

赤外線で見える世界

東京大学理学系研究科

尾中 敬

赤外線は、普段私たちが見ている可視光に比べて、数倍から数百倍長い1ミクロンから数百ミクロンの波長を持つ光である。可視光は、太陽のように高温の天体、恒星などの観測には適しているが、一方、微粒子により可視光がさえぎられた、星が誕生しているような星間ガスの密度が高い領域の観測は難しい。逆に赤外線は、透過率が高いことと、可視光を吸収した微粒子が赤外線を放射することから、このような星が生まれているような領域の観測には非常に重要な観測手段となる。また、私たちの住む地球も10ミクロンくらいの中間赤外線で光っていることからわかるように、太陽系外の惑星探しにも赤外線観測は有効である。光にも速度があるため、遠くの天体からの光が地球に届くには長い時間がかかっている。したがって、遠くの天体の光は遠い過去に発せられたもので、その観測は宇宙の歴史を探るために非常に大切である。一方、宇宙は膨張しているため、遠くの天体はすべてドップラー効果で可視光線が赤外線に偏移してくる。赤外線での遠方天体の観測は、過去の宇宙を知る上でも非常に重要な手段である。

以上のように赤外線観測は、現代天文学の重要な課題に貴重な情報を与えてくれる重要な観測手段である。しかし、残念ながら地球大気は、一部の波長を除き、大部分の赤外線を遮断している。このため、上記のような観測を行うには、大気圏外に望遠鏡を持って行って観測する必要がある。特に大気圏外に極低温（-260度以下）まで冷やした望遠鏡を持って行って観測すると、地上では得られない究極の感度を達成することが可能で、非常に遠くの天体や、太陽系外の惑星の探査が可能になると考えられている。しかし、衛星軌道に極低温に冷却した望遠鏡を打ち上げるためには、いくつかの大きな困難を伴う。このため、世界で始めて米・英・蘭の共同により、赤外線観測衛星 IRAS (Infrared Astronomical Satellite) があがったのは今から24年前の1983年のことで、X線、紫外線の衛星などと比べて大きく遅れた。しかし、このIRASの観測は、天文学に革新的なデータをいくつももたらし、衛星赤外線観測の重要性を改めて認識させることになった。

わが国でもIRASより遅れること12年、SFU1という衛星にIRTS (Infrared Telescope in Space) という極低温の望遠鏡からなる赤外線観測装置を搭載し、約1ヶ月間の観測を行った。IRTSは世界で3番目の衛星赤外線観測装置で、私たちの銀河系の星間空間に有機物が豊富に存在していることを初めて示すデータを取得した。この成功を受けて、昨年2月に本格的な赤外線観測を行う「あかり」衛星が打ち上げられた。「あかり」衛星は約70cmの口径の冷却望遠鏡を搭載し、全天を中間赤外線から遠赤外線まででサーベイすることを大きな目標にした衛星計画である。液体ヘリウムと機械式の冷凍機を用いて望遠鏡と観測

装置を極低温まで冷却し、観測を行っている。今年 8 月に液体ヘリウムを消費したため、全天のサーベイ観測は終了したが、今後波長の短い 1–5 ミクロンの波長での赤外線観測を続ける予定である。下に「あかり」によって得られた波長 9 ミクロンでの全天の画像を示す。この波長での世界初めての全天の画像で、IRAS のデータよりも感度も空間分解能も高い。これらを「あかり」衛星の観測データは、上の述べたようなさまざまな現代天文学の課題に重要なインパクトを与えるものと考えられる。

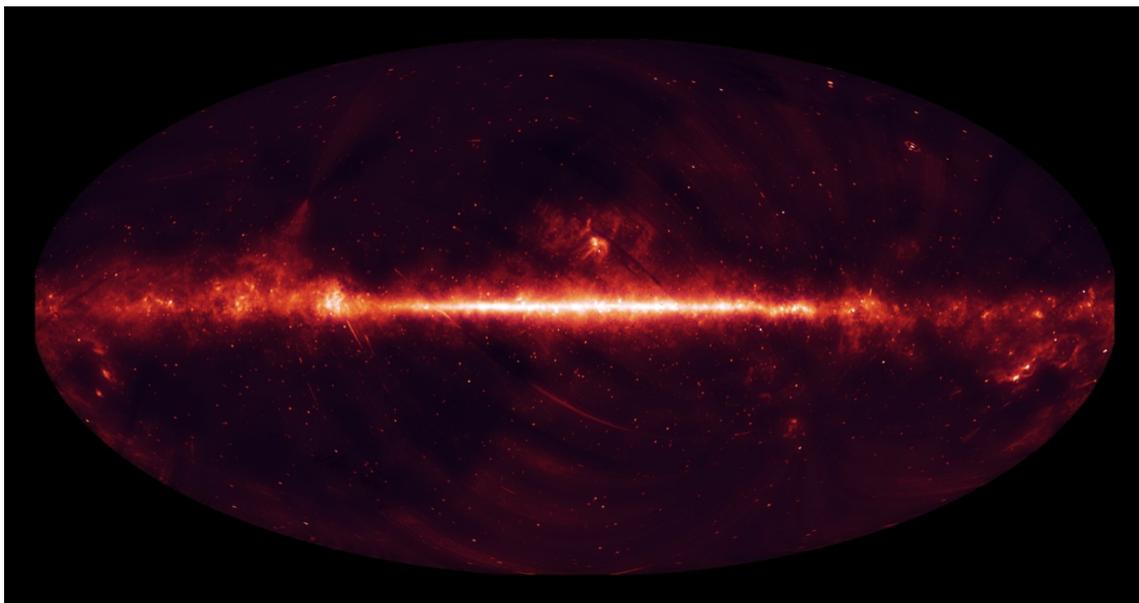


図. 「あかり」衛星による波長 9 ミクロンでの全天の画像 (JAXA 提供)