



SAS

ニュース

No. 8

宇宙科学研究所
1981.11

〈研究紹介〉

回収技術の開発経過

宇宙科学研究所 雛田 元紀

ここでいう回収技術とは、観測ロケット搭載機器をパラシュートで減速緩降下させ、その途中飛行機で機内に収容する空中回収あるいは海面着水後に浮遊させ回収船でこれを収容する海上回収技術のことである。

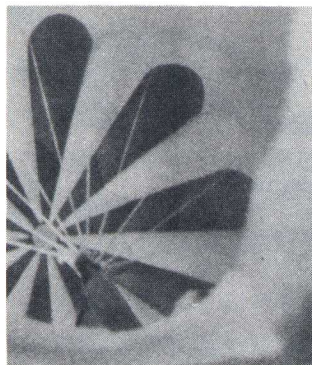
わが国における搭載機器回収の最初の試みは、東京大学生産技術研究所で独自のロケット開発研究が始まったばかりの頃に遡る。昭和30年早くもベービーR型による予備実験が、続いて昭和33年これをもとにカッパ6型による太陽分光装置の海上回収実験が数回にわたり行われている。しかしこれ以後、回収技術がタブー視された風潮のためか、この種の試みは最近まで中断のままであった。

この間関連したものとして、昭和40年代前半に数kg程度の小型搭載機器を対象とした高々度からの緩降下システムの開発研究がなされ、気象庁と共同開発のMT-135P型およびS-160型ロケットで緩降下実験が行われた。特に後者は液体蒸気圧を利用した強制開傘方式で、筆者もその開発に参加させて戴く機会を得た。

昭和50年頃になると、姿勢制御装置などを含めたより重量の大きい搭載機器回収への要望も強まり、また周囲も回収開発を認知しようという情勢となり、我々も昭和53年度より回収システムの開発に着手することとなった。

米国などでは空中回収が一般的であるが、我々は飛行機利用は望めなく、海上回収を前提として、当初S-310型ロケット用の回収システムが検討された。減速緩降下システムには高度10km前後或はそれ以下で用いる2段階パラシュートシステム（パイロットシュートおよびこれによって引き出されるメインシュートからなるもの）が開発研究され、その機能確認のためヘリコプタからの投下実験が昭和53年8月埼玉県渡良瀬遊水池上空で実施された。搭載8ミリカメラではパラシュート放出開傘過程が鮮明に撮影され、最初の貴重なデータが取得された。つづいて同年10月三陸大気球実験所（SBC）でB5-92により実施された投下実験も満足すべき成果であった。

ついで昭和54年度夏期のL-4SC-5号機にお



メインシュート放出開傘過程の様子
(53年8月28日ヘリコプター投下実験にて搭載8ミリカメラで撮影)

いてS-310型のものを応用した回収実験が計画されることとなった。減速緩降下システムには寸法等の相異はあるが、同種のものが用いられ、浮遊システムにはCO₂ボンベによりバッグを膨張展開させる方式のものが急ぎ開発された。バッグ形状は位置標定システム用の線状アンテナが内蔵されるため細長い円錐状にされた。浮遊位置探索システムにはロランCを応用した新方式の位置標定システムが開発された。5号機に搭載された回収部は総重量320kgで、円筒・円筒・截頭円錐形状のもので、前方の円筒部は各パラシュートの収納容器で、後方の截頭円錐部は着水衝撃緩和用のものである。5号機は昭和54年9月打上げられた。回収部の実験はパイロットシュート放出までの事項は実行されたものの、その過程でメインシュート放出機構に損傷が生じた模様で、以後に予定の事項は実行されずにそのまま海面に激突し、水没したものと推定された。この一因はパイロットシュート放出時の姿勢が、放出方向を気流に対向させるような向きであったためであり、気圧スイッチの取付方法にも問題があることが判明した。何とか早く実用化に漕ぎつけたいということで、保護用外板の取付け、放出時の気流の影響を緩和するためのパイロットシュート収納容器蓋への円錐状キャップ取付、あるいは動圧の受感を低くする気圧スイッチ取付方法、などの対策が施された他は5号機のものと同じ様な構成の装置（重量192kg、形状は円筒・円筒・截頭円錐状）の投下実験が昭和55年5月SBCでB₃₀-37を用いて行われた。メインシュート放出開傘直後、パラシュート系の破損により本来の緩降下にならず、またも実験は不成功に終わってしまった。

ここで基本方針を1)パラシュート系に含まれる不確定さを考慮してできるだけ大きな安全率を確保し、2)当面このために総重量を極力軽減するこ

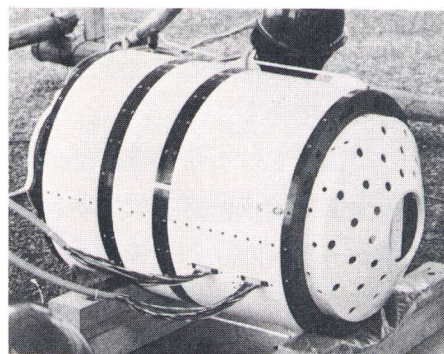
ととし、また目標もS-520型ロケット用のものに
変更限定して回収システムが再検討された。十分に補強されたパラシュート系の機能確認のためヘリコプタからの投下実験が今年4月末から5月初めにかけて能代実験場で行われ、結果に何ら問題なく、S-520-4号機による回収実験が計画通り進められる運びとなった。まずその予備実験として、実機と全く同様の装置の投下実験が今年6月9日SBCでB₃₀-41を用いて行われ、全く正常であったのでいよいよ4号機の実験に進むことになった。気球実験と異なり、飛しょう時の空力加熱に対処するため可能な限り耐熱策が施された。回収部は総重量138kgで、形状は円筒・円筒・截頭円錐、寸法は全長1070mm、円筒直径524mmで、前後円錐部に耐熱用のコルクが被覆された。同機は今年9月5日午前10時00分00秒に発射され、正常に飛しょうし、科学観測も順調に行われた。回収実験は、まず発射後367秒に電波指令で回収部単独とされ、ついで同507秒および542秒にパイロットシュートおよびメインシュートの放出開傘が実行されて緩降下に入ったことが、回収船および内の浦のテレメータデータで確認された。メインシュート放

出後約6分30秒で内の浦南東約320kmの海面に着水した。

探索用飛行機からは着水数分後に早くも浮遊バッグ発見の第一報が寄せられた。

一方回収船は位置標定システムに従って回収部に接近、

午後1時50



S-520-4号機回収部(実験前)



回収されたS-520-4号機回収部

分船上に無事これを収容した。船からの観察第一声は「外板のペンキは熱でくすんだようになっていいる。底部も黒く焦げている。バッグその他は異常なし」というものであった。6日正午前、回収船が帰港し、回収物体と対面できたが百聞は一見に如かずの感を改めて強くした。

以上が紆余曲折、惨憺辛苦したのちやっと一息つくまでの開発経過の概ましである。開発の遅れ

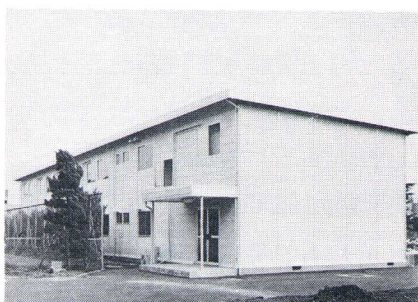
と不十分な成果の責任は全てまとめ役の筆者にあり、それにも拘わらず開発に携わらせて下さってきた同僚、諸先生方に改めて感謝の意を表するとともに、今後この万分の一にもお応えすべく努力する所存である。また回収システム開発チームの方々には始終右往左往させて多大のご迷惑をお掛けしたことを心よりお詫びするとともに今後も変わらぬご協力をお願いする次第である。

お知らせ



★仮設研究棟完成のお知らせ

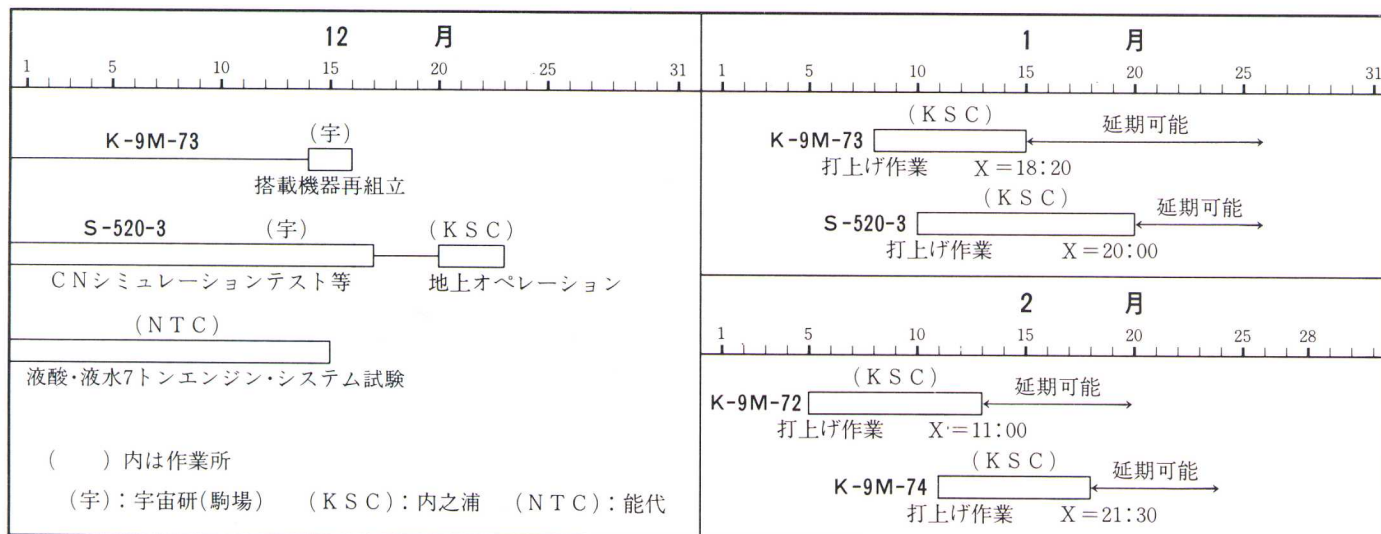
研究室の不足解消の一つとして、建設中の研究棟が構内南側テニスコート付近に完成しました。



建物は、プレハブ鉄骨、軽量気泡コンクリートパネル造2階建（建 299m²、延 592m²）で部屋数は1階10室、2階11室

計21室となっており、主として新任教官の研究室として使われることになっており、宇宙圏研究系、太陽系プラズマ研究系、惑星研究系、宇宙探査工学研究系、衛星応用工学研究系及び客員教官の研究室、輪講室、観測部室等です。

★ロケットの作業スケジュール(12, 1, 2月)



大気球第二次実験終る

8月25日の三陸大気球観測所開設十周年の記念式典が終って、今年の第二次大気球実験がはじまった。終了したのは10月4日である。この間放球した気球は別表に示す通り6機であった。第2次実験においては回収を必要とする機器については8月末、やや長時間観測を要するものについては9月下旬に放球を行ったため、前期と後期にわかれて実験が行なわれたことになる。

観測の結果については現在データを解析中であり、その結果がまたれる所であるが、飛翔中のデータより見て全機ほぼその目的を達したものである。

今期はB30-42、B50-19などで全重量500kgを超えるものがあったが、新しく採用した「立て上げ方式」と呼ばれるランチング方式により安定に放球することができた。

今後重量物の機器についてはこの方式により放

球が可成り安定して行なえる様になるものと考えている。

B5-109の方向制御試験はリアクションホイールを用いた制御であり、比較的簡単に数分角以下の精度で制御を行なう方式である。今後やや精度を必要とする制御については従来の「よりもどし制御」にかえてこの方式を採用して行くことになると思う。

残暑まだきびしい8月の末にはじまった実験も、終了の頃は、三陸の山々の木々が紅葉しはじめていた。

〈放 球 表〉

気球名	放球月日	実 験 目 的	到達高度	備 考
B5-109	8.29	方向制御試験	27km	回 収
B15-51	9. 2	グラブサンプリング	28km	〃
B30-42	9. 5	太陽望遠鏡	28km	〃
B5-110	9.21	グライデングシュート	26.5km	〃
B5-106	9.29	成層圏エアロゾル	26km	
B50-19	9.30	宇宙線重粒子	32km	28時間観測

～表紙カット～ 5月31日、三陸大気球観測所から30cm気球望遠鏡BAT-2号が放球された。BAT-2号は機械技術研究所と東京大学理学部が協力して開発に当たってきたもので、2段階制御により1秒角の精度で恒星を追尾する。来年度からはフーリエ分光器を搭載して赤外分光観測を行なう。

宇宙輸送と推進系シンポジウム

- ・期 日：12月21日(月)、12月22日(火)
- ・場 所：宇宙科学研究所45号館会議室
- ・問合せ先：宇宙科学研究所 共同利用係
(467) 1111 (内)235

人 事 異 動

(56.4.14～56.7.31)

発 令 年 月 日	氏 名	異動事項	現(旧)官職等
56.7.1	成尾 芳博	(採 用) 宇宙推進研究系 助手	技術部教務補 佐員
〃	辛島 桂一	(昇 任) 宇宙輸送研究系 教授	宇宙輸送研究 系助教授
〃	岩間 彬	宇宙推進研究系 教授	宇宙推進研究 系助教授
〃	栗木 恭一	宇宙推進研究系 教授	宇宙推進研究 系助教授
〃	長友 信人	衛星応用工学研 究系教授	システム 研究系助教授
〃	小野田淳次郎	宇宙輸送研究系 助教授	宇宙輸送研究 系助手
〃	大塚 正久	宇宙輸送研究系 助教授	宇宙輸送研究 系助手

発 令 年 月 日	氏 名	異動事項	現(旧)官職等
56.7.1	関口 豊	(併 任) 技術部基礎技術 課長	宇宙探査工学 研究系助手
〃	相原 公一	技術部機器開発 課長	宇宙探査工学 研究系助手
〃	市川 満	観測部観測管制 課長	システム研究 系助手
56.7.16	西村 敏充	(採 用) システム研究系 教授	
〃	中谷 一郎	宇宙探査工学研 究系助教授	
〃	斉藤 宏文	宇宙探査工学研 究系助手	

(8月以降の人事異動については次号に掲載します)

おもにパドヴァの記

松 尾 弘 毅

9月10日夜ローマ着。途中コペンハーゲン濃霧のため乗継ぎ便に間に合わず、ドゴール空港で5時間フテ寝。

翌金曜よりIAF（国際宇宙航行連盟）大会に出席。すでに会期末の雰囲気。1日半の出席で3万円はチト高い。午前プラネットAについて伊紙のインタビューに応ずる。午後総会出席。土曜午前セッション出席。何はともあれ“ローマの半休日”。早速グレゴリー・ペックの真似をしに出掛ける。ほら、あの、あったでしょ。手首が抜けなくなっ

て大騒ぎする場面。

13日主目的地パドヴァへ発。話せば長くなるが、要するに前日予約確認したのがあだとなって予約の便に乗り損う。便数多くて大事には至らず。

13日より15日まで“宇宙船によるハレー彗星探査に関わる第1回関係機関会議”参加は米国（NASA）、ソ連（科学アカデミー）、ヨーロッパ（ESA）、日本（ISAS）。13日夜ESA招宴。代表团全員のほか夫人、秘書の出席もあってなかなか華やかな雰囲気。当方撫然。酣のころ小田教授長駆ミュンヘンより車で到着。ただちに軽妙なスピーチで場をさらう。宴に先立って近くのScrovegni教会訪問、ジオットのフレスコ壁画を見学。その中の1枚“メイジャイの礼拝”の画（1303）に1301年出現のハレーをかたどった星が描かれている。神父様より壁画すべてについて説明を受ける。が、何しろ“ベツレヘムの星”だろうと“イパネマの娘”だろうととんと素養がないので、全部で36枚あったことぐらいしか分らない。皆に英訳してくれたESAのドクター・マンノが特にやってきて、“分ったか”とのこと。要するに、誰が見ても分ってない顔つきを私はしていたらしい。

14日より本会議。会場のパドヴァ大学は何しろ由緒ある大学で、会議室入口にはコペルニクスの胸像などあって荘重なることおびただしい。

招集者ESAの司会で、ソ連、日本、米国、ESA

の順で現況説明。米国は固有の計画がないので、かわりにIHW（国際ハレー監視計画）に関する提案あり。トピックスとして、ハレーのダストモデルとそれの衝突からの宇宙船の保護に議論が集中。ことにin situの計測に重点を置き、核の太陽側500kmを通過させようとしているESAにとっては深刻で、現在も精力的に検討中。ソ連は約1万km前後のところを通過させる予定のようであるが、微細構造はなお流動的な模様。遠隔観測を目的とするわがプラネットAにとってはそれ程問題ではないが、十分安全な距離の検討は必要。

15日午後、今後の方針として、

1. 4機関の代表からなる計画調整グループを設け年1回会合する。
2. その下に“ハレー環境”“プラズマ科学”“宇宙航行及びミッション最適化”の3ワーキンググループを設ける。
3. 地上及び地球周回衛星からの観測はIHWとしてNASAを中心に組織し、4機関はこれに協力する。

ことに合意して散会。会議はきわめて有意義で、ことにソ連の協調的な姿勢が目立つ。この点についてはアヴィエーションウィークに同趣旨の記事あり。

最後に、北上してノルウェーのアンドイヤ基地へ。S-520ロケット打上げの可能性の調査。技術的には問題なし。レンジセーフティのおおらかさにはわが総務班の労苦を思い溜息。風光明媚の地で歓待を受け、初対面だが気心知れた感じで内之浦の山育ちには心和む1日であった。

パリ経由で帰国。手荷物一時行方不明でまたもドゴール空港で3時間フテ寝。



★宇宙からの地震予知

人工衛星、月、そして宇宙の果ての準星をつかって地球上の大陸の運動を測り地震予知に役立てようという計画が、NASAを中心とする世界の科学者によって始められようとしている。方法は簡

単、人工衛星などを基準に大陸の位置を5cmという精度でピタリと決めてやればよい。これによって年間1～20cmの速さで動いては、火山を爆発させたり地震を起こしたりしている大陸の運動を直接測り、地震のメカニズムを探ろうというわけだ。この計画、地震王国でありかつ火山王国である日本としては大いに期待されるところ。

(NASA News, 1981年8月)

動物と地球磁場



動物が地球の磁場を感知して、生活に役だているという事実がこの10年間に次々と明らかになってきた。米国や西ドイツ、英国での大がかりな実験により、鳩や蜂をはじめ鮭やバクテリアに至るまで、「地球が磁力をもつこと」がこれらの動物にとって生活の必須条件になっていることがわかったのである。実験では、これらの動物の挙動とその場所での磁場の強さ、向きが徹底的に調べられた。日常生活への便利さのみならず、ある生物にとっては、地磁気による方向探知は、種の存続にかかわる重大な問題でもある。宇宙にわれわれの地球が誕生して以来、地球磁場の極性が何度も逆転したという証拠が示されているから、現在繁栄している生物は、いまの極性（つまり南極にN、北極にS）に適応している、といえるかもしれない。日本付近の鮭が、寒い場所へ行くつもりで、地磁気の逆転を知らず、どんどん南へ下ってしまったら、生きてゆけないからである。北半球の鮭にとって、寒い方向とは、現在の極性では、磁石が北を指す向きなのである。

米国コーネル大学のグループは、夜間、鳩の頭に人工の磁場を発生するヘルムホルツコイルをつけて放ったところ、とんでもない方向に飛んでしまうことを確認した。ただし、同じことを昼間行なっても、鳩はまちがわずに目的を達するため、鳩は太陽光と地磁気の両方をもとに方向探知を行っていることがわかる。太陽フレアにより、

磁気嵐が発生し、地磁気の強さが10%程度変化すると、伝書鳩の方向探知能力はぐんとおちる。

ではこれらの動物はいかにして磁場を察知するのだろうか。今のところ、それぞれの動物の体内に磁場によって力をうけるマグネタイトがあるのだろうと考えられている。このマグネタイトを直接探し出す努力も行なわれている。ごく最近、カリフォルニア大学のグループらは、太平洋に広くすむイルカの大脳の硬化した部分に $2 \times 10^{-5} \text{gauss} \cdot \text{cm}^3$ 程度の磁気モーメントをもつ部分があることを見つけた。この発見は、哺乳動物としては初めてのことであり、人間の頭もこのようなマグネタイトを保持しているかもしれないと、この分野の研究者は色めきたっている。英国では、目かくしをしてヘルムホルツコイルを頭につけた人間を使い方向探知能力のテストが始まっている。人間の場合、他の動物と違い目かくしをされたり、実験台に上らせられると、脳がいろいろ複雑なことを考えがちで、心理的に実験はなかなかうまくいかない。なるべく単純な人にテスト台に上ってもらう必要がある。

読者の中にも、27日周期で頭がクラクラとなったり、逆に急に冴えわたる人がいるかもしれない。太陽フレアによる地球磁場の乱れは、太陽の自転周期27日ごとにおきるからである。

—京都産業大— 上出洋介

パルサー

光、電波、X線などのパルスをくり返し周期的に出す天体をパルサーと呼ぶ。1967年イギリスの電波天文グループによって発見された当初は、その周期が極めて正確なため、宇宙人からの通信信号かと騒がれたこともあったが、その正体は高速で自転する中性子星と判明した。

中性子星とは、中ぐらゐの質量の星が進化の果てに行きつく超高密度の奇妙な天体。その質量は太陽でいどなのゝ半径は10kmぐらゐしかなく、中心部にはほゞ裸の中性子がぎっしり詰まっている。その存在は、理論的には1930年代から予言されていた。宇宙人は居なかつたけれど、パルサーの発見によって、この幻の天体の実在がついに検証されたのである。

親の星が重力で縮んで中性子星ができる際、磁場がぐわえ込まれるので、中性子星は 10^{12} ガウスという途方もない強さの磁場をもつらしい。この磁場で周辺のプラズマをかき回す結果、自転に同

期した電波パルスが出る。電波のパルサーは周期1秒ほどのものが多く、輻射にエネルギーを費すので少しづつ回転が遅くなってゆく。全天で300個以上が知られている。

中性子星がふつうの星と接近した連星をなしていると、星からあふれたガスが中性子星の磁極におちこんでゆき、高温のプラズマになる。この種の天体はX線のパルスを出し、X線パルサーと呼ばれる。X線パルサーの周期は、奇妙な不規則のゆらぎを示す場合が多いが、これは中性子星の内部が固体ではなく、中性子から成る超流動状態になっているためと考えられている。なお全天で一番自転の速いパルサーは、かに星雲の中にあるかにパルサーで、周期は0.033秒。電波、赤外線、光、紫外線、X線、ガンマ線すべての波長域でパルスを出している。

—宇宙研— 牧島一夫



能代実験場アラカルト

加 勇 田 清 勇

「いも焼酎」に、ユーモアとペーソスの溢れた文体でしかも柔かい文章をとの依頼があった。しかし寄稿するのに困ったことが3つほど出てきた。まずその第一はこの様な文体及び文章を書く文才に乏しい、第二に能代は焼酎ならぬ清酒のメッカである、第三に能代実験場は固体ロケットエンジンと液体ロケットエンジン⁽¹⁾の⁽²⁾コウナン両方のエンジン試験を行っており、どの程度の柔らかさを持った文脈で進行すればよいのか⁽³⁾ナンコウ⁽⁴⁾することが予想されたことなどである。それでも編集委員の方は何でもよいから兎に角書いてくれとの事だった。どちらかといえば調子に乗る方なので、それではと言う事で気が向くまま筆の歩くままに文壇に踊り出た次第なので悪しからず。さて能代実験場とはどんな所で又そこにはどんなエピソード

が潜んでいるのか、その生い立ちから現在までのフィルム⁽⁵⁾のほんの1コマに触れてみたい。その前に鹿児島実験場と能代実験場との関連について述べてみると、芋焼酎のメッカである鹿児島実験場がロケットの打ち上げにおいて国際的に⁽⁶⁾ジョウリュウ⁽⁷⁾であるならば、一方の清酒のメッカである能代実験場はこれ又地上燃焼実験において国際的に⁽⁸⁾ジョウジョウ⁽⁹⁾であり、どちらも長年培われ習熟された技術が人の心を⁽¹⁰⁾酔わさずにはおかなかった様である。両者について別の見方をすれば、それはイモセ⁽¹¹⁾みたいなものではないだろうか。この実験場も今年4月の改組によって初めて実験場として公認され、それ以来日増しに脚光を浴びてきている昨今である。実験場の呼び名もいつしか横文字でNTCと呼ばれるようになっているが、これは

Noshiro Testing Centerの略である。しかしある人曰く、それはNippon Trade Centerの略ではないかと言うのである。その事の起りはこの実験場がこの地に芽生えた昭和36～37年頃からであろう。今から約20年も前の事である。設立当初は施設としての建物は何もなく、実験場の周囲何百町歩という土地にはほとんど草木もなく見渡す限りの大砂原で西部劇映画を思い出させる様な光景であった。ここにバラックを建てたりテントを張ったりして実験に臨んだのである。そのトウジ⁽⁷⁾はほとんど夏⁽⁸⁾にしか実験を行わなかったためそれでも良かった。その後実験は春夏秋冬を問わず行われる様になり、施設、設備系も整備されてきたのであるが、しかし宇宙技術の進歩には追いつけず設備系等がいろいろと改良された。その1例を拾って見るとそれまでの点火管制盤に改良が加えられ、その当時においてはこれぞ正しくテンカ⁽⁹⁾の管制盤と呼ぶに相応しい物が出来上ったのである。しかし時代の推移と技術の進歩に伴い、コンニチ⁽¹⁰⁾においてそのキノウ⁽¹¹⁾は過去のものとなってしまったのである。しかし管制盤に限らず全てのものに礎があったからこそ今日のものが完成したと言ってよいだろう。こんな話もある。トウジ⁽¹²⁾のある実験日のこと、それは雪の降る厳寒な日であった。ロケット本体は保温のため毛布に似たテントで覆われ、その中にあるロケットには、推力、圧力、歪、温度センサー等の計測用聴診器がロケット外壁に余す所なく取付けられていた。吹雪の中でのこの作業を行うのは大変なことであった。歪計測班の人が歪の計測をする前に手足や体が歪んじまったというので、大笑いした事もあった。また班員の1人が本部のある建物から約100 m離れたテストスタンドへ行行ったきり帰ってこない。チーフが「ユキダオレ⁽¹³⁾になっているのではないか、誰か見てこい」と言うと、他の班員が「チーフそれは洒落ですか」と聞いて「ふざけている場合ではない」と怒鳴られたとか。捜しに行くと見ると雪溜りで足

を捻挫して、まさにユキダオレ⁽¹⁴⁾になっていたのである。今日からすれば遠い昔の話のようである。以上述べたような事などは氷山の一角であるが別名のNTCを表わしているのではないだろうか。実験場が海岸（砂浜）に近い事も手伝ってか、最近では夏の一実験が終わると風た夏海の真只中に沈みゆく太陽を讃美しながら、省エネ時代に相応しく海岸に打ち寄せられた木切れで焼肉をし、夕陽にヨッテ⁽¹⁵⁾か生ビールにヨッテ⁽¹⁶⁾か頬を赤らめながら幻想的な夏海の夕暮れを過ごす機会も出てきている。しかし今日の立派なミュ⁽¹⁷⁾応えのあるロケットができたのも宇宙と取り組んできた先駆者の方々又これに携ってきた方々の昼夜弛まぬ研究開発とその精神こそがこれを遂し得たのであると思う。芋焼酎を飲み過ぎて文脈が乱れてしまった様で……。ではおわりに宇宙が永遠に不滅であるごとく、宇宙科学研究所の研究開発も永遠に不滅であることを信じつつ…。

〔編集委員会から〕加勇田さんの人柄をご存知ない方のために、文中下線を施した箇所の正しい味わい方をご紹介します。

- (1) の「硬軟」と(2)の「難航」は語呂あわせ。
- (3) 上流（蒸留）。(4) 上々（醸造）。
- (5) 勿論、「いも焼酎」にかけてある。
- (6) 妹（芋）背。
- (7) の「当（冬）時」と(8)の夏は対照語。加勇田さんらしさの最も出ている所。
- (9) 天下（点火）。
- (10) の「今日」と(11)の「機能（昨日）」
- (12) 当（冬）時。
- (13) の「行き倒れ」と(14)の「雪倒れ」
- (15)(16)「酔って」……芋焼酎にかけて。
- (17) 見応えの「見」と「ミュー（ロケット）」



「目に見えて 冬せまりくる 木の葉道」早いもので今年ももう2ヶ月を残すのみとなった。宇宙研も設立され半年はすぎ、ISASニュースも第8号をかぞえるようになった。1982年のニュースのため今編集員諸君あれこれと苦慮中である。

ISAS ニュース

No. 8 1981.11.

ISSN 0285-2861

発行：宇宙科学研究所（文部省）〒153 東京都目黒区駒場4-6-1 TEL 03-467-1111

The Institute of Space and Astronautical Science