

宇宙帆船で太陽系大航海へ乗り出す ソーラー電力セイルによる外惑星領域探査

計画中

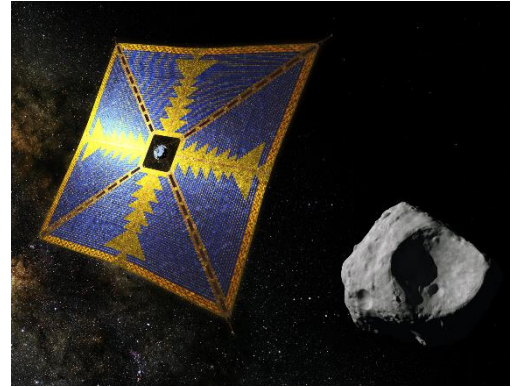
◆ソーラー電力セイルとは？

風を受けて海を走る帆船のように、宇宙空間で大型の薄い帆(セイル)を展開し、太陽からの光の粒子を反射する力で推進する方式を、「ソーラーセイル」といいます。このセイルに薄膜太陽電池を貼りつけてたくさんの電力を発電させる方式を、「電力セイル」といいます。この2つのセイルを組み合わせる、日本オリジナルの新しい宇宙船が、「ソーラー電力セイル」です。ソーラー電力セイルの基本的な技術は、2010年に打ち上げられた小型ソーラー電力セイル実証機「イカロス」によって実証されました。

ソーラー電力セイルは、太陽から遠く離れた場所でもその大きな帆で探査機に必要な電力を効率よく得ることができます。この電力により高性能イオンエンジンを駆動し、ソーラーセイルとのハイブリッド推進によって太陽系大航海へと乗り出す「宇宙帆船」を実現します。

◆木星圏探査計画とは？

「イカロス」の成功を受けて、2020年代前半の打ち上げを目標に、ソーラー電力セイルによる木星トロヤ群小惑星探査計画が進められています。探査機は、太陽から遠く離れた外惑星領域でも十分な電力を獲得するために、50メートル級の大きさのソーラー電力セイルを展開します。まず打ち上げ後すぐセイルを展開し、イオンエンジンを駆動するために必要な電力を確保します。2年後に、イオンエンジンを使った地球スイングバイによる加速で木星へと向かいます。木星へ向かう軌道上で、宇宙赤外線背景放射の観測、太陽系ダスト分布の観測、ガンマ線バーストの観測、磁力計による磁場観測を行います。木星スイングバイを経て、打ち上げから約11年後、世界で初めて到達するトロヤ群小惑星のランデブー観測を行います。その後子機を着陸させて、小惑星の地下サンプル採取及びその場での質量分析を行います。さらにオプションとして、小惑星のサンプルを地球に持ち帰る計画(サンプルリターン)も検討しています。



◆どんな新しい技術がある？

ソーラー電力セイルによる外惑星領域の探査を行うために、たくさんの新しい技術の研究を進めています。まず、50メートル以上の大きさのセイルが必要となるため、これを製造する技術、宇宙空間で展開する技術、燃料を使わずに自在にセイルの向きをあらゆる姿勢制御技術などの研究を進めています。

また、軽くて効率よく発電できる「薄膜太陽電池」や、外惑星領域で発電した5kW級の大電力をセイルから探査機本体に集めるための「大電力集電機構」、そして集めた電力を使って駆動する、はやぶさよりも高効率の「高性能イオンエンジン」の開発も進めています。

さらに、小惑星へ降り立つための子機、小惑星の地下サンプルを採取する新型サンプリングデバイス、サンプルをその場で分析する質量分析器、子機が探査機へ再ドッキングしてサンプルを受け渡すための航法誘導技術・サンプル搬送技術の検討も進めています。

◆太陽系大航海時代に向けて

ソーラーセイルは米国・欧州でも検討されていますが、ソーラー電力セイルは日本のみが研究を進め、「イカロス」により実証しました。これに「はやぶさ」のイオンエンジンを組み合わせることで、日本独自の外惑星探査技術を確認し、太陽系大航海時代に向けて世界をリードしていきます。

