

中緯度地上磁場擾乱における電離層電流と磁気圏電流の寄与

Relative contribution of ionospheric currents and magnetospheric currents to mid-latitude geomagnetic field disturbance

家森 俊彦[1], 中野 慎也[2], 竹田 雅彦[3], 山下 哲[2], 齊藤 昭則[2], 油江 宏明[2]

Toshihiko Iyemori[1], Shinya Nakano[2], Masahiko Takeda[3], Satoru Yamashita[4], Akinori Saito[2], Hiroaki Yugo[2]

[1] 京大・理・地磁気, [2] 京都大・理・地球物理, [3] 京大・理・地磁気センター

[1] WDC-C2 for Geomag., Kyoto Univ., [2] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ., [3] Data Analysis Center for Geomag. and Space Mag., Kyoto Univ., [4] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

中緯度地磁気擾乱に、電離層電流がどの程度寄与しているかを、レーダー観測から推定される電離層電場による磁場変化と実際の磁場変化を比較することにより調べた。解析は、京都大学超高層電波研究センター信楽によるドリフトモード（毎時45分間）の観測から得られた1時間毎の電場推定値と、国際標準電離層モデル(IRI)から計算される高さ積分された電離層電気伝導度を用いて、平面電流の近似のもとに地上磁場効果を計算し、信楽あるいは柿岡で観測された地磁気データと比較した。その結果、中緯度における地磁気擾乱場は、パワー的には大部分磁気圏電流あるいは沿磁力線電流の効果であることを示す結果を得た。

中緯度磁場変動には磁気圏および電離層を流れる様々な電流が寄与していて、地上磁場変動だけから磁気圏を含む3次元電流系を決定することは原理的に不可能である。静穏日地磁気日変化は電離層ダイナモが原因で、主に電離層電流であること、磁気嵐時の中低緯度におけるDst場の減少は、(非対称)リングカレントの寄与が大きいことなどは、人工衛星観測、モデル計算との比較等から確かなことであると考えられるが、サブストームの開始に伴って見られるmid-latitude positive bayにはwedge currentと呼ばれる沿磁力線電流が寄与していると考えられている。地磁気擾乱時の昼間側電離層には、極域起源の電場や中性風による電流が流れているかもしれない。ここでは、通常の中緯度地磁気擾乱に、電離層電流がどの程度寄与しているかを、レーダー観測から推定される電離層電場による磁場変化と実際の磁場変化を比較することにより調べる。解析は、京都大学超高層電波研究センター信楽によるドリフトモード（毎時45分間）の観測から得られた1時間毎の電場推定値と、国際標準電離層モデル(IRI)から計算される高さ積分された電離層電気伝導度を用いて、平面電流の近似のもとに地上磁場効果を計算し、信楽あるいは柿岡で観測された地磁気データと比較した。その結果、中緯度における地磁気擾乱場は、パワー的には大部分磁気圏電流あるいは沿磁力線電流の効果であることを示す結果を得た。それゆえ、リングカレントやマグネトポーズカレントの効果のモデリングを進めることにより、中緯度磁場変化から沿磁力線電流分布を推定する事ができる可能性が多分にある。