

生命の起源:その現状と展望 Origin of Life: Its Current Status and Perspective

開催趣旨:

いま「生命の起源」研究は、20世紀を支配した「オパーリン・ホールデン・ミラーのパラダイム」からの脱却が進み、急展開を見せている。今後CBI学会においても「既存の分野に属さない先進的研究」領域の一つとして「生命の起源と人工生命」に関する研究発表や学術交流を活発化させたいと考えており、そのキックオフ的な意味合いで、「生命とは何か」について深く考えておられる3名の先生方に「生命の起源」研究の現在の状況と将来の展望を語っていただく。

モデレーター: 田中 成典 Shigenori Tanaka
神戸大学 Kobe University

1. 情報構造化と非平衡循環構造化としての生命

田中 博 Hiroshi Tanaka

東京医科歯科大学・医療データ科学推進室、東北大学・東北メディカルメガバンク機構

Tokyo Medical and Dental University; Tohoku University; Tohoku Medical Megabank Organization

「生命とは何か」とは古来からの難問であるが、まずは、散逸構造論的な観点から、〈太陽—地球—冷たい宇宙〉のエントロピーの非平衡的な流れのなかに存在する円環的過程であるとされる。生命はただこのような非平衡循環構造の上に、物理系が複雑化・多義化した時に生じる「情報」の原理によって構造化された系でもある。この両系を統合する根底に、自己不安定化に起因する自己再帰的過程があり、将来から現在へと到来する「生物学的時間性」を生み出した「志向性」構造が存在する。この志向性がどうして超分子集合体としての生命に存在するのかの究明が待たれる。(参考文献:田中博「生命進化のシステムバイオロジー」第5章)

2. 生命の発生、Why から How へ

中沢 弘基 Hiromoto Nakazawa

物質・材料研究機構 National Institute for Materials Science

既往の生命起源諸説(例えば、RNAがあれば…など)はそれぞれHowを説明するが、何故RNAが存在したか等、Whyに答えていないので正否を論じ難い。今般、生命の発生と進化のWhyは、地球および個々の分子や分子集合体のエントロピーにあると考察して、地球史に沿った逐次化学反応によって生命は発生し、進化したとする「分子進化の自然選択説」・「地球軽元素規則化説」を提案した。正否は実験や地球史に基づいて論ずることができる。

3. 「生命とは何か」、「生命の起源」に肉薄する極限環境生命研究

高井 研 Ken Takai

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

地球の深海や地下深部には、一見生命が生育できないと思えるような高温熱水や超深海、強酸性水や強アルカリ性泉といった極限環境が存在する。しかし、我々はそういった環境にも、微生物、しかも生きている微生物細胞、を見つけることができる。「なんだってー! いったいこの生命達はどこからやってきたんだ?!」と思わず、少年マガジンミステリルポタージュ班(少年マガジンで掲載されていた漫画「MMR」)の名台詞を吐いてしまうような驚きではあるものの、我々はフィールド研究を通じて、極限環境に見つかった微生物が本来生育していた場所、生育できないけれど水循環によって運搬されてきたプロセス、そしてそういった微生物が全く存在しない場所、があり、その大局的な時間的・空間的な相互作用によって、生命が存在する場(生命圏)と生命が存在しない場(非生命圏)およびその境界が形成されることを明らかにしてきた。地球生命の限界や生命圏の限界、あるいはその境界条件、の現実を明らかにすることは、理論予想だけでなく現実としての生命存在可能性の理解に結びつく。そのような生命が存在できる環境が、約40億年前の生命誕生当時の地球にどれくらい広がっていたのか? 我々の太陽系や太陽系外にもどれくらい存在するのか? それを知ることは「生命とは何か」や「生命の起源」を理解する最短ルートであると考えられる。