

提出日:2024 年5月11日

2023 年度 Bio-SPM 技術共同研究事業

研究成果の概要

実験課題名		<i>Galdieria sulphuraria</i> の高濃度鉄耐性機構の解明	
申請者 (実験責任者)	氏名	藪田 歩	
	所属機関名・部局名	筑波大学・生命環境系	
	職名	助教	
利用した Bio-SPM 技術 (該当の技術の右欄に○)		<input type="checkbox"/>	原子分解能/3D-AFM
		<input type="checkbox"/>	高速 AFM
		<input checked="" type="checkbox"/>	SICM
		<input type="checkbox"/>	細胞測定 AFM
NanoLSI 受入担当教員名		高橋 康史教授	
<p>金属が溶けやすい高温強酸性環境 (40°C, pH5 以下) に生息する紅藻イデユコゴメ綱は、中性域に生息する他の生物の 100-1,000 倍高い金属耐性をもつことが知られているが、その耐性機構は、ほとんどわかっていない。高い金属耐性は金属の溶けやすい高温強酸性環境に適応するための重要な生存戦略の一つであり、その解明の生物学的重要性は高い。そこで、私達は、生育に必須であると同時に高濃度で毒性を示す鉄に着目し、イデユコゴメ綱の中でも最も高い金属耐性をもつ <i>Galdieria sulphuraria</i> を研究材料として、高濃度鉄耐性のメカニズムの解明を目指して研究を進めている。イデユコゴメは、自然界でも、300 mM の鉄を含む環境にも生息することが報告されている。これまでに、実験室内でも 100 mM 鉄存在下でも増殖できることを確認しており、耐性機構を解析のための実験系を確立した。確立した実験系を用いて、過剰な鉄に対する初期応答として、細胞周囲に多糖の層を形成し、鉄を含む粒子を細胞表層に沈着していることを走査型電子誘電率顕微鏡、走査型および透過型電子顕微鏡、電子顕微鏡エネルギー分散型 X 線分光法、走査型透過 X 線顕微鏡により観察した。これらの観察結果から、<i>G. sulphuraria</i> は過剰量の鉄ストレスに対して、新たに細胞表層に多糖を含む構造を形成し、細胞表層での鉄を含む粒子の形成を促進することで、細胞内への高濃度の鉄の流入を防いでいる可能性が考えられる。現在、走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を利用して、高濃度の鉄存在下での細胞表層の構造などの詳細な解析を進めている途中であるが、予備的な結果として、細胞間をつなぐ架橋のような構造が観察された。過剰量の鉄存在下での RNAseq 解析では、細胞表層への局在が予想される遺伝子群の発現量の上昇も観察されており、これらの遺伝子群と観察された構造の関連は非常に興味深い。細胞表層は、生物にとって、周囲の環境とのインターフェイスとして重要な機能を担っており、重要である。今後、測定条件を検討することで、さらに、高濃度の鉄存在下での細胞表層の構造や環境の分析を進めることで、イデユコゴメ綱の高濃度金属耐性機構を明らかにしていきたい。</p>			

※本様式 3 は、“事業成果報告”として、NanoLSI Web サイトにて公開させていただく予定です。

※必ず A4 用紙 1 枚におさめて下さい。 ※提出期限:2024 年 5 月 10 日(金) ※提出の際は PDF 変換して下さい。

※提出先:金沢大学 WPI-NanoLSI Bio-SPM 技術共同研究事業担当係 山崎 E-mail: nanolsi_openf01@ml.kanazawa-u.ac.jp