

教育部109年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：3-2

計畫名稱：我家黃牛很挑食---太平地區的臺灣黃帶天牛與銳葉柃木

主持人：黃彥鈞校長

執行單位：嘉義縣梅山鄉太平國小

壹、計畫目的及內容：

(一)背景資料

嘉義縣太平地區位在海拔1000公尺處，為嘉義縣有名的茶之道。先人早期以山區和平地農業品交易為主，後來以種茶為主，由於居民會進行茶樹改良，於是會選擇原生種的茶科植物種植在農園附近，銳葉柃木因此被移植在茶園附近。

銳葉柃木 *Eurya acuminata* 別稱細葉茶、光葉柃木為茶科柃木屬常綠小喬木或灌木，分布於全島海拔340至2500公尺山區，北部以陽明山分布尤多。植株可作為庭園植物，也可作為花材使用，葉或果枝都是插花材料，清邁少數民族部落之一阿卡族（Akha）視銳葉柃木為神聖的植物，其木材用在房屋結構的上面的部份例如屋頂（引自亞泥生態園區）。

臺灣黃帶天牛 *Thermistis taiwanensis* (Nara et Yu, 1992) 為臺灣特有種，屬於多星天牛屬的最大型種類，體色為黑黃相間的鮮豔顏色，生態攝影作家張永仁指出鮮豔的黑黃警戒色是模仿鮮豔有毒物的生物，讓天敵不敢接近，一旦被捕捉後會發出腥臭的氣味，用來嚇跑天敵。由於目前數量相當稀少，平時相當少見。曾經被選用於我國2011年1月26日出版的天牛郵票第二輯中，分布於東、南部1,000-1,500公尺闊葉林區，所以嘉義縣太平地區是臺灣黃帶天牛最低海拔及中南部熱點觀察地區。寄主植物為茶科的銳葉柃木，白天大多在寄主植物樹梢附近飛翔；夜晚也可在寄主植物樹幹上發現。目前臺灣黃帶天牛完整的生態資料甚少。

天牛成蟲以剝食樹木、嫩枝皮層或啃食樹葉維生，寄主植物樹幹上可觀察到成蟲啃食痕跡。雌蟲交配後會爬到樹木基部(樹頭)，以口器將樹皮咬成T字形裂縫，並將卵產在此裂縫中，並將樹皮咬合回去保護卵。如果觀察到樹體有傷口並有新鮮木屑堆放在孔洞周圍，這是天牛幼蟲的鋸木屑或排遺，表示有幼蟲躲藏在樹體內，幼蟲不會移動至其他寄主植物樹幹內。

霧社血斑天牛原本數量稀少被列為保育類昆蟲，近年因為山區有很多地方廣植櫻花作為推廣觀光之用，在無心插柳下提供霧社血斑天牛幼蟲更多寄主植物的機會，所以霧社血斑天牛的族群數量有明顯增加的趨勢。如果臺灣黃帶天牛的寄主植物銳葉柃木族群數量增加，臺灣黃帶天牛的族群數量也會伴隨著增加。

目前國人生態教育的素養尚僅停留在書本的認知領域上，走進大然的懷抱中對周

遭的生物與環境認識者寥寥無幾(金恆鏞，2002)，我們要把學生當人才培養，要培養帶著走的能力，生物多樣性與環境教育的課程勢必走出教室，而城鄉的差距造成學生教學資源獲得的差異性，若能過依學校週遭環境特色，進行教學用途的規劃，就可提供學校、社會大眾一個安全性高，具有休憩與教育結合的場所，不僅可以培育保護家園的幼苗---傳播生物多樣性保育的知識，更可以發展成學校本位的特色，再透過全民的教育才容易達成生態的永續經營。

(二)研究計畫目的

1. 嘉義縣太平地區銳葉柃木出現於茶區邊緣的溯源。
2. 茶區邊緣的銳葉柃木族群調查與衛星定位棲地，提供作為監測點。
3. 臺灣黃帶天牛幼蟲數量普查。
4. 依學校週遭臺灣黃帶天牛棲地環境特色，進行教學用途的規劃。也可作為學校實驗教育課程的一環，並提供做為鄉土性科學教材。
5. 校園內進行銳葉柃木幼苗培育以利第二年寄主植物族群擴展增加臺灣黃帶天牛幼蟲可生存的空間。

貳、研究方法及步驟：

(一) 研究方法

1. 訪談茶園耆老了解銳葉柃木為何會種植於茶區邊緣，並詢問是否曾經發現過臺灣黃帶天牛。
2. 銳葉柃木和臺灣黃帶天牛族群調查分為二部分進行，一為普查，二為監測，為未來監測之用設定樣區。普查則分為隨機採集及穿越線採集並將發現的銳葉柃木和臺灣黃帶天牛幼蟲與成蟲進行衛星定位並記錄棲地的相對濕度、酸鹼值及照度。監測則是長期紀錄已經定位好的銳葉柃木和臺灣黃帶天牛幼蟲族群數量變化和環境因子。
3. 利用「絕對豐度」呈現銳葉柃木和臺灣黃帶天牛族群狀況，「絕對豐度」是指在固定時間、固定面積及固定努力量之下，所能發現或捕捉到的動物數量，雖然臺灣黃帶天牛成蟲數量稀少移動性強利用捕捉到的成蟲利用標記放回法的方式紀錄活動範圍，幼蟲數量則計算有排遺木屑的樹孔數量。
4. 校內教師社群透過討論先研擬出一套銳葉柃木和臺灣黃帶天牛族群調查戶外教育的課程，並將調查結果編寫成鄉土教材，作為學校實驗教育課程的一環及提供社區發展及學術研究使用。

(二)研究步驟

1. 增能訓練

邀請學者專家進行4場師生及家長增能學習，包括銳葉柃木的辨識與棲地環境、臺灣黃帶天牛的辨識與棲地環境、銳葉柃木與臺灣黃帶天牛的科學繪圖、戶外調查實作練習、以及一場戶外教育課程編製與實作，共5場增能訓練。

2. 茶園耆老訪談

訓練高年級學生先編製訪問稿，再與中低年級編組訪談5位茶園耆老，了解銳葉柃木為何會出現在茶園邊緣，還有以前是否就有出現臺灣黃帶天牛還是因為2年前科教專案調查活動才無意發現的。

3. 銳葉柃木和臺灣黃帶天牛族群調查

108年度科教專案曾經初步將二尖山步道上的銳葉柃木和臺灣黃帶天牛幼蟲排遺列入調查結果，本年度則是更深入調查銳葉柃木和臺灣黃帶天牛族群變化。所先邀請種植茶園的家長一同協助，並將學生依照上學路線分組，共分成5組依序為太平 A、碧湖 B、碧湖 C、龍眼 D、龍眼 E。種植茶園的家長與學生協助調查自家茶園附近，其他同學則調查上學路線與住家附近是否有銳葉柃木。

(1) 普查

依家長及各分組發現銳葉柃木的區域規劃成5次下午時段可進行普查的路線，由學校老師帶學生及有空協助的家長至現場，利用掃網(sweeping net, SWP)採集樣區附近灌叢上活動的成蟲，目測莖部是否有木屑或排遺物，有發現成蟲及幼蟲地點立即用手機進行衛星定位，並測量記錄地面的相對濕度、酸鹼值及照度。

(2) 監測

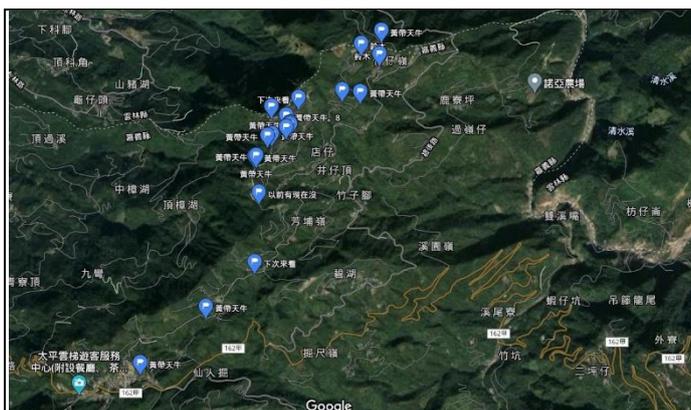
將有銳葉柃木的區域設定為固定樣區 (fixed sampling plots) 將學生及家長依工作及居家與固定樣區距離劃分觀察責任區，隔週利用假日進行觀測，並在樹幹上利用搗碎的銳葉柃木設立掉落器，羽化期則在排遺孔處架設罩孔捕捉器，紀錄誘捕到集發現的成蟲與排遺孔數量變化及排遺物量是否增多，並將觀察過程利用科學繪圖方式繪製棲地及生物活動圖形。

(3) 調查課程編排及調查結果鄉土教材編寫

教師社群利用領域時間討論出一套戶外調查課程，並將調查過程、結果及學生所繪製的生態繪圖編製成一套鄉土教材。

參、目前研究成果：

(一) 銳葉柃木和臺灣黃帶天牛族群調查



(1) 普查

GPS 定位點地圖

由生態專家、家長定位 google 衛星地圖，目前有21處發現有銳葉柃木，但目前調查有3處未見天牛幼蟲排遺，持續調查中。



黃帶天牛幼蟲排遺收集器設置位置 設置時間:109.11.30

收集器設置點	GPS 定位紀錄	位置概述
ABCD	23°35'08.1"N 120°37'31.3"E	二尖山往頂尖農場便道
E	23°34'56.0"N 120°37'12.0"E	
F	23°34'56.9"N 120°37'12.9"E	
G	23°34'56.9"N 120°37'12.9"E	
H	23°35'00.0"N 120°37'11.9"E	

(2) 監測

天牛幼蟲排遺收集器設置地圖

於發現天牛幼蟲排遺的銳葉柃木，設置排遺收集器，隔週觀察排遺數量，推估天牛幼蟲的生長曲線。



黃帶天牛幼蟲排遺收集紀錄表

定位點	A	B	C	D	E	F	G	H
紀錄日期	109.12.5	2.2g	1.5g		2.1g	1.6g	2.3g	
資料分析:	A、B、E、F、G、H 清除、排遺數量少 (D、H 點因收集器掉落而無法收集到排遺)							
紀錄日期	109.12.15	2.1g	2.0g		2.3g	2.0g		2.5g
資料分析:	A、B、E、F、H 點均有收集到排遺 (D 點因雨水無法收集，G 點因收集器無法收集)							
紀錄日期	1102.1	1.0g	2.5g		2.5g	2.6g	3.0	2.5
資料分析:	A 點目前收集到 1.0g，B、E、F、G、H 點均有收集到排遺							

王老師



(二) 復育銳葉柃木



銳葉柃木環狀剝皮



樹枝剝皮處塗抹發根粉



應用高壓球進行無性繁殖



整理銳葉柃木枝條



放置栽培土及黑白軟盒



進行扦插法植物繁殖



觀察銳葉柃木枝條扦插生長情況，並完成質性觀察紀錄。

肆、目前完成進度

1. 持續進行銳葉柃木、黃帶天牛數量之調查。
2. 撰寫生態調查研究觀察記錄。
3. 銳葉柃木保濕試驗。
4. 銳葉柃木枝條扦插與高壓無性繁殖試驗。
5. 設置黃帶天牛幼蟲排遺收集器，並持續記錄幼蟲排遺數量。



伍、預定完成進度

(一) 預期完成之工作項目

1. 完成銳葉柃木、黃帶天牛數量之調查。
2. 撰寫生態調查研究報告，製作研究成果教學看板。
3. 設計研發生態調查教學課程以供其他學校及教師使用。
4. 與社區活動結合，辦理調查研究成果發表會，並訓練太平生態導覽員撰寫解說稿，提升學生口語表達能力。
5. 完成生態繪圖並編撰鄉土生態教材以教學及研究之參考。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

1. 銳葉柃木普查教師辨識度薄弱，需靠社區耆老及家長協助調查。
2. 銳葉柃木扦插存活率不高，第一次試驗沒有成功，改以較粗枝條重新扦插一次。

柒、參考資料

周文一(2008)。台灣天牛圖鑑。台灣：貓頭鷹。