

電離圏 E 領域イレギュラリティに見られる連続エコーの振舞いについて

On the behavior of continuous echoes in the E-region Irregularity

内田 敦[1], 山本 衛[1], P. B. Rao[2], 深尾 昌一郎[1]

Atsushi Uchida[1], Mamoru Yamamoto[1], P. B. Rao[2], Shoichiro Fukao[1]

[1] 京大・宙空電波, [2] National MST Radar Facility (India)

[1] RASC, Kyoto Univ., [2] National MST Radar Facility (India)

中緯度電離圏 E 領域 FAI エコーの一種類である連続エコーに関しては、準周期エコーと比べて研究が不十分な状況があった。そこで今研究では、過去の MU レーダーのデータを調べ、連続エコーの時間分布について新事実を得た。また、エコーの季節依存性についても調べ、1995 年と 1997 年の冬期と夏期のエコーの存在高度の違いを発見した。さらに、2000 年 2 月に時間・高度分解能を高く設定した新しい観測を試みた結果得られた事実についても述べる。

中緯度電離圏 E 領域沿磁力線イレギュラリティ (FAI : Field-Aligned Irregularities) は電離圏 E 領域の電子密度の不安定性が磁力線直交方向に成長するプラズマ不安定現象であり、滋賀県信楽の MU レーダーを用いた研究が進められてきた。1990 年代初めに MU レーダーによって筋状の構造を持つ準周期エコー (QP エコー) と層状の構造を持つ連続エコーという 2 つの特徴的なエコーが観測されていたが (Yamamoto et al., 1991), 1998, 1999 両年にわたる観測から米国のカリフォルニア州スタンフォードでも同様なエコーが観測され、これらのエコーはアジア域特有の現象でないことなどが明らかになってきた (Tsunoda et al., 1999)。

QP エコーに関しては、広い高度範囲 (90km ~ 130km) に出現し短時間に発生と消滅を繰り返すことや、様々な生成モデル (Woodman et al., 1991; Tsunoda et al., 1994) が提唱されるなど多くの研究が行われてきたのに比べ、連続エコーに関しては、初期に、1. 長時間連続に存在する。2. 朝方に見られる。3. 低い高度 (90km ~ 100km) に存在する。4. 準周期エコーと比較してエコー強度が弱い。といった特徴を持つことが報告されて以来、研究が不十分な状況があった。そこで今研究では連続エコーに注目し、過去の MU レーダーのデータを調べた。その結果、朝方以外にも、特に真夜中 1 時 ~ 3 時を中心として、上記の 2 番目を除く特徴を満たすようなエコーが多数存在することが確認された。また、電離圏 E 領域におけるエコーは夏期に強く冬期に弱いことが知られているため (Yamamoto et al., 1992), MU レーダーの 1995, 1997 年度のデータを用いて、エコーの時間分布を調べてみたところ、夏期と冬期に関してエコー強度だけでなく、エコーの存在高度についても明確な違いが見られた。すなわち、冬期におけるエコーの存在高度は夏期における存在高度より低い。さらに、準周期エコーと連続エコーのどちらにも分類できないような塊状のエコーも存在することがわかった。新たな特徴に注目してエコーを分類することを考える必要があると思われる。また、2000 年 2 月には、高度 100km 以下に発生するエコーを観測対象として、時間・高度分解能を高く設定した新しい観測を試み、連続エコーの内部に周期 1 ~ 2 分程度の微細構造が発生する例を捉えることにも成功している。本研究では以上の観測結果をもとに連続エコーの振舞いと成因について議論を行う予定である。