



素粒子と宇宙物理

Thomas K. Gaisser 著, 小早川恵三 訳

丸善, 338 ページ, 8,500 円

専門書

お薦め度

☆☆☆☆★

タイトルからは素粒子物理か宇宙物理学の本だと想像してしまいが、この本は宇宙線物理学の教科書である。「宇宙線物理学」(小田 稔, 西村 純, 桜井邦朋編)という教科書があるが、それとの大きな違いは、X線天文学が抜けたことである。これは、X線天文学が完全に独立な1分野を確立したことを意味するのであろう。この本に宇宙線として入っているのは、原子核(いわゆる宇宙線)、ミュオン、ニュートリノ、 γ 線である。しかし、それぞれの発展に伴ってだんだんアイテムが少なくなっていくのではなくて、例えば γ 線天文学が独立すれば他の観測方法が新たに入ってくるというように、宇宙線物理学はおおらかなインキュベーターになっているような気がする。

さて内容に移ると、この本には宇宙線の理解に必要な素粒子物理学から始まって、加速、伝搬、観測法と手際よくまとめられており、シミュレーションやデータ解析にも記述が及んでいる。宇宙線に関係する様々な物理現象がある程度の数式を用いて記述し、必要な場面では数値で示してあるので、手早く宇宙線観測の概観を得るのに適当な教科書である。この本の最初では、「宇宙線はどこからやってきて、何故それほど高いエネルギーまで加速されるのか?」ということにふれているが、「どうして γ 線を地上で観測し、その方法が青い可視光を反射望遠鏡で見ることなのか?」とか、「どうして宇宙からやってくるニュートリノを観測するために地中深く観測機器を設置しなければならないのか?」等に関するQ&Aがのってれば、さらに多くの他分野の人々を宇宙線観測に引き込む

きっかけになるかもしれない。

宇宙線観測は、シャワーをつくる大気や、ニュートリノによるチェレンコフ光を発する水のない宇宙空間では不可能なものもあり、地上観測が不可欠な分野である(もちろん、宇宙でしか観測できないものもある)。こう考えると、地球というのは本当に不思議な条件を備えていると思ってしまうが、その希有な条件があるからこそ、我々もこうやって生きているわけだから、実は全て必然の結果なのかもしれない。少し脱線したが、この本には補遺として、日本における宇宙線物理学がかなりのスペースを割いて紹介されている。超高エネルギー宇宙線観測のAGASA、超高エネルギー γ 線観測のCANGAROO、天体ニュートリノ観測のKAMIOKANDE、反陽子宇宙線観測のBESSおよび各装置の将来計画が解説されているので、ここだけ切り取っても十分に存在価値があると思われる。これらの観測装置は、宇宙線の積分エネルギー分布の超高エネルギー領域での折れ曲がりを確認し、最高エネルギー宇宙線を観測し、パルサーからのTeV γ 線を観測し、超新星ニュートリノを検出し、さらにはニュートリノ振動を発見するという成果を続々と生み出している。このような日本の宇宙線観測の質の高さを広く紹介したいという訳者の強い熱意が、この補遺から感じられる。少々高価な本ではあるが、これから宇宙線物理学を勉強してみようと思う人には、それなりの価値がある。

大橋正健(国立天文台)