EQUARS 搭載大気光・スプライトカメラ ALIS の開発

Development of airglow and lightning/sprite camera onboard EQUARS

高橋 幸弘[1]; 高橋 久夫[2]; 足立 透[1]; 近田 昌吾[1]
Yukihiro Takahashi[1]; HIsao Takahashi[2]; Toru Adachi[1]; Shogo Chikada[1]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] ブラジル・宇宙研
[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] INPE, Brazil

スプライトの地上観測における様々な制約を克服するため、地球周回軌道からの観測が試みられている。最初の報告は 10 年余り前、スペースシャトルに別の目的で搭載されたカメラが偶然捕らえたものだが、最近では 2003 年にスペースシャトル・コロンビアが、スプライト観測を目的とした高感度ビデオカメラを使って撮影を行い、多数のスプライトやエルブスの画像を取得している。しかしミッション期間は 2 週間程度と限られており、全球の活動を統計的に捕らえるまでにはほど遠いデータ量である。2004 年 5 月に台湾によって打ち上げられた ROCSAT-2 衛星は、宇宙からスプライトなどの上空放電を連続的に観測するための光学観測機器群(ISUAL)を積んだ、初めての人工衛星である。現在 ROCSAT-2 は予定された軌道上から順調に観測を続けており、１日あたり数個の上空発光現象を捕らえている。このまま観測が継続されれば、ミッションライフである 5 年の間に、5000 個以上の上空放電発光を観測できると期待される。ROCSAT-2 は太陽同期の極軌道をとっているため、広い緯度範囲の観測が可能であるが、一方で限られた地方時のみの観測に限定され、また多くの雷放電現象が集中する赤道域の観測時間は短いものになる。本発表で紹介する EQUARS 衛星計画はそれを補う形で実施される画期的なミッションである。

ブラジル宇宙科学研究所が中心になって進めている大気観測衛星計画で、2006 年の打上が予定されている。その中に搭載される機器の一つに大気光・雷カメラ(ALIS)があり、その筐体及び光学系からセンサーからのデータ読み出し部までの設計・製作を東北大学が担当している。EQUARS は総重量 110kg、60 x 70 x 80cm の小型衛星だが、1 度の姿勢精度をもつ３軸制御衛星である軌道は高度 750km、軌道傾斜角 20 度となっており、ISUAL でカバーできない広範囲の地方時について、ブラジルを含む低緯度地域を集中的に観測することが大きな特徴である。低緯度は地球上で最も雷雲活動が活発であり、またブラジル上空は地磁気が極端に弱く放射線粒子が大量に降下しているため、それらの雷放電・上空発光との関係を調べる上で絶好の場所である。ALIS はリム方向に 10 x 20 度の視野を持ち、OH 大気光と雷・上空発光撮像の２つの機能を有する。センサーに放射線に強い CMOS を採用するところに特徴がある。大気光観測では数秒から数十秒の露出をかけるが、雷発光観測では 100ms 以下の露出を連続して繰り返し、その中にトランジェントな発光を認めた場合に、自動でそのフレームのみをメモリーに記録し、地上に伝送する。ALIS と ISUAL の観測によって得られるデータを合わせて解析することで、全球的な上空発光活動の全容が明らかにされると期待される。