

宇宙における生命科学の展望と最新の成果 (前編)

特集によせて

山岸 明彦

地球以外では生命は見つかっていないが、地球外生命の存在可能性が多くの科学者の研究対象となってきた。米国宇宙航空局 (NASA) の高官は、一世代の間には地球外生命が見つかるのではないかと期待を述べている。また、欧米や日本を含む宇宙機関は2030年代に火星への有人探査を計画している。さらに、民間の企業が宇宙を対象とした事業を多数立ち上げ始めている。こうした分野は、広くアストロバイオロジーと呼ばれている。本特集では、こうした宇宙関連科学に関する紹介を行うが、広くアストロバイオロジーを取り扱った参考文献¹⁻³⁾がある。

宇宙における生命科学とこの特集号

生命の起源研究¹⁻³⁾ 地球は今から約46億年前に誕生した。生命は今から38~40億年前には誕生したのではないかと推定されている。生命の70%は水、約30%は有機物でできている。生命は有機物を合成できるが、生命が誕生する前には地球上に有機物が蓄積する必要がある。有機物合成の場合は、地球であった可能性と宇宙空間で合成された有機物が地球上へやってきた可能性がある。生命誕生前の有機物合成に関して、本号で小林が解説する。

生命の進化の研究 地球外で生命が発見されるまでは、地球生命進化史を研究することが宇宙における生命を推定する有力な手段となる。つまり、地球生命進化史を研究することから、宇宙での生命の一般性に迫ろうとする研究である。生命史の中でも、地球環境をもっとも大きく変えたのが光合成である。本号では光合成の解説を園池が行う。

極限環境生物の研究 宇宙での生命の存在可能性を検討するうえでは、極限環境に住む生物の研究が欠かせない。極限環境生物の研究はこれまでも、生命存在の極限を探るとともに、地球生命進化との関連で研究されていた。本号ではこうした極限環境生物と宇宙との関係を山岸が解説する。

地球の歴史の研究 地球がどのように進化してきたのか、地球物理学は地球に残っていない初期地球に関する

知見を与える。また、地球の化石や地層を調べることから、地球の歴史を明らかにすることができる。地球の歴史は地球生命の歴史と密接に関連している。本特集では特にふれないが、総説^{4,5)}を紹介しておく。

太陽系の研究 太陽系の探査によって太陽系の知見は急速に増えている。地下に液体の水が見つかる天体として火星と土星を廻る氷衛星があげられる。本号では火星とその生命の可能性と探査計画について吉村が、氷衛星エンセラダスの紹介を高井が行う。

系外惑星の研究 2, 30年前までは太陽系外の惑星は知られていなかった。現在では5000もの太陽系外惑星とその候補が見つかる。惑星の太陽 (中心星) からの距離が液体の水の存在に適当なハビタブル惑星は多数発見され、地球と同程度の大きさの惑星も10個以上見つかる。こうした惑星に生命の徴候を探そうという探査装置の開発が行われている。本特集ではふれないが解説書¹⁻³⁾に紹介されている。

地球外知的生命体探査 地球外知的生命というサイエンスフィクションのように思える。しかし、太陽系外惑星探査の結果から惑星はどの星にも複数あるということがわかってきた。ハビタブルな惑星も当然多数あることになる。その中にある確率 (確率は不明であるが) で生命が誕生し、そのなかで知的生命が誕生することも当然ありうる可能性となる¹⁻³⁾。

宇宙環境利用と宇宙進出 宇宙環境は微小重力と放射線の強い真空という特殊環境である。こうした環境を利用して、地球生命の重力に対する応答や宇宙放射線の影響の研究が行われてきた。さらに、宇宙船、月や火星での人間居住を目指して、その方法の研究も行われている。こうした研究を矢野が紹介する。

文 献

- 1) 山岸明彦 編集:アストロバイオロジー, 化学同人 (2013).
- 2) 海部宣男ら 編集:宇宙生命論, 東京大学出版会 (2015).
- 3) ウルムシュナイダー:宇宙生物学入門, 丸善出版 (2012).
- 4) 田近英一ら:生物の科学 遺伝, **71**, 114 (2017).
- 5) 掛川 武:生物の科学 遺伝, **71**, 133 (2017).