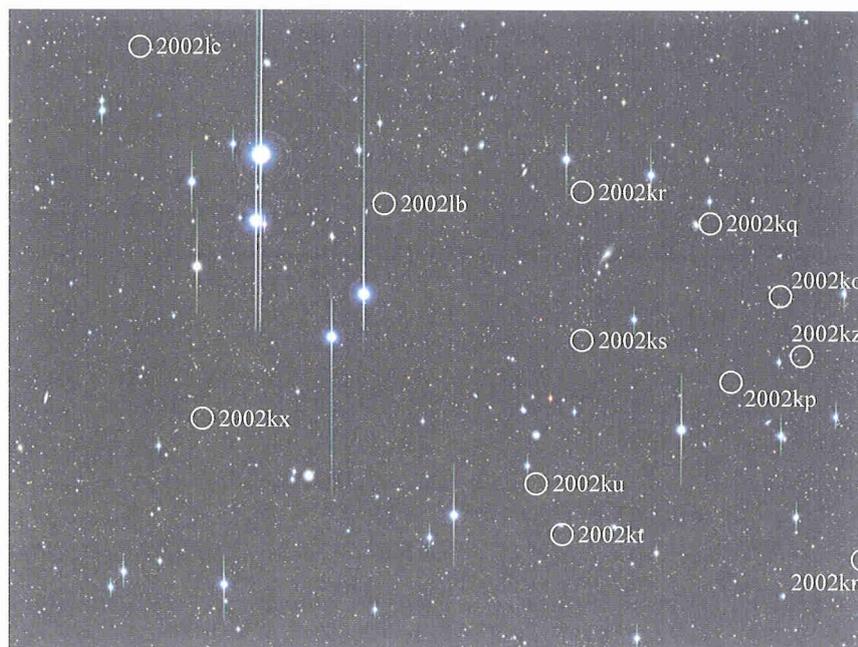


東京大学 理学系研究科・理学部ニュース

35巻2号 2003年7月22日発行

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

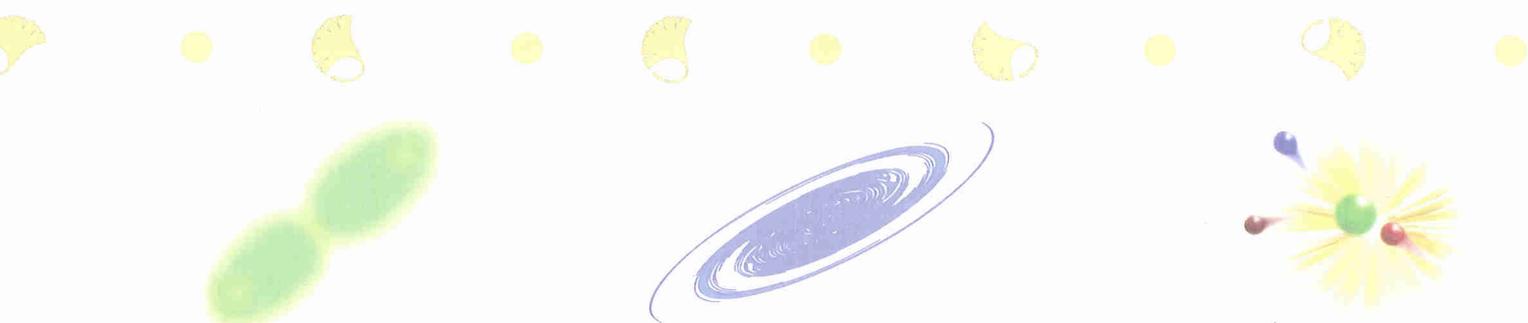
理学系研究科・理学部ホームページ
<http://www.s.u-tokyo.ac.jp>
と連携しています。



超新星は銀河1個に100年に1度程度しか発生しない星の終末の爆発である。昨秋すばる望遠鏡の主焦点カメラの1視野で、1度に12個もの超新星が発見された。まわりの領域とあわせて18個の超新星が見つかり、明るさの変化の様子も測定できた。このうちの半分以上の超新星について米国他との国際共同研究により分光観測や追加測光観測にも成功した。遠方の距離測定に最も適したIa型超新星が多数含まれているので、過去2年間にすばる望遠鏡で見つけてきたIa型超新星とあわせ、近年存在が強く示唆されているダークエネルギーの存在可能性や性質をめぐる議論に、遠方での最も精度の良いデータを提供できると期待している。

(国立天文台の安田直樹氏・田中壱氏とSXDSチームの協力による)

(関連記事 → 本誌 P.10)



目次

サイエンス・ギャラリー

- 第3回公開講演会開催される 田近英一(地球惑星科学専攻) 3

博士学位取得者・人事異動

- 東京大学理学系研究科・博士学位取得者一覧 8
人事異動報告 9

研究ニュース

- 超新星による宇宙膨張測定 土居 守(天文学教育研究センター) 10
研究室探訪 第3回 環境に適応した植物を追い求めて(加藤雅啓教授、生物科学専攻)
軍司圭一(数理科学研究科) 12
実験生物ものがたり6 ヒャクニチソウ 福田裕穂(生物科学専攻) 18
実験生物ものがたり7 謎の動物、珍渦虫 上島 励(生物科学専攻) 19

トピックス

- 国際会議「ビーム冷却と関連科学」 片山武司(原子核科学研究センター) 20
「はやぶさ」、小惑星 1998SF36 へ! 佐々木晶(地球惑星科学専攻) 22
あとがき 田中健太郎(化学専攻) 23

第3回公開講演会開催される

広報委員 田近 英一 (地球惑星科学専攻)

東京大学大学院理学系研究科・理学部では基礎研究の面白さと重要性を広く内外にアピールする目的で、昨年度から公開講演会を行っている。その第3回目が4月25日農学部弥生講堂で行われた。今回は「基礎科学の地平線 - 東大理学部からのメッセージ」と題して、二つの講演が行われた。当日は小雨の降るあいにくの天気にもかかわらず、約200名の聴衆が集まった。

講演に先だって、理学系研究科長・理学部長の岡村定矩教授の挨拶があった。基礎科学は、いまはやりの言葉で言えば“なんでだろう?”という疑問を持つことから

はじまるのであり、たとえすぐ役に立たなくても非常に重要なのだということを述べられ、一般市民の方々に基礎科学に対する理解と支援をお願いした。

最初の講演は、地球惑星科学専攻の茅根創助教授による「サンゴは警告する」であった。過去約1000年間の気温変化は、現在温暖化が進行していることが紛れもない事実であることを示しているが、温暖化の影響がはじめて顕在化したのは1998年のことである。この年にはエルニーニョ現象が起り、観測史上最も気温が上昇し、高い海水温によって世界中のサンゴが次々と白化していっ

た。その様子は、世界各国のサンゴ礁研究者によりインターネットを通じてリアルタイムで報告されたことが、臨場感をもって語られた。白化したサンゴの中には回復するものとしめないものがあること、白化現象とはサンゴによる共生藻類の入れ替え作業ではないかという仮説など、大変興味深い議論がなされた。地球温暖化問題に対する関心もあってか、多くの質問やコメントがあった。

次に、新領域創成科学研究科/理学系研究科の松井孝典教授が「宇宙から探る生命の起源と進化 - アストロバイオロジーとは -」と題し、アストロバイオロジーの紹介を行った。アストロバイオロジーとは、米国NASAの主導によって最近立ち上げられたばかりの新しい分野であり、生命の起源と進化、宇宙におけるその分布、地球惑星環境の安定性・変動性・進化などを主要な研究課題としている。自然科学において物理学や化学は宇宙に普遍的な法則や現象を扱っているのに対し、生物学は、生物が未だ地球でしか知られて



公開講演会で挨拶する岡村理学系研究科長・理学部長

いないという理由によって、地球生物学であることが指摘され、生命をどのように定義すべきかという根本的な問題から取り組む必要があることが述べられた。講演後は活発な議論があったが、中でも“地球外生命はいつごろ発見されるか”という質問に対し、“そういうテーマには研究費がつかないので現時点では予測できないが、系外惑星系の観測によって将来地球とよく似た惑星が発見されれば、大きな予算がついて状況が変わるだろう”というやり取りに、アストロバイオロジー研究の究極の夢と現実を垣間見た。

今回の講演会も大学院生の方々に司会進行をしていただいた。親しみやすい雰囲気であったのではないと思う。聴衆は、年配の方や会社帰りのサラリーマン風の方が多く、本学の教官・大学院生・学部生のほか、駒場生や高校生の参加もあったようである。公開講演会は理学部の研究教育活動を一般市民に宣伝する大切な機会であり、その意図は十分達成されているように思われる。しかし、同じ理学部の教官や学生にとっても、異なる研究分野の最新の成果を聞く機会がめったにないのではなかろうか。公開講演会は、私たちも大いに楽しめるし勉強にもなる。学内の方々もぜひ積極的に参加されることをお勧めしたい。

サンゴは警告する



略歴

1988年 東京大学大学院理学系研究科地理学専門課程博士課程修了，理学博士。1988年 通産省工業技術院地質調査所海洋地質部研究官，1992年主任研究官。1995年 東京大学大学院理学系研究科地理学専攻助教授，2000年地球惑星科学専攻助教授。

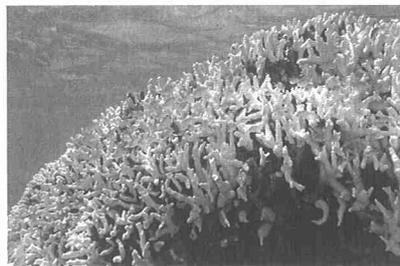


図1 白化したユビエダハマサンゴ (石垣島白保)

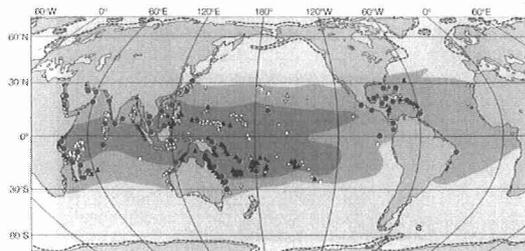


図2 1997-1998年に大規模な白化が見られたサンゴ礁

茅根 創 (地球惑星科学専攻)

1. 白化したサンゴ礁

1997年から1998年にかけて、世界中の熱帯・亜熱帯の海でサンゴ礁の「白化」が起こった(図1, 2)。白化とは、様々なストレスによってサンゴ体内の共生藻が抜け出してしまふ現象で、この時のストレスは高水温だった。

20世紀後半の温暖化によって、生態系がすでに影響を受けているかどうかについては議論がある。白化は、生態系が温暖化によって大きなダメージを受けることを示した初めての例である。白化の様子やその後の状況を詳しく調べることによって、今世紀の地球温暖化に対する生命圏の応答について手がかりを得ることができる。

2. 白化はなぜ起こるのか?

サンゴはイソギンチャクと同じ仲間の動物であるが、体内に多数の微細な藻類を共生させており、光合成を行ってサンゴとサンゴ礁に生産物を与えている(図3, 4)。また、サンゴは群体をなしてその下に石灰質の骨格を作る。サンゴ礁は、海洋でもっとも生物の多様性が高い系であるが、多様な生物は共生藻が作る生産物と、サンゴ礁が作

る住み場所に支えられている。

サンゴはストレスを受けると、体内の共生藻を放出してしまう。ストレスによって光合成回路の一部が阻害され、電子が蓄積して活性酸素などになって共生藻とサンゴを損傷してしまうためであると考えられている(図5)。

共生藻が抜け出すと、石灰質の白い骨格がサンゴを透かして見えるようになる。これが白化である。白化してもサンゴは数週間生きていられるが、共生藻から生産物を得られないためにやがて死んでしまう。サンゴが死ぬとサンゴ礁の生物を支えていた光合成生産もサンゴ礁地形を作る機能も失われ、サンゴ礁の生物多様性は失われてしまう。

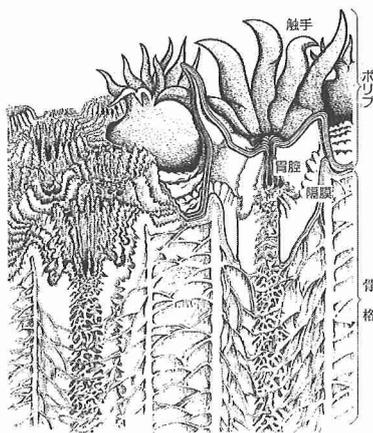


図3 サンゴの解剖図

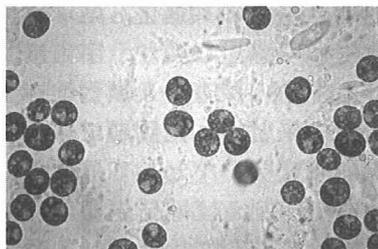


図4 サンゴ体内の共生藻(直径0.01mm)

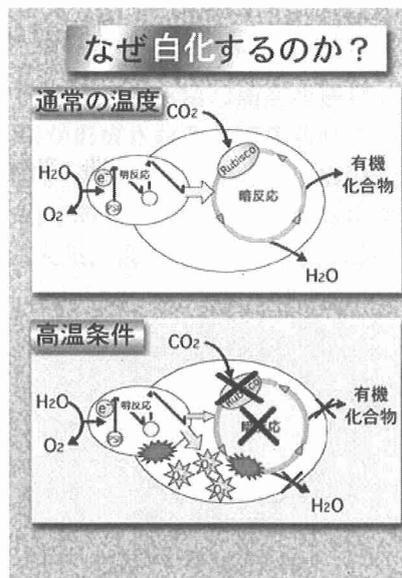


図5 白化のメカニズム
高水温によって光合成の明反応は働くが、暗反応は阻害される。明反応によって海水からくみ出された電子が行き場を失って蓄積し、サンゴと共生藻を損傷する。このため、サンゴは共生藻を体外に放出する。

3. 地球温暖化とサンゴ礁の白化

1997年から1998年にかけて起こったサンゴ礁の白化は、ちょうど同じ時期に起こったエルニーニョに伴って世界の様々な海域に高水温域が現れたことによって起こった。衛星によって監視された高水温域と現地からの白化の報告は、場所と時期がぴったりと一致した。

1980年代以降、大規模な白化がしばしば報告されるようになった。研究者の数が増えたことを差し引いても、20世紀の最後の20年間に白化が頻繁に起こるようになったことが明らかである。これは、20世紀後半に海水温度が全体として0.6度程度上昇

したことに対応している。さらに今世紀中に水温が2度程度上昇すると、こうした大規模な白化が1~2年に1度起こるというシミュレーション結果もある。

4. 地球温暖化と生命圏の将来

サンゴ礁の白化に対する応答は、地球温暖化に対する生態系の応答が単純なものではないことを示している。

白化の原因が高水温ならば、現在低水温の限界付近のサンゴにとっては逆に生育に都合がよいはずである。しかし1998年の白化の際には、サンゴ分布北限の紀伊半島や天草のサンゴも白化してしまった。サンゴ群集は、それぞれの低水温域では低水温に適した種構成と生理特性を持っていたことがわかった。

白化後、共生藻を取り戻したサンゴは、同じ高水温にさらされても白化しにくくなることを見出された。白化前後で共生藻の遺伝型を調べてみると、白化後には高水温に対する耐性の強い型の共生藻に置き換わっていることがわかった。このことから、白化はサンゴと藻類の共生関係を新しい環境に適応したものに置き換えるプロセスではないかと考えられるようになった。環境変動に対する生物の応答は、予想以上に早いかもしれない。

白化によって多くのサンゴ礁ではサンゴがへい死してしまって、回復していない。一方、いくつか

のサンゴ礁では、サンゴの回復が見られている。サンゴ群集の回復は、白化後共生藻を取り戻す場合、生き残ったサンゴが成長して増える場合、他の場所から幼生が来て定着して成長する場合(図6)の3通りがある。いずれも、その場所の環境がサンゴの生育にとって適当であることが必要条件である。

地球規模の環境変動によって、地球上の生物は大きな影響を受けるであろう。しかしそれは、分布域が高緯度側に移動するという単純なものではない。これは、環境変化に対する生物の応答は物理現象のような決まった関数形で表せるものではなく、環境変化に対して生物がその特性を変える力を持っていること、生物が復元力をもっていることによる。私たちは、生物の持つ適応力や復元力を少しでも促進する手だてを考えなければならない。

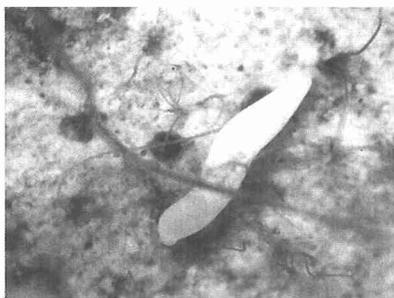
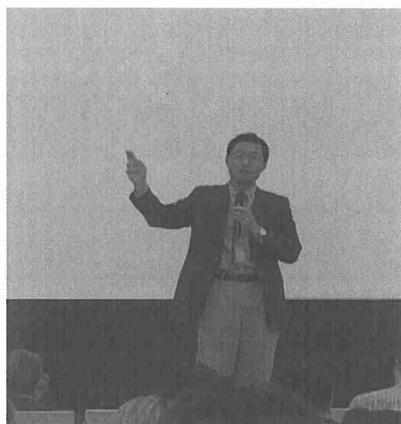


図6 定着場所を探索するアオサンゴ幼生(長さ約4.0mm)

* 図1と図6は、東京工業大学波利井佐紀博士撮影。図4は、琉球大学日高道雄教授撮影。図2, 3, 5は、日本サンゴ礁学会ホームページ(<http://www.wsoc.nii.ac.jp/jcrs/>)による。

宇宙から探る生命の起源と進化 —アストロバイオロジーとは—

松井孝典(新領域創成科学研究科複雑理工学専攻)



略歴

東京大学理学部地球物理学科卒、理学系研究科地球物理学専攻博士過程終了、理学博士。日本における比較惑星学のパイオニア。NASA 招聘科学者を経て理学部助手、助教授、現在は新領域創成科学研究科教授。その間、国際気象・大気物理学連合惑星大気委員会、国際地質学連合比較惑星学委員会などの委員、ミシガン大学、MITの招聘科学者、マックスプランク化学研究所客員教授などを歴任。専門は、比較惑星学、アストロバイオロジー。

アストロバイオロジーとは、生命の起源と進化に関わるあらゆる問題を、天文学、地球惑星科学から生物学まで、分野横断的に、その研究のベクトルをそろえて総合的に解明しようという、学問的試みに付けられた名称です。このような名称を冠していたわけではありませんが、そのような試みは我が国を含め各国で既に1990年代から行われていました。それをNASAが2000年、アストロバイオロジーなる名称の下に組織化した、というのがその成立の経緯です。研究の目標として掲げられているのは、1. 我々(地球生命)はどこから来たのか?—生命はどのように誕生し、進化してきたのか? 2. 我々(地球生命)は宇宙で孤独な存在か?—生命は宇宙にどのように分布しているか? 3. 我々(地球生命)はどこへ行くのか?—地球生命と文明の未来はどうなるか?—といった問題です。

それをもう少し具体的に述べれば、地球生命の起源と進化、地球と生物の共進化、地球は何故生命の惑星なのか、宇宙における生命の探査、人類と地球生命の未来といった問題です。実際の研究テーマとしては更に具体的で、例えば地球生命の起源と進化に関していえば、生命の材料物質は如何にして合成され

たのか(化学進化), 地球生命は何故L型アミノ酸を選択したのか, 生命誕生の場はどこか(地球か宇宙か), 細胞のような構造の形成は如何にして起こるのか, 生命というシステムを維持する一般原則は何か, 分子レベル, 個体レベル, 生態系レベルで生物進化はどのようにして起こったか, 地球上における最古の生命の探査, といったテーマが挙げられます。これ以外の問題に関して同様に, 細分化されたより具体的なテーマが挙げられますが, それは講演で触れることにしてここでは省略します。

いずれもこれまで, それぞれの既存の学問分野で追及されてきた大問題です。それを共通の問題意識のもとに, バックグラウンドを異にする研究者がそれぞれの問題意識のもとに, 複数の研究グループを構成して議論していこうというのが, 従来と違う点です。現在米国だけでも15の研究拠点があり, それをNASA エームス研究センターのアストロバイオロジー研究所が統括するというのが, 米国のアストロバイオロジー研究の現状です。このような研究組織は, ヨーロッパにもオーストラリアにも組織され, 活発な研究が行なわれています。アストロバイオロジーと関した学術誌も複数刊行され, 毎年春に学会も開催されています。

以上がアストロバイオロジーの概略の紹介ですが, 講演ではそれぞれの研究テーマの, 最新の結果についても紹介します。またそのなかで私自身がどのような問題に興味を持っているかも紹介する予定です。それはもちろん, 世界でまだどのグループもアプローチし

ていないテーマですが, 天体衝突と地球・惑星・生命史の総合的研究です。微惑星の衝突を通じて惑星が形成されると考えられています。その過程が太陽系形成の素過程であり, 惑星や地球の分化過程(大気, 海, 大陸, コアの形成過

程)を支配し, 生命の起源と進化にも深く関わります。この研究は, 上で紹介した全ての大テーマを横断して, それぞれのなかの, 複数の小項目の研究テーマに関係するので, まさにアストロバイオロジー的研究です。

海が安定に存在しうる条件

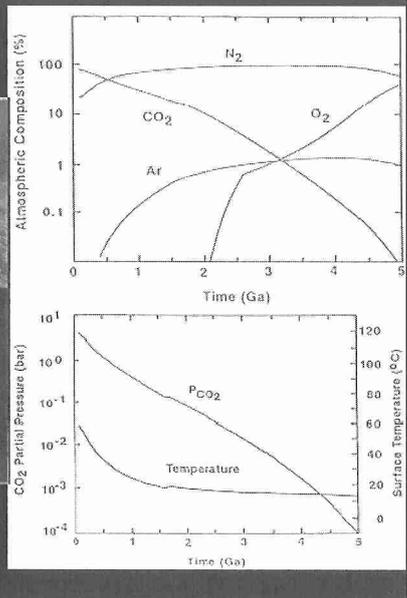
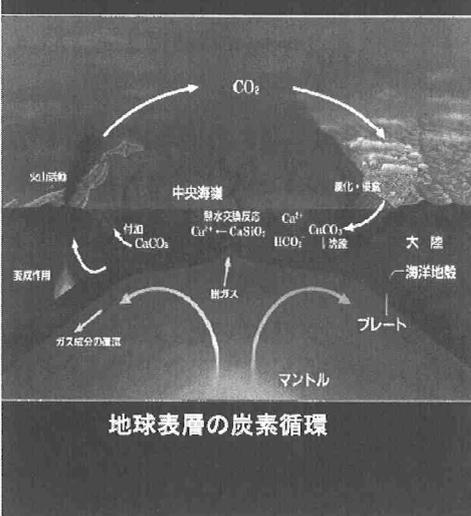


図1 海が安定に存在しうる条件
左図は地球表面における炭素循環の模式図
右グラフは左図の炭素循環モデルに基づいた, 太陽の光度変化を加味した場合の地球大気組成(上図), 二酸化炭素分圧と表面平均温度(下図)の時間変化

地球環境と生命

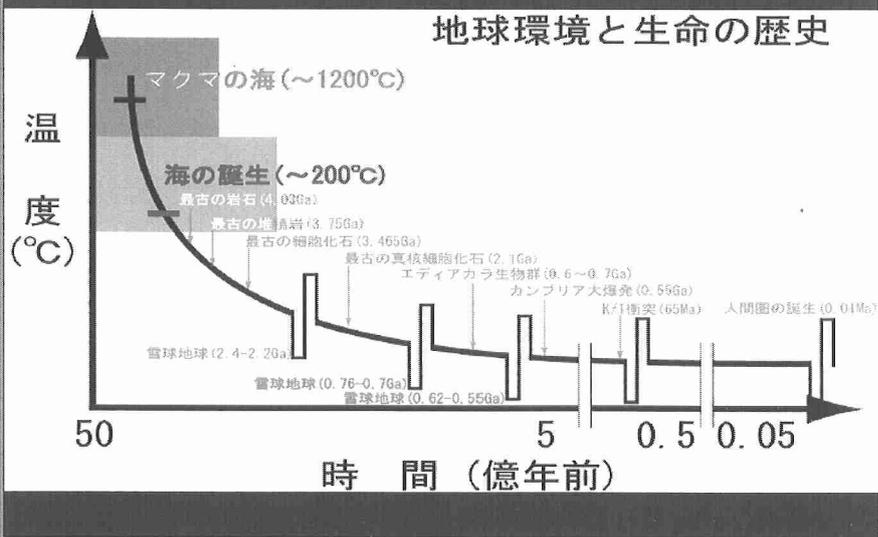


図2 地球環境と生命
グラフは地球の表面温度の時間変化をあらわす

東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧

(2003年4月～5月)

*は論文博士を表します。

平成15年4月7日付学位授与者(3名)

- 化学* 手老 龍吾 走査トンネル顕微鏡と昇温脱離法による $\text{TiO}_2(001)$ 表面の原子レベル構造と分子吸着および反応性に関する研究
- 化学* 高草木 達 $\text{TiO}_2(110)$ 単結晶表面上のナノ構造体形成機構と分子吸着・反応過程の STM 観察
- 生科 山元 進司 アフリカツメガエルのオーガナイザー特異的転写因子による頭部誘導因子 cerberus 遺伝子の発現制御機構

平成15年4月30日付学位授与者(1名)

- 生化 岡 雄一郎 嗅上皮でゾーン特異的に発現する中鎖アシル CoA シンセターゼ、O-MACS、の単離と解析

平成15年5月28日付学位授与者(3名)

- 物理* 応田 治彦 ^4He (静止 K^- , π^\pm) 反応を用いた軽いハイパー核の生成と崩壊の研究
- 物理* 東堂 栄 マグネタイトの輸送現象
- 地感* 杉 正人 数値予報モデルを用いた気候予測の研究

平成15年5月30日付学位授与者(1名)

- 生化 松尾 朋彦 分裂酵母の有性生殖およびストレス下での生育に必要な Tor1-Gad8 キナーゼカスケードの解析

人事異動報告

(2003年4月～6月)

(講師以上)

所属	官職	氏名	異動年月日	異動事項	備考
化学	教授	長谷川 哲也	H15.5.1	昇任	東京工業大学助教授から
生化	助教授	濡木 理	"	"	東京工業大学大学院生命理工学研究科教授へ
天文研	"	小林 尚人	"	"	国立天文台助手から
生科	講師	成瀬 清	H15.5.16	"	助手から

(助手)

所属	官職	氏名	異動年月日	異動事項	備考
物理	助手	田上 勝規	H15.5.1	採用	
"	"	民井 淳	H15.6.1	昇任	大阪大学核物理研究センター助教授へ
"	"	矢向 謙太郎	"	採用	

(職員)

所属	官職	氏名	異動年月日	異動事項	備考
物理	事務官	平野 桂子	H15.4.30	辞職	(旧姓江本)

超新星による宇宙膨張測定

土居 守(天文学教育研究センター)

doi@ioa.s.u-tokyo.ac.jp

超新星は星の終末の姿である。通常の銀河だと、100年に1度程度しかおきない、たいへん稀な天体現象である。昨年11月、東大土居と国立天文台安田直樹助手らのグループは、すばる望遠鏡の主焦点カメラの1視野で、一度に12個の超新星を発見するのに成功した(表紙の写真)。過去のカメラ1視野での発見数は高々4,5個だったので、4月下旬に国際天文学連合サーキュラーに公式に掲載されたのを機に5月29日に記者発表を行った(<http://indus.astron.s.u-tokyo.ac.jp/~doi/sn/>)。表紙の画像には、実は遠方の銀河が約5万個写っており、丸で囲んだ中に、ベガ(織姫星)の数十億分の1の明るさで輝く超新星が写っている。周りの連続した観測領域をあわせると、昨秋は全部で18個の超新星を発見・報告した(図1)。15年くらい前までは、世界中で見つかった超新星の発見数が、1年に20個に満たないこともあったので、当時のほぼ1年分をまとめて発見していることになる。また、今回はすばる望遠

鏡の観測所プロジェクトと共同でうまくスケジュールできたため、明るさの変化の様子が詳しく測定できた(図2)。

今回の大量発見は、8m以上の大型光赤外線望遠鏡で、すばるだけが唯一有している広視野カメラSuprime-Camの賜物である。Suprime-Camは、木曾観測所の105cmシュミット望遠鏡用に開発を始めたモザイクCCDカメラ1号機(1991年完成)の後継のカメラにあたる。当時はたいへん小型で感度もさほど高くはないCCDを16個、シュミット望遠鏡の焦点面に並べたが、大学の環境を利用した基礎開発的研究が、今回の発見へとつながったとも言える。1991年当時も、カメラが動き出した初日にすでに、遠方の超新星探索を試みた。カメラ開発の中心人物だった関口真木(当時国立天文台助手)が、科学的目的の第一に挙げていたのが、超新星による宇宙膨張測定だった。当時の超新星探索の試みは失敗に終わったが、10年以上の歳月を経、世界

最大級の高性能望遠鏡すばるの完成と共に、最遠の超新星をどんどんと見つけることができるようになった。

1991年当時から目指していた超新星探索の科学的目的は、宇宙膨張測定である。超新星の中にはIa型超新星と呼ばれる特殊な超新星がある。Ia型超新星は、連星系にある白色矮星が太陽質量の約1.4倍まで重くなって爆発すると考えられている。この限界質量が物理定数によって決まっているため、環境にほとんどよらず、ほぼ一定の明るさで輝くと考えられており、実際観測結果もほぼ一定である。明るさ一定であるため、真の明るさと見かけの明るさを比べることにより、距離を求めることができる。距離は光速で割れば時間となるので、Ia型超新星が何年前に爆発したか、ということがわかる。一方、超新星、あるいは超新星の出現した銀河(母銀河)のスペクトルを観測すると、特徴的なライン(輝線・吸収線)の波長が、実験室に比べて伸びていることがわかる。この伸びは、宇宙膨張によるものなので、伸びの割合がそのまま爆発当時の宇宙に比べ我々の宇宙がどのくらい膨張したかを表している。したがって、超新星の明るさとスペクトルの観測によって、宇宙が時間の関数としてどのように膨張していったか

を測ることができる。

1998年、2つのチーム（米国ローレンス・バークレー研究所のパールムッター博士らと、オーストラリア国立大学のシュミット博士ら）が、Ia型超新星を用いた宇宙膨張測定の結果、宇宙膨張は現在加速している、という驚くべき結果を発表した。解釈としては、宇宙定数あるいはその後ダークエネルギーと呼ばれるようになった、宇宙膨張によらず密度が一定の謎のエネルギーが存在する、というものだった。

それ以前にも遠方の銀河の計数から宇宙項の存在が示唆されていたし、それ以後の宇宙背景放射の温度ゆらぎの精密測定で

も、宇宙は現在の約1000分の1の大きさのころまでを平均すると、ちょうどこのダークエネルギーが光をまっすぐ進ませる（平坦と呼ぶ）ように詰まっていると解釈できる、ということが示され、信憑性が急激に高くなってきた。ダークエネルギーは本当に存在しているのか、存在していたら真空のエネルギーなのか、時間変化をしているのか、あるいは物理法則のどこかを見直すべきなのか、など疑問がたくさん生じる。

ダークエネルギーはたいへん密度の低いエネルギーで、宇宙の密度の高かった宇宙背景放射の頃にはほとんど効かず、むしろ最近になって急激に効き始め

る。したがってダークエネルギーの性質を詳しく調べるには、我々の近く（といっても70億光年くらいまで）の宇宙膨張を詳しく調べることが最重要だ。今回を含め、我々は10個以上の最遠（赤方偏移 > 0.85 ）のIa型超新星の明るさとスペクトル観測を、パールムッター博士らとの国際共同研究で成功させた。これまで5個程度しかなかった宇宙膨張測定可能な最遠のサンプルを一気に増やせたので、宇宙膨張の加速、あるいはダークエネルギーの問題に迫ることができると期待している。結果は超新星の光が十分暗くなった画像を今年秋以降にもう一度取得してから、最終的にまとめることになる。

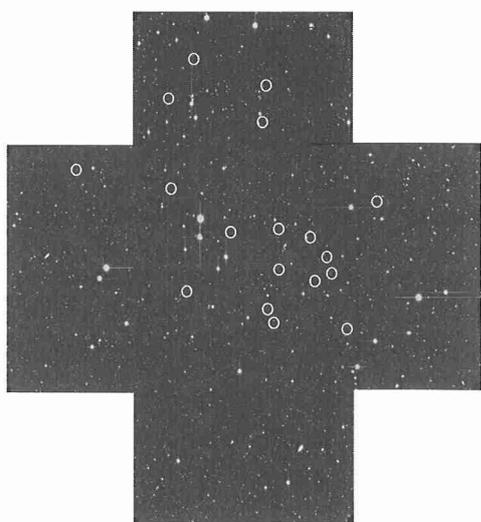


図1 2002年秋に観測された領域全体の夜空。全体では18個の超新星が発見された。南北両半球から観測可能な天の赤道付近（くじら座の方向）に位置し、すばる望遠鏡観測所プロジェクトSXDSと呼ばれるサーベイ観測が進行中で、今回観測時間を共有して成果をあげた。

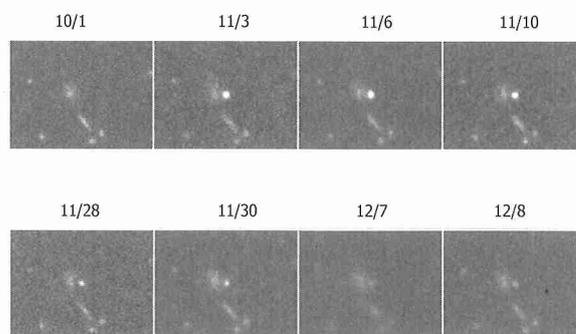


図2 約65億光年の距離にある超新星の明るさの変化の様子。左上から右上・左下から右下の順に時間が経過している。国立天文台すばる望遠鏡Suprime-Camによる。

研究室探訪 — 第三回 —

環境に適応した植物を追い求めて

加藤雅啓教授： 生物科学専攻 専門：多様性起源学

聞き手：軍司圭一（数理科学研究科 博士課程2年）

今回は生物学の加藤雅啓先生にお話を伺いました。生物学、進化論といえば近年話題となっている遺伝子に関係した研究であり、その一方で加藤先生は、野山を歩き回って珍しい格好の生物を探すという昔ながらの研究も行っているといえます。そんな研究のスタイルに興味を引かれ、インタビューさせてもらうことにしました。



今の専門を選ぶまで

軍司 それでは始めさせていただきます。加藤先生は多様性起源学というのがご専門ですが、その分野についてまずは簡単に説明していただけないでしょうか。

加藤 動物もそうですが、植物は今の地球上に30万種ぐらいのさまざまな種が生息しているわけですよ。それらは過去の生物から歴史を経て作られて今日に至っているわけで、そういう多様な生物がどのように進化してきたか、それを研究したいと思っていて、僕はその中でも陸上植物を対象にしているんです。

軍司 陸上植物というと具体的にはどういうものなんですか？

加藤 特に興味があるのが川の中に生えている植物でして、まあ川の中といっても川岸の植物なんですよ。熱帯に行きますとね、雨が降ると川の水位が上昇しますが、それが一日か二日くらいでまた水が引きます。その一番高い水位と低い水位の間のところに特殊な生物がすんでいるわけです。そういうところを溪流帯と呼んでいるんですが、そういうところには普通の生物は生息できないわけです。すごい水流の中にいるわけですから。そこに生えている特殊な植物を溪流沿い植物と言うのですが、

それらがどうやって進化してきたのかに興味を持っています。

その延長上として興味があるのがカワゴケソウ（川苔草）科という植物の進化です。先ほど述べた溪流沿い植物というのは週単位、もしくはせいぜい月単位くらいで水位が変動する場所にいるわけですね。ところがそれ以外に年間を通した季節的な変動というのがあります。熱帯ですと雨季と乾季ということになりますが、それにあわせて大きく水位が変動するわけで、先ほど言いましたのは大きな変動の中に小刻みな変動がある、というわけです。それで雨季の時は岩は完全に水没しているん

ですが、それが乾季になると相対的に水から脱出してくる。つまり1年の半分以上が水の中という非常に特殊な環境にあるわけですが、そこには先ほど言った溪流の植物がさらに特異になったようなカワゴケソウの植物がいます。その進化の研究をやっているわけです。

軍司 なるほど。いわゆる進化論というのにあたると思うんですが、もともとそういった分野に興味を持ち始めた時期、おそらく学生の頃だと思いますが、あるいはきっかけみたいなものは何だったんですか？



コケのような葉状の根の上に花ができたカワゴロモの1種（タイ）

加藤 さかのぼれば私は工学部に入学しまして・・・

軍司 え？ 工学部だったんですか？

加藤 ええ。京大の工学部です。その頃、昭和40年代ですが工学部は非常に拡張される時期だったんですけれども、それがすこし嫌な感じがしましてね。

軍司 嫌な感じといますと？

加藤 つまり、皆がそういうのはやりの分野に進んでいくというのが何となく抵抗がありましてね、それで途中で理学部に転向しまして、そこでも最初は発生学というのをやろうと思ったんですが、それも結構人気があったので、誰もやりそうもない分類学というのに行ったんですよ。それでずっと分類学のほうを研究してまして、多様性起源学をやるようになったのはここ7年くらいのことです。

軍司 分類学というのも生物学の分野ですよ。なぜ、特に生物学に移ろうと思われたんですか？

加藤 いえ、特にこれといった理由はありません。子供の頃から昆虫なんかが好きだったというのがありますけども・・・ただ、僕は形というのがすごく好きなんです。分類学というのは色々な生物の形を見ているわけで、そういうのが楽しいというのがあります。

あとは、学部を移るには欠員が

なければいけないんですが、たまたま生物学に空きがあったということですね。

軍司 ということはこの分野に進んだのも偶然の要素があったと。

加藤 そういうことになります。

現在の研究生活

軍司 少し質問を変えさせていただきます。今まで研究を続けてきて、これはうまくいった、とか良かったというようなことはございますか？

加藤 うまくいった、というのは違うけれども、やはり先ほどいったカワゴケソウのような植物と出会えたというのは大きかったですね。

軍司 逆に大変だったことみたいなことは。

加藤 ちょっと、一般的な質問で答え難いですが。

軍司 つまり、壁にぶつかったとか・・・

加藤 壁にぶつかったと言えば、今がそうかも知れないですね。

軍司 先生は最初から研究者としての道を目指していらしたんですか？

加藤 ええ、そうです。

軍司 そうしますと、実際に大学の先生になると研究のほかに教育者としての立場というものもあると思うんですが、実際に学生を教える立場になって何か感じられたことなどはございますか？

加藤 やっぱり学生と一緒に考えるというのは新鮮なことがありますね。例えば何か実験を行ったとき、僕たちはきつとこう



セラム島の調査風景（木を切り倒して川を渡る）

いう結果が出るだろうという、先入観というか、まあ、いい意味では予測を立てて臨むわけですね。そんな中で学生と議論していると、実際に出た結果に対して、こちらが思いもつかないようなことを学生は言ったりして、すごく新鮮で役に立つというのはありますよね。

軍司 先ほどの話ですと実際にいろいろな場所に出かけて行って調査したりされるんですよね。

加藤 ええ。フィールドワークが非常に重要です。まあ僕の研究は最近の流行から外れているというか、最近では実験室で行う研究が主流になっているんですけど、僕の場合は実際に外を歩き回って調べることが大切になっています。

軍司 先ほど熱帯といわれましたが、具体的にはどういう場所に。

加藤 溪流沿い植物の調査はインドネシアですし、最近ではカワゴケソウの研究でタイの方に行くことも多いですね。

軍司 日本とは全く生活環境の違う場所に行かれるわけですが、そういう面で苦労したりはないんですか？

加藤 いや、そういうことはないですね。ただそういう場所での調査というのは、現地の人たちと協力して行うわけです。だからきちんと向こうの政府に話を通しておかなければいけないんですが。

軍司 ところで先生についている学生さんはどのくらいいらっしゃるんですか？

加藤 5人ですね。

軍司 そういう学生さんたちと一緒に野外調査に出るということもあるんでしょうか。

加藤 ええ、学生と一緒に海外に行くこともあります。一ヶ月山の中を歩き回ったりなんてこともありますね。

軍司 それは大変そうですね。でも学生には人気があるんじゃないですか？

加藤 うーん、どうでしょう。

軍司 学生時代に何かスポーツみたいなことはされていたんですか？

加藤 ええ、野球をやっておりま

した。まあ、この体格を見て分かるようにキャッチャーだったんですけど。

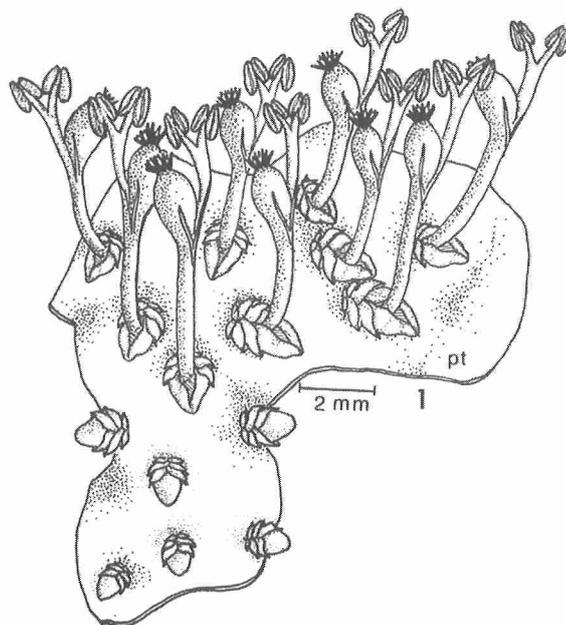
軍司 そうしますと、その頃培った体力みたいなものが今役に立っていたりとか・・・

加藤 いえ、それよりもむしろ子供のころよく家の手伝いをしていましたから、そのほうが大きいですね。おかげで体は丈夫なんですよ。

カワゴケソウについて

軍司 もう少し詳しくご専門のことをお伺いしてよろしいでしょうか。

加藤 これを見てください（写真P13）これが先ほど言った、熱帯



開花中のカワゴケソウ植物 *Zeylanidium maheshiwarii* (インド)

地方に見られる、1年の半分以上が水の中という環境で進化してきた植物で、カワゴケソウ植物のカワゴロモの1種です。

軍司 これ、コケ類に見えますが。

加藤 いや、これはオトギリソウの仲間から進化してきたので、普通の花を持った植物の一種です。この平べったいのが実は根でして、その上にぽつぽつと出ているのが、これは花なんです。普通の植物ですと、葉や花が茎の上にあって、という形をしているわけですが、この植物はそれがなくて、根から直接花が出ている。人間で言うと顔から足が直接生えているようなもので、実に変な格好をしていますよね。こんな植物は、熱帯の川沿い以外では見られません。

軍司 この植物、養分はどこから取っているんですか？

加藤 今は、乾季に水から上がってきたときの状態なんですが、水の中にいるときは根から葉などが出て、それで養分をとっていると考えられています。ですから、普通の植物では根の働きとしては地面に固着するというのがありますが、カワゴケソウはその他にも光合成をするという葉の役割をしたり、花を支えるという茎の役割をしたりするという事です。

軍司 この形が、そういう特殊な環境にもっとも適していると言うことですね。ところでこの形に進化してきたとおっしゃいましたが、進化の過程を調べることによって、環境の変化がわかったりすることはあるんでしょうか？

加藤 いや、そこまではっきりしたことは分らないですね。さっきも言ったとおり、カワゴケソウはもともとオトギリソウの仲間から進化しているのに、こんな変わった形になってしまっている。つまり、おそらくある時期に突然変異が起きて、こういう形のものが発生したということですね。

軍司 カワゴケソウからオトギリソウというのはずいぶんと差があるようにも見えるんですが、その途中段階みたいなものはあるんで

すか？ 仮にあったとしても、中途半端な形をしていて環境の変化に対応できないような気もするんですが。

加藤 そのようなものは見つかっていません。カワゴケソウとオトギリソウではそれほど遺伝子の塩基配列に大きな違いというのは見られないんですね。だからこそオトギリソウから進化してきたと言えるわけですが、一方で、ちょっとした遺伝子の変化が、見た目上は非常に大きな形の変化をもたらすのかもしれない。自然界ではそうなっているような気がします。そして、ある特定の形に進化したものが、他の生物が立ち入れないような場所に進出してきて、生き残り競争に勝っていくと、そういうことです。



村人がポーターとして協力してくれて調査出発—セラム島—



さっきも言いましたように私はいろんな生物の形、あ、こんな変わった形をしたものがあるんだということに興味がありました。だからこういう、顔から直接足が生えているような植物に巡り合えたというのは大きかったですね。

軍司 先ほどの話の中で、研究室で行う研究というのがあったんですが、具体的にはどういうことなんでしょうか？

加藤 例えば進化といっても、現在私たちが見ることができるのは今まで生き残ってきた生物だけですよね。そうしますと、その途中を見るための唯一の手がかりというのは化石ということになります。そういうものを研究したりしている人もいる、ということです。あとカワゴケソウなどにしても、どうやってこんな変な形に進化したのか、ということ調べるといこともしてみたいんです。そうするとやはり遺伝子を調べるとか、そういうことになりますが、そちらのほうはあまり今のところうまくいっているという感じでもないですね。それが、さっきあなたのおっしゃった壁、ということになるかもしれません。

日常生活

軍司 ところで休日はどのように過ごされるんですか？

加藤 土曜日は大体大学に出てくることが多いですね。日曜日はまあ、特に何をするというわけでもありません。

軍司 何かご趣味のようなものは。

加藤 それも特にはないですね。

軍司 研究一筋という感じですか。

加藤 まあ、そういうわけでもないんですがね。

軍司 少し答えづらい質問かもしれませんが、家のことなど諸々を含めて、優先順位みたいなものをつけるとしたらどうなるでしょう。

加藤 やっぱり研究が一番ですね。

軍司 教育者としてよりも、自分の研究が一番という感じですか？

加藤 あ、学部生はちょっと違うかもしれませんが、大学院生ぐらいになると教育というよりも、学生と色々と議論を積み重ねていて自分の研究にも役に立てて行くわけです。ですから、あまり研究と教育というのを分ける必要もないのではないかと私は思っています。

軍司 それでは最後に、今の学生に対して何か一言お願いいたします。

加藤 はい、あまり一つの分野だけでなくいろいろなことに興味を持ってほしいということですね。

世の中には色々な学問がありますから。

軍司 確かに、最近是非常に専門化してきているような印象がありますね。

加藤 ええ。例えば自分の行っている研究が何か壁にぶつかったようなときなんかでも、他の分野の人と議論をしている中で、それを打ち破る力を得るということはすごく多いと思います。ですからあまり自分の専門にこだわることなく、幅広い知識を持ってもらいたいと思っています。私は類推というのが好きなんですが、異分野からの類推が大事なことがあります。

あとがき

ご本人もおっしゃっておられたように、本当に研究熱心、研究一筋という印象を受けました。面白いのは、そんな先生も最初から今の研究分野を目指していられたのではないということ。たまたま空きがあったから選んだという分野が、その先生にとって天職とも言うべきものだったことは、しかし、ただの偶然ではないような気がします。そして一つのことにこだわることなく、幅広い知識を持ってほしいという言葉は非常に重く受け止めるべきものだと感じました。

連載シリーズ 「実験生物ものがたり」

実験生物ものがたり 6

ヒヤクニチソウ

福田裕穂 (生物科学専攻)

fukuda@biol.s.u-tokyo.ac.jp

私たちの研究室では、ヒヤクニチソウ（百日草：キク科）を主要な実験材料としている。「日」が名につく植物は、ヒヤクニチソウの他、ニチニチソウ（日々草：キョウチクトウ科）、センニチコウ／センニチソウ（千日紅／千日草：ヒユ科）など、いくつかある。サルスベリ（ミソハギ科）は百日紅とも書かれる。こうした名前は、花保ちの印象からつけられていて、実際の花の寿命が1日、100日、1000日というわけではない。ヒヤクニチソウやセンニチソウは花が枯れた後も花の色が美しく残るので、その名が付いている。このようなわけで、これらの植物は名前に「日」が入るとはいえ、分類的には必ずしも近くはない。ただ困ったことに、この「日」は印象的らしく、私たちの実験材料に「日」がつくことは覚えてもらっているのだが、研究者仲間に、しばしばニチニチソウと間違えられる。

ヒヤクニチソウはメキシコ原産

で、夏にピンク、黄色などの花を咲かせる。花壇にもよく植えられているので、ご覧になった方も多いであろう。それでは、なぜ、ヒヤクニチソウを実験に使うのか。これがたとえば、ダイズとかトウモロコシなどであれば、作物として重要だからとなるが、そうではないし、花卉としてもそれほど儲けになりそうな植物ではない。理由は簡単である。葉の細胞が簡単にバラバラになるからである。乳棒と乳鉢、あるいはジューサーで簡単に葉の細胞を単離できるのである。一部の植物、たとえばアスパラガスなどを除いて、他の植物ではこれができない。

私たちは、この単離した葉肉単細胞を単細胞のまままったく別の道管細胞に分化させてし

まうという実験系を構築し、植物のもつ何にでも分化できるという能力の分子的な実体を研究しているのである。この実験系は単細胞を材料にしているのでいろいろな処理が簡単にできるし、細胞をずっと連続して観察し、その分化の進行を追うことができる（図1）。また、分化の進行が正確であることを利用して、最近では理化学研究所の植物科学研究センターと共同で、約9000遺伝子の分化過程での発現動態を明らかにすることに成功した。ではこの実験材料は理想的で万能か。残念ながら、ヒヤクニチソウは遺伝学的解析が難しい。そこで私たちは、全ゲノム配列が明らかになり遺伝学的解析の容易なシロイヌナズナも同時に実験材料として使い、得られる情報をキャッチボールしながら、分化の謎にチャレンジしているのである。

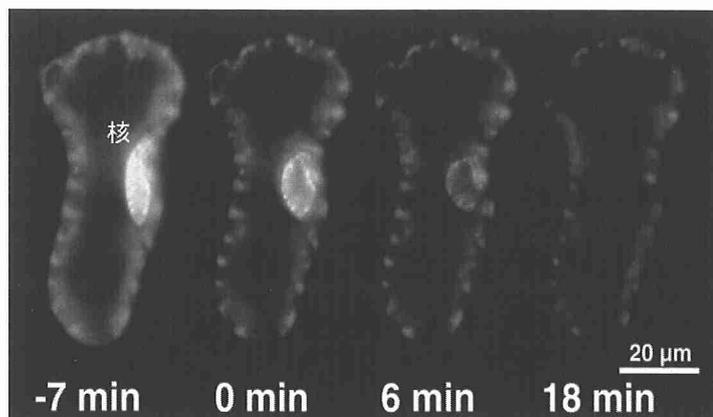


図1 道管細胞の核分解は分解開始から18分以内に終了する。

実験生物ものがたり7

謎の動物、 珍渦虫

上島 励 (生物科学専攻)

rueshima@biol.s.u-tokyo.ac.jp

● 珍渦虫 *Xenoturbella* は北ヨーロッパの海底に生息する謎の動物である。珍渦虫には頭も足もなく、眼や触角などの感覚器官も全くない。その体制はきわめて単純で、消化腔を表皮が取り囲んだだけの袋状の体で、腹側に口があるだけで肛門はない。中枢神経系もなく、腎臓などの諸器官もないという、ないないづくしの「のっぺらぼう」のような動物である (図1)。

● この珍渦虫の系統学的位置については、扁形動物の一員であるとする説、左右相称動物の姉妹群であるとする説など、様々な説が唱えられていたが、その単純な体制から後生動物の進化の初期段階に分岐した原始的な動物ではないかとする説が有力であった。

近年になって珍渦虫の分子系統解析が行われた。その結果、驚くべきことに、珍渦虫は Lophotrochozoa (軟体動物や環形動物を含む前口動物の一群) に属し、しかも二枚貝の原鰓類と近縁であることが示唆されたのであ

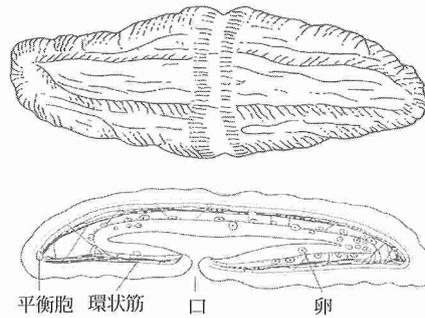


図1 珍渦虫 *Xenoturbella bocki* の体制
上：外形，下：内部構造（縦断面）
「無脊椎動物の多様性と系統」(裳華房) より

る。また珍渦虫は独特な卵形成を行い、その特徴は二枚貝の原鰓類と共通であることも報告された。

さらに最近になって、珍渦虫の幼生形態が初めて記載され、その幼生は、1) トロコフォア型である、2) 消化管が完全で肛門がある、3) 外套膜とそれに囲まれた外套腔があり、その内側には櫛状の鰓を持つ、4) 筋肉質の足がある、5) 中枢神経系があり、足神経節の基部には平衡胞があることが明らかになった。これらの特徴は、珍渦虫の成体に見られる単純な体制は二次的に退化したものであり、珍渦虫が原始的な動物ではないことを示唆する。さらに、上記の3)、4)、5) の特徴は二枚貝との類縁性を強く支持する。以上の結果を総合すると、珍渦虫は軟体動物の二枚貝に近縁であることはほぼ間違いないと思われる。

寄生性の動物では様々な器官が退化する例が知られている。粘液胞子虫や二胚虫の単純な体制は、寄生生活への適応の結果、著

しい体制の退化が起きたためであると考えられている。しかし、今回の珍渦虫は寄生虫ではない。自由生活性の動物で中枢神経系を含む諸器官がこれほど退化する例はこれまでに知られていない。さらに驚くべきことは、このような著しい体制の退化が二枚貝類で起きていることである。二枚貝類は、軟体動物の中でも最も特殊化した体制を持ち、長期間に渡る進化の過程でもボディプランが最も安定していた分類群なのである。珍渦虫の例は、後生動物の体制が今まで考えられている以上に可変性が高いことを示すものであると言えよう。

さて珍渦虫の分類学的位置であるが、系統学的には軟体動物門二枚貝綱の中の一群 (目または上科) とすべきであろうが、その体制があまりに違うために軟体動物に含めるべきかどうかすら確定していない。最新の論文でも動物門不明とされており、依然として謎の動物なのである。

参考文献

- Israeisson, O. 1997. *Nature* 390: 32.
 Israeisson, O. 1999. *Proc. R. Soc. Lond.* 266: 835-841.
 Noren, M and Jondelius, U. 1997. *Nature* 390: 32.

国際会議「ビーム冷却と関連科学」

片山武司(原子核科学研究センター)

「ビームを冷やす?ビームを液体ヘリウムに浸すのか?ビームが超伝導状態にでもなるのか?」会議のテーマをみて、多くの方がそのようなことを想像されるかもしれない。この、まったくポピュラーではない「ビーム冷却」を主題とした国際会議を開催した。米国、ドイツ、スイス、ロシアなどから約70名の外国人研究者が(当初参加予定の中国からの研究者は中国科学院の判断でSARSが克服されるまで海外の国際会議出席は禁止となり、キャンセルしてきた)また約50名の日本人研究者が参加し、5月19日から23日まで山中湖畔のホテルマウント富士を会場として議論が繰り広げられた。素粒子・原子核物理学、原子・分子物理学分野でユニークな研究手法となっている「ビーム冷却」に携わっている研究者が一堂に会した。この会議の様子は5月19日のNHKの夜のニュースでも放映され、またNHK解説委員が5月20日朝の「おはよう日本」のコラムでとりあげ、3分間にわたり会議の意義や「ビーム冷却」について解説した。朝の人気ドラマ「こころ」の直前だったので、全

国の多くの方がこの解説をきいたと思われる。「ビーム冷却」という、聞きなれない学問分野が現代科学で重要な役割を果たしているらしいという印象を多くの方にもっていただいたかと思う。しかし、この生番組で、解説委員の相方となった男女2名のアナウンサーの後日談によれば、まったく中身が理解できなかったそうで、「こんなにわからないと、さっぱりして気持ちがいい」といったそうである。解説委員は図を用いて丁寧かつ正確に説明したのだが、「ビーム冷却」を短時間で印象的に理解してもらうのは難しい。したがってここでも、まず「ビーム冷却」について分かり易く簡単な解説をしなければならぬ。

近年の素粒子・原子核の実験的研究では、自然界には通常存在しないか、あるいは稀少にしか存在しない反粒子を用いた研究から大きい発見がなされてきた。たとえば陽電子と電子の衝突実験により第4番目のクォーク(チャームクォーク)の存在が確証されたJ/ψ粒子の発見(1976年ノーベル賞)、反陽子と陽子衝突で自然界の弱い相互作用を媒介するウイ-

ークボソンを発見した実験(1984年ノーベル賞)などが典型的な例である。また最近の原子核物理分野では安定な原子核に比較して、中性子や陽子が極端に過剰になっている不安定な原子核の研究により原子核構造の研究が急速に進展している。こうした実験では、反粒子や不安定原子核を大量に生成、収集し高品質化し、粒子との衝突回数を高めることにより、測定装置にかかる対象事象の頻度が多くなり新発見につながるようになる。たとえば反陽子は陽子ビームを30GeVほどに加速してベリリウムなどの標的に衝突させて生成する。このように2次粒子として生成された反陽子ビームは生成反応過程により、角度もエネルギーも大きくばらついており、また生成される数も少ない。別の言葉で表現すると生成された反陽子は位相空間上の密度が極端に小さく、したがってそのまま粒子と衝突させても衝突回数は小さく、実験にならない。いかにして2次ビームの位相空間密度を高めるか、これが実験の成否を握る。

1966年ノボシビルスク研究所のブドケル博士は、生成された反

陽子を品質のよい電子ビームと等速度で並走させれば反陽子の過剰なエネルギーが電子ビームに吸収され、反陽子が高品質化するととの提案を行った。反陽子ビームと電子ビームが熱平衡に達し、反陽子の温度が電子に移行して、反陽子の温度が下がる。これを電子冷却と呼ぶ。他方 1968 年欧州原子核研究機構 (CERN) のファン・デル・メール博士は円形蓄積リングにまず生成された反陽子を貯め、周回する反陽子ビームの乱雑さの信号を検出し、それに電氣的補正を加えることにより反陽子ビームの位相空間密度を増すことができるとの考えをあきらかにした。これをストカスティック冷却と呼ぶ。どちらの考えも、1970 年代半ばに実験的に証明され、それ以降「ビーム冷却」は加速器を用いた研究には不可欠なコンセプトとなっている。温度を下げることはなにも反粒子にかぎったことではなく、イオンビームを冷却しトラップすることにより超精密実験が可能となっている。最近の研究成果では本物理学専攻の早野教授らが CERN で行った、反陽子と陽電子から構成される反水素原子の大量生成がある。これは 200MeV のエネルギーを持つ反陽子を減速、冷却し、1meV まで高品質化して、陽電子とともにトラップすることにより成功した例である。

今回の国際会議では加速器分

野でビーム冷却を研究している人達と、それを用いて物理研究を行っている人達が合同で会議を開くことにした。すでに過去 35 年ほど「ビーム冷却」研究には歴史があり冷却物理、技術も大きく発展した。またそれにより達成された研究成果も素粒子・原子核物理のみならず、冷却により実現した極低温状態の原子や分子と電子との相互作用の研究など、多方面にわたる成果がある。今回の会議ではそれらの研究の到達点をレビューするとともに、今後の研究の方向を探るため多くの研究者が参加したわけである。新しいアイデアがいくつも提案された。ミュオン粒子を冷却して蓄積リングに大量にため、そのミュオン粒子が崩壊する時に生成されるニュートリノを次世代ニュートリノファクトリーとするアイデア、不安定原子核を十分

冷却して電子と衝突させ不安定原子核の構造を精密に決定しようとする提案、反水素原子の超精密スペクトロスコーピーから CPT の破れの検証実験、極低温になったビームが蓄積リングのなかで 3 次元的に結晶化し、その形状を保ったままリング内を周回する可能性、などなど、ビーム冷却を機軸とするユニークな研究方向が熱っぽく議論された。

なおこの会議は文部科学省平成 15 年度国際シンポジウム開催経費、理化学研究所「理研コンフェレンス」として採択されサポートされた。国際会議で用いられた講演者の電子ファイルやプログラムは下記 web site にあるので興味のある方はご覧いただきたい。

<http://www.riken.go.jp/lab-www/beamphys/cool03/index.html>



「ビーム冷却の現状、到達点そして今後」について講演する米国のローレンスバークレイ国立研究所のアンドリュー・セスラー教授

「はやぶさ」、小惑星 1998SF36 へ！

佐々木 晶 (地球惑星科学専攻)

5月9日、宇宙科学研究所の小惑星探査機 MUSES-C が内之浦町の鹿児島宇宙空間観測所より打ち上げられ、「はやぶさ」と命名された。太陽系の小天体の探査は、日本の探査機ではハレー彗星探査以来である。ハレー彗星探査では日本は「さきがけ」「すいせい」の2機の探査機を打ち上げたが、彗星との接近距離は「すいせい」で15万kmもあり、彗星の詳細な観察はヨーロッパのGIOTTOに譲った。「はやぶさ」は、2005年6月15日に小惑星1998SF36に接近してその周囲に5ヶ月間滞在する。2回小惑星表面に接地してサンプルを採取し、最終的に2007年6月10日に地球へ送り届ける計画である。これまで月以外の天体からサンプルが持ち帰られたことはない。「はやぶさ」計画により、小惑星のサンプルが回収・分析が行われれば科学的価値は非常に高いだけでなく、日本が宇宙分野で残す価値の高い足跡の1つになることは疑いない。

サンプル採取のほかに、「はや

ぶさ」は分光カメラ、近赤外分光計、X線分光計で小惑星を観察する。さらに「ミネルバ」という小型観測機(ローバ)を小惑星表面に放出して、カメラにより表面状態を細かく観察する。私はこの探査機で、ローバと分光カメラのグループに加わり開発・機器試験などに参加してきた。特に、宇宙風化作用という、小惑星表面の反射スペクトルが時間とともに変化する過程に興味を持っている。カメラによる表面の詳細な観察で、新しいクレーターなど若い表面の「色」の違いを調べることから、1998SF36のような小さな天体(大きさは長径600m短径300mの楕円体と考えられている)で宇宙風化作用が進行しているかどうか分かる。

宇宙科学研究所は、今年10月1日に宇宙開発事業団、航空宇宙技術研究所と統合して新たに、JAXA「宇宙航空研究開発機構」という組織になる。その中で科学衛星が生き残っていくためには、厳しい競争を通り抜ける必

要がある。もともと東京大学附属の組織であった経緯もあり、宇宙科学研究所の科学衛星には、以前から東京大学の研究者が多く参加してきた。日本の「宇宙の科学」を発展させていくためには、我々は、これまで以上に積極的に、科学衛星探査に関与・協力をしていくべきであろう。

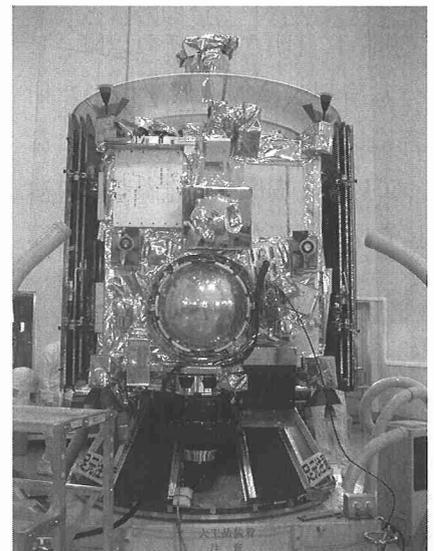


図 打ち上げを待つ小惑星探査機「はやぶさ」。中央の丸いものは、サンプルリターン用の大気突入カプセルである。宇宙科学研究所・鹿児島宇宙空間観測所のクリーンルームにて佐々木撮影。

あとがき

新しく広報誌の担当となり、いつになくじっくりと原稿を読ませていただきました。今号は、宇宙と生物のお話を中心になっています。私は化学を専門としているので、普段接しているものと全く異なる話題で、非常に楽しく読むことができました。私は分子のサイズ、～数 nm (10^{-9} m) に思いを馳せることが多いのですが、土居先生の宇宙のお話、近くといっても 70 億光年！その差 10^{34} 倍です。改めて、理学の幅の広さを感じます。加藤先生のインタビューで、聞き手の軍司さんが最後に、「偶然飛び込んだ分野がまさに加藤先生の天職だった。」とまとめておられますが、広報誌を読みながら、「自分が今と異なる分野にいたら」なんて考えてみるのもリフレッシュにはいいかもしれません。しかし、カワゴケソウといい、珍渦虫といい、変わった生き物がいるものですね。

さて広報誌は、博士課程の学生によるインタビューからなる「研究室探訪」など、広い読者に受け入れられる紙面作りを目指しています。「こんな話題を取り上げてほしい」など、ご意見、ご要望をどんどんお寄せください。あわせて、11 月には第 4 回目の公開講演会が予定されています。こちらも毎回、最先端の研究成果を幅広い聴衆の方々に聞いていただきたいと企画しております。是非足をお運びください。

編集担当 田中健太郎 (化学専攻)

第 35 巻 2 号 2003 年 7 月 22 日発行

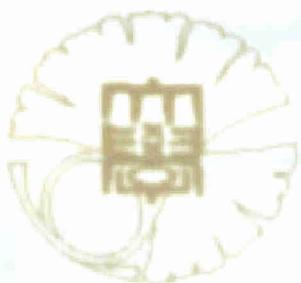
編集:

田中健太郎 (化学専攻) kentaro@chem.s.u-tokyo.ac.jp
牧島一夫 (物理学専攻) maxima@phys.s.u-tokyo.ac.jp
佐々木晶 (地球惑星科学専攻) sho@eps.s.u-tokyo.ac.jp
武田洋幸 (生物科学専攻) htakeda@biol.s.u-tokyo.ac.jp
柴橋博資 (天文学専攻) shibahashi@astron.s.u-tokyo.ac.jp
鈴木和美 (庶務掛) ksuzuki@adm.s.u-tokyo.ac.jp
岸真千子 (庶務掛) kishi@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 & 表紙デザイン
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



五月祭の様子

第76回五月祭が5月31日、6月1日、本郷、弥生キャンパスで開催された。
初日は雨にたたられたが、2日目は天気は回復して大勢の来客があった。



露店の賑わい



図書館前の大道芸ステージ



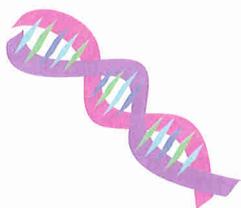
来場者で賑わう赤門



安田講堂脇の賑わい



図書館脇の様子



```
1. button.Location = new System.Drawing.Point(100, 100);  
12. button.Size = new System.Drawing.Size(88, 33);  
13. button.TabIndex = 0;  
14. button.Text = "Write EventLog";  
15. button.Click += new System.EventHandler(this.button1_Click);  
16. 
```

