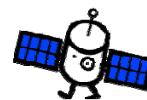


～ 衛星通信と私 ～

## 宇宙と地球が近づくと未来へ



独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
宇宙利用ミッション本部 衛星利用推進センター  
朴澤 佐智子

衛星通信が行われるまでには、衛星ミッションの立ち上げから始まり、設計、開発、試験、打ち上げ、運用、実験というステップを踏んでいきます。私はそのステップを、学生時代から JAXA 入社後にかけて運用、打ち上げ、実験、設計、開発、試験という順番で携わることができました。このように衛星を開発し、実験へと進んでいく一連の流れにかかわることは学生時代からの私の夢の一つでした。私が夢を叶えてきたこれまでの軌跡とこれからの更なる目標についてご紹介したいと思います。

子供の頃から、私は星や空が好きでした。家にある星の図鑑を眺めたり、星座早見盤を片手に星の少ない東京の空で星座を見つけようと夜な夜な目をこらしたりしたものでした。高校生の時、33年に1度と言われたしし座流星群のピークがやってきました。そのピークの年とその前後の年は学校を休んで山にこもり、寝袋に入りながら一晩中流星を眺めることもありました。そんな天文ファンの私は当然のように天文学科を目指して大学に入りましたが、ちょうどその頃はインターネットが全盛の時代となりました。携帯電話やその他モバイル通信が爆発的に流行し、「情報」や「通信」という分野にも私の心が惹かれるようになりました。宇宙に関係しつつ、情報や通信を学んでいきたい、そして将来は宇宙空間でロボットや衛星、宇宙飛行士と手軽に連絡を取れるようなシステムを作りたいと思うようになり、宇宙通信や衛星通信に興味を持ちました。

初めて衛星とかかわることができたのは、大学4年と大学院を宇宙科学研究所で過ごした時でした。一番初めに経験したのは小惑星探査機「はやぶさ」の運用でした。「はやぶさ」の担当の先生方や助手の方々のご指導のもと、運用手順書に従って、衛星管制室にて画面の数字を読み上げたり、臼田宇宙空間観測所と連絡を取り合ったりしました。「はやぶさ」を開発された皆様の素晴らしい業績に比べれば、私が「はやぶさ」に対してお手伝いできたことはほんの微々たるものでしたが、自分がこうしてお手伝いをしているということ、「はやぶさ」の役に立っていると思うと大変感動したものでした。私の読み上げた数字が小惑星「イトカワ」へ飛行している「はやぶさ」から送られてきたものだと思うと、遠い宇宙に触れている喜びを感じるとともに、自分もまたこのような感動を人々に与える側になりたいと思いました。



2005年8月 内之浦宇宙空間観測所における小型高機能科学衛星「れいめい」のファーストテレメトリ受信時の様子。私はテレメトリ卓担当でした。

次に衛星にかかわることができたのは小型高機能科学衛星「れいめい」です。私が大学院時代を過ごした研究室では「れいめい」を学生やベンチャー企業の方々によってインハウスで開発していました。私は「はやぶさ」での経験で感じたことから、今度は開発もしてみたいと思うようになっていましたが、私が研究室に入った時はもう既に最終電気試験を終え、打ち上げの準備を始めた頃でした。開発に携われないのは残念でしたが、今度は打ち上げにかかわれるチャンスだと思い、なんとかして打ち上げのお手伝いをしたいと先生に頼み込んだところ、内之浦宇宙空間観測所にて「れいめい」の初期運用時に情報連絡の係を担当できることになりました。それから打ち上げ前の1~2ヵ月は、朝から終電まで、運用関係者の方々と毎日運用訓練をしました。そして2005年8月24日6時10分(日本時間)、バイコヌール宇宙基地からドニエプルロケットにより「れいめい」は打ち上げられ、12時18分に内之浦宇宙空間観測所においてデータの受信とコマンドの送信に成功しました。私は内之浦に1ヶ月程滞在したのち、相模原に戻ってからも定常運用を続けました。小さな衛星ながらも予定通りの地球周回軌道を飛行して、オーロラの鮮明な画像を送ってくる「れいめい」の技術力の高さは素晴らしく、「れいめい」を開発した関係者の方々に対して尊敬の意を感じずにはられませんでした。

今度は私も衛星を作りたい、そして自分の作った衛星を使って宇宙と地球の距離がもっと近く感じられるような未来をつくりたいと思うようになり、私は2007年にJAXAに入社しました。入社後の仕事は、通信衛星を利用して社会に役立つ様々な実証実験を行うことと、企業や研究所、学校等の方々にも通信衛星を利用して実験をしてもらい、通信衛星の新しい利用可能性を導き出す仕事でした。



2008年5月 技術試験衛星Ⅷ型「きく8号」(ETS-VIII)を利用した鹿児島県総合避難訓練実験の様子。60cm可搬型アンテナ指向調整(上)、映像を送るカメラの設置(左)、鹿児島市役所の方々に「きく8号」通信端末の使い方をレクチャーする様子(右)

JAXAに入社してすぐ、私は2つの通信衛星を担当しました。まず1つめは、技術試験衛星Ⅷ型「きく8号」(ETS-VIII)でした。「きく8号」が所有する大型展開アンテナは19m×17mとテニスコートサイズ程もあるため、地上のアンテナや通信端末をコンパクトにすることができました。その地上設備の簡易性を利用して実施した実験のうちの1つに2008年5月に鹿児島県で行われた避難訓練実験があります。私はその実験で、小学校へ避難してくる住民の様子やID情報を地上のアンテナや通信端末で収集し、「きく8号」を経由して他地点に設置した通信端末へ伝送する係を担当しました。

まず、「きく8号」の可搬型アンテナを組み立て、設置し、衛星方向に向けて指向調整をします。それからノートパソコンサイズの可搬型端末を展開しアンテナと接続、さらにカメラ等のアプリケーション機器ともつなげて準備完了です。この実験の伝送速度は384kbpsと少ないものでしたが、このような簡易な通信設備で静止軌道36,000kmを飛行する衛星と情報のやりとりができる現実を目の当たりにし、自分の持っている携帯電話で自分が開発した衛星と気軽に連絡を取り合う未来もそう遠くないと感じました。





超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)を利用した実証実験

- ・ 2008年 北京オリンピック実験 NHK 渋谷の実験室にて北京からの映像を確認 (右上)
- ・ 2009年 10月 筑波宇宙センターを紹介する私の様子が、「きずな」を経由して第60回国際宇宙会議(IAC)のJAXAブースに伝送された (左上)
- ・ 2010年 10月 筑波宇宙センター秋の特別公開での解説員を担当 (右下)
- ・ 全国各地において様々な実験で活躍した「きずな」の1.0mφ可搬型地球局 (左下)

入社後に担当となったもう1つの通信衛星は、超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)です。「きずな」については打ち上げ前から携わることができました。打ち上げ後の実験計画の立案や実験をして頂くユーザの方々との調整をする傍ら、「きずな」の超高速伝送に対応できるハイビジョン画像用コーデックやハイビジョンTV会議システム、衛星アクセラレータの選定試験に追われる日々でした。打ち上げ時には射場の種子島にて情報連絡の仕事を担当するとともに、プロジェクトマネージャのお手伝いもさせて頂きました。打ち上げの時の人の動きや段取りを学ばせて頂きながら、打ち上げ前後の管制室の緊張感に包まれた雰囲気をもっと体験させて頂きました。2008年2月23日17時55分(日本時間)、強風が吹き荒れる中、H-IIA ロケット14号機はたくましく夕空へ飛び立ち、その後「きずな」は無事に予定の軌道に落ち着きました。

それからが私の仕事の本番です。私達が選定した様々なアプリケーションを使用した「きずな」実証実験の始まりです。2008年8月に開催された北京オリンピックの時には、北京オリンピック会場近郊に「きずな」の可搬型アンテナを設置して、オリンピックのリアル

タイムハイビジョン映像を北京から NHK 渋谷へ向けて 75Mbps の速度で伝送しました。IP 化映像データの衛星による伝送速度としては、世界最高速を記録しました。また、NHK 渋谷から北京内 2 ヶ所と NHK 名古屋への多地点同時マルチキャスト伝送も実現しました。このとき、私は渋谷と名古屋にて可搬型アンテナとアプリケーションの設置と実験の実施を担当しました。その後も様々な実証実験を担当しました。2009 年 7 月、日本で美しい皆既日食を見ることができたあの日、私は東京都西東京市の多摩六都科学館で小笠原の部分日食による「木漏れ日」現象（右写真上）を子供達に紹介するイベントを行っていました。小笠原と多摩六都科学館にはそれぞれ「きずな」のアンテナと映像伝送装置を設置し、小笠原の綺麗な「木漏れ日」現象を多摩六都科学館のハイビジョンのモニターにリアルタイムで伝送することができました。2009 年 10 月韓国テジョンで開催された第 60 回国際宇宙会議(IAC)では、JAXA ブースに来場された皆様に「きずな」経由して伝送をした筑波宇宙センター紹介リアルタイム映像をご覧頂くことができました。2009 年 12 月 24 日には「宇宙から。メリークリスマス」と題して、一般参加型の「きずな」経由のクリスマスカード（右写真下）配信イベントを行いました。応募総数は 79,280 通であり、日本のみならず海外の皆様にも聖なる夜に舞い降りてくる宇宙からの素敵なメッセージを楽しんで頂きました。2010 年 10 月 筑波宇宙センター秋の特別公開では、陸域観測衛星「だいち」(ALOS)とデータ中継衛星「こだま」(DRTS)、「きずな」という 3 つの衛星を連携させて「だいち」が軌道上から撮影した地上の様子をリアルタイムで筑波宇宙センターへ伝送し、来場された皆様に貴重な映像を楽しんでもらいました。以上の実験は「きずな」の実証実験としてはほんの一部です。「きずな」の性能確認から始まり、「きずな」の成果を国民の皆様にも体験して頂くことができました。このことにより、私が実現したかったことのひとつである、より多くの方々に宇宙を身近に感じてもらうということを実現できたと思っています。



ただ、これまで打ち上げ、運用、実験と衛星に携わってきましたが、私自信が最もやりたかったミッションの立ち上げと設計、開発の仕事になかなか携われておりませんでした。そんな時に、声をかけてもらったのが、小型実証衛星 4 号機(SDS-4)に搭載する受信機の開発と実験計画立案の仕事でした。その受信機とは、船舶から送信された位置や速度等を含む信号を受信するもので、「衛星搭載 AIS 受信機」と呼ばれています。このミッションは 2010 年 2 月に立ち上がり、4 月から設計・開発を開始しました。ところが、ミッション立ち上げから打ち上げまで 2 年弱しかありません。あっという間に試作機器の開発・試験を終えて、まもなく搭載機器の開発を始めるところです。このミッションの中で、私はアンテナに関する設計と開発を中心に担当し、並行して打ち上げ後の実験計画立案を進めています。



衛星搭載 AIS 受信機と SDS-4 衛星システムとの噛み合わせ試験の様子

私はこのように衛星を開発し、実験へと進んでいく一連の流れにかかわりたいという学生時代からの夢の一つを実現しました。しかし、実現すればするほど、私自身の知識の不足と能力の至らなさを実感するばかりで、まだまだ一人前の技術者には程遠く感じます。これからも日々勉強し、今度は私自信が主体的に衛星を創り上げる側になって、自分の作った衛星を利用して宇宙と地球の距離がもっと近く感じられるような未来を現実のものにするというもう一つの夢を叶えたいと思います。

最後に、プライベートを少し紹介します。今でも「きずな」や「衛星搭載 AIS 受信機」の仕事に追われる毎日ですが、朝晩と週末は 2 歳になったばかりの愛息の子育てにも奮闘しています。今年 5 月には第二子も産まれる予定で、ますます大忙しの日々になりそうです。子育てと仕事を両立して、我が子達に格好良いママと呼ばれるよう、これからも頑張っていきたいと思えます。そして、いつか子供や孫やひ孫が大きくなった頃、宇宙旅行中の子供や孫達と地球にいる私が気軽に連絡を取り合えるような未来を作っていくことが私のもう一つの夢であり、今ではそれが子孫への最高のプレゼントになるのではと思っています。



2011 年 1 月 筑波宇宙センターH-II ロケットの前で

私の子持ちになってからも、今ここでこうして衛星にかかわる最先端の仕事に携わっているのは、学生時代の恩師や職場の上司、同僚の皆様のご指導とご理解のおかげです。この場を借りて、心より御礼申し上げます。