

# 文化部文化資產學院申請補助計畫 期中成果報告

## 先進複合型生物防汙防腐塗料應用於文 化資產之防護

計畫編號：110-研-06(1/3)

執行期限：110 年 2 月 25 日至 110 年 12 月 31 日

主持人：王志銘 國立臺灣海洋大學生命科學暨生物科技學系

## 研究計畫介紹：

臺灣高溫高濕氣候環境容易引發木材腐敗與滋生蟲蟻，造成木造藝術品及古蹟的損壞，然而現行使用多次性毒性藥劑噴灑作為防蟲及防腐的保存木造品的方式，不僅有害於人體也對環境造成汙染，因此，本研究計畫主要是設計與開發新型防護塗料以應用於木造製品之防護：我們使用新型結晶材料（例如：金屬有機骨架化合物）作為底漆之添加物質，除此之外，也使用化學或是物理的方式將賀爾蒙等有機分子添加於這些化合物的孔洞結構內，期盼可以研發出對環境更友善及長效性之創新塗料以進行木作古蹟及相關製品之維護應用。此研究技術門檻如下所述：一、適合底漆添加之孔洞材料的合成與開發；二、尋找大量製備固態材料之合成條件；三、固態材料粒子奈米化及粒子均勻分散於底漆條件之調控；四、含藥劑之孔洞材料的藥物釋放能力研究；五、與現行市售防腐防蟲漆之效用比較（實際用於多種木頭材質之測試比較）。

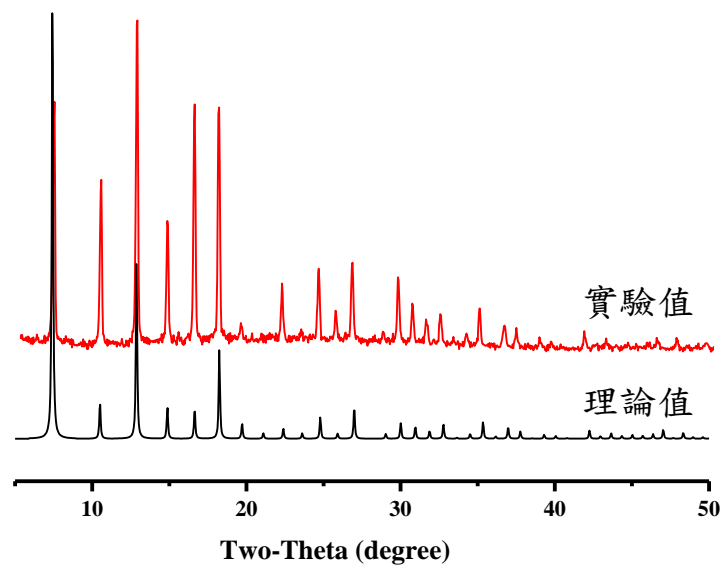
## 初步結果：

金屬有機骨架化合物是目前材料化學領域裡熱門的研究標的之一，這些結晶型化合物不僅可以依照不同的合成方式或策略而有嶄新的結構與性質外，而且還具備許多優異的性質，例如，催化、能源、殺菌及藥物釋放等應用，因此，這些能力也賦予我們想利用金屬有機骨架材料來開發新塗料的想法，並期盼相關研究可以提供專家們能有更多元的選擇，進行木作藝術及古蹟防腐防蟲的防護新策略及方法。

我們以文獻裡結構性質穩定的結晶型金屬骨架化合物做為測試標的（UIO-66, ZIF-8 及自行開發的 NTOU-4）。雖然文獻裡已經有這些化合物合成條件的報導，但是使用相同合成比例，放大量合成這些化合物卻遭遇相當大的挑戰，例如，大量合成時產物裡含有未知結構的組成（粉末 X 光繞射圖譜確認），因此我們在這幾個月裡除了確認產物合成條件外，也大幅調整合成的比例來製備這些固體化合物，目前已經從微克等級提升到克等級的合成量，同時，我們也利用 X 光繞射儀、熱重分析、紅外光譜儀及元素分析儀等再次確認產物的結構特性（列舉 ZIF-8 粉末 X 光繞射圖譜及分散性實驗，如第三頁所示）。未來將持續更進一步探討這些固態添加劑粒子尺寸大小及型態對於底漆分散性與相關藥物釋放影響等性質探討。

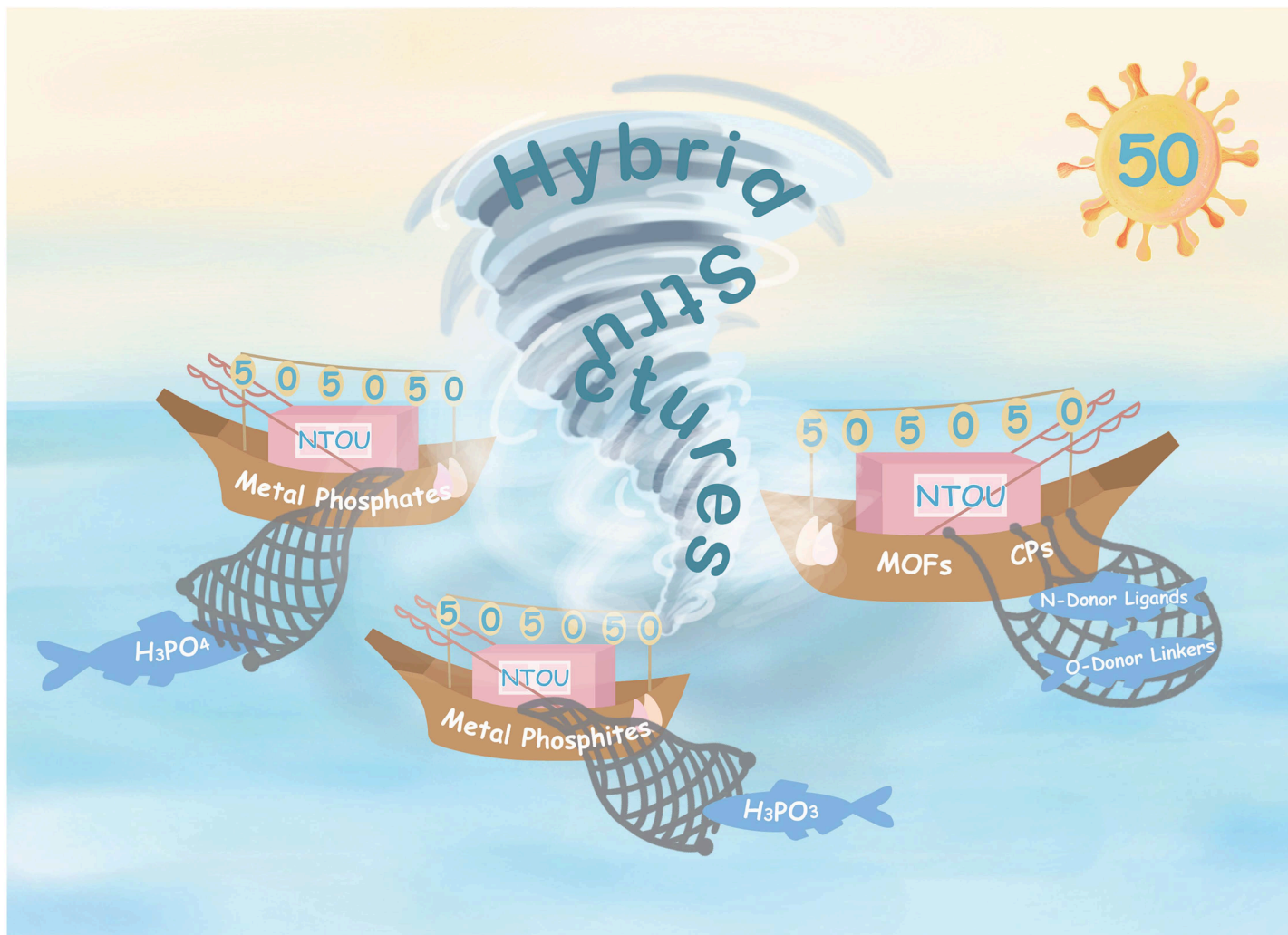
## 致謝：

感謝文資局的經費補助，讓我們研究可以從「基礎化學課題」跨到「實際應用端」，我們同時也發表一篇 Q1 的國際期刊在英國皇家化學協會，並幸運的被挑選為封面論文，*Dalton Trans.*, 2021, **50**, 10014.（封面如第四頁所示）。



0mg 0.1mg 0.3mg 0.5mg 0.7mg 0.9mg

+ 1mL 漆(不含鋅)



Showcasing research from Professor Chih-Min Wang,  
Department of Bioscience and Biotechnology of National  
Taiwan Ocean University.

Recent developments in organic-inorganic hybrid metal  
phosphates and phosphites

We are devoted to the synthesis and application of new  
crystalline metal phosphites and phosphates. In this frontier  
article, we discuss the developments of such materials and  
provide feasible approaches for the formation of stable  
hybrids and their associated composites.

As featured in:



See Chih-Min Wang *et al.*,  
*Dalton Trans.*, 2021, **50**, 10014.