

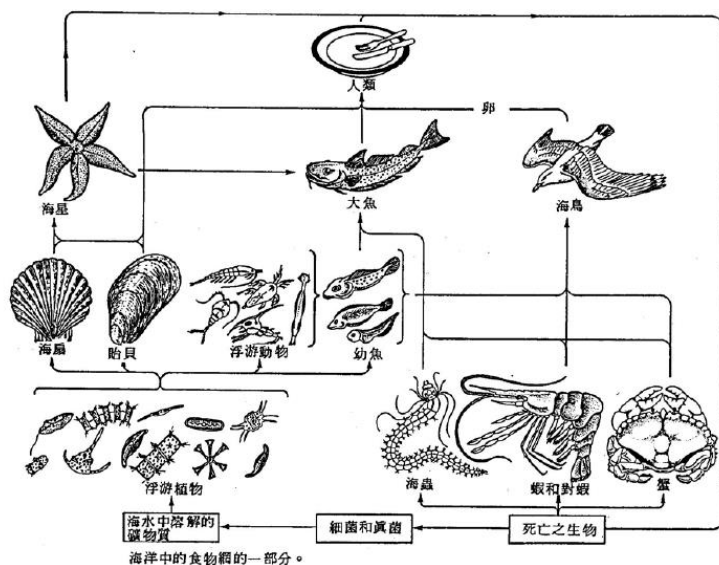
藻類的形態觀察及計數

一. 前言

藻類是原生生物界一類真核生物，也是微生物中外觀最豐富多變的族群。主要水生，無維管束，能進行光合作用，是生態系統中的初級生產者。體型大小各異，小至長 1 微米的單細胞的鞭毛藻，大至長達 60 公尺的大型褐藻。



藻類植物可以是從原始的光合細菌發展而來的。光合細菌具有細菌綠素，利用無機的硫化氫作為氫的供應者，產生了光系統。原始藻類植物，如藍藻類所具有的葉綠素 a，很可能是由細菌綠素進化而來的。藍藻類利用廣泛存在的水為氫的供應者，具有光系統，通過光合作用產生了氧。



圖一. 海洋中之消費者和生產者

藻類可進行營養繁殖、無性繁殖或有性繁殖，大多數藻類都是水生的，有產于海洋的海藻；也有生於陸水中的淡水藻。在水生的藻類中，有軀體表面積擴大，體內貯藏比重較小的物質，或生有鞭毛以適應浮游生活的浮游藻類；有體外被有膠

質，基部生有固著器或假根，生長在水底基質上的底棲藻類；也有生長在冰川雪地上的冰雪藻類；還有在水溫高達 80℃ 以上溫泉裡生活的溫泉藻類。

藻類主要有 9 個重要的門，分別是金藻門、黃藻門、矽藻門、甲藻門、褐藻門、紅藻門、裸藻門、綠藻門、輪藻門、藍藻門。

一般分藻類植物為浮游藻類、飄浮藻類和底棲藻類。有的藻類，如矽藻門、甲藻門和綠藻門的單細胞種類以及藍藻門的一些絲狀的種類浮游生長在海洋、江河、湖泊，稱為浮游藻類。有的藻類如馬尾藻類飄浮生長在馬尾藻海上，稱為飄浮藻類。有的藻類則固著生長在一定基質上稱為底棲藻類，如藍藻門、紅藻門、褐藻門、綠藻門的多數種類生長在海岸帶上。

藻類有著非常重要的生態價值因其多樣性與歧異度，不但能反應生態系統的健全與否，更能作為判定水域污染程度的指標生物。藻類也有廣泛的商業用途。藻類製品包括由 70 多種紅藻製成的瓊脂糖類；瓊脂用於魚罐頭製造、烹製魚的包裝、織物上漿及膠片和高級黏合劑的製造，又可用於湯、調味汁、果凍、糕餅等中。



圖二. 市售各種藻類製品

一般計算藻類數量的方法有血球計數玻片計數法、賽吉計數池計數法、水滴計數法、柏瑪計數盤；血球計數玻片計數法、賽吉計數法都是以特別的玻片計算細胞的數目的方法，而水滴計數法則是不需要特殊玻片，利用簡單的操作，從而計算出細胞的數目。

血球計數玻片計數方法

血球計數板被用以對人體內紅、白血球進行顯微計數之用，也常用於計算細菌、真菌、藻類等微生物的數量，是一種非常常見的生物學工具。

血球計數板是一塊特製的厚型載玻片，載玻片上有四個槽構成三個平台。中間的平台較寬，其中間又被一短橫槽分隔成兩半，每個半邊上面各刻有一小方格網，

每個方格網共分九個大格，中央的一大格作為計數用，稱為計數區。

計數區的刻度有兩種：一種是計數區分為 16 個大方格，而每個大方格又分成 25 個小方格；另一種是一個計數區分成 25 個大方格，而每個大方格又分成 16 個小方格。

但是在計數時包括死活細胞均被計算，還有微小雜物也被計算在內。這樣得出結果往往偏高，因此適用於對形態個體較大的菌體或孢子進行計數。



圖三. 血球計數板和賽吉計數池

賽吉計數池計數法

對於自然環境藻水或是較大體型的微藻使用計數池是較為妥善的選擇。賽吉計數池在設計上剛好可以容納 1 ml 體積的水樣。因此，只要按照計數池的格子由一端依固定方向由上往下或右往左(或由左往右)依序將每隔中的微藻種類逐一計算便可得知單位體積中某一微細藻的細胞數目(或群體數目)。

水滴計數法

取 1 ml 含欲計數之藻水(或細胞)先以平均速度滴下計算 1 ml 的總滴數，重複幾次取平均值，操作簡易和不需特殊玻片輔助，但缺點為誤差值較大，及人為操作等問題存在。

二. 本實驗目的：

讓學生了解血球計數玻片計數方法和水滴計數法的差異，討論如何降低個人誤差值。

三. 實驗材料：

天然藻水(澳門公園水池、魚缸等)。

四. 實驗步驟：

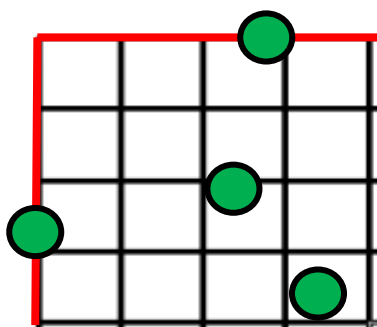
(一) 以血球計數玻片計算藻類的數目

- 1.血球計數盤放置桌面水平平坦處，蓋上特製之蓋玻片。
- 2.利用移液槍取藻水由計數區的上下方注射。
- 3.計數血球計數盤的四個角位正方形內的藻類數目。(圖五)
- 4.所得數值利用下列的公式計算：

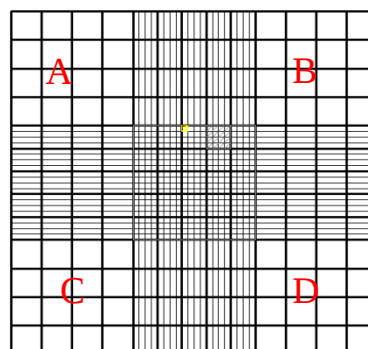
$$\frac{(A \text{ 區藻類數目} + B \text{ 區藻類數目} + C \text{ 區藻類數目} + D \text{ 區藻類數目})}{4} \times 10^4 \times \text{稀釋倍數}$$

5. 計算出的數量便為 1 ml 所含藻細胞數。

註：每區計算準則為四條線選兩條，只要藻類細胞壓在所選的兩條線上便要計入該區的總藻類細胞中，壓在不是所選的線上則不能計入。(圖四)



圖四



圖五

(二) 水滴計數法計算藻類的數目

- 1.取體積容量 3 ml 的吸管吸取 約 3 ml 的藻水。
- 2.計算吸管 1 ml 的滴數。
- 3.計算約三次後取平均值。
- 4.取一滴藻水於載玻片上，並以蓋玻片蓋上。
- 5.計算全部視野下的藻細胞數，並重覆三次後取平均值。
- 6.依下列公式換算 1 ml 所含藻細胞數。

1 ml 水體中含藻類細胞數＝計數平均值×平均滴數×稀釋倍數。

例如：計算出平均 1 ml 有 18 滴水，而計數一滴的藻細胞數有 220 個，
又藻水經稀釋 100 倍。則最後 1 ml 水中含有藻細胞數=220x18x100= 396,000
個。

(三) 繪畫出不同藻類的形態特徵

形態特徵:形片狀、分支狀、網球形、扇形、樹形

五. 實驗結果

1. 以血球計數玻片計算的結果：

$$\frac{(A \text{ 區藻類數目} + B \text{ 區藻類數目} + C \text{ 區藻類數目} + D \text{ 區藻類數目})}{4} \times 10^4 \times \text{稀釋倍數}$$

	A 區藻類	B 區藻類	C 區藻類	D 區藻類
數量				

$$\frac{(\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad)}{4} \times 10^4 \times \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

2. 以水滴計數法計算的結果：

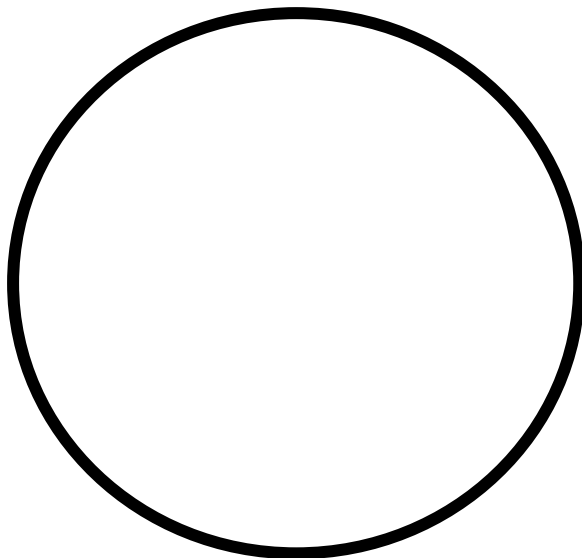
$$1 \text{ ml 水體中含藻類數目} = \text{藻類計數平均值} \times \text{平均滴數} \times \text{稀釋倍數}$$

	1 ml 的滴數	藻類數目
第 1 滴		
第 2 滴		
第 3 滴		
平均值		

$$1 \text{ ml 水體中含藻類數目} = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

3. 試畫出顯微鏡中之藻類特徵



六. 問題

1. 你是否曾在澳門的公園水池中發現藻類?

2. 在哪些水源比較會有藻類?

3. 藻類可以是檢定水域污染程度的指標水生生物，除它以外，還有什麼生物可作水質檢定的用途?

七. 參考文獻

1. 河溪生態系中的食物網示意圖(趙仁方、陳錦生，1999)
2. <http://openinfo.npust.edu.tw/agriculture/npus12/m26/026/026%E6%B0%B4%E7%94%A2%E9%A4%8C%E6%96%99%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%AD%B8%E5%AF%A6%E7%BF%92-004.pdf> 026 水產餌料生物學實習-004
3. <https://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1510060504105>