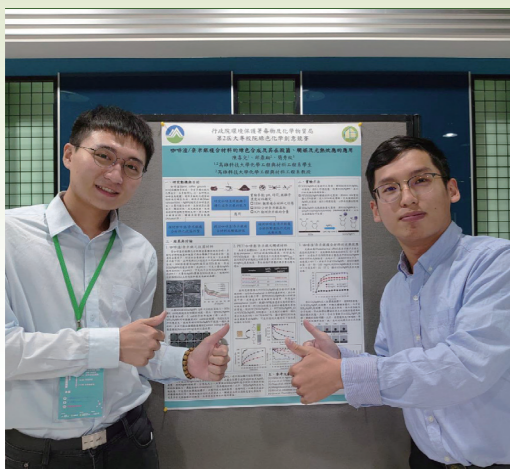


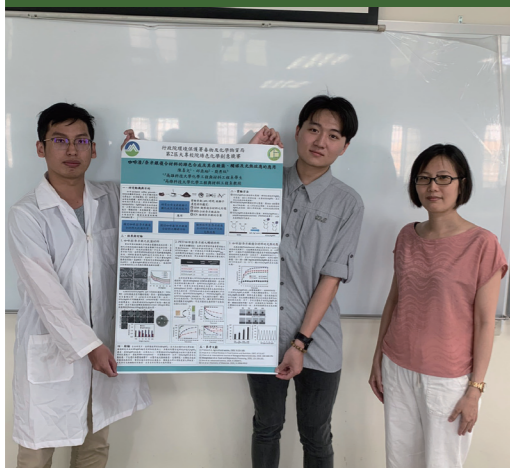
## 國立高雄科技大學化學工程與材料工程系「高科大咖系讚」團隊 咖啡渣 / 奈米銀複合材料的綠色合成及其在殺菌、 觸媒及光熱效應的應用

指導老師 / 簡秀紋 副教授 學生 / 陳喜兒、邱鼎翔



文 / 姚淑儀

臺灣人愛喝咖啡，但龐大的廢棄物咖啡渣，卻少有慧眼，識得其珍貴之處。高科大團隊把喝咖啡的浪漫，運用在為咖啡渣尋找新出路上，將咖啡渣與奈米銀結合，所製得的複合材料，無論應用在殺菌產品、觸媒產品以及光熱驅動器上，都讓人看到了咖啡渣的珍貴價值。



### 抗菌、除毒 咖啡渣一點也不渣

臺灣人平均一年喝掉 28.5 億杯咖啡，一杯咖啡，約莫殘留 8 成的咖啡渣，這些無法溶解於水的咖啡廢棄物，處理方式不是堆積就是燃燒，但是，堆積久了會產生安全疑慮，燃燒又會造成污染危害健康，如何將咖啡渣回收再利用，延長其生命週期，甚至賦予新生命呢？

### 咖啡渣成分豐富 應用廣泛

一年前，國立高雄科技大學化學工程與材料工程系陳喜兒與邱鼎翔，在簡秀紋助理教授指導下共組團隊，以農業廢棄物「咖啡渣」為素材，藉由綠色化學合成法，將奈米銀直接固定在咖啡渣表面上，製成咖啡渣 / 奈米銀的複合材料，應用於殺菌產品、觸媒產品以及光熱驅動的促動器。

由於製備過程十分簡單，沒有產生多餘廢棄物，充分達到綠色化學之防廢、簡潔、降輔、再生、保安、低毒及思危等原則，這項研究成果，已經獲得本屆綠色化學創意競賽佳作肯定。

團隊隊長陳喜兒表示，咖啡渣中含有許多功能性的化學成分，如，具光熱效應黑色素，以及可做為還原劑的多酚結構，所製備的咖啡渣 / 奈米銀複合材料，不僅具有極佳的抗菌特性，可應用於抗菌產品中；還能藉以降解工廠的毒性染料，將之還原成無毒後再進行排放，以消除化學物質對環境的傷害；包覆於熱敏性材料 PNIPAM 凝膠中，可以遠程操作的方式，製作成光熱致動器 (Actuator)。

### 不但要綠 還要有效率

陳喜兒指出，傳統化學為追求更高的效能與效率，通常會加入分散劑、催化劑、還原劑等化學藥劑，或於咖啡渣中加入其他的金屬奈米，以達到更好的抗菌效果；但這些額外添加的材料或藥劑，大幅提高了污染環境的可能，「我們希望朝用藥少、低毒、簡易等綠色化學的方向努力，為的是降低對環境可能造成的傷害；而且結果發現，以綠色的方式，殺菌效果便已達到 99% 以上了。」

實驗過程中，團隊曾因思考不同咖啡豆品種的咖啡渣，是否會產生不同功效，而一度陷入混亂，「但後來我們將主軸重新聚焦於咖啡渣共有的，多酚結構及黑色素成分上來進行研究，問題就逐漸清晰了。」團隊也因此學習到「要抓穩主軸，避免實驗主題模糊化」的寶貴經驗。

此次實驗中，黑色素僅應用於熱敏材料上，其實黑色素由於具有吸收光能、產生熱效應的

特性，「應用於殺菌產品上，表現亦十分亮眼。」陳喜兒說，因此團隊刻正進行，如何藉由咖啡渣，達到高溫殺菌效果的測試，希望未來可應用於民生用品上，以取代目前被廣泛使用的紫外光殺菌法，減少對人體可能產生的傷害。

