

137億年を前に

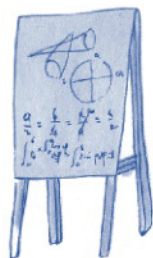
柏川 伸成（国立天文台 光赤外研究部）

私は観測天文学の中でも、遠くの宇宙に関する研究をしています。研究の目的は、宇宙がいつ始まって、どこで星が生まれて成長し、そしてどのように私たちが生まれてなぜ今ここにいるのか、という長大な歴史を知ることです。天文学者のなかには、小さな頃から望遠鏡を覗いて星の世界に惹かれたという人も多くいます。しかし都会で育った私は、夜空を見上げても星はあまりたくさん見えませんでした。むしろ、暗くてまったく何も見えない虚空のその先はどうなっているのだろう、という不思議があり、宇宙の広がり、大きさ、仕組みにずっと興味がありました。まさに私が今やっているのはそういう研究です。その反面で幼い頃、宇宙に対しては「怖い」という感情もありました。見上げた先の、漆黒の一点を見ていると、すごく怖くなる。とても孤独な、ひとりぼっちになる気持ちです。客観的に見ると、宇宙が果てなく広がる中にポ

ツンと地球があり、その中に自分一人がいる。本当にそうなのだろうか、とっていました。

この道を選んだきっかけの一つは、中学生の時に出会ったテレビ番組『コスモス』です。1980年に放映された、アメリカの天文学者カール・セーガンが監修したドキュメンタリー。天文学だけでなく、科学の歴史や地球外生命も含め、宇宙に関する最新のトピックスを全部紹介する番組で、単行本や図鑑なども多数刊行され、ちょっとした社会現象になりました。コペルニクスから地動説にいたる宇宙像の変遷や、どうして宇宙には我々しか住んでいないのかなど、すべての謎が面白く、新鮮で、興味がつきなかったのです。

高校に入った頃には、素粒子にも興味を持ち、湯川秀樹の本の影響も受け、小さい世界に行くか、大きい世界に行くべきかを迷いまし



た。そのまま地元の京都大学に入り、素粒子研究について現場の先生に聞くと、理論は面白いけれど、実験はいわゆるビッグサイエンスで、100人～200人いるチームの一人としてでしか働けない。皆の協力の下で一つの実験を行なうのが素粒子物理学でした。翻って天文学は、まだ大型望遠鏡が日本にはなかった時代。いくらでも自分が世界を切り拓けるように思えました。ちょうど東京大学で新しい観測装置を作ろうとしていると聞き、東大の修士課程で天文学教室に進んだのが研究者の第一歩でした。

1980年代以前の日本の天文学においては、夜空の天体を撮影する際に写真乾板を用いていました。ガラス板に星の光を感光させて、それをルーペで見する方法です。その頃から一般にデジカメがはじめて、天文学にも応用されつつありました。ただ、感度の良いデジカメは多くの天体を撮影できる一方で弱点もあり、CCD（撮像素子）が小さかったんです。ならばたくさん敷き詰めて大きくしようと考えた人がいて、その開発に携わったのが大学院の時でした。ハワイのマウナケア山頂にあるすばる望遠鏡の主焦点カメラにも、この技術が応用されたのです。

すばる望遠鏡が完成した1999年を境に、日本の観測天文学は飛躍的に伸びました。望遠鏡ができて、日本の天文学者の頑張りもあり、アメリカやヨーロッパをはじめとする世界と肩を並べるようになります。その象徴的な出来事の一つが、2006年9月に発表した、宇宙で最遠の銀河発見です。私たちの研究チームが、ビッグバンから約7億8千万年後（それは「宇宙の暗黒時代」に程近い）、距離に

して約128億8千万光年の彼方に、銀河を見つけたのです。

実はここで、驚くべき発見がありました。この128億年という最遠の銀河と、それよりも近い、126億年前の銀河が生まれるまでのわずかの間に、宇宙空間自体の大きな変化があったのです。たとえば現在から遡って10億年前と、20億年前の宇宙を比較しても、両者にあまり変化はありません。20億年前と50億年前も同じです。でもだんだん遠くの宇宙、昔の宇宙を見ていくと、ある境目から宇宙空間が真っ暗になるんです。これは最初の銀河が生まれた頃、星々の紫外光によって宇宙に漂う中性の水素原子が電離される「宇宙の再電離」という現象によるものですが、宇宙の進化を説明する上で、これがいつ起こったのかは長い間の謎でした。それが分かれば、最初の銀河がいつ頃できたか、という大きな謎の解明にも近づきます。私たちが見ていたのは、まさにその境目だったのです。薄々とは言われていたことですが、誰もそれを観測できていなかったこと、でした。

これを機に、この分野は大いに発展しました。世界の様々な研究者が観測に携わって理解が進み、宇宙の歴史は130億年前まで辿れるようになりました。まだ決定的な時代が分からないけれど、もう少ししたら、そこが見えそうなんです。何も無い暗黒の世界に、ある時、恐らくぼっと明るい星が一つ生まれる。どんな姿をしているのでしょうか。来年にはALMA望遠鏡の本格運用が始まり、世界と競争しながら、日本の天文学はこれからますます面白くなるでしょう。

人間が抱く宇宙への興味や関心には、大きく分けて2段階あるのではないのでしょうか。最新の理論や物理法則を理解できれば楽しいけれど、たとえできなくても、星が美しいとか、不思議だなと思うことも、同じように大切にしています。

たとえば雨上がりの空に虹がかかるのを見た時、きれいだなと足を止める。かつてニュートンが太陽の光をプリズムで分解して、虹が七色に見える原因は、光の波長が違うからだよ、と皆の謎を解いた。でもそれによって、虹の美しさが損なわれることはありませんでした。どうして虹ができるのだろう、という疑問が消えた後も、それを知ることで、さらに美しく見えることもあります。それが何であるか分からない、不思議だと思ふ感動と、その仕組みが分かった時の感動と両方があります。むしろ不思議だな、という疑問を持つことの方が科学は大事です。子どもの学校の教科書には、「これはこうなっている」「あれはこういう仕組みです」と書かれてはいても、「これはまだ説明されていません」とは書かれない。でも、分かっているという、それこそが、本当は面白いのです。

『コスモス』の時代に比べて、私自身の宇宙の見方は変わったかもしれませんが、いまでも調べれば調べるほど美しいと思います。まるで神様が作ったかのように、宇宙には秩序があり、きれいな形をして銀河は存在し、ある一定の法則で膨張しています。その秩序が、人の手を借りずに自然が作り出したというところに感動があります。

そう思う反面、自然と向き合っている科学者は皆そうだと思いますが、自分が見た物について、どのように伝えるかまでいぶ結果の波及の

しかたが変わるのです。観測結果に現れたゴミみたいなものを本物だと思って、ここにこういうものがありましたよ、と発表すると、当然多くの人は信じてしまう。それはとても怖いことです。一時的であれ科学の歴史を変えることでもあり、それが結果ゴミだと分かれば、その人の研究者人生はかなり傷ついてしまうんです。だからこそ、自然に対しては常に真摯な姿勢でいなければと、思っています。本当にこれは正しいのか、自分はこう考えるけれど、この角度から見ても、この状況からもそうなのか？ 常に検証をしないと、なかなか公に発表できないという慎重さがあります。私たちがロボットではないから、見たものすべてが真実ではなくて、時には間違えます。そうやって科学は修正されていく。実に人間臭く、とても健康的なことです。

子ども時代の孤独さは、今はもうなくなりました。この宇宙には、めくるめく天体があって、自分一人とは思えないし、探せば探すほど面白い天体が見つかってくる。宇宙のことが分かってくると、宇宙と会話をしている気持ちになることがあります。137億年という宇宙の歴史を前に、人間の一生はあまりにも短いですが、ほんの少しでも宇宙の様子がわかれば、そしてその美しさを多くの方と共有できれば、と願っています。そしてそこにはわからない未知のものに対して、知りたい、挑みたい、と願う自分の抑えられない気持ちがあることも確かなのです。

柏川 伸成

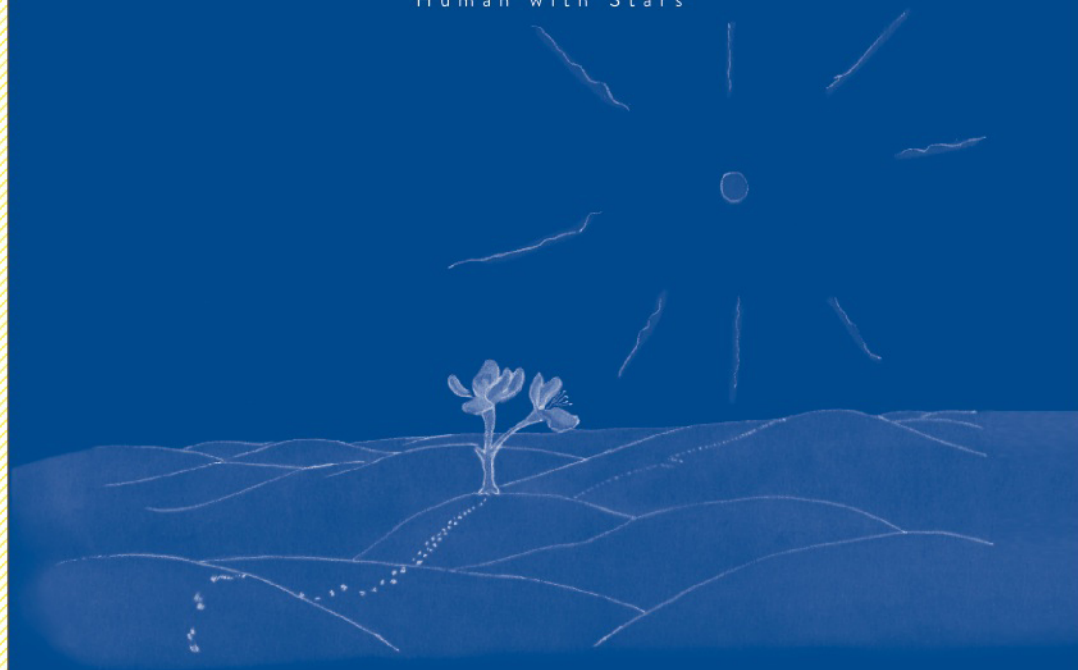
1966年、埼玉県蕨市生まれ。東京大学大学院理学系博士課程修了。日本学術振興会特別研究員、国立天文台助教を経て、現在、自然科学研究機構国立天文台准教授。総合研究大学院大学准教授を併任。理学博士。すばる望遠鏡による観測的研究とハワイ観測所の運営に携わる傍ら、TMT（次世代超大型地上望遠鏡）プロジェクトを推進している。研究テーマは遠方宇宙、初期宇宙、特に銀河の形成と進化に関する観測的研究。宇宙と同じく謎めいた珈琲と宇宙と同じく深遠なワイン、そして宇宙と同じく調和のとれたサッカーをこよなく愛する。

<http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~kashik>

最終夜

人と星の道のり

Steps in the Progress of
Human with Stars



「夜になったら、星をながめておくれよ。ぼくんちは、とてもちっぽけだから、どこにもぼくの星があるのか、きみに見せるわけにはいかないんだ。だけど、そのほうがいいよ。

きみは、ぼくの星を、星のうちの、どれか一つだと思ってながめるからね。

すると、きみは、どの星も、ながめるのがすきになるよ。星がみんな、きみの友だちになるわけさ。」