

gustav / January 28, 2010 05:00PM

[\[生物物理化學\] 矽奈米線場效應電晶體偵測蛋白質間交互作用](#)  
[臺大跨領域研究團隊研究成果刊登本期《美國國家科學院院刊》](#)

[生物物理化學] 矽奈米線場效應電晶體偵測蛋白質間交互作用  
臺大跨領域研究團隊研究成果刊登本期《美國國家科學院院刊》 ( [英文版](#) )

《臺大校訊》(第994期)臺大化學系陳逸聰教授(亦為中研院原分所合聘研究員)與動物學研究所潘建源副教授所帶領的研究團隊,經過多年的合作與努力,終於成功地將矽奈米線場效應電晶體(silicon nanowire field-effect transistor, 簡稱SiNW-FET)技術,應用於偵測蛋白質間的交互作用。在這個跨領域合作的過程中,為達成此研究目標,設計出各種實驗方式,也發表多篇重要的論文。最近的成果則是〈Label-free detection of protein-protein interactions using a calmodulin-modified nanowire transistor〉,已刊登於今年1月19日之《Proceedings of the National Academy of Sciences USA (美國國家科學院院刊,簡稱PNAS)》,第107期,自1047至1052頁。

生命科學的許多研究,都是以蛋白質間如何作用為基礎,從而發展出各種技術,以驗證是否有交互作用的存在。常用的方法如免疫沉澱,然而,這種方法,多半需要專一性很好的抗體,以及大量的蛋白質需求,並且工作時間得耗費數日才能完成。

陳逸聰教授的研究團隊近年來專注於SiNW-FET的基本原理及其可能應用。若有分子接觸到SiNW-FET的表面,則會影響矽奈米線的表面電位,導致SiNW-FET改變其導電度。在應用SiNW-FET做為生物感測器時,因生化分子或生物細胞一般處於溶液態,實驗中必需顧及SiNW-FET與溶液界面的複雜電化學。然而經由縝密的設計,SiNW-FET已可做為檢測化學分子或生物系統的感測器,其優點不僅是擁有高靈敏度外,亦兼具專一選擇性,即時回應,無標記檢測,極少量樣品需求,與快速篩選的優異功能。

潘建源副教授的實驗室,主要是以電生理的方法探討神經細胞間的訊息傳導。同時也研究一類可與鈣離子結合的蛋白質,視其如何影響不同類型的鈣離子通道(calcium ion channel)活性。雖然發現有些鈣離子結合蛋白,可以調控鈣離子通道的電流特性,然而此蛋白質與鈣離子通道之間,缺乏明確證據可證明彼此間有直接的交互作用。因此在與陳教授討論後,雖然瞭解蛋白質間的交互作用,比起一般抗體與抗原的作用力要小得很多,利用SiNW-FET來偵測蛋白質間的交互作用,將是實驗上的一項挑戰。但經過詳細評估後,認為仍可應用SiNW-FET來與予探討。

在刊登於《PNAS》的這篇文章中,兩位教授的研究團隊將一個重要的鈣離子結合蛋白:鈣調素(calmodulin, 簡稱CaM),與GST結合成融合蛋白(簡稱CaM-GST)。實驗結果顯示,CaM與心肌肌鈣蛋白(cardiac troponin I)結合時,至少需1  $\mu$ M的鈣離子來活化其交互作用。而為瞭解CaM是否與鈣離子通道有直接的交互作用,因此先將鈣離子通道表現在細胞膜上,再將細胞膜純化出來,然後將含鈣離子通道的細胞膜萃取物流進修飾有CaM的SiNW-FET上,由觀測電導變化以直接證明CaM與鈣離子通道的交互作用。正面的實驗結果讓整個團隊非常興奮,因為利用這樣的實驗模式,只要非常少量的蛋白,便可驗證蛋白質間是否有交互作用存在;而且所需的時間,比傳統的免疫沉澱縮短許多。

聯絡資訊:

陳逸聰教授,臺大化學系教授暨中研院原分所合聘研究員, [ytchen@pub.iams.sinica.edu.tw](mailto:ytchen@pub.iams.sinica.edu.tw)

深入資訊:

[臺大校訊 第994期](#)

Edited 3 time(s). Last edit at 02/02/2010 11:53AM by gustav.

---