

2208

目錄

內容摘要.....	3
第一步驟：確認公共政策問題.....	5
第二步驟：研究各項可行政策.....	7
第三步驟：提出我方解決方案.....	9
第四步驟：提出我方行動方案.....	11
附件一：相關名詞解釋、文獻及新聞報導.....	14
附件二：憲法檢查表.....	20
附件三：對公部門之行動計畫.....	22
附件四：關於學生對生物炭演講問卷調查紀錄.....	27
附件五：自製竹炭除臭包及農學市集擺攤.....	45
附件六：中期計畫相關資料-可結合之企業及通路.....	73
附件七：生物炭之社群推廣.....	80
附件八：與御承合作社經理對話紀錄.....	83
附件九：會議記錄.....	85

內容摘要

第一步驟，我方點出溫室氣體所導致全球暖化的氣候變遷問題，並進一步帶出「生物炭」不易被微生物分解之特性以及其於農業方面帶來之好處，有助於減少大氣中二氧化碳。與致力於推動生物炭的草根意識工作室研討後，發現生物炭於台灣市場上的一些問題，包括因尚未通過相關品質規範而導致市售生物炭產品品質浮動，亦造成農民難以用合理價格買到適合的資材等等。

第二步驟，我方參考國內外資料而研擬出各項可行政策，試圖改善生物炭於市場上困境並推動其發展。舉例而言，像是藉由販賣生物炭設備而回購產出之生物炭再銷售出去、將生物炭與高科技結合，研發出能用於工業用途之新材料等等，以拓展生物炭於市場上供貨及銷售通路之規模。透過建設生物炭標準標章、與農業友善電商平台合作等，使生物炭產品具有品質保障，消費者亦能檢視產品生產履歷，讓市場免於充斥著品質不良之生物炭產品。

第三步驟，我方提出了解決方案，欲透過擬定一套生物炭產銷流程，並持續監督公部門推行生物炭相關政策及立法，促進生物炭市場健全地發展。

第四步驟，觀短期計畫，我方實際測試擬定之制度的運行情況。生產面，與草根意識工作室、綠竹筍產區農民合作，採用「分散式」燒炭，利用當地廢棄老竹裁切處理，並燒製成生物炭。經過權威機關檢測比表面積與有毒物質含量，結果顯示，我方燒製之生物炭吸附效果良好，並且有毒物質含量極少。再者，我方將產出之竹炭加工製成除臭包，並實際販售產品、測試市場反饋。另外，我方採用「定量回饋」機制，將批次產出之生物炭的一成以上回饋於提供原料農民，一來確保生物炭能藏於土壤、發揮減碳之最大效益，二來透過應用生物炭施肥而達到循環農業效果。此外，為了加強大眾對於「生物炭」概念的認知及其與氣候變遷議題之連結，我方已透過社群平台、影音平台、專家演講、校園擺攤等手段，傳遞「生物炭」相關理念，並展示燒製生物炭全體流程。

至於中期計畫，我方則檢討初期計畫測試後待改善之處、研擬如何解決問題，並實際與綠竹筍合作社接洽、引薦這套產銷流程。生產面，我方意識到農民對於生物炭實際效果之不確定、農村人力不足問題、農民對於銷售狀況的不安等等，我方蒐集分析相關資料，並與合作社經理達成共識，以其所擁有之綠竹筍農地進行生物炭施肥測試，並將過程持續紀錄於網頁上。銷售面，我方竹炭除臭包銷售成果良好，並藉由發放消費者對於生物炭產品消費習慣及意願調查，以便日後調整宣導生物炭理念或行銷相關產品之方向。

長期計畫，我方欲持續推行所設計之產銷流程於農業社區，使之能真正地長期運作。為了能真正落實生物炭能於市場上蓬勃發展，我方認為尚須企業資源之挹注，以及公部門續行生物炭相關研究計畫、推動檢驗規範之立法、料源供應平台數據更新，以及各產業資源媒合等等。透過向行政機關以及立法委員陳請，我方瞭解政府目前欲執行之計畫及方向，並會持續對之進行追蹤監督。

第一步驟：確認公共政策問題

壹、說明選定問題

一、問題之背景和選定說明

中央氣象局指出，氣候變化主要是由於大氣中溫室氣體含量變化所造成的，目前大氣中的二氧化碳、甲烷和氧化亞氮濃度已達到過去 80 萬年以來的最高點。這些人為排放的溫室氣體和其他人為活動的影響遍及整個氣候系統，被認為非常可能是 20 世紀以來氣候暖化的主因¹。如欲減緩氣候變遷，降低大氣中的二氧化碳係極為關鍵之一步，近年來有研究發現，生物炭因其具有之減緩碳循環效果，一年可以抵消十億噸碳²。

何謂生物炭，生物炭是指有機物在不完全燃燒或缺氧環境下，經高溫熱裂解

（Pyrolysis）後的固體產物，其碳鏈為生物惰性，若將有機物燒成生物炭再存於土壤中，可成為長期碳匯，減緩碳循環，不僅如此，其用途及廣，生物炭具有多孔性及高比表面積，可中和酸性土壤、增加土壤的保水力及通氣性，並吸附土壤養分使養分不易流失。故可作為肥料使用，亦可作除臭包等³。然而為何如此有助於減緩地球暖化的生物炭，至今在台灣民眾中熟識度仍不高，這是我們值得重視和探討的問題。

綜上所述，我方將問題選定為推動生物炭於我國市場之發展。

二、問題之分析

在與草根意識工作室之專家研討過後，發現我國生物炭之發展面臨許多難題，如因現今台灣生物炭市場機制不完善，導致生物炭之推動受阻，又如因農場人手不足或操作空間不夠，而無法自行產炭。且因推廣度不足，民眾亦會因不知生物炭之作用而不願購買，使得農民減少燒製的意願，抑或是因中間介入企業而使燒製生物炭之利潤絕大部分並不會進到農民手裡，使得其燒製意願低落⁴。上述問題皆導致生物炭之概念在我國推廣度並不高，也是我方欲解決之問題。

貳、公民應該關心並參與行動之理由

如欲推動生物炭，公民之關心和參與是最為關鍵之一點，如同上述，民眾支持和購買生物炭之行動會大幅影響農民燒炭之意願，如公民得更加了解生物炭之好處進而支持推廣，使生物炭的燒製率提升，將可以更好地減少二氧化碳在大氣中的濃度，且得更有效處理農業廢棄物，對農業產生循環經濟之效果。

參、減碳議題之相關法案與適切性之初步評估

一、《空氣污染防治法》(以下簡稱《空污法》)之不足與限制

農業廢棄物露天燃燒備受管制，即使掩埋丟置亦成環境污染。依《空污法》第 32 條，各級防制區或總量管制區內不得在無適當防制措施下，從事露天燃燒致產生明顯之粒狀污染物；同時，即便依《空污法》第 90 條第 3 款取得「山林田野引火燃燒許可證」者免罰，地方政府亦多以自治規則禁止或限縮山林田野引火許可範圍。再者，即使環保局試辦推廣專人專機到場「就地破碎」農廢資材掩埋，鼓勵農民配合利用小農機具

¹ 中華民國交通部氣象局，〈氣候變遷的原因〉，載於：

https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/Change/change_4.html（最後瀏覽日：2022.05.07）。

² 姜維，〈潛力無窮的黑暗物質：生物炭一年可抵銷十億噸碳〉，載於：<https://e-info.org.tw/node/221739>（最後瀏覽日：2022.03.01）。

³ 倪禮豐、范美玲、花蓮區農業改良場，〈農業與節能減碳〉，載於：

https://m.facebook.com/TaiwanHarvestMagazine/photos/a.588217627889266/1286980244679664/?type=3&__tn__=H-R（最後瀏覽日：2022.02.01）。

⁴ 草根意識工作室，〈生物炭循環農業推廣服務〉，載於：<https://johnliu38.wixsite.com/grassroots/biocha>（最後瀏覽日：2022.05.07）。

破碎機處理樹枝、條葉等農業廢棄物，增加土壤有機質，減少露燃空污⁵，根據《空污法》第 32 條亦不得堆置廢棄物或粉粒狀物（第二款），因此仍僅是「改變污染問題的表面形狀」並無太大實益。

二、《溫室氣體減量及管理法》(以下簡稱《溫管法》)之農業相關部分

依《溫管法》第 8 條第 2 項第 8 款「森林資源管理、生物多樣性保育及碳吸收功能強化」，第 9 款「農業溫室氣體減量管理及糧食安全確保」⁶，為確立各階段管制目標研訂依據，環保署於 106 年 3 月 28 日會同行政院農委會共同發布準則，其亦訂定行動方案，由農產業盤點我國可開發之低碳農業技術、推動生物炭農地使用⁷。

三、《肥料管理法》得作為生物炭標準之參考

目前，國內生物炭產業剛起步，缺少生物炭相關安全標準，先要訂出安全標準草案，管理生物炭的安全性，國內現僅有《肥料管理法》針對重金屬有標準，國際上則有 7 個生物炭組織訂定相關標準，未來將以國際生物炭倡議組織、歐洲生物炭認證機構及日本生物炭協會作為參考⁸。

肆、相關團體於生物炭的立場及其優缺點，現況下如何使政府受其影響

一、相關團體其立場及處理面向

國內的部分，草根意識工作室，協助公部門進行生物炭製備與應用之全國巡迴推廣工作⁹；另國外的部分 U.S. Biochar Initiative (USBI)於北美促進生物炭，以實現可持續性糧食安全，增進土壤肥沃、環境和氣候復原力¹⁰。

二、優點

生物炭係積極減緩碳循環其中一種實行方法，使碳能較長久的維持在生物炭之狀態，而不會回到大氣當中，且不但能處理農業廢棄物，更能使農業從業人員增加收入，達到減緩氣候變遷之目的。再者，政府亦有推動生物炭之計畫，公民行動之阻力較輕。

三、缺點

政府行政效率低落，且相關法律及配套措施並未齊全，另一方面由民間發起之公民行動普遍都缺乏整合，需要一個平台或媒介，促進多方人員之連結。

四、如何使政府受影響

草根意識工作室參與「農業資源循環暨農能共構計畫」，此為由農委會所推動之計畫；並與農委會、水保局、各地方環保局合作，進行全國巡迴推廣，於計劃或討論溝通中交換意見及想法，進而影響政府施政方針。

⁵ 喻文玟，〈減少農業露天燃燒之台中環保局助農民就地破碎廢資材〉，載於：<https://udn.com/news/story/7325/5738968>（最後瀏覽日：2022.02.19）。

⁶ 行政院農業委員會，〈農業部門溫室氣體排放管制行動方案（草案）〉，載於：<https://ghgrule.epa.gov.tw/admin/resource/files/05%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E9%83%A8%E9%96%80%E6%BA%AB%E5%AE%A4%E6%B0%A3%E9%AB%94%E6%8E%92%E6%94%BE%E7%AE%A1%E5%88%B6%E8%A1%8C%E5%8B%95%E6%96%B9%E6%A1%88%E8%8D%89%E6%A1%88>.pdf（最後瀏覽日：2022.02.19）。

⁷ 施雅惠、林旻韻、陳琦玲，〈臺灣農業減碳作為與碳交易機制之探討〉，符合環境永續之作物友善管理研討會，台北：行政院農業委員會農業試驗所，2021 年 7 月 15 日，83 頁。

⁸ 農傳媒，〈生物炭應用產業化，品管標準也須制訂跟上〉，載於：<https://www.agriharvest.tw/archives/13133>（最後瀏覽日：2022.02.19）。

⁹ 草根意識工作室，〈生物炭循環農業推廣服務〉，載於：<https://johnliu38.wixsite.com/grassroots/biochar>（最後瀏覽日：2022.05.07）。

¹⁰ Soil & Water Benefits Of Biochar, at <https://biochar-us.org/soil-water-benefits-biochar> (last visited 05.07.2022).

第二步驟：研究各項可行政策

壹、利用生物炭加工製造並販售

一、方案內容：效法台南官田區，利用農民產生的菱角殼，燒製生物炭後，加工製造成相關農業產品(e.g.除臭包和稻米)，並建立網站進行銷售。藉以活化社區經濟。

二、優點：此項不僅能減少菱角所產生的農業廢棄物，更能改善土壤的品質、額外增加農民部分收入。且生活日用品是較貼近大眾的作法，也是生物炭製造者最容易使生物炭進入市場的方式。

三、缺點：生物炭所製造的產品，價格往往是市售產品的數十倍，消費者在不知除臭效果的同時，必定以較合理價格的商品購買。此作法僅是官田區單一地區的解決方式，網站的設置需要固定人力維護和金錢花費。在沒有妥善管理及利益分配下，單一網站需要因要長期運營並擴張而尋求企業涉入，容易造成企業壟斷，原料供應端收益下降，進而使生物炭製造者缺乏生產意願。

四、他方意見：

（一）根據鄭美如研究員於參與「波特蘭世界林業中心研習」¹¹後的報告中指出台灣雖然無法以伐採林木時的剩餘木質物料作為生物炭料源，但台灣擁有大量的農業廢棄物等可為生物炭原料。

（二）林業試驗所¹²表示要完成生物炭產業，須從前端的物料，穩定生物炭的供應，後端的產品設計與品牌營造才能達成在現今市場立足，故林業試驗所近年來也建立相關生物炭製造的標準。

貳、農業友善電商平台合作

一、方案內容：效法各類農業友善平台(e.g.直接跟農夫買)利用平台本身制度，鼓勵農民加入平台組織，促使生物炭生產者能夠依據自身條件，將生物炭於平台販售，並由平台協調計算回饋效益與產銷改善。

二、平台的組織較為完善，並有專業人士進行輔導和品質監督，使商品的產銷歷程得到把關，且平台具有一定規模後，行銷與宣傳往往更能夠進入民眾視野。也能使生物炭製造商不必被現有市場機制層層剝削。

三、平台合作方多數為小型農作，依現有評論顯示，小規模生產所帶來的較高成本和售價可能令民眾無法接受。且電商平台林立的狀況下缺乏公權力監督機制，該如何推薦農民使用哪種平台，且無法實際表現平台是否有走向企業單純盈利的趨勢，即農民是否有獲取應有的利益，往往成為民眾無法信服的原因。

參、建設生物炭標準標章

一、方案內容：仿效 SGS 國際標章，對生物炭產品除臭效果，品質大小甚至來源等，進行分類，並將生物炭依照分類運用於不同用途，舉凡農業與生活用品。於產品上運用標章，使消費者能夠清楚辨識產品的成分與用途。

二、優點：標章是消費者最直接清楚商品的性價比和實際除臭的效果，提出消費者衡量下能接受的價格，農業生產者也能依循標準做出符合需求的生物炭加以運用，藉以提升市場占比。

三、缺點：現今市場相關炭產品已經有一定的市佔率，也因從國外進口，產品價格已相

¹¹ 鄭美如，〈波特蘭世界林業中心研習—木質生物炭料源供應、產銷與應用出國報告書〉，載於：<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/ReportDetail/detail?sysId=C10700331>（最後瀏覽日：2022.04.29）。

¹² 孫文臨，〈看好「黑金產業」林試所打算推生物炭標章、建立分級認證機制〉，載於：<https://e-info.org.tw/node/222186>（最後瀏覽日：2022.04.21）。

當低。（新一代的認證機制，不一定能撼動舊有的炭產品市場）且市場實際含有生物炭的產品佔相當少數且含量不一，品質參差不齊下可能減少消費者購買動力。

四、他方意見：

（一）農委會已於 109 年提出生物炭品質規格與安全管理規範草案¹³，內容詳盡敘述生物炭相關研究與運用，惟該草案至今仍未有實質發展。

（二）美國 Port Blakely 公司，利用自己設計的「碳容量」尺¹⁴，對樹木進行直徑測量，並得知該樹木的碳存量，判別是否該樹木需要進行伐木。

（三）美國加州目前使用(IBC)的標準¹⁵，將生物炭的成分進行分類，依照分類運用於不同需要的農作物中。

肆、廠商與消費者直接合作

一、方案內容：利用相關生物炭生產或設備生產公司(e.g. 美國 KARR 公司)的運作模式，藉由販賣生物炭製造設備，並與消費端回購所生產的生物炭與木醋液。回購產品後，再將其賣給各生物炭需求端。

二、優點：生物炭生產者擁有穩定且有承諾的出售管道，生物炭消費者也有穩定的供貨來源。創造長期穩固的生物炭供應鏈，使生物炭於能達到一定的市場份額。

三、缺點：技術尚未成熟，在設備沒有市場普遍性下，要使生物炭生產者擁有該設備，金錢負擔沉重。以現今美國加州的生質能公司為例，在缺乏政府補貼後，原有的生物炭生產設備潛在客戶，數量大幅減少。

四、他方意見：根據奧勒岡州立大學 John Sessions 教授等學者在第 16 屆世界林業大會(WFC)¹⁶，生物炭製造的成本大部分取決於廠址所在的生物炭與能源政策¹⁷。

伍、德國柏林 Made of Air (MoA)公司負碳（carbon negative）材料「carbon removal rather than just reduced emissions」

一、方案內容：利用將生物炭與甘蔗製成的黏合劑混合，製成一種新材料 Made of Air，即為『負碳塑膠』。此材料擁有如同普通的熱塑性塑膠能融化與成形，以代替石化塑膠和鋁等高汙染材料，這項新材料亦可與一般塑膠材料使用相同的機器進行加工，應用日常生活中。e.g.太陽眼鏡，建築外牆、家具（奧迪）。

二、優點：使用農業廢材為加工原料，並且能被應用於工業領域中，結合減少碳排放量需求高的行業，並與多國合作。

三、缺點：目前技術侷限在歐美，且原料供應鏈尚未完備。故生產成本高昂，只有少數大型企業願意運用該技術。無法在市場中和已開發市場中創新、與產業結合發展新用途，以擴大運用範圍。

¹³ <https://drive.google.com/drive/folders/118X-7mOLydg130sVnykG3HKzQ9oRC1>

¹⁴ 同前揭註 11。

¹⁵ BIOCHAR STANDARDS, at <https://biochar-international.org/characterizationstandard/> (last visited 02.05.2022).

¹⁶ Opportunities for biochar production to reduce forest wildfire hazard, sequester carbon, and increase agricultural productivity of dryland soils, at <http://foris.fao.org/wfc2015/programme/speaker/55d5947f54d72f85617cda83> (last visited 02.05.2022).

¹⁷ 247d4230-9fc3-4ad2-8eb2-9c83d724114e.pdf (fao.org)

第三步驟：提出我方解決方案

壹、緣起

在「減緩碳循環」的核心理念下，鑑於生物炭對環境所能達到之多項正面影響，我方決定以生物炭作為議案主軸，並以草根意識工作室負責人劉晉宏先生作為訪問對象深入了解生物炭的運作及困境，本次訪談結果也使我方意識到生物炭之所以未能蓬勃發展主要可歸結於不完善的市場機制、品質控管與透明化參考值缺乏等因素，以臺灣而言，目前市售之生物炭產品不僅價差大且多不具品質保證，使消費者難以信賴、接納，並且對於生產生物炭的農民而言，生產生物炭所需之成本與後續可得收益間不成正比，進而導致農民即便具備製作生物炭產品的能力亦不願實行，面對上述困境，我方決定成為農民、消費者與市場間之橋梁，以「推動生物炭市場發展」為主軸，延伸出一系列有助於提高農民生產意願、提供消費者透明確裁量基準的行動計劃，提高生物炭能見度之餘，亦達關懷與改善環境之終極目的。

貳、我方解決方案之敘述

我方解決方案可分為三大部分：

一、觀察生物炭市場的問題，試著設計一套流程並測試運行成效

為解決市售生物炭產品缺乏品質保證之弊病，由我方與農民合作生產之生物炭產品從原料的挑選到燒製方式都將與專家進行完善的討論，確保在燒製過程中能最小程度的降低對環境造成負擔，除此之外，最終燒製而得之產物亦將送往公家機關進行抽驗，確保產品內容物安全無虞且能達預定之效用。

二、架設生物炭資訊網站、社群帳號、影音帳號以及舉辦校園演講、擺攤等，統整生物炭相關資訊，並傳遞於大眾「生物炭」此概念。

為建立消費者及農民皆得以信賴的市場機制，我方將以網站的形式架設生物炭交易平台，網站內容除了介紹生物炭的基本資訊及功用外，亦將提供二種不同消費模式的管道，包含購買除臭包、企業購買等，使生物炭交易不再只是一個抽象且缺乏執行力的概念。

三、透過向行政機關及立法委員之陳情與持續監督，希冀公部門能長期推動生物炭相關政策，以實質提高生物炭於一般民眾視野之能見度。

除了宣導生物炭之概念及建立生物炭產品與流程外，我方發現製作生物炭常因空氣汙染法等政策規定不完善導致生物炭推廣受到限制，故我方向公部門及立法委員陳情等方式，希望能全方面推動該政策並改善全球暖化之問題。

參、我方解決方案之優劣分析

一、優點

（一）能透過公民行動方式達到減緩碳循環。

（二）透過該生物炭資訊整合平台，能使一般人民了解生物炭對於碳循環的影響，促使人民能一同參與減緩氣候變遷之過程。

（三）該方案能連接農民與消費者，產生一個彼此互利的長期的經濟循環

（四）該方案透過專家引薦，能直接與農民溝通，實質參與生產過程。

（五）該方案以各樣形式如：舉辦演講、擺攤宣導生物炭、販賣除臭包與向政府機關陳情等方式，改善現今人民對於生物炭概念之不充足，增加其影響力

（六）該方案嘗試建立生物炭流通之流程，嘗試創新不同的方式來提倡減碳。

二、缺點

- （一）政府行政效率低落，且相關法律及配套措施並非齊全，仍為需改善之處。
- （二）製作生物炭之農民可配合時間較不固定影響產品生產數量。

第四步驟：提出我方行動方案

壹、短期計畫

一、目的

觀察目前生物炭於國內市場發展的潛在問題後，與致力於推廣生物炭循環農業的草根意識工作室進行討論。從生產面（生物炭原料供應取得、處理原料至便於裝載至鐵桶之狀態、燒製炭化過程、生物炭包裝與加工）、營運面（產品市場行銷、生物炭訂價行情、炭品品質及有害物相關檢測、盈餘分配）、市場銷售面（消費者接受度及購買意願）之三個面向逐一檢討，並擬定一套流程制度與相關配套措施後，實際測試運行成效。

二、已施行之行動方案

我方與草根意識工作室合作，自製竹炭除臭包並於校園擺攤販售¹⁸。生產面，由草根意識工作室負責人進行技術指導，以「分散式」模式¹⁹製作，就地利用社區當地農業廢棄物，進行一貫性處理燒製生物炭；並由御承農產生產合作社經理提供綠竹筍產區作為場地，將廢棄老竹經過機器裁切所產出之竹片，作為燒製生物炭之材料；我方團隊亦派人員全程參與生物炭生產流程，進行影音及書面記錄，並製作生物炭燒製小手冊²⁰。營運面，我方團隊參照「合作社²¹」概念及意旨²²，不以營利為目的，而是以服務夥伴為核心，謀求彼此共同經濟、社會需求與願景而成立之合作。訂價設計及盈餘分配部分，採「定量回饋」機制，將每批次產出生物炭的一成比例回饋於提供料源及場地者，使其用於農業施肥，達到循環農業。炭品品質分析，交由 SGS 台灣檢驗科技公司檢測多環芳香烴；而有關吸附效果之比表面積與孔徑分佈檢測，則交由國立台灣大學化學工程學系粉粒體技術實驗室執行，並公告數據於我方團隊之網站與社群平台供大眾檢視。²³

市場銷售面，以「碳頭炭腦」作為團隊名稱，寓意為「以減緩碳循環為源頭，從生物炭發展之思維出發。」並設計生物炭專屬圖標，增加吸睛度及辨識度。為提高生物炭於市場之能見度，我方已架設生物炭資訊網站、社群帳號與影音帳號²⁴，展示生物炭相關資訊、團隊資訊及燒製生物炭紀錄等，並籌辦生物炭主題演講以及校園擺攤，傳遞我方團隊理念，著重描述生物炭與氣候變遷議題的關聯性。

三、計畫成果與檢討

我方經過五次製作日程，共產出 80 包竹炭除臭包，實際販售 64 包，客群大多非學生族群。此外，生產過程，我方發現當地筍農農務繁忙，造成人力短缺，難以培育當地農民進行製作生物炭。並且，當地並無裁切竹片之大型機器，恐會造成往後批次產量減少，而難以維持原先擬定之標準竹炭製作流程。

貳、中期計畫

一、目的

¹⁸ 參見附件五。

¹⁹ 蔡佳儒、吳耿東，〈臺灣農業廢棄物製備 生物炭之未來與展望〉，《農業生技產業季刊》，台北：財團法人臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心，2016 年 06 月，27-28 頁。

²⁰ 參見附件五。

²¹ 參照全國法規資料庫，《合作社法》，最後修正日期為 104 年 6 月 3 日。

²² 內政部合作事業入口網，〈合作社問與答〉，載於：<https://coop.moi.gov.tw/cphp/aboutView/list7>（最後瀏覽日：2022.5.8）。

²³ 參見附件五。

²⁴ 參見附件七。

根據短期計畫的歷程，就生產面與市場銷售面，提出需完善之處，使我方初期所擬定之制度得以普遍適用於盛產竹子社區，推動社區發展生物炭。

二、欲解決之問題面向

與初期計畫合作之御承合作社經理討論後，我方發現農村之人力與經費不足、銷貨收入無法獲得一定保證，皆是其社員難以實際著手製作生物炭之原因。就生產面，我方亦積極找尋生物炭在市面上具潛力的經濟用途及具可行性之企業資源，以能提高生物炭附加價值。市場銷售面，我方則欲探究生物炭具備之潛在誘因，以求更精準鎖定目標受眾，而能夠更有效拓展銷售通路。

三、已實行之手段

（一）我方擬定與御承合作社合作，使我方所設計的制度得於長期性運作。鑒於合作社社員尚無足夠動機製作生物炭，我方將擺攤回饋之生物炭實際用於配合之綠竹筍產區施肥，並紀錄作物生長過程。藉由親自測試生物炭於綠竹筍產區施肥之效果，促進其他社員參與生物炭製作的意願。²⁵

（二）我方已製作生物炭燒製小手冊²⁶，並進行人力資料、銷售通路資料、可結合之產業資源資料等蒐集及分析²⁷，將完整資訊更新至網站頁面，供有興趣卻毫無頭緒之農民及其他有意願生產生物炭之民眾，能更快速及有效地從事製作。

（三）我方進行問卷調查，調查消費者使用生物炭產品的習慣以及對於生物炭資訊瞭解程度，並探究其消費生物炭商品本身的誘因以及對於我方所設計之生物炭產品的潛在誘因。²⁸

參、長期計畫

一、目的

為了促進我方設計的產銷及營運流程能具一定的普遍性及穩定性，我方欲尋找其他產業資源的挹注，提升農民從事生產誘因。除此，亦須仰賴政府進行社會資源整合及農業相關數據資料的彙整，並制定相關品質及檢驗規範，使「生物炭」產品的認證更具公信力，相關產業得以蓬勃且健全地發展。

二、已實行之手段

透過向行政機關及立法委員陳情，希冀公部門能延續以往農委會生物炭相關科技計畫，或將之納入新政策，及時掌握農業剩餘資材資訊，有效達到資源配置及產業媒合，並擔綱控管生物炭生產流程角色，使生物炭產業發展得以走得更長遠、全面。

三、預期困難

公部門雖訂立「邁向農業淨零排放策略政策」，將「推動生物炭產製與利用」納入循環之主軸，並列為「重點執行措施」，惟其以往亦有設立相關計畫卻未貫徹之紀錄²⁹，可見公部門難以自發且積極的推動政策，故我方需持續監督，以避免生物炭發展之延宕。

²⁵ 參見附件八

²⁶ 參見附件五。

²⁷ 參見附件六。

²⁸ 參見附件五

²⁹ 參見附件三。

附件

附件目錄

附件一：相關名詞解釋、文獻及新聞報導.....	14
壹、名詞解釋.....	14
貳、相關文獻.....	15
參、相關新聞報導.....	17
附件二：憲法檢查表.....	20
附件三：對公部門之行動計畫.....	22
壹、行政院農委會陳情書.....	22
貳、農委會之函復.....	24
參、立法委員陳情.....	25
肆、行政院農業委員會函復.....	26
附件四：關於學生對生物炭演講問卷調查紀錄.....	27
附件五：自製竹炭除臭包及農學市集擺攤.....	45
壹、製程.....	45
貳、擺攤活動.....	54
參、生物炭燒製手冊.....	60
肆、問卷數據分析.....	63
伍、我方炭品檢測報告.....	70
附件六：中期計畫相關資料-可結合之企業及通路.....	73
壹、製作其他項目之可能.....	73
貳、人力資源之分析.....	75
參、銷售通路資料.....	77
附件七：生物炭之社群推廣.....	80
壹、生物炭資訊網站.....	80
貳、Instagram 專頁.....	81
參、Youtube.....	82
附件八：與御承合作社經理對話紀錄.....	83
附件九：會議記錄.....	85

附件一：相關名詞解釋、文獻及新聞報導

壹、名詞解釋

一、氣候變遷：氣候變遷（climate change）是指地球氣候長時間內的整體改變，本來就是一種自然而且多變的現象，古氣候資料顯示地球早已經歷過好幾次的氣候變遷。影響氣候變遷的因素很多：包括火山噴發或是週期性的太陽活動等，但是目前影響氣候變遷甚鉅的因素則是人類所排放能使氣溫上升的溫室氣體。也就是說，雖然氣候變遷是一種自然的現象，但並不代表人類的活動不會影響氣候。³⁰

二、溫室氣體：溫室氣體(Greenhouse Gas, GHG)係指易吸收太陽輻射的氣體，將太陽熱能保留在地球中，若大幅增加則會形成地球暖化現象。

地球大氣中重要溫室氣體包括：水蒸氣(H₂O)、臭氧(O₃)、二氧化碳(CO₂)、氧化亞氮(N₂O)、甲烷(CH₄)、氫氟氯碳化物類(CFCs, HFCs, HCFCs)、全氟碳化物(PFCs)及六氟化硫(SF₆)等，這些溫室氣體有些是環境中自然生成，有些人為活動所產生。而我國「溫室氣體減量及管理法」所管制的溫室氣體共有 7 種，包括上述所提及二氧化碳(CO₂)、氧化亞氮(N₂O)、甲烷(CH₄)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)及三氟化氮(NF₃)。³¹

三、碳循環：碳循環是指碳元素在各個自然的儲存庫（包括：大氣、海洋、生物圈、岩石和化石燃料等）之間不斷交換和循環的生物-地質-化學循環。透過不同的方式，碳在各個儲存庫間流動。例如：植物在光合作用過程中從大氣吸收二氧化碳，動植物在呼吸作用時釋出二氧化碳或甲烷（在缺氣的情況下）至大氣中。³²

四、碳匯：指將二氧化碳或其他溫室氣體自排放單元或大氣中持續分離後，吸收或儲存之樹木、森林、土壤、海洋、地層、設施或場所。³³

五、市場機制：市場機制是通過市場競爭配置資源的方式，即資源在市場上通過自由競爭與自由交換來實現配置的機制，也是價值規律的實現形式。具體來說，它是指市場機制體內的供求、價格、競爭、風險等要素之間互相聯系及作用機理。市場機制有一般和特殊之分。一般市場機制是指在任何市場都存在並發生作用的市場機制，主要包括供求機制、價格機制、競爭機制和風險機制。具體市場機制是指各類市場上特定的並起獨特作用的市場機制，主要包括金融市場上的利率機制、外匯市場上的匯率機制、勞動力市場上的工資機制等。

³⁰ 交通部中央氣象局，〈氣候變遷全書下載〉，載於：

https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/climate/climate8_all.html（最後瀏覽日：2022.05.08）。

³¹ 台北市政府環境保護局資料科，〈什麼是溫室氣體？〉，載於：

https://www.dep.gov.taipei/News_Content.aspx?n=ACEFA960B5A4ACD7&sms=87415A8B9CE81B16&s=2C1CF25358D2284D（最後瀏覽日：2022.05.08）。

³² 唐恒偉、李細明，〈教育資源「什麼是碳循環」〉，載於：

<https://www.hko.gov.hk/tc/education/climate/general-climatology/00250-what-is-carbon-cycle.html>（最後瀏覽日：2022.05.08）。

³³ 參照溫室氣體減量及管理法第三條第七款：「指將二氧化碳或其他溫室氣體自排放單元或大氣中持續分離後，吸收或儲存之樹木、森林、土壤、海洋、地層、設施或場所。」

貳、相關文獻

一、Opportunities for biochar production to reduce forest wildfire hazard, sequester carbon, and increase agricultural productivity of dryland soils

XIV WORLD FORESTRY CONGRESS, Durban, South Africa, 7-11 September 2015

Opportunities for biochar production to reduce forest wildfire hazard, sequester carbon, and increase agricultural productivity of dryland soils

John Sessions¹, Kristin Trippe², Stephen Machado³, Rene Zamora⁴, John Campbell⁵, John Bailey⁶ and David Smith⁷

¹ Professor, College of Forestry, Oregon State University, Corvallis, USA
(john.sessions@oregonstat.edu, corresponding author)

² Microbiologist, USDA Agricultural Research Service NSFPRC, Corvallis, USA

³ Professor, College of Agriculture, Oregon State University, Corvallis, USA

⁴ World Resources Institute, Washington, D.C., USA

⁵ Research Assistant, College of Forestry, Oregon State University, Corvallis, USA

⁶ Associate Professor, College of Forestry, Oregon State University, Corvallis, USA

⁷ Instructor, College of Forestry, Oregon State University, Corvallis, USA

Conversion Energetics and Costs

BSEI, Inc. is evaluating establishing a biochar plant using microwave technology with a feedstock requirement of about 65,000 green tonnes/year and a biochar production of about 15,000 tonnes/year. This is a scale that could provide a significant destination for landscape forest treatments as well as agricultural applications. A 1/5 scale plant is currently operating at their research center in Yunnan, China. Under current costs of capital and Oregon cost structure the production costs are projected to be less than \$200 per tonne of biochar. Depending on plant location, economic conditions, and bioenergy policies, electricity to drive the microwave furnace can be purchased from the grid, be generated through recovery of the biofuels, or sold to the grid.

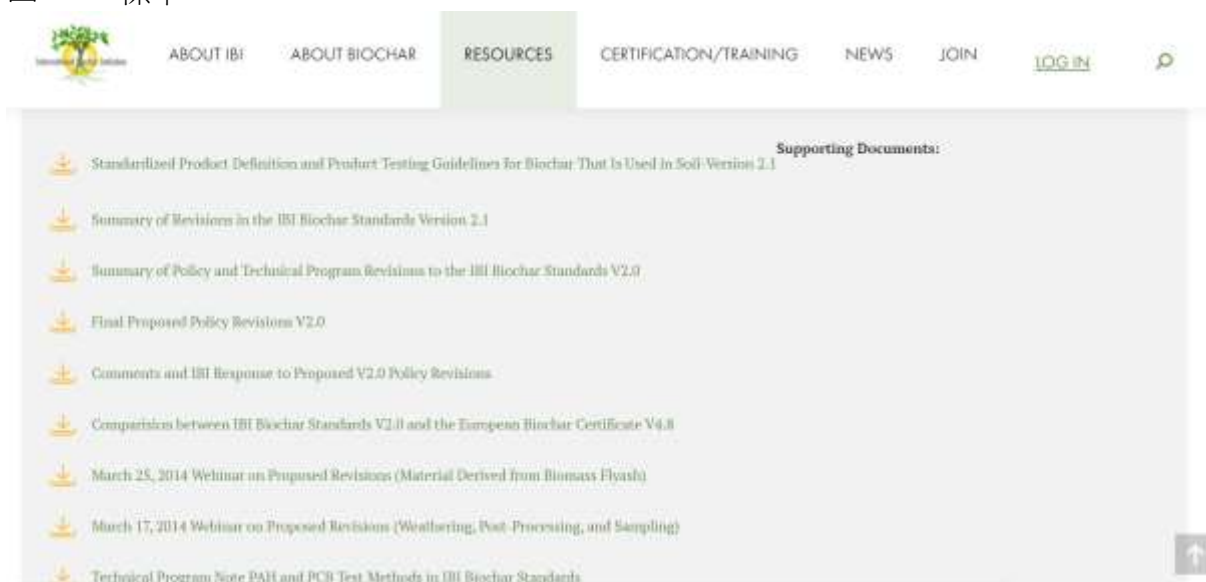
二、波特蘭世界林業中心研習—木質生物炭料源供應、產銷與應用出國報告書

美國的生物炭相關研究與利用於近十年逐漸發展，本次研習目的是利用地利之便，就教於相關的專家學者與實踐者，實地訪查生物炭料源供應與循環利用機制，以提升生物炭旗艦計畫的執行及建構國內生物炭循環地圖。本次研習除收集了很多生物炭料源供應及產業相關的研究與報導，並訪談了許多生物炭料源供應及應用的研究學者與業者，美國多數生物炭生產大廠有長期合作伐木商或製材廠提供剩餘木質料源，但生物炭的供需鏈上仍有很多未知的層面需要釐清與改進，如燒製設備、燒製方式、性質及施用量與經濟效益等，均須投入更多的研究。臺灣雖無法以伐採林木時的剩餘木質物料做為生物炭料源，但台灣為水果王國，有大量的果樹修枝及木質廢棄物、太空包、稻殼等可為生物炭原料。目前生物炭旗艦計畫架構中無包含料源處理與運輸方式及成本效益的研究，臺灣若要推展生物炭產業，應建立完善的生物炭供應鏈，從料源收集、運輸、處理、燒製、成品處理運送到推廣應用，並有效的計算成本效益，利用生命週期評估找出最適的生物炭產業的營運模式。

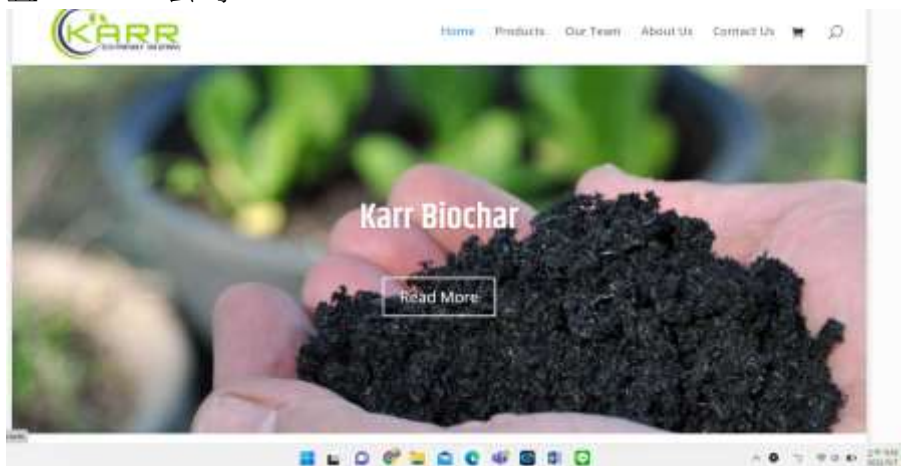
三、中華民國國家標準 CNS-生物炭品質規格與安全管理規範(草案)



四、IBI 標準



五、KARR 公司



Who We Are

Karr Group ("KGC") has patents pending proprietary closed loop technology using Fractional Hydro-Cracking(FHC) Karbonization to convert raw biomass such as sawdust from saw mills or bagasse from sugar mills, into charcoal or biochar. Karr is the first clean technology company to target all facets of char to drive its economic model encompassing multiple verticals. It is a renewable energy company covering the Global carbon market. With significant local and international experience, Karr Group brings a proven track record of reliability and performance to renewable energy projects. Karr Group utilizes only the highest value products, components, and engineering standards to help generate clean energy and energy efficiency for homes, businesses, and industrial purposes.

Our mission as a company is to rejuvenate the Earth, inspire action and generate mutual value by empowering people. Karr is operating biomass bio-briquette plants within the USA. Our partner team includes accomplished specialists at all levels: consultants, engineers, technicians, biologists, financial analysts and project managers to ensure successful completion of the project.

We maintain high Attention to detail and Partnering with our clients to gain an understanding of their objectives. We Constantly evolve our business to deliver increased value for our partners and clients, while maintaining integrity in a socially and environmentally responsible manner.

Site Copyright © 2016 Karr Group ("KGC") <http://karrgroupco.com>

f v G+

參、相關新聞報導

一、2022.04.27 鏡新聞：廢菱殼變烏金 官田永續創生現曙光³⁴

摘要：台南官田土地肥沃、水源充沛，菱角種植面積和產量都是全國第一，有「菱角之鄉」的美譽。但每年數千噸的菱角殼，卻成了汙染環境的兇手。在地學者和地方政府合作，經過不斷嘗試後，燒製出具有淨化空氣和水質，同時能改善土壤的「菱殼炭」，再透過行銷讓菱殼炭進入到循環經濟。

點評：由上述報導可知，生物炭除了有減緩碳循環之效果，更可以有效利用農業廢棄物，使其進入循環經濟。

二、2022.05.05 CSR@天下：馬斯克出史上最高獎金辦除碳大賽，15 組里程碑贏家出爐³⁵，展示固碳、種碳、捉碳的商業價值

摘要：由特斯拉執行長馬斯克出資 1 億美元（約 29.5 億新台幣）舉辦的「XPRIZE 除碳計畫」，經過一年選出 15 隊贏家，各可獲得 100 萬美元（約 2,950 萬新台幣）獎金，其中四組開發生物炭（biochar），一種以農業廢棄物為原料，經熱裂解而生的產物。黑漆漆的碳粒不僅能改善土壤，促進作物生長，還能固碳。

科學家們認為，將某些植物轉化而成的生物炭埋入土壤，可將碳封存數百至數千年。

點評：可見生物炭之效益強大，在減緩氣候變遷上逐漸受到世界矚目。

三、環境資訊中心國際新聞：潛力無窮的黑暗物質：生物炭一年可抵消 10 億噸碳³⁶

摘要：生物炭之益處已經研究證明，其對於種植樹木健康和農業飼養都有益處，生物炭可以減少甲烷排放，且儘管有種樹等可以減少碳排放的管道，但假如氣候變遷劇烈，所種植的樹木都枯萎了，此時正是生物炭可以發揮作用的地方，且有研究發現生物炭一年可以抵消 10 億噸碳。

點評：生物炭之效益廣大，在農業上和在畜牧上皆有所成就，最重要的是其具有減少二氧化碳將其封存在土壤之效果。

四、2020.12.4 自由時報：生物炭改造地力、減用水台灣造出全球首座不外接能源炭製爐³⁷

³⁴ <https://tw.news.yahoo.com/廢菱殼變烏金-官田永續創生現曙光-012359689.html>

³⁵ <https://csr.cw.com.tw/article/42508>

³⁶ <https://e-info.org.tw/node/221739>

³⁷ <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3371223>

摘要：中研院生物多樣性研究中心研究員邱志郁與工研院簡全基團隊透過大數據分析發現，使用「生物炭」的土地更肥沃、更具保水性，可以減少灌溉用水，較高 pH 值的生物炭會降低土壤中細菌、真菌、放線菌的數量；在酸性土壤中，施用生物炭對真菌量及微生物多元功能活性有明顯的施用效果。生物炭具有疏鬆保水的豐富孔洞，適合微生物生長，能有效地將糞尿、廚餘轉化為植物所需要的營養素。工研院也依照生物炭的特點，開發炭化爐，可直接利用農業廢棄物來製造生物炭。

五、2021.12.08 中時新聞網：台東池上稻草變黃金 製成生物炭賺外快³⁸

摘要：稻草為鄉村常見的農業廢棄物，台東池上的農民常會把稻草綁紮成束曬乾，以往都會直接焚燒，但近年來農委會鼓勵循環再利用，變為多元使用之農業資材。並且還能將其以製為生物炭，回歸土壤，讓碳以有機質之型態封存於土地當中。

參考資料：<https://www.chinatimes.com/newspapers/20211208000466-260107?chdtv>

2022.04.28 公視新聞網：網路店.工研院做竹仔環保產品 推新竹循環經濟

摘要：竹子生長快速，種植竹子不但可以固碳，且整支竹子都能做使用。還能作為生物炭之用，用於改善土壤品質、亦可作為食品的保鮮材料。另一方面，使用竹子所做出來之產品，平均 150 天就可以自然分解，是達成 2050 零碳目標的好材料。

六、2016.06.21 上下游新聞：稻草這樣燒就對了 生物炭減大氣碳³⁹

（一）摘要：生物炭對環境最直接的正面效益，便是降低全球暖化。倪禮豐說，現在大氣中的「碳」之所以造成全球暖化，主要是來自從地底開挖的化石燃料，形同在既有的碳循環中加入更多的碳；但生物炭的原料是既有碳循環中的作物、植物，因此不會有排碳的問題，反而因掩入土中幾百年都不易分解，有助於移除大氣中的二氧化碳、降低全球暖化。

（二）點評：燒製生物炭並不會增加碳排放量，反而可以利用其生物惰性埋入土壤中形成長期碳匯。

七、豐年雜誌：農業與節能減碳⁴⁰

摘要：由於生物炭的碳鏈為生物惰性，不易經生物分解，有研究指出，生物炭在自然環境下的半衰期高達 500~1000 年甚至更長，因此若將有機物燒成生物炭再存於土壤中，可成為長期碳匯，降低碳排放量。生物炭為微鹼性，具有多孔性及高「比表面積」

（即單位重量的表面積），可中和酸性土壤、增加土壤的保水力及通氣性，並吸附土壤養分使養分不易流失。作為栽培介質材料，生物炭耐腐性佳，可長期使用，並可吸附各種養分，慢慢釋出供給作物養份，有助於延長肥效、減少肥料浪費。其他用途像是將生物炭磨成細粉，裹覆於速效型的肥料外，可延長肥效；或作為微生物農藥或肥料活菌的載體，包裹於種子外，確保有益微生物能接種於植物根部；亦可作為生物膜的載體，或作為水產養殖的水過濾、畜產之廢水處理及廢棄物除臭等用途。

點評：上述資料除了顯示出生物炭具有生物惰性可以埋在土裡形成碳匯，更表明因為生物炭有多孔性和高比表面積，可助於延長肥效、過濾、除臭。

八、每日頭條：變廢為寶：研究發現生物炭有助於減緩氣候變化⁴¹

³⁸ <https://news.pts.org.tw/article/578467>

³⁹ <https://www.newsmarket.com.tw/blog/85967/>

⁴⁰ <https://www.facebook.com/TaiwanHarvestMagazine/posts/1286980244679664/>

⁴¹ <https://kknews.cc/zh-tw/science/94yry2q.html>

摘要：新南威爾斯大學科學學院材料科學與工程學院的客座教授 Stephen Joseph 表示，發表在《GCB Bioenergy》上的這項研究提供了強有力的證據，其證明了生物炭有助於減緩氣候變化。

生物炭可以將大氣中的碳吸收到土壤中並將其儲存數百至數千年。該政府間小組發現，到 2050 年，全球生物炭每年可減少 3 億至 6.6 億噸二氧化碳。跟澳大利亞去年的排放量相比--估計為 4.99 億噸二氧化碳--你可以看到生物炭可以吸收大量排放。我們只需要有開發和利用它的意願。

九、The Parliamentary Office of Science and Technology: Biochar⁴²

Excerpt: In 2009, the United Nations Convention to Combat Desertification submitted a proposal to the United Nations Framework Convention on Climate Change to have biochar classed as a Clean Development Mechanism (CDM) project. This would enable the UK to invest in and implement biochar in developing countries. Certified emissions reductions credits, equivalent to one tonne of CO₂, are issued to the investing country and count towards meeting emission reductions targets. The host country benefits from investments in its infrastructure.

十、EBI Whitepaper: Biochar-based carbon sinks to mitigate climate change⁴³

Summary: Emissions reduction alone, however, is no longer sufficient to contain the climate crisis. In parallel with the reduction of emissions, a start must now be made on expanding and further developing the existing options for creating carbon sinks, such as biochar/biomass pyrolysis, which can be implemented in the short and medium term, and which has a positive impact on ecosystems.

When biochar is added to agricultural soils, its carbon is stable for centuries. The application of biochar in agricultural soils has been discussed as a method for sequestration (i.e. binding and storage) of carbon since the beginning of the millennium (Glaser et al, 2002; Lehmann et al, 2006; Laird, 2008; Woolf et al, 2010). Since then, numerous scientific papers have dealt with the persistence of carbon in soil and have shown that the mean residence time of biochar in soil is higher than that of all other organic carbon compounds (IPCC, 2019; Lehmann et al, 2015; Wang, 2015).

十一、The University of Arizona College of Agriculture and Life Science: Guide to Making and Using Biochar for Gardens in Southern Arizona⁴⁴

Summary: With growing interests in “green” and “carbon-negative” materials, biochar commonly refers to charcoal made from organic wastes such as tree trimmings, scrap wood, and plant material left from agricultural harvests. Most importantly, it was burnt without any other external fuels or energy. Since burning wood does not add fossil carbon to the atmosphere, burning wood or making biochar is a carbon-negative process.

This porous sponge-like property of biochar makes it useful for many things such as the production of activated carbon filters used to purify water. Biochar is actually an ancient technology for improving soil fertility for agriculture because its wood ash is particularly useful in reducing soil acidity and adding depleted nutrients, which can be dated back as far as 8,000 years ago in South America, proved by Index of Biotic Integrity 2017.

⁴² <https://www.parliament.uk/globalassets/documents/post/postpn358-biochar.pdf>

⁴³ http://www.biochar-industry.com/wp-content/uploads/2020/10/Whitepaper_Biochar2020.pdf

⁴⁴ <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1752-2017.pdf>

附件二：憲法檢查表

一、政府無權干涉宗教信仰自由。我方政策無牴觸這點，理由如下：

「人民有信仰與不信仰任何宗教之自由，及參與或不參與宗教活動之自由；國家不得對特定之宗教加以獎勵或禁制，或對人民特定信仰界予優待或不利益，其保障範圍包含內在信仰之自由、宗教行為之自由與宗教結社之自由。」

我方公民行動僅針對生物炭、企業與農民合作關係所為之行動，並無涉及宗教信仰之處，故無牴觸憲法第十三條保障宗教信仰之自由。

二、政府無權對人民以言論、書寫或以其他方式表達意見之自由加諸不合理或不公平的限制。我方政策無牴觸這點，理由如下：

「言論自由為人民之基本權利，憲法第十一條有明文保障，國家應給予最大限度之維護，俾其實現自我、溝通意見、追求真理及監督各種政治或社會活動之功能得以發揮。」

我方公民行動計畫係透過製作具品質保證之生物炭產品、架設生物炭交易平台及建立捐贈機制等方式促使人民對固炭觀念有所提升，我國言論自由保障人民有積極表意之自由，及消極不表意之自由，其保障之內容包括主觀意見之表達及客觀事實之陳述，本次公民行動所為之言論、書寫及表達意見等內容均未加諸不合理或不公平之限制，我方政策並無牴觸憲法第十一條所保障之言論自由。

三、政府無權在沒有依法組成法庭或者主管機關，進行正當法定程序前，即剝奪生命、自由或財產，我方政策無牴觸這點，理由如下：

(一) 生命權

「憲法第十五條生存權保障之範圍，不僅於生存權本身之保障，作為一種社會權性質之生存權，其保障範圍亦應結合其他憲法權利，以型塑人民不僅能擁有生命而存在，更應以符合『人性尊嚴』的要求而以『人』而存在，因此，包括憲法第八條人身自由、第十五條工作權、財產權、第十七條參政權、第十八條應考試服公職、第二十一條受國民教育之權利等等，均應於生存權之概念下予以保障，而屬最廣義之生存權之概念，亦包括新興人權如環境權等等。」

(二) 自由權

自由權為憲法第八條至第十四條及第二十二條所保障之權利，涵括內在思想及外在行為之自由，以「自我實現」為核心，自應符合憲法第二十三條比例原則，始得限制。

(三) 財產權

「憲法第十五條關於人民財產權應予保障之規定，旨在確保個人依財產之存續狀態行使其自由使用、收益及處分之權能，並免於遭受公權力或第三人之侵害，俾能實現個人自由、發展人格及維護尊嚴。」

我方公民行動透過與農民合作製作生物炭販售及架設網站與捐贈機制方式，試圖建立完整之減碳產銷機制，並未涉及生命之剝奪或存續，也未涉及剝奪人民之自由及其財產之相關行動，因此無牴觸之虞。

四、政府無權在沒有正當理由的情況下，即侵犯人民隱私。我方政策無牴觸這點，理由如下：

「維護人性尊嚴與尊重人格自由發展，乃自由民主憲政秩序之核心價值。隱私權雖非憲法明文列舉之權利，惟基於人性尊嚴與個人主體性之維護及人格發展之完整，並為

保障個人生活私密領域免於他人侵擾及個人資料之自主控制，隱私權乃為不可或缺之基本權利，而受憲法第二十二條所保障。其中就個人自主控制個人資料之資訊隱私權而言，乃保障人民決定是否揭露其個人資料、及在何種範圍內、於何時、以何種方式、向何人揭露之決定權，並保障人民對其個人資料之使用有知悉與控制權及資料記載錯誤之更正權。」

我方公民行動屬於與農民及專家合作製作生物炭販售，與建立捐贈機制希望民眾與企業參與該行動為目的，並未侵犯人民隱私，退萬步言之，本政策可能涉及隱私部分只有捐助人之個資，惟我方政策蒐集個資之目的，僅用於公益用途，亦非向不特定多數人揭露其資訊，與該公民行動具有合理關聯並未侵擾該個人資料自主控制，並未違反憲法第二十二條所保障之隱私權。

五、政府無權依據人種、宗教、年齡、國籍或性別等因素，制訂對人民有不合理或不公平差別待遇之法律。我方政策無牴觸這點，理由如下：

「憲法第七條平等原則並非指絕對、機械之形式上平等，而係保障人民在法律上地位之實質平等，立法機關基於憲法之價值體系及立法目的，自得斟酌規範事物性質之差異而為合理之區別對待。」

觀諸我方公民行動方案之執行對象雖以農民為首要，然並無限制普通民眾之參與，而係以農民之行動為起始點，推廣生物炭對氣候變遷之助益，更歡迎人民將生物炭之應用，加至日常生活，故我方政策並未牴觸憲法第七條所保障之平等權之規定。

六、本方案無牴觸其他憲法規定，理由如下：

憲法為保障民權，奠定社會安寧，增進人民福利，與時俱進的擴大人權保護範圍，防止人民受國家法律、政策之不法侵害。

依照憲法增修條文第十條第二項：「經濟及科學技術發展，應與環境及生態保護兼籌並顧。」及溫室氣體減量管理法第一條：「為因應全球氣候變遷，制定氣候變遷調適策略，降低與管理溫室氣體排放，落實環境正義，善盡共同保護地球環境之責任，並確保國家永續發展，特制定本法。」環境權雖尚非憲法位階，然觀察全球因極端氣候所致之災難，從亞馬遜的加州、從澳洲到西伯利雅，其重要性不亞於人民之生存權。

本團隊之公民行動方案以促進氣候變遷之減緩為核心目的，並以推廣生物炭為固碳之手段。氣候變遷係現代社會難以逆轉之浩劫，不僅存在於國家、企業的肩上，也是人民不可迴避的責任，故應以身作則，將口號付諸執行。

綜上，本方案並無抵觸以上所論述、及其他憲法規定，甚至有助於將碳匯之概念扎根於人民心中，瞭解固碳之重要性，並以農民為開端，將生物炭發揮最大化之效用。

附件三：對公部門之行動計畫

壹、行政院農委會陳情書

一、陳情訴求

我方希望能請貴單位協助改善生物炭料源供應及應用管理平台之改善，其內容包括

1. 平台帳號申請權限擴大範圍。
2. 加強網站更新速度與分類管理。
3. 生物炭相關重要資訊以淺白易懂方式呈現。
4. 增加平台之後續管理以及追蹤農民料源供應與廠商生產。
5. 相關政策之公開。
6. 生物炭之分級認證制度及標章之推行。

二、事實及理由

我方於 2021 年開始使用該平台作為生物炭資訊之初步來源，使用後發現該平台有些許不便之處，期許主管機關能有所改善。以下條列詳述：

1. 目前平台之帳號僅限相關學者、生物炭供應者與廠商能夠申請，造成一般民眾難以取得進階之相關資訊，希望能擴充帳號申請權限資格，使未來有需要的一般民眾能輕易使用。
2. 自使用該平台至今，發現該平台各項數據嚴重更新緩慢。例如：在料源供應空件決策平台中，目前數據仍停留在 108 年，且種類較農情報告資源網為不足，使用上也經常性卡頓。再者，平台中的實際案例最後更新日也停留於 2020 年，呈現者亦僅為透過實地調查所得出之數據，使生物炭難以走進大眾視野。
3. 平台中展示許多學術期刊與文獻，我方認為文獻與學術研究的確有助於業界人士或學者考據研究，惟對於大眾閱覽者而言，專業數亦不易消化、理解，並且，外國文獻僅短短幾字摘要，無法完整理解文章內容。可於文獻資料中添加說明欄，並增加更多科普性質之文章，使大眾對於生物炭相關概念有前理解。
4. 生物炭的生產需要嚴格的溫度和濕度控管，控管不易會使生物炭效益減損，希望該平台能發揮政府監督的力量，使生產與供應間能發揮生物炭最大效益。
5. 政策方面有提出八年之計畫，又將之分為前後兩階段。第一個四年著重在物料盤點、技術改良，下一個四年則著重在產品化、產業市場化。雖有擬訂政策，惟似無公開，民眾及相關團體無法了解推展進度近而監督，因此希望林試所可以將相關政策公開。
6. 林試所於 2019 年已有推動生物炭分級認證機制及生物炭標章之構想，並於 2020 年制定生物炭品質與安全管理規範草案。惟該草案尚未施行，標章部分似亦未推行，若貴單位有實際推行，期能將推行步驟及進度載於網頁以供監督。

相關資訊來源：

<https://e-info.org.tw/node/222186> (看好「黑金產業」林試所打算推生物炭標章、建立分級認證機制)。

中華民國國家標準 CNS-生物炭品質規格與安全管理規範-草案

此致

行政院農業委員會林業試驗所

中華民國 111 年 3 月 30 日

下個四年：建立生物炭使用指引、打通產銷通路 串聯黑金循環經濟前後端

林裕仁補充說明，其實傳統農法在收割後燒田，並翻入土壤中，就是一種生物炭，「不過這樣的做法缺法標準化，沒有辦法控制溫度，更會造成空污問題。」

林裕仁說，農委會2002年從竹炭輔導開始，2016年配合政策啟動循環經濟的生物炭計畫，除了要提高農業剩餘資材的使用，也要降低處理造成的負面因素，「中興大學設計的機械爐不僅可以縮短燒炭時間，也可以蒐集空污、控制溫度。」



林試所研究員林裕仁。孫文臨攝

根據了解，目前已經有外國公司接觸中興大學的研究團隊進行技術移轉，然而，台灣許多業者仍在觀望，市場機制也仍未建立，缺乏規範的草創期間，讓許多業者與農友都進退兩難。曾有負責餘料處理的再利用公司表示，因為缺乏標準規範與技術指引，「許多農友未蒙其利先受其害，錯誤的使用生物炭導致土壤肥力降低，也會讓其他農民對生物炭退避三舍。」他建議，林試所應盡快建立分級規範，並配合認證機制，讓市場更有規則。



台灣大學森林系副教授邱祈榮。孫文臨攝

台灣大學森林系副教授邱祈榮也說，要推循環經濟就要思考經濟價值在哪裡，「建立市場機制跟做研究不一樣，要賺得到錢才能變成產業，如這個四年的計畫結束，台灣的生物炭年產量還沒有100噸，那這個計畫算是失敗。」他說，現在雖然有生物炭的製作與使用技術，「但業界沒有勇氣去投資，因為不知道後端的產品能否賣出去。」

邱祈榮說，生物炭不必成為獨立的新產業，而要在站在既有的農業上，「像是桃園大溪的綠竹筍產業用竹炭作加值，官田的菱角農業以菱炭再利用。」他表示，若各地有小型的燒製設備就能降低運送成本，「找到願意作的地方產銷班，做出可以社區可負擔的燒製設備，輔導其產品在市場的販售，若完成這三個工作，才能生物炭變成產業。」他說，需要解決的問題不只是燒製的技術，還包含前端的物料蒐集，後端的產品設計、科技應用與品牌營造。

林裕仁表示，過去三年林試所著力在盤點農業加工剩餘資材來源、研發新的生物炭燒製技術、測試生物炭使用方式，預計明年就會完成生物炭使用手冊，並逐步建立分級機制。林裕仁說，透過各地農改場與農會推廣輔導使用，並進而提高業者投入的意願，「雖然生物炭是好東西，但是不能氾濫使用，如果土壤原本就已經是鹼性，又加生物炭反而有負面影響，因此除了燒製技術，操作方法、品質規範都要一起跟上，未來市場發展才會穩健。」

林試所副所長吳孟玲就表示，農委會毒試所已經參考國際規範，建立了品質標準，「未來我們會設計一套認證機制，作一個專屬生物炭的標章，並把以抽驗的方式來作把關。」他說，第一個四年著重在物料盤點、技術改良，下一個四年要著重在產品化、產業市場化，讓過去的農業廢棄物可以變成未來的黑金。

貳、農委會之函復

文日期：中華民國 111 年 4 月 7 日

發文字號：農林試技字第 1112210397 號

OOO 君：您好！

您於 111 年 3 月 30 日寫給本所為民服務電子信箱之郵件，所提「請貴單位協助生物炭料源供應及應用管理平台之改善」事宜，本所敬復如下：

一、 感謝您對於上述平台提供寶貴意見。該平台係本所為執行行政院農業委員會科技計畫「農林剩餘資材炭化技術創新與產業模式」之子計畫「生物炭料源供應及應用管理平台建置」所設立，希冀藉由平台的各項功能與內容，落實生物炭生產流程管控登錄及生物炭履歷視覺化資訊，並即時掌握農業剩餘資材的產生、回收、加值利用與行銷通路等資訊，以有效調節生物炭料源生產預測與剩餘料源配置，促進產業媒合與分析，達到零廢棄、全循環的目標，惟因計畫期程只有 4 年，已於 109 年結束。

二、 關於該平台帳號僅開放相關學者、生物炭供應者及廠商申請一事，係為提供渠等於後台登錄料源及生物炭產製等相關資訊之用。又因為該等資訊均已即時公開於「料源供應空間決策系統」，一般民眾皆可逕行查詢，故不會影響無帳號者取得資訊之權益。

三、 有關「料源供應空間決策系統」數據停留在 108 年一事，係因為計畫團隊於 109 年彙整與計算 108 年資料後，已於 109 年結束計畫，以至於資料仍停留在 108 年。嗣後因本所無延續計畫與人力支援，故僅針對該系統進行基本維護，未有資料更新。

四、 本項平台建置屬於先驅性研究計畫，本所已完成階段性及可行性之研發任務，至於生物炭的認證機制、採用標章及生產監督等事宜，將俟生物炭之主管單位確立後，再由其賡續推動制度面與產業面的規劃與建立。

以上說明，謹請卓參。

敬祝

健康平安

小結：針對林試所函復之檢討

我方對於林試所推行政策之起迄未通盤了解，惟致電林試所未得到明確回覆，且計畫期程與承諾不同實難預測，若要請求公部門推行生物炭相關政策恐要透過立法才得解決，故我方轉向具相關背景之立法委員陳情。

參、立法委員陳情

受文者：洪申翰 立法委員

陳情者：十二名

主旨：

為請求針對目前生物炭市場機制之不完全，及生物炭於我國發展所遇到之困境，加以推動。

說明：

一、生物炭於國內推展之困境:

1. 我方日前向林試所詢問是否能協助改善生物炭料源供應及應用管理平台等事項，林試所回函要旨為該平台已於 109 年計劃結束後不再推行，僅短時間運營該平台。該平台原係以公權力之介入，使生物炭得以廣泛運用之目的所設立，惟我方詢問相關人員後，發現該平台並無達到其所預期之效果。
2. 生物炭就目前市場而言，仍屬較為陌生之領域，且價格較一般炭為高，加上無國家所認證或推動之標準、標章，致市售產品良莠不齊，使生物炭難以進入大眾視野。

二、希望推動之事項:

農委會於 109 年提出「中華民國國家標準 CNS-生物炭品質規格與安全管理規範」草案。草案內容詳述生物炭相關之各項研究，包括生物炭品質之測量標準與程序之進行，並就生物炭是否有害人體，提出相關數據。

我方認為，若該草案之內容能夠施行，對於生物炭未來之發展頗有益處。因標章係該產品有公權力認證之表彰，為民眾信任之重要基礎。有標準或標章，即能清楚辨別生物炭之品質、來源等，將能締造生物炭走入市場之里程碑。

三、未來期待有所突破:

目前已經有大量文獻顯示，生物炭能將二氧化碳儲存於土壤中（即岩石圈），減少逸散於大氣中之二氧化碳，係有效減緩碳循環之解法。

許多民間團體已投身生物炭之推行，惟尚需政府的力量推動相關政策。現今，政府順應國際趨勢，持續推行淨零政策，若搭配生物炭之推行，相信有利無弊、相得益彰。

故我方誠心希冀您能使生物炭品質規格與安全管理規範草案持續推行。

附件一：法案全文

附件二：林試所答覆

此致 洪申翰 立法委員

陳情人：十二名

中華民國 111 年 4 月 29 日

肆、行政院農業委員會函復

發文日期：中華民國 111 年 5 月 6 日

發文字號：農林試秘字第 1112210514 號

○○○君：您好！

您於 111 年 4 月 29 日寫給本會首長信箱之郵件，所提「為請求針對目前生物炭市場機制之不完全，及生物炭於我國發展所遇到之困境，加以推動。」事宜，本會敬復如下：

一、首先感謝您對於國內生物炭應用與產業發展的關心及期待。由於生物炭具備獨特的固碳功能，若能適當應用於農業生產系統，除可改善土壤理化性質外，亦可將二氧化碳儲存於土壤中，達到減碳淨零的功效。有鑑於此，本會在 111 年啟動「邁向農業淨零排放策略政策」的四大主軸時，已將「推動生物炭產製與利用」納入「循環」主軸，並列為「重點執行措施」，以增進農業整體淨零效能。

二、關於「重點執行措施」部分，係以本會 109 年執行結束之科技計畫「農林剩餘資材炭化技術創新與產業模式」的研究成果為基礎，廣續規劃出三項重點工作：

1.完備生物炭分級分類標準

2.強化生物炭產業鏈之結構

3.研擬生物炭碳匯計算方法學

具體而言，第 1 項在推動「生物炭安全與分級分類標準」制度化，既要整合現行影響生物炭推動的法規，又要研擬配套措施。第 2 項在促進「生物炭平台媒合與輔導認證功能」，一方面強化已建置的「生物炭料源供應及應用管理平台」維運功能，提升產業服務效益，另一方面規劃建立生物炭品質驗證制度，以配合國內產業之發展需求。

三、對於您所提出的生物炭產業發展議題及寶貴意見，本會已列入規劃參用。未來俟生物炭主管機關確立後，將會加速落實各項工作，以推動國內生物炭產業發展並提高產業競爭力。感謝您熱心的建言與指教，以上說明，謹請卓參。

敬祝

健康平安

行政院農業委員會主任委員電子信箱 敬啟

小結：針對農委會主任委員函復之檢討

經陳情後得知農委會於今年啟動邁向農業淨零排放策略，其中與我方訴求較為相關者有「生物炭之分級標準」及「強化生物炭產業鏈之結構」。

前者即為林試所先前提出但未完成之政策，後者則與推動生物炭於市場之發展密切相關，我方將持續監督公部門，以確保上述政策能準確被實踐。

附件四：關於學生對生物炭演講問卷調查紀錄

壹、演講相關內容

一、演講海報



氣候變遷的當下與未來- 生物炭於我國的發展現況

生物炭小介紹：
農業廢棄物變成固碳神器？！

植物吸收二氧化碳是空氣中重要的碳匯，但生物質若未經過碳化處理就會被微生物慢慢分解，二氧化碳最終還是回到大氣中。

而生物炭，就是將一些如吃剩的荔枝殼、修剪下來的樹枝等等看似不起眼的材料，經過高溫低氧燃燒後所形成的，相當於將空氣中的二氧化碳固定成生物炭藏碳於地，達到減少真正的減碳、減緩溫室效應，並且使農業廢棄物再循環利用。

主講人--劉晉宏老師

現職：
草根意識工作室主持人、
中原大學城鄉環境研究室社區規劃師

多年來，劉老師致力於推廣都市生態永續農園與食農教育，曾參與多項政府農業相關計畫，並協助公部門進行生物炭製備與應用之全國巡迴推廣工作，範圍遍及台灣本島及離島。

演講資訊

日期：2022/4/13 (三)
時間：13:40~15:30

(本次演講採線上方式進行，
全程參與者將獲得學習點數哦！)

二、演講宣傳文案

三、報名回覆表單內容

本次演講使用貳之問卷進行報名，以下是報名表單回覆內容

(一) 分佈科系

(二) 有無特別想了解的内容

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

改善應對氣候變遷的方法

都想聽

我國有無參與相關國際公約之簽署

生物碳的實際應用

因為非常不了解，所以任何内容都願意學習了解

希望了解生物碳

暫無

更多了解都很好

都有興趣！

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

生物碳應用實益

生物碳到底是什麼以及大眾對於生物碳是否有什麼迷思

希望能多了解相關議題

無，可能要先聽完演講才會有更多想法

全部

都願意了解看看

環保議題

沒有～因為對這些部分都很不了解

各國對於食物浪費的解決方法

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

都想知道

想了解生物炭的應用

埋在土地裡的固體二氧化碳，未來還有被排放出來的可能嗎？

了解生物炭是什麼

除農業用途外是否有其他用途

目前尚無

了解生物炭相關知識

還不知道

還好

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

希望可以了解更多

希望可以對生物碳有基本的認識

生物碳於環境保護之益處



個人該怎麼盡一分心力

生物炭之概念

以白紙的心態期許能吸收不同的新知！

希望了解生物炭技術在未來的發展方向

都可以瞭解看看

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

均有

如何解決生物炭在實行上的困境(如：價格昂貴、不環保等問題)

剛好報告做有關氣候變遷的，希望聽完演講之後，能對報告更有想法。

碳的走向

生物碳是什麼

都！

還不太了解，想吸收更多知識

氣候變遷

改善方法

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

都行

跟法律的關係是什麼

目前沒有喔！

Nope

無，因了解程度不高，希望能比原先更加認識生物炭

能夠對環保多一層認識，為地球生態多盡一份心力

生物碳的認識

No

現代面對碳排放的新科技或趨勢

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分

168 則回應

改善方法

對於環保議題有更多的認識

大氣層還能用幾年

目前沒有

生物炭封存

沒有，第一次聽過，希望藉由此次更深入了解

目前無

生物炭的效益

了解生物碳

四、活動流程簡介

活動流程依序為教授致詞、劉老師演講、問答及大合照、團隊報告、有獎徵答、宣傳及填回饋表單。

五、活動參與視訊截圖

(一) 講者演講

The presentation slide is titled "生物炭的特性與應用範圍" (Properties and Application Range of Biochar). It features a diagram on the left showing a cross-section of soil layers: "沙土 SAND" (top), "粉土 SILT" (middle), and "黏土 CLAY" (bottom). To the right of this diagram is a pile of "生物炭 CHAR" (biochar). Below the diagram is a scale bar labeled "each tick mark is 0.05 mm". To the right of the diagram are two SEM (Scanning Electron Microscope) images showing the highly porous, honeycomb-like structure of biochar. The top SEM image is labeled "20μm" and the bottom one is labeled "100μm". On the right side of the slide, there is a vertical strip of video call windows showing participants. At the bottom right, there are small icons of a plant and a chicken.

生物炭的特性與應用範圍

- 生物炭是一種「多孔隙」的材料，對化學分子具有一定的「吸附能力」，也具有陽離子交換能力。
- 1公克的生物炭，其「表面積」高達100~350平方公尺。






生物炭的特性與應用範圍

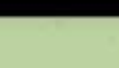
- 生物炭促進微生物作用的特性，還可以應用於家禽、家畜、水產養殖飼料，及寵物飼料的添加，改善腸道機能，減少動物用藥及硫酸銅或氧化鋅等化學添加。






(二) 碳頭炭腦團隊報告內容截圖



2021公民行動

— 碳頭炭腦 —






氣候變遷問題之嚴重性



在氣候變遷的衝擊之下，致災型的連日強降雨，造成嚴重水患的情況越來越常發生。

2020年11月，菲律賓遭受梵南颱風侵襲，強風和暴雨使馬尼拉等地多處房屋毀壞，並造成嚴重淹水。

碳頭炭腦
打算做甚麼？

建立一套類似「合作社」制度，使更多農民投入生產生物炭

向大眾推廣「生物炭」並實際販賣產品

類似「合作社」？
非營利，以服務社員為核心
謀求彼此共同經濟、社會需求與願景

與「誰」合作？
草根意識工作室→技術
社區農民→原料、製作
我們→品管、行銷

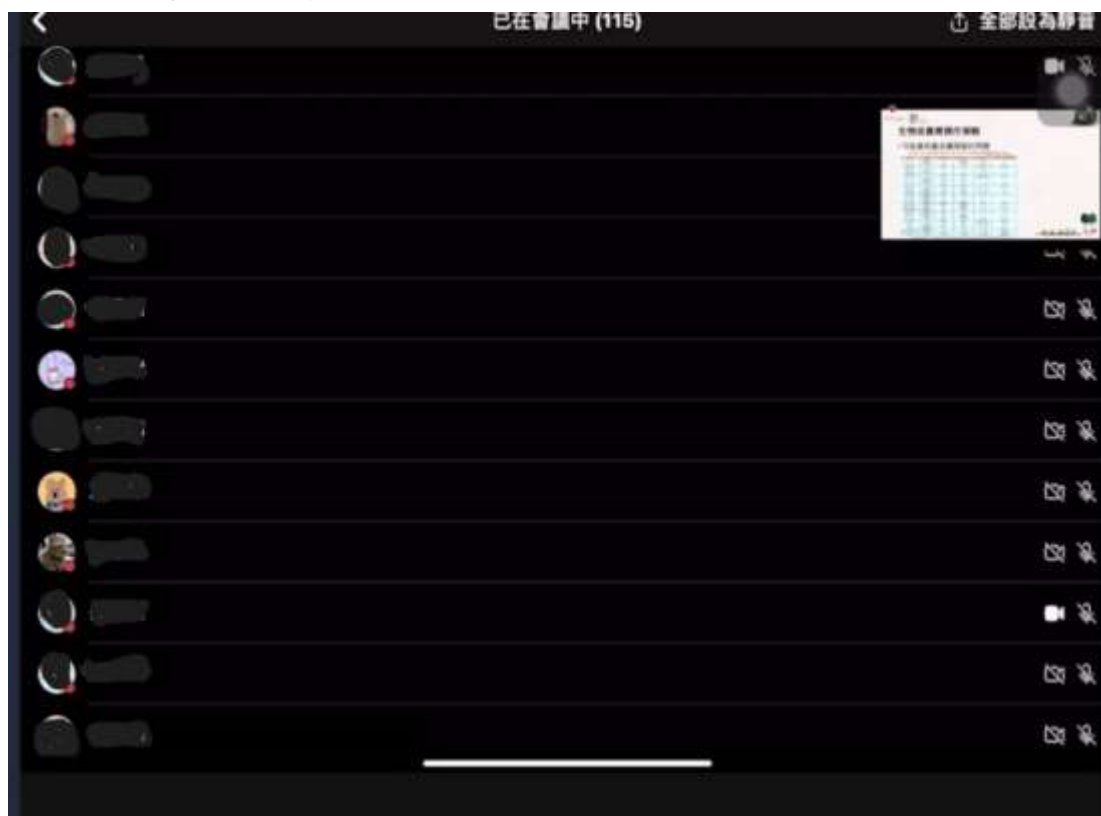
「合作」甚麼？
用生物炭製作日常用品
走入大眾視野

（三）線上參與者之大合照

本次報名演講人數為 168 人，以下為部分合照截圖。



（四）線上參與人數截圖



（五）有獎徵答題目設計和回答人數

Q1.地球表面粗分為四個領域，大氣、水體、土壤、岩石。下列選項哪兩個領域之間會構成碳排放？

1. 土壤 vs 大氣
2. 大氣 vs 土壤
3. 大氣 vs 水氣
4. 岩石 vs 土壤 ☒

Q3.下列何者非我方生物炭產品之核心價值？

- 1.品質自行送驗
- 2.料源生產者得到合理利潤分配
- 3.節省能源☒
- 4.定量回饋生物炭給農民用於施肥

Q4.下列何者非生物炭之應用方式？

- 1.製作除臭包
- 2.添加於飼料
- 3.水族過濾
- 4.活性碳口罩☒

Q5.下列何者為生物炭之特性？

- 1.供給養分
- 2.改良土壤保水性和通氣性
- 3.增加土壤保肥力
- 4.以上皆是☒

Q6.下列何者為我國生物炭應用方式？

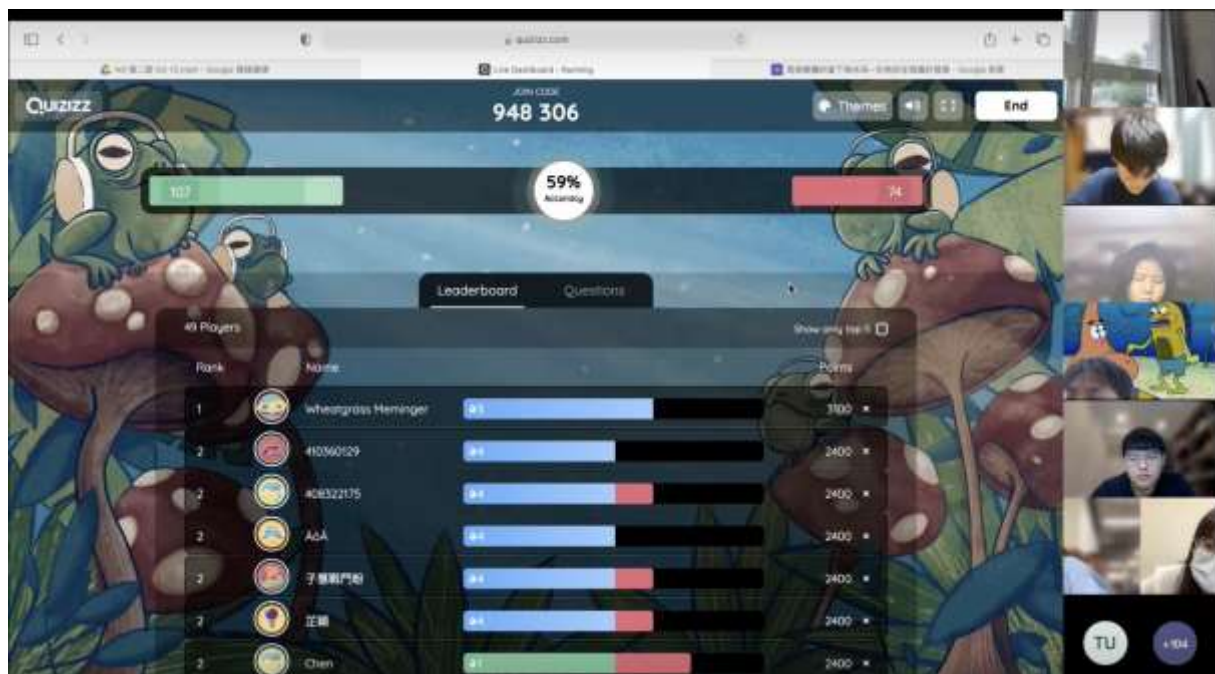
- 1.產、官、學的合作—稻殼還田的倡議
- 2.利用生物炭製作日常用品
- 3.推廣農民自行產製生物炭
- 4.以上皆是☒

Q7.生物炭是以什麼樣的方式燒製而成的？

- 1.高溫高氧
- 2.高溫低氧☒
- 3.低溫高氧
- 4.低溫低氧

Q8.何者不適用於燒制生物炭？

- 1.稻殼
- 2.稻草☒
- 3.樹枝
- 4.荔枝殼



本次有獎徵答使用 Quizizz 進行線上遊戲，共有 49 人參加

貳、演講前的問卷內容

對於生物炭是否認識及瞭解 *

	1	2	3	4	5	
非常不了解	☐	☐	☐	☐	☐	非常了解

對於本演講議題有無任何希望特別了解的部分 *

詳答文字

參、演講後的問卷內容

[問題](#) [回覆](#) [67](#) [設定](#)

第 1 個區段，共 2 個

氣候變遷的當下與未來—生物炭在我國的發展 回饋單

十分感謝大家在期中考週前還撥空參與演講！祝大家考試順利！
以下是回饋表單，再麻煩大家填寫！

經過本次演講，是否對於生物炭有更多認識？

☐ 是

☐ 否

對於生物炭演講內容聽後感想 *

1 2 3 4 5

一知半解 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 完全了解

對於「碳頭炭腦」報告內容聽後感想 *

1 2 3 4 5

還是不太了解 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 十分清晰

您認為生物炭和氣候變遷的關聯程度？ *

	1	2	3	4	5	
低	☐	☐	☐	☐	☐	高

您認為演講內所提及之行動方案是否最後可以達到減緩氣候變遷？ *

	1	2	3	4	5	
不認同	☐	☐	☐	☐	☐	認同可以達成

您認為演講內所提及之行動方案是否有助於改善生物炭市場問題？

	1	2	3	4	5	
不認同	☐	☐	☐	☐	☐	認同，有幫助

對於本次演講，最滿意的部分(可複選) *

- ☐ 公民行動計劃內容報告
- ☐ 劉老師演講內容
- ☐ 問答時間
- ☐ 有獎徵答

您對本次活動內容滿意度 *

	1	2	3	4	5	
有待加強	☐	☐	☐	☐	☐	十分滿意

日後若有相關生物炭相關演講或活動參與意願 *

	1	2	3	4	5	
興致缺缺	☐	☐	☐	☐	☐	十分想參加

您認為可以更加改進的部分或其他建議 *

詳答文字

有任何想更了解的部分都歡迎提問！

詳答文字

肆、問卷數據分析

一、分析方法

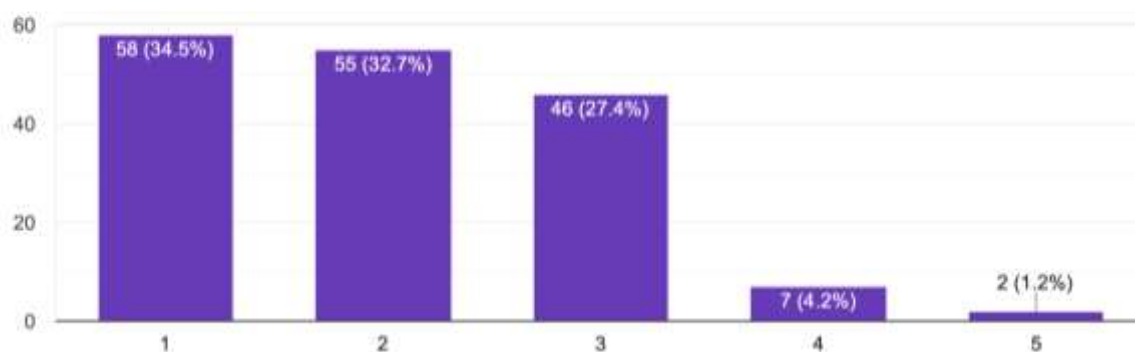
本組利用演講前後收集之問卷進行分析，本次分析將使用圓餅圖/長條圖分析，係根據該圓餅圖/長條圖之比例比較，藉以分析各資料之主觀差異。

二、演講前問卷之分析

根據圖一顯示，從 1(非常不了解)到 5(非常了解)的統計，在參與演講前，大部分的學生對於生物炭是非常陌生的，將近有 94.4%的學生對於生物炭並不熟悉。

對於生物炭是否認識及瞭解

168 則回應



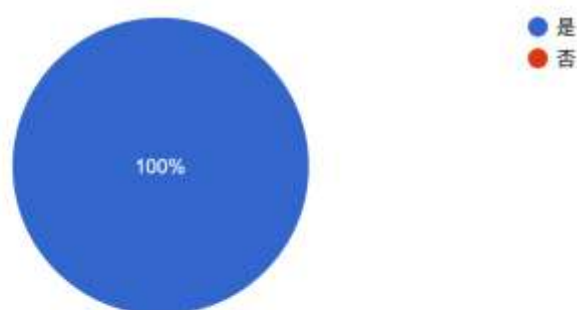
(圖一)

三、演講後問卷之分析

(一) 透過圓餅圖主觀之分析，由圖二、圖三和圖四可以看出經過演講後所有的學生對於生物炭都有更加的認識和了解，且對於我方之公民計畫也有更近一步的認識，進而達成我方計畫中推廣生物炭之目的，使之具有公眾性和普遍性。

經過本次演講，是否對於生物炭有更多認識？

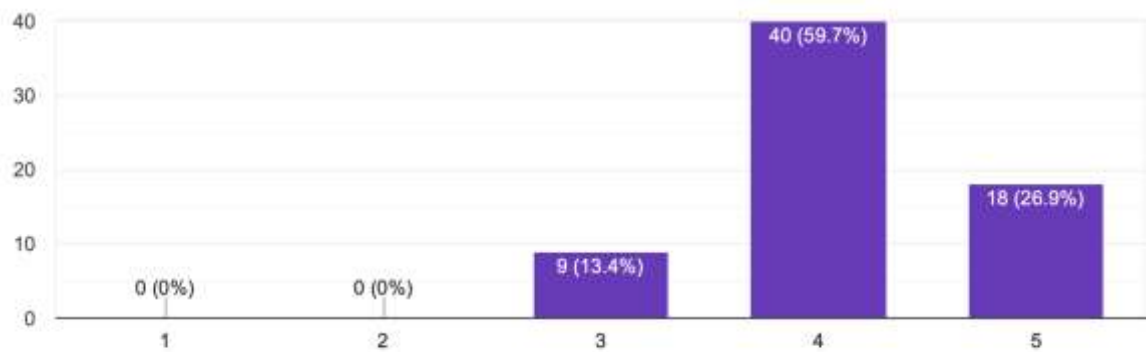
67 則回應



(圖二)

對於生物炭演講內容聽後感想

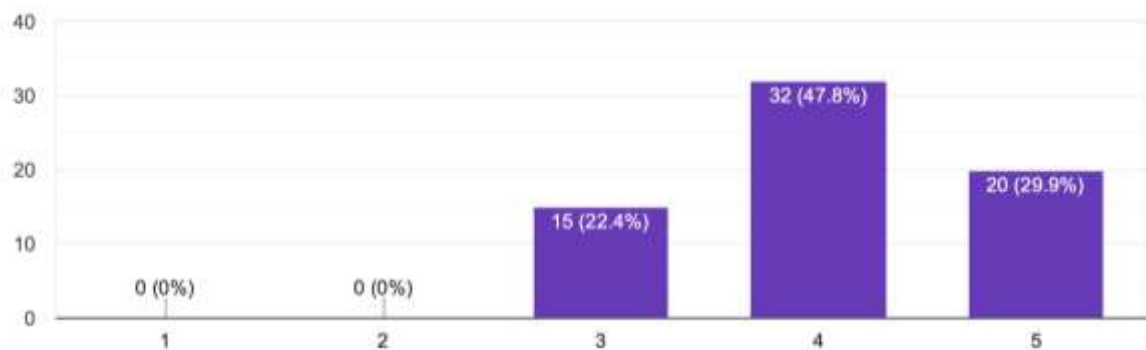
67 則回應



(圖三)

對於「碳頭炭腦」報告內容聽後感想

67 則回應

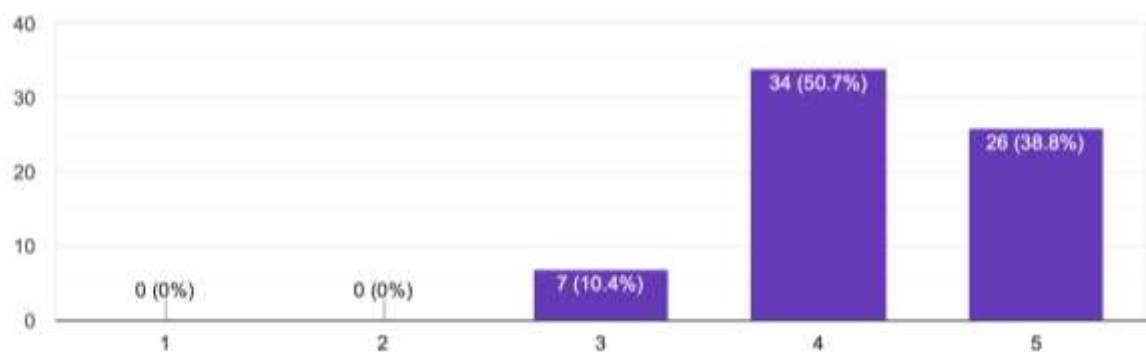


(圖四)

(二) 由圖五可知，接近九成的學生都認為生物炭和氣候變遷的關聯程度非常高，可說明在經過演講後，大部分的學生認為如果妥善推廣生物炭，有助於減緩氣候變遷。

您認為生物炭和氣候變遷的關聯程度？

67 則回應

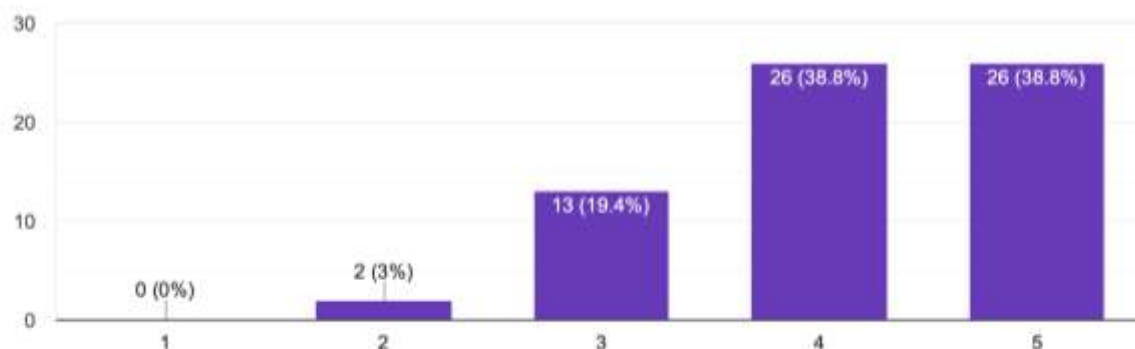


(圖五)

(三) 由圖六可知，在經過我方進行行動方案的演講後，接近八成的學生認為該行動方案可以達到減緩氣候變遷的效果。

您認為演講內所提及之行動方案是否最後可以達到減緩氣候變遷？

67 則回應

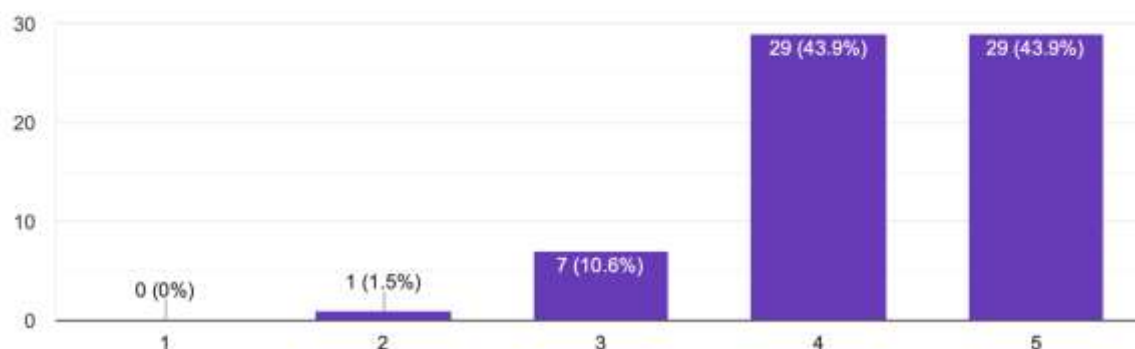


(圖六)

(四) 由圖七可知，在經過我方行動方案演講過後，有將近九成的學生認為我方所設之行動方案可以有效改善生物炭市場，進而達成我方推廣生物炭和改善生物炭市場機制之目的。

您認為演講內所提及之行動方案是否有助於改善生物炭市場問題？

66 則回應

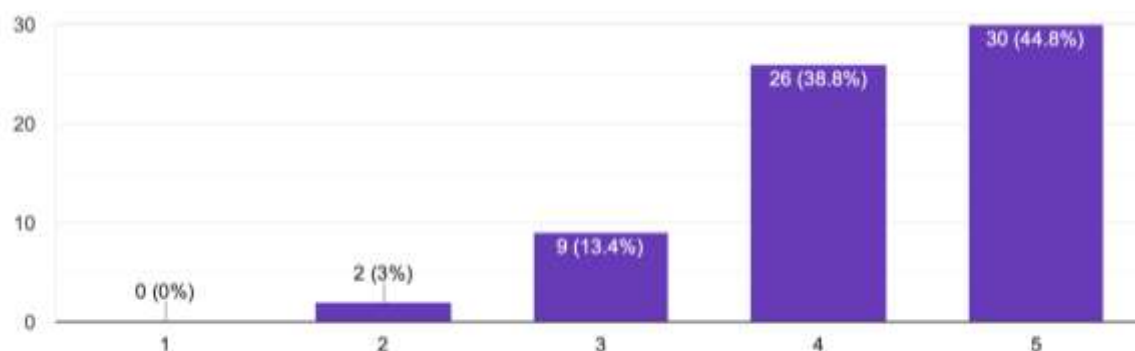


(圖七)

(五) 根據圖八，可以得知在經過演講後，有超過八成的學生會願意再次參加生物炭相關活動，可見本次演講對於生物炭之推廣達到了正向宣傳，使得公民對於生物炭留有好的印象，且願意再次接觸生物炭。

日後若有相關生物炭相關演講或活動參與意願

67 則回應



(圖八)

伍、小結

經過上述數據分析，可以看出在經過演講後，學生對於生物炭的認識都有上升，且也對氣候變遷和生物炭之關聯性有更進一步的了解，且多數學生亦認為，我方所設計之公民行動方案有助於減緩氣候變遷，可見我方所舉辦之演講對於生物炭之推廣和普及達到正向宣導。

附件五：自製竹炭除臭包及農學市集擺攤

壹、製程

一、第一次製程

- (一) 時間：3/20（日）10：00 至 12：00
- (二) 地點：新北市五股區凌雲路一段
- (三) 內容：草根意識工作室負責人展示燒製生物炭
- (四) 原料：老師從南部帶上來之竹片
- (五) 設備：TLUD 爐子
- (六) 說明：



（圖一、示範將竹片燒製成生物炭）

使用之爐具為 TLUD，雖無法控制溫度，但炭化溫度是屬於攝氏 700-900 度的「高溫炭化」，製作出來的炭品質比傳統炭窯（約攝氏 600 度）佳。空污控制的部分，因本身有「二次燃燒」機制，可以減少空污排放，若原料足夠乾燥，也可進一步減少空污。



（圖二、燒製完將生物炭從鐵爐倒出，並用水澆熄，之後須將生物炭曬乾。滅火方式亦可用沙堆進行，但所在社區難以採集沙堆。）



(圖三、可將鐵爐底部裝置溫度計，掌握燒製程度)

二、第二次製程

- (一) 時間：3/31 (四) 14:00
- (二) 地點：新北市五股區凌雲路一段
- (三) 內容：農業廢棄物處理
- (四) 原料：當地老竹子
- (五) 設備：木材削片機⁴⁵
- (六) 說明：



團隊成員幫忙將已遭砍斷之老竹集中處理，並將老竹放進木材切斷機，裁切成竹片。
此機器目前為東歐進口之原型機，非量產，由草根意識工作室提供。

⁴⁵ 該機器官網 ARPAL – manufacturer of wood working equipment



經裁切處理完的竹片

（七）農業廢棄物之定義

農業廢棄物共同清除處理機構管理辦法第 2 條第 1 款明文：「農業廢棄物：指從事農作、森林、水產、畜牧等動植物產銷所產出之廢棄物。」

依行政院農委會之農業廢棄物共同應除處理機構管理輔導辦法，農業廢棄物係對環境無害且可再利用者，屬一般事業廢棄物⁴⁶。

（八）選定為竹子之理由

於選定農業廢棄物之標的前，考量農業廢棄物之數量、交通易達性、人脈資源等因素，將區域限縮為新北市之八里區、蘆洲區、新莊區、三重區、泰山區、板橋區、永和區、五股區、新店區、中和區，並以農委會之生物炭料源供應及應用平台⁴⁷檢索(下稱料源平台)。

1. 竹子於所選區域之年產量最多，若先處理之可解決農業廢棄物之數量最多
新北市於料源平台上之作物數據有柑橘(見圖一)、文旦(見圖二)、芒果(見圖三)、番石榴(見圖四)、釋迦(見圖五)、竹筴(見圖六)、甘蔗(見圖七)、葡萄(見圖八)及梨子(見圖九)。其年產量分別為 569.23 公噸(柑橘)、5084.96 公噸(文旦)、9.6 公噸(芒果)、138.55 公噸(番石榴)、1 公噸(釋迦)、5783.88 公噸(竹筴)、7.09 公噸(甘蔗)、0.19 公噸(葡萄)、17.24 公噸(梨子)。由上述可知竹筴之年產量最多，且竹筴之根莖於採收後多直接棄置，鮮有被再利用之機會，致其農業廢棄物之數量不減反增，故，我們選定之為主要標的。

⁴⁶ <https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=1978>，最後瀏覽日:2022/4/5。廢棄物分為「一般廢棄物」及「事業廢棄物」。「一般廢棄物」係指家庭、個人產生之垃圾、糞尿或其他非事業機構所產生足以污染環境衛生之固體或液體廢棄物；「事業廢棄物」則係工礦廠場、公司行號、醫療院所及中央主管機關指定事業等機構所產生之廢棄物。其中「事業廢棄物」中具有毒性、危險性，其濃度或數量足以影響人體健康或污染環境之廢棄物，則歸屬於「有害事業廢棄物」；其他事業廢棄物則屬於「一般事業廢棄物」。

⁴⁷ <https://biochar.tfri.gov.tw/BiocharSystem/BiocharGIS/BiocharGIS.aspx> 生物炭料源供應及應用管理平台。最後瀏覽日:2022/4/5。

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	8.95	569.23	41.89	41.81
三重區	13.20	0.40	0.03	0.03
中和區	6.97	2.37	0.34	0.34
五股區	11.43	35.42	3.10	3.10
八里區	14.75	501.93	34.04	34.04
新店區	6.60	26.88	4.14	4.07
泰山區	9.71	2.23	0.23	0.23
蘆洲區	0.00	0.00	0.01	0.00

圖一、柑橘

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	13.91	5084.96	269.55	268.78
中和區	11.79	19.57	1.66	1.66
五股區	9.44	145.43	15.40	15.40
八里區	20.50	4643.95	226.51	226.51
新店區	15.67	84.45	5.59	5.39
新莊區	11.78	15.90	1.35	1.35
板橋區	34.21	8.21	0.24	0.24
樹林區	9.00	138.51	15.96	15.39
泰山區	12.83	18.60	1.45	1.45
瑞芳區	5.74	2.24	0.39	0.39
蘆洲區	8.10	8.10	1.00	1.00

圖二、文旦

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	6.39	9.60	1.45	1.31
中和區	5.31	1.17	0.22	0.22
新店區	5.60	0.45	0.20	0.08
新莊區	9.00	6.12	0.68	0.68
樹林區	5.66	1.87	0.35	0.33

圖三、芒果

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	11.02	138.55	13.68	13.06
中和區	9.18	20.46	2.23	2.23
五股區	15.69	12.71	0.81	0.81
八里區	15.87	40.00	2.52	2.52
新店區	10.80	0.54	0.10	0.05
新莊區	6.93	6.17	1.21	0.89
板橋區	13.29	1.73	0.13	0.13
樹林區	8.92	39.24	4.40	4.40
泰山區	8.45	14.29	1.69	1.69
蘆洲區	10.06	3.42	0.59	0.34

圖四、番石榴

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	2.00	1.00	0.31	0.25
八里區	4.00	1.00	0.25	0.25
蘆洲區	0.00	0.00	0.06	0.00

圖五、釋迦

新北市					
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	
總合計	4.56	5783.88	1118.54	1075.62	
三重區	4.23	0.30	0.07	0.07	
中和區	3.70	16.65	4.50	4.50	
五股區	5.58	3061.75	548.70	548.70	
八里區	5.48	1651.29	301.22	301.22	
新店區	5.00	515.15	133.31	103.03	
新莊區	4.20	11.00	2.62	2.62	
板橋區	4.00	14.04	3.51	3.51	
樹林區	4.70	195.24	53.64	41.54	
永和區	4.40	0.31	0.07	0.07	
泰山區	5.50	150.21	27.31	27.31	
瑞芳區	3.90	165.52	42.44	42.44	
蘆洲區	4.00	2.44	1.15	0.61	

圖六、竹筍

新北市					
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	
總合計	15.31	7.09	0.47	0.47	
三重區	16.00	0.32	0.02	0.02	
五股區	20.00	0.20	0.01	0.01	
新莊區	15.00	2.85	0.19	0.19	
板橋區	14.00	0.98	0.07	0.07	
樹林區	15.50	1.86	0.12	0.12	
永和區	11.50	0.12	0.01	0.01	
泰山區	15.50	0.62	0.04	0.04	
蘆洲區	15.00	0.15	0.01	0.01	

圖七、甘蔗

2022/4/5 下午4:54

生物炭—料源供應決策支援系統

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	19.50	0.19	0.01	0.01
新莊區	19.50	0.19	0.01	0.01

圖八、葡萄

2022/4/5 下午4:55

生物炭—料源供應決策支援系統

新北市				
	年單位面積產量 (公噸 / 公頃)	年產量 (公噸)	栽植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)
總合計	6.50	17.24	2.27	2.27
五股區	3.70	2.00	0.54	0.54
八里區	9.00	14.22	1.58	1.58
蘆洲區	6.80	1.02	0.15	0.15

圖九、梨子

2. 人脈集中於新北市五股區，該地區盛產竹筍

除了數量之考量，人脈資源為能否實踐之現實面因素。透過草根意識工作室之轉介，及提供之器具，我們連絡上五股在地筍農，已與之詳談計畫內容，亦實際參與蒐集處理農業廢棄物之過程。

3. 具體操作流程⁴⁸

將廢棄之老竹從農地裡搬運至空地，集中後放入木材切段機切成碎片。切好之竹片需曝曬幾日，避免內含過多水分，致燒製生物炭時產生大量煙霧，最適切之方法為放置於遮蔽物下，減低因下雨而受潮之機率。

⁴⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=Q8x5TnR8cU0>。本隊將蒐集及切碎之具體過程製成影片以供參考。

三、第三次製程

- (一) 時間：4/15 (五) 12:00
- (二) 地點：新北市五股區凌雲路一段
- (三) 內容：生物炭燒製、除臭包包裝製作
- (四) 原料：上次已處理之竹片
- (五) 設備：TLUD 爐子
- (六) 說明：



團隊成員、老師（中間）與御承合作社經理（右二）
竹炭燒製過程



老師（左一）當地筍農（右三）御承合作社經理（右一）以及團隊成員們
將秤重 200 至 250 公克數的竹炭放進咖啡色不織布袋進行分裝，再使用封模機封膜

四、第四次及第五次製程

時間：4/24（日）14：00 以及 4/29（五）15：40

地點：校內社團辦公室

內容：將竹炭包裝為除臭包



團隊成員將 200 至 250 公克除臭包用不織布袋分裝，並用封模機用封模機



總共包裝 80 包除臭包，圖為 4/29（五）包裝之除臭包

貳、擺攤活動

一、除臭包訂價及成本

	除臭包
交易價	110
平均成本	43.475
存貨量(包)	80
總價值	8800
實際銷售數量	64
實際營業收入	7150
總成本	3478
實際營業毛利	3672
營業成本(元)	
不織布袋	360
檢驗費(比表面積)	2000
檢驗對照組	69
檢驗費(PAHs)	465
貼紙	150
擺攤場地費	330
海報文宣	34
郵寄費	70
總成本	3478
特別保留之除臭包(數量)	
有獎徵答獎品	2
公關品	3
定量回饋筍農	8
團隊隊員	3
總數量	16
利潤分配	
當地農民	10%
技術指導	90%

二、總銷售量

項目	數量
預購	56
現場購買	8

總共	64
----	----

三、預購表單

內容：攤位資訊、生物炭介紹以及除臭包資訊等。

【碳頭炭腦 x 草根意識工作室】竹炭除臭包線上購買！

預購已結束，開放線上購買～
若攤攤時間不便領取，可於本學期結束與ig小編另外約時間面交哦！

炎炎夏日，不想整天沉浸在溼溼悶悶的臭味裡嗎？
快來試試這款團隊製作的「竹炭除臭包」吧！
絕無人工香料，保留清新自然原始香味～

草根意識工作室劉晉宏老師親自監製。
經過權威機關檢驗比表面積和PAHs數據。
(比表面積數據因規定恕無法提供，不過數據近400 m²/g)

每販賣一包除臭包，回饋至少10%生物炭。
使五股綠竹筍農能用於施肥，達到循環農業。

《生物炭小百科》
沤廢多年的老竹子經過特別處理成竹片後，
在900度以上高溫低氧環境後，
成為具有多孔隙的生物炭，具有不錯的吸附能力！

生物炭不易被微生物分解掉，
能減少排放出大氣中的二氧化碳；
蜂巢狀多孔隙，增加土壤透氣性及排水性；
改善土壤環境，促進植物與微生物生長速率，
增加更多天然破區。

《攤位地點》

日期：5/4(三)-5/6(五)
時間：5/4 9:30-18:30；5/5 9:30-18:30；5/6 12:00-16:10
地點：

《相關資訊》

IG：https://instagram.com/biochar_action?igshid=YmMyMTA2M2Y=
YOUTUBE：
https://youtube.com/channel/UCY1t0ZP97NUJT9JfE_WcTdw
網站：<https://mybiochar.weebly.com/>

竹炭除臭包X檔案

定價：120元 (遠程官方ig可折10元哦)
淨重：200-250g
內容：竹炭、些許木材、不織布袋
用途：吸附異味、淨化空氣；調節空氣中的濕氣、消除霉味
建議：
1. 放置於易潮濕發霉生鏽處，如鞋櫃、冰箱保鮮盒、衣櫃隔間、首飾盒、抽屜等狹窄空間，可防潮及改善異味。
2. 避免直接與衣物接觸、用力丟擲。
3. 切勿食用，若不慎接觸身體部位引起不適，請盡快就醫。
4. 使用時限不固定，需視所處環境評估。可每個月固定曝曬或回烤，重複使用。
5. 若不繼續使用。可將不織布袋丟置垃圾桶內，將生物炭放置土壤。
6. 生物炭吸附性強，容易積肥，建議可以與肥料混合後，拌入土壤。

四、海報文宣

2022 生物炭市集

碳頭炭腦x草根意識工作室

@biochar_action



地點：輔仁大學道德部大樓前
時間：2022/05/04(三)09:30-05/06(五)16:10
竹炭除臭包定價\$120，ig打卡可再折\$10哦～

五、攤位文宣——常見問與答資訊⁴⁹

生物炭「智」郎

(一) 生物炭領域

1. 問：何謂「生物炭」？是否有國際標準定義？

答：生物炭，即是將所謂「生物質」，在高溫低氧環境中炭化而成。炭化(乾餾、熱裂解過程)，會產生液體與氣體，液體包含乾餾液（或稱醋液）及焦油等，氣體則有一氧化碳及其他可燃性氣體。

根據國際生物炭倡議組織(IBC)所採用的定義中，作為農業資材之生物炭為一種纖細且具有多孔性結構的顆粒，由生質物如木材、樹葉等有機物質，在反應溫度小於 700°C 並於密閉空間中，限制氧氣的狀況下加熱分解所產生的固態物質，而這些物質必需要有目的地應用在農業土壤以及環境保護上，即可稱為生物炭。

2. 問：生物質是甚麼？

答：生物質 (Biomass)，根據國際能源機構 (IEA) 的定義，是指通過光合作用而形成的各種有機體，包括所有的動植物和微生物。亦即，能夠當做燃料或者工業原料，活著或剛死去的有機物。

3. 問：木炭算生物炭嗎？用何種材質燒比較適合？

答：木炭亦是一種生物炭，為了避免因製作生物炭而砍樹，反而本末倒置，使植物無法繼續吸收二氧化碳；生物炭主要鼓勵運用農業廢棄物進行製作，例如荔枝、龍眼、稻米等外殼或竹片等等，以能達到資源利用之永續發展。尤其是木質化資材，炭化效益較佳，品質較好。

4. 問：生物炭對農業的效果及其他用途？

答：生物炭為微鹼性，具有多孔性及高「比表面積」（即單位重量的表面積），可中和酸性土壤、增加土壤的保水力及通氣性、保留陽離子的能力、調節周遭環境溫度，並吸附土壤養分使養分不易流失，造成直接或間接的**影響到土壤的性質**。生物炭中的大小孔隙也能作為土壤微生物的棲所，提高族群數量及多樣性，維持土壤生態作用；若應用於受污染的土壤中，則能暫時將污染物

⁴⁹http://www.biotaiwan.org.tw/mag/image_doc/46/04%E8%87%BA%E7%81%A3%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E5%BB%A2%E6%A3%84%E7%89%A9%E8%A3%BD%E5%82%99%E7%94%9F%E7%89%A9%E7%82%AD%E4%B9%8B%E6%9C%AA%E4%BE%86%E8%88%87%E5%B1%95%E6%9C%9B.pdf

蔡佳儒、吳耿東，〈臺灣農業廢棄物製備 生物炭之未來與展望〉，《農業生技產業季刊》，台北：財團法人臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心，2016 年 06 月，24-28 頁。

<https://www.newsmarket.com.tw/blog/85967/>

潘子祁，〈稻草這樣燒就對了 生物炭減大氣碳〉，載於：<https://www.newsmarket.com.tw/blog/85967/>（最後瀏覽日 2022.05.04）。

Facebook

<https://www.facebook.com/TaiwanHarvestMagazine/photos/a.588217627889266/1286980244679664/?type=3>
倪禮豐、范美玲、黃鵬 花蓮區農業改良場，〈農業與節能減碳〉，載於：<https://reurl.cc/9GGjQV>（最後瀏覽日 2022.05.04）。

<https://www.storm.mg/lifestyle/3912891?page=1>

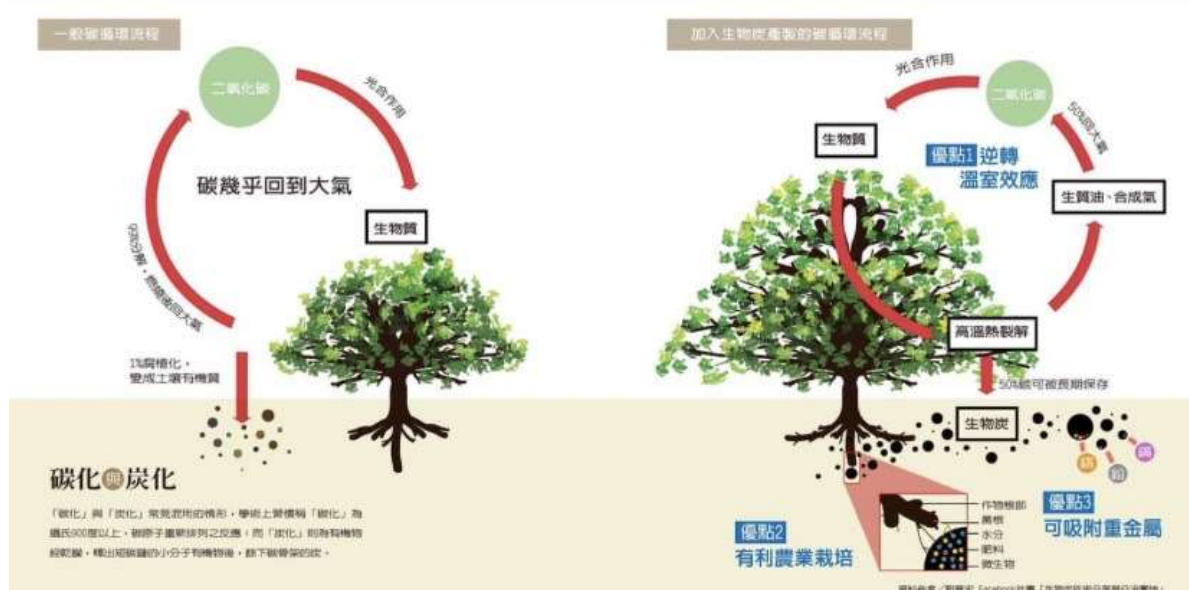
綠學院，〈什麼是碳匯、碳驗證？一篇文帶你看懂「森林碳權」價值，多數人都搞不清楚〉，載於：<https://reurl.cc/OAAM67>（最後瀏覽日 2022.05.04）。

吸附在孔隙中，**避免汙染擴大**。而生物炭因顏色較深，在冬季或早春時節適量添加，可加深土色吸收太陽能，以增高土溫、減緩寒害的程度。此外，作為栽培介質材料，生物炭耐腐性佳，可長期使用，並可吸附各種養分，慢慢釋出供給作物養份，**有助於延長肥效、減少肥料浪費**。除此，生物炭亦會作為水產養殖的水過濾、畜產之廢水處理及廢棄物除臭，飼料添加劑、畜牧業墊料等等。

5. 問：生物炭與氣候變遷的關係？

答：生物炭對於土壤改良有所幫助，能增加植物生長速度，而植物本身即是天然碳匯，儲存並累積二氧化碳，達到固碳效果。（地球最會儲存二氧化碳的天然倉庫就是森林，植物吸收空氣中的二氧化碳行光合作用，樹木可以把空氣中四公斤的二氧化碳轉成一公斤的木材放到肚子裡，一棵樹木有生之年大概可以吸收 900 公斤的二氧化碳。）

再者，由於生物炭的碳鏈為生物惰性，不易經生物分解，有研究指出，生物炭在自然環境下的半衰期高達 500 至 1000 年甚至更長，因此若將有機物燒成生物炭再存於土壤中，有助於藏碳於地，大幅漸少排放出大氣的二氧化碳，以達到降低全球暖化。



6. 問：生物炭與煤炭一樣嗎？「燒炭減碳」是否合理？

答：煤炭，主要是從地底下挖出煤礦、石油、化石能源等等來燃燒，使「碳」從岩石圈進入到生物圈(水體、大氣、土壤)，在既有的碳循環中加入更多的碳，亦即增加所謂的「碳排放」，加深全球暖化。

而生物炭的原料是既有碳循環中的作物、植物，因此基本上不會有增加碳排放的問題，反而因掩入土中幾百年都不易分解，有助於移除大氣中的二氧化碳、改良土壤特性而增加植物生長幅度，能達到降低全球暖化。

7. 問：目前生物炭在市場發展的問題有哪些？

答：生物炭的利用已獲得各國的重視，但生物炭本身的物性與化性（生物炭孔隙度、製備溫度等）則缺乏研究。因此，在植物生長與土壤的研究上，因使用生物炭的條件上的不同而有諸多差異。

我國目前雖有生物炭品質規格與安全管理規範草案，惟須待主管機關確立相關事宜（認證機制、採用標章及生產監督等）；並且，目前政府暫無繼續推動相關計畫(已於 109 年停止)，生物炭料源供應及應用管理平台數據無繼續更新。

由於國家尚未通過生物炭檢驗及品質標準，導致市售炭材品質參差不一。一方面，農民無法用感官分辨不同生物質材間物理化及化學特性差異（例如比表面積與陽離子交換能力），亦難以得知炭化所須具備之設備及溫度條件，故農民難以用合理價格購買到適合的生物炭資材；另一方面，由於生物資材沒有行業標準，難以期待市售除臭竹炭包業者自行送驗比表面積測試，造成市場商品品質浮動，也無法確立合理的行情價，造成欠缺行銷技術之農民難以投入市場競爭。

（二）關於我們

1. 問：竹炭除臭包生產過程？

答：砍切 **20X 公斤濕竹**→曬乾幾天成 **10X 公斤 乾竹**→燃燒 **10X 公斤 乾竹**為 **X 公斤生物炭**→包裝成除臭包、商品。

2. 問：本次燃燒生物炭的資材為何？一次燒製生物炭產量為多少？

答：我們主要是使用綠竹筍老竹作為燃燒資材。每批次會將約莫 15-20kg 的竹片倒入炭爐，燃燒出約莫 1.5 至 2 公斤的生物炭。

3. 問：分散式或集中式燒炭差別在哪？

答：本團隊係採「分散式」燒炭，鼓勵農民能善用當地農業副產物，直接進行處理、曬乾到燃燒，省去集中燃燒資材的時間、人力成本，亦避免集中資材的運送過程所增加的碳排放。

4. 問：使用的爐具為何？燃燒需到達攝氏幾度？

答：我們使用的爐具是 TLUD，炭化溫度大多屬於攝氏 700-900 度的「高溫炭化」，燃燒溫度甚至可高達 1000 度左右；與傳統爐窯（約為攝氏 600 度）相比，TLUD 所製作出來的炭品質較優良。

5. 問：燃燒生物炭是否有造成空氣污染的疑慮？

答：TLUD 本身具有「二次燃燒」機制，可以減少空污排放；再者，原料若曬乾、足夠乾燥，亦可進一步減少空污，燃燒過程也不會產生明顯的煙霧。此次僅是做短暫燒炭使用，後續可將爐子做加裝煙囪等改良。

6. 問：為何最後選擇將燒製完成的生物炭以水分澆熄？

答：滅火方式通常有兩種：用沙堆滅火與用水澆熄。用沙堆，需耗費人力蒐集沙子且降溫速度較慢，故此次示範以水澆熄滅水，再將生物炭進行曬乾。

六、擺攤現場

（一）除臭包陳列圖，包裝上貼有團隊 logo 貼紙，以及 Qrcord 貼紙，可連結至 IG 及網站產品頁面。



（二）攤位向民眾介紹產品與生物炭資訊



七、結果

（一）擺攤過程，受到疫情影響，人流較少。學生族群對於「竹炭除臭包」本身概念及用途感到模糊，須經過詳細介紹，較有購買意願。

（二）存貨皆銷售完畢，近九成銷售來自預購表單，據了解，主要購買者大多本身即有使用竹炭相關產品之習慣。

八、改善

（一）由於人力有限，加上成本及存貨考量，此次銷售模式採取「購買者親自領取」，故銷售受眾範圍受到侷限。

（二）使用不織布袋材質封口時，容易造成失誤而毀損，故日後能選擇較牢固之材質，以避免造成包材浪費，也避免顧客因為生物炭粉屑浸透出來而弄髒手，降低購買意願。

（三）由於本次製作擺攤非量產，加上團隊人力並無算入人力成本，所以此次成本計算及利潤收入參考值較低，主要目的在於測試大眾反饋度及運行上待改善之處。

生物炭燒製流程



生物炭燒製過程手冊

2022 碳頭炭腦團隊製作

Website: <https://mybiocarbonworkshop.com/>
IG: biocarbon_workshop



STEP 1. 砍切濕竹



關於木材切斷機
圖片中所使用的這台機器叫做木材切斷機。在東歐已普遍使用，不過因為本次使用的是原型機，並非量產的商品，所以也沒有什麼型號。

STEP 2. 將濕竹曬乾獲得乾竹



生物炭燒製流程

STEP 3. 將乾竹置於桶內燃燒



注意！若鐵桶呈現此種情況代表雖然火已蔓延至底部，惟尚未將桶內竹子燒透。

生物炭燒製流程

STEP 3. 將乾竹置於桶內燃燒



注意！若鐵桶呈現此種情況代表雖然火已蔓延至底部，惟尚未將桶內竹子燒透。

生物炭燒製流程

STEP 4. 倒出燒製完畢的竹炭並以水澆濕降溫



STEP 5. 分級篩選



生物炭燒製流程

STEP 6. 包裝除臭包



STEP 7. 完成！



生物炭燒製流程Q&A

Q1. 用何種材質燒比較適合？

A1. 事實上木炭亦是一種生物炭，不過為了避免因製作生物炭而砍樹，使植物無法繼續吸收二氧化碳，進而本末倒置的情況，最好還是運用農業廢棄物進行製作，例如荔枝、龍眼、稻米等外殼或竹片等等，以能達到資源利用之永續發展。尤其是木質化資材，炭化效益較佳，品質較好，例如我方團隊即採用綠竹筴老竹作為燃燒資材。

Q2. 分散式或集中式燒炭差別在哪？

A2. 本團隊係採「分散式」燒炭，鼓勵農民能善用當地農業副產物，直接進行處理、曬乾到燃燒，省去集中燃燒資材的時間、人力成本，亦避免集中資材的運送過程所增加的碳排放。

Q3. 使用的爐具為何？燃燒需到達攝氏幾度？

A3. 我們使用的爐具是TLUD biochar stove，炭化溫度大多屬於攝氏700-900度的「高溫炭化」，燃燒溫度甚至可高達1000度左右；與傳統爐窯（約為攝氏600度）相比，TLUD所製作出來的炭品質較優良。

生物炭燒製流程Q&A

Q4. 燃燒生物炭是否有造成空氣污染的疑慮？

A4. TLUD本身具有「二次燃燒」機制，可以減少空污排放；再者，原料若曬乾、足夠乾燥，亦可進一步減少空污，燃燒過程也不會產生明顯的煙霧。此次僅是做初步燒炭示範，後續可將爐子做加裝煙囪等改良。

Q5. 為何最後選擇將燒製完成的生物炭以水分澆熄？

A5. 滅火方式通常有兩種：用沙堆滅火與用水澆熄。用沙堆，需耗費人力蒐集沙子且降溫速度較慢，故此示示範以水澆熄滅火，再將生物炭進行曬乾。

Q6. 為何要先將濕竹切成小段再進行燒製？

A6. 事實上縱使沒有事先將竹子切斷亦可進行後續燒製，只不過由於竹子有中空的特性，倘若不將其事先切成小段將會在爐內佔據更多空間，產量也會因此減少。

引用資料：

1. 蔡仕傑，〈與我愛〉，〈臺灣農業報導特刊：生物炭之未來與展望〉，《農業生態產業季刊》，44，2016，24-28頁，<https://neurl.cc/922nnk>（最後瀏覽日2022.05.04）。
2. 傅翠玲，〈什麼是新炭，新炭這「一」篇太值得看囉「森林新聞」很讚，多數人卻搞不清楚〉，<https://neurl.cc/0WAAH07>（最後瀏覽日2022.05.04）。
3. 潘子昂，〈柏草這草燒制了，生物炭就大不同〉，<https://www.newsmarket.com.tw/blog/15967/>（最後瀏覽日2022.05.04）。
4. 阮維賢，呂榮吟，黃顯，〈花蓮區農業特刊〉，〈農業與生態環境〉，<https://neurl.cc/90GJQV>（最後瀏覽日2022.05.04）。



肆、問卷數據分析

一、分析方法

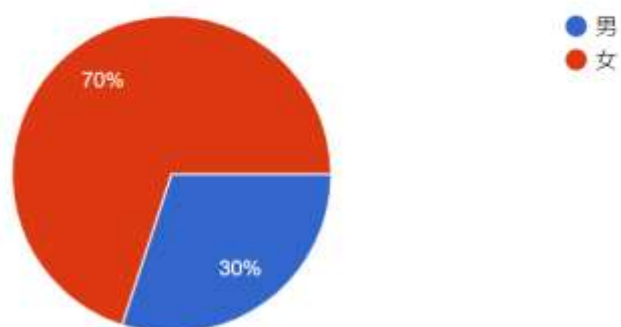
本組利用「生物炭產品消費習慣及意願調查」之問卷進行分析，本次分析將使用圓餅圖/長條圖分析，係根據該圓餅圖/長條圖之比例比較，藉以分析各資料之主觀差異。

二、「生物炭產品消費習慣及意願調查」之問卷分析

（一）透過圓餅圖主觀之分析，由圖一(生理性別)、圖二(年齡區段)、圖三(目前居住型態)、圖四(目前主要職業)得知，填問卷者之身分多數為女性、19 至 25 歲在學生、與親友同住或住宿於學校或員工宿舍。

生理性別

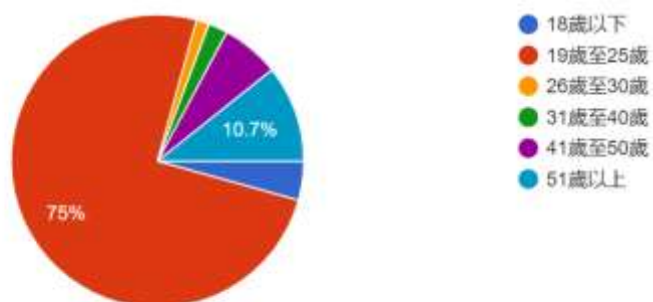
140 則回應



圖一

年齡區段

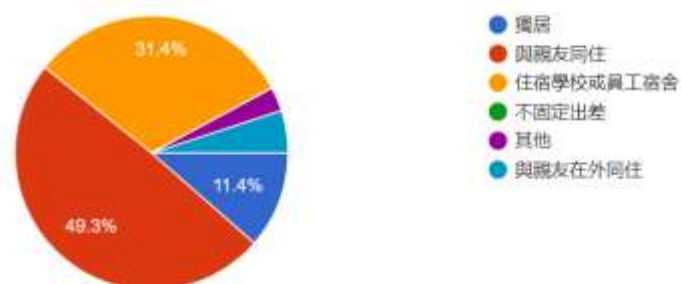
140 則回應



圖二

目前居住型態

140 則回應

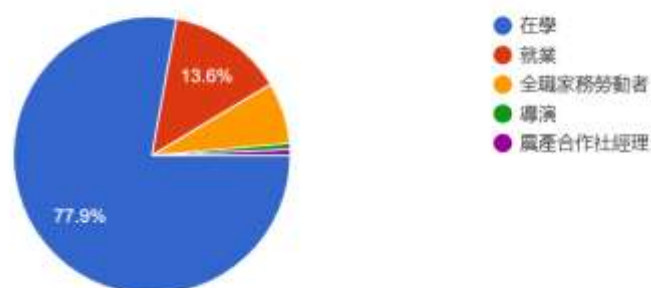


圖三

(與親友同住、與親友在外同住，實為同一選項類別)

目前主要職業

140 則回應



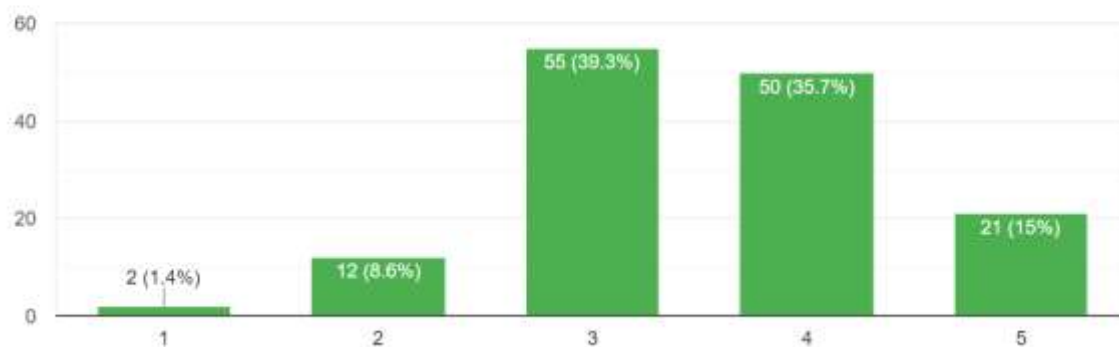
圖四

(二) 由圖五可知，七成五的填表者對於氣候變遷議題重視程度於 1 至 5 區間落於 3 至 4，屬中上等級。

本身對於氣候變遷議題重視程度

複製

140 則回應



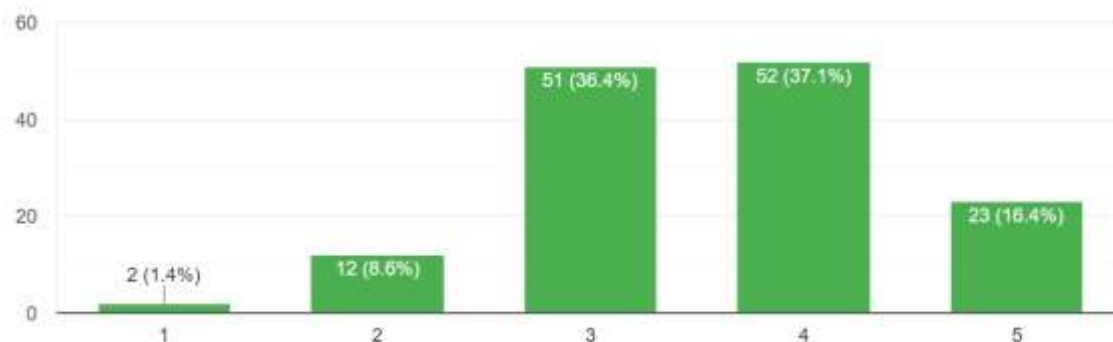
圖五

(三) 由圖六可知，約七成三的填表者認為氣候變遷對於自身平時生活習慣的影響程度於 1 至 5 區間落於 3 至 4，屬中上等級。另外更有百分之 16.4 填表者認為氣候變遷已嚴重(等級 5)影響日常生活。

氣候變遷危機對於自身平時生活習慣的影響程度

複製

140 則回應



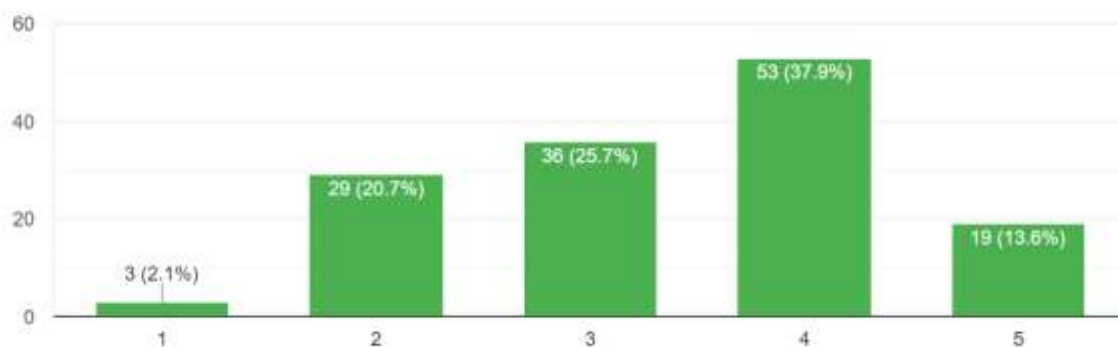
圖六

(四) 由圖七可知，超過七成五填表者在氣候變遷危機下對於自身平時消費產品取向的影響程度落於 3 至 5 區間，顯見民眾普遍具備環保意識。即使根據圖九普遍完全不沒有聽聞過或不甚了解生物炭，但在聽完本團隊之解說後，據圖十分析，近七成能掌握對於生物炭之基礎知識。由圖八得知約九成七填表者認為生物炭發展確實能應對氣候變遷的當下與未來。

氣候變遷危機對於自身平時消費產品取向的影響程度

 複製

140 則回應

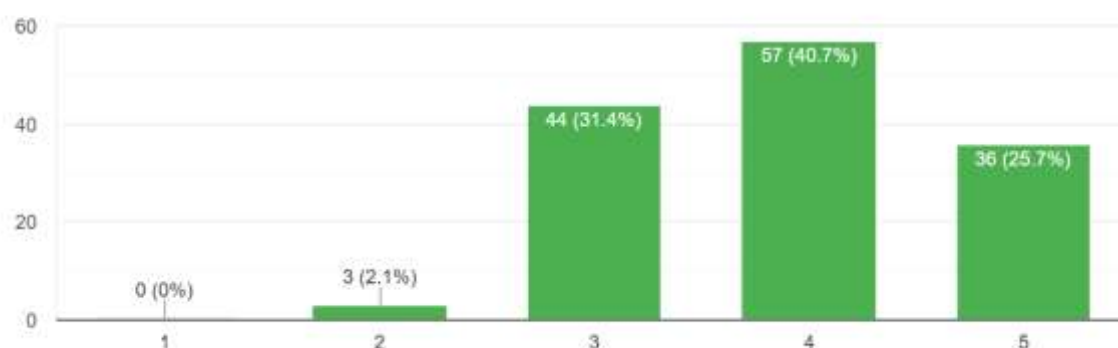


圖七

就本區段說明敘述文字，您認為生物炭發展確實能應對氣候變遷的當下與未來

 複製

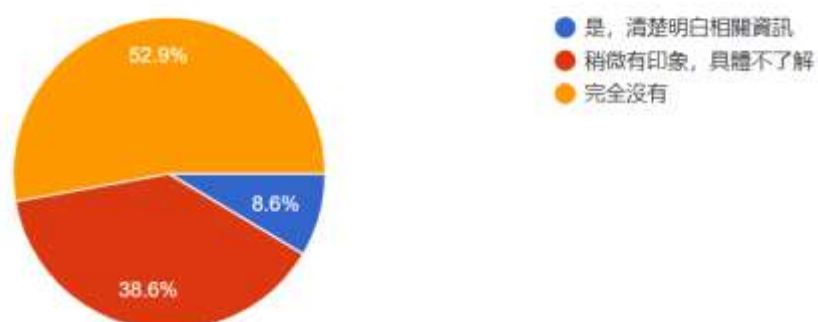
140 則回應



圖八

在接觸「碳頭炭腦」之前，是否有聽聞過「生物炭」這個概念？

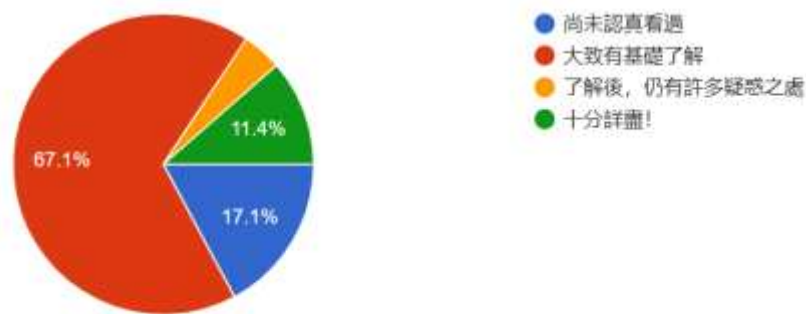
140 則回應



圖九

在認真瀏覽過「碳頭炭腦」相關資訊後，是否能更清楚「生物炭」相關資訊及計畫？

140 則回應



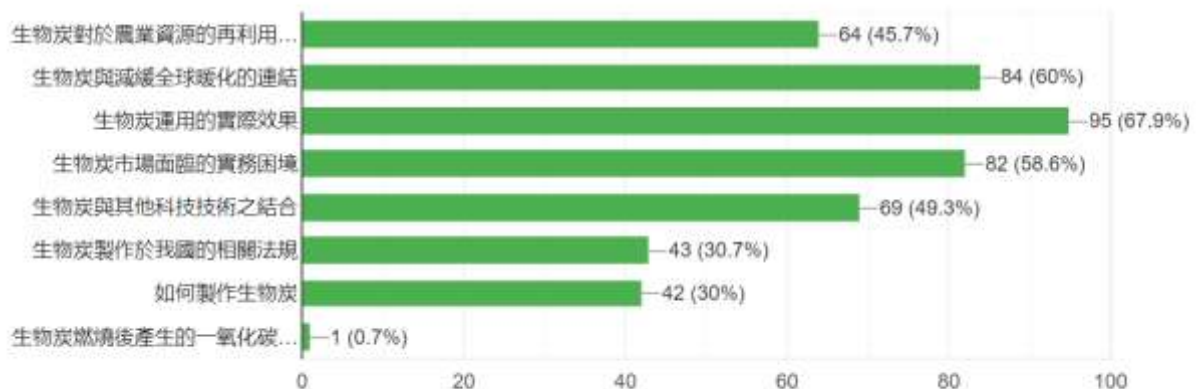
圖十

（五）根據圖十一，可以得知填表者對於「生物炭燃燒後產生的一氧化碳問題如何解決？」此問題較不感興趣，但對於「生物炭運用的實際效果」、「生物炭與減緩全球暖化的連結」、「生物炭市場面臨的實務困境」等面向有強烈興趣想更進一步了解，亦符合本團隊之宗旨以推動生物炭於我國市場之發展、利用碳封存減緩地球暖化。

對於「生物炭」的何種面向會想要更多了解？

複製

140 則回應



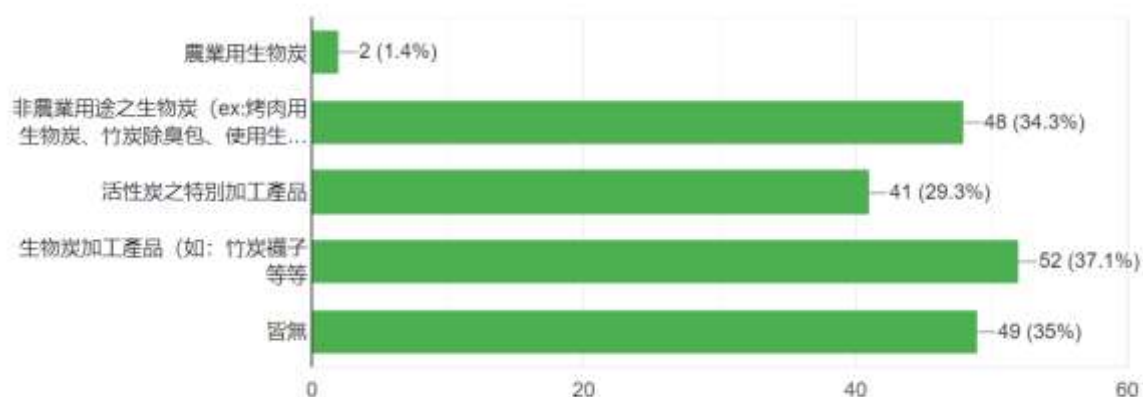
圖十一

（六）由圖十二得知大多填表者買過生物炭相關產品，如：竹炭襪、除臭包。圖十三、圖十四、圖十六更顯示近九成表示會因為「生物炭」理念包裝而增加購買商品之意願度，蓋生物炭具有重複利用、環保愛護地球之效益，支持再利用地方社區農業廢棄物。但同時，民眾亦會考量產品本身價錢、實用性及急迫性衡量購買需求(圖十五)。

有購買過何種生物炭相關產品？



140 則回應

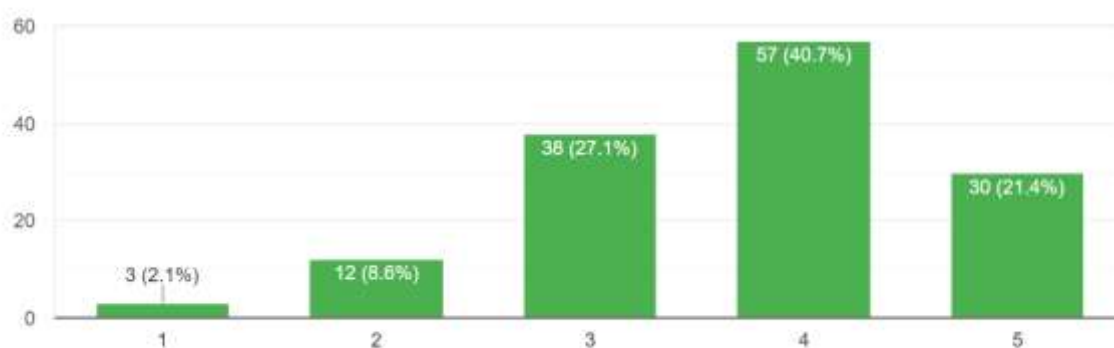


圖十二

因有「生物炭」理念包裝而增加購買商品之意願度



140 則回應

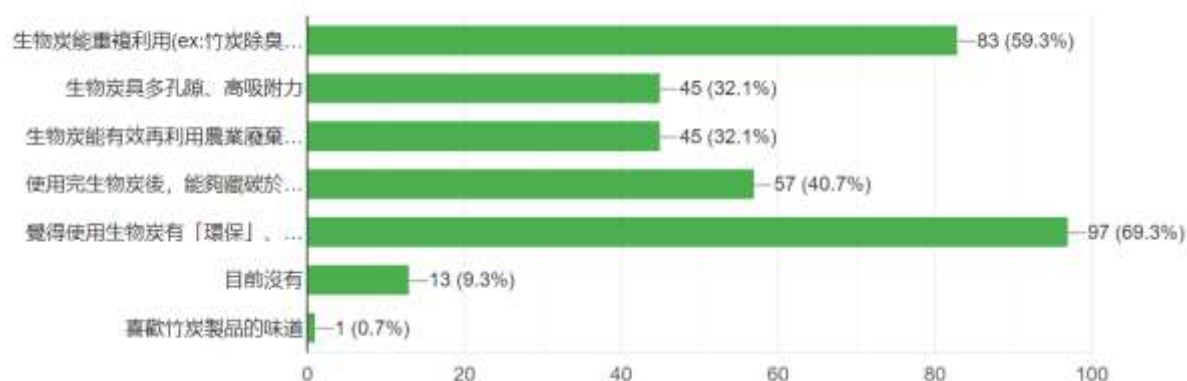


圖十三

選購生物炭商品會特別被吸引的誘因



140 則回應

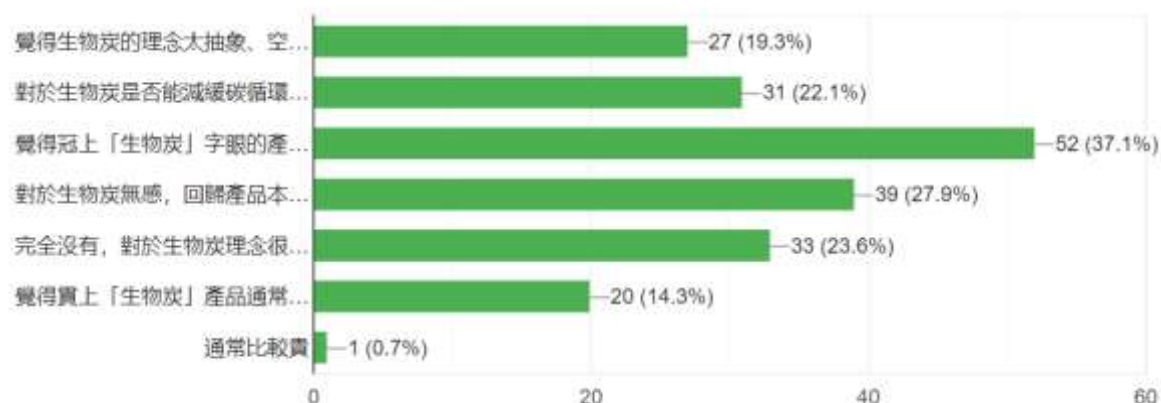


圖十四

對於選購生物炭商品「不會」特別被吸引的原因



140 則回應



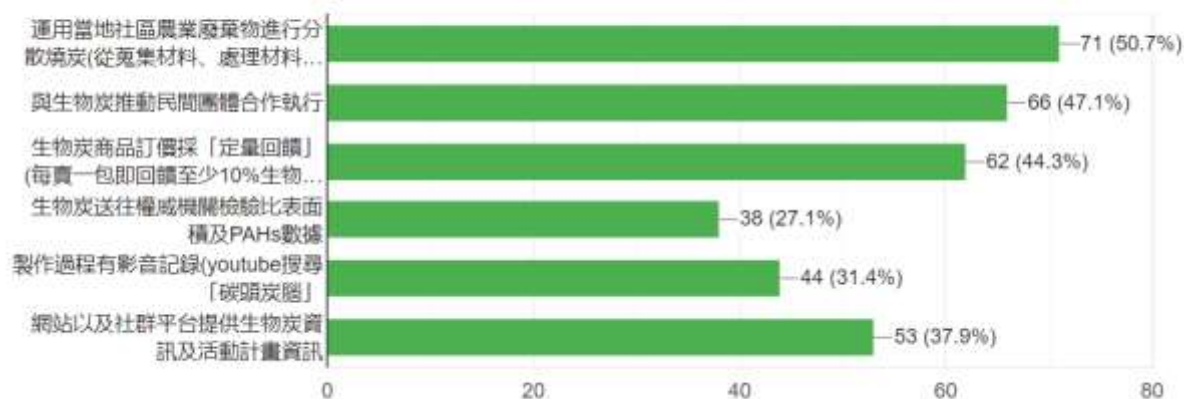
圖十五

（覺得冠上...之選項、覺得買上...之選項，實為同一選項）

對於本團隊所設計製作生物炭之制度，何項會吸引到您的支持



140 則回應



圖十六

伍、我方炭品檢測報告

一、多環芳香烴檢測報告

(一) 報告說明：

多環芳香烴 (PAHs) 是一百多種不同化學物質的合稱，燃燒不完全時容易產生，會污染環境，並具累積性、腫瘤性、致變異性，對於人畜健康有所影響。生物炭製造過程之「熱裂解」屬於不完全燃燒，且 PAHs 易附著於固體顆粒上，含量需受到監控。⁵⁰

根據報告結果中，團隊生物炭 PAHs 總量僅有 0.384mg/kg，符合德國對第二類材質兒童使用之 PAHs 含量檢驗標準。(小於 5mg/kg)

(二) 我方生物炭檢測數據：



測試報告

報告編號: HTH22400007 報告日期: 2022/04/14 頁數: 2 of 4

測試部位數值
No.1 : 黑色炭

測試結果

測試項目	測試方法	單位	RL	結果
多環芳香烴 * 第一類 2h				
Benzo(a)pyrene (CAS No. 50-32-8)	參考AISO 2019-01 PAK，以氣相層析質譜儀(GC-MS)分析。	mg/kg	0.2	n.d.
Benzo(e)pyrene (CAS No. 192-97-2)		mg/kg	0.2	n.d.
Benzo(a)anthracene (CAS No. 56-55-3)		mg/kg	0.2	n.d.
Benzo(b)fluoranthene (CAS No. 205-99-2)		mg/kg	0.2	n.d.
Benzo(j)fluoranthene (CAS No. 205-82-3)		mg/kg	0.2	n.d.
Benzo(k)fluoranthene (CAS No. 207-08-9)		mg/kg	0.2	n.d.
Chrysene (CAS No. 218-01-9)		mg/kg	0.2	n.d.
Dibenz(a,h)anthracene (CAS No. 53-70-3)		mg/kg	0.2	n.d.
Benzo(g,h,i)perylene (CAS No. 191-24-2)		mg/kg	0.2	n.d.
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene (CAS No. 193-39-5)		mg/kg	0.2	n.d.
Anthracene (CAS No. 120-12-7)		mg/kg	0.2	n.d.
Fluoranthene (CAS No. 206-44-0)		mg/kg	0.2	n.d.
Phenanthrene (CAS No. 85-01-8)		mg/kg	0.2	n.d.
Pyrene (CAS No. 129-00-0)		mg/kg	0.2	n.d.
Naphthalene (CAS No. 91-20-3)		mg/kg	0.2	0.384
Sum of 15 PAHs*		mg/kg	-	0.384

備註：
1. mg/kg = ppm ; 0.1% = 1000 ppm
2. RL = 報告極限值
3. n.d. = Not Detected (未檢出) = 小於 RL
4. "x" = 無檢出值
5. "+" = 僅以PAH 物質 > 0.2 mg/kg去計算加總PAHs總和。
6. "x" = 根據客戶資訊，測試樣品屬於德國ProdSG規範下非兒童產品。
7. 本報告不得分離或翻錄使用。

⁵⁰ 030.【訂立標準】中華民國國家標準 CNS-生物炭品質規格與安全管理規範(草案)，23 頁，110 年 1 月 8 日

(三) 德國產品安全委員會 GS PAHs 要求：



測試報告

報告編號: HTH22400007 報告日期: 2022/04/14 頁數: 3 of 4

德國產品安全委員會 (AFPS) GS PAHs 要求：

項目	第 1 類	第 2 類		第 3 類	
	預期放入口中的材質，或在預期使用中長期與皮膚接觸 (超過 30 秒) 的材質；受 2009/48/EC 指令規範的玩具或供 3 歲以下兒童使用。	不屬於類別 1 的材質，在預期或可預見的使用過程中，與皮膚長期接觸 (超過 30 秒)，或短期重複接觸。		不屬於類別 1 或 2 的材質，在預期或可預見的使用過程中，與皮膚短期 (最多 30 秒) 接觸。	
		兒童使用	其他消費品	兒童使用	其他消費品
Benzo(a)pyrene (BaP)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Benzo(e)pyrene (BeP)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Benzo(a)anthracene (BaA)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Benzo(b)fluoranthene (BbF)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Benzo(k)fluoranthene (BkF)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Benzo(i)fluoranthene (Bif)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Chrysene (CHR)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Dibenz(a,h)anthracene (DBA)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Benzo(ghi)perylene (BPE)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Indeno(1,2,3-cd)pyrene (IPY)	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 0.5	< 1
Phenanthrene (PHE)					
Pyrene (PYR)					
Anthracene (ANT)					
Fluoranthene (FLT)					
Naphthalene (NAP)					
15 種 PAH 總濃度	< 1	< 5	< 10	< 20	< 50

單位: mg/kg

Note: a. 兒童定義為未滿 14 歲的人。
b. 包括兒童主動和被動直接接觸。
c. 短期重複接觸的定義參照 REACH 附錄 XVII 第 50 項的修正案 Regulation (EC) No 1272/2013。
d. 根據德國產品安全法 (ProdSG) 的定義 (第 1 章第 2 條第 28 款)。

二、比表面積與孔徑分布檢測

(一) 報告說明：

比表面積越高、吸附力越佳。根據送驗所得報告，團隊生物炭的 BET 比表面積 (多層吸附、符合材料實際吸附) 高達 384 m²/g。

(二) 我方生物炭與市售麻布竹炭除臭包 (售價 69 元) 檢測數據：

國立台灣大學化學工程學系
粉粒體技術實驗室

檢 驗 報 告 書

委託者: [REDACTED]	85-11-04 REV 1.7
委託者地址: [REDACTED]	報告編號: 220330-71-01-02
<以下測試樣品係由委託者所提供>	報告頁數: 1 of 1
樣品名稱: 詳見樣品名稱。	報告日期: 111.4.18
樣品描述: 黑色生物炭塊體。(100°C下 degas)	收樣日期: 111.3.30
樣品數量: 2	測試日期: 111.3.30
測試項目: 比表面積與孔隙分佈	實驗環境溫度(°C): 25
測試儀器: Micromeritics ASAP2010	實驗環境濕度(%): 50
測試方法: C5-05	

測試結果

樣 品 名	結 果
220330-71-01 團隊自行燒製生物炭	BET Surface Area : 384.6168 ± 7.9696 m ² /g Correlation Coefficient: 0.9995839 Langmuir Surface Area: 495.7641 ± 2.4854 m ² /g Correlation Coefficient: 0.9999623
220330-71-02 市售生物炭	BET Surface Area : 0.0623 ± 0 m ² /g Correlation Coefficient: 1.000000 Langmuir Surface Area: 0.0674 ± 0 m ² /g Correlation Coefficient: 1.000000
以下空白	以下空白

注意事項: 1. 本報告記載事項不得作為誣誣證據及廣告。出版物等商業宣傳標頭之用。
2. 本報告所用樣品與各名稱係由委方提供, 本實驗室僅負責試驗分析。
3. 測試結果僅對測試樣品有效, 試驗報告數據更正者無效。
4. 報告不得隨意複製, 但全部複製例外。

備註: *

國立台灣大學化學工程學系
粉粒體技術實驗室
台北市羅斯福路四段一號台大化工系
Tel: 02-33663010, 33663011 Fax: 02-23623040
1

附件六：中期計畫相關資料-可結合之企業及通路

壹、製作其他項目之可能

一、超級電容器

（一）超級電容器之定義⁵¹

超級電容器目前主要用於電動車上，它是一種介於傳統電容器與電池之間、具有特殊性能的電源，主要依靠雙電層和氧化還原假電容電荷儲存電能，因而不同于傳統的化學電源。超級電容器的面積是基于多孔炭材料，該材料的多孔結構允許其面積達到 2000m²/g，通過一些措施可實現更大的表面積。

（二）超級電容器和生物炭之關聯⁵²

目前電源供應裝置如電池，其電容器多為用碳製成。研究人員發現以木材製成的生物炭，能替代部分碳製成的電容器降低製造成本，值得注意的是，此延伸應用還在研發的初期階段。

（三）目前成功的生產案例⁵³：

美國 Illinois 科技中心的研發團隊利用森林中成本低廉的木材製作生物炭電極，離子傳輸能力不輸奈米碳管、石墨烯、活性碳等電極材料，生物炭有木材天然的多孔網狀結構，極大的電極表面積可快速捕捉、釋放離子，而製備生物炭電極僅需要溫和的硝酸沖掉碳酸鈣、碳酸鉀雜質，以及低氧條件下熱裂解幾道簡單的程序，相較於須使用昂貴、具腐蝕性化學品的活性碳電極，生物炭電極製作成本約為活性碳的 1/5~1/10，而且生物炭製程餘留的副產品—硝酸複合溶液可以作為農業用肥料，使用後廢棄的木材衍生電池也可以完全壓碎掩埋，提升有機土壤肥沃度。

（四）可以嘗試的聯絡協助的單位：目前有成功大學的研究⁵⁴

（五）嘗試聯絡企業

目前我們有找到生產超級電容器的廠商，並且嘗試聯絡過，但對方尚未回覆，以下是郵件截圖。

關於超級電容器產品



您好，感謝您撥冗閱讀，我們是輔仁大學的學生，目前正在參加一個比賽而進行生物炭的推廣活動，我們想要了解有關超級電容器是否可以和生物炭進行結合而產生新產品，如果有打擾真的很不好意思。

生物炭是指有機物在不完全燃燒或缺氧環境下，經高溫熱裂解（Pyrolysis）後的固體產物，其碳鏈為生物惰性，若將有機物燒成生物炭再存於土壤中，可成為長期碳匯，減緩碳循環，不僅如此，其用途及廣，生物炭具有多孔性及高比表面積，可中和酸性土壤、增加土壤的保水力及通氣性，並吸附土壤養分使養分不易流失，故可作為肥料使用，亦可作除臭包等。

而經過研究和查詢資料，我們發現初級生物炭再經由簡單的無溶劑綠色製程，可製作出高比表面積的新型多重孔洞炭材（具中孔及微孔）上述多重孔洞炭材已實際組裝成商用型的超級電容元件，測試結果具有高電容值及高電容維持率，具有商業化潛力。

根據上述的資料，讓我們發現生物炭有成為超級電容元件的可能性，目前我們有和五股葡萄合作，有提供生物炭之管道，並且也經過檢驗其成分和減碳效果，如能將生物炭和超級電容氣結合有助於改善農業經濟和氣候變遷，且對貴公司在社會企業責任上亦有所幫助。

我們想要了解是否有生物炭運用在超級電容器中之可能，且貴公司是否有意願有進一步合作的意願，期待您的回應。

回覆

轉寄

⁵¹ 載於 <https://www.itsfun.com.tw/超級電容/wiki-9397145>。最後瀏覽日 2022.5.9。

⁵² 載於 <https://arget.atri.org.tw/uploads/ckfinder/files/生物炭產業國際趨勢報告.pdf>。。最後瀏覽日 2022.5.9。

⁵³ 載於 <https://www.materialsnet.com.tw/DocView.aspx?id=11453>。最後瀏覽日 2022.5.9。

⁵⁴ 載於 https://www.futuretech.org.tw/futuretech/index.php?action=product_detail&prod_no=P0008700003741。最後瀏覽日 2022.5.9。

二、貓砂⁵⁵

（一）優點：目前屏東科技大學有在開發，有現有單位可以合作，且其考量成本問題好像並非大規模生產製造，有嘗試聯絡合作之機會。

（二）缺點：屏東科技大學的目的在於應用農業廢棄物，與我們的主題似有不符，因如果將貓砂使用完畢後丟棄，無法達成減少碳循環效益。

（三）可以嘗試聯絡單位：屏東科技大學

三、濾芯、濾布

（一）濾心⁵⁶

目前市場上有以活性碳（多以椰殼炭＋黏著劑）為原料的濾心，主要適用於過濾化學類的農藥(巴拉松、除草劑、年年春...等)、無機汙染物(氯、氯乙烯、四氯化碳...等)、有機汙染物(二氯乙烯、三氯乙烯、苯...等)、脫臭、脫色

（二）濾布

目前市面上有活性碳濾布，其用途於過濾雜質

係利用活性碳之比表面積吸附雜質

可考慮適用於生物炭上

（三）

生物炭如何應用初步考量：兩者之用途皆是過濾雜質，可以考慮以生物炭之多孔性可以幫助吸附雜質、消除臭味

⁵⁵ 載於 <https://news.pts.org.tw/article/431318> 最後瀏覽日 2022.5.9。

⁵⁶ 載於 <https://power-water.weebly.com/3836426044240662180627963246153089928670245153034022411249072760436611.html> 最後瀏覽日 2022.5.9。

貳、人力資源之分析

在這次與筍農一同合作並燒製生物炭的過程中，曾和農民等討論到往後燒製生物炭的可能，而農民們則表示，平時的農務和人手已經相當吃緊，很難撥出更多的人力或心思來進行農業廢棄物的蒐集、整理、曝曬，而更別提及在進行燒製生物炭的顧窯。

在這個農村人口外流，或較少人從事農業的當下，農地裡的事務在僅存的人力之中已經顯得繁重，尤其在許多的特定季節會面臨缺工的狀況而默默認賠。而若要邀請農民從事如將農廢變成生物炭，必須增添的人力是得面對的一個課題。

高雄市政府農業局，特別針對了「農業缺工」這個議題，在地方農業局的網站上架設了相關專區，利用農業技術團、代耕團的引入，兼職人力派發以及提供農校生實習，也創建了「好農無限+」的網站，協助高雄地區的農民以及有意響應的民眾可以以兼職或打工等方式來填補農務工作需求上的不足。





在造訪新北市政府農業局後，發現當中缺乏了因應農業缺工所設立的平台及專區，而透過關鍵字的查詢發現站內也缺少相關的協助和資料。我們認為，如果要創造願意生產生物炭的農地，地方政府單位的協助統籌和人力派發是最為有效且有保障的，農民可以根據需求向農業局提出申請，而農業局則可媒合各樣有工作需求的民眾來參與響應。不但可以開創工作機會，也可以讓過去難以被發現的農地需求透過網路平台被看見。

參、銷售通路資料

一、生物炭技術分享與交流園地

與生物炭有關的行銷通路可以透過臉書的公開社團生物炭技術分享與交流園地中貼文販售生物炭，此社團最主要的目的是利用生物炭技術應用於農業活動甚至是畜牧業，達成農業永續發展的目標。在網站上經常可以看見生物炭的交易以及生物炭技術的推廣和近期農民利用生物炭探索進行的相關活動。



二、產銷履歷

在產銷履歷農產品資訊網的網站上有相關的合作社利用生物炭賣出農作物，產銷履歷是指自願性農產品驗證制度，通過驗證的產品才可使用產銷履歷標章及宣稱「產銷履歷」，並受法律保障並履行相關義務。



三、提升雞隻換肉率

針對生物炭應用的層面十分的廣泛，生物炭因具有吸附功能吸附水份保持乾燥，並且能夠吸附細菌與臭氣，使得雞隻走踏、啄食時避免吃進潮溼環境裡滋生的病菌。對於環境的氣味與減少雞隻緊迫狀況有幫助，並也提升成雞的換肉率 2%。

【友善飼養】竹碳竟能提高換肉率！中正大學用竹碳改善飼養環境 讓火雞更健康

2022/03/30

87 0 99133902 0 不登



四、肥料

生物炭也可做施肥的材料，根據此報導也農民在施肥前將生物炭粉碎加入土壤，活化後的土壤，肥料使用量減少約四成。此外，農場內的紅肉李產量不僅增加 11%，色澤與肉質品質也提升。使得整體收益提升了 12.5%。

 環境資訊中心
Environmental Information Center

新聞 專欄 評論

台灣新聞

水蜜桃、茶葉化肥再減量 環署擬擴大推廣「生物防治技術」

2022年03月23日   

環境資訊中心記者 廖禹婷報導

未來新北坪林、石碇的茶園，桃園復興的水蜜桃，將有望減少15%的肥料用量。環保署近年推動「生物防治技術」，透過生物菌劑、生物炭及生物性肥料，達到減用化肥的目的。在今（23）日成果發表記者會上，果農曹明達表示，剛開始因擔心成效不佳而只以兩分地進行「生物防治技術」，結果水蜜桃的肉質及果粒大小成長約20%，收益也因此增加二至三成。

環署也預告，將選定翡翠水庫與石門水庫集水區作為後續推廣對象，不僅減少施肥，還能改善水質、降低污染。

五、負碳塑膠

德國公司 **Made of Air** 介入樹木生命結束時儲存起來的二氧化碳釋放到環境中在木材廢料中透過生物炭（biochar）技術來永久鎖住樹木中的二氧化碳。



六、分解毒性成份

竹炭可以吸附光合菌使得水質毒素的分解能力變好。光合菌會吸附在竹炭的孔隙裡。當竹炭沈降到池底後發現，比較能有效分解池內因飼料、肥料、魚蝦糞便產生的氨氮、亞硝酸等毒性成份。

【循環經濟】中正大學廣泛開發竹經濟的「黑金」應用！竹碳導入養殖漁業成功改善水質

2022/03/20
3 0 00248638 讚 不讚



附件七：生物炭之社群推廣

壹、生物炭資訊網站



圖一

為推廣生物炭，我方架設生物炭資訊網站⁵⁷，以利生物炭之推廣。

⁵⁷ 我方所設置之網站 <https://mybiochar.weebly.com/>。

網站設置內容包括蘊含我方理念之主頁、團隊介紹、除臭包之產品介紹（含比表面積及 PAHs 之檢驗報告）、活動資訊公告、相關法規介紹、聯絡資訊。

銷售除臭包係我方達成減緩碳循環目標之手段，但非唯一手段。我方以檢驗報告回應消費者之期待，以法規及燒製生物炭之過程之介紹減少質疑者之疑慮，亦藉由舉辦各項活動以推廣生物炭及氣候變遷之相關議題。

上述任務可反映我方秉持同一理念，嘗試以多角度經營網站並完善我方之計畫。



圖二

圖二為過去一週網站之瀏覽人次，其中包含不同的讀者。

因我方之檢驗報告及製程之因素，實際開始營運網站的時間不到兩週，因此無可比較營運成果之樣本，僅能提供上述資料供參考。

貳、Instagram 專頁⁵⁸



圖一

考量現今多數人使用社群媒體之習慣，我方以 Instagram 為主要宣傳生物炭概念之管道。貼文點出地球面臨之危機，及我方欲透過生物炭來減緩氣候變遷之速度。

為釐清大眾對生物炭有和疑慮，我方開設問答環節，並將回復設為精選動態，亦將部分問答載於我方所設網站，以供有疑問者隨時查閱。

⁵⁸ 我方所設置 Instagram 專頁 https://www.secure.instagram.com/biochar_action/



圖二、貼文內容

參、Youtube⁵⁹

我方設立 Youtube 頻道以記錄燒製生物炭之過程，除了具體化每一步驟，使收聽者更加了解，亦更加全面性的推廣生物炭之概念。圖三分別為燒製生物炭，及蒐集老竹切割至易燒製大小之過程。



圖三

⁵⁹ 我方設立之頻道 https://www.youtube.com/channel/UCYt1OZP97NUJT9JfE_WcTdw/videos

附件八：與御承合作社經理對話紀錄

通訊時間：5/5（四）

通訊紀錄：

（我方團隊：我，御承合作社經理：劉）

我：您好，我們目前經過這幾天，發現除臭包客群主要是家庭主婦或本身即有使用竹炭來消臭防濕的民眾。

劉：我們綠竹筍合作社沒有實體見面，這些年主要透過網路行銷，也會賣給固定幾家高級餐廳，所以如果要實際賣竹炭，通路方面還沒想好要如何著手。

我：我們團隊已有架設自己的網站，統整生物炭相關資訊，亦能提供販售管道。

劉：太好了！

我：然後想向您討論一下您合作社願意合作的範圍～不知道您認為合作社的社員是不是可能有意願生產？還是您覺得需要有什麼契機才能實現？

劉：坦白說，目前進入年度竹筍產季⁶⁰，我們幾乎沒時間討論事情，近期訂單陸續飛來，我跟社員夥伴對話、討論內容，都是何時能開始交竹筍……合作社社員如果實際從事竹炭的製作、包裝，勢必要等非產季，如果要聘僱一個人力，對我們合作社就是一個很大的現實考驗。北部工資貴得嚇人，我們僱得起嗎？產品銷售順利嗎？這些都是現實問題

我：經過幾次參訪，有發覺到以上的問題，記得您上次有提到筍農基本上沒有額外的時間去處理生物炭，若是需要生產生物炭，需要另聘一個員工。這同時也是我們團體所最迫切想要幫忙解決的，我們現在遇到的問題是，企業即使有意願投資，現在因為沒有穩定的供貨來源，我們也沒辦法和他們有下一步的談論。所以我們的想法也是想問問看您有沒有意願帶頭開始生產，而我們後續和企業討論，也比較踏實。我們報告裡會試著進行人力成本、銷售通路、客群的分析～

劉：我其實曾經考慮過，我自己帶頭做，自己擦落去，看看有沒有可能給夥伴看到一些些實際成績，吸引他們一起參與。

我：我們計畫有提出「定量回饋」的概念，會將批次生物炭撥出 10%於提供原料的農民應用施肥。由於上次製作日程，有些倉促，我們日後郵寄 8 包生物炭給您，再請您實際用於綠竹筍的施肥。因為考量到合作社其他成員對於「生物炭」概念模糊或信賴度有限，難以期待他們直接運用生物炭於他們維生工具，所以才想說先以您的竹筍田為主，然後也可以達到帶頭效果！

劉：我自家筍園因為不是採收販賣的，沒有經濟壓力，要做實驗都可以配合！今年最好生產時間是 10 月底到 11 月底那個時間是今年砍老竹的時期，老竹砍下後才有竹材可以燒炭。

我：這樣的話，這次產季可以請玉媛姊先測試生物炭施肥，之後持續追蹤效果，並於 8、9 月將成果分享給社員，使他們有那個動力去做嘗試（如果測試效果理想的話哈哈）

劉：我不確定現在投入是否 8、9 月時看得出成效，現在投入配合觀察記錄當然沒問題！

⁶⁰ 行政院農業委員會食農教育教學資源平臺，臺灣農產地圖 新北市五股區綠竹筍 生產方式，定植期為 2 月至 4 月 採筍期為 4 月至 11 月，https://fae.coa.gov.tw/food_item.php?type=AS04&id=97，最後瀏覽日為 2022 年 5 月 8 日。

我：好的，另外想問一下，您們合作社具體成員有幾個？

劉：連我總共十位，實際種植綠竹筍的七位，有機認證的一位，但其他社員也是安全無毒種植，不使用農藥跟除草劑，但是沒有有機認證。我們合作社成立的宗旨，就是生產銷售安全優質綠竹筍，我們也鎖定高端消費者，因為無毒，所以種植人工成本高，自然賣得也比較貴。

我：好的，感謝您的資訊，我之後再郵寄生物炭給您。

附件九：會議記錄

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 110 年 12 月 8 日 理律盃公民行動 2208 組 第一次會議記錄

遲到：無

開始時間：12：30

結束時間：13：40

第一次會議

一、討論事項：

- (一) 確定核心概念：喚起大眾對氣候變遷議題之關注，並推廣碳匯之概念。
- (二) 每一步驟之細緻化區分及關連性：第一步驟為上位概念及介紹，第二步驟羅列政府、民間團體採取之解方，第三步驟接續第二步驟，選取本組欲實行之方案，並於第四步驟詳細說明之。
- (三) 第一步驟—確認公共政策，又可分為四點，以下簡述之：
 1. 說明選定的問題，包括問題的嚴重性，普遍性，公眾性：
全球暖化不僅是氣候模式受影響，更衝擊對環境極為敏感的生態，甚至引起大規模物種滅絕，以及糧食危機等問題。
 2. 公民應該關心並參與行動的理由：
承接上點，因氣候變遷具嚴重性，普遍性，公眾性，會影響全人類之存亡，故公民應關係與自身安危相關之議題，並投入其中。
 3. 目前處理此問題之相關法律或政策，及政府相關單位實際處理的情況：
 - (1) 歐盟的碳匯條例。
 - (2) 我國之《溫室氣體減量及管理法》。
 4. 國內外類似問題的現況，包括其公民參與行動的論點與立場，觀察其如何施展影響力，並分析其行動方案之利弊。
- (四) 討論如何落實碳匯之概念：可從自身做起，於學校發放具儲碳功能之植栽，進而達到推廣作用，惟具體之方案仍在發想中。
- (五) 討論可能募款管道。

二、臨時動議

- (一) 下次開會時間：2021.12.18。
- (二) 開會之進行方式改為每組每週報告當週進度，並由其他組員提出問題。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 110 年 12 月 18 日 理律盃公民行動 2208 組 第二次會議記錄

遲到：無

開始時間：21：00

結束時間：22：40

第二次會議

一、討論事項：

(一) 第一步驟報告—確認公共政策問題，又可分為四點，以下簡述之：

1. 說明選定的問題，包括問題的嚴重性，普遍性，公眾性：目前選定問題為：如何提升人民暖化意識？
2. 公民應該關心並參與行動的理由：以「從自身開始做起」為理念，提及聯合國「即刻行動」的個人行動運動。
3. 目前處理此問題之相關法律或政策，及政府相關單位實際處理的情況：聯合國 COP26、歐盟-Fit for 55、我國《溫管法》、ESG 永續轉型
4. 國內外類似問題的現況，包括其公民參與行動的論點與立場，觀察其如何施展影響力，並分析其行動方案之利弊：格拉斯哥大遊行、瑞典環保少女格蕾塔·童貝里、青年抗暖大遊行、公投第 20 案三接遷離藻礁、第一件環境公民訴訟美麗灣案，待補述立場。

(二) 第二步驟報告—研究各項可行政策，又可分為兩點，以下簡述之：

1. 找出幾個解決問題的政策，可以是現有政策或社會人士或團體/組織所提出來的建議，也可以是自己的原創想法。
 - (1) 台灣：台灣青年氣候聯盟、台灣淨零行動聯盟、台灣永續能源基金會。
 - (2) 國際：綠色和平組織、濕地國際、國際自然保護聯盟。
 - (3) 區別第一步驟與第二步驟，參考既有政策提出原創想法：增加碳匯。
2. 敘述前述政策之起源、主要內容、論點與立場、分析優點和缺點、可能支持或反對此項政策者。

(三) 討論如何限縮主題：是否著重碳匯，以及是否著重生物炭部分，惟待找資料。

(四) 確定核心問題：定位碳匯概念，區別減碳與固碳，因為"減少碳排放"跟"增加碳吸存"是不一樣的層面，投票後改定公共政策問題為：「如何提升公民對固碳政策認識？」說明政府與人民大多僅著重思考在減碳的政策，缺乏對固碳的認識，然後後面論述提出增加碳匯的方式。

二、臨時動議

(一) 投票行動方案核心應為減碳或者固碳？投票結果：12 人中有 9 票同意固碳。

(二) 討論下次開會時間：2021.12.22 週三中午。

民國 110 年 12 月 22 日 理律盃公民行動 2208 組 第三次會議記錄

遲到：無

開始時間：12:30

結束時間：13:30

第三次會議

一、討論事項：

(一)：第二步驟大略介紹與提及問題：

1. 大致介紹本周找尋資料內容:內容著重在土壤碳匯與台灣目前政府政策與民間團體相關作為或法案，台灣政府政策大多論及如何補助農民減少使用化肥和家常休耕期。
2. 提及找尋資料的困難之處
政府政策大多數著重在鼓勵與補助，或實際行動較為缺少。且碳匯不僅僅在於土壤，仍有許多地方能實行碳匯，需要確定方向較能找尋更詳細資料。。

(二) 實際行動方案討論與解決目前問題

1. 目前實行問題:實行行動無法確定，造成第一，二，四步驟皆無法做太過於完整的書寫。
2. 解決方式:第二步驟小組成員仍然繼續找尋政府相關政策，需要任何方面都探討。其他步驟成員配合找尋相關團體實際操作之行動，並於下周開會時間討論各種行動可行性。

二、臨時動議

(一) 將各個已經找尋到的方案放置雲端，以避免重複查詢。

(二) 討論下次開會時間：2021.12.22 週三中午 12:10 開始。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 110 年 12 月 28 日 理律盃公民行動 2208 組 第四次會議記錄

遲到：無

開始時間：12:30

結束時間：13:30

第四次會議

一、討論事項：

(一)：政策和實例提案

1. 成員對於固碳的提案 生物炭、產官學合作、鯨魚和海洋生物的碳循環及補炭伐林和綠建築、城市中的碳匯、歐洲的木材處理。
2. 優先主題的挑選：生物炭。。

(二) 和相關機構進行實際接洽：

了解實際情形和所面對的問題及缺乏之處。

二、臨時動議

(一) 討論下次開會時間：2022.1.5 暫停，下次開會於期末考後週末。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 1 月 23 日 理律盃公民行動 2208 組 第五次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：22:30

第五次會議

一、討論事項：

（一）：草根意識工作室負責人（劉晉宏）與會分享

1. 演講人背景：

都市設計學系出身、社區營造規劃、動身耕種參與農業活動、與工研院合作發展生物炭技術，並參與農委會生物炭旗艦計畫，農業實務經驗累積後，貼近農民，對農民而言眼見為憑，更為實際。劉晉宏負責人所經手的生物炭是從農業廢棄物切入，並幫助農民處理，惟經多年推廣，甚少人所知。技術已然成熟，問題出於制度與法規。

2. 生物炭之原理：

原理簡單易懂，所謂「生物」，係指生物質，生物質經過高溫低氧所製成之碳，即為生物炭。燒製須高溫，品質好的碳是蜂巢狀結構，可作除臭包等，吸附各種物質。乾燥之生物質，所製成之生物炭較好。碳化，用高溫把氫原子及氧原子分離，留下碳原子。溫度對於碳化極為重要，吸附效果各異，肉眼無法分辨。生物炭吸附力可以量化（比表面積），但無訂定國家標準，因此商品製造者毋須標示，致使消費者無從比較，構成不健全的市場。

3. 生物炭之用途：

家用除臭、農用做長期土壤改良，同時可以固碳、減碳，植物捕捉空氣中之二氧化碳，成為生物質製成生物炭後，回歸土壤。木頭置於高緯度國家有機會成為泥炭，惟於台灣這種亞熱帶國家並不會有此種效果，固碳效果較不佳。碳保水性好，因此可以保肥（肥料），增加肥料的效用，節省灌溉用水、肥料之使用。生物炭最好先置於堆肥，才不會加入土壤後，將土壤中之養分過度吸收。生物炭亦可促進微生物作用，縮短熟成堆肥時間。生物炭製成飼料添加物，亦有助於換肉率、減少藥劑之施打、促進生長，有效延長生物炭之價值鏈。沼氣發電亦屬生物炭之運用。

困境：政府部門橫向整合差，各部門本位主義，使生物炭之計畫成效不彰，學術研究亦有橫向分散，整合困難之問題。

4. 生物炭之製作方式：

製炭工廠（集中式）、教導農民就地燒製生物炭（分散式）。

集中式優點控溫品質穩定、空汙防制設備，缺點是農業廢棄物之運輸成本、製品之儲存成本。曬乾後燃燒，煙量大減。

劉晉宏負責人持續推廣分散式製作方式、生物炭透明性定價、企業認購生物炭，以達成社會責任。

困境：山林田野引火燃燒許可廢止、人力缺乏、農用生物炭價格高，農民不一定能負擔。

5. 公民參與可從消費層面切入。

(二) 綠建築

1. 與文創、建材結合
2. 搭建時所需之人力與公民參與較有關係

(三) 結論

生物炭方案較具可行性，惟仍有許多需討論之問題

二、臨時動議

- (一) 下次開會時間:2022.127 20:00。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 1 月 27 日 理律盃公民行動 2208 組 第六次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：21:30

第六次會議

一、討論事項

(一) 行動方向選擇

1. CSR 方面：常見搭配圓夢計畫、競賽模式，若要採用此方法，需思考如何說服企業願意跟生物炭進行配合，並提出具體方案，可行性有一定難度。我國目前有氣候變遷法相關討論，可牽涉 ESG。
2. 生物炭產品方面：常見用途有除臭產品、賣生物炭給施肥賣給種植農民、賣生物炭給牲畜產業，除臭產品可行性較高，像除臭包或貓砂之類

(二) 結論

考量到時間及成效壓力，目前計畫我方可建立一個平台，以企業或民眾為活動募款受眾，給予我們關於生物炭宣傳活動贊助，並且供消費者能直接認購生物炭。至於 CSR 或 ESG 概念導入，可於日後進行思考之方向。

二、臨時動議

(一) 下次開會時間：

2022.1.30，生物炭訂價及運作機制。

- (二) 第二、三步驟，可適時地於群組交流彼此內容是否有重疊部分，以利進行調整。第四步驟會先進行團體接洽。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 1 月 30 日 理律盃公民行動 2208 組 第七次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：21:30

第七次會議

一、討論事項

(一) 生物炭的訂價以及買賣機制的初步概念

目前的市售的生物炭定價從每公斤 480 元至 1150 元不等，但是因為市售的生物炭大多沒有品質保證，進而讓消費者在採買時並沒有一個透明化的參考標準，因此本小組於草根意識工作室的負責人劉老師討論後，決定所買賣的生物炭會以透明化的方式定價，也就是以品質監管的費用來議價，其中因生物炭在燃燒的過程中可能會製造有毒物質、重金屬還有芳香烴的化學物質，因此決定在市上出售之前會先送到公家機關去抽驗。而因為生物炭在燃燒過程中也會有粗細大小不一的問題，因此設立了一個回饋機制，針對粗細大小不一的生物炭顆粒進行篩選，通過篩選標準的才會拿到市場賣，而在賣的同時，農民可能對於生物炭的使用不甚了解，因而需要透過專人去指導。沒有通過篩選標準的生物炭則會免費分發給農民，進行土壤施肥。

對於生物炭的買賣的概念，希望藉由生活來實踐、實行，也就是透過消費者買生物炭達成固炭並且希望透過行動達到永續農業的目的。

目前針對於指定捐贈的機制，初步概念是支持小農，即透過買多少錢的生物炭捐贈給小農則可以換得對應之價值的經濟作物，以實務面支持小農。(劉老師建議就企業方面可以碳抵換方式進行)。

(二) 生物炭的功用

生物炭的功用十分的廣泛，其農業價值主要在對「永續」發展之追求，可用於多肉、水耕、水族、動物除臭、畜牧場墊料、寵物除臭，甚或飼料添加等用途。

1. 首先，對於農業經過與肥料充分的混合後，不僅可以增加土壤肥沃度也可以達成減碳的功能。
2. 其二，在有機堆肥上，因為生物炭擁有吸附能力，可以將有機堆肥自然發酵所致臭味的化學物質吸附掉，因而減少使用堆肥時產生發酵的臭味。
3. 其三，對於畜牧業來說，可以作為經濟動物排泄物的墊料，吸附造成臭味之化學物質所產生的空氣汙染，使得其生存空間的空氣品質變好，進而減少經濟動物得到疾病的機率。並且，因生物炭擁有吸附功能可以吸附經濟動物所排出的溫室氣體(如：甲烷)和其所排出的尿液，達成減少溫室氣體之排放的功用。
4. 其四，生物炭也可以添加在動物的飼料中，增加動物的腸胃蠕動，減少動物致病的機率。最後，生物炭也可以放在水族箱中，過濾水質達到淨化水質的效果。

綜上所述，可以發現生物炭實際可以應用的層面十分的廣泛，不論是對於植物或是動物都可以達到正向的效益。

(三) 實踐計畫

1. 合作農民：主要為五股竹筍農民，產季約於 3、4 月，目前每次約生產 100kg，預估 2 月底始可能量產。之後會安排小組於五股體驗生物炭製作，老師說之後亦會安排更多地點，配合進行生物炭農業。
2. 除臭包定價粗估比例 銷售利潤 40%、管理成本 20%(制度、品質，需獨立機關

管理)、原料 20%、燒製 15%、分級+包裝 5% (細顆粒用於散裝)。

3. 吸附力檢定：台大工學院 1500 元/次

4. 重金屬檢定：sgs 5 種 6000 元/次 農業改良廠、農試所有免費品質檢驗 需耗時 2-3 個月 PAM 3000 元/次。。

(四)目前狀況：

我方尋找到草根意識工作室負責人進行接洽，其原先即從事生物炭循環農業推廣，並且樂意提供資源及技術協助我們進行計畫執行。

我方架設生物炭交易平台，除了有關於生物炭減碳及固碳功用、生物炭用途等基本資訊(Q&A)，亦提供四種不同消費模式的管道，包括購買除臭包(管道一)、購買散裝生物炭(管道二)、購買小農農產品來支持小農使用生物炭(管道三)、企業購買(管道四)(老師說可以用碳抵換形式但具體尚無想法，有來信接洽校內領域教授，她有意願協助我們但還沒確定時間)。

目前在處理除臭包訂價，主要有品管成本及原料、燒製、分裝成本，老師會負責原料、燃燒、分裝成本，品管則是會由台大工學院或農試所。其中，我們會以生物炭定量回饋形式(就是會直接以每公斤三分之一回饋給農民)，這部分設計涉及會計專業，有來信詢問校內會計系教授但尚未確認給予我們協助。至於合作農民，主要依靠老師的人脈，目前主要是五股的竹筍農民，之後會有更多地點。

二、臨時動議

下次開會時間：2022.2.16 20:00。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 2 月 16 日 理律盃公民行動 2208 組 第八次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：21:00

第八次會議

一、討論事項

(一) 管道一到三採定量回饋，管道四為碳抵換

1. 定量回饋及碳抵換之定義⁶¹，尚未融入於訂價中，需於下次開會前查閱相關資料。

2. 碳抵換之定義 係指透過支持或資助減少溫室氣體排放的計畫，彌補日常活動產生碳排放對氣候變遷的影響。

(1)大眾面 如旅客計算搭乘飛機的碳足跡後，支持植樹或保育森林等碳補償計畫。

(2)政府、企業面 延伸至投資再生能源項目，甚至把碳排放視為交易商品，在市場購買配額。

⁶¹<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/28310/%E3%80%90cop26%E7%B3%BB%E5%88%97%E3%80%91%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%98%AF%E3%80%8C%E7%A2%B3%E6%8A%B5%E6%8F%9B%E3%80%8D%E7%BC%9F%E6%98%AF%E6%8B%AF%E6%95%91%E6%B0%A3%E5%80%99%E5%8D%B1%E6%A9%9F%E9%82%84/> 最後瀏覽日，2022.2.16。

3. 碳抵換 4 大問題

(1)排碳、儲碳無法等價交換

(2)拯救氣候時間不等人

(3)碳抵換效能缺乏保證碳抵換機制缺乏標準與透明度，存在大量灰色地帶，使減碳效果充滿疑慮與不確定性。

(4)將減碳責任「外包」給發展中國家

(二) Logo 發想及 Slogan

組員針對 Slogan 提案，大標為:碳頭炭腦，副標為:以減緩碳循環為源頭，用生物炭模式思考。

(三) 定價

需先細緻化寓意，如回饋「小農」，限定於不施用農藥耕作者，至於如何回饋、回饋多少因涉及相關概念之前理解，故尚未下定論。

又定量回饋非現行會計上之明確概念，惟仍有將之列入定價之必要性，問題在於如何計算回饋比例、以何種形式回饋、由誰回饋等。

二、臨時動議

(一)加老師群組(可詢問關於定價分配)。。

(二)發想 Logo。

(三)查閱定價方式(計算成數及比例)。

(四)下次開會時間:2022.2.19 20:00。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 2 月 19 日 理律盃公民行動 2208 組 第九次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：21:00

第九次會議

一、討論事項

(一) Logo 及 Slogan 發想

目前有初稿，以 my biochar 加上線條，另有成員提出可以生物炭 Q 版擬人化加上綠葉草裙，以及「碳頭炭腦——若碳排放是氣候變遷的魔頭，生物炭就是減緩碳循環的最強大腦！」塑造活潑鮮明的形象。

(二) 定價及等量回饋細節

管道一、二定價比例分配的初步細分如下：

1. 銷售利潤的 40%-可以再拆成兩個部分-20%給燒製生物炭的農民、20%給賣出的平台或是農民（可以再調整比例）。
2. 管理的部分-10%是品質（品質的部分包含檢測，可能的問題是檢測費用蠻高的，可能會無法應付），10%是管理的平台。
3. 原料的部分-20%（提供的農民）。
4. 燒製的部分-15%（燒製的農民）。
5. 分級、包裝-5%（參與的人員）。

6. 管道一、二定量回饋概念上是依燒製的生物碳炭 20%直接回饋給農民，讓生物炭直接進入循環農業的體系，接受回饋的農民具體對象主要係提供原料之農民；就成本計算而言會以「原料、燒製、分級及包裝」之成本的 20%作計算(會再詢問專業教授)。
7. 管道三的小農主要是針對「無使用農藥、化肥之有機農民」為對象，定量回饋則是以銷售金額 10%等值的生物炭回饋給農民使用(此部分能直接量化換算公斤數)

(三) 管道四刪減討論

管道四原先設想以碳抵換為概念，惟碳抵換之減碳實際效果充滿疑慮，有為企業「漂綠」形象之隱憂。再者，若本組未受政府部門認證減碳，對於欲以碳抵換形式來塑造環保形象之企業缺乏誘因。因此，管道四之存續與否值得再省思，有成員提議或者可以在網站註明「特別感謝名單」形式為企業宣傳。

(四) 第四步驟後續分工

1. 第四步驟分工大致為政府陳請、我們具體行動、社會團體協助。
2. 陳請部分可針對料源供應平台資料一般人難以獲得之狀況(可能需敘明一般人使用資料需求及動機)，以及是否可與農業報告資源網之農業數據資料整合等。
3. 具體行動主要是計設網頁、提供何種管道、定量回饋模式等。
4. 社會團體協助則是草根意識工作室給予我方小組的指導及協助。

二、臨時動議

下次開會時間:2022.2.23 20:00。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 2 月 23 日 理律盃公民行動 2208 組 第十次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：21:30

第十次會議

一、討論事項

(一) 第一、二、三步驟初選內容更正

1. 第一步驟:第一步驟應直接點題，然而我方第一步驟未明確指出我方核心概念(即生物炭)，故應針對生物炭議題進行敘述，而非僅以環保為主要內容。
2. 第二步驟：
 - (1)基於初選報告之字數限制，後續須與其他步驟配合刪除部分內容。
 - (2)為呼應我方解決方案中與社會團體配合之特點，須增加生物炭與「社會團體」相關之政策。生物炭產品方面：常見用途有除臭產品、賣生物炭給施肥賣給種植農民、賣生物炭給牲畜產業，除臭產品可行性較高，像除臭包或貓砂之類。
3. 第三步驟：
 - (1)整體自述須增加至 2000 字。
 - (2)優缺點不夠深入，須進行修正。

(3)缺少對於高單價商品之描述，且針對我方解決方案內容之敘述應更詳細。

(4)第二及第三步驟間缺乏連貫性，第三步驟針對第二步驟所提出之政策進行比較，並敘述政策與我方解決方案之關聯。。

(二) 第四步驟後續發展討論

宜將生物炭交易平台中之企業管道定義為「合作企業」而非企業贊助或企業捐贈，透過與農民外之產業進行合作，開發更多元、更多型態之生物炭產品。

二、臨時動議

決定初選定稿日期：2022.3.22 12:30-15:30 。

2021 理律盃公民行動 2208 組 會議紀錄

民國 111 年 3 月 16 日 理律盃公民行動 2208 組 第十一次會議記錄

遲到：無

開始時間：20:00

結束時間：21:30

第十一次會議

一、討論事項

(一) PPT 各組討論的事項：

1. 確認第一步驟的完整性。
2. 第二步驟的字數過多，因此部分的細項被裁減。
3. 第三步驟檔案於 3/16 晚上傳至群組，因資料當時未在手，因此當時還未能完成其報告。
4. 第四步驟，架設網站之介紹的螢幕錄製影片，分頁太多，因此需要重新錄製。

(二) 第四步驟的規劃及實行：

目前第四步驟有三個部份的規畫需要實行。首先第一個部分是網站優化，建立類似即時收到消費者意見之平台。第二，工作坊的舉辦。尋求資金以及廠辦並尋求校內資源，可考慮是否可以開設管道讓大眾更深入的了解生物炭的概念及理念，之後可能會在社群媒體上建立平台。目前正在討論定價、生產及生產包裝之制宜，流程害尚未定案因此目前的討論停滯。最後是相關的政府部門陳情，因一班大眾無法取用，因此希望藉由陳情能夠使政府部門更注重大眾的權益。

(三) 分組及確認各組報告的秒數：

三個部份(網站優化、工作坊的舉辦、政府部門陳情)的分組依認領的方式進行，並且報告之秒數的音檔於週五(3/18 前)傳至群組。

二、臨時動議

無。