

計畫編號：DOH92-DC-2009

行政院衛生署疾病管制局九十二年度自行研究計畫

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：疾病管制局

研究主持人：鄧華真

共同研究主持人：邱乾順

研究人員：呂良振、陳永成、黃國欽

執行期間：92年1月1日至92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	1
前言	2
材料與方法	3
結果	5
討論	27
參考文獻	28

圖次

圖一、92年臺灣地區矮小瘧蚊孳生溪流調查地點	7
圖二、92年屏東縣矮小瘧蚊孳生溪流調查地點	8
圖三、屏東縣牡丹鄉東源村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	8
圖四、屏東縣滿州鄉港仔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(一)	9
圖五、屏東縣滿州鄉港仔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(二)	9
圖六、屏東縣車城鄉溫泉村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	10
圖七、屏東縣車城鄉保力村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	10
圖八、屏東縣恆春鎮網紗里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	11
圖九、屏東縣恆春鎮墾丁里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	11
圖十、92年台南縣矮小瘧蚊孳生溪流調查地點	12
圖十一、台南縣龍崎鄉土崎村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	12
圖十二、台南縣關廟鄉新光村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(一)	13
圖十三、台南縣關廟鄉新光村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(二)	13
圖十四、台南縣關廟鄉新光村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(三)	14
圖十五、台南縣關廟鄉新埔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	14
圖十六、台南縣南化鄉西埔村村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	15
圖十七、台南縣龍崎鄉龍船村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	15
圖十八、台南縣關廟鄉深坑村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	16
圖十九、台南縣左鎮鄉二寮村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	16
圖二十、高雄縣六龜鄉興隆村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖	17
圖二十一、92年台東縣綠島鄉蚊蟲調查地點	17
圖二十二、92年澎湖縣蚊蟲調查地點	18
圖二十三、92年台東縣蘭嶼鄉蚊蟲調查地點	18
圖二十四、台東縣蘭嶼鄉東清村蚊蟲孳生溪流空間分布圖	19

圖二十五、台東縣蘭嶼鄉郎島村蚊蟲孳生溪流空間分布圖.....	19
圖二十六、台東縣蘭嶼鄉紅頭村蚊蟲孳生溪流空間分布.....	20
圖二十七、台東縣蘭嶼鄉椰油村蚊蟲孳生溪流空間分布.....	20
圖二十八、台東縣介入瘧疾病例與病媒蚊分布圖(一).....	21
圖二十九、台東縣介入瘧疾病例與病媒蚊分布圖(二).....	21
圖三十、台東縣瘧疾介入病例與附近矮小瘧蚊孳生溪流空間圖...	22

表次

表一、幼蚊採集結果.....	23
表二、成蚊牛餌法及懸掛誘蚊燈夜間採集結果.....	24

行政院衛生署疾病管制局委託研究計畫原始數據資料庫

資料讀我檔案

計畫名稱：台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組成

計畫編號：DOH92-DC-2003

執行機構：疾病管制局

計畫主持人：鄧華真

計畫主持人服務單位：實驗室資源服務組

計畫主持人職稱：科長

研究報告中文摘要：

本計畫為連續性計畫第三年，利用衛星定位系統 GPS 來建立台灣地區台南縣、屏東縣、高雄縣及離島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。今年台南縣及屏東縣調查的矮小瘧蚊密度與往年相似為每杓 0.03-0.47 隻幼蟲/蛹，其中台南縣新光村、屏東縣牡丹鄉東源村、滿洲鄉港仔村、恆春鎮網紗里為孳生的大本營，而高雄縣及離島部分均沒有採集到矮小瘧蚊。

中文關鍵詞(至少三個)：矮小瘧蚊、孳生溪流、空間分布

Research Data Archive, Center for Disease Control, Department of Health, Taiwan, R.O.C.

Readme file

Project Title: Spatial distribution of breeding streams and form composition of *Anopheles minimus* in Taiwan.

Project Number: DOH92-DC-2003

Executing Institute: Center for Disease Control

Principal Investigator(P.I.): Teng, Hwa-Jen

P.I. Position Title: Section Chief

P.I. Institute: Division of Laboratory Resource & Service, Center for Disease Control

Abstract:

This project was a consecutive survey of three-year project. Geological Position System technique was used to establish Geological Information System of *Anopheles minimus* breeding streams to understand spatial distribution of this species and its possible hosts. Some breeding streams in Tainan County, Pingtung County, Kaohsiung County and three remote islands were surveyed. The numbers of *An. minimus* larvae/pupae collected per dipper (0.03 and 0.47) were similar as surveys in previous years. There were no *An. minimus* larvae collected in Kaohsiung County and three remote islands, Lyudao, Lanyu, and Penghu
Keyword: *Anopheles minimus*, Breeding Streams, Spatial distribution.

前言

目前瘧疾主要發生於熱帶及亞熱帶地區，全世界每年感染急性瘧疾的人口約三億，每年死亡人數至少一百萬，其中 90% 發生於非洲，在非洲每 30 秒就有一位兒童因為瘧疾死亡。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)，而台灣傳播瘧疾之主要病媒蚊--矮小瘧蚊 *Anopheles minimus*，目前仍分布於 5 縣市 20 鄉鎮 42 村里。瘧原蟲在人體的潛伏期依瘧原蟲種類而有不同，一般為 11-28 天。台灣瘧疾根除後，大多數的醫生並沒有診斷或治療瘧疾的經驗 (例如榮總醫院於民國 86 年的感染事件，造成六人死亡)，目前國人出國前往瘧疾疫區觀光旅遊做生意或工作的頻率很高，每年有散佈於各地的境外移入病例 5-43 例，所以若境外移入的瘧疾病人落在有矮小瘧蚊分布的地區，就會發生介入病例，例如九十二年八至九月在台東縣太麻里鄉發現的兩個介入病例。

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 (疾病管制局, 1998)，今年因為台東縣太麻里金崙村介入病例的發生，孳生範圍修訂為 20 鄉鎮 42 村里。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; Rattanaarithikul 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)。

矮小瘧蚊因為個體變異很大，再加上有許多形態相似的姊妹種，極易造成分類上的困擾及錯誤。矮小瘧蚊群(*Anopheles minimus* group)係指邪蚊亞屬(*Cellia*) *Myzomyia* series 的蚊種 (Harrison, 1980)，矮小瘧蚊 complex 在文獻上曾提及的包括A、B、C、D、E、x及157號，但是根據最近的研究指出B為A種的變異種，x亞種為*Anopheles aconitus*，而其他仍有待更進一步有關矮小瘧蚊種內變異的研究數據來釐清，所以*Anopheles minimus* complex 至少包括2種 (Green et al. 1990; Sawabe et al., 1996; Sharpe et al., 2000; Bortel & Coosemans, 2003)。A種由雲南向東至廣西、廣東及台灣，而C種由雲南向北至廣西北部、貴州及四川省(Chen et al. 2002)。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。在台灣型態相似有記載的姊妹種僅有溪溝瘧蚊 *Anopheles fluviatilis*，但是根據台灣採集的溪溝瘧蚊認為只是矮小瘧蚊的變異種(Harrison, 1980; 連日清, 1997)。這與最近大陸南部的研究相同，最近大陸南部的溪溝瘧蚊標本經過形態比對及分子生物方法的鑑定認為也只是矮小瘧蚊的變異種 (Chen et al. 2002)。

台灣九十二年八月於台東縣太麻里鄉金崙村有兩例介入病例，再加上每年仍有約三十例分散各地的境外移入病例，資料顯示這些病例常有複發現象，由發病到確診需一段時間，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，而民眾晚上有戶外活動、睡覺的習慣或家中沒有安裝紗門紗窗，則有發生介入病例之可能。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很重要之資訊。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。本報告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

90 年進行台灣地區屏東縣及台南縣矮小瘧蚊的調查，調查現有分布溪流（圖一及圖十），沿溪調查所有可能孳生地點（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。於可能孳生地點，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，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

本年調查地點包括高雄縣、離島地區（綠島、澎湖、蘭嶼）及台南縣與屏東縣尚未完成地區（圖一）。屏東縣共調查 6 段溪流屬於 7 個村里（圖二）。三月進行屏東縣牡丹鄉東源村溪流調查（牡丹溪），於可能孳生點 52 點採集 520 杓，發現 19 點有採集到矮小瘧蚊（圖三），其中矮小瘧蚊幼蚊 112 隻、中華瘧蚊 2 隻，在牡丹鄉港仔村溪流調查中，於可能孳生點 61 點採集 610 杓，發現 43 個有採集到瘧蚊（圖四及圖五），其中矮小瘧蚊幼蚊 195 隻、斑腳瘧蚊幼蚊 316 隻，在車城鄉溫泉村溪流調查（四重溪），於可能孳生點 51 點採集 510 杓，發現 12 個有採集到瘧蚊（圖六），斑腳瘧蚊幼蚊 44 隻，但無採到矮小瘧蚊幼蚊，此次調查中在牡丹鄉四林村轄區內並未找到孳生溪流，四月在屏東縣調查中，在車城鄉保力村溪流調查（保力溪），於可能孳生點 54 點採集 540 杓，發現 22 點有採集到瘧蚊（圖六），其中矮小瘧蚊幼蚊 46 隻、斑腳瘧蚊幼蚊 59 隻，在恆春鎮網紗里溪流調查中，於可能孳生點 53 點採集 530 杓，發現 32 點有採集到瘧蚊（圖七），矮小瘧蚊幼蚊有 57 隻、斑腳瘧蚊幼蚊 119 隻，恆春鎮墾丁里溪流調查中，於可能孳生點 63 點採集 630 杓，發現 10 點有採集到瘧蚊（圖八），矮小瘧蚊幼蚊有 16 隻、斑腳瘧蚊幼蚊 3 隻。

台南縣共調查 6 段溪流屬於 7 個村里（圖九）。於五月對台南縣龍崎鄉土崎村進行溪流調查，在可能孳生點 55 點採集 550 杓，發現 16 點有採集到瘧蚊，矮小瘧蚊幼蚊有 50 隻（圖十）。在關廟鄉新光村進行溪流調查，於可能孳生點 54 點採集 540 杓，發現 35 點有採集到瘧蚊，其中矮小瘧蚊

幼蚊 263 隻、斑腳瘧蚊幼蚊 7 隻、中華瘧蚊幼蚊 26 隻（圖十一、十二及十三）。在關廟鄉新埔村進行溪流調查，於可能孳生點 60 點採集 600 杓，發現 18 點有採集到瘧蚊，都是中華瘧蚊幼蚊 27 隻（圖十四）。六月進行調查中，在南化鄉西埔村進行溪流調查，於可能孳生點 53 點採集 530 杓，發現 4 點有採集到瘧蚊，都是中華瘧蚊幼蚊 5 隻（圖十五）。龍崎鄉石槽村在 6 月調查中，由於轄區內尋找二條溪流，但都以人工化加上有居家戶排放廢水，不利於孳生條件；故於鄰接村龍崎鄉龍船村進行調查，龍崎鄉龍船村溪流調查中，在可能孳生點 33 點採集 330 杓，發現 2 點有採集到瘧蚊，斑腳瘧蚊幼蚊 1 隻、中華瘧蚊幼蚊 1 隻（圖十六）。在關廟鄉深坑村進行溪流調查，於可能孳生點 54 點採集 540 杓，發現 1 點有採集到瘧蚊，為中華瘧蚊幼蚊 1 隻（圖十七）。二寮村溪流調查中，在可能孳生點 35 點採集 350 杓，發現 13 點有採集到瘧蚊，斑腳瘧蚊幼蚊 2 隻、中華瘧蚊幼蚊 24 隻（圖十八）。高雄縣六龜鄉興龍村溪流調查中，採集了 61 點 610 杓，並未採到任何瘧蚊（圖十九）。

今年度於三個離島地區進行瘧蚊調查，於台東縣綠島鄉調查中，在南寮村調查了二條溪流，採集 15 點 150 杓及一個水池採集 4 點 40 杓，採集到斑腳瘧蚊幼蚊 7 隻，於公館村調查了四條溪流，採集 25 點 250 杓及三個水池採集 5 點 50 杓，採集到斑腳瘧蚊幼蚊 21 隻、中華瘧蚊幼蚊 17 隻（圖）。為了解綠島蚊相，孳生於其他地區之蚊蟲種類包括雙角家蚊、林氏家蚊、阿氏家蚊、花翅家蚊、環蚊家蚊、海氏家蚊、白線斑蚊、窄翅斑蚊、曲喙竿蚊、孳生叢蚊。

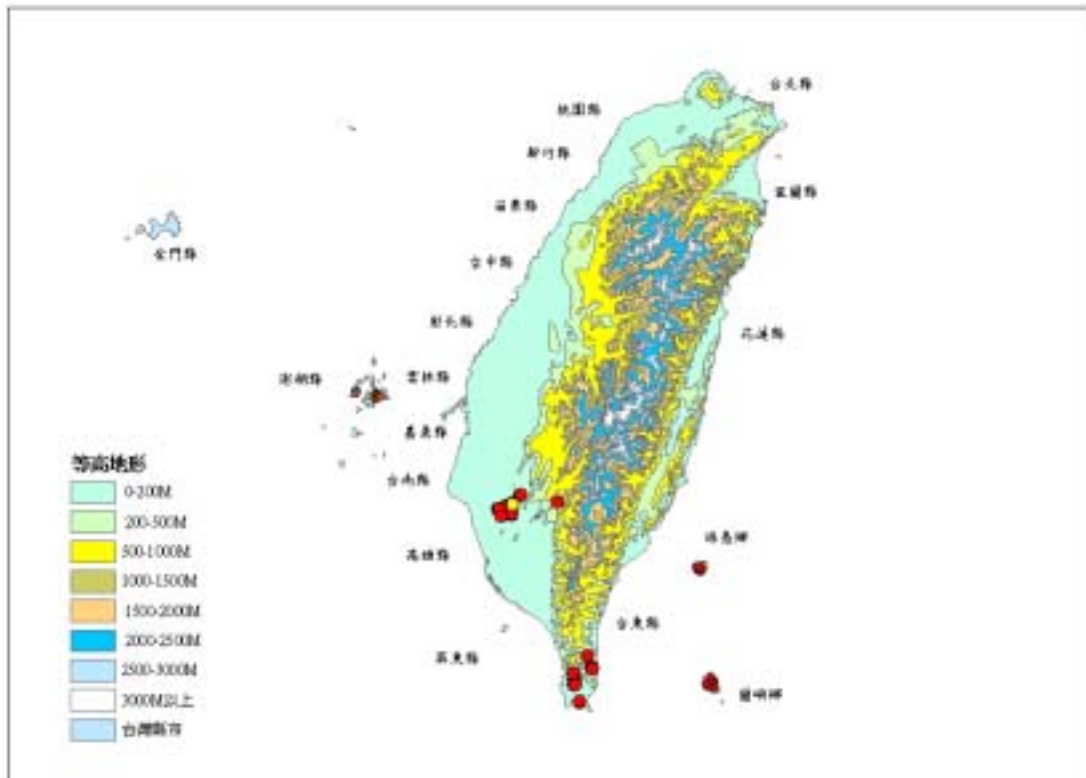
十月份於澎湖縣進行全島瘧蚊調查，於所得資料中顯示，馬公市（約 10 條溪流），湖西鄉（約 14 條溪流），西嶼鄉（約 4 條溪流），在湖西鄉中經調查後，得知溪流多為不存在或已乾涸，實際調查結果湖西村只找到三條溪流（一條已人工化，其於為溪渠上游）水庫附近，人工化溝渠中，生長許多水草，其狀況條件良好，經採集 18 點 180 杓，均未發現瘧蚊及其他蚊種，其於一條採集 17 點 170 杓，亦未發現瘧蚊及其他蚊種，並發現當地飼養許多黃牛且大多為野放、且在湖西鄉湖西村找到 2 處乾涸孳生地、鼎灣有一條乾涸溪流、烏崁有一條乾涸溪流、隘門有 2 處乾涸孳生地，夜間採集選擇湖西鄉菓葉村一戶飼養黃牛牛舍，懸掛插電式紫外燈當晚東北季風增強，誘集結果和牛隻附近未發現瘧蚊及其他蚊種，但在附近住戶發現積水容器有白線斑蚊幼蟲 9 隻，馬公市及市郊進行調查，調查結果有 4 條溪流但全為乾涸無任何水源或已嚴重污染，於井垵住戶旁農地有吸血源（黃牛）所以行夜間採集並懸掛插電式紫外燈，誘集結果有熱帶家蚊雌蚊 2 隻、環紋家蚊雌蚊 1 隻，在烏崁、隘門、林投公園一帶，延著靠海尋找，並於

烏崁靠海一處砂石場水塘採集 11 點 110 杓，共採到中華瘧蚊 5 隻、斑腳瘧蚊 1 隻，且在鄰近條件良好水塘採集 12 點 120 杓，並未發現任何蚊種及吸血源，由於在隘門有採集到瘧蚊幼蟲，故夜間採集選擇在附近有吸血源（黃牛 3 隻），懸掛插電式紫外燈，誘集結果有熱帶家蚊雌蚊 4 隻雄蚊 1 隻、三斑家蚊雌蚊 1 隻、白線斑蚊雌蚊 1 隻（圖二十一、二十二、二十三、二十四）（表二）。

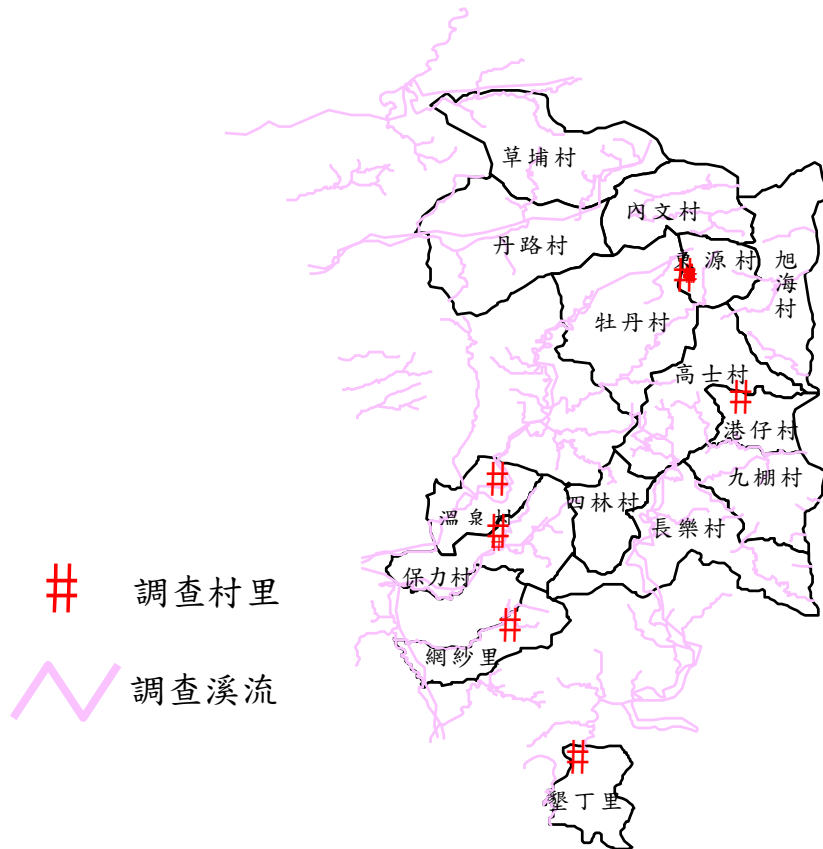
於蘭嶼鄉進行全島瘧蚊調查中，其鄉內共有椰油村、紅頭村、東清村、朗島村四村，主要溪流有六條（朗島溪、椰油溪、虎頭坡、魚人溪、野銀溪、東清溪）（圖二十五），另外蘭嶼主要種植水芋，所以孳生水源眾多，主要吸血源為飼養家畜為山羊、山豬，數量成群，且多為野放，於東清村東清溪調查了 23 點 230 杓，其中共有 7 點採到斑腳瘧蚊幼蚊 8 隻、中華瘧蚊幼蚊 1 隻、二斑家蚊幼蚊 9 隻（圖二十六），朗島村朗島溪共採 21 點 210 杓，水芋田五點，其中共 2 點採到二斑家蚊幼蚊 7 隻（圖二十七），紅頭村共採 12 點 120 杓，包含 1 點水芋田，其中有 3 點採到斑腳瘧蚊幼蚊 2 隻、中華瘧蚊幼蚊 4 隻（圖二十八），在椰油村椰油溪調查了 18 點 180 杓，其中包含 2 點水芋田，且 2 點有採到中華瘧蚊幼蚊 4 隻，其於並未發現任何蚊種，虎頭坡附近溪流調查 7 點，3 點水芋田，並無採到任何蚊種（圖二十九），成蟲夜間採集，於椰油村部落使用插電式誘蚊燈誘集，誘集到中華瘧蚊雌蚊 2 隻，在東清村野銀部落懸掛插電式紫外燈，只誘集到白腹叢蚊雌蚊 1 隻，而懸掛野外 CDC 誘蚊燈，因東北季風強盛，無誘集到任何蚊種及昆蟲，在椰油村海洋餐廳懸掛插電式紫外燈誘集，誘集結果中華瘧蚊雌蚊 14 隻、熱帶家蚊雌蚊 1 隻，於椰油村野外溪流旁懸掛 CDC 誘蚊燈，其結果只誘集到大量燈蛾科蛾類（表二）。

九月份台東縣瘧疾介入個案中，於個案村里（金崙村），共採集 106 杓，發現斑腳瘧蚊 76 隻；夜間採集，在山豬舍及其周圍共採集矮小瘧蚊雌蚊 7 隻、中華瘧蚊雌蚊 16 隻、斑腳瘧蚊雌蚊 1 隻、三斑家蚊/環紋家蚊雌蚊 46 隻、白腹叢蚊雌蚊 4 隻；掛白色蚊帳處，採集到三斑家蚊雌蚊 1 隻，白線斑蚊雌蚊 5 隻、白腹叢蚊雌蚊 8 隻雄蚊 1 隻，台灣黑蚊雌蚊 1 隻；CDC 誘蚊燈採集到矮小瘧蚊雌蚊 16 隻，斑腳瘧蚊雌蚊 4 隻；解剖矮小瘧蚊 5 隻，中華瘧蚊雌蚊 10 隻及斑腳瘧蚊雌蚊 1 隻均為陰性（圖三十）（表四），第二次於金崙村 14 鄰旁溪流沿溪調查，共採集 177 杓，矮小瘧蚊幼蟲 27 隻及斑腳瘧蚊幼蚊 19 隻；嘉蘭村嘉蘭溫泉山溝，共採集 72 杓，斑腳瘧蚊 37 隻。金崙村病例住家旁溪流，沿產業道路上行，入山約 1-2 公里後，沿溪邊、路旁山溝共採集 136 杓，矮小瘧蚊幼蟲 3 隻、斑腳瘧蚊 6 隻及褐色瘧蚊 5 隻。金崙村過紅色鐵橋後沿產業道路上行，道路坍方，無法通過。成蚊採

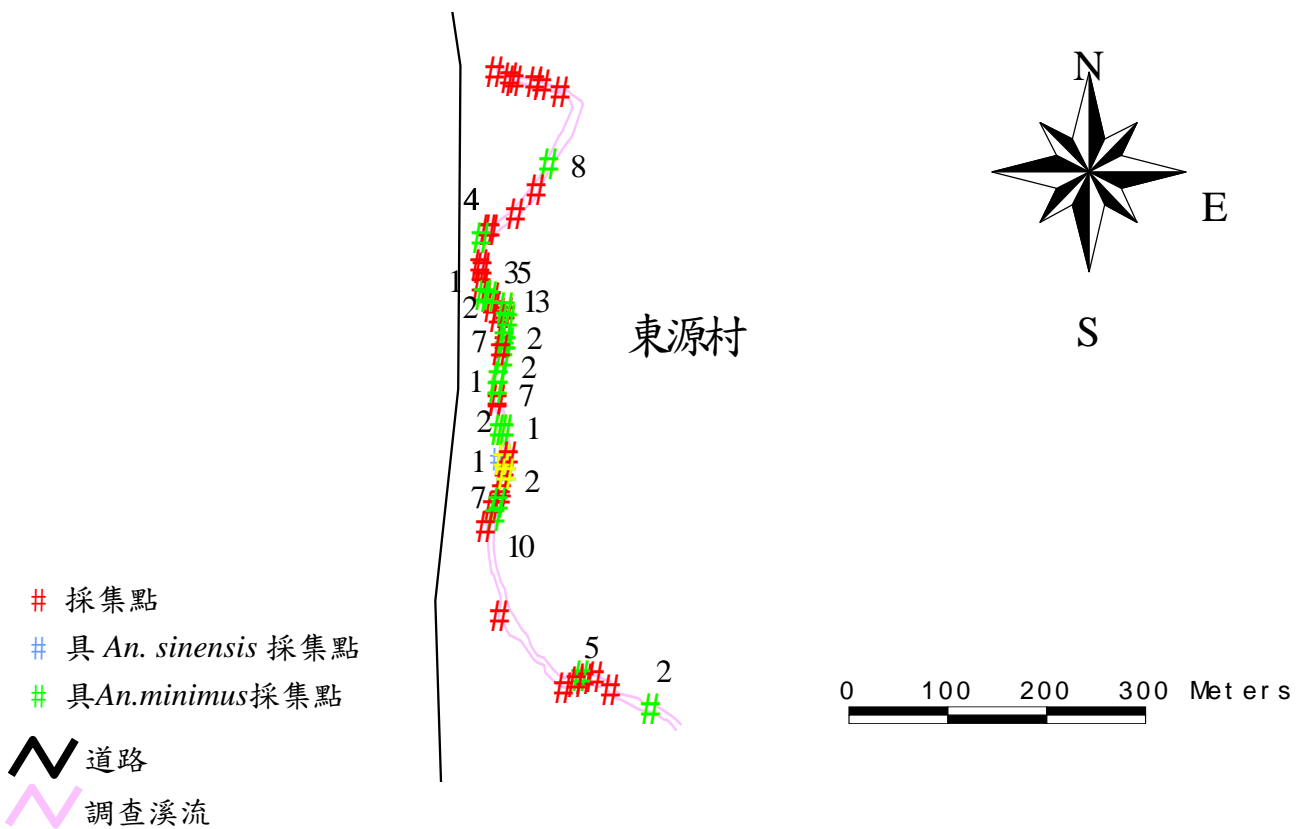
集，傍晚至病患家中(與前次夜採吊燈地點相同，使用 CDC 誘蚊燈)及 11 鄰一戶有飼養山豬之住家(使用 Pest 0 誘蚊燈)吊誘蚊燈。調查結果，因蚊蟲採得數極少，推測由於之前已噴過藥，故 CDC 誘蚊燈僅捕獲矮小瘧蚊雌蚊 2 隻，而另一個 Pest 0 誘蚊燈捕獲矮小瘧蚊雌蚊 8 隻、斑腳瘧蚊雌蚊 1 隻、中華瘧蚊雌蚊 1 隻、白線斑蚊雌蚊 1 隻、灰胸家蚊雄蚊 1 隻及白腹叢蚊雌蚊 1 隻雄蚊 1 隻(圖三十一)(表五)。



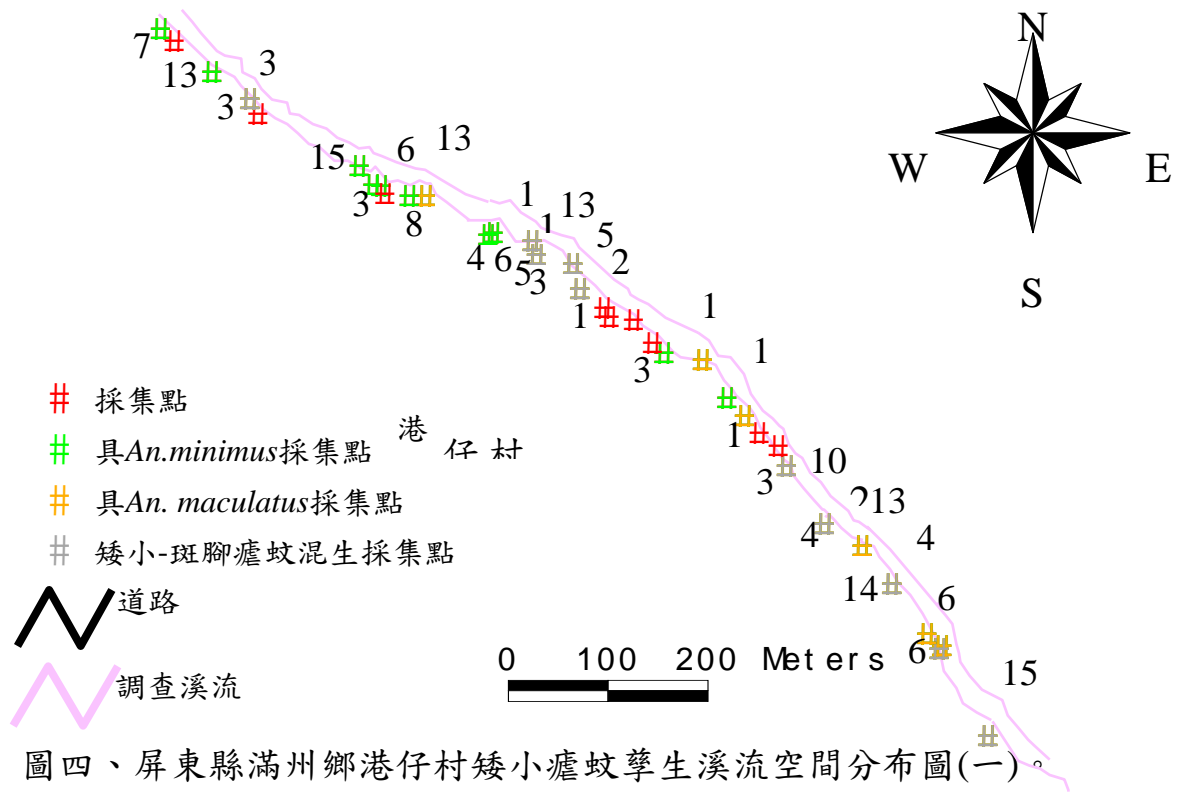
圖一、92 年臺灣地區矮小瘧蚊孳生溪流調查地點。



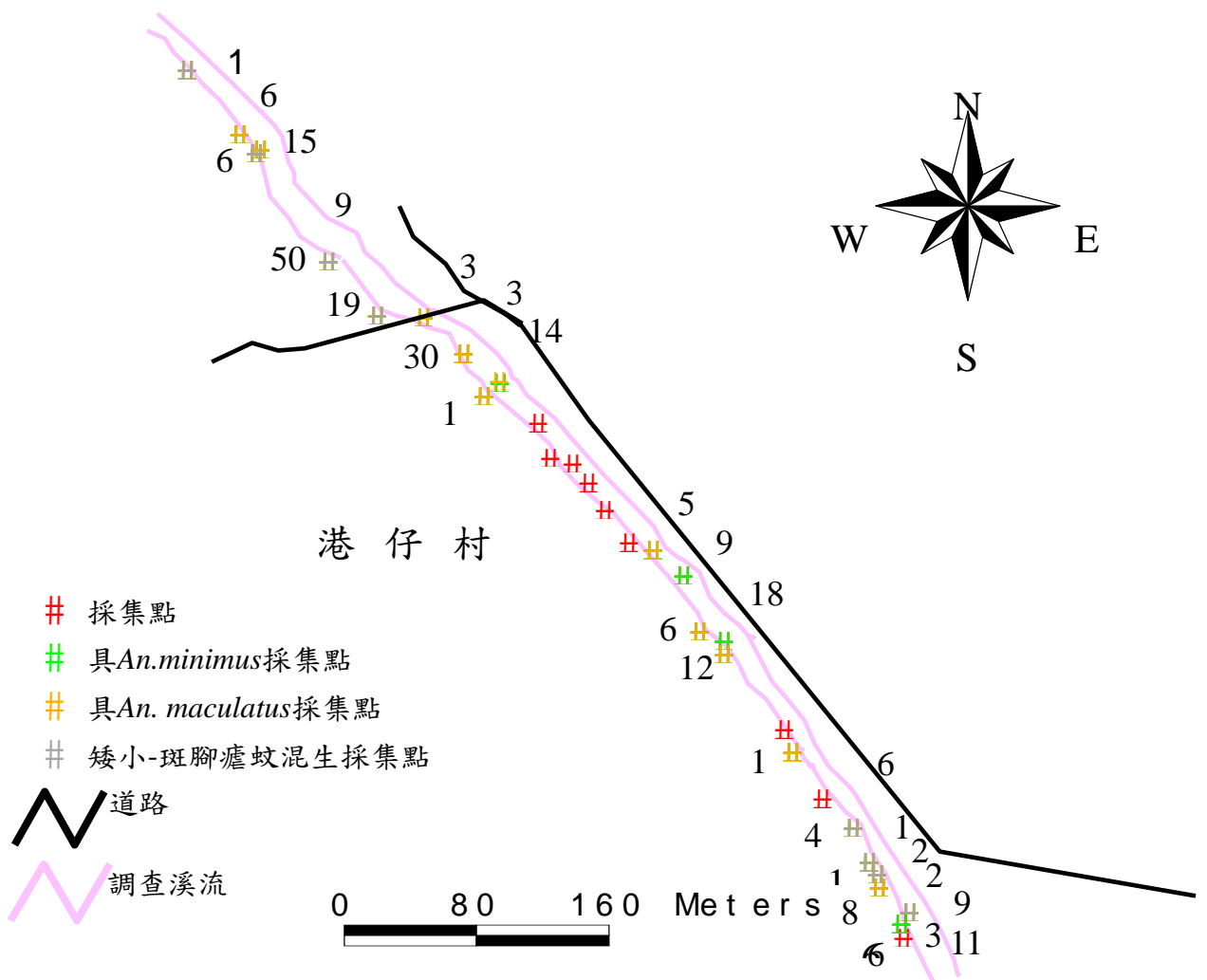
圖二、92 年屏東縣矮小瘧蚊孳生溪流調查。



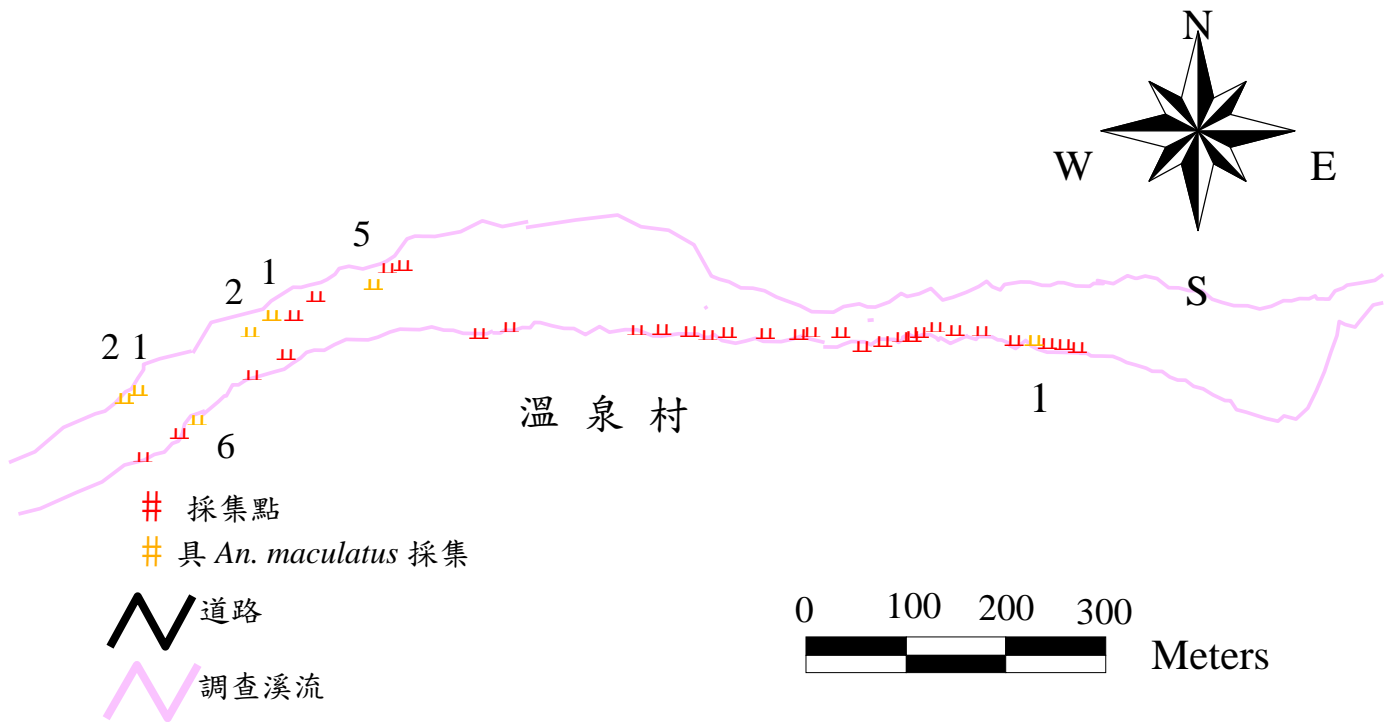
圖三、屏東縣牡丹鄉東源村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



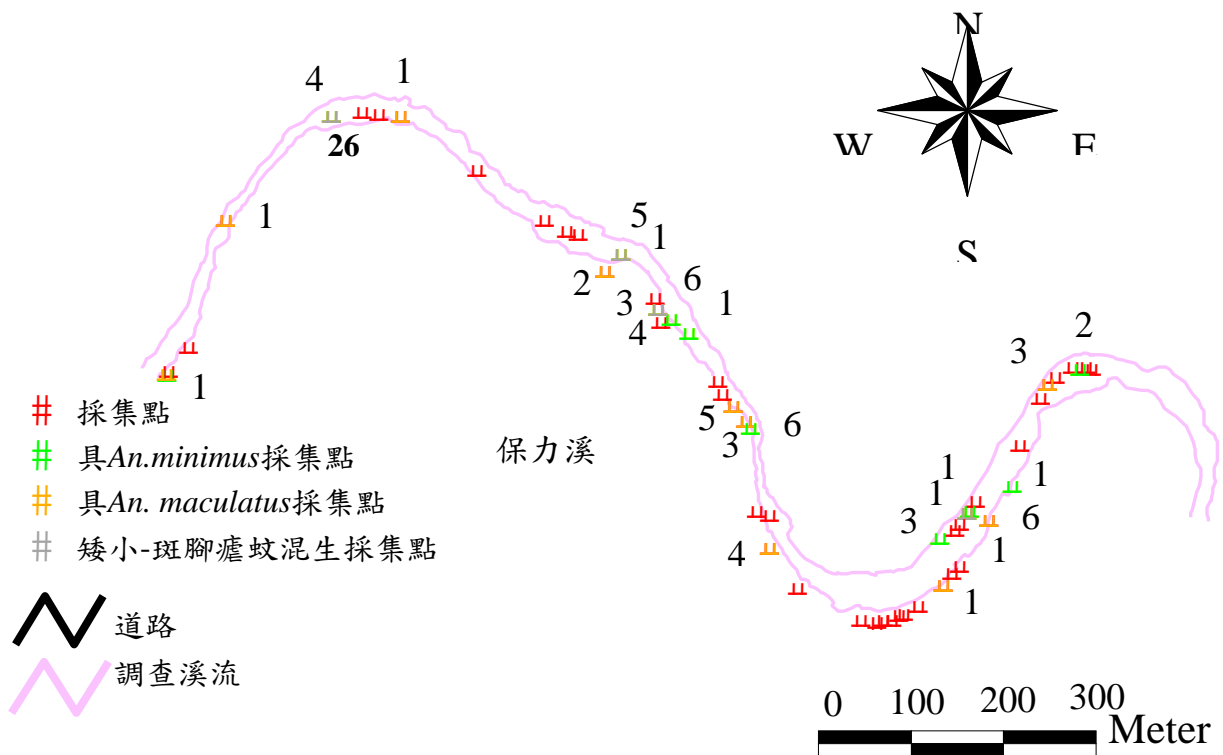
圖四、屏東縣滿州鄉港仔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(一)。



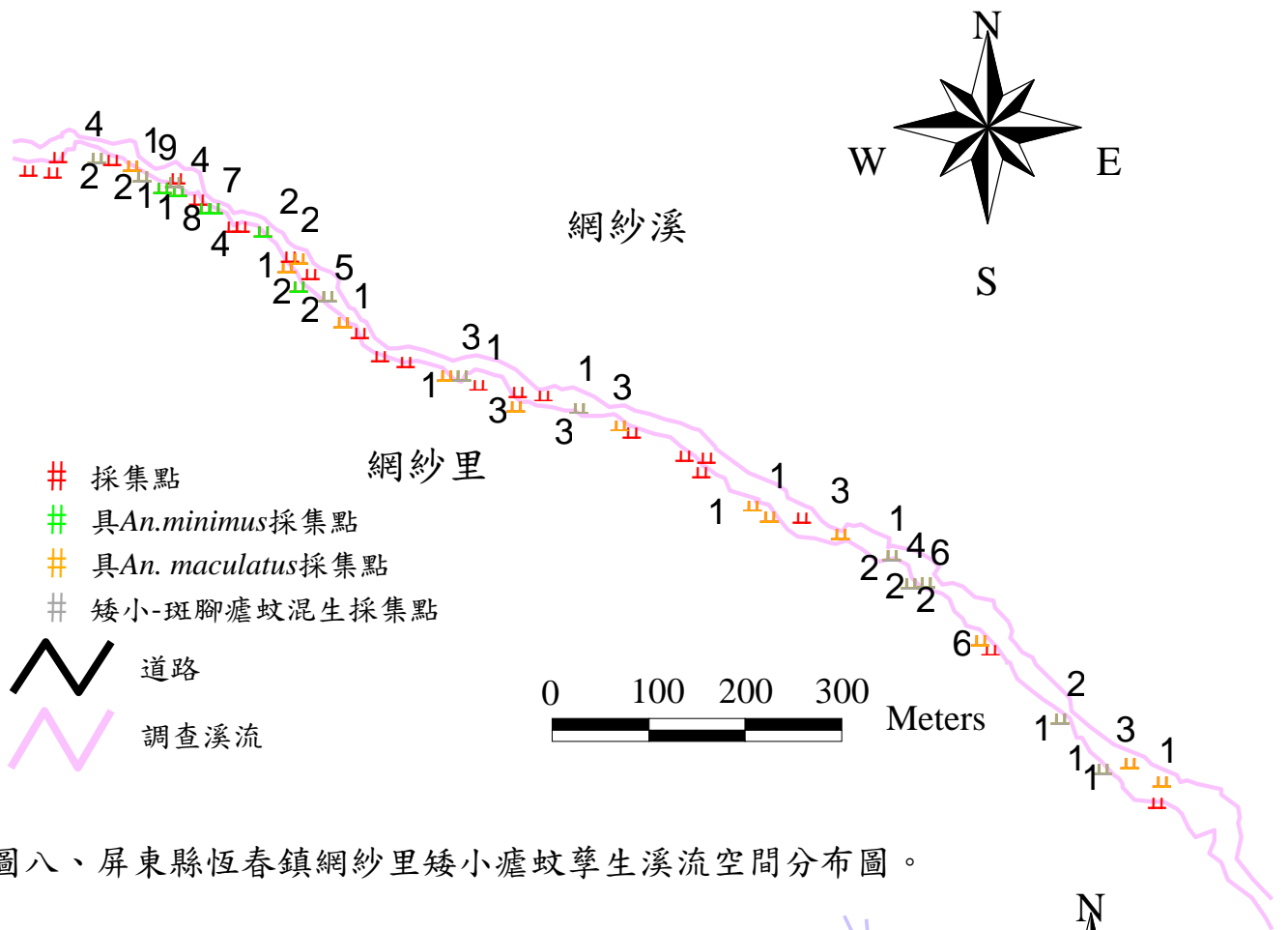
圖五、屏東縣滿州鄉港仔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(二)。



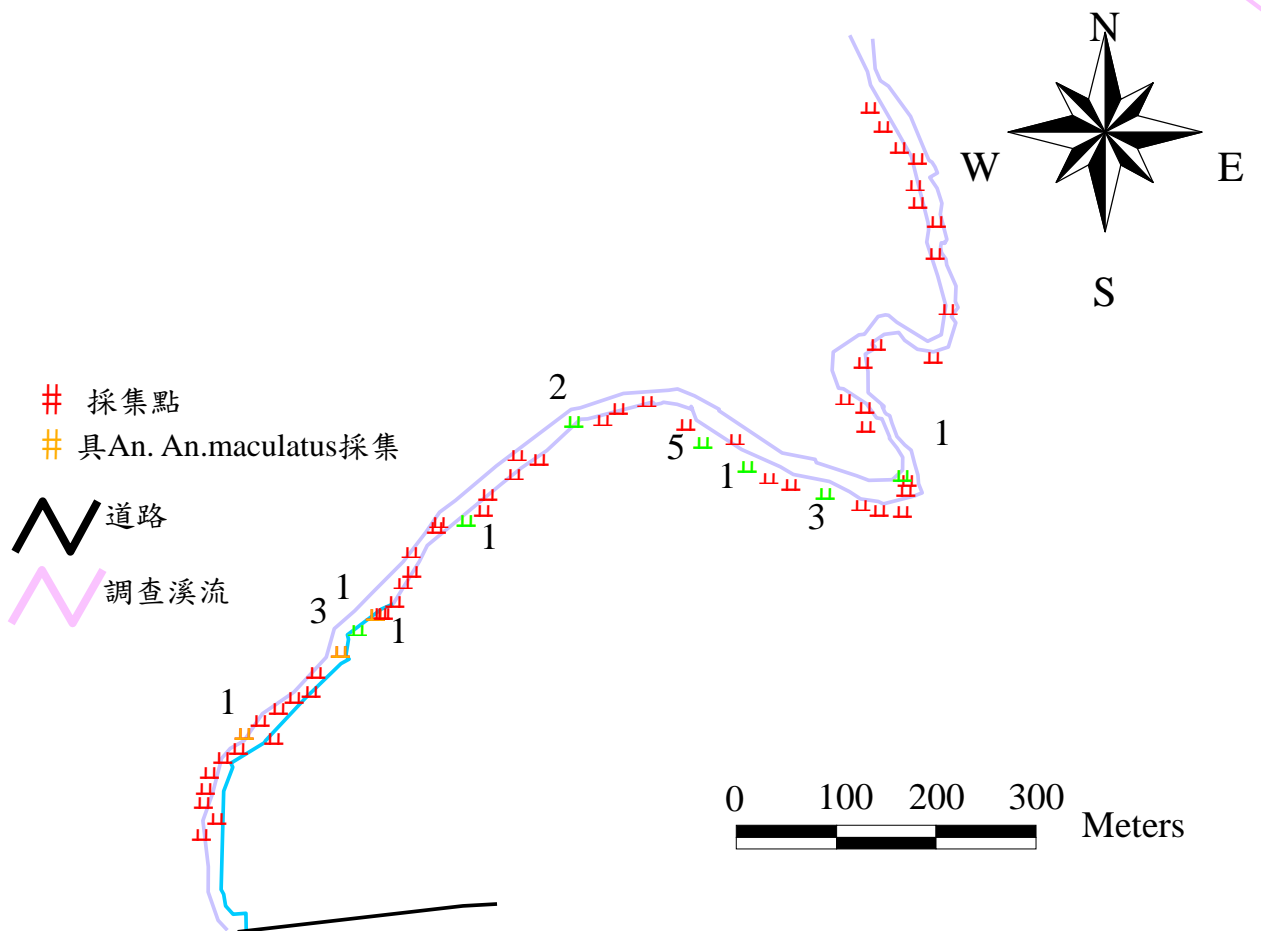
圖六、屏東縣車城鄉溫泉村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



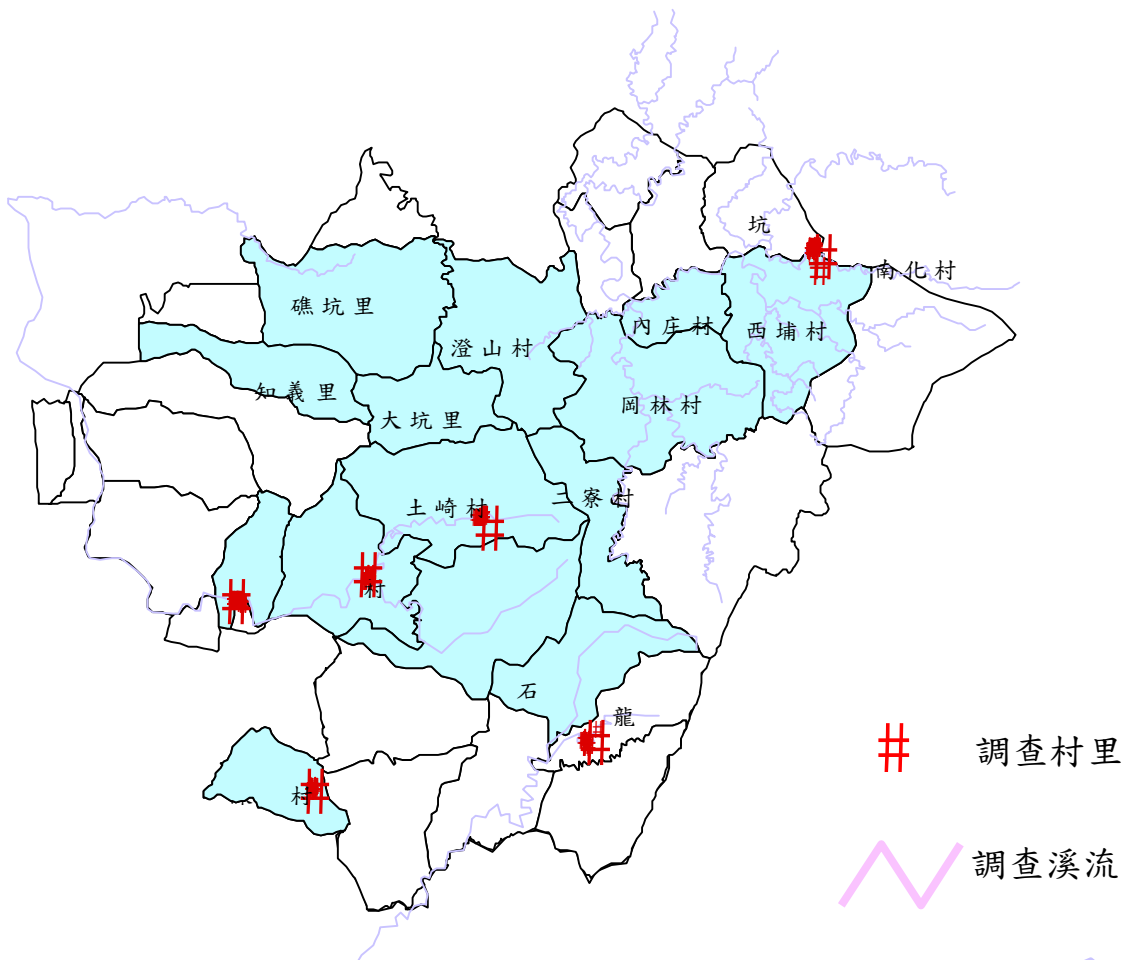
圖七、屏東縣車城鄉保力村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



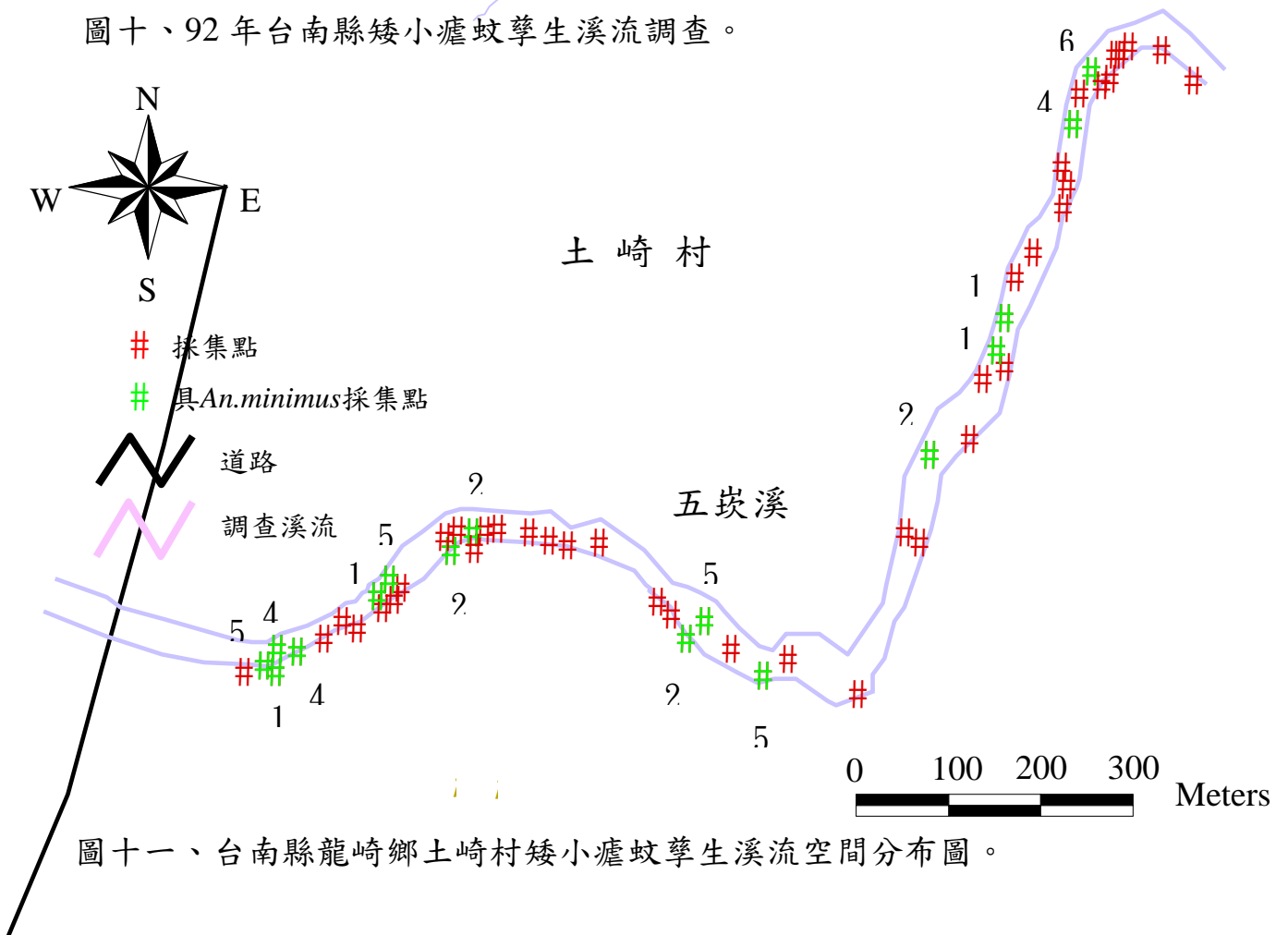
圖八、屏東縣恆春鎮網紗里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



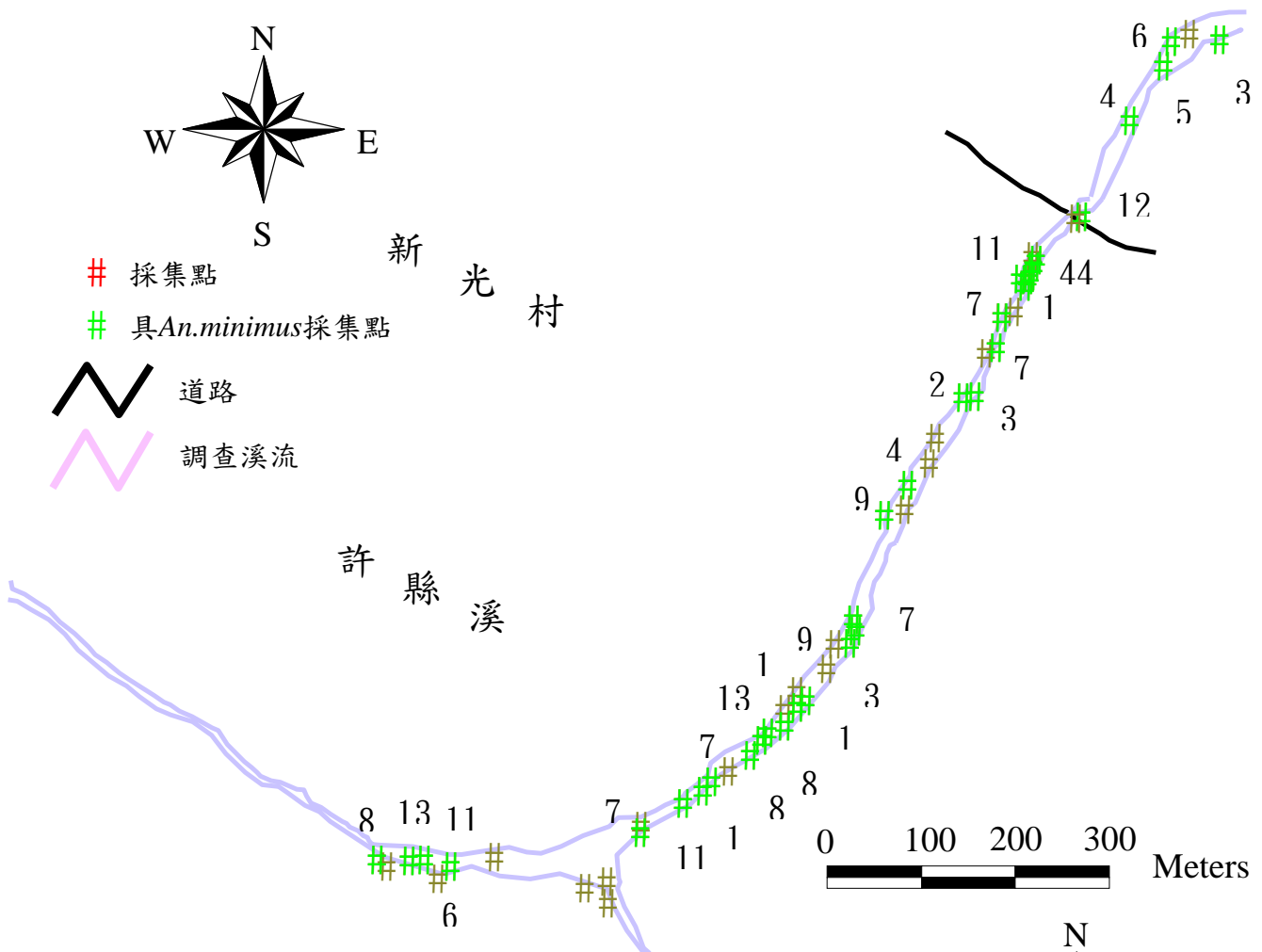
圖九、屏東縣恆春鎮墾丁里矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



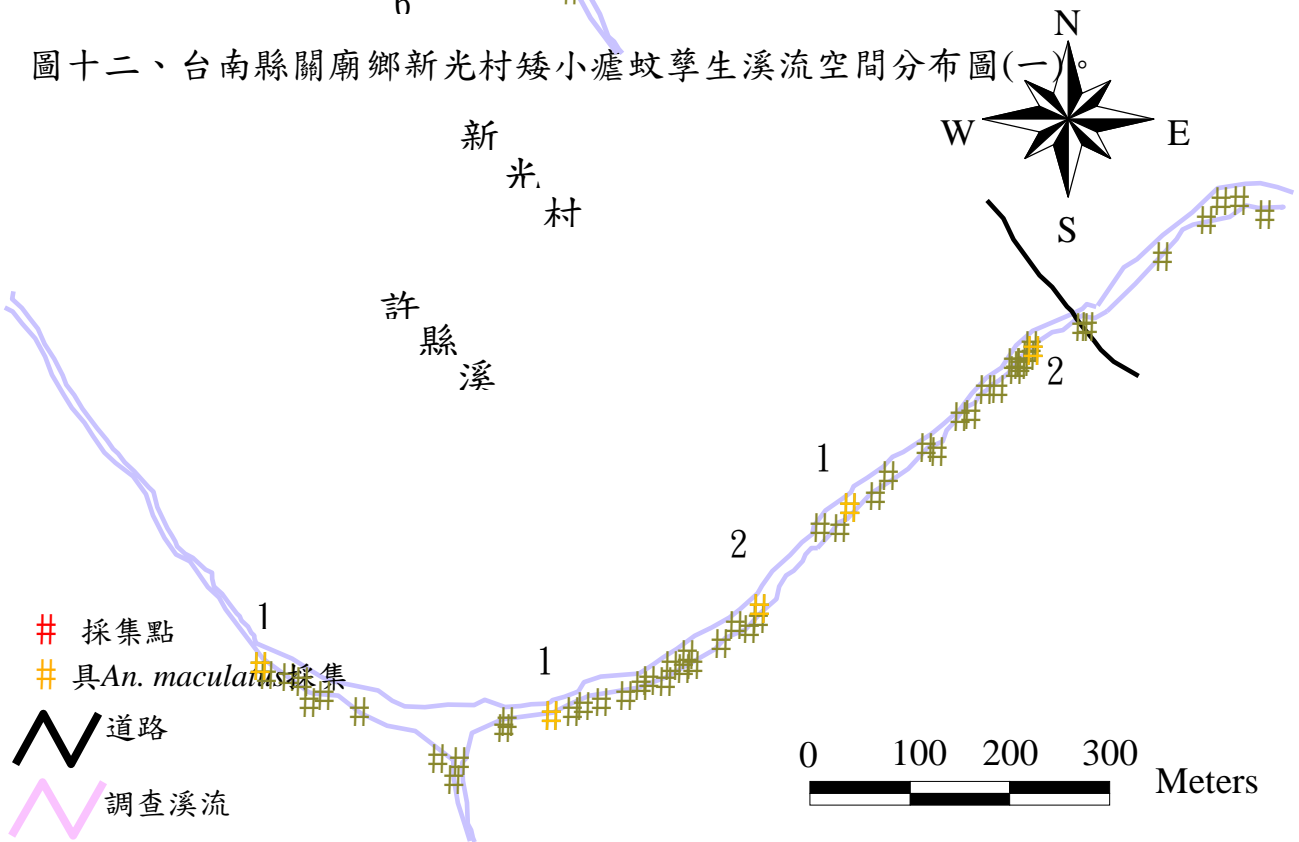
圖十、92年台南縣矮小瘧蚊孳生溪流調查。



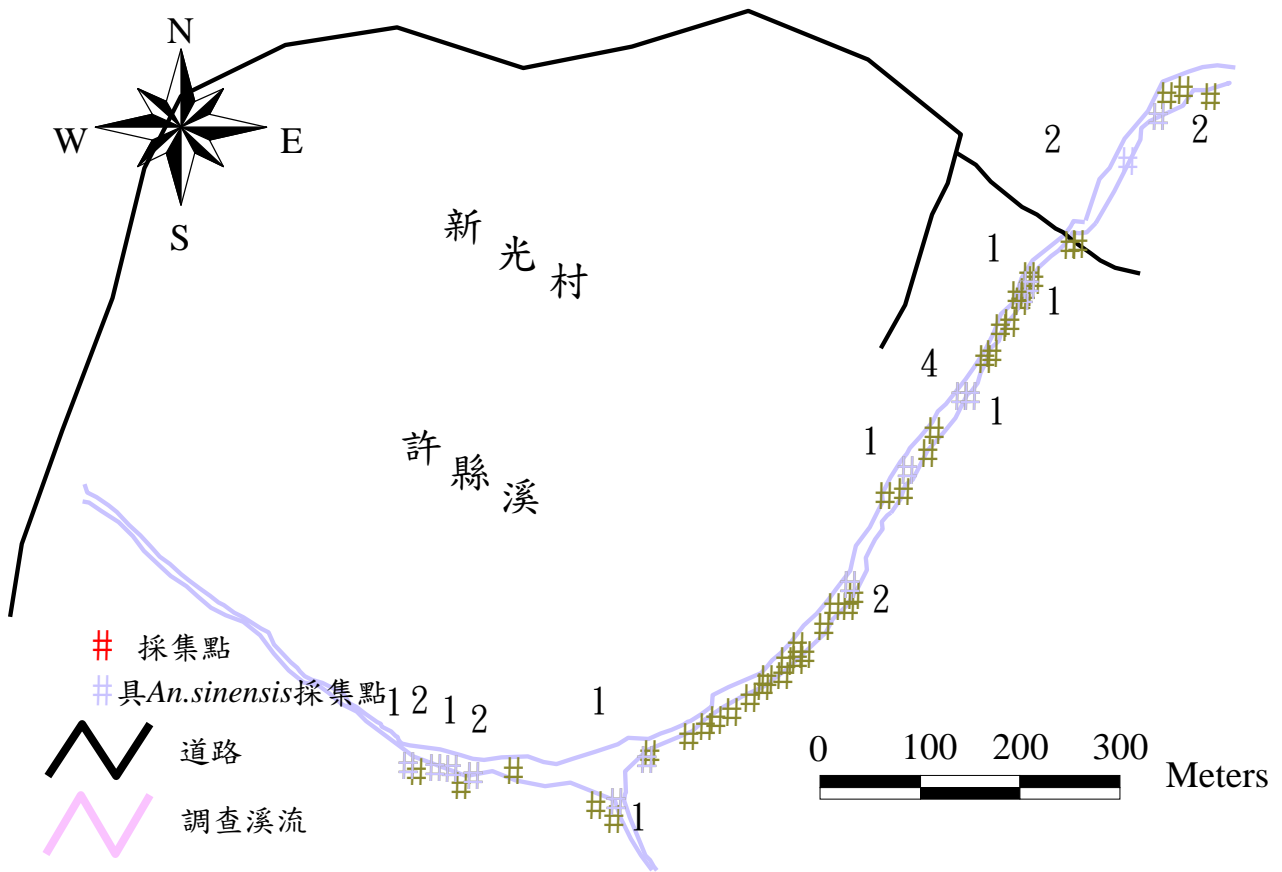
圖十一、台南縣龍崎鄉土崎村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



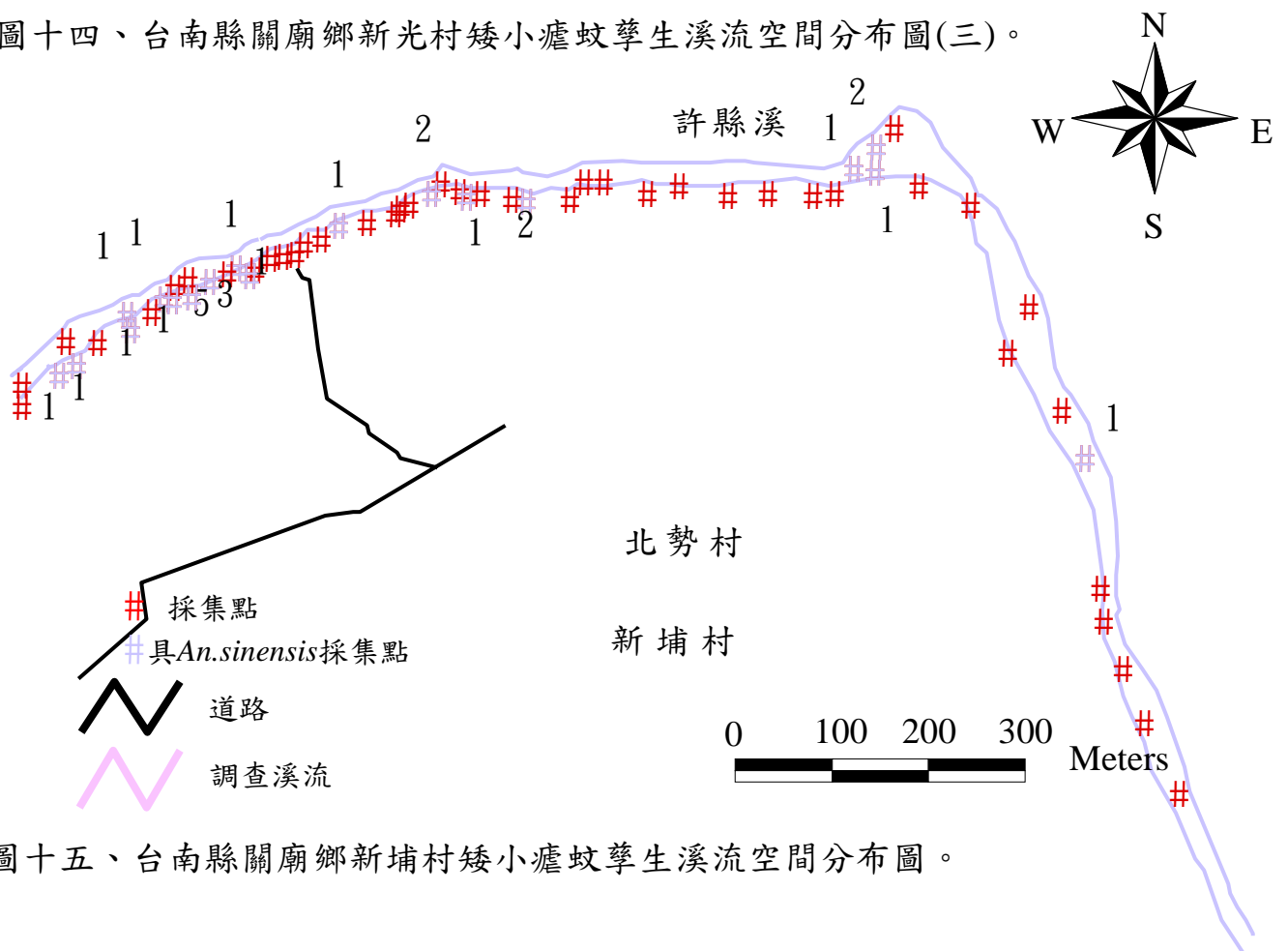
圖十二、台南縣關廟鄉新光村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(一)。



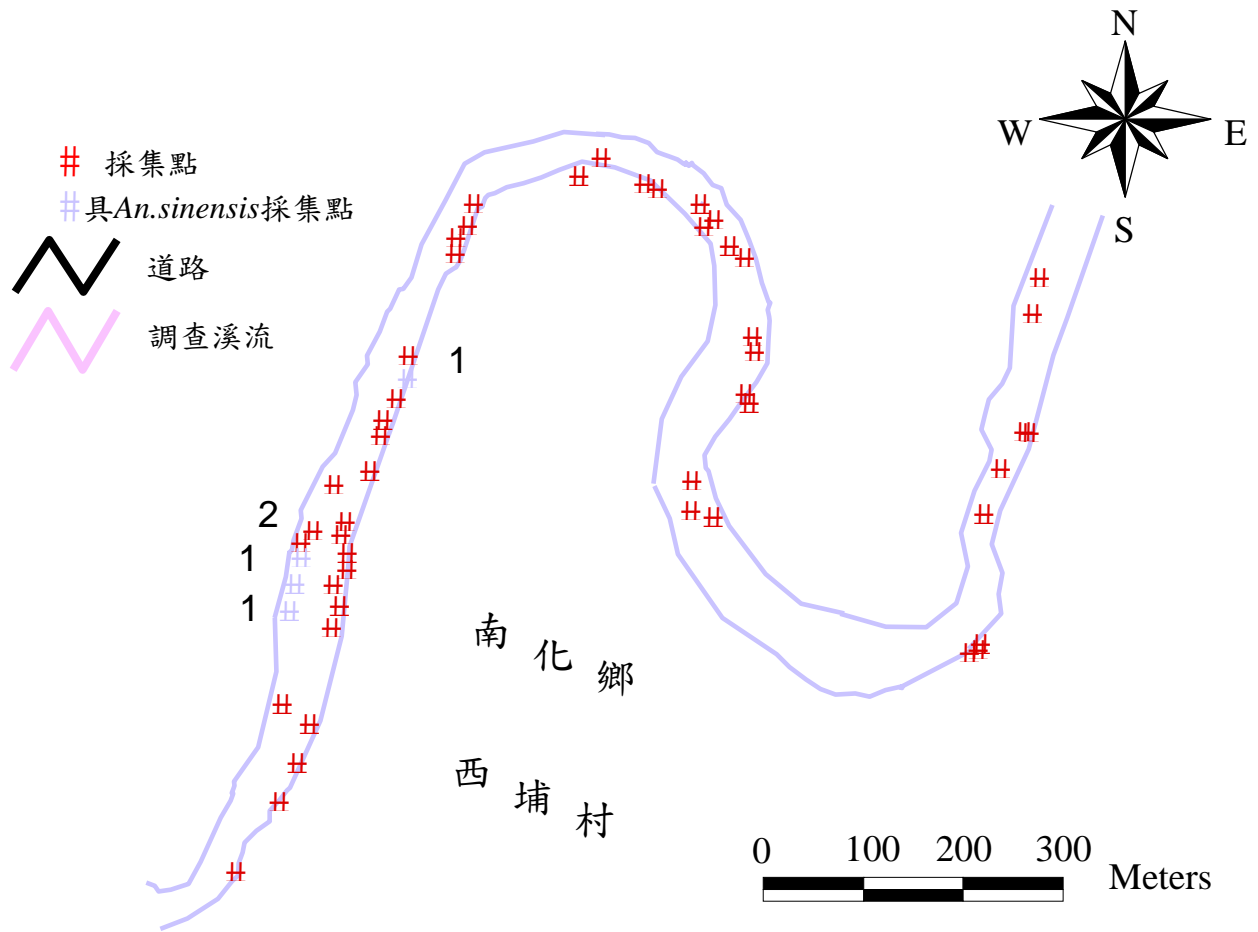
圖十三、台南縣關廟鄉新光村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(二)。



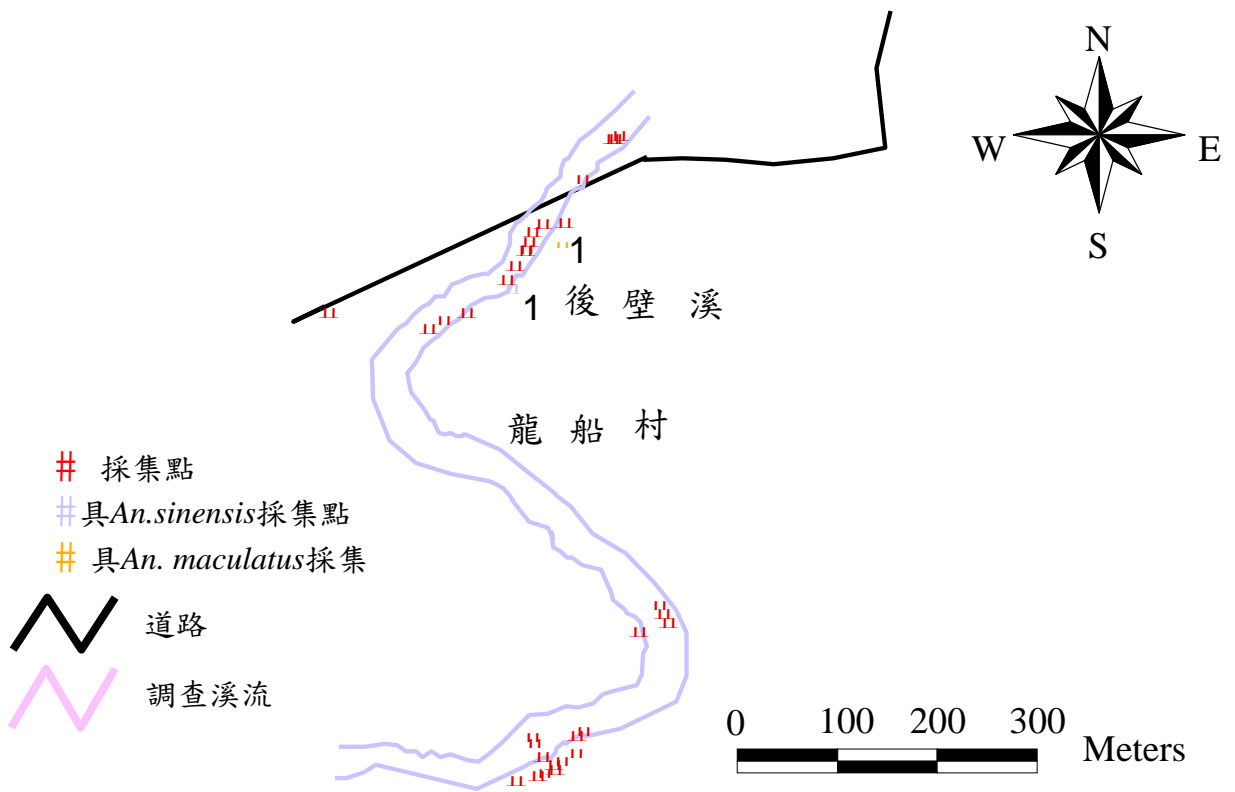
圖十四、台南縣關廟鄉新光村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖(三)。



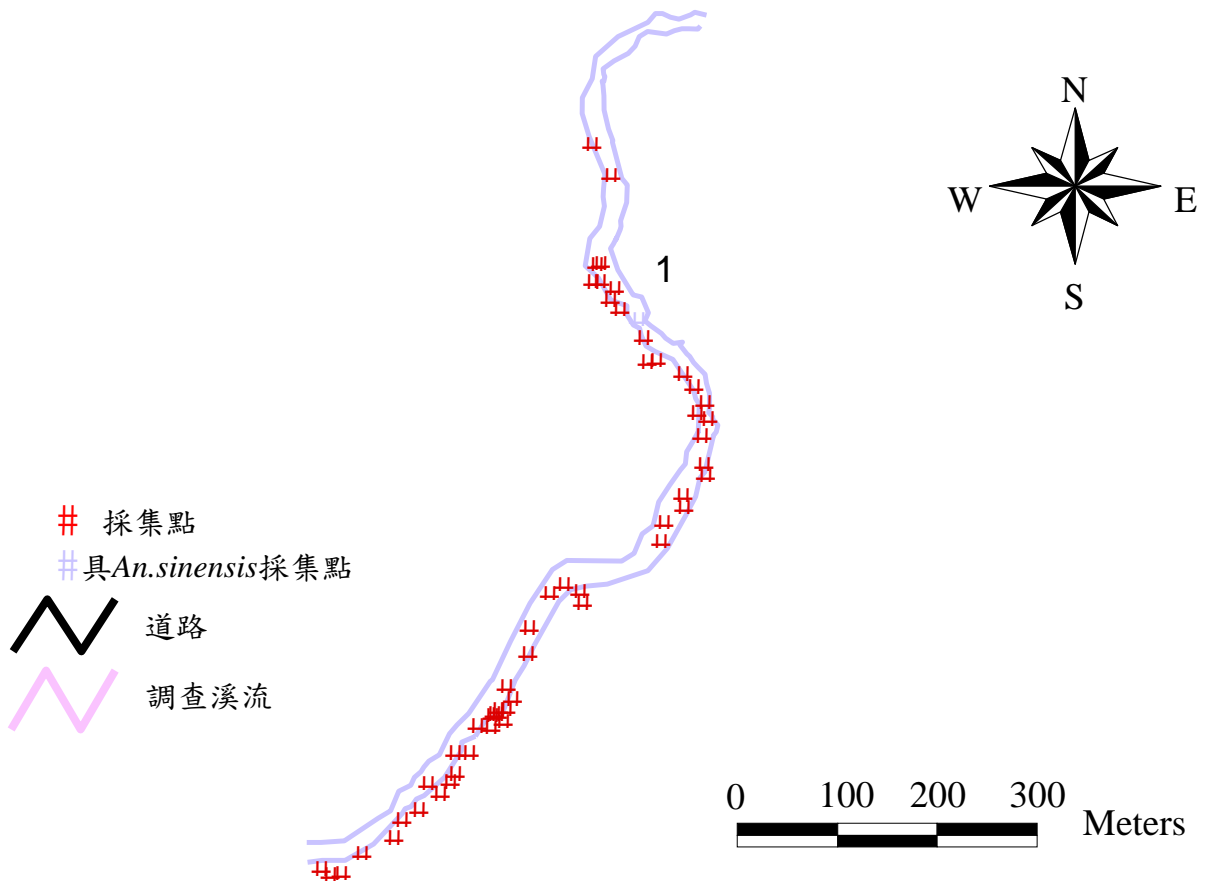
圖十五、台南縣關廟鄉新埔村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



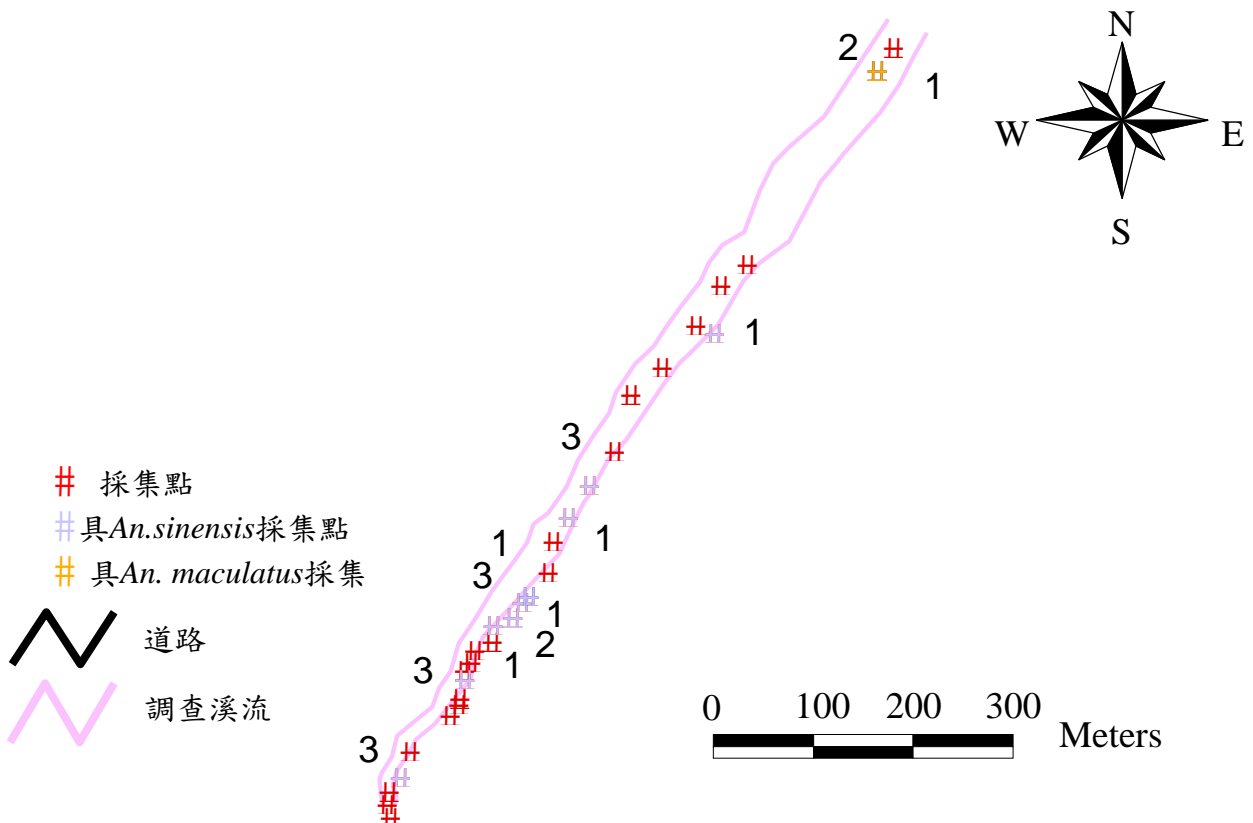
圖十六、台南縣南化鄉西埔村村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



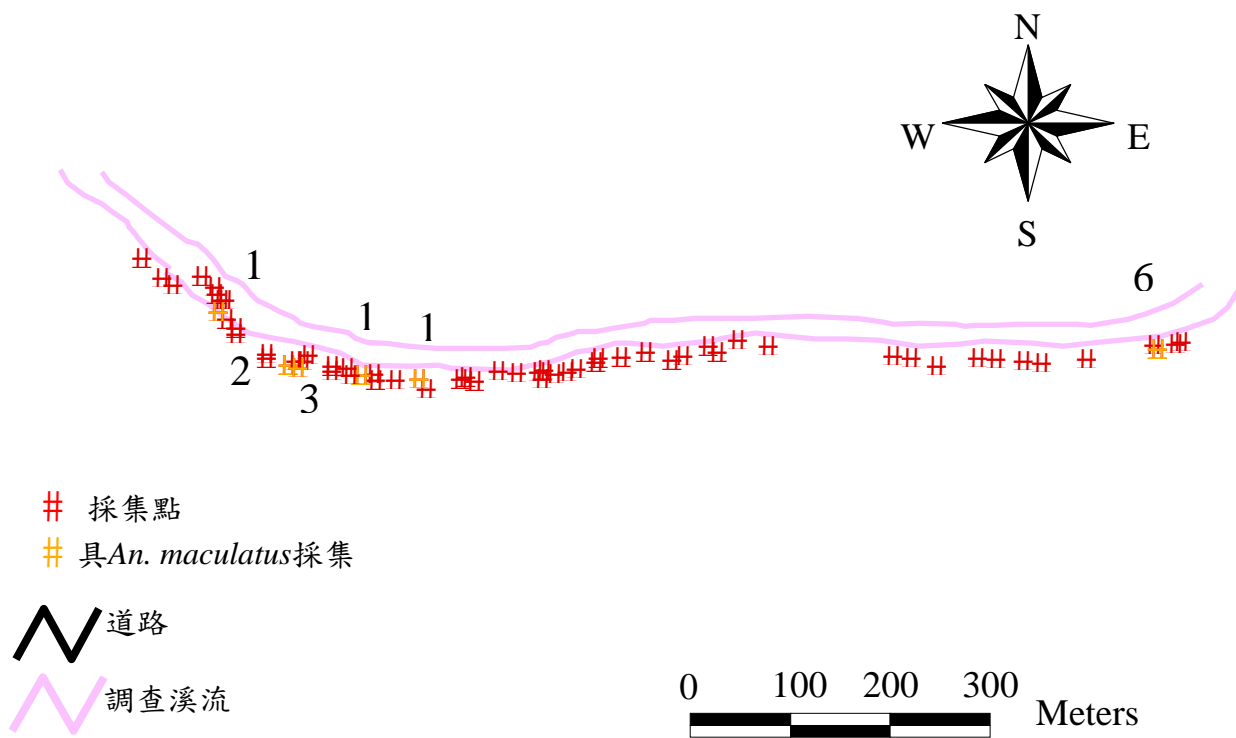
圖十七、台南縣龍崎鄉龍船村村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



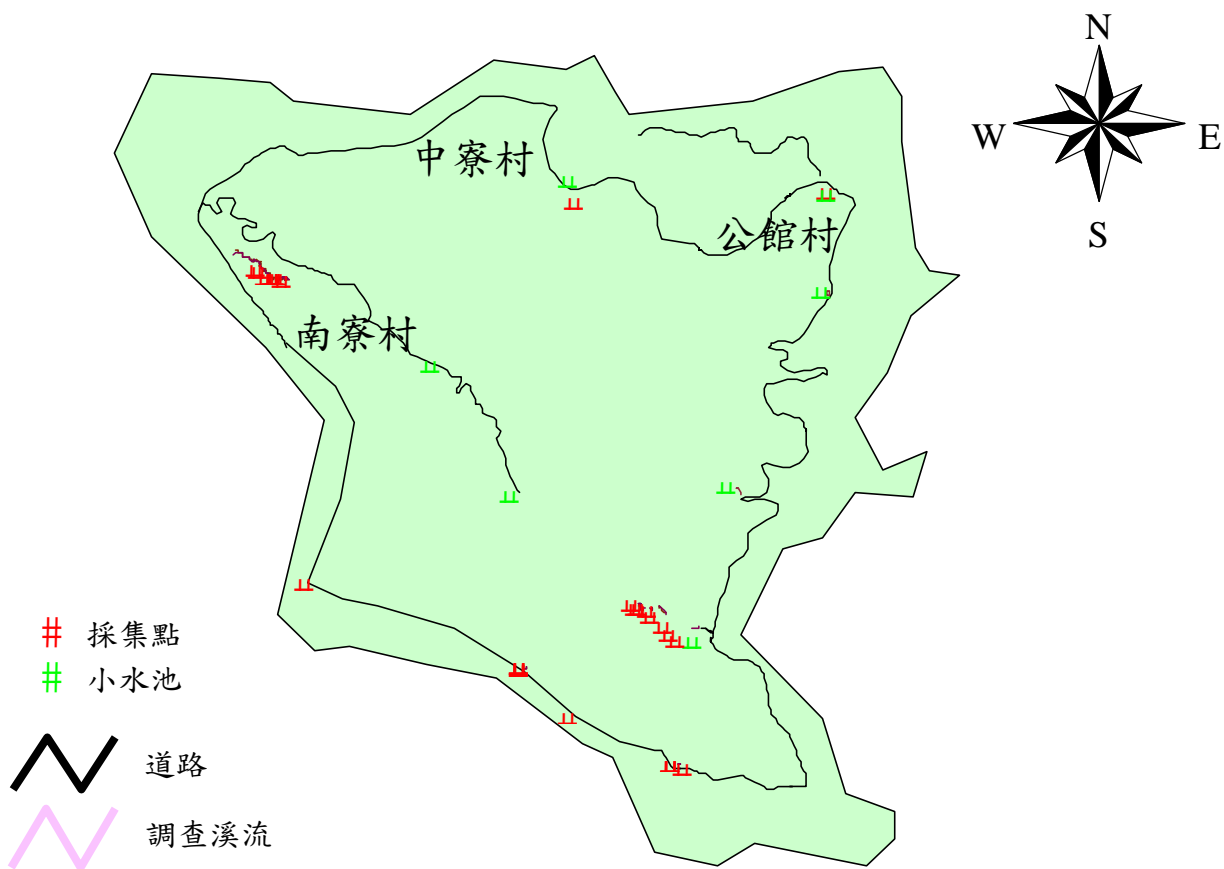
圖十八、台南縣關廟鄉深坑村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



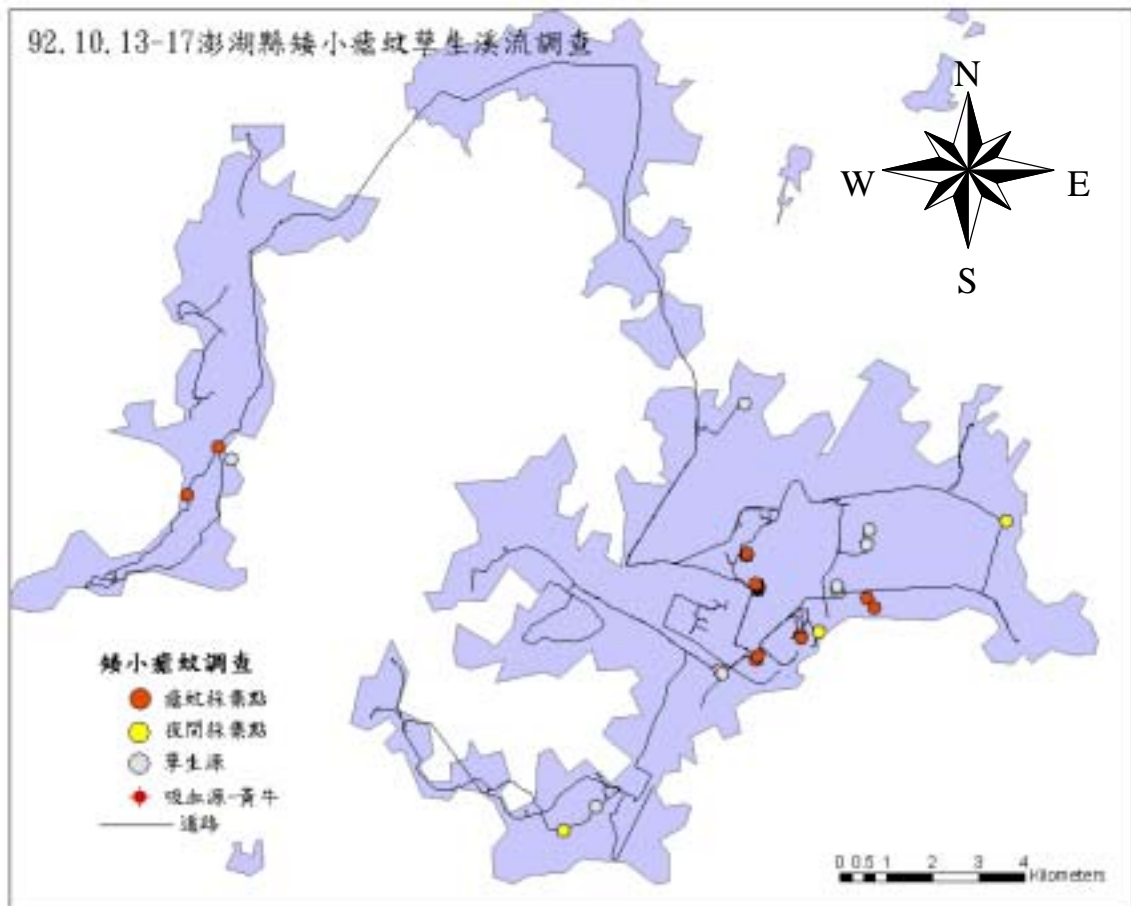
圖十九、台南縣左鎮鄉二寮村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



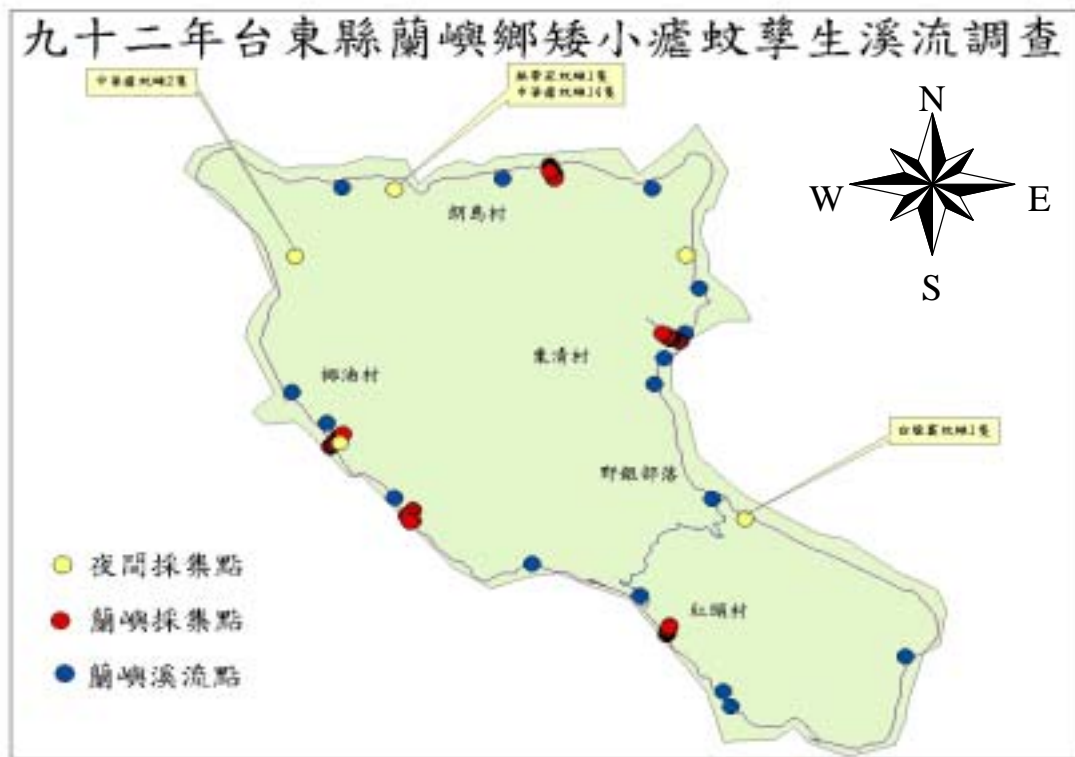
圖二十、高雄縣六龜鄉興龍村矮小瘧蚊孳生溪流空間分布圖。



圖二十一、92 年台東縣綠島鄉蚊蟲調查地點。



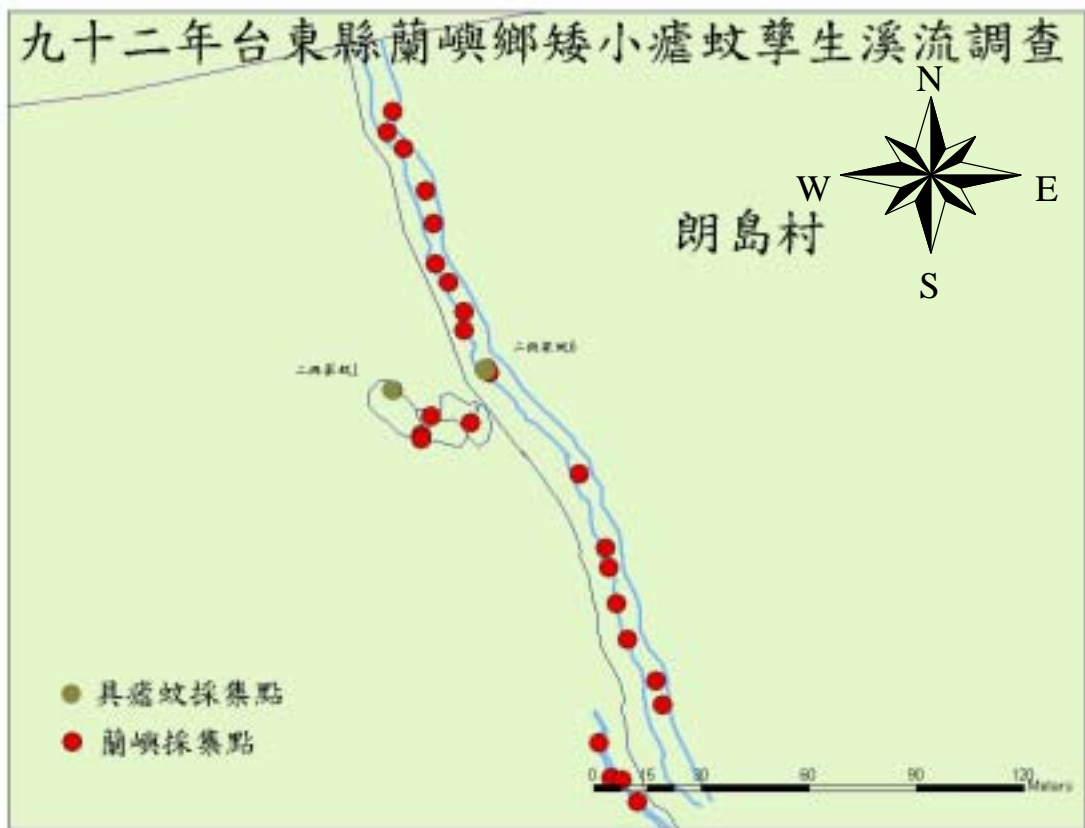
圖二十二、92 年澎湖縣蚊蟲調查地點。



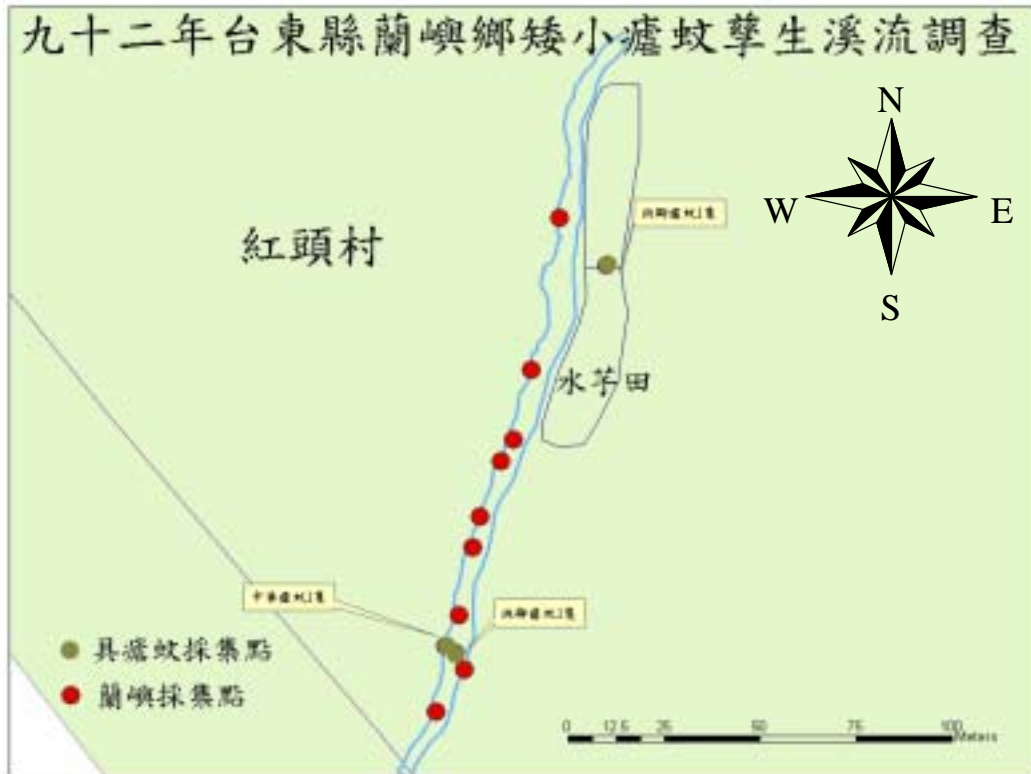
圖二十三、92 年台東縣蘭嶼鄉蚊蟲調查地點。



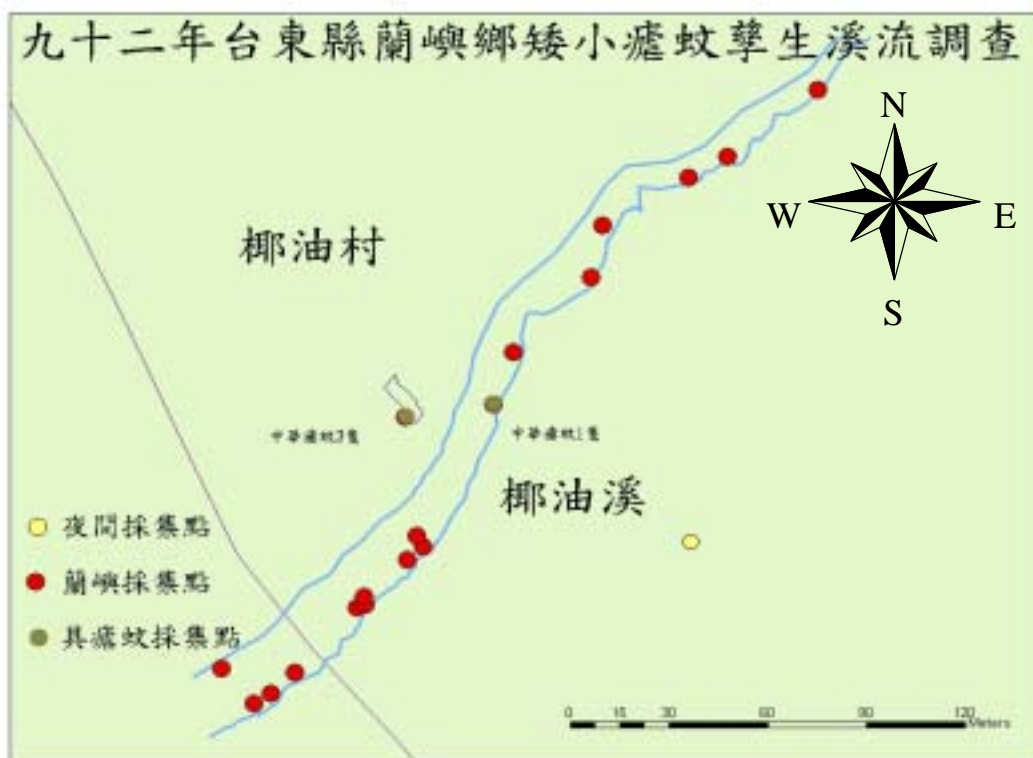
圖二十四、台東縣蘭嶼鄉東清村蚊蟲孳生溪流空間分布圖。



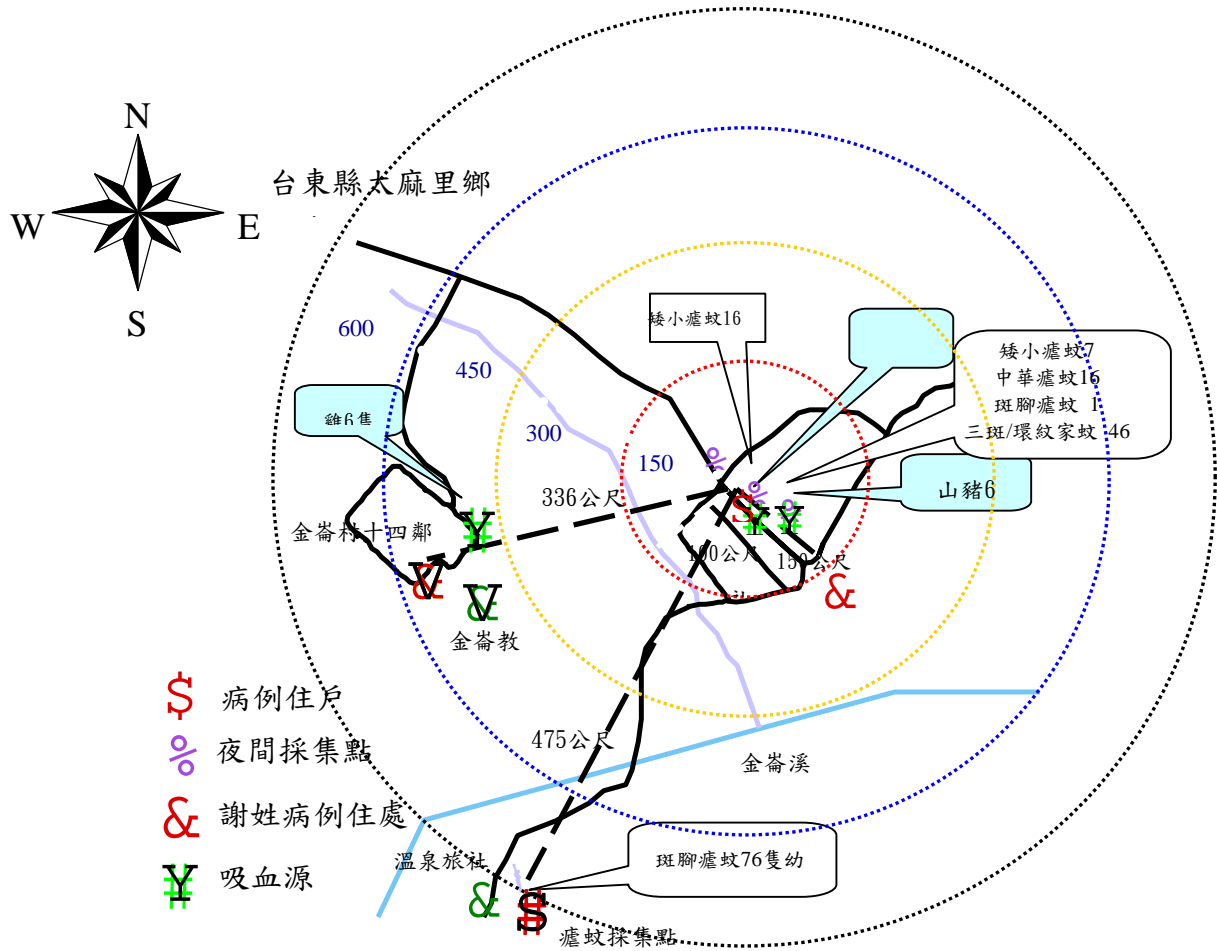
圖二十五、台東縣蘭嶼鄉郎島村蚊蟲孳生溪流空間分布圖。



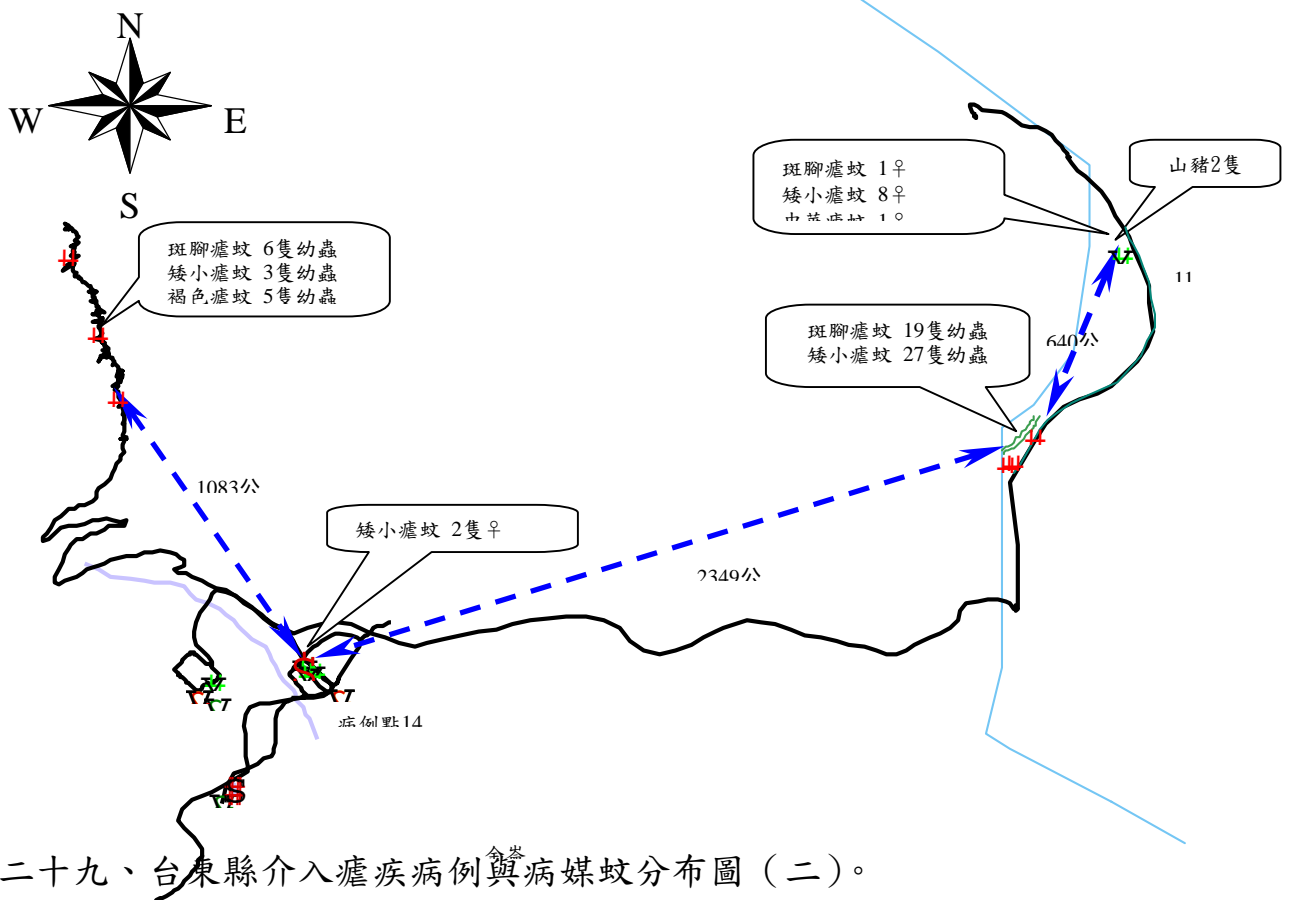
圖二十六、台東縣蘭嶼鄉紅頭村蚊蟲孳生溪流空間分布。



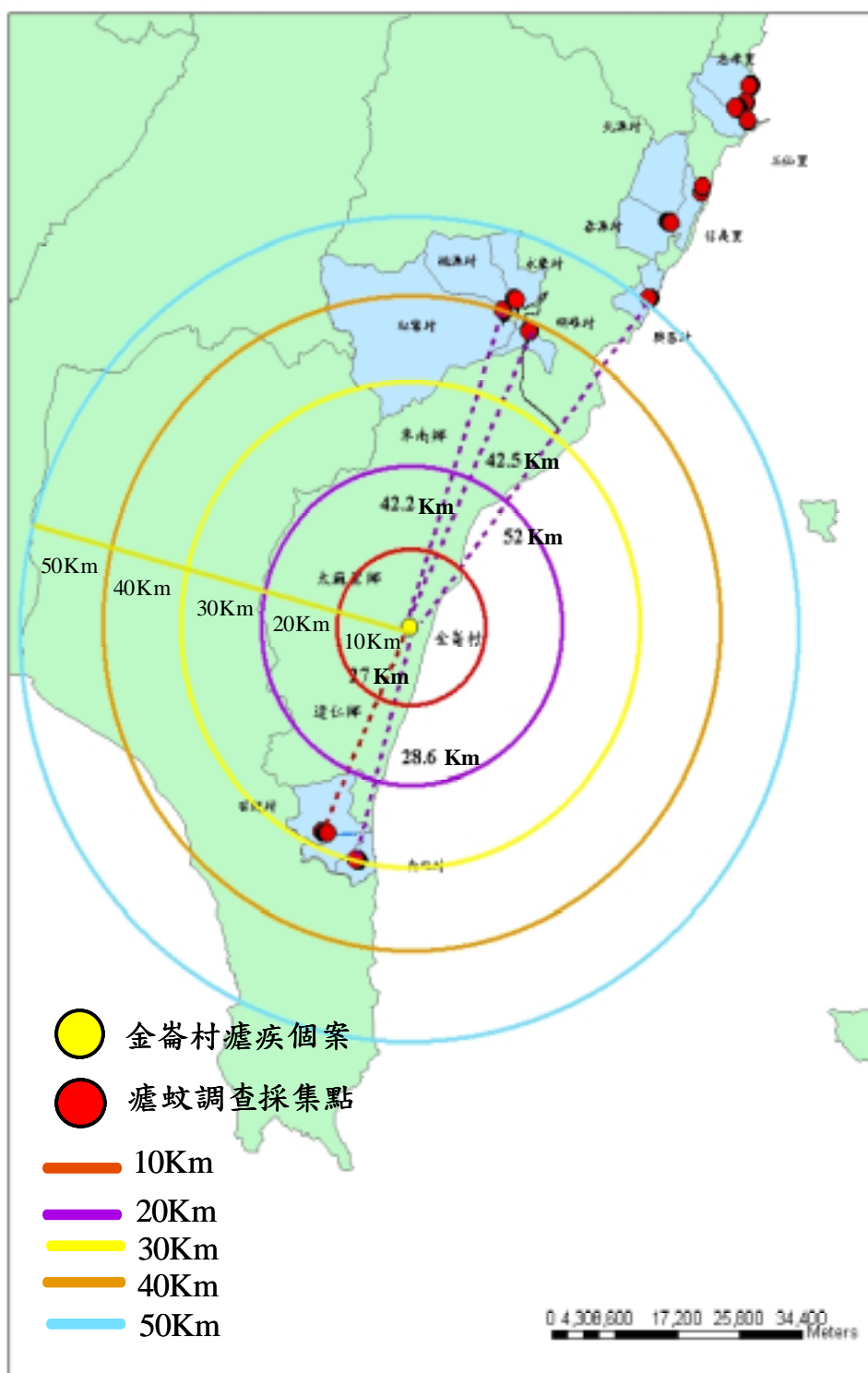
圖二十七、台東縣蘭嶼鄉椰油村蚊蟲孳生溪流空間分布。



圖二十八、台東縣介入瘧疾病例與病媒蚊分布圖（一）。



圖二十九、台東縣介入瘧疾病例與病媒蚊分布圖（二）。



圖三十、台東縣瘧疾介入病例與附近矮小瘧蚊孳生溪流空間圖。

表一、幼蚊採集結果

調查地點	調查時間	採集拘數	矮小瘧蚊		斑腳瘧蚊	河床瘧蚊	中華瘧蚊
			採集總隻數	平均			
屏東東源	3/25	520	112	0.22	0	0	2
屏東港仔	3/26	610	195	0.32	316	0	0
屏東溫泉	3/27	510	0	0.00	44	0	0
屏東保力	4/15	540	46	0.09	59	0	0
屏東網紗	4/16	530	114	0.22	238	0	0
屏東墾丁	4/17	630	16	0.03	3	0	0
台南土崎	5/13	550	50	0.09	0	0	0
台南新光	5/14	540	254	0.47	7	0	26
台南新埔	5/15	600	0	0	0	0	27
台南西埔	6/17	530	0	0	0	0	5
台南龍船	6/18	330	0	0	1	0	1
台南深坑	6/19	540	0	0	0	0	1
台南二寮	7/24	350	0	0	2	0	24
高雄興龍	7/23	610	0	0	0	0	0
綠島南寮	9/17	190	0	0	7	0	0
綠島公館	9/17-18	310	0	0	21	0	17
澎湖城北	9/14	350	0	0	0	0	0
澎湖隘門	9/16	230	0	0	1	0	5
蘭嶼椰油	10/29	300	0	0	0	0	4
蘭嶼紅頭	10/29	100	0	0	2	0	4
蘭嶼東清	10/30	230	0	0	8	0	1
蘭嶼朗島	10/30	260	0	0	0	0	0

表二、成蚊牛餌法及懸掛誘蚊燈夜間採集結果。

採集地點	台南縣 關廟鄉 新光村	綠島鄉 公館村	綠島鄉 中寮村	綠島鄉 公館村	澎湖縣 湖西鄉 菓葉村	澎湖縣 馬公市 井垵	澎湖縣 湖西鄉 隘門村	蘭嶼鄉 椰油村	蘭嶼鄉 東清村
採集時間	92/7/23	92/9/17	92/9/18	92/9/19	92/10/14	92/10/15	92/10/16	92/10/28 92/10/30	92/10/29
誘蚊燈	---	CDC 紫外燈	紫外燈	CDC 紫外燈	紫外燈	紫外燈	紫外燈	紫外燈	紫外燈
吸血源	1隻牛	---	---	---	---	---	---	---	---
矮小瘧蚊	0♀	0	0	0	0	0	0	0	0
斑腳瘧蚊	1♀	2♀	0	1♀	0	0	0	0	0
河床瘧蚊	♀	0	0	0	0	0	0	0	0
中華瘧蚊	2♀	0	0	0	0	0	0	16♀	0
多斑瘧蚊	0♀	0	0	0	0	0	0	0	0
白肋斑蚊	0♀	0	2♀	0	0	0	0	0	0
日本腦炎 病媒蚊	24♀	0	5♀	0	0	3♀	5♀	1♀	0
斑腳沼蚊	0♀	0	0	0	0	0	0	0	0

討論

今年完成屏東縣、台南縣、高雄六龜鄉及三個曾經有矮小瘧蚊記載的離島地區（綠島、澎湖、蘭嶼）調查，有矮小瘧蚊孳生的溪流密度每杓0.03-0.47，與去年因為旱季，十分適合矮小瘧蚊調查，並沒有明顯差異(0.002-0.52)。三個離島調查當中（綠島、澎湖、蘭嶼），並未採到矮小瘧蚊，與以前的調查類似（Anonymous, 1991）。綠島及澎湖經過調查顯示已不適合矮小瘧蚊孳生，唯蘭嶼雖然分別於1982、1985、1987、1990及2003，進行燈光誘集及幼蟲採集，只發現斑腳瘧蚊及中華瘧蚊，並未發現到矮小瘧蚊，但調查顯示蘭嶼終年有水，孳生溪流環境良好及穩定，且附近吸血源充足，應是適於矮小瘧蚊生長，只是此次調查，因季節關係東北季風強盛，且多調查溪流中下游，所以應於適合季節，再度前往溪流中上游進行調查。

今年於9月在台東縣太麻里鄉金崙村發生二例介入瘧疾病例。該鄉以往

經過多次調查，並沒有發現矮小瘧蚊的蹤跡，但此次調查發現矮小瘧蚊密度相當高(一個誘蚊燈一個晚上可以誘集 8-16 隻)，可能為鄰近矮小瘧蚊滋生大本營達仁鄉安朔村及南田村(距離分別為 27 及 28.6 公里)，因為孳生溪流環境穩定，使得族群可以繁衍擴散。依據 *Anopheles gambiae* 在非洲肯亞的研究指出基因交流可以達到 6000 公里(Lehmann et al., 1996)，所以可進一步進行基因型別的研究來釐清台灣族群的擴散。

結論與建議

本年度完成了高雄縣以及綠島、蘭嶼及澎湖等離島調查，而這些地區並未採集到矮小瘧蚊，所以發生介入瘧疾病例的機會微乎其微。

參考文獻

- 疾病管制局。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。
- Anonymous. Malaria eradication in Taiwan. Department of Health, The Executive Yuan, R. O. C. 300 pp, 1991.
- Bortel WV, Coosemans M. Suggesting new species comments on “evidence for a new species of *Anopheles minimus* from the Ryukyu Archipelago, Japan. J. Amer. Mosq. Control Assoc. 19:261-264, 2003.
- Chandler, J. A., R. B. Highton and M. N. Hill. 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, 1975.
- Chen B. Harbach RE. Butlin RK. Molecular and morphological studies on the *Anopheles minimus* group of mosquitoes in southern China: taxonomic review, distribution and malaria vector status. Medical & Veterinary Entomology. 16(3):253-65, 2002.
- Copper RD, Frances SP, Waterson DGE, Piper RG and Sweeney AW. Distribution of Anopheline mosquitoes in northern Australia. J. Amer. Mosq. Control Assoc. 12:656-663, 1996.

- Garrett-Jones C and Magayuka SA. 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, 1975.
- Green CA, Gass RF, Munstermann LE and Baimai V. Population genetic evidence for two species in *Anopheles minimus* in Thailand. Medical and Veterinary Entomology 4:25-34, 1990.
- Harrison, BA. Medical entomology studies-XIII. The Myzomyia Series of *Anopheles* (*Cellia*) in Thailand, with emphasis on intra-interspecific variations (Diptera; Culicidae). Contrib. Amer. Entomol. Inst. 17:1-195, 1980.
- Hii J, Chin KF, Macdonald W and Vun YS. The use of CDC light traps for malariometric entomology surveys in Sabah, Malaysia. Trop. Biomed. 3:39-48, 1986.
- Joshi GP, Service MW and Pradham GD. 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, 1975.
- Lehmann T, Hawley WA, Grebert H, Collins FH. The effective population size of *Anopheles gambiae* in Kenya: implications for population structure. Mol. Biol. Evol. 15:264-276, 1998.
- Lien JC. Current status of Anopheline mosquitoes in Taiwan. International Symposium of Recent Advances on Malaria. 5-6 December 1997, 1997.
- Mbogo CNM, Glass GE, Forster D, Kabiru EW, Githure JI, Ouma JH and Beier JC. Evaluation of light traps for sampling Anopheline mosquitoes in Kilifi, Kenya. J. Amer. Mosq. Control Assoc. 9:260-263, 1993.
- Odetoyinbo JA. Preliminary investigation on the use of a light-trap for sampling malaria vectors in the Gambia. Bull. W.H.O. 43:635-641, 1969.
- Petrarca V, Beier JC, Onyango F, Koros J, Asiago C, Koech DK and Roberts CR. Species composition of the *Anopheles gambiae* complex (Diptera: Culicidae) at two sites in western Kenya. J. Med. Entomol. 28:307-313, 1991.

- Rattanarithikul R., Green CA, Panyim S, Noigamol C, Chanaimongkol S and Mahapibul P. 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, 1995.
- Sawabe K, Takagi M, Tsudo Y, Tang LH, Xu JJ, Qui CP, Jin LZ, and Luo XF. 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, 1996.
- Service MW. 1976. Mosquito ecology: Field sampling methods. 583 p, 1976
- Sharp RG, Harbach R, and Butlin R. Molecular variation and phylogeny of members of the Minimus Group of *Anopheles* subgenus *Cellia* (Diptera: Culicidae). *Syst. Entomol.* 25:263-272, 2000.
- Sharpe RG, Hims MM, Harbach RE, Butlin RK. 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, 1999.
- Sucharit S, Komalamisra N. Differentiation of *Anopheles minimus* species complex by RAPD-PCR technique. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 80(9):598-602, 1997.
- Sweeney AW, Cooper RD, Frances SP. Distribution of the sibling species of *Anopheles farauti* in the Cape York Peninsula, northern Queensland, Australia. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 6:425-429, 1990.
- Teng HJ, Wu YL, Wang SJ, Lin C. Effects of environmental factors on abundance of *Anopheles minimus* (Diptera: Culicidae) larvae and their seasonal fluctuation. *Environ. Entomol.* 27:324-328, 1998.
- Toma T, Miyagi I, Takagi M, Tsuda Y. 1996. Survey of *Anopheles minimus* immatures in Miyako Island, Ryukyu Archipelago, Japan, 1991 and 1995. *Med. Entomol. Zool.* 47(2):167-170, 1996.
- Toma T, Miyagi I, Malenganisho WLM, Tamashiro M, Takagi M, Higa Y, Tsuda Y, Sugiyama A, Ishak H. 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, 1996.

Van Borte W, Trung HD, Roelants P, Harbach RE, Backeljau T, Coosemans M. Molecular identification of *Anopheles minimus* s.l. beyond distinguishing the members of the species complex. *Insect Mol Biol* 9(3):335-40, 2000.

Zaim M, Ershadi MRY, Manouchehri AV, Hamdi MR. The use of CDC light traps and other procedures for sampling malaria vectors in southern Iran. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 2:511-515, 1986.

※磁片檔案說明

檔案性質	磁片別	檔案名稱	檔案說明	檔案大小 (bytes)	修改日期
資料讀我檔案		readme.doc			
空白問卷檔案					
訪員手冊檔案					
譯碼簿檔案					
原始資料數據檔案					
成果報告檔案		report.doc		1.28 MB	

注意事項：

1. 為方便作業，檔案名稱須統一(如上)，而若遇兩種以上的調查工具，請附加標示 1、2、3…(如範例所示 ques1.doc、ques2.doc)，以利區分。
2. 為方便使用者的不同需求，原始資料數據檔案請各交付 dbf 及 txt 檔。
3. 若單一檔案已超過 1.44Mb (相當於一片 3.5”磁片) 時，請改用 CD-R 光碟片儲存，將所有檔案燒錄至 CD-R 光碟片後交出(但請不要利用 MO 交付)；若遇燒錄有困難時，亦可將檔案壓縮後交付出。

※連絡方式

計畫執行單位：疾病管制局

計畫連絡人：鄧華真

地址：台北市昆陽街 161 號

連絡電話：26531385

傳真：27822319

E-mail：hjteng@cdc.gov.tw

年度計畫著作一覽表

計畫名稱： 台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組成

主 持 人： 鄧華真 計畫編號： DOH92-DC-2003

因本計畫為三年，分不同地區進行，須等完成後才會發表

序號	計 畫 產 出 名 稱	產 出 形 式	SCI*
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

* SCI: Science Citation Index，若發表之期刊為 SCI 所包含者，請打「√」。

年度計畫重要研究成果

計畫名稱：台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組成

主持人：鄧華真 計畫編號：DOH92-DC-2003

1.計畫之新發現或新發明

建立台灣矮小瘧蚊孳生系統。

2.計畫對民眾具教育宣導之成果

矮小瘧蚊因為在實驗室內無法自然交配，而很難得到卵粒，本計畫夜採矮小瘧蚊吸血成蚊，帶回實驗室產卵，並經計畫助理朱美蓮小姐以顯微攝影留下矮小瘧蚊的生活史完整照片，而這些照片提供本局 92 年 9 月矮小瘧蚊介入病例時媒體衛教宣導使用。

4. 計畫對醫藥衛生政策之具體建議

平時針對瘧疾境外移入個案做個案管理，並定期監視孳生溪流矮小瘧蚊密度及其擴散範圍，提出警訊及預防措施，降低介入瘧疾病例發生的風險。

年度科技計畫重要研究成果產出統計表

計畫名稱：台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組成

(係指執行當年度計畫之所有研究產出成果)

科技論文篇數			技術移轉			技術報告		
發表地點 類 型	國內	國外	類 型	經 費	項 數	篇		
						技術創新		
期 刊 論 文	篇	篇	技 術 輸 入	千 元	項	技術服務		
						項		
研 討 會 論 文	篇	篇	技 術 輸 出	千 元	項	專 利 權 (核 准)	國 內	項
							國 外	項
專 著	篇	篇	技 術 擴 散	千 元	項	著 作 權 (核 准)	國 內	項
							國 外	項

[註]：

期刊論文：指在學術性期刊上刊登之文章，其本文部分一般包括引言、方法、結果及討論，並且一定有參考文獻部分，未在學術性期刊上刊登之文章（研究報告等）與博士或碩士論文，則不包括在內。

研討會論文：指參加學術性會議所發表之論文，且尚未在學術性期刊上發表者。

專著：為對某項學術進行專門性探討之純學術性作品。

技術報告：指因從事某項技術之創新、設計及製程等研究發展活動所獲致的技術性報告並未公開發表者。

技術移轉：指技術由某個單位被另一個單位所擁有的過程。我國目前之技術移轉包括下列三類：
一、技術輸入。二、技術輸出。三、技術擴散。

技術輸入：藉僑外投資、與外國技術合作、投資國外高科技事業等方式取得先進之技術引進國內者。

技術輸出：指直接供應國外買主具生產能力的應用技術、設計、顧問服務及專利等。我國技術

輸出方式包括整廠輸出、對外投資、對外技術合作及顧問服務等四種。

技術擴散：指政府引導式的技術移轉方式，即由財團法人、國營事業或政府研究機構將其開發之技術擴散至民間企業之一種單向移轉（政府移轉民間）。

技術創新：指研究執行中產生的技術，且有詳實技術資料文件者。

參與九十年度計畫研究人力之職級分析表

計畫名稱：台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組成

主持人：鄧華真 計畫編號：DOH90-DC-9014

職級	所含職級類別	參與人次
第一級	研究員、教授、主治醫師	1 人
第二級	副研究員、副教授、總醫師	2 人
第三級	助理研究員、講師、住院醫師	1 人
第四級	研究助理、助教、實習醫師	3 人
第五級	技術人員	人
第六級	支援人員	人
合 計		7 人

[註]

第一級：研究員、教授、主治醫師、簡任技正，若非以上職稱則相當於博士滿三年、碩士滿六年、或學士滿九年之研究經驗者。

第二級：副研究員、副教授、助研究員、助教授、總醫師、薦任技正，若非以上職稱則相當於博士、碩士滿三年、學士滿六年以上之研究經驗者。

第三級：助理研究員、講師、住院醫師、技士，若非以上職稱則相當於碩士或學士滿三年以上之研究經驗者。

第四級：研究助理、助教、實習醫師，若非以上職稱則相當於學士或專科畢業目前從式研究發展，經驗未滿三年者。

第五級：指目前在研究人員之監督下從事與研究發展有關之技術性工作，且具備下列資格之一者屬之：具初（國）中、高中（職）、大專以上畢業者或專科畢業目前從式研究發展，經驗未滿三年者。

第六級：指在研究發展執行部門參與研究發展有關之事務性及雜項工作者，如人事、會計、秘書、事務人員及維修、電機人員等。

參與九十年度計畫研究人力之學歷分析表

計畫名稱：台灣地區矮小瘧蚊孳生溪流空間分布及其型別組

主持人：鄧華真 計畫編號：DOH90-DC-9014

類別	學歷別	參與人次
1	博 士	3 人
2	碩 士	1 人
3	學 士	3 人
4	專 科	人
5	博士班研究生	人
6	碩士班研究生	人
7	其 他	人
合 計		7 人