

農田知識家

東部 里山 製作

台灣生態農業學習指南





序。

本場轄區內的宜蘭、花蓮兩縣擁有好山好水與減少工業發展的優勢，民國 83 年本場在花蓮富里設置水稻有機試作田，開啟宜花有機農產業的推動。經過二十餘年的時光，有機農業這類種子在宜花地區播種、萌芽、生根並逐漸茁壯，現今宜花有機之栽培面積已佔全台近 29.13%，有機農業面積更達 52.53% 以上，已是台灣有機農業重要的生產地。然而，有機農業並不止於農業生產，更應該照顧自然生態、落實於平日生活，秉持著「想讓更多人看見有機農業的與眾不同，生物多樣性是關鍵」的理念，本場在民國 102 年開始跨入生態服務型農業與里山倡議的議題。並於民國 104 年偕同林務局、農村發展基金會、國立東華大學及中華民國自然生態保育會合辦生態農業與里山倡議國際研討會，民國 105 年更正式加入國際里山倡議夥伴關係（The International Partnership for the Satoyama Initiative，簡稱 IPSI），是為台灣第一個政府部門的會員。

本場努力將生態農業研究成果與技術，落實到宜、花兩縣場域，民國 105 年成立的「森－川－里－海」生態農業倡議多元權益關係人參與平台，為了協助花蓮新社部落與復興部落的農產業發展，與相關政府部門、民間機構及綠色企業等共 21 個單位共同組成，藉由生態農業技術的導入，與在地作物保種與食農教育推動，至今已成功輔導部落水梯田的復耕。此外，也在屬於平原聚落的宜蘭三星行健村，以及農業型育樂場所的宜蘭頭城農場，具體落實生態服務系統、里山棲地環境營造等技術，例如魚茭共生、綠籬與野花植生毯等等，都可見到花蓮農改場在技術資源上的輸出與努力。



本書是為了推廣生態農業及里山棲地環境營造技術，與人禾環境倫理發展基金會合作，研發成四套可供專業環教人員與一般民眾操作的教案，讓想嘗試推行生態農業與營造里山棲地的人員與業者，獲得一份為台灣環境量身打造的里山製作指南。

內容將從何謂生態農業與里山倡議談起，完備一般人員對於相關概念的知識，並特別針對台灣場域研發適合入門者操作的四套教案，讓有志於推廣生態農業與里山倡議的老師、導覽員與民眾，可依循場域的特定條件，選擇適合實行的方案。最後則帶領讀者走訪本場輔導過的四個場域，從平原聚落的三星行健村，到花蓮豐濱鄉新社村的復興部落與新社部落，以及充滿育樂精神的宜蘭頭城農場，看看這幾個努力落實生態農業與里山倡議的場域，是如何一步步發展至今，又有哪些值得參考的經驗。

行政院農業委員會花蓮區農業改良場

場長 杜麗華 謹誌

中華民國 107 年 12 月



Contents

序

概念導讀

06 短文 1— 淺談生態農業

12 短文 2— 淺談里山倡議

里山台灣

24 專欄 1— 研究與現場 / 農田裡的棲地營造與生物防治

30 專欄 2— 研究與現場 / 有機栽培的土壤肥力管理

36 專欄 3— 研究與現場 / 多元收益與友善環境之間作生產模式

42 專欄 4— 研究與現場 / 花改場轄區內的里山案例

製作里山

- 50 教案 1— 花草公寓的蟲住民
- 59 教案 2— 跟著氮氮去旅行
- 84 教案 3— 新時代農家樂
- 98 教案 4— 里山地景設計師

東部里山

- 112 場域 1— 平原聚落 / 行健村
- 124 場域 2— 近山聚落 / 復興部落
- 134 場域 3— 臨海部落 / 新社部落
- 146 場域 4— 育樂場所 / 頭城農場
- 156 作者群





淺談生態農業

生態農業是什麼？

與其他永續農法又有什麼不同？

為何要推廣生態農業呢？也許我們可以先試著詢問，農夫們都生產了哪些東西？你可能疑惑著，農夫不就是在生產各種不同的農作物嗎？但若是到了生態農業越來越普及的時候，當我們來問農夫「你們在生產什麼？」他可能會自豪地跟你說，我們產出的最終產品，是你們健康的身體、健全的心靈和智慧，以及永續的生態環境與世界的未來……



生態農業重點問答



Q1 什麼是生態農業？

生態農業 (Agroecology) 是一種基於更高水平的永續農業發展動機，以整合地景 (Landscape) 管理的方法，來達到 1. 生物多樣性與永續生態系統 (生態) 2. 足夠糧食生產 (生產) 3. 促進農村生計 (生活)，共三項目標。

Q2 生態農業一詞的觀念從何而來？

生態農業，原文 Agroecology 一詞，是由查爾斯·華特斯 (Charles Walters) 於 1970 年所提出，旨在統合「生態」和「經濟」的概念，認為除非農業符合生態價值，否則不會有經濟效益 (unless agriculture was ecological it could not be economical)，查爾斯主張「經濟農業必須是生態的」。

Q3 生態農業的實踐原則是什麼？

生態農業的實踐既是生態保護的策略，更是農村發展的策略。生態農業將農業生產者和社區視為生態系統和生物多樣性的關鍵管理者，使他們能夠有效地發揮這些作用。生態農業基於保護生物多樣性、加強農業生產和改善農村生計的目標，運用農業生產和生態管理系統各種要素，以地景的尺度來操作，進而實踐生態保育、提升農業生產、促進農村生計，讓三者形成一個互補的正循環機制。

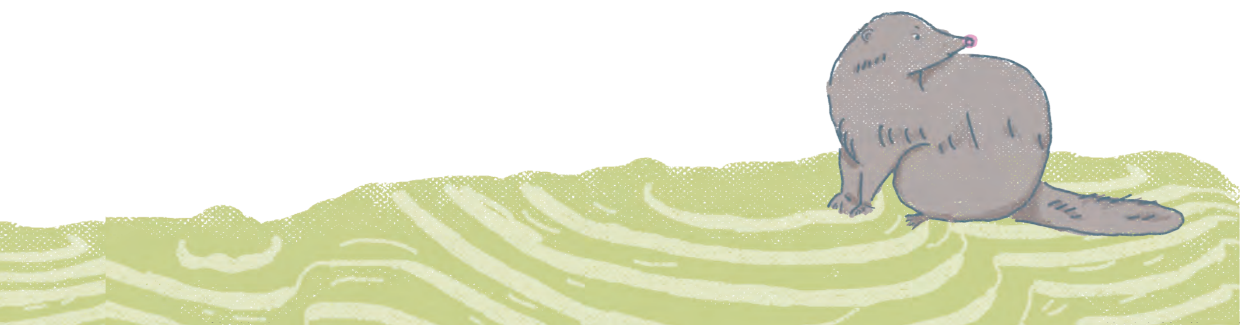


Q4 為何實踐生態農業需從地景出發？

由於農田僅僅是整個生態環境的一環，要實踐生態農業進而產生有效的影響，必須考慮整個地理景觀的所有要素，在更大格局的地景規模來運作。因此，生態農業將「地景」作為管理的一個單位。所謂地景，是指一組當地生態系統，具有特定的地形、植被，以及土地利用和定居的配置。而生態農業採取的「整合地景管理」（Integrated Landscape Management），便是一種實現生態農業目標的管理方法。

Q5 實行生態農業的重要事項為何？

生態農業的重要特質就是每位土地管理者與操作者都必須相互溝通合作，因為生態農業很難依靠個人執行，而是必須仰賴所有與這塊土地相關的權益關係人，一起共同合作來達成。



生態農業的小小流變



被扭曲的農業

「綠色革命」的悖論

沒有生態永續就不會有長遠的經濟效益，這就是「生態農業」的關鍵價值。早在 1970 年美國 *Acre* 雜誌創辦人查爾斯·華特斯便提出「生態農業」的總體概念，其中的核心關鍵，就在於他認為農業若要具有經濟效益，就肯定是具備生態價值的；因為一個不符合生態永續的農業，勢必失去其土地生產力與經濟效益。這樣的觀點，才是生態農業的根本之道，而不是為了妥協或調和一般認為互相衝突的環境生態、作物生產與農村生計的發展。

然而「農業」，這個鑲嵌在整個自然環境中，真正養活人們的最基礎產業活動，卻是在近代工業化、全球化的過程中，被化約成一種不顧一切、集中生產農作物商品的產業。在二次大戰後，更進一步被化約為氮磷鉀的化肥農藥乃至基改產業，名為「綠色革命」，實則以粗暴的種植手段在餵飽全世界不斷倍

增的人口，這樣的農業風氣盛行全球數十載。直至近年，全球開始重新反思過去數十年，一味追求規模化、集約化量產的資本集中工業化農業生產模式，不僅犧牲了土地賴以永續的環境生態，也忽略了生產主角農民、農村的生計發展，導致全球化綠色革命的發展過程中，反而造成更多的土壤貧瘠、沙漠化、農村貧窮化與貧富落差加劇的現象。

生態、生產與生計

從生態農業到里山倡議

到了 2000 年前後，國際社會對這個現象有了更多的反思與關注，包括聯合國在 2000 年訂定了千禧年發展目標，致力於 2015 年達到消滅極端貧窮和飢餓減半，以及確保環境的可持續能力等八大目標。而「生態農業」運動，最初則是起源於千禧年目標訂定之後的隔年，一份由世界自然保護聯盟

(World Conservation Union) 和未來收穫基金會 (Future Harvest) 聯合發表的研究：Common Ground, Common Future: Using Ecoagriculture To Raise Food Production And Conserve Wild Biodiversity¹，在這份研究裡，作者 Scherr 和 McNeely 證實了農業對世界各地野生物種和棲息地的影響，並提出許多有利於兩者之土地利用策略和實踐的案例。

他們指出，目前佔全球主導地位的大規模農業模式，需要極大的外部投入，所造成的負面環境影響，可能導致全球環境和農業生計不可逆轉的損害。例如重型機械化造成的土壤壓實、水資源汙染、大規模破壞本地植物和野生動植物棲息地等對於環境的傷害。因此他們認為，除非在更高的地景尺度上與可持續農業生產系統投入大量的生物多樣性保護工作，這種嚴重的情況才會改變。

緊接著 2004 年，國際非營利組織 EcoAgriculture Partners 成立，旨在促進全球生態農業，並由 Scherr 擔任總裁兼首席執行官，McNeely 則擔任獨立董事會成員之一。至此「EcoAgriculture」的概念已被明確指涉，也

開始有了更多的對話思辨，其中包括「綠色革命」的修正主義，或是更激進的食物主權農民社會運動，以及探討為了生態永續而發展的生態農業，甚至是從貧窮小農生計、農業生產、農村生計等社會、技術、在地文化生態出發，儼然成為一門全方位的農業生態學 (Agroecology)。

到了 2010 年，日本環境部省 (MOEJ) 與聯合國大學可持續發展高等研究所 (UNU-IAS，前身為聯合國大學高等研究所) 聯手，共同提出了「里山倡議」(Satoyama)。旨在藉由保護、促進社會生態生產地景與海景景觀 (SEPLs)，來實現與自然和諧相處的社會；這些地景和海景能確保生態系統服務，並保護生物多樣性，支持和增進了人類的福祉，正好呼應了生態農業的三大核心：對於「生態」、「生產」以及「生計」的關懷。

五年後，聯合國更通過了 2030 年永續發展議程 (2030 Agenda for Sustainable Development)，針對 17 項永續發展項目設定了目標，其中關於糧食與農業的項目，聯合國糧農組織提出藉由擴大生態農業以達成永續發展目標的論述與主張。

¹ Sara J. Scherr and Jeffrey A. McNeely. 2001. Common Ground, Common Future: Using Ecoagriculture to Raise Food Production and Conserve Wild Biodiversity. Paper presented to the "Symposium on Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems, Montreal, Canada, November 8-10, 2001. 這份研究報告後來擴展成為一本著名的生態農業經典：Ecoagriculture: Strategies to Feed the World and Save Wild Biodiversity. Sara J. Scherr and Jeffrey A. McNeely. Island Press. 2002. 兩名作者在 2008 年再次共同出版的第二本書：Farming with Nature: The Science and Practice of Ecoagriculture. Island Press. 2008.

深入閱讀

- 林立、何雅婷、范美玲翻譯：〈兼具農民生計、生產、生態三贏 局面之「生態農業」〉，譯文網址：<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2505692> / 原文網址：<https://ecoagriculture.org/>
- 聯合國糧農組織撰寫、郭華仁編譯：〈生態農業的十大要素指引到永續的糧農系統〉，譯文網址：<http://seed.agron.ntu.edu.tw/publication/article20180611.html> / 原文網址：<http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/en/>

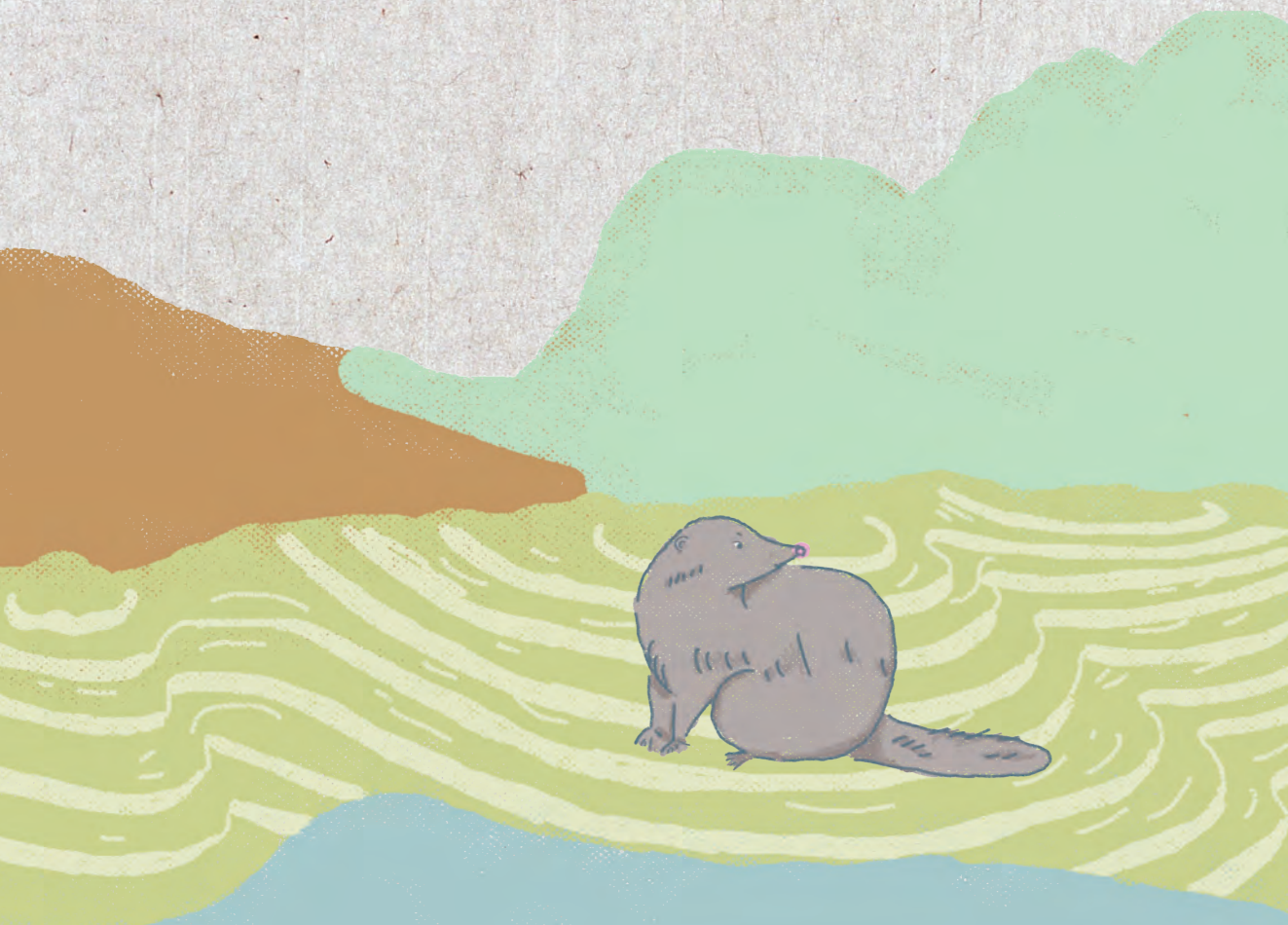
淺談里山倡議

里山是什麼？

國內又有哪些里山案例？



近年來國內掀起一陣里山倡議（**Satoyama Initiative**）的風潮，結合生態保育與農業生產，將兩者整合在一個大尺度的地景基礎上，結合土地上多元角色的共同參與，試圖達成人類農林漁牧業與自然生態永續共存的目標。里山倡議從具體的在地模式出發，提出以三層次的方法途徑，來兼顧六大生態社會經濟觀點的角度，並且透過全球里山倡議國際夥伴關係的平台，漸漸成為當今國際生態農業發展的實踐風潮。



里山倡議重點問答



Q1 為什麼是「里山」？

「里山倡議」又是什麼？

「里山」(Satoyama)一詞源自日語，泛指淺山、郊山地帶，跟它相對應的有聚落所在的平原(里地，Satochi)和深山(奧山，Okuyama)。日本傳統的農村地景包含多樣的農村環境，譬如：耕地、果園、稻田、灌溉用的池塘和溝渠、村落與農場，里山地景正是由里山和這些環境所組成的複合式農村生態系。里山倡議，最初由日本環境省和聯合國大學高等研究所(UNU-IAS)在2010年第十屆《生物多樣性公約》締約方大會中所提出，是以世界上類似日本里山地景的複合式農村生態系為對象，其願景是謀求兼顧生物多樣性維護與資源永續利用之間的平衡。

Q2 里山倡議想要解決什麼問題？

保育生物多樣性不僅需要保護原始環境，更需要保護人類長期以來永續維持的人為自然環境，例如農田和次生林。這些受人為活動影響的自然環境往往棲息著各種適應和依賴這些景觀的物種，在維持和提升生物多樣性方面發揮著重要作用。但這些景觀以及它們所代表的可持續實踐和知識，在全球各地日益受到城市化、工業化和農村人口迅速增加或減少等的威脅，因此迫切需要採取相關的保護措施，藉由更廣大的全球範圍來認識這個價值，進而保護這些受到人類活動所經營且維持的自然環境。



Q3：里山倡議的核心概念是什麼？

里山倡議的核心概念便是「社會－生態－生產地景」，指的是在人類與自然長期的交互作用下，形成的生物棲地和人類土地利用的動態鑲嵌斑塊（Mosaic）景觀；在這樣的交互作用下，維持了生物多樣性的同時，也提供了人類的生活所需。其實世界上許多這類地景早已持續了幾個世紀，並被視為當地的文化遺產，許多研究也顯示這類地景的經營符合生態系統方法和永續利用的管理，可以成為達到生物多樣性公約的一種途徑。



Q4：里山倡議的具體途徑為何？

根據里山倡議國際夥伴關係（International Partnership of Satoyama Initiative, IPSI）官方公佈的「三摺法」（Three Fold Approach），包括：確保各種生態系統服務和價值觀的智慧、結合傳統生態知識與現代科學促進創新、在尊重傳統的土地使用權的同時，探索新形式的共同管理模式。具體的實踐提案則從生態環境與社會經濟的觀點出發，包括：在環境承載能力範圍內使用資源、循環使用自然資源、重視當地的傳統和文化、多方利益關係人的參與和合作、永續社會經濟的貢獻、改善社區復原力。

Q5：什麼是「里山倡議國際夥伴關係」？

里山倡議國際合作夥伴的網絡，成立於 2010 年 10 月 19 日，共有 51 個組織成為 IPSI 的創始成員。從那時起，IPSI 提供了一個全面的平台，用於分享知識並在其多元化成員之間創造協同效應，以促進廣泛的活動，在全球各處保護和推進社會－生態－生產地景（SEPLs）。

台灣里山案例



CASE 01

貢寮水梯田

人禾環境倫理發展基金會
新北·貢寮 | 東北角山區

2011年在林務局支持下，人禾環境倫理發展基金會尋求山村農戶合作，以「和禾田間管理原則」為耕作原則，包括：終年蓄水、不用農藥除草劑、手耕牛耕或 12 馬力以下的小機械耕作，避免引入外來入侵種，以不減損原有環境的生物多樣性及水源涵養功能為優先原則，貢寮水梯田成了首選的合作對象。

貢寮位於台灣東北角多雨的低海拔山區，先民順應山區地形開闢的水梯田，是水田濕地與森林生態的交會帶；與山區溪流水系連通，除了具有水系生態廊道、地下水補充與滯洪的功能外，還在湍急的溪流之外，形成緩流濕地，不僅擴大水域面積，豐富棲地多樣性，更提供生物多元的運用。

此間同意以「和禾田間管理原則」維護的田區，包含大部分種植水稻的區域，以及少部分終年蓄水管理維持在濕生狀態的休耕區，形成具有林緣濕地及繞行水域功能的補償棲地。被保育的水陸域植物超過五百種，而田區中下游銜接的河廊，調查出來則有 34 種魚類及 19 種螺貝蟹類。

這項計畫同時也是希望促成公部門與產銷班合作，透過執行、培力、移轉擴大各環境權益關係人，對社區保育的經濟支持，包括生態系服務給付、品牌農產銷售、體驗產業帶動的綜效，目前已有多位中青代農戶合作，以「狸和禾小穀倉」為產業窗口，發展多項農副產品及體驗學習活動。



CASE 02

共榮社區復育

水土保持局

新北·三芝 | 八賢村

以「邁向永續的轉變——共榮社區復育之社會／生態的生產地景」案例，獲選編入里山倡議主題彙編第四冊，台灣水土保持局的努力與成就，得以被全世界看見。

共榮社區位於新北市三芝區，由八賢村與埔頭坑組成，大部分是山谷地形，境內有天然溪流、山坡地、農田等自然資源，居民以務農為主，一度因土地開發不當，出現生物棲地劣質化、農地汙染等嚴重問題。為了改善生活與生態，居民自 2005 年參加水土保持局人力培訓課程，並在水保局協助下，開始執行復育 SEPL（社會－生態－生產地景）策略。

八重溪是共榮社區的命脈水源，恢復八重溪

核心價值，則是環境教育的第一步。2007 年在水保局的協助之下，居民自組護溪巡守隊，開始定期巡邏以保護水源，並以友善耕作進行農地復耕，打造水田、濕地、荷花池等保水生態，種植白筍、山藥、金針花等農產。隨著農田環境的改善，各種生物也逐漸出現，田間常見台灣石鱔、日本絨螯蟹（俗稱毛蟹）、大冠鷺等生物，農戶收入提高，青農、兼農人數也逐年增加，共榮社區成為新北市首處核定農村再生社區，2018 年更獲得第一屆金牌農村的殊榮。

強調在地居民在生產活動與自然之間的鏈結，規劃進行永續農業的生產模式，新北市三芝區的共榮社區，正是里山實踐的良好案例。



CASE 03

苗栗田鱉米

觀察家生態顧問有限公司
苗栗·通霄 | 淺山區水梯田

苗栗縣通霄鎮淺山區的水梯田邊埤塘，發現瀕臨絕種的水生昆蟲印度大田鱉，地主劉定豐被生態調查員說服，從慣行農業轉作自然農法，種植的稻米以「田鱉米」通過綠色保育標章認證。

印度大田鱉，台語叫「水哮」，是大型肉食性水生昆蟲，只能生存在乾淨、無毒的水域，是生物學家所稱的「環境指標生物」，體型可達 10 公分，位居食物鏈上層物種，愛吃泥鰍、青蛙，甚至會捕食烏龜、蛇，對環境非常敏感，早期常見於農地，但在農藥、化肥入侵水田和埤塘之後，三十年來幾近絕跡，通霄鎮淺山區域發現大田鱉蹤跡，可說是生物觀察界一大驚喜。

老農劉定豐的水梯田位於山谷區域，地點偏僻，周邊農田多半休耕，劉家種植的自家食用的蔬菜也以無毒栽培，水稻從插秧後也僅施灑一次除草劑和肥料，因此成為田鱉、白

鼻心、灰面鷲鷹、八色鳥的棲息所在。

經過生態觀察員的觀察與溝通之下，劉定豐決定比照菜園種植模式，水稻也不施肥料和農藥，所生產的稻米，則由觀察家生態顧問公司以市價 2 倍價格全部收購，並申請綠色保育標章認證。

由於大田鱉引起許多人的好奇，在觀察家生態顧問公司的建議下，劉定豐也同意開放農田，讓外界進入觀摩或從事農事體驗，希望影響更多人來參與友善農業，也見證友善農業從生活、生產、生態得以並存的里山精神。



CASE 04

▼
官田水雉米

慈心有機農業發展基金會
台南·官田

綠色保育標章，不僅是農田生態方案的行動名詞，更是農產品的證明標章，「官田水雉米」獲得綠色保育標章認證，正是友善環境耕作理念的實踐。

2010年，由慈心基金會與林務局共同推動綠色保育計畫，鼓勵農田採取友善耕作，其後推動綠色保育標章認證制度，必須符合不施化學農藥、化學肥料、除草劑或有害環境等資材，並提供生物覓食、棲息的友善環境，朝向農田生物多樣性的目標。

由於強調農田生物多樣性，申請參加「綠保標章」認證的耕地，境內必須有在地生物棲息，例如水雉、台灣白魚、帝雉、瓢蟲、長腳蜘蛛等。官田有大量水雉棲息，一度面臨生死存亡的危機，也是推動綠保農作的契機。

水雉，被當地人稱為菱角鳥，有群聚性，以攝食濕地、埤塘昆蟲、軟體動物、嫩莖為主，

為了攝食方便，喜歡築巢在漂浮的菱角葉上，棲息地和人類耕作範圍多有重疊，因此常有水雉誤食農民施放的老鼠毒餌而死亡。

為了搶救大量死亡的水雉，林務局更委託慈心基金會，以「生態補貼」策略，期使降低農民施放毒餌的比例，為了更有效深化「無毒」、「友善」的農耕環境，2011年慈心基金會結合友善大地有機聯盟，在官田等地推動綠色保育標章認證制度，由於官田地區水源難以獨立，維持綠保耕作更為困難，加上產量少，慈心基金會也以保證價格收購菱角與稻米，保障農民收益。

CASE 05

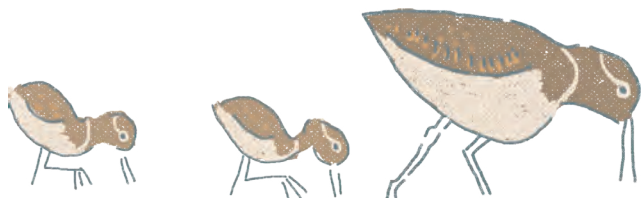
舞鶴的小葉綠蟬和紅茶

中華民國自然生態保育協會
花蓮·瑞穗 | 舞鶴茶園

2013 年榮獲 IPSI 「里山發展機制」(SDM) 項目補助，「小綠葉蟬與蜜香紅茶」計畫，是由林業試驗所研究員趙榮台與花蓮舞鶴茶農合作監測，透過 IPSI 會員中華民國自然生態保育協會 (Society for Wildlife and Nature, SWAN) 提出申請。

蜜香紅茶，是 1990 年間由台東茶葉改良場課長陳惠藏，將西部東方美人茶的製作原理帶回花東地區，再經由花蓮舞鶴茶農所研發出來的茶種。而紅茶產生蜜香風味的關鍵，就是茶場中的小綠葉蟬。為了留住小綠葉蟬，茶農必須營造棲地環境，不用除草劑，還需要顧工除草。友善土地的作業模式不僅保護了生物多樣性，也為茶農帶來更好的經濟收入。隨著製茶技術的突破，一年約有七 - 八次採茶需求，加上人工除草，一年約需工作 300 天，創造更多就業機會。

根據研究團隊統計，蜜香紅茶帶來農民收入，青農返鄉從事生產、製作、行銷的人數也逐年增加，可見友善環境的耕作模式，也將為農村帶來良性循環，同時發揮經濟、社會及環境的效益。



CASE 06

吉哈拉艾文化景觀

國立東華大學李光中副教授
花蓮·富里 | 吉拉米代

2012年5月，花蓮縣政府依文化資產保存法公告「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀」登錄為該縣文化景觀，此案例是由國立東華大學自然資源與環境學系李光中副教授與部落居民共同推動的成果。

花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾部落位址，擁有保存最完整的梯田及水圳文化景觀，花蓮縣文化局與李光中老師合作，執行豐南村文化景觀潛力點調查研究暨登錄先期作業計畫，促使部落居民理解文化景觀與自身的生活、生計息息相關，隨即自發性召開村落發展討論，並由部落居民、吉哈拉艾土地所有人，共同組成「豐南吉哈拉艾文化景觀管理委員會」，分為水田組、水圳組、山川維護組，並由幹部負責決策。

吉哈拉艾文化景觀範圍土地（包含山林、河川等）利用及保存維護計畫，委員會具有參與決定權，部落居民為了建立吉哈拉艾聚落生活次序、文化傳承和公共權益，更訂定「吉哈拉艾部落公約」，內容則涵蓋目標、組織、土地管理、生活與文化、水田管理、水圳管理、山川維護等面向。

李光中老師以里山倡議的三摺法為借鏡，與部落居民共同研擬出「吉哈拉艾文化景觀維護之里山倡議行動架構」，並以「吉哈拉艾部落公約」做為未來行動的細部指引，以維護文化景觀，建立吉哈拉艾聚落與山川溪流和諧共處的生態藍圖。



CASE 07

里山倡議夥伴關係－富里鄉農會

富里鄉農會
花蓮·富里 | 羅山村

2018 年花蓮縣富里鄉農會以「非政府組織」，向國際里山倡議夥伴關係網絡執行委員會提出申請，也是台灣地方農會通過審查成為 IPSI 會員的首例。

富里鄉轄區內的羅山村，早年曾以生產斗笠為副業，斗笠技藝就和桂竹林一樣出名，但是隨著全球化貿易影響所及，手工編織逐漸荒廢；2002 年，經由花蓮農改場調查，羅山村水源、土壤潔淨，具備發展有機農業潛力，隨即在公部門與村民的努力之下，成為全台首例有機示範農村，至今仍保有梯田、自然景觀與豐富生態資源而馳名，也是全台有機米最大產區。

為了農業永續與提振社區發展，富里鄉農會引進里山計畫，與羅山村民重新管理荒廢的竹林，傳承斗笠技術，並與林務局、工研院合作，從生產端開始擴大到生活與生態，包含在地資源的循環利用，活絡農民經濟，維護生物多樣性等等。

富里鄉農會也與羅山村民合作，引入公部門資源，聯繫水保局花蓮分局、花蓮區農改場等單位，協助地方發展，並設置隔離帶、獨立水源等設施，以專業區栽植有機米，並保價收購，以維護農民收益。林務局則提供技術、設備，協助整合林業資源，未來更將配合台灣 TPIS 組織及政府單位，進行跨部門資源整合，期以落實里山倡議精神的核心價值。



- CASE 08 平原聚落 宜蘭行健村（請參閱本書 P114）
- CASE 09 近山聚落 花蓮復興部落（請參閱本書 P124）
- CASE 10 臨海部落 花蓮新社部落（請參閱本書 P134）
- CASE 11 育樂場所 宜蘭頭城農場（請參閱本書 P146）

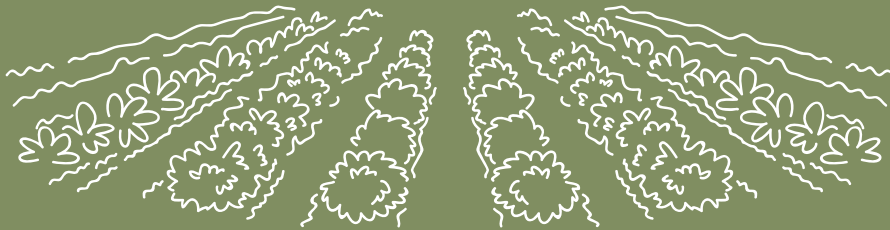


TPSI 台灣里山倡議夥伴關係

2010 年，聯合國和日本政府攜手啟動「國際里山倡議夥伴關係網絡」，在全世界推動人與自然和諧共生的里山倡議精神，目前全球約有 240 個成員加入 IPSI。

台灣加入 IPSI 的組織，來自全台灣各層級、各地方共 73 個不同機關、團體和組織參加，包含社區組織、民間團體、學術機構、綠色企業、政府相關部門等，共同討論「社會－生態－生產地景和海景」等相關議題，並針對里山倡議相關問題、目標、策略、行動計畫、未來挑戰等，採取面對面討論，期以探索和精進可行作法，提升彼此的知識與行動力。

目前 TPSI 並非申請制，而是由東華大學協助進行先驅性推動，每年持續邀請相關夥伴加入。未來則將邀請現有 IPSI 會員及相關重要成員，成立 IPSI 執行委員會和幕僚單位（祕書處），正式推動 TPSI。



農田裡的棲地營造與生物防治

www.fishbase.org



台灣有 15 萬公頃的水稻田，是目前台灣面積最大的人工濕地以及水域生態環境，稻田中除了稻米的產出養活許多人之外，同時它還孕育了一個生態系，環境友善的農業生產活動可視為涵養生物多樣性的方法之一。廣泛的研究顯示，不論在動物或植物方面，與慣行農業相比，有機農業往往擁有較高的生物多樣性，生物的多樣性一旦增加，農田的生態系統服務功能就能增加，對於蟲害的防治與控制、增加授粉服務和土壤的生成上，皆會產生重要影響。

生態系統服務功能在農田中扮演的角色

「生態系統服務」(Ecosystem service)為國際上相當重視的議題，人類的食衣住行皆由自然界的生態系統所提供，但國際相關研究結果顯示，地球上 60% 的生態系統服務開始慢慢耗損或無法支撐，這種情況將嚴重影響人類的生存，因此努力彌補流失的生態系統即為當前刻不容緩的工作。生態系統功能健全的農業就好比健康的人類，可以自行運作呼吸及抵抗各種病原和逆境，人類不需投入過多外力即可讓農作物健康地生長；相對地生態系統功能衰退的農場就像孱弱的病人，必須依賴呼吸器、藥物或插管來維持生命，即人類必須投入更多的農藥肥料以供農作物維持穩定生產。

國際上生態系統服務功能主要分為四個面項：

- (一) **Provisioning services** (供應式服務)：泛指人類生存必須要的大自然產物，例如食物、水、能源、建築物的原料等。
- (二) **Regulating services** (調節式服務)：意指從大自然界當中獲得上述那些資源背後的調節者，例如空氣品質、氣候調節、乾淨水源、作物病蟲害控制天敵、授粉者和水源淨化的各種調控者。
- (三) **Cultural services** (心靈式服務)：人類從大自然中獲得非物質性的服務，例如心靈的滋潤、身心所獲得的快樂和享受。
- (四) **Supporting services** (維持式服務)：意指那些構成土壤形成、光合作用、養分、水分循環的服務，也是產生上述三種服務的根本。

豐富的生態資源提供人類生產健康有活力的農作物，使土地得以永續利用。

生態系統服務功能在農田中扮演相當重要的角色，其與土地提供作物生長、養分吸收、授粉和生物防治功能的強弱息息相關。生態系統服務的基礎建立在多樣的動物相與植物相。於農田周邊種植綠籬的功能，除了防風及阻隔汙染物之外，還可提供有益生物棲息的場所，這些有益生物包含農作物害蟲捕食性或寄生性的天敵，以及授粉昆蟲蜜蜂。因此在農田裡騰出一些空間種植這些非經濟作物的花草灌木，皆可建構生態友善視覺美好的環境，達到永續管理害蟲的效果。

維護農田裡的生態系統服務功能

在農業現代化過程中，都市化、田埂及灌溉排水系統水泥化、農藥的濫用等破壞了農田的生態環境，直接衝擊農田裡的生物多樣性，弱化了農田裡的生態系統服務功能，因此如何維持農業生態系的永續發展已逐漸受到關注。

花蓮區農業改良場的研究發現，於農田周邊種植綠籬技術有助於維護農田裡的生態系統服務功能，除了防風及阻隔汙染物之外，還可提供有益生物棲息的場所，這些有益生物包含農作物害蟲捕食性或寄生性的天敵，以及授粉昆蟲蜜蜂。因此，有機水稻田的主要生態功效在於營造生態友善的環境，提供各種有益天敵舒適的家，使稻田生態相由簡單變為複雜。在多種生物階層互相制衡下，既可以避免害蟲的猖獗，又可以美化農田景致。基於生態系統服務的概念，稻田生態環境營造技術會持續發展，把自然界中更多的有益

天敵族群維持在水稻田內，發揮更省事也更有效率的有機防治害蟲方法。

綠籬應用於農田之技術

(一) 選擇綠籬種類

選擇綠籬種類的第一步，必須先了解自身田區種植的農作物，主要發生的害蟲是屬於哪一類，若是以蚜蟲或葉蟬等小型害蟲種類為主，則建議種植馬利筋或金露花，這兩種植物具有捕食性的天敵瓢蟲和草蛉等，可增加田區控制小型害蟲的效果；另外若是田區種植需要媒介昆蟲授粉之瓜菜類，則建議種植細葉雪茄花，因為細葉雪茄花可吸引大量蜜蜂前來訪花，便可同時增加農作物授粉機率。請參照表一之建議選擇適合自己的綠籬種類。

(二) 種植方式

1. 種植的時間以 10 月至隔年 4 月為佳，將

綠籬先從田區最外側沿著邊開始種植，種植地勢需高於田區地面，或作畦種植於畦面上，以免田區淹水或積水時造成植株死亡。接著相隔 10-15 公尺再種植一畦綠籬，若綠籬間隔距離超過 20 公尺，則對於防治田間害蟲的效果不佳，因為有益生物（除了蜜蜂）擴散至田間的距離和速度有限。

2. 生長高度在一公尺以下、較低矮的綠籬種類如馬利筋和細葉雪茄花，種植的株距為 30 公分左右，亦可種植兩排以交互間隔方式種植。較高大的綠籬如金露花和扶桑花株距為 60-80 公分，種植單排即可。一年生的萬壽菊類則將種子和細沙先行混拌過再均勻撒播於剛打好的畦面上。
3. 一開始的綠籬苗木數量不需購買太多，可先種植於田區一部分，俟其生長健壯後再行修剪枝條以扦插方式繁殖。另外亦可向原本就種植這些綠籬者索取修剪後的枝條扦插。
4. 綠籬種植後的第一年需要多花心思管理，

1 | 2

1. 種植花朵數多的細葉雪茄花，可吸引大量蜜蜂前來增加田區農作物授粉。 / 2. 建議種植的綠籬種類。



農作物主要害蟲	建議種植綠籬	綠籬棲息之有益生物
蚜蟲	馬利筋	瓢蟲、草蛉、食蚜蠅
蚜蟲	奶油黃萬壽菊	食蚜蠅、寄生蜂
葉蟬	金露花	瓢蟲、蜘蛛
夜蛾類	馬利筋	黃斑粗喙椿象
螟蛾類	單瓣型的扶桑花	蜘蛛、寄生蜂
有授粉需求	細葉雪茄花	蜜蜂等授粉昆蟲



1 | 2
3 | 4

1. 綠籬帶彼此之間距離 10-15 公尺為佳。 / 2. 扶桑等較高大的灌木株距控制在 60-80 公分。 / 3. 種植綠籬的初期，使用雜草抑制蓆可減少除草工作。 / 4. 一年生的奶油黃萬壽菊，也可做為短期營造天敵棲所的植物。

包含雜草與修剪。多年生灌木在初期生長較慢，應注意周邊雜草管理，以免生長勢被雜草競爭而掩蓋，無暇管理雜草者可在種植綠籬時先鋪上雜草抑制蓆省去除草工作。綠籬在成籬後的茂盛時期應定期修剪，以保持田間走道暢通且不影響農機具進出為修剪原則；修剪過的綠籬因有新葉冒出，所以較能保持植食者和天敵數量的穩定。一般而言，天氣炎熱時綠籬長得較快，兩個月就需修剪一次，天氣冷涼時則 3-4 個月修剪一次。

5. 種植綠籬後約三個月有益生物開始進駐，以馬利筋為例，種植於田間後可在第 2-3

個月觀察到「夾竹桃蚜」以及捕食者「六條瓢蟲」。綠籬上的生物種類並非整年都大量存在，仍會因地域和季節不同而變動，農民需注意的就是保持綠籬植物的健康生長以及禁用化學藥劑，因為有益生物比害蟲對於藥劑更敏感。

(三) 綠籬的搭配

綠籬的種類不只侷限於一種，了解各種綠籬的主要功能後，可以做兩種以上的功能搭配。例如田區種植瓜菜類，有蚜蟲危害並且有授粉的需求，就可考慮種植馬利筋和細葉雪茄花。又例如種植於田區旁邊的扶桑花生長成

籬時，下半部較空洞，為了有效隔絕汙染物，可搭配低矮的細葉雪茄花填補空洞處。以最自然的環境建構方式增加園區內生物的多樣性，有利於植物生長及病蟲害管理，減少外在的病蟲害資材及成本的投入，同時能夠讓農業生態達到永續穩定。

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 1. 種植綠籬後三個月，便可觀察到有益生物開始進駐。 / 2. 管理良好的馬利筋綠籬帶，可提供有益生物棲所。 / 3. 稻田旁的綠籬豐富了農田景觀，為人類帶來視覺和心靈上的愉悅。 |
| 2 | | |



結語

種植綠籬的目的不僅是增加有益生物數量，減少害蟲防治資材的施用；另一方面也考量農田在作物採收後空無一物時，這些外來的有益天敵仍有適當的棲身之處，以度過這段空窗期。有些開花性強的綠籬也豐富了農田景觀，為人類帶來視覺和心靈上的愉悅。農民亦可透過自身的觀察種植其他合適的綠籬植物，加強農田生態平衡。



NOTE

- ① 在農田裡騰出一些空間種植非經濟作物的花草灌木，營造兼顧生態友善與視覺美觀的環境，還能管理害蟲。
- ② 有機水稻田的主要生態功效在於營造生態友善的環境，提供各種有益天敵舒適的家，使稻田生態相由簡單變為複雜。
- ③ 選擇綠籬種類的第一步，必須先了解自身田區種植的農作物，主要發生的害蟲是屬於哪一類。
- ④ 修剪過的綠籬因有新葉冒出，所以較能保持植食者和天敵數量的穩定。



有機栽培的土壤肥力管理

有機栽培有別於慣行栽培，所能使用的資材有限，可採取的土壤肥培管理也受到有機農業相關法規所規範，因此有些農友不願意踏入有機栽培，可能也與「不知道能放什麼肥」有關。還未正式加入有機栽培的農友，似乎覺得有機農業的外層籠罩著一層厚厚的霧，不知道霧裡有什麼樣的謎團……。

不過，107年5月30日剛通過的「有機農業促進法」，將是農友的一大福音。為了鼓勵農友及消費者更加重視農業環境的健康，政府大力推動有機農業與友善耕作等相關政策，過去農友要申請有機驗證前，需先驗土、驗水，確認農田土壤及灌溉水中的八大重金屬（銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、砷及汞）低於有機農業的限值。現在土壤重金屬的含量，只要低於環境保護署的「土壤污染監測標準」即可，與慣行栽培受到的規範無異。而灌溉水重金屬則回歸農田水利會灌溉排水管理，其所公告的「灌溉用水水質標準」。對農友而言，不但節省了檢驗的費用，更能輕易跨入有機驗證申請。

那麼，有機栽培應該如何進行土壤管理呢？又應該要怎麼施肥呢？怎麼做才能符合有機的精神，真正對環境友善呢？讓我們繼續看下去。

土壤管理 so easy !

「有機農業促進法」的第一條條文，即說明了這個法是為了維護水土資源、生態環境、生物多樣性、動物福祉與消費者權益，促進農業友善環境及資源永續利用而制定的。因此，農友的農業操作行為應考量對水體、土壤、生態的影響，更別忘了除了作物，其他生物也存活在農業環境當中，扮演著不同的角色。土壤管理上，可從土壤的物理、化學及生物性著手，盡可能以最精準的投入，避免破壞這些得來不易的土壤。

(一) 土壤物理性

土壤物理性指的是土壤的質地、顏色、團粒構造、保水能力等，在土壤物理性上，農友最容易改善的作為就是：減少機械對土壤的擾動。如此一來，可以避免機械對土壤造成壓實而導致硬梆梆，使得作物的根系伸展不易，長久下來會讓土壤形成硬盤（或稱為犁底層），甚至會影響土壤的通氣、排水。除此之外，有機質的適量施用也可以幫助土壤變得疏鬆，農友可施用例如：粗糠稻殼、木屑或樹皮堆肥等粗纖維的有機質肥料。

(二) 土壤化學性

土壤化學性，指的就是土壤中所含有的養分，包括了作物生長所必要與非必要的眾多元素。作物生長所必須的營養元素為碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鐵、錳、銅、鋅、硼、鋁、氯等 16 種。因此一般談到土壤化學性，即是探討土壤的肥沃度。

各區農業改良場皆有土壤健康檢查的服務，針對土壤化學性，包括土壤酸鹼度、電導度、

有機質含量、營養元素、重金屬元素等進行化學分析。農友便可依據分析報告中的建議，先將土壤改良至適宜的狀態，再規劃應如何針對作物需求，進行肥培管理。

要使土壤化學性變得良好，調整土壤酸鹼度、有機質含量是關鍵！土壤酸鹼度在適宜的範圍（pH 5.5-7.5），各種營養元素的有效性才會高，換句話說，就是施肥看得到效果。而土壤有機質含量，建議調整在 2-3 % 的範圍內，最高不要超過 5 %。若超過 8 %，表示土壤有機質含量過高，可能會影響營養元素的有效性，使肥份不易釋出。營養元素之間，應針對作物需求均衡使用，避免拮抗作用，造成某一元素缺乏徵狀的產生，而誤以為肥料施用不夠。

(三) 土壤生物性

土壤生物性，目前研究相對缺乏，但維持土壤生物相的豐富是相當重要的。1 公克的土壤至少含有 10 億隻細菌、上百萬隻真菌與原生動物，以及幾百隻的線蟲，這還不包括我們可見的節肢動物、蚯蚓和哺乳類。

有豐富的土壤生物相（包括土壤微生物相），面對作物病、蟲害時，利用縝密的土壤食物網（Soil Food Net），生態間的相互平衡，可避免特定病害、蟲害的大發生。由慣行栽培轉型為有機栽培的頭幾年，農友可能會覺得作物品質及產量驟降，但過了幾個期作，或許就可以發現，品質及產量幾乎可以比擬慣行栽培，關鍵就在於農業（土壤）生態系提供了各式各樣的生態系統服務。除此之外，土壤生物相亦有助於土壤的物理性及化學性，例如：可促進土壤團粒構造、通氣及排水性（增加孔隙度）、幫助土壤有機質的分解、

養分的釋出等等。

而土壤生物相，幾乎無法利用額外添加的方式來改善！微生物肥料僅能提供特定微生物瞬間大量添加到土壤當中，隨著其活性與作用，該微生物的族群會漸漸降低。若要營造豐富的土壤生物相，需先提供良好的土壤環境，以及充足且多樣化的食物來源；以微生物相為例，增加土壤有機質肥料的種類（如動物排泄物、植物殘體等），增加不同成分的有機質，即是增加土壤微生物相的方式之一。

有機肥培非難事

有機栽培的肥培管理與慣行栽培有相當大的差異，若能掌握對肥料性質的了解，有機肥培管理絕非難事！以下針對如何施用有機質肥料，及過量施用有機質肥料的問題進行說明。

（一）有機質肥料該怎麼選？

在有化學肥料之前，原本利用農田或生活中

產生的農業副產物當作肥料，將養分循環利用，是天經地義的事情。如今製作有機質肥料的目的，多在於去化大量的農業副產物，對農友而言，製作成商品的有機質肥料品質均一，肥培管理應更為簡單，且目前市面上的有機質肥料種類相當豐富，再也不用擔心有機栽培不知道該怎麼施肥了。

考量怎麼施肥前，應先調整好土壤的體質（酸鹼度及有機質含量的改良），並掌握多元的有機質肥料特性。有機質肥料的製作多來自於農業副產物，例如動物排泄物、植物殘體，甚或是動物性的農業副產物：魚骨、魚雜等等。有些肥效快速，幾乎可以媲美化學肥料，有些則屬於緩效性的有機質肥料，在土壤中、期作之間，緩緩地分解、釋出。

農友在選擇有機質肥料的時候，首先須先透過土壤健康檢查結果，了解土壤原本的肥力高低，再針對不足之處予以改善。接著要考量作物處於哪個生長期？是需要大量葉片生長的生長初期？還是已要開花結果的生長中後期？最後才是從眾多商品中，選擇適合作物及土壤的肥料。

1 | 2

1. 用對了方法，有機栽培一樣能種出優質的作物。 / 2. 土壤健康檢查是土壤管理的第一步。



目前有機農業的法規正面表列了可以用的土壤肥力改良資材，農友可由農糧署網站中，有機農業的欄位裡找到「有機農業商品化資材推薦一覽表」，其中「有機農業商品化資材—土壤肥力改良資材品牌推薦一覽表」就詳列了市面上可以購得，且符合有機驗證規範的有機質肥料商品，一般來說，有機農業適用的有機質肥料皆可使用，惟每一間有機驗證公司各自的規範可能不同，建議使用前詢問所屬的驗證公司，以確保使用之資材符合該公司的規範。

若農友欲利用自家農地產生、或是來源清楚的農業副產物，可參考「有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法」的「有機農產品及有機農產加工品驗證基準」，說明了哪些資材可用於有機肥培管理或土壤改良。屬於可提供氮肥的例如：豆粕、禽畜糞、泥炭（苔）；磷肥可使用磷質海鳥糞、骨粉；鉀肥則多為鹼性資材，像是草木灰、棕櫚灰等等；若要補充土壤有機質含量，就可選用稻草、木屑或樹皮堆肥等粗纖維的有機資材。這些有機可用的資材，其中所含的營養元素特性與化學肥料相同，氮肥多為分解快速，

溶於水之後可快速被作物吸收，未被吸收的則會隨著水分流失，且應少量多次施用；磷肥肥效相當緩慢，施肥時要盡可能接近根系；鉀肥則應施用於根圈週邊。

（二）有機肥培的步驟

有機肥培相較於慣行肥培，除了肥料的差異之外，還要考量有機質肥料的分解。所以基肥的比例會較高、施用時間點提前，較重氮肥；而追肥次數也不像施用化學肥料需要四至五次，或許二至三次就足夠了。也必須提早施用，視作物的不同，可能會偏重鉀肥。

以水稻為例，慣行栽培基肥氮素約 30%，接著分三至四次追肥，比例可能會 20%、30%、20%；而有機栽培的基肥氮素約 50%、追肥 25-30%、穗肥 20-25%，甚至可能不施用穗肥。比例還會因為土壤質地的差異、水稻的品種、氣候條件、前期作物為何等等因素而略有不同。

除了這些粒狀的有機質肥料之外，還有兩個厲害的祕密武器：有機液肥，以及微生物肥

◆ 三種常見的有機肥

類別	來源	特性
氮肥	豆粕、禽畜糞、泥炭（苔）	分解快速，溶於水之後可快速被作物吸收，未被吸收的則會隨著水分流失，且應少量多次施用。
磷肥	磷質海鳥糞、骨粉	肥效相當緩慢，施肥時要盡可能接近根系。
鉀肥	草木灰、棕櫚灰	宜作基肥，條施、點施或深施至根圈附近效果較撒施為佳，不可太接近種子或根系，勿過量施用。

料。有機液肥相較於有機質肥料快速，效果近似於化學肥料，性質相對穩定，不同於有機質肥料需要等待分解之後才會釋出肥份，非常適合作為追肥施用。不過要特別注意的是，有機液肥務必要經過充分發酵後才能使用，避免傷害到作物及農田環境。

而微生物肥料，目前市面上可購得的有：溶磷菌、溶鉀菌以及菌根菌，其中溶磷、溶鉀菌是在土壤中磷、鉀含量高，在作物生長當下需要磷、鉀時使用，這些微生物肥料可幫助磷、鉀肥暫時由無效或固定態轉變為作物可吸收的有效態；但是因為微生物活性會逐漸下降，所以需要施用數次來維持微生物的族群。菌根菌全名為「叢枝菌根菌」，會與植物的根系共生，就好比根系的延伸一般，為植物增加了更多接觸到肥料的機會，能吸收的養分也會隨之增加。

有機肥培管理，真的沒有想像中那麼困難，重要的是對農田環境的觀察及關心，依據天氣、作物生長情形、土壤性質，以及有機質肥料的特性，綜合考量之後適量施用。有機質肥料施多了，一個期作種完還來不及分解，

農友又再施用相同的量下去，這對土壤可是非常 NG 的作法。本場輔導的有機農場之一，每種三期蔬菜，施用一次有機質肥料，都還會有土壤鹽化的問題，顯見有機質肥料緩效且長效。實務上應視作物生長情形、天候狀況等多重考量，予以補充有機質肥料。農友會發現，原來作物最需要的，不多不少，剛好就好。

（三）過量施肥對環境的影響

無論是化學肥料，或是有機質肥料，用多了對作物及環境都有許多不利的影響。對作物而言，過量施肥可能打亂營養、生殖生長，或造成對其他營養元素的拮抗作用，或是莖桿軟弱而使作物容易遭受病蟲害，最終將影響作物的品質與產量。對土壤而言，將造成土壤酸化、鹽鹼化等土壤劣化的嚴重後果，土壤資源是不可逆的環境資源，一旦遭受破壞，是沒有回頭路的。

除了農田內部，對農田以外的大環境，施肥過量甚至還會影響農田中、農田周邊的生物多樣性，而破壞農田生態系的平衡，包括了

1 | 2

1. 市售的有機質肥料會有相關單位定時查核。 / 2. 土氮肥施用過量，導致葉片不正常生長。



土壤中的微生物、作物害蟲與天敵、倚靠農田生存的動、植物，進而破壞作物的病蟲害抵抗機制。水資源也是施肥過量的受害者之一，未被作物吸收或保存於土壤中的養分，將隨著地下水、農田逕流水進入溪流、河川、湖泊、海洋等水體系統，肥料中的氮、磷，會刺激藻類增生，消耗水體中大量氧氣，而使水生生物生存環境受到威脅及破壞。施到農田裡的肥料，就像潑出去的水一樣，無法收回，因此施用時需相當謹慎，只要能掌握上述的原則，精準施肥除了可以達到作物增產的目的、降低作物栽培成本外，更可減少對環境的汙染，可說是一舉數得。

- 1 1. 有機液肥可快速補充作物生長所需的養分。
2 / 2. 堆肥為農業資源循環利用的重要一環。



結語

有些農友轉型為有機栽培，是希望農產品獲得更好的價格，初期或許會遭遇品質、產量下降的問題，但最終會發現，相較於原本的栽培模式，遭遇環境衝擊時，會有更穩定的品質及產量。有機農友在對農田環境多付出一份心力的同時，也正在為自然環境的永續經營而努力著。

NOTE

- ① 減少機械對土壤的擾動，避免機械對土壤造成壓實，導致作物的根系伸展不易。
- ② 要使土壤化學性變得良好，調整土壤酸鹼度、有機質含量是關鍵，土壤酸鹼度在 pH 5.5-7.5，是最適宜的。
- ③ 要營造豐富的土壤生物相，需先提供良好的土壤環境，以及充足且多樣化的食物來源。
- ④ 選擇有機質肥料，首先必須透過土壤健康檢查結果，了解土壤原本的肥力高低，再針對不足之處予以改善。

【相關資料】

- ① 《有機農業促進法》
<https://www.president.gov.tw/File/Doc/e0129d67-7d3e-47e7-9f9a-7f3450e96da4>
- ② 《有機農業商品化資材推薦一覽表》
<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=556>
- ③ 《有機農產品及有機農產加工品驗證基準》
<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=13123>



多元收益與友善環境之間作生產模式

在台灣，農業勞力、土地取得已成為農業生產面臨的主要問題，相對應的成本逐漸提高，透過間作模式不但可以降低成本，還能減少病蟲害與不良氣候等因素造成的減產風險；更可透過在相同面積的耕地中種植第二種甚至第三種合適的作物，提高單位面積產量與產值。另外，透過耕作面積降低與合理的作物空間配置，也可減少人力移動及裸露空間的雜草防治，降低對人力的需求，對於舒緩農業勞力、土地不足的相關問題，有正面的幫助。

間作模式介紹

「間作」是指在同一塊田區內種植兩種以上作物的耕作模式。一般而言，間作的作物最好有生育條件相近、病蟲害不同等特性；如果植株型態高低差異較大，不會互相影響空間利用及光線照射，甚至有互利的情形，更是間作的極佳搭檔。

一般而言，農民進行間作的主要目的有以下幾點：

- (一) 土壤養分充分利用，降低成本。
- (二) 減少病蟲害，降低農藥使用，讓產量、品質增加。
- (三) 減少單一作物因不良氣候等因素減產風險。

第一點為大面積栽培作物進行間作的主要訴求之一，透過不同作物對養分及肥料的需求不同，來避免部分作物生長所需元素過剩或不足的情形，讓肥料使用更精準有效率，甚至透過固氮植株導入來減少氮肥使用，降低生產成本。第二點為針對目標作物的病蟲害，導入對該病蟲害有忌避、引誘、甚至毒害等效果的作物，來保護目標作物，使農藥使用減量並更有效率，促進目標作物生產。第三點為透過兩種以上作物種植，降低單一作物遭遇不良氣候、病蟲害或其他因素所致之減產或欠收的風險，提高農業生產收益穩定性。

常見的間作有以下四種空間配置：

- (一) 條狀間 (Row cropping)：

同時種植兩種以上作物，而其中至少有一種作物成列種植。最常見的間作模式為玉蜀黍

和大豆的間作，農民採 1 列玉蜀黍、1 列大豆依序排列的方式種植；但亦有 2 列玉蜀黍 +2 列大豆或其他組合，依實際種植者喜好與習慣為之。

- (二) 帶狀間作 (Strip cropping)：

帶狀種植兩種以上作物，條帶距離要能夠讓作物間發生交互作用，又必須夠寬以允許農機操作。以玉蜀黍與大豆的帶狀間作為例，玉蜀黍與大豆可能以 10 列 +10 列或更多列搭配，讓各自的農機具能進入田區自動化管理或採收而不影響到另一種作物；而大豆的固氮作用可以提高氮肥，仍能嘉惠到一旁的玉蜀黍。

- (三) 混合間作 (Mixed intercropping)：

同時種植兩種以上作物，作物間沒有特定排列。此一模式又可稱為混作，通常在植株高度差異較大或採收時間不同的作物間為之，例如東南亞可可椰子田區間作萬壽菊來減少地下線蟲危害，就採混合間作模式。混合間作不需設置行列，非常省工，但在採收時常因作物混雜不利田間操作，故在蔬菜作物少用。

- (四) 接替間作 (Relay intercropping)：

兩種以上作物種植有時間差，前作進入繁殖生長階段後及採收前，在該作物旁再播種另一作物，又稱為套作。譬如北美地區常見的小麥與大豆的間作，小麥在開始抽穗時就在行間播入大豆種子，等到麥穗成熟收割之後，大豆植株已經枝葉茂盛蓄勢生長，大幅縮短兩種作物佔用土地的時間。

間作作物選擇與搭配要點

間作作物的選擇最好依下列原則來篩選：

- (一) 高莖作物與矮莖作物
- (二) 深根性與淺根性作物
- (三) 需氮肥與不需氮肥作物
- (四) 無相似病蟲害

高莖作物與矮莖作物搭配，主要是透過植株高度不同，降低植株過密導致光線不足，使植株生育不佳。例如玉蜀黍植株高大直立，大豆植株低矮叢生，兩者不會互相干擾，空間跟光線利用效率高。深根性與淺根性作物搭配，可降低根系在土壤中爭奪同一區塊養分情形，讓肥料使用效率更高。而需氮肥與不需氮肥作物搭配，可避免兩者爭奪土壤中的氮肥導致植株生育受阻；例如間作常使用的豆科作物，即充分利用其固氮能力，不但不會與另一作物搶奪土壤中氮肥，更能透過固氮作用增加土壤氮肥。間作具有分散單一作物生產風險的效果，但如果間作的作物有相同或相似病蟲害，反而會讓病蟲害風險增加，通常有相同病蟲害的作物應盡量避免進行間作，例如番茄、茄子與馬鈴薯等等就是同科作物。



「茭白筍 - 蕹菜有機間作」模式介紹

近幾年，行政院農業委員會花蓮區農業改良場積極推廣有機農業，並導入有機茭白筍生產；為解決有機茭白筍產量較低問題，進行有機田區間作蕹菜（空心菜）試驗，希望透過間作模式來達到茭蕹雙收的目的，進而提高農民收益。茭白筍 - 蕹菜有機間作模式，乃利用有機茭白筍田間作蕹菜，利用兩者均為水生蔬菜的特性，可同時在湛水田區一同生長，以達到充分利用有機田區的目的。茭白筍田裡間作蕹菜，一個高大直立、一個低矮匍匐，在空間利用上幾乎不會相互影響，蕹菜光線雖被茭白植株擋掉少數，但仍然能正常生長，甚至因部分遮陰而有提高品質的效果。

經由試驗之後，發現在每一行茭白筍植株中間作 2 行或 3 行的蕹菜，不但有較高的蕹菜產量及整體收益，也不會因為在茭白筍行間種蕹菜，影響田區整作效率，非常適合有機栽培使用。

「茭蕹間作」使生產效益倍增

近幾年茭白筍價格普遍較佳，批發價每公斤多在 60-70 元，偶有百元以上行情；有機茭白筍身價更高，直銷價每公斤可達 200 元以上，堪稱高價蔬菜。然而茭白筍一年只有一作，種植半年以上才能收成，如利用茭白筍行間種植蕹菜，可額外增加有機田區收益。以民國 105 年在宜蘭縣三星鄉行健村試作的結果，每行茭白筍間作 2-3 行蕹菜的產量表現比較好，蕹菜產量比間作 1 行蕹菜高 100-135%，而且茭白筍產量又不受間作影響，每分地可增加 14-17 萬元的收益，獲利頗佳。除了讓農友獲利提高之外，「茭蕹間作」還

能大幅避免單種有機茭白筍的經營風險。因茭白筍生育後期正值颱風季節，容易遭受天然災害使其短收，讓農友蒙受損失；而在茭白筍田中種植蕹菜，只要一個多月就可採收，而且每個月都可採收一次，除可分散颱風讓茭白筍農血本無歸的風險，也讓有機田獲利更高更穩定。

在花蓮場輔導之下，這兩年開始在有機茭白筍田間作蕹菜的農友蕭淑嫻就表示，「前幾年花蓮場輔導我們種有機茭白筍，收入就不錯，現在同時種茭白筍跟蕹菜，一塊田收兩種菜，收入比以前又更高，真是太棒了！」她開心地說，「去年宜蘭接連來兩個強颱，附近的茭白筍田收成很差，還好我們田裡有機蕹菜從初夏就開始採收，所以颱風的影響相對較小。」

台灣東部及北部地區多小農，且近年來有機友善耕作農友因土地取得等問題，多以小面積經營；透過茭白筍 - 蕹菜間作模式，可提高

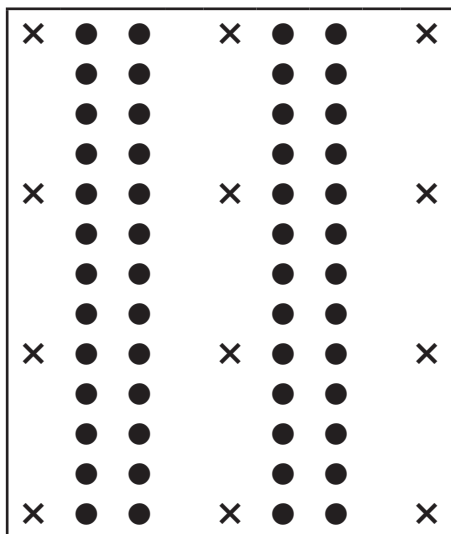
耕地利用率，在有限土地上創造更多營收，而且水生栽培可免除旱作栽培在雜草防除上所需的人力，實為可行的經營方法。

「茭蕹間作」模式對農田生態的影響

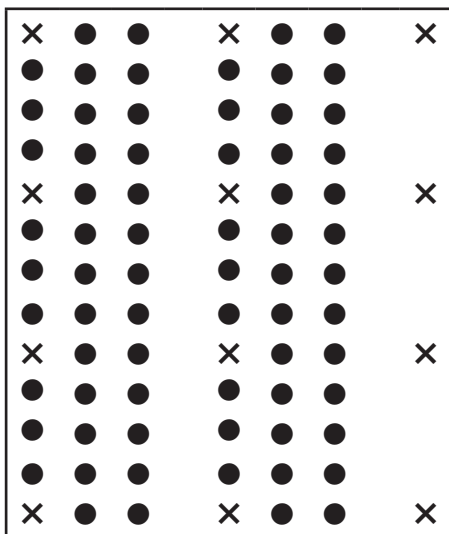
台灣農業正值轉型期，民眾漸漸了解到農地具有多樣化的價值，如減緩氣溫上升、防汛、維持地下水高度以減緩土壤鹽化等。而其中保護農地生物多樣性為維護環境安全的方法之一，透過減少農藥使用等方式，除了增加田間天敵數量，進而防治害蟲，降低農民施藥成本並帶來更安全的食物外，對當地居民而言，可找回童年蟲鳴鳥叫的豐富生態，亦可藉由開辦生態旅遊等活動增加額外收入，因此維護生物多樣性是台灣農業轉型的重要項目之一。

在本場進行有機茭白筍田間作蕹菜模式試作

× 茭白筍植株 ● 蕹菜植株



➡ 茭 : 蕹 = 1:2

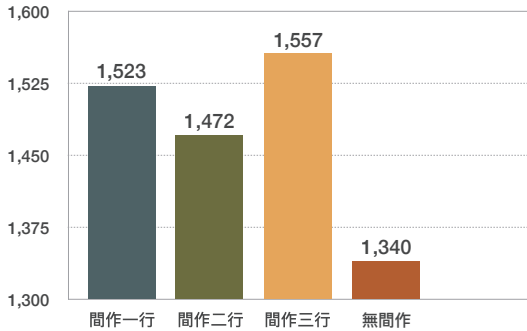


➡ 茭 : 蕹 = 1:3

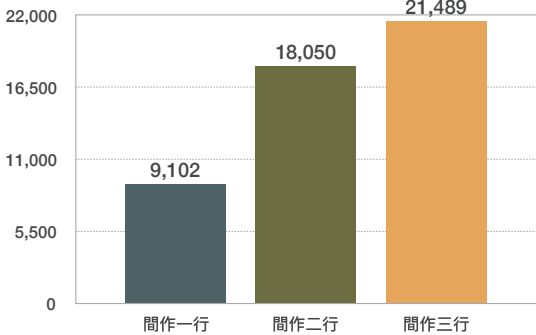
1 | 2

1. 花蓮農改場開發之茭白筍，蕹菜有機間作模式。
2. 茭白筍間作 2 | 3 行蕹菜田間配置建議圖。間作 2 行者將蕹菜扦插於茭白筍行間中央偏向一側（圖左）；間作 3 行者將第 3 行蕹菜扦插於茭白筍株間（圖右），使另一側有足夠空間供農友田間進行進操作。

茭白筍產量 (公斤/公頃)



蕹菜產量 (公斤/公頃)



1

1. 2. 試驗結果以每行茭白筍間作 2-3 行蕹菜效果佳，蕹菜產量高於間作 1 行蕹菜的一倍以上，又不影響茭白筍產量。

2

3. 有機間作田區不但生產有機茭白筍，也採收有機蕹菜，兩者兼收，收益倍增。

3

過程中，進行田間節肢動物（昆蟲 + 蜘蛛）數量與種類的調查，結果發現茭蕹間作田的節肢動物捕獲數量有 1,588 隻，比單種種植茭白筍的田裡多了 30%；種類則有 71 種，增加了 40%，可見間作蕹菜讓有機茭白筍田的節肢動物數量更加豐富，多樣性也提升了，這也代表茭蕹間作的耕作方式對環境更加友善。

此外，將所調查的節肢動物依特性分門別類後，發現在間作田裡，可對付作物害蟲、對作物有益的天敵種類增加了 45%，數量更是大幅增加了 125%，可以想見在茭蕹間作田區利用天敵進行生物防治的效果，絕對優於單種茭白筍的有機田；即使調查結果顯示，間作田中對作物有害的節肢動物數量跟種類也有小幅增加，但跟天敵防治的強大提升相較，完全瑕不掩瑜。

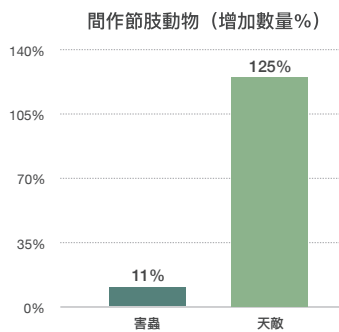
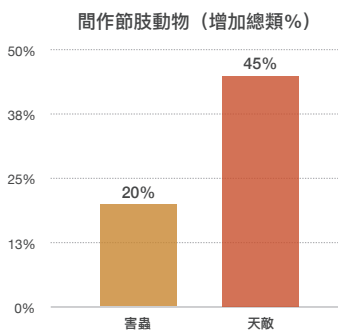
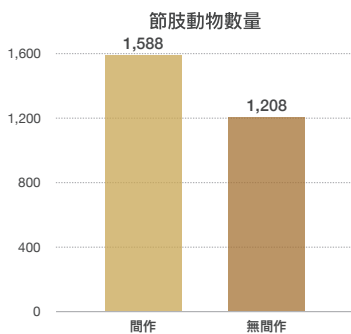
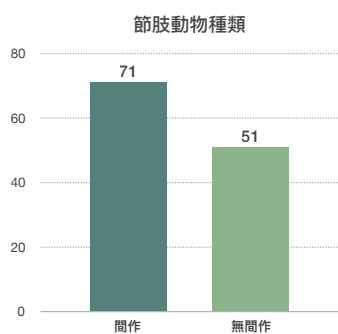
除了雙收、避險的優點以外，間作可讓有機生產與目前提倡的食農教育與農村休閒更加緊密結合，以前茭白筍田只能在秋季採收期辦活動，間作蕹菜後，活動可維持半年以上。而且經由初步觀察，有機茭白筍田間作蕹菜，田裡生態相更加豐富，蛙類、昆蟲等種類數量有增加的趨勢，明顯提升有機田的趣味性 & 生態價值。

結語

從生產面來看，間作模式如茭 - 蕹間作，可有效提升有機農民收益、大幅降低天然災害對農作的影響，且更符合有機友善小農的需求，並提高與農業休閒、食農教育的契合度；從環境面來看，則能提高田間生物多樣性，提升天敵防治之效果。因此，間作模式兼具高產值、高收益及友善環境雙價值，是值得推行的方法。



月 份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
單作	茭白筍				定植管理期						採收		
								颱風季					
	茭白筍				定植管理期						採收		
間作	茭白筍				定植管理期						採收		
	蕹菜			定植	採收期								



1. 茭蕹間作可在颱風期前採收蕹菜，即使茭白筍受風災影響無法收穫，農友仍有蕹菜的獲利。
2. 茭蕹間作田區的節肢動物種類跟數量，都比一般有機田茭白筍田高，顯見生物多樣性更加豐富。
3. 茭蕹間作田區有益天敵種類增加45%，數量更大幅增加125%，遠比害蟲增加比例為高，生態防治效果必定高於一般有機田。
4. 有機間作田有兩種以上作物，且田裡生物多樣性更加豐富，適合規劃設計多樣化的休閒體驗及食農教育活動，農友獲利更加多元。

NOTE

- ① 間作的作物最好有生育條件相近、病蟲害不同等特性。
- ② 透過耕作面積降低與合理的作物空間配置，可減少人力移動及裸露空間的雜草防治。
- ③ 間作常使用的豆科作物，充分利用其固氮能力，不會與另一作物搶奪土壤中的氮肥，更能增加氮肥。
- ④ 在茭蕹間作田區利用天敵進行生物防治的效果，優於單種茭白筍的有機田。



花改場轄區內的里山實踐

有機並不止於農業生產，更應該照顧自然生態、落實於平日生活，若想讓更多人看見有機農業的與眾不同，生物多樣性是關鍵，因此花蓮農改場在期望維護土地之生物多樣性與回復過去家園榮景的心情中，藉由維護生物多樣性的田間操作模式，秉持著維持生產、生計共榮共存的信念下，102年跨入生態服務型農業與里山倡議新的里程。

花蓮區農改場 推動生態農業與里山倡議

花蓮農改場的轄區宜蘭、花蓮兩縣，擁有好山好水與減少工業發展的優勢，適合發展友善環境的有機與生態農業。民國 83 年花蓮農改場在花蓮富里的簡明志農友處，設置面積 0.5 公頃的水稻有機試作田，以不施藥、不用化肥的耕作方式輔導農友栽培水稻，這是第一塊示範田，開啟了宜花有機農產業發展。經過二十餘年的時光，有機農業這顆種子在宜花地區已從播種、萌芽、生根到逐漸茁壯，現今宜花有機的栽培面積已佔全台近三成，有機水稻面積更達四成以上，已是台灣有機農業重要的生產地。

為推廣生態農業與里山倡議，並與國際接軌，104 年花蓮農改場偕同林務局、農村發展基金會、國立東華大學及中華民國自然生態保育會合辦台灣第一場結合生態服務型農業與里山倡議的國際研討會，邀請來自德國、紐西蘭、馬來西亞以及日本共五位專家講者，共同見證台灣農業新發展。105 年花蓮農改場正式成為國際里山倡議夥伴關係網絡（The International Partnership for the Satoyama Initiative，簡稱 IPSI），為台灣第一個政府部門的會員。106 年以「台灣東部水稻田農業生物多樣性指標物種研發與推動」案例，獲選編入里山倡議主題案例彙編，並向里山發展機制（SDM）計畫提案「台灣無螫蜂田野調查及溫室授粉先期工作（Taiwan stingless bee field investigation and greenhouse pollination preliminary work）」，已刊登於 106 年 3 月 IPSI 出版的 SDM 彙編，有助於本場與全球夥伴分享農業生產兼顧生物多樣性的保育經驗，讓世界看到台灣在生態農業上所做的努力。

「森—川—里—海」 生態農業倡議多元權益關係人平台

105 年 10 月 11 日，為了協助位於花蓮縣豐濱鄉新社村之新社部落與 Dipit（復興）部落的農產業發展，並兼顧農村生態環境與農友生計，花蓮農改場與國立東華大學環境學院邀集在地組織、水保局花蓮分局、花蓮林區管理處、農糧署東區分署，以及學術機構、其他政府部門、民間機構／綠色企業等共 21 個單位，共組花蓮縣豐濱鄉新社村「森—川—里—海」生態農業倡議多元權益關係人平台。

平台以在地組織的需求為核心，分別於不同議題上協助、關注新社村的發展，分工合作推動新社村的生態農業、水田復耕、地景多樣性營造、原住民文化復振、環境教育、生態和綠色旅遊等工作，並開啟長期性海陸域農林漁業之生物多樣性資源調查和監測、評估和增進地景／海景之回復力，邁向里山倡議精神之落實及生態農業技術的傳授。透過群策群力，共同促進新社村的葛瑪蘭族新社部落，以及阿美族 Dipit 部落，與自然和諧共生的永續農村願景之實現。

花蓮區農業改良場自民國 102 年起，輔導新社部落水稻有機栽培及友善栽培。部落族人農忙時是農夫，農閒時則是漁夫，他們觀察到漁獲減少、珊瑚礁白化，同時靠海維生的他們，因此擔心是否是因慣行栽培影響了海洋生態。隨著部落與環境相關的議題逐漸明朗，更多非政府組織（Non-Government Organization, NGO）如黑潮海洋文教基金會、洄瀾風生態公司、地球公民基金會等開始關注新社部落，並投入研究與調查。花蓮林管處、水保局花蓮分局及農糧署東區分署等相關政府部門的資源與研究也從四面八方

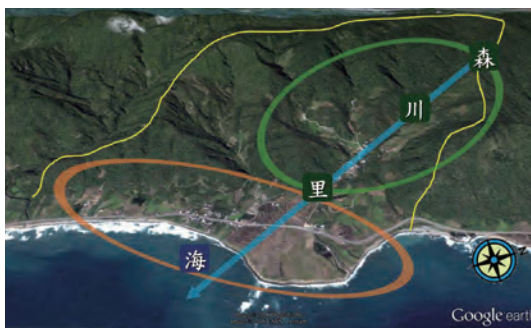
湧入。新社村山裡的 Dipit 復興部落也有相似的處境及需求，為使各界資源有效運用及貼近在地居民的實際需求，並連結地景海景尺度的上下游，包括森林、溪流、梯田及海洋的連結關係，急需資源整合及建立跨域平台邀請產官學各界與當地村民共同經營。

生態農業倡議的下一步

未來，花蓮農改場將持續協助部落作物有機栽培技術，並監測與調查農業生物多樣性，進行生態農業的相關試驗研究，以及與外部單位的合作，於部落嘗試蝦菜共生系統之建立，期可保育當地特有蝦種。除技術輔導外，多元權益關係人參與平台亦將持續運作，隨時瞭解部落需求，尋求外部單位之協助，期待這樣跨域合作的運作模式，能成功成為農村再生的新典範，幫助更多有需要的部落。

1		
2		3

1. 「森—川—里—海」生態農業倡議，是在探討地景海景尺度上下游的森林、溪流、梯田及海洋的連結關係。
2. 部落族人、政府部門、民間機構／綠色企業等共 21 個單位，共組花蓮縣豐濱鄉新社村「森—川—里—海」生態農業倡議多元權益關係人平台。
3. 橙瓢蟲、日本長腳蛛在水稻田中扮演清除害蟲的角色。



花改場的里山成果 1—營造水田的生態物種

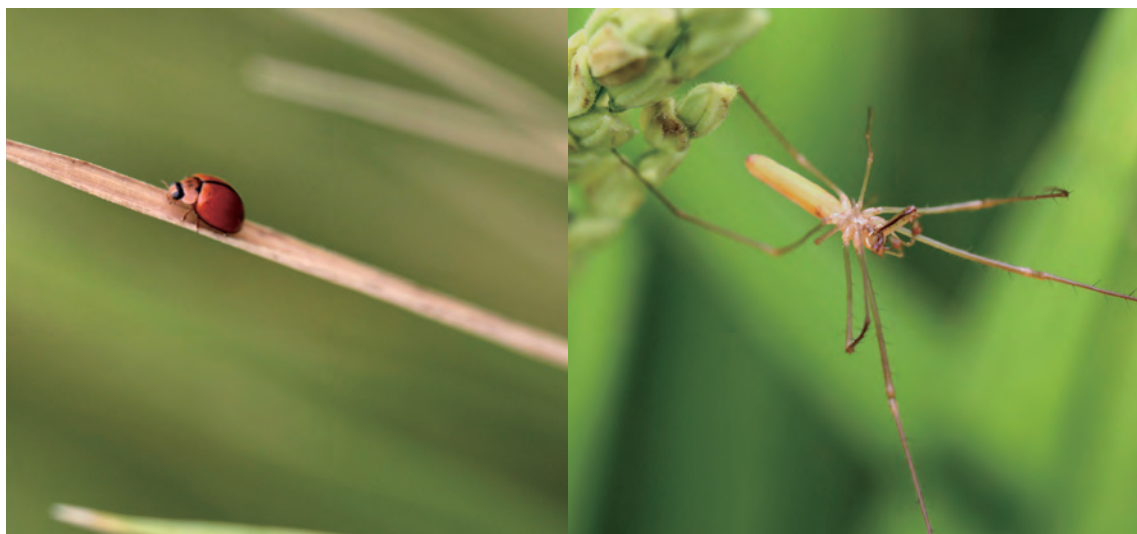
(一) 尋找指標性生物

為了讓民眾了解有機農田比慣行農田有更多樣的生物物種，花蓮區農改場率先進行大規模有機水田和慣行水田的生態物種調查，發現稻苞蟲羽角姬小蜂、凹頭小蜂、橙瓢蟲、日本長腳蛛、螳水蠅等寄生性和捕食性的天敵，在水稻田中扮演清除害蟲的角色，而營造天敵喜愛的環境亦為農業操作中相當重要的一環。經過數年調查後，找出了水稻田生物多樣性指標物種：橙瓢蟲及長腳蛛，讓人們目測或透過簡單的掃網，即可檢視田區生態情形，同時與林務局、慈心基金會合作，將橙瓢蟲及長腳蛛納入慈心綠色保育標章。

(二) 推廣綠籬與野花植生毯

調查水田生態物種觀察，發現田埂維持草生栽培的慣行田區，其生物多樣性高於田埂水泥化的有機田區，且田埂上若長有菊科植物，田區的害蟲數量會明顯減少；另外，農田種植綠籬如馬利筋，其上經常可見瓢蟲、草蛉、食蚜蠅等天敵昆蟲棲息，對於抑制田間害蟲數量均有所助益。因此，花蓮農改場開始營造有益昆蟲棲地，輔導於田間種植綠籬作物，並復育繁殖台灣早期田埂常見的原生野花如仙草、魚腥草、馬蘭、地耳草等，開發成原生野花植生毯，種植於田埂上，不但抑制田埂雜草生長，減緩雨水沖刷，並具有水土保持及調節微氣候功能。

當綠籬作物與原生野花植生毯開花時，提供蜜源、誘蝶，並可做為昆蟲棲地，吸引



瓢蟲、蜘蛛等益蟲，提高田間生物物種豐富度，同時抑制田間害蟲。因此種植綠籬及原生種野花可說是維持田間生物多樣性的一個快速捷徑，營造有益昆蟲棲所，降低農業資材投入，更美化了農村景觀。另

外，為減少南瓜受病毒病危害，近年研究發現應用覆蓋綠肥植物白花三葉草，種植於南瓜園的畦溝，確實減少了蟲媒病毒病害的發生，也是兼具生態的防治。



1	3	5
2	4	

1. 水泥化的田埂，生物多樣性明顯減少。
2. 田埂草生栽培可以提高田間生物多樣性。
3. 里山
4. 海稻米面海生長、每天聽海唱歌長大。
5. 「生態農業與里山倡議國際研討會」，為台灣的生態友善農業開啟了一道嶄新大門。



花改場的里山成果 2—新社、Dipit 部落的里山足跡

（一）導入生態農業技術與調查

花蓮農改場本著農業技術輔導單位之職掌，持續協助新社、Dipit 部落作物的有機栽培技術，如水稻、紅藜、黃豆、苦蕎等；同時導入最新有機或生態農業技術在部落進行試驗或示範，例如利用間作苦蕎或本場研發的植物源除草劑，來防除紅藜間雜草。本場亦積極輔導部落農友申請有機及友善驗證，結合現有資源來解決部落急需申請之加工或栽培相關的機械問題。

此外，本場也在新社村進行生態農業的試驗調查，盤點、監測水稻田農業生物多樣性，並周年調查周邊陸域的動植物相。試驗、探討不同地景和操作模式下的水稻田之碳氮循環，以土壤性質、氣象資料以及農業操作行為等資料評估水稻田的碳排放，以整體環境為尺度作考量，提供最佳之作物栽培管理模式。而為改善部落長久以來農田水源供應不穩定的問題，本場也向會內農田水利處爭取經費與計畫，修繕

部落水路，邀請國內生態工程專家針對部落水路修繕提供專業意見。

（二）在地作物保種與食農教育推動

本場於新社及 Dipit 部落收集在地野菜、原生豆類等各項作物之種原，進行繁殖與保種。並協助當地的新社國小辦理農業技術體驗活動，以及協助辦理海洋文化的傳承活動，也邀請部落農友進行地方野菜認識、採集與烹煮，以結合在地學校認識在地資源之盤點與應用。此外，也在新社國小辦理在地青農與校園實踐食農教育系列講座，與花蓮縣各校教師分享新社國小推動食農教育的經驗。

花蓮農改場也透過與部落農友、居民及長者的訪談，撰寫及編製原住民野菜食藝及編織等手工藝，目前已出版了《族人的廚房》、《部落農耕生活工藝誌》等推廣書籍，帶領讀者深刻認識在地文化及部落旅遊，獲得了熱烈的迴響。

製作里山

1 花草公寓的蟲住民



透過水稻田生態網的繪製，認識棲息於稻田中的節肢動物功能群，了解生態系服務中的調節功能—「生物防治」的重要性，並實地前往田區進行生物觀察，進一步思考田邊綠籬、田埂植被所扮演的角色與功能。

2 跟著氮氮去旅行



從遊戲中認識自然界的氮循環，並且進一步探討農業過度施肥可能產生的環境問題，藉以傳達合理化施肥的概念。

如何在台灣製作里山呢？

第一套適合台灣的里山棲地營造教案

專為台灣環境量身打造的四套教案

3

新時代農家樂



透過成本、銷售等數字運算，認識單一耕作與間作在管理上的差異，了解各種田區規劃可能產生的收益，學習分散風險、穩定收成的概念，進一步理解作物多樣性的重要性。

4

里山地景設計師



本課程利用多種棲地類型的拼貼圖卡，引導學員觀察河川上、中、下游至出海口的地景地貌及產業變化，思考人類活動與自然環境之間的互動與影響，認識「森—川—里—海」多元生態系所提供的服務功能與價值，以期許能認同里山倡議的精神。



教案
1

花草公寓的蟲住民



透過水稻田生態網的繪製，認識棲息於稻田中的節肢動物功能群，了解生態系服務中的調節功能—「生物防治」的重要性，並實地前往田區進行生物觀察，進一步思考田邊綠籬、田埂植被所扮演的角色與功能。

學習內涵

生態系服務、韌性／回復力、生物防治、生物性指標

教學目標

- 認知：認識田間常見節肢動物與功能群
了解田邊開花植物與生物防治的關係
- 情意：認同棲息於農田的動物，願意守護牠們的環境
- 技能：能夠操作八字掃網，進行節肢動物採集與觀察

學習對象

國小四年級以上至成人

教學時間

90 分鐘

教學材料

蟲住民卡牌、海報紙、彩色筆、蟲網、10 號夾鏈袋、田間生物紀錄表、塑膠滴管、布丁杯、昆蟲飼養箱

場地需求

室內：具平整桌面且適合小組討論的室內空間
室外：農田（以水稻田為佳）

活動流程

一、開場

利用下列問句引導參加者回憶農田觀察經驗

「曾經在稻田裡看過哪些動物？」

「牠們為什麼會在田裡？」

「靠近觀察，曾經在稻子上面看到什麼蟲？牠在稻子的哪個部位？」

二、水稻田生態網繪製

- (1) 各組領取「蟲住民卡牌」、海報紙、彩色筆。
- (2) 學員依卡牌上的文字，利用線段畫出生物之間的食性關係，完成生態網繪製。
- (3) 講師說明常見的稻害蟲、天敵種類及四大類功能群。

三、掃網觀察與紀錄

- (1) 各組領取「田間生物紀錄表」、蟲網、10 號夾鏈袋。
- (2) 說明田間觀察原則及器材使用方式。
- (3) 移動至空曠處，練習八字掃網。
- (4) 引導小組分工合作，攜帶蟲網、夾鏈袋跟紀錄表，前往田區進行節肢動物採集、觀察與記錄。
- (5) 回教室後，各組領取：滴管、布丁杯、昆蟲飼養箱。
- (6) 將採集到的蟲進行粗分類，放在布丁杯中觀察。體型微小的蟲可用滴管吸取，體型大或攻擊性較強的蟲建議放在昆蟲飼養箱觀察。
- (7) 統整各組紀錄表資料，總結在田區中觀察到的動物種類，以功能群評估生態健康度。
- (8) 討論棲地、農作物害蟲與天敵的關係，傳達生物防治的概念。
- (9) 請參加者分享當日觀察到最喜歡的蟲或印象最深刻的部分。

四、總結與回饋

- (1) 填寫活動問卷。
- (2) 一起將採集動物放回田區，強調生命的重要性，並且尊重自然。

單元評估

- 一、完成稻田生態網繪製
- 二、完成田間生物紀錄表
- 三、能夠說出棲地營造與生物防治之間的關係

教學建議

- 一、可讓參加者選 1 種採集到的動物，進行型態特徵繪圖（含棲地），加深印象
- 二、延伸討論有機農法的蟲害管理

參考資料

- 一、林立、翁崧夏（2017）以菊科植物營造水稻田天敵棲所之研究。花蓮區農業改良場研究彙報，35 期，47-57 頁
- 二、延伸討論有機農法的蟲害管理
- 二、范美玲（2013）不同農業操作對台灣東部水稻田無脊椎動物多樣性之影響。花蓮區農業改良場研究彙報，31 期，53-64 頁
- 三、林立、楊大吉（2012）綠籬對於三種作物害蟲防治之研究。花蓮區農業改良場研究彙報，30 期，33-41 頁

教學附件

- 一、教學附件 1、蟲住民卡牌
- 二、教學附件 2、田間生物紀錄表
- 三、本單元所有生物照片由鄭傑西、曹美華、Jesse Rorabaugh 授權於「花草公寓的蟲住民」教學活動中使用

捕食者
Predator

蜘蛛

機會主義者。隨機捕食蛾類、飛蟲、葉蟬、蚜蟲、搖蚊，能吃的都吃



日本長腳蛛

捕食者
Predator

瓢蟲 (肉食性)

主要捕食蚜蟲、飛蟲、葉蟬。有些種類也會吃負泥蟲



橙瓢蟲



建議影印複製後剪下使用。



建議影印複製後剪下使用。

捕食者
Predator

蜻蜓

幼蟲(水蠶)住在水裡，肉食性。成蟲會捕食蛾類、飛蟲、葉蟬、搖蚊



杜松蜻蜓

捕食者
Predator

食蚜蠅

外觀像蜜蜂，但頭部有大複眼。幼蟲(蛆)會吃蚜蟲。成蟲吃花粉、花蜜，具傳播花粉的功能



食蚜蠅

稻害蟲
Pest

瘤野螟 (蛾類)

幼蟲將葉尖捲成筒狀
藏在裡面啃食嫩葉，
葉片會呈現白色長條食痕



瘤野螟 (稻縱捲葉蟲)



稻害蟲
Pest

葉蟬

吸取稻葉汁液，導致葉
片黃化甚至整株枯死



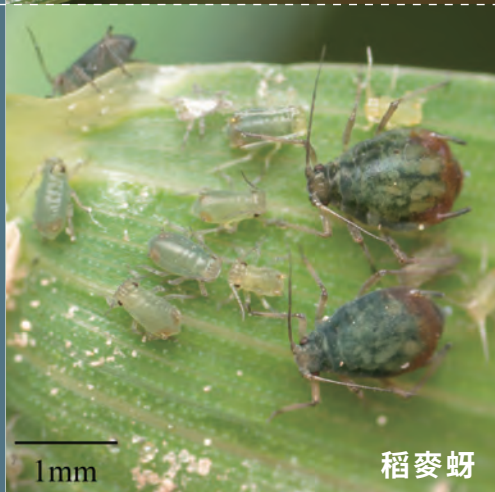
黑條黑尾葉蟬

建議影印複製後剪下使用。

稻害蟲
Pest

蚜蟲

成群在稻葉背面吸食汁
液。分泌的「蜜露」會
誘發污煤病，影響稻子
行光合作用



1mm

稻麥蚜



建議影印複製後剪下使用。

稻害蟲
Pest

負泥蟲

啃食稻葉肉，導致風吹
後葉子縱向裂開，延遲
抽穗、影響稻米產量



負泥蟲

稻害蟲
Pest

椿象^{トノサカ}

(肉食性)

以口器刺吸穀粒的養分，會造成「空包彈」或是有黑點且苦味的「斑點米」，影響農民收益



稻棘緣椿象

稻害蟲
Pest

象鼻蟲^{トノサカ}

幼蟲住在土裡，會危害水稻根部，影響稻子發育。成蟲會啃食葉片，造成明顯斑痕或孔洞



象鼻蟲

稻害蟲
Pest

飛蝨^{トノサカ}

成群吸食稻株汁液，影響稻子生長，甚至枯萎



白背飛蝨

稻害蟲
Pest

蝗蟲^{トノサカ}

沿著葉緣啃食，甚至吃光整片稻葉，只殘留中脈，也會吃尚未成熟的稻穀



稻蝗

教學附件1、蟲住民卡牌



建議影印複製後剪下使用。



建議影印複製後剪下使用。

擬寄生者
Parasitoid

寄生蜂

種類很多，會寄生在蛾類、飛蟲、蚜蟲、負泥蟲、象鼻蟲、椿象甚至蝗蟲的身體或卵裡，把寄主當作食物吃掉



姬蜂

清除者
Scavenger

搖蚊

幼蟲以有機碎屑或水藻為食。成蟲常聚集在水稻田上方飛行交配，並產卵於水中



搖蚊

清除者
Scavenger

蠅

幼蟲(蛆)以腐肉或糞便為食。常見的有：肉蠅、麗蠅



肉蠅



花草公寓的蟲住民－節肢動物紀錄表

組別：

觀察日期：

樣區：

紀錄員：



○ 蜘蛛



☆ 日本長腳蛛



○ 瓢蟲

☆ 橙瓢蟲

會吃害蟲
← 寄生別的蟲 →



○ 寄生蜂

(種類超多！認不出來沒關係)



○ 蜻蜓/豆娘



○ 食蚜蠅

(身體像蜜蜂，眼睛超大)

幼蟲吃腐肉碎屑



○ 蠅



○ 搖蚊

(我喝水不喝血)

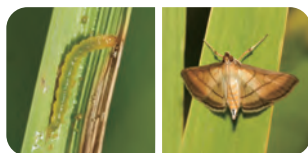
我們都吃稻子 ↓↓↓



○ 蝗蟲

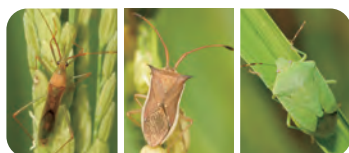


○ 象鼻蟲



○ 稻縱捲葉蟲

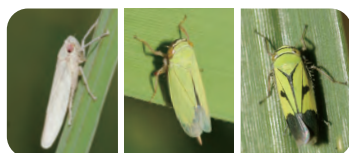
(幼蟲會用葉片把自己包起來，躲在裡面啃葉子)



○ 吃稻子的椿象



○ 飛蟲



○ 葉蟬



○ 負泥蟲



○ 蚱蟲

Q：田裡還發現哪些動物？



教案
2

跟著氮氮去旅行

|||||

從遊戲中認識自然界的氮循環，並且進一步探討農業過度施肥可能產生的環境問題，藉以傳達合理化施肥的概念。

學習內涵

生態系服務、組織使命與方針、土壤改良

教學目標

- 認知：認識自然界氮循環
認識過度施用化肥可能產生的環境問題
- 情意：認同友善環境的耕作方式

學習對象

國小五年級至成人

教學時間

60 分鐘

教學材料

氮氮的自白、氮的旅行日誌、關卡海報、骰子、圖畫紙、彩色筆、氮指示物（例如紙團、籌碼片）、籃子（容器）

場地需求

室內：具平整桌面且適合分組的室內空間
室外：方便活動的開闊場域（例如體育館、禮堂）

活動流程

一、氮的基礎知識

請每位參加者隨機抽取「氮氮的自白」卡片，並依照序號唸出卡片中的內容，初步認識氮的基礎特性。

二、活動 I：自然界的氮循環

- (1) 發給每人一張「氮的旅行日誌」，並說明記錄方式。
- (2) 請學員自選一站（例如：土壤）作為旅行起始點，在日誌上寫下站名後擲骰。
- (3) 依骰子點數，閱讀海報上的事件指令並記錄在日誌上，前往下一站。
- (4) 旅行日誌格子全部完成後，回到教室座位。
- (5) 請學員分享旅行路徑，以及遭遇到的事件。
- (6) 各組領取圖畫紙與彩色筆。
- (7) 小組統整旅行日誌中的路線，共同繪製出自然界氮循環圖。
- (8) 講師補充說明微生物在此扮演的角色。

三、活動 II：水田的氮循環

- (1) 簡介工業化肥的發展史。
- (2) 請每位學員扮演氮肥，領取 2 枚氮指示物（可使用紙團、籌碼片或乒乓球等物品表示）。
- (3) 依人數分配各回合施肥用量，若學員 30 人，可分為 3 回合，每次 10 人進行活動。
- (4) 引導學員進到場地（田區）中進行擲骰並依照指令移動：
 - 1、2 點：大氣
 - 3、4 點：溪流
 - 5、6 點：稻田
- (5) 將氮指示物投入籃子，講師說明投進與沒投進的意義：
 - 大氣：氮氣 / 氧化亞氮
 - 溪流：灌溉水 / 優養化
 - 稻田：成為稻子的養分 / 重新擲骰
- (6) 回合結束，檢視遊戲結果，講師說明過度施肥可能的影響，包含：溫室氣體「氧化亞氮」的生成，以及優養化的生態問題等。

四、請各組討論如何減少上述環境問題並分享

- ### 五、總結
- (1) 自然界原本就有氮（肥）。
 - (2) 以有機肥料取代化學合成肥料。
 - (3) 了解土壤與農作物特性，合理化施肥。

單元評估

- 一、完成氮的旅行日誌
- 二、能夠說明過度施肥可能產生的環境問題

教學建議

- 一、「教學附件 3－關卡海報」建議實際輸出大小為 A2
- 二、可運用照片，具體呈現溫室效應及優養化影響。
- 三、可於各站製作關卡印章，節省寫旅行日誌的時間。

參考資料

- 一、蘇明德（2010）氮的自述。科學發展，455 期，60-69 頁
- 二、賴鴻裕、劉程煒、陳柏青（2011）農業上的氮。科學發展，467 期，40-45 頁
- 三、倪禮豐、黃佳興（2016）水稻有機栽培之培肥管理。有機水稻專業栽培技術手冊，19-24 頁
- 四、黃鵬、林學詩、楊大吉、陳吉村（2008）合理化施肥技術叢書－水稻合理化施肥技術。行政院農業委員會花蓮區農業改良場

教學附件

- 一、教學附件 1、氮氮的自白
- 二、教學附件 2、關卡海報
- 三、教學附件 3、氮的旅行日誌

No.1

**我在班上的座號
是 7 號**

No.2

**我的重量大約
14**



No.3

**空氣中有 80%
都是我**

No.4

**我沒有體臭
你不會察覺我就
在你身邊**



No.5

**我很懶惰
個性不活潑
也不愛運動**

No.6

我不太會游泳



No.7

**我曾經有個綽號
Azote(窒素)
就是不能維持生命
的意思**

No.8

**2018 年
我要過我的
246 歲生日**



No.9

我不能提供蟲子呼吸，所以很適合用來保存食物跟水果

No.10

洋芋片包裝內的填充氣體就是我



No.11

**我在很冷的溫度下
會變成液體，常被
實驗室用來冷凍、
儲存細胞**

No.12

**幸好我不像氧氣那
樣容易燃燒，否則
地球會每分每秒都
在爆炸跟火災**



No.13

**打雷閃電時我總是
被迫跟我的雙胞胎
兄弟分離**

No.14

**偶而我會隨著雨水
降落到土壤表面
開啟我的
環遊世界之旅**



No.15

**豆科植物可以
直接把我從空
氣中抓去利用**

No.16

**我被人類利用各種
方式從空氣中抓出
來製成肥料，提高
農田的生產力**



建議影印複製後剪下使用。

No.17

**我會以不同的形態
隨著動物的排泄物
進到環境中**

No.18

**土壤少了我
農作物長不大**



No.19

**水稻收割後農民種
值「綠肥」其實是
為了增加我在土壤
中的含量**

No.20

**許多工業過程會把
我改頭換面再排放
到空氣中。這時淋
到雨會讓我心酸**



No.21

世界大戰是我們造成的！每一顆彈藥中都有我的同類

No.22

我有一位在醫院工作的親戚，它令人感覺甜甜的，經常逗得病患興奮想笑



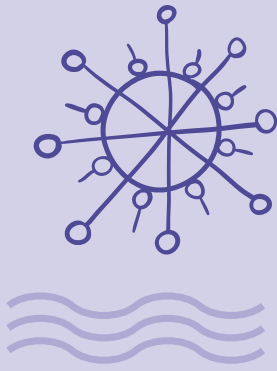
No.23

**你們身體的每一條
DNA、每一顆細
胞、每條肌肉
都需要我**

No.24

**沒有我
就沒有生命！**





大氣

1

轟隆隆！打雷閃電下雨囉～
你隨著雨水降落到土壤表面
請前往「土壤」

2

你被豆科植物的根瘤菌抓住！
直接進到植物體內

3

請前往「植物」

4

你被土壤的固氮細菌抓住
釋放到土壤中

5

請前往「土壤」

6

你被大海中的藍綠菌抓住
釋放到海水中
請前往「海洋」





土壤

1

大雨大雨一直下～你隨著
土壤沖蝕進到了溪流裡

2

請前往「溪流」

3

你遇到了硝化細菌，把你轉變
成硝酸鹽，被植物根部吸收了

4

請前往「植物」

5

這片土地缺氧！
脫硝菌把你釋放到大氣中

6

請前往「大氣」



植物

1

動物溜進田裡偷吃農作物
你進入動物體內

請前往「動物」

3

5

2

農夫把草翻進田裏
你慢慢腐爛，進到土壤中

請前往「土壤」

4

6





動物

1

動物大便秘了！
你被排放到動物體外

2

請前往「動物排遺」

3

動物死了！你隨著屍體
腐爛過程進入到了土壤中

4

請前往「土壤」

5

你被另一隻動物吞了！

6

請繼續留在「動物」

動物排遺

1

你被香菇跟腐生菌
分解成氮

2

請前往「土壤」

3

你被真菌分解成氮

請前往「土壤」

4

你被雨水沖進了溪流
溶解在水中

5

6

請前往「溪流」





溪流

1

這條溪流直奔入海
你成為大海的一份子

2

請前往「海洋」

3

你被岸邊植物的根部吸收

4

請前往「植物」

5

你被灌溉渠道引入農田裏

6

請前往「土壤」



海洋

1

你在海上漂啊漂～

3

請繼續留在「海洋」

5

2

你遇上脫硝菌，讓你從
硝酸鹽類脫離，成為氮氣

4

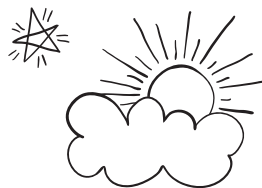
請前往「大氣」

6





氮的旅行日誌



起始位置



《遊戲說明》

- ① 任選起始位置，寫下名字
- ② 擲骰
- ③ 依點數，閱讀海報上的事件
- ④ 寫下事件內容
- ⑤ 前進到下一站（重複以上擲骰動作）
- ⑥ 填完所有旅行格子即完成

移動事件

站名

	1
--	---

	2
--	---

	3
--	---

	4
--	---

	5
--	---

移動事件

站名

	6
--	---

	7
--	---

	8
--	---

	9
--	---

	10
--	----

移動事件	站名
	11

移動事件	站名
	14

	12
--	----

	15
--	----

	13
--	----

	16
--	----

memo





教案
3

新時代農家樂

透過成本、銷售等數字運算，認識單一耕作與間作在管理上的差異，了解各種田區規劃可能產生的收益，學習分散風險、穩定收成的概念，進一步理解作物多樣性的重要性。

學習內涵

韌性 / 回復力、魚茭共生、間輪作

教學目標

- 認知：認識間作栽培的優缺點
- 情意：認同作物多樣性的重要

學習對象

國小五年級至成人

教學時間

60 分鐘

教學材料

田區規劃表、耕作事件卡、作物收益計算表

場地需求

具平整桌面且適合小組討論的室內空間

活動流程

一、利用以下幾點，說明大眾普遍對「有機」農產品的認知：

- (1) 病蟲害管理（有機農法管理成本高）
- (2) 土壤肥力（沒施化肥，覺得肥力不足）
- (3) 作物產量（產量相對較低）
- (4) 產品賣相（沒噴農藥會被蟲啃得醜醜的）
- (5) 市場售價（有機農產品價格昂貴）

二、「間作」的定義：在主要作物生育期間，於其行株之間栽種另一種（或多種）作物。

三、簡介國內茭白筍品種、主要產地、耕作方式與作物現況。

四、新時代農家樂：

- (1) 發給各組田區規劃表，說明田區特色。
 - 1 號：慣行農法，茭白筍
 - 2 號：有機農法，茭白筍
 - 3 號：有機農法，茭薤間作
- (2) 每人挑選 1 塊田區，並領取該田區的作物收益計算表。（共有 3 種規劃表，參數不同，選擇 1 張來計算即可）
- (3) 發給各組耕作事件卡 1 套，包含「產量損益」4 張及「隨機事件」8 張，共 12 張卡片。
- (4) 每一回合開始時，請組員輪流抽取 1 張「產量損益」及 2 張「隨機事件」，並讀出該事件讓其他組員了解。
- (5) 依照耕作事件卡的指示，將參數填入作物收益計算表中的「產量損益」欄位與「隨機事件」一、二的欄位（共 3 個欄位），請每位組員計算自己的田區總產量與當期收益。
- (6) 以上步驟共進行 4 回合。
- (7) 計算結束，講師引導小組討論：
 - 哪一塊田區收益最好？為什麼？
 - 印象最深刻的耕作事件？
 - 慣行與有機農法的風險差異？
 - 單一耕作與間作的優缺點？
 - 除了事件卡的內容，現實生活中還有哪些自然或人為因素會影響農民收益？

五、間作作物挑選的基本原則：

- (1) 對環境需求相同（例如：都是水生）
- (2) 植株高度不同（空間效率、通風性）
- (3) 生長速度不同（養分利用、收成期）
- (4) 主要病蟲害不同（分攤病蟲害效應）
- (5) 肥料需求不同（養分利用）

六、有機間作與生態系服務：簡介防治蟲害（忌避植物）、提高授粉率（蜜源植物）、防風固沙（禾本科）為目的的案例。

單元評估

- 一、能完成作物收益計算
- 二、能說出有機間作的基本原則
- 三、能說明單一耕作與間作的優點

教學建議

- 一、可套用當地較具特色的農作物作為主題
- 二、結合有機間作田區的戶外參訪活動

參考資料

- 一、林文華（2018）兼具高產值、友善環境雙價值之茭白筍－薤菜有機間作模式。花蓮區農業專訊，第 103 期，19-22 頁
- 二、蔡本原（2014）茭白筍生產成本及收益分析。茭白筍健康管理手冊，24-25 頁
- 三、陳正輝、黃晉興、嚴珮瑜、宋孟芬（2011.10.17）台灣茭白筍產業發展現況。茭白筍主題館，<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/ct.asp?xItem=333178&ctNode=6902&mp=345&kpi=0&hashid=>

教學附件

- 一、教學附件 1、田區規劃表
- 二、教學附件 2、耕作事件卡
- 三、教學附件 3、作物收益計算表

田區 1 號

慣行農法 • 茭白筍

- ☑ 使用化學肥料，肥力充足
- ☑ 使用農藥除蟲除草
- ☑ 單一栽培，方便管理
- ☑ 植株行距近，株數較多
- ☑ 每分地可收成 1500 公斤

田區 2 號

有機農法 • 茭白筍

- ☑ 使用有機肥，吸收較慢
- ☑ 使用有機資材防治蟲害
- ☑ 單一栽培，方便管理
- ☑ 行距寬鬆，增加生長空間
- ☑ 每分地可收成 800 公斤

田區 3 號

有機農法 • 茭薤間作

- ☑ 使用有機肥，吸收較慢
- ☑ 使用有機資材防治蟲害
- ☑ 在茭白筍植株間隙種植空心菜，管理成本增加
- ☑ 可獲得 2 種作物收益

產量損益

|||||
| 耕作事件卡 |

產量損益

|||||
| 耕作事件卡 |

產量損益

|||||
| 耕作事件卡 |



建議影印複製後剪下使用。

雙颱侵襲！ 農作物植株斷裂，產量下降

茭白筍產量剩 6 成
空心菜產量剩 8 成

炎熱的夏季，長綠飛蝨大爆發！ 成群吸食葉片汁液

- 1 號：以化學農藥防治，茭白筍保留 9 成
- 2 號：茭白筍產量剩 8 成
- 3 號：茭白筍產量剩 8 成，空心菜沒影響

害蟲繁殖季 「二化螟」幼蟲鑽入植株啃食

- 1 號：以化學農藥防治，茭白筍保留 9 成
- 2 號：茭白筍產量剩 8 成
- 3 號：茭白筍產量剩 8 成，空心菜沒影響



產量損益

|||||
| 耕作事件卡 |

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |



建議影印複製後剪下使用。

高溫高濕氣候 白銹病菌孢子散播，葉片壞死

- 1 號：茭白筍沒影響
- 2 號：茭白筍沒影響
- 3 號：空心菜產量剩 8 成

鼓勵轉作有機蔬菜以提高作物品質，政府通過法令補助有機耕作

- 1 號：沒影響
- 2 號：獲得獎勵金 (+5)
- 3 號：獲得獎勵金 (+5)

暑假期間，國中小學營養午餐 暫停收購有機蔬菜

- 1 號：沒影響
- 2 號：沒影響
- 3 號：產量過剩，降價促銷 (-20)



隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |



建議影印複製後剪下使用。

農民混合多種農藥一起施用 產生「藥害」

- 1 號：茭白筍新葉斷裂，產量下降（-15）
- 2 號：沒影響
- 3 號：沒影響

過度施用化肥「硫酸銨」 土壤酸化變硬，作物生長不良

- 1 號：管理成本增加，收益下降（-5）
- 2 號：沒影響
- 3 號：沒影響

缺少有機質的土壤導致作物抵抗力 下降，茭白筍併發胡麻葉枯病

- 1 號：產量下降（-10）
- 2 號：沒影響
- 3 號：沒影響

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |

隨機事件

|||||
| 耕作事件卡 |



建議影印複製後剪下使用。

有機田區生物多樣性高 寄生蜂出沒！

- 1 號：沒影響
- 2 號：沒影響
- 3 號：節省田間管理成本 (+2)

食農教育正夯！ 學校團體申請參訪有機田區

- 1 號：沒影響
- 2 號：辦理農田體驗活動，增加收益 (+10)
- 3 號：辦理農田體驗活動，增加收益 (+10)

金花蟲啃食葉片 葉菜賣相不佳

- 1 號：沒影響
- 2 號：沒影響
- 3 號：空心菜賣相差，減少收益 (-20)

田區 1 號：慣行茭白筍

耕作年	作物產量與售價					栽種成本	隨機事件		淨收益
	產量 (千公斤)	產量 損益	總產量 (千公斤)	單價 (元/公斤)	總收入 (千元)	直接成本 (千元)	一 (千元)	二 (千元)	總收入 E - 直接成本 F + 事件 X + 事件 Y (千元)
	A	B	C = A × B	D	E = C × D	F	X	Y	
第 1 年	1.6			80		45			
第 2 年	1.6			80		45			
第 3 年	1.6			80		45			
第 4 年	1.6			80		45			
總計									

田區 2 號：有機茭白筍

耕作年	作物產量與售價					栽種成本	隨機事件		淨收益
	產量 (千公斤)	產量 損益	總產量 (千公斤)	單價 (元/公斤)	總收入 (千元)	直接成本 (千元)	一 (千元)	二 (千元)	總收入 E - 直接成本 F + 事件 X + 事件 Y (千元)
	A	B	C = A × B	D	E = C × D	F	X	Y	
第 1 年	0.8			160		50			
第 2 年	0.8			160		50			
第 3 年	0.8			160		50			
第 4 年	0.8			160		50			
總計									

田區 3 號：有機茭薺間作

耕作年	作物產量與售價						栽種成本	隨機事件		淨收益
	產量 (千公斤)	產量 損益	總產量 (千公斤)	單價 (元/公斤)	單價 (千元)	總收入 (千元)	直接成本 (千元)	一 (千元)	二 (千元)	總收入 E - 直接成本 F + 事件 X + 事件 Y (千元)
	A	B	C = A × B	D	E = C × D	F	G	X	Y	
第 1 年	0.8			160			56			
	1			80						
第 2 年	0.8			160			56			
	1			80						
第 3 年	0.8			160			56			
	1			80						
第 4 年	0.8			160			56			
	1			80						
總計										





教案
4

里山地景設計師

本課程利用多種棲地類型的拼貼圖卡，引導學員觀察河川上、中、下游至出海口的地景地貌及產業變化，思考人類活動與自然環境之間的互動與影響，認識「森—川—里—海」多元生態系所提供的服務功能與價值，以期能認同里山倡議的精神。

學習內涵

生態保全型農業、混農林業、社會生態生產地景、生態系服務

教學目標

- 認知：體認到人類與自然環境的互動關係
認識不同生態系所提供的生態系服務類別
- 情意：能明白各種生態系有其特殊且無可取代之價值
認同里山倡議的核心精神及相關應用

學習對象

國小三年級至成人

教學時間

60 分鐘

教學材料

里山地景底圖、里山地景元件卡、里山生活事件簿

場地需求

室內：具平整桌面且適合小組討論的室內空間

活動流程

一、開場

- (1) 以小組方式進行，討論學員每日的生活作息及活動範圍，並請學員討論這些空間所提供給人們的各種服務。（例如：在學校求學、住家提供住宿休息空間、玩耍時會到公園或綠地空間、食物來自農地或超市等）。
- (2) 將上述各種服務簡要歸類（可分為食衣住行育樂等）。說明不論居住在都市、農村、漁村等不同環境，都需要各種環境空間提供人們日常生活所需之各種服務。

二、規劃我們的里山地景

- (1) 請每位學員自己選定一個居住在里山的角色（例如：公部門、地方組織、兒童、野生動物等），並思考自己生活中的空間需求（例如：兒童需要上學接受教育；大冠鷲需要森林棲息；農夫需要農田跟灌溉水）。
- (2) 請各組領取「里山地景底圖」1張、「里山地景元件卡」1組。
- (3) 「里山地景底圖」共有150格，其中綠色為高山，共20格；藍色為溪流，共25格。講師說明底圖的地形與配置，請學員判斷溪流的上中下游位置。
- (4) 請每位學員依照自己選定的角色，提出生活空間規劃，與組內成員討論、協調，共同完成里山地景設計。
- (5) 若地景元件卡的項目無法滿足需求，可自行使用空白紙卡補充，畫上新的元件。
- (6) 小組分享，說明不同成員的需求以及里山地景設計過程的考量。

三、進行「里山生活事件簿」活動

- (1) 講師說明里山倡議的緣起及核心精神，並說明各地都積極申請加入「里山倡議國際夥伴關係網絡（The International Partnership for the Satoyama Initiative）」。
- (2) 由講師逐一抽取「里山生活事件簿」之事件卡內容，請各組討論如何回應事件卡之敘述，並舉手發言回答。
- (3) 此階段也可改成「里山評選活動」。講師從各組皆挑選出一名成員，擔任里山評審委員。每位委員領取一份「里山生活事件簿」，並輪流到其他小組進行問答及評分，進行里山評選。

四、總結與回饋

- (1) 由講師說明台灣里山倡議之案例，以及如何呼應里山倡議之核心精神與原則。
- (2) 邀請學員共同思考如何以行動支持里山倡議。

單元評估

- 一、能了解里山倡議的核心精神與推動原則
- 二、能說出不同生態環境的重要性與生態服務
- 三、能提出不同權益關係人的考量及需求

教學建議

- 一、可結合里山案例現地參訪，加強在地參與
- 二、延伸討論個人行為如何支持里山倡議
- 三、「教學附件 1 - 里山地景底圖」實際輸出大小為 A1，格子長寬為 5 公分 x 5 公分
- 四、請自行印製「教學附件 2 - 里山地景元件卡」共 125 張卡片，實際尺寸為 5 公分 x 5 公分。各元件卡建議數量如後：稻田 30、原始林 20、次生林 14、草生地 8、聚落 - 屋宅 6、聚落 - 學校 3、聚落 - 廟宇 3、聚落 - 市集 2、聚落 - 行政中心 2、聚落 - 醫院 2、港口 - 漁船 3、竹林 6、果樹 6、菜園 6、池塘 5、家禽 3、家畜 3、魚塭 3

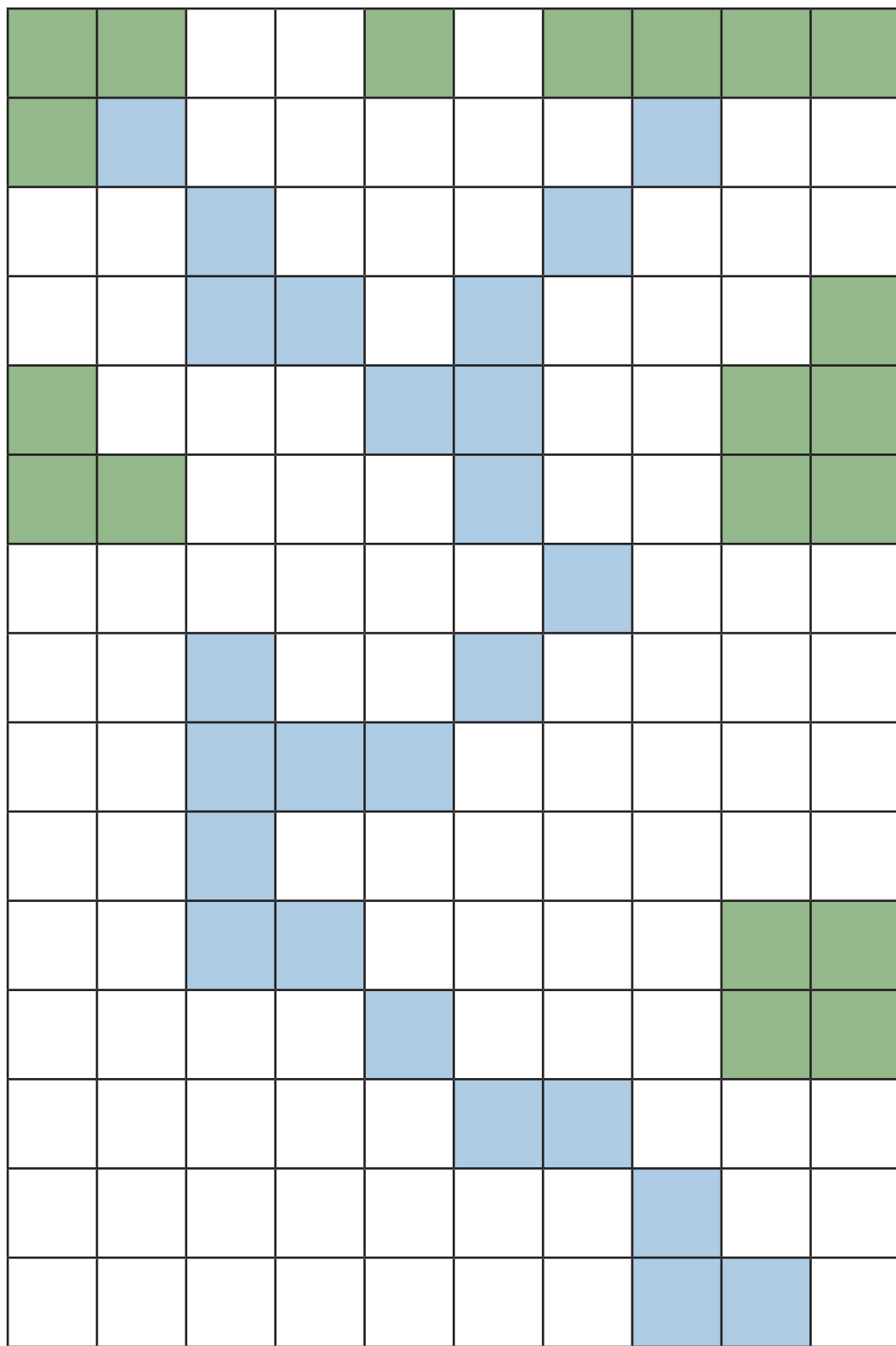
參考資料

- 一、行政院農業委員會花蓮區農業改良場（2015.09）生態農業與里山倡議 國際研討會（研討會手冊）
- 二、李光中、呂宜瑾（2012.07.18）里山倡議的核心概念與國際發展現況。環境資訊中心。<https://e-info.org.tw/node/78570>

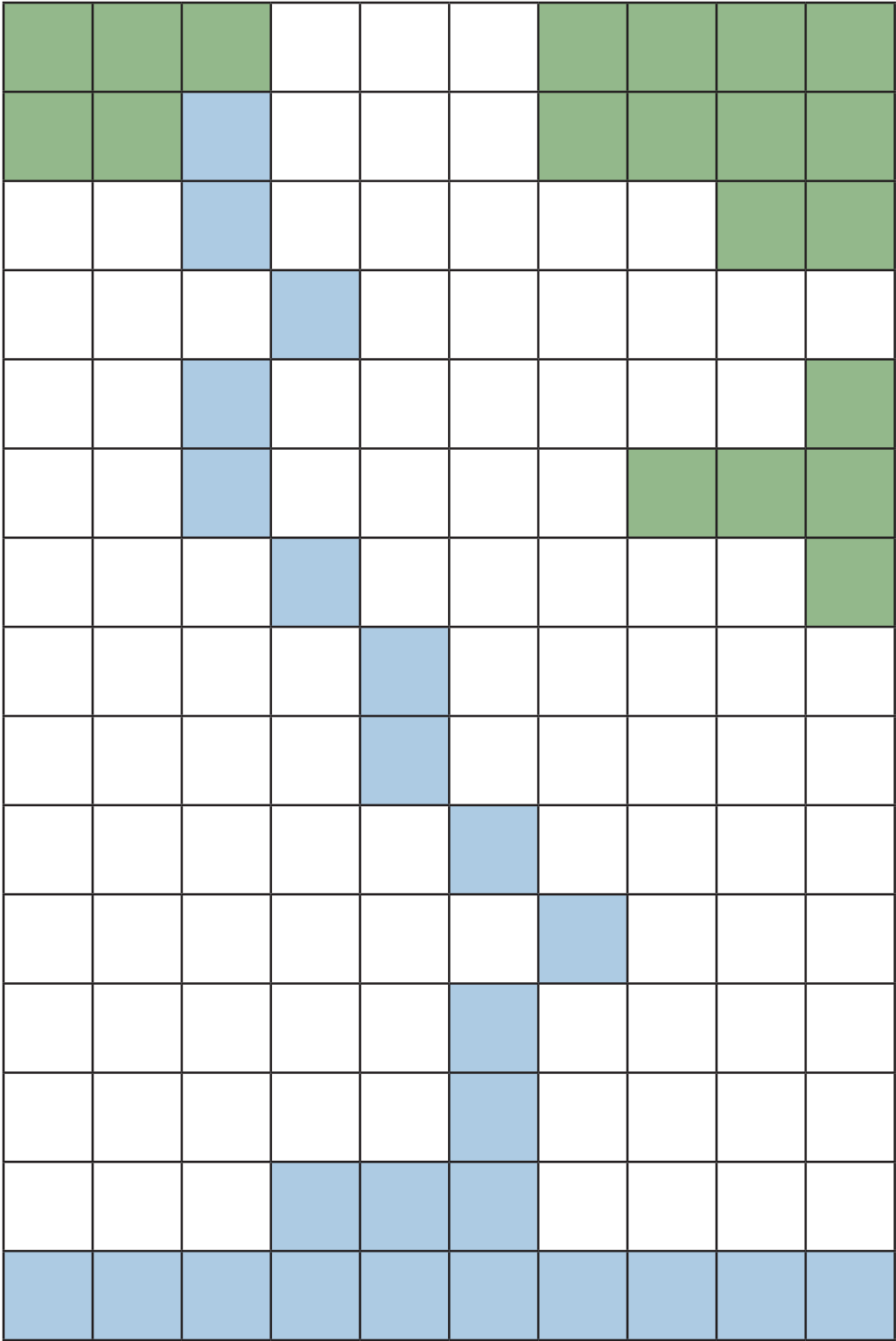
教學附件

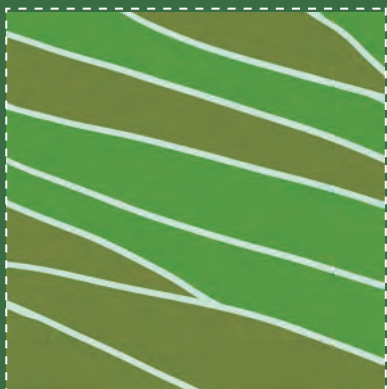
- 一、教學附件 1、里山地景底圖
- 二、教學附件 2、里山地景元件卡
- 三、教學附件 3、里山生活事件簿

里山地景設計師 底圖 ②



里山地景設計師 底圖 ③

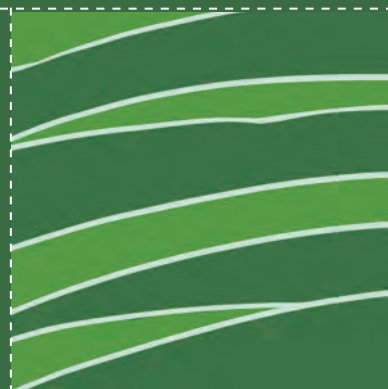




稻田



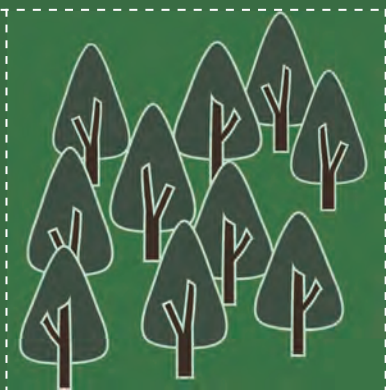
稻田



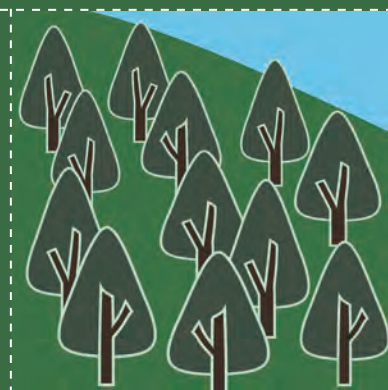
稻田



原始林



原始林



原始林



次生林



次生林



草生地



聚落-屋宅



聚落-屋宅



聚落-屋宅



聚落-學校



聚落-廟宇



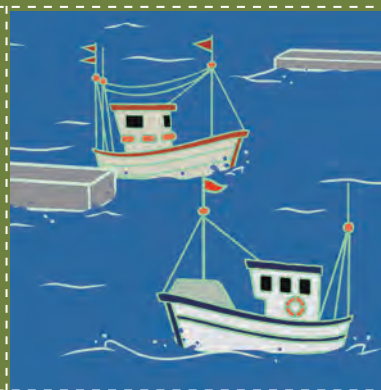
聚落-市集



聚落-行政中心



聚落-醫院



港口-漁船



竹林



竹林



果樹



菜園



池塘



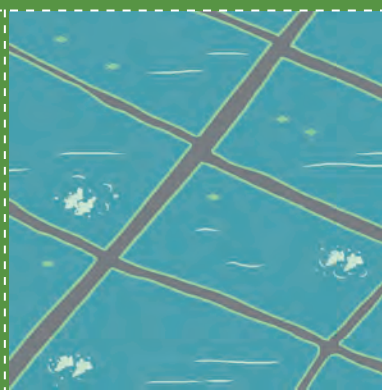
池塘



家禽



家畜



魚塭

里山生活事件簿

事件 1

聚落周遭的環境是否可提供充足的食物來源？

(例如：稻田、果園、菜園、漁、產森林副產物)

里山生活事件簿

事件 2

聚落主要產業是否有足夠的加工或生產空間？

(例如：廟宇前方的廣場可提供曬穀、漁獲可放置冷凍倉庫)

里山生活事件簿

事件 3

聚落是否具備完善的生活機能可提供居民日常生活基礎服務？

(例如：醫療、教育、商品交易、聚會場所、行政中心)

里山生活事件簿

事件 4

靠天吃飯的人們敬天愛天將心靈寄託於神明聚落中心是否有廟宇或信仰中心？

里山生活事件簿

事件 5

里山的人們仰賴自然提供服務請在里山地景中找到：

- 潔淨水的來源
- 清新空氣的成因
- 下大雨時的洪水調節
- 土壤形成的位置

里山生活事件簿

事件 6

里山生活所使用的能源大多來自於當地的自然資源請討論地景中有哪些來源及如何運用？

(例如：太陽能、水力、木材、風力、潮汐、農業廢棄物)

里山生活事件簿

事件 7

鄰近自然環境的聚落常有動物出沒請問里山地景中的生產區如何因應「獸害」帶來的影響？

請說明與之和平共處的方法
(例如：野豬在稻田打滾壓毀稻子、獼猴到果園吃水果)

里山生活事件簿

事件 8

人們取用自然資源的同時也照顧環境裡的生物們里山地景中有哪些生物與人們生活在一起？人們該如何照顧他們

(例如：溪流裡的魚蝦蟹貝
稻田池塘裡的珍稀水生植物)

里山生活事件簿

事件 9

許多洄游性的魚類在海洋跟河川上游之間往返請討論他們的洄游路徑以及他可能遭遇的生存危機

里山生活事件簿

事件 10

里山環境裡沒有廢棄物任何東西都能循環再利用
請以稻米為例如何循環再利用



東部里山

1

平原聚落 / 行健村



行健村 2009 年轉型投入有機農業，許多有機耕作的新案例都在這裡被實踐出來，就讓我們一起來聽聽他們的精采故事！

2

近山聚落 / 復興部落



新社部落，豐富的農業與人文內涵，更是使這個地方從自然環境到人文生態，一氣呵成達到「森川里海」的尺度。

東部里山的風景為何呢？

紙上走讀宜蘭花蓮的里山聚落，拜訪宜蘭行健村

頭城農場與花蓮復興部落、新社部落



3

臨海部落 / 新社部落



新社部落位於花蓮縣豐濱鄉新社村，是全球唯一噶瑪蘭族最大的聚集地，也是溪流經上游的土地聚落後，從海岸山脈流向大海的出口。

4

育樂場所 / 頭城農場



頭城農場，位於宜蘭縣梗枋山區，始終堅持著農業文化及自然生態的發展方針，農場獨特的體驗活動，在激烈競爭的市場中，保留一片天空。





1

場域 平原聚落

宜蘭·三星

行健村

農田實驗基地的有機夢想村 探索生態自然田

放眼望去，遠方青山綿延，近處稻田綠意盎然、隨風搖曳，路邊灌溉用的水圳傳來潺潺的流水聲……這裡是「行健有機夢想村」，一個位於宜蘭三星鄉人口約一千人、耕地面積兩百公頃的老農村；一般聽到三星，就想到是蔥的生產地，不過，自行健村 2009 年轉型投入有機農業，許多有機耕作的新案例都在這裡被實踐出來，就讓我們一起來聽聽他們的精采故事！



做有機 是天命也是人志

「做有機最怕遇到的問題就是鄰田污染了」，這是許多從事有機農業的朋友切身之痛，因為環境不好，再怎麼努力堅持有機耕作，風一吹來、水一淹，旁邊的污染物流入田裡，心血都白費了；好在「行健有機夢想村」擁有得天獨厚的環境，除了來自雪山山脈蘊藏豐富礦物質的肥沃土壤，再加上重劃後灌排分離，進出的水源被隔離起來，成為發展有機村的絕佳場域。

不過，要在這個平均年齡六十五歲的典型農

村裡推廣有機耕作，剛起步時，可不是那麼一帆風順；而身為行健有機農產生產合作社的發起者、同時也是行健村前村長的張美說，首先遇到的困難就是農民不願意改變！「不灑農藥怎麼種得起來？」這是張美最常要面對農友的質疑。

自己也屆六十多歲高齡的她，不忍心村內農友時常因農藥中毒而搭救護車急救，毅然相信有機是農村未來的新出路，不斷頻跑村落，透過挨家挨戶地登門造訪，也請農二代、農三代一起加入遊說的行列，從水源頭開始一路說服；然而，好不容易找到幾個有理想的

稻農投入有機生產，隨著稻米成熟，緊接著的問題伴隨而來——通路在哪裡？

網路 + 企業 + 政府相挺 有機村終得實現

原來，以有機方式種植出近十萬斤的稻米，這時才發現過往的通路並不適用，而正當大夥苦無對策之際，不願輕易放棄的張美，透過向縣長陳情、又向企業尋求契作認購，之後受到「直接跟農夫買」網路平台的大力宣傳，以及媒體人、作家、民眾的支持，在台灣引起了一股挺老農的風潮，不到年底，50,000 斤有機米便已全數賣光！「種有機，友善土地，連老天都來幫我們。」張美說。

同年開始，在花蓮區農業改良場的協助之下，除了提供有機栽培的技術輔導，也舉辦經營管理、創意行銷、導覽解說等培訓課程，致

力提升當地農民的行銷能力，也邀請專家學者與農友共同參與，規劃稻米、青蔥、野菜、茭白筍等作物等有機示範田，經過不斷地試驗、調整與改善，逐漸推動行健村朝往一個具有生態、生產與觀光多方功能的有機村。





(花蓮區農業改良場提供)

魚茭／魚芋共生田 開創農業新典範

說起行健村的有機農業，除了最大宗的水稻生產之外，不能不提及行健村的魚茭／魚芋共生農業示範田。參與這場實驗計畫的農友陳國鐘，七年前開始與花改場合作，從投入研發到現在，不僅對於茭白筍的收成沒有影響，也不用灑藥，除此之外還增加了第二份、第三份以上的收入。

陳國鐘解釋，以生產面來看，宜蘭多雨的環境相當適合種植茭白筍，一年生作物，以往大概四月份開始種植，半年後採收，收成後他大多選擇休耕，讓土地休息，但有些農民

迫於生計又很密集地種植其他作物。於是，水稻田剛收成完的國鐘，閒來無事，便在田裡開始了他的實驗基地，希望能「玩」出一些新東西，「有人說做有機的人工成本太高，我就在想要怎麼用聰明的方式降低成本，也投入了很多時間跟精力去研發。」

也正因為國鐘有這樣的實驗精神，當花改場知道他在做的事情，便找他討論後續合作的可能性，除了提供農業技術上的專業諮詢，也提供肥料的補助獎勵，國鐘一聽到有這麼好的事情，二話不說就答應了，於是在田裡開始了「魚茭共生」有機茭白筍試驗田的設置工程。



(花蓮區農業改良場提供)



(花蓮區農業改良場提供)

要種有機，剛開始需要克服許多難題，例如病蟲害、通風度，以及田間水量的控制等問題。經過不斷地實驗，一方面針對魚種的選擇、放養的密度，從烏鰡（青魚）到紅尼羅魚，也對其福壽螺防治的效益進行測試與評估；另一方面，對於茭白筍的植株間隔距離與產量加以分析，從 80 到 200 公分的間隔都試過，也嘗試間作有機蔬菜供應學校的營養午餐，後來甚至突發奇想，在田裡養了鴨子，一時成為農村的亮點，也吸引越來越多人好奇國鐘正在做的事。

「剛開始嘗試過三公分、六公分的魚苗都失敗，因為烏都把魚吃光了，等於是在餵鳥，

一直到試過十公分才成功，現在都不必餵，魚就會吃田裡的福壽螺，所以我們也叫牠們『工作魚』。」陳國鐘一面笑著說，一面指著水底若隱若現悠游的魚群。經過多次的試驗，現在國鐘的茭白筍試驗田，以生物相剋的方式，不用噴灑任何農藥，也無施加化肥，收成依然未損，反而還增加魚穫可以分送給周圍的親朋好友吃，何嘗不是一件樂事。

而有了這次的成功經驗，國鐘也另闢「魚芋共生」的戰場，先以旱作種植福山高苜、A 菜養地，產出作為學校的營養午餐來源；等蔬菜收成之後，再轉種芋頭，以放水來避免斜紋夜盜蟲的危害，成效頗佳；採收完芋頭，



剩下的田把水放掉，留著養魚，把田運用到淋漓盡致，一舉數得。而國鐘目前也進一步跟幾個廠商討論魚穫日後的行銷通路。

返鄉務農 打造有機一片天

國鐘的案例，讓人不禁好奇起他的務農故事。原來，他也是村裡長大的小孩，小時候跟著長輩務農，也看過不少老一輩時常因為吸入了過多的農藥而中毒的景象；長大之後，與許多農村青年一樣離開家鄉，想在大城市裡拼出一番事業，然而城裡賺得多，開銷也大，公司裡的人情世故也相對複雜，在接觸過不同的服務業領域之後，國鐘遂興起了回鄉的念頭。

三十三歲那年，回到久違的宜蘭三星鄉，有著過往工作經驗的他，商業頭腦動得很快，從租地開始，第一年先種植水稻，第二年兼植蔥，新手務農，或許很多事情不比老農熟練，但好處也是較為開放，敢問敢嘗試，也勇於挑戰新事物。後來，一聽到行健村前村長張美正在推廣有機理念，沒多猶豫的他，毅然投入了有機農業的新天地。

凡事起頭難，第一年有機收成不好，加上老一輩的觀念保守，較難接受田裡雜草叢生，家裡的壓力確實讓國鐘面臨過不少壓力；不過，積極認真的態度，再加上一刻也不得閒地勤奮嘗試，到各處找專家、向前輩請教，家人的立場也逐漸從反對轉向支持，而有機









栽種的亮眼成績，也在一段轉型期過後，日益浮顯。如今，國鐘的共生田為農村，帶來更豐富的生態景觀，泥鰍、水蛇、老鷹也都回來了，夏季還可以讓小孩子來農村體驗抓泥鰍，發展農村的生態觀光與導覽事業，不僅吸引更多爸爸媽媽帶著小孩子回到農村，也進一步增加農民的收益。

現在務農已有七年以上經驗的國鐘，目前有三十多公頃的水田，其中二十公頃更堅持以「無農藥、無化肥、無除草劑」的方式種植有機，此外，除了五分之四的田地收成作為穩定的收入來源，其餘五分之一，則成為國鐘的實驗田園。許多農民為了自己的健康，同時也想提高農作物的經濟價值，有意識轉型做有機農業。」陳國鐘說著，臉上洋溢著自信地笑容。

【關於行健村】

地址 宜蘭縣三星鄉行健村廣富路 26 號

交通方式

國道五號下羅東交流道，右轉走宜 24 線往三星，看見仁愛路右轉，直走通過歪仔歪橋，沿 196 縣道直走，3.5K 處左轉入廣州仔過廣州仔橋，直走 500 公尺到底，左手邊即是目的地。

全宜蘭第一個有機村

2010 年「保證責任宜蘭縣行健有機農產生產合作社」正式成立，以共同行銷的方式推廣在地有機好食材，也是全台灣第一個由農友組成的有機合作社。2011 年與花蓮農改場合作設置「魚茭共生」有機茭白筍試驗田區，利用紅尼羅魚來防治有機茭白筍田裡的福壽螺，也因為第二份收穫提高了農民的收益。

有機村 給下一代最好的禮物

中生代的朋友，成長過程中或多或少還有一點農村經驗，那些在田間奔跑，赤腳浸泡在水裡捉泥鰍的記憶；然而，隨著都市化發展，以及鄉村人口不斷外移，對於下一世代，與農業自然之間的生命牽繫也跟著愈來愈遠了，而要為下一代重拾一條人與自然共生的路，已是一件要緊而不容小覷的事。

行健有機夢想村的故事，不僅讓更多朋友關注到有機農業的可行性，也觸及到一些對原或許，這份力量還很微小，不過，望著農村的生機逐漸復甦，小動物、昆蟲、鳥類、魚蝦……再度出現於田野的角落，而孩子們的笑聲在田間回響，透過每一份有機蔬菜進入家庭，香甜的滋味，成為他們餐桌上的饗宴，新的氣息從村裡蔓延開來，散播到台灣各處，讓我們一起許給未來世代一個有機的夢！

烏鰡

烏鰡俗稱「青魚」，魚體光滑、體色偏青黑色，在背部及魚鰭方面最為明顯，腹部呈灰白色。野生的青魚以泥底或湖底的軟體動物或螺貝類為食，在養殖池中，青魚則扮演清道夫的工作，可將池內有害的螺類動物（如福壽螺）食用殆盡，屬於生長快速、生命力強的混養魚種。

紅尼羅魚

紅色吳郭（*Oreochromis sp.*, Red Tilapia），俗稱紅尼羅魚、紅郭魚、及埃及紅魚，由水產試驗所鹿港分所長郭河選種雜交成功並開始繁殖。因為牠的肉質、顏色均佳，而引起日本的注意，「紅色吳郭魚」也因此為台灣開啟了吳郭魚外銷的大門。



2

場域 近山聚落

花蓮·豐濱

復興部落

吃到一口來自部落土地的飯 原鄉作物的復興之行



位於花蓮海岸山脈東側的新社村，2900 公釐的年雨量，年復一年沿著森林、溪流一路流經中下游的部落與良田，匯集後朝著最後的盡頭——太平洋奔馳而去。天然的地理氣候條件，讓這裡成了實踐里山的良好場域；而分處上游與下游的兩個部落：靠水源頭、以阿美族為主的復興部落，以及靠出海口、以噶瑪蘭族為主的新社部落，豐富的農業與人文內涵，更是使這個地方從自然環境到人文生態，一氣呵成達到「森川里海」的尺度。

2016 年東華大學自然資源與環境學系李光中副教授，與花蓮農改場攜手相關的政府單位與在地組織，成立了花蓮縣豐濱鄉新社村「森 - 川 - 里 - 海」多元權益關係人參與平台，致力於推動新社村的生態農業、水田復耕、地景多樣性營造等等實踐永續農村的行動。復興部落總幹事張慧芬提到，部落走上里山發展，源頭就從這裡開始。

守護年輕生命 從沒有一根香菸開始

本身是太巴塢部落阿美族人的張慧芬說，當年對部落的具體印象就是「沉悶而毫無生氣」，但在這樣看似毫無作為的老人部落，竟然在推動無菸計畫，這令她非常好奇，因為過去在她的生長環境，菸酒檳榔幾乎是原住民族日常所需，復興部落要如何戒除呢？

復興部落是在 2006 年成為全台首例的無菸部落，耆老王明源與衛生所合作推動無菸環境，部落生活公約明訂拒菸、拒酒、拒檳榔，要求族人、訪客一律遵守，卻也引起在外地工作的族人反彈，甚至挑明「那我們就不回來了！」有些老人家聽了果然動搖，擔心在外地的子女真的不回家了，但是王明源不放棄，動之以情說之以理，無論如何就是要族人戒除菸酒檳榔。

張慧芬說，每一次做告別禮拜之前，王明源阿公總是會先告訴大家，不要再傷害自己的身體了，不要再讓白髮人送黑髮人了，這樣實在太難過了，以後還有誰能送老人家呢？面對「躺著回來的年輕人」，部落老人非常感傷，這樣的例子多了，推動無菸部落的決心也更強烈了，不僅形成復興部落的共識，更希望慢慢影響到其他部落，讓所有土地上呼吸的人，都能得到新鮮空氣。

攜手部落老人 歡迎眾人回家

張慧芬看到部落族人的改變，感動之餘也受到啟發，正逢當時同為新社村住民的噶瑪蘭族正在舉行復名運動，她心想，我應該也為阿美族做些什麼才對！於是她申請協會做社區營造，向公部門找資源，所有事情一樣一



樣學，花了一年多的時間，才終於成立「花蓮縣阿美族社區營造協會」。承擔總幹事的重任，張慧芬帶著部落老人學做編織袋、學中山琴、拉二胡，更不時帶著他們外出參訪觀摩。

此後，張慧芬更進一步推動「深度之旅」，由部落長者擔任解說員，帶遊客去山裡採摘野菜、吃風味餐，磨米做杜侖（阿美族手工麻糬）。無菸部落的聲名遠播，活動和遊客為部落帶來了經濟收入，但為了不讓上了年紀的阿公阿嬤太累，一個月只接兩團預約遊客，以不干擾部落居民的生活作息為前提。隨著這一連串的活絡，老人們重拾了編織技藝、得到更好的生活品質，也有了餘力動手整理先祖留下來的土地，讓曾遭受土石流侵襲，被亂石與雜草淹沒的耕地再次復甦。

水梯田復耕 終於嚐到一口自家米

復興部落的好景色，固然能吸引遊客來訪，但是只做觀光收入仍太少，最重要的還是趕緊恢復耕地。而想要復耕，第一步是重修水圳，張慧芬於是向農委會申請農村再生計畫，由水保局進入部落來舉行規畫協調會，分別持有農地的三十多戶族人，也都贊成水圳疏通，早日開始種植農作物。然而張慧芬笑說，雖然出生在農家，對種田的知識卻很不足，加上氣候變遷，很多以前的耕種方法，現在也不適用了，於是向花蓮農業改良場尋求協助。

花蓮農改場除了根據梯田狀況給予建議，也提供有機耕作水稻栽培技術，並開設課程教部落老人們復育水梯田，但是阿公阿嬤一看





到講義就為難了，因為「字怎麼這麼多？」張慧芬只好幫忙「翻譯」，講義的內容就是「回到從前種稻的方法」，不施農藥，不用化肥，就連苦茶粕也沒使用，因為不怕福壽螺來啃秧苗，只怕福壽螺死了連其他生物也會死，所以寧可徒手抓，也不要傷了其他迴游生物的活命機會。而一些以前習慣使用農藥的老人，一看到草長高了就受不了，嚷嚷著要噴農藥除草，逼得張慧芬再三叮嚀：「人要呼吸，其他生物也要呼吸呀！」這才成功說服了老人。

辛苦克服各種難關終至復耕的水梯田，第一期稻作的收成卻不理想，然而張慧芬不氣餒，她將碾好的白米，拿來部落共餐，阿公阿嬤們吃得很開心，因為有好久好久，沒有嚐到自家土地種出來的米！所幸在花蓮農改場的協助後，第二期稻作收成明顯變好了，不僅提供阿公阿嬤共餐，還可以拿出去市集擺攤銷售，有時也賣給來訪的遊客。張慧芬聽阿公阿嬤說，復耕以前梯田有種芋頭，山豬和

猴子都會來光顧，現在種水稻，有一半還是會被山豬與猴子破壞，但是依然堅持不用藥，看到田裡有尖尾螺出現，心裡反而更踏實。

花蓮農改場幫忙 尋找原鄉的滋味

水梯田復耕之後，張慧芬也想把以前部落的作物復育，因此向花蓮農改場尋求建議。於是農改場開辦了「原民特色作物栽培管理班」，除了增加原民作物的價值，也導入有機友善的耕作，強調優良生態環境，並融入人文特色。推廣的作物以原民特色作物為主，包含台灣藜、豆類、野菜、紅糯米、油茶等等，花蓮農改場派出作物栽培、土壤肥料、植物保護等領域的研究人員來授課。

除了有系統地介紹栽培技術、土壤和肥培管理、病蟲害防治、保種及繁殖等主題，也融合有機栽培技術及肥培、病蟲害防治資材應用等專業知識。復興部落的耆老們，有的從



(花蓮區農業改良場提供)



(花蓮區農業改良場提供)



太巴壠部落來，有的從瑞穗，更有遠從台東來聽課的，不過貼心的張慧芬通常會自己先學會了，再說給阿公阿嬤聽。張慧芬也提到，復耕行動勾起耆老們的共同記憶，是一種稱為 FANOM 的糯米，這是最頂級的早稻種子，因此未來，也想藉由花蓮農改場的「稻作研究室」去找尋這樣的作物，期待有朝一日可以重現復興部落。

回歸從前的樣子 生態永續的初衷

2006 年成立的「森 - 川 - 里 - 海」平台，則更進一步以實踐里山倡議為目標，推動新社村的水梯田環境復育，開創里山環境保育，而里山倡議的願景，謀求兼顧生物多樣性維護與資源永續利用之間的平衡。具體內容包含保全土地健康、活用自然資源、發揚農村／原住民部落傳統智慧、促進社區本位的群策群力、活絡社群／經濟等五大面向。

張慧芬說，平台共有五大面向、38 個工作項目，每一個項目都有負責執行的公部門單位，例如跟水有關就找水保局，農業需求就找花蓮農改場，兩個月開一次小平台會議，由東華大學、公部門一起到部落來開會；半年再開一次大平台會議，民間團體、鄉公所、縣政府等相關單位的首長也一起加入。

不過，「森 - 川 - 里 - 海」多元權益關係人參與平台，這麼「新潮」又「落落長」的名稱，部落耆老真的可以理解嗎？張慧芬坦言，平台項目之多，一開始連自己都跟不上節奏，更別說部落裡多數八十歲以上的老人，還好李光中教授向主管單位溝通之後，終於緩下腳步來，讓部落得以用最純樸、最自然的方式，慢慢發展成「從前的樣子」。



(花蓮區農業改良場提供)





(花蓮區農業改良場提供)

復興部落像蝸牛一樣慢慢爬了 12 年，從推動無菸部落到實踐里山倡議，至目前的「森-川-里-海」平台，復興部落的老人更老了，年輕人也沒有以飛快的速度陸續回鄉，但張慧芬不灰心，她用行動力證明，復興部落不僅復

甦了傳統作物，更重要的是，拿掉了多餘的人工設施，讓部落回歸到原始的生態樣貌，又能兼顧農民的生產與生活，這不就是真正的里山精神嗎？



復興結

2015 年東華大學藝術與設計學系師生到此駐村近兩個月，發現部落沒有年輕人，因此展開一系列返鄉計畫，以「復興結」為主題，打造一雙巨型草鞋，廣邀外地遊子回來過父親節，此後復興部落每年舉辦，是專屬於復興部落的「復興結」。

豐濱水梯田與阿美族

豐濱水梯田與阿美族文化密不可分，最早可追溯至清領時期，是花東海岸常見景觀，有水田的族人委託沒有水田的族人幫忙，巡水路、維護水圳等工作，收成致贈稻米做為報酬。水梯田裡有許多生物，如青蛙、田螺、泥鰍及鱸鰻等，以往都是阿美族的加菜來源。1979 年水路失修，梯田逐漸荒廢，2010 年林務局開始推行「重要農業溼地生態保存與復育計畫」。

苦茶粕

苦茶粕是苦茶籽經過榨油後剩餘的籽肉，遇水會溶解出大量皂鹼，是蝸牛、蛞蝓、福壽螺、蚯蚓的剋星，是農田常用的防治資材。

Lama 米

復興部落水梯田種植的稻米，不施化肥不用農藥，還是用最純淨清澈的水源來灌溉，產量少、口感好，取名為「Lama 米」。Lama 是一種生長在純淨溪水裡的藻類，形狀像髮菜，是阿美族喜歡的美食。

尖尾螺

一種生存在東部小溪流或農田灌溉渠的螺類，對環境敏感度高，只能生活在乾淨的水裡，因此被視為環境指標，代表所在地的水質純淨沒有汙染。

【關於復興部落】

地址 花蓮縣豐濱鄉新社村

主要族群 阿美族

交通方式

沿台 11 線行駛至 45K 處，轉往復興產業道路約莫 1 公里即抵達部落。小叮嚀：進入部落後，請遵守部落公約，記得熄菸哦！

復興部落擁有山林、水道、農田與聚落等複合地景，適合發展「里山倡議」精神

2006 年成為全台第一例無菸部落。

2015 年在東華大學學生的推動下，舉辦了「復興結」，此後成為部落節慶。

2016 年水梯田復耕，採取有機耕作，兼顧棲地生物多樣性。

2016 年組成「森 - 川 - 里 - 海」生態農業倡議的多元權益關係人參與平台。

3

場域 臨海聚落

花蓮·豐濱

新社部落

留住屬於新社族人的土地 用傻瓜般的勇氣種田







今（2018）年 10 月，一支名為「八個傻瓜」的米，正式進駐了花蓮市農會花商超市、田浦夜市與自強超市，外人看來尋常的鋪貨行為，對於新社部落來說，意義卻十分重大。新社部落位於花蓮縣豐濱鄉新社村，是全球唯一噶瑪蘭族最大的聚集地，也是溪水流經上游的土地聚落後，從海岸山脈流向大海的出口。

新社，噶瑪蘭語是「萬物養生之地」的意思，擁有全台最大的臨海梯田，緊鄰太平洋，迎來從海面上吹來的水氣滋養。先天條件讓這裡的土地適合種植，然而隨著部落年輕人外出工作與人口老化，越來越多良田休耕，漸漸地難以想像再現梯田豐收的景象。由新社部落發展協會發起的「八個傻瓜有機農作區」，卻在花蓮區農業改良場（以下簡稱花改場）的輔導下，讓這個場景不再只是奢求，

他們不僅在部落梯田上成功地種出好吃的米，更帶領新社部落轉往有機農業與里山聚落的發展。

拿起鋤頭闢出一塊田 傳承務農文化

「八個傻瓜有機農作區」是與花改場合作，全台首例以稻田天敵棲地營造試驗的田區，「還好有花改場，真的幫了我們很多忙！」新社部落發展協會宮莉筠理事長一開口就這麼說到，因為在此之前，宮莉筠與幾位噶瑪蘭族親人，從 2013 年就開始自行耕作老人家留下來的山坡地，只不過年輕人有心卻沒經驗，宮莉筠坦言，第一次拿到原生種稻穀，還是從網路上學習發芽技術，以相當克難且蹣跚的方式在種田。



其實，來到新社部落前，宮莉筠是專業諮商心理師，還擔任過花蓮縣諮商心理師公會理事長，原先只是為了專心照顧子女而回歸家庭，但是這位噶瑪蘭族媳婦，一回去就全心投入部落，不僅藉由「巴特虹岸飛魚小組」、新社部落發展協會推動噶瑪蘭文化，更拿起了鋤頭親自下田去，一起參與八個傻瓜有機農作區的成立與運作。

宮莉筠選擇從農業切入，是因為她認為「務農」也是部落文化重要的一環，需要通過實際的行動來傳承下去。所以「八個傻瓜有機農作區」除了種植，也開放給新社國小的學童們做田間教室，讓孩子們參與了插秧、除草、施肥、撿福壽螺等水稻生長的歷程，收割之前，還會舉辦田裡寫生，以畫筆留下稻穗成熟的景象。宮莉筠說，現在這個結果看來似乎很美好，然而也是經歷多次挫折後，

在花改場的輔導與眾人的堅持下，才有機會實現初衷：用自己的土地種出好吃的米。

從梯田到海洋 有機耕作的生態力

這片與花改場合作的有機試驗田，因為休耕多年的緣故，土壤得到充分的休息，累積了有機質，正好適合有機栽培。經過花改場的評估與建議，選擇種植台梗2號，並使用米糠除草以及綜合性病蟲害防治資材來進行試驗。更引進台灣首例的田埂植被，藉由在田埂上種植各種原生花草，營造多樣生物棲息地，增加寄生蜂、瓢蟲、長腳蛛的數量，可以幫忙吃掉田區的害蟲。「農業是一切的根本」，宮莉筠認為，復耕水稻，除了為部落開闢生產路徑，有機種植更是維護生態的重要環節。

「自己的海洋自己顧」，只要山上不施藥、不用肥，就不至於造成海底生物的危機，所以新社部落也參與全台首例的部落自主監控珊瑚礁生態計劃，在中研院珊瑚研究學者陳昭倫的指導下，部落族人把陸地溪流當作起點，先恢復溪流生態，將水引到水梯田，再利用生物吸收，讓有機物質在進到海底之前就已經消化，這麼一來，就降低了來自陸地的汙染。而要保持這樣的環境條件，不用農藥、不施化肥，降低任何外來干擾，就成了梯田耕作的必要條件。

「把山林照顧好，海洋就會健康」，這樣的觀念與作為，新社族人有共識，不過技術上

仍有重重考驗。像是當初有機稻作的第一期，老是被負泥蟲咬得葉片都白了，造成植株枯死，嚴重影響水稻產量與品質，還好後來花改場建議施用菸草水防治，效果很好。

跟著花改場學 田間管理更上手

宮莉筠就說，雖然噶瑪蘭族從一百多年前就開始種稻，但是年輕人接手，還是得從頭學起，很多專業知識都是從花改場來。例如生態系統服務，是在保有原生種植被的前提下，於田埂上種植菊科植物，利用菊科植物開出的金黃色花朵，來吸引瓢蟲和寄生蜂，牠們











是飛蟲、葉蟬、螟蛾類害蟲的天敵。宮莉筠說，這種做法一開始還引起部落老人家的好奇，「怎麼年輕人種稻，田埂都不除草啊？」

此外，不同於宜蘭地區採取作物共生栽培，「八個傻瓜有機農作區」是採取黃豆、黑豆、苦蕎等雜糧輪作，這也是花改場傳授的概念與技術。輪作有什麼好處呢？由於不同作物的根系深度、吸收無機元素的比重、土壤裡的生物群都不同，採取輪作可以促使土壤養分得到均衡使用，特別是水田（水稻）與旱作（豆類）的輪作，不但可以改善土壤通氣性，減少有害物質累積，改變土壤生態環境，還可以增加肥力，更讓田間管理方便許多。

宮莉筠說，有時遇到病蟲害、鳥害，農友也會立刻諮詢花改場的負責單位，相關人員幾乎做到個別「一對一」的照顧。花改場也會根據部落需求，開設各種雜糧蔬菜班、水稻試驗田等課程，尤其種雜糧的失敗率很高，

花改場除了技術協助，也提供友善資材的使用建議

由於「八個傻瓜有機農作區」的夥伴們，每個人都有其他本業，務農也需要代工人力來協助，因此花改場的這些專業知識與技術，讓年輕的新手農夫，擁有對抗各種天然災害的裝備，務農得更有信心了。因此不論是種水稻、黃豆、黑豆還是苦蕎，一律不用除草劑，也不用化肥，更不灑農藥，連防治福壽螺的苦茶粕都不使用，不但徒手一顆一顆撿，還採取人工除草！一開始部落的老人家還會在田邊走來走去，叨念著怎麼現在還在用 20 年前的方式種田呢！

慢慢來哲學 生態永續的真諦

為了改善部落長期以來農田水源供應不穩定的問題，花改場也會幫忙向農田水利處爭取經費與計畫，協助修繕部落水路。水源供應



穩定了，再加上病害防治有利，原本每分地可提供六包 60 公斤稻穀的產量，今年已經提升到八包！只不過，宮莉筠坦言，有機種植的基礎成本很高，尤其為了保存稻穀新鮮度，還添購了冷藏櫃，從產量來看還是無法攤平的。

然而有機種植有利於生態永續，這是部落的共同目標，因此儘管新社部落擁有美麗梯田與無敵海景，也同時在推動生態觀光，部落族人彼此之間都有共識，並不急著「賺觀光財」，而是要發展在地有機農業，讓所有「建設」都必須對部落生態與文化有幫助，唯有妥善且正確地使用土地，才能真的留住屬於族人的土地。

2016 年，花改場與國立東華大學環境學院合作，邀集新社部落、復興部落、林務局花蓮林區管理處、水保局花蓮分局籌組成「森-川-里-海」生態農業倡議的多元權益關係人參與平台，宮莉筠認為，這對部落產生極大的

正面影響！因為隨著這個平台的成立，花改場不僅引進各種農業資源，也讓新社村變得更知名；2017 年更出現了以「互助而後美好」為主題的米粿流濕地藝術季，邀集東海岸藝術家及國外的藝術創作者，以裝置藝術來詮釋「里山倡議」，展現人、自然與生態和諧共存的關係。

不過，考慮到部落的人力與承載能力，「慢慢來」可能更有利於部落的永續發展，宮莉筠認為，還是要先把基本功練得更紮實，例如「八個傻瓜有機農作區」也是在花改場的協助下，慢慢從 0.1 公頃擴展到 3.1 公頃，直到品質穩定下來了，今年才正式走出部落，讓更多人可以認識新社部落與噶瑪蘭文化，進而共同護持美好的臨海生態。而對於族人來說，更重要的是，如果部落老人因此看到年輕人有想法、有體力，願意把農地租借出來，也許就能吸引到更多的年輕人回到部落來了……



稻田天敵棲地營造

是指兼顧物種保育、生物多樣性與永續發展的耕作方式，例如自然農法的農耕方式，就是在水稻田邊栽種馬利筋、扶桑花、桑樹等綠籬，增加了農田植物的多樣性，營造出瓢蟲的棲息地，就可用來防治飛蟲和葉蟬。

台梗 2 號

「台梗 2 號」是中晚熟稻品種，自插秧至成熟，第 1 期約作 143 天，植株稍高，稈強，不易倒伏，肥效性佳，再生能力強，是適合兩期作田栽培之品種。米粒飽滿，米飯風味佳。

菸草水防治

菸草含有菸鹼，俗稱尼古丁，這種生物鹼對人、畜具有毒性，菸草水可作為殺蟲物質，自昆蟲口中及外皮侵入，揮發氣體則可從氣門侵入，可有效防治蚜蟲、椿象等害蟲，使用時應避免吸入或皮膚接觸。

雜糧輪作

八個傻瓜有機農作區採取水稻和蕎麥輪作，以及黑豆和蕎麥輪作，第一期是三分之二種水稻，三分之一種黑豆，二期繼續種水稻，收成之後種蕎麥。採收的雜糧例如黑豆與黃金蕎麥，部分會藉由加工技術做成黑豆茶包或蕎麥茶包，增加雜糧的附加價值，並行銷新社部落的特色農產。

土壤通氣性

土壤的孔隙大小，會決定水分和空氣的存在空間，間接影響植物生長所需的養分。植物輪作可以改變土壤結構，讓土壤通氣性較佳，更有助於農作物及土壤生物的存活。

【關於新社部落】

地址 花蓮縣豐濱鄉新社村

主要族群 噶瑪蘭族

交通方式 沿台 11 線行駛至 43.5K 處

全球唯一噶瑪蘭族的最大聚集地

全球少數保有香蕉絲編織工藝的族群。

全台首例自主監控珊瑚礁生態。

2014 年全台首例稻田天敵棲地營造試驗。

2016 年組成「森 - 川 - 里 - 海」生態農業倡議的多元權益關係人參與平台。



重溫童年農村夢

宜蘭阿嬤的里山後花園

位於東北角海岸線上的頭城農場，坐擁宜蘭縣梗枋山區一百多公頃的土地，經營至今將近 40 個年頭，老牌的頭城農場始終堅持著農業文化及自然生態的發展方針，讓頭城農場在與時代潮流並進的過程中，發展出自己農場獨特的體驗活動，在激烈競爭的市場中，保留一片天空。





從舌尖上展開一場食農旅程

走進農園，映入眼簾的蓊鬱樹木、大庭院與湖畔，好客的卓家班員馬上帶著舟車勞頓的旅人先來遊客中心享用一整桌的美味菜餚，以自家生產的友善水果、有機蔬菜、手工湯圓、米苔目……琳瑯滿目的豐收盛宴，餵飽旅人的胃與心，舌尖上的天然滋味，更是一堂最讓人容易親近、感受四季時令的食農體驗課，美好的食物記憶留在唇齒間，自然引人探尋背後的農業生產故事，於是，下一站，農場導覽員安排大家上山一探農場的園區規劃與豐富生態！

長達 6 公里、1,400 階枕木步道的園區，二十多年以來，當初種下的花果苗木皆已長成茂

密的樹蔭，除了觀賞用的桂竹、山櫻、山茶花、杜鵑、黑松、圓柏樹，還有兼具食用價值的果樹，如蓮霧、桃子、小葉桑、茂谷柑、年柑、金桔、金棗……，以及採用友善農法輪間作兩公頃的有機菜園，提供遊客導覽與限量摘採。

許多的自然作物，更直接應用作為餐廳裡的食材，如紫蘇饅頭、香椿果醬、竹筒飯等，豐富的料理，隨著四時節令變換，更有一位飄洋過海來農場實習、學做農夫的瑞士廚師，大展廚藝，使用農場食材百花蜜、香草、雞蛋，製成特殊風味的瑞士半熟蛋而大獲好評，從產地到餐桌，形成頭城農場的特殊風景。



兼顧生態保育與動物福祉

在兼顧自然資源利用與生態保護的發展之下，當年的原生種：白匏子、豬腳楠、筆筒樹……，也沒有因為建設而砍伐掉，如今保留了盎然的生機，取得了良好的平衡，也充分展現了里山倡議「社會－生態－生產地景」的核心精神。擁有了得天獨厚的自然條件，再加上卓陳明女士（農場主人，大家多叫她「卓媽媽」）精明幹練地打理，農場的工作人員無不被她凡事親力親為、勤跑的一線與工人、農人學習的精神所感動，許多創造的可能性也在這樣的過程中被激發出來。

為了推廣農場裡的食農與生態教育，在園

區的有機菜園旁邊設置了「昆蟲旅館」，利用長竹管、蘆葦莖，或鑽許多動的木塊，吸引獨居蜂棲息以幫助蔬果授粉，並透過農場導覽、解說牌、昆蟲旅館木箱親子DIY體驗課程，讓更多大小朋友知道蜂類保育等的重要性；而坐落一旁的生態池，也蘊藏了數十種蛙類，悅耳蛙鳴齊唱著交響曲。

除了生態地景的規劃，在畜牧管理上，農場也充分發揮了智慧與巧思，呼應歐盟早在1999年頒佈的「蛋雞廢籠指令」，為尊重動物也享有免於痛苦與恐懼等權利，並與動物平權的國際思潮前線接軌，採用人道的友善飼養的方式，讓蛋雞不僅有一大片後山可以趴趴走，還有農場自產的有機米飼料、稻草築成的巢窩、鋪滿米糠的

雞舍，以及各種為雞設計的遊樂設施。

農場管理員也補充，雞其實是農家的好幫手，生產的蛋可以食用，平時也能幫忙除草、除去土地害蟲，而排出的雞糞集中起來，連同農場的其他家禽家畜，鴨、鵝、豬、牛、羊等，將沖洗出來的排泄物流放到沉積池，以布袋蓮吸收重金屬，經過時間沉澱，變成為營養的有機堆肥讓果樹菜園使用，充分展現「生態循環」的概念。

傳承傳統水稻耕作文化

水稻文化在亞洲的發展有千年歷史，春耕、

夏耘、秋收、冬藏，其中蘊涵著豐富的傳統文化與不同時節的農村風貌，而在頭城農場，也可以近距離體驗完整的水稻生產過程與米食文化！以無農藥、無化肥的方式耕作的水稻田，除了在生態的功能上，提供了各種水生昆蟲、甲殼動物、魚類與兩棲類棲息的環境，從插秧、收割、碾米到曬穀的農事體驗，也提供民眾一個寓教於樂、重溫農村記憶的場域。

種植完成的稻米，接下來，還有米食的DIY課程，推石磨、搗草仔粿、搓湯圓……品嚐最新鮮的米苔目與鼎邊銼，古早味的香純口感讓人沒齒難忘，而透過自己動手做所帶來



的滿滿成就感，在端上餐桌享用的時刻，每一口也更有滋有味，無形中傳遞著傳統飲食文化的價值與魅力。

頭城農場體驗活動的成功因素，是遵循運用在地資源作為體驗活動的素材、體驗活動蘊涵農村文化的特色內涵，加上團隊的創意不斷精進、列出詳細周延的事前活動準備事項，並在事後檢討改進，讓活動的品質更加完滿，也開展出更多可能性。

充滿生機的水生天地

偌大的園區，走了一段路程，或許有點想歇歇腳兒；位於頭城農場上游的疊音瀑布，是農場夏日戲水的重要地點，脫下鞋、捲起褲管，雙腳泡在沁涼的溪水中，清澈的水質，清楚可見野生的溪魚在水底悠游，蝴蝶與蜻蜓輕巧地擦身而過，展現大自然與人和諧共存的美好。到了夜晚，透過種植鄉土的水生





植物，營造適合螢火蟲棲息的水域生態，每當螢火蟲繁殖的季節，舉辦觀賞火金姑的生態導覽，吸引許多親子客群協伴參加。

種種具有生態環境的保護、棲地復育與環境教育功能的成功案例，在在顯示人們對於資源管理與土地的運用方式，絕不是只有不斷地開發而已，只要用心經營，因地制宜、努力維持生態的平衡與盎然生機，自然會替人們找到一條兼顧經濟發展與永續生活之路。

里山倡議 重拾農村價值

回憶四十年前，農場主人卓陳明女士在自己四十歲生日的前夕，許下心願要重拾心繫已久、純樸而充滿大自然趣味的童年農村生活，毅然收起經營多年營收百萬的成衣事業，捲起衣袖，一頭栽進農園的披荊斬棘之路，成為台灣第一批經營休閒農園的先行者；在毫無前人經驗的情況下，獨自摸索、透過不斷地實驗一點一點築起農莊、果園、土窯、有機菜園、生態池與動物園區。如今已是廣為舊雨新知津津樂道的好去處。

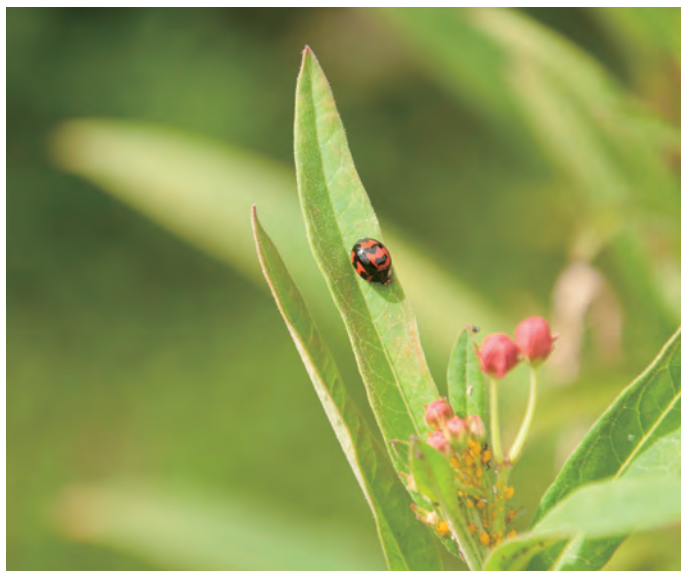
隨著生態觀念與時俱進，頭城農場的管理也調整步伐，也響應農委會的「保育台灣原生種植物生態計畫」，結合蘭陽技術學院休閒事業系的學生，每個月定期舉辦摘除外來種

「非洲鳳仙花」的保育行動，邀請遊客共同參加，農場裡不時舉辦的山林生態導覽、農事體驗、料理DIY……等豐富的課程，朝往「三生」—生產、生活、生態的理念前行。

早一輩台灣人的記憶裡，或許都曾有一個雖然物資較為貧瘠，但生活中處處充滿自然美好光景的記憶—如隨風搖曳的金黃稻穗與其伴隨而來的豐收氣息，小溪裡成群悠游的小魚、可愛的螃蟹，還有圍繞四周的蜻蜓。隨著台灣經濟發展，自然環境不斷面臨過度開發、破壞及汙染，特別在淺山以及海岸地帶，許多生物棲地因人為而遭受毀壞，昔日珍貴

的地景與自然資源因此逐漸消逝中。

近年來，「里山」一詞逐漸受到國際重視，各地也開始有人相繼投入里山倡議推廣的自然復育、水梯田復耕等實踐行動，開啟台灣一個重新尋找過去人與自然和諧依存的关系，一個兼顧生物多樣性與自然環境的生產創造活動的學習契機。頭城農場的案例，是一位宜蘭阿嬤的童年農村夢，同時也是我們台灣土地，重新從實務、環境和人類的視角，找回美好生活的農村夢，並許在下一個世代，讓它真正實現於我們的家園。



輪間作

友善農法輪間作是里山倡議的指標之一，透過輪流種植不同的作物，如紅藜與波斯菊，以達到減少土壤侵蝕、保持土地肥力並減少蟲患等目的，維持環境的負載力。

社會－生態－生產地景

里山倡議的核心概念是「社會－生態－生產地景」，係指人類與自然長期的交互作用下，形成的生物棲地和人類土地利用的動態鑲嵌斑塊（馬賽克）景觀，並且在上述的交互作用下，維持了生物多樣性，並且提供人類的生活所需。

獨居蜂

全世界有八成以上的蜂類屬於獨居蜂，而這些獨居蜂也有各式各樣的面孔，如體型較蜜蜂小的蘆蜂，或是體型較蜜蜂大的木蜂。這些野外的蜂種往往因為棲息地被破壞，數量逐漸減少，然而牠們對保育生態平衡與農業發展卻會帶來不容小覷的影響，也需要更多人重視這個議題並推廣生態教育。

有機飼養

相較於室內平飼，有機飼養的蛋雞採用有機飼料餵食，且平均每隻雞有 0.15 平方公尺的室內空間，及 0.15 平方公尺的戶外空間，雞隻可以自由來去室內外空間，可築巢、砂浴、覓食、抓扒。





【關於頭城農場】

地址 宜蘭縣頭城鎮更新路 125-1 號

交通方式

國道 5 號穿過雪山隧道後即靠外線，由頭城交流道下後向右轉往頭城、基隆方向（台 2 庚線）行至頭城銜接（台 2 線濱海公路），經烏石港、梗枋，請在跨越梗枋橋後即刻左轉，由橋墩旁道沿指標前進就能到達農場。

創立於 1979 年，第一批成立休閒農場的經營者在尊重自然、生態環境之前提下，利用農業生產、自然生態、及農村文化等資源，提供國內外遊客休閒遊憩與對農業農村之體驗。

東部里山製作－台灣生態農業學習指南

發行人：杜麗華

著者：孫正華、林立、徐仲禹、林文華、林柏虎、吳秋瓊、李濃 共同撰文

本書部份圖片係由黃懷瑩、葉人璋提供。

教學執行統籌：財團法人人禾環境倫理發展基金會

教案設計：劉冠妙、鄭詩柔

編輯企畫統籌：綠禾國際媒體有限公司

主編：林美慧、藍雅萍

封面設計 & 插畫：苓祖母們

美術設計：王韻雅

出版機關：行政院農業委員會花蓮區農業改良場

地址：97365 花蓮縣吉安鄉吉安村吉安路二段 150 號

電話：(03) 8521108

傳真：(03) 8534640

網址：<http://www.hdares.gov.tw/>

出版日期：中華民國 107 年 12 月

版次：第一版 第一刷 500 本

定價：新台幣 60 元

展售書局：台中五南文化廣場

台中市 40043 中山路 6 號

(04) 22260330

<http://www.wunanbooks.com.tw/>

國家書店松江門市

台北市 10485 松江路 209 號 1 樓

(02) 25180207

<http://www.govbooks.com.tw/>



作者群

淺談生態農業

文字：林柏虎、插畫：苓祖母們

淺談里山倡議

文字：林柏虎（頁 14-15）、吳秋瓊（頁 16-23）

插畫：苓祖母們、圖片：謝彩華（頁 16-17）

農田裡的棲地營造與生物防治

文字：林立、圖片：花蓮區農業改良場

有機栽培的土壤肥力管理

文字：徐仲禹、圖片：花蓮區農業改良場

多元收益與友善環境之間作生產模式

文字：林文華、圖片：花蓮區農業改良場

花改場轄區內的里山實踐

文字：孫正華、圖片：花蓮區農業改良場

探索生態自然田 農田實驗基地的有機夢想村

文字、圖片：李濃

吃到一口來自部落土地的飯 原鄉作物的復興之行

文字：吳秋瓊、圖片：廖靜蕙、林美慧

用傻瓜般的勇氣種田 留住屬於新社族人的土地

文字：吳秋瓊、圖片：廖靜蕙、林美慧

重溫童年農村夢 宜蘭阿嬤的里山後花園

文字、圖片：李濃

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

東部里山製作：台灣生態農業學習指南 / 孫正華等著。-- 第一版。-- 花蓮縣吉安鄉：農委會花蓮農改場，民 107.12 160 面；19X26 公分。-- (行政院農業委員會花蓮區農業改良場專刊)
ISBN 978-986-05-7886-7(平裝)

1. 有機農業 2. 自然保育 3. 臺灣
430.13 107021732