



TMTプロジェクト 進捗報告（2017.9.～）



TMT計画についてはパンフレット、ホームページを参照ください。
研究者向けページは tmt.mtk.nao.ac.jp
TMTニュースレターを1・2ヶ月ごとに発行しています。ご希望の方はご連絡ください（ホームページでも閲覧可）。

- 建設地（ハワイ）をめぐる動き
 - ハワイ州土地・天然資源委員会によるマウナケア保護地区利用許可（CDUP）の再審査の結果、承認が得られた。ただしCDUPおよびハワイ大学からTMTへの土地サブリースに対して訴訟があり、ハワイ州最高裁にて審理中。ハワイ州・ハワイ大学をはじめとする関係者と協議しながら現地建設再開準備を進めている。
 - 万々に備えた建設地バックアッププランとして、ラ・パルマ島のロケ・デ・ロス・ムチャチョス天文台（ORM）での建設のためのスペインでの手続きも継続している。
- 進捗状況：今年の工事再開にあわせ、各国で設計・製作が進んでいる。日本での進捗は以下のとおり。
 - 主鏡：分割鏡材、非球面研削・研磨加工の量産が進行中。鏡材は2018年度末までに累計で250枚以上の製作を終える。海外（米国およびインド）での研磨にむけ供給を行っている。
 - 望遠鏡本体構造：製造準備を進めており、2018年度から製造を開始する予定。
 - 観測装置開発：第一期装置のIRISは基本設計審査（2017年9月）に合格し、詳細設計段階へ。WFOSについてはイメージサイサ・ファイバーの各モードについて検討中。第二期観測装置については、装置計画に関する白書の原稿募集中で、日本の研究者も多数参画している。
- TMT Science Forum 2017を2017年11月にインドで開催、日本からも多数参加。

全国各地で講演会を引き続き開催中。講師としてのご協力もお願いします。模型やプロモーション動画も整備されているので、展示会などにも対応します。

- 欧州の状況・欧州との連携
 - ESA M5 の一次選抜の結果発表(予想:5月)待ち。
 - 日本側は、一次選抜を通過する前提で、担当部分(望遠鏡+観測装置全体、冷凍機、中間赤外線観測装置)の開発、コスト削減案の検討を進行中。並行してESA技術担当者との技術的な情報・意見交換実施。一次選抜後の作業を効果的に進めるため。
 - 遠赤外線撮像偏光装置(SAFARI-POL)の搭載を希望する研究代表者(欧州)と宇宙研所長との会談が持たれ、搭載可能性の検討を行うことで合意。SPICA科学会議(国内)においても、その学術上の重要性が確認された。
- 国内共同推進体制の強化
 - SPICA観測系アドバイザリーボードから、中間赤外線観測装置や観測計画を中心に、継続的にきわめて重要な意見や助言を受けている。
 - 「**SPICA研究推進委員会**」をまもなく発足。多くの国内研究者の意向を計画に反映するため。光赤天連、宇電懇に委員の推薦を依頼。
- その他
 - “Exploring Astronomical Evolution with SPICA”発行 (Publ. Astron. Soc. Australia 特集号)
 - 日仏共同で、宇宙用 50mK 冷凍機システムの実証実験に成功(CC-CTP: Cryo-Chain Core Technology Program)

京都大学(岡山 3.8m 新技術望遠鏡 関連)活動報告

2018. 3. 16 光赤天連総会

国立天文台 岡山天体物理観測所、名古屋大学 光赤外天文計測学講座、ナノオプトニクス・エネルギーとともに共同開発してきた。望遠鏡本体は、平成 25 年度補正予算 国立大学法人設備整備費補助金として採択、岡山天体物理観測所の駐車場横の仮ドームに 2015.3 末に納入。本設のドームは、平成 27 年度予算で建設、2017.2 末に竣工した。



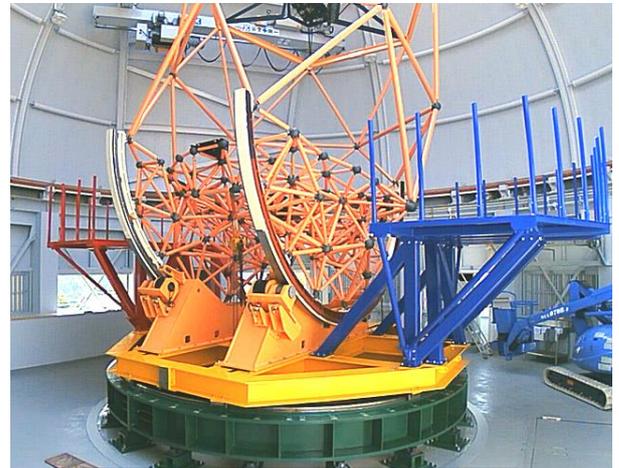
仮ドームの東に建設された本設ドーム
この後、仮ドームは撤去済



本設ドームと建物

●主要 3 技術要素

1. 研削・研磨による光学系の製作
 2. 主鏡の制御
 3. 軽量架台
- 極限補償光学 Woofler 制御試験 順調に進行
面分光装置改造、近赤外分光器の製作
 - 国立天文台と運用についての協力進行



ドーム内に移設された望遠鏡

●望遠鏡、本設ドームへの移設作業中。

2017 には、望遠鏡本体を搬入、架台制御試験開始。

2017.12 ファイバー型可視光面分光装置「KOOLS-IFU」が第一期装置に決定。

2018.3.15 「京大岡山 3.8m 望遠鏡の共同利用に関する意見交換会」

2018.4.光学系インストール、分割鏡制御試験を経て、8 月の部分的共同利用開始を目指す。
地元自治体（浅口市、矢掛町など）との協力関係良好。

東京大学アタカマ天文台（TAO）プロジェクト進捗報告

2018/03/16 光赤天連総会

- 口径6.5m光赤外線望遠鏡をアタカマの世界最高地点（5,640m）に建設
- 赤外線の広い窓を活用し、宇宙論から太陽系まで広範なサイエンスを実施
- 次世代を担う大学院生・若手育成を重視し、サーベイ・萌芽的研究を推進

□ 計画進展

- 11月にサンチャゴにて起式を開催。内外の研究者や政府関係者60名が参加
- 12月にチャナントール山頂にて地鎮祭を実施。地元住民を中心に20名が参加
- 1月に望遠鏡の国内見学会を実施、天文研究者など100名が参加したほか、NHK等のマスメディアにも大きく取り上げられる。
- 国立天文台・宇宙科学研究所と覚書を締結



サンチャゴでの起式



山頂での地鎮祭



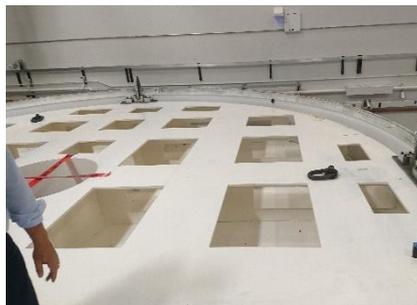
望遠鏡架台の国内見学会

□ 天文台開発進捗

- 2012年より製作本格化、日本及び米国で各部分との製作調整作業が最終段階
- 望遠鏡架台は国内試験終了、輸送梱包を進める
- 焦点部機器（ガイダーや装置台車）の搭載試験も実施
- エンクロージャーは国内試験中。5月で試験を終えその後輸送へ
- ダミーミラーを用いた能動光学系も試験中、完了後速やかに実ミラーでの試験を予定
- 道路拡張工事開始、7月までに拡張を終える予定



ガイダーの搭載試験



ダミーミラーを搭載した主鏡セル



ハワイに輸送されるMIMIZUKU

□ 観測装置

すばる望遠鏡の試験観測に向け準備中

SWIMSは5月末、MIMIZUKUは7月頭に初観測

□ 本学会での発表

- V236a 東京大学アタカマ天文台 TAO プロジェクト:口径 6.5m 望遠鏡の進捗状況 峰崎岳夫(東京大学)
- V237a TAO 6.5m 望遠鏡用近赤外線観測装置 SWIMS の開発進捗報告 小西真広(東京大学)
- V238a 超精密加工による SWIMS-IFU 用ミラーの試験加工 河野志洋(東京大学)
- V239a TAO 6.5 m 望遠鏡用中間赤外線装置 MIMIZUKU の輸送後性能評価試験 上塚貴史(東京大学)
- V240a MIMIZUKU 反射光学系の冷却下における結像性能・歪曲収差の評価 森智宏(東京大学)
- Z210a 近赤外撮像観測による LMC/30Dor 大質量星クラスターの性質調査 高橋英則(東京大学)

第2期光・赤外線天文学大学間連携事業 進捗報告 光学赤外線天文連絡会総会

○ OISTER(Optical and Infrared Synergetic Telescopes for Education and Research)のこれまでの経緯

平成23年度から平成28年度の6年間の第1期の光赤外線天文学大学間連携事業では、光赤外線天文学として初めて専門分野が異なる研究者が密に連携して研究と教育を進める連携観測教育ネットワークを構築し、突発天体のような短時間の天文現象の詳細な研究の他、近赤外波長や偏光などの多波長、多モードの観測を必要とする研究のための連携観測を実施した(<http://oister.oao.nao.ac.jp>)。平成29年度から、重力波を始めとする突発天体及び現象を狙った「大学間連携による光学・赤外線天文学研究教育ネットワークの活用 - マルチメッセンジャー天文学の拠点創出 -」として新たに5年の事業計画が認められ、第2期がスタートした(平成30年1月までに全ての実務担当者が着任)。

○ 事業概要

大学での観測天文学教育と研究を促進することを目指し、国立天文台や各大学が国内外に持つ中小口径望遠鏡を有機的に結び付けた光学・赤外線大学間連携の観測ネットワークを活用し、重力波およびニュートリノの起源天体探査などを目的とした、大型望遠鏡では困難な最先端の共同研究を行い、新しい研究課題を創出するとともに大学の研究力強化に資する。

事業期間: 平成29年度から5年間

事業予算: 平成29年度 65,000千円

参加機関: 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, 国立天文台

○平成29年度の活動

・ToOおよびキャンペーン観測

ToO観測課題として6件(超新星3件、ニュートリノイベント対応天体2件、X線パルサー1件)が行われた。また、キャンペーン観測として皆既月食時の偏光観測を目的とする観測1件が行われた。

・論文出版状況

平成29年度にはOISTERによる観測から2件の査読論文が出版された(Morokuma, T., et al., 2017; Kwon, Y. G. et al., 2017)。また、本事業によるネットワークから派生した協力関係や関連研究から16編の査読論文が出版され、GCN/IAUC/CBET/ATel等への観測報告も10件あった(数字は3月12日までに判明しているもの)。

・学位取得者数

平成29年度にOISTERの関連する観測的研究や装置開発により学位を取得した学生の人数は博士1名、修士15名、学部20名だった。

・その他

2017年12月14-15日には、第9回大学間連携ワークショップ@国立天文台三鷹を開催し、第1期で得られた研究成果の報告やそれを踏まえた第2期の連携事業運営についての議論を行った。

○今後の活動計画

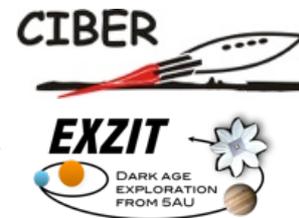
平成30年3月下旬ごろを目途に観測提案の募集を開始する予定である。今期からはPIと実際に観測の実務を取り仕切る各機関の担当者が参加する観測提案の検討会を3ヶ月おきにTV会議で行い、提案された観測をより実効性の高いものとする機会を設ける。教育関連の活動としては、新しく入った学生向けにIRAFなどの基本的な解析ツールの講習会をTV会議などを使って合同で行うことを予定している。また、TV会議等を使って、OISTERで得られた成果等をPIに発表してもらい合同コロキウムを開くことを検討している。

東京工業大学理学院・系外惑星観測研究センター

- 2017年4月:センター発足
- 2017年5月:来年度以降の岡山188cm望遠鏡の利用について、国立天文台との協定協議開始(継続中)
- 2017年7月:概算要求提出=>不採択
 - 地上と宇宙の連携観測による生命保有系外惑星の探索(新たな共同利用・共同研究体制の充実)
- 2017年12月11日:ユーザー有志による岡山観測所訪問
 - 東工大、東京大、岡山理科大、京都大、広島大、国立天文台から総勢約20名参加
 - 望遠鏡の運用について説明を受ける
- 2018年2月22、23日:WS「岡山188cm望遠鏡による新たなサイエンスの展開」開催@東工大
 - 参加者約40名
 - 来年度以降の観測研究、運用体制について議論
- 2018年3月~:188cm望遠鏡等運用の引き継ぎ

まだ不確定要素があるが、来年度以降の準備を着々と進めている

宇宙赤外線背景放射観測プロジェクト(CIBER-2, EXZIT)



主な研究機関: 関学大, 東北大, JAXA/ISAS, Caltech, JPL, RIT, UCI, KASI, ASIAA

観測ロケットや探査機による宇宙赤外線背景放射(CIB)の観測で宇宙初期を探索する。 <http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/~matsuura/research/>

CIBER-2 (2018年度NASA観測ロケットで打上げ予定)

可視近赤外(0.5-2 μ m)CIBの起源をゆらぎとスペクトルから解明
開発状況(2018年3月現在)

FM品がCaltechに集結、打上げに向けた光学試験を開始!

- ◇ 望遠鏡: FM鏡製作完了, Caltechに輸送中
- ◇ レンズ系: FM品製作完了, Caltechにて性能評価試験中
- ◇ 光学系、構造系、検出器を組み合わせた総合試験へ

本年会での講演: V208a 佐野(関学大), V209b 太田(関学大)

EXZIT /ソーラー電力セイルOKEANOS (2026年頃の打上げ目標)

木星トロヤ群探査機OKEANOSに搭載する小型赤外線望遠鏡EXZIT
深宇宙から黄道光の影響なくCIB測定, 黄道光の3次元分布観測
JAXA/ISAS戦略的中型ミッション2の最終候補に残っている

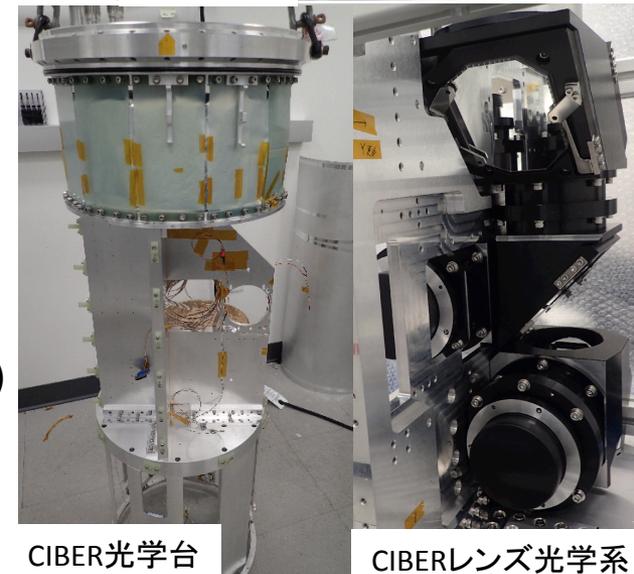
- ◇ ミッション名がOKEANOSに決定(2018年1月)

(Outsized Kite-craft for Exploration and AstroNautics in the Outer Solar system)

- ◇ ISAS Phase-A1からPhase-A2への移行を目指して活動中
- ◇ 定期的にサイエンス会議を実施
- ◇ 国際レビューを実施(2018年3月5-6日)
- ◇ 新学術提案を目指しクルージング統合サイエンスを検討



CIBER主鏡



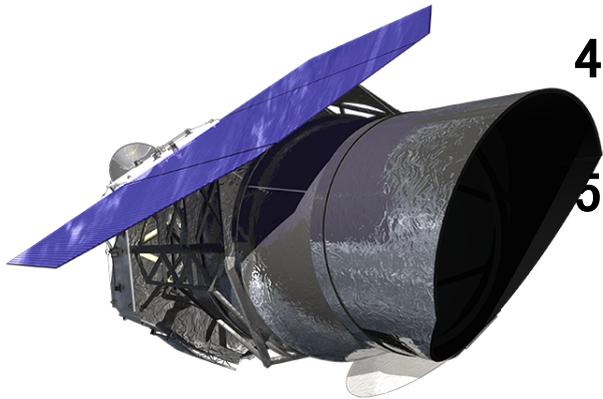
CIBER光学台

CIBERレンズ光学系

WFIRST

現状報告

宇宙理学委員会
WFIRST WG



日本の WFIRST への
参加に向け活動中。

1. 2017/12/18–20, WFIRST–Subaru Synergistic Observation国際会議@Mitakaを無事開催
2. 2018/1/19, Subaru Users Meetingで報告、議論
3. 2018/2/12, 米国大統領予算教書でWFIRSTのキャンセルが示された。
4. 2018/2/18, WGから光赤天連にWFIRST支援を要請
5. 2018/2/19, NASA WFIRST SRR(System Requirements Review), MDR (Mission Definition Review) 無事終了
6. 2018/3, WFIRST Science Investigation Teams (SIT) に、日本からの参加が認められた。
7. 2018/4, WFIRSTはKey Decision Point-B のレビューを行い、認められればPhase Bを開始する

PFS 近況報告 (2018.03.15)

- 米北東部の大学連合が PFS 加入を決定。現在 MOU を準備中。当初の想定より時間がかかっているが、進捗している。
- ファイバーポジショナー“コブラ”57本をアッセンブルしたモジュールの1台目が完成し試験を完了、カルテクから ASIAA への納入準備が進められている。
- ASIAA で開発中のメトロロジカメラシステムの統合ならびに試験が完了しつつあり、来月のすばるへの納入を目指しプレシップレビュー会議の準備を進めている。
- 主焦点と分光器をつなぎ望遠鏡・ドームに敷設されるファイバーケーブルの試作版を1月末に望遠鏡に敷設し、Focal Ratio Degradation (FRD) を測定した。また、その望遠鏡高度角との相関や、敷設方法詳細との関係について調査を開始した。を測定した。現在、次回の作業日程の策定を観測所と議論中である。並行して実際に使用するケーブルの製作を開始した。
- サイエンスデータベースプロトタイプの運用を国立天文台で開始した。広く意見を募り、今後の開発方針策定に反映させていく予定。
- 分光器の光学性能、熱性能の確認と、実データや模擬データを用いた解析パイプラインの開発が進められている。
- すばる戦略枠(SSP)に提案予定のサーベイ観測計画の立案が進んでいる。昨年夏のサイエンス会議及び昨年末のコラボレーション会議での議論を元にアップデートされた計画が今月末に各 WG から提出される予定。
- 天文学会春季年会(@千葉大)で企画セッション及び意見交換会を開催した。



メトロロジカメラシステム

コブラモジュール



ファイバーケーブル試作版の望遠鏡への敷設

