

衛星通信と私

NEC 東芝スペースシステム株式会社
宇宙システム本部 衛星システム1グループ
水島 和代

私は昨年春、JAXA内之浦宇宙空間観測所で衛星の打ち上げに参加しました。ロケットの打ち上げは順調で、衛星は無事軌道高度を得ました。打ち上げの後、数時間のうちに衛星は「すざく」と命名されました。

通常、衛星は軌道にのり真の衛星にならなければ名前をつけてはもらえません。・・・5年前に軌道に載ることができず燃え尽きてしまった ASTRO-E のように・・・。



2005年7月10日 「すざく」打ち上げ
(JAXA 殿提供・NASA/GSFC Dr. Scott. F Porter 撮影)

「すざく」は ASTRO-E の再挑戦衛星として開発された衛星です。私は、この「すざく」衛星の打ち上げに祈るような思いで立ち会いました。

衛星は、開発を行う我々メーカーの所有ではありませんが、ASTRO-E から数えて10年もの苦勞を積み重ねた「すざく」は、当に『手塩にかけた』我が子のようにもあり、また厳しい親のようにもあり、共に苦勞を分かち合った戦友のようにも思えるのです。

ASTRO-E を失った悲しみを超えて、ISASの先生方、大学関係者/他メーカーの皆さんと共に作り上げることができた「すざく」の成功は私の人生の中の大事な宝物になりました。また、この衛星の開発に参加できたことを心から誇りに思っています。

まだまだ、経験未熟ではありますが、私が衛星開発を通して感じたこと、衛星に対する思いなど、つらつらと述べさせていただきたいと思います。

私は子供の頃から、なぜかしら宇宙に憧れていました。

人はいつか当たり前のように宇宙に飛び出すのだと信じていたし、その未来の宇宙に少しでも近いところに居たいと思っていました。

そのくせ勉強といえる勉強はしなかったし、部活のバンド活動や生徒会にばかり夢中になっている学生でした。いよいよ就職という段になって、図々しくも夢を貫き通し、就職指導の先生から当時PC人気で就職先希望上位に君臨していた NEC への推薦状を頂けたときは、“やった！”という思いで一杯した。

時は1990年代初め。何かの間違いか偶然か、ラッキーなことにバブルの恩恵も多大に被り無事入社。なんと第一希望の宇宙開発事業部に配属が決まりました。これほど（実力がないのに）思うとおりに、事が進むなんて何かよくないことの前触れかと思ったら確かに、仕事は難しく、厳しく、残業は多く、身体によくないことだらけの毎日が始まったわけです。

入社するとすぐに、人工衛星に搭載する電子機器の設計・開発を担当することになりました。ここで担当した装置として、電波天文衛星「はるか」の太陽電池パドル駆動装置があります。地上から受けたコマンドに従い、パドルの軸に繋がるモータを目的の角度に応じ右へ/左へ回す信号を送るとともに、パドルの現在角度を地上へ送るテレメトリとして出力する装置です。

テレメトリコマンドのインターフェース部はデジタル回路、モータの駆動部はアナログ回路。新入社員の私には、部品の定格ディレーティングだとか、信頼性計算だとか、設計マージンだとか、部品の温度特性だとか、放射線劣化だとか。。。。。何もかも、全てが難解で、来る日も来る日も不具合との戦いでした。湿式タンタルコンデンサを逆に取り付けて壊してしまったり、トランジスタのPNPとNPNを逆に指定して動作しなかったりetc...、失敗を語りだしたら枚挙に暇がありません。今考えても、涙ぐましい日々でした。

どうかこうにか、装置を完成させてシステムにお納めした後、「はるか」が打ち上げられたのは1995年の冬。この「はるか」が寿命を全うして停波となったのは、つい先日のことです。いつも心のどこかで「どうか最後まで何事もなく動作しますように」祈るような思いがあったことは否めません。いいわけをするようですが、勿論、決していい加減なものを作ったという意味ではありません。

衛星は一度打ち上がってしまうと、決して手が届かない。どうか無事でいてくれますように。もう様子を見たり、直したりすることは出来ないけれど、なんとか寿命を全うするまで元気で働いてくれますように。衛星と地上をつなぐ『通信』という糸を手繰って、衛星の無事を見守るような気持ちがあるのです。

その後、わたしは搭載装置開発部門から衛星システム開発部門へ異動し、科学衛星のシステムに携わることになりました。

最初に担当した「ASTRO-E」は4つの望遠鏡と3種類のセンサを搭載したX線天文衛星でした。冒頭でも述べましたが、この衛星は2000年の2月打上げられたものの、残念ながら「本当の衛星」になることができませんでした。この打上げの日の出来事は今でも忘れる事ができません。。恐らく一生忘れることのできない出来事だったと思います。

打ち上げのその日を迎えるまでは厳しいスケジュールでの試験の日々。最後の2ヶ月に亘る内之浦での作業は、緊張と焦りと時間との戦いです。打上げ直前まで寝る間を惜しんで準備や点検を重ね、打上げ当日の最高潮に達した緊張感と、その直後の喪失感・・・。5年余をかけて作り上げた衛星がほんの一瞬で失われてしまったのです。

ロケットの不調で高度が得られなかったASTRO-Eは空力加熱により燃え尽きているか、運がよく地球を回って鹿児島上空に戻ってきたとしてもかなりの高温に曝されているはず。帰ってくるか、帰ってこないか正しい見当のつかない私たちは最後の望みを持って衛星が帰ってくることを待ち続けました。予想しうる最も低い軌道の可視時間を狙って、

衛星からの通信を受けるためのコマンドを送信し続けました。第一可視、第二可視、、、御願いだから答えて。。。コマンドが届いたのならテレメトリを返して。。。無言の空に向かって何度も、何度もコマンドを送り続けました。。。そして、最後にISASプロジェクトマネージャーの先生が「もう終わりにしましょう」と仰いました。そのときの空気を私と一緒に ASTRO-E を作り上げてきた人達は忘れることができないと思います。

そして、あれから5年以上の年月が経った昨年の7月10日。ASTRO-E の設計を引き継いで更に強化した衛星 ASTRO-E の当にリベンジとでも言うべき打ち上げを果たすことができたわけです。

「すざく」は3つの観測センサのうち目玉というべきX線カロリメータ(XRS)の冷媒を早期に失ってしまうという残念な結果となりましたが、残りの2種類のセンサXIS(CCDイメージセンサ)とHXD(硬X線センサ)は現在も順調に観測を行っています。

衛星開発を行う私たちは、何よりも衛星を作り上げることにやり甲斐を感じているわけですが、苦勞の末に無事ミッションを開始した衛星の運用を見るのはとても気持ちのよいものです。



ASTRO-E2 と私 (右端) (JAXA 殿提供)

海の向こうから、「すざく」が昇ってくる。

“S(帯)ロックオンしました!”

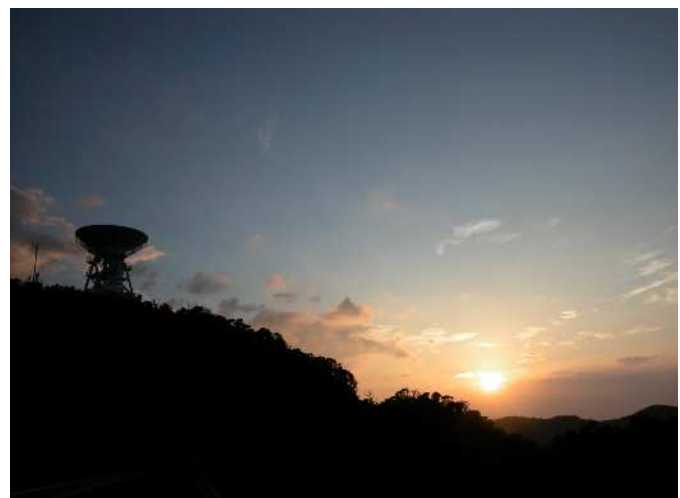
“アップリンクオンします!” “コマンドロックオンです!” 遠く離れた空に内之浦の34mアンテナを向けてコマンドを打つ。

すると、ついこの間クリーンルームでそうであった時のように、あたかも目の前に衛星が居たときのように、テレメトリが返ってくる。

「ああ、お前は今日も元気で周っているんだね。」ほっとひと安心する。

次のX線天体観測対象の座標を設定したり、非可視中のコマンドプログラミングを登録したり何度かの会話を繰り返すように、コマンドを打ち、テレメトリが返る。

そしていくつかの会話が終わったとき、「すざく」は海の向こうに沈んでいく。



内之浦宇宙空間観測所の34mアンテナと朝焼け (JAXA 殿提供)

“エレベーション10°です！”、“アップリンクオフします！”、“S（帯）ロックオフです！”

目の前にいるように語り掛けることはできるけれど、決して手は届かない。

衛星はとてもドラマチックなのです。

その大事な衛星との会話を繋いでくれるのが通信。衛星の通信は私の大事な衛星を見守るための細くて太い絆のようなものなのです。