

UNITEC-1 小型大学衛星搭載 SPM による金星ホーマン軌道上での高エネルギー太陽粒子観測計画

山本 真行 [1]; 高島 健 [2]; 木村 真一 [3]
[1] 高知工科大・電子・光システム; [2] 宇宙研; [3] NICT

A plan of monitoring energetic solar particles by SPM on-board UNITEC-1 satellite along Hohmann orbit to Venus

Masa-yuki Yamamoto[1]; Takeshi Takashima[2]; Shinichi Kimura[3]
[1] Kochi University of Technology; [2] ISAS/JAXA; [3] NICT

<http://unitec-1.cc.u-tokai.ac.jp/>

Energetic solar particles released from the sun during the flare or CME (Coronal Mass Ejection) events are coming through the Earth orbit within 1 hour. Energetic particles are not only harmful for astronaut activities on orbit but also affective for malfunctions of satellite. Solar energetic particles are observed by, for example, GOES satellite on stationary orbit as a few tens MeV to 1 GeV charged particles (mainly protons).

It has been monitored and archived long time on Earth orbit, however, the Earth is only a point in heliosphere, so that, monitoring such particles at any other point on interplanetary space is significant for the flare/CME studies. Opportunities of interplanetary cruise very limited before should be increased in the next step, especially comparison the datasets of flare/CME events by HINODE satellite and energetic solar particles at the other phase angle than the Earth is highly expected to investigate.

Previously, during 1998-2004, a particle counter on-board NOZOMI spacecraft flew to Mars was monitoring the solar energetic particles. In cases of flare/CME events, more than 3 orders increasing of counted particles were frequently recorded with continuing in a few days.

As a piggy-back satellite of the Planet-C, Japanese Venus explorer to be launched in 2010, a small-size university satellite UNITEC-1 is in development by 20 participants of the UNISEC (UNiversity Space Engineering Consortium), expecting to be injected to the Hohmann orbit to Venus by H-IIA rocket. Testing of deep space communication to small-size satellite as well as a survival competition of commercial-use on-board computers are planned for the UNITEC-1. There would be the world first university satellite to the deep (interplanetary) space, if it were realized.

In order to obtain any scientific results from the small testing satellite of UNITEC-1, we will install SPM (Solar Particle Monitor), an energetic particle counter. Even in a severe limitation of communication line from the small-size satellite in deep space (limit at 6,000,000 km from the Earth, in expectation), based on optimum on-board processing for the expected events, we will monitor the energetic solar particles as far as possible. In this paper, observation plan by the UNITEC-1/SPM and its development status will be shown.

フレア、CMEなどの太陽活動に伴い惑星間空間に放出される高エネルギー太陽粒子は、発生より1時間以内に地球軌道上に到達する。高エネルギー粒子は、有人宇宙活動に影響を与え人工衛星の障害原因ともなるため、静止軌道上のGOES衛星などによりモニタされており、高エネルギー太陽粒子は数10MeV~1GeV帯の粒子(主にプロトン)として検出され、宇宙天気予報などのサイトでも準リアルタイムでの確認ができる。

太陽圏の広大な空間において、地球位置での定常観測については連続データが蓄積されてきたが、深宇宙への惑星探査機等の飛翔機会は極めて限られるため、今後、惑星間空間上での観測機会の増加、特に地球と異なる位相角における同時観測データの取得とGOES衛星観測等との比較研究、ならびに「ひので」衛星等によるフレア、CME等の観測との比較研究が求められる。

過去、日本の火星探査機として1998年から2004年の期間に惑星間空間にて運用された「のぞみ」衛星搭載の放射線カウンタでは、2001年頃の太陽活動極大期における連続観測が行われており、フレア等のイベント発生に伴い惑星間空間での放射線検出数が3桁以上の増加を観測し、数日間にわたり激しく増減を続けるようなイベントの観測例が報告されている。

2010年度の打上げが予定されている金星探査機Planet-Cの相乗り衛星として、大学宇宙工学コンソーシアム(UNISEC)参加の全国20大学・高専が参加し、UNITEC-1(UNISEC Technological Experiment Carrier-1)衛星の開発が進められており、H-IIAロケットにより金星ホーマン軌道への投入が計画されている。同衛星では、深宇宙通信と民生品オンボードコンピュータの生き残りコンペティションが行われる計画であり、計画が実現すれば深宇宙(惑星間空間)に投入される世界初の大学開発衛星となる見込みである。

この機会を生かし、その約30cm角の衛星に搭載可能な機器により科学的成果を得るべく、我々はUNITEC-1衛星にSPM(Solar Particle Monitor)を搭載する予定である。小型衛星ゆえ送信電力が限られる中での深宇宙通信となり、通信可能距離が600万km程度と推測されているが、オンボードでのデータ処理により高エネルギー粒子増加イベント時のデータのみを優先的に圧縮送信するなどの手法を検討し、可能な限り長期間、高エネルギー太陽粒子のイベントモニターとして観測を実施する計画である。本発表では、UNITEC-1/SPMによる観測計画と開発状況について報告する予定である。