

## レーダー観測から推定される Es 層 QP エコーの生成機構

## Generation mechanism of Es QP echoes as inferred from radar observations

# 小川 忠彦[1], 高橋 理[2], 山本 衛[3], 野崎 憲朗[4]

# Tadahiko Ogawa[1], Osamu Takahashi[2], Mamoru Yamamoto[3], Kenro Nozaki[4]

[1] 名大・STE 研, [2] 名大 STE 研, [3] 京大・宙空電波, [4] 通信総研

[1] STE Lab., Nagoya Univ, [2] S.T.E. Lab., Nagoya Univ., [3] RASC, Kyoto Univ., [4] CRL

MU レーダーとアイオノゾンデを用いて夏季夜間のスプラディック E (Es) に伴う沿磁力線電子密度不規則構造 (FAI) を観測した結果に基づいて、準周期 (QP) 型レーダーエコーの生成機構を考察する。この機構は、(1) Es 内に局所的に存在する高電子密度塊に付随した電子密度勾配によって強いプラズマ不安定が発生すること、(2) Es は空間的に大きな高度変調を受けないこと、(3) 高密度塊に伴う分極電場が作用してプラズマの運動が非常に複雑になること、等の観測事実を説明する。

1999 年 8 月と 2000 年 6 月に、MU レーダーを用いて夏季夜間のスプラディック E (Es) に伴う沿磁力線電子密度不規則構造 (FAI) を観測するとともに、信楽と鯖江に設置されたアイオノゾンデ等を用いて Es の高度と諸パラメータを観測した。それらの結果は過去の本講演会で発表されてきた。真夜中前に出現する準周期 (QP) エコーの観測結果は以下のように要約される。

(1) FAI の発生・消滅とその強度は、Es パラメータの foEs や fbEs ではなく、その差である foEs-fbEs の値と非常によい相関がある。

(2) QP エコーの出現高度 (100-130 km) は Es の高度 (100-110 km) と一致しないが、エコーが最大強度を持つ高度は Es 高度にほぼ一致する。

(3) レーダーエコーのドップラー速度の空間・時間分布とエコー強度のそれらとは必ずしも一対一の関係にない。

以上の事実を基に、QP エコーの生成機構を考察する。(1)の事実は、Es 内 (fbEs のプラズマ周波数を持つ) に局所的に存在する高電子密度塊 (foEs のプラズマ周波数を持つ) に付随した電子密度勾配によって強いプラズマ不安定が発生していることを示唆する。(2)の事実から、Es は空間的に大きな高度変調を受けていないことが分かる。これに反して QP エコー域が高度方向に広がる理由は、Es 内の高密度塊に伴う分極電場が高度方向にマッピングされ、この電場と局所的な電子密度勾配により gradient-drift プラズマ不安定が発生しているためと思われる。この分極電場とプラズマ波動に伴う 2 次元的な振動電場がカップルした結果、観測されるドップラー速度は非常に複雑な振る舞いを示すことになる (事実 3)。