

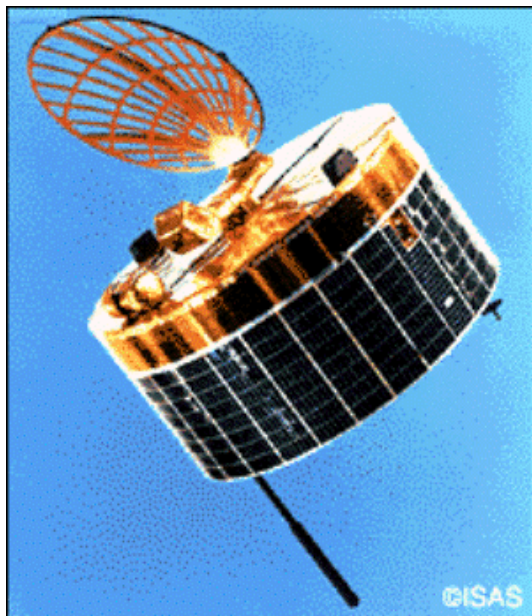
さきがけ/すいせいのアンテナ裏話

本誌編集委員 小渕 知己

本誌編集委員の小渕と申します。久しぶりに衛星余話をお伝えします。今回はハレー彗星探査機の搭載アンテナの開発に係りましたので、その裏話を中心にお話を進めていきます。ハレー彗星探査機は2機構成で、1985年1月8日に「さきがけ、打上げ前コードネーム“MST2”）が打上げられ、同年8月19日に「すいせい、打上げ前コードネーム“PLANET-A”）が打上げられました。このプロジェクトの全体のお話は Space Japan Review No. 73, April/May 2011 に井上浩三郎様ご紹介しています。私は開発製造会社の設計者としてこの探査機のアンテナ開発を担当しましたので、その開発の裏話をご紹介します。

私が子供の頃、浜松で育ちました。その頃の実家は、浜松市が見渡せる高台にあり、夜になると暗い寂しいところでした。そのお蔭で夜には満天の星が見えました。親に小さな天体望遠鏡を買ってもらい毎日星を眺めていました。星を見ていると気持ちが落ち着き、頭の中に天の川に纏わるおとぎ話のロマンを感じる日々でした。特にハレー彗星の話は好きで、宇宙に係る仕事が出来たらと思っていましたが、幸いにも N 社に入社し、宇宙開発に携われる事になりました。

さて本題の衛星余話のお話を進めていきたいと思えます。今は死語になっていますが、私はフォークソングが好きです。皆様“こぶくろの流星（作詞作曲/小渕健太郎）”という歌を



ご存知でしょうか。これはフジテレビ系のテレビドラマ「流れ星」の主題歌です。「何度引き裂かれても遠ざかっても繋がったままの二人を包む 暁の奥の宇宙,,,」

ハレー彗星こそ、そのロマン、魔力を感じさせる彗星でした。ハレー探査計画は世界中が熱狂したプロジェクトで、その良き時代に光栄な事に、ハレー彗星の宇宙探査機「さきがけ」「すいせい」のアンテナ開発担当を任せられました。ハレー彗星について雑学で調べてみました。公転周期 75.3 年、76 年周期で地球に接近。これはイギリスの天文学者“エドモント・ハレー”が初めて軌道計算をした事からハレーの名を取って命名された彗星です。しかしながら古文書を調べてみますと、紀元前 240 年 5 月 25 日「史記」秦始皇本紀、始皇帝 7 年条に初めて「彗星先ず東方に出で北方に見ゆ」「五月西方に見ゆ」とあり、これが

星です。しかしながら古文書を調べてみますと、紀元前 240 年 5 月 25 日「史記」秦始皇本紀、始皇帝 7 年条に初めて「彗星先ず東方に出で北方に見ゆ」「五月西方に見ゆ」とあり、これが

世界最古の観測記録であるとの定説になっています。... (出展：ウイキペディアフリー百科事典より参照)

古代の昔から人々にロマンを与えた彗星、それがハレー彗星です。

そのハレー探査機計画が公式に宇宙科学研究所のプロジェクトに決定され、その彗星探査機「打ち上げ前 MST2 及び PLANET-A」打ち上げ後の名称は「さきがけ/すいせい」のアンテナ開発を筆者が担当する事になりました。2機の探査機はデスパン方式の衛星バスで、アンテナは2衛星共、全く同一設計のアンテナが搭載されました。アンテナは夫々高利得アンテナ (HGA)、中利得アンテナ (MGA) 及び低利得アンテナ (LGA) の3系統のアンテナから構成されて



ています。深宇宙での観測データを送信及びコマンド受信をするのは HGA、ハレー迄の航行中は MGA、また地球脱出の姿勢が定まらないフェーズには LGA での運用の為です。

最も重要な観測データを送信、また地上局からのコマンドを受信する HGA は、スピン衛星の為、HGA はデスピンプラットフォームに搭載、デスピン部の HGA とスピン部に搭載された送受信機を繋ぐためロータリージョイント (RJ) を開発しなければなりませんでした。

HGA 設計は、オフセットパラボラで決めましたが、衛星重量の制限が厳しく、生半可な軽量化では出来ない為、カーボンファイバー樹脂 (CFRP) での開発としました。ところが開発実績が無く、実は米国 H 社の ANIK-K 衛星写真を参考に設計しました。CFRP は当時、まだそれほどなじみのない素材でありましたが、それでも最先端の飛行機に一部使用され始めていたので、その経験がある N 社にお願いし、軽量化の為、HGA の放物面鏡は CFRP で構成しましたが、搭載重量制限が厳しく、極限の軽量化を要求されましたので、オフセットパラボラ反射鏡のバックの骨組みだけとし、放物鏡面にはとても高価な金メッキ・モリブデンメッシュ (米国からの輸入品で 1 m^2 あたり 100 万円) を接着剤で張りました。

ところがこれがそう簡単ではなく、熱硬化させるとメッシュが剥がれたり、貼る場所の違いで鏡面歪が出たりで、その技術を確立するのに1年近く掛かったと記憶しています。

RJ は RX/TX 専用に2軸同軸型の設計としデスパンモータの中心に設置しました。これらの機器は、原理は知っていましたが衛星搭載用としては初めての経験でした。従来から宇宙科学研究所の地球周回科学衛星のアンテナは開発していましたが、何れもオムニアンテナで、搭載パラボラアンテナは初めて、当然デスピン衛星用のアンテナ開発は経験が無く、もし HGA

が地球を指向しなかったら探査機は死んでいました。。

今考えると”怖いもの知らず”が良い事に良く設計したなと思います。未経験だからこそ思い切った開発が出来たのかもしれませんが。■