

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：高エネルギーガンマ線でみる極限宇宙 2014 英文：The extreme Universe viewed in very high energy gamma-rays 2014
研究代表者	茨城大学理学部 教授 吉田 龍生
参加研究者	(申請時) 青山学院大学：名誉教授・柴田徹、教授・吉田篤正、准教授・馬場彩、山崎了、助教・澤田真理、研究員・大平豊、院生・坪根義雄、茨城大学：名誉教授・柳田昭平、准教授・片桐秀明、院生・加賀谷美佳、阪大：准教授・藤田裕、北里大学：講師・村石浩、京大：教授・鶴剛、准教授・窪秀利、助教・田中孝明、特定助教・齋藤隆之、院生・今野裕介、岸本哲朗、畑中謙一郎、増田周、土屋優悟、近畿大学：教授・千川道幸、熊本大学：准教授・高橋慶太郎、KEK：准教授・井岡邦仁、田中真伸、研究機関講師・郡和範、研究員・高見一、甲南大学：准教授・山本常夏、院生・猪目祐介、埼玉大学：准教授・寺田幸功、院生・小山志勇、永吉勤、東海大学：教授・西嶋恭司、准教授・榎田淳子、講師・株木重人、院生・小谷一仁、井川大地、辻本 晋平、東大 ICRR：教授・手嶋政廣、准教授・吉越貴紀、助教・大石理子、浅野勝晃、特任助教・林田将明、中嶋大輔、研究員・齋藤浩二、花畑義隆、院生・荻野桃子、高橋光成、小島拓実、石尾一馬、技術専門職員・大岡秀行、東大：教授・戸谷友則、助教・中山和則、川中宣太、東北大学：助教・当真賢二、徳島大学：講師・折戸玲子、名大：教授・福井康雄、准教授・松本浩典、立原研悟、助教・山本宏昭、研究員・早川貴敬、鳥居和史、院生・佐野栄俊、福田達哉、吉池智史、名大 STEL：教授・田島宏康、助教・奥村暁、院生・日高直哉、河島孝則、広島大学：教授・深沢泰司、助教・高橋弘充、院生・格和純、広島大学 宇宙科学センター：准教授・水野恒史、助教・田中康之、宮崎大学：准教授・森浩二、山形大学：教授・郡司修一、准教授・門叶冬樹、中森健之、院生・大竹峻平、山梨学院大学：教授・内藤統也、准教授・原敏、理研：准主任研究員・長滝重博、研究員・李兆衡、立教大学：准教授・内山泰伸、早稲田大学：准教授・片岡淳、カールスルーエ大学：研究員・楠直人、MPI：研究員・井上進、野田浩司、台湾中央研究院：准教授・広谷幸一、スタンフォード大：研究員・井上芳幸、プリンストン高等研究所：研究員・村瀬孔大
研究成果概要	<p>2014 年 (平成 26 年) 10 月 2 日 (木)、3 日 (金)、東京大学 柏キャンパス 図書館メディアホールにおいて、研究会「高エネルギーガンマ線でみる極限宇宙 2014」を開催した。さらに、この研究会の開催に伴い、前日の 10 月 1 日 (水)には、CTA-Japan 若手向けの「PMI キャリブレーション講習会」、CTA-Japan 研究グループ代表者会議を開催した。</p> <p>平成 26 年度の研究会は、CTA-Japan 主催で開催する 6 回目の研究会となった。Cerenkov Telescope Array (CTA) から生み出されるデータをもとに展開される、パルサー、超新星残骸、活動銀河核などの高エネルギー天体での宇宙線加速と伝播過程の解明、宇宙論、さらには素粒子物理学まで多岐にわたるサイエンスを様々な角度から議論すること趣旨として開催した。また、研究費助成事業 (科学研究費補助金) 特別推進研究 (平成 24-28 年度) 「高エネルギーガンマ線による極限宇宙の研究」の 3 年目にあたり、さらなる展開を目指して、多くの研究者により開かれた研究会として開催された。</p> <p>研究会は以下のような構成で行われた。講演者と講演題目は以下の URL に掲載した。講演数は 25 件で、98 名の参加 (講演者も含む) があり、活発な議論が行われた。なお、講演者のスライドは以下の URL にて公開している (うち 3 講演は、投稿中の結果が多く含まれるため、現在非公開としている)。</p> <p>http://www.cta-observatory.jp/workshop/CTA-J/2014/ (敬称略)</p> <p>セッション 1：ガンマ線天文学の現状</p> <p>“Status report on the CTA Project” 手嶋 政廣 (東大宇宙線研 & MPI) “CTA Key Science Projects” 井上 進 (東大宇宙線研 & MPI) 「TeVガンマ線による最近の観測結果」 花畑 義隆 (東大宇宙線研) “Recent Fermi-LAT results of Active Galactic Nuclei” 田中 康之 (広島大学)</p> <p>セッション 2：銀河系外天体</p> <p>「銀河と共進化するダストに包まれた巨大ブラックホール」 藤代 尚文 (京都産業大学) 「突発的電波バーストの磁気波動砲モデル」 花見 仁史 (岩手大学) 「ジェットを“持たない”銀河からの高エネルギーガンマ線放射」 林田 将明 (東大宇宙線研) 「活動銀河風からのガンマ線と超高エネルギー宇宙線」 井上 進 (東大宇宙線研 & MPI)</p>

セッション3：最高エネルギー宇宙線

「最高エネルギー宇宙線による極限宇宙観測」 野中 敏幸 (東大宇宙線研)

“Current status and future prospects for ultrahigh-energy cosmic rays from a theoretical point of view” 高見 一 (KEK)

セッション4：銀河系内天体 I. 超新星残骸

「超新星残骸のまわりの宇宙線ハロー」 大平 豊 (青山学院大学)

「CTAによる超新星残骸 RX J1713.7-3946 の観測と展望」 中森 健之 (山形大学)

セッション5：銀河系内天体 II. パルサー/パルサー星雲

“Pulsar outer-gap model: Phase-resolved spectrum of the Crab pulsar” 広谷 幸一 (ASIAA/TIARA)

「マグネター星雲のスペクトルモデル」 田中 周太 (東大宇宙線研)

セッション6：高エネルギーニュートリノ

“Recent results from IceCube” 石原 安野 (千葉大学)

「低光度活動銀河核からの高エネルギーニュートリノ放射」 木村 成生 (大阪大学)

“PeV gamma-ray in relevance to neutrino, UHE CR and particle physics:

Can we peep into gamma-ray PeV region through cosmic cascade ?” 木舟 正 (東大宇宙線研)

セッション7：宇宙線スペクトル

「Direct Cherenkov 光を用いた宇宙線重元素スペクトル計測:

CTA アレイでの MC シミュレーション評価」 大石 理子 (東大宇宙線研)

「VHE 宇宙線の大气原子核との相互作用のシミュレーション」 釜江 常好 (東京大学)

セッション8：我々の銀河

「Fermi Bubble における粒子加速の時間発展と放射の空間依存性」 佐々木 健斗 (東大宇宙線研)

「天の川銀河中心領域の X線観測」 鶴 剛 (京都大学)

セッション9：ダークマター

「Fermi ガンマ線衛星による暗黒物質探査」 水野 恒史 (広島大学)

“WIMP dark matter and Gamma-ray observations” 松本 重貴 (IPMU)

セッション10：宇宙赤外線背景放射

「宇宙近赤外線放射観測の現状」 津村 耕司 (東北大学)

“Can gamma-ray observations probe the cosmic infrared background radiation?”

井上 芳幸 (ISAS/JAXA)

研究会では、まず TeV 領域と GeV 領域のガンマ線天文学のレビューされ、CTA-Japan の活動状況が報告された。次に、CTA の大口径望遠鏡によってさらなる進展が期待できる銀河系外天体の活動銀河核や爆発的星形成銀河について講演、最高エネルギー宇宙線観測と理論の現状についてのレビューがあった。前年度に引き続き、銀河系内の高エネルギー天体の典型例である、超新星残骸とパルサー/パルサー星雲 (マグネターを含む) について議論があった。さらに、高エネルギーニュートリノの観測の現状と理論モデルについて講演があった。また、PeV ガンマ線や、Direct Cherenkov 光を使った宇宙線スペクトルの計測、宇宙線と大气原子核との相互作用についても、幅広く議論が行われた。Fermi Bubbles の理論モデルや X線で見えた我々の銀河中心についても講演があり、ダークマターについても、GeV 領域ガンマ線探査の現状と素粒子物理学の観点から今後の展開について議論が活発に行われた。宇宙論についても、近赤外線の宇宙背景放射の観測とガンマ線を使った探索についてレビューが行われた。

この研究会の成果としては、以下のようなものが挙げられる。

- 1) CTA-Japan主催の研究会は今年度で第6回目となり、100名近い参加者があり、GeVガンマ線・X線・赤外線・最高エネルギー宇宙線・ニュートリノ分野などとの連携や戦線について活発な議論ができた。
- 2) 研究会開催にあわせて、前日の10月1日に、CTA-Japan若手向けに「PMTキャリブレーション講習会」を開催し、PMTの原理・特性についての講義やキャリブレーション実習を行うことができた。

整理番号 F35