

極限宇宙の研究

著者	山本 常夏
雑誌名	甲南大学工学部・知能情報学部 私立大学等経常費補助金特別補助「大学間連携等による共同研究」成果報告集
巻	平成31年度
ページ	2-3
発行年	2021-02
URL	http://id.nii.ac.jp/1260/00003679/

大学間連携等による共同研究報告書

《極限宇宙の研究》

1. 報告書作成年月日：2020年8月30日
2. 補助対象年度：2019年度（2017年4月1日～2020年3月31日）
3. 共同研究期間：2017年4月1日～2020年3月31日
4. 研究の目的：宇宙から飛来する高エネルギー放射線を測定し、宇宙における高エネルギー現象を解明する

5. 研究組織

研究分担者氏名：山本常夏
ローマ字氏名：Yamamoto Tokonatsu
所属研究機関名：甲南大学
部局名：自然科学研究科 物理学専攻
職名：教授
研究者番号（8桁）：4045722

(2) 研究分担者

研究分担者氏名：荻尾彰一
ローマ字氏名：Ogio Shoichi
所属研究機関名：大阪市立大学大学院
部局名：理学研究科 数物系専攻
職名：教授
研究者番号（8桁）：20242258

(3) 研究協力者

研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

6. 実施経過：（継続中 or 完了）

近年、宇宙観測技術の進歩により高エネルギー宇宙物理が急激に進展を遂げている。例えば重たい星が燃え尽きた時、自身の重さを支えられなくなり急速に収縮し大爆発を起こす。この爆発は電波からガンマ線、重力波まで様々な放射を行い、後には中心にブラックホールを形成し周辺に衝撃波を残す。こういった宇宙で起こっている高エネルギー現象を観測するための検出器を開発し、高精度観測をおこなうことが本計画の目的である。

この計画では、大口径望遠鏡を複数建設して高エネルギー天体から放射されたガンマ線を高精度で観測する国際大型計画 CTA に参加し、その望遠鏡に搭載するカメラ開発を行ってきた。南北両半球に約100台の望遠鏡を設置する予定で、2018年度に大西洋のカナリア諸島にある天文台1台目の23m口径望遠鏡を設置した。この望遠鏡にカメラを取り付け、テストを行った。カメラには1855個の光電子増倍管からなる焦点面検出器とデータ収集回路が組み込まれ、大きさ3m×3m×1.5m、重さ3tになる。できるだけ微弱な光を拾い低エネルギーのガンマ線に感度を持たせるように、低ノイズ高感度に設計されている。また、高速で駆動する望遠鏡の先端に装着されるため、振動・加速に強く20年の耐久性を持つように制作した。本計画はこの焦点面検出器を国内外の研究機関と共同で開発し、その試運転、観測を行った。

7. 研究成果：

- ① 望遠鏡に取り付けたカメラを駆動して、試運転を行った。実際に夜空に向け宇宙線による信号を確認した。
- ② カメラ駆動ソフトウェアを整備し、超新星残骸カニ星雲のテスト観測を行った。その結果カニ星雲から到来する高エネルギーガンマ線を検出し、望遠鏡とカメラの性能を評価した。
- ③ CTA 計画ではさらに3台の大口径望遠鏡を建設する予定であり、そのための検出器の組み立てを行った。検出器の生産は終わっており、観測サイトがあるカナリア諸島の実験室に輸送してある。そこに甲南大学の大学院生2人が長期滞在し、検出器の組み立てを行った。

8. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 3 件)

[学会発表] (計 11 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年 :

国内外の別 :

○取得状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

取得年 :

国内外の別 :

発表論文リスト(2019年度)

1. A 100-ps Pulse Laser as a Calibration Source

Yusuke Inome, Yuji Sunada, Yuuki Choushi, Masao Ichida, Razmik Mirzoyan, Hideyuki Ohoka, Takayuki Saito, Kenji Tamura, Masahiro Teshima, Tokonatsu Yamamoto
IEEE TNS, Vol66, No8, 1993-1997 (2019 August)

2. Quality Control of High-Speed Photon Detectors

Yusuke Inome, Yuji Sunada, Yuki Choshi, Masao Ichida, Razmik Mirzoyan, Hideyuki Ohoka, Takayuki Saito, Kenji Tamura, Masahiro Teshima, Tokonatsu Yamamoto
EPJ Web of Conference 210, 05012 (2019)

3. Development of a Hundred-Picoseconds Pulse Laser as a Calibration Source

Yusuke Inome, Tokontasu Yamamoto, Masahiro Teshima, Hideyuki Ohoka, Daisuke Nakajima, Razmik Mirzoyan
Conf. 2017 IEEE NSS/MIC
DOI: 10.1109/NSSMIC.2017.8533096