



東京大学理学系研究科・理学部ニュース

2007年1月号 38巻5号

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



「あかり」衛星による大マゼラン星雲の赤外線写真 (JAXA提供)

～専攻の魅力を語る 天文学専攻より～

トピックス

生物情報科学科の新設	程 久美子 (生物化学専攻 助教授) ……………	3
山川健次郎元東京帝国大学総長の胸像贈呈式が行われる	広報誌編集委員会 ……………	3
21 世紀 COE 国際シンポジウム開催される	飯野 雄一 (遺伝子実験施設 助教授) ……………	3
第 10 回理学部公開講演会「時間の科学」開催される	関根 俊一 (生物化学専攻 講師) ……………	4
天文学教育研究センターの特別公開日	半田 利弘 (天文学教育研究センター 助手) ……………	4

研究ニュース

量子力学の非局所相関の検証に成功	酒井 英行 (物理学専攻 教授), 矢向謙太郎 (物理学専攻 助手) …	5
世界最短の物理現象の観測	山内 薫 (化学専攻 教授), 沖野 友哉 (化学専攻 助手) ……………	6
はじめて明らかにされた“メスとオス”のはじまり	野崎 久義 (生物科学専攻 助教授) ……………	7

連載：理学のキーワード 第5回

「テラヘルツ波」	島野 亮 (物理学専攻 助教授) ……………	8
「ネアンデルタール人」	近藤 修 (生物科学専攻 助教授) ……………	8
「オゾンホール」	佐藤 薫 (地球惑星科学専攻 教授) ……………	9
「FRET - 光で分子の動きを検知 -」	佐藤 守俊 (化学専攻 講師) ……………	9

理学系探訪シリーズ：専攻の魅力語る

第 5 回 天文学専攻	尾中 敬 (天文学専攻 教授) ……………	10
-------------	-----------------------	----

お知らせ

人事異動報告	……………	14
東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧	……………	14
第 1 回高校生のための「サイエンスカフェ 本郷」を開催します	山本 智 (物理学専攻 教授) ……………	14

あとがき

……………	……………	15
-------	-------	----

■表紙 「あかり」衛星による大マゼラン星雲の赤外線写真 (JAXA 提供)

■裏表紙 上…惑星の原料にとり囲まれた生まれたばかりの星 (左) と消滅寸前の星 (右) の赤外線写真 (すばる望遠鏡の間赤外線観測装置による)。前者では、星の近くに原料が少ない様子が見られ、惑星ができている可能性がある (最近の修士論文から)。後者の赤い色はベンゼン環をもつ有機物質を表している。

下…太陽の表面模様を強調した特殊な写真に太陽の内部を伝播する波の計算を重ねたもの。波が表面に戻り、反射されてやまびこをくりかえす様子が見える。

生物情報科学科の新設

■ 程 久美子 (生物化学専攻 助教授)

生物情報科学というのは、バイオインフォマティクスとシステム生物学からなるもので、いわば生物学と情報学が融合した、新しい学問領域である。研究内容としては、生体内での物質の相互作用や外部からの刺激による細胞内動態のシミュレーション、ゲノム研究におけるDNA配列解析の結果などを実証しようとするもので、膨大なデータを体系的に扱う点が従来の生命科学と大きく異なる点であり、これからの時代に要求される領

域といえるだろう。学科設立に先立って、本学理学部では、文部科学省科学技術振興調整費による「生物情報科学学部教育特別プログラム」(2001年度～)が実施された。

このプログラムは、厳しいカリキュラムであったにもかかわらず、多数の修了者を輩出したことから、生物情報科学研究に精通した人材が社会的にも大きなニーズがあることが窺える。このような状況を受けて、理学部内の各学科の支援のもとに、2007年度より、学年あたり10名の定員を擁する生物情報科学科が

理学部内に新設されることになった。新学科は、生物情報科学科専任教員のみではなく、生物化学科や情報科学科、さらには新領域創成科学研究科情報生命科学専攻の教員の協力で運営される。



山川健次郎元東京帝国大学総長の胸像贈呈式が行われる

■ 広報誌編集委員会

山川健次郎元東京帝国大学総長の胸像贈呈式が、2006年12月21日(木)11時30分より理学部1号館正面玄関前において行われた。式は、胸像を寄贈して下さった福田宏明氏(山川元総長の曾孫)ご夫妻、服部艶子氏(山川元総長の孫)、佐藤慎一理事・副学長、理学系研究科長、副研究科長および物理学専攻長など関係者出席

のもと、岩澤研究科長の挨拶に続き、寄贈者の福田氏および服部氏より岩澤研究科長に胸像が手渡され、理学部1号館前の植え込みに作られた台座に設置された。

山川健次郎元総長(1854～1931年)は、東京帝国大学理科大学校(現在の東京大学理学部)における日本人初の物理学教授で、その縁で今回の設置場所となったものである。

昨年5月、福田氏および三木教子氏(山川元総長の孫)より、山川先生ゆかりの文書や写真など24点と、先生の物理学の教科書の原稿など7点の寄贈を受けた。



福田宏明氏(左手前)および服部艶子氏より、岩澤研究科長に胸像が手渡される様子

今回の贈呈式は、そのうち胸像を設置するにあたり行われたものである。

寄贈内容および山川元総長のご経歴等は、本誌2006年7月号4頁に掲載されている。

21世紀 COE 国際シンポジウム開催される

■ 飯野 雄一 (遺伝子実験施設 助教授)

21世紀COEプログラム『『個』を理解するための基盤生命学の推進』の成果発表を兼ねた国際シンポジウム、“Frontiers of the Biology of Uniqueness: Development, Sensory Responses and Reproduction”が2006年11月11日(土)、理学部2号館

講堂で開催された。COEのメンバーとして生物科学専攻より福田裕穂教授、武田洋幸教授、塚谷裕一教授、生物化学専攻より山本正幸教授、坂野仁教授が、COEプログラムにより得られた卓越した成果について講演を行った。

海外よりコンラッド・バスラー教授(Conrad Basler, チューリヒ大)、サム・キューンズ教授(Sam Kunes, ハーバード大)、ウィリアム・チア教授(William Chia, シンガポール国立大)をお招きし、発生過

程におけるシグナル伝達、神経可塑性の機構、細胞の不均等分裂の各テーマについて最新成果の講演をいただいた。両専攻をはじめ理学系の学生、教員のみならず、他の研究科や大学、研究機関から多くの来聴者があり、午前午後にわたって活発な討論がくり広げられた。海外よりの講演者には前日に、大学院生向けに各専門分野における基礎知識の講義をお願いした。これにより学生らも活発に討論に参加することができ、貴重な機会となったようである。

第10回理学部公開講演会 「時間の科学」開催される

■ 関根 俊一 (生物化学専攻 講師)

去る2006年12月2日(土)、第10回理学部公開講演会が本郷キャンパス安田講堂にて開催された。今回はテーマを「時間の科学」とし、時間をキーワードに理学系研究科で行われている研究を紹介する企画とした。これまで秋の講演会は金曜日の夕方に開催してきたが、今回はじめて土曜日の昼の時間帯で行った。これまでを大きく上回る600名近い聴衆に

来場いただき、一般向けの講演会としては大成功だったといえるだろう。

まず地球惑星科学専攻の横山祐典講師による「地球環境変動と年代測定」、続いて生物科学専攻の武田洋幸教授による「動物のからだを刻む分節時計」の2講演が行われた。最後に、第10回記念特別講演として、海部宣男国立天文台名誉教授に「ひろがる太陽系：惑星の新しい定義をめぐって」と題して最近、話題となった惑星定義の問題についてお話しいただいた。異なる分野からの講演であったが、いずれも平易でわかりやすい内容で、基礎科学の多様性と面白さを十分に伝える

ことができたのではないと思う。

今回の講演会では、土曜日に開催したこと、記念講演を設けたことなどいくつかの新しい試みがあったが、もうひとつの目玉として設定したのが、講演会終了後の講師との「歓談の時間」であった。講演終了後、希望する参加者に残ってもらい、講演中の短い質疑時間では解消されなかった質問や日頃の疑問などを直接、講師にぶつけてもらおうという企画である。中高生から年配の方まで多くの人たちが残って各講師を取り囲み、双方向のコミュニケーションをとれるめったにない機会を楽しんでいたようだ。コーヒーやお菓子も用意され、和やかな雰囲気ですべての時間も忘れて会話が花が咲いていた。

当日は天候にも恵まれ、予想をはるかに上回る聴衆に来場いただいた。とくに社会人の参加が多かったが、今後の課題としてはより若い層の人たちにも発信していけるような工夫も必要かと思われる。最後に、企画と準備、実行に携わった学生および職員の方々に、この場を借りて感謝の意を表したい。



■ 講演に聴き入る聴衆

天文学教育研究センターの 特別公開日

■ 半田 利弘
(天文学教育研究センター 助手)

天文センターでは発足以来、毎年1回、国立天文台・総合研究大学院大学と共催で研究活動の紹介などを行っており、三鷹キャンパスの特別公開日と称している。2006年は10月28日(土)に行われ、天文センターだけで1000名を越える見学者が訪れた。実験室の一部を含む、教育研究棟の1階を公開場所にあて、研究活動や研究成果、研究プロジェクトの紹介を行った。

公開日は研究の現場から直接、情報発

信できる数少ない機会である。このため、天文学や天文観測の実際を紹介する講演会、恒星から宇宙論に及ぶ研究成果を紹介するパネル、PCを利用したTAOプロジェクト(東京大学アタカマ望遠鏡建設計画)の紹介、実物による観測装置

の紹介などを行った。各展示に対し、教員や大学院生の説明に熱心に耳を傾ける見学者が多く見られ、おおむね好評であった。来年もいっそうの工夫を凝らし、来場者の内容理解と満足がより得られるものとした。



■ 来場者でにぎわう公開日当日の様子

量子力学の非局所相関の検証に成功

—アインシュタインの問題提起に答えて—

酒井 英行 (物理学専攻 教授), 矢向 謙太郎 (物理学専攻 助手)

量子力学の基本原理の一つである「量子の絡み合い」を陽子対で確認することに成功した。この検証実験の詳細はすべて原著論文に譲り、ここでははじめに今回の実験にいたった歴史的経緯について述べ、次に成功した実験結果を図とともに述べる。

ミクロの世界を記述する量子力学では、これまで理論的予測において、実験結果と異なる例はひとつも知られていない。しかし、その理論的予測の中には日常的な感覚からは理解することがとても困難なものがある。そのような例に、「絡み合った状態」による「非局所相関」がある。この「非局所相関」とはAとBが「絡み合った状態」にあるときには、AとBが互いに宇宙の端と端に離れていてもAへの観測の結果が瞬時にBに影響を与えるというものである。1935年にアインシュタインは「物理的実在の量子力学的記述は完全か? (Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?)」という量子力学を批判する論文を書き、ポー

アらのコペンハーゲン解釈^{注)}をすどく批判した。このアインシュタインらの論文はEPRパラドックスとして知られている。その後、この批判の対象となった量子力学の欠点を、未知のパラメータ(変数)を導入することで補おうとする試み(「隠れた変数」理論と呼ばれる)がなされた。けれども、量子力学が正しいのか、隠れた変数理論を導入する必要があるのかの議論は、哲学論争のようであり、長いあいだ決着がつかないできた。

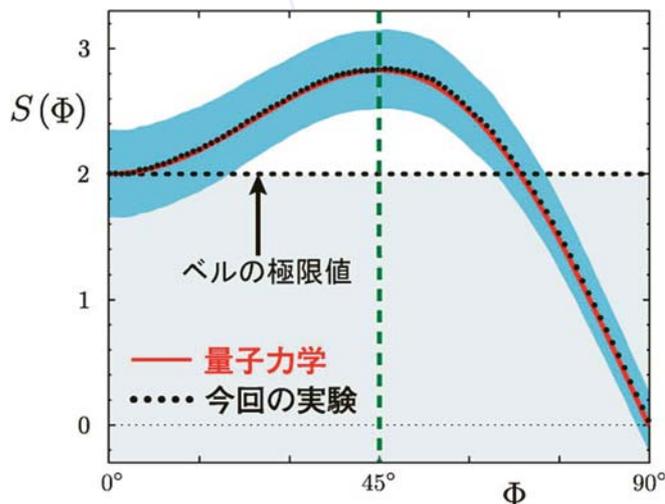
そのいっぽう、1964年になってJ.ベル(John S. Bell)が、「隠れた変数」理論の予言と量子力学の予言が完全には一致しない場合があることを発見した(ベルの不等式と呼ばれる)。これによって論争の続いたEPRパラドックスに実験的決着がつく可能性が生まれた。実験的検証には、「絡み合ったスピン状態」を用意することと「スピン相関」と呼ばれる測定を行わなければならないが、これらがひじょうに難しいため検証実験はなかなか実行されなかった。光を使った実験が数多く行われ、量子力学を支持する結果

が得られたが、光が質量を持たないことに起因する問題もあり、質量をもつ粒子によるベルの不等式の高精度な検証実験が待たれていた。

われわれは、原子核物理学で使われる核反応の技術を用い、質量をもつ陽子2つから成る絡み合ったスピン状態をほぼ100%の純度で生成し、そのスピン相関の高精度な測定に成功した。得られたスピン相関の測定値を図に示す。その結果は、45度のところで3標準偏差(99.3%の信頼度)でベルの不等式を破っていた。そのいっぽうで量子力学の予言値とはよく一致した。この結果は、アインシュタインらが量子力学の欠陥として批判した「非局所相関」が、強い相互作用をする陽子(フェルミ粒子)系においても存在することを示すものである。

絡み合い状態にある粒子対は、EPRペアと呼ばれるが、われわれの測定から、1) 陽子EPRペアが分裂して遠くに離れても、2) 多くの物質を通過しても、絡み合い状態が頑丈に維持されることも明らかになった。この絡み合い状態の頑丈さは、最先端の量子技術である、量子テレポーテーションや量子コンピュータなどへの応用に適した性質であり、将来の発展が大いに期待される。本研究は、H. Sakai *et al.*, *Phys. Rev. Lett.*, **97**, 150405, 2006 に掲載されている。

(2006年10月10日プレスリリース)



■ 図：スピン相関の測定結果

注) コペンハーゲン解釈：量子力学では世界を波動関数で記述する。一般に波動関数は複数の波の重ねあわせで表現される。ボーアを中心とするコペンハーゲン学派は、波が重なった観測前の状態から、観測によって一つの波が確率的に選択されると提唱した。

世界最短の物理現象の観測

— アト秒化学の幕開け —

山内 薫 (化学専攻 教授), 沖野 友哉 (化学専攻 助手)

超短パルスレーザー光を用いれば、さまざまな高速な現象を、実時間で観測することが可能となる。しかし、単に100フェムト秒(1フェムト秒=10⁻¹⁵秒)程度のパルス幅をもつレーザー光を用いたポンププローブ法によって、分子内の原子間の距離が分子振動に伴って伸び縮みしたり、化学結合の切断に伴って広がっていく様子を観測しても、「化学反応がいかに進行するか」という物質科学の本質を解き明かすことはできない。そのためには、分子内をきわめて高速で動きまわる水素原子や、分子内の電荷分布の超高速変化を、アト秒(1アト秒=10⁻¹⁸秒)領域の時間分解能で追跡する必要がある。今回、本研究室と理化学研究所緑川レーザー物理工学研究室は、アト秒領域の幅をもつ光パルスを窒素分子(N₂)に照射し、2光子クーロン爆発^{注1)}という非線形光学現象^{注2)}を観測し、この世界最短の物理現象を利用して、320アト秒のパルス幅をもつ超短パルス光の時間構造解明に成功した。

現在、多く使われている超短パルスレーザー光の波長は800nmであり、

そのパルス幅は、この光の波長の1周期である2.6フェムト秒よりも短くすることはできない。したがって、1フェムト秒を切るアト秒領域のパルス幅をもつレーザー光を発生させるためには、光の波長を真空紫外領域にまで短くする必要がある。われわれは、輝度の高いフェムト秒レーザー光をキセノン(Xe)気体中に集光して、極端紫外領域の波長をもつ高次高調波^{注3)}を発生させ、これらの光をフーリエ合成することによって、アト秒領域のパルス幅をもつ極短パルスの列を発生させた。

本研究では、2枚のSi平板を反射鏡として用いてレーザー光を2つに空間分割し、そのいっぽうのSi平板を高精度で移動させることによって、パルス間の遅延時間を変化させた。そして、この空間分割した光を集光し、窒素分子に照射したところ、空間分割した光が時間的に重なったときにはじめて、極端紫外領域の高次高調波の2光子吸収が起こることが突き止められた。すなわち、この2光子吸収という非線形現象に伴って、窒素分子からは2個の電子が放出され、窒素分子は2価のイオンとなり、クーロン爆発 $N_2^{2+} \rightarrow N^+ + N^+$ を経て2つの窒素原子イオンとなった。この窒素原子イオンを飛行時間型質量分析装置にて検出することによって、2光子クーロン爆発過程を同定した。これは、世界ではじめて観測された極端紫外光による2光子クーロン爆発過程である。

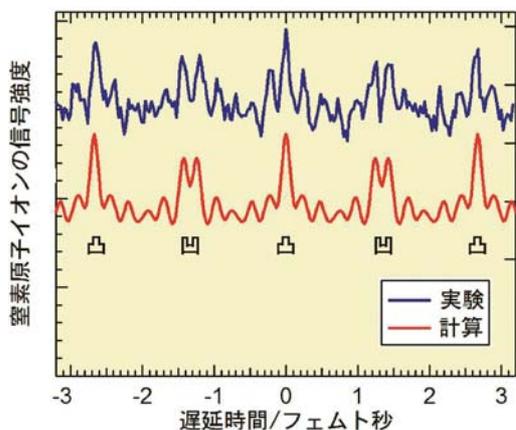
2つのアト秒パルス列の遅延時間を変化させ、窒素原子イオンの生成量を観測した結果、1.33フェムト秒の周期で増減することが明らかとなった。この観測から、アト秒パルス列の1つ1つのパルスの時間幅が320アト秒であることが

明らかとなった。この分子を用いたアト秒パルスの計測は、MEDUSA (Molecular Explosion Detector for UltraShort pulses in Attosecond) と呼ばれ (Okino *et al. Chem.Phys.Lett.*, **432**, 68, 2006), アト秒パルスの計測手法として汎用性の高いものである。

遅延時間のステップ幅をさらに短くして自己相関関数の測定を行ったところ、細かい増減の繰り返し構造があることが明らかとなった。この構造はパルス列を構成する光電場そのものを反映しており、図中の5つのパルスの内、真ん中と両端の3つは、ピーク中央が凸であるのに対して、残りの2つはピーク中央が凹になっていることが明らかとなった。すなわち、われわれはアト秒パルス列を構成する光電場の構造の直接観測に成功したことになる。そして、1.33フェムト秒ごとに並んでいる隣あうアト秒パルスの光電場の位相は π だけずれているということが世界で初めて明らかとなった。

この研究成果は、アト秒パルスの性質を明らかにしたと同時に、近い将来この光を用いて分子の超高速反応を観測および制御する「アト秒化学」への幕開けと位置づけられる。本研究は、Y. Nabekawa *et al., Phys. Rev. Lett.*, **97**, 153904, 2006 に掲載されている。

(2006年10月17日プレスリリース)



図：窒素原子イオンの信号強度を2つの高次高調波光の遅延時間を変化させ測定した結果。青線が実験値で、赤線が実測した高次高調波の分布から計算したものの。

注1) クーロン爆発：分子から2個以上の電子が剥ぎ取られると、プラス電荷間で大きなクーロン斥力が生じ、大きな運動エネルギーをもった2つ以上の原子イオンもしくは分子イオンに、分子が分裂する現象。

注2) 非線形光学現象：光の強度の増加に伴って信号強度が線形に変化しない光学現象の総称。ここでは、信号強度が光の強度の2乗に比例する現象。

注3) 高次高調波：強レーザー光を原子や分子に照射した場合に発生する波長がもとの整数分の1の短波長光の総称。

はじめて明らかにされた “メスとオス” のはじまり

— オス特異的遺伝子 “OTOKOGI” の発見 —

野崎 久義 (生物科学専攻 助教授)

人間社会の根底でもあり、煩惱の根源でもある“メスとオス”。これらのはじまりはどのようなものだったのであろうか。この基本的で重大な問題が最近、われわれの研究から解き明かされはじめた。

メスとオスは生物界で広く認められる性であり、配偶子が大きくて運動能力がない(卵)か、小さくて運動する(精子)かで決まる。単細胞生物等ではメスとオスの区別ができない性(同型配偶)も知られ、同じような配偶子が合体する。古くから同型配偶の生物からメスとオスの性をもつものが進化したと考えられていたが、これにかかわる遺伝子レベルの研究はまったくなかった。

クラミドモナスという単細胞性の緑藻類は同型配偶であり、マイナスの性(メス・オスが不明であるから便宜的にプラス・マイナスで異なる性を表す)は性特異的な *MID* 遺伝子によって決定され、マイナスはプラスに対して優性で、

プラスは *MID* 遺伝子の存在でマイナスに性が転換する。したがって、クラミドモナスのプラス (*MID* を欠く) が性の原型であり、マイナスは *MID* 遺伝子によってプラス型から派生したものと考えられていた。しかし、プラス・マイナスのどちらがメスまたはオスに相当するかは不明であった。これはクラミドモナスに近縁なメスとオスの性をもつ生物(群体性ボルボックス目のボルボックス・プレオドリナ等)で性に特異的な遺伝子が発見されていなかったことによる。

最近、神奈川県で発見したプレオドリナの新種 *Pleodorina starrii* はオス株だけで大量に精子を形成するので、オス特異的遺伝子を探索する格好の材料と思われた。独自に開発した *MID* 遺伝子の縮重プライマー^{注)}を用いて、さまざまな条件を検討した結果、精子の形成を誘導したオス株からオス特異的遺伝子 “*OTOKOGI*” (論文では *PlestMID*) を単離した。

“*OTOKOGI*” はオスだけがもつ遺伝子であり、精子形成時に強く発現し、“*OTOKOGI*” タンパクは成熟した精子の核に局在した。系統解析によると “*OTOKOGI*” はクラミドモナスの *MID* 遺伝子と共通の祖先をもち、

MID 遺伝子をもつ同型配偶のマイナスの性からオスが進化したと結論された。すなわち、性の原型はメスであり、オスは *MID* 遺伝子をもつので派生した性であると理解される。

“*OTOKOGI*” の発見は群体性ボルボックス目を用いた性の進化生物学的研究のブレークスルーでもある。今後、研究が進展し、メスとオスの起源がより具体的に遺伝子レベルで解明されることを期待する。

この研究は、H. Nozaki, T. Mori, O. Misumi, S. Matsunaga, T. Kuroiwa, *Current Biology*, **24**, 1018-1020, 2006 に掲載され、同号のハイライトとしても紹介された。論文の出版までたどり着いたのはひとえに立教大学と大阪大学の共同研究者の“俠気”によるものと感謝している。なお、材料のプレオドリナの新種は相模湖や津久井湖にて学部学生の実習の際に採集されたものである (Nozaki *et al.*, *J. Phycol.*, **42**, 1072-1080)。

(2006年12月19日プレスリリース)

注) 縮重プライマー：単一のアミノ酸に対して可能なすべての塩基コードを含むさまざまな配列の混合物からなるプライマー。目的の遺伝子の塩基配列が不明である場合に用いる。

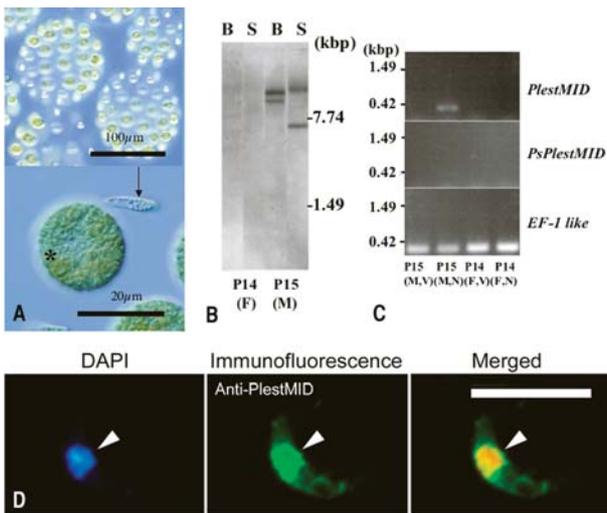


図1：群体性ボルボックス目のプレオドリナ (*Pleodorina starrii*) のオス特異的遺伝子 “*OTOKOGI*” (*PlestMID*) と偽遺伝子 (*PsPlestMID*)。 (Nozaki *et al.*, 2006, *Current Biology* 掲載の図)
 A. 栄養群体 (上段), 精子 (矢印) と卵 (米印)。
 B. “*OTOKOGI*” はオス (M) だけがもつ遺伝子である (DNA ゲルプロット解析)。
 C. “*OTOKOGI*” は精子がつくられるとき (M, N) に発現する (RT-PCR 解析)。 *EF-1 like* 遺伝子はコントロール。
 D. “*OTOKOGI*” は精子の核 (矢印) で活動する (抗 *PlestMID* 抗体を用いた蛍光染色)。スケールは 5 μ m。

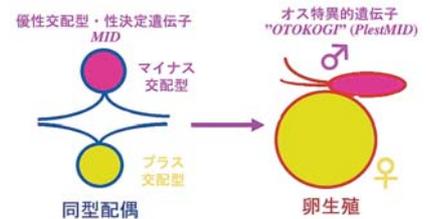


図2：本研究で明らかになったメスとオスへの配偶子の進化。今回発見されたオス特異的遺伝子 “*OTOKOGI*” はメスとオスが未分化である同型配偶の優性交配型の性を決定する “*MID*” から進化した。これは “メス” が性の原型であり, “オス” は性の派生型であることを示唆する。

連載 物理学のキーワード 第5回



「テラヘルツ波」

島野 亮 (物理学専攻 助教授)

テラヘルツ (THz) 波とは文字通り周波数がテラ (10^{12}) ヘルツ領域にある電磁波のことである。広くは、0.1 ~ 100 THz までが含まれる。波長にすると 1 THz は 0.3 mm である。波長 0.1 ~ 1 mm の間はサブミリ波とも呼ばれる。電波と光波の狭間にある THz 帯は、これまで簡便な光源や検出器がなかったため、電磁波に残された「秘境」であった。ところが、この「秘境」にはさまざまな興味深い現象がひしめき合っている。

分子を例にとろう。分子の回転運動は量子化されており、エネルギーの高い準位から低い準位に遷移する際に電磁波を放出する。軽い分子の場合その周波数は THz 帯に集中する。原子内の電子も自身のスピンによって THz 帯に微細なエネルギー構造をもつ。物理学専攻の山本智教授らは、星間空間にある星間分子雲から届くこの THz 波やサブミリ波領域の分子輝線の観測を通して、星の誕生の起源に迫っている。

では、固体はどうだろうか。多くの結

晶では温度を下げていくと相転移を起こし、結晶を構成するイオンの配列の変位や磁氣的 (スピン) 配列が自発的に秩序化を起こすことがある。身近な例は磁石 (強磁性体) だが、他にも強誘電体、反強磁性体などが挙げられる。この低温相では、集団の励起状態の量子 (素励起) が発現し、その素励起のエネルギーも多くは THz 帯にあるので、素励起の振る舞いを知ることで固体の相転移現象のミクロな機構を調べることができる。“古典的”な金属の超伝導を担うのは引力を及ぼしあう電子の対 (クーパー対) の集団だが、クーパー対を引き離すエネルギーも THz 帯にある。いっぽう、高温超伝導体の起源はいまだ解明されていない現代物性物理学の難問であり、物理学専攻では理論実験両面から謎解きが進められている。ここでも THz 領域の電磁応答は電気伝導測定と併せて、超伝導の微視的機構を探る手段を提供している。

近年、この THz 波の発生検出技術が

急速に進歩しつつある。そのひとつの柱はフェムト秒パルスレーザーを用いて、超短 THz 波パルスを発生し、周期 10^{-12} 秒 (1 兆分の 1 秒) で超高速に振動する THz 波の電場の時間波形を直接計測する時間領域分光法である。筆者の研究室ではこの時間領域分光法を用いて、固体における相転移現象や、光励起された電子正孔集団が示す量子現象の探求を進めている。高い時間空間分解能を併せもつ THz 時間領域分光法は、従来のフーリエ変換分光法を凌駕する新しい手法として注目されている。

結晶成長技術や微細加工技術の進歩も目ざましく、半導体量子構造を利用して THz 帯で発振する半導体レーザー (量子カスケードレーザー) や、超伝導を用いた超高感度 THz 検出器も開発されつつある。生体分子も THz 帯に特徴的な吸収をもつことが示され、THz 波技術は基礎物理学の広い範囲にわたって利用され発展をしている。



「ネアンデルタール人」

近藤 修 (生物科学専攻 助教授)

ネアンデルタール 1 号人骨の発見は 1856 年であり、2006 年は 150 年の節目に当たる。化石人類のなかでも標本数が多く、ホモ・サピエンスにもっとも近縁な隣人であるネアンデルタールは、常にわれわれ現代人の最大の比較対象である。

長年にわたる先史考古学・古人類学の野外調査と研究成果の蓄積により、彼らの出自、系統についてはある程度のコンセンサスが得られている。ヨーロッパを中心に一部の西アジア地域に生息した地域的なグループであること。起源を中期更新世ヨーロッパのホモ・ハイデルベルゲンシスに求めることができそうだとこと。形態的に固有の特徴をもち、現代人 (ホモ・サピエンス) には系統的につながらない (少なくとも集団レベルで

は絶滅した) ことである。とくにネアンデルタールとホモ・サピエンスの関係については、化石 DNA の研究が精力的に進められ、ネアンデルタール人骨からミトコンドリア DNA 断片を抽出し、増幅・配列決定まで成功した例は 12 個体にのぼる。つい最近では核 DNA 断片の配列決定にも成功したという。これらの結果は一致して、ネアンデルタールが現代人の変異をはるかに超えて離れた存在であることを示している。

いっぽうで、このネアンデルタールの消滅に際し、ホモ・サピエンスとの接触があったかどうか、混血があったかどうかについてはいまだに議論が続いている。ヨーロッパでは最後のネアンデルタール人がイベリア半島の南端で 2 万

8 千年前まで生存し、同じ地域に約 4 万年前にはホモ・サピエンスがやってきたという考古学的証拠がある。

ホモ・サピエンスはアフリカで誕生し (17 万から 20 万年前のホモ・サピエンスが見つかった)、ユーラシアへ拡散していったと考えられており、そのルートを探るともっとも早くネアンデルタールと接触したのは西アジアであった可能性が高い。しかしながらこの地域ではヨーロッパほど調査は進んでいない。

日本からは長年の間、シリアを中心とした西アジアでの化石人類調査が行われており、本研究科からは私 (近藤) が、総合研究博物館からは西秋良宏助教授 (考古学) が参加している。

「オゾンホール」

佐藤 薫（地球惑星科学専攻 教授）

オゾンは3個の酸素原子が結合した分子（ O_3 ）であり、地球大気には高度20 km付近にオゾン濃度が高いオゾン層がある。オゾン層は太陽系の他の惑星には存在しない。オゾン層が太陽からの有害な紫外線を吸収するため、地球の多くの生命が維持されている。ところが、南極ではオゾン層が破壊され、ちょうど穴があいたような状態が起こる。これをオゾンホールとよぶ。オゾンホールは極夜明けの8月頃に発達し、9月下旬に極大を迎え、夏に消えるというサイクルを毎年くりかえす。オゾンホールは南極にあって中緯度や熱帯にない。北極にもない。なぜだろうか。

オゾン破壊のおもな原因は人為起源物質のフロンである。対流圏では安定な物質だが、いったんオゾン層の存在する成層圏に運ばれると、フロンは光化学反応によりオゾンを破壊する塩素原子に変化する。しかし、塩素原子はじきに安定な物質（リザボア）に変わるので、これだ

けでは大規模なオゾン破壊は起こらない。南極では、太陽放射の届かない極夜期に極渦が現れて、極域大気を孤立させる。マイナス80度を下回る低温な成層圏では、わずかな水蒸気や硝酸が相変化して雲ができる。リザボアは雲の表面で塩素分子などに変化する。同時に生成された硝酸は雲として地上に落ちてゆくので、この変化は一方向的である。こうして大量に生成された塩素分子は、極夜が明けるとただちに光分解により塩素原子を遊離し、これが触媒となって激しいオゾン破壊を引き起こすのである。夏になると極渦は崩壊し、中緯度のオゾンが流れ込んでオゾンホールは消滅する。

1987年のモントリオール議定書によりオゾン破壊物質の使用は廃止された。その甲斐あってフロンは予想通り減少し、オゾンホールも2000年以降は大きくなる気配がない。しかし、オゾンホール変動の予測はそう簡単ではない。雲量を決める気温の予測が難しいからである。

年々増加する二酸化炭素は、成層圏を寒冷化すると考えられている。また気温は下降流にも依存する。気圧は上空ほど低いので、下降流があると断熱圧縮が起きて気温が上がる。下降流は成層圏大循環の一部であり、下層から伝わる波動によって駆動される。北極は南極に比べて海陸分布が複雑で、波の振幅が大きいため、成層圏の気温が10度ほど高い。したがって北極では、オゾンホールとよべるほどの破壊は起こっていない。しかし、波動のふるまいは、非線形な流体物理に支配されるため予測が難しい。東大理学系では地球惑星科学専攻の大気海洋科学講座が関連する研究を行っている。

今年は南極観測が始まってちょうど50年となる。近々発行される世界気象機関のアセスメントレポートによれば、大気中のフロンがオゾンホール出現前のレベルに戻るのは2070年頃と予想されている。オゾンホール消滅は、第100次観測隊が南極に向かう頃となる。

「FRET - 光で分子の動きを検知 -」

佐藤 守俊（化学専攻 講師）

蛍光共鳴エネルギー移動（Fluorescence Resonance Energy Transfer, 略して「FRET」）とは、ある蛍光分子（ドナー）の蛍光スペクトルと、もうひとつの蛍光分子（アクセプター）の励起スペクトルに重なりがある場合、この二つの蛍光分子が近接し、かつ両分子の双極子モーメントが適切な方向関係にあると、ドナーからの発光が起こらないうちに、その励起エネルギーがアクセプターを励起してしまう確率が高くなる現象をいう。重要なのは、「FRET」の効率が蛍光分子間の距離（1～10 nm程度）と配向の変化に対して敏感に変化するということである。配向因子を無視すると、「FRET」効率は蛍光分子間の距離の6乗に反比例する。まさに「FRET」はナノメートルオーダーの定規といえる。タンパク質ももちろんナノメートルの大きさなので、目的のタンパク質にドナー・アクセプターを

連結すれば、タンパク質の微妙な構造変化を蛍光変化として検出できる。

「FRET」は1940年代にフォルスター（T. Förster）博士により確立され、1970年代より生命科学研究への応用が行われている。タンパク質の構造変化の計測に加えて、一塩基多型（SNPs）の検出、定量PCRなどに応用され、生命科学研究において不可欠な技術となっている。

ある技術が別の技術と結びつくときさらには強力な技術となる。科学技術の世界でよくある相乗効果であるが、「FRET」も素晴らしいパートナーと出会うことになる。1960年代に下村脩博士が発見したクラゲの緑色蛍光タンパク質（GFP）である。このGFPは改質がくりかえされて多色化し、サンゴなどから後に発見された蛍光タンパク質も合わせると、蛍光タンパク質のバリエーションは青から赤

まで今や数十色に及ぶ。この蛍光タンパク質をドナー・アクセプターとして用いた「FRET」技術が可能になったのである。それまでは有機蛍光分子が用いられてきたが、蛍光タンパク質で「FRET」が可能であることを1996年にミッタラ（R. D. Mitra）博士が示すと、遺伝子工学技術を得手とする研究者が一気に「FRET」を活用するようになり、ロモサー（V. A. Romoser）博士、宮脇敦史博士によるカルシウムの蛍光プローブ、化学専攻の梅澤喜夫教授と私、佐藤によるタンパク質リン酸化、脂質メッセンジャー、一酸化窒素、環状核酸の蛍光プローブの開発につながった。

顕微鏡でひとつひとつの細胞を覗きながら、その中の分子の動きや反応を蛍光プローブで可視化し、生命科学研究を展開する。「FRET」は、そんな新しい研究スタイルを支える技術のひとつである。

第5回 天文学専攻

尾中 敬（天文学専攻 教授）

はじめに

「ジャックと豆の木」の主人公が天空に空想の世界を想像したように、また古代の人が夜空の未知の世界に想いをはせたように、そして今でも人が世の無常を嘆き夜空をみて感動するように、宇宙には自然の神秘を想起させる何かの存在する。月や惑星の運動の謎を知り、太陽が夜空に輝く星と違わぬ銀河系の中の星であることを明らかにし、宇宙には数え切れないほどの銀河が存在することを証し、さらには宇宙の果てを探索するまで、現代の天文学は、空想の世界から現実的な科学に進化してきた。理論の世界の話と思われていた宇宙の始めが、天文観測の主要なテーマとなるいっぽう、太陽系外惑星の発見も新しいニュースではなくなってきている。

天文学が対象とする世界はひじょうに広い。宇宙が生まれ、冷えたガスから星が生まれ、銀河ができる。そして星のまわりには惑星が生まれる。生まれる星があるいっぽう、進化を終えて姿を消す星もある。これらのさまざまなプロセスがすべて天文学の対象である。天文学は、一般相対性理論の検証にも一役買ったように、物理学との結びつきが強いが、ガスが冷えるプロセスを理解するには化学の知識が必要であるというように、多くの科学分野との連携プレーに支えられている。地上では容易に得られない灼熱の世界や超高真空の世界が実現しているという意味で、われわれの知らない物理法則が隠されている可能性もあり、極限状態の科学の研究対象としての価値も忘れ

ることはできない。

このところの天文学の進展はひじょうに速い。計算機の驚異的な発展や、CCDカメラなど観測装置を支える技術の進歩とともに、大型望遠鏡や衛星による観測が大きく飛躍した。今後も多くの新しい観測装置、望遠鏡、衛星が計画されている。新しい観測は、あらたな分野を切り開き、またあらたな理論研究を励起する。

天文学教室での生活

10年前くらいまでは、本郷キャンパスの飛び地に陣取っていた天文学教室も、今では安田講堂の後ろに鎮座している理学部1号館にほとんど移動してきた。しかも、天文学者はなぜか空に近いところが好きらしく、最上階を占拠している。新築から10年なので、まだ部屋もそれなりに新しい雰囲気が残っている。

天文学教室は教員数が10名程度で、理学系の中でも小さい教室のひとつであるが、三鷹にある天文学教育研究センターあるいは物理学教室、総合文化研究科、また国立天文台、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部などの教員の協力を得て、東京大学の天文学教育・研究の中心的な役割を果たしている。学部は学年10名程度で、人数も少なくまとまって楽しんでいる学年が多い。大学院は毎年20名程度の修士を受け入れており、なんだかんだで、最先端の天文学の研究を行って、博士を取得する学生は10名を越えている。博士を取得した学生の半分以上は天文の研究職に就職しているという統計もあり、日本の天文学の人材の

輩出に大きく貢献している。国立大学法人の中でも「天文学教室」をもっているところは片手で数えられるほどしかない。天文の専門教育を学部から行っている大学が少ないということは、それはそれでありたいへん残念なことであるが、天文学教室は、その中で、他の大学では得られない天文の教育を行っていることは間違いない。

天文学は物理学との結びつきが強いと書いたが、学部では、まず物理の講義をしっかりと聴いてもらうことになっている。いっぽう、天文専門の基礎的な知識を得る講義も並行して行われている。その中には、大学院に行ってもなかなか聴けない、天体力学や位置天文学の講義があり、希少価値だけではなく、天文の研究者に限らず、他の分野でもひじょうに役に立つため、他の学科の学生の聴講も多い。3年の時には、望遠鏡を使って観測を行う授業も選択できるようになっている。グループによっては、泊りがけで木曾の天文台に行くこともできる。

4年になると、課題研究という形で各教員から直接、指導を受け、観測に参加するなど最先端の研究に触れる機会が与えられる。この研究成果が学術論文にまで発展している場合も多く、学部でここまで経験できるのは、驚異かもしれない。もちろん大学院まで進めば、ハワイの山の上にある口径8.2 mのすばる望遠鏡や、チリの高地に出かけて行って観測する機会も多い。

一昔前は、天文学者は霞でも喰っているのかと思われていたかもしれないが、今は多分そんなことはなく、普通の生活

をしている教員が多い。学部生も平均すれば8割以上が大学院に進学しているが、もちろん、学部、修士、博士の段階で天文を離れ、より地道に見える生活を求める場合もある。就職先は宇宙の広さを反映してか、ひじょうに広範囲で、計算機関係・光学メーカーなどから、金融関係まで多岐に及んでいる。研究者を目指す場合は、学位取得の後、いわゆるポストドクと呼ばれる研究者となって、武者修行の旅にでる場合が多い。最近、海外の大学・研究機関に行って活躍している人もひじょうに増えている。

天文学教室での研究

天文学は長い歴史のある学問であり、その分野は多様である。スーパーマンになっても、天文学をすべてカバーすることはできないだろう。天文学には、おおざっぱに言って、理論を中心とした研究と観測的な研究があるが、元来は、実験科学である。最近観測もデジタル化してきたため、理論屋さんにもとつき易くなったようで、観測する理論屋さんという人も増えてきている。今日の天文学教室では、その中でも銀河進化、星間物質、超新星、星の振動、太陽と幅広い分野で世界的に第一線の研究を行っている。

現代天文学の大きな関心事は、宇宙の歴史と太陽系の起源である。宇宙の歴史の研究は、ビッグバンから始まり、どのようにして星が生まれ、銀河が形作られていったかという、壮大な物語を読み取ることである。天文学教室の銀河グループ（岡村・嶋作グループ）は、アメリカのグループと協力して、全天の銀河を観測し、銀河がどのように育ってきたかを大量のデータから研究する探査計画を進めるとともに、すばる望遠鏡に取り付けられた、CCDカメラのお化けを使って、ひじょうに多くの銀河を詳しく観測し、この宇宙の歴史物語を解き明かそう

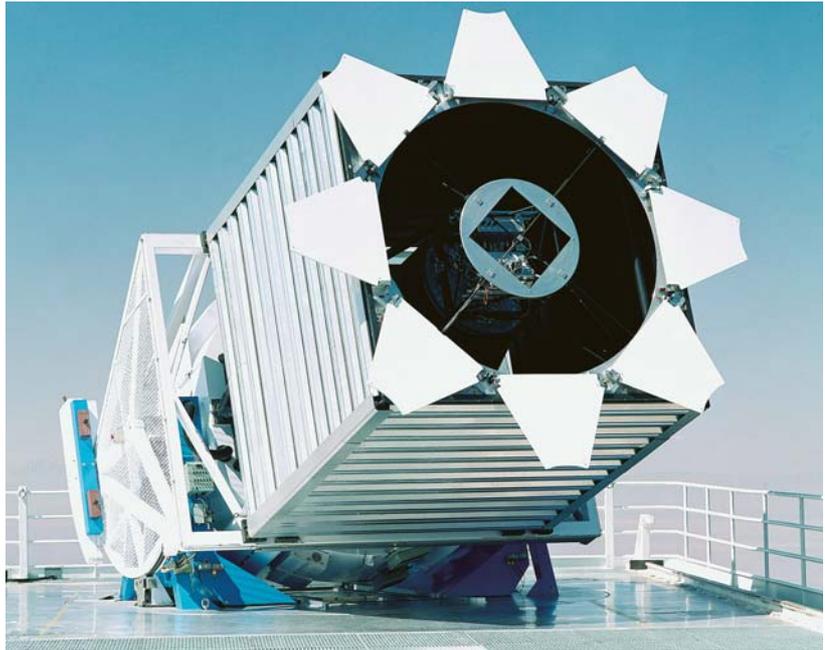


図1：アメリカ、ニューメキシコ州にある Sloan Digital Sky Survey (SDSS) 計画の口径 2.5 m の望遠鏡 (SDSS 提供)

としている。図1は、全天の観測を行っているアメリカにある口径 2.5 m の望遠鏡の写真である。

図2は、最近の博士論文の研究の一部で、すばる望遠鏡でとられた遠くの銀河団の可視光の写真である。銀河団とは、

銀河の集まりで、この写真で矢印がついているのが、銀河団に群れている銀河である。青く大きく写っているのは、われわれの銀河系の星で、この研究とは直接関係ない天体である。銀河は群れをなしていることが意外と多い。この研究は、

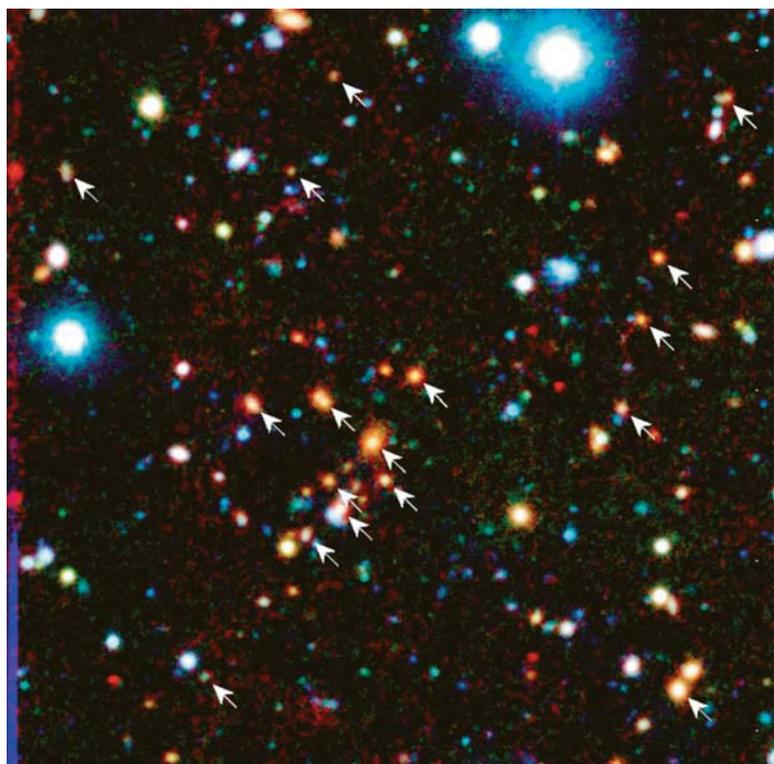


図2：すばる望遠鏡で撮られた遠くの銀河団の可視光写真（最近の博士論文から）

群れをなしている銀河が、群れの中でどのように成長していくかを調べ、宇宙全体の中での銀河の成長を理解しようというものである。

遠くの銀河を観測するには、目で見える光より、赤外線の方が面白いという話もある。これは、宇宙が膨張しているため、遠くの銀河の光が赤外線の方に赤方偏移するからである。しかし赤外線の観測は、可視光線より面倒である。とくに100分の1ミリより長い波長になると、地球大気が赤外線をさえぎってしまっていて、観測しづらくなる。また赤外線というのは、温かいものから放射される。観測装置が温かいと赤外線を放射するので、観測するには、とても邪魔になってしまう。そこで観測装置を液体ヘリウム（摂氏マイナス270度くらい）で冷やしたりすることが必要になる。地球大気を避けようとすると、このように、ひじょうに冷えた望遠鏡を衛星で打ち上げて観測することになる。天文学教室ではこのよう

な赤外線の観測を地上や衛星を使って行っているグループ（尾中グループ）もある。表紙には昨年2月にうちあげられた「あかり」衛星による隣の銀河、大マゼラン雲の写真が載っている。赤外線は波長が長いので、散乱されたり吸収されたりすることが少なく、途中の邪魔物にとらわれずに銀河の中で起こっている真の姿を捉えることができる。銀河全体にわたり、その中で起こっている現象を細かく捉えたこのデータは、隣の銀河で星が生まれ、消滅していく過程を克明に描き出している。

衛星では重さの制限がきついため、大きな望遠鏡は衛星には搭載できず、地上に置くことになる。大きな望遠鏡は温かいので、感度の点では冷やした衛星望遠鏡に負けるが、解像力の点では衛星望遠鏡を凌いでしまう。図3は、すばる望遠鏡でみた小さな銀河の高解像度の赤外線写真である。重ねて書かれている等高線は、可視光（目で見える波長の光）での銀河の姿を現してい

る。びっくりすることは、赤外線で見ると、可視光とまったく違う姿が浮かびあがることである。これは、表紙の写真と同様に、赤外線だといろいろなものに遮断されずに真の姿を知ることができるためである。この写真でとても明るく見えている部分は、とてつもなく多くの星が生まれていると考えられている「超星団」と呼ばれる領域で、そのでき方はまだ謎である。

われわれの地球も暖かい惑星であり、赤外線でひじょうに明るい。星の周りで惑星系などがどのように形成されるのかを調べる研究には、地上からの赤外線観測が最適である。裏表紙には、最近の観測の例として、生まれたばかりの星の周りに漂う物質をとらえた写真と、消滅する一歩手前の天体の赤外線の画像を載せた。生まれたばかりの星の周りには、これから惑星になるかも知れない物質が浮かんでいる。星に近いところで、これらの物質が少なくなっていることから、惑星の存在が示唆される。いっぽう、消滅手前の天体では、ベンゼン環がたくさんくっついてできた有機物が分布していること（赤色で示されている）がわかってきた。なぜベンゼン環をもつ物質がここにあるかは、まだ謎であるが、分布の様子をじっくり眺めると、有機物は、どうも昔からあるらしいということが少しずつわかってきた。このような有機物は銀河全体にわたって広がっていることがわかっており、有機物をはじめとする物質の成長を見守るにも、赤外線観測は鍵を握っていることがわかる。

計算機の発達も天体の数値シミュレーションの研究を大きく前進させている。数秒から数時間にわたってガンマ線が放射されるガンマ線バーストは、40年以上前に発見されて以来、天文学の大きな謎のひとつであった。とくにその中でガンマ線の放射時間が2秒以上のいわゆるロングバーストと呼ばれる

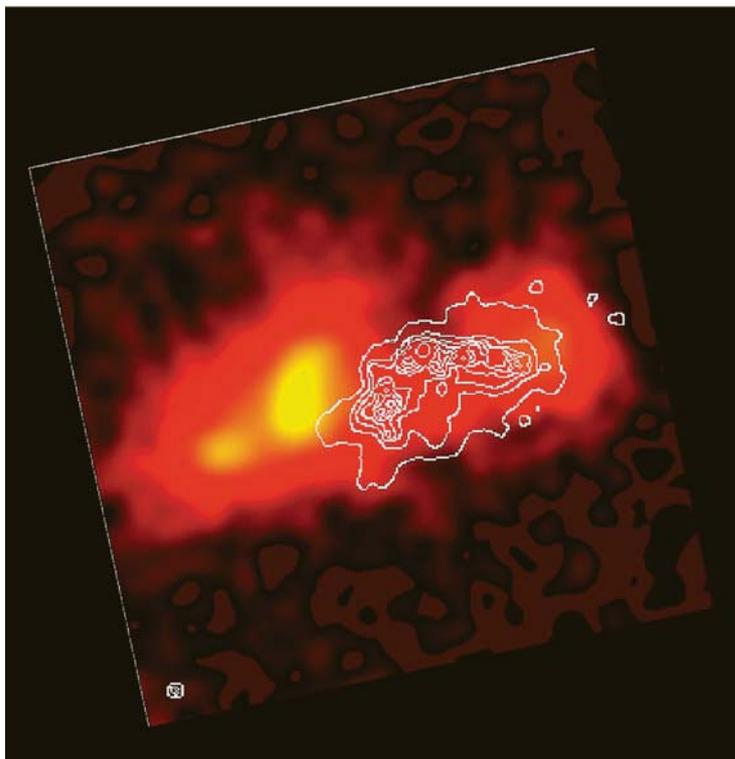


図3：すばる望遠鏡による矮小銀河の赤外線写真（すばる望遠鏡中間赤外線観測装置による）。等高線は可視の光でみた同じ銀河の様子を表している。赤外線で見えるのは、目では見えない「埋もれた超星団」とよばれるたくさんの星が生まれている領域である。

るガンマ線バーストについては、最近になって普通の超新星爆発の10倍以上の規模の極超新星爆発が原因のひとつであることがわかってきた。天文学教室のグループ（野本グループ）では、このような爆発現象のシミュレーションを使った宇宙の元素の起源を探る研究を行っている。図4にシミュレーションの一例を示す。ジェット状にものが噴出していく様子が克明にシミュレートされている。

別のグループ（柴橋グループ）では、星の内部を地震ならぬ星震を使って調べている。星の中を伝わる振動は、密度とか温度といったその場の状況で変わる。これを逆に使って、星の中で本当は何が起こっているのかを調べようという、なかなか気の利いた研究である。裏表紙図に示すように、このような研究は太陽で一番進んでいるが、最近では、太陽以外の恒星にも応用されている。

天文学的数字という言葉に代表されるように、天文学が対象としているも



図5：ロンドン・カレッジ大学（University College London）のマラード宇宙科学研究所（Mullard Space Science Laboratory）のクリーンルームでの英国グリニッジ天文台の太陽写真像のデジタル化の作業

のはスケールも大きく、またたいへん長い時間をかけて変化するものもある。太陽が数十年から数万年の長い間に大きさや明るさが変わっているということを調べるために、100年以上の期間に渡り継続的に撮られた太陽の写真像をデジタル化して解析しようとしているグループ（吉村グループ）もある。

図5は、クリーンルームの中で貴重な写真をデジタル化する作業の様子を示している。

ばら色の天文学

実は今、天文学は大きなターニングポイントに差し掛かっている。デジタル化の波が押し寄せ、大量のデータが毎日のように届けられる時代である。大型望遠鏡が次々と建設され、大型の電波干渉計の建設も始まっている。大型の衛星の計画も進められ、より高度な観測がいろいろな波長で行われ、宇宙の果てや、隣の惑星系の様子がわかってくる時代はすぐそこに来ている。計算機の進歩に支えられた数値シミュレーションも精密化し、観測との細かい照合も進んできている。天文学的数字を扱う天文学も、小数点以下の数字を大切にす精密科学化が進んでいる。明日からの天文学を目指す皆さんにとっては、新しい宇宙の姿を知ることができる、楽しくかつ、たいへんな研究ができる時代を過ごすことになるだろう。

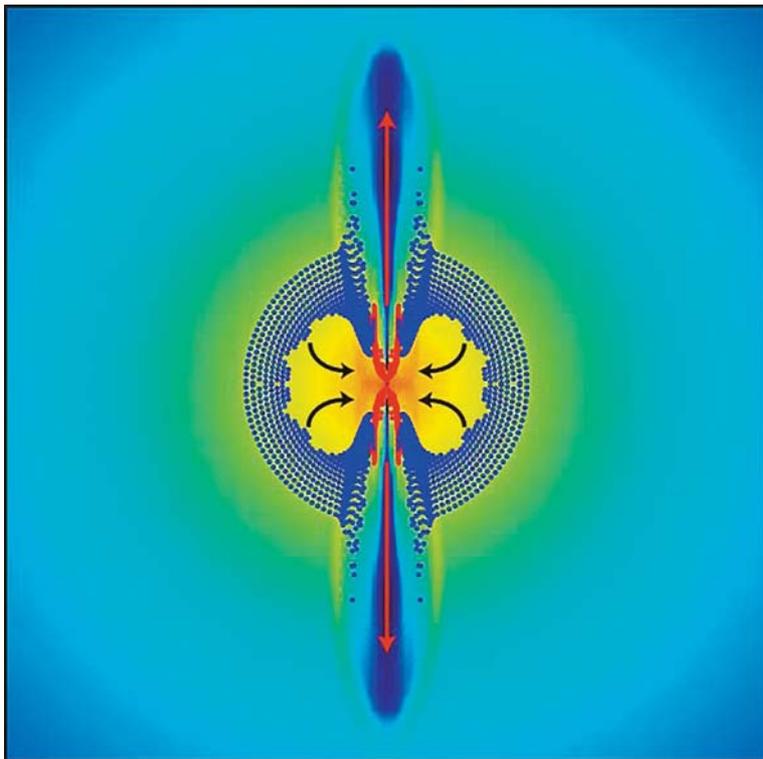


図4：極超新星爆発の最新シミュレーションの結果

人事異動報告

所属	職名	氏名	異動年月日	異動事項	備考
生化	講師	田仲加代子	2006.10.31	退職	レスター大学講師へ
化学	助教授	佐竹 真幸	2006.11.1	採用	ノースカロライナ大学ウィルミントン校から
原子核	助手	道正新一郎	2006.11.1	採用	理化学研究所基礎科学特別研究員から
生科	特任助教授	堀口 吾郎	2006.11.1	採用	
物理	助手	国分 紀秀	2006.11.30	退職	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部助教授へ
物理	助手	松田 巖	2006.12.1	昇任	物性研究所付属軌道放射物性研究施設助教授へ
ホームページ担当	助手	柴田 有	2006.12.1	採用	

東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧

(2006年10月, 11月, 12月)

(※) は原著が英文 (和訳した題名を掲載)

種別	専攻	申請者名	論文題目
2006年10月30日付学位授与者 (2名)			
課程博士	天文学	田中 賢幸	銀河の色・等級関係の形成 (※)
課程博士	生物化学	安永桂一郎	ショウジョウバエの基本的パターン形成遺伝子の発現と突然変異解析による下唇先端部の予定運命地図の作成
2006年11月20日付学位授与者 (1名)			
論文博士	天文学	佐々木孝浩	宇宙初期天体によって行われた元素合成の特徴について～第1世代大質量星における重元素生成の理論的予言～ (※)
2006年11月30日付学位授与者 (2名)			
課程博士	地球惑星科学	黒田 剛史	大気循環モデルを用いた火星の気象におけるダストの効果の研究 (※)
課程博士	化学	菅野 憲	インテインを利用した生体内タンパク質動態解析のための生物発光プローブ (※)
2006年12月11日付学位授与者 (1名)			
論文博士	地球惑星科学	安部 正真	はやぶさ探査機搭載近赤外線分光器の開発と小惑星イトカワの近赤外線分光観測

第1回 高校生のための「サイエンスカフェ 本郷」を開催します

広報委員長 山本 智 (物理学専攻 教授)

東京大学大学院理学系研究科・理学部は、現役高校生を対象とした、第1回高校生のための「サイエンスカフェ 本郷」を2007年2月3日(土) 14:00～17:00(13:30開場)に、東京大学本郷キャンパス理学部1号館2階小柴ホールにおいて開催します。内容は、若手研究者の話を聞いた後、お茶を飲みながら皆で話し合うというものです。また、現役学生とのコミュ

ニケーションタイム、研究室見学などもあります。

第1回は「見えないものを観るー自然をまねたナノの“手”で、触って感じるDNA」というテーマで、化学専攻の大城敬人研究拠点形成特任研究員が話をします。「サイエンスカフェ 本郷」は、年2回程度のペースで続ける予定です。

あとがき

今年度5冊目の理学部ニュースをお届けします。今号の「専攻の魅力語る」は天文学専攻で、星や銀河のきれいな写真を掲載することができました。「理学のキーワード」も順調に5回目を迎え、マニアックなものから新聞でもみかける言葉まで揃えることができました。楽しんで読んでいただくと幸いです。

編集を担当していて毎回おもうのは、理学部で扱う研究対象の幅の広さです。そのダイナミックレンジの広さたるや、他学部の追随をゆるさないこと請け合いです。今号に出ている中では、いちばんでかいものは銀河団（銀河の群れ）で、小さいものは陽子ペアです。ネアンデルタール人という人類の起源にせまる研究から、オゾンホールという人類の将来にかかわる問題まで。フィールドは、実験室にはじまり西アジアでの化石調査や南極観測、ついには宇宙空間へと観測衛星をうちあげてしまいます。編集委員をやっていて感じる楽しみは、このようにいろいろな、おもしろそうな事柄について、

執筆者の方々に「わかりやすく書いてください」と、読者を言い訳にして臆面もなく言えることです。いちおう「駒場生にもわかるように」とお伝えしていますが、実際のところわたし自身は「わたしにもわかるようにお願いします」と心の中ではつぶやいています。この宝箱のような理学部（しかもその宝箱は日々成長し続けます）からひとつひとつの宝石を取り出して、読者のみなさんにお届けするのが理学部ニュースの仕事だと心得ています（半分は自分の楽しみでもありますが）。

さて今号のトピックスにも紹介されていましたが、2007年度から理学部にあたらしい学科、生物情報科学科が新設されます。生物と情報という今まさに旬な組み合わせですから、またおもしろい話題を理学部ニュースにも提供していただけると期待しています。また、編集委員会にも、あたらしいメンバーが加わりました。柴田有さんです。あたらしい視点からの活躍を期待します。

横山 央明（地球惑星科学専攻 助教授）

第38巻5号

発行日：2007年1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

編集：理学系研究科広報委員会所属 広報誌編集委員会

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

上田 貴志（生物科学専攻）tueda@biol.s.u-tokyo.ac.jp

米澤 徹（化学専攻）yonezawa@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

勝見 順恵（庶務係）katsumi@adm.s.u-tokyo.ac.jp

e-mail：kouhou@adm.s.u-tokyo.ac.jp

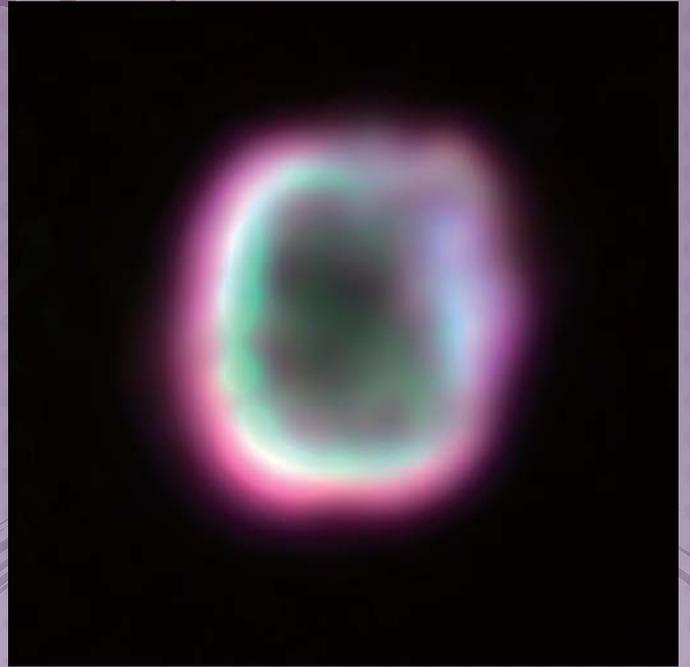
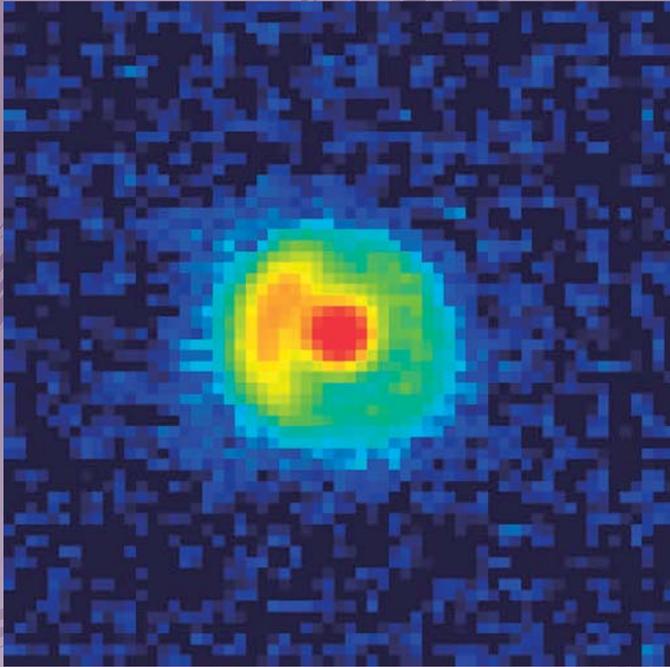
HP 担当：

柴田 有（ネットワーク）yuu@adm.s.u-tokyo.ac.jp

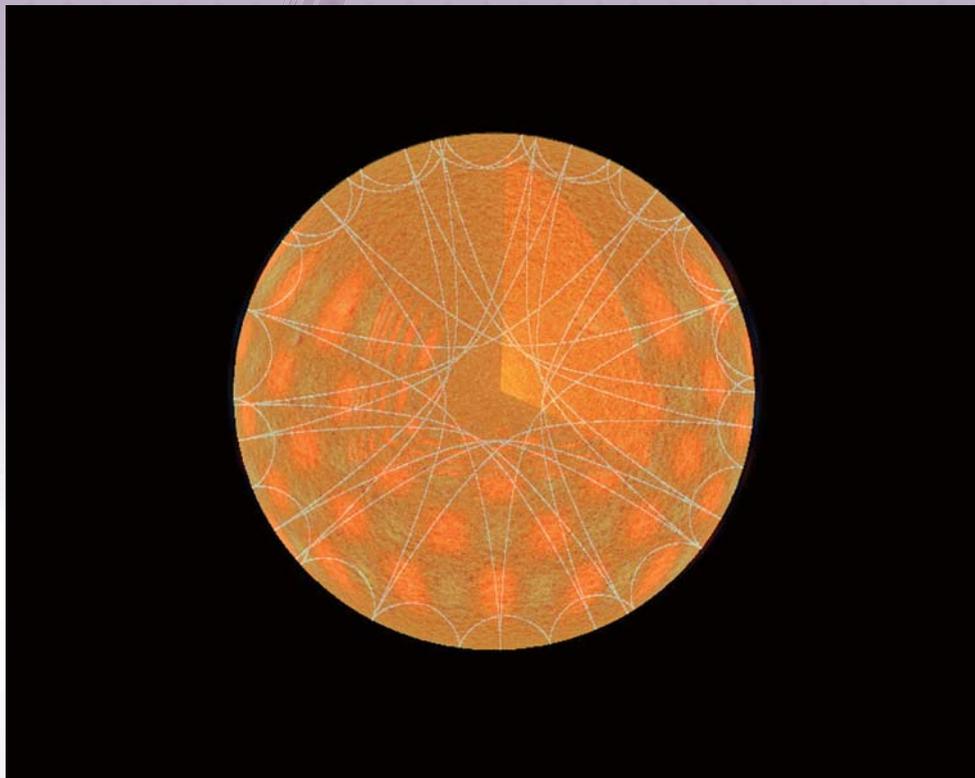
HP & ページデザイン：

大島 智（ネットワーク）satoshi@adm.s.u-tokyo.ac.jp

印刷・・・三鈴印刷株式会社



惑星の原料にとり囲まれた生まれたばかりの星(左)と消滅寸前の星(右)の赤外線写真



太陽の表面模様を強調した特殊な写真に太陽の内部を伝播する波の計算を重ねたもの

～専攻の魅力を語る 天文学専攻より～