

DP-2 型磁気じょう乱の緯度方向伝搬

Latitudinal Transmission of DP-2 type Magnetic Fluctuations

副島 章[1], 奥澤 隆志[2], 柴田 喬[3]

Akira Soejima [1], Takashi Okuzawa[2], Takashi Shibata[3]

[1] 電通大・電子, [2] 電通大・情報通信, [3] 電通大

[1] UEC, [2] Dept. Info. & Commun. Eng., Univ. Electro-commun., [3] Univ. Electro-Communications

準周期的な 30 分から 40 分スケールの DP-2 型磁気じょう乱が、昼間、導電性の大地と電離圏により形成される空間を導波管モードで中、低緯度へ伝搬するモデルが提唱されている(T. Kikuchi et al., 1996)。本論文の目的は、これを地磁気データと HFD データを併用して検証することである。

データソースは 1994 年 1 月から 12 月の 210°チェーン観測網による地磁気データならびに中緯度域にある調布および呉で観測された HFD データである。

結果として DP-2 型と判断できる変動事例を昼側で複数個見いだすことができた。

極域で引き起こされた Sc などの過渡的磁気じょう乱(T. Kikuchi, 1986)に加えて準周期的な 30 分から 40 分スケールの DP-2 型磁気じょう乱が、昼間、導電性の大地と電離圏により形成される空間を導波管モードで中、低緯度へ伝搬するモデルが提唱されている(T. Kikuchi et al., 1996)。本論文の目的は、これを地磁気データと HFD データを併用して検証することである。

中緯度域では、伝搬による減衰効果で E 層の Pedersen 電流は小さく磁場の振幅は低くて"みえない"ほどであるが、電場はそれほど減衰を受けないので $E \times B$ ドリフトが電離層に生じて、HFD に変動が観測されることが期待される。また赤道域では導電率が增大して磁場の振幅を"みえる"ほどに回復させると予想される。

データソースは 1994 年 1 月から 12 月の 210°チェーン観測網による地磁気データならびに中緯度域にある調布および呉で観測された HFD データである。これらは、極域から赤道域までの変動の伝搬を確認するのに適当と考えられる。

DP-2 型と判断できそうな変動事例を実際には以下のような条件によって抽出した。赤道域と中緯度域での磁場変動が東向き Pedersen 電流による影響と考えられるもの、すなわち、正の磁場変動を示すものを 35 例確認した。それらと同時間帯に生じた HFD データを選別した。地磁気と HFD 変動との相関は相関係数を計算して検証している。中緯度域での HFD 変動が極域から伝搬した東向き成分をもつ電場による影響と考えられるもの、すなわち、負の HFD 変動を示し、さらに相関の良いもの、すなわち |相関係数| が 0.5 以上ある 7 個の事例を見いだすことができた。またそのうち赤道領域での磁場増大効果が明らかに存在する事例を 4 個見いだした。以上はいずれも昼間の事例である。その 1 例を図 1 に示す。

これらは、DP-2 型磁場変動の極域から赤道域への導波管 TEM モードによる伝搬モデルを支持する証拠に外ならない。とくに HFD により電場の伝搬特性を確認できたことは著者の知るかぎり他にまだ例がない。

また夜側についても同じく解析の対象としてみたが、DP-2 型変動の伝搬を判断できる事例を見いだすには至らなかった。これは、夜側では電離層の導電率が昼側と異なるので、DP-2 型変動の時間スケールでは導波管モードが誘起されないと考えられる。

(参考文献)

・Kikuchi, T., J. Geophys. Res., Vol. 91, (A3), pp. 3,101-3,105, 1986

・Kikuchi, T., H. Luhr, T. Kitamura, O. Saka, and K. Schlegel, J. Geophys. Res., Vol. 101, (A8), pp. 17,161-17,173, 1996

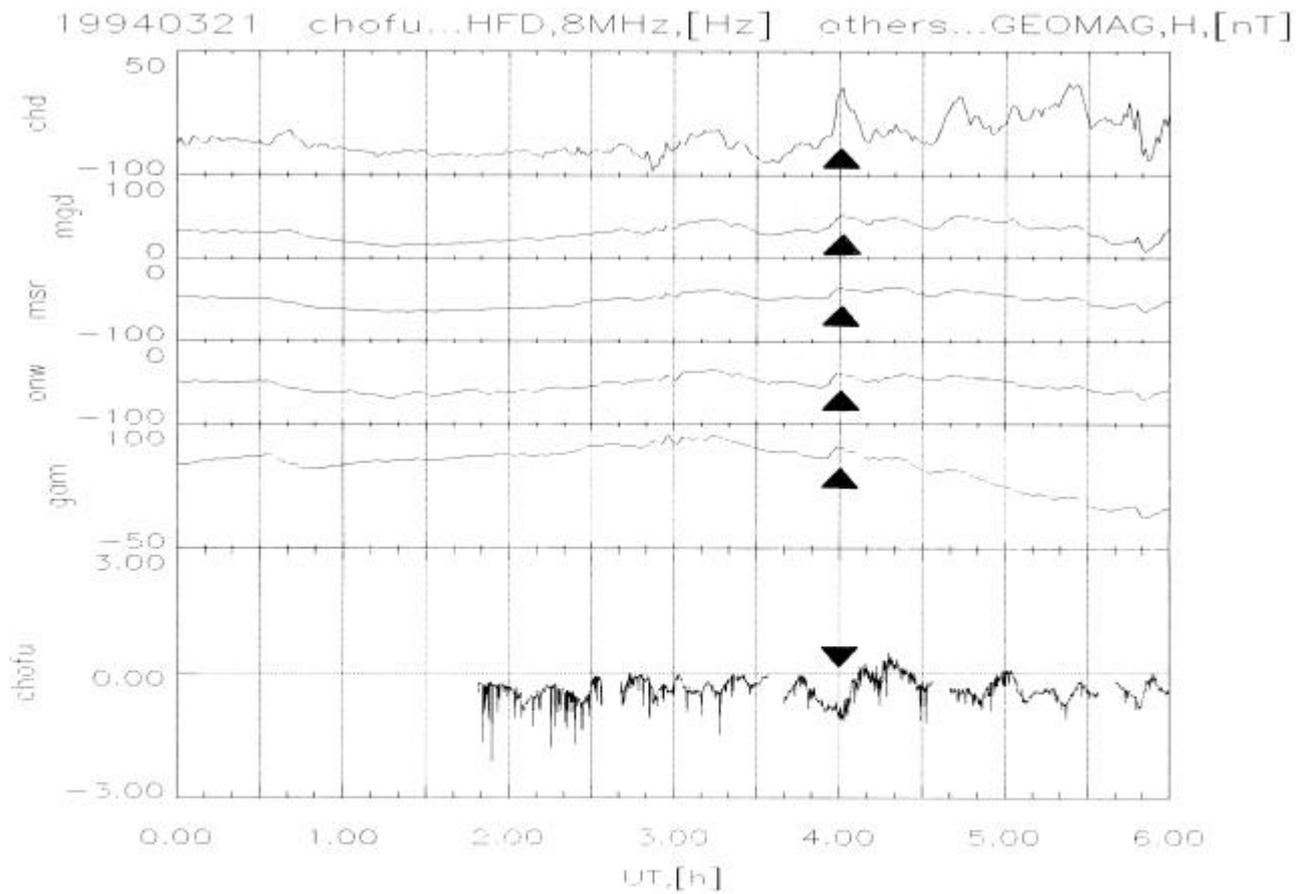


図1 1994年3月21日の変動例。縦軸は変動値(地磁気は[nT],HFDは[Hz])、横軸はUT(LT=UT+9)。上から順に極域から赤道域まで並ぶチョクルダフ(chd),マガダン(mgd),母子里(msr),女川(onw),グアム(gam)における磁場のH成分、最下段は調布(chofu)におけるHFD変動である。ほぼ同時刻の04:00UT(13:00LT)に変動が観測されている(三角印)。