

稚内 VHF レーダーと MF レーダーで同時観測された夏季中間圏エコー

小川 忠彦 [1]; 村山 泰啓 [2]; 川村 誠治 [2]

[1] 情報通信研究機構; [2] NICT

Mesosphere summer echoes simultaneously observed with the Wakkanai VHF and MF radars

Tadahiko Ogawa[1]; Yasuhiro Murayama[2]; Seiji Kawamura[2]

[1] NICT; [2] NICT

We report mesosphere summer echoes (MSE) observed during July 2000 - July 2002 with VHF (46.5 MHz) and MF (1.96 MHz) radars at Wakkanai, Japan (45.4N, 141.9E). During the period the VHF radar detected 15 VHF-MSE events, mainly at altitudes of 80-90 km, between sunrise and post-noon in June and July. Typical, strong VHF-MSE had an occurrence period of a few hours and their altitudes descended at about 1.5 m/s. These results are consistent with those from past VHF-MSE observations at other midlatitude stations. In harmony with strong VHF-MSE, the MF radar observed echo enhancement (MF-MSE) at the VHF-MSE altitudes. MF-MSE altitudes also descended. Horizontal winds measured with the MF radar were mostly toward SW, maybe suggesting that heavy charged ice aerosol particles causing MSE were transported from northern high latitudes.

極域の夏季中間圏界面付近が 150 K 以下の極低温になると、夏季極域中間圏エコー (Polar Mesosphere Summer Echoes: PMSE) と呼ばれる特異な HF-VHF-UHF 帯のレーダーエコーが出現する。極低温下で存在する電荷を帯びた水 cluster イオン、エアロゾル、氷粒子などがエコーの成因とされており、これらの粒子は夜光雲 (NLC) の原因にもなる。PMSE に加えて、これと同様の性質を持つ、夏季中間圏エコー (Mesosphere Summer Echoes: MSE) と呼ばれるエコーが中緯度帯の高緯度側で過去に時々観測された。稚内 (45.4N, 141.9E) に設置された通信総合研究所 (現情報通信研究機構) の 46.5-MHz VHF レーダーでも 2000 年 7 月に VHF 帯 MSE (VHF-MSE) が 3 例観測され、初期結果が報告されている (五十嵐他、第 15 回大気圏シンポジウム講演集、宇宙研、2001 年 3 月)。なお、この観測以前の最も低い観測緯度は 51.7N(ドイツ)である。本講演では、五十嵐他の 3 イベントに別のイベントを加え、新たに稚内 1.96-MHz MF レーダーのデータと併せて、稚内上空の MSE を詳細解析した結果を初報告する。

稚内 VHF レーダーは 2000 年 7 月 7 日 ~ 2002 年 7 月 18 日の約 2 年間にわたって中間圏の連続観測を行っており、この間に MF レーダーも稼働していた。各年の 6 ~ 8 月の VHF データを精査した結果、VHF-MSE イベント数は 2000 年 7/7 ~ 7/20 の期間に 7 (この内の 3 イベントを五十嵐他が報告)、2001 年 6/21 ~ 7/26 の期間に 8、2002 年は零であった。主な解析結果は以下の通りである: (1) VHF-MSE は夏至付近から 7 月下旬の日出から正午過ぎの間で発生。(2) 出現高度はおおよそ 80 ~ 90 km。(3) 強い典型的な VHF-MSE の場合、数時間の周期で発生する傾向があり、厚さ数 km のエコー域が時間と共に約 1.5 m/s で降下。(4) 強い VHF-MSE に同期して、同じ高度域の MF エコー強度が増大 (MF-MSE) し、この増大域は強度を減じながら降下。(5) VHF-MSE 高度での MF レーダー水平風はほとんど南西向き (南向き成分は最大 40 m/s)。上記 (1) ~ (3) はドイツや英国 (52.4N) で過去に観測された中緯度 VHF-MSE の特徴と一致する。(4) は中緯度における新しい知見であり、通常よりも強い乱流や電子密度の大きな鉛直勾配が MF-MSE の原因であると考えられる。極域では MF 帯 PMSE が存在する/しないの両観測結果があり、決着はついていない。(5) の事実は、高緯度帯の中間圏界面付近で作られて稚内上空に輸送された氷粒子などが MSE の原因であったことを示唆する。米国の Logan (41.7N) で NLC が観測されたという報告 (Taylor et al., 2002) もあり、上述の MSE イベントに関連した NLC が稚内上空に出現した可能性はあるが、観測的証拠は無い。