

研究グループ紹介

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部 宇宙探査工学研究系 橋本・坂井・坂東研究室

1. はじめに

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は宇宙科学研究所(ISAS)など3機関を統合して2003年に設立された組織である。筆者らが所属する宇宙科学研究本部はISASを母体とし、ルーツである東京大学宇宙航空研究所時代から、独自開発の固体燃料ロケットにより日本初の人工衛星「おおすみ」を始め多くの衛星や探査機を打ち上げ、世界をリードする宇宙科学研究の拠点となってきた。その特徴は、科学観測を行う理学系研究者と、宇宙機を研究対象とする工学系研究者との密接な連携にあると言われている。筆者らの研究室も、宇宙機を支える重要技術である誘導・制御技術を中心にこれに貢献しているので、本稿でその様子を簡単に紹介する。

2. 研究活動の様子

宇宙科学研究本部は、1機100億円以上になることも多い科学衛星の開発を完遂し、世界と競える科学観測を実現する責任を負った組織である。一方で、大学共同利用機関として現在でも多くの学生を受け入れており、東京大学の附属研究機関だった頃の雰囲気も強く残す組織でもある。このような二面性—プロジェクトへの貢献と学術研究—は、我々の組織の大きな特徴となっている。

学術研究としては、宇宙機誘導制御に関する要素技術研究がある。例えば、磁気軸受けホイールや高精度光ファイバジャイロ、小型スタースカナなどの次世代搭載機器開発や、あるいは、衛星相対位置を磁気で制御する磁気フォーメーションフライトや低擾乱衛星実現方式など将来衛星に向けた技術検討などが該当する。ただしその規模等にも応じて、学生も含めた研究室での研究から、メーカーとの協力を中心としたものまで、その実施形態は様々である。

実際の衛星プロジェクトへの貢献は、我々の活動のもう一つの柱である。例えば坂井准教授は電波天文衛星「ASTRO-G」衛星の、坂東助教はX線天文衛星「ASTRO-H」衛星の、それぞれ姿勢制御系担当として開発に参画している。これはマネジメントという色彩も強い役割であるが、同時に専門家としての知見も当然求められ、場合によっては研究レベルでの貢献まで求められることもある。

「ASTRO-G」衛星は柔軟な(構造の1次共振周波数が0.3Hz程度)大型展開アンテナを有するが、にもかかわらず高速な姿勢変更を繰り返すことが要求され、柔軟振動抑制の研究と一体となった開発が必要となっている。これを自身の研究課題として検討に参加している学生もいる。

あるいは、現在橋本教授が次期月着陸探査プロジェクト

「SELENE-2」計画の検討チームをとりまとめているように、学術研究の専門家という立場を離れプロジェクト全体のマネジメントを担当することもある。ただこの場合にも、画像ベースの誘導・航法技術などについては基礎的検討課題が多く残っており、学生の研究課題ともなっている。

なかには“研究室手作りプロジェクト”とでも呼ぶべき活動例もある。科研費(学術創成)課題「高々度気球を用いた微小重力実験装置の開発」は、重量300kgの機体を大型気球で高度40km付近まで上昇させた後に分離、落下中は内部で自由浮上する球殻と機体との相対距離を機体側推進システムにより制御、球殻の自由落下を維持して内部に理想的な微小重力を得るシステムの研究開発であった。既に3度の実フライトを実施し、目標だった“30秒程度の微小重力維持”を達成、その微小重力レベルも「国際宇宙ステーション内の環境と同等以上」と評されるに至っている。その開発は、研究代表者(橋本教授)のもとに機構内外から航空機や推進システムなどの専門家も多数参加したインハウス開発であり、このうちセンサ類や計算機システム、制御プログラム等については、坂井准教授・坂東助教および数名の学生が中心となって研究・開発したものである。

このように、研究開発の対象やその規模に応じて、その役割(要素技術研究の主体から、宇宙科学プロジェクトの技術的支援、マネジメント担当まで)や連携先(本部内の他研究室、機構内他部署、国外も含めた大学、あるいは産業界)などを柔軟に変えながら研究を行っているところに、我々のグループのひとつの特徴がある。

実際の衛星プロジェクトの現場にあって我々のグループがどのように活動しているか、本稿でその一端をわずかでもお伝えできたならば幸いである。

坂井 真一郎(宇宙航空研究開発機構)

(平成21年7月13日受付)



図1 気球落下実験を行った北海道大樹町にて(2009年5月)