

L03a 木星 H_3^+ オーロラ粒子の磁気圏における起源

佐藤 毅彦 (東理大)、Connerney, J.E.P. (NASA/GDFC)

木星オーロラの観測は、この惑星の巨大な磁気圏に展開する現象をリモートから監視する可能性を提供するものである。従来は観測されたオーロラ活動をその源まで磁力線をたどってゆこうとする時、磁場モデルの惑星近傍での曖昧さが大きな障壁となっていた。我々のグループは1992年春にIRTF望遠鏡とProtoCAM赤外線カメラを用いて得た多数の木星 H_3^+ オーロラ画像中に、衛星イオから磁力線を伝わり木星大気に到達する電流（イオ・フラックスチューブIFT）が生じる輝点を発見。その後、新しい赤外線カメラ（NSFCAM）及び改善されたドームシーイングを活かし、より高い分解能でIFTの位置測定を継続し、これを新たな制限として木星磁場モデルを改良した（1997年秋季年会にて報告）。

新しい木星磁場モデルは、極オーロラを磁気圏での起源までトレースするような役割を十分に果たすものであり、これを基準として、画像中に見られる H_3^+ オーロラの顕著な特徴の惑星磁気圏における起源を調べた。解析手法の詳細は Satoh et al. (*Icarus*, **122**, 1–23, 1996) に述べられている。磁場モデルの予測するオーロラ・オーバル近傍にオーロラ発光源の分布を仮定し、観測画像と同じ幾何学でのシミュレーション画像を作成。モデル・パラメータの一つ一つが画像各ピクセルの値をどう変えるかを表すヤコビアン行列を計算し、それを反転することで、シミュレーションと観測画像との残差をパラメータ修正値に変換する。これを繰り返すことで、観測を最も良く再現するオーロラ発光源分布を得ているのである。得られたオーロラの分布を調べると、次のようなことが分かった。(i) 木星近傍（6～12木星半径）に起源を持つ発光の強度分布は、磁気圏内をドリフト運動する電子がいわゆるウィンドシールド・ワイパー効果で増減するパターンと類似している。(ii) 磁気圏遠方（12～30木星半径）からの発光は表面磁場の弱いところに集中しており、粒子のピッチアングル散乱が効率的に行われるメカニズムの存在を示唆している。(iii) オーロラ領域の温度 800 K を仮定すると、磁気圏から降り注ぐ 10 keV 電子のフラックス ($8 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$) と H_3^+ イオンの放射するエネルギーとはほぼバランスしている。