

## 設置目的 Purpose of founding

本センターは、独自の光赤外・電波観測施設を拠点とし、また日本および世界の衛星・探査機および望遠鏡群も駆使して、地球や惑星たちを包む環境の変動と深化の解明に取り組んでいる。

Our center aims to research the variations and evolutions of planetary environments including our planet Earth, using our own visible-infrared and radio telescopes with the space missions and large-sized telescopes of Japan and the world.

## 組織 Members and observatories

教授・センター長 (兼：惑星大気) Prof. Director	笠羽 康正 Yasumasa KASABA
教授・副研究科長 (女川観測所長) Prof. Director	小原 隆博 Takahiro OBARA
准教授 (飯館/蔵王観測所長) Associate Prof.	三澤 浩昭 Hiroaki MISAWA
准教授 (ハレアカラ観測所長) Associate Prof.	坂野井 健 Takeshi SAKANOI
准教授 Associate Prof.	土屋 史紀 Fuminori TSUCHIYA
助教 Assistant Prof.	鍵谷 将人 Masato KAGITANI
助教 (兼：惑星大気) Assistant Prof.	堺 正太郎 Shotaro SAKAI
技術職員 Technical Staff	大友 綾 Aya OOTOMO
技術職員 Technical Staff	佐藤 慎也 Shinya SATO
事務補佐員 Clerical Staff	菅野 ゆかり Yukari KANNO
事務補佐員 Clerical Staff	在原 裕美 Hiromi ARIHARA
技術補佐員 Ass. Tech. Staff	苫米地 由布 Yu TOMABECHI
技術補佐員 Ass. Tech. Staff	阿部 利弘 Toshihiro ABE

附属観測所 Observatories

ハワイ・ハレアカラ観測所 Hawaii Haleakala observatory  
…マウイ島ハレアカラ山頂・ハワイ大学ハレアカラ観測所内

惑星圏飯館観測所 Iitate observatory  
…福島県相馬郡飯館村前田

惑星圏蔵王観測所 Zao observatory  
…宮城県刈田郡蔵王町遠刈田温泉七日原

以下、太陽惑星間空間物理学講座で運営

惑星圏米山観測所 Yoneyama observatory  
…宮城県登米市米山町字桜岡貝待井

惑星圏川渡観測所 Kawatabi observatory  
…宮城県大崎市鳴子温泉蓬田

(2022年7月現在)

## 観測施設の沿革 History of observatories

1947 (昭和22年) 女川地震津波地磁気観測所設置。  
1957年(昭和32年) 理学部附属地磁気観測所となる。  
Onagawa geomagnetic observatory was founded.

1956 (昭和31年) 蔵王山麓夜光観測所設置。  
Zao airglow observatory was founded.

1973 (昭和48年) 理学部附属超高層物理学研究施設設置。  
夜光観測所は同施設附属蔵王観測所となる。  
Upper Atmosphere and Space Research Laboratory (UASRL) was founded.

1998 (平成10年) 大学院重点化により、超高層物理学研究施設、  
地磁気観測所ともに理学研究科附属となる。  
UASRL and Onagawa observatory became Graduate School of  
Science attached.

1999 (平成11年) 超高層物理学研究施設と地磁気観測所、及び地球物理学専  
攻・太陽惑星間空間物理学講座の観測室を改組・統合し、理学  
研究科附属惑星プラズマ・大気研究センターが設置される。  
UASRL and Onagawa observatory were integrated and PPARC was  
founded.



## 学部・大学院生の進路

### ●教育・研究機関等

東北大、東北工業大、名古屋大、京都大、鹿児島高専、各地高校教員、各地天文科学館、等  
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、情報通信研究機構 (NICT)、国立天文台、日本原子力研究開発機構、国立極地研究所、等

### ●民間企業・官公庁等

宇宙技術開発, ジェネシア, 三菱電機, 三菱スペースソフトウェア, NEC, 明星電気, ウェザーニューズ, コニカミノルタ, TDIシステムサービス, JR東日本テクノロジー, NEC, NEC北海道, NECソフトウェア東北, NTT, NTTデータ, 東日本電信電話, 西日本電信電話, アクセンチュア, アドマックス, アメリカンファミリー, キヤノン, サイバーエージェント, 実践学習ゼミナール, 信濃屋食品, 新日鉄ソリューションズ, 等  
気象庁、国土地理院、防衛省、都道府県庁、等

# Planetary Plasma and Atmospheric Research Center Graduate School of Science TOHOKU University

人は美しいものにひかれ感動する…。  
私たちはそれが“惑星”でした。

PPARC 2022



PPARC 検索

東北大学大学院理学研究科  
惑星プラズマ・大気研究センター  
〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6-3  
[TEL] 022-795-3499  
[FAX] 022-795-6406  
Planetary Plasma and Atmospheric  
Research Center, Tohoku University  
Aramaki-aza-aoba, Aoba, Sendai, Miyagi  
Japan 980-8578  
[TEL] +81-22-795-3499  
[Web] <https://pparc.gp.tohoku.ac.jp>





## 惑星環境の“謎”に挑戦

笠羽 康正

惑星プラズマ・大気研究センター センター調  
Prof. Yasumasa KASABA Director of PPARC

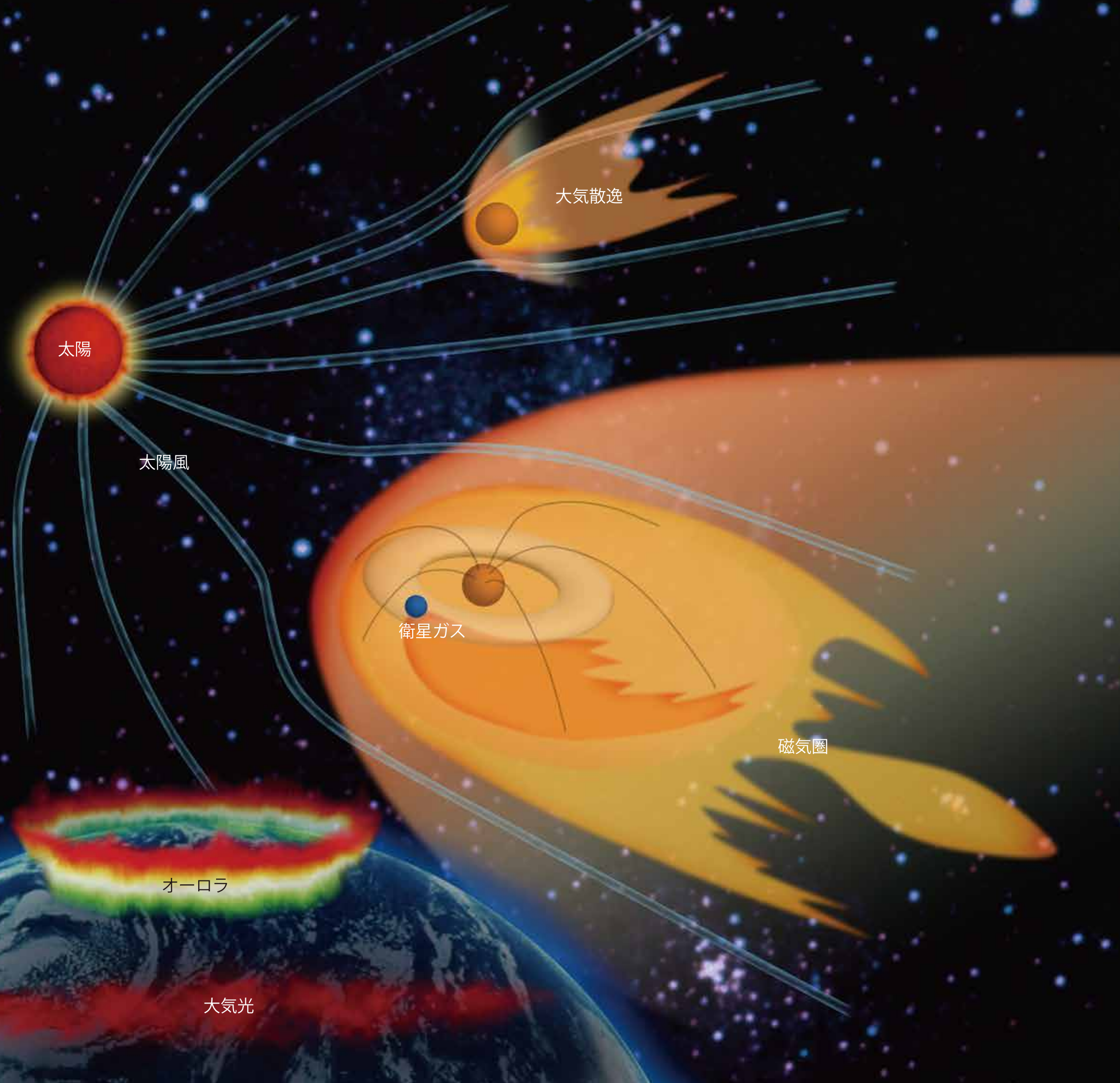
太陽系で唯一我々が「今」生存可能な地球は、「宇宙にあまたある惑星」の1つです。その環境の貴重さと脆弱さは、「兄弟惑星」であるはずの金星が陥っている灼熱温室や、火星では遠い過去に消え去った水の痕跡からも明らかです。とはいえ、地球は生命を生みまた維持できる宇宙で唯一の場所、とはいえません。太陽系でも、火星の地下水、木星・土星の氷衛星の地下海が知られつつあります。こうした「流体の水」は、我々が知る「地球型生命」ですらその存在を可能とするかもしれません。さらに宇宙に溢れる系外惑星の中には、十分な大気と水を抱えた「第二の地球」も存在するでしょう。この太陽系は、地球の貴重さを知る現場であるばかりでなく、私たち文明の現在そして未来のフロンティアでもあります。その探査と開拓は、人類を包む未来の文明空間を創り出すことでもあります。

私たち人類を生み育むこの太陽系の全域が、私たち東北大・惑星プラズマ大気研究センターの研究対象です。当センターは、地球、そのエネルギー源である太陽、探査機が常に飛翔する火星、日本の探査機が周回する金星、そして日本の探査機が向かう水星や木星など、太陽系の変動と進化の解明を目指しています。理学研究科の地球物理・地学・天文学専攻の仲間達、本学各所におられる宇宙を舞台とした研究活動を繰り広げる皆さん、そして日本と世界に散らばる同志の方々と共に、日々、太陽系を舞台とする研鑽を積んでいます。ぜひこの旅へのご参加とご支援を賜りますと幸いです。

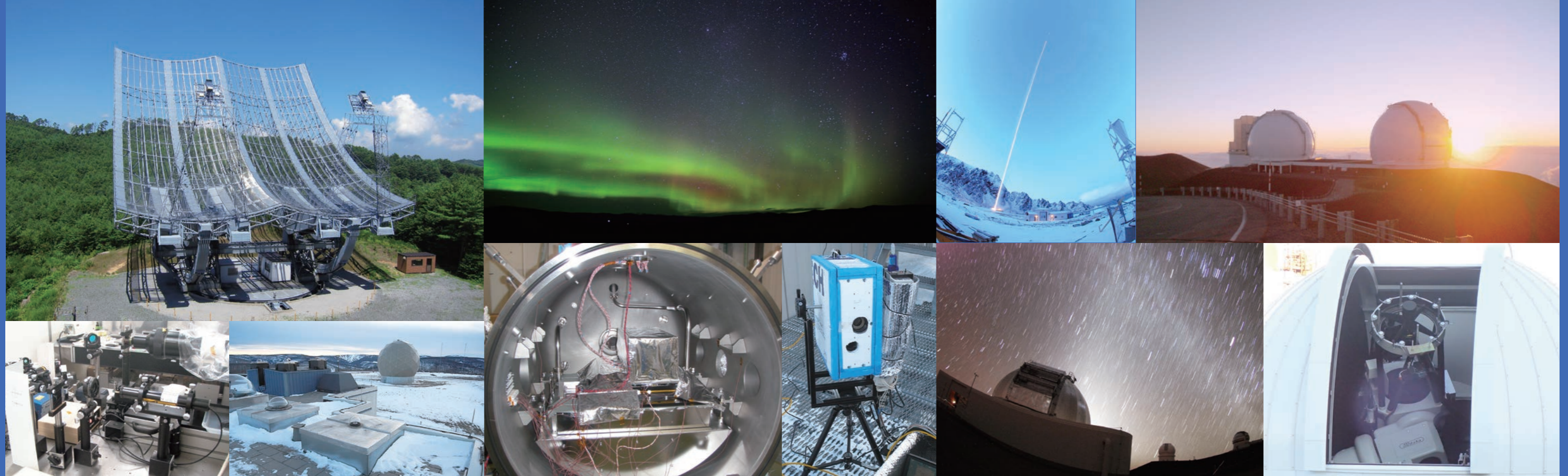
The solar system is not in a steady state. Especially, the environments of planets including the Earth are highly variable. They are faint and dilute areas compared to the huge mass of the main planetary bodies. However, the difference of the Earth with ocean and full of life to Mars only with faint atmosphere and Venus with huge & hot one is essential for our survival on the planets.

From the sun, the solar radiation is provided as energy source and causes photochemical processes. Atmospheric compositional changes can also happen by volcanic and subsurface fluctuations. Solar wind consisting of supersonic plasma is also blowing to the upper atmospheres and causes space weather phenomena. Associated with this effect, we see aurora, magnetospheric activities, and the escape of atmospheres to space.

Such planetary environments affected by multiple origins are the main subjects of our researches. Weak signal from the sun and planets are detected by IRRT/AMATERAS 30-meter radio telescope at Iitate in Fukushima, radio interferometer set with Zao / Kawatabi / Yoneyama in Miyagi, and magnetometers at Onagawa, Miyagi. We also set a 40-cm optical telescope (T40) and a 60-cm optical-infrared telescope (T60) at the summit Mt. Haleakala in Maui, Hawaii, and do the continuous monitoring of planetary and satellite gases. Our groundbased telescopes dedicated to solar system objects have supported multiple satellites and planetary missions under the collaboration with world-wide solar system science community. We are exploring the present and evolution of the solar system by those facilities and our payloads on multiple space missions. It is our pleasure for us to create the progress in this science field, the one of the coolest and hottest research areas.







# PPARCの個性

太陽系惑星の世界は最近その実態が段々にわかってきました。これは人類が探査機を惑星まで送り込むことができるようになったことが大きく寄与しています。しかし、惑星の全体像を一望につかむには、遠い惑星から地球に届くかすかな光や電波を最新の技術で地上から観測することが欠かせません。PPARCは光と電波を駆使した惑星地上観測を行っている唯一の研究センターです。我々が目指している惑星の理解は人類のフロンティアを拓けることに繋がっています。将来の目標は系外惑星にも拓がることでしょう。

## Role of PPARC

The planetary worlds of our solar system are gradually revealing their secrets thanks, in no small way, to the recent ability of man to send out planetary probes. However, to obtain a comprehensive view of the planets, it is essential to measure faint light and weak radio signals that reach Earth from distant planets with advanced technologies.

PPARC is the only research center that conducts planetary observations from Earth using optical and radio signals. Our objective is to deepen our understanding of planetary worlds and thereby expand the frontiers of the human race. Looking to the future, we can envision our research extending to planets outside our solar system.

## 構成 Research sections

惑星プラズマ・大気研究センターでは、以下の2つの研究部門を設置しています。

- 惑星電波観測研究部
- 惑星分光観測研究部

2つの研究部は、それぞれ電波と光を観測手段として、協力しながら惑星圏の現象と環境の理解を進めています。

PPARC consists of the following two research sections.

- Planetary Radio-Physics Laboratory
- Planetary Spectroscopy Laboratory

These two research sections measure radio and optical signals, respectively, but cooperate with each other to help advance our understanding of planetary phenomena.

## 観測所と装置 Observation facilities and instruments

宮城、福島両県にまたがる5カ所の観測所と、ハワイ・ハレアカラ観測所を観測拠点としています。それらの観測所はいずれも、電波と光の環境の良好な地点に位置しており、次に示す観測装置を用いたネットワーク観測が行われています。

PPARC has five observatories in Miyagi and Fukushima prefectures and an observatory on Mt. Haleakala in Hawaii. These observatories are located at points favorable to either radio-wave or optical observations and are capable of performing networked observations with the instruments listed in the following.

- 60cm/40cm光学望遠鏡 (ハワイ・ハレアカラ山頂)
- 大型電波望遠鏡IPRT/AMATERAS (福島県飯館)
- VLF/LF帯標準電波観測網 (アジア・北米等)
- サーチコイル磁力計 (アラスカ・宮城県女川)
- デカメータ電波受信網 (宮城県・福島県)
- 60-cm and 40-cm optical telescopes (Haleakala observatory in Hawaii)
- Large-scale radio telescope IPRT/AMATERAS (Iitate)
- VLF/LF standard radio wave receiver network (Asia/north America)
- Search coil magnetometer (Alaska, Onagawa)
- Decameter radio receiving network (Miyagi, Fukushima)

## 国際協力 International collaborations

米国ハワイ大学との協力で、2014年にハワイ・ハレアカラ山頂に口径60cmの望遠鏡を設置しました。口径40cm望遠鏡と合わせて、惑星光学観測が実施されています。さらに、口径1.8m望遠鏡の開発計画が進行中です。極域では、アラスカ、ノルウェーやカナダの研究機関との協力で、オーロラや電波の観測が実施されています。

Planetary observation with 60-cm and 40-cm telescopes at Mt. Haleakala is carried out in cooperation with the University of Hawaii/IfA. We are also developing a new 1.8-m telescope in collaboration with IfA and others. We are also performing collaboration works with institutes in Alaska, Norway and Canada for measuring aurora and radio waves.

