

宇宙科学とは

2021年9月27日

副所長 藤本正樹

ビッグバンで宇宙が始まって以来、宇宙では**様々な構造**が生まれ、それらが**時間進化**し、生命惑星・地球を作り出すに至った。「われわれがここにいる理由」は誰もが考える問いである。宇宙科学が醸成する「宇宙の中での**生命惑星・地球**」という視座は、人類の未来を作っていく上で必須のものである。この宇宙史観を構築していくのが宇宙科学である。そして、**宇宙機による観測**が宇宙科学を進める上で大きな役割を果たす。その宇宙からの観測を推進するには、先端的な宇宙工学が必要であり**理工連携**が重要である。

様々な構造とは、地球があり、その衛星としての月がある。その地球・月システムは太陽系の中にある。その太陽系の中心にある太陽は、天の川銀河にある多数の恒星のひとつである。星の集団である銀河系は、それら自身が銀河団という構造を作っている…といった階層的な構造のことを指す。

時間進化とは、ビッグバンで膨張を始めた宇宙がその膨張速度を時間変化させていること、ビッグバン時の密度揺らぎが種となって銀河や銀河団といった構造ができてきたこと、銀河の中で星が生まれては死ぬことが繰り返されてきたが、その星形成率が時間変化してきたこと、死んだ星が宇宙空間にばら撒いた重元素（塵）がその次世代の星の周囲で原始惑星系円盤をつくり、その中で惑星が生まれてきたこと、等を指す。

そして、太陽以外の星をまわりに系外惑星が多数見つかった現代では、その中に地球のような**生命惑星**があるのだろうかという疑問が、もはやSFの文脈に留まることなく、宇宙科学の最前線に踊り出した。とは言え生命惑星に関する検証は簡単なものではなく、その観点から、詳細な調査が可能である太陽系探査への興味が更に高まっている。火星からサンプルを持ち帰り、太古の火星に生命がいた痕跡を地上の設備を使って詳細分析を行うことから探るというテーマは、その典型である。

宇宙機による観測は、なぜ効果的なのか。端的には、大気層の下にある地上望遠鏡では観測できない波長帯があり、そこでの観測から画期的な知見がもたらされることを指摘できよう。太陽系探査に関しては、宇宙機により「その場」に行つて観測をすること（フライバイ、ランデヴー）、サンプルを取得し地球へと帰還させること（サンプルリターン）の価値の高さは、説明するまでもないであろう。

宇宙科学は魅力的な科学分野であり日本だけが実行しているわけではない。世界と競争・協調して進めていく必要がある。そこでは「世界の宇宙科学界からの日本への期待」ということを正しく把握しつつ、「日本ならでは」という特長を出すことに大きな利点がある。この観点からキーワードとなるのが**理工連携**である。豊富なリソースを利用できるわけでは日本宇宙機ミッションにおいて、宇宙工学からの挑戦により「日本しか、やろうとは考えないゾーン」を生み出し、そこにおいて科学成果を挙げることを狙うことは効果的な手法である。その典型が、はやぶさ初号機・はやぶさ2・MMX と軸を確立させつつ、そこから枝葉も伸ばしつつある、JAXA の小天体探査プログラムである。

宇宙科学は総合的な分野として進めていくことで、その魅力は最大限に発揮される。一方で現実には、研究者はこの下にある各分野に分かれて活動する構図となりがちである。では、宇宙機ミッションを作っていく際に、各分野がそれぞれの興味に応じてばらばらに主張し進めていこうとすることでも、これまでがどうであったかはともかく、これからにおいて、どうにかなるのであろうか。