

昭和基地短波レーダーで見た 磁気緯度75° 付近の

## F層irregularities

\*福本 匡章 [1],西谷 望 [1],小川 忠彦 [1],佐藤 夏雄 [2],山岸 久雄 [2]  
行松 彰 [2]

名古屋大学太陽地球環境研究所[1], 国立極地研究所[2]

## High-latitude F region irregularities obtained with the Syowa Station HF radar

\*Masaaki Fukumoto[1], Nozomu Nishitani [1], Tadahiko Ogawa [1]  
Natsuo Sato [2], Hisao Yamagishi [2], Akira Sessai Yukimatu [2]

Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University[1]  
National Institute of Polar Research[2]

We study a statistical relationship among three parameters (echo power, Doppler velocity and spectral width) of radar echoes obtained with the Syowa Station East HF radar in Antarctica. The objective of this study is to clarify the generation mechanisms of irregularities in the high-latitude F region ionosphere. In general, there is a positive correlation between the echo power and Doppler velocity. This relationship can be interpreted in terms of the gradient-drift instability. The relationship becomes poor in the afternoon and midnight sectors. Particle precipitation (or field-aligned currents) may play an important role in generating the F region irregularities in these local time sectors.

SuperDARN HFレーダーで得られる主なパラメータには、エコー強度、ドップラー速度、スペクトル幅の3つがあり、エコー強度はirregularitiesで散乱されたエコーのS/N比、ドップラー速度はレーダー視線方向のirregularitiesの移動速度 (ExB drift)、スペクトル幅はドップラー速度の分散にそれぞれ対応する。これまでに、これらのパラメータを用いて多くの研究がなされた。E層エコーについてはパラメータ間の相関が統計的に調べられている。一方、F層のエコーについては、それぞれのパラメータの統計的性質が研究されているが、パラメータ間の相関については統計的な研究はほとんどなされていない。本研究では、HFレーダーで得られるこれら3つのパラメータ間の相関を統計的に調べることにより、F層でのirregularitiesの生成メカニズム等を明らかにすることを目的としている。

1997年の1年分のデータよりこれまでに得られた主な結果は、

(1) ドップラー速度とエコー強度の間には全体的に正の相関がある。(2) しかし、この相関はMLTによって異なり、午後及び深夜付近の時間帯では相関が見られない。(3) 地磁気活動度 (Kp-index)によっても相関は変化する、などである。F層のirregularitiesの生成メカニズムとして考えられているものには、gradient-drift instability、current-convective instabilityなどがある。線形理論によれば、irregularitiesが主にgradient-drift instabilityによって生成されている場合、エコー強度はドップラー速度に比例するが、主にcurrent-convective instabilityによって生成されている場合には両者の間には相関がないと考えられる。したがって、(1)の相関はF層のirregularitiesが主にgradient-drift instabilityによって生成されているのだと考えることができる。また、(2)の事実はirregularitiesを生成する主なメカニズムの違いによるものであると考えられる。午後や深夜付近の時間帯はオーロラ活動に関連した粒子の振り込みの多い時間帯であると考えられ、irregularitiesの生成にfield-aligned currentによるcurrent-convective instabilityが強く影響し、エコー強度とドップラー速度の相関が見えなくなるものと思われる。

今回、1998年のデータを解析した結果からも、1997年と同じようなエコー強度とドップラー速度の正の相関及びMLTによる相関の違いが得られた。本研究では主に地磁気緯度-75度付近で得られたエコーを解析に用いているが、Iijima and Potemra [1976]などで示される統計的な分布によると、大規模なfield-aligned currentがこの磁気緯度付近に分布しているのは1000MLT及び1400MLT付近であり、前述の深夜付近の時間帯には分布していない。我々の結果は、深夜付近にもcurrent-convective instabilityを起こすような小規模のfield-aligned currentが統計的に存在していることを示している。