

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成23年10月17日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 工学研究科 電気工学専攻

職名・学年 博士課程2年

氏名 福原 始

助成の種類	平成23年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	第62回国際宇宙会議(62nd International Astronautical Congress)		
発表題目	Nanosatellite constellation for measuring the terrestrial plasmasphere structure		
開催場所	南アフリカ共和国・ケープタウン		
渡航期間	平成23年10月 1日 ～ 平成23年10月 9日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input type="checkbox"/> 無		
会計報告	交付を受けた助成金額	250,000 円	
	使用した助成金額	250,000 円	
	返納すべき助成金額	0 円	
	助成金の使途内訳	¥173,160 (航空運賃)	
		¥ 75,734 (宿泊費)	
		¥ 1,106 (参加登録費の一部)	

成果の概要／福原始

第 62 回 国際宇宙会議 (IAC: International Astronautical Congress) は、2011 年 10 月 3 日から 7 日かけて南アフリカ共和国ケープタウンにおいて開催され、宇宙関連学会の中でも大規模な学会の一つであり、宇宙工学・宇宙科学・宇宙法学にまたがる幅広い領域をカバーしている。毎年開催されているが、今年は初めてのアフリカ大陸での開催であった。

報告者が発表を行った分野は、小型衛星ミッション (Small Satellite Missions) シンポジウムの小規模地球観測ミッション (Small Earth Observation Missions) というセッションである。小型衛星 (Small Satellite) は、広い意味で 1000kg 未満のもの全ての人工衛星を指すが、30 年前にイギリスにおいて 100kg を下回る衛星 (Micro-satellite) が打ち上げられて以来、そのレベルの小型衛星、あるいは 10kg, 1kg を下回る超小型衛星 (それぞれ Nanos-satellite, Pico-satellite と称される) の開発が活発になった。日本においても東京大学をはじめ、10 を超える大学が 10kg 未満あるいは 1kg 未満の超小型衛星の開発、打上、運用が行われている。小型衛星は、大規模な衛星に比べて開発コスト (人、時間) が低いにも関わらず、複数の衛星によって地球観測の時間的・空間的分解能を十分に得られる可能性を秘めているため、発展途上国で開発が開始されるなどさらに注目が高まっている。今後の日本が推進する宇宙利用においても小型衛星を用いることは、民間企業による宇宙産業参入と新たな市場開拓といった面で非常に重要な意味を持っている。当該セッションにおいては、災害監視のための低コスト衛星開発、オーロラ観測衛星のフライトにより得られた初期結果などの興味深い発表があった。

報告者の発表は、プラズマ圏と呼ばれる低緯度の高度 1000~10000km 程度までの領域において複数の小型衛星によるコンステレーションを用いて微少な密度構造を観測するシステムとその設計についてのものである。プラズマ圏は、エネルギーの低いプラズマ (電子、プロトンを中心とするイオン) で構成されているが、プラズマが非常に高いエネルギーを持つ放射線帯とよばれる領域と部分的に重なっている。太陽地球惑星科学の分野では、この高エネルギープラズマがどのように形成されるかについて研究がなされている、その中でも磁気嵐時に高エネルギープラズマが流入される夜側低緯度の領域にスポットを当て、より局所的なメカニズムについて調べることが可能な観測手法を提案するものである。

報告者が提案した手法は、1 機の衛星から直線偏波の電波を放射し複数機の別の衛星でその電波を受信し偏波の方向を調べることで電波受信点での電子密度を知ることが可能であるものである。発表の中ではその原理とその衛星群に不可欠なサブシステムの設計について述べ、小型衛星あるいは超小型衛星での実現可能性を示した。これは、将来の超小型衛星を用いた宇宙科学が可能であることを示唆するものであり、重要な意味を持つと考えられる。発表を行ったシンポジウムは小型衛星を開発している大学、企業からの発表も多く、その中で宇宙科学ミッションの発表を行ったことは聴衆にとって彼らの開発する小型衛星で行うミッションを考える上でも重要であり、彼らと意見と交わせたことは報告者にとって大変貴重な機会である。また観測システムの全体設計についても、リスク管理などについて貴重な意見が得られた。

超小型衛星、特に 1kg を下回る衛星の基盤システムの開発者たちとも議論を交わすことができ、報告

者のシステム設計の妥当性についての好材料が得られた。

小型衛星は、地球観測という人間社会に有益な情報を提供する手段を構築することができるが、世界全体でその開発が活発化しており、特に開催地がアフリカであることから小型衛星の災害監視や資源探査などへの有用性が特に強調された印象であった。しかし、報告者の発表だけでなく、別の領域ではあるが宇宙科学ミッションのコンセプトも聴くことができ、小型衛星の潜在能力を改めて認識することができた。

最後に、このような学会への参加と発表の機会を提供して頂いた京都大学教育研究振興財団に感謝の意を表す。