

## ものづくりを武器に 世界に挑む天文台

本学の天文台は学生に教育をし、そして研究をする場です。ここでいう教育とは単に勉強に限らず、さまざまなスキルや就業力を身につけさせ、人を育てるということです。一口に研究といっても、いろいろな側面がありますが、この天文台ではオリジナルな装置の開発研究とそれを活用した観測的研究を重視しています。他の研究者がやっていないオリジナルな研究をやるには、それに合ったオリジナルな観測装置が必要だからです。そのため、天文台内には実験室や装置を設計するための部屋が設けられており、この天文台の特色になっています。世界

を相手にトップを目指すには、装置自体に工夫を凝らさなければいけません。この望遠鏡は決して大きいわけではないので、装置の特徴を極めることで世界と勝負しています。もちろん、私たちが開発した道具や装置を他の大きな望遠鏡で活用してもらうことも計画しています。

一例を挙げると、この天文台では学生が主体となって、光を波長によって分ける分光器というものを作っています。特に力を注いでいるのが赤外線を観測する分光器で、現在、3万色にまで光を分ける能力を達成しています。これは世界でも10m口径クラスの大望遠鏡に搭載されている観測装置が有する性能に匹敵しています。さらに、現在世界最高性能となる10万色の分光能力を、来年あたりには発揮で

きる目途が立ってきました。10万色まで分光できるようになると、観測の質が大きく向上します。これは、あたかも視力が良くなるようなものです。今まで、ぼんやりとしか見えずに、何だかわからなかった現象が極めてクリアに見えるようになり、具体的に何であったか特定できるようになります。すでに、この天文台で学生が行った開発・研究の中から、論文として世界に向けて発信したり、国際学会で発表できるような成果も次々出てきています。

### 学生が成し遂げた 世界初の発見

この天文台で力を入れている観測の一つが、新星や超新星など、急に星が明るく輝き出す現象の観測です。天体が突然明るくなったということを、多くのアマチュア天文家が見つけて報告を世界に向けて行うのですが、その正体はすぐにはわかりません。そこで、未確認天体が報告されたらすぐに、確認のための分光観測を行います。これは学生が中心になってやっています。これまでに多くの未確認天体



神山天文台では学生が主体となったものづくりが行われる



新星中のC<sub>2</sub>を発見した長島雅佳さん  
(大学院理学研究科)

## 学生の活躍で世界初の大発見!

皆さんは天文学というどのようなイメージを持たれるでしょうか。夜な夜な星を眺めるロマンチストな天文学者の学問でしょうか。神山天文台長の河北秀世先生が描いてくれた現在の天文学は、「観測」「理論」「技術」が三位一体となって宇宙の謎を解き明かしていく、全く想像もしていなかったような魅力的な学問の世界でした。

# 京都の街中から世界に挑む 神山天文台

理学部 物理科学科

河北 秀世 教授

### PROFILE

博士(理学)。専門は天文学、惑星科学。修士課程、社会人と情報工学の道を歩むが、幼いころからの天体への夢は捨てきれず、余暇を使って天文学の研究に没頭。28歳で群馬県立天文台の職員に採用されると、次々に業績を重ね国際宇宙研究委員会COSPARよりZeldovich賞を受賞するなど国際的な成果を挙げる。現在は、神山天文台長として、天文台全体の管理運営と学生や若手研究者の教育・育成に力を注ぐ。大阪府立高等専門学校OB。

### ADVICE

#### とことん突き詰めること

物理学の基本的なところや、基本的な計算力は身につけておいて損はないと思います。知識も持っているのに、いろんなこと、自分が興味を持ったことを一生懸命にやってください。そして、自分が興味を持っていることを、とことん突き詰めてやるという経験を早いうちからしておくといいと思います。特に、多少苦手なことも、本当に好きなことをやるために頑張るという経験は重要だと思います。

突き詰めてやったという経験は将来必ず生きてきます。必ず失敗もありますし、挫折もありますが、適当なところであきらめていたら何もできません。ある天体のある現象を研究したいならどうしてもある理論や数式を理解しなければならないという状況も出てきます。そういう時に、石にかじりついてでもそれを乗り越えていける精神的なタフさや、そういった経験が力になるのです。

の確認を行い、また、継続的な観測を実施して研究を行ってきました。

その中で、新星の観測において世界初となる発見がありました。新星というのは星の爆発現象です。白色わい星を含む連星系において、白色わい星表面にふりつもった水素ガスが爆発した瞬間、火の玉のようなガスの塊になり、明るく光るのですが、この時、天体の温度は1万°Cくらいになります。そして、一気に明るくなった後はだんだん暗くなります。この爆発で周りに温度の高いガスを噴き出すのですが、このような高温下では、ガスは原子がバラバラになった状態か、イオンというプラスの原子核とマイナスの電子が分離した状態のガスになります。1万°Cにもなると、原子と原子が結合している分子は容易にはできないのです。しかし、80年ほど前に、炭素(C)と窒素(N)の原子が結合したCNという分子が新星中に初めて発見されており、

### キャンパスの中にある天文台

キャンパスの中に天文台があることにはメリットがたくさんあります。特に大きいのは、学生のアクセスのしやすさです。学生がここで装置を開発し、ここで成果を挙げるためには、学生がすぐに出入りできる場所の方が有利なのです。

しかし、本学のキャンパスは京都の市街地から近いので、その街明かりが観測のハンデにならないように工夫が必要です。例えば、市街地の光に多い蛍光灯の明かりは幾つかの特定の色の光を混ぜて白く見えるように作られています。そこで、分光して蛍光灯に使われている色の光を避けたり、街明かりに影響されにくい赤外線を使った観測をすれば、市内にあることがデメリットにならないのです。

ませんでした。今回のこの発見は、学生が何日も粘り強く新星を継続的に観測したからこそ検出できたものなのです。

### 太陽系誕生の様子を探る 貴重な手掛かり

私は以前から彗星の研究を続けていますが、その研究と今回の発見が思わぬ形でつながりました。原子にはそれぞれに重さ(原子量)があります。窒素の原子量は普通14ですが(<sup>14</sup>Nと表します)、自然界には15のもの(<sup>15</sup>N)が僅かながら存在します。いわゆる同位体と呼ばれているものです。これは非常に微量で宇宙ではなかなか作られないのですが、新星爆発時の元素合成によって比較的容易に作られると考えられています。理論的には、窒素の同位体<sup>15</sup>Nが効率よく作られるのは新星爆発の時だけだと言われていました。今回の新星におけるCN分子の観測結果から、本当に新星において<sup>15</sup>Nが効率よく作られているのかわかるといえることができると考えています。一方、これまでの観測から、彗星における<sup>15</sup>N/<sup>14</sup>Nの比率が太陽における値よりも大きいとわかっています。その原因については未だ明確になっていませんが、太陽系の材料になった粒子の中に、<sup>15</sup>N/<sup>14</sup>N比が非常に大きなものがあり、新星起源ではないかと言われてきました。今回の新星分子の発見は、こうした謎を解き明かす鍵にもなると考えています。

これまで、新星爆発時に生成される窒素のうち、どの程度の割合の窒素が<sup>15</sup>Nなのかは今まで観測的には全く手掛かりがありませんでした。しかし、地道に観測すればCNという分子を検出することができ、そこから<sup>15</sup>Nの割合がわかるという道筋が見えてきました。<sup>15</sup>Nの存在比率は天文学的には非常に重要で、太陽系の起源の問題にも関連し、銀河系の化学的な進化の手掛かりにもなるのです。新しい研究方法として、これからの発展が期待できます。