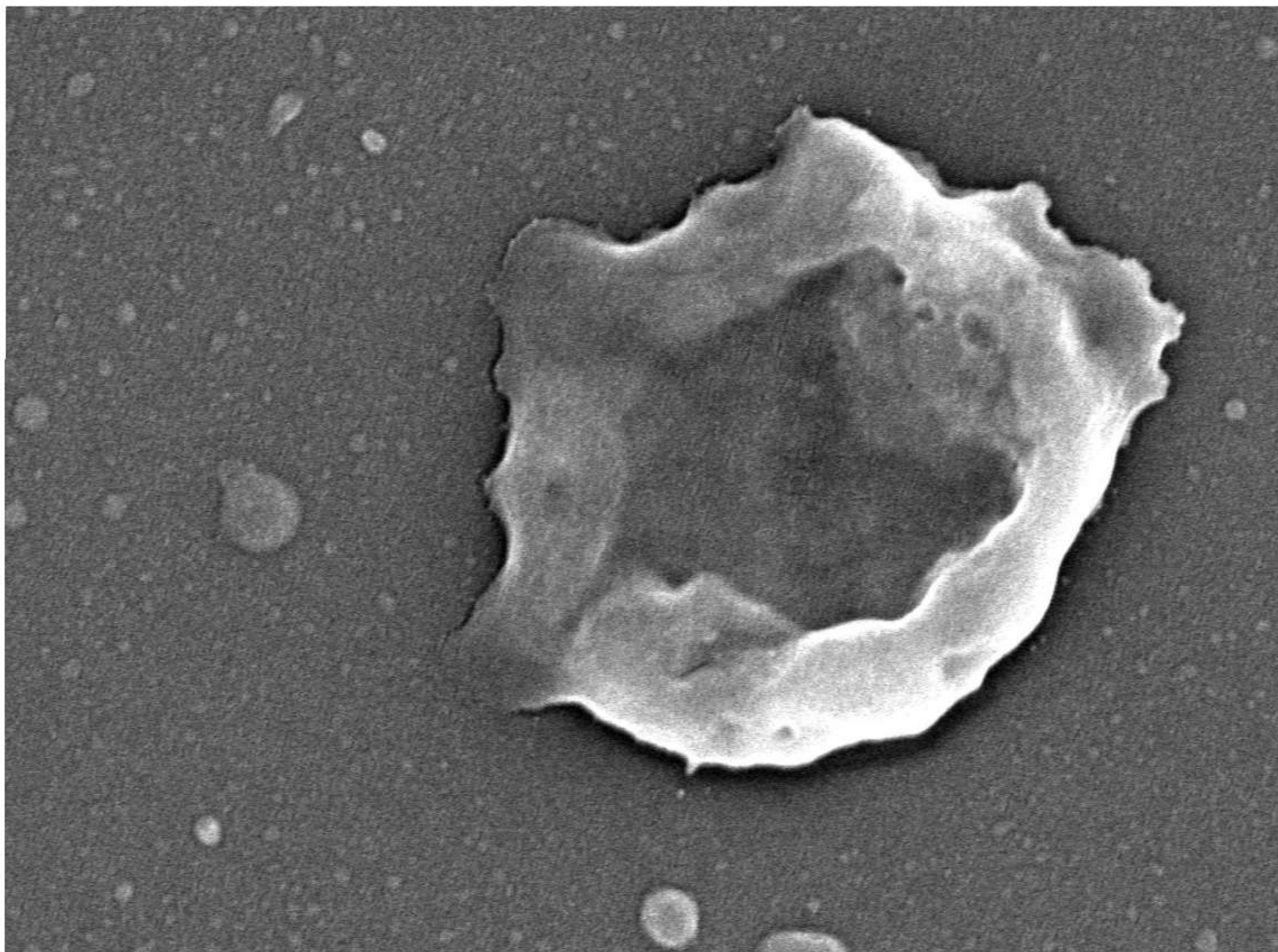


f
LINE
□

焦點新聞

生物技術大突破！陽明交大製造DNA奈米藥物膠囊，可望用於癌症檢測

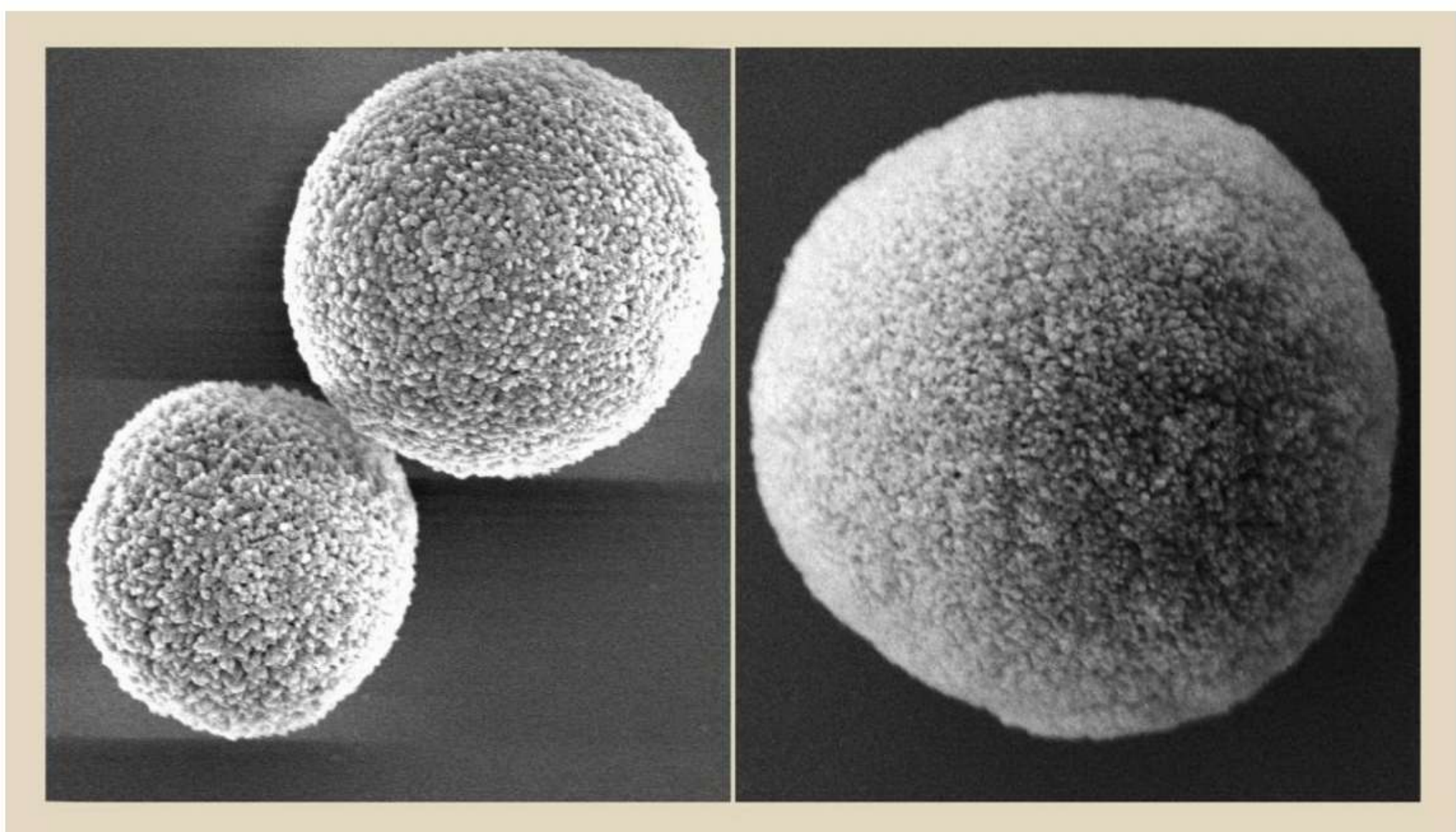


電子顯微鏡下去除碳酸鈣後的DNA膠囊

台灣出現生物技術重大突破，科學家成功利用DNA製造出水凝膠膠囊，這種膠囊可以包裹藥物或訊號源，在分子層次與體內特定細胞反應，實現先感測後治療的精準醫療。

來自陽明交大生化暨分子生物研究所的廖韋晴助理教授研發團隊，利用DNA四種鹼基專一配對的性質，透過雜交鏈聚合反應，將DNA一層一層包覆在碳酸鈣上，組裝出球型的立體結構。移除碳酸鈣之後，形成中空可包裹藥物或訊號源（如螢光分子、螢光量子點）的球型DNA水凝膠膠囊。

這個大小奈米等級的膠囊，可以嵌入特殊功能的DNA，讓膠囊具有類似機械開關的功能，偵測到特定分子或環境酸鹼值後才會打開，進行刺激響應（stimuli-responsive）釋放出裡頭的藥物或訊號源。

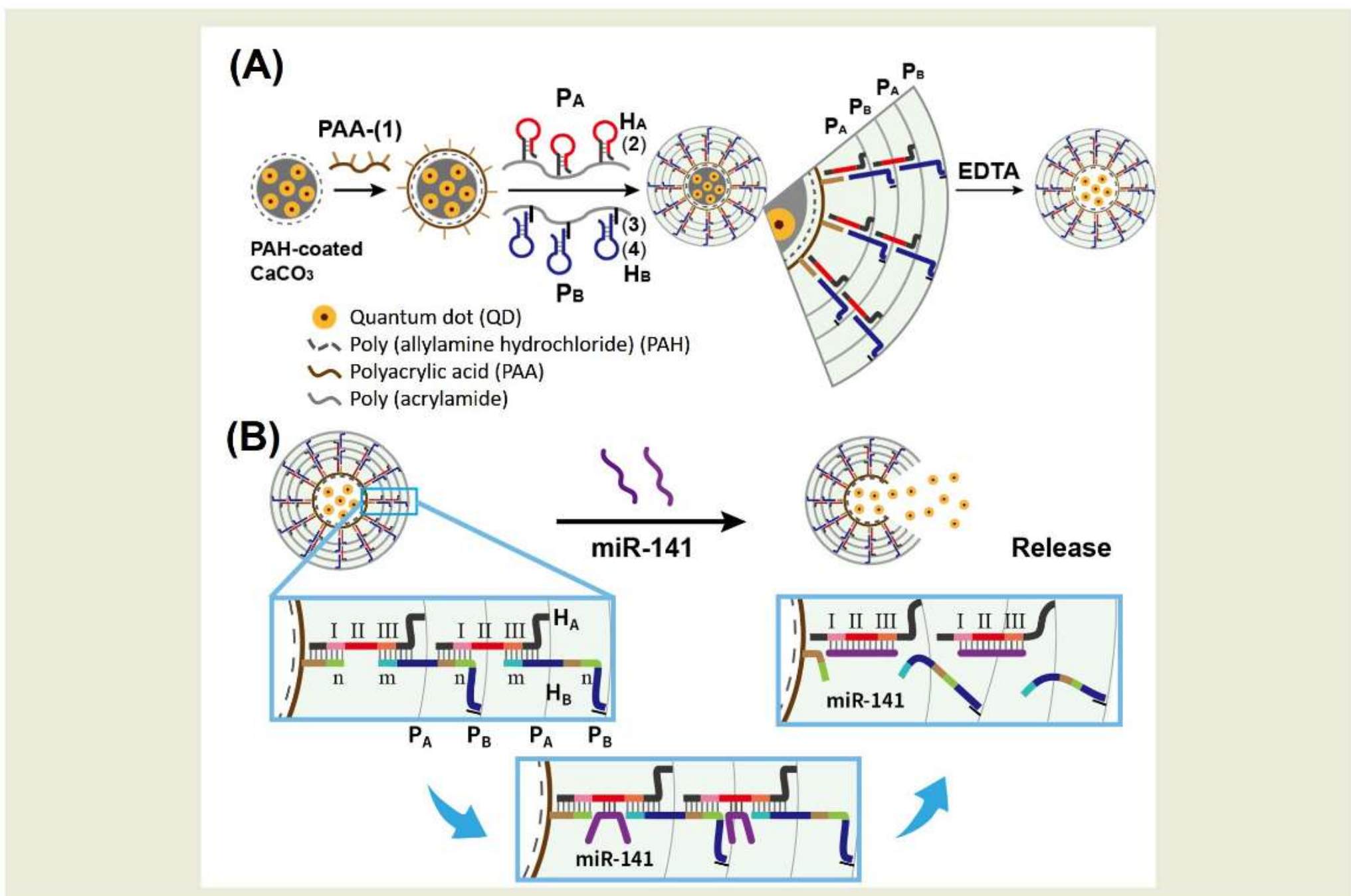


電子顯微鏡下的球型碳酸鈣（左圖），碳酸鈣包覆DNA膠囊（右圖）

為了測試DNA膠囊，研發團隊進一步在膠囊的橋接DNA上嵌入microRNA-141感測序列。當膠囊偵測到環境中存在的目標microRNA時，可誘發DNA序列置換，膠囊就會像鑰匙開鎖般進而釋放包裹在裡頭的訊號分子，得以測量環境中的microRNA表現量。甚至透過等溫鏈置換聚合/切口擴增反應（isothermal strand displacement polymerization/nicking amplification machinery），也能短時間內產生大量刺激因子以開啟膠囊，讓microRNA偵測更為精準快速。

microRNA（微核糖核酸）為小片段的非編碼單股RNA分子，近來研究證據顯示，microRNA失調與癌症、心血管疾病、神經元疾病和發炎反應等疾病相關，因此microRNA的檢測可作為早期診斷的生物指標或用於了解疾病發展階段。

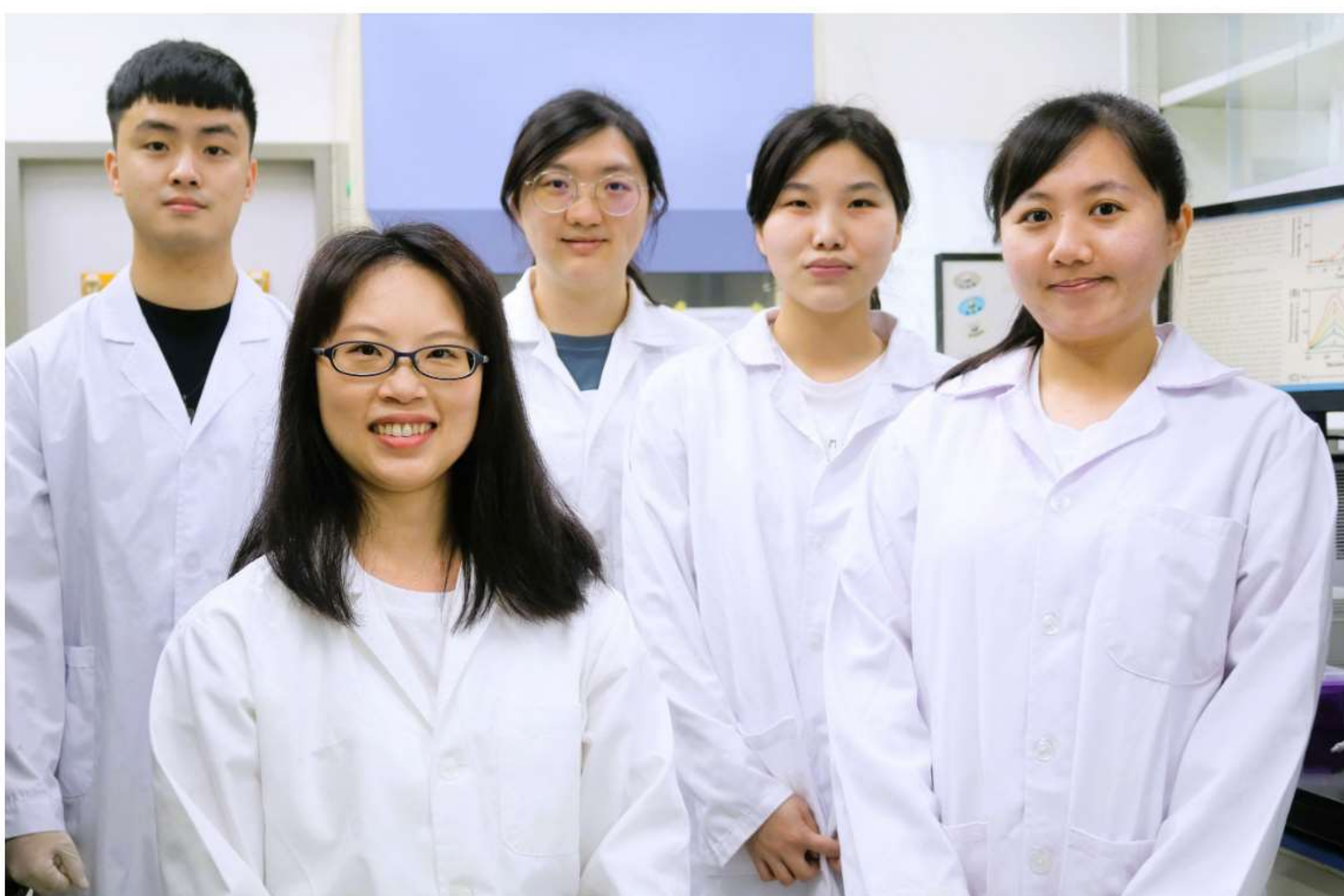
應用核酸奈米技術，科學家可將microRNA作為開啟DNA膠囊的鑰匙開關。鑑於microRNA與癌症的關聯性且又難以偵測，這項技術將有助於有效縮短偵測時間，並達到實際可應用的偵測極限。



DNA膠囊示意圖

廖韋晴老師表示，DNA膠囊除了包裹訊號源用於體外生物標記偵測，也能用於裝載治療藥物，有鑑於DNA的高度生物相容性，將有機會發展成為在體內具控制釋放能力的藥物傳遞系統。這項研究由台灣及以色列共同合作，並獲得科技部支持，由張文馨碩士及李宜芳碩士協助完成，研究成果已發表於英國皇家化學學會奈米科學研究指標期刊《Nanoscale》。

廖韋晴老師研究團隊之系列研究，專注在DNA相關奈米技術的開發，運用化學方法與技術，結合DNA分子之自我組裝、感測及結構重組的性質，將其應用於生醫領域嘗試解決現今重要科學問題。



生化所廖韋晴助理教授（前排左一）與研究團隊成員，右起：許芝旖、薛子鈺、楊馥安、魏睿宇