

## 可視偏光サーベイ SGMAP

- 1 可視偏光サーベイプロジェクト SGMAP
- 2 川端弘治 広島大学 宇宙科学センター・教授  
E-mail: kawabtkj@hiroshima-u.ac.jp
- 3 広島大学 宇宙科学センター
- 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
- 6 計画実施時期  
2014 年 準備開始  
2022 年 観測開始 ~ 2026 年 観測終了  
2027 年 カタログ化・公開 プロジェクト完了
- 7 構想  
2014-2018 年 各種設計、フイージビリティ検討、装置筐体・主レンズ系開発  
2019-2021 年 検出器系・光学素子開発、望遠鏡改造(移設)、装置試験  
2022-2027 年 観測運用、データリダクション、カタログ化・オンライン公開
- 8 総経費および予算プロファイル 総経費 3.1(4.4)億円  
2014-2018 年 0.2 億 ※括弧内は、宇宙研 1.3m 鏡を東広島天文台へ  
2019-2021 年 2.2(3.5)億 移設し利用するか、又は 2mMAGNUM 望遠鏡  
2022-2027 年 0.7 億 の望遠鏡時間を購入して遂行する場合。
- 9 計画の概要  
広い視野を得やすい口径 1m クラスの光学望遠鏡に専用の 2 チャンネル偏光撮像器を開発して搭載し、全天の 6 割以上の天域の数百万個以上の恒星の偏光サーベイを行う。南天で推進されている同類のプロジェクト SOUTH POL(可視 1 バンド偏光サーベイ)のカタログや、2020 年代にリリースされる Gaia 衛星の距離カタログとマージすることにより、他の追従を許さない大規模かつ高精度の偏光データベースを構築する。これにより、天の川銀河磁場の三次元マッピングや構造形成、星間ダストの整列、クエーサーやマイクロクエーサー等の宇宙ジェット天体の物理、超新星や重力波天体の爆発の非等方性、宇宙マイクロ波背景放射 B モード偏光パターン検出のための前景偏光の高精度マスキングへの寄与など、新しい「眼」による天文学課題の解決と新機軸の開拓を目指す。近年実用化された許容入射角が広く大型の偏光素子を採用して、広視野(50 分角円)と高精度( $\Delta p \leq 0.15\%$ )を兼ね備えた偏光器を開発し、専用の望遠鏡で世界初の 2 バンド

サーベイを行う点に本研究の最大の特長がある。

### 10 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ

銀河磁場の大局的構造の詳細は不明で、その大きな磁場エネルギーが保たれる機構の議論は収束していない。銀河磁場を測定する方法の一つに、遠方の多数の恒星に対して星間偏光を測定する方法がある。来る 2020 年代前半には、可視 13 等よりも明るく且つ 10kpc よりも近い恒星に対して、誤差 10%以下で距離が求まる。これにより、距離グリッド毎に分解した星間偏光情報を得ることができるようになり、三次元的な銀河磁場構造を再構築し、銀河系構造の進化との関係や磁場の盛衰との関係について考察する。既存の全天偏光カタログの 100 倍以上のサンプル数の向上が得られることから、これ以外にも様々な種別の天体における放射機構や散乱・吸収媒質を特徴づける偏光の波長依存性に関する統計的・網羅的な考察が初めて可能となるなど、天文学上のアプリケーションは広い。

### 11 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)

広島大学宇宙科学センター(専任教員 4 名; PI 川端)が主導し、広島大学高エネルギー宇宙グループの教員、岡山理科大(渡辺)、国立天文台(山下)、東北大(当真)、宮城教育大(西山)、香川大(松村)、山口大(新沼)のメンバーとポストドク若干名で、装置開発運用班(4 名)、観測・データ解析班(4 名)、サイエンス班(14 名; 他班と重複あり)を構成し、推進する。

南天チリの 0.8m 鏡を用いて観測が始まっている可視 1 バンドの偏光サーベイ計画 SOUTH POL(PI: サンパウロ大 A. M. Magalhaes)とは協力関係にあり、将来的には両者のカタログを統合化する予定。

### 12 現在までの準備・実施状況

使用する望遠鏡の第一候補は、広島大学宇宙科学センターが所有する口径 1.5m 望遠鏡であるが、総合的なアウトプットが最大化されるよう、宇宙研の 1.3m 望遠鏡の移設・併用や、東京大・アリゾナ大 MAGNUM 2m 鏡を利用することも検討している。これまでの準備は、科研費基盤(B)「可視広視野多チャンネル偏光撮像装置の開発と SGMAP の推進」(代表 川端弘治、H26-28 年度 1240 万円)、科研費基盤(A)「全天可視偏光サーベイで解き明かす銀河系構造と宇宙突発現象のメカニズム」(代表 川端弘治、H30-32 年度 3380 万円)、及び広島大学宇宙科学センター予算(H25- 300 万円)を主な財源として進められている。

2014 年末には、SGMAP 計画検討報告書(日本語 116 ページ; 外部執筆者は赤堀、西山、松村、新沼、郷田、羽澄各氏)をまとめ、発行している。