

北海道 陸別短波レーダー初期結果 3: 地上散乱エコーと電離圏・熱圏擾乱

Initial results from Hokkaido HF radar observation 3: Ground scatter echoes and ionospheric disturbances

細川 敬祐 [1]; 西谷 望 [2]; 片岡 龍峰 [3]; 小川 忠彦 [2]; 北海道短波レーダー研究グループ 西谷 望 [4]

Keisuke Hosokawa[1]; Nozomu Nishitani[2]; Ryuho Kataoka[3]; Tadahiko Ogawa[2]; Nozomu Nishitani Hokkaido HF radar group[4]

[1] 電通大・情報通信; [2] 名大 STE 研; [3] STE 研; [4] -

[1] Univ. of Electro-Communications; [2] STELAB, Nagoya Univ.; [3] STEL; [4] -

<http://gwave.ice.uec.ac.jp/~hosokawa/>

2006年11月、北海道 陸別 HF レーダー (地理座標: 43.53 度, 143.61 度) の設置が完了し、12月初旬から定常観測を開始した (西谷他講演参照)。本レーダーは、Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN) を構成する他のレーダーと同様、電離圏に存在するプラズマ密度の不規則構造からの散乱波を観測し、そこに印可されたドップラーシフトから電離圏プラズマの水平対流速度をモニターすることができる (片岡他講演参照)。

一方で、北海道 陸別 HF レーダーは、上で述べた電離圏エコーに加えて、地上からの散乱エコーも頻繁に観測する。これらのエコーは、送信電波が一度電離圏で反射した後、地上で後方散乱し、レーダーまで戻ってきたものと考えられる。これまでの研究によって、地上散乱エコーには、中規模移動性電離圏擾乱 (MSTID) に伴う密度の揺らぎや、ULF 波動に伴う電離圏の上下動に関する情報が含まれていることが知られている。

本研究では、稼働開始から半年間のデータにもとづいて、地上散乱エコーの統計的性質を解析した。その結果、北海道 陸別 HF レーダーで得られる地上散乱エコーの発生頻度には、地方時の真昼と真夜中に2つの極大が存在することが明らかになった。地方時で真昼の時間帯に得られる地上散乱エコーの中には、MSTID の低緯度伝搬に対応すると考えられる電波受信強度の時間変動が顕著にみられる。発表では、この波状構造の出現頻度について統計的に調べた結果も報告する予定である。

一方、地方時の真夜中付近で得られる地上散乱エコーは、昼間側のそれと比べてレーダーに近い領域において観測されており、時に 100 m/s を超えるドップラーシフトが印可されていることがある。このドップラーシフトは、電離圏の上下動によって散乱電波に印可されたものであることが想像されるが、その値の正負が観測される地方時に依存しているようにも見えるため、電離圏エコーの可能性もある。またこのエコーはスペクトル幅が比較的広いという性質をもつため、スペクトルが複数のピークを持っていることも考えられる。講演では、エコーのスペクトルの形状に関する情報なども加味して、その出自を議論する。

また、以上で述べた地上散乱エコーの発生頻度が送信周波数や地磁気擾乱度 (K_p 指数) にどのように依存しているのかについても報告を行い、今後、レーダー運用の方向性を議論する際に必要な情報を整理したいと考えている。