# 行政院農委會林務局花蓮林區管理處委託辦理計畫

採購案號:107d009

# 大農大富平地森林園區螢火蟲長期調查 暨社區監測志工培力計畫

結案報告書

計畫主持人: 葉美青

協同主持人:傅元陽

協同主持人:陳燦榮

執行單位: 青陽農場

中華民國一零九年十月二十六日

# 目 次

表的	欠	
圖:	欠	Ш
摘雾	要	IV
壹	、前言	1
	一、計畫源起	1
	二、文獻回顧	1
貳·	、計畫工作項目	3
	一、加強園區內螢火蟲種類普查	3
	二、結合社區志工進行增能培訓,以永續自主管理	3
	三、每 3 個月安排一次分享討論	
參	、執行方式······	3
	一、螢火蟲種類普查部分	
	1、計畫執行期程與範圍	3
	2、調查方式	3
	3、調查頻度與步驟	
	二、志工招募、培訓與管考制度	9
	三、每3個月安排一次分享討論	10
肆、	、執行結果與討論	10
	一、園區螢火蟲種類	
	1、物種普查	······10
	2、各物種成蟲分布及其發生期	11
	3、穿越線定量調查	13
	1)、各物種數量消長之比較	13
	2)、黑翅晦螢為園區內優勢物之原因探討	
	3)、黑翅晦螢發生期波動之探討	15
	4)、園區內規劃理想賞螢時期探討	
	5)、比較 3 年黑翅晦螢在各穿越線之變化	
	6)、各穿越線黑翅晦螢數量差異探討	19
	二、志工參與及培訓	
	三、每3個月安排一次分享討論	
	、結論與建議······	
柒、	、參考文獻	34
	l I	

# 捌、附表

附表一、2018/9/30~2019/7/29 穿越線調查記錄	35
附表二、2018/9/30~2019/7/29 設定採集調查記錄	···43
附表三、2018/1/1~2020/8/2 光復測候站逐日氣溫	44
附表四、2019/1/1~2020/8/2 光復測候站逐日濕度	···47
附表五、2018/1/1~2020/8/2 光復測候站逐日降雨量	49
附表六、2018/11~2020/7 螢火蟲監測社區志工個人出勤記錄	52
附表七、2018/11~2020/7 培訓課程表	···53
附表八、螢火蟲監測課程培訓記錄	···56
附表九、每三個月志工分享記錄	···65
附表十、審查委員意見回覆	···71
附表十一、期初審查委員意見回覆	···73
附表十二、期中審查委員意見回覆	···75
附表十三、期末審查委員意見回覆	79

# 表次

表 1-1: 文獻中大農大富平地森林園區曾紀錄到的螢火蟲種類名錄	2
表 3-1:攔截網設置地點及主要植被	6
表 3-2:各穿越線設置地點	8
表 3-3:各穿越線地被植物	8
表 4-1:大農大富平地森林園區文獻及本計畫調查之螢火蟲種類	10
表 4-2:大農大富平地森林園區螢火蟲成蟲發生期	13
表 4-3:109 年各穿越線主要造林樹種及黑翅晦螢總捕獲量	22
表 4-4:社區監測志工個人出席率人數分布表	24
表 4-5:螢火蟲監測各社區志工人數及出席人次統計表	25
表 4-6: 螢火蟲監測出勤人次統計表	
表 4-7:增能課程表	28
表 4-8·每 3 個月志丁分享時間、地點及主題概要	29

# 圖次

몹	3-1: 窗式陷阱	·····4
昌	3-2: 北環道飛行攔截網架設位置	5
昌	3-3: 南環道飛行攔截網架設位置	5
昌	3-4~3-9:各穿越線圖像	7
圖	3-10:各穿越線位置圖	9
昌	4-1:採集記錄物種分布圖	···12
昌	4-2:107/ <b>9~108/</b> 7 穿越線調查螢火蟲線數量比較····································	···14
昌	4-3:108/8~109/7 穿越線調查螢火蟲總數量比較····································	···14
昌	4-4:各年度黑翅晦螢發生期當月及前9個月之月均溫比較	···16
昌	4-5:各次調查所有穿越線之黑翅晦螢加總數量	···17
昌	4-6:3 年各穿越線黑翅晦螢採集總量比較	···17
昌	4-7:108年及109年黑翅晦螢發生期10個月相對濕度	···19
昌	4-8:105年、108年及109年黑翅晦螢發生期10個月累積降雨量	···20
昌	4-9:民國 91年、100年及 109年北環航照圖	···19
昌	4-10: 民國 91 年、100 年及 109 年南環航照圖	···21
昌	4-11: 造林地面密佈植被及枯枝、落葉	···23
昌	4-12:樹齡不同對地面遮蔽效果不同	···23
昌	4-13:109年3月各穿越總空照圖	···23
昌	4-14: 社區監測志工個人出席率人數分布圖	···24
昌	4-15: 螢火蟲監測各社區志工人數圖	···25
昌	4-16: 螢火蟲監測各社區出勤人次比例百分比圖	···26
昌	4-17: 螢火蟲監測出勤人次圖	27

# 摘 要

## 一、螢火蟲調查部分:

本案調查方法包含日間採集、夜間穿越線定量調查與陷阱採集(飛行攔截網)等三種方法並用。在穿越線定量調查方面,除了延續大農大富平地森林園區在 105 年所進行螢火蟲資源調查所設置的 4 個路段外·另外於南、北環道再各設置一處較少干擾之穿越線以作為後續對照參考。陷阱採集部分·亦延續 105 年調查之模式,共設置 12 座攔截網,唯原 N1-2、N2.4、S4.8及 S5.6 四座攔截網,因為全年均未採得螢火蟲或與其他座陷阱距離過近,更動至其他地點設置。

自 107/9/30 開始至 109/7/29 間,共進行 47 次調查。穿越線調查中記錄到大陸窗螢 ( Pyrocoelia analis )、山窗螢 ( Pyrocoelia praetexta )、雲南扁螢 ( Lamprigera yunnana )、黑翅晦螢 ( Abscondita cerata )、黃緣螢 ( Aquatica ficta ) 及黃脈翅螢 ( Curtos costipennis )等 6 種 螢火蟲;設定採集部分則捕獲到黑翅晦螢、大陸窗螢、紅胸窗螢 ( Pyrocoelia formosana )、雲南扁螢及雙色垂鬚螢 ( Stenocladius bicoloripes )等 5 種螢火蟲。日間調查則僅發現紅胸窗螢 1 種。綜合以往文獻與本計畫執行至目前之結果,共記錄到 6 屬 9 種螢火蟲,比 105 之調查案 多出黃緣螢、黃脈翅螢等 2 種,而 100 年文獻中所記錄到的大端黑螢 (=大晦螢) 仍未發現。

園區內優勢物種為黑翅晦螢,參考 105 年之調查記錄,發現其每年在園區的發生期並不穩定,前後差距可達 40 天,此現象可能與溫度有關;3 年的調查記錄發現,每一年的第一筆黑翅晦螢記錄,均可在南 1 的穿越線上發現,而當記錄到第一筆黑翅晦螢後的第四個星期,數量即可達到 373~606 隻的數量,此大數量的維持時間從 105 年的 2 個多星期到 109 年已可維持至少 4 週。整體來說,園區內大多數螢火蟲族群數量似乎有逐漸增加的現象。

# 二、志工參與及培訓

社區參與監測於 107.11.01 日開始,曾經參與人數 55 人總計參與人次有 876 次。參與過社區有 11 個。計畫執行期末報告結束仍有參與之人數為 38 人,其中 17 人於期末監測其間未出席,乃因個人因素或特殊因素無法繼續參加;而同時期末監測期間新增參加成員有 9 位。計畫執行期間在社區參與監測的平均出席率為 36.2%。

培訓課程亦已於 107/11/1、108/5/29、7/28、109/5/5 及 7/22 共執行五場。另外為增加參與志工對自然生態瞭解與運用,於每次穿越線調查前利用一小時的時間進行增能通識課程,共計執行 33 場增能課程。

# 三、每3個月安排一次分享討論

從計畫執行至今,已進行 9 場次的調查志工分享會議。每次分享活動皆會擬定一個主題以作為參與之志工討論方向,然討論內容並不為主題所規範,志工可以隨時依個人觀點提出其他看法討論。

# 壹、前言

# 一、計畫源起:

大農大富平地森林園區位於花蓮中區光復鄉境內,地理上位於花東縱谷中段,園區大致為台 9 和花 193 縣道間的溪谷平原,南北長約 5 公里,東西寬約 2.5 公里,占地約 1,250 公頃,地勢東南高西北低,海拔約 140~250 公尺,水系上屬花蓮溪上游的光復溪水系,主要支流嘉農溪(嘎啷啷溪)由西南向東北貫穿全區,並在園區內與東南-西北向的支流大和溪、河內溪匯流。為北向的花蓮溪與南向的秀姑戀溪兩大水系的分水嶺,早年多種植甘蔗、鳳梨等耐旱作物,林務局於 2002 年在此種植了近 20種逾百萬株的樹苗來造林。十多年來苗木已蔚然成林,提供野生動物良好的棲息環境。根據歷年調查,園區內各類植物多達 400 種,昆蟲至少有 104 種、兩棲爬蟲類動物 44種、鳥類 79 種及 14 種的哺乳類動物,是郊區生態觀查的絕佳地點(花蓮林務局網站資料)。

近二十年來,生態旅遊在許多地區已是重要的觀光資源,每年在全臺各地所舉辦的賞螢活動,更吸引為數可觀的民眾參與。賞螢活動除了帶動地方商業契機,也凝聚地方對環境保護的共識,而理想的賞螢活動規劃,亦可以加強民眾對環境保護的認知。為此,林務局花蓮林區管理處曾於2015年辦理螢火蟲資源調查暨手冊出版計畫,藉此瞭解園區內螢火蟲資源狀況,以為後續賞螢經營之參考。

經參考上列調查計畫結果,花蓮林區管理處結合當地社區及相關團體志工,於2017及2018兩年辦理大農大富賞螢趣活動,由於活動規劃得宜,受到賞螢民眾極大的正面回響。然而大部分社區志工並非生態相關科系的專業人士,雖然接受過螢火蟲解說培訓課程已對於在地的螢火蟲生態有相當瞭解,但是對於環境生態與生物之間的互動關係,或環境變遷對螢火蟲生態是否有所影響所知仍有不足。本計畫目標即為促進社區解說志工對大農大富螢火蟲資源及環境生態有更深一層的認識與了解。除仍委請專家進行螢火蟲專業定期追蹤調查外,並安排進階相關課程培訓,透過社區志工參與調查,藉以提升對大農大富平地森林園區環境監測、環境解說及環境守護的使命感。

# 二、文獻回顧

以往針對大農大富平地森林園區的螢火蟲相關資源調查,共計有3篇報告。黃國靖等2011 年執行大農大富平地森林園區森林性動物一整年監測計畫時,記錄到3屬3種螢火蟲幼蟲。花 蓮縣棲地保育學會於2015及2016年執行大農大富平地森林園區螢火蟲資源調查暨解說手冊 出版計畫中,記錄到4屬6種螢火蟲,總計園區內記錄到4屬7種螢火蟲,相關名錄如表1-1。

2011年的監測計畫,是以掉落式陷阱方式採集地棲性昆蟲,採集到12目37科昆蟲,整理 其報告內文共記錄到螢科的雲南扁螢及山窗螢、大端黑螢等3種幼蟲(報告中僅寫大端黑螢,應 是少字)。2015年的調查,僅於4、5月各進行1日調查,記錄到黑翅晦螢及大陸窗螢幼蟲。在2016年的一整年調查案中發現園區內黑翅晦螢與大陸窗螢共為優勢種,黑翅晦螢密集於3-4月間會有大量族群出現,而大陸窗螢則於3-10月皆可發現其成蟲,3月下旬-5月中旬以及9月-10月各有一次高峰期,以後者數量為多,兩次高峰期之一日最高數量比可達1:2以上(36:78)。另外亦發現園區內已記錄的7種螢火蟲中有5種為雌蟲幼態型,此比例與臨近的富源森林遊樂園區之8:16、及池南森林遊樂園區之9:21、甚至以全台已記錄之螢科種類15:54相較,所佔比例算是極高。雌蟲幼態型的種類代表其族群移動能力極弱,此現象在早年歷經高度開墾為蔗園的園區內實屬奇特。

表 1-1、文獻中大農大富平地森林園區曾紀錄到的螢火蟲種類名錄

中名	種 名		文獻來源
1 大晦螢※ (=大端黑螢)	Abscondita anceyi (Oli	vier)	黃國靖等(2011)
2 黑翅晦螢 (=黑翅螢)	Abscondita cerata (Oli	vier)	花蓮縣棲地保育學會(2015、2016)
3 大陸窗螢 (= 台灣窗螢)	Pyrocoelia analis (Fabricius)		花蓮縣棲地保育學會(2015、2016)
4 紅胸窗螢	Pyrocoelia formosana	Olivier	花蓮縣棲地保育學會(2016)
5 山窗螢	Pyrocoelia praetexta (	Olivier	黃國靖等(2011)、花蓮縣棲地保育學會 (2016)
6 雲南扁螢	<i>Lamprigera</i> (Fairmaire)	yunnana	黃國靖等(2011)、花蓮縣棲地保育學會 (2016)
7 雙色垂鬚螢	<i>Lamprigera</i> (Fairmaire)	yunnana	花蓮縣棲地保育學會(2016)

※:僅有幼蟲記錄 (資料來源:文獻整理)

# 貳、計畫工作項目

依據本計畫案及招標會議之要求,本案之工作事項包含以下三部分:

## 一、加強園區內螢火蟲種類普查:

為能與花蓮林管處 105 年「螢火蟲資源調查暨手冊出版計畫」案之結果進行比較,本計畫之調查方式及頻度,比照上項計畫模式,以日間採集、夜間定量採集及設定採集等三種方式進行;調查頻度亦以每月兩次進行,且樣區設置位置原則上與之相同,但為更了解園區內螢火蟲群聚組成、物種發生期等資訊,本計畫於南、北環道中,各選定較不會被干擾處,另各增設 1 處穿越線樣區以為對照。而設定採集所設置之飛行攔截網,會依其設置點之效果而進行適度調整位置。

## 二、結合社區志工進行增能培訓,以永續自主管理:

與花蓮林管處共同合作,鼓勵當地社區、團體擔任本計畫執行之志工。為維持每次調查能順利執行,人數應不少於 18 人。

## 三、每3個月安排一次分享討論:

預計每三個月召開一次志工分享會,提出合理利用螢火蟲資源種類及方式,以利生態旅遊操作,並達成後續賞螢規劃與環境保護的共識。

# 叁、執行方式

## 一、螢火蟲種類普查部分:

# 1、計畫執行期程與範圍:

#### 2、調查方式:

由於螢火蟲可概分為日行性、夜行性及日夜兩行性等三類群,故以三種方式進行,分別是日間採集、夜間定量採集與設定採集。三者共同任務為物種普查(species census);各種調查方法也具有其特定目的:日、夜間採集是蒐集物種物候(phenology)資料最直接的方式;夜間定量採集主要目的在了解夜行性物種的社群(community)組成與動態,以及主要種類的族群(population)動態;設定採集由於可以在定期調查以外的時間持續採樣,因此對判斷成蟲發生期與地區種類記錄具有重要的輔助功能。

### 3、調查頻度與步驟:

每月進行兩次,每次原則都在同一天完成。

#### 1)、日間採集:

在不同地區以定點或沿步道步行方式採集目擊到的螢火蟲。日行性螢火蟲一般會在葉面上停歇或活動,或是低空飛行。由於他們的體色多半帶有醒目的紅色,不難從背景環境中找到他們。有些夜行性的螢火蟲個體,白天時會躲在葉面下休息,因此調查人員也要放慢腳步注意植株葉下是否有這些螢火蟲存在。相對於會發光的夜行性螢火蟲,日行性螢火蟲採集較不易,很少能一次採得大筆數量,且受到調查時的天候影響,因此其物候的判斷需要將目視採集與設定採集結果一併考量,才能得出較正確的結論,日間採集合併於設定採集同時進行。

#### 2)、設定採集:

設定採集使用窗式陷阱(Window trap·縮寫為 WT)調查。飛行攔截網主要採集飛行中撞擊陷阱網面而落入收集器中的昆蟲。陷阱為自製·選擇地面較平坦地點設置(如圖 3-1)·使用兩根 1.6 公尺高不鏽鋼管綁繩固定做為支架,撐開 1 x 1.2 平方公尺之單面 PVC 網面·網底離地 10-15 公分·底下放置 2 個塑膠方盆·以 95%乙醇(ethanol·化學式 C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)與丙二醇(propylene glycol·化學式 CH<sub>3</sub>CHOHCH<sub>2</sub>OH)體積 1:1 混和溶液注入方盆內至約 4 分滿。丙二醇為低毒性的防腐劑,其密度大而濃稠,可與水或乙醇完全相溶,除具有防腐功能外也能降低溶液揮發速率,維持較長時間的效果。網面上方架設一屋型之不透水之帆布或塑膠兩棚,以阻擋雨水直接落入陷阱稀釋溶液,並可減少枯枝落葉掉落讓昆蟲攀爬逃離陷阱。陷阱之四端綁繩固定在附近植株上。



圖 3-1: 窗式陷阱

每隔兩週收集樣本一次,現地挑出其中的螢火蟲標本,存放於裝填 95%乙醇溶夜之 5ml 玻璃瓶,並記錄各陷阱每次採到的螢火蟲。非螢火蟲標本收集後置於裝填 95%乙醇溶液之密封塑膠罐內,送至國立自然科學博物館製成標本保存管理。落入飛行攔截網內的枯枝落葉於每次蒐集標本時一併清除乾淨;收集保存樣本用的溶液視揮發與雨水稀釋狀況添加或更新,若遇大兩濺土或大量落葉使得溶液渾濁變色,則廢棄原溶液,以清水清洗塑膠盆後更換新溶液。遭到污損或天災破壞之飛行攔截網的 PVC 視情況以清水清洗或完全更新。

本計畫延續 105 年調查之模式,共設置 12 座窗式陷阱,唯原 N1-2、N2.4、S4.8 及 S5.6 四座陷阱(位置如後段說明),因為全年均未採得螢火蟲或與其他座陷阱距離過近,更動至其他地點設置,本計畫各陷阱設置位置如圖 3-2 及 3-3。

窗式陷阱設置的目的為輔助調查·對象為隱蔽性較高、較難以目擊發現的物種。 陷阱設置後採集狀況不理想或遭到人為干擾破壞,則調整設置位置。各窗式陷阱之代 號設定· 北環道之陷阱以 N 為代號· 南環道之陷阱以 S 為代號·後方數字為其所對應 最接近之公里數。

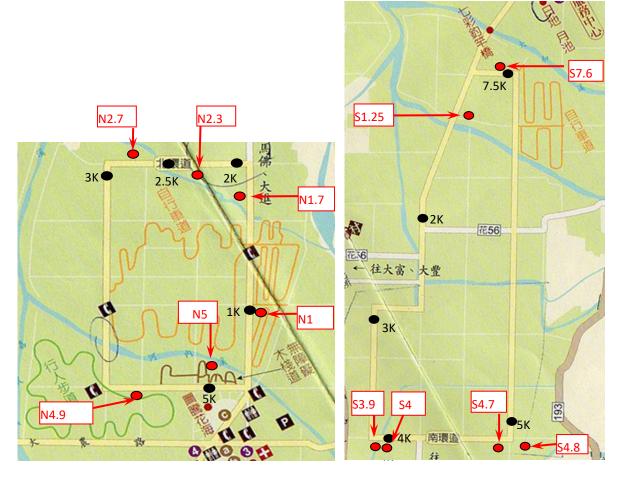


圖 3-2: 北環道窗式陷阱架設位置

圖 3-3: 南環道窗式陷阱架設位置

表 3-1、窗式陷阱設置地點及主要植被

窗式陷阱	北緯 <sup>1</sup>	東經 <sup>1</sup>	海拔(m)	主要植被
N1	23° 37′17.60′′	121° 25′ 21.71′′	175	 蔭香、印度紫檀
N1.7	23° 37′44.60′′	121° 25′28.97′′	155	楓香、榆木
N2.3	23° 37′45.47′′	121° 25′ 29.78″	155	茄苳林
N2.7	23° 37′56.68′′	121° 25′08.65′′	140	茄苳林
N4.9	23° 37′07′′	121° 24′54′′	173	光臘樹
N5	23° 37′06′′	121° 25′02′′	179	光臘樹
S1.25	23° 36′31.80′′	121° 24′20.61′′	179	赤楊、大葉楠、光臘樹
S3.9	23° 35′35′′	121° 23′22′′	171	楓香林
<b>S4</b>	23° 35′35′′	121° 23′23′′	170	台灣櫟樹
S4.7	23° 35′21′′	121° 23′50′′	185	台灣櫟樹
S4.8	23° 35′21′′	121° 23′51″	185	台灣櫟樹
S7.6	23° 36′39.35′′	121° 24′32.24′′	185	茄苳、赤楊

1: TWD97(=WGS84)座標系統,使用 Garmin GPS 定位之度/分/秒座標。

## 3)、夜間穿越線定量採樣:

105年的螢火蟲資源調查案中,於南、北環道各選定 2處長度約 150公尺之車道做為穿越線進行調查,由於考量調查結果能為後續賞螢規劃所直接參考運用,所設置之南、北環穿越線中,均有一處與服務中心距離在 1公里範圍內,另外一處穿越線設置則選擇不同微棲息環境或距離相對遠處設置。本計畫之穿越線設置,除延續 105年所設置之 4處穿越線外,另於南、北環再各選擇一處不同微棲息環境或相對遠、較無人干擾路段增設穿越線,各穿越線設置路段如表 3-2 及圖 3-4。

六條穿越線本身皆為泊油車道,路寬約 5M。南 1 穿越線中央點於南環 4K 處,前段有南大排水溝渠貫穿,北側有富興生態農場的水池,植被為楓香林及白甘蔗、紅甘蔗、鳳梨及菜豆等作物;南側為平地,主要為無患子、阿伯勒及蔭香林。南 2 穿越線中央點約於南環 4.8K 處,西側為光蠟樹林與臺灣欒樹林;東側有一部分為光蠟樹林,一部份為芒草及白匏子等荒草地。南 3 穿越線中央點約於南環 7.6K 處,兩旁主要為赤楊林、臺灣欒樹林及榆樹林; 北 4 穿越線位於北環 1K 處,東側林相為烏心石與楓香,西側為杜英及臺灣樂樹。北 5 穿越線中央點約於北環 2.1K 處,北側林相主要為相思樹、櫸木、楠木,南側為臺灣樂樹、楓香、茄苳及無患子。北 6 穿越線中央位置約於北環 5K 處,北側設有無障礙人行木棧道,植被為光臘樹林,南側則為廣大草皮。各穿越線主要植被如表 3-3,各穿越線如圖 3-4~3-9。



圖 3-4: 南1穿越線



圖 3-5:南2穿越線



圖 3-6:南3穿越線



圖 3-7: 北 4 穿越線



圖 3-8: 北 5 穿越線



圖 3-9: 北 6 穿越線

穿越線設置後·每次調查皆涵蓋所有穿越線·6 處穿越線均於同日同時進行調查。調查人員在天黑前步行或開車抵達穿越線起點·等待天色昏暗時開始巡視步道。定量採樣是以單位努力採獲量(capture per unit of effort)的每小時努力之採獲量(catch per hour of effort)進行·由至少兩名社區志工或青陽農場工作團隊人員在固定距離內的穿越線內來回走動·在一小時內盡量採集能採獲的個體。採集時以網捕(可收縮蟲竿最長分別為3公尺·網框直徑46公分)為主·也撿拾地面或葉面上可見個體。必要時,採得的個體保留部分做為各段時間與地點的存證標本,其餘在計數後釋放。

表 3-2、各穿越線設置地點

穿越線	南1穿越線1	南 2 穿越線 1	南 3 穿越線 1	北 <b>4</b> 穿越線 <sup>1</sup>	北 5 穿越線 <sup>1</sup>	北 <b>6</b> 穿越線 <sup>1</sup>
 北緯 <sup>2</sup>	23° 35′35′′	23° 35′22″	23° 36′22′′	23° 37′48′′	23° 37′ 19′′	23° 37′ 07′′
東經 <sup>2</sup>	121° 23′ 26′′	121° 23′ 51″	121° 24′ 10′′	121° 25′ 27′′	121° 25′ 15″	121° 24′ 56″
海拔(m)	171	184	175	152	168	175
長度(m)	150	150	150	150	150	150

<sup>1:</sup> 為穿越線名稱,定位點為該穿越線中段。

表 3-3、各穿越線地被植物

穿越線代號	主 要 植 被
南1	北側植被為楓香林及白甘蔗、紅甘蔗、鳳梨及菜豆等作物;南側主要為無患子、阿
	勃勒及蔭香林‧地被植物主要為蕨類、懸鈎子及蔭香小苗。
南2	西側為光蠟樹林與臺灣欒樹林。東側有一部分為光蠟樹林,一部份白匏子等荒草
	地,地被植物主要為芒草。
南3	兩旁主要為赤楊林、臺灣欒樹林及榆樹林,地被植物為蕨類、火碳母草及火姑婆芋
	等。
北4	東側林相為烏心石、楓香及阿勃勒・西側為杜英及臺灣欒樹・地被植物主要為咸豐
	草、火碳母草、芒草及蕨類。
北5	北側林相主要為相思樹、櫸木、楠木;南側為臺灣欒樹、茄苳、楓香及無患子,兩
	側地被植物均為芒草及咸豐草。
北6	北側植被為光臘樹林‧地被植物為芒草、懸鈎子、咸豐草及蕨類;南側則為茄苳林
	及廣大草皮・茄苳林下植被主要為蕨類及芒草。

<sup>2:</sup> TWD97(=WGS84)座標系統,使用 Garmin GPS 定位之度/分/秒座標與海拔。



圖片來源:行政院農委會林務局

圖 3-10: 各穿越線位置圖

#### 二、志工招募、培訓與管考制度

1.鼓勵大農大富平地森林園區附近的社區民眾與團體人員,擔任本計畫執行之調查志工。 為維持每次調查能順利執行,人數應不少於 18 人。除對參與志工提供進階解說及調查訓練, 並實地帶領其於園區或臨近區域進行日、夜行性螢火蟲調查,陪伴社區解說員對環境資源的認 識與了解,並視志工狀況分組,認領其所負責調查之區域。

**2.**完成志工與相關人員培訓至少 5 場、每場各 6 小時(含室內講解及室外操作)·共 30 小時的調查與解說訓練課程。

#### 3. 設置考核機制:

積分制:記錄每次志工出席狀況(日間攔截網1分、夜間穿越線1分、課程培訓每場2分、分享會每場1分·107.11~108.06總積分為110分)·每位志工以107.11~108.12月螢火蟲監測、課程培訓、分享會之出席積分達50分·且筆試考核達70分者·可優先列入109年賞螢活動解說員資格。

為鼓勵努力參與或有優異表現之調查志工,陪伴單位青陽團隊的 3 位指導人員,擁有對參與調查的志工加積分的權利(每位指導員有 10 分的加分權限)。

#### 三、 每 3 個月安排一次分享討論:

進行 8 場次調查志工分享活動,由志工們分享田野調查與帶活動的心得,內容主要為分享遭遇之狀況與處理方法、討論認領區域之環境與螢火蟲變化,以及賞螢活動等相關議題的看法,以達成後續賞螢規劃與環境保護的共識。

# **肆、執行結果與討論**

# 一、園區螢火蟲種類:

## 1、物種普查

本調查自 107/9 月開始至 109/7 月底間進行 47 次調查,共記錄到 6 屬 8 種螢火蟲,與 100 年(黃國靖等)及 105 年(花蓮縣棲地保育學會)相較,多了黃緣螢與黃脈翅螢 2 種,而 100 年所記錄到的大晦螢(舊名:大端黑螢)在本次調查中仍是未發現,名錄如表 4-1。

穿越線調查中記錄到大陸窗螢(*Pyrocoelia analis*)、山窗螢(*Pyrocoelia praetexta*)、雲南扁螢(*Lamprigera yunnana*)、黑翅晦螢(*Abscondita cerata*)、黃脈翅螢(*Curtos costipennis*)及黃緣螢(*Aquatica ficta*)等 6 種螢火蟲;設定採集(窗式陷阱)則捕獲到黑翅晦螢、黃緣螢、山窗螢、紅胸窗螢(*Pyrocoelia formosana*)、雲南扁螢及雙色垂鬚螢(*Stenocladius bicoloripes*)等 6 種螢火蟲。日間調查則僅發現紅胸窗螢 1 種。所有調查記錄如附表一、二。

表 4-1:大農大富平地森林園區文獻及本計畫調查之螢火蟲種類

屬名	中文名	學 名	記錄來源
晦螢屬	黒翅晦螢   Abscondita cerata   螢屬		本計畫、 花蓮縣棲地保育學會
			黃國靖等(僅記錄到幼蟲)
脈翅螢屬	黃脈翅螢	Curtos costipennis	本計畫
水生螢屬	黃緣螢	Aquatica ficta	本計畫
	大陸窗螢	Pyrocoelia analis	本計畫、 花蓮縣棲地保育學會
窗螢屬	紅胸窗螢	Pyrocoelia formosana	本計畫、 花蓮縣棲地保育學會
	山窗螢	Pyrocoelia praetexta	本計畫、黃國靖等(僅記錄到幼蟲)、花蓮縣棲地保育學會
扁螢屬	雲南扁螢	Lamprigera yunnana	本計畫、黃國靖等(僅記錄到幼蟲)、花蓮縣棲地保育學會
垂鬚螢屬	雙色垂鬚螢	Stenocladius bicoloripes	本計畫、 花蓮縣棲地保育學會

#### 2、各物種成蟲分布及其發生期:

整理本計畫所有採集記錄共有 8 種螢火蟲,其記錄分布如圖 4-1。由於剛好執行 2 年,其 發生期依每年出現的先後順序整理成如表 4-2。

各物種相關敍述及園區分布概況敍述如下:

**紅胸窗螢**:為園區內唯一的日行性螢火蟲,各穿越線均有記錄到。雌蟲為幼態型僅俱微小翅芽沒有飛行能力,一般調查僅能發現其雄蟲。滙整本計畫日間觀察、窗式陷阱記錄及結合 105 年資料,其發生期均為每年的 2~4 月初。

黑翅晦螢:其主要發生期為 2~5 月間,為廣泛分布園區的物種,各穿越線均有記錄到。在 108 年與 109 年的大發生時數量相當驚人,單日的採集總數甚至可以達到 790 隻 (109/3/18)!由於黑翅晦螢為園區內優勢物種,其相關探討另行於下個章節穿越線定量調查之 "優勢物種"單元中討論。

大陸窗螢:發生期為 3~10 月間,為發生期頗長的種類。雌蟲為幼態型,僅俱小翅無法飛行,但雄蟲飛行能力頗佳,往往一次飛行即可達數百公尺的距離。本計畫執行期間,除南 3 穿越線未有成蟲採集記錄外,其餘樣區均有發現,但於南 3 穿越線上依然可以發現其幼蟲蹤跡。2 年的穿越線調查中,其發生期幾乎重疊。

黃緣螢: 為園區內唯一幼蟲棲息在水中的螢火蟲,因此目前僅在有水域環境的南1穿越線中發現。經查,在105年的調查記錄中黃緣螢均未被發現,第一隻的記錄是在107/9/30,在期中調查結束前僅有4隻的採集記錄。期末調查期間其數量突然竄升,共計採捉到342隻的數量。綜合2年的調查資料,其發生期可從2~11月,為園區內發生期最長的螢火蟲,其中以4~5月間最多,一個晚上最多可記錄到65隻(109/4/17)之量,由於成蟲活動亦不離開水域環境,可列為後續主要追踪之物種。黃緣螢在短短四年內,從未曾被發現到數量突然竄昇的現象,有可能是人為引入的因素。

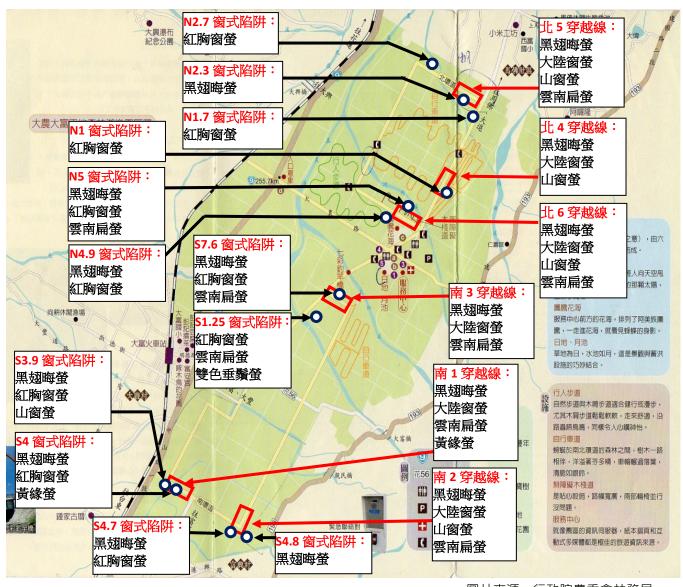
**黃脈翅螢**:本種在往年的調查記錄中均未被發現·本計畫也僅在 108/10/9 於南 1 穿越線中發現 1 隻·因此其在園區內的發生期狀況不明·然而參考臨近富源蝴蝶谷及池南森林遊樂區現有記錄·黃脈翅螢之發生期卻為 5~7 月間!

山窗螢:為冬季低海拔山區頗為常見的螢火蟲,雌蟲為幼態型僅俱短翅無法飛行,雄蟲飛行能力頗佳,往往一次飛行即可達數百公尺的距離,在海岸山脈西側及富源蝴蝶谷均有發現。山窗螢在園區內所記錄到的數量稀少,期中調查中僅發現 5 隻,期末調查中亦僅發現 7 隻,而且僅在南 2 及北環各穿越線等較接近海岸山脈之樣區中出現,由於山窗螢於平原環境中少有分布,猜測園區內個體有可能是從海岸山脈飛來。其發生期在期中調查時為 11 月中旬~翌年的 1 月初,期末調查則為 11 月初~12 月上旬,差異不大。

雲南扁螢: 雌蟲為幼態型的螢火蟲,無翅無法飛行,但是由於雌蟲的發光現象很明顯,因此出現時依然很容易被發現。在期中的調查中發現 6 隻,南、北環均可發現,然而在期末的調

查卻有 25 隻的數量,各穿越線均有記錄到。在期中調查中,其發生期為 12 月至翌年 1 月,在期末的調查中發現,其發生期雖然也是從 12 月開始,但在翌年 2 月中旬仍有發現。

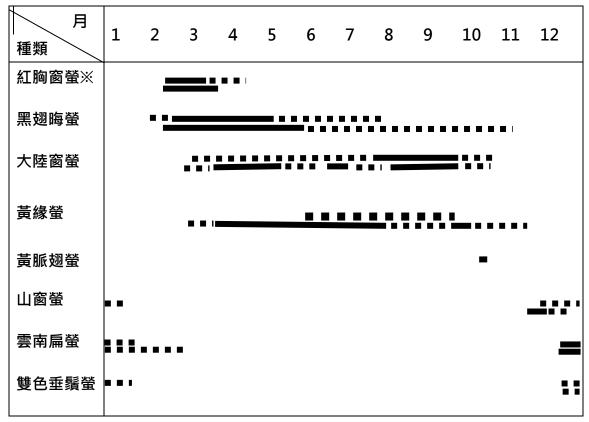
雙色垂鬚螢: 雌蟲為蠕蟲型之螢火蟲,完全無翅無飛行能力,由於其雄蟲之發光現象相當 微弱,故一般夜間調查亦不易發現,為數量頗稀少的螢火蟲,本計畫僅有 5 隻的採集記錄,且 均僅在 \$1.25 攔截網中發現,採集日期點均落在 12 月~翌年 1 月間。



圖片來源:行政院農委會林務局

圖 4-1:採集記錄物種分布圖

表 4-2:大農大富平地森林園區螢火蟲成蟲發生期



※ : 為白天出現的種類

上線:為108/8前,期中調查記錄。

下線:為108/8~109/7間,期末調查記錄。

虚線:為調查總數3隻(含)以下。

## 3、穿越線定量調查

#### 1)、各物種數量消長之比較:

經 24 個月 6 處穿越線定量調查,共發現 5 屬 6 種螢火蟲,由於調查期程為 2018/8~2020/8·故以 2019/8 月的期中報告日期來劃分,依期中階段及期末階段分別製圖,各階段調查總數量如圖 4-2~4-3(黃脈翅螢因為只有一隻記錄,未列入製圖)。由以上二圖可以發現,不論是南環道或北環道,數量最多之種類均為黑翅晦螢,其同一天能發現 10 隻以上的發生期都集中在兩個半月內。在期中報告前的調查中,黑翅晦螢共捕獲 1439隻(南環 947隻,北環 492隻),在期末調查間黑翅晦螢共捕獲 1945隻(南環 987隻,北環 955隻),期末調查之總數比期中調查多了 506隻。連續 2 年的調查下來發現,北環的黑翅晦螢總數在 109 年的調查中,有增加的現象;數量次多為黃緣螢,在期中階段僅捕獲 4 隻,然而在期末階段卻竄升到 398隻的捕獲量足足增加了將近 100 倍,是頗值得後續追蹤的潛力物種;再其次為大陸窗螢,在期中的調查中捕獲 49隻(南環 34隻,北環 15隻),而在期末的調查中,捕獲 151隻(南環 85隻,北環 66隻),期末調查之數量為期中

調查的 3 倍·雲南扁螢於期中調查捕獲 6 隻·期末調查則捕獲 25 隻·為期中調查的 4 倍;山窗螢於期中調查捕獲 5 隻·期末調查捕獲 7 隻·數量沒有明顯增異。

整體來看,在穿越線調查所採獲的6種螢火蟲中,除了山窗螢及期末調查才發現的黃脈翅螢外,其餘4種螢火蟲,期末調查階段相較於期中調查的數量都有增加現象。

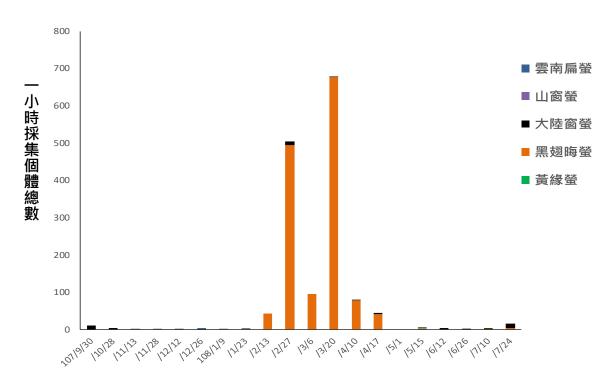


圖 4-2:107/9~108/7 穿越線調查螢火蟲總數量比較

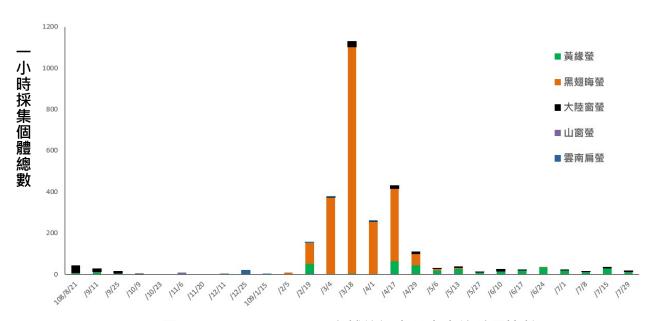


圖 4-3:108/8~109/7 穿越線調查螢火蟲總數量比較

### 2)、黑翅晦螢為園區內優勢物種之原因探討:

螢科昆蟲的幼蟲主要以軟體動物(代表物種為蝸牛、螺等)或環節動物(代表物種為蚯蚓)為食物,部份種類幼蟲亦會捕食其他小型節肢動物或者取食小型脊椎動物遺骸,例如黑翅晦螢、雲南扁螢及黃緣螢。園區內之螢火蟲中,窗螢屬的幼蟲即是僅捕食蝸牛的類群,包括紅胸窗螢、大陸窗螢及山窗螢等 3 種;雙色垂鬚螢幼蟲則是僅捕食蚯蚓。然而因為窗螢屬的螢火蟲均屬中、大型的螢火蟲,其幼蟲期所需取食之蝸牛數量頗多;以大陸窗螢為例:個人的飼養經驗一隻幼蟲往往需要消耗掉30~40隻1公分大小的扁蝸牛才能化蛹成蟲!然而蝸牛在自然環境並非數量很多,其中又有分地棲類、樹棲類等,大陸窗螢幼蟲不擅爬樹,是故僅能捕食地面或草地間之蝸牛為食,因此窗螢屬的成蟲數量少有同時可以看到數十隻的量。

黑翅晦螢、雲南扁螢及黃緣螢的食性相較為多樣,是故在食物充分的環境中,黑翅晦螢及黃緣螢都可以有相當大的數量。然而黃緣螢的幼蟲棲息在水中,已知肉食性的水生節肢動物如水蠆、沼蝦以及部份小型的魚類如泥鰍、馬口魚等亦會捕食幼蟲,因此黃緣螢族群數量容易被天敵所抑制;相較來說,黑翅晦螢的天敵不多,成蟲主要天敵為蜘蛛、陸生渦蟲及食蟲椿象等,幼蟲目前僅有少數螞蟻攻擊的記錄,所以於各地有黑翅晦螢分佈的地區,牠都會是當地的優勢物種。雲南扁螢雖然也是食性多樣,但是其幼蟲體型比黑翅晦螢及黃緣螢幼蟲大數倍,終齡幼蟲可達5公分以上屬大型螢火蟲,是故幼蟲所需食物量頗大,且由於幼蟲體型大,反而一般小型節肢動物就不會是牠們的捕食對象,因此雲南扁螢無法形成有大量的族群數。

## 3) 黑翅晦螢發生期波動之探討

108 年黑翅晦螢發生期為 1/23~4/17·109 年發生期為 2/5~5/5·這兩年的發生期均維持將近 3 個月,然而若再將 105 年花蓮縣棲地保育學會之調查資料列入參考,105 年黑翅晦螢發生期為 3/4~4/25·發現其發生期竟然不到兩個月;不僅如此,還會發現這 3 年黑翅晦螢的發生期起始日差異可達 40 天之久。

黑翅晦螢為一年一個世代的螢火蟲,成蟲交配後,雌蟲會在其棲息處找尋一個隱密的土面或落葉下層產卵,卵期 3~4 個星期即可孵化成幼蟲,終齡幼蟲會築土繭化蛹,蛹期約為一個多星期,在實驗室的飼養記錄中,幼蟲期約為 6 個月(何,2002a),但此一結果似乎與自然環境之現象不符,因為如果是這樣,109 年的黑翅晦螢發生期最慢應該是在 108 年 12 月即開始,但實際上到 2/5 才被發現!由本計畫調查結果判斷:黑翅晦螢在自然環境裡,其幼蟲期應至少為 8 個月。然而由 105 年、108 年及 109 年之穿越線調查結果,其成蟲發生期在各年的起始日竟然有長達 40 天的差距,這其中的含義即為其幼蟲期應該至少還會有 1 個月以上的變異。集體幼蟲期的滯育因素可能有很多,初步判斷食物的充裕與否以及棲息環境氣候因素應該是影響因素之一。由於本計畫執行期間,並未對黑翅晦螢幼蟲食物進行調查,在此嘗試僅以幼蟲期之氣溫差異來進行初步探討。

以野外幼蟲期可能為較大值 9 個月的狀況(4 月底雌蟲產卵·5 月底幼蟲孵化·比較 3 年 黑翅晦螢發生期當月及前 9 個月的氣溫變化(圖 4-4)。105 年發生期從 3/4 開始·其前 9 個月平均溫度為 22.7℃·108 年的發生期前 9 個月平均溫為 24℃·109 年則為 23.4℃。因此 108 年的前 9 個月平均溫>109 年>105 年(24℃>23.4℃>22.7℃)·假設黑翅晦螢發生期前 9 個月的平均溫越高,則其越提前發生的話,此結果頗吻合這 3 年來黑翅晦螢提前或推遲發生的現象。由圖 4-3 中還可發現從發生期前第 5 個月開始·108 年的各月均溫明顯就高於 109 年的各月均溫,而同時 109 年的各月均溫也明顯高於 105 年的各月均溫。至於月均溫是否即為黑翅晦螢發生期變動的主要因素,將可由往後之追踪調查來更加證明。(各年度逐日氣溫如附件三)

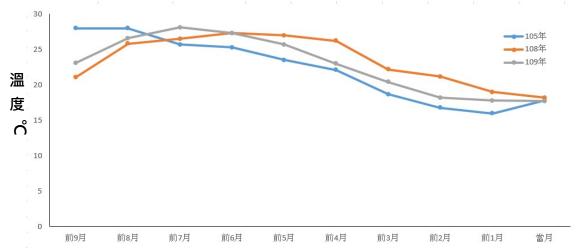


圖 4-4:各年度黑翅晦螢發生期當月及前 9 個月之月均溫比較

(資料來源:光復測候站)

#### 4)、園區內規劃理想賞螢時期探討:

整理 3 年園區內黑翅晦螢每次執行穿越線調查的當日總量(圖 4-5)·105 年 3/4 於園區內記錄到第一筆黑翅晦螢出現(南 1(即南二)、南 3(即南一)及北 4(即北一)同天分別為 5、3、25隻)·之後於 3/29 數量達到 606 隻的調查最大數量;108 年於 1/23 記錄到第一筆黑翅晦螢出現(南 1 及北 6 當天各記錄到 1 隻)·之後於 2/27 達到將近 500 隻的數量;109 年於 2/5 記錄到第一筆黑翅晦螢出現的資料(南 1、南 2 及北 4 分別為 5、1、4 隻)·之後於 3/18 出現調查最大數量。從以上訊息發現,當第一筆黑翅晦螢在園區出現時,南北環都可以記錄到,其中南環的南 1(4K處)穿越線這 3 年來都可以記錄到第一筆黑翅晦螢出現,而北環得將北 4 併北 6一起觀察才可以記錄到第一筆的發現。當第 1 隻個體於園區被發現後,其數量即會逐日增多,一直到第 3~4 星期時,其總數量即可攀昇超過 373 隻的數量,此現象在 105 年至少持續 2個星期,108 年至少持續 3 個星期,109 年則持續至少將近 6 個星期,由 3 年的記錄可以發現持續 373 隻以上的時間,似乎有越來越久的現象。是故,末來園區應可於每年一月下旬開始,以南 1 及北 4、6 列為監測點,當於監測點發現黑翅晦螢出現時,即可推估在接續的 3~

#### 4 星期後會出現可觀的數量。

註:105年花蓮縣棲地保育學會之調查案中,於南環及北環各設置 2條穿越線進行螢火蟲資源調查,其設置之南一穿越線與本計畫之南 3穿越線為同個地點,南二穿越線與本計畫南 1同個地點,北一穿越線與本計畫北 4 同個地點,北二穿越線與本計畫北 5 同個地點。

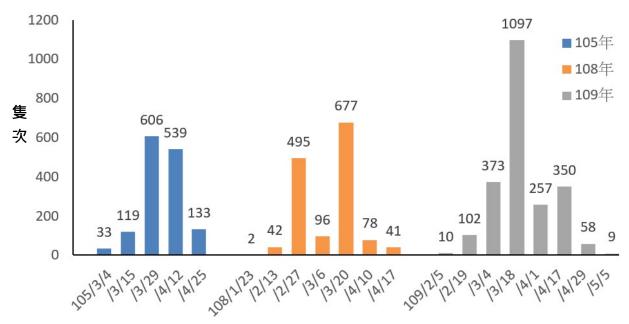


圖 4-5:每次調查所有穿越線之黑翅晦螢加總數量

## 5)、比較 3 年黑翅晦螢在各穿越線之變化:

黑翅晦螢的發生期均在每年的 1~5 月間, 滙整本計畫中各穿越線每年採樣總量比較(如圖 4-6),可以發現 109 年各穿越線之捕獲總量除南 1 外,其餘穿越線均比 108 年之捕獲量為多,若再加上 105 年花蓮縣棲地保育學會之 4 個穿越線捕獲資料來參考,可發現南環之穿越線整體似乎是有略增加之現象,但北環的穿越線增減現象則不明顯。

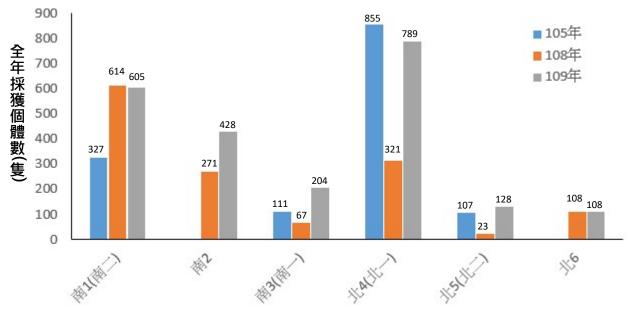


圖 4-6:3 年各穿越線黑翅晦螢採集總量比較

物種族群數量之增滅一般都會牽涉到棲息環境的干擾或變異、幼蟲食物量的增減以及天敵數量等因素。螢火蟲主要的天敵在陸域環境為肉食性的節肢動物及扁形動物,如蜘蛛、食蟲椿象、渦蟲等;在水域環境中,除了肉食性節肢動物如水蠆、沼蝦、水黽外,還有部分小型魚類,如馬口魚、泥鰍等。本計畫執行期間並未對上列物種進行相關調查,是故在此無法討論。在棲息環境的變異或干擾部份:園區內各穿越線植被歷年來均無疏伐現象,因此環境變異因素應可以忽略;在干擾部份:台糖委外每年例行性進行全園區的兩次人工刈草,此時工作人員會深入螢火蟲棲息地進行全面刈草作業,踩踏間可能會造成少部份幼蟲死傷,但由於此行為已行之十數年,黑翅晦螢之數量雖在 108 年有明顯減少外,109 年似乎又不減反增;查看 108 年之調查記錄可發現,當年 2/13~5/1 間黑翅晦螢發生期的 7 次調查中,有 5 次是在持續下雨中進行,當天的天氣狀況應該才是影響調查數量的主要因素。全園區之刈草行為不僅應該不會造成螢火蟲數量減少,反倒是因為割下的草會就地覆蓋在土面上,此現象可以避免太陽直接照射土壤保持土壤濕度,留下的枯枝落葉再經過雨水澆淋,更容易讓蝸牛及小型節肢動物等食用或使用,也容易讓幼蟲躲藏(中華自然資源保育協會。2018;劉佳育。2015)。因此對於幼蟲為陸生的種類,當地的濕度及降雨充足與否,研判應該才是園區內螢火蟲數量增減的關鍵。

参考光復氣象測候站之逐日濕度及逐日降雨量記錄(如附件四、五),整理這 3 年來各發生期前 10 個月(幼蟲期+卵期)之記錄(如圖 4-7、4-8)。光復測候站之濕度記錄是在 107 年才建制,因此在濕度部份僅能滙整 107 年至 109 年之數據。濕度部分:109 年黑翅晦螢發生期前 10 個月的每一個月,相對濕度均高於 108 年的記錄 3 個百分點以上,109 年的平均相對濕度為 89.9%,108 年則為 83.3%。此現象對照當年黑翅晦螢之數量,濕度越高反而呈現數量越少的現象,但這與團隊之理解相悖,因此濕度的影響因素在此予以保留。

降雨量部分:105 年、108 年及 109 年黑翅晦螢發生期前 10 個月的總累積降雨量分別 1940.5mm、1773.5mm 及 1736.5mm、累積降雨量 105 年略多、108 年及 109 年的降雨量似乎差異不大。從降雨量的記錄、似乎也無法看出跟黑翅晦螢數量呈現正相關。因此、影響黑翅晦螢整體族群數之主要因素、可能還另有其因。

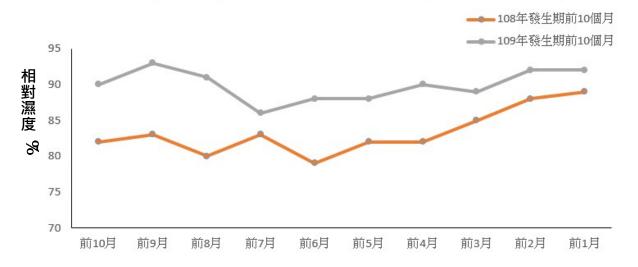


圖 4-7:108 年及 109 年黑翅晦螢發生期前 10 個月相對濕度

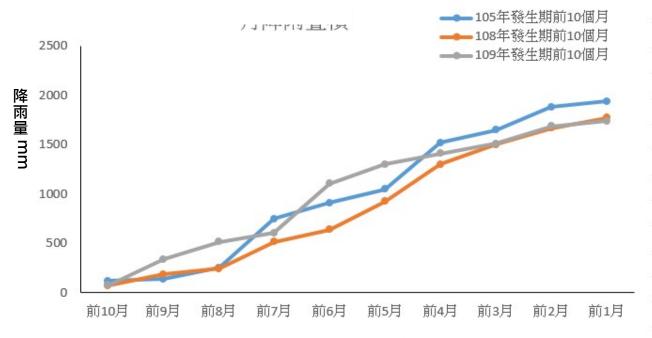


圖 4-8:105 年、108 年及 109 年黑翅晦螢發生期前 10 個月累積降雨量

#### 6)、各穿越線黑翅晦螢數量差異探討:

大農大富平地森林園區內豐富的螢火蟲資源其實是一個相當有趣的現象·依據大和官營移民村記載日制時期,自1921年設置大和工廠(製糖廠)開始,即在大和農場(後來分為大農與大富兩座農場)廣種甘蔗製糖·直到民國91年才配合政府政策熄爐停機·轉型為休閒觀光農業(陳燕釗。2014;楊綠洲。2009)。據當地參與種植甘蔗的居民陳述:當年除了排水溝渠,全域幾乎全部種植甘蔗,在105年的螢火蟲資源調查案中曾訪談當地耆宿,他們回憶自從廿餘年前開始使用農藥、化肥及除草劑後,螢火蟲已從他們的記憶中消失,是以當告知園區內現有很多螢火蟲的情況時,他們都難以置信(花蓮縣棲地保育學會。2016)!本計畫蒐集林務局91年、100

年與109年Google Eath航照圖比對(圖4-9、4-10),證實在91年造林前,園區內除了部份溪溝內仍保留極少可能為原生植被的綠地外,其他均為甘蔗田或完全裸露地,與現在狀況差異極大,實在很難理解園區內竟然仍然可以發現5種雌蟲無法飛行的螢火蟲族群!



黃色虛線區塊: 北5 穿越線範圍

紅色虛線區塊: 北4 穿越線範圍

藍色虛線區塊:北6穿越線範圍

(資料來源: 林務局及 Google Eath)

圖 4-9:民國 91 年、100 年及 109 年北環航照圖

由航照圖中可以發現,除了北5、北6及南1穿越線為靠近水域或有溪溝貫穿外,其餘3條穿越線在民國91年的圖像中完全是裸露地或甘庶田;但是歷次調查記錄發現,園區內黑翅晦螢數量最多之穿越線是為北4、次多為南1。南1穿越線因為原來就有南大排水渠貫穿,其腹地或能保有部份即有螢火蟲族群,然而北4穿越線卻為完全可受太陽直接曝曬的裸露地,現今的螢火蟲狀況原因實難理解!似乎只能歸咎於林務局造林有成的附加成果。而北5穿越線南側的嘉農溪可以看出仍保有少區塊之綠地、北6北側的河內溪從圖中甚至可以看出幾乎全是綠地,但北5與北6竟然是6處穿越線中螢火蟲數量最少的樣區!這又不知如何解釋。







黃色虛線區塊:南3穿越線範圍

紅色虛線區塊:南1穿越線範圍

藍色虛線區塊:南2穿越線範圍

(資料來源: 林務局及 Google Eath)

圖 4-10:民國 91 年、100 年及 109 年南環航照圖

然而現在園區內豐富的螢火蟲資源是事實·或可真的歸因於造林有成讓園區內原有的少量螢火蟲族群、或是臨近的海岸山脈邊緣即有族群、或不小心人為引入的螢火蟲族群,得以經過十多年的時間來繁衍、擴展族群。黑翅晦螢為雌、雄成蟲都具有翅的螢火蟲,剛羽化的雌蟲會進行短距離的飛行移動,因此只要有連接的綠林廊道,其族群即有機會慢慢拓展出去。然而若是逐漸拓展族群的現象,在各穿越線捕獲數量落差很大的原因,是否為距原種源處太遠尚未拓展完全,亦或已拓展開來了,只是微棲息環境之食物、樹林摭蔽或天敵因素造成族群數量的差異?在此試著以109年3月Google earth的空照圖來探討樣區內造林樹種是否與黑翅晦螢族群數量有明顯關係。

六條穿越線路旁造林地·除了所種植的林木略有差異外·共同的現象是土表均有許多枯枝及落葉·林木下亦多密布咸豐草或蕨類等低矮草本植物(圖4-10、4-11)。但是從不同的造林樹種中我們可以發現由於樹齡或落葉現象·樹冠對地面的遮蔽效果不同。整理各穿越線主要造林樹種及109年黑翅晦螢捕獲數(表4-3)·並與109年3月Google Earth各穿越線之空照圖進行比對參考(圖4-12)。樹冠所照成對地面遮蔽效果最優者應為南3、北4及北5·次為南1·最差者為南2與北6·然而黑翅晦螢總採獲量從最高至低依序為:北4>南1>南2>南3>北5>北6·此排序似乎與樹冠之遮蔽效果無正相關·是故各棲息地之黑翅晦螢族群數量·恐還有其他未知因素需考量。

表 4-3:109 年各穿越線主要造林樹種及黑翅晦螢總捕獲量

穿越線代號	主 要 植 被	109年黑翅晦螢捕獲量	捕獲量排序
南1	北側植被為楓香林及白甘蔗、紅	605	2
	甘蔗、鳳梨及菜豆等作物。南側		
	主要為無患子、阿勃勒及蔭香林。		
南2	西側為光蠟樹林與臺灣欒樹林。	428	3
	東側有一部分為光蠟樹林,一部		
	份為芒草及白匏子等荒草地。		
南3	兩旁主要為赤楊林、臺灣欒樹林	204	4
	及榆樹林。		
北4	東側林相為烏心石與楓香,西側	789	1
	為杜英及臺灣欒樹		
北5	北側林相主要為相思樹、櫸木、	128	5
	楠木・南側為臺灣欒樹、楓香、		
	茄苳及無患子。		
北6	北側植被為光臘樹林,南側則為	108	6
	廣大草皮。		



圖 4-11: 造林地面密佈植被及枯枝、落葉。



圖 4-12: 樹齡不同對地面遮蔽效果不同。



南1穿越線



南 2 穿越線



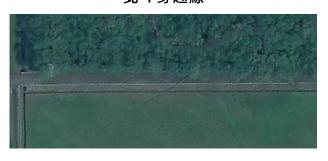
南 3 穿越線



北4穿越線



北5穿越線



北 6 穿越線

圖 4-13:109 年 3 月各穿越線空照圖。(資料來源: Google Earth)

# 二、志工參與及培訓

## 1.志工參與:

本計畫從 107.08.07 日起至 109.08.07 日止計 24 個月。社區監測開始參與於 109.11.01 日開始,曾經參與人數 55 人總計參與人次有 876 次。參與過社區有 11 個。計畫執行期末報告結束仍有參與之人數為 38 人,其中 17 人於期末監測其間未出席,乃因個人因數或特殊因數無法繼續參加;而同時期末監測期間新增參加成員有 9 位。計畫執行期間在社區參與監測的平均出席率為 36.2%,(從 107.11.01 日~109.08.07 社區成員持續參與監測及互動中有 18 人為固定且持續參與者,從表中顯示,在 108.08 月~109.07 月期間,社區監測員的參與意願有增無減,在 44 次的監測次數中,佔總參與次數之 50.9%。以長期監測來說,其精神難能可貴。

個人出席率 人數 90~100% 4 75~90% 9 60~75% 4 35~60% 1

37

1~35%

表 4-4 社區監測志工個人出席率人數分布表

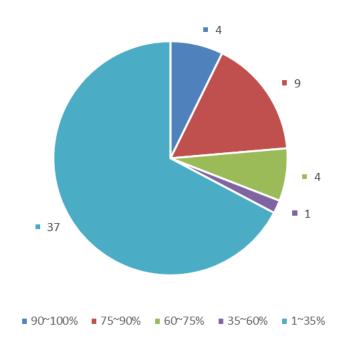


圖 4-14 社區監測志工個人出席率人數分布圖

在參與螢火蟲長期監測個人出席部分,顯見大農大富週邊社區居民對螢火蟲監測,目前在本計畫陪伴過程中,有 19 人有高度穩定的認同與使命感,即使再忙亦願意撥出時間完成分組之任務分派。然仍有部分的社區成員受農忙、個人事務或其它活動的影響而放棄或不克出席。

表 4-5: 螢火蟲監測各社區志工人數及出席人次統計表

參與名稱	參加人數	監測人次小計	參加監測人次比例						
大豐社區	5	213	24.32%						
富源社區	11	248	28.31%						
環頸雉的家	10	176	20.09%						
馬佛社區	12	81	9.25%						
嘉里洞社區	2	65	7.42%						
馬太鞍社區	3	42	4.79%						
大興社區	2	20	2.28%						
大富社區	1	8	0.91%						
富興社區	4	4	0.46%						
太巴塱社區	3	4	0.46%						
大進社區	1	3	0.34%						
非光復社區	1	12	1.37%						
合計	55人	876人次	100.00%						

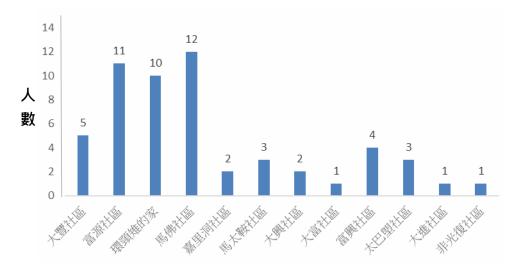


圖 4-15: 螢火蟲監測各社區志工人數圖

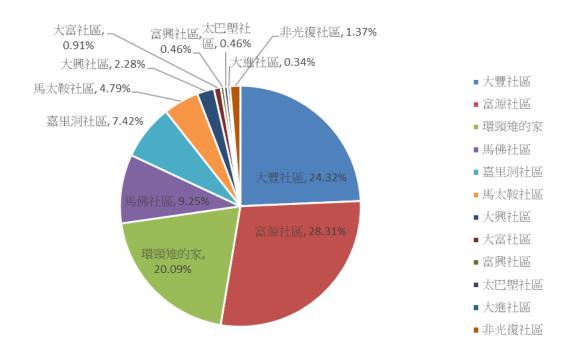


圖 4-16: 螢火蟲監測各社區出勤人次比例百分比圖

圖 4-16 顯示螢火蟲監測各社區出勤人數以大豐社區、富源社區及環頸雉的家人員出席較為穩定。馬佛、太巴塱及復興社區則相較參與意願偏低。

表 4-6-1:107/11-108/07 螢火蟲監測出勤人數統計表

	107年 108年									小									
監測日期	11/13	11/28	12/12	12/26	1/9	1/23	2/13	2/27	3/6	3/20	4/10	4/17	5/1	5/15	6/12	6/26	7/10	7/26	
社區人員	32	32	28	23	23	29	25	21	29	20	22	28	13	26	14	26	20	19	430
陪伴講師	7	7	7	7	5	8	4	6	7	6	8	3	2	4	2	2	2	2	89
管處指導	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	78

表 4-6-1:108/08-109/07 螢火蟲監測出勤人數統計表

		108年					109年							小													
監測日期	8/21	9/11	9/25	10/9	10/23	11/6	11/20	12/11	12/25	1/15	2/19	3/4	3/18	4/1	4/17	4/29	5/5	5/13	5/27	6/10	6/17	6/24	7/1	7/8	7/15	7/29	計
社區人員	20	16	16	14	11	15	17	17	19	15	18	20	23	20	19	20	15	18	12	17	18	14	20	18	15	19	446
陪伴講師	5	3	3	4	6	4	2	4	4	4	5	5	6	4	6	4	6	4	4	4	4	2	3	4	6	3	109
管處指導	1	2	3	0	4	1	0	2	1	3	3	2	3	2	4	0	0	1	2	2	1	0	2	2	1	0	42

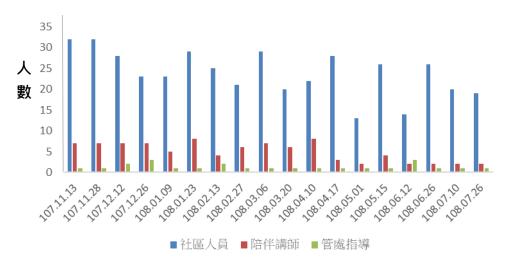


圖 4-17-1:107/11-108/07 螢火蟲監測出勤人數

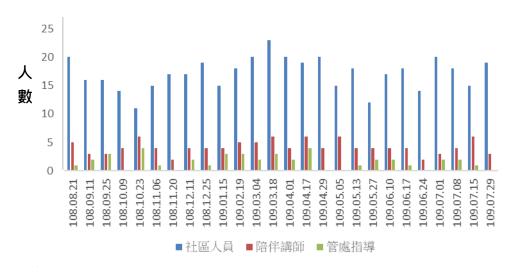


圖 4-17-2:108/08-109/07 螢火蟲監測出勤人數圖

#### 2.志工培訓部分:

依合約執行五場次,每場 6 小時的培訓課程,己執行完畢。其中第一場採密集培訓,利用 107/10/1-11/1 連續兩天的時間總共進行 11個小時,第二場於 108/5/29 執行,第三場於 108/7/28 執行,第四場於 109/5/5 執行,第五場於 109/7/22 執行,相關課表如**附表六**。另外為增加參與志工對自然生態瞭解與運用,於每次穿越線調查前利用一小時的時間進行增能通識課程,其課程內容如下,相關記錄如**附表七**。

表 4-7-1:108 年增能課程表

課程梯次	課程時間	課程主題	講師	時間
1	1月09(三)	大農大富螢火蟲資源認識-1	陳燦榮	16:30~17:30
2	1月23(三)	大農大富螢火蟲資源認識-2	陳燦榮	16:30~17:30
3	2月13(三)	大農大富螢火蟲解說運用-1	陳燦榮	16:30~17:30
4	2月27(三)	大農大富螢火蟲解說運用-2	陳燦榮	16:30~17:30
5	5月08日(三)	自自然然-天長地久	葉美青老師	17:30~18:30
6	5月22日(三)	草木皆兵~大自然捉迷藏	葉美青老師	17:30~18:30
7	6月12日(三)	植物的奇妙旅程-1	傅元陽老師	17:30~18:30
8	6月26日(三)	植物的奇妙旅程-2	傅元陽老師	17:30~18:30
9	7月10日(三)	不可思議的節肢族-1	葉美青老師	17:30~18:30
10	7月24日(三)	不可思議的節肢族-2	葉美青老師	17:30~18:30
11	8月07日(三)	翩然舞起-認識舞姬	傅元陽老師	17:30~18:30
12	8月21日(三)	大地協奏曲-鳴蟲世界	葉美青老師	17:30~18:30
13	9月11日(三)	大地協奏曲-蛙蛙世界	陳漢欽老師	17:30~18:30
14	9月25日(三)	爬行動物的命運交響曲	葉美青老師	17:30~18:30
15	10月9日(三)	星空-1	薛惠芳老師	17:30~18:30
16	10月23日(三)	星空-2	薛惠芳老師	17:30~18:30
17	11月6日(三)	天行者~展翅高飛	林冠佑老師	16:40~17:40
18	11月20日(三)	大地食堂-食在安心	林彥志老師	16:40~17:40
19	12月11日(三)	棲地營造-活在淨土	傅元陽老師	16:40~17:40
20	12月25日(三)	師法自然-大地倫理	葉美青老師	16:40~17:40

表 4-7-2:109 年增能課程表

課程梯次	課程時間	課程主題	講師	時間
1	2月05日(三)	大農大富螢火蟲資源認識-2	陳燦榮	17:00~18:00
2	2月19日(三)	大農大富螢火蟲解說運用-1	陳燦榮	17:00~18:00

3	3月04日(三)	大農大富螢火蟲解說運用-2	陳燦榮	17:00~18:00
4	3月18日(三)	兩棲類	葉美青	17:30~18:30
5	4月15日(三)	夜間觀察	葉美青	17:30~18:30
6	4月29日(三)	生物多樣性線上資源檢索 介紹	藍欣、許正德	17:30~18:30
7	5月13日(三)	環境議題	葉美青	17:30~18:30
8	5月27日(三)	爬蟲 14 問	傅元陽	17:30~18:30
9	6月10日(三)	大農大富-植物	傅元陽	17:30~18:30
10	6月17日(三)	自然生態之美	葉美青	17:30~18:30
11	6月24日(三)	自然觀察	葉美青	17:30~18:30
12	7月01日(三)	大農大富歷史沿革	紀有亭	17:30~18:30
13	7月15日(三)	自然生態攝影分享	陳素真	17:30~18:30

# 三、 每 3 個月安排一次分享討論:

從計畫執行至今·已進行 9 場次的調查志工分享會議。每次分享活動皆會擬定一個主題以為參與之志工討論方向(表 4-8),然討論內容並不為主題所規範,志工可以隨時依個人觀點提出其他看法討論。各次分享會議記錄如附表七

表 4-8:每3個月志工分享時間、地點及主題概要

次	日期時間	地點	主講與主題概要
1	107.11.1 (日)	富源社區 園區服務中 心	主持: 傅元陽 分享主題: 1. 主辦單位帶表麗雯致詞,承辦單位說明長期監測、陪伴做法做為。 2. 每人自我介紹(以 5 分鐘為限),主要目的是讓各社區監測員可以彼此互相認識。
			3. 拍個人大頭照(識別證用)。
2	108.02.27(日)	園區服務中 心	主持: 傅元陽 分享主題: 1. 監測員經驗心得分享。 2. 與富源國中英語解說員一起分享。
3	108.05.27(日)	園區服務中 心	主持:陳燦榮 分享主題: 1. 2016 年螢火蟲調查比較。

			2. 關於監測方式大家提出操作上問題。
			3. 日間螢火蟲的特徵觀察及觀念澄清。
			4. 監測員提出賞螢趣改進建議事項。
4	108.10.23	園區服務中	主持:傅元陽
		心	分享主題:
			1. 分享個人大農大富平地森林自然觀察心得。
			2. 以站到人前分享方式進行
			3. 對於賞螢解說員的資格認定,109年大家有何看法?
			4. 要如何號召更多年輕人一起加入賞`螢解說行列?
5	108.12.25	園區服務中	主持:傅元陽
		心	分享主題:
			1.螢火蟲生態複習
			2.針對賞螢解說探討螢火蟲相關議題
			3.共同討論經驗及解說經驗分享
			4.參加螢火蟲監測對您有幫助嗎?請分享。
6	109.02.05	園區服務中	
		心	分享主題:
			1. 如何進行自然攝影
			2. 青陽團隊成員分享自然生態攝影作品
			3. 討論手機拍照之方式
			4. 學員自然故事及我知我見分享
7	109.04.01	園區服務中	主持:傅元陽
		心	分享主題:
			1. 如何進行自然攝影
			2. 青陽團隊成員分享自然生態攝影作品
			3. 討論手機拍照之方式
			4. 學員自然故事及我知我見分享
0	100.07.00	国际即数击	5. 說說內心話
8	109.07.08	園區服務中	主持:傅元陽 分享主題:
		心	刀字王趣 ·   1. 黃簾芳等一家 5 人進行分享
			1.
			3. 大家提出建議
9	109.07.29	園區服務中	主持:傅元陽
	107.01.27		
		. u.	1. 賴世業就大農大富我知我見分享經驗
			2. 簡報進行
			3. 學員互動
	L	1	· 1 / \//

## 四、107~108年社區志工監測考評方式:

## 義務:

- 1. 以 107.11~108.12 月螢火蟲監測、課程培訓、分享會之出席率(積分達 50 分者),可優先列入 109 年賞螢活動解說員資格,但仍需參加筆試考核達 70 分者。
- 2.109年螢火蟲監測員解說考核達70分者免口試,並優先錄取為109年大農大富賞螢季解說員。若未參加螢火蟲監測報名考核成員,則筆試需達70分且口試達80分(經口試委員口試合格),方能參加賞螢趣導覽員,唯須跟隨資深解說員解說隨隊見習幾次,始能上場練習解說。

#### 權利:

- 1. 因參加監測考核獲得 109 年賞螢活動解說員資格,應可享有較高解說鐘點費之權利。
- 2. 螢火蟲監測員基本上以有參與螢火蟲調查者為優先考量。
- 3. 在實際安排解說時,以上述人員為主要。
- 4. 單一窗口解說培訓,有優先報名權利。

#### 伍、結論與建議

24 個月不算短的日子,螢火蟲社區陪伴計畫已告一段落,螢火蟲監測員亦在增能課程安排中,對自然生態及棲地認識有所瞭解,將有助拓展賞螢解說員對自然生物多樣性深度的認識與瞭解,本計畫因持續於調查期間安排課程互動,並著重激發潛能,增強專業及自信的提昇,因此監測員能堅持並投入螢火蟲監測至今,本園建議未來螢火蟲監測時,亦能安排增能課程,除進行監測外,大家亦透過共同學習機會,凝聚默契與共識,因此就園區內螢火蟲資源維護及人員培力部分具體建議事項如下:

#### 一、螢火蟲資源維護:

- 1. 將每年1月中旬~5月中旬·列為黑翅晦螢重點監測時間·持續對南1(南環4K)及北4、5(北環1k、5k)之穿越線樣區進行監測·以瞭解後續黑翅晦螢族群數是否有持續增加或減少之趨勢;另可繼續蒐集光復測候站逐日氣溫資料與黑翅晦螢發生期起始日期進行比對·以確認每年之黑翅晦螢發生期起始日期是否與前9個月之月均溫有明顯關係。
- 2. 園區已記錄到 5 種雌蟲幼態型的螢火蟲,具有相當高的環境指標意義,其中雖然未有保育類螢火蟲,但雙色垂鬚螢實為比保育類更稀有之螢火蟲,目前僅在 S1.25 的陷阱內發現而且每年都有發現,顯示該區域有穩定族群。S1.25 總共捕獲 3 種螢火蟲,全部為雌蟲幼態型之種類,研判該區域從早年至今應仍保有小區域原有生態環境;從民國 91 年的航測圖中可發現該區域有小溪溝橫貫,小溪溝週圍在當年其實是仍保有些許綠帶。同樣的類似環境:從民國 91 的航測圖上亦可發現北 4 穿越線東側亦有小溪溝縱向穿越,同樣溪溝旁也保有些許綠帶,研判亦有保留一些原有螢火蟲生態族群。故建議 S1.25 區域臨路之草叢可予保留不予刈除,除了讓其自然演替外亦可減少人為之干擾; 北 4 穿越線東側現已規劃為自行車道,在車道東側之草叢建議亦不予刈除干擾,以保護原有生態族群。
- 3. 雖然人工刈草對螢火蟲族群增加有正面功能,但刈草人員全面深入園區踐踏亦會減損 螢火蟲數量,幼蟲期及成蟲期之個體尚可適度移動、躲藏,但蛹期則完全無法移動。 考量對螢火蟲影響最小及避免干擾賞螢活動的情況下,建議全區應避免於每年 1~3 月間黑翅晦螢化蛹期間刈草,另在北環 0.5K~1K 的路旁在 3~4 月份賞螢期間也應 避免刈草,以免影響賞螢活動之進行。

#### 二、 人員培力:

- 1. 螢火蟲夜間監測應長期持續進行。建議持續陪伴社區螢火蟲監測員,使其成為大農大富 平地森林環境永續的守護者。
- 2.賞螢解說員對螢火蟲棲地的認識,應有長期培訓機制,有助賞螢解說時多方面呈現大農 大富生物多樣性,有助環境教育推廣。
- 3.單一窗口合格解說員建議也納入參與螢火蟲監測(是長期環境責任)。
- 4.關於 2021 年的賞螢活動應提早進行規劃討論及責任分工。
- 5.賞螢活動規劃除目前的社區幹部外·建議螢火蟲解說員亦能參與討論可分工合作共擔責任·以利人力永續。
  - 6.賞螢解說資格認定:
    - 1).基本上以有參與螢火蟲監測調查並考核合格者為優先。
  - 2).在實際安排賞螢活動解說時,以上述人員為主要解說員,未參加監測但通過考核者 為輔。
    - 3).至於未參與監測,也未通過考核者,在需要人量解說時再酌以安排。
  - 7.建議由萬榮站建立大農大富環境資訊平台(如 Naturalist),以激發大家自然觀察及物種辨識能力,同時賦予大家更多對環境的觀察與記錄而共享之。

## 柒、參考文獻

- 1 方華德、何健鎔。2013。保育類黃胸黑翅螢之屬級更名與生物學概述。 自然保育季刊 81: 59-62。
- 2 中華自然資源保育協會。2018。金門植物園螢火蟲培育計畫(第三期)期末報告。 金門縣。
- 3 何健鎔。2002a。台灣 21 種螢科幼蟲之形態及生物學。國立中興大學昆蟲學系博士論 文。台中市。
- 4 何健鎔、朱建昇。2002b。台灣賞螢地圖。晨星出版有限公司,台中市。
- 5 花蓮縣棲地保育學會。2015。104年大農大富平地森林園區螢火蟲資源調查計畫報告。農 委會林務局花蓮林區管理處,花蓮縣花蓮市。
- 6 花蓮縣棲地保育學會。2016。農大富平地森林園區螢火蟲資源調查暨解說手冊出版計畫。 農委會林務局花蓮林區管理處,花蓮縣花蓮市。
- 7 紀有亭、陳靜儀、蘇才峰、陳鳳梅。2012。花東縱谷中的瑰寶:大農大富平地森林園區。 農政與農情 236 期。(電子報)
- 8 陳燕釗·2014·花蓮大和社區以客家移民工文化為基礎結合當地資源發展深度旅遊促進地 域再生之探討研究。客委會獎助客家學術研究論文。新北市。
- 9. 陳燦榮。2003。台灣螢火蟲。田野影像出版社,臺北市。
- 10 陳燦榮、鄭明倫。2016。熠熠洄瀾。農委會林務局花蓮林區管理處,花蓮縣花蓮市。
- 11 黃國靖、楊懿如、許育誠、吳海音。2011。花蓮縣平地造林區森林性動物監測計畫。農委會林務局花蓮林區管理處,花蓮縣花蓮市。
- 12 楊綠洲。2009。台灣第一個庶作移民糖廠: 花蓮糖廠。台糖通訊 1972:6-8。
- 13 鄭明倫、陳燦榮。2014。臺灣常見熠螢之學名更動。自然保育季刊 85:64-71。
- 14 劉佳育。2015。人工鋤草對黑翅晦螢微棲地環境與族群的影響。國立中興大學生命科學系碩士論文,臺中市。
- 15 賴郁雯、佐藤正孝、楊平世。1998。臺灣螢科名錄——鞘翅目:多食亞目:螢科。 中華昆蟲 18: 207-215。

# 捌、附表

# 附表一 2018/9/30~2020/7/29 穿越線調查記錄

調查日期	穿越線	種類及數量	當日平均	當日降	調查時之天
			溫度(℃)	雨 量	氣狀況
				(mm)	
2018 / 9/29	北4	0	25.7	19.5	雨
	北5	0			
9/30	南 1	大陸窗螢♂x 10	22.8	4	小雨
		   黄緣螢♂x 1			
	南 3	0			
10/27	上 4	大陸窗螢&x 1	20.5	14	
	北 5	0			
10/28	南 1	大陸窗螢&x 2	19.7	0	
	南 3	0			
11/13	南1	0	20.8	0	
11/13	南 2	 山窗螢ð× 1	20.0		
	南 3	0			
	北 4	0			
	北5	0			
	北6	0			
11/28	南 1	0	19	5.5	雨
	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	0			
	北6	山窗螢♂x 1			
12/12	南 1	雲南扁螢9x 1	17.5	1.5	雨
	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	雲南扁螢ð× 1			
	北6	0			
12/26	南 1	雲南扁螢ðx 2	21.7	12	雨
	南 2	0			
	南 3	雲南扁螢ðx 1			
	上 4	0			
	上5	0			
	北6	山窗螢ð× 1			
2019/ 1/9	南 1	0	19.3	3.5	雨
	南 2	0			
	南 3	0			
	上 4	0			
	上 5	0			
	上6	山窗螢♂× 2			
1/23	南 1	黑翅晦螢♂x 1	15.8	0	

	-t- a	雲南扁螢9x 1			
	南 2	0			
	南 3	0			
	上5	0			
	北6				
2019/ 2/13	南 1		19.2	7.5	
2017/ 2/13	南 2	黑翅晦螢ð× 22	- 17.2	7.5	113
	南 3	<ul><li>黑翅晦螢♂× 2</li><li>0</li></ul>			
	北 4	□   □   □   □   □   □   □   □   □   □			
	北 5				
	北6	0			
2/27	南1	大陸窗螢&x 7	23.4	0	
		黑翅晦螢♂× 244			
	南 2	大陸窗螢ð× 1			
		黑翅晦螢ð× 62			
	南 3				
	北4	黑翅晦螢ð× 23			
	上5	黑翅晦螢♂× 95			
		黒翅晦螢♂x 3			
	北6	大陸窗螢ðx 2			
		黑翅晦螢♂x 65			
3/6	南 1	黑翅晦螢♂x 72;♀x 4	18.8	17	大雨
	南 2	黑翅晦螢♂x 6;♀x 4			
	南 3	黑翅晦螢♂x 1			
	北4	黑翅晦螢♂x 3			
	北5	0			
	北6	黑翅晦螢♂x 4;♀x 2			
3/20	南 1	黒翅晦螢♂× 216;♀× 7	22.7	0.5	偶小雨
	南 2	大陸窗螢ð× 2			
		黒翅晦螢♂x 173;♀x 9			
	南 3	黑翅晦螢ð× 35			
	北 4	黒翅晦螢♂× 186			
	上 5	黒翅晦螢♂× 15			
	上6	黒翅晦螢♂× 36			
4/10	南 1	黑翅晦螢♂× 29; ♀× 3	23.9	9	雨
	南 2	大陸窗螢ð× 1	$\dashv$		
		八座図蛍0×1   黒翅晦螢ð×7;♀×1			
	南 3	黑翅晦螢♂× 4	$\dashv$		
	北4	黑翅晦蛍♂× 32	$\dashv$		
	北 5				
	上6	<ul><li>黒翅晦螢♀× 2</li><li>0</li></ul>	_		
	7L 0	Į V			

	1 .		1	1	
4/17	南 1	大陸窗螢♂x 1	22.8	1.5	<u>ন্</u> য
		黑翅晦螢ðx 7; \$x 2			
	南 2	大陸窗螢ðx 1			
		黑翅晦螢♂x 4			
	南 3	黑翅晦螢♂× 4			
	北4	黑翅晦螢♂× 18; ♀× 2			
	上 5				
	北6	黑翅晦螢ðx 3			
	10 0	大陸窗螢ðx 1			
	<del></del>	黑翅晦螢ð× 1	22.2	24.5	1.=
5/ 1	南1	0	22.3	24.5	大雨
	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	0			
	北 5 北 6	0	_		
2019/ 5/15	南1		25.9	3.5	雨
20191 3113	南 2	黄緣螢ð× 2	45.9	3.3	ND ND
		黑翅晦螢♂x 2			
	南 3	0			
	北4	0			
	上5	大陸窗螢ðx 1			
6/12	北6	0	22.5	10.5	1.=
6/12	南1	0	23.5	42.5	大雨
	南 2 南 3	0			
	北 4	0			
	北5	0			
	北6	 大陸窗螢♂× 3			
6/26	南 1	(人)	26.5	0	
0/20	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	大陸窗螢&x 1			
	北 5	0			
	北6	大陸窗螢 <i>ð</i> × 1			
7/10	南 1	黒翅晦螢&x 1	28	0	
		- 黄緣螢♂x 1			
	南 2	0	$\dashv$		
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	0			
	北6	大陸窗螢&x 2			
7/24	南 1	大陸窗螢ð× 9	28.1	0	
	南 2				
		黑翅晦螢♂× 1			
	南 3	0			

	北4	I this who lives			
	16.4	大陸窗螢♂x 1			
		黑翅晦螢♂× 2			
	北5	0			
	北6	大陸窗螢ð× 2			
2019/ 8/21	南 1	大陸窗螢ð× 10	26.6	0.5	偶小雨
		黑翅晦螢ð× 2			
		黄緣螢♂x 1			
	南 2	大陸窗螢ð× 9			
	南 3	0			
	上4	大陸窗螢ð× 4			
	北5	大陸窗螢ð× 1			
	北6	大陸窗螢ð× 11			
9/11	南 1	大陸窗螢ð× 1	27.4	0	
		黄緣螢♂× 12; ♀× 2			
	南 2	大陸窗螢ð× 10			
	南 3	0			
	上4	0			
	<b>北5</b>	0			
	北6	大陸窗螢♂x 2			
9/25	南 1	大陸窗螢ð× 3	23.2	0	
		黄緣螢♂x 4;♀x 1			
	南 2	大陸窗螢ð× 6			
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	0			
	北6	大陸窗螢ðx 1			
2019/ 10/9	南1	大陸窗螢ð× 2	22.5	8.0	雨
		黄脈翅螢9x 1			
	南 2	0			
	南 3	0			
	上4	0			
	北5	0			
10/23	北 6 南 1	0 黄緣螢♂× 3	21.5	0	
	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	0			
	北6	0			
11/6	南 1	黑翅晦螢ð× 1	20.6	1.0	偶小雨
		黄緣螢♂× 2			
	南 2	山窗螢♂× 1			
	南 3	0			

	北4	I who state			
		山窗螢♂x 3	_		
	北 5	山窗螢ð× 1			
	北6	山窗螢ðx 1			
11/20	南1	0	19.4	0	
	南 2	0			
	南 3	0			
	北 <b>4</b> 北 <b>5</b>	0			
	北 6	0			
12/11	南1	0	18.1	0	
12.11	南 2	0			
	南 3	雲南扁螢ð× 1			
	上4	山窗螢ðx 1			
	北 5	()			
	北6	雲南扁螢ðx 1			
12/25	南 1		20.0	2.5	
12,23	南 2	雲南扁螢ðx 8		2.5	1.12
		雲南扁螢♂x 4; ♀x 2			
	南 3	雲南扁螢ðx 4			
	上4				
	北 5	雲南扁螢ð× 2			
	北 6	雲南扁螢ðx 1			
2020/ 1/15	南 1	雲南扁螢9x 1	18.1	0	
	南 2	0			
	南 3	0			
	北 <b>4</b> 北 <b>5</b>	0			
	北6	0			
2/5	南1	黑翅晦螢♂× 4;♀× 1	16.7	4.5	雨
	南 2	黑翅晦螢♂× 1			
	南 3	無翅崎東OX I			
	北 4				
		黑翅晦螢♂x 4			
	北 5 北 6	0			
2020/ 2/19	南1	大陸窗螢ð× 1	15.2	0	
		黒翅晦螢♂× 34; ♀× 1			
		= 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三			
		雲南扁螢♀x 1			
	南 2		-		
	南 3	<ul><li>黑翅晦螢♂× 8</li><li>0</li></ul>	_		
	北 4		-		
	北 5	黑翅晦螢ð× 58			
		黒翅晦螢♂× 1			
	北6	大陸窗螢ðx 1			
3/4	南 1	黑翅晦螢♂× 144; ♀× 4	18.6	7.5	雨

	南 2	平式形态类 3、75			
	南 3	黑翅晦螢ðx 75	-		
	北4	黑翅晦螢♂× 6;♀× 1	-		
	76 4	大陸窗螢ðx 3			
	北 5	黑翅晦螢ðx 89			
	北6	黑翅晦螢ð× 33			
3/18	南1	黒翅晦螢♂× 21	19.6	0	
3/10	円 1	大陸窗螢ðx 15	19.0	0	
		黑翅晦螢♂x 271; ♀x 1			
	南 2	黄緣螢ð× 4;♀× 1			
		黒翅晦螢ð× 200			
	南 3	黑翅晦螢ðx 63			
	北4	大陸窗螢ð× 1			
	" -	黒翅晦螢♂× 463			
	北5	黒翅晦螢♂× 57			
	北6	大陸窗螢ðx 11			
		黑翅晦螢♂x 42			
4/1	南 1	黑翅晦螢♂× 97;♀× 1	19.1	9.5	雨
	南 2	大陸窗螢ðx 2			
		黑翅晦螢♂× 68			
	南 3	黑翅晦螢ð× 17			
	北4	黒翅晦螢♂× 36			
	北 5	黑翅晦螢♂× 26			
	北6	黑翅晦螢ð× 12			
4/17	南 1	大陸窗螢ðx 5	22.1	0	
		黑翅晦螢♂× 39; ♀× 4			
		黄緣螢♂x 51;♀x 14			
	南 2	大陸窗螢ðx 7			
		黑翅晦螢♂x 65			
	南 3	黑翅晦螢♂× 90			
	土4	黑翅晦螢♂× 112			
	北5	大陸窗螢♂x 1			
		黑翅晦螢♂x 6;♀x 1			
	北6	大陸窗螢ðx 3			
		黑翅晦螢♂x 33			
2020/ 4/29	南 1	大陸窗螢♂x 1	19.8	0	
		黑翅晦螢♂x 1			
		黄緣螢♂× 28; ♀× 15			
	南 2	黑翅晦螢♂x 8; ♀x 2			
	南 3	黑翅晦螢♂× 21			
		1			1

	北4	DI HithE XX 4 CC			
		黒翅晦螢♂× 23			
	北5	黑翅晦螢ð× 3			
	北6	大陸窗螢ð× 7			
5/6	南 1	黑翅晦螢♂× 2	26.0	0	
		黄緣螢♂× 16;♀× 3			
	南 2	0			
	南 3	黑翅晦螢♂× 6			
	北4	0			
	北 5	黑翅晦螢♂× 1			
	北 6	大陸窗螢ð× 1			
5/13	南 1	大陸窗螢ð× 1	23.6	0.5	偶小雨
		黄緣螢♂× 22; ♀× 6			
	南 2	大陸窗螢ð× 1			
		黒翅晦螢ð× 1			
	南 3	0			
	北4	黒翅晦螢♂× 4			
	北 5	0			
	北6	大陸窗螢ð× 3			
5/27	南 1	黄緣螢♂× 11	24.4	11.5	大雨
	南 2	大陸窗螢ð× 1			
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	0			
6/10	北 6 南 1	0	26.3	8.0	雨
0/10	H1 ±	大陸窗螢ð× 1	20.3	0.0	NIA NIA
	<b>毒</b> 。	黄緣螢♂x 14;♀x 1			
	南 2	大陸窗螢ð× 1			
	南 3 北 4	0			
	北5	0			
	北 6	 大陸窗螢♂× 9			
6/17	南 1	大陸園虽0× 9   黄縁螢♂× 19;♀× 1	28.5	0	
3.1.	南 2				
	南 3	大陸窗螢ð× 1 0			
	北 4	0			
	北 5	0			
	北 6	大陸窗螢♂× 2			
6/24	南 1	黒翅晦螢♂× 1	28.4	0	
		黄緣螢♂× 32; ♀× 1			
	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	0			
	北 5	0			

	北6	0			
2020/ 7/1	南1	黄緣螢♂× 21	28.5	0	
	南 2	0			
	南 3	0			
	北 4	0			
	北 5	0			
	北6	大陸窗螢ð× 1			
7/8	南 1	黄緣螢♂x 13	28.6	2.5	偶雨
	南 2	0			
	南 3	0			
	<b>北4</b>	0			
	北 5	0			
	北6	大陸窗螢ð× 1			
7/15	南 1	大陸窗螢ð× 3	28.7	0	
		黄緣螢♂x 27;♀x 3			
	南 2	0			
	南 3	0			
	北4	0			
	北5	0			
	上6	大陸窗螢ð× 3			
7/29	南 1	大陸窗螢ðx 3	27.8	0.5	偶小雨
		黄緣螢♂x 13			
	南 2	大陸窗螢ð× 1			
	南 3	0			
	<b>北4</b>	0			
	北5	0			
	北6	0			

當日平均溫度(℃):為中央氣象局光復氣象站資料當日降雨量(mm):為中央氣象局光復氣象站資料

# 附表二、2018/9/30~2020/7/29 設定採集調查記錄

2018/11/13~2019/7/24 螢火蟲設定採集調查結果

~ 陷阱	南	ĵ <b>1</b>		i 2	南	ĵ 3		<b>: 4</b>	lt	5	F	է 6
日期	S3.9	<b>S4</b>	S4.7	\$4.8	S7.6	S1.25	N1	N1.7	N2.3	N2.7	N4.9	N5
11/13~11/28	Pp:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/28~12/12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/12~12/26	0	0	0	0	0	Sb:1	0	0	0	0	0	Ly: 2
						Ly:1						
12/26~1/9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/9~1/23	0	0	0	0	0	Sb:2	0	0	0	0	0	0
1/23~2/13	0	0	0	0	Pf: 2	Pf:3	Pf:1	0	0	0	0	Pf: 2
2/13~2/27	0	0	0	0	0	0	0	Pf: 2	0	0	0	0
2/27~3/6	0	0	0	0	Pf:1	Pf:2	Pf:1	0	0	Pf:2	0	0
3/6~3/20	0	0	Ac:1	Ac:1		Pf:1	0	0	0	0	0	Pf:1
												Ac:11
3/20~4/10	Pf:1	Ac:3	Ac: 2	Ac:4	Ac:4	0	Ac: 2	0	0	0	0	0
	Ac: 22											
4/10~4/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4/17~5/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/1~5/15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/15~6/12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/12~6/26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/26~7/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/10~7/24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pp:山窗螢;Pf:紅胸窗螢;Ly:雲南扁螢;Sb:雙色垂鬚螢;Ac:黑翅晦螢

2019/8/1~2020/7/27 螢火蟲設定採集調查結果

陷阱	南	ĵ <b>1</b>	南	ĵ <b>2</b>	南	ĵ 3	比	<b>.</b> 4	比	; 5	比	<u>.</u> 6
日期	S3.9	S4	S4.7	S4.8	S7.6	S1.25	N1	N1.7	N2.3	N2.7	N4.9	N5
11/6~11/20	Ac:1	Af:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/20~12/11	0	0	Ac:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/11~12/25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/25~1/15	0	0	0	0	Ly:1	Sb: 2 Ly:1	0	0	0	0	0	0
1/15~2/5	0	0	0	0	0	Pf:2	0	0	0	0	0	0
2/5~2/19	Pf:1	Pf:1	Pf: 2	0	0	0	0	0	0	0	Pf:1	Pf:1
2/19~3/4	0	0	0	0	Pf:2	Pf:2	Pf:1	Pf:2	0	0	0	0
3/4~3/18	0	0	0	0	0	Pf:1	0	Pf:1	0	0	Ac:57	Ac:212
3/18~4/1	0	0	0	0	0	0	0	0	Ac:1	0	A:2	Ac:10
4/1~4/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4/17~4/29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4/29~5/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/5~5/13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/13~5/27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/27~6/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/10~6/24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/24~7/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pf:紅胸窗螢; Ly:雲南扁螢; Sb:雙色垂鬚螢; Ac:黑翅晦螢; Af:黃緣螢

# 附表三、2018/1/1~2020/8/2 光復測候站逐日氣溫

-	*
*	河
2 4	系
, h	黑
* 1	П
بر *	梦
* 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10	日积聚貨

項目: 氣溫(°C)

氣象站: 光復

B/A	-	2	83	4	2	9	7	00	6	10	11	12	8/月
1	16.7	13.4	19.8	20.0	25.7	24.0	27.5	28.6	25.9	22.3	19.3	20.0	1
2	17.2	14.5	22.5	20.7	26.7	23.9	25.2	28.4	26.5	21.4	19.9	19.5	2
3	18.2	12.6	23.3	21.3	21.5	25.7	27.1	27.8	26.8	22.7	23.1	20.7	83
4	18.4	11.8	23.9	22.4	20.7	26.2	27.9	27.4	27.7	23.4	21.7	23.0	4
5	17.7	10.1	23.5	23.4	23.7	26.7	27.0	27.8	27.3	24.7	22.7	21.2	2
9	17.2	10.2	17.9	19.7	25.6	28.0	28.2	27.9	27.5	24.4	23.0	22.6	9
7	17.1	11.5	20.4	15.2	26.2	27.4	26.9	27.5	27.4	24.2	24.2	20.1	7
8	18.4	12.7	15.7	16.7	24.5	27.7	27.9	27.9	26.9	23.6	24.2	19.4	∞
6	12.7	16.6	12.8	18.7	20.9	27.5	27.4	28.1	25.0	22. 5	24.0	19.8	6
10	11.9	17.7	13.6	20.5	21.0	26.6	28.3	27.3	23.8	21.3	22.2	20.7	10
11	11.6	14.0	16.0	22.5	22.6	25.5	27.7	28.8	26.2	21.4	21.8	21.4	11
12	11.3	12.5	17.0	22.8	23.9	25.4	25.2	28.9	26.9	20.5	21.3	17.5	12
13	11.4	13.5	19.9	24.2	25.7	24.2	27.1	28.2	26.7	21.2	20.8	17.8	13
14	12.7	16.6	20.0	25.6	26.4	25.4	27.1	27.1	26.1	23.4	20.8	18.4	14
15	14.4	18.9	20.8	19.8	27.4	25.7	26.8	26.8	25.7	23.6	22. 2	18.8	15
16	17.2	19.0	20.4	18.1	27.6	24.8	25.7	26.2	25.3	23.7	22.5	19.6	16
17	17.7	16.7	19.5	17.9	28.1	24.8	27.2	27.0	27.3	21.9	21.3	15.9	17
18	19.9	18.8	21.3	19.8	28.2	26.5	27.7	26.0	27.1	21.1	23.4	15.2	18
19	19.3	19.7	22.6	21.1	27.5	26.1	26.8	27.0	26.2	20.9	20.4	15.3	19
20	19.1	20.4	21.1	20.9	27.2	26.8	26.7	27.4	26.4	21.6	20.0	17.8	20
21	19.4	18.3	15.9	22.2	26.2	27.2	26.6	27.4	27.1	22.1	21.4	19.3	21
22	17.4	16.7	14.3	23.1	56.9	27.3	25.7	27.2	27.0	22.8	18.8	20.6	22
23	17.9	16.3	15.4	23.9	26.1	27.6	27.8	27.0	26.3	23.3	19.1	20.5	23
24	17.2	17.9	17.8	22.9	25.5	27.3	27.9	25.0	26.0	23.1	19.6	18.1	24
25	17.4	18.0	18.4	19.3	27.9	28.3	28.2	27.4	24.9	23.5	20.7	20.3	25
56	15.6	16.2	19.2	20.4	27.5	27.8	28.3	26.1	25.0	24.3	19.1	21.7	26
27	17.0	18.7	19.9	22.2	27.5	28.0	28.0	24.9	26.0	20.5	20.0	18.9	27
28	18.5	20.3	20.5	20.9	28. 1	28.3	27.7	24.2	26.8	19.7	19.0	16.9	28
29	14.3		20.1	23.2	28.3	27.7	28.4	23.9	25.7	18.3	18.5	15.1	29
30	14.4		19.7	24.8	27.7	27.6	28.0	25.4	22.8	20.7	19.8	16.1	30
31	16.9		20.0		28. 2		28.8	25.2		20.4		17.4	31
本格	16.9	15.0	101	1 10	0 10			1	* **	2000年度	PROPERTY.	0.000,000,000,000,000	200000000000000000000000000000000000000

[註7]:#表故障符修 [註8]:\*如項目為蒸發量·表示當日有降水·其他項目為資料有缺 [註9]:全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性誤差·使用請注意。

[註4]:-表沒有降水或( [註5]:V表風向不定(VARV) [註6]:&表累計於後

[註1]:T表微量 [註2]:/或空白表無紀錄 [註3]:X表儀器故障

經度:121°25°00.62″E 緯度:23°39°44.99″N 高度:120m 2019/08/03 fp

测站地址:光復鄉大進村糖廠街19號(台糖公司花蓮光復糖廠內)

44

西 泰

逐日氣象資料 赋

項目:氣溫(°C)

**氣象站:** 光復

日/月	Н	2	3	4	2	9	2	00	6	10	11	12	B/B
1	17.5	15.4	20.6	17.2	22.3	26.2	28.2	27.8	27.5	25.3	22.1	19.2	-
2	17.4	17.6	7.12	19.4	19.7	26.9	27.9	27.1	27.6	26.3	23.3	16.3	2
3	18.8	21.0	21.7	20.9	18, 9	26.5	28.4	27.1	26.5	25.6	23.6	15.4	8
4	20.8	19.0	18.1	22.7	20.1	25.4	28.3	28.2	26.2	25, 6	22.3	15.8	4
5	21.1	20.0	19.6	21.9	22.0	26.5	7.72	27.6	26.9	25.6	21.2	16.2	2
9	19.1	21.0	18.8	22.7	19.8	27.0	28.0	26.0	27.0	23.6	20.6	16.3	9
7	19.7	20.7	14.9	22.9	19.0	27.2	8.82	26.8	26.5	24.1	20.9	15.1	7
80	19.0	18.3	16.0	23.8	21.3	27.1	28.8	27.7	26.1	24.0	20.1	14.9	00
9	19.3	18.4	18.7	24.5	22.1	26.9	27.7	27.3	26.5	22.5	19.2	15.5	6
10	21.0	19.0	18.6	23.9	22.1	26.2	28.0	29.9	26.6	23. 2	18.8	18.0	10
11	22.2	18.4	15.9	22.9	23.9	24.5	27.5	29.3	27.4	23, 7	18.2	18.1	п
12	20.4	20.2	18.1	19.1	25, 5	23.5	9.72	28.3	26,6	23.9	18.8	18.3	12
13	18.8	19.2	16.9	22.4	26.1	25.5	6.82	28.4	25.9	23, 3	20.0	18.0	13
14	18.1	19.8	20.0	22.6	26.2	24.6	8.82	28.6	27.5	23. 2	19.6	19.4	14
15	19.8	21.2	16.9	19.4	25.9	23, 3	28.4	27.6	26.4	21.7	18.9	19.2	15
16	17.7	19.5	16.9	20.4	26.3	24.6	27.9	27.5	25.9	22.7	18.4	19.1	16
17	17.0	18.2	19.4	20.0	25.1	26.4	0.82	27.2	25.4	22. 2	21.0	20.2	17
18	16.8	20.7	21.2	22.8	23.8	27.9	28.3	26.6	25.9	21.7	21.7	21.2	18
19	18.0	22.0	19, 4	23.1	26, 5	28.5	28.6	25.4	24.9	21.7	19.4	21.2	19
20	17.8	22.9	7.22	23.6	24.3	28.4	28.6	26.3	25.5	22. 1	19.4	18.2	20
21	16.7	22.3	23.4	24.7	21.6	28.7	26.5	26.6	25.8	20.4	21.4	19.9	21
22	15.3	20.4	21.6	26.0	23, 5	27.8	8.92	27.7	23.0	21.5	23.2	20.8	22
23	15.8	15.5	16.9	26.3	21.9	27.2	6.92	27.4	22.6	21.5	23.7	18.9	23
24	16.5	15.9	16, 9	26.6	22.5	25.8	28.1	24.9	22.6	21.5	21.8	20.1	24
25	17.5	X	20.5	26.1	22.4	26.1	28.6	25.8	23.2	21.3	20.9	20.0	25
26	14, 7	Х	19,3	25, 3	24.2	26.5	28.5	27.6	24.9	21.9	20.5	20.3	26
27	14.6	23.4	22.0	23.4	25.4	26.8	28.1	27.1	23,8	22.9	20.5	15.7	27
28	16.5	19.6	23.3	24.8	24.6	28. 4	27.6	27.4	25.6	22.9	18.0	17.0	28
29	17.4		22.7	25.9	21.5	29.2	28.3	27.9	26.3	22.1	17.0	17.8	29
30	19.9		21.4	26.7	23. 2	29.1	28.2	26.3	23.7	22.3	18.0	19.4	30
31	20.1		19.1		25.4		28.1	26.9		23.5		17.1	31
事业	10 0	10.0	10 5	1 00	1 00	0 00	1 00	0 40	05.70	0 00	7 00	10.0	AL C.

测站地址:光復鄉大進村糖廠街19號(台糖公司花蓮光復糖廠內)

經度:121°25'00.62"E 緯度:23°39'44.99"N 高度:120m 2020/08/13 FP

[註1]:T表微量 [註2]:/或空白表無紀錄 [註3]:X表儀器故障

[註7]:#表故障符修 [註8]:\*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註9]:全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性課差,使用請注意。

[註4]:-表沒有降水或( [註5]:V表風向不定(VARY) [註6]:&表累計於後

象

菜 次員 新祭 涿田

項目:氣溫(°C)

**氧象站:光復** 

B/B	1	23	8	4	2	9	7	00	6	10	11	12	日/月
1	16.9	12.0	21.7	19.1	23.9	26.9	28.5	27.9					1
2	18.0	14.2	17.8	19.3	25.4	27.4	27.1	27.5					2
3	17.5	16.2	19.3	21.4	26.4	28.0	27.8	27.2					3
4	18.6	17.5	18.6	18.9	26.2	27.9	28.0	27.9					4
2	19.3	16.7	16.4	17.6	26.0	27.8	27.8	28.1					2
9	20.4	17.9	18.4	17.6	24.6	28.1	28.8	28.0	(a)				9
7	21.0	17.6	20,9	18.0	24.1	26.5	28.4	28.4		3 20			7
80	17.6	16.1	21.8	19.9	26.0	25.9	28.6	28.7					00
6	17.6	14.6	23, 3	19.2	27.4	25.6	28.9	28.0		)C 5/M			6
10	18.9	15.2	18.3	18.9	28.0	26.3	29.5	27.2					10
11	19.8	16.7	16.5	20.7	25.8	27.5	29.1	26.0					11
12	16.3	20.6	19,4	17.0	24. 2	28.4	28.6	27.8					12
13	16.3	21.8	20.5	18.1	23.6	28. 4	28.5	<i>.</i>		400			13
14	17.3	7.22	16.4	17.4	25.0	28.8	28.8						14
15	18.1	22.7	15.5	19.7	25.8	28.9	28.7	2:-5					15
16	19.0	15.7	16.1	19.7	25.2	28.7	27.6						16
17	17.2	11.6	17.6	22.1	23.9	28.5	29.0	22 ×					17
18	14.4	12.4	19.6	24.0	24.0	28.0	28.5						18
19	16.5	15.2	21.6	26.0	23. 2	28, 5	27.6						19
20	16.4	16.7	19, 9	22.6	23.4	28.7	27.9	8-00		35			20
21	17.4	17.6	22.3	23.1	24.1	28.0	28.6						21
22	20.0	18.7	22, 7	20.6	24.5	28.4	29.0	4 50		5 SA			22
23	21.5	18.0	21.3	18.7	24.2	28.4	29.4						23
24	21, 5	8.61	21.3	16.8	23.2	28.4	30,1			10			24
25	21.0	21.3	23.1	20.2	24.8	28.8	28.1						52
26	19.8	22.4	23.7	20.9	26.1	27.9	28.0						92
27	17.5	19.5	23.1	19.9	24.4	28.9	27.5						27
28	15, 3	20.8	20.2	19.2	24.2	28.4	26.5	72-7		80 - 10			28
29	13, 5	21.7	17.3	19.8	25.6	28.4	27.8						53
30	12.7		21.8	22.1	26.7	29.4	25, 4						30
31	13.4		21.3		27.2		26.8	2 0					31
中神	17.0	17.7	10.0	0 00	1 10	000	0 00	7 70					41.00

[註7]:#表故障符修 [註8]:\*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註9]:全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性誤差,使用請注意。

[註4]:-表沒有降水或() [註5]:V表風向不定(VARY) [註6]:&表麗討於後

测站地址:光復鄉大進村糖廠術19號(台糖公司花蓮光復糖廠內) 經度:121°25°00.62″ E 緯度:23°39°44.99″ N [註1]:T表微量 高度:120m [註2]:/或空白表無紀錄 [註5 2020/08/13 印 [註3]:X表儀器故障 [註6

# 附表四、2019/1/1~2020/8/2 光復測候站逐日濕度

	2019年	B/B	1	2	8	4	2	9	7	80	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	22	28	29	30	31	平均
		12	92	86	87	91	66	66	92	98	82	79	85	80	87	06	85	85	90	94	92	66	94	95	97	90	96	90	93	93	66	66	88	92
		11	66	90	89	98	88	93	93	88	89	85	98	85	82	85	98	98	83	93	84	85	88	91	91	98	94	89	93	66	88	92	. 80,	68
		10	91	84	87	85	84	94	84	06	94	92	88	89	95	89	85	84	36	88	92	87	94	87	87	94	92	90	84	88	97	92	92	06
		6	98	85	88	91	68	88	98	89	98	87	85	83	98	84	85	91	87	7.2	7.8	82	91	66	94	16	89	84	86	90	90	96		88
		80	85	84	82	82	16	92	87	88	94	83	83	88	87	84	16	88	26	16	93	89	89	85	86	66	97	88	86	85	87	16	88	88
<b>聚</b>		7	84	87	85	88	88	83	82	85	89	83	06	87	83	80	83	84	85	89	88	87	96	89	89	86	98	85	83	86	83	83	83	86
彩 琴 后逐日新世		9	92	92	94	96	06	06	89	06	98	93	66	66	92	86	06	86	06	06	86	83	18	87	92	66	94	16	91	85	98	85		10
账		5	66	95	97	96	88	66	66	06	95	66	93	88	88	85	92	91	97	66	87	93	82	80	98	98	98	89	91	94	97	95	93	93
		4	76	89	06	06	94	68	85	85	87	87	16	26	85	93	92	94	86	88	93	93	92	87	88	88	98	90	96	16	88	83		υb
對濕度(%)	ve Humidity	8	93	88	98	86	91	97	66	96	26	66	66	84	94	84	96	81	82	87	66	83	85	93	97	92	85	26	88	85	16	90	92	01
項目:平均相對濕度(%	Item: Relative Humidity	2	94	06	85	97	16	88	85	96	94	16	92	90	94	94	16	94	92	89	87	90	94	93	98	66	X	X	84	96				60
	Guangfu	1	35	76	92	35	06	66	16	92	16	88	06	92	26	94	90	98	06	83	79	94	93	96	86	87	88	88	88	87	91	76	82	00
<b>氣象站:光復</b>	COT960 Gus	B/B	1	2	3	4	5	9	7	80	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	中市

[註7]: #表故雕符修 [註8]: \*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註9]: 今子內日知普普與自1986~90N9年間可能有会結構鑑美,每用語注音。

[註4]:-表沒有降水或( [註5]:V表風向不定(VARY) [註6]:& 表置計於絡

測站地址: 光復鄉大進村糖廠街19號(台糖公司花蓮光復糖廠內) 經度:121°25°00.62″ E 緯度:23°39°44.99″ N [註1]: T 表徵量 高度:120m [註2]:/ 或空白表無紀錄 [註5 9090/08/13 fn [註3]: Y 多倡與好酶 [註5

回 悉 美

日氣象資料 三

COLLOS	oddingia	I COM . MCIGGING HOMEON IN	To manifer of			9	2				8	2	70707
8/月	1	2	3	4	5	9	7	80	6	10	11	12	日/月
1	94	98	16	66	94	96	06	88	3				1
2	16	85	94	92	93	96	92	89					2
3	06	90	06	94	87	88	92	96					3
4	88	93	93	66	85	86	92	92					4
2	35	95	96	93	85	84	88	89					5
9	88	88	92	66	66	85	85	86					9
7	82	93	06	66	66	96	93	86					7
00	94	95	95	92	96	66	91	81					00
6	93	66	84	96	93	86	88	82					6
10	91	92	66	16	88	93	84	90					10
11	06	96	92	93	97	16	85	66					11
12	66	83	91	66	86	86	88	88					12
13	36	88	26	11	92	84	81						13
14	87	06	66	79	06	86	84		*				14
15	87	85	68	85	36	87	68						15
16	87	66	84	68	96	88	93						16
17	86	66	82	83	76	88	88						17
18	66	88	87	87	97	87	87						18
19	93	86	89	87	66	85	86						19
20	16	89	66	66	66	84	84						20
21	92	88	89	94	66	85	82						21
22	88	06	06	66	66	82	82						22
23	87	66	66	66	66	81	83						23
24	87	92	94	66	66	85	81						24
25	98	87	88	06	66	84	90						25
26	66	28	85	94	16	89	98		5 12				56
27	66	95	93	66	66	83	98						27
28	66	88	26	66	66	85	93						28
58	86	16	86	94	96	88	87						53
30	06		89	65	92	84	66						30
31	77		66		94		92						31
47 42	000	-	2000	8 888									

測站地址:先復鄉大進村糖廠術19號(台糖公司花蓮先復糖廠內) 經度:121°25°00.62″E 緯度:23°39°44.99″N [註1]:T表微量 高度:120m [註2]:/或空白表無紀錄 [註5 2020/08/13 印 [註3]:X表儀器故障 [註6

[註4]:-表沒有降水或0 [註5]:V表風向不定(VARY) [註6]:&表累計於後

[註7]: 丰表故障待修 [註8]: \*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註9]: 全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性額差,使用請注意。

# 附表五、2018/1/1~2020/8/2 光復測候站逐日降雨量

	資料
巵	乳物
象	Ш
黨	浚

項目:除水量(mm)

**氣象站: 光復** 

	1	2	က	4	2	9	7	∞	6	10	11	12	日/月
	1	7.0	0.5	1	1	13.5	1.	1	1.0	0.5	33.0	1	-1
	1	1.5	0.5	1	1	0.5	2.5	ı	1	1	46.0	1	2
	1	2.0	1	1	0.5	28.0		6.0	ı	1	1.0	,	က
	0	0.5	a	(5)		83.0	1	1.0		2	20.0	1	4
i č.	X	1.5	13.0	0.5	-	5.0	9	-	-	12.5	0.5	7.5	2
	X	1	4	25.0	1	9.5	1	1	1	0.5	-1	0.5	9
94	X	3.5	1	0.5	1	6.0	15.0	1	ij	1.0	ð	5.0	7
P2	Х	4.0	13.5	1	21.5	7)	i	1	ij	10.0	3	3.0	∞
	2.5	1	4,5	1	16.5	1	1	1	34.0	14.0	1	3.0	6
	1.5	9.0	1	1	1	30.0	0.5	1	72.5	33.0	19.0	1.0	10
	1	7.5	1			2.5	4.5	T	1.5	5.0	1	9.5	11
	1	3.0	1	1.0	1	2.5	22.0	ī	1	11.0	1	1.5	12
	1	1.5	ı	1	1	1.5	1.5	1	ı	1	1	0.5	13
	1	1	1	i)	-	28.0	1.	51.0	1.5	f.	ı	t	14
			5.5	24.0	-	12.5	i.	24.5	145.0	6.5		2.0	15
		-	4.0	r)	7.0	7.0	13.0	20.0	80.0	27.0	-	6.5	16
	1	15.0	0.5	1.5	1	6.5	36.5	3, 5	7.5	4.5	4.5	13.5	17
	0.5	1	1	-	1	1.0	T.	19, 5	1	5.0		1	18
	0.5	873	a	4.0		0.5	2.5	-	()25()	1.0	14.5	1	19
	i i	673	4.0	2.0	-	SI.	0.5	4.5	0.75	3	1.0	-	20
	1	5.5	21.0	1	5.5	2.5	26.5	1	Ţ	i	4	1	21
	11.0	10.5	0.5	8.5	1	.1	2.0	18.5		ч	10.0	1	22
22	1	1.0	3	22.5	1.0	28.5	à	11.5	1	0.5	1	24.0	23
	1	1	1	5.0	4.5	ij	ì	18.5	3.0	4	7	4.0	24
		16.5	1	6.5	1	1	1	0.5	9.0	í	8.0	2.0	25
- 8	12.5	1.5	1	1	1	J	-	29, 5	1	11.0	0.5	12.0	26
	1	1	2.0	1.5	1	1	1	27.5	T	14.0	0.5	7.0	27
	13.0	1	1.0	8.5	1	1	1	28.0		x	5.5	0.5	28
	3.0		4.5	0.5	1	ľ	1	11.5	19.5	1:	2.5	1.5	29
	4.0		0.5	i)	2.5	E	I.	2.0	4.0	0.5	E	t	30
	9.5		0.5				E.	5.0		42.0		r.	31
	0 01	0 10	4 000	4 33.4	0.000	1971 1971 1971	0.0000000000000000000000000000000000000	The state of the s	TO SECOND SECOND		and the second s	Contraction of the	

測站地址:光復鄉花蓮糖廠之大農農場內(大農段691號) 經度:121°24'18.74" E 緯度:23°37'01.33"N [註1]:T表徵量 高度:183m [註2]:/或空白表無紀錄 2019/08/03 印 [註3]:X表儀器故障

[註4]:-表沒有降水或( [註5]:V表風向不定(VARV) [註6]:&表累計於後

[註7]:#表故障符修 [註8]:\*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註9]:全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性誤差,使用請注意。

更 象 減

逐日氣象資料

項目:降水量(IIII)

**氣象站:光復** 

日/月	-	2	ဇာ	4	2	9	7	80	6	10	11	12	日/月
1	0.5	2.0	0,5	2.0	29, 5	1.0	18.5	1	1.0	31	71.5	5.5	1
2	6.0	Ü	ľ	tio	19.0	6	2.0		U.	ß.	0.5	17.0	2
3	0.5	ì	1, 0	25.5	5,5	1	0.5	1	1	1	ı	ÿ	3
4	30	1.0	3, 5	0.5	0.5	7.5	-	15.5	1.0	(34	7	4.5	Þ
5	3.0	1	7, 5	3.5	2.5	1.0		28.5	4.5	T:	ı	13.5	5
9	7.0	500	15, 5	61	27.0	4.0	-	9.0	1.5	3.5	1.0	18.0	9
7			22.0	T	9.5	29.5	í	1.0	4.5	10	4.0	1.5	7
00	2.0	0.5	7.5	71	a	ä	31	11.0	31	(II)	1.5	33	∞
6	1.0	0.5	4.0	Е	0.5	£	1.0	2.5	0.5	8.0	1.5		6
10	j.	0.5	23.0	2.5	12.5	i		4	ij.	0.5	j)	ij	10
11	2.5	2.0	1.0	0.5	3, 5	11.0	9.0	ř	U	10	í.		11
12	9.5	1	1	3.0	0.5	43.5	1	1	9	1.0	1	ì	12
13	4.0	6.5	6.5	10	r.	i.	200	i	E	1.0	()	100	13
14	1.5	11.0	0,5	4.0	0.5	35.0	)	1	1	0.5	ı	ij	14
15	4.0	150	11.5	2.5	6.5	6.5	Ü	3.5	103	60	1	200	15
16	6.5	4.5	1	1	T	1	ï	1	13.0	î	ı	ý	16
17	533	2.5		0.5	=	6.5	1.0	13.5	5	8	570	35	11
18	0.5	-	ī	1	16.0	0.5	0.5	5.0	1	Ť	1	1	18
19			5, 0	17.5	0.5			33.0		1.0	570	2.0	19
20	13.0	6.0	0.5	35	29, 5	140		i	-	0.5	i.	12.5	20
21	2.5	2.0	i i	0.5	ä		40.5	0.5	22.5	1.5	1.0	0.5	21
22	3.0	15.5	2.5	7	0.5	+	7.0		9.5	10	1.5	13.0	22
23	0.5	3.0	3.0	71	6.5	1	8.0	27.5	10.0	(I)	2.5	3.0	23
24	0	0.5	T.	#S	10.5	13.0		224.0	0.5	0.5	0.5	į.	24
25	1.0	5.5	1	:1	3, 5	6.0		46.5	31	a	0.5	2.5	25
26	1.5		1, 5	0.5		1.	20	0.5	12	(1)		4.5	26
27	3	-	1	5.5	43.5	10.5	1	ì	10.5	T.	0.5	9	27
28	1.5	3.0		8.5	2.5		2.0		100	100	9.5		28
29	1.0	8 0	2.0	Э.	4.0	7	1	1	48, 5	1.0	0.5	55.5	29
30			1.5	5	11.0	2.0		77.5	67.0	1.0	1.0	9.5	30
31	3.5		3.0		15.5			î		93. 5		13.0	31
44.50	0 04	1 40	0 007	c t	4 .00	1 1111	0.000						7.75

测站地址: 先復鄉大進村糖廠街19號(台糖公司花蓮光復糖廠內) 經度:121°25' 00.62" E 緯度:23°39' 44.99" N [註1]: T 表微量 高度:120m [註2]: / 或空白表無紀錄 [註5 2020/08/13 印 [註3]: X 表儀器故障 [註6

[註4]:-表沒有降水或( [註5]:V表風向不定(NARK) [註6]:&表累計於後

[註7]:#表拉陣存修 [註8]:\*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註8]:全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性額差,使用請注意。

資料 無樂 回 晚 田 绘 運

	2020年	日/月	1	2	3	4	2	9	7	8	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	總和
		12	85 37				503	\$										80 3		50									35 33		50 3			1
		11																																1
		10																																1
		6			000									- 12							- 10													.1
		80	ř	1	0.5	0.5	ı	1	i	j		9.5	5,5	Ť		Ö-S									2 0									16.0
アダイ		7	ľ	26.0	Ţ.	9	1.0			2.5		1	(1)	7	19	ï		11.5	1)	0.5	1	()	1		ï		5, 5	10.5	5.5	39.0	0.5	8.0	i,	110.5
以口門外具作		9	20.0	0.5	1		1	4	27.5	0.5	1.0	8.0		1	(5)	1	(5)			1	1	-	-	10	1	(0)	1	7	1	0.5	2.0	3		0.09
		2	0.5	0.5	1	a	r	4.5	1.5	1	f.	1	6.0	27.5	0.5	+	17.5	4.5	5.0	0.5	6.0	11.0	5.5	19.5	15, 0	16, 5	0.5	4.0	11.5	9, 5	6.0	9	1.5	175.0
		4	9.5	0.5	1	2.5	0.5	8.0	3,5	01	ti	0.5	0.5	19.5	0.5	ı	55	1)	id	10	1	0.5	0.5	1.5	4.0	2.0	1	3.5	0.5	1.0	1	4.0		63.0
(IIII)	itation	3	3.0	4.0	i	7.5	3,5	9	ř.	i	ľ	14.5	0.5	į	5.5	24.0		í	1	į.	7.0	14.5	i	220	17.0	200		120	28.0	7.5	2.0	1	0.5	139.0
項目:降水量(IIII)	Item: Precipitation	2		8	-	1.5	4.5		11.5	1.0	1.0	0.5	100	A.	5 (5)	0.5	550	1.0	3.0				155		2.5	120	1	100	4.5					31.5
	gfu	_	1	i i	1	1	í		10	1	10	4	0)	20.0	1	8			7.5	4.5	0.5	T)		6)	1	6)	7	5.0	8.0	3, 5	1.5	0.5	90	51.0
<b>氣象站:光復</b>	C0T960 Guz	月/日	1	2	3	4	2	9	7	80	6	10	111	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	總和

測站地址:先復鄉大進村糖廠街19號(台糖公司花蓮光復糖廠內)

經度:121°25°00.62″E 緯度:23°39°44.99″N 高度:120m 2020/08/13 FP

[註2]: T表微量 [註2]: / 或空白表無紀錄 [註3]: X表儀器故障

[註7]: #表故障将修 [註8]: \*如項目為蒸發量,表示當日有降水,其他項目為資料有缺 [註8]: 全天空日射量資料自1986~2002年間可能有系統性誤差,使用請注意。 [註4]:-表沒有降水或( [註5]:V表風向不定(NARY) [註6]:&表累計於後

# 附表六、107/11-109/7 螢火蟲監測社區志工個人出勤記錄

編號↩	參與社區₽	社區↩ 人員代號←	107.11.13-108.07.26↔ 出席次數↔	108.08.21-109.07.15· 出席次數↩	合計次數←	個人總出席率
1€	大豐社區↩	豐 1₽	18₽	26₽	44₽	100% ↔
2₽	大豐社區₽	豐 2↩	15₽	24₽	39₽	88.60%↔
3₽	大豐社區₽	豐 3₽	17₽	26₽	43₽	97.70%↔
4₽	大豐社區₽	豐 4₽	18₽	26₽	44₽	100% ₽
5₽	大豐社區₽	豐 5↩	17₽	26₽	43₽	97.70% ₽
6₽	馬太鞍社區↩	馬 1↩	13↔	2₽	15₽	34.10% ₽
7₽	馬太鞍社區↩	馬 2₽	6₽	4₽	10₽	22.70% ₽
8₽	馬太鞍社區↩	馬 3↩	15₽	2₽	17₽	38.60% ₽
9+2	富源社區↩	富 1₽	16₽	22₽	38₽	86.40% ₽
10₽	富源社區↩	窜 2₽	16↔	21₽	37.€	84.10% ₽
11₽	富源社區↩	富 3₽	□ ₽	13₽	13.₽	29.50% ₽
12₽	富源社區₽	富4₽	11₽	17₽	28₽	63.60%₽
13₽	富源社區↩	富 5₽	6₽	4₽	10₽	22.70% ₽
14₽	富源社區₽	富 6₽	3₽	3€	6₽	13.60% ₽
15₽	富源社區₽	富 7₽	14₽	22.€	36₽	81.80% ₽
16€	富源社區₽	富 8₽	(2) (2)		34₽	
7.10	(1756) SS (275, 3 (175, 175)	10,700 (0)	18₽	16₽	16.000,000,000	77.30% ↔
174	富源社區↩	富9₽	2.₽	7₽	9.0 ⊲	20.50% ₽
18₽	富源社區↩	富 10↩	8₽	21₽	29₽	65.90% ₽
19₽	環頸雉的家₽	環 1↩	13₽	21₽	34₽	77.30% ₽
20₽	環頸雉的家↩	環 2₽	144	23₽	37₽	84.10% ₽
21₽	環頸雉的家₽	環 3↩	12₽	23₽	35₽	79.50%↔
22₽	富源社區↩	富11₽	□ 4	84	842	18.20% ↔
23₽	嘉里涧社區↩	嘉 1↩	14₽	19₽	33.€	75% ₽
24₽	嘉里洞社區↩	嘉 2↩	13₽	19₽	32₽	72.70%∜
25₽	大興社區↩	興 1. ↩	5₽	7₽	12₽	27.30%↔
26₽	大興社區↩	興 2₽	6₽	2₽	8€	18.20%↔
27₽	環頸雉的家₽	環 4₽	13₽	17₽	30₽	68.20% ↔
28₽	環頸雉的家₽	環 5₽	12₽	1₽	13₽	29.50% ₽
29₽	環頸雉的家₽	環 6↩	5₽	1₽	6₽	13.60%↔
30₽	環頸雉的家₽	環7₽	3₽	1₽	4₽	9.10% ↔
31↔	環頸雉的家₽	環 8₽	□ ₽	1₽	1€	2.30% ₽
32₽	馬佛社區↩	馬 1↩	9₽	2₽	11₽	25% ₽
33₽	馬佛社區↩	馬 2↩	□ ₽	12₽	12₽	27.30% ↔
34₽	大進社區↩	進 1₽		3.0	3€	6.80% ₽
35₽	富興社區↩	興 1₽	□+	1₽	1€	2.30% ₽
36₽	富興社區₽	興 2↩	□₽	1₽	1₽	2,30% ₽
37₽	富興社區↩	興 3₽	□₽	1₽	1€	2.30% ₽
38₽	富興社區₽	興 4↩		1₽	1€	2.30% ₽
39₽	大富社區₽	大 1+2	8₽	□ ₽	84	18,20% ₽
40₽	非光復社區↩	郭子銘↩	12₽	□ ₽	12₽	27.30% ₽
41€	環頸雉的家₽	環 9↩	10₽	₽	10₽	22.70% ₽
42€	環頸雉的家↩	環 10↩	6₽	_+	6₽	13.60% ₽
43₽	馬佛社區₽	馬 3₽	5€	□₽	5₽	11.40% ↔
44₽	太巴塱社區→	太1₽	2.0	□+	2+2	4.50% ₽
45₽	太巴塱社區→	太 24	1€	□+	1₽	2.30%₽
45₽	太巴塱社區→	太 34	1€	□₽	1€	2.30%₹
47₽	馬佛社區↩	12200	8₽	□+	9 40000	
48₽	馬佛社區↩	馬 3₽ 馬 4₽	2₽	□+	2€	18.20% ₽
48₽	馬佛社區↩	馬 5₽	2.4	□+	14₽	4.50% ₽
87,8763	馬佛社區↩	<u> </u>	14₽ 5₽		5₽	
50₽ 51₽		馬 6₽	2		4	11.40% ₽
51¢	馬佛社區→	馬 7₽	50	_ ₽	5+ <sup>2</sup>	11.40% 4
52₽	馬佛社區↩	馬 8+2	4₽	_₽	4+2	9.10% ₽
53↔	馬佛社區↩	馬 9↩	2.₽	_ +	2€	4.50% ₽
54↔	馬佛社區↩	馬 10↩	8₽	_ + <sup>2</sup>	8₽	18.20% ↔
55₽	馬佛社區↩	馬 11₽	5₽	□ 42	5₽	11.40% ↔
	合計₽		430人次↩ 〔前期〕49.1%↩	446人次↩ (後期)50.9%↩	876人次₽	兩年平均出席率 36.2%。₽

\_\_\_

# 附表七

# 107.11~109.07 培訓課程表

(1) 第一場第一天 107.10.31 日 (六)

(1) 宏	一場	10.31 <sub>П</sub> (/\/)	
時間	課程題目	課程講師	備註
	第一場	第一天 107.10.31 日	(六)
12:50~13:00	報到		
13:00~13:20	長官勉勵	講師:花蓮林區管理處	
13:20~:14:50	昆蟲的調査	講師:陳燦榮 助教:葉美青 青陽志工團隊	室內課程 地點:大農大富平森遊客中心或 鄰近社區場地
14:50~16:30	螢火蟲的調查 操作(一)	講師:陳燦榮 助教:葉美青 助教:傅元陽 青陽志工團隊	室外課程: 集合:大農大富平地森林園區遊 客中心集合
16:30~20:30 (含便當)	螢火蟲的調查 操作(二)	講師:陳燦榮 助教:葉美青 助教:傅元陽 青陽志工團隊	室外課程地點:大農大富平地森林園區
	第一場第	第二天 107.11.01 日	(日)
15:10~15:30	報到		集合地點:大農大富平地森林園 區遊客中心集合
15:30~16:40	第一次 分享會	指導:林管處 主持:青陽農園	大農大富平地森林園區遊客中 心簡報室
16:40~20:30	秋、冬螢火蟲 辨識	講師:陳燦榮 助教:葉美青 助教:傅元陽 青陽志工團隊	富源森林遊樂區戶外

# (2) 第二場 108.05.29(日) 課程表

課程梯次	課程時間	課程主題	講師
1	13:40~14:00	報到	
2	14:00~15:00	認識蝴蝶家族(室內)	葉美青老師
3	15:00~16:00	螢火蟲的白天與晚上	傅元陽、陳燦榮 葉美青老師
4	16:00~17:00	拜訪舞姬及螢火蟲的家園 (室外)	陳燦榮老師
5	17:00~18:00	拜訪舞姬及螢火蟲的家園(室 外)	傅元陽、陳燦榮 葉美青老師
6	18:00 ~ 18:40	便當	
7	18:40~20:40	夜間螢火蟲探索觀察	陳燦榮老師
8	20:40~	收獲滿滿返家	

## (3) 第三場 108.07.28(日) 課程表

課程梯次	課程時間	課程主題	講師
1	08:40~09:00	報到	
2	09:00~13:00	植物辨識與利用	呂勝由老師
3	13:00~14:00	便當時間	
4	14:00~16:00	大農大富螢火蟲調查探討暨 分享	陳燦榮老師
5	16:00~	收獲滿滿返家	

(4) 第四場 109.05.05(日) 課程表

課程梯次	課程時間	課程主題	講師
1	12:00	集合出發	
2	13:00-15:00	自然觀察	葉美青老師
3	15:00-17:00	環境應用與解說規劃	傅元陽老師
4	17:00-1730	便當時間	
5	17:30-18:50	洄瀾的前世今生	林進泉老師
6	19:00-20:30	池南夜光森林流螢之光	葉美青老師 傅元陽老師
7	20:30	返回大農大復遊客中心	

(5) 第五場 109.07.22(日) 課程表

課程梯次	課程時間	課程主題	講師
1	1300-1330	報到	青陽農園
2	1400-1500	賞螢路線生物相調查	許正德 傅元陽
3	1500-1530	茶敘	
4	1530-1730	平森園區水生生物相調查	許正德 葉美青
5	1730-1830	晚餐&休息	
6	1830-2000	夜間觀察&總結分享	許正德 青陽農園

## 附表八、螢火蟲監測課程培訓記錄

(1) 螢火蟲監測課程培訓記錄 日期:108.01.09.



監測志工簽到



大農大富螢火蟲資源認識-1



大農大富螢火蟲資源認識-1



攔截網昆蟲辨識

## (2) 螢火蟲監測課程培訓記錄 日期:108.01.23



監測志工簽到



大農大富螢火蟲資源認識-2



大農大富螢火蟲資源認識-1



攔截網螢火蟲辨識

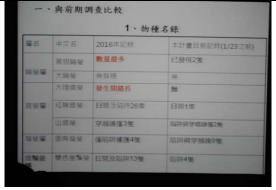
#### (3) 螢火蟲監測課程培訓記錄 日期:108.02.13



大農大富螢火蟲解說運用-1



大農大富螢火蟲解說運用-1



大農大富螢火蟲解說資源-1



大農大富螢火蟲紅胸窗螢解說運用-1

#### (4) 螢火蟲監測課程培訓記錄 日期:108.02.27



監測志工簽到



大農大富螢火蟲解說資源-2



大農大富螢火蟲解說資源-2



大農大富螢火蟲解說資源-2

#### (5) 1080508 自自然然-天長地久 講師: 葉美青 (時間 17:30~18:30)



(6) 1080522 草木皆兵~大自然捉迷藏 講師:葉美青(時間 17:30~18:30)

大自然不需要人類?但人類需要大自然?

討論

的作用,並從生活中例舉物種間與環境關係及彼此的依附關係。

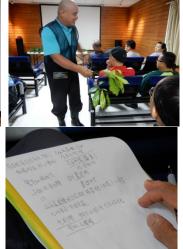


觀念 大自然生命力無所不在,認識身邊普遍出現的物種, 學習 透過物種與環境的關係、它們之間如何聯結互動,認識生命又如何在廣 繳的大自然中生存競爭,並使出混身解術欺敵、求偶、覓食……。 討論 探討物種合以出現環境中?

## (7) 1080612 植物的神奇旅程-1 講師:傅元陽(時間 17:30~18:30)







觀念	天生我材必有用,善用自然資源並瞭解人依附自然的可貴。
學習	從常見類似的樹木中區分種別,並透過味覺、嗅覺、觸覺來感受。
討論	每種植物都有其自然生長的位置,該如何瞭解植物特性及對環境的需
	求,做為棲地營造及林下副產物的物種參考。

## (8) 1080626 植物的神奇旅程-2 (大農大富平地森林園區可食地景)

講師:傅元陽(時間17:30~18:30)





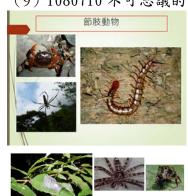




The second of th	

觀念	越在地越國際,從在地尋根,從人與土地共存的方向思考。
學習	每一種食材(從食衣住行育樂醫療)來探討可食地景的作用性。
討論	可食地景是因種而種?還是要展現每一社區生活與在地食材的特色。

#### (9) 1080710 不可思議的節肢族-1 講師: 葉美青 (時間 17:30~18:30)















觀念 高腳蜘蛛為何出現在家裡?

激發從生活中觀察到的生物,牠們何以會出現?會住下來?為甚 麼?

討論 討論 一個生物個體與環境之關係。

#### (10) 1080724 不可思議的節肢族-2 講師: 葉美青 (時間 17:30~18:30 )













#### 賞螢之經營管理建議 生態旅遊的精神在於它是一個有環境責 任成的旅遊,其目標乃在創造地方與其 自然環境共存共榮的機會,因此在進行 生態旅遊時,必需將保護自然環境以利 永續經營的概念列入規劃。本文針對大 農大富平地森林園區之賞螢活動經營管 理將著重於(1)棲息環境的維護 (2)賞螢秩序的維護 (3) 環境教育的訊息傳達等

	觀念	大自然千千萬萬的物種,瞭解大自然奧妙,尊重生命。
Ī	學習	從自然觀察中認識物種,並從中發現牠們的生存密秘,才能瞭解如何看
		待牠們,使之與我們共存共榮。
ĺ	討論	如何進行自然觀察?

#### (11) 1080807 翩然舞起-認識舞姬講師:葉美青(時間 17:30~18:30)



觀念	台灣蝴蝶可說是台灣生物多樣性很具代表的物種,蝴蝶王國的意義是甚
	麼?
學習	因為環境變遷、棲地破壞,台灣蝴蝶生態及其物種的存在也日益受影響
	中,我們該如何深思蝴蝶消失的原因,並為其盡一分力量,使蝴蝶重返
	大地。
討論	我們能為蝴蝶做甚麼?

### (12) 1080821 大地協奏曲-鳴蟲世界講師:葉美青(時間 17:30~18:30)



觀念	日夜間生物交替後,夜間生物將以何種方式探索及技能,使能在大地存
	活下來,傳下強勢基因。
學習	聽音辨識物種及認識夜間生物
討論	夜間觀察的經驗

## (13) 1080911 大地協奏曲-蛙蛙世界講師: 張國政(時間 17:30~18:30)





觀念	青蛙在自然界中所扮的角色,夜晚因有蛙蛙的鳴聲更形熱鬧,台灣 30 多種的蛙各有絕佳技能躲避天敵,誘來美嬌娘,認識常見的蛙種,並透
	過網路搜索,更認識青蛙。
學習	認識蛙種及網路學習網運用
討論	蛙種特徵

#### (14) 1080925 爬行動物的命運交響曲講師:葉美青(時間 17:30~18:30)

觀念	每一物種的存在都有其生態作用,認識人們所畏懼的爬蟲類,使其瞭解
	生態及行為,透過認識而改變對待的態度及價值觀。
學習	認識爬蟲類生態
討論	爬蟲 14 問

### (15) 1081009 星空-1 講師: 薛惠芳(時間 17:30~18:30)





觀念	瞭解先人觀星空的智慧
學習	認識東季大三角
討論	如何透過星象圖看星星

## (16) 1081023 星空-2 講師: 薛惠芳(時間 17:30~18:30)





	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)
觀念	瞭解先人觀星空的智慧
學習	戶外認識東季大三角
討論	如何透過星象圖看星星

## (17) 1081106 天行者~展翅高飛講師: 林冠佑(時間 17:30~18:30)





觀念	認識大農大富平地森林園區鳥類
學習	辨識鳥種及特性
討論	大家曾經看過哪些鳥?

## (18) 1081120 大地食堂-食在安心講師: 林彥志(時間 17:30~18:30)







觀念	友善環境的概念認識
學習	如何友善種植及有機、慣行的認識
討論	大農大富食農地景討論

# (19) 1081211 棲地營造-活在淨土講師:傅元陽 (時間 17:30~18:30)





觀念	人與自然和諧共存不是口號,我們一直注重養生,卻忽略養地的重要, 一片土地的存在,將有各種生物的棲息,唯有生物多樣性存在的環境才
	是適合生物生存的環境。
學習	螢火蟲喜歡何種的棲息處
討論	當大農大富平地森林型態改變會影響黑翅螢嗎?

## (20) 1081225 師法自然-大地倫理講師: 葉美青(時間 17:30~18:30)



觀念	人法地,地法天,天法道,道法自然。天地運行自有一定法則,人不照
	甲子,天就不照道理。如何從認識、瞭解自然中,尊天敬地愛蒼生。
學習	印地安酋長的一豐信
討論	人與自然合諧共存的重要

## 附表九、每三個月志工分享記錄



### (2) 第二次分享會 108.02.27 日 主持: 傅元陽



#### 分享內容:

- 1. 考核需知?
- 2. 富源國中可多參與賞螢趣活動的體驗解說培訓。
- 3. 權利義務劃分,避免有人不用盡責任,享受權利。
- 4. 機會是給願意付出的人。
- 5. 有收費就要經得起檢驗。

- 6. 規則訂定(註)設定利益分享者條件,參與時程不足者應汰除。
- 7. 如何調查?
- 8. 帶隊人(錯開帶,疏散人群擁擠現況)
- 9. 建立帶隊的 SOP(平常與周末如何區隔)? 解說員應是先排定輪值,以臻公正、公平、公開,不可以領導的好惡而選定人選。
- 10. 營利收入應設會計、監察人員,經費需公開,透明化。
- 11. 活動資訊整合。
- 12. 從解說員中選擇出「金牌示範解說員」藉以提昇解說員之水平文化。
  - (3) 第三次分享會 108.05.27 日 主持:陳燦榮



#### 分享內容:

- 1. 講解螢火蟲時比較有自信,也比較不怕遊客門問問題。
- 2. 参加螢火蟲監測後,有專業老師指導與培伴,讓我對螢火蟲有更一層的認識,今年的解說 更有信心。賞螢活動時,解說員要帶領遊客進入步道時,停車場人車分道應可更明顯分開 比較安全。
- 3. 1) 今年的賞螢整體給遊客的感覺很棒,唯獨逢連續假期日的遊客數量爆增,但咱們的自己的解說真無法全員配合到場,以致現場的場面無解說員的窘境,即所謂的開天窗,希**望所有參與解說員訓練合格者,大家有共同的使命感,就是圓滿的完成任務。** 
  - **2)**希望在利用林務局免費的資源(專業訓練…等)就應該盡點義務付出。讓林管處在推動 此活動可以達圓滿以及發揮最大的功能,大家共同來維護這塊寶藏。不要只圖個人的私利。
- 4. 咸受舉辦此項活動很有意義,鼓勵民眾森林療癒,親身參與活動,受益良多。
  - 1) 建議報到處官再明顯,方便民眾辨識。

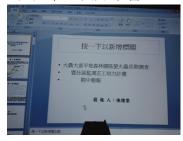
- 2) 人多時集合動線略顯凌亂。
- 5. 能把大農大富賞螢聖地分享給全國及國外來的旅客,抬頭的滿天星,然地上 的螢火蟲,螢火閃閃,閃動我們的心,太感動了。
  - 1) 建議解說員的服裝儀容讓遊客除了背心外更感受到像解說員老師的樣子。
  - 2) 對解說還是要多上課更專業一點。
- 6. 建議人和車輛在停車場要分道。
- 7. 1) 報到集合場地太小,假日,連假時人擠人。
  - 2) 下雨時或假日人潮多時,應有其他備案,不是急著叫解說員把隊伍帶出去,原一小時的解說,變成要講 2 小時,講到最後會不知道要說什麼。
  - 3) D 路線太短。
  - 4) 有些遊客反應,報到完為什麼不能先換伴手禮,因為有些商品賞螢完就沒 有了。
  - 5) 可解說人力應掌握!不要在安排其它組的工作。
  - 6) 解說排班應事先問平日、假日何時可排班。
  - 7) 伴手禮是各社區代表產品,包裝、標示及產品是否有 100 元的價值,各社區應把關。
  - 8) 活動相關產品多樣化,讓遊客可以選擇購買。
  - 9) 停車場場地下雨時都是泥巴水,帶客人來的司機反應,每天要洗車。
- 8. 沒有建議可是希望大家多出來,不要是一樣的人,尤其解說,加油!下一次 會更好。
- 9. 非常高興有機會一起參加與本活動,並同受森林療癒、解說工作很有挑戰性, 還有很多要學習的地方。

建議:1) 集合處垃圾建請分類設置。

- 2) 解說牌建請設置雙語解說牌,因不時有外國遊客參與賞螢。
- 3) 餐與人員宜多用「請、謝謝、對不起」等禮貌用語。
- 10.1) 出勤可區分時段,不必要17:30~22:00。
  - 2) 遊客可否從報到時即分出梯次與順序。
  - 3) 報到處應該再酙酌,總排隊的遊客混亂一處。

- 4) 最後出口只有一個,隊伍又急著帶出,總是卡在驗證的關口,再規劃另一出口?
- 11. 我覺得不管是解說人員及服務人員,大家都非常認真,也都給遊客留下非常好的印象,也因為這次機會讓大家更了解大農大富,也因為這個地方,讓大家有好的地方放鬆,也可以享受這邊的邊來進行生態饗宴。
  - 1) 希望能加入監測團隊。(如何加入呢?)
  - 2) 當地人(同學)建議網路訂票之後,遇到當日下雨是否可(改期或延場次)?

(4) 第四次分享會 108.10.23 日 主持: 傅元陽







### 回應分享:

- 1)有參與培訓,而且可以跟隊,有一些基本的實務經驗再來帶團,對解 說員來說也比較有信心,能參與監測,我想會更好。
- 3) A.基本上以有參與螢火蟲調查者為優先考量。
  - B.在實際安排解說時,以上述人員為主要。
  - C.至於未參與螢調者,在需要人量解說時再酌以安排。
- 4) A.年輕人回鄉是一件很棒的事,但在現實的生活無法克服時,這幾乎 是天方夜談,只有讓年輕人喜愛這片大自然,不著重於物質上轉而 以精神與健康為重點,那自願回鄉再投入大自然就更實在了。
  - B.可以多多行銷如學校、機關公務部門等團體及有興趣的人,可以一 起參與。或者是從小紮根,是否讓學校學生可參與夜間觀察,使了 解夜晚也有許多有趣的生物呢!

(5) 第五次分享會 108.12.25 日 主持: 傅元陽







### 回應分享:

- 4) A.至少會更加瞭解,並不是上課的那些資訊,也瞭解螢火蟲的種類及是那些階段出現的時間及月份。或則是物種的辨識上會更加清楚,如富源可了解還有其他螢火蟲,例:黃局脈翅螢及山窗螢的幼蟲狀態。
  - B.絕對是對個人有幫助的,如那些區塊有較多的螢火蟲,在甚麼時期 有那些種類的螢火蟲,這些在實質與遊客分享時有親身體驗及參與 之經驗。
  - C.有,在監測時觀察到蝙蝠、夜鷹等動物,也可聽到黃嘴角鴞、山羌 的聲音。
- (6) 第六次分享會 109.02.05 日 主持: 傅元陽







### (7) 第七次分享會 109.04/.01 日 主持: 傅元陽







### 回應分享:

- 1) 賞螢趣活動期間可讓解說員帶黑翅晦螢或大陸窗螢的標本讓遊客傳閱,可增加遊客對螢火蟲外觀的印象
- 2)有人只想分享美麗的果實又不太願意參與一些耕耘(因此他可以自主生活不必依賴這個大圈圈)。這種情況是要這個生命共同體永續經營的絆腳石,希望大家能捨些私念,共同來完成我們這片美麗家園的藍圖。
- 3)希望這個環境能夠更加的真、善、美,讓每個人都喜歡花蓮、光復以及 美麗的寶島台灣,大家可以一起共同付出去努力維護好這個地方。

### (8) 第八次分享會 109.07.08 日 主持: 傅元陽







### (9) 第九次分享會 109.07.29 日 主持: 傅元陽



# 附表十、審查委員意見回覆

# 107年林務局「大農大富平地森林園區螢火蟲長期調查暨社區監測志工培力計畫」 委員審查意見回覆

回覆單位: 青陽農園

委員	審查意見	審查意見回覆
	1. 名稱修正	已修改
	2 緣起與目的請加入去年成果哉要描述	依委員指示辦理。
	3. 目標長期監測應涵蓋物種、種類、 數量及環境因子。	本團隊擬先行由當地雨量及溫度 等數據來進行初步分析。
	4. 路線及攔截網地點作標指出	依委員建議辦理。
何委員建鎔	5. 調查頻度 11-2 月是否可與 3-10 月 雨次調查一致性	依委員建議辦理。
门女员廷坳	6. ? 年代搞混請修改	已修改
	7. 相關調查資料、表格、檔案,林管處可以提供給(特有生物研究保育中心)建立公園性生物名樣性資料	林管處近年之研究調查案,一般均有上網提供免費索取下載。
	心)建立全國性生物多樣性資料流通平台-台灣生物多樣性網路(Taiwan	
	Biodiversity Network,以下簡稱TBN)生物多樣性網路上傳 open data?	
	1. 請於長期調查中監測群落更改為群聚	感謝委員指正,後續報告將予修 正。
	2. 長期監測提供路線座標	依委員建議將座標列入報告。
	3.2016 年調查資料加入文獻探討	依委員指示辦理。
	4. 環境因子調查中環境變化方面(建	由於經費及人力限制,本團隊擬先
	議可與東華大學張世杰教授合作)	行由當地兩量及溫、溼度等數據來 進行初步分悉。
楊委員懿如	5. 志工培訓請說明課程內容、參與對 象;並請說明志工招募(多少人?招	志工招募由花蓮林管處協調當地 社區、協會提供名額,人數目前尚
	募方式)。建議課程培訓中可納入辦	未確定。
	理社區說明會(宣導會)。課程培訓	課程內容初級由本團隊規劃設
	是否有分初級、中級、進階訓練?	計,後續課程由志工實際執行操作 後,自行討論需求來安排。

	6. 志工能力評鑑機制?	會將志工評鑑機制列入期初報告
紀課長有亭	1. 森林化物種變化很快,請納入環境因子	本團隊擬先行由當地兩量及溫度 等數據來進行初步分悉。
	2. 今年賞螢,螢火蟲數量有多少?	穿越線螢火蟲調查能呈現較確實 螢火螢數量,全區域螢蟲收量僅能 概估。
	3. 加入社區志工培力的管考機制	期初報告會將志工管考機制列入。
	4. 森林化環境因子調查,不砍草區請納入調查監測。	將與台糖連繫,於不砍草區設置一 修穿越線進行調查對照。

# 附表十一、期初審查委員意見回覆

# 『大農大富平地森林園區螢火蟲長期調查暨社區監測志工培力計畫』 期初書面審查意見回覆

回覆單位: 青陽農園

委員	審查意見	回 覆
	1. P0. 目次編排宜調整。	己重新調整
	2 p3. 前人調查結果應有敘述性的 說明(非僅列明錄)。	已修改
李委員政賢	3 p4. 參考文獻宜統一歸整,調到文末,避免 p26. 又有文獻參考出現二次情形。	已修改調到文末。
	4. p19-21. 三、有關志工管考機制: 各目次序有誤。	已更正
	5. p26. 計畫尚未執行,不應有「討論與建議」。	己更正
	1. 螢火蟲監測的目的是為了瞭解螢火蟲生態及建立螢火蟲長期監測資	每次執行調查,本團隊及花蓮林管 處均有派員參與。
紀委員有亭	料,以利後續機關政策參考。監測資 料除了志工,委辦單位前幾次應派人 協助調查,以確保資料之正確性。	
楊委員國祥	1. 請補預定設置樣區及穿越線 位置圖。	已補圖。
	1. P10. 「課程內容規劃」:一段是否 應入為「二、志工增能培訓部分」項 下之內容。	已將資料補充。
	2. P12. 圖 4-2:「飛」行攔截網,缺字。	感謝委員指正,已更正。
廿壬吕丷韦	3. P13. 第 9 行:12「座」, 錯字。	感謝委員指正,已更正。
黄委員美惠	4. P15. 表 5-1 之「月次」建議書寫 實際年月, ex. 107 年 8 月。	感謝委員建議,已修改。
	5. P15. 表 5-1 之「志工分享與討論」 未對應每 3 個月 1 次。	感謝委員指正,已更正。
	6. P15. 樣點選定:除延續「2015年」··· 與 p9. =>穿越線部分:「2016年」。「4	感謝委員指正,已更正統一用詞。
	6. P15. 樣點選定:除延續「2015年」···	感謝委員指正,已更正統一用詞

	T	T
	後敘述不一致。	
	7. P16. 3. 9 月底…夜間螢火蟲穿越線	感謝委員指正,已修改。
	「調查」(缺字)。	
	8. P19. p20. p22. 分別有描述:1. 分 6	感謝委員指正,3者均為同一人,
	組任樣樣區。2. 知會各組負責人。3.	已更正統一用組長一詞。
	知會各樣區負責人。4. 區長。請問又	
	有組長又有區長,會不會太複雜?或	
	組長和區長的任務可明列出來。	
	9. P21. (4)之語意應再調整潤飾與權	感謝委員建議,已修改。
	利義務有關。	
	10. P24. 一年 2 次決議評分(108 年 2	2月份的評分是以規劃每半年進行
	月28日及108年8月31日評分),	一次評分,此次評分亦為可否擔任
	請問 2/28 評分日期對的嗎?為什麼定	解說員考核。
	這個時間?	
	11. P25. 第一次分享會日期已在 p18.	感謝委員指正,已修改。
	課程表提及11/1,請更正。	
	1. 第二章「前人調查結果」應有文字	感謝委員指正,已補充修改。
	段落摘要重點…參考文獻可併入章	
	節捌。	
	2. 建議調查樣點(含穿越線及攔截網	感謝委員建議,已補充。
	陷阱)應有地點清單,並以地圖呈現	
	配置地點、各認樣區。	
	3. 螢火蟲調查表中無紀錄到影響因	經查,園區內已無噴殺草劑的情
	子與人為干擾部分,例如:調查時間	況,人工砍草是每年全區會定期進
	之降雨情形,周邊砍草、噴殺草劑情	行。會將降雨狀況及溫度列入族群
王委員麗雯	形等,建議是否將關鍵因子納入,監	變動之探討。
	測以前掌握環境變化與族群變動之	
	關聯性。	By to Day A late built a late
	4. 管考機制設計上,建議將志工培訓	感謝委員建議,會在管考機制上與
	與解說員合併規劃要有完整評量,考	志工們充分溝通討論。
	試、實習授證機制,以確保解說員投	
	入學習,公正評量,授予榮譽,並建	
	議應先完成討論並明訂解說員權利	
	義務,避免爾後爭議。	

### 附表十二、期中審查委員意見回覆

「大農大富平地森林園區螢火蟲長期調查暨監測志工培力計畫」期中審查會議紀錄

**壹、** 時間:108年9月17日(星期二)上午10時0分

貳、 地點:本處3樓會議室 參、 主持人:王副處長怡靖

肆、 出席人員:楊委員懿如、陳委員一銘、陳委員靜儀(公假)、王委員麗雯

伍、 列席人員:

花蓮縣光復鄉太巴塱營造協會 花蓮縣光復鄉大興社區發展協會 花蓮縣光復鄉大豐社區發展協會 花蓮縣光復鄉馬佛社區發展協會 花蓮縣綠野香坡農村發展協會 花蓮縣光復鄉大富社區發展協會 花蓮縣光復鄉大富社區發展協會 花蓮縣環頸雉的家永續發展協會

花蓮縣環頸雉的家永續發展協會:郭靜怡 花蓮縣瑞穗鄉富源社區發展協會:賴炯搖

花蓮縣平森永續發展協會:林文勳

本處育樂課:陳美彤、李誌綿

本處萬榮工作站:藍欣

陸、 報告單位: 青陽農園: 葉美青、陳燦榮 柒、 委員意見: 詳所附委員意見彙整表

捌、 會議結論:

一、 審查委員意見請受託單位納入修正,於2周內提送修正後之報告書至本處審查,並辦理 核銷撥款。

二、 本次審查通過。

玖、 散會: 中午12 時00 分

# 期中審查意見彙整表(按發言順序)

77 T T T T T T T T T T T T T T T T T T		
審查委員/	審查意見	回 覆
列席者		
	<ol> <li>報告圖格式請參考科學報告撰寫,建議方式全文一致。</li> <li>各穿越線設置地點增加環境說明,如:賞螢活動地等人為干擾等環境因子之說明比較。</li> </ol>	感謝委員建議,已將期中報告內容各 圖表格式修正統一。 感謝委員建議,將於後續調查中,加 入環境變化記錄及分析探討。
楊委員懿如	3. 調查人員除志工外,增加青陽農園 及林管處人員。	感謝委員意見,已於文中將青陽農場 工作人員列入,林管處人員因為僅出 席,故未將其列調查人員。
	4. 請說明出席率之計算方式?	出席率為依據 107.11~108.07 月間,社區志工個人參與監測之出勤記錄所統計,如:調查總次數為 20 次,

		但志工監測出席簽到 15 次,則出席 率為 15÷20=75%。己於內文中補充 說明。
	5. 環境因子建議增加棲地,討論不同 穿越線、數量不同之原因。	報告書中已將各穿越線植被狀況列入,後續報告中將嘗試分析其影響。
	6. 利用迴歸分析,探討繁殖期間溫度 及雨量之關係,可和前一天、二天、 三天氣溫做迴歸。適合活動之溫度範 圍、太高或太低都不適合。	感謝委員建議,後續調查將會蒐集氣 象資料分析探討。
	7. 建議探討刺激黑翅晦螢出現的氣候因子,例如每月的平均溫度,可以比較 2016 年 1-3 月每月平均溫度及2019 年 1-3 月。	感謝委員建議,後續調查將會蒐集氣 象資料分析探討。
	8. 人為干擾是否造成影響?	人為干擾主要為除草行為與賞螢活動。除草行為是多年來均有執行之全面性行為,賞螢活動則於規劃之即有道路進行。各影響程度,將於後續期末報告中探討。
	9. 黑翅晦螢的生活史為何?是否有幼蟲資料?從幼蟲成長可以推測螢火蟲出現日期嗎?	黑翅晦螢一個世代約為一年,故於各 地多為固定季節出現,縱然幼蟲能提 前至終齡狀態,亦會等到適合時節才 化蛹、羽化。
	10. 建議繁殖期可以增加調查次數。	感謝委員建議,將視人力狀況調整。
	11. 結果與討論可一併撰寫,可以避免重複,並比較容易理解。	感謝委員建議,後續期末報告將予合 併撰寫。
	1. 有關 2 種優勢物種的數量或物候之變動,其敘述十分凌亂,不易理解。 需再歸納重點,重整條理。個人認為 其實就是螢火蟲族群年間與空間分布 可能有波動或變化,需要長期監測。	感謝委員建議,將於後續期末報告中改善。
陳委員一銘	2. 嘗試探討環境因子與螢火蟲族群關 聯是好的方向,只是可能並沒有想像 中容易。特別是目前數據還不夠充實。	感謝委員建議,將於後續調查中,加 入環境變化記錄。
	3. 綜上,建議保守計畫緣起所設定的 目標。建議可落實監測為長程推動事 務,先期特別注重在資料蒐集與方法 的一致性與代表性,有必要的話可藉 助有經驗的生態調查單位。先期望長 期資料累積,以製作波動圖等淺顯易	感謝委員建議,將與花蓮林管處商討 處理。

	T	
	懂的做法呈現,當然或許要3年以上	
	的資料才能看出意義。	
	4. 有關物候調查,目前看起來是成蟲	感謝委員建議,關於名稱部分已於內
	發生期,建議直接使用本名稱即可。	文中修正。
	若計畫確實有建立物候監測的規劃,	7100
	是否應納入幼蟲如齡級、族群…等項	
	目?當然要先評估其可行性。	
	5. 因個人不懂志工經營實務,故以下	感謝委員意見,後續參考處理。
	僅試提建議,請參考就好:有關志工	
	<b>参</b> 與情形的分析,於此個人看不太出	
	明確的意圖。是否可將參與志工視為	
	整體,給出幾個統合的資訊與概念?	
	而不用去注重不同社群的表現,可能	
	會比較清晰。另外,個人感覺志工出	
	勤紀錄似乎不宜公開?	
	6. 讀到許多重複的內容,建議未來期	感謝委員指正,將於後續期末報告中
	末報告時可過濾一下是否有重複內容	改善。
	或資料。除非在出現在摘要,否則應	
	考量如何將寶貴的成果安排在最適合	
	的位置。	
	1. 北環螢火蟲數量減少, 南環數量增	將於後續期末報告中提出。
	加,是否提供本處園區棲地經營管理	N. K. X. M. A. L.
	之建議。	
王委員麗雯	2. 志工監測的情況及發現,可以建立	感謝委員建議,本團體將與林管處及
	一個對外平台,如臉書等,讓志工監	志工群商討鼓勵監測志工多分享監
	測成果有更多對外分享的機會。	測經驗及成果於群組中或林管處之
		臉書平台。
	1. 刈草區塊會影響螢火蟲的數量,請	將於後續期末報告中提出。
	青陽農園提供刈草區塊及時間建議。	77 X X 77 77 1K 1 1 7 C 1
	2. 南環 7. 6k(南 3 監測點)沒有大陸窗	整體大陸窗螢數量均減少,應是大環
王副處長怡靖	登之原因?	境變遷所致。
	3. 未來監測要交給社區,請提出有效	將於後續期末報告中提出。
	提高社區參與意願之方法?	· // / / / / / / / / / / / / / / / / /
	1. 賞螢活動的工作人員有很多面向,	感謝社區代表幹部之建議。2019 年
	I. 貝蛋冶動的工作八貝有很多面向, 解說組、交管組、報到組等,並非	
	每個工作人員均需要深入詳盡的螢火	貝蛋石期培訓的依任務分組不同,給   予不同受訓課程內容調整。
	母個工作人員均需安冰八評盈的蛋大 蟲知識,非解說員可以給簡單的知識	1 个円义叫咻件门分明定。
工士力人	即可。	
平森協會	2. 社區的資訊傳遞不一,建議可以多	大 園 眨 收
林文勳		本團隊將與花蓮林管處商討,將強化
	一元管道傳遞資訊,如村長、社區林業 平台等。	社區資訊傳遞管道。
	<u> </u>	本團隊將與花蓮林管處商討評估,
	3. 建議明年度賞螢教育訓練,非解說	
	員可以僅上初階課程,解說員才需要	2019 年賞螢培訓依不同任務分組進

	上進階課程。	行不同培訓課程。
環頸雉的家 郭靜怡	1.社區有些人喜歡講話不喜歡做事, 有些喜歡做事不喜歡講話,有些喜歡 上課不喜歡解說…,種類面向很多 上課不喜歡解說…,種類面向很多 會,因此,活動訊息、志工培訓等資 訊,並不能傳達給社區每個人,建議 未來可以有更多訊息推廣的機會, 更多人參與。	本團隊將與花蓮林管處商討,強化資訊傳遞管道。
富源社區賴炯搖	1. 志工參加監測的目的都不同,建議 提供有趣且持續的動力,才能讓監測 持久。	本團隊將與花蓮林管處商討處理。

## 附表十二、期末審查委員意見回覆

「大農大富平地森林園區螢火蟲長期調查暨監測志工培力計畫」期末審查會議紀錄

壹、時間:109年9月28日(星期一)下午2時

貳、地點:本處3樓會議室 參、主持人:王副處長怡靖

肆、出席人員:楊委員懿如、陳委員一銘、陳委員靜儀、許委員正德

伍、列席人員:

本處育樂課:李誌綿 本處萬榮工作站:藍欣

陸、報告單位:青陽農園:葉美青、陳燦榮 柒、委員意見:詳所附委員意見彙整表

捌、會議結論:

本次審查通過,審查委員意見請受託單位納入修正,並提送修正後之期末報告書 10 份,辦理核銷撥款。

玖、散會:下午4時30分

# 期末審查意見彙整表(按發言順序)

審查委員/	審查意見	回 覆
列席者		
	1. 摘要中志工參與及培訓 109.11.01 應為「108 11.01」,請修正。 2. P. 7圖 3-7請將北「5」穿越線修正 為北「4」。	已修正。
	3. P. 31 第一行之「4 個月」, 請修正為 「14 個月」陪伴。	已修正
楊委員懿如	4. P. 11 請增加 8 種螢火蟲分佈圖,亦 或以螢火蟲出現數量級距圖標示,比 較二年差異,可了解熱點位置。 5. 請增加各類螢火蟲性別調查結果, 以利園區經營管理參考。	兩年之調查,各樣區所捕獲之物種無 明顯差異,故於原章節補充以圖示方 式列出分布圖。 已於附件穿越線調查記錄中加入性 別數量。
	6. 黃緣螢應為外來種,請問影響為何?有無後續建議?是否須做預防及處置。	黃緣螢為幼蟲棲息於水中的螢火 蟲,幼蟲主要捕食螺類亦取食小型動 遺骸,但因福壽螺遇危險時有離水能 力,故對福壽螺的抑制效果不理想。 團隊認為黃緣螢並不影響園區內即 有的螢火蟲族群,對於現有生態環境 影響亦不大,暫時僅做追踪調查即 可,可以不予針對處理。

	7. P. 15 比較三年之均溫結果,建議嘗	經查總積溫公式為 K=N(T-C),其中
	試分析比較三年「積溫」。	的C為發育起點溫度,由於目前末有
		研究 C 值數據,故本計畫無從分析積
		温之影響。
	8. 北 4 有小區域在未造林前僅有溪澗	感謝委員提醒,將於結案之建議中補
	及溪溝及少部分雜木林,此微棲地可	充。
	能為生物庇護所應予保護。	
	9. 建議應具體述明如何將解說及監測	感謝委員建議,將於結案之建議中補
	人力,接續大農大富平地森林園區生	<b>克</b> 。
	態旅遊單一窗口計畫,例如夜間穿越	
	線應保留幾條路線。	
	1. 本計畫中長期調查工作應可偏向以	感謝委員諒解。
	建立監測體系以及凝聚志工向心力為	
	主要目標。在科學研究目的之結果,	
	由於基礎實驗設計及數據收集並不可	
	能完備,這是計畫先天限制。	
	2. 監測資料若能以較簡便的方式公	就團隊所知,林務局各調查研究結案
	開,個人認為未來會吸引或鼓勵生態	報告,均於網路上公開查詢並可以下
	等學門的研究投入。	載。
	會發揮效用,並回饋到經營管理與公	
	民科學。	
	3. 調查結果(1)各物種數量消長比較	後續若有機會參與培訓課程,會將本
	(2)黑翅螢優勢探討等生態意義,建議	案結果與社區人員、志工分享。
	簡化納入解說較有實質用途。	
陳委員一銘	4. P. 15 溫度與發生期波動,以及積溫	已於內文補充說明。
	與黑翅螢之發生期波動很有意義,但	
	資料與圖表的呈現有些凌亂,如「前	
	9個月」所代表的意義不精準。	
	5. P. 16 園區內規中理想賞螢時期此	已於內文補充說明
	章節沒有結論或建議。	
	早即及有結論以及議。	
	6. P. 17 各區黑翅螢相對數量變化,有	已將人工割草對螢火蟲族群影響之
	些如過度推論而造成錯誤決策,例如	參考資料列入參考文獻。
	目前並無割草有助螢火蟲族群的證	
	據。	
	7. 各穿越線黑翅螢數量差異探討的思	感謝委員建議,納入後續參考處理。
	1. 合牙越線点翅蛋製里左共休的的心 考,建議再歸納簡化。若能融入解說	THE TAX TO
	教案設計會很生動。	

	8. 稀有雙色垂鬚螢出現地點為野生動物生態熱點,且今年差點毀滅,建議	感謝委員提醒,已將生態熱點的棲地 保護於建議欄說明強調。
	持續關注。	11 0 2 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	1. 期末審查報告書錯字及排版序號錯	感謝委員指正,已依所提供之稿件修
	置問題請參閱報告書稿件。	正。
	2. P. 13 穿越線調查數量比較圖,因黑	於原章節後續內文中 P. 16、P17,均
	翅晦螢數量趨多,難以識別其他種類	有針對黑翅晦螢製作圖表進行探討。
	數量差異,建議黑翅晦螢獨立出一張	
許委員正德	3. 螢火蟲數量級量化,建議分等級,	感謝委員建議。數量級量化因人、因
T 女 只 业 信	以利描述。	需要不同而異,團隊納入參考處理。
	4. P. 14 文字敘述螢火蟲食物種類及	感謝委員建議。報告中之文字敍述應
	天敵類別建議以圖顯示食物鏈。	已詳盡,若後續有需要進行對一般民
		眾科普書藉或折頁製作,將列入參考
-	5	處理。 ② 年 時 測 由 怒 母 , 图 树 饰 然 句 年 答
	5. 賞螢最佳季節推估,若能以統計分析推估信賴區間,描述上較具依據,	3年監測中發現,黑翅晦螢每年第一 次被發現及每年賞螢最高峰的日期
	或僅以保守推論說法描述數據。	均有明顯差異,要準確推估最佳賞螢
		季節似乎仍需更長時間監測分析,故
		本報告中僅以保守推論敍述。
	1. 園區刈草時間對螢火蟲有一定程度	已於建議項目中補充說明。
	影響,本計畫螢火蟲調查結果能否提	
	供各區刈草時間建議?	
	2. 研究結果是否有部分區域屬於不得	已於內文補充說明。
陳委員靜儀	干擾且需保育螢火蟲之範圍,如有,	
	請於建議章節提出,以利未來土地管	
	理。	
	3. 報告中建議增加中下層植群類別。	已於內文補充說明。