

太陽の光の力で推進する宇宙帆船の先駆者 ソーラー電力セイル実証機イカロス

運用中

◆イカロスとは？

イカロスは、2010年5月21日に種子島宇宙センターからH2Aロケットで打ち上げられ、世界で初めて「ソーラーセイル」による宇宙航行を実証した宇宙機です。ソーラーセイルとは、太陽の光の力を大きな帆(セイル)に受けて燃料なしで推進力を得る、新しい宇宙航行の方式です。

イカロスは、セイルの一部に薄膜の太陽電池を貼り付けて太陽光発電も同時に行う「ソーラー電力セイル」の実証機でもあります。太陽から遠く離れた場所でも、その大きなセイルを利用して探査機に必要な電力を効率よく得ることができます。

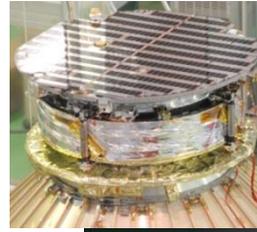
イカロス計画は、私たちが深宇宙へ乗り出すために必要な画期的な技術を、まとめて試してみよう、という野心的な計画なのです。

◆セイルはどのように開いたの？

イカロスは、スピンによる遠心力を使ってセイルを展開する、スピン型ソーラーセイルです。大きなセイルを広げるために重いマストなどを必要としないので、探査機をととも軽くすることができます。

2010年6月2日～9日にかけて、イカロスは世界で初めてセイル展開運用を実施し、14m四方のセイルを宇宙空間で展開させることに成功しました。

セイル展開は一次展開と二次展開に分かれており、探査機全体がスピンすることで生まれる遠心力を使って実施しました。セイル展開状況は、固定カメラ4台で撮影することで把握しました。さらにセイル展開後には小型の無線カメラ2台をイカロス本体から放出し、イカロス自身の全景を撮影しました。



←セイル展開前のイカロス



→宇宙空間でセイルを広げたイカロス(分離カメラで撮影)

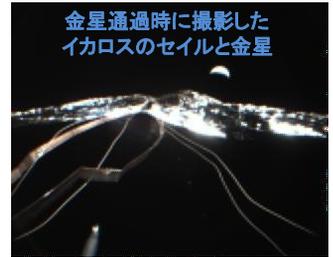
◆イカロスのこれまでの成果は？

セイル展開後に軌道を測定した結果、イカロスは理論通り太陽の光の力により加速されていることが確認できました。また、搭載されている薄膜太陽電池による発電も確認しました。さらにその後、液晶デバイスによって帆の向きを調整し軌道制御にも成功しました。2010年12月8日には金星付近を通過し、ソーラー電力セイルとして必要な技術の実証に成功しました。

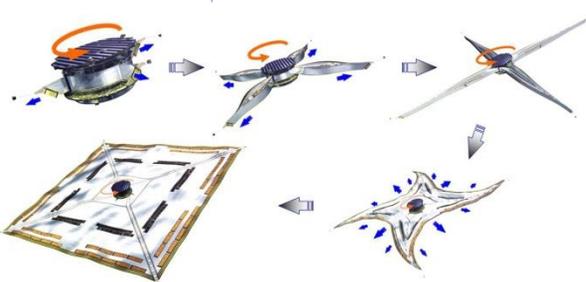
2011年からは、セイルの運動や光による力についてより詳しく調べるために、太陽に対してセイルの姿勢を大きく傾けたり、スピンを遅くする運用、さらには逆回転させる運用にも成功しました。これらの運用により、スピン型ソーラーセイルの運動について理解を深め、「太陽系の航海術」をみがいてきました。

他にもオプション機器による工学実験や理学観測として、VLBIによる高精度軌道決定実験やガンマ線バースト観測、ダスト観測などを行い、世界第一級の成果をあげてきました。

2016年度もイカロス運用を継続しており、2016年夏に地球へ再/最接近する予定です。



金星通過時に撮影したイカロスのセイルと金星



↑イカロスのセイル展開シーケンス

◆イカロスの技術が切り拓く未来

イカロスで実証した電力セイルは面積を広くすれば、大電力が得られるようになります。この電力を用いて高性能なイオンエンジンを駆動すれば、ソーラーセイルとイオンエンジンのハイブリッド推進が可能になります。JAXAではこのコンセプトを踏まえ、ソーラー電力セイルによる外惑星領域探査の実現を目指しています。

また、大型のセイルを広げる技術や、薄膜太陽電池による大電力発電技術は、大型膜面アンテナや宇宙太陽光発電衛星などにも応用できる、大きな可能性を秘めた技術です。

◆もっと詳しく知りたい人のために

<http://www.isas.jaxa.jp/j/enterp/missions/ikaros/index.shtml>