情報物理研究室 (2024 年 3 月).

量子情報物理(小坂)研究室へ一か月間滞在し、最新の量子中継技術に関する議論および離散時間結晶の実装に関する議論を実施した.

25. NEC バイオメトリクス研究所 (2024 年 8 月-9 月).

顔映像などの生体情報から人の心身状態や属性、その他の情報を推定する技術に関して、認識アルゴリズムの研究評価を実施した.

26. 東京大学大学院工学系研究科附属 光量子科学研究センター (2025 年 1 月-2 月).

量子情報理論(小芦)研究室との共同研究を二か月間実施(オンライン, 滞在併用). 非可積分量子多体系の量子アルゴリズムに関する研究, および離散時間結晶の研究に従事.

### 成果(その他)

27. セミナー, 東北大学大学院工学研究科 松枝研究室 (2024 年 6 月).