

平成 30 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：高エネルギー天体现象の多角的研究
英文：Comparative study of astrophysical particle acceleration processes

研究代表者 浅野勝晃

参加研究者 川口恭平、石崎渉、塚隆志、樋口諒、廣瀬榮一（宇宙線研）、寺澤敏夫、井上進、水田晃（理化学研究所）、井岡邦仁、高橋和也（京都大学基研）、山崎了、田中周太、木坂将大、富田沙羅、上島翔真（青山学院大学）、当真賢二（東北大学）、藤田豊（大阪大）、大平豊、沖野大貴、加藤拓馬（東大）、松本洋介（千葉大）、中村卓史（京大）、加川保昭（金沢大）、笠原克昌（早稲田大）他

研究成果概要

本年度も宇宙における粒子加速と放射機構を研究テーマの中心に据えて理論的研究を進めてきた。また例年、高エネルギー天体物理に関する研究会を開いているが、以下のように今年度はマルチメッセンジャー天文学とプラズマに当てて研究会を行った。

1. 2018年11月20日-21日 「高エネルギー天体现象の多様性」（宇宙線研究所）

中性子星連星合体からの重力波と電磁波の同時観測や、ブレーザーからの高エネルギーニュートリノの検出など、電磁波以外の観測手段の向上により、本格的なマルチメッセンジャー天文学の時代に突入した。宇宙線観測においても進展があり、100GeV から TeV にかけての電子や陽電子成分は、近傍にある未知の宇宙線源を示唆しているのかもしれない。その他にもガンマ線バースト、マグネター、フェルミ・バブル、ミリ秒の電波バーストなど、宇宙には多様な高エネルギー天体现象が知られている。これらに共通していると思われるのは、激しいアウトフローの形成と、そこでの粒子の加速である。本研究会では高エネルギー天体物理の理論に関する招待講演を中心として、これらの天体の多様性が何に起因しているのか議論し、今後のマルチメッセンジャー天文学において、どのような成果が期待できるか意見交換を行った。

各講演者に1時間半の講演時間を確保し、基礎的なレビューから、最新の成果までじっくり学ぶことができる研究会となった。この方式は座談会的な要素も兼ね備え、参加者にも大変好評であった。発表されたトピックも衝撃波での粒子加速、AGN ジェットの構造、中性子星連星合体からの電磁波放射、ショックブレークアウト、ブラックホール

磁気圏、初期宇宙での宇宙線、銀河団の進化、実験室宇宙物理といった多様なテーマが発表された。今後の理論研究の方向性を整理する上でも、有意義な研究会となった。

発表論文

1. "Hadronic Origin of Prompt High-Energy Emission of Gamma-Ray Bursts Revisited: In the Case of a Limited Maximum Proton Energy"

Kai Wang, Ruo-Yu Liu, Zi-Gao Dai, Katsuaki Asano

ApJ, 857, 24(12pp), Apr. 2018.

2. "Blazar Spectra with Hard-Sphere-like Acceleration of Electrons"

Katsuaki Asano, Masaaki Hayashida

ApJ, 861, 31(7pp), Jul. 2018.

3. "Radiative Transfer Simulation for the Optical and Near-Infrared Electromagnetic Counterparts to GW170817"

Kyohei Kawaguchi, Masaru Shibata, Masaomi Tanaka

ApJL, 865, L21(6pp), Oct. 2018.

4. "Late Engine Activity of GRB 161017A Revealed by Early Optical Observations"

Yutaro Tachibana, Makoto Arimoto, Katsuaki Asano, et al.

PASJ, 70, 92(9pp), Oct. 2018.

5. "Outflow and Emission Model of Pulsar Wind Nebulae with the Back Reaction of Particle Diffusion"

Wataru Ishizaki, Katsuaki Asano, and Kyohei Kawaguchi

ApJ, 867, 141(12pp), Nov. 2018.

6. "Long Gamma-Ray Burst Rate at Very High Redshift"

Tomoya Kinugawa, Yuichi Harikane, Katsuaki Asano

arXiv:1901.03516

他論文 7 編、国際学会での発表、国内学会での発表多数

整理番号 E41