広島大学（宇宙科学センター）の現況

宇宙科学センター　山中雅之

２０１７年12月14日

光赤外大学間連携WS@国立天文台、三鷹キャンパス

人員（光赤外研究スタッフ：常勤2、特任1）

宇宙科学センター

1つの研究室

光赤外観測部門

- 突発天体の観測研究
- 観測装置開発、赤外センサー開発、望遠鏡運用
- チベット望遠鏡、SGMAP

教授：川端
准教授：植村
特任助教：山中（5月着任）
特任助教：笹田（1月着任予定）

X線ガンマ線観測部門

- フェルミ・ガンマ線衛星の運用・研究体制の強化
- 次期硬X線衛星の開発
- IXPE X線偏光衛星の開発

併任教授：深澤
准教授：水野
特任助教：田中（康）
研究員：大野
研究員：高橋（弘）

理論天文学研究部門

- 高エネルギー天体現象の理論・シミュレーション研究の強化
- 多波長観測に即応した理論研究の展開

特任教授：観山
併任教授：小嶌
研究員：山本
研究員：岡部

※2017年3月末
・吉田道利 教授 →ハワイ観測所へ
・秋田谷洋 特任助教 →茨城大へ
※2017年11月
・内海洋輔 特任助教→SLACへ

※2017年3月末
大杉節 特任教授 →退職
※2017年6月末
北口貴雄 特任助教 →理研へ

※併任教授および研究員は理学研究科所属の教員

※2017年12月現在
・特任助教1 および テニュアトラック助教（女性限定）1 の公募プロセス進行中

事務補佐員：石井尚美　取扱事務：広島大学学術支援グループ

平成29年度 当初予算

- 附属施設研究経費　1,822万円（△47万円）
  - かなた望遠鏡保守、装置開発、計算機・ネットワーク運用、旅費等
- 基盤研究費　224万円（△42万円）
  - 教員研究費・旅費、消耗品、広報等
- 特任教員人件費　759万円（△324万円）
- 全学共通経費　420万円（112万円）
  - 光熱水量、電話、専用回線、郵便
- 外部資金（間接経費除く）　1,880万円
  - 基盤(A)分担、基盤(B)、若手(B)、新学術領域分担、大学間連携

- 総額　5,105万円（おおよそ△1500万円）

大学院生（光赤外関係 12名＋技術系留学生1名）

- 特別研究学生　劉 偉（Liu Wei）　読出し系開発・前主系列星
- D2　川端美穂　超新星
- D2　中岡竜也　超新星
- M2　安部太晴　ブレーザー
- M2　河原直貴　超新星
- M2　廣地 諄　突発天体
- M2　森 裕樹　検出器開発・読出し系・ニュートリノ対応天体
- M1　長木舞子　装置開発・超新星
- M1　長嶋大樹　観測システム・重力波天体
- M1　黄 若晨　ブレーザー
- M1　松場祐樹　装置開発
- M1　山田悠梨香　ブレーザー・多波長観測
- M1　大坪一輝　超新星

※今回のWSには9人参加、のべ9件の発表

東広島天文台(広島県東広島市)

- キャンパスから車で20分程度
- 天文台公園は市が管理
- 天文台施設は(一部)大学管理
- 公園は日中見学可能(外から望遠鏡見学可)
- 見学・実習など多数対応

1.5mかなた望遠鏡と観測装置＋α

第2ナスミス焦点

高速分光器：(京大・広大)
撮像：視野2.3分角□
波長分解能 R = λ/Δλ =
9-70（400-800nm）、
150（430-690nm）
1秒間に30フレームのレートで**スペクトル観測**を行える

※ 2017/12現在運用停止中

第1ナスミス焦点

HOWPol：(広島大)
撮像：視野15分角Φ
偏光撮像：1露出型可能
広視野型：7分角□
狭視野型：1分×15分角
分光：R~400(400-1050nm)
ガンマ線バーストの初期残光の偏光観測に最適化

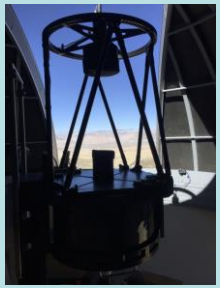
カセグレン焦点

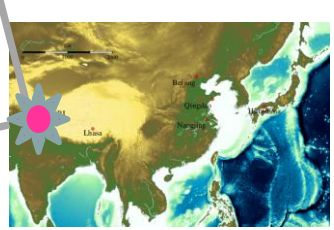
HONIR：（広島大・2012年～）
可視赤外線同時カメラ
可視1バンド、近赤外1（＋1）バンドで同時観測可
撮像：視野 7分角□(T) 10分角□(H)
分光：R~150, 150, 360(T)　未定(H)
偏光撮像、偏光分光モードも実装（1 or 4露出で測定）

中国チベット・阿里サイト（標高5100m）

HinOTORI 50cm鏡＋可視3色同時カメラ　視野24分角□ *u'*, *Rc*, *Ic*

祝！ 10月6日設置完了！





ある晩に観測対象を決める時の判断基準 (ルールとして定めているわけではない)

広島大学

◎ そもそも定常的な観測は観測者に判断優先権あり
(=院生が自身の研究テーマに従って観測)

以下の優先順位に従って観測を実施する

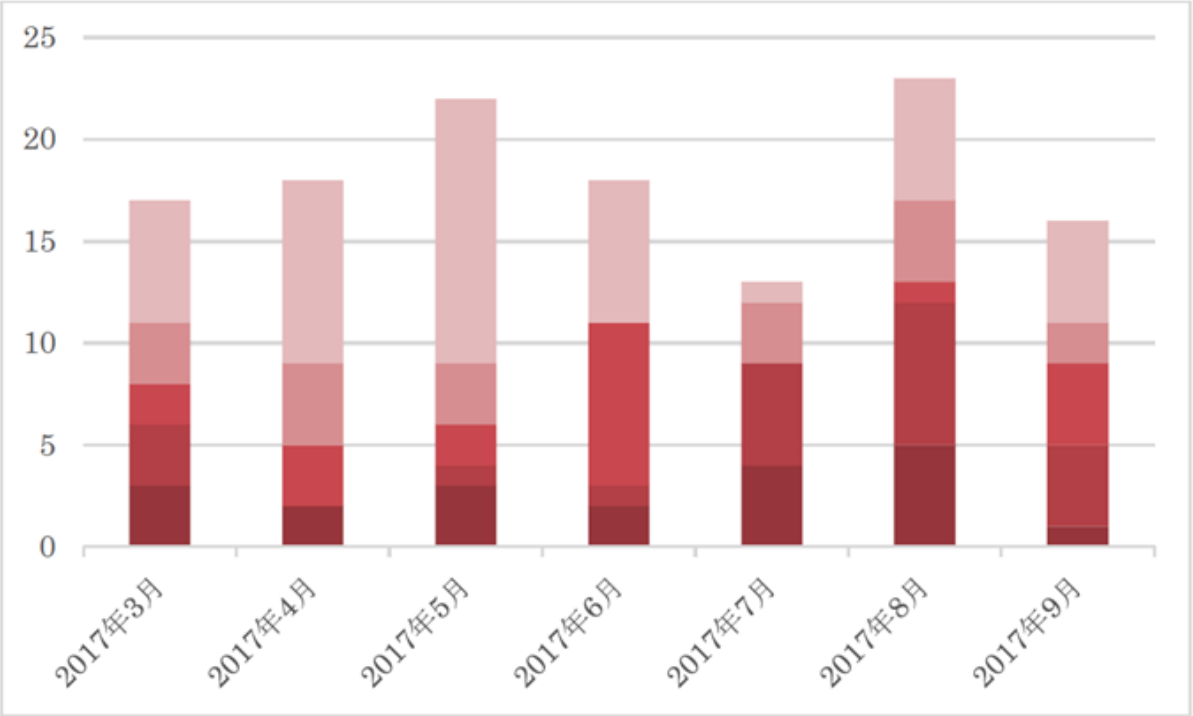
1. GRB(*)、重力波、IceCubeアラート(割り込み優先度最大)
2. OISTER ToO観測、3. 共同研究者からの依頼ToO観測(**)
4. 共同研究者からの依頼定常観測、5. 学生の定常観測

ただし、これらは現象のタイムスケールやその時の観測条件などを加味して、観測従事者が柔軟な対応を取る（言わば**キュー観測**）

* 2016年度まではOISTERプロジェクトで可視drop GRBを優先して、可視-近赤外線同時観測を実施、可視で見えることが分かればその後HOWPolに切り替えて偏光撮像

** あらかじめ共同研究者と約束しておいて、バーストなど条件を満たした時に他定常観測より優先して割り込み的な観測を実施するケース

この半年間の観測状況1



（集計：植村）

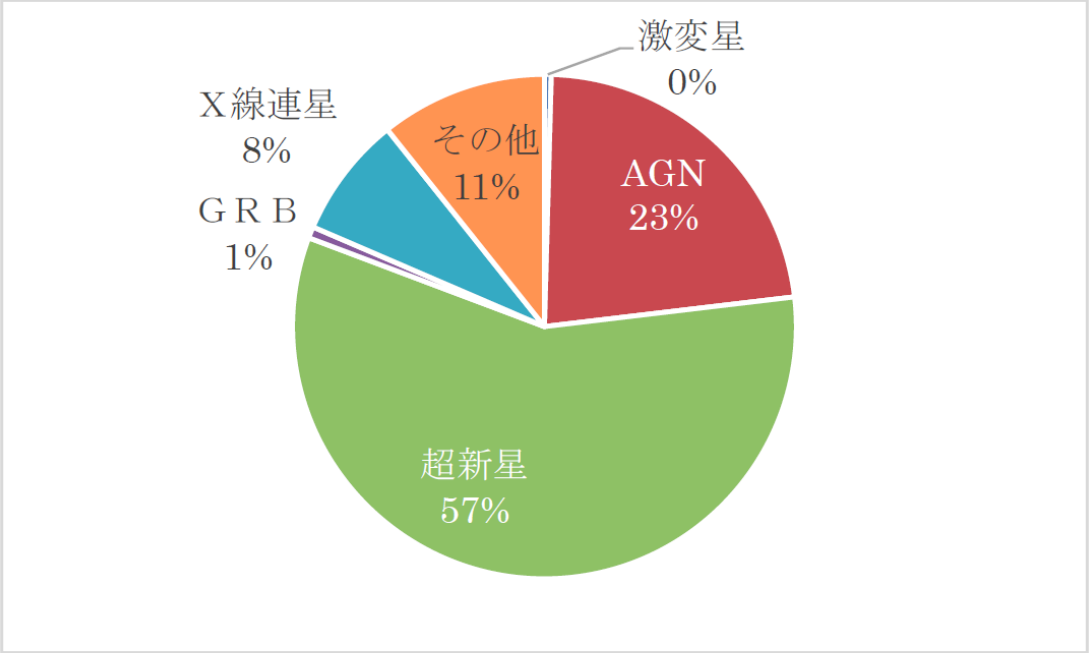
2017 年 3 月から 2017 年 9 月の観測夜数。色の濃淡は 1 晩中の晴天率を表わしている。

- 観測夜数（2017 年 3 月—2017 年 9 月）：127 夜（昨年同時期（132 夜）とほぼ同数。）
- 観測時間（2017 年 3 月—2017 年 9 月）：436 時間（平均 3. 4 時間/夜）

この半年間の観測状況2

広島大学

観測対象は活動銀河核(AGN)と超新星の観測が全体の約 8 割。今季は活動銀河核(AGN)より超新星の割合が多い。



2017 年 3 月—2017 年 9 月 の観測対象。

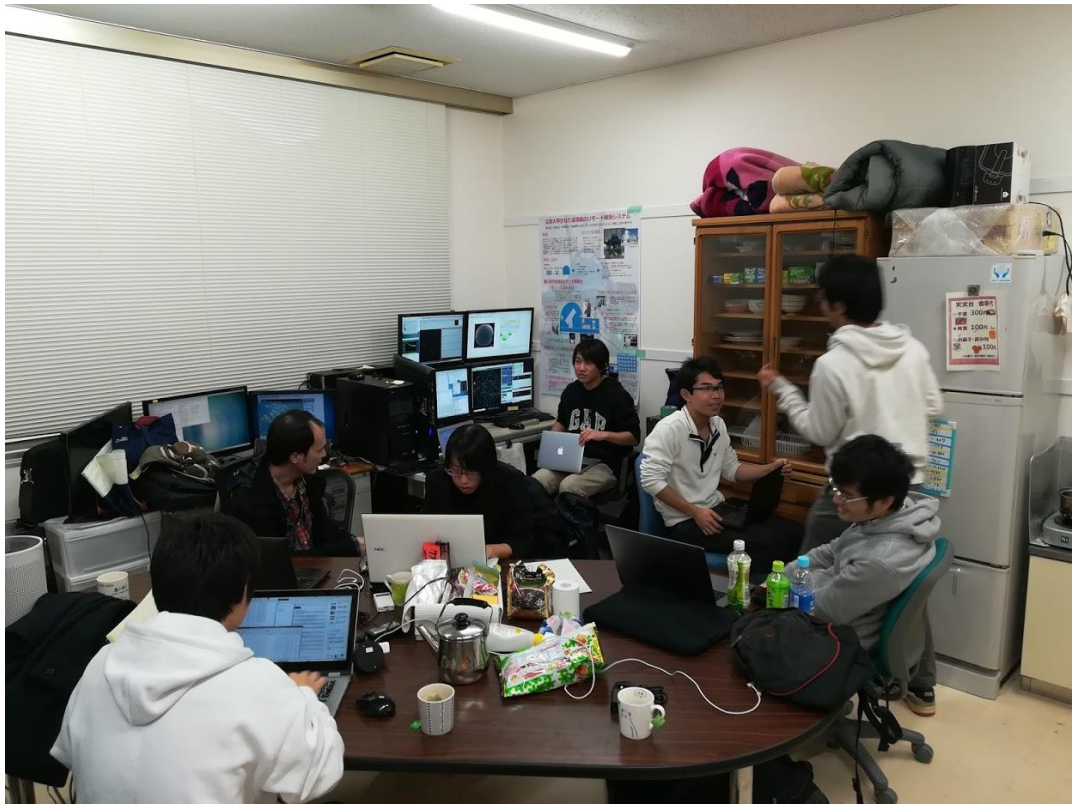
（集計：植村）

共同観測・研究の受け入れ（2017年5月以降）

1. 重力波アラートに対応したフォローアップ観測（PI: 吉田道利/J-GEM）
2. Be/X線連星等の撮像・偏光撮像モニター（PI: 森谷友由希/東大カブリIPMU）
3. 近傍M型星のトランジット候補天体（PI: 山下卓也/国立天文台）
4. HE0345の分光モニター（PI: Malte Schramm/東大カブリIPMU）
5. EXO2030+375測光モニター（PI: 三原建弘/理研、森谷/IPMU）
6. Cyg X-3国際協働多波長観測（）
7. T Tau型候補星の追跡観測×２（PI: 平塚雄一郎、大朝/埼玉大）
8. AGN天体NGC 4395の連続撮像（PI: Malte Schramm/国立天文台）
9. OJ 287の連続撮像偏光（PI: 伊藤亮介/東工大）
10. NGC 5273多波長観測キャンペーン（PI: Ian McHardy/Southampton大）
11. 小惑星の偏光観測（PI: 匠あさみ、渡部/国立天文台）
12. 金星の狭帯域撮像モニター（PI: 今井正尭、高橋/北海道大）
13. ブレーザー3天体の国際協働偏光観測（PI: Robopol team）
14. 土星のメタンバンドフィルター観測（PI: 津村耕司/東北大）
15. SN 2017gkkの共同観測 （PI Hanindyo Kuncarayakti/Tuorla Observatory）
16. PSR J2032 Be/X線連星（森谷友由希/東大カブリIPMU、河内明子/東海大）
17. メーザー・星形成領域の近赤外撮像モニター×２（PI: 内山瑞穂、吉田泰/国立天文台）
18. ミラ型星の型判定（PI 山口凌平/鹿児島大）
19. （予定）AA Tau型星の連続観測（PI: 森智宏/東京大天セ）
20. (予定) PDS 456の偏光撮像観測（PI: 野田博文/東北大）
21. (予定?) Herbig Ae/Be 星の長期モニター（PI: 森智宏/東京大天セ）
22. (予定?) R CrB型星の長期モニター(PI:大澤亮/東京大天セ)

リモート観測開始 (今年9月初旬から)

広島大学



リモート観測の様子、鹿児島大M2山口さん、
東京大M1吉田さん滞在(2017/12/5)

・観測者の安全性・利便性を確保するため、リモート観測を開始（特に冬場路面凍結など不安）

・大学からの安全なリモート観測
-ドーム入口に機械警備導入
-警備導入時にのみ(つまりドーム内に人がいない時)、観測実行可能
-雨センサーを望遠鏡制御に

・リモート移行に伴うマイナーな不具合はあるものの、概ね良好

・リモート室はH307(山中の居室)、学生研究室は2Fであるので徒歩2分
・観測に携わる学生数の増加を期待
・2名でのオペレーションが必須であったのが、1名での観測可能

広島のプロジェクトと今後

当面は、これまで同様にX線・ガンマ線との多波長観測及び偏光観測を意識した突発天体の追跡観測を継続

GRBに加え、重力波天体、ニュートリノ天体の追跡に力

- 装置開発・アップグレード
  - HONIR: GRB即時観測、結像性能向上、1チャンネル追加
  - 赤外センサー: 国内メーカー1.3K素子の高性能化
  - HOWPol: 冷凍機の更新・コンプレッサーの本体一体化
- 東アジアとの天文学協力
  - HinOTORI 50cm望遠鏡立ち上げ・運用（重力波新学術）
- 偏光サーベイ計画 SGMAP
  - 宇宙研1.3m鏡の利用も視野に、低コスト化（科研費規模へ）

大学間連携プロポーザル採択・実施状況

2016A/B

1. OISTER ToO follow-up for IceCube neutrino event（PI: 田中康之　広島大）
2. Polarimetry of Three Short–Periodic Comets (キャンペーン&ToO)（PI: 黒田大介　国立天文台）
3. OISTER TOO follow-up for Galactic Jet Sources（PI: 田中康之　広島大学）
4. 可視近赤外線-ガンマ線同時観測で探る活動銀河核の短時間…（PI: 伊藤亮介　広島大→東工大）
5. 外層を剥ぎ取られた重力崩壊型超新星の多バンド測光・分光…（PI: 中岡竜也　広島大学）
6. 近傍銀河に出現する特異な Ia 型超新星の可視近赤外線観測（PI: 川端美穂　広島大学）

- 2016.06.02　山中　　ヘリウムを持つ極超新星SN 2016coi　→ Yamanaka+, ApJ,
- 2016.08.04　田中康　X線連星　Aql X-1
- 2017.04.04　田中康　X線連星　Cyg X-3
- 2017.05.15　山中　　明るいIIP型超新星 SN 2017eaw
- 2017.09.29　田中康, 森　IceCubeニュートリノ対応候補天体 →広島が最初に変動天体を見出した（ある意味での準備勝ち）
  → Yamanaka+ 2017 ATel, Tanaka et al/**** et al, in prep.

論文化

Yamanaka+ 16, PASJ (SN 12dn); Yamanaka+ 17, ApJ (16coi); Nakaoka+, submitted (16bkv+12aw);　Y. Tanaka+ 16, ApJ (V404 Cyg); R. Itoh+ 17, PASJ (V404 Cyg); (M. Kawabata+, submitted (14dt)) など

今期の大学間連携の活動への一案

広島大学

基幹サイエンス・成果出し

- 重力波・ニュートリノ・GRBの追跡に力点を置いた観測計画
- テーマ別にコアグループ形成（グループ内公募＋担当幹事）

※目立つ結果が出せるかどうかは運次第ではあるが堅実に

FITSデータ・観測環境整備　～業界標準へ

- 撮像：一次処理済、測光原点、WCS張りしたものへ統一化

  誰でもすぐにサイエンスへ直結したデータを出せる形式に

  各観測所とも（大学間連携以外の観測でも）それがデフォルトとなるのが理想

- 自動観測モード（＋自動リダクション・新天体候補抽出）の実装の徹底（新天体追跡観測には必須）
- リダクション講習会（初中級者向け、明日山中より提案予定）

※連携の堅実な成果としてアピールし易い（業界人にも役人にも）

次なるプロジェクトへ繋がる個々人のスキルアップ