

地球生命科学の大型研究計画（その1 全地球生命史研究計画）

Deciphering the history of the Earth and Life

北里 洋^{1*}, 西 弘嗣²

Hiroshi Kitazato^{1*}, Hiroshi Nishi²

¹海洋研究開発機構, ²北海道大学

¹JAMSTEC, ²Hokkaido University

地球は生命の星であり、地球と生物の関わりの本質を解明せずして地球惑星科学の体系を作ることとはできない。地球と生物の関係の本質は、生物が炭素や窒素などの物質循環の一翼を担ったため、地球環境に大きな影響を及ぼすようになったということである。しかし、この関係を、地下生物圏をも包括した形で理解することは、まだ殆んど行われていない。

本計画は、全地球生命史を解読し、かつ、生物と地球の相互作用を人間の未来社会構築に役立てようとする壮大な目標を持つ。本計画は（A）全地球生命史解読計画と（B）地下生物圏探索計画の2つの分野から構成される。地下生物圏探索計画については別途詳細が紹介される。

全地球生命史解読計画

1995年から3年間、科学研究費補助金重点領域研究として「全地球史解読計画」が実施され、大きな成果を収めた。本計画は、その成果を受け継ぎながら、さらに大規模で、かつ生命科学の最新科学技術をも取り込んだ先端的な手法を用いて、生命の起源から現在に至る全地球生命史の解読を実施する。本計画では1) ボーリングプロジェクト研究拠点（大型陸上生物化石サブ研究拠点を含む）2) ゲノム解析研究拠点3) 実験生命史研究拠点の3つの研究の柱をもって展開する。

研究計画では、世界各地の主要な地域での陸上及び海洋掘削を行って得られたコア試料を用いて連続的で高解像度の記録を読み出し、生物の劇的な進化/絶滅の経時変化と環境変動との関係を含めて議論する。記録の復元は、形態解析、群集解析、微量元素、有機地球化学分析、生元素の安定同位体分析、古DNA解析等を網羅的に行うとともに、モデル生物の全ゲノム解析、精密な環境を制御した培養実験を組み合わせる事によって、新たな切り口で展開する。

40億年前に地球の生命が発生して以来、地球と生命はお互いに影響を及ぼしてきた。たとえば、シアノバクテリアから発生される酸素による大気汚染、デボン紀から石炭紀における陸上生態系による二酸化炭素の減少と急速な寒冷化などの事件のように、生物が地球環境に強い影響を与えた例も多くみられる。現在、社会問題となっている人間による化石燃料の消費に起因した温暖化の進行もこの例の一つとして捉えることができる。生物は地球を構成する元素（とくに軽元素）から作られており、生物地球化学的な循環に積極的に関わり、地球環境を制御する役割を果たしてきた。全地球生命史の解読は、地球と生命のかかわり合いとその歴史を把握し、物質循環に関する生物の役割を理解することに大きな貢献をする。

所要経費は、10年間で300億円。全地球生命史解読研究では、10年で15ヶ所程度の典型的なサイトをボーリングする。全ゲノム研究、実験生命史では、当初2年間で設備の初期投資（約100億円）を行い、モデル生物の全ゲノム解析を含んだ地球科学と生命科学を融合した研究を実施する。

本研究は、東北大学、東京工業大学、東京大学、京都大学霊長類研究所、九州大学、東洋大学、東邦大学、国立科学博物館、海洋研究開発機構などを拠点（ハブ）とし、国内外の多くの大学、研究機関をサテライトとして研究を展開する。

全地球生命史計画は、科研費重点領域研究の成果に基づき、日本古生物学会、日本地質学会、日本進化学会、自然史科学連合などを中心とする地球惑星科学、生命科学にまたがる地球生命史研究コミュニティで研究計画が検討されている。また、統合国際深海掘削計画(IODP)や国際陸上掘削計画(ICDP)において、地球環境変動史研究などのマスタープランが国際ワークショップなどを経て検討されている。また、IGC、IPC、AGU、EGUなどの大規模国際会議においてワークショップが恒常的にもたれ、ゲノム科学をも巻き込んだプロジェクトとして計画案が練られている。

キーワード:地球生命科学,地球生命史,地下生物圏,生態系,物質循環

Keywords: Biogeosciences, Earth-Life History, Deep Biosphere, Ecosystem, Biogeochemical cycle