

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：宇宙における粒子加速機構の比較研究
英文：Comparative study of astrophysical particle acceleration processes

研究代表者 浅野勝晃

参加研究者 寺澤敏夫、赤池陽水、田中周太、三上諒、杜驍、佐々木健斗、廣島渚、石崎渉、野中敏幸、吉越貴紀、武石隆治、申興秀（宇宙線研）、鳥居祥二（早稲田大）、水野恒史（広島大）、田中康之、井上芳幸（JAXA）、川中宣太（東大天文）、奥田剛司（立命館）、高橋幸弘（北大）、蓑輪眞、榎本大悟（東大理）、鳥居建男（原研）、村木綏（名古屋大）、坂本貴紀（青山学院）、他

研究成果概要

本年度は宇宙における粒子加速機構を研究テーマの中心に据えて理論的研究を進め、かつ情報交換の場として 2 回の研究会を開催した。

1. 2014 年 6 月 5 日-7 日「高エネルギー天体现象」小研究会（明野観測所）
2. 2014 年 11 月 6 日-7 日「次の 10 年の宇宙線研究」（宇宙線研究所）

1 回目は明野観測所において、主に若手の教育を主眼とした合宿形式の研究会を行った。パルサー、マグネター、ガンマ線バースト、中性子連星合体、フェルミバブルといった天体における粒子加速・放射機構について有意義な討論をすることができた。また宇宙線研究所のチェレンコフ宇宙ガンマ線グループ、宇宙線望遠鏡 (TA) グループからゲストを招き、将来の宇宙線・高エネルギー天体の観測計画（明野反射望遠鏡、EUSO、CALET）について議論を行った。チェレンコフ望遠鏡の見学会も実施され、若手への大きな刺激になったと考えている。

2 回目の研究会は「次の 10 年の宇宙線研究」と題して、初日は 2015 年に打ち上げ予定の宇宙線観測装置 CALET に焦点を当てて講演を組立てた。Fermi 衛星の観測結果から期待できる CALET での宇宙線・ガンマ線探索について活発な議論が行われた。中性子連星合体やフェルミバブルなど、高エネルギー天体についての講演も行われた。2 日目には日本初の試みとして、宇宙線と雷研究の分野間横断的研究集会を行った。雷は宇宙線の飛来によってトリガーされていると考えられている。また、雷雲電場中で加速された荷電粒子や、そこからのガンマ線放射が観測されている。こうした雷と関係したイベントを観測している全国の研究者を集めて、宇宙線研究者との交流をすることができた。

本課題の研究成果の一部は修士論文にまとめられ、近々に投稿論文として発表される予定である。

発表論文

1. "Neutrino and Cosmic-Ray Release from Gamma-Ray Bursts: Time-Dependent Simulations", Katsuaki Asano, Peter Meszaros, *ApJ*, 785, 54(5 pp.), Apr. 2014.
2. "The Evolution of High Temperature Plasma in Magnetar Magnetospheres and its Implications for Giant Flares", Makoto Takamoto, Shota Kisaka, Takeru Suzuki, Toshio Terasawa, *ApJ*, 787, 84(13 pp.), May. 2014
3. "Synchrotron X-ray emission from old pulsars", Kisaka, S., & Tanaka, S. J., *MNRAS* 443, 2063 (2014)
4. "A balloon experiment using CALET prototype (bCALET-2)", Tae Niita, Shoji Torii et al., *Advances in Space Research*, 55, 753-760 (2015)
5. "Synchrotron Self-Compton Emission by Relativistic Electrons under Stochastic Acceleration: Application to Mrk 421 and Mrk 501", Jun Kakuwa, Kenji Toma, Katsuaki Asano, Masaaki Kusunose, and Fumio Takahara, *MNRAS* 449, 551-558 (2015)
6. "Gamma-Ray Bursts as Multi-Energy Neutrino Sources", Katsuaki Asano and Kohta Murase, accepted for *Advances in Astronomy* (2015)

国際学会・研究会発表

1. The 40th COSPAR Scientific Assembly, 2014年8月2日-10日 Lomonosov Moscow State University, Russia, 「Second-Order Fermi Acceleration and Emission in Blazar Jets」, Katsuaki Asano, Fumio Takahara, Masaaki Kusunose, Kenji Toma, Jun Kakuwa
2. Fifth International Fermi Symposium, 2014年10月20日-24日 名古屋大学, 「GeV Photon Emission from Blazars with the Stochastic Electron Acceleration」, Katsuaki Asano, Fumio Takahara, Masaaki Kusunose, Kenji Toma, Jun Kakuwa

国内学会

1. 日本天文学会 2015年春季年会 (大阪大学), 2015年3月18日-21日, 佐々木健斗、浅野勝晃、寺澤敏夫「フェルミバブルにおける乱流加速と放射」
 2. 日本天文学会 2015年春季年会 (大阪大学), 2015年3月18日-21日, 杜驥、浅野勝晃、寺澤敏夫「コンパクト連星合体の残光放射の時間発展シミュレーション」
- 他 6 件