



令和元年 9 月 4 日

報道機関 各位

東北大学学際科学フロンティア研究所
東北大学大学院生命科学研究科

クラゲの体の成長や触手の発生・再生には細胞増殖が必須 ～新規の原始後生動物研究モデルの確立に向けて～

【発表のポイント】

- クラゲを含む刺胞動物は、左右相称動物の姉妹群であり、筋肉や神経を持った最も原始的な動物です。
- クラゲには無性生殖のポリプと有性生殖を行うメデューサがありますが、メデューサの発生、成長、再生の細胞レベルでのメカニズムはほとんどわかっていません。
- 飼育が容易なエダアシクラゲを用いて、メデューサにおける細胞増殖のパターンを明らかにし、体の成長や触手の発生・再生における細胞増殖の役割を示しました。

【概要】

東北大学学際科学フロンティア研究所の中嶋悠一郎(なかじまゆういちろう)助教(生命科学研究科・兼任)は、同生命科学研究科大学院生の富士田壮佑(ふじたそうすけ)氏、倉永英里奈(くらながえりな)教授らとともに、クラゲのメデューサ個体の体が成長する過程や触手の形態形成・再生において細胞増殖が必須であることを明らかにしました。

クラゲは約6億年前から地球上に存在する原始後生動物の1種であり、左右相称動物(脊椎動物や節足動物など)とは独立して進化してきたと考えられます。これまで、飼育や系統維持の難しさなどから、クラゲ個体を用いた細胞や分子レベルの研究は困難でした。中嶋助教らは、研究室環境で飼育が容易なエダアシクラゲを用いて、細胞増殖のパターンを詳細に明らかにしました。さらに、クラゲの成長や触手の発生・再生において細胞増殖が必須であることを示しました。



(写真 1)



(写真 2)

本研究は、原始後生動物であるエダアシクラゲを用いた発生や再生、生理学的な研究の細胞生物学的な基礎となると考えられます。本研究の内容は、大学院生 富士田を筆頭著者、中嶋助教を責任著者として、オープンアクセスのオンライン国際生命科学誌 PeerJ(8月26日)に掲載されました。

本研究は、以下の文部科学省科学研究費補助金および公益財団法人の研究助成金の支援を受けて行われました。

文部科学省 新学術領域研究:「細胞社会ダイバーシティの統合的解明と制御」
(研究総括: 藤田直也, がん研究会 がん化学療法センター, 所長)

研究課題名:「ショウジョウバエを用いた細胞ダイバーシティの個体レベルでの解析と検証」

研究代表者: 中嶋悠一郎 (東北大学 学際科学フロンティア研究所 助教)

研究期間: 平成 29 年 6 月~平成 34 年 3 月

文部科学省 若手研究(A)

研究課題名:「細胞分裂方向シフトによる上皮可塑性の動的制御機構の解明」

研究代表者: 中嶋悠一郎(東北大学 学際科学フロンティア研究所 助教)

研究期間: 平成 29 年 4 月~平成 33 年 3 月

公益財団法人: 内藤記念科学振興財団、武田科学振興財団、かなえ医薬振興財団、第一三共生命科学振興財団

【詳細な説明】

クラゲ類は約 6 億年前に出現し、様々な環境に適応して進化し続けてきました。刺胞動物・ヒドロ虫綱^{*1}に含まれるクラゲは、一生の中でプラヌラ幼生、固着性のポリプ^{*2}(写真1)、遊泳能力のあるメデューサ^{*3}(写真2)といった複数の形態をとります(図)。メデューサは遊泳できるため他のステージに比べ複雑な形態を持ちますが、その形態を裏打ちする細胞メカニズムの多くは明らかではありません。

そこで、本研究では日本近海に生息するヒドロ虫綱エダアシクラゲ (*Cladonema pacificum*) のメデューサ(写真2)の成長における細胞増殖の役割、また触手の発生や再生における細胞増殖の役割に注目しました。細胞周期の S 期と M 期の細胞を調べることで、メデューサの体全体における細胞増殖のパターンを解析したところ、増殖細胞は触手ではクラスター化し、傘では一様に分布していることが分かりました。そこで、細胞周期阻害剤を用いて細胞増殖を停止させたところ、体サイズの成長、刺胞細胞の供給、触手の分岐、そして再生に異常が出ました。

また、同じヒドロ虫綱に属する別種のクラゲである、タマクラゲやシミコクラゲでも触手の付け根においてクラスター化した細胞増殖のパターンが観察されました。このこ

とから、触手付け根での細胞増殖は、ヒドロ虫綱クラゲにおいて保存された細胞増殖パターンであることが示唆されました。本研究は、エダアシクラゲの発生現象や再生現象、生理学における細胞メカニズムを解明する上で、今後の基盤となる研究であるといえます。

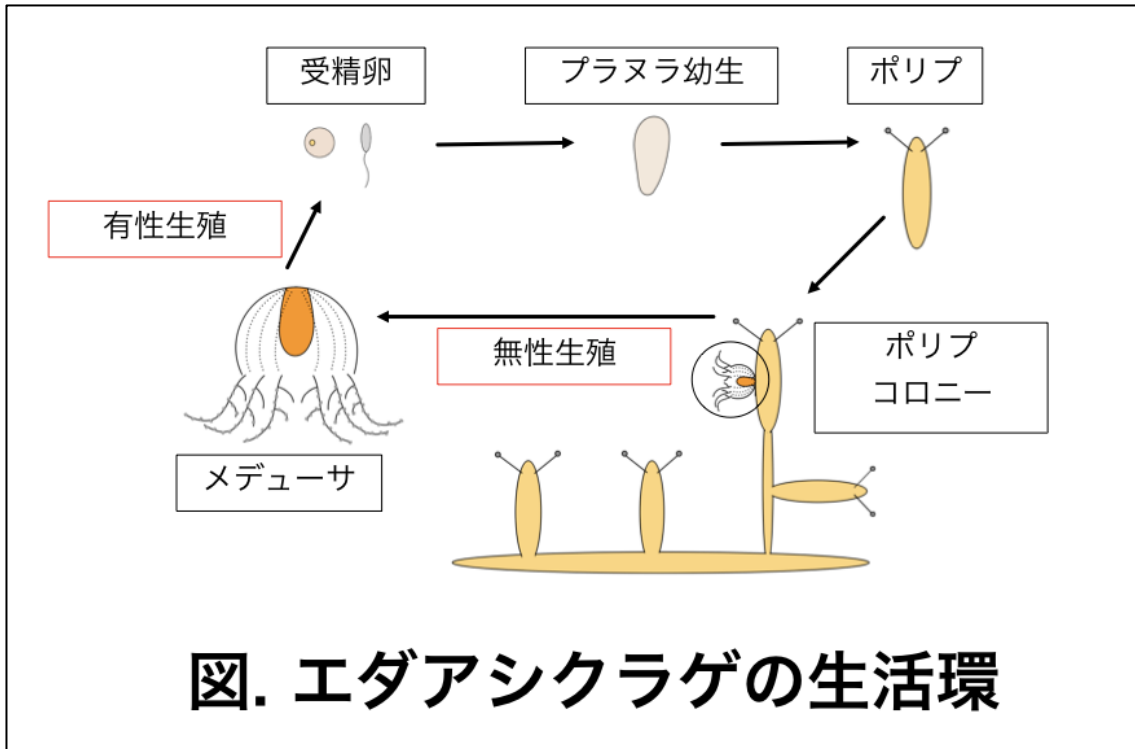


図. エダアシクラゲの生活環

【用語説明】

*1 ヒドロ虫綱 (Hydrozoan): 刺胞動物門に属する綱(生物の分類における階級)の1つ。刺胞動物はクラゲ型とポリプ型をもつ。

*2 ポリプ (Polyp): ヒドラ、サンゴ、イソギンチャクに代表される、刺胞動物に属する動物がとる基本的な形態。

*3 メデューサ (Medusa): 傘と口、触手をもつ形態をとる。いわゆる日本語でイメージするクラゲのこと。

【掲載論文】

題目： Cell proliferation controls body size growth, tentacle morphogenesis, and regeneration in hydrozoan jellyfish *Cladonema pacificum*.

著者： Sosuke Fujita, Erina Kuranaga, Yu-ichiro Nakajima.

雑誌： PeerJ 7:e7579, 2019.

DOI: 10.7717/peerj.7579

【問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学学際フロンティア研究所 助教

(東北大学大学院生命科学研究科 助教 兼任)

担当： 中嶋 悠一郎 (なかじま ゆういちろう)

電話: 022-795-6701 / E-mail: yuichiro.nakajima.d2@tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学学際フロンティア研究所 企画部

担当 鈴木 一行 (すずき かずゆき)

電話 022-795-4353 / E-mail: suzukik@fris.tohoku.ac.jp