

自転エネルギー解放に伴う木星磁気圏サブストーム - 木星磁気圏では1自転に1回のサブストームが発生しているか？

Jovian substorm with a planetary rotational period

森岡 昭[1]; 土屋 史紀[2]; 三澤 浩昭[3]

Akira Morioka[1]; Fuminori Tsuchiya[2]; Hiroaki Misawa[3]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気
[1] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [3] PPARC, Tohoku Univ.

地球の磁気圏は、太陽風に駆動された磁気圏である。そしてその磁気圏に輸送された太陽風エネルギーが蓄積され、飽和に至り、解放されるとき、磁気圏サブストームが発生する。一方、木星では、莫大な慣性モーメントをもつ木星の高速自転によって、広大で重い磁気圏が駆動されている。すなわち、強い固有磁場をもつ惑星が、磁気圏に分布している Io 衛星起源の重いイオン(酸素イオン、硫黄イオン)を抱えて周期約 10 時間の高速度で回転している。

この木星磁気圏で、木星の強大な自転エネルギーが磁気圏プラズマに伝達される過程は、これまで議論されているようなプラズマの定常的な共回転の維持という形でのみであろうか？ 自転のエネルギーの一部は、「蓄積」、「飽和」、「解放」という形態を取っていないだろうか？ すなわち、一般に磁気圏に蓄えられたエネルギーが開放される過程を広義の「サブストーム」と称するとき、木星磁気圏には「サブストーム」が存在するのではなかろうか？ その場合特に「解放」過程は自転による変調を受け1自転に一度発生するサブストームになっていないか？

これまで、木星探査機データを用いて木星磁気圏擾乱現象が多く論じられてきたが、「自転に変調された磁気圏サブストーム」の問題は、未だ議論されたことは無い。

本報告では、Ulysses 探査機データを用いた木星起源の Jovian Anomalous Continuum (JAC) という波動現象の出現特性解析結果(Morioka et al., 2004), すなわち、

- (1)太陽風動圧が一度増大してから減少に至る phase で、
- (2)木星の自転周期にあたる約 10 時間で繰り返し放射される波動 (JAC) があり、
- (3)その出現のタイミングは、木星の sub-solar point が特定の木星経度範囲にある時に限られ、
- (4)極域で発生する準周期的な粒子と電波の強いバーストを伴う、

をもとに、少なくとも太陽風の木星磁気圏に及ぼす効果がある条件を満たすとき(動圧減少期)に、磁気圏では木星の1自転に一回、擾乱が発生していることを示していく。さらに、自転する木星の磁場構造が太陽風に対して特定の配位になったときに、極域擾乱が引き起こされることを示す。