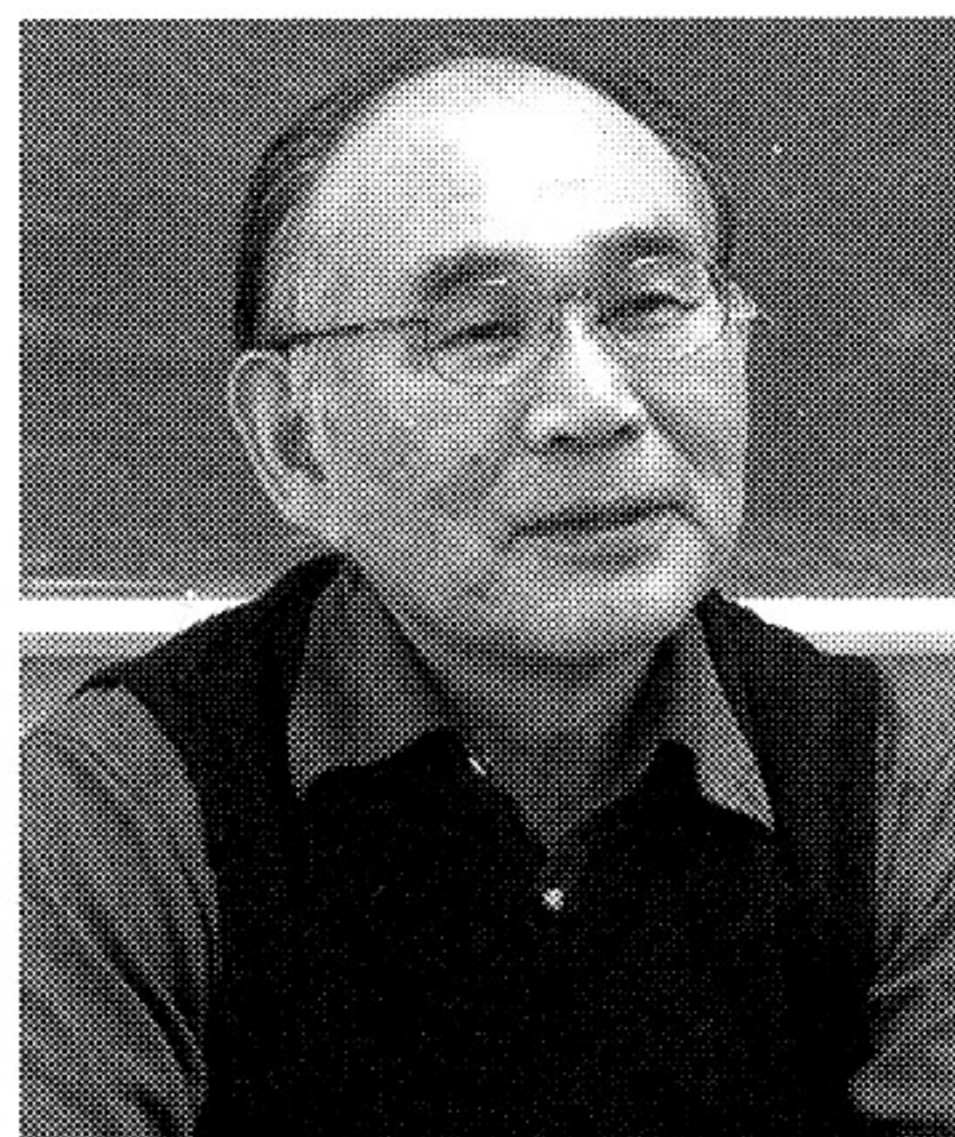


研究室 訪問

電波望遠鏡を駆使して 宇宙誕生の神秘に迫る

筑波大学大学院 数理物質科学研究科 物理学専攻
宇宙観測研究室 中井直正教授



関西学院大学理学部卒業。名古屋大学大学院を経て東京大学大学院理学系研究科天文学専攻第1種博士課程修了。現在、筑波大学大学院数理物質系物理学域教授。

天体サーベイの最適地である南極での観測に挑戦

天文学は大きく、観測天文学と理論天文学に分けられる。天体の動き、および宇宙から届く光や電波などを観測しデータ収集するのが前者で、そのデータを説明するモデルや整合性を考えるのが後者だ。

観測と理論天文学によると宇宙は138億年前のビッグバンによって誕生したとされる。「ビッグバン後に星が生まれて星団となり、それが合体して銀河が生まれたと推測されていますが、その現場は誰も見たことがない。それを見たい」と中井教授は目を輝かせる。観測天文学は、赤外線望遠鏡や電波望遠鏡を用い、はるか宇宙から届く光や電波を捉え、様々な誕生の瞬間を見出そうとするロマンあふれる学問といえよう。中井教授は幅広い天文学の中でも、電波望遠鏡を使った観測天文学に長く携わってきた。

「銀河の主要構成要素は星とガスであり、また星はガスから誕生するので星形成過程を研究するためにはガスの観測が必要不可欠です。ガスからは赤外線や波長0.3mm以下のテラヘルツ帯の電波が出ています。これをキャッチするには、電波を遮る大気中の水蒸気や酸素が少ないという条件も必要です。いまは、この条件を満たす南極での観測に取り組んでいます」

中井教授は、南極の昭和基地から1000km南、標高3800mもの高地にあるドームふじ基地に直径10mものアンテナを持つ電波望遠鏡を備え、広く南天をサーベイし、銀河誕生の神秘に迫ろうとしているのだ。2021年から観測を始める予定で、いまは望遠鏡の設計などに取り組んでいる。すでに直径30cmの可搬型望遠鏡は完成させ、2015年冬にはドームふじ基地に搬入したいと考えている。

世界最大級の干渉計方式の電波望遠鏡を使って観測

アンデス山脈の標高5000mにあるアタカマ砂漠に建てられたアルマ望遠鏡。これは直径12m（一部7m）の高精度アンテナ66台を10km四方に配置した世界最大級の干渉計方式の電波望遠鏡である。

「非常に高い解像度で対象を細かく観測することができる望遠鏡です。南極望遠鏡で生まれたての銀河を発見し位置を特定して、アルマ望遠鏡で細かく観測することになります。そこから得られた観測データは、誕生直後の宇宙の姿の解明につながりますが、これこそ私が研究目的とすることです」

大学院生には、大学近くの国土地理院の測地 VLBI (Very Long Baseline Interferometry) グループの協力で、同院の32m電波望遠鏡に20GHz帯受信機を搭載し、水メーザー（マイクロ波）やアンモニア、再結合線を観測し、銀河系の構造や星形成領域の研究をしている者もいる。アルマ望遠鏡や国立天文台野辺山（長野県）の電波望遠鏡を使って観測することもできるし、数年後には南極での観測にも参加できるだろう。

固定観念や先入観を捨て、素直な心で研究に臨む

中井教授は1992年、国立天文台野辺山での観測データから、銀河中心巨大ブラックホールを発見した。96年に第42回仁科記念賞も受賞している。野辺山の電波望遠鏡には分光計が8台付いている。ある目的のために2台を動かす、残る6台は「遊ばせておくのももったいないから」と動かしていた。

「本来の目的のデータ解析に忙しく、6台の分光計のデータ解析は観測の数カ月後でした。ところが、データを見て驚いた。これまで発見された銀河のガス雲の回転速度は秒速200から300kmなのですが、1000kmも出ていたのです」

発見の瞬間は体がカーッと熱くなり、身震いするほどだったというが、科学者の冷静さからあらゆる可能性を検討した。その結果は、ブラックホール以外には考えられないというものだった。

もし6台の分光計を使っていなければ、観測データをお蔵入りさせていれば……。そう、大発見は意図せぬところからフツと落ちてくるものなのだ。「ノーベル賞級の画期的な発見の7割は、偶然と幸運の産物です。大学院では、そうした数々の例を紹介する『研究学』という授業もやっています。学生には、固定観念や先入観を捨て、常識にとらわれず、自分の頭でモノを考えて欲しいですね」



いまだひろあき
今田大皓さん
(博士後期課程1年)

電波望遠鏡で、しかも南極での天体観測に憧れ、外部受験しました。いまは電波望遠鏡の設計をしています。学部時代に装置開発をやっていたので違和感はないですが、やはり工学の詳しい知識が必要で、人に聞いたり専門書を読んだり。将来は研究を続け、南極での観測に携わりたいです。

大学院生の声

おの でのらゆい
小野寺唯さん
(博士前期課程2年)



研究の質を左右する装置を開発したくて外部受験しました。いまはアンテナの主鏡部分のパネル設計をしています。平均で-50℃という過酷な環境の中、ゆがみの防止策などを追究します。研究時はみな集中しますが、夜は一緒にご飯を食べに行くなど、メリハリがある研究室です。