

飢餓に対する繊毛虫の生存戦略－共食い・有性生殖・シスト形成－

自然科学系・生物科学領域

杉浦 真由美

教授

SUGIURA Mayumi

博士(理学)(奈良女子大学)

■研究キーワード 環境応答, 原生生物, 繊毛虫, 交配フェロモン, 有性生殖, 接合型, 共食い

■主な所属学会 日本原生生物学会, 日本動物学会, 日本分子生物学会

■研究者総覧 <https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.72da6deff8b83874520e17560c007669.html>



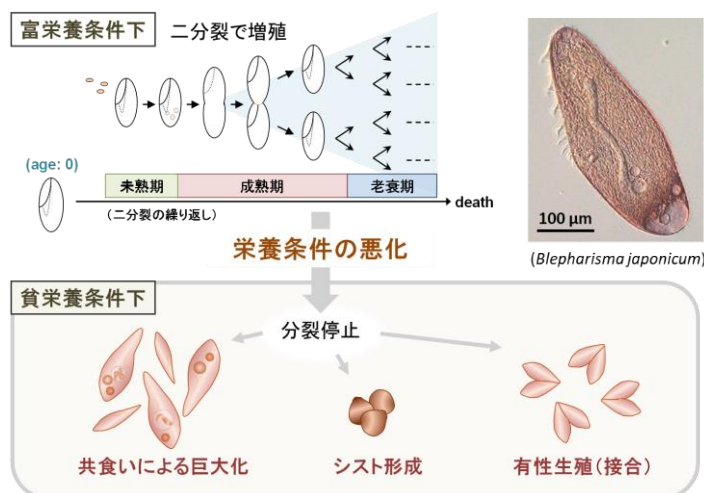
研究者総覧

研究概要

多くの生物は、厳しい環境下においても適応して種を存続していくための様々な生存戦略を備えています。わずかに1つの細胞からなる生物(単細胞生物)でも、様々な環境変化に適応しながら生存しています。

ゾウリムシなどの繊毛虫は、栄養が豊富な環境下では二分分裂を繰り返して無性的に増殖し、分裂回数を重ねるにつれて性的未熟期、成熟期、老衰期へと発生段階を進行させます。栄養条件が悪化すると、それに応答して様々な反応を示すことが知られています。

ブレファリズマは、比較的原始的な繊毛虫で、飢餓になると「共食いによる巨大化」・「有性生殖(接合)」・「休眠シストの形成」を行います。これらは、餌のない厳しい環境下で種を存続していくためのブレファリズマの生存戦略であると考えられています。様々な生物が進化の過程で獲得してきた生存戦略の多様性や普遍性を探るため、独特な特徴を多くもつ繊毛虫ブレファリズマの生存戦略、とくに「共食いによる巨大化」と「接合」という現象に注目し、その仕組みの解明を目指して研究を行っています。



研究のプロセス・研究事例

繊毛虫ブレファリズマは淡水域に生息しており、本研究では日本中から採集された複数種の細胞株を維持して研究に用いています。

(1) 有性生殖(接合)

成熟期にあるブレファリズマが飢餓条件下におかれると「接合」とよばれる有性生殖を開始します。接合は、相補的な性(接合型)をもった細胞間で、交配フェロモンのような物質を介してお互いを刺激し合うことによって誘導され、一連の接合過程を完了することで親世代から子世代へと移り代わります。「ブレファリズマの接合はどうやって起こるのか?」という疑問に答えるため、これまでに交配フェロモンの分子構造の決定や発現解析、交配フェロモンの作用、交配フェロモンの受容機構などに注目して研究に取り組んできました。ブレファリズマは糖タンパク質(Gamone1)とトリプトファン誘導体(Gamone2)というかなり性質の異なる2種類の物質を交配フェロモンとして使っていること、またGamone1のみが種特異性をもつことなど、他の繊毛虫にはみられない多くの独特な特徴をもつことが明らかになってきています。さらに、「ブレファリズマの性成熟や性(接合型)の発現はどうやって決まっているのか?」という疑問を解明することも目指しています。

(2) 共食いによる巨大化

ブレファリズマ属の中には、飢餓になると共食いを始め巨大細胞(ジャイアント)を形成する種があります。共食いによって形成されるジャイアントの形態的特徴や共食いが起こりやすい条件について、ジャイアント化の仕組みやジャイアント化の生物学的意義について研究を進めています。ジャイアント化することによって、少なくとも飢餓に対する耐性が通常サイズの細胞よりも上がることがわかっており、共食いによる巨大化は、飢餓条件下におけるブレファリズマの短期的な生存戦略であると考えています。

また、飢餓条件下で起こる接合、共食いによる巨大化、シスト形成という現象がどのように関わっているのかにも注目して研究を進めています。