

ゲノム情報をもとにした NIES 藻類リソース応用利用の可能性

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

国立環境研究所微生物系統保存施設(NIESコレクション)では、微細藻類、原生生物、絶滅危惧藻類の収集、保存、分譲を行っています。藻類は酸素発生型光合成を行う生物から、陸上植物を除いたものの総称で、シアノバクテリアである原核生物からコンブやワカメなどの真核生物まで様々な系統のものを含みます。このような藻類の系統的多様性は光合成能を持った細胞を外から取り込むといった「細胞内共生」によるものと考えられています。藻類・原生生物は河川、湖沼、海洋などの一般的な水環境から、温泉、雪氷、高塩、乾燥地帯などの様々な環境に生息しています。また、一部の種はアオコや赤潮などの環境問題を引き起こすことから、藻類は地球環境を考える上でも重要です。

NIESコレクションでは、様々な研究に用いられた保存株を研究者から受け入れ、定期的な植え継ぎ作業や生育・無菌検査、凍結保存を行うと共に、国内外の依頼により保存株を提供しています。現在、2,700株を超える保存株が分譲可能です。これらの保存株は分類学、ゲノム解読などの基礎研究、有用物質生産などの応用利用、学校教育の教材など、多様な用途で用いられています。ユーザーはウェブサイト(<http://mcc.nies.go.jp/>)から、分譲・寄託を依頼できます。

■ 活動内容

現在、NIESコレクションはナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)の藻類中核機関としての諸活動を行っています(<http://www.nbrp.jp/>)。NBRPの一環として、保存株の付加価値を高めるために、保存株のゲノム情報の整備に取り組んでいます。特に、分譲件数が多い株や有用物質生産株など、利用価値が高い株を中心に整備しています。保存株とそのゲノム情報をあわせて提供することで、分子生物学をはじめとする様々な研究に藻類を用いやすくなり、保存株のさらなる利用拡大につながっていくと考えています。

1. シアノバクテリアのゲノム解析

シアノバクテリアは、光合成を行う原核生物で、葉緑体のもととなった生物です。これまで、光合成研究などの基礎研究や、アルスロスピラ(NIES-39)に代表されるような有用物質生産に用いられてきました。また、アオコの原因藻も含まれ、藍藻毒の研究も行われてきました。NIESコレク

ションでは、これまで多様な二次代謝経路をもつシアノバクテリアを中心にゲノム解読を進めてきました。2017年10月現在、57株の全ゲノム配列が公共データベース(RefSeq)から利用可能です。これはRefSeqに登録されているシアノバクテリアゲノムのおよそ15%にあたります。このことは、NIESコレクションを用いることで、世界中のシアノバクテリア遺伝資源の多くが利用可能になるということの意味しています。これらのゲノム情報をもとにゲノム編集などの手法を適用することで、有用物質高産生株の作出が期待されます。

2. 真核藻類、原生生物のゲノム解析

NIESコレクションでは、シアノバクテリアだけではなく、真核藻類、原生生物のゲノム情報の整備も行っています。これまでに、29株のオルガネラゲノムと8株の核ゲノム配列が解読、公開されており、オイル産生藻のパラクロレラ(NIES-2152)やモデル生物のシアニディオシゾン(NIES-3377)などが含まれます。これから、さらなるゲノム情報整備が期待されます。

3. バイオアッセイに利用される藻類のゲノム解析

一部の藻類は、化学物質の生物に対する影響を調べるためのバイオアッセイに用いられています。その中でもムレミカヅキモ(NIES-35)は、淡水環境のバイオアッセイにおいて世界中で最もよく用いられている藻類です。NIESコレクションでは本株のゲノムを解読し、その高い化学物質感受性のメカニズムの一端を解明しました。今後、このゲノム情報を用いることで、増殖速度の測定に代わるqPCR、RNA-seqなどを用いた新たな評価手法の開発が期待されます。

一方、海洋環境のバイオアッセイには藻類を用いた標準的な手法がありませんでした。NIESコレクションでは、保存株の中から高い化学物質感受性をもつ海産藻類、シアノビウム(NIES-981)を見出しました。既に本株の全ゲノムを解読し、公開しています。本株のゲノム情報をもとに化学物質に対する細胞応答などを明らかにし、海洋環境におけるバイオアッセイの標準株として提案していく予定です。

■ 関連情報等

国立環境研究所微生物系統保存施設ホームページ(<http://mcc.nies.go.jp/>)

代表発表者 鈴木 重勝(すずき しげかつ)
所 属 国立研究開発法人国立環境研究所
生物・生態系環境研究センター
生物多様性資源保全研究推進室
問合せ先 〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-2
TEL:029-850-2204 FAX:029-850-2587
suzuki.shigekatsu@nies.go.jp

■キーワード: (1)藻類ゲノム
(2)未利用藻類リソース
(3)カルチャーコレクション
■共同研究者: 河地 正伸(国立環境研究所)
山口 晴代(国立環境研究所)