

アストロバイオロジーにおける分析化学の役割： TMS研究会への期待

小林憲正（横浜国立大学大学院工学研究院）

われわれはどこから来たのか。われわれは何者か。われわれはどこへ行くのか。これは、ポール・ゴーギャンの代表作の題名であるが、同時に、「われわれ」を地球および地球外の生命とすると、そのままアストロバイオロジー（宇宙生命科学）の研究目的となる¹⁾。1990年代末にNASAにより提唱され、米国およびヨーロッパで研究者の組織化がなされてきた。日本でも2009年1月より「日本アストロバイオロジーネットワーク」²⁾が発足し、関連研究者間のネットワーク作りに動き出した。

アストロバイオロジーは、天文学から生物学にいたる、様々な自然科学分野間の学際領域であるが、なかでも、生命の起源研究や、地球および地球外の生命・有機物探査において、有機物分析法の開発・選択が重要である。彗星や火星における有機物探査においては、ヨーロッパ(ESA)では検討が進んでおり、重要な生体分子であるアミノ酸検出のために、彗星探査機ロゼッタにGC/MSを搭載、また、次期火星探査機にも、地下2 mまでのボーリングを行ったあと、地下に存在するかもしれない生命の検出のため、GC/MSによるアミノ酸の分析を行う計画である。いずれもキラルカラムを用い、生命の特徴である、アミノ酸のエナンチオ過剰検出をめざしている。また、次期の木星系および土星系探査が国際協力により2020年以降に行われる予定であるが、木星の衛星のエウロパ、土星の衛星のタイタン・エンケラドスの生命探査が主要な目的となる。これまで、日本においては故・松尾武清先生を中心に彗星探査用の新規質量分析計の開発が行われたことがあったが、今後の宇宙探査においても、新しい質量分析計の開発

や、試料導入のための自動試料前処理装置の開発が不可欠と考えられる。さらに、「生命探査」においては、何を検出すれば生命の存否がわかるか、といった議論が必要である。

生命の起源研究においても、生命誕生に必要とされる有機物生成の場として、分子雲中のダスト表面や、惑星大気、海底熱水系などが考えられ、それぞれを模擬する実験が行われている。従来、有機物の進化は、HCNなどの小分子からアミノ酸の生成、さらにオリゴマーの生成といった、段階的なものと考えられていた。しかし、宇宙における高分子有機物の検出などから、宇宙線などによる高分子量有機物の直接生成の可能性が考えられるようになった。そのような「高分子」は、極めて複雑な構造を有する様々な分子の混合物である。そのような分子の構造や機能の評価は、従来の方法では困難である。例えば、分子量測定においては、タンパク質のように特定の分子量を有するものならばMALDI-MS法やESI-MS法などにより、正確な分子量推定が可能である。しかし、一般に高m/z領域において感度が落ちるため、様々なサイズの分子の混合物においては正確な分子量分布推定が困難である。

TMS研究会会員の方で、アストロバイオロジーという新たな領域にご興味をお持ちの方は、ぜひ、「日本アストロバイオロジーネットワーク」に加入して、上記のような議論に加わっていただけることを強く希望する。

- 1) 小林憲正, アストロバイオロジー 宇宙が語る生命の起源, 岩波書店 (2008).
- 2) <http://www.ls.toyaku.ac.jp/astrobiology-japan/>