

X 線で宇宙を見ると

牧 島 一 夫

(理化学研究所)

人類は長年、可視光で宇宙を眺めてきた。では、なぜ広大な電磁波のスペクトルのうち、可視光とよばれる狭い範囲だけ「見える」のかと問えば、いくつか理由が考えられる。第 1 は、太陽の放射が近赤外線から可視光にピークをもち、生物はその恵みの中で進化したためである。このように可視光を出す天体は、おもに太陽などの恒星で、それらの表面温度は 3,000~40,000 K だが、宇宙にはずっと高温の現象もある。太陽上空に広がる高温コロナ、ブラックホールに吸い込まれるガス、強磁場・高速回転のパルサーが加速する粒子、核爆発した超新星の残骸などがその例である。それらは X 線を放射するので、X 線を観測することにより、高温、強重力、爆発、衝突、高速回転、強磁場など、宇宙でのエネルギーの集中が探求できる。また、物質の化合状態によらず元素分析ができることも、X 線の大きな利点といえよう。

可視光が可視光たる第 2 の理由は、その光子エネルギーが化学反応のエネルギーに近く、化学センサーである生物の眼と相性がよいこと、また第 3 の理由は、ガラスや水など透明な光学材料が豊富なことであろう。X 線はどちらの条件も満たさないのに、レンズによる集光や化学センサーによる検出は難しい。しかし、この特集で解説されるように、X 線に特有な光学技術や検出技術が次々に開発され、天体観測や宇宙資料の解析に用いられている。

可視光のもつ最後の理由は、地球大気も可視光に対し透明で、太陽放射が地表まで届くことである。X 線はこの条件を満たさず、地球大気で光電吸収されてしまうため、上述のような激動天体から X 線が到来することを、人類は長らく知らなかった。ロケットの発達により、ようやく 1949 年に太陽からの X 線が、また 1962 年に太陽系外の宇宙から来る X 線が検出され、X 線天文学が一挙に開花したのである。

X 線天体の観測にはロケット、気球、衛星などが不可欠なため、各国で X 線天文衛星が打ち上げられている。日本でも 1979 年以来、「はくちょう」「てんま」「ぎんが」「あすか」「すぎく」という 5 世代の宇宙 X 線衛星や、太陽 X 線の観測衛星「ひのとり」「ようこう」「ひので」が活躍してきた。本年 2 月 17 日に打ち上げられた 6 代目の宇宙 X 線衛星「ひとみ」は、同 3 月 26 日に軌道上で不具合を起こし、運用停止となってしまった。これは一大痛恨事だが、転んでもただでは起きぬよう、何としても頑張りたい。