

〈研究紹介〉

高速度ダストを捕まえる話

宇宙科学研究所 藤原 顕

惑星科学の研究において惑星物質を地球に持ち帰って調べることは大変重要である。いったん試料が持ち帰られれば探査段階とはまったく異なった多くの分野の研究者が参加し様々な角度から検討される。こうして得られる知識の量と質は研究に質的な変化をもたらす。試料を手にして初めて各種の事件の絶対年代もきめられる。わが惑星、地球に関する知識の多くの部分がこのような知識をもとに組立てられていることを思い返してみる必要がある。ハレー彗星の探査ではダストの組成として有機物質を含むものが多く発見されて話題を呼んだが、複雑な有機分子の母体や構造は結局わからず、試料を持ち帰って調べることの重要性が再認識された。将来の探査ではランデブーや着陸による本格的サンプルリターンが必然的な流れ

であるが、それに至るまでにできることはないであろうかということで、彗星のフライバイの際に周囲にまき散らすダストを捕獲して地球に持ち帰る計画の検討が続けられている。この計画では多くの技術的課題があるが、その一つに高速度のダストをいかに損傷を少なく捕獲するかという問題がある。候補として考えられている彗星と飛翔体との相対速度は約8 km/sから10 km/sである。粒子のサイズは100 μ mからサブ μ mオーダーにわたっている。われわれはこのような粒子をうまく捕捉できるかどうかを地上実験によって調べているので紹介しよう。

一般に高速度固体粒子が普通の固体物体に衝突すると、弾丸の運動エネルギーは一瞬にして熱や破片の運動エネルギー等に転化されクレーターが

作られると同時に入射粒子はばらばらになって飛散し、とても捕獲できない。そこで考えられるのは高速度粒子を次第に減速して止めることである。その方法としては二通りある。一つは薄いフィルムを何枚も間隔をおいて並べてスタックにしたもので受ける方法。もう一つは低密度素材の材料で受けることである。これらを試すために二段式軽ガス銃で7mmのナイロン球や微粒子を4 km/sを上回る速度で打ちこみ、貫入深さ、入射粒子の損傷度などを調べている。身近な低密度素材として発泡スチロールがあるが市販のものは密度が約0.01 g/cc程度である。スタック法では全体のバルク密度は材質と厚さ、間隔を調整して自由に変えることができるが、等価密度としては同じにした発泡スチロールなどとは効果はどのように異なるであろうか。

まずモデル実験として厚さ0.1mmのアルミニウムのシートを0.5mm間隔でスタックとしたものに7mmのナイロン球を貫入させた結果が図1に示してある。低速での貫入のときは細長い孔があくが入射粒子の速度が速くなってくると孔が膨らんでくる。個々のシートには花卉状の穴があく。また図からわかるように孔の深さははじめ速度とともに増加するが、やがてピークに達した後減少する。入射粒子は約1 km/s程度まではほぼ原形をとどめたまままで発見されるが、それ以上では破壊が顕著となる。

一方低密度連続体の代表的なものとして発泡ス

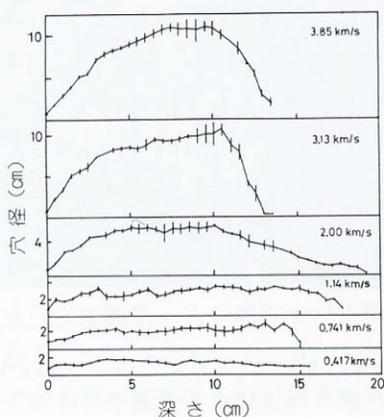


図1 アルミニウムシートスタックに打ち込んだときにできる孔の形状

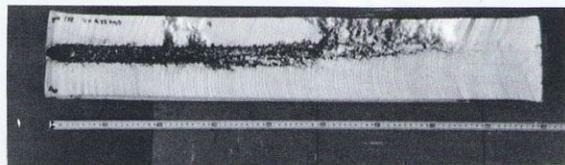


図2 発泡スチロールに左方から打ち込み、断面を開いたもの。速度4.4km/s。

チロールを使って同様に調べたものが図2である。サイズ7mm、速度4 km/sの粒子は約2 m程進んで止まる。発泡スチロールの場合は孔の径の最大になる所が浅いところにある。図3には孔の深さが速度とともにどのように変わるかを示している。0.01g/ccの発泡スチロールでは速度4 km/sでもまだ顕著なピークが見えていない。図4には回収されたプロジェクトイルがどのように変形しているかを示してある。また図5にはもとの質量の何パーセントが回収されたかを示してある。4 km/sあたりまで80%の回収が可能である。ここまでの実験では発泡スチロールのほうがスタックに較べて回収効率は良さそうにみえる。しかしスタックのシートの厚さを薄くしていった枚数を増してやれば連続低密度体に等価となることが予想される。結果は、粒子の通路にそっての孔の径のプロファイルなどは発泡スチロールにみられるものに似たものになったが、入射粒子の回収効率はむしろ厚いシートのスタックよりも低下した。

さていくつかの捕獲材について貫入深さを材料の密度に対してプロットしてみると、密度の高いところでは密度の約-0.5乗、密度の低いところでは約-1.2乗で変化する。通常密度の固体ターゲットにできるクレーターの深さは密度の-0.5乗、低密度の極限である気体中で減速される距離が気体密度の-1乗で変化することを考えるとわれわれの出した値はこれらの中間である。現在はクレーター現象、流星現象がそれぞれ独立に扱われているが、低密度体への貫通現象を理解することによって、これらを統一的に理解できるようになるかもしれない。ふたたび発泡スチロールの実験にもどる。入射粒子が破壊せずに回収される上限速度を発泡スチロールの密度の関数として求め、こ

れを外挿してみると、速度10km/s程度の粒子を壊さずに捕獲するには密度0.001g/cc オーダーの物質が必要であることがわかる。この密度は1気圧の大気に相当する。そこで考えられるのは気体をつめたセルの中で粒子をまず4 km/sまで減速させ

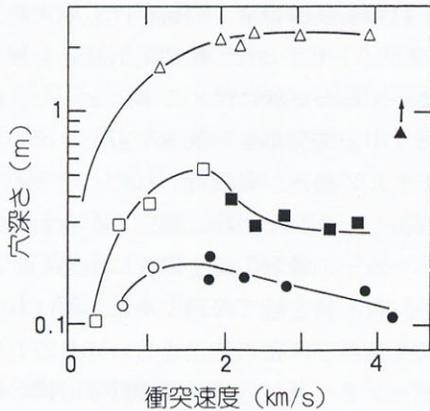


図3 発泡スチロール中の飛程。粒子：7mmナイロン球。スチロール密度：0.01g/cc(Δ)、0.04g/cc(\square)、0.07g/cc(\circ)。黒点：粒子破壊。

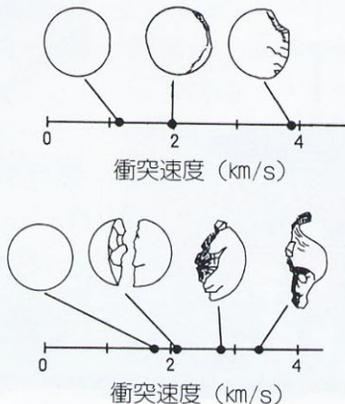


図4 発泡スチロール（密度：0.01g/cc(上)、0.04g/cc(下)）中から回収された粒子の形。

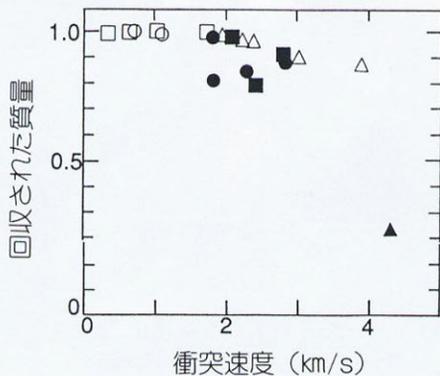


図5 発泡スチロール中での入射粒子の回収率。

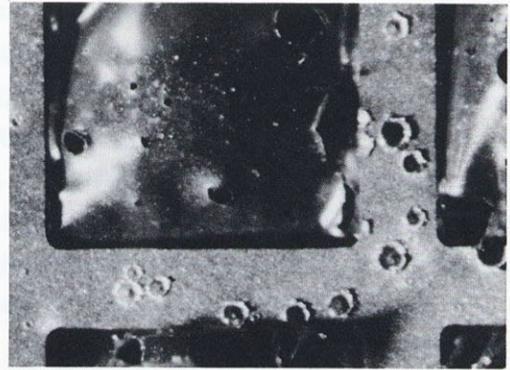


図6 厚さ1.5 μ のアラミドフィルム窓を持つガスセルに銅の小粒子群（速度約4 km/s）を打込んだ跡（格子サイズは一辺1 mm）。

たのち発泡スチロール様の低密度材で捕獲することである。気体を使うことのメリットは、理論的予測が可能、均質性、純化可能、密度制御の容易性などである。しかし気体を閉じ込めるために薄膜窓が必要である。いったん粒子が通過してフィルムに穴があくとそこから気体流れ出してしまう。そこで蜂の巣のようにそれぞれ独立な小セルを多数並べた構造とし、粒子が減速される極めて短時間ガス圧が保たれるようにするのが一つの方法である。いずれにしても薄い膜で仕切られた気体中に粒子を打ち込んで粒子の減速状況や膜の状態などを調べる必要がある。現在試験している（図6）。実験では粒子は無傷で回収されている。

取扱の厄介な気体にかわる物質はないであろうかということ注目されるものにエアロゲルとよばれるものがある。この物質はガラスと同様SiとOからなり透明なゲルであるが、原子レベルで空隙の多い構造である。米国で低密度化が進められ、最近ではなんと0.003g/cc というものが開発された。まだ開発段階で厳しい条件下での使用に耐えるものではないが驚異的な軽さである。残念ながら国内で作られるものは今のところ0.07g/cc程度どまりである。超低密度材が使えるようになると気体セルに置き換えられる可能性がある。当面の課題は各種の低密度素材の開発とそれらに対してさらに高速で各種の粒子を打ち込むテストを行うことである。（ふじわら・あきら）



★M-3S II-7号機、総合・地上系オペ

内之浦冬の陣のトップをきって、標記オペが、10月27日から11月11日まで行われた。本機は、来年の2月にASTRO-D衛星を打上げるロケットで、この期間、相模原で行われる衛星の試験と並行して内之浦にてロケット側の準備が進められる。

各搭載機器を組み合わせた総合動作チェック、誘導制御系の電子部とアクチュエータをつなぐ極性試験、一年以上使う機会がなかった地上設備のチェックなどいずれも結果は良好で予定通りオペを終了した。本オペの一つのハイライトである誘導制御系を実際に揺らして角速度を与えたり傾けたりして行うCN系総合試験も、手慣れた実験班の見事なチームワークで、ドンピシャリの予定時刻に無事終了、7号機にもなると手際が極めてよくなる。

今回のオペはロケット搭載機器および地上系の総合的な試験が一つの柱ではあるが、組立てオペの始まりとも言える組立て作業も進められている。すでにサブブーストおよび尾翼筒関連の組立て配線作業は、大半を終えている。また今回より初の試みである、サイドジェット用のタンクを燃料のヒドラジンで満たした状態で運び込み2段目に取り付ける作業も完了した。これにより、従来フライトオペで、射場にて長期間必要としたヒドラジン充填準備作業および整備塔にて一日費やしていたヒドラジン充填そのものを省略できることになった。



今後は、11月下旬からの組立てオペ、1月下旬からのフライトオペと進んでいく予定である。

(中谷一郎)

★SFUフライトモデルの総合試験始まる

今年春から始められていたバス系の組立て、それに続く11の実験機器全ての組付けも順次終了したSFUのフライトモデルは、初期電気試験も無事終了しいよいよ総合試験に供する事になった。総合試験を行う宇宙開発事業団筑波宇宙センターへのフライトモデルの輸送が先日行われた。フライトモデルを収缶したコンテナは、組立てが行われていた電機メーカーの鎌倉工場を深夜に出発し、江の島、銚子、霞ヶ浦を経て海路土浦港へ運ばれ、土浦で水切り後再び深夜の陸送を行い10月27日未明、無事宇宙センターへ運び込まれた。計6日間の輸送であった。輸送後、結露防止のため温度管理を行い、その日のうちにコンテナ開缶、外観検査が為された。次の日からアライメント計測などが行わ



写真1

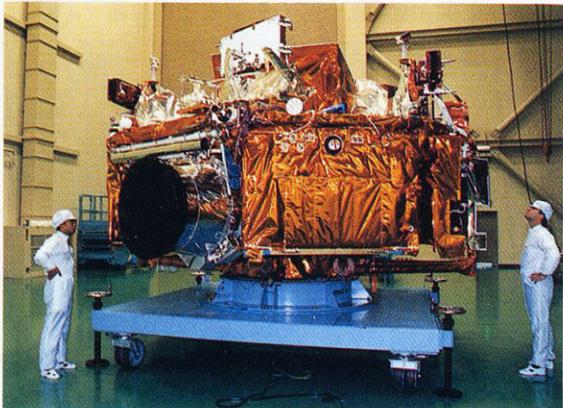


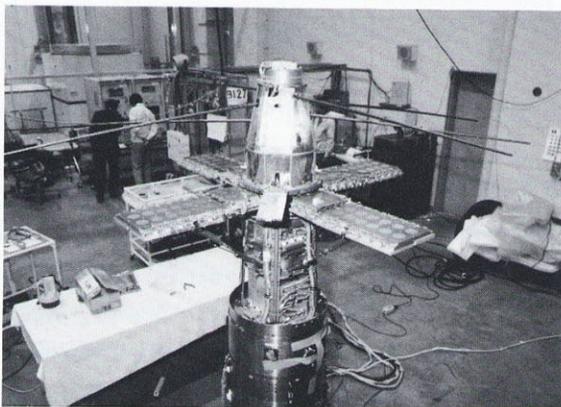
写真2

れ、来年の晩夏までの長い総合試験をスタートした。総合試験では、軌道変換推進機(OCT)・姿勢制御用推進機(RCS)の機能試験、熱真空試験、電磁適合性試験、シャトル/H-IIモジュールサーベイ試験、音響試験など数々の試験を乗り越えねばならない。まずは現在、熱真空試験の準備を進めている。写真1は、輸送後、コンテナ開缶の様子を、写真2はフライトモデルの全景を示す。写真2の左手、黒い筒は赤外線望遠鏡(IRTS)で、右手の箱内には電気推進実験(EPEX)が、また、上面手前には二次元展開・高電圧ソーラアレイ実験が搭載されている。上面左右にあるのは畳み込まれた主電力供給用のソーラパドルである。

(清水幸夫)

★S-520-16号機噛合せ

平成4年度第二次実験で打上げられるS-520-16号機の噛合せ試験が11月9日より飛翔体環境試験棟で始まった。このロケットの観測装置はMETS(Microwave Energy Transmission in Space)と呼ばれ、親子切離しを行い親から子へマイクロ波を送電することにより、電離層プラズマ内の応答、挙動を調べることを目的としている。マイクロ波送電技術は将来の電波の応用分野を開拓するものとして注目を浴びており、このロケット実験も1992年の国際宇宙年のプロジェクトの1つとして認められ、国際協力の一環として受電アンテナにアメリカのTexas A & M大学が参加している。また、このロケット打上げ実験のもう一つの目的として超音速パラシュートの実験がある。将来、軌道上から衛星を回収したり、惑星大気中にプローブを



投入する際に超音速領域で開くパラシュートが必要となる。観測ロケット実験や超音速風洞試験の結果から有用なデータが得られると期待されている。

なお、噛合せ試験は12月8日までの予定で現在進行中であり、来年1月15日の打上げに向け関係者一同奮闘中である。(吉田裕二)

★NTC管制・計測操作系総合機能試験

M-V型のモータ開発に対応して大型大気燃焼試験設備および高空燃焼試験設備が新設され、第1計測室も増築更新され面目を一新した。支援系も中央管制盤、CPUを更新し、計測操作系回線、中継端子盤等の増設およびレイアウトの変更が行われた。

今回、管制・計測操作系オペレーションとして11月17日から25日までの間、高空燃焼試験設備系の一部未完成部分を残しているが、現時点における大気燃焼試験設備系を中心に、計測操作系回線のチェックと小型モータの燃焼試験を教材として、若干の計測を行い計測操作系機能確認を行った。

作業は主として輻輳する回線チェックであったが、総仕上げとして行われた燃焼試験は一新された中央管制盤、CPUを用いて、多少の戸惑いが見られたものの順調に行われた。

今後、未成分の構築のなかで、本オペレーションの経験を通して改良点を検討し、本試験に向けて設備の充実がはかられる。

なお、燃焼試験のモータは第1、2段用点火モータであるが、M-V型の雄大なスケールを改めて再認識するところがあった。(今澤茂夫)

★最も美しい(?)気球観測データ(表紙写真)

6月号で既報のとおり、今年のオーストラリア気球実験(遠赤外観測)は大成功を収めたが、その後の解析によって、表紙写真のような美しい結果が得られつつある。これは、炭素イオンの放射する遠赤外スペクトル線(波長158ミクロン)の強度で描いた我々の銀河系(天の川)の像である。この新しい観測結果によって、銀河系の星間空間には炭素イオンを含むガスが豊富に存在し、ガスの冷却をコントロールしていること、さらに炭素

イオンをつくる紫外線が満ちていることがはじめて証明された。また、たった一夜の気球実験によって、天の川銀河系のほぼ全体像を、精密に描き出すことができた点で、世界的に見ても、最も成

功した気球実験の一つにあげられるだろう。手前味噌ながら、観測結果の見事さが諸外国の銀河系研究者から高く評価されている。（芝井 広）

お知らせ



国際宇宙年 (ISY) 記念企画「宇宙学校」

日時 平成5年1月17日(日) 10時, 13時, 15時
会場 相模原市立あじさい会館ホール
対象者 小学校5年生以上

申込方法 受講希望者は、往復ハガキで希望する時限を明記の上お申込下さい。平成5年1月11日必着のこと。
 (先着各350名様に受講票をお送りします。)

問い合わせ・申込先

文部省宇宙科学研究所管理部庶務課
 企画・広報係
 〒229 相模原市由野台3-1-1
 電話 0427-51-3911 内線2205

☆第1時限 (10:00~12:10)

“宇宙何でも見てやるぞ”

- | | |
|----------------|------|
| ① X線, γ線で宇宙を見る | 井上 一 |
| ② 赤外線で宇宙を見る | 芝井 広 |
| ③ 電波で宇宙を見る | 平林 久 |

☆第2時限 (13:00~15:00)

“太陽系をさぐる”

- | | |
|--------------|-------|
| ① 地球の仲間達 | 水谷 仁 |
| ② 太陽系の支配者 | 小杉 健郎 |
| ③ 地球周辺のせめぎあい | 小原 隆博 |

☆第3時限 (15:10~16:50)

“宇宙へ飛び出す”

- | | |
|---------------------|-------|
| ① ロケット | 的川 泰宣 |
| ② 無重力 | 黒谷 明美 |
| ③ 宇宙との素敵なかかわり合いを求めて | 成尾 芳博 |

★ロケット・衛星関係の作業スケジュール ('93年2月・3月)

2 月						3 月						
1	5	10	15	20	25	1	5	10	15	20	25	30
M-3S II-7 フライトオペレーション (1/2より) (KSC)												
						M-34-1 地上燃焼試験 (NTC)						
						第14回 ペネトレータ貫入実験 (NTC)						

★シンポジウム・研究会

大気圏シンポジウム

日時 平成5年1月26日(火)~1月27日(水)
場所 宇宙科学研究所・会議場
問合せ先 宇宙科学研究所管理部研究協力課
 共同利用係
 TEL 0427-51-3911 (内線2234, 2235)

お詫びと訂正: ISASニュースNo.140号において、ISAS事情の欄中、能代ロケット実験場30周年の記事で誤りがありましたので、下記のとおり訂正しお詫びいたします。

5ページ上から2行目「松尾弘毅・小山孝一郎両先生」を「松尾弘毅・水谷仁両先生」に訂正。

【特別報告】

世界の月・惑星探査計画

(第12回IACG会議の報告より)

さる10月ワシントンで開催されたIACGにおいて4機関の月・惑星探査計画が紹介された。

NASAはすでに金星周回軌道に「マジェラン」を持ち、合成開口レーダーを用いて金星の詳細な地形図を作成中。木星探査機「ガリレオ」は12月8日に2回目の地球スイングバイを終え、小惑星アイダとの会合を経て1995年に木星に到着する。今年9月に「マーズオブザーバー」が発進した。残る認可ミッションは1997年打上げの「カッシニ」だけである。これは衛星タイタンへの降下プローブ「ホイヘンス」を提供するESAと共同の土星探査機である。NASAの有人火星飛行への執念を見ると大型計画の夢を放棄したとは断言できないが、もっと頻度の高い低コスト(年間8500万ドル以内)の惑星探査(ディスカバリー計画)が真剣な検討段階に入った。IACGの時点ですでに調査段階にあったのはMESUR(Mars Environmental Survey)の先行ミッションとしての“Pathfinder”(JPL)と“NEAR”(APL)(地球接近小惑星ランデブー)の2つだったが、すでに100を超えるコンセプトが提出されている。

ESAが現在検討中のもので最も野心的な彗星核サンプルリターン計画「ロゼッタ」は50kgのサンプルを地球に持って帰ろうというもの。その前にCRAF(Comet Rendezvous and Asteroid Flyby)をNASAに協力して行おうとしていたが、キャンセルされたので、これにかわる重要計画を模索中である。またESAは火星への「マーズネット」と月へのミッションに大きな関心を表明している。

IKI(ロシア宇宙科学研究所)の「マーズ94」は母船からペネトレータと小型ステーションを落とすもの。「マーズ96」は母船からバルーンとローバーを降ろす。次いでIKIは「マーズ・アスター」を打上げ、火星フライバイの際に小型ステーションとペネトレータを落とした後、小惑星に接近させる計画を持っている。

NASAは小型の「ISAS型」ミッションを前面に押し出し、大型の火星探査は国際協力という切札

ミッション名		実施機関	打上げ年	打上済・認可済・検討中		
金星	マジェラン	NASA	1991	×		
	金星バルーン	ISAS				×
月	ルナー-A	ISAS	1997		×	
火星	マーズオブザーバー	NASA	1992	×		
	パスファインダー	NASA	1996			×
	マーズ94	IKI	1994		×	
	メジャー	NASA	1999			×
	マーズネット	ESA	1999			×
	プラネットB	ISAS	1996		×	
惑星	マーズ96	IKI	1996		×	
	マーズ・アスター	IKI	1996		×	
	ガリレオ	NASA	1989	×		
	カッシニ/ホイヘンス	NASA/ESA	1997		×	
小惑星	冥王星フライバイ	NASA	2000			×
彗星	彗星ランダー	ESA	2001			×
	彗星核	NASA/ESA	2002			×
	サッカー	ISAS				×
	ロゼッタ	ESA				×
小惑星	マーズ・アスター	IKI	1996			×
	NEAR	NASA	1998			×
	小惑星ランデブー	ISAS				×

を掲げるに相違ない。ESAもIKIも火星への想いは熱い。安上がりで見返りの多いペネトレータという武器を開発しつつあることといい、確実にやってくるであろう火星探査の国際協力に強力な地歩を築くことのできる「プラネットB」の遂行といい、日本が選択した道は誤っていなかったと言える。IACGにおいては、この日本の両計画に対し、NASAとESAの並々ならぬ関心が述べられた。

(的川泰宣)



宇宙に生物はいるか？

長谷川 典 巳

地球以外の天体に生命が存在するかどうかを考えたり、調べてみたいと思っている人は多いと思われる。それこそ無数の星々の中に、この太陽系と良く似た環境と歴史をたどった惑星系がたくさんある（あった）としても、少しも不思議では無い。それどころか、むしろそのように考える方が自然であろう。従って、地球に良く似た別の天体でも生命が誕生し、進化して高度な文明を築き上げた生物がいた、あるいはいるという前提で質疑を行う事にした。

「宇宙（地球外）に生物がいるとすれば、どんな形でどんな元素から成っているか？」

地球外に生物を確認できた例は今のところは無い。かってSFの世界で、火星を考えた例があり、その形はタコのオバケみたいであった。もし火星人が高度な文明をもっているなら、知能は高いはずでありそのために頭は大きく発達し、火星の重力は小さいため、骨のような丈夫な骨格は必要とせず、タコの足のようなもので十分であると考えれば、少しは科学的根拠はあると言えそうである。あらゆる生物の形は環境に対する合目的性をもって適応し、進化して行くものであり、もし地球に似た環境下で生命が誕生し、進化して高い知能、技術、文化をもつ生物がいるとすれば、地球の人間によく似た形に進化していると考えるのが妥当であろう。地球上の生物は炭素、水素、酸素、窒素を中心に、自然に存在する約90種の元素のうち、約30種が使われている。特徴的なのは、炭素の化合物を中心に構成されていることである。炭素は結合手を4本持ち、多種多様な化合物がつけられる。SFの世界で、ケイ素生物と言うのが出てくるが、ケイ素は炭素の仲間で結合手をやはり4本持っているが、ケイ素-ケイ素間の結合はあまり安定でなく、高分子をつくることができない。炭素-炭素結合をケイ素に置き換える事はできそうにない。二酸化炭素に相当する化合物は二酸化

ケイ素であり、それは石英である。それにケイ素の化合物は水に溶けないものが多く、生物を組み立てるには不向きであろう。従って、地球外の生物も炭素を中心とした元素から組み立てられているに違いない。

さて、次の質問は最も聞いて欲しくない質問であった。「UFOに乗って宇宙人が本当に地球に来ているか？」

UFOとはそもそも未確認、つまり同定できない飛行物体であるから、それに何（者）が乗っているのかも未確認と言うことになる。回答者の意見が別れた。ある回答者は自信を込めて「No」と言う。そしてある回答者は否定はしないまでも、可能性を示唆した。UFOを目撃したと称する人はたくさんいるし、本「ミニミニ宇宙学校」の参加者の中にもその存在を強く主張する人もいたが、それが宇宙人の乗った宇宙船であることを確認した訳ではないであろう。しかし、宇宙人がいてもよいではないか。と言うよりむしろ、いる可能性は高い。宇宙の歴史は約150億年、太陽系ができたのが約45億年前、生命の起源が今から35から40億年前と考えられている。猿人の出現が約250万年前、現代人の出現は4万年前、人間が文明を持って数千年、産業革命が今から二百数十年前、そしてその後の、特に最近の科学知識と技術の爆発的な発展を考えると、長い宇宙の歴史の中で地球に似た星に地球とはほんの僅かな時間の違い（宇宙的スケールでは何万、何十万年）で生命が誕生し進化して、その結果、高度な文明、科学技術を持てたと考えるなら、現在の地球人よりも高度な技術をもって他の天体から地球に来ているとしても少しも不思議ではない。来ていて地球人を観察はしていても、わざと接触しないという事も考えられる。例えば、病原体の感染を恐れているとか、地球人には思いもよらない技術を見せたくないとか……。

（はせがわ・つねみ）

韓国とKAIST

楽原邦郎

10月8日の夕刻、久しぶりに韓国、ソウルの金浦空港に到着する。いつものごとく韓国科学技術院 Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) の金文彦、玄在民両教授の出迎えを受け、ソウル市内のホテルへ向かった。空港からホテルまで20kmほどしかないのに、道路の渋滞のため1時間45分もかかってしまった。6年半ほど前韓国に初めて行った時、空港からソウルの中心まで30分ほどで行けたはずである。その間ソウルオリンピックもあり、道路網の整備も進んだはずなのに、渋滞はますますひどくなって今では東京以上のひどさになってしまった。

この6年半の間に私の訪韓は20回近くにもなるが、殆ど日韓科学技術協力のプロジェクトのためKAISTへ行くだけで、韓国の事情に特に詳しい訳ではないが、日本から近いわりには、韓国の現状について知られていないようなので触れてみる。

韓国では、一番有名な大学はなんといっても旧京城帝国大学であったソウル大学であり、入学試験の難しさも別格である。このようなことは日本でも全く同様なので、いかなる受験地獄があるかは想像に難くないのであるが、大学院に関してはかなり事情が異なっている。

今から20年ほど前、朴正熙大統領の時、彼の指示に基づいて、これからの韓国の発展にとって科学技術の振興が最重要課題と考えて創った特別な大学院大学がKAISTなのである。何が特別かといえば、まず実質はもちろん国立であるが、国立にしてしまうと公務員でなければならぬいろいろな制約が起るので特殊法人にしている。そのため外国、特にアメリカで国籍をとってしまった若い研究者をそのまま呼び戻すことができた。また給料を同じレベルの国立大学の教授の2倍以上にして優秀な人材を集めた。そればかりではなく、学生には無条件に奨学金を給付し、徴兵免除とした。この学生に対する特典はKAISTの学生のみと与えられたので、ソウル大学を主として優秀な理工系の学生は大学院はKAISTに集中してしまった。

研究費も同様に優遇されたので、外国の学術誌に掲載された韓国の論文の9割以上はKAISTからのものという時期が続いていた。

このような特別な大学院大学ないしは研究所をつくるのは弊害も多いだろうが、あまねく広くかつ薄い研究費の配分に嘆いている日本とは好対照

をなし、1970年以降の韓国の驚異的な経済発展に寄与したことは疑う余地がない。

しかし、このKAISTの特別な待遇はそれ以外の大学、研究機関からの反発を免れず、次第に差が縮まっていく。ついに、KAISTはソウルから追い出され、新研究学園都市大田(Taejun)への移転が決まり、1992年3月に完了している。大田への移転計画と平行して科学技術大学という undergraduate の部分を作ってしまったので、KAISTはもはや特別な大学院大学ではなく、普通の理工系大学に変わりつつある。

ただもちろん、20年以上にわたって蓄えてきた人材、研究環境は特別なものがあり、世界的に見ても超一級の研究機関であることは変わっていない。韓国でスーパー・コンピュータ(Cray 2)を持っている唯一の研究機関でもある。

大田はソウルから車あるいは鉄道で3時間ほどかかるので外国との交流という意味では大変具合が悪い。今回も日程が非常に短く、かつ両教授とも自宅はソウルなので大田まで行かず、打ち合わせはソウルで済ませてしまった。

韓国行きで一番楽しみなのは、本物の韓国料理にありつけることである。日本で韓国料理というと焼肉とキムチくらいしか思い付かない人もいるが、ソウルで味わう韓国料理は非常にバラエティにとんでいる。肉と野菜のバランスが絶妙で私の最も好きな料理である。今回は渋滞もあって夜9時半すぎになってしまったが、早速3人でホテル近くの庶民的なレストランで鍋料理と、焼酎に舌鼓を打つ。

10月9日は玄先生の自宅で打ち合わせ。ソウルでは一戸建ての住宅は殆どなくなり、多くの人は高層分譲アパートに住んでいる。ただ日本の公団住宅等に比べて質はかなりよく、都心にずっと近く便利である。玄先生宅もアパートとはいえ70坪以上もある。昼は自宅近くのレストランで焼肉を食べ、夜は玄先生の友人の実業家の接待であったが、その人が気を利かせ過ぎ日本料理店に連れて行かれがっかり。10日はもう帰国しなければならなかったが、飛行機は夕方なので昼食は前日の恨みを晴らすべく金先生とたらふく本格的な韓国料理。やっと満足して金先生夫妻に送られ金浦空港から帰国。飛行機に乗ってしまえばたったの2時間で成田到着。(くわばら・くにお)

星間塵は、生命誕生に寄与するか？

宇宙生命 (3)

世界中の天文観測屋さんが20年以上も、銀河の塵のスペクトルを求めて努力してきた。人工衛星からの紫外・可視スペクトルの観測や赤外望遠鏡による観測などによりいろいろなことがわかってきた。銀河の塵は、老齢期の星の周りにつくられる。星と星の間の空間に、極度に薄い濃度で、しかもきわめて似た性質の微粒子が存在する。塵は最後に暗黒星雲の中の氷に包まれる。などのことである。

これをうけて、ここ10年あまり、実験室で似たスペクトルを示す物質の合成を目指す研究が進められた。筆者は、とくに炭素質の塵を追い続けてきた。どんなかたちで生成するか？どんな具合に変質するか？惑星系の誕生の時には、どんな構造をもって集まったか？

実験結果をまとめてみると、次のようなことがわかった。老齢期の星の周りにつくられる炭素質の塵は、はじめ水素を炭素と同じくらいの率でもっているらしい。つまり、いくぶん有機質の塵で出発する。この塵が長い間星間空間を漂っていると、変質して水素を失っていく。いわば焦げていくのである。この焦げた塵が星間塵としてたまる。ここまでわかると、後は一気に話しを進めたい。こんな焦げた塵が暗黒星雲に集まり、それが

星間塵

核となり、その上に氷がつもり……。

ところが事実は小説より奇なりである。

1990年になり、できたての塵からの紫外線で照らされている塵が、銀河のいろいろな場所で似た赤い蛍光を放っていることが観測された。この反射星雲の塵は、最も年くった星間塵といえる。この変質の進んだ塵に、新しい特徴が見つかった。

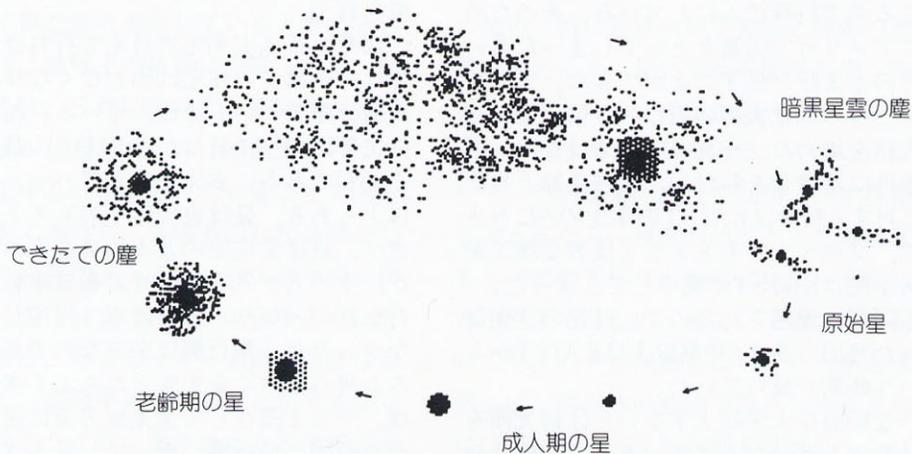
さっそく、実験でこの原因を追求してみた。

よく焦げた塵からは、この赤い蛍光はでない。逆にできたての有機質の塵に特徴的に見られるのである。しかも、この“蛍光物質”は真空中で安定で、温度が上がるとガスとして蒸発し冷たいところで凝縮し、再び蛍光をそこで放つのである。

われわれの銀河の星間塵は、だいぶ焦げてはいるが初期にあった活性な“蛍光物質”を未だ少し含んでいるのか？それとも、誕生して間もない星が反射星雲として塵を光らせているような、星形成領域では特殊な塵の一生があるのか？

いずれにせよ、原始星の誕生、ひいては惑星系の誕生の時期にまで、炭素質の塵は有機質の部分を保ちこすらしい。銀河は、惑星系の誕生の時に、生命誕生の原料になる有機質の物質を豊富に準備してくれているかもしれないのである。

—電気通信大学— 坂田 朗



銀河における星と塵・ガスのサイクル

(特別寄稿)

MY “NEW WORLD”

Angelo Volpi

“Nice play lasts short” we say in Italy and for me it is already time to go back to Milano. When I left my town, almost two years ago, to come to Japan sponsored by European Community, I thought I would have spent my last days here looking continuously at my watch and counting down the seconds to go before my departure. It is exactly what is happening... but with completely the opposite meaning. I’m checking my watch and I’m so disappointed that it is running so fast! “*Kaeritakunai!!*” I left Italy with the clear idea to be going to have the most difficult and hard experience in my life... and I had the most interesting and pleasant one. I didn’t find any of the bad atmospheres I found so many time described by European writers or journalists. I’m sure they have never been here or if they came they stayed one week in Ginza and they used Yamanote line only at 7:45 a.m. I don’t want to make the same mistake of those journalists, I don’t want to speak for everyone, I don’t know the real life of a Japanese, but for me Japan is one of the best places in the world. When I went to Russia with Prof. Kohno to attend two Conferences and at the end I said “Now I go home”, my Russian friends thought I was going to Italy. No, I was referring to Tokyo. In these last two years, really Japan for me has been “Home”. My tiny apartment in Tokyo was “Home”, my lab in Komaba was “Home”, the dojo where I started to practice Aikido was “Home”. Even when I went back to Italy for short periods I felt as if I wasn’t going home: I was only changing home. I was only going to my “old Home” before coming back again to my

“new Home”. For all this marvelous sensations I’m, of course, in debt to Japan, but overall to my colleagues in ISAS. To have had the opportunity to work in a very friendly ambient and to have had friends more than colleagues gave me a very safe base to start to look at Japan with a more relaxed spirit. Through the patient explanations of the Japanese customs by my friends, I could start to accept and later also to enjoy many aspects of the Japanese life... even the long working time and the working Saturday (incredible)!! When I left Italy I was afraid because the “cultural gap” but, for many aspects, it was filled in a very short time and now I’m going to be afraid for the “return cultural gap”. Before I was an Italian in Italy (that was perfect!) and now I’m going to be a “half-Japanese” (as Prof. Kohno says) in Italy... lots of problems are foreseen! After this experience in ISAS, where everything is so well organized and where the work is related to so many different and exciting aspects of the Space Science, it’s going to be difficult for me to go back to my good, but little Institute. ISAS has been for me really a “New World” and staying inside it I could find new enthusiasms and motivations for my research activities and also, through the friendship of the people, for my life too. Because of that I want to thank all of you in ISAS and all my new Japanese friends I got in these years. I want to say “*Sayounara*” to everybody using a phrase that Prof. Akiba told me: “500 years ago an Italian, travelling West, discovered America, you travelled East... and discovered Japan!”.

(イタリア国立推進エネルギー研究所, 宇宙研客員研究員)



定年退職にあたって

川添道和

昭和37年2月2日鹿児島宇宙空間観測所(KSC)の起工式が挙行政され、陸の孤島内之浦もロケットの町と誕生し現在の計器センターからOT-75-1号機が打ち上げられました。当時は、町から長坪KSCまでの道路は舗装されてないために雨上りの時など自動車がぬかるみにはまり大変な思いをしたり、夜間の打ち上げの時などは車の中で仮眠したり、今から思えばただただ懐かしく感じるいろいろなとありました。そして東京大学生産技術研究所から東京大学宇宙航空研究所、文部省宇宙科学研究所へと改組されました。

私は、昭和40年10月に職員として採用されました。時には休日等先生方実験班の方々と海へ行き魚釣りをしたり……、思い出はつきません。

昭和45年2月L-4S-5号機によって、人工衛星「おおすみ」の誕生は今でも強く脳裏にやきついて離れません。我が国に於いて初めての人工衛星への挑戦とあって観測所内は緊張の連続であります。

した。報道陣は大挙して詰めかけ、実験班の御苦労が手に取るように分りました。実験は成功して、その名も「おおすみ」と命名され、内之浦町民、鹿児島県民いや全国民の喜びは大変なもので内之浦町民は旗行列をやりました。その後ロケットも大型化してMロケットの時代を迎え、昭和46年2月には「たんせい」が誕生し、その後20数機の衛星が打ち上げられています。

KSCは、今や世界の宇宙空間の観測になくはならぬ存在となっています。これも偏に実験に研究にと携わった諸先生方を初め多くの関係者の努力の結果に他ならないと信じています。後わずかですが、私は実験場で働く者として、人の和と、将来実験はますます高度化し複雑化していく事が予想されますが実験に支障を来たさないよう一層の努力を覚悟しなくてはならないと思います。退職に当り、今後のM-V型ロケットの研究開発と実験観測が成功し大きく羽ばたき続ける事を信じます。
(かわぞえ・みちかず)



ISASニュース

No.141 1992.12.

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2211)までお願いいたします。