

第3章 動物を見る

第1節 動物の発生（カイコ蛹の器官形成・メダカの卵発生・マウス胎児の解剖）

1.1 カイコ蛹の器官形成

一度の産卵数が多く卵黄がわずかしかかない動物では、初期発生を終えたばかりの幼生がそのまま孵化して、摂食によりエネルギーを補給しながら生長し、変態をとおして成体となる。カイコを含む完全変態類の昆虫では、この後胚発生（胚期以後の顕著な発生的変化）の過程が、蛹の時期に集約されている。蛹の中では、幼虫組織の崩壊と成虫組織の再構築、神経系の再編と代謝系の転換がおこり、栄養生長から生殖へと生体の構造と機能を劇的に転換する、その意味で、蛹は第二の卵とも言えよう。蛹脱皮の後、蛹の外観は全く変化しない。しかしその内部は、アポトーシスにより幼虫組織が破壊された蛹化直後から、鱗粉を帯びたファレート成虫が中に入った羽化直前まで、時期によって大きく変化する。

【目的】 蛹の殻に隠れて外からは観察できない成虫器官の形成過程を、発生段階の異なる蛹の解剖を通して、観察する。

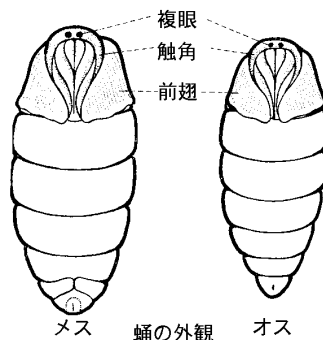
【器具】 カッターナイフ、麻醉瓶、脱脂綿、パラフィンベッド、眼科用はさみ、先鋭ピンセット、虫ピン、実体顕微鏡

【試薬】 酢酸エチル、昆虫用生理食塩水（0.5%NaCl水溶液）

【蛹の外部形態の観察】 繭の上端をカッターナイフで薄く削ぎとって孔を開け、中から蛹を取り出す。

カイコの蛹は、触角、胸脚、翅が体に密着した被蛹である。頭部、胸部、腹部へと分化の進んだ外部形態は成虫と良く似ているが、キチン化した褐色の表皮からなる鋳型のようなものである点が異なる。複眼は、最初は白色だが、発生とともに赤褐色から黒色へと変化する。筋肉のある4-7節の体節は屈曲できるが、他の体節は動かない。

蛹の尾端の形状から、雌雄の区別ができる。メスは大きめで尾端が丸く、第8腹節正中線に細い縦線があり、腹側から見るとx字形の溝となっている。オスにはその溝が無く、端は細く尖っている。



る。

【成虫器官】 成虫器官の基となる細胞の運命は、胚発生の原腸陥入期にすでに決定されている。これらの原基は幼虫組織の特定の部位に、成虫芽としてすでに存在している。蛹期では、それらの細胞塊が成虫の器官として分化し発達する。胸脚、消化管、背脈管（心臓）、気管など、幼虫にも共通する各器官についても成虫芽が存在し、成虫の各器官はそれぞれの成虫芽に由来する。翅、飛翔筋、触角、胸脚、内部生殖器官、外部生殖器官など成虫に固有の器官は、蛹期の直前から蛹期全体を通して急激に発育する。

【蛹の解剖】 麻醉瓶に脱脂綿を入れて、酢酸エチルを2-3ml 含ませる。蛹を麻醉瓶に入れ、腹部が動かなくなってから取り出す。蛹の背面を上にしてパラフィンベッドに置き、胸部と尾端にピンを刺して固定する。褐色の表皮クチクラの正中線に沿って、腹部末端より頭部まで眼科用はさみで切れ目を入れる。そのとき内部構造を破壊しないように、表皮だけを切断する。さらに胸部と腹部の間で、クチクラに切れ目を入れる。表皮を左右にピンセットを使って開き、ピンで固定する。透明の血液が空気に触れるとフェノール酸化酵素による褐変（タンニング）が始まるので、標本全体が沈むまで、パラフィンベッドに生理食塩水を注ぐ。

【蛹の内部構造の観察】 蛹の内部構造については、幼虫・成虫の内部構造と合わせて、実験室に図版を用意してあるので、参照すること。またそのpdf ファイルの貸し出しもおこなっている。

実体顕微鏡下で内部構造を観察する。両手に先尖ピンセットを持ち、肘を支点としてピンセットの先端で組織を探ってゆく。腹部はミルク状になった脂肪体で満たされ、その中に発達中の生殖器官が散在している。オスでは精巣が発達し、幼虫の尾脚の付け根にあった成虫芽から、貯精嚢、射精管、付属腺などの内部生殖器が分化して伸展してくる。メスでは卵巣が急激に発達して腹部は卵の詰まった卵管でいっぱいになり、交尾嚢、受精嚢、付属腺などがオスと同様の成虫芽から発達する。消化管、特に中腸は、幼虫期と比較すると著しく短縮し、後腸は逆に細く伸びている。直腸が拡張し、後期には褐色の蛾尿が貯まっている。

胸部では飛翔筋の発達が観察される。初期にはほとんど形を成していないが、後期には胸部と腹部を隔てる分隔甲の発達とともに、それに付着した固い組織が形成される。翅の成虫芽（翅芽）は、初期には蛹の翅の基部に位置するが、後期には蛹の翅の空間を満たす多肉質の翅に発達する。

腹部と胸部の内容物を注意深く取り出すと、腹面の脂肪体のなかに沈む腹髄を観察できる。幼虫時と比べると著しく短縮され、各体節の神経節が隣接して認められ、胸部では融合している。ただし神経系の基本的部分については、幼虫組織が残されているとされている。