

大型サブミリ波望遠鏡 LST

- 1 計画タイトル 大型サブミリ波望遠鏡 LST
- 2 問い合わせ先
河野孝太郎(東京大学大学院理学系研究科) kkohno@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
川邊良平(自然科学研究機構国立天文台) ryo.kawabe@nao.ac.jp
- 3 マスタープラン提案時の提出元として想定される大学・機関・部局等
調整中(自然科学研究機構国立天文台や東京大学などから提案する可能性が考えられるが、適切な予算要求の枠組みを検討している。)
- 4 マスタープラン 2017 への採否状況 不採択
- 5 計画状況 (実施中・提案中) 提案中
- 6 計画実施時期
2022 年に建設開始、2028 年には試験的科学運用を開始することを想定する。
- 7 総経費および予算プロフィール
総経費は 200 億円規模と想定される。欧州や東アジアなどとの国際協力により、我が国からは 100 億円未満の分担で実現することを目指す。
- 8 計画の概要
ミリ波サブミリ波帯において、広い視野・広い波長域を一挙に観測可能な大口径(50m 級)単一鏡を南米チリに建設し、ALMA とは相補的な、新しいディスカバリー・スペースを開拓する。TMT で研究すべき天体のサンプルをすばる望遠鏡が供給するように、超伝導直接検出器の劇的な技術的進展を活用した本計画が実現する広域掃天探索能力と ALMA の高解像度撮像能力の組み合わせにより、太陽系内天体や星・惑星形成から初期宇宙の銀河に至る多様な階層の天体形成について研究を格段に発展させる。宇宙論的距離にある天体種族をも視野にいれたミリ波サブミリ波帯での時間領域天文学をはじめ本格的に開拓する。
- 9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ
科学目的は次の 2 点にまとめられる。(1) 宇宙再電離期に至る宇宙史の中での銀河の形成と進化過程の解明。(2) 星形成初期段階の多様性と普遍性の解明。その達成のため、前者については、[a] 従来のミリ波サブミリ波検出器の常識を覆す超広帯域分光撮像観測装置を駆使し、数平方度～100 平方度規模の天域での無バイアスな輝線銀河探査(CO/[CII]/[OIII]トモグラフィー)を行い、宇宙再電離期に至るダストに隠された銀河の探査とその光度関数の測定、また構造形成成長速度の測定を行う。さらに [b] 既存の望遠鏡では実現が難しい高頻度での広視野連続波撮像サーベイにより、ミリ波サブミリ波に放射のピークを示すリバーズ・

大型サブミリ波望遠鏡 LST

ショックをプローブとした宇宙再電離期にあるガンマ線バーストを探索・発見する。後者については、[c] 星形成初期段階にある分子雲コアの大統計サンプルに基づく質量関数を測定し、その中でも非常に希な“ファースト・コア”の発見・統計的研究を行う。また、[d] 星形成コアから原始惑星系円盤まで数多くの天体でミリ波サブミリ波帯スペクトル線サーベイを行い、分子雲から惑星形成までの化学進化の多様性と普遍性の研究を行う。このほか、高頻度な撮像サーベイや長時間モニター観測により、[e] “みなしご残光”の検出によるガンマ線バーストのジェット構造の研究、[f] 母銀河中を彷徨う中質量ブラックホールの探査、[g] 発見時に位置不定性の大きい高速電波バースト天体や重力波源のミリ波サブミリ波即時追求観測の実現、[h] 太陽系惑星の大気中微量分子モニターによる突発的/長期的気候環境変動の観測的解明、[i] VLBI の 1 ステーションとして行うブラックホール近傍のダイナミックな活動現象の解明と強重力場における一般相対性理論の観測的検証などが期待される。実現される望遠鏡は、NRO45m 鏡・ASTE10m 鏡の後継機として、我が国独自の成果とその発展を継続的に支える基盤装置としての役割も担う。ALMA との長期的連携に加え、TMT や SPICA との連携をも可能にする。本計画は、初期宇宙、星惑星形成、宇宙の物質進化の研究等、我が国における幅広い学術分野の発展に大きく寄与する。

10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)

実施機関の候補としては ALMA の建設・運用を担う国立天文台がまず挙げられるが、東京大学・名古屋大学・大阪府立大学等国内大学の役割も含め、実施機関・体制の検討を進める必要がある。欧州では ESO が中心となり LST とほぼ同じコンセプトの AtLAST 計画の検討を進めており、両者を統合する方向である。関連する IRAM、Caltech、LMT、CCAT-p の各グループ、また LST に関心を示している ASIAA、KASI、上海天文台、南京天文台、香港中文大等とも協議している。

11 現在までの準備・実施状況

技術仕様や運用条件等の検討を進めるとともに、民間企業や工学系研究者も交えた技術検討を進め、また宇宙電波懇談会シンポジウム等の機会や3回の国際会議の開催を通して議論を行ってきた。要素技術開発は、競争的資金をベースとし、ミリ波補償光学の創出とその実証・多色撮像カメラの開発・オンチップ型超広帯域分光システム DESHIMA の提唱と世界に先駆けた天体信号による実証成功などの成果を挙げつつ進めている。詳しくは <https://www.lstobservatory.org/>