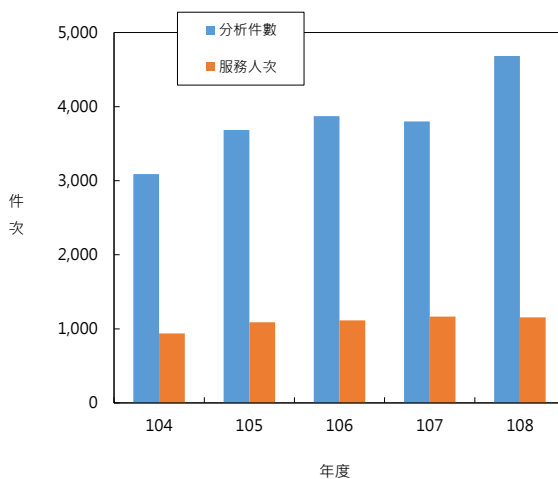


土壤肥料

合理化施肥與植體營養診斷及土壤肥力分析服務

為使農友正確管理與維護土壤肥力與品質，108年為農友分析樣品共4,683件，包括土壤2,474件、植體樣品919件、灌溉水樣品891件、有機資材樣品399件，服務農民1,155人次。為協助農友依據農田土壤性質分析結果進行土壤改良與肥培管理，辦理合理化施肥講習會、試驗成果示範觀摩會共9場，配合合理化施肥、自配複合肥料及正確使用國產有機質肥料等觀念宣導共36場。

土壤樣品分析項目包含：(一)基本性質—如酸鹼度、電導度、有機質；(二)營養元素—有效磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅；(三)重金屬—鎘、鉻、鎳、鉛。除提供分析資料外，同時亦進行作物營養及土壤肥力狀況之診斷分析，提供農民施肥參考，可節省化學肥料成本約20-30%。108年度相較於107年度，農友送樣件數大幅成長23%，分析整體數據，可瞭解土壤酸鹼度介於適宜作物栽培之樣品比例增加，但土壤磷、鉀含量偏高之樣品比例增加，顯見應持續積極推廣合理化施肥技術。



▲ 104至108年為民服務件數

108年度樣品比例



▲ 108年度各樣品種類之比例

▲ 108 年度土壤分析結果

項 目	範 圍	108 比例 (%)	107 年比例 (%)	
EC (1:5) (dS/m)	正常	< 0.5	94	95
	偏高	> 0.5	6	5
pH (1:1)	強酸性	< 5.5	12	14
	微酸至中性	5.5-7.5	74	58
	鹼性	> 7.5	14	28
有機質 (%)	低	0-1.0	13	22
	中	1.0-3.0	57	57
	高	> 3	30	21
有效性磷 (mg/kg)	低	< 10	4	4
	中	11-50	35	34
	高	> 50	61	62
有效性鉀 (mg/kg)	低	< 31	20	39
	中	31-100	50	41
	高	> 100	30	20

韭菜有機肥培管理

吉安鄉大部分為中性至微鹼性土壤適合韭菜栽培，故韭菜是花蓮吉安地區特色且最作物重要經濟作物之一，但有機栽培技術皆尚未建立。韭菜通常以高畦、敷蓋木屑及施用複合肥料進行栽培，本場嘗試以平畦有機栽培管理並依據 106 年韭菜肥料量試驗結果 - 收穫頻度約 42 日一收為基準，以每穫 2 次施肥間距 21 日條件下施肥推薦量為 320-80-60 公斤 / 公頃 / 穫，評估韭菜有機栽培之可行性，自本年 3 月 18 日開始種植韭菜，至 11 月 25 日共計收穫 4 次，韭菜累計產量以蓖麻粕 2 倍氮量（相當於 632 公斤氮素 / 公頃 / 穫）處理（C3）

之 73.3 噸 / 公頃最高，市售有機肥 2 倍氮量處理（F3）之 67.3 噸 / 公頃次之，化肥對照處理（CK）之 57.1 噸 / 公頃再次之，不施肥處理（BK）之 25.3 噸 / 公頃最低。無論是市售有機質肥料或蓖麻粕處理，產量皆與施用量成正比。

瓜果蔬菜作物肥培管理模式改善之研究

為減少農業活動產生之副產物，本試驗選定宜蘭地區大宗之瓜果類作物，開發適合之有機質肥料，提升資源之循環利用，並考量不同作物種植特性與成本等因素，制定有效之肥培管理策略。本試驗研發高氮與高鉀之有機質肥料各一項，並應用於青蔥、

番茄、哈密瓜之種植，以測試其使用效果。相關技術未來將進行技術轉移，歡迎有需求之農友參考。

一、青蔥肥培管理試驗

施肥處理 1 之三要素施用量為 16.4-15.4-18.4 公斤 /0.1 公頃；處理 2 為 17.6-14.4-16.4 公斤 /0.1 公頃，施肥成本分別為 6,980 與 7,000 元；而農友對照組的三要素施用量為 17.6-14.4-12.4 公斤 /0.1 公頃，施肥成本為 6,800 元。結果顯示本場設計之處理組青蔥之單叢重量、分蘖數與農友對照處理效果相仿，而蔥白長度以處理 1 與農友對照組較高，處理 2 之平均葉數最多，株徑則以處理 2 與農友對照組表現較佳。

二、番茄肥培管理試驗

番茄處理 1 之三要素施用量為 13.75-9.25-12.0 公斤 /0.1 公頃，施肥成本為 6,100 元；處理 2 之三要素施用量為 14.0-10.0-12.0 公斤 /0.1 公頃，施肥成本為 5,750 元；農友對照組的三要素施用量為 17.5-13.5-11.5 公斤 /0.1 公頃，施肥成本為 4,990 元。於第一、第二次採樣時，處理 1 之成熟果實平均果重及糖度皆高於農友對照組，但於第三次採樣時，處理 1 果重雖大於農友對照組，但糖度方面則以農友對照組最高，處理 2 次之，處理 1 糖度最末。推測處理 1 之磷鉀含量較為缺乏，造成其糖度降低，未來可再對其肥培管理方式進行調整。

三、哈密瓜肥培管理試驗

哈密瓜種植方面，試驗田面積為 0.01 公頃，本場處理之肥料三要素施用量為 14.8-13.6-

17.6 公斤 /0.1 公頃，施肥成本為 4,020 元；農友對照之三要素施用量為 15.04-10.24-13.56 公斤 /0.1 公頃，成本 4,150 元。結果顯示在果重、果長、果徑、果肉厚度與糖度等等項目，本場處理皆可達到與農友對照組同等之效果，但本場處理組之施肥成本較低，農友表示未來將採納本場之建議進行肥培管理。

提升肥效之有益菌株篩選（溶鉀菌）

現今農業生產活動之進行，農民多以無機或有機肥料的施用來補充作物生長所需之營養成份。但作物所需之磷、鉀肥等養分易受土壤固定，作物不易吸收，導致在土壤中累積。長期使用大量之肥料除了資源浪費、成本提高外，亦可能造成土壤鹽鹼化、或影響作物對其他養分的吸收等問題。為提供農友更環境友善之肥料選擇，本項目欲研發可做為微生物肥料之溶鉀菌菌株，可利用微生物加速土壤中養分之釋出，以降低肥料之使用量，減少土壤肥料汙染等環境問題。

本場於過去已篩選出具潛力之溶鉀菌菌株數支。目前已完成 *Bacillus velezensis* (HL-B06) 菌株特性與培養條件研究，可於 10 日內培養出高菌數、高產孢率之溶鉀菌液，確保其菌液濃度與耐保存性。本場並於農科院之協助下進行動物毒理試驗，由獸醫師依據切片結果判定，本菌株對大鼠無明顯之口服急毒性或肺毒性，證明此菌株之安全性及其開發製作為微生物肥料之潛力。

此外，本場亦進行該菌株的量產條件優化測試與作物相容性試驗，確定該溶鉀菌不會干



▲ 溶鉀菌菌落外觀

擾各種作物發芽且可使作物成長較為迅速，優化量產條件後可使製造廠商更容易進行生產販售，其中更結合炭化稻殼使得菌種商品能夠輕量化且更加容易保存，目前已確認可於乾燥室溫中保存 3 個月後仍有活性。

菇類栽培剩餘資材運用於作物栽培介質

據農業統計年報統計，近三年全臺每年均栽培超過 3 億包太空包的菇類，產生之菇類栽培剩餘資材數量龐大，直接廢棄造成資源浪費，善加利用這些剩餘資材應可成為良好栽培介質或堆肥。本場利用菇類栽培剩餘資材與其他材料以不同比例混合為 A 與 B 兩種不同配方的栽培介質，將這 2 種配方運用於小松菜的育苗栽培實驗。此外再分別將 2 種配方以 1:1、2:1、100% 等以不同比例混合一般的水稻育苗土與市售草毯培養土，分別製作 6 種不同處理的水稻育苗與



▲ 剩餘資材栽培介質的水稻根系發展

草毯栽培之介質進行水稻與草毯的育苗栽培實驗。欲以這些實驗建立廢棄資材回收利用的方法，達到廢棄資材回收利用的目的。

一、菇類栽培剩餘資材運用小松菜育苗

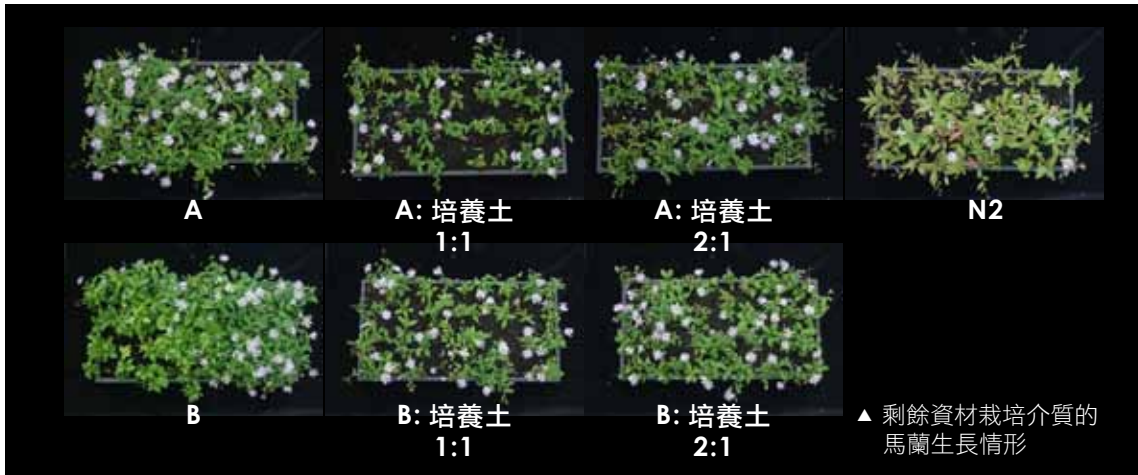
本場的兩種配方在小松菜發芽率上有較大的差異，A 配方可與一般育苗土達到近 100% 的發芽率，但生長上略遜於一般育苗土，而 B 配方則難以讓小松菜發芽生長。菇類栽培剩餘資材在小松菜上的育苗效果較差，後續擬調整配方，改善生長勢較差之情形。

二、菇類栽培剩餘資材運用於水稻育苗

六種處理之育苗介質於水稻育苗的結果顯示，六種處理的育苗介質所育苗之水稻的株高、根長等皆可達到與一般水稻育苗土相當的育苗成效，菇類栽培剩餘資材的水稻育苗介質在水稻育苗的運用上有良好的效果。

三、菇類栽培剩餘資材運用於百慕達草與馬蘭栽培

本場配方與市售的草毯培養土在百慕達草的發芽率相比，純粹菇類剩餘資材栽培介質的百慕達草發芽率低於市售的草毯培養土。然而將兩種配方的栽培介質與一般的草毯培養土以 2:1 的比例混合後，其百慕達草的發芽率可高過市售的草毯培養土。馬蘭扦插實驗中，市售培養土與本場的配方皆可使馬蘭的發根率皆達 90% 以上，而發育 10 周後除了 A 配方與培養土 1:1 混合的處理的分支數比市售培養土低外，其餘的五種處理皆比市售培養土有更多的分支數，馬蘭生長的較好。



由上述試驗中可瞭解，目前製作的菇類剩餘資材製作的栽培介質需要依不同作物類型來調整配方才能達到較好的育苗效果，經適當調整應可達到比市售之育苗土、培養土有更佳之育苗效果，具有高發展潛力。

生態農業

為增進農業生產地景多樣性與回復力與推升臺灣農業生態永續發展之國際能見度，本場分別進行「地景經營措施降低逕流水肥料之影響」與「地景經營措施增進農田生物多樣性」等兩項研究來增進農田地景經營發展，並舉辦「2019 地景經營措施與環境回復力工作坊」與赴澳大利亞研習「農業操作行為對海洋生態環境之影響」，透過交流來強化生態農業研究發展與能見度。

一、地景經營措施降低逕流水肥料之影響

本研究於花蓮縣豐濱鄉新社村的水稻梯田以水蘗菜建立植生緩衝帶，以此吸收水田逕流水中多餘的養分減少環境污染，而水蘗菜也可作為農民額外的收入。一期稻作期

▲ 種植水蘗菜之植生緩衝帶

間與休耕期間的調查結果顯示植生緩衝帶還尚未有減少逕流水肥份的功效，而休耕期間農田逕流水的養分含量較一期作種植期間低。植生緩衝帶未能有削減養分的效果可能是因為本研究植生緩衝帶較晚建立，植物根系還不夠密集，使得緩衝帶對逕流水攔截的成效較差而難以減少地表逕流水的肥份。

二、地景經營措施增進農田生物多樣性之研究

本試驗透過定期以掃網方式採集地景經營措施周邊水稻田之陸棲無脊椎動物，並以 D 型網撈取水棲無脊椎動物，調查試驗田間之生物族群之變化。結果顯示，本試驗內影響生物豐度變化之主因為採樣時間，而植生緩衝帶之設置對於田間生物多樣性並



未造成顯著之影響。植生緩衝帶之水蘗菜收割後，因殘留於田間之植物殘體提供生物豐富食物資源，使田區生物豐度上升。

三、2019 地景經營措施與環境回復力工作坊

本場於 2019 年 5 月 15 至 17 日舉辦「2019 地景經營措施與環境回復力工作坊」，會中邀請 9 位濕地營造、地景營造、生物多樣性保育，以及環境回復力研究的專家，分享過去從事相關研究的經驗，共有 66 名學者與農民參與工作坊。與會期間邀請專家學者進行專題分享並前往新社部落現場了解森川里海的農田環境。會中也與專家學者們集思廣益，討論如何協助部落居民進行農田地景經營與推廣。其討論結果分別為部落未來可能面臨的災害問題、農田環境維護管理問題、提升部落經濟能力問題，等三種層面的問題給與建議，如海邊沿岸加種海岸林減少海蝕作用，加強海岸線的土地保護；給與許多田埂雜草管理與減少田內雜草的耕作建議，以及用打工換宿等方式吸引短期人力並增進當地觀光；復育原住民傳統作物配合部落風味餐推廣食農教育之觀光行程，建立在地品牌等等增加部落收益的寶貴建議。

四、農業操作行為對海洋生態影響之研究（國際交流）

本次出國參訪國家為澳大利亞，研習目的為瞭解農業操作行為對海洋生態環境的影響，並瞭解澳大利亞對如此的環境衝擊有何對策與相關研究。

在澳大利亞昆士蘭州東北岸有面積 34 萬

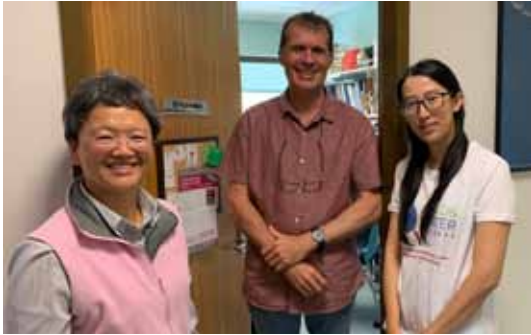


▲ 地景經營措施與環境回復力工作坊



▲ 前往建置生物反應器之試驗田區

4 千平方公里的珊瑚礁，通稱為大堡礁 (Great Barrier Reef, GBR)，這裡每年的觀光產值高達 134 億臺幣 (6.4 億澳幣)，每年觀光客人數有 2 百萬人，並提供了 6 萬 4 千個工作機會，為當地非常重要的觀光資源。然而，陸地上大面積的農業耕作，如種植甘蔗、香蕉等作物，粗放的栽培管理，使得肥料在雨季期間 (每年 11 月至翌年 2 月) 大量流失，其中又以氮肥最為嚴重。過量的氮肥影響溪流、河川的水質，最終更影響了珊瑚生態。意識到農業操作可能破壞大堡礁珊瑚生態的昆士蘭州政府，開始投入大量的研究經費，希望可以在作物品質及產量不受影響的前提下，減少農民肥料施用量，並以積極的作為減少過多的氮肥進入到海洋環境當中。該國分別從降低作物氮肥施用量、研究氮肥與作物病害發生相關性、推廣緩效性氮肥、監測河流氮肥含量、濕地營造、生物多樣性監測，及研發生物反應器 (bio-reactor) 等方法來降低農田排放水氮肥的含量，並瞭解氮肥對自然環境、生態環境之影響。借鏡澳大



▲ 與 James Cook 大學土壤與環境專家 Paul Nelson 教授合影

利亞，臺灣亦面臨農業操作行為影響週邊水體水質、生態環境的課題，過去僅針對高山農業區對河川優養化的問題進行研究，少部分農田位於海洋沿岸。本場近來協助東海岸農民復耕的同時，亦須注意並及早監測農業操作行為對海洋環境可能的影響，並積極嘗試營造濕地避免過量肥料進入海洋。

生物炭運用於土壤改良及提升作物品質產量

生物炭為循環生物經濟中的重要一環，且生物炭具有因原料與製程技術不同所得之生物炭特性不同，施用於土壤後可達成不同結果之特性，本場於 108 年度起陸續依據國內外相關研究結果，於農地施用 2% 生物炭進行試驗，確認本條件下是否如同相關研究枝節，不致對土壤與作物造成影響且可能有正面效應。

一、青江菜

青江菜採用盆栽栽種，結果顯示無論第一批或是第二批炭品對於青江菜之生長無明顯規則可循，且當中亦有不少炭品對生長

呈現負面效果，顯示生物炭對土壤改良之效應應為長期效果，預計於 109 年度持續進行測試已找出最適合對場區施用之生物炭炭品之原料與製程技術。

二、文旦

文旦試驗選於場區內之果園進行，由於轄區內果園有高比例位處酸性且黏重土壤區域，若能找到適合應用之生物炭改良土質，預期可提高文旦產量並增加農民收益。目前已完成第一批文旦果實之採收並進行實驗數據之分析，預期比對各年度果實收穫之數據後即可挑選出適合之炭品於轄區內文旦果園進行推廣。

三、玉米

玉米試驗為田間施作進行，本次測試為每公頃施用 20 噸之生物炭，結果顯示個處理間株高無顯著差異，平均皆分佈於 93 公分上下，顯示本施用量下對於玉米生長初期並無明顯之影響，將持續調查累計收穫量確認是否有適合之炭品。

有機友善農業輔導

本場 108 年度持續辦理有機與友善農業栽培相關輔導與推廣活動，目前講習會或觀摩會已達 42 場次、媒體新聞相關報導 33 則、輔導推廣文章產出 34 篇、農友個別輔導 179 人次，以及輔導 9 個有意申請友善環境耕作推廣團體。

截至 108 年 12 月底，全國有機種植面積 9,522.57 公頃，花蓮縣為 2,369.98 公頃，宜蘭縣為 551.3 公頃，合計共 2,921.27 公

頃，佔全臺有機總面積之 30.68%。其中有機水稻栽種面積 1,600.46 公頃，佔全國有機水稻栽種面積 50.9%。108 年全國新增的 725.13 公頃中，宜花二縣即佔 266.92 公頃，佔 36.81%。

在友善耕作部分，108 年 12 月底全國總計有 3,972.41 公頃，花蓮縣為 368.49 公頃，宜蘭縣為 83.2 公頃，合計共 451.69 公頃，佔全臺友善總面積之 11.37%。本場鼓勵農友改用對環境友善的農業資材，朝向友善耕作邁進，並介紹轄區內審認團體予農友知悉。願意參加友善耕作的農友，大多距離達到有機耕作的目標已相去不遠，故有時會直接鼓勵農友申請有機驗證，協助農友填寫繁複的申請表單，或協助農友與友善耕作審認團體、有機驗證單位之間進行溝通。

106 下半年本場開始輔導友善環境耕作推廣團體，目前轄區內已通過審認的團體包括：保證責任宜蘭縣行健有機農產生產合作社、花蓮縣富里農會、花蓮縣樸門永續生活協會、宜蘭市黎明社區發展協會，以及吉安農會。此外，配合農糧署辦理每年一次的友善環境耕作推廣團體訪查，108 年度共出席 4 場次。🌱

▲ 108 年宜蘭縣及花蓮縣有機栽培種植面積

	水稻	蔬菜	水果	茶葉	其他 (含特作、雜糧)	合計
宜蘭縣	365.58	116.77	23.97	17.99	26.99	551.30
花蓮縣	1,234.89	372.05	230.60	36.92	495.52	2,369.98
宜花合計	1,600.47	488.82	254.57	54.91	522.51	2,921.27
全國	3,025.46	2,921.76	1,549.71	415.60	1,610.05	9,522.57
百分比	52.90%	16.73%	16.43%	13.21%	32.45%	30.68%



▲ 參與吉安農會友善環境耕作推廣團體訪查行程，委員於田間回饋建議



▲ 參與樸門永續生活協會友善環境耕作推廣團體訪查行程，室內相關文書檢視與提問

* 至 108 年 12 月底通過有機驗證情形