

長瀧天体ビッグバン研究室

Astrophysical Big Bang Laboratory

PI: Shigehiro Nagataki (Ph.D of Science), Associate Chief Scientist

1. Abstract

我々の研究室は、超新星・ガンマ線バーストに関する様々な謎の解明に向け、理論的研究を行います。超新星・ガンマ線バーストは宇宙最大規模の爆発現象であり、その爆発メカニズムは良く分かっていません。我々はこの究極的な現象を、究極的な物理を駆使して解き明かしたいと考えています。場合によっては急速に進化している大型計算機を用いた大規模数値シミュレーションを駆使してこの究極的現象の解明にあたります。また超新星・ガンマ線バーストは物理と謎の宝庫であり（重力波、ニュートリノ、r-process 元素合成、粒子加速現象、最高エネルギー宇宙線、高エネルギーニュートリノ、高エネルギーガンマ線等）、極限宇宙物理学の最高峰とも言うべき現象です。我々はこれら様々な謎の解明に向けて最先端の理論研究を行い、この宇宙最大爆発現象の全貌を明らかにします。我々の理論研究は、超新星・ガンマ線バーストに関する最先端の観測に物理的解釈を与え、次世代観測に対する予言・提言を発信します。我々は興味を共有する理研・全国・全世界の研究者皆様と協力・連携し、研究者の理想郷を理化学研究所に実現します。

この目的の達成に向けては仁科センターとの連携・共同研究が非常に重要となります。高密度状態方程式や多数の原子核反応レートに関する最新の研究成果が仁科センターから発信されており、これらの科学的成果は超新星・ガンマ線バーストの全貌解明に必須です。我々は研究室が開かれた 2013 年度より中務原子核理論研究室と定期的にジョイントセミナーを行っています。2014 年度に於いては中務研究室メンバーのみならず、より多くの原子核物理研究者を招待し、講演を行って頂きました。また我々は平成 26 年度独創的研究提案制度「新領域開拓課題」“ **Extreme precisions to explore fundamental physics with exotic particles**”（代表者：山崎泰規 上席研究員）に参加することになりました。このプロジェクトは一層我々と仁科センター、特に上坂スピン・アイソスピン研究室を繋ぐものです。我々はこのプロジェクトを通じて仁科センター、特に RIBF を用いた新しいサイエンスに貢献出来るものと信じています。また宇宙物理学に於ける深淵な、解明されていない謎を解き明かすためには、数理科学・計算科学に対する深い理解が非常に重要です。我々は平成 25 年度独創的研究提案制度「新領域開拓課題」“ **理論科学連携研究推進グループ (iTHES)**”（代表者：初田哲男 主任研究員）に 2014 年度より正式に参加し、理研の原子

核物理・物性物理・化学・生物の理論研究者と新しいサイエンスを発見するべく連携を取っています。これは宇宙物理学に於ける我々の活動の促進にも繋がります。長瀧は iTHES の分野横断型数理・計算連携研究チームチームリーダーとなっています。

スーパーコンピューティングは超新星やガンマ線バーストの爆発機構解明に必須です。これら爆発機構は現在京コンピュータをもってしても完全には解明されていません。我々はポスト京コンピュータを用いてこれら爆発機構の完全解明に挑みます。この目的達成のために、我々はポスト京コンピュータに適合する新しい計算コードを開発しています。HPCI 戦略分野 5 の支援を受け、京コンピュータを用いた超新星爆発数値シミュレーションを世界に先駆けて行った滝脇知也研究員は 2014 年度長瀧天体ビッグバン研究室に着任し、顕著な業績を挙げ 2016 年 2 月に国立天文台助教(パーマネント)に転出しました。彼の貢献により我々の超新星・ガンマ線バースト爆発機構解明の研究は一層加速されると期待しています。我々は今後も一層、世界中から優秀な研究者を迎え入れ、我々の研究室がこの分野に於いて世界をリードしていきます。

上記の通り、我々のグループはこの天体ビッグバンの分野に於いて世界をリードしていくことを既に決意しています。この理想を実現するために最も必要な要素は人材です。私達は世界最高レベルの人材を世界中から募り、最高の人材で研究室を構成し、最高レベルの研究活動を行います。2015 年度、私達の研究室は研究室主催者を含め日本人 5 名、外国人 3 名(ロシア人、タイ人、アメリカ人各 1 名)によって構成されており、国際色豊かな最先端の宇宙理論研究室を形成しています。また次のポジションを獲得し、既に転出したメンバー 6 名(日本人 3 名、ロシア人、中国人、香港人各 1 名)はそれぞれ国立天文台助教、九州大学特任助教、京都大学基礎物理学研究所研究員、Kavli IPMU 研究員、雲南天文台(中国)パーマネント研究員、JAXA International Top Young Fellow のポジションを獲得し、成功しています。彼等とも現在スカイプ等を駆使し、研究交流を続けています。上記現役・OB/OG 外国人研究員 7 名の前所属機関にはスタンフォード大学(2 名)、マックスプランク研究所(2 名)などが含まれており、世界最高レベルの研究機関から優秀な人材を受け入れています。我々は世界最高レベルの研究室を実現し、世界をリードしながら我々の夢や目標を達成出来ると確信しています。

我々の研究室では最高の人材を世界から募る一方、日本人研究者の雇用も積極的に行っています。これは私達の研究室から一人でも多くの国際的感覚を身につけた日本人研究者が育つことを願ってのものです。私達の研究室に所属する日本人研究者には、将来日本と外国を繋ぐ架け橋となり、明日の素晴らしい日本を支える人材に育ってもらうことを目指しています。

2. キーワード

超新星爆発、ガンマ線バースト、中性子星、ブラックホール、超新星残骸、重力波、ニュートリノ、r-プロセス/爆発的要素合成、輻射輸送、相対論的磁気流体、粒子加速、高エネルギー宇宙線、一般相対論、高密度状態方程式、高性能スーパーコンピューティング

3. 構成員

Principal Investigator

長瀧 重博 准主任研究員

Core Members

伊藤 裕貴 特別研究員

松本 仁 特別研究員

滝脇 知也 研究員

(2016年2月より国立天文台助教)

Maxim Barkov 研究員

Annop Wongwathanarat 国際特別研究員

Donald Warren 国際特別研究員

和田 智秀 テクニカルスタッフ II

井上 進 研究員

Past Core Members

小野 勝臣 (九州大学特任助教)

Alexey Tolstov (Kavli IPMU PD)

Jirong Mao (Faculty at Yunnan Observatory).

Shiu-Hang Lee (JAXA International Top Young Fellow).

Maria Giovanna Dainotti (Marie Curie Fellow @ Stanford U.)

寺木 悠人 京都大学基礎物理学研究所
研究員

Assistant

柴崎 環

Long Term Visitors

藤本信一郎 (熊本高専 :

2015年6月1日-2016年3月31日)

Short Term Visitors

衣川 智弥 (京都大学)

Luca Baiotti (大阪大学)

大谷 友香理 (東京大学)

Guillaume Lambard (IBS Center for
Underground Physics, Korea)

安藤 真一郎 (GRAPPA, Netherlands)

湊 文博 (大阪大学)

Pan Kuo-Chuan (Basel U.)

Davide Lazzati (Oregon State U.)

Christopher Mauney (Oregon State U.)

Miguel Aloy (Valencia U.)

Maria Dainotti (Stanford U.)

Zach Cano (U. of Iceland)

森谷 友由希 (Kavli IPMU)

河内 明子 (東海大学)

Grant Mathews (Notre Dame U.)

Dan Milisavljevic (CfA/Harvard)

Ken Cheng (NAOJ)

堀内 俊作 (Virginia Tech.)

Hamidani Hamid (U. Tokyo)

石原 安野 (千葉大学)

4. 業績

(1) プレスリリース等

RIKEN Research Highlight:

寺木悠人、伊藤裕貴、長瀧重博 "Riding the pulsar wind: The particle wind generated by spinning neutron stars is driven by exotic electromagnetic waves that push the particles to relativistic speeds" August 21, 2015.
<http://www.riken.jp/en/research/rikenresearch/highlights/8084/>

RIKEN Research Highlight:

Mao, J., Ono, M., Nagataki, S., Hashimoto, M., Ito, H., Matsumoto, J., Dainotti, M. G. & Lee, S.-H. "How a star turns inside out: Simulations of a supernova suggest that density variations inside a star help propel heavy elements from its core" November 20, 2015.
<http://www.riken.jp/en/research/rikenresearch/highlights/8136/>

和田智秀、滝脇知也、長瀧重博 "Google Cloud Platform の活用により、レンダリング処理を 200 倍高速化" 2015 年 11 月 30 日
<http://www.jsol.co.jp/release/2015/151130.html>

(2) 授業

長瀧 重博 "集中講義：ガンマ線バースト中心エンジン" 九州大学、2015 年 7 月 1 日-7 月 3 日。

S. Nagataki "Explosion Mechanism of Core-Collapse Supernovae" Lectures on Neutrinos in Astrophysics, 6-9 October

2015, UNAM, Mexico

(3) 論文 (査読あり)

Patnaude, D.J., Lee, S.-H., Slane, P.O., Badenes, C., Heger, A., Ellison, D.C., Nagataki, S. "Are Models for Core-collapse Supernova Progenitors Consistent with the Properties of Supernova Remnants?" *Astrophysical Journal*, Volume 803, Issue 2, article id. 101, 7 pp. 04/2015.

Annop Wongwathanarat, Ewald Müller, Hans-Thomas Janka "Three-dimensional simulations of core-collapse supernovae: from shock revival to shock breakout", *Astronomy & Astrophysics* Volume 577, A48, 29 April 2015.

R. U. Abbasi et al. (TA Collaboration including Nagataki, S., Ito, H.) "Study of Ultra-High Energy Cosmic Ray composition using Telescope Array's Middle Drum detector and surface array in hybrid mode" *Astroparticle Physics*, Volume 64, p. 49-62, 04/2015.

R. U. Abbasi et al. (TA Collaboration including Nagataki, S., Ito, H.) "A Northern Sky Survey for Point-like Sources of EeV Neutral Particles with the Telescope Array Experiment" *Astrophys. J.* Volume 804, Issue 2, p133-143, 05/2015.

Bosch-Ramon, V., Barkov, M., Perucho,

- M. “Orbital evolution of colliding star and pulsar winds in 2D and 3D: effects of dimensionality, EoS, resolution, and grid size” *Astronomy & Astrophysics* 577, id.A89, 05/2015.
- Lee, S.-H.; Patnaude, D.J., Raymond, J.C., Nagataki, S., Slane, P.O., Ellison, D.C. “Modeling Bright gamma-Ray and Radio Emission at Fast Cloud Shocks” *Astrophysical Journal*, Volume 806, Issue 1, article id. 71, 12 pp. 06/2015.
- Teraki, Y., Ito, H., Nagataki, S. “Particle Acceleration in Superluminal Strong Waves” *Astrophys. J.* 805, 138, 06/2015.
- Ito, H., Kino, M., Kawakatsu, N., Orient, M. “The Fate of Dead Radio-loud Active Galactic Nuclei: A New Prediction of Long-lived Shell Emission” *Astrophys. J.* 806, 241, 06/2015
- Mao, J., Ono, M., Nagataki, S., Hashimoto, M., Ito, H., Matsumoto, J., Maria, D., Lee, S.H. “Matter Mixing in Core-collapse Supernova Ejecta: Large Density Perturbations in the Progenitor Star?” *Astrophys. J.* 808, 164, 08/2015.
- Dainotti, M., Petrosian, V., Willingale, R., O'Brien, P., Ostrowski, M., Nagataki, S. “Luminosity-time and luminosity-luminosity correlations for GRB prompt and afterglow plateau emissions” *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS)*, Volume 451, Issue 4, p.3898-3908, 08/2015.
- R. U. Abbasi et al. (TA Collaboration including Nagataki, S., Ito, H.) “The hybrid energy spectrum of Telescope Array's Middle Drum Detector and surface array” *Astroparticle Physics*, Volume 68, p. 27-44, 08/2015.
- R. U. Abbasi et al. (TA Collaboration including Nagataki, S., Ito, H.) “Measurement of the proton-air cross section with Telescope Array's Middle Drum detector and surface array in hybrid mode” *Physical Review D*, Vol.92, Issue 3, id.032007 08/2015.
- Utrobin Victor, Annop Wongwathanarat, Hans-Thomas Janka, Müller Ewald “Supernova 1987A: neutrino-driven explosions in three dimensions and light curves” *Astronomy & Astrophysics* Volume 581, A40, 28 August 2015.
- Tolstov, A., Blinnikov, S., Nagataki, S., Nomoto, K. “Shock Wave Structure in Astrophysical Flows with an Account of Photon Transfer” *Astrophys. J.* Volume 811, Issue 1, article id. 47, 09/2015.
- Warren, D.C., Ellison, D.C., Bykov, A.M., Lee, S.H. “Electron and ion acceleration in relativistic shocks with applications to GRB afterglows” *MNRAS* 452, 431, 09/2015.

Nishimura, N., Takiwaki, T., Thielemann, F. “The r-process Nucleosynthesis in the Various Jet-like Explosions of Magnetorotational Core-collapse Supernovae” *Astrophys. J.* Volume 810, Issue 2, article id. 109, 09/2015.

Kiuchi, K., Sekiguchi, Y., Kyutoku, K., Shibata, M., Taniguchi, K., Wada, T. “High resolution magnetohydrodynamic simulation of black hole-neutron star merger: Mass ejection and short gamma ray bursts” *Phys. Rev. D.* Vol.92, id.064034, 09/2015.

Kawakatsu et al. (including Nagataki, S. and Lee, S.H.) “Evidence for Thermal X-Ray Line Emission from the Synchrotron-dominated Supernova Remnant RX J1713.7-3946” *Astrophysical Journal*, Volume 814, Issue 1, article id. 29, 11/2015

Ito, H., Matsumoto, J., Nagataki, S., Warren, D.C., Barkov, M.V. “Photospheric Emission from Collapsar Jets in 3D Relativistic Hydrodynamics” *Astrophysical J. Lett.* 814, id.L29 12/2015.

Hayama, K., Kuroda, T., Kotake, K., Takiwaki, T. “Coherent network analysis of gravitational waves from three-dimensional core-collapse supernova models” *Physical Review D*, Volume 92, Issue 12, id.122001, 12/2015.

Nakamura, K., Takiwaki, T., Kuroda, T., Kotake, K. “Systematic features of axisymmetric neutrino-driven core-collapse supernova models in multiple progenitors” *Publications of the Astronomical Society of Japan (PASJ)* Volume 67, Issue 6, id.10716, 12/2015.

IceCube Collaboration, Pierre Auger Collaboration, Telescope Array Collaboration (including Nagataki, S., Ito, H.) “Search for correlations between the arrival directions of IceCube neutrino events and ultrahigh-energy cosmic rays detected by the Pierre Auger Observatory and the Telescope Array” *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics (JCAP)*, article id. 037, 01/2016.

Suwa, Y., Yamada, S., Takiwaki, T., Kotake, K. “The Criterion of Supernova Explosion Revisited: The Mass Accretion History” *Astrophys. J.* Volume 816, Issue 1, article id. 43 01/2016

Fujita, H., Kawakatsu, N., Shlosman, I., Ito, H. “The Young Radio Lobe of 3C 84: Gas Density in the Central 10 Parsec” *MNRAS* 455, 2289, 01/2016.

He, H., Kusenko, A., Nagataki, S., Zhang, B.B., Yang, R.Z., Fan, Y.Z. “Monte Carlo Bayesian search for the plausible source of the Telescope Array hotspot” *Physical Review D*, Volume 93, Issue 4, id.043011, 02/2016.

Barkov, M.V., Bosch-Ramon, V. "The origin of the X-ray-emitting object moving away from PSR B1259-63" MNRAS 456, L64-L68, 02/2016.

Ellison, D.C., Warren, D., Bykov, A. "Particle spectra and efficiency in nonlinear relativistic shock acceleration - survey of scattering models" MNRAS 456, 3090, 03/2016.

(4) 国際会議口頭発表 (招待講演)

Maxim Barkov "Orbital evolution of colliding star and pulsar winds in 2D and 3D" Variable Galactic Gamma-ray Sources, Heidelberg, Germany, 6th May 2015.

Shigehiro Nagataki "The Galactic Center as an Active Source of VHE-CRs & Neutrinos" The ISSI-BJ Meeting "New Approach to Active Processes in Central Regions of Galaxies" 5 June 2015, ISSI-BJ, Beijing, China

Tomoya Takiwaki "How equation of state affects explosions of core-collapse supernovae" International Symposium on "Physics and Astronomy of Neutron Stars and Supernovae", NAOJ Mitaka, Tokyo, Japan 22 June 2015.

Shigehiro Nagataki "Astrophysical Big Bangs: From Engine to Remnants" OMEG2015, Beijing, China, 25 June 2015.

Shigehiro Nagataki "3D Relativistic Radiation-Hydro Simulation for Photospheric Emission in GRBs" Marcel-Grossmann Meeting 14, Rome, Italy, 16 July 2015.

Shigehiro Nagataki "Astrophysical Big Bang Simulations" PACIFIC 2015, Moorea, French Polynesia, 14 September 2015.

Hiroataka Ito "Photospheric Emission Model for Prompt Emission of GRBs" PACIFIC 2015, Moorea, French Polynesia, 14 September 2015.

Barkov Maxim "Numerical simulations of relativistic jets" High-Energy Phenomena in Relativistic Outflows V, La Plata, Argentina, 6th October 2015.

Susumu Inoue "Probing the Universe with Distant Radio Sources" Physics of Cosmic Dawn and Reionization in the SKA Era, Sesto, Italy 20 January 2016.

Shigehiro Nagataki "GRB Simulations" Thinkshop Transient Bormio 2016, Bormio, Italy, 21st January 2016.

Susumu Inoue "AGN Physics: Questions, Goals and Suggestions" CTA LST General Meeting, Muenchen, Germany 28 January 2016.

S. Nagataki "Death of Massive Stars:

Supernovae & Gamma-Ray Bursts” Symposium: New Generation Quantum Theory -Particle Physics, Cosmology, and Chemistry- Kyoto, 9th Mar. 2016.

(5) 国際会議口頭発表:

Fujimoto, Shin-ichiro “P-process nucleosynthesis in neutrino-driven, aspherical supernova explosion of massive stars” P-process workshop 2015: status and outlook, Limassol, Cyprus 13 June 2015.

Susumu Inoue “Gamma-Ray Bursts: Why should we care?” MAGIC Collaboration Meeting, Zeuthen, Germany 15 June 2015.

Fujimoto, Shin-ichiro “ucleosynthesis in Aspherical Supernovae of Pop. III Stars” First stars, galaxies, and black holes - Now and Then, Groningen, Netherlands 18 June 2015.

Shigehiro Nagataki “Collapsar Simulations as A Central Engine of Gamma-Ray Bursts” Marcel-Grossmann Meeting 14, Rome, Italy, 14 July 2015.

Tomoya Takiwaki “How supernova simulations are affected by input physics” MICRA2015, Stockholm, Sweden 17 August 2015.

Shigehiro Nagataki “The Possible Extragalactic Source of UHECRs at the

Telescope Array Hotspot” TeVPA-2015, Kashiwa, Japan, 26 October 2015.

Susumu Inoue “Particle acceleration and nonthermal emission from fast winds in active galactic nuclei” TeVPA-2015, Kashiwa, Japan, 26 October 2015.

Susumu Inoue “Fast winds in active galactic nuclei as sources of ultra-high-energy cosmic rays” TeVPA-2015, Kashiwa, Japan, 26 October 2015.

Maxim Barkov “Star-Jet Interactions and Gamma-Ray Flares” TeVPA-2015, Kashiwa, Japan, 26 October 2015.

Jin Matsumoto “Comparison of divergence-free techniques in relativistic magneto hydrodynamic simulations” COMPUTING in PHYSICS, Valencia, Spain 30 October 2015.

Shigehiro Nagataki “Astrophysical Big Bangs: from SNe to SNRs”, 18th Workshop on Nuclear Astrophysics, Kreuth, Germany, 15 March 2016.

Annop Wongwathanarat “Long-time simulatons of CCSNe and development of a new hydrodynamics code for astrophysical simulations”, 18th Workshop on Nuclear Astrophysics, Kreuth, Germany, 18 March 2016.

Fujimoto Shin-ichiro “Nucleosynthesis in core collapse supernovae based on 2D hydrodynamic simulations” 18th Workshop on Nuclear Astrophysics, Kreuth, Germany, 19 March 2016.

(6) 国内会議口頭発表（招待・基調講演）
長瀧 重博 “ハイパーカミオカンデ時代のサイエンス” ハイパーカミオカンデにおける宇宙ニュートリノ観測, 神戸、日本 18 May 2015.

Tomoya Takiwaki “Dependence of nuclear equation of state on supernova explosion” NUMAZU WORKSHOP2015, Numazu, Shizuoka, Japan 1st September 2015.

Hiroataka Ito “Photospheric emission from GRB jets” RIKEN GRB Workshop 2015, RIKEN Wako, Saitama, Japan, 31 August 2015. (Best Oral Presentation)

Tomohide Wada “Global MHD simulation for asymmetric magnetic reconnection” RIKEN GRB Workshop 2015, RIKEN Wako, Saitama, Japan, 31 August 2015.

Donald Warren “Efficient Shock Acceleration of Ions & Electrons in the Afterglow Phase of GRBs” RIKEN GRB Workshop 2015, RIKEN Wako, Saitama, Japan, 2nd September 2015.

Susumu Inoue “High-Energy Emission from GRBs: Challenges and Prospects”

GRB Workshop 2015, RIKEN Wako, Saitama, Japan 2nd September 2015.

Tomoya Takiwaki “Asymmetric ejecta in three dimensional simulations of core-collapse supernovae” SNSNR15, JAXA, Sagamihara, Kanagawa, Japan 9 November 2015.

Annop Wongwathanarat “3D long-time core-collapse supernova simulations”, SNSNR 2015: Workshop on Supernovae and Their Remnants ~ The Elegant Last Dance of Stars ~, JAXA, Sagamihara, Kanagawa, Japan, 10 November 2015.

長瀧 重博 “数理科学と AI” シンポジウム 「理研科学者が拓く AI (革新知能)」, 理研和光、埼玉、日本 28th November 2015.

Tomoya Takiwaki “Study of Core-Collapse Supernova Explosions” Workshop on Neutron Stars, RIKEN Wako, Saitama, Japan, 24 November 2015.

Maxim Barkov “Gamma-Ray Compact Star Binaries” Workshop on Neutron Stars, RIKEN Wako, Saitama, Japan, 24 November 2015.

Tomohide Wada “Global MHD simulation for asymmetric magnetic reconnection” Workshop on Neutron Stars, RIKEN Wako, Saitama, Japan, 24 November

2015.

滝脇知也 “ニュートリノ観測による超新星爆発メカニズムの探求” 第二回超新星ニュートリノ研究会 富山、日本 6th January 2016.

(7) 国内会議口頭発表

滝脇知也 “3次元超新星モデルからのニュートリノ予測” 「宇宙の歴史をひもとく地下素粒子原子核研究」 2015年領域研究会, 神戸、日本 15 May 2015.

滝脇知也 “超新星3次元モデルに基づくニュートリノ信号” ハイパーカミオカンデにおける宇宙ニュートリノ観測, 神戸、日本 18 May 2015.

松本仁 “相対論版HLLDコードの開発” 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール, 千葉市、日本 4 August 2015.

松本仁 “相対論的ジェット of 伝搬ダイナミクス” 2015年度天体MHD研究会, 名古屋、日本 20 August 2015.

井上進 “21cm Forest: Challenges and Prospects” 銀河進化と遠方宇宙 2015 神戸、日本 2015年9月7日

井上進 “CTA transient factory : divergent pointingによる広視野突発天体サーベイの展望” 日本天文学会2015秋季年会, 甲南大学、神戸 2015年9月9日

伊藤 裕貴 “相対論的輻射媒介衝撃波の定常解” 日本天文学会2015秋季年会, 甲南大学、神戸 2015年9月9日

井上進 “Potential synergy between SKA and CTA for Transient Observations” SKA パルサー・突発天体・EWG 合同研究会, 神戸、日本 2015年9月12日

井上進 “活動銀河核の ultra-fast outflow における宇宙線加速と電波・ガンマ線放射” 日本物理学会秋期年会 大阪、日本 2015年9月27日

Hiroataka Ito “Study of photospheric emission from GRB jet based on 3D hydrodynamical simulation”, HEAP2015, KEK, Tsukuba, Japan 6th October 2015.

井上進 “Nonthermal multiwavelength and multimessenger signals from fast winds in AGN” Prospects, challenges and evolution of AGN modeling in the ASTRO-H era, 東京、日本 22 October 2015.

Tomoya Takiwaki “A new class of rotational explosion in core-collapse supernovae” QUCS2015, Nara, Japan 4th November 2015.

Fujimoto Shin-ichiro “Ti and Ni in a neutrino-driven, aspherical supernova” Workshop on Supernovae and Supernova Remnants, JAXA, Sagami-hara,

Kanagawa, Japan, 10 November 2015.

井上進 “高速電波バーストと小スケール揺らぎ” 第4回観測的宇宙論ワークショップ, 京都、日本 18 November 2015.

長瀧 重博 “長瀧天体ビッグバン研究室：現状と将来展望” 高エネルギー宇宙物理学研究会 2015 沼津、日本 26 November 2015.

井上進 “超高エネルギー宇宙線と銀河間磁場” 高エネルギー宇宙物理学研究会 2015 沼津、日本 26 November 2015.

Susumu Inoue “High-Energy Emission and Cosmic Rays from AGN Wind Feedback” CTA Japan meeting, Kashiwa, Japan, 13 January 2016.

Maxim Barkov “Star-Jet Interactions and Gamma-Ray Flares” CTA Japan meeting, Kashiwa, Japan, 14 January 2016.

Donald Warren “Nonlinear diffusive shock acceleration in GRB afterglows” CTA Japan meeting, Kashiwa, Japan, 14 January 2016.

松本仁 “Rayleigh-Taylor 不安定性が相対論的ジェットで成長する条件” 国立天文台天文シミュレーションプロジェクト平成27年度ユーザーズミーティング, 奥州市、日本 28 January 2016.

井上進 “ジェット・ウィンド・磁場の関係

について” 相対論的ジェットの根元と粒子加速, 柏、日本 16 February 2016.

藤本信一郎 “重力崩壊型超新星爆発に於ける Ni,Ti 元素合成” 宇宙核物理連絡協議会研究会 23 February 2016.

松本仁 “Rayleigh-Taylor 不安定性が相対論的ジェットで成長する条件” 日本天文学会 2016 年春季年会, 東京、日本, 15 March 2016.

井上進 “高速電波バーストで探るバリオンおよび暗黒物質の小スケール密度揺らぎ” 日本天文学会春季年会, 八王子、日本, 16 March 2016.

井上進 “高速電波バーストで探るバリオンおよび暗黒物質の小スケール密度揺らぎ” 日本物理学会春季年会, 仙台、日本, 21 March 2016.

井上進 “AGN ウィンド・ジェット・高エネルギー放射：Hitomi への期待” 高宇連第15回研究会「宇宙研究の現状と将来」東京理科大、東京、日本 26 March 2016.

(8) アウトリーチ

長瀧 重博、滝脇 知也 “京コンピュータで解明する超新星爆発の爆発メカニズム” 理研一般公開、理研和光、埼玉、日本 2015年4月18日

長瀧 重博 “京コンピュータで解明する超新星爆発の爆発メカニズム” 山梨吉田高校、理研和光、埼玉、日本 2015年6月12日

(9) 海外セミナー発表

Shigehiro Nagataki “Current Status and Future Prospect of Astrophysical Big Bang Lab.” Aspen Center for Physics, Aspen, the USA, 21 July 2015.

Shigehiro Nagataki “What are Astrophysical Big Bangs & Astrophysical Big Bang Laboratory?” UNAM, Mexico, 9th Oct. 2015.

Hiroataka Ito “Photospheric Emission from Structured Jet” Astrophysics group meeting, Columbia Univ. New York, the USA, 4th February 2016.

(10) 国内セミナー発表

長瀧 重博 “九州大学物理教室談話会：長瀧天体ビッグバン研究室が目指すサイエンス” 九州大学、2015年7月2日。

Maxim Barkov “Close Binary Progenitors of gamma-ray bursts and hypernovae”, Kavli IPMU, U. Tokyo, Kashiwa, Japan, 22 October 2015.

(11) 国際会議ポスター発表

Susumu Inoue “Cosmic ray acceleration and nonthermal emission from ultra-fast outflows in active galactic nuclei” 34th International Cosmic Ray Conference, Den Haag, Netherlands 30 July 2015.

(12) 国内会議ポスター発表

井上進 “高速電波バーストで探る暗黒物質および銀河形成” 第28回理論懇シンポジウム, 大阪、日本 23 December 2015.

(13) 主催した会議

GRB Workshop 2015: August 31-September 2nd 2015, RIKEN Wako, Saitama, Japan:

<http://nagataki-lab.riken.jp/seminar.html>

Particle Astrophysics and Cosmology Including Fundamental Interactions (PACIFIC) Moorea, French Polynesia 12-19 September 2015.

<https://hepconf.physics.ucla.edu/pacific2015/>

SNSNR 2015, JAXA, Sagami-hara, Kanagawa, Japan 9-10 November 2015.

<http://www.astro.isas.jaxa.jp/~slee/workshops/SNSNR2015/Home.html>

宇宙核物理連絡協議会研究会 22-24 February 2016. 国立天文台、三鷹、東京

<http://www.cns.s.u-tokyo.ac.jp/ukakuren/ws/ws-22Feb2016.html>

LEAP2016 (12th International Conference on Low Energy Antiproton Physics), Kanazawa, Japan, 6-11 March 2016. <http://leap2016.riken.jp/>

以上。