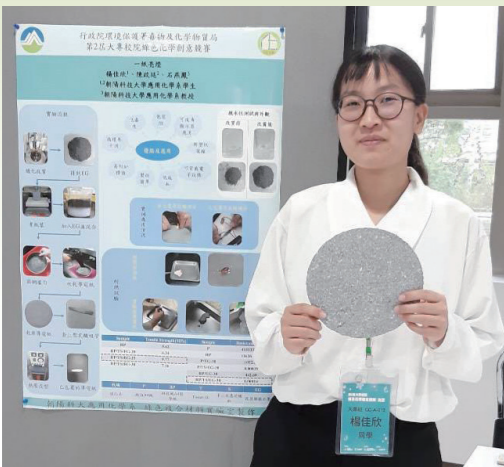


朝陽科技大學應用化學系「一紙亮燈」團隊 一紙亮燈

指導老師 / 石燕鳳 教授 學生 / 楊佳欣、陳政廷



文 / 廖淑鈴

誰說廢紙只能回收製成再生紙，朝陽科技大學應用化學系的團隊發揮創意，賦予廢紙新的價值，他們在廢紙漿中添加膨脹石墨做成的環保導電紙，具備環保、低成本及循環再利用的優點，同時也符合國際綠色材料的發展趨勢。



廢紙變身導電紙 用綠能照亮世界

臺灣的廢紙回收成效斐然眾所周知，回收後再利用大多製成再生紙，然而，近年來功能性紙張已成趨勢，但以奈米碳管製成的功能性紙張，其高成本及對人體肺部健康的疑慮，目前僅能小規模使用，有鑑於此，朝陽科技大學應用化學系教授石燕鳳指導團隊，研發以膨脹石墨取代奈米碳管，將廢紙結合膨脹石墨之導電、耐燃的特性，從而開發出可導電又耐燃燒的環保導電紙，重新打造出廢紙的高附加價值，賦予廢紙新生命。

環保導電 安全發電不污染

團隊組成是來自指導教授的牽線，「原是我一個人做的專題，剛好教授發現同班的陳政廷，對此專題也有興趣，於是建議兩人組隊。」朝陽科技大學應用化學系楊佳欣表示，本著多一個人就多一個想法，可以想更多事、做更多事，所以團隊就這樣形成了。

提及研究發想的形成，楊佳欣表示，「教授總是讓我們自由發揮，在遇到困難時又能在材料的專業上幫我們解決或提供建議。於是當我提到想做導電的課題時，教授就建議可從纖維去延伸，正好看到辦公室旁的廢紙堆，於是觸發了用廢紙做為導電基材的構想。」

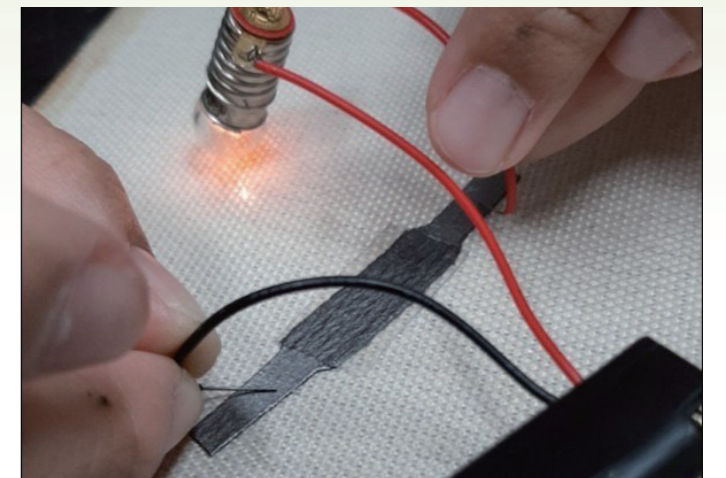
目前多以奈米碳管作為導電材料，對人體肺部及自然環境均不友善，加上製作成本高，因此，楊佳欣說道，「我們選擇用膨脹石墨來取代奈米碳管，因為膨脹石墨的成本低，且處理過程比較簡單，對環境或人體比較沒有傷害。」研究中他們也發現，相較與使用純紙漿，採用文書作業或影印回收的廢紙所製作的環保導電紙，可減少界面活性劑及導電材的添加量，有效降低成本。

多次調整 成功克服挑戰

研究的過程中也曾遇到困阻，楊佳欣憶起，「一開始選擇導電的材料時就遭遇挫折，原本是想用一般石墨去導電，但發現在研究的過程中出現一些問題，因為一般石墨跟紙張的結合比較不好，後來教授建議我們用膨脹石墨，因為膨脹石墨的表面積比較大，再加上它吸附性很好，跟紙張結合會更好，也不用加太多添加劑，也能夠讓導電分佈的點更均勻。」

決定改用膨脹石墨後，「對於需要的使用量及配方並不清楚，因為我們找到的文獻都是與奈米碳管相關的，於是跟老師討論之後，經由不斷的量測電阻、特性及調整配方。」楊佳欣有感而發說道，「光是一組配方的測試，就要花快一天的時間，然後經過一次次的調整，越調越精準，最終讓紙張發亮。」

「目前仍算是實驗階段，只能一小部分使用，」楊佳欣回應，「膨脹石墨與紙張，其實是一個完美的結合，未來若有機會再進修，希望能研發適合生活上用的環保電線，因為膨脹石墨有阻燃的特性，就不容易造成電線走火的問題。」



應用化學系
Department of Applied Chemistry
工程與管理系
of Environmental Engineering and Management

