

R010-10

A 会場 : 9/24 PM2 (15:45-18:15)

16:45~17:10

宇宙天気研究における SuperDARN の役割

#西谷 望¹⁾

¹⁾ 名大 ISEE

SuperDARN – powerful tool for space weather studies

#Nozomu Nishitani¹⁾

¹⁾Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University

In space weather research, knowledge of the temporal and spatial distribution of ionospheric and thermospheric disturbances is essential not only for applications, but also in terms of understanding their relationship with the solar, solar wind, and magnetospheric disturbances, which can be utilized for future space weather forecasts.

SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) is a High-Frequency (HF) radar network consisting of more than 35 large HF radars in high and mid-latitude regions of the northern and southern hemispheres, based on international cooperation among more than 10 countries. From the HF radio wave echoes backscattered by ionospheric or ground/sea surface irregularities, the distribution of ionospheric convective velocity and ionospheric plasma density variations can be obtained with a high temporal resolution of 1-2 minutes.

The SuperDARN provides unique information on ionospheric convection distribution information with high temporal resolution (1-2 minute intervals) on a global scale, which can never be obtained by any other instruments. The radars also yield ionospheric plasma density fluctuation distributions associated with TIDs (Traveling Ionospheric Disturbances), and lower thermospheric neutral wind velocity distributions obtained from meteor echoes and other sources. Furthermore, it has recently been found that they provide detailed information on ionospheric density variations associated with solar flares, and detailed information (including parameters that cannot be obtained by other instruments) on ionospheric variations associated with earthquakes and volcanic eruptions.

Initially, SuperDARN was established to cover the geomagnetic latitudes poleward of 60° to deal with aurora-related phenomena. However, ionospheric / thermospheric disturbances at subauroral latitudes, in the expanded auroral ovals during geomagnetic disturbances, and mid-latitude disturbances, were also found to be the targets of SuperDARN. Since around 2005, mid-latitude SuperDARN radars have been installed in various regions, and currently, more than half of the longitude areas in the Northern Hemisphere are covered by mid-latitude SuperDARN radars. Moreover, several equatorial and low-latitude SuperDARN-type radars are under construction or planned to monitor ionospheric disturbances in the equatorial and low-latitude regions.

This presentation will present an overview of SuperDARN and its importance in space weather research, scientific achievements on selected recent topics utilizing SuperDARN, and its future directions.

宇宙天気研究において、電離圏・熱圏高度での擾乱の時間・空間分布をいち早く知ることは、実務的な応用だけでなく、太陽・太陽風・磁気圏擾乱との関連性を正しく理解し、将来的な宇宙天気予報に活用するという意味で極めて重要である。

SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) は 10 개국以上の国際協力に基づく、南北両半球の高・中緯度領域に設置された 35 基以上の大型短波レーダーから構成されるレーダー観測網である。短波帯の電波を送信して受信されたエコーから、電離圏のプラズマ構造の対流速度・密度変動の分布を 1-2 分程度の高時間分解能で得ることができる。

上記の SuperDARN は、地球的規模での高時間分解能 (1-2 分間隔) のプラズマ対流速度分布情報という、他の観測手段では決して得ることのできないユニークな情報を提供する能力を有している。さらには伝搬性電離圏擾乱等に伴う電離圏プラズマ密度変動分布、流星エコー等から得られる熱圏下部中性風速度分布も得ることが可能である。さらには、太陽フレアに伴う電離圏密度変動の詳細情報や、地震や火山噴火に伴う電離圏変動に関する詳細な (他の手段で得ることができないパラメータを含む) 情報を提供していることも、近年判明している。

当初 SuperDARN はオーロラに関連した現象を扱うことを目的として、60 度以上の広域に設置されたが、それより少し低緯度側のサブオーロラ帯、あるいは地磁気活動擾乱時にオーロラオーバルが拡大した環境の下でのオーロラ帯・サブオーロラ帯、加えて中緯度の擾乱もターゲットとなりうることが判明し、2005 年頃より中緯度 SuperDARN レーダーが諸地域に設置されるようになり、現在北半球では半分以上の経度域が中緯度 SuperDARN レーダーによりカバーされている。さらに最近では、赤道域・低緯度域の電離圏擾乱現象をモニターすることを目的とした赤道・低緯度域用 SuperDARN タイプのレーダーが複数の領域において建設中・建設準備中あるいは検討中の段階にある。

本講演では、SuperDARN の概要及び宇宙天気研究における重要性、SuperDARN を活用した最近の話題を中心とした研究成果、および今後の方向性について紹介する。