

淡水クラゲが脱固着する理由

谷野 祐樹、平山 裕太、森山 颯太

1. 背景・動機

クラゲと呼ばれる動物は世界に3000種以上存在するが、本研究の材料であるマミズクラゲは、唯一淡水域に生息する種である。クラゲの生活史には水底に固着して生活するポリプ期があり、その場を離れることはできない。しかし、マミズクラゲのポリプは「フラストレ」と呼ばれるナメクジ様の体に変え、固着生活から離れることができる(図1)。しかし、フラストレの生態については研究なされておらず、なぜ形成されるのか分かっていない。

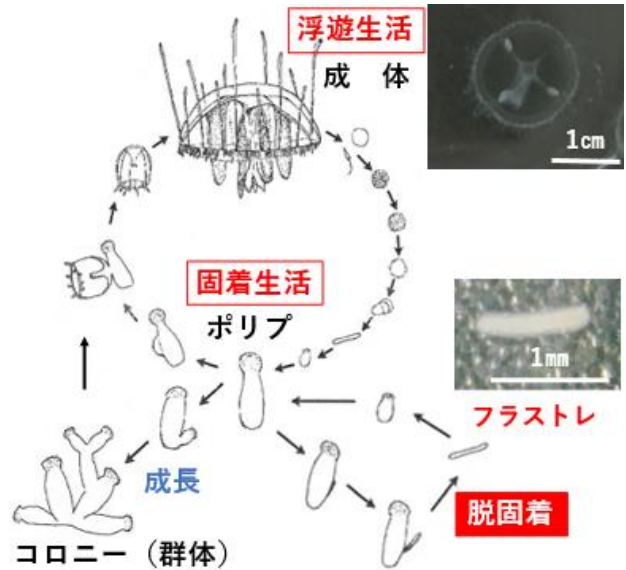


図1 マミズクラゲの生活史(小林、2020を改変)

2. 仮説

そこで、われわれはフラストレ形成を「脱固着」と呼び(図1)、その理由を解明することを目的に研究を行った。「脱固着」は環境悪化から逃れるために起こり、より良い環境を求めて移動するのではないかと仮説を立て、今回は栄養条件の悪化に着目して研究を行った。

3. 実験

水温20°C恒温下のシャーレ内で飼育したオヶ原池(大阪府箕面市)産のマミズクラゲを用いて、次の3つの実験を行った。【実験1】はポリプとフラストレの移動能力を、【実験2】は両者が水流から受ける影響を、【実験3】は栄養条件とフラストレの出現状況の関係を調べることを目的とした。

【実験1】では、ポリプとフラストレの各5個体を24時間追跡し、それぞれが移動した距離を計測し、平均値を求めた。【実験2】では、自作の水流装置で異なる5段階の流速(3.0、12.0、22.0、34.5、40.7 cm/秒)を発生させ、ポリプとフラストレの各10個体のうち、流された個体数を計数した。【実験3】では、ポリプに3段階の頻度(1週間に2回、1週間に1回、2週間に1回)で約1か月間給餌し、ポリプの口数とフラストレの数を計数した。なお、給餌はふ化直後のブラインシュリンプを先細ピペットでポリプの口に付着させて行い(図2)、観察は給餌頻度ごとに2つ、合計6つのシャーレで行った。



図2 給餌直後のポリプ

4. 結果

4.1 ポリプとフラストレの移動能力

ポリプは全く移動しなかった。フラストレは24時間で平均約0.9cm移動した。

4.2 ポリプとフラストレが受ける水流の影響

ポリプは最速の40.7cm/秒の流速でも全く流されなかった。一方、フラストレは最遅の3.0cm/秒（カメが歩く速度）の流速で10個体の全てが流された。

4.3 栄養条件とフラストレの出現状況

給餌頻度が最高の2回/週では、ポリプは成長し口数が増えた（図3）。頻度が最低の1回/2週では、ポリプは衰退し口数が減った。頻度1回/週では、ポリプの口数はあまり変化しなかったが、フラストレが多数出現した。

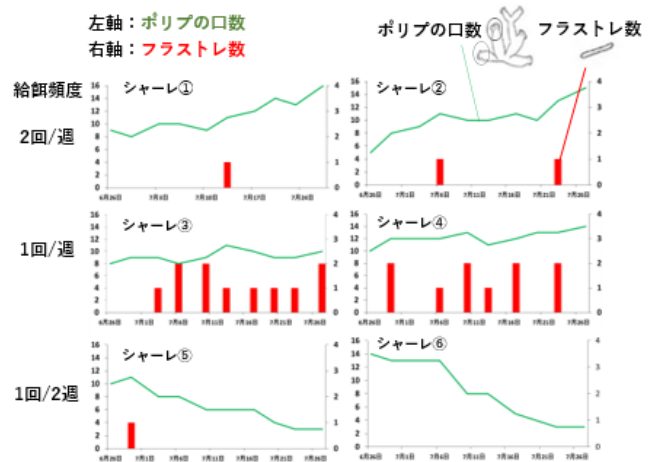


図3 栄養条件とフラストレの出現状況の関係

5. 考察

【実験1】【実験2】の結果から考察すると、フラストレは数日~1週間で固着してポリプになったため、その移動距離は10cmもなく、自らの力ではほとんど移動できないと言える。しかし、わずかな水の動きで流されたため、浮遊して移動する可能性が高い。【実験3】の結果から、ポリプの成長した給餌頻度は栄養条件が良く、一方衰退した給餌頻度は生存できない栄養条件であったと考えられる。多数のフラストレが出現した給餌頻度では、ポリプは成長しなかったため栄養条件は悪かったと考えられる。

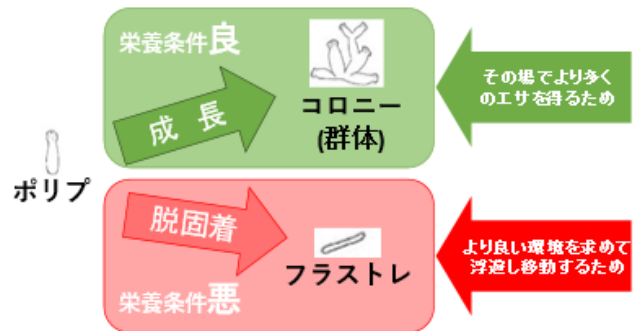


図4 マミズクラゲの生存戦略—脱固着する理由

以上のことから、マミズクラゲの生存戦略、特に脱固着する理由について次のように考察した。栄養条件が良い場合、ポリプはその場で口数を増やし、より多くのエサを得るためのコロニーを形成し、一方栄養条件が悪化した場合、より良い環境を求めて浮遊し移動するためのフラストレを形成すると考えられる（図4）。

6. 新仮説と展望

海で生活するクラゲの一部が淡水域に進出したとき、海では安定していたポリプ期の環境が、淡水では不安定であったことから、脱固着のフラストレを形成するように進化したのではないかと、新たな仮説を立てた（図5）。この仮説を実証するために、今後は水質条件（酸素濃度や塩分濃度）が悪化した場合のフラストレ形成について調査していきたい。

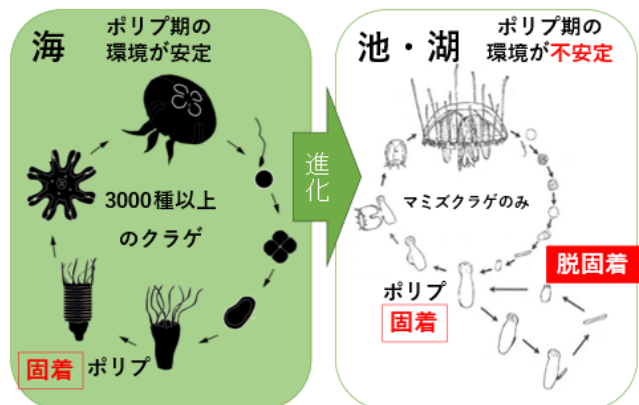


図5 淡水での生存戦略として脱固着できる方向へ進化

7. 参考文献

小林千余子 (2020). 淡水に住むクラゲ—マミズクラゲの生活史. [特集]刺胞動物の生物学. 生物の科学 遺伝, Vol. 74No. 4.