

# 光赤外線大学間連携に おける中小口径望遠鏡 に関する研究教育活動

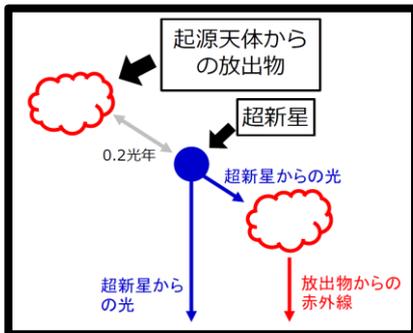
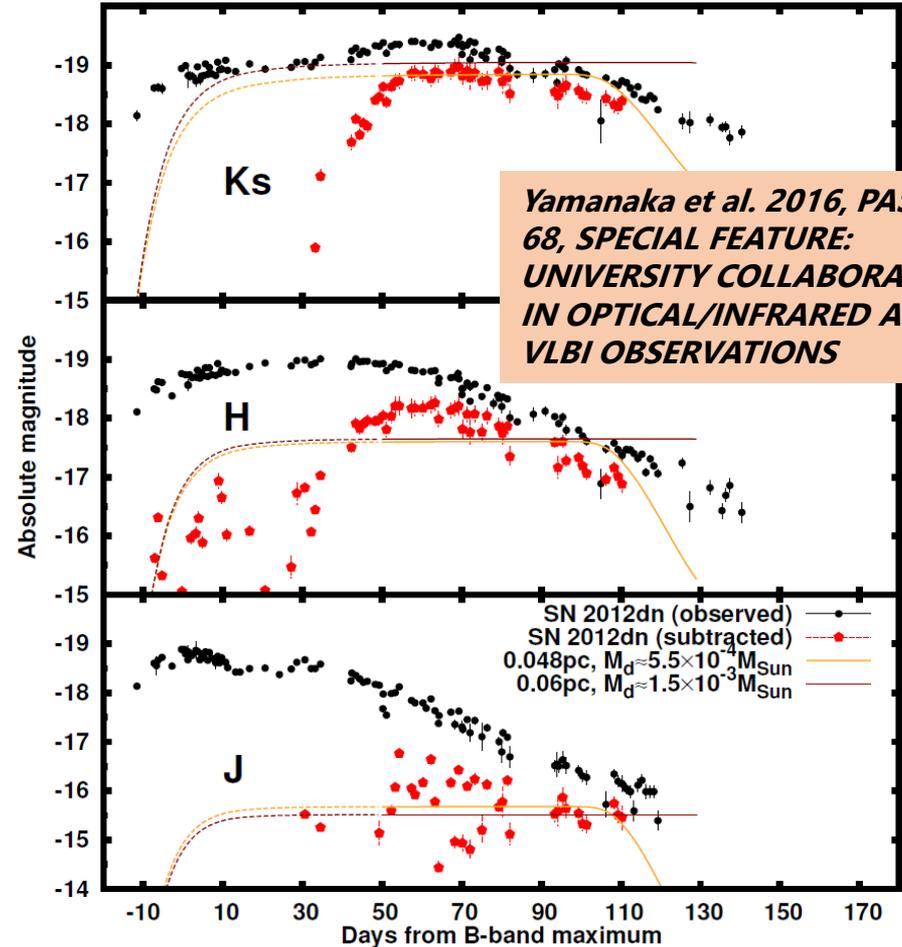
山中雅之（京都大学）、

高木聖子（北海道大学）、高橋隼（兵庫県立大学）、宝田拓也（埼玉大学）、  
中岡竜也（広島大学）、永山貴宏（鹿児島大学）、野上大作（京都大学）、  
村田勝寛（東京工業大学）、森鼻久美子（名古屋大学）、  
諸隈 智貴（東京大学）、花山秀和、堀内貴史、関口和寛（国立天文台）

# 光赤外線大学間連携事業

- 北海道大学、埼玉大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、兵庫県立大学、広島大学、鹿児島大学の7大学と大学共同利用機関である自然科学研究機構・国立天文台が連携
- 英名 : Optical and Infrared Synergetics of Telescopes for Education and Research (OISTER)
- 中小口径の望遠鏡を有機的に結びつけて、突発天体等の即時および連続観測により、その物理現象の解明をメインテーマとした最先端共同研究の推進
- 天文学教育の促進 (e.g., 初心者向けデータ解析講習会の開催、短期滞在実習の実施)
- 第一期は平成 23年度から6年間共同で実施
- 第二期は平成 29年度より5年間の計画で開始

# 第一期 科学研究成果の一例



星周物質->降着シナリオ



# 光赤外線大学間連携第二期体制 (望遠鏡群) と科学目的



## 第一期

光学・赤外線大学間連携の観測ネットワークの**構築**

連携観測のための環境構築・整備、**遠方ガンマ線バーストなどの突発現象の観測**

## 第二期

光学・赤外線大学間連携の観測ネットワークの**活用**

(大型望遠鏡では困難な最先端の共同研究を行う)

**重力波・ニュートリノの起源天体  
探査・超新星爆発などの突発現象  
の観測**

# OISTERは何をしているか

- 観測企画運営委員会月 1 開催
- ToO・キャンペーン観測（後述）の提案の募集、またそのルールの整備
- ToO・キャンペーン観測の実行
- 得られたデータの解析・PIとの共有
- 観測検討会（後述）の開催
- 進捗報告会（後述）の開催
- 定例の大学間連携ワークショップの開催（後述）
- 各機関で運用する望遠鏡・観測装置のステータス報告・情報の共有
- 教育事業
  - 初心者向けIRAF講習会（後述）の開催
  - 短期滞在型実習の呼びかけ・実行
- 重力波・ニュートリノ対応天体のフォローアップ観測についての方針を議論
- 望遠鏡ネットワークに関する国際会議の開催の検討
- PASJ特集号の出版検討

# ToO・キャンペーン観測

- OISTER所属機関研究者がPIとして提案できる
- OISTER機関外の研究者も共同提案者になれる
- 突発現象・時間変動天体の多モード・多色観測
- 予期できるタイムクリティカルな現象はキャンペーンとして観測
- 提案者は機関内望遠鏡を使った観測を提案できる
- 各機関は観測要請を受けて、マンパワー・装置状態を鑑みて実行を判断
- 2019年9月現在、**18件**の有効なプロポーザルが提案されている
- 第二期(2017年以降)**15件**のTOO、**4件**のキャンペーン観測が実行された
- ※ 最近の傾向として、**機関外望遠鏡や衛星などの時間を獲得・確保しておいて、より強化された観測を提案**する人が増え始めた（各提案者の努力）  
-> より成果の出やすい状況に

# 観測検討会・進捗報告会の開催

## ・観測検討会

- プロポーザル締め切りに併せて年3回程度開催
- これまで3回開催、直近は6月11日、**7件**の報告
- PIがプロポーザルを使ってどのような観測をしたいか、ここで相談できる
- 各機関の望遠鏡や装置でできること・できないこと
- 各機関観測企画運営委員は逆提案も可能
- **実際の観測イメージを共有することで、その後の発動時に円滑な観測が促される**

## ・進捗報告会

- 第二期では7月19日に初めて開催、**10人**から報告
- 観測を発動したPIが観測と解析の状況、研究の進捗、論文化の見込みなどを報告
- 機関側としては望遠鏡・装置ごとのデータ使用状況を把握できる
- 提案者側も得られたデータについて相談できる
- 研究への刺激となる
- 7月の進捗報告会では**多数の観測結果が論文化の見込みあり**と報告
- > 各機関の委員によるフォローが実を結びそう

# 最近の研究成果 (1)

## 高エネルギーニュートリノ対応天体の同定

RESEARCH ARTICLE SUMMARY

2018年9月16日付 読売新聞

NEUTRINO ASTROPHYSICS

### Multimessenger observations of a flaring blazar coincident with high-energy neutrino IceCube-170922A

The IceCube Collaboration, *Fermi*-LAT, MAGIC, *AGILE*, ASAS-SN, HAWC, H.E.S.S., *INTEGRAL*, Kanata, Kiso, Kapteyn, Liverpool Telescope, Subaru, *Swift*/*NuSTAR*, VERITAS, and VLA/17B-403 teams\*

The IceCube Collaboration et al.,  
*Science* 361, 146 (2018) 7月13日出版

カタログに基づくニュートリノアラート直後の  
 かなたの観測

世界の「目」で一斉観測

1 南極のアイスキューブが特殊な光を検知。千葉大が開発したシステムで高エネルギーのニュートリノと判断

2 世界各地の望遠鏡に追加観測を呼びかける

3 40億光年先の「フレア天体」が放出源と特定

フレア天体  
 + 中心のブラックホールをガスが取り囲み、プラズマを噴き出す  
 + プラズマ内で宇宙線が光とぶつかり、ニュートリノが発生

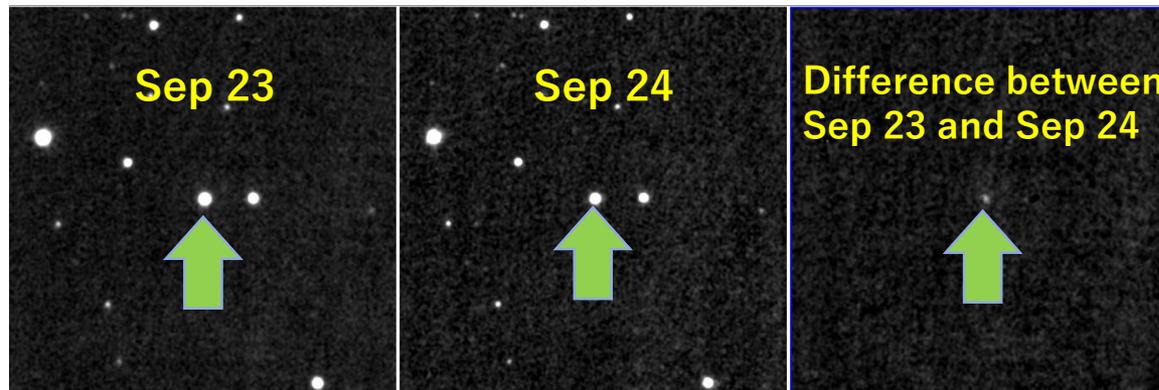
日本のニュートリノ研究の歴史

- 1987年 小柴昌俊(東京大特別栄誉教授)が岐阜県美濃郡の長瀬観望所(カミオカンデ)で、超新星爆発によって放出されたニュートリノを観測する
- 1998年 慶応義塾大学宇宙線研究所長(スーパーカミオカンデ)によって、ニュートリノに質量があることを証明する
- 2012年 千葉大などの国際チームが、アイスキューブを使って高エネルギーのニュートリノを観測する
- 2018年 千葉大などの国際チームが、高エネルギーのニュートリノの放出源を特定する

サイエンス View

ニュートリノ 放出源探せ

2018年7月20日 文科省記者会見



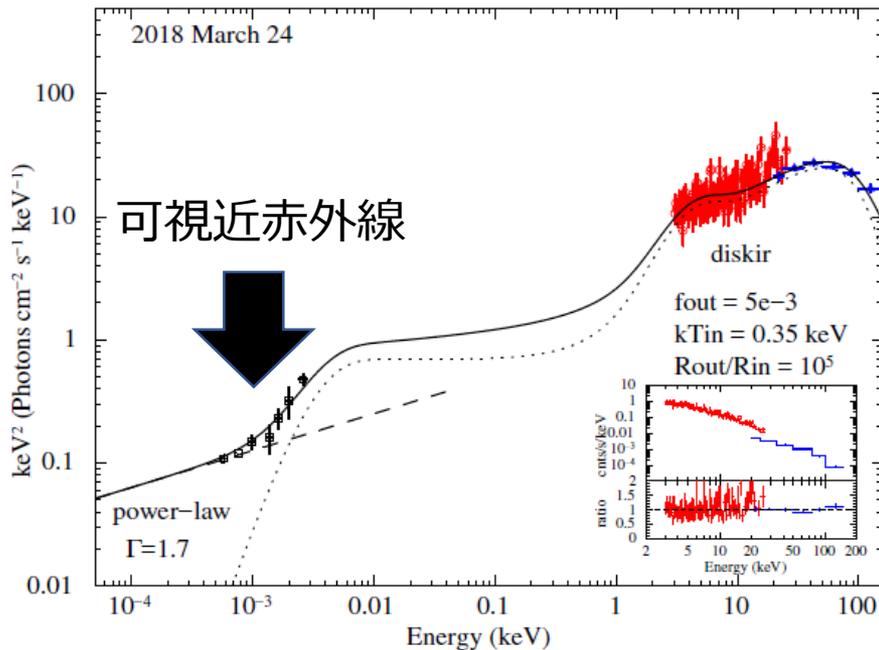
# 最近の研究成果(2)

## X線連星の可視-近赤外-X線同時モニター

Shidatsu et al. 2018, ApJ, 868, 54

X-ray, Optical, and Near-infrared Monitoring of the New X-ray Transient MAXI J1820+070 in the Low/hard State

MEGUMI SHIDATSU,<sup>1</sup> SATOSHI NAKAHIRA,<sup>2</sup> SATOSHI YAMADA,<sup>3</sup> TAIKI KAWAMURO,<sup>4</sup> YOSHIHIRO UEDA,<sup>3</sup> HITOSHI NEGORO,<sup>5</sup> KATSUHIRO L. MURATA,<sup>6</sup> RYOSUKE ITOH,<sup>6</sup> YUTARO TACHIBANA,<sup>6</sup> RYO ADACHI,<sup>6</sup> YOICHI YATSU,<sup>6</sup> NOBUYUKI KAWAI,<sup>6</sup> HIDEKAZU HANAYAMA,<sup>7</sup> TAKASHI HORIUCHI,<sup>7</sup> HIROSHI AKITAYA,<sup>8</sup> TOMOKI SAITO,<sup>9</sup> MASAKI TAKAYAMA,<sup>9</sup> TOMOHITO OHSHIMA,<sup>9</sup> NORIYUKI KATOH,<sup>9</sup> JUN TAKAHASHI,<sup>9</sup> TAKAHIRO NAGAYAMA,<sup>10</sup> MASAYUKI YAMANAKA,<sup>11</sup> MIHO KAWABATA,<sup>12</sup> TATSUYA NAKAOKA,<sup>12</sup> SEIKO TAKAGI,<sup>13</sup> TOMOKI MOROKUMA,<sup>14</sup> KUMIKO MORIHANA,<sup>15</sup> HIROYUKI MAEHARA,<sup>16</sup> AND KAZUHIRO SEKIGUCHI<sup>17</sup>

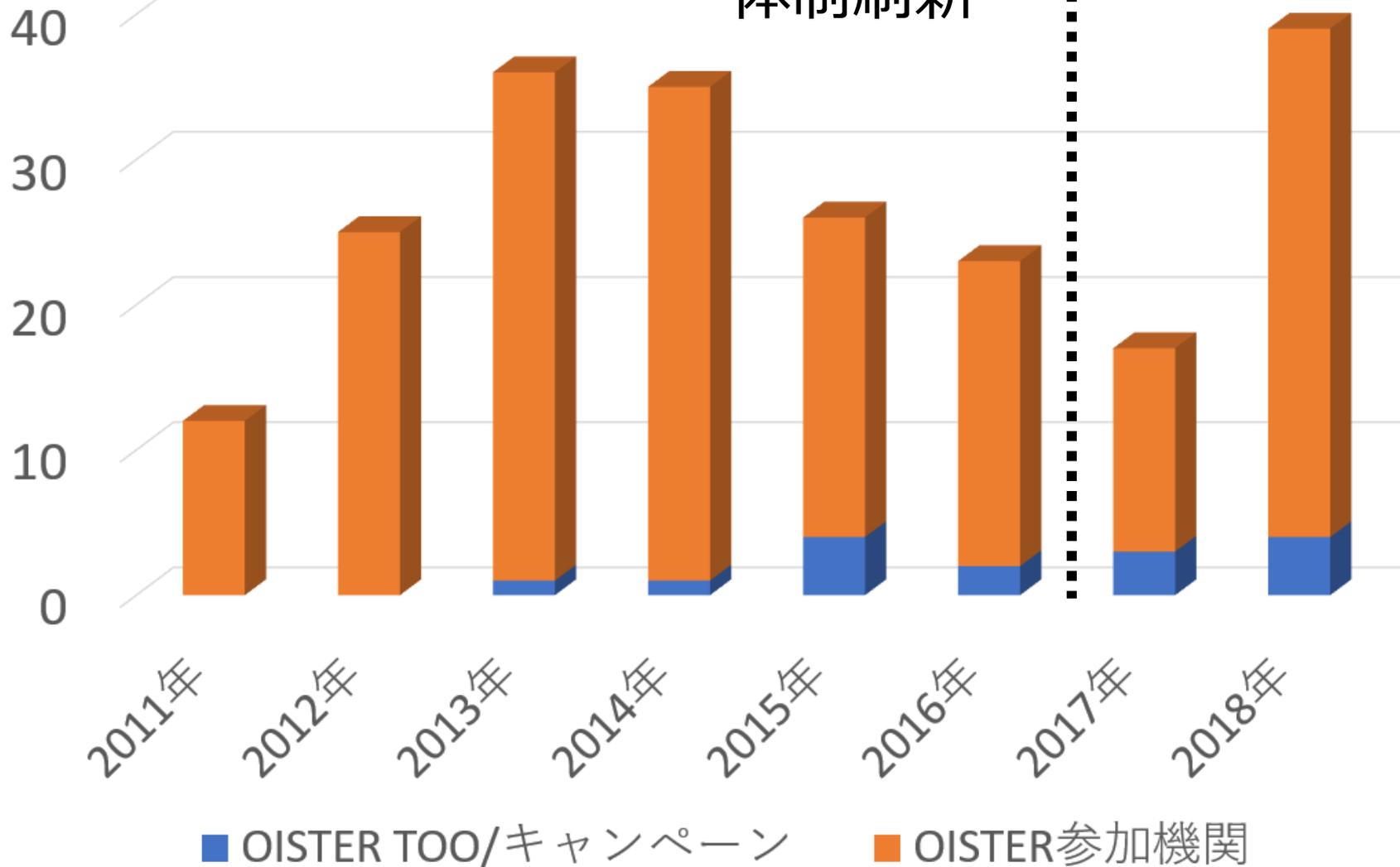


ジェットからのシンクロトロン放射  
( $\sim z$ バンドより長波長)  
照射円盤からの放射  
( $z$ バンドより短波長)

**OISTERのgrizJHKsの可視近赤外線の幅広い波長域での観測が重要な寄与**

# OISTER関係査読論文出版数

第二期開始  
体制刷新





# 教育事業：初心者向けIRAF講習会

作成したチュートリアル作成(全92ページ)

## ゼロから始めるIRAF

-超・初学者向けIRAFデータ解析講習会-

山中雅之

(広島大学 宇宙科学センター)

5月に開催

全4回 (各2時間)

1. 基本知識と準備
2. バイアス合成・処理
3. フラット合成・処理
4. 開口測光

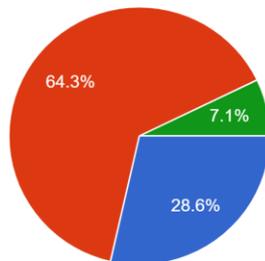
出席者数：13人

(zoomによる参加)

## 今年アンケート結果

講習会の内容は有益なものとなりましたか？

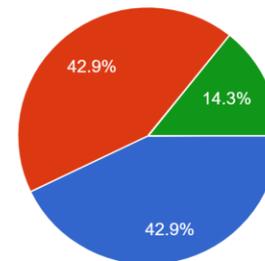
14件の回答



- とても有益だった
- 有益だった
- どちらとも言えない
- 期待したほど有益ではなかった
- 全く有益ではなかった

講習会用マニュアルは分かりやすかったですか？

14件の回答



- とても分かりやすかった
- 分かりやすかった
- どちらとも言えない
- 分かりづらかった
- とても分かりづらかった

# 第10回 光外線天文学大学間連携ワークショップ

- テーマ「せいめい望遠鏡が加わった連携観測」
- 場所：岡山県倉敷市芸文館
- 日時：令和元年 12月2-3日 (2日朝開始予定)
- エクスカーション：12月1日夕方  
せいめい望遠鏡の見学
- 招待講演3件を予定



是非、ご参加ください！

# SUMMARY

- 光赤外線天文学大学間連携事業・第二期が始まった。
- 7大学1機関の連携機関と11の望遠鏡の共同観測・研究により多くの観測研究成果を挙げている。特に、連携観測を通じた成果としては昨年度4編の査読論文が出版された。
- また、教育事業の一環として、第二期から初心者向けIRAF講習会を開催しており、参加者からは概ね好評をいただいている。
- 観測検討会・進捗報告会の開催で観測が成果に結びつきやすい状況を作りつつある。

# 今後

- 第10回定例ワークショップの開催
- TOO・キャンペーン観測の募集継続と実施
- 重力波対応天体探索への貢献
- 教育事業では短期滞在実習の実施
- 継続して、初心者向けデータ解析講習会の開催
- 2020年天文学会春季年会企画セッション開催
- PASJ特集号出版
- 中小口径望遠鏡ネットワークをテーマとした国際会議開催



# 観測企画運営委員

- 山中雅之（京都大学）岡山天文台・3.8m せいめい望遠鏡（取りまとめ役）
- 高木聖子（北海道大学）名寄市立天文台・1.6m ピリカ望遠鏡
- 高橋準（兵庫県立大学）西はりま天文台・2.0m なゆた望遠鏡
- 宝田拓也（埼玉大学）埼玉大学・55cm SaCRA望遠鏡
- 中岡竜也（広島大学）東広島天文台・1.5m かなた望遠鏡
- 永山貴宏（鹿児島大学）入来観測所・1.0m 望遠鏡
- 野上大作（京都大学）岡山天文台・3.8m せいめい望遠鏡
- 村田勝寛（東京工業大学）明野観測所/岡山天文台・50cm MITSuME望遠鏡
- 森鼻久美子（名古屋大学）南アサザーランド観測所・1.4m IRSF望遠鏡
- 諸隈 智貴（東京大学）木曾観測所・1.05m シュミット望遠鏡
- 花山秀和（国立天文台）石垣島天文台・1.05m むりかぶし望遠鏡
- 堀内貴史（国立天文台）石垣島天文台・1.05m むりかぶし望遠鏡

※ 各機関より1-2名ずつ参加、

# 光外線天文学大学間連携ワークショップ

TOO・キャンペーン観測で得られた成果報告  
教育事業に関して短期滞在実習の報告  
各機関の望遠鏡・装置状況を含めた活動報告  
その他、連携観測の環境整備に関する報告・議論

