

北海道-陸別HFレーダーによる静穏時・擾乱時における中緯度域電離圏対流の研究

鄒 運¹、西谷 望¹

¹名古屋大学太陽地球環境研究所

Study of mid-latitude ionosphere convection during quiet and disturbed periods with the SuperDARN Hokkaido radar

Yun Zou¹, Nozomu Nishitani¹

¹STEL, Nagoya University

Characteristics of the ionospheric convection in the mid-latitude and subauroral regions have been studied by various kinds of observation instrument and computer experiments in the last few decades. A presence of westward flow around midnight at mid-latitude has been extensively discussed. This kind of flow can be generated by so-called disturbance dynamo mechanisms working at mid-latitudes (Blanc et al., JGR, 1980). We tested the disturbance dynamo theory by using ionospheric echo data obtained by the SuperDARN Hokkaido radar for about 4 years. The SuperDARN Hokkaido radar has been measuring line-of-sight velocities of ionospheric irregularities, which can be regarded as line-of-sight velocities of ionospheric convection. The radar can monitor ionospheric convection at mid-latitude (geomagnetic latitude: 40 to 60 degrees), which could not be monitored by using preexisting SuperDARN radars. In the previous study we found the presence of westward flows around midnight at about 40 to 55 degrees geomagnetic latitude, which intensified with increasing geomagnetic activity. On the other hand, Gonzales et al. (1978, JGR) showed that the ionospheric convection flow just before midnight becomes eastward when the geomagnetic activity level is very quiet (1-day sum of Kp index less than or equal to 14) using the Millstone Hill radar data. This tendency was not found from our previous study using SuperDARN Hokkaido radar.

Kumar et al. (JGR, in press) reported using the data from Digisonde drift measurements made at Bundoora (145.1 °E, 37.7 °S geographic, 49 °S magnetic), Australia, that the effects of major storms (minimum Dst <-60nT) in the nighttime mid-latitude ionosphere were observed to last up to 50 hrs after storm onset. In order to understand the effects of the disturbance dynamo on the mid-latitude nighttime ionosphere, we reanalyzed the SuperDARN Hokkaido radar data using only the data under very quiet geomagnetic condition for preceding 50 hours. However, the tendency reported by Gonzalez et al. (1978) was not found even when geomagnetism index Kp was less than or equal to 0+ and the influence from previous geomagnetic storms has been removed. More detailed analysis result will be presented.

中緯度・サブオーロラ帯の電離圏対流特性は過去さまざまな観測手段・計算機実験等により調べられている、真夜中付近において西向きフローの存在が確認され、Blanc et al.(1980) は擾乱ダイナモ作用が働いていると指摘した。我々のグループでは SuperDARN レーダーの 1 基であり、現在もっとも低い地磁気緯度に位置する北海道-陸別 HF レーダー (2006 年 12 月より正式運用開始) が過去約 4 年間に蓄積した電離圏工コーのデータを活用し、今までにあまり解析が進んでいなかった中緯度領域(地磁気緯度 40 度から 60 度) のプラズマ対流分布について解析を行った。そして、中緯度(40 度から 55 度) の夜側における西向きフローの存在を確認した(鄒他、2010 年地球惑星科学連合大会)。一方、Gonzales et al.(1978, JGR) は Millstone Hill レーダーを使って地磁気活動度が非常に静穏(1 日の地磁気指数 Kp の合計値が 14 以下)である時に、真夜中前の対流が東向きに変わることを示している。この傾向は北海道-陸別 HF レーダーの観測データを活用した前回の解析結果では見出されなかった。最近 Kumar et al. (JGR, in press) は、オーストラリアのバンドーラ(地理緯度 145.1 °E, 37.7 °S, 磁気緯度 49 °S) に設置したデジゾンデで捕えた電離圏ドリフトデータを活用し、中程度以上の大きさ(minimum Dst<-60nT) を持つ磁気嵐が夜側中緯度電離圏に与える影響は磁気嵐開始時より最大 50 時間継続することを示した。より正確に夜側の中緯度電離圏における擾乱ダイナモ作用の発達・減衰過程を理解するためには、それ以前に発生した磁気嵐からの影響を取り除く必要がある。

今回の研究では北海道-陸別 HF レーダーで観測した地磁気指数 Kp が 0+以下の場合のデータよりそれ以前 50 時間以内に磁気嵐が発生した期間を取り除いたが、真夜中前の対流が東向きに変わる傾向は見出されなかった。講演ではより詳細な解析結果について報告する予定である。