

# 高有序奈米網狀超穎材料薄膜之製備與應用

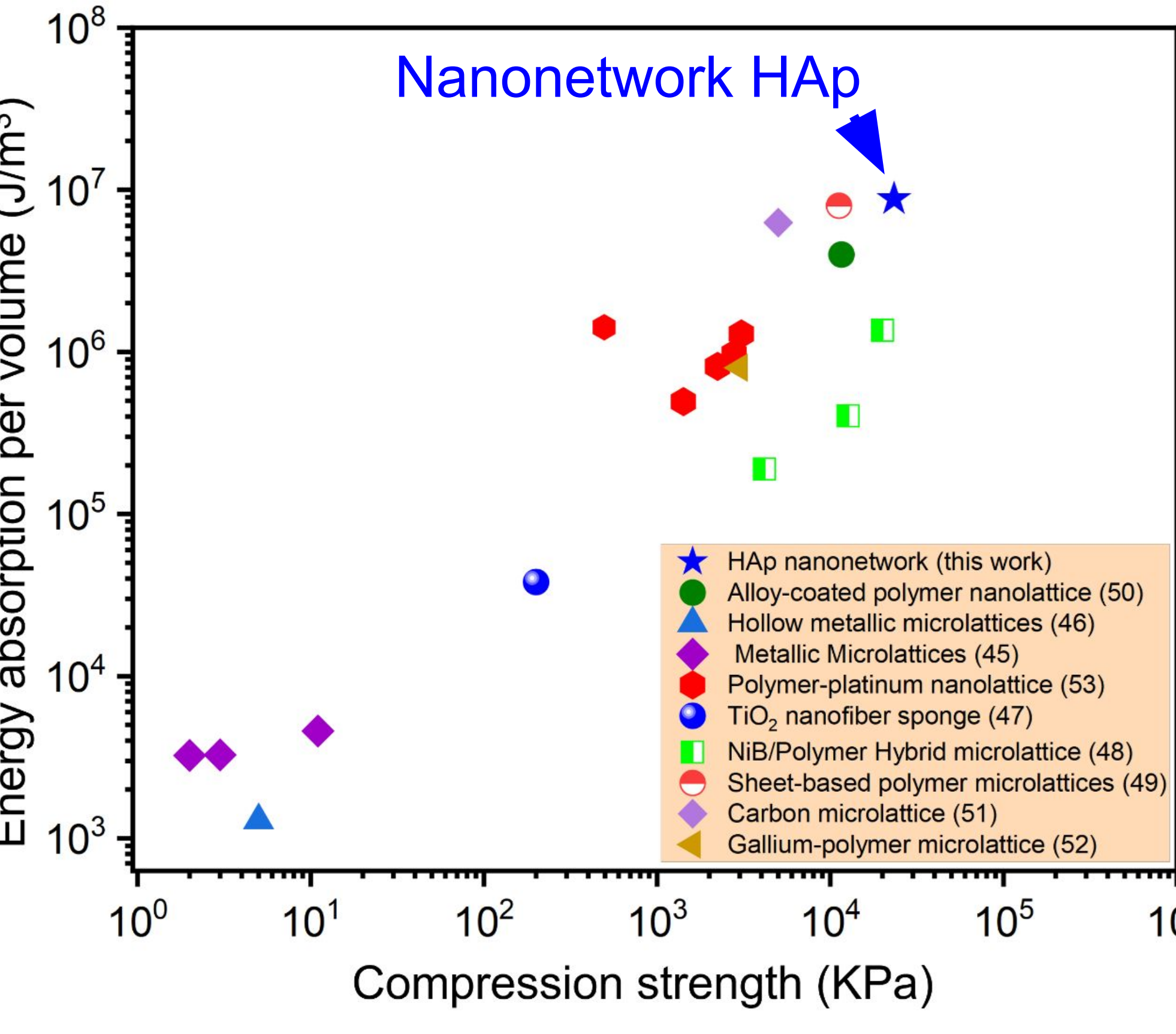
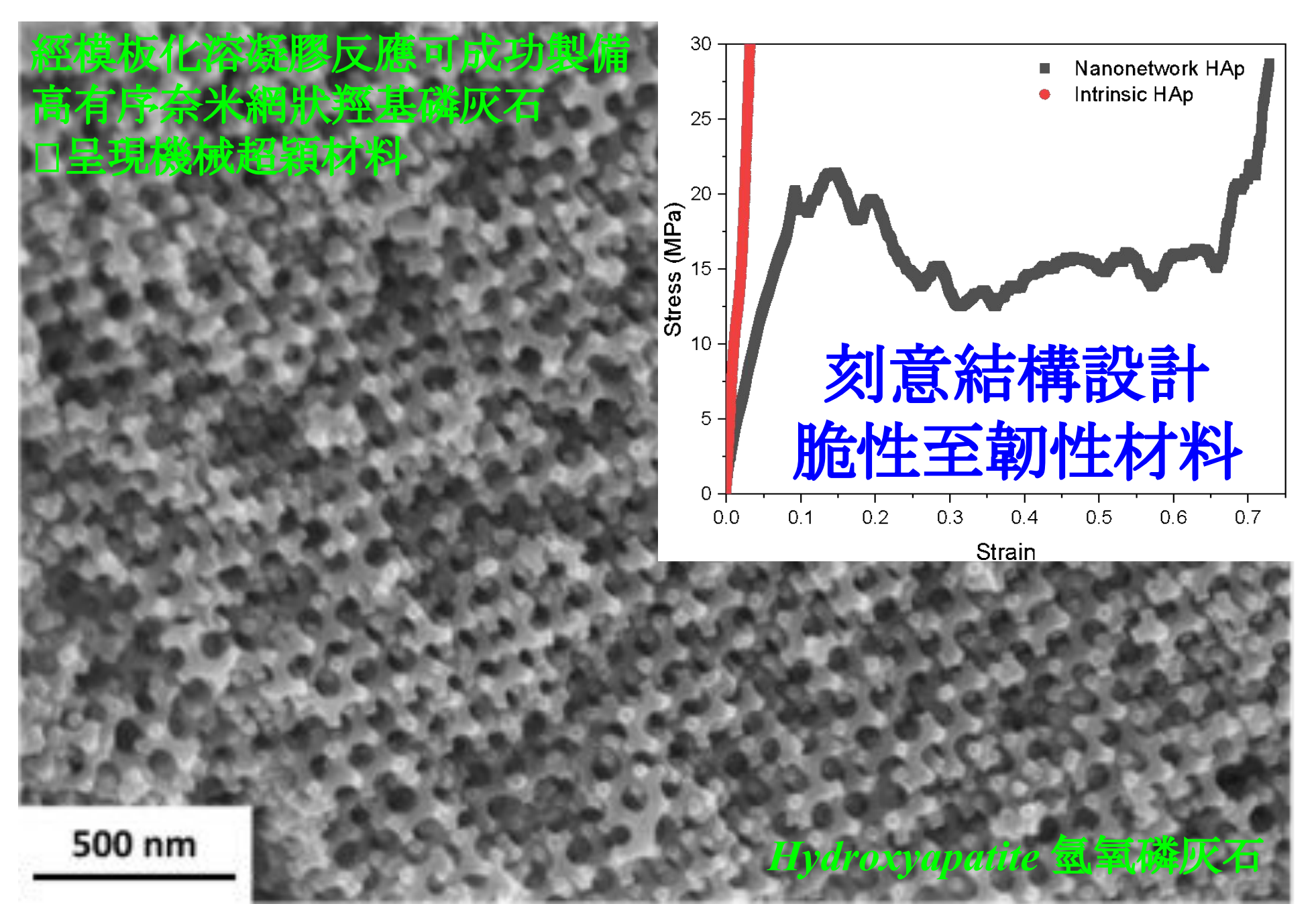
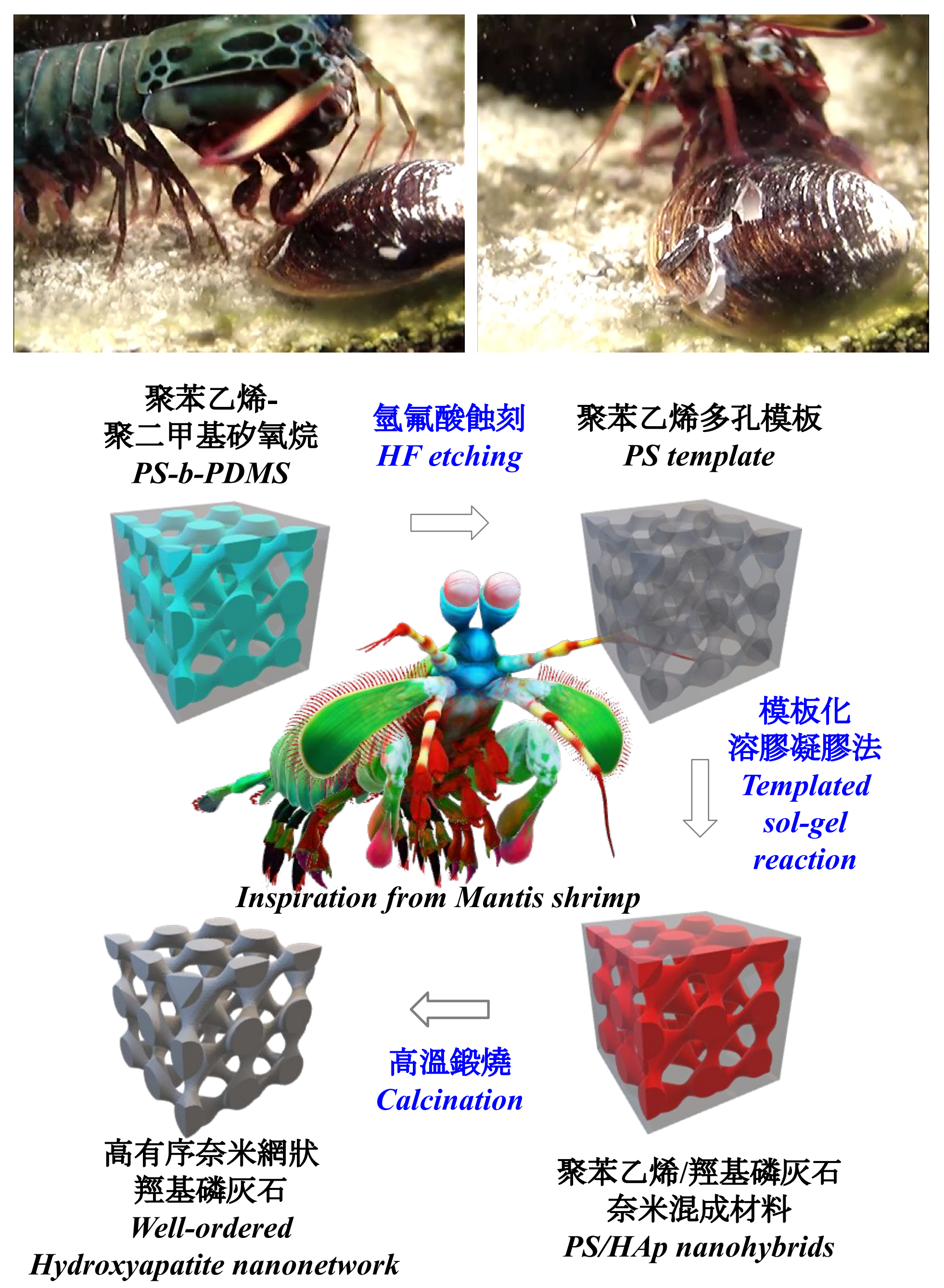
## Well-Ordered Nanonetwork Thin Films for Metamaterials

### 機械與掌性超穎材料 Mechanical and Chiroptical Metamaterials

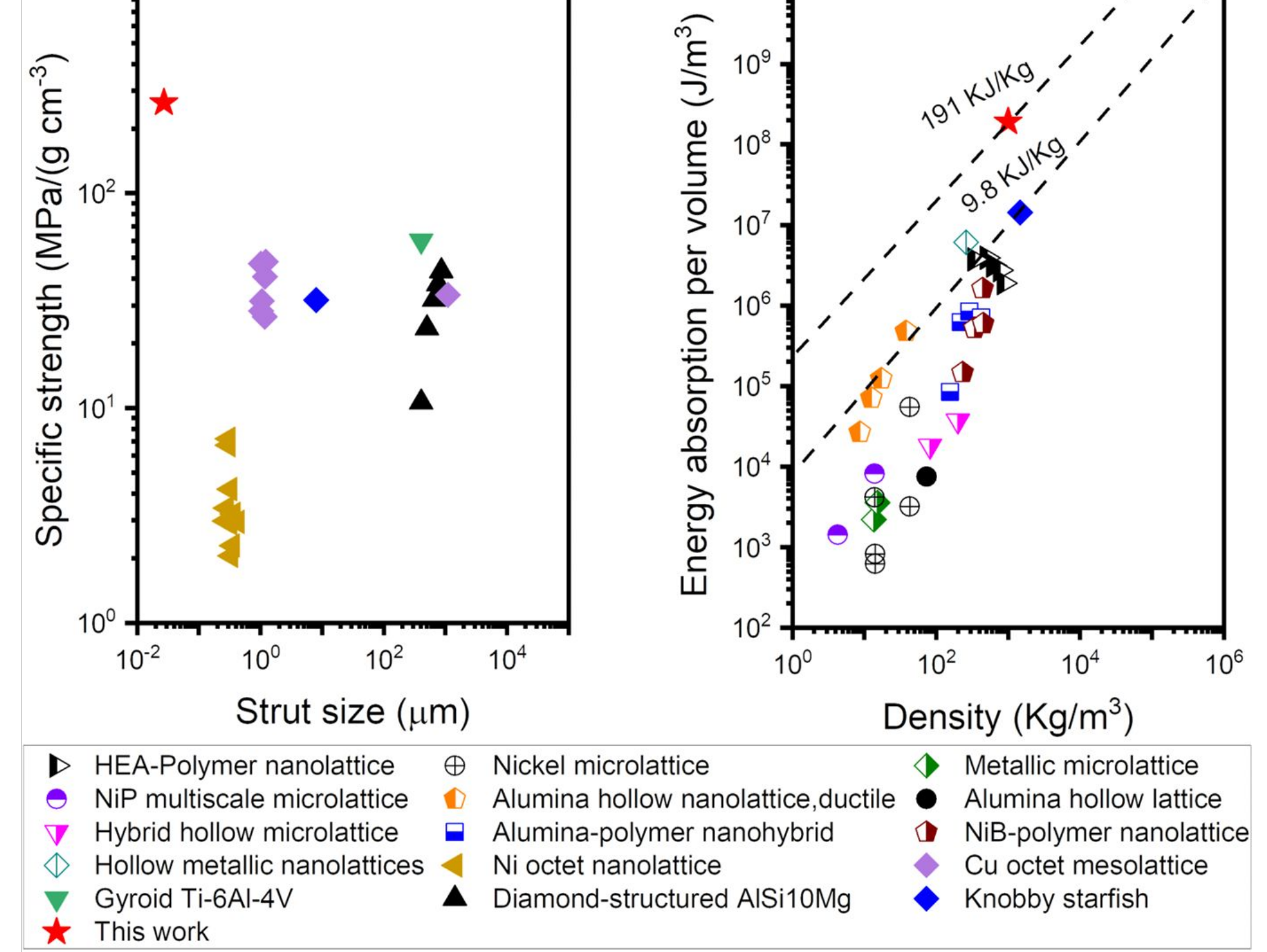
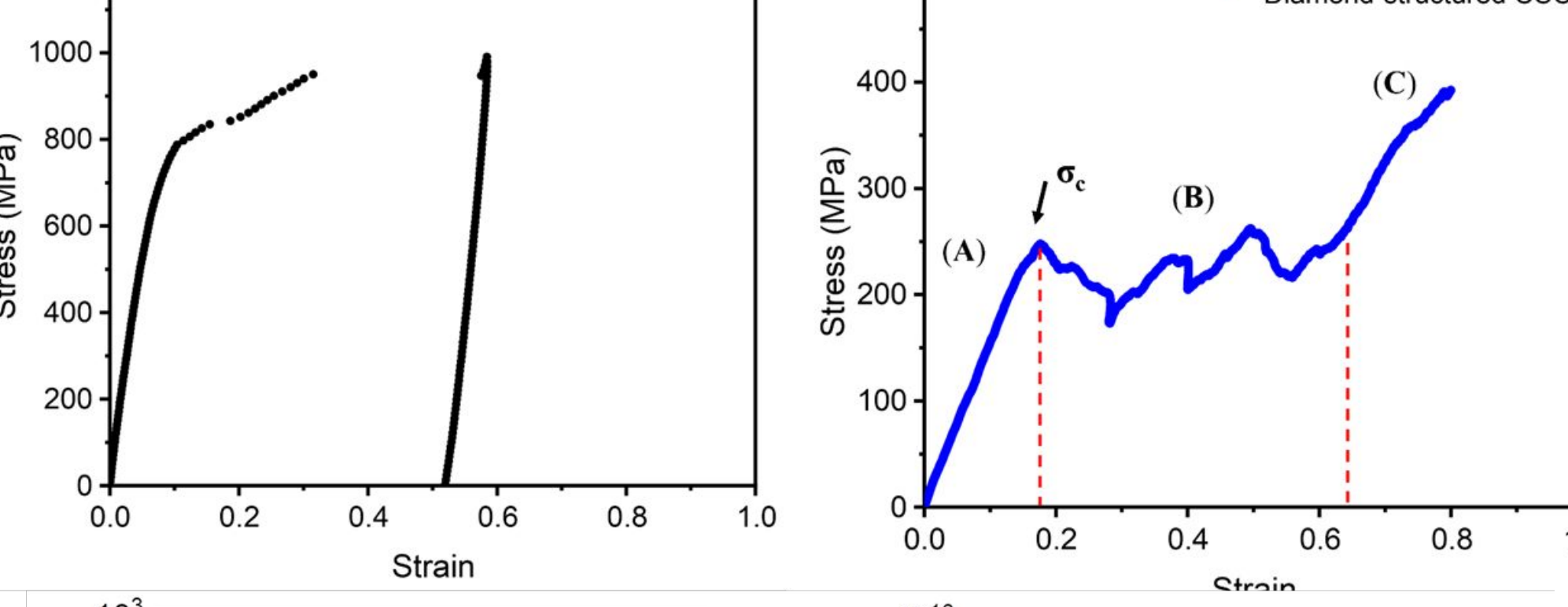
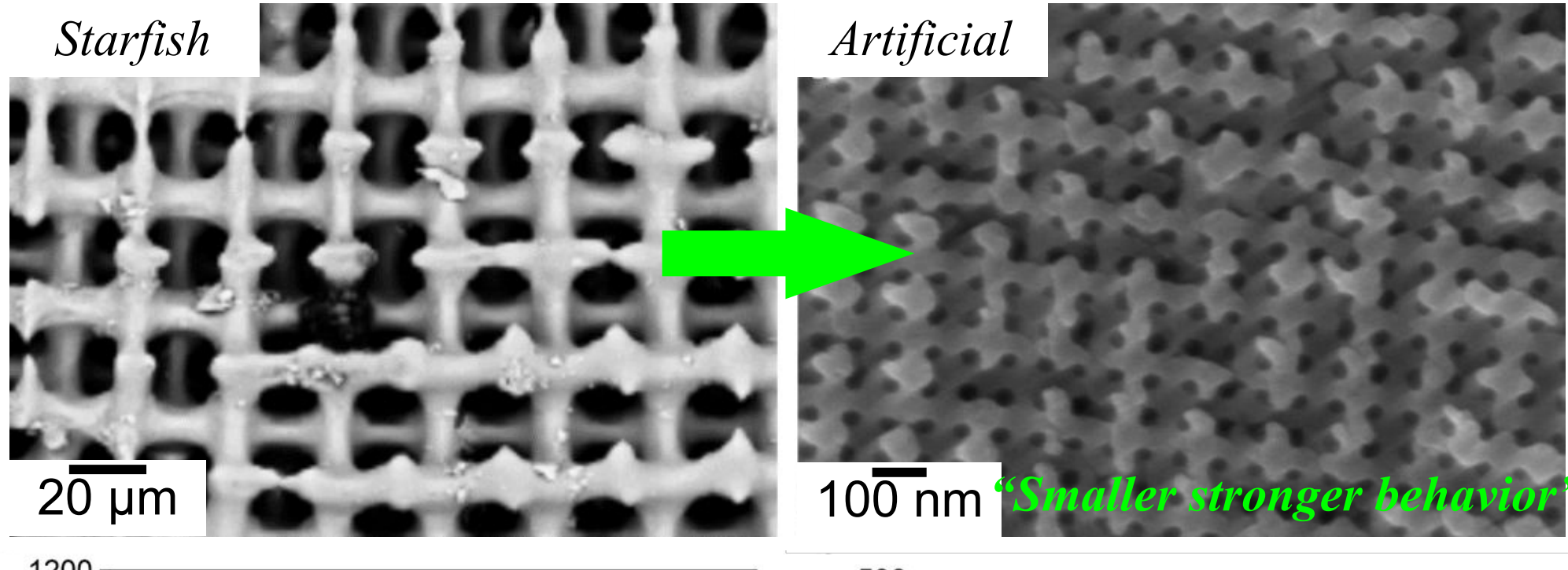
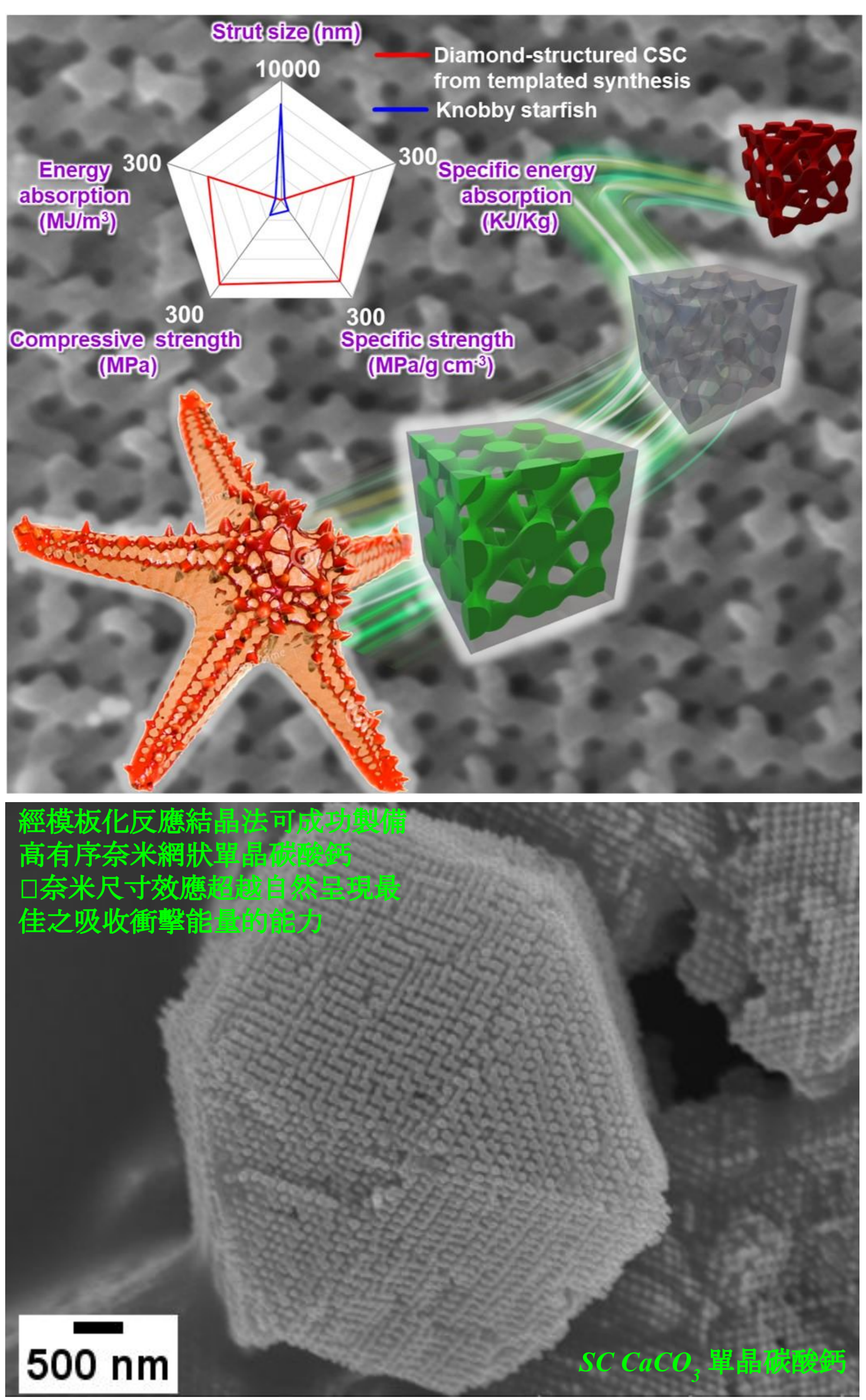
主持人:何榮銘教授  
國立清華大學化工系

本計畫擬利用嵌段共聚物自組裝, 自小而大取代自大而小之製程, 使物件之大小可達到奈米尺寸, 借助掌性效應之扭曲旋轉機制或是溶液揮發捕獲效應, 獲得高有序奈米網狀結構; 接著, 利用組成鏈段可分解之特性, 經由劣解或酸蝕刻製備奈米多孔高分子材料, 以此多孔材料為模板, 進行溶凝膠、電鍍、無電電鍍等模化反應, 製備高有序奈米有機/無機混成材料及多孔材料, 由於其規則有序的奈米網狀微結構特性, 此刻意之結構, 將呈現優異的超穎材料的特性, 擬利用此方式仿生螳螂蝦之螯組織結構的高耐衝擊, 開發呈現機械超穎材料特性之薄膜元件; 同時, 利用掌性傳遞效應, 首度證實可利用此方式達到奈米網狀微結構之旋性的操控, 擬結合所建構之模板化合成平台技術, 預期製備多元與多樣之具旋性可調控之奈米網狀結構薄膜, 製備掌性光學超穎材料。應用上, 由於自組裝高分子材料易加工、易成膜、可撓曲等特性, 可於不同基材形成所需之高有序奈米網狀薄膜, 運用嵌段共聚物自組裝薄膜為結構之取向技術, 可整合微機電製程, 製作奈米元件, 以建構奈米多孔超穎材料薄膜的製備平台, 提供材料設計與應用及製作新穎光電元件之關鍵技術。

### 仿生螳螂蝦之臂錘組織結構



### 仿生多節海星網狀組織結構

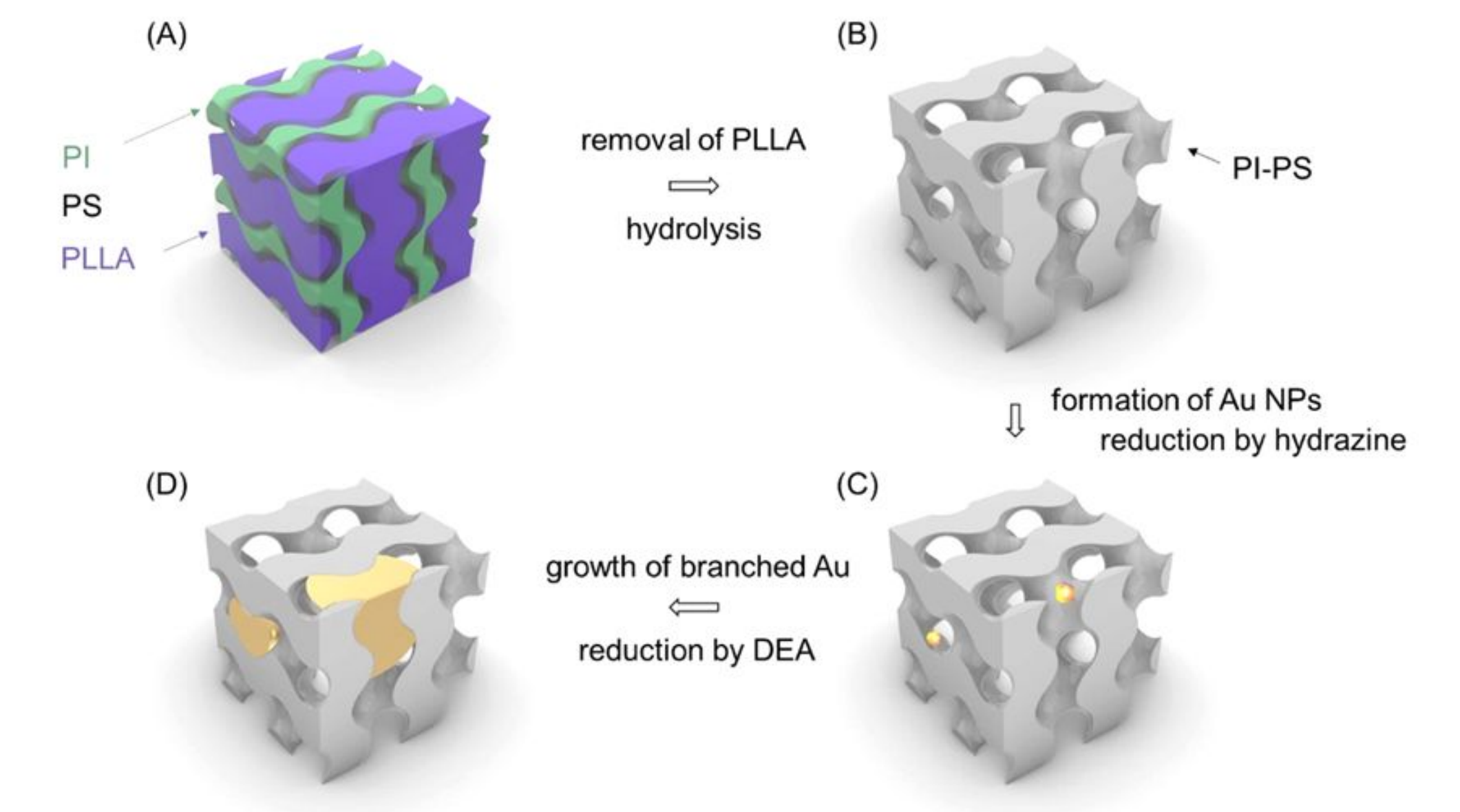


### 高耐衝擊與旋光性薄膜之開發

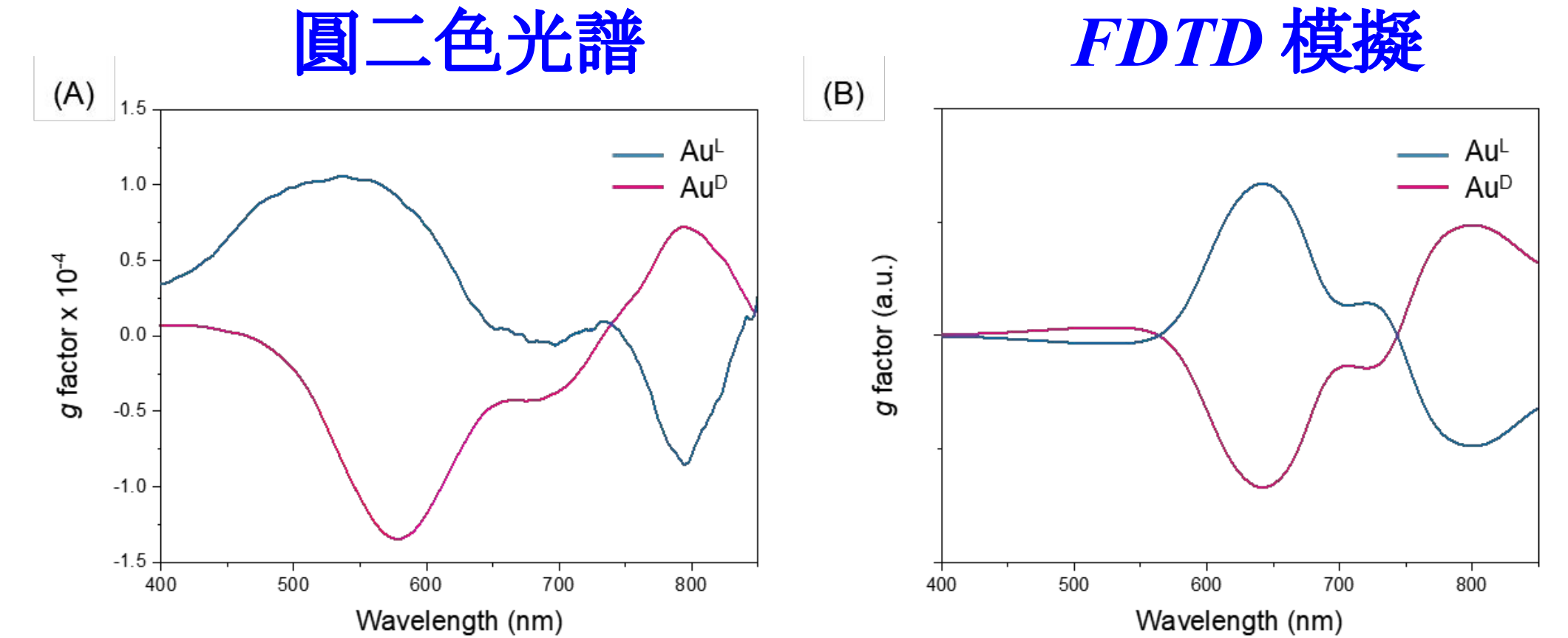
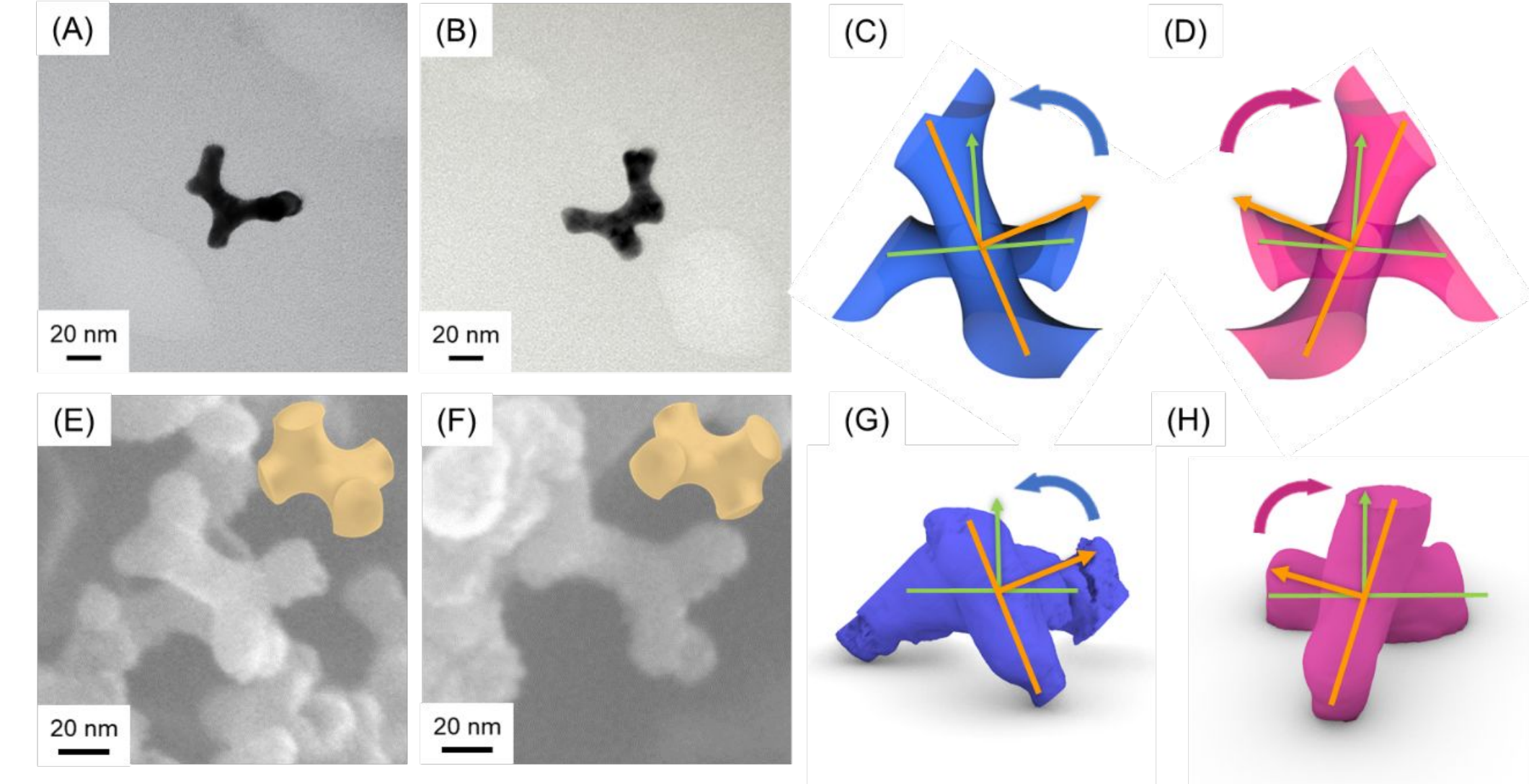
驗證之關鍵應用  
高耐衝擊薄膜之開發  
高穿透光學膜之製備  
旋光性薄膜之製備

Ho, R.-M. et al.  
Acc. Chem. Res.  
2022, 55, 2033.

### 控制金奈米網狀結構之旋性 製備掌性電漿子



### 成功控制奈米級網狀結構單元之掌性



Hung, Y.-C., Ho, R.-M. et al. Adv. Sci., under review.

### 專利: 控制左/右旋掌性 奈米網狀結構之方法

Tsai, J.-C.; Hung, Y.-C.; Ho, R.-M. et al. Nanonetwork with controlled chirality and manufacturing method thereof. US Patent No. 17/501,315 (2022)

Lee, C.-C.; Ho, R.-M. et al. ACS Nano, 2022, 16, 18298.

Lee, C.-C.; Ho, R.-M. et al. ACS Nano, under review.