

研究目的

本研究の研究対象では、単細胞生物である繊毛虫（原生生物）*Colpoda cucullus*（コルポーダ）である。コルポーダは、降雨等により生じた 一時的な水環境（例えば田畑のみずたまり）などを主な生存環境としている単細胞生物である。これらの環境下では、乾燥等様々な環境ストレスが常に存在する。コルポーダは、「シスト形成」を行うことによりそれらの環境ストレスが存在する環境に適応する。コルポーダの休眠シストの場合、高温、低温(凍結)、乾燥、UV、強酸・アルカリ、凍結、ガンマ線等様々な環境ストレス耐性を有することが明らかになっている⁽¹⁾。休眠シスト形成は、単細胞生物において広く見られる陸上環境に対する最も共通な適応戦略であり、その耐性や耐性獲得機構は古くから研究されてきた。しかしながら、コルポーダに代表される淡水性繊毛虫の塩耐性と沿岸環境に対する適応に関しては、未だ未解明である。それゆえ本研究では、淡水性単細胞生物コルポーダを研究対象として、コルポーダ休眠シストの塩耐性と沿岸環境に対する適応の可能性について解明することを目的とする。

研究方法

次世代シーケンサーを利用した耐性遺伝子の探索（前年度からの継続）

次世代シーケンサーを利用した RNA-Seq を行うことにより、通常細胞とシストの遺伝子発現変化解析しすることで耐性遺伝子の同定を行う。コルポーダ細胞から RNA を抽出し、それぞれの細胞で発現している遺伝子を次世代シーケンサーにより比較解析する。膨大な遺伝子配列データを扱うバイ オインフォマティクス解析を CMES 生態・保健科学部門に設置されている専用高速計算サーバ 4 台を活用して実施する。発現変化（発現増加・発現減少）する遺伝子に対して遺伝子オントロジー解析を行い、塩耐性と関連が示唆される遺伝子を明らかにする。もしくは、リアルタイム PCR を使用して遺伝子の発現変化を確認する。

研究成果と今後の課題

本研究では、シストの耐性獲得に関与すると思われるトレハロース合成酵素の発現変化を明らかにすることができた⁽²⁾。トレハロースは、多細胞生物において広く耐性獲得に関与することが知られている。休眠シストにおいてもトレハロースを蓄積させることにより耐性を獲得することが示唆される。本研究成果は、学術雑誌 1 件、学会発表 4 件で発表し、下記日本応用糖質科学会 2024 年度大会（第 73 回）の発表では本年度の研究助成を使用した。

--

十亀陽一郎，箱崎惇太朗，齊藤優汰，鈴木智大，齊藤瞭汰，水津太，渡辺幸三，尾形慎，2024. α, β -トレハロース：単細胞生物コルポーダ休眠シストにおける環境ストレス耐性獲得の重要因子日本応用糖質科学会 2024 年度大会 2024 年 9 月（京都）

--

参考文献

1) Sogame et al., 2025. Resting Cyst Formation as a Strategy for Environmental Adaptation in Colpodid Ciliates. Zoological Science 42: 96–106.

2) Sogame et al., 2024. α,β -trehalose, an intracellular substance in resting cyst of colpodid ciliates as a key to environmental tolerances. Biochemical and Biophysical Research Communications 716 149971.