

顯微照相 簡介

張路西

國立臺灣師範大學生物系

生物科教師以光學顯微鏡做工具作教學與研究時，需將觀察到的結果紀錄下來。記錄的方式，不外繪圖與顯微照相；繪圖能將標本不同層面的構造表現在一張平面圖上，但繪圖需要技巧與訓練，也比較費時；顯微照相是用照相機做工具，將形像記錄在底片上，當然顯微照相也需要技巧與經驗，由於近年來顯微照相器材的不斷改良，使得顯微照相變得易學而省時，而成為生物教師所樂於採用的一種記錄方式。

顯微照相的過程，是將玻片標本放在光學顯微鏡上，對焦後，將要攝取的部位移入視野內，利用目鏡投射出的光線，使照相機內的底片感光，底片經沖洗放大後，取得顯微照片。因此標本片、光學顯微鏡、照相機與底片的品質及操作者的技術，都會影響顯微照片的品質，下文中將逐項討論這些因素的影響。

一、標本

玻片標本的透明度與對比，對顯微照相的影響最大。如果透明度不夠，則通過標本的光線太弱，底片感光不足時，則只能顯示出標本的輪廓，而無法將標本的內部詳細構造顯示出來。水包埋新鮮標本的透明度與對比都比較差，因此攝取這類標本時，要提高警覺，研判標本的透明

度與對比是否良好；如果透明度不夠，設法切取更薄的切片，以增加其透明度。如果對比不強時，用生物染色法，以增強其對比。以顯微技術製作的染色切片，其透明度與對比都比較好。如果使用黑白底片作顯微照相時，可運用濾色鏡，以便作選擇性的將標本上某一色調的對比增強，濾色鏡的用法，請參考一般介紹攝影技術的書籍。

二、光學顯微鏡與照相機

光學顯微鏡的種類很多，但常使用者為亮視野光學顯微鏡（Brightfield Microscope），就是中學生物實驗所用的那一類顯微鏡。製造光學顯微鏡的廠商，都有生產顯微照相專用的顯微鏡，這種顯微鏡多一組鏡筒與目鏡，以便連接照相機；有的並附有全自動照相的裝置，但這類顯微鏡的售價昂貴，全省只有極少數中學購置了這種顯微鏡。多數中學沒有顯微照相專用的顯微鏡，但是可利用普通的顯微鏡，加上 35mm 單眼照相機，再配一個接合顯微鏡與照相機的連接筒（Microscope Adapter），而組成一組簡單的顯微照相裝置。如果不考慮技術的因素，顯微鏡的品質對顯微照相的影響最大。因此顯微照相應選用有聚光鏡，最好自備光源，品質較好的顯微鏡。照相機可用任何廠牌日常攝影用的 35mm 附曝光錶的單眼照相機（Single-Lens Reflex Cameras）即可。連接筒向同廠牌照相機的代理店洽購。

三、底片

顯微照相視標本的狀況及顯微照片的用途，而決定用黑白或是彩色底片。黑白底片價廉，沖洗與放大的設備簡單，自行沖放又可以控制品質；黑白照片保存的時間長，一般學術性的書報雜

誌，爲了節省印刷費用，規定只採用黑白照片，因此黑白底片有價廉、方便與用途廣等優點。彩色照片與幻燈片較生動活潑、吸引力強，是教育上與商業上良好的傳播媒體。

黑白底片爲了適應不同的攝影情況與需要，市場上有對色光的敏感度，銀粒子的大小及感光速度等不同的底片。顯微照相應選用全色片（Panchromatic Film），全色片對不同波長色光的敏感度都是一樣的，故特別適合攝取色彩豐富的標本。底片銀粒子的大小，影響其解像力與對比；微粒底片（Fine Grain Film）的解像力好，感光速度慢。粗粒底片的性質剛好相反。35mm的底片必需放大後才能使用，微粒底片放大後比較清楚而不失真，因此顯微照相應選用微粒底片。底片的感光速度用ASA（American Standards Association）表示，ASA的數值愈大，感光的速度愈快，例如ASA200快速片的感光速度是ASA100的二倍，因爲微粒底片都是慢速片，爲了較佳的解像力，應採用慢速片（ASA100以下）。但所攝取的是能運動的生物時，照相時慢速片感光時間太長，會使影像模糊，就要採用快速片。作者經常使用柯達 Panatomic-X ASA32 黑白底片作顯微照相，就因其符合上述的要求。

彩色底片有正片與負片兩大類；正片沖洗成彩色幻燈片，負片沖洗放大成彩色照片。每一類底片又有日光片與燈光片二種；日光片在用日光照明時使用，燈光片用人工光源照明時使用。彩色底片的感光速度也是用ASA表示。使用彩色底片時，技術上最困難的就是獲得色調平衡的照片，因爲很多因子影響色調的平衡，但其中光的波長對色調的影響最大，例如在夏日正午所照的彩色照片色調會偏藍色，而黃昏照的會偏黃紅色，但利用濾色鏡校正光波長後，可獲得色調平衡的照片。顯微照相時視顯微鏡的照明裝置與照明

的強弱，選擇合適感光速度的日光片或燈光片。作者常使用的彩色底片是ASA64的正片，常能獲得良好的效果。

四、顯微照相的方法

在顯微照相前，要先調整光學顯微鏡的照明系；如果顯微鏡有自備光源，應先調節輸入燈絲的電壓及升降聚光鏡，如果顯微鏡用反射鏡採光，則轉動反射鏡及升降聚光鏡，直到視野中央與邊緣的亮度一致。然後校正聚光鏡上的光圈，使聚光鏡射出通過標本的光線，完全進入物鏡內。校正的方式是，先將目鏡抽出，見鏡筒內有一圓形的亮圈，開關聚光鏡上的光圈，大概讓亮圈百分之八十的光線通過。取得理想的照明後，將底片裝入照相機內，再卸下照相機的鏡頭，將連接筒的一端接到照相機上，另一端接到顯微鏡的鏡筒上。裝置妥當後，將玻片標本放到鏡台上，從照相機的觀景窗觀察，同時轉動顯微鏡的調節輪對焦，對焦距的方式，就和一般照相機對距離的方法一樣。因爲光線通過標本與顯微鏡被吸收了一部分，因此進入照相機內光線比較弱，觀景窗內的影像也比較模糊，在對焦距時會有困難，因此要小心反復比較，以便一找到焦點O對焦之同時，可用照相機內的曝光錶測光，並調快門速度，在曝光錶顯示正確曝光時，再按下快門。如果快門的速度在 $\frac{1}{30}$ 以下，爲了減輕用手指壓下快門時所產生的震動，最好用快門線（Cable Release）按下快門。

顯微照相是一種技術，就像游泳一樣，只是知道如何游泳，而不去練習，是學不會的。如果你對顯微照相有興趣，或因工作上需要，要做顯微照相，希望你在閱讀有關書籍及本文後，將你的顯微照相裝置組合起來，依照所建議的方法練習，相信經過幾次嘗試錯誤後，就會獲得顯微照相的興趣，以及豐盛的成果。 □