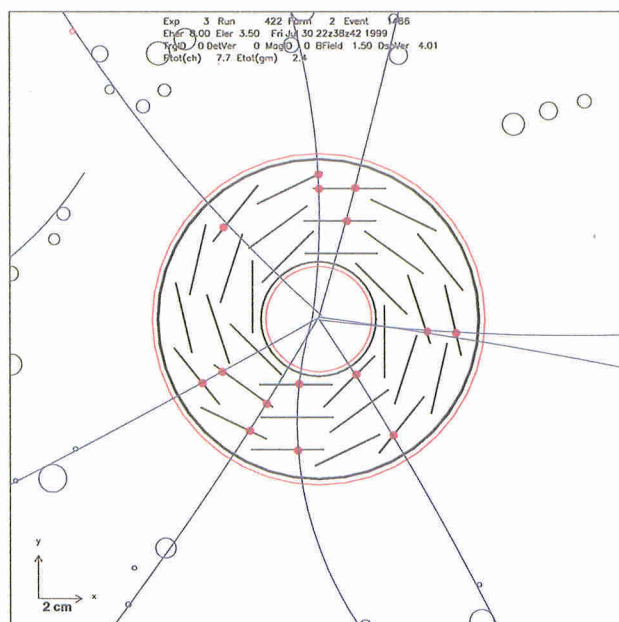
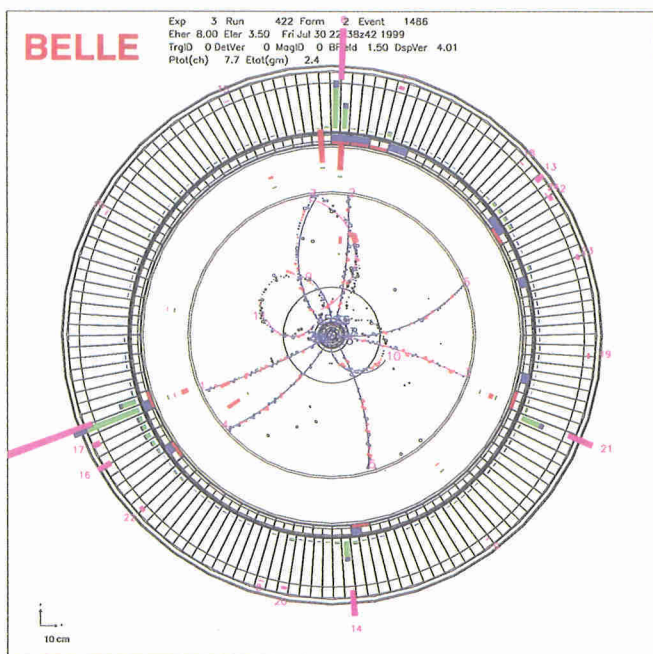
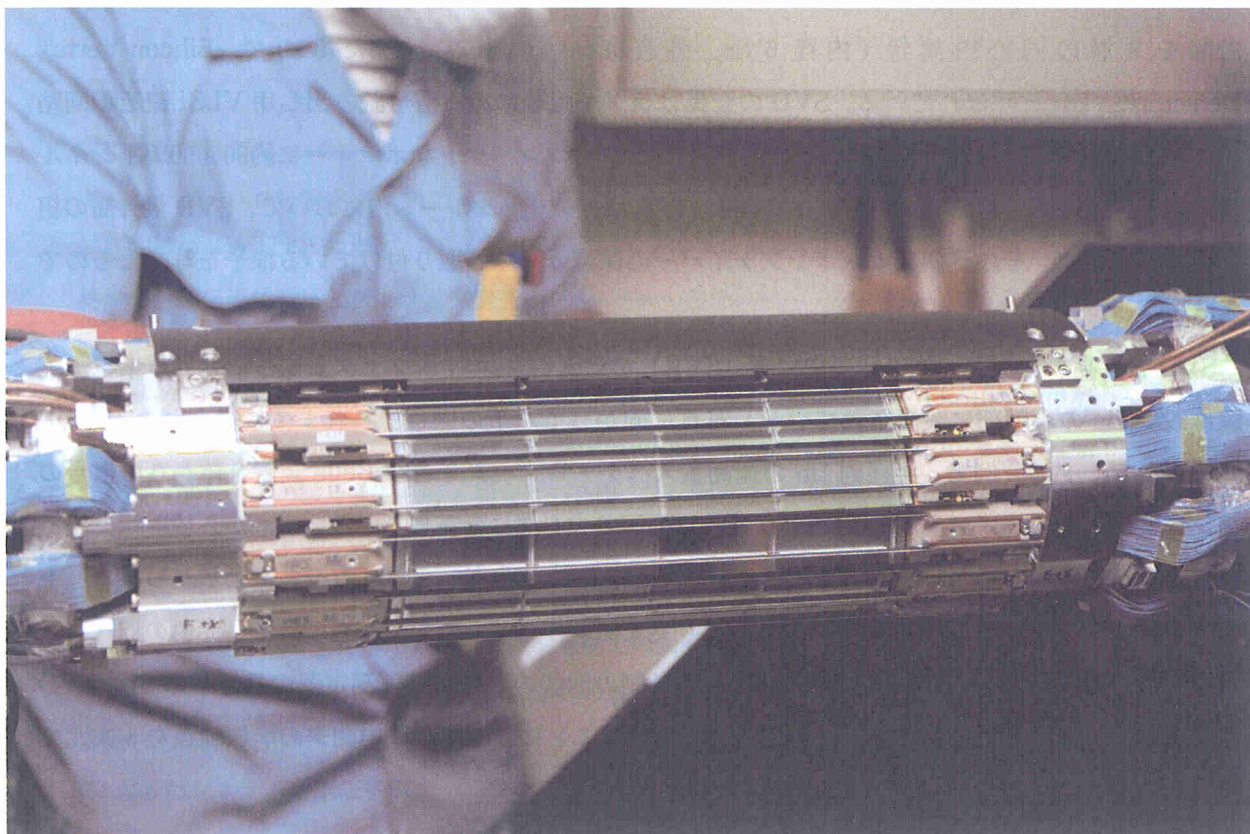


東京大学
大学院理学系研究科・理学部

廣報



表紙の説明

半導体で素粒子を見る

写真は、当研究室が中心となって設計、製作を行った高精度荷電粒子飛跡測定器で、通り抜ける荷電粒子の位置を、約 $10\mu(x) \times 10\mu(y) \times 20\mu(z)$ の精度で決定することができる。この測定器は、面積 $3\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ 、厚さ 300μ の大きなシリコンダイオードを2枚から4枚横に並べたラダーと呼ぶユニット、32個を3層の同心円筒状（内径6 cm、外径14 cm）に組み上げたもので、Silicon Vertex Detector(SVD) と呼ばれている。SVDの全長はラダー両端にある信号読み出し用VLSIやその回路を水冷するための冷却リングを含め約50cmである。このコンパクトなポティーに約80,000チャンネルの電極とアンプリファイアーが詰まっている。写真は、クリーンルーム内において、SVD最外層の組み立てが終わり、その外側にカーボンファイバーの保護カバーを取り付けている様子を写したものである。

SVDは、高エネルギー加速器研究機構(KEK)の最新鋭加速器Bファクトリーにおける素粒子実験施設 Belle の心臓部に設置されている。写真に向かって左下の図は、これまでに得られたB-反B崩壊事象データの一例で、半径約1mの運動量スペクトロメータを含む Belle 装置全体からの信号のコンピュータディスプレイである。SVDは、この図の中心部に存在している。中心から放射状に出ている曲線が、磁場中で曲がった荷電粒子を示しており、この曲率から荷電粒子の運動量がわかる。中心部分を拡大して、SVDからの信号をはっきり見えるようにしたものが、右の図で、赤色の点一つ一つがSVDの信号(ヒット)に対応する。(その外側の泡状のものは外部測定器の信号である。) SVDを使って、荷電粒子の飛跡を一本一本正確に測定することによって、B中間子の崩壊地点を3次元で再構築することができる。

相原博昭(物理学専攻)
aihara@phys.s.u-tokyo.ac.jp

目 次

表紙 [半導体で素粒子を見る]

表紙の説明	相原 博昭.....	2
-------------	------------	---

《新任教官紹介》

新任のご挨拶	初田 哲男.....	4
着任にあたって—プロとアマ—	佐野 雅己.....	6
研究所から大学へ	櫻井 博儀.....	7
着任にあたって	小澤 一仁.....	8

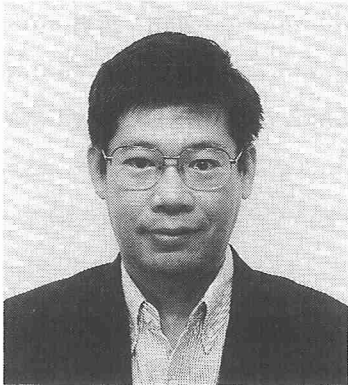
《研究紹介》

人口の数理モデル	稲葉 寿.....	9
ダークマター—ハロー密度プロファイルの普遍性	須藤 靖.....	10
神経配線のメカニズムを探る	能瀬 聡直.....	12
絶縁体—超伝導体転移とストライプ構造	藤森 淳.....	14
暗い銀河の赤方偏移を推定する	嶋作 一大.....	15
エルニーニョの弟を発見!?!	山形 俊男.....	16
無衝突衝撃波の電子加速	星野 真弘.....	18
二枚貝、巻貝の殻の破片化から探る捕食者の登場	大路 樹生.....	19
嗅覚受容体遺伝子と嗅覚情報処理	坂野 仁.....	20
シリコン表面はどのようにして酸化していくのか	太田 俊明.....	22
走査トンネル顕微鏡 (STM) による金属酸化物上の表面水素原子 (水酸基) の観察	福井 賢一・岩澤 康裕.....	24
“他” から “非自己” へ	野中 勝.....	25
Rh 血液型システムの遺伝子構成	数藤由美子.....	26

《その他》

停年退官教官を囲んでの記念撮影		27
理学系研究科長 (理学部長) と理学部職員組合との交渉		28
人事異動報告		30
博士 (理学) 学位授与者		34

着任のご挨拶



初田 哲男 (物理学専攻)

hatsuda@phys.s.u-tokyo.ac.jp

4月1日付けで物理学専攻に着任しました。現在は、ビッグバン直後の宇宙初期、中性子星芯部、相対論的重イオン衝突実験などで実現されると予想されている、高温高密度クォーク・グルオン・プラズマの理論的研究を主として行っています。京都大学大学院を卒業後、これまで6つの研究所・大学（高エネルギー物理学研究所（KEK）、ニューヨーク州立大学、欧州合同原子核研究機構（CERN）、ワシントン州立大学、筑波大学、京都大学）を渡り歩いてきました。

現在の研究の紹介は、後日発行の広報にゆずり、ここでは自己紹介を兼ねて、これまでの私の研究歴について書かせて頂きます。

京都大学大学院では原子核理論研究室に在籍し、博士号取得後の最初の2年間で、KEK（現在の高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所）の理論部研究員として過ごしました。京都から筑波に引越して約1年後に、超新星1987aが大マゼラン雲で爆発し、神岡の測定器が超新星からのニュートリノを観測するなど大きな話題となりました。私もこれに刺激され、超新星爆発後にできる原始中性子星からの幻の素粒子アクシオンの放出や、質量を持つニュートリノの放出、クォーク星形成のシナリオなど、素粒子物理と宇宙物理の境界領域で共同研究を行い、異なる分野間の協力の有意義さを実感しました。

この後、ポスドク研究員として、ニューヨーク州立大学のストーニーブルック校で2年間、研究生活を送りました。生まれて初めてのアメリカで、ケネディ空港に降りたとたん白タクに騙されたり、英語が聞き取れない喋れないで最初の半年はほとんど困りました。しかし一方で、自分たちが研究の最前線を切り開いているという皆の自信（というか、それが当たり前という感覚）、黒板消しを奪い合い、相手の書いた式を目の前で消しながらその上に自分の式を書いていくアグレッシブさ、自分の研究の意義をわかってもらうための惜しみない努力、等等、日本での奥ゆかしい研究生活では経験できなかった

た新しい体験をし、いつしか自分の身にもそれが染み込んで行くのがわかりました。今となって思うと、研究室のリーダーであるジェリー・ブラウン教授のかみさす自由で活発な雰囲気、研究室の強い推進力になっていたと思います。また、長い目で見たとき、若手研究者がのびのび研究できる環境をつくる事が、どれほど重要であるかを今さらながら実感しています。この自由な雰囲気のなかで、大学院時代から暖めていた原子核・素粒子物理に関するアイデアを発展させ、いろいろな国籍の若手研究者と共同研究できた事は、大変幸せでした。

あっと言う間の2年間で過ぎた後、スイスにあるCERNの理論部研究員として、半年間を過ごしました。ジュラ山脈のふもとの、大邸宅に付属した馬小屋のとなりの部屋を借りて、毎朝車で国境を越えて理論部に通い、夜は馬小屋からくるハエと戦いながら眠りにつくという“充実”した毎日でした。この直前にCERNの大型加速器で見つかった「陽子スピンの異常」という現象が、大きな話題を呼んでいた時期で、なんとかこれを理論的に理解しようと、研究所内の別のグループと競争で悪戦苦闘し、一定の道筋はつけたつもりです。しかしこの問題は、未だにすっきりとした形では解決しておらず、世界的にも理論・実験両面からの研究が続いています。

その同じ年、アメリカで原子核理論の新しい国立研究所（National Institute for Nuclear Theory）がシアトルのワシントン州立大学内に発足し、この研究所の初めてのスタッフとして着任する事になりました。風光明媚なシアトルの町で、今度はハエのいない、大きなリングの木のある一軒家を借りました。いわゆる共同利用研究所なので、研究者が入れ替わり立ち替わりやってきては、廊下で議論し、その場で計算し、仕事を仕上げていきます。

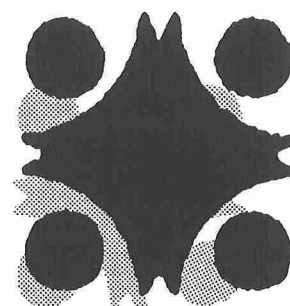
そのスピードとパワーにこちらも負けじと、この頃から現実的なものとなってきたブルックヘブン国立研究所での相対論的重イオン衝突実験に関連する高温高密度核物質の研究を始めました。2年後には、同じ敷地内にあるワシントン州立大学の物理学科に移り、研究所ではなかった、教官会議や週三回の講義の義務に辟易としながらも、新任でしかも英語のつたない私への同僚の方々からのとても温かい励ましで、有益な研究生活を送る事ができました。

その後、日本に帰り、つくば市にある筑波大学に着任しました。つくば市は、人口密度にしても生活スタイルにしても、アメリカから帰ってくるには最も違和感の少

ない所でした。筑波大学では、計算物理学研究センターで進められているクォーク・グルオンの力学に関する大規模数値シミュレーションを、シアトルではじめた研究テーマに応用するきっかけを作る事ができました。4年間の筑波での生活の後、大学・大学院とお世話になった京都大学で2年間を過ごしました。京都では、学生時代にほとんど訪れる機会がなかったお寺や神社を今度こそ回ろうと思いましたが、結局ほとんど行かずじまいになったのは残念です。

そして、この4月に本学に着任したわけですが、今年の6月からは、アメリカのブルックヘブン国立研究所で金と金を光速の99.995%で正面衝突させる相対論的重イオン衝突実験が始まっています。ビッグバン直後の宇宙の様子、中性子星中心部の構造などの情報が、この実験を通して得られる可能性があり、本当にわくわくしています。

さて、ここまでお読みになると、放浪を重ねる落ち着きのない輩と思われたかもしれません。そういう側面もないとは言いきれませんが、最近では移動に伴う物理的デメリットが大きくて、少し億劫になってきた所です。一方、研究面では、この腰の軽さをこれからも是非保っていきたいと考えています。違う考え方や方法論に接したり、違うバックグラウンドを持つ研究者が儀礼的ではなく真剣に議論する時、新しいものが生まれる可能性が高まるというのは真実ではないでしょうか？ 私は、面白い研究には分野を問わず興味津々で、いつでも違う畑に飛び込もうと考えています（長年の共同研究者に、“君は節操がない”と最近言われましたが、誉め言葉と受け取っています）。皆様のお仕事について、お昼ごはんの時や、廊下の立ち話等で、“今こんな事やってるんだ”とお聞かせ頂ければたいへん嬉しく思います。これから、どうぞよろしくお願ひします。



着任にあたって プロとアマ



佐野 雅己 (物理学専攻)
sano@phys.s.u-tokyo.ac.jp

4月付けで東北大学から本学理学部物理学科に着任してきました。私の専門分野は主として、非線形動力学や流体物理です。この非線形物理という分野は、多くの科学分野が高度に専門化された現代にあって、カオスやフラクタルなどの流行語でも知られる通り、身の回りの現象から最先端の分野までを共通した視点で解き明かすことを一つの目標にしています。個々の専門分野が科学の縦糸とすると、非線形の分野はいわば横糸的、分野横断的で柔軟な指向性を特徴にしています。このような一種の境界領域で仕事をしていきますと、様々な分野を知る楽しさもある反面、当然つきまとう危険もあります。自分の持つ手法に関してはプロと言っても、新たな分野にそれを持ちこもうとする場合、いつも素人（アマチュア）からのスタートを余儀なくされるからです。ただ、アマチュアにはまた利点もあるということを以下に述べたいと思います。

プロとアマの違いは言うまでもなく、その技をもって生計を立てているかどうかにか尽きます。ただ、プロとアマの技術の差がどれぐらいあるかは、分野によって大きな違いがありそうです。囲碁や将棋におけるアマとプロの差は歴然としていると聞きますが、一方、両者の実力の差がそれほど大きくない場合もありそうです。私はプロ野球ファンの一人ですが、高校や大学野球からプロに入りたてで大活躍する新人などを見ますと、アマの実力に感心させられることもしばしばです。我々が関連する分野で言えば、アマチュア天文家やアマチュア考古学者による大きな発見がしばしば新聞を賑わせることでも分かる通り、巨大な装置や予算を必要とせず、長期間の地道な努力や偶然の発見が大きな比重を占める世界では、アマチュア研究者が重要な貢献をしています。

私自身もときどきアマチュアとして科学を楽しむことが好きで、野鳥の観察会や天文観測会に参加したり、子供と一緒に科学館や博物館めぐりを楽しんできました。それが研究のアイデアにつながることや、自身の研究について別の面から考えるきっかけになることもあり、アマチュアの視点でものを見る利点に気づかされます。その他にも、地域の小学校で天文観測会とコンサートの企

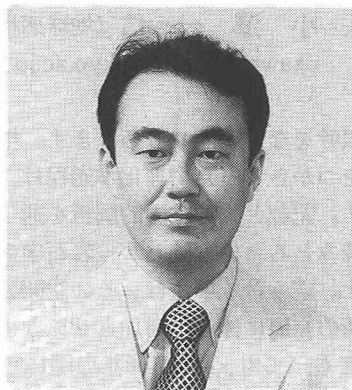
画をしたり、課外活動での実演講演、高校への出前授業などいろいろな事をやりました。そのような場でいつも感じるのは、子供達や一般の人達の科学や自然現象に対する関心の高さであり、文化としての科学を支えているのはこのようなアマチュアが形成する裾野の広さではないかと言うことです。その一方、研究のプロであるはずの自分は、啓蒙家としては全くのアマであり、一般の人達に説明する際の話術の未熟さ、プレゼンテーションに対する努力の足りなさなどはいつも反省させられる点でした。

大学の研究者は、研究や教育のプロであることを要求されますが、幸か不幸かプロ野球の選手のように拍手喝采を浴びることもあまりないかわりに、打率が下がっただけで怒号のような野次をとばされることもありません。科学技術が国家政策の一部としての側面を強く持つようになってからは、大学の研究者は制度により身分を保証されてきました。このような制度の下では当然、国家の威信として科学という側面や、技術革新の担い手としての役割が強調されることとなります。しかし、現在のよう経済不況が長く続くとこの制度自体に対して疑問を呈する人が出てくることも当然の成り行きかもしれません。独立行政法人化や外部評価機関による評価など、これからの大学はますます外部の目にさらされていくことは明らかです。その時代に生きる教育のプロとしては、高度な専門を身につけた職業人を教育することはもちろんですが、日本には魅力的な科学啓蒙家や科学編集者が不足していることを考えますと、諸分野に精通し、社会感覚や倫理性にもバランスのとれたゼネラリスト（いわば偉大なアマチュア）としての科学者を育成してゆくことも大学の使命ではないかと思えます。また、研究のプロとしては、知のフロンティアを開拓し、真に社会で必要とされる問題の解決に努力していくことが第一ですが、科学の裾野を広げる意味でアマチュアの中に入り込んで行く努力もこれからは必要なのではないのでしょうか。

最近科学の終焉などという議論が聞かれますが、その前に私達自身が様々な事柄に好奇心を感じるしなやかな感受性を持ち続け、科学の面白さを少しでも多くの人に伝えることが必要で、そこにこそ科学を推し進める想像力と原動力があると考えています。ということでJ.B. ホールデンの言葉でこの雑文を締めくくりたいと思います。

「世界が朽ち果てるとすれば、それは驚愕がなくなるときではなく、驚愕を感じる心がなくなるときであろう。」

研究所から大学へ



櫻井 博儀 (物理学専攻)
sakurai@phys.s.u-tokyo.ac.jp

4月1日付けで本研究科物理学専攻に着任いたしました。物理学教室には博士課程修了まで、またその後2年間助手としてお世話になり、着任前の5年間は理化学研究所に勤務しておりました。この5年という月日は私にとっては長く感じられ、5年前と同じ風景を見つけては懐かしく思ったり、違いを見つけては時の隔たりを感じて躊躇したりしております。専門は重イオン原子核実験で、特に重イオン核反応を用いて不安定核ビームを生成し、安定線から遠く離れたエキゾチックな原子核の特異な性質・現象を調べています。研究の詳細は別の機会で紹介させて頂くとして、ここでは研究所から大学へと身移した私の現在の雑感を書き記そうと思えます。

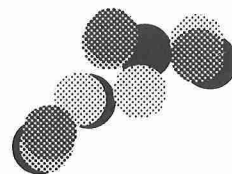
大学から離れ研究所に籍を置いたことで、大学を一度「忘れ」、客観的に大学を見る機会を得たことは自分にとって貴重な経験でありました。特に昨年の初頭、理研で研究所のあり方、大学と研究所の区別化などを組織、運営両面にわたって集中的に議論する機会を偶然頂いたこともあったせいか、大学と研究所の違いを明確に感じ取る場面が多々あります。例えば、先日4月7日の物理学教室の新3年生ガイダンスに15年ぶり(!)に出席させて頂いたときには、様々なことを考えさせられました。まず、この機会そのものが研究所にはないこと。毎年新3年生が物理学教室に進学し、そして卒業していく、この過程は当然のことながら研究所にはありません。この様な、大学では至極日常的な一連の教育活動の一コマが

一度大学を「忘れた」私にとって新鮮に感じられ、大学での自分の役割、責任などを再考するよい契機となっております。

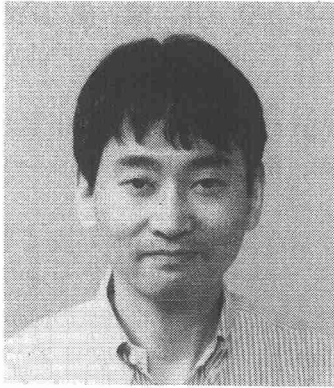
このガイダンスはまた、15年前の自分を思い起こさせてくれました。学部学生が大学院での研究を志し、その専門分野を決定する際は、学部時代の何かしらの見聞、体験などがきっかけになっているのではないのでしょうか？今思うと、私の場合も学部3年次の始めに出会った「サイクロトロン」が現在の研究を始める原点でありました。

このサイクロトロンは当時、五月祭の出し物の一つで、ノーベル賞を受賞したローレンスの初期のサイクロトロンを再現したものです。代々学生の間で引き継がれていた出し物でしたが、伝統の出し物といっても必ずしもすぐに動くとは限りません。実際4月から五月祭当日までは殆ど真空漏れとの戦いで、五月祭間際には真空間題に加え、ノイズ取りに悪戦苦闘し、二晩の泊まり込み。それでも何とか当日の早朝にやっとサイクロトロン共鳴を測定する準備が整いました。眠い目をこすりながらの測定でしたが、予想した磁場で共鳴ピークが現れたときには眠気を忘れ、仲間とともに大きな感動を味わうことが出来ました。この課外授業で得た経験は大きく、実験研究は単なる体力勝負ではなく、論理的な戦略、思考が最も大切であることを教わりました。そして予想外の問題にぶつかる度に、議論等を通じて解決策を見出していく、この面白さに取り付かれていました。もちろんこの様な貴重な経験をすることができたのも当時の先生方のご支援、激励、助言があったからこそです。

「サイクロトロン」体験の他にもこれまで先生方から享受した数々の感動の場面、言葉などを現在「反芻」しております。これからは教育、研究を通じて私自身が過去に頂いた幸運な経験をできるだけ多くの学生に与えられるようベストを尽くしたいと考えております。皆様のご指導、ご鞭撻をどうぞよろしくお願い申し上げます。



着任にあたって



小澤 一 仁 (地球惑星科学専攻)

ozawa@eps.s.u-tokyo.ac.jp

4月1日付けで岡山大学固体地球研究センターより地球惑星科学専攻に着任しました。3年前に東京大学から固体地球研究センターへ異動した当時は、地質学専攻からでしたが、帰ってきてみると専任教員数だけでも50人を越える大所帯になっており、隔世の感があります。地球科学系の合同化は、10年以上も前に地質学教室内部で講座制の見直しを始めた当時から模索し続けてきたものですが、特にここ数年の間に急速に進展し実現されたわけですが、合同化に向けて地球科学系専攻、そして理学系研究科の教官・職員などの尽力なしには実現できなかったことで、これらの方々から敬意を表すしたいです。

私は、地球科学の一分野である岩石学を専門としています。特に、地表に露出している上部マントルから下部地殻の物質を対象として、マグマの発生・分離・移動・分化および深部物質上昇のメカニズムを明らかにする研究を行ってきました。学問分野は、科学そのものの発展や技術的な革新に伴ってその方法論や指導原理を変えどんどん変貌していくものであります。岩石学も同様な変化を経験し、地球惑星物質科学の一分野として、周辺分野と相互作用しながら現在も新しい方向を模索しています。その意味から、地球惑星科学専攻の誕生と同時に東京大学に着任したことは、この上もない良いチャンスに恵まれたと思っています。

地球や惑星そして生命の起源や進化は、われわれがどこから来てどこへ行くのかという根本的な疑問であり、

自然科学の根幹をなす問題でもあります。地球や惑星の起源や進化をつかさどった物理化学過程は、岩石に記録されています。記載と物理化学的解析を通して、本質的な諸現象を読みとることが、岩石学の基本的ディシプリンです。読みとる手法は、その空間分解能と情報量を科学技術の発展に伴って増加させてきました。おおよぼに見積もっても、ここ100年の間に数桁以上も情報量が増加したでしょう。観察事実の解析手法も他の学問の発展と平行してどんどん変化してきましたが、増加する情報量を充分処理できているとは言い難く、逆に情報量と解析のギャップはますます増加しているのではないかとさえ思えます。さらに、地質情報は断片的であり、地球惑星進化に関わる全ての時間空間情報を得ることは不可能です。従って情報量の増加は、その極度な偏在化を意味しています。地質現象はけっして繰り返して再現することのできないものであり、それが比較的良く記録されているケースはごくまれだからです。観察は、こうした限られたケースに集中し、情報偏在化の傾向はますます強くなるわけです。

以上の事に関連して、取り組んできた問題は、情報量の増加と時間空間の不可欠な断片性による情報の偏在化をどのように利用しまた乗り越えて地球の進化を紐解くかということです。我々が岩石から遡ることができる時間には限りがあります。各情報についてその限界を評価し、できる限り過去を探ることができる対象と解析法を探し出そうとしています。岩石の経験した温度・圧力履歴を可能な限りより高温・高圧まで遡って明らかにすることもその一つです。

こうした研究の発展のためには、発想や方法論などにおいて、地質学・岩石学の枠組みを越えた他分野との密接な関わりに鍵があるはずで、地球惑星科学に留まらず広く他分野との交流を心がけていきたいと思っています。

人口の数理モデル

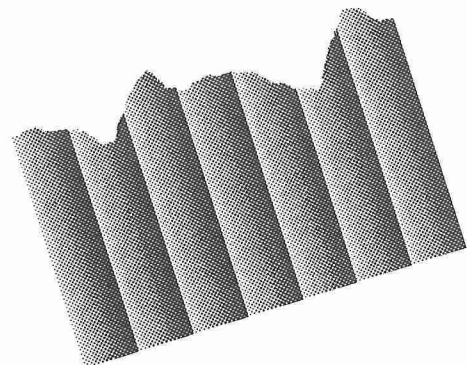
稲葉 寿 (数学科)
inaba@ms.u-tokyo.ac.jp

数学科をでたけれども就職した先は厚生省の人口問題研究所（現国立社会保障・人口問題研究所）。爾来、人口の数理モデルが専門になって今日に至っている。人口統計や人口問題を扱う人口学 (demography/population studies) は我が国のアカデミズムにおいて今日に至るも近代的な学術プロフェッションが確立されていないという不遇をかこっているが、欧米では長い伝統をもちよく研究されている。その基礎となるのが数理人口学で、その起源は17世紀のグラントやハレーによる生命表研究に遡る。しかしながら、人間人口を想定しない一般の生物集団の数量的変動 (Population Dynamics) のモデルは、今日では理論生物学において不可欠のツールとして確立されており、応用数学の立場からの研究も多数あるが、人間人口を正面から取り上げたモデルは、もっぱら人口学者の関心を引くだけで、応用数理としての発達はアルフレッド・ロトカによる独創的貢献以来、長い間あまり見るべきものがなかった。

人口学における数理モデルの特徴は、数理生態学において有名なロジスティックモデルやロトカ・ボルテラシステムなどとは異なって、年齢構造や様々な社会的ないし生理学的な状態変数によって構造化された人口 (structured population) を扱う点にある。したがって

連続時間で考えると一般にはそのダイナミクスは非局所的な境界条件をもつ一階の偏微分方程式で表される。その理論が急速に発達したのはようやく1980年代になってからで、主に関数解析的な手法が有効であることがわかった。この過程は単に既存の数学が応用されたというだけではなく、人口学や理論生物学が提起する問題による刺激が発展方程式の理論の本質的な進歩に貢献した点で相互的なものであったことは興味深い。

私自身は人口問題研究所時代は上記のような純数学的な研究だけでなく、人口推計、人口統計作製、標本調査からフィールドサーベイまでなんでもやらされた。これは非常に貴重な体験で面白かったが、駒場の数理科学研究科に移ってからは実体統計から縁遠くなり、もっぱら理論的な研究に専念している状況である。最近ではエイズやインフルエンザなどの伝染病流行の数理モデルや結婚モデル (ペア形成モデル)、年齢構造のある生態学的モデル等に関心を持って研究している。しかし益々深刻化する日本の少子高齢化、世界人口の急速な増大と生態系の崩壊、エイズ等の感染症流行を見るにつけ、実体的な人口研究の意義は高まっていると思うので、現実的な応用を視野に入れた研究の方ももっとやらねばと思っている。



ダークマターハロー密度プロファイルの普遍性

須藤 靖 (物理学専攻)
suto@phys.s.u-tokyo.ac.jp

宇宙にダークマター (暗黒物質) が存在する観測的証拠として良く取り上げられるものが、渦巻銀河の回転曲線である。これは、銀河の自転速度 $V(r)$ を中心からの距離 r の関数としてプロットしたもので、中心から十分離れたところでは r に依らずほぼ一定の値となることが知られている。この観測事実を単純なケプラー運動の結果として解釈すれば、銀河の中心から r 内の物質の総質量は遠方でも r に比例して増大する、言い換えれば、 r での平均質量密度 $\rho(r)$ は r^{-2} という分布則を示すという事になる [1,2]。可視光で観測できる銀河の領域を包み込むようなこの質量分布は、ハロー成分と呼ばれ、ダークマターの存在を示すという意味で驚くべき結果である。

しかしここでは、その存在を認めた上でさらに、 $\rho(r) \propto r^{-2}$ という分布則が何を意味するかを考えてみたい。可能性は2つである。この密度プロファイルは、(a) 宇宙の初期条件を何らかの形でとどめている結果なのか、あるいは、(b) 初期条件によらず自己重力系における普遍的な結果なのか。実はこの問題は1980年代末の研究を通じて、解析的モデルと、当時の数値シミュレーションがともに一致して(a)を支持するという形で一応の決着をみていた。ところが1996年に、ダークマターハローは初期条件や質量にほとんど無関係に、 r_s というスケールをパラメータとした普遍的な密度分布:

$$\rho(r) \propto \frac{1}{(r/r_s)(1+r/r_s)^2} \quad (1)$$

に従うという数値シミュレーションの結果が発表された [3]。

過去のシミュレーションは粒子数が少なく、中心部のプロファイルを正しく決定するだけの分解能がなかったという主張である。しかしこれは単に定量的な違いにとどまらず、(b) という定性的に全く異なる解釈を支持することになる。ダークマターハローは、矮小銀河から銀河団という、質量にして5桁もの違いを持つ天体にあまねく存在するものと考えられており、その宇宙物理的な帰結は計り知れない。したがって、この結論は大きな反響を呼び、その後数多くの研究の火付け役となった。なか

でも、現在当研究科天文学専攻の牧野淳一郎氏は、より高分解能のシミュレーションから、中心部のべき指数がもっと急になることを見いだしている [4]。

我々もまた、国立天文台および初期宇宙センターのスーパーコンピュータを用いて、文献3よりも1桁~2桁近く多い約100万個の粒子を用いた高精度シミュレーションを行った [5]。その結果を図1に示す。このように目から受ける印象は極めて個性に富んでいるにもかかわらず、半径 r 内で平均化したときの密度分布はいずれも驚くほど似ている (図2)。

我々の結果は、

$$\rho(r) \propto \frac{1}{(r/r_s)^\mu (1+r/r_s)^{3-\mu}} \quad (2)$$

のような形で良くフィットされ、指数 μ は1ではなく、ハローの質量 M に対して、近似的に

$$\mu \sim 1.6 - 0.15 \log(M/10^{12} M_\odot)$$

で与えられる。実はこの質量依存性は、ダークマターの密度プロファイル(a)の立場から説明しようとする多くの解析モデルの予言とは逆センスである。一方、(b)の立場からこのプロファイルを説明できるような理論モデルもいまだ存在しない。このハロー密度プロファイルは、理想化された非線型自己重力系という純粋な力学系の問題、X線や重力レンズによって銀河団を観測する場合の経験的な密度モデルとしての有用性、宇宙論的密度ゆらぎの進化と組み合わせてその非線型時間発展を解析的に記述する可能性、等々、理論・観測・応用の立場から多岐にわたる研究が活発に進行しつつある。

参考文献

- [1] 須藤 靖, 1993, ダークマターと銀河宇宙 (丸善、パリティ-物理学コース)
- [2] 岡村定矩, 1999, 銀河系と銀河宇宙 (東京大学山版会)
- [3] Navarro, J.F., Frenk, C.S., & White, S.D.M. 1996, ApJ, 462, 563
- [4] Fukushige, T., & Makino, J. 1997, ApJ, 477, L9
- [5] Jing, Y.P. & Suto, Y. 2000, ApJ, 529, L69.

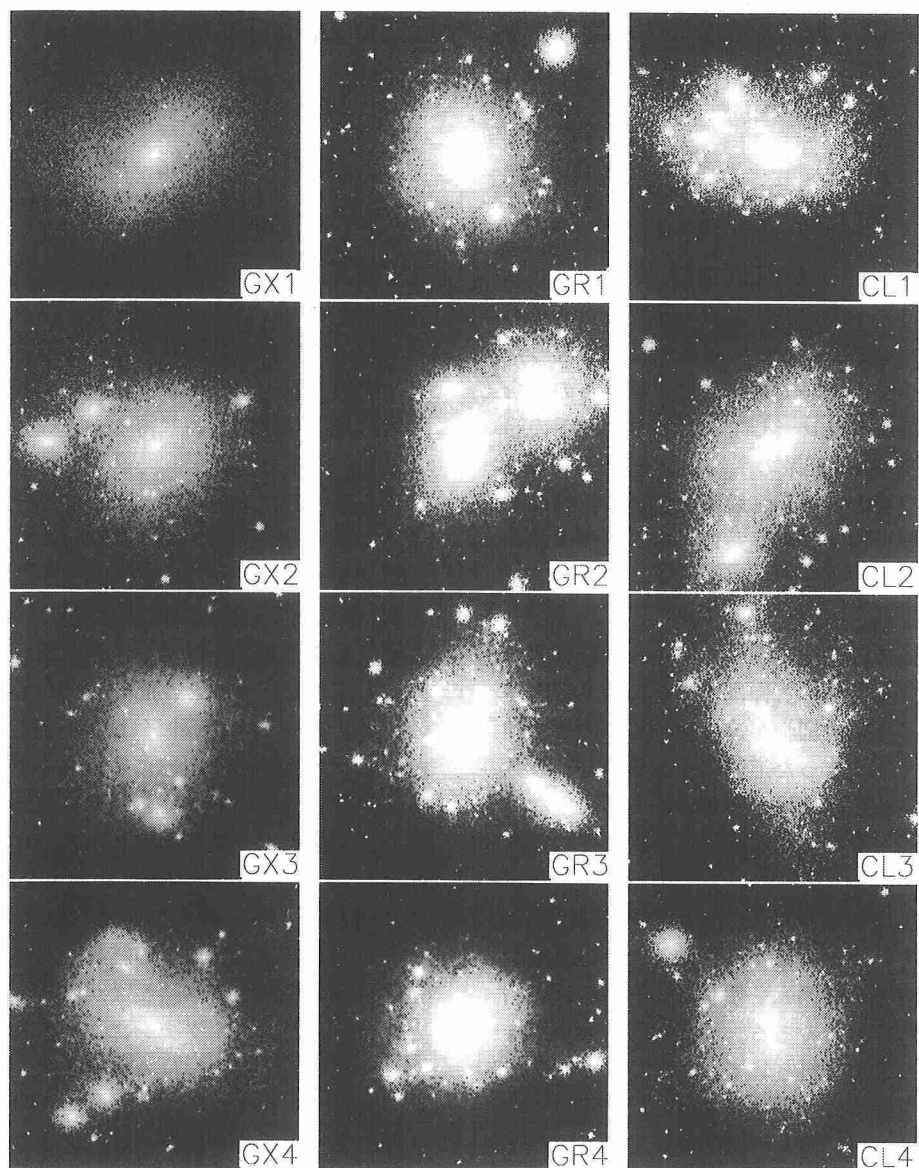


図1：冷たい暗黒物質宇宙モデルにおけるダークマターハローの構造。左から、銀河、銀河群、銀河団スケールの質量に対応する、4つの異なる例をプロットした。図のサイズは適宜スケールしてある。

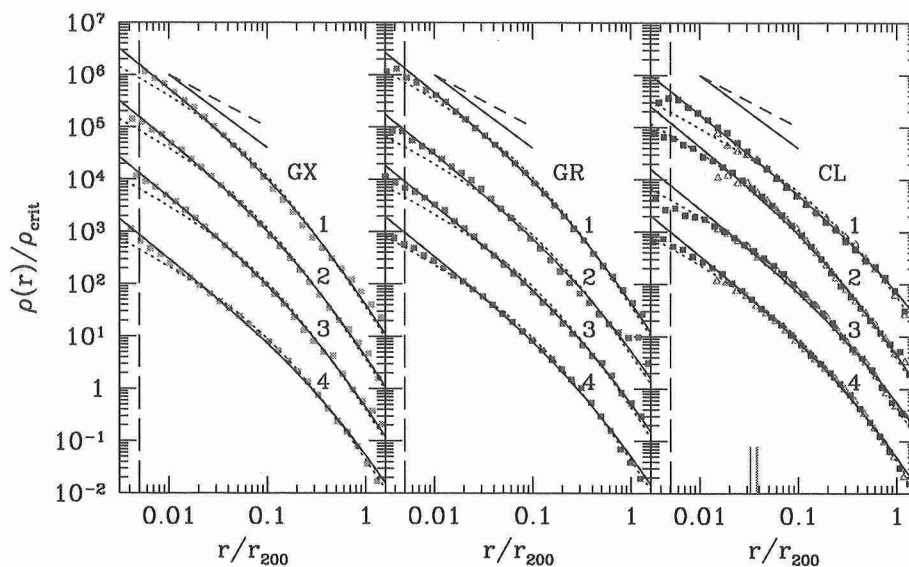


図2：平均化したダークマターハロー密度分布プロファイル。縦軸の値は見やすいようにずらしてある。

神経配線のメカニズムを探る

能瀬 聡 直 (物理学専攻)
nose@phys.s.u-tokyo.ac.jp

われわれの体の中には、くまなく神経配線のネットワークがはりめぐらされていて、秩序だった行動を可能にしている。例えば、われわれが右手を動かしたいと思ったとき、ちゃんと動かすことができるのは、脳からの指令がいくつかの神経細胞をリレーして、最終的に右手の筋肉を刺激するからだ。脳神経系のネットワークは、一体、どのようにしてできあがるのか。思考や記憶、行動の制御など、複雑な機能を司る脳神経系の動きを理解するために、まず、それができる仕組みを明らかにすることが重要である。

神経の配線は、個体の発生過程において、神経細胞が軸索をその標的となる細胞へと伸ばすことにより形成される。この際、たとえ標的細胞が遠く離れていても、神経軸索は間違いなく、決まった道筋にそって伸び、多数の細胞の中から標的を正確に見つけ出す。このような神経細胞の驚くべき能力を説明するのに古くより提唱されてきたのが「標識路仮説」と呼ばれるものだ。我々が目的地に向かって車を走らせる際、さまざまな道路標識を確かめながら進んでいくように、神経軸索もその経路や標的領域に存在する様々な標識を頼りに、その結合の相手を見つけたすというものである。私たちはショウジョウバエの神経系をモデル材料として、このような「標識」となるような分子を探すことを試みている。

ショウジョウバエでは、多くの神経細胞をひとつひとつ識別し、その軸索の伸びる様子を追跡することができる。たとえば、腹部の筋肉を動かすためのRP1、RP5という隣あう2つの運動神経細胞は、同じ末梢神経に沿って軸索を伸ばし、標的領域に向かってそろって進んで行く(図1)。ところが標的となる筋肉に近づくと、RP1は必ず13番の筋肉と結合するのに対し、RP5はそれよりひとつ背側の12番の筋肉と結合する。つまり、これらの運動神経細胞は何らかの仕組みで自分が結合すべき相手を見分けているのである。

筋肉に何らかの標識があるに違いない。そこで、私たちはそのような標識をコードする遺伝子をエンハンサー・トラップという方法を用いて探すことにした。多くの遺

伝子をスクリーニングし、特定の筋肉において発現する遺伝子を2つ(コネクチンとカプリシャスと名付けた)見つけることに成功した。これら遺伝子のコードするタンパク質を調べたところ、筋肉の表面にあって、神経軸索との相互作用に関わり得るような分子であることが分かった。つまり標識として必要な特徴を備えていた。

より直接的にこれらの遺伝子の働きを調べるため次のような実験を行った(図2)。カプリシャス遺伝子はRP5神経細胞とその標的である筋肉12において発現するが、隣の筋肉13においては発現しない。まずカプリシャス遺伝子を壊してそれがつくるタンパク質ができないようにしてみた。すると、筋肉12と13の見分けがつかないためか、多くのRP5神経は軸索を枝分かれさせ、本来結合しないはずの筋肉13にも結つくようになった。逆に本来発現しない筋肉13において人工的にカプリシャスタンパク質を発現するようにした場合にも、同様の現象が起きた。このことはカプリシャスを発現することが、RP5神経によって標的とみなされるために十分であることを示している。以上の結果からカプリシャスが、特定の神経と筋肉が正しくつながる過程に関わっていることが分かった。コネクチンについても、同様の実験により、神経-筋結合における標識として働くことを示している。

このような研究を続けることにより、神経ネットワークの素子である1個の神経細胞がどのようにしてその配線のパターンを決定するのかを明らかにしていきたい。得られた知見をもとに、将来的には、さらに、この素子がつながってできる複雑なネットワークがどのように形成され機能するのかという問題にアプローチしたいと願っている。

文献

1. Shishido, E., Takeichi, M. and Nose, A. Science 280, 2118-2121(1998).
2. 能瀬聡直 細胞工学 18,68-76(1999).

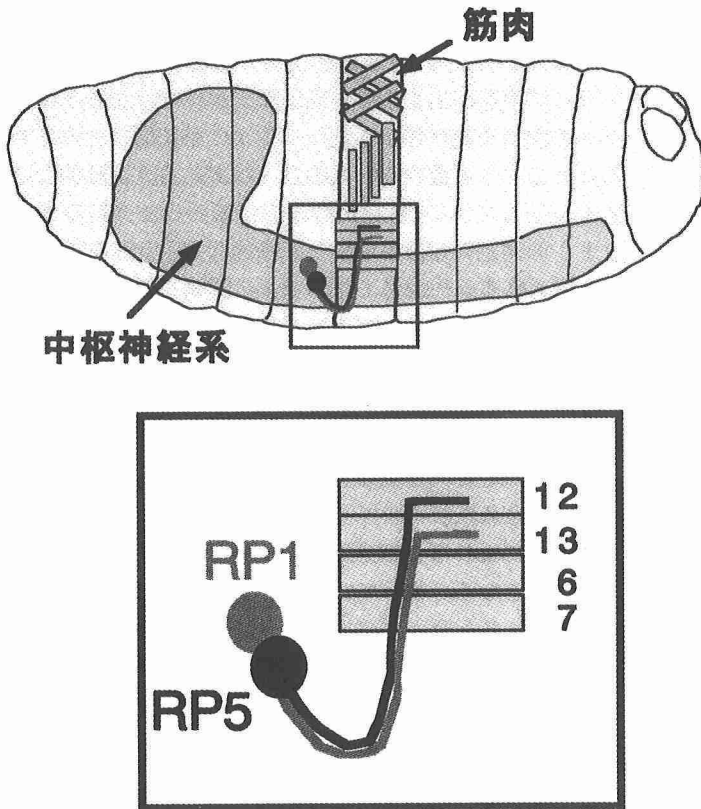


図1 1個の神経細胞を見る
ショウジョウバエの胚の中で、中枢神経系、筋肉の位置を示したもの。1体節においてのみ、筋肉、および2つの運動神経細胞を示したが、腹部体節では基本的に同じパターンが繰り返される。四角で囲んだ部分を拡大したのが下の図。

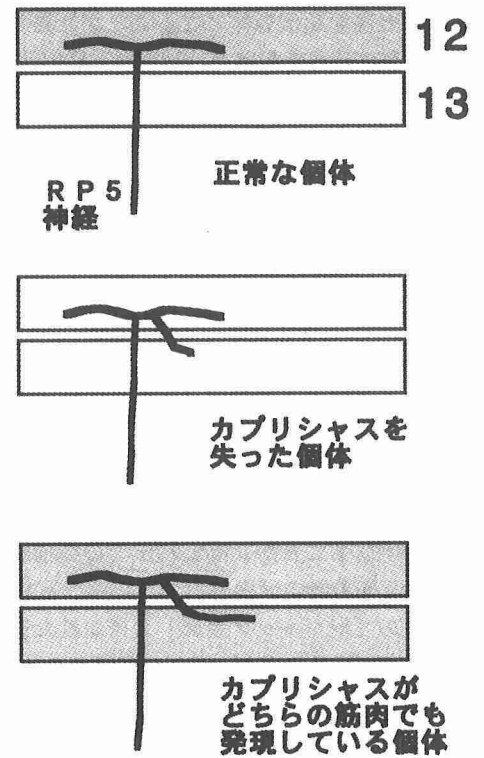


図2 標識分子としてのカプリシャスの役割
正常な個体ではRP5運動神経は12番の筋肉に軸索を伸ばす。カプリシャス遺伝子を破壊したり、筋肉12、13両方において発現するようにすると、RP5からの軸索は13番の筋肉の方にも伸びてしまう。カプリシャスを発現している筋肉を灰色で示した。

絶縁体-超伝導体転移とストライプ構造

藤 森 淳 (物理学専攻)
fujimori@phys.s.u-tokyo.ac.jp

本来は絶縁体である銅酸化物に正孔キャリアをドーピングすると高温超伝導体となることが発見されたのは今から13年前のことであった。それまでは20Kを止まりであった超伝導臨界温度が一気に100Kを越え、室温超伝導の夢が近づいたことで、熱狂的な高温超伝導研究のブームが沸き起こった。この発見が与えたもうひとつの衝撃は、絶縁体と超伝導という極端に違う物性が、図1に示すように相図上で近接して起こるという事実である。絶縁体では電子が局在し、絶対零度に向かって電気抵抗が無限大に発散する。超伝導体では電子が2個ずつ対(クーパー対)を作り、すべての対がひとつの位相で表されるコヒーレントな量子力学的状態に落ち込んで、電気抵抗がゼロになる。このように全く異質な絶縁体と超伝導体間の相転移がどのようにして起こるのかは、学問的にも大変興味ある問題である。また、高温超伝導体の特徴的な相図を解明することが、高温超伝導の機構解明にもつながると考えられる。

図1の「擬ギャップ金属」と書かれた領域に異常な金属相が存在することが、様々な実験から示唆されてきた。擬ギャップ金属相は、金属であるにも関わらずバンド・ギャップが開きかけており、絶縁体と金属の中間的な状態である。この擬ギャップ金属相では、図1の挿入図のように、正孔キャリアがある方向に1次元的に整列するいわゆるストライプ構造を形成しかかっていることが、最近の中性子散乱の実験から示唆され大きな注目を集めている。

我々は、放射光を用いた光電子分光法により、この異常な擬ギャップ金属における電子状態を詳細かつ系統的に研究した。光電子分光法は、物質中の電子のエネルギー分布、運動量分布を直接的に調べる実験手法で、近年の

物質科学において非常に重要な役割を果たしている。我々が対象としたのは、La系超伝導体と呼ばれる、最もストライプ構造が出来やすい高温超伝導体で、正孔キャリアの濃度を絶縁体から超伝導体まで系統的に変化させることのできる数少ない系のひとつである。実験的な困難を克服して、La系超伝導体の信頼おける光電子スペクトルの測定に初めて成功し、動的なストライプ構造のゆらぎによると思われる電子状態の異常を見出した。そのひとつは、ストライプ構造を反映していると思われる1次元的な電子状態の観測、もうひとつは、1次元的なストライプ構造を横切るような電子の運動が阻害されることの観測である。また、正孔の化学ポテンシャルが正孔濃度に対して一定値という現象も、光電子分光実験から見い出された。

熱力学によれば、相分離した状態では化学ポテンシャルが一定となる。従って、上記の化学ポテンシャルの振る舞いは、ストライプ構造のミクロな相分離的性格を反映していると言えるし、正孔間に引力が働くことによる自然な帰結とも言える。すなわち、ストライプ構造は、超伝導体と絶縁体が共存する最も自然な形態とも言える。高温超伝導機構の解明には、まだ多くの実験的情報が必要であるが、超伝導臨界温度が擬ギャップ金属と普通の金属の中間で最も高くなっているという事実(図1)は大変示唆的である。この付近の正孔濃度で、光電子スペクトルも最も大きく変化する。異なった相の境界付近に巨大な物性が出現するというのは、高温超伝導に限らず普遍的な現象のようである。

本研究は、新領域創成科学研究科内田研究室、工学系研究科岸尾研究室、スタンフォード大Shenグループとの共同研究であり、謝意を表す。

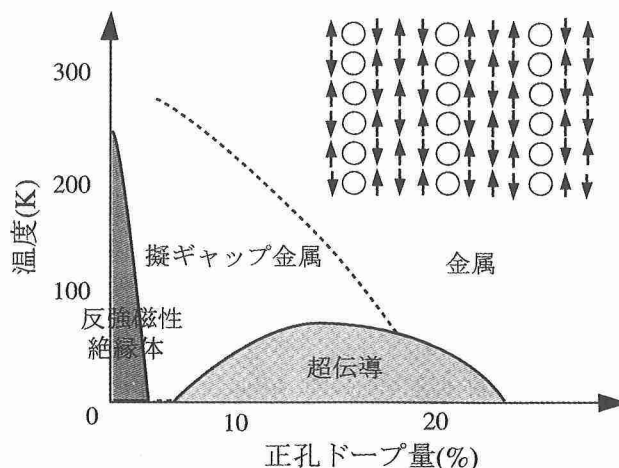


図1 高温超伝導体の相図。挿入図はストライプ構造の模式図。矢印は、正孔がドーピングされる前から存在する局在電子のスピンの向き、白丸は正孔。

暗い銀河の赤方偏移を推定する

嶋 作 一 大 (天文学専攻)

shimasaku@astron.s.u-tokyo.ac.jp

宇宙には、観測可能なものだけで約一千億個の銀河が存在する。我々の銀河系(天の川)もその中に含まれる。これらの銀河がいつ生まれどう進化してきたかは、天文学の最大の謎の一つである。最近の観測で、赤方偏移が5を越える超遠方の銀河も見つかってきている。これらは宇宙がまだ十億歳余りの頃の銀河である。銀河の形成と進化の謎を解くには、現在から宇宙初期までのさまざまな時代にある銀河を系統的に多数調べる必要がある。

銀河の性質を調べる上でまず必要な情報は、その銀河までの距離、すなわち赤方偏移である。赤方偏移は銀河の光を分光してそのスペクトルに見られる吸収線や輝線の波長から求められるが、分光観測には撮像よりはるかに多くの光子が必要なため、赤方偏移の測れる銀河は撮像で見つかった銀河のごく一部でしかない。

しかし、分光せずに赤方偏移を推定することは可能である。銀河のスペクトルの形には共通の特徴があるので、複数の観測波長帯で銀河の明るさを測れば、その特徴的な形をおおまかに知ることができる。観測されるスペクトルは銀河の赤方偏移に応じて長波長側に移動するため、どの観測波長帯にその特徴的な形が来るかが分れば赤方偏移をある程度の精度で推定できる。

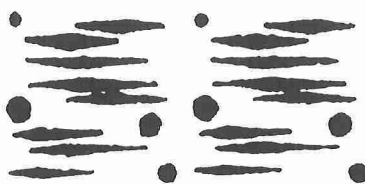
この考え方をもとに、赤方偏移の推定法がこれまでに何種類か考案されている。我々は今回、テンプレートフィッティング法という推定法を改良して、赤方偏移が0から6という広い範囲で、既存の推定法の中で最も正確に且つ安定して赤方偏移を推定するプログラムを開発した。テンプレートフィッティング法では、まず様々なタイプの銀河スペクトルを用意し、それを様々な赤方偏

移りに人為的に移動させた上で、実際の観測で用いられている波長帯で擬似的に観測し、スペクトルタイプと赤方偏移の全ての組み合わせについて観測波長帯毎の明るさの比の予想値(テンプレート)を作成する。このテンプレートを、赤方偏移を推定したい銀河のデータと比較し、銀河のデータを最も良く再現するテンプレートの赤方偏移を、問題の銀河の赤方偏移の推定値と見なす。

テンプレートフィッティング法は適用できる赤方偏移の範囲が広いという特長があるが、一方で、同じ銀河のデータが、赤方偏移の全く違う複数のテンプレートで同様に良くフィットされてしまうことがよく起こる。我々は、テンプレートに用いるスペクトルが現実の銀河をカバーするように種々の工夫を加えることで赤方偏移の推定ミスの頻度を大幅に低減させた。また、我々の方法は、赤方偏移と同時に銀河のスペクトルタイプや銀河のダスト吸収の量も推定できる。これは銀河の性質を調べる上で極めて有用である。

現在、我々は、この方法を遠方銀河が多数含まれていると思われる深い撮像データに適用して、分光が届かない遠方の暗い銀河の統計的性質を調べている。また、間もなくすばる望遠鏡で取得するデータ(そこには超遠方の銀河が多数隠れていると期待している)への適用も計画中である。分光を用いない赤方偏移の推定法は、ここ数年で非常に進歩した。今や、銀河を観測的に研究する上で不可欠な技術となりつつある。

本研究は、天文学専攻の古澤(博士課程)を中心にした、岡村(教授)、土居(助手)との共同研究である。



エルニーニョの弟を発見 !?

山形俊男 (地球惑星科学専攻)
yamagata@eps.s.u-tokyo.ac.jp

まだ記憶に新しいところですが、1993年は大変な冷夏で、東北地方では稲作が壊滅的な打撃を被りました。一昔前ならば飢饉になっても不思議ではなかったほどです。翌年、1994年には暑い夏が訪れました。東京付近でも八月に摂氏四十度を超える日が長期間続いたのです。日本や極東アジアに夏が来るというのは、地球規模で眺めるならば、大気の大気循環の下降域にあたる亜熱帯高気圧、すなわち北太平洋高気圧の西縁の部分（小笠原高気圧）に覆われるということです。大気の下降域は圧縮効果のために温暖で天候がよく、加えて日射のために暑くなるわけですが、この下降域の強度や広がりには熱帯域のフィリピン沖合に生じる大気の上昇域（対流域）の状況に左右されます。この関係は船のウェークに生じる波列を考えると理解できます。しかし自転する地球上の大規模な流れでは渦度が重要なので船による水面波のようなものではなく、渦列からなる定在波です。対流運動の活発な上昇域に低気圧性の巨大な渦が生じ、その北東部の下降域に高気圧性の渦、さらに大円に沿ってその北東部に低気圧性の渦という具合に波列が生じます。このように遠隔地の気候をつなぐ力学のメカニズムをテレコネクションと呼びますが、特に西太平洋の渦列パターンは気候システム研究センターの故 新田教授によってPJパターンと名付けられています。1994年はフィリピン沖合の上昇流が普段よりも強く、かつ北にずれたために、日本列島全体が強い太平洋高気圧に覆われてしまったということなのです。

どうして1994年にはフィリピン付近の上昇流が普段よりも強かったのでしょうか？

インドからの共同研究者（ベヘラ、クリシュナ両博士）とともに米国海洋大気庁の国立環境予報センターで発行している再解析データ（気象学では様々な観測データを同化した天気予報の結果を保存し、解析に使います）を用いて、この年の夏の降水量の分布を調べてみました。これが図1に示したものです。確かにフィリピンの沖合に正の偏差が、日本付近は負の偏差を見ることができます。北部インドからミャンマー、華南にかけてはフィリピンの沖合とともに降水量が増大しています。しかしなんととっても明瞭なシグナルはインド洋の熱帯域に東西にならんだダイポール構造です。熱帯域では海面水温が摂氏28度を越えると降水を伴う積雲対流が急激に活発化することがわかっていますので、インド洋の東で乾燥し、西の方で雨が降るといふ降水量分布に現れたダイポール・パターンは西で海水温度が高く、東で低いことを示唆します。実際、海面水温の偏差にも同じようなダイポール・パターンが生じていることがわかりました。

日本の暑い夏を解釈するにはこのインド洋のダイポール・パターンによるテレコネクションの可能性も考慮する必要が出てきたわけです。現在、中国やインドから来日している気象研究者とともに大気大循環モデルを用いた実験を通してこの物理機構の詳細を調べているところです。

1993年、94年の日本の異常な夏を調べる研究チームが1995年に筑波大学の安成教授の音頭で結成され、海洋学分野から参加させていただきました。これを契機としてセレンディピティ (serendipity) といえるのどうか、上で述べたインド洋熱帯域の奇妙な大気海洋現象に遭遇することができました。インドからのポストドクトラルのピナヤチャンドラン博士とインド洋内部の状況なども海洋大循環モデルを用いて調べたところ、随分と大きな海流の変動も伴うことがわかりました。それでインド洋のダイポールモード現象と命名し、サジ博士らとともに過去数十年の大気海洋データから、その出現頻度や発生から消滅に至るプロセスを昨年九月にネイチャー誌に発表しました。この現象はいわば大太平洋のエルニーニョ（神の子、イエスキリスト）のインド洋バージョンともいえるべきものです。これを取材したアメリカのサイエンス・ニュースの記者はエルニーニョとはかなり遠い現象ということで従兄弟というような表現を使っていました。このダイポールモードの強い現象は1961年、67年、94年に起きています。それ以外には72年、82年、97年というように強いエルニーニョの年にも起きていますので、この意味ではエルニーニョの兄弟現象の呼んだ方がよさそうです。

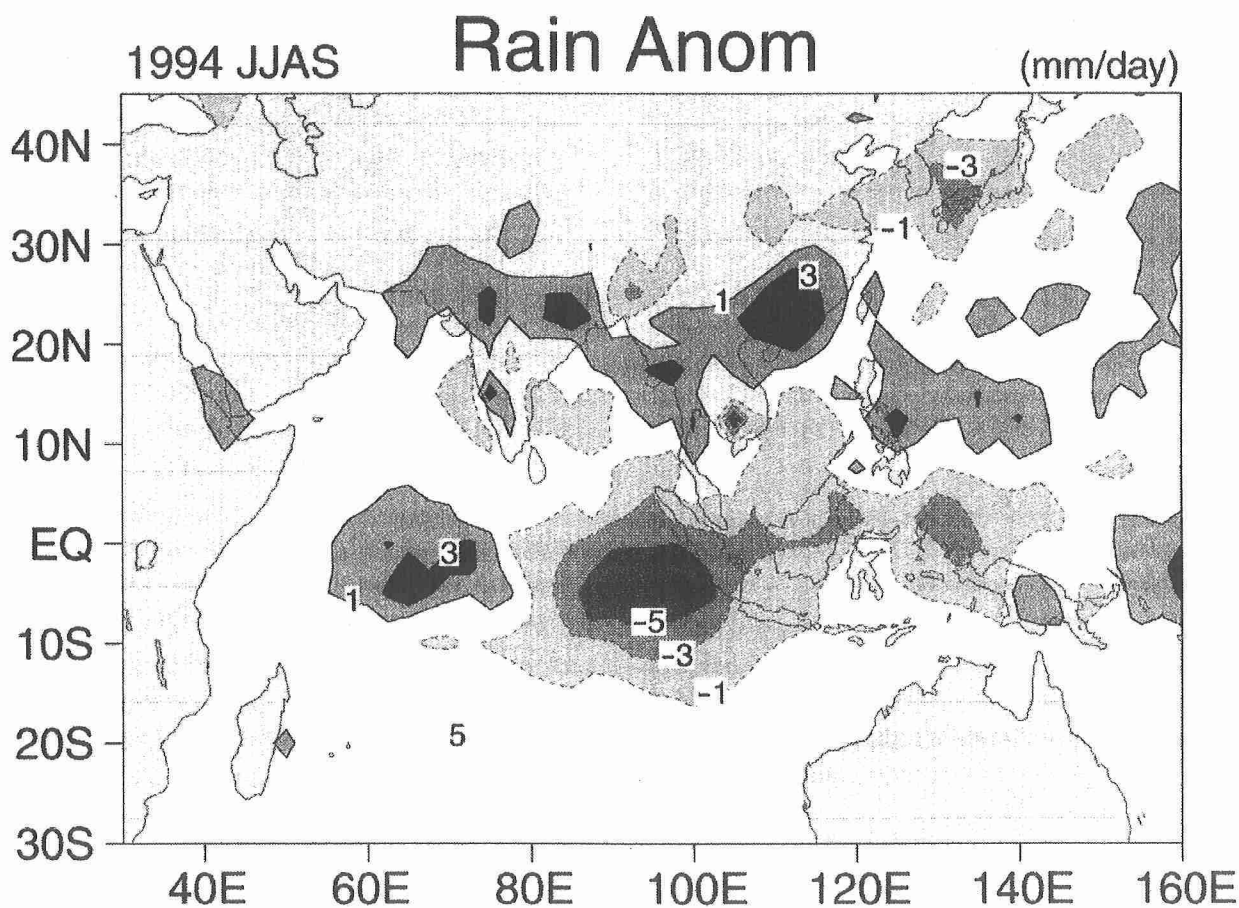
この現象の発達過程は次のようになっています。まずスマトラの沖合に南東貿易風が入り込み、それが赤道を越えるほどに強くなります。そうすると赤道上で東から西に吹く風の成分が生じ、それが暖水をソマリア、ケニアの沖合に運び、反対にスマトラの方が沿岸湧昇で冷えてきます。冷たい海洋上では大気が冷やされて丈の低い高気圧が生じます。一方で暖かい海水の上は低気圧性となるために、地球の回転効果を見無視できる赤道上では高圧部から低圧部にむけて東風がさらに強まります。こうして大気と海洋の間に正のフィードバックが働いて、ダイポールモードはどんどん成長するのです。10月あるいは11月に最盛期を迎えますが、南半球が夏になるにつれてスマトラの沖合の南東貿易風のパターンは南し、12月頃から急激に減衰します。このダイポールモード現象が起きると、インドネシアの周辺海域は冷えて大気は乾燥します。大太平洋のエルニーニョの時にも暖水が東部大太平洋に移動してしまうために、水温が低くなり乾燥することになるので、インドネシアの気候はそれを挟む両方の大

洋からダブルパンチを受けてしまうのです。これらの現象は現地では、昔から知られていてトゥアラング (Tuarang : 異常な乾期) という言葉で総称されているそうです。一方で、インド洋の西側は暖水がたまりま
すから、エルニーニョの時のペルーのような状態になり洪水が起こります。特にナイル河の上流の白ナイル流域やビクトリア湖の周辺に大雨をもたらしますが、その周辺は土が赤いようなので時ならぬ赤色の洪水をナイル河にもたらしたと推測できます。河口域は赤い水にあふれ、古代エジプト人はさぞかし驚いたことごとでしょう。『出エジプト記』に血の水で、あたり一面が覆われ、た

くさんのカエルが現れたというようなことが書いてありますが、これはインド洋のダイポール現象に関係あるの
かもしれません。アレクサンドリアの沖合を掘削して、この現象を過去に遡って調べることができたらと、そんな夢を見ている。

参考資料：

- 1) 山形俊男、升本順夫 海が気候を決めている？ 科学、69巻、8号、706-713、1999年
- 2) 山形俊男、サジ・ハミード インド洋にもエルニーニョ？ パリテイ、5月号、36-39、2000年



図：1994年の夏季（6月から9月）の降水量の平年値からのずれ。 単位は mm/day

無衝突衝撃波の電子加速

星野真弘 (地球惑星科学専攻)
hoshino@eps.s.u-tokyo.ac.jp

太陽惑星間空間で観測される衝撃波をはじめとして、超新星残骸における衝撃波、パルサー風—シンクロトロン星雲での衝撃波、宇宙ジェットでの衝撃波などすべて高エネルギー粒子の起源である。これら物理パラメータの異なる衝撃波の仲間のうち、特に太陽惑星間空間で観測される無衝突衝撃波は、直接観測の利点を生かしてプラズマの微視的過程に踏み込んだ研究が行われている。衝撃波加速過程を支配する物理過程の普遍性から、太陽惑星間空間で観測される衝撃波加速を理解することは、広く宇宙での宇宙線や非熱的高エネルギー粒子形成の理解にとっても重要であることは言うまでもない。

これまで衝撃波の研究では、1970年代にほぼ確立したフェルミ加速過程理論が、冪のエネルギースペクトルを持つ高エネルギー粒子の起源として、もっとも多く応用されてきた。フェルミ加速は、衝撃波上流と下流域に励起されている波を介して粒子が散乱される毎にエネルギーを得ていく過程で、衝撃波領域を何度も横切る必要があり、相応の加速時間が必要な「遅い」加速過程である。一方、衝撃波のエネルギー散逸領域を粒子が横切の際にそこでのプラズマ不安定を介して高エネルギーまで加速する「はやい」加速過程も存在することが古くから予想されていた。衝撃波のエネルギー散逸領域では大振幅の電磁場が存在するので、超音速のプラズマ流を安定な衝撃波下流の状態に移行するために必要なプラズマ加熱だけでなく、非熱的粒子も同時に形成されているだろうと考えられる。しかし非線形性に富む衝撃波エネルギー散逸領域の物理を解析的に記述するのが困難であり理解が余り進んでいなかった。

ここでは最近の衛星観測・数値シミュレーションにより「はやい」加速過程の研究が進んできたことを簡単に紹介する。まず図1に示したのが超音速の太陽風と地球磁気圏との相互作用で出来たバウショックの衛星観測例で、衝撃波遷移領域で50mV/mを超える大振幅電場が励起されていることを示す。この観測では衝撃波のマッハ数が約10であり、最大200mV/mにも及ぶ電場が観測されたことが報告されている。通常太陽風の対流電場の大きさが数mV/mであることを考えるとかなり大振幅電場である。さて衝撃波が太陽風の擾乱などにより揺らいでいるので、一点での衛星観測では波動の空間スケールを決めるのは難しいが、1msecの時間スケールの波動はおよそ電子慣性長になる。図2に示したのがプラズマ粒子法で計算したマッハ数10の垂直衝撃波のシミュレーション結果である。上図が電子の位相空間、下図が電場であり、系の左側が超音速プラズマの流れる衝撃波上流、右側が加熱されたプラズマが存在する下流である。空間X座標は電子慣性長で規格化してあり、速度・電場はそれぞれ衝撃波上流での流速および対流電場で規格化してある。図2から空間的に局在化した電場は観測結果をよく再現しており、その電場に対応して電子位相空間に「あな（ホール）」が形成されていることが分かる。詳細は省くが「電子ホール」の下流で急激に電子が加熱されており、電子ホールの崩壊が非熱的高エネルギー電子の形成にも結びついていることが分かってきた。局在化した大振幅電場・電子ホールが、衝撃波遷移領域で電子加速加熱に大きく寄与するという考え方は新しく今後の研究発展が期待される。

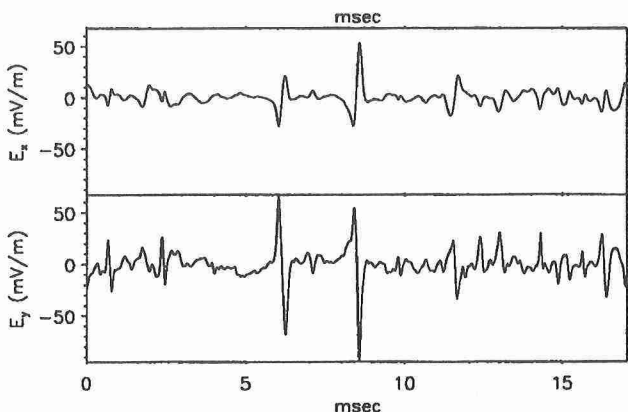


図1 磁気圏衛星で観測された衝撃波遷移領域の大振幅ソリトンの電場

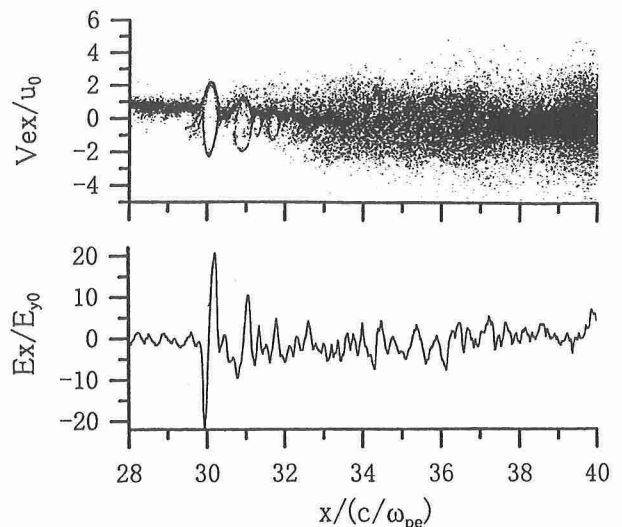


図2 無衝突垂直衝撃波の数値シミュレーション結果, (上) 電子位相空間, (下) 電場

二枚貝、巻貝の殻の破片化から探る捕食者の登場

大 路 樹 生 (地球惑星科学専攻)

oji@eps.s.u-tokyo.ac.jp

浅海性の地層の中で二枚貝や巻貝の殻が破片化して産出することはよく知られている。この原因として従来、水流や堆積物の圧密による物理的な破壊と、殻を割って捕食する動物による生物的な破壊が考えられてきた。私と大学院生を含む共同研究者らは、さまざまな時代の貝殻化石層を観察し、破片化した貝殻がいつ頃から出現し始めたのかを検討している。

現在までのところ、中生代の貝殻化石層からは破片化した貝殻はほとんど見つからない(付表参照)。例えば三畳紀前期の平磯層(宮城県)や白亜紀前期の宮古層群の浅海性化石層にはストーム堆積物に伴う貝殻層が多数挟まれ、非常に薄い殻を持つ二枚貝の殻が多数含まれているが、これらのほとんどは破片化していない。つまり物理的な破壊は顕著ではないということの意味している。中生代ではわずかに白亜紀後期の双葉層群から破

片化した二枚貝の破片が集積した化石が見つまっている。一方、房総に分布する第四系では破片化した貝殻層はさまざまな層準から知られている。また現在の海岸に打ち上げられている貝殻にも特徴的な割れ方をした二枚貝、巻貝が多く見られる。そのうちの多くはカニ類による捕食の結果であると推測される。

カニ類や真骨魚類、鳥類の一部などの、硬い殻を割って捕食する動物たちが増加したのは、中生代の後半からである。これらの捕食者が増加する以前、すなわち三畳紀やジュラ紀の浅海環境では、二枚貝、巻貝は破片化することはなかったのに対し、新生代に入ってからこれらは破片化する事が多くなったと推測される。現在、データの少ない古第三系の資料を収集しつつあり、殻を割る捕食動物の軟体動物に対する捕食圧の地史的变化を見積もることを目指している。

中生代の化石層における二枚貝、巻貝の破片化の有無

地 層 名	時 代	主 な 種	破片化?
双葉層群足沢層 (福島県いわき市、広野町)	Coniacian (白亜紀後期)	<i>Eryphyla</i> sp. <i>Steinmatella kimurai</i> <i>Glycymeris</i> sp., etc.	○
中部蝦夷層群三笠砂岩層 (北海道三笠、夕張)	Cenomanian (白亜紀後期)	<i>Glycymeris</i> sp. <i>Pterotrigonia</i> sp. <i>Entolium</i> sp., etc.	×
宮古層群田野畑層、平井賀層 (岩手県田野畑村)	Up. Aptian (白亜紀前期)	<i>Pectinella?</i> <i>miyakoensis</i> <i>Pterotrigonia hokkaidoana</i> <i>Nagaoella corrugata</i> , etc.	×*
萩野層 (高知県物部川)	Aptian (白亜紀前期)	<i>Acanthotrigonia moriana</i> <i>Laevicardium</i> (?) sp. etc.	×
銚子層群君が浜層 (千葉県銚子市)	Barremian (白亜紀前期)	<i>Pterotrigonia pocilliformis</i> <i>Nanonavis yokoyamai</i> <i>Nuculopsis ishidoensis</i>	×
志津川層群葦の浜層 (宮城県歌津町)	Hettangian (ジュラ紀前期)	<i>Vaugonia nirahohamensis</i> <i>Coelastarte</i> sp. <i>Cucullaea</i> sp., etc.	×
上村石灰岩層 (宮崎県高千穂町)	Low. Triassic (三畳紀前期)	<i>Eumorphotis</i> sp.	×
稲井層群平磯層 (宮城県本吉町)	Smithian (三畳紀前期)	<i>Eumorphotis iwanowi</i> <i>Neoschizodus</i> sp. <i>Entolium</i> sp., etc.	×

破片化 ○ — 有 × — 無

* — 摩滅による破片化有り

嗅覚受容体遺伝子と嗅覚情報処理

坂野 仁 (生物化学専攻)
sakano@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

哺乳類の嗅覚系は、多種類の匂い分子を識別する能力を備えており、マウスでは少なくとも数十万種類の異なる匂いを嗅ぎ分けられるといわれている。嗅覚受容体遺伝子は、1,000種類に及ぶ類似遺伝子からなる多重遺伝子系を構成し、これが多様な匂い分子を受容識別する遺伝学的基礎となっている。個々の嗅細胞では、これら嗅覚受容体遺伝子の中から1種類が選ばれ、しかも2つの対立形質の中から一方のみが mono-allelic に発現する。嗅覚系には、嗅覚受容体遺伝子の選択的発現制御に加え、嗅球表層への特異的投射というもう1つの重要な問題が存在する。大脳前部に位置する嗅球上には、約2,000個の糸球と呼ばれる構造体が分布し、嗅細胞はそのうちの特定の二対に軸索を投射する。この過程において個々の嗅細胞は、発現している嗅覚受容体の種類に応じて嗅球上の位置を選び、軸索の集束先に糸球構造を形成する。

匂い分子の受容は、嗅上皮に存在する嗅細胞によって行われる。その繊毛上には嗅覚受容体が局在しており、そこで匂い分子との結合が起こると、嗅細胞内の情報伝達系が活性化され活動電位が生じる。嗅細胞は単一の軸索を嗅球に投射し、糸球と呼ばれる構造体において僧帽/房飾細胞とシナプスを形成する。嗅細胞で匂い刺激により生じた電氣的興奮は、嗅球において集約されさらに嗅覚中枢へと伝達されるのである。匂い分子と嗅覚受容体の対応は、複数の類似した分子群と複数の種類の受容体群の関係という、結合の度合いを勘案したグループ対グループの対応であると考えられている。個々の嗅細胞は先に述べた様に嗅覚受容体遺伝子群の中から1種類のみを選択的に発現し、同じ種類の受容体を発現する嗅細胞は、共通の糸球に軸索を集束させている。したがって嗅覚系では、嗅上皮において受容された匂い分子という化学情報が、嗅球表層において二次元的な位置情報に変換されるということができる。

当研究室では、嗅細胞の発生及び再生のメカニズムについて、嗅覚受容体遺伝子の発現制御ならびに嗅球への投射の観点から研究を進めている。嗅覚受容体多重遺伝子を解析するうえで最も興味深いことは、個々の嗅細胞がどのようにして1種類の遺伝子を相互排他的にしかも2つある対立形質のうち一方のみを選んで発現するのかという問題である。このような多重遺伝子間の相互排他的発現制御は、他の系では免疫系の抗原受容体遺伝子にみられるだけできわめて例外的であるが、どのような制御機構が嗅覚系で機能しているのかは今のところ不明である。もう1つの課題は、嗅覚受容体の種類に依存した嗅細胞の嗅球への軸索投射のメカニズムである。最近嗅覚受容体遺伝子のコーディング領域を欠失させたりスワップさせたノックインマウスが作製され、嗅覚受容体それ自体が嗅細胞の軸索投射に関与していることが示唆された。嗅細胞は高等生物の神経系の中でも常時再生される神経細胞としてきわめて例外的な存在である。嗅細胞が再生される際、嗅覚受容体の特異性と糸球への軸索投射の特異性とがどのように連携しているのかは、きわめて重要な課題である。

ここに紹介した嗅覚系は、今後神経生理学の分野のみならず、分子生物学の分野にも新たな発見と驚きを提供していくものとその進展が大いに期待される。

参考文献

1. Tsuboi, A., et al. Olfactory neurons expressing closely linked and homologous odorant receptor genes tend to project their axons to neighboring glomeruli on the olfactory bulb. *J. Neurosci.* **19**, 8409-8418 (1999).
2. Serizawa, S., et al. Mutually exclusive expression of odorant receptor transgenes. *Nature Neurosci.* **3**, 687-693(2000).
3. Reed, R.R. Regulating olfactory receptor expression: News and Views. *Nature Neurosci.* **3**, 638-639(2000).

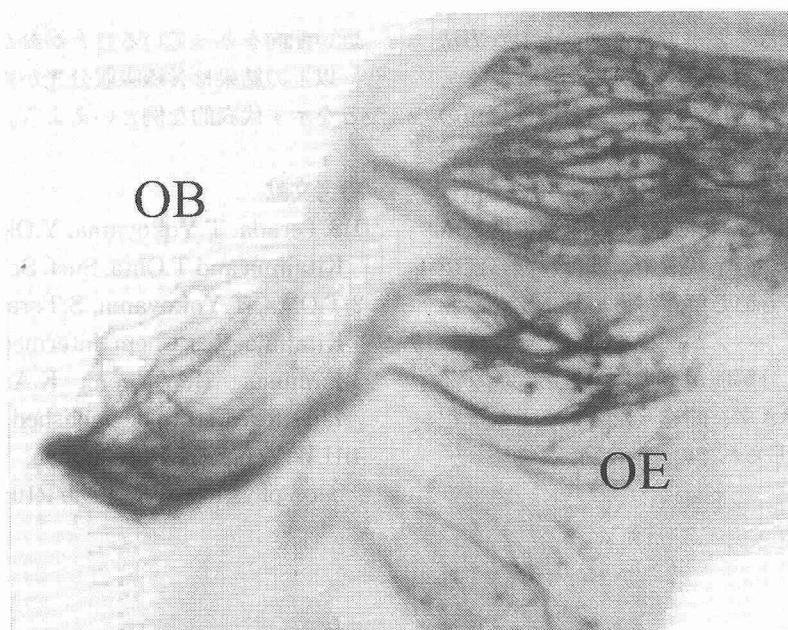
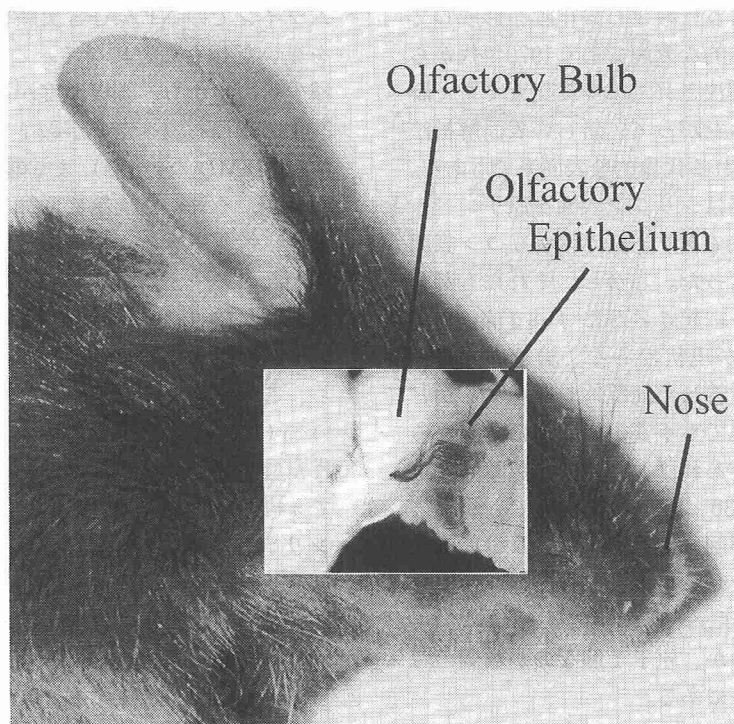


図 マウスの嗅覚器官

特定の嗅覚受容体遺伝子 (*MOR28*) に *lacZ* 遺伝子を標識としてつなぎ、これを受精卵に導入してトランスジェニックマウスを作成した。このマウスの嗅上皮 (olfactory epithelium: OE) と嗅球 (olfactory bulb: OB) を X-gal で染色すると、トランスジーン *MOR28* を発現する嗅神経細胞とその軸索を青く染め出す事が出来る。下の拡大図は嗅上皮から集まってくる *MOR28* 発現細胞の軸索が、嗅球上の特定の位置をターゲットに投射している様子を示している。

シリコン表面はどのように酸化していくのか

太田 俊明 (化学専攻)

ohta@chem.s.u-tokyo.ac.jp

「シリコン表面がどのように酸化し酸化膜を形成していくか」は表面科学の基本的な課題であり1970年代から数多くの研究が行われ、解決されたように見えてまだ謎の多い研究課題である。したがって、新しい表面解析法が開発されるとまず適用される代表的な表面系でもある。特に、最近のSTMの出現はシリコン表面を原子レベルで観察できる新しい実験法であり、盛んにシリコン表面の研究が行われるようになった。しかし、それにも関わらず、初期酸化がどのように起こるかについてはいくつ議論が分かれているのが現状である。論争的は、 O_2 がSi表面に分子状に吸着した前駆体が存在するかどうかにある。前駆体が低温でも不安定ですぐに解離すると報告しているグループがあれば、室温でも数時間安定に存在する、あるいは、 230° のような高温でも前駆体が存在し、安定位置を飛び回っていると報告しているグループなど様々である。なぜこのような食い違いが出来るかという、STMでスポットが鮮明に見えていても、それがどのような化学種なのか、原子1個なのか数個の塊なのか判然としないところにある。

我々はX線吸収分光法を用いて金属や半導体表面に吸着した分子の構造や電子状態を調べる研究を行っている^{1,2)}。特に、吸収端の微細構造(NEXAFS)は吸着種の状態を敏感に見分けることができるユニークな方法である。そこで、我々は、OK-NEXAFS法によってSi(111)の初期酸化の状態を調べた³⁾。実験はつくば市の高エネルギー加速器研究機構放射光研究施設で、我々が施設と共同で開発した軟X線高分解能分光器を用いて行った。その結果、低温(135K)で酸素K吸収端の低エネルギー側に微弱ではあるが分子状酸素、即ち、酸素前駆体の $1s \rightarrow \pi^*$ 遷移によるものと解釈できるピークを観測した。10年前ドイツのグループが同様なNEXAFS実験を行っているが、強度、分解能が不十分でこのような前駆体を見いだすことができず、間違ったスペクトル解釈をして今日までそれが信じられていた。今回、高性能ビー

ムラインでのNEXAFS実験によって初めて前駆体状態を見いだしたことになる。この π^* ピークは時間と共に減少し、しかも、基板温度が高いと存在しない。詳細な酸化の過程を調べたのが図1である。図から分かるように、0.15ML(分子層)まで酸素を付けても π^* ピークは現れず、それから次第に増加していく。このことは次のように解釈できる。初期酸化の過程では、まず酸素の解離が起こり、Si-Si結合にOが割り込んでいく。その結果、電気陰性度の高い酸素に電子を取られたSiに孤立電子対を持った酸素分子が前駆体として吸着する。しかし、この状態も準安定であり、時間と共に解離して新しいSi-O-Si結合を作っていく。それによって更に導入された酸素分子が結合できるSiの量が増加し、結果として π^* ピーク強度が増加していく。別の言い方をすれば、シリコン表面の酸化は酸素分子が解離して均一に Si^+ を作り、次に、更に酸化が進んで Si^{2+} , Si^{3+} そして最後に Si^{4+} になるのではなく、局所的に Si^+ あるいは、 Si^{2+} のサイトに酸素分子が吸着し、島状に酸化が進行していくことを意味する。これは高分解能光電子分光でSi2pスペクトルを観測することでも確かめられた³⁾。更に、NEXAFSの偏光依存性から前駆体の配向を調べたところ、図2に示すように酸素分子はほぼ基板に平行に近い配向をとっていることが分かった。

以上の結果はX線吸収分光が表面研究に有用であることを示す代表的な例といえよう。

参考文献

- 1) S.Terada, T.Yokoyama, Y.Okamoto, M.Kiguchi, Y.Kitajima and T.Ohta, Surf. Sci. **442**(1999) 141-148
- 2) T.Ohta, T.Yokoyama, S.Terada, A.Imanishi and Y.Kitajima, Res. Chem. Intermed. **26**(1999) 29-43
- 3) F.Matsui, H.W.Yeom, K.Amemiya and T.Ohta, Phys.Rev.Lett to be published
- 4) H.W.Yeom, H.Hamamatsu, T.Ohta and R.I.G.Uhrberg, phys.Rev. **B59**(1999) R10413

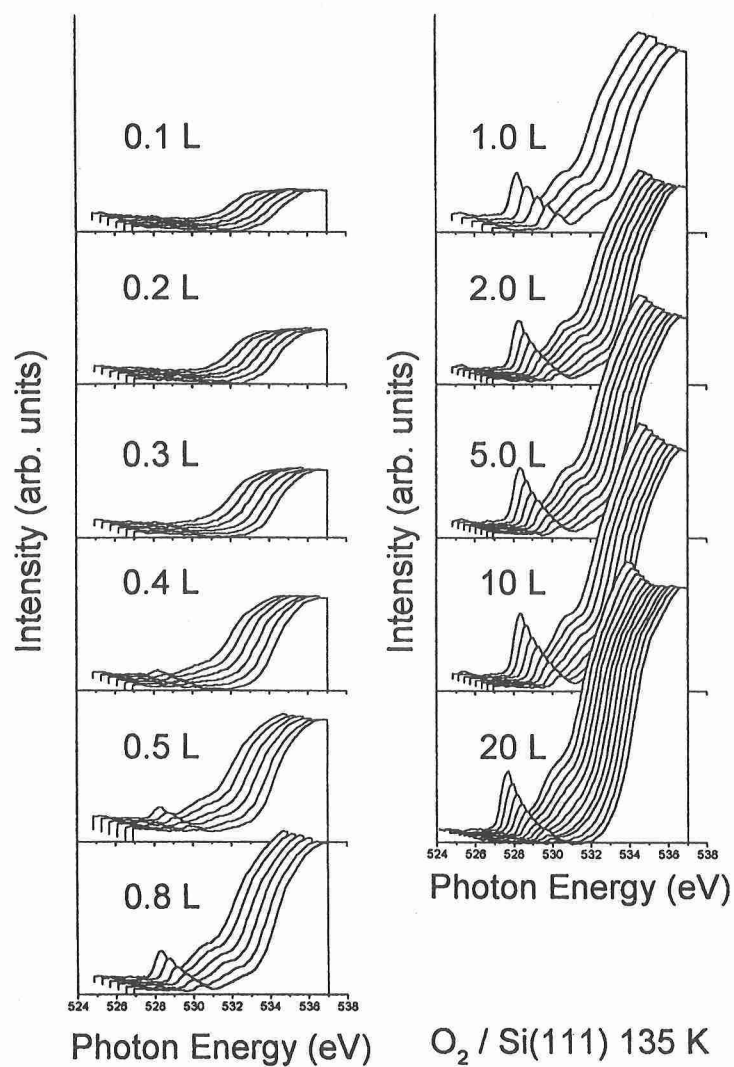


図1 様々な酸素ドーズ量での $O_2 \ \pi^*$ ピーク強度の時間変化
 基板温度135K, スペクトルは5分おきに測定。(1 L = $10^6 \text{ Torr} \cdot \text{sec}$)

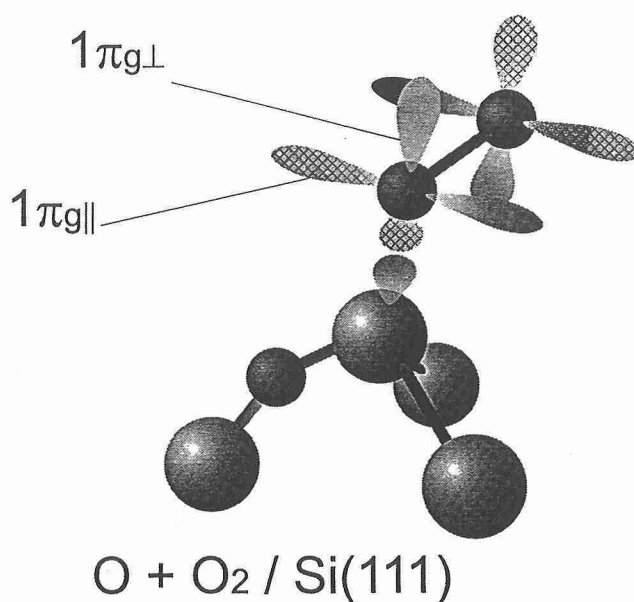


図2 酸素分子前駆体の構造モデル
 解離した酸素と結合したシリコンは電荷が少なくなって、酸素分子が比較的安定に吸着できると考えられる。

走査トンネル顕微鏡 (STM) による金属 酸化物上の表面水素原子 (水酸基) の観察

福井 賢一 (化学専攻)
fukui@chem.s.u-tokyo.ac.jp

岩澤 康裕 (化学専攻)
iwasawa@chem.s.u-tokyo.ac.jp

金属酸化物は触媒、ガスセンサー、電子材料、光学材料、半導体デバイスの絶縁被膜など、実に様々な工業分野に応用されている。これらの応用の一つの基礎となる物理的・化学的表面現象の理解を目指し、金属酸化物の表面科学は最近になって急速に発展しつつある研究領域である[1]。酸化物表面上の酸素と結びついた水素原子 (表面水酸基) は表面物性・反応性を制御する重要な因子の一つである。例えば、有機金属錯体と反応して表面上に固定することで新たな金属活性サイトを作ったり、表面上での原子の拡散を変化させることで粒子や膜の成長様式を変える。ごく最近、我々は典型的な金属酸化物 TiO_2 上の表面水素原子 (水酸基) が走査トンネル顕微鏡 (STM) で直接画像化できることを明らかにした。

図 1 (a) は $\text{TiO}_2(110)$ 表面上の酸素原子にトラップされた水素原子の典型的な STM 像である[2]。 $\text{TiO}_2(110)$ 表面は図 1 (c) のモデルに示したように Ti イオンと酸素イオンがそれぞれ [001] 方向に伸びた列からなる。STM では試料バイアス電圧が正のとき探針から試料の Ti イオンに局在する非占有軌道へ電子がトンネルし、図 1 (a) でも [001] 方向に伸びた Ti イオンの列が輝線として観察されている。一方、その間の酸素イオンの列は逆バイアスでも画像化できない。図 1 (a) では列の間をまたぐように均一な単原子サイズの輝点 (被覆率 0.14) が見える。この輝点は通常の観察条件より少し高いバイアス電圧を印可して探針を動かすと試料表面にダメージ

を与えずに綺麗に取り除けることから、表面酸素イオンの欠陥などではなく酸素イオン上の吸着種と考えるのが妥当である。また、X線光電子分光 (XPS) によりこの被覆率に相当するような不純物元素が検出されなかったことから、XPS で検出不能な水素原子が有力となる。 TiO_2 表面に 20 eV の低速電子を照射すると電子刺激脱離 (ESD) により酸素に吸着した水素原子を選択的に脱離させられることが報告されており、これを適用した。図 1 (b) は 20 eV の電子を 6 時間照射後の表面の STM 像である[2]。 ESD 過程により水素原子が脱離して輝点が大幅に減少し、Ti イオンの列が観察されているのが分かる。さらにこの表面を原子状の水素に露出すると同種の輝点が増加すること、それらの ESD 挙動が同一であることが確認できた。

金属酸化物表面上の個々の水酸基が STM で直接画像化できること、さらに ESD や探針の操作によりそれらの空間的配置が制御できることが示され、今後、酸化物表面の反応性の制御への利用が期待できる。

参考文献

- [1] V. E. Henrich and P.A. Cox, *The Surface Science of Metal Oxides* (Cambridge University Press, Cambridge, 1994).
- [2] S. Suzuki, K. Fukui, H. Onishi, and Y. Iwasawa, *Phys. Rev. Lett.* 84(2000)2156.

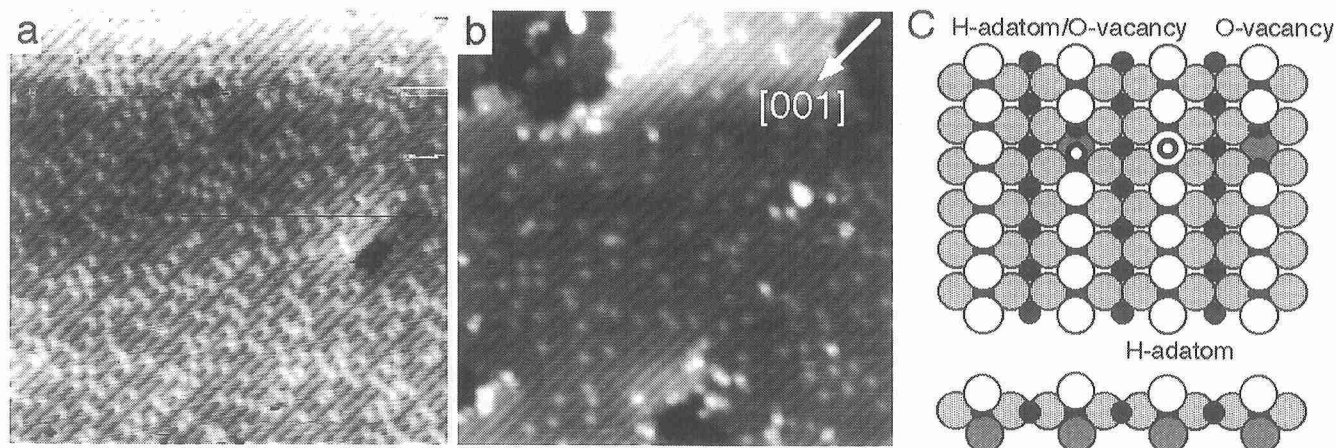


図 1. (a) $\text{TiO}_2(110)$ 表面上の水酸基 (列間の輝点) の STM 像と (b) (a) の表面から ESD (20 eV, 6 h) により水酸基の水素原子を脱離させた表面の STM 像: $25 \times 25 \text{ nm}^2$, $V_s = +1.5 \text{ V}$, $I_t = 0.05 \text{ nA}$ 。(c) 表面水酸基および酸素原子欠陥を含む $\text{TiO}_2(110)$ 表面のモデル図。小さな黒丸が Ti^{4+} イオン、大きな丸が O^{2-} イオン、小さな白丸は水素原子。

“他”から“非自己”へ

野中 勝 (生物科学専攻)
mnonaka@biol.s.u-tokyo.ac.jp

生命の歴史において多細胞生物の誕生は最も画期的な出来事の一つだったと言え、それに伴い細胞間の役割分担やコミュニケーションなど数多くの新たな生物機能が獲得されたと思われます。免疫機能もその一つで、会うもの全てが“他”である単細胞生物と違って、多細胞生物には自他を識別して自身を守る必要があります。免疫系はヒトを始めとする高等脊椎動物では、高度に組織化され極めて複雑な生体反応系になっておりますが、私たちの研究室では、高等脊椎動物から進化の過程を逆に遡って免疫系の発展の歴史を、主に分子レベルで明らかにしようとしています。

高等動物の免疫系は獲得免疫と自然免疫に大別されますが、両者は異物を認識する原理をまったく異にします。獲得免疫が用いる異物認識の原理は“非自己”であり、簡単に言えば、先ず体細胞レベルでの組み替えにより高度の多様性を示す受容体レパートリーを用意しておいて、個体発生の過程でそのうち自己反応性のものを除去することにより“非自己”に対する特異性を獲得します。未知の病原体とも対処しうる先見性を備えた極めて賢いシステムとすることができますが、反面大がかりになりすぎており、その制御機構の破綻は自己免疫疾患を引き起こします。一方、自然免疫は、細菌やウイルスに存在し寄主には存在しない多糖などの特徴的な分子構造を認識する受容体を用います。積極的に“他”を認識するシ

テムで、融通がきかない代わりに、単純で破綻しにくいと言えます。私たちは高等脊椎動物に存在する自然免疫のうち、補体系が原索動物のホヤにも存在するのを見いだしました。現在、その全貌解明を目指していますが、“他”の認識にはレクチンを用いているようです。

また、免疫系の進化過程でいかにして認識原理が“他”から“非自己”に切り替えられたかに興味をもたれますが、獲得免疫系の誕生に際しては、既存の多くの遺伝子が流用されると共に、新たに獲得免疫特異的な遺伝子が創造されたはずで、これら特異的遺伝子の起源をたどると、例外なくサメ等の軟骨魚類までは遡れますが、現存する最も下等な脊椎動物と言われる円口類では痕跡すら認められなくなり、顎の進化と同調して、この時期に獲得免疫特異的な遺伝子が一斉に出現したと考えられます。脊椎動物がその進化初期に二度経験したと言われる、ゲノム全体の倍化である四倍体化が素材提供に大きな役割を果たしたことは創造に難しくありません。しかしながら、単に素材が提供されただけで多くの遺伝子が有機的に機能する反応系が誕生するとは考えにくく、この過程には近接する遺伝子の協調進化を助けるゲノム構造自体が深く関わっていたと思われます。私たちは比較ゲノム学的手法によりこの問題に取り組んでおり、獲得免疫系の進化をモデルに、一的に生体反応系の成立過程を理解できればと考えています。

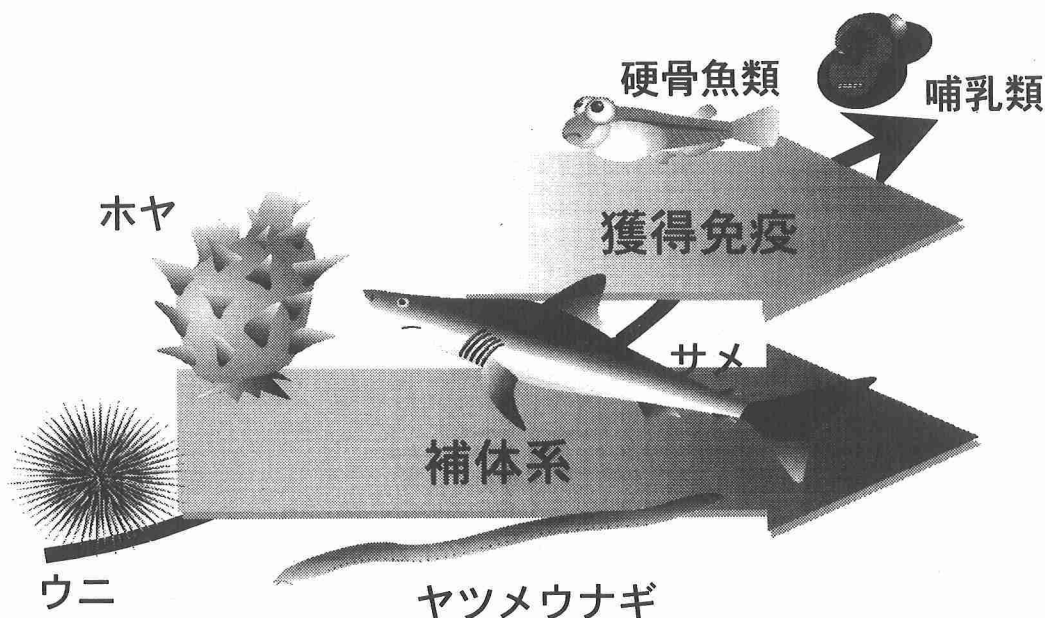


図 脊椎動物と免疫系の進化

Rh血液型システムの遺伝子構成

数 藤 由美子 (生物科学専攻)
suto@biol.s.u-tokyo.ac.jp

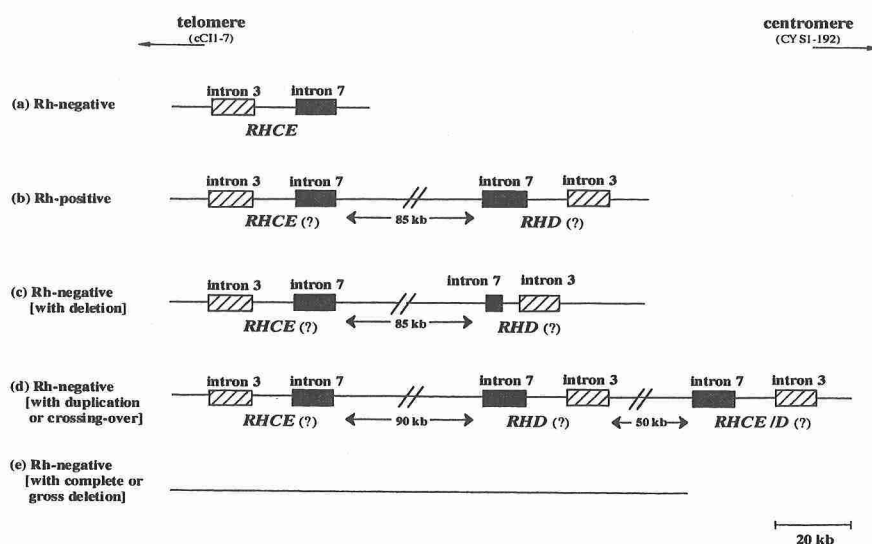
Rh血液型 [Rh(+), Rh(-)] は赤血球膜表面の抗原型で、輸血・母子 (胎児) 間の血液型不適合に関連して重要なものである。主要5抗原 C/c、E/e、D から成るが、血清学的に D の発現のみられない人が Rh(-) と判定される。Rh(-) の出現頻度には集団差があり、日本人で 0.5% であるのに対し、コーカソイド (白人) では 15% と高い値である。遺伝子構成に関しては第 1 番染色体上の高い相同性を示す 2 つの遺伝子 *RHCE* と *RHD* が見出されており、前者が C/c と E/e 抗原を、後者が D 抗原をコードすると推測され、Rh(-) では *RHD* 遺伝子が欠失していると考えられてきた。近年、血液型適合性を調べるためのスクリーニング法として、血清を用いた抗原・抗体反応による判定に代わり、PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) 法による *RH* 遺伝子の部分的増幅・検出に基づく DNA タイピング法が開発され、臨床的に用いられるようになった。しかしこの方法ではコーカソイドの集団では問題がないが、彼らとは異なる表現型構成をもつ日本人集団では従来の血清学的タイピングとの不一致がみられる症例があり、混乱が生じている。さらに、C、D、E 融合型をはじめとする変異型も 45 以上見出されてきた。このように、Rh 血液型システムは実は非常に複雑で多様性に富むことがわかり、詳細な解析の国際的競争が行われている。

最近筆者は、日本赤十字社中央血液センターとの共同研究により、約 200kb におよぶ *RH* 遺伝子領域のゲノム構成を、fiber-FISH (スライドガラス上に細胞核の DNA ファイバーを直線的に流出・展開させた標本に、複数種類の蛍光標識 DNA プローブをハイブリダイズさせ蛍光顕微鏡下で検出する方法: 写真参照) により解析し、DNA タイピングと血清学的タイピングとの不一致

の理由を明らかにした。即ちこの遺伝子領域で欠失、重複といったゲノム再配列が生じることで遺伝子発現の異常がもたらされることを示した [Suto et al. (2000), Human Genetics 106: 164-171]。

具体的には、*RH* 遺伝子のイントロン 3 あるいは 7 を含む 2 種類のプローブを作製し、異なる蛍光標識を施して DNA ファイバーにハイブリダイズさせ、*RH* 遺伝子の数・方向・遺伝子長・遺伝子間距離の解析を行った。その結果、日本人に代表的な表現型の Rh(+) 個体では、2 遺伝子 (*RHCE*、*RHD*) が近接してしかも互いに逆向きに配列していること (図 b)、代表的な Rh(-) 個体 [D-C-c+E+e+] では *RHD* が完全に欠失していることが証明され (図 a)、従来の推測を裏付けた。DNA タイピングでは *RHD*(+) だが血清学的に Rh(-) と判定された個体については、複雑な遺伝子構成が見出された。例えば [D-C+c+E+e+] の個体では相同染色体の一方の座位に *RHCE* のみ (図 a)、他方に *RHCE* と約 15kb の欠失を生じた *RHD* 遺伝子 (図 c) とがみられた。[D-C+c+E+e+] の個体では 3 個の *RH* 遺伝子をもつ座位 (図 d) と全て欠失した座位 (図 e) のヘテロ接合を示した。これらは遺伝子の欠失、重複、組み換えといった再配列により生じたものであり、そのような変化が *RHD* 遺伝子の発現異常をもたらしたものと考えられる。

以上のような結果は、*RH* 遺伝子領域内に構造変化を生じやすいホットスポットが存在する可能性を示唆する。今後さらに表現型とゲノムの再配列の関連を調べていくとともに、遺伝子重複のモデルとして *RH* 遺伝子領域の進化の研究を進める予定である。



(図の説明)
第 1 番染色体上の *RH* 遺伝子座の遺伝子構成
(a) 代表的な Rh(-) 個体の例。
(b) 代表的な Rh(+) 個体の例。
(c) *RHD* 遺伝子の部分欠失 (約 15kb) 例: DNA タイピングで *RHD*(+) を示した Rh(-) 個体から検出。
(d)(e) ゲノムの再配列により生じた *RH* 遺伝子の重複 [(d)] と完全欠失 [(e)] のヘテロ接合の例: DNA タイピングで *RHD*(+) を示した Rh(-) 個体から検出。

停年退官教官を囲んでの記念撮影

平成12年3月に退官される、石原正泰教授（物理学専攻）、益田隆司教授（情報科学専攻）、釜江常好教授（物理学専攻）、米倉伸之教授（地理学専攻）、山岬正紀教授（地球惑星物理学専攻）、神部 勉教授（物理学専攻）を囲み理学部1号館正面玄関において理学系研究科・理学部教授会構成員と恒例の記念撮影を行なった。



東京大学理学部教授会・平成12年3月15日於：理学部1号館前

理学系研究科長（理学部長）と理学部職員組合との交渉

2000年2月21日、3月27日、4月24日に小間研究科長、植田事務長と理学部職員組合（理職）との間で定例研究科長交渉が行われた。主な内容は以下のとおりである。

1. 昇格改善等

事務職員

2、3、4月の交渉で理職は、事務主任の6級昇格について、早期実現を訴えた。2月の交渉で理職は、文部省が昨年から大学に退職2年前の掛長の6級定数を配布するようになり、東大当局もその方針であり、該当者は来年度で退職2年前になることから、理学部でも早期に実施してほしいと要望したが、事務長は理学部には具体的な情報はきていないが努力したいと述べた。4月の交渉で事務長は新しい人事課長にも会って要望してきたと述べた。

技術職員

3月の交渉で理職は2000年度の技術専門官、技術専門職員の発令状況について尋ね、事務長は技術専門職員はゼロ、技術専門官はまだきていないと答えた。（その後、技術専門官もゼロであることがわかった。）同じく1999年度の7級、8級についても理職は要望してきたが、2月交渉で事務長は7級、8級とも発令はゼロであったと答えた。理職はこれまで理学部の技術職員は退職2年前には7級になっており、引き続きの取り組みを訴えた。

図書職員

2月の交渉で理職は、2000年4月には文部省の5級昇格選考基準を完全に満たす職員について、部局からの推薦を確実にしてほしいと要求し、事務長は了解していると述べた。

2. 特別昇給について

4月の交渉で理職は、一般職員の特別昇給についてスケジュール、人事委員会の確認事項の再確認を求めた。事務長は、例年通り5月中旬に各専攻より推薦してもらい、6月の人事委員会で推薦者を決定する予定であると答え、人事委員会の確認事項は、平成5年9月3日以降の変更はない、また、定年1年度前および定年時の特別昇給の扱いも従来通りであり、63才定年の行（二）職員についても同様であると述べた。

3. 介護保険について

4月の交渉で理職は、4月から介護掛金が徴収されたが、先日配布された文部共済広報号外より詳しい情報が

あれば伺いたいと述べたが、事務長は特にないと答えた。

4. 勤勉手当について

4月の交渉で理職は勤勉手当の差別支給が2年前の6月期から始まり、今年から2巡目に入るが、職員は2年に1回0.7の率で変更はないかを尋ね、事務長は従来通りであると述べた。

5. 独立行政法人化問題について

2月の交渉で理職は独立行政法人化について経過を尋ねた。科長は、2月16日に科学技術政策を考える超党派の国会議員の勉強会で、独立行政法人と大学のあり方について話をし、高等教育は長い将来にわたる人材育成の問題であり、国の保険にあたることを強調したと述べた。さらに、現在の科研費の審査やポスト制度などについても意見を聞かれたが、少なくとも通則法による独立行政法人化では駄目だと分かってもらえたと思うと述べた。理職は、組合の学習会での国公労連の人の話として、先行して独立行政法人化される国立の研究機関等において業務が複雑化している例を紹介し、独立行政法人化推進の理由と実態との矛盾を指摘した。

3月の交渉で理職は、独立行政法人化問題に関する自民党研究班の提言は、依然として通則法に大きく縛られた内容になっている等、根本的批判が必要であるが、最近釜江先生らが中心になってまとめられた文書は大変具体的な現状分析がされており、的確な問題提起になっているので、できるだけ早く公表してほしいと要求した。科長は、その文書は、有馬前文相からの依頼により、将来計画委員会と他大学の理系のグループでまとめたものであるが、いずれは公表していくべきであろうと答えた。理職は東大が国立大学制度研究会を設置するようだが何を検討するのかを尋ねた。科長は法律的な面を含めて考えていこうとするものであり、学部長会議に中間報告が出された時に意見を出していきたいと答えた。また、「釜江文書」は制度研究会に渡すと述べた。

4月の交渉で理職は独立行政法人化問題のその後の状況を探った。科長は、予期せぬ政権交代、選挙がらみの政局などにより、文部省としても決断しにくい状況ではないかと述べた。また、東大の大学制度研究会は週一回のペースで5月末までヒアリングをおこない、6月末には中間報告が出され、検討結果は内外に明らかにされるだろうとの見通しを述べた。さらに「釜江文書」は先日両副学長に提出したと述べた。理職は、自民党麻生グループの報告書のなかに、大学院重点化を一層進めるとい

文言が入っているが、オーバーポストク問題の深刻化等、重点化がひずみを生んでいるのも事実であり、大学院生の卒業後の進路についての追跡調査が必要ではないかと提案した。科長は、大変深刻な問題で、全国理学部長会議でも、前々回の会議以降、オーバードクターやオーバーポストクの授業料免除の問題とからめて議論になっていると述べた。理職は機会があれば追跡調査を検討してほしいと要望した。

6. 定員削減問題について

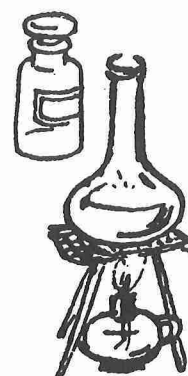
2月の交渉で理職は、定年を迎える技術職員が定員削減要員に使われ続けると10年後には技術職員が半減してしまう事実について、その後人事委員会に検討を依頼したか尋ねた。科長は2月の教授会でも報告したが、来年度以降考慮し、機械的に定年者を当てることはしない、この件は教授会議事録にも載せる、と答えた。

7. その他

2月の交渉で理職は、来年度は事務の集中処理とか統合事務に関して動きはないかを尋ね、事務長は理学部関係ではないと答えた。

3月の交渉で理職は、職員の再任用について情報があるか尋ね、事務長は人事院のホームページ以上の詳しいことはわからない、事務長会議等で問うてみると答えた。

4月の交渉で理職は、来年度の概算要求で事務関係で出したものについて尋ね、科長は情報学環等を念頭において、合同事務部の少し大きな事務部を要求したと答えた。



人事異動報告

(講師以上)

所属	官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
情報	教授	益田 隆司	12. 3. 31	停年退官	
物理	〃	釜江 常好	〃	〃	
〃	〃	石原 正泰	〃	〃	
〃	〃	神部 勉	〃	〃	
地惑	〃	山岬 正紀	〃	〃	
地理	〃	米倉 伸之	〃	〃	
原子核	助教授	志田 嘉次郎	〃	〃	
鈷物	講師	小澤 徹	〃	〃	
物理	〃	Bentz Wolfgang Herrmann	〃	辞職	
原子核	〃	丸山 浩一	〃	〃	
物理	教授	初田 哲男	12. 4. 1	昇任	京都大学助教授より
〃	〃	佐野 雅己	〃	〃	東北大学助教授より
地惑	〃	日比谷 紀之	〃	〃	助教授より
原子核	〃	片山 一郎	〃	転任	高エネルギー加速器研究機構教授へ
地惑	〃	小澤 一仁	〃	〃	岡山大学教授より
情報	〃	米澤 明憲	〃	配置換	情報学環教授へ
物理	助教授	小形 正男	〃	〃	総合文化研究科より
〃	〃	櫻井 博儀	〃	採用	
生化	講師	武藤 裕	12. 4. 18	研究休職	12.4.18~13.2.17
物理	助教授	岡本 徹	12. 5. 1	採用	
原子核	教授	下浦 亨	12. 5. 16	〃	
地惑	助教授	中村 尚	〃	昇任	助手より

(助手)

所属	官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
化学	助手	水谷 淳	12. 3. 1	採用	
物理	〃	白水 徹也	〃	休職更新	12.3.1~12.8.31
植物園	〃	彦坂 寿江	12. 2. 16	採用	
生科	〃	佐藤 恵春	12. 2. 29	辞職	
地惑	〃	角森 史昭	12. 3. 16	転任	東京農工大学助手より
原子核	〃	藤田 宗孝	12. 3. 31	停年退官	
物理	〃	水崎 高浩	〃	辞職	
生化	〃	今井 義幸	〃	〃	

所属	官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
生 科	助手	古 本 強	12. 3. 31	辞 職	
天 文	セ	吉 田 重 臣	〃	〃	
物 理	〃	山 田 篤 志	12. 4. 1	昇 任	千葉大学助教授へ
〃	〃	深 沢 泰 司	〃	〃	広島大学助教授へ
〃	〃	中 村 隆 司	〃	〃	東京工業大学助教授へ
化 学	〃	櫻 井 英 博	〃	〃	大阪大学講師へ
情 報	〃	田 浦 健次朗	〃	配 置 換	情報学環助手へ
物 理	〃	望 月 義 典	〃	採 用	
〃	〃	板 垣 直 之	〃	〃	
〃	〃	峯 本 紳一郎	〃	〃	
〃	〃	佐 貫 智 行	〃	〃	
化 学	〃	山 根 基	〃	〃	
〃	〃	佐 藤 守 俊	〃	〃	
生 化	〃	辛 島 健	〃	〃	
原 子 核	〃	寺 西 高	〃	〃	
生 科	〃	伊 藤 正 樹	〃	復 職	
物 理	〃	松 原 隆 彦	〃	休職更新	11.4.1~12.8.31
天 文	セ	片 座 宏 一	12. 4. 16	昇 任	宇宙科学研究所助教授へ
生 科	〃	井 上 裕 一	〃	採 用	

(併 任)

所属	官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
物 理	助教授	小 形 正 男	12. 3. 31	併任任期满了	
〃	教 授	佐 藤 勝 彦	12. 4. 1	評議員 併任	
臨 海	〃	森 澤 正 昭	〃	臨海実験所長 併任	
天 文	セ	吉 井 讓	〃	天文学教育研究センター長 併任	
物 理	〃	酒 井 英 行	〃	原子核科学研究センター長 併任	

(流動講座)

情 報	助教授	安 藤 秀 樹	〃	併 任	本務：名古屋大学
物 理	教 授	畑 中 吉 治	〃	〃	本務：大阪大学
〃	助教授	岩 佐 義 宏	〃	〃	本務：北陸先端科学技術大学院大学
天 文	教 授	安 藤 裕 康	〃	〃	本務：国立天文台
〃	〃	中 井 直 正	〃	〃	本務： 〃
〃	〃	常 田 佐 久	〃	〃	本務： 〃
〃	〃	井 上 允	〃	〃	本務： 〃

所 属	官 職	氏 名	発令年月日	異動内容	備 考
天 文	助 教 授	山 下 卓 也	12. 4. 1	併 任	本務：国立天文台
地 惑	教 授	北 里 洋	〃	〃	本務：静岡大学
〃	〃	大 隅 一 政	〃	〃	本務：高エネルギー加速器研究機構
〃	〃	砂 村 繼 夫	〃	〃	本務：大阪大学
〃	助 教 授	齋 藤 義 文	〃	〃	本務：宇宙科学研究所
化 学	教 授	渡 部 徳 子	〃	〃	本務：東京水産大学
生 科	〃	濱 口 幸 久	〃	〃	本務：東京工業大学
〃	〃	近 藤 孝 男	〃	〃	本務：名古屋大学
〃	〃	武 田 正 倫	〃	連携併任	本務：国立科学博物館
〃	〃	柏 谷 博 之	〃	〃	本務： 〃
〃	〃	馬 場 悠 男	〃	〃	本務： 〃
〃	〃	藤 島 政 博	〃	〃	本務：山口大学
〃	〃	日 詰 雅 博	〃	〃	本務：愛媛大学
〃	〃	山 根 正 氣	〃	〃	本務：鹿児島大学
〃	〃	長谷川 政 美	〃	〃	本務：統計数理研究所
〃	助 教 授	松 浦 啓 一	〃	〃	本務：国立科学博物館
〃	〃	樋 口 正 信	〃	〃	本務： 〃
〃	〃	加 瀬 友 喜	〃	〃	本務： 〃
〃	客員教授	鈴 木 隆 雄	〃	併 任	本務：東京都老人総合研究所
〃	客員助教授	丸 田 恵美子	〃	〃	本務：東邦大学
原 子 核	客員教授	本 林 透	〃	〃	本務：立教大学
〃	客員助教授	中 川 孝 秀	〃	〃	本務：理化学研究所
物 理	客員教授	谷 畑 勇 夫	12. 5. 1	連携併任	本務： 〃
〃	〃	後 藤 彰	〃	〃	本務： 〃

(職 員)

所 属	官 職	氏 名	発令年月日	異動内容	備 考
生 科	事務主任	鈴 木 美和子	12. 3. 31	定年退職	
事 務 部	事務長補佐 (経理担当)	羽 田 勇 雄	12. 4. 1	配 置 換	研究協力部研究協力課課長補佐へ
〃	専 門 員	伊 藤 邦 範	〃	〃	教養学部等教務課課長補佐へ
〃	庶務主任	大 井 哲	〃	〃	海洋研究所総務課庶務主任へ
〃	専門職員	野 口 宏	〃	〃	農学部・農学生命科学研究科総務課専門職員へ
〃	施設掛長	長 野 國 明	〃	〃	農学部・農学生命科学研究科経理課施設掛長へ
〃	共同利用 掛 主 任	塩 野 隆	〃	〃	教養学部等学生課厚生掛主任へ

所属	官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
化学	事務室主任	新藤美子	12. 4. 1	配置換	工学系研究科等航空宇宙工学専攻総務掛教務主任へ
臨海	〃	矢崎力太	〃	〃	工学系研究科等教務課大学院掛主任へ
事務部	事務官	池田孝子	〃	〃	医科学研究所管理課人事掛へ
〃	〃	村山悟	〃	〃	社会科学研究所研究協力掛へ
〃	〃	藤井真嗣	〃	〃	総務部人事課へ（併）文部省生涯学習局
物理	〃	小野瀬英寿	〃	〃	農学部附属牧場へ
化学	〃	石川瑞穂	〃	〃	教養学部等図書課総務掛へ
事務部	事務長補佐 (経理担当)	沼尾正一	〃	〃	医学部附属病院医事課課長補佐より
〃	専門員	金子博	〃	〃	教養学部等教務課専門課程総務主任より
〃	専門員(学環・ 学府担当)	松本直衛	〃	〃	工学系研究科等学術協力共同利用掛主任より
〃	庶務主任	館野照政	〃	〃	農学部・農学生命科学研究科総務課専門職員より
〃	学環・学府総務主任 (併:学環総務掛長)	松本寿雄	〃	〃	社会情報研究所総務主任より
〃	専門職員	武田豊	〃	〃	教育学部厚生掛長より
〃	施設掛長	利根川伸一	〃	〃	医学部附属病院管理課電気掛長より
生科	事務主任	吉原珠恵	〃	〃	教養学部等総務課数理学総務掛長より
事務部	学環・学府 総務掛主任	山本泰成	〃	〃	施設部企画課企画掛主任より
〃	〃	篠田正人	〃	〃	総務部学務課企画調査掛主任より
物理	事務室主任	熊崎丈晴	〃	〃	放送大学修学・卒業判定係主任より
化学	〃	山崎由子	〃	〃	教養学部等総務課教室事務掛主任より
天文セ	〃	横山弘光	〃	〃	臨海実験所事務室主任へ
物理	〃	中丸典子	〃	昇任	
天文セ	〃	谷内田浩	〃	〃	医学部附属病院管理課用度第二掛より
事務部	事務官	塚本品子	〃	配置換	東洋文化研究所より
〃	〃	小川隆浩	〃	〃	経理掛より研究協力掛へ
〃	〃	村石昌昭	〃	〃	学位授与機構学務課学修審査2係長より
〃	〃	平野智己	〃	〃	用度掛より経理掛へ
〃	〃	田部久仁生	〃	〃	学術情報センター会計課経理係より
〃	〃	石田さよ	〃	〃	文部省学術国際局国際学術国際研究集会係より
化学	〃	守屋文葉	〃	〃	薬学部庶務掛より
生科	技術専門職員	大崎敏子	〃	〃	鉱物学専攻・地学科より

博士（理学）学位授与者

平成12年2月21日付学位授与者（4名）

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程博士	天文学	森野潤一	近傍分子雲の $Co(J=2-1)/Co(J=1-0)$ の輝線強度比と星型成
〃	生物化学	奥田隆志	高親和性コリントランスポーターの同定
〃	地質学	更科功	ホタテガイにおける殻内基質中の可溶性タンパク質の一次構造
論文博士	地理学	朴 侗 玄	韓日間の国際的都市システムに関する地理学的研究

平成12年2月29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	地質学	原口 悟	リアナ孤（九州パラオ海嶺と伊豆小笠原・マリアナ孤前孤域）の初期島孤性及びリフト性火成活動

平成12年3月10日付学位授与者（12名）

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程博士	生物化学	康 丞 雨	TFIIIE 相互作用因子として単離した細胞周期因子 CDC68 の機能解析
〃	生物科学	五十嵐 恵	ヒャクニチソウ TED3 遺伝子の発現制御機構の解析
〃	地理学	安形 康	成層火山体の地形発達と湧水湧出プロセスの変化過程
論文博士	情報科学	中谷明弘	関連した遺伝子要素の解析に向けた並列データマイニング
〃	物理学	田村 了	平面グラフアイト中、および炭素ナノチューブ中の回位の電子状態
〃	地球惑星物理学	伊藤孝士	惑星系および原始惑星系の安定性と不安定性
〃	〃	吉川 一朗	極端紫外線望遠鏡を用いた地球近傍低温ヘリウムイオンの撮像に関する研究
〃	〃	川島 正行	スコールライン型対流システムの周期的変動に関する数値的研究
〃	化学	袁 友 珠	金ホスフィン錯体およびクラスターを用いて調整される新規担持金触媒のキャラクタリゼーションと触媒性能
〃	鉱物学	末次 寧	水銀アパタイトと炭酸アパタイトの結晶育成と構造解析
〃	地理学	川口 太郎	大都市圏の構造変化と郊外の生活空間
〃	〃	江崎 雄 治	人口還流現象に関する地理学的研究

平成12年3月29日付学位授与者（153名）

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程博士	情報科学	定兼 邦彦	文書検索と圧縮の統合ー接尾辞ソート、ブロックソート法、接尾辞配列ー

種 別	専 攻	申 請 者 名	論 文 題 目
課程博士	物理学	谷 田 聖	^7Li ハイパー核の γ 線分光
〃	情報科学	五十嵐 淳	先進的なクラス機構の形式化
〃	〃	幸 村 琢	筋骨格系モデルを用いた人体動作の生成・変形
〃	〃	田 島 玲	整数計画法による三角形分割の最適化
〃	〃	田 中 清 史	軽量ハードウェアによる分散共有メモリの研究
〃	〃	丹 羽 純 平	ソフトウェア DSM を支援する最適化コンパイラに関する研究
〃	〃	野 畑 周	情報抽出システムのための知識獲得
〃	物理学	伊 藤 一 仁	軌道縮退を持つ強相関電子系の研究
〃	〃	川 島 洋 徳	超流動ヘリウム薄膜の第 3 音波を用いた弱局在の研究
〃	〃	越 野 和 樹	電子相関による光誘起協力現象の理論
〃	〃	関 野 恭 弘	大 N 極限における行列理論と超重力理論
〃	〃	中 村 崇 宏	重力レンズ理論の波動光学的観点とその重力波天文学への応用
〃	〃	ドゥオラ スミタ	CHS における多層膜反射鏡を用いた軟 X 線分光計測
〃	〃	安 部 淳 一	高速発光ダイオードを用いた広帯域サブボアソン光の発生
〃	〃	有 田 亮太郎	ハバードモデルにおける強磁性と超伝導-格子構造との相関
〃	〃	井 出 剛	強相関電子系の共鳴 X 線発光スペクトルにおける非局所効果の理論的研究
〃	〃	内 山 隆	重力波レーザー干渉計用低温鏡の研究
〃	〃	宇都野 穰	$N = 20$ 近辺の不安定核の構造
〃	〃	大 石 奈緒子	機械コンダクタンスの直接測定による熱雑音の推定
〃	〃	大 西 哲 哉	$(d, ^2\text{He})$ 反応による中性子過剰核のスピン・アイソスピン励起の研究
〃	〃	大 橋 政 司	Tm モノカルコゲナイドにおける圧力誘起転移相の物性研究
〃	〃	大 平 聖 子	ミュオンスピン回転・緩和・共鳴法による有機ラジカル TEMPO 誘導体の磁性研究
〃	〃	岡 本 淳	Ru 酸化物の光電子分光及び磁気円二色性による研究
〃	〃	小 暮 兼 三	有限温度場の理論における補助質量の方法
〃	〃	小 澤 秀 樹	「あすか」を用いた原始星からの X 線放射の研究
〃	〃	片 岡 淳	X 線を用いた TeV ガンマ線放射レーザーの速い時間変動の研究およびジェット内部での粒子加速への示唆
〃	〃	加 藤 真由美	空間変調磁場下の GaAs/AlGaAs ヘテロ界面 2 次元電子系における電子輸送
〃	〃	鎌 倉 望	スピン分解光電子分光による Fe 薄膜の磁性と電子状態の研究
〃	〃	北 尾 拓 洋	プレーン上で表現された 3 次元の超対称マクスウェル-チャーン-サイモン理論
〃	〃	郡 和 範	宇宙初期におけるハドロン放出と元素合成
〃	〃	小 森 靖	一次元量子多体系の代数的解析
〃	〃	齋 藤 雅 子	乱れたスピンパイエルス系の磁氣的性質
〃	〃	笹 本 智 弘	一次元非対称拡散モデルの厳密な解析
〃	〃	塩 川 教 次	高 Q 値光微小共振器による単一原子の観測と運動制御
〃	〃	白 木 一 郎	マイクロおよびナノ 4 端子プローブ法による局所表面電気伝導の研究
〃	〃	妹 尾 仁 嗣	有機導体 $(\text{ET})_2\text{X}$ における電荷整列

種 別	専 攻	申 請 者 名	論 文 題 目
課程博士	物理学	関 口 武 治	アルカリ土類金属原子が吸着したシリコン表面の構造と電子状態
〃	〃	谷 田 義 明	Si(001) 面上のアセチレン吸着層の温度依存構造の理論的研究
〃	〃	土 田 隆 之	逆散乱法による多成分ソリトン方程式の研究
〃	〃	長 野 重 夫	重力波検出器 TAMA300 における高出力レーザーの周波数及び強度安定化システムの研究
〃	〃	橋 場 周 平	クライオ電子顕微鏡によるカエル骨格筋の太いフィラメントの構造研究
〃	〃	羽 柴 次 郎	幾何学と $N = 2$ 超対称ゲージ理論
〃	〃	羽 原 秀 太	マイクロ波分光によるイオウを含むフリーラジカルの分子構造の研究
〃	〃	浜 元 信 州	強磁性クラスターを用いた Stern-Gerlach 実験の解析について
〃	〃	原 祐 次	q -頂点作用素による可解格子模型と変形ビラソロ代数の研究
〃	〃	馬 場 浩太郎	ショウジョウバエのオス生殖器の形成と寿命に関わる Btk/Dsrc29A 遺伝子の解析
〃	〃	廣 田 朋 也	暗黒星雲コアにおける HCN, HNC とその同位体種の観測的研究
〃	〃	發 知 英 明	(π^+, K^+) 反応を用いた中重 A ハイパー核の分光学的研究
〃	〃	細 道 和 夫	AdS_3 空間上の弦理論と境界上の CFT
〃	〃	堀 正 樹	異常長寿命反陽子ヘリウム原子のカスケード過程
〃	〃	前 野 忠 嗣	宇宙反陽子線スペクトラムの精密測定
〃	〃	間 明 宏 充	遠方天体の二点統計量に対する宇宙論赤方偏移効果
〃	〃	松 浦 能 行	筋収縮制御に影響を及ぼす変異アクチン X 線結晶構造解析
〃	〃	水 野 恒 史	近傍渦巻き銀河中の大光度コンパクト X 線源の「あすか」による観測的研究
〃	〃	山 口 尚 秀	微小ジョセフソン接合 2 次元配列の電気伝導
〃	〃	山 口 誠	Eu^{3+} 含有結晶における不均一広がり光- rf 二重共鳴による研究
〃	〃	山 本 常 夏	活動銀河中心核からの TeV ガンマ線発生機構の研究
〃	〃	吉 浜 知 之	NaV_2O_5 中性子磁気散乱研究
〃	〃	吉 本 芳 英	Si(001), Ge(001) 及び Ge/si(001) 表面の温度と被覆度に依存する構造の第一原理計算による研究
〃	〃	依 田 隆 夫	ヤギ α -ラクトアルブミンのフォールディングの実験とシミュレーションによる研究
〃	〃	渡 邊 曜 大	力学系の安定性解析のための幾何学的方法とその流体力学への応用
〃	〃	肖 美 琴	Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) に於ける偏極陽子ビームのスピンダイナミクス
〃	天文学	西 田 伸 二	マゼラン雲球状星団の AGB 星
〃	〃	中 島 浩 二	すばる補償光学系データ解析のためのリチャードソン・ルーシー・アルゴリズムに基づく適正サンプリング画像復元処理法
〃	〃	小宮山 裕	かみのけ座銀河団の矮小銀河の測光的性質
〃	〃	田 沼 俊 一	星間磁場の磁気リコネクションの電磁流体数値シミュレーション
〃	〃	筒 井 芳 典	中間赤方偏移の銀河における分子ガスと CO 輝線タリーフィッシャー関係の観測的研究
〃	〃	徳 久 章	高エネルギー宇宙線の電弱・ハドロン過程
〃	〃	中 里 直 人	銀河系と球状星団の形成と化学力学進化
〃	〃	永 田 伸 一	「ようこう」、SOHO 衛星による太陽コロナの多温度構造に関する研究
〃	〃	松 本 千 穂	「あすか」衛星の観測によるセイファート 1 型銀河「MCG -6 -30-15」の鉄輝線の特性に関する研究
〃	〃	八 代 誠 司	太陽コロナにおける活動領域の進化

種 別	専 攻	申 請 者 名	論 文 題 目
課程博士	地球惑星物理学	三 谷 典 子	高速度衝突における固体中の衝撃波減衰の数値シミュレーション
”	”	岡 英太郎	東シナ海における黒潮の水塊と力学構造の変動特性
”	”	鈴 木 真 一	移動する台風に対する海洋の応答機構に関する研究
”	”	青 地 秀 雄	3次元非平面断層系における動的破壊伝播の理論的研究
”	”	荒 木 英一郎	深海での広帯域地震観測にみられる地震動・ノイズの地球物理学的特性に関する研究
”	”	石 峯 康 浩	火山噴煙のダイナミクスに関する数値研究
”	”	宇田川 真 之	点過程としてみた火成活動の統計および確率論的研究
”	”	櫻 庭 中	回転する流体球における非線型マグネトコンベクションと地球ダイナモに関する数値計算を用いた研究
”	”	関 華奈子	地球磁気圏におけるロープ/マントルプラズマのダイナミクス及び起源に関する研究
”	”	三 部 賢 治	高圧下における水の特性とその地球マントルへの応用
”	”	山 田 知 朗	南西インド洋海嶺ジョーダンマウンテンズの地殻構造と地震活動
”	”	吉 田 信 介	LUNAR-A ペネトレータの熱モデルの実験的決定と月熱流量計測への適用
”	”	渡 部 雅 浩	中緯度大気海洋系に見られる10年規模変動のメカニズムに関する研究
”	化 学	趙 庚 娥	有機薄膜成長における成長温度と目的物質のパルス分子ビーム使用の影響
”	”	秋 根 茂 久	配座の固定された新規な架橋カリックス〔6〕アレーンの合成、構造、および応用
”	”	内 山 裕 士	酸化物超伝導体における表面・バルクの光電子分光の研究
”	”	遠 藤 理	銀単結晶電極表面上のハロゲン特異吸着
”	”	金 谷 有 剛	LIF法を用いたOH/HO ₂ ラジカル測定装置の開発と海洋境界における化学過程の観測研究
”	”	小 林 好 真	細胞膜作動性生理活性物質の膜表裏分布に関するNMR観測
”	”	長 沼 健 二	5配位ケイ素を有する小員環化合物の合成と反応
”	”	平 井 敦	有機亜鉛試薬を用いた立体選択的反応についての実験的および理論的検討
”	”	松 井 文 彦	シリコン表面の炭化および酸化初期過程における分子性吸着種の挙動
”	”	村 田 元	走査型トンネル顕微鏡像の分光学的研究
”	”	山 田 浩 之	パナジウムブロンズAxV ₂ O ₅ (A = Na, Ag, Li, Cu)の合成・単結晶育成及び物性
”	”	山 根 基	アシル金属化合物を活用する有機合成反応の開発
”	”	脇 田 啓 二	速度論的に安定化された含ケイ素芳香族化合物の合成および性質に関する研究
”	”	佐 甲 徳 栄	多原子分子における振動の代数論的構造
”	生物化学	笹 村 剛 司	ショウジョウバエ神経系の形成にかかわる遺伝子soloの同定と機能
”	”	二 宮 啓 子	チアゾール誘導体によるDNAの光切断
”	”	岩 崎 わかな	マルチドメインのEF-handタンパク質、40kDaカルシウム結合タンパク質のX線結晶構造解析
”	”	松 山 晃 久	分裂酵母の接合および減数分裂に関わるste7遺伝子の解析
”	”	相 原 秀 樹	NMRを用いたDNA相同組換え反応機構の解析
”	”	阿 部 亮 敦	アクチンのN末端アセチル化の機能に関する研究
”	”	石 黒 啓一郎	V(D)J組換えにおけるRAG-RSS相互作用の解析
”	”	伊集院 壮	新規ホスファチジルイノシトールポリリン酸ホスファターゼの単離
”	”	宇 野 麻紀子	バクテリアペプチド鎖解離因子のコドン識別に関わる機能ドメイン解析

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程博士	生物化学	辛島 健	線虫 <i>C.elegans</i> の卵形成時の減数分裂に必須は <i>daz-1</i> 遺伝子の解析
〃	〃	金 仁 実	ショウジョウバエ <i>Sex-lethal</i> タンパク質と一本鎖 RNA の複合体の NMR 解析
〃	〃	小柴 生造	細胞内情報伝達を制御する機能ドメインの NMR 構造解析
〃	〃	佐藤 純	ショウジョウバエ成虫背中における位置情報とパターン形成
〃	〃	鈴木 崇之	ショウジョウバエの幼虫視神経細胞の分化に関わる Hedgehog シグナルの解析
〃	〃	田村 徳子	立体構造からみた <i>Sex-lethal</i> タンパク質による transformer mRNA 前駆体の認識機構
〃	〃	仲村 厚志	ニワトリ松果体光受容タンパク質ピノプシンの機能解析
〃	〃	羽毛田 聡子	ショウジョウバエの筋肉蛋白質 Kettin をコードする遺伝子の単離および機能解析
〃	〃	林 令子	免疫グロブリン κ 遺伝子 V-J 組み換えの制御機構
〃	〃	松尾 亮太	海馬長期増強により発現調節される遺伝子群のカタログ化
〃	生物科学	中村 正展	伸長成長に欠損のあるシロイヌナズナの新奇突然変異体の単離と解析
〃	〃	野澤 彰	緑葉におけるアスパラギンとグルタミンの合成に関与する遺伝子の発現とその生理学的意義
〃	〃	長谷川 徹	沿岸表層域のプラクトン群集による溶存態有機窒素の生成機構の解析
〃	〃	阿部 秀樹	GnRH ニューロンにおけるペースメーカー活動の生成・修飾メカニズム
〃	〃	大村 嘉人	日本および台湾産サルオガセ属（地衣類）の分類学的研究
〃	〃	栗山 英夫	管状要素形成における液胞崩壊プログラムの解析
〃	〃	嶋 永元裕	相模湾漸深海底定点における小型深海底生生物群集の個体数・垂直分布・繁殖活性の季節変動、および種の多様性に関する研究
〃	〃	竹内 雅宜	植物細胞における小胞輸送制御系の構築—優性阻害型変異 <i>Sarl</i> GTPase を用いたアプローチ
〃	〃	福田 留美	海洋におけるタンパク態有機物の微生物分解特性
〃	〃	本郷 裕一	ウンカ酵母様共生体による窒素再利用と共生の起源に関する研究
〃	〃	泉 寛子	カタユウレイボヤ・ユウレイボヤ精子の運動活性化を制御するイオンチャンネルの解析
〃	〃	稲田 のりこ	イネ葉に於ける老化プログラムの開始と進行の機構に関する三次元的解析
〃	〃	奥野 敦朗	オカダンゴムシの造雄腺ホルモンの構造と発現解析
〃	〃	笠井 文生	ヒト第 2 番染色体における祖先型染色体融合部位の解析
〃	〃	駒木 加奈子	アブラムシ細胞内共生細菌ゲノムの性状に関する分子細胞生物学的研究
〃	〃	佐々木 研	出芽酵母 TOMI と相互作用する KRR1 遺伝子の分子生物学的研究
〃	〃	高橋 秀和	カイコのテロメア反復配列を標的とするレトロトランスポゾンの発現制御機構
〃	〃	武内 純子	出芽酵母 26S プロテアソームの構造と機能の研究
〃	〃	中鉢 淳	アブラムシ細胞内共生系における宿主—共生体間相互作用の研究
〃	〃	長野 美千代	アフリカツメガエル初期胚における転写抑制因子 <i>Dr1</i> (NC2 β) のクローニングおよび機能解析
〃	〃	西垣 玲子	紫外線誘発ピリミジン二量体によるアポトーシスとカスパーゼの活性化
〃	〃	西山 智明	ヒメツリガネゴケ <i>Physcomitrella patens</i> におけるシャトルミュータジェネシスによる遺伝子タギング系の開発
〃	〃	坂内 博子	運動中の鞭毛における微小管滑り運動の Ca^{2+} による制御機構
〃	〃	肥田 宗友	カンクイザル cDNA ライブラリーの作製と比較解析
〃	〃	前川 清人	オオゴキブリ類の分子系統進化学および生物地理学的研究
〃	地質学	大野 希一	降下火砕堆積物の解析から導かれる火山噴火のダイミクスと破碎—Pinatubo 1991年噴火への応用

種 別	専 攻	申 請 者 名	論 文 題 目
課程博士	地 質 学	吉 田 勝 彦	仮想的生物群集における多様性変動の数値実験
〃	〃	池 田 進	低メルト分率状態にある火成岩石での組織形成に関する実験的研究
〃	〃	林 睦 子	三波川変成作用の温度圧力経路の研究
〃	〃	栗 谷 豪	マグマ溜まり熱物質進化：火山噴出物からの微分的情報による制約
〃	鉱 物 学	大 石 徹	珪化木の分類と成因について
〃	〃	宇都宮 聡	始生代における地球表層の条件－水－岩石－大気反応による推定
〃	地 理 学	青 木 賢 人	日本列島中部山岳地域における第四紀末期の氷河地形発達史
〃	〃	何 宏 林	チベット高原南東縁部の第四紀の地殻変動に関する研究



編集 : 杉浦直治 (地球惑星科学専攻) 内線 24307
sugiura@eps.s.u-tokyo.ac.jp
西田生郎 (生物科学専攻) 24476
nishida@biol.s.u-tokyo.ac.jp
小林直樹 (情報科学専攻) 24094
koba@is.s.u-tokyo.ac.jp
佐々木 晶 (地球惑星科学専攻) 24511
sho@eps.s.u-tokyo.ac.jp
牧島一夫 (物理学専攻) 24171
maxima@phys.s.u-tokyo.ac.jp
館野照政 (庶務掛) 24005
taten@adm.s.u-tokyo.ac.jp

印刷.....三鈴印刷株式会社
