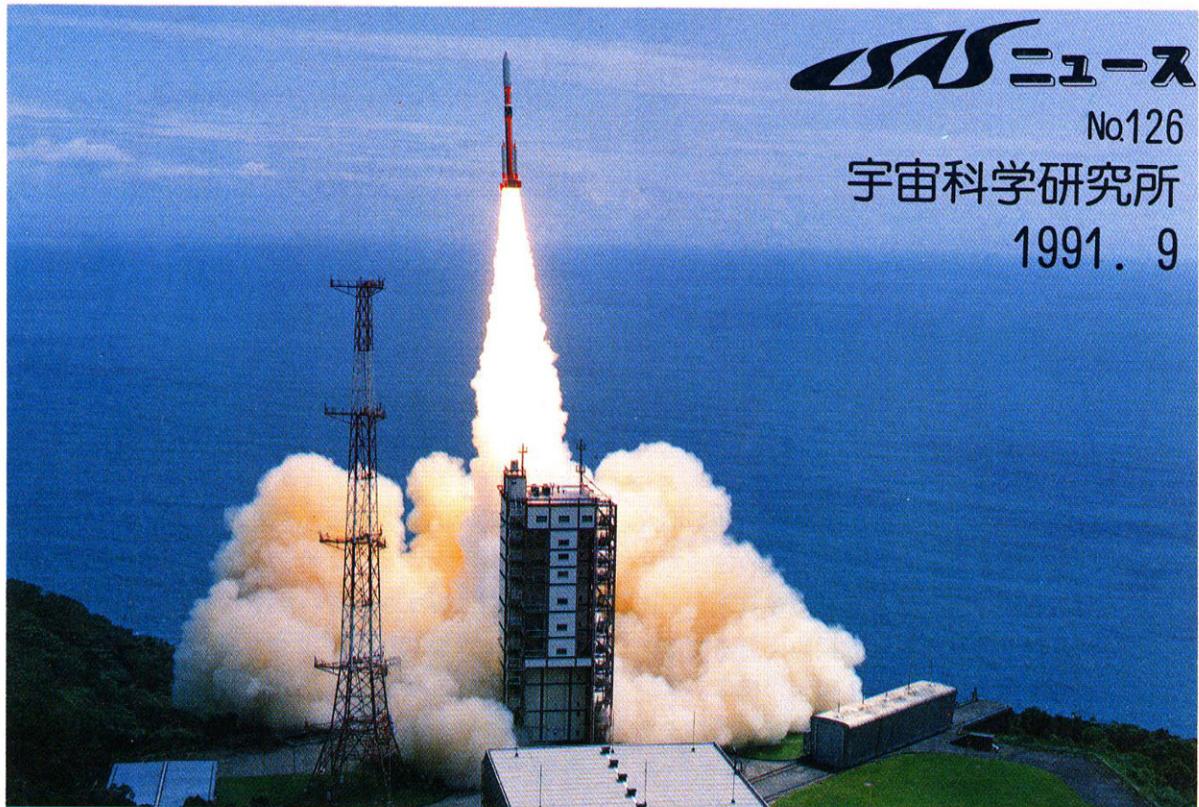




No126

宇宙科学研究所

1991. 9



<研究紹介>

新設大学における 宇宙・理工学研究ことはじめ

富山県立大学工学部 岡田 敏美

平成2年4月に、理工系の富山県立大学(Toyama Prefectural Univ., TPU)が設立されました。工学部には電子情報工学科と機械システム工学科があり、教員数は現在87名(教授34名)となっています。学生はまだ1, 2回生のみですが2年後には大学院が開設される予定です。

TPUは大変コンパクトな大学ではありますが、プラズマ、太陽光発電、複合材料、電磁波動などの研究を行っている研究室があり、宇宙理工学という共通語で話ができるという特徴があります。また実際に宇宙開発に深く携わってきた教授や宇宙研が推進する共同研究に参画している若手のメンバーも数名おり、実験が大好きという面も共通のようです。

そういうメンバーの中で、自称『半導体屋』の高倉研究室では、「宇宙の広大な真空間を利用して巨大な半導体製造装置をつくろうという夢にとりつかれ、グラフォエピタキシとなる新技術の実現に頭をなやませながら暑い夏を過ごしている」そうです。

次ページ下の図はその概念を示すのですが、「最も大きな問題点の1つは、如何に軽い薄膜基板上に単結晶半導体を成長させるかです。単結晶でない基板に単結晶を乗せる技術を開発する必要があります。基板内に作り込んだ規則的な凹凸パターンが、成長する結晶方位に影響を与え、成長結晶方位が制御できることまでは分かりました。現在最適パターンとその表面処理法の研究を行っ



ているところです。この技術を使って、SPS用太陽電池を宇宙製造したい」と東奔西走の毎日です。

また、宇宙利用促進委員会などの委員として仕事をされてこられた森田幹郎教授の研究室では、今まで複合材料屋として、人工衛星の構体、アンテナ、太陽電池パドルのような構造材料の開発を主業務として手掛けてきました。

今後の宇宙利用にはスペースプレーンなどの開発が急務とされていますが、この設計には材料による制約が極めて大きくなります。これは人工衛星とは異なり、航空機であるから材料としては高比強度、高靭性材料が要求されます。基本構造はFRP（繊維強化プラスチック）ですが、高靭性ということからFRTP（繊維強化熱可塑性プラスチック）の利用も考えられます。さらに空力加熱を受ける部分は超耐熱材料ないし遮熱技術が必

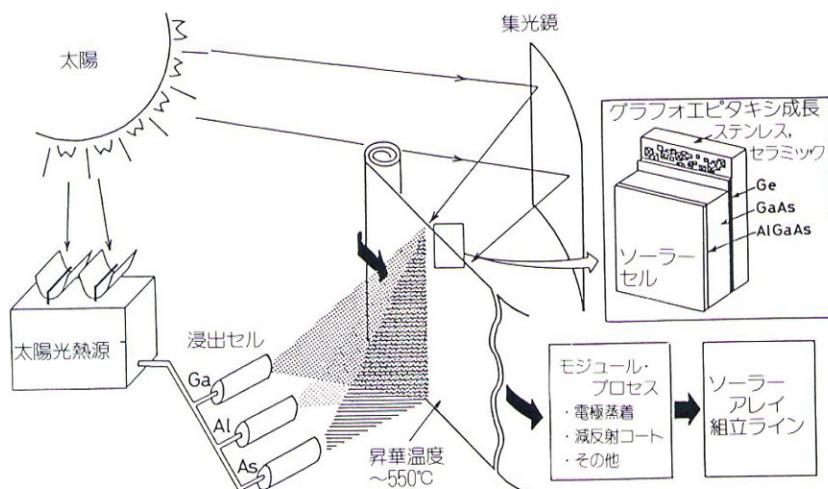
要です。これにはセラミックスの傾斜機能化で対応する必要があります。

研究室では現在これらの要求を睨みながらプラスチックからセラミックスに至るまで幅広い素材を組み合わせて、複合材料の基礎研究を始めたところであり、一方、これらの課題に対して通産省の『次世代の産業基盤技術研究開発プロジェクト』において評価委員会のメンバーとして汗を流さざるを得ない立場になっているとのことです。

この他にも、荷電粒子－波動相互作用を利用したプラズマの加熱、多価イオンの生成とその応用研究を行っている研究室があります。ちなみに、筆者は電波工学を看板とする講座にいますが、宇宙研のあけぼの及びジオテイル衛星による磁気圏観測計画に参加させていただいております。

このようなTPUのアクティビティには、宇宙研で推進される宇宙開発研究において、もっと多くの局面で協力できることがあるのではないか、また逆にそのような協力によってTPUのアクティビティの質的な向上も期待できるのではないかと思います。

宇宙・理工学研究に対する社会一般の理解が深まる一方で、この分野の基礎研究に携わる研究機関の不足や人材の養成・蓄積をどのようにするのかといった問題がクローズアップされていると聞きます。新設の富山県立大学はごく小規模ではありますですがこのフィールドにおいて少しでもお役にたてればと願っております。（おかだ・としみ）



お知らせ



衝撃工学シンポジウム

日 時 平成3年9月27日(金)
場 所 宇宙科学研究所本館2階会議場

宇宙空間原子分子過程研究会

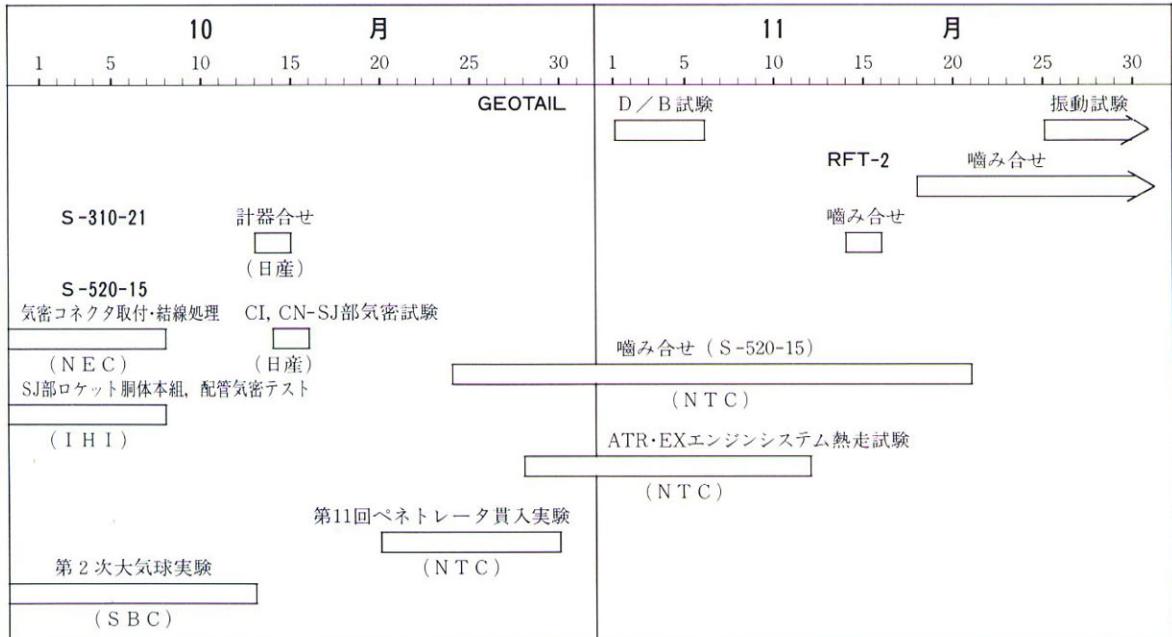
日 時 平成3年11月28日(木)~29日(金)
場 所 宇宙科学研究所2階会議場

宇宙構造物シンポジウム

日 時 平成3年12月5日(木)~6日(金)
場 所 宇宙科学研究所2階会議場

◆問合せ先 宇宙科学研究所研究協力課共同
利用係 0427(51)3911 内2234, 2235

★ロケット衛星関係のスケジュール (10月・11月)



★M-3SII-6/SOLAR-A打ち上げ成功!

(表紙撮影：前山勝則、佐瀬育男)

SOLAR-A衛星を乗せたM-3SII-6号機は、8月30日午前11時30分に鹿児島の実験場から発射された。発射後約10分で衛星は3段目から切り離され、第14号科学衛星「ようこう（陽光：Yohkoh）」が誕生した。

この衛星も、これまでの多くの衛星と同様に、準備過程で大小様々な問題が頻発したが、7月には総合試験を終了、8月初めに予定通り相模原から送り出した。衛星コンテナが大きすぎて温度調節のできるトラックが使えず、そのためドライアイスで冷やしながら夜間走行するという異例の運搬方法で何とか無事KSCに搬入。だが、ほっとするのも束の間で、一部搭載機器の動作確認に予想外の時間がかかり3日間日程を延期、さらに悪



天候で1日延期が重なってしまった。

KSCでの準備期間中に2回も台風に見舞われ、本来ならもっと遅れが出るはずのところを実験班全員の努力で作業日程をやりくりし、何とかこの範囲に収まったのは幸いであった。当日は、実験主任の予想（予報ではない）が的中して見事な打ち上げ日和にめぐまれ、海外から駆けつけた多数の関係者も、液体燃料とは一味違った固体ロケットの迫力に感心しながら飛翔をみまもった。

大変な苦労の末に誕生した衛星だが、打ち上げ後の経過は極めて順調である。現在姿勢制御系と観測器の立ち上げが進められており、予定通り10月には本観測が始まる見込みである。

末筆ですが、SOLAR-A計画に終始温かい支援と協力を頂いた所内外の多数の関係者に、深く感謝致します。
(小川原嘉明)

★よみがえる「さきがけ」続報

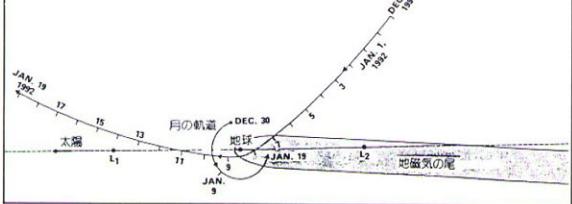
既報のように7月9日、2年半の長い眠りから目覚めた「さきがけ」はその後も順調に運用が行われている。臼田では折から64mアンテナの点検作業実施中のため、昼間は点検、夕方「さきがけ」運用、夜間は「ひてん」の運用、そして間を縫うようにしてパルサー観測と厳しいスケジュールをやりくりする状態になってしまったが、長いブランクにもかかわらず、「さきがけ」のテレメトリ受信、レンジング、コマンド送信もほぼ問題なく行われている。新しい軌道決定値も得られ、「さきがけ」が2年前に予測した軌道から大きなずれもなく地球に帰還しつつあることが証明された。

8月8日、「さきがけ」は地球から太陽の方向に約2千2百万km離れたところを地球を追い越す形で通過していくが、今後「さきがけ」は地球公転軌道を横切って遠日点に向かい、再度地球が追いつく形で、打ち上げからぴったり7年目にあたる来年1月8日、地球からわずか7万km（静止衛星軌道の約2倍の距離）にまで接近する。それは「ひてん」でおなじみとなったスwingバイを意味する。すなわち図に示したように地球の磁気圏の尻尾（ジオテイル）をすり抜けて、搭載の磁場、太陽風、プラズマ波動の3観測器から貴重なデータを得ることが期待できる。

さらにこの地球スwingバイ条件を少し変えることにより、「さきがけ」は地球と追いつかれつを繰り返し、今後3年近くの間、地球からあまり離れずに観測を続けることができる。現在残りわずかな燃料を有効利用してこのための速度制御を9月18日に行うべく、6年半振りの「スペース・ゴルフ」開催を目指し準備が行われている。

（上杉邦憲）

第1回「さきがけ」地球スwingバイ・マヌーバ
(1992年1月8日)



★GEOTAILのFM総合試験始まる

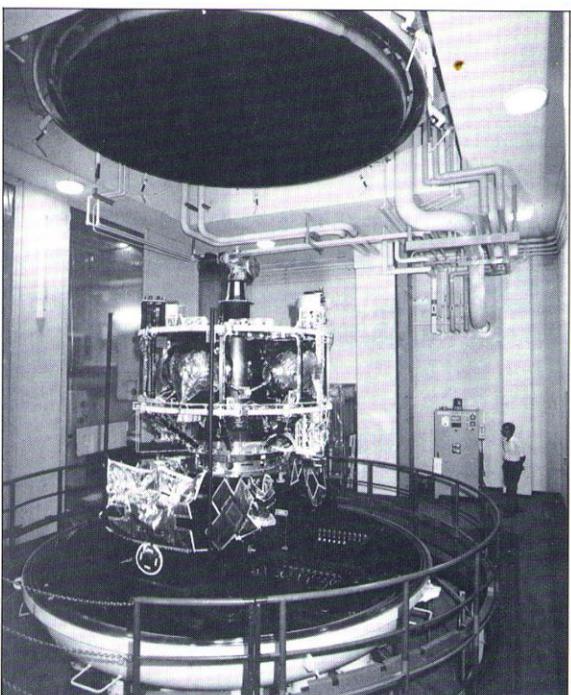
標記試験が、7月1日より相模原キャンパスの飛翔体環境試験棟で始まった。GEOTAILは、磁気圏尾部における粒子加速現象の解明を主目的とした衛星で、来年の7月に打上げが予定されている。

FM総合試験は、フライト用の全コンポーネントを組み上げ、最終的な衛星の機能、性能、耐環境性を確認することを目的とし、組み上げと試験は来年の3月末まで9ヵ月間の長丁場となる。

7月の初めに、RCS(軌道・姿勢制御用推進系)の組付けから始まった試験は、共通系の組込みを順調に進め、9月より観測装置の組込みに入っている。7月27日には、偶然、宇宙研の一般公開があり、試験の途中状態を大変多くの来所者に公開することができ、人気を博した。

クリーンルームで並んで試験を続けていたSolar-Aも無事打上げが終り、次はGEOTAILの番となった。今後は、アメリカやヨーロッパの観測機器担当者も加わり、環境試験棟も一段と活況を呈することになる。

（中谷一郎）

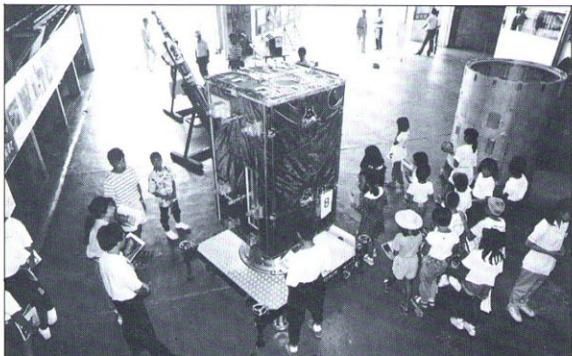


ベーキングのために、真空チャンバーに入れ直前のGEOTAIL

★KSC一般公開

鹿児島宇宙空間観測所（KSC）が8月11日(日)に初めて一般に公開された。

公開されたセンターはKS、テレメータ、及び気象の各台地、ロケットコントロールセンター及び計器センターで、管理棟大会議室では講演と映画の会が催された。主なる展示物としてKS台地の組立室にソーラーAの熱モデル、S-210、及びMT-135ロケットのカットモデル、ドームの中にはS-520-1号機モデルを装着したランチャーを、屋外にはM-3S型ロケット実物大モデルの他2台の観測ロケット発射台を配した。相模原の一般公開に展示された月ペネトレータ計画は、「あけぼの」の $\frac{1}{2}$ モデルと共に旧PIセンターにおかれ見学者を集めた。ソーラーAから月ペネトレータ計画までの将来計画を説明した「将来の宇宙科学」コーナーは計器センターに設けられた。ソ連の宇宙船ミールに乗った雨蛙の友達（？）もここに特別出演してもらった。



場内の混雑を避けるため、見学者は内之浦町の臨時駐車場に駐車した後、町がチャータした大型バスで管理棟前まで運ばれた。場内には観測所入口、おおすみ記念碑前、テレメータセンター、気象台地の4つの臨時停留所を設け、3台のマイクロバスを常時運行させ、見学者の足に供した。猛暑を想定して3ヵ所にテントを張り、軌道計算センターを含むいくつかの部屋を休憩用として開放した。また場内には、4ヵ所に出店を設けた。

晴天に恵まれ、見学者は約3000名にのぼった。講演の行われた管理棟大会議室は、常時満員であった。

内之浦町役場、教育委員会、小中学校、婦人会、青年団、商工会、交通安全協会、町病院等、町を挙げての協力のもと、高山警察署、各報道機関の好意に支えられ、一人のけが人もなく無事に終わった。

(小山孝一郎)

★TM-250E/EEC真空燃焼実験終了

M-V型ロケットの上段モータには、伸展式もしくは伸展・展開式の高開口比ノズルを採用して、推進性能の向上と段間接手の縮小・軽量化を図ることが計画されている。

第3段M-34モータには、4基の自己投棄式ダブル・リバース・ヘリカルスプリング(DHS)伸展機構によって伸展する仕組みの「伸展コーン」型高開口比ノズルを装着する。同型式の小型伸展ノズル・システムを装備したM-3S II-4号機キックモータKM-Dによって、EXOS-Dが所定の軌道に投入されたのは、周知の通りである。7月27日の相模原キャンパス一般公開に展示したM-34伸展ノズルのエンジニアリング・モデルの写真(写真-1)から、その大きさを推察されたい。同モデルを用いた実機さながらの伸展・投棄特性試験が、今年度中に行われる。



写真1 M-34伸展ノズル
(エンジニアリング・モデル)

第2段M-24モータには、より高級な「外装伸展・展開スラット」型高開口比ノズルの採用を考慮している。M-34伸展ノズルと同様4基の自己投棄式DHS伸展機構によって伸展した後、8葉のスラットがノズル内圧によって花弁状に展開してエグジット・コーンを形成する仕組みで、その伸展・展開操作はモータ点火後に実行され、展開後のノズル出口径は、優に機体外径2.5mを越える大きなものとなる構想である。

TM-250E/EECモータ（写真-2）は、M-24伸展・展開ノズルの約 $\frac{1}{8}$ 縮尺の試作機材を装着した基礎試験モータで、その真空燃焼実験は、NTCにおいて7月24日午後1時10分点火により行われた。これにより、以下の様な幾つかの有意義な成果が得られた。

同モータ本体は、M-3S II型ロケット推進系開発の初期に、HTPB系コンポジット推進薬の経時変化特性を調査する目的で製造され、その後KSC火薬庫で8年以上の長期に渡り点検・保管されていた2基の円筒モデルを直列に結合した便宜的なものであったが、その着火・燃焼は正常で、同系推進薬の優れた長期安定性が実証された。

ノズル・スロートに初めて採用した新素材プリフォーム・ヤーン製法2次元織カーボン・カーボン・コンポジット積層材は、ほぼ予想に近い安定したエロージョン特性を示し、将来の実用化に向けて有意義な基礎データが取得できた。

伸展・展開ノズルは、連続写真に見る様に、モータ点火4秒後にDHS伸展機構により伸展され、

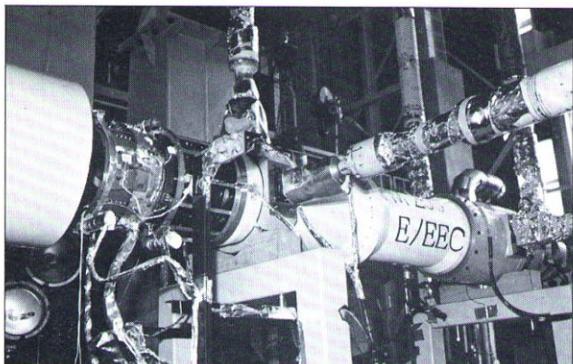


写真2 燃焼準備完了時のTM-250E/EECモータ

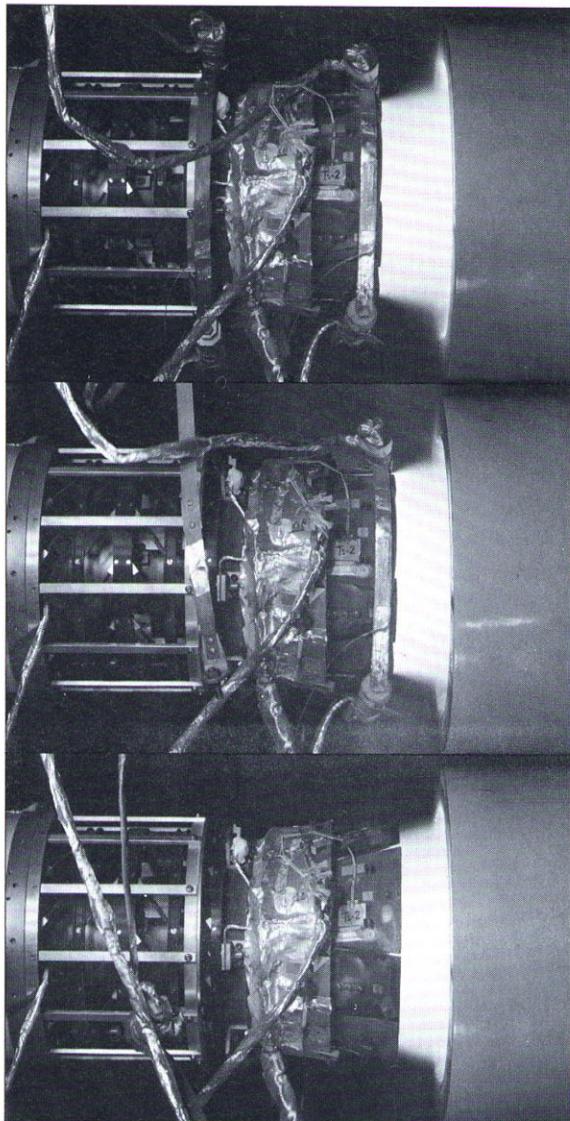


写真3 伸展・展開ノズル連続写真
(上から静止・伸展・展開)

その1秒後にスラットのマルマンバンドによる外周拘束が解除されて展開し、所期の形態に固定された。DHS伸展力の設定値が過小気味で、伸展操作は必ずしも万全ではなかったが、これにより、同高開口比ノズル・システムの成立性が実証され、実機への正式採用に1歩近づいたと言えよう。

（高野雅弘）

“ようこう”(陽光:Yohkoh)に決定——SOLAR-Aの愛称公募

宇宙科学研究所では、1992年の国際宇宙年（ISY）特別企画の一つとして、この度打ち上げられたSOLAR-A衛星の愛称を国民の皆様から公募しました。募集期間をさる6月1日から6月30日迄とした結果、応募総数が3010通に達し、大きな反響を得ました。対象となる衛星の観測目的が、我々に親しみ深い「太陽」ということもあり、実にバラエティに富んだ応募内容でした。

「てるてるぼうず」「紀子さん」「轟然成功の一発」「サン太郎」「そら良え」「千代の富士」など風変りなものから、「健太君」とか「僕の星」など手

前ミソのものまで、今までにないトーンのものも多く含まれていました。本選考委員会がさる7月29日に開かれ、それぞれの委員から推薦する愛称名と推薦理由が述べられ、最後に残った三つの中から、“ようこう”(陽光:Yohkoh)が選ばれました。この名前は、さる8月30日にSOLAR-Aが軌道に乗って後、記者会見において発表されました。なお、以下の61名の方々が“ようこう”を投票され、当選されました。これらの方々には記念品が送られます。

(的川泰宣)

兵庫県三木市	阿 部 千賀子 (34)	東京都杉並区	竹 内 敏 子 (70)
神奈川県横浜市	阿 部 昌 彦 (33)	東京都豊島区	富 田 正 昭 (47)
大阪府吹田市	荒 井 由美子 (39)	千葉県千葉市	富 永 保 (58)
埼玉県川口市	五十嵐 直 二 (74)	京都府京都市	豊 田 信 吾 (3)
秋田県秋田市	石 沢 昭 博 (39)	長崎県長崎市	中 村 稔 (44)
栃木県下都賀郡石橋町	上 野 友 彦 (38)	神奈川県横浜市	日本エスペック㈱
埼玉県春日部市	遠 藤 保 藏 (24)	徳島県徳島市	橋 本 就 安 (41)
宮城県仙台市	大 島 悅 子 (44)	北海道札幌市	浜 口 正 曙 (47)
東京都渋谷区	大 平 恭 子 (40)	兵庫県西宮市	福 間 卓 (40)
愛知県名古屋市	岡 野 稔 (43)	東京都北区	堀 井 泰 江 (41)
東京都多摩市	岡 村 智 史 (6)	広島県佐伯郡大野町	柾 木 弘 穀 (16)
神奈川県海老名市	奥 山 覚 (6)	千葉県千葉市	萬 濃 そな子 (58)
神奈川県川崎市	加 藤 宣 臣 (33)	東京都町田市	水 谷 醇
北海道広尾郡大樹町	角 倉 和 博 (33)	広島県呉市	南 地 秀 雄 (28)
東京都文京区	河 野 広 穀 (30)	奈良県奈良市	宮 川 幸 子 (49)
東京都文京区	河 野 ま り こ (25)	京都府宇治市	向 出 寛 (38)
千葉県松戸市	菅 野 静 子	静岡県富士市	村 松 夏 子 (14)
栃木県下都賀郡国分寺町	刑 部 祐 一 (20)	埼玉県入間市	森 繁 男 (66)
島根県出雲市	来 間 順 二 (46)	神奈川県相模原市	森 誠 寿 (47)
大阪府守口市	黒 川 素 典 (15)	東京都葛飾区	柳 田 輝 美 (36)
大阪府交野市	黒 瀬 千恵子 (37)	佐賀県藤津郡嬉野町	山 口 光 芳 (48)
静岡県浜名郡新居町	小 池 清 司 (41)	神奈川県伊勢原市	山 口 良 一 (36)
東京都新宿区	小 林 浩 司 (39)	香川県綾歌郡飯山町	山 中 順 子 (29)
岩手県紫波郡都南村	後 藤 康 彦 (38)	石川県金沢市	山 村 佳代子 (28)
山形県酒田市	佐 藤 茂 (42)	神奈川県相模原市	横 尾 定 男 (36)
埼玉県上尾市	佐 藤 幸 子 (27)	神奈川県横浜市	吉 田 和 哉 (30)
宮城県古川市	渋 谷 き み (33)	東京都世田谷区	吉 田 宗 義 (40)
三重県伊勢市	庄 明 司 (35)	神奈川県厚木市	渡 辺 啓 子 (42)
大阪府大阪市	菅 原 博 (65)	鳥取県境港市	渡 辺 繁 夫 (68)
奈良県奈良市	周 藤 静 世 (57)	愛媛県松山市	和 田 博 義 (33)
東京都練馬区	関 野 万里子 (34)		〈五十音順・敬称略〉

全国高校生作文コンテスト——結果発表

5月号にてお知らせしましたISY記念事業「全国高校生作文コンテスト」の応募及び審査が終了しましたので、結果を報告します。

応募作品は28都道府県から寄せられ、総数は140通（男子73通、女子67通）にのぼりました。これらの作品を審査した結果、下記の各受賞者が決定しました。文部大臣奨励賞および宇宙科学研究所長賞の受賞者3名は、8月26日に本研究所に招待され、和やかな雰囲気の中で表彰式が行われました。また、各賞状の外に賞品として、NHKサイエンス・スペシャル「銀河宇宙オデッセイ」が贈られ、さらに文部大臣奨励賞受賞者には図書券（5万円）が贈されました。

文部大臣奨励賞受賞作品は、英訳されて国連主催「高校生作文コンテスト・アジア大会」に送られることになっています。そこで最優秀作品として選ばれた場合は、来年6月ニューヨーク国連本部に招待され、表彰状などが授与される予定です。

なお、文部大臣奨励賞受賞作品については、IASニュース10月号に全文を掲載する予定です。

（下田重敬）

写真右上——文部大臣奨励賞の授与

写真右中——宇宙科学研究所長賞の授与

写真右下——受賞者記念撮影（左から井上真之介君、小関礼子さん、黒瀬理絵さん）



【文部大臣奨励賞（1名）】

「青々として繊細な『命』」 宮城県第三女子高等学校3年

小関礼子

【文部省宇宙科学研究所長賞（2名）】

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 神奈川県立大和東高等学校1年

井上真之介

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 山口県立大津高等学校3年

黒瀬理絵

【佳作（7名）】

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 宮城県仙台電波工業高等専門学校3年

神宮寺直子

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 埼玉県淑徳与野高等学校3年

榎本麻理

「宇宙に浮かぶ地球」

園田哲也

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 東京都立久留米西高等学校1年

土居満朗

「宇宙移民」

櫛田正信

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 新潟県立西川竹園高等学校1年

菅瀬晶

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 徳島県徳島市立高等学校2年

榎本美香

「宇宙と人類の未来—私の夢—」 鹿児島県立種子島高等学校2年



銀河誕生の謎(2)——のっぺらぼうのスペクトル

宇宙科学研究所 芝 井 広

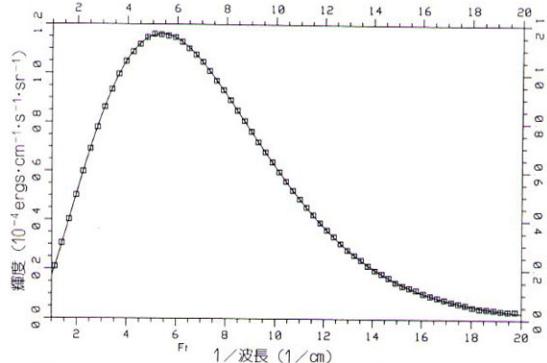
先々月号に、宇宙背景放射があまりにも一様で、銀河誕生の「種」がないという話を書いた。つまりビッグバンの残照である絶対温度3Kの宇宙背景放射を観測してみると、天空のどの方向を見てもきわめて一様に見えるので、銀河や宇宙大構造に成長するような「物質ゆらぎの種」が発見できないというのである。ところが89年に打ち上げられたCOBE衛星は新たに大きな謎を提示した。

右上の図が観測データの一例である。これはCOBEに搭載された遠赤外フーリエ分光器が測定した宇宙背景放射のスペクトルである。□印が測定データ、そしてなめらかな曲線が絶対温度2.735Kの黒体放射の理論スペクトル（プランク関数）である。宇宙背景放射の発見でノーベル賞を授賞したペンジアスとウィルソンの観測以来、いろんな波長の電磁波での観測が散発的に行われていたが、COBEの観測は広い波長範囲のスペクトルを高精度で測定できたという意味で画期的であった。

しかしこのデータを見た天文学者が一様に絶句したであろうことは容易に想像できる。なぜなら観測データ（□）が単一温度のプランク関数（曲線）できわめて良く説明できたからである。宇宙背景放射はきわめて純粋な黒体放射であった。

このことと銀河誕生の謎とは次のような関係にある。

宇宙背景放射は赤方偏移Zが約1000の時代に誕



宇宙背景放射のスペクトル(COBEによる)

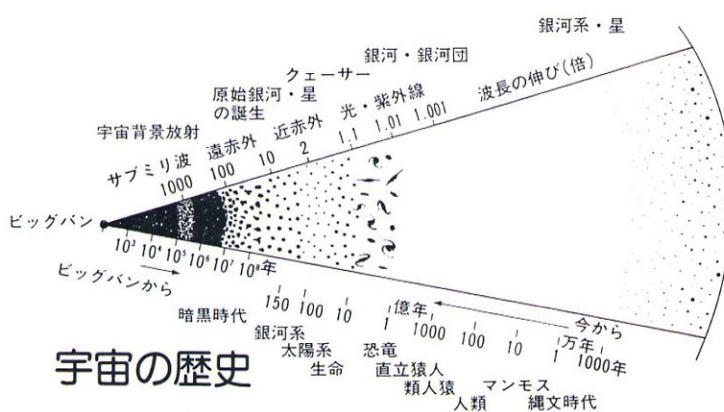
生した。そのときは宇宙はきわめて一様であった。そのような一様宇宙から、宇宙の大構造や銀河団、銀河、星などが形成されるためには、全宇宙的な大規模な活動があったと仮定すると説明がしやすい。また最も古い星の表面にも水素とヘリウム以外の元素が発見されたため、宇宙初期のある時代には原初銀河あるいは初代の恒星（この場合、太陽は第3世代）が存在したと主張する研究者も多い。

しかし宇宙背景放射が誕生したZ=1000以降に、全宇宙的な大規模な活動があったならば、そのことは宇宙背景放射のスペクトルを変形させるはずである。ところが観測されたスペクトルにはいかなる変形もみられない。詳しい定量的な解析の発表はまだ行われていないが、データを見る限り少なくともZ=300（あるいは200？）程度までは宇

宙史上の大事件は起きていないと考えられる。銀河誕生の謎は深まるばかりである。

手前味噌ながら、94年にSFUに搭載して打ち上げられるわが国初の衛星搭載赤外線望遠鏡(IRT)は、宇宙背景放射に関してCOBEよりもかなり高い感度を持つ予定である。乞うご期待！

(しばい・ひろし)



火工器と推進薬の国際会議に出席して

宇宙科学研究所 岩間彬

ソビエトが上空通過料をもっと欲しくなったのか、それとも東西緊張緩和のお陰なのかシベリア直行便が増え西欧行きも楽になった。6月21日朝成田を発って、その日付けのうちにストックホルムに降りたち思わず身震いした。気温14℃、小雨、東京では早春か晩秋を思わせる寒さである。

スウェーデンの地図をみると、下膨れになっている南部の真ん中に一際大きな湖が目につく。この南岸に位置する Jönköping で催される第16回 European Pyrotechnics Seminar に出席するのが今回の出張の第一目的である。スウェーデン人はノーベルによるダイナマイトの発明からも窺われるよう、昔から火薬についてはセンスがあり、数々の技術開発をものにしている。この町は世界で最初にマッチが造られたところ、同名の博物館もある。発表論文では高密度、耐高温爆薬、ガス発生剤などを対象とする主流研究のほかに、マイクロ・デトネータやマイクロ・デフラグレータの高度利用に主眼を置いたものが目についた。なかでも強い関心を喚んだのはアメリカの某社が発表した携帯型半導体レーザをエネルギー源とする発破装置である。これと光ファイバーを組み合わせれば、ロケットの初段点火に直ぐにでも利用できよう。ロケットや衛星操作はやり直しができない、つまり100%の信頼性でなきなければならない job が数多くある。高品質の micro-pyrotechnics がそれに応える技術として先進諸国のロケット、衛星には大幅に採りいれられつつあるが、わが M-V ロケットにはそれが少ないので淋しい。致命的な故障原因になりかねない高電圧、高電流を使うのは衛星まわりだけにとどめ、代わりに micro-pyrotechnics を積極的に受け入れてもらいたいものである。

我々の研究室からは自動車用エアバッグなどのガス発生剤に応用されている NaN_3 配合物の基本的な燃焼特性を論文として提出した。液体窒素の

なかでこの配合物が燃焼する写真を披露して大方の興味を呼んだが、何故そんなことをするのかと聞かれて答えに窮した。固体推進薬で点火する水素エンジンや衛星が食に入った位置で作動させる軌道修正モータなどでは極低温からの点火が問題になることもあると、返事をしておいた。

次の目的地は第22回推進薬と火薬に関する年次会議が開かれるドイツのカルルスルーエである。エレクトロニクスショップの長谷部氏と同道して、ユーレイルバスを使いガランと空いた一等車を乗り継ぐ旅である。途中、デンマークからドイツへは列車がそのままフェリーで運ばれるのは長谷部氏には珍しかったようである。フェリーには無税売店があり、私は北行きでは酒、南行きでは鮭の薰製やにしんの酢漬けを買い込むことにしている。ドイツに入るとあって変わって日本の盛夏の暑さ、それも帰国するまで続いた。推進薬と爆薬の燃焼反応機構を主題としたこの会議は7月3日から5日まで開かれた。論文の数はポスター発表も含め約120篇、燃焼公害を意識した研究が目についた。火薬・推進薬は $-\text{CNO}_2$, $-\text{ONO}_2$, $-\text{NNO}_2$, Cl 基をもつものが多いだけに、いくら宇宙開発に応用されるからと云って、エコロジー問題から免罪符を得ているわけではない。

軍縮とドイツ統一の影響はこの会議にも濃い影を落としていた。アメリカでは中距離ミサイルが、そしてドイツでは使いものにならない大量のソビエト製ミサイルが廃棄を待っている。おびただしい塩化水素ガスが発生するコンポジット推進薬も槍玉に挙がっており、アメリカ政府は開放大気中で燃焼させることを2年後に禁止するのではないかととり沙汰されていた。来年のこの会議の主要テーマは“廃棄”である。低公害で低廃棄コストのコンポジット推進薬を研究している我々も来年の再会を期して、飲み放題のビールで気炎をあげた。
(いわま・あきら)

ネットワークの話(3)

ネットワークで使用されるプロトコル

前回は簡単な例を用いてプロトコルの意味とプロトコルの階層の概念を説明したが、今回は実際にネットワークで使用されているプロトコルについて紹介しよう。

国際標準化機構（ISO）では、異なる計算機の間で自由に情報の交換を行えるような標準的なプロトコルの開発を押し進めるために、図1に示すような標準的なプロトコルの階層モデルの制定を行った。このモデルは、開放型システム間相互接続参照モデル（略してOSI参照モデル）と呼ばれている。OSI参照モデルは、7つの階層から構成されている。どのようなネットワークでも7つの層の全てを使用するとは限らないが、以下ではこれらの7つの層の概要を述べる。

(1) 物理層……通信回線上でビットを電気信号として伝送するためのインターフェースを規定する。代表例としては、計算機とモ뎀を接続するためのRS-232Cや、モ뎀とモ뎀を接続するためのV.22などがある。

(2) データリンク層……回線で直接接続されている二つの装置の間で回線を設定し、伝送誤りの検出や訂正を行い、送信側と受信側の処理速度を同期させる。代表例は、広域網で使用されるHDL Cとローカル網で使用されるIEEE802である。

(3) ネットワーク層……ネットワーク（回線網）

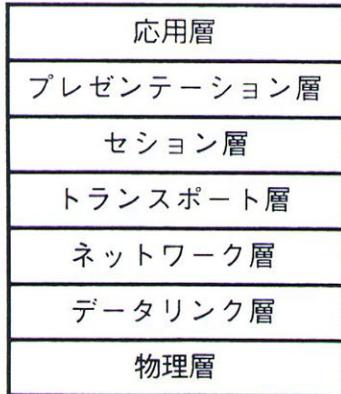


図1 OSI参照モデルのプロトコル階層

上で経路設定を行い、交信を行いたい計算機どうしの接続を行う。代表例は、X.25やIPである。（ただし、X.25は物理層とデータリンク層の規定も包含している。）

(4) トランスポート層……交信を行うべき二つの計算機の間で高品質なデータ転送経路を提供する。代表例はTCPである。

(5) セッション層……応用プログラム間でデータ転送を行うための論理的制御を行う。宇宙科学の分野ではあまり使用されていない。

(6) プrezentation層……応用プログラム間で授受されるデータの形式を扱う。宇宙科学の分野ではあまり使用されていない。

(7) 応用層……ネットワーク上で行いたい処理を実現するための層であり、遠隔ログイン、ファイル転送、電子メールなど各種各様のプロトコルが使用されている。

これらの層のうち、下位の3層は回線で直接接続されている装置間で使用されるものであるが、上位の4層は交信を行いたい計算機の間で使用されるものであり、途中の交換機などは上位4層には介入しない。計算機Aと計算機Bが一つの交換機を介して接続されるときのプロトコルの使用され方を図2に示す。

—宇宙研— 山田隆弘

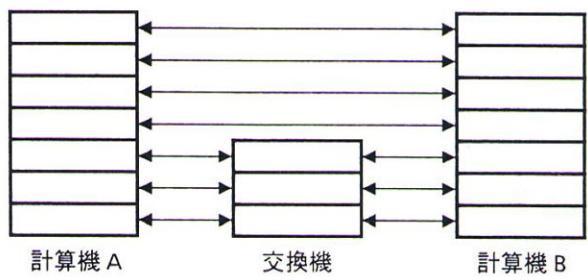


図2 計算機Aと計算機Bが一つの交換機を介して接続される場合



ポポカテペトル山での日食観測

田辺俊彦

7月11日、ラビオ・インフェリウス、高度5250m。寒さのためうつらうつらしている時、「星が見えるぞ」という、磯部さんの声。時間を尋ねると2時頃とのこと。テントを抜け出すとプエブラの夜景が美しい。長い一日がこうして始まった。低い北極星を使って望遠鏡の極軸合わせをする。今年の雨期は異常らしく、入山してから連日雨（頂上付近は雪）だったのが2、3日前から晴れ出してきていた。もしかしたら日食が見られるかもしれないとの時初めて思った。

ここはメキシコシティ南東約80kmにあるポポカテペトル山山頂に近い火口の縁。幅10m程の所に設置されたテントで2日目の朝である。内側は絶壁に近く、かなり下の火口からは絶えず硫黄の臭いが襲いかかる。外側もかなり急な斜面だ。地球大気の散乱を極力避け、ダストの散乱によるFコロナの偏光観測を行うためはるばるやってきたのだ。晴ってくれなきや。

夜明けまでまだかなりあるがもう眠る気にならない。2日間で5、6時間の睡眠時間か。まだ暗く、他の連中は寝ている。2日間我慢してきた用便には絶好のチャンスだ。手袋をとるとかじかむような寒さの中、懐中電灯とトイレットペーパーを手にテントのある所から離れる。こんな経験初めてだ。

朝食はぼろぼろになった菓子パンとせんべい。雪を溶かした砂だらけの水でメキシコ人達が作る料理をまだ食べる気にはならない。

ここから見る日の出は壮観だ。今日は快晴に近い。すぐ目の前にイスタチワトル山、はるか東にメキシコ最高峰オリサバが見える。1時間程外にいたら身体の芯まで冷えてきた。でももうテキーラはない。他の人達も起き出してきた。

午前中は今まで天気が悪く出来なかった観測機器の最後の調整で忙しい。一回の給油で2時間し

かもたない発電機に最後のガソリンを入れている間が束の間の休憩。非常食にもらった干しあんずと最後の一本になった缶ビールを飲む。この頃には全部で300kg程の荷物をかついでくれる若い人達（主に大学の登山部の学生）30人程も登ってきて私達の後ろに陣取った。當時ついてくれたメンバーが9人、安全のための山岳警備隊等の人が十数人。私達を助けてくれた人が全員集まつた。

あたりが暗くなってきてこれが皆既日食かという実感がわく。磯部さんは望遠鏡に、私は5台のモニターテレビにつきっきり。写真の撮影等は秋山さんにまかせた。7分何十秒かの皆既時間はあつという間に過ぎてしまった。肉眼で日食を見られたのはわずか数秒、これがプロというものか。午後から出てきたわずかな薄雲でコロナの明るさが変化し、観測装置から目が離せなかった。メキシコ人は陽気だ。皆既の最中も、終った後もお祭騒ぎ。目で見るぶんには充分だったようだ。彼らの仕事は大変だったと思うが、その喜ぶ姿を見られて本当に良かった。メキシコの人、ありがとう。それから体質的に肉が食べられなくて、寒さに極端に弱い私を助けてくれたメキシコのビールとテキーラよ、ありがとう。

（東大理・天文センター、たなべ・としひこ）



ISASニュース No. 126 1991.9.

ISSN 0285-2861

発行：宇宙科学研究所(文部省) 〒229 神奈川県相模原市由野台3-1-1 TEL 0427-51-3911

The Institute of Space and Astronautical Science

◆ISASニュースに関するお問い合わせは、庶務課法規・出版係(内線2210)までお願ひいたします。