

EISCAT 及び EISCAT_3D レーダーを用いた北極域超高層大気の国際共同研究

小川 泰信 [1]; 宮岡 宏 [1]; 野澤 悟徳 [2]; 大山 伸一郎 [2]; 津田 卓雄 [3]; 中村 卓司 [1]; 藤井 良一 [2]
[1] 極地研; [2] 名大・太陽研; [3] 電通大

International collaborative studies on the arctic upper atmosphere based on the EISCAT and EISCAT_3D radars

Yasunobu Ogawa[1]; Hiroshi Miyaoka[1]; Satonori Nozawa[2]; Shin-ichiro Oyama[2]; Takuo Tsuda[3]; Takuji Nakamura[1]; Ryoichi Fujii[2]
[1] NIPR; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] UEC

<http://eiscat.nipr.ac.jp/>

Japan joined the European Incoherent Scatter (EISCAT) Scientific Association in 1996 to promote international collaborative studies with incoherent scatter radars in northern Scandinavia and Svalbard. The EISCAT radars enable us to measure basic ionospheric parameters from the mesopause region to the topside ionosphere. In addition, the combination of the EISCAT systems in northern Scandinavia and Svalbard allows extended investigations of ionosphere in the auroral zone and the polar cap. Coordinated measurements with other ground-based instrumentation, satellites, and rockets are also actively carried out, in order to understand various geophysical and plasma-physical phenomena that occur in the arctic upper atmosphere. However, there are many difficulties to investigate physical phenomena characterized by their rapid variability in time and in space.

The EISCAT Scientific Association has therefore proposed a plan to construct a new state-of-the-art incoherent scatter radar system, named EISCAT_3D, in northern Scandinavia. The EISCAT_3D is a multistatic active phased array radar system to observe three dimensional plasma parameters. The EISCAT_3D radar system will contribute to space plasma and solar-terrestrial physics, and also improvement of the space weather and climate models. A document of the EISCAT_3D science cases was published by international science working groups as part of the EU-funded Preparatory Phase project for the new facility. The EISCAT_3D is included in the Japanese Master plan 2014 and Roadmap 2014 project named "Study of Coupling Process in the Solar-Terrestrial Systems", and researchers in Japan have prepared and discussed science plans using the EISCAT_3D radar system.

In this paper, we explain outlines of the science outputs of the current EISCAT and the science plans of the future EISCAT_3D, and then discuss importance and possibility of international global network observations including the EISCAT and EISCAT_3D.

日本は欧州非干渉散乱 (EISCAT) 科学協会に 1996 年に加盟し、北極域中間圏-熱圏-電離圏-磁気圏領域における国際共同観測・研究を、EISCAT レーダーシステムを用いて推進してきた。EISCAT レーダーシステムの利点は、中間圏界面から上部電離圏までのプラズマ物理量を観測可能であることや、磁気緯度約 60-80 度のオーロラ帯から極冠域にわたる広範囲の電離圏観測が可能なことである。これらの利点を生かし、さらにその他の各種レーダー、光学観測機器、人工衛星やロケットを相補的に組み合わせた観測を実施し、北極域超高層大気に生起する様々な物理現象を対象とした研究が行われている。しかし、現行の EISCAT レーダーシステムはパラボラ型アンテナを用いた線観測 (一方向観測) であるため、極域特有の時間的・空間的に激しく変動する物理現象を観測するには様々な問題が生じている。

そこで EISCAT 科学協会では、スカンジナビア半島北部に最先端のフェーズドアレイ式レーダーを設置する新しい国際共同計画 (EISCAT_3D 計画) を提案・推進している。世界で初めての多点イメージングレーダー観測を実現することにより、宇宙プラズマ物理学や太陽系科学を推進すると共に、宇宙天気や地球気候の予測精度の向上を目指している。欧州連合 (EU) の大型研究枠組み計画 (FP-6 および FP-7) による資金提供を受けて計画実現のための各種準備が進められ、その一環として国際サイエンスワーキンググループにより EISCAT_3D のサイエンスケースが執筆された。国内では、マスタープラン 2014 及びロードマップ 2014 の重点大型研究計画の 1 つである「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」の重要な観測装置として EISCAT_3D レーダーは位置づけられており、国内研究者が EISCAT_3D レーダーを用いて目指すサイエンスプランの検討や議論を重ねてきている。

本講演では、EISCAT レーダーを用いたこれまでの研究成果や EISCAT_3D レーダーを用いて推進するサイエンスの概要を紹介すると共に、EISCAT 及び EISCAT_3D を含む国際的なグローバルネットワーク観測の重要性や可能性について議論する。