



性能計算書とMの 衛星たち

新年のごあいさつ

井上 一
宇宙科学研究本部長

皆さま、明けましておめでとうございます。

宇宙科学研究本部において、昨年は、4月に相原賢二さん、11月に小杉健郎さんが亡くられるという大変悲しいことがありました。一方、2月に「あかり」、9月に「ひので」の打上げに成功し、それぞれ世界第一級の成果を出し始めました。「すざく」も初期観測の成果を発表し、これらの科学衛星の成果がたびたび新聞の紙面ににぎわせ、大変うれしいことでした。M-V ロケットは「ひので」の打上げで区切りを迎えることになりましたが、宇宙航空研究開発機構(JAXA)として、新しい固体ロケットの開発に向けた動きが始まりました。悲しいことは乗り越え、うれしいことはそれらをばねとして、新しい年に向かっていきたいと思います。

今年は、夏期に月周回衛星SELENEの打上げを迎え、「はやぶさ」も2010年の地球帰還を目指し小惑星イトカワ近傍から動きだします。また、久しぶりの新しい科学衛星計画として、ASTRO-G計画が動きだします。

JAXAとしては、2008年度からの第2期中期計画に向け

て、いろいろな新しい方向の動きが始められています。月惑星探査をJAXAの新しい柱にする目的で、新しい組織を作る動きもその一つです。宇宙科学は、国内外の大学・研究機関の研究者と力を合わせ、これからの月惑星探査にも、さらにはJAXA全体の種々の新しい動きにも、重要な貢献をしていくべきでしょう。宇宙科学は、宇宙空間を利用する広い科学研究分野を含み、知のフロンティアを広げるとともに、種々の技術開発に新しい概念や知恵を導入するものです。宇宙科学の広い活動が、JAXA、ひいては日本の宇宙開発の将来を作っていく大きな力になれるように、必要な改革を考えていくべきでしょう。また、宇宙科学の諸活動を通じて、JAXAの若手構成員に自分の頭と手を使ってものを面白さを経験してもらう機会を提供するシステムも、ぜひ考えていきたいところです。

この2007年、上のような活動が実を結びますよう、皆様のご協力・ご支援を、どうかよろしくお願い申し上げます。

(いのうえ・はじめ)

特集にあたって

ISASニュース編集委員長
的川泰宣

いつのころからか、^{ミュー}Mロケットによる衛星の打上げが近づく、「今度の性能計算書に使う酒は決まりましたか?」という、ちょっと聞いただけでは分からない会話が、実験班の人たちや報道の記者さんたちと私との間で交わされるようになりました。軌道計算を滑らかに実行するのに酒の力を借りるわけではありません。ロケット上昇中の予定経路や人工衛星の予定軌道をひとまとめにした『性能計算書』は、発射作業と衛星の初期運用に欠かせませんが、そのタイトルにちょっとひねりを利かせた40年前に、冒頭の奇妙な会話の原点があります。“宇宙研の遊び心”の一端を象徴するその『性能計算書』のタイトルの歴史を隠し味にして、Mロケットとその衛星(子ども)たちにまつわる人間模様を特集しました。その見事な歴史の創造に参加されたすべての人々に、本号をささげます。

打上げロケット・性能計算書・衛星一覧

ロケット	衛星名	性能計算書	打上げ日	時刻	衛星愛称	実験主任	衛星担当/主任
L-4S-1		Hatellite	1966.9.26	11:58	—	野村民也	
L-4S-2		Shatellite	1966.12.2	11:20	—	野村民也	
L-4S-3		Satellite	1967.4.13	11:40	—	野村民也	
L-4T-1		Tamellite	延期		—	野村民也	
L-4S-4		Matenite	延期		—	野村民也	
L-4T-1			1969.9.3	11:10	—	野村民也	
L-4S-4		Demellite	1969.9.22	11:10	—		
L-4S-5		hi-lite	1970.2.11	13:25	おおすみ	野村民也	
M-4S-1	MS-F1	Atellite	1970.9.25	14:00	—	森 大吉郎	
M-4S-2	MS-T1	Batellite	1971.2.16	13:00	たんせい	森 大吉郎	平尾邦雄・林 友直
M-4S-3	MS-F2	Catellite	1971.9.28	13:00	しんせい	森 大吉郎	平尾邦雄
M-4S-4	REXS	Datellite	1972.8.19	11:40	でんば	森 大吉郎	大林辰蔵
M-3C-1	MS-T2	Black Star	1974.2.16	14:00	たんせい2号	森 大吉郎	林 友直
M-3C-2	SRATS	Sun-Star	1975.2.24	14:25	たいよう	林 友直	平尾邦雄
M-3C-3	CORSA	White-Star	1976.2.4	15:00	—	林 友直	小田 稔
M-3H-1	MS-T3	Seventh Star	1977.2.19	14:15	たんせい3号	秋葉鐐二郎	林 友直
M-3H-2	EXOS-A	Pole Mall	1978.2.4	16:00	きょっこう	林 友直	平尾邦雄
M-3H-3	EXOS-B	Mr.Slim	1978.9.16	14:00	じきけん	秋葉鐐二郎	大林辰蔵
M-3C-4	CORSA-b	Eastar	1979.2.21	14:00	はくちょう	林 友直	小田 稔
M-3S-1	MS-T4	Early Times	1980.2.17	9:40	たんせい4号	秋葉鐐二郎	林 友直
M-3S-2	ASTRO-A	Sundy Mace	1981.2.21	9:30	ひのと	林 友直	田中靖郎
M-3S-3	ASTRO-B	New Parr	1983.2.20	14:10	てんま	秋葉鐐二郎	田中靖郎
M-3S-4	EXOS-C	Vanallentine's	1984.2.14	17:00	おおぞら	林 友直	伊藤富造
M-3SⅡ-1	MS-T5	Something Special	1985.1.8	4:26	さきがけ	秋葉鐐二郎	平尾邦雄
M-3SⅡ-2	PLANET-A	慧心/I.H.Warper	1985.8.19	8:33	すいせい	林 友直	伊藤富造
M-3SⅡ-3	ASTRO-C	Ginger Ace	1987.2.5	15:30	ぎんが	松尾弘毅	槇野文命
M-3SⅡ-4	EXOS-D	Gitanes	1989.2.22	8:30	あけぼの	松尾弘毅	鶴田浩一郎
M-3SⅡ-5	MUSES-A	Swing/初孫	1990.1.24	20:46	ひてん	松尾弘毅	上杉邦憲
M-3SⅡ-6	SOLAR-A	X・O	1991.8.30	11:00	ようこう	雛田元紀	小川原嘉明
M-3SⅡ-7	ASTRO-D	Four Roses	1993.2.20	11:00	あすか	松尾弘毅	田中靖郎
M-3SⅡ-8	EXPRESS	八福神	1995.1.15	22:45	—	雛田元紀	安部隆士
M-V-1	MUSES-B	Start	1997.2.12	13:50	はるか	上杉邦憲	廣澤春任
M-V-3	PLANET-B	Mars	1998.7.4	3:12	のぞみ	小野田淳次郎	鶴田浩一郎
M-V-4	ASTRO-E	五代	2000.2.10	10:30	—	小野田淳次郎	小川原嘉明
M-V-5	MUSES-C	虎之児	2003.5.9	13:29	はやぶさ	小野田淳次郎	川口淳一郎
M-V-6	ASTRO-EⅡ	はじめ 一どん	2005.7.10	12:30	すざく	森田泰弘	井上 一
M-V-8	ASTRO-F	初陣	2006.2.22	6:28	あかり	森田泰弘	村上 浩
M-V-7	SOLAR-B	はむら 炎	2006.9.23	6:36	ひので	森田泰弘	小杉健郎

最初の挑戦 L-4S-1



発射点へ運搬される
L-4Sロケット1号機

「糸川英夫先生にとっては、ペンシルロケットのころから人工衛星が脳裏に去来していたかもしれない。長い助走期間があったにせよ、1962年の夏は、まさに機が熟したといった趣があった。すでにLロケットは試験段階に入り、次のM計画の構想をまとめようという時期に当たり、糸川研究室でこの話を切り出すと、発想が発想を呼び、いわゆる“重力ターン方式”による人工衛星打上げの基本概念が瞬く間に生まれた。手回しを電動化した程度の計算機によって、長友信人君や松尾弘毅君たちと夏の暑い盛りの突貫作業で半月もたたずに仕上げたのが、『人工衛星計画試案』である。これがMロケットの基本構想のたたき台となった」(秋葉鑑二郎)。

「1964年5月、森 大吉郎先生と私は、COSPAR (Committee

on Space Research) 総会に出席してイタリアのフィレンツェにいた。2, 3日遅れて到着された糸川先生が会場で私たちを見掛けるや、“ちょっとちょっと”と物陰に引っ張っていき、声を潜めて言われた。“L-3Hロケットに球形の4段目を付けると人工衛星になる。まず、これでいきましょう”(野村民也)。

Mロケットに先立って、一回り小さいL型でそれをなぞった全系の試験を行えば、経費節減の面でメリットが大きい。これが、L-3HロケットをベースにしたL-4S計画だった。こうして準備されたL-4Sロケット1号機は、1966年9月に打ち上げられた。しかし、燃焼を終えた第2段モータの切り離しが円滑にいかず、そのために第3段以降の経路が大きくそれ、軌道には届かなかった。



『人工衛星計画試案』



宇宙開発の草創期をリードした高木 昇 (左) と糸川英夫

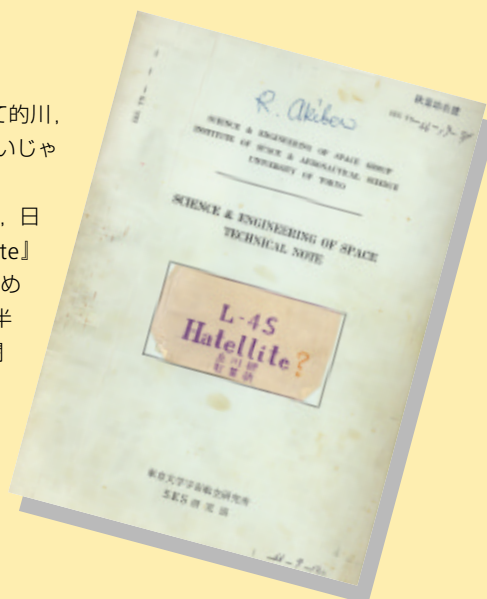
発端——Hatellite

リングに上がるボクシングの選手のように、打上げを前にした科学衛星は、発射場の内之浦に着いてから最後の計量を済ませる。できるだけ新しい重量データを使いたために、ロケットと衛星の軌道計算は、ほかのシステムの『実験計画書』よりも一足遅れて独立の小冊子『性能計算書』として編集される。

日本最初の人工衛星の打上げ (L-4Sロケット1号機) を控えた1966年の夏の日、目黒区駒場の糸川研究室で、とじ上がったばかりの性能計算書の表紙を軽くたたきながら、大学院生の松尾弘毅が、後輩の的川泰宣、上杉邦憲、佐伯信吾の3人に語り掛けた。「タイトルは『Satellite』

でいいな?」。ちょっと間を置いて的川、「どうですかね。『Hatellite』 ぐらいじゃないですかね」。

かくて、松尾の高笑いとともに、日本最初の性能計算書は、『Hatellite』と命名された。“ハテ?” の意を含めた軌道への挑戦が、それから3年半に及ぶ“果て”の見えにくい苦闘になるうとは、そのとき誰が予想したであろうか。



苦闘4年 L-4S-2, 3, 4



L-4Sロケット2号機打上
げ前の衛星の調整

L-4Sロケット2号機は1966年12月打上げ。3段目までの燃焼と飛翔は正常で、その後の姿勢制御もやや不完全ながら機体を所定の方角に向けた。しかし、途中で下段との結合が外れ、第4段に点火せず、衛星実現ならず。翌年4月の3号機は、第3段不点火で目標を果たせず。

1967年4月以降、約2年半にわたり、種子島に発射場を建設する計画に端を発した漁業問題のため、打上げ実験を休止せざるを得なくなった。その間じつくりと勉強ができて、後々のプラスになった面も少なくはなかった。

こうしてあらゆる点に吟味を加えたL-4S計画は、全打上げシーケンスの確認のため、第4段モータの推薬量を約半分にしたL-4T型で1969年9月に再開された。飛翔はスムーズに進行した。だが、無事に3段目を分離して姿勢制御に移った直後、離れた第3段が“伏兵”の残留推力で加速され、上段に衝突。しかし、その後は無事で、第4段は予定通りに飛んだ。推薬がいっぱいだったら、我が国の人工衛星第1号は、このときに誕生していたはずであった。

残留推力の実験を行ったり、その結果に基づいて上段の

加速モータを用意するなどして臨んだL-4Sロケット4号機であったが、使用に若干の不安があり加速モータを使用しなかったため、再び衝突が起こった。その影響は深刻で、上段の姿勢が大きく崩れ、打上げはまたしても失敗に帰してしまっ。「それやこれやで、しばらくは胸がつかえ、食事もろくにのどを通らない、我が生涯最悪の日々であった」(野村民也)。



L-4Sロケット3号機打上げ後の記者会見。野村民夫(左)と高木昇。

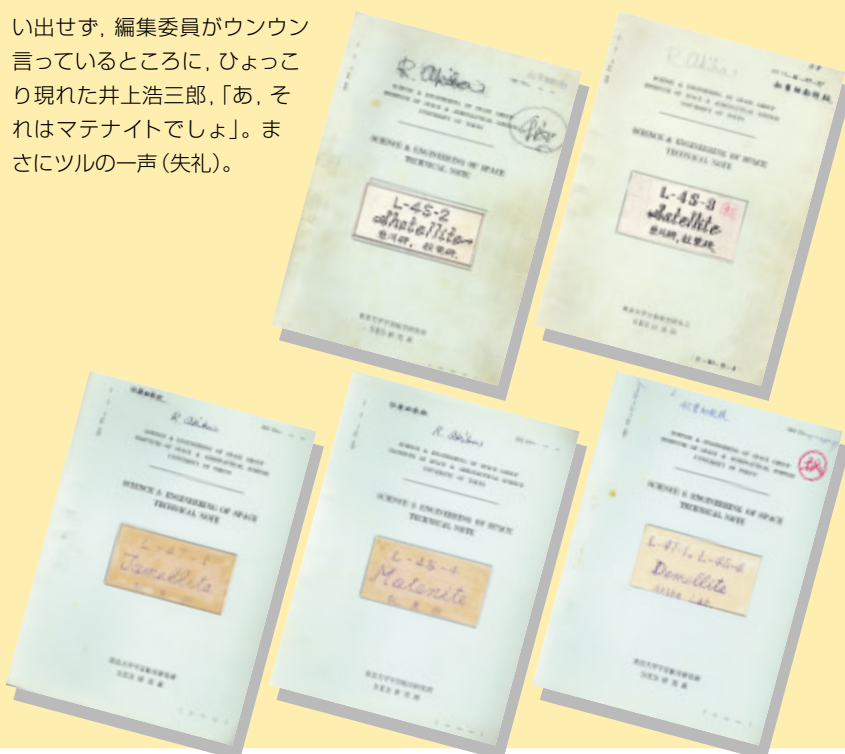
挑戦——ShatelliteからDemelliteまで

L-4Sロケット2号機による挑戦の性能計算書は、ちょっとだけ警戒して『Shatellite』にしたが、やはり軌道には届かず。次の挑戦(L-4Sロケット3号機)では、もう大丈夫との判断から、堂々『Satellite』と命名したが、あえなく敗退。漁業問題の決着後、計画としては、4段目モータの推薬量を減らしたL-4Tロケット1号機を経て、推薬を全装備したL-4Sロケット4号機で軌道を目指した。性能計算書は、前者は“ためらいながら、ためしている”ので『Tamellite』、後者は“もう待てない”とばかり『Matenite』。

ところが、折悪しく発生したL-3Hロケットの失敗により、2機の打上げは1969年秋に延期された。秋の挑戦では、L-4Tロケット1号機とL-4Sロケット4号機の性能計算書は、合冊として『Demellite』と名付け、“もう芽が出るころだろう”との願いを表現。

過日、その『Matenite』という言葉を思

い出せず、編集委員がウンウン言っているところに、ひょっこり現れた井上浩三郎、「あ、それはマテナイトでしょ」。まさにツルの一声(失礼)。



L-4S-5／「おおすみ」

日本初の人工衛星誕生を
報告する記者会見



1970年2月11日、雲一つない日本晴れの空に向かって、L-4Sロケット5号機は打ち上げられた。このロケットには過去の苦い経験に対するあらゆる対策が講じられており、特に残留推力による加速追突防止のために、第3段に逆推進ロケットを装着した。第4段モータの燃え殻とそれに付けた8.9kgの計器部を合わせた23.8kgの物体が、我が国最初の人工衛星となり、科学衛星時代の幕開けを高らかに告げた。日本は、旧ソ連、アメリカ、フランスに次いで、4番目の衛星自力打上げ国になったのである。

L-4Sロケット1号機から打上げチームを率いて度重なる未曾有の難関と闘い続け、“悲劇の実験主任”と呼ばれた野村民也は追憶する。

「ジャイロとジェットを組み合わせた姿勢制御実験が1965年11月にK-10ロケット1号機で行われているから、かなり早い立ち上がりであったといえよう。この年は例年になく寒かった。チェックアウトケーブルの施工に不備があり、凍え

そうになりながら、遅くまで必死になって修復した夜を思い出す。L-4Sロケットに起きた不具合には、多分に偶発的なものもあったと思う。だからL-4Tの段階でも、あるいは衛星が実現していたかもしれない。だとすると、本番のMロケットで苦汁を味わうことにもなっただろう。L-4S計画の失敗の一つ一つは、Mロケットの順調な発展を支える貴重な基礎となったといえる」(野村民也)。



衛星誕生を喜ぶ内之浦の人々



L-4Sロケット5号機打上げ

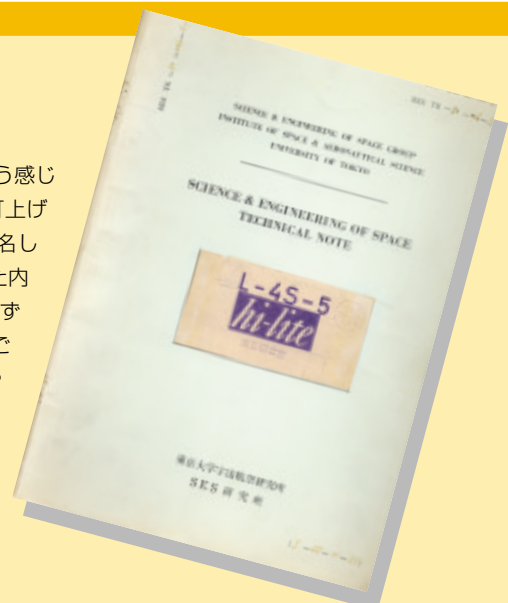
誕生——hi-lite

背水の陣で臨んだL-4Sロケット5号機。性能計算書には、当時最も吸われていたタバコをもじって『hi-lite』が冠せられた。そして、その日本最初の衛星誕生は、1955年以来の血のにじぶような努力の集積、まさに“ハイライト”であった。

打上げ成功の感想を記者に聞かれて、「中学校の入学試験に合格したような気持ちです」と答えたのは、齋藤成文であった。

衛星の命名に当たっての、ロケットチームのリーダー玉本章夫の言葉。「今日は日本晴れ。“澄”にも通じるし、ローマ字の

頭文字“O”で非常に小さいという感じが出る」。記者会見で玉木が「打上げ地にちなんで「おおすみ」と命名します」と述べたとき、聞いていた内之浦婦人会長の田中キミが思わず万歳をして、「先生、ありがとうございます」と叫んだのが、鮮やかに人々の記憶に残った。



M-4S-1, 2 / 「たんせい」



平尾邦雄（左）と
森 大吉郎

M-4Sロケットの打上げ方式である“無誘導方式”または“重力ターン”は、基本的にL-4Sロケットで有効性が実証された。

「運用上は、第1段の風による経路分散が最大の問題となった。これに対してはエネルギー的な余裕によって許容誤差範囲を広げる処置を取り、低高度軌道200kgのペイロード能力に対して、実際の衛星重量を170kg前後に抑えた。これによって衛星軌道成立のための許容誤差として、発射角相当で±3度が保証された。これは地上から高層まで一様に6m/sの風が一方向から吹いた場合に相当する。このあたりが、いわゆる“風任せ”の批判を招いたゆえんだろう。この批判は、衛星の軌道が風の影響を受けるという意味では正しいが、ミッションの成否が風任せであるという意味ではまったく当を得ていない。実際、発射角補正により、1～4号機を通じての第1段軌道の分散は1度以内に収まっている」(松尾弘毅)。

1970年9月に、MS-F1衛星を搭載して打ち上げられたM-4Sロケットの1号機は、サイドジェットの電磁弁の一つが開放のままとなり、機体のスピンの過大(6.5Hz)となって第4段点火以降のシーケンスが作動せず、軌道投入に失敗した。

その翌日から開始されたすさまじいまでの復活の努力の結果、わずか3ヶ月、年末にはロケットと衛星の噛み合わせ完了にこぎ着けた。かくて1971年2月、M-4Sロケット2号機は、フレアの開傘が不完全という事態はあったものの、Mロケッ

トによる最初の衛星「たんせい」を見事に軌道に送った。このときは、最初にして最後ではあったが、試験用と本番用の2機の衛星が準備されていたのである。

M-4Sロケット2号機のフライトオペレーションの作業日誌に“SA実現!!”という簡潔な字が躍っている。実験主任を務めた森 大吉郎その人の控えめな喜びを記した筆跡である。



玉木章夫（左）と
森 大吉郎



井上浩三郎（左）と
野村民也

Mシリーズ開幕——AtelliteとBatellite

シミュレーション機L-4Sによる貴重な先例を継いだのは、Mロケットのシリーズである。その第1世代であるM-4Sロケットの1号機による試験衛星MS-F1の打上げに際しての性能計算書は、“一発で当てよう”との実験班の願いを反映して、『Atellite』と命名された。しかし軌道に届かず。

M-4Sロケット2号機は試験衛星MS-T1を成功裏に軌道へ送った。この衛星はバッテリーその他の搭載機器のテストが主目的だったので、性能計算書も『Batellite』。衛星名「たんせい」は、当時の宇宙航空研究所が所属していた東京

大学のスクールカラー“淡青”に、“丹精込めて作った”意味を加えた玉木章夫の命名。



M-4S-3, 4/ 「しんせい」「でんぱ」

「でんぱ」の
データ検討



「M-4Sロケット1号機, 2号機によってロケットの性能を確かめた後, 1971年9月, M-4Sの3号機が「しんせい」を軌道に送った。ロケットはスムーズだったが, 衛星チームでは, 初めての本格的科学衛星なので重量配分や耐震強度などに大変な努力が払われた」(平尾邦雄)。

「しんせい」は, どのように観測装置を作り上げればよいか, どのように得られたデータを早く有効に生かすかなど, 理学研究者にとってすべてが初めての経験であった。しかし, 「しんせい」は南米大陸付近の異常な電離を見だし, 後々の科学衛星に対して研究材料を残し, 短波帯の太陽電波の発生メカニズムを明らかにし, さらに宇宙線についても中南米上空での異常カウントを見いだしている。

1972年8月, M-4Sロケット4号機は科学衛星REXSを成功裏に軌道に投入し, 衛星は「でんぱ」と命名された。この衛星は, 磁気圏内のプラズマ波や高エネルギー電子の観測を行うことになっていた。「昼となく夜となく3時間ごとに巡りくる衛星の状態を知ることは, まるで生まれたての赤ん坊の面倒を見るようなもので, 3日目になると, これは大変だと誰しもが眠い目をしばたたかせ始めた。ちょうどその日, 電子計測器の高圧電源をオンにしたところ, 機上での放電が原因と思われる事故により, 第26周で使えなくなった」(平尾邦雄)。

打上げ前に真空中で高圧を印加するテストは当然していたのだが, おそらく高圧電源のポッティングに不完全なところ



M-4Sロケット4号機のサブ・ブースターの切り離し



日本初の科学衛星「しんせい」

ろがあって, そこで放電を起こしたものと思われる。以後の衛星とロケットで高圧を使うものに対し, 重大な教訓と警告を与えた事件であった。以来, 衛星グループは, 高圧機器の電源投入には, 異常なまでに気をを使うようになった。今でも合言葉は「高圧危険」である。おかげで同種の事故は皆無である。

とはいえ, 故障する前の3日間に蓄積されたインピーダンス・プローブなどの観測データは, 観測ロケットに比べて実に膨大なものであった。

Catellite と Datellite

初の科学衛星MS-F2を成功させたM-4Sロケット3号機の性能計算書は, 1号機からのアルファベットの延長と“またまた勝つぞ”ということで『Catellite』。衛星愛称は, ここから所内公募となった。まずは, 無難に「しんせい(新星)」。

続く4号機では, “これまでの成功はダテではないぞ”と『Datellite』。衛星愛称「でんぱ」には, 「直接的過ぎないか」との声も。



M-3C-1, 2/ 「たんせい2」「たいよう」

ランチャー上のM-3C
ロケット2号機



4段式で出発したM計画だったが、推力方向制御 (TVC) 技術の研究開発はすでに1966年から着手しており、システムの簡素化とTVC適用の容易化を進めた結果、「最終的に“3段で衛星打上げができないか”と切り出されたのは玉本章夫教授であった。かくして3段式のM-3Cロケットが誕生したが、玉木先生は1号機の飛翔を待たずに、その半年前に亡くなられた」(秋葉鏖二郎)。

M-4S型から完全に変容したM-3C型は、2段目にTVC装置を搭載して軌道投入精度を高め、3段目には大型の球形ロケットを装備し、3段式でM-4S型を上回る能力を持った。M-3Cロケット1号機が試験衛星「たんせい2」をほぼ予定通りの軌道に送ったのは、1974年2月だった。

「たんせい2」の成功によって、その後の科学衛星計画では、その軌道計画をかなり自由に策定できるようになった。特にX線天文衛星では、放射線を避けて高度数百kmの略円軌道に打ち上げることが望ましいのだが、それが無理なく達成できることを意味している。また、この衛星は、その後の科学衛星の姿勢を制御するための地磁気を利用した制御法をテストし、その可能性が確かめられた。

M-3Cロケット2号機は、1975年2月、太陽放射と地球大気の相互作用を研究するSRATS衛星を打ち上げ、軌道に乗った衛星は「たいよう」と命名された。この衛星は、大雪とともに記憶される。「当時軌道上にあったドイツのAEROS-B衛星と共同観測を行い、低緯度の電離層電子密度分布に

新しいデータを得ることができた」(平尾邦雄)。これは日本にとって、科学衛星を用いた初の国際共同研究となった。

「ヨー・デスピナーやニューテーション・ダンパーなどをこわごわ使った思い出もありますが、くだけた話題を紹介しましょう。コマンド電波の周波数を450MHzに決めたのですが、内之浦のタクシー無線が似通った周波数を使っていることが判明し、運転手さんみんなに集まってもらって干渉テストなどしたもんです」(林 友直)。



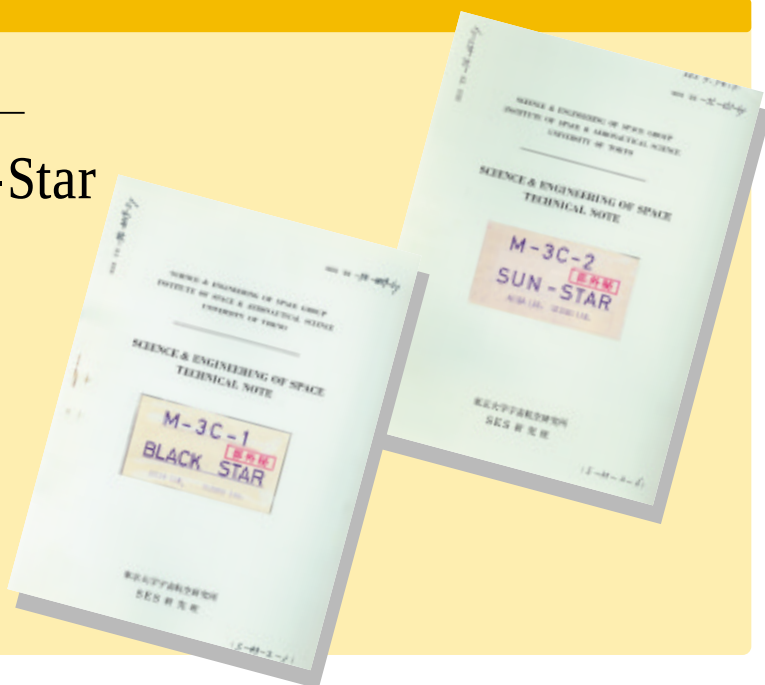
「たいよう」の祝賀会で。
東 照久 (左) と林 紀幸。



三浦朱門、曾野綾子夫妻
(中央) の内之浦訪問。

M-3CはStarシリーズ—— まずはBlack StarとSun-Star

M-3C型の時代に入った。このロケットによる最初の衛星は「たんせい2」(MS-T2) で、太陽電池が側面に貼られていないので、地の色が露出して黒かった。性能計算書としては、多少即物的に『Black Star』。2号機のSRATS衛星は太陽放射線と地球熱圏の相互作用を研究するので、「太陽」を活かして『Sun-Star』とした。歯磨き粉の連想も。衛星の愛称は、衛星主任の平尾邦雄の要望が強く「たいよう」。



M-3C-3, 4／「はくちょう」



小田 稔 (中央)

1976年2月、M-3Cロケット3号機はX線天文学研究者の悲願である初のX線天文衛星CORSAを打ち上げた。しかし、打上げの際のコネクター離脱時にロケットの制御装置の信号が狂い、軌道に乗ることができず、第3段モータの点火が指令によって止められ、太平洋の藻くずと消えた。「日本のX線天文学は世界から10年置いていかれた」という小田 稔の嘆きのただ中で、研究者、メーカー、行政が一丸となったスクラムは、極めて速やかに復活のろしを上げた。

3年後の1979年2月、M-3Cロケット4号機がCORSA-bを見事に高度約550kmの略円軌道に運んだ。「CORSAを失敗したところに発見された、謎のX線天体“X線バースター”

に焦点を合わせて大幅に観測計画・設計を変更しました。大変な苦労の結果完成させたわずか96kgの衛星ですが、外国の大型衛星をしのぐ画期的な成果を挙げました。ひとえに衛星主任の小田先生の卓見と指導力によるものです。研究者自身の全面的なHands-onによる衛星計画の進め方は、この衛星によって確立し、その後のすべてのX線衛星に引き継がれてきました」(小川原嘉明)。

「はくちょう」と命名された衛星は、小型ながら数多くの新しい発見を行い、我が国のX線天文学の地位を揺るぎないものにした。「はくちょう」は、6年という驚くべき天寿を全うし、1985年4月に大気圏に突入したが、大気との摩擦で熱くなってもなお観測を続けながら消滅した。



田中靖郎



M-3Cロケット4号機全員打合わせにおける林 友直 (右)

White-StarからEstarへ

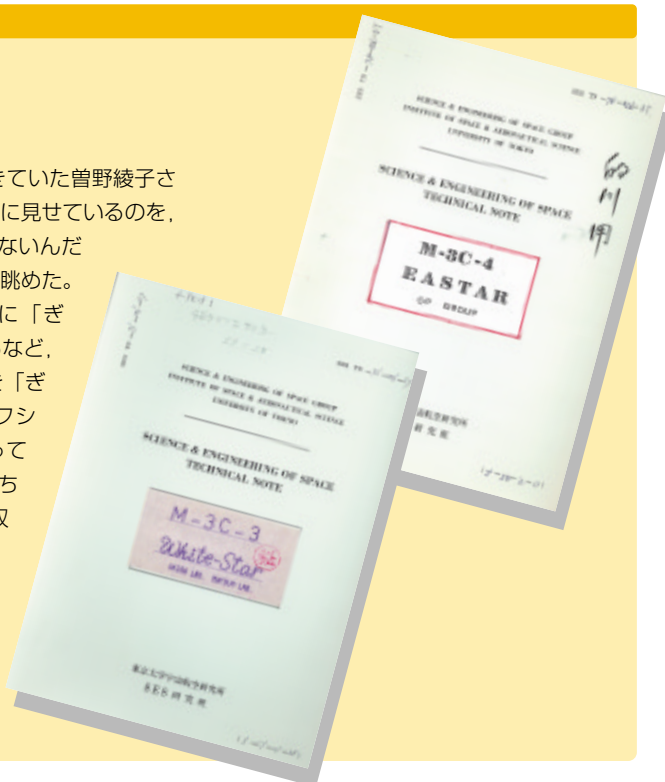
すでに小田 稔と切っても切れない関係にあった「はくちょう座X-1」というブラックホール候補は有名で、初のX線天文衛星を目指してM-3Cロケット3号機の性能計算書には、白鳥を意識した『White-Star』を採用したが、志はついていた。

雪辱戦となったCORSA-bの打上げの際は、衛星主任の小田が性能計算書のタイトルに非常に興味を持った。「X線天文学の蘇生を目指すんだから、ずばり『Estar』ってのはどうだい？」ときたのを、的川泰宣が混ぜ返した。「いいですね。けど、スペルは『Estar』の方がいいんじゃないですか。M-3Cシリーズには全部“Star”を付けてきたし……」。

やがて出来上がった性能計算書を、折

から内之浦にやってきていた曽野綾子さんに、小田が得意そうに見せているのを、「それほどの出来でもないんだけど」と複雑な思いで眺めた。

運用ノートの表紙に「ぎんが」と記されているなど、衛星グループは愛称を「ぎんが」と決めていたフシがあるが、小田のたつての要望により「はくちょう」が逆転勝利を収めた。



M-3H-1, 2, 3/ 「たんせい3」「きょっこう」 「じきけん」



「じきけん」の誕生に乾杯

1977年2月、M-3Cに続くM-3Hロケットの1号機が、試験衛星「たんせい3」(MS-T3)を傾斜角66度という準極軌道に乗せた。このロケットはM-3Cロケットの第1段をさらに強力にしたもので、打上げ能力が50%伸びた。1976~79年に行われる国際磁気圏観測計画に参加する2機の衛星(EXOS-A, EXOS-B)を打ち上げるための要求を満たすべく開発された。「たんせい3」は、M-3Hロケット2号機で打ち上げるEXOS-A衛星で使用する沿磁力線制御のテストと真空紫外線撮像装置(紫外線カメラ)の光学系などのテストをした。

「M-3Hロケット1号機は、森 大吉郎先生からM計画主任を引き継いだ直後の大役でした。本格化した宇宙科学ミッションに対応できる機体の完成に安堵しました」(秋葉鍬二郎)。

そして1978年2月にM-3Hロケット2号機が「きょっこう」(EXOS-A)を、続いて9月にM-3Hの3号機が「じきけん」(EXOS-B)を、日本にとって未知の軌道へ運んだ。

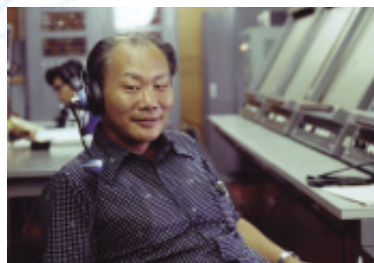
「軌道計画として面白かったのは「きょっこう」です。衛星軌道の北半球側を高くするために、パーキング軌道上で地球を半周した後に第4段に点火し、しかも、あわよくば地球が扁平であるための摂動効果を使って遠地点の位置を徐々に動かそうというもので、見事な成功を収めました」(松尾弘毅)。

「じきけん」は、キックモータの連続点火で、遠地点3万km

という磁気圏深部に打ち出された。「これは大林辰蔵先生が企画された磁気圏探査衛星で、初めての長楕円投入でした。打上げ後に衛星に取り付けられた60mアンテナ4本を伸展する作業も初体験で、伸展で励起された振動がかくも長期にわたり減衰しないものかと感心しました」(秋葉鍬二郎)。



フライトオペレーション中に敬老の日



衛星主任の大林辰蔵

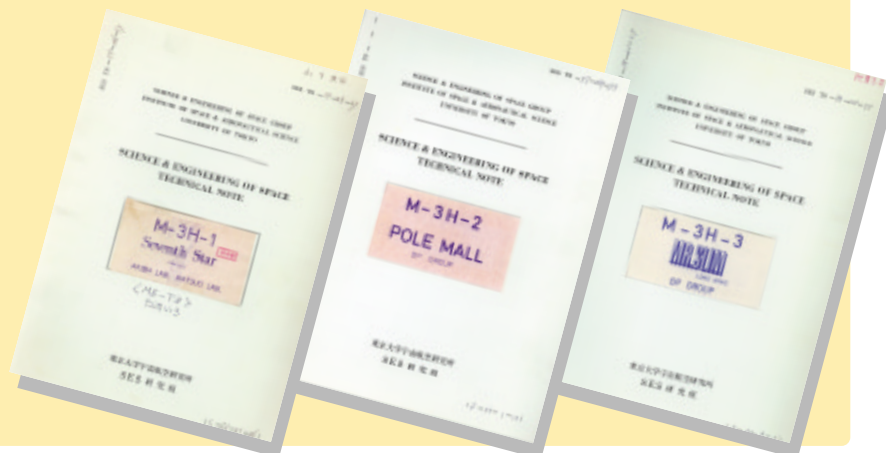
タバコシリーズ——Seventh Star, Pole Mall, Mr. Slim

1976年の暮れ、年の瀬の駒場はもうじき1年ぶりの打上げという興奮にざわめいていた。「性能計算書の名前も系統的な趣を持たせる必要がありますね。酒とかタバコをもとにして、ヒネリますかね」(上杉邦憲)。「例えば?」(松尾弘毅)。「今度の試験衛星は、日本の衛星としては7番目になるので、タバコのSeven Starsをもじって『Seventh Star』とか?」(的川泰宣)。

初の準極軌道を目指すEXOS-Aの性能計算書には、タバコのPall Mallをもとにして、『Pole Mall』(極の散歩道)というしゃれた装いの名前が付けられた。長楕円の軌道を持つEXOS-Bは、「スリムな軌道」ということで『Mr. Slim』。こうして振り

返ってみれば、M-3Hロケットはタバコシリーズとなった。愛称はそれぞれ「きょっこう」「じきけん」というあまり直截的

な命名となったが、前者はその言葉が持つ美しい響きに多少救われた。



M-3S-1, 2/ 「たんせい4」「ひのとり」

雛田元紀



そして、ついに全段に制御能力を備えたロケットを日本が持つに至った。1980年、M-3H型の第1段にも姿勢安定装置(TVC装置)を付けたM-3Sロケットの1号機が、試験衛星「たんせい4」(MS-T4)を軌道に投入した。翌年打ち上げる太陽観測衛星ASTRO-Aの準備として積んだ卓抜なアイデアのブラッグスペクトロメーターが、すぐに見事なスペクトルを地上に送ってきた。

M-3Sロケットの2号機は1981年2月に、太陽をX線でとらえる「ひのとり」(ASTRO-A)を運んだ。アメリカの太陽観測衛星SMMが途中から不調を来しているのを尻目に、まさに独壇場の働きを見せ、太陽フレアの新しいX線データを私たちに提供し続けた。そして、この「ひのとり」は、その後今日まで続く我が国の太陽フレア観測の黄金時代の礎を築いた。

「ただし、衛星を内之浦に運ぶ寸前に、太陽電池パネルを

開くためのテストでワイヤーが切れなかったときは、あせりましたね。そのときの工学のグループの手際よい処理が非常にありがたかったですね。結局、材料を取り換えてうまくいったんです」(田中靖郎)。



漫画「火の鳥」(手塚治虫) ©手塚プロダクション



総務の柱、秋元春雄

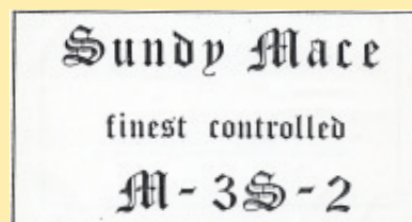
洋酒シリーズの始まり——Early TimesとSundy Mace

M-3Sロケットの1号機(たんせい4)の打上げを控えて、性能計算書に酒シリーズ登場。早朝の打上げ成功を祈念して『Early Times』。当時日本でもはやり始めていたアメリカのバーボンである。内之浦の旅館には、かなりの数のアーリータイムズが持ち込まれたが、それでも足りなくなると近所の酒屋に買いに出掛け

た。「アーリータイムズ、ありますか?」「そりゃ何ですか?」「いや、いいです」。気の弱いの川泰宣は仕方なく芋焼酎「小鹿」を買って帰る羽目になった。

M-3Sロケット2号機が打ち上げるのは、日本初の太陽フレア観測衛星ASTRO-Aである。「太陽フレアの観測って、きれいな写真は撮れるんですか?」(的川)。「X線だから、それは少し無理だね」(田中靖郎)。「ああ、スコッチ無理ですか?」(的川)。てなわけで、スコットランドはLeithの本格派スコッチSandy MacDonald (Sandy Mac)に、「Sun」と権威の表象である「Mace」をねじ込んで『Sundy Mace』という苦肉の命名。タイトルはせこかったが、内之浦で打上げ後にみんなでやったこのスコッチはうまかった。

衛星名の投票では、当時ベストセラー街道をばく進していた『火の鳥』(手塚治虫)にまつわる組織票が組まれ、圧勝した。打上げ後には、高田馬場の手塚治虫プロダクションを訪ねて仁義を切った。なお、この「ひのとり」の打上げに際しては、内之浦の実験場内では猫もしゃくしもルービックキューブをクルクルと回していたことが思い出される。



M-3S-3, 4/ 「てんま」「おおぞら」



「てんま」打上げ成功後の寄せ書き

1982年は、Mロケット整備塔を新しくするというので、科学衛星の打上げは無し。新しい整備塔は、次のM-3S II ロケットを念頭に置いて作られた。

「1983年2月にM-3Sロケット3号機が打ち上げた衛星「てんま」(ASTRO-B)は、二重スピンの姿勢安定方式でしたが、打上げ後しばらくしてから奇妙な首振り運動を呈するようになり、力学の専門家の間で“てんまの首振り”として話題となりました」(秋葉鐐二郎)。

「「てんま」によって世界で初めて衛星に搭載された蛍光比例計数管は、広い帯域にわたるX線のスペクトルの変動を調べようとするものです。小さいけれども初めて用いるミラーによって、非常に低いエネルギーのX線観

測などに大きな活躍をしました」(田中靖郎)。

続くM-3Sロケット4号機は、1984年2月、MAP(国際中層大気観測)計画に参加する衛星「おおぞら」(EXOS-C)を傾斜角75度の準極軌道に打ち上げた。その衛星信号は、内之浦のみならずスウェーデンと南極でも受信され、世界を広くカバーするデータを得た。



新装されたMロケット整備塔



「おおぞら」打上げの全員打合わせ

New Parr と Vanallentine's

「はくちょう」が「はくじょう」と言われるぐらい長命で活躍していたので、ASTRO-Bもあやかって性能計算書には『Old Parr』という名前を付けようと提案した。それをもうひとひねりして『New Parr』というアイデアを出したのは牧島一夫である。日本人が初めて飲んだスコッチといわれるOld Parrのラベルに描かれているおじさんはThomas Parrといい、実に152歳まで長生きをした。ルーベンスの描いた肖像画も残っている。

衛星の愛称は、内之浦のバーで、小田稔と田中靖郎に両側から挟まれた的川泰宣が星座の名前を次々と列挙する中から、いったん「おりひめ」になったが、野村民也が文部省に電話したら「女工哀史を思い出して切ないですなあ」と言われて、「もっともだ」と思い撤回。

その夜は再び2人に挟まれて、星座列挙。ペガスス座のところで2人が協議し、「てんま」に落ち着いた。ただし、その後も「てんま」or「てんば」、Tenma or Temmaという秋葉鐐二郎vs田中の論争が続く。前者は小田が三浦朱門さんに尋ねた結果「どちらでもいい」ということになり、田中の好みで「てんま」に。後者はTenmaに決まった。

「おおぞら」の性能計算書についていえば、「ヴァン・アレン帯の観測だし、打上げ予定日はバレンタインデーだな。それならスコッチのバレンタインを使おうか」というようなわけで、Ballantine'sとヴァン・アレン・タイを組み合わせたのが『Vanallentine's』である。思えば、お寒いだじれの産物。

New Parr

In Commemoration
of
Long-Lived
Thomas Parr
and
'BAKCHO'
Served by M-3S-3, Feb. 1983.
— Very Special OP group

Vanallentine's

FULLY MATURED 14 QUALITY GUARANTEED
M-3S-4

A SATELLITE TO BE AFFECTIONATE
LAUNCHED ON ST. VALENTINE'S DAY
1984

BLENDED
BY

OP GROUP



M-3S II-1 / 「さきがけ」



衛星主任の平尾邦雄

「M-3S II ロケットの開発が始まりました。開発は秋葉録二郎M計画主任のもとで進められ、毎月最終土曜日に秋葉・林 友直両先生と私の交互司会でチーフ会議が開かれ、進捗状況および問題点が検討されました。41回にも及ぶこの会議に並行して無数の小グループの会議が持たれ、どきっとするような報告やその対策は、まずこちらで議論されました」(松尾弘毅)。

「1985年1月に打ち上げたM-3S II ロケット1号機は、初めての惑星間ミッションであるハレー彗星探査のために開発した機体の初号機で、実験班全員の高揚した士気と張り詰めた緊張感が思い出されます。最初に打上げに臨んだ1月6日には、真冬の実験場の低温で半導体部品の特性が変化して第1段TVC装置の動作が異常になり、実験延期となりました。林先生など電気系の方々も交え、深夜作業で対策を講じたことが忘れられません。そして、意外なほどに予測性能と一致した飛翔性能には、思わず

“120%の成功”と口走り、文部省担当官が不快感を示されたのも懐かしいこぼれ話です」(秋葉録二郎)。

「M-3S II ロケットにより我が国は初めての惑星間空間飛行を実現し、76年に1度回ってくるハレー彗星の観測を欧州1機、ロシア2機、アメリカ1機、そして日本2機の計6機による国際協力で行いました。このときも搭載機器の重量配分などが非常に大変でした」(平尾邦雄)。

「臼田のアンテナは、考えてみれば直径を70mくらいにしておけばよかったなと思いますよ。当時“前例がない”といってアメリカ最大の64mと同じに抑えられただけですから。ところが直後にアメリカは3局の直径を70mに拡大して日本に迫り、その後、私たちは最新の技術で最高性能の34mを作り上げました。それにしても、このアンテナの価値はいくら強調しても足りないくらいです」(林友直)。

ちょっと特別—— Something Special

日本初の地球脱出ミッションMS-T5衛星は、ロケットが新しいM-3S IIであり、探査機も惑星間空間を飛ぶ特別仕立て、大型アンテナを使用するし、また膨大なソフトウェアの面から見ても、地球周回ミッションとは確かに一味異なるミッションである。これまたスコッチから『Something Special』が選ばれたゆえンである。「ちょっととぼけた感じが出ていていいね」とは松尾弘毅の弁。

衛星名は、もめにもめた中から「さきがけ」が抜け出した。「『やぶさめ(流鏑馬)』の方がよかったな」とは林友直の弁。

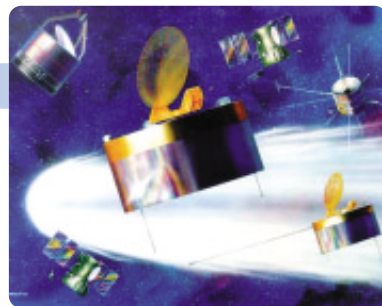


発射台上のM-3S II ロケット



衛星打上げの合間には観測ロケット。橋元保雄(左)。

M-3S II-2／「すいせい」



ハレー艦隊

「さきがけ」からわずか半年あまり後、1985年8月、ついに本格的なハレー彗星探査機「すいせい」(PLANET-A)が打ち上げられた。

「すいせい」は、打上げ直後からハレーへの誤差20万kmという高精度で出発した。太陽風や地球の紫外撮像も行われ、装置の順調な作動が確認された。12月に軌道変更してハレーに15万kmまで近づき、「さきがけ」「すいせい」に対してアンテナ一つということで、観測のタイムシェアリングも大変だった。しかし、何といてもその間、軌道、姿勢、受信とすべての観測の背後にある技術が完ぺきであったことの意義は大きい」(清水幹夫)。

「ハレー彗星の探査は、IACG(宇宙科学関係機関連絡協議会)と呼ばれる国際協力の枠組みの中で行われた。

1981年のパドヴァ会議に始まって、1986年に再びパドヴァに集うまで、毎年緊密な協議が4機関(ESA, IKI, NASA, ISAS)持ち回りで開催された。史上最大の宇宙科学の国際協力とあって、1986年のパドヴァ会議の帰りにヴァチカンでローマ法王パウロ2世の招待を受けたことは、珍しくも懐かしい思い出である」(小田 稔)。

「打上げ当日の天気が不安定でね。何しろランチャー旋回をしながら動作チェックを行い、しかもM台地から雲の様子をにらみながら、打上げ直前の準備をしていました。打上げそのものが成功したまではよかったんだけど、打上げ日の1週間前に日航機の墜落事故がありましてね。そのため「すいせい」打上げ成功という画期的なニュースは、あまり世間から注目されなかったんですよ」(林 友直)。



M-3S II ロケットの電波誘導オペレーション



整備塔へ運搬されるロケット

彗星の芯 + 酔心 → 慧心

空前の盛上がりを見せたハレー探査機 PLANET-Aあたりから、性能計算書の表紙には念の入った加工が施されるようになった。

ハレー彗星の核に近いところを目指す意味で、広島・三原の銘酒「酔心」からの翻案で『慧心』と名付けられた性能計算書には、「酔心」の本物のラベルがはられ、的川が「酔」を「慧」にひげ文字で書き換えた。折から国際ハレー彗星観測計画(International Halley Watch: IHW)という地上観測網を含む世界的キャンペーンがあったので、そこからI.W. Harperに手を入れた「I.H. Warner」(国際ハレー仕掛け人)も、捨て難い案として裏表紙に。

衛星名「すいせい」。記者さんから「い

まスイセイはどの辺りですか」と聞かれて「ハレーですか、探査機ですか。どっち

のスイセイですか」と聞き返すことしきりだった。



打上げ直後、超新星からのX線を検出

M-3S II-3／「ぎんが」

千羽鶴の励まし。松尾弘毅（左）と槇野文命。



「1987年2月には、「はくちょう」「てんま」に次ぐ、我が国3代目のX線天文衛星「ぎんが」(ASTRO-C)が、M-3S II ロケットの3号機によって軌道に乗った。「ぎんが」は、活動銀河核の観測を行うことを目的に、高感度観測装置を搭載した高信頼性の衛星とすることを目指して開発が進められた。三軸制御が採用され、CCDスターセンサー、CCD太陽センサー、磁気トルカー、磁気バブルメモリーが新たに開発された。電源の大改造やジャイロの改修の結果、信頼性の高い、世界一の性能のX線衛星が誕生した」(槇野文命)。

イギリスと共同で開発した大面積比例計数管の感度は、実に素晴らしいの一語に尽きた。

天の川に沿って超新星残骸がいくつも検出され、暗黒星雲の芯に隠れている高温プラズマが見つかり、近接した2個の星の相互作用で発生した巨大なフレアもとらえた。こ

れまで中性子星を中心に研究を進めてきた日本のX線天文学者たちにとって、扱う対象が飛躍的に増えたのである。

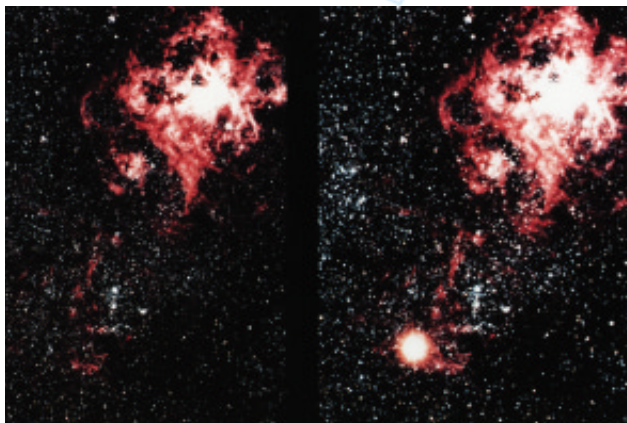
しかし、何といても「ぎんが」を有名にしたのは、打上げ後2週間たった2月23日に大マゼラン雲に出現した超新星である。まるで「ぎんが」の誕生を祝うように、ほぼ400年ぶりに太陽系の近傍で発生したこの超新星は、ニュートリノの洗礼で全世界の科学者を興奮させたが、「ぎんが」によって8月ごろからX線が検出されるようになった。

「ぎんが」は、1991年11月1日、大気圏に突入して消滅した。

Ginger Ace

CORSA-b衛星のときに、本命の「ぎんが」を抑えて「はくちょう」が衛星の愛称になったてん末は既述したが、そのためASTRO-C衛星の愛称は、文句なく「ぎんが」が本命視された。ASTRO-Cのために働いている外国の研究者までが「ギンガ」と変な発音で言う始末。そこで性能計算書としては「銀河を観測する世界の切り札だよ。でも「ジンジャーエース」って読まないでね」というただし書き付きで『Ginger Ace』とした。

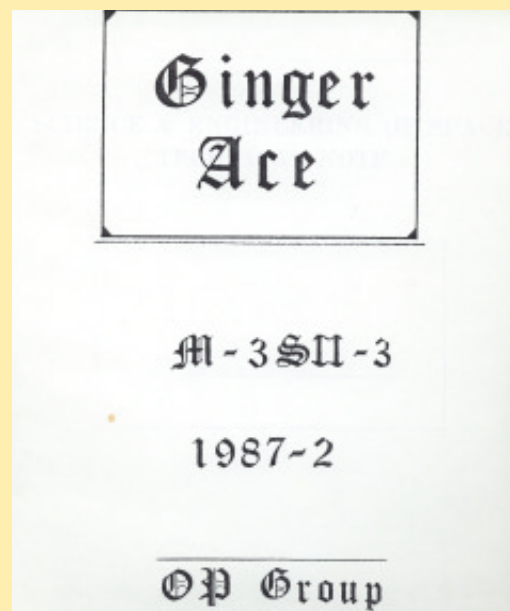
さて、愛称選考の段階になると、「ぎんがが、ぎんがを見る」という言い方は奇妙だという人も出現して、しばらくもめたが、結局は「ぎんが」に落ち着いた。ところが軌道に乗った後に、外国では、肝心の衛星名を「ジンジャー」と読む人が続出したという。



超新星SN1987A (左：爆発前、右：爆発中)



「ぎんが」打上げの年、野村民也を送る。



M-3S II -4／「あけぼの」



衛星主任の鶴田浩一郎

「一番印象に残っているのは、大家 寛先生のことです。衛星を内之浦に運んだ後のチェックで、何かエレクトロニクスの一部に不安を感じられたらしく、わりと発射の間際になった段階で、打つのか打たないのかと勢よく迫られました。衛星主任の鶴田浩一郎さんに話したところ、若手の早川 基君や山本達人君らに徹底チェックしてもらい、証拠付きで打ち上げることを大家先生には納得していただいたのですが、あの勢いにはホトホト参りました」(松尾弘毅)。

「「あけぼの」は主要な観測領域がオーロラの上空数千kmであり、これを実現しようとする衛星が放射線帯に滞在する時間が大変長くなるため、放射線耐量の高い特別なICを使う必要があった。当時、このようなICの国内生産はなく、我々は米国のR社に数千個を発注していた。

問題が起きたのは1987年の夏、FM (Flight Model) 製作の初期であった。ICの足のメッキ不良で、接触不良が起き

るというのである。調べてみると、かなりの割合で不良が発生することが分かった。早速R社と対応策の協議に入ったが、一向にらちが明かない。代替品を間に合わせることはできないというのである。もう打上げ延期しか道は残されていないかという考えが頭をよぎり始めたとき、衛星全体の取りまとめをしていたN社が、ICの足の修復を社内で行いましょうと提案してきた。

社内に専用のコーナーを作って、同じくR社製品を使うことになっている他社の分まで修復しようというのである。修復は手作業であり、大きなリスクを背負い込む作業であるから、普通の経営判断では出てこない提案である。当時のN社の経営陣と技術者の心意気を感じられる。N社の提案により衛星は無事予定日に打ち上がり、1万ヶ所近い手作業による修復にもかかわらず、軌道上で元気に満18年を迎えようとしている」(鶴田浩一郎)。



松尾弘毅（左）と西田篤弘



西村 純

磁気圏探査——Gitanes

諸説紛々とする中で「EXOS-D衛星は磁気圏探査だから、フランスのタバコのGitanesがいいよ。“ジタン”と読むからね」と力説する人がいて選ばれた。タバコの箱に印刷された美しい曲線が、人々の想像の中でオーロラの優雅な姿に重なってスマートだった。発射オペレーションの期間中、内之浦のコントロールセンターに、Gitanesの煙が渦巻いたことはいうまでもない。衛星名「あけぼの」。



M-3S II-5／「ひてん」



「ひてん」の初期運用。
上杉邦憲（中央）。

「間もなくコントローラー、スタートします。よーい、はい1分前」——下村和隆の秒読みが場内に流れ、発射シーケンスは軽やかに進んでいった。X-25秒、可動ノズル油圧ポンプ、オン。直後、TVC班の安田誠一の大きな声、“エマストーッ!”——エマストとはEmergency Stopの略で、発射非常停止のことである。

この安田の声で発射管制室の空気は一変した。すでに機上のタイマーは起動している。全員が腰を浮かした。下村の声音だけは落ち着いていた。この緊急事態にもかかわらず、既定のエマスト手順は手際よく機能し、機上タイマーが停止したのは、打上げ予定時刻の実に18秒前であった。安田は、右側補助ブースターの油圧ポンプが起動しなかったのを目ざとく見つけ、ちゅうちょなく叫んだのであった。その果斷の処置が激賞された。

そして、仕切り直しをした翌日、1990年1月24日午後8時46分、M-3S II ロケットの5号機は、あらためて地球周回軌道目標掛けて旅立った」(高野雅弘)。

「アポロ計画が開始されたころ、NASAはその軌道制御精度を“1マイル先のハエの頭を射抜く”という比喻で表していました。ハエの頭の大きさを仮に8km程度とすると、この例えは月までの距離約40万kmに対し誤差2kmに相当します。

さて、アポロから20年、「ひてん」の出番です。……日本標準時1990年3月19日午前5時04分09秒、月から1万6472.4kmの距離に接近した「ひてん」は第1回スウィングバイに成功、最接近計画値との誤差は距離約2km、時間にし

て1秒以下でした。ハエと同じでは芸がないので、この軌道制御精度を“東京ドームのバックスクリーンを飛んでいるカの目玉をホームベースから射抜く”と表現しました」(上杉邦憲)。

「ひてん」は月の重力と運動エネルギーを活用して、加速スウィングバイ、減速スウィングバイを何度もこなし、あわせて3月19日未明、予定通り月に接近した後にスピニアップを行い、孫衛星を分離。その成功の確認には4時間を要し、長くも慌ただしい時間帯となった。



「ひてん」打上げの少し前にタイのシリントン王女を迎える

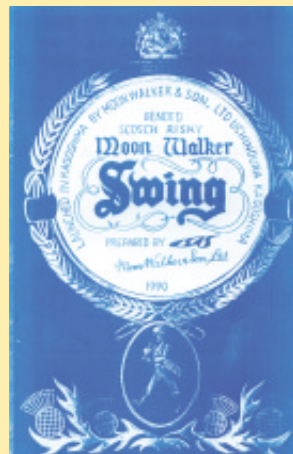


精測レーダーがロケットを追う。市川 満。

スウィングバイ——Swing

「ひてん」は月スウィングバイの習得を主目的としたので、そのままジョニー・ウォーカー社の『Swing』に決めたが、プロジェクトマネージャの上杉邦憲が、「初孫」という酒を持ってニコニコと現れた。「ははあ、孫衛星も持っているからな」。ただ、主たる目的がスウィングバイにあったので、この「初孫」は裏表紙にはり付けた。

衛星名「ひてん」は林 友直の高レベルの見立て。「ひてん（飛天）」とは天女、だからその初孫は「はごろも」となった。



M-3S II -6／「ようこう」

プロジェクトマネージャ
の小川原嘉明



「M-3S II ロケット6号機の打上げ期間は1991年8月26日から9月30日とされていたが、諸般の事情により9月上旬は除かなければならず、実質は8月26日～31日と9月6日～30日であった。この年8月下旬は例年になく天候不順で、週間予報でも期待が持てるのは30日のみであった。天候に気をもみながらの待機であったが、唯一の打上げ日和を何とかつかみ30日11時00分に無事打ち上げられ、緊張感からやっと解放された」(籾田元紀)。

「ほかの科学衛星と違って、宇宙研の中に核となる太陽研究グループがなく、もっぱら外部の、しかも衛星計画の経験がほとんどない研究者集団により実現した衛星です。本格的な国際協力のはしりでもあり、運用のためにも常時外国の研究者が多数宇宙研に滞在して運用当番を担当。TOUBANという英語ができて、運用室ではJapanese-Englishが飛び交いました。X線CCDを初めて衛星に搭載、また初めて定常的にNASAのDSN受信局(深宇宙追跡局)を使って大量のデータを取得するなど、試行錯誤の連続でした。

打上げ直前まで古典的な大きく重い磁気テープを空輸してのデータ伝送を試行していましたが、NASAの協力で打上げの1ヶ月前に急きょ計画を変更。宇宙研に新しくNASCOMの回線を引き込むことになり、内之浦での衛星打上げ作業と並行して、相模原で回線の接続作業が始まりました。特に山

田隆弘先生には相模原で米国時間に合わせ毎日早朝の作業を行っていただき、孤軍奮闘、大変なご苦勞をお願いしました」(小川原嘉明)。

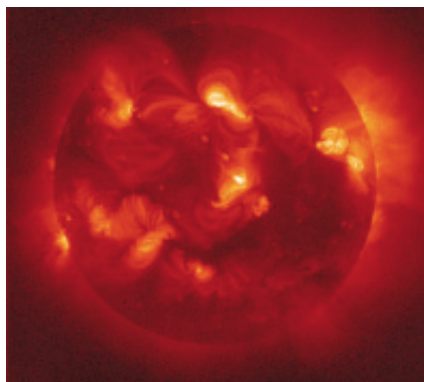
それにしても「ようこう」の活躍は目を見張るものがあった。「ひてん」と「ようこう」で始まった1990年代のM衛星の歩みが、まさに日本の宇宙科学の黄金時代を画すものとなったことは疑いを入れない。



秋葉鏖二郎(左)と林 友直



M-3S II ロケット6号
機の全員打合わせ



「ようこう」が軟X線で
とらえた太陽

サントリーX・O

SOLAR-A衛星は、太陽をとらえる。“Sun”を“撮る”から“サントリー”。サントリーにはX・Oという銘柄があり、じっと見ているうちに、それをエックス・レイ(零)と読めることに気付いた。性能計算書は出来上がっているのに適当な酒が発見できないための、苦肉の命名であった。

衛星の愛称は、翌1992年のISY(国際宇宙年)を意識して一般公募とした。上位の「日輪」「卑弥呼」がそれぞれ“抹香臭い”“漢字が難しい”などの理由で除外された後、「かがやき(輝き)」との一騎打ちで「ようこう(陽光)」が選ばれた。最後は衛星主任の小川原嘉明の決断。



M-3S II-7／「あすか」



田中靖郎

「いやあ、一番参ったのは、2段目のTVC装置の噴出液が漏れて、結局は取り外すなど大騒ぎになり、打上げが1週間ぐらい延びたことですね。あのときは、電解液がかかわっていたため、廣澤春任先生など偉い先生が寄ってたかって電気分解などの実験を始めたので、びっくりしましたねえ。あと、最高傑作だったのは、田中靖郎先生が衛星愛称についてまったく興味がないような顔をして、“打上げ前に愛称を議論するなぞ不謹慎”みたいな発言をしていたのに、いざ決める段になると、あらかじめ考え抜いてあったらしい提案を即座に出されたことです（後述）」（松尾弘毅）。

「「あすか」は新世代のX線天文衛星第1号と呼んでもいいユニークな性能を備え、「ぎんが」の数百倍の高感度を有し、X線の撮像と高分解能分光が同時に可能な、世界で初めてのX線天文台である。世界中から観測申し込みが殺到、4～5倍の競争率が続き、観測プログラム責任者の長瀬文昭教授もうれしい悲鳴を上げた。

1993年2月の打上げ早々、爆発直後の超新星SN1993Jをとらえることに成功、さらに10月にはガンマ線バースト

の一種、軟ガンマ線バーストを幸運にも視野に捕捉、超新星残骸中の中性子星が源であることを突き止めた。観測対象はX線星、超新星残骸、銀河系、活動的銀河中心核、銀河団等々、宇宙のすべての種類の多数の天体に及び、その成果はX線天文学を一段と高いレベルに持ち上げるものとなった。X線天文学は、「あすか」とともに新たな時代に入ったと言っても過言ではない」（田中靖郎）。

四つの望遠鏡—— Four Roses

ASTRO-D衛星の打上げが迫り、内之浦への出張の朝になっても、性能計算書のタイトルが決まらない。的川泰宣が自宅を出て取りあえず向かった先は、羽田とは反対方向の池袋だった。西武百貨店。その酒販売のコーナーに立ち尽くすこと1時間。目を皿のようにして膨大な数の酒を凝視し続けるうち、1本のバーボンウィスキーのラベルが目飛び込んできた。Four Roses。ASTRO-Dを上から見ると4本のX線望遠鏡が並んでいる。Four Rosesの四つのバラの絵柄は、それとそっくりではないか。内之浦に着いて衛星班の牧島一夫から「いやあ、いい酒を見つけてくれましたねえ」と言われたのはうれしかった。たわいないねえ。

「あすか」への命名は、衛星名に興味を示さないかに見えた田中靖郎の熟慮の成果。ASCA（Advanced Satellite for Cosmology and Astrophysics）。



「あすか」の初期運用



記録班、桜井洋子。



M-3S II -8/EXPRESS



テスト中のEXPRESS

M-3S II ロケット最後の打上げ。宇宙科学研究所と通産省、ドイツの共同ミッションで、無重力の実験や耐熱材料のテストを目的とするカプセル回収を狙った。

当初予定の日時通り、1995年1月15日に打ち上げられたM-3S II ロケット8号機は、第2段の不具合により所定軌道投入に失敗し、担当のGSOC（ドイツ宇宙オペレーションセンター）は、衛星が2周回目に太平洋に落下したものと結論した。ところが、まったく意外なことにその11ヶ月後、「EXPRESSカプセル、ガーナで発見」のニュースが届いたのである。

カプセルは、同国タマラの北100kmの山村の畑に無事着地していた。カプセルの表面に何やらロシア文字が書いてあるので、初めのうちこそ弾頭ではないかと疑われていたが、もともとこの地には「空から降ってきたものに触れると幸福になれる」という言い伝えがあるらしく、



ガーナで拾われたEXPRESSのカプセル

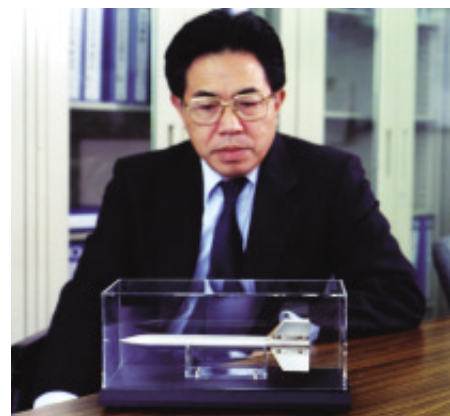
神様からの贈り物として村人たちに大事に扱われ、タマラ空軍基地にはほぼ無傷で大事に保管されていることが判明した。古来からの言い伝えに従い、よい伴侶を求めてカプセルの傍らで昼夜お祈りをした青年や、幸運を求めてそっと手を触れてみる多数の村人たちのエピソードなども伝えられた。

「ドイツに戻ってきたカプセルからは、再突入、回収技術に関して貴重な成果を得ることができ、日独関係者は“ちょっと救われた”。ドイツ側担当メーカーERNO社は、村に小学校を寄贈し、謝意を表した」（雛田元紀）。

「ソ連崩壊に伴う国際的な財政援助という配慮から、ロシア製の回収カプセルを使うことになったまではよかった。ところが、変な使い方をして責任者が罰せられると嫌だというわけで、ロシア側の担当者は打上げロケットの性能や飛翔環境、ミッション上のカプセルの位置付けなどについて、細かい点に至るまで徹底的に質問してきた。これにいちいち説得的な資料を示しながら対応することは大変だった」（安部隆士）。

お雛さまとEXPRESS ——八福神

ふくよかな雛田元紀が実験主任とあって、性能計算書は、岩手の清酒「七福神」にもう一柱“お雛さま”を加え、『八福神』としゃれてみた。結果的に実験の一部はなされていたのであるが、それが判明したのは後々のこと。外国と組んだため、日本の“福の神”の霊験はあらたかではなかったということか。



この年、ペンシル打上げから40周年を迎えた。秋葉鏡二郎。

M-V-1／「はるか」



左から上杉邦憲、廣澤春任、小野田淳次郎。

「初号機のこととて細かい処置事項や手順の確認などが重なって、連日夜10時、11時までの作業となりました。町へ降りる車の中で、小野田淳次郎M計画主任がポツリと“ロケットを上げるって、こんなに大変でしたかね”。分かる、分かる。ハレー彗星探査を行ったM-3SⅡ型の1号機の打上げ前夜、私も当時の秋葉鎌二郎M計画主任に似たようなことを申し上げた覚えがあります。もっとも私の場合は、もう少し際どい表現でしたがね」(松尾弘毅)。

「M-V ロケットの初号機が轟音とともに地を離れ、およそ数百秒間に及んだ重圧と緊張の時を経て、消感、衛星が軌道へ向けて飛び去ったときの感動は今もって忘れ難い。M-Vへの畏敬の念、MUSES-B開発での長年にわたった衛星チームの苦心への想い、いよいよこれからという軌道上での実験と観測への期待、それらが瞬時に心の中で交錯した。その場におられた衛星チームの方々も、同じ想いの中にあっただと思う。

「はるか」(MUSES-B)はM-Vの初号機に載る工学実験衛星として企画され、ロケットが初号機であることは十分認識した上で開発は進められたが、完成した衛星「はるか」は、軌道上での諸工学実験に成功し、世界最初のスペースVLBI衛星として、天文観測でも大きな成果を挙げた。大型アンテナの展開も大きな感動をもって思い出す実験である。最初のフリンジ検出(電波干渉計として動作することの検証)も特筆すべきエポックであった。次の重要時点であ

ったスペースVLBIによる最初の天体画像の生成では、「はるか」チーム全員、大きな達成感に浸った」(廣澤春任)。

「一生に一度の、衛星「はるか」を使うスペースVLBIミッション。この国際観測計画はVSOPと呼ばれましたが、何から何まで新しい経験の連続でした。VSOP計画が絵を作り出す段になって、少し緊張が解けましたが、ほんとに緊張が解けたのは「はるか」が亡くなってからでした」(平林 久)。



スタート——Start

新たな夢を宇宙へ運ぶM-Vロケットの1号機なのに、どうしてもいい酒が見つからなかった。結局フランスのコニャックOtardの先頭後尾の文字を変換して、『Start』とした。大いに欲求不満な命名ではあったが、実際の打上げは“絶妙のスタート”となった。

プログラム名のVSOP (VLBI Space Observatory Programme) は、森本雅樹、西村敏充、両酒豪の執念の命名。

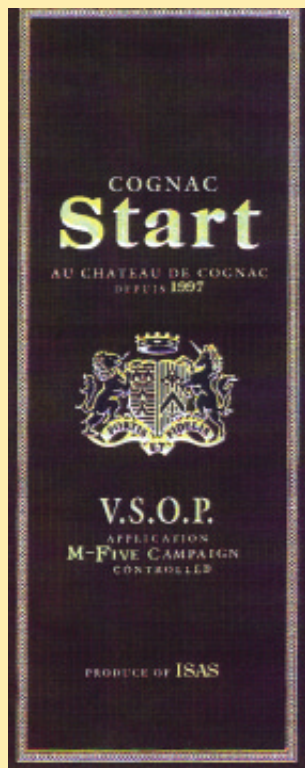
衛星名は、科学主任の平林 久がHALCA (Highly Advanced Laboratory for Communications and Astronomy) とはめ込んだ。



立役者たち。左から高野雅弘、倉谷健治、岩間 彬。



科学主任の平林 久



M-V-3／「のぞみ」

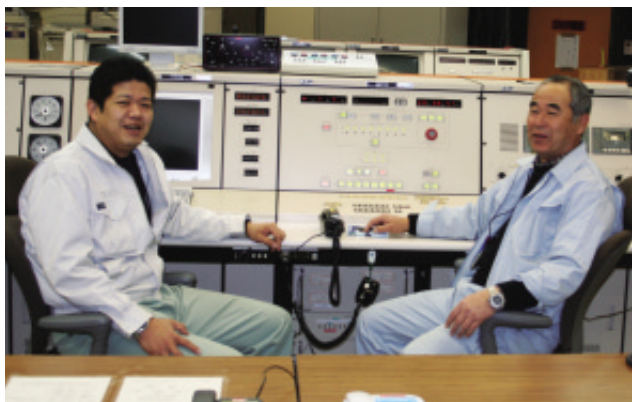


「のぞみ」の初期運用

「のぞみ」の開発では、さまざまな局面で多くの仲間と喜びと悲しみを共にした。そのうちのどれかが、このページを飾るにふさわしい。M-V ロケットは初めて我々が手にした惑星への手段だが、本当に惑星に探査機を送るとなると、何もかもが新しいことだらけで簡単ではなかった。最大の難関は重量問題。地球軌道では2トン近い衛星を打ち上げることができても、惑星軌道までは約500kg、さらに周回衛星にしようすると燃料を除いた半分の250kg程度ですべてを作らなければならない。

「のぞみ」開発当時の衛星技術は日米共同で開発した Geotail 衛星に代表されるが、その作り方を採用すると、観測器を何も載せなくても火星到着が不可能であることが誰の目にも明らかであった。幸い、地上の技術は軽薄短小の波に乗って小型化、軽量化が主流となっていた。「のぞみ」の開発チームはこの流れから使える技術を取り出し、大胆に採用していった。さらに、サブシステム間の壁をできるだけ取り除き、全体として衛星を軽くする道を模索した。結果的には、ほぼ完璧な観測器を備えた探査機となったが、残念ながら火星でその実力を示すことはできなかった（鶴田浩一郎）。

「バルブでは“アイタッ、閉まった”と“シマッタ、開いた”の二つの故障がありますが、「のぞみ」のRCS（リアクション・コントロール・システム）で生じた故障は前者でした。このバルブは米国からの輸入品でしたが、衛星重量軽減の極めて厳しい要求から特注仕様のもので、故障もその部分から生じたものでした。「のぞみ」の教訓もあって、その後の衛星計画では当初にある程度の重量マージンを持つことを義務付けるようになったのは、当然といえば当然ですが、大きな進歩だと思います」（上杉邦憲）。



Mロケットのカウントダウン作業を担ってきた餅原義孝（左）と下村和隆



M-Vの推進系開発をリードした高野雅弘

ずばり Mars

初の火星ミッションとしては、そのものずばりのワイン『Mars』（山梨）があった。あまりに平凡で面白さには欠けるが、まずはオーソドックスに日本の火星探査を始めようとの気持ちであった。

衛星名の「のぞみ」について、所長の西田篤弘に「新幹線に断りを入れなくていいですかね」と問い掛けたところ、「こっちの方が100倍も速いのだからいいだろ」と澄ました顔だった。それにしても打上げ前の“あなたの名前を火星へ”に寄せられた27万人のメッセージの熱かったこと。



M-V-4/ASTRO-E



沈む衛星テレメータセンター

「M-V ロケットの打上げも3回目、実験班も手慣れてきた。淡々と進むカウントダウン。点火。やや遅れていつもと同じように半地下の管制室を揺さぶる音と振動。管制室のテレビ画面もいつも通り正常に上昇中のM-Vを映している。異常を知らせる声はない。ふと画面に目を戻すと、この秒時に後方からは見えるはずのない機体らしきものが見える。いや、どう見ても機体だ。いや、何かの間違いだ。一瞬の間、混乱した思考が脳裏を巡る。同時に異常を知らせる声上がる。大きな姿勢異常が起きていた。第1段分離後、正常に復した機体にコマンドを送り、軌道投入を試みる前田行雄君の「まだ行ける」との声もやがて、「ちょっと届かない」に変わった。その後の解析の結果、第1段のノズルが破損していたことが判明し、多くの方々による全力を挙げた原因究明と対策に向けた活動が始まった」(小野田淳次郎)。

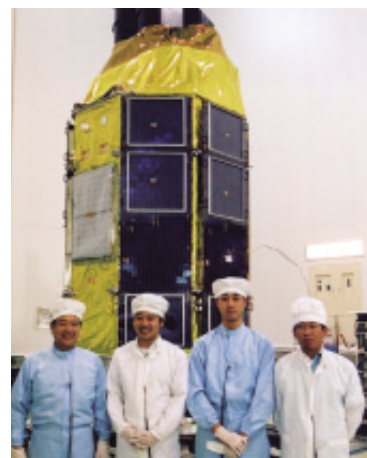
「ASTRO-E衛星そのものは、初めて宇宙で断熱消磁により0.06Kという極低温を実現するため、極めて複雑、微妙な観測装置を日米で手分けして製作しました。また、MITのリンカーンラボでしかできない特殊なX線CCDを使う装置では、素子が国防省の輸出規制品目に入っていたためNASA、MITと何回も協議を重ね、何とか便法を工夫するなど苦勞し、ようやく国防省の許可をとること

ができました。私はこの事故の翌月に定年退官しましたが、私が宇宙研で携わった最初の衛星計画(CORSA)は事故による再打上げで、最後も事故による再打上げになってしまいました」(小川原嘉明)。

「ASTRO-E衛星を作り上げるプロセスで、毎日毎日、衛星と顔を合わせ、無事に打上げを迎えることを願って過ごすうちに、衛星を自分の身内のように感じるようになった。打上げ失敗のときは、道半ばで逝くことになってしまった衛星がふびんでならなかった」(井上 一)。



M-Vロケット4号機



幻の衛星「ひりゅう」

X線天文衛星の五代目——五代

「はくちょう」「てんま」「ぎんが」「あすか」に続く五代目のX線天文衛星とあって、性能計算書は、気合を込めて薩摩の芋焼酎『五代』とした。

1955年のペンシルロケット、1970年の「おおすみ」、1985年の地球脱出(「さきがけ」「すいせい」と、15年ごとにワンステップ上の飛躍を遂げてきた日本の宇宙科学は、次の節目として2000年には、X線で跳躍台に乗せようと考えていた。ところがこのASTRO-E衛星は軌道に届かなかった。数列通りには行かないもの。愛称には、最近の“女々しい”名前に代わって「ひりゅう(飛龍)」という勇ましいものが用意されていたのだが……。



M-V-5／「はやぶさ」



打上げ後の祝賀会
での川口淳一郎

「M-V ロケット4号機で生じた不具合の対策に3年を要した後の、飛翔への復帰を懸けた打上げだった。第2段が新規開発の高性能低価格のM-25モータに変わるなどの変更があり、また打上げに3年以上の空白が生じたにもかかわらず、予定した初日に打ち上げることができた。それにはANT切替器の不具合対策として保安主任が立てた悪魔のようなスケジュールに、担当外のメーカーの方も含めてご協力いただけたなどの背景もあった。4号機までに比べて白色塗装部が増えた機体は正常に飛翔し、第3段燃焼終了、スピニングの確認までリアルタイムに確認できた。やれやれ、これで森田泰弘先生にM計画主任を引き継いでもらえる」(小野田淳次郎)。



全員打合わせの小野田淳次郎(左)

太陽系のルーツを求め——虎之児

“太陽系の化石”ともいわれる小惑星は、私たちのルーツを探るための絶好の素材である。しかし、小惑星サンプルリターンには高い技術が必要とされる。そのような技術を習得するためのミッションMUSES-Cは、まさに「虎穴に入って虎子を得る」挑戦となった。たまたま見て

いた日本酒のリストに佐賀県嬉野温泉の清酒「虎之児」を発見したときには、ドキリとしたものである。天の配剤であった。その醸造元の社長さんからは、たくさんの「虎之児」を送っていただき、『ISASニュース』のエッセイ欄「いも焼酎」への玉稿もちょうだいした。

手塚治虫さんは鉄腕アトム誕生を2003年に設定しており、自律探査ロボットとしてのMUSES-Cの性格から、衛星名に「あとむ」の人気は高かった。しかし選考委員会で誰かが「アトムって原爆を思い出さない?」と問い掛けたことからちゃんとなり、「はやぶさ」に。



オリジナルのラベル(左)と性能計算書の表紙(右)を比較していただきたい。醸造所の名前がプロジェクトマネージャの名前に、その住所が宇宙科学研究所の住所に変換されているのははじめ、あらゆる文字という文字が「はやぶさ」(MUSES-C)関係のものに書き換えられていることが分かる。すべて石井信明、山川 宏、山田哲哉をはじめとするコントロールセンターの実験班の知恵と、巧みにPhotoshopを操る周東三和子の技の精華である。

M-V-6／「すざく」



森田泰弘

「M-V ロケット6号機の打上げには特別の感慨があります。それは、JAXA統合後初めてのM-V ロケット打上げだったからです。宇宙研で研究開発したM-V ロケットは宇宙基幹システム本部に移って異文化にさらされることになり、しかも統合直後にH-II Aの打上げが失敗した余波でM-V ロケットでも総点検が実施されることになりました。結果として打上げは1年近くも遅れることになり、本来の仕事にかかわれないこの時期は大変つらいものでした。しかし、内之浦のオペレーションというのは素晴らしいですね。ここに来ると、みんなの心が一つになる。煩わしい雑事はすーっと消え、ようやく本来の仕事の始まりだとばかりに実験班はチーム一丸となって、申し分のない成功を収めることができました。一番大事なところで、実験班というよきMロケット文化を残せたことは、その後の連続成功を導く見事な先頭打者ホームランだったと思います」(森田泰弘)。

「ASTRO-Eの失敗から5年数ヶ月がたち、ASTRO-Eの生まれ変わりの「すざく」が無事軌道に投入された。マイクロカロリメーターの冷媒喪失はまことに痛恨のことだったが、残りの観測装置が立派に働き、2006年の12月には、日本天文学会欧文報告誌に30編もの論文が載り、また、京都で「すざく」の成果を中心とした国際会議が国内外の多くの研究者の参加を得て成功裏に開かれた。今は亡きASTRO-Eも、大いに喜んでくれていると思っている」(井上 一)。



うれしさいっぱいの
はじめ
「一どん」(中央)



世界のX線天文台
にふさわしく

記者さんの貴重な示唆 はじめ ——「一どん」

打上げのために内之浦に行ってから、出てくる提案が“帯に短くたすきに長し”だったが、取材の新聞記者さんから、おいしい芋焼酎「^{いっ}どん」の名を耳にした。プロジェクトマネージャは井上 ^{はじめ} 一である。ちゅうちょなくこの焼酎を“はじめどん”と読むことにしてラベルを探しにかかった。鹿屋のある居酒屋にあると聞いて電話したら、「昼間は開店していないから店の前を出しておく」と言われ、わざわざ鹿屋まで足を運んでその店の前から2本のラベルつき空瓶をピックアップして帰ったのも、懐かしい思い出である。加えて、内之浦の白坂友三の妹さんが、はるばる鹿児島から届けてくれた「一どん」(中身入り)には大いに恐縮した。もっとも中身は有難さの分からない御仁にあっけなく飲み干されてしまったが……。

衛星名の「すざく」は、井上が力説した「白鳥から朱雀へ」という姿勢で命名した。



M-V-8／「あかり」



「あかり」打上げ後の祝賀会。内之浦の大会議室にて。

「8号機の打上げは、実験班がその団結力と集中力を遺憾なく発揮する絶好の機会となりました。というのも、並行して準備していたH-II Aの打上げを優先するため、M-Vのフライトオペレーションは電波テストの後いったん中断、H-II Aの打上げ後にあらためて本番再開という前代未聞のオペレーションとなったからです。一時帰京していた実験班は内之浦に再集結、何事もなかったかのようにスケジュールを再開し、あっさりと成功。実験成功というただ一つの目的に向かって心を一つに合わせる我が実験班の姿に、あらためて感銘を受けました。

ところで、前号機は梅雨のさなかの打上げだったのであまり目立たずに済んで助かったのですが、このオペレーションでは実験主任と気象班チーフが2人とも雨男だということが明るみに出てしまいました。しかし、発射の直前の好判断でかわいいロケットをずぶぬれにせず済んだ2人の見事なコンビネーションは、歴史に残るものです」(森田泰弘)。

「私たちスペース赤外線天文グループにとって初陣となった「あかり」ですが、そのまた一番最初、ミッションの構想がまとまったときの思い出を書いてみます。もう15年くらい前の話です。SFU衛星に載せた小さな赤外線望遠鏡IRTSの開発が進んでいた時期でした。次の本格的な衛星計画に向けて、近赤外線観測衛星、遠赤外線分光観測衛星、サブミリ波サーベイ衛星の3種類が検討されて

いました。奥田治之先生からは、“身の丈に合ったシンプルなサーベイ衛星を考えなさい”という指令が出ていました。私と芝井 広さんを中心に、提案されているどの波長でも観測可能な1mクラスの冷却望遠鏡が可能ではないか、という少々欲張りな(奥田先生の指令には背く?)案を作って、ワーキンググループの会議に出しました。そして結局、これが「あかり」の基本概念になりました。それから、松本敏雄先生をはじめとする皆さんの知恵でこの欲張りな案が実現し、現在本当に軌道を回っているのが少々信じられない気持ちです」(村上 浩)。



そのものずばりで新鮮に ——初陣

「どこかに、“凱旋”という酒はないか。あれば、それを赤い字で書いて“せきがいせん”にするんだが」と考えたが、結局は世界にそのような名前の酒は見つからなかった。切羽詰まって性能計算書に付けたタイトルは『初陣』。島根県津和野の清酒である。『初陣』という言葉の新鮮な語感が、平凡さから私たちを救った。

衛星名となった「あかり」には、「こたつ」「せいら(星羅)」「うちのうら」などのライバルがいた。



打上げ後、喜びの記者会見で語る村上浩(右)。



M-Vロケット8号機の電波誘導、前田行雄。

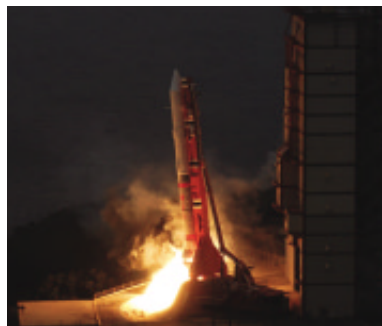


M-V-7／「ひので」



周東三和子（左）と小杉健郎。定年退職者送別会にて。

「M-Vは最後になるが、次に続くロケット開発がある。一緒に頑張ろう。……第2組立てオペレーションで勇ましく語った翌日に腸炎で40度近くの熱を出し、小杉健郎先生から自分の体をもう少し大切にしないとしかられました。その先生自身はフライトオペレーションで足を骨折、一方、実験場は度重なる落雷と台風の被害。まさに満身創痍の状態でしたが、終わってみれば1日の遅れもなく、約束のようにやって来た発射直前の雨にも動じず、これまでで一番美しい打上げだったと思います。すべては笑い話だったね。……そう思っていた矢先に、二人三脚で打上げに取り組んできた小杉先生のまさかの旅立ち。美しい「ひので」の観測データが新聞の一面を飾ったその日に、小杉先生の訃報が最終面に載るとは。記者会見で、“ロケットの皆さんのおかげです”とうれしそうに笑った先生のお顔が忘れられません」（森田泰弘）。



M-Vロケット最後の旅立ち



「ひので」からの初めての電波を待ち受ける

「SOLAR-B計画は平成10年度（1998年度）にスタートし、2006年9月23日の完ぺきな打上げをもって、いよいよ「ひので」の科学運用フェーズに突入した。計画スタート時に国立天文台から宇宙研に異動した小杉衛星主任のリーダーシップのもと、国内では宇宙研と国立天文台の、国際的には宇宙研とNASA、PPARC、ESAとの広範な協力を支柱として、共同で設計し、パートナーがそれぞれ得意な分野を担当して開発・製作、そして飛翔後は一つの科学チームとして衛星

を運用しデータ解析を行うという理想を掲げた。

大小いくつかあった障害を乗り越え、その集大成が実現されつつある。ただ一つ、その牽引車たるプロジェクトマネージャを突然失ったということを除いては——。ホップの「ひのとり」、ステップの「ようこう」からさらなる大ジャンプで、初“ひので”を拝んだばかりだったが、「ひので」の素晴らしい科学成果を確信されたことだろう」（渡邊鉄哉）。

21世紀をみんなで燃えて生きよう——^{ほむら}炎

^{ほむら} 打上げを抑えた石垣島へ出張の際に、「炎」という名の泡盛を見つけた。「ようこう」の後を継ぐSOLAR-B衛星の性能計算書にふさわしく、勢いのあるタイトルと思った。

軌道投入後に、衛星そのものは「ひので」と命名されたが、実は「ほむら」「うちのうら」は、「ひので」の強力なライバルだった。「うちのうら」なら二つのサブペイロードは「ぼんかん」と「たんかん」にしよう、などという珍案も飛び出した。衛星主任の小杉健郎が「ひので」を強く推したのである。これから「ひので」が赫々たる戦果を世界に示す入り口で、小杉が急逝した。大勢の人々に惜しまれる偉大な一生だった。合掌。





遊び心

松尾弘毅

宇宙開発委員長・元宇宙科学研究所長

「宇宙開発と遊び心」という題を頂きました。“遊び心”は、“遊び”とは何がしかニュアンスも異なるのですが、その定義となると結構厄介です。“遊び”は、本業と何の関係もなくよい、むしろ関係がないからこそ“遊び”なのだというところがあるのに対し、“遊び心”は、本業に強くつながっているが本業遂行中の余裕に生じる息抜き、とでもしておきましょうか。

このように定義したとして、宇宙開発で表に現れている例を見つけることは、そう簡単ではありません。不真面目との批判を招きかねませんし、また、息抜きというにはあまりに緊張感に満ちた世界であるのも事実です。その中にあって、この特集で紹介した『性能計算書』の表紙遊びは例外といってよいでしょう。とはいえ、私が知らないだけで連中は何かやってい

たに違いないとは思いますが、大規模なあるいは広く知られているという点ではユニークな例といえましょう。よくも執念深く続けてきたものです。

『Easter』というのは私の好きな命名の一つですが、異聞を一つ。私の研究室に

神谷君という技官がいました。隣の部屋で朝から静かだと思っていたら、夕方になって「分かった」と声がして、「失敗に終わったCORSAのよみがえりの星で“Easter”はどうでしょう」と言う。朝から考えていたわけで、こうなると余裕でも息抜きでもなくて本業に近いのですが、私はこちらが正伝だと思っています。後々かなりの方々からaはeの誤りではないのかと指摘されたのは、皆さまご想像の通りです。

研究所生活、実験場生活にまで広がると、この手の話は無際限にありました。つくづく恵まれた環境で過ごせたものだと思います。今年もいろいろと大変だとは思いますが、今まで大変でなかった年はありませんでした。どうぞ余裕をお忘れなく。
(まつお・ひろぎ)

編集後記

私が糸川英夫先生の門をたたいた1965年から、はや40年余が経過し、それはぴったりとMロケットの歴史と重なっています。日本の宇宙科学がまだ海のものとも山のものとも分からなかった時代にMロケットは誕生し、世界の科学のトップレベルに向かって一歩一歩続けられた努力と、絶妙のパートナーシップを発揮してきました。

1960年代から70年代、80年代にかけてのMロケットの設計・開発・製作・試験・打上げという一連の作業の周辺には、搭載した科学衛星／探査機にまつわる舞台回しや宇宙観測の現場作業も相まって、息詰まる緊張・不安と同時に爆発的な興奮・喜びがいっぱいありました。しかし裏をのぞけば、若者たちの数々のいたずらがあちこちで頻りに仕掛けられ、抱腹絶倒の生活の息吹が生き生きとした流れを形づくっていたのでした。

何か余裕がなくなっているように見える今日このごろのJAXAの

仕事。一人一人の創造力を伸び伸びと開花させる雰囲気、日本の宇宙はもう一度取り戻したいものですね。本特集の『性能計算書』に表れた“遊び心”こそは、世界一の固体ロケットを実現したMロケットのたゆみない歴史をこれまで支えてきた“時代の要求に応える自由な工夫”の一面を象徴するものといえます。

さまざまな事情が介在して、M-Vは一応の区切りをつけることになりました。M-V最後の実験主任だった森田泰弘さんをチーフとして、次期固体ロケットへの取り組みが開始されています。JAXAの若い人たちが、メーカーの力強いサポートを受けながら青春を懸ける次期固体ロケットの開発過程には、ペンシルロケット以来の先輩たちが見せたユーモアあふれる若さを、存分に散りばめてほしいものと期待しています。本特集に収録し切れなかった無数の人々のエピソードも、また別の機会に描き続けることにしましょう。(的川泰宣)

ISASニュース No.310 2007.1 ISSN 0285-2861

発行／独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所本部
〒229-8510 神奈川県相模原市由野台3-1-1 TEL: 042-759-8008

デザイン／株式会社デザインコンビニア 制作協力／有限会社フォトンクリエイト

● 本ニュースに関するお問い合わせは、下記のメールアドレスまでお願いいたします。
E-Mail: newsedit@adm.isas.jaxa.jp
● 本ニュースは、インターネット
(<http://www.isas.jaxa.jp/>) でもご覧になれます。

● *本誌は再生紙(古紙100%)、
大豆インキを使用しています。

100
古紙配合率100%再生紙を使用しています

