

環境とバイオテクノロジー
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

西村 陽介

東京大学 大気海洋研究所
特任研究員

メタゲノムビッグデータを活用した微生物の環境適応因子の解明

§ 1. 研究成果の概要

「環境適応の鍵を握る遺伝子」は、その環境に生息する様々な微生物に、遺伝子水平伝播を介して行き渡っていると推測される。しかし、微生物の環境適応の過程への理解は乏しく、その全体像は謎に包まれている。本研究では、公開されているメタゲノム・ビッグデータを利用して各遺伝子の環境特性を知識化することで、微生物の環境適応因子の全体像を明らかにし、生命進化への新しい視点を切り拓く。さらに、遺伝子の環境特性や遺伝子水平伝播の網羅的な情報を活用することで、機能未知遺伝子の機能を推定し、有用な遺伝子資源を探索することを目的とする。

2021 年度は、本研究を行う上で土台となるメタゲノム配列の取得、環境メタデータの取得、遺伝子オーソログの情報整備などを遂行した。メタゲノムデータに関しては、様々な環境から得られた 1 万以上のサンプルに由来するビッグデータ(約 100 兆塩基対)を収集し、配列アセンブリ等の解析を行った。また、メタゲノムの由来となる環境について、高精度な環境分類を行うため、各メタゲノムについて温度、水面(地面、海底)からの深さ、サイズ画分、酸素濃度、塩分濃度などの環境メタデータをデータベースや文献から情報を収集し、整備した。

また、個々の微生物ゲノム(一般に、MAG と呼ばれる)を解読する手法を開発し、海洋に由来する 2,057 サンプルに関して、59 門にまたがる 5 万以上の原核生物ゲノムの解読に成功した。これらのゲノム情報に本研究によって整備されたメタゲノムの由来となる環境情報を紐付け、世界最大の海洋生物ゲノムカタログ「OceanDNA MAG カタログ」として公開した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Yosuke Nishimura and Susumu Yoshizawa. 2021. “The OceanDNA MAG catalog contains over 50,000 prokaryotic genomes originated from various marine environments.” *bioRxiv* 2021.08.18.456858. doi:10.1101/2021.08.18.456858