



劉品吾 助理教授

分子醫學與生物工程研究所

電話：03-5712121轉(O) 56917 (Lab) 56924

E-mail: pinwuliu@nycu.edu.tw

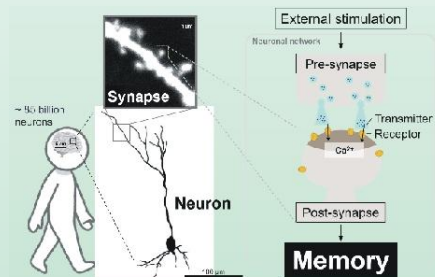
實驗室：神經分子動態影像研究室

研究興趣

• 用顯微鏡探索學習與記憶的神經分子機制

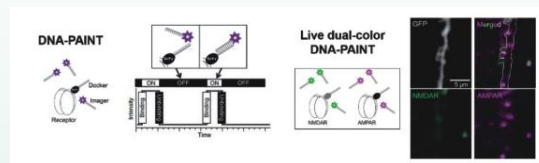
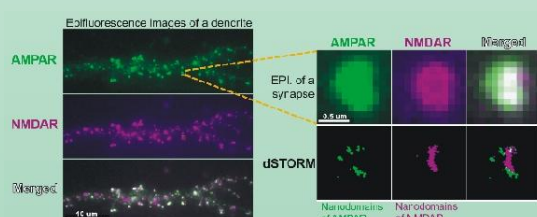
學習與記憶是生物適應環境的基礎，也是人類展現高階行為與認知能力的重要能力。然而，「當我們學會一件新事物時，神經網路到底發生了什麼改變？」至今仍是一個神秘又迷人的問題。

當個體接收到外界刺激後，神經細胞之間的連結會產生改變。這些改變發生在微米至奈米尺度的結構中，也就是「突觸」神經細胞彼此溝通的地方。我們的研究關注在這樣微小的結構中「一個瞬間的外界訊息，如何留下長期的分子痕跡。」在本實驗室中，我們主要以分子細胞生物學與顯微鏡學方法，觀察並探討神經細胞內的分子如何移動、聚集、分離與重新排列，以探索學習、記憶、遺忘與神經可塑性的基礎。



• 看見記憶形成時的分子動態

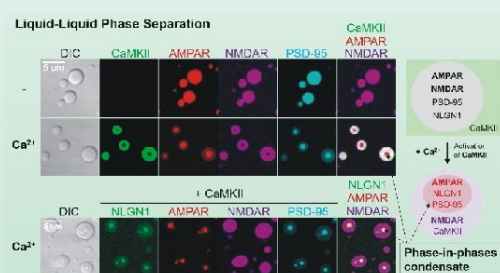
學習與記憶會改變神經細胞之間的連結強度。為了理解這些改變如何發生，我們將利用高階顯微影像技術，影像技術，包含超解析顯微鏡(super-resolution microscopy，如 dSTORM / DNA-PAINT)，觀察神經傳遞物質受體及突觸蛋白如何在突觸內重新排列，並進一步影響細胞之間的連結強度。



• 突觸蛋白質如何自我組裝成工作單位

近年研究發現，細胞內的蛋白質有時不只是單獨工作，也會像工作團隊一樣形成動態的「蛋白質凝聚體」。因此，我們希望研究神經活動如何影響這些蛋白質凝聚體的形成、維持與分散。我們特別好奇：

- (1) 突觸內分子如何形成不同的蛋白質凝聚體？
- (2) 這些蛋白質凝聚體是否是「記憶」的最小單位？



• 發展更接近真實細胞狀態的影像與電訊號觀察方法

電訊號是神經網路中訊息傳遞的重要基礎，但要在單一突觸或奈米尺度下觀察局部電訊號，仍然具有相當高的技術挑戰。同時，蛋白質凝聚體的形成仰賴脆弱的分子互動，傳統影像觀察常用的螢光標記方法雖然強大，卻也可能改變原本的分子與細胞狀態。因此，我們希望結合無標記影像 (label-free imaging) 與奈米尺度多電極陣列 (nanoscale multielectrode array, nano-MEA) 技術，在更接近自然狀態的條件下觀察神經細胞，探索神經分子的動態變化如何對應神經細胞的可塑性。

• 國際連結

我的研究訓練深受日本神經科學社群影響，曾於 RIKEN、京都大學與名古屋大學進行研究，並持續與日本及國際神經科學團隊合作。未來希望延續這些跨國研究經驗，建立結合神經科學、細胞生物學、生物物理與先進顯微影像的研究環境。