



が大きな予算と長い期間をかけて開発し打ち上げられたものです。たとえば、今年の5月に打ち上げられた陸域観測衛星「だいち2号」は重さ約2トンを、その開発と打ち上げのために約350億円のお金がかかっています。このような大型の衛星は、高性能で多くの機能を持っていますが、開発に長い期間とお金がかかるため、そうたびたび打ち上げることができず、失敗すると大きな損失となります。

これに対して、短い期間で大きなお金をかけずに開発できる、小型衛星や超小型衛星が世界中で注目されています。一つ一つの衛星の性能やできることは限られていますが、たくさん打ち上げることができれば大型の衛星にできないような仕事をする事ができるかもしれません。一つの衛星の開発には大きなお金がかからず、たとえ失敗しても大型衛星の失敗のような大きな損失にはなりません。

しかし、小型衛星は開発に大きなお金がかからないといっても、宇宙に送る必要があります。そのためにはH-IIAなどのロケットで打ち上げる必要があります。ロケットによる打ち上げには、H-IIAロケットで約100億円、小型のイプシロンロケットでも約35億円かかるといわれており、これでは大学生が作った小型衛星はとても打ち上げることはできません。そこで考えられたのが、「相乗り打ち上げ」という方法です。これは大型の人工衛星を打ち上げる時のロケットのすきまに、小型衛星をいくつかのせて一緒に打ち上げてもらうというものです。2011年6月に、2014年に予定されていた大型衛星GPM主衛星の打ち上げの相乗り小型衛星の募集があり、小型宇宙機システム研究センターの学生たちがそれまでに考えていた超小型衛星OPUSATの計画を応募したところ、7機の相乗り衛星のうち1機に選ばれ、OPUSATの本格的な開発が始まりました。

3. 大阪府立大学の小型衛星OPUSAT(オブサット)

OPUSATは、一辺約10cmの重さ約1.5kgの立方体で、手のひらにのる大きさの超小型衛星です。このような非常に小さな人工衛星ですが、いろいろな機能がぎっしり詰め込まれています。

人工衛星をただ宇宙に打ち上げただけでは「宇宙のごみ」になってしまいますので、宇宙でなにか役に立つ仕事をする必要があります。この仕事のことを人工衛星の「ミッション」と呼んでいます。OPUSATの第一のミッション

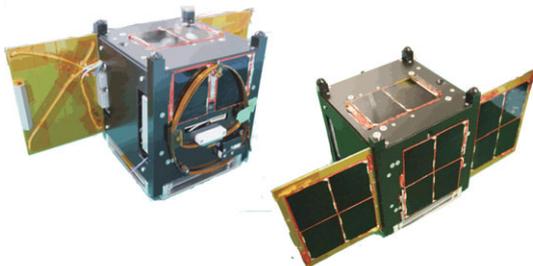


図1: OPUSATフライトモデル



目的とする衛星を作ることができるのかどうかを確認するための試作品であるブレッドボードモデル(BBM)、次に実際に打ち上げる衛星と同じ設計でいろいろな試験を行うためのエンジニアリングモデル(EM)を開発し、最後に実際に宇宙に打ち上げる衛星であるフライトモデル(FM)を開発しました。



図3: OPUSATフライトモデル完成の報道発表
(2013年6月)

電子回路のはんだ付けにはじまり組み立てから、衛星がロケットにより打ち上げられるときの振動や衝撃に耐えられるかどうかを確認する振動試験や衝撃試験、宇宙の軌道上での真空や温度の環境に耐えられるかどうかを確認する熱真空試験など、ほとんどすべて学生たちの手で行いました。

今回の打ち上げがNASAの大型人工衛星との相乗り打ち上げであるため、相乗りで打ち上げる小型衛星の不具合や問題によりNASAの衛星に迷惑をかけるようなことはゆるされません。このため打ち上げ前には、NASAからやってきた審査員、OPUSATを相乗りで打ち上げて安全なことを証明するための審査も受けなければなりませんでした。これらを経てようやく打ち上げに至ったというわけです。

5. OPUSAT宇宙へ

OPUSATは、2014年2月28日の全球降水観測主衛星(GPM主衛星)といっしょにH-IIAロケットにより打ち上げられた7機の相乗り小型衛星のひとつとして宇宙に旅立ち、地上から約400km上空を一秒間に約7.8キロメートルの速さで飛行し約90分で地球を一周する軌道に投入されました。このときOPUSATといっしょに、香川大学の「GENNAI」、信州大学の「ぎんれい」、帝京大学の「TeikyoSat-3」、鹿児島大学の「ハヤト-2」、多摩美術大学の「INVADER」、筑波大学の「結」の7機の小型衛星が相乗りで打ち上げられました。

人工衛星や探査機は打ち上げが成功して軌道にのると、気象衛星の「ひまわり」、小惑星探査機MUSES-Cの「はやぶさ」などのように愛称(ニックネーム)がつけられるのが普通です。OPUSATでも、打ち上げ前にインターネットなどで一般の市民のみなさんから愛称を募集してあつまった113の愛称の候補の中から、



ロフィルムという小さな写真フィルムにみなさんの願い事を写して、OPUSATに貼り付けておいて、OPUSATが最後に流れ星となって燃えつきることで、願い事をかなえるということを考え、OPUSATの打ち上げ前に府民のみなさんから集めた274の願い事を、4センチメートル四方のマイクロフィルムに写してOPUSATに貼り付けて打ち上げました。



図5: OPUSATからの信号を待ち受ける学生たち

7月24日にOPUSATはみなさんの願い事といっしょに流れ星となって大気圏に突入したので、きっとみなさんの願い事はかなえられることでしょう。

6. おわりに

小型宇宙機システム研究センターでは、2年生や3年生たちが中心となって、はやくも次の人工衛星の計画について考え始めています。今後とも引き続き、小型宇宙機システム研究センターの活動を応援いただきますようよろしくお願いいたします。

小型宇宙機システム研究センターのホームページ:

<http://www.ssrc.aero.osakafu-u.ac.jp/index.html>



著者紹介 真鍋 武嗣(まなべ たけし)

大阪市出身。1980年京都大学大学院工学研究科修了(工学博士)。郵政省電波研究所(現在の独立行政法人情報通信機構)にて、電波伝搬・リモートセンシングの研究、国際宇宙ステーション搭載超伝導サブミリ波リム放射サウンドの研究開発などに従事。2005年より大阪府立大学大学院工学研究科航空宇宙工学分野教授。2013年より同大学小型宇宙機システム研究センター長。趣味は、ルネッサンス・リュートなどの古楽器の演奏。