

れいめい衛星によるオーロラ微細構造の太陽天頂角依存性の検証 - I

Effects of solar zenith angle to Auroral microscopic structures evaluated by Reimei satellite - I

大石 ほなみ [1]; # 笠羽 康正 [2]; 坂野井 健 [3]; 浅村 和史 [4]; 平原 聖文 [5]

Honami Ohishi[1]; # Yasumasa Kasaba[2]; Takeshi Sakanoi[3]; Kazushi Asamura[4]; Masafumi Hirahara[5]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 東北大・理; [4] 宇宙研; [5] 東大・理・地惑

[1] Geophysics, Tohoku Univ; [2] Tohoku Univ.; [3] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ.; [4] ISAS/JAXA; [5] Dept. Earth & Planet. Sci, Univ. Tokyo

オーロラ Foot Print の太陽天頂角 (SZA) へのオーロラ活動の依存性は、1990 年代の衛星観測によって知られるようになった。確立している依存性には (1) 高エネルギー電子の出現頻度 [cf. Newell et al., 1996]、(2) オーロラキロメータ電波 (AKR) の出現頻度 [Kasaba et al., 1997] と強度 [Kumamoto and Oya, 1998]、(3) Inverted-V 加速電場の出現高度と強度 [Morooka and Mukai, 2003] がある。いずれも、大局的な電子加速が Foot Print が日陰状態のときより多く、より大きくなることを意味しており、SZA 変化による電離圏の電離度・電気伝導度・プラズマ密度の変動が原因として考えられる。現在のところ、これらは全て「大局的な粒子加速」に関するものであり、「微細構造」への影響はまだ未検証である。全天イメージャーによる南北両極のオーロラ発光の定量比較が試みられているが、人工衛星による検証はこれからである。これは、幅 0.1 ~ 数 km の微細加速を衛星観測するには、数十 msec 程度の高い時間分解能を要するためである。

この解明には、オーロラ発光域上空において (1) 高時間分解能による連続電子・光学観測ができること、(2) 異なる SZA で十分な統計が可能な観測回数を確保される衛星の実現が必要である。「れいめい衛星」は、三軸衛星化によって同一視野・方向に衛星を固定することで (1) の条件を初めて満たした衛星であり、実際、運動論的アルヴェン波によるとされる Dispersive electrons が観測されている [Asamura et al., 2008]。しかし、本衛星は「オーロラ発光と電子・イオンの同時観測」に主軸を置いており、「オーロラ発光」の観測のため「降込領域が日照」という条件ではほとんど運用されておらず、(2) の条件は満たしていない。

現時点では、これまでに取得した ESA による電子観測データで、定性的・定量的検証可能性を検討してきた。これまでの運用の性格上、SZA が 90° 以下となるデータはほとんど存在しないが、SZA ~ 90-100° の「電離圏は日照」の条件下にあるオーロラ電子観測データは相当存在している。現在、Inverted-V 加速の SZA 依存性を「れいめい」によるイベント解析によって検証しつつあり、同じ手法を微細加速にも適用する予定である。次いで、全観測データから大局的加速・微細構造加速それぞれの検出条件を確定し、計算機による自動検出を行い、粒子加速の頻度、加速電位差、Energy Flux の統計を獲得する。これにより、大局構造をなす「Inverted-V 加速域」と微細構造の電離層条件との関係を検証できるはずである。その先に、粒子・光学の同時観測の機能を生かし、オーロラ発光頻度・強度において同様の依存性変動の検証を行う。また、現在月を周回中の「Selene」衛星には、両極オーロラの活動度を初めて同時継続観測できるオーロラ撮像カメラ「UPI」が搭載されており、これとの共同による SZA に起因した「南北非対称性」の検証も可能となろう。また、「あけぼの衛星」によるオーロラ加速域のプラズマ密度観測も継続的になされており、それとも結合も将来課題となる。