

動 物 學 活 葉 教 材

眼 蟲

華東師範大學動物學教師集體編寫

本篇編寫者 張 家 齊
(動物學研究生)

編號 635

動物學活泉教材

眼 蟲

華東師範大學動物系政海系陳澤霖

本篇編寫者 張家齊

(動物學研究生)

★ 附 錄 所 有 ★

新 亞 書 店 出 版

上海市書刊出版業營業許可證出零字第

1 海 刊 出 字 第 159 號

上海圖書發行公司 總經理

上海山東中路128號

華 成 印 刷 所 印 刷

上海泰興路523弄14號

1955年2月第一版 第 一 次 印 刷

印數1—1000冊 開本 787×1092 1/25

印張 18 1/25 字數 13 千字

本冊定價人民幣900元

內 容 總 提 要

本活葉教材就中學動物學教本中最重要的動物約 120 種（無脊椎動物、脊椎動物各 60 種），每種詳細記述其形態、生態、生理、分佈、經濟價值等等，對於中等學校生物學教師可作教學參考資料，同時對於師範大學生物系學生亦可供參考之用。

眼 蟲

一. 眼蟲形態的觀察

到那兒去找和如何觀察 眼蟲是一種單細胞的生物，屬鞭毛蟲綱，身體呈綠色，通常產於水池、水窪，多腐爛植物及其有機物質的髒水裏。春夏環境良好，眼蟲大量繁殖的時候，水面往往呈現出鮮艷的油綠色，這是因為眼蟲體內有葉綠素的緣故。肉眼很難看到它，必須靠顯微鏡，方能窺其全貌。一般體呈紡錘形，前端渾圓，後端稍尖，在身體前端長着一條細如絲狀的鞭毛，用此於水中揮舞前進。

眼蟲身體表面具有一層強韌的膜，致使身體保持一定形狀，不過大多能作緩慢的蠕動、收縮或伸張；但例外的也有，譬如 *Euglena siprogyra*，其身體祇能稍稍改變形狀。*E. tirptoris* 則不能變形。

眼蟲能以特殊的適應方式，形成休眠包殼沉於水底，以避免不良生活條件的影響。眼蟲生活時最適宜的溫度一般在 10° 到 15°C 左右，此時水往往因有機物質而污濁，呈現出一片綠色。我們可取些呈綠色的水帶回實驗室，先用吸管取少許水放在載玻片上，然後在顯微鏡下觀察。先用低倍鏡或變管鏡來觀察，發現呈現在我們視野裏的，是一個非常奇妙而有趣的小世界，而且形形色色使我們的眼睛有應接不暇之勢。此時我們再重新調整一下顯微鏡，將光圈略微縮小或將反光鏡的角度變換一下，使光線暗些，我們準備好了這些工作後，就可以隨心所欲地在顯微鏡下尋找我們的對象——眼蟲。

眼蟲究竟是什麼樣子呢？這個問題不能不注意。如果我們在鏡下看到了一個小生物，在它的身體前端有條細如絲狀的鞭毛和一枚美麗

的鮮紅眼點 (Stigma), 並且它的身體是綠色而呈紡錘形的, 這時, 我們可以大致確定它就是我們所要談的眼蟲了。

形態和構造的描述 當我們在鏡下確定它就是眼蟲時, 這時我們可以將載玻片加上蓋玻片。為了能使我們細緻觀察起見, 必須使眼蟲安定下來, 以免它跑來跑去, 影響我們的觀察。最好的辦法是讓水蒸發掉些, 或用吸水紙將水吸掉些, 但不能過乾, 以防眼蟲身體變形。如果這些工作完畢後, 那麼我們就可以按部就班地一步步的觀察了。

眼蟲的形態 身體呈紡錘形, 前端渾圓, 後端尖銳, 體外由細胞質分泌形成一層薄而柔軟富有彈性的膜, 稱為角質膜 (Cuticle)。這層膜因厚薄不均, 因而形成一種有規律的螺旋狀排列的斜紋。由於薄膜存在, 而使它有一定的形狀, 但又因薄膜富有彈性, 所以身體能夠變形 (例外的也有, 如上所述的 *Euglena siprogrya*)。

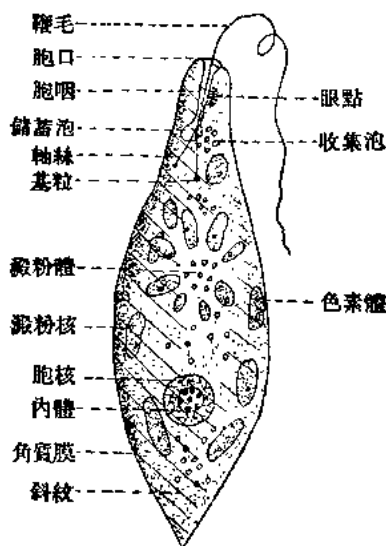


圖1 眼蟲圖解

細胞質可分內外兩層, 外面一層 稱為外質 (Ectoplasm), 質稠而均勻, 內部稱為內質 (Endoplasm), 質稀而富有顆粒。身體前端中央略偏右側, 有一漏斗狀凹陷溝, 稱為胞口 (Cytostome)。由胞口底向下通入一短管, 稱為胞咽 (Cytopharynx), 在其一旁有一紅色的眼點。胞咽又通入儲蓄泡 (Reservoir), 在該泡一側有一伸縮泡 (Contractile vacuole), 此泡具有排泄和調節滲透壓的功能, 而且有周期性的收縮與伸張。據實驗而知, 此泡每分鐘約有二次伸縮。在該泡周圍繞以許多小泡, 稱為副伸縮泡或收集泡。收集泡專管收集原生質的排泄物並聚集於伸縮泡中, 由伸縮泡再注入儲蓄泡, 經胞

咽，胞口而排出。從胞咽出來，有一條細長的鞭毛 (Flagellum)，其基部有着複雜的構造。鞭毛的中心爲一彈性軸絲 (Axial filament)，外包有原生質的鞘。其基部即鞭毛插入處，連有基粒 (Basal granules) (一顆或二顆)，由此到細胞核尚有一絲，稱毛根體 (Rhizoplast)。所有這些物質都是由原生質形成，因此就構成一個完整的鞭毛運動器。鞭毛的運動與此有着密切的關係。鞭毛經常在水中作迅速的運動，它彷彿是往水裏鑽入似的，在水中劃成一個圓錐狀，因而眼蟲的身體就被拖拉向前了。就活體觀察鞭毛時，最好能將反光鏡變換一下角度或縮小光圈，使之稍微暗些，方易觀察。若干部分須用染色法處理。染色的方法很多，用碘是最簡便而易行的方法，如果運用得當，能夠看見鞭毛。在靠近眼蟲胞咽附近的那個紅色眼點，是由許多脂肪小滴構成的，其中充滿着紅色素——血紅素 (Haematochrome)。有的學者認爲是類胡蘿蔔素 (Carotinoid)。眼蟲依此決定運動方向。通常眼蟲都是正向性，也就是它向光亮方向移動。在實驗室內如果從側面用光照射裝有眼蟲的玻璃缸時，則所有的眼蟲都集中在靠近光源的地方。如果將其眼點破壞，那麼眼蟲對光的反應就立刻停止。從這個實驗中證明了眼點確實是一個原始的感光器官，並且調節着眼蟲的運動方向。

眼蟲身體中央略向後，有一個圓的細胞核，核的中央有一大塊顯明的類似核仁的東西，稱爲內體 (Endosome)。活體觀察時不易看見，因爲細胞核被埋入在原生質中，必須染色方可窺見。染色是用蕃紅或龍胆紫 (Gentian violet)，將此溶液一滴加在玻片上，用針攪一下，再用蓋玻片蓋上，經 5 分鐘用純酒精或 95% 酒精脫水，使其褪色，直到細胞核和細胞質可以很清楚地分開爲止。染後細胞核呈深紅色，細胞質呈粉紅色。除此之外，用染鞭毛的方法也可染細胞核。在細胞中除了能夠觀察到以上這些東西，而且還能夠看到一些小橢圓形的色素體 (Chromatophores)，它包含有像植物的綠色物質——葉綠素。色素體上有蛋白質核，由光合作用所產生的澱粉核 (Pyrenoid) 即圍繞蛋白質核而聚集，

有的分佈於細胞質中。在細胞中又有若干分離的副澱粉體 (Paramylla)。

二. 眼蟲生理的一般

營養 眼蟲雖然具有動物性的胞口, 胞咽, 但是在有日光的情況下, 已失去攝取食物的功能。它的營養方法是同植物一樣, 行使光合作用, 靠着體內葉綠素與陽光的能力, 將無機物的二氧化碳和水, 製成有機物質。同化作用的產物為澱粉體, 即與澱粉相似的醣類 (在碘液的作用下不變藍色)。像這樣的營養方法與綠色植物好像沒有多大差別, 因此稱為植物性營養, 或稱為自養。當眼蟲處於黑暗環境中, 失去陽光能力的時候, 仍能生活; 此時的營養來源, 則靠身體表面吸收溶於水中的有機物質, 作為營養。這樣的營養方法, 稱為腐生營養。有時可以兼用這兩種營養方法, 故又稱為混合營養。如果眼蟲長期生活於黑暗環境中, 則葉綠素慢慢消失, 但它仍能繼續生存。此時攝取水流中的現成食物小粒, 經過胞咽而落入儲蓄泡中, 由儲蓄泡形成絲狀偽足樣子的東西, 將食物拉入細胞質內消化。惟眼蟲不是依靠食物泡而消化的。

運動 眼蟲的運動方式, 大概可分為二種: 一是搖擺扭轉; 其次是爬來爬去。

運動的動力來源, 主要靠體前端的一條鞭毛, 由於鞭毛不斷的擺動, 引身體向前, 因此眼蟲能在水中靈活自如的跑來跑去, 於是便形成一條螺旋狀的路徑。除此之外, 眼蟲有時還能停在一個地方, 以身體收縮或伸張, 作波浪狀的蠕動, 使全身形狀改變。這種運動方式, 稱為眼蟲狀的蠕動。



圖 2 眼蟲的運動

排泄 眼蟲體內過多的水分和代謝後的廢物, 先流入許多小收集泡中, 待收集泡增大到一定程度時, 即開始收

縮，將收集的液體，注入中央的伸縮泡中；當伸縮泡充滿液體時，再行收縮，注入儲蓄泡中，由此泡經胞咽，胞口而排出。由此可知，伸縮泡像是一個有排泄兼調節滲透壓力功能的小器官。

呼吸 眼蟲的呼吸是靠身體表面的滲透來進行的。氧氣進入體內後，便能分解原生質中碳水化合物或脂肪為二氧化碳，散佈於體外，這樣的過程叫做呼吸。

激應 眼蟲能夠對各種刺激引起反應，不論化學或物理的，都能引起眼蟲趨向或逃避。它對光的反應尤為敏感，為我們研究向光性的好材料。如果我們在實驗室做向光性實驗時，可將含有眼蟲的玻璃缸，一側為直射光，一側為黑暗，其結果眼蟲都集中在二側之間，因該處的光線最適於眼蟲的生活要求。

眼蟲感光最敏銳的部分，為身體生有眼點的区域。紅色的眼點能辨別光，在運動的時候，身體前端首先與環境接觸，由於此處感光敏銳，眼蟲可以決定趨向或逃避，這對生物體的生活是有利的，也是生物體在自然環境裏長期選擇的結果。不只是眼蟲如此，所有的生物都是這樣的生活着。

生殖 眼蟲是以分裂方法繁殖，它的分裂方式是縱裂，核行有絲分裂。在分裂時前端先縱裂，基粒和胞咽分裂，然後細胞核作有絲分裂，原生質即開始分裂，由前向後裂開，二個子體僅以體之末端彼此相連。最後，二個子體的聯系終於斷離，各自獨立生活。

眼蟲在不良環境中，譬如氣候變化、水窪乾涸時，眼蟲便形成包殼。在包殼形成過程中，鞭毛先脫掉，身體變成圓形，然後由身體表面分泌一層膠質，以抵抗不良環境。包

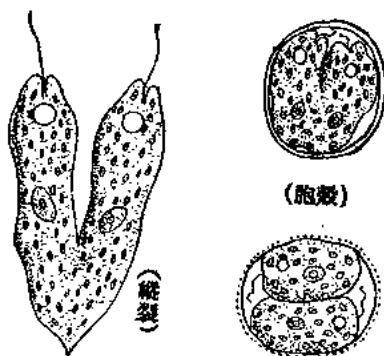


圖 3. 眼蟲的分裂

殼是眼蟲生存鬥爭的有效方法。眼蟲包殼形成後，依此保護自身，免受外界不良環境的影響和危害。這就是所謂的休眠包殼。惟作包殼時，眼蟲恆有縱分裂的現象。在包殼中先分裂成二個，然後四個，曾經有過報告，最多的分裂成三十二個，這種現象，稱為包殼繁殖。待環境好轉時，包殼破裂，眼蟲即重慶其自由生活了。

三. 眼蟲的代表種類及其簡單分類

眼蟲種類甚多，曾經發表過的種類有四十多種。眼蟲在中國究竟有多少種類，據我國學者的研究大約有十種以上。這裏所談的種類，都根據十幾年以前的材料，或者尚有新的發現，不過還未見報告。關於眼蟲的代表種類，一般常以 *Euglena viridis* 一種作為代表。本文除着重敘述 *E. viridis* 一種外，並也將在中國一般所能看到的種類一一介紹出來，以供參考之用。

眼蟲在分類學上的位置，屬於原生動物門(Protozoa)，鞭毛蟲綱(Flagellata)，眼蟲目(Euglenodea)，眼蟲科(Euglenidae)，眼蟲屬(*Euglena*)。

眼蟲屬觀察其具有分類價值的特性時，應注意下列各點：

1. 身體的形狀，前後端的形狀。
2. 運動的方式。
3. 身體的變形。
4. 身體長短和鞭毛明顯的程度。
5. 眼點的大小。
6. 伸縮泡和儲蓄泡或者其他液泡的明顯程度。
7. 角薄膜的顏色，彈性和光滑程度及螺旋紋。
8. 色素顆粒的大小，形狀，數目，排列。
9. 澱粉核的大小，數目和地位。
10. 副澱粉的形狀，大小，數目，分佈情況。

11. 細胞核的大小,形狀和地位.

12. 身體的長短和寬度.

在我國某些地區,一般所見到的眼蟲,有下列十幾種,今將各種眼蟲作一概括的敘述.

1. *Euglena viridis*:

身體呈紡錘形,或者為較長的橢圓形,前端渾圓迄身體全長一半處,後端尖. 運動方式有二:一是轉圈;一是爬行. 體能變形,鞭毛與體等長,很明顯. 眼點顯著,呈鮮紅色. 胞口,胞咽,伸縮泡和儲蓄泡明顯. 角質膜光滑,具有彈性,上有不明顯的斜行紋. 色素體呈棒狀,或呈橢圓柱狀,一般是明顯而呈鮮綠色,集合一起呈星狀. 澱粉核看不到;副澱粉粒小的,圓的或橢圓的,分佈於全身. 細胞核大而圓,在體後,活體不易看見. 長 $37.5-60\mu$, 直徑 $11.3-18.7\mu$. 分佈較廣,水池、水窪中幾乎都能找到(見圖 4).

有的學者如 Walton 就曾指出過,某些種類也常常被混淆,而誤稱為 *E. viridis*. 但是它的胞核位於體的後半段,並與色素體集合一起,因此它就很顯明地和與它接近的種類是不一樣的. 一般書上的圖畫和描寫的種類,常常關於這方面發生錯誤. 在研究這個種類的時候,特殊的地方,有的像圖 5, 身體呈紡錘形. 有的像圖 6, 身體呈一般形狀,但是色素體比較大,形狀呈橢圓形,而顏色較深. 還有些像圖 7, 身體後半段



圖 4



圖 5



圖 6



圖 7

不是尖的反而是圓的。雖然不同，但從細胞核的地位，色素體的形狀和排列，不成問題，這些也屬於 *Euglena viridis* 種類。它們可能是這個種的變種，也可能代表着生活史中的不同時期，也可能由於外界條件的影響，而使它們略微發生了些變化。

2. *E. geniculata*:

身體形狀很像前種，前端圓，佔體長一半，後端尖而無色，運動方式同上。鞭毛與體等長，非常明顯，活體即可見到。眼點紅而明顯，伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜富有彈性，上有斜行紋。色素體呈鮮綠色，橢圓形，棒狀，數目很多，形成兩個星狀體：一在核前，一在核後。未見澱粉核；副澱粉粒圓形或橢圓形，數目很多。細胞核圓形，在身體中央，活體後端透明。長 $60-72.3\mu$ ，直徑 $15-18.7\mu$ （見圖 8）。與其他種類主要區別：色素體形成二星狀體，一在核前，一在核後。

3. *E. caudata*:

身體呈橢圓形，前端圓，後端尖短而鈍，運動方式同上。轉圈較慢，變形運動較常見。鞭毛與體等長。眼點紅而明顯。伸縮泡和儲蓄泡未見。角質膜同上。色素體深綠色，棒狀，中間有褶皺，小而多，分佈於全身。沒有見到澱粉核和副澱粉粒。細胞核在體中央（見圖 9）。

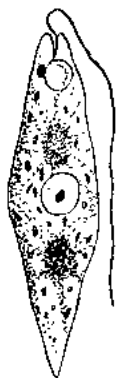


圖 8

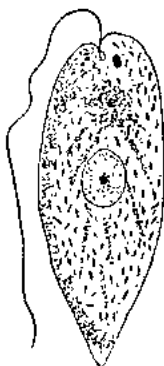


圖 9



圖 10

4. *E. pisciformis*:

身體長而橢圓，前端較鈍，後端尖，無色。運動很快，像魚，無爬行和旋轉運動。體稍能變形。鞭毛比身體稍長，明顯。眼點紅而顯著。胞咽明顯。伸縮泡和儲蓄泡未見。角質膜光滑，稍有彈性，無斜行紋。色素體呈帶狀，有二個，幾乎與體相等，呈綠色。澱粉核二個，在色素體中央。副澱粉粒呈棒狀或圓形，散佈於全身，比較接近後端。長 $30.2-31.1\mu$ ，直徑 $7.5-8\mu$ (見圖 10)。

5. *E. gracilis*:

體呈圓筒狀，似花瓶，前端圓，後端尖圓形，運動方式同上。身體很能變形。鞭毛較身體稍長，很明顯。眼點紅而顯明。伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜光滑，具有彈性，斜行紋不明顯。色素體呈圓筒狀，邊緣不規正，呈鮮綠色，分佈平均。長 $56.3-61.5\mu$ ，直徑 $15-18.8\mu$ (見圖 11)。

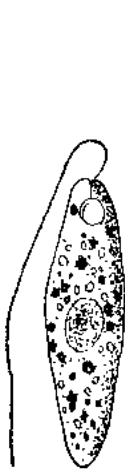


圖 11



圖 12

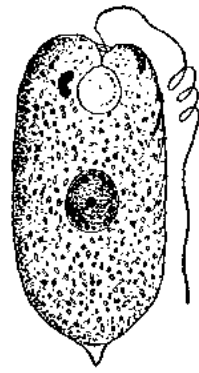


圖 13

6. *E. granulata*:

身體呈紡錘形，前端鈍圓，中腰較寬，後端尖，且慢慢延長，呈無色的尖頭，運動方式同上。體形變化很大。鞭毛有體長三分之二，較明顯。眼點深紅色，明顯。胞咽，伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜光滑，上有顯

明的螺旋紋。色素體深綠色或藍綠色，呈扁圓形，有不規正的邊緣，大而多，分佈均勻，體的兩端沒有。澱粉核明顯，在色素體之間。副澱粉粒呈棒狀形，小而多，分佈周身。細胞核圓形，居中央。長 $65.3-82.5\mu$ ，直徑 $12-20.7\mu$ （見圖 12）。

7. *E. oblonga*:

體為長橢圓形，或略似長方形，前端圓，後端呈無色的小尖，或呈乳頭狀。體能變形。一般鞭毛較體長，不經染色即可看見。眼點大，深紅色，似新月狀。運動方式同上。胞咽，伸縮泡明顯。角質膜光滑，有彈性，上具螺旋紋。色素體扁圓形，小而多，分佈均勻，有不規正的邊緣。未見澱粉核。副澱粉粒小而多，呈棒形，全身均有分佈。細胞核呈圓形，居體中央。長 $75-75.7\mu$ ，直徑 $30-31.1\mu$ （見圖 13）。

8. *E. acus*:

體呈紡錘形，前端圓，後端延長，呈尖狀。運動不是旋轉，只是爬行扭轉。體微能變形。鞭毛短，明顯。有眼點。胞咽，伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜光滑，上無螺旋紋。色素體鮮綠色，呈扁圓形，小而多，除兩端之外，分佈均勻。無澱粉核。副澱粉核呈棒狀，細而寬，在細胞核前後縱行排列。細胞核居體中央，呈橢圓形。長 $120-145.5\mu$ ，直徑 $11.3-17\mu$ （見圖 14,15）。

Walton 氏發現，每個 *Englena* 都有 7-12 個副澱粉粒，有些種類多到 18 個，一般說來副澱粉粒呈長方形，大而寬，而 *E. acus* 則比較的細。

9. *E. deses*:

體呈長筒形，狀似蚯蚓，前端圓，後端延長。運動無旋轉，只能爬行，扭轉。體變形很大。鞭毛短而明顯。眼點明顯。胞咽，伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜光滑，彈性很大，上具螺旋紋，但不顯明。色素體呈扁形，數目多，除兩端之外，平均分佈。澱粉核未見。副澱粉粒呈棒狀，數目多。細胞核居體中央，呈橢圓形。長 $67.5-112.5\mu$ ，直徑 $7.5-11.3\mu$ （見圖 16）。

10. *E. spirogyra*:

體呈長筒形，前端圓，後端延長，成一個半環形，末端彎曲，呈無色透明的尖尾。運動方式同 *E. viridis*。體稍能變形。鞭毛短，顯明。眼點深紅色。胞咽，伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜光滑，具有彈性，上有一點點的小丘，呈黃色。色素體扁圓形，呈綠色，小而多，除兩端之外，平均分佈。澱粉核未見。副澱粉粒有二種：一是大形，有二個，呈圓柱狀；一是小形，呈棒狀，平均分佈於全身。長 $78.8-112.5\mu$ ，直徑 $7.5-15\mu$ （見圖 17）。與其他種類主要區別：除有二個大的副澱粉粒之外，還有許多小的。



圖 14



圖 15



圖 16



圖 17

11. *E. oxyuris*:

體呈長筒形，扁而捲，前端圓，後端延長彎曲，呈無色而硬的尖尾。運動較慢。體稍能變形。鞭毛等於體長的三分之一，顯而易見。眼點暗紅色，大而明顯。伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜光滑，呈黃綠色，具有彈性，有螺旋紋。色素體深綠色，小而多，除兩端之外，分佈均勻。澱粉核未見，副澱粉核，凡是具有二個的，皆為縱行排列：一在核前，一在核後。細胞核很大，呈橢圓形，居體中央稍後。長 $135.8-150\mu$ ，直徑 $12.5-23.7\mu$ （見圖 18）。

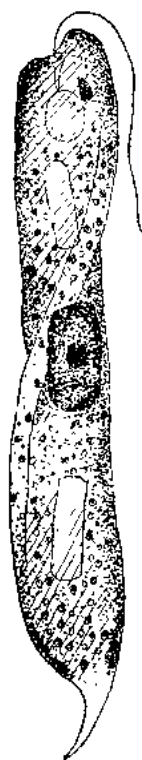


圖 18



圖 19

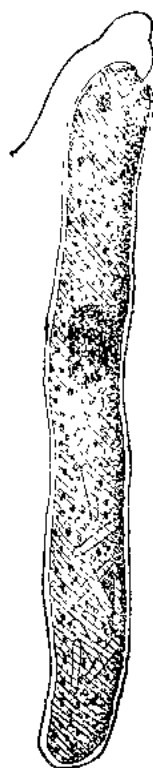


圖 20

12. *E. tripteris*:

體呈長帶狀，比較扁且捲，前端圓，後端延長，呈無色的尖尾。鞭毛為體長二分之一，運動只有一種方式，旋轉較慢。體不能變形。眼點呈橙

紅色。胞咽，伸縮泡和儲蓄泡明顯。角質膜比較粗糙，螺旋紋縱行排列。色素體扁圓形，小而多，呈深綠色，除後端小頭之外，均勻分佈。細胞核長形，居體中央。澱粉核未見。副澱粉粒有二個；呈棒狀縱行排列：一在核前，一在核後。長 $168.8-180\mu$ ，直徑 $16.8-18.7\mu$ （見圖 19）。

13. *E. chrenbergü*:

體呈長筒形，狀如蚯蚓，前後同形。運動方式爬行或扭轉。體變形很大。鞭毛短而清楚。眼點大，呈紫紅色。胞咽不明顯，伸縮泡和儲蓄泡也不明顯。角質膜厚，具有彈性。色素體小，呈扁圓形，為橄欖色或深綠色，平均分佈。澱粉核呈棒狀。細胞核在體後半段，呈圓形，明顯。長 $191.3-206.3\mu$ ，直徑 $15-22.5\mu$ 。這是 *Euglena* 屬中最大的一種（見圖 20）。

四. 眼蟲的培養

爲了供給實驗材料方便起見，在預定的時間內有足夠的眼蟲，如何培養眼蟲也是我們迫切所要知道的事情。今將眼蟲的培養方法，介紹一點最簡便的於下，讀者如高興，不妨試試。

在水池、水溝裏，如果我們看到水面呈一層油綠色，這往往是眼蟲繁殖最多的地方。但是有的時候，我們在沒有綠色的髒水中也會發現許多眼蟲。由此可知，眼蟲不喜歡在乾淨水中生活，所以我們在流動的小溪和泉水中往往找不到眼蟲。如果我們要找眼蟲，最好到靜止的水池、水溝裏去找。取一些綠色的水來，在顯微鏡下，就可以觀察到了。

培養。以米粒或麥粒煮成沸液培養，將此培養液涼後，以 200 c.c. 倒入玻璃缸裏，然後再加上幾滴採集的油綠色水（內含眼蟲）。不要將玻璃缸裝滿，要留一部分空氣，而後用軟木塞堵上，眼蟲便在培養液中大量繁殖。每隔三、四天可加一、二粒米或小麥，這樣培養可維持很久。

其次 Cederstrom. 用 100 c.c. 雨水加入 1 c.c. 的消毒牛奶（去脂的），再將含有眼蟲的綠色水加上幾滴，放在玻璃缸中用棉花堵上，勿使直接接觸陽光，放在室溫 $68-70^{\circ}\text{F}$ 左右，兩三天內就可以找到眼蟲。

總之，培養的方法很多，在這裏恕不能詳細地加以敘述。

眼蟲種的檢索表：

1. 色素體呈長帶狀的 2
- 1 a. 色素體具有相異結構 3
2. 色素體呈螺旋狀的曲線，有二個澱粉核，細胞呈紡錘形，長 27μ ，寬 $8-9\mu$ ，鞭毛比體短一倍 . . . 1) *E. minina* Franci.
- 2 a. 色素體二個，在身體兩側，兩個澱粉核，細胞稍能變形，紡錘形，鞭毛比體稍長，長 $25-26\mu$ ，寬 $7-8\mu$. 2) *E. pisciformis* Klebs.
3. 色素體星狀的 4
- 3 a. 色素體扁平，顆粒狀或薄板狀，常常具有鋸齒狀的邊緣 9
4. 色素體星狀，在核的前面，中央有澱粉核，不易見，體紡錘形，能變形，後端尖，鞭毛與體等長，長 $37.5-60\mu$ ，寬 $14-18\mu$ ，生活在污穢水窪和家畜欄附近等等 . . . 3) *E. viridis* Ehrenb.
- 4 a. 色素體二個，呈星狀，一在核前，一在核後，稀有三個，體呈長圓柱狀或紡錘形，體能變形，角質膜帶有細縱條紋，鞭毛與體等長，長 $60-72.3\mu$ ，寬 $15-18.7\mu$. . 4) *E. geniculata* Schmitz.
- 4 b. 色素體三個，呈星狀 5
5. 細胞完全呈綠色，沒有血紅素 6
- 5 a. 由於血紅素聚集，細胞呈紅色 8
6. 澱粉核周圍沒有副澱粉粒，細胞呈橄欖色，紡錘形，長 $68-89\mu$ ，寬 $14-21\mu$ 5) *E. olivacea* Schmitz.
- 6 a. 澱粉核周圍有副澱粉粒 7
7. 細胞呈橢圓形，後端尖，能變形，鞭毛較體長，長 $75-75.7\mu$ ，寬 $30-31.1\mu$ 6) *E. oblonga* Schmitz.
- 7 a. 細胞長橢圓形，後端尖，能變形，長 $98-100\mu$ ，寬 $25-30\mu$ 7) *E. velata* Klebs.
8. (5 a) 角質膜呈凸起螺旋狀排列，細胞呈橢圓形，紡錘形；圓柱形