

(大口径太陽望遠鏡焦点面装置)

1. 計画タイトル：大口径太陽望遠鏡に搭載する赤外線偏光分光撮像装置
2. 問い合わせ先：  
浅井歩、京都大学大学院理学研究科、asai@kwasan.kyoto-u.ac.jp
3. 想定される提案者（計画遂行の責任を担う大学・機関・部局の長等）：  
マスタープランへの掲載を特に希望しないので該当しない
4. 計画規模：中型 B
5. マスタープラン 2017, 2020 への採否状況：提案していない
6. 実施時期：以下は暫定スケジュールであり、今後関係機関と調整する。  
2021-2024 年: 概念検討、設計、開発環境整備、要素技術開発  
2025-2027 年: 大口径望遠鏡に搭載する装置開発  
2028 年-: 観測開始予定(太陽活動周期(11 年)を超える運用を行う)
7. 必要経費および予算プロファイル：  
2021-2024 年: 設計・要素技術開発 1 億円、DST 改修を含む開発環境整備 約 10 億円（いずれも人件費を含む）  
2025-2027 年: 大口径望遠鏡用の赤外撮像分光装置開発：約 15 億円（人件費を含む）  
運用（2028 年以降, 維持、人件費): 約 2000 万円/年
8. 計画の概要：  
太陽は空間・時間分解した詳細な観測に基づき天体プラズマにおける物理素過程を探求できる唯一の天体である。中でも、口径 4m の太陽望遠鏡 DKIST(米国)に代表されるように、海外では大口径望遠鏡が推進されており、究極的な解像度と集光力が実現されつつある。これらに設置する次世代焦点面装置として近赤外線の広視野偏光分光撮像装置を開発することにより、プラズマ中の爆発現象と熱化のプロセスを解明することを目指す。開発には京都大学飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡(DST)を用いるが、DST の口径拡大を含めて環境を整備する。これらの計画を国際的なフレームワークで実現する。

## (大口径太陽望遠鏡焦点面装置)

### 9. 学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ：

太陽外層にある高温プラズマを生み出すプロセスの理解は、「ひので」衛星に代表される高解像度多波長観測で進展した。しかし、その本質に関わる磁気流体波動や乱流の散逸、高速な磁気リコネクションの発現は、ある種のブラックボックスとして扱われてきた。この状況を打開するため、極めて高い解像度で太陽大気を偏光分光観測することで、プラズモイドの発現、磁気リコネクションにおける局所的な電場発生、加熱の非等方性など、磁気エネルギーの散逸を担う要素的プロセスを直接観測でとらえることを目指す。それを実現できるプラットフォームが太陽望遠鏡 DKIST に代表される大口径の海外太陽望遠鏡である。大口径望遠鏡に搭載する広視野偏光分光撮像装置を開発する基盤として、京都大学飛騨天文台の太陽望遠鏡 DST(口径 60cm)を活用する。DST では高い波長分解能の分光器によりユニークな分光・偏光観測を実施するとともに、大学天文台の望遠鏡として、京都大学をはじめとする国内大学の教育面で大きな役割を果たしてきた。大型装置を開発する上で現状の DST では不足している機能を補うため口径の拡大化を含めた改修を行う。

### 10. 実施内容：

大口径望遠鏡に搭載する広視野偏光分光撮像装置として、波長可変狭帯域フィルターと面分光装置の 2 方式を比較検討する。開発は京都大学と国立天文台と共同で行う。海外大口径望遠鏡として DKIST を主案とするため、DKIST の実施機関である米国・National Solar Observatory(NSO)や DKIST 装置開発の実績がある米国・ハワイ大学と High Altitude Observatory (HAO)と共同で検討を進める。ヨーロッパ、中国の大口径望遠鏡計画との連携の可能性もあるため情報共有を図る。現 DST では、国内外のユーザーに提案(プロポーザル)に基づく共同利用を行っており、本計画により DST 改修後の利用は従来と同様に共同利用で実施する予定である。

### 11. 現在までの準備状況：

これまでに、大口径望遠鏡での次世代焦点面装置のプロトタイプとして、撮像観測装置(UTF)の開発(京大)や赤外撮像分光装置、面分光装置の開発(京大・国立天文台)、偏光観測用大フォーマット赤外カメラの開発(国立天文台)を行い、またこれらの海外望遠鏡での設置・観測実績もある。DKIST については、2020 年に発出された最初の観測公募で日本の研究者を PI とする観測提案も複数採択されており、2021 年に観測データが得られる見込みである。大口径望遠鏡装置の国際共同開発では、観測装置パッケージの提供、装置の中の構成要素の提供などがあり得る。今後 3-4 年かけて国内や米国と科学検討、装置設計を進めつつ、分担をつめていく必要がある。