

TARANIS 衛星及び JEM-GLIMS に搭載するフォトメータの開発

吉田 健悟 [1]; 佐藤 光輝 [2]; 高橋 幸弘 [3]; 吉田 和哉 [4]; 坂本 祐二 [5]; 鈴木 睦 [6]; 牛尾 知雄 [7]; Farges Thomas[8]; Blanc Elisabeth[9]

[1] 北大・理・宇宙; [2] 北大; [3] 東北大・理・地球物理; [4] 東北大・工・航空宇宙; [5] 東北大・工・航空宇宙; [6] JAXA/ISAS; [7] 大阪大・工・情報通信; [8] CEA; [9] Commissariat Energie Atomique

Development filter photometers onboard the TARANIS satellite and the JEM-GLIMS

Kengo Yoshita[1]; Mitsuteru Sato[2]; Yukihiro Takahashi[3]; Kazuya Yoshida[4]; Yuji Sakamoto[5]; Makoto Suzuki[6]; Tomoo Ushio[7]; Thomas Farges[8]; Elisabeth Blanc[9]

[1] Cosmospaces, Hokkaido Univ.; [2] Hokkaido Univ.; [3] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [4] Dept. Aeronautics and Space Eng., Tohoku Univ.; [5] Aerospace Engineering, Tohoku Univ.; [6] ISAS/JAXA; [7] Osaka Univ.; [8] CEA; [9] Commissariat Energie Atomique

Two missions are underway in order to investigate transient luminous events (TLEs) and terrestrial gamma-ray flashes (TGFs). One of the missions is TARANIS (Tool for the Analysis of RADIations from lightNINGs and Sprites) mission, which is a French micro-satellite mission. On the other hands, JEM-GLIMS (Global Lightning and sprITe Measurements on JEM-EF) is a space mission, which will be carried out at the Exposure Facility (EF) of the Japanese Experiment Module (JEM) at International Space Station (ISS).

Most of TLEs, such as sprites, elves and blue jets, lightning associated transient optical phenomena above thunderstorms have been identified in 1990's. Quasi-electrostatic field model (QE model) is a most rational generation mechanism of sprites but may not explain observation results perfectly. It is suggested that TGFs are related to lightning discharges. Nevertheless, the relationships between TLEs, TGFs and detailed process and characteristic of parent lightning discharges are still not obvious. In order to solve them problems, we will carry out the optical and electromagnetic observation of TLEs from space.

Our group is developing wide field-of-view, filter photometers onboard the TARANIS and the JEM-GLIMS. The photometers onboard the TARANIS consist of four channels, which have each band-pass filter (150-280 nm, 337 +/- 5 nm, 762 +/- 5 nm, 600-900 nm) to measure absolute intensity of lightning and sprites. On the other hand, the photometers on board the JEM-GLIMS consist of six channels, which have each band-pass filter (150-280 nm, 337 +/- 5 nm, 762 +/- 5 nm, 600-900 nm, 316 +/- 5 nm, 392 +/- 5 nm), too.

We have produced a bread board model (BBM) of the photometer and have carried out some performance check tests using BBM, such as calibration experiments. Based on the results of these experiments, we determine the specification of the engineering model (EM) of the photometer. In this presentation, we introduce specification of EM and present calibration tests in detail.

雷雲地上間放電に伴い中間圏・下部熱圏で発生する高高度放電発光現象（スプライト、エルブスなど）が20年前に発見された。以来、これらの現象の観測的・理論的研究が精力的に進められてきた。近年では、スプライトの発生位置が親雷放電の直上から最大で水平に50 km程度離れている場合や、親雷放電から100 ms以上の遅延時間をもち発生する場が確認されている。これらの原因は、スプライトの発生メカニズムとして最も信頼されている準静電場理論でも、説明ができていない。また、スプライトは複数のカラム状構造を伴って観測されることがあり、カラムの空間的な水平分布は、親雷放電及び雷雲内部の水平電流が放射する電磁パルスが、雷雲上空で電子密度の空間的非一様性をつくりだしたことによると示唆されている。このことを観測的に明らかにするためには、カラム状スプライトの水平分布を、宇宙空間から天底観測することが必要である。

さらに、雷放電は地球ガンマ線の発生源である可能性が高いことが知られているが、地球ガンマ線を発生させる雷放電の特徴や規模などが未解明である。

これらの問題を解決を目的とし、雷放電、スプライトなど高高度放電発光現象 (TLEs)、及び地球ガンマ線を観測するフランス主導の小型衛星ミッション (TARANIS) と、国際宇宙ステーションの日本実験棟曝露部からの観測ミッション (JEM-GLIMS) が進行中である。

我々のグループはそれらのミッションに参加し、両ミッションの搭載観測機器の一つであるフィルターフォトメータの開発を担当している。TARANIS のフォトメータは4つのチャンネルをもっており、それぞれ測光波長帯域と視野は150-280 nm (42.7°)、337 +/- 5 nm (42.7°)、762 +/- 5 nm (42.7°)、600-900 nm (86.8°) である。JEM-GLIMS は TARANIS の4つフォトメータに加えさらに4つの計8つのフォトメータを搭載しており、そのうち2つの測光波長帯域と視野は、316 +/- 5 nm (42.7°)、392 +/- 5 nm (42.7°) である。

現在、試作モデル (BBM) の製作が完了しており、BBM を用いてフォトメータの較正実験や電源投入直後の出力特性実験などを行ってきた。本発表では、それらの結果の詳細を含めフォトメータの開発状況について発表する。