

SuperDARN 北海道-陸別第二レーダーの stereo mode を活用した中緯度・サブオーロラ帯における電離圏プラズマ・超高層大気変動の研究

西谷望¹、堀智昭¹

¹ 名古屋大学宇宙地球環境研究所

High temporal resolution / two-dimensional observation of the ionosphere and upper atmosphere using the stereo mode operation of the SuperDARN Hokkaido West radar

Nozomu Nishitani and Tomoaki Hori

¹Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University

We show some results of the observation of high temporal resolution / two-dimensional observation of the ionosphere and upper atmosphere using the stereo mode operation of the SuperDARN Hokkaido West (hkw) radar. The Hokkaido West radar, deployed in October 2014, is the second SuperDARN radar located in Hokkaido, Japan and one component of the SuperDARN HOkkaido Pair of (HOP) radars. The Hokkaido West radar is unique in that it deploys stereo mode scan system, where the radar can emit two radar beams with two different radar frequencies and beam directions simultaneously. For example, using this stereo mode, it can monitor the ionosphere and upper atmosphere both with 1 min 2-dimentional scan and 3 sec camping beam, enabling both two-dimensional (1 min) and high temporal resolution (3 sec) data acquisition. This mode can be utilized also for the study of the altitude dependence of the ionospheric disturbances due to MSTID / LSTID, co-seismic disturbances, solar flares and so on.

SuperDARN 北海道-陸別第二レーダー(SuperDARN hkw、以下第二レーダー)は2014年10月に稼働を開始した、北海道における2基目のSuperDARN radarである。2006年に稼働を開始したSuperDARN 北海道-陸別第一レーダーと同様に、中緯度・サブオーロラ帯の電離圏プラズマ・超高層大気の研究に威力を発揮しているが、第二レーダーに固有な点として、stereo mode が可能なレーダーであることが挙げられる。これは同時に二つの周波数・ビーム方向での観測ができるということであり、これによりたとえば1分分解能の2次元観測・3秒分解能の固定ビーム観測を実現することができる。下記の例では60°地磁気緯度付近のSAPS構造中における波状構造が、1分2次元観測と3秒固定ビーム観測の両方でもとらえられており、数分~10分程度の複数の周期の変動が含まれていることがわかる。この他にも、同じビーム方向で異なる周波数を使用すれば、MSTID/LSTID、地震後の電離圏擾乱や太陽フレアによる電離圏変動等の現象について電離圏プラズマ・超高層大気変動の高度依存性に関する情報が得られると期待できる。

第二レーダーでは初期様々な不具合があったが現在では解消され、2017年6月14日以降、2次元観測+固定ビーム・固定周波数モードで安定した運用を続けている。観測例および今後期待されるトピックの詳細について講演で報告する予定である。

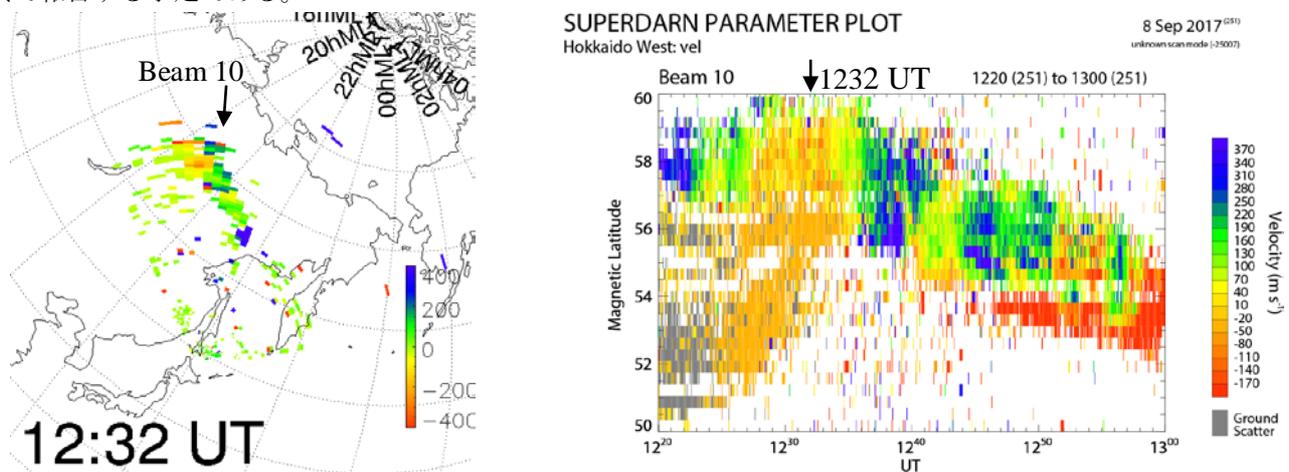


Figure 1. Two-dimensional distribution of the Doppler velocities (channel A, left) and range-time-parameter plots of the Doppler velocities along beam 10 (channel B, right) observed by the SuperDARN Hokkaido West radar.