

Geotail データを用いた近地球磁気中性線位置の決定

Determination of the Near-Earth Neutral Line location with Geotail data

永田 大祐[1]; 町田 忍[2]; 大谷 晋一[3]; 長井 嗣信[4]; 斎藤 義文[5]; 向井 利典[5]

Daisuke Nagata[1]; Shinobu Machida[2]; Shin-ichi Ohtani[3]; Tsugunobu Nagai[4]; Yoshifumi Saito[5]; Toshifumi Mukai[5]

[1] 京都大・理・地球物理; [2] 京大・理・地球惑星; [3] ジョンズホプキンス大・応用物理研; [4] 東工大・理・地球惑星; [5] 宇宙研

[1] Dept.of Geophysics,Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geophys., Kyoto Univ.; [3] JHU/APL; [4] Dept.Earth & Planet. Sci.; [5] ISAS

<http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/~nagata/>

Plasma sheet boundary layer(PSBL)において、磁場方向の粒子ビームが観測される。Onsager et al. [1991] は PSBL における粒子の速度分布の特徴を、定常的な磁気圏対流とプラズマシートにおける磁気再結合の結果として説明した。Elphic et al. [1995] は ISEE 3 の観測データに Onsager のモデルを適用して、PSBL イオンビームの源について論じた。その中で Elphic et al. は磁気中性線の位置を推定したが、その位置は地球から反太陽側に 60Re から 220Re の範囲に分布した。これは distant neutral line (DNL) に相当すると考えられる。

本研究では、substorm 時に形成される near-Earth neutral line(NENL)の位置を、Geotail が観測した PSBL のイオンビームに Onsager のモデルを適用することで推定した。

1996 年 9 月 4 日 1446UT、Geotail は $(X_{gsm}, Y_{gsm}, Z_{gsm}) = (-11.4, 1.0, 0.3)Re$ にあって、地球向きの粒子フローを観測した。イオンの速度分布から、このフローは field-aligned beam であることがわかった。また、このイオンビームに対応して、(1)柿岡の地磁気観測に Pi2 が見られた。(2)Polar UVI にオーロラ発光が見られた。以上のことから、この時 substorm または pseudobreakup が起こっていると考えられる。

Onsager モデルを用いて磁気中性線の位置を推定するためには、(a) 粒子の速度分布の低速側のカットオフ速度、(b) 衛星から粒子の磁気ミラー点までの経路の距離、(c) 衛星の位置、が必要となる。(a)は Geotail/LEP によって得られたイオンの分布関数から読み取り、(b)はモデル磁場中での単一粒子の運動から計算した。

解析の結果、NENL は $X_{gsm} = -20Re$ から 60Re に分布し、最良の場合 10%の精度で NENL の位置を推定した。(例えば 1446 UT の場合、上限-21Re、下限-24Re。)これらの値は Nagai et al. [1998]や Miyashita et al. [2003]等の従来の研究と合致している。更に、従来の V_x, B_z を用いた解析が多数の観測の統計によって平均的な NENL の位置を推定したのに対して、我々の方法は最高 12 秒の時間分解能で NENL の位置を推定できるという利点がある。