

望遠鏡：宇宙認識の発展



海部 宣男

国立天文台

今年 2015 年は、欧州物理学会が提案しユネスコが主催する「国際光年 (IYL2015)」である。天文学は光＝各種の電磁波を用いた望遠鏡を最大の手段として宇宙を探ってきたから、国際天文学連合も共催団体としてプログラムの一つ “Cosmic Light” を受け持ち、活発な活動を展開している。本稿は、国際光年に関連する記事の一環として望遠鏡の歴史をという編集委員のご依頼により、まとめたものである。

私自身は、1960 年代半ば、まだ新しい分野だった宇宙電波の観測で宇宙の未知の領域を開いてみたいという希望を抱いて天文学の世界に入った。日本最初の宇宙電波望遠鏡となった三鷹の口径 6 m ミリ波望遠鏡からスタートし、野辺山の 45 m ミリ波望遠鏡、ハワイの 8.2 m 光学赤外線望遠鏡 “すばる” の建設に携わり、最近チリで稼働を開始したアルマ電波望遠鏡では、日・米・欧共同によるその実現に努力した。振り返れば、天文学者としての 40 年の大部分を、新しい宇宙を開く望遠鏡の開発と建設に費やしてきたことになる。ここ数年は、日本学術会議を中心とした学術の全分野にわたる大型計画推進の流れの確立に、微力を注いでいる。

望遠鏡の歴史については、たくさんのテキストや物語が書かれている。また、全電磁波にわたる多様な望遠鏡の構造や機能を解説することも、その方面の著作に譲りたい。ここでは国際光年にちなみ、「人類が世界を認識する手段の発展」という視点を中心に置いて、望遠鏡という科学の道具を振り返ってみようと思う。

そういう視点から見ると、ガリレオ・ガリレイにはじまる望遠鏡の進歩がいかに「宇宙で発見される驚き」にドライブされてきたかという感を、改めて深くする。光の研究については古くはプトレマイオス、また 11 世紀アラビアのイブン・アル・ハイサムなどの先駆的な仕事がある。だが 17 世紀初頭のヨーロッパにおける望遠鏡と顕微鏡の登場は、激しい勢いで光学研究を加速した。スネルやデカルトによる反射・屈折の法則の再発見、シルレの『光学宝典』、ホイヘンスの波動理論、ニュートンの色分散の研究と反射望遠鏡の発明、それにロバート・フックやレーウエンフックによる顕微鏡の開発など、17 世紀を通じた光学研究・光学機械の発展は、実に目覚ましい。その後も望遠鏡の進歩は絶え間なく続き、20 世紀に至っては当時の機械工学の極致でもあるパロマー山天文台の 5 m 望遠鏡の活躍、補償光学など波動光学を駆使した 8~10 m 望遠鏡の実現、電波望遠鏡の登場と電波干渉計の発明、そして電磁波の各波長における先端的スペース望遠鏡など。望遠鏡が切り開いてきた技術は、列挙すればきりがながい、そのような技術的冒険を冒して望遠鏡をここまで発展させてきたものは何かといえば、やはり宇宙に見出される驚き・期待であり、その努力は新たな発見によって報いられてきたのである。そのような宇宙の限りない奥深さを追求してきた人類の強力な認識手段、望遠鏡について私なりに振り返り、その未来についても触れてみよう。

—Keywords—

宇宙電波：

宇宙からやってくる電波。1931 年、無線通信の技術者カール・ジャンスキーによって偶然発見された。電波天文は、それまで可視光のみの観測で行われていた宇宙の研究に全く新たな対象をもたらした。その後の全波長天文学の先駆けとなった。

電磁波の大気吸収：

電磁波のうち、地球の大気による吸収をあまり受けずに地上から観測が可能なのは、電波と可視光、および赤外線と紫外線の一部である。赤外線と紫外線の大部分、それに X 線、ガンマ線を観測するには、大気圏外の宇宙空間 (スペース) に望遠鏡を持っていく必要がある。

干渉計と VLBI：

電波の観測では、波長が長く空間分解能が不足するため、電波干渉計が早くから開発された。複数の素子アンテナを離して設置し、同じ天体からの電波を同時受信してケーブルで結合し干渉させて、天体電波の詳しい空間情報を得る。その発展型が地球自転を利用した超合成干渉計、さらに長距離の基線を時間同期でつなぐのが、VLBI (超長基線干渉計) である。天文学の干渉計は、ミリ波、サブミリ波、赤外線と短波長へ進んでおり、将来は可視光でも可能になるだろう。