

榎戸輝揚 (ENOTO, Teruaki)

理化学研究所 理研白眉研究チームリーダー

〒351-0198 埼玉県和光市広沢2-1

国立研究開発法人 理化学研究所 開拓研究本部

榎戸極限自然現象理研白眉研究チーム (URL: <http://enotolab.sakura.ne.jp/>)

電話番号 048-467-4022, FAX番号 048-467-4118

メールアドレス: teruaki.enoto -at- riken.jp

職歴

- 2020年1月- 理化学研究所 榎戸極限自然現象理研白眉研究チームリーダー
- 2015年4月-2019年12月 京都大学白眉センター 特定准教授
- 2012年4月-2015年3月 日本学術振興会 特別研究員 SPD / NASA Goddard Space Flight Center 研究員 / 理化学研究所 訪問研究員
- 2010年5月-2012年3月 日本学術振興会 海外特別研究員 / SLAC National Accelerator Laboratory, Stanford University Kavli Institute of Particle Astrophysics and Cosmology 客員研究員
- 2010年4月-2010年5月 東京大学理学系研究科 博士研究員
- 2007年4月-2010年3月 日本学術振興会 特別研究員 DC1

学歴

- 2010年3月24日 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻 博士課程 修了
- 2007年3月22日 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻 修士課程 修了
- 2005年3月25日 東京大学理学部物理学科 卒業
- 2001年4月1日 東京大学理科 I 類 入学
- 2001年3月1日 北海道立札幌南高等学校 卒業

受賞歴

- 2019年4月 平成31年度 科学技術分野文部科学大臣表彰 若手科学者賞 [\[link\]](#)
- 2018年11月 科学技術・学術政策研究所 科学技術への顕著な貢献2018 [\[link\]](#)
- 2018年3月 第10回 宇宙科学振興会 宇宙科学奨励賞 (理学部門) [\[link\]](#)
- 2017年12月 The Physics World Top 10 Breakthrough 2017 (IOP Publishing)
- 2016年11月 京都大学学際研究着想コンテスト2016 最優秀賞
- 2016年2月 京都大学宇宙ユニットシンポジウム2016 宇宙ユニット長賞
- 2012年3月 第6回 日本物理学会若手奨励賞 (宇宙線・宇宙物理領域)
- 2007年3月 第1回 東京大学理学系研究科 研究奨励賞 (修士の部)

科学研究費補助金の獲得歴 (研究代表者のみ記載, 全記録は科研費データベース)

- 2020-2021年度 **日本学術振興会 二国間交流事業**「ドローン観測と地上測定で挑む雷放電・雷雲における粒子加速と光核反応」(総額 500万円)
- 2019-2022年度 **基盤研究(A)**「ガンマ線と電波の同時マッピング観測で挑む雷が起こす光核反応の物理」(直接経費 3,420万円)
- 2018-2019年度 **新学術領域研究・公募研究**「さそり座X-1の専用モニタリング小型衛星による定常重力波への挑戦」(直接経費 780万円)
- 2017-2018年度 **挑戦的研究(萌芽)**「高速自転する中性子からの定常重力波の検出に向けた、X線による連携観測の開拓」(直接経費 480万円)
- 2016-2018年度 **若手研究(A)**「冬季雷雲の放射線マッピング観測で解明する雷雲電場による粒子加速と高エネルギー現象」(直接経費 1840万円)
- 2015-2016年度 **新学術領域研究・公募研究**「超高時間分解能・大統計X線ミッション NICER との国際連携による中性子星観測」(直接経費 250万円)
- 2012-2014年度 **日本学術振興会 特別研究員奨励費 (SPD)**「偏光X線・多波長観測を駆使した特異X線天体のマグネター仮説の検証」(総額 900万円)
- 2008-2010年度 **日本学術振興会 特別研究員奨励費 (DC1)**「「すぎく」衛星 硬X線検出器を用いた、超新星 SN1987A からのパルサー探索」(総額 280万円)

その他の研究費の獲得歴 (研究代表者のみ記載)

- 2019-2021年度 **東北大学PPARC 共同研究計画**「マグネターの電波観測から迫る Fast Radio Burst の解明」(総額 10万円)
- 2018-2019年度 **村田学術振興財団研究助成**「地球科学と工業応用を視野にいたした波形弁別型の次世代シンチレータによる可搬型中性子水分計の開発」(総額 300万円)
- 2017-2018年度 **京都大学「知の越境」融合チーム研究プログラム SPIRITS 学際型**「多点放射線計測と数値気象シミュレーションで解き明かす雷雲高エネルギー現象」(総額 432万円)
- 2016-2017年度 **東京大学宇宙線研究所 共同利用研究**「雷雲電場による電子加速の観測的研究: 海沿いの冬季雷雲と高山の夏季雷雲の比較」(総額 98万円)
- 2016-2018年度 **東北大学PPARC 共同研究計画**「大面積X線望遠鏡NICERとの連携による電波-X線でのパルサー同時観測」(総額 30万円)
- 2015年度- **学術系クラウドファンディング academist チャレンジ**「カミナリ雲からの謎のガンマ線ビームを追え！」(総額 160万円)

研究者アカウント

- [ORCID 0000-0003-1244-3100](https://orcid.org/0000-0003-1244-3100)
- [researchmap](https://researchmap.jp/)
- [GitHub](https://github.com/)

主要な研究論文 (一部抜粋)

- ・ [全主著論文 ADS](#)、[共著を含む全論文 ADS](#)
- ・ [Enoto, T., Kisaka, S., Shibata, S., “Observational diversity of magnetized neutron stars”, *Reports on Progress in Physics* **82**, 10 \(2019\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [磁場の強い中性子星に関する観測研究のレビュー論文](#)
- ・ [Wada, Y., Enoto, T., “Gamma-ray glow preceding downward terrestrial gamma-ray flash”, *Communications Physics* **2**, 67 \(2019\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [金沢市街地で雷雲ガンマ線に引き続いて光核反応を伴う雷放電の観測](#)
- ・ [Wada, Y., Bowers, G., Enoto, T., et al., “Termination of Electron Acceleration in Thundercloud by Intracloud/Intercloud Discharge”, *Geophysical Research Letters* **45**, 5700-5707 \(2018\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [放射線と電波、電場の同時観測による雷雲内の電子加速の消失の観測](#)
- ・ [Enoto, T., Wada, Y., Furuta, Y., et al., “Photonuclear reactions triggered by lightning discharge”, *Nature* **551**, 481-484 \(2017\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [雷放電が引き起こす光核反応の発見とその物理過程の解明](#)
- ・ [Enoto, T., Shibata, S., Kitaguchi, T., et al., “Magnetar Broadband X-Ray Spectra Correlated with Magnetic Fields: Suzaku Archive of SGRs and AXPs Combined with NuSTAR, Swift, and RXTE”, *The Astrophysical Journal Supplement Series* **231**, 8 \(2017\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [すざく衛星でのマグネター広帯域スペクトル進化の観測的なまとめ](#)
- ・ [Makishima, K., Enoto, T., et al., “Possible Evidence for Free Precession of a Strongly Magnetized Neutron Star in the Magnetar 4U 0142+61”, *Physical Review Letters* **112**, 171102 \(2014\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [中性子星が内部トロイダル磁場で形状を歪め自由歳差する可能性の指摘](#)
- ・ [Enoto, T., Sasano, M., Yamada, S., et al., “Spectral and Timing Nature of the Symbiotic X-Ray Binary 4U 1954+319: The Slowest Rotating Neutron Star in an X-Ray Binary System”, *The Astrophysical Journal* **786**, 127 \(2014\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [約6時間という異常に長い自転周期の中性子星の質量降着の機構解明](#)
- ・ [Enoto, T., Nakazawa, K., Makishima, K., et al., “Suzaku Discovery of a Hard X-Ray Tail in the Persistent Spectra from the Magnetar 1E 1547.0-5408 during its 2009 Activity”, *Publications of the Astronomical Society of Japan* **62**, 475 \(2010\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [磁気活動を活発化させたマグネターから謎の硬X線を発見](#)
- ・ [Enoto, T., Nakagawa, Y., Rea, N., et al., “Suzaku Observation of the New Soft Gamma Repeater SGR 0501+4516 in Outburst”, *The Astrophysical Journal Letters* **693**, L122-L126 \(2009\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [新発見のマグネター SGR 0501+4516 のX線観測を世界に先駆けて報告](#)
- ・ [Tsuchiya, H., Enoto, T., et al., “Detection of High-Energy Gamma Rays from Winter Thunderclouds”, *Physical Review Letters* **99**, 165002 \(2007\) \[\[link\]\(#\)\]](#)
 - ・ [雷雲からの制動放射ガンマ線の検出器に自作の放射線測定器で成功](#)

国際学会での主要な招待講演 (一部抜粋)

- Magnetars and Rotation-powered Pulsars with NICER, *233rd Meeting of the American Astronomical Society*, Seattle, January, 10, 2019
- High-Energy Radiation Phenomena from Winter Thunderstorms and Lightning in Japan, *The American Geophysical Union 2018 Fall Meeting*, Washington DC, US, December 11, 2018
- The Neutron star Interior Composition Explorer (NICER) - First Results, *MONDELLO WORKSHOP 2018 on Frontier Research in Astrophysics - III*, Palermo, Italy, May 28, 2018
- Photonuclear reactions triggered by lightning discharges in a Japanese winter thunderstorm, *EGU2018, Atmospheric Electricity, Thunderstorms, Lightning and there effects*, Vienna, Austria, Apr 10, 2018
- NICER View of Magnetars and Young Pulsars, *16th meeting of American Astronomical Society High Energy Astrophysics Division*, Sun Valley, Idaho, USA, Aug 22, 2017
- X-ray Observation of Neutron Stars ~Review on the NS diversity and Introduction on NICER~, quarks and compact stars 2017, Kyoto University, Feb 20, 2017
- Broadband X-ray spectra of SGRs and AXPs observed with Suzaku, *The Many Faces of Neutron Stars*, Munich, Germany, Sep 2, 2015
- Astrophysical Observations and Future Projects of Neutron Stars and Magnetars, *Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan, Session 2WC: Neutron Stars and Properties of Nuclear Matter at High Densities*, Hawaii, US, Oct 7, 2014
- X-ray view of Magnetars, *APCTP workshop on astrophysics: Magnetic Field in Astrophysics*, Pohang, Korea, Nov 19, 2012
- Magnetar X-ray Emission: a comparative view, *39th conference of Committee on Space Research (COSPAR) international session of Magnetars: the extremes of Nature*, Mysore, India, Jul 12, 2012
- Suzaku Observation of Magnetars, *international conference of Suzaku 2011 Exploring the X-ray Universe: Suzaku and Beyond*, Kavli Institute for Particle Physics and Cosmology, SLAC, Jul 20, 2011

学術系雑誌などでの解説記事

- 榎戸輝揚, 「コンパクト天体のプラズマ -白色矮星, 中性子星, ブラックホール-」, プラズマ核融合学会誌 小特集「X線観測で探る宇宙プラズマ」, Vol. 95, No. 12, pp.604-609 (2019) [[link](#)]
- Enoto, T., “Positron Annihilation in Thunderstorms”, Nuclear Physics News, 29, 3 (2019) [[link](#)]
- 榎戸輝揚, 和田有希, 土屋晴文, 「雷放電が拓く高エネルギー大気物理学」, 日本物理学会誌 Vol. 74, No. 4 (4月号), pp.192-200 (2019) [[cover](#)]

- 榎戸輝揚, 中澤知洋, 「雷が引き起こす大気中核反応で陽電子生成」, 物理科学月刊誌パリティ Vol. 33, No. 10 (10月号), pp.64- (2018) [[cover](#)]
- 榎戸輝揚, 「雷の光が原子核の反応を引き起こす!?', 数研出版サイエンスネット 第62号 (2018) [[cover](#)]
- 湯浅孝行, 榎戸輝揚, 「クラウドファンディングを活用した高エネルギー大気物理の研究」, 応用物理学会機関紙「応用物理」 Vol. 87, No. 9 (9月号) (2018) [[cover](#)]
- 和田有希, 榎戸輝揚, 「雷による光核反応の発見」, アイソトープ協会 Isotope News No.758 (8月号), pp.28-31 (2018)
- 榎戸輝揚, 「中性子星」の織りなす物理の魅力」, ISASニュース, No. 447 (6月号) pp.1-3 (2018) [[電子版](#)]
- 榎戸輝揚, 「宇宙最強の磁石星: マグネター観測で垣間見る極限物理」, 物理科学月刊誌パリティ Vol. 30, No. 8 (8月号), (2015) [[cover](#)]
- 榎戸輝揚, 「硬X線によるマグネター研究の進展 --宇宙で最強の磁石星?--」, 日本天文学会誌 天文月報 第105巻, 第7号 (7月号), pp.431-440 (2012) [[pdf](#)]
- 榎戸輝揚, 土屋晴文, 「雷雲は天然の粒子加速器か?」, 日本天文学会誌 天文月報 第101巻, 第11号 (11月号), pp.667-676 (2008) [[pdf](#)]

一般講演とアウトリーチ活動 (一部抜粋)

- 2020/3/12 「SFをこえたリアル! やべー宇宙!」 朝日放送テレビ「ビーバップ! ハイヒール」出演 ([link](#))
- 2019/11/15 「X線天文学者が挑む雷の謎」, 京大天文教室 in 丸の内2019年, 新丸ビルコンファレンススクエア, ([link](#))
- 2018/6/9 「宇宙最強の磁石星『中性子星』の不思議」, ロクトサイエンスレクチャー 多摩六都科学館プラネタリウム
- 2018/1/20 「カミナリが反物質の雲をつくる?! ~大発見! 雷の意外な能力~」, 雷サミット17, 鶴岡市
- 2017/12/10 「天文学の最前線 ブラックホールと中性子星: 活動する宇宙」, オープンカレッジ in 飛騨 2017, 飛騨・世界生活文化センター
- 2017/7/8 “Open Science Tide: Astrophysicists challenge thunderstorms with citizen supporters”, TED x Kyoto University, Kyoto University
- 2016/6/30 「宇宙の渚にオープンサイエンスで挑む」, パナソニック社 Wonder Seven Pitch, パナソニック社 Wonder LAB OSAKA
- 2015/11/14 「学術系クラウドファンディングに挑戦! 雷雲プロジェクトの体験から」, サイエンスアゴラ2015 「オープンサイエンス革命~オンラインコラボレーションによる研究推進の可能性~」 日本科学未来館

研究会の運営歴

- 2019/11/5-7 Geant4 初心者講習会・研究会, 京都大学 理学研究科セミナーハウス, LOC [\[link\]](#)
- 2016-2019 (毎月開催) KYOTO オープンサイエンス・ミートアップ (旧KYOTO オープンサイエンス勉強会), MTRL Kyoto, 世話人 [\[link\]](#)
- 2019/2/18-20 第3回中性子星の観測と理論 研究活性化ワークショップ, 京都大学 理学研究科セミナーハウス, SOC/LOC [\[link\]](#)
- 2018/3/3 雷雲と宇宙線の相互作用に伴う高エネルギー現象, 東京大学 宇宙線研究所, SOC/LOC [\[link\]](#)
- 2017/11/23-25 第2回 中性子星の観測と理論 研究活性化ワークショップ / 第7回 DTAシンポジウム, 国立天文台, SOC/LOC [\[link\]](#)
- 2017/2/19 OPEN Science Workshop みんなで始めるサイエンス, MTRL Kyoto, 世話人
- 2016/1/8 どう活かす? 新しい研究の進め方 オープンサイエンス, MTRL Kyoto, 世話人 [\[photo\]](#)
- 2015/12/21-22 第1回 中性子星の観測と理論 研究活性化ワークショップ, 京都大学 理学研究科セミナーハウス, SOC/LOC [\[link\]](#)

教育歴

- 2020年度 東京大学 教養学部前期課程 宇宙科学 I (文科生)
- 2019年度 東京大学 教養学部前期課程 全学自由ゼミナール「機械学習を通して見る自然科学の新しい一面」
- 2019年度 京都大学 ILAS セミナー「最新観測データの解析から学ぶ宇宙物理学」
- 2018年度 東京大学 教養学部前期課程 全学自由ゼミナール「機械学習を通して見る自然科学の新しい一面」
- 2016年度 京都大学 ELCAS 基盤コース「相対性理論とブラックホール」
- 2016年度 京都大学 宇宙科学入門「高密度天体・白色矮星と中性子星」
- 2016年度 京都大学 サマースクール模擬授業「物理で見た活動する宇宙」
- 2016年度 京都大学 ILAS セミナー「未解決問題を見つける:その実践と理論」
- 2008年度 神奈川大学 天文学概論「高エネルギー天文学」

プレスリリース

- 2019/6/26, 東京大学ほか, 「金沢市の高校で捉えた放射線バーストで雷発生の瞬間に迫る」 [\[link\]](#)
- 2018/5/29, 京都大学ほか, 「雷雲に隠れた点々の加速器を雷が破壊する瞬間を捉えた」 [\[link\]](#)
- 2017/11/24, 京都大学ほか, 「雷が反物質の雲をつくる -雷の原子核反応を陽電子と中性子で解明-」 [\[link\]](#)
- 2007/10/5, 理化学研究所ほか, 「日本海側の冬の雷雲が40秒間放射した10MeVガンマ線を初観測」 [\[link\]](#)

査読歴 (publons システムに一部掲載)

- The Astrophysical Journal
- Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
- Publications of the Astronomical Society of Japan
- Journal of Geophysical Research: Atmospheres
- Scientific Reports
- Physical Review Applied
- Physical Review D
- Physical Review E
- Physical Review Letter
- Research in Astronomy and Astrophysics

委員活動など

- 2019年6月~2020年3月31日 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 専門調査員
- 2018年4月-2022年3月 日本天文学会 第5期代議員
- 2018年4月-(現在) XRISM サイエンス検討 Galactic Compact 分科会 副リーダー
- 2015年4月-(現在) NICER サイエンス検討 マグネター分科会 リーダー
- 2012年4月-2016年3月 ひとみ衛星サイエンス検討 中性子星分科会 副リーダー
- 2009年 天文・天体物理若手の会夏の学校 2019年度 校長

参加した研究プロジェクト

- 市民公開X線天文台 NinjaSat 超小型衛星プロジェクト
- 国際宇宙ステーション大面積X線望遠鏡 NICER
- X線天文衛星 XRISM
- X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)
- X線偏光衛星 PRAXyS
- X線偏光衛星 GEMS
- スプライト観測衛星「雷神」(SPRITE-SAT)
- X線天文衛星「すざく」(ASTRO-E II)
- 高エネルギー大気物理現象観測プロジェクト GROWTH

書籍の執筆・監修

- 「宇宙物理学ハンドブック」高原文朗ほか(編), 朝倉書店 (2020) [[版元ドットコム](#)] (マグネターに関する記述を担当執筆)
- 「読むだけで人生観が変わる『やべー』宇宙の話」気になる宇宙(著), 榎戸輝揚(監修), KADOKAWA (2019) [[amazon](#)]

メディア報道 (一部抜粋)

- 2019/2/28 「雷の解明を市民と 榎戸(36)に見る科学新潮流」 日本経済新聞 [電子版]
- 2019/2/25 「京都大学白眉センター 榎戸輝揚 特定准教授インタビュー - 市民と連携するオープンサイエンスが切り拓く新しい研究スタイル-」 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) 発行 STI Horizon 誌, Vol.5, No.1 [電子版]
- 2018/12/9 「ナイスステップな研究者2018に京都大学榎戸准教授ら」 大学ジャーナルオンライン [電子版]
- 2018/7/2 「羽ばたく『シチズンサイエンス』市民と科学者が先端研究でタッグ」 産経新聞 朝刊13面 [電子版]
- 2018/5/1 「若手が活躍できるチーム作りの秘訣とは？ - 雷雲プロジェクトから見える、新しい研究スタイル」 academist Journal [電子版]
- 2018/1/1 「維新150年: 作ろう異才の発射台 若者の夢育む」 日本経済新聞 [電子版]
- 2017/11/23 「雷から反物質…京大など発見」 朝日新聞 朝刊5面
- 2017/11/23 「『反物質』を雷で生成：京大、地上の検出器で確認」 日本経済新聞 [電子版]
- 2014/7/17 「宇宙でイチバン！驚異の天体 最も熱く早い星」 NHK コズミックフロント [\[link\]](#)

研究室運営時のメンバー

- 榎戸極限自然現象理研白眉研究チーム (理化学研究所, 2020年1月-)
 - 加藤陽さん (研究員, 2020年4月-)
 - 沼澤正樹さん (特別研究員, 2020年4月-)
 - Gabriel Diniz さん (特別研究員, 2020年4月-)
 - 和田有希さん (基礎科学特別研究員, 2020年4月-)
 - 木邑真理子さん (基礎科学特別研究員, 2020年4月-)
 - Chin-Ping Hu さん (客員研究員, 2020年4月-)