

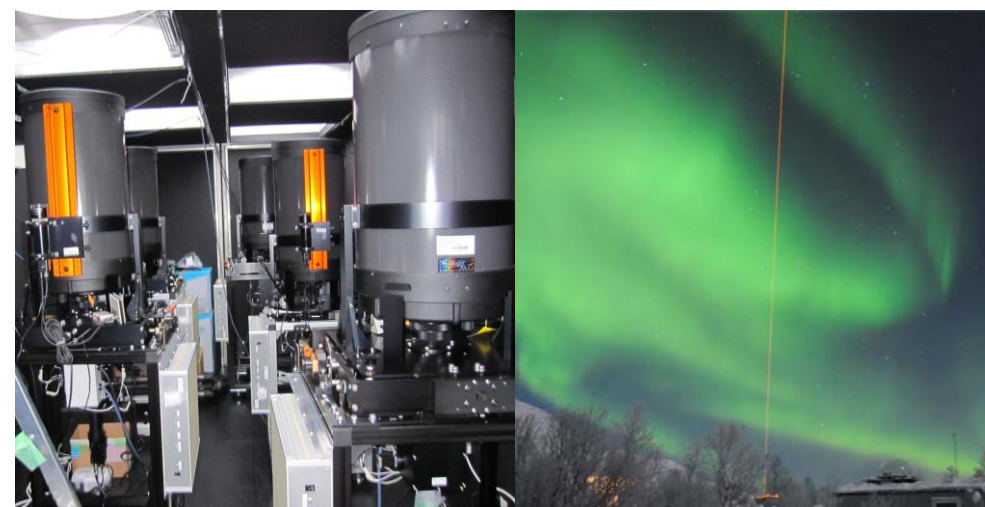
Project

プロジェクト 2

グローバル地上・衛星観測に基づく 宇宙プラズマ-電離大気-中性大気結合の研究 Project 2: Coupling Processes of Space Plasma and Charged/Neutral Atmosphere Based on Global Ground and Satellite Observations

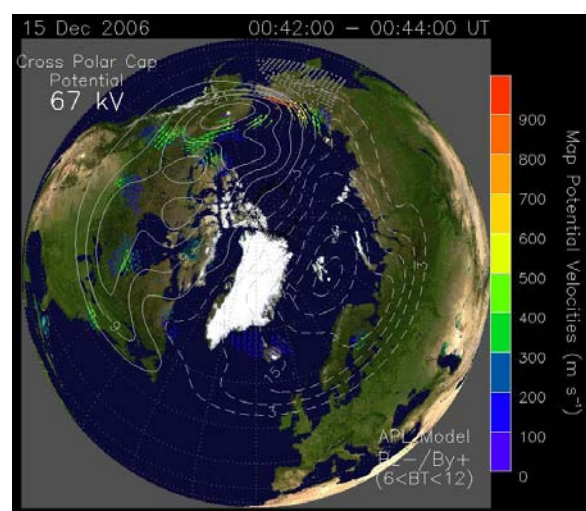
太陽からやってくる宇宙プラズマと地球の電離大気・中性大気間の相互作用は、地球のまわりの身近な宇宙空間(ジオスペース)で発生する諸現象を作り出します。このプロジェクトでは、地上観測を有機的に結合させてネットワーク化し、人工衛星観測と組み合わせることにより、地球周辺の宇宙プラズマ-電離大気-中性大気間の結合過程とその間のエネルギー・物質のやりとりを研究します。また、長期モニタリングが可能な地上観測の特性を生かして、極大期・極小期を包括する長期的な観測を行い、太陽活動が地球大気に与える影響を明らかにしていきます。

This project aims to elucidate the coupling processes of space plasma and charged/neutral atmosphere in the geospace region by coordinating new global experiments from ground network instruments and satellites. Using the advantage of ground experiments for long-term measurements, we also investigate effects of the solar 11-year activity to the Earth's atmosphere.



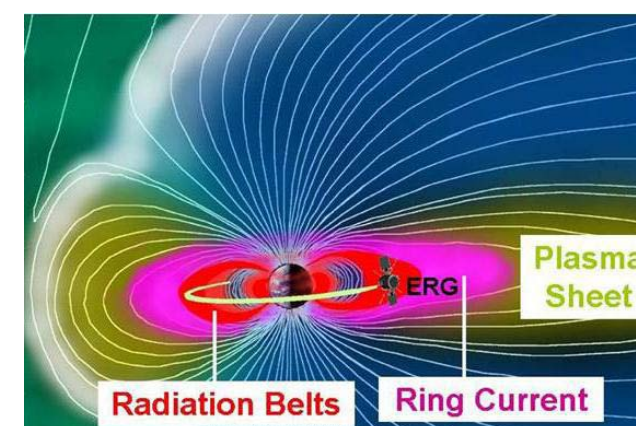
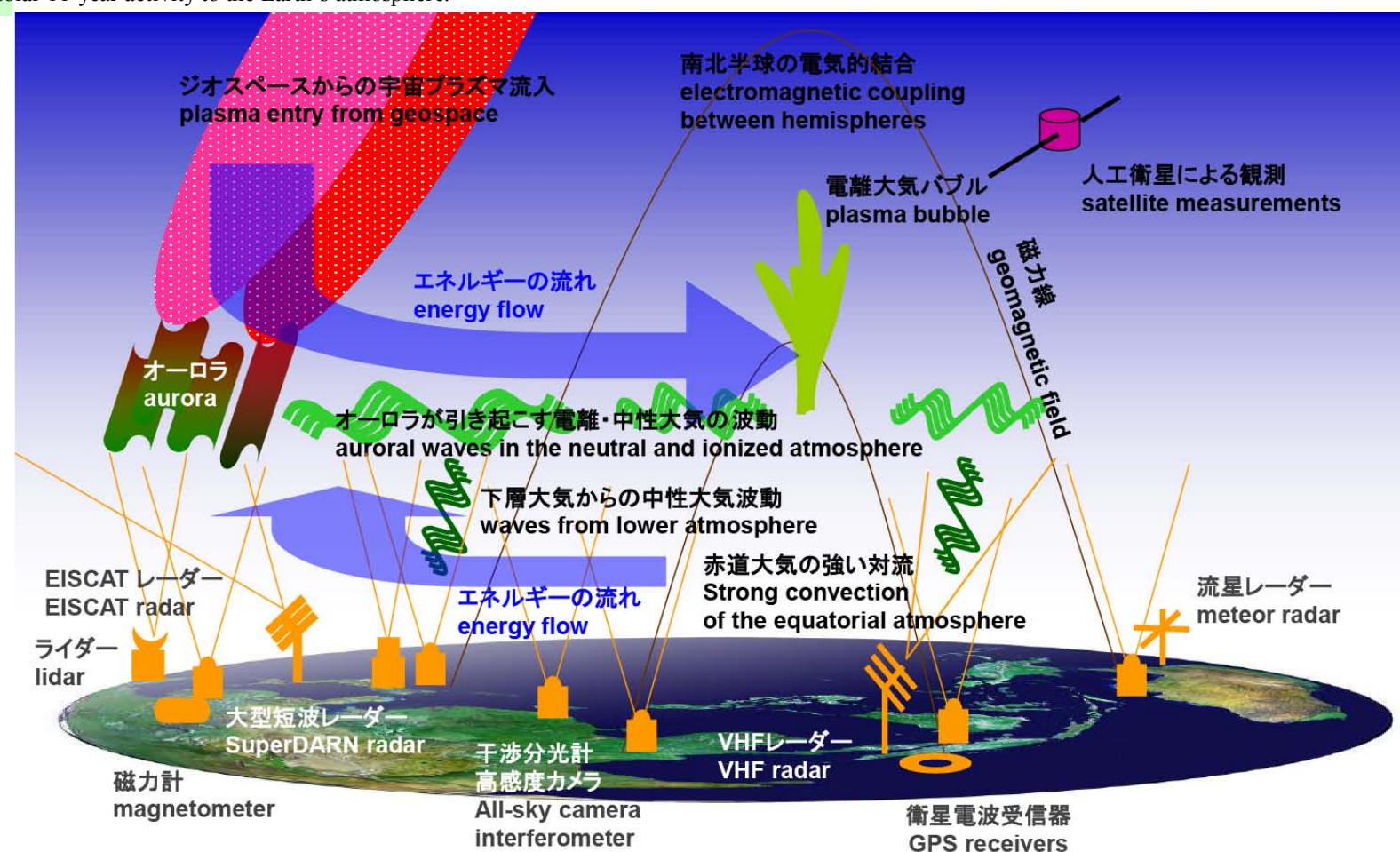
超高層大気(80-110 km)の大気温度を測定する新しいナトリウムライダー用受信望遠鏡(左)とレーザービーム(右)。他の地上・衛星観測と組み合わせ、超高層大気の変動のメカニズムを明らかにします。

Five telescopes for a new sodium LIDAR (left) and laser beam over aurora display (right). The sodium LIDAR is under operation at Tromso, Norway for investigation of temperature variations between 80 and 110 km and of their mechanisms.



地上HFレーダーネットワーク観測によって得られた極域・サブオーロラ帯の電離圏プラズマの流れのパターン。地上ネットワーク観測はこのような広い範囲の情報をあたえることができます。一方、人工衛星はその場の詳細な情報を得ることができます。

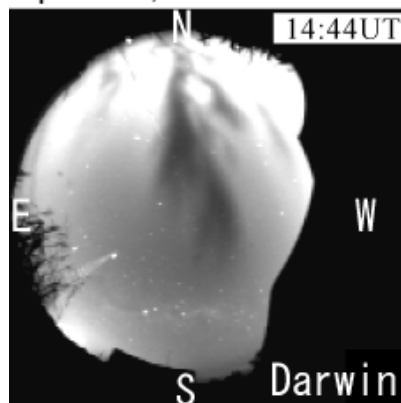
Plasma convection pattern obtained by a ground HF radar network. Ground network experiments can give global-scale information, while satellite measurements can give detailed in-situ electromagnetic conditions of plasma and fields.



ジオスペースを構成するいくつかの領域と、計画段階の人工衛星の軌道。このような諸領域を観測する衛星計画が米国や日本にあり、地上観測との連携も図られる予定です。本プロジェクトではこれらの衛星計画に積極的に関わっていきます。

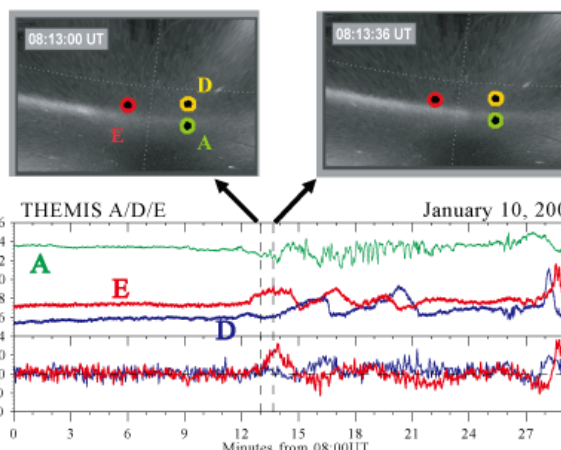
Schematic picture of several geospace regions in the inner magnetosphere. This project contributes to future satellite missions that investigate these geospace regions.

April 4, 2002 630nm 14:44UT



オーストラリア・ダーウィンの高感度全天カメラで観測された電離圏のプラズマバブル構造(画像中で北から延びる黒い影)。電離圏のプラズマ密度が急激に減少しており、これが上空にあると人工衛星との通信が阻害されてしまうため、その発生原因を探ることが重要です。その成因には、プラズマと中性大気の相互作用が深く関わっています。

Plasma bubble structures observed by an all-sky airglow imager at Darwin, Australia. The plasma bubble is caused by interaction between the plasma and neutral atmosphere.



上:地上から高感度白黒カメラで撮影されたオーロラのカーテン(左右に延びる白い線)と、3機の人工衛星 THEMIS A, D, Eの位置。下:この人工衛星で測定された磁場変化とプラズマの速度。オーロラが左から右に延びてくるに連れて、まず一番近い衛星Eで変化が起こり、次に衛星Dで変化が起きます。このように、人工衛星と地上観測を組み合わせると、オーロラを引き起こすプラズマ変動を詳細に調べることができます。

Top: Auroral arc images obtained by a ground-based camera. Location of the three THEMIS satellites are indicated by spots. Bottom: Magnetic field and ion flow velocity data obtained by the three THEMIS satellites.



北極圏のEISCATスヴァールバルレーダー。このような巨大レーダーと人工衛星の同時観測は、オーロラや高層大気で起きている現象の研究に非常に役立ちます。

42-m dish antenna of the EISCAT Svalbard radar. This antenna is used to measure parameters in the polar ionosphere.