

# イプシロンロケット2号機・ジオスペース 探査衛星(ERG)の打上げ結果について

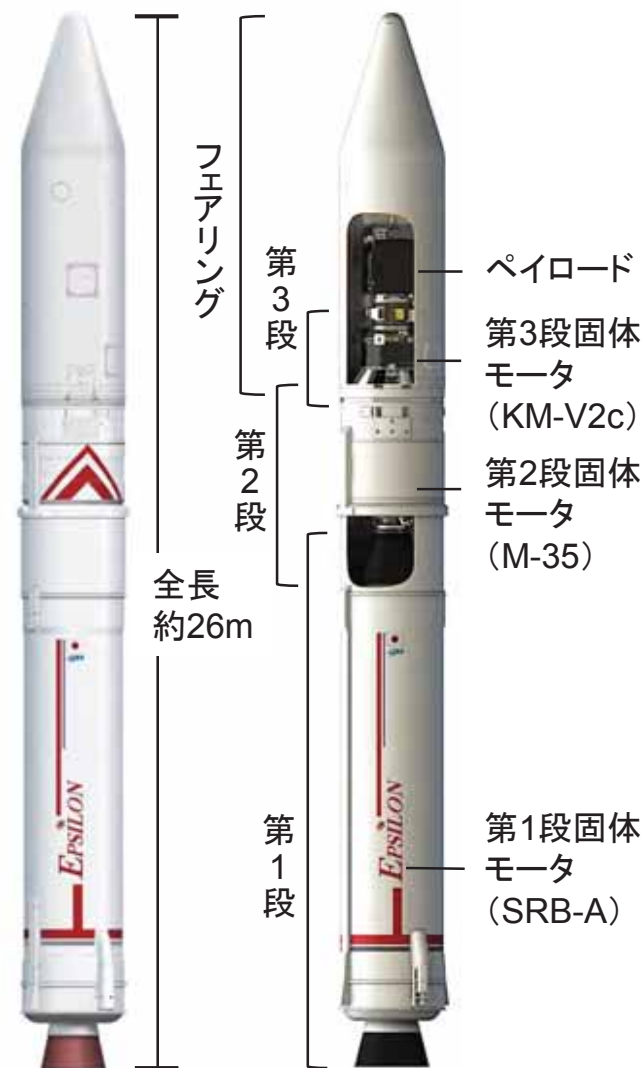
平成29(2017)年1月27日

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所 理事 常田佐久

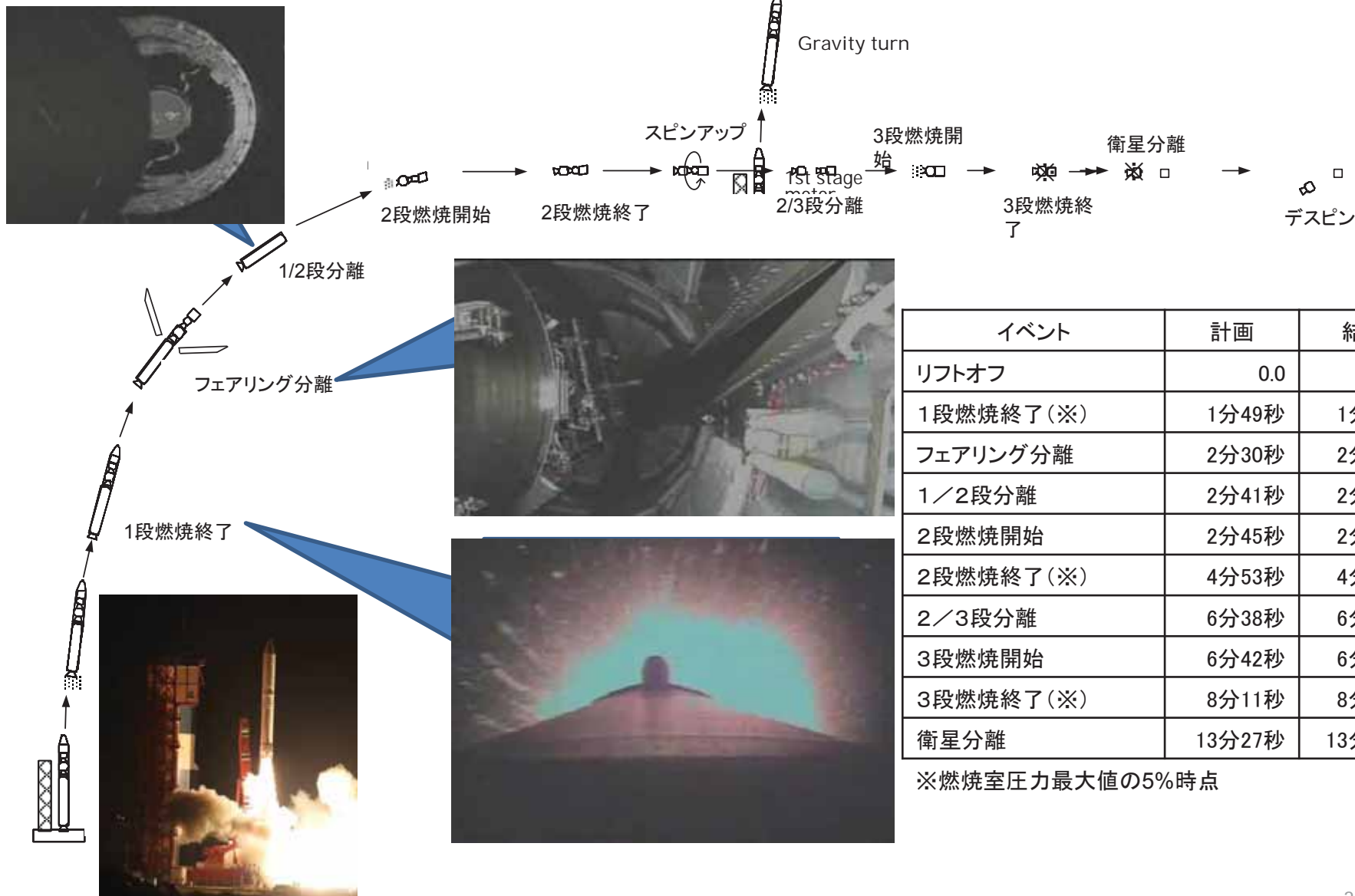
# 1. イプシロンロケット2号機の打上げ結果概要

- JAXAは、2016年12月20日(火)20時00分00秒(日本時間標準時)に、内之浦宇宙空間観測所から、イプシロンロケット2号機を打上げた。
- イプシロンロケット2号機は、計画した飛行経路を順調に飛行し、リフトオフから約13分27秒後にジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)を所定の軌道に投入し打上げは成功した。
- また、打上げ計画書等に基づき、安全確保、関係機関への打上げ情報の通報を計画通り実施した。
- 現在フライトデータの詳細評価を実施中。



イプシロンロケット外観

## 2. イプシロンロケット2号機の打上げシーケンスおよび飛行結果



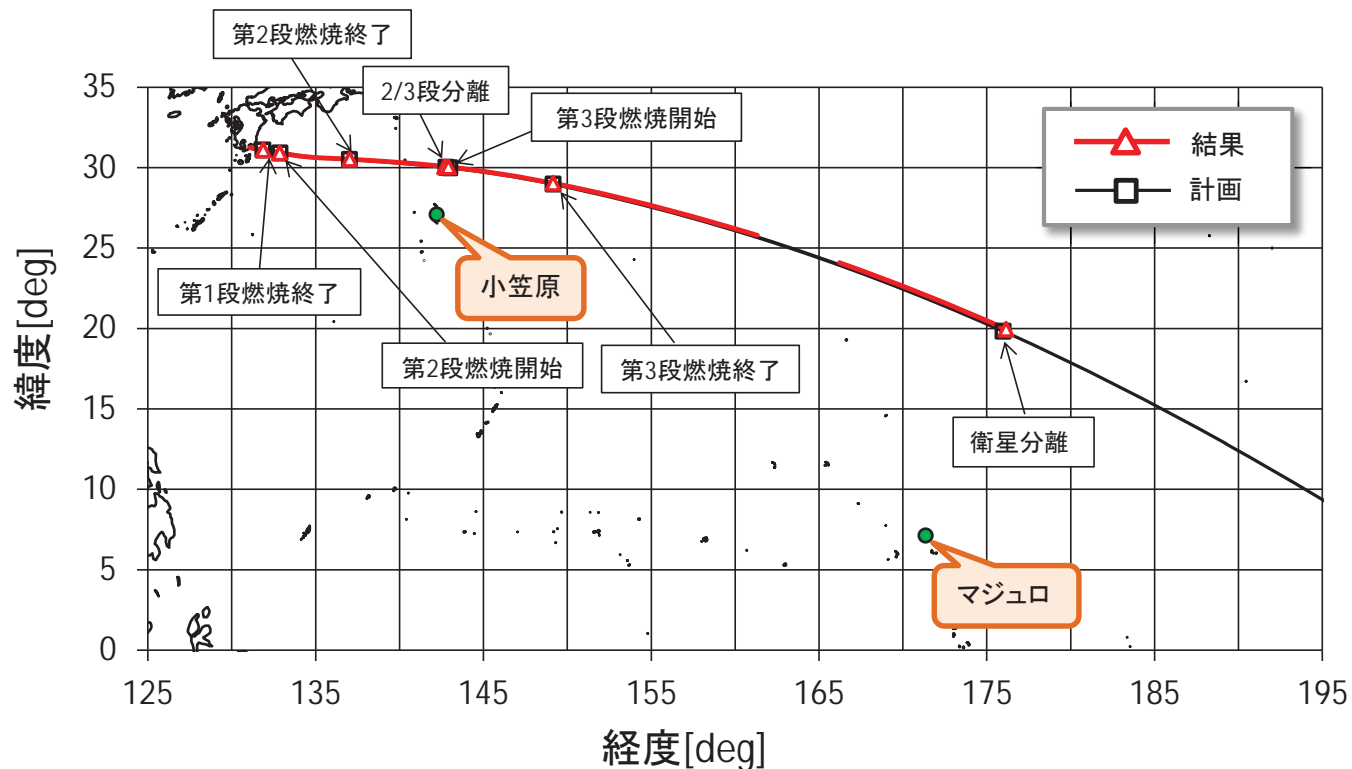
イベント	計画	結果
リフトオフ	0.0	0.0
1段燃焼終了(※)	1分49秒	1分52秒
フェアリング分離	2分30秒	2分31秒
1/2段分離	2分41秒	2分41秒
2段燃焼開始	2分45秒	2分45秒
2段燃焼終了(※)	4分53秒	4分54秒
2/3段分離	6分38秒	6分38秒
3段燃焼開始	6分42秒	6分42秒
3段燃焼終了(※)	8分11秒	8分11秒
衛星分離	13分27秒	13分27秒

※燃焼室圧力最大値の5%時点

### 3. イプシロンロケット2号機の飛行経路および衛星投入軌道

投入軌道	計画値	打上結果(※)
遠地点高度	219km±25km	214km
近地点高度	33,200km+1,900/-2,100km	32,246km
軌道傾斜角	31.4deg±1.6deg	31.4deg

※ ERG第2回軌道決定値による



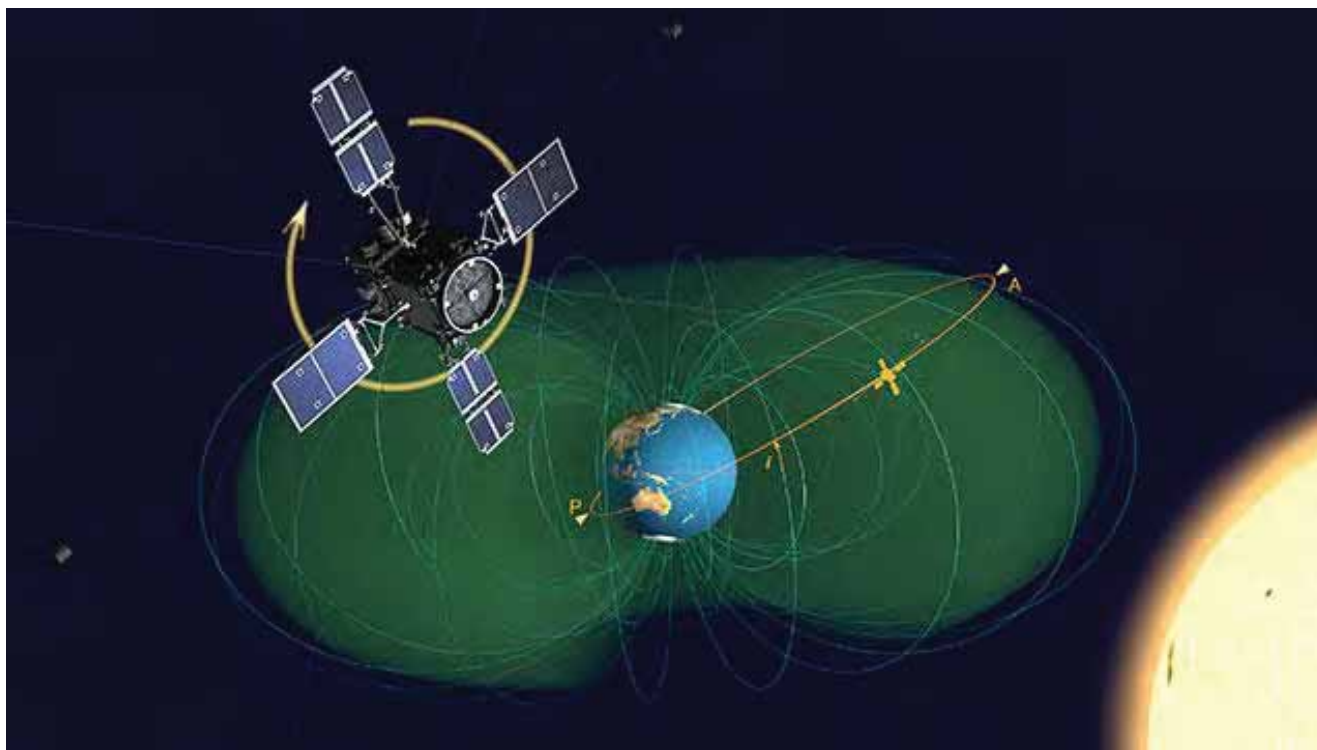
## 4. ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)の状況

- ◆ 衛星運用については、「X線天文衛星「ひとみ」の異常事象への対応」として識別された4つの対策を反映して準備を進めた。
- ◆ 打上げ・衛星分離後、衛星からの信号を20時37分からサンチアゴ局(チリ共和国)で受信し、太陽電池パドルの展開が正常に行われ、衛星の太陽捕捉制御についても完了したことを確認した。これを受けて、JAXAはERG衛星の愛称を「あらせ」と決定した。
- ◆ 引き続き、軌道変更運用(近地点高度上昇:5項参照)及び伸展物展開運用(6項参照)を実施した。1月23日、これら重要シーケンスが正常に実施され、衛星の一連の健全性が確立されたことを確認したため、クリティカルフェーズ期間を終了した。現在、衛星は正常に動作している。
- ◆ 今後、「あらせ」は約2ヶ月間の観測機器立上げ運用の後、宇宙嵐はどのように発達するのかなど、地球周辺の宇宙空間の放射線帯の謎の解明に挑む。



## 5. ジオスペース探査衛星「あらせ」の軌道変更運用

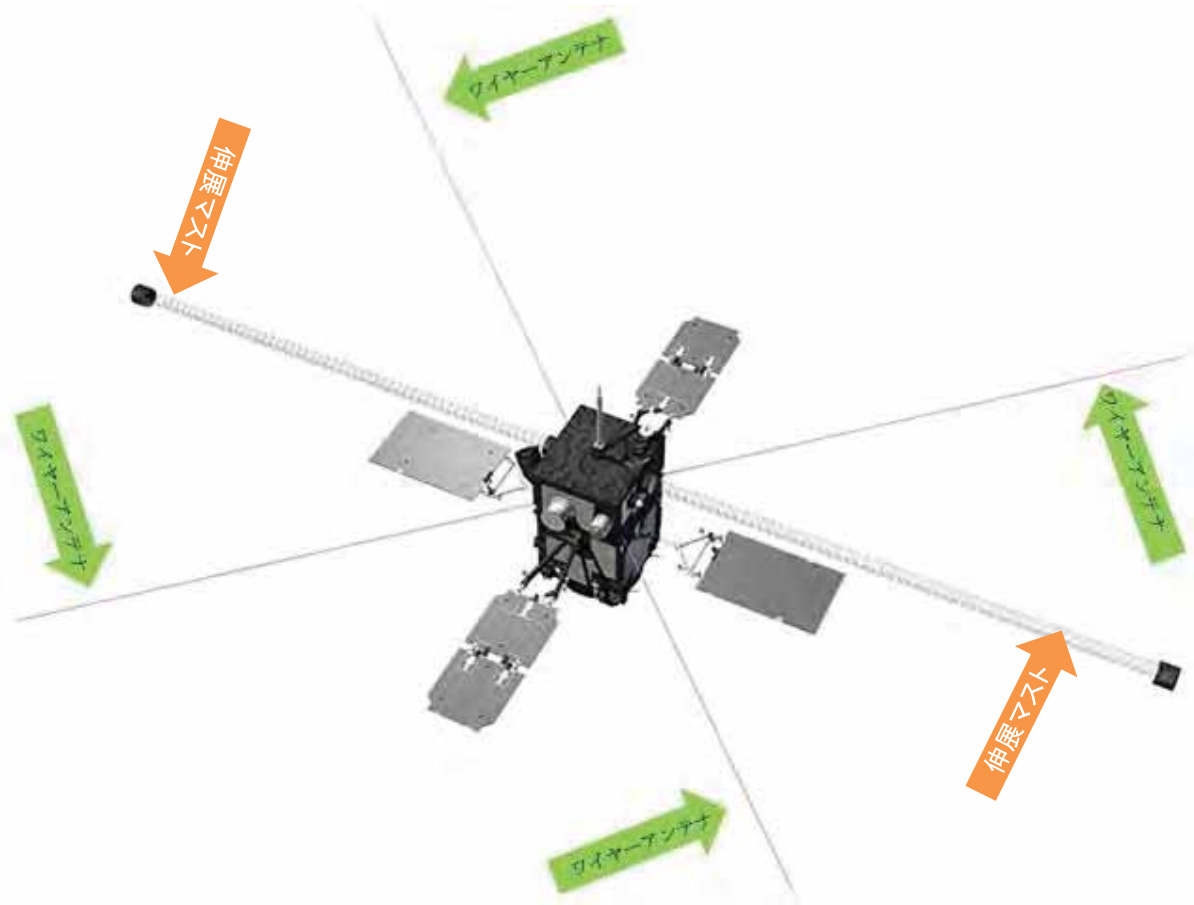
- ◆ 1月3日及び1月6日に、「あらせ」の軌道変更運用(近地点高度上昇)を実施し、1月7日、計画通り完了したことを確認した。
- ◆ 「あらせ」は、本運用により、安定的に観測が行える近地点高度約460km、遠地点高度約32,110kmの軌道に遷移した。



ERGの軌道概念図。地球の周りのヴァン・アレン帯(緑色ドーナツ状)の中を、近地点(地球左下のP印)及び遠地点(地球右上のA点)に沿って飛行している。

## 6. ジオスペース探査衛星「あらせ」の伸展物展開

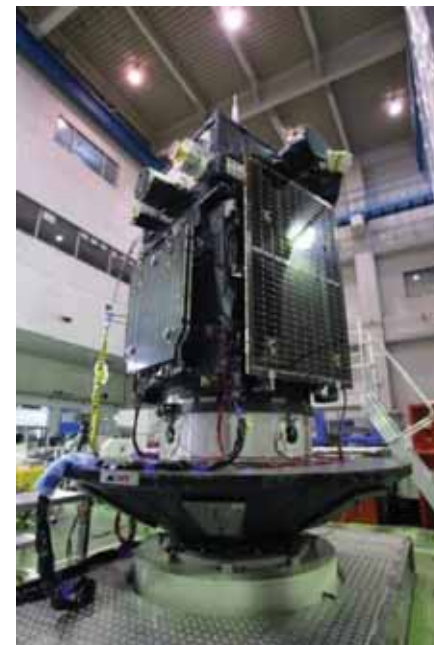
- 1月14日及び16日、全長約15m、計4本のワイヤアンテナ(電場観測センサ)の伸展を実施した。(緑色矢印)
- 1月18日、全長約5m、計2本の伸展マスト(磁場観測器と磁場センサを先端に搭載)の伸展を実施した。(橙色矢印)



# 【参考】ジオスペース探査衛星計画について

## 計画の概要・目的

- ◆ 地球周辺の宇宙空間（ジオスペース）は、太陽活動の影響下で常に激しく変動します。とくに激しい変動時にはヴァン・アレン帯の高エネルギー電子が急激に増加することが知られています。
- ◆ しかし、高エネルギー電子がどこでどのように生成されるかはヴァン・アレン帯発見以来の謎です。
- ◆ ERG衛星は、ヴァン・アレン帯の中心部で直接、高エネルギー電子が生まれる過程を世界ではじめて観測することに挑み、ヴァン・アレン帯形成の謎の解明に挑みます。
- ◆ 本計画は、人工衛星にとっては厳しい放射線環境下での観測に最適化した小型衛星によって、宇宙プラズマ物理学分野ならびに宇宙環境変動の研究に於いて国際的競争力をもった一級の科学成果を得ることを目指します。



## 計画の意義

### 科学的意義

- ◆ ジオスペースにおける高エネルギー粒子の生成過程の究明を通して、磁場を持つ惑星や天体における粒子加速研究に応用し得る新たな知見を得ます。
- ◆ 水星探査計画の観測戦略立案へのフィードバックや、将来の木星磁気圏探査での粒子加速研究に繋がります。

### 社会的意義

- ◆ 宇宙放射線の変動過程を理解することは、宇宙天気予報の精度向上へ貢献します。宇宙天気予報の基礎を支えることは、人類の宇宙活動における安全な活動を確保することに繋がります。

### 技術的意義

- ◆ 小型衛星による強放射線下での測定技術の確立は、強放射線環境を有する木星等の惑星探査に向けた重要な技術要素です。
- ◆ 宇宙空間におけるプラズマ波動と粒子のエネルギー交換過程を直接計測する新しい装置（波動-粒子相互作用解析装置）の軌道上実証を行います。これにより、高度な機上データ処理技術を確立します。