

岑祥影像小學堂II

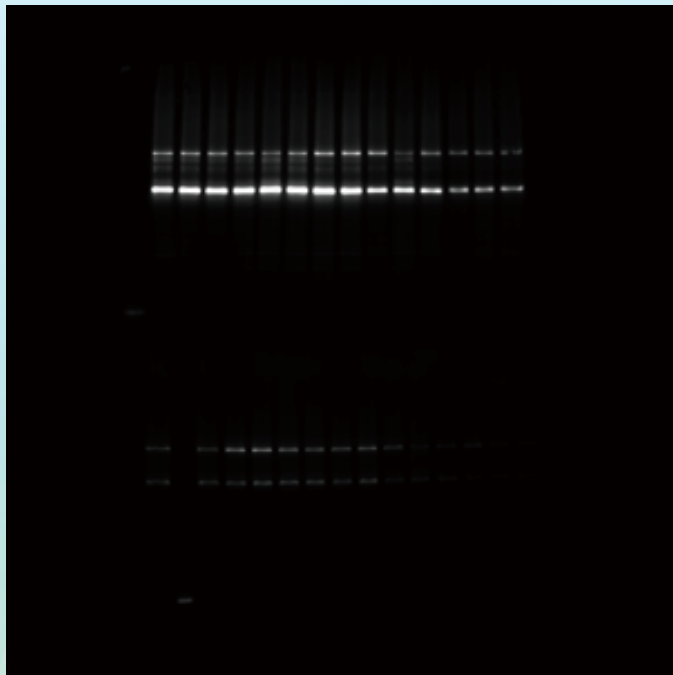
科學影像中的動態範圍

動態範圍指的是單一影像中最大和最小可測光強度的比值，一般來說是由CCD上每個畫素的電子容量除以讀取雜訊後而得到的數值。

撰文：詹喬璋

為了得到最佳的影像，我們可以嘗試在晶片輸出訊號不至於飽和的程度下，將影像系統的靈敏度調整到最強訊號點，並盡可能的接近飽和點。藉此創造一個更精細更大的動態範圍，從而產生更多的灰階度，讓我們得以擷取更細膩的影像。然而當動態範圍因背景雜訊增加、曝光時間過短或信號微弱而降低時，影像將變得不那麼清楚了，這是因為黑階(Black Level)在低訊號的部份消耗太多的畫素，導致影像呈現出平坦、暗淡及雜訊。

Western Blot Image



在定量影像中，如Western Blot影像，隨著影像動態範圍的增加，我們可以精確量化影像中最暗與最亮的能力也得到了提高。有時我們會需要比較影像中不同區域或不同時間的訊號強度。為了達到更準確的分析定量，背景雜訊必須維持盡可能的低與恒定。

背景雜訊的主要來源有兩種。藉由冷卻CCD的溫度，可以大幅減少由暗電流所產生的雜訊，並利用高品質的電子設備來讀取和處理信號，從而降低讀取雜訊。同時將曝光時間調整到最大強度的80%到90%，將產生一個適合量化的動態範圍。保持最大像素飽和度到約90%，可以避免影像資訊在強訊號的地方被捨棄。增加訊號強度也可以降低訊號中量子雜訊(通常強度為訊號的平方根)的影響，這可以通過增加曝光時間及改善實驗設計等方法來實現。

當我們希望拍攝一張低背景同時兼具高動態範圍影像時，除了以上因素之外，需要考慮的其他因素包括樣品本身的淬滅、樣品的製備是否完善、其他的外界照明以及CCD本身的量子效率。

因此，以常見的冷光/螢光照相系統來說，GE Amersham™ Imager 680，可提供目前市面上最佳動態範圍與最佳靈敏度，使得Western Blotting 定量分析更加準確。