宇宙は近くなった

＊討論

保坂　すばるは、日本の科学にとってどういう役割を果たしてきたのか。

立花　すばるが果たした最大の功績は、日本人全体に「宇宙」を身近なものとして知らしめたことだ。日本人が日本の予算で作り、これだけの成果を上げたということで、日本中に知れ渡った。大成功だ。すばるの特徴は、主焦点[注]にカメラを置いた構造にある。その成功後、各国も同じ構造をとろうとしたが、最初の設計が違うのでできない。すばるによる成果の独占状態は続くだろう。

保坂　日本が世界最先端の物を持つ意義は何か。

村山　私は、米国で素粒子の巨大な実験計画が持ち上がったころに渡米した。結局、中止されたが、そういう計画は、外国の研究者を引きつけるし、その国の人にとっても誇りになる。すばるの成果は、日本の中高生の誇りにもなると思う。

観山　すばるを作った際、海外からは「あのエコノミックアニマルの日本が、よく天文学の大型装置を作った」という反応があった。そのころ、日本は経済はすごいが、発信能力がなかった。その時に、天文学という経済から離れた学問で、大型装置を作ったというのは、大きな発信だった。波及効果もある。直径8・2㍍、厚さ20㌢のペラペラのガラス（主鏡）を後ろから高精度の技術で支える技術は、精密なはかりにつながる。技術が社会に還元されて生きている。

保坂　科学のすばらしさを社会に伝えるためには、何が必要か。

村山　宇宙や素粒子の研究は、人を引きつける力を持っている。講演会や、中高生に実験装置を見せることなどを通じて、興味を持ってもらおうとしている。また、難しい言葉を解説するためのビデオ作りなどの努力はしている。

立花　専門用語は難しい。一般の人に分かるやさしい表現が大事だ。

観山　天文台は情報センターを設置して、情報発信する専属の仕組みを持っている。講演会やカルチャーセンターにも、多数参加させてもらっている。

保坂　天文学の今後について、宣言や決意、期待を聞かせてほしい。

観山　従来の常識にほとんどあてはまらない暗黒エネルギーの研究など、宇宙物理学は今、伸び盛りだ。もしかすると、従来の物理理論が破綻してきているのかも知れず、それをすばるによって明らかにできる可能性がある。また、太陽系外に第二の地球を見つけようとする試みも、単なる夢でなくなってきている。

村山　知らないということは、新しいことを知るチャンス。そうしたわくわく感が、いま世界中にある。

立花　宇宙に星が出来る前の暗黒時代に、観測で近づいてきた。我々以外の生命体も、まもなく観測できる。人類の歴史の中でも一番おもしろい時代にいる。

すばる望遠鏡が撮影した8443万光年先の渦巻き銀河（国立天文台提供）

[注] 主焦点　主鏡に垂直に入ってきた光が、そのまま像を結ぶ場所。鏡を組み合わせて鏡の横や下へ像を結ぶ方法に比べ、観測の視野が広くなる。主鏡の正面に浮く位置で、普通はすばるはカメラを置けるよう頑丈な構造にした。

パネル討論者

立花隆（たちばなたかし）　ジャーナリスト

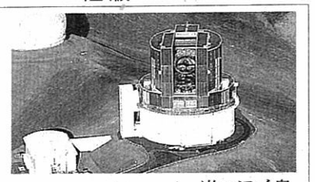
観山正見（みやましょうけん）　国立天文台長

村山斉　東大数物連携宇宙研究機構長（写真下段中央）

コーディネーター

保坂直紀（ほさかなおき）　読売新聞東京本社科学部次長

「すばる望遠鏡10周年記念シンポジウム」が5日、東京都千代田区の一橋記念講堂で開かれた。約450人が参加し、観測に取り組む研究者4人が基調講演。日本の代表的な科学機器となった「すばる」がこの10年間に上げた成果の数々を紹介した。さらに、「すばるがもたらしたもの」をテーマにパネル討論が行われ、科学や教育への絶大な効果について語り合った。（敬称略）


すばる望遠鏡　米ハワイ島のマウナケア山頂（標高4200㍍）に建設された、口径8.2㍍の1枚鏡を持つ世界最大級の望遠鏡＝写真、国立天文台提供＝。8000万画素の主焦点カメラなど多様な装置をもち、1999年の初観測以来、大きな成果を上げている。

すばる望遠鏡10周年記念シンポジウム

＊基調講演

太陽系の果て見つめる

渡部潤一（わたなべじゅんいち）　国立天文台准教授

観測技術の発展で、太陽系はどんどん広がってきた。肉眼では土星までだったが、望遠鏡の発明でまず天王星、次に天王星の動きから海王星が見つかった。さらに天体写真の発明で冥王星が見つかったが、その後、もっと大きな「小惑星」が見つかり、冥王星は「惑星」から「準惑星」になった。

準惑星や小惑星は、太陽系の成長の軌跡を残す化石だ。すばる望遠鏡は、これらを主に見ている。8㍍という口径は、1枚ガラスでは世界最大だが、これを支える261本のアクチュエーター（腕）でゆがみを常に補正し、最良の像を得る。空気の乱れを防ぐ仕組みも装備している。

約38億年前、小惑星が月に降り注いだことは、すばるの観測で分かった。火星と木星の間の小惑星帯には、月のクレーターに一致する大きさの小惑星が少なかったからだ。海王星より外側の太陽系外縁天体も、一晩で23個見つけた。ほうき星の生まれ故郷も探している。

今後、宇宙を見る目がさらによくなれば、もっと外側の天体が見えてくるはずだ。そういうものに思いをはせながら、ぜひ大空を見てほしい。

第2の地球 見つけたい

須藤靖（すとうやすし）　東大大学院理学系研究科教授

太陽系外の惑星は、1995年に初めて見つかった。海や大気、生物がある「第二の地球」の存在を考えるのは、SFから今や真剣な科学になっている。

ただ、惑星の横には明るい星があるので、暗い惑星を直接見るのは難しい。観測するには、明るい星が（惑星と引っ張り合って）周期的に動くのをとらえるか、惑星が星を横切る際に少し暗くなるのを観測するなどの方法がある。

すばる望遠鏡でも、新たな惑星探しを行っている。惑星の中心に巨大な核を持つ惑星、非常にゆがんだ楕円軌道を持つ惑星、星と惑星の境界線上にあるような惑星などが発見された。星の自転方向と逆向きに回る惑星まで見つかっている。

惑星を直接観測する試みも、すばるで始まっている。観測の邪魔になる明るい星を隠し、非常に遠くを回る惑星の撮影には成功した。

次のゴールは、地球型惑星、居住可能惑星を見つけ、生物の存在を調べることだ。海や陸、植物などに特有の色の光を探し、生物の存在の兆候を見つけたい。地球外の文明を知れば、我々の未来を知ることにもつながるだろう。

歴史と未来像に迫る

村山斉（むらやまひとし）　東大数物連携宇宙研究機構長

宇宙はどうやって始まったのか、終わりはあるのかという疑問に、科学の力で迫れるようになってきた。

宇宙の中のエネルギーの内訳は、星と銀河、ニュートリノ、物質（原子）を合わせても5％くらい。残りは、目に見えない暗黒物質が22％、暗黒エネルギーが73％を占めている。

暗黒物質は、宇宙の起源のかぎを握る。宇宙初期には、まず暗黒物質同士が重力で引き合って濃淡ができ、濃いところに銀河ができた。暗黒物質は、宇宙を作ってきた骨組みにあたる。

私たちは、すばる望遠鏡に9億ピクセル、重さ4㌧の巨大デジカメを装備し、暗黒物質の重力で曲がった光を探し出すなどして、宇宙初期からの暗黒物質の3次元地図を作る計画だ。

一方、宇宙の終わりには暗黒エネルギーが関係する。70億年ぐらい前から宇宙の膨張速度は速くなっている。膨張を後押ししているのが暗黒エネルギーだ。私たちは、銀河の集まり方を年代ごとに調べ、膨張の歴史も計算する。膨張速度を予測できれば、宇宙の将来像も分かる。

こうした観測に最適なのが、すばる望遠鏡だろう。

最古銀河とらえた技術

家正則（いえまさのり）　国立天文台教授

宇宙で最初の星や銀河が光り始めた「宇宙の夜明け」が、観測で見え始めてきた。

137億年前に宇宙はビッグバンで始まったが、私たちは、129億年前の観測史上最古の銀河を2006年に見つけた。成功の大きな理由に、すばるの主焦点カメラがある。非常に広い視野を一度に観測できるので、古い銀河を探すための特別なフィルターを使って広い範囲を探した。現在、遠方銀河のギネス記録の12位までがすばるの発見。論文準備中のものも含めると、20位までを独占する。

次に、くっきり観測する補償光学技術を説明したい。銀河からの光は、地球の大気を通過する時に揺らいでしまう。その揺らぎを打ち消して補正する。

この技術で、銀河系の中心にあるブラックホールは太陽の100万倍の重さがあり、その周りを星が回っていることなどがわかった。

すばる望遠鏡は検討から完成まで17年かかった。今は、30㍍級の望遠鏡を米国、カナダなどとの国際協力で、すばるの隣に作ろうと準備している。

天文学では、新しい技術は必ず新しい発見をもたらす。今後の展開に注目してほしい。

主催＝国立天文台、読売新聞社　協賛＝富士通、三菱電機