

玉山國家公園塔塔加吸血昆蟲調查初探

研究人員:陳貞妤、廖癸閔、蔡宗儒

玉山國家公園管理處自行研究報告

中華民國 107 年 12 月

本報告內容及建議，純屬研究人員意見，不代表本機關意見

MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

Investigation of blood-sucking
insects at Tataka in Yushan National
Park

BY
Chen Chen-Yu, Laio Kuei-Min, Tasi Tsung-Ju

DEC.2018

目次

摘要	VI
英文摘要	VIII
第一章、 緒論	1
第二章、 文獻回顧	2
第一節、 吸血昆蟲概述	2
第二節、 昆蟲傳播重要人類及動物疾病	4
第三節、 研究報告回顧	5
第三章、 研究方法	7
第四章、 研究結果	11
第一節、 採樣方法與調查結果	11
第二節、 調查結果與微氣候相關性	25
第三節、 吸血昆蟲鑑定結果	28
第四節、 口訪結果	29
第五章、 討論	30
第一節、 影響調查結果之因素	30
第二節、 庫蠓出沒	30
第三節、 成蚊出沒	31
第六章、 結論與建議	32
參考文獻	33
誌謝	35

表次

表 1. 燈光吸引法於鹿林小屋調查結果	11
表 2. 二氧化碳併氣味法調查結果	12
表 3. 產卵誘集桶調查結果	14
表 4. 幼蟲採集調查結果	17
表 5. 吸血昆蟲幼蟲種類調查結果	19
表 6. 人體誘集併掃網調查結果	21
表 7. 庫蠓調查結果	24
表 8. 台灣蚊種檢索資料與本次調查結果對照表	28

圖次

圖 1. 採樣方式照片	9
圖 2. 採集方法與採集點位置圖	10
圖 3. 各類調查方法之蚊種分布圖	23
圖 4. 蚊幼蟲發現採樣點位數量與微氣候對照圖	25
圖 5. 氣象局阿里山氣象站溫度監測結果	27
圖 6. 塔塔加微型氣象站溫度監測結果	27

摘要

關鍵詞：吸血昆蟲、塔塔加、庫蠓、蚊

一、研究背景與目的：自民國 99 年起於塔塔加地區每年暑假都辦理環境教育活動，103 年第一梯次(7 月 4-7 日)在公路旁簡易炊煮區發現許多小型飛行昆蟲，之後接獲參與活動志工、學員遭到不明蚊蟲叮咬的訊息，引起皮膚過敏反應，嚴重者於下山後就醫，第二梯次(7 月 11-13 日)於同樣地點，徒手抓獲 2 隻昆蟲，裝入採集瓶下山送檢。經科博館初步判定為庫蠓屬(*Culicoides*)，本研究欲瞭解塔塔加地區存在之吸血昆蟲種類、出沒地點。

二、研究方法及過程：吸血昆蟲採集法包括燈光吸引法、二氧化碳併氣味吸引法、產卵誘集桶幼蟲採集、人體誘集併掃網，進行每月一次採樣，配合對當地同仁口訪瞭解塔塔加地區吸血昆蟲之危害情況。

三、重要發現：本報告為塔塔加遊憩區第一次針對吸血昆蟲進行調查，發現蚊科及庫蠓屬兩類吸血昆蟲，但依據工作同仁口訪，表示未曾遭蚊科叮咬，約有 29% 同仁有被疑似庫蠓叮咬的經驗，時間點大多發生於高溫炎熱之夏季。另發現蟎、隱翅蟲、蝨蠅等非吸血但仍可能造成人類危害昆蟲，仍需提醒到訪遊客注意。

四、主要建議事項：

立即可行建議：

主辦機關：玉山國家公園管理處

1. 針對遊客防範部分，建議將目前調查出可能造成人類騷擾昆蟲建立圖片卡，若有遊客或同仁遭叮咬，請遊客指認照片並作記錄，以釐清造成滋擾的昆蟲種類，持續累積相關資料，以掌握昆蟲種類及出沒特性。
2. 本研究僅每月上山採集一次，受限於時間或天候狀況，無法完整掌握吸血昆蟲出沒情形，鼓勵塔塔加地區工作同仁參與，於夏季時傍晚至特定區域進行人體誘集及掃網，以掌握更多吸血昆蟲出沒情形。

長期建議：

主辦機關：玉山國家公園管理處

1. 建議持續對目前發現吸血昆蟲進行深入生態研究，找出寄主動物，以瞭解吸血昆蟲對於寄主動物的影響。

英文摘要

ABSTRACT

Keywords: blood-sucking insects, mosquito in high altitude, Tataka, *Culicoides*

A few students and volunteers were bitten by unknown insects during a summer camp at Tataka in July 2004, causing intense itching and one person's allergic reaction was so severe that they even had to see a doctor. The purpose of this project is to figure out what kind of insects may bite humans or wild animals at elevations over 2,500 meters.

Six different members of the mosquito family and a *Culicoides* genus were found during this research project. The process was conducted on two days per month from April to October, included setting a Black-light trap, a BG-Sentinel mosquito trap, a DIY-trap, collecting mosquito larva and using large nets when feeling insects approach.

The low capture rate of specimens indicates that it is rare to encounter blood-sucking insects at Tataka, but visitors still need to be reminded of the possibility.

This project comes with immediate and long-term strategies.

For immediate strategies:

1. List piercing and blood-sucking insects with images from the results of this investigation. If someone gets bitten, staff will note the time and location of the event, and ascertain what the suspected insects maybe.
2. Encourage colleagues at Tataka to take part in this project and establish a larger insect database, especially at dusk during summer.

For long term strategies:

1. Find the hosts of these blood-sucking insects in order to evaluate the health of wild animals while minimizing human disturbance

第一章、 緒論

玉山國家公園的塔塔加遊憩區約位於海拔 2,600 公尺以上，是民眾觀景、避暑、賞花、觀星、拍照、健行的好處所，一年四季吸引許多遊客上山，同時為攀登玉山主峰之起點，因此現場設置塔塔加遊客中心、排雲登山服務中心及管理站負責為到訪遊客提供各式服務，自民國 99 年環境教育法通過，塔塔加地區於 101 年通過環境教育場域認證，本處亦規劃多種環境教育課程。

民國 99 年起每年暑假於塔塔加地區辦理 Youth Camp-塔塔加野孩子環境教育營隊，於 103 年辦理塔塔加野孩子第一梯次(7 月 4-7 日)因原訂場地(鹿林小屋)整修調整營隊地點，傍晚改在台 21 線公路旁停車場簡易炊煮區活動時發現空氣中密布許多成群小型飛行昆蟲，迎面而來，於活動後接獲參與活動志工、學員反應遭到不明蚊蟲叮咬的訊息，引起皮膚過敏反應，嚴重者於下山後自行就醫，第二梯次(7 月 11-13)於同樣地點亦發現成群小型飛行昆蟲，徒手抓獲 2 隻昆蟲，裝入採樣瓶下山送檢，經科博館初步判定為庫蠓屬(*Culicoides*)昆蟲，這樣的發現令人出乎意料。另外，口訪塔塔加地區工作之同仁，部分人員亦有相同之經驗，多處地點被提及，但同樣不明被何種昆蟲叮咬。

民國 103 年發現志工、學員遭叮咬，一位併發過敏反應通報後，乃管理處第一次正式關注該地區出現庫蠓屬昆蟲，故擬以自行研究方式正式進行該地區小型吸血昆蟲調查，以瞭解吸血昆蟲種類、出沒時段、季節，以進一步了解於塔塔加地區出沒干擾人與動物之小型吸血昆蟲，將來可依據本報告結果告知民眾防範注意方式。另外由於吸血昆蟲常為疾病傳播者，透過掌握吸血昆蟲，可以監測該區域動物之健康情形。

第二章、 文獻回顧

第一節、 吸血昆蟲概述

吸血昆蟲定義顧名思義會吸食血液的昆蟲分屬於 4 目：半翅目(椿象)、蝨目、蚤目、雙翅目(如蚊、蠅、虻、蠓等)。半翅目中的臭蟲(臭蟲科)、錐椿(獵蝽科錐椿亞科)，雙翅目中部分種類(如蚊、蠓等)、蝨目、蚤目，藉由吸血將病媒菌傳播給人或動物，因而引起傳染病醫學界關注。

本研究欲調查自然環境中之吸血昆蟲，而臭蟲與住家息息相關，常產卵於寢具之縫隙，棲息在室內的床板、床墊、釘孔、木材接縫處、床單邊沿等，本次進行野外環境採集，採集到臭蟲的機率並不高。獵椿科錐椿，在台灣大部分在野外生存，少部分可以適應人類居住環境，無論雄性、雌性、若蟲都能吸血，吸血對象除人血、哺乳類、爬蟲類、甚至同類體液，中低海拔山區較多，體型 1 公分上下，塔塔加地區海拔 2,600-2,800 公尺，出現機會不大，於本次調查時仍可留意。蝨目寄生於哺乳類動物身上，口器為刺吸型吸食血液，其卵具黏性，能附於寄主之毛髮皮膚上。蚤目同樣具有刺吸型口器，成蟲寄生於哺乳動物身上，幼蟲於寄主的巢穴或在洞穴地面的廢棄碎屑中，取食碎屑雜質及成蚤所排出的血便；因此蝨目及蚤目成體需於動物體上或蚤目幼蟲需於巢穴中發現機率較高，於環境中捕捉到的機會並不高。因此本研究聚焦於雙翅目之昆蟲。

參考醫學昆蟲學(周欽賢等,1985)及媒介重要人畜傳染病的有害生物(潘銘正等,2007)2 本書，雙翅目蚋科、蠓科、蚊科、白蛉科中皆會叮咬人類，上述 4 類小型吸血昆蟲皆會引起動物、人類搔癢、過敏，同時會於動物間傳播多種動物流行性傳染病。個別描述概述於下：

一、蚊科(*Culicidae*):在昆蟲界中為公共衛生第一害蟲，傳播許多人類疾病，幼蟲俗稱孑孓，幼蟲以為微生物或有機碎屑為食，低於 10 度低溫或超過 40 度高溫發育完全停止，孑孓到羽化時間受限於溫度的影響。雌蟲為促使卵巢發育，必吸血；多數種類蚊蟲大多為夜間吸血，僅斑蚊在白天吸血。台灣已報告蚊種約 132-136 種，常見 19 種蚊種。

二、蚋科(*Simuliidae*):全世界約有 1,520 種，台灣有 22 種。分屬三種病媒種群，

雌蟲於溪流處產卵，幼蟲水生底棲於溪流，化蛹結繭於水生植物。成蟲僅雌蟲吸血，白天吸血，多偏好吸禽血，部分種類偏好吸食哺乳動物血液，偶而吸人血。吸血部位有在上半身、或下半身或膝下，成蟲飛行能力強，活動範圍可達 20 公里。

三、蠓科(*Ceratopogonidae*): 全世界庫蠓種類約 5,300 種，歸於 60 多個屬，其中庫蠓屬(*Culicoides*)、鉞蠓屬(*Forcipomyia*)之蠓蠓亞屬(*Lasiohelea*)、螫蠓亞屬(*Dacnoforcipomyia*)、勒蠓屬(*Leptoconops*)與其近緣屬侵襲人類及其他溫血動物；目前僅知庫蠓屬會傳播人類及動物疾病。平地、低海拔山區常見的小黑蚊為鉞蠓屬，其雌蟲活動範圍不大，嗜吸人血，日間吸血，中午至午後二至三時為吸血高峰。庫蠓屬俗稱糠蚊，體形比小黑蚊略大，雙翅具翅痣，是和小黑蚊等其他蠓類昆蟲之間最明顯的差異。以吸食鳥類、哺乳類血液維生，無風時慢飛，飛行距離約 100-200 公尺內。庫蠓的幼蟲陸生，幼蟲孵化後鑽行於泥濘土壤中取食，靠近地表化蛹；羽化後成蟲白天多棲息於林下雜草中，僅雌蟲吸血，清晨與日落後為吸血高峰，惟部分種類白天吸血，蠓科昆蟲口器較蚊短小，無法穿透衣物，因此僅能叮咬外露皮膚；多數種類偏好吸動物血液，僅少數種類吸食人血。庫蠓可傳播多種人類及動物疾病。102 年黃基森調查北部之香山、新豐、關渡、淡水紅樹林與挖仔尾等五處紅樹林濕地吸血蠓類危害，發現淡水庫蠓(*Culicoides tanshuensis*)兼吸人類與鳥類血液，一年四季均可出沒危害，吸食危害人類之密度在 8~48 隻/20min 之間(黃基森,102)。科技大觀園網路文章「武陵地區庫蠓不喜人血？」(林鶯熹及楊正澤,104)，99 年 6 月及 100 年於七家灣溪研究人員及遊客被庫蠓叮咬，證實在武陵地區海拔約 1,800 公尺處確實存在著庫蠓族群，有人類遭叮咬。

四、白蛉科(*Phlebotomidae*): 為長腳亞目(*Nematocera*)，體型約 1.5mm 至 4.5mm，頭部有大而黑的複眼，長而明顯的觸角，停息時兩翅伸展呈 45 度。主要孳生地為鬆土縫隙、樹洞、獸穴白蟻塚等。雌蛉以人、狗、或牛或驢等為吸血對象，有些會叮咬蜥蜴或鳥類，吸血時間從黃昏至午夜。少數可在白天森林中吸血。因其中胸部發達，飛程甚短，不過幾十公尺。可傳播黑熱病、皮膚利什曼原蟲病、巴東氏菌病等。

第二節、 昆蟲傳播重要人類及動物疾病

能有效媒介疾病之昆蟲，稱為病媒，所媒介的病原體包含病毒、細菌、原蟲、立克次體、蠕蟲等，傳播方式分為：一、機械性傳播:昆蟲接觸或吞食病原體後，病原體在它的體表或體內，當它們再次覓食時，通過接觸、反吐或隨同它們的糞便將病原體排出體外而污染食品等。當人們食用這類食品後極易被感染，例如蒼蠅傳播傷寒、細菌性痢疾等腸道傳染病。二、生物性傳播:吸血昆蟲叮咬帶病原宿主，使病原體隨著宿主的血液進入昆蟲的腸腔或體腔，病原體在昆蟲體內進行發育、繁殖，然後再通過昆蟲的唾液、嘔吐物或糞便進入易感宿主，造成感染。生物性傳播為吸血昆蟲傳播疾病的主要方式。

昆蟲媒介人類疾病中，藉由蚊科傳播，目前台灣較為關注登革熱及日本腦炎。日本腦炎在臺灣，以三斑家蚊、環紋家蚊和白頭家蚊為重要病媒蚊。其中白頭家蚊偏好吸動物血液，和人體病例並無直接關係。病毒透過蚊子感染豬、鳥等增幅動物而大量增加，人是病媒蚊經由叮咬帶病毒的增幅動物後，再將病毒傳染給人體而感染。本(107)年度截至 11 月 2 日統計資料含本土及境外移入累計日本腦炎病例數為 37 例(衛生福利部疾病管制署網站)。民眾要避免感染日本腦炎應做好防蚊措施，並按時帶嬰幼兒接種常規日本腦炎疫苗，如果鄰近豬舍、鴿舍、水稻田等高風險環境，或自覺有感染風險者，建議可前往旅遊醫學門診諮詢自費接種疫苗。

登革熱，透過埃及斑蚊、白線斑蚊的叮咬而傳染，其中埃及斑蚊為主要病媒蚊，人與病媒蚊間的傳播循環為登革熱唯一的傳染途徑。本(107)年度截至 12 月 8 日衛生福利部疾病管制署網站查詢公布，台灣本土及境外累計病例數共 496 件。在台灣尚未有安全、有效的登革疫苗被核准上市前，加強自身的防蚊措施，並積極清除積水容器，杜絕病媒蚊孳生才是防治登革熱的根本之道。

昆蟲傳播之動物疾病種類非常多，僅羅列國內重要及與野生動物較為相關之可能疾病，依據行政院農業委員會家畜衛生試驗所建置之獸醫資訊科技網資料，荒川氏庫蠓為台灣雞場雞住血原蟲性白冠病(原蟲病原體 *Leucocytozoon caulleryi*) 之主要媒介，其他原蟲 *L. sabrazesic*、*L. andewsi* 病原體則藉由蚋屬(*Simuliidae*)吸血昆蟲為媒介傳播。牛流行熱(Bovine ephemeral fever)、赤羽病(Akabane disease)、藍舌病(Bluetongue)等，以庫蠓(*Culicoides*, midges)為媒介(廖永剛, 87)。其中牛流

行熱，主要感染牛，偶有鹿隻感染病例，赤羽病，感染牛、綿羊、山羊，藍舌病家畜中感受性高低依序為綿羊、牛和山羊；鹿、羚羊和巨角野羊等野生反芻動物也會感染。園區內野生動物牛科如台灣野山羊、鹿科如水鹿、山羌數量不少，鳥類種數更高達 191 種，都是需要留意的對象。透過病媒出沒掌握或捕捉，間接監測瞭解該地區野生動物之健康。

第三節、 研究報告回顧

整理本處昆蟲研究報告鱗翅目調查 1 篇(本處義務解說員, 81)，蝶相調查 9 篇(陳建志老師 8 篇, 93, 95-100, 105, 及本處義務解說員 1 篇, 78)，螢火蟲調查 1 篇(楊平世, 86)，僅 3 篇報告涉及非觀賞之昆蟲種類，與本研究較接近，具參考價值。詳閱該 3 篇研究報告內容，東埔—玉山區之昆蟲相細部調查(楊平世, 78)廣泛調查昆蟲項，由於調查樣區從東埔、八通關及塔塔加區，海拔範圍從 1,160-2,800 公尺，調查方法為直接觀察、掃捕法、手捕法、燈光誘集法(黑燈管)、馬麗氏網捕蟲法、水網捕蟲法，調查昆蟲種類包含鱗翅目、脈翅目、半翅目、同翅目、革翅目、膜翅目、雙翅目、直翅目、竹節蟲目、蜚蠊目、鞘翅目，其中雙翅目研究調查到 6 科 9 種(大蚊科 3 種、食蟲虻科 1 種、長吻虻科 2 種、虻科 1 種、家蠅科 1 種、麗蠅科 1 種)，半翅目 5 科 9 種(椿科 2 種、花椿科 3 種、紅椿科 2 種、楯椿科 1 種、緣椿科 1 種)，非本研究吸血昆蟲之目標科種。

陳建志老師 2 篇研究報告，以攔截籬直落式陷阱調查結果以蜘蛛、盲蛛、黃毛家蟻及其他等節肢動物，包含蜂、蠟螋、蚊、馬陸、蠅、跳蟲、蜈蚣、擬蠍、石蠶蛾、菊虎、椿象、陸生渦蟲、蟬、竹節蟲、龍虱，吸血昆蟲僅蚊為本研究對象，報告中並未對蚊類作進一步分類鑑定(陳建志, 93)。95 年相同採樣點及方法吸血昆蟲新增蟻，同樣報告中亦未進一步分類鑑定(陳建志, 95)。

總體而言，管理處委託研究昆蟲調查案以具有觀賞解說價值為主，其中小型吸血昆蟲僅 93 年 95 年陳建志老師調查到的蚊及蟻，很可能是玉管處研究調查案中第一次記載的紀錄，但由於沒有進一步的細節，園區裡吸血昆蟲相關之調查付之闕如。

在塔塔加高山地區昆蟲相之研究 (陳東瑤, 92) 中，本篇對塔塔加地區昆蟲相

做完整的調查，鑑定至科位階，選定環境樣區雲杉林(塔塔加鞍部至玉山前峰北坡面)、鐵杉林(麟趾山)、箭竹草原(東埔大草原)，以日間掃網及夜間燈光誘集，調查結果，在目的階層，以雙翅目(*Diptera*)佔 69.68%最優勢，科位階搖蚊科(*Chironomidae*)佔 17.67%最優勢，其次是蕈蚋科(*Mycetophilidae*)12.32%，其餘為葉蟬科(*Cicadellidae*)8.32%、蠓科(*Ceratopogonidae*)佔 7.56%、黑翅蕈蚋科(*Sciaridae*)7.39%和癭蚋科(*Cecidomyiidae*)5.76%。蠓科的庫蠓屬(*Culicoides*)、蠓蠓亞屬(*Lasiohelea*)、螫蠓亞屬(*Dacnospira*)、勒蠓屬(*Leptoconops*)等才是本報告欲調查之吸血昆蟲，只可惜陳東瑤 92 的報告並未分類至屬位階；另外雙翅目蚊科種類，亦未於該報告附表中發現，一則是調查方法非針對蚊科，故效果不佳，二則可能數量不多，密度低，較難被採樣發現到。若比較調查區位，昆蟲相豐富度、均勻度及多樣性箭竹林均高過雲杉林區及鐵杉林區。昆蟲捕獲量溼季多於乾季，各季最優勢的皆為雙翅目，高溫高降雨有較多的昆蟲捕獲量。

第三章、 研究方法

為瞭解吸血昆蟲出沒對人類的影響，本研究口訪於塔塔加工作同事或記錄遊客被叮咬經驗作為對照，並另外進行昆蟲採集。塔塔加地區海拔高度約 2,600-2,800 公尺，依據本處微氣象資料，106 年年均溫 9.84 度，平均最高溫 19.43 度，平均最低溫 2.09 度，溫度最高為 7-9 月，降雨集中 4-8 月，溫度隨海拔上升降低，夏季海拔高度每上升 100 米氣溫約降低 0.6 度，而冬季每上升 100 米約降低 0.36 度，故溫度比平地低約 9-15 度。

溫度對昆蟲等變溫動物影響直接，表現在代謝、生長速度、繁殖、壽命甚至發生量。本研究選定 4 到 10 月天氣稍暖進行，每月進行 2 天採樣，採集方式如下敘述並參照圖 1 照片：

一、燈光吸引法：

誘蚊燈 (black light trap, BLT) 誘集雙翅目蚊科或其他可能吸血之昆蟲。於下午 4 時至隔日 7 日點燈，由於塔塔加夜間蛾類數量頗多，本研究進行網具改良，隔日 7 時收，其他如鱗翅目或半翅目等如蛾類放掉，記錄小型雙翅目，本次擇定具電源供應之鹿林小屋作放置。

二、二氧化碳併氣味吸引法：

BG-Sentinel mosquito trap, 簡稱 BG trap 用於野外專業捕捉蚊子的裝置，可以單獨使用誘餌(BG-lure)，仿人皮膚上氫、乳酸、己酸成分製成人工汗液，另外可以併用二氧化碳鋼瓶，增加引誘的效果。連續 24 小時，每月採集一晚。吸血昆蟲會被燈光、二氧化碳、氣味吸引，受限於燈光或吸入風扇有賴電源供應，如上述方法(一)、(二)，因此儘量選定公廁、小屋、管理站具電源處吊掛放置，若採樣點非常重要，本實驗增設行動電源裝置，以為因應。依據受訪者經驗考量及電源供應情形，本裝置設置於鹿林小屋、大鐵杉及塔塔加停車場。

三、產卵誘集桶：

利用 5 升寶特瓶自製產卵誘集桶，以吸引懷卵雌蚊前來產卵，誘集時將當地

落葉及清水置入桶內，選擇人類聚集、動物出沒頻繁處或幼蟲高密度點，吸引雌蚊靠近產卵利用，每月調查檢查桶內是否有吸血昆蟲幼蟲。

四、幼蟲採集:

調查可於狹小水域或水井產卵之雙翅目蚊科、蠓科或其他可能吸血之昆蟲。以看天池、排水溝、山洞、積水器皿等積水處為採樣點，以網具撈取，吸管吸起幼蟲置入採樣瓶後帶下山，等羽化後鑑定種類。

五、人體誘集併用掃網:

原設定以雙層帳誘吸血昆蟲靠近，再加以捕捉，但考量現場狀況，林間樹木距離較近，林下植物茂密，難以架設，且山區時有午後雷陣雨，效果不佳，改以人體誘集法，定點佇立，拉高褲管，以小腿誘吸血昆蟲靠近吸血，再加以掃網調查或見步道兩側草叢或灌叢上飛行的昆蟲，以掃網採集，再以吸蟲管將蟲子裝入採樣瓶中。

上述實驗方法，方法三、四，由於為調查幼蟲出沒情形不受採集時間限制外，方法一操作時間為入夜後，其他方法二、五(BG-trap、人體誘集併用掃網)則依採樣目標儘量在清晨或傍晚時間。方法三到五則不受電源限制，原則以步道或車道兩側選定採樣地點，採樣點如圖 2。

將上述採集的昆蟲進行初步辨識，針對疑似吸血昆蟲幼蟲採樣，帶回山下實驗室飼養，待其羽化確認種類，成蟲以針插乾燥，標明日期、地點、方法，依照圖鑑、檢索表及分類文獻，進行鑑定至屬或種位階，詳細記錄出沒地點，並觀察有無季節變化。昆蟲種類辨識送中興大學昆蟲系醫學昆蟲實驗室鑑定。



燈光吸引法



二氧化碳併氣味吸引法



誘集桶



幼蟲採集

圖 1. 採樣方式照片



圖 2. 採集方法與採集點位置圖

第四章、 研究結果

第一節、 採樣方法與調查結果

依照研究方法及經現場研判環境濕度、人或動物出沒頻度等選定採樣地點，各種調查方法之昆蟲調查結果紀錄如下：

一、燈光吸引法：

在塔塔加燈光吸引法，對其他昆蟲效果不錯，但對吸血昆蟲吸引效果不佳，地點的選擇從排雲管理站、鹿林小屋、大鐵杉，最後擇定於鹿林小屋，分別於 7 月及 10 月份各採集到庫蠓屬昆蟲 1 次。

表 1. 燈光吸引法於鹿林小屋調查結果

月份	昆蟲類型	地點
		鹿林小屋
5	吸血 其他	蛾、金龜子
6	吸血 其他	姬蜂、大蚊、搖蚊、捲葉蛾、姬長尾水青、菊虎、蠅、蟻蛉、金龜子
7	吸血 其他	庫蠓 搖蚊、蛾、菊虎
8	吸血 其他	搖蚊、大蚊、蛾蚋、蛾、蟻蛉、粉蛉、小蜂、金龜、姬蜂、燈蛾
9	吸血 其他	搖蚊、大蚊、蛾蚋、蕈蚋、姬蜂
10	吸血 其他	庫蠓 葉蟬、搖蚊、蛾蚋、蕈蚋、蠅、姬蜂

二、二氧化碳併氣味法：

採集地點由排雲管理站、鹿林小屋、大鐵杉、台 21 線簡易炊煮區試驗，最後擇定鹿林小屋、大鐵杉、台 21 線簡易炊煮區 3 處，原先 5-6 月比照平地

使用方式於夜間採集，7月提早於下午沿路置放，終於於簡易炊煮區捕獲佐佐家蚊1隻，其餘月份則未發現，本採樣方式對於吸血昆蟲捕捉效率不佳，可能與吸血昆蟲密度偏低有關。

表 2. 二氧化碳併氣味法調查結果

月份	昆蟲類型	地點		
		鹿林小屋	大鐵杉	簡易炊煮區
5	吸血 其他	大蚊、蛾、姬蜂、蒼蠅、蛾蚋、果蠅	大蚊、蜘蛛	
6	吸血 其他	搖蚊、姬蜂、葉蟬	蒼蠅、搖蚊、姬蜂	
7	吸血 其他	大蚊、搖蚊3種、癭蚋、蚤蠅、不知名雙翅目、蒼蠅、蛾、蛾蚋	姬蜂、蛾蚋、果蠅、蜜蜂、搖蚊、蠅、小蜂、蜘蛛	佐佐家蚊1隻 蛾、大蚊、蜘蛛、姬蜂、小蜂、菊虎、癭蚋、搖蚊、蒼蠅
8	吸血 其他	夜蛾、搖蚊、大蚊、郭公蟲、癭蚋、果蠅、嚙蟲、膜翅目、蛾蚋、雙翅目、椿象、蛾	搖蚊、跳蟲、大蚊、蚋、蚯蚓	蒼蠅、搖蚊、蜘蛛、小蜂、癭蚋、細腰蜂、搖蚊、蚋
9	吸血 其他	蛾蚋、蠅	大蚊	
10	吸血 其他	蛾蚋、蠅、脈翅目	大蚊、跳蟲或原尾蟲	蕈蚋、蜘蛛、搖蚊、蠅
11	吸血 其他		浮塵子、大蚊	

三、產卵誘集桶:

此設置目的係用來吸引成蟲利用人工設置之產卵誘集桶產下卵，4月放置6處，5月檢查發現置於鹿林小屋之產卵誘集桶遭破壞移除，不列入下表，放置地點及結果如下表3。5月、6月大鐵杉與變電箱2處疑誤用帶子子的汙染水，導致次2個月發現子子或蛹外無法排除，於6月使用密網過濾，7月則未再發現，8月有石山右側草坪、鹿林山莊叉路口至變電箱、大鐵杉等3處產卵誘集桶發現子子利用，蚊種為佐佐家蚊、美腹黃蚊、銀帶絨蚊。9月、10月只剩石山右側草坪，持續發現佐佐家蚊，11月石山右側草坪持續發現佐佐家蚊，鹿林山莊叉路口至轉彎變電箱再度發現美腹黃蚊利用。石山右側草坪處產卵誘集桶8月、9月水量每月觀察減少水量甚多約剩一半，10月甚至遭傾倒，該處為獼猴經常出沒之草坪，不確定是否為獼猴所為，同時吸引非吸血昆蟲甚至鮑鱧誤入。11月鹿林山莊叉路口至轉彎變電箱產卵誘集桶再次出現美腹黃蚊子子，可能與乾季，水溝水量銳減，因此雌蚊利用產卵誘集桶產卵有關。

表 3. 產卵誘集桶調查結果

月份	昆蟲類型	地點				
		轉彎變電箱至叉路口	大鐵杉	石山右側草坪	排雲管理站停車場	石山屋外花台
5	吸血 其他	*	*			紅蟲
6	吸血 其他	*蛹殼 1 個	*蛹殼數個、美腹黃蚊死成蚊 1 隻	蜘蛛、螞蟻、蠅、葷蚋	蜈蚣、同翅目、姬蜂、果蠅、郭公蟲、小蜂、蒼蠅、金龜子	金花蟲
7	吸血 其他			鞘翅目花蚤科	蒼蠅、食蚜蠅、毛毛蟲	金花蟲幼蟲
8	吸血 其他	美腹黃蚊	銀帶絨蚊、美腹黃蚊 2 種	**佐佐家蚊及美腹黃蚊 2 種		
9	吸血 其他			**佐佐家蚊死鮑鱧		
10	吸血 其他			佐佐家蚊 (水被傾倒)		
11	吸血 其他	**美腹黃蚊		**佐佐家蚊		

*疑使用帶子子之水源

**產卵誘集桶水量剩一半

四、幼蟲採集:

(一)出現種類

12 個採樣地點的幼蟲採集結果如表 4, 幼蟲採集結果穩定出現地點為塔塔加辦公室後方、玉山林道電箱至鹿林小屋叉路口、大鐵杉、天文台道路終點、天文台登山口水池等。塔塔加地區目前發現種類為美腹黃蚊、巨大瘧蚊、深山瘧蚊、銀帶絨蚊、佐佐家蚊、紫色巨蚊 6 種, 以美腹黃蚊為優勢, 佐佐家蚊次之, 銀帶絨蚊僅出現於大鐵杉陰井, 紫色巨蚊僅出現於天文台道路終點輪胎內。

排雲管理站排水溝、轉彎變電箱至小屋叉路口、大鐵杉、天文台道路終點、台 18 鹿林山登山口陰井及往舊日治叉路口旁水池可發現超過一種(美腹黃蚊)以上之蚊種同時出現。天文台道路終點廢輪胎內 5 月先出現美腹黃蚊, 6 月紫色巨蚊出現利用同一棲地, 紫色巨蚊不吸血, 美腹黃蚊幼蟲正好為紫色巨蚊幼蟲之食物, 8 月發現紫色巨蚊棲地廢輪胎遭傾倒, 紫色巨蚊也消失, 僅存美腹黃蚊, 9 月佐佐家蚊出現, 10 月佐佐家蚊消失, 巨大瘧蚊出現, 11 月巨大瘧蚊消失, 換佐佐家蚊再度出現。同一處採樣點位蚊種的數量及變化性, 簡化表 4 製成表 5, 僅計算種類數, 依目前的調查結果, 仍無法進行歸納, 可能需要深入研究釐清蚊種偏好環境。

大鐵杉陰井有 3 處, 因為距離近, 視為同一個採樣點, 積水量穩地, 幼蟲密度甚高, 4、5 月僅發現美腹黃蚊, 6 月同時發現美腹黃蚊、巨大瘧蚊、佐佐家蚊 3 種, 8 月出現深山瘧蚊, 11 月出現銀帶絨蚊, 另於 11 月乾季時兩個陰井乾枯, 僅生態廁所前陰井仍有水源, 當乾枯之 2 處陰井, 獲於雨水挹注後僅發現美腹黃蚊一種, 未乾枯之陰井仍發現 3 種蚊種同時存在(美腹黃蚊、佐佐家蚊及銀帶絨蚊), 推測美腹黃蚊的卵應能在離水環境中存活, 等到有水即可進行孵化, 其機制是否與斑蚊屬(*Aedes*)一樣卵殼較厚可以耐旱, 則需更深入研究。

(二)季節性變化

隨著季節變化、雨量、溫度、甚至人為擾動水溝或邊緣土堆積等諸多因素都會影響每月調查結果, 幾種情形(1)曾經發現的地點, 後來消失如麟趾山登山口往麟趾山步道之大水池, 106 年時先行探勘時曾發現巨大瘧蚊, 但 107 年卻未曾發現。(2)之前不曾發現的地點卻出現, 如排雲管理站水溝, 5 月以

前未發現或呈現乾燥狀態，進入6月後幼蟲穩定發現。如鹿林小屋後方排水溝，水溝應為新設，呈現乾燥，無腐植質的狀態，7月發現少量美腹黃蚊幼蟲，研判應為雨量豐富，幼蟲從前段水溝因雨水衝出，之後溝底落葉腐植質逐漸沉積，幼蟲穩定出現。7月因石山調查時，遇到帝雉出沒，吸引數位愛鳥攝影者停留，偶然發現第一個小樹洞類型的孳生地，因為正好於樹枝分岔處，研判應於雨季時才能形成固定積水點，9月後進入乾季則消失。往舊日治叉路口旁水池，則是典型動物泥浴挖出的暫時性小水池，7月發現積水，吸引雌蚊產卵，僅8月調查到美腹黃蚊及巨大瘧蚊兩種蚊種，隨著乾季來臨雨量漸減，積水量減少甚至呈現乾燥狀態。因此可知在高山野地積水環境是影響幼蟲發育的基本必要因子，但如果雨量過大，水流過急仍會造成孳生地暫時被沖失。

塔塔加辦公室停車場蓄水桶，因為至於遮棚之下方，無法直接接受日照，夏季白天水溫甚低(約4度)，美腹黃蚊幼蟲數量相較其他處數量甚少，活力不佳，顯示環境水溫可能影響幼蟲發育。

表 4. 幼蟲採集調查結果

月份	昆蟲類型	地點					
		塔塔加辦公室停車場蓄水桶	排雲站水溝	大鐵杉陰井(3)	轉彎電箱處至叉路口	鹿林小屋後方水溝	大水池
4	吸血 其他	美腹黃蚊(少), 死亡多		美腹黃蚊多	美腹黃蚊多		搖蚊
5	吸血 其他	美腹黃蚊(少)	乾	美腹黃蚊	美腹黃蚊/部分乾		無
6	吸血 其他	美腹黃蚊(少)	美腹黃蚊(少)、目視推測為巨大瘧蚊1隻	密密麻麻、佐家蚊、巨大瘧蚊、美腹黃蚊	美腹黃蚊、蛹、巨大瘧蚊	乾	水蠶、紅蟲、龍虱、石蠶蛾、蛾蚋幼蟲、水黽
7	吸血 其他	美腹黃蚊(少)	目視為巨大瘧蚊、美腹黃蚊多	密、佐家蚊、美腹黃蚊、巨大瘧蚊	美腹黃蚊	第一次, 美腹黃蚊, 少	水蠶、紅蟲、龍虱、搖蚊、蜉蝣、蛾蚋
8	吸血 其他	美腹黃蚊(少)	巨大、深山瘧蚊、美腹黃蚊都有	密度降, 佐家蚊、美腹黃蚊、深山瘧蚊	美腹黃蚊	美腹黃蚊, 少	紅蟲、搖蚊幼蟲、蛹、蛾蚋幼蟲、龍虱、水黽變多
9	吸血	無	深山瘧蚊	美腹黃蚊	少, 美腹	美腹黃	

	其他	少、美腹黃蚊多		黃蚊及極少深山瘧蚊	蚊，少		搖蚊蛹
10	吸血 其他	美腹黃蚊 (甚少，2隻)	巨大、深山瘧蚊	佐佐家蚊、美腹黃蚊	少量美腹黃蚊	美腹黃蚊，少	無
11	吸血 其他	無	無	2週前1、2池乾，只剩美腹黃蚊。廁所前陰井未乾，發現美腹黃蚊、佐佐家蚊、銀帶絨蚊	多處淤泥 美腹黃蚊	美腹黃蚊	水少；紅蟲、龍虱

月份	昆蟲類型	地點					
		天文台登山口	天文台登山口後方至變電箱輪胎	天文台道路終點輪胎	台18鹿林山登山口陰井	石山樹洞	往舊日治叉路口旁水池
4	吸血 其他	無					
5	吸血 其他	乾 蛹、美腹黃蚊					
6	吸血 其他	美腹黃蚊 美腹黃蚊 第一次，美腹黃蚊 紫色巨蚊數隻					
7	吸血 其他	美腹黃蚊 第一次，佐佐家蚊、蛾蚋 美腹黃蚊 美腹黃蚊、蛾蚋 第一次，佐佐家蚊 第一次發現水池，無					
	其他	紫色巨蚊					

8	吸血 其他	美腹黃蚊	佐佐家蚊	輪胎被弄倒、美腹黃蚊	如瀑布泄水、無	佐佐家蚊	美腹黃蚊、巨大瘧蚊
9	吸血 其他	美腹黃蚊多	佐佐家蚊、美腹黃蚊	美腹黃蚊、佐佐家蚊	美腹黃蚊	少，佐佐家蚊	無
10	吸血 其他	美腹黃蚊、搖蚊	少，佐佐家蚊、美腹黃蚊	美腹黃蚊、巨大瘧蚊	美腹黃蚊	無	無
11	吸血 其他	美腹黃蚊	無	美腹黃蚊、佐佐家蚊	美腹黃蚊、佐家蚊	無	乾

註:紫色巨蚊不吸血，列於其他昆蟲欄位

表 5. 吸血昆蟲幼蟲種類調查結果

月份	地點				
	塔塔加辦公室停車場蓄水桶	排雲站水溝	大鐵杉陰井(3)	轉彎電箱處至叉路口	鹿林小屋後方水溝
4	1	0	1	1	
5	1	乾	1	1	
6	1	2	3	2	乾
7	1	2	3	1	1
8	1	3	3	1	1
9	0	2	1	2	1
10	1	2	2	1	1
11	0	0	3	1	1

月份	地點					
	天文台登 山口	天文台登 山口後方 至變電箱 輪胎	天文台道 路終點輪 胎	台 18 鹿林 山登山口 陰井	石山樹洞	往舊日治 叉路口旁 水池
4	0					
5	乾		1			
6	1		1	1		
7	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	0	1	2
9	1	2	2	1	1	無
10	1	2	2	1	0	無
11	1	0	2	2	乾	乾

五、人體誘集併掃網:

受限於天候，高山午後起霧或飄陣雨、遇陰雨天或雨停後水氣未乾，目視空中幾乎沒有有飛蟲飛行。調查資料如表 6，5 月於大鐵杉感受到小蟲攻擊臉部，捕捉後初步判定為庫蠓屬，為本次調查首次發現庫蠓，接下來 7 月於天文台道路終點亦捕捉到。5、6 月捕捉到美腹黃蚊成蚊 2 筆紀錄，係於幼蟲密集陰井上方掃網捕捉剛羽化之成蚊，非特定區域僅於台 18 線鹿林山登山口目擊記錄 1 筆，但未採集到，無法鑑定種類。另外於天文台道路終點 5 月時發現蟎、隱翅蟲，6 月再度發現隱翅蟲及蝨蠅，雖不屬吸血昆蟲，但為其他可能造成人類危害或滋擾昆蟲。

表 6. 人體誘集併掃網調查結果

月份	昆蟲類型	地點					
		大鐵杉	大水池	天文台道路終點	台 18 鹿林登山口	炊煮區	舊日治叉路大池
4	吸血 其他	無	無				
5	吸血 其他	陰井上方捕捉 剛羽化雌蚊 4 隻(銀帶絨蚊與 深山瘧蚊各 1 隻, 美腹黃蚊 2 隻)、庫蠓 6 隻			*蟎、大蚊、 *隱翅蟲		
6	吸血 其他	陰井上方掃獲 不知蚊 1 隻、 美腹黃蚊 2 隻 大蚊、搖蚊	無	無	目視公 蚊 1 隻 未採	草蚋、寄生 蚋、蜂、*蝨 蠅、搖蚊、 蜘蛛、*隱翅 蟲、虻、葉 蟬	椿象、 果蠅 蚋、蜘蛛、 葉 蜂
7	吸血 其他	無 葉蟬、姬蜂、 果蠅	無 搖蚊、 蛾、姬 蜂、癭蚋	庫蠓數隻			
8	吸血 其他					無 蒼蠅、 蚤蠅	無 浮塵子 類、蚋、 果實 蠅、菊虎
9	吸血 其他	無 蛾蚋	無			無 癭蚋、 蛾蚋、	

*可能造成人類危害或滋擾昆蟲

另外綜整本次調查中吸血昆蟲的種類為蚊科及庫蠓屬，本研究中各種採樣方法採得蚊種整理分布如圖 3，並非代表同一個時間點的出現結果。庫蠓屬採樣結果 4 筆紀錄，如表 7:由於庫蠓屬種類眾多，國內鑑定分類學者有限，於本案結案報告繳交前仍未完成鑑定。



圖 3. 各類調查方法之蚊種分布圖

○	美腹黃蚊
⊙	佐佐家蚊
⊕	巨大瘧蚊
⊗	深山瘧蚊
●	銀帶絨蚊
⊘	紫色巨蚊

表 7. 庫蠓調查結果

採樣方法	地點	月份
燈光吸引法	鹿林小屋	7 月、10 月
人體誘集併掃網	大鐵杉	5 月
人體誘集併掃網	天文台道路終點	7 月

第二節、 調查結果與微氣候相關性

依據表 4，排除一整年無發現紀錄之大水池，以本年度歸納發現 11 處蚊幼蟲地點資料與本處架設於塔塔加地區鹿林山莊後方微氣象資料進行對照(如圖 4)，平均濕度整年度變化不大，依月累積雨量多寡粗略分為 4-10 月濕季，11-3 月乾季，濕季時發現蚊幼蟲的點位數量變多，代表因為積水適合蚊幼蟲發育的環境增加，這次為塔塔加地區首次調查並未進行標準密度調查，仍可以觀察到採樣點位蚊幼蟲的數量於濕季時密度變高，如大鐵杉陰井採樣點由於積水量多且穩定，6 到 8 月每一次撈取水瓢蚊幼蟲密密麻麻。除雨量外，平均溫度也可能與蚊幼蟲發育有相關，11 月底最後一次調查，仍可見看到剛孵出 1 齡期的蚊幼蟲，似乎不受 11 月月均溫 8.8 度的影響，對照塔塔加辦公室停車場蓄水桶夏季 4 度低溫，活力不佳的情形看來，可能才接近影響蚊幼蟲發育的最低溫，但由於本研究僅一年，需要後續長期的監測，累積更多資料才能進行相關分析。

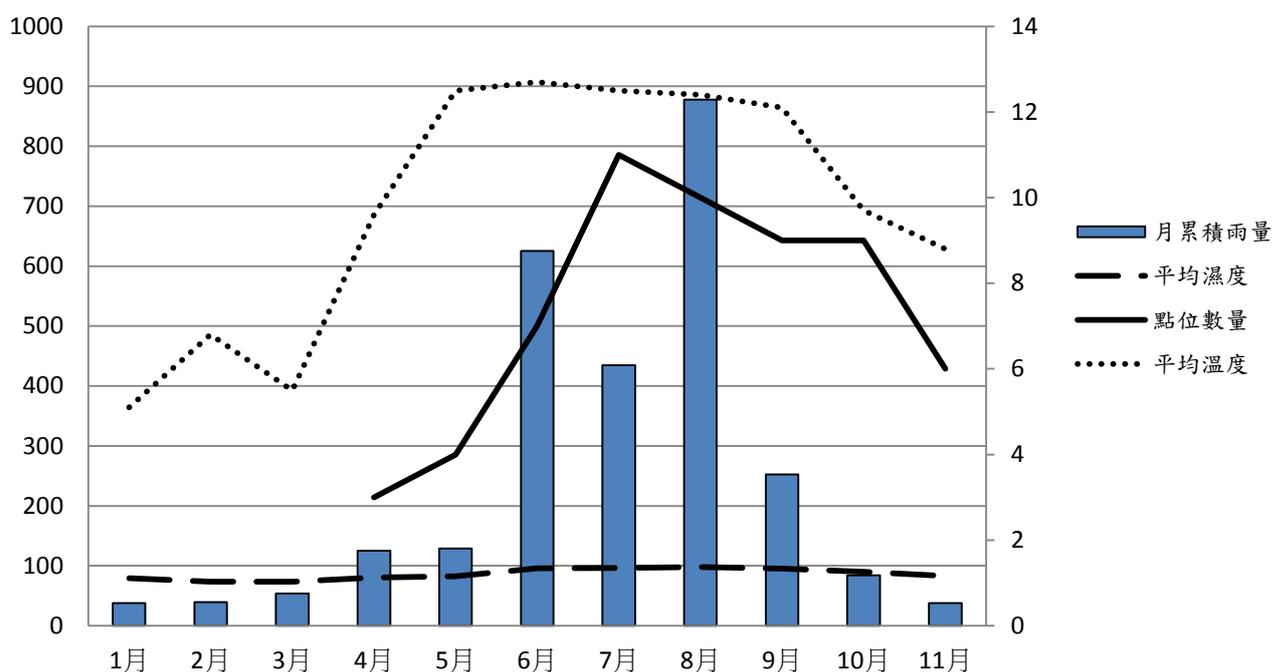


圖 4. 蚊幼蟲發現採樣點位數量與微氣候對照圖

氣候資料依據中央氣象局觀測資料查詢系統，離塔塔加最近觀測點為南投縣神木村(海拔高度 1,595m)或嘉義縣阿里山(海拔 2,413.4m)，其實都離塔塔加遊憩區有一段距離，查看海拔及距離較近之阿里山監測站系統內資料，最早從 99 年開始至今 107 年，比對歷年 7 月溫度紀錄(圖 5)，103 年 7 月月均溫 15.8 度為歷年最高，由上可知 8 年的歷史資料中，103 年 7 月月均溫較歷年偏高。

再對照本處塔塔加的微型氣候監測數據，選出可信性資料從 101 年開始，比對歷年資料(圖 6)，103 年 7 月最高溫度 23.5 度，月均溫 13.8 度，為 7 年內最高溫度和最高月均溫，本項比對結果本處微氣候資料與氣象局的資料一致，103 年 7 月月均溫為歷年中最高，本處微氣候監測資料更發現 103 年 7 月最高溫亦為歷年最高。與作者自 99 年起至 105 年止選在 7、8 月份於塔塔加地區辦理高中生暑期活動，其實只有 103 年發現學員及志工遭庫蠓叮事件，剛好與歷年溫度監測數據結果一致，另依照本次調查結果(表 7)，於大鐵杉、鹿林小屋，月份為 5 月、7 月、10 月都有發現庫蠓，推測其實庫蠓應該存在於塔塔加的野地環境，103 年加上溫度適合，正好遇到庫蠓大發生，才引起注意。

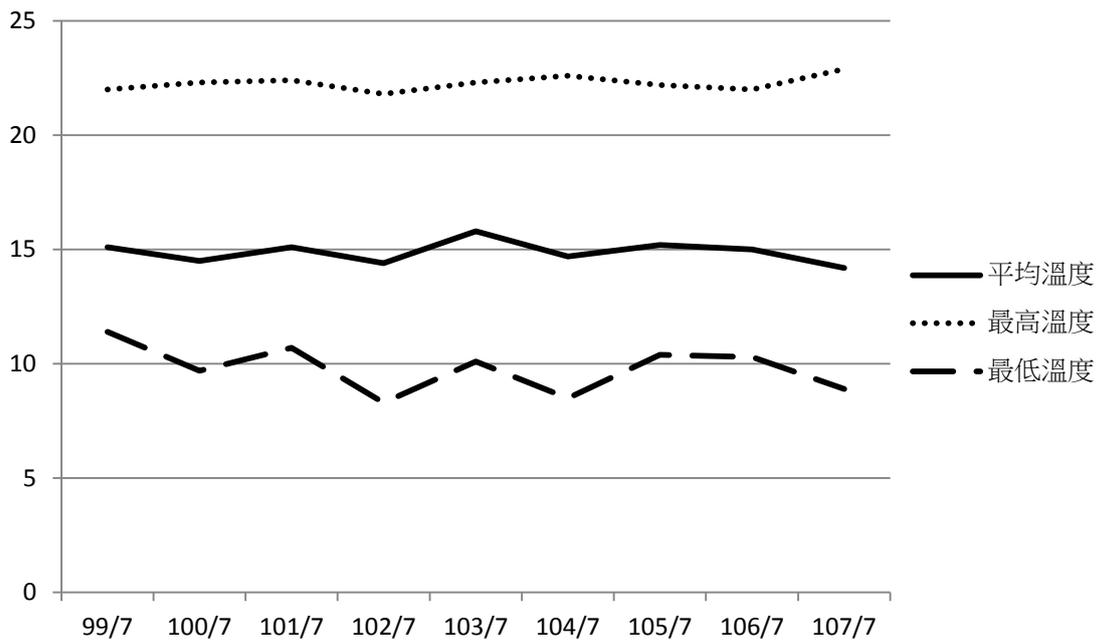


圖 5. 氣象局阿里山氣象站溫度監測結果

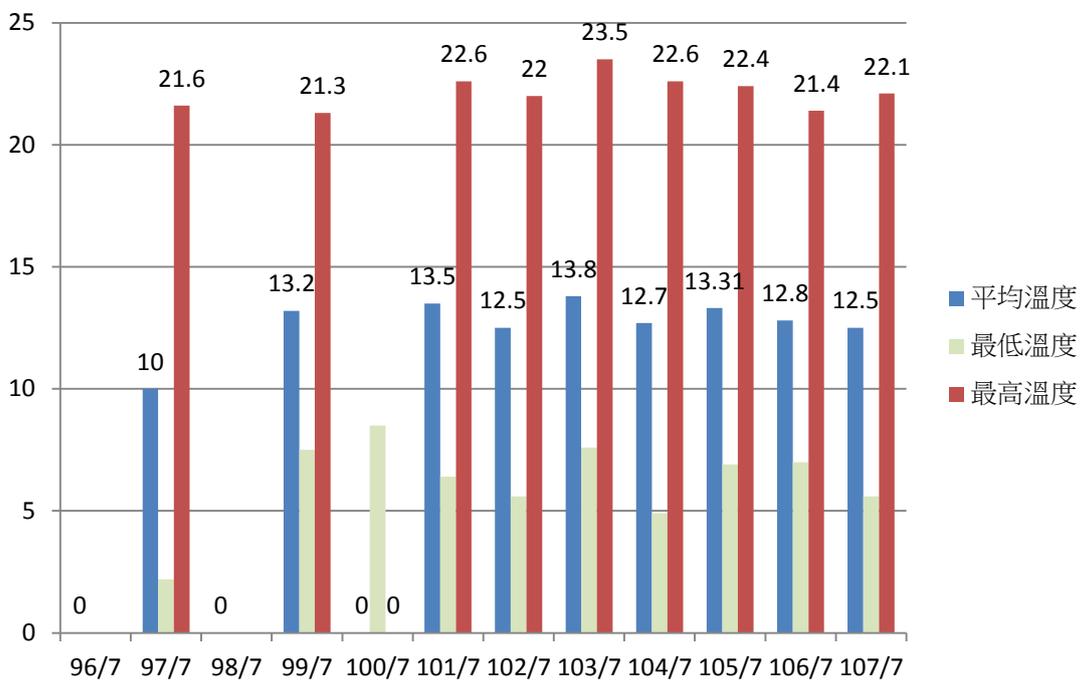


圖 6. 塔塔加微型氣象站溫度監測結果

註:缺值 0 代表電腦紀錄資料不正確的部分，故本圖以直線圖呈現

第三節、 吸血昆蟲鑑定結果

本次吸血昆蟲蚊科部分依照連日清教授臺灣蚊種檢索(連日清, 2004), 鑑定出蚊種 6 種, 再對照書中附錄與本次調查結果(表 8), 原記載採樣最高海拔分布至 2,400 公尺, 塔塔加遊憩區海拔 2,600-2,800 公尺, 因此這 6 種蚊種的垂直分布可以上修至 2,600-2,800 公尺, 另由於前人資料(陳建志,93)並未鑑定蚊種, 故無從納入比較。檢視發生地點, 新增各類多樣孳生地, 其中深山瘧蚊差異較大, 原記載於森林小溪, 本次調查於水溝中發現。吸血對象都記載不詳, 因此塔塔加發現蚊種吸血對象仍待進一步研究。

表 8. 台灣蚊種檢索資料與本次調查結果對照表

	目名	科名	種(學名)	中文 名	垂直分布	發生地	本調查發現地	吸血對 象
1	Diptera 雙翅目	Culicidae 蚊科	<i>Anopheles(Anopheles)</i> <i>gigas baileyi</i>	巨大 瘧蚊	100~2,400	水窟	水溝、看天 池、輪胎	不詳
2	Diptera 雙翅目	Culicidae 蚊科	<i>Anopheles(Anopheles)</i> <i>lindsayi pleccau</i>	深山 瘧蚊	50~2,400	森林內小 溪	水溝	不詳
3	Diptera 雙翅目	Culicidae 蚊科	<i>Culex(Culiciomyia)</i> <i>sasai</i>	佐佐 家蚊	300~2,400	樹穴、石 窩、人造容 器、水窟	水溝、樹洞、 輪胎、人造容 器	不詳
4	Diptera 雙翅目	Culicidae 蚊科	<i>Culiseta(Culiseta)</i> <i>niveitaeniata</i>	銀帶 絨蚊	2,000~2,400	水窟、水槽	水溝、人造容 器	不詳
5	Diptera 雙翅目	Culicidae 蚊科	<i>Ochlerotatus(Finlaya)</i> <i>pulchriventer alius</i>	美腹 黃蚊	無紀載	無紀載	水溝、輪胎、 看天池、人造 容器	無紀載
6	Diptera 雙翅目	Culicidae 蚊科	<i>Toxorhynchites(Toxorhynchites)</i> <i>manicatus</i>	紫色 巨蚊	200~2,400	樹穴、竹 筒、人造容 器	輪胎	不吸血

第四節、口訪結果

口訪本處塔塔加管理站同仁，負責步道維護的資深同仁天氣熱時在塔塔加從石山到遊客中心靠近草叢處有被叮咬的經驗，描述近似庫蠓。一位資深同事9月被叮下巴，但不確定為何種昆蟲所為，一位許多年前被叮，但已忘記細節。排雲管理站同仁描述在楠溪林道 10K 處遭如小黑蚊之昆蟲叮咬臉及手，另一位同仁描述約 7、8 月下午 4-5 點在人性化公廁旁停車場，被比小黑蚊大的昆蟲叮咬臉及脖子，非常癢，外包人員今年 7 月在汗水處理廠被如小黑蚊之昆蟲叮臉，很癢。統計本處塔塔加工作同仁(含塔塔加管理站及排雲管理站)有遭叮咬經驗之人數比例約 29%，其實被叮咬經驗次數很低，跟同仁住在山上的生活習慣有關，經常在步道或甚至非步道區域走動的比較容易，駐點停留比不走動被叮咬機會又高些。另外個別訪談玉警隊曾遭叮咬同仁 1 位，表示夏天黃昏於塔塔加小隊後方空地駐點站立，就容易遭到如小黑蚊般昆蟲叮咬，前塔塔加站同仁 1 位經驗分享，夏季於大鐵杉、林間或步道都有，此昆蟲(台語俗稱:目度阿)約在眼睛的高度，比小黑蚊略大，觀高、甚至圓峰都有。107 年遊客通報 1 例，6 月時小孩在往麟趾山之看天池附近手臂內側遭叮咬，但由於本案未直接訪談遊客對昆蟲的描述，資訊不足，無法初步判斷何種昆蟲。

歸納訊息如下，時間 6 月至 9 月，留意地點石山至遊客中心近草叢處(包含人性化公廁旁停車場)、汗水處理廠、楠溪林道、塔塔加小隊後方空地、大鐵杉及林間步道。描述叮咬昆蟲樣態接近蠓科特徵，目前尚無同仁或遊客表明遭蚊科昆蟲叮咬經驗，間接佐證塔塔加調查之蚊科可能不喜歡吸食人血，但至於雌蚊嗜吸血寄主目前仍查無相關資料佐證，仍待進一步研究。

第五章、 討論

第一節、 影響調查結果之因素

環境因素影響調查，如春夏山區經常發生午後雷陣雨，環境變化大，雨後林間環境仍濕或起濃霧影響小型昆蟲飛行，如採集帳、BG-trap 等採集方法效果不佳。當陣雨或豪雨過後水域混濁，水溝有瀑布般注水或遇濃霧，幼蟲採集只能以盲目方式撈取判定，掃網則完全無法進行，這些環境因素是高海拔山區常見的情況。另外有些採樣點本來沒有積水或因為動物產生凹地，加上雨水灌注，新形成孳生處，因此採樣點每月調查視現場狀況微調。

人為因素本研究案由於調查方法眾多，人手及作業時間有限，重要的調查時間都在 6 月到 9 月，正是山上的雨季，每個月上山一次的採樣，盡量避開下雨時，但在雨季時仍無可避免，下大雨時只能停止作業，有時候遇到現場工作人員清理排水溝或曾發生產卵誘集桶遭滅失或被傾倒，被傾倒之產卵誘集桶因為放置於獼猴出沒區，很可能是獼猴所為。

整體而言，平地常用的吸血昆蟲調查工具似乎對於塔塔加地區吸血昆蟲調查未發生如預期般效益，可能原因有天候環境因子的干擾、人工汗味劑對不喜歡吸食人類的吸血昆蟲吸引力較低，再者環境中吸血昆蟲密度極低，故導致被誘引採集的比例偏低...等。

第二節、 庫蠓出沒

一篇網路文章「武陵地區庫蠓不喜人血？」(林鶯熹及楊正澤,104)，99 年 6 月及 100 年於七家灣溪研究人員及遊客被庫蠓叮咬的經驗，故 101 年同樣進行庫蠓採樣及叮咬試驗，試驗方法為人體試驗及燈光誘集法，結果人體試驗法並沒有記錄到庫蠓，四、六、八和十月誘集到庫蠓，其中以六月採集到最多庫蠓，但二月和十二月皆未採到庫蠓，推測可能是溫度太低的關係。而塔塔加地區海拔 2,600-2,800 公尺，比七家灣溪海拔 1,800 公尺還要高，經由本次研究結果於 5 月、7 月、10 月採集到庫蠓，證實塔塔加地區有庫蠓之紀錄。調查月份與七家灣溪調

查一樣，回暖或高溫時比較容易發現。至於該報告論述論庫蠓偏好吸食其他動物血而較不喜人血，人只是剛好被叮到，在本報告中由於對庫蠓習性尚未完全掌握，無法得知庫蠓吸血偏好。

第三節、 成蚊出沒

本研究調查蚊幼蟲孳生地地點，依照觀察應該羽化出不少量的成蚊，調查時在大鐵杉陰井上方掃網捕獲剛羽化之成蚊，在排雲管理站水溝目視成蚊，二氧化碳併氣味吸引法於簡易炊煮區亦曾捕獲，還有更多的成蚊究竟在羽化後飛向何處？雌蚊需要吸血促使卵發育，寄主動物的選擇依蚊種不同而不同，依照同仁口訪的結果，未有同仁被蚊子叮咬的經驗，又參照實驗室中培養之成蚊，對於人血的確不感興趣，對於實驗動物如鼠類仍興趣缺缺。引導蚊子吸血有若干因素，如二氧化碳、氣味、溫熱、濕度及視覺，可能需要更多現場調查。塔塔加地區常見動物則可能是成蚊吸血對象，由於高山蚊種幾乎對人類無危害，除蚊種調查外，幾乎沒有相關文獻可供查詢，對於這類高山蚊種之生活史，完全不清楚。在塔塔加地區原始自然環境，才得以使此類蚊種生存，提供生態學研究，若順利找到成蚊出沒處及其寄主動物，或許可以成為寄主動物的健康監測指標。

第六章、 結論與建議

本研究記錄塔塔加地區蚊科及庫蠓屬兩類吸血昆蟲，蚊科經鑑定有 6 種，其中 5 種會吸血。再經口訪資料佐證，塔塔加地區對人類產生吸血危害為庫蠓屬昆蟲，蚊科則可能主要危害塔塔加動物。於 5 月至 10 月都可能是庫蠓屬出沒時間，尤其是天氣炎熱之傍晚，需要提醒民眾留意步道或草叢間成群飛行向人靠近之小昆蟲，另外發現有蟎、隱翅蟲及蠅其他可能造成人類滋擾的昆蟲，須提醒民眾注意。

雖然吸血昆蟲可能造成人類或動物為害，但調查採樣時孳生地同時發現蚊幼蟲的天敵如龍虱、水蠶...等掠食性水生昆蟲，生成水域裡的食物鏈，形成動態平衡。此外，發現紫色巨蚊 1 種，它的幼蟲是以捕食其他蚊種幼蟲維生的益蟲，顯見塔塔加地區自然的生態平衡機制。蚊科僅雌蚊吸血，以促使卵發育，雄蚊則以植物的汁液、花蜜及水份維生；在生態系中與其他小型昆蟲一樣，具有傳花授粉的生態服務功能，故不建議進行人為干擾。建議持續對目前發現的吸血昆蟲進行深入生態研究，找出寄主動物，以瞭解吸血昆蟲對宿主動物的影響。

本研究僅每月上山採集一次，受限於時間或天候狀況，無法完整掌握吸血昆蟲出沒情形，未來或許可以鼓勵塔塔加地區有興趣工作同仁參與，於夏季時傍晚至特定區域進行人體誘集及掃網，以掌握更多吸血昆蟲出沒情形。

庫蠓屬對人類的吸血騷擾事件，依據目前的調查結果，應屬於偶發事件，當氣候條件及時間適合時，留意可疑成群飛舞之昆蟲。建議將目前調查出可能造成人類騷擾昆蟲建立圖片卡，若有遊客或同仁遭叮咬，請遊客指認照片並作成紀錄，以釐清造成滋擾的昆蟲種類，持續累積相關資料，以掌握庫蠓屬出沒特性。

參考文獻

- 周欽賢、王正雄、連日清。1985。醫學昆蟲學。國立編譯館
- 連日清。2004。臺灣蚊種檢索。藝軒圖書出版社。
- 潘銘正、劉振軒、張世忠。2007。媒介重要人畜傳染病的有害生物—節肢動物篇。
行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。
- 黃基森。2013。吸血蠓對紅樹林濕地生態系統服務功能之衝擊。濕地學刊 2:2
2013.07 頁 41-53
- 林鼎翔、鍾兆麟、呂良振、曾丑。台灣地區白蛉分布之研究。行政院衛生署預防
醫學研究所病媒昆蟲組。
- 鍾瀚璿、蔡振輝、朱美蓮。台灣蟲媒監測與帶病原分析。疾病管制署檢驗及疫苗
研發中心。衛生福利部疾病管制署 106 年委託科技研究計劃。
- 陳東瑤。92。塔塔加高山地區昆蟲相的研究。東海大學博士論文
- 丁履紉；李敏旭；郭舒亭；蕭終融；李淑慧；宋華聰。2004 年台灣地區乳牛節
肢動物媒介病毒性疾病之血清抗體調查。家畜衛生試驗所研報
No.40:65-74(2004)
- 丁履紉。台灣牛隻不同血清型藍舌病病毒抗體盛行率調查。家畜衛生試驗所學術
研討專訊 No.2 1-4(2008)
- 本處義務解說員。081。玉山國家公園塔塔加地區鱗翅目昆蟲相調查。玉山國家
公園管理處
- 楊平世。78。東埔、玉山區之昆蟲相細部調查。玉山國家公園管理處
- 陳建志。105。玉山園區蝴蝶資源普查與指標物種複查。玉山國家公園管理處
- 陳建志。100。玉山國家公園蝴蝶保育叢書與賞蝶推廣之規劃。玉山國家公園管
理處
- 陳建志。99。玉山國家公園斑蝶標放及園區南部與東部蝶相初探。玉山國家公園
管理處
- 陳建志。98。玉山國家公園移動性斑蝶族群結構與週邊地區相關性探討。玉山國
家公園管理處
- 陳建志。97。玉山國家公園蝴蝶資源清查與移動性斑蝶標放。玉山國家公園管理

處

陳建志。96。玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放。玉山國家公園管理處

陳建志。95。玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測計畫。玉山國家公園管理處

陳建志。93。玉山國家公園塔塔加地區環境監測及蝴蝶鑑定資料庫建立。玉山國家公園管理處

楊平世。86。國家公園螢火蟲復育研究計畫。玉山國家公園管理處

本處義務解說員。78。玉山國家公園東埔至八通關區蝶類調查報告。玉山國家公園管理處

廖永剛。87 年度草食動物傳染病診療講習班-本省牛節肢動物媒介病毒感染症。行政院農業委員會家畜衛生試驗所。獸醫資訊科技網。

林鶯熹、楊正澤。武陵地區庫蠓不喜人血？科技大觀園

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sZgJ.htm>

衛生福利部疾病管制署-專業版網站。<https://www.cdc.gov.tw/rwd/professional>

行政院農業委員會家畜衛生試驗所。獸醫資訊科技網 <https://vettech.nvri.gov.tw/>

觀測資料查詢系統 <http://e-service.cwb.gov.tw/>

誌謝

自從經歷 103 年參與營隊學員志工被叮咬事件後，便有興趣以此為題目進行自行研究，接著二寶弟弟意外報到，計畫暫時停擺直至今，才得以如願。回想上一次寫數萬字長篇報告已經是民國 91 年研究所畢業時，至今已經 16 年前，當年的研究生，如今已是 2 個孩子的媽媽。自從決定投入研究，經常被問一個問題：為何如此想不開呢？其實是一種中年的恐慌，中年大媽的生活被小孩、家人及工作填滿，已經不確定自己還剩下多少能力？想好好把握同時親近玉山國家公園獨特的自然環境，找回向自然探索的能力，重新檢視自己，從零再出發。

本研究走遍塔塔加遊憩區步道兩側每個積水處包含樹洞、水溝、看天池等，以不同的角度看待塔塔加的生物資源及生態，也是塔塔加第一次水域昆蟲及吸血昆蟲調查。

首先要感謝曾處長偉宏、林副處長文和、邦卡兒秘書海放南提供機會，企劃課黃俊銘課長給予的支持與鼓勵，以及中興大學醫學昆蟲實驗室杜武俊教授願意不吝教導昆蟲領域之專業知識，實驗室助理廖癸閔小姐帶領並協助實際操作及蔡宗儒先生協助操作與昆蟲分類，更沒想到本研究中採集吸血昆蟲樣本，能有機會轉送連日清教授協助鑑定，真的很幸運。還有感謝在塔塔加工作的每一位同仁，守護塔塔加自然環境，尤其經常被我打擾的排雲管理站吳萬昌主任、孟宇、昌穎、春秀姊、絲梅姐、聖恩、正道、小光、麗花麗美姊妹等，提供許多現地支援，還有好友莉敏及先生，沒有各位的協助，無法完成本篇報告，不勝感激。