

CHAMP 衛星が観測した中低緯度における微細沿磁力線電流と電流系モデルの検証

中西 邦仁 [1]; 家森 俊彦 [2]; Luehr Hermann[3]

[1] 京都大学理学研究科; [2] 京大・理・地磁気センター; [3] GeoForschungsZentrum Potsdam

Small spatial scale field aligned currents in middle and low latitudes as observed by CHAMP and verification of their model

Kunihiro Nakanishi[1]; Toshihiko Iyemori[2]; Hermann Luehr[3]

[1] Graduated School of Science, Kyoto Univ; [2] WDC for Geomagnetism, Kyoto Univ.; [3] GeoForschungsZentrum Potsdam

The magnetic field observation by the CHAMP satellite shows the ubiquitous existence of small scale (1-5 nT) magnetic fluctuations with period around a few tens seconds along the satellites. From characteristics of the amplitude and period, they can be interpreted as the spatial structure of small scale field-aligned currents generated by the ionospheric dynamo driven by atmospheric gravity waves propagating from the lower atmosphere. The mechanism is the following; first, the gravity waves generated by the lower atmospheric disturbance propagate to the ionosphere; the neutral winds oscillate, cause ionospheric dynamo and Pedersen and Hall currents flow; because the dynamo region is finite, the currents cause polarized electric fields; and the polarized electric fields propagate along the geomagnetic field as Alfvén waves accompanied by field-aligned currents, at the same time, the ionospheric currents divert to the field aligned currents; finally the CHAMP satellite observes the spatial structure of the field aligned currents generated in this way as a temporal change along the path, because the temporal variation of the gravity waves are slow enough, i.e., more than a few minutes, that is, that of field aligned current can be ignored and nearly constant for the satellite crossing the currents.

We report the phase relation between the two perpendicular components and the ratio of the amplitudes to verify the model of the current system compared with the observed data.

我々は、低高度 (300-450 km) 精密磁場観測衛星 CHAMP の中低緯度の磁場観測データ解析から、周期が数十秒の微小 (1-5 nT) 磁場変動が全球的に存在する事を昨年 SGPSS など報告してきた。磁場変動の周期と振幅の特徴から、下層大気起源の大気重力波による電離層ダイナモによって生成された微細な沿磁力線電流が全球的に存在すると解釈している。つまり、まず、下層大気擾乱によって励起した大気重力波が電離層まで伝搬する。次に、中性大気が振動しダイナモ作用が引き起こされ、Pedersen 電流および Hall 電流が流れる。次に、ダイナモ領域が有限であるため、分極電場が生じる。分極電場が磁力線に沿って反対半球方向に伝搬すると同時に、電離層電流が発散して沿磁力線電流となる。このようにして生成された沿磁力線電流の空間構造を、CHAMP 衛星が軌道に沿う時間変化として観測する。

本発表では、地磁気に垂直な成分の位相関係や振幅比について解析を行い、このモデルから期待される結果と観測値と比較によってモデルを検証する。