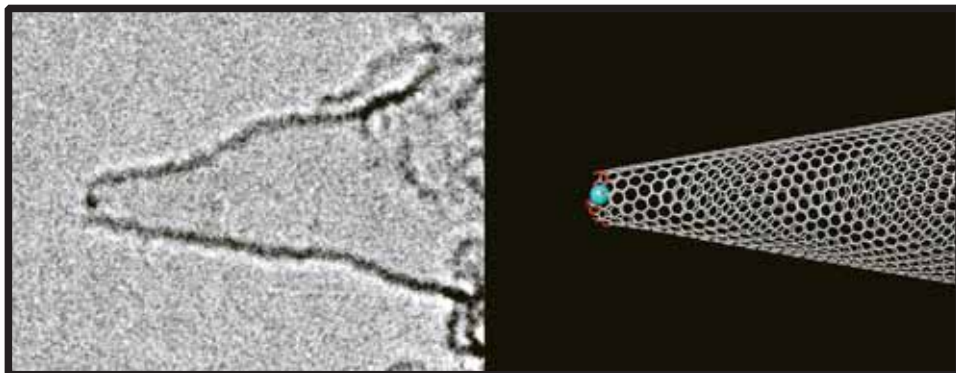


東京大学 理学系研究科・理学部ニュース

36巻2号 2004年7月31日発行

<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/>

理学系研究科・理学部ホームページ
<http://www.s.u-tokyo.ac.jp>
と連携しています。



化学専攻の中村栄一教授らは、一個の金属原子から、数十個の原子からなる金属ナノ粒子までを、カーボンナノチューブの仲間であるカーボンナノホーンの中に集積することに成功した。

(詳細は <http://www.s.u-tokyo.ac.jp/info/cnano.html> 参照)



目次

トピックス

- 第4回理学部海外渡航制度（フランス） 五所恵実子（国際交流室 講師） …… 3
海外渡航参加者の声 第4回海外渡航報告レポート 山本ライン（生物科学専攻 修士課程1年） …… 4

シリーズ：科学英語を考える「the っていう意味？」

1. コミュニケーションの基本は相手を知っていることを考慮することだ
トム・ガリー（翻訳家・辞書編纂家、化学専攻・化学英語演習講師） …… 6

博士号取得者

- 東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧（2004年4月） …… 8

研究ニュース

- 研究室探訪 第九回 宇宙における生命の普遍性への興味
（松井孝典 教授 理学系研究科地球惑星科学専攻、新領域創成科学研究科）
高梨直紘（天文学専攻 修士課程2年） …… 12
- 望遠鏡ものがたり 4 地下室から宇宙をのぞく 蓑輪 眞（物理学専攻 教授） …… 20

お知らせ

- 木曾観測所の一般公開 …… 22

あとがき

… 23

*** お詫び ***

前号の理学部ニュースで、間違いが2箇所ありましたので、ここにお詫びし、訂正いたします。

	誤	正
表紙・巻号	35巻5号	36巻1号
6頁メンバー表・事務長名	三浦 充	平賀勇吉

第4回理学部海外渡航制度（フランス）

五所恵実子（国際交流室 講師）

1999年から隔年で実施されてきた理学部海外渡航制度も今年で第4回を迎え、今回も留学生1名を含む10名の理学部3、4年生が2004年3月15日から23日までの9日間、フランスはストラスブールにあるルイ・パスツール大学（ULP）、及びパリのパスツール研究所を訪問した。ストラスブールはフランスでもドイツの国境に近いアルザス・ロレーヌ地方に位置し、大学の建物や町並みもドイツ文化の影響を受けている。滞在中は天候にも恵まれ3月中旬にも関わらず日中は初夏を思わせる陽気であった。

ルイ・パスツール大学は学生数18,000人、教職員数2,500人の理系の大学である。全学生の21%を留学生が占め、また新しい教員の4人に1人は海外からの着任で大学の構成員は国際色が非常に豊かである。授業は基本的にフランス語で行われることもありアフリカ諸国からの留学生が多い。ルイ・パスツール大学のそばには文系のマルク・ブロク大学と社会科学系のロベル・シュマヌ大学があり、日本からの交換留学生のための英語プログラムや日本に留学する学生向けの日本語プログラムの提供など、ストラスブール大学群として互いに協力し合っているよう

ある。キャンパスは壁で仕切られることもなく町の風景の一部として自然に存在しているため、どこからが大学でどこからが町なのかが分からないが、そのためか大学にブックストアはなく、本を買う時には町の中の本屋さんに行くことや、カウンセリング担当の先生のオフィスは町の中にあり週1回、大学に先生が来校するなど大学と町が一体となっている印象を強く受けた。

フランス到着翌日には会館長のダニエル・アレクサンドルさん主催の歓迎パーティーが日仏学会館で開かれ、ディレクターのステファニー・アン・モロさん、そして今年の秋から日本の大学に1年間留学するというフランスの学部生10名の出迎えを受けた。ストラスブール日本領事館の村田領事から歓迎のご挨拶を頂いた後、目にも鮮やかで美味しいサンドイッチやワインを手に歓談の時を過ごし、学生達もお互いにいろいろな話をすることが出来たようである。その後ヨーロッパ議会を訪問したが、目の覚めるような近代的で真新しい建物と、どんなに小さい国であっても加盟国の言葉を大切に10ヶ国語以上を通訳するブースに、各国の多様性を尊重して協力し一つにまとまろうとするEUの

意気込みを感じた。

続く3日間は博物館や天文台、植物分子生物学研究所（IBMP）、超分子科学工学研究所（ISIS）などの見学や参加者それぞれの分野に分かれての研究所訪問を行った。IBMPではブズバ教授と岡山大学から留学中の千葉壮太郎さんの案内で研究室や屋上にある温室を見学し、実際の研究生活についてもお話を伺うことが出来た。またディレクターのキンツィンガー氏の案内で見学したISISの新しい研究棟には建物内に中庭やちょっとしたコンサートホールがあり、広々とした研究室と窓の外に見える美しい町並みにはみなため息をついていた。ストラスブールでの最後の晩、地元のアルザス料理レストランで開かれた送別夕食会では滞在中にお世話になった方々と、学生同士の交流、話す機会を作りたいというこちら側の希望を受けて日本に留学するフランスの学生を再度招待して下さっていた。彼らの留学先は九州大学、京都大学、北海道大学など様々だが、学生達はまるで以前からの友人のように打ち解けて話をし、今度は東京で再会しようとする様子であった。

今回のULP訪問はフランス側では学振の中谷先生、東大側では化

学専攻の塩谷先生のお力添えで実現したものであり、この場をお借りして両先生に改めて御礼申し上げます。また、ULP 国際交流室長のミシェル・ドウベさん、スタッフのミシェル・マニエさん、ISIS のコリン・ガブリロヴィッチさんにはプログラム全般にわたり多大なご協力を頂き心から感謝している。彼女たちの配慮と臨機応変な対応のお陰で学生達は短い滞在期間にもかかわらず多くのことを経験、吸収することが可能となった。また今回、国際交流委員会委員長の坂野先生がプログラムに同伴し

て下さったためパリのパスツール研究所訪問も実現し、道中でもいろいろと研究に関する話をして頂いたことで学生の研究に対する視野が大いに広がり深まったようである。坂野研出身で現在ポストドクターとしてパスツール研究所におられる中谷洋子さんに研究室を案内して頂き、フランスの研究所の研究環境やそこで働く研究者の様子を間近で見ることが出来たことも大変貴重な経験となった。学生達は9日間を通して分野も学年も異なる10人の仲間同士の交流を深める一方で、ストラスブール

滞在中ずっと案内役兼通訳を務めてくれた学生のフィリップを始め、実に多くの人と出会い、様々なことを話し、広い視野を持つことが出来たように思う。

この海外渡航制度は毎回多くの方々のご理解とご協力の上に成り立っている。プログラム運営に当たりお世話になった東大理学部の先生方、受け入れてくださったルイ・パスツール大学の教職員の皆様に深く感謝するとともに、今後ともこのプログラムへのご支援をお願いしたい。

海外渡航参加者の声

第4回海外渡航報告レポート

山本ライン（生物科学専攻 修士課程1年）

2004年はフランスのルイパスツール大学（ULP）を訪問しました。ULPはストラスブールに位置し、優秀な科学研究が数多くなされていることで有名です。たくさんの方の学生や研究者が各国から集まっています。

ストラスブールはアルザス地方のバ・ライン県の主要都市です。15分バスに乗れば、国境を越えてドイツに入ることができます。大きすぎず小さすぎず、とても丁度いいサイズの町です。人々が心地よい距離を保って暮らしているという印象を受けました。美しいイル川が流れる町の中心には荘厳で

神聖な大聖堂があります。

ストラスブールでの主要な交通手段は「トラム」です。見かけはリニアモーターカーのようです。トラムとはバスと電車を足して二で割ったような乗り物です。バスのように通りを車と一緒に走っていますが、その形やチケットの仕組みなどは電車のようです。「現代的なものが伝統的な街中を走り抜ける」といった感じでしょうか。ストラスブールの人々はみなとても親切で心の温かい人たちでした。街中で、スーパーマーケットで、バスで、ありとあらゆるところで、どれだけ助けてもらった

ことかわかりません。私たちは本当に本当にストラスブールという町とそこに住む人々のことが大好きになりました。大好きになりすぎてパリに移動した時には、どんなに美しく、歴史的に価値のある建造物があっても、人々の間に横たわる距離が大きいかを感じた時には、ストラスブールが本当に恋しくて仕方がなかったです。そして、ストラスブールという町に滞在できたことをこの上なく幸せに思いました。

まず、私たちはストラスブールに5日間泊まった後（+初日の一晚）、パリに移動し2日間滞在し

ました。ストラスブールでの活動初日、フランスと日本の大学協定オフィスである日仏大学会館で、ルイ・パスツール大学、マルク・ブロク大学、そしてロベル・シュマヌ大学の学生も参加して私たちの歓迎パーティーが開かれました。とても楽しいランチパーティーでした。おいしいワインとおつまみを食べながら、たくさんおしゃべりして笑いました。終始和やかな雰囲気でした。

最初の3日間は10人全員が行動をともにしました。しかし、金曜日は3つのグループに分かれて、それぞれが興味のある研究機関を訪れました。そして、土曜日は自由行動の日でした。ドイツやスイスに行った人もいました。ストラスブールでの時間を堪能する人もいました。

昼間は主に研究施設や博物館を訪れ、知的活動にいそしみました。私たちはULP 関連施設のラボの贅沢な設備や管理の行き届いたシステムに深く感心しました。また私たちにとって印象深かったのは、私たちと同じ日本人研究者がその研究所の一員として認められるために、凄まじい努力をしたというお話を聞いたときでしょう。夜になると、ストラスブールの学生やスタッフ、先生たちとパーティーをして楽しみました。五所さんのお部屋で、ガイドをしてくれたフィリップと彼の仲間たちをおもてなしましたし、Le Gurtlerhofというアルザス料理のレストランで



ウェルカミングパーティーにて

は知り合ったほとんど全ての人でディナーパーティーをしました。私たち東京大学のメンバーだけのパーティーもしました。どのパーティーも忘れられない思い出がたくさんあります。夜は毎晩、この上なく愉快でした。

パリでは名所や美術館を巡りました。月曜の午後には生化学と生物の学生はパスツール研究所を訪問しました。以前、坂野先生の研究室に所属してらした中谷洋子さんが私たちを案内してくれました。

国際交流室室長のミシェル・ドゥベさんと、サポーティングスタッフのミシェル・マニエさんにとっても感謝しています。お二人は、私たちの滞在が最高に楽しく有意義で居心地のよいものになるように、私たちのわがままを聞き、尽力してくださいました。私たちが全てのプログラムに満足することができたのは彼女たちのおかげです。本当にありがとうございました。

そして、忘れてはならない、忘

れられないのがフィリップです。フィリップはストラスブール滞在中ほとんどずっと私たちのガイドを務めてくれました。彼はマルク・ブロク大学日本語学科の学生なので、日本語が非常に流暢です。彼のおかげで旅の間中ずっとトラブルなしでいられました。彼はとても日本が好きで、すてきでおちやめな人だったので、私たちはすぐに彼とうちとけて仲良くなりました。彼と彼の仲間を招待したホームパーティーはみんなにとって本当にいい思い出となりました。

ストラスブールでの人々との出会いはかけがえのないことでした。勉強や研究、人生について、恋人とのことについて、などなどたくさんのお話を話しました。時として、意見の相違に驚くこともありましたが、ほとんどの点については共感しあえました。彼らとはまだe-mailでやりとりを続けています。この友情がずっと続くことを願っています。

連載シリーズ 「the ってどういう意味？」

1. コミュニケーションの基本は 相手が知っていることを考慮することだ

トム・ガリー（翻訳家・辞書編纂家、化学専攻・化学英語演習講師）



この間、東京の新宿界隈を歩いていたら、知らない人に英語で話しかけられた。彼はアジア系の外国人のようで、私に次の質問をした。

Can you help me? I'm looking for the department store.
(助けていただけますか。デパートを探しているのです)

私は最初、どう返事をすればいいかわからなかった。20年以上日本に住んでいて、新宿の周辺もよく知っているが、その簡単な質問にすぐに答えられなかった。理由は the だ。

the は、英語でもっとも使用頻度が高い、意味がもっとも深い単語である。それにもかかわらず、日本人など、英語を母国語としない人にとっては、もっとも使いに

くい英単語だと思う。私が新宿で混乱したのは、出会った人が英語のネイティブではなく、彼の the の使用が間違っていたからだ。

the department store の the で何が間違っていたかを説明する前に、まずコミュニケーション（情報伝達）について少し考えたい。私たちが会話、講演、論文などで他の人に情報を伝えようとするときに、最も大切なのは自分が伝えたい情報が相手に正しく理解されることだ。それはコミュニケーションの基本だ。しかし、知識や理解力は相手によって違うし、また、時や場面によっては私たちが使う言葉が別の意味で相手に解釈されることもある。同じ情報を伝えようとしても、相手によって言葉を変えなければならないことが多いのだ。

例えば、理学系の文章で特に問

題になるのは専門用語だ。科学で使っている概念は非常に多いから、当然ながらその概念を指す用語も多数ある。科学技術の専門辞書には十万以上の見出し語があるが、それは実際に使われている専門用語のほんの一部でしかない。辞書にまだ載っていない最先端分野の用語、または化学物質の名称や動植物の学名を含むと数百万になるだろう。一人の人間が知っている単語数は3万～7万ぐらいと推測されているから、私たちはほとんどの専門用語を知らないわけだ。

そのため、自分の専門分野についてレポートや論文などを書くときに、その読者がどういう知識を持っているか、考えなければならない。対象読者は自分と同じ専門で、その専門の常識をよく知っているなら、専門用語を説明しなく

てもいいかも知れない。しかし、読者が違う分野の専門家、または一般人だったら、各専門用語の意味を丁寧に説明しなければならない。読者の知識によって説明を入れたり入れなかったりするの、「相手が知っていることを考慮すること」なのだ。

専門的な言葉だけではない。「相手が知っていること」というのは、勉強などで学んだ「不変な知識」のほか、「今、この文を読んでいるときに知ったこと」も含む。これは「場面で生じる知識」と言える。英語の場合は、場面で生じる知識を *this*、*that*、*such*、*he*、*she*、*it*、*our* などですべて表す場合が多い。これらの言葉が使えるのは、その言葉が何を指しているか相手にわかる場合だけだ。例えば、論文で「*this experiment*」(この実験)と書いたら、前の文で具体的にどの実験なのか説明されているはず。「*when she discovered it*」(彼女がそれを発見したとき)と書いたら、彼女はどの人か、彼女に発見されたものはどういうものか、文脈でわかるはず。そのような説明や文脈がなくて *this*、*she*、*it* などを使うと、読者が混乱するだろう。

私が新宿で混乱した理由は、*this* と *she* と *it* と同じように *the* にも「相手が知っている」という意味が含まれているからだ。

普通、

I'm looking for the department store.

と言えるのは、話し手が探しているデパートが具体的にどのデパートなのか、聞き手が知っているときだけだ。しかし、新宿には伊勢丹、三越、高島屋など、複数のデパートがあるから、私とそのアジア人に初めて会ったときに、彼がどのデパートを探していたか私にはわかるはずがなかった。

結局、私は

Which department store are you looking for?

(どのデパートを探していますか)と聞き返して、彼は

Any department store will do.

(どのデパートでもいい)と返事した。私は近くにあるデパ

ートを案内した。もし彼が最初から

I'm looking for a department store.

と、*the* の代わりに *a* を使ってくれたら、こうした問題は起こらなかっただろう。

次回から、*a* との違いなど、*the* の意味をもっと詳しく説明していきたい。

トム・ガリー (Tom Gally)

翻訳家・辞書編集者。1957年米国カリフォルニア州生まれ。シカゴ大学で言語学と数学の両修士課程を卒業。1983年から日本に在住。2002年以降、東京大学大学院理学系研究科化学専攻で「化学英語演習」(*Academic English for Chemistry*)を教えている。



著者近影

東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧

(2004年4月)

* は論文博士を表します。

平成16年3月25日付学位授与者(137名)

物理	清水	守	階層的宇宙における銀河団の非重力的加熱
物理	大西	一 聡	カイラル相転移の動的側面に対するモード結合理論
物理	加藤	護	転写因子と結合モチーフによる組合わせた転写制御の推測
物理	戸谷	大 介	電子陽電子衝突反応における光子を伴うハドロン事象を用いた強い相互作用結合定数の測定
物理	永島	芳 彦	JFT-2M トカマクプラズマ周辺部のコヒーレント及び乱流的揺動に関する研究
物理	山本	康 史	大気ミュオン流束の高度依存性の測定
物理	石塚	正 基	スーパーカミオカンデの大気ニュートリノデータを用いたL/E解析
物理	稲田	直 久	スローン・デジタル・スカイ・サーベイにおける重力レンズクエーサーの探索
物理	内田	和 之	SrTiO ₃ におけるキャリアドーピング効果の第一原理的研究
物理	江副	祐一郎	大質量星の形成にともなうディフューズ硬X線放射の研究
物理	大森	一 樹	開いた超弦の場の理論とそのタキオン凝縮への応用
物理	緒方	芳 子	1次元格子系における非平衡特性
物理	片桐	秀 明	超新星残骸RX J0852.0-4622からのTeVガンマ線の検出
物理	加藤	豪	1次元ハイゼンベルグ模型の解析的研究
物理	亀谷	和 久	へびつかい座暗黒星雲における中性炭素原子の広域分布
物理	加用	一 者	宇宙大規模構造の1点、2点、及び3点統計解析
物理	金	銀 淑	フーリエ変換ミリ波分光による炭化水素ラジカルの分子構造と分子内運動
物理	黒田	直 史	反陽子の大量捕捉と超低速反陽子ビームの生成
物理	河野	能 知	HERAでのD [±] メソン光生成過程におけるジェット断面積の測定
物理	古徳	純 一	太陽フレアにおける電子輸送とガンマ線放射の数値的研究
物理	是常	隆	強相関係における幾何学的フラストレーションの効果
物理	酒井	一 博	E弦理論の幾何学的諸相
物理	酒井	剛	膨張するHII領域と相互作用した分子雲における中性炭素原子
物理	鈴木(早川)	祥子	宇宙項と余次元
物理	関谷	洋 之	原子核反跳に対するスチルベン結晶の非等方的発光応答の実験的研究および方向有感型暗黒物質探索への応用
物理	高橋	勲	銀河団の高温プラズマの熱的状态に関するX線診断
物理	田中	宏 昌	ショウジョウバエの気管形成に関わる新規遺伝子 <i>formin3</i> の解析
物理	谷口	淳 子	直径数ナノメートル以下の1次元細孔中ヘリウム量子流体
物理	中尾	正 治	イヌ・ミルク・リゾチームのフォールディングの解析
物理	灰野	禎 一	銀河および大気宇宙線絶対流束の測定
物理	波田野	道 夫	偏極陽子固体標的を用いた $\bar{p} + {}^6\text{He}$, 71 MeV/u 弾性散乱におけるベクトル偏極分解能の測定
物理	原	正 大	微小磁性体/半導体二次元電子系複合構造における勾配磁場中の電子輸送
物理	日影	千 秋	高次統計量を用いた宇宙大規模構造の非ガウス性の定量的解析

物理	藤井優成	超対称標準模型に存在する平坦方向からの物質-反物質の非対称性生成
物理	船越亮	冷たい反水素研究への陽電子プラズマ制御法の適用
物理	前田幸重	250 MeV 偏極中性子-重陽子弾性散乱による三体力の研究
物理	松井朋裕	超低温走査トンネル顕微鏡の開発とグラファイトの磁場中電子状態の研究
物理	松尾利明	原子核の平均場模型と有効相互作用のスピン-アイソスピン依存性
物理	松本宗久	擬一次元磁性体の相転移と新奇な量子磁性
物理	松本洋介	熱容量測定による2次元ヘリウム3の強相関効果の研究
物理	三宅章雅	量子多体エンタングルメント：分類と量子情報における効用
物理	村上健次	トロポニン三者複合体のNMR分光法による構造解析
物理	籾下篤史	広帯域パラメトリック光子対の発生とその微弱分光等への応用実験
物理	山口英斉	反陽子ヘリウム原子のレーザー分光~エネルギー準位と準位寿命
物理	山本倫久	半導体結合量子細線のクーロン相互作用
物理	渡辺伸	X線分光観測による中性子星からのX線と相互作用する星風の研究
天文	青木成一郎	宇宙ジェットと準周期的振動の一般相対論的電磁流体力学シミュレーション
天文	菅沼正洋	ダスト反響法による近傍1型セイファート銀河のダストトーラス内縁半径の測定
天文	小林研	気球搭載太陽硬X線スペクトル観測装置の開発と熱的超高温フレアの観測
天文	芝塚要公	近傍のスターバースト現象を伴った棒渦巻き銀河の中心領域における高密度分子ガスと星形成
天文	穴吹直久	X線による大光度赤外線銀河の研究
天文	板由房	大・小マゼラン銀河中の変光星
天文	勝川行雄	光球磁場とコロナ加熱の関係
天文	酒向重行	地上中間赤外線検出器の駆動方法の改善および赤外線シルエットによる星周ディスクとエンベロープの研究
天文	続唯美彦	キューサーの広輝線領域におけるFe/Mg組成比
天文	端山和一大	ウェーブレットを基礎としたバースト重力波の検出方法
天文	前田啓一	非球対称な超新星：元素合成、光度曲線、スペクトル
地惑	今中宏	タイタン大気中の有機物エアロゾル及び凝縮雲に関する実験的研究
地惑	田力正好	第四紀後期における東北日本弧の地殻変動
地惑	千喜良稔	中期完新世の緑のサハラに関する数値的研究：非混合層起源対流のインパクト
地惑	中川茂樹	2000年鳥取県西部地震の余震を用いた地殻のイメージング
地惑	吉村玲子	下部E領域層構造への重力波の寄与に関する研究 - 下部熱圏・電離圏におけるロケット・地上総合観測 -
地惑	和田浩二	離散要素法 (DEM) による粉体層への衝突の数値シミュレーション
地惑	梅澤有	大型藻類の窒素安定同位対比を用いた熱帯・亜熱帯沿岸域における隆起源窒素影響域の時空間変動とその要因の解析
地惑	北村祐二	成層乱流におけるエネルギーカスケードに関する数値的研究とそのメソスケール大気への適用
地惑	栗原純一	ロケット実験で観測された下部熱圏の構造とエネルギー収支
地惑	志村玲子	板状マグマ溜まりの熱化学進化過程：納沙布岬貫入岩体からの制約
地惑	陣英克	太陽風磁場の金星と火星の電離層への侵入
地惑	鈴木理映子	インド洋の大気海洋相互作用における季節変動と経年変動の関係
地惑	田中宏樹	地球磁気圏昼側カusp領域における沿磁力線電子加速の微細構造
地惑	永野憲	潮位解析による黒潮小蛇行の発生と伝播の特性
地惑	野口克行	成層圏オゾンの鉛直微細構造の時空間分布と起源
地惑	藤根和穂	過去16万年間の日本海表層水温変動

地惑	呉	長	江	波形インバージョンを用いた断層形状とすべり弱化パラメタの推定および屈曲した断層の動的破壊への応用
地惑	梅	津	功	西岸境界流の季節変動に及ぼす海底地形の影響 — JEBAR のエネルギー論 —
地惑	河	谷	芳雄	大気大循環モデルを用いた重力波の研究：全球分布、励起源と3次元伝播特性の解析
地惑	金	紅	林	グリーン関数のスペクトル分解に基づく新しいインバージョン手法を用いた断層滑り分布の推定
地惑	玄	田	典	地球型惑星の大気形成における巨大天体衝突の影響
地惑	小	林	知勝	2000年三宅島火山活動のマグマ貫入期から山頂噴火期に観測される低周波地震の解析
地惑	後	藤	和久	白亜紀/第三紀境界における深海性津波堆積物とその形成メカニズムに関する研究
地惑	関	口	美保	ガス吸収大気中における放射フラックスの算定とその計算最適化に関する研究
地惑	東	塚	知己	熱帯太平洋における海盆スケールの季節的な大気海洋相互作用
地惑	戸	丸	仁	南海トラフ、ハイドレートリッジおよびマッケンジーデルタにおけるガスハイドレートの産状と安定性に関する地質学的、地球化学的研究
地惑	中	村	貴純	火星の環境進化 — 数値モデルを用いた気候システムの挙動解析 —
地惑	疋	田	肇	重力・地形データを用いた月地殻構造の推定
地惑	町	田	嗣樹	北部伊豆・小笠原弧、背弧雁行海山列における背弧火成活動
地惑	三	浦	裕亮	球面測地格子を用いた浅水モデルにおける有限差分/有限体積混合スキームの開発
地惑	紋	川	亮	火星隕石中のマグマティックインクルージョンの形成過程：火星マグマ中の水
地惑	柳	瀬	亘	ポーラーロウの構造と力学に関する数値的研究
地惑	横	山	正	岩石・水反応の機構論的・速度論的研究 — 神津島流紋岩の風化 —
地惑	渡	邊	敦	サンゴ礁およびエスチュアリーにおける炭酸系形成と生物群集代謝過程
化学	金	誠	培	性ホルモンリセプターのシグナル伝達を指標とした化学物質スクリーニング法の開発
化学	佐々木	啓	孝	膜タンパク質再構成系を指向した生体膜モデルとしてのバイセルに関する研究
化学	生	田	靖弘	エノラト化学種の面選択性に関する理論研究
化学	大	岡	佳子	新規なボウル型配位子の開発と遷移金属錯体合成への応用
化学	片	山	正士	走査トンネル顕微法によるアルカリハライドヘテロ構造の研究
化学	草	刈	俊明	ゼオライト担持レニウム触媒を用いたフェノール直接合成に関する研究
化学	久	米	晶子	アゾ置換ピリジン遷移金属錯体の光異性化と電子移動反応の機能連動による新規光-電子応答性分子材料の創製
化学	佐	瀬	祥平	5配位リン原子を含む3員環化合物の合成、構造および反応
化学	鈴	木	あかね	時間分解エネルギー分散型 XAFS 法を用いた担持金属クラスター触媒の構造変換に関する研究
化学	田	中	健一	オキシム誘導体の置換反応を用いるインドール類の合成法
化学	長	尾	昌志	Si(100) におけるハロゲン化炭化水素の吸着過程と構造
化学	南	部	英	内殻分光法における高速検出システムの開発
化学	松	尾	敬子	有機鉄を触媒とする新規炭素-炭素結合生成反応の開発
化学	松	村	大樹	分子の吸着によって誘起されるニッケル及びコバルト薄膜のスピン再配列
化学	吉	川	元起	高度に制御されたヘテロ構造による新奇物性の発現とその解明
化学	渡	邊	雅之	新規な配位様式を示すトリス(2-ピリジル)カルビノール希土類複核錯体の合成および構造と物性
生化	真	野	弘明	ゼブラフィッシュにおける松果体特異的な遺伝子発現の分子メカニズム
生化	小	宮	健	自律的にプログラムを実行する分子機械の一本鎖 DNA 分子を用いた分子実装
生化	佐々木	信	成	WASP ファミリー蛋白質によるアクチン細胞骨格及び接着制御
生化	仙	石	徹	Vasa ヘリケースの inchworm メカニズムによるトランスロケーションの構造的基盤

生化	武井 ゆき	ショウジョウバエ EXT 遺伝子群によるモルフォゲン勾配制御
生化	田中 祥徳	ヒトセントロメア局在タンパク質 CENP-B の構造解析および機能解析
生化	西田 歩	新規 Armadillo 結合蛋白質 Sunspot による細胞周期制御遺伝子の転写の制御
生化	横山 一剛	高次生命系におけるチロシンキナーゼ標的タンパク質の機能解析
生化	横山 浩	ヒト DNA 修復タンパク質 Rad51B と BCDX2 複合体の機能解析
生科	稲継 理恵	シロイヌナズナの CDP- コリン合成酵素イソ遺伝子に関する分子生物学ならびに逆遺伝学的研究
生科	得平 茂樹	シアノバクテリア Anabaena における低温応答遺伝子の発現調節解析
生科	西岡 朋生	インドネシアにおけるレーベル病家系の同定と生物学的解析
生科	遠藤 博寿	甲殻類外骨格における石灰化の分子生物学的解析
生科	大曾根 陽子	植物の生育型と光合成能力の多様性の関係の理論的解析と野外での実証
生科	小西 美穂子	シロイヌナズナの新奇温度感受性突然変異体を用いた不定根形成の遺伝学的解析
生科	杉山 立志	雌雄異株植物ヒロハノマンテマの BAC ライブラリー構築と性染色体の構造に関する研究
生科	宮澤 清太	尾索動物ホヤ原始補体系の効果機構と活性調節
生科	ロビア さおり	鱗翅目昆虫の蛹期翅の退縮と細胞死を制御する内分泌的環境
生科	伊地知 伸行	兵隊アブラムシのカースト分化機構の形態学的・組織学的・生態学的解析
生科	伊藤(大橋) 恭子	維管束分化における HD-Zip 型クラスⅢホメオボックス遺伝子機能の研究
生科	小原 圭介	モノデヒドロアスコルビン酸還元酵素のオルガネラ二重移行機構の研究
生科	川越 暁	ナトリウム利尿ペプチドファミリーの分子進化
生科	木村 有希子	アドレナリン、ノルアドレナリンが誘起するユウレイボヤ幼生変態機構に関する研究
生科	木村 亮介	サイトカイン遺伝子の多型 — その発現制御に及ぼす影響と地理的分布 —
生科	小出(吉田) 麗	胚性幹細胞の胚体外内胚葉分化における Ras の関与
生科	坂山 英俊	培養株を用いた卵胞子比較形態と複数 DNA マーカー解析に基づくフラスコモ属(車軸藻綱・シャジクモ目) の分類学的研究
生科	中山 一大	霊長類における体色多様性の分子基盤
生科	柳澤 春明	クラミドモナス軸糸内腕ダイニンの構築に関する研究
生科	山田 敏弘	外珠皮・心皮の起源と被子植物の進化に関する研究

平成16年4月8日付学位授与者(4名)

物理*	吉田 正裕	半導体量子井戸および量子細線構造の界面ラフネス制御と顕微分光観測
化学*	西野 智昭	分子短針による化学選択制 STM
化学*	國信 洋一郎	サンドイッチ型フラーレン-遷移金属錯体の合成、構造及び性質
物理	今井 伸明	^{16}C の四重極集団運動性



研究室探訪 — 第九回 —

宇宙における生命の普遍性への興味

松井孝典 教授

(理学系研究科地球惑星科学専攻、新領域創成科学研究科)

聞き手：高梨直紘 (天文学専攻 修士課程 2年)

今回の研究室探訪は、地球惑星科学専攻所属の松井孝典研究室にお邪魔しました。マスメディアに登場することも多く、文科系の私の両親でさえ知っている松井先生。その素顔に迫りたいと思います。



宇宙における生命の 普遍性への興味

高梨 今日はよろしくお願ひします。さて、早速ですが、先生の研究について簡単にお聞きしたいと思ひます。先生の研究室のWEBを拝見しますと、様々な研究テーマを挙げられていらっしゃるんですが、その一番根本にあるモチベーションというのは何でしょうか。

松井 一言で言うとな、地球とか、生命の普遍性に対する興味ですね。有機物や生命みたいなものが、この宇宙で普遍性を持ちうるのかという問題意識が、研究をやっている根本にあります。

高梨 最近では文明論も研究されていますね。

松井 さっき地球と生命と言ったけれど、今の地球には文明がある。この文明というものも、宇宙で普遍性を持ちうるのか、と思うでしょう？

高梨 思ひます。

松井 文明とは何かということが自然科学で追求されたことはないですね。そこでもう一度、文明とは何か、文明と称する生き方とは何かという問題を提起して、考え直してみる。文明と称する生き方を地球というスケールで論じるのなら、我々自然科学者でも文明論を論じることが出来ます。地球や生命、文明の普遍性。本当に普

遍なのか、それとも非常に特殊なのか。これが問題意識ですね。

天体衝突の現象解明 が鍵

高梨 先生がもっとも力を入れているのはどのような研究ですか。

松井 30何年も研究生活を続けている中で、いろいろなテーマを追求してきましたが、今は天体衝突という現象ひとつに絞ろうとしています。それはなぜかというとな、地球を始めとする惑星や衛星が出来る過程、太陽系が出来る過程、その進化の過程、その一番基本となる物理過程は何かというとな、実は天体の衝突なんです。これが理解できないと、太陽系の起源も進化も、基本的には理解できません。

もちろん、今までも実験的な研究はありましたが、その多くはかなり現象論的な研究でした。現象

論的研究というのは、例えばぶつかると物が壊れる、その壊れるときの条件は何なのか、あるいはクレーターが出来るとき、クレーターの大きさと衝突速度の関係とはなにか、とか、そういう研究です。したがって、太陽系の起源や進化の過程の背後にある衝突現象の物理的あるいは化学的な知見は、まだはつきりと確立していません。

たとえば、地球などの大きい天体の場合は、衝突速度が秒速10～20km以上あり、その衝突に伴って起こる現象として重要なのが衝突蒸気雲*の形成です。しかし、この衝突蒸気雲というのが一体どういうものなのか、世界中で誰も理解していないのが現状です。

こうしたことを、実験的にきちんと理解するのが一番重要なポイントというのが、僕の戦略的な判断です。このテーマは今世界中で

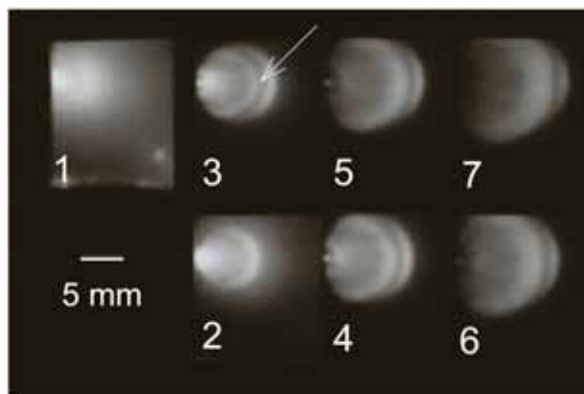


図1 蒸気雲の膨張

*衝突蒸気雲
小惑星などの天体が衝突した際に、高温のため瞬間的に地殻や天体の構成物質が蒸発して出来る雲のこと。

我々の研究室でしかやっていない研究であり、今後5年間はこの研究を続けます。

しかし、研究しているところが他にないということは、技術的な面で非常に大変ということです。まず、衝突実験用の銃を作らなければならいわけですが、その銃は、秒速10km～20kmを出せて、蒸気雲を生成できなければなりません。そしていざ蒸気雲ができれば、そこで何が起きているのか、その物理的・化学的過程を知るには、その場で現象の時間変化をナノ秒で追跡しなければならない。銃は開発中ですが、うちの研究室ではこうした研究に必要な技術をほとんど持っています。

高梨 その銃は、NASAが持っているようなものとはどう違うんですか。

松井 NASAが持っている銃は秒速がせいぜい8kmです。もっと高速が必要です。衝突蒸気雲といっても、氷や炭酸塩鉱物など蒸発しやすいものだったら10km/s以下と、秒速が遅い銃でもいいのですが、地球などの岩石惑星を作っているような重要な物質である珪酸塩鉱物を蒸発させようとする、やはり秒速10数kmが必要になります。

高梨 銃ではなく、レーザーなど使って蒸発させるのとはまた違うのでしょうか。

松井 蒸発雲の温度、圧力状態が、レーザーと衝突とは違う。今

まで世界で行われてきたのは、すべてレーザーで蒸発させる実験です。レーザーで作る蒸気雲というのは、物理的に解釈すると、秒速100km以上のもっとずっと早い速度に相当します。我々が考えている天体の衝突条件とはだいぶ違うことがわかります。つまり、レーザーで蒸気雲を作っても、そのまま惑星科学的に重要な問題に適用できない。したがって、実際に衝突実験をやって、その場で出来た蒸気雲の物理的・化学的な性質を理解しないと、太陽系起源論にしても、惑星の起源と進化にしても、次の段階での大きな発展は見込めないのです。

このように、今後10年間を見据えた非常に重要なテーマなんです。だから、僕のところではそういうことをやる。

高梨 しばらくは衝突蒸気雲を研究なさるといことですね。

松井 とはいえ、現在はまだ他の研究も行っていますが。例えば、カッシーニ計画で、土星の衛星タイタンに惑星探査機が降りますね。

高梨 NASAのホイヘンスによる探査計画ですね。

松井 そのタイタンの大気中でどんな有機物が作られていて、それが氷として地表に堆積していればどんな氷ができるか、という研究

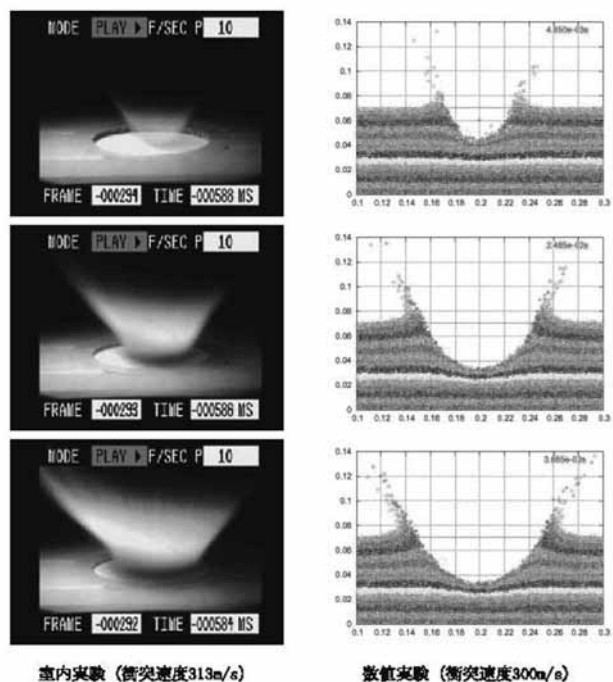


図2 クレーター形成過程

もしています。6500 万年前の恐竜絶滅の原因として天体衝突が考えられていますが、そのクレーター関連のフィールドワークもしています。

また、火星の内部構造が分化していて、中心にコアがあるとすると、火星のような小さな天体で分化がどうおこるのか？そういう数値シミュレーションも行っています。対象としては、火星よりもっと小さいヴェスタという小惑星も選んでいます。直径 500km くらいの天体でも、コアとマントルと地殻にわかれているんです。不思議でしょう。そういう天体についてもその分化過程を数値計算してみたりしています。

普遍性を持つ宇宙の生物学、アストロバイオロジー

高梨 衝突蒸気雲と、最初におっしゃっていた地球とか生命の普遍性とは、具体的にどのようにつながるんでしょう。

松井 衝突蒸気雲というのは科学のテーマとしてははっきりしていて、物凄く面白い現象です。この現象の解明が進むと、惑星科学的に色々面白いことが解るのです。例えば地球で言えば、原始の大気や海がどう出来るのかということに関連するし、生命の起源と進化にもつながる。というのは、衝突

蒸気雲内は非常に温度が高いため、反応が物凄く速く進むからです。

高梨 なるほど。

松井 それが急速に膨張すると、急速に冷却されるわけですが、この現象は複雑な分子を作り出すのに非常に都合が良い。例えば、炭素や窒素、水素、酸素など、生命に必要なものが多く含まれている物質を蒸発させて、生命に必要な分子が蒸気雲の中で作られることは確かめました。ただしこれはレーザー実験ですが、衝突条件下で行っても、ほぼ同じような結果が出るだろうと考えています。例えばシアン化水素やホルムアルデヒドなどができると。これらは銀河系の分子雲を観測しても見つかる分子なので、いろいろなプロセスで出来るんだろうけど。衝突蒸気雲の中で作られて、しかもそれが雨になって落ちて、海の中に濃集していくというプロセスがあったことがわかると、今度は生命の起源という問題に直接絡んだ議論も出来るようになるわけです。

高梨 そうですね、どんどん繋がっていきますね。

松井 その最初の段階をきちんとやる必要があります。そのようにして生命まで繋がれば、まさにアストロバイオロジーになる。アストロバイオロジーというのは、比較惑星学プラス生物学というようなことです。現在の生物学は地球

生物学ですけど、宇宙に拡張しても普遍性を持つ生物学があるとすれば、それはアストロバイオロジーになります。

高梨 もう少しアストロバイオロジーについて説明して頂けますか。

松井 1998 年頃に、NASA がアストロバイオロジーという名称を使い始めました。その目標とするところをわかりやすく言うと、我々は何処から来て、何処へ行くのか、宇宙の中で孤独な存在なのか、ということですが、宇宙における生命の起源と進化、分布、そして未来を研究するのがアストロバイオロジーだと再定義し、NASA は、21 世紀の宇宙探査、惑星探査をすべてこのアストロバイオロジーを基本にやります、と宣言したのです。

それ以前にも、宇宙生物学や地球圏外生物学があったけど、個別的でしたね。それを全部まとめてやりましょうと。もちろん古生物学も、地球の初期の状態も研究対象になります。たとえばオーストラリアで最古の細胞化石が見つければ、そこをボーリングしてもっと古い地層で生命の痕跡があるかどうか調べるのもアストロバイオロジーと言えます。

高梨 地下生物圏のような話も全部アストロバイオロジーですか。

松井 そうということですね。極

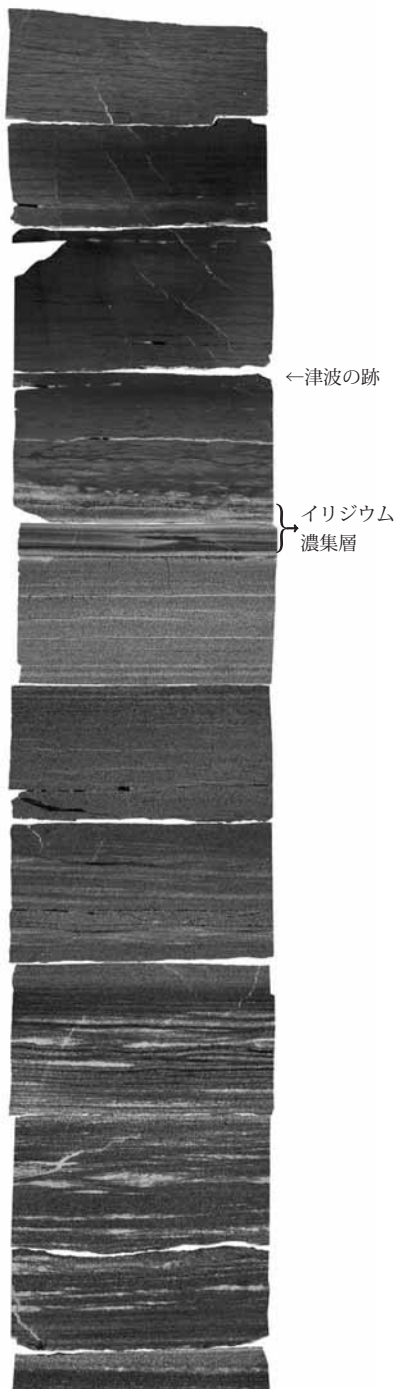


図3 白亜紀/第三紀衝突の地層（モンカダ層）に見られるイリジウム濃集層と津波の跡

限環境の生物学というのですが、たとえば火星みたいな惑星の地下や、エウロパのように厚い水の下の海に生物がいたらどうなるか。極限環境の方が惑星環境としては一般的ですから、地球上での極限的な環境が、太陽系スケールではむしろ一般的かもしれません。そういうところにいる生命を探すと、そういった生命が生命としてはより普遍であるということになるかもしれないのです。

高梨 そうですね。

松井 あるいは、金星の雲のようなどころ。あそこは強酸性の状態ですが、地球上から生物を持っていったときに、そういうところでも生き延びる生物がいるかもしれない。そういう極限環境における生物探査もアストロバイオロジー。

それから、ゲノムレベルでいろいろな生物を比較すると、その生物が進化の過程でどのくらい時間的に近いか遠いかということも調べられ、それらもアストロバイオロジーと言えます。物凄く広範囲にわたるのが、アストロバイオロジーなのです。

高梨 アストロバイオロジーと銘打って研究している方は日本ではまだそんなにいないけれど、やっていることを見たらアストロバイオロジーという人がたくさんいるということですね。

松井 やっぱり研究の意識がどこにあるかが重要です。たしかにゲ

ノム生物学を研究している人は現代はたくさんいます。しかし、それを進化と絡めて、進化の何が解るのかといった観点で考えている人はあまりいないわけです。

僕らはそのアストロバイオロジーという分野を日本で作ろうと思っていて、まずはそういう研究者のネットワークみたいなものを作りつつあります。もう100人くらいいますね。国内的には、宇宙生物学会や生命の起源学会、惑星科学会など、関連する学会はたくさんあるので、そういう学・協会を再編してまとめたかどうかという話もあります。去年、東大でアストロバイオロジーの国際シンポも初めて行われ、これから毎年それを続けてやっていこうという動きもあり、日本も世界の中で認知されています。

しかし、アメリカやヨーロッパ、オーストラリアなどには、アストロバイオロジーの国の研究機関がありますが、日本にはまだないのです。そのため、アストロバイオロジーの国際的組織みたいなのがあっても、そこに国として正式には加盟できず、オブザーバー的に参加している段階なのです。

そこで僕はとりあえず、東大あたりにアストロバイオロジー・リサーチセンターを作るのが良いかな、と思っています。法人化されたので、民間から少し寄付を仰げばできるのではないかと考えているのですが。

高梨 それはぜひ実現して欲しいですね。

松井 これは旧来の学問を統合するという意味もある、要素還元論あるいは二元論という 20 世紀までの科学を超えて、新しい 21 世紀の科学を考えるという場合の、ひとつのモデルケースにもなるかなと思っています。自然科学者として、理学部的に研究するには、二元論と要素還元主義的に、きっちと問題を作ってやらなきゃいけません、そういうテーマとしては、天体衝突と地球惑星生命史ということになります。

さらに、我々の研究室では、アストロバイオロジー以外に地球システム論も研究しています。システム論的に、人間圏というものを定義して文明論を展開する。アストロバイオロジーもさすがに、文明論まではカヴァーできないですからね。

比較惑星学プラス（地球）生物学がアストロバイオロジーだとすると、それに文明論を加えた学問をなんと呼ぶか。僕はそれを「チキウウ学」と呼んでいる。「知を求める」と「地球」という星とをかけている。で、「知求学」と呼んでいるんだけど（笑）。そういう試みがあってもいいんじゃないかと思えます。

高梨 大学の授業でみても、なかなか、そういう大きな視点に立ったものはないですね。

松井 今の学問は、全体が見えに

くくなっている、そのために、停滞感みたいなものがありますよね。優秀な研究者というのは、皆そうとは意識しないでやっているんだけど、戦略的に何かを判断することができる、つまり、個別の学問を統合した世界を持っているので個別の世界で何をやるかっていうのがよく見えるんですけど。

高梨 そうですね、自分で全体が見えていないと、なかなか何を言っているのかよくわからないですね。

松井 学生にとってもわかりにくい学問が増えているわけですが、アストロバイオロジーは、ゴールも、全体における個々の関連性も非常にはっきりしています。こういう分野も、将来的に理学部はやっていくべきだと思っています。

惑星科学という分野の創設がスタート地点

高梨 先生はいつ頃、研究者になることを決意されたのですか？

松井 高校から東大を受験する時に、自分の人生どうしたいかと思ったわけです。自分の人生なんだから 100% 自分の時間、自分がコントロールした時間としてその時間を一生使いたい、と思ったのです。すると、どういう生き方が良いのか。本当は学生ですつというのであれば良いんですが（笑）、それでは食べられない。だから、学

者がいいだろうと。つまり、大学に行く時から学者になろうと思っていたわけです。問題は、どういう学問をするかでした。

高梨 そして理学を選ばれた。

松井 僕は、当時も今も学問は文学か理学しか無いと思ってます。経済も工学も農学も医学も、これは人間、自然を解明して得た知識の応用に過ぎなくて、自然とは何か、人間とは何かというのを追求するのが学問だと。それをやりたいとなると文学部か理学部しか無い。しかし、文学部にいったら本ばっかり読んで一生過ごさなきゃいけない。これはちょっとしんどいなと（笑）。やっぱり自分の頭で考えたい、それで理学部に行こうと思ったわけです。

ただ、僕らの頃は、天文もそうでしたけど、オーバードクターといって、ドクターは持っていても就職できないという人がごろごろといた。その中でも、地球物理などの分野は、地震研究所などの関連研究機関がたくさんあって、就職口があったんですけど、惑星科学というか、比較惑星学は別で、それをやっているのは僕一人だったんです。だから、最初から日本には就職口は無いだろうと思い、日本での就職はもう諦めて、研究者として人生が送れば良いのだからアメリカでもいいだろうということで、ドクターをとった後にすぐに NASA に行きました。そして、たまたま向こうに行って 1

年くらいした頃に、僕が所属していた研究室の竹内均先生から、測地というか地球力学みたいな分野から、もう少し地球惑星、内部物理学みたいな分野に講座を変えたいと連絡がありました。「これから日本も惑星科学が重要になるでしょう。日本で惑星科学という分野を作るというのも重要な仕事ですから、戻って来なさい」というような手紙をもらいまして、戻って来たわけです。

研究のアウトリーチ

高梨 先生はNHKを始めとして様々なメディアで露出されることも多く、研究のアウトリーチ的な活動では先駆者だと思うのですが、いったいどのようなきっかけで始められたのですか。

松井 最初にアメリカから帰って来たばかりの頃、惑星科学というのは日本では物凄く新鮮だったわけです。今の天文学みたいなものです。今、天文学のニュースというとなんでもかんでもマスコミに出るでしょう。それと同じで、なんでもかんでも惑星科学だったんです。当時、惑星の専門家は僕しかいない、と。従って、その頃から、惑星絡みの番組は全部僕が出演することになって。

NHKもその頃は教育チャンネルで科学番組をやっていましたが、NHKの科学番組部では、総

合チャンネルのゴールデンアワーにサイエンスをやりたいという悲願があるみたいな感じでした。そんな時、僕がアメリカから帰って来て。惑星とか太陽系というようなテーマでやれば、総合チャンネルで科学番組を放映しても、一般の人にも受けるかもしれないと思ったんでしょうね。それで、「パノラマ太陽系」という番組を作ったんです。1980年のことです。**高梨** 噂には聞きますが、放送を見たことがないんです。79年生まれなので(笑)。

松井 ああ、そうでしょうね(笑)。この番組では、月・火・水・木・金・土と、月、火星、水星、木星、金星、土星をテーマに、午後7時のニュースの後、7時半から8時まで放送しました。そうしたら、それが大ヒットしてね。それこそ、視聴率30%とかになりました。

高梨 それはすごい視聴率ですね。

松井 昔はNHKでも民放でも30%を超える番組があったんですよ。10%、20%では失敗と言われる時代でしたから、そういう意味では成功しました。そこで、NHKスペシャルを科学番組でやるという気運が出て来た。そこで製作されたのが…

高梨 地球大紀行。僕はその世代です。

松井 地球大紀行のシナリオは僕が書いたようなものです。NHKがこういう番組を作りたいと言

って来たこの当時、ちょうど僕の頭の中には、地球ができる時に衝突に伴いガスが出て、大気が生まれて、その熱で地表が溶けて、原始大気とマグマの海の溶解平衡で云々というアイデアが来ていて、数値計算をして論文にする、っていう段階だったんです。だから、NHKに、地球は衝突で生まれて、水蒸気大気で作られて、それが凝縮して海が生まれて、残った二酸化炭素の大気が海に吸収されて減って、という大枠のシナリオを語ってあげました。それに基づいて、地球大紀行が生まれたわけなんです。

高梨 僕が天文学をやろうと思ったのは、地球大紀行を子供の時に見たのがきっかけなので、感謝いたします。社会に科学を広めると言う意味で、研究のアウトリーチといった活動はとても重要です。

松井 そういう時代ですね。今は、マスコミに取り上げられると、それを年次報告などに書くのはプラスですが、昔は逆ですからね。その当時はテレビやマスコミに出るっていうのはマイナス以外の何ものでも無かったんです。研究者がテレビなんぞに出るなんてとんでもないという。たまたま運が良かったのは、竹内均先生がテレビに出ていたからです。ですから、同じ研究室からは文句は出なかったんだけど、よそではもう大変でしたよ。竹内さんは教授だから、ま

あしょうがないといっても、僕なんか助手でしょう。助手の分際で、しかも惑星科学なんかテレビなどに出て、と。

高梨 それはますます地球大紀行を作ってくださいって有難うございます、と言いたいですね(笑)。

松井 いえいえ(笑)。

自由を謳歌した大学院時代

高梨 大学院の頃は、どんな学生生活を送っていたんですか？

松井 僕らのころは本当に自由でした。それこそ世界中を車で回ったりとか。

高梨 それは現理学系研究科長の岡村定矩先生たちとユーラシア大陸を、という話ですか？

松井 良く知ってますね(笑)。あれは半年くらいかけてヨーロッパからアジアを旅行した。

高梨 半年も行かれたんですか？大学院の頃に、ですか？

松井 そうです。そういうことができるような雰囲気だったんです。それだけではなく、僕らはありとあらゆる学内のスポーツ大会に出ていましたね。野球大会、サッカー大会、水上運動会…水上運動会などは出れば大体入賞するほどでしたね。一番良かったのは2位ですけど。

高梨 とても体育会系ですね(笑)。

松井 僕らの頃の水上運動会に

は、百何十廷が参加していて、そのうち6チームが決勝に残れるんですけど、決勝にはほとんど毎回残ってました。ただこれには理由があって、僕らが学生の頃研究室の助手をしていた人は、出身がボート部だったんです。彼は技術が良く分かっていて、僕らをつれて戸田のボート場に行って、水上での練習の前にまず陸上で基礎を教える。十分基礎を習った後でボートに乗って、というのを毎週のようにやっていました。学生生活の頃の思い出というスポーツしかないですね(笑)。

高梨 羨ましい生活ですね。

松井 当時は学部的人数が少なく大学院も大体皆いけるし、就職もなんとかあった。だから、何か学問的に切磋琢磨しなくてはという雰囲気はあまり無かったですね(笑)。とはいえ僕の場合は、好きなことをやっていた就職口があるなんて考えられなかった。学会だってなかったし、惑星科学なんてそもそもないんだから就職口があるわけないでしょう。そこで研究を発表するといったら京都の基礎物理研究所くらいしかなかった。星形成の研究会に混じって、太陽系だとか惑星がどうかとかという話をしていました。まあいいや、好きなことやるんだからなんとかあるだろう、いざとなれば外国行けば良いんだと、そういう気分でやっていました。

高梨 色々な意味でたくましい学

生生活を送ってらしたんですね(笑)。

松井 学問というのは、やはり体力がものをいいますから。体力の無い人は絶対無理です。例えば修士論文をあと一週間でまとめなきゃならないっていう時に、一週間徹夜しても大丈夫というくらいの頑張りが効くかどうか。最後に踏ん張れるかどうかというのが、結構重要なんですよ。したがって遊んでるっていうのは重要ですね。

高梨 肝に命じておきます(笑)。

松井 海外の学会などでも、学会発表が終わってホテルに帰って寝ていたら駄目ですね。そのあと海外の研究者と一緒に食べて飲んで、夜中まで語り合っ、翌日また学会に出るとい生活が送れないと。海外では評価されないですね。それは結局体力です。時差できつくてとか言っていたら駄目です。最近僕ももう駄目だけどもね(笑)。きついですよ、やっぱり。だけど、過去の蓄積があるから僕くらいの年の人は休んでいてもいいんです。若い人は駄目ですよ。

高梨 気をつけます(笑)。それでは、そろそろ時間になりましたのでこれでインタビューを終わらせて頂きます。貴重な時間をどうもありがとうございました。

連載シリーズ「望遠鏡ものがたり」

望遠鏡ものがたり 4

地下室から宇宙をのぞく

——— 蓑輪 眞 (物理学専攻 教授)

ふつうの望遠鏡は夜空の星を観測するためのものだ。電波望遠鏡は宇宙から来る電波を観測する。いずれも電磁波（光子）を観測することには変わりはない。ビッグバン宇宙国際研究センターの前身である初期宇宙研究センターのプロジェクトのひとつとして建設され、理学部1号館の地下2階の実験室に設置された axion helioscope（アクシオン太陽望遠鏡）（図1）は未発見の素粒子「アクシオン」を探索するために作ら

れた。電磁波と違って、アクシオンは天井や壁はもちろん地球すらも平気で通り抜けるので、地下室でも観測ができる。

アクシオンは、素粒子同士に働く「強い力」の CP 対称性を保証するために理論的になくはならないと考えられている素粒子である。いろんな方法によりアクシオンの探索実験がなされているがまだ発見されていない。太陽の中心部では黒体放射光子と原子核や電

子との相互作用により平均エネルギー約 4keV のアクシオンが作られている可能性がある。このアクシオンを axion helioscope 内の磁場により平均エネルギー 4keV の X 線に変換してやることができる。この X 線を PIN フォトダイオードで検出する。PIN フォトダイオードはその名の通り本来は可視光を検出するための素子であるが、空乏層の厚いものでは X 線の検出も可能である。真空・低温という特殊な環境下で使用できる X 線検出器として PIN フォトダイオードは有用である。磁場はレーストラック型の超伝導電磁石による。超伝導コイルは冷凍機による直冷方式で、液体ヘリウムなしに室温から冷却が可能であり、約 5.5K で運転している。磁場の領域は断面 20mm × 92mm で長さ 2300mm の細長い形をしており、片方の端に PIN フォトダイオードが取り付けられている。装置は経緯儀に載せられて、コンピュータ制御により太陽や他の天体を追尾観測できるようになっている。

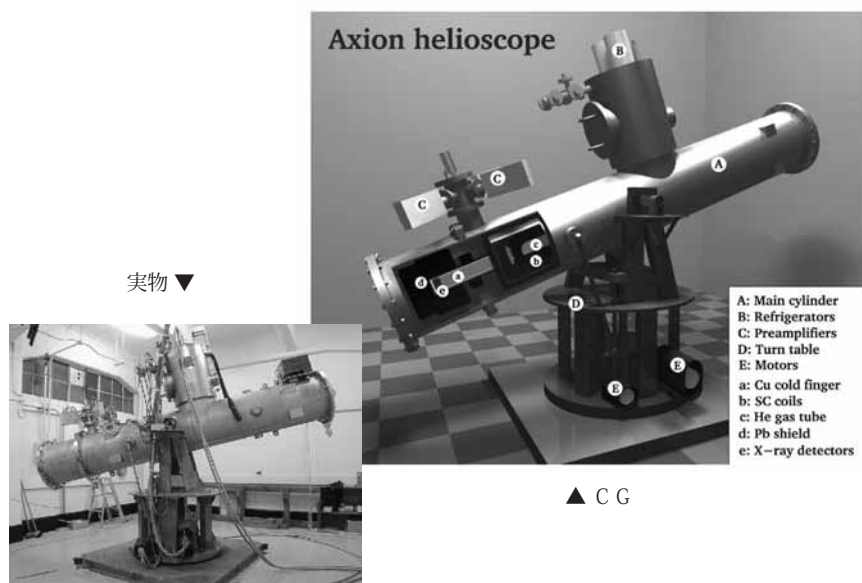


図1 アクシオン太陽望遠鏡

アクシオンが磁場中で光子に変換することを理論的に示したのはフロリダ大学のP. シキビー (Sikivie) である。当初、私はなぜかこれは別の人の仕事だと間違っていた。昔、ハイデルベルクの国際会議でシキビーと会ったとき、山の上のお城を見物しながら axion helioscope を東京大学で作っていることを、その別の人の名前を引用しながら彼に話したことがある。するとシキビーは、おずおずと実に申し訳なさそうに「こんなことをいうと自己中心的な奴だと軽蔑されるかも知れないけれど、その原理を思いついたのは彼ではなく私です」と言った。私は失礼を詫びると同時に内心で「このような謙虚なものの言い方のできる人がいるのだ」と驚いたものだ。日本人であれ外国人であれ、このような物理屋は珍しい。この物腰の柔らかいシキビー氏はベルギー生まれで、ハイデルベルクのお城の博物館の古めかしい薬剤の調剤器具の展示を見ながら、実は薬剤師になりたかったのだと言っていた（そういえば、立て替えてもらった博物館の入場料をまだ返していない）。後に彼が日本に来たときに、原理の考案者に敬意を表して axion helioscope にシキビーの署名をしてもらった。この署名を見るたびに彼の人柄が思い出される。我々の装置以前には、地面に固定した加速器用の

偏向電磁石を流用した簡単な実験が試みられたことはあったが、この原理を使った望遠鏡としていろんな方向に向けられる専用の axion helioscope を作ったのは我々のものが世界最初である。

これまで、設定条件を色々変えて太陽追尾観測を行っているがアクシオンはまだ見つからない。その間、太陽以外の天体も観測対象に広げて実験を続けている。

望遠鏡が完成して間もないころ、他の分野の先輩の教授にこの望遠鏡をご披露したことがある。ちゃんと説明した積もりであるが、地下室にある望遠鏡というものがどうも不審に思われたのか、「これと同じような装置は日本の他の大学や研究所にもありますか」と尋ねられた。そ

こで私は誇らしげに「いいえ、日本はもちろん世界のどこにも類似の装置はなく、ここにしかありません」と答えると、ほがらかに笑いながら言われた「あなたはそんなつまらない研究をしているのですか」と。何かの冗談ではないかと訝ったのを覚えているが、いまだにその真意はわからない。

数年後に、ようやく同じ仕組みの少し大規模な装置が CERN (欧州素粒子物理学研究所) に建設され 2002 年秋より稼働している。我々の装置はいまやこれより規模こそ小さいけれど、アクシオンの質量領域で彼らの装置の及ばないところにも感度があるという特徴がある。彼らより先に太陽から来るアクシオンを発見したいと願っている。

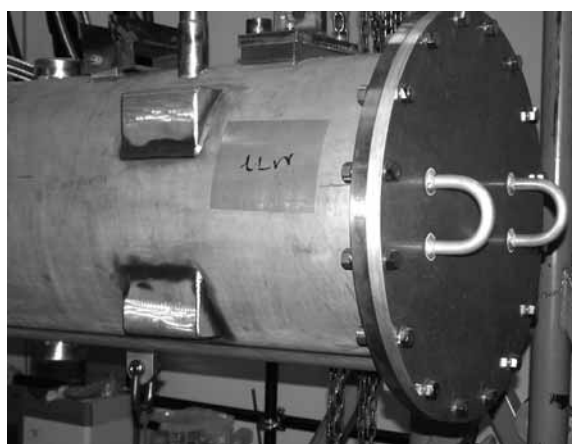


図2 望遠鏡の先端のシキビー氏の署名

木曾観測所が一般公開されます

東京大学天文学教育研究センター木曾観測所 &
名古屋大学太陽地球環境研究所木曾観測施設の特別公開

東京大学天文学教育研究センター木曾観測所及び隣接する名古屋大学太陽地球環境研究所木曾観測施設では、下記の日程で所内を公開いたします。本年は木曾観測所発足 30 年となりますので、例年 1 日であった公開を 2 日に渡って行う他、有名講師による特別講演会や天体観望会等も行いますので是非ご来所下さい。尚、申し込みは不要、入場無料です。

日時

2004 年 8 月 7 日 (土)、8 日 (日)

見学と展示

7 日 (土) 13 時～ 19 時

8 日 (日) 10 時～ 16 時

天体観望会

7 日 (土) 19 時～ 21 時半 (雨天中止)

内容

- 1) 木曾観測所及び太陽風観測所の公開と説明
- 2) 望遠鏡のデモンストレーション
- 3) 教育・研究活動の紹介
- 4) 天文工作「分光器を作ろう」
- 5) 有名講師による特別講演
★半田利弘氏 (東京大学)
7 日 (15 時～ 16 時)、8 日 (14 時～ 15 時)
★渡部潤一氏 (国立天文台)
7 日 (19 時～ 20 時)
- 6) 天体写真の展示
- 7) 天体観望会 (雨天中止)

交通機関

J R 中央西線木曾福島駅あるいは上松駅
より車で約 30 分。

木曾福島駅より無料シャトルバスを運行
します。詳しくは下記 Web ページをご
覧下さい。

問い合わせ先

東京大学大学院理学系研究科・天文学教育研究センター・木曾観測所

〒 397-0101 長野県木曾郡三岳村 10762-30

電話：0264-52-3360 FAX：0264-52-3361

<http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/kisohp>

あとかぎ

理学系研究科・理学部ニュース 36 巻 2 号をお届けします。トピックスには、今回で 4 回目となる理学部海外渡航制度による 10 名の学部生の 9 日間の体験報告を掲載しました。この制度がこれからも続くことが望めます。本号から新しいシリーズ：科学英語を考える「the ってどういう意味？」が始まりました。これは学部生・院生のみならず教職員にとっても連載を心待ちにしていだけるような企画になると考えています。

私は、この 4 月から理学系研究科広報委員会の委員となりました。忙しい教員の状況を考慮してか、広報誌であるこのニュースの編集責任者は毎号交代するという方式をとっているとのこと。というわけで、今回限りの編集責任者を仰せつかりました。編集責任者として、まずお詫びしなければならないのは、前号に大きなミスがあったことです（2 ページを参照して下さい）。今回のニュースについては、ミスのないよう、さらに魅力的な冊子となるよういくつかの工夫と努力は致しましたが、まだまだ改善の余地はあり、力不足をお詫びします。

昨今三菱自動車の問題などをはじめとして、「責任」という概念が多くの人々の精神からなくなりつつあるのではないかと危惧しています。誤りは起こってしまったら仕方のないことですが、起こらないようなシステムを作る、と同時に個々人が自分の仕事の中で最善を尽くし、常に向上を目指すという精神（謙虚に、そして誠意を持って勤勉に）が、責任を持った行動をとれる社会の構築には必須です。これは、科学という高度な知的作業にとりくむ理学系・理学部において、最高の教育と研究を実現するためにも不可欠の精神であると思います。質の高い仕事をするには、そのコミュニティーを構成するメンバーの意識の高さが求められます。このニュースはその意味で、理学系・理学部の構成員の意識を内外に示すという重要な役割を担っているものの一つといえます。その質の向上のために、ニュースのあり方を含め、編集担当の広報委員（以下の電子メール宛）に皆様のご意見を是非お聞かせください。

真行寺千佳子（生物科学専攻 助教授）

第 36 巻 2 号

発行日 2004 年 7 月 31 日

発行 東京大学大学院理学系研究科・理学部
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
email kouhou@adm.s.u-tokyo.ac.jp

編集：理学系研究科広報委員会

牧島一夫（物理学専攻）maxima@phys.s.u-tokyo.ac.jp
佐々木晶（地球惑星科学専攻）sho@eps.s.u-tokyo.ac.jp
真行寺千佳子（生物科学専攻）chikako@biol.s.u-tokyo.ac.jp
米澤 徹（化学専攻）yonezawa@chem.s.u-tokyo.ac.jp
鈴木和美（庶務掛）ksuzuki@adm.s.u-tokyo.ac.jp
岡田小枝子（庶務掛）s-okada@adm.s.u-tokyo.ac.jp

HP 担当：
名取 伸（ネットワーク）natori@adm.s.u-tokyo.ac.jp
HP & ページデザイン
田中一敏（ネットワーク）kazutoshi@adm.s.u-tokyo.ac.jp

印刷・・・・・・三鈴印刷株式会社



第4回理学部海外渡航制度によるフランス訪問の様様

