

出國報告（出國報告類別：研究）

粵桂瓊螢火蟲相調查計畫(二)

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：鄭明倫 副研究員

派赴國家：中國

出國期間：2019/04/07~04/18

報告日期：2019/07/31

摘要：

2019年4月赴海南島探查並蒐集螢火蟲樣本。鑒於2013~2018在5~10月間走訪中國南方省分都遭遇物候非當季的問題，故本次提前到4月。04/07-04/18走訪三亞、尖峰嶺國家森林、五指山國家級自然保護區、吊羅山國家森林等處，10天野外探察共發現9屬至少16個形態種的螢火蟲和一種雌光螢成蟲(16+1)，以溫帶和亞熱帶地區的採集經驗來說，收穫約屬中等多樣性，比起真正的熱帶以約略相同探察日數動輒20種以上的多樣性則不及。螢火蟲主要為熠螢亞科(Luciolinae)成員，共5個屬11種，包含晦螢屬(*Abscondita*)至少3種、蜿螢屬(*Asymmetricata*)1種、脈翅螢屬(*Curtos*)1種，鈎尾螢(*Pygoluciola*)1種、廣義熠螢屬(*Luciola* s.lat.)5種；弩螢亞科(Ototretinae)有弩螢屬(*Drilaster*)1種和垂鬚螢屬(*Stenocladus*)至少1種；螢亞科(Lampyrinae)則有短角窗螢屬(*Diaphanes*)2種與鋸角螢屬(*Lucidina*)1種，另有扁螢屬(*Lamprigera*)與窗螢屬(*Pyrovoelia*)幼蟲。在西部的尖峰嶺4晚各地共發現9種成蟲，中部的五指山4晚發現10+1種，吊羅山2晚得9種，多樣性相差不遠。初步分析海南島的螢火蟲相與廣西、越南、貴州等地都相當接近。自然環境上，幾個國家森林公園/自然保護區的生境都還算不錯；食宿交通上，山上的氣候環境都算宜人，但花費明顯較高，卻沒有相對的服務品質；交通系統很發達，自駕是個不錯的選擇；三亞地區在四月已非常炎熱，要預防中暑或曬傷。海南目前有兩個主要的未來規劃，一個是將全省納為自由經貿港區，提升全島的交通、網路、服務、觀光、和自由貿易，另一個則是整併島內的各級森林或國土保育單位為「海南熱帶雨林國家公園」，未來將包含尖峰嶺、鸚哥嶺、霸王嶺、五指山、吊羅山等五個國家級自然保護區、3個省級保護區、4個國家森林公園、6個省級森林公園。自由經貿區勢必將有大量的開發建設與移入更多的人口，而國家公園則是統一保育事權，以大範圍面積禁止開發、保護具有國家代表性的生境與野生動植物為主要宗旨(例如黑冠長臂猿等)。兩者都可能對當地的自然環境有重大影響，值得觀察。

目次：

1. 計畫目的	1
2. 行程資訊(前往地點、期間、行程表、經費)	2
3. 行前規劃與準備	3
4. 過程	9
5. 心得與建議	36

計畫目的：

大規模的區域性探索對博物館的學術研究和標本蒐藏成長而言是重要工作，藉由了解週遭地區的自然史乃是深入了解自身自然史特性的根本途徑。本館長期採擷蒐集臺灣本地的自然史物件，近年來也透過採集、交換、捐贈、購買等各種方式積極將蒐藏擴及周邊地區，特別是來自中國、日本、菲律賓、中南半島各地的標本物件都是蒐藏研究的對象。

位於歐亞大陸棚東緣的臺灣，其主體約在 500 萬年前第三紀末期的上新世(Pliocene)因為菲律賓海板塊和歐亞大陸板塊碰撞而逐漸隆起形成。年輕的臺灣隨即進入第四紀，在距今約 260 萬~1.1 萬年前的更新世(Pleistocene)經歷了數度冰河期循環，是影響現生動植物分布的主要因素之一，對臺灣動植物相的起源、來源和形塑的影響也最大。由於冰河期時海平面下降，臺灣成為東亞陸地邊陲，與華北乃至更遠的東北、朝鮮半島等地，南至中南半島、馬來半島、甚至大巽他群島(Greater Sunda Islands)之間的陸地相連，平緩的大陸棚成為動物南來北往或東西橫越的遷徙擴散廊道(圖 1)。間冰期時海平面上升，大陸棚沒入海中，海峽成為生物移動擴散的障礙，物種在臺灣島上的各類棲所裡演化適應，產生許多特有種或特有亞種生物。冰期循環的冷暖交替也使得整個華南、華西南與中南半島北部時而為物種/類群的避難所，時而為擴散中心，如此的分布範圍擴張/收縮循環也因而與遠在千里之外的臺灣產生關連，特別是中海拔山區的動物相(fauna)。

由於本館欠缺對華南與華西南的昆蟲標本蒐藏，因此本人在 2012 年提出〈滇南螢火蟲相調查〉計畫，2013 年首度前往雲南探查，同年提出擴大規模的〈川滇黔螢火蟲相調查〉計畫，以四年時間探查四川、雲南與貴州省境內數個地點/地區，直接目標乃特別針對中國西南區系的螢科昆蟲相做調查/採集/觀察，並對其他類群昆蟲做普查/採集；間接目標為建立在當地可提供協助的聯絡人脈或合作機會，俾利未來的田野調查，也為可能的後續研究尋找學術利基(research niche)。2017 年循此模式，接續提出〈粵桂瓊螢火蟲相調查〉計畫，同樣預計用 3~4 年時間，探查廣東(廣義含香港)、廣西、海南三個行政區，2018 年已前往廣西。2013 迄今 6 年來，已進行 5 次合計約 2.5 個月的田野探查。除了獲致豐碩的螢火蟲樣本，也累積對各地地形、氣候、物候、人文和交通等各方面的認識與資料。歷年所採得的標本和觀察到的現象，可與本人之前科技部計畫中在越南、緬甸、馬來西亞的研究結果相比較，促進對包含臺灣在內的印馬生物地理區(Indomalaya Ecozone)螢科昆蟲相和演化的了解。

計畫主要工作為 1)採集物種標本、2)觀察自然史跡證、3)發掘相關生態、演化議題、4)於出國報告中記錄當地棲地環境、物候、交通、人文歷史與風俗民情等資訊、應注意事項及避免的禁忌，及可能遭遇的困難等，也整理當地相關的史地資料與現今的大地理、大歷史連結，供未來調查人員前往之參考。

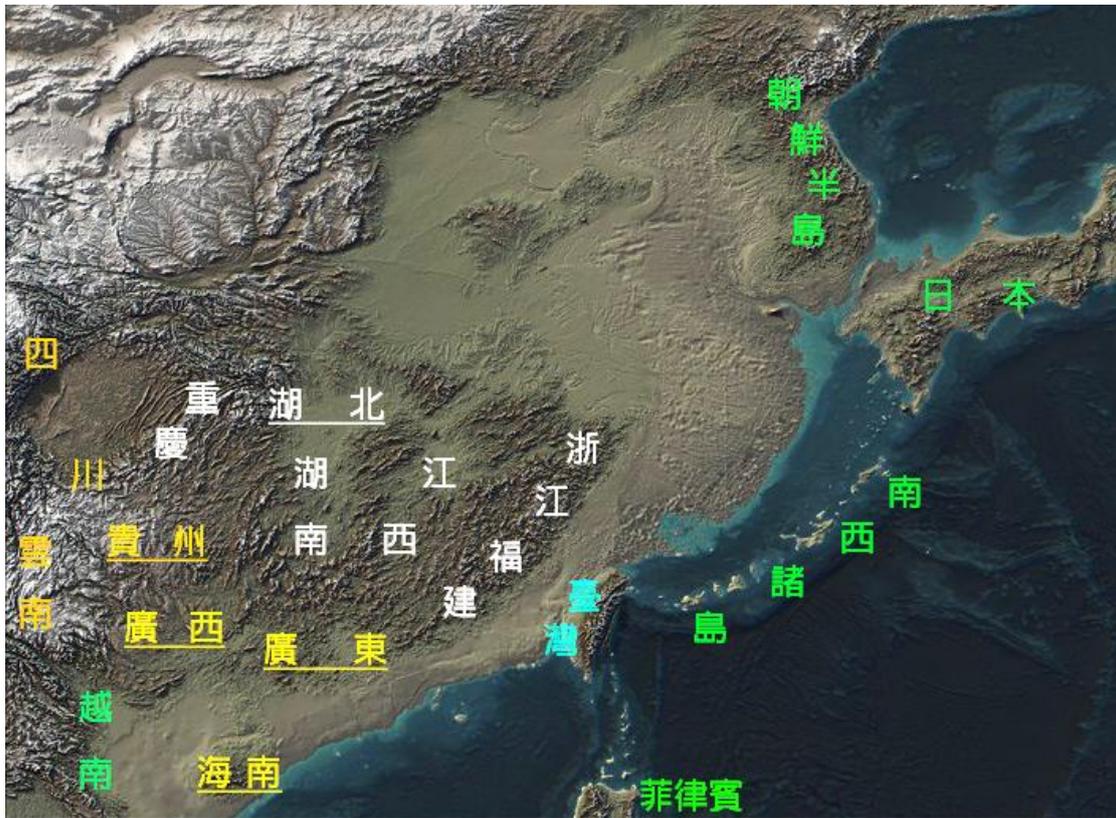


圖 1、距今約 21,000 年前之末次冰河最盛期(LGM)時東亞陸地推測圖。海平面下降 125m，臺灣海峽、部分東海與南海大陸棚露出，臺灣與今日朝鮮半島至中南半島間成為相連陸地，但山地則仍與西方綿延的山脈隔離。第四紀更新世多次冰河期循環加上複雜的地貌，造就臺灣不同海拔動植物相的明顯差異。本人於 2013~2017 已執行川、滇、黔(橙色)螢火蟲相調查計畫，2018~2021 預計探查粵、桂、瓊三省(黃色)，未來將再接續渝(重慶)、鄂、湘、贛、閩、浙六個行政區(白色)，加上之前已多次調查的日本南西諸島、越南與菲律賓，完成臺灣周邊北起長江南岸，南至中南半島間的陸塊，與日本南西諸島到菲律賓之間眾多島嶼的廣大區域的螢火蟲相初步拼圖，經過分析比對將可促進對臺灣螢火蟲相起源與演化的深入了解。(底圖取自 Coastlines of the Ice Age-East Asia 網頁)

前往地點：中國海南省(圖 3~7)。

出國期間：2019 年 4 月 07 日至 4 月 18 日，共 11 日。

行程表：

- 4 月 07 日 臺中—桃園—海南島三亞市。
- 4 月 08~11 日 尖峰嶺國家森林公園
- 4 月 12~14 日 五指山國家級自然保護區
- 4 月 15~16 日 吊羅山國家森林公園
- 4 月 17 日 吊羅山國家森林公園—三亞市
- 4 月 18 日 三亞市—桃園—臺中

經費：新臺幣 55,000 元。

行前規劃與準備：

本年度為計畫第二年，2018年已前往廣西大瑤山區探查採集。今年3月中旬時友人W說他4月有空檔，問我要不要一起跑行程。我臨時起意就提議去海南島如何？W近年去過3回，正巧也熟，所以很快便敲定目的地。我和同事們3月剛去東馬來西亞沙巴州執行公務，發現今年由於聖嬰現象，氣候非常乾燥，森林底下的林床都是未分解的枯葉，連帶對螢火蟲的發生狀況也產生影響。中國那邊傳來的訊息也說今年西南各地也很乾旱。W之前沒在4月去過海南，無法預期會是什麼天候，但近期只有此一時間空檔，決定去了再說，總會有些收穫。

W說海南島多數自然環境好的地點都在南部，建議飛三亞市。飛中國沒有廉價航空班機，我乃委請經常合作的旅行社訂購機票，華航週四、日有直飛的班機，票價11,150元也還行，所以就依此決定來回日期，04/07晚出，04/18晚回，前後共11天，有10個晚上可採集，應可以走訪3-4個地點。W從中國內地出發，04/07稍晚在三亞跟我會和，還有一位中國友人Q會稍後幾天在途中加入，大家都在04/18回程。W去年才自駕走過許多地點，建議這回也租車，不僅節省交通時間，行程也靈活。W先預訂了04/07當晚在三亞的酒店，之後行程就見機行事。為維持聯繫網路暢通，我買了兩張「中國聯通」7天2G流量的「中港卡」（一張280元臺幣）。萬事俱備，主要變數就是天候和物候了。

在此先簡介海南島的歷史與地理。海南島位於中國最南端，陸地面積3.39萬平方公里。北以約30公里寬的瓊州海峽與廣東雷州半島相隔，東與南面臨南海，西臨北部灣(舊稱東京灣，Gulf of Tonkin)與越南相對，最近距離約230公里。海南古為百越中「雒越」之地，除海南外還包含今越南北部、廣西、廣東等地，居住著漢藏語系壯侗語族的先民。西元前204年的秦朝末年，南海郡守趙陀稱王，建立南越國，並以武力討伐當地的原住民擴張版圖。王國持續至漢代，一度壯大，陸續征服了部分海南島和閩越等地，西方的夜郎等國也來歸附。但是趙陀之後幾任國王平庸無為，依賴漢帝國日深，甚至打著漢帝的名義攻伐鄰國。西元前112年漢武帝派兵滅了南越國，2年後派伏波將軍路博德入侵海南，設儋耳(今儋州市，意指當地原住民紋面與大耳墜)、珠崖(今海口市，意味盛產珍珠的海崖)兩郡，歸交州(今廣西與越南北部至中部)統轄，自此海南劃入中原帝國領土，但屬半自治狀態。漢代時當地的原住民社會逐漸被瓦解，由漁獵轉為水稻田農業，並進入青銅器文化。三國時，吳國孫權曾在西元242年派兵三萬征服海南兩郡。

南北朝至隋代的動亂中，嶺南的俚族領袖冼夫人文武併施，帶領諸族安然度過變局，保境安民，至今在粵桂瓊三省仍被尊為「嶺南聖母」。至唐代，「俚」逐漸被「黎」字所取代，泛稱嶺南諸族為黎族或黎僚，之後各族在東方逐漸與南移的漢人通婚漢化，成為閩人、粵人；廣西一代的俚人則與僚人融合形成布依族、壯族等；只有向南至海南島發展的一支至今仍保留黎族的稱謂。唐代從珠崖分出設立瓊州，也是海南簡稱「瓊」的起源。宋代時，海南島與今之廣西劃為廣南西

路，乃官員謫貶之地。一路被越貶越南的大文豪蘇軾便在西元 1097 年從雷州被貶至儋州，時年 60 歲(虛歲 62)。晚年安貧樂道、習於老莊的他倒也看得很開。三年後徽宗即位，蘇軾終得離開海南，留下「九死南荒吾不恨，茲游奇絕冠平生」的心境詩，並跟友人說海南「風土極善，人情不惡」。蘇軾在海南努力興學，曾做「滄海何曾斷地脈，珠崖從此破天荒」半首詩鼓勵弟子參加科舉，說進士及第再完成此詩。蘇軾過世後，弟子果然考上進士，而由蘇軾之弟蘇轍代替兄長為這位弟子完成詩。宋代海南一共出了 12 個進士，也可見漢化的程度已深。元代改瓊州府為湖廣行省瓊州路，後再改為乾寧安撫司；明代改回瓊州府，改隸廣東布政使司(等同於省)，轄 13 縣及南海諸島，已具備現今行政區雛型；清代海南仍屬廣東省，設一府二州 11 縣。1842 年中法天津條約指定瓊州為 6 個對外通商口岸之一，海南正式與西方接觸；1912 年民國成立，海南島落入地方軍閥勢力，政權征戰更迭，直到 1926 年才被國民革命軍掃平。1931 年國民政府將海南設為「瓊崖特別區」，但在中日戰爭中於 1939-1945 被日軍佔領。1947 年改為「海南特別行政區」，預備建省，也是我們中小學時期地理教學的內容。島上除了自古有名的儋州、瓊州，另如唐代以來設立的文昌縣也頗知名，叱吒民國的宋家，籍貫即為廣東省文昌縣，又如著名的「海南雞」料理，原始版本即為「文昌雞」。

1949 年 10 月新中國成立，隔年 4 月解放軍渡海進攻海南，當面國軍主力前月已在兩廣被殲滅，島上防禦空虛，全境半個月便被佔領，而一個多月後就爆發韓戰。由於當時解放軍缺乏海空軍，基於軍事防衛考量，一直將海南當作前線，經濟發展因此停滯，基礎建設相對落後。直到 1988 年才通過海南建省，以海口市為省會，並將南海諸島歸為三沙市，同年稍後設定為海南經濟特區，加強經濟發展，但是人均 GDP 目前仍在中國的中下水平。現有 4 個地級市、5 個縣級市、4 個縣和 6 個自治縣。海南島常住人口約 867 萬，漢人佔 82% 強，最大的原住民族黎族近 16%，餘如苗族、壯族都只佔 1% 以下。但行政區有 4 個黎族自治縣(昌江、白沙、樂東、陵水)和 2 個黎苗自治縣(瓊中、保亭)。

近年海南加緊交通建設，2015 年環島高速鐵路全線通車，以海口—三亞區分為東、西環高鐵，環島只要 3 小時；連接平地重要城鎮的環島高速公路 G98 國道，全長 612 公里，於 2012 年完工；貫通中央山區的副線 G9811 海南中線高速公路也在 2018 年通車，全長 246 公里。2018 年中國國務院加強推動海南全省為自由貿易港，將朝向免簽證、零關稅、開放航權、國際化經營管理促進旅遊業發展等方向邁進，南方的三亞市也朝向綠色旅遊城市規劃。

自然環境上，海南島呈東北—西南走向的橢圓形，長短軸各 240 與 210 公里。地形四周為低矮平原，約佔全島面積 11%；山地位於中央偏南，1000 公尺以上山峰有 667 座，1867 公尺的五指山為第一高峰，500 公尺以上山地佔全島面積約 25%，輻射向外梯次降為丘陵與台地，面積約佔 63%。全境基本上屬於熱帶季風氣候，區分為乾(11~4 月)濕(5~10 月)兩季，主要受到東北季風、東南季風與颱風

的調節。例如北面與東北面的海口、文昌等地在乾季時受東北季風影響，氣溫較低較濕，降雨占全年降水的 20%；中央山地區是全島最濕潤之地，東北與東南季風帶來的水氣都被阻擋於此，年降水量超過 2400 毫米；北緯 18°以南的三亞和西部平地則相對溫暖乾旱，年降水量僅 1000 毫米，颱風月份佔全年降水的 90%。由於氣候上的差異，海南島的北部與東部主要為來自四川、重慶的移民，適應當地較潮溼的環境；南邊則有許多東北的移民，適應乾燥的氣候，因此海南也被戲稱為「東北四省」之一。



圖 2、海南省氣候區分(圖片來源：<https://kknews.cc/travel/xre6rq.html>)

海南島森林覆蓋面積約 62%，與臺灣相當。其中熱帶森林區集中在五指山、霸王嶺、尖峰嶺、吊羅山和黎母山等五個點。除了山地丘陵，沿海還有許多濕地環境。全島目前共設有 49 個各級自然保護區，其中國家級有 10 座；森林公園有 28 處，其中 9 處為國家級。海南的動植物多樣性堪稱豐富，一千年前蘇軾曾描述當地人夜獵，留有「空山無人柴徑熟，豨肥鹿飽眠長坡」的詩句，他也說黎民並不愛農耕種稻，也僅視牛為財富，不重視其耕種價值。一千年間滄海桑田，由於過度墾伐與捕獵，有不少動物已列入瀕危。野生維管束植物超過 4,600 種，其中 491 種為海南島特有，48 種為國家一、二級重點保護植物，如海南蘇鐵(*Cycas hainanensis*)；野生脊椎動物紀錄 660 種，海南島特有 23 種，而共有 123 種被列為國家一、二級重點保護野生動物，如特有的海南黑冠長臂猿(*Hylobates concolor hainanus* 或 *H. hainanus*)便只剩 3 個族群，數量不到 30 隻，生存在霸王嶺約 16km²

的保護區內；雲豹、水獺近年還有極少數的目擊或新鮮糞便跡證，而黑熊則可能已經在海南滅絕。螢火蟲沒有特別的統計，但是書本的紀錄不足 10 種。

地質上，海南島應該是中生代之後才出現的陸地，島上並未發掘到任何恐龍化石。出土最古老的陸生植物化石屬於 5300 萬年前的始新世(Eocene)，近年加上古地磁的研究，綜合推測海南島初始的位置約比現在高 5~6 個緯度，位於現今北部灣的頂端，與廣西和中南半島比鄰或屬於同一陸塊，之後才慢慢移至現在的位置。島中央則在稍後的時間又形成東北-西南向的水平錯位斷層，將島中央的山系分脈一分為二：五指山山系和黎母嶺山系，各自的最高峰：五指山和鸚哥嶺，彼此僅隔十餘公里。也因為這個斷層帶，縱貫島中央的 G9811 國道乃避開五指山市，而由毛陽往西南的抱由鎮連接 G98 環島國道(參考圖 4)。在第四紀時，雷州半島南部與海南島北部火山活動頻繁，海南島產生順時針的旋轉，與雷州半島間的陸塊最後斷裂陷落，成為現今的瓊州海峽。1990 年代初和 2007 年曾在南部的落筆洞和西北的信沖洞發現虎、豺、巨猿、紅毛猩猩、貓熊、鬣狗、犀牛、象等 20 餘種哺乳動物以及數種龜鱉化石，放射性元素定年約為 40 萬年前，顯示海南島當時仍與雷州半島相連，動物自由通行此間。部分動物化石甚至與古人類化石並存，顯示他們生存至距今 1 萬年前，但今日海南島已無這些大型動物。透過花粉與孢子研究，顯示人類活動，特別是刀耕火種，相當程度地改變了島上北部平坦地形的植被，由森林轉為開闊環境，導致大量生物多樣性的消失。

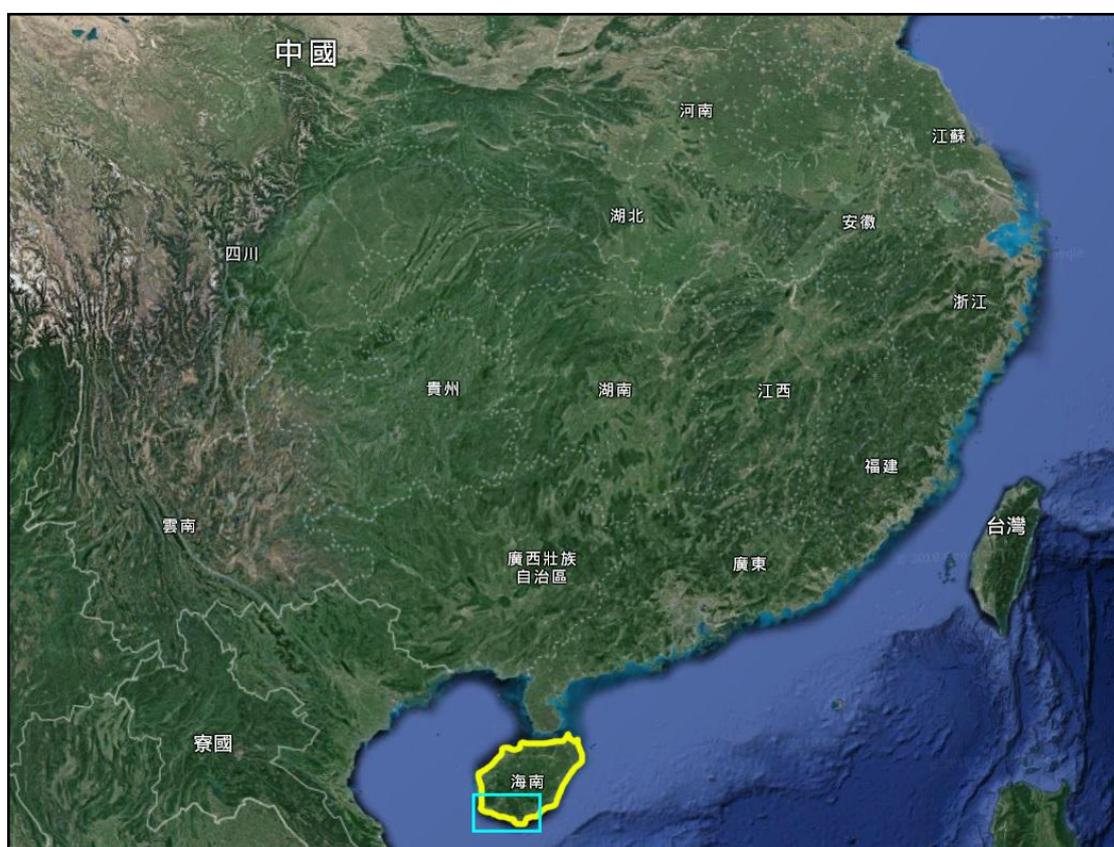


圖 3、探查地區與臺灣相對位置，黃色為海南省邊界，藍色方框為探查區(對照圖 4)。探查區與桃園直線距離約 1450 公里(底圖取自 Google Map)



圖 4、海南省行政區地圖與探查地區(淺藍色方框，對照圖 3)地理位置。方框之經緯度範圍： $N18^{\circ}06' \sim 18^{\circ}57'$ ， $E108^{\circ}36' \sim 110^{\circ}12'$ 。尖峰嶺國家森林公園位於樂東黎族自治縣，距三亞市約 115 公里，車程約 1.5 小時；五指山國家級自然保護區位於五指山市，距三亞市約 120 公里，車程約 2.5 小時；吊羅山國家森林公園主要位於陵水黎族自治縣，跨瓊中與保亭縣，距三亞市約 100 公里，車程約 1.5 公里。(底圖取自不同網站)

本次前往的三個山區都在北緯 18 度以北(見圖 4)，氣候上屬於山地濕潤區和西部半乾旱區。拜近年發達的交通，其與三亞市的自駕車程都在 3 小時以內。這些地區也是熱門的生物多樣性探查點，中國科學院和各地大學都來此地調查熱帶生物。另如香港的嘉道理農場(Kadoorie Farm)中國自然保育部也在霸王嶺積極投入海南黑冠長臂猿的保育，以及喀斯特(Karst)溶岩地形森林的生物多樣性調查。不少對生物有興趣的臺灣友人到過海南，累積了一些自然史物件或影像跡證，包含 2011 年在探查途中不幸在吊羅山區意外身故的林文信先生。身後，家屬捐贈了上萬件在各地採集的昆蟲標本予本館，成為本館的重要蒐藏之一。因此本趟也

安排前往當地憑弔致意。在各地區的停留時間和地點視採集成果與天候決定，最終日程如圖 5~7 所示。



圖 5、2019/04/08~12 尖峰嶺國家森林公園探查地圖。淺綠色為國家森林公園範圍，橘色五角形與黑字為探查地點及日期，小型綠字與白線為公路，橄欖色字為臨近城鎮。詳請對照內文。(底圖取自 Google Map)



圖 6、2019/04/12~15 五指山國家級保護區探查地圖。底圖的淺綠色區域應為部份景區範圍而非保護區範圍；其餘圖樣與字體同圖 5。詳請對照內文。(底圖取自 Google Map)



圖 7、2019/04/15~17 吊羅山國家森林公園探查地圖。顏色、圖樣與字體同圖 5。詳請對照內文。(底圖取自 Google Map)

過程：

04/07 台中—桃園—三亞 週日 晴天

中午從台中前往桃園機場，往三亞的是 CI-537、15:40 起飛的華航班機。今天春假和清明假期最後一天，高鐵站擠滿收假的人潮，只能一路站到桃園。13:40 抵達機場，要出國的旅客同樣是人山人海，我辦理自動 check-in，但托運行李還是花了超過半小時排隊。

15:10 準時登機。飛機離開停機處沒多久便停了下來，望出窗外，跑道前還有 6 架飛機等待起飛。但等了許久，之前那 6 架飛機都已離場，還有 2 架飛機降落，我們卻還在原地又等待，此間跑道完全沒有飛機起降，直到眼前一架一直原地不動的虎航班機開始往跑道滑行，我們的飛機才又動作，16:10 才起飛，整整晚了 40 分鐘。途中加速趕路，降落前可見到三亞附近長長的沙灘和櫛比鱗次的高樓(圖 8)，還有一些石頭小島，地形景物跟臺灣很不同。18:40 降落三亞鳳凰國際機場(圖 9)，只比預計時間晚了 20 分鐘。海南在臺灣以西 1450 公里，抵達時天色還頗亮。入住的鳳凰酒店就在國內機場航站背面，但要先走過沒有交通號誌的大馬路口，接著走地下道穿越高鐵鐵道。一出機場就見識到三亞悶熱的天氣，拖著 22 公斤的大行李走更是汗流浹背，尤其是最後一段地下道上坡樓梯，雖然中間有為行李設計的坡道，但是又陡又長，人走還好，拖著行李角度不順，非常

費勁，氣喘吁吁。酒店建築和裝潢看得出來有點年紀(圖 10~11)，標準房(標間)172 人民幣(RMB)一晚還算公道，房間在高樓層，空間還行，就是煙味頗重不太習慣。安頓好到酒店附設的中餐部吃晚餐，這不是高級餐廳，整個陳設和服務就像一般的食堂，我直接看圖叫餐，點了一個海南雞飯跟一個排骨湯。雖說海南島是海南雞飯的發源地，但實在沒什麼特色。結帳時老闆說要 76 RMB，我嚇了一大跳！飯跟湯竟各要 38 RMB！不過都已經吃了，只能摸摸鼻子付錢。這價格比北京還貴，難道海南島消費這麼高？

23:30 左右 W 抵達。他說海南的消費的確比大多數內地省分高，但租車很便宜，10 天含保險才約 1700 RMB。明早在機場附近取車後就可開始行程。

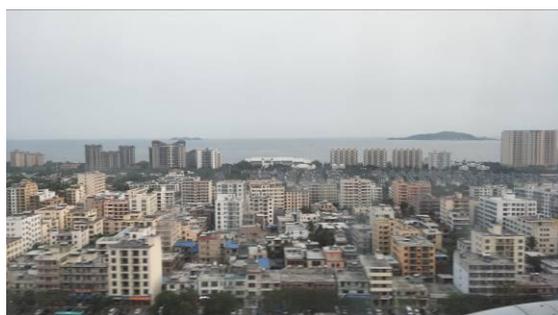


圖 8、三亞附近的小島與樓房



圖 9、三亞鳳凰機場



圖 10~11、鳳凰酒店大廳與櫃台

04/08 三亞—尖峰嶺南崖 週一 晴天

08:00 左右 W 去取車。10:00 離開酒店出發，吃了個傳統的飯麵早餐(圖 12)，兩個人 40 RMB，不特別貴。10:50 出發上 G98 海南環線國道，約 12:30 抵達尖峰鎮。從 G98 就可見到山形特殊、海拔 1412 公尺的尖峰嶺聳立遠處，尖銳的獨立山頭讓人一目了然何得此名(圖 13)。我們在尖峰鎮稍事停留，在超商買雜貨、乾糧、水果等補給。

12:50 到尖峰嶺國家森林公園入口(圖 14~15)，入場一人要 60 RMB，車輛不計費，可以容許短時間(數小時)出入大門到鎮上。園區有有南北主兩條幹道(圖 16)，W 之前去過北路的天池探查，也擺過陷阱，這回我們就先走南路看看環境。南線應該比較不熱門，只有單線道，不像北線劃了雙向道。路上會經過可以遠眺尖峰嶺的觀景台，尖聳的尖峰嶺的確氣勢雄偉。聽 W 說可以爬到山頂，但是上頭風很大，只有為了抓很特殊的物種才會有人上山頂採集。除此之外南線上沒啥

景點。W 在網路上預訂了一間叫「南線之家」的農家樂，在南崖附近，離入口十來公里(圖 17)。農莊佔地還不小，有條小溪流過，裡頭養雞、鴨、鵝、龜、魚，也種菜，真算是農家。餐廳和停車場在外側，過了小橋和養殖區才到內側位於山腳下的 L 形住宿區，前庭是個籃球場，車子可停此處。住宿環境還可以，雙床套房，附早餐，沒有空調，但一晚要 200 RMB，比市區的星級酒店還貴。我們跟夥計聊了一下，他同意我們在這兒點燈夜採，電費不另外計價，還說之前也有外國人來這兒採昆蟲。吃飯可以訂餐，按菜色收費，例如我們點了一份烘蛋、一份吳郭魚、一個湯，大約 110 RMB。兩人一天基本的花費至少 310 RMB(午餐或晚餐吃乾糧的話)，非能久待之地。



圖 12、早餐尋常的河粉



圖 13、尖峰鎮上可眺望尖峰嶺



圖 14、景區大門與票亭



圖 15、森林公園牌坊



圖 16、園區兩條主要道路叉路口



圖 17、往農家樂民宿的叉路口告示牌

中午稍事休息，15:00 開車出發往西南方的林道深入。此處是水源地，有些禁制區，剛開始的林相還可以，離農家樂幾百公尺處有條小溪，一旁是軍事管制區(圖 18~19)，環境看來挺不錯的。但是深入林道之後，開始出現檳榔園(圖 20)，面積頗大，想不到這邊也是檳榔的天下。我們大約開了七、八公里，環境越來越差，於是折返，回到剛剛看到的小溪處，在溪岸兩側設了 5 座飛行攔截網陷阱

(FITs)(圖 21)。17:30 回到農家樂，晚餐還沒準備好，等到 18:20 左右才吃飯。19:00 左右 W 在住房處的籃球場點起大水銀燈，接著大家分頭外出採集，W 開車到中午定位的山路上點燈，我則決定到小溪處看看。



圖 18~19、軍事管制區旁有條環境不錯的小溪



圖 20、林道深處兩旁是檳榔園

圖 21、小溪邊設立 FITs

天尚未全黑就來到小溪處，先檢查了陷阱，沒有什麼蟲。等到天黑，卻沒見到幾隻螢火蟲，只採到 2 隻中華晦螢(*Abscondita chinensis*)雌蟲(圖 125-126)，另見到 3 隻高飛的，採不到。在溪邊等到 20:30 已無螢火蟲飛舞，正準備離去時卻在溪岸看到草叢裡有個亮點，是一隻垂鬚螢(*Stenocladus* sp.)雌蟲(圖 22, 161-163)，竊喜一番。既然此地有雌蟲，那 FITs 應該就有機會攔到雄蟲。爬上路面，又在路邊草叢發現一個發光中的螢火蟲，但是是一隻垂鬚螢幼蟲(圖 23, 164)，骨化程度不高，乍看有點像雌蟲，跟常見的垂鬚螢很不同，推測應該是剛剛在溪邊抓到的那個種類的幼蟲。

我沿著來時路往外走，經過農家樂，一直來到開闊的叉路口，沿途都沒螢火蟲。我們今天是從左邊的叉路來，沿途環境以干擾地居多，於是決定走右側叉路，不遠便經過一座橋。站在橋上看(圖 24)，溪流兩岸的遠處樹林裡都有螢火蟲在飛，我試著用手電筒直射看能不能引誘他們前來，卻無效果，不知到底何方神聖。一過橋，我就發現路旁的灌叢裡(圖 25)有好多螢火蟲在飛舞求偶，是外型類似臺灣的紋胸黑翅螢(*Luciola filiformis*)的小型熠螢(圖 139-142)，不同的是，他們的雌雄類似，不像前者的雌蟲是不會飛的短翅型(brachypterous)，暫稱 A 種熠螢。這是今晚的第三種螢火蟲。混雜其中的還有幾隻中華熠螢，總算抓到一隻雄蟲湊對。我在道路另一側的芒草區也找到了一隻垂鬚螢雌蟲。我沿著右叉路走了至少 3 公里遠，沿途有些路段的螢火蟲密度真的很高，具有賞螢的價值。走到 22:00 決

定折返，就在此時瞥見路邊有一個明亮的閃光飛起，很順手地網起蟲入，是一隻不一樣的熠螢，體型不小，翅鞘有黃緣，暫且稱之為大黃緣熠螢(D種熠螢，圖149-152)。原本以為今晚就3種了，想不到還有臨去秋波，增加到4種。

23:00 回到住處，看見燈光誘來了1隻大叩頭蟲(巨四葉叩甲，*Tetralobus perroti*) (圖26)和2隻鍬形金龜(藤岡牙金龜海南島亞種，*Kibakoganea fujiokai ushizanus*)雄蟲(圖27)，還有不少天蛾(Sphingidae)與天蠶蛾(Saturniidae)。23:30左右 W 開車回來，說山路的燈光誘集沒啥特別收穫。



圖 22、垂鬚螢雌蟲



圖 23、垂鬚螢幼蟲

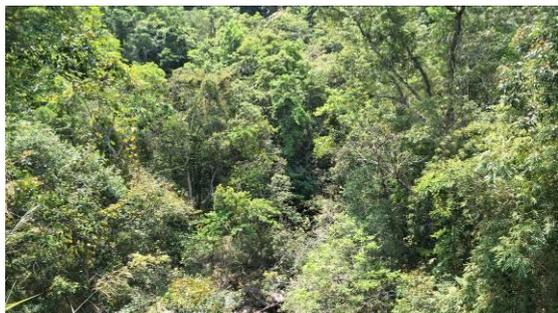


圖 24、橋上看溪谷森林(隔日拍攝)



圖 25、過橋之後的灌叢(隔日拍攝)



圖 26、巨四葉叩頭蟲



圖 27、藤岡牙金龜

04/09 南崖—雨林谷—南崖 週二 晴天

09:00 起床用餐。早餐是稀飯無限制供應，但一人只有一顆水煮蛋和一盤共享的炒菜。昨晚的採集狀況不算好，今天決定換地點探勘，到北線走走。11:00 出發檢查溪邊的 FITs，只有一隻紅金龜(Ochodaeidae)，沒有螢火蟲或雌光螢，其他昆蟲也沒啥特別的。這麼好的環境不僅沒啥螢火蟲，連陷阱都沒收穫，不知道到底是什麼問題。在南線的路邊小館吃午餐，點了一盤炒冬粉、紫菜蛋花湯、一

盤炒青菜，竟要價 105 RMB！湯喝了不少卻沒吃飽，真是很貴。餐後準備離開，有位女士問可不可以搭便車下山，因為順路就載她一程。路上問了一些當地的資訊，比如天氣和檳榔，她說這邊吃檳榔很普遍，檳榔價格好的時候一斤要 70 RMB，難怪滿山遍野的檳榔園。價格不好(供過於求)時，一斤幾元的狀況也有，真是榔土榔金。她也說最近很乾，山上都沒下什麼雨。我們吃飯的時候她也在旁邊看著，想說我們怎麼會在那兒吃？下到尖峰鎮就便宜很多。真是學了個教訓。

我們接著轉往北線的天池一線探路。北線是主要的觀光道路，景點多，路也比南線寬。途中有個觀景台可以一覽尖峰嶺的雄奇(圖 28)。Q 傳訊跟 W 說在天池附近有一個牌坊小路，環境比較潮溼，可以一探。於是我們邊開邊找，一路上看到一些跟描述有點像又不太像的小路，14:00 左右終於看到這個牌坊小徑(圖 29~30)。此地是個山谷，山溝裡有小溪，小徑裡有些叉路，路況還可以，過去應該是個景點，但是已經廢棄。我們繞了一番，沒見到裡頭有人家，走動的人應該不多，干擾不大，所以決定在此地架設 FITs。我們先找了一個坡地，一不小心我在坡地外的泥水灘跌了一跤，弄髒半身，而且可能此時中了螞蝗而不自知。我和 W 在此架了 5 座陷阱(圖 31)。小徑裡頭還有其他研究單位放置的捕鼠籠，但顯然棄置許久(圖 32)。



圖 28、北線路邊的尖峰嶺觀景台



圖 29、牌坊小路入口



圖 30、小徑較鬱閉潮濕



圖 31、小徑林下架設 FITs



圖 32、研究單位遺棄在當地的捕鼠陷阱

16:30 離開當地，轉往天池附近的鳴鳳谷。牌坊小徑離天池很近，只有幾分鐘車程。天池是尖峰嶺最重要的景點之一(圖 33~34)，附近有些店家，W 去年來的時候這邊吃住還算方便，但這次來整個蕭條，很多店家都關門。到鳴鳳谷更是嚇一跳，停車場上只有我們一輛車，步道兩旁則全是鐵絲網。W 說這兒過去是昆蟲採集勝地，幾乎來尖峰嶺的採集者或調查人員都會住在這個避暑山莊，在樓頂點燈夜採。老闆是東北人，發現這是門好生意，房價也就越來越貴，連電費都要收 50 RMB，後來更漲到破百。去年附近的軍方單位開始整頓此地，查封違章，今年更加徹底，步道兩旁的違章全部都被查封，只剩山莊主體還在營業(圖 35~37)。來此地住宿的原本就是以調查團隊或採集人為主，沒了步道旁那些房間可以點燈，估計也沒多少人來住宿了。我們沿著步道稍微走了一下，照相記錄狀況，採到一隻不小的球馬路(圖 38)。

17:20 離開鳴鳳谷，繼續往裡頭的雨林谷前進。快到雨林谷前有一個新蓋的廁所，前去一看裝燈了沒，結果還沒接水電。附近的空地有一些虎甲蟲，我們也在附近採到一隻喜蟻性(myrmecophilus)的跗花金龜(*Clinerocera* sp.)，牠正巧飛到我們的車前，被 W 一手打下。進到雨林谷渡假村查看附近的環境(圖 39~40)，從衛星地圖上看渡假村的後方有一條道路，林相不錯，但是問了渡假村員工，說那條路通往一個水電站，可以走很遠但沒通車。至於渡假村裡頭，則有一個沿著溪流的雨林棧道。熱心的員工跟我們推銷住房，介紹裡頭的設施，開房間給我們看，家庭間一個晚上 298 RMB，雖然有點貴但空間頗大，住三個人還可以。她也說可以讓我們在木屋旁插電點燈採集，誘因頗大。和 W 討論之後考慮明天搬來此住一晚。

我和 W 借熱水泡麵，配一些乾糧當晚餐。19:30 我們來到雨林棧道，W 在入口停車處架了水銀燈，並沿著棧道一路架小燈，我則把能走的棧道、步道都走了，還下到河灘地走了一段，又上到山頂繞了一圈，但什麼光點都沒有，真令人失望。離開步道，跟 W 說我到渡假村外的公路上找蟲，他繼續留在此地。我從 20:20 走到 21:20 折返，只找到一隻垂鬚螢雌蟲和見到一隻昨天的那種小熠螢(沒採到)。走在路上，月光照得都看到自己的影子，真不是個採螢火蟲的日子。22:20 回到停車處，W 正準備收燈。燈光誘集的成果也不如預期，雖然蛾類、甲蟲、

蟬也不少(圖 41~44)，但都是很常見的種類。



圖 33~34、天池是尖峰嶺重要景點，海拔約 800 公尺，是高山盆地的天然湖泊



圖 35、避暑山莊只剩下本體還在營業

圖 36、步道兩旁的建築都被軍方查封



圖 37、登山步道外就是軍事管制區

圖 38、步道上撿到的球馬陸



圖 39、雨林谷入口

圖 40、渡假村木屋住宿區



圖 41、青球蘿紋蛾(*Brahmaea hearseyi*)

圖 42、尖歪鰓金龜(*Cyphochilus apicalis*)



圖 41、角胸泥甲(*Eulichas* sp.)數量頗眾 圖 42、趨光來的蟬

22:50 出發返回南線之家，0:10 抵達。車程時間從雨林谷到天池約 25 分鐘，天池到大門口 30 分鐘，大門到南線之家約 25 分鐘，全程 80 分鐘左右。農家樂的小橋上正在做工事，要把一側的河岸用水泥填出一塊空地，沙堆跟水泥攪拌機堆置在橋上，車輛無法通行，我們只好把車停在餐廳外，帶行李回房間。洗澡的時候才發現被螞蝗咬了，內衣和褲頭全是血漬，肚皮上的傷口還不斷冒出鮮血。今天走了至少七、八公里的路，卻幾乎沒有收穫，還被螞蝗咬，讓人氣餒。

Q 搭明晚的班機到三亞，W 會去機場接她。我和預計明午撤離此地，轉往雨林谷渡假村過夜。02:00 就寢。

04/10 南崖—雨林谷 週三 晴天

早上橋上仍舊在施工，車輛無法通行。早餐後回房收拾行李退房，提著大包小包分兩趟走到外頭的停車處。11:00 離開農家樂，先去溪邊收拾 FITs 陷阱。5 座陷阱只中了一隻垂鬚螢雄蟲，依體型判斷可能就是跟當地雌蟲同樣的種類，總算有了雄蟲。溪畔有幾隻亮麗的豆娘吸引了我們的目光，坐下來好好觀察一下行為。回臺灣查資料，得知其為麗擬絲蟴 *Pseudolestes mirabilis* (圖 43~45)，是海南島特有科：擬絲蟴科(Pseudolestidae)的豆娘，整個科只有這麼一種。因為雄蟲顏色亮麗、行為特殊，也被稱為「鳳凰」。雄蟲的前翅是透明的，後翅背面有黑色襯底的黃斑，翅腹面則是銀白色斑；頭中央有一塊亮眼的藍斑。飛行的時候後翅背面的黑底黃斑非常顯眼，但看起來就像只有兩個翅在飛。雄蟲的領域行為很有趣，他們會停在水邊的低枝低草上不時監視巡邏領域，停棲時不像一般豆娘會合翅，反而有點像幽蟴科(Euphaeidae)半張著四翅，翅上的黃斑和頭上的藍斑讓他們很醒目。遇到入侵的雄蟲，兩雄會在空中對峙，只拍動透明的前翅，頭對頭相持上升一段距離(約 10 公分高)，同時將腹部高舉，並壓低後翅面向前方不動，露出銀白色的部分向著對手。不知道這是在比大小(斑紋大小反應出相對體型)還是比持久(單對翅定點上升很耗能)? 或是其他? 一但脫離對峙，勝者(通常是地主)飛回原駐地，另一雄離開。這個物種不僅成蟲不典型，稚蟲也是，外觀上類似幽蟴(Euphaeidae)，腹部末端有三團肉球狀的鰓，但卻能從腹部腹面末端伸出鰓絲，鰓絲受到驚擾時還能縮回，十分獨特。不過我向來對一屬一種的分類群有點保留，文獻對其科級的譜系定位也尚無定論。



圖 43、麗擬絲蟴雄蟲頭部正面和後翅背面有醒目的斑紋，但體色很融入環境



圖 44、雄蟲後翅腹面是黑底銀斑



圖 45、停在溪邊枝條守護領域的雄蟲

12:00 駛出景區到尖峰鎮吃飯，跟景區大門守衛打聲招呼後放行。找了一家有冷氣的炸雞餐廳，兩人才吃了 49 RMB，跟山上真是兩種消費水平。在餐廳也遇到一位當地的昆蟲採集人，詢問我們認不認識某位臺灣人，不過沒有多聊。午餐後駛回景區，沒被刁難。我們先到昨天設陷阱的牌坊小路檢查，有一隻針角雌光螢屬(*Dodecatoma* sp.)的雄蟲，還有一些紅金龜、普花金龜(*Coenochilus* sp.)和角葫蘆锹形蟲(*Nigidius* sp.)等(圖 46)，收穫還不錯。於是把中午拆卸的 5 座 FITs 在當地重組，這樣此地就有 10 座 FITs 了。

17:40 完成工作離開，18:30 抵達雨林谷。辦理入住時發現員工不會登記台胞的住宿，加上掃描機壞掉，W 花了大約 20 分鐘幫忙搞定。天色將黑，我們在餐廳隨便點了一個炒麵一個炒菜吃(圖 47)，要價 63 RMB，不過分量足夠兩個男生吃飽。把行李放進房間已經 19:20。W 趕緊在木屋附近牽電線點起兩盞水銀燈(圖 48)，我則出發到渡假村後方通往水電廠的小路找螢火蟲。天色近乎全黑，小路沒有任何路燈，路旁的植被初步看來很不錯，如果有螢火蟲應該遠遠就能見到。導航地圖上這條路一直走可通往連外道路，但昨天問這兒的員工，她們說路不通，

今天實地走，顯然有段時間沒有車走，路面狀況不太好。第一個下坡的盡頭有一到鐵門，鐵鍊鎖住不讓車輛通行，但一側的小門可通人。就算通車，大概也不是一般車輛能走的。我一直往山路深處走，路高高低低，基本上都在林下，但是某些路段頭頂上大約 3 公尺就有電線，不然就是在路邊，讓人壓力很大。

20:10 左右走到一處隱蔽的小溪溝，終於見到螢火蟲，跟前幾天採到的都不同，體型約跟擬紋螢(*Luciola curtithorax*)同大(B 種熠螢，圖 143-146)。他們群聚在密灌叢裡求偶，從外頭很難採集，鑽進溪溝也因為空間狹小不好操作網具，最後採了大概 10 隻。繼續往山路深入，沿途又採到幾隻中華晦螢，全是雌蟲，看來季節已快結束。此外還採到一隻垂鬚螢雌蟲。走到 21:00 決定折返，此時沿途的螢火蟲活動又更少了。從形態判斷，今晚應該有採到 4 種螢火蟲，比先前多了 1 種，累計 3 屬 5 種。

22:00 回到渡假村，兩個水銀燈陷阱沒什麼蟲，只有常見的幾種金龜和黑豔蟲(*Passalidae*) (圖 49~51)。W 晚上出發去三亞機場接 Q，結果 Q 的班機誤點，到三亞已經 01:00，03:00 才一起回到渡假村。因為採集狀況不理想，加上消費也高，決定明天撤離此地，轉往鳴鳳谷一試。



圖 46、路易士角葫蘆鍬(*N. lewisi*)



圖 47、渡假村簡單點菜吃晚餐



圖 48、水銀燈誘集



圖 49、大黑豔蟲(*Aceraius grandis*)



圖 50、鯉金龜



圖 51、柞蠶(*Antheraea pernyi*)

04/11 雨林谷-天池 週四 晴天

難得房間空間偌大又有大張木桌，趁著早上的陽光補了前幾天採的螢火蟲的照片。雖然和 Q 是臉書上的朋友，但這是首次碰面，趁著早上和午餐大家一起聊了一下。14:00 離開渡假村，先到牌坊小路檢查收拾 FITs 樣本，在大路上遇到兩個來採蜘蛛的學生，他們知道我們在小徑裡頭架了陷阱，但未干擾其作業。我昨天架設的其中一座陷阱的一側繩子斷裂，塑膠布塌了下來沒發揮功用，其餘的幾座倒很爭氣，中了好幾隻紅金龜、厚角金龜(*Bolboceratidae*)、同一種普花金龜，針角雌光螢雄蟲也有 2 隻。Q 在劈朽木找幼蟲時意外找到一隻非常新鮮的鋸角螢(*Lucidina* sp.，圖 175-176)，看來是羽化後還蟄伏在蛹室的雌蟲。果然這個屬的幼蟲是棲息在朽木的，在螢科裡面算是特別的習性。鋸角螢主要是日行性，不過我在小徑上搜尋，沒見到任何日行性螢火蟲。

收完陷阱樣本，到天池附近找住宿。天池東岸臨大路的桃園酒店正在整修歇業中，只好找位於北岸的桃花園酒店住宿(圖 52)，標間一晚 230 RMB 還行，而且酒店同意我們在樓頂點燈，所以就住了下來。恰巧遇到中國科學院的昆蟲採集團隊，三個年輕人就住我們樓下，Q 跟他們其中一位認識。W 找了員工宿舍對面房子的樓頂點上 500W 的大燈(圖 53)，正好面對遠山，效果應該會不錯。



圖 52、桃花園酒店



圖 53、屋頂點水銀燈陷阱

19:20 我們在餐廳包了炒麵，分成三份當晚餐便當。19:40 到鳴鳳谷，我和 W 分頭走環形步道的出口和入口，避免互相干擾。我從出口處上山，在橋頭便採到一隻鈎尾螢(*Pygoluciola* sp.)雄蟲，是本趟沒採過的，附近有溪，想想合理，正是鈎尾螢的棲地。但巡視了幾分鐘卻未見其他個體，心想會不會晚了？環形步道的木棧道修得很好，級距適中，但一開始便是陡上，爬坡距離不短，有好長一段路都沒見到任何螢火蟲。直到 20:17 才看到棧道外頭的樹林裡有螢火蟲停在灌叢裡發光，跨過棧道護欄下到林下仔細看，竟然是一隻前幾天只採到一隻的大黃緣熠螢！總算不會只有一隻的遺憾了。螢火蟲旁有棵倒木，一端的樹洞裡躲了一隻長相特殊的蟾蜍，照相到臉書貼文詢問朋友，才知是鏟足蟾科(*Pelobatidae*)的海南擬髭蟾(*Leptobrachium hainanensis*)(圖 54)，海南島特有種，在尖峰嶺有紀錄。再走沒幾步抬頭一看，見到一隻停在懸垂枝條上的鈎尾螢雌蟲(圖 55)，連同剛才的雄蟲就有一對，真是好運！棧道上也多次看到大蜈蚣(*Scolopendra* sp.)(圖 56)。

繼續拾級而上，20:25 左右走到一處開闊的平台，稱為空中花園的景點，在此可俯瞰森林，驚覺好多螢火蟲在樹冠層飛，但在林下基本上看不到！我拿手邊剛抓到的螢火蟲放進網裡高舉，試試看能不能誘到飛行中的螢火蟲，果然可以！抓了幾隻下來，原來就是剛見到的鉤尾螢和大黃緣熠螢(D種)，特別是鉤尾螢(圖 135-138)，可以從 30 公尺以外誘來，如此抓了十來隻。上山時月亮仰角還沒那麼高，月光被山擋住不太嚴重，但慢慢地月亮爬過了山頭，20:40 左右終於照亮整個山谷，但是鉤尾螢的活動並未停止，仍舊忙碌地在樹冠層來去。在此地採到 20:50，樣本數也差不多了，便繼續走環形步道，此地還不到一半路程。離開平台不遠便聽到流水聲，原來在靠近山頂的地方有流水，但是接近伏流型式，沒有很明顯的溪流水道，或許山頂上有類似的環境所以鉤尾螢都在這附近活動。

沿途都在林下走，只見到很零星的螢火蟲飛舞，索性開燈找樹幹上的甲蟲，步行蟲(Carabidae)(圖 57)、擬步行蟲(Tenebrionidae)(圖 58)不少，蛞蝓也很多(圖 59~60)，還有一些陸蟹躲在積水的樹洞裡(圖 61，尖峰新內溪蟹 *Neotiwariopotamon jianfengense* ?)。21:50 走到刻有鳴鳳谷大字的大石，是環形步道上的主要景點之一，自此差不多一路下坡。22:10 在步道上遇見 Q，她和中科院的研究生發現一隻大頭蛇(*Boiga kraepelini*)(圖 62~63)，身長應該有 1.5 公尺，我照了相做紀錄。



圖 54、海南擬髭蟾



圖 55、鉤尾螢典型棲地



圖 56、棧道上的大蜈蚣



圖 57、泡步甲(*Physodera* sp.?)



圖 58、迴木蟲(*Stronglium* sp.)



圖 59、樹幹上的蛞蝓

圖 60、垃圾桶上的蛞蝓

圖 61、樹洞裡的陸蟹



圖 62~63、身長有 1.5 米的大頭蛇和頭部特寫

W 從步道入口處上來點燈，採到一隻短角窗螢(*Diaphanes* sp. A)雄蟲(圖 165-166)、一隻脈翅螢(*Curtos* sp.)雄蟲(圖 133-134)、還有一隻扁螢(*Lamprigera* sp.)幼蟲，三種都是我沒採到的。中科院的研究生給我看他剛拍的照片，有一隻 W 抓到的那種短角窗螢。問他哪兒拍的，他說在公廁裡，但未採集。22:30 走出步道，我趕緊到公廁找，但怎麼找都沒見著，反倒在開燈的女廁內牆上採到一隻鋸角螢雄蟲(圖 173-174)，跟下午發現的雌蟲應該是同種，又湊了一對(圖 64)。回頭我請中科院那位同學帶我去找，原來是在男廁，但男廁剛剛沒開燈，所以我就沒進去。開了燈，他指著牆說原本在這兒，但很快便發現那隻雄蟲已經跑到地面的牆角了(圖 65)，總算還是找著。除了脈翅螢仍是單獨一隻，其他種類都有複數樣本或湊對了。我在停車場把晚餐給解決，雖然麵都涼了，但還是很滿足。

23:25 回到渡假村，檢查樓頂的水銀燈，有一些椿象、天牛、麗金龜、鯉金龜和牙金龜雌蟲(圖 66-67)，沒太特別的種類。00:30 回房盥洗，01:00 和 W 討論明天行程，覺得尖峰嶺的環境太乾燥，幾天採集の種類也差不多了，預計前往五指山，不含天池到尖峰鎮，從尖峰鎮到五指山車程至少 2.5 小時，因此最好在 12:00

前離開尖峰嶺，才趕得及在明天傍晚採集。今天真正好運！含陷阱、劈木、夜採共得 4 屬 4 種成蟲，累計 7 屬 9 種螢火蟲和 1 屬 1 種雌光螢。



圖 64、交尾中的鋸角螢(*Lucidina* sp.)



圖 65、短角窗螢雄蟲(*Diaphanes* sp. A)



圖 66、鱗椿(*Plecosternum* sp.)



圖 67、牙金龜雌蟲(*Kibakoganea* sp.)

04/12 尖峰嶺天池—五指山 週五 晴天

早上整理照顧一下昨晚的活蟲，並打包行李。11:00 退房，前往牌坊小路檢查拆解 FITs。陷阱裡只有 4 隻厚角金龜，沒有螢火蟲或雌光螢。我也為昨天劈到鋸角螢的朽木拍照記錄。12:10 收拾完樣本、拆解完陷阱，我們下到尖峰鎮吃午餐，跟預期的時間差不多。13:30 再出發，走 G98 向南一段，接 G9811 海南島中線高速公路向東，從毛陽鎮出，接 G224 國道再轉 X583 縣道，抵達今晚住宿地：水滿鄉方龍村(圖 68)。五指山乃因有五個山頭而得名，當中以 1867 公尺的二指最高，山勢陡峭尖銳(圖 69)。15:00 找到 W 去年住過的旅館，標間只要 80 RMB 一晚，真是相對便宜。老闆娘沒弄過台胞住宿，還好 W 在雨林谷幫忙處理過，花了些時間但順利完成登記。老闆娘也同意我們使用樓頂陽台架設燈具。

16:20 開車前往保護區景區。還好趕上，可以入園。門票每人 50 RMB(圖 70)。W 和 Q 決定走登山步道，到高處夜採，我則選擇走昌化江之源棧道(圖 71~74)，一方面有溪水的環境螢火蟲相比較多樣，一方面棧道在夜間活動時比較安全，不用一邊看螢還要很注意腳下階梯或崎嶇地面。昌化江是海南島第二長的河川，全長 232 公里，從黎母山發源後向西再轉西北入海。五指山這段屬於上游，但也不是真的發源地，只是支流。入口處海拔約 730 公尺，登山步道與溯源棧道在此分道揚鑣，登山棧道 1.8 公里，上升到海拔 1200 公尺，上山大約要 1.5-2 小時；溯源棧道 1.5 公里，上升到海拔 930 公尺，步程大約一小時。我們用手機保持聯絡。溯源棧道沿著溪架設，有不少大小不一的水潭，棧道有幾段比較陡，但整體坡度

很緩，又在林下水邊，走起來滿舒服的。為了怕遊客無聊，沿途取了十多個景點名稱，例如平步青雲、將軍坡、壯志凌雲，其實就是比較陡的階梯；侏羅紀化石、侏羅紀長廊是因為附近有杪欏。靠近盡頭處還在施工，地上擺滿了木棧道材料，有幾個工人在當地搭棚過夜。17:40 走到棧道盡頭的五指山瀑布，滿身大汗濕透。瀑布這時水量頗小，從岩壁上流下而非騰躍，氣勢全無。19:00 左右 W 和 Q 通報抵達登山棧道終點。



圖 68、方龍村就在五指山下

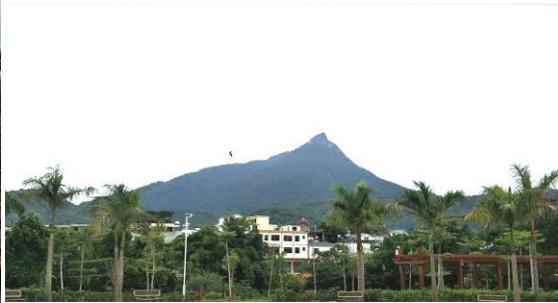


圖 69、無雲時可見到尖聳的二指山尖



圖 70、景區門票



圖 71、登山道與溯江棧道在此分道揚鑣



圖 72、昌化江之源幾乎全程為棧道



圖 73、棧道旁的告示牌提醒注意蚂蝗



圖 74、瀑布此時只有涓涓細流

我在瀑布處等到近天黑(圖 75)，19:17 見到第一隻閃光的螢火蟲，是隻鉤尾螢。在附近的樹上撈下來第二種，是之前數量不多的大黃緣熠螢(D 種)。不久螢火蟲就到處漫舞。我開始慢慢沿棧道下行，沿途觀察採集。途經工寮，跟幾個工人聊了一下，他們也很好奇螢火蟲長什麼樣，我就趁機環境教育一番。離開工寮不遠，19:50 左右見到棧道外旁邊的樹根附近有個明亮的發光點，直覺是不會飛的雌螢火蟲。爬出棧道採集，果然不出所料，應該是昨天在鳴鳳谷發現的那種短角窗螢的雌蟲(圖 76, 167-168)，長著短短的翅鞘，彷彿小天使。沿途還見到在朽木上活動的三葉蟲型紅螢幼蟲(圖 77)。從發光型式和形態來看，整條棧道一路看到的螢火蟲估計至少有 5 種(圖 78~79, 135-146, 149-152, 165-168)。21:00 左右只剩下兩種小型的熠螢還很活躍(A、B 種熠螢)，鉤尾螢的雌蟲這時多半都已停棲產卵(圖 80)，產卵的環境離水頗遠，跟一般鉤尾螢在水邊產卵的習性很不相同。去年在廣西也發現當地的鉤尾螢行為很不典型。朋友有提醒說海南島也有發光蝸牛(*Quantula striata*)，我也留意觀察可能的棲息環境，可惜未發現。

22:30 離開景區走到停車場，拿出八寶粥罐頭吃晚餐。23:20 左右 W 通知說他們已經收拾好準備下山，我預期大約一小時後碰面。結果 W 和 Q 走另外一條山路，從票亭外觀音廟的叉路口出來，通知我開車到路口等他們。0:40 接到人。W 說那條山路狀況不錯，可以試試放置陷阱。山上的燈光誘集效果也不錯，有不少甲蟲(圖 79~82)。Q 預計明天上山撈樹花。W 在山頂上採到 4 種螢火蟲，有一種是山下沒有的，也是本趟第一次採到的種類，外觀跟大黃緣熠螢有點像，但體型小了一截，暫稱小黃緣熠螢(C 種熠螢，圖 147-148)。山上以大黃緣熠螢和小黃緣熠螢為主，鉤尾螢只有 1 隻。

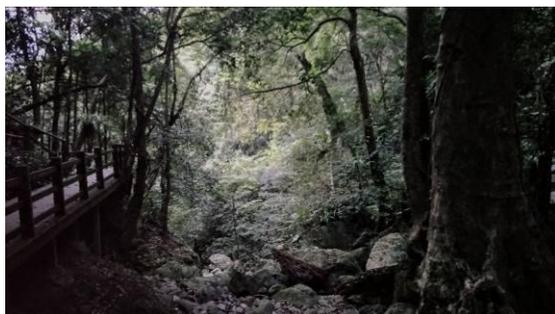


圖 75、在棧道終點等待天黑



圖 76、短角窗螢雌蟲(*Diaphanes* sp. A)



圖 77、俗稱為三葉蟲的紅螢幼蟲



圖 78、小型熠螢(*Luciola* sp. A)



圖 79、大黃綠熠螢(*Luciola* sp. D)



圖 80、產卵中的鈎尾螢(*Pyguciloa* sp.)

回村子已經沒熱食可吃，只有存貨乾糧充飢。樓頂的燈光誘集效果不錯，來了一些鍬形蟲、牙金龜和天牛(圖 85~90)。大夥兒忙著收燈光陷阱樣本和整理標本，02:30 才就寢。今天算到海南島之後比較有採集感的一天。新增 1 種螢火蟲，累計 7 屬 10 種螢火蟲和 1 屬 1 種雌光螢。



圖 81、安達祐實大鍬(*Dorcus antaeus*)



圖 82、巨叉深山鍬(*Lucanus hermani*)



圖 83~84、中華圓翅鍬(*Neolucanus sinicus*)雄蟲(83)與雌蟲(84)



圖 85、Y 紋鋸鍬(*Prosopocoilus suturalis*)



圖 86、姬兜蟲(*Xylotrupes* sp.)



圖 87、獠牙豬金龜(*Dicaulocephalus fruhstorferi*) 圖 88、黑牙金龜雌蟲(*Fruhstorferia* sp.)



圖 89、天牛

圖 90、天牛(*Anagelasta lineifrons*)

04/13 五指山 週六 晴天

又餓又累一整晚，起床已經 09:00。上街吃早餐，街上賣的多半是傳統的飯麵粉。餐後到雜貨店買簡單的乾糧罐頭，方便帶上山充飢。11:00 開車送 Q 到觀音廟叉路口，走昨晚他們下山的山路上山，就不經過景區出入了。她在山上撈樹花。我和 W 準備晚上的採集，先回旅館休息補眠。昨晚昌化江之源和山上的採集應該已經充足，今天想留在平地看看附近的池塘和水稻田有沒有螢火蟲。W 今晚還要再上山，跟 Q 會合後夜採，之後我開車去接他們回旅館。

16:20 開車出發。先到叉路口附近架設 FITs(圖 91)。我選了一處有小溪的次生林干擾地，地勢很平，有許多乾掉的牛糞，林下頗乾。在此架了三座 FITs。螞蝗很多，架陷阱的時候還得時時注意有沒有螞蝗上身，也採了不少標本(圖 92)。但最終還是被兩隻螞蝗咬了，一在背上，一在肚皮，都是血乾了之後才發現。W 在另一側的森林架 FITs，架完直接上山。我在叉路口附近開車小繞，附近環境並不好，干擾頗嚴重，但是如果要看五指山的話，倒是個不錯的點(圖 93~94)。在當地等到快天黑，沒有見到螢火蟲。於是我往回開，沿途在池塘和水田停留，依舊沒見到，不知道是農藥或什麼因素。唯水田的蛙鳴宏亮，應該不是農藥問題。20:30 回到村子裡，吃豬腳飯套餐，順便幫 W 和 Q 買便當。海南是中國的非洲豬瘟唯一尚未淪陷的省分，看來豬肉供應尚無問題(回臺灣後不久，海南便淪陷為疫區)。回旅館頂樓看燈光陷阱，蟲子真不少，鞘翅目、半翅目和鱗翅目為主，也有不少荔枝椿象。回房間整理蟲，並記錄出國報告事項。



圖 91、干擾林地設 FITs，螞蝗眾多



圖 92、採集螞蝗標本



圖 93、黃昏時遠眺五指山另一側



圖 94、山路通往村落

0:00 左右 W 通知準備下山，我在 01:20 接到人。W 在山上採了一隻扁螢幼蟲及 2 隻小黃緣熠螢。Q 說今天到山上已 14:00，錯過甲蟲活躍的時間，看明早能不能趕在 10:00 抵達當地。忙到 03:00 才就寢。螢火蟲沒有新的進展。

04/14 五指山 週日 多雲時晴

早上在房間整理標本，趁著陽光為螢火蟲留影。W 和 Q 連兩天攻山頭太累，沒能早起。大夥兒 12:30 出門吃午餐，之後開車送 Q 到觀音廟叉路口上山，我則和 W 檢查 FITs。我設的三座沒啥收穫，完全沒有螢火蟲或雌光螢；W 在另一側較密的林下設的三座收穫不錯，有 1 隻垂鬚螢和 3 隻黑色的弩螢。所以我們又在附近架設了 4 座 FITs。傍晚開車回旅館休息片刻吃晚餐，18:30 回叉路口等待。

19:25 在溪邊看到零星的螢火蟲飛行閃光，外觀類似中華晦螢，雄蟲發光器前腹板卻無黑帶，不確定什麼物種(圖 127-128)。天色慢慢暗下來，樹林裡小徑螢火蟲活動也越來越頻繁，有許多不同閃光模式，多半在樹叢較高處飛。採下來看有三種，除了常見的鉤尾螢，大黃緣熠螢(D 種)也不少，另外首度採到大晦螢 (*Abscondita anceyi*，圖 119-122)。我沿土路前行，W 已沿途佈設燈光陷阱。一路上坡，沿途植被還不錯，起初螢火蟲也不少，但不脫已採得的物種。半途遇到下山的 Q，說白天撈樹花的成果還不錯。20:10 左右，螢火蟲的活動明顯降低許多，我繼續前行到 20:30 往回走，剩下大黃緣熠螢比較活躍，鉤尾螢雌蟲次之，未見其他種類。21:40 到叉路口，發現月光很亮。稍早見到很多螢火蟲活動的溪邊和林下小徑都沒有螢蹤。Q 找到一條白唇竹葉青(*Trimeresurus albolabris*)，地上還有被打死分屍的大蜈蚣(圖 95-96)。22:20 左右 W 收完燈具，拿給我一隻落入下午新設的 FIT 的垂鬚螢，想不到這麼快就開張。燈誘收穫也不錯(圖 97~100)。



圖 95、白唇竹葉青



圖 96、被分屍的蜈蚣



圖 97、扁鍬(*Dorcus titanus fafner*)



圖 98、鏽刀鍬(*Dorcus velutinus*)



圖 99、姬角葫蘆鍬(*N. acutangulus*)



圖 100、川井牙金龜(*Kibakoganea kawaii*)

回鎮上時商店都已關門，就在路邊吃移動攤販的關東煮當晚餐。23:30 回到旅館。今天多了 3 個物種，兩種晦螢一種弩螢。五指山這邊應該已經探查得差不多，預計明天下午收完 FIT 陷阱後離開，轉往陵水縣的吊羅山國家森林公園。今晚新增 3 種螢火蟲，累計 8 屬 13 種螢火蟲和 1 屬 1 種雌光螢。

04/15 五指山—吊羅山 週一 多雲

在五指山的最後一個白天。趁著旅館有洗衣機和陽台，早上把累積的髒衣服洗了一輪晾乾。老闆娘同意我們下午晚點退房，午飯後大家把行李全部集中到一間房，13:30 出發收陷阱，我放置的那一側樹林沒什麼收穫，W 放置的另一側則多採到一隻弩螢，看來落水沒有很久，還浮在水面上。我把它放進塞了衛生紙的小管吸去水份，看能不能恢復生機。

離開方龍村，走 X583 縣道接 G224 國道再轉 S305 省道，經保亭縣，18:00 到陵水縣的本號鎮，在當地超市買了粽子和一些雜貨飲料當晚餐(圖 101)。從本號鎮再轉 S215 省道，行約 4 公里左彎到吊羅山國家森林公園的叉路，已經 18:30。網站資料寫山上的度假村去年開始在整修，不確定到底能不能住宿。問了景區大

門的警衛，他說山頂已經可以入住，我們於是買門票入山，每人 50 RMB。但繳了錢卻沒給票，直接放我們過。一路上山 10 多公里，19:00 才到山頂的渡假村(圖 102~104)。員工說標間一晚 300 RMB，天啊！這在大城市是星級飯店的價錢，W 說去年來住一晚才 120 RMB，也未免差太多。員工說不然我們跟他們的領導講，還真的就撥電話問了，結果一問變 200 RMB。雖然還不滿意，但天色已經暗下來，也就接受。整個渡假村只有我們一組旅客在此過夜。渡假村給我們的那區房間顯然不常有客人住宿，有幾間房堆滿了雜物，房間紗門是壞的，但還算乾淨。



圖 101、尖尖的粽子，份量口味都不錯



圖 102、渡假村入口



圖 103、住宿的木屋



圖 104、渡假村在山頂的湖畔

19:17 天還沒全黑就見到一隻像臺灣的紅胸黑翅螢(*Luciola kagiana*)雌蟲在地上發光，但斑紋明顯不同，在此暫稱為擬紅胸黑翅螢(E 種熠螢，圖 155-156)。放好行李我們便趕緊出門，走東岸旁的小路入林。W 一路設燈光陷阱，我則沿途看螢火蟲，數量雖多，但只有鉤尾螢和大黃緣熠螢(圖 105~106)。再一路上坡深入，物種沒有增加。20:30 往回走，樹林內總算出現第三種，也是之前採過的小型熠螢(A 種)。21:30 走出森林，見到湖邊草地上有一隻黃帶蜿螢(*Asymmetricata circumdata*，圖 129-132)，雖是本趟首見，但是中國和東南亞很常見的種類。



圖 105、鉤尾螢雄蟲(*Pygociloides* sp.)



圖 106、大黃緣熠螢雄蟲(*Luciola* sp. D)

時間還早，我繞到渡假村後方的棧道小徑，立刻發現有更多物種，包含稍早檢到的那種擬紅胸黑翅螢，發光模式跟紅胸黑翅螢頗類似；在溪溝邊採到褐擬紋螢(B種)；鉤尾螢和大黃綠熠螢數量未若山路多，但也不少。路邊灌叢下檢到一隻殘翅的短角窗雄蟲(*Diaphanes* sp. B, 圖 169-170)，躲在捲曲的落葉上發光。

23:30 回到房間，稍微整理了樣本才吃粽子解決晚餐。W 去收燈陷阱，但是沒什麼收穫，蟲況跟五指山相去甚遠。01:30 大家才就寢。今晚新增 3 種螢火蟲，累計 9 屬 16 種螢火蟲和 1 屬 1 種雌光螢。

04/16 吊羅山 週二 多雲時晴偶陣雨

一早被入住的房客吵醒，後來發現是研究蜻蛉目的團隊。他們透過林務單位訂了兩間房，但是因為沒有登記名字，昨天我們入住時員工誤認是該團隊，結果他們今天要 check in 時少了一間房。那區的房間有多間顯然年久失修，臨時找不出第二間房給他們，得再清理過，折騰了好一陣子才搞定。

山頂一早便多雲。在房間利用自然光輔助為螢火蟲照相。昨天在五指山陷阱採到的弩螢真的醒了過來，但仍要死不活，趕緊為牠照相存證。中午到餐廳吃飯，發現單點菜色的價格都很貴，連煎蛋都要 28 RMB，肉都是 40 多 RMB 起跳。倒是有稍微便宜的員工餐，一人 30 RMB，一菜、一肉、一蛋、一湯和每人一碗白飯。我們點了三份工作餐，料理頗油膩，但吃飽沒問題。

下午果然下起雨來，是到海南後遇到的第一場陣雨，不過沒下太久。W 和 Q 出去挖腐葉土，並設 FITs。我則在房間繼續照相和文書工作。回臺後隔兩天有一個環境教案設計比賽，我擔任評審，要先為教案評分，結果發現雲端的檔案打不開，只好趕請求援，請主辦單位用別的方式傳檔案。

18:20 到餐廳吃員工餐，菜色跟午餐一模一樣。19:00 出發到昨晚的渡假村後棧道，天黑前便在入口等待，W 則沿路掛燈陷阱。19:17 見到第一隻閃爍的螢火蟲，是像紅胸黑翅螢的那種雄蟲。沿棧道向深處推進，至平路盡頭開始往上爬坡，一直走到 1500 年巨木景點，步道狀況還不錯，有少數幾處草已經漫到石梯，顯然一段時間沒多少人走動。雖然下午有下雨，溼度高很多，但螢況與昨晚差不多。在稍高海拔處採到昨晚沒採到的小黃綠熠螢(C種)，其餘種類重複。在溪流旁的一棵大樹樹幹上見到一隻正在產卵的擬紅胸黑翅螢雌蟲(E種, 圖 107)，觀察了一下行為，她在附近不時繞圈尋找合適的位置，把卵產在樹皮裂縫裡，產卵時繼續發出閃光。樹皮上只有地衣而無苔蘚，算是比較乾燥的環境。20:20 在一個轉彎處的灌叢，意外發現一隻短角窗螢的雌蟲(圖 171-172)，身長大約只有 6mm，應該就是昨晚採到的那種雄蟲的雌蟲。時間還早，再回頭走一次到平地棧道盡頭，飛舞的螢火蟲已經不似前一個小時的盛況，剩下比較多準備要產卵的鉤尾螢雌蟲，拖著偏綠的持續光在林下低飛。21:20 走出林子，外頭的草皮上蜿螢比昨晚多了數倍，放眼望去到湖邊和渡假村建築物附近的短草地上螢光點點，此起彼落。若要賞螢算是挺便利的，數量雖多卻只有一種就是。

回到房間趕緊為剛採到的短角窗螢雌蟲照相，然後將昨晚的雄蟲放入，很快便開始交尾，bingo！果然是同種(圖 108)。W 和 Q 約 23:00 回房，用小燈誘到一隻鉗鍬(*Kirchnerius spencei mandibularis*)和一些甲蟲(圖 109~110)，但整體蟲況還是不怎麼好，房間門口的水銀燈泡也只有常見的金龜兩三隻。螢火蟲記錄停在 9 屬 16 種螢火蟲和 1 屬 1 種雌光螢。



圖 107、擬紅胸黑翅螢在樹皮地衣產卵 圖 108、短角窗螢(*Diaphanes* sp. B)



圖 109、鉗鍬



圖 110、貌似獨角仙的冀金龜

04/17 吊羅山—三亞 週三 晴天

一早研究蜻蜓的團隊喧嘩地退房離開，整個渡假村剩我們一組人。起床後待在房間整理標本並照相，W 則去棧道區收拾昨晚的 FIT，12:30 回來，多採得一隻垂鬚螢。到餐廳吃午飯，員工說已過用餐時間，若趕時間要點員工餐的話，因為肉還要再解凍不方便，可以換成一盤青菜，價格略減為 26 RMB。算算這樣三個人還是要將近 80 RMB，不太划算，所以就單點一蛋一菜，只要 56 RMB。結果不知道出了什麼差錯，廚房還是做了一蛋兩菜的員工餐。我們跟員工確認，是他們的問題，就說那多的一道菜就算請我們。可是結帳時卻是 71 RMB，員工解釋若是單點，會自動配一鍋 15 RMB 的白飯，員工餐則是每人一碗免費白飯。但這事先沒跟我們說(而是假設大家都知道)，而且一鍋飯只吃了一半不到，員工卻說都已經送你們一盤菜就別拗了。不想再浪費時間爭論，而且面對的是不知變通或沒有權限的一線員工，爭了也解決不了，就摸摸鼻子付錢。連點個餐都有一堆意外，服務品質真的是不行。

14:00 開車離開渡假村，沿途 Q 撈了幾棵路邊的樹花，收穫都不好，遠觀花上也不見蟲在飛。沿途樹花滿山遍野(圖 111~113)，也難怪干擾多的路邊沒什麼蟲。下山途中特意前去林文信先生失事的地點憑弔。那是一條沒有觀光客會走的

水泥小路，附近有檳榔園，路底有民家。高壓電線就沿著路邊拉線，有些段落就橫過道路上方，高度不到 4 公尺，看得大夥兒提心吊膽(圖 114)。林先生 2011 年在此地失事，採集時蟲桿觸電，又無人在身旁急救，不幸身故。之後透過他先前工作長官的牽線，家屬將家中所藏的上萬件從臺灣與中國各地採集的昆蟲標本捐贈給本館，而博物館也在 2014 年為此特別舉辦了「須臾化永恆：昆蟲標本的博物館旅程」特展，以林先生捐贈的標本為展示物件，介紹博物館蒐藏自然史物件的意義、方式、標本的製作與保存、蒐藏的管理與運用，將自然界中須臾存在的軀體，製成延期保存的標本，再透過研究和利用，使有形的博物館標本能轉化為無形的資訊、知識、影像，無遠弗屆地流傳化為永恆。在現地有些許感觸，一個人究竟可以投入多少到真正無怨無悔喜愛的事情上。



圖 111、在路邊撈花採集



圖 112、樹花滿山

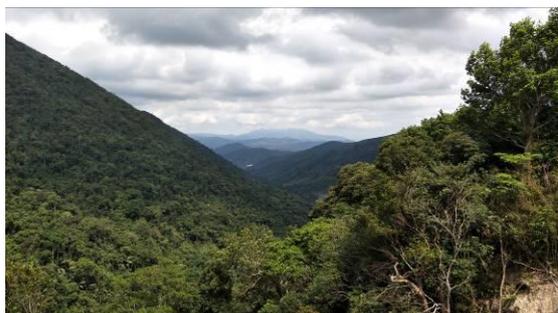


圖 113、遠眺山谷，林相極佳



圖 114、走在山路上，高壓電就在頭頂

到山腳時停留了片刻伸展筋骨，買了一整顆波羅蜜才 40 RMB 左右，幾斤波羅蜜多到吃不完。往三亞途中在提蒙鄉找了一家快遞/物流的收貨站，把山上採的腐葉土寄回 Q 的家。區分為快遞(較快)或物流，以重量和地區計價，重量單位是斤(500 公克)。貨物總重 52 斤(26 公斤)，運費 250 RMB。第一次見識中國的物流業作業方式，雖然收貨站很簡陋，但相當有效率。中國人多地大，各地物資的差異需求無疑可以撐起整個物流市場，再加上這些年大量的快速交通建設(機場、高鐵、高速公路)，以及電子支付，讓整個快遞/物流產業隨之蓬勃發展，無論到新疆還是西藏都可以在幾天內送達，真的滿厲害。

傍晚進到三亞市，有許多很有特色的建築(圖 115)。18:00 抵達紅樹林生態公園，這是位於市區的一段三亞河東河道，過去由於市區沒有做好整體規劃，三亞原有的紅樹林環境幾乎消失殆盡，河道被違章或廢土佔據，市區的廢水汙水也都

直接進到河中。近十年才開始重視綠化和生態議題，還水於河，2016年整理河道、掃除不當占用，然後大量栽植紅樹樹苗，建成這個紅樹林生態公園(圖 116)。如今紅樹成林，雖然區域整體的設計仍舊以市民遊憩公園的思維為主軸，離紅樹林原生生態還有段距離，但總是個開始，假以時日，或許生態有可能恢復到某種程度。三亞市也規劃了更宏觀的三亞國家濕地公園計畫，預計串聯鄰近的水庫、行水區和重新種植紅樹或沿岸植被成為完整的濕地。除了目前已經建設得差不多的東河區，也將面積更廣的西河區納入整體規畫，總面積將達 1,843 公頃，濕地面積 657 公頃。除了具有保育、綠化、教育、遊憩等功能，還兼具防洪(滯洪阻潮)、如同海綿般的吸水功能。



圖 115、造型特殊的建築群



圖 116、紅樹林溼地公園一隅

此地畢竟是個新建的市區仿生態公園，我們走了幾百公尺的棧道和步道，發現都是路燈，植被狀態還不甚理想，除了河岸的紅樹林主要就是草地，加上活動的市民很多，干擾不少，判斷很難會有螢火蟲。我們遂在天黑前離開，也結束了本趟的樣本蒐集。紀錄停在 9 屬 16 種螢火蟲和 1 屬 1 種雌光螢。

W 在網路上搜尋到一個熱鬧的商區，去一家當地人會光顧、生意不錯的店家吃晚餐。一個簡單的海南雞飯 15 RMB，跟觀光區的價錢天差地別，不過口味也很難稱得上特別。飯後大夥兒找個店家坐下來喝茶聊天，交換在中國與臺灣的採集和研究心得，還有明天的行程。W 在網路上找到一個不錯的酒店 deal，星級的飯店一晚標間只要 101 RMB，有免費機場接送，而且可以 14:00 退房，如此就不愁明天要早早到機場枯等，W 也決定明早依照時間(09:00)到機場附近還車，不需要延時多花錢。

離開停車場時遇到個小插曲。停車場出入採用車牌辨識系統，在出口處人工收費。我們看到一輛小卡車停在收費處，司機下車跟收費員理論，互不相讓，把後頭要出場的車，甚至剛進來的車都卡死在路口。Q 下車了解，才知道小卡車沒有進場的資料，司機說他是 N 點入場的，停車場沒記錄到，怎能算他頭上。收費員則顯然無法變通或不知道怎麼處理，因為就這麼一輛車沒入場資料也太怪，也搞不定電腦，堅持不放行。兩造就這麼杵著互嚷。諷刺的是，出口處立著“共建文明家園，構建和諧社會”的標語牌。折騰了大約 15 分鐘，不知道是哪一方放棄了，小卡車終於離場，堵住的車流才得以紓解。

到達飯店入住已經 22:00，但是 check in 時才知機場免費接送只限機場到酒

店，沒有免費或付費的反向服務，所以明天還是得叫車去機場。房間在 14 樓，門外頭的走廊可遠眺機場，陽台望向市區，視野滿不錯(圖 117~118)。趕緊盥洗洗衣，之後評審後天教案比賽的 19 件參賽作品，03:00 總算看完，打完成績送出。



圖 117~118、酒店房間外眺，處處都在大興土木，右圖可見機場跑道(隔日拍攝)

04/18 三亞—桃園—臺中 週四 多雲時晴

一早 W 去還車，我在房間繼續整理標本和做最後的照相，將出國行程記錄到當時，最後重新打包裝束，14:00 退房。大夥兒將行李寄放在櫃台去附近的餐廳吃飯，這兒幾乎全是清真食物，也算一奇。三亞這季節真是令人不舒服的熱，濕度也高，在外頭走一下就全身流汗濕透。由於不是一般用餐時段，多半餐廳都沒開冷氣，最後找到一家願意幫我們開個小冷氣的清真餐廳，吃完趕緊回飯店。W 用滴滴打車叫車，這是中國的 Uber，付款和折扣也跟臺灣的類似，但是因為綁定線上支付，像我沒有中國的銀行帳戶，便無法利用此一服務。飯店到機場只花了 10 多分鐘。

我和 W 在國際/中港台航站，Q 在國內航站，班機的時間只差 45 分鐘。時間還早，但國際航站這邊大廳沒有餐廳，所以決定先到國內航廈那邊找個店坐坐。可是兩個航廈間沒有室內連接通道，得穿越諾大的路口到對面，還好交通不太繁忙。國內航站的一、二樓是停車場，電梯也都在停車場裡，對我們這樣的行人旅客頗為不便。大家在餐廳點個飲料稍事休息，也討論一下未來可能的行程。W 接下來要去雲南，Q 則表示我們可以在六月前往重慶採集。回臺後繼續聯繫也就敲定六月的行程。17:00 左右大家互道再會。拖運行李時，W 的設備和鋰電池太多被檢出，不過檢查後也就放行，沒把電池沒收，還算幸運。反而是 Q 傳簡訊說她的舊的鋰電池都被沒收了。

準時開放登機，搭接駁巴士到停在外圍的華航班機，心想應該會準時，但不知何故延遲了約 40 分鐘起飛，到桃園已經 21:40。雖然通關很快，行李卻很晚才出來。跟 W 道別後拖著廿多公斤的行李疾走帶跑地趕去機場捷運，搭上 22:30 的車，看能不能趕上 22:48 的高鐵。但機捷的慢真會急死人，一堆轉彎不斷減速，在沒人的站等了一個又一個幾十秒，到高鐵站已 22:46。我和另一位也是拉著行李的旅客一路飛奔到地下二樓的高鐵月台，用悠遊卡刷自由座車票，卻在下月台手扶梯時眼看著高鐵開走，真是火冒三丈，車班設計竟讓旅客剛好趕不上！只好

再等 30 分鐘搭 23:21 分的末班車，回到家又是半夜了。

心得與建議

或許因為常跑東南亞國家，本次前往海南這個中國唯一的熱帶省份並未特別覺得生境奇異，一些指標性的植物如沙欏、蘇鐵，在亞熱帶的臺灣也很普遍。雖說海南是島嶼，但 30 公里寬的瓊州海峽並未呈現顯著的隔離效應。海南的喀斯特地形有著較高的生物特有性紀錄，但這在溶岩地形發達的廣西、越南也是同樣情況，算是這個地區的共有特色。不過本次探查並未前往喀斯特地形地區，蓋過去的採集經驗中，溶岩地形因為土壤化育不佳，且保水性不良，導致森林發育較差，連帶螢火蟲的多樣性多半很低，我們迄今未曾在黔、桂、越南等地的喀斯特地形發現過特別的螢火蟲類群或物種。

本趟 10 天的採集共得 9 屬約 16 個形態種的螢火蟲和一種雌光螢成蟲(16+1)，以溫帶和亞熱帶地區的採集經驗來說，收穫約屬中等多樣性(參考：2017/05 緬甸 11 天 11+3 種，2018/08 是 10 天 19 種；2018/05 廣西 6 天 14+1 種；2017/07 雲南 9 天 13+1 種)，比起真正的熱帶(菲律賓、婆羅洲)以約略相同日數的努力量動輒 20 種以上的多樣性則顯然不及(例如 2019/03 北婆羅洲 7 天 22+4 種，2019/06 菲律賓 8 天 25+1 種)。本次記錄的螢火蟲主要為熠螢亞科(Luciolinae)成員，共 5 個屬 11 種(圖 119~156)，包含晦螢屬(*Abscondita*)至少 3 種(圖 119~128)、蜿螢屬(*Asymmetricata*)1 種(圖 129~132)、脈翅螢屬(*Curtos*)1 種(圖 133~134)，鈎尾螢(*Pygoluciola*)1 種(圖 135~138)、廣義熠螢屬(*Luciola* s.lat.)5 種(圖 139~156)；“弩螢亞科”(“Ototretinae”，分類有疑義)有弩螢屬(*Drilaster*)1 種(圖 157~158)和垂鬚螢屬(*Stenocladus*)至少 1 種(圖 159~164)；螢亞科(Lampyrinae)僅有短角窗螢屬(*Diaphanes*)2 種(圖 165~172)與鋸角螢屬(*Lucidina*)1 種(圖 173~174)。另有採得窗螢屬(*Pyrocoelia*)的幼蟲 2 種、短角窗螢屬 1 種、扁螢屬(*Lamprigera*)幼蟲 1 種，比對朋友先前在這些地區不同月份所採得的這些屬的成蟲，應當就是相同種類。如此，則手邊的海南島螢火蟲標本有 11 屬 20 種，比書本紀錄多了近一倍。探查中在西部的尖峰嶺 4 晚各地共發現 9 種成蟲，中部的五指山 4 晚發現 10+1 種，吊羅山 2 晚得 9 種，多樣性相差不遠(表一)；這 16 種螢火蟲中，有 9 種在單一地點發現，其餘物種廣布於中部山區棲地，但是依據經驗，這 9 種當中如黃帶蜿螢、大海螢、中華晦螢也應該都是廣布種；16 種中屬於海南特有的至多 4 屬 4 種(比較黔、桂、越南等地物種)，是否真正特有還有待判明。

當然海南島的螢火蟲種類不應只於此數，因為本次探查僅集中在中部山區而無平地。若以面積、地形、位置、墾殖狀態、隔離狀態、與冰河期歷史和臺灣相比，海南島只有熱帶一項相對優勢，推測應不會高於臺灣的種類數(將近 70 種)。但若探查要發現到這麼多的物種，投入的時間經費和人力勢必數倍於此，且可能必須長期駐點才有可能。目前看來當地的螢火蟲特有性並不特別高，若非為建立海南的螢火蟲誌，未來應無需投入太多。

表一、2019/04/08~18 在海南省南部三處國家森林/保護區發現之螢火蟲種類分布

分類群	尖峰嶺	五指山	吊羅山	備註
Ototretinae “弩螢亞科”				
<i>Drilaster</i> sp. 弩螢		+		FIT
<i>Stenocladus</i> sp. 垂鬚螢	+	+	+	FIT、手拾
Luciolinae 熠螢亞科				
<i>Asymmetricata circumdata</i> 黃帶蜿螢			+	
<i>Abscondita anceyi</i> 大晦螢		+		
<i>Abscondita chinensis</i> 中華晦螢	+			
<i>Abscondita</i> sp. 不明種晦螢		+		
<i>Curtos</i> sp. 脈翅螢	+			
<i>Luciola</i> sp. A 熠螢 A 種	+	+	+	
<i>Luciola</i> sp. B 熠螢 B 種	+	+	+	
<i>Luciola</i> sp. C 熠螢 C 種		+	+	
<i>Luciola</i> sp. D 熠螢 D 種	+	+	+	
<i>Luciola</i> sp. E 熠螢 E 種			+	
<i>Pygoluciola</i> sp. 鉤尾螢	+	+	+	
Lampyrinae 螢亞科				
<i>Diaphanes</i> sp. A 短角窗螢 A 種	+	+		手拾、燈誘
<i>Diaphanes</i> sp. B 短角窗螢 B 種			+	手拾
<i>Lucidina</i> sp. 鋸角螢	+			劈木、燈誘
<i>Lamprigera</i> sp. 扁螢	+	+	+	僅幼蟲
<i>Pyrocoelia</i> sp. A 窗螢 A 種	+	+	+	僅幼蟲
<i>Pyrocoelia</i> sp. B 窗螢 B 種		+		僅幼蟲
小 記	9(11)	10(13)	9(11)	成蟲(加幼蟲)

探查中，的確發現西部的尖峰嶺環境較為乾燥，可以明顯感受到跟五指山或吊羅山濕潤環境的差異。尖峰嶺能發現較多螢火蟲的地點，主要在濕潤的天池一帶(特別是鄰近的鳴鳳谷)，而如雨林谷，實際上名不符實，跟雨林相去甚遠，雖然腹地不小，但螢火蟲多樣性與數量都不高，螢火蟲只比較集中在一些較濕潤的小溪段，跟五指山或吊羅山處處有蟲的景況很不同。至於過去拿捏不準的物候，這次在海南島似乎是對的季節，環境對就有蟲，不像在廣西或貴州，看似好環境卻未出現應有的基本種類。這也是我們首度在 4 月就前往中國(過去都在 5~10 月)，友人也約略同時前往四川，某些螢火蟲也是這個季節。未來在時間安排上，可以此作為參考。

這是我們第二次在中國自駕探查(第一次在雲南)，而不依賴當地人脈的交通協助。如果有辦法租車，當地的租車費用相對臺灣低廉很多，會讓行程高度方便靈活。無論高速公路或是省道、縣道、鄉道，一般都路況良好，沒有太困難的地形，除了進三亞市的高速公路和市區內較壅塞之外，交通也基本順暢。

這次探訪海南島三個山區景點，除了五指山因為住在外圍城鎮，消費普通，其他如吊羅山、尖峰嶺都住在景區內，消費相對高昂許多(餐飲高於，住宿低於臺灣)，接近大城市的星級酒店。來這些山區住宿的很少是外地人，因為外省訪客到海南通常是為了玩水，享受熱帶風情；當地人也很少到這些景區參觀，因為並沒有太多景點和設施。根據自己和友人的經驗，山區住宿有很多是科研團體或是動物愛好者。在沒有太多遊客、山上的食宿生意又是寡占甚至獨佔的情況之下，價格高漲但服務品質沒有相對應是可以理解的後果。

中國最近正大力整頓自然保護區，過去很多因為管理寬鬆的違章情事都被拿出來檢討改進。我們在尖峰嶺天池附近的鳴鳳谷便發現從去年到今年，某家山莊便被附近的軍方查封大量的違章，那些蓋在山區棧道旁的違章因為可以在樓頂就近架設燈光陷阱誘蟲，向來是科研團體或愛好者最常住宿的房間。聽友人說今年還有其他省分的保護區也加強了管理，這可能跟中國近年大力推動中的國家公園政策有關。過去保護區/觀光區重疊、事權疊床架屋、權責不清的情況非常普遍，同一個地區可能既是國家級自然保護區，同時又是國家森林公園、幾 A 級景區、文化歷史遺跡等不同身分，由不同單位管理，各方目的不同，保護、管理、開發和遊憩有所衝突(請見本人另一篇出國報告：2015 川滇黔螢火蟲相調查(二)，<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10402625/001>)。按照中國政府近年的規劃，未來將逐漸朝向整併不同中央與地方單位，以設立國家公園系統為目標。

過去中國以「國家級自然保護區」對應於西方的國家公園體系，2013 年才提出著手建立國家公園體制，以大範圍面積禁止開發、保護具有國家代表性的生境與野生動植物為主要宗旨；2018 年 4 月正式成立「國家林業和草原局」(相當於國家公園管理局)，並陸續規劃試辦 13 個國家公園，其中便包含「海南熱帶雨林國家公園」，2019 年 1 月才剛通過試點。這一政策若能落實，除了減低權責不清的問題，更重要的是將目前分散的保護區納入單一的國家公園範圍內，降低棲地分割效應與管理各行其是的規定不一與繁冗行政。以「海南熱帶雨林國家公園」為例，未來將包含尖峰嶺、鸚哥嶺、霸王嶺、五指山、吊羅山等五個國家級自然保護區、3 個省級保護區、4 個國家森林公園、6 個省級森林公園。如此一來，幾乎整個中央山地都在國家公園範圍內，至少統一了中央和地方保護區與森林公園的權責。但是這些地區當中有許多已經是人口不少的市鎮，或是原住民賴以為生的土地，如何權衡開發/保育/人民權益是必須面對的課題。本趟探查還看不到「海南熱帶雨林國家公園」有什麼具體的規劃，各地的行政管理還是照舊，相關

的訊息也不多。我們在尖峰嶺所見清查轄區內的不當開發或營利或許只是第一步。

除了中央山地的熱帶雨林，海南島也具有許多的濕地環境，例如三亞的河口與山區散布著若干不同型態的濕地或水源保護區(如水庫)，未來也將整體規畫，將零散的保護區劃入一個具有蓄水、保安、保育、休憩與防澇功能的國家溼地公園，讓三亞的自然環境成為具有吸濕滯洪、調節微氣候的海棉。類似的概念也已經在臺灣的某些城市實踐。然而，海南島一方面正在大力發展自由經貿港區，且以全省為境，勢必將增加整體的建設開發與資源取得，但是另一方面也試辦國家公園、國家溼地公園等保育導向的土地規劃，開發與保育兩者之間的勢必有番調整磨合。

簡單總結。海南島的螢火蟲相與廣西、越南、貴州等地都相當接近，至少四月算是螢火蟲季節。自然環境上，幾個國家森林公園/自然保護區的生境都還算不錯。食宿交通上，山上的氣候環境都算宜人，但花費明顯較高，卻沒有相對的服務品質，交通系統則很發達，自駕是個不錯的選擇；三亞地區在四月已非常炎熱，要預防中暑或曬傷。不論是朝向國家公園體系發展，或是整併小保護區/公園成為大的保護區，都能統一事權、利於整體規劃，對保育和人與自然和平共處是進了一步，尤其在極端氣候逐漸成為常態的今日，更顯得必要。我樂觀其成。

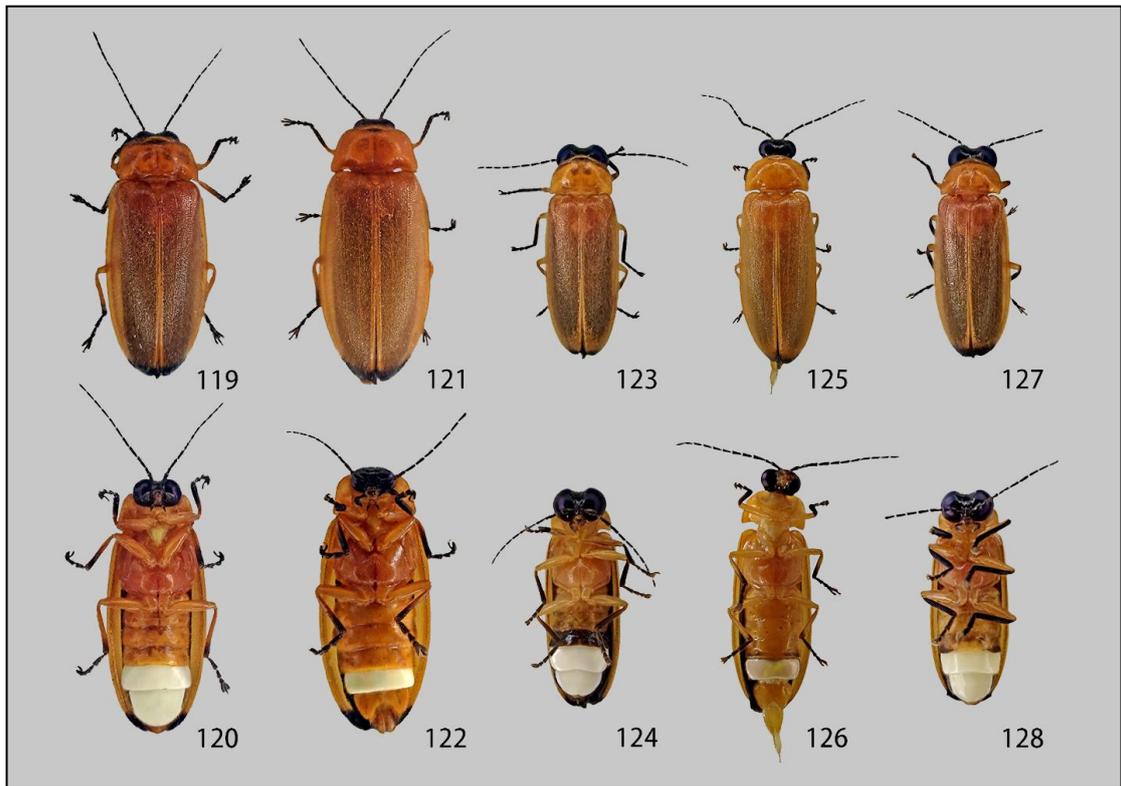


圖 119~128、晦螢屬。奇數為背面，偶數為腹面。119-120 大晦螢雄蟲，121-122 雌蟲；123-124 中華晦螢雄蟲，125-126 雌蟲；127-128 不明種晦螢雄蟲。約略按照種類體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。

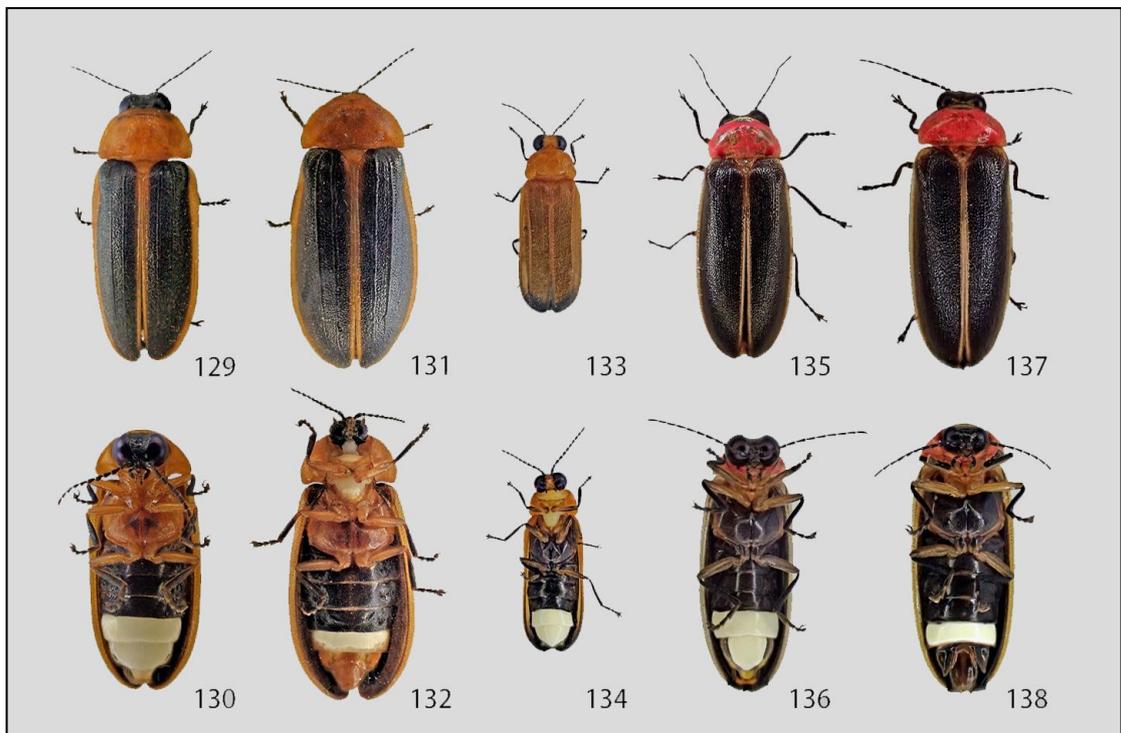


圖 129~138、蜿螢屬、脈翅螢屬與鉤尾螢屬。奇數為背面，偶數為腹面。129-130 黃帶蜿螢雄蟲，131-132 雌蟲；133-134 不明種脈翅螢雄蟲；135-136 不明種鉤尾螢雄蟲，137-138 雌蟲。約略按照種類體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。

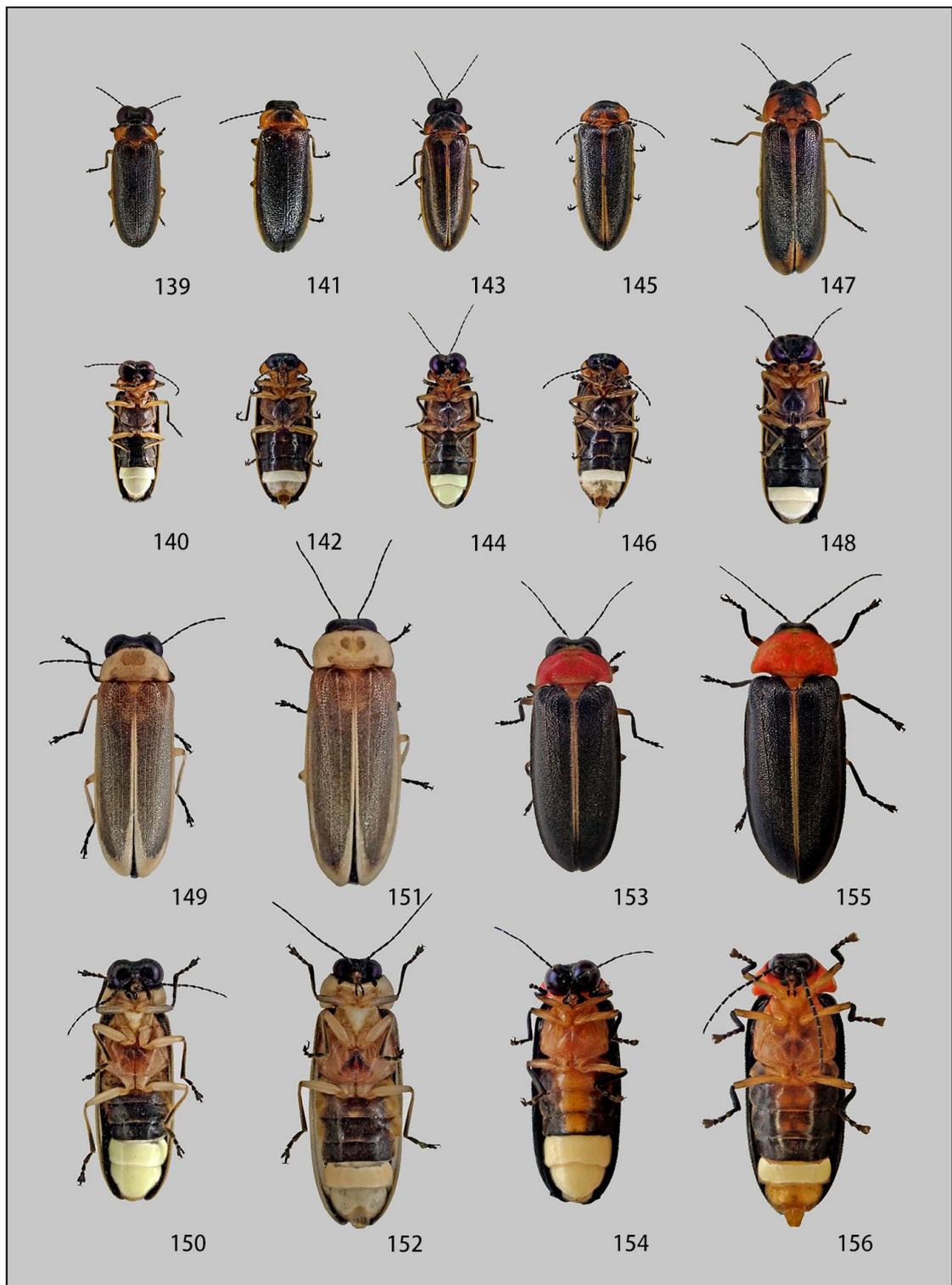


圖 139~156、廣義熠螢屬。奇數為背面，偶數為腹面。139-140 A 種熠螢雄蟲，141-142 雌蟲；143-144 種熠螢雄，145-146 雌蟲；147-148 C 種熠螢雄蟲；149-150 D 種熠螢雄蟲，151-152 雌蟲；153-154 E 種熠螢雄蟲，155-156 雌蟲。約略按照種類體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。

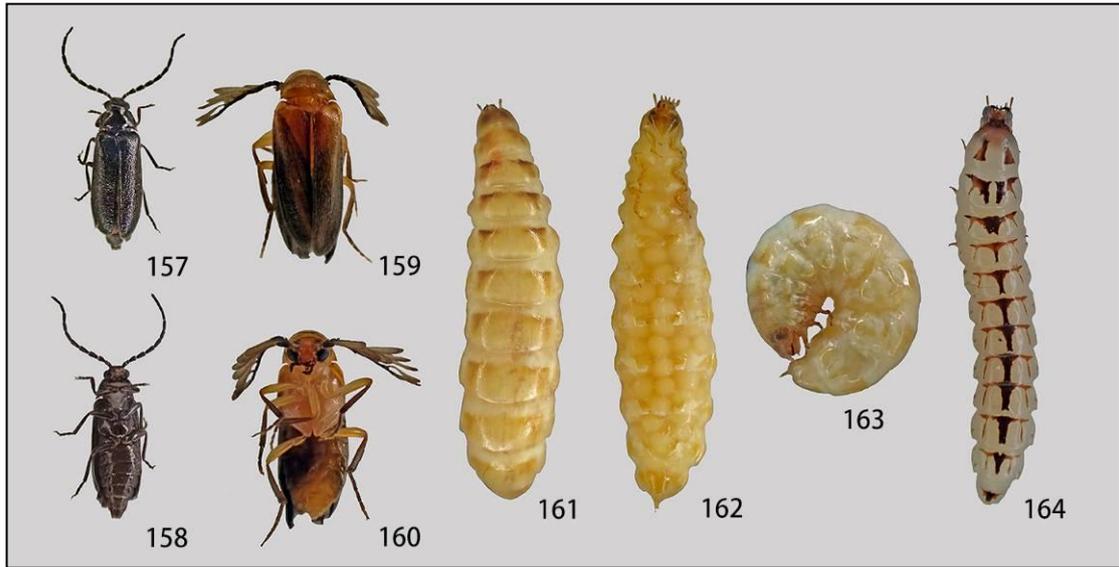


圖 157~164、”弩螢亞科”。157-162 奇數為背面，偶數為腹面。157-158 不明種弩螢雄蟲；159-160 不明種垂鬚螢雄蟲，161-162 雌蟲，163 雌蟲側面，164 幼蟲背面。約略按照種類體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。

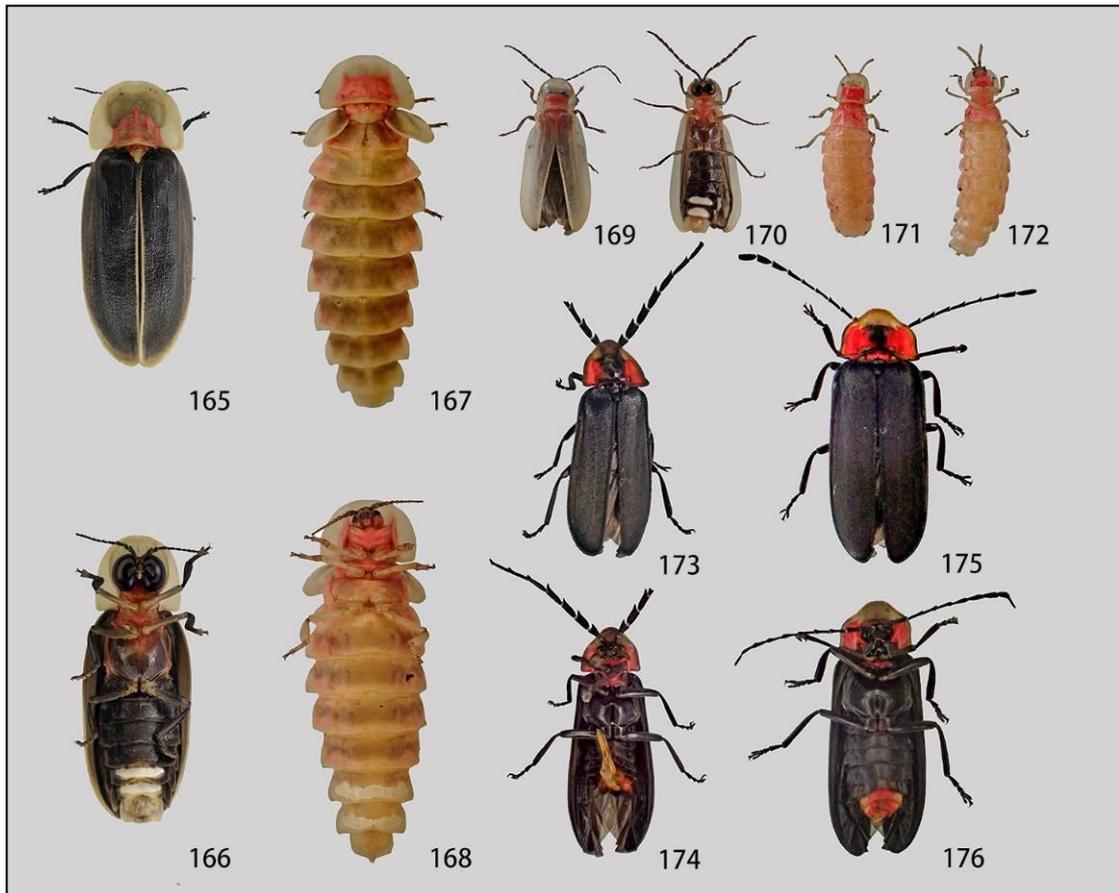


圖 165~176、螢亞科。奇數為背面，偶數為腹面。165-166 A 種短角窗螢雄蟲，167-168 雌蟲；169-170 B 種短角窗螢雄蟲，171-172 雌蟲；173-174 不明種鋸角螢雄蟲，175-176 雌蟲。約略按照種類體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。