

【教材生物】

クラゲ

生活史のあらまし

海産腔腸動物のうち、ヒドロ虫類と鉢クラゲ類の多くの生活史は形態上、及び生活様式上からいくつかの明白な段階が区別できる。図 5.4.82 はその概略であるが、受精卵が囊胚となったあと、ゾウリムシのような無数のセン毛をそなえた自由遊泳のプラズラになったものは、直接に幼水母になり性成熟するもの (A) と、ポリプ期を経て水母になるもの (B, C) がある。また、これらとは別に、クダウミヒドラのようにアクチスラ幼生を経て、雌雄生殖体を分化するポリプになるものがある (D)。ここでは、主として B の代表的なものとしてミズクラゲ (*Aurelia aurita*) をとりあげ、補足的に C の例としてムツノエダアソクラゲ (*Cladonema uchidai*) についてもふれておく。

なお、C の様相を示すヒドロ虫類の間には、成体水母の生殖腺近くの傘部や、触手の一部から出芽によって水母芽を形成したり、水母が分裂して小さい水母を分離したりするものもある。これらは有性世代で、無性生殖による増殖環をもっているわけである。

材料と採集法

日本各地の沿岸で初春から初夏の間に、直径数 cm から大きいものでは、30 cm を超える乳白色の傘をもったマミズクラゲを見ることができる。5月の初旬から6月初めのものは、雌雄とも成熟したものが多く、小舟を出して採集するのが望ましいが、場所によっては (例えば発電所の排水口の近くや、長い埠頭のあるところ、遠浅の海岸近く) タモを用いて簡単に採集できる。

傘の上部からみると、図 5.4.83 のように生殖

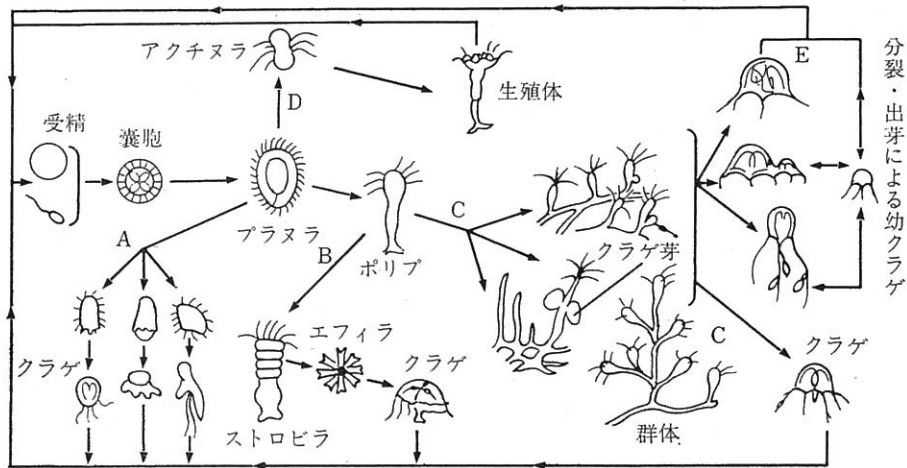


図 5.4.82 腔腸動物の生活史

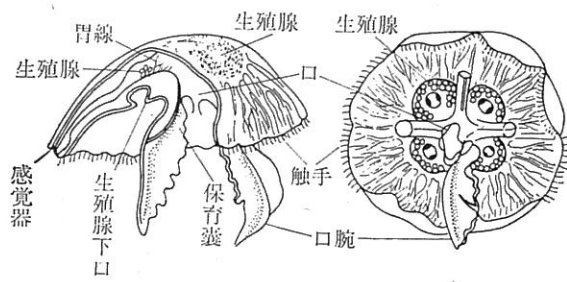


図 5.4.83 ミズクラゲの側面と腹面

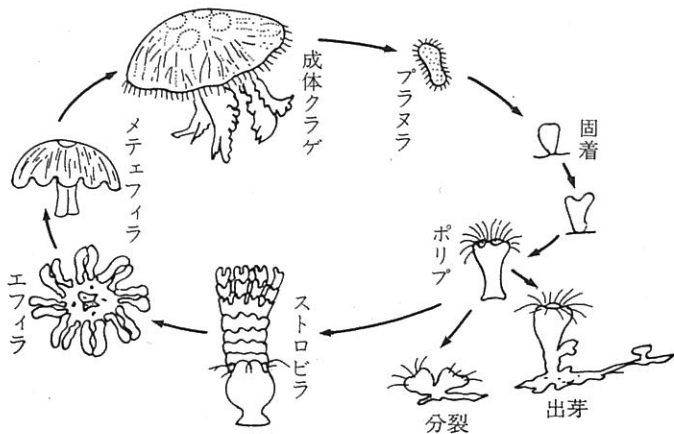


図 5.4.84 ミズクラゲの生活史

巣が四つの輪として見える。傘の下から生殖巣にふれると、粒状の感じがするのが雌である。この種は、雄から放出された精子が雌の口を通して入り体内受精するので、受精卵・卵割を始めた卵及びプラヌラが雌の体内に見られる。とくに、よく性成熟した雌では、生殖巣から腕の近辺及び口腕の内側のひだがよく発達し波状になって（保育囊と呼ぶ）、その中にプラヌラが遊泳しているのが見られる。未受精卵及び受精後、間もなくの初期卵割時の卵は、卵巣及びその近辺のみに見られる。

これらの卵を得るためには、卵巣の一片を海水を入れた大型シャーレ（直径 15 cm 程度）に入

れて、実体双眼顕微鏡で確認する必要がある。受精卵は卵巣からはずれやすいが、小さく（直径 150~130 μ ），取り出す時には内径 2~3 mm のガラスピペットで吸い取れば良い。プラヌラは、保育囊中にも在るが、肉眼でも良く分る。このような成体を、そのまま海水に入れたバット中にひた

して、口腕部を振ってやれば、保育囊から離れてしばらくすると、大部分はバットの底部を這うのが見られるので、ピペットで採取すればよい。

観察用具

直径 20~30 cm 程度の網タモ、実体双眼顕微鏡、大型（直径 15~20 cm、深さ 2~3 cm）シャーレ（1~3 個）、小型（直径 2~5 cm、深さ 1~2 cm）シャーレ（数個）、1 mm 目盛り眼紙、ピンセット（普通のものとの先の鋭いものがあればさらによい）、ガラスピペット（内径各 5 mm、2 mm 程度のもの）、ホールスライドガラスとカバーガラス、濾紙、飼育用餌

1) アルテミアの乾燥卵（熱帯魚等の販売店で購入可）

2~3% の食塩水か、海水または人工海水を 2 倍にうすめたものを、バッドの中に 2~3 cm の水深になるように用意し、その中に乾燥卵を少量投入すると、1~3 日で幼生が孵化する。この時の温度は 20~28 $^{\circ}$ C が適当である（23 $^{\circ}$ C 以下では孵化率が下がる）。容器の一方から投光すると、幼生の多くは光の方側に集まるので、ピペットで採取しビーカーに移しておき、10 $^{\circ}$ C 以下の冷蔵庫に入れておき、随時餌として用いる。温度が高いと、幼生は透明になるのが早く、餌として良くない。なお、海産プランクトン（シオミズワムシなど）や淡水産ワムシを用いても良い。ただし、淡水ワムシは一度海水に移してから投与するようにしないと、ポリプ飼育液が薄まるので注意を要する。

2) 海水

継続飼育するには、海水を大量に採取して 2 か月以上放置した後の上澄を濾過したものか、人工海水・ジャマリン（大阪市 ジャマリンラボラト

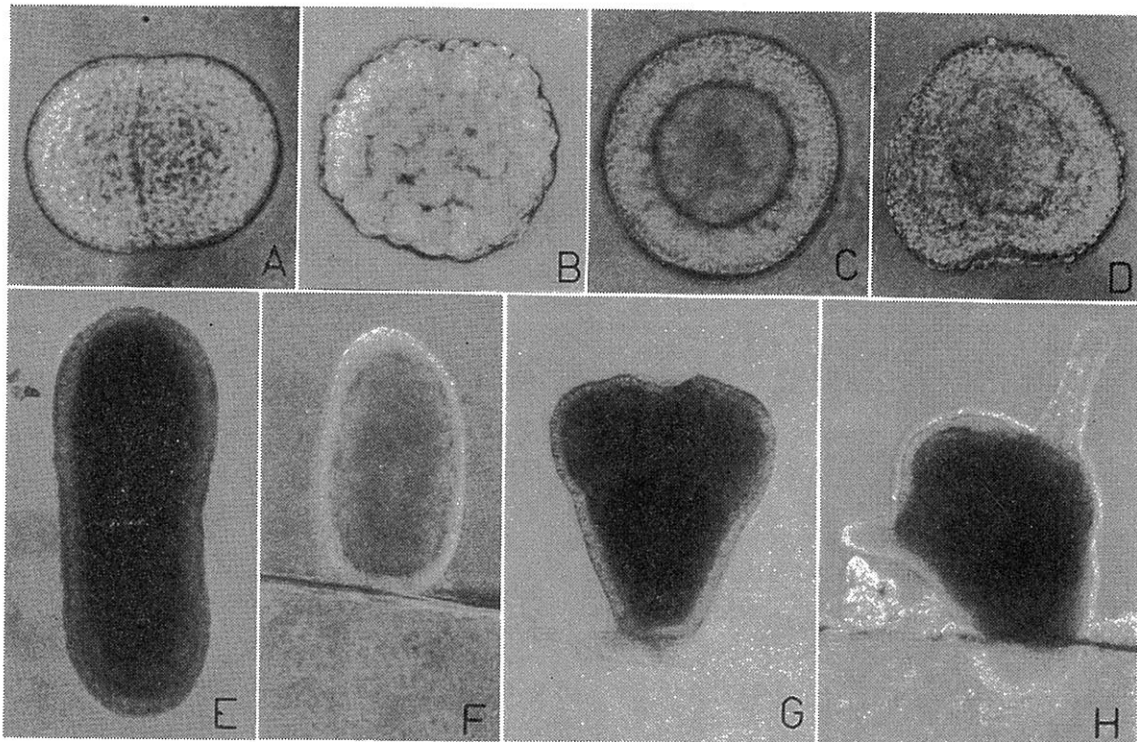


図 5.4.85 ミズクラゲの卵からポリプ形成

A: 第1卵割期 B: 桑実胚 C: 胞胚 D: 囊胚初期 E: 後期プラヌラ F: 固着プラヌラ G: 開口ポリプ H: 触手形成ポリプ

リー製造発売)を用いるとよい。なお、市販の人工海水マイシーやアクアマリンは何とか飼育可能だが、ジャマリンよりはるかに劣る。自然海水を用いると、飼育シャーレ中に原生動物や藻類が大量に発生し、ポリプの底部にまつわりつくことが少なくない。

飼育方法

初期卵割期の胚を卵巣から分離した後、継続飼育することは困難である。初期卵は顕微鏡を通す強い光に弱いためと、おそらくは卵巣本体に付着していることが、当初の発生継続を可能にするのに、何らかの有利な点があるためであろう。しかし、胚の周辺に繊毛が生えたプラヌラ期以降は簡単に飼育できる。前記のようにして取り出したプラヌラには種々の段階のものがあるが、初期のものほど淡青色で、後期のものほど淡褐色となると共に、形も洋梨型に細長くなる(図 5.4.85)。

大量のプラヌラを飼育するには、大型のシャーレを用いた方がよいが、一匹及び数匹のみを観察対象とする場合には、小型のシャーレの方が望ましい。プラヌラ期には餌を与える必要はなく、水替えもほとんど必要がない。小型シャーレの場合、プラヌラが多いと水替えが必要だが、新しい海水を入れたシャーレに、古いシャーレのプラヌラを

ピペットを用いて移してやればよい(15°C 前後が好適)。初期プラヌラ期から数日で、プラヌラの後端部がガラス器(自然状態では岩、海藻イタヤガイの殻上)の底に固着し、やがて口が開き、その周縁に触手芽が相対する位置に2または4本でき、伸長する。その後は既成触手の間に順次、新しい触手が形成され8本となり、次いで最終時に16本の触手を持つイソギンチャク様のポリプとなる。触手が形成されたポリプは、餌を与える触手から刺胞を発射して、餌を麻酔して触手で捕食することができる。ポリプは週2回ほど数匹~20匹(ポリプの大きさによる)の餌を与え、数時間後または翌日、飼育シャーレを斜めにして海水を捨て、新しい海水を補給する必要がある。

なお水温は 20°C 前後が好適で、28°C 以上だと死亡する個体が出る。ポリプ期以降(図 5.4.84)のものの飼育も、下記でことわらない限り上記と同じでよい。

生活史の展開

卵からポリプまでの経過は上述したが、プラヌラがポリプになった時は、高さも幅も約 0.3 mm の大きさに過ぎない。飼育を続けると、約2か月で2 mm 程度の大きさになる。ポリプ期のものは、図 5.4.84 に示したように無性的に増殖する。そ

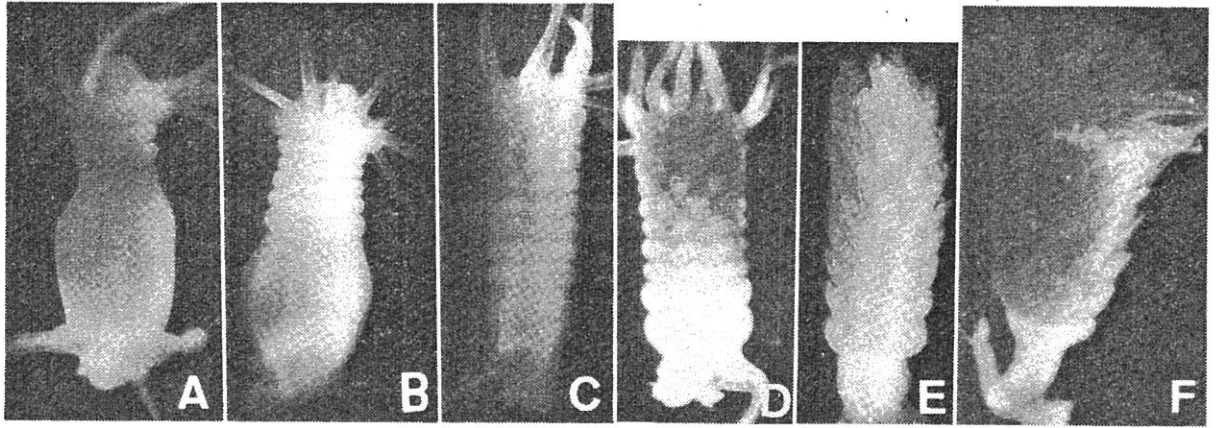


図 5.4.86 ミズクラゲのストロビラ

A, B: 分節形成期 C, D: 上部はエフィラ状に縁弁を形成し, 下部は分節化進行
E: 触手が退行 F: エフィラ分離開始

の方法は様々で、

- ① 体側からの出芽
- ② 基盤部からの出芽
- ③ 足根からの出芽
- ④ ポリプの縦裂

などが見られる。

20°C 前後で飼育し、1 mm 以上になったポリプは、飼育温度を 11~18°C に下げると、ストロビラ（横分体）になる（13~15°C が最適）。ストロビラは、ギリシャ語由来の松カサを意味する語だが、図のようにポリプを横断する分節化が始まってから、エフィラになるまでの過程のものを示している。しかし実験的研究結果から、この過程は横方向の溝の形成の分節化と各分節が、エフィラ形状になる過程とに分けられている。溝形成とエフィラ化は前後した過程だが、いずれも上部でより早く始まる。分節数は当初のポリプの大きさに依存し、1 mm 程度のポリプでは 1~2 分節で、1.5 mm 程度だと 5~6 分節、2 mm 程度だと分節 10 以上となる。各分節のエフィラ化は、一個のポリプの自律的分断で多数個体生成である。エフィラは有性世代への入り口であるが、そこにも無性的増殖を行い、また下部を無性世代のポリプとして残しておくという、生命継続機構の多重保障が見られるわけである。エフィラは、メテフィラを経て幼水母となり、やがて性成熟に達する。

〔他種の例〕

鉢クラゲ網のアカクラゲも、ミズクラゲとほぼ同じような扱いと条件で、生活史を調べることができる。また、ヒドロ虫網に属するムツノエダアシクラゲでも、同じ温度変化でポリプに水母芽を形成させることができる。エダアシクラゲの類を含む、かなり多くのヒドロ虫類は、ポリプの下に走根が伸び、走根の上にポリプができる群体を形

成する（図 5.4.82）。これらの種の群体は沿岸の海藻や岩石、貝殻上などに見られるが、飼育する場合には少量の走根を含むポリプ 1 個を、スライドガラスの上に静置し（走根部をカバーガラス片でおさえる）、投餌すれば、走根が伸び、その上にポリプが形成されて、2~3 週間で数十個のポリプをもった群体となる。ミズクラゲと同じ低温処理で 1~2 か月後、ポリプの中央部に水母芽ができ、1 か月後には幼水母となり、ポリプから分離する。

スタウリデオサルシヤクラゲやサルシアクラゲブーゲンビリアドフラインクラゲなども飼育可能で、水母芽形成を見ることができる。

生活史から何を学ぶか

すべての生物には、誕生から死に至る生活史がある。昆虫の代表的な生活史は、卵→幼虫→蛹→成虫という形態上・生活様式上、異なる発育段階を経るが、多くの腔腸動物もこれに匹敵する一年単位の変化を示している。生活史の中には、必ず次世代を生み出す時期があり、そのための生殖細胞形成に焦点を合わせて、世代の連続性を見る時に生活環という言葉が用いられる。昆虫の次代生産は成虫（有性生殖）で行われるが、多くの腔腸動物は、成体の有性生殖だけでなく、出芽や分裂・分節などによる効率のよい無性生殖の仕組みも備えている。有性生殖は、新たな遺伝子構成を持つ個体の生産システムであるが、腔腸動物の無性生殖個体も有性生殖個体よりも早く有性世代に移ることができるから、結局は有性生殖生産システムの補助機構とも考えられる。しかし、腔腸動物の生活史のかなりの部分が、種の連続性の維持装置として機能していることは興味深い。〔加藤 憲一〕