



新年をむかえて

所長 西村 純

新年明けましてお目出度うございます。

今年はEXOS-Dの打上げの年、年末から年始にかけて関係者一同の熱のこもった準備がととのえられ、2月には内之浦から飛び立って行きます。このEXOS-Dは太陽地球科学国際プロジェクトの第一陣、インターコスモス、ESA、NASAの科学者達の熱い目が注がれています。

昨年宇宙研にとって大きな出来事は、永年住み慣れた駒場地区から相模原ニューキャンパスへの大移動でした。年の初めまだ寒い時期のことでした。駒場地区にはいくつか施設が残っていますが、皆様方の並々ならぬ努力で、順調に作業が遂行できたのは厚く感謝のほかはありません。泥まみれの道路も徐々に整備され、草木も若い芽を吹き出して、緑の濃いキャンパスに変わって行きました。移転作業で心配していた「さきがけ」「すいせい」の受信もうまく引き継ぎ、「ぎんが」も、マゼラ

ン雲の超新星、X線新星、ガンマ線バースト等、数々の新しい発見をもたらしてくれました。共同研究に訪れる諸外国の人々も格段に増えて、宇宙研への国際的な期待をひしひしと感じさせられます。

新しい年を迎えて、観測ロケット、大気球、それに宇宙研の基盤をなす基礎研究に新しい想いを練り、一段と飛躍する年でありたいと念じています。

来年は我が国で最初に月へ向かうMUSES-A、ついでSolar-A、Geotail、SFU、Astro-Dの準備、それに引き続くスペースVLBIや月・惑星探査計画等々、宇宙研の活動には国内外からの熱い期待が寄せられています。一年、一年を大切に。そして今年もまた最善をつくして努力を続けて行きましょう。

特集にあたって

相模原キャンパスの第一期計画の完成もせまり、大移動から早や十カ月が経って、新しい環境での生活もようやく緒につきました。特集号を以て新キャンパスをご案内致します。所外の皆様には、

ISASニュース編集委員長 松尾弘毅

お運びの折是非その実際をご覧ください。ここから数々の宇宙探査計画が生み出されることとなります。所内の方々は、この機会によくお知り置き下さい。全所的な視野が開けるかも知れません。



本館

正門をぬけると、そこは守衛室だった……などと気取っている間に、にこやかな守衛さんの出迎えを受けます。記帳を済ませて並木に囲まれた道に沿って歩を進めると、左手に潇洒な職員会館、正面に大きなビルディングが目飛び込んできました。これが、宇宙研のヘッドクォーター、本館（通称A棟）です。

このA棟には、管理部門及び研究部門のすべてと、図書室、各種会議室などがあります。

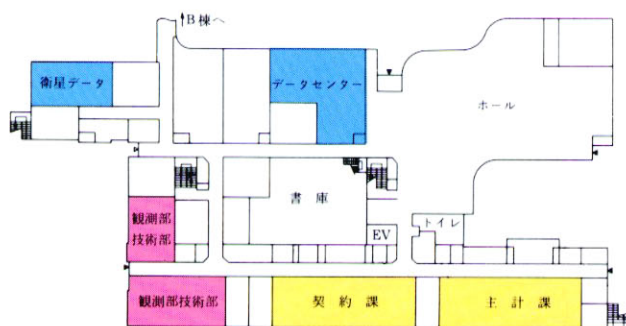
1. 財政を握るフロア

まず1階から。玄関を入ると左がエントランス・ホール、もうじき整えて宇宙研の諸活動が一目で分かるような展示をする構想です。ホールの右に

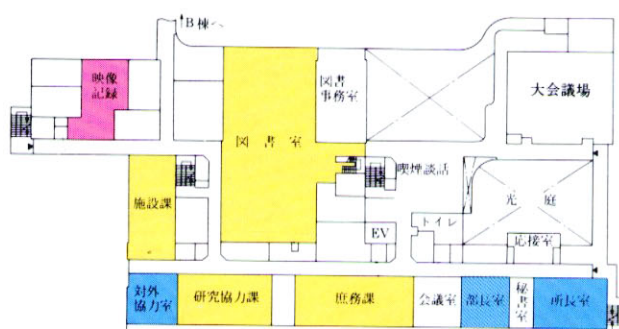
はオブジェのレリーフが輝いています。レリーフの壁の向うはデータセンター。宇宙研のゴッドマザー、桜井洋子さんが、所狭しとハードワーク。ホールから、エレベーターホールとトイレの間を通過して直進すれば、泣く子も黙る契約課と主計課。宇宙研の財布を握る強力なスタッフが、振り鉢巻きで奮闘しています。契約課の前を右の方へまっすぐ行くと宇宙基地利用研究センター、時々鶏が飛び出して来るという噂があります。その向うに観測部・技術部の居室があります。皆さん日夜大忙しで、ロケットや人工衛星の試験設備のあるC棟との間を頻繁に往復しています。

2. 所長と部長のフロア

エントランス・ホールの真ん中にあるしゃれた階段を2階へ上がった所が会議場。OHPもスライド・プロジェクターもすべて集中コントロールできるゴージャスな雰囲気の大会議室です。シンポジウム会場としてよく使われています。ここから廊下を突き当たると図書室があり、途中に小さな喫煙・談話用のスペース、しゃれた椅子と立派なテレビが置いてあります。会議の待ち時間等に利用できるようです。廊下を抜けると、ここは所長室、管理部長室、庶務課、研究協力課、施設課



▲本館1階



▲本館2階

などが集中し、膨大な量の宇宙研の仕事を猛者連や美女たちがテキパキと処理しています。一番西の端に對外協力室。大概協力室とも呼ばれているとか。研究協力課の所で直角に右に折れて廊下を突き当り、左に曲って直進すると入口に映画のカチンコが飾ってある部屋、映像記録係です。宇宙研に関わる写真・イラストの類いは、すべてここで一括管理しています。優しいお兄さん2人と、2人のおじさんが相手してくれます。

さて3階から上は研究系の部屋ばかりです。ですから細かな点を除けば、すべて同じ間取りになっています。各階とも西の方に共同利用室という部屋があります（ただし4、7階は電算機サブセンター）。これは各階の合意で使い方が決められています。例えば8階はSFU計画室、6階は外国人客員研究員の部屋というように。また東の方には客員研究員の部屋があります。国内外からの客員の先生方が利用しています。例外的に3階の客員の部屋は名誉教授室に当てられていて、時々宇宙



▲ 庶務課



研の黄門様たちがお見えになります。何でもこの部屋には、飲んでも飲んでも次の日にはビールがもと通りになっている不思議な冷蔵庫があるとか……。客員研究室の隣は、各階とも小さな会議室で、ゼミや打合せに大変重宝に使われているようです。

3階から上には、9研究系32部門の研究室が配置されていますが、紙面の都合上全部の研究室をご紹介しますわけにはいきません。部屋の利用方法について二つの研究室をピックアップしました。鶴田浩一郎教授のいる磁気圏プラズマ物理学、および秋葉録二郎教授率いるシステム工学第一のご一統です。前者はオーロラ物理学衛星EXOS-Dの打上げを間近に控えて、今おそらく宇宙研で最も忙しい研究室。後者はずうーっと昔から宇宙研でご活躍の、重鎮研究室として登場していただきました。昨今の日本の公務員事情を反映して、殆どの方が所謂「中高年」であることに変わりはありませんが、どんな風景か、ちょっと覗いてみましょう。まずは鶴田先生の部屋から……。

◆ 正門のパノラマ

相模原キャンパスには、幾つかの深い（！）意味が隠されている構造物があります。そのトップバッターはクネクネと曲がりくねった正門の壁です。さあ、皆さん、これは何でしょう。え？ やや風変わりだけど特別意味はないのでは、って？ 残念でした。私はちゃんと施設課長さんに聞いたんですから。何を隠そう、これはオーロラを形どったものだぞ。どうだ、驚いたか！（実は私も思わずビックリ）。
(山本哲生)



3. 風林火山

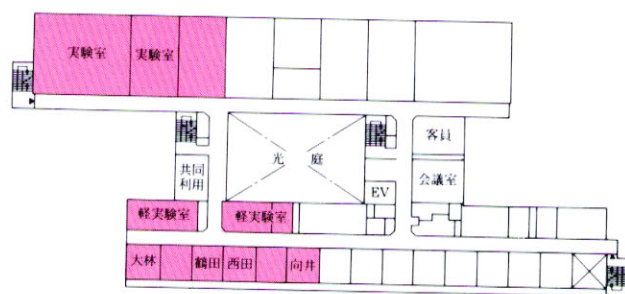
鶴田教授室は5階にあります。随分見晴らしのよいお部屋で、眼下に南隣の警察学校の「林」が見えます。それにしてもさすがに Busiest Lab. 書類が「山」のように積まれています。鶴田先生は大のコーヒー党だそうで、その自慢のコーヒーをごちそうになっていたなら、早川さんという助手の方が、向いの部屋から「風」のように飛び込んできました。二言三言早口で喋っていましたが、鶴田先生は「火」のような顔をして駆け出して行ってしまいました。小耳に挟んだ言葉を繋ぎ合わせると、どうやら打上げが迫っているEXOS-D衛星のチェックで、重大事件が発生したらしい。

「ん、もう！ これから部屋の利用方法についてインタビューするつもりだったのに！ それにしてもこれじゃあ風林火山だ。ガハハ」

しかたなくボーッとしてしていると、向いの部屋から柳沢さんという童顔の男性が顔を出して、部屋利用について説明してくれました。聞けばこの近所は磁気圏電波科学、磁気圏プラズマ物理学という二つの部門が渾然一体となって仕事をしているとのこと。事実柳沢さんはお隣の宇宙科学のドン、大林教授の助手だそうです。宇宙研は沢山のビッグなプロジェクトを抱えているので、必然的にいくつもの研究部門にまたがる横断的な仕事が多く、部屋の使い方も臨機応変になっているのが特徴です。

磁気圏グループの部屋割は右上図のようになっています。鶴田先生と大林先生の部屋の間には「研究室」という看板が掛っています。ここはゼミナ-

▼本館5階。赤色が磁気圏二部門。



ルその他の共用の部屋です。激烈なディスカッションから数々のアイディアが出るのも、この小さなスペースからです。向いに「軽実験室」が二つありますが、東側にはさっきの助手の早川さんと柳沢さんが、西側には大学院生の皆さんが勉学に勤しんでおります。大学院生の中に女性が二人いたのには驚きました。

光庭を下に見ながら北側に行くと、二部門の「実験室」があります。西側の実験室には簡単な工作機械と真空槽があります。イオンガンの実験をしているとのこと。東側の実験室の真ん中には、磁気シールド付きの真空槽がドンと据えてあります。エネルギーの低いエレクトロンのビームを走らせるのに必要なのです。

このような不思議な装置を見ていると、鶴田先生が何事もなかったような顔をして入ってきました。どうやらEXOS-Dは大丈夫のようです。それにしてもこの涼しい笑顔、所謂「トラブル慣れ」ってヤツでしょうかね。

ではここで風林火山の部屋を出ましょう。



▲ 鶴田教授室



▲ 磁気圏電波科学実験室

4. 黒髪匂う部屋

秋葉先生の部屋は3階です。第一印象、先生のおぐしの黒いこと。教授室には、ロケットに関係した様々な分野の著作が書庫にギッシリと並んでいます。隣の部屋との間のドアが開いて、可愛らしい女性が日本茶を持って来てくれました。そこで「何があるのかな？」と隣を覗くと、パソコンが鎮座しています。私が行った時は技官の荒木さんが、慣れた手付きでワープロとして使っていました。そのまた向うの部屋は高野(雅)助教授室。なんでもこの人は秋葉先生を凌ぐ剛髪の持ち主と聞きました。

さてお向いには、システム工学第一部門の「軽実験室」があります。先ほどの荒木さんともう一人、技官の安田さん(二枚目!)の居室になっていますが、この二人も外での実験や出張で忙しく、席の暖まる時とてないようです。さらに北面には大きな「実験室」があり、技官の小林さんと数人の大学院生が机やパソコンに向かっています。この部屋の一隅にはこれから始める実験の設備が搬入されていました。

秋葉先生は、言うまでもなくペンシル以来、宇宙研のロケット開発を終始リードしてきた方、高野先生もM-3S II型ロケットの推進系開発の大黒柱です。だから、「ロケットの推進系を一手に引き受けている部門としては、実験設備が少ないなあ」と思っていたら、小林さんが、「駒場のキャンパス

▼秋葉教授室



に耐爆実験室があって、まだ相模原キャンパスに移していないのです。だから推葉の燃焼試験その他、システム工学第一部門の主な実験は、未だに駒場でやっているのです」と口早に説明してくれました。ナットク。

以上、教授室と助教授室、そしてその間に研究室、ちょっと離れた所に軽実験室と大きな実験室、これが宇宙研の一つの研究部門の基本構成です。秋葉・高野両先生を中心とする部門の部屋の使い方は、鶴田先生の所と若干違うようですが、各研究室はそれぞれに工夫しながらスペースを生かしているのですね。

「それにしても、秋葉先生の周囲には、頭の薄い人が誰もいなかったな。推葉は髪にいいのかな。それなら、101など注文するんじゃないかな」と、これが感想です。

◆図書室

図書室は、A棟のド真ん中にあります。閲覧室は2階です。延べ床面積は800㎡、キャパシティの増大を図るため、なんと電動の書架が設置されており、約7万冊の収蔵能力を誇っています。図書室に入って嬉しいのは、まず接してくれる係の方々がとっても暖かな雰囲気であること、それから家具・備品が木質品それもグレードの高いものを基調としていることです。書架の本体はスチール製ですが、側面は樺色の木製側板で、薄茶色の絨毯やオフホワイトの壁面と美しく調和して、実に柔らかな印象です。

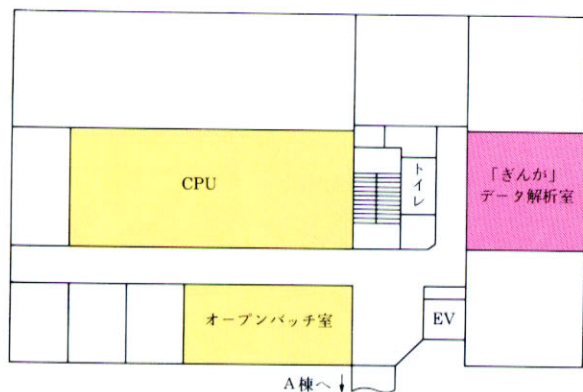
係長の勝俣さんに、モットーを伺いました。

1. ふれ合いの場、学習の場、誰もが気軽に利用できることを願い、“サロン”と呼んで貰う。
1. 利用者には利用し易く、職員には働き易く。だそうです。ウーン、図書室の人はエライッ!





A棟と続きの建物になっている管制センター棟（通称B棟）は3階建てです。B棟固有の入口がA棟正面玄関の手前を右折した所にあります。A棟の2階と3階からも渡り廊下を通して辿り着くことができます。さてこのB棟の心臓部は、何と言っても大型計算機でしょう。1階と2階の大部分を占領しています。A棟2階からの通路を突き当りますと、トイレの前にゴチャゴチャした部屋があります。「ウン、これは匂うぞ、何か重要な部屋に違いない」と顔を覗かせると、これは「ぎんが」のデータ処理室です。私が行った時は外人さんしかなくて、計算機の端末に向かっていたそのうちの一人が「コンニチワ」と変なアクセントで微笑みかけてくれました。ヘンなヘヤ！そこから階段を昇って左へ折れると、すぐ右には「深宇宙管制室」。「さきがけ」「すいせい」の総司令部です。その向かいの部屋に入ると、金太郎さんみたいな（でも優しそうな）男性がニコニコと座っています。ここは「宇宙科学資料解析センター」です。大量の磁気テープに圧倒されそう。



▲管制センター棟2階

1. 大型計算機

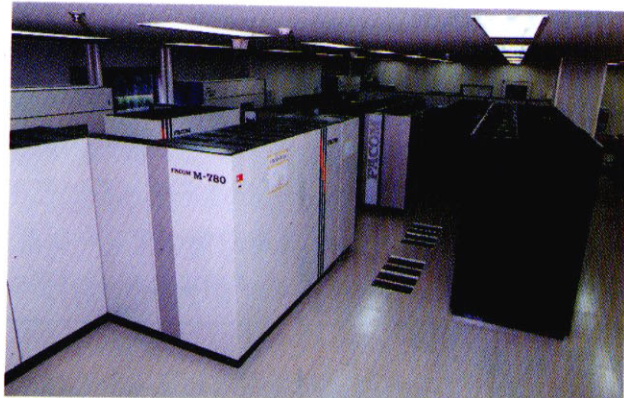
大型計算機室の関口さんにお話を伺いました。

宇宙研の数ある研究・開発の生命線となっている大型計算機は、1988年3月1日に正式に稼働を開始しました。ここには、FACOMの

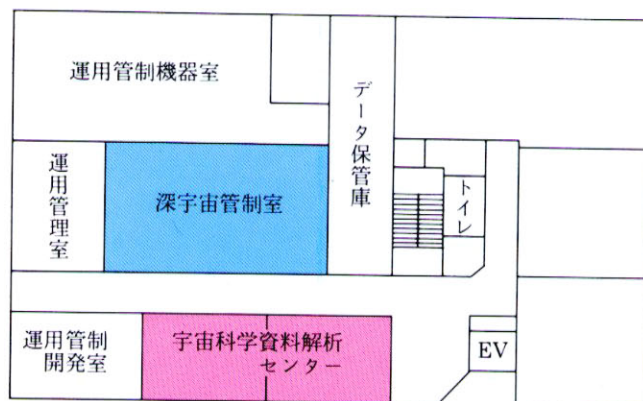
- ・VP-200
- ・M780/20
- ・M380（2台）

の計4台が、B棟の1階と2階に設置されています。科学衛星のデータ処理やシミュレーション計算、宇宙理学・工学の基礎開発計算に、まさに縦横の活躍をみせています。構内でホスト計算機に接続されている端末は330台もあり、また外部からのアクセスポートとして、公衆電話回線が17回線あって、国内ネットワーク回線として大学間ネット（N1）と学情ネットに加入しています。

1階の一角にはプログラム相談室兼計算機事務室があり、山本さんと阿部さんがいます。どちらがどちらの担当？ 部屋に入ったら分かります。決して二人を取違えることはありません。



▲大型計算機本体室



▲管制センター棟3階

2. 「ぎんが」データ解析室

ここはX線天文衛星「ぎんが」の司令室であり、「ぎんが」のデータ解析の中核です。助手の満田さんから説明を聞きました。

ここでは、毎日3人の運用当番と称する担当者が、衛星の運用に当たっています。この当番には、宇宙研を初めとして、主に東京近辺の研究機関に属するスタッフ、大学院生の研究者が持ち回りで当たっています。

うち2人は、いつどのX線源を観測するかというマスタースケジュールに基づいて、具体的にどこでどのように衛星の姿勢を動かし、どこでどのようなデータを取得するかを、衛星の軌道運動による観測の効率など、色々な要素を考慮しながら決定し、衛星に送出するコマンドのリストを作成します。このコマンドリストは内之浦にファックスで送られ、そこから衛星に送出されます。

もう1人の当番は、相模原に伝送されてくる衛星のデータから良データを抽出し、データの解析の基本となるデータベースを作成します。続いて、衛星が空のどちらを向いていたかという衛星の姿勢を決定します。これらのデータは、国内および英国の共同研究者にここから磁気テープの形で配布されます。また、宇宙研はもとより、国内外からのGuest Observersもこの部屋で観測データの解析を行っています。

3. 深宇宙管制室

素敵な銀髪の上杉助教授の案内で中を見ました。深宇宙管制室に入った途端、多数の端末がズラッ



▲「ぎんが」データ解析室

と並んでいます。壁に近い列の6台の端末を通して「さきがけ」「すいせい」の運用を行っています。向かって左の3台のディスプレイ装置が局運用・衛星管制のためのもので、左端の局運用装置で臼田の64mアンテナの角度情報や受信状態等をリアルタイムでモニターしています。2台の衛星管制卓では、探査機から受信したテレメータ・データのモニターと送信コマンドの編集及び送信が行われます。例えば指定したコマンド（画面上で点滅しているもの）は、卓の右隅のTXボタンを押せば、回線を経由して臼田から最大3億kmも離れた探査機へと直接送られます。画面の下の方で星印が移動していきませんが、これは送信されたコマンド信号が現在臼田と探査機の間のどの辺を飛んでいるかを示したもので、光の速さを図示しています。3億kmも離れていると、コマンドも探査機まで到達しアンサーが返ってくるまでに30分もかかります。ウーン、光は遅い！

右の3台のディスプレイは、テレメータ・データを大型計算機で処理して探査機の姿勢を表示するためのものです。「すいせい」がハレー彗星に最接近した際に、ダストが2個当たって姿勢がゆらいだ時も、このディスプレイが大活躍しました。壁にかけられた2台の大スクリーンは「愛のスクリーン」と呼ばれ、大きなイベントのある際にディスプレイの表示を拡大投影して、多人数が見やすいようになっています。

世界最小の深宇宙管制室。見学に見えたアメリカのジェット推進研究所の人たちも、省力化と効率の良さを賞賛されていたそうです。



▲深宇宙管制室

4. 宇宙科学資料解析センター

あの優しい小原助手に二三伺いました。

ここは宇宙科学に関する資料・データを収集して利用者へのデータサービス活動をしているとのこと。ここ数年の最大の仕事は、IACGの要請を受けてISTP（国際太陽地球系物理学協同観測計画）に参加する世界の衛星群のデータを迅速に集めて、宇宙研のGeotail衛星の観測データの解析に役立てることだそうです。現在構築中の海外とのデータ交換ネットワークは完成間近。

「ISTPを基礎にした宇宙科学データ・ライブラリーを作り、それらのデータを処理するための特殊解析装置を順次揃えて行ければ、と思っています。データ解析の活動で中心的な役割を担えるように頑張りたいと思います。」

と、象さんのような目を輝かせて、将来の夢を語ってくれました。



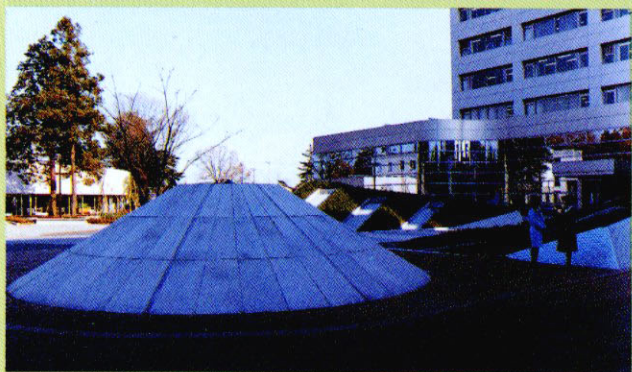
◆ISAS富士

正門からA棟へ向かうと、ハテ一体あれは何だろう？と思わせるデザインが玄関前にあります。手前にある富士山のようなのは、銀閣寺の向月台を模したもの、その奥の両側にある滝のようなのは、宇宙の闇に例えられる「こくちなし」の間を、生命の起源である水を湛えた銀河が流れている様を表しているのだ（エヘン！）。何も知らない私は、じゃがいも型のハレー彗星の核から2本の尾が伸びているのかと、勝手に想像していました。

聞いてみないと分からないものですね。

え？ じゃあ、水が流れていない時は、あそこは永遠の闇なのかって？ いやあ、それは聞き忘れました。

（芝井 広）



◆A棟レリーフ

A棟玄関を入ってすぐ右手に、三面より成るブロンズのレリーフがありますね。題して「四角い宇宙」。作者の山県寿夫氏は日本を代表する彫刻家。宇宙研で「ぎんが」の組立風景を見て、衛星が手作りなのに感激し、右の面の「四角い衛星と、人の手に象徴される科学者」の着想を得たそうです。完成に一年ほどを費やした力作は、とてもこの短いコラムで解説できるものではありません。

ところで、レリーフの中にミウラ折りを発見した人がISASニュース編集委員の中におります。鋭い！ その上、彼はキャンパス委員会A棟主査が三浦先生であることを思い出しました。更に鋭い！

（中谷一郎）





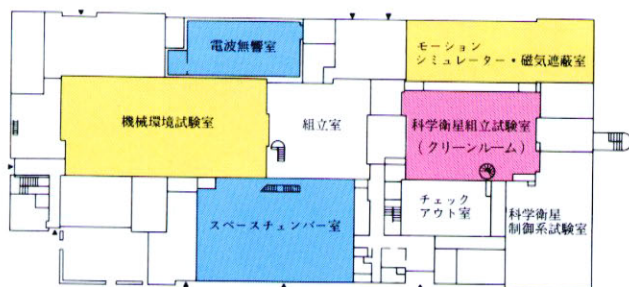
飛翔体環境試験棟

B棟から西へ歩を進めると、ゆったりとした中庭に出ます。芝生がとっても綺麗です。右手に大きな建物が見えています。飛翔体環境試験棟（通称C-1棟）です。入口を入ると受付があり、みんなここで届け出をします。すぐにスリッパに履き替えます。「ウン、さすが衛星的、イヤ衛生的」ただしこのスリッパは人間の衛生のためではありません。ロケットや衛星など機械の健康のためです。

建物が余り大きいので途方に暮れていると、助手の橋本正之さんが案内してくれました。何でも知っているんですよ、この人は。彼の弁――

「C-1棟は、宇宙研が研究・開発をしている色々なロケットや衛星・探査機、気球等の組立てをしたり、更にこれらが実際の飛翔環境に耐えられることを打上げ前に確認するための試験設備を備えています」

橋本さんと周ってみて分かったのですが、ここは一連の試験がスムーズに流れるように工夫されており、試験体になるべく同一平面上を移動して行くように考えて設計されています。そして色々な設備の間は、様々な試験形態に対応できるよう、沢山のケーブルで相互に結ばれています。



▲ 飛翔体環境試験棟 1 階

左下の平面図に沿って、橋本さんの案内で歩いてみましょう。丁度来る2月に打ち上げるEXOS-D衛星の試験を見ることができました。

1. 科学衛星組立試験室(通称クリーンルーム)

受付の所を右に折れると、右手に打合せ用の部屋があり、奥の左手がクリーンルームになっています。宇宙科学研究所が打上げる全ての衛星の飛翔前試験はこの部屋を中心に行われます。各々の担当のもとで製作されたサブシステムはここに持ち寄られ重量測定・重心位置測定・写真撮影等の後、衛星として組み立てられます。試験の大部分はここで行うのですが、他の部屋にある環境試験設備等を使用する時には、一時的にその場所に移されます。衛星には埃や湿気を嫌う精巧な機器が沢山積まれているため、この部屋は温度・湿度および清浄度が管理されているクリーンルームとなっているのです。ですから白衣・白帽を身に着け、エア・シャワーで埃を落としてから入室します。写真の中央は「はらわた」を見せて試験中のEXOS-D。その向うでは擬似太陽光線を用いて同衛星の太陽電池パドルの試験が行われています。



2. チェックアウト室

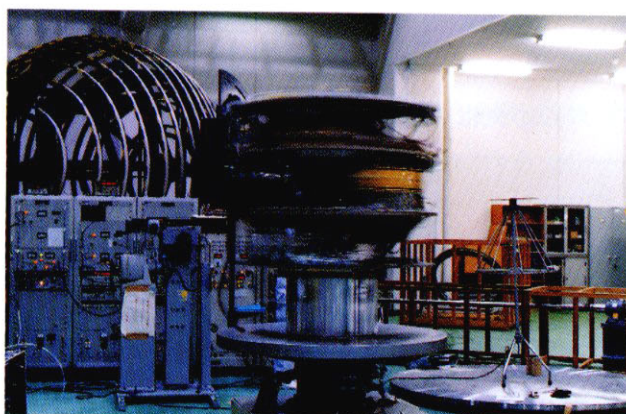
クリーンルームのそばです。衛星の試験中、衛星からのテレメータ信号の表示や衛星を制御するためのコマンド信号の送信等は、ここに設置されている科学衛星試験管制システムで行われます。衛星がC-1棟のどこにある場合でも衛星とこの部屋の管制システムはケーブルで結ばれ、衛星の監視・制御ができるようになっています。

▼チェックアウト室



3. 科学衛星制御系試験室

クリーンルームの奥です。衛星に搭載される各種姿勢センサの試験、磁気モーメント測定、慣性モーメント測定等を行います。ちょうど一軸回転テーブルにEXOS-Dをセットし、オーロラ撮像装置の試験を行っていました（写真下）。



4. スペースチェンバー室

さて受付の所を左に曲がって突き当たると、大きな部屋があります。このスペースチェンバー室には縦型と横型の二つのスペースチェンバーならび

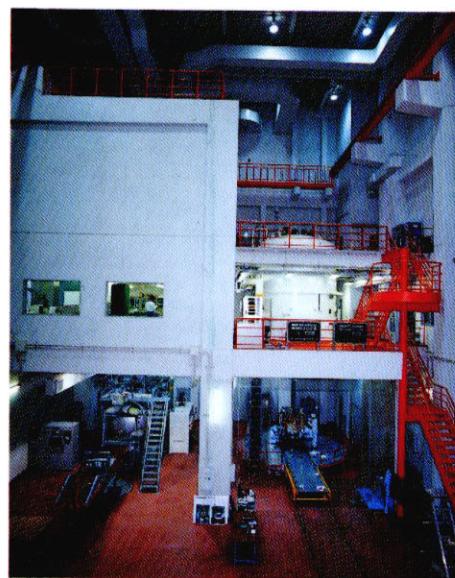


▲スペースチェンバー制御室(2階)

に温度試験室が備えられています。

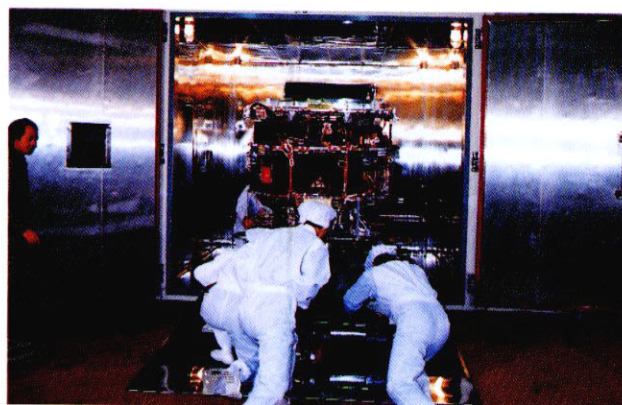
・スペースチェンバー

衛星は軌道投入後は地上と異なる空気の無い真空の世界を飛びます。だから衛星がそのような環境の中でもキチンと動作することを打上げ前に確認する必要があります。スペースチェンバーはこのような宇宙の環境を地上で作り出すための擬似環境装置です。この装置を用いて軌道上における衛星の温度予測を行うと同時に、一連の環境試験の仕上げとして宇宙空間に近い環境下での総合的な動作チェックを行います。



・温度試験室

大気圧中の温度試験を行うための装置です。 $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ の任意の温度に固定あるいはプログラムで制御できます。また内部を乾燥空気や窒素ガスで置換する事も可能。

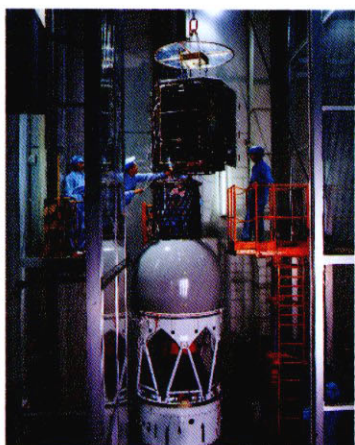


▲温度試験室にEXOS-Dをセットする



5. 組立室

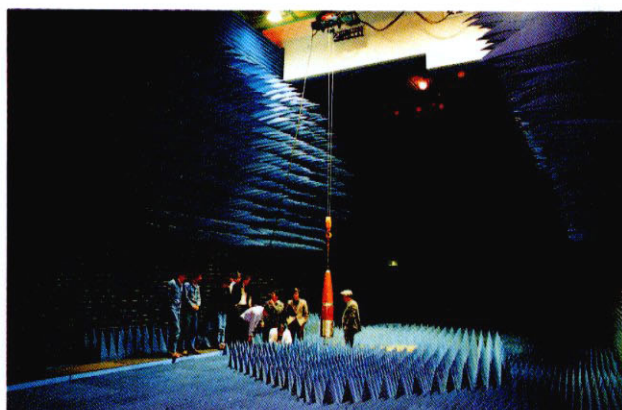
スペースチェンバーとシャッターで仕切られているのが組立室。ロケット搭載機器の組立、電気性能試験を行います。写真上はEXOS-Dを打上げるM-3S II-4号機の総合電気性能試験。本試験室の角には衛星とロケットを結合して相互のインタフェースを確認するのに使われる背の高いクリーンブースが設置されています。下の写真は、このクリーンブース内でEXOS-Dとロケット最上段部とを結合しているところ。



6. 電波無響室

組立室の北側にあります。壁に当たった電波が吸収され反射してこない部屋。主にロケットや衛星に搭載するアンテナの開発、試験に使います。また反射電波が観測機器の試験の障害となる機器の試験にも使われます。音も吸収すると言われたので、試しに一曲歌ってみました。自分の声だけってのは淋しい響きですね。やっぱりカラオケのエコーがないと……。右上の写真は、1986年2月に打ち上げたS-310-16号機の試験風景。

▼ 電波無響室



7. モーション・シミュレータ、磁気遮蔽室

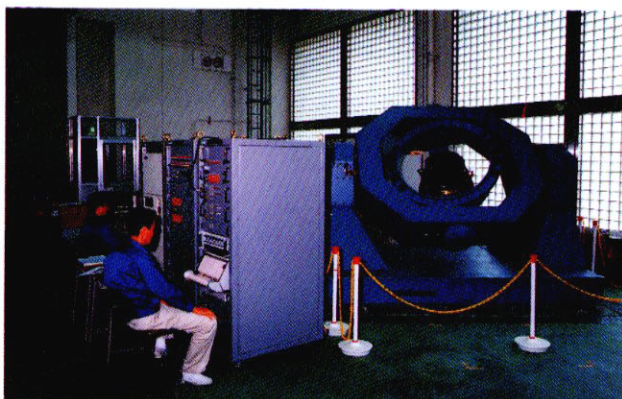
電波無響室から出て左へ行くと小さな入口。入るとちょっと変わった形の装置が二つ目につきます。三軸モーション・シミュレータと磁気遮蔽室です。

・三軸モーション・シミュレータ

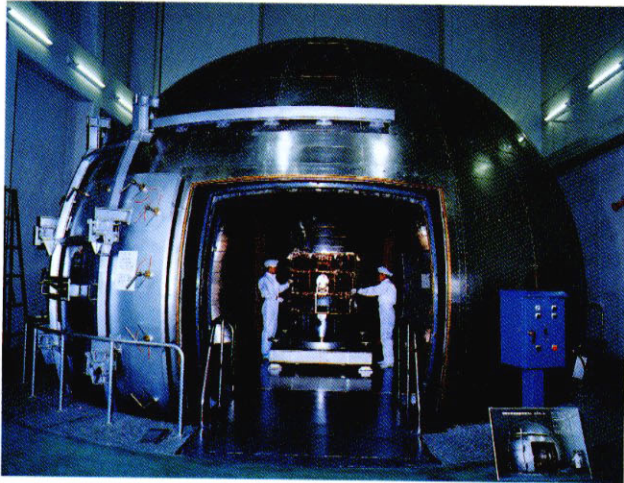
三軸モーションテーブルは、ロケットや衛星の姿勢制御系の試験を行う装置です。コンピュータでロケット等の姿勢ダイナミクスを解き、三軸まわりの姿勢運動を実現します。

・磁気遮蔽室

例えばEXOS-Dの姿勢制御は、地球磁場と衛星の磁気モーメントとの間で働く力を利用します。このため衛星の磁気モーメントを測定する事はきわめて重要です。また高感度磁気センサは勿論、搭載される観測機器の試験には外部からの磁界および電界を極力抑えなければ何にもなりません。



▲ 三軸モーション・シミュレータ



この磁気遮蔽室は三重パーマロイ遮蔽構造になっているため、磁界だけではなく電波等の外部からの電界成分もほぼ完全に遮蔽出来ます。このルームの真ん中に立って歌を歌ってご覧下さい。グルリと丸いので、よくエコーが効いていて素敵です。

8. 機械環境試験室

もう一度組立室に入り西へ抜けると、大きな部屋があります。ここでは振動試験、衝撃試験、動

釣合試験等を行います。下の写真の真ん中はEXO S-D搭載機器開発等のため1987年1月に打上げられたS-520-9号機の衝撃試験。手前はX線天文衛星“ぎんが”の動釣合試験。このように飛翔環境試験棟は出来るだけロケットと衛星の両方が同じ試験機を共用できるように配慮されているところに、設計上の工夫のあとが見られます。



◆宇宙基地利用研究センター

センターにとっては初めての正月です。宇宙利用という新しい分野の研究を進めることを目的として、その基盤作りを行ってきた一年でした。宇宙基地時代に花開くと期待される材料科学や生命科学は、宇宙船の中側で多く実験されるために、インドア・グループとも呼ばれています。これらの分野は特に大学



などの研究者と共同して研究を進めることが必要な分野です。センターでは、大型の遠心機で過重力を長時間生物に印加する実験や、落下塔を使った自由落下実験を行ったりして、さまざまな基礎的研究を行っています。これらの実験を行うために、キャンパスにはウニ、イモリ、メダカ、ニワトリ、ゾウリムシ、ネズミやモヤシなど少々毛色の変った生き物が人間に加えてうろつくようになりました。(山下雅道)



構造機能試験棟（通称C-2棟）は、飛翔体環境試験棟（C-1棟）に続く西の一翼にあります。入って驚きました。物凄く広い！ テニスだってできちゃう！ 小野田助教授が案内してくれます。

この中核になっている構造機能試験室は、約30m×45mもあります。天井の高さは実に17m。ここにロケット構造試験装置とスピントーブルという二つの装置の本体部が設置されています。

まず南東部にある高さ8m、長さ12m、幅5mのL型の定盤。これがロケット構造試験用テストスタンドです。最大200トンまでかけられる油圧式の負荷装置2系統を持ち、ロケット機体などの強度・剛性試験を行います。写真下はM-3SII型ロケットの1～2段接手の強度試験。負荷装置と計測装置の操作卓は隣の構造試験計測室にあって、通常の試験はこの部屋から操作します。計測装置は600チャンネルの測定が可能、計測データは2階の計算機室のミニコンピュータに送られ、ミニコンは、指定したデータや異常の兆候を示している可能性のあるデータを構造試験計測室に表示します。（ウン、仲々よくできてる！）

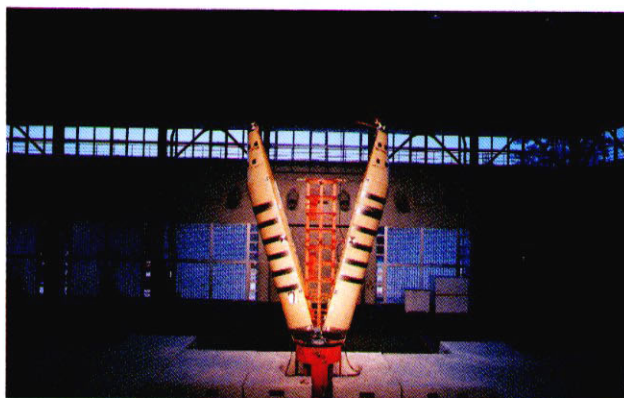
「待てよ。先生はスピントーブルとかいうもの



もあると言ったけど、見当たらないなあ」と思っていると、小野田先生、ツカツカと部屋の中央に歩いて行きました。その床には水色の円い蓋があり、それを持ち上げると、スピントーブルが現れたのです。これはスピン状態での段間分離試験、開頭試験、補助ロケット投棄試験などの機能試験に用いられます。勿論スピンなしの試験も実施できます。写真下はスピントーブルを用いたM-3SII型ノーズフェアリングの開頭試験の様子です。2機の4.8トンクレーン用ガーターの一つには吊り上げ装置がついていて、ロケットの段間切り離し試験の際には、上段部を吊り上げて重力補正を行います。また機能試験の時に高速撮影をするために照明装置があり、スピントーブル部に集中させれば、1万ルクス以上の照度が得られます。スピントーブル、吊上げ装置および照明の操作卓は、スピントーブルの正面にあたる2階のスピントーブル操作室に設置されています。この部屋には、スピントーブルからスリップリングを通して引き出された計測ラインが引き込まれていて、機能試験の操作・計測をここで集中的に行えるようになっています。

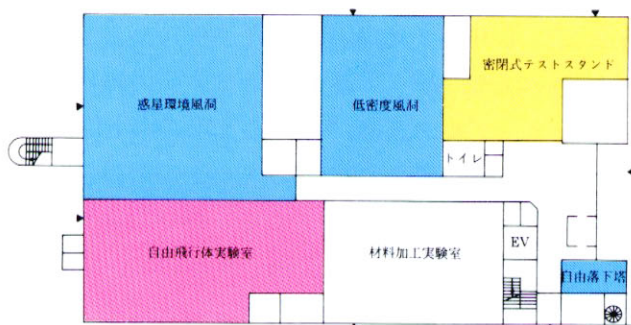
構造機能試験室は、現状では恐らく相模原キャンパスで最大の空間が確保できる試験室でしょう。だから年に1度の相模原キャンパスの一般公開では、常に主会場の一つとなって、大勢の人々がひしめき合うのです。小野田先生の弁――

「長期的あるいは定常的占拠は、折角の部屋の機能を損なうのでご遠慮願っていますが、構造機能試験以外にも、臨時かつ短期的な試験その他に有効利用して頂いています」





現在進行中のプロジェクトを直接に支えるC棟と違って、特殊実験棟（通称D棟）は、基礎開発的な、どちらかと言えば将来を睨んだ実験設備が沢山あります。1階には、入口から順に密閉式真



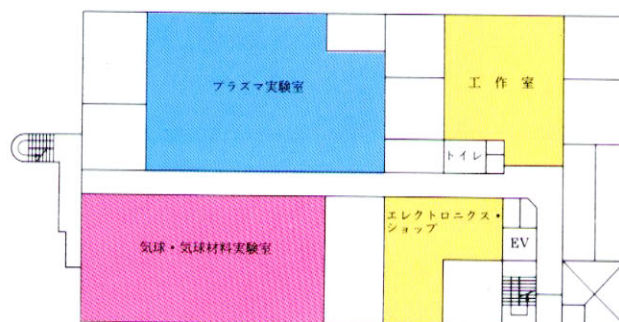
▲ 特殊実験棟1階

空スタンド、低密度風洞、惑星環境風洞、自由飛行体発射装置があります。

3階へ昇ると、とっ付きの所が工作室。廊下を進むと、左にエレクトロニクス・ショップ。宇宙研の秋葉原です。その並びが気球実験室。三陸大気球実験場での高度で巧みな気球打上げと制御の技術がここで生み出されていくのです。さて、その向かいにはプラズマ実験室。入って見て驚きました。足の踏み場もないほどギッシリとハードな機械設備が詰まっています。

4階には、赤外線実験室とSEPACの部屋がありました。

さあ、それでは1階から見ていきましょう。



▲ 特殊実験棟3階

私と相模原キャンパス整備との関わり

昭和57年度から着手した相模原キャンパスの整備計画は、第1期計画としての4万平方メートル余の建設が、本年度をもって完了見込みであるので、ひとつの節目を迎えることになる。宇宙研にとっては、基盤条件づくりの大変に大事な、そして困難な作業であったということが出来る。

私が宇宙研に赴任してきたのは、昭和60年度の初めであったが、その頃にはC棟と機械室が既に運用中であり、D棟が建設の最中であった。またA棟に関しては、概算要求が済んでいて、設計の細部のつめを行う段階にさしかかっていたように思う。それ以来4年近くの間、相模原キャンパス整備にかかわって来たことになる。ふりかえってみると、さまざまな問題があって、その都度その対応に追われたわけであるが、何と言っても思い出に残っているのは、D棟の電波障害問題である。

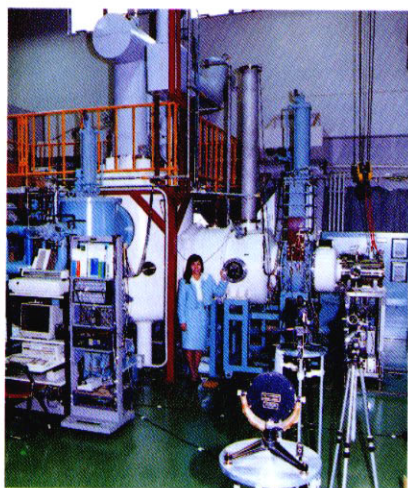
管理部長 宗形 郁夫

D棟の完成も間近となった昭和61年の正月明けの頃であった。キャンパスに隣り合わせている由野台地区の自治会から、テレビの電波障害が出ているので改善して欲しいとの要請があった。全く予想していなかったことであるが、調査したところ、D棟の影響が出ていることが確認され、急拠対応策に迫られることになった。大勢の住民の方々に構造機能試験棟に集まって頂いて、3回ほど説明会を持ち、どうやら問題を解消することができたのであった。

相模原キャンパスは冬を迎えて、雑木林のたたずまいは一段と美しさを増しつつある。ただ今の私の心境は、と問われれば、「例えば野球の試合に5回の裏から登板し、打たれながらもどうやら守り切った投手のような心境である」と申し上げたい。

1. 密閉式真空テストスタンド

D棟に入ってすぐ右にあるこの設備は、真空中でのロケットの点火や火炎の振舞い、温度変化などを調べるための真空槽です。真空タンクの容量は3.5m³、テスト空間の容積は1mφ×1mほどあり、これまでにロケットのスピンを停止させるデスピンモータの真空燃焼試験をやりまし、3段目ロケットの衛星追突防止用のモータでは、噴射ガスが衛星に及ぼす影響を確認する試験などをやり、ミュー・ロケットの開発の一翼を担いました。また、スペースシャトル搭載の人工オーロラ計画(SEPAC)では、実験装置の電力を賄うバッテリー電源の真空性能試験を行いました。ごく最近も、伸展ノズル開発のためのモデル実験を行いました。



2. 低密度風洞

飛翔体が約50kmくらいの高さに達すると、非常に希薄な空気の影響を受けます。高度が120km以上にもなると、自由分子流の取扱いが可能になりますが、この二つの高度の間の領域は「遷移領域」といって、空気を連続体とも分子流とも扱いかねる所で、理論的にも興味を持つ人が多いのです。低密度風洞は、大流量のポンプによって、連続的に高速希薄流を発生させ、この遷移領域における流体力学の実験を行う装置です。またプラズマ流体の実験もできます。これまでに、高速希薄流の中の球や楔の境界層・ウェークを調べたほか、電子密度計測用ブローブの特性実験、希薄気体用風速計の試験などを行ってきました。

▼ 惑星環境風洞

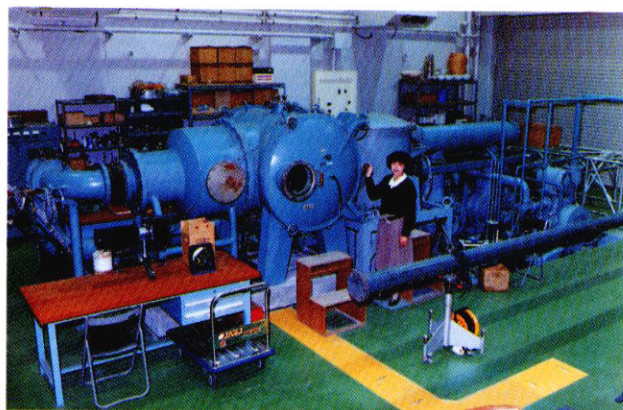


3. 惑星環境風洞

飛行機は、離着陸時を除けば、ほぼ一定の高さの所を一定のスピードで飛行しますが、ロケットは、発射後に急激に変化する大気環境の中を、速度を大きく変えながら飛んで行きます。さらに高々度からの回収とか人工衛星の軟着陸が行われる際には、大気密度の範囲や飛行速度の範囲はもっと広がります。

このような飛行環境にある宇宙飛翔体の空力特性をテストするには、通常の飛行体の風洞試験のような一定密度・一定速度での特性の他に、大気密度の変化をそのまま相似試験することが望ましいことは言うまでもありません。

この惑星環境風洞は、以上のような要請に応じて、風洞運転中に静圧を広い範囲にわたって変えられるようになっています。技官の徳永さんの話では、風洞内の気体を入れ替えることによって、地球以外の惑星大気の状態を再現することもできるそうです。



▲ 低密度風洞

4. 自由飛行体発射装置

飛翔体の空気力学的性能を調べるには二通りの方法があります。一つはいわゆる風洞を使い、固定された模型周りに流れを作り出す方法であり、もう一つは模型自体を飛行させる方法です。前者では、模型を固定することによる影響の除去、また飛行状況を模擬した気流の生成の困難さがつきまといます。後者では、飛行する模型から空気力学的性能をひき出すための測定の困難さがつきまといます。この装置は後者のタイプに属しており、飛行を行うドーム（長さ6 m）中の圧力やガス種を変化させることにより、種々の飛行状況を再現できます。模型は、高圧ガスで駆動されるピストンが更に作り出す高圧ガスにより駆動され、数グラムの模型に対して数km/秒程度の飛行速度が実現できます。この装置を使って、エアロブレーキ衛星の空気力学的性能を把握する実験とか、月ペネトレータの打込み実験などを行っています。



5. 自由落下装置

落下中の物体の内部では、一時的ではありますが、ゼロG状態、正確に言えばマイクログラヴィティの状態が実現します。ここの装置では、高さ28mの位置からゼロG実験用装置を分離・落下させ、地下2階の球状発泡スチロールを深さ2 mまで入れた大型容器（レセプタ）で受け止めます。近い将来、この搭内に速度制御可能なエレベータを設置して、上昇・下降で計4秒のゼロG状態を実現しようと計画中です。

それではエレベータで3階へ昇りましょう。

▼ 気球・気球材料実験室



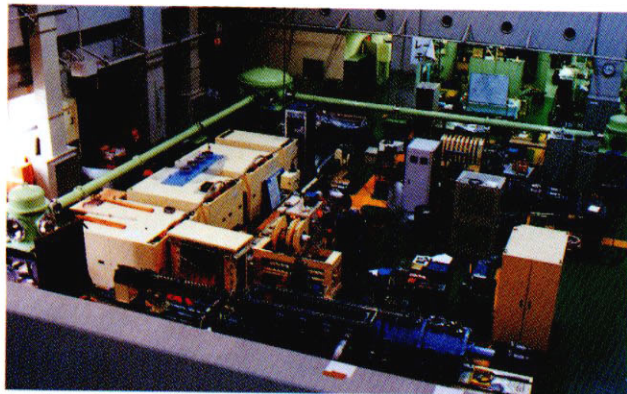
6. 気球・気球材料実験室

矢島助教授の説明によりますと、この部屋は、気球に対する各種実験ができるよう、2階分の高い天井を持っています。またパラシュートなどの気球つりひものアセンブリーと強度テストができるように、電動ウインチが壁の一端に設置されています。しかしこの部屋が最も賑わうのは、気球実験前1ヵ月間です。気球に搭載するゴンドラを各地から持ち込んだ数チームが、最後の仕上げと調整に全力を傾けます。「自ら作り、自ら飛ばす」を美風(?)とする気球観測です。広いと思われる部屋も、この時は巨大なエレクトロニクス・ショップと工作室となり、かつ慢性疲労と不眠患者の収容所と化します。上の写真は1988年7月頃。中国からの2チームが中心に陣取り、手前で高エネルギー宇宙線の観測器を組み立て、奥ではゴンドラの方角制御のテストを行っています。



▲ 自由落下装置

▼ プラズマ実験室全景(手前がレールガン、緑色の腕をもつのが重力波アンテナ)



7. プラズマ実験室

では、この辺であの難解そうなプラズマ実験室に足を運びましょう。河島教授の話では、ここはもともとは宇宙のプラズマ現象を実験室でシミュレートすることを主目的とする実験室でしたが、相模原移転を契機に、工学面への応用も含む宇宙科学の新しい分野の共同利用研究を開拓する実験室へと脱皮しようとしているそうです。その柱になっている三つの実験をご紹介します。

・ レールガン (HYPAC)

正式名称は、電磁飛翔体加速装置。数グラムの物体を毎秒10km以上の速度に安定加速できると、月・惑星の表面で見られるクレータの科学や、月面基地での宇宙資源の輸送手段の開発など広い分野での応用が期待されます。ここにあるのは、2本の金属レールの間に飛翔体を置き、そこにコンデンサ・バンクからパルス大電流を流し電磁的に

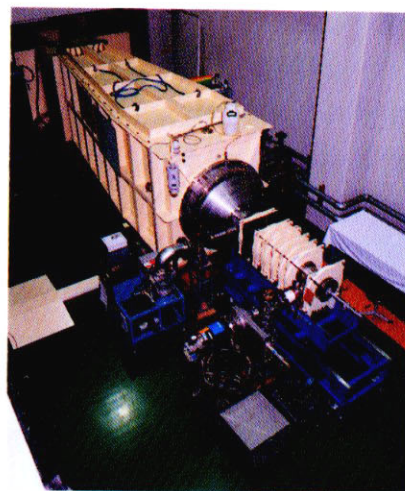


▲レールガンで加速される飛翔体と、生成された人工クレータ

加速するレールガンです。わが国最大のレールガン。300キロジュールのコンデンサを用いて、毎秒約4 kmまで加速することに成功しています。

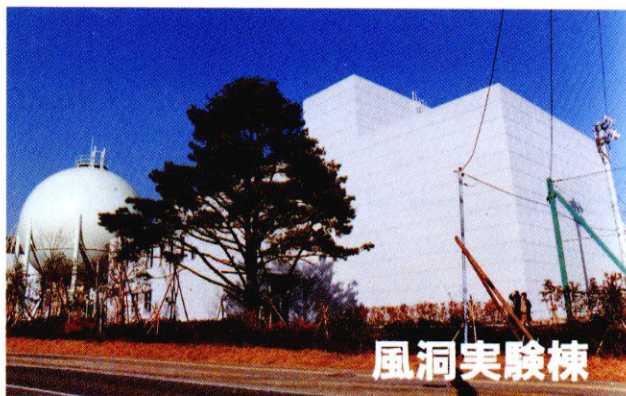
・ 自由電子レーザー (ELSA)

これは電子ビームのエネルギーを直接レーザー光のエネルギーに変換させる究極のレーザーです。宇宙での応用としては、飛翔体間のレーザー通信や将来の宇宙空間でのエネルギー伝送が考えられます。ここでは、円筒状の電子ビームをカスプ磁場を通してスパイラル運動させ、ウィグラー磁場を円周上に配置することによって、自由電子レーザーを画期的に小型化しようとしています。現在50～150万電子ボルトのパルス電子ビームを用いて実験を行っています。



・ レーザー干渉計型重力波アンテナ

愛称はTENKO (天鼓)-10。アインシュタインの一般相対論から帰結される重力波は、未だ地上では検出されていません。これが検出され、重力波天文学が確立されれば、1 cm³の重さが1億トン以上もある中性子星やブラックホールの世界に対して新しい眼を持つことができます。ここでは、10mの直交するアームの両端に置かれた2組のミラーの間を、レーザー光を100回折り返しています。実効アーム長1 kmのマイケルソン干渉計重力波アンテナとして完成に近づいており、カリフォルニア工科大学の40 m、マックス・プランク研究所の30 m、グラスゴー大学の10 mと共に、世界の10 mクラスのアンテナ網の一翼を担う日も近い！



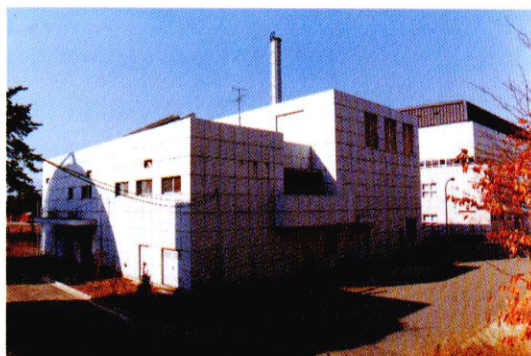
風洞実験棟

宇宙研の建造物の中で最も人目を惹くのは、テニスコートと構造機能試験棟の間にある丸いタンクでしょう。近くに住んでいる人が「あれはガスタンクですか？何だか危険ですねえ。爆発したらどうしよう」と言ったとか。ご安心ください。これは風洞実験棟の一部になっている空気溜です。決して爆発するようなことはありません。

この風洞実験棟には、遷音速と超音速の2つの風洞が設置され、今後の飛翔体開発に威力を発揮することになります。遷音速風洞はマッハ0.3から1.3まで、超音速の方は1.5から4までをカバーします。またこの設備は、エターボ・ラムジェット・エンジンの燃焼実験など色んな実験に対応

できるように配慮されているのが特徴です。風洞運転や計測も少人数で行えるよう工夫されています。

ところで風洞実験棟の北側に、中央機械棟（通称エネルギー・センター）という地味な建物があります。皆さん滅多に入ったことがないと思いますが、ここには宇宙研にとって非常に大切な設備が収容されています。まず、C-1、C-2、D棟の空調のための冷温水発生装置。次に非常用の自家発電装置。そして電話交換室です。宇宙研の電話交換は大変気がきいていて評判がいいのですが、その交換手の人達がどこにいるのか知らない方も多かったんじゃないでしょうか。



新キャンパスの第1期計画を終えて

施設課長 橋本敬輔

相模原キャンパスの施設整備も第1期計画を終わり、新キャンパスでの生活も既に半年余り、東京より少し寒いと言われる相模原の冬を迎えている。

昭和57年度の飛翔体環境試験棟を初めとして、昨夏の職員会館（研究員宿泊棟）の竣工をもって一段落した。年々国の財政特に施設整備予算の厳しい状況下で年次計画通りに進行できたことは、文部省を初めとして所内外各方面のご指導とご協力のお陰である。

施設整備の執行に関して外的条件としては、神奈川県条例による環境アセスメントや相模原市との開発協定、そして建設途上の電波障害の発生などがあった。特に環境アセスメント評価については、20項目に及ぶ調査や膨大な資料のまとめ等大変な作業であった。

また所内では、キャンパス計画委員会や各建物のワーキング・グループでの検討を経て、建物の設計へ反映させていくのであるが、宇宙研の研究や実験にとって何を大切に何を優先すべきか、将来の施設面でのフレキシビリティを保ちつつ、限られた面積と予算の中でまとめることが最も苦慮したところである。

実施の面では、工事中の建設騒音や多くの工事用車両の通行など近隣住民からの苦情が懸念されたが、さしたることもなく幸いであった。また工事の最終段階では、頻繁に停電作業を伴うが、衛星の試験等の関係で毎回休日作業となり、関係者は特に苦勞していたようである。

第1期計画はほぼ順調に終わったが、宇宙科学分野の急速な発展に備えて、新たな施設の将来計画の検討も今後の課題である。



A棟の8階から見下ろすと、職員会館は面白い恰好をしています。おまけにその前庭に当たる所のデザインがユニークです。これは、太陽・ハレー彗星・宇宙・ビッグバンなど様々なイメージが重なっているのだそうで……。ここを通過して左の入口を入ると、そこは生協の購買部。職員会館正面のドアから入ると、すぐ右にショー・ウィンドーがあり、おいしそうなメニューが一杯。その奥が食堂です。入口から食堂と反対側に突き当たると、研修・集会室。研修やら卓球やらミュージカルやら随分と多方面に使われているそうです。そして2階と3階が宿泊施設になっています。

1. 生協購買部

ここの店長の丸本さんは一見怖そうだったけど、インタビューしたら、すごく人なつこくて親しみやすい人であることが分かりました。組合員に良い物を安く提供するために、丸本さんは休日返上で頑張っているんだそうです。タイヘンだなあ。

また新しい試みとして書籍とチケット類の店舗

販売等も加えて、より充実した店舗になっているのですが、教職員でまだ一度もこの店舗に足を踏み入れたことがない人もいますとか。是非お試しください。



2. 食堂

食堂の面倒を見てくれているのは、株式会社ハーベスト。定食からカレー、うどん、そば。近頃は一品料理も登場。相模原に来て、職員どうしのコミュニケーションが少なくなったと伝えられ、食堂は多少それを補っているようです。出張シーズンともなると、ドットと客が減るので、採算がとれるようにするには大変なご苦労と察します。陽光降り注ぐ食堂へ、皆さん、お運びください。

3. 宿泊施設

そして2～3階の宿泊施設は、単身者用が1泊2,000円、夫婦用3,000円、家族用4,000円です。なかなか設備の整った部屋ばかりで、快適ですよ。詳細は研究協力課共同利用係へどうぞ。

◆光るハレーの庭

A棟の3階より上の廊下からふと外を見下ろす



と、市松模様のタイルが目射します。昼間は陽光を浴びてキラキラと綺麗です。これがあのハレー彗星の水素コマだということを知る人は少ないでしょう。ご存知「すいせい」は、搭載した紫外線撮像装置でハレーを取巻く水素を撮りました。その水素の量が多くなったり少なくなったりする変動から、ハレーの自転周期を世界に先駆けて発見したのは有名な話。紫外線カメラ担当の東大の金田先生から、活動極大期と極小期の画像を頂き、タイル屋さんが長時間かけてそれを忠実に再現したのがこの光庭というわけ。(的川泰宣)

◆テニスコート

新キャンパス唯一の（他にもあるかも知れませんがまともな意味での）厚生施設が、キャンパス西南の一角を占める二面のテニスコートです。

現在これに150名の部員がぶら下がっており、仲々の盛況です。この際下手な方には遠慮して頂くという私の抜本的な対策はほぼ全員の賛同を得たのですが、一向に混雑が緩和されないのは、練習の甲斐あって皆様がそれなりの自信をつけられたことと喜んでおります。全天候とクレーの二面があり、練習熱心で女性も多い硬式が全天候、試合熱心で女性が居ないなどとは決して言えない軟式が

クレー、と使い分けています。唯一の厚生施設での唯一の所内対抗は、役員の運営宜敷きを得て大いに盛り上がり、チームによっては敗者復活戦を二回も行う騒ぎでした。（松尾弘毅）



いかがでしたか、相模原キャンパス特集。この特集号を片手に、一度キャンパスをグルリとひとまわりしてみてもどうでしょう。新しい発見があるかも。編集委員一同、新年を迎えて張り切っています。一人ずつ抱負を語ってもらいました。

☆今年は何れも刺激的な紙面を、と考えています。

2月の打上げが無事済めば、立派な抱負も湧くのですが…。（松尾）

☆拝任2年目で経験不足ですが、次号が待ち望まれるような内容を目標に努力します。（荒木）

☆宇宙科学の門を叩いて早や9年。丹沢の美しい新キャンパスで今年はエクソスDに全力投球です。（小原）

☆宇宙科学にこだわる人々のアイデンティティをはぐくむようなニュースをめざします。（芝井）

☆創刊以来8回目の新年号です。今後も新企画で良い紙面作りに努力しますので、本年もよろしくお願いいたします。（高橋）

☆“一年の縮図を 一気に呑み干して

甘くも苦き 屠蘇の味かな”

本年も御支援よろしくお願い致します。（中谷）

☆“新春の 抱負を書かず 年の瀬や”

多忙な中にも、余裕をもって仕事をしたいもの

◆A棟屋上ドーム

A棟屋上で太陽の光を燦々と受けてひととき目立つのは、天体観測用のドームです。この中には、口径130cmという日本では屈指の大きさを持つ反射型の赤外線観測装置が据え付けられています。この装置の目的は、気球・ロケット・衛星などの飛翔体を用いた宇宙科学観測のために、搭載観測器の試験や較正に用いたり、上空と地上の同時連携観測によって観測内容を一層充実させたりすることです。（成田正直）



です。ISASニュースを今年もよろしく。（山本）

☆国内的にも国際的にも益々多忙になるばかり。

“猫の手も 藁も逃げゆく 宇宙かな”

（的川）

ISAS ニュース

No.94 1989.1.

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