

## 脈動オーロラ観測ロケットミッション PARM に向けた中間エネルギー電子観測器の開発

# 菅生 真 [1]; 川島 桜也 [2]; 笠原 慧 [3]  
[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地惑; [3] 東京大学

### Development of the Medium-energy Electron Detector for the PARM Rocket Mission

# Shin Sugo[1]; Oya Kawashima[2]; Satoshi Kasahara[3]  
[1] Earth and Planetary Science, Univ. Tokyo; [2] Earth and Planetary Science, UT; [3] The University of Tokyo

In the Earth's magnetosphere, relativistic-energy ( $< \text{MeV}$ ) electrons are trapped in the region called radiation belt. It is well known that these high-energy electrons rapidly drop out during the geomagnetic storm main phase, but the physical mechanism to be responsible is not exactly known. Although several hypotheses are proposed, they have not been well quantified. Therefore, it is unclear which is the major cause of the loss of the radiation belt electrons. One candidate is the electron precipitation by pitch angle scattering via cyclotron resonance with whistler mode chorus waves. In order to evaluate this mechanism quantitatively, the amount of precipitating high energy electrons should be measured. Nevertheless, in the magnetosphere, where the scattering occurs, it is difficult to identify precipitating electrons because of the small size of the loss cone. On the other hand, in the ionosphere, where the precipitating electrons can be directly measured, it is not easy to identify chorus waves that correspond to the precipitating electrons, since chorus waves do not propagate in exactly parallel to the geomagnetic field, and not always reach the ionosphere with the sufficient intensity). The Pulsating AuroRa and Microbursts (PARM) mission proposes another method, to observe the pulsating aurora (PsA) in the ionosphere instead of the chorus waves, since this type of aurora is driven by chorus wave in the magnetospheric equator. Based on this idea, the PARM mission delivers particle and field instruments for RockSat-XN, a sounding rocket in US to be launched from Andoya, Norway, in January 2019. The four instruments are high energy electron detector (HEP), medium energy electron detector (MED), aurora imaging camera (AIC) and asic-onboard flux gate magnetometer (AFG). We developed MED, which measures electrons with energies from 20 to 100 keV. We first evaluated performances of electronics boards in the unit level, then assembled the sensor, and finally verified integrated performances such as low noise level ( $< 3\text{keV}$ ) and sufficient attenuation of the incident sunlight. MED passed environment tests without any problems, and now it is mounted on the RockSat-XN's deck.

地球周辺の宇宙空間には放射線帯と呼ばれる高エネルギー電子が捕捉された領域が存在する。この高エネルギー電子は磁気嵐と呼ばれる大規模擾乱が起こると急激に減少することが知られているが、その消失機構は未解明である。電子消失の原因の一つとしては電子がホイッスラーモードコーラス波と呼ばれる電磁波と共鳴して地球大気に降りこむことが挙げられる。この機構の放射線帯消失への寄与を定量的に評価するためには、この降りこみ電子の量を測定することが必要であるが、共鳴を起こしている磁気圏赤道面付近では降りこみ電子を同定することは難しい。一方、電子の降りこんでくる電離圏にはコーラス波は十分な強度で伝播してこない事が多く、電子と波動の対応がとりにくい。そこで、コーラス波による降りこみ電子が引き起こす脈動オーロラを、コーラス波の代用とすることが考えられる。このアイデアに基づき、日本の PARM チームでは 4 つの観測器-高エネルギー電子観測器 (HEP)、中間エネルギー電子観測器 (MED)、オーロラ撮像装置 (AIC)、磁力計 (AFG) を米国の観測ロケット RockSat-XN に搭載し、2019 年 1 月にノルウェーのアンドーヤにて打ち上げる予定である。このなかで、我々の開発した MED は 20-100keV の電子の降りこみをとらえる。これまでに、電子回路基板の性能評価試験、筐体の組上げ、改良などを実施し、測定するエネルギーより十分小さいノイズレベル ( $< 3\text{keV}$ ) と太陽光の入射に耐えうる遮光性能を確認した。また、環境試験も問題なく完了し、観測器は現在、ロケットに搭載済みである。