

北海道-陸別短波レーダーで観測された夜間 Es 層からの準周期エコー

Quasi-periodic echoes from nighttime Es layers observed with the SuperDARN Hokkaido radar

小川 忠彦 [1]; 西谷 望 [2]; 大塚 雄一 [2]; 津川 卓也 [1]

Tadahiko Ogawa[1]; Nozomu Nishitani[2]; Yuichi Otsuka[2]; Takuya Tsugawa[1]

[1] 情報通信研究機構; [2] 名大 STE 研

[1] NICT; [2] STELAB, Nagoya Univ.

夏季夜間のスポラディック E 層 (Es) から返ってくる特異なエコー「準周期エコー (quasi-periodic echoes: QPE)」が信楽 (34.9N; 磁気緯度 25.0N) の MU レーダーで初検出されて以来、この種のエコーが世界中の中・低緯度域の HF-VHF レーダーで観測されてきた。現在では、夏季夜間の Es と F 層とが電氣的に強く結合していることが観測的・理論的に明らかになっており、QPE の時間発展や空間移動はこのような枠組みで理解する必要がある。本発表では、北海道の SuperDARN レーダーで QPE が初観測されたことと、QPE 域の移動と F 層の中規模 TID (MSTID) の伝搬とが密接に関係していること等を述べる。

北海道陸別町 (43.53N; 磁気緯度 36.5N) に設置された「北海道-陸別短波レーダー (SuperDARN Hokkaido radar)」が 2006 年 12 月に本格稼働を開始して以降、MSTID に伴うコヒーレントエコーや海面散乱エコーと、Es コヒーレントエコーが頻繁に観測されてきた。通常の SuperDARN 観測では、遠方からの F 層エコーをも捉えるため、レンジ分解能は 45 km である。しかし、この分解能では Es エコーに埋もれている QPE を識別できない。我々は分解能を 15 km と短くすることにより QPE の初観測に成功した。ここでは、2007 年 7 月 23 日と 28 日の夜間に検出された QPE と、レーダーと GEONET-TEC (全電子数) で観測された MSTID との関係調べる。なお、時間分解能は 1 分、レーダー周波数は 10.8 MHz である。主な結果は次の通りである。1) QPE の周期は数分 ~ 5 分程度であり、従来値とほぼ一致する。2) エコー域は TEC の抑圧域に出現する傾向がある。3) QPE 域の移動速度は MSTID の伝搬速度と一致し、概ね南西方向である。4) 7 月 28 日の例では、MSTID の伝搬方向が途中で逆転するが、これに呼応して QPE 域の移動方向も逆転する。5) Es 内には局在化した幾つかの高電子密度域 (パッチ) が存在し、QPE はこれらのパッチから返ってくる。6) このパッチによりレーダー波が下方に屈折されるため、予想よりも近距離からエコーが返ってくる。2)、3) の結果は信楽上空での観測結果とほぼ一致し、E-F 層結合が 43.5N 以上の北海道沖でも重要であることを示唆する。4)、5)、6) は今回新たに得られた知見である。