

木星赤外オーロラと太陽風との相関

Correlation between activities of Jupiter's infrared aurora and the solar wind

佐藤 毅彦 [1]; 森岡 昭 [2]; 徳丸 宗利 [3]; 林 啓志 [4]

Takehiko Satoh[1]; Akira Morioka[2]; Munetoshi Tokumaru[3]; Keiji Hayashi[4]

[1] JAXA 宇宙研; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 名大・STE研; [4] 名大・STE研

[1] ISAS/JAXA; [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [3] STE Lab., Nagoya Univ.; [4] STELab, Nagoya Univ.

木星のオーロラが、変動する太陽風に対してどのようにレスポンスするかは、まだ明らかにはなっていない。オーロラのメイン・オーバル形成に関する理論モデル (Cowley and Bunce, 2001; Hill, 2001) は、太陽風動圧の増減に対してメイン・オーバル輝度は「逆相関」を示すことを予想している。そのような予想に反して、観測はむしろ、太陽風同圧に対して木星オーロラが「正の相関」を示すことを支持している (Prange et al., 1993; Baron et al., 1996; Gurnet et al., 2002)。これらは、紫外線・赤外線、そして電波まで多くの波長域に渡っている。

とはいえ、観測が示す相関は決して強いものではなく、むしろまだ統計的に結論を出すには不十分なデータしかない状況である。

そこで、地上から観測することのできる木星赤外オーロラ (H_3^+ イオンの輝線発光) データを網羅的に扱い、太陽風との相関を調べることにした。ハワイ・マウナケア山頂の NASA/IRTF 望遠鏡では、ガリレオ探査機をサポートするために継続的に木星の画像を取得しており、その中には波長 3.53 μm の赤外線オーロラ画像も含まれている。そのデータを、筆者と J.E.P. Connerney (NASA/GSFC) の共同研究で得た 3.42 μm データを基準にキャリブレーションすることで、時間カバレッジの大きなデータセットを得ている。太陽風データは、惑星間シンチレーション IPS 観測データをトモグラフィ解析して推定される太陽風構造を、木星軌道まで数値的に伝搬させた情報 (Hayashi et al., 2003) を用いた。

データ解析は、1998~2000年の3年について実施した。この頃、木星は秋に衝を迎えていたことから、年の後半に良質のデータが得られている。一方、IPS 観測は毎年4~12月に実施されることから、木星オーロラと太陽風の同時観測はこの期間が最も充実していたのである。

両者の比較から、次のような結果を得られた。

1. IMF が北向きのとき、IMF が南向きのときよりも、木星オーロラが明るく観測される傾向がある。
 2. IMF が北向きのとき、太陽風動圧に対して木星オーロラが「正の相関」を示す傾向がある。
 3. IMF が南向きのとき、太陽風同圧に関らず木星オーロラの明るさはあまり変化しないように見える。
 4. 少数のデータセットにおいて、太陽風動圧に対して木星オーロラが「負の相関」を示すケースがある。
- 講演では、これらの詳細を示し、その物理解釈を論じる。