

2. 1. 1 太陽観測衛星「ひので」 (SOLAR-B)

意義・科学目的

可視光・極端紫外線・軟X線での光球面とコロナの同時観測により、光球面やコロナで起こる活動現象(爆発・加熱)の謎に迫る
(平成18年9月23日打ち上げ)

世界における日本の位置づけ

- 日本がミッションコンセプトを策定し**科学イニシアチブ**を持った上での**国際協力**。
- 太陽観測衛星「ひのとり」「ようこう」「ひので」により、太陽物理学は**日本が世界のトップランナー**。
- 全米科学アカデミーHeliophysics Decadal SurveyにおけるJAXAおよび日本の太陽物理への**極めて高い評価**。

プロジェクトの特徴

- 世界最高の性能を持つ3台の最新鋭望遠鏡：
可視光磁場望遠鏡、X線望遠鏡、EUV撮像分光装置
- **大規模かつ緊密な国際協力**に基づく開発・運用
- **世界に開かれた軌道上太陽天文台**として観測運用
- 観測データの**即時全面公開**
- データの理科教育への反映など成果の**社会還元**にも注力



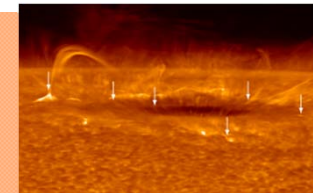
太陽観測衛星「ひので」 (SOLAR-B) (その2)

国際協力・推進体制

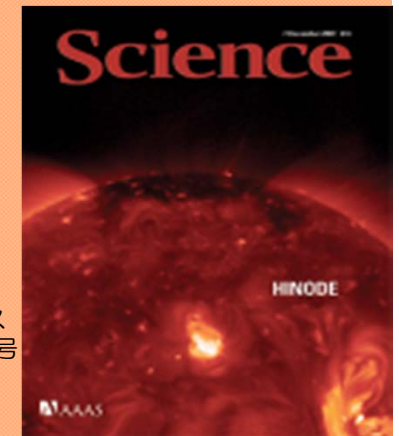
- 高精度の観測を実現した**理工一体となった開発**。
- JAXAが衛星システム及び可視光望遠鏡の本体部分の製作を国立天文台の協力を得て実施。
- 日米英が3望遠鏡の製作を分担。
- 衛星運用及び観測データ処理・解析では、国立天文台等の関係機関の協力を得て国内大学研究者の統合科学チームを組織して実施。
- 開発参加した米英研究機関に加えて欧州 (ESA) も地上局を提供して参加。

これまでの成果

- 非常に高い論文出版ペース (ほぼ3日に1編)。
570編を超える累計論文数 (2012年7月時点)。
- 筆頭著者はアジア・北米・ヨーロッパ各大陸に均等に分布。
世界へのひのでデータの浸透を反映。
- 国内受賞件数ものべ12個人・団体 (2011年度時点)。
- 極域に分布するパッチ状の強磁場の発見、太陽大気中の
- 磁気流体波動の定量的な検出、フレアに至る太陽磁気活動のモデリングの成功、
など、太陽・太陽圏科学に大きな影響を与える成果をあげている。



ひのでが発見した
活発な彩層活動



サイエンス
ひので特集号

2.2.1 磁気圏観測衛星「あけぼの」(EXOS-D)

- オーロラに関連した磁気圏の物理現象(オーロラ粒子の加速のメカニズムとオーロラ発光現象の観測)の解明。
- 1989年2月に打ち上げ以来、24年間にわたり継続してデータを取得



ミッション概要

プラズマ、磁場、電場、波動を観測する機器と、オーロラ撮像カメラの計9種の科学観測機器を搭載してオーロラ粒子が加速されている領域の観測を行い、オーロラを光らせるプラズマの加速メカニズムを解明する。

プロジェクトの特徴

従来の衛星に比べて10倍強い放射性環境にも耐える設計となっており、このような耐放射性技術は初めて「あけぼの」で実現した。放射線帯を含む内部磁気圏の観測を長期間にわたり連続的に観測している衛星は、世界で「あけぼの」の他に例がない。

推進体制

プラズマ圏や放射線帯のデータは内之浦局、北極上空域のオーロラ現象はスウェーデンのエスレンジ局にて受信している。

期待される成果

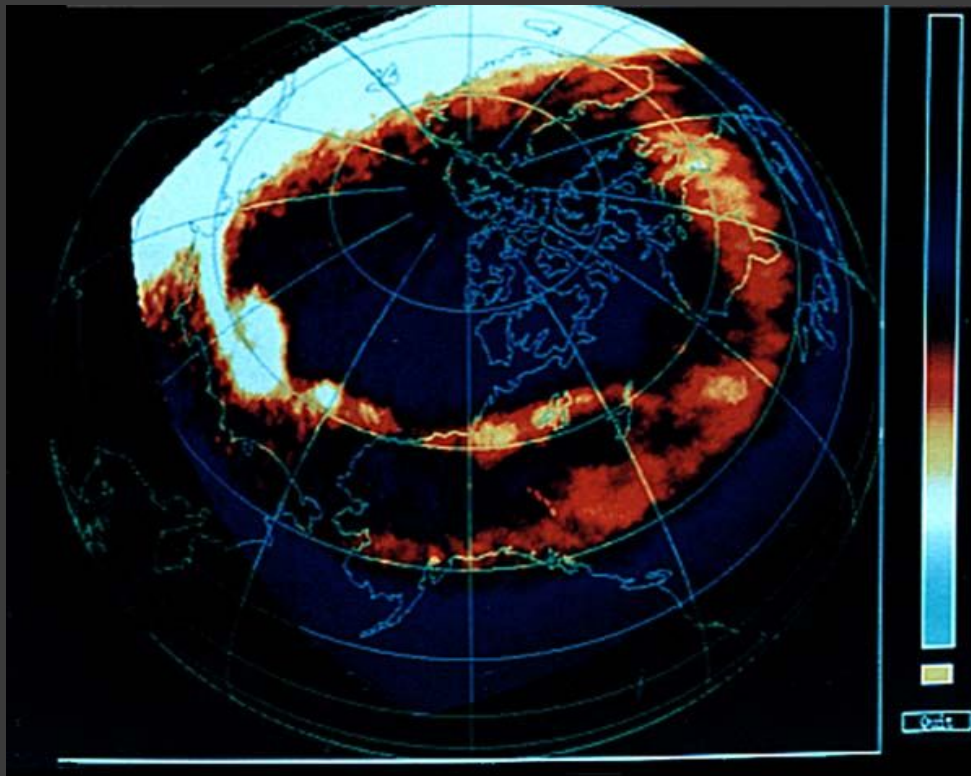
打ち上げ以来、順調に科学観測を続け、太陽活動の完全な1サイクル(11年周期×2)の観測を達成。太陽活動度に依存したオーロラ現象の理解や、長周期の放射線帯消長の描像の解明が期待される。

測定機器	状況
磁場観測器(MGF)	△
電場観測機(EFD)	×
低周波プラズマ波動観測機(VLF)	○
高周波プラズマ波動観測機(PWS)	○
低エネルギー粒子観測機(LEP)	△
熱的イオン観測機(SMS)	×
電子温度観測機(TED)	○
放射線計測器(RDM)	○
オーロラ画像カメラ(ATV)	×

- 打ち上げ時の性能をほぼ維持して運用中
- △ 打ち上げ時から性能が劣化しているが運用中
- × 放射線等の影響で性能が劣化し運用停止

あけぼのの主な成果(1):オーロラ観測と粒子加速

オーロラ粒子加速メカニズムについて、他衛星の観測では抜け出すことの出来なかった「個々のケースの観測」ではなく、多くのデータを使った統計に裏打ちされた、**普遍的結論を導くことに成功した。**



プラズマ粒子、磁場、電場、波動、オーロラ撮像による加速域の長期間にわたるデータを取得

太陽活動、地球磁気活動、季節依存性に対する統計解析

➤ **オーロラ粒子加速域の場所は？**

➡ 高度3000～10000km。冬半球で低高度に、夏半球で高高度に発生する。

➤ **オーロラ粒子加速メカニズムは？**

➡ 磁場に沿った大きな電場が加速。

➤ **極域の超高層現象との関係は？**

➡ 太陽光が当たらない冬半球における電離圏で、電気抵抗が増大し、加速域の大きな電場を“支える”。

「あけぼの」搭載の紫外線カメラ(ATV-UV)で撮像されたオーロラの連続画像のスナップショット ことを明らかにした。

「あけぼの」等の成果から、オーロラ発光領域の微細構造の重要性が発見され、「れいめい」による詳細観測へとつながっていった。