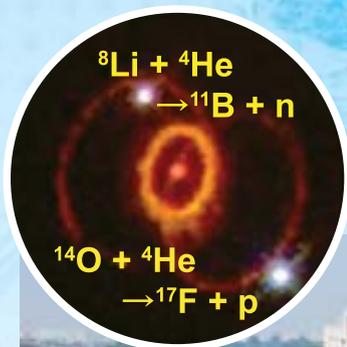




# 東京大学理学系研究科・理学部ニュース

2005年9月発行 37巻3号

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



## トピックス

環境安全管理室の生い立ちと現状	川島 隆幸 (化学専攻 教授) ……………	3
オープンキャンパス 2005 報告	井原 泰雄 (生物科学専攻 講師) ……………	4
オープンキャンパス講演会レポート	広報誌編集委員会 ……………	5
風と星を見よう —— 木曾観測所一般公開レポート	中田 好一 (天文学教育研究センター 教授) ……………	6

## 研究ニュース

宇宙X線衛星「すざく」の誕生	牧島 一夫 (物理学専攻 教授) ……………	7
高感度赤外線撮像で捉えた最も深い宇宙	吉井 讓 (天文学教育研究センター 教授), 美濃和陽典 (天文学教育研究センター 博士課程3年) ……………	8
地球風で月に記録された初期地球史	小嶋 稔 (地球惑星科学専攻 名誉教授) ……………	9
眼の感度調節：G タンパク質に結合した脂質のダイナミックな役割	深田 吉孝 (生物化学専攻 教授) ……………	10
生命の「エラー除去装置」の働く仕組みを解明	横山 茂之 (生物化学専攻 教授) ……………	11

## 連載シリーズ：科学英語を考える

第8回 英語での口頭発表の準備	トム・ガリー (翻訳家・辞書編集家, 化学専攻 化学英語演習講師) ……	12
-----------------	--------------------------------------	----

## 連載シリーズ：附属施設探訪

第3回 原子核科学研究センター (和光分室)	大塚 孝治 (原子核科学研究センター 教授) ……………	14
------------------------	------------------------------	----

## お知らせ

人事異動報告	……………	18
東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧	……………	18
第8回理学部公開講演会のお知らせ	……………	19

## あとがき

……………19

## ■ 表紙写真の説明

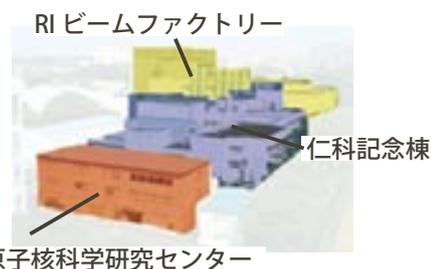
原子核科学研究センター (CNS) 和光分室の外観写真。手前に見えるのが原子核科学研究センター、その奥が理研の仁科記念棟、さらにその奥がRI ビームファクトリー。

左上の小円内の図は超新星 1987A のハッブル望遠鏡写真と、その超新星爆発でも重要な役割を果たし、CNS で実験をした2つの原子核反応。左下の小円内の写真は CNS が持つ偏極標的。右下の小円内の写真は短寿命核ビーム生成分離器 (CRIB) で、天体内の原子核現象の解明に利用される。

詳しくは本文 14 ページの紹介記事を参照。

## ■ 裏表紙写真の説明

オープンキャンパス 2005 の様子。(左上から時計回りに)生物化学専攻の展示風景, 巨大なシャボン玉の作成実験(物理学専攻), 化学専攻の実験演示, 小柴ホールでの講演会, ノーベル賞記念展示に見入る参加者。



## 訂正とお詫び

前号の記載内容に、以下の誤りがありましたので、ここに訂正するとともにお詫び申し上げます。

「前号 (37 巻 2 号) p.5」

(誤) 岩田耕一助教授 (スペクトル化学研究センター) の発表

→ (正) 河野正規助教授 (工学系研究科応用化学専攻) の発表

## 環境安全管理室の 生き立ちと現状

■ ■ ■ ■ ■ 環境安全管理室長 川島 隆幸  
(化学専攻 教授)

国立大学の独立法人化に伴い、人事院規則に代わって民間企業等に対してと同様、労働安全衛生法が適用されることになった。この法律の目的は、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化および自主的活動の促進など、労働災害の防止に関する総合的・計画的な対策を推進することにより、職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を推進することにある。

一方で、労働者は事業者その他の関係者が実施する労働災害防止に関する措置に、協力するよう求められている。安全衛生面で不備がある場合には、労働基準監督署の指導の下、是正勧告および使用停止命令、さらに罰則の適用もあり得る状況となる。学生は、一部を除いて大学と雇用関係にはないが、法律の趣旨から、労働者と同等に扱うことが大学のとるべき姿であるとし、本学では学生を含めた全構成員を対象とすることになった。

東京大学は、3キャンパスを含め全15事業場に分けられた。理学系研究科は、本郷事業場に所属することになり、植物園は、理学系研究科の附属施設ではあるが、独立した事業場となった。

東京大学には、全学の安全衛生管理室が設置され、大学全体の安全衛生管理に関する情報提供および所轄監督署との連絡を行っている。各事業場には衛生委員会が設けられ、月一回開催されている。各事業場の下に、各部局の安全衛生管理室が設置され、部局の安全衛生管理を行っている。

理学系研究科の場合は、環境も大事ということで、他部局と異なり、環境安全

管理室と命名した。遺伝子実験施設および素粒子物理国際研究センターの2部局の管理も任されている。全学の安全管理委員会の放射線管理部が独法化後も存続することになったため、理学系研究科においても放射線管理室を組織的には独立させたが、放射線管理者は環境安全管理室の室員となっている。

室員は、室長の小職の他、安全衛生管理者として、物理学専攻の早野龍五教授、技術部の吉田和行技術専門職員、原子核科学研究センターの大城幸光技術専門職員の3名、化学物質担当者として化学専攻の橘和夫教授、放射線管理者として放射性同位元素研究室の小橋浅哉助教授、バイオハザード担当として生物科学専攻の川口正代司助教授、事務から松浦俊夫（発足当時は利根川伸一）施設係長および神山忍副事務長をお願いしている。さらに、業務委託の事務担当として井上阿佐子氏に週2回来ていただいている。理学系研究科担当の産業医である奥田俊洋先生には、産業医の巡視では大変お世話になっている。その他、必要に応じて関係者にオブザーバーとして、毎月一回行われる環境安全管理室会議に出席していただいている。

理学系研究科では、独法化の前に、不明試薬、廃棄試薬の処理を行い、いち早く環境整備に取り組んだ。また画期的なこととして、先の事務担当者を研究科の予算で雇用した。さらには、薬品管理システムの導入を行った。その後、全学で理学系研究科と異なる薬品管理システムの導入が決定され、最終的には理学系研究科も全学のシステムを採用することになり、残念な結果となった。これらは、いずれも理学系研究科が先行して行ったものであり、岡村定矩前研究科長をはじめ、理学系研究科教員全体の意識の高さが現れた結果である。さらに、安全衛生

教育用のマニュアルの英語版冊子体の作成も、全学に先駆けて行った。

環境安全管理室では、全構成員に対する安全衛生教育の実施を目指しており、未受講の方はぜひ、管理室まで向いて受けていただくようお願いしたい。

最近、ドイツに行く機会があり、化学実験施設を見学した。実験室の広さ、居室の充実のいずれをとっても、学生が授業料を払っているのはどちらの国かと思ってしまうほど、差が歴然としており、愕然とした。独法化に伴って、環境安全管理のハード面は少しずつ整いつつあるが、例えば局所排気装置の運転費、スクラバー交換などの維持費、作業環境測定費、また今後実施されるであろう高圧ガス保安法対応のための費用など、お金のかかる問題をどう解決していくかが、最大の問題となろう。

昨年度は、残念ながら理学系研究科から何件かの事故報告を全学へ提出することになったが、さらに注意を喚起することによって、事故のない安全な環境をつくるため、室員一同全力を挙げている。皆様のご理解、ご協力をお願いしたい。



■ 環境安全衛生教育の講義をする筆者

## オープンキャンパス 2005 報告

井原 泰雄 (生物科学専攻 講師)

東京大学のオープンキャンパスが8月2日(火)から2日間にわたって開催され、盛夏のキャンパスを大勢の高校生が訪れた。初日となった本郷キャンパスの部では、理学部を含む9つの学部コースが用意され、参加者は安田講堂でのオリエンテーションの後に、各自の希望するコースに分かれて見学した。理学部コースでは、理学系研究科の各専攻ならびに関連する専攻・施設の協力を得て、バラエティ豊かな51の研究グループが総計476名の参加者を迎え入れた。また、これと並行して理学系研究科の大学院生・博士研究員による講演会が開催され、会場となった小柴ホールには熱心な聴衆が集まった。

理学部オープンキャンパスには例年多くの研究室に参加していただいております。このことを活かして一昨年度から、自由見学方式が実現されている。これは、参加者がパンフレットを頼りに思い思いの公開研究室をめぐり、研究室のスタッフや大学院生と直接対話しながら説明を受ける方式で、通常の講演会のように参加者に対して一方的に情報を流すスタイルとは、一線を画するものである。自由見学方式の要とも言えるのがパンフレットであるが、理学部では各研究室の公開内容と各建物の見取り図を掲載した装丁も美しい冊子を作成し、参加者全員に配布している。一方、自由見学方式を採用するにあたって問題となるのは、理学部の建物がキャンパス内に散在しており、建物間の移動が困難なことである。この問題を緩和するために、建物間の移動のガイド役として学生アルバイトの方々に毎年活躍してもらっている。また、昨年度より一部の専攻には理学部1号館での出張公開をお願いしており、これにより

公開場所を1号館周辺と2号館の2ブロックに集中させている。

ところで、東京大学のオープンキャンパスに参加するためには、事前の参加申し込みと、申し込み多数の場合には抽選に当たる運の良さが必要となる。しかし、オープンキャンパスの趣旨からすれば、参加したければ誰でも参加できるというのが理想の姿であろう。この理想に少しでも近づけようと、理学部では参加受け入れ人数を他学部より格段に多く設定している(2003年度400名、2004年度460名、2005年度500名)。講演会などを企画の中心とする場合には、会場の収容能力から自ずと受け入れ人数に上限が生じることになるから、多くの人が参加できるということも自由見学方式の利点の一つだろう。

さて、今年度の理学部オープンキャンパスは、基本的に昨年度の形式を踏襲したものになった。当日の研究室公開では、パネルやプロジェクターなどを使った研究内容の紹介に加え、機器の展示、実験デモンストレーションなど、各研究室でそれぞれ工夫を凝らした企画が準備され

た。高校生にとって、またとない貴重な体験になったのではないだろうか。

今年度からの新企画として、大学院生・博士研究員による講演会を小柴ホールにおいて開催した。講演は自由参加で、研究室公開と並行して午前と午後40分間ずつ行なった。午前の部は物理学専攻修士課程の竹内一将さん、午後の部は生物科学専攻博士研究員の若野友一郎さんが講演をした。また、講演会の司会を、大学院生の坂井南美さん(物理学専攻)と山本ラインさん(生物科学専攻)が務めた。いずれの講演も、高校生の視点を意識した、たいへん面白い内容になっており、これを機会に理学への関心を深めた参加者も多いのではないかと期待している。

こうして、今年度の理学部オープンキャンパスは盛況のうちに終了したが、これには企画、準備から当日まで、数多くのメンバーの協力が不可欠だった。なかでも、公開に協力いただいた各研究室、実行委員および広報委員の教員各位、事務部庶務係および広報室のメンバー、そして学生アルバイトの皆さんに、この場をお借りしてお礼申し上げたい。



理学部1号館前に集合する高校生たち



## 風と星を見よう ―― 木曾観測所一般公開レポート

中田 好一(天文学教育研究センター 教授)

天文学教育研究センター木曾観測所には、シュミット望遠鏡を利用するため全国から研究者が集まる。しかし、8月6日(土)は、一般の方がシュミット望遠鏡に触って、その動きを見ることができるよう、ドームが公開された。今年のテーマは、公開日チーフの樽沢が頭を絞って、タイトルにある通り「風と星を見よう」になった。私は「だあれがーかあぜえをみいたでしょう」という歌のことかと思ったのだが、大間違いで、観測所の隣にあって毎年一般公開を共催する、名古屋大学太陽地球環境研究所の太陽風アンテナを指してのタイトルであった。

例年の通り、公開日の前日は展示のポスターを印刷する人、望遠鏡デモの最終チェックをする人、講演会場の準備をする人、看板を設置する人、それぞれ大忙しである。天文センター三鷹からは、新任の三谷も応援に駆けつけて来た。毎年春に開いている高校生対象の実習合宿「銀河学校」の卒業生たちもやってきて、手伝いよりはお互いの近況交換で盛り上がっていた。

催し物の目玉は30cm望遠鏡を使った「昼間の星を見よう」で、地元の星空愛好家が作る「木曾星の会」会員の方は、担当の三戸と小型ドームを出たり入りしたりして、薄曇りの空を見上げていた。雲の合間にアークツルスをお見せできたのは当日の空模様からすると上出来であった。

シュミットドームでは所員の青木と征矢野が「木曾星の会」の方と一緒に、シュミット望遠鏡の原理を説明したり望遠鏡を回して見せたりしている。早く帰ったそうな小学生の横でお母さんが「まあ、ドームって望遠鏡と一緒に動くんですね。昔から望遠鏡が回って行ったら空が

見えなくなるんじゃないかって心配でしたの。」と感動していた。

7月の初めに、彗星に探査機をぶつけてその様子を観測するディープインパクトという実験をNASAが行った。観測所でもその様子は観測する予定だったが、当日は残念ながら天候に恵まれなかった。そこで今回の公開では、おもにNASAが配給した動画を宮田が紹介した。出来がよいのには感心する。大学の情報発信もプロの手を借りるべきかも知れない。

順調に進んでいた公開日であったが、

あっという間に雲が出てきて、ドームを閉めると同時に土砂降りとなった。雷も鳴り出し大変にぎやかである。土居の公開講演「広がりゆく宇宙に『はて』はあるのか？」の聴衆の入り心配であったが、ふたを開けると満員で杞憂に終わったのはなによりであった。夕立ちの後にはスカッと晴れるかと期待したのだが、雲のきれが悪く、何十台もの車で9時過ぎまで待っていた方たちに、満天の星をお見せできなかったのが心残りである。



シュミット望遠鏡の解説。  
右端に見える白のようなものが鏡筒の下端部。中央の台の上に説明用の模型が見える。

# 宇宙X線衛星「すざく」の誕生

牧島 一夫 (物理学専攻 教授)

7月10日、JAXA (宇宙航空研究開発機構) のミュー5型ロケット6号機により、重量1.7トンのAstro-E2衛星が打ち上げられ、「すざく (朱雀)」と名づけられた (図1)。「はくちょう」(1979)、「てんま」(1983)、「ぎんが」(1987)、「あすか」(1993)に続く日本5機目のX線天文衛星で、2000年に打上げ失敗したASTRO-Eの再挑戦機である。再起に向けた皆様のご支援に、深く感謝したい。

JAXA・宇宙科学研究本部の前身は、本学の宇宙航空研究所である。1981年に東大より独立し、全国共同利用の宇宙科学研究所 (宇宙研) となった。本研究科ではそれ以来、物理、地惑、天文、化学の4専攻で「学際理学併任講座」を設け、宇宙研の研究者を大学院の併任に迎え入れ、教育・研究上の緊密な連携を続けてきた。2003年10月、宇宙研が宇宙開発事業団などと統合してJAXAとなっても、この関係は堅持されている。「あすか」を用いた宇宙X線の観測的研究により、これまで国内で70件 (外国を含めると倍増) を越す博士学位が生まれているが、その約半数が、学際理学を含め本研究科 (物理、天文) で誕生したという事実が、この連携の有効性をよく物語っている。

衛星に搭載する観測装置の開発でも、本研究科とJAXAはきわめて効果的に連携している。私たちは「ようこう」や「あすか」の搭載装置を開発し、「すざく」では、釜江常好名誉教授 (物理; 現スタンフォード大教授) らの発案になる硬X線検出器 (HXD) を、同教授はじめ、JAXA、広島大、埼玉大、理研、青学大、金沢大などと協力して開発してき

た。ASTRO-E時代も含め、HXDの開発に貢献した大学院生は実に15学年、私たちの研究室だけでも延べ30名に及ぶ。

HXDは結晶シンチレータと半導体検出器を組み合わせ、放射線バックグラウンドを極限まで除去することで、10~600 keVの広い帯域で優れた感度をもつ (図2)。大小のブラックホールへ降着する物質の診断、さまざまな天体での粒子加速の研究、サイクロトロン共鳴を用いた中性子星の磁場計測、超新星爆発で合成された同位体の探査、MeV領域でのガンマ線バースト観測など、多くのテーマに威力が期待されている。

「すざく」の打ち上げは大きな喜びだが、ひと時も気を緩められない衛星運用の始まりでもある。周回衛星は静止衛星と異なり、交信時間が限られているため、遠隔操作は緊張と不安の連続である。残念なことに、観測開始を目前に控えた8

月8日、搭載装置の目玉であるX線カロリメータ (XRS) が突如、機能を停止してしまった。XRSは固体ネオン (温度15 K)、液体ヘリウム (4 K)、断熱消磁という3段の冷却系により、60 mKの超低温を実現し、X線光子のエネルギーを0.1%の精度で測定する画期的な装置である。そのヘリウムが、予測できない熱流入のために気化し、失われてしまった (原因は調査中)。この打撃は大きい。X線CCDカメラと私たちのHXDは幸い無事で、CCDでは8月13日に感激の「第1ショット」が得られ、またHXDも同19日に稼働を開始した。

こうして2001年3月に「あすか」が大気圏に再突入して以来、しばらく途絶えていた自前のデータが、戻って来たのである。これら貴重な装置を用い、世界の追従を許さない研究成果を挙げるべく、一層の努力を続けたい。



図1: 「すざく」を搭載し、鹿児島県内之浦より発射されたミュー5型ロケット。JAXA提供。



図2: 組み立て中の「すざく」とHXD (黒い箱)。JAXA提供。

# 高感度赤外線撮像で捉えた最も深い宇宙

吉井 讓 (天文学教育研究センター 教授), 美濃和陽典 (天文学教育研究センター 博士課程3年)

近傍の宇宙空間には、1千万光年を一边とする立方体の中におよそ一個の銀河が存在しており、現在の銀河は約130億年前に作られたと考えられている。この銀河の進化については、数多くのモデルが提案されており、おおまかには、銀河は合体衝突を激しく繰り返して成長していったというモデルと、一つ一つの銀河は形成されたあと、お互いに独立に静かに進化していったというモデルの二つにわけられる。しかし、どちらのモデルがより正しいのかを含め、銀河の成長過程は、いまだ観測的には明らかにされていない。遠方の銀河を鮮明に観測し、この成長過程を明らかにすることは、観測的天文学の重要なテーマの一つである。

銀河の骨格を成す古い星からの光は、おもに波長0.4ミクロン以上の可視光で放射される。80億光年以上の遠方にある銀河は、宇宙の膨張に伴い、我々から遠ざかっているため、そこから出される可視光はドップラー効果により赤外線として観測される。そのため遠方宇宙の探査では、赤外線波長での深い撮像観測が重要となる。そのような観測は、これまで主にアメリカのケック望遠鏡、ヨーロッパのVLT (Very Large Telescope)、日本のすばる望遠鏡といった地上の大望遠鏡を用いて行われてきた。しかし、地上からの観測は、地球大気の揺らぎに影響されるため、遠方の銀河を検出する感度でも、また、その構造を見るために必要な空間分解能でも、すでに限界に到達していた。

吉井を代表者とする東京大学、京都大学、国立天文台、ハワイ大学のグループは、すばる望遠鏡の補償光学システム(AO)に、小林尚人(天文学教育研究センター助教授)が中心となって開発した

近赤外線撮像分光装置(IRCS)を取りつけて、すばる望遠鏡が重点的に観測をすすめている「すばるディープフィールド」と呼ばれる空の領域で、高感度の赤外線撮像を行った。「補償光学」とは、地球大気の揺らぎによりぼけた星像をシャープに戻す技術であり、それをういた結果、波長2.12ミクロンの赤外線において、従来のものより2倍以上も深い世界最高の感度を達成し、最も深い宇宙の画像を取得することに成功した(図1)。得られた画像は、空間解像度でハッブル宇宙望遠鏡を凌ぎ、赤外線波長では最も鮮明に遠方銀河を捉えることに成功した。

この観測データをもとに、遠方の宇宙空間における単位体積あたりの銀河の個数を見積もったところ、約100億年前の宇宙にまで遡っても、その個数は現在

と大きく変わらないことが分かった。このことは、ほとんどの銀河は大きな衝突・合体をせず独立に進化をとげてきたことを示唆している。

今回の観測では、補償光学による高い感度と空間解像度を生かし、80億光年よりも遠方の宇宙において、銀河の形態を鮮明に捉えることに成功した(図2)。今後、補償光学を用いて遠方銀河の形態を定量化する研究が、盛んになると期待される。今回の成果は、この新しい手法が有効であることを世界に先駆けて証明し、遠方銀河の形態の起源を明らかにする研究に、最初の道筋をつけたものである。

本研究は、美濃和が主筆者の論文として、The Astrophysical Journal, 629, 29 (2005)に掲載されている。

(2005年7月21日プレスリリース)

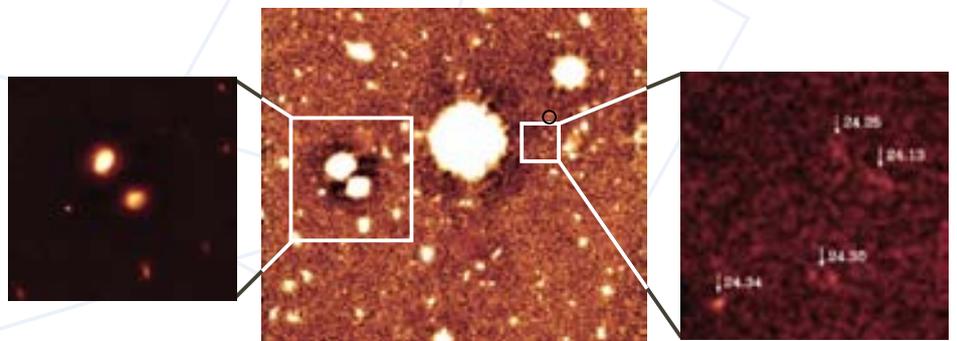


図1: 今回得られた赤外線でもっとも深い画像(中図)。視野は1平方角。画像の中心にある明るい星は、補償光学で乱れた波面を補正するための参照星である。図中の黒丸は、今回観測した中で最も暗い24.7等級の銀河を示している。補償光学による高い空間分解能により、遠方銀河の姿を鮮明に捉えることができるようになった(左図)。また、世界で最高感度の赤外線撮像を行ったことで、これまでの観測では検出できなかった非常に暗い銀河をはっきり検出することができるようになった(右図)。図中の数字は見かけの明るさ(等級)である。

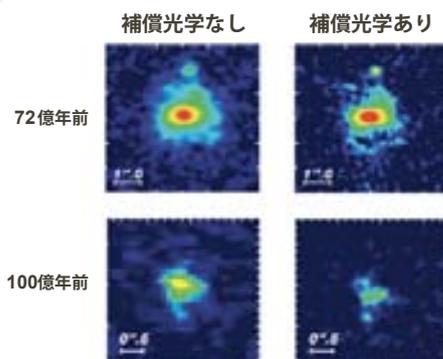


図2: 赤外線で観測された遠方銀河の形態。右側には本研究で補償光学を用いて観測した銀河の画像を、左側には補償光学を用いていない観測で撮られた同じ銀河の画像を示す。空間解像度の大幅な向上により、100億光年という非常に遠方にある銀河であっても、その構造を鮮明に捉えることができていた。

# 地球風で月に記録された初期地球史

小嶋 稔 (地球惑星科学専攻 名誉教授)

1969年から72年まで6回のアポロ月飛行(一回は失敗—アポロ13号)を通じ、のべ数百キロの月試料(主に表層砂)が地球に持ち帰られた。月砂採集の目的はむしろ月そのものの理解のためであるが、同時に月の表層砂に打ち込まれた太陽風を分析し、太陽の元素とその同位体組成を調べることにあった。この結果、それまでの望遠鏡によるスペクトル観測では不可能だった太陽構成元素(実際には感度の制約からH, N それに He, Ne, Ar の軽希ガス)の同位体比を測定することに成功した。しかしアポロ実験は新たな問題もつきつけた。太陽にはほとんど存在しないいくつかの同位体( $^{40}\text{Ar}$ , フィッション $\text{Xe}^*$ )に加え、予想をはるかに上回る量のN(加えてその大きな同位体比異常)が見いだされたのである。

多くの研究者は当初、これらの異常な同位体は月内部から流出した成分が再び月表面に定着(インプラント)したものと解釈した。しかし、我々は再インプラントは物理的に極めて困難なことを示し、フィッション $\text{Xe}$ の起源として、系外惑星の初期太陽への落下を提案した[文献1]。しかし $^{40}\text{Ar}$ とNについては説明ができなかった。最近に至りさらに精度の高い月砂の分析値が相次いで発表された。これらのデータを基に、三浦弥生(東大地震研)、フランク・ポドセク(F. A. Podosek ワシントン大・地球惑星科学部)と筆者は、月砂の分析値の再評価を試み、N,  $^{40}\text{Ar}$ に加え若干の軽元素は、地球大気に起源をもつことを結論した[文献2]。

現在の地球大気は、地球重力で強く地球に縛られていて、最も軽い元素のHとHe以外は、地球から逃げるのはほとんど不可能である。月砂に観測される地球起源のN,  $^{40}\text{Ar}$ 等は一体どうやって月まで運ばれたのだろうか? 私達は仮に地球の磁場が極端に弱かったとすると、太陽風が地球近くまで接近して上方大気を剥ぎ取

り、その一部が月まで運ばれるのではないかと考え、「地球風」の仮説を提唱した。事実、磁場の無い金星からはかなりのイオンの流出が観測されている。私達の提案をうけ、名古屋大学・太陽地球環境研のグループ(関華奈子, 寺田直樹, 品川裕之)は、数値計算を試みた。近似として現在の電離層モデルを用い、地球磁場をゼロとした場合、太陽風は地表約500km近くまで侵入し(現在の地球磁場下では約70,000km), 500km以上に存在するイオンを剥ぎ取ってしまうことが結論された[文献2]。さらに月—地球間の距離が過去では現在よりかなり近かった(40億年前では現在の半分程度と推定されている)とすると、剥ぎ取られたイオンの約0.3%が(40億年前の)月に到達することになり、実際に月の砂に観測されるNや $^{40}\text{Ar}$ の量を充分説明できる[文献2]。

それでは、月砂中のNや $^{40}\text{Ar}$ の存在は過去に地球磁場が存在しない時期があったことを示す証拠なのであるか? 現在、地球磁場の存在は35億年前までたどることができる[文献3]。しかし、それ以前については皆目見当もつかない(地球最古の岩石は約40億年で古地磁気情報をこれ以前に求めるのは不可能であろう)。アポロ計画で採取された砂のほとんどは月の“盆地(basin)”からである。“盆地”の形成は砂の放射年代測定やクレーター年代学から38~39億年に集中していることが結論されている。これは、月のcataclysmと呼ばれる大規模かつ集中的な隕石落下によると考えられている。とすると、アポロ試料の砂の年代も39億年前後と想定できる。さらにこの考えの延長として、地球磁場の出現を39億年前後に求めることもあながち不合理ではなからう。

磁場の無かった地球から流出する大気

成分には酸素なども含まれることが期待される(もし初期大気に存在すれば)。月砂の研究は初期地球大気の酸素の成長、ひいては光合成反応と生命の誕生などの基本的問題の解明にも、ユニークな手掛りを与えてくれるかもしれない。

以上、たいへん大胆な説を提案したが、最後にこれを検証する具体策について述べよう。月—地球間の潮汐力により、月と地球の相互運動は極めて強固にカップルされ、月と地球は過去約45億年間、同じ面で向き合ってきたと推論されている。とすると地球風の影響の及ぶのは地球側(near side)だけとなるはずである。したがって月の裏側(far side)の砂試料中の地球成分の比較は上記仮説の決定的な検証を与えよう。月裏側の試料収集計画(これまで皆無)を強く提唱したい。

(2005年8月4日プレスリリース)

※ 核分裂起源のXe

## 【謝辞】

東大を定年で辞めてから15年になります。この間現役時代とさほど変わらずに研究を続けて来られたのも、地球惑星科学教室の皆様のおかげで始めて可能だったと痛感しております。とりわけこの13年間研究室セミナーに快く迎えてくださった杉浦さん、比屋根さん、それに研究室の皆さんには深く感謝しております。また、この研究では阿部豊さん、浜野洋三さんには、幾つかの貴重な御教示を戴きました。最後に先月発表のネイチャー論文(本稿の主題)の記者会見をあっという間に(正確には1時間足らずで)アレンジくださったゲラー・ロバートさんの行動力にはまたまた驚嘆しました。併せてお礼申し上げます。

## 【文献】

1. Ozima, M., Miura, Y. N., and Podosek, F.A., ICARUS, 170, 13-23, (2004)
2. Ozima, M., Seki, K., Terada, N., Miura, Y.N., Podosek, F.A., and Shinagawa, H., Nature, 436, 655-659, (2005)
3. Yoshihara, A., and Hamano, Y., Precambrian Research, 131, 111-142, (2004)

# 眼の感度調節：Gタンパク質に結合した脂質のダイナミックな役割

深田 吉孝（生物化学専攻 教授）

我々の眼は、星降る夜から真夏の炎天下まで、1億倍も違う強さの光環境において、物を見ることができる。これは、周囲の光強度に応じて視覚の感度を変えることができるためであるが、カメラでいえば、超高感度フィルムを含め様々な感度のフィルムを臨機応変に使い分けることに対応する。これほど幅広いダイナミックレンジをもつ生体シグナルの変換システムは、他に例をみない。私たちは今回、このように高度な感度調節特性が、光シグナルを視覚情報へと変換する、いわゆるシグナル伝達タンパク質に結合している脂質のわずかな違いに基づくことを明らかにした。

生体膜でのシグナル伝達に欠かせないGタンパク質<sup>\*</sup>には、イソプレノイドと呼ばれる脂質が共有結合しており、この脂質が結合していないGタンパク質は生体シグナルを正常に伝達することができない。Gタンパク質に結合しているイソプレノイドには、多数派のゲラニルゲラニルと少数派のファルネシルの2種類があり（図の上部参照）、これらの脂質は、シグナル伝達の「場」である細胞膜にGタンパク質をつなぎとめる「アンカーの役割」を持つと考えられてきた。しかし、Gタンパク質の種類によって2種類のイソプレノイドが使い分けられていることの生理的な意味は、両者の役割の違いがわからなかったため、長いあいだ謎であった。

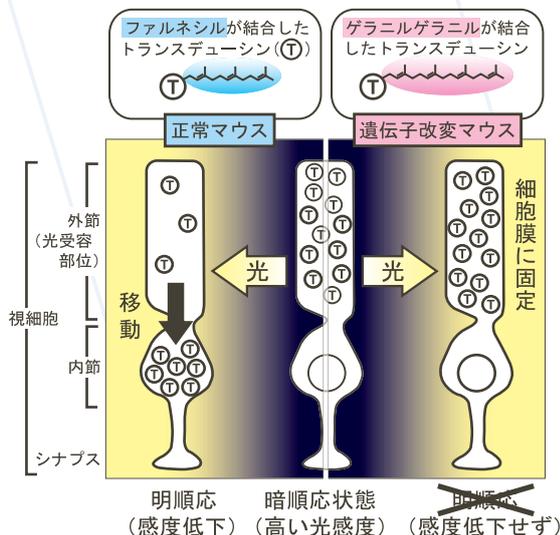
2種類のイソプレノイドは互いに構造が似ているが、その化学的な性質の違いにより、ファルネシルはゲラニルゲラニルよりもタンパク質を細胞膜につなぎとめる力が弱い。脳をはじめ多くの組織に存在するGタンパク質にはゲラニルゲラニルが結合しているが、興味深いことに、視覚を担う視細胞に存在するGタンパク質であるトランスデューシンにはファルネシルが結合している。この両者の使い分けの生理的意義を明らかにするため、当研究室の葛西秀俊君（大学院生）は遺伝子改変技術を駆使し、光シグナルを伝達するトランスデューシンに本来結合しているファルネシルをゲラニルゲラニルに置換したマウスを作製した。このマウスに、さまざまな強さの光刺激を与えて視細胞からの電気応答を記録し、視細胞の光感度を測定した。さらに、周囲の環境の光強度を変えて同じように光感度を測定し、光環境に対する馴れ（明順応）の効率を解析した。その結果、暗闇で順応させた場合の光感度は正常であったが、明るい場所に移した時の電気応答に異常が見られ、光感度が低下しにくいことが分かった。この原因を調べたところ、周囲の環境の光強度に応じて起こるはずのトランスデューシンの細胞内移動に異常が見られた。正常なマウスにおいては、連続して光刺激を受けると（つまり明るい環境では）、光シグナル伝達が起こる視細胞の外節（図）から内節へとトランスデューシンが移動する結果、外節で光シグナルが伝達されにくくなって感度が低下する。これが明順応の一つの分子メカニズムである。葛西君が作製

した変異マウスでは、この細胞内移動が起こりにくくなっていた。この違いは、イソプレノイドがファルネシルよりも膜結合力の強いゲラニルゲラニルに置換されたことにより、刺激にตอบสนองしてGタンパク質が細胞膜から離れる（逃げる）ことができず、光シグナル伝達を弱められなかったことによると推測される。

我々が夜空の星を数えたり、夏の炎天下でテニスができるのは、 $10^8$ 倍（1億倍）も違う光環境に応じて視感度を速やかに切り替えられるからである。神経伝達物質のシグナル伝達や他の感覚と比べて、このように幅広いダイナミックレンジをもつ視覚のシグナル伝達特性が、Gタンパク質に結合した脂質のわずかな違いによって達成されているということは驚くべきことであり、タンパク質に結合したイソプレノイドが動的な調節的役割を果たすことを明瞭に示した研究成果と言える [Kassai et al., Neuron, 47: 529-539 (2005)]。

（2005年8月18日プレスリリース）

<sup>\*</sup> グアノシン 5'-三リン酸 (GTP) またはグアノシン 5'-二リン酸 (GDP) と特異的に結合し、結合した GTP を GDP に加水分解する酵素の活性をもつタンパク質ファミリーは GTP 結合タンパク質と総称される。このなかで、ホルモンや神経伝達物質などの細胞外情報物質が結合する細胞膜上の受容体と共役し、細胞内へのシグナル伝達・増幅因子として機能するものを、特に Gタンパク質と略称する。



図：視細胞のGタンパク質であるトランスデューシン(T)は、視細胞が光刺激を受けて明順応すると外節から内節に移動し、外節での光シグナル伝達が起こりにくくなる（図の左）。ところが変異マウスでは、この細胞内移動が妨げられ、外節での光シグナルの伝達効率が高い状態に保たれるため、明順応しにくい（図の右）。

# 生命の「エラー除去装置」の働く仕組みを解明

横山 茂之 (生物化学専攻 教授)

生命の活動の大部分はタンパク質が担っている。そのタンパク質は20種類のアミノ酸のいくつかがつながってできている。バリンとスレオニン(図A)はその20種類のアミノ酸のうちの2つである。この2つは大きさと形がよく似ている。そのため、本来ならバリンが使われるべき部分に誤ってスレオニンが使われるということが時々起こる。ところがこのような時には「エラー除去装置」である「校正反応ドメイン」がはたらく。「校正反応ドメイン」は「エラー」であるスレオニンのみを認識し、分解して取り除く。今回私達の研究室では、この「エラー除去装置」がどのようにして「エラー」(スレオニン)のみを除去して、正しく作られたもの(バリン)は除去しないかを原子レベルで明らかにした。これにより生命の「エラー除去装置」のはたらく仕組みが解明された。

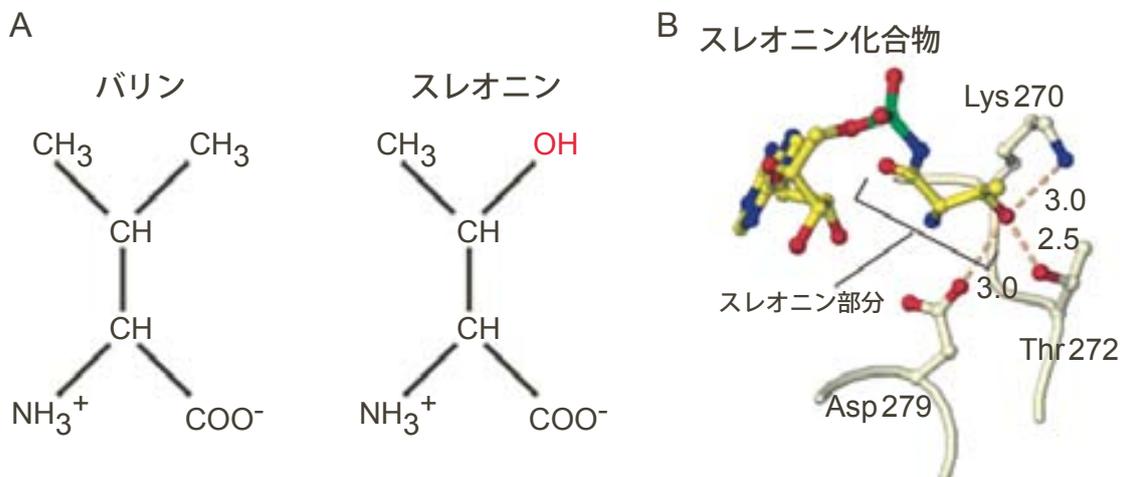
DNAの塩基配列はタンパク質のアミノ酸配列へと変換される。この変換の仲介役となるのが転移RNA(tRNA)である。変換が「遺伝暗号表」通りに規則正しく行われるには、特定のアミノ酸が正

しいtRNAと結合していなければならない。つまり、バリン用のtRNAにはバリンがついている必要がある。バリン用のtRNAにバリンを結合させるのはバリン用の合成酵素(ValRS)である。ところがValRSは1,000回に1回くらいの割合でバリンによく似たアミノ酸であるスレオニンを誤ってバリン用のtRNAにつけてしまう。この「エラー」を放置すると本来はバリンが入るべき場所にスレオニンが入った変異タンパク質ができてしまい、生命にとっては大問題となってしまう。そこで大問題となる前に「エラー除去装置」である「校正反応ドメイン」がバリン用tRNAに結合したスレオニンを切り離し、エラーを除去する。この「エラー除去装置」により、1,000回に1回起こる「エラー」も発見され、除去される。しかし、この「校正反応ドメイン」がどのようにして「エラー」であるスレオニンのみを除去しているのか、また正しいバリンは除去しないのかについては分かっていなかった。

今回、私達の研究室ではValRSの「校正反応ドメイン」がスレオニン化合物

と結合した状態の構造を大型放射光施設SPring-8を利用して明らかにした。その結果、「校正反応ドメイン」のLys270, Thr272, Asp279といった親水的なアミノ酸残基(それぞれ側鎖にNH<sub>3</sub><sup>+</sup>基, OH基, COO<sup>-</sup>基, を持つ)が、親水的なスレオニン側鎖(OH基を持つ)を認識する仕組みが明らかになった(図B)。「校正反応ドメイン」の結合部位がこのような親水的環境のために、親水性のスレオニン(OH基)のみを結合し、疎水性のバリン(CH<sub>3</sub>基を持つ)は結合しないということが分かった。そうしてこの「校正反応ドメイン」は結合したスレオニン、すなわち「エラー」のみを分解、除去することにより、「エラー除去装置」としてはたらくのである。このような仕組みのおかげで、我々の体内のタンパク質ではその設計図であるDNAにバリンと書かれた場所には正確にバリンのみが入り、スレオニンは入らないのである。

(The Journal of Biological Chemistry 2005年8月19日号に掲載)



図：A. バリンとスレオニンの化学構造。

B. 校正反応ドメインにスレオニン化合物が結合した様子。図中数字は原子間距離(Å単位)。

連載シリーズ：科学英語を考える 第8回

## 英語での口頭発表の準備

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）

国際会議やセミナーで、日本の科学者が英語で発表する機会が増えている。英語に自信のある人、例えば留学経験のある人などにとっては、それは日本語で発表することとあまり変わらないことである。日本語で上手に発表できるのであれば、英語でも上手にできるはずだ。しかし、英会話が苦手な科学者にとっては、日本語での発表能力がどんなに優れていても、発音やイントネーションなどが違う英語での口頭発表は苦痛そのものである。今回は、そういう英語が得意ではない人はどのようにすれば良い口頭発表を準備できるか考えてみたい。

まず台本の作成から始めるべきだ、と私は思う。これに異議を唱える読者もあるだろう。「日本語でも英語でも、台本を上手に読み上げるのはひじょうに難しいことだ」、「俳優のような演技力がないとうまくできない」、「少し言葉がつかえても自由に台本なしで話したほうがわかりやすい」、などという反論である。私も基本的にはこの反論に賛成だが、今まで教えてきたような「英語が得意ではない」若い科学者が、いきなり台本なしで口頭発表することはまず無理だと思う。数回台本を使って発表したら台本を捨てて自由に話せるようになる人が多いが、初めて英語でプレゼンテーションするときには台本作成から準備するように、と私は勧めたい。

前回は、台本作成には略語や数字を言

葉に書き直す必要があると書いた。それは、発表者に読みやすくするためでもあるし、聞き手にわかりやすくするためでもある。同じ理由で、台本でのセンテンス（文）を短くしなければならない。例えば、論文などでは次のようなセンテンスをよく見かける。

A major clue for explaining the extinction of the dinosaurs was the discovery in 1980 of high concentrations of iridium, which is normally rare in the Earth's crust, in the stratum at the Cretaceous-Tertiary boundary.

恐竜の絶滅を説明するための大きな手がかりの一つは、ふつう地殻にはまれなイリジウムが1980年、白亜紀・第三紀境界層の地層に高濃度で発見されたことだ。

このセンテンスは論文では大丈夫だが、そのまま口頭発表で読み上げようとすると二つの問題がある。一つは、センテンスそのものが長すぎることだ。「A major clue...」から読み始める前に息を大きく吸っても、「...Cretaceous-Tertiary boundary」にたどり着くまでに息が続かなくなるだろう。もう一つは、センテンスで伝えている情報が多すぎる、ということだ。ただ、この両方の問題は、長い文を分割することで解決できる。

長いセンテンスの分割は、関係節を独立させることから始めればよい。書き言葉では関係節をよく使用するが、話し言葉では、特に非制限用法の関係節はあまり使わない。上の文では「which is normally rare in the Earth's crust」が非制限用法の関係節なので、まず次のように2文にしたい。

- ① A major clue for explaining the extinction of the dinosaurs was the discovery in 1980 of high concentrations of iridium in the stratum at the Cretaceous-Tertiary boundary.
- ② Iridium is normally rare in the Earth's crust.

このように、関係節を独立させるときに、その節で省略されていた主語や目的語が復帰することになる。ここで復帰しているのは、動詞「is」の主語「Iridium」である。

この修正だけで、聞き手にとっては文がかなりわかりやすくなったと思う。ただ、「A major clue」で始まるセンテンスには情報がまだ多すぎる。文章ではそのような複雑な文に出会ったら、読者はゆっくり読み返すことができるが、口頭発表では一回しか聞けないから、わからない単語があったり、または聞き逃したことがあったりすると、もうどうしよう

もなく不理解のまま終わってしまう。そのため、このセンテンスをさらに分割する必要がある。

まず、「A major ~」の文で伝えられている「情報」を数えてみよう。「恐竜の絶滅を説明するために大きな手がかりがある」がその一つ。次に、「その手がかりは1980年に発見された」と「その発見は、白亜紀・第三紀境界層の地層との関係があった」がある。最後は、「その地層には、高濃度のイリジウムが存在する」である。この4つの「情報」をそれぞれ独立の文にしたら、最初の長いセンテンスは次の5つのセンテンスになる。

- ① There is a major clue for explaining the extinction of the dinosaurs.
- ② That clue was discovered in 1980.
- ③ The discovery involved the stratum at the Cretaceous-Tertiary boundary.
- ④ That stratum contains high concentrations of iridium.

#### ⑤ Iridium is normally rare in the Earth's crust.

このように長いセンテンスを細かく分割すると、「a major clue」と「That clue」、「discovered」と「discovery」、「the stratum」と「That stratum」、「iridium」と「Iridium」のように、繰り返しが多くなる。論文だったらこれは稚拙な文体に見えるが、口頭発表では全く問題ない。逆に、それぞれのセンテンスは一回しか読み上げられないので、聞き手の理解を助けるにはある程度の繰り返しが望ましい。

初めて大勢の前で外国語で話すときには、だれでも緊張するだろう。しかし、今回説明したように読みやすい台本を作って、その読み上げを何回も練習すれば、英語が不得意な人でもわかりやすいスピーチができるようになると、私は確信している。

今回は、このシリーズの読者の方々から寄せていただいた質問に答えたい。

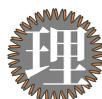
#### 今後取り上げてほしいトピックや感想を募集します

「科学英語を考える」では、幅広いトピックを取り上げていきます。もし、取り上げて欲しいトピックや感想などありましたら、「名前、所属、メールアドレス、今後取り上げてほしいトピック・感想」をお書きになり、kouhou@adm.s.u-tokyo.ac.jp までお気軽にお寄せください。(学外の方からのコメントも歓迎します)

## 第3回

東京大学大学院理学系研究科附属

## 原子核科学研究センター(和光分室)



理学系研究科附属原子核科学研究センターは、東京大学における原子核科学の研究と教育を担っているばかりでなく、英語名 (Center for Nuclear Study) の略称 CNS の名で広く世界にも親しまれ、原子核物理学の世界的な拠点の一つである。特に重イオン科学に重点が置かれ、隣接する理化学研究所 (理研) との共同事業の下に、最先端の研究を展開するとともに、国際拠点としての活動を推進している。さらに米国ブルックヘブン国立研究所における、高エネルギー重イオン衝突実験の一翼も担っている。東京大学における数少ない加速器施設として、関連する加速器科学などの研究も行い、その特徴を活かして、学部も含めた教育にも貢献している。

## 沿革



CNS の歴史は 1997 年、伝統ある東大原子核研究所 (核研) が改組されて、高エネルギー加速器研究機構と CNS に分かれたところから始まる。当初から本部は理学部 1 号館に設置されたが、研究活動は核研から引き継がれた設備を用いて (当時はまだあった) 東大田無キャンパスを中心に行われた。2000 年の東大キャンパス計画に伴い、理研和光キャンパス内に (田無キャンパス廃止、柏移転遅延に伴う暫定施策として) 和光分室を仮住まいで開室、2001 年にはプレハブ 3 階建ての実験準備棟が竣工した。これは理学系研究科・理研間研究協定に基づいたものである。文部省

と科学技術庁の統合の先導的な産物という形で、このような確固とした研究拠点ができたのは大変素晴らしい事で、理学系研究科、東大本部、文部省、理研の関係各位のご尽力の賜物でもある。和光展開は CNS にとって大きな転機となった。田無から移設された設備に加え、新たに先端的な実験設備や加速器機器などを導入して研究環境を充実し、理研と共同事業をすすめながら、国内外の拠点としての活動を行ってきた。2005 年には、外国からの委員も含めた外部評価を受け、研究科長への報告でその活動は高く評価されて、将来への強い期待が示された。

## Information

※ 施設のより詳しい紹介や、利用方法等はホームページ (<http://www.cns.s.u-tokyo.ac.jp/>) をご覧ください。

また、施設見学は、加速器が昼夜運転ですので、前もってご連絡ください。

住所：〒351-0198  
和光市広沢 2-1 理化学研究所内



## 施設の概要と魅力

**東** 武東上線の和光市駅から南東の方向に進み、国道254号線を越すと、理研の和光キャンパスがある。その奥まった一帯が、加速器を用いて様々な研究を行なっている部分で、CNSの3階建ての実験準備棟もその中にある。表紙写真の手前の方にある直方形の建物がそれで、その背後には、白く塗られた理研の仁科記念棟がある。これは、日本の原子核・素粒子研究の開祖といべき仁科芳雄博士にちなんでいる。

**原** 子核や素粒子は、光の波長よりもはるかに小さく、それらの研究には、光で見る代わりに、粒子をぶつけて、その結果として起こる反応を調べる。そのためには、イオンや電子を電磁力で加速する粒子加速器が必要である。理研には、地球上にはないエキゾチックな原子核の研究に威力をもつ、重イオン加速器があり、CNSも深く関わっている。現在ある加速器は仁科記念棟に設置され

ており、まもなく完成の世界最新鋭・最大級のRIBF（ラジオアイソトープビームファクトリー）が表紙写真ではその背後に見えている建物内にある。重イオンビームは、生命科学、医学、工学などにも大きな役割を果たしている。

**C** NS実験準備棟では、そのような加速器を使った実験のための新しい機器や、加速器を構成する機械の開発が進められている。このようにして作られた加速器や研究用装置は、上記の理研の建物の中に設置されている。仁科棟は、表紙写真では中央部の2階建ての平凡な建物に見えるが、主要部分は地下にある5階建て相当の大構造物であり、その壁は、放射線を防ぐ厚さ5mのコンクリートでできている。その中に、実際には幾つもの加速器から構成される世界有数の重イオン加速器システムや、CNSの諸設備があり、24時間休みなく稼働し、データを生み出している。



図1：物理学科3年生の学部実験風景。実際に先端研究に使われているサイクロトロンを用いて、原子核によるアルファ粒子の散乱や、回転バンド・スペクトルの検証をする。



図2：重イオンビームのもとになるイオンを作るハイパーECRイオン源



図3：CRIB装置。天体現象では、極めて低速で動く不安定短寿命核が反応を起こすので、それに近い条件で実験を行う。

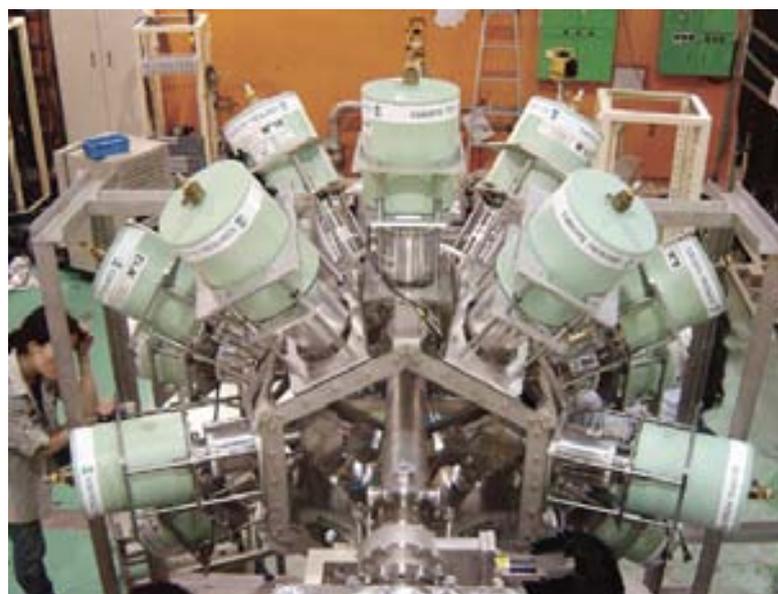


図4：ガンマ線検出器。標的（中央の金属チューブ内）のまわりを、多数の検出器（緑の筒）で取り囲み、励起された原子核が放出するガンマ線を検出する。

## 研究 と 教育

**加**速器科学は、その基礎から応用まで、自然科学の中で不可欠の研究領域となっている。CNSは、東京大学におけるこの分野の研究と教育に中心的な役割を果たしている。

教育面においては、物理学専攻の協力講座として大学院教育に携わり、さらに理学部物理学科の学部3年生の学生実験のテーマの一つである「原子核散乱」を、理研の協力を得て実施している。学部生にとって、日常では目にしない加速器や大型実験装置、それも最先端のものに触れる貴重な機会となっており、原子核物理学を専門分野とするか否かにかかわらず、学生の間で好評である(図1)。

研究面では、重イオン加速器技術の開発研究を行っており、実際、理研の加速器システムのある部分はCNSによるものである。その中には、原子番号113の新元素の発見に用いられた重イオン線形加速器の後段部分や、現時点で重イオンビーム生成に用いられるイオンの約半分を供給している、ハイパー ECR イオン源(図2)などがある。

**核**物理学の最近の重要テーマとして、地球上に安定には存在しないものの、人工的に作ることはできる、約7,000種類の不安定原子核の物理がある。そこでは、量子多体系としてそれら原子核の持つ未知の構造の探求、それらを支配する力の解明、それらの原子核の衝突反応などが研究されている。地球上で天然にはない不安定核も、天体では、超新星爆発時などで日常的に大量に作られ、人体を作る炭素、酸素から金属やウランまで、さまざまな元素が不安定核を含むプロセスで出来たと考えられている。それらの根本的な理解は、宇宙の諸現象の解明にも欠かせない。こうした短寿命の不安定原子核の研究は、まだ始まったばかりであり、天然の原子核にはない、中性子ハローや新しい魔法数の出現が見られ、エキゾチックな形や励起モードが発見されつつある。

**C**NSでは、特徴のある実験設備が活躍している。たとえば、天体内部における原子核現象の解明に活

躍する低エネルギー短寿命核ビーム生成分離器(CRIB)(図3)、不安定核の構造の研究に必要な大効率高分解能ガンマ線検出器(図4)、世界的にもユニークな偏極標的(図5)などである。ガンマ線検出器により不安定核での殻構造の変化が明らかになり、偏極標的は3体力などの解明に威力を発揮している。半導体製作のための新しいイオン源の開発や、医療診断などに利用される新しい検出器開発なども進められている。

また、CNSは米国ブルックヘブン国立研究所で進められている国際共同研究「フェニックス・プロジェクト」に参加している。そこでは、高速荷電粒子検出装置などを設置し、さらにエネルギーの高い重イオンビームを用いて、クオーク・グルーオンプラズマなどの研究が進められている(図6)。

実験と並行して、高速の大型並列計算機を駆使した原子核量子多体構造の理論研究でも、CNSは世界をリードしている(図7)。

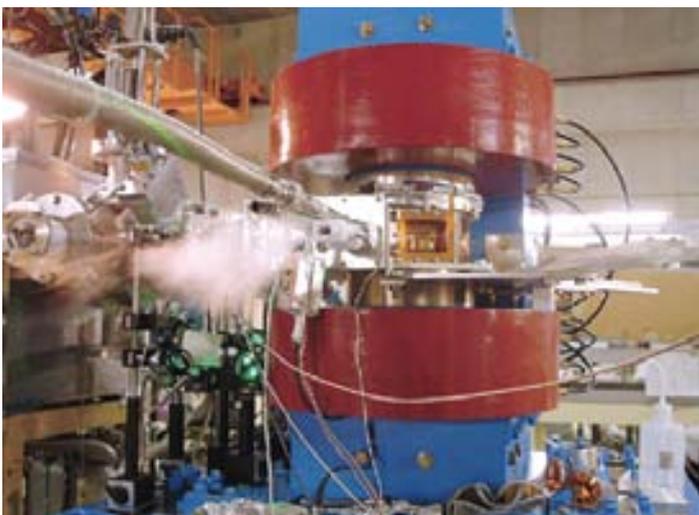


図5：偏極標的。ナフタレン中の水素のスピンをレーザー(緑色)で偏極(向きを揃える)させ、電磁石(赤および青の部分)で保持して標的とする。

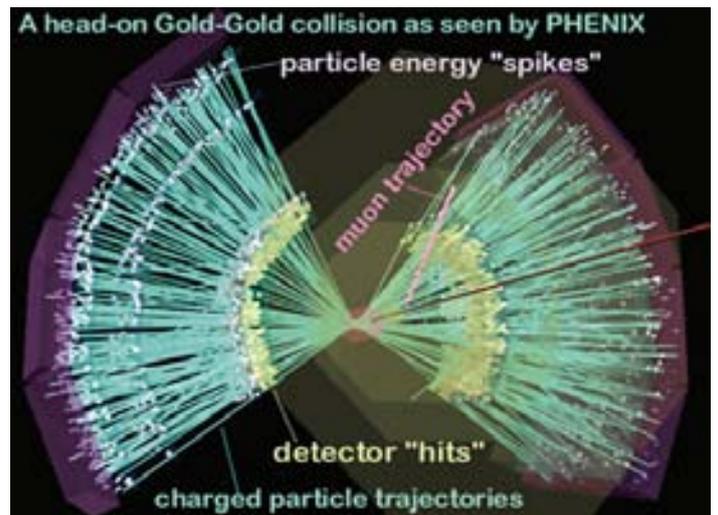


図6：米国ブルックヘブン研究所での「フェニックス」実験。金と金のイオンどうしの衝突をさせた後の放出粒子の飛跡を示す。

## 国際協力と社会的貢献



図7：理論計算用並列計算機。180台のCPUからなり、不安定原子核の量子構造シミュレーション計算を行う。科研費特別推進研究（代表者大塚孝治）による物理学専攻との共同事業。

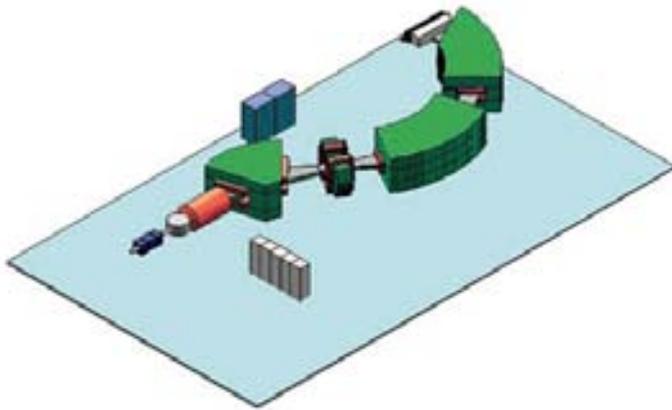


図8：SHARAQプロジェクト。緑の扇形の電磁石で、反応後の原子核を運動エネルギーによってより分ける、高分解能スペクトログラフである。科研費特別推進研究（代表者酒井英行）による物理学専攻との共同事業。

**C** NSの研究教育活動は、世界の真の拠点となるべく、国際共同研究をベースに進められている。CRIBを用いた宇宙核物理実験の多くが国際共同研究として行なわれ、スピン核物理研究では、ロシアのドゥブナ研究所において共同研究が行なわれている。

**加** 速器、検出器、測定手法などは、いろいろな分野に応用され用いられてきた。本センターでは、重イオン源開発のほか、ゲルマニウム・ガンマ線検出器を使った陽電子対消滅トモグラフィ（PET）開発、さらには、新型ガス検出器によるX線トモグラフィへの応用などが試みられている。

## 課題と展望

**重** イオン物理をさらに発展させるべく、世界最先端の性能をもつ不安定核加速器であるRIビームファクトリー（RIBF）が、理化学研究所にて完成間近である。RIBFにおいても、CNSは主要実験装置として、荷電粒子の運動量を精度よく分別する大型高分解能スペクトログラフSHARAQを建設し、世界初の短寿命核ビームでの高分解能測定を目指している（図8）。例えば、中性子星のかけらと考えられる中性子ナゲットや、超重水素同位体、高い振動数をもつ様々なスピン振動、極端に中性子過剰な原子核の質量測定など、斬新な研究が期待される。

**今** 後、重イオン科学発展の鍵となるのは、欧米の主要研究機関や理研などを含めた、世界の基幹ネットワークの構築である。CNSには、それに向けて指導性を発揮し、その一極を担うための国際重イオン科学センターを設立することが求められている。

### 国際サマースクール

CNSが毎年開催する国際サマースクールでは、国内外の一流研究者による講義が行われ、修士学生からシニア研究者にわたる100人前後の参加者が集う。海外からも講師を招聘し、また、アジアの近隣諸国を初めとした世界各地からも多数の学生が参加して、日本の学生との交流も盛んに行われている。理学系研究科の国際交流事業として援助を受け、今年で4回目となった。



## 人事異動報告

所属	職名	氏名	異動年月日	異動事項	備考
原子核	助教授	上坂 友洋	H17.6.16	昇任	講師から
化学	講師	佐藤 守俊	H17.6.16	昇任	助手から
生科	一般職員	沢田 友香	H17.6.20	辞職	育休代員
生化	拠点特任研究員	前田 郁麻	H17.6.30	辞職	
地惑	拠点特任研究員	後藤 和久	H17.6.30	辞職	
地惑	学術研究支援員	掛川 法重	H17.6.30	任期満了	
事務	用度係主任	森山 博樹	H17.6.30	辞職	(独) 国立オリンピック記念青少年総合センター会計課契約係長へ
物理	助手	板垣 直之	H17.7.1	研修出向	～ H18.12.31
物理	学術研究支援員	荒岡 史人	H17.7.1	採用	
化学	拠点特任研究員	Kelly Kevin Lance	H17.7.1	採用	
生化	学術研究支援員	前田 郁麻	H17.7.1	採用	
事務	共同利用係	村石 昌昭	H17.7.1	休暇更新	～ H17.9.30
物理	講師	岩崎 昌子	H17.7.4	育児休業	～ H18.3.31
生科	産学官連携研究員	Rajib Kumar Paul	H17.7.15	辞職	
生科	一般職員	面来 真理	H17.7.16	採用	育休代員
物理	学術研究支援員	清水 則孝	H17.7.31	辞職	
生科	助手	川上 厚志	H17.7.31	辞職	東京工業大学助教授へ
物理	教授	福山 寛	H17.8.1	昇任	助教授から
物理	助手	清水 則孝	H17.8.1	採用	
物理	一般職員	山口 淳一	H17.8.1	退職	～ H18.1.31
事務	施設係主任	新井 寛	H17.8.1	復職	
化学	助手	田代 昇平	H17.8.16	採用	

## 東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧 (2017年6月, 7月)

(※) は原著が英文 (その和訳した題名を掲載)。

## 平成 17 年 6 月 20 日付学位授与者 (2 名)

種別	専攻	申請者名	論文題目
論文博士	地惑	宮澤 泰正	渦活動による黒潮流路変動とその予測可能性 (※)
課程博士	生化	清水 史子	ニワトリ松果体の概日時計細胞におけるカルシウム情報伝達分子と転写制御機構 (※)

## 平成 17 年 6 月 30 日付学位授与者 (1 名)

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程博士	生化	板東 高功	新規膜タンパク質 NLRR4 (Neuronal leucine-rich repeat4) による永続的長期記憶形成メカニズムの解析

## 平成 17 年 7 月 25 日付学位授与者 (2 名)

種別	専攻	申請者名	論文題目
論文博士	地惑	柳本 裕	日本の油ガス田貯留岩中のローモンタイトの起源およびその二次孔隙生成との関係 (※)
課程博士	地惑	岡 光夫	準垂直衝撃波における非熱的粒子の観測的研究 (※)

## 平成 17 年 7 月 29 日付学位授与者 (2 名)

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程博士	物理	安藤真一郎	銀河内及び宇宙論的超新星のニュートリノによる探査 (※)
課程博士	物理	森 英之	銀河系バルジにおける低質量 X 線連星系の空間分布と光度関数 (※)

## 第 8 回理学部公開講演会のお知らせ

理学部では、理学研究の興味深いトピックを研究者自身が分かりやすく解説する公開講演会を、半年に一度開催しています。第 8 回目を迎えるこの講演会、今回は 11 月 11 日（金）に本郷の安田講堂で開催されます。

今回のテーマは「**意外と身近な理学研究**」。理学研究の中でも、日常生活に直結する地球温暖化とその予測、私たちの生命を支えている化学反応を超高時間分解能の分光で直接探る試み、そして我々自身を探る人類学、の 3 つのトピックを用意してお待ちしています。とかく『難しい、わかりにくい、堅苦しい』と思われがちな理学系の研究ですが、その懐は実に深く、興味をそそる話題が満載です。お誘いあわせのうえ是非お越し下さい。

【日時】 2005 年 11 月 11 日（金）18:00～20:30（17:00 開場）

【会場】 本郷キャンパス・安田講堂

【参加費】 無料（当日先着 500 名）

詳細は理学部ホームページの『イベント情報』（<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/event/event.html>）に掲載されますので、そちらもご覧ください。

## あとがき

本号トピックスで紹介されているとおり、本年度もオープンキャンパスが盛大に開催されました。将来、科学者を志したきっかけとしてこのオープンキャンパスを挙げてくれる若者が多く現れることを期待したいと思います。法人化した本学にとって、次代を担う若者への広報・啓蒙活動は、その重要性をさらに増しています。それにともない、中学・高校生に研究を紹介する機会も増大し、その形態もオープンキャンパスから散発的な研究室見学まで多様化しています。いずれにしても、ネットで多くの情報が得られる中、せっかく現地に足を運んでもらうわけですから、研究活動の現場でしか味わえない楽しさを伝えたいところです。そのためには、できればパネルやスライドによる説明だけではなく、実験デモンストラーションなどで「知」が生み出される現場の雰囲気を経験してもらえれば望ましいと思います。しかし、一方でそ

のような企画は準備や実施に時間と労力を要し、散発的に行うのは難しい面があります。どのような広報体制をとれば、より多くの人に、より充実した見学を行ってもらえるか、皆様のご意見をお聞かせいただければ幸いです。特に、見学希望に対応して下さった研究室の方には、今後の広報活動の改善のために、ぜひフィードバックをお寄せくださるようお願いいたします。ところで、中高生を相手に説明していると、こちらが思いもよらないところで彼らの目が輝くことがよくあります。日頃同業者ばかりと話しているうちに、自分の感覚が摩耗していると感じる瞬間です。同様に、一般向けの解説文を書くときにも、自分の思考回路がどれくらい専門にとらわれているか測りかね、表現に悩みます。そういった悩みをかかえたときにより参考になるような、「理学系研究科・理学部ニュース」の紙面づくりに努めたいと考えています。

後藤 敬（化学専攻 助教授）

第 37 巻 3 号

発行日：2005 年 9 月 20 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

e-mail: 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

横山 央明（地球惑星科学専攻）yokoyama.t@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

後藤 敬（化学専攻）goto@chem.s.u-tokyo.ac.jp

渡辺 正昭（庶務係）mwatanabe@adm.s.u-tokyo.ac.jp

加藤 千恵（庶務係）c-kato@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



オープンキャンパス2005の様子