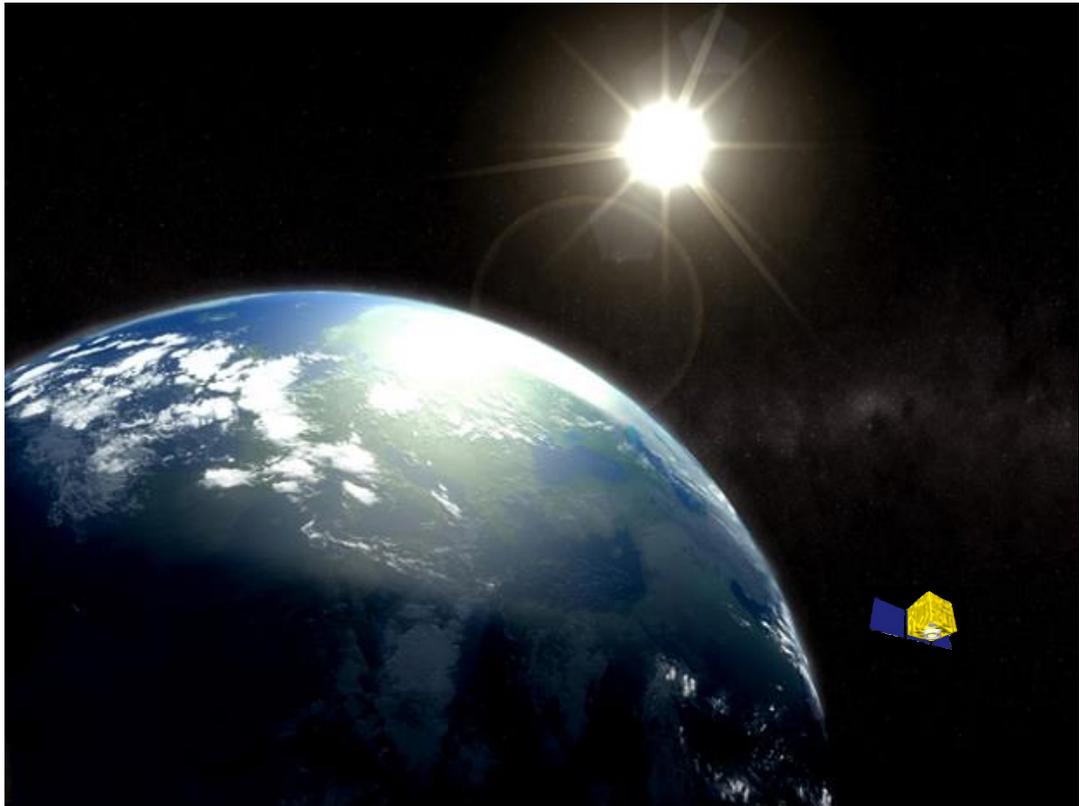


Solar Neutron Spectrometer (SNS)

for Solar Flare Science



Group E

Hiroaki Kawahara, Sosuke Noda,

Yuki Hayashi, Yasunori Babazaki, Tam Dao

1. Mission Summary	4
2. Objectives and Capabilities	5
2.1 Objective	5
2.2 Success Criteria	13
2.3 Requirements.....	15
3. Mission Design	19
3.1 Overview	19
3.2 Instrument Configuration	21
3.3 Specifications	22
3.4 Operation Concept.....	28
3.5 Mission Cost.....	29
4. Verification	30
4.1 Feasibility Study	30
4.2 Verification Plan.....	31
4.3 Cost	33
4.4 Schedule.....	34
5. Organization	35

1. Mission Summary

本ミッションの主目的は太陽フレアに伴う高エネルギー中性子の観測である。太陽フレアでは電子や陽子、イオンが加速され太陽系内に放出されることが知られているが、これらの粒子を加速するメカニズムに関しては不明な点が多い。本ミッションでは特に、陽子やイオンの加速機構の解明を目的として太陽中性子の観測を提案する。加速される荷電粒子そのものは磁場の影響により地球到達時には加速時の情報を失っているが、電磁波や中性子は電荷をもっていないため情報を失わない。また、電磁波は主に加速された電子から放射されるのに対し、中性子は陽子やイオンの衝突により発生するという違いがある。陽子やイオンの加速機構のモデルによって期待される中性子のエネルギースペクトルが異なるため、エネルギースペクトルの測定により加速モデルに制限を与えることができる。先行研究では、中性子の太陽出発時刻を仮定した **Time Of Flight (TOF)** の手法を用いてエネルギースペクトルを解明しようと試みているが、この手法の欠点が指摘されており、エネルギー分解能を有する中性子検出器を用いてエネルギースペクトルを直接計測することが求められている。

本ミッションではエネルギー分解能を有する中性子検出器として、プラスチックシンチレーションファイバーを積層した放射線飛跡検出器を提案する。放射線の通過に伴うシンチレータの発光を **MPPC(Multi-Pixel Photon Counter)**を用いて多チャンネルで読出し、飛跡形状と信号強度情報を抽出する。検出器の途中から飛跡が発生するという中性子の特徴を使って中性子を選び出し、中性子のエネルギーを測定できる。この検出器を **Solar Neutron Spectrometer (SNS)** と名付け、観測に要求される測定エネルギー領域、エネルギー分解能、角度分解能に対し、**SNS** の性能を評価した。これらの条件を満たした上での小型衛星への搭載可能性について検討し、十分な実現性があることを結論付けた。

本ミッションの要素の内、特に光検出器として利用する **MPPC** の特性を調査する必要があるため、これを実証試験計画として提案する。**MPPC** は未だ宇宙へ行っていない検出器であるが、従来の微弱光検出器と比較してサイズが小さく、低電圧で動作し、消費電力が少ないなど、小型衛星への搭載に適した特性を有しており、実現すれば小型衛星による宇宙環境観測の幅が大きく広がることが期待できる。