張大千也說讚 農業資材造紙零汙染

感謝本校秘書室媒體公關組提供資料

造紙公會統計，2021 年台灣進口廢紙量，創 25 年新高，而且比例占國內使用量，高達 45.8%。高比例進口廢紙，不但運輸過程製造不少碳足跡，價格也受國際市場波動。但同一時間，台灣每年 500 噸農業剩餘資材去化不易，經常造成環境汙染。中興大學森林系製漿造紙研究室，運用技術，將稻草、牛糞、海廢、竹蚵棚、香蕉樹、竹子抽出纖維造紙，取代傳統回收紙，企圖一舉兩得解決環保問題。其實，早在 1970 年代，他們就成功用鳳梨皮、葉子做成宣紙，書畫名家張大千使用後讚不絕口；農業剩餘資材造紙，雖然構想很棒，但實際執行遭遇哪些瓶頸呢？

慈濟新北雙和環保站，清晨 6 點，志工就開始分類廢棄紙張，準備交由回收廠商，循環再製，每個人全神專注。

環保志工 陳能玉：「要剪 你也要兩面都是白的，才可以剪 中間這邊有印刷的， 就是屬於中白(廢紙分類)。」

陳能玉，是慈濟全台 9 萬多名環保志工的縮影，2021 年，慈濟回收廢紙量超過 3.49 萬公噸，另一方面，市場需求量相當龐大。2021 年，台灣進口 150.3 萬公噸廢紙，創 25 年新高，約占國內使用量 45.8%，環保思維下的作法，有利有弊。

中興大學森林系教授 彭元興：「我們(造紙業)為了循環經濟， 我們大概有 53%(造紙)原料，是使用廢紙。」

廢紙大量仰賴進口，運輸過程增加碳排放，價格，更隨國際市場波動，讓造紙產業憑添變數。

同一時間，台灣每年 500 多萬公噸剩餘農業資材處理是大問題，若用來造紙，有機會價值翻轉。

中興大學森林系研究生 賴宥勳：「原本產品是透過，100%OCC(瓦楞箱板紙)所製成，(稻草造紙)和它比較之後，不管在外觀 或是其他綜合品質上，都能夠達到一定標準。」

中興大學森林系造紙研究室，是國內專業製漿、造紙團隊，彭元興帶領學生，利用稻草製作手抄紙。

中興大學森林系教授 彭元興：「讓這些剩餘(農業)資材， 相互摩擦 讓(植物)纖維離解，不像傳統 我們是用化學藥品，讓(廢紙)木質素離解。」

中興大學森林系研究生 孫浩宸：「我們轉向使用生物酵素，處理的方式去進行製漿，就達到我們的化學藥品，用量可以減少， 甚至不使用化學藥品。」

這種友善環境的造紙技術，降低了環境負擔，而且原料價格低於進口廢紙，但商業化生產，挑戰不小。

中興大學森林系研究生 羅昱佳：「這些原料分布在全台， 在收集上 也會相對比較困難，稻草 相對是非常蓬鬆的，蓬鬆的(狀態)在運輸過程，會有相對問題，也會提升我們的成本。」

農業剩餘資材，來源受限季節、體積蓬鬆、水分含量高保存不易，最關鍵的是，缺乏有系統的運輸管道。

中興大學森林系教授 彭元興：「政府如何統籌 根據不同季節，收不同的剩餘資材，我們技術這邊就發展一套製程，不同的農林資材 我們都能夠處理。」

彭元興的實驗工廠，測試過稻草、牛糞、海廢、竹蚵棚、香蕉樹、竹子，從其中分離纖維造紙，已經找到最佳參數，並且發表多篇學術論文。

他們早在 1970 年代，就使用鳳梨皮、葉製作宣紙，已商業化量產，更獲得書畫名家「張大千」使用、盛讚，堪稱台灣之光

不過，永續經濟，除了仰賴學界鑽研技術，還需要官方協助打造原料供應鏈，再結合業界投入資金量產，產、官、學攜手，有機會再度點亮台灣的環保造紙之路。