

ソーラー電力セイルによるクルージングフェーズサイエンス

A study of cruising-phase sciences using Solar Power Sail

*岩田 隆浩¹、矢野 創¹、松浦 周二²、津村 耕司³、平井 隆之⁴、松岡 彩子¹、野村 麗子¹、米徳 大輔⁵、森 治¹
*Takahiro Iwata¹, Hajime Yano¹, Shuji Matsuura², KOHJI TSUMURA³, Takayuki Hirai⁴, Ayako Matsuoka¹,
Reiko Nomura¹, Daisuke Yonetoku⁵, Osamu Mori¹

1.宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所、2.関西学院大学、3.東北大学、4.宇宙航空研究開発機構、5.金沢大学

1.Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, 2.Kwansei Gakuin University, 3.Tohoku University, 4.Japan Aerospace Exploration Agency, 5.Kanazawa University

ソーラー電力セイル探査機は、ソーラー電力セイルによる外惑星領域探査を実証することを目的としており、その主要なサイエンスターゲットは木星トロヤ群小惑星の表面および内部の科学探査である。しかしながら、打上げから木星スイングバイまでのクルージングフェーズは、その空間的(約6AU)・時間的(約6年)拡がりによって、魅力的な科学研究の場を与える。我々は、このフェーズに実現を目指す科学観測をクルージングフェーズサイエンスと規定して、太陽系内の物質・エネルギーの同径方向の分布や宇宙初期の状態の解明など、以下に掲げるサイエンスの実現を目指している。

赤外線観測装置EXZITは、口径約10cmの可視・赤外線望遠鏡である。地球近傍から木星軌道までの長期間の観測により、黄道光の数密度、組成、アルベド等の立体構造を明らかにする。また小惑星帯以遠では、黄道光の影響が地球近傍より著しく低下することから、赤方偏移 z が10を超える宇宙初期の再電離などによる宇宙赤外背景放射を捉えることにより、宇宙の初期状態の解明が期待される。

ダスト観測装置ALADDIN2は、ソーラー電力セイル小型実証機IKAROSに搭載されたALADDIN(大面積惑星間塵検出アレイ: Arrayed Large-Area Dust Detectors in INterplanetary space)からの改良型装置である。ALADDINによる地球~金星近傍のダスト観測に加えて、地球~木星軌道間のダストを分析するとともに、EXZITとの比較により太陽系のダストを3次元構造と其の場観測との両面から解明する。

磁力計MAGは、探査機本体とトロヤ群小惑星にランデブーする子機への搭載が検討されており、このうち探査機本体側の装置は、クルージングフェーズ中での観測により、地球近傍~木星軌道においてプラズマの太陽系動径方向の構造を明らかにすることを旨とする。ソーラー電力セイルの両端に搭載することにより、10mオーダーの高解像度が得られ、これは電子スケールでの分解に適している。これにより太陽風の加熱機構が明らかになることが期待される。

ガンマ線バースト観測装置GAP2は、地球-探査機間の基線長が最大で約6AUに及ぶことを活用して、ガンマ線バースト天体(GRB)の位置を高精度で決定するガンマ線望遠鏡である。GRBの観測から高エネルギー粒子の加速機構の解明を行うとともに、EXZITとの協同により宇宙初期状態に関する新たな知見が得られることも期待される。

キーワード: ソーラー電力セイル、黄道光、ダスト、プラズマ、ガンマ線バースト

Keywords: Solar Power Sail, zodiacal light, dust, plasma, gamma-ray burst