

夏期夜間のEs層FAI、Es層高度変化及び大気光変動

の同時観測

*小川 忠彦 [1],野崎 憲朗 [2],塩川 和夫 [1],高橋 理 [1],山本 衛 [3],北 一麻呂 [4]
名古屋大学太陽地球環境研究所[1], 通信総合研究所[2]
京都大学超高層電波研究センター[3]
福井工業高等専門学校[4]

Coordinated observations of Es field-aligned irregularities and Es altitude and airglow modulations in the summer night

*Tadahiko Ogawa[1], Kenrou Nozaki [2], Kazuo Shiokawa [1]
Osamu Takahashi [1], Mamoru Yamamoto [3], Kazumaro Kita [4]
Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University[1]
Communications Research Laboratory[2]
Radio Atmospheric Scienc Center, Kyoto University[3]
Fukui National College of Technology[4]

To study the production mechanisms of field-aligned irregularities (FAI) peculiar to sporadic E (Es) layers in the mid-latitude summer night, we conducted coordinated observations of FAI, Es altitude variation and airglow intensities (557.7 nm and OH) on the nights of August 16, 17 and 18, 1999, using the MU radar at Shigaraki, an FMCW sounder at Sabae (130 km north of Shigaraki), and airglow imagers at Shigaraki, respectively. The MU radar could detect FAI echoes over the Sabae sounder that was being operated with a Doppler sounding mode of 3 and 4.5 MHz. The airglow imagers monitored gravity waves over Sabae. Through these observations we can investigate direct relationship among Es FAI, Es altitude modulation and gravity wave activities. The detailed data analysis is under way.

日本上空の夏期夜間のスポラディックE層(Es)に伴う沿磁力線irregularities (FAI) は、京都大学の信楽MUレーダーやロケットなどを用いて多角的に研究されてきたが、特に数分から数10分の周期で準周期的に出現するレーダーエコー(QPエコー)に関係するFAIの生成メカニズムは依然として謎である。短周期重力波のためにEsの高度が変調される結果としてQPエコーが発生するという理論が提唱されている(Woodman et al., 1991; Tsunoda et al., 1994)。QPエコーの生成(および、連続的エコーの変調)に重力波が大きく関与しているとする、重力波活動、それによるEs高度の変化、エコーの発生に何らかの因果関係が見られるはずである。

しかし、内の浦でのSEEKロケット観測結果は、QPエコーの出現にもかかわらず、Es高度は不変であったことを示している(SEEK特集号, GRL, Vol.25, No.11, 1998)。一方、この説を部分的に支持する観測結果もある(Ogawa et al., 同上)。さらに、SEEKキャンペーン期間中に実施された山川(Taylor et al., 同上)と信楽(Nakamura et al., 同上)での大気光の連続観測結果は、90km高度付近の重力波の伝搬方向(主として南西から北東)と、従来から知られているFAIの移動方向(主として北東から南西方向)とが逆になっており、90 km高度の重力波と100-120 km高度のFAIとは直接的な因果関係が無いことを示唆している。MUレーダーでQPエコーが初めて観測されて以来(Yamamoto et al., 1991)、この種のエコーはギリシャ、台湾、米国の中緯度帯だけでなく、インドのような低緯度帯でも観測されている。このような状況下で、QPエコーの成因を探ることが益々重要になってきている。

われわれは、FAIと重力波との関係解明を目指して1999年8月16, 17, 18日の3晩、MUレーダーでFAIを観測すると同時に、MUレーダーのビームが100km高度で地球磁力線と直交する点の直下にある福井県鯖江に臨時設置したFMCW方式電離層サウンダーを用いて、固定周波数(3と4.5 MHz)によるドップラーシフト(Esの上下運動)の観測を1分の時間分解能で実施した。さらに、信楽の大気光観測装置(OMTI)で557.7 nmとOH大気光をイメージング観測し、鯖江上空の85-95 km高度での重力波の活動をモニターした。このような観測装置の配置により、Esの同一高度・領域のレーダー/サウンダーのデータと、その高度より10 km程度下方の重力波データとの直接比較が可能になる。これにより、上記した1996年夏のSEEKキャンペーン時よりも一歩進んだ結果と理解が得られるものと期待している。

磁気嵐が進行中の8月16日の夜はEsが非常に活発であり、強いFAIエコーが観測された。大気光のデータは晴れ間が見え始めた夜中前から取得された。一転して、17日の夜は全く静かでEsはほとんど皆無であったが、重力波活動は活発であった。18日の夜はEs活動は"並"であり、FAIエコーが観測された。詳しいデータ解析は現在進行中である。