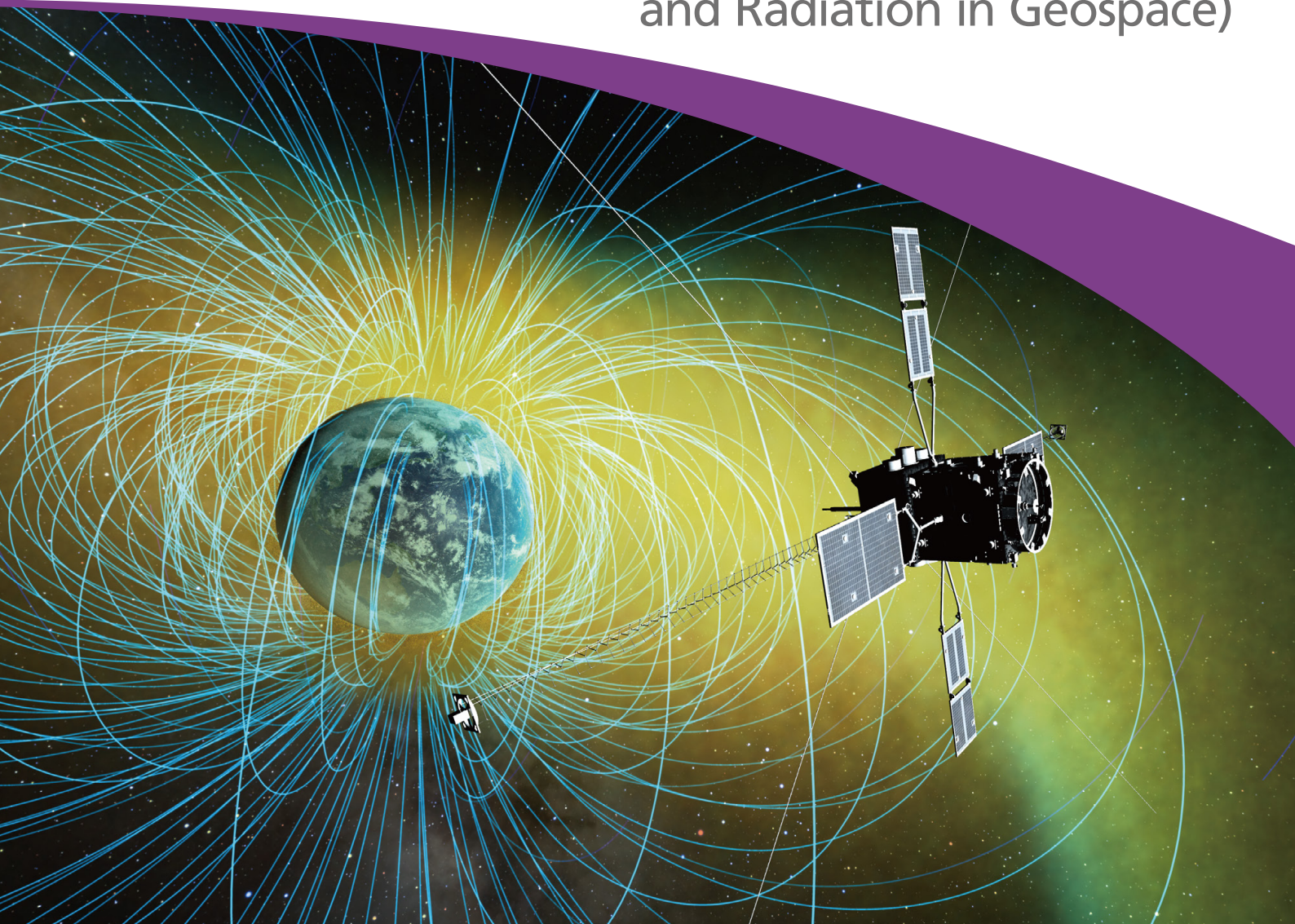


# ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)

## Arase (ERG: Exploration of energization and Radiation in Geospace)



地球のまわりの宇宙空間、ジオスペースは、太陽からのプラズマ流(太陽風)と地球の磁場が相互作用し、時々刻々と変化する激しい世界です。電子やイオンが地球の超高層大気に降り込んで発光するオーロラも、ジオスペースに密接にかかわっています。

太陽表面で爆発現象が起こると、ジオスペースでは宇宙嵐が起こります。

その影響は、人工衛星や国際宇宙ステーションに滞在する宇宙飛行士にとっても危険なものです。

宇宙嵐がどのように発達するのかを明らかにするために、ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)は地球を取り巻く放射線帯(ヴァン・アレン帯)の中で粒子を捕らえ、その場の電磁波を観測します。

「あらせ」はイプシロンロケット2号機に搭載され、2016年12月20日に打ち上げられました。

The region of outer space near the Earth, known as geospace, is highly variable with time due to interaction between supersonic plasma flow from the Sun (solar wind) and the Earth's magnetic field. Aurora that is caused by precipitations of electrons and ions into the upper atmosphere is an attractive process occurred in geospace.

Faster solar wind speed and intense interplanetary magnetic field result from variations in the solar atmosphere cause a space storm that is a major disturbance of geospace.

In order to reveal how space storms develop, the Exploration of energization and Radiation in Geospace "Arase" (ERG) observes plasma/particles and field/waves inside the radiation belts (Van Allen radiation belts) that is a trapped population of the highest energy particles in geospace. Arase was launched by Epsilon-2 on December 20, 2016.

# 捕らえる粒子。感じる電磁波。

Catch plasma/particle and feel plasma waves

## 「宇宙天気」研究から惑星探査まで幅広く貢献

放射線帯の高エネルギー粒子は、人工衛星のコンピューターの誤作動や帯電に起因する機器故障、宇宙飛行士の被ばくを引き起こすため、ジオスペース変動の予測を行う「宇宙天気」研究のなかでも重要な課題の一つです。

放射線帯は地球だけでなく木星や土星などにも存在します。また、電子が光速近くまで加速される現象は宇宙のさまざまなところで起こっていることが知られています。「あらせ」による粒子加速研究の成果は、宇宙で起こっている粒子加速の謎を解き明かすことにもつながります。さらに、強い放射線環境の下でも動作する計測装置の開発は、木星など過酷な放射線環境下へ向かう将来の探査にも役立ちます。

## Arase contributes wide area such as space weather research and planetary exploration

Since space radiation (high energy charged particle) in geospace causes malfunction of on-board computers of satellite and anomaly through surface and deep di-electric charging and causes exposure of astronauts, study of the radiation belts is one of the most important subjects of space weather research to understand and forecast variations of the space environment.

Besides our Earth, other magnetized planets such as Jupiter and Saturn also have strong radiation belts. Moreover, the accelerations to produce relativistic energy particles are universal process in not only terrestrial and planetary magnetosphere but also solar atmosphere and other regions in the universe. Therefore, direct measurements on the particle acceleration inside the radiation belts by Arase contribute to shed lights on the fundamental process of charged particle acceleration in the universe. In addition, the development of instruments and satellite that can operate in the terrestrial radiation belts will contribute to the future exploration in severe radiation environment in the planetary magnetosphere.

## 衛星、地上、シミュレーションの三位一体プロジェクト

宇宙嵐の発達や、その影響で姿を変える放射線帯の理解のためには、ジオスペース全域で何が起きているのかを把握する必要があります。ERGプロジェクトでは、「あらせ」での詳細観測に加え、地上からの遠隔観測とシミュレーションや総合解析とを組み合わせ、この領域を総合的に解明します。

## United research project: satellite, ground-network observations and simulation/integrated studies

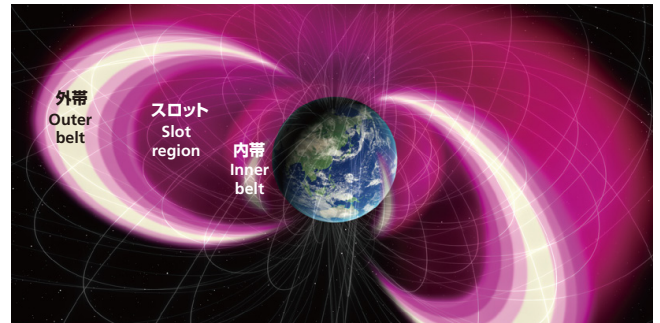
In order to reveal the development of space storms and their effects that cause large flux enhancement of the radiation belts, it is essential to observe geospace comprehensively by various observations, so that the ERG project consists of remote sensing from ground-network observations and simulation/integrated analysis in addition to detailed in-situ observation by Arase.

## 各国と連携し国際的観測の一翼を担う

「あらせ」の打ち上げと同じ時期には、米国も放射線帯観測衛星を運用するとともに、ロシアでも放射線帯の衛星観測が計画されています。複数の衛星によって同時に観測を行えるこの貴重な機会を生かし、各国の衛星観測計画と協調してジオスペースの研究を進めていきます。

## International partnership to explore geospace

There are several geospace satellite missions in US and Russia. Arase joins the international fleet of satellite, and international collaborations realize multi-point observations at different locations which are essential for comprehensive understanding of geospace.



放射線帯電子の空間構造の模式図。電子の放射線帯は「内帯」と「外帯」という地球を取り囲む二つのベルト状の分布と、その間に「スロット」と呼ばれる間隙を持っている

Schematic picture of the radiation belts. The electron radiation belts consist of inner belt and outer belt, and slot region exists between two belts.



ERGは三位一体プロジェクト  
ERG project consist of in-situ observations from Arase, remote-sensing observations from ground network observations and simulation/integrated studies.

## 衛星諸元 Specifications of the ERG Satellite

|                                  |                                                                                            |                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 名称<br>Name                       | ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)<br>Arase (ERG: Exploration of energization and Radiation in Geospace) |                                                                            |
| 打ち上げ<br>Launch                   | 日時<br>Date                                                                                 | 2016年12月20日20時00分<br>8:00 p.m. on December 20, 2016 (JST).                 |
|                                  | 場所<br>Location                                                                             | 内之浦宇宙空間観測所<br>Uchinoura Space Center (USC)                                 |
|                                  | 打上げロケット<br>Launch Vehicle                                                                  | イプシロンロケット<br>Epsilon-2                                                     |
| 構造<br>Configuration              | 質量<br>Weight                                                                               | 約350kg<br>About 350 kg                                                     |
| 軌道<br>Orbit                      | 高度<br>Altitude                                                                             | 近地点 約440km 遠地点 約32,000km<br>Perigee: about 440 km, Apogee: about 32,000 km |
|                                  | 傾斜角<br>Inclination                                                                         | 約32度<br>About 32°                                                          |
|                                  | 種類<br>Type of Orbit                                                                        | 楕円軌道<br>Elliptical orbit                                                   |
|                                  | 周期<br>Period                                                                               | 約570分<br>about 570minutes                                                  |
| 衛星/CS部<br>Satellite bus          | SPRINT/CS<br>SPRINT bus                                                                    |                                                                            |
| 主要ミッション機器<br>Science Instruments | 低エネルギー電子分析器 (LEP-e)<br>Low-energy particle experiments - electron analyzer (LEP-e)         |                                                                            |
|                                  | 低エネルギーイオン質量分析器 (LEP-i)<br>Low-energy particle experiments - ion mass analyzer (LEP-i)      |                                                                            |
|                                  | 中エネルギー電子分析器 (MEP-e)<br>Medium-energy particle experiments - electron analyzer (MEP-e)      |                                                                            |
|                                  | 中エネルギーイオン質量分析器 (MEP-i)<br>Medium-energy particle experiments - ion mass analyzer (MEP-i)   |                                                                            |
|                                  | 高エネルギー電子分析器 (HEP)<br>High-energy electron experiments (HEP)                                |                                                                            |
|                                  | 超高エネルギー電子分析器 (XEP)<br>Extremely high-energy electron experiments (XEP-e)                   |                                                                            |
|                                  | 磁場観測器 (MGF)<br>Magnetic field experiment (MGF)                                             |                                                                            |
|                                  | プラズマ波動・電場観測器 (PWE)<br>Plasma wave experiment (PWE)                                         |                                                                            |
|                                  | ソフトウェア型波動粒子相互作用解析装置 (S-WPIA)<br>Software-type wave particle interaction analyzer (S-WPIA)  |                                                                            |
|                                  |                                                                                            |                                                                            |

(日本語 Japanese)

[http://www.jaxa.jp/projects/sat/erg/index\\_j.html](http://www.jaxa.jp/projects/sat/erg/index_j.html)

(英語 English)

[http://www.jaxa.jp/projects/sat/erg/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/sat/erg/index_e.html)



リサイクル適性(A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

再生紙を使用しています  
JSF170503T



国立研究開発法人

宇宙航空研究開発機構  
広報部

〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6御茶ノ水ソラシティ  
Tel.03-5289-3650 Fax.03-3258-5051

Japan Aerospace Exploration Agency  
Public Affairs Department

Ochanomizu sola city, 4-6 Kandasurugadai,  
Chiyoda-ku, Tokyo 101-8008, Japan  
Phone:+81-3-5289-3650 Fax:+81-3-3258-5051

JAXAウェブサイト

<http://www.jaxa.jp/>

JAXA Website (English)

<http://global.jaxa.jp/>

宇宙科学研究所ウェブサイト

Institute of Space and Astronautical Science Website  
<http://www.isas.jaxa.jp/>