

太陽圏研究部 Division for Heliospheric Research

太陽からは太陽風 (Solar Wind) と呼ばれるプラズマが音速を超える速度 (毎秒 300-800km) で吹き出していて、地球は常にこの流れの中にいます。地球磁場がバリアーの役目をするため地球大気は太陽風の直撃から守られていますが、太陽風の莫大なエネルギーの一部は様々な過程を経て地球表層近くまで進入します。太陽風は太陽から地球へエネルギーを運ぶ重要な担い手なのです。

太陽風は、太陽活動とともに大きく変動します。時には、太陽面での爆発現象に伴って高速の太陽風が地球に到来し、地球周辺の宇宙空間や超高層大気に大きな擾乱が励起されることがあります。このように太陽活動によって大きく変化する宇宙環境は、宇宙天気と呼ばれ、最近注目されるようになりました。宇宙天気の擾乱を精度よく予報するために、太陽風に関して正確な理解が不可欠になっています。

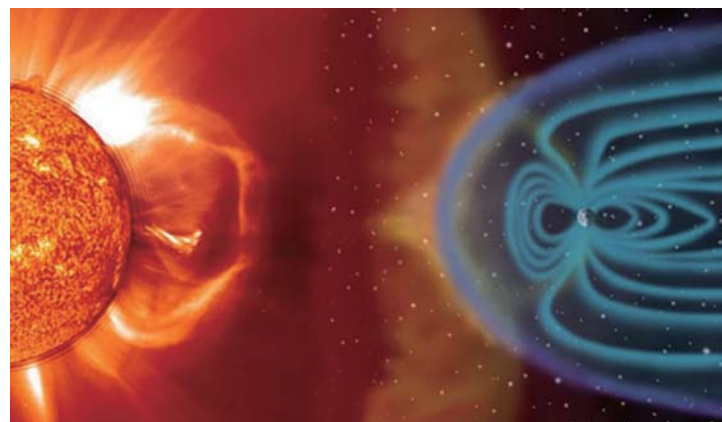
太陽風は太陽系をすっぽりと包み込んで流れてゆき、恒星間空間ガスとぶつかります。太陽風が作る広大な空間を太陽圏と呼びます。目下、飛翔体による太陽圏境界域の探査が行われていますが、太陽圏の全体構造は観測データが限られているため未だによく分かっていません。

太陽圏研究部では、国内3箇所に設置された大型電波望遠鏡による惑星間空間シンチレーションの観測を通じて太陽風の謎の解明に挑戦しています。

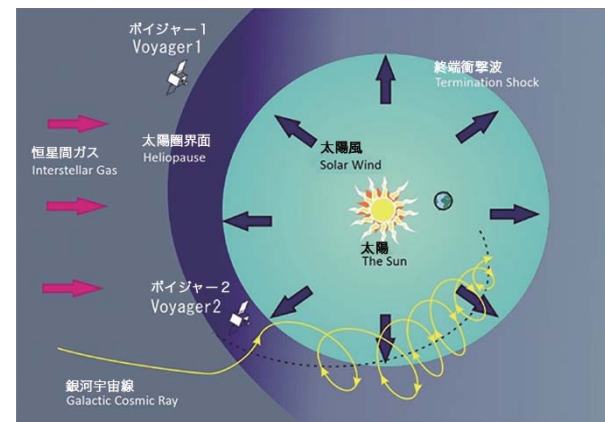
A supersonic plasma flow, called the solar wind (with a speed of 300-800 km/s), emanates from the Sun and permanently engulfs the Earth. While the magnetic field of the Earth acts as a barrier to protect the atmosphere from direct interactions with the solar wind, a considerable fraction of its vast energy enters the near-surface layer via various processes. Therefore, the solar wind acts as a carrier to transfer the Sun's energy to the Earth.

The solar wind dramatically varies with the solar activity. In association with eruptive phenomena on the Sun's surface, a high-speed stream of solar wind sometime arrives at the Earth and generates intense disturbances in the geospace and upper atmosphere. The space environment condition that significantly changes with the solar activity is called "space weather" and has become a hot topic recently. An accurate understanding of the solar wind is needed to make reliable predictions of space weather disturbances.

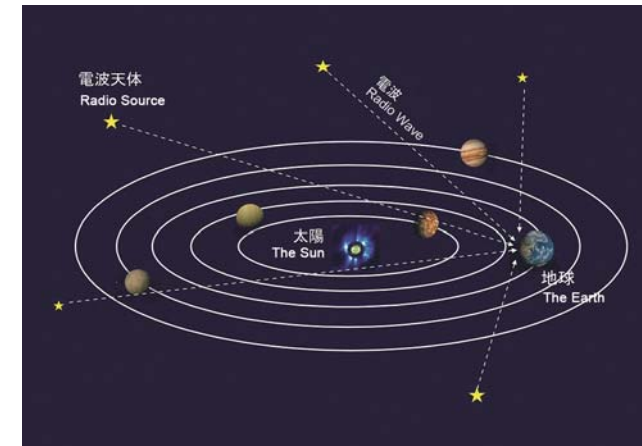
The solar wind engulfs all planets in the solar system and eventually encounters interstellar gas. The vast space created by the solar wind is called the "heliosphere." While spacecraft exploration of the boundary region of the heliosphere is in progress at present, the global structure of the heliosphere is still poorly understood owing to a shortage of observational data.



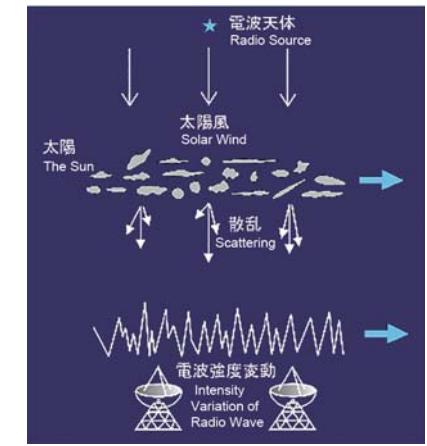
太陽と地球のつながり
Sun-Earth connection (Credit: SOHO/LASCO/EIT NASA, ESA).



太陽圏の概略図
Schematic illustration of the heliosphere



惑星間空間シンチレーションによる太陽風の観測
Observations of the solar wind using interplanetary scintillation.



太陽風の3次元構造を調査できる IPS 観測
IPS observations enabling the investigation of the 3D structure of the solar wind.



富士観測所の電波望遠鏡
Radio telescope at the Fuji Observatory.



木曾観測施設の電波望遠鏡
Radio telescope at the Kiso Observatory.



豊川分室の電波望遠鏡
Radio telescope at the Toyokawa Observatory.



徳丸 宗利
教授
Munetoshi Tokumaru
Professor

大型電波望遠鏡を使った太陽風の観測研究に惹かれて、当研究室のメンバーになってから20年が経ちました。我々が観測に用いている電波の周波数は現在注目されている低周波帯に含まれ、世界各地で低周波帯の大型観測システムが開発されています。将来これらの観測と肩を並べてゆけるように、当研究室の観測を一層発展させてゆきたいと思っています。

I joined SW lab 20 years ago because I was enthralled by observational studies of the solar wind using large radio telescopes. Our observation frequency includes the low frequency band, which has captured the attention of many scientists, and huge observation systems at low frequencies are under construction around the world. I would like to develop our observation system further and enable the production of excellent data to compare with these observations in the future.



岩井 一正
准教授
Iwai Kazumasa
Associate Professor

電波望遠鏡を用いて、太陽大気構造や、太陽コロナで起きる変動現象について研究してきました。また、観測を行うために最先端の電波望遠鏡の設計や開発を進めつつ、既存の望遠鏡の性能向上手法についても研究しています。これらからは太陽風の電波観測や、新しい太陽風観測用の望遠鏡開発に力を入れていきます。

I have studied the solar atmosphere and coronal eruptive phenomena by using radio telescopes. I have also studied leading-edge technologies to develop new radio telescopes and improve the performance of existing radio telescopes. I will extend my studies to radio observations of the solar wind and the development of new solar-wind radio telescopes.



藤木 謙一
助教
Ken-ichi Fujiki
Assistant Professor

太陽風の惑星間空間での振る舞いをグローバルに捉えるには、地上からの電波観測が最適です。また、その長期変動を調べるには安定した観測システムが必要となりますが、低周波電波天文学の枯れた技術は長所となります。一方で、ソフトウェア技術は現在も急速に発展を続けており、私は、太陽風の加速機構の研究や太陽風大規模構造の復元に新しい手法を取り入れつつ研究を行っています。

IPS observation is a useful tool to reveal the global structure of the solar wind. The mature technology of low-frequency radio astronomy can perform long-term stable observations. However, software technology is growing rapidly these days. I investigate the acceleration mechanism of the solar wind and the global structure of the solar wind and heliosphere using IPS data incorporating new software techniques.