

カイコの卵巣発育(Ovarian development)

卵巣 Ovary 卵を形成、生産する器官。脊椎動物ではだいたい2個あるが、数種の魚では融合して1つになっている。鳥類は左側の卵巣のみ機能する。ステロイドホルモンをつくる。

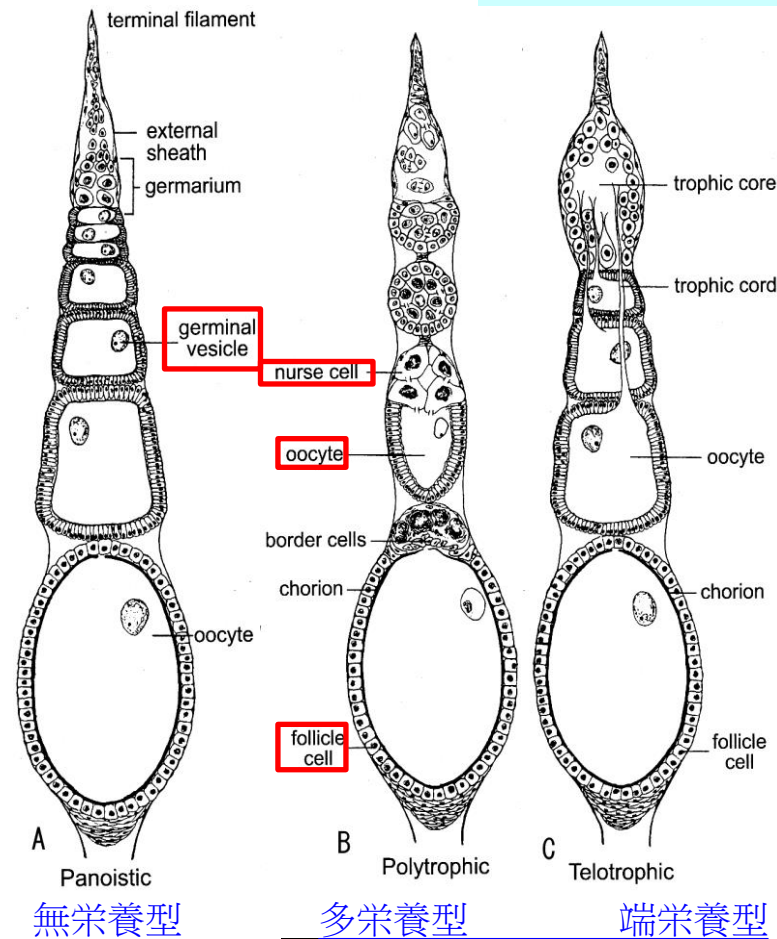
昆虫の卵巣 昆虫も2つの卵巣を持ち、腹部背中側にある。1~2000の**卵巣小管(ovariole)**または**卵管(egg tube)**を持つ

昆虫の卵巣小管(卵管:ovariolole)は右の図1のように3つの型に分類される。A.無栄養室型(panoistic type):トンボ目, シミ目, カワゲラ, B.多栄養型(交互栄養室型)(polytrophic type):鱗翅目(カイコ), 双翅目, 鞘翅目, C.端栄養室型(telotrophic type):半翅目。

卵形成(oogenesis)は成虫期に行うものと蛹期(カイコ)に行うものとがあり、その昆虫の生活史と関連しており、ホルモンによる発育制御を受けている。

カイコの卵巣(ovary)は精巣と同じく幼虫の第8節の背面に1対存在し、三角形をなし、その外側に紐体が付着している。孵化時期には100個前後の始原生殖細胞(primordial germ cell)を含んでいる。卵巣は孵化3~4日頃に4個の小室に分かれ、卵管を形成する。卵管は経過とともに伸長し、化蛹2日目頃共同被膜が破れ、腹腔にでる。

卵管内では、先端部で卵原細胞(oogonia)が分裂、増殖を繰り返し、卵管を降下して、1個の卵母細胞(oocyte, egg cell)と7個の栄養細胞(nurse cell)に分化する。この8個の細胞に包卵被膜細胞(follicle cell)が加わり卵胞(follicle)を形成する。



無栄養型

多栄養型

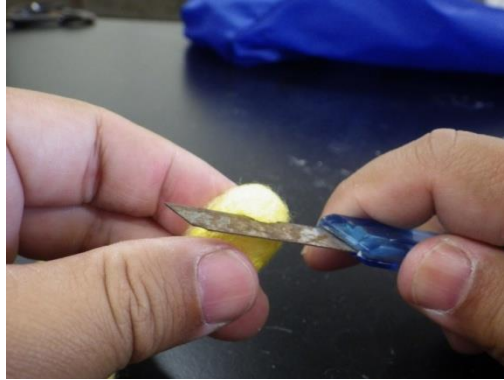
端栄養型

有栄養型(meroistic type)

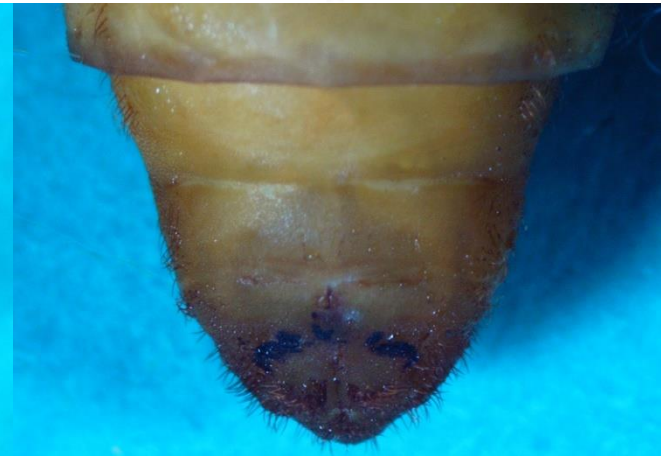
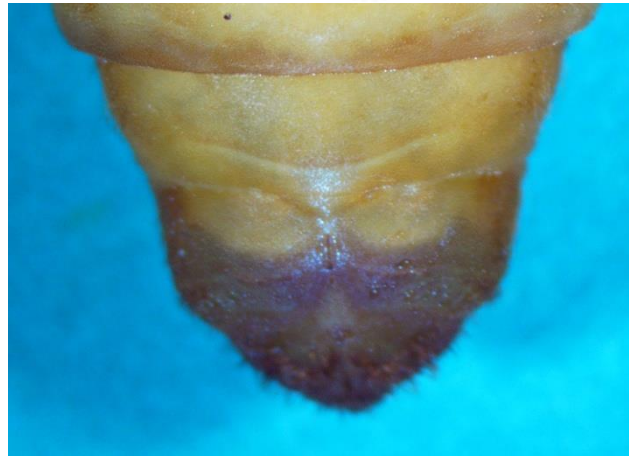
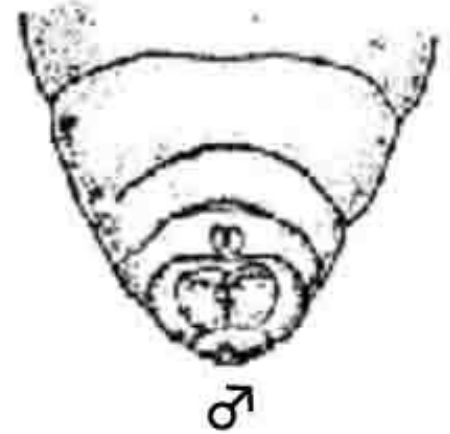
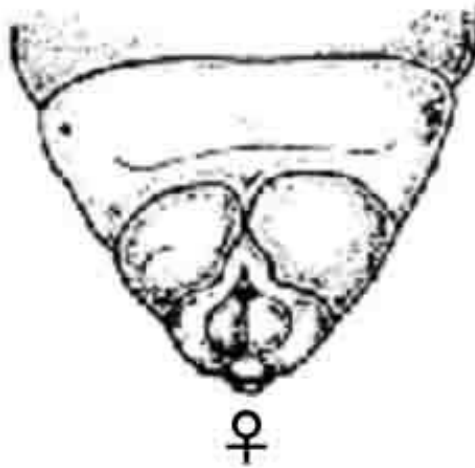
terminal filament端糸,
external sheath(ovariolar sheath): 卵巣小管鞘,
germarium(G): 形成細胞巢, **germinal vesicle: 卵核胞**,
oocyte: 卵母細胞, **nurse cell: 栄養細胞(哺育細胞)**,
border cell, **follicle cell: 包卵被膜細胞**, trophic core: 栄養芯, trophic cord: 栄養素, PF: pre-follicular cells

調査項目: 蛹期の卵巣(卵管)の形態観察: 化蛹5日目の蛹を解剖して卵巣小管を摘出してメエチレン・ブルーで軽く染色。実体顕微鏡で観察する。

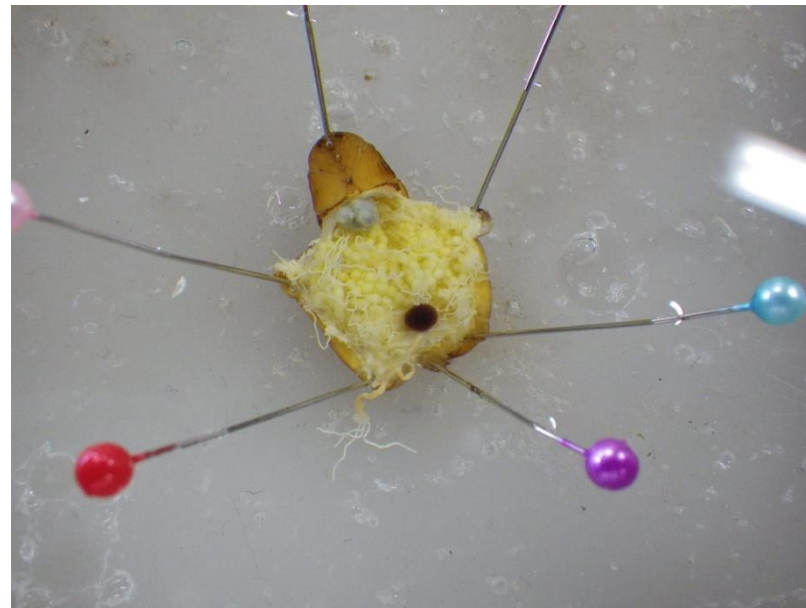
1. 蚕の繭からカッターで蛹を取り出す。蛹を切らないように注意する。



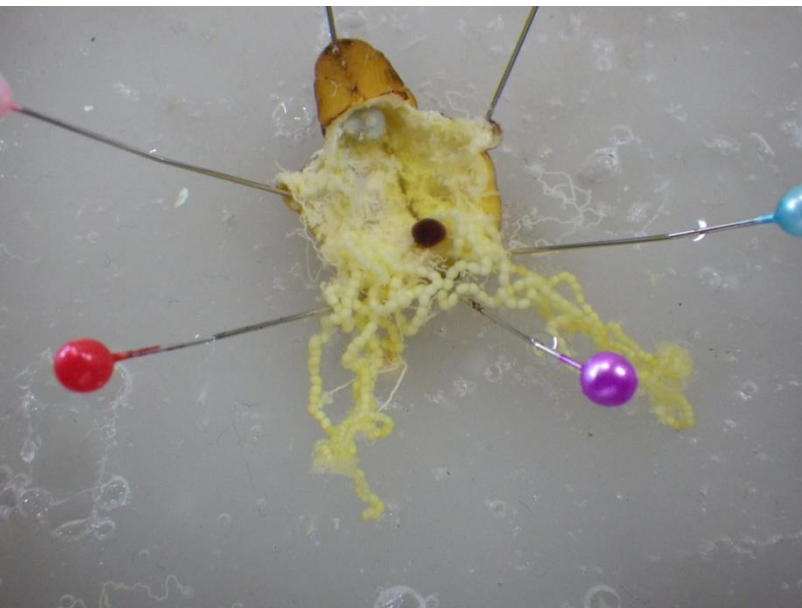
2. 蛹の雌雄を鑑別する。尾部腹側の雌雄で異なる。下左が♀、下右が♂
化蛹後から羽化直前まで判別できるが、羽化直前は潜成虫となっていて、判別しにくい。



3. 蛹を解剖皿に載せ、生理食塩水を張る。解剖鉗で皮一枚を切り取り、広げる。



4. 卵管を丁寧にほぐす(左右に4対ある)。生理食塩水を張ったシャーレに卵管を移す。



5. メチレンブルーを1滴滴下する。

6. 実体顕微鏡で卵形成の過程をスケッチする。細胞が薄青、卵黄が薄黄に見える。



初期球状期

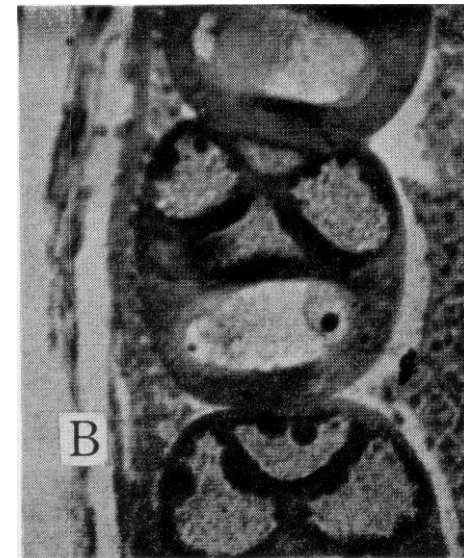
7個の栄養細胞

卵母細胞



盃状期

包卵被膜細胞

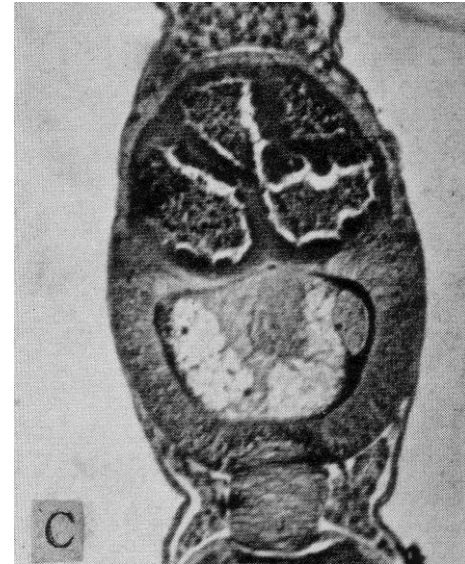


- 卵管を丁寧にほぐす(左右に4対ある)。水を張ったシャーレに卵管を移す。
- メチレンブルーを1滴滴下する。細胞が薄青、卵黄が薄黄に見える。
- 卵形成の過程をスケッチする。



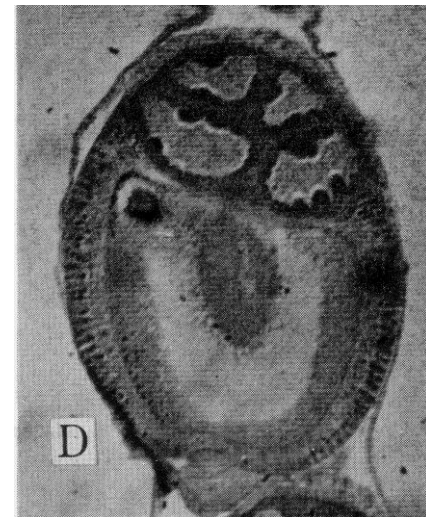
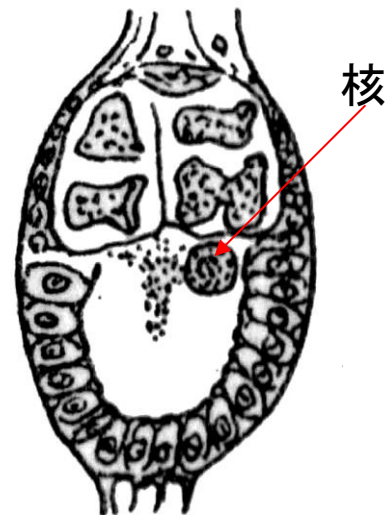
半球状期

栄養物資が流入



栄養細胞退化期

包卵被膜細胞が上部まで

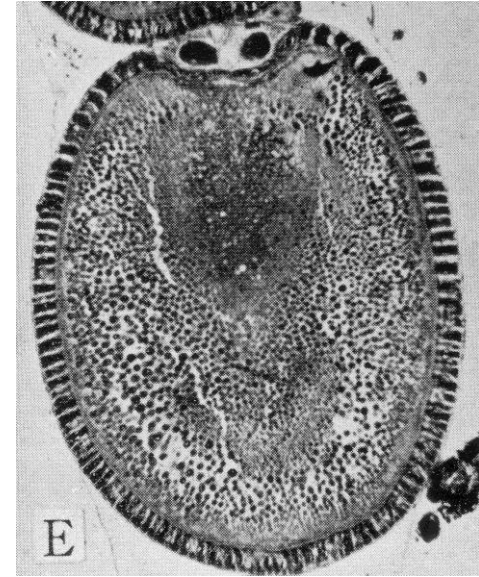
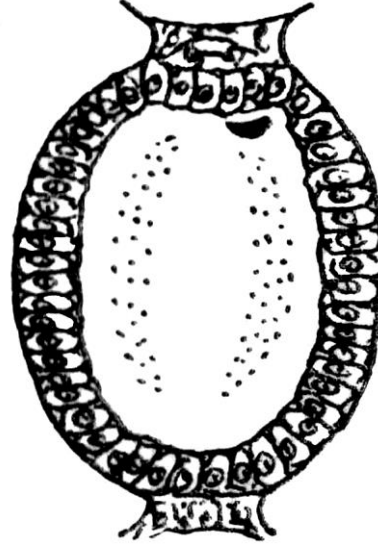


4. 卵管を丁寧にほぐす(左右に4対ある)。水を張ったシャーレに卵管を移す。
5. メチレンブルーを1滴滴下する。細胞が薄青、卵黄が薄黄に見える。
6. 卵形成の過程をスケッチする。

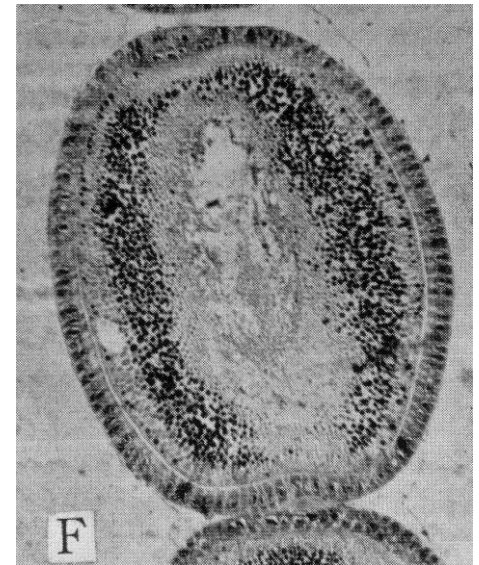
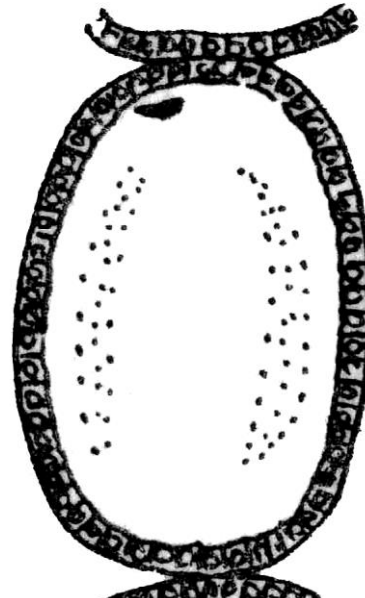


包卵被膜細胞が
卵殻を分泌開始

包卵被膜完成期



卵殻分泌期



カイコ卵の外部形態

昆虫の卵は、一般には長楕円形、0.5-1mmくらいである。

Clemelis (双翅目) では $27 \times 20 \times 20 \mu\text{m}$ と極めて小さく、マイマイカブリでは10mm、カブトムシでは5mmと大きく、種により大きさは様々である。また、産卵時と孵化時で大きさが違う昆虫 (トンボ、シミ、ガロアムシ、アザミウマ、トビゲラ) もある。外部形態についても種により形態は様々である (図1, 2)。

前極側に精子の侵入する孔、卵門 (精孔) が開いている。

卵殻は包卵被膜細胞からの分泌により形成される。包卵被膜細胞は卵が形成されると退化するため、卵殻の表面に包卵被膜細胞の跡が残る。これが卵紋である。

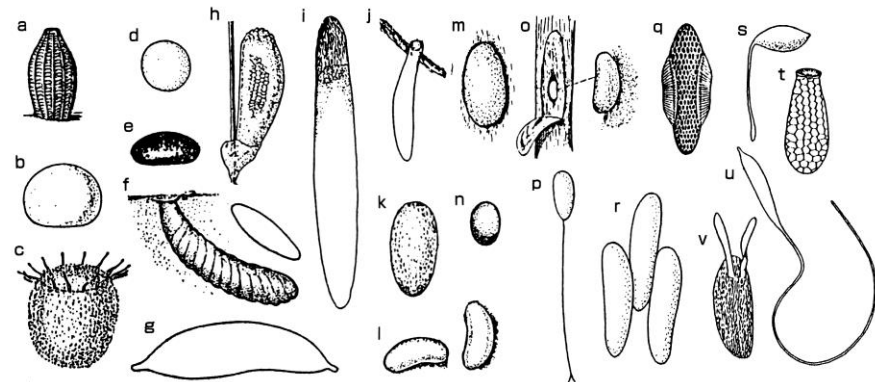


図1. 様々な昆虫の卵

カイコの卵は扁平な楕円体をしており、普通長径1.3mm、短径1.0mm、厚さ0.6mmほどの大きさである。卵の大きさは品種によりほぼその大きさは決まっているが、催青条件、幼虫の飼育条件、蛹の保護環境などによって差が生じる。エクダイソンを蛹に投与すると卵は大形化し、高濃度の塩類を投与すると腎臓形卵を産下する。また、卵の大きさは倍数性とも関連があり、ZZWW型4倍体、ZWW型3倍体では大卵を産下し、ZZW型3倍体では大小不規則、腎臓形卵などを産下する。遺伝突然変異系統としては大卵 (*Ge*) や小形卵 (*sm*) などがある。

図2. ジョウジョウバエの卵

左: キイロジョウジョウバエ
右: クロジョウジョウバエ

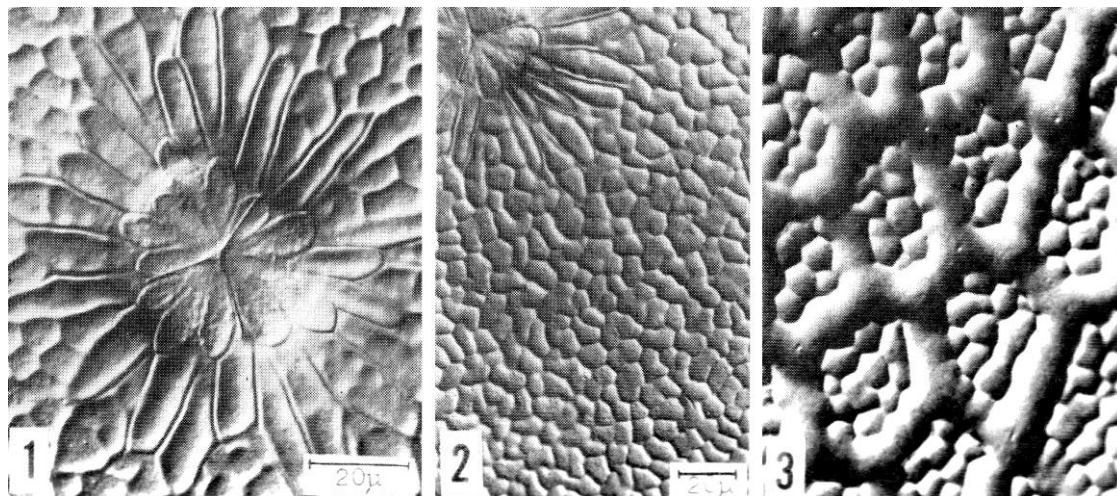
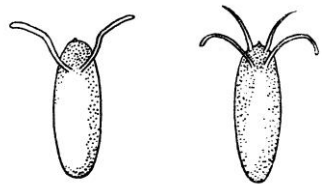
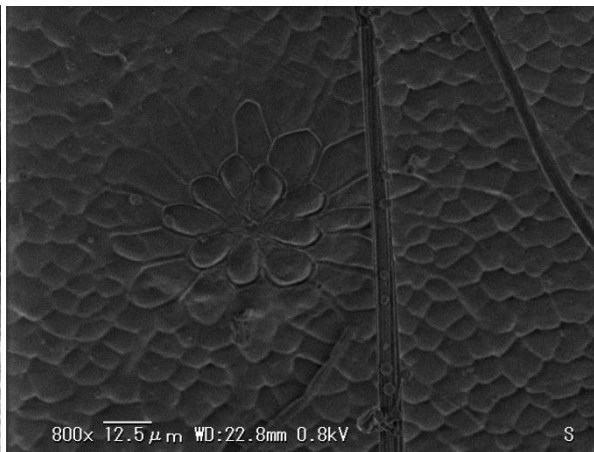
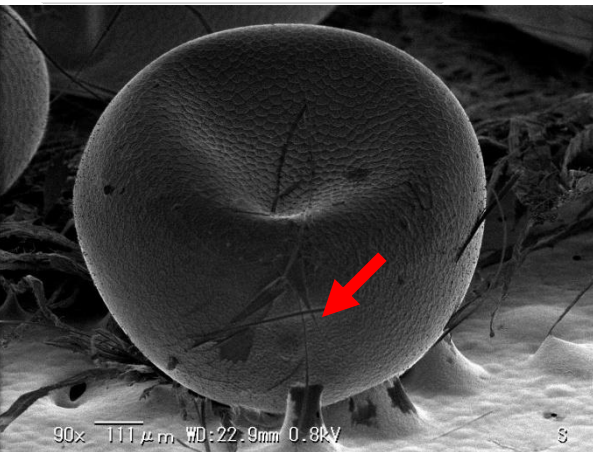
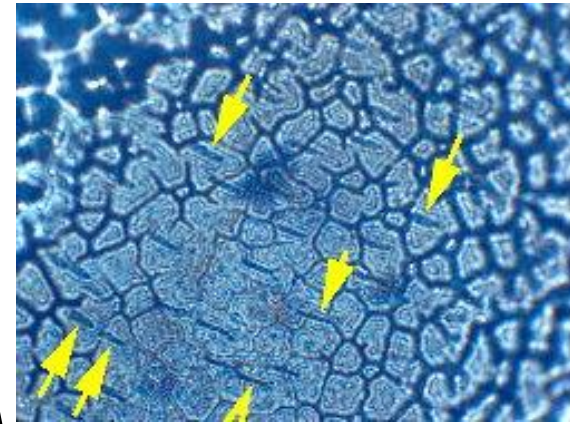
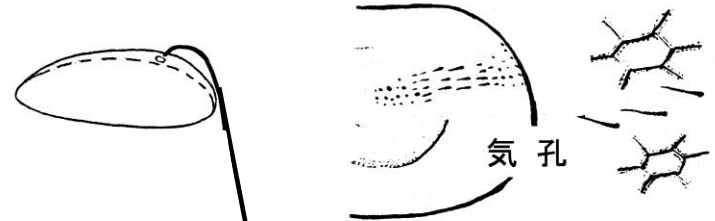
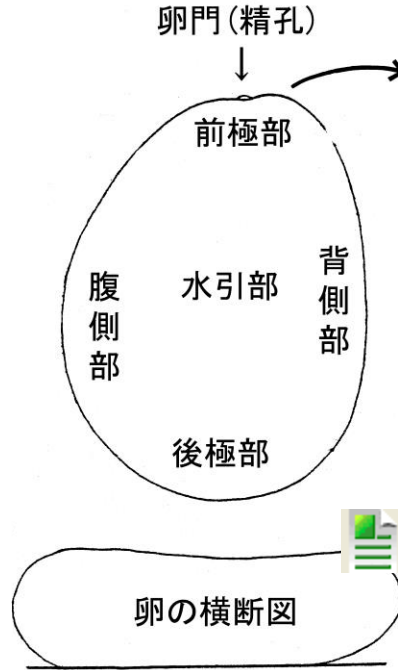
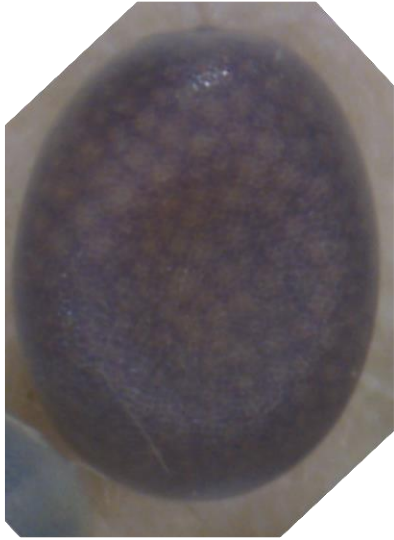


図3. 卵殻の表面の電子顕微鏡写真

1. 精孔 2. 精孔と周辺部 3. 卵紋 (包卵皮膜細胞の境界部の盛り上がった隔壁と隔壁の交差する部分の気孔開口部)

調査項目 カイコ卵の外部形態(卵殻)の観察;卵殻を剃刀で一部切り取り,スライドガラスに載せる。卵門(精孔:赤矢印),気孔(黄矢印),卵紋を光学顕微鏡観察し,スケッチする。



卵殻の表面の電子顕微鏡写真