

計畫編號：DOH91-DC-2002

行政院衛生署疾病管制局九十一年度科技研究發展計畫

台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組成

自行研究成果報告

執行機構：行政院衛生署疾病管制局

計畫主持人：鄧華真

共同計畫主持人：邱乾順

研究人員：呂良振、吳艷儷、黃國欽、朱美蓮

執行期間： 91 年 1 月 1 日至 91 年 12 月 31 日

* 本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意見 *

目 錄

摘 要	4
前 言	5
材料與方法.....	7
結 果	9
討 論	26
結論與建議.....	26
參考文獻	26

圖次

圖一、91 年台東縣矮小瘧蚊孳生溪流調查點.....	11
圖二、台東縣成功鎮信義里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(A)及(B).....	12
圖三、台東縣成功鎮忠孝里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(A)、(B)及(C)...	13
圖四、台東縣成功鎮三仙里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	14
圖五、台東縣成功鎮興昌里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	14
圖六、台東縣成功鎮隆昌里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	15
圖七、台東縣東河鄉泰源村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	15
圖八、台東縣達仁鄉安朔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(A)及(B).....	16
圖九、台東縣達仁鄉南田村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	17
圖十、台東縣延平鄉明峰村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	17
圖十一、台東縣延平鄉永康村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	18
圖十二、台東縣延平鄉紅葉村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	18
圖十三、91 年花蓮縣矮小瘧蚊孳生溪流調查點.....	19
圖十四、花蓮縣壽豐鄉月眉村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	19
圖十五、花蓮縣壽豐鄉池南村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	20
圖十六、花蓮縣秀林鄉文蘭村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	20
圖十七、花蓮縣鳳林鄉米棧村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	21
圖十八、花蓮縣瑞穗鄉奇美村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	21
圖十九、花蓮縣豐濱鄉新社村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	22
圖二十、91 年台南縣矮小瘧蚊孳生溪流調查點.....	22
圖二十一、台南縣左鎮澄山村及新化鎮礁坑里矮小瘧蚊 孳生溪流空間分布圖.....	23
圖二十二、台南縣新化大坑里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	23
圖二十三、台南縣左鎮內庄村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	24
圖二十四、台南縣左鎮岡林村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖.....	24

中文摘要：

本計畫為三年期計畫，係利用衛星定位系統 GPS 來建立台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流地圖資訊系統，以瞭解矮小瘧蚊孳生溪流空間分布以及周圍可能之吸血來源。91 年實施台東縣及花蓮縣孳生溪流之空間分布，而台南縣去年因為颱風，調查結果不理想，91 年仍持續調查。調查結果發現台東縣孳生矮小瘧蚊的大本營在達仁鄉安朔村(每杓平均 0.18-0.34 隻)及南田村(每杓 0.15 隻)、延平鄉明峰村(每杓 0.26 隻)及成功鎮信義里(每杓 0.18 隻)。台南縣的大本營則位於新化鎮礁坑里(每杓 0.52 隻)及相鄰的左鎮鄉澄山村(每杓平均 0.25 隻)。花蓮縣密度普遍偏低，可能是尚未找到矮小瘧蚊孳生大本營，也可能是花蓮縣的矮小瘧蚊日漸消失當中。然而這些孳生溪流均遠離人居住的地方，所以發生瘧疾的機會應該很小。此次調查發現斑腳瘧蚊仍佔優勢種，矮小瘧蚊次之。

中文關鍵詞(至少三個)：矮小瘧蚊、孳生溪流、空間分布

Abstract:

This three-year project used GPS technique to establish Geological Information System of *Anopheles minimus* in Taiwan to understand spatial distribution of this species and its possible hosts. The breeding streams in Taitung and Hualien were surveyed in the second year of this project. In addition, some breeding streams in Tainan were included because of the extremely low density of *An. Minimus*. The major breeding sites in Taitung were located in Anshu village, Daizin township (0.18-0.34 larvae per dipper), Naiti village, Daizin township (0.15 larvae per dipper), Mingfeng village, Yenping township (0.26 larvae per dipper), Sinyi village, Chengkung city (0.18 larvae per dipper). The major breeding site in Tainan was located in Gikung village, Hsinhwa township (0.52 larvae per dipper) and its upstream in chenshan village, Tzuicheng township (0.25 larvae per dipper). The number of *An. minimus* collected was too few to make any conclusion. However, all these major breeding sites are far away from residential areas, the chance to spread malara is odd. In this survey, *An. maculates* was the most common species, and followed by *An. minimus*.

Keyword: *Anopheles minimus*, Breeding Streams, Spatial distribution.

前言

目前全世界每年感染急性瘧疾約五百萬人，而每年至少一百萬人死亡，而大部分都是兒童（700,000 例死亡病例），而在急性瘧疾個案中，兒童於感染後 24 小時即可死亡。世界衛生組織認為瘧疾在全球復甦是因為健康制度的失敗、瘧原蟲抗藥性的產生、人口的移動、環境衛生的變壞、氣候改變等因素。台灣自 1965 年正式列入瘧疾根除地區（Anonymous 1991），目前每年僅有境外移入病例 5-43 例。在台灣傳播瘧疾之主要病媒蚊為矮小瘧蚊 *Anopheles minimus*，目前分布於 5 縣市 19 鄉鎮 41 村里。瘧原蟲在人體的潛伏期依瘧原蟲種類而有不同，為 11-28 天。目前國人出國前往瘧疾疫區觀光旅遊做生意的頻率很高，尤其是大陸。大陸有瘧疾的地區主要發生在南部，包括雲南省、海南島、廣州市、福建省、四川省及廣東省。年底進行小三通後，往來的頻率將大幅提昇。台灣瘧疾根除後，大多數的醫生並沒有診斷瘧疾的經驗（例如榮總醫院於民國 86 年的感染事件，造成六人死亡）。

在早期台灣有瘧疾發生之時期，矮小瘧蚊之足跡遍布台灣南北各地之水稻田、灌溉溝渠及溪流，而其密度與水稻耕作時期關係密切（Anonymous 1991）。而後台灣地區因農業轉型及山坡地開發的結果，矮小瘧蚊孳生地被破壞或改變，本所於八十年至八十二年之全面性調查（全省每個鄉鎮選二個村里），發現矮小瘧蚊幼蟲僅發現於台南縣、高雄縣、屏東縣、台東縣、花蓮縣之 22 個鄉鎮，而其孳生地為灌溉溝渠及溪流（林鼎翔等 1997）。於八十五年六月至八十六年七月，針對發現矮小瘧蚊孳生附近之村里進行幼蚊及成蚊調查，再次將孳生範圍修訂為 19 鄉鎮 41 村里（圖一）（病媒及昆蟲病組 1998）。另外，於八十三年七月至八十四年六月於發現矮小瘧蚊之縣市，各選一個密度較高之地點，研究季節性消長及孳生地之水質。發現各地區之幼蟲

密度以台南縣新化鎮、屏東縣及台南縣較高及種類較單純，而全年之密度於九月開始至第二年之三月，因水位較穩定而較高(Teng et al. 1998)。

利用地圖方式瞭解當地矮小瘧蚊之分布及孳生之國家包括日本、澳洲及泰國(Sweeney 1990; Rattanarithikul 1995; Toma 1996a,b)。而其調查之方法包括幼蟲採集或兼用幼蟲及成蚊(CO₂誘蚊燈)調查。幼蟲調查依據詳細地圖系統性地選擇 300 條溪流，而每條溪流選 150-200 公尺，四人 30 分鐘以杓調查幼蟲(Toma, 1996a)。調查瘧蚊雌蚊之方法有很多，包括人餌法(human-biting catches)，牛餌法(animal bait)，誘蚊燈(light traps)，白天戶內採集法(daytime resting indoors)及除蟲菊精噴灑採集法(pyrethrum spray collections)(Service 1976)。其中仍以人餌法或牛餌法最有效，但費時費力，且亦可能吸引未吸血之雌蚊，而忽略不吸血之雌蚊。誘蚊燈攜帶方便、可增加重覆數及可誘集到已吸血之雌蚊。雖然有不少研究指出以誘蚊燈調查之結果與人餌法有相當好之相關性 (Odetoyin 1969, Chandler et al. 1975, Garrett-Jones and Magayuka 1975, Joshi et al 1975, Cooper et al. 1996)，但亦有些研究指出該方法會低估尋找寄主之雌蚊族群及低密度族群(Service 1976, Hii et al. 1986, Zaim et al. 1986, Mbogo et al. 1993)。白天戶內採集法及除蟲菊精噴灑採集法適用於房子內，亦可得到不錯之結果(Petrarca et al. 1991)。

矮小瘧蚊的包括八種形態相似的姊妹種 (Harrison, 1980)，型別則有A型 B型及C型三種 在大陸紀錄有A型及B型兩種(Sawabe 1996, Yuan 1978)，而泰國則有A型及C型 (Sharpe 1999, Sucharit 1997)。依據一個在泰國北部進行的標幟-釋放-再捕捉試驗中發現此兩型對寄主

有不同的喜好 (Suthas et al. 1986)。而此會影響傳播瘧疾的能力。台灣依據大陸的A及B外部形態特徵，而在不同地點均發現兩型存在 (Teng et al. 1998)。另外與台灣矮小瘧蚊型態十分類似的種類有溝溪瘧蚊 *Ano. fluviatilis*，而依據連日清 (1997) 後來指出台灣並沒有溝溪瘧蚊，以前的紀錄可能是錯誤的。

目前台灣雖無本土性瘧疾病例報告，然每年仍有約三十例的境外移入病例。因境外移入之病例分散各地，資料顯示這些病例由發病到確診尚需一段時間，病情輕微者也可能在尚有矮小瘧蚊孳生地活動，一旦瘧原蟲傳給當地之瘧蚊 (本局於87年5月曾有一晚捕獲108隻成蚊的紀錄)，則有發生本土性病例之可能。例如美國自1970年即由世界衛生組織宣佈為根除地區，仍有零星個案發生於紐約、德州、喬治亞州、密西根州等州。因此確實掌握台灣主要瘧疾病媒蚊---矮小瘧蚊 (*Anopheles minimus* Theobald) 在台灣之分布及詳細孳生地是重要之資訊。而此項資訊可掌握先機，提供瘧疾防治單位，防止本土性瘧疾在台灣發生之可能機會。本計劃的目的為建立台灣矮小瘧蚊現有孳生溪流的地理資訊系統，並了解每條溪流的矮小瘧蚊密度。

材料與方法

野外調查

91 年進行台灣地區台東縣及花蓮縣矮小瘧蚊的調查，調查現有分布溪流 (圖一及圖十六)，沿溪調查所有可能孳生地 (包括緩流及有水草孳生的地點)，則以衛星定位系統定出它的座標。於可能孳生地，以直徑 14 公分長杓採集幼蚊，紀錄杓數，並將幼蟲放進保存液，帶回實驗室進行種類鑑定。另外，90 年台南縣的調查因為天候關係導致矮小瘧蚊密度非常低，所以 91 年增加台南調查點 (圖二十三)。在每個調查點尋找當地可能吸血源，包括牛、豬等，以地理定

位系統定出它的座標，視調查季節而於天黑後進行夜間採集成蚊。所採集成蚊放置於紙杯，帶回實驗室鑑定種類及型別。

地理資訊系統之建立

利用定位儀來定採樣點的經緯度以及溪流的位置，而後跟 PC Arcview 軟體來結合建立矮小瘧蚊孳生溪流地理資訊系統。

型別鑑定

1.形態學鑑定

將採獲之矮小瘧蚊幼蚊帶回實驗室，飼養至成蚊，或直接捕獲之成蚊，先以下列形態特徵來區分矮小瘧蚊成蚊的型別，A 型：翅脈 M_{1+2} 除基部及末端外，並非全黑，B 型：翅脈 M_{1+2} 除基部及末端外，全黑，C 型：①翅脈 M_{1+2} 除基部及末端外，並非全黑②前緣脈具有一個肩部淡色斑點（Yuan 1987, Green et al. 1990）。矮小瘧蚊與它的姊妹種 *Ano. fluviatilis* 的成蚊型態區分如下，矮小瘧蚊：觸鬚先端及次位之兩帶寬度略同，或次末白帶只有先端白帶之二分之一寬，兩白帶間之黑帶較狹，翅前緣脈內側三分之一部分有白斑。溪溝瘧蚊：觸鬚先端較次位白帶間之黑帶較寬，翅前緣脈內側三分之一部分無白斑。（周欽賢等 1988）。

2.建立分子生物學鑑定系統

矮小瘧蚊成蚊 A 型與 C 型已知在 28S rDNA 的 D3 區序列有兩個鹼基對的差異，據此 Sharpe et al. (1999)設計一組引子(primers)，應用在 allele-specific amplification (ASA)的方法，以區別此兩種型別，這個方法將引用來區別台灣 A 與 C 型別矮小瘧蚊。台灣存在的 B 型矮小瘧蚊的分子鑑定上，由於 B 型矮小瘧蚊該段核酸序列未被解序，ASA 的方法還未被發展出來，本研究將進行 B 型矮小瘧蚊 28S rDNA

的 D3 區序列的定序、與 A 型、C 型進行核酸序列比對，據此設計 ASA 的引子組，用以區 A、B、C 型矮小瘧蚊。研究將應用 Sharpe et al. (1999) 的 PCR 反應步驟進行矮小瘧蚊 28S rDNA 的增幅 (amplification) 與 ASA 鑑定工作。核酸定序工作，將委由民間定序公司完成。

同時亦將進行矮小瘧蚊姊妹種 *Ano. fluviatilis* 的分子學研究。首先進行 *Ano. fluviatilis* 之 28S rDNA 的 D3 區序列的定序，再與 *Ano. minimus* 的序列比對，由於 28S rDNA 的序列在演化上相當穩定，核酸序列的差異可做為姊妹種的鑑定依據。另外亦將分析兩種姊妹種的 internal transcribed spacer 2 (ITS2) ribonuclear DNA (rDNA) 片斷 (Van Bortel, et al. 2000)，以研究兩姊妹種的分子學上差異，實驗操作步驟將依據 Van Bortel, et al (2000) 的方法進行。

結果

目前台東縣矮小瘧蚊孳生溪流共調查 12 段溪流，屬於 10 個村(圖一)。台東縣成功鎮信義里於 2 月進行 2 段溪流調查，於可能孳生點 24 個採集 240 杓，發現 12 個點有採集到矮小瘧蚊 (圖二 A 及 B)，其中矮小瘧蚊幼蚊 43 隻，中華瘧蚊幼蚊 14 隻。另外於成功鎮信義里進行夜間採集 1 次，共捕獲矮小瘧蚊成蚊 1 隻、河床瘧蚊 3 隻、中華瘧蚊成蚊 27 隻。成功鎮忠孝里於 2 月及 4 月進行調查可能孳生點 66 點採集 660 杓，發現 4 個點有採集到矮小瘧蚊(圖三 A、B 及 C)，其中矮小瘧蚊幼蟲 5 隻。成功鎮三仙里於四月共調查 21 個可能孳生點採集 210 杓，僅發現斑腳瘧蚊及中華瘧蚊幼蟲各一隻(圖四)。在成功鎮興昌里於 3 月進行已人工化溪流調查，調查 79 個可能孳生點採集 790 杓，發現 4 個孳生點 (圖五)，其中矮小瘧蚊幼蚊 5 隻，斑腳瘧蚊幼蚊 63 隻，中華瘧蚊幼蚊 189 隻，附近並有吸血源黃牛 2

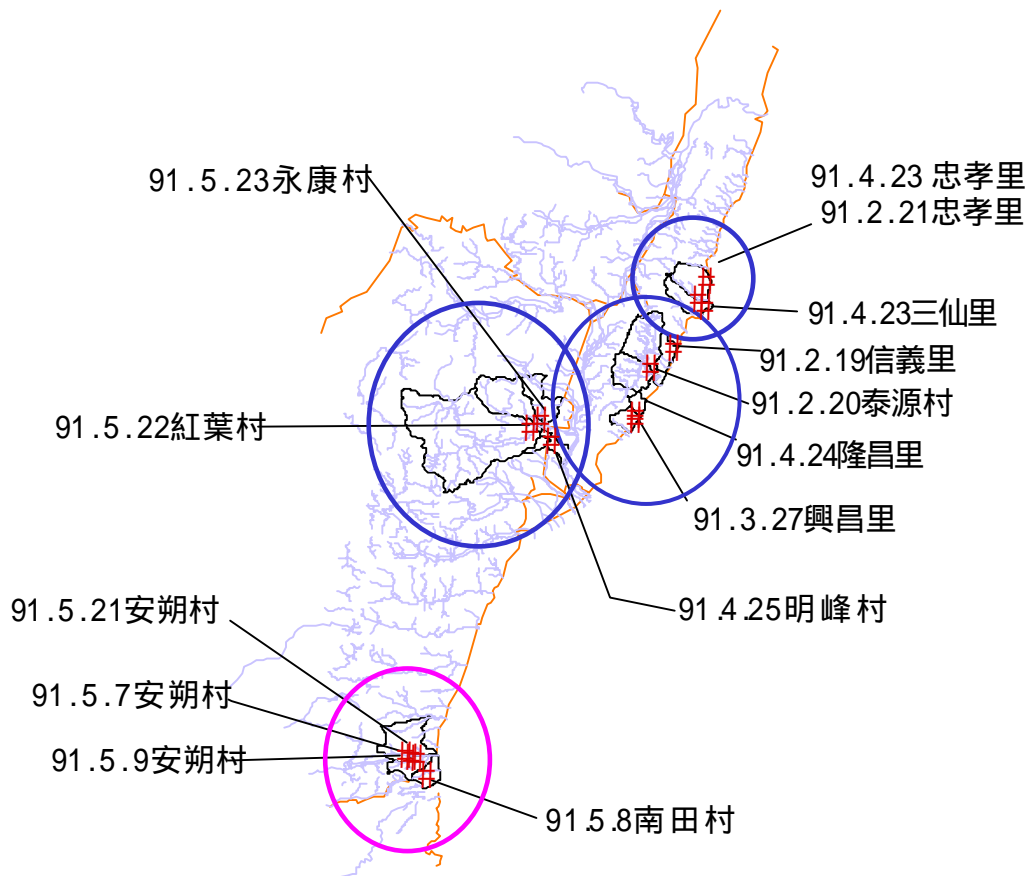
隻；成功鎮隆昌里於 4 月進行調查，調查 57 個可能孳生點採集 570 杓，發現 13 個孳生點（圖六），其中矮小瘧蚊幼蚊 23 隻，斑腳瘧蚊幼蚊 51 隻，中華瘧蚊幼蚊 93 隻。在東河鄉泰源村，於 2 月進行調查可能孳生點 48 個採集 480 杓，並無採集到幼蚊（圖七）。

台東縣達仁鄉於 5 月進行二段溪流調查，屬於 3 個村（安朔、森永、南田村），因今年雨量缺乏，導致森永村內，溪流乾涸，達仁鄉安朔村境內安朔溪綿延數公里，分三段調查，調查 169 個可能孳生點採集 1690 杓，發現 55 個孳生點（圖八 A 及 B），其中矮小瘧蚊幼蚊 379 隻，蛹 21 隻，斑腳瘧蚊幼蟲 1351 隻，蛹 91 隻，達仁鄉南田村楓港溪進行調查，調查 106 個可能孳生點採集 1060 杓，發現 36 個孳生點（圖九），其中矮小瘧蚊幼蚊 145 隻，蛹 12 隻，斑腳瘧蚊幼蟲 962 隻，蛹 37 隻。台東縣延平鄉於 4-5 月進行三段溪流調查，延平鄉明峰村 4 月共調查 52 個孳生點採集 520 杓，發現 29 個孳生點（圖十）其中矮小瘧蚊幼蚊 130 隻，蛹 7 隻，斑腳瘧蚊幼蟲 1 隻，中華瘧蚊幼蚊 1 隻，延平鄉永康村鹿鳴溪於 5 月進行調查，共調查 30 個孳生點採集 300 杓，並無發現矮小瘧蚊（圖十一），但有發現斑腳瘧蚊幼蟲 7 隻，河床瘧蚊 109 隻，褐色瘧蚊 24 隻。延平鄉紅葉村瓦岡溪共調查 20 個孳生點採集 200 杓，並無發現矮小瘧蚊（圖十二），但有發現斑腳瘧蚊幼蟲 24 隻，河床瘧蚊 2 隻。

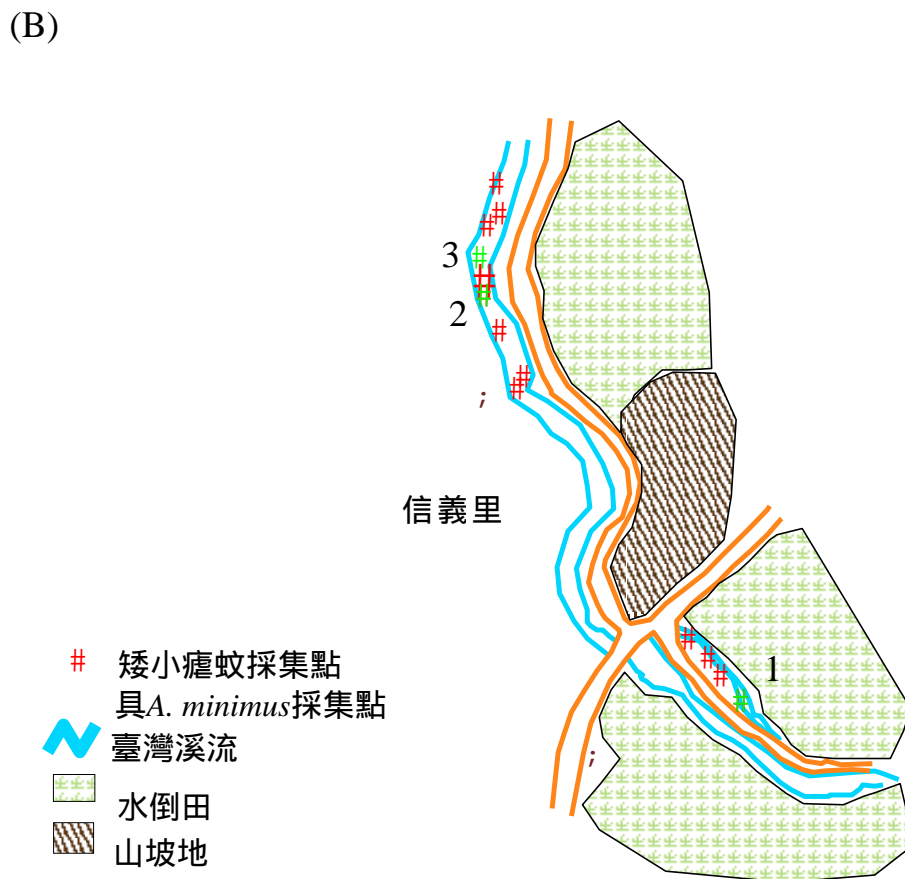
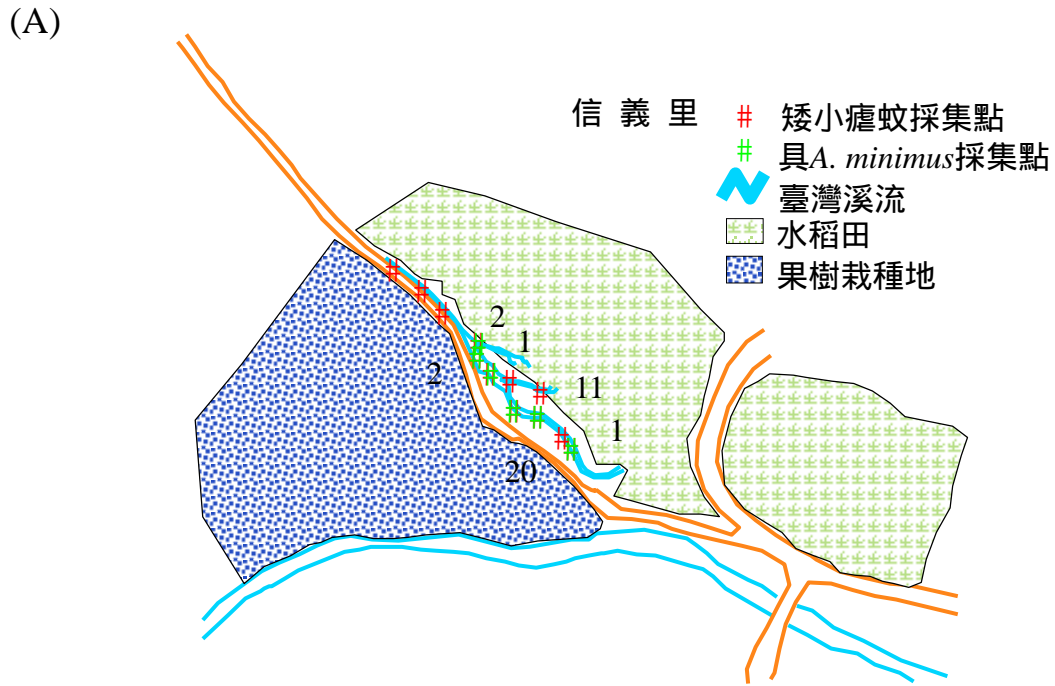
花蓮縣共調查 7 段溪流，屬於 5 個鄉鎮六個村里（壽豐鄉月眉村、池南村、豐濱鄉米棧村、鳳林鄉新社村、瑞穗鄉奇美村及秀林鄉文蘭村）（圖十三）。矮小瘧蚊密度相當低，僅在壽豐鄉月眉村及池南村採集到矮小瘧蚊 10 隻及 1 隻（圖十四及十五），而其他地區則沒有採集到矮小瘧蚊（圖十六、十七、十八及十九）。

台南縣因前年颱風多，密度低，故於今年再調查 5 個村里（圖二

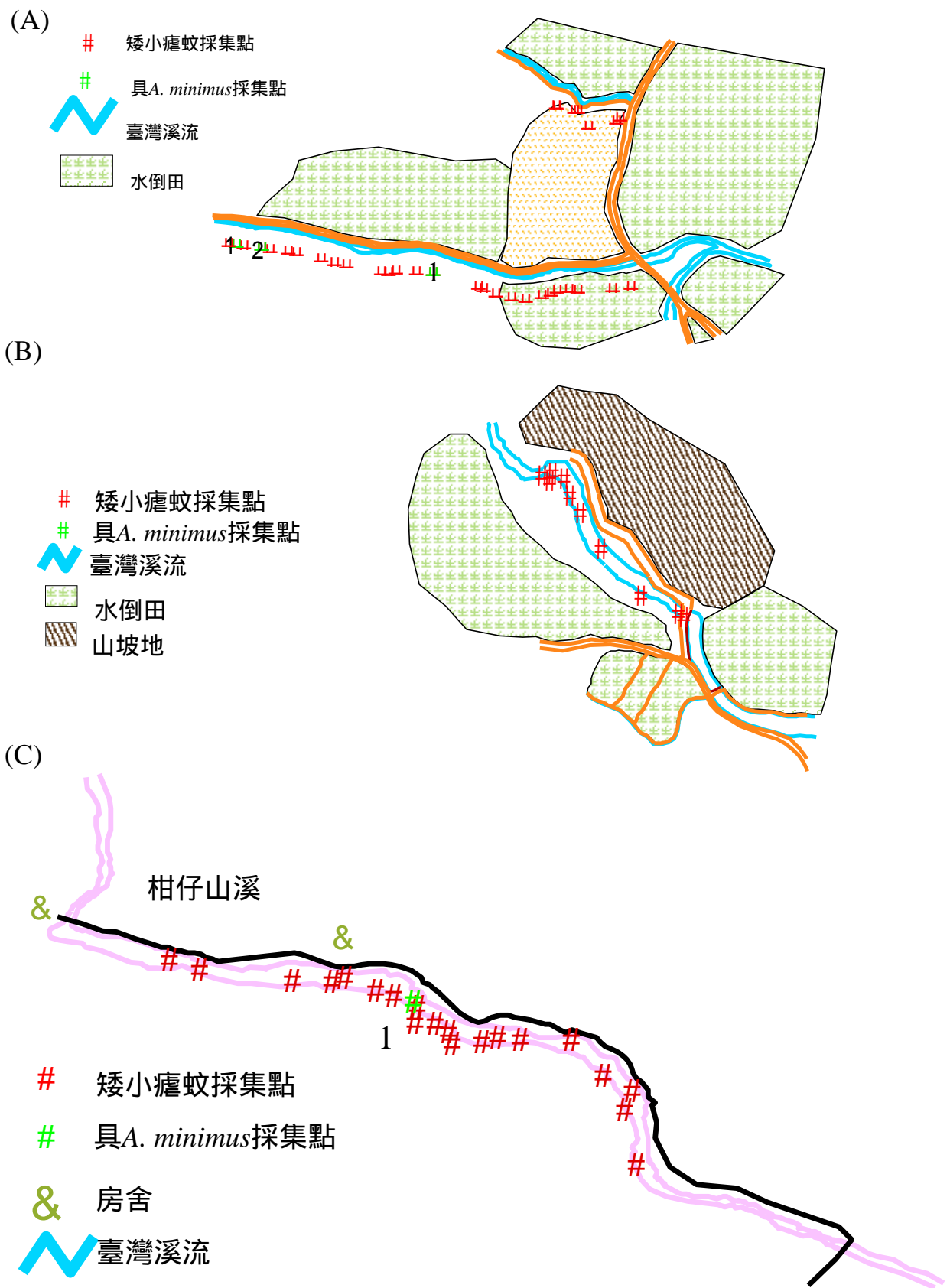
十)。在左鎮鄉澄山村與新化鎮礁坑里共採集到 132 隻(圖二十一)，於台南縣岡林村採集到 33 隻(圖二十四)，而於新化鎮大坑里及相鄰之礁坑里各採集到 1 隻矮小瘧蚊(圖二十二)；其他地區則沒有採集到矮小瘧蚊(圖二十三)。



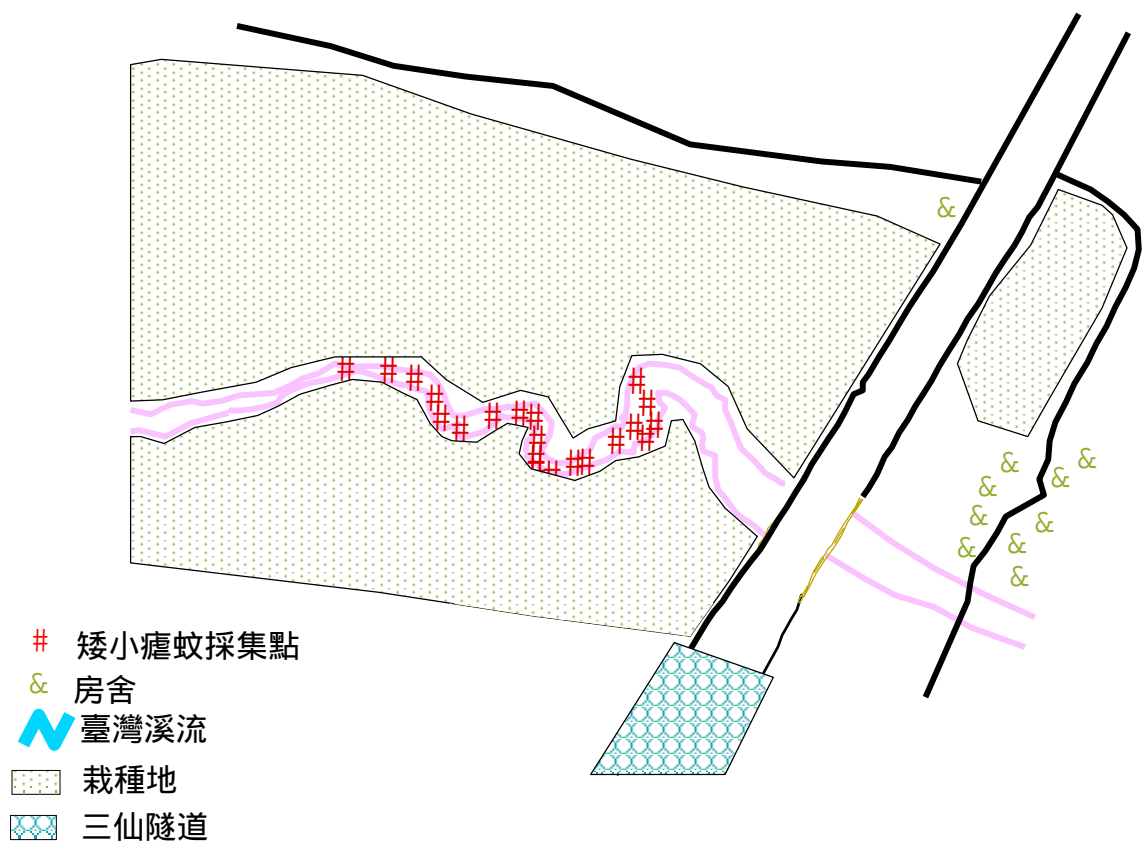
圖一、91 年台東縣矮小瘧蚊孳生溪流調查點。



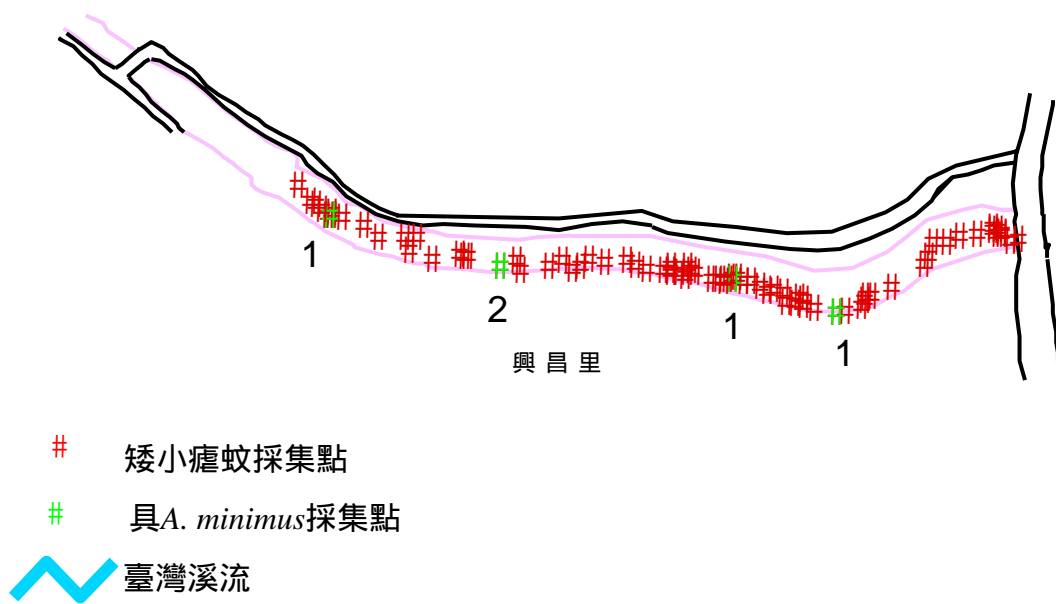
圖二、台東縣成功鎮信義里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(A)第一段溪流(B)第二段溪流。



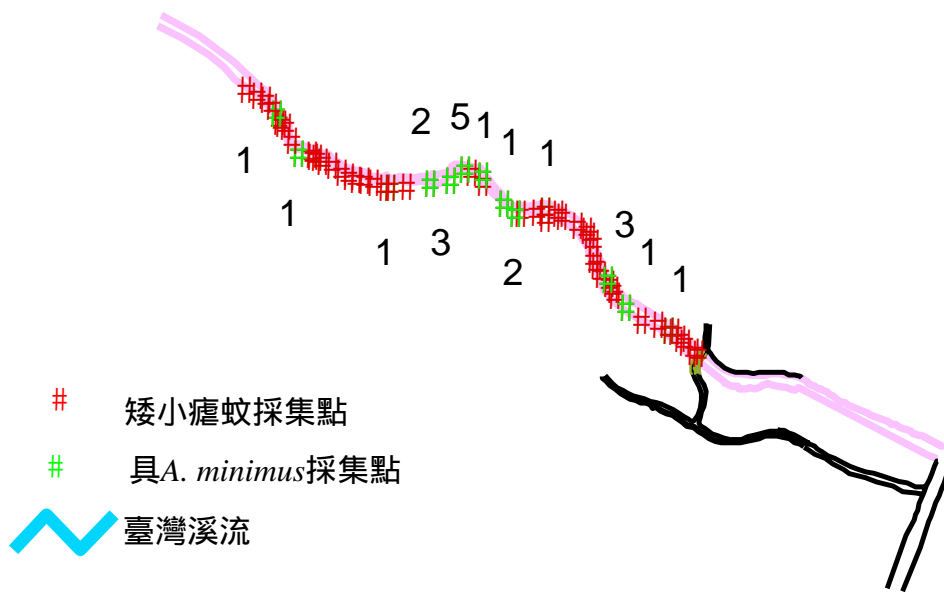
圖三、台東縣成功鎮忠孝里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(A)第一段溪流(B)第二段溪流(C)第三段溪流。



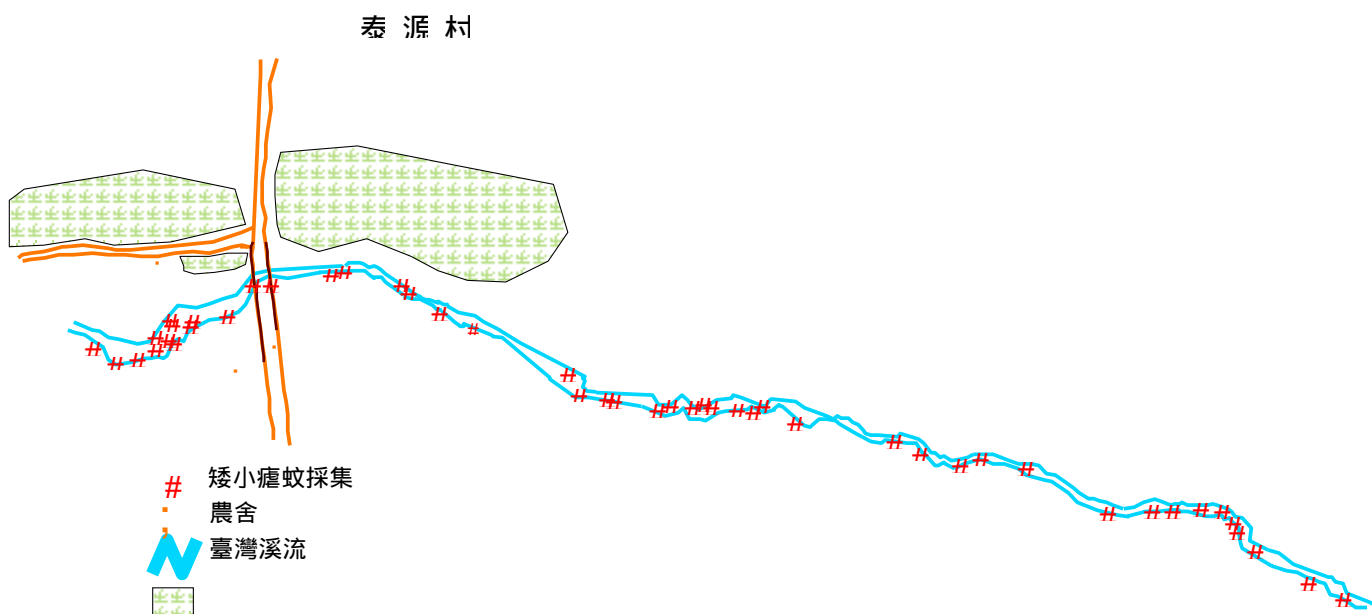
圖四、台東縣成功鎮三仙里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



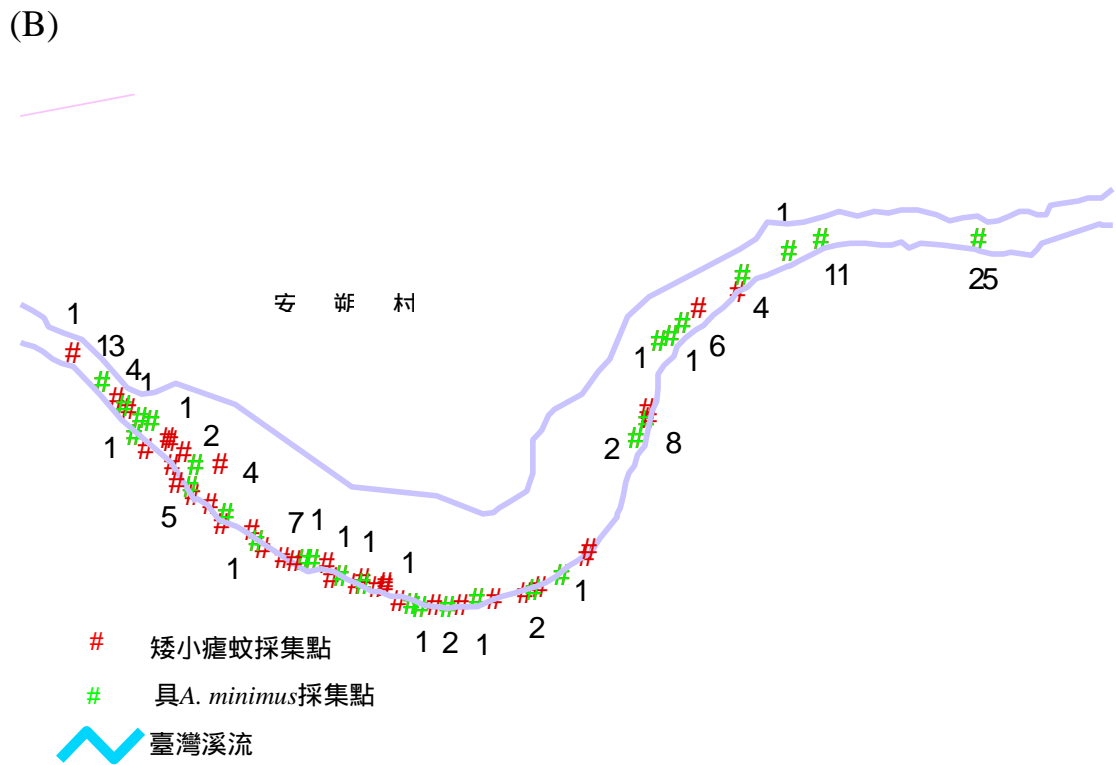
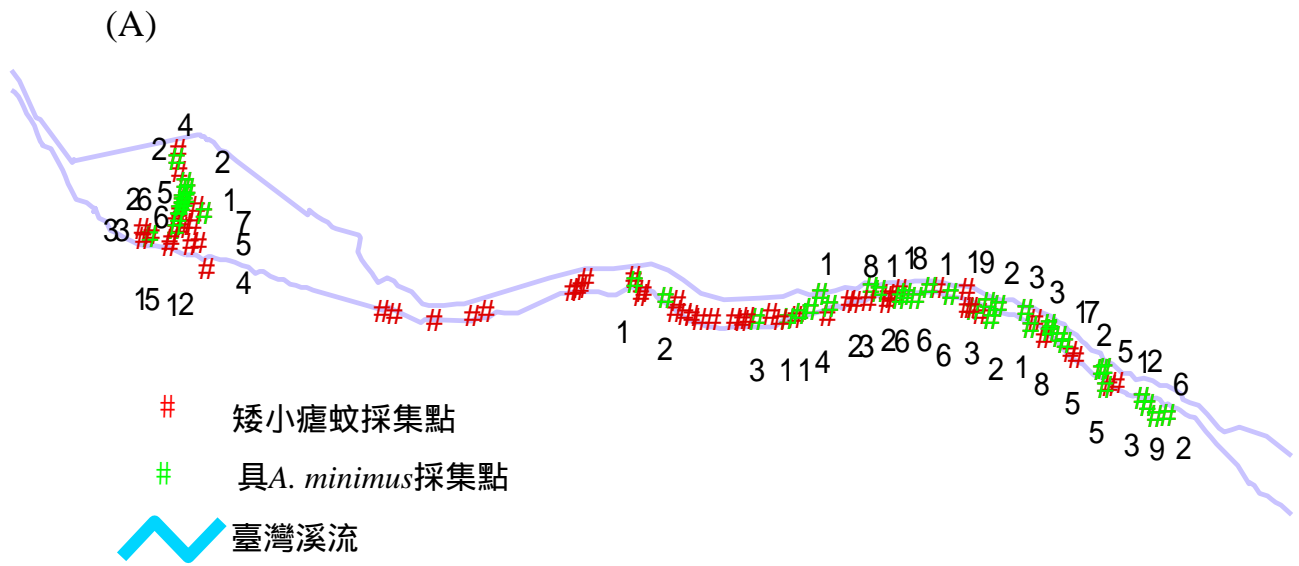
圖五、台東縣成功鎮興昌里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



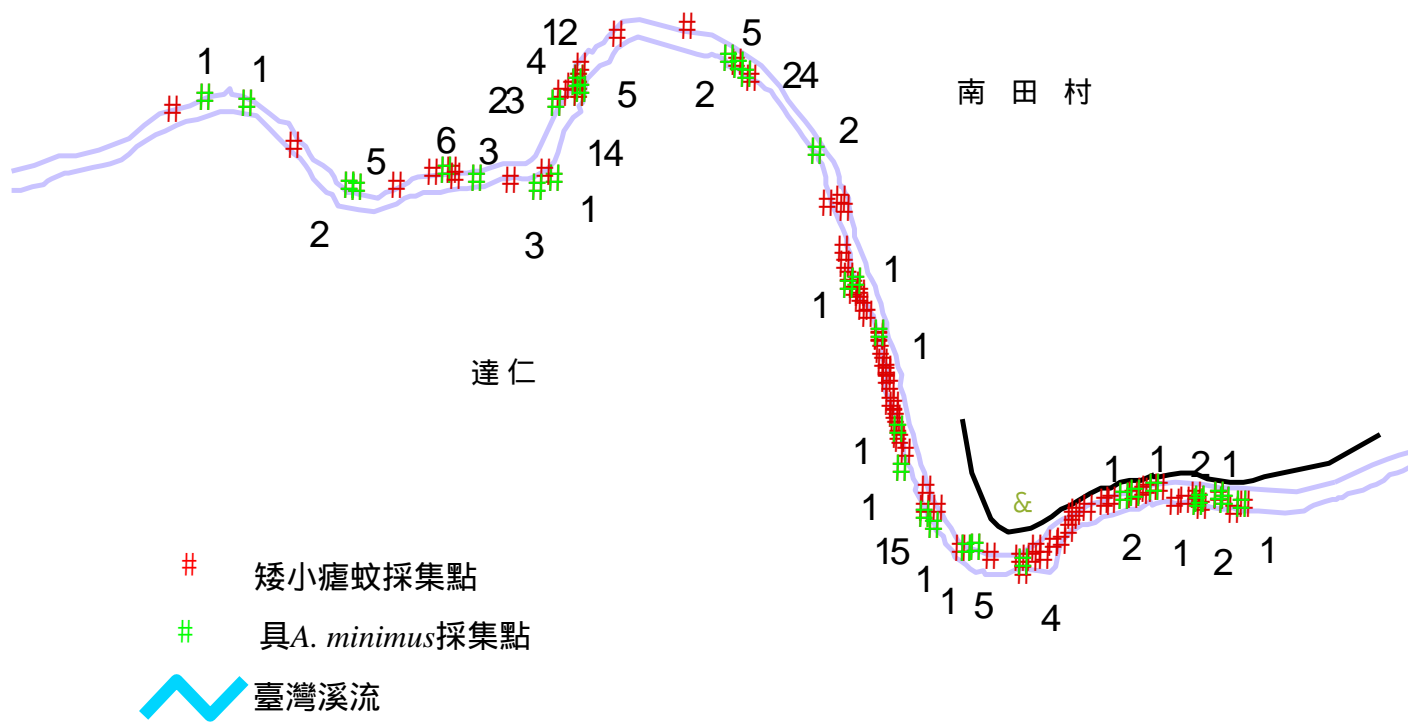
圖六、台東縣成功鎮隆昌里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



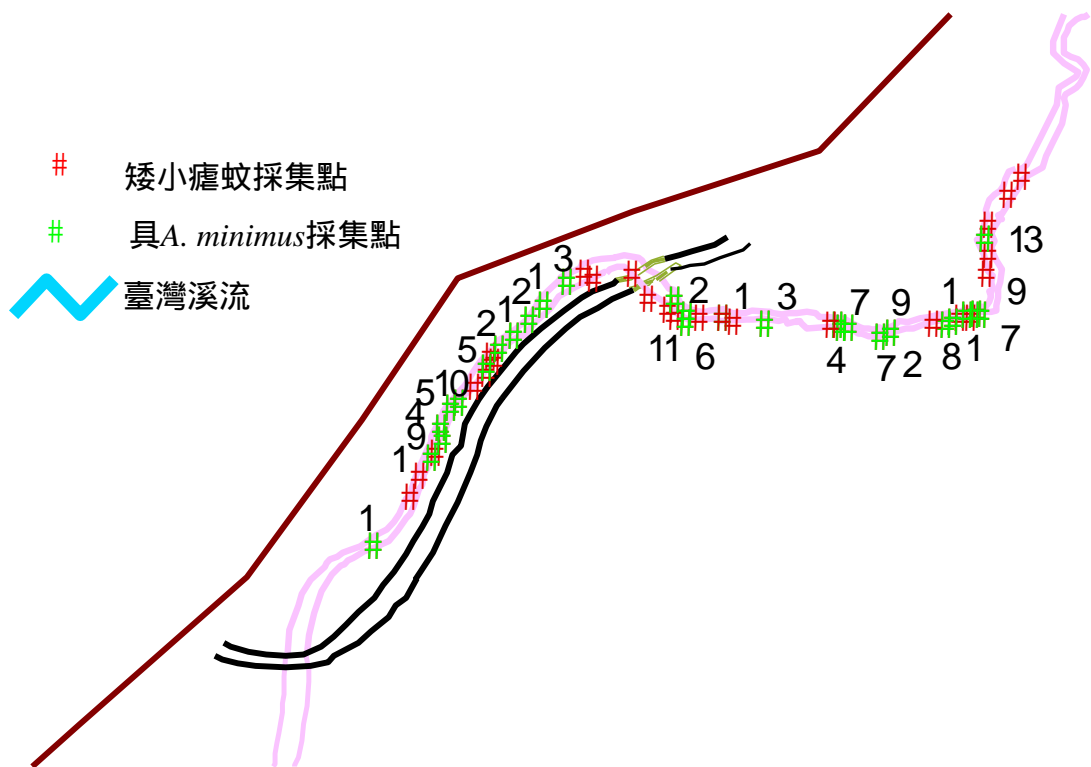
圖七、台東縣東河鄉泰源村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



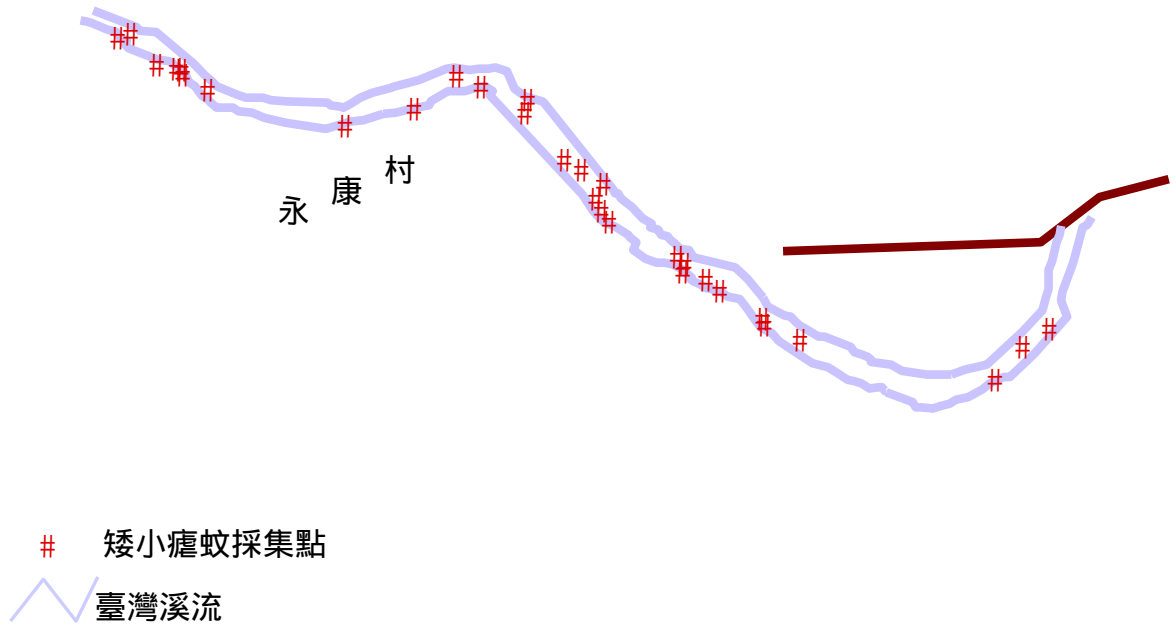
圖八、台東縣達仁鄉安朔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(A)前段溪流(B)後段溪流。



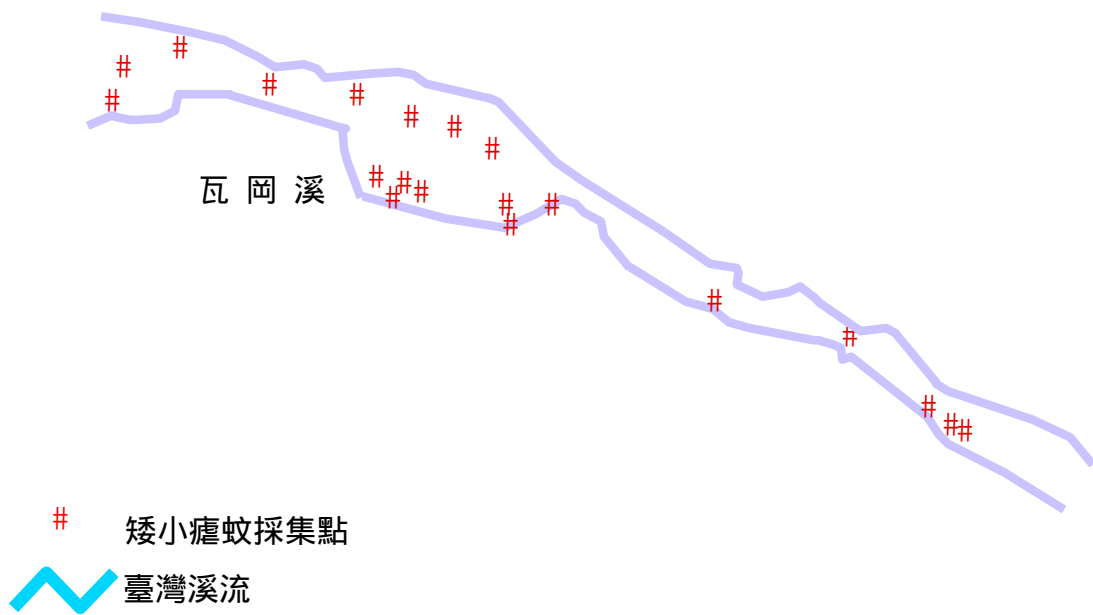
圖九、台東縣達仁鄉南田村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



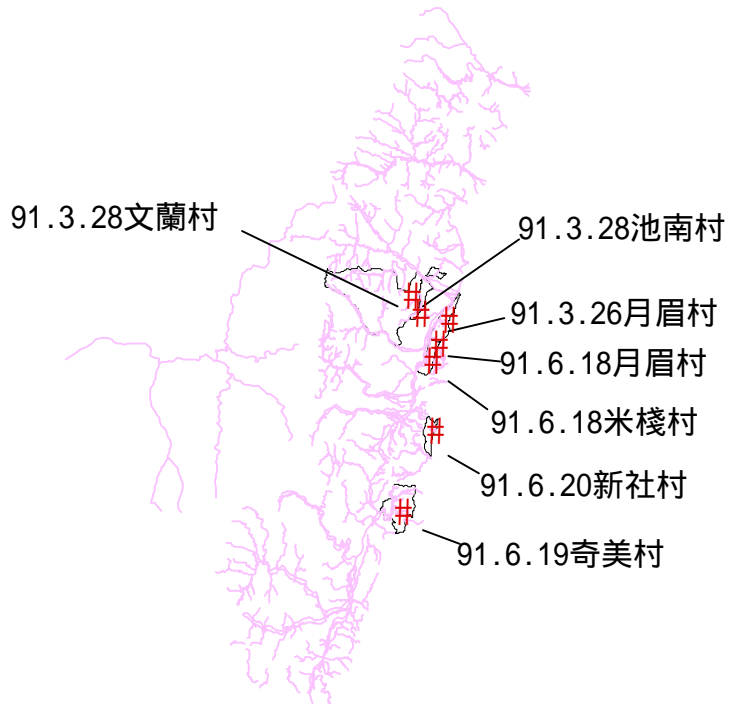
圖十、台東縣延平鄉明峰村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



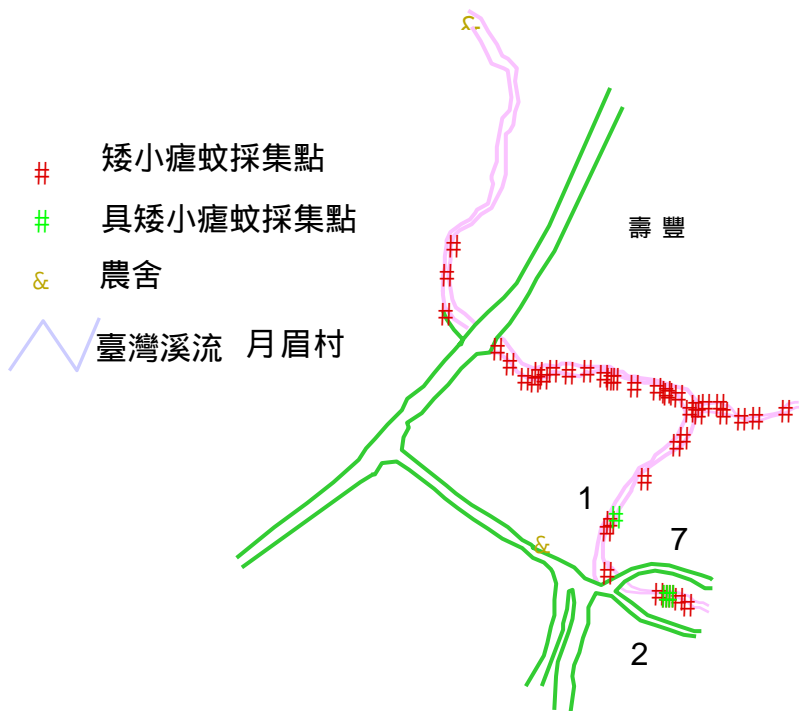
圖十一、台東縣延平鄉永康村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



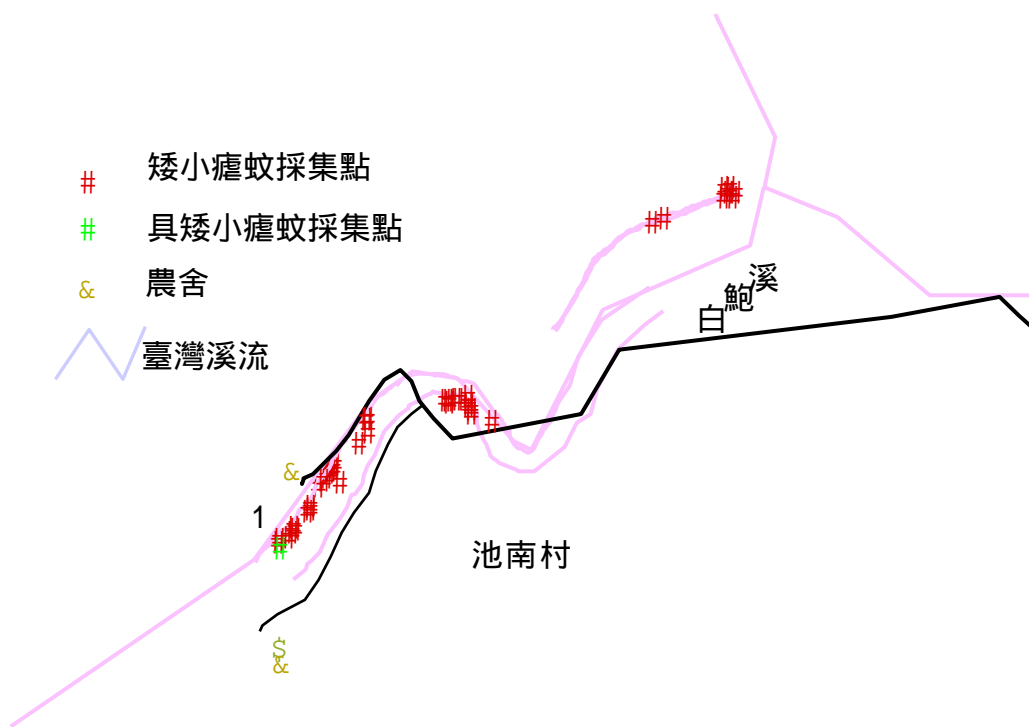
圖十二、台東縣延平鄉紅葉村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



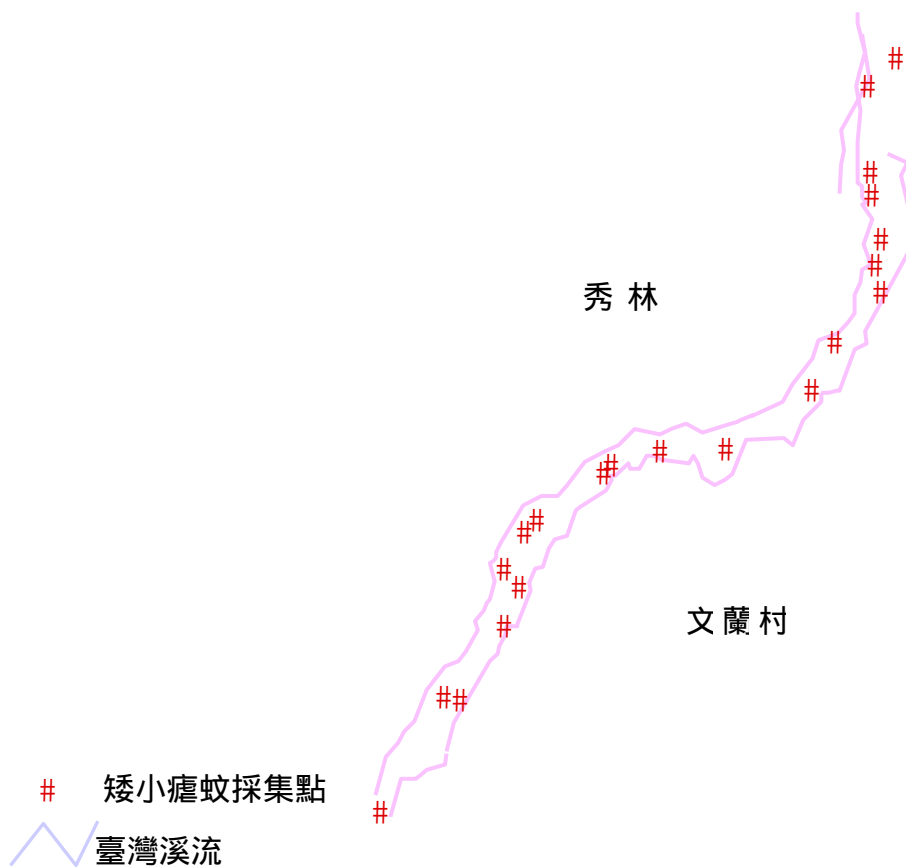
圖十三、91 年花蓮縣矮小瘧蚊孳生溪流調查點。



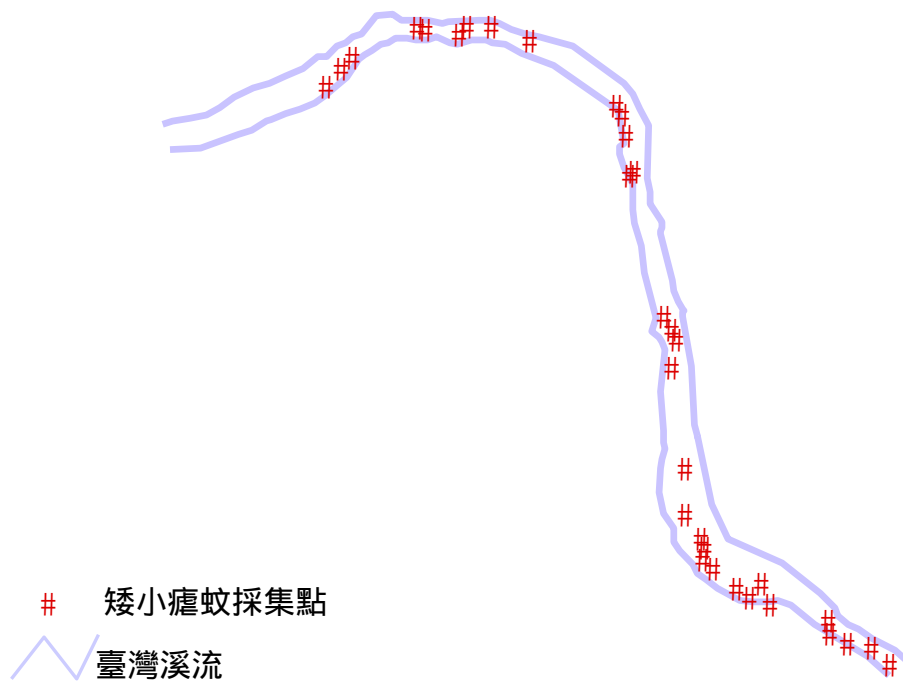
圖十四、花蓮縣壽豐鄉月眉村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



圖十五、花蓮縣壽豐鄉池南村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



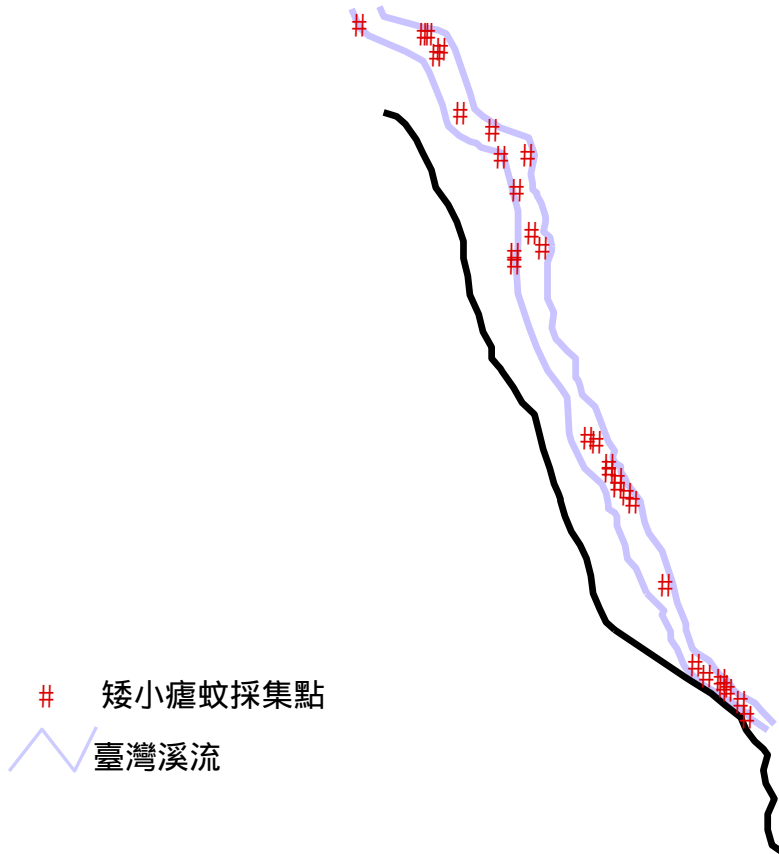
圖十六、花蓮縣秀林鄉文蘭村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



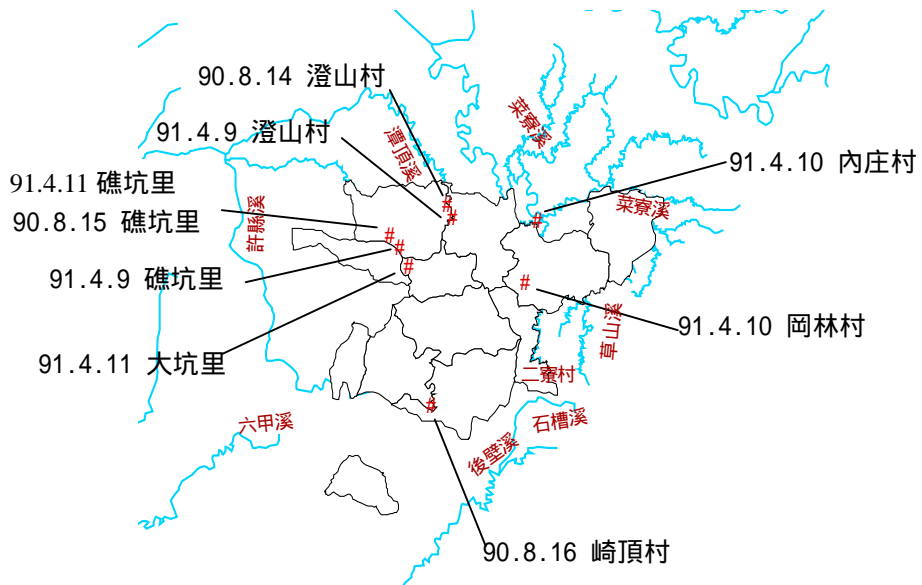
圖十七、花蓮縣鳳林鄉米棧村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



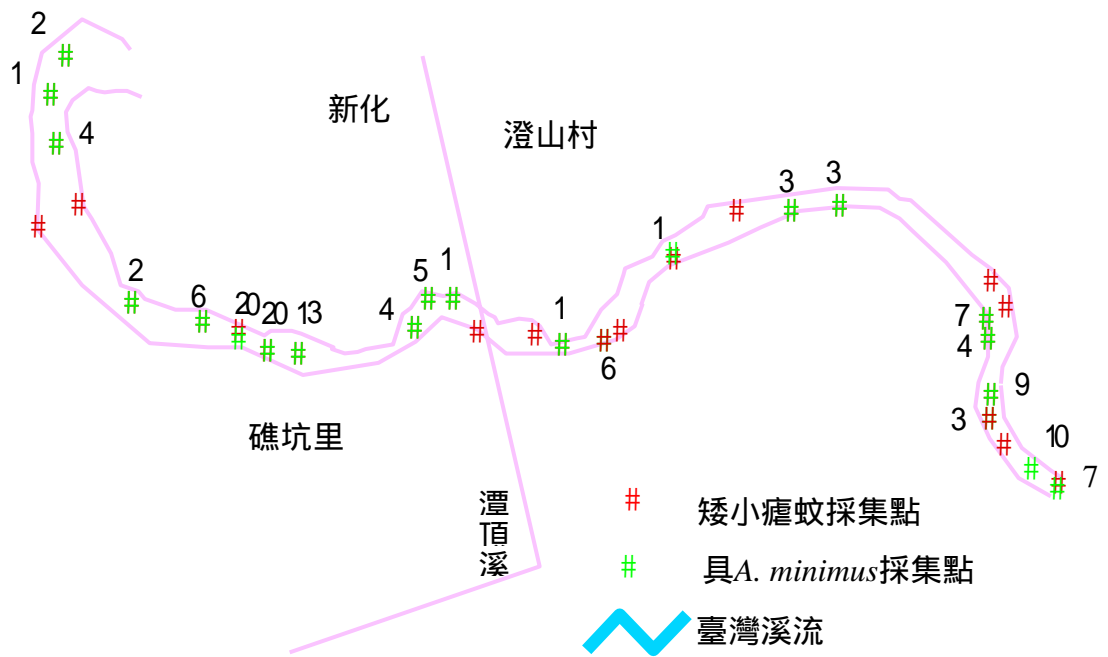
圖十八、花蓮縣瑞穗鄉奇美村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



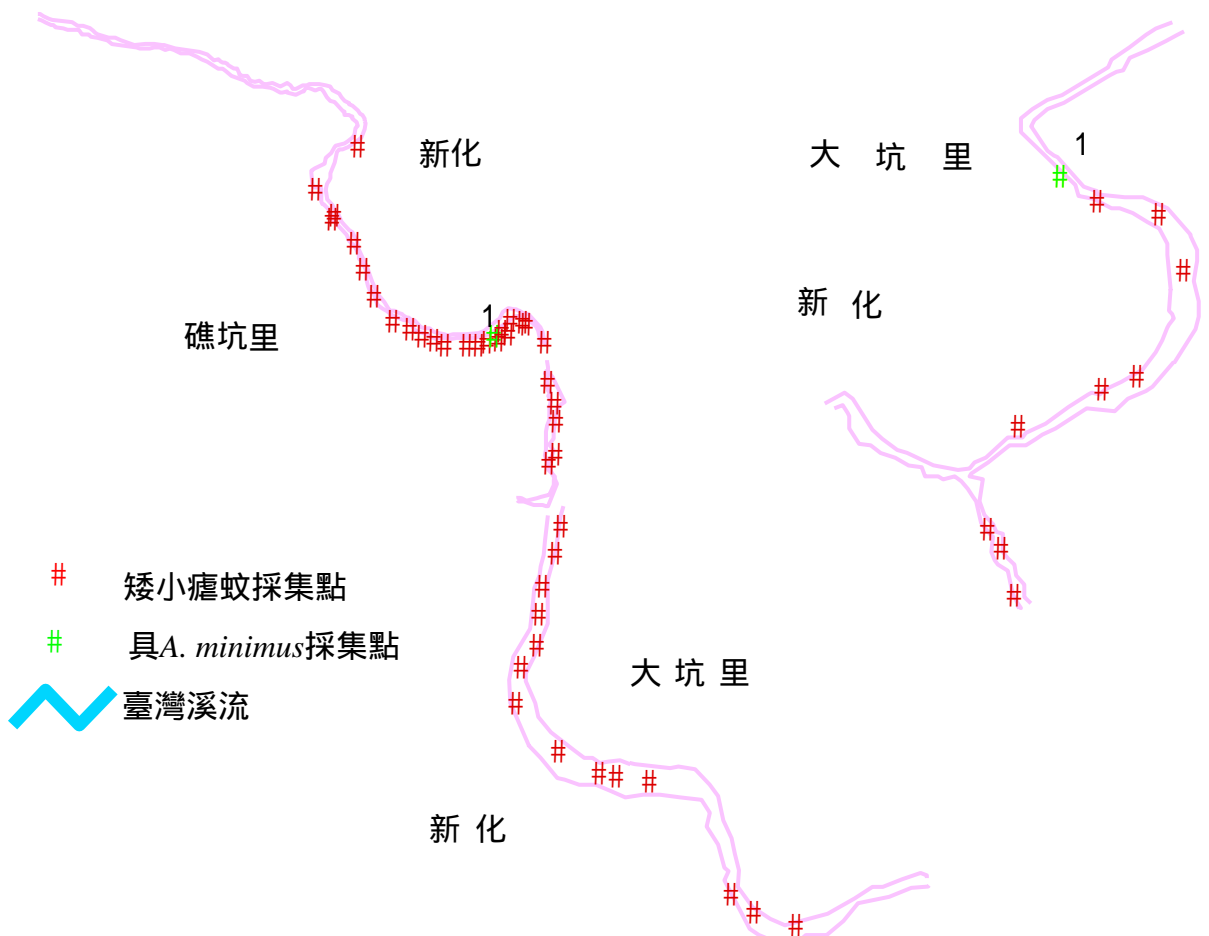
圖十九、花蓮縣豐濱鄉新社村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



圖二十、91 年台南縣矮小瘧蚊孳生溪流調查點。



圖二十一、台南縣左鎮鄉澄山村及新化鎮礁坑里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。

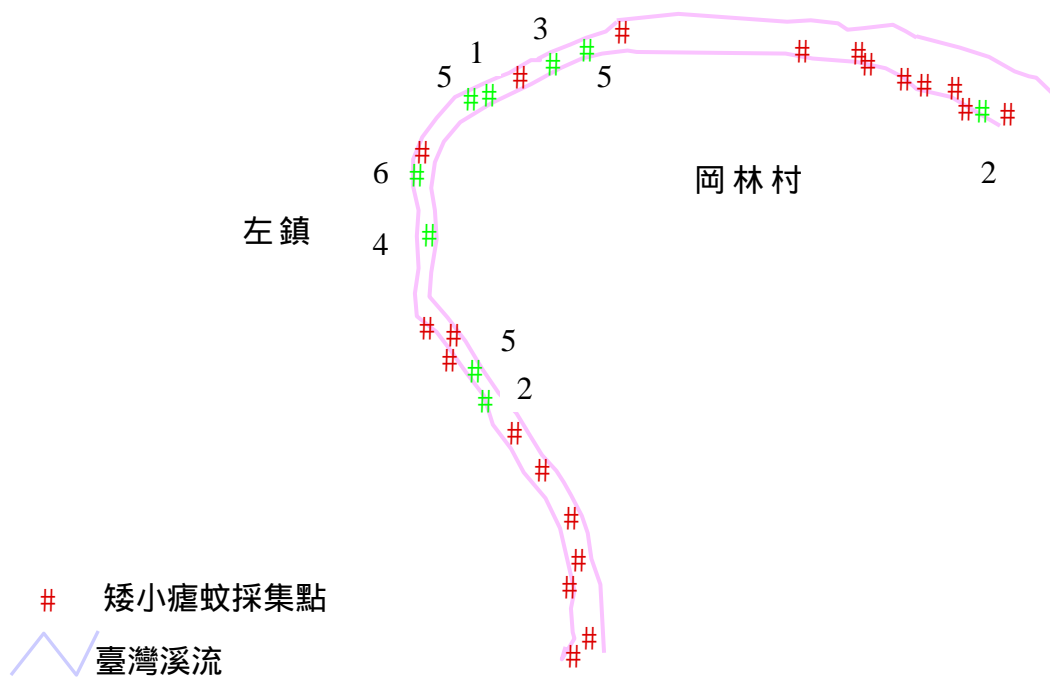


圖二十二、台南縣新化鎮大坑里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。

(A)



圖二十三、台南縣左鎮鄉內庄村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



圖二十四、台南縣左鎮鄉岡林村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。

表一、幼蚊採集結果。

調查地點	調查時間	採集杓數	矮小瘧蚊		斑腳瘧蚊	河床瘧蚊	中華瘧蚊
			採集隻數	平均			
台南礁坑	91.04.09	150	78	0.520	2	0	71
台南澄山	91.04.09	190	54	0.284	144	0	0
台南內庄	91.04.10	200	0	0.000	0	0	8
台南岡林	91.04.10	300	33	0.110	79	0	0
台南礁坑	91.04.11	280	1	0.003	0	0	3
台南大坑	91.04.11	240	1	0.005	1	0	2
台東信義	91.02.19	240	43	0.180	0	0	14
台東泰源	91.02.20	480	0	0.000	0	0	0
台東忠孝	91.02.21	380	4	0.010	1	0	0
台東興昌	91.03.27	790	5	0.010	63	0	189
台東三仙	91.04.23	210	0	0.000	1	0	1
台東忠孝	91.04.23	210	1	0.005	44	0	3
台東隆昌	91.04.24	570	23	0.040	51	0	93
台東明峰	91.04.25	520	137	0.260	1	0	1
台東安朔	91.05.07	450	125	0.280	329	0	0
台東南田	91.05.08	1060	157	0.150	999	0	0
台東安朔	91.05.09	590	200	0.340	826	0	0
台東安朔	91.05.21	650	118	0.180	287	0	0
台東紅葉	91.05.22	200	0	0.000	24	2	0
台東永康	91.05.23	300	0	0.000	7	109	0
花蓮月眉	91.03.26	400	10	0.025	0	0	2
花蓮月眉	91.06.18	150	0	0.000	0	0	1
花蓮池南	91.03.28	420	1	0.002	0	71	0

花蓮文蘭	91.03.28	210	0	0	5	0	0
花蓮米棧	91.06.18	330	0	0.000	85	0	0
花蓮奇美	91.06.19	370	0	0.000	709	0	0
花蓮新社	91.06.20	300	0	0.000	523	0	0

討論

今年因為旱季，十分適合矮小瘧蚊調查，所以在 3 月-7 月每月增加調查次數 1-2 次，而所調查的溪流都是屬於較穩定的溪流，有些段溪流原來有矮小瘧蚊的採集紀錄，但此次前往均乾涸，所以台東縣孳生矮小瘧蚊的大本營在達仁鄉安朔村(每杓平均 0.18-0.34 隻)及南田村(每杓 0.15 隻)、延平鄉明峰村(每杓 0.26 隻)及成功鎮信義里(每杓 0.18 隻)。台南縣的大本營則位於新化鎮礁坑里(每杓 0.52 隻)及相鄰的左鎮鄉澄山村(每杓平均 0.25 隻)。花蓮縣密度普遍偏低，可能是尚未找到矮小瘧蚊孳生大本營，也可能是花蓮縣的矮小瘧蚊日漸消失當中。然而這些孳生溪流均遠離人居住的地方，所以發生瘧疾的機會應該很小。此次調查發現斑腳瘧蚊仍佔優勢種，矮小瘧蚊次之，有些溪流段則以中華瘧蚊、河床瘧蚊或深山瘧蚊為主，矮小瘧蚊型別的鑑定因為突發的登革熱疫情，將列為 92 年的重點。

結論與建議

1. 台東縣、花蓮縣及台南縣矮小瘧蚊孳生的溪流大都遠離人居住的地方，鄰近僅有零星住家，但是這些縣市均為大自然觀光區，而且矮小瘧蚊的飛行距離最遠可達 800 公尺(連日清,1960)，再加上風的助力，雖然瘧疾發生的機會極微，仍應留意偶發的本土病例的可能性，定期進行矮小瘧蚊監控。
2. 爾後可於各縣市矮小瘧蚊孳生大本營，定期進行調查，以固定方法建立長期密度消長的資料。

參考文獻

- 病媒及昆蟲病組。1998。台灣地區矮小瘧蚊 *Anopheles minimus* 密度監視與分布範圍之研究。衛生署八十六年計畫。
- 林鼎翔、鐘兆麟、呂良振、曾丑。1997。台灣地區矮小瘧蚊(*Anopheles minimus*)之分布。第九屆病媒防治技術研討會論文集：185-195。
- 周欽賢、連日清、王正雄。1988。醫學昆蟲學。南山出版社。536頁。
- 連日清。1960。台灣之瘧蚊。台灣撲瘧報導 3:23-27。
- Anonymous. 1991. Malaria eradication in Taiwan. Department of Health, The Executive Yuan, R. O. C. 300 pp.
- Chandler, J. A., R. B. Highton and M. N. Hill. 1975. Mosquitoes of the Kano Plain, Kenya. I. Results of indoor collections in irrigated and non-irrigated areas using human bait and light traps. J. Med. Entomol. 12:504-510.
- CDC. 1997. Probaly locally acquired mosquito-transmitted Plasmodium vivax infection----Georgia, 1996. MMWR 46:264-7.
- CDC. 1999. Probaly locally acquired mosquito-transmitted Plasmodium vivax infection---Suffolk County, New York, MMWR 49:495-498.
- Collins, F. H. and S. M. Paskewitz. 1995. Malaria: Current and future prospects for control. Annu. Rev. Entomol. 40:195-219.
- Copper, R. D., S. P. Frances, D. G. E. Waterson, R. G. Piper and a. W. Sweeney. 1996. Distribution of Anopheline mosquitoes in northern Australia. J. Amer. Mosq. Control Assoc. 12:656-663.
- Garrett-Jones, C. and S. A. Magayuka. 1975. Studies on the natural incidence of *Plasmodium* and *Wuchereria* infections in *Anopheles* in rural East Africa: I-assessment of densities by trapping hungry female *Anopheles gambiae* Giles species A. WHO/MAL/75.851, WHO/VBC/75.541.

- Green, C. A., R. F. Gass, L. E. Munstermann and V. Baimai. 1990. Population genetic evidence for two species in *Anopheles minimus* in Thailand. *Medical and Veterinary Entomology* 4:25-34.
- Hii, J., K. F. Chin, W. Macdonald and Y. S. Vun. 1986. The use of CDC light traps for malariometric entomology surveys in Sabah, Malaysia. *Trop. Biomed.* 3:39-48.
- Joshi, G. P., M. W. Service and G. D. Pradham. 1975. A survey of species A and B of the *Anopheles gambiae* Giles complex in the Kisumu area of Kenya prior to insecticidal spraying with OMS-43 (fenitrothion). *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 69:91-104.
- Lien, J. C. 1997. Current status of Anopheline mosquitoes in Taiwan. *International Symposium of Recent Advances on Malaria.* 5-6 December, 1997.
- Lien, J. H., C. L. Chung, C. C. Lin, and M. H. Weng. 1997. The mosquitoes of Nankan and Peikan islands in the Matsu area, Fuchien Province, Republic of China (Diptera, Culicidae). *Chinese J. Parasitology* 10:75-85.
- Mbogo, C. N. M., G. E. Glass, D. Forster, E. W. Kabiru, J. I. Githure, J. H. Ouma and J. C. Beier. 1993. Evaluation of light traps for sampling Anopheline mosquitoes in Kilifi, Kenya. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 9(3):260-263.
- Odetoyinbo, J. A. 1969. Preliminary investigation on the use of a light-trap for sampling malaria vectors in the Gambia. *Bull. W.H.O.* 43:635-641.
- Petrarca, V., J. C. Beier, F. Onyango, J. Koros, C. Asiago, D. K. Koech and C. R. Roberts. 1991. Species composition of the *Anopheles gambiae* complex (Diptera: Culicidae) at two sites in western Kenya. *J. Med. Entomol.* 28:307-313.

- Rattanarithikul, R., C. A. Green, S. Panyim, C. Noigamol, S. Chanaimongkol and P. Mahapibul. 1995. Larval habitats of malaria vectors and other *Anopheles* mosquitoes around a transmission focus in Northwestern Thailand. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 11(4):428-433.
- Sawabe, K., M. Takagi, Y. Tsudo, L. H. Tang, J. J. Xu, C. P. Qui, L. Z. Jin, and X. F. Luo. 1996. Genetic differentiation among three populations of *Anopheles minimus* of Guangxi and Yunnan Provinces in the People's Republic of China Southeast Asian J Trop Med Public Health 27(4):818-27.
- Service, M. W. 1976. Mosquito ecology: Field sampling methods. 583 p
- Sharpe, R. G., M. M. Hims, R. E. Harbach, and R. K. Butlin. 1999. PCR-based methods for identification of species of the *Anopheles minimus* group: allele-specific amplification and single-strand conformation polymorphism. *Medical & Veterinary Entomology.* 13(3):265-73.
- Sucharit, S., and N. Komalamisra. 1997. Differentiation of *Anopheles minimus* species complex by RAPD-PCR technique. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 80(9):598-602.
- Sweeney, A. W., R. D. Cooper and S. P. Frances. 1990. Distribution of the sibling species of *Anopheles farauti* in the Cape York Peninsula, northern Queensland, Australia. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 6:425-429.
- Tanaka, K., K. Mizusawa and E. S. Saugstad. 1979. A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu Archipelago and the Ogasawara Islands) and Korea (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute* 16, 987pp.
- Teng, H. J., Y. L. Wu, S. J. Wang and C. Lin. 1998, Effects of environmental factors on abundance of *Anopheles minimus* (Diptera:

- Culicidae) larvae and their seasonal fluctuation. Environ. Entomol. 27:324-328.
- Toma, T. I. Miyagi, M. Takagi and Y. Tsuda. 1996. Survey of *Anopheles minimus* immatures in Miyako Island, Ryukyu Archipelago, Japan, 1991 and 1995. Med. Entomol. Zool. 47(2):167-170.
- Toma, T., I. Miyagi, W. L. M. Malenganisho, M. Tamashiro, M. Takagi, Y. Higa, Y. Tsuda, A. Sugiyama and H. Ishak. 1996. Distribution and seasonal prevalence of the malaria vector mosquito, *Anopheles minimus*, in Ishigaki Is., Ryukyu Archipelago, Japan, 1990-1994. Med. Entomol. Zool. 47(1):63-72.
- Van Bortel, W., H. D. Trung, P. Roelants, R. E. Harbach, T. Backeljau, and M. 2000. Coosemans. Molecular identification of *Anopheles minimus* s.l. beyond distinguishing the members of the species complex. Insect Mol Biol 9(3):335-40.
- Yuan, Y. 1987. Studies on the two forms of *Anopheles* (*Cellia*) *minimus* Theobald, 1901 in China (Diptera: Culicidae) . Mosq. Syst. 19:143-145.
- Zaim, M., M. R. Y. Ershadi, A. V. Manouchehri and M. R. Hamdi. 1986. The use of CDC light traps and other procedures for sampling malaria vectors in southern Iran. J. Amer. Mosq. Control Assoc. 2:511-515.