

重力音波によって生成される沿磁力線電流の構造と反対半球への伝搬 - 地上磁場観測による推定 -

家森 俊彦 [1]; 中西 邦仁 [2]; Hitchman Adrian[3]; Wang Liejun[3]; 能勢 正仁 [4]; 竹田 雅彦 [5]; 宇津木 充 [6]; 杉谷 茂夫 [7]

[1] 京大・理・地磁気センター; [2] 京都大学理学研究科; [3] オーストラリア地球科学研究所; [4] 京大・理 地磁気センター; [5] 京大・理・地磁気センター; [6] 京大・理・火山研究センター; [7] N I C T

Structure of the Field-aligned Current Generated by the Acoustic Gravity Waves and its Propagation to the Opposite Hemisphere

Toshihiko Iyemori[1]; Kunihito Nakanishi[2]; Adrian Hitchman[3]; Liejun Wang[3]; Masahito Nose[4]; Masahiko Takeda[5]; Mitsuru Utsugi[6]; Shigeo Sugitani[7]

[1] WDC for Geomagnetism, Kyoto Univ.; [2] Graduated School of Science, Kyoto Univ.; [3] Geoscience Australia; [4] DACGSM, Kyoto Univ.; [5] Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Kyoto Univ.; [6] Aso Vol. Lab., Kyoto Univ.; [7] NICT

Acoustic mode waves of the atmospheric gravity wave propagate upward and reach the ionosphere. Because of the cutoff of the acoustic mode, they can resonate between thermosphere and Earth's surface with period around 4 minutes, and the vertical wind associated with the waves generates the ionospheric dynamo current. The current effect appears as a geomagnetic pulsation on the ground. The ionospheric dynamo current diverts along geomagnetic field, reaches another hemisphere and flows in the ionosphere forming a trans-hemispheric closed circuit. In this paper, we compare the wave amplitude and phase observed at different sites in Japan and at near geomagnetic conjugate points in Australia. In the case of the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, the acoustic resonance effect appeared with almost no phase lag (or with anti-phase) in the east-west component of geomagnetic field oscillation among the stations in Japan. At near magnetic conjugate points between Japan and Australia, the north-south component of geomagnetic oscillation was in-phase. These observational facts are compared with suggested models of small spatial scale field-aligned currents observed by the CHAMP satellite and the results of numerical simulation of atmospheric gravity waves obtained by, for example, Matsumura et al. (2011).

下層大気から熱圏に伝搬した超低周波の音波(周期4分前後)は、その周期に対応する cutoff 高度で反射され、地表との間で共鳴する場合がある。熱圏高度では、主に鉛直方向に振動する風として電離圏プラズマを動かす、ダイナモ電流が生じる。振動する領域は下層大気擾乱の上空に限られているため、ダイナモ電流が発生する領域も限られ、その境界付近では発散して沿磁力線電流になり反対半球に流れ、そこで再び電離層電流となり、閉回路を形成すると考えられる。このような電流系の形成は、2010年3月27日のチリ地震の際の地上磁場観測から推測されたが、今回は、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震の際に測定された日本各地およびオーストラリアでの地上磁場観測データを中心に、電流系の構造、共鳴モードによる違いなどを調べた。その結果、例えば、磁場振動の南北成分は、日本とオーストラリアで同位相であること、共鳴のモードによって、反対半球での振幅が異なること、日本国内では、比較的狭い範囲で東西成分の振動の位相が逆転していることなどが見いだされた。このような地上観測結果と、CHAMP 衛星観測データから推測される下層大気起源の沿磁力線電流構造や、重力音波の数値シミュレーション結果(e.g., Matsumura et al., 2011)などを比較する。