

自然科学研究機構

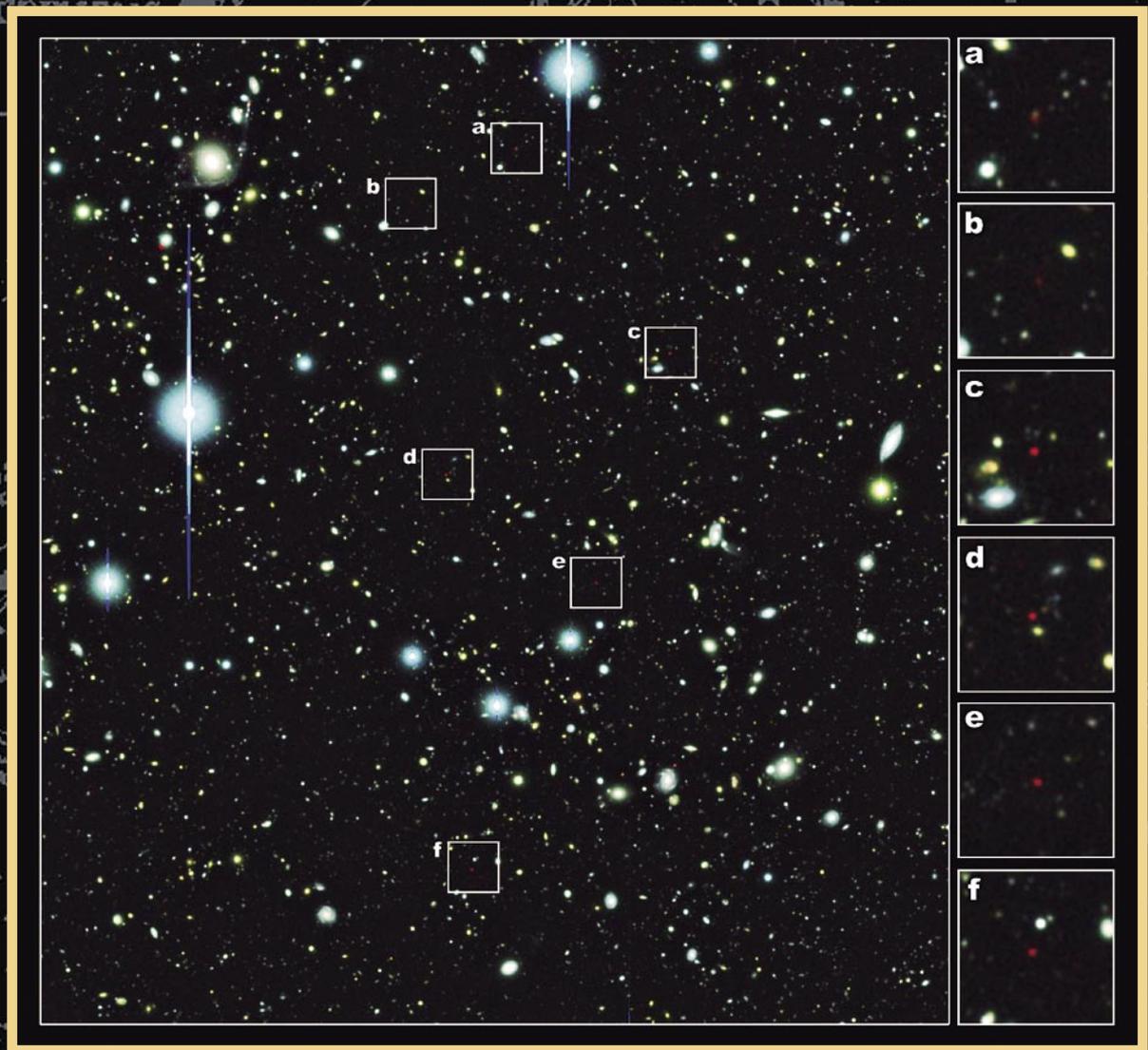
国立天文台  
NAOJ

## 国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2005年5月1日 No.142

## すばる望遠鏡、最遠の銀河団を発見



- 超新星の光が重元素を生成した証拠を発見
- 太陽系外惑星探査プロジェクト室の発足について
- 4Dコンテンツ・ダウンロードサービス開始

2005

5

## ■ 表紙

## ■ 国立天文台カレンダー

## ■ 研究トピックス

- すばる望遠鏡、最遠の銀河団を発見  
大内正己 (Space Telescope Science Institute)
- 超新星爆発の光が重元素を生成した証拠を発見  
梶野敏貴 (国立天文台)・早川岳人 (日本原子力研究所)
- 太陽系外惑星探査プロジェクト室の発足について  
田村元秀 (光赤外天文学研究部/系外惑星プロジェクト室)

## ■ お知らせ

国立天文台公開講演会の報告

「太陽地上光学観測の新展開2005」報告

4Dコンテンツ・ダウンロードサービス開始

「すばるユーザーズミーティング」報告

● 天文台 Watching 第2回—林 満さん  
“飛び出す宇宙”がふれたもの  
4次元デジタル宇宙プロジェクトの描像

- 「科学しよう」公開講演会のお知らせ
- 「君が天文学者になる4日間」参加者募集！

## ■ 人事異動

- 平成17年度水沢観測所共同利用公募について
- 編集後記

## ■ シリーズ すばる写真館 08

光赤外研究部 家 正則

1  
2  
3  
5  
7  
9  
8  
10  
11  
12  
6  
15  
14  
15  
15  
16



## ● 表紙

すばる望遠鏡に微光天体分光撮像装置 (FOCAS) をとりつけて撮像した最遠の銀河団。a~fのかこみの中が最遠の銀河団に属する銀河。右側の6つのかこみはその拡大図である。

背景星図：千葉市立郷土博物館

## ■ 国立天文台カレンダー

2005年

## ■ 4月

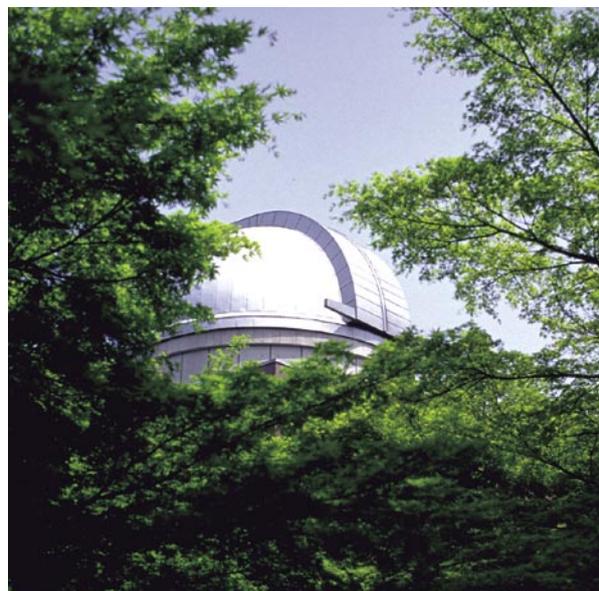
- 14日(木) 総合研究大学院大学天文科学専攻入学式
- 16日(土) 岡山天体物理観測所特別天体観望会
- 26日(火) 光赤外専門委員会

## ■ 5月

- 11日(水) 国立天文台OB・OG会
- 20日(金) 運営会議

## ■ 6月

- 2日(木) 教授会議
- 22日(水) 太陽・天体プラズマ専門委員会



写真：飯島 裕

# 研究 トピックス TOPICS

## すばる望遠鏡、最遠の銀河団を発見

大内正己 (Space Telescope Science Institute)



### ●最遠の宇宙を見渡す作戦

「宇宙の地図を作ろう」。2002 年秋、学会で訪れた宮崎の街をさまよいながら考えた。友人らに連れられて宿泊先のホテル・ケンジントンを後にして、はや 15 分。いっこうにお目当ての地鶏料理屋に着かない。友人はインターネットからダウンロードした店の周辺地図を片手に案内するも要領を得ない。路地から路地を渡り歩いたが、それらしい店は、とんと見つからなかった。そもそも地図が店の周辺しか表示していないので、自分たちが来たホテルがどちらの方向にあるか分からないのである。ホテルの位置と地鶏料理屋の両方が地図上にあればこんなことにならないのに……。宮崎の街には 10 月上旬というのに生暖かい風が流れていた。ジョッキに注がれた冷たいビールが待ちきれなくなってきた。

この頃、遠方銀河の研究も同じような状況に置かれていた。オランダとアメリカからなるチームは、VLT とハッブル宇宙望遠鏡を用いて赤方偏移  $z = 4$  にある電波銀河の周りに原始銀河団を見つけ、その一方で日本のチームは、すばる望遠鏡を用いて  $z = 5$  における銀河がつくる 1 億光年スケールの帯状構造を見つけていた。これらの研究から遠方銀河の分布は一様からほど遠いことは分かっていたが、原始銀河団と帯状構造が全体としてどのような関係にあるのか、さらには遠方宇宙の構造全体がどのような形をしているのか見当がつかなかった。遠方にある原始銀河団と帯状構造の 2 地点を含む地図を作れば、すべての話は決着するはずだ。

「やるからには一番遠くの宇宙地図にしよう」。しかし問題は観測時間である。当時、すばるの共同利用時間で与えられる時間は最大 3 晩。逆算すると  $z = 3$  程度にある銀河の地図を作ることがせいぜいである。これでは面白みに欠ける。この時、「すばる・XMM-Newton ディープサーベイ (SXDS)」領域で取得されつつあった広帯域撮像データのことを思い出した。SXDS のデータは、すばる 5 晩分の観測データに相当する。このデータがあることを前提にすれば、共

同利用観測の 3 晩すべてを狭帯域撮像データの取得に集中できる。この合計 8 晩に達する巨大データを持ってすれば、 $z = 6$  の超遠方宇宙の地図を作ることが可能だ。 $z = 6$  といえば、およそ 127 億光年彼方の宇宙であり、ビッグバンから 10 億年しかたっていない若い宇宙である。これはいいことを思いついた。やっとたどり着いた飲み屋で、手羽先をビールで流し込みながらほくそえんだ。

### ●最遠の宇宙地図

2003 年 9 月末の共同利用観測で狭帯域撮像データを取得した。SXDS 領域にすばる望遠鏡主焦点広視野カメラ (Suprime-Cam) を向け、127 億光年彼方の宇宙に広がる銀河を探した。すでに SXDS で得られていたデータと合わせた結果、指し渡し約 5 億光年、奥行き 1 億光年におよぶ広い範囲に 515 個の銀河を見つけた。これらの銀河の分布を示した「宇宙地図」を図 1 に示す。ちなみにこの「宇宙地図」は、人類史上で最も遠くの、いうなれば最古の銀河宇宙を示した地図と言える。この地図には、銀河が網の目状に分布していた。この銀河の分布は、現在の宇宙に見られる泡状構造に良く似ている。「銀河の作る泡状構造は、この時代にも

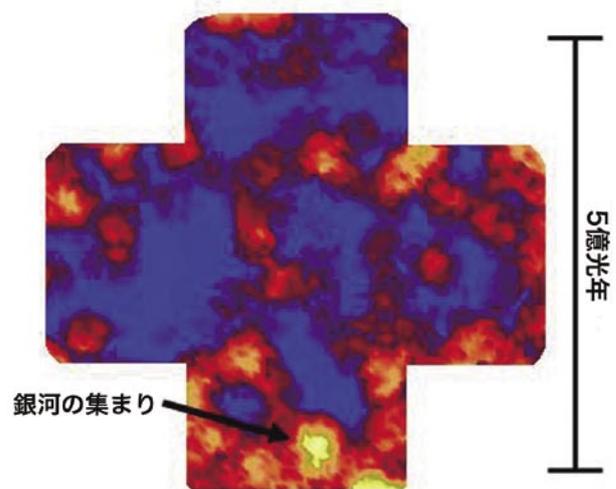


図 1 127 億光年彼方の銀河の密度分布を等高線で示した「宇宙地図」。最遠の銀河団は、地図上南側の矢印で示された黄色い部分で発見された。

あったのか」。これまで出されていた結果から多少は予想していたことだが、たいへん面白い発見だった。しかし、面白いのはそれだけではなかった。宇宙地図をよく見ると、その南側に偶然では説明できないくらい多数の銀河が集まっているのではないかと(図1)。ちょうど泡状構造の節に当たる部分である。「こいつは銀河団に違いない」。

●最遠の銀河団を発見

2003年の12月末、SXDSチームの協力を得て、この部分にある銀河20個程度を微光天体分光撮像装置(FOCAS)で観測した。Suprime-Camでは奥行き方向に1億光年程度の精度でしか分からなかった銀河の位置が、FOCAS観測の結果およそ100万光年の誤差で決めることができた。その結果、狭い(300万光年)範囲に6個の銀河が群がる、いわば“銀河団の祖先”を発見した(図2)。これは今まで知られている中では最遠の銀河団である。

この銀河団の銀河密度は、現在の銀河団に匹敵する。また、探査した宇宙(約5×5×1立方億光年)に相当する体積には、現在の宇宙では巨大銀河団が1~2個存在しており、発見された銀河団は、探査した宇宙の中で最も密度が高い。そのため、この銀河団は将来巨大銀河団へと成長する可能性が高い。このことから、この銀河団が現在の銀河団と比べて構成する銀

の個数が少ない上、系全体の質量も2桁小さいことも理解できる。

さらに面白いことに、この銀河団の中では非常に活発に星が作られていることが分かった。この銀河団内では、当時の平均的な宇宙と比べて星形成率が100倍を越えているのである。一方で、現在の銀河団の中ではむしろ星形成率が低い。そのため、これは生まれたばかりの銀河団であり、激しい星形成を通して今日見られるような巨大な銀河団へと成長する最初の姿かもしれない。もしそうであれば、初期宇宙の特定の場所で多数の銀河がいっせいに作られ、それが銀河団の核となり周りの銀河を引き寄せて現在の銀河団になったという仮説が立てられる。

今回の発見は、銀河団の起源と進化に対して重要な示唆を与えるのと同時に新たな疑問をもたらした。例えば、いったいどうやって100倍もの星形成率がこの銀河団で実現されているのか?このような若い銀河の集団が宇宙の再電離に大きく寄与した可能性は無いのか?などである。これらの疑問に答えるため、日米の共同研究チームではハッブルおよびスピッツァー宇宙望遠鏡によって発見された銀河団を観測する計画を立てている。今回の発見は研究の終結ではなく、むしろ新たな研究の引き金となった。

宮崎の学会から3年が過ぎようとしている。アメリカ生活にも慣れて、気がつけば水っぽいアメリカビールばかりを飲む日が続いている。今度はコクのある地ビールを飲ませてくれるマイクロ・ブルワリーの地図を作ろうかと考えている。

●本発見に至るまでにはSXDSのデータの広帯域撮像および分光データの解析を行った古沢久徳さんと秋山正幸さんのご努力が欠かせませんでした。また、この研究を通して支援を続けてくださった嶋作一大さん、岡村定矩さん、関口和寛さんに感謝の意を表します。なお本研究の詳細は、2005年2月発行の“The Astrophysical Journal”誌に掲載されています。

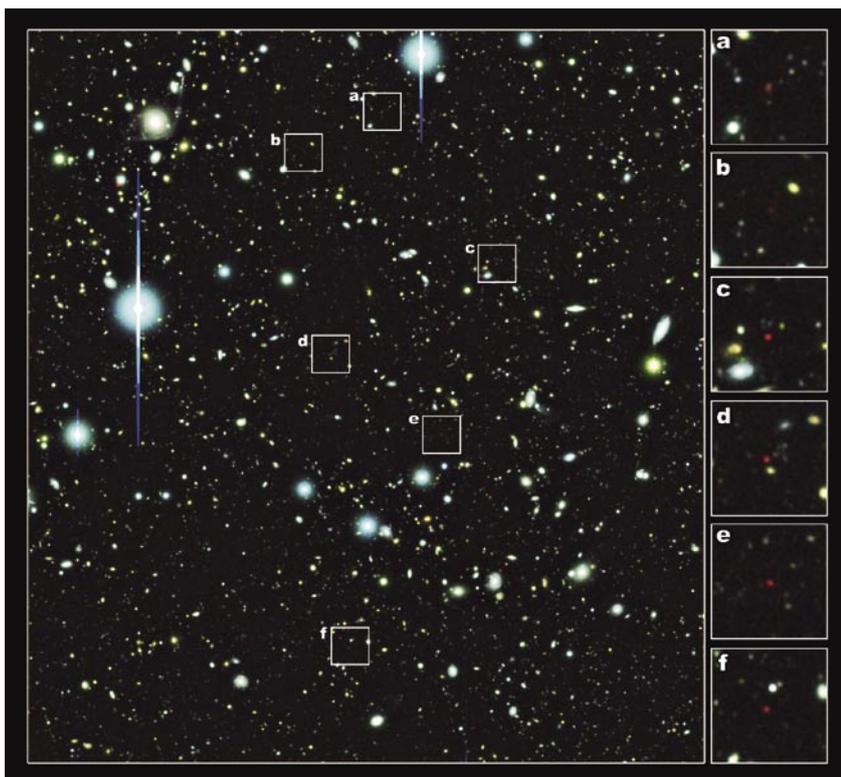


図2 発見された最遠の銀河団(a~fのかこみの中が銀河団に属する銀河)。銀河団とは無関係の天体も多数写っている。右側6個のかこみは銀河団を構成する銀河の拡大図(中央の赤い光点)。

研究  
トピックス  
TOPICS

## 超新星爆発の光が重元素を生成した 証拠を発見



梶野敏貴  
(国立天文台)



早川岳人  
(日本原子力研究所)

### ●重元素の起源

宇宙における物質(元素)の起源と進化を説明することは、私たちをかたち作っている究極の素粒子のあいだに働く4種類の力の統一理論を構築し、これと矛盾しないビッグバン宇宙論仮説を確立するために欠かすことのできない天文学、宇宙物理学の研究課題である。これはまた、宇宙背景放射ゆらぎの精密観測でその存在が疑いようのないものと考えられるようになってきた“謎の暗黒物質”や“未知の暗黒エネルギー”の正体を解明するための重要な手がかりを与えてくれる。(『プラズマ核融合学会誌』2003年9月号参照)

元素のうち水素から鉄までの起源は、ビッグバン初期宇宙での元素合成、星の中での核燃焼反応、銀河宇宙線による原子核破碎反応の3つに大別することができる。しかし、私たちの生命活動を維持するためには、亜鉛、モリブデン、ヨウ素などの重元素が必要不可欠であり、さらに重い質量を持つ金やプラチナ(白金)は、私たちに精神的な潤いをもたらしてくれる大切な貴金属である。いまから1世紀ほど前にベクレルやキュリー夫妻によってトリウム、ウラニウムなどの非常に重い放射性元素が発見された。これはトムソンによる電子の発見とともに量子力学を構築する出発点となり、今日私たちがその恩恵にあずかっているエレクトロニクスの発達や、豊かな物質文化を築く幕開けとなった。これら重元素の起源は、どこまで明らかにされているのだろうか？

### ●P核生成のメカニズム

約50年前にファウラー(米国の宇宙核物理学、1983年度ノーベル物理学賞受賞)らによって、重い元素はR核、S核、P核の3種類に分類された。その後、R核は太陽の8倍以上の質量を持つ大質量星が、その進化の終焉で迎える超新星爆発において急速な中性子捕獲反応(R過程)で生成され、S核は太陽の3倍から8倍の質量を持つAGB星で爆発的なヘリウム燃

焼過程とともにゆっくりとした中性子捕獲反応(S過程)で生成されることが、ほぼ判明している。我が国のすばる望遠鏡による宇宙の初期世代星の観測(『国立天文台ニュース』2001年3月号、2002年11月号参照)と理論研究(『国立天文台ニュース』1999年4月号参照)は、ファウラーらが提唱した元素合成過程の起源を確定するために、非常に大きな役割を果たした。しかし、P核と命名された残る一群の重元素の起源は、現在に至るまで謎のままである。

自然は理論的な考察を介して、因果関係を明瞭に示す直接的な証拠を示すことがある。中性子が魔法数を持つ原子核の近傍に出現する太陽系組成の2つのピークは、原子核構造論の立場から解釈すると、R過程、S過程の2種類の中性子捕獲反応過程で生成されたことを示す決定的な証拠である。私たちはP核の起源を示すヒントを求めて、これまでの隕石の化学組成分析および太陽光スペクトルの分光観測で蓄積されてきたデータを緻密に注意深く再解析した。いくつかの元素は、同じ化学的性質を示すが質量の異なる同位体を持っている。私たちはこれらの中で、純粋にS過程だけから生成される同位体と、それより中性子数が2個ないし4個少ない同位体の太陽系組成比が、元素の種類によらずほぼ一定の値を示すという規則性を見つけた。つまり、P核の同位体比はS核の同位体比に比例する。この規則性は、P核がS核から生成されたこと、すなわちP核の生成過程は荷電交換反応ではなく中性子数のみを変える反応でなければならないことを強く示唆している。

### ●P核とS核の組成比が明らかにする 銀河系の化学進化

私たちは、最新の天体観測に基づく超新星爆発の理論モデルを用いて元素合成の計算を行い、超新星爆発が起こる条件に依存せずに、P核とS核の比がほぼ一定となることを理論的に実証することに成功した。超新星爆発で生じる衝撃波は外層を10億度以上の高温に熱し、数

秒間だけ膨大な量の光が発生する。そのエネルギーはガンマ線領域にまで達する。この強い光によって、元々外層に存在していた重元素(S核)から新しい同位体(P核)が生成される。P核の起源をめぐってこれまでに、X線バーストや新星における急速な陽子捕獲反応、銀河宇宙線による破碎反応、超新星爆発のニュートリノ反応による生成など、多くの仮説が提唱されていたが、これらの仮説ではP核とS核の同位体比に見られる規則性は現れない。従って、私たちが見出した規則性は、P核が超新星爆発の光で生成されたことを示す証拠とみなすことができる。

この研究から、重元素の生成には中性子捕獲反応だけでなく光核反応も重要な役割を果たしていることが明らかになった。これにより、直接覗くことができない超新星内部での衝撃波の伝播過程や温度変化の推定が理論的に精密化されることになるだろう。P核とS核とは異なる天体現象にその起源を持つ。従って、私たちが太陽系組成の中に見出したほぼ一定のP核とS核の組成比の値は、元素の種類によらないという普遍性を保ちながら宇宙・銀河の進化とともに変化してきたはずである。これを観測的に検証することができれば、超新星爆発とAGB星

の発生頻度の時間変化および銀河系の化学的進化におよぼす影響が、より具体的に明らかにされるだろう。すばる望遠鏡観測によって宇宙の初期世代天体から太陽系までの元素組成の時系列が同位体比とともに明らかにされることに期待したい。

★この研究成果は、著者らと岩本信之(原研)、梅田秀之、野本憲一(東大)諸氏との共同研究による。詳細は、以下を参照のこと。

[http://th.nao.ac.jp/~yamazaki/kajino\\_group/](http://th.nao.ac.jp/~yamazaki/kajino_group/)



すばる望遠鏡が撮像したM1(かに星雲)のすがた。1054年に出現した超新星爆発の残骸である。

## ●「科学しよう」公開講演会のお知らせ

### 第1回公開講演会「～すばる望遠鏡で科学しよう～」

- 日時：2005年8月11日(木)午後2時00分～4時30分(予定)  
(ハワイ時間 2005年8月10日(水)午後7時00分～9時30分)
- 会場：科学技術館 地下1階「サイエンスホール」

### プログラム

- 主催者あいさつ：小柴昌俊(平成基礎科学財団理事長・東京大学特別栄誉教授)
- 講演：海部宣男(国立天文台長・平成基礎科学財団理事)  
「すばる望遠鏡が解き明かす宇宙の謎(仮題)」
- 講演：唐牛宏(ハワイ観測所長)  
「すばる望遠鏡の仕組み～マウナケア山頂からの実況報告～(仮題)」
- すばる望遠鏡制御室よりテレビ中継  
高校生による山頂での観測実習の様子紹介および会場との質疑応答ほか
- 公開講演会の参加応募要領：
  1. 応募資格：中学生・高校生
  2. 応募申込方法：官製「往復はがき」または「E-mail」に、次の事項を記入してください。  
(1)氏名、(2)現住所、(3)学校名、(4)学年、(5)「科学しよう」講演会参加希望と明記

注)\*「返信はがき」には、必ず本人の氏名、現住所を記入のこと。

\*「往復はがき」「E-mail」は1件につき応募者1名。または1家族(保護者)：(この場合全員の氏名をお書きください)。

3. 応募申込締切日：7月12日(火)消印有効
4. 定員：400名(先着順にて定員になり次第締め切ります)
5. 入場：無料(参加を認められた「返信はがき」または「返信メール」が入場券となります)
6. 先生の応募  
中学生・高校生の定員に余裕がある場合、教員も参加できます。  
(応募申込締切日は同様、(1)氏名、(2)現住所、(3)学校名、(4)担当教科名を記入)
7. 応募申込先  
〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1  
国立天文台広報普及室  
「第1回 すばる望遠鏡で科学しよう」事務局 宛  
E-Mail:office-science@pub.mtk.nao.ac.jp
- 問い合わせ先：  
〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1  
国立天文台広報普及室  
電話：0422-34-3929(縣 秀彦)  
E-Mail:office-science@pub.mtk.nao.ac.jp

# 研究 トピックス TOPICS

## 太陽系外惑星探査プロジェクト室 の発足について

田村元秀(光赤外天文学研究部/系外惑星プロジェクト室)



### ●太陽系の外にある惑星系を直接写す

この広い宇宙で、私たち人類は特別な存在なのでしょう。それとも、生命が育まれているような第2の地球は存在するのでしょうか？これは天文学者の興味のみならず、この記事を読まれる多くの方が広く抱かれる疑問だと思います。太陽系外惑星探査プロジェクト室(略して系外惑星プロジェクト室)では、この問いに答えるために、いくつかのステップを経て、最終的には第2の地球を直接に撮像し、そこに生命の有無を探ることを最重要目標とし、かつ、一般の天文観測にも広く応用できるような天文ミッションの実現をめざします。

私たちの太陽系以外にも惑星(略して系外惑星と呼びます)が存在することがわかったのは、わずか10年ほど前です。現在までに、すでに約150個の系外惑星が発見されていますが、これらはすべて間接的に観測された木星のような巨大惑星で、惑星(特に地球型のもの)を直接、画像に写した例はありません\*1。従って、私たちの太陽系を遠方から眺めたような、恒星のまわりの第2の木星、さらには、第2の地球の“直接”観測に期待がかかります。

系外惑星を直接に観測するためには、(1)暗い惑星を検出するだけの高い感度、(2)恒星のすぐ近くにある惑星を見分けるためのシャープな画像、(3)暗い惑星が明るい恒星からの光に埋もれてしまわない高コントラスト、の3条件が同時に必要になります。あたかも、明るく輝く灯台の近くでほのかに光る蛍を探すようなものです。これまでの天文学においては、(1)の高感度と、(2)の高解像度をめざすことに重点が置かれていましたが、(3)の高コントラストは突き詰められていませんでした。地球型系外惑星の直接観測をめざすならば、可視光では9~10桁の、赤外線では6~7桁のコントラストを目標とする観測装置の開発が求められます\*2。しかしながら、この目標は既存あるいはすでに計画が進む望遠鏡では到達することが難しく、望遠鏡自体も最初から高コントラストをめざした設計をする必要があります。そこで、本プロジェクトでは以下の3本柱を設け、若い巨大惑

星から始まって、より一般的な巨大惑星、そして地球型系外惑星へとステップを経て太陽系外惑星科学を発展させたいと考えています。

★「系外惑星プロジェクト室」の3本柱

- すばる望遠鏡用次期高コントラスト観測装置の検討・開発
- 次期赤外線天文衛星のための高コントラスト観測装置の検討
- 地球型惑星直接観測ミッションの技術検討・国際協力の推進

以下、この各々について簡単に説明します。

### 1. すばる望遠鏡用次期高コントラスト観測装置の検討・開発

すばる望遠鏡では、世界の8mクラス望遠鏡に先駆けて、コロナグラフ専用装置CIAO(チャオ)を製作し、装置グループやハワイ観測所が中心となり、大学と連携しながら、惑星系誕生現場の直接撮像(図1、深川ほか2004)や若い巨大惑星を探査するプロジェクトを進めています。木星質量の約13倍までは惑星質量と呼ぶことが多いのですが、最近、恒星を周回する木星質量の約40倍の若い天体を新たに発見することにも成功しました(伊藤ほか2005)。つまり、恒星を周回する惑星の検出に、あと一歩まで迫ったと言えるでしょう。しかし、後発ながらもライバル望遠鏡でも同種の装置開発が進んでいます。特に、地上観測の妨げとなる大気揺

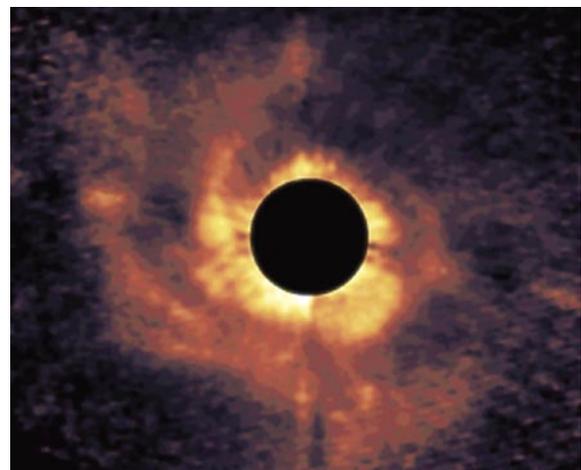


図1 ギョしゃ座AB星のコロナグラフ画像(深川ほか2004)。惑星形成の母体となる原始惑星系円盤の形態が必ずしもものっぽりとした構造ではなく、このようにうずまき状をしているものがあることがわかったのは驚きであった。

らぎを補正するための補償光学の進展は目覚しいものがあります。

すばる望遠鏡でも、現在の 36 素子から 188 素子にアップグレードした次期補償光学の開発が進んでいます。このための高コントラスト装置として、単に CIAO を改造するだけでなく、最新技術（新アイデアに基づくコロナグラフと差分撮像法など）の応用により、従来より 1～2 桁コントラストを向上させることができることを、シミュレーションで確認しました（Abe ほか 2005）。そのようなアイデアに基づく新規高コントラスト装置の開発を現在急ピッチで進めています。これにより、若い巨大惑星の撮像がより容易になるだけでなく、より内側の惑星系やその形成現場に迫ることができると期待しています。

## 2. 次期赤外線天文衛星のための高コントラスト観測装置の検討

赤外線天文学分野の有力次期計画として、JAXA の宇宙科学研究本部を中心に、次期赤外線天文衛星 SPICA（スピカ）の検討が進んでいます。SPICA は口径 3.5m の機械式冷却望遠鏡を、2010 年代初頭に太陽・地球のラグランジュ第 2 点の軌道に打ち上げ、主に波長 5～200  $\mu\text{m}$  で観測を行う計画です。同時期の計画である JWST（口径 6m、近赤外）やハーシェル（口径 3.5m、サブミリ波）と相補的な望遠鏡で、同波長域のスピッツアー（口径 0.8m）や ASTRO-F（口径 0.7m）の後継機といえます。

国立天文台では、SPICA によるサイエンスと SPICA にコロナグラフを搭載して比較的外側（恒星から離れた）の惑星を狙うことを宇宙科学研究本部チームほかと共に検討しています。コロナグラフは、皆既日食時以外でも明るい太陽の外側に広がる淡い構造を観測するために開発された高コントラスト技術ですが、すばるの CIAO で培われた経験をもとに、最近のコロナグラフ技術の進展を活かした開発を進めることができます。

地上のコロナグラフの性能が大気揺らぎによる波面誤差で決まっているのに対し、スペース望遠鏡の場合は鏡面形状による波面誤差が問題になりますが、共通する技術開発は数多くあります。それは、後述する地球型惑星直接観測ミッションのための場合も同じです。この点こそが、一見異なる 3 つの開発を一つのプロジェクトでカバーする理由です。すなわち、「高コント

ラスト観測による系外惑星観測に向けた技術開発」を共通に行うことが重要と考えています。

## 3. 地球型惑星直接観測ミッションの技術検討・国際協力の推進

上記 2 つの計画はあくまで巨大惑星の観測を念頭に置いたものです。すばるや SPICA といった汎用望遠鏡を使うことを前提としているので、残念ながら得られるコントラストには限りがあります。そこで私たちは、第 2 の地球探しのためには専用望遠鏡が必要だと考えています。その検討母体として、宇宙科学研究本部の理学委員会で認められた JTPF (Japanese Terrestrial Planet Finder) ワーキンググループがありますが、本プロジェクトでは、このグループと協力しつつ、JTPF の具体的なミッションや国際協力を進めます。JTPF ワーキンググループでは現在とりわけ、コロナグラフを応用したスペース望遠鏡を検討しています（図 2）<sup>\*3</sup>。

また、惑星のスペクトルを調べると、地球の大気の特徴付ける水や酸素の存在量がわかるので、単に地球型惑星の有無だけではなく、惑星に生命が存在するかどうかまで推定できると考えています。H-II A ロケットで打ち上げ可能な最大限の一枚鏡として口径 3.5メートルからなる特殊望遠鏡を用い、鏡の小さな凸凹を“化粧”できる波面補償光学なども利用すると、惑星が存在すると考えられる領域で、恒星より 10 桁程度も暗い天体が可視光で観測できます。

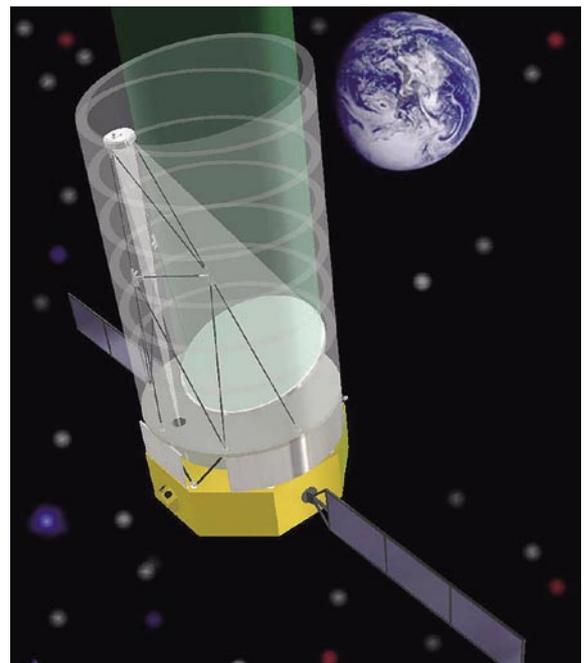


図2 コロナグラフを応用した高コントラスト望遠鏡案。口径約 3.5m の軸外しの一枚鏡を H-II A ロケットのフェアリングに収めて、太陽と地球に関する第 2 ラグランジュ点まで打ち上げる。

これによって、太陽近傍の数十個の恒星のまわりに地球に似た惑星があるかどうか調べることができるでしょう。コロナグラフ装置は恒星のすぐ近くだけを調べる装置ですが、その星から離れた天空の広い領域を観測できる装置を搭載すれば、初期宇宙天体を含め一般天文学的研究も並行して行うことができます。

地球型系外惑星検出は人類の共通の興味であり、国際的にも同様の検討が進んでいます。なかでも NASA の TPF 計画、ESA の Darwin 計画は、すでに過去数年間にわたって検討が行われてきました。このように大きな計画では国際協力の可能性も追求してゆくべきであると考えています。

### ●広範な連携によって新たな研究分野を切り開く太陽系外惑星科学

太陽系外惑星科学は、新しい研究分野を切り開こうとするものです。すでに行われている間

接的観測を含め、さまざまな地上観測、理論研究も含めた連携が重要だと考えています。今後もプロジェクト室の枠を超えて、JAXA や大学などの国内諸機関の密接な協力のもとに、将来、この分野に携わりたい、技術開発を進めたいという方々にとって魅力あるプロジェクトにしたいと思います。

\*1: 最近、褐色矮星の伴星として、惑星質量の天体が直接撮像されましたが、質量比からは原始惑星系円盤から出来たものと考えにくく、むしろ浮遊惑星質量天体の一種と考えています。

\*2: これは、あくまで、私たちの太陽系と類似した惑星系を探索する場合の目標です。若い惑星系や間接法で発見されてきた惑星の多様性を考慮すると、この目標値よりも低いコントラストでも惑星検出は可能です。

\*3: 複数の望遠鏡を打ち上げ、編隊飛行を組み、赤外線波長で干渉計として使うアイデアもあります。



例年のように、2005年1月29日の午後、(財)日本科学技術振興財団との共催事業として、千代田区丸の内公園内の科学技術館サイエンスホールにて、「国立天文台公開講演会」が開催されました。今回のテーマは「天の川の起源と太陽系の起源 ～スーパーコンピュータで探る宇宙の謎～」です。当日は251名の方が参加されました。

講演会は13時30分開始予定のところを30分遅れて始まり、途中の休憩も入れて3時間たっぷり講演をお聞きいただきました。講演は、名古屋大学大学院理学研究科助手の吉田直紀氏による「天の川の起源」、国立天文台4D2Uプロジェクト研究員の林満氏による「4次元デジタル宇宙プロジェクトの今後」、国立

## 国立天文台公開講演会の報告

石崎昌春(天文情報公開センター)

天文台理論研究部上級研究員の小久保英一郎氏による「太陽系の起源」という3本立てでおこなわれました。

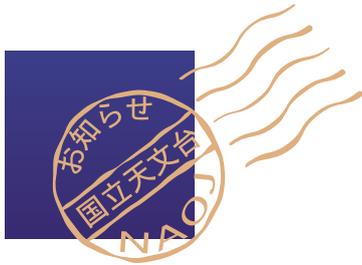
講演後には質疑応答の時間を設けました。参加された皆さんが講演後に書いた質問用紙をもとに、それぞれの講演者が質問に答えていきましたが、多くの質問が寄せられ答えきれないほどでした。また、質疑応答の後には、希望者には科学技術館4階のホール「ユニバース」で、4次元デジタル宇宙シアターを楽しんでいただきました。こちらでも100名を超える参加者だったため、3つのグループに分かれての上映となりました。最後のグループの方は帰りが遅くなってしまいましたが、参加された方には満足していただけたのではないかと思います。



▲吉田直紀氏による「天の川の起源」の講演のようす。



▲講演会の後は、科学技術館4階のホール「ユニバース」で、4次元デジタル宇宙シアターが公開された。



●国立天文台太陽観測所・京都大学大学院理学研究科附属天文台  
合同ユーザーズミーティング

## 「太陽地上光学観測の新展開2005」報告

花岡庸一郎(太陽観測所)

2005年2月1、2日の2日間、「太陽地上光学観測の新展開2005」というタイトルで、国立天文台太陽観測所と京都大学大学院理学研究科附属天文台の太陽望遠鏡についての合同ユーザーズミーティングが明星大学にて開催されました。太陽観測所では、乗鞍コロナ観測所の25cm コロナグラフについてプロポーザル制での共同利用を行っているほか、三鷹・乗鞍のルーチン観測データの共同利用も行っています。今後毎年ユーザーズミーティングを開催することを計画しており、今回はその1回目になります。

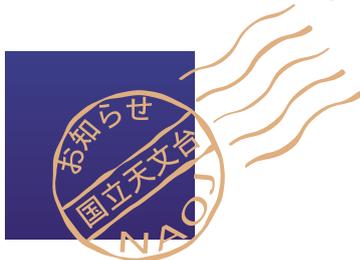
参加者は基本的に地上太陽光学観測に関心のある方に絞られていたのですが、それでも総勢51人を数える盛況でした。内容は各施設の運用状況報告、ユーザーによる観測解析結果の紹

介、将来計画へ向けての検討・提案の3つの部分にわかれ、全部で38件の講演が行われました。今回は特に、単にユーザーズミーティングにとどまらず全体として日本の地上太陽光学観測の現状と問題点の把握ができるプログラムとするため、高いレベルの太陽望遠鏡を持っている公共天文台にはその紹介もお願いし、また海外の太陽望遠鏡の現状と将来計画のレビューも行ってもらいました。ただ、最初の想定より講演申し込みが多かったため、じっくり議論する時間が取れなかったことは反省点のひとつです。太陽グループで今まで不十分であった、ユーザーがホスト側の運用・開発状況を把握し、またユーザー側もデータ解析の進捗状況を把握され、良い意味で互いに尻をたたき、というユーザーズミーティング本来の役割では成果があったと思います。



▲会場風景

★今回の会場は明星大学日野キャンパスの教室をお借りしたのですが、講義のための設備の整った教室というのは、じつは研究会にも持ってこいである、ということがわかりました(天文台よりずっと立派です……)。この場を借りて、早く会場の使用を許可いただき、さらに現地でのさまざまな準備までしてくださった関係者の方々に御礼申し上げます。なお、このミーティングに当たっては国立天文台のワークショップ経費と名古屋大学太陽地球環境研究所の研究集会経費のお世話になりました。



## 4Dコンテンツ・ダウンロードサービス開始

林 満(4次元デジタル宇宙プロジェクト)

国立天文台4次元デジタル宇宙プロジェクト(通称:4D2U)は、2005年2月1日より「4次元デジタル宇宙プロジェクトで制作した宇宙に関する映像とソフトウェアのリリース」を開始しました。

<http://4d2u.nao.ac.jp/DOWNLOAD/download.html>

4D2Uは、観測や計算機シミュレーションによって得られたデジタルデータを立体映像に表現することで、空間的にも時間的にも膨大で実感にくい宇宙の理解を進めることを目的とし

た開発研究です。

今回Web上で公開されるコンテンツは、「宇宙の大規模構造の形成」、「火星探検」のムービー2本(WindowsやMacなどのOS依存なし)と4次元デジタル宇宙ビューワ「ミタカ(軽量版)」(Windowsのみ対応)です。お手元のパーソナルコンピュータにダウンロードし、プロジェクトでスクリーンに投影することで、教室等の教育現場において、効果的な教材としての活用も考えられます。太陽系の概観、銀河系の中での太陽系の位置づけなど、宇宙の果て近く

までの多階層に渡る宇宙の姿を自在に宇宙旅行感覚で体験することができます。

さらに 4D2U プロジェクトでは、本年度中に WEB をリニューアルし、いずれダウンロードせずに、WEB 上でインタラクティブに 4 次元 デジタル宇宙を楽しむことができる、「4D2U ナビゲーター」を公開する予定です。また、シミュレーションムービーも今後、月 1～2 本のペースで新しいコンテンツをリリースする予定です。



▲オープニングのコンテンツ「火星探検」「宇宙の大規模構造の形成」のダウンロード画面。



## ●2004年度 「すばるユーザーズミーティング」報告

小宮山 裕(光赤外研究部)

さる 2 月 22 日より 2 日間、2004 年度すばるユーザーズミーティングが三鷹キャンパス大セミナー室にて開催されました。会議の様子は TV 会議システムを通じてハワイ観測所へも生中継され、日本全国津々浦々に加えて世界各国からも馳せ参じた天文研究者を合わせて、総勢約 130 名が参加する盛況な会議となりました。

1 日目の 22 日は、望遠鏡や共同利用などの運営状況報告から始まり、立ち上げが急ピッチで進む新観測装置 (MOIRCS、FMOS、新 AO) の開発進捗状況が紹介され、すばる望遠鏡に新たに強力な観測手段が加わることに、一同大きな期待を込めて耳を傾けていました。またサイエンスの成果報告として、6 人の方々にすばる望遠鏡を使った最新の研究成果を講演していただきました。木星の衛星から遠方宇宙の銀河形態まで、さまざまな分野の最先端の話題はどれもたいへん興味深く、すばるが各方面で堅実に成果をあげていることを再認識させられました。TAC の報告に続いて、今年度新たに発足したすばる小委員会の活動方針が示され、委員会への期待や要望など議論に花が咲き、そのまま懇親会へと突入することとなりました。懇親会ではなかなかビールが配達されず、あわや暴動が起りかねない一触即発の雰囲気になりましたが、ビールが無事に到着してからは参加者が互いに親交を深めるとともに、さまざまな方面の議論がそこかしこで行われ、三鷹の夜が更けていったのでした。

日付が変わって 23 日は、大学・天文台の新プロジェクトの報告に引き続き、唐牛ハワイ観測所長からの提案を参加者全員で討論していくと

いう形で会議が進められました。サービス観測の拡充の提案に対してユーザー側からは、サービス観測に加え、リモート観測・キュー観測を進めて欲しいという要望が出され、観測所内にワーキンググループを設立することが約束されました。

また長期的望遠鏡運用プランとして、マウナケア観測所の間で観測時間の交換に留まらず、各々の望遠鏡の長所を活かせる観測装置を取りつける相互乗り入れを進めて行こうという計画が話し合われていることが紹介されました。この計画説明に対しては、共同利用観測時間へのインパクトや協力への慎重論、進むべき方向は正しいのか、などさまざまな意見が出されましたが、今後も頻度をあげて観測所とユーザー間の意見交換をして行くことになりました。

すばる望遠鏡も共同利用開始から 5 年を迎え、望遠鏡をとりまく情勢が変化し始めているこの時期に、多くの方々の参加のもと活発な意見交換が行われ、たいへん有意義な会議となったことと思います。



▲各方面で成果をあげている「すばる望遠鏡」のユーザーズミーティングとあって、白熱した議論が繰り広げられました。



## “飛び出す宇宙”がふれたもの 4次元デジタル宇宙プロジェクトの描像

今月は、10ページにご寄稿いただいている4D2Uプロジェクトの林 満さんの登場です。迫力のシミュレーション映像作家の素顔を求めて、4D2Uシアター@三鷹のプレハブ棟を訪ねました。

### ●プロフィール

#### 林 満 (はやし・みつる)

4次元デジタル宇宙プロジェクト研究員  
趣味は東洋思想。最近よく読む本は、『四書』『都鄙問答(とひもんどう)』『童子問(どうじもん)』『二宮翁夜話』『学問のすすめ』(原書ではなく、解説本、現代語訳がほとんど)。酒は2、3年前からスピリッツに興味を持つ。近頃良く飲むスピリッツは花酒(はなさき)よなくに、バカルディー 151。最近では17時30分以降はなるべく早く家に帰り、丑三つ時(うしみつどき)から活動を始める生活を実践中。長野県生まれ。

### ●まねき猫

ドウンドウン。20ほどの客席を囲むように配置されたスピーカーから重低音のリズムが響き渡る。眼前には、きらめく星の海が広がっている。かなたに銀河の光芒が美しい。次の瞬間、私の視点が超高速で移動を始め、星の海がワツと押し寄せてくる。ちょうど左のこめかみに近づいてきた明るいO型星を、思わず手でつかもうとするが、輝星はそのまま視野の後ろへ消え去っていく。そっと偏光メガネをはずしてみると、他の多くの観客たちも、近くの星をつかまえようと、必死に空を掻いている。まるで“まねき猫”の夜会である。裸眼で見ると、正面に置かれた3面の偏光スクリーンには、視差を組み込んで作られたシミュレーション映像が二重映しで投影されている。傍らに立つ解説者の林さんは、プレステ2のコントローラで自在に“星々の海”を操っている。

### ●千客万来

三鷹キャンパスの一角に、一般向けのプログラムを用意して、科学的な天体シミュレーションの立体ムービーを上映する4次元デジタル宇宙シアター(4D2Uシアター<sup>★注</sup>)が開演したのは2003年6月のことだ。

「4D2Uシアターがスタートした当初は、時間通りに上映を終えることで精一杯でした。このプロジェクトに所属している研究者4人が、持ち回りで解説をしますが、何分不慣れなので、途中で立ち往生すると、よく時間をオーバーしそうになるのです。でも、予定通り終えないと、次の上映時間を圧迫して、わざわざ予

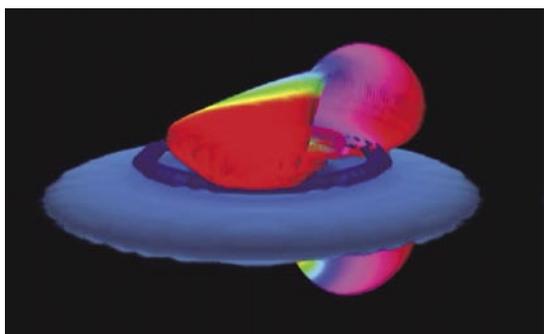
約をして見に来てくれた人たちに迷惑をかけてしまいます。申し込みが殺到していたので、できるだけ多くの人に見てもらおうと、過密なスケジュールを組んでいたこともあって、初めは無我夢中で解説をこなしていました。とにかく、こんなに一般の人にウケルとは、正直びっくりという気持ちがあって、とても新鮮でした」。

4D2Uシアターの立ち上げ期から、コンテンツの制作はもちろん、プロジェクトの企画や立案、マネジメントなど運営の中心的な役割を担ってきた林さんが、メリハリの効いた口調でシアターの来歴を一通り説明してくれる。観客自演の“まねきネコ効果”も手伝ってか(?)、千客万来が続く4D2Uシアターは、定期的な研究成果の発表を通して、若手スタッフがダイレクトに社会とふれ合うことのできる刺激的なコミュニケーションの場ともなっているようだ。

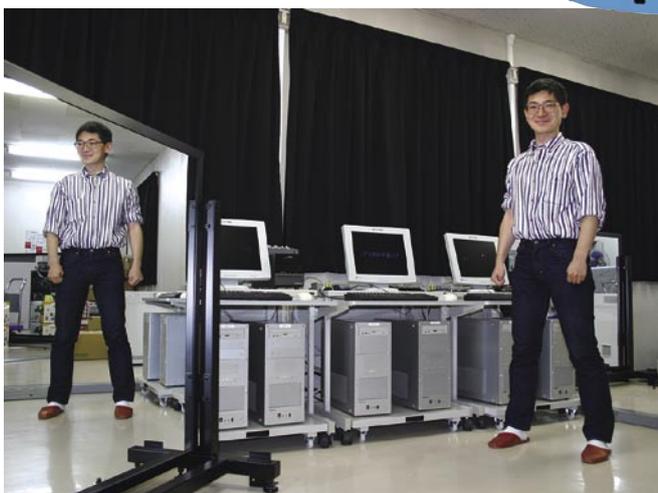
### ●デジタル描

林さんの研究分野は、計算機シミュレーション科学で、とくに可視化に重点を置いた研究テーマを追求している。

「専門は、天体の高温プラズマ現象の解明です。観測データや仮説をもとに磁気流体シミュレーションを行って現象を数値モデル化し、さ



上は、林さんが製作した「若い星から噴出するジェット」のシミュレーション画像の1コマ。立体視画像を堪能したい方は <http://4d2u.nao.ac.jp/STEREOGRAM/sterogram.html> へ。右は、4D2Uシアターの舞台裏。6基のPCで3スクリーンに視差を見込んだ2重画像を投影する。



らにそれをビジュアライズ（可視化）して、宇宙におけるプラズマの物理を理解しようとするものです。プラズマの研究は、流体の複雑さに磁場の複雑さが加わりますから、その振る舞いを理解しようとする膨大な数値計算が必要になります。そこで、早くからスーパーコンピュータによるシミュレーションの技術が培われてきました。とくに、この分野では、高温プラズマの生成と制御が必要になる核融合の研究領域で熱心な取り組みがなされています。私も、かつて原研で核融合関係のスパコンの研究をしたことがあります。

シミュレーションで得られる生データは数字の羅列ですから、これを人が直感的に理解しやすくするために可視化が必要になります。計算機の性能が劇的に向上したので、可視化を含めたシミュレーション科学は、今、多くの分野でたいへんな勢いで発展しています。とくに、莫大な時空間の中でさまざまなスケールの現象を扱う天文学とは、とても相性がいいのです。

林さんは、天文学データ解析計算センターに在籍していた2000年に「コンピュータビジュアライゼーションコンテスト」で優秀賞（SGI賞）を受賞している（「生まれたての星周辺における、高温プラズマ流形成のシミュレーション研究」2000）。

「それまで原始星は、冷たい物質が集まって生まれると考えられていたのですが、X線天文衛星『あすか』の観測で1億度に達する高温プラズマの存在が明らかになりました。そこで、これを中心星と降着円盤の磁場の相互活動と関連付けて、高温プラズマが形成されるようすをシミュレーションしてみたのです。4D2Uの

コンテンツ作りでも、流体モノを担当していますので、今後は、流体シミュレーションの可視化に特化したソフトなどを作って、もっとラクな処理でより精緻で説得力のあるシミュレーション画像を描き出してみたいですね。

これから、4D2Uシアターは、プロの科学者に新たな研究の視点を与えるだけでなく、一般の市民にも未知の宇宙への始点を提供する、たいへん有力なメディアに育っていくことだろう。

…ふたたび偏光メガネをかけると、画面は遙か遠方銀河への旅モードに移って、最新データに基づいた大規模構造が華麗に描き出されている。観客席からオーッと歓声上がる。“ふたつの位相”が見事にシンクロして、林さんのスティックさばきがますます冴え渡った。

注★4次元デジタル宇宙は英語で、4-Dimensional Digital Universeなので、プロジェクト名を頭文字で表すと「4D2Uプロジェクト（2個のDをD2と表記）」になる。4D2Uにはまた、“4-D to you”（4次元をあなたに）という意味も込められている。



迫力の立体映像に観客席は「ワウッ!」。「このプロジェクトを通して、自分の研究を一般の人に説明することの大切さを再確認しています」（林さん）。写真は、2004年の特別公開のときのもの。

## ■人事異動

### 平成 17 年 3 月 31 日付

#### ● 辞 職

清水 敏文 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部助教授(太陽・天体プラズマ研究部主任研究員)

神山 祐美 (事務部総務課国際学術係)

#### ● 定年退職

湯浅 役茂 (事務部施設課総務係)

#### ● 配置換

岡田 浩之 事務部財務課(ハワイ観測所会計係長)

#### ● 併任等解除

田端 敬正 事務部総務課研究支援係長(同国際学術係長)

### 平成 17 年 4 月 1 日付

#### ● 採 用

片山 真人 天文情報公開センター上級研究員(海上保安庁総務部)

雨笠 均 事務部長(文部科学省大臣官房会計課管財班主査)

長谷川和彦 事務部財務課長(琉球大学財務部財務企画課長)

池迫 清博 事務部施設課長(宇都宮大学施設課課長補佐)

阿保 博康 事務部財務課課長補佐(東京大学法学政治学研究科等事務部主査)

鎌田 稔 事務部総務課企画法規係長(東京大学工学部附属原子力工学研究施設会計係長)

浦野 勝実 事務部総務課国際学術係長(電気通信大学総務課広報・文書係長)

吉泉 浩二 事務部財務課司計係長(東京大学情報基盤センター会計係主任)

常川 陽一 事務部施設課総務係長(信州大学施設環境部施設企画課経理係主任)

岡崎 安洋 岡山天体物理観測所事務係長(岡山大学財務部経理課主任)

森谷 勝宏 事務部総務課職員係主任(電気通信大学財務会計課主任)

菅原 諭 事務部総務課人事係

#### ● 昇 任

小笠原隆亮 電波研究部教授(光赤外研究部助教授)

小杉 城治 電波研究部助教授(光赤外研究部主任研究員)

福嶋美津広 天文機器開発実験センター技師(光赤外研究部主任技術員)

松田 浩 天文情報公開センター技師(光赤外研究部主任技術員)

宮澤 和彦 電波研究部技師(同主任技術員)

井上 剛毅 天文学データ解析計算センター主任技術員(同技術員)

篠田 一也 太陽・天体プラズマ研究部主任技術員(同技術員)

高橋 敏一 電波研究部主任技術員(同技術員)

田澤 誠一 電波研究部主任技術員(同技術員)

田中 伸幸 太陽・天体プラズマ研究部主任技術員(同技術員)

興津 美彦 事務部財務課調達係主任(同総務課職員係)

加藤 康洋 事務部財務課司計係主任(同司計係)

山内 美佳 事務部施設課総務係主任(同総務係)

村上 和弘 事務部施設課計画整備係主任(同計画整備係)

清水 敬友 事務部施設課保安全管理係主任(同保安全管理係)

#### ● 配置換

永田奈緒子 光赤外研究部主任研究員(同上級研究員)

上田 暁俊 電波研究部主任研究員(同上級研究員)

小久保英一郎 理論研究部主任研究員(同上級研究員)

藤田 裕 理論研究部主任研究員(同上級研究員)

下条 圭美 電波研究部主任研究員(同上級研究員)

大島 紀夫 光赤外研究部研究技師(天文機器開発実験センター研究技師)

中村 京子 電波研究部主任技術員(天文機器開発実験センター主任技術員)

加藤 禎博 天文機器開発実験センター技術員(太陽・天体プラズマ研究部技術員)

三浦 進 事務部財務課資産管理係長(同調達係長)

河邊 隆志 ハワイ観測所会計係主任(事務部総務課人事係主任)

山本 真一 事務部財務課司計係(同総務係)

小松 淳一 事務部施設課総務係(同計画整備係)

#### ● 併任等

水本 好彦 天文学データ解析計算センター長 任期:平成 18 年 3 月 31 日まで(光赤外研究部教授)

常田 佐久 天文機器開発実験センター長 任期:平成 18 年 3 月 31 日まで(太陽・天体プラズマ研究部教授)

福島登志夫 天文情報公開センター長 任期:平成 18 年 3 月 31 日まで(天文情報公開センター教授)

阿保 博康 事務部財務課調達係長(同課長補佐)

内藤 明彦 ハワイ観測所会計係長(同事務長)

#### ● 勤務命免

大島 紀夫 ハワイ観測所(三鷹)勤務命(光赤外研究部研究技師)

佐々木 晶 水沢観測所勤務命(電波研究部教授)

荒木 博志 三鷹勤務命(電波研究部主任研究員)

小林 行泰 JASMINE 検討室勤務命(光赤外研究部教授)

坂本 彰弘 三鷹勤務命(電波研究部上級研究員)

中村 京子 ALMA 推進室勤務命(電波研究部主任技術員)

#### ● 辞 職

谷本 滋 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部科学推進部長(事務部長)

五十嵐俊哉 千葉大学財務部経理課長(事務部財務課長)

上野 泰弘 北海道大学施設部施設企画課長(事務部施設課長)

内田 良一 東京大学教養学部等事務部経理課副課長(事務部財務課課長補佐)

眞鍋 浩二 東京大学医科学研究所経理課総務係長(事務部総務課企画法規係長)

須藤桂太郎 東京大学財務部財務課係長[予算チーム担当](事務部財務課司計係長)

土屋 賢一 信州大学財務部財務課予算第一係長(事務部財務課資産管理係長)

比毛 康治 電気通信大学総務部財務会計課出納係長(事務部施設課総務係長)

岡田 浩之 高エネルギー加速器研究機構財務部契約課契約第四係長(ハワイ観測所会計係長)

小山 道弘 岡山大学環境理工学部会計係長(岡山天体物理観測所事務係長)

## ●平成 17 年度水沢観測所共同利用公募について

★水沢観測所では平成 17 年度の共同利用公募を行います。  
公募要項請求及び問い合わせ先  
国立天文台水沢観測所 庶務係  
〒023-0861 岩手県水沢市星ガ丘町 2-12  
Fax: 0197-22-7120

E-mail: soumu@miz.nao.ac.jp  
★また、観測所ホームページ (<http://www.miz.nao.ac.jp>) から取得できます。応募申請期限は、平成 17 年 5 月 30 日 (月) ですが、旅費申請を行わない場合は随時受け付けます。

## ●「君が天文学者になる 4 日間」参加者募集!

今年も高校生または相当する年齢の方を対象に、「君が天文学者になる 4 日間」の体験学習生を募集しています。天文・宇宙に関心を抱く高校生の皆さん、国立天文台三鷹キャンパスで 4 日間の研究活動を体験しませんか。関心のある方は、下記の要領にてご応募ください!

- 日時 8月8日(月)10時~8月11日(木)12時(3泊4日)
- 場所 国立天文台三鷹キャンパス(東京都三鷹市大沢 2-21-1)
- 対象 高校生または相当年齢の方 16名
- 参加費 1万円程度(4日間の宿泊費、朝食・夕食代、傷害保険料含む)。このほか、各自、会場までの交通費、昼食・夜食代などが必要です。
- 応募方法 「私が知りたい宇宙の謎」という題で、自分がやってみたい天文学の研究、天体観測など、800字(400字詰め原稿用紙2枚)程度の作文を6月7日(火)必着で国立天文台宛にお送りください。作文には、住所、氏名、生年月日、性別、電話番号、学校名、学年を明記してください。選考の結果は6月24日(金)までに各人宛に通知いたします。
- 宛先 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台広報普及室  
封筒の表紙に「君が天文学者になる 4 日間応募書類在中」と朱書きしてください。



▶去年の参加者たち。

- 内容 8月8日/開校式、講義、研究テーマ決め、観測実習など  
8月9日/データ解析、観測実習など  
8月10日/データ解析、研究発表会など  
8月11日/講評、施設見学、閉校式など
- ★参加者4人でチームを組み、冷却 CCD カメラと口径 50 センチ望遠鏡を使用する観測をはじめ、研究テーマを決めることから、データ解析、研究発表まですべて参加者自身に体験していただく天文学の実習です。若い研究者たちと一緒に観測、データ解析、討論などを行なうことで、研究者の日常や研究の進め方を体験し、研究最前線の雰囲気を感じることが特徴です。
- お問い合わせは広報普及室・室井宛にお願いします。TEL0422-34-3644 e-mail: [kyoko.muroi@nao.ac.jp](mailto:kyoko.muroi@nao.ac.jp)  
この活動は、子どもゆめ基金(独立行政法人国立オリンピック記念青少年総合センター)助成活動によるものです。

## 編集後記

- 春と初夏の二つの季節を行ったり来たり、気が付くと緑が深くなっていてびっくりします。さあ、来るべき厳しい夏に備えて十分休養をとるぞ。とりあえずどこかにピクニックかな? (O)
- 三浦雄一郎さんに触発されて、足首に重りをつけて背中に 5 キロを背負って 8 キロを歩いたら、筋肉を鍛える前に痛めてしまった。(N)
- ローマに行ってきました(もちろん仕事ですぞ)。新法王の選考(コンクラベ)にぶつかってしまい、街は神父さんや尼さんで一杯。私もキリストさまに習ってワインとパンの質素な食事と思ったのですが、ついパルメザン・チーズを食べ過ぎて太ってしまった。とほほ……。 (F)
- 久々に洗車をしたらなぜか後で筋肉痛に……。大した運動量でもないのに、よほど普段全くやらないような筋肉の使い方をしているのでしょうか? (Y.H)

国立天文台ニュース  
NAOJ NEWS



No.142 2005.5

ISSN 0915-8863

©2005

発行日/2005年5月1日

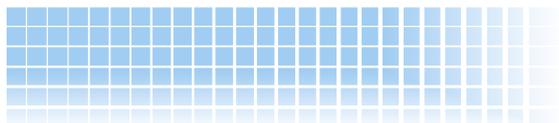
発行/大学共同利用機関法人 自然科学研究機構  
国立天文台 広報普及委員会

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1

TEL(0422)34-3958

FAX(0422)34-3952

★「国立天文台ニュース」に関するお問い合わせは、上記の電話あるいはFAXでお願いいたします。  
「国立天文台ニュース」は、[http://www.nao.ac.jp/NAO\\_NEWS/index.html](http://www.nao.ac.jp/NAO_NEWS/index.html) でもご覧いただけます。

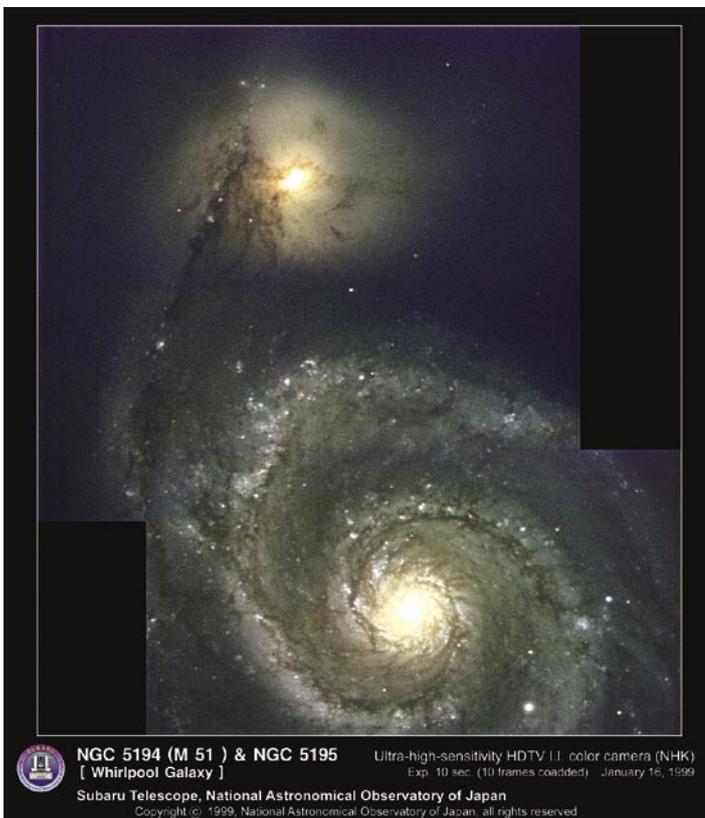


## NGC5194(M51)& NGC5195

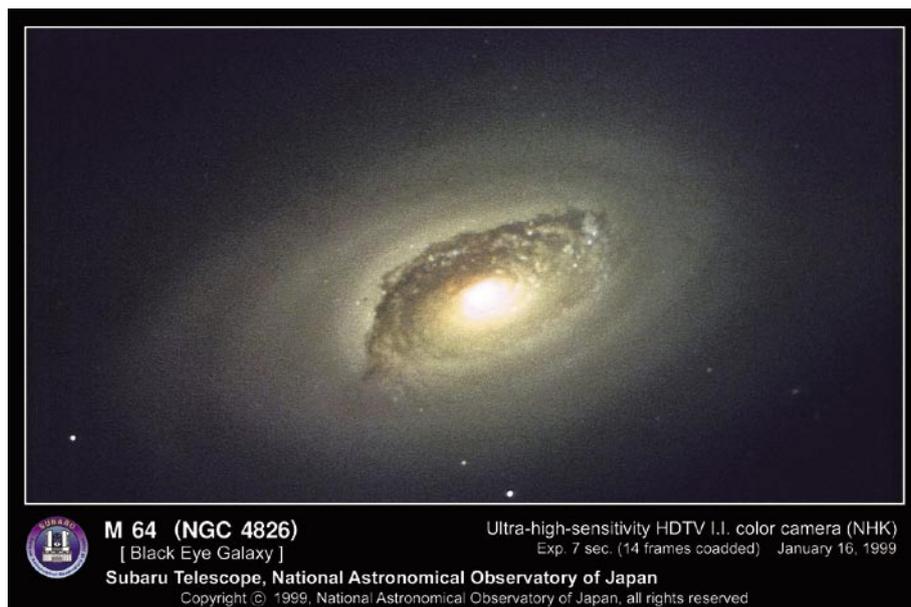
★M51 (NGC5194) は、メシエが1773年に発見した。そばの伴銀河 NGC5195 の発見は、その8年後になる。1845年になってロス卿が初めてこの銀河の渦巻構造に気づいた。日本では「子連れ銀河」としてよく知られているが、英国ではロス卿の「?型星雲」と呼ばれたこともある。筆者も今回初めて知ったのだが、1866年にすでにハギンスがこの銀河のスペクトル観測をしたらしい。

M51 の際だった渦巻き構造は、NGC5195とのニアミスの結果である。銀河と銀河のニアミスを経験したさまざまな軌道でコンピュータシミュレーションして、M51の変形を見事に再現したのは、1974年のトゥームレの研究である。1979年に筆者が渦巻銀河の学位論文をひっさげて、トゥームレ博士を訪ね、ボストンのご自宅に泊めて頂いて議論したことを懐かしく思い出す。トゥームレの講演はウィットに富んでいて、聴衆が何度も爆笑するのが常だった。

(光赤外研究部 教授 家 正則)



## M64(NGC4826)



★銀河の中心部の手前に星間塵による著しい暗黒吸収帯があり、これが不気味な目のように見えることから「黒眼銀河 (black-eye galaxy)」と呼ばれている。M64は一見、ふつうの美しい渦巻銀河のように見えるが、M51よりも劇的な大事件を10億年以上前に経験しているようである。というのも、この銀河の周辺部のガスと星は内側の部分とは逆向きに回転しているのである。黒眼と呼ばれる原因となった大量の星間塵も、

おそらく別の銀河との衝突合体事件のなごりであろうと考えられる。人間の世界と同様に、天界においても波乱の生涯を送る銀河は少なくないようだ。

(光赤外研究部 教授 家 正則)