

IPSI case study summary sheet

Basic Information

Title of case study	溪流源頭水資源永續利用-臺灣公老坪社區案例		
Submitting IPSI member organization(s)	行政院農業委員會水土保持局臺中分局		
Other contributing organization(s)	國立中興大學		
Author(s) and affiliation(s)	李鎮洋：水土保持局局長 簡俊發：水土保持局臺中分局分局長 翁志成：水土保持局臺中分局農村規劃課課長 吳振發：中興大學園藝系教授*		
Format of case study	Manuscript	Language	English
Keywords	水土保持、水資源保育、砌石工法		
Date of submission			
Summary	<p>公老坪社區位於臺中市豐原區東方河階台地上之南嵩里，面積約 250 公頃，平均海拔高度約 450 公尺。該研究重點區域為社區內旱溪上游源頭之谷地，集水區範圍約 80 公頃，包含淺山原始林、農村聚落、水圳溪流、農塘及果園砌石梯田所鑲嵌之坡地農業區。河谷坡地果園以旱作梯田方式耕作，農民就地取材，以砌石營造階梯式果園，造就了特殊的谷地砌石生產地景，總長約 3100 公尺，面積約 8 公頃。</p> <p>旱溪源頭為公老坪社區賴以維生之水源，因夏雨冬乾的氣候，冬季為乾枯時期，造成灌溉水不足須抽取地下水的問題。加上為採收品質與賣相好的果實，農友過量使用農藥，旱溪水質變差，並造成當地生態多樣性下降，社區居民意識到生態環境逐漸消失、水質保存對中下游農業發展的影響以及水質淨化對臺灣石魚寶與臺灣鬚鱨等特有魚類棲地保育的重要性，並尋求水土保持局臺中分局的協助，進行旱溪源頭整治工程、建置梯田式蓄水池與生態蓄水池。另外，運用綠能科技及智慧監測進行在地產業的灌溉及友善耕作改善。社區方面則開始進行旱溪水資源保護的行動，籌組水環境巡守隊以守護旱溪周邊環境，並與農民協調抽取灌溉水時間，以保持旱溪源頭的基礎水流量。</p> <p>在政府與社區間和諧之合作下，社區出現許多工作機會，陸續有青年回鄉協助果園、農場等經營，近年更在年輕的理事長帶領下，開發有機農業加工品、進行農產品網購直銷平台的建置與辦理春夏秋冬四季產業行銷活動，增加社區農民的經濟收入。</p> <p>公老坪社區為臺灣符合以里山精神與做法推動山坡地水資</p>		

源保育、產業發展與生態保育，致力推動永續發展的案例，具有指標性意義，其作法與成功經驗，除可做為臺灣的示範案例外，更可作為世界其他面臨水資源保育問題地區參考。

### Geographical Information

Country	Chinese Taipei	Location(s)	Fengyuan District of Taichung City, located in center-western Taiwan
Longitude/latitude or Google Maps link		Google Earth : 24°15'33.2"N 120°45'53.5"E	
Category	Agriculture	Region	East Asia
Ecosystem(s)			
Forest	Grassland	Agricultural	✓
		In-land water	✓
		Coastal	
Dryland	Mountain	Urban/periurban	
		Other	

### Socioeconomic and environmental characteristics of the area

公老坪社區位於臺灣的中部，緊鄰豐原市區，人口約有 685 人，為臺地地形，總面積為 250 公頃，農地面積約為 99 公頃，山坡地保育區約 80 公頃，生態資源豐富。整個公老坪社區都位於旱溪集水區當中，旱溪源頭位於公老坪社區內，為一谷地地形，旱溪流域長度 9.6 公里，上游為山區，中游流經豐原市平原農業區，下游則是臺中市豐原區市區。

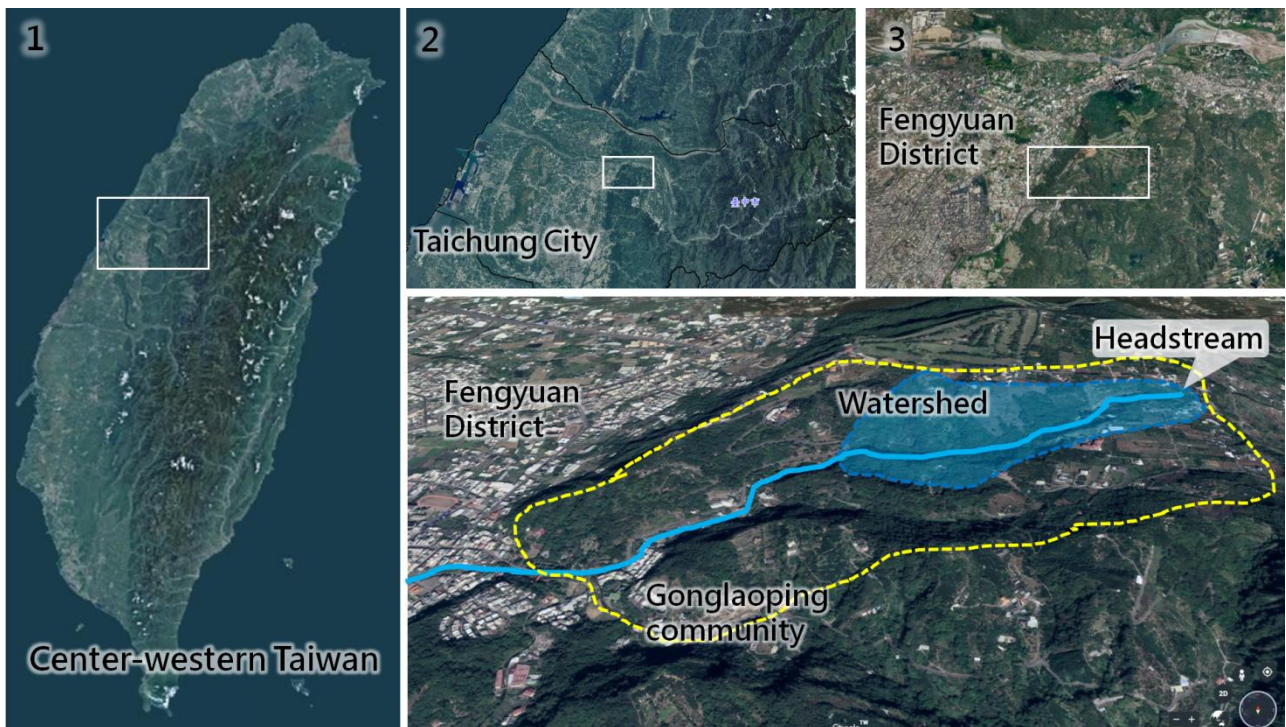


圖 1 公老坪社區區位圖

公老坪的客屬居民有梁、涂、張、周、羅、黃、林等姓氏，多為清代年間來自廣東省大埔、饒平、梅縣等地的客家後裔，每逢農曆初一、十五日、過年等重要年節，公老坪居民都會攜帶祭品至公老坪開基祖墓地祭拜，飲水思源、表達對開墾者許公老伯的感謝。在此文化底下，公老坪居民凝聚力高，各項會議活動出席人數約 30~40 人，行動力迅速且應變能力較高，社區幹部及居民能適時反映目前社區生活、生產、生態之問題，並能接納專家學者之建議。

### 1. 淺山型坡地農村：

公老坪原屬中央山脈頭嵙山系新社河階臺地，是遠古時代的河口沖積平原，後因造山運動而上升成為平台，地勢平坦，海拔高度約 450 公尺，居民多居住於平坦地區，並開闢坡地地區種植經濟果樹。

### 2. 土壤地質不易保水：

公老坪社區土壤多為卓蘭層及紅土台地堆積層，卓蘭層由砂岩、泥岩及頁岩互層組成，紅土台地堆積層由紅土、礫石、砂及黏土組成，皆屬於透水性較高的岩層，不易保水。

### 3. 四季分明、降雨不均：

公老坪社區氣候宜人，年平均溫度為攝氏 21.6 度，社區內主要水系為早溪源頭，早溪之名乃因此處四季分明，降雨不均，近 5 年平均年雨量為 1845 mm，4~9 月為豐水期(約 268 mm)，10~3 月為枯水期(約 42mm)，近年因氣候變遷嚴重，乾旱情形越加嚴重。

綜合以上原因，臺地地形、土壤保水性差以及夏雨冬乾的氣候，導致當地土地容易乾旱，在考慮自然與農業的和諧共生下，如何有效地保留水資源與維持水資源、產業、生活、自然環境的平衡發展，在坡陡流急的公老坪社區是相當重要的議題。



圖 2 公老坪社區鳥瞰圖

## Description of human-nature interactions in the area

### 1. 順應地形的砌石農地地形

早溪為公老坪社區賴以維生的泉水，在 200 年前左右，當時有一位先民許公老前來拓墾，發現此山泉後，開啟了公老坪開墾的先端，在早溪源頭附近的平原形成聚落。另外，在早溪源頭周邊坡地，水資源豐富，但是地形坡度陡峭(兩側果園坡度約

32°-52°)，耕作不易，為讓山坡上的泥土更加穩固，以便栽種，因此先民利用現地的石頭堆砌擋土牆，在旱溪兩側的谷地形成砌石坡地，成為社區特色生產地景。

## 2. 順應氣候變化，形成四季特色景觀柿園

砌石坡地為公老坪社區增加許多可耕作的面積，旱溪源頭處提供的乾淨無污染的水資源，讓居民能種植農作物為生，1945 年以前臺灣經濟普遍較差，以種植甘蔗、早稻、番薯、花生等糧食作物為主；1945 年之後，臺灣經濟水準逐漸提升，糧食作物不再有足夠競爭力，加上公老坪地區氣候非常適合經濟果樹生長，因而開始轉作柑橘、柿子、荔枝等旱作果樹。而坡地砌石區域主要栽培作物為四周柿，兼栽培柑桔等經濟果樹。紅柿屬於溫帶落葉果樹，春天時期，於枯瘦的枝幹上長出一叢叢翠綠的嫩葉；夏天時期開始長出一顆顆綠色的柿果；秋天，柿果逐漸成熟變成紅色；冬天進入休眠期，樹葉由綠轉為紅或是金黃色，在層層的砌石駁坎上映著整片山坡的紅黃色澤，最後柿葉落下，留下一株株枯樹景像，此現象形成獨一無二的柿園砌石四季地景變化。



圖 3 四季地景變化圖

## 3. 成立農民技術交流組織，提高果品品質與經濟價值

公老坪社區栽種經濟作物已有五十幾年的時間，在 1990 年成立豐原區椪柑產銷班第五班，主要產品有柑橘、桃子、紅柿等，班員之間感情融洽，產銷班經常舉辦研習課程，大家彼此切磋、交換心得。為降低生產成本，班員合資共同採購椪柑洗選

機、糖度檢測儀等儀器，並邀請網路直銷老師教導班員架設網站，農民直接上網直銷，可降低代銷成本，並了解消費者對產品的建議及增加銷售利潤。產銷班於 2009 年參加農委會兩年舉辦一次的農產評選活動中，與全國 6000 多個產銷班競爭，榮獲十大全國績優產銷班，並在之後的幾年間，公老坪社區之柑橘於各大競賽中都榮獲不錯的成績。因為高品質的果品及各大獎項的肯定，公老坪社區種植的水果受到消費者支持，使得其水果的銷售量與售價大幅提昇，增加農民的收入。

#### 4. 順應農業發展趨勢，轉型為休閒農業

公老坪社區因環境條件適合種植果樹，再加上農民栽種技術純熟與經驗豐富，柑橘與柿子產業盛興一時，其中極柑品質全國數一數二。然而，果價迭起迭落，在最差的時候會讓農民血本無歸，在政府的輔導之下，果園開始轉型，朝向休閒農場方式經營，吸引遊客進入公老坪社區。然而，相關配套措施與經營管理方面尚未整備完全，如導覽路線的規劃、導覽人員的培訓等等，因此社區開始進行導覽員培訓課程，與規劃半日遊、一日遊等行程，搭配果樹認養活動與採果遊程等形式發展特色且多元的農村深度旅遊活動，讓產業結合生態保育，升級到知識經濟層面，使遊客能深入體驗公老坪社區。

### Contents

Status	Completed	Period	
Rationale			
早溪水源保護及農業永續發展			
Objectives			
以農村社區為主體，自主發動溪流源頭水資源保育及水質保護行動，維持社區經濟產業永續發展，以及在地居民健康生活環境。			
Activities and/or practices employed			
<p><b>1. 讓廢耕地重新成為次森林</b></p> <p>早溪上游源頭集水區的農地坡度陡峭，比位於臺地地區的果園更難耕作與管理，加上農業經營者逐漸高齡，經營規模逐漸縮小，在無承接農地之後繼者狀況下，社區內的廢耕地逐漸增加，廢耕地成為次生林，也因此營造出生物棲地，為當地生物多樣性最豐富之區域。</p> <p><b>1-1 廢耕造林，進行水資源保育及生物棲地營造</b></p> <p>有感於維護早溪水土資源保育的重要性，早溪上游集水區於 1960 年代開始廢耕，經過 50 年的自然演替，已成為自然森林，面積約 109 公頃(佔 43.22%)，具有水資源及生態保育效果，經生物調查結果發現植物共有 18 科 26 屬 27 種維管束植物、2 種蕨類、16 種雙子葉植物、9 種單子葉植物，鳥類共有 9 目 23 科 30 種棲息，生物多樣性相當豐富，已成為物種重要棲地。其中，早溪源頭保持完整的次生林，是早溪源頭水源涵養區域，也是鳥類重要的棲地。早溪兩側的荔枝園由傳統的栽培方式改採用有機栽培，面積約 1.86 公頃，荔枝落葉不清除，</p>			

腐蝕後形成有機質，再次成為荔枝養分及昆蟲的棲地。檳榔園採用有機栽種，下方為原生草地，地被植物多樣性豐富，是蝴蝶、昆蟲的重要棲息與覓食地。

### 1-2 傳統砌石牆，營造生態棲地

坡地地形的果園採用傳統的人字法堆砌而成，人字法呈三角形的堆疊方式，不規則的卵石堆砌而成的砌石牆有許多大小不一的縫隙，提供當地生物躲藏的空間，常見的包括台灣山桂花、木賊草、雞屎藤、劍葉鳳尾蕨、毛腎蕨與銳葉牽牛花以及麗紋石龍子、斯文豪氏攀木蜥蜴、小灰蝶、螞蟻與非洲大蝸牛等生物棲息。有感於砌石牆是生物的重要棲地，社區耆老帶著社區青年，並僱用工人，共同修復約 3100 公尺的砌石牆，讓動植物可棲息空間達 5400 平方公尺。

## 2. 改善耕作方式，提昇生態系統與社會系統健康度

1970 至 2000 年左右，社區農民為提升果樹果實外型與品質，施用大量的化學肥料來增加產量，使用農藥來防治病蟲害，也對生態環境造成累積的傷害，下雨時雨水溶解農藥與肥料流入旱溪當中，導致水中魚類與生物遭受極大的影響，過量的使用農業也影響當地農民及消費者的健康。

### 2-1 推動友善耕作改善果園生態系統

- (1). 有感於農藥與化學肥料對於農民健康、環境與生物造成嚴重的傷害，公老坪柑桔產銷班在農委會的幫助下，舉辦一系列之果園管理、肥培管理與安全用用等課程，教導農民對症下藥與合理化施肥的方法，參與農民 25 位。另外，2016 年起，農業改良場舉辦說明會與課程教導農民正確使用有機肥料與生物防治方法，參與人數約 10 位，占全產銷班的 40%，減少農藥與肥料使用量約 1 成，對河川水質與生物的影響大幅降低。
- (2). 2012 年公老坪社區加入水土保持局推動的農村再生計畫，共舉辦 9 場次之友善耕作教育訓練活動，幫助社區以木黴菌來治療果樹的病害，以平腹小蜂防治荔枝椿象的蟲害，推動友善栽培等作法，來改變農民的耕作方式，朝向友善環境、有機的方式生產，增加果園中的生態多樣性，目前友善耕作面積(柿、柑橘、龍眼)從原來的 2 公頃擴大至 15 公頃，已占總生產面積的 12.5%。



圖 4 友善耕作教育訓練活動

### 2-2 推動友善耕作改善河川生態系統

為避免農業汙水汙染旱溪源頭，2017 年起監測水質變化，分別在基地範圍內之旱溪上游、中游及下游進行水量及水質監測，檢測項目包含導電率、酸鹼

值、實際溶氧量、硝酸鹽、總磷及生化需氧量等6項。2017年於4月、8月、11月及2018年4月、8月以河川汙染指數為量化評估標準，三處水質皆為未受汙染等級。河中的生物發現4種魚類（臺灣石魚賓、臺灣鬚鱨、短吻紅斑吻鰕虎、鯽、吳郭魚），9種兩生類（面天樹蛙、布氏樹蛙、拉都希氏赤蛙、貢德氏赤蛙、小雨蛙、古氏赤蛙、澤蛙、斑腿樹蛙）。

### 3.水資源合理利用與減緩地下水抽取

公老坪地區降雨集中於4到9月間，冬季（11月至1月）為旱季，雖然旱溪源頭每日有湧泉水溢出，但是水量不足以供應當地的灌溉需求，河道缺水嚴重，導致農友抽取地下水灌溉農作物，隨著臺灣氣候變遷日益嚴重，旱季有逐漸增長的趨勢，此情況也越來越嚴重，影響中下游地區農業與生活用水及地下水含量。

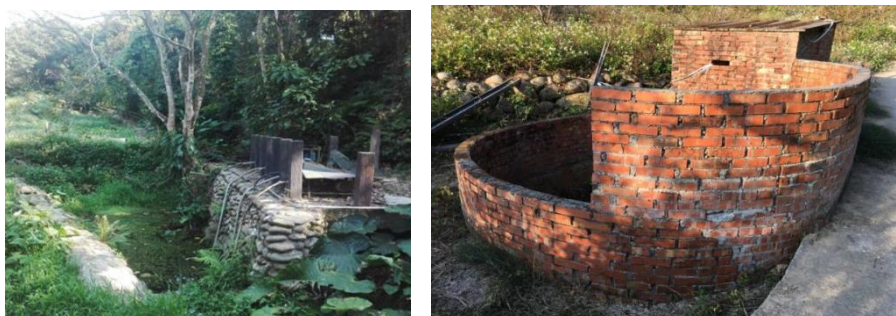


圖 5 旱溪冬季水資源匱乏

#### 3-1 草生栽培，增強果園保水效果，減少農業用水

草生栽培可改善土壤理化性質，例如提升有機質含量及增加土壤排水及通氣等；另外，可避免土壤因溫度驟變而傷害果樹根部，草根也可截留土壤水分及養分，因而預防養分快速流失；再者，老化的草根腐化後，可大量供應有益微生物豐富的碳及氮源，能促使土壤中的有益微生物活絡。在公老坪地區目前已有91%之農地為草生栽培，以人工或除草機除草；另外9%的農地，因位於山坡地，人工除草較不容易，農場主人深知草生栽培的優點，已盡量不使用除草劑。農民紛紛指出，草生栽培不但可改善土壤性質，對環境及生態的保護多有助益，也因此改善柑桔黃龍病發病情況，此外亦可美化環境，營造優美環境的果園。

#### 3-2 儲存雨季雨水作為冬季灌溉用水

公老坪的四季降雨不均勻，夏季為雨季、冬季為旱季，夏季柿子生長季節需要大量用水或冬季需水灌溉時，旱溪的水源頭無法同一時間提供大量的水源供灌溉，因此長久以來農民以抽取地下水的方式來進行灌溉，影響中下游地區用水及地下水含量。有鑑於此，農民向水土保持局提出解決此問題之需求，水保局協助清理淤積嚴重的水池以及建立階梯式蓄水池與生態蓄水池，蓄水池總體積由原本的56.52噸增加為416噸。應用於儲存雨季的雨水，供夏季灌溉用水，以及冬季缺水使用，並採用水資源調配與循環使用系統，如圖6所示，當1池及2池的水位下降時，可透過抽水馬達將水從下游3號池的池水調整分配到上游供1池及2池，達到水資源平衡與循環利用。



圖 6 旱溪源頭水資源調配與循環使用系統規劃圖

### 3-3 成立旱溪水環境巡守隊

- (1). 為維護旱溪源頭的水資源，社區自發籌組旱溪水環境巡守隊，守護水源頭及監督旱溪水量及分配水資源，以「1.留意社區生態、2.維護社區環境整潔、3.定期清掃、維護蓄水池」為目標，同時協助維護氣象站、水位計及收取監測資料，並約定每周二晚上共同討論維護成果。
- (2). 巡守隊主要分為兩大組，一組負責環境，一組負責監測站。旱溪因有修繕蓄水池的工程，生態多少受影響，巡守隊就負責督促工程單位，盡量將工程對環境的破壞降低，非工程時期也會至旱溪附近巡視，工程結束後將持續注意旱溪周圍之生態變化；監測組的成員除了巡視旱溪周圍生態之外，更協助維護架設於旱溪旁的氣象監測站及水位計的維護，需查看監測儀器電量及不定期檢查雨量計是否有被雜物阻塞等。



圖 7 旱溪水環境巡守隊成立大會

### 3-4 農民用水約定，調配水資源

旱溪是灌溉果園的主要水源來源，冬季是柑橘、柿子等作物最需水灌溉之時期，枯水期，源頭設有蓄水池但儲水量不足以提供所有果園用水抽水，農民在每周二的會議中提出水資源不足之困境，並討論排定輪流抽水的日期，獲得的



共識是一天最多可供三台抽水機抽水，每日分為三個時段，分別啟動一台抽水機，三個時間點為上午六點、中午十二點及下午六點，抽水兩個小時後再蓄水一段時間，防止水池被抽乾，並嚴守午夜過後不可以再抽水，水會保留給隔日抽水的果園使用。當地農友藉由調解與分配水源的方式，共體時艱互相體諒，讓果樹得以維持生存，這個時期的果樹雖然無法獲得充足的灌溉水量，但對於產量與產值並不會造成嚴重的影響。

#### **4.重建砌石地景**

1999年9月21日發生7.3級大地震，為臺灣近百年最大天災，頓時摧毀許多民宅，數處砌石駁坎被震塌，旱溪源頭步道也因此毀壞嚴重，地震過後的公老坪社區，開啟一連串的社區重建計畫。

##### **4-1 成立臺中市豐原區公老坪產業發展協會，推廣社區重建事務**

- (1). 臺中市豐原區公老坪產業發展協會成立於2004年，經歷7任理事長，每周二晚上開會討論社區重要事項，14年間從未間斷過，且歷任理事長都會實際參與社區會議與討論，傳承經驗給下任理事長。
- (2). 為加強社區凝聚力與設定社區發展目標，公老坪社區於2010年參與水土保持局的農村再生計畫，同年8月社區開始進行四階段92小時的培根課程，學習記錄社區生活、生產、生態與文化等資源，並自主討論與訂定發展願景與目標，於2012年8月完成農村再生計畫書。通過農村再生計畫後，公老坪社區積極地自主向政府申請經費，改善社區環境、進行文化與生態調查工作及社區導覽員培訓計畫等，每年舉辦柑橘產業活化活動。

##### **4-2 修復砌石生產地景**

砌石生產地景位於旱溪源頭，為大部分居民的灌溉水源，遭受地震破壞的旱溪源頭步道，已不利年邁的長輩行走，發展協會積極向政府單位提出旱溪源頭與砌石地景修復的計畫，在水保局的協助下，分年分期進行整修，除改善旱溪源頭景觀之外，也逐步修復因地震而毀壞的砌石地景約2300公尺，生產面積恢復4公頃，預估恢復約120噸柿子產量。

##### **4-3 砌石教學與傳承**

除水保局協助修復砌石外，當地居民達成共識，利用參與式設計的方式，將兩側的砌石一併整修，以恢復在地特殊砌石地景之景觀，另外，於2017年8月舉辦砌石工作坊，邀請社區內砌石達人—劉家鎮先生、蔡正雄前理事長等社區達人，對當地青年農友進行教學。參與的青年農友表示理論聽起來不難的砌石工法，在實際操作後才發現沒有想像中的容易，除了要將大石頭搬至定點要花費不少力氣外，石頭的排列還需依照三角定率，再加上石頭的堆疊角度需要靠經驗判斷，讓人不禁佩服社區耆老們傳統的智慧與毅力。透過老師傅、在地農民的經驗傳承，將古老的砌石工法傳承並推廣，達到里山倡議中資源再生循環與環境承載限度之概念，並可永續維護現有之砌石地景。



圖 8 舉辦砌石工作坊

## 5. 創造就業機會、讓年輕人留在社區

因都市的就業機會與薪資較多，公老坪社區內的年輕人口大量移向都市，造成勞動力老化與產業衰退等問題發生，公老坪社區目前 60 歲以上的人口為 137 人，佔總人口數的 20%。

### 5-1 創造青年就業機會

社區發展協會成立之初，積極申請相關補助舉辦產業活化活動，活動舉辦搭配社區慶典活動，大量的遊客湧入社區參加活動，如 2016 年舉辦的柑桔產業文化節，共吸引 3000 人次民眾參與，其中國際觀光客約 50 人次，農特產收入成長約 3 成左右(收益約 30 萬元)，旅館住宿率也較平日成長 2 成，約收益 5 萬元。遊客的增加與認同讓當地青年看到家鄉的活力與創業的機會，大多數青年回鄉為承接家中的休閒產業，另有一部份則是回鄉開餐廳、民宿等等，為公老坪社區增添另一股活力。

### 5-2 開發農業新產品，提升年輕人收入

公老坪社區回鄉的農二代，堅持以無毒友善的方式耕作柑橘與柿子，以保護社區自然生態與環境，在轉型期間，橘子因果實賣相差，售價並不是很理想，在當地青年農民的創意之下，改變傳統以販賣果實為主的觀念，推出有機柿葉茶與柑桔軟糖兩種加工產品，兩者產品都是運用當地友善耕作的柿子樹及柑橘加工製成。柿葉茶的柿葉來自於有機栽培的柿樹，嚴選春天剛長出的嫩葉進行加工，柿葉營養價值極高富含蛋白質，胺基酸及多種維生素等，並入選為農村好物(水土保持局主辦)，於線上的農村好物銷售平台(水土保持總局)中進行販售，經濟效益每年約 37 萬。另外柑桔軟糖為運用當地盛產的柑橘製成的軟糖，柑桔軟糖則入選臺中市十大伴手禮，並於臺中市政府行銷平台銷售，經濟效益每年約 66 萬。兩者產品皆呈現在社區網路銷售平台並由社區青年執行與營運。



圖 9 公老坪社區農業新產品

### 5-3 青年參與社區事務

目前社區已有 9 位青年回鄉協助社區事務，社區長者樂見其成，讓回鄉青年參與每周二的聚會，經驗傳承社區事務，並負責不同的社區業務與工作。2016 年進行理事長改選，社區認為新舊交替，才能為發展協會帶來新氣象，共同推舉回鄉青年擔任新任理事長，新任理事長與回鄉青年在各前任理事長的帶領下，越來越熟悉社區事務，並且加入網路行銷、野餐等新潮觀念，翻轉傳統舉辦活動的方式，讓活動進行的更有活力，更有公老坪社區的特色。

### 5-4 應用傳統智慧與生態產業環境，發展農業觀光與生態旅遊

在年輕理事長的帶領之下，公老坪社區活動更加活潑，嘗試以四季不同之當地產業，舉辦了四場不同之農業深度體驗活動，讓各地民眾可以更了解公老坪當地的特色以及促進產業發展，活動包含「春遊公老坪—賞橘花暨橘花精油 DIY」、「美荔公老坪—豐原荔枝節輕旅行」、「公老坪柿季饗宴暨農村國樂團成果展」、「公老坪橘子紅了野餐派對計畫」。四季體驗：遊客總人數約 1,450 人次，總經濟效益為 127 萬元，遊客再訪率為 25%，顯示公老坪社區之活動不斷改變與創新，吸引更多族群之民眾參與活動。



橘花精油 DIY



美荔公老坪輕旅行



柿季饗宴國樂團成果展



橘子紅了野餐派對

圖 10 公老坪社區四季體驗活動

### 1.公老坪產業發展協會為主體，加強社區營運自主性

公老坪產業發展協會在水資源管理上扮演重要的角色，其成立於 2004 年，經歷七任理事長，目前歷任理事長仍持續參與產業發展工作，於每星期二晚上定期討論社區與產業發展相關議題，並結合全社區的力量共同推動產業活化工作。對於旱溪水資源保護與合理利用上，產業發展協會扮演管理與協調者的角色，為避免居民的取用灌溉過程中產生衝突，經居民共同協商成立旱溪水環境巡守隊，並擬定旱溪水資源保育與管理社區公約，約定每日用水輪值表，定期巡視水源、檢修水池。



圖 11 連續 12 年每周二共同討論社區事務

### 2.修建水池，蓄水量增加至 416 噸，減少旱季地下水用量

- (1). 公老坪的四季降雨不均勻，夏季為雨季、冬季為旱季，當夏季柿子生長季節需要大量用水或冬季需水灌溉時，旱溪的水源頭無法同一時間提供大量的水源供灌溉，因此長久以來農民以抽取地下水的方式來進行灌溉，影響中下游地區用水及地下水含量。有鑑於此，農民向水土保持局提出解決此問題之需求。
- (2). 水土保持局臺中分局協助擴大既有的水塘蓄水量，規劃梯田式生態蓄水池，除了緩解灌溉水源不足的問題，也能提供動植物棲地；旱溪源頭水資源調配與循環使用系統建置完畢後可提供 416 公噸灌溉水，假設蓄水池在風雨季節保持滿水狀態，在枯水期且需灌溉的 2 月與 3 月期間，估計可減少抽取 5 周的地下水的使用量，意即地下水抽取量由原本的 510 公噸減少為 93 公噸，供給之灌溉面積從原本之 10 公頃多至 14 公頃(集水區 17.5%)，增加柿子生產量約 120 噸。

### 3.砌石地景空間活化：砌石修復 2300 公尺，種植面積增加 4 公頃

位於坡地的果園擁有多階砌石駁坎地景，除能夠涵養的水分外，更能讓果樹根系有良好的生長空間，另外，砌石牆能夠穩固邊坡，石頭間的縫隙也是許多生物的棲地；駁坎上運用草生栽培，除可友善環境、減少殺草劑的使用外，還可以減少土壤沖蝕，也能幫助平衡土壤濕度，增加土壤中的養分及生態。砌石修復 2300 公尺，除增加種植面積約 4 公頃外，以孔隙計算的話，約增加 1100 萬個孔隙提供生物躲藏的棲地。

### 4.提升有機產業經濟效益：有機產業的新經濟及生態價值

回鄉青年翻轉以前果樹只能賣果實的觀念，以有機柿葉茶與柑桔軟糖為社區帶來產業的新經濟，用另一種方式進行加工，形成新的健康食品。柿葉茶的收入是一般採收販售收入的 2 倍，柑橘軟糖的收入則是一般採收販售收入的 10 倍，這也為社區帶來新想法，因兩種產品都強調有機無農藥殘留的，社區居民更能接受友善耕作，開始改變耕作方式，形成能夠維持旱溪的水質、水資源與生物多樣性之外，同樣也能

夠維持穩定的經濟收入的方法。

Lessons learned

1. 兼具水土保持、產業發展與生態保育的砌石牆

山坡地的開發通常都會需要護坡，用就地取材的石頭堆砌的砌石擋土牆，不但解決了整地後的石頭安置問題，還擁有良好的透水性，更是動植物的棲地。這些砌石生產地景兼具水土保持、產業發展與生態保育，更具有教育及觀光價值。

## 2. 以居民共識為基礎的水資源合理利用

公老坪社區特殊的地理位置加上栽種作物，使得枯水季節的水資源供不應求，社區居民大部分以栽種果樹為生，都能將心比心、共體時艱，於每周社區會議時間分配抽水輪值班表，將果園分區分次灌溉，讓各園區的果樹都能維持生長。

## 3. 維護水質與生物棲地的果樹生物防治

旱溪為公老坪社區的低處匯集成的溪流，若果園過度用藥會影響水質，而灌溉又需要抽用旱溪溪水易造成惡性循環，農民深諳良好的生態及水源才能栽種出良好的果實，除了拒用除草劑之外也願意嘗試各種友善的方式栽培，維護旱溪周邊生態環境與水質，並配合政府政策使用木黴菌代替農藥與化學肥料，另外也運用平腹小蜂防治荔枝椿象的危害。

## 4. 創造青年回鄉就業與參與社區事務

公老坪社區自災後重建之過程中，以休閒農業創造無數就業機會，並且舉辦許多小型活動吸引都市中的居民來訪，因此有著「豐原地區的後花園」之稱，這些轉機成為青年回鄉創業的機會，並藉由每周二的討論與聚會中，年輕世代的想法逐漸被接納，並且參與至社區事務中，2016年在社區理監事會中，正式將社區事務交棒至年輕人手中，由年輕世代擔任理事長，前幾任的理事長不僅一一傳承其所有之經驗，也接受年輕一代的新想法，如活動舉辦帶入最新野餐元素，吸引許多小家庭前往參與活動，成為年輕一代的強力後盾，共同為社區發展而努力。

## 5. 社區與政府合作社區發展

臺中市公老坪產業發展協會凝聚力高，積極向各政府提出改善計畫，與各政府單位間之關係良好，更在水保局臺中分局的協助下推動里山倡議精神，結合臺中市政府農業局、豐原區農會、柑桔產銷班第五班、旱溪水環境巡守隊、國立中興大學、農委會農業改良場、農業藥物毒物試驗所等單位實現社會與自然和諧共處的理念。

### Key messages

### Relationship to other IPSI activities

None

### Funding

行政院農委會水土保持局臺中分局

### References cited

1. 行政院農委會水土保持局臺中分局，2018，107年度中苗里山倡議整備及建置計畫。
2. 行政院農委會水土保持局臺中分局，2017，106年度淺山地區坡地農村社區智慧防災暨里山倡議實踐示範計畫。