

無重力材料製造実験 “ふわっと'92”

鈴木朝夫／東京工業大学名誉教授 北海道大学工学部

スペースラブJ

1992年9月12日午前9時23分に、毛利衛さんを乗せたスペースシャトル「エンデバー」は予定どおり、ケネディー・スペース・センター（KSC）から打ち上げられた。私はアラバマ州ハンツビルにあるマーシャル・スペース・フライト・センター（MSFC）のテレビでこれを眺めていた。シャトルの打上げと着陸（ランチ・オペレーション）はKSC、軌動上の運行（ミッション・オペレーション）はテキサス州ヒューストンにあるジョンソン・スペース・センター（JSC）、そしてペイロード・オペレーション（スペースラブなどの積んでいる機械の操作）はMSFCと役割分担がある。ここで私は材料実験の提案者（PI）の一人として、また第1材料実験グループの代表幹事として、ペイロード・オペレーション・コントロール・センター（POCC）で実験の支援作業を行ったのである。

テレビで見る限り、事故を起こした「チャレンジャー」の打上げと何ら変わることはない映像である。ブースターの切放しが終わるまでは目を反らせるような気持ちでブラウン管を眺めていたように思う。9分後に軌道に乗ったというアナウンスで本当にほっとした。これで10年も待った我々の「ふわっと'92」の実験が開始できることになった。

JARGON

「シャトルからの英語を聞くのは大変でしょうね」と言う質問をしばしば受けた。しかし、思ったほどのことはなく、何とか理解できたのには我ながら驚いた。コムセット（片耳レシーバーとマイクが組になったもの）から聞こえる音声は、シャトルと地上の交信、地上同士の交信などの複数の英語回線と日本側だけで使う日本語の回線である。どれを聞かかの選択はできるが、一つだけと言うわけにはいかない。今、何が起きているかを常に知っている必要がある。聖徳太子のようなことが要求される。

テレビの映像を見てもすぐ分かるように、NASA側のオペレーション・スタッフには女性が多い。マイクを通して聞いた女性の声の明瞭度が高いことに気が付くと同時に、日本ではまだまだ女性の活躍の場が限られていることを痛感した。そうは云っても、日本側にも向井千秋さんが居り、



POCCの中の情景

実験支援チームには4人の女性がいる。この次にこのようなプロジェクトが走るときには日本側でも、もっと女性の数が増えているだろう。

交信の英語が分かる理由ははっきりしている。その世界だけの用語が多いからである。JARGONである。「やくざ」の世界に足を踏み込めば、その世界のことばを理解出来るようになる。逆に、「やくざ」の言葉が分かれば、その世界に足を踏み入れたことになる。JARGONを字引で引くと、「わけのわからぬ言葉」、「難しい専門用語」、「ちんぷんかんぷん」などとある。私は「やくざ言葉」が適切な訳だと思っている。

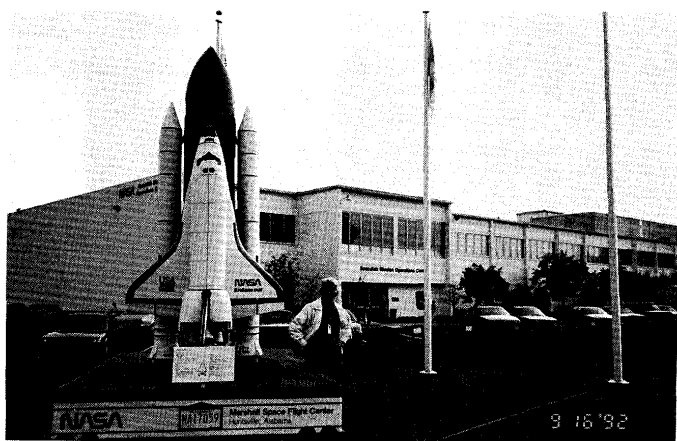
この文章を書くに当たっては、できるだけ略号を使わないように心掛けたが、それでも、KSC、POCC、PIなどと使っている。非常に数が多いので宇宙開発事業団では略号の対照表を作っている程である。実験が終了して着陸に入ると、交信の主導はテキサス州ヒューストンのJSCに移る。このときの交信の会話は全く「ちんぷんかんぷん」であることに驚いた。

NASAセレクト

私達PIの泊まっているホテルではNASAセレクトと云うチャンネルを常時見ることが出来る。普段は「アポロの月着陸」、「アポロ・ソユーズのランデブー」のような歴史的なものを決まった時間帯に放送している。それ以外の時間帯は静止画像だけである。シャトルが運行している間は、

宇宙からの映像(地球の姿や実験の状況)、POCC情景などが24時間映し出されている。アメリカの国民はリアルタイムで進行中のことが見られるのである。情報公開の考え方に沿ったものであろう。打ち上げ期間中に毎日行われるプレス・インタビューもNASAセレクトで放送される。NHKで放送した映像は全てここからとったものである。

鯉の映像が下に降りて来なかったのはマスコミにとって不満であったようである。我々PIも見たいと思ったが、どうしてもNASAからの許可が出なかった。映像にスクランブルを掛けてはの提案も取り上げられなかった。その理由は「アニマルライト」であり、「情報公開」である。蛙の映像はひんばんに出てきたことを考えると、実験遂行上での映像の必要性を計画書に予め記載しておく必要があったのかも知れない。元気のいい蛙をPI自身が見て選ぶ必要性を提示したと聞いている。今後の実験計画を立てるときに参考にする必要がある。



POCCのあるビルとエンデバーの模型と筆者

ジェットラグ

大抵の生物には胎内時計があり、リズムを刻んで生活をしている。これを「概日性」と呼んでいる。ジェットラグはこのリズムを乱されて起こる。今回の実験の中に「かび」を使って、このことを調べようとする研究がある。「かび」のような生物でも胎内時計を持っているそうである。スペースラブJに搭載されるこれ以外の実験は、材料実験かライフサイエンス実験かを問わず、すべて微小重力下で何が起こるかの研究であるが、これは異なっている。地球の自転により生ずる光、潮汐力などの周期的変動から切り離れた状況下での生物の反応を見ると言った研究である。

もう一つの「概日性」の実験が今回行われた。PIはシャトルの中と同様にブルーチームとレッドチームに分かれて12時間交代でPOCCに入る。ジェットラグがまだ解消しない3日目から仕事が始まった。しかし、ハンドオーバー(引

継)があり、前後に1時間ずつが必要である。また、地球を周回するシャトルを基準とするので、毎日1時間ずつ交代時間が遅れていく。さらに重要な実験が夜間に行われる場合には、そこまで残ることもあり、明け方に駆けつけることもある。また、ホテルの自室では、気になるのでNASAセレクトを付けっぱなしにしている。

夜中に目が覚めるとテレビにはPOCCに居る仲間が写っており、実験の進行状況をしばらく見守ることになる。ホテルに居てもPOCCに居るような気分である。生活のリズムは全く狂ってしまう。私の胎内時計は進んだり、止まったり、逆転したり、大変である。興奮と緊張と期待が、狂った時計しかない私の8日間を支えてくれたようなものである。

水洩れ実験M23

ラック10のバルブを止めて水洩れは止まり、ともかくもラック8を稼働することは可能である。私達の居るデスクの向い側が技術担当者の席である。端末機器の向こう側に見えるIHIの方々の悲痛な面もちを正視できない。NASAセレクトのテレビカメラが遠慮なく彼らを追っている。

私の実験M11はラック8で行う。私の担当する第1材料グループの実験のほぼ半分は出来なくなる。これらの実験の内容を思いだすと同時に、PIの先生方の顔が目には浮かぶ。材料実験はM01からM22まで全部で22テーマある。第2・第3材料のグループの実験の大半はラック10である。これらの実験の責任者である東大の西永先生と金材研の中谷先生にいつもの笑顔はない。私の実験だけが出来てしまうのは大変具合が悪いことである。日本に残っているPIの先生方になんと説明してよいだろうと考えた。

「ここは無重力の空間である。水洩れで大騒ぎすることはない。なぜならばビール券を持って謝りに行くような水浸しになった階下の実験室はどこにもないではないか。」。このような冗談が短時間の間に私の頭の中を駆けめぐった。そのときにはなんて不謹慎なことを思い付くのだろうと、云いかけたものを呑み込んでしまったのである。

回復作業が成功したときに、忘れることのできないのは、顔中笑顔の西永先生の大きな笑い声である。これで大丈夫との思いがPOCCに行き渡ったのである。

運命の女神はちょっといたずらをし、そして微笑したのである。そして、我々は思わぬ実験をしたことになる。この実験を提案したPIは何処にもいない。私はこれを「材料実験M23」と名付けることにした。無重力下での水洩れがどのようなものを映像を通じて、世界中の人々が見たのである。「ふわっと'92」の達成率は100%ではなく、110%ではないかと思っている。

エンデバーの着陸

9月20日の早朝、ホテルのロビーでエンデバーの着陸を見ていた。地球を一回り約90分掛けて127回周回し、予定した任務の100%以上を遂行して、KSCの滑走路に着陸した。午前8時54分(アメリカ東部夏時間)、日本時間で午後9時54分に車輪が停止した。所要時間は8日間であり、正確には190時間31分間である。過去3回、総計442時間の宇宙飛行の経験を持つGibson船長の操縦するエンデバーのランデ

ィングは見事であり、これで全てが完了したと思ったが、実験提案者の仕事はこれからである。宇宙から戻った実験試料は期待どおりの性能を持っているだろうかとは別な不安が出てくる。

大変貴重な経験をした。これを活かして、微少重力下の実験の特徴と今後この種の実験を計画する場合の心得を別

(現代化学：No.263 (1993), 2月号)

(平成5年3月1日受付)

ワインと鋼づくり

山田 衛／新日本製鐵(株) 光製鐵所

「ワインが趣味」と言うといかにもスノップで、ペダンティックなように思われるが、そう思われても構わないほどワインの虜になっている。特にこの4～5年は、かなり集中的に研究、購入、収集、消費の活動を行っている。きっかけは本社製鋼技術部勤務時代の僚友との出会いで、仕事のみならずワインの方でも切磋琢磨した結果、技術屋の探究心も手伝って、ついにワインが私にとって手応えのある楽しみの一つとなったのである。

何故ワインが私を引きつけるのか? 「鋼との共通点や相違点を感じながら楽しめるから」といういささか我田引水のような理由もその一つである。そもそもワインは製鋼屋には実にマッチした酒だと私は思う。以下、批判を恐れず暴論を紹介することにしよう。

鋼づくりとの共通点

私はフランスのボルドー地方、特にメドック地区の赤ワインが好きである。余談だがドイツの大哲学者カントも、ドイツワインよりメドックの赤が好きだったという。「ワインはボルドーに始まりボルドーに終わる」という諺があるくらいで、世界各国のワインを色々飲んでみてもやはりボルドーの良さを認めざるを得ない。もちろん今晚の食卓や気分に合わせてセラーから「今日の一本」を取り出すわけで、日本料理にもよく合う辛口(Brut)のスパークリングワインも多いが、やはりボルドーの赤の比率が高い。

ボルドーの最大の特徴は、ライバルのブルゴーニュがピノ・ノワール(赤の場合)という単一のブドウ品種による純粋さ、華麗さを特徴とするのに対して、原則として複数

(通常3～5)のブドウ品種の配合の妙に基づく複雑さ、重厚さである。一般的にボルドーは「ワインの女王」、ブルゴーニュは「ワインの王様」と呼ばれているが、私の印象は全く逆であった。この呼び方ははるか昔、ボルドーワインがまだ淡麗であった頃の名残であるという説に私も賛成である。ともあれボルドーでは、各シャトー(栽培・醸造元)の門外不出の配合(年によっても微妙に異なる)と醸造方法により、シャトー独特の色、香り、味を醸し出しているのである。ちなみにワインを構成する成分の数は350以上にもものぼると言われている。

この点は鋼づくりにおいて、微妙な成分配合や溶製、鋳造、圧延の諸条件の調整で、数百種、数千種にわたる鋼種を見事に作り分けていることに似ている。ワインの品質を決定づける4大要素は、①ブドウ品種、②畑の質(土壌、日当たり、風向き等)、③生産年(ヴィンテージ)の天候、④醸造技術、と言われるが、これを鋼づくりに当てはめると、①は原料の品質、②は設備技術、③は不可抗力的条件変動、④は操業技術、ということになろうか。

ワインをおいしく味わう手続きの一つにデキャンタージュがある。ワインを抜栓した後、別の容器(デキャンタ)に移し替える作業をいう。目的は、瓶の底に溜まっている澱(銘醸ワインを醸造後数年間熟成させると生じるいわば介在物)を瓶に残し、飲むワインに混入するのを防ぐことと、空気に馴染ませ「眠れる森の美女」の目を覚まさせることである。とっておきのワインの瓶を右手にしっかりと持ち、ロウソクの炎にかざしながら(澱の流出検知=終点判定のため)、左手のデキャンタに向けて慎重にワインを注ぎ込む時の気持ちは、まさにスラグ(澱と違い溶鋼に浮く