

國立嘉義大學特色研究團隊簡介

一、基本資料：

編號：

團隊名稱	生態炭機能研發與產業應用 Functional development and Industrial application of Ecological carbon		
團隊總主持人姓名	林翰謙	職稱	教授
系所（單位）	木質材料與設計學系	電話	(公) 05-2717494 (手機) 0963228420
		E-mail	alexhlon@mail.ncyu.edu.tw
本團隊與補助計畫關聯性	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 是，委託機構: 包括科技部、林務局、農糧署、金門酒廠、陸藝環境有限公司、輝裕工業股份有限公司、臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管處、工業技術研究院等計畫如下: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 發酵廢棄物酒糟經熱裂解製備成生物質燃炭磚作為釀酒製程鍋爐蒸氣燃料之研究 ➢ 廢棄高粱酒糟摻合釀酒污泥開發成栽培介質顆粒之研究 ➢ 木質纖維狀活性碳作為機能性食品防潮劑之潛力評估 ➢ 發酵廢棄物酒糟經多段階熱裂解製備炭碳材作為酒廠放流水淨化濾材之應用 ➢ 發酵廢棄物酒糟開發成機能性活性碳作為高附加價值食品工業用材之研究 ➢ 木質纖維狀活性碳作為食品防潮劑之生物體安全性評估 ➢ 環保防潮纖維狀活性碳之開發與利用 ➢ 應用竹炭材吸附評估水質生態環境安全性之研究 ➢ 農業廢棄物製備活性碳作為機能性添加劑之生物體安全性評估 ➢ 竹醋液應用在竹材防黴之研究 ➢ 木灰活化製備柳杉活性碳及其吸附染料之研究 ➢ 高粱酒糟製備活性碳作為機能材料用於水質淨化之研究 ➢ 寵物用除異味抗菌貓砂之開發 ➢ 預炭化及接續木灰活化製備柳杉活性碳及其吸附染料之研究 ➢ 木灰及水蒸氣複合活化製備柳杉活性碳之研究 ➢ 木灰活化製備柳杉活性碳可行性之研究 ➢ 含小花蔓澤蘭炭材介質應用在蔬菜苗栽培之研究 ➢ 竹炭作為栽培介質對蔬菜種苗生產之研究 		
請簡要說明研究團隊特色 本研究團隊係試圖以含炭先驅物（如農林廢棄物）等經物理/化學（應用天然活化劑）活化法製備炭材、生物炭與活性碳等，探討其多元開發性及特性用於各種機能性用材衍生應用之可行性，以創造其產品及附加價值，並作為利用與產品化開發之可能，此不但可視為具前瞻性與創新思考模式，且可提供含炭先驅物利用之另一思維，以解決目前資源逐日短缺之趨勢。依製備炭材、生物炭與活性碳之涵蓋範圍： 1. 淨化/吸附污染物之機能性：研發成具飲用水質過濾用材料、氣相吸附相關用材等； 2. 食品相關產業用材之取代性：作為食品系統之保存材料、油煙熱吸附過濾用材等之基材； 3. 農業植物生產力之強化性：製備客制生物炭成栽培介質基質取代材料、土壤持有性含炭用材等以增加土壤對水、氧與養分之相關機能性；			

4. 生質能料源之發展性：以碳耐燃結合木材自身膠合特性研發成生物質能材料，以作為木質燃燒顆粒（新炭球粒）之另一發展方式；	
5. 藉由洞悉由各式炭材，進而作為產業利用之碳足跡參考及碳吸存與碳循環可行性之評估，而成為具環保的機能材料，並提供炭/碳生產之另一概念。	
團隊連絡人	■同團隊主持人 姓名： 林翰謙 電話：(公) 05-2717494 (手機) 0963228420
E-mail	alexhlon@mail.ncyu.edu.tw

二、團隊成員：

姓名	單位/系所	職稱	研究專長
林翰謙	木質材料與設計學系	教授	機能材料；環境資源；生態炭；木材乾燥與保存
吳思敬	食品科學系	特聘教授	保健食品、食品化學、食品安全、食品分析與加工
賴弘智	水生生物科學系	教授	水域生態環境；水產養殖環境；養殖池底質
莊愷璋	農藝學系	教授	土壤化學、植物營養學、作物生態毒理學、土壤污染調查與復育、環境統計學、生物環境資料分析
杜明宏	木質材料與設計學系	教授	木材化學；製漿造紙
夏滄琪	木質材料與設計學系	副教授	紙質文物保存與維護；文物分析鑑定
郭維如	園藝學系	博士級講師	蔬菜栽培技術
王紹鴻	微生物免疫與生物藥學系	副教授	微生物與免疫學、生命科學、生物科技
林瑞進	森林暨自然資源學系	助理教授	育林學、林木菌根、森林土壤微生物
賴盈璋	金門大學食品科學系	副教授	食品生物化學、機能性食品開發、科技專利佈局

三、團隊研究特色說明：

研究構想、研究方法與執行策略	<p>為發揮環境含炭資源與生物材料於未來的利用，本研究團隊係為『以人為本』的考量下，發展其加值機能性的環保材料，期有效運用產業與學研連結，特別於發揮研究廢棄資源再生，成為創造產業『三業四化』的可能性，以下說明其執行各種機能性用材衍生對產業落實研發之可行性：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將製備之水源過濾用材與氣相吸附用材等推廣至水廠淨化與紙漿廠汙染物吸附之相關產業，使原以製造業為本之產業成為科技化產品 2. 將原有產業由製造的傳統業，搖身一變成為具有特色化之產業，進而使用於食品保存與餐廳業者煮食時用，成為具服務客製化之產品。 3. 製備客制生物炭成栽培介質基質取代材料、土壤持有性含炭用材等，視為跨領域產品之研發材料，強化農業植物生產力，成為具特色與科技結合化的產業。 4. 藉由碳耐燃結合膠合特性研發成生物質能材料之開發，作為生質能料源之可行性，達到製造產業成為服務化之契機。 5. 為解決目前資源再生產利用之另一思維，藉由洞悉碳足跡、碳吸存與碳循環利用的評估，成為具環保服務化之產品。
預期效益	<p>涵蓋對產業影響、協助產業技術發展之效益及人才培育等：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 含炭先驅物（含農林廢棄物）之多元化利用，不但能再資源化利用，更搖身一變成為具附加價值的材料。

	<ol style="list-style-type: none"> 2. 先驅物在無氧狀態經高溫裂解成活性碳，如再經生物體安全性評估，可使用於食品用防潮劑上。 3. 以發酵廢棄物開發活性碳用以吸附微量有害物質等，可視為具前瞻性與可行性之環保創新概念，並可提供先驅物再利用之契機與典範。 4. 經低溫處理所製備之生物炭，成為高價值含炭培植土之中心材料，或開發成特定植物之含炭培植土。 5. 對再生資源利用預期效益，可提高附加價值，並以創造人類健康與保健生活安全為主題，期望在資源再生的同時，除能保有最先端性的評價及再資源化或再循環利用等外，應考慮其對人類健康與生活時之機能使用性。其研發成果如能推廣至民間產業，且其衍生產品得以量產實用而被民間接受時，不但使含炭先驅物（含農林廢棄物）能轉換成高附加價值之材料，進而直接增進人類健康之福祉。 6. 對於參與人員，可藉由團隊各領域專長中學習理論實務並用及論文撰寫，作為學術之根基；對所產出機能性利用炭材料，可提高其經濟價值及未來利用時之參考，並藉各分析成分及性質測定等，知其實用上之可能性，而作為環保材料評價之指標，進而產生綠色價值或再生與再利用－更能接近『生產、生活、生態』三生有幸之完美願景。
現有成果	<p>本團隊至今專利成果共四件及申請者有兩件，歸納如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中華民國專利公告第 1481556 號『含有稻穀及高粱穀之高梁酒糟製備成活性碳之方法』。2015/04/21-2032/11/21。 ➤ 中華民國專利公告第 1561465 號「一種以高粱酒糟製備高淨化機能活性碳之方法及用途」。2016/12/11-2035/03/14。 ➤ 中華民國專利公告第 1549762 號「含高粱酒糟與牛糞製備成生物質酒糟燃炭磚 (BioSOFT) 的方法」。2016/09/21-2035/04/22。 ➤ 中華民國專利公告第 I602796 號「一種以高粱酒糟製備成具機能性栽培介質生物炭 (Biochar) 之方法及其用途」。2017/10/21-2035/05/28。 ➤ 中華民國專利申請中第 104115361 號「發酵廢棄物高粱酒糟製備成活性碳食品防潮紙板的方法」 ➤ 中華民國專利申請中「一種具有環保效能的高粱酒糟碳材」
其他	<p>本團隊執行時及可能遭遇困難，如下說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活性碳淨化水質後之吸脫附處理、廢棄或再生之問題 2. 炭灰水具鹼性趨勢，所含正價金屬化合物或離子對混凝或沉澱之機制解析 3. 遭遇問題為製備環保活性碳防潮紙板於食品儲藏期間發生潮解，進而產生有害物質等 4. 活性碳熱吸附用板之耐高溫綿布纖維的品質與抄造解纖與游離度之問題 5. 炭材為鹼性對育苗後期栽培介質之酸化現象具有抑制作用 6. 與植物共生真菌來源選取與植入可能性 7. 固態生質能之成型問題 8. 碳足跡評價的資料收集問題

四、相關著作

本研究團隊近三年相關之期刊論文如下：

關鍵詞：Charcoal (炭材), Carbon (碳材), Biochar, Wood/Bamboo Charcoal (木/竹炭)

1. Lin, H. C. and N. Fujimoto (2017, Oct) Evaluation of Wood-based Activated Carbon Fibers Paperboard as

- Food Moisture-proof Material in Different Water Activity Food System. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 62 (2): 451-458.
2. Lin, H. C., L. T. Liu and Noboru Fujimoto (2017, Oct) Source Water Purification of Bamboo Activated Carbon Prepared from **Bamboo Charcoal** by Using the Multi-layer Filtration Method. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 62 (2): 459-467.
 3. Peng, C. W. and Lin, H. C. (2017, Aug) Adsorption for Dyes on Activation **Carbons** from Japanese Cedar Wood Prepared by Precarbonization and Two-stage Composite Activations with Wood Ash and Steam. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 8 (4): 277-285. (Corresponding Author)
 4. Lin, H. C., Y. H. Huang and N. Fujimoto (2017, Mar) Influence of Time Variation of CCA and ACQ in Water on Fish Using **Charcoal** Absorbability. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 62 (1): 131-136.
 5. Lin, H. C., Y. P. Huang (2016, Sep). Development of Bio-functional Materials (**Charcoals, Carbon and Biochar**) from Agricultural Forestry Processed Wastes by a Concept of Multi-Utilization with Pyrolysis. *Universal Journal of Materials Science*, 4 (3): 65-73.
 6. Lin, H. C., Y. L. Kuo, W. J. Lee, H. Y. Yap, and S. H. Wang (2016, May) Antidermatophytic Activity of Ethanolic Extract from *Croton tiglium*. *BioMed Research International*, Volume 2016, Article ID 3237586, 6 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3237586> .
 7. Lin, H. C., S. T. Li, T. C. Shiah, M. H. Duh, and N. Fujimoto (2016, Mar) **Charcoals** Evaluation Regarding the Effect of Preservative-Treated Woods Leached Metal Loss on Water-Based Environment. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 61 (2): 351-359.
 8. Lin, H. C., J. C. Hsueh, W. J. Lee, Y. J. Lai, S. C. Wu and N. Fujimoto (2016, Mar) Improvement of Water Quality by using Wood-Based Activated **Carbon** Fibers. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 61 (2): 343-350.
 9. Lin, H. C., J. C. Hsueh, W. J. Lee, Y. J. Lai, S. C. Wu and N. Fujimoto (2015, Nov). Safety Evaluation of Wood-Based Activated **Carbon** Fibers in a 28-day Feeding Study in Sprague-Dawley Rats. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 60 (2): 427-434.
 10. Lin, H. C., J. S. Hu, W. J. Lee, Y. J. Lai, S. C. Wu and N. Fujimoto (2015, Nov). A Study of Sorghum Distillery Residue Activated **Carbon** for Water Purification. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*. 60 (2): 435-443.
 11. C. W. Peng and Lin, H. C. (2015, Sep). Japanese Cedar Ash as a Natural Activating Agent for Preparing Activated **Carbon**. *Journal of Wood Science. The Japan Wood Research Society, Japan*. 61 (3): 316-325. (Corresponding Author)
 12. Lin, H. C., J. S. Hu, W. J. Lee, C. W. Peng, Y. J. Lai, S. C. Wu and N. Fujimoto (2015, Mar). Adsorption Characteristics and Pore Structure of Activated **Carbons** Prepared from Sorghum Distillery Residue. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 60 (1): 173-182.
 13. Lin, H. C., J. F. Liou, W. J. Lee, S. C. Wu, M. H. Duh and N. Fujimoto (2015, Mar). Development of Environmental Protection Wood-Based Activated **Carbon** Fibers Paperboard and its Application in Hygroscopic Ability. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan*, 60 (1): 163-171.