

# 突撃！ インタビュー



## 衛星をつくるひと



1億分の1秒という精度で衛星の時刻合わせに取り組み中



今日は、JAXA宇宙基幹システム本部統合追跡ネットワーク技術部の中村信一さんにお話をうかがいます。中村さんは富山県出身、東京工業大学応用物理学専攻博士課程で学んだ後、2000年にJAXA(当時NASDA)に入社。2006年12月に打ち上げられたきく8号の追跡管制と2007年4月から行われる予定の基本実験の実験係を担当します。「大好きな理科の知識を存分に活かせる」基本実験に目を輝かせる中村さん、どんな実験をするのでしょうか？ではさっそくお話をうかがっていきましょう！

編集部(以下編):中村さんが担当するきく8号の基本実験とはどんなものですか？

中村さん(以下中):きく8号の実験には、大きく分けて基本実験と利用実験の2つがあります。利用実験では、きく8号の移動体通信技術を利用し、防災など実際にどんな応用ができるか検証します。私が担当する基本実験では、きく8号と地上の高精度な時計を使って、非常に正確に時刻をコントロールし、測位衛星の技術基盤を確立します。

編:難しそうな実験ですね(笑)。測位衛星の技術を確立するのに、正確な時刻がなぜ必要なんですか。

中:車を運転するとき、どこを走っているのか教えてくれるカーナビゲーションは、とても便利ですね。GPSというアメリカの衛星によって、自分の位置がわかる仕組みです。衛星を使った測位技術は、アメリカの独壇場なので、欧州や日本では、GPS相当の技術を持ちたいと考え、現在開発が進んでいます。高度な測位技術の確立には、衛星と地上の時間をできる限り同期(同じにすること)させることがとても大切です。例えば、衛星と地上の時間の同期が10万分の1秒ずれるだけで、衛星と地上との距離は3kmもずれてしまいます。こんなに時刻同期ができていない衛星では、測位ができませんので、正確な時刻を生成・制御する技術が必要になります。

編:ちょっとの時間の違いが、大きな位置情報のずれにつながってしまうんですね。

中:そうですね。陸上の短距離選手は100分の1秒の違いに切琢磨していますが、私は1億分の1秒といったレベルでの時刻同期に取り組みんでいます。といっても、私の時計の同期はテレビの時計で十分すぎますが(笑)。

編:すごい世界ですね。具体的にはどんな実験になりますか。

中:まずは、きく8号の時計の時刻と、地上の時刻を合わせます。きく8号の時刻をGPS衛星の時刻と合わせることも必要です。そして、きく8号からの信号パターンを変えて測位精度を検証したり、地上の時計で生成した時刻をきく8号で中継して、測位精度を検証してみたり。日本では取り組んだことのない未知の世界なので、課題にひとつひとつ挑戦していきます。これらの時刻管理技術を獲得できれば、今後打ち上げが予定されている準天頂衛星にこの技術を活かすことができ、技術立国の日本に大きく貢献できると思っています。いつも日本の真上にいる準天頂衛星を測位に利用できれば、これまで困難だった高層ビルに囲まれた街や山岳の峡谷でも測位が可能になります。

編:宇宙開発を志したきっかけは？

中:学生の頃から理科が大好きでした。普段何気ない事を「なるほど!」と納得できる事が、すごく楽しいんです。例えば、なぜ空が青いのか、なぜ夕焼けは赤いのか、光の散乱現象(難しくいうとレイリー散乱)で説明ができるのですが、分かった時には「おー!」と声を出して感動した記憶があります。大学卒業後は、富山に戻って県庁で防災行政無線の担当として働いていました。富山は、立山連峰や黒部峡谷などの山岳地帯に囲まれているため、衛星回線を使用した防災行政が活躍していて、やりがいもありました。けれどもどうしても技術者として最先端の技術開発に携わっていたいという思いが募り、宇宙分野で物理学が活かせるJAXAに中途入社しました。縁あって、きく8号の基本実験の担当になりましたが、もし今も県庁で防災行政無線の仕事が続けていたら、自治体の担当として利用実験に加わっていたかも。

編:マイブームを教えてください!

中:ずばり、納豆です。生まれてからずっと納豆が大嫌いでしたが、薬だと思って食べ始めたところ、実はうまかった。いまでは1日に1パック食べないとなんとなく落ちつかないです(笑)。

編:最後に読者へ一言お願いします!

中:私のモットーは、「がんばりすぎないけど、あきらめない」、この精神でこれまでいろいろなチャンスに巡り合うことができました。読者の皆さんの参考になれば嬉しいです。最後まで読んでくださって、ありがとうございます。



がんばりすぎないけど、あきらめない!の精神で

2006年12月18日15時32分、種子島宇宙センターからきく8号をのせたH-IIAロケット11号機が打ち上げられました。打ち上げから約27分35秒後、きく8号はロケットの力をかりて、地球に一番近いところが約250km、一番遠いところが約36,000kmという楕円の軌道にたどり着きました\*。その後、ロケットから離れてひとりになったきく8号は、自分の仕事場である静止軌道(36,000km)までの旅を20日間もかけて自力で続けました。その旅の間には、慎重にこなさなくてはいけないイベント(準備)が盛り沢山。あまり知られていない人工衛星のたった一人の旅を紹介します。



## きく8号静止軌道への旅

KIKU No.8:  
a space odyssey to GEO

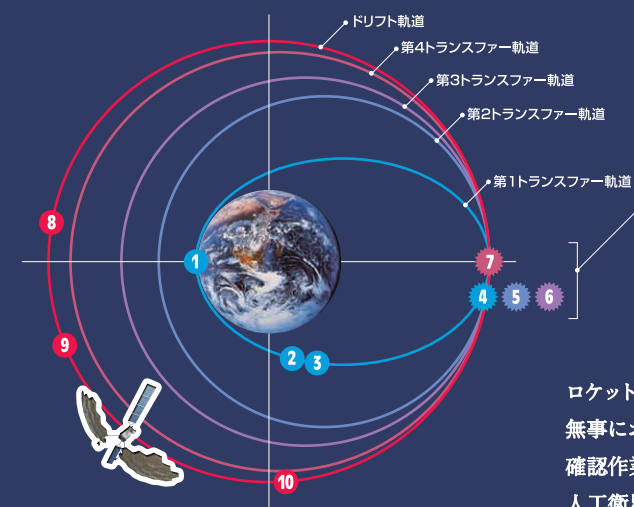
旅の途中でおこなうイベント(準備)は大きく分けて5つ。

- 太陽電池パドルの展開** 生命維持をするパドルを広げること。
- 太陽電池パドル太陽捕捉** 広げたパドルを太陽に向けてことで十分なエネルギーを確保。
- アポジエンジンの噴射** 地球に1番近い地点の高度を約250kmから36,000kmに近づける作業を4回のエンジン噴射でおこなう。
- 三軸姿勢制御移行** 三軸(縦・横・高さ方向)それぞれに、自力で衛星の姿勢を安定させる。
- 大型展開アンテナの展開** 仕事道具である通信アンテナを広げる。

特に重要になるのは、「アポジエンジンの噴射」。

アポジとは、軌道(図の円)で地球から1番離れた点という意味。

どうやって36,000kmも離れた静止軌道まで飛行するのかは図のとおり。



- 1 ロケットから分離
- 2 太陽電池パドル展開
- 3 太陽電池パドル太陽捕捉
- 4 第1回アポジエンジン噴射
- 5 第2回アポジエンジン噴射
- 6 第3回アポジエンジン噴射
- 7 第4回アポジエンジン噴射
- 8 三軸姿勢制御移行
- 9 大型展開アンテナ(LDR)展開
- 10 定常制御モード移行

ロケットの打ち上げからこの旅を全部ひとりで無事におこなったあと、さまざまな基本機能の確認作業を終えてはじめて、いよいよ一人前の人工衛星としての仕事がスタートします。

※ロケットの打ち上げがどんなふうになっているかはここを見てね。

[http://www.jaxa.jp/countdown/f11/schedule/sequence\\_j.html](http://www.jaxa.jp/countdown/f11/schedule/sequence_j.html)