

閉鎖生態系における生物のシステムを介した物質循環 Closed bio-ecosystems by the systems of organisms

富田一横谷 香織^{1*}
TOMITA-YOKOTANI, Kaori^{1*}

¹ 筑波大学
¹University of Tsukuba

地球上に生育する多種多様な生物は、長期間におよぶ地球進化の過程の中で、相互に影響を受けあい進化と生存に重要な機能を獲得し、また新たに進化・変化してきたと考えられる。現在の宇宙や深海・あるいは砂漠などの過酷環境を想定して人為的閉鎖生態系の設計を試みるとき、限られた種数の生物自身のシステムを介して行われることが求められるだろう。この時、個々の生物における環境応答現象や生物間相互作用の変化やそれぞれの生物の代謝と更に大気を含む物質循環の詳細な情報蓄積は、今後の閉鎖生態系関連研究の発展に重要となる。本セッションは、これまでに閉鎖生態系内の生物を介した物質循環に関わる研究に加え、工学的に必要な技術の知識などを紹介し、今後の生物を介した閉鎖生態系構築に貢献できる場を提供する。

キーワード: 閉鎖生態系, 過酷環境, 宇宙環境
Keywords: Closed bio-ecosystem, Severe environment, Space experiment

陸棲ラン藻の乾燥耐性に関与するタンパク質の解析 Proteins involved in desiccation tolerance of *Nostoc* sp. HK-01

安部 智子^{1*}; 飯室 瑠里香¹; 木村 駿太²; 加藤 浩⁴; 木村 靖子³; 富田一横谷 香織²
ABE, Tomoko^{1*}; IIMURO, Rurika¹; KIMURA, Shunnta²; KATHO, Hiroshi⁴; KIMURA, Yasuko³;
TOMITA-YOKOTANI, Kaori²

¹ 東京電機大学, ² 筑波大学, ³ 三重大学, ⁴ 十文字学園女子大学

¹Tokyo Denki University, ²University of Tsukuba, ³Mie University, ⁴Jumonji University

陸棲ラン藻の一種である *Nostoc commune* は乾燥ストレスに対し非常に強い耐性を示すことが知られている。本研究に用いた菌株 *Nostoc* sp. HK-01 は、さらに乾燥耐性を指標に新たに単離された株であり、過酷環境耐性研究の分野で特に注目されている。

本研究では、近年新たに単離された *Nostoc* sp. HK-01 株において、乾燥耐性に関与するタンパク質を同定することを目的とした。*Nostoc* sp. HK-01 株を純粋培養して十分に増殖させた後、水分を取り除いて乾燥した状態に曝した。菌体からの水分の蒸発が無くなるまで経時的に菌体をサンプリングし、発現しているタンパク質を SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動に供して解析した。その結果、経時的に発現量が増加するタンパク質が確認された。このタンパク質は、菌体が乾燥するに連れて発現量が増加しているため、本菌株の乾燥耐性に関与している可能性がある。

キーワード: ラン藻, *Nostoc* sp., 乾燥耐性, ストレスタンパク質

Keywords: cyanobacteria, *Nostoc* sp., desiccation tolerance, stress protein

閉鎖生態系内で有効利用できる樹木株の作出と維持 Production and maintenance of the most useful tree in a closed environment

阿部 友亮^{1*}; 木村 駿太¹; 加藤木 ひとみ¹; 佐藤 誠吾¹; 馬場 啓一²; 加藤 浩³; 鈴木 利貞⁴;
片山 健至⁴; 松本 麻子⁵; 富田-横谷 香織¹
ABE, Yusuke^{1*}; KIMURA, Shunta¹; KATOGLI, Hitomi¹; SATO, Seigo¹; BABA, Kei'ichi²; KATOH, Hiroshi³;
SUZUKI, Toshisada⁴; KATAYAMA, Takeshi⁴; MATSUMOTO, Asako⁵; TOMITA-YOKOTANI, Kaori¹

¹ 筑波大学, ² 京都大学, ³ 三重大学, ⁴ 香川大学, ⁵ 森林総合研究所

¹University of Tsukuba, ²Kyoto University, ³Mie University, ⁴Kagawa University, ⁵Forestry and Forest Products Research Institute

樹木は地球生態系において、酸素の供給や二酸化炭素の固定の役割に加え、材料や機能性成分の利用など人間生活において多種多様な役割をはたしていることを考えると、人工の閉鎖生態系を構築する上でも重要な役割を担うと期待できる。我々は閉鎖生態系に樹木を導入する際、総合的に有用な樹木株を作出し、効率的に利用することを目指し、そのための準備研究を行っている。樹木は一般的に他家受粉を行うため、同種であっても、個体間で様々な機能が大きく異なる可能性があることから、挿し木や芽培養などの栄養繁殖法により増殖する手法を確立し、有用な個体の探索を行うことで、優良株を得られると考えている。現在、生物材料として乾燥や貧栄養に対して高い耐性を持つことが知られているマメザクラ (*Prunus incisa*) を閉鎖生態系内で行う実験のモデル樹木として提案し、優良株の探索と増殖・維持・管理について検討実験を行っているので報告する。

キーワード: 閉鎖生態系, 挿し木, サクラ, 有用樹木

Keywords: Closed bio-ecosystems, Tree planting, *Prunus* sp., useful tree

糸状菌細胞壁構築成分量とエンドファイトの存在量 Analysis of filamentous fungal cell wall components to study the existence of endophytes

加藤木 ひとみ^{1*}; 横島 美香¹; 藤森 祥平¹; 木村 駿太¹; 佐藤 誠吾¹; 富田-横谷 香織¹
KATOGLI, Hitomi^{1*}; YOKOSHIMA, Mika¹; FUJIMORI, Shohei¹; KIMURA, Shunta¹; SATO, Seigo¹;
TOMITA-YOKOTANI, Kaori¹

¹ 筑波大学

¹University of Tsukuba

エンドファイトとは、植物体内に病徴を示さずに生活する微生物で、狭義にイネ科草本に共生する麦角菌科の糸状菌を指す。麦角菌科 *Neotyphodium* 属のエンドファイトは種子伝播するが、植物の各成長段階におけるエンドファイトの詳細な生活環は明らかではない。本研究は、*Neotyphodium* sp. Fe-047 非感染及び感染トールフェスク (*Festuca arundinacea*) を材料とし、糸状菌細胞壁構築成分 (キチン) を酵素分解して得られた (GlcNAc)₂ を定量することで、種子及び芽生え内のエンドファイトの存在を調べ、菌体相当量を算出した。本定量法は、糸状菌に共通する分子を指標とするため汎用性に優れている。また、細胞壁構築成分が菌体量に直結し、これまでのたんぱく質や遺伝子を用いた手法と比較して正確性に優れた手法と考えられる。

陸上植物の 80-90 % に糸状菌が共生していると考えられているが、宇宙環境を模擬した微小重力環境下において、植物とエンドファイトとの共生関係が崩れることが報告されている。人工の過酷な閉鎖生態系での植物とエンドファイトとの共生関係における、本研究法の利用価値について考察する。

キーワード: 内生菌, 共生, 閉鎖生態系

Keywords: endophyte, symbiosis, closed bio-ecosystem

都市近郊にある水源の森の教育的空間整備 Developing a water source forest conserved in a suburban park into an educational space

武田 美恵^{1*}
TAKEDA, Mie^{1*}

¹ 愛知工業大学
¹ Aichi Institute of Technology

人々は農業用水及び上水道が整備されるまでは生活を営むために雨水及び湧水と向き合っていた。現在も湧水を水田や生活水に利用する人々は自然の恵を大切に扱うことを知っている。一方、水資源が地球規模の深刻な問題であるにも関わらず現在の生活様式では自然からもたらされる水が貴重な資源であることを学ぶ事は難しい。

都市近郊の“水源の森”の土壌、水質、水生生物、植生について専門分野の研究者が調査し、学びの空間として整備するプロジェクトの目的は持続可能な開発のための教育に役立てることである。今は水田に利用される湧水の水源である森は都市近郊において持続可能な土の育て方を次世代に教える場となりうる。

キーワード: 環境教育
Keywords: Environmental Education