

自然科学研究機構

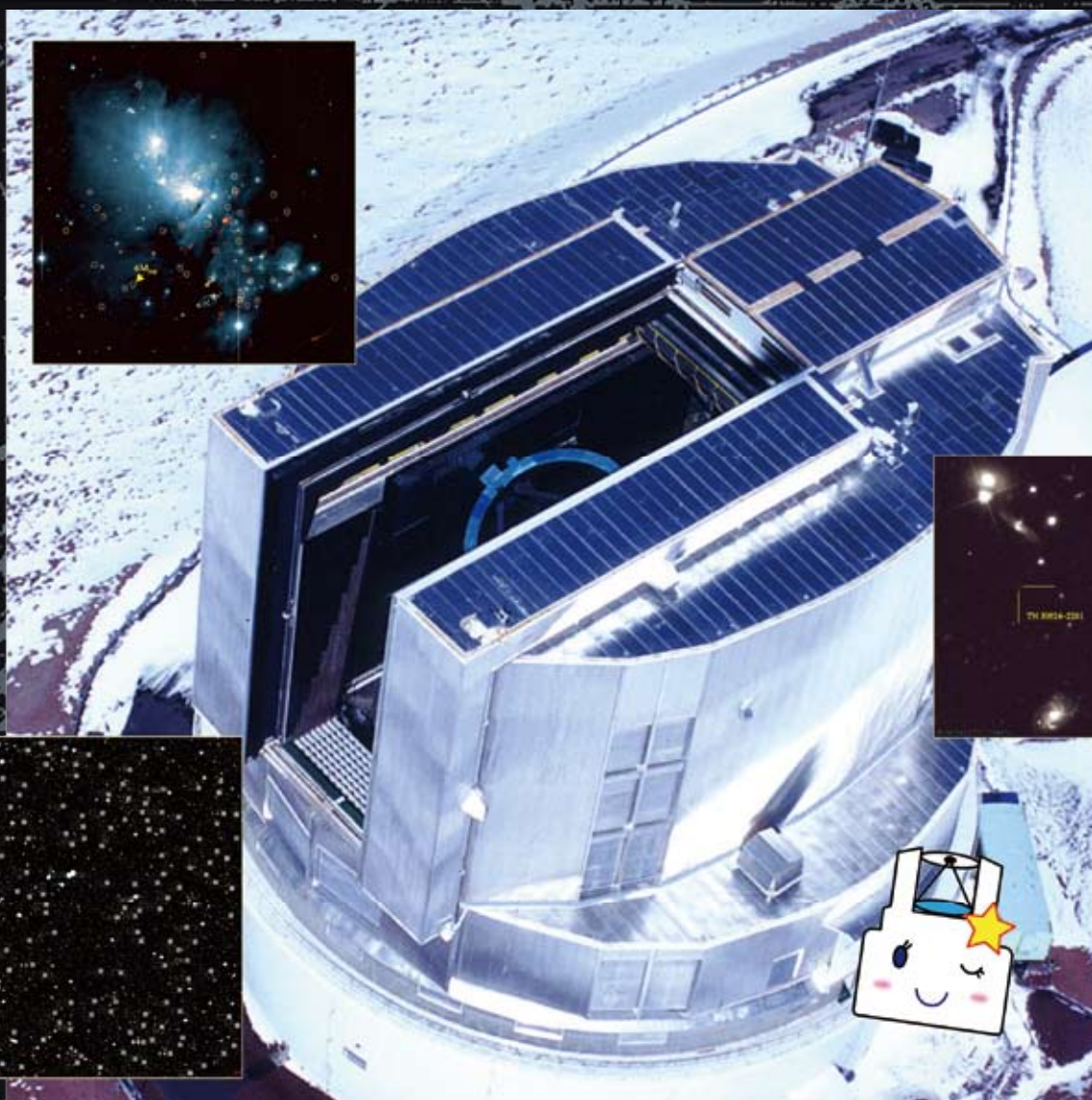

 国立天文台  
 NAOJ

# 国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2011年11月1日 No.220

## すばる望遠鏡の最近の観測成果



### ●特集対談

柏原麻実さん×小久保英一郎さん

「宙のまにまに」と「シミュレーション天文学」の“<sup>まにま</sup>随に”

●石垣島国際会議「星と惑星の形成2011」報告

●国立天文台研究集会 第2回金環日食シンポジウム「みんなで楽しむために」報告

●復元した電波望遠鏡1号機で太陽電波を受信

# 11

# 2011

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

## 03 研究トピックス

すばる望遠鏡の多彩な観測機能・運用による最近の観測成果  
——すばるちゃん（ハワイ観測所）

- すばる望遠鏡、最遠方の超新星を続々発見
- すばる望遠鏡、125億光年彼方の銀河に炭素を発見  
～宇宙における炭素誕生の謎に迫る～
- すばる望遠鏡、惑星と恒星のはざまを繋ぐ  
～木星のわずか6倍の浮遊惑星も直接観測～

## 07 特集対談

柏原麻実さん×小久保英一郎さん

「宙のまにまに」と「シミュレーション天文学」の“<sup>まにま</sup>随に”

## 06 おしらせ

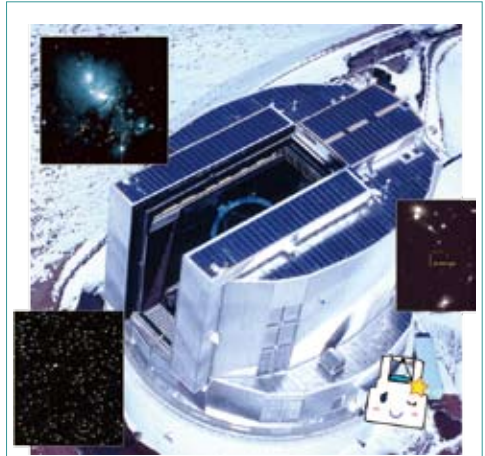
- 石垣島国際研究会「星と惑星の形成2011」報告
- 国立天文台研究集会 第2回金環日食シンポジウム「みんなで楽しむために」報告
- 復元した電波望遠鏡1号機で太陽電波を受信

- 編集後記
- 次号予告

## 16 シリーズ 分光宇宙アルバム 20

塵に埋もれた活動的な超巨大ブラックホールを  
赤外線分光観測で探る

——今西昌俊（ハワイ観測所）



表紙画像

すばる望遠鏡と最近の成果画像とすばるちゃん（右下）。

背景星図（千葉県立郷土博物館）  
渦巻銀河 M81 画像（すばる望遠鏡）



紅葉流れる冬の銀河に姿を映すぎょしゃの星々。

イラスト/石川直美

※連載「Bienvenido a ALMA！」はお休みです。

## 国立天文台カレンダー

## 2011年10月

- 5日（水）～7日（金）第31回天文学に関する技術シンポジウム（岐阜県高山市）
- 7日（金）運営会議
- 15日（土）アストロノミー・パブ（三鷹ネットワーク大学）
- 19日（水）総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 21日（金）～22日（土）三鷹・星と宇宙の日（特別公開）
- 27日（木）2011年度後期第1回「職員みんなの天文レクチャー」

## 2011年11月

- 4日（金）運営会議
- 5日（土）岡山天体物理観測所「特別観望会2011秋」
- 5日（土）～7日（月）第24回理論懇話会シンポジウム

- 6日（日）～8日（火）第7回最新の天文学の普及をめざすワークショップ
- 10日（木）普通救命講習
- 11日（金）研究交流委員会
- 16日（水）総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 18日（金）天文情報専門委員会
- 19日（土）スターアイランド2011（小笠原局特別公開）/アストロノミー・パブ（三鷹ネットワーク大学）
- 20日（日）第2回「宇宙（天文）を学べる大学合同進学説明会」
- 21日（月）平成23年度永年勤続者表彰式
- 22日（火）太陽天体プラズマ専門委員会
- 26日（土）大学共同利用4機構合同シンポジウム（ベルサール秋葉原）
- 29日（火）～12月2日（金）すばる秋の学校2011
- 30日（水）電波専門委員会/防災訓練/2011年度後期第2回「職員みんなの天文レクチャー」

## 2011年12月

- 12日（月）～14日（水）プロジェクトウィーク
- 15日（木）2011年度後期第3回「職員みんなの天文レクチャー」
- 17日（土）アストロノミー・パブ（三鷹ネットワーク大学）
- 19日（月）～24日（土）すばる観測研究体験企画（ハワイ観測所）
- 21日（水）総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 23日（金）～25日（日）第13回特異点研究会

# すばる望遠鏡の多彩な観測機能・運用による最近の研究成果

すばる望遠鏡は他の大口径望遠鏡とくらべて、広視野を誇る主焦点をはじめ、ナスミス、カセグレンの各焦点に何種類ものユニークな観測装置を取り付けることが可能な多機能望遠鏡です。また、共同利用研究用の望遠鏡として、国内外のさまざまな研究グループに門戸が開かれ、さまざまな観測が行われています。今回は、そんな研究成果の一端を「すばるキッズアイランド」のキャラクター“すばるちゃん”というしょにご紹介しましょう。

こんにちは。今回は、私の持っているさまざまなカメラで観測した研究成果をご紹介します。私の持っているカメラは、くっきり写るんだけど真ん中だけは見えない不思議なカメラ★01とか星の光を虹にできるカメラ★02とか、色々な種類のカメラを持っているんだ。どんな写真が撮れるかは下の記事を見てね。ハワイ・マウナケア山頂のお友達のKeckちゃんやGeminiちゃんよりもたくさんカメラを持っているのはちょっと自慢。「いろいろなカメラ持っていていいねー」ってうらやましがられているんだ。実は、今年のクリスマスにも新しいカメラをもらえることになったの★03。今度のはでっかいレンズが付いていて、魚の眼みたい広いところが見えるカメラなんだって。どんな写真が撮れるか今からとっても楽しみ！

すばるちゃん  
(ハワイ観測所)



- ★01：コロナグラフ撮像装置のこと。中心の明るい星を隠して、まわりにある物質や天体の観測をします。
- ★02：分光装置のこと。すばるにはたくさんの分光装置があります。
- ★03：HSC (Hyper Suprime-Cam; ハイパー・シュプリーム・カム) のこと。HSCは新しくすばる望遠鏡主焦点に取り付けられる「巨大で超広視野のデジタルカメラ」です。

## すばる望遠鏡、最遠方の超新星を続々発見

**主焦点  
カメラ  
(Suprime-  
Cam)  
の成果**



京都大学、東京大学、およびイスラエルと米国の研究機関の研究者からなる研究チームは、すばる望遠鏡を用いて100億光年以上遠方の銀河にIa型超新星を新たに10個発見しました。このうち一つはこれまでに知られている中で最も遠いIa型超新星であり、また、現在までの最遠方Ia型超新星ランキングでベスト10のうち9個を占め、すばる望遠鏡の遠方天体探査の能力の高さを示しています。チームは、この新しいサンプルを用いて、Ia型超新星の発生頻度の進化や、Ia型超新星の母天体について新たな知見を引き出しました。

遠方のIa型超新星の探査は、ダークエネルギー問題や、宇宙での元素生成史を明らかにする上でたいへん重要ですが、遠方に行くほど超新星も暗くなるの

で、探査が難しくなります。すばる望遠鏡は8.2mの主鏡による大集光力と良好な結像性能に加え、圧倒的な広視野を誇る主焦点カメラを持ち、このような遠方超新星の探査に特に強い力を発揮します。今回、チームは「すばるディープフィールド」と呼ばれる「かみのけ座」付近にある満月程度の広さの領域で超新星を探索しました。この領域には15万を超える銀河がありますが、その中で時間変動する天体を探し、150個にも及ぶ多数の超新星を発見しました。そのうちの10個は、100億光年以上の彼方、すなわち100億年以上昔のIa型超新星でした。

今回得られたデータの解析によって、100億年前の宇宙では、現在の約5倍という高い頻度でIa型超新星が起きていたことが分かりました。この時代には、現在よりはるかに速いペースで鉄などの重元素が生み出されていたこととなります。また、Ia型超新星と一般的な星の形成史を比較することで、星が生まれてからIa型超新星に進化するまでの時間スケールも調べられました。Ia型超新星の母天体のモデルとしては、①白色矮星と通常の星の連星で星から白色矮星にガスが降り積もる(降着)ことで起きる、②白色矮星同士の連星の合体で起きる、という二つのシナリオが有力です。今回の解析結果は、②の合体説が一般的に予想

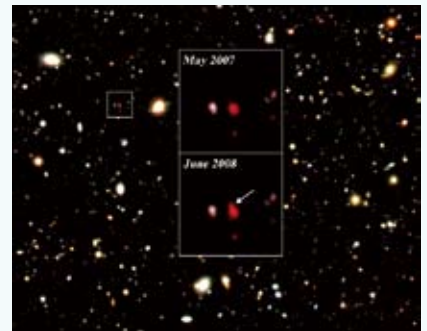


図1 すばるディープフィールド中のIa型超新星の例。150個発見されたうちの1つで、これは100億年前に超新星爆発を起こしています。今までに知られているものとしては最も昔に起きたものです。



図2 すばるディープフィールドによる画像。薄い黄色い枠の囲みが、今回発見された150個の超新星を示しています。天の川銀河に属するいくつかの恒星を除くと、ここに写っている1つ1つの点の大部分がはるか彼方にある銀河で、それぞれ1000億もの星で構成されています。

するものと非常によく一致しています。②の合体説が有望であるという結果は、2008年に日本のチームがやはりすばる望遠鏡を用いて世界で初めて示したもので、その後世界の複数のグループの研究でも確認されていますが、今回のデータはそれをさらに強く裏付けるものです。

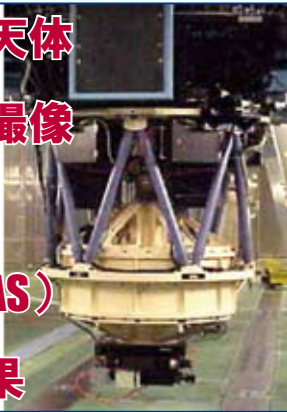
ただし、①の降着説でも今回のデータを説明する可能性は残されており、最終的な決着にはさらなる研究が必要です。間もなく完成するすばる望遠鏡の次世代広視野カメラは、より多数の遠方超新星を発見し、貴重なデータを提供してくれることでしょう。

#### 参考文献

Graur, O., Poznanski, D., Maoz, D., Yasuda, N., Totani, T., Fukugita, M., Filippenko, A. V., Foley, R. J., Silverman, J. M., Gal-Yam, A., Horesh, A., Jannuzi, B. T.: 2011, *MNRAS*, **417**, 916G.

## すばる望遠鏡、125 億光年彼方の銀河に炭素を発見 ～ 宇宙における炭素誕生の謎に迫る ～

### 微光天体 分光撮像 装置 (FOCAS) の成果



愛媛大学および京都大学の研究者を中心とする研究チームは、すばる望遠鏡の微光天体分光撮像装置 FOCAS を用いた可視分光観測によって、125 億光年彼方にある最遠方電波銀河 TN J0924-2201 から放射された炭素輝線の検出に世界で初めて成功しました。検出された輝線を調査したところ、宇宙誕生後 10 億年頃の電波銀河には既に炭素元素が豊富に存在していたことがわかりました。元素が宇宙の歴史の中でいつ、どのように生成されてきたのかという問題は未だに解き明かされていません。今回の結果は宇宙の化学進化を理解する上で非常に重要な成果であるとともに、生命の基本構成元素である炭素がいつ生成されたのか、すなわち生命の究極的なルーツを知る手掛かりになるかもしれません。

化学進化を調べる方法の一つとして、様々な赤方偏移の天体に対して、その元素量を調べることが挙げられます。赤方偏移は距離の指標であり、同時に時間の指標でもあります。つまり、元素量の赤方偏移に対する振る舞いを調べることで元素量の時間進化を見ることが出来ます。今回、研究チームは、巨大ブラックホールの重力エネルギーにより電波や可視光で極めて明るく輝く「電波銀河」と

呼ばれる天体に着目しました。電波銀河を用いた元素量診断の研究はこれまでも行われていますが、そのほとんどが赤方偏移 3 (今から 115 億年前) あたりまでの範囲で、しかもその結果は、現在の宇宙に見られるような元素が 115 億年前には既に生成されていたことを示していました。これは、少なくとも宇宙誕生後 20 億年以前の電波銀河を調べなければ元素が生成されている現場を見ることができないということです。そこで研究チームは現在最も遠くで見ついている電波銀河 TN J0924-2201 (赤方偏移 5.19、距離は 125 億光年：図 1) に着目して、その元素量を測定するためにすばる望遠鏡の微光天体分光撮像装置 FOCAS を用いた可視分光観測を行いました。

この天体はこれまで何度か観測されていたのですが、元素量診断に必要な水素やヘリウム以外からの輝線はとて弱いため検出できていませんでした。しかし、今回のすばる望遠鏡による分光観測によって、元素量診断に必要な炭素輝線の検出に世界で初めて成功しました (図 2)。125 億光年彼方の電波銀河からの水素、ヘリウム以外からの輝線の検出は今回が初めてであり、この輝線から宇宙誕生後 10 億年頃の電波銀河における元素の詳細な研究が可能となりました。今回検出された輝線を調査したところ、驚くべきことに当時の電波銀河でも既に相当量の元素が存在していたことがわかりました。さらに本研究チームは今回の観測とシミュレーションの結果を比較することで、当時の電波銀河の炭素存在量を推定しました。その結果、銀河進化の中でゆっくりと増加してきたと考えられている炭素でさえ、その大部分が宇宙誕生後 10 億年頃に既に生成されていたこと

がわかりました。これは現在電波銀河に見られるような元素のほとんど全てが宇宙誕生後 10 億年以内という極めて短い期間に爆発的に生成されたことを示唆しています。

#### 参考文献

Matsuoka, K., Nagao, T., Maiolino, R., Marconi, A., Taniguchi, Y.: 2011, Chemical properties in the most distant radio galaxy, *A&A*, **532**, L10.

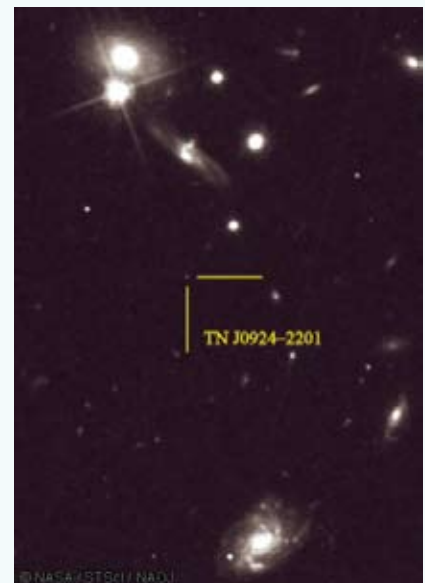


図 1：最遠方電波銀河 TN J0924-2201 のハッブル宇宙望遠鏡による可視光画像。TN J0924-2201 は可視光で 25.85 等級の明るさです。(画像：NASA/STScI/NAOJ)

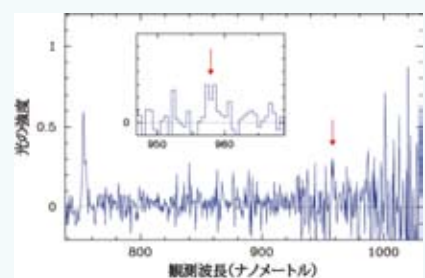


図 2：すばる望遠鏡の FOCAS で取得された最遠方電波銀河 TN J0924-2201 の可視スペクトルと炭素輝線 (下向き矢印) 周辺の拡大図。図中の左端付近に見えるのは水素からの輝線。すばる望遠鏡を用いることで、非常に微弱な 125 億光年彼方の炭素輝線を世界で初めて検出しました。

# すばる望遠鏡、惑星と恒星のはざまを繋ぐ ～木星のわずか6倍の浮遊惑星も直接観測～

## ファイバー 多天体 分光器 (FMOS) の成果



\* 画像は赤外線用の主焦点ユニット・PIR

国立天文台、トロント大学、ダブリン高等研究所、チューリッヒ工科大学の研究者たちからなる国際研究チームが、2つの若い星団において、約30個もの新しい褐色矮星（質量が軽いため太陽のように核融合反応により輝く恒星になれない天体）を発見しました。

研究チームは、SONYC (Substellar Objects in Nearby Young Clusters) というプロジェクトを進めてきました。これは太陽に近い若い星団において、恒星よりも軽い天体を系統的に調べ上げるものです。このプロジェクトの一環として、ペルセウス座のNGC1333とへびつかい座 $\rho$ 星のまわりにある若い星団について、すばる望遠鏡により、これまでになほどの深い撮像観測を可視光と赤外線で行いました。これらは共に年齢約100万年というたいへん若い星団です。この撮像観測によって、非常に赤い色を示す褐色矮星の候補天体を選び出し、さらにすばる望遠鏡とVLTで分光観測を行ったものです。

今回発見された褐色矮星には、木星のわずか6倍の重さしかない惑星質量天体も含まれ、しかも太陽系の惑星のように恒星を周回せず、孤立して空間を浮遊し

ているものも発見されました。さらに、星団の一つNGC1333では褐色矮星の割合が他の領域よりもずっと多く、普通の恒星の数の約半分に達しています。他の若い星団では、恒星の数は褐色矮星の4倍～8倍もありますが、NGC1333ではその比はたった2倍。この領域は何が特別なのでしょうか。

また、この浮遊惑星以外にも、両方の星団で発見された褐色矮星のいくつかは木星質量の20倍以下という軽いものであり、近年、直接撮像により恒星の伴星として発見されている巨大惑星の質量と同じ程度であることがわかりました。つまり重さだけで言うと、ふつうの惑星系の惑星たちと変わりがないのです。

褐色矮星は、恒星と惑星の境界に立つ、宇宙のキメラともいえる天体です。別名「恒星になれない星」とも呼ばれます。誕生時には高温になるので若い期間は明るく輝きますが、時間とともに冷えて暗くなり、その大気は惑星の大気とそっく



図1：若い星団 NGC1333 における若い褐色矮星と浮遊惑星。背景の図は、すばる望遠鏡で得られた可視光と赤外の画像を合成したものです。今回、SONYC サーベイで発見されたものが黄色の丸、以前から知られていたものが白色の丸で囲んであります。矢印はこの星団で最も軽い天体で、木星質量の6倍しかない浮遊惑星です。(画像:SONYC チーム・すばる望遠鏡)

りになります。天文学者は、ほとんどの褐色矮星が、恒星と同じようにガスとちりの雲が収縮して、独立して生まれると考えています。しかし、最も小さな褐色矮星の幾つかは、惑星のように恒星の周りで生まれたものの、後に何らかの理由で放出されて、孤立して浮遊しているのかも知れません。

### 参考文献

Scholz, A., Muzic, K., Geers, V., Bonavita, M., Jayawardhana, R., Tamura, M.: 2011, Substellar Objects in Nearby Young Clusters (SONYC) IV: A Census of Very Low Mass Objects in NGC1333, inprinting.

Muzic, K., Scholz, A., Geers, V., Jayawardhana, R., Tamura, M.: 2011, Substellar Objects in Nearby Young Clusters (SONYC) V: New Brown Dwarfs in  $\rho$  Ophiuchi, inprinting.

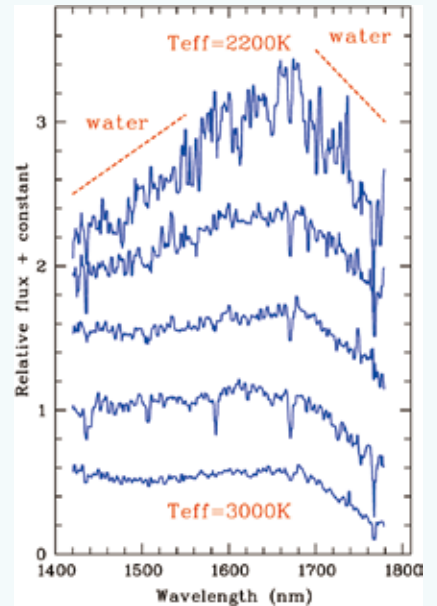


図2：若い星団 NGC1333 に発見された代表的な褐色矮星のスペクトル。すばる望遠鏡のファイバー多天体分光器 FMOS で取得されました。スペクトルは波長 1670nm でピークを持つ特徴的な形を示しています。ピークの両側は、褐色矮星の大気中にある水蒸気によって吸収されています。水蒸気の吸収は温度の低い天体の方が強く、絶対温度 3000 度から 2200 度に向かって徐々にスペクトルのピークが目立ってきます。SONYC サーベイは「多くの天体の赤外スペクトルを同時に観測できる」という FMOS の特徴を活かしたものと云えます。(画像:SONYC チーム・すばる望遠鏡)

私のところには、日本国内はもちろん、世界各地からたくさんの方が来て観測してくるんだ。今回紹介した研究報告も、京都や松山、カナダ…といういろいろところからやってきた人たちのもの。撮った写真から分かる宇宙の不思議なお話に加えて、私が行ったことのないさまざまな場所のお話が聞けるので、とっても楽しみにしているの。昔から顔なじみのハワイや三鷹のおじさんたちのお話も面白いんだけど、若い大学院生のおにいさんおねえさんが眼を輝かせながら熱く語ってくると、私とっても感激しちゃいます。そうそう、最近はたまに Keck ちゃんと Gemini ちゃんとも写真の交換っこもしているんだ。私の写真アルバムはこれからもどんどん増えていきそうでとっても楽しみです！



★すばるちゃんは、ハワイ観測所のギッス向け web コンテンツ「すばるキッズアイランド」のキャラクター。もっと仲良くないたい人は [http://subarutelescope.org/Kids\\_Island/index\\_j.html](http://subarutelescope.org/Kids_Island/index_j.html) へ！



# 柏原麻実×小久保英一郎

「<sup>そら</sup>宙のまにまに」と  
「<sup>まにま</sup>随に」  
シミュレーション天文学の

# 対談

国立天文台三鷹キャンパスで行われた対談の様子。まんが家の柏原麻実さん（左）、理論研究部准教授の小久保英一郎さん（右）、講談社・担当編集者の西谷尚隆さん（左奥）。

今回の対談特集は、天文部まんが「宙のまにまに」の著者・柏原麻実さんをゲストにお迎えし、理論研究部の小久保英一郎さんと、宇宙のビジュアル表現の醍醐味について語っていただきました。柏原麻実さんは、6年間のロングラン連載を終えた直後のタイミング。ともに東北出身のおふたり。自然豊かな子ども時代の思い出話からスタートです。

※以下、「宙のまにまに」は「宙まに」と略して表記します。

## ●主人公にそっくり

**小久保（以下「小」）**：今日は、初めてお会いしたわけですが、ちょっとお話しして受けた最初の印象は「あー、やっぱり作者は、自分に似た人をまんがで描くんだな」ってことですね。柏原さん、宙まにの主人公のみーちゃん<sup>①</sup>にそっくり。

**柏原（以下「柏」）**：え、そうですか？（笑）

**小**：ご出身が福島で、仙台に住んでいたときもあるとか。私も仙台出身なんですよ。

**柏**：はい、生まれは会津です。仙台には幼稚園から小学1年生まで住んでいて、そのあと中学2年生まで郡山。それから神奈川に引っ越して、つぎが埼玉…。

**小**：ずいぶん転校したわけですね。そこも朔ちゃん<sup>①</sup>とそっくりだ。

**柏**：仙台から郡山にいたころは、家のまわりがとても自然に恵まれていて、外遊びが大好きな子どもでした。いちばん感受性の強い時期なので、そのときのさまざまな体験が私の心の奥深く刻まれていて、宙まに

を描くときのバックボーンになっている気がします。

**小**：そのとき星を？

**柏**：ええ、だけど星だけじゃなくて、他に野鳥とキノコがあって、それが当時の3大興味（笑）。

**小**：野鳥はわかりますが、キノコはかきまてますね（笑）。

**柏**：みんな、きれいなんです。星は夜の観察になるので、やはり小学生にはなかなかつらいものがあるわけですが、野鳥やキノコなら昼間に思う存分楽しめる。郡山では、水辺、里山、そして渡り鳥もやって来るといっても恵まれた環境で、まさに鳥パラダイス！ 熱中しました。図鑑に出ている鳥が実際にいることにまず興奮して、それをひとつひとつ発見して図鑑と一致した数を増やしていくのが大好き、という楽しみ方でしたね。

**小**：あー、わかります。図鑑に出てる生き物を全部見てやるぞ！ とひとつずつチェックしていくやり方ですね。私は、海



①「宙（そら）のまにまに」は、2005年秋から2011年夏まで『月刊アフタヌーン（講談社刊）』で連載された天文部まんが。星が大好きな主人公・明野美星（あけのみほし／愛称・みーちゃん）と幼なじみの大八木 朔（おおやぎ さく／さくちゃん）を中心に、高校の天文部を舞台として繰り広げられる学園ラブコメまんが。作者は柏原麻実さん。天文ファン歴の長い柏原さんの描き出すリアルな星空や観測シーン、正確な天文知識などは、天文マニアの間でも話題となり、等身大の天文趣味の世界を描き出した初めての本格的な長編天文部まんがとしてヒットした。また、アニメ化もされ、好評を博した。単行本は全10巻が刊行された。画像は第9巻のカバー表紙。冬の朝焼けのリアリティ溢れる情景描写に注目。

©柏原麻実／講談社



**柏原麻実 (かしわばら・まみ) さん**

「三鷹キャンパスには何度か来たことがあります。天文学者に対談なんて初めてなので、今朝から、かなり緊張しています」という柏原さん。とはいえ、自身も自作望遠鏡用の反射鏡の研磨経験もあるほどの天文通。宙まにのスピノフ本として「天体観察「超」入門」という解説本も出されているほどです(左)。対談の間には「まんが制作七つ道具」を見せていただきました。最近ではデジタルツールでまんがを描く作家も増えてきましたが、柏原さんはすべて手書き。線を書き分けるたくさんのペン類がいかにもまんがが家さん。「はい、もってないのはペレー帽くらいかな(笑)」。



**Guest**

に潜るのが好きで、その対象は魚なんです。たとえば、チョウチョウウオという種類の魚の仲間を全種見るぞ、みたいなこと、今でもやっていますから(笑)。ダイビングログには、その日に出逢った魚のことがいっぱい。

**柏:** 野鳥と海の魚。なんかつながりますね。ログには絵を描いたりするんですか?

**小:** 前には少し。でも絵心が…。柏原さんは、鳥たちをスケッチして? こういうとき絵を描ける人はうらやましい。

**柏:** はい、私のまんが家としての原点というか、絵のはじまりは野鳥をスケッチしたことかなんです。で、周りから、うまいね、といわれてこの道に…。

**小:** じゃ、つぎは鳥まんがですね(笑)。

**柏:** 鳥って、どれもきれいな色をしていて、しかもその配色の豊かさといったらないですよ。それに惹かれました。

**小:** だとすると、魚は絶対嵌りますね。キノコも、そういわれてみると、色彩豊かだなあ。

**柏:** そうなんです。それに、キノコは鳥と違って、少しホラーっぽい感じがして。あの胞子のぬめぬめとか、恐いけど惹かれる…。その正体は何なのだろうと探究心もわいてきます。さらに昂じてくると、図鑑でドハデな色をした毒キノコを見つけて、空想の中で「このキノコは食べてはいけないんだわ」とか思いながら、それを描くのがとても好きな女の子でした(笑)。

**小:** わはは、もうお話作りという形で作家性が芽生えていますよね。やっぱりまんが家になる人は違うなあ。たくさんの引き出しを持っていますね。

**西谷(以下「西」):** え〜、私、野鳥の話は前に聞いてたけど、キノコのことは、いま初めて知りましたよ(苦笑)。

**柏:** 実は秘めていて…(笑)。この手の趣味の話は、ちょっと盛り上がってきたところで、こちらがいい気になって固有名をだだーっといだと、一気にドン引きされちゃうことが多いですよ。

**小:** じゃ、私、同志ですから大丈夫です。受けて立ちますよ。私の場合、子ども時代の3大興味というと、虫、魚、恐竜でした。やっぱり図鑑を見ながらですね。恐竜は実物がいないし、魚も実物を探すのはたいへんですが、虫はたくさんとりました。妹たちを、みんな虫とり要員にしてね。

**柏:** 頼もしいですね(笑)。じつは、かえるも好きなんです。あ〜どうしましょう、どンドンそっちのほうへ〜。で、私、虫もいけますよ。かまぎりとか、男の子が恐れらせようと持ってきてても全然へーき。知らない虫でも、だいたいどこ持てば大丈夫なのか、すぐわかったし。

**小:** だんだん、みーちゃんの強さの秘密がわかってきましたよ(笑)。虫の持ち方がわかるというのは、確かにいいところついでますね。自然児かどうかの判断基準としてすごく説得力がある。

**柏:** でもかまぎり虫は苦手なんです。図鑑の絵の顔のアップが、とても恐くて。私は兄がいるのですが、どちらかというとインドア派の兄の本棚から、そういった図鑑やら、まんが本やらを拝借していました。星の記憶でもっとも古いもののひとつは、兄の小学校の担任の先生が星好きで、学校で観望会を開いてくれるというんです。ただ、私はまだ幼稚園生なので、連れて行ってもらえない。そこですごく悔しい思いをして、兄の本棚から星の本を引っ張り出して、いつか必ず見てやるぞと。

**小:** なるほど。宙まに誕生へとつながる原点を見るようなエピソードですね。確かに、子ども向けの図鑑や科学もののシリーズは、自然や科学への格好の入り口となって、さらに世界を広げていく上でも、とても重要な役割を果たすものですね。私も、虫、魚、恐竜をはじめとして、自然全体が好きになったきっかけが、『ひみつまんがシリーズ』という本。その中に「宇宙のひみつ」というのがあって、これが星とのもっとも古い出会いのひとつですね。その中に潮の満ち引きのメカニズムについての話題があって「これはむずかしいので大人になったらわかるよ」みたいな書き方がされていてね。で、結局わかったのは大学院生になってからなんですけど(笑)、そのときの疑問がずーっと頭の中に残っていたんですね。今でも、その本で得た知識が役立つこともあります。自分の体験を振り返っても、つく



②まずは、国立天文台のスーパーコンピュータを見学。小久保さんの取り組むシミュレーション天文学の必需品です。最近の理論天文学研究の中で、シミュレーション天文学の重要性は高まる一方で、観測に使われる望遠鏡に比べて「理論の望遠鏡」と呼ばれています。



③こちらは、天文シミュレーションプロジェクトで運用している汎用PCクラスター。「パーツを買ってきて自作することで、多くのCPUを廉価で組み込んでいます」(小久保さん)。コード類がもじやもじのラック上にパーツむき出しの基盤類がたくさん並ぶさまに、柏原さんも興味津々。



④三鷹キャンパスの名物として知られる4D2Uドームシアターで、シミュレーション天文学の研究成果を可視化した番組の数々を見学する柏原さん。小久保さんに促されてコンソール席へ。ふたりが一番見たい天体に挙げた土星の旅も、4次元デジタル宇宙ビューアー「Miatka」で満喫。





⑥4D2U鑑賞のための立体視用のメガネをかけます。4D2Uドームシアターは初めてという柏原さんのために、「Miatka」で宇宙の果てまで往復したあと、さまざまなシミュレーション番組が小久保さんの熱の入った解説付きで、計90分のロングラン。



⑥星空観望と同様に「全身で見る」ために、フロアに寝っ転がって4D2Uワールドを体験する柏原さん。ド迫力の立体宇宙映像が押し寄せるたびに「おおーっ」と声が上がります。念願の土星の環にも「触っちゃいました」。

づく、子どものときに会おう図鑑や書籍はとて大切なんだと思いますね。そして、学習まんがも含めて、そこに掲載されるイラストやまんがはとても重要だと思います。なにしろ、子どもにとってわかりやすいし、とても印象に残るし。で、柏原さん、そういった幅広い自然観察は、だいたい独力で？ お兄さんの手助けとかでなく？

**柏：**そうですね。独力です。なにしろ図鑑に描いてあるものを実際に見つけるのが楽しいわけですから、ひとりでどんどんやれちゃうんですね。で、その後、野鳥だと、「みんなにこの魅力を伝えなくては」と、学校でバードウォッチング部を作ったりはしました。

### ●無敵のオタク力

**小：**それはオタクですね（笑）、で研究者的なセンスともいえると思います。正直、研究ってオタクなんですよ。私も自分はずごくオタクだと思っています。

**柏：**そうかもしれませんね。だとすると、まんが家になると決めたのも、そんなオタク的な性格のせいなのかな。私は、小学6年生のときにまんが家になる決意をしたのですが、それは、書店で『まんがの書き方』という本を見つけちゃったからなんです。そこには、まんが家になるための道具一式



⑦小久保さんの心にグサグサと刺さったのが「さんかく座銀河たん」（笑）。宙まには、他にもたくさん「〇〇たん」が登場し、「星もえ」キャラクターとして定着。「モエろ！ やまねこ座たん♡」や「みんな大好き!! 南十字座たん」など多士済々。

がリストアップされていて、しかも近くのお店に、その道具一式が売られていることも発見！ 本と照らし合わせて確認していくのが大好きなわけですから、これは「もう、やらずにはいられない」（笑）。もちろん絵を描くことや、ストーリーを空想することも好きだったので、これはぴったりハマりました。それに、中学生になって神奈川の都会に引っ越して、まわりから自然が乏しくなったのも、その流れに拍車をかけました。「豊かな自然は失われたけど、代わりに私には、紙とペンが与えられた」というわけです。今から考えると、当時の私にとって、職業として、まんが家はとてもイメージしやすかったんだと思います。それに、私の「オタク力」を最大限に引き出してくれるのが、まんがなんだと思いました。なにしろ寝食忘れてどんどん没頭できちゃうんですよ。いま、いちおうプロの端くれになってつくづく思うのは、技術的な才能ではなくて、寝食忘れるほど熱中できるかどうか、その職につけるポイントなのではないかなということです。私にとっては、それが“まんが”だった。

**小：**なるほど。よくわかります。で、ついに図鑑を作る方に回っちゃったんだ。で



⑧「星もえ」キャラと並んで、ディープな星マニアの尊称として登場するのが「星猛者（もさ）」。柏原さんの造語で、その響きのよさから、対談中「鳥もさ」「石もさ（後述）」「土器もさ（後述）」などと、大いに流行ってしまいました。

も、すごい決断と実行力ですね。私は、長いことモラトリアムで、やりたいことがなかなか絞りきれずでした。絵もお話作りも得意でなかったのも、まんが家にもなれず（笑）。で、今は天文学の枠組の中で、惑星がどのように生まれるのか、という研究をしているのですが、これは海や生き物に近い天文の分野であることがとても魅力でした。興味のあるもののいいところ取りみたいなね。そして月。先にも触れた潮の満ち引きで海とつながり、そこで生まれたさまざまな地球の生命のサイクルともリンクする天体です。そして、地球や月も含めた、太陽系の誕生とこれまでの歴史を解明するのが当面の目標なんです。柏原さん、好きな天体は何ですか？

**柏：**眼視なら、やっぱり天の川ですね。地面に寝っころがって広々した星空を“全身で見る”。望遠鏡で見るより、そちらの方が好きです。

**小：**あー、俯瞰して見る感じですね。

**柏：**望遠鏡で見るなら、土星です。で、できるなら近くへ行って触ってみたいけど（笑）。

**小：**それ、触れますよ（笑）。ご存知のように、土星の環は、たくさんの氷の塊が集まってできていますが、薄いところなら数メートル程度ですから、充分私たちの日常的なスケールで“触れます”。じつは、私も一番好きな星は土星で、環を間近で見たいですね。今、ちょうど、土星の環に

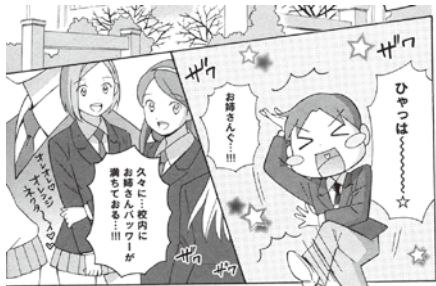


⑨道越秀吾さん（国立天文台・天文シミュレーションプロジェクト）と小久保さんの最近の研究成果である「土星の環のプロペラ構造」のシミュレーション画像。くわしくは、『国立天文台ニュース』2011年5月号研究トピックスを参照。

発見された「プロペラ構造」の形成 (P9の⑨) の研究をしていることもあって、望遠鏡でナマで環を見ると、他とは一味違った研究の喜びを感じますね。日ごろは、研究者の心がけとして、意識的に研究対象から一步引いてクールな視点を保っているつもりですが、土星の環を見ると特別な感慨が込み上げてきて、あれを調べられるんだと思うと、すごくやる気が出てくる。先ほど、4D2UシアターのMitakaの画像でも土星の環を無数の氷塊の集まりとして見ていただきましたが、じつは、まだ誰も直接それを確認してはいないんですね。もちろん、他のさまざまな観測結果から間違いはないわけですが、実際に見たものはいない。そこで、カッシーニというNASAの土星探査機が土星の周回軌道を巡っていて、そろそろ寿命なので最後に何を観測させよう



**小久保英一郎 (こくぼ えいいちろう)**  
宮城県出身。国立天文台理論研究部准教授。天文シミュレーションプロジェクト長。惑星形成の理論シミュレーション研究を中心に活躍。共著書に「一億個の地球」など。



⑪宙まにの中で、小久保さんのお気に入り、三枚目キャラの江戸川くん。写真部所属ながら天文部に入り浸り、名パイプラーぶりを遺憾なく発揮。「もはや様式美と化した偉大な存在。このセンスわかります (笑)。ぜひ幸せになってほしい」(小久保さん) という江戸川くんですが、天文部まんがには欠かせない「天体写真ネタを展開する上で必須のキャラ」(柏原さん) でもあるのです。

⑩小久保さんが忘れられないセリフという「私たちがいなくなった後もずっとずっと」静かで、大きな…。宙まにの見所のひとつである「星空の下で共有される空気感」の描写とともに、宙まにのメインテーマが強く心に響く名シーンです。



か、という話になって、私は、ぜひ環にぶつけて、衝突直前に氷塊のツツブざしりの画像を撮ってもらって、最終的にカッシーニも環にしてあげるといいといっているんです。どうやらそれは叶わず、土星本体に突入させるようですけど…。

**柏**：あー、それは残念。環になれば、環を見るたびに、あのだこかにカッシーニくんがいるよ、って、僥倖ですものね。

**小**：でた、カッシーニくん。そうそう、私が宙まにでたいへん衝撃を受けたのは、銀河の呼び方で、「さんかくざ銀河タン」(P.9の⑦) が出てきたとき。これは、すばらしすぎ!! 「銀河」にも「タン」がつくとは、まったく思いもよらず…、しかもじつに自然でいい。ぐざぐざ刺さりますよね、とく

えるものがあるので、すばるなんかが好きですね。

**小**：“全身で見る” ですね。いい言葉だな。私も、よく海を見て潜って何を感じますかと聞かれるんですけど、心を開放している状態なのでとくに何も意識していないのですね。まさしく、全身で見て、つながって、すべて一体化した、自分でもあり、自分でもなしみたいな感覚。

**柏**：全身開放みたいな感じですね。

**小**：宙まにで忘れられないセリフがあって、「いなくなった後もずっとずっと……」(⑩)。この淡々とした様がいいですね。この突き放され感。とてつもなく大いなる存在にかなわない、抗えない、ゆえに安心する。そんな感覚です。私は自分の研究につ

## この突き放され感にグッときますね。

にオタク系の感性には (笑)。

**柏**：擬人化するといっきに身近でわかりやすい感じになりますよね。あ、身近といえば、金星も好きですね (P.12の⑭)。とくに明けの明星。徹夜仕事あけに、ふと東の夜明け空に目をやるとキラキラと。あー疲れた、さ、寝ようかな、みたいな (笑)。星雲・星団なんかも、望遠鏡の狭い視野で拡大して見るよりは、広々とした視界に見

いて講演することがあるのですが、お客さんのアンケートで「救われた」、「つながっていて安心した」、「いやされた」といった内容のものがあって、宇宙のようなとても大きな存在は、やはり心の拠りどころのひとつとしてみんなに求められているのだなあと、思うことがあります。でもね、たしかふたご座流星群だったと思うのですが、庭先で観察をしたのです。冬の寒い夜で、日ごろは虫取りの手下だった妹たちも寒がって全然出てこなくて、ひとり寝袋に包まって星が流れるのを待っているとき、飼い犬が付き合ってくれて、その体の暖かさが今でも忘れられません。で、そのとき、あー、犬は世界の拠りどころとして、けっして裏切らないナーと (笑)。



**柏**：くく、いい話ですね。私も6年間の連載がようやく終わったので、少しゆっくりして、子どものころの気持ちに戻ってピュアに星空を楽しみたいです。



②宙まにのおもな登場人物。手前が朔ちゃん、後ろの真ん中がみーちゃん、その左が、ひめちゃん（蒔田 姫／朔ちゃんに心を寄せるみーちゃんの恋敵）、右がフーミン（琴塚文江／生徒会長として天文部を厳しく＆温かく見守る）。左後方に小さく江戸川君（江戸川正志）と、右が笑（えみ）ちゃん（日佐壁 笑）。

## ●宙まに誕生

**小**：宙まに誕生の経緯について伺おうと思います。まんが家への目覚めについては、先にお伺いしましたが、その後はどういきさつで？

**柏**：その後、新人賞に投稿して受賞したの

## 星空は“全身で見る”のが好きです。

が、高校2年生で16歳のときですね。

**小**：それはすごい。小6でまんが家になる決心をして、高2で夢をかなえるなんて。

**西**：ええ、ところが、なかなか自信を持ってデビュー作を送り出せるような状況にはならなくて、8年ほど時が流れて、この宙まにが柏原さんにとっての実質的なデビュー作になります。宙まにも、正直、最初は、どうなるかフタをあけてみないとわからないね、といった感じだったのですが、おかげさまで好評を博して連載6年、単行本も10巻を出せるほどのヒットになりました。

**小**：なるほど、やはり、どの世界もプロへの道は険しいものですね。でも、8年諦めずに描き続けたのは偉いなあ。

**柏**：その間、まんがだけでなく、イラストの仕事や自主映画制作をやってみたりと、いろいろと世界を広げてはいたのですが、やっぱりまんがをやりたい。ひとりで、物

語を作って世界を構築できるのは、まんがなんだって思いがますます強くなりました。

**西**：宙まにも、はじめからテーマが天文というわけではなかったんです。絵柄が可愛いので、まずは学園ラブコメもので、ということからスタートして…で、何か柏原さんならではのテーマを選ぶということで、出てきたのが天文だったんですね。ただ、初期の構想のころは、趣味としての天文とまんがのストーリーメイクがうまくかみあってなくて…。絵はうまいし、まんがの外形はよくできているのですが、物語がどこか借り物風で、作者のメッセージが強く伝わってこない。そこで、天文をテーマにするとして、何を読者に伝えたいのかということ突き詰めて話し合っていたんですね。

**柏**：そのとき、体験的に、天文は野鳥などの世界とくらべて、少しわかっている人とまったく知らない人の落差がすごく大きいつねづね思っていて、私の目から見てそれに応えてくれるようなまとまった情報も、メディアには見当たらなかったの、ほんとの初心者にとって親切なガイドになるような天文まんがにしようと思ったのです。たとえば、流星群のニュースが流れても、ちょっとした見方のコツを知らなくて「見られなかった～」という人がいて、それが、とにかく歯がゆくて、悔しくて。だから、そんな人たちに、ちょっとでもいいから、自分の見たい星をみつけられるような

手助けになってくれればいいな、のつもりで…。その部分だけ伝えられれば、連載終わってもいいやとさえ思いました。「書き逃げでもいいや」みたいな、かなりあらっぽい決意でしたね。

**西**：そこで、はじめて等身大の柏原さんがまんがの世界の中に立ち現れてきたんですね。きれいな形が先行するのではなく、自分の思いをぶつける物語を作る。多少不恰好でもいいんです。作家が自分を描き込むことで、はじめて作品になる。



**小**：そして、みーちゃんに柏原さんの息吹が吹き込まれる。もう凶鑑的な絵写しでない、作者の心を持ったキャラが生み出される…。

**柏**：そうですね。今振り返ると、宙まにを描くことで、私はその大切なことを学んだのだと思います。だから、みーちゃんだけでなく、朔ちゃんも、ふーみん（⑫）も、えみちゃん（⑫、⑬）も、みんな私の分身なんですよ。高校生のとき天文部を作ろうとして、先生に反対されたのも私、生徒会の会計係として、過大な要求をしてくる部活費をばっさばっさと切り落としたのも私。黒曜石が大好きで、美しく瞬く星たちがさまざまな鉱石の輝きに見えてしまうのも私。みんな実体験から生み出された世界なんです、宙まには。

**小**：うーむ、なるほど。そういう意味では、宙まにの中で成長していったキャラたち



## 柏原麻実（かしわばら まみ）

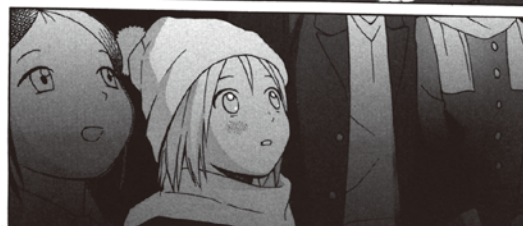
福島県出身。1996年に「Hello, dear」でアフタヌーン四季賞・審査員特別賞を受賞し、まんが家の道へ。代表作に「宙のまにまに」。現在、新たなテーマで次作に向けて構想中。



③柏原さんの素の部分にもっとも近いキャラクターとして登場するのが「笑（えみ）ちゃん」。地学が大好きで石を愛する（石猛者の）名物娘。惑星スケッチで神業を披露する笑ちゃん、かつて野鳥やキノコのスケッチ少女だった柏原さんを彷彿とさせます。「ひめちゃんは引いちゃうかもしれないけど、笑ちゃんなら私の海の話とか喜んで聞いてくれそうですね（笑）」（小久保さん）。



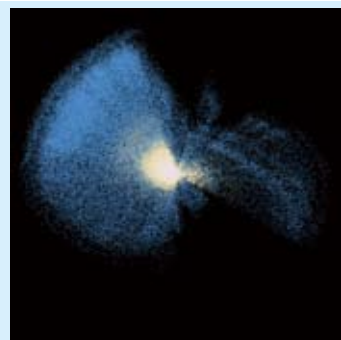
⑭「宙まに」に登場する、さまざまな場所、さまざまな季節の星空描写の数々。豊かな実体験に基づいて“その場の空気感”が見事に表現されている。とくに雲の描写は秀逸。



⑮4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」が描き出した宇宙の果て。神の視点によって、宇宙全体の様子が示されている。

★4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」  
<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>  
 パソコンにダウンロードして宇宙旅行を楽しむことができます。

★4D2Uプロジェクト  
<http://4d2u.nao.ac.jp/>  
 4D2Uシアターのコンテンツ紹介や一般公開のご案内があります。



は、柏原さん自身がまんが家としての自分を発見し成長していく物語を見事になぞっていたのかもしれないね。そんなお話を伺ってから、まんがをもう一度読み返すと、きっともっとたくさんのことが見えてきそうですね。

### ● 「真正性」と「場の空気感」

**小**：作者と作品の関係ということだと、私の作っているシミュレーション天文学の可視化画像の場合、じつは、学問の成果としてみたら、必ずしもあそこまでやる必要はないんですね。みんなのために時間を割いて苦労して作って偉いとよくいわれるけど、じつはそうではなくて、正直にいうと「自分がみたいものを作る」が最大の動機なのです。そうじゃないと頑張らないですから(笑)。で、その頑張るときに心がけていることは“できるだけ科学的に正しいこと”ですね。国立天文台で作って公開するのだ

から、そのへんはしっかり作らないといけません。具体的にいうと、なるべく素のデータをそのまま絵にすることを心がけて、できるだけ加工しない。つまり「真正性」を大事にする。その原則の範囲内で、わかりやすく、楽しく見てもらえるような工夫をしています。まんがによる表現だと、そのへんの考えはずいぶん違うと思いますが、絵作りでは、どんなことを心がけていらっしゃるんですか？

**柏**：そうですね、宙まにで心がけていたのは“場”の空気をできるだけ再現することです。具体的には、星空の下の場の雰囲気ですね。宙まにでは、その描写が物語の重要な要素になるわけですから。でも、まんがの中で正しく背景の星を再現することは技術的にもすごく骨が折れます。それに、ひとコマひとコマ全てに正確な星空を入れる必要もないのです。学習まんがとは違いますから。そこはケースバイケースで、

キメのコマでは正確に描き込む場合もあるし、流しのコマでは、簡単なホワイト飛ばしで大幅にはしょったりする場合もあります。で、その書き分けの基準はというと、読者がまんがの設定と同じような星空の下にいたときに感じた“空気感”を、うまく掬い取って、それを誌面で追体験してもらえるような表現を心がける。逆に、まんがを読んで出かけていった星空の下で、「あ、宙まにで描かれていた、こんな空気、こんな空気」といってもらえるような表現を心がける。そんなところでしょうか。それに、星空の表現云々以前の問題として、夜の暗闇の下ではそもそも人物はよくてシルエットで、普通は見えないんですよ(笑)。でも絵にして見せなきゃ、まんがとして成り立たない。その逆説的な状況の中でこそ、あの夜の暗さや、静けさや、星空の下のなんともいえない場の空気感を、私なりの表現として創作する余地が生まれてくるので



⑬小久保さんの研究室では、小久保さんのオタク力炸裂のコレクションの数々が披露されました。まずは土偶・埴輪のフィギュアから。「天文学をやるのか、考古学をやるのか迷った」というほど、子どものころ土器探しに嵌った小久保さん。黒曜石のやじりを発掘した話になると、柏原さんの眼がきらーん。

す。そこをいかに料理するか。そこがポイントですね。

**小：**伝えたいことを伝えやすくするための表現法の開発ですね。星空の下の、実際には真っ暗けのシーンに光を当てて物語を描き出す天文まんが特有の難しさに正面から取り組むわけだから、突き詰めれば、写実と創作のぎりぎりの境界を見定めるような、じつに刺激的な面白さに通じていそうです。もっといえば、“見えないものを見せる”のために、いかに読者の心に潜む“一種の真正性”みたいなものを満足させる表現を作り出せるか、そんな感じかな。

**柏：**そうですね。みんなが実際の星空の下では無意識に脳で補完しているであろう部分を実際に描き出すといった感じでしょうか。これまでの天文ものというと星空の描画はおざなりなものが多かったし、実際の星空の下がメインシーンになるような本格的なまんがはなかったと思うので、これまでそういう苦労はなされていなかったのかもしれないですね。宙まにでは、見えないものをどう表現して見えるようにするのが、もっともむずかしくてやり甲斐のある課題であった気がします。これは、一般的な心象風景の描写とも違いますから…。たとえば、ひめちゃんの背景にお花がぱーっとかなら、そりゃ、とてもラクなんですよ(笑)。

**小：**はは。それはすごく重要なところで、シミュレーション天文学の可視化でも、“見えないものを見せる”ことと「真正性」をいかにバランスさせるかで、すごく苦勞するんですね。先ほど、「真正性」を大事にした上でわかりやすく、楽しく見てもらえるような工夫……といただきましたけど、これがしばしば、どころかほとんど両立しない(笑)。わかりやすく、楽しく見せるためには、やはりある種の修飾が必要なんですけど、それをどこまで許すか、絶えず葛藤があります。

**柏：**あー、わかります、わかります。



⑭日本はもちろん世界各地の島々を訪れ、その海に潜って地球の鼓動を感じる小久保さん。現地の浜辺で採取してきた砂のコレクションは小久保研究室の秘宝。世界の浜砂がつまった小瓶を手に手にウンチクを傾け「つぎは考古学まんがや地学まんがとかも面白いかも…」とネタ出しで大盛り上がりふたり。

**小：**たとえば、先ほどのMitakaの最遠のシーンで“神の視点”から、137億光年の宇宙全体を見ていただきましたが(⑬)、あそこで神の視点をとるには批判もあるんです。でも、あの場合は全体を俯瞰する視点を導入しないと、そもそも宇宙全体の姿が見る人に“伝わらない”。厳格な「真正性」の立場からは必要悪なのですが、伝わらないとそもそも意味がないわけです。Mitakaの他にも、さまざまな4D2Uシミュレーション番組(⑬)をご覧くださいでしたが、一作品、一作品、作るごとに、いつもみんなでその問題で議論するのです。で、それゆえに認識が深まって、よりバランス感覚に富んだ映像が制作チームの総意として練り上げられていく。その結果がそれぞれの作品に昇華されていくのです。ただ、私は責任のあるプロデューサー的な立場でもあるので、意識的にもっとも保守的な立場をとって「真正性」をうるさくいうと、クリエイターたちは「それは、絵的に成立しない」という。そして「小久保さん、古いね～」とか「頑固だね～」とか、いわれちゃって、表面的にはふふんといった顔をしながら、心で泣く、みたいな(笑)。絵



⑮記念として研究室のホワイトボードに宙まにのみーちゃんを描く柏原さん。その後、小久保さんの強い希望で(笑)、笑ちゃんと江戸川くんも描いていただきました(下画像)。

を描く人は、よくわかっているんですね。伝わるとはどういうことかと……。まあ、そうやって、お互いギリギリの線で妥協しながら作品が仕上がっていくわけです。

**柏：**すごくよくわかります。ただ、小久保さんはチームで作っていらっしゃるから、そのへんは、たいへんでしょうけど、小久保さんのスタンスというのは、お言葉を借りれば、まず『真正性』からスタートして“よりよく伝えるための表現”に近づいていく感じなんじゃないかな。それは研究的な絵作りらしくて、とてもユニークで面白いアプローチだなと思います。

**小：**その点、柏原さんの「宙まに空気感」は、ひとりの作家が作れる分、自由度は高そうであらうなと思います(笑)。でも、従来のようないい加減でない正確な星空環境を前提にした空気感を目指して、やはり“よりよく伝えるための表現”に近づいていく努力は、じつは方向は違っても、私たちは同じものを目指しているともいえますね。「真実」と「よりよく伝えたいこと」の葛藤をどうやって、より高い次元で統合して映像化していくのか、表現者としての底力が試されるころだだと思います。



⑯「宙まに第1巻」と「一億個の地球(小久保さん著)」をお互い手に持って。「ファンは、成長したみーちゃんを見たいという気持ちはあるでしょうね。そのときは、ぜひ、私の研究室に来てください。第2の地球探しの研究をいっしょにしましょう」(小久保さん)。「そうですね、また続編の機会があれば」(柏原さん)。「国立天文台ニュースの誌面を空けてお待ちしております」(係)。

## 国立天文台研究集会 第2回金環日食シンポジウム「みんなで楽しむために」報告

大川拓也、大西浩次 (2012年金環日食日本委員会)



地域をむすぶ取り組みの発表が相次ぎました。岡山商科大学附属高等学校・畠 浩二氏らによる「金環日食限界線を全国でつないでみよう」もそのひとつ。シンポジウム参加者どうしのつながりのきっかけが生まれました。

### ●日食の見どころがわかったシンポジウム

2012年5月21日に起こる金環日食は国民的関心事になることが予想されます。2012年金環日食日本委員会と国立天文台は、2011年10月29日(土)に日本科学未来館みらいCANホールにて金環日食シンポジウムを開催しました。第2回目となる今回のテーマは「みんなで楽しむために」です。参加者数は199名。研究者だけでなく、日食に関心のある市民、教育関係者、科学館や企業の方、メディア関係者なども全国から集まり、ふだん交流の機会が少ないアマチュアどうしや学生にとっても貴重な情報交換の場となりました。

このシンポジウムでは事前に広く一般から発表を募集したところ、口頭、ポスター、展示実演あわせて27件ものエントリーがありました。金環日食ならではの見どころや観測計画、教育的な取り組みのプラン、安全な観察方法の紹介などがならぶ充実したプログラムとなり、各方面で日食を迎える準備が着々と進んでいることが感じられる内容でした。

国立天文台の相馬 充氏からは、地上に落ちる月の影の進みかたについて詳しく解説がありました。「かぐや」による月の地形データを使うことで金環食帯の限界線をより正確に予報できるようになったということです。金環食の前後にベイリービーズと呼ばれる月の谷間から漏れる美しい光の連なりが見られることも紹介され、参加者の注目を集めました。

国立天文台天文情報センターの山田陽志郎氏からは、金環日食の16日後に起こる今世紀最後の「金星の太陽面通過」にも注目しようという提案がありました。過去には地球-太陽間の距離を知る歴史

的な観測が行われた現象であり、こちらも多くの人に観察してほしいと呼びかけています。

### ●日食網膜症にならないための対策を

金環日食は皆既日食とは異なり、太陽が完全に隠れる状態にはなりません。部分日食と同様に強烈に明るい太陽の形を観察することになりますので、目に障害を負うことのないよう、適切な対策をとることがきわめて重要です。

眼の障害発生防止に関する発表も相次ぎました。山口県立博物館の松尾 厚氏の発表では、市販の溶接用遮光板などに表示されている国内外の規格は紫外線・可視光線・赤外線透過率について基準を定めていることや、日本には太陽観察用のフィルタに関する規格が無くヨーロッパにはあることが紹介されました。

労働安全衛生総合研究所の奥野 勉氏は、太陽光線の有害性について発表され、可視光線のうちとくに短波長(380nm~500nm付近)の青い光の成分(ブルーライト)によって引き起こされる光化学作用が眼の網膜を傷める主な原因であるということを示されました。太陽を裸眼で直接見上げるとはわずかな時間であっても大変危険であるという指摘もありました。

過去の日食では、日食網膜症(日食性網膜炎などとも呼ばれます)という眼の



金環帯の北限線は福島県を通ります。放射線の問題を抱えている特殊な状況下で市民にどう伝えるかという視点での発表もありました。写真は郡山市ふれあい科学館の近藤正宏氏によるポスター発表紹介「金環日食限界線の通る「ふくしま」から～みんなで楽しむための取り組みの検討と課題～」

障害を負った事例が多数報告されており、視野の中心に暗点が残ったり、視力低下にいたる自覚症状も出るといえます。子どもたちに日食を見せる場合など、市民を対象にイベントを開く立場の人は、日食観察には危険が伴うことを正しく理解し、事前に周到な準備をしておくことが必要です。会場では太陽を投影して観察する方法や日食めがねなど、さまざまな観察方法について実演や情報交換が行われ、参加者どうし大いに参考になったようです。

### ●国立天文台とともに社会に発信

日食は非常に多くの市民が注目し、太陽や月に興味を持つきっかけにもなる天文現象です。リング状になった太陽の姿は、とくに子どもたちには強く印象に残ることでしょう。2012年金環日食日本委員会は、太陽を適切な方法で観察しようと広く呼びかけ、国立天文台をはじめとする国内の天文コミュニティと協力しつつ、天文現象を体験することのすばらしさを社会に発信していきたいと考えています。

次回、第3回目となる金環日食シンポジウムは、日食が起こるちょうど1か月前にあたる2012年4月21日(土)に開催します。会場は国立天文台三鷹キャンパスのすばる棟大セミナー室です。国立天文台の会場からさまざまなメッセージが発信されることとなります。当委員会はマンパワーが不足しておりますので、お手伝いいただける方も募集中です。

### ★金環日食は2012年の大きな話題に

2012年5月21日の金環日食は、日本の陸地で見られる金環日食としては25年ぶりとなります。金環帯と呼ばれる帯状の範囲内では太陽がリング状になり、その外側でも日本全域でかなり細い形になる太陽を見られます。金環帯は九州地方南部、四国地方南部、近畿地方南部、中部地方南部、関東地方など太平洋側の広い地域にわたり、日本の人口の約7割もの人とその内側にいますので、全国的に大きな話題となることが予想されます。くわしくは、2012年金環日食日本委員会 <http://www.solar2012.jp/>

### ★2012年金環日食日本委員会とは

2012年金環日食日本委員会は、アマチュア天文家や科学館職員などの有志で立ち上げた委員会です。国立天文台、日本天文学会など国内8団体で構成される日本天文協議会のワーキンググループ(海部宣男会長(前国立天文台長/放送大学)が委員長)という位置づけで活動し、日食観察に関する適切な情報を多くの人に届けることをめざしています。

## 復元した電波望遠鏡1号機で太陽電波を受信

野辺山宇宙電波・太陽電波観測所



写真1：復元した1号機。

国立天文台・野辺山では、2011年10月4日に、4年前に野辺山に復元した日本における電波望遠鏡1号機（写真1）



写真2：三鷹で活躍していた頃の1号機。ここから日本の電波天文学が始まった。

を用いて1.4 GHzで太陽電波を受信することに成功しました。

この電波望遠鏡は、1949年（昭和24年）に東京天文台（現、国立天文台）の三鷹構内に作られ、日本ではじめて太陽からの電波の受信に成功したもの（写真2）を当時の部品を出来るだけ用いて復元したものです。当

時は、200 MHz（波長1.5メートル）で太陽を観測していました。

この復元した電波望遠鏡（枠組み部）に、1.4 GHz帯（波長21cm）のスタックアンテナ（高利得の八木アンテナ32本からなる「スタック」：写真3）と受信機を取り付けて、太陽からの電波の受信を試みました。当時は、低利得のダイポールアンテナのスタックアンテナが用いられていました。

現在スタックアンテナは、12箇所ある望遠鏡枠組みの2つの部分にしか取り付けられていませんが、全体で高利得を

実現しており太陽の受信に見事成功しました（写真4）。

※国立天文台ニュース：2007年10月号（p7）、2009年6月号（p8-9）参照



写真3：八木アンテナ32本からなるスタックアンテナ。

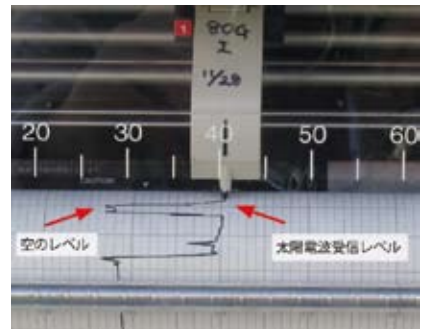


写真4：ペンで記録された左側が空のレベルで、太陽に向けると右側に大きく動いた。

## 編集後記

国立天文台をはじめとする大学共同利用研究所が一堂に会したシンポジウムに参加。各研究所のブースを回って展示や配布物を勉強した。統計数理研の「日本人の国民性調査トランプ」や国語研究所の「東北方言オノマトベ用例集」（被災地に入った医療関係者向け）など、面白いものがたくさん。ALMAは何を作ろうかな。(h)

惑星の環についての国際研究会を開催しました。探査機カッシーニによる土星の環の観測成果はすばらしいです。衛星の重力によって環にたてられた波がはっきり見えます。(e)

11月は海外からのお客さんが交替わりに来日して大変な1か月でした。会議はなかなか盛り上がりよい議論ができましたが、英語の会議が続くと疲労が蓄積するものです。(K)

11月に雪が降り始めるのは驚きませんが、早朝に積雪した状態を見るのは久しぶりというべきでしょうか。雪が木から一気に落ちて、車の上に盛り上がった状態になり、早くも除雪が必要に。冬支度を始めるタイミングを早めるべきか……。(J)

先日初めて豆腐懐石を経験しました。豆腐というと、つるっと簡単にいくらでも食べれるものかと思っていましたが、奥の深い豆腐料理、煮物焼物揚物と様々なバリエーションで攻めてきて、気がつくやうな満腹以上の充実感。お腹の皮が絹ごし豆腐のような張りや滑らかさになっていました。(k)

三鷹の木々の葉がいい色に色づいてきました。いよいよ雑木林が冬支度。自分も冬支度を急がねば。まずはタイヤを……。(W)

## 国立天文台ニュース NAOJ NEWS

No.220 2011.11

ISSN 0915-8863

© 2011 NAOJ

(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)

発行日／2011年11月1日

発行／大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

国立天文台ニュース編集委員会

〒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編集委員会

●編集委員：渡部潤一（委員長・天文情報センター）／小宮山 裕（ハワイ観測所）／寺家孝明（水沢VLBI観測所）／勝川行雄（ひので科学プロジェクト）／平松正顕（ALMA推進室）／小久保英一郎（理論研究部）●編集：天文情報センター出版室（高田裕行/山下芳子）●デザイン：久保麻紀（天文情報センター）

★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。  
なお、国立天文台ニュースは、[http://www.nao.ac.jp/naojnews/recent\\_issue.html](http://www.nao.ac.jp/naojnews/recent_issue.html)でもご覧いただけます。

次号の研究トピックスは、すばる望遠鏡のレーザーガイド星補償光学装置です。視力がさらにパワーアップしたすばるの鋭眼ぶりをお楽しみに！

次号トピックス

- ・天体名 / IRAS 08572+3915, IRAS 20414-1651
- ・観測装置 / すばる望遠鏡 IRCS 赤外線分光器
- ・波長データ / 赤外線 (Lバンド)

## 塵に埋もれた活動的な超巨大ブラックホールを赤外線分光観測で探る

●今西昌俊 (ハワイ観測所)

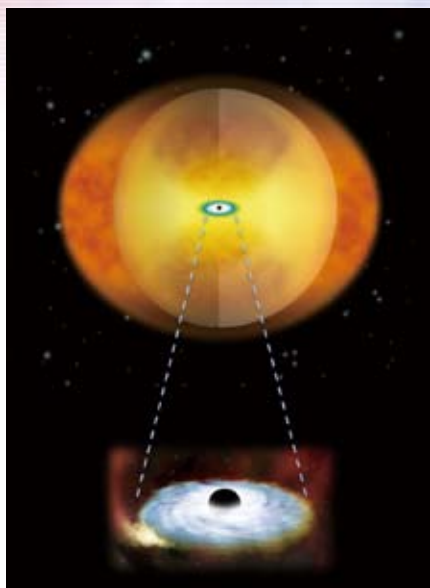


図1 塵に埋もれて存在する AGN (= 激しく質量降着している活動的な超巨大ブラックホール) の模式図。



図2 赤外線銀河 IRAS 08572+3915 (左)、IRAS 20414-1651 (右) の可視光線の画像 (Surace et al. 1998 ApJ 492 116; Surace et al. 2000 ApJ 529 170)。矢印の銀河核を、赤外線でスリットでそれぞれ分光観測する (図3) と…。

銀河と銀河の衝突・合体は、宇宙では頻繁に生じている。そこでは、激しい星生成活動や、激しく質量降着する活動的な超巨大ブラックホールに起因する活動銀河中心核 (Active Galactic Nucleus : AGN) の影響によって、周囲の塵が暖められ、赤外線で明るく輝くと考えられる。しかし、合体銀河では、大量のガスや塵が銀河の中心核付近に短時間で集中し、サイズの小さな AGN が存在していても、周囲のほとん

塵吸収の影響の小さな波長での観測が必須となる。波長が  $3\mu\text{m}$  より長い赤外線での分光観測は、その目的に最も有効な手法の一つである。波長が  $3\mu\text{m}$  より長い赤外線には、炭素がベンゼン状に集まった芳香族炭化水素 (Polycyclic Aromatic Hydro-carbon : PAH) の輝線が存在する。PAH は銀河の星間空間に広く分布していることが観測から明らかになっているが、星生成活動の場合は、電離領域と分子ガスの境界に発達する光解離領域で、星からの遠紫外線光子によって、PAH が破壊されることなく励起されるため、強い PAH 輝線が観測される。ところが、AGN の場合は、X線放射が強いため PAH が破壊されてしまい、PAH の輝線は見えない。代わりに、サイズが大きくて壊されにくい塵からの滑らかな連続光放射が強くなる。サイズの小さな AGN が大量の塵に覆われて存在すれば、視線方向手前の塵による吸収フィーチャーが強く観測される。このように、波長が  $3\mu\text{m}$  より長い赤外線での分光観測から、銀河の塵の奥深くに隠されたエネルギー源を識別することができるのである。

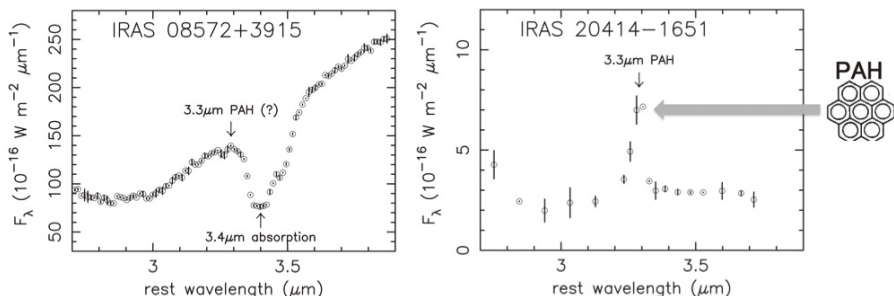


図3 すばる望遠鏡 IRCS 赤外線分光器によって取得された赤外線スペクトル (Imanishi et al. 2007 AJ 134 2366; Imanishi et al. 2006 ApJ 637 114)。IRAS 08572+3915 (左) は、星生成活動があれば観測されるはずの PAH 放射が、検出できないほど弱い。代わりに波長  $3.4\mu\text{m}$  に炭素系塵による強い吸収フィーチャーが観測され、塵の奥深くに埋もれた AGN がこの銀河の光度を支配しているとする描象で自然に説明できる。IRAS 20414-1651 (右) は、波長  $3.3\mu\text{m}$  に強い PAH 放射があり、強力な星生成活動が存在していると考えられる。

どすべての方向を塵に隠されてしまう (図1)。そのような埋もれた AGN を可視光線の観測で研究することは極めて困難である。

そこで、塵に埋もれている AGN のエネルギー的寄与を、星生成活動ときちんと区別して正しく評価するためには、

### アルマ望遠鏡も観測

強力な AGN が塵の奥深くに埋もれて存在すると赤外線分光観測で診断された IRAS 08572+3915 の方は、ALMA Cycle 0 で観測されることになった。ALMA の観測波長である (サブ) ミリ波帯でも、AGN と星生成は異なる分子輝線の強度比を示すことが期待されている。果たして、この天体で、他の星生成に支配された赤外線銀河とは違ったタイプの (サブ) ミリ波分子輝線スペクトルが実際に得られるか? (サブ) ミリ波帯でも信頼できる銀河のエネルギー源診断法を確立することができるのか? 今から結果が楽しみである。

おもしろ

太陽の1兆倍以上の赤外線光度を持つ、二つの合体赤外線銀河 (図2) を、IRCS 分光器を用いて、波長  $2.8\text{--}4.1\mu\text{m}$  の L バンドで分光観測した結果が図3である。可視光では同じような合体銀河に見えていても、赤外線で分光観測すればスペクトル形状が大きく異なることがわかる。