

計畫編號：MOHW103-CDC-C-114-000201

衛生福利部疾病管制署 103 年署內科技研究計畫

台灣都市病媒監測暨其傳播疾病潛能研究

研究報告

執行單位：國立屏東科技大學

計畫主持人：張念台

協同主持人：徐爾烈、白秀華、戴淑美、杜武俊、羅怡珮、

吳懷慧、林鶯熹

執行期間：103 年 01 月 01 日至 103 年 12 月 31 日

目 錄

目 錄	頁 碼
一、摘要	
中文摘要.....	(3)
英文摘要.....	(7)
二、前言.....	(10)
三、實施方法及進行步驟.....	(10)
四、結果與討論.....	(16)
五、重要研究成果及具體建議.....	(93)
六、參考文獻.....	(94)

共(99)頁

一、摘要

(一)中文摘要：

子計畫一~四：台灣北部、中部、台南與高雄都會區與溼地病媒蚊監測

(元培科技大學 林鶯熹、國立中興大學 戴淑美、杜武俊、嘉南藥理科技大學 羅怡珮、國立高雄大學 徐爾烈、白秀華)

台北市今年有 55 個登革熱病例，其中 10 個為本土病例，增加疫情擴散的風險。本年度台北市的北投、士林和大安區以誘卵器監測的病媒白線斑蚊，前 10 週平均卵數皆低於 6(個/筒)。自第 11 和 12 週起，各區的平均卵數逐漸增加，最高為第 25 週於大安區採到 159 (個/筒)。至第 42 週各區平均卵數已逐漸減少，但大安區有 6 週平均卵數超過 100 (個/筒)，至 42 週仍可達到 136.3(個/筒)。且隨平均高溫的持續而維持相當的卵數和陽性容器指數。關渡溼地蚊蟲監測數量最高為 8 月，而四季以及候鳥季節增加活蟲的病毒檢測，並未檢測到西尼羅病毒、日本腦炎和屈公病等病原。

台灣中部都會地區(台中市南區、西屯區、豐原區) 調查結果發現登革熱病媒蚊只有白線斑蚊，未發現埃及斑蚊。三個行政區以環繞中興大學周邊的南區之容器陽性率與白線斑蚊的產卵量最高。在高美濕地利用 BG-Sentinel™ trap 捕獲的蚊蟲種類以熱帶家蚊、白頭家蚊、與白線斑蚊為主，燈光誘集則可誘到熱帶家蚊、三斑家蚊與中華瘧蚊。至於北中南各濕地採集到的蚊蟲，截至目前為止均未檢出可以感染鳥類的日本腦炎、西尼羅與屈公熱等標的病毒。

台南市都會區(東區、南區及中西區)於第1週至第51週調查之陽性容器率平均值分別為61.4%、76.2%及65.3%，三個里的陽性容器為100%的調查週數分別有7週，19週及11週，佔調查週數的14%、38%及22%。於第1週至第51週調查之平均每筒誘卵數分別為27.5個、35.4個及26.0個，最高每週平均每筒誘卵數為107.4，陽性容器率及平均誘卵數與周平均溫度關係密切。台南市東區調查埃及斑蚊佔85.3%，白線斑蚊佔14.7%。南區調查的埃及斑蚊佔6.3%，白線斑蚊佔93.7%。而中西區調查的埃及斑蚊只佔0.3%，白線斑蚊佔99.7%。另外，四草濕地於2至12月誘集最多的是熱帶家蚊，白線斑蚊次之，鹹水家蚊略少於白線斑蚊。另外也可誘集到澎湖斑蚊及埃及斑蚊。熱帶家蚊在6-9月未能誘集到，在3月誘集到的數量最多。白線斑蚊在7月出現誘集高峰，隨著溫度降低，誘集數量也隨之減少。鹹水家蚊在5月誘集的數量最多，自4月至12月持續皆能誘集到，但數量不多。埃及斑蚊在4月及5月有誘集到，澎湖斑蚊在5月、7月、8月及10月分別誘到3隻、18隻、4隻、2隻，其餘月份並未誘集到澎湖斑蚊。

高雄市都會區(梓官、楠梓、前鎮區)調查結果各區誘蚊產卵器皆有採集到埃及斑蚊及白線斑蚊，然而梓官區和楠梓區採集之白線斑蚊數量較埃及斑蚊多，而前鎮區埃及斑蚊之數量則較白線斑蚊為多；第1至10週(約1月、2月)氣候較寒冷，各區陽性率皆未有明顯增加；第20週至30週(5月、6月、7月)，氣候開始炎熱及降雨機會增多，登革熱病媒蚊誘蚊產卵陽性率及平均卵數在此期間即達高峰期，故全面孳生源清除衛教宣導應於每年5月前即需展開，隨之徹底

進行孳生源清除工作，始能達預防登革熱之流行。

高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查結果顯示援中港濕地採集蚊種以三斑家蚊為多，其次依序有熱帶家蚊、鹹水家蚊、環紋家蚊、斑腳沼蚊、白線斑蚊、澎湖斑蚊、呂宋妙蚊及地下家蚊；高雄大學溼地採集蚊種以熱帶家蚊為多，其次為依序有三斑家蚊、白線斑蚊、環紋家蚊、鹹水家蚊及地下家蚊；建議至該地進行生態旅遊之遊客或於高雄大學活動之教職員工生，需做好防蚊措施，以降低相關潛在之健康風險。

子計畫五：台灣地區候鳥遷徙與相關病媒傳病資料分析

(大仁科技大學 吳懷慧)

2014 年調查台北關渡濕地鳥種類，顯示有 71 種留鳥與 71 種候鳥共計 142 種；冬候鳥種類以雁鴨科、長腳鷗科、鷗科、鷺科和鴉科的數量最多，在冬季候鳥以黑臉鴉有 1424 隻最具代表性。2014 年高雄援中港濕地鳥況調查結果留鳥有 39 種、冬候鳥有 31 種，總計 70 種鳥類，數量以紅冠水雞、牛背鷺、水雉、琵嘴鴨最多，其中冬候鳥以牛背鷺具代表性物種。

亞洲區候鳥可能攜帶的病原傳播疾病有 H7N9 禽流感、日本腦炎、登革熱與屈公病等；2013 年中國大陸爆發 H7N9 禽流感有 156 確定病例，有 45 個死亡病例，約有 90% 以上都有家禽接觸史或從事家禽業者有關，為高風險群。2014 年 1-6 月的確定病例、以廣東省與浙江省分別有 88 與 82 確定病例數最多，是為高危險發生嚴重地區。分析候鳥主要經過台灣、日本與菲律賓的候鳥與過境鳥種類，因為東亞候鳥遷徙兩條路線，包括大陸沿海省—浙江、福建、廣東；

日本、台灣、菲律賓等鄰近國家與區域，結果候鳥種類在台灣有 82 種、廣東有 67 種、浙江有 45 種、日本有 48 種及菲律賓有 68 種。可傳播 H7N9 禽流感自然宿主野鴨，台灣、日本、廣東都有相同 10 種鴨類；浙江 4 種、菲律賓有 7 種。顯然，候鳥經過台灣的遷移帶來大疾病風險，而台灣地區鳥調資料易獲得，因此，密切注意台灣地區留、候鳥資訊是必要的。

子計畫六：南部沿海地區病媒蚊孳生源調查及微鹹水對斑蚊發育之影響

(國立屏東科技大學 張念台)

南部高屏五個沿海地區(西子灣、旗津、東港、大鵬灣及小琉球)孳生源調查結果指出，白線斑蚊於 5 個調查區的微鹹水(<14ppt 鹽度)中均有出現，小琉球外未採得埃及斑蚊，其他調查區發現埃及斑蚊的微鹹水之鹽度僅 2ppt，熱帶家蚊主要於較高鹽度(2~32ppt)之水中發現，而鹹水與鹵水(>30ppt)中僅海岸家蚊孳生，且均於小琉球查得。以海水或 NaCl 配製的微鹹水室內飼養三齡斑蚊幼蟲，結果海水配製 16ppt 鹽度下兩種斑蚊於 1 日後死亡率均超過 90%，但 12ppt 鹽度以下兩種受測幼蟲都有 80%左右的存活率，而 8ppt 鹽度以下約有 80%的成蟲羽化率。以清水及不同鹽度之微鹹水置於田間測試產卵偏好，埃及斑蚊野外密度甚低，六至九月可誘得較多卵數者(4.88~6.16 egg/ovitrap/ week)為鹽度僅 0~2 ppt 的產卵筒，但白線斑蚊在 0~12ppt 鹽度的水中則可誘得 6.45~63.1 粒卵/ovitrap/week，顯然白線斑蚊雌蟲能於較高鹽度的水中產卵。

關鍵字：濕地、都會區、病媒監測、病毒檢測、候鳥、鹽度、微鹹水。

(二)英文摘要：

Project 1-4: Surveillance of vector mosquitoes in urban areas of Taiwan and their implications for transmission of arboviral diseases

This first part of project (2014) was conducted to survey of vector mosquitoes in urban and peri-urban wetland areas of northern, central and southern Taiwan and to detect arboviral viruses. Only *Aedes albopictus* were collected in Taipei area with lower eggs (6/ovitrap) found in first 10 weeks and reaching peak (159/ovitrap) at the 25th week. The density had reduced since the 42th week. The highest density and species collected in Guandu wetland was August. Only *Ae. albopictus* of dengue vector was collected in Taichung area. The highest positive ratio of container and eggs collected were found around Chung Hsing University. The *Culex quinquefasciatus*, *Cx. fuscocephala* and *Ae. albopictus* were most collected in Gaomei wetland with BG-Sentinel™ trap. Surveillance in Tainan showed that the mean positive container rates were 66.0%~77.9% in 3 areas. The weekly mean eggs were 28.2~ 39.4 with the maximum mean value was 107.4 eggs/ovitrap. The *Aedes aegypti* (84.2%) occurring in East District is higher than *Ae. albopictus* (15.8%). The CDC BG-Sentinel Trap surveillance of vector mosquitoes in Sicao wetland showed that *Cx. quinquefastiatus* was occurring from Feb. to May, *Cx. sitiens* occurring April to Oct, *Ae. aegypti* was April to May, *Ae. albopictus* was March to Oct. and *Ae. penghuensi* occurring in May, July, Aug. and Oct. The surveillance results of urban districts of Kaohsiung City showed that both *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* were trapped. There was no apparent increase in the positive trapped rates at the surveyed districts in first ten weeks (January and February). However, peaks in positive rate and average of eggs collected were found between weeks 20 and 30 (May, June and July) due to the hot and rainy weather. Surveys of wetlands indicated that *Cx.*

tritaeniorhynchus mosquitoes were most prevalent in the wetland of Yuanchungkan. The remaining species in descending order were *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. sitiens*, *Cx. annulus*, *Mansonia uniformis*, *Ae. albopictus*, *Ae. penghuensis*, *Mimomyia luzonensis*, and *Cx. pipiens molestus*. In the wetland surrounding Kaohsiung University, *Cx. quinquefasciatus* was the most prevalent. These findings suggest that preventive measures against mosquito biting should be applied when travelling or working in these ecological areas in order to reduce the risks of mosquito borne diseases. There was, however, no virus which caused dengyue, yellow fever, chikungunya, West Nile fever, or Japanese encephalitis detected from the mosquitoes collected in those wetlands.

Project 5: Information collection and analysis of migratory birds and related arboviral diseases in Taiwan

There are 71 kinds of resident birds and 71 kind of migratory bird, totaling 142 kinds in Taipei Guandu Nature Park wetland bird species investigation at 2014. The common winter migratory species are *Anatidae*, *Recurvirostridae*, *Scolopacidae*, *Ardeidae*, *Emberizidae*, and *Emberiza spodocephala* with 1424 count representatives of the most migratory birds. Total of 70 kinds of birds in Kaohsiung Yuanchungkun Nature Park wetland, includes 39 kinds of resident birds and 31 kind of migratory bird, respectively. The common species were *Gallinula chloropus*, *Bubulcus ibis*, *Hydrophasianus chirurgus* and *Anas lypeata*, which *Bubulcus ibis* is the dominant species.

Asian migratory birds may carry pathogens transmitted diseases of H7N9 bird flu. In between 2013 to 2014, Guangdong Province and Zhejiang Province in China had outbreak of H7N9 bird flu, more than 90% of those infected have a history of exposure in poultry or poultry industry related. Corvidae species have the possibility

to become H7N9 avian influenza hosts at nature. In the migratory birds of Taiwan, China, Japan and Philippines area, has 4-10 Corvidae recorded species. Although the birds migrate through Taiwan cause low risk of disease, but still need to pay attention to the migratory birds in Taiwan.

Project 6: surveillance of breeding sources along the coast of southern Taiwan and influence of brackish water on the development of *Aedes* mosquitoes

The surveillances of breeding source along southern coastal areas were conducted at Sizihwan, Cijin, Tungkang, Dapeng Bay, and Liuqiu. The results indicated *Aedes albopictus* (AA) can breed in Brackish water with <14 ppt salinity while *Ae. aegypti* (AE) only occur in water of 0~2 ppt salinity. Breeding sources of *Culex quinquefasciatus* were majorly in 2~32ppt brackish water and only *Culex alis* was found in breeding water with >30ppt salinity. The brackish water with 0~16 ppt salinity were formulated and conducted to test the survival and emergence rate of 3rd instar of AA and AE. Over 90% mortality of both *Aedes* spp. were detected 1 day after treatment in seawater-diluted brackish water with 16ppt salinity while 80% emergence rate in water with <8ppt salinity. The ovipositive preference tests with 0~20 ppt gradient salinity in field showed that low density of AE with 4.88~6.16 egg/ovitrap/week collected in ovitrap containing 0~2 ppt water during June and September, 2014. However, 6.45~63.1 egg/ovitrap/week of AA could be laid in ovitraps with 0~12ppt brackish water. Relatively to AE, both oviposition preference and breeding in higher salinity water of AA was proved.

Key Words: Surveillance, vector mosquitoes, arboviral diseases, migratory birds, migratory flyway, brackish water

二、前言：

登革熱、黃熱病、屈公熱、西尼羅熱、日本腦炎及瘧疾等傳染病主要由病媒蚊所傳播。台灣氣候適合這些病媒蚊之孳生，加上都市化及國際化趨勢，人員交流、人與病媒接觸頻率增加，導致新興或再浮現蟲媒傳染病之風險大增。本(103)年度整合計畫針對人口密集之都會地區進行病媒監測，並評估可能出現之傳染病風險，以利及早擬定防治對策。計畫由八位研究者針對台灣北、中、南部四都會區與溼地進行病媒蚊監測、採集病媒之病毒檢測、沿海地區候鳥不同季節之途徑與該途徑國家發生病媒傳染病之案例分析、以及南部沿海病媒孳生源調查及微鹹水對斑蚊發育之影響探討。期能藉病媒之種類與分布監測資料，評估與新興或再浮現之重要傳染病之關係，及可能造成的衝擊，並提出相關傳染病發生時，我國都會地區可行之防治策略及措施。

三、實施方法及進行步驟：

子計畫一~四：台灣北部、中部、台南與高雄都會區與溼地病媒蚊監測

一、都會區病媒蚊調查

都會區調查病媒蚊乃以誘蚊產卵器置放於監測區域內，每週調查一次，進行登革熱病媒蚊棲群動態之監測。

地點:北部包括北投區、士林區及大安區 3 個行政區。

中部包括台中市南區、西屯區與豐原區 3 個行政區。

台南包括中西區，南區及東區 3 個行政區。

高雄包括楠梓區，前鎮區及梓官區 3 個行政區。

方法:誘蚊產卵器為黑色容器，容器裝水 60%，內放置一產卵紙，容器外面註明「疾病管制署實驗進行中請勿干擾」字樣。每個調查點放置 10 個誘蚊產卵器，以估算田間病媒蚊產卵量，放置 7 天後回收，每週調查一次，並定期通報總計畫處。誘蚊產卵器之產卵紙分別標示並裝袋，攜回實驗室以估算產卵量，並乾燥一日後，將有卵之產卵紙置於 28×20×5 (cm) 塑膠盆內，加水至 2.5 cm 高，上覆 30×25×0.3 (cm) 壓克力板，塑膠盆放於室內飼養。每日觀察並紀錄卵孵化數、幼蟲數、蛹與成蟲羽化數，記錄斑蚊分布狀況，以調查白線斑蚊與埃及斑蚊於監測地區的分布狀況。

二、溼地病媒蚊調查

溼地病媒蚊調查則於北部、中部、台南與高雄地區之溼地候鳥聚集處，以燈光誘集器調查病媒蚊發生種類與數量。

地點:北部關渡溼地。

中部高美濕地。

台南四草溼地。

高雄援中港溼地與高雄大學生態池濕地。

方法:每個地區於選定的三個監測點，分別於夜間以捕蚊燈監測法，白日以 CDC 誘蚊裝置(The BG-Sentinel Trap)進行病媒蚊密度調查，每月掛捕蚊燈 1 次，誘捕 24 小時收回。之後將誘捕的蚊蟲攜回實驗室，按「台灣蚊種檢索」進

行鑑定分類並計數。另於 3、6、9 和 12 月選擇蚊蟲最多的一個採樣點於下午 4:00~9:00 掛燈，將誘蚊燈的收集器換成網袋以獲得活成蟲，並分門別類將採集到的雌蚊放 RNAafter，再冷凍送到中興大學進行病毒檢測。

三、病媒蚊帶病毒分析

每季分析一次北部、台中市、台南市與高雄市濕地，以及南部沿海地區的病媒蚊帶毒情形。每次以至多 100 隻蚊體為一池(pool)方式，進行蚊體吸毒病毒檢測。都會區蚊體檢測登革病毒(dengue virus, DENV)與屈公熱病毒(Chikungunya virus, CHIKV)。濕地採集之蚊體則檢測西尼羅病毒(West Nile virus, WNV)與日本腦炎病毒(Japanese encephalitis virus, JEV)。

本試驗採用之病毒引子對分別為

- a. 日本腦炎病毒基因三型 cDNA 引子對序列 JEV-G3F: CCCAACTACAAC- C TATTTG; JEV-G3R: TGGTAGCAATGTATCCTC，Genomic position: 5436-5517。日本腦炎病毒基因一型 cDNA 引子對序列 JEV-G1F: TAGCAGCAGAAATGGCGGAA; JEV-G1R: GTCTATGGGTCAGA GTGGCA，Genomic position: 5291-5416 (Lu, 2013)。
- b. 西尼羅病毒引子對 FLI-WNF5-F GGGCCTTCTGGTCGTGTTC (s) 3558–3576; FLI-WNF6-R GATCTTGGCYGTC -CACCTC (as) 3621–3603 (Linke et al., 2007)。
- c. 登革病毒參考 Scaramozzino et al., (2001)之引子設計，DENV-F: CAATATGCTGAAACGCGAGAGAAA; DENV-R:

CCCCATCTATTCAGAATCCCTGCT。

d. 屈公熱病毒參考 Shrivastva et al., (2007)之引子設計，CHIKV-F:

CTCATACCGCATCCGCATCAG; CHIKV-R:

ACATTGGCCCCACAATGACAGCC。

總量核糖核酸之萃取係採用 Total RNA Miniprep Purification Kit (GMbiolab Co., Ltd., Taichung, Taiwan)，並依其操作說明進行蚊體 total RNA 萃取。

蚊體總量 RNA 濃度以 Qubit® 2.0 Fluorometer (Eugene, Oregon, USA) 測量，依照 iScript™ cDNA Synthesis Kit (Bio-Rad Laboratories, Inc., Hercules, CA, USA) 操作手冊進行反轉錄作用。

Real-time qPCR 偵測蚊體內病毒試驗操作使用 iQ™5 Multicolor Real-time PCR Detection System Bio-Rad real-time PCR 機器進行，反應結束後以 iQ™5 2.0 Standard Edition Optical System Software 進行數據分析。

子計畫五：台灣地區候鳥遷徙與相關病媒傳病資料分析—

(大仁科技大學 吳懷慧)

本子計畫工作包括:

一、彙整台灣沿海地區候鳥不同季節之途徑資料收集

應用中華民國野鳥學會資料庫，整理 2004-2014 年台灣每月溼地與沿海區鳥類記錄出現為冬候鳥、夏候鳥、過境鳥或迷鳥等資料。同時整理記錄中 2004-2014 年鳥出現頻率為稀有、不普遍、普遍或局部區域出現等，作為候鳥在台灣地區出現的機率。

二、沿海溼地或河口候鳥聚集處所資料收集

每月收集台北關渡自然公園、台中高美、台南四草與高雄市援中港濕地鳥況資訊。亦收集國際冬候鳥與夏候鳥資料。

三、候鳥途經國家發生病媒傳染病案例建立

進行台灣兩候鳥遷徙路徑之鳥類比對，包括國際鳥類資料庫 Avibase (<http://avibase.bsc-eoc.org/>) 與 eBird (<http://ebird.org/content/ebird>) 的亞洲區鳥類蹤跡。

建立東亞國家包括中國大陸北部、日、韓、阿留申群島、菲律賓群島、婆羅洲等地傳染病疫情資料。

子計畫六：南部沿海地區病媒蚊孳生源調查及微鹹水對斑蚊發育之影響—

(國立屏東科技大學 張念台)

一、田間病媒斑蚊幼蟲對鹽度容忍性之室內測試

以沿海調查所採斑蚊進行鹽度容忍性測試，供試不同鹽度之水，係以海水添加去離子水方式調配，使用鹽度計(salinometer)調製 0、2、4、6、8、10、12、14、16、18 ppt 等 10 種鹽度。將受測斑蚊 3 齡幼蟲 20 隻移入盛有 150 ml 不同鹽度的紙杯中，杯中添加少許豬肝粉作為幼蟲食料，置於室溫下($28\pm 2^{\circ}\text{C}$)觀察。重複 3 次。每日觀察死亡蟲數，化蛹及羽化數。計算死亡率後，來自不同鹽度孳生源幼蟲之鹽度容忍性以 log-probit 方法估算其半致死鹽度(LC₅₀)。

二、對照病媒斑蚊幼蟲對鹽度容忍性之室內測試

本測試與上述試驗相同，唯使用室內長期飼育的 Bora Bora 埃及斑蚊與林口白線斑蚊品系為受測蚊，測試其對鹽度的容忍性。

三、高屏沿海地區登革熱病媒蚊幼蟲生長淡鹹水棲地調查

選擇高屏地區五個沿海地區(西子灣、旗津、東港、大鵬灣及小琉球)進行孳生源及水中鹽度調查。現場紀錄採集地點、量測水中鹽份濃度、收集淡鹹水及孳生之病媒蚊，攜回實驗室中鑑定蚊種、計算數量並飼育供室內試驗所用。

四、田間病媒斑蚊成蟲對清水及微鹹水的產卵偏好比較

本測試使用如上述不同 10 種鹽度的水，置於小型誘蚊產卵器(13.5cm H x 9cm W)中，產卵器內鋪有紙條供蚊產卵。選擇高雄與屏東各 1 個地區進行成蟲產卵偏好田間測試，測試時將 10 個受測誘蚊產卵器置於一大塑膠盤上作為 1 重複，選擇室外陰涼處放置，每地區測試 3 重複，各重複至少相距 50 公尺以上。每週觀察一次持續 6 週，每次觀察收集誘蚊產卵器內的紙條或幼蟲、更換受測鹽度的水，並攜回實驗室按「台灣蚊種檢索」鑑定蚊種，並計算卵與幼蟲數目。本測試將於冬季(12~4 月)進行 1 次，夏季(5~11 月)進行 2 次。

四、結果與討論：

子計畫一~四：台灣北部、中部、台南與高雄都會區與溼地病媒蚊監測

1.台灣北部都會區與溼地病媒蚊監測(元培科技大學 林鶯熹)

1.1、北部都會區誘卵器監測

雖然台北市的登革熱病例大多為境外移入，但今年至 10 月底止，台北市有 55 位登革熱病例，其中有 10 個本土病例。因為病媒蚊調查對於登革熱的防疫極為重要，本研究參考前幾年曾發生病例的資料，雖然病例本身並非於台北市得到登革熱。以誘蚊產卵器於台北市 3 個行政區，包括(1)北投區鎮安宮附近 (2)士林區磺溪公園，及(3)大安區古莊公園(圖 1.1)，進行登革熱病媒蚊棲群動態監測。這些地點皆位於住家旁，且為附近居民日常休憩聊天的地方。



圖 1.1 台北市都會區以誘卵器於北投、士林和大安三個行政區採樣。

至今，誘卵器可採得白線斑蚊、竹生翠蚊的卵和幼蟲，以及家蚊的幼蟲。而二月開始於誘卵器中發現白線斑蚊幼蟲，四月則開始於誘卵器發現家蚊的幼蟲。第 1 至 10 週誘卵器中平均卵數皆低於 6 (個/筒)。自第 11 和 12 週起，各區

的平均卵數逐漸增加，最高為第 25 週於大安區採到 159 (個/筒) (圖 1.2)，士林區最高為第 22 週獲得平均卵數為 74(個/筒) (圖 1.3)，而北投區最高平均卵數則在第 16 週，為 76.6 (個/筒) (圖 1.4)。至第 42 週平均卵數已逐漸減少，但大安區有 6 週平均卵數超過 100 (個/筒)，至 42 週仍可達到 136.3(個/筒)。而週平均溫度最高為第 28 週，為 31.1°C，週平均雨量最高在第 21 週，為 36.8 (毫米)。而各區所誘得的斑蚊卵孵化皆為白線斑蚊。竹生翠蚊則只在北投區誘卵器中採到。

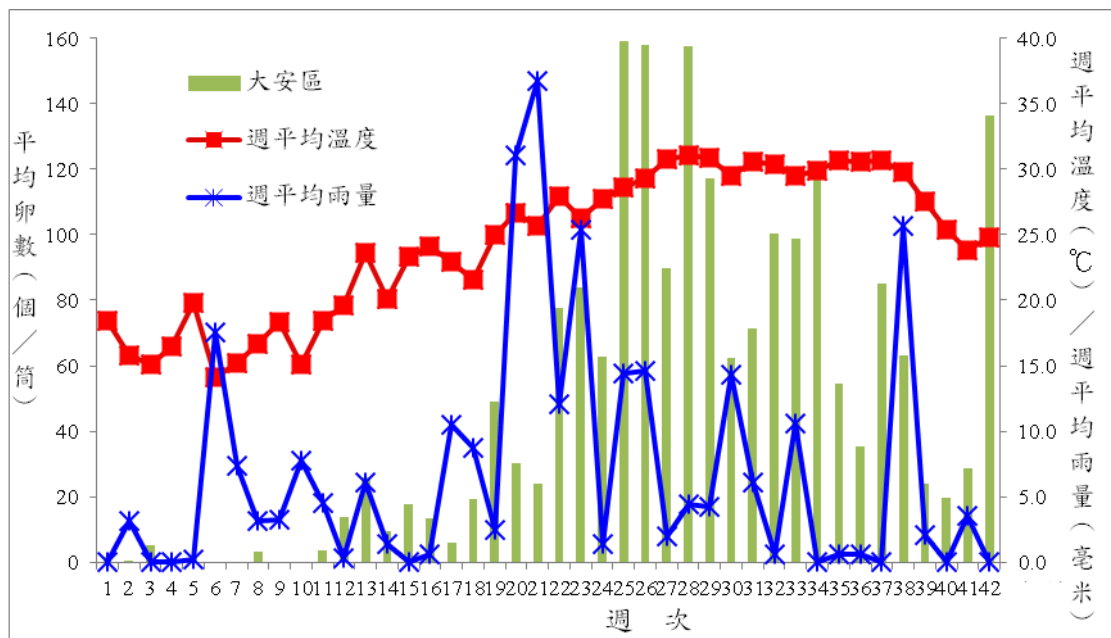


圖 1.2 大安區每週之平均卵數。

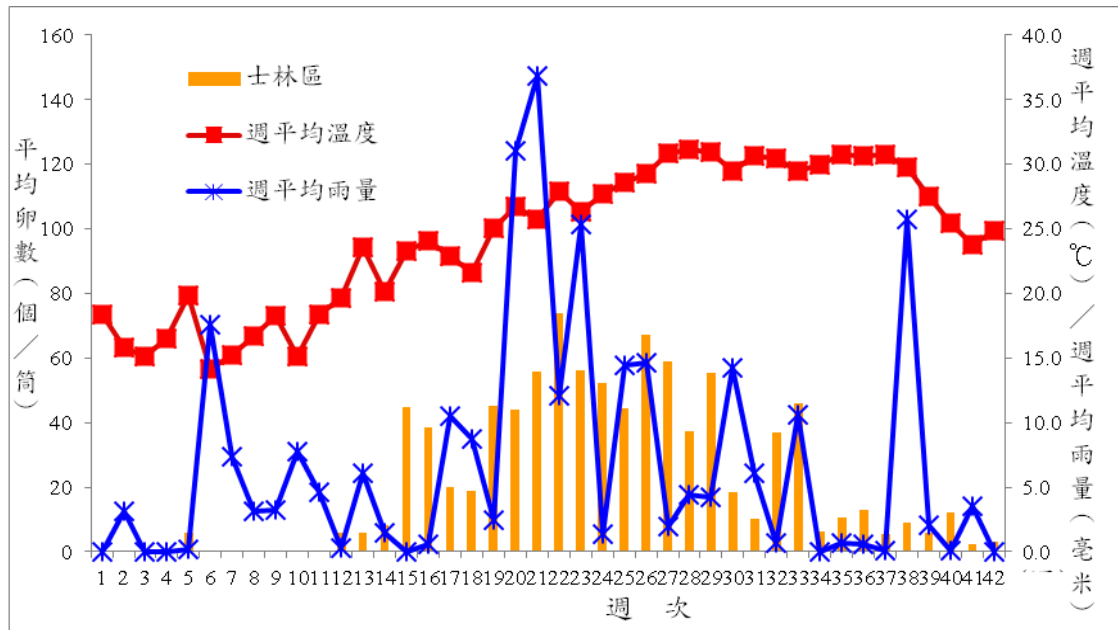


圖 1.3 士林區每週之平均卵數。

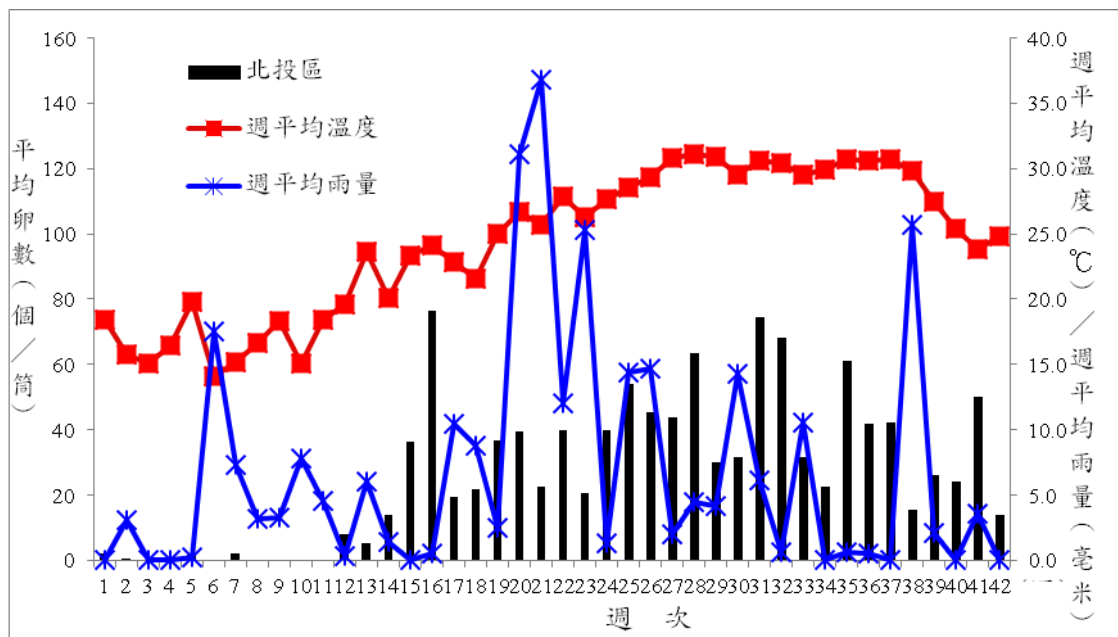


圖 1.4 北投區每週之平均卵數。

台北市三個行政區的平均卵數自第 11 和 12 週起，各區的平均卵數逐漸增加，最高為第 26 週，平均採到 90 (個/筒) (圖 1.5)。雖然 34 週開始下降，低於 50 (個/筒)，但在 42 週卻又超過 50 (個/筒)。這可能與持續高溫有關。

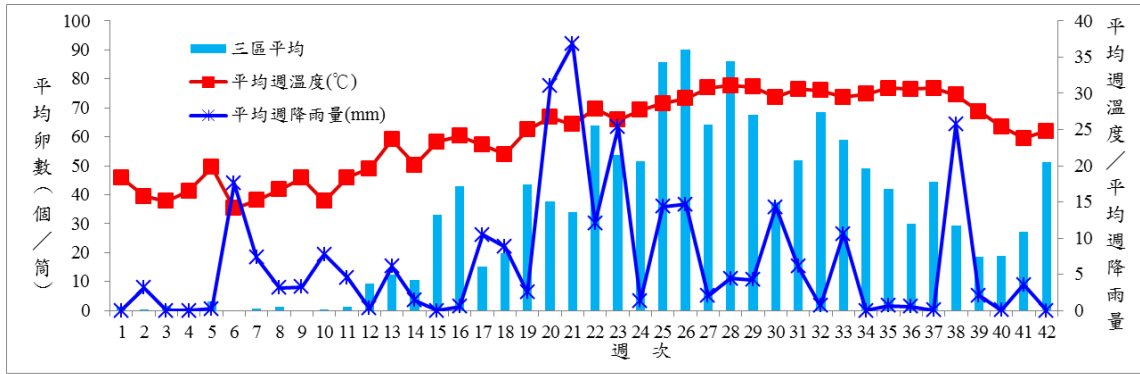


圖 1.5 台北市三個行政區每週之平均卵數。

陽性容器指數則類似平均卵數結果，在第 1 至 10 週各區偶有蚊卵，自第 11 和 12 週起，陽性容器指數穩定增加，三個區的陽性容器指數於第 19 週皆達到 100% (圖 1.6、圖 1.7，和圖 1.8)。大安區至第 42 週仍皆高於 50% (圖 1.6)。

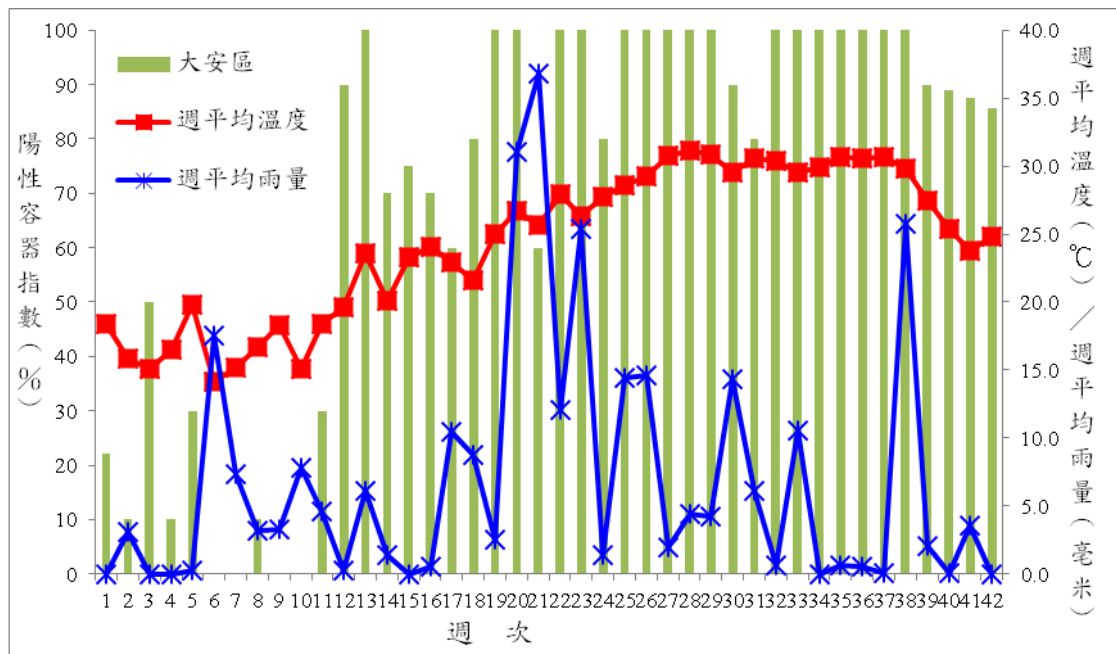


圖 1.6 大安區每週之陽性容器指數。

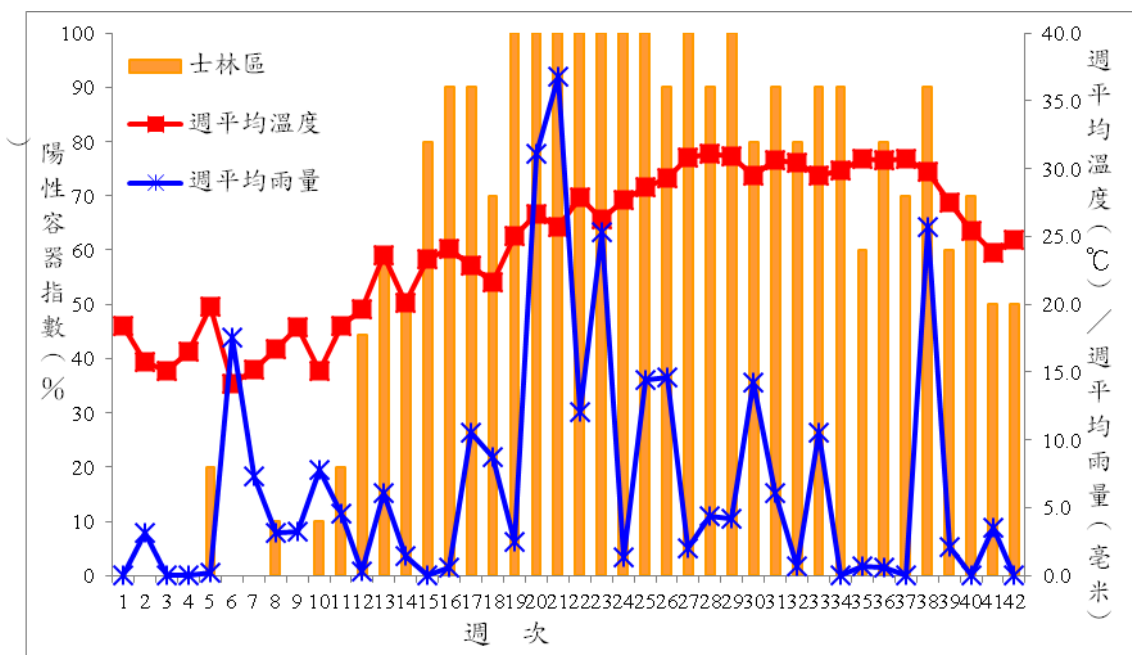


圖 1.7 士林區每週之陽性容器指數。

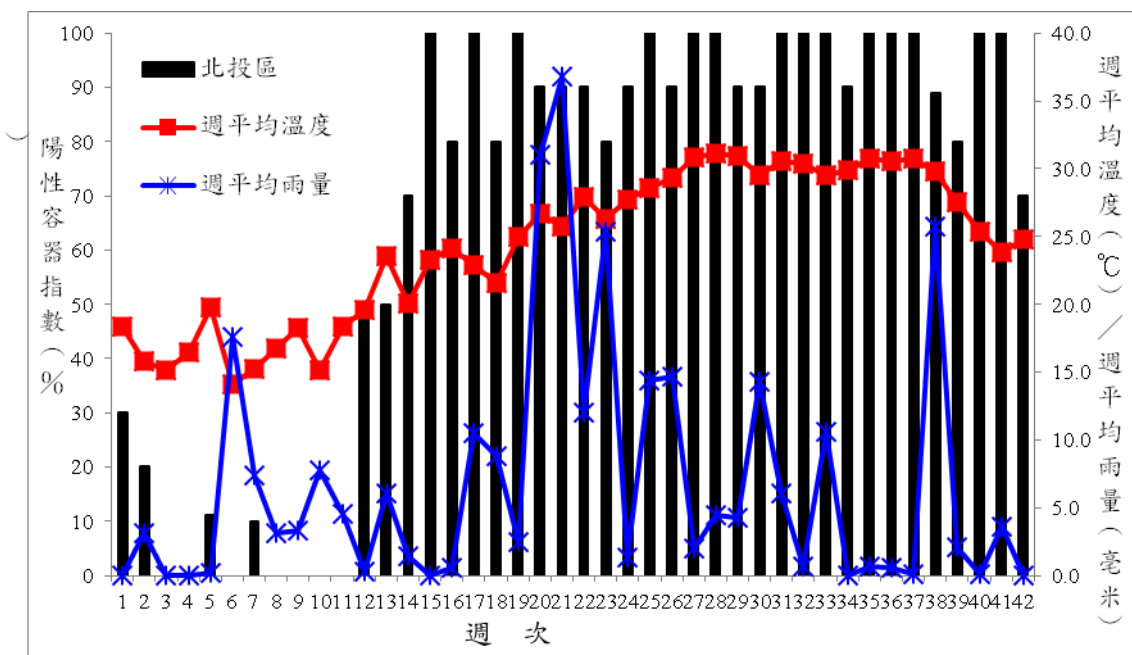


圖 1.8 北投區每週之陽性容器指數。

三個區的平均陽性容器指數在 19~38 週皆維持在 80~100%，這使得病媒傳播疾病的風險增加 (圖 1.9)。

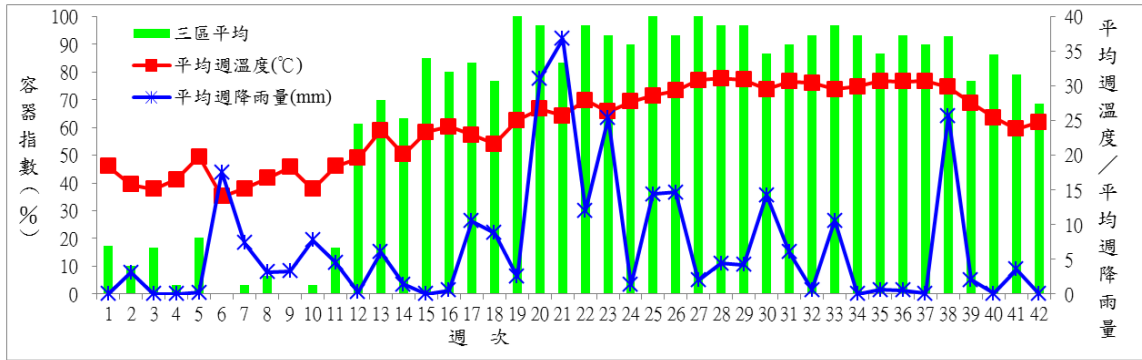


圖 1.9 台北市三個行政區每週之陽性容器指數。

而在三個行政區的誘卵器中孵化的平均幼蟲數從第 12 週之後開始增加，最高為第 29 週，平均 30 隻幼蟲，於第 41 週開始下降(圖 1.10)。

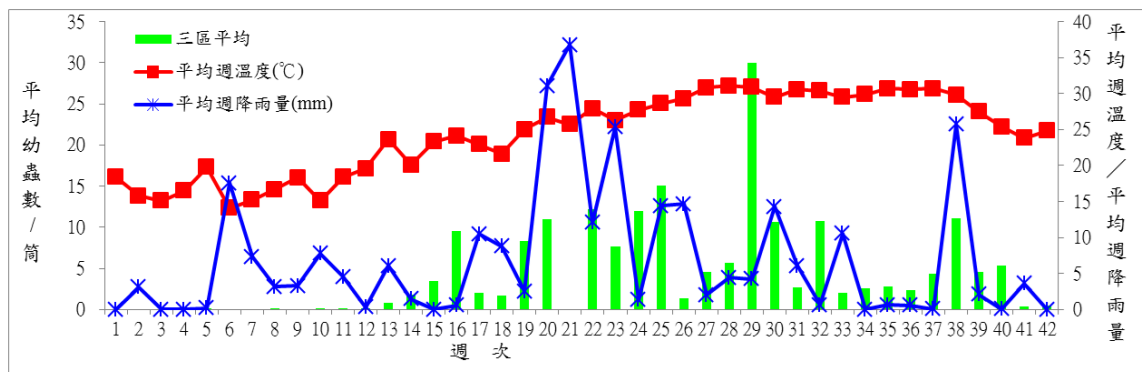


圖 1.10. 台北市各區與三區每週平均在誘卵器中孵化的幼蟲數。

1.2、台北市關渡溼地候鳥聚集處病媒蚊調查

關渡溼地為基隆河與淡水河匯流處，並鄰近淡水河口，本研究於「關渡自然公園」內設立 3 個採樣點(心溼地教室、月池教室和南池)，另於「關渡堤防」內側在馬場和西南賞鳥廣場之間設立一個採樣點(圖 1.11)。每月分別以捕蚊燈監測法或 CDC 誘蚊裝置(The BG-Sentinel Trap)進行病媒蚊密度調查 1 次，每次連續誘捕 24 小時。目前已鑑定，包括 *Culex quinquefasciatus* 熱帶家蚊、*Culex*

molestus 地下家蚊、*Culex rubithoracis* 紅胸家蚊、*Aedes albopictus* 白線斑蚊和 *Mimomyia luzonensis* 呂宋妙蚊、*Culex tritaeniorhynchus* 三斑家蚊、*Culex bitaeniorhynchus* 二斑家蚊 *Armigeres subalbatus* 白腹叢蚊、*Armigeres baisasi* 白氏叢蚊、*Culex bicmatus* 雙角家蚊、*Culex annulus* 環紋家蚊、*Culex fuscanus* 黃尾家蚊、*Anopheles sinensis* 中華瘧蚊、*Anopheles tessellatus* 多斑瘧蚊和 *Mansonia uniformis* 斑腳沼蚊等 (表 1.1)。其中數量最高為 8 月，共 2319 隻。最低為 7 月並無採得。



圖 1.11 台北市關渡溼地地圖。

表 1.1. 台北市關渡濕地每個月調查的病媒蚊種類

病媒蚊種類	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	總數
熱帶家蚊 (<i>Culex quinquefasciatus</i>)	5	4	9	10	0	0	1816	109	18	1971
地下家蚊 (<i>Culex pipiens</i>)	2	2	0	20	0	0	48	16	9	97
環紋家蚊 (<i>Culex annulus</i>)	0	0	0	2	0	0	0	23	2	27
三斑家蚊 (<i>Culex tritaeniorhynchus</i>)	0	0	0	31	0	0	5	15	0	51
二斑家蚊 (<i>Culex bitaeniorhynchus</i>)	0	0	0	10	0	0	2	3	0	15
紅胸家蚊 (<i>Culex rubithoracis</i>)	0	0	3	9	2	0	6	4	7	31
黃尾家蚊 (<i>Culex fuscanus</i>)	0	1	0	3	0	0	0	1	3	8
雙角家蚊 (<i>Culex bicornutus</i>)	0	0	2	2	1	0	4	0	11	20
白線斑蚊 (<i>Aedes albopictus</i>)	0	0	0	16	25	0	381	108	186	716
白腹叢蚊 (<i>Armigeres subalbatus</i>)	0	0	0	1	0	0	54	8	0	63
白氏叢蚊 (<i>Armigeres baisasi</i>)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
中華瘧蚊 (<i>Anopheles sinensis</i>)	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
多斑瘧蚊 (<i>Anopheles tessellatus</i>)	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
呂宋妙蚊 (<i>Mimomyia luzonensis</i>)	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3
斑腳沼蚊 (<i>Mansonia uniformis</i>)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
總計	7	7	15	116	28	0	2319	289	236	3017

*：加 CO₂。

討論

台北市三個區設置誘卵器，可採獲白線斑蚊、竹生翠蚊的卵和幼蟲，以及家蚊的幼蟲。在第 6 和 10 週雨量較多，容易產生積水容器，而形成病媒蚊的孳生源。因此，自第 11 和 12 週起平均卵數和陽性容器指數皆逐漸增加，且似乎隨著平均較高氣溫的持續而維持平均卵數和陽性容器指數(圖 1.2 至圖 1.10)。建議各行政區提早於 5 月開始執行孳生源清除工作及衛教宣導，以防止疾病的發生與傳播。

三個行政區中，大安區的週平均卵數較其他兩區高，且陽性容器指數也偏高些(圖 1.2 和圖 1.5)。在執行調查的過程中，自第 21 週開始發現常有誘卵器不見或人

為傾倒，其中有兩個位置的誘卵桶高達七至八次呈現此狀況。可能是因為今年包括台北也有本土登革熱病例，造成附近民眾唯恐誘卵桶變成孳生源，而常去翻倒我們所設置的誘卵桶，即使張貼字條於誘卵桶上並標示詳細聯絡方式仍無效。但誘卵桶數減少，也使得白線斑蚊的產卵集中於少數誘卵桶而造成平均卵數較高，相對的也使陽性容器指數偏高。

雖然士林區的北投區的平均卵數較大安區低些，但陽性容器指數在第 13 週之後皆持續大於 50% (圖 1.6 和圖 1.7)。其中，北投區的採樣點旁有一些民眾種植蔬菜的儲水容器，易形成病媒蚊的孳生源，建議應對這些地方加強病媒蚊防治工作。且三個行政區的平均陽性容器指數在 19~38 週皆維持在 80~100%，這使得病媒傳播疾病的風險增加 (圖 1.9)。而此高容器指數的維持應該與持續高氣溫和不斷下雨形成孳生源有關。

今年登革熱病例於 6 月(約 22 週)開始增加，10 月(約 44 週止)達到最高。而本研究於台灣四個都會區在相對週次的平均容器指數也持續偏高，可能與病例增加有關。而此可能和 4、5 月開始雨量增加有關，因此 5 月開始執行孳生源清除和衛教相關措施，應可有效防治病媒的孳生。

竹生翠蚊目前只在北投區的誘卵器中採到，可能是因為北投區樣點為山坡地，適合翠蚊生長，不過目前並無翠蚊傳播疾病的記錄。

關渡溼地成蚊採集點包括關渡自然公園內設置 3 個採樣點，以及在自然公園和自然保留區之間的馬場路和西南賞鳥區，總共 5 個採樣點。其中，西南賞鳥區為每季採集活蟲檢驗病毒。

於關渡溼地所採集的 12 種成蚊中，呂宋妙蚊和雙角家蚊尚無傳播疾病的記錄，但 2002-2004 於關渡自然公園所採集到的紅胸家蚊體內曾以 Reverse Transcription PCR 檢測到日本腦炎病毒(Weng et al., 2005)，而熱帶家蚊、地下家蚊和白線斑蚊等則為大家所認知可藉由叮咬而傳播疾病的病媒蚊。但截至目前為止本計畫並未從採集到的成蚊活體中檢測到西尼羅、日本腦炎、屈公病等病毒。

BG-Sentinel Trap 的誘引劑為人類皮膚萃取液，與 light trap 比較，其優點為針對可被人類氣味所誘引的成蟲，而非被燈光所誘引的多種昆蟲。

關渡溼地的成蟲誘集效果與南部地區採集上千隻的數量相比差異相當大，也許是南、北部的溫度和雨量差異造成。自二月開始採集成蚊，直到七月皆在 120 隻以下。因而本研究在八月開始加入 CO₂ 誘集因子，可增加誘引效果，八月則獲得較多的蚊蟲，達 2319 隻，可增加檢測病媒蚊攜帶病毒的機會。但 9 月後又下降到 300 隻以下。除了北部氣溫較低外，可能關渡地區開發度較高，平時遊客較多，蚊蟲有較多的選擇，不易被誘引器所誘捕。另外，濕地的地形空曠，風速較大，也可能造成蚊蟲不易飛行而被誘捕。

2. 台中市都會區病媒蚊調查 (國立中興大學 戴淑美、杜武俊)

2.1、中部都會區誘卵器監測

本研究定期利用誘蚊產卵器(Ovitrap) 監測台中市南區 (圖 2.1A)、西屯區 (圖 2.1B) 與豐原區 (圖 2.1C) 的病媒蚊種類、數量與消長動態。每區每週調查五個點，每個點放置 2 個誘蚊產卵器。每週分別記錄每一個誘蚊產卵器的產

卵數與產卵器陽性率，再以計劃總主持人張念台老師設計的 Excel 表分析：有效容器數、有效（陽性）筒數、容器指數(%)、總卵數、平均卵數/筒、平均卵數/陽性筒、埃及斑蚊(%)、白線斑蚊(%)等數據。

從 Excel 分析表中，總共會整出三組資料。第一組是容器指數，包含每一行政區每週五個點，每點兩個產卵器的平均容器指數（圖 2.2A），以及三個行政區的每週總平均容器指數（圖 2.2B）。第二組包含每一行政區每週每個產卵器的平均產卵量（圖 2.3A），以及三個行政區每週每個產卵器的總平均產卵量（圖 2.3B）。第三組包含每一行政區每週每個產卵器中孵化的平均幼蟲數（圖 2.4A），以及三個行政區每週每個產卵器中孵化的平均幼蟲數（圖 2.4B）。



圖 2.2、台中市三行政區每週以誘卵器監測之容器指數與溫度降雨量的相關性。(A) 各區平均，(B)三區總平均。

從圖 2.2B 可清楚看出 2014 年間台中市都會區的白線斑蚊容器指數在第 12 週突破 30%，第 13 週來到 50%，並於第 21 週超過 70%；容器陽性率一直到第 39 週之後才逐漸降低。在所調查的三個行政區中，以南區的容器指數最高，達 100% 陽性率的週數有 12 週；西屯區最低，只有一週出現 100% 陽性率(圖 2.2A)。

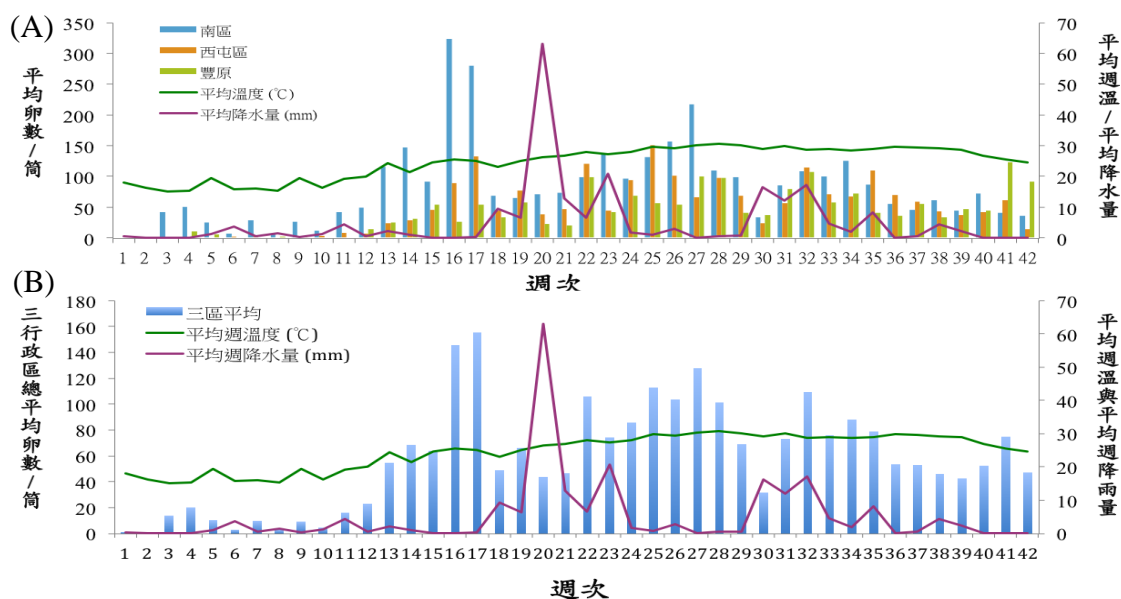


圖 2.3、台中市三行政區每週以誘卵器採集之平均卵數與溫度降雨量的相關性。(A) 各區平均，(B) 三區總平均。

相同的，三行政區中，也以南區的白線斑蚊平均產卵量最高(圖 2.3A)，最高產卵量 323 個/週出現於第 16 週，第 17 週次之(280 個/週)，42 週總共產下 34500 個卵。豐原區的白線斑蚊平均產卵量最低，42 週只產下 12651 個卵，西屯區的白線斑蚊則產下 16138 個卵。整體而言，42 週調查期間三行政區每週的總平均產卵量，有三次超過 100 個卵/週的高峰，目前已經逐漸降低到 50 個卵/週以下(圖 2.3B)。各區每週平均或三行政區每週總平均容器指數與產卵量都與平均

週溫或平均週降雨量無相關性。

本子計劃額外分析在調查週間，每一產卵器孵化的幼蟲數。如圖 2.4A 所示，在第 20 週之前只有零星幾個產卵器有幼蟲孵化，第 21 週之後產卵器中孵化的幼蟲數明顯增多，最高每週每個產卵器平均有 83 隻幼蟲(豐原區第 22 週)，此現象似乎與降雨量有關。第 22~26 週，三行政區每週每個產卵器總平均接高於 50 隻幼蟲，第 39 週逐漸下降至 20 隻之下(圖 2.4B)。至於台中市各區各樣點羽化的成蚊，截至目前為止，經鑑定皆為白線斑蚊。

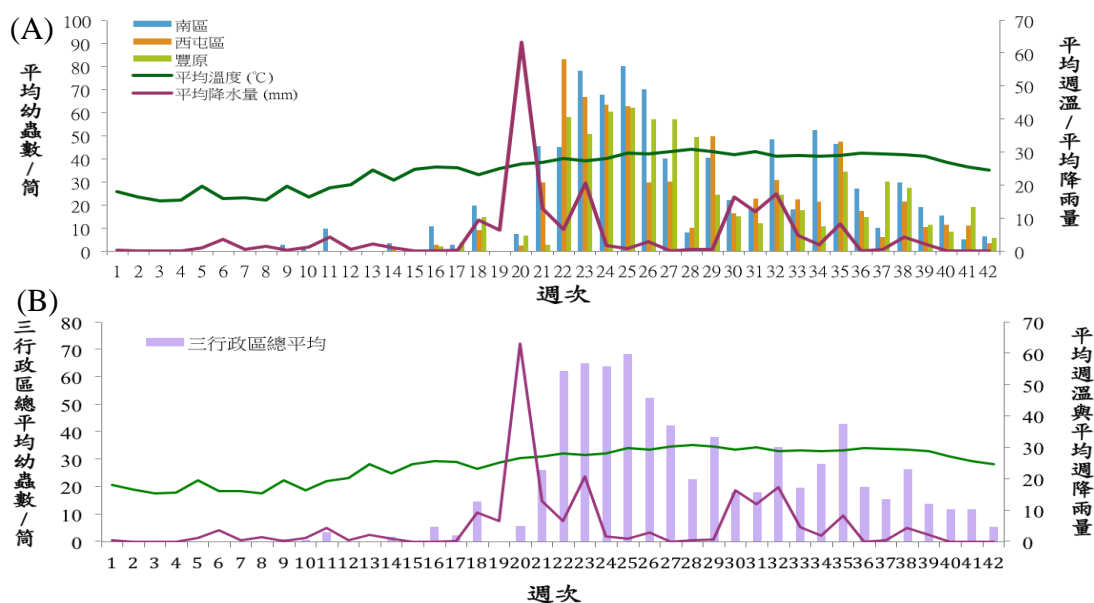


圖 2.4、誘卵器內孵化的幼蟲平均數與溫度降雨量的相關性。(A)各區平均，(B)三區總平均。

2.2. 利用BG-Sentinel™ trap誘集器監測高美濕地的病媒蚊種類數量與消長

每月月底利用 BG-Sentinel™ trap 在高美濕地三個樣點(圖 2.1D)，各擺設一個陷阱誘集當地的病媒蚊，24 小時回收誘引樣品並鑑定記錄其種類與數量。

在這三個樣區長期可捕獲的蚊蟲種類以熱帶家蚊、白頭家蚊、與白線斑蚊為

主，然而在三、四月蚊蟲出現高峰期可捕獲地下家蚊、三斑家蚊、環紋家蚊、佐佐家蚊、小形家蚊、新黑小蚊與白盾斑蚊等(圖 2.5)。由於高美濕地緊鄰海岸邊，加上遮蔽物少，蚊蟲捕獲量不多，九月之後隨海風增強已經無法誘捕到任何蚊種。

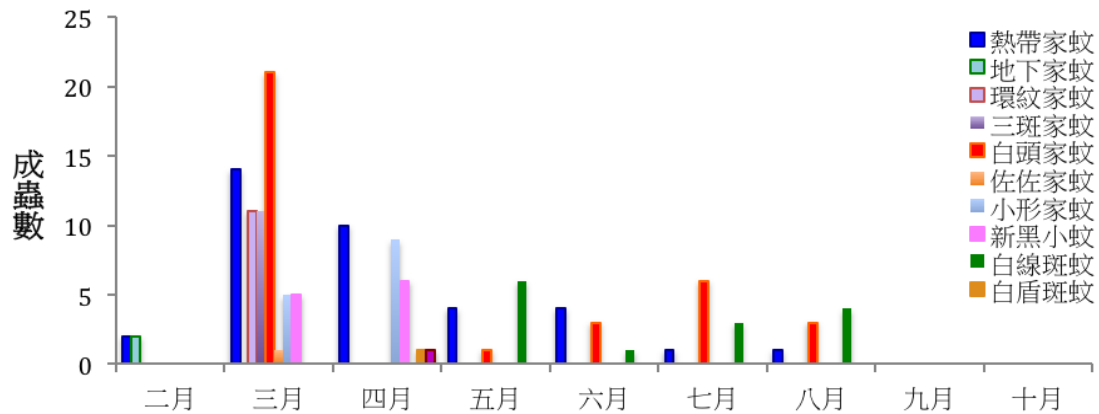


圖 2.5、台中市高美濕地每月以 BG-trap 調查的病媒蚊種類與數量。

2.3. 病媒蚊帶病毒分析

本年度於台北關渡溼地採集到熱帶家蚊 9 隻、三斑家蚊 15 隻、環紋家蚊 23 隻、黃尾家蚊 1 隻、紅胸家蚊 1 隻、地下家蚊 2 隻、二斑家蚊 3 隻、地下家蚊 5 隻、白線斑蚊 11 隻、白腹叢蚊 1 隻，於台中高美溼地採集到熱帶家蚊 50 隻、三斑家蚊 1 隻、中華瘧蚊 2 隻，於台南四草溼地採集到熱帶家蚊 35 隻、鹹水家蚊 13 隻、白線斑蚊雌蟲 7 隻、雄蟲 5 隻，於高雄援中港溼地採集到斑腳沼蚊 50 隻，於溼地生態池採集到熱帶家蚊 50 隻，高雄市區採集到白線斑蚊與埃及斑蚊各 50 隻，蚊蟲以 PureLink™ kit (Life technologies) 萃取其總量核糖核酸後，以 two step RT-PCR 進行西尼羅病毒、屈公病病毒、登革熱病毒

檢測，結果皆無陽性訊號(表 2.1)。

表 2.1、濕地蚊蟲攜帶病毒檢測

Location	Mosquitoes	Number of test	Viruses			
			DENV	JEV	WNEV	CHKV
Taipei	<i>Culex quinquefasciatus</i>	9	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex pipiens molestus</i>	2	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex rubithoracis</i>	1	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex annulus</i>	23	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	15	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex bitaeniorhynchus</i>	3	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex fuscanus</i>	1	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex bicornutus</i>	1	ND	ND	ND	ND
	<i>Aedes albopictus</i>	11	ND	ND	ND	ND
	<i>Armigeres subalbatus</i>	1	ND	ND	ND	ND
Taichung	<i>Culex quinquefasciatus</i>	50	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	1	ND	ND	ND	ND
	<i>Anopheles sinensis</i>	2	ND	ND	ND	ND
Tainan	<i>Culex quinquefasciatus</i>	35	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex sitiens</i>	13	ND	ND	ND	ND
	<i>Aedes albopictus</i>	10	ND	ND	ND	ND
Kaoshiung	<i>Mansonia uniformis</i>	50	ND	ND	ND	ND
	<i>Culex quinquefasciatus</i>	50	ND	ND	ND	ND
	<i>Aedes albopictus</i>	50	ND	ND	ND	ND
	<i>Aedes aegypti</i>	50	ND	ND	ND	ND

ND: no detected

結論：

台中市都會區利用誘蚊產卵器調查結果，登革熱病媒蚊仍如預期只有白線斑蚊出沒，未發現埃及斑蚊的蹤跡。三個行政區以南區的容器陽性率與白線斑蚊的產卵量最高，西屯區的容器陽性率最低，豐原區的白線斑蚊平均產卵量最低；其中又以環繞中興大學周邊的南區蚊蟲數量最高。相反的落單的庭院住宅

(西屯區的福瑞里與豐原區的朴子里)，誘卵數則相對低很多。此結果顯示人口密集的地區，蚊蟲密度相對也高，是潛在的登革熱流行高風險區，應特別留意監測與防治。

另外，利用 BG-Sentinel™ trap 在高美濕地捕獲的蚊蟲種類以熱帶家蚊、白頭家蚊、與白線斑蚊為主。在三、四月蚊蟲出現的高峰期則可捕獲地下家蚊、三斑家蚊、環紋家蚊、佐佐家蚊、小形家蚊、新黑小蚊、白盾斑蚊與中華斑蚊等多種蚊種。

至於濕地為候鳥與留鳥棲息、活動之主要場所，在濕地採集蚊蟲偵測其攜帶病毒的情形，在流行病學的預防上具有非常重要的意義。值得慶幸的，截至目前為止，各地均未檢出可以感染鳥類的日本腦炎、西尼羅與屈公熱等標的病毒。

3. 台南都會區與溼地病媒蚊監測-- (嘉南藥理科技大學 羅怡珮)

3.1 台南市都會區調查病媒蚊:

以誘蚊產卵器進行台南地區病媒蚊棲群動態監測，結合誘卵數與誘卵筒陽性率的調查，進行田間斑蚊棲群動態調查 (圖 3.1)。於台南地區 3 個行政區，包括中西區，南區及東區，以誘蚊產卵筒進行登革熱病媒蚊棲群動態監測，每週進行調查一次。每個調查點放置 10 個誘蚊產卵器，以估算田間產卵量，放置 7 天後回收，每週調查一次。



圖3.1台南市都會區與四草溼地病媒蚊監測點

將誘蚊產卵器之產卵紙分別標示並裝袋，攜回實驗室以估算該月之產卵量，並乾燥一日後，將有卵之產卵紙置於 28×20×5 (cm) 塑膠盆內，加水至 2.5 cm 高，上覆 30×25×0.3(cm) 壓克力板，塑膠盆放於室內飼養。每日觀察並計錄卵孵化數、幼蟲數、蛹與成蟲羽化數，記錄斑蚊分布狀況。台南市都會區(東區崇善里、南區大忠里及中西區法華里) 於第 1 週至第 51 週調查之陽性容器率平均值分別為 61.4%、76.2% 及 65.3%，三個里的陽性容器為 100% 的調查週數分別有 7 週，19 週及 11 週，佔調查週數的 14%、38% 及 22%。陽性容器大於 50% 的調查週數分別有 33 週，42 週及 36 週，佔調查週數的 66%、84% 及 72%。由調查資料顯示在第 12 週後，三個里別均普遍出現陽性容器，斑蚊普遍發生在台南市三個調查的里別(圖 3.2)。

台南市台南市東區（崇善里），南區（大忠里）及中西區（法華里）於第 1 週至第 51 週調查之平均每筒誘卵數分別為 27.5 個、35.4 個及 26.0 個，最高每週平均每筒誘卵數為 107.4，在 103 年度第一次降雨（第 7 週）之後，各地平均誘卵數增加，最高數值到達平均每筒 107.4 個卵的情形，且所有調查點的平均誘卵數均大於 0(圖 3.3)。陽性容器率及平均誘卵數與週平均溫度關係密切。

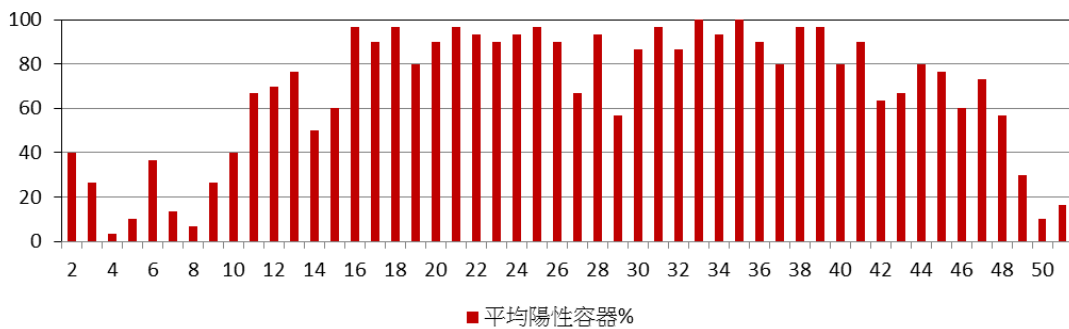
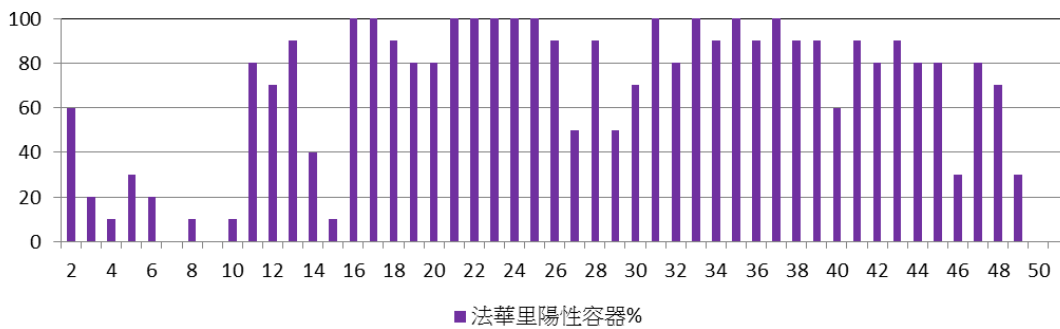
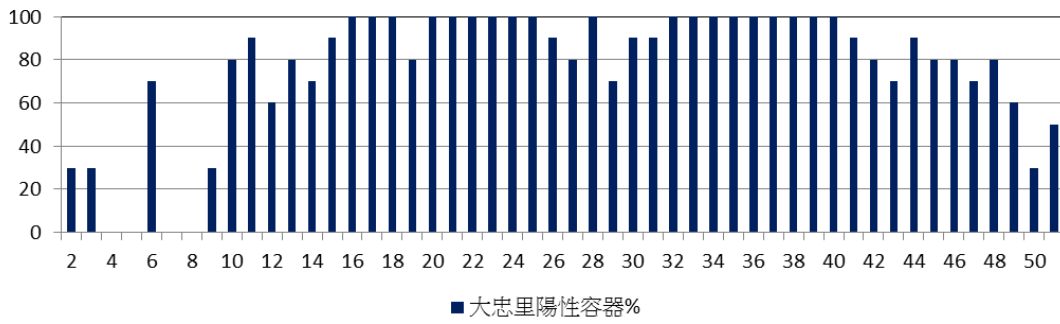
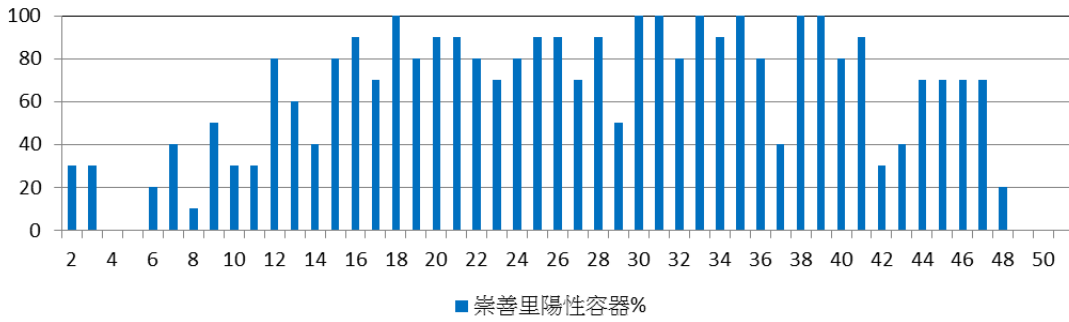
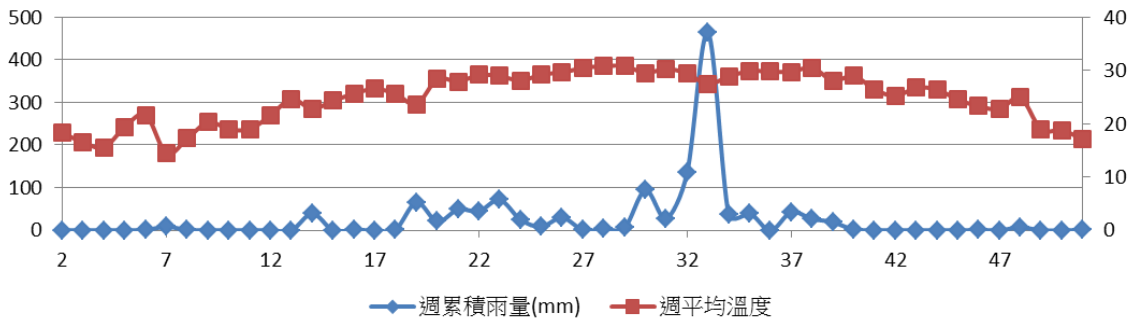


圖 3.2 每週以誘卵器監測台南市各區陽性容器指數

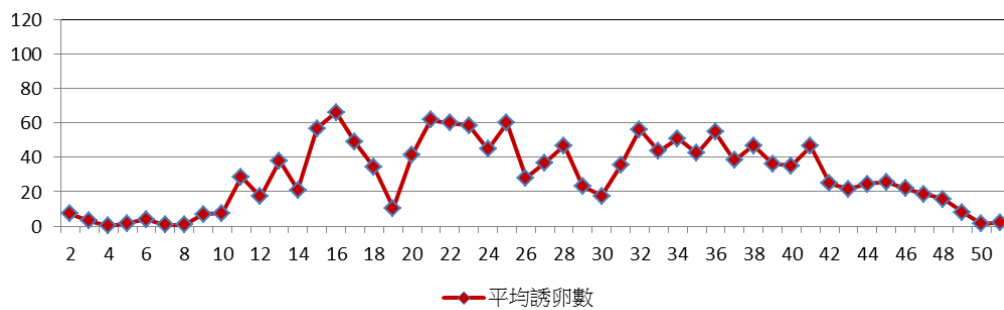
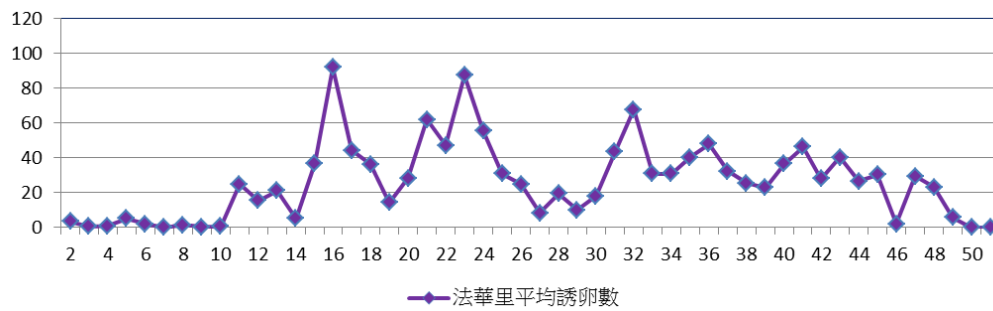
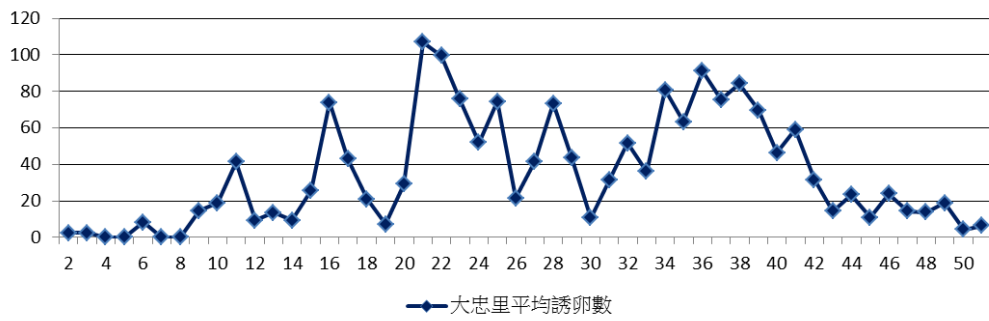
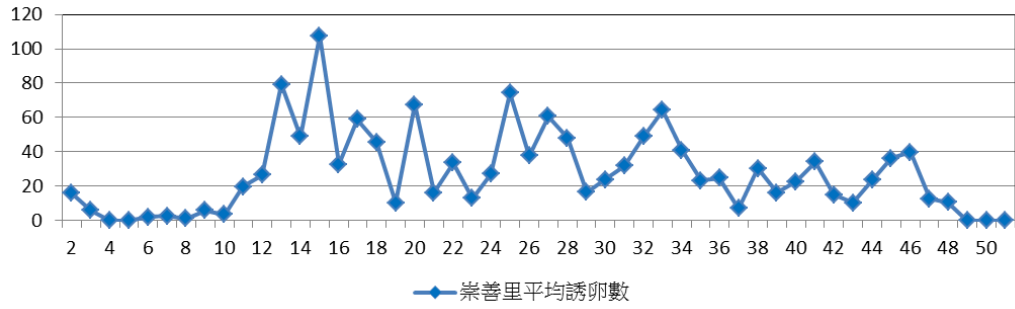
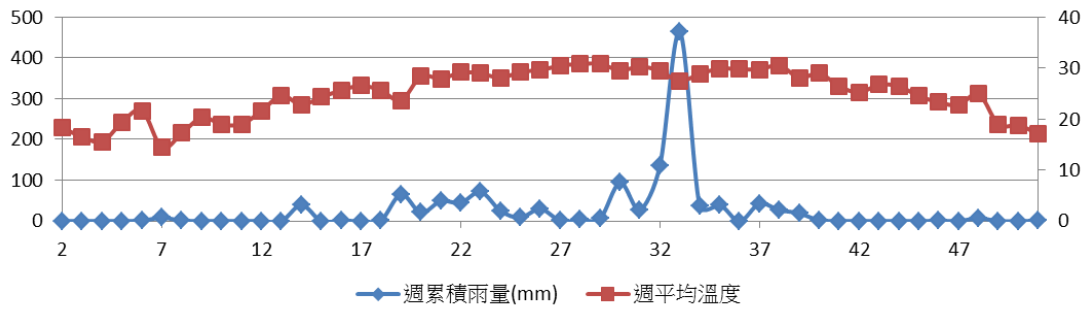


圖 3.3 每週以誘卵器監測台南市各區之平均誘卵數

台南市東區 51 週調查埃及斑蚊佔 85.3%，白線斑蚊佔 14.7%。南區調查的埃及斑蚊佔 6.3%，白線斑蚊佔 93.7%。而中西區調查的埃及斑蚊只佔 0.3%，白線斑蚊佔 99.7%。各地埃及斑蚊發生情形及白線斑蚊發生情形見圖 3.4 及圖 3.5。整體而言，台南市的調查結果以白線斑蚊誘集到的數量略多於埃及斑蚊的數量。

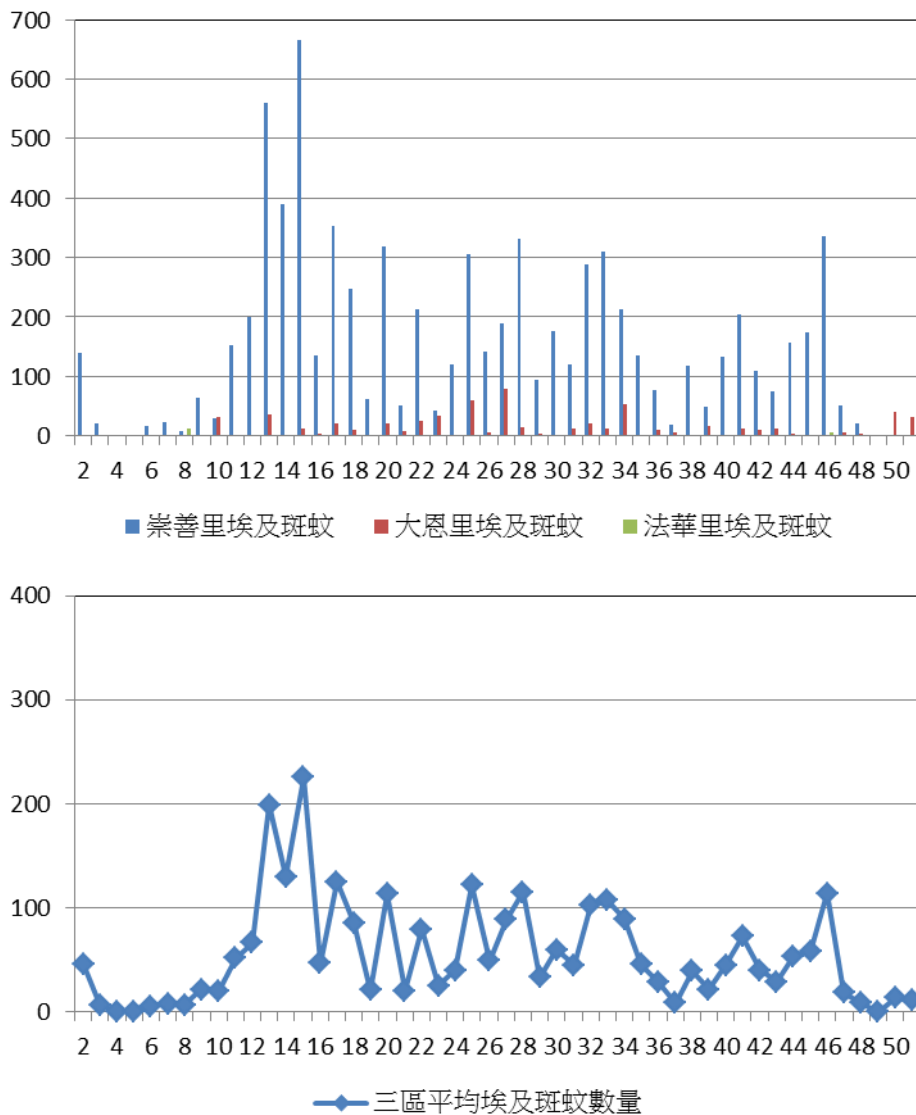


圖 3.4 每週以誘卵器監測台南市各區埃及斑蚊發生數量

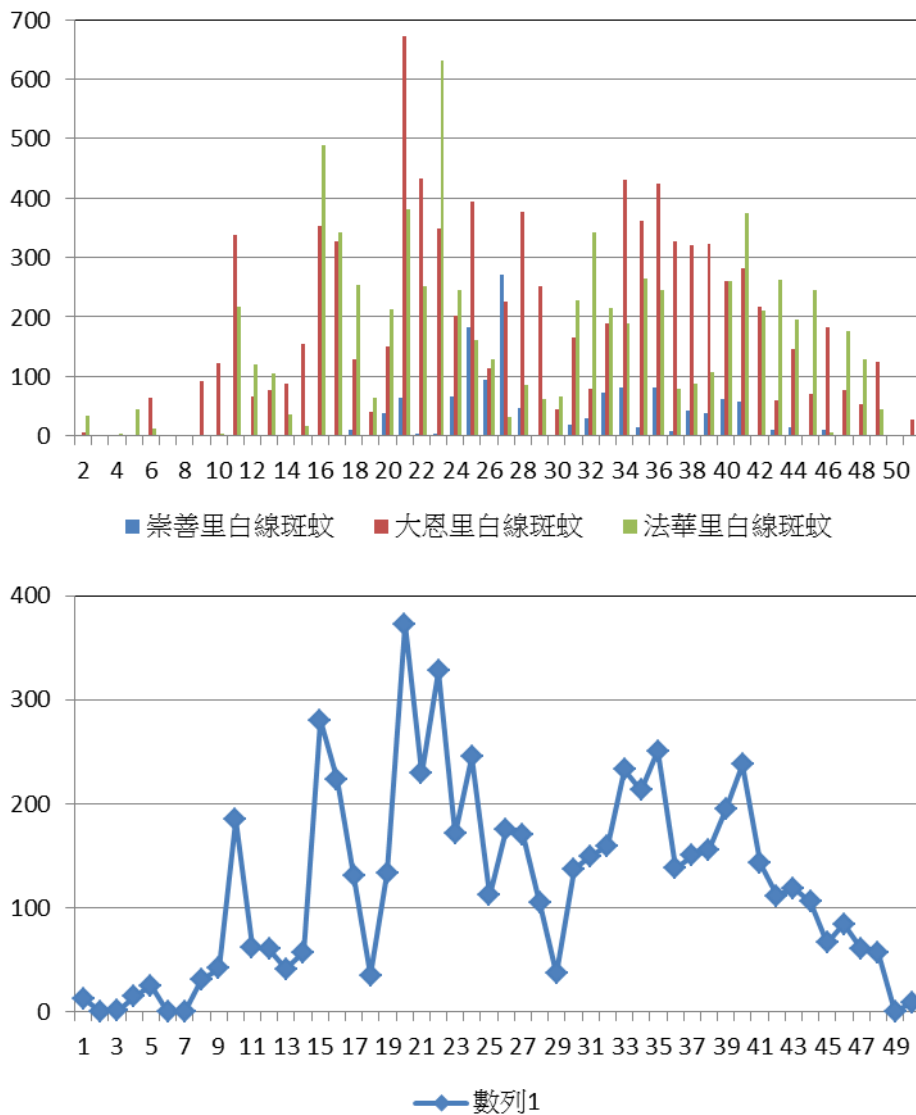


圖 3.5 每週以誘卵器監測台南市各區白線斑蚊發生數量

3.2 台南市濕地候鳥聚集處調查病媒蚊:

擇定四草濕地三個監測點，以 CDC 誘蚊裝置 (The BG-Sentinel Trap) 進行病媒蚊密調查，每月以 CDC 誘蚊裝置調查一次，誘捕調查時間為 24 小時。將誘捕的蚊蟲攜回實驗室，按「台灣蚊種檢索」進行鑑定分類並計數(表 3.1)。2 至 5 月誘集最多的是熱帶家蚊，鹹水家蚊的在 5 月誘集的數量最多，自 4 月至 10 月持續皆能誘集到。埃及斑蚊在 4 月及 5 月有誘集到，白線斑蚊則於 3

月至 10 月皆持續能誘集到。澎湖斑蚊在 5 月、7 月、8 月及 10 月分別誘到 3 隻、18 隻、4 隻及 2 隻。

表 3.1 每個月以 BG-trap 於台南市四草溼地採集成蚊紀錄

種類	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Culex quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	13	179	58	48	0	0	0	0	3	48	42
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	0	0	3	100	7	3	3	18	15	8	6
<i>Aedes aegypti</i> 埃及斑蚊	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	0	1	7	13	7	73	17	31	23	6	1
<i>Aedes penghuensis</i> 澎湖斑蚊	0	0	0	3	0	18	4	0	2	0	0
<i>Aedes spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
unknow	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

討論

誘蚊產卵器是為調查病媒蚊發生情形，病媒蚊的發生與環境的關係密切，尤其氣溫一直是與登革熱病媒的發生呈高度相關，將氣溫與陽性容器率、平均誘卵數進行分析，有極高的參考價值。圖 3.6 的結果呈現當周平均溫度越高，陽性容器的百分比也隨之增高。將周平均溫度與台南市三個調查點的平均誘卵數座圖，同樣也呈現周平均溫度越高，平均誘卵數也隨之增加(圖 3.7)。

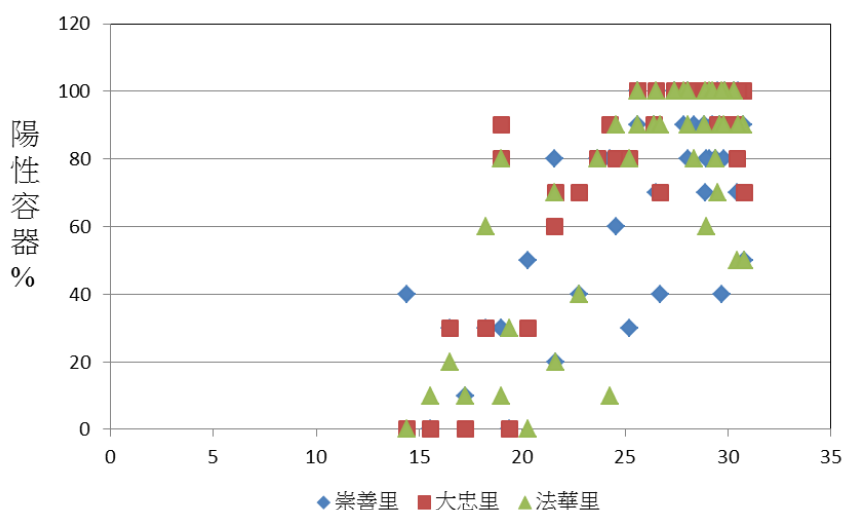


圖3.6週平均溫度與陽性容器率的相關性

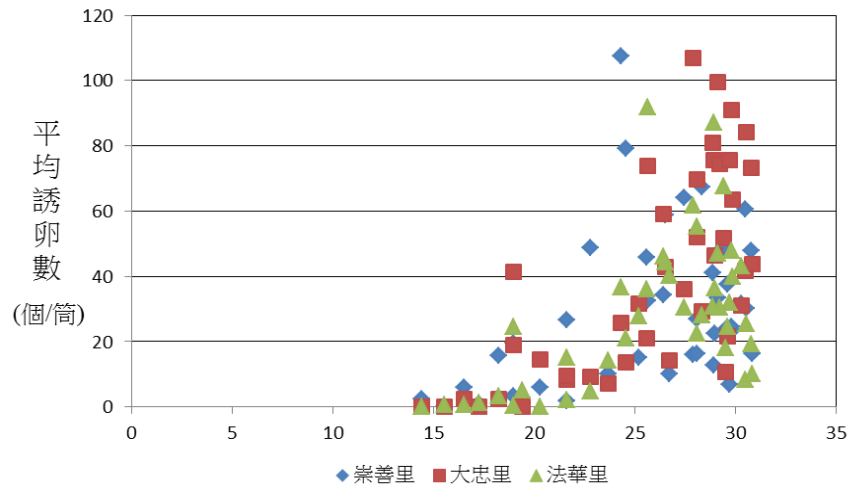


圖3.7週平均溫度與平均誘卵數的相關性

現在的四草濕地，原本是一片大潟湖，被稱作臺江內海。1823 年的大暴雨造成曾文溪氾濫改道，由上游沖下大量泥沙，臺江內海日漸淤積而形成海埔地，最後萎縮形成三大潟湖，由南而北分別是鯤鯨湖、四草湖與七股潟湖。這些新生的土地，由於土質疏鬆、含鹽分高，且地勢低窪，並不利於農作，而濱水的濕地，雖然周遭是工業區，但確是候鳥及紅樹林等濕地的樂園。四草地區已累積紀錄 49 科 200 種鳥類，以候鳥的種類及數量最多，約佔 75%，其餘為留鳥。每年 9 月至 11 月為水鳥大量南下之遷移期，過境候鳥在此暫駐、覓食並補充體能，部分候鳥在此過冬。隔年 3 月下旬至 5 月中旬為春季候鳥北返遷徙期。其中以鷓鴣科鳥類最多，另外鷗科、鷺科、雁鴨科數量亦不少。四草地區擁有台灣地區最大高蹺繁殖族群，約有 100 對以上的高蹺鵝在四草繁殖其繁殖高峰期約在 5 月與 6 月，偏好選擇隆起之土堆且有適當植被覆蓋處築巢。每年約有 300 隻以上的黑面琵鷺也在四草度過冬天。本計畫以候鳥、病媒蚊及病毒監測的鏈狀關係為主軸，確能符合計畫研究的主軸。

4.高雄都會區與溼地病媒蚊監測--(國立高雄大學 徐爾烈、白秀華)

4.1 高雄都會區誘蚊產卵器監測

分別於高雄市都會區梓官區、楠梓區、前鎮區以誘蚊產卵器監測進行登革熱病媒蚊調查，各區調查五個里如圖 4.1 所示，梓官區為梓信里、赤崁里、禮蚵里、智蚵里、信蚵里；楠梓區為錦屏里、久昌里、建昌里、宏南里、藍田里；前鎮區為竹南里、竹西里、竹東里、竹內里、瑞竹里。

梓官區以誘蚊產卵器進行登革熱病媒蚊調查結果如表 4.1 所示，第 1 至 43 週平均誘蚊產卵陽性率為 47.7 ± 32.4 ，其中第 1 至 10 週陽性率皆低於 20%，第 11 週開始陽性率逐漸提升，第 20 至 28 週為高峰期，陽性率皆達 70% 以上；且平均卵數於第 24 週 (57.2 ± 53.1) 達最多，而後隨天氣的變化而有所改變；梓官區白線斑蚊密度 (平均蟲卵數) 高峰期於第 20 至 29 週，每週採集數量皆達 100 隻以上；採集之白線斑蚊數量較埃及斑蚊多，而埃及斑蚊密度 (平均蟲卵數) 則在第 16 週開始逐漸增加。

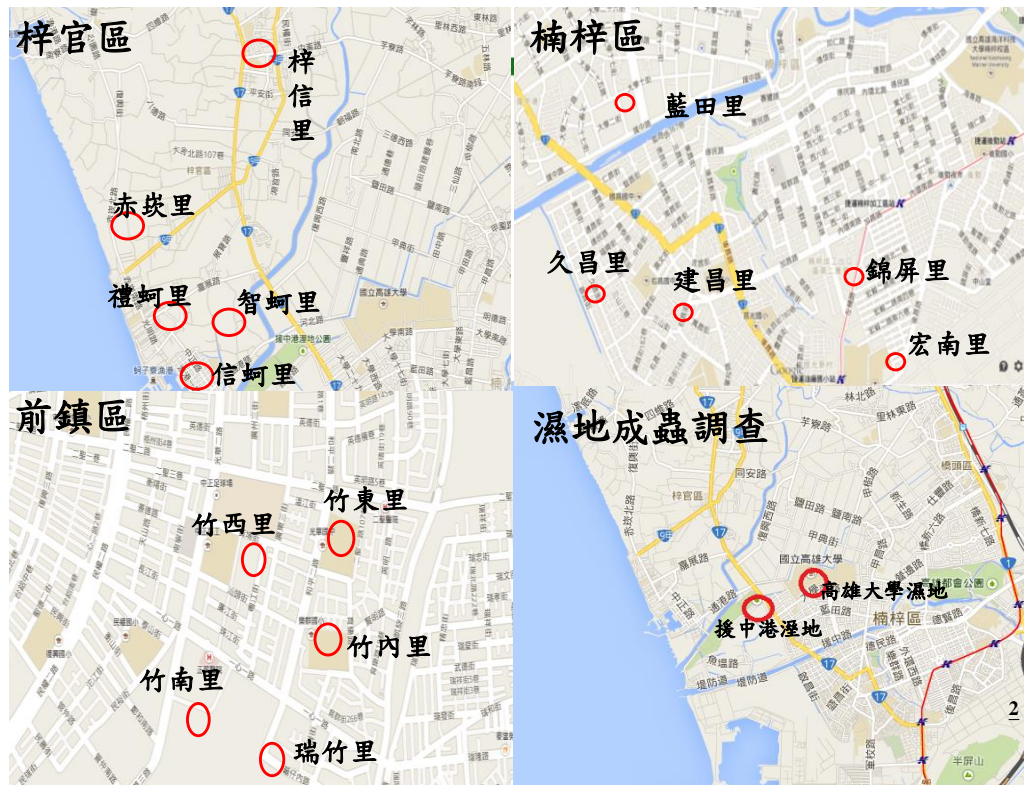


圖 4.1. 高雄地區病媒蚊調查採樣區

表 4.1 高雄市都會區病媒蚊調查：梓官區每週誘蚊產卵器監測結果

週次	溫度 (°C)	濕度 (%)	陽性率(%)	平均蟲卵數	蚊種	
					白線 斑蚊	埃及 斑蚊
1	21.3	63.6	0(0%)	0.0±0.0	0	0
2	19.4	69.0	2(20%)	0.7±1.5	0	7
3	17.8	62.0	0(0%)	0.0±0.0	0	0
4	18.6	59.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
5	22.6	66.9	1(10%)	0.4±1.3	0	4
6	20.3	73.7	0(0%)	0.0±0.0	0	0
7	19.0	72.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
8	18.4	66.4	1(10%)	0.3±0.9	3	0
9	22.4	71.4	2(20%)	2.1±4.7	21	0
10	20.2	71.4	1(10%)	2.0±6.3	20	0
11	22.7	68.6	4(40%)	9.7±13.6	48	39
12	22.3	71.7	0(0%)	0.0±0.0	0	0
13	25.9	77.7	1(10%)	0.6±1.9	6	0
14	23.7	74.1	1(10%)	1.9±6.0	19	0
15	26.1	72.7	5(50%)	5.6±6.8	51	0
16	26.7	74.4	6(60%)	14.6±16.7	108	24
17	27.0	72.4	6(60%)	12.6±24.2	86	32
18	26.0	75.4	4(40%)	8.4±15.4	48	29
19	26.9	76.9	4(40%)	7.3±14.8	33	39

20	28.7	80.1	7(70%)	35.8±42.1	278	56
21	28.8	78.4	9(90%)	30.4±23.2	283	15
22	29.3	79.1	10(100%)	34.3±22.0	299	10
23	28.2	81.7	9(90%)	24.5±22.3	180	52
24	28.8	82.9	10(100%)	57.2±53.1	496	45
25	29.8	82.0	9(90%)	42.0±38.6	389	14
26	30.1	79.6	7(70%)	19.9±25.4	163	4
27	30.8	76.3	8(80%)	14.8±16.9	132	0
28	31.0	76.9	8(80%)	15.9±16.1	135	7
29	30.0	78.7	5(50%)	19.8±25.8	179	0
30	29.4	81.6	5(50%)	6.9±8.8	61	0
31	30.1	78.9	3(30%)	9.0±14.5	79	3
32	27.8	85.9	5(50%)	5.4±6.6	55	0
33	29.0	80.6	5(50%)	8.1±11.1	77	4
34	29.5	75.3	7(70%)	22.1±30.0	200	0
35	29.6	74.6	7(70%)	13.2±20.3	144	4
36	29.9	75.6	6(60%)	13.4±15.4	120	0
37	30.1	76.4	4(40%)	13.6±26.4	101	22
38	28.8	81.6	6(60%)	10.4±12.4	74	18
39	29.2	76.9	6(60%)	8.1±12.7	67	6
40	28.0	69.6	10(100%)	36.8±25.2	302	35
41	27.4	68.1	9(90%)	34.9±37.9	315	0
42	26.4	66.4	8(80%)	13.0±14.1	115	3
43	27.3	72.4	4(40%)	11.6±27.2	-	-

註 1：陽性率(%)=陽性的誘蚊產卵器個數/總誘蚊產卵器個數 × 100%。

註 2：平均蟲卵數=卵總數/總誘蚊產卵器個數。

註 3：-：蚊種尚在鑑定中

楠梓區以誘蚊產卵器進行登革熱病媒蚊調查結果如表 4.2 所示，第 1 至 43 週平均誘蚊產卵陽性率為 41.6 ± 33.3 ，其中第 1 至 14 週陽性率皆低於 20%，第 15 週開始陽性率逐漸提升，第 21 至 31 週為高峰期，陽性率皆達 70% 以上；且平均卵數於第 25 週 (115.8 ± 132.7) 達最多，而後亦隨天氣的變化而有所改變；楠梓區白線斑蚊密度高峰期(平均蟲卵數)於第 20 至 36 週，每週採集數量皆達 100 隻以上；採集之白線斑蚊數量較埃及斑蚊多，而埃及斑蚊密度(平均蟲卵數)亦在第 16 週開始逐漸增加。

表 4.2 高雄市都會區病媒蚊調查：楠梓區每週誘蚊產卵器監測結果

週次	溫度 (°C)	濕度 (%)	陽性率(%)	平均蟲卵數	蚊種	
					白線 斑蚊	埃及 斑蚊
1	21.3	63.6	0(0%)	0.0±0.0	0	0
2	19.4	69.0	0(0%)	0.0±0.0	0	0
3	17.8	62.0	0(0%)	0.0±0.0	0	0
4	18.6	59.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
5	22.6	66.9	0(0%)	0.0±0.0	0	0
6	20.3	73.7	0(0%)	0.0±0.0	0	0
7	19.0	72.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
8	18.4	66.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
9	22.4	71.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
10	20.2	71.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
11	22.7	68.6	2(20%)	2.2±6.3	20	2
12	22.3	71.7	1(10%)	0.4±1.3	0	4
13	25.9	77.7	2(20%)	3.1±8.2	27	1
14	23.7	74.1	0(0%)	0.0±0.0	0	0
15	26.1	72.7	3(30%)	3.1±7.8	31	0
16	26.7	74.4	4(40%)	17.8±36.7	110	61
17	27.0	72.4	5(50%)	32.9±51.0	220	104
18	26.0	75.4	2(20%)	8.4±19.6	32	51
19	26.9	76.9	2(20%)	4.5±10.0	19	22
20	28.7	80.1	4(40%)	20.9±38.3	109	96
21	28.8	78.4	7(70%)	45.2±67.8	250	191
22	29.3	79.1	7(70%)	31.4±39.9	191	88
23	28.2	81.7	7(70%)	22.7±34.6	181	25
24	28.8	82.9	8(80%)	63.2±68.1	339	265
25	29.8	82.0	8(80%)	115.8±132.7	713	407
26	30.1	79.6	7(70%)	41.7±49.1	274	107
27	30.8	76.3	10(100%)	34.6±37.9	261	51
28	31.0	76.9	8(80%)	52.3±78.0	404	65
29	30.0	78.7	7(70%)	17.4±25.3	136	15
30	29.4	81.6	8(80%)	31.2±52.2	293	0
31	30.1	78.9	7(70%)	28.9±37.5	219	51
32	27.8	85.9	6(60%)	27.8±31.3	177	38
33	29.0	80.6	5(50%)	14.0±20.7	106	31
34	29.5	75.3	9(90%)	24.2±17.5	130	94
35	29.6	74.6	6(60%)	20.7±50.2	194	21
36	29.9	75.6	5(50%)	17.6±25.7	142	5
37	30.1	76.4	2(20%)	3.0±7.4	20	7
38	28.8	81.6	1(10%)	1.2±3.8	0	12
39	29.2	76.9	9(90%)	7.3±4.3	52	21
40	28.0	69.6	8(80%)	33.8±48.9	121	186
41	27.4	68.1	5(50%)	28.5±40.5	87	159

42	26.4	66.4	8(80%)	27.8±28.9	141	119
43	27.3	72.4	6(60%)	35.5±64.5	-	-

註 1：陽性率(%)=陽性的誘蚊產卵器個數/總誘蚊產卵器個數 × 100%。

註 2：平均蟲卵數=卵總數/總誘蚊產卵器個數。

註 3：-：蚊種尚在鑑定中。

前鎮區以誘蚊產卵器進行登革熱病媒蚊調查結果如表 4.3 所示，第 1 至 43 週平均誘蚊產卵陽性率為 32.1± 23.3，其中第 1 至 11 週陽性率皆低於 20%，第 12 週開始陽性率逐漸提升，而後陽性率隨著天氣的變化有所不同，較無明顯的高峰期；而平均蟲卵數最高出現於第 37 週 (44.1±41.8)。前鎮區埃及斑蚊之數量則較白線斑蚊為多，埃及斑蚊密度 (平均蟲卵數) 於第 18 週開始逐漸增加。

表 4.3 高雄市都會區病媒蚊調查: 前鎮區每週誘蚊產卵器監測結果

週次	溫度 (°C)	濕度 (%)	陽性率(%)	平均蟲卵數	蚊種	
					白線 斑蚊	埃及 斑蚊
1	21.3	63.6	0(0%)	0.0±0.0	0	0
2	19.4	69.0	0(0%)	0.0±0.0	0	0
3	17.8	62.0	0(0%)	0.0±0.0	0	0
4	18.6	59.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
5	22.6	66.9	2(20%)	3.3±7.1	33	0
6	20.3	73.7	0(0%)	0.0±0.0	0	0
7	19.0	72.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
8	18.4	66.4	0(0%)	0.0±0.0	0	0
9	22.4	71.4	2(20%)	4.2±10.3	21	20
10	20.2	71.4	2(20%)	4.9±12.1	20	29
11	22.7	68.6	1(10%)	0.6±1.9	6	0
12	22.3	71.7	3(30%)	5.8±13.5	0	53
13	25.9	77.7	2(20%)	4.6±11.0	0	44
14	23.7	74.1	0(0%)	0.0±0.0	0	0
15	26.1	72.7	1(10%)	0.6±1.9	0	6
16	26.7	74.4	4(40%)	7.1±19.4	46	19
17	27.0	72.4	1(10%)	0.8±2.5	8	0
18	26.0	75.4	4(40%)	16.5±25.6	54	74
19	26.9	76.9	3(30%)	9.6±25.0	0	86

20	28.7	80.1	2(20%)	25.8±72.0	58	193
21	28.8	78.4	3(30%)	12.3±36.1	39	81
22	29.3	79.1	6(60%)	17.6±18.3	77	87
23	28.2	81.7	3(30%)	1.7±3.1	0	13
24	28.8	82.9	3(30%)	6.3±11.5	45	6
25	29.8	82.0	5(50%)	9.9±17.3	32	58
26	30.1	79.6	3(30%)	2.4±4.1	5	18
27	30.8	76.3	6(60%)	8.8±11.5	9	63
28	31.0	76.9	6(60%)	11.0±15.0	21	72
29	30.0	78.7	3(30%)	16.4±45.4	9	148
30	29.4	81.6	3(30%)	16.5±41.3	17	140
31	30.1	78.9	5(50%)	26.8±44.5	17	242
32	27.8	85.9	4(40%)	6.2±10.4	0	62
33	29.0	80.6	3(30%)	10.4±24.3	4	91
34	29.5	75.3	4(40%)	18.5±33.0	9	163
35	29.6	74.6	7(70%)	20.2±23.5	8	180
36	29.9	75.6	4(40%)	14.8±28.1	2	122
37	30.1	76.4	8(80%)	44.1±41.8	13	369
38	28.8	81.6	6(60%)	25.8±41.2	39	190
39	29.2	76.9	4(40%)	7.2±13.5	5	54
40	28.0	69.6	5(50%)	18.2±30.2	0	155
41	27.4	68.1	7(70%)	28.4±30.9	38	218
42	26.4	66.4	5(50%)	31.1±46.5	0	285
43	27.3	72.4	8(80%)	37.2±43.7	-	-

註 1：陽性率(%)=陽性的誘蚊產卵器個數/總誘蚊產卵器個數 × 100%。

註 2：平均蟲卵數=卵總數/總誘蚊產卵器個數。

註 3：-：蚊種尚在鑑定中

綜合上述，登革熱病媒蚊調查結果第 1 至 10 週(約 1 月、2 月)氣候較寒冷，各區陽性率皆未有明顯增加；至第 20-30 週(5 月、6 月、7 月)，氣候開始進入夏季，較為炎熱，梓官區及楠梓區陽性率及平均卵數在此期間即達高峰期；隨著氣溫及降雨量增加，不僅誘蚊產卵器陽性率增加，且誘蚊產卵器平均產卵數亦增加(圖 4.2-4.3)。梓官區和楠梓區採集所得之白線斑蚊之數量較埃及斑蚊多，而前鎮區埃及斑蚊之數量則較白線斑蚊為多(圖 4.4-4.5)。

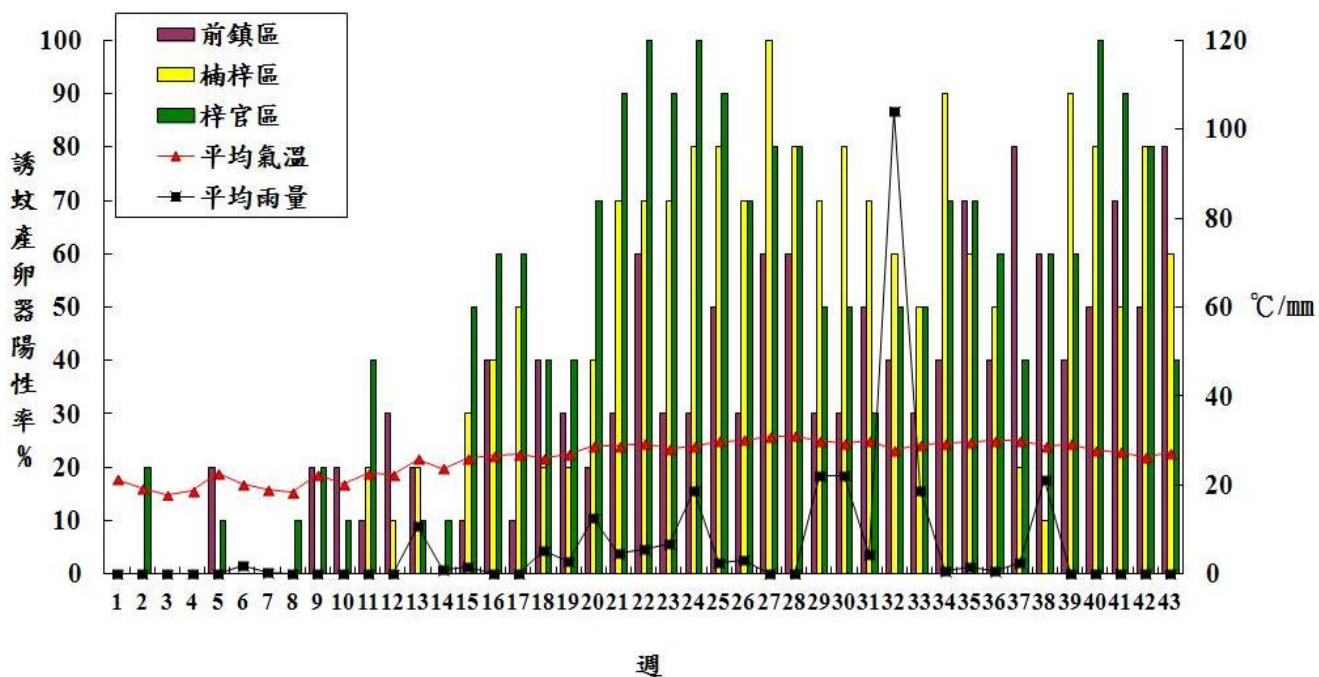
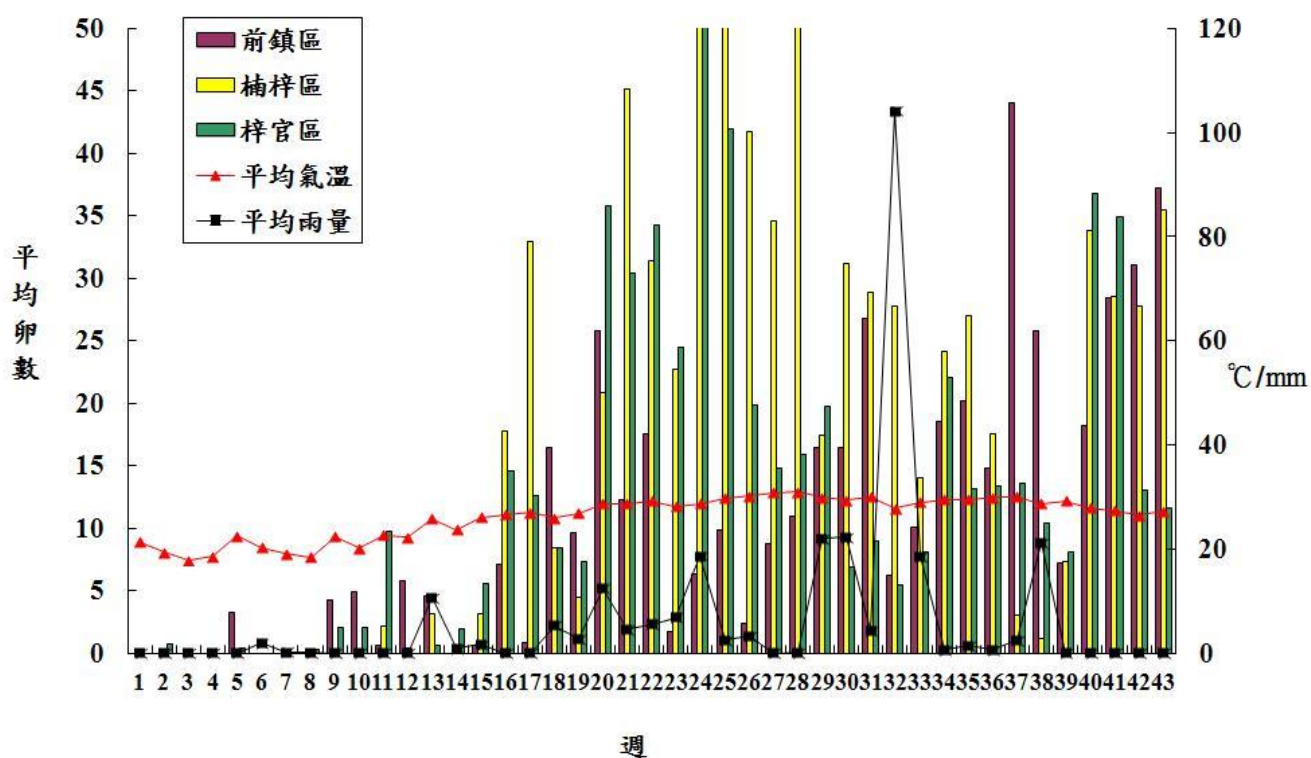


圖 4.2 高雄市都會區病媒蚊調查:前鎮區、楠梓區、梓官區誘蚊產卵器監測結果
(每週誘蚊產卵器陽性率)



4.3 高雄市都會區病媒蚊調查:前鎮區、楠梓區、梓官區誘蚊產卵器監測結果
(每週誘蚊產卵器平均卵數)

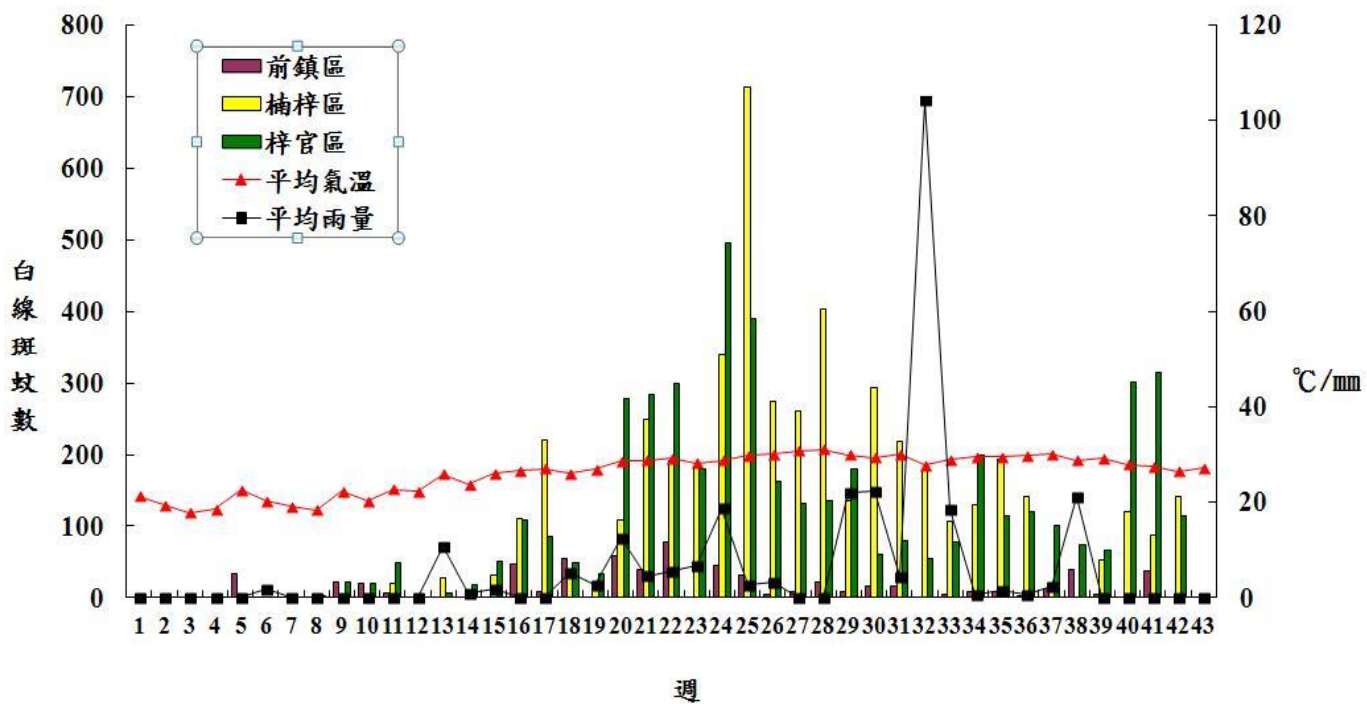


圖 4.4 高雄市前鎮區、楠梓區、梓官區每週誘蚊產卵器採集之白線斑蚊數

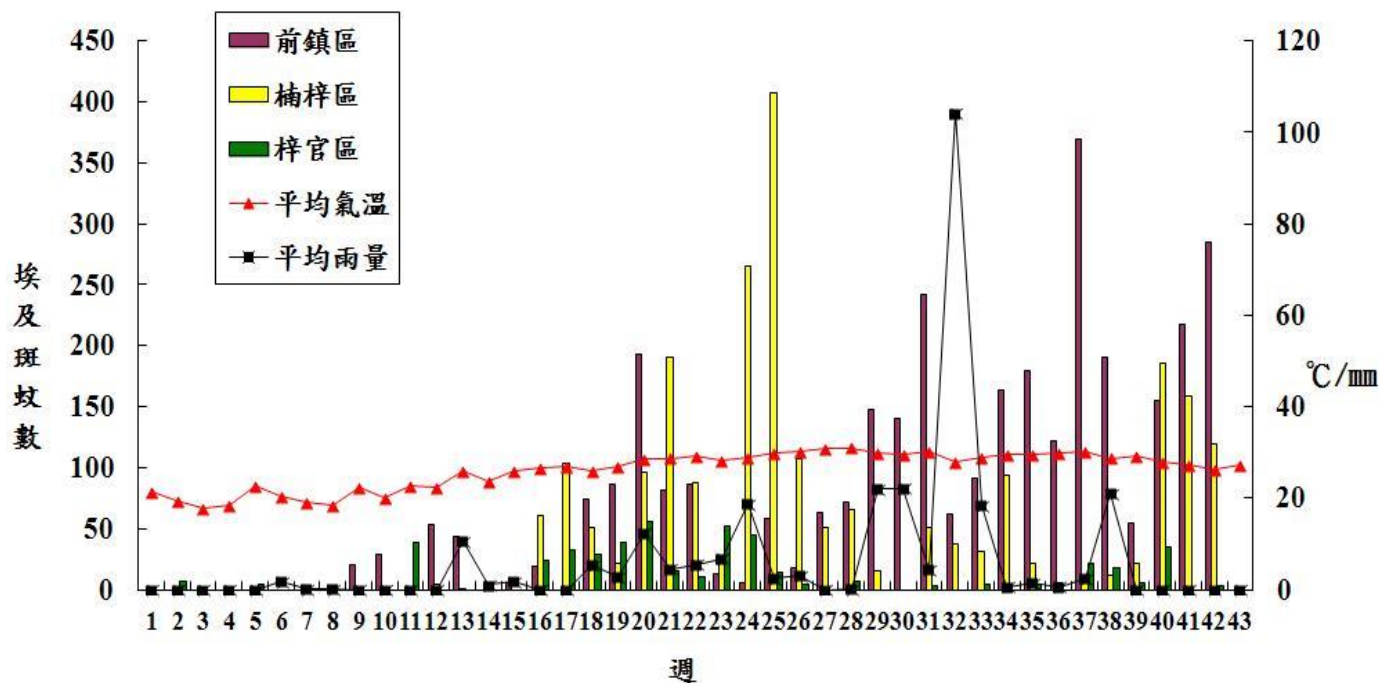


圖4.5 高雄市前鎮區、楠梓區、梓官區每週誘蚊產卵器採集之埃及斑蚊數

4.2 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查

4.2.1. 援中港濕地

援中港濕地位於典寶溪口，北起典寶溪南岸，南至後勁溪北側產業道路，東至台 17 西側約 50 公尺處，西至海岸線，分為東西二區。經緯度座標：經度=120.27，緯度=22.73 (圖 4.1)。

由1至10月病媒蚊調查採集結果顯示，1月及2月採集隻數較少，未達100隻；3月至10月則採集較多，各月皆達100隻以上，其中以4月份蚊種採集隻數最多 (4,043隻)，且各月採集雌蚊較雄蚊為多(表4.4)。1月至10月採集蚊種以三斑家蚊3,754隻為最多，其次依序有熱帶家蚊 (1,392隻)、鹹水家蚊 (1,121隻)、環紋家蚊 (890隻)、斑腳沼蚊 (781隻)、白線斑蚊 (171隻)、澎湖斑蚊 (111隻)、呂宋妙蚊 (12隻) 及地下家蚊 (3隻)(表4.5、圖4.6)。

5月調查時逢梅雨季節，於戶外濕地採集到之蚊蟲數較4月時少；7月、8月調查時逢豪雨侵襲，濕地自然生態受到影響，進而影響蚊蟲密度，致使採集到之蚊蟲數亦呈現明顯減少，至9月、10月才逐漸回升。

表 4.4 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：援中港溼地調查結果

蚊種	1 月		2 月		3 月		4 月		5 月	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
<i>Culex</i>										
<i>quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	9	1	1	7	6	0	963	214	36	15
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	7	0	4	0	74	19	741	182	39	12
<i>Culex</i>										
<i>tritaeniorhynchus</i> 三斑家蚊	32	9	0	0	69	13	649	169	35	13
<i>Culex annulus</i> 環紋家蚊	0	0	0	0	53	11	583	195	30	18
<i>Mansonia uniformis</i> 斑腳沼蚊	0	0	0	0	269	49	174	53	47	5
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	0	0	0	0	37	17	58	7	4	1
<i>Aedes penghuensis</i> 澎湖斑蚊	6	0	0	0	24	4	37	18	14	3
<i>Mimomyia</i>										
<i>luzonensis</i> 呂宋妙蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5
<i>Culex pipiens</i>										
<i>molestus</i> 地下家蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
合計	54	10	5	7	532	113	3205	838	215	72

表 4.4 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：援中港溼地調查結果（續）

蚊種	6月		7月		8月		9月		10月	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
<i>Culex</i>										
<i>quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	2	14	1	22	23	0	17	2	59	0
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	11	0	21	0	0	0	5	0	6	0
<i>Culex</i>										
<i>tritaeniorhynchus</i> 三斑家蚊	473	32	62	0	373	3	628	7	1185	2
<i>Culex annulus</i> 環紋家蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mansonia uniformis</i> 斑腳沼蚊	56	0	4	0	22	0	45	1	56	0
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	1	0	0	0	20	4	16	1	5	0
<i>Aedes penghuensis</i> 澎湖斑蚊	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimomyia</i>										
<i>luzonensis</i> 呂宋妙蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Culex pipiens</i>										
<i>molestus</i> 地下家蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	548	46	88	22	438	7	711	11	1311	2

表 4.5 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：援中港溼地 1-10 月調查統計結果

蚊種	雌蚊	雄蚊	合計
<i>Culex tritaeniorhynchus</i> 三斑家蚊	3506	248	3754
<i>Culex quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	1117	275	1392
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	908	213	1121
<i>Culex annulus</i> 環紋家蚊	666	224	890
<i>Mansonia uniformis</i> 斑腳沼蚊	673	108	781
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	141	30	171
<i>Aedes penghuensis</i> 澎湖斑蚊	86	25	111
<i>Mimomyia luzonensis</i> 呂宋妙蚊	7	5	12
<i>Culex pipiens molestus</i> 地下家蚊	3	0	3

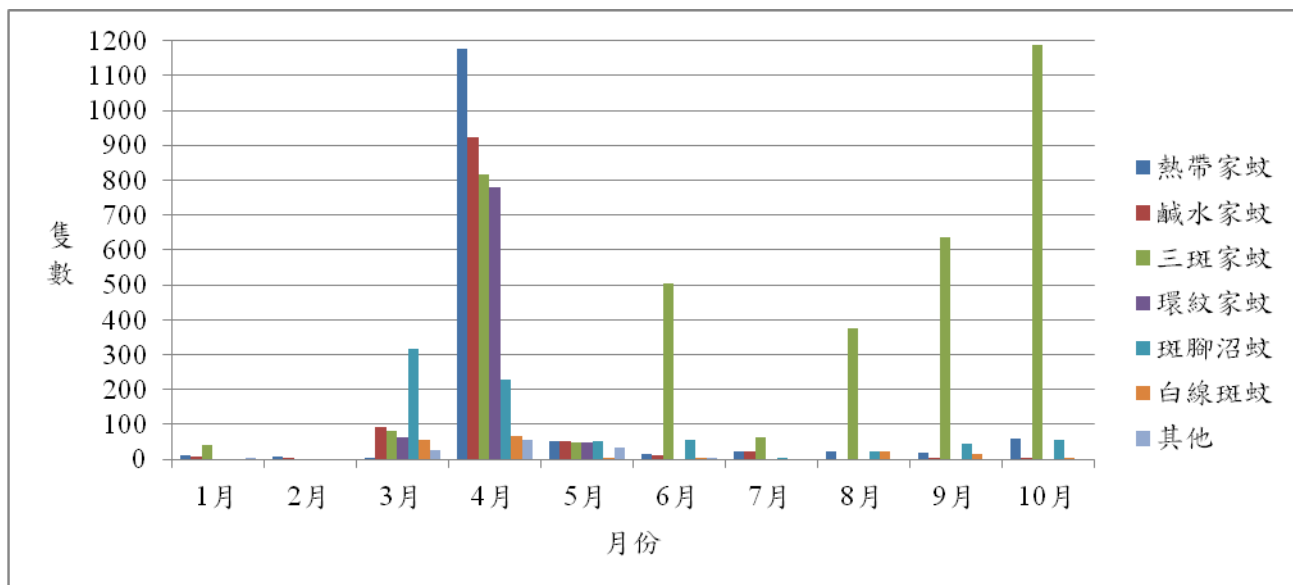


圖4.6 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：援中港溼地調查結果

4.2.2. 高雄大學濕地

高雄大學濕地位於高雄大學西側校園內經緯度座標：經度= 120.28，緯度= 22.73 (圖4.1)。

由1至10月病媒蚊調查採集結果顯示，3月至7月採集隻數較多，各月皆達100隻以上，其中以3月份蚊種採集隻數最多 (1,634隻)，且各月採集雌蚊較雄蚊為多(表4.6)。1月至10月採集蚊種以熱帶家蚊 2,756隻為最多，其次依序有三斑家蚊 (696隻)、白線斑蚊 (165隻)、環紋家蚊 (39隻)、鹹水家蚊 (34隻)及地下家蚊 (3隻) (表4.7、圖4.7)。

5月調查時逢梅雨季節，於濕地戶外採集時採集到之蚊蟲數較4月時少；7月、8月調查時逢豪雨侵襲，且因8月及9月高雄大學濕地採集點因施工作業，蚊蟲數下降許多，直至10月才逐漸回升。

表 4.6 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：高雄大學溼地調查結果

蚊種	1 月		2 月		3 月		4 月		5 月	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
<i>Culex quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	15	2	9	8	988	432	659	134	89	48
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	0	0	0	0	0	0	13	5	6	2
<i>Culex tritaeniorhynchus</i> 三斑家蚊	0	0	0	0	76	41	54	23	24	9
<i>Culex annulus</i> 環紋家蚊	0	0	0	0	0	0	12	9	13	5
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	0	0	0	0	67	30	12	7	23	6
<i>Culex pipiens molestus</i> 地下家蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
合計	15	2	9	8	1131	503	750	178	158	70

表 4.6 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：高雄大學溼地調查結果（續）

蚊種	6月		7月		8月		9月		10月	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
<i>Culex quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	208	2	53	19	8	6	11	8	54	3
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Culex tritaeniorhynchus</i> 三斑家蚊	337	21	51	16	7	4	7	0	24	2
<i>Culex annulus</i> 環紋家蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	8	1	4	1	2	0	0	0	3	1
<i>Culex pipiens molestus</i> 地下家蚊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	558	27	108	36	17	10	18	8	81	6

表 4.7 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：高雄大學溼地 1-10 月調查統計結果

蚊種	雌蚊	雄蚊	合計
<i>Culex quinquefasciatus</i> 熱帶家蚊	2094	662	2756
<i>Culex tritaeniorhynchus</i> 三斑家蚊	580	116	696
<i>Aedes albopictus</i> 白線斑蚊	119	46	165
<i>Culex annulus</i> 環紋家蚊	25	14	39
<i>Culex sitiens</i> 鹹水家蚊	24	10	34
<i>Culex pipiens molestus</i> 地下家蚊	3	0	3

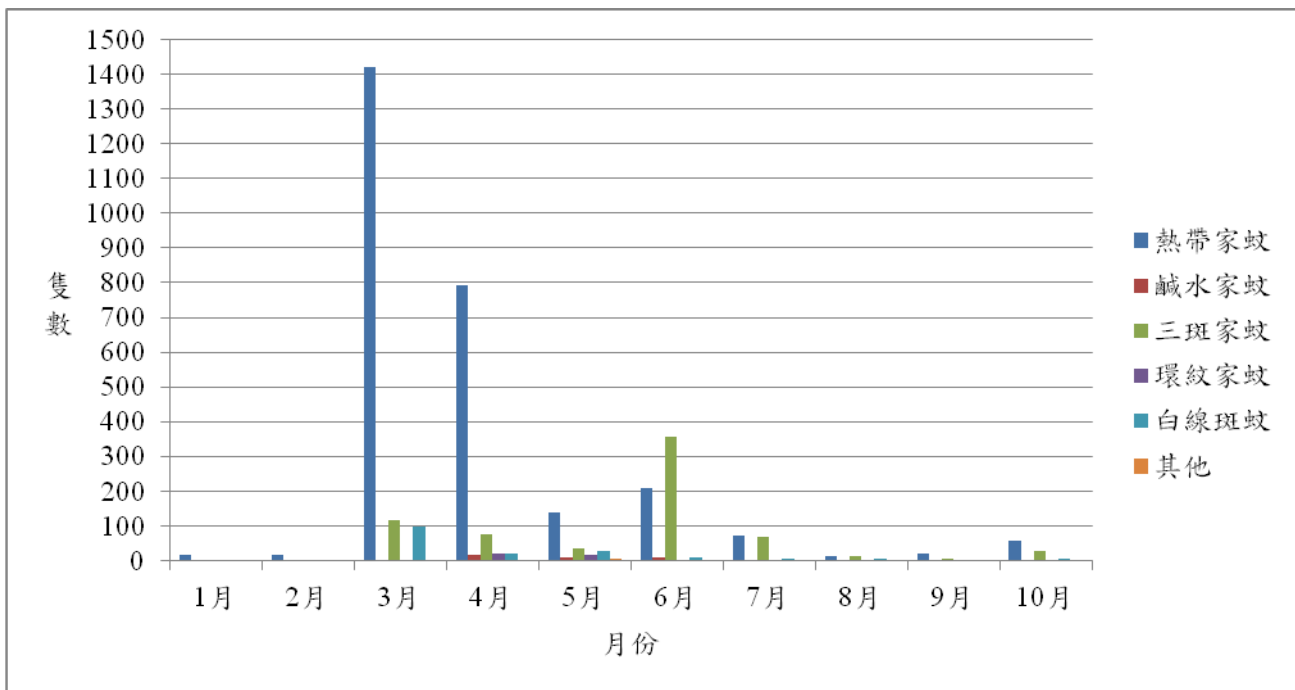


圖4.7 高雄地區濕地候鳥聚集處病媒蚊調查：高雄大學溼地調查結果

結論與建議

- 1、登革熱病媒蚊調查結果，第 20 週至 30 週 (5 月、6 月、7 月)，氣候開始炎熱及降雨機會增多，登革熱病媒蚊誘蚊產卵陽性率及平均卵數在此期間即達高峰期，故全面孳生源清除衛教宣導應於每年 5 月前即需展開，隨之徹底進行孳生源清除工作，始能達預防登革熱之流行。
- 2、各區誘蚊產卵器採集蚊種皆有埃及斑蚊及白線斑蚊，然而梓官區和楠梓區採集之白線斑蚊數量較埃及斑蚊多，而前鎮區埃及斑蚊之數量則較白線斑蚊為多，顯示不同區域蚊種之分布不同，建議未來可以依不同區域蚊種分布之不同生態習性，進行衛教宣導及孳生源之清除，以達事半功倍之效。
- 3、援中港溼地採集蚊種以三斑家蚊為多，其次依序有熱帶家蚊、鹹水家蚊、環紋家蚊、斑腳沼蚊、白線斑蚊、澎湖斑蚊、呂宋妙蚊及地下家蚊；三斑家蚊、環紋家蚊為媒介傳播日本腦炎之病媒蚊；斑腳沼蚊為媒介傳播絲蟲病之病媒蚊；白線斑蚊為媒介傳播登革熱、屈公病之病媒蚊；熱帶家蚊、鹹水家蚊、三斑家蚊、環紋家蚊疑似可能媒介傳播西尼羅病毒之病媒蚊。雖然台灣目前僅有登革熱及日本腦炎之病例發生，建議至該地進行生態旅遊之遊客，仍需做好防蚊措施，以降低相關之旅遊風險。
- 4、高雄大學溼地採集蚊種以熱帶家蚊為多，其次為依序有三斑家蚊、白線斑蚊、環紋家蚊、鹹水家蚊及地下家蚊，建議高雄大學溼地應加強熱帶家蚊之防治，清除溝渠雜草，使水流暢通，為主要策略。建議於該地活動之教職員工生或遊客，仍需做好防蚊措施，以降低相關潛在之健康風險。

子計畫五：台灣地區候鳥遷徙與相關病媒傳病資料分析-- (大仁科技大學 吳懷慧)

5.1. 沿海溼地或河口候鳥況資料

5.1.1 台北關渡濕地鳥況

2013 年 10 月至 2014 年 9 月台北關渡濕地鳥種類、數量、棲所生態及地理分布資料列於表 5.1 中，以每年 9 月至隔年 3 月時數量與種類多於其它月份，共有 71 種留鳥與 71 種候鳥計有 142 種；冬候鳥種類以雁鴨科、長腳鷗科、鷗科、鷺科和鴟科的數量最多，其小水鴨、花嘴鴨、尖尾鴨、琵嘴鴨、長腳鷗、青足鷗及黑臉鴟數量多其他種類，在冬季候鳥以黑臉鴟有 1304-1424 隻最具代表性。就關渡濕地調查數量最多的種類，為水鳥類，且為普遍發生種，此區實具為鳥類生物多樣性代表生態地區。

5.1.2 高雄援中港濕地鳥況

2014 年高雄援中港溼地發生的鳥況資料，因調查人力與經費關係，本年度調查時間為 1、3、4 與 8 月，當地鳥會共調查 4 個月，詳細資料列在表 5.2 中，留鳥有 39 種、冬候鳥有 31 種，總計 70 種鳥類，數量以紅冠水雞、牛背鷺、水雉、琵嘴鴨最多，其中冬候鳥以牛背鷺具代表性物種。

援中港濕地範圍近陸地，其內鳥種多為樹棲鳥類，有秧雞科紅冠水雞、繡眼科之綠繡眼和白頭翁等留鳥，且其發生數量多於水鳥；3 月時屬於冬候鳥的雁鴨科琵嘴鴨有 73 隻、50 隻鷗科黑面琵鷺及 40 隻鷺鷥科黑尾

鷗，但數量比樹棲鳥類少。

5.2、候鳥途經國家發生病媒傳染病案例建立

2005年，首次發現病毒在鳥類中可跨國傳播。科學家以檢體測試證實某些候鳥現攜帶高禽流感病毒，且能將病毒帶給位於遷徙路線下的家禽，因而候鳥（包括野生的水禽、海鳥及沿海鳥類），可長距離的攜帶病毒而被認為跟禽流感跨國散播有關。特別是野鴨，是禽流感病毒的自然宿主，而野鴨具抵抗能力。他們可以長距離地攜帶病毒，即使染病症狀輕微，但其排泄物中卻含有病毒，可借由水域傳播至商業或農場養殖的火雞、水鴨或是其他種類的鴨等家禽，造成致命性的危害。加以現今全球交通頻繁，經由禽畜及其製品的生產、交易、運輸途徑、候鳥的遷徙、被感染禽鳥的走私、販賣，以及人類的旅遊來往等因素，更加快病毒傳播速度。

5.2.1 候鳥遷移路經的國家傳染疾病

就亞洲地區而言，候鳥可能攜帶的病原傳播疾病有H7N9禽流感、日本腦炎、登革熱與屈公病等，當冬候鳥遷移路經的國家就有可能增加傳播病原的風險，2013-2014年台灣鄰近亞洲國家傳染病境外移入統計列於表5.3中，就常見的傳染性疾病與候鳥可能帶病原的疾病，以中國大陸地區而言，2013-2014爆發的主要疾病是人禽共通傳染的H7N9禽流感，表中由中國境外移入台灣的確定病例，2013與2014年各有2例，是旅遊與台商往來經商帶入(表5.3)。

表 5.4 為 2013-2014 年中國大陸 H7N9 禽流感確定病例資料，2013 年中國大陸爆發 H7N9 禽流感有 156 確定病例，有 45 個死亡病例，約有 90% 以上都有家禽接觸史；依據 2014 年 7 月 14 日 WHO 的病例報導資料統計，將 2014 年 1-6 月的確定病例、發生省份資料見表 5.4 中，以廣東省與浙江省累計病例數多，分別有 88 與 82 確定病例數最多，是為高危險發生嚴重地區。

5.2.2 台灣地區候鳥傳播疾病的可能性

台灣氣候為熱帶與亞熱帶型，位在高緯度地區，繁殖鳥類於秋、冬季移棲時最理想的渡冬地，且地理位置為太平洋岸花彩列嶼的中央，更是南北遷移的之過境鳥，最佳中途站同時注重環境保護，可提供候鳥無污染安全停留環境，因而也增加傳播疾病風險。

5.2.2.1 候鳥遷徙路線主要途徑國鳥況

候鳥經過台灣的遷移路線大致有兩，一是沿大陸海岸線南渡至福建省後中途橫切來台繼續南遷，一是經由韓國、日本，然後循海線南渡。部份候鳥會留在台灣過冬，部份則沿海岸線繼續南飛至中南半島地區，或飛渡至菲律賓群島、婆羅洲或遠至澳洲、紐西蘭等地。一年春秋兩季的大遷徙都會經過台灣，夏末秋初，候鳥南遷時選擇台灣落腳，補充體力再往南飛；春夏之交，北返候鳥常會停棲於此一陣後，再出海飛返繁殖地。

表 5.5 列出候鳥主要經過台灣、日本與菲律賓的候鳥與過境鳥種類，計台灣有 54 種且在台北關渡或在高雄援中港濕地調查有記錄(2013-2014 年)、菲律賓有 36 種、日本有 25 種，其中列為主要傳播 H7N9 禽流感的自然宿主—鴨類有 9 種。

5.2.2.2 2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)主要流行區鳥類與台灣、日本及菲律賓候鳥關係

2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)主要流行區在廣東省與浙江省，因此將主要流行區內候鳥資料，與台灣、日本及菲律賓的候鳥記錄與流行區種類進行比對，資料列於表 5.6 中顯示，因為東亞候鳥遷徙兩條路線，包括大陸沿海省—浙江、福建、廣東；日本、台灣、菲律賓等鄰近國家與區域，分析結果候鳥種類在台灣有 82 種、廣東有 67 種、浙江有 45 種、日本有 48 種及菲律賓的 68 種。而可傳播 H7N9 禽流感自然宿主野鴨，共同在記錄出現者，台灣、日本、廣東都有相同 10 種鴨類；浙江 4 種、菲律賓有 7 種。顯然，候鳥經過台灣的遷移帶來大疾病風險，而台灣地區鳥調資料易獲得，所以密切注意台灣地區留、候鳥資訊是必要的。

5.2.2.3 2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)病毒監測資料

表 5.7 為 2013 年中國禽鳥禽流感(H7N9)病毒監測資料，自 4 月 4 日爆發疾病共監測檢驗 22 批鳥類體內病毒，銷毀 22310400 隻鳥類，結果有 23 個陽性檢體。

2014 年至 6 月資料列於表 5.8 中共檢測 22 批鳥類，銷毀 225778 隻，測得有 33 陽性個體，主要疾病發生多與市場家禽接觸或從是家

禽業者有關，為高風險群。資料來源：

http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?reportid=15547。

本年度中興大學杜武俊教授，偵測濕地採集蚊蟲其攜帶病毒的情形，各地均未檢出可以感染鳥類的日本腦炎、西尼羅與屈公熱等標的病毒。且又台灣無本土性禽流感病例，因此台灣地區候鳥攜帶病毒的檢測，可借由濕地蚊蟲的病毒檢測狀況瞭解疾病發生相關，在流行病學的預防上具有非常重要的意義。

表 5.1、201310-201409 台北關渡濕地鳥況一

中名	屬名 種名	冬候鳥	2013			2014								
			Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
鴛鴦	<i>Aix galericulata</i>						2							
赤膀鴨	<i>Anas strepera</i>	•					1							
赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>	•		2	9	2	1	1						8
綠頭鴨	<i>Anas platyhynchos</i>	•		2		15	27	5						
花嘴鴨/斑嘴鴨	<i>Anas poecilorhyncha</i>	•	71	118	107	229	360	58	6	2	2	12	5	34
琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>	•		84	143	130	81	72	1					2
尖尾鴨	<i>Anas aucta</i>	•		7	12	172	240		1					
白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>		4	2	1			1	1					20
小水鴨	<i>Anas crecca</i>	•	418	472	408	481	500	416	3				1	56
鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>	•		2		1								
雜交鴨			1											
小鸕鶿	<i>Tachybaptus ruficollis</i>							1						
東方白鸛	<i>Ciconia boyciana</i>	•							1	1		1		
埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopica</i>		129	31	5			66			70		125	240
白琵鷺/琵鷺	<i>Platalea leucorodia</i>	•								1				
黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	•		2					15	15				
大麻鷺	<i>Botaurus stellaris</i>	•	3		5					1				
黃葦鷺/黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>					2			2	11	12	7	5	1
紫背葦鷺/秋小鷺	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>												1	
栗葦鷺/栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>				1									
黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>										1			
麻鷺	<i>Gorsachius goisagi</i>		14	5	1									
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>										85	29	8	37
綠蓑鷺	<i>butorides striata</i>		59	19	7									
牛背/黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	•	31	22	19				58		358	403	129	21

表 5.1、201310-201409 台北關渡濕地鳥況二

中名	屬名種名	冬候鳥	2013			2014								
			Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	•				32	27	48		4	2	2	13	32
大白鷺	<i>Ardea alba</i>	•	13	5	1	3	1	3			26	3	9	16
池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	•	17	1										
爪哇池鷺	<i>Ardeola speciosa</i>												1	
中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>	•	43	9	4			2			42		7	
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	•						7				13	8	37
蒼白鷺/唐白鷺/黃嘴白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>									1	1			
鷓鴣	<i>Phalacrocorax carbo</i>	•	1		1									
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	•				2								
灰背隼	<i>Falco columbarius</i>													
遊隼 / 隼	<i>Falco peregrinus</i>	•				1								2
魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	•								1	1		1	
白尾海鵰	<i>Haliaeetus albicilla</i>	•												
禿鷲	<i>Aegypius monachus</i>	•												
東方澤鷗/澤鷗/東方澤鷗	<i>Circus spilonotus</i>	•				1								
灰澤鷗/灰澤鷗	<i>Circus cyaneus</i>	•		1	1									
鵲鷗	<i>Circus melanoleucos</i>	•			2									
大冠鷲/蛇鷲	<i>Spilornis cheela</i>					2				1	1		1	
黑翅鷲	<i>Elanus caeruleus</i>					2	2	2	2	1			1	
日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>	•	1	1										
松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>													1
鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>												1	1
蒼鷹	<i>Accipiter gentilis</i>	•												

表 5.1、201310-201409 台北關渡濕地鳥況三

中名	屬名 種名	冬候鳥	2013			2014									
			Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
黑鳶/老鷹/黑耳鳶	<i>Milvus migrans</i>					1									1
紅胸田雞/緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>						1								
白眉田雞	<i>Porzana cinerea</i>		2	4	4										
董雞	<i>Gallicrex cinerea</i>			1	1							2			
白骨頂/白冠雞	<i>Fulica atra</i>	•				1	1								
棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>		7	27	3										
長腳鶉/高蹺鶉/黑翅長腳鶉	<i>Himantopus himantopus</i>	•			2	148	285	522	184	2	1	2	33		37
鳳頭麥雞/小瓣鶉	<i>Vanellus vanellus</i>	•													
灰頭麥雞/跳鶉	<i>Vanellus cinereus</i>										1				
金斑鶉/太平洋金斑鶉	<i>Pluvialis fulva</i>	•							2						40
北環頸鶉	<i>Charadrius hiaticula</i>	•	31	19	8										
長嘴鶉	<i>Charadrius placidus</i>	•		1											
小環頸鶉	<i>Charadrius dubius</i>	•						1			11	7	12		10
東方環頸鶉	<i>Charadrius alexandrinus</i>	•									1				
彩鶉	<i>Rostratula benghalensis</i>								1	2		3	1		2
水雉	<i>Hydrophasianus chirurgus</i>									1				1	
大田鶉	<i>Gallinago hardwickii</i>		3												
針尾田鶉	<i>Gallinago stenura</i>		36	20	37										
田鶉	<i>Gallinago gallinago</i>	•				106	90	58	3				2		3
長嘴半蹼鶉	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	•			1			1							
黑尾鶉	<i>Limosa limosa</i>	•							7						
中杓鶉	<i>Numenius phaeopus</i>	•													1
鶴鶉	<i>Tringa erythropus</i>	•													
赤足鶉	<i>Tringa totanus</i>	•	130		69						1		1		

表 5.1、201310-201409 台北關渡濕地鳥況四

中名	屬名 種名	冬候鳥	2013			2014								
			Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
澤鷸/小青足鷸	<i>Tringa stagnatilis</i>	•								65				7
青足鷸	<i>Tringa nebularia</i>					63	250	15		3		50	113	100
諾氏鷸	<i>Tringa guttifer</i>		3	2	1									
小黃腳鷸	<i>Tringa flavipes</i>		36	10	30									
白腰草鷸	<i>Tringa ochropus</i>	•											5	1
鷹斑鷸	<i>Tringa glareola</i>	•	16	13	8		17	11		2			60	29
磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	•											7	11
紅腹濱鷸	<i>Calidris canutus</i>													
三趾濱鷸	<i>Calidris alba</i>	•		1	1									
長趾濱鷸	<i>Calidris subminuta</i>	•												
美洲尖尾鷸	<i>Calidris melanotos</i>									1				
尖尾濱鷸/尖尾鷸	<i>Calidris acuminata</i>		1							70				30
流蘇鷸*	<i>Calidris pugnax</i>	•								1				
黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>	•					1							
黑腹浮鷗/黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>										16			63
白翅黑浮鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>													1
長尾賊鷗	<i>stercorarius longicaudus</i>		29	26	107									
灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>		1	3	1									
金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>		6	82	47									
番鵲/小鴉鵲	<i>Centropus bengalensis</i>												1	
白胸翡翠	<i>Halcyon smyrensis</i>		3	4	2									
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>		1	2	2								1	
虎紋伯勞	<i>Lanius tigrinus</i>		5	3	3									
紅頭伯勞	<i>Lanius bucephalus</i>	•	1		1		1							

表 5.1、201310-201409 台北關渡濕地鳥況五

中名	屬名 種名	冬候鳥	2013			2014								
			Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	•											1	
棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>					1							1	
黃鸝	<i>Oriolus chineensis</i>		5	3										
黑枕王鶇/黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>										2	1		
松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>		2	3	2									
台灣藍鶇	<i>Urocissa caerulea</i>		2	1										
煤山雀	<i>Parus ater</i>		3											
赤腹山雀	<i>Parus varius</i>		8											
棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>		102	1	6									
歐亞雲雀	<i>Alauda arvensis</i>			3										
小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			1										
黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>		7	7	9									
斑紋鷓鴣	<i>Prinia crinigera</i>		8	17	13									
褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>		31	42	21									
烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>			1	3									
小彎鶇/小彎嘴鶇/棕頭鈎 嘴鶇/小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>		1					1					2	
山紅頭/紅頭鶇/紅頭穗鶇	<i>Stachyris ruficeps</i>					1				2				
冠羽鳳鶇	<i>Yuhina brunneiceps</i>		13	17	7									
棕頭鴉雀/粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>		22	40	146									
茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>		12	16										
亞洲輝椋鳥	<i>Aplonis panayensis</i>		37	34										
八哥	<i>Acridotheres cristatellis</i>		1	2										
家八哥/泰國八哥	<i>Acridotheres tristis</i>		2	2										

表 5.1、201310-201409 台北關渡濕地鳥況六

中名	屬名 種名	冬候鳥	2013			2014								
			Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
灰背椋鳥	<i>Sturnus sinensis</i>	•	1							3				
黑鶇	<i>Turdus merula</i>	•												
白頭鶇	<i>Turdus poliocephalus</i>				6									
白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>	•			2									
白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	•						2						
赤胸鶇/赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	•												
紅尾鶇	<i>Turdus naumanni</i>	•		3										
日本歌鶇	<i>Luscinia akahige</i>	•		1										
藍喉歌鶇	<i>Luscinia svecica</i>	•												
紅喉歌鶇/野鶇	<i>Luscinia calliope</i>	•					2							
栗背林鶇	<i>Luscinia johnstoniae</i>			3	2									
黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>	•				4	2	1						
黑喉鶇	<i>Saxicola torquatus</i>	•						1						
鵲鶇	<i>Copsychus saularis</i>						1							
紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectum</i>		5	3										
白喉文鳥	<i>Lonchura malabarica</i>		11	43	15									
白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>											2		
岩鸚	<i>Prunella collaris</i>		33	47	19									
山鶇鶇	<i>Dendronanthus indicus</i>	•	2	2	2									
黃鶇鶇	<i>Motacilla flava</i>	•				43	23	2						2
灰鶇鶇	<i>Motacilla cinerea</i>	•				2	1	1						7
白鶇鶇	<i>Motacilla alba</i>	•										1		
赤喉鸚	<i>Anthus cervinus</i>	•												1
鏽鶇	<i>Emberiza rutilans</i>			9	5									
黑臉鶇	<i>Emberiza spodocephala</i>	•	1424	1304	1313	5	12	11						

表 5.2、2014 年高雄援中港濕地鳥況一

中名	屬名 種名	冬候鳥	Jan		Mar		Apr		Aug		全年總數	最高數量
			東區	西區	東區	西區	全區	東區	西區			
環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>						2				2	2
赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>	•	3		10						13	10
綠頭鴨	<i>Anas platyhynchos</i>	•						1	1		2	1
花嘴鴨/斑嘴鴨	<i>Anas poecilorhyncha</i>	•									0	0
花臉鴨/巴鴨	<i>Anas formosa</i>	•	7		1	2					10	7
琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>	•	12		73						85	73
白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>							5			5	5
小水鴨	<i>Anas crecca</i>	•			11						11	11
菜鴨									10		10	10
褐色菜鴨								12			12	12
澤鵠/鵠/小天鵝	<i>Cygnus columbianus</i>				7						7	7
小鸕鶿	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		16	3	4	6	32	1			62	32
埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopica</i>				6	1					7	6
黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	•				50					50	50
黃葦鷺/黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>		3	1		1					5	3
黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>							1			1	1
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			1	2	4	7	5	9		28	9
牛背/黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	•	2		28	1	308	30	2		371	308
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	•	2	8	8	22					40	22
草鷺/紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	•						1			1	1
大白鷺	<i>Ardea alba</i>	•	2	4	1		2	1	2		12	4
中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>	•	1	1	1		6				9	6

表 5.2、2014 年高雄援中港濕地鳥況二

中名	屬名 種名	冬候鳥	Jan		Mar		Apr		Aug		全年總數	最高數量
			東區	西區	東區	西區	全區	東區	西區			
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	•	5	4	12	17	12	1	4	55	17	
鸕鶿	<i>Phalacrocorax carbo</i>	•	3	5	5	5				18	5	
黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>				1					1	1	
白胸苦惡鳥/白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>		1		1	1	1			4	1	
小田雞/小秧雞	<i>Porzana porzana</i>	•								0	0	
紅胸田雞/緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>									0	0	
白眉田雞	<i>Porzana cinerea</i>									0	0	
董雞	<i>Gallicrex cinerea</i>									0	0	
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>		500	13	268	10	79	69	1	940	500	
白骨頂/白冠雞	<i>Fulica atra</i>	•	17		9		1			27	17	
長腳鶺鴒/高蹺鶺鴒/黑翅長腳鶺鴒	<i>Himantopus himantopus</i>	•				1				1	1	
金斑鶺鴒/太平洋金斑鶺鴒	<i>Pluvialis fulva</i>	•				1				1	1	
小環頸鶺鴒	<i>Charadrius dubius</i>	•				1				1	1	
彩鶺鴒	<i>Rostratula benghalensis</i>		2				2			4	2	
水雉	<i>Hydrophasianus chirurgus</i>		32		27		46	6		111	46	
赤足鶺鴒	<i>Tringa totanus</i>	•		3		1				4	3	
澤鶺鴒/小青足鶺鴒	<i>Tringa stagnatilis</i>	•				3				3	3	
青足鶺鴒	<i>Tringa nebularia</i>		1	2		3				6	3	
鷹斑鶺鴒	<i>Tringa glareola</i>	•					2			2	2	
磯鶺鴒	<i>Actitis hypoleucos</i>	•	2	6	1	3	2			14	6	
黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>	•				40				40	40	
珠頸斑鳩/斑頸鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		2	1	1	2	2	1		9	2	

表 5.2、2014 年高雄援中港濕地鳥況三

中名	屬名 種名	冬候鳥	Jan		Mar		Apr		Aug		全年總數	最高數量
			東區	西區	東區	西區	全區	東區	西區			
紅鳩	<i>Streptopelia tranqurbarica</i>		1		7	2	14	2			26	14
鴿子						34					34	34
栗翅鳳鶻	<i>Clamator coromandus</i>										0	0
番鶻/小鴉鶻	<i>Centropus bengalensis</i>				2						2	2
黑頭翡翠	<i>Halcyon pileata</i>				1	4	2				7	4
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>					3					3	3
小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>		1								1	1
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	•	1	5	2	1	3				12	5
棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>			1		1					2	1
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>		1		1				1	1	4	1
黑枕王鶻/黑枕藍鶻	<i>Hypothymis azurea</i>					2	4		1		7	4
喜鵲	<i>Pica pica</i>			3	2	1	3		1	1	11	3
灰喜鵲	<i>Cyanopica cyanus</i>					1					1	1
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	•			50	3					53	50
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>				27	5			2		34	27
赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>					35			41	44	120	44
燕子							52				52	52
灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>		2	2	1		12		4	11	32	12
褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>		5		3	4	5			2	19	5
白環鸚嘴鶻	<i>Spizixos semitorques</i>										0	0
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>		100	100	18	2	46		12	27	305	100
東方大葦鶯/大葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>	•	2								2	2

表 5.4、2014 年高雄援中港濕地鳥況四

中名	屬名 種名	冬候鳥	Jan		Mar		Apr		Aug		全年總數	最高數量
			東區	西區	東區	西區	全區	東區	西區			
小彎鷗/小彎嘴鷗/棕頸鉤嘴鷗/小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>						1				1	1
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>		20	56	10	59	42		2		189	59
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>								2	26	28	26
爪哇八哥/白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		20		6	5	12				43	20
家八哥/泰國八哥	<i>Acridotheres tristis</i>		8		2		6				16	8
黑領椋鳥	<i>Sturnus nigricollis</i>						3				3	3
灰背椋鳥	<i>Sturnus sinensis</i>	•	16								16	16
灰頭椋鳥/栗尾椋鳥	<i>Sturnia malabarica nemoricola</i>						5				5	5
赤胸鵯/赤腹鵯	<i>Turdus chrysolaus</i>	•				1					1	1
黃尾鴿	<i>Phoenicurus aureus</i>	•	1	1							2	1
麻雀/樹麻雀/厝尾鳥	<i>Passer montanus</i>				1	3			1		5	3
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>		36		3						39	36
黃鵪鶉	<i>Motacilla flava</i>	•	2		1						3	2

表5.3、2013-2014 年台灣鄰近亞洲國家傳染病境外移入統計

確定病名	東南亞				東亞			
	中國大陸		香港		日本		菲律賓	
	2013年 總病例 (48例)	2014年總 累積病例 數(51例)	2013年總 病例數(1 例)	2014年總 累積病例 數(1例)	2013年總 病例數(5 例)	2014年總 累積病例 數(2例)	2013年總 病例數 (65例)	2014年總 累積病例 數(74例)
傷寒	0	1					0	5
副傷寒	0	1						
桿菌性痢疾	4	-					2	
阿米巴性痢疾	4	2	1	-	0	1	12	15
腸病毒感染併發 重症	1	-						
急性病毒性A型 肝炎	9	5					4	15
急性病毒性B型 肝炎	4	2						
急性病毒性E型 肝炎	5	2						
侵襲性肺炎鏈球 菌感染症	0	1						
水痘併發症								
麻疹	5	6	0	1			0	6
德國麻疹	1	1			4	-	0	1
Q熱	4	-						
退伍軍人病	4	2						
流感併發重症	1	7			1	1		
H7N9 流感	2	2						
登革熱	3	19			0	1	38	31
恙蟲病	1	-						
屈公病							8	1
狂犬病							1	-
地方性斑疹傷寒								
貓抓病								

備註：資料來源 www.cdc.gov.tw

- 註 1：- 表示目前尚無境外移入案例
- 註 2：最後資料更新時間：2014/11/11 09:00
- 註 3：資料型態：發病日

表 5.4、2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)確定病例

	2013		2014											
	Case	Death	廣西	廣東	海南	香港	福建	江蘇	安徽	江西	浙江	湖南	上海	山東
Jan			2	40		1	16	7			71	8	7	
Feb	4	3	2	27		2	1	5			10	5		1
Mar	33	18		10		0	1	5	5		0	2		
Apr	94	23		6		1		7	3	2	0	4		
May	2	0		5					3		0			2
Jun	0	0							3		1			
Jul	2	1												
Aug	0	0												
Sep	0	0												
Oct	3	0												
Nov	3													
Dec	15													
Total	156	45	4	88	0	4	18	24	14	2	82	19	7	3

資料來源 WHO

表 5.5、2013-2014 台灣、日本、菲律賓候鳥種類(一)

科	屬	學名	中名	Phillippines	Japan	台北關渡		高雄援中港	普遍	冬候鳥	過境鳥	
						2013	2014	2014				
雁鴨	鴨屬	<i>Anas strepera</i>	赤膀鴨		●	0	1	0	●	●		
		<i>Anas penelope</i>	赤頸鴨	●	●	15	12	13	●	●		
		<i>Anas platyhynchos</i>	綠頭鴨	●	●	52	47	2			●	
		<i>Anas poecilorhyncha</i>	花嘴鴨/斑嘴鴨	●	●	776	708	0	●	●		
		<i>Anas clypeata</i>	琵嘴鴨		●	935	286	85	●	●		
		<i>Anas aucta</i>	尖尾鴨	●	●	239	413	0	●	●		
		<i>Anas crecca</i>	小水鴨	●	●	3410	1457	11	●	●		
	潛鴨屬	<i>Aythya fuligula</i>	鳳頭潛鴨	●	●	2	1	0	●	●		
	鵞、鵝屬	<i>Ciconia boyciana</i>	東方白鵞	●		3	3	0			●	
鸕科	琵鷺屬	<i>Platalea leucorodia</i>	白琵鷺/琵鷺	●	●	3	1	0			●	
		<i>Platalea minor</i>	黑面琵鷺	●	●	5	30	50			●	
鷺科	大麻鷺屬	<i>Botaurus stellaris</i>	大麻鷺	●	●	0	1	0			●	
		蒼鷺屬	<i>Ardea cinerea</i>	蒼鷺	●	●	737	969	371	●	●	
	<i>Ardea bacchus</i>		池鷺			549	160	40			●	
	<i>Ardea purpurea</i>		草鷺/紫鷺	●	●	0	0	1			●	
	<i>Ardea alba</i>	大白鷺	●		324	61	12	●	●			
	白鷺屬	<i>Egretta intermedia</i>	中白鷺	●		1	0	0	●	●		
鸕鷀科	鸕鷀屬	<i>Phalacrocorax carbo</i>	鸕鷀	●	●	0	2	0			●	
鷹科	鷹屬	<i>Accipiter gularis</i>	日本松雀鷹			5	10	1			●	●
		<i>Accipiter nisus</i>	北鵟鷹			2	1	0			●	
		<i>Accipiter gentilis</i>	蒼鷹			9	2	0			●	
		<i>Buteo lagopus</i>	毛足鵟			3	0	0			●	
鵟鷂科	鵟鷂屬	<i>Haematopus ostralegus</i>	鵟鷂			2	2	27			●	
鴿科	斑鴿屬	<i>Pluvialis squatarola</i>	灰斑鴿	●	●	4	0	0	●	●		
		鴿屬	<i>Charadrius hiaticula</i>	北環頸鴿	●		0	1	0			●
	<i>Charadrius placidus</i>		長嘴鴿		●	335	42	1			●	

表 5.5、2013-2014 台灣、日本、菲律賓候鳥種類(二)

科	屬	學名	中名	Phillippines	Japan	台北關渡		高雄援中港	普遍	冬候鳥	過境鳥
						2013	2014	2014			
		<i>Charadrius leschenaultii</i>	鐵嘴鷸	•	•	103	41	1	•	•	•
鷸科	小田鷸屬	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	小田鷸	•	•	3	9	4		•	
	鷸屬	<i>Limosa limosa</i>	黑尾鷸	•	•	580	262	0		•	•
	鷸屬	<i>Limosa lapponica</i>	斑尾鷸	•		2	1	0		•	•
	杓鷸屬	<i>Numenius phaeopus</i>	中杓鷸	•	•	2	7	0		•	•
	鷸屬	<i>Tringa erythropus</i>	鶴鷸	•	•	0	1	0		•	
		<i>Tringa ochropus</i>	白腰草鷸	•	•	885	594	6	•	•	
	磯鷸屬	<i>Actitis hypoleucos</i>	磯鷸	•	•	22	6	0	•	•	
	濱鷸屬	<i>Calidris alpina</i>	黑腹濱鷸/濱鷸	•	•	0	1	0	•	•	
		<i>Calidris pugnax</i>	流蘇鷸*			191	100	0		•	
	鷗屬	<i>Larus cachinnans</i>	黃腳銀鷗	•	•	0	1	40		•	
啄木鳥科	蟻鴲屬	<i>Jynx torquilla</i>	蟻鴲			23	1	3		•	•
鴉科	鴉屬	<i>Corvus frugilegus</i>	禿筆鴉			22	0	0		•	
椋鳥科	椋鳥屬	<i>Sturnus sturninus</i>	北椋鳥			1	0	0		•	•
		<i>Sturnus sinensis</i>	灰背椋鳥			1	0	0		•	•
		<i>Sturnus cineraceus</i>	灰椋鳥			0	3	16		•	
鶇科	鶇屬	<i>Turdus chrysolaus</i>	赤胸鶇/赤腹鶇	•		1	0	0	•	•	
		<i>Turdus naumanni</i>	紅尾鶇			40	2	0		•	
		<i>Turdus eunomus</i>	斑點鶇			6	0	1	•	•	
鶇科	歌鶇屬	<i>Luscinia akahige</i>	日本歌鶇			5	0	0		•	
	磯鶇屬	<i>Monticola solitarius</i>	藍磯鶇	•		0	1	0	•	•	
鶇鶇科	山鶇鶇屬	<i>Dendronanthus indicus</i>	山鶇鶇	•		31	0	0		•	
	鶇鶇屬	<i>Motacilla alba</i>	白鶇鶇	•		226	70	3	•	•	
	鶇屬	<i>Anthus richardi</i>	大花鶇	•		7	11	0		•	
		<i>Anthus hodgsoni</i>	樹鶇	•		4	1	0	•	•	
雀科	燕雀屬	<i>Fringilla Montifringilla</i>	花雀			0	1	0		•	

•=有

表 5.6、2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)病例區、台灣、日本及菲律賓候鳥紀錄一

中名	学名	華南			華中			華北		台灣	菲律賓	日本	遷留狀態
		廣東	海南	香港	福建	江蘇	安徽	浙江	湖南				
赤膀鴨	Anas strepera	●		●		●				●		●	冬、普
赤頸鴨	Anas penelope	●		●			●			●	●	●	冬、普
綠頭鴨	Anas platyrhynchos	●			●	●	●		●	●	●	●	冬、不普
花嘴鴨/斑嘴鴨	Anas poecilorhyncha	●			●	●	●		●	●	●	●	冬、普 / 留、稀
琵嘴鴨	Anas clypeata	●		●					●	●	●	●	冬、普
尖尾鴨	Anas acuta	●		●		●			●	●	●	●	冬、普
白眉鴨	Anas querquedula	●	●	●		●			●	●	●	●	過、普
花臉鴨/巴鴨	Anas formosa	●							●	●		●	冬、稀
小水鴨/綠翅鴨	Anas crecca	●		●		●	●		●	●	●	●	冬、普
鳳頭潛鴨	Aythya fuligula	●		●				●	●	●	●	●	冬、普
戴勝	Upupa epops	●		●	●	●			●	●	●	●	過、稀
董雞	Gallicrex cinerea	●		●			●		●	●	●	●	夏、稀
白骨頂/白冠雞	Fulica atra	●		●		●			●	●	●	●	冬、不普
中田鵝/中地鵝 /大沙錐	Gallinago megala			●						●	●	●	過、不普
田鵝	Gallinago gallinago	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	冬、普
黑尾鵝	Limosa limosa	●		●		●	●	●	●	●	●	●	冬、稀 / 過、不普
中杓鵝	Numenius phaeopus	●	●	●	●				●	●	●	●	冬、不普 / 過、不普
赤足鵝	Tringa totanus	●		●					●	●	●	●	冬、不普
澤鵝/小青足鵝	Tringa stagnatilis	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	冬、不普
青足鵝	Tringa nebularia	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	冬、普
白腰草鵝	Tringa ochropus	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	冬、普
鷹斑鵝	Tringa glareola	●		●		●			●	●	●	●	冬、普
磯鵝	Actitis hypoleucos	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	冬、普
長嘴半蹼鵝	Limnodromus scolopaceus	●		●					●	●	●	●	冬、稀

表 5.6、2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)病例區、台灣、日本及菲律賓候鳥紀錄二

中名	学名	華南				華中				華北		台灣	菲律賓	日本	遺留狀態
		廣東	海南	香港	福建	江蘇	安徽	浙江	湖南	上海	山東				
丹氏濱鷸/丹氏 穉鷸	<i>Calidris temminckii</i>	●		●	●						●	●	●	●	冬、稀
美洲尖尾鷸	<i>Calidris melanotos</i>			●		●						●		●	過、稀
尖尾濱鷸/尖尾 鷸	<i>Calidris acuminata</i>	●		●	●			●		●		●	●	●	過、普
黑腹濱鷸/濱鷸	<i>Calidris alpina</i>	●		●	●			●	●			●	●	●	冬、普
闊嘴鷸/寬嘴鷸	<i>Limicola falcinellus</i>	●	●	●	●					●		●	●	●	過、不普
流蘇鷸*	<i>Philomachus pugnax</i>	●		●						●	●	●			冬、稀
長腳鷸/高蹺鷸 /黑翅長腳鷸	<i>Himantopus</i> <i>himantopus</i>	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	冬、普 / 留、不普
金斑鵠/太平洋 金斑鵠	<i>Pluvialis fulva</i>	●		●	●					●		●	●	●	冬、普
小環頸鵠	<i>Charadrius dubius</i>	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	冬、普 / 留、稀
鳳頭麥雞	<i>Vanellus vanellus</i>			●	●			●	●	●	●	●	●	●	冬、不普
灰頭麥雞/跳鵠	<i>Vanellus cinereus</i>	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	過、稀
黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>	●		●	●			●				●	●	●	冬、不普
黑腹浮鷗/黑腹 燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	●		●	●	●			●	●	●	●	●	●	過、普
白翅黑浮鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	●	●	●	●			●		●		●	●	●	過、普
魚鷹/鶚	<i>Pandion haliaetus</i>	●		●		●				●		●	●	●	冬、不普
東方澤鵠/澤鵠 /東方澤鵠	<i>Circus spilonotus</i>	●		●						●		●	●		過、不普 / 冬、稀
灰澤鵠/灰澤鵠	<i>Circus cyaneus</i>			●		●			●			●		●	過、稀 / 冬、稀
鵟	<i>Buteo buteo</i>	●		●	●			●	●		●	●	●		過、不普 / 冬、不 普
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	冬、普
遊隼 / 隼	<i>Falco peregrinus</i>	●		●		●			●	●		●	●	●	留、稀 / 冬、不普 / 過、不普。
鷗鷗	<i>Phalacrocorax carbo</i>	●		●	●	●		●		●		●	●	●	冬、不普

表 5.6、2013-2014 中國禽鳥禽流感(H7N9)病例區、台灣、日本及菲律賓候鳥紀錄三

中名	学名	華南			華中			華北		台灣	菲律賓	日本	遷留狀態
		廣東	海南	香港	福建	江蘇	安徽	浙江	湖南				
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	●		●	●	●		●	●	●	●	●	夏普 / 冬普 / 過普 / 留不詳。
蒼白鷺/ 唐白鷺/黃嘴白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	●		●	●	●				●	●	●	過、不普
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	●		●	●	●		●	●	●	●	●	冬、普
草鷺/紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	●	●	●		●		●	●	●	●	●	冬、稀
大白鷺	<i>Casmerodius albus</i>	●	●	●	●	●			●		●	●	冬、普
中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	●		●	●	●		●	●	●	●	●	冬、普
牛背/黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	●		●	●	●		●	●	●	●	●	夏普 / 冬普 / 過普 / 留不詳。
池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	冬、稀
紫背葦鷺/秋小鷺	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	●		●						●	●	●	過、稀
大麻鷺	<i>Botaurus stellaris</i>								●	●	●	●	冬、稀
白琵鷺/琵鷺	<i>Platalea leucorodia</i>	●		●				●		●	●	●	冬、稀
黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	●		●	●			●		●	●	●	冬、稀
東方白鸛	<i>Ciconia boyciana</i>			●		●				●	●	●	冬、稀
紅頭伯勞	<i>Lanius bucephalus</i>	●		●		●		●		●			冬、稀
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	●		●	1	●		●	●	●	●	●	過、普 / 冬、普
藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>	●	●	●	●			●	●	●	●	●	留、稀 / 冬、普
白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>	●			●			●		●	●	●	冬、普
白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	●		●	●	●		●		●	●	●	冬、普
赤胸鶇/赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	●		●	●					●	●	●	冬、普
斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>			●				●			●		冬、普
灰斑鶇/斑鶇	<i>Muscicapa griseisticta</i>	●		●	●	●		●		●	●	●	過、不普
紅喉歌鶇/野鶇	<i>Luscinia calliope</i>			●	●			●			●	●	冬、不普
黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>			●	●	●		●		●	●	●	冬、不普

表5.6、 2013-2014中國禽鳥禽流感(H7N9)病例區、台灣、日本及菲律賓候鳥紀錄四

中名	学名	華南			華中				華北		台灣	菲律賓	日本	遷留狀態
		廣東	海南	香港	福建	江蘇	安徽	浙江	湖南	上海				
黑喉鵒	<i>Saxicola torquata</i>			●	●			●		●	●			冬、不普 / 過、不普
北椋鳥	<i>Sturnus sturninus</i>			●						●	●			過、稀 / 冬、稀
灰背椋鳥	<i>Sturnus sinensis</i>			●				●			●			冬、不普
灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>			●	●	●	●			●	●			冬、不普
灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>									●	●	●		過、稀
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	●		●	●	●		●		●	●	●		夏、普 / 冬、普 / 過、普
短翅樹鶯/遠東 數鶯	<i>Cettia diphone</i>			●				●			●	●		冬、不普
東方大葦鶯/大 葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>	●	●	●		●		●		●	●	●		冬、普
極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>	●		●		●		●		●	●	●		過、普 / 冬、不普
白鶺鴒	<i>Motacilla alba</i>	●		●	●	●		●	●	●	●	●		留、普 / 冬、普
黃鶺鴒	<i>Motacilla flava</i>	●		●						●	●	●		冬、普 / 過、普
灰鶺鴒	<i>Motacilla cinerea</i>	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		冬、普
赤喉鵒	<i>Anthus cervinus</i>	●		●	●					●	●	●		冬、不普
黑臉鵒	<i>Emberiza spodocephala</i>	●		●	●			●	●	●	●	●		冬、普

表 5.7、2013 年中國禽鳥禽流感病毒 H7N9 檢測資料

Date of start of the outbreak	Outbreak Area	Susceptible Cases	Deaths	Destroyed	Affected population	
04/04/2013	Shanghai, Shanghai	20536	9	0	20536	1 sample from pigeon for consumption, 7 samples from chicken and 1 sample from the environment
	Minhang, Shanghai	8	0			2 samples from chickens, 2 samples from pigeons and 4 samples from the environment
	Minhang, Shanghai	3	0			1 sample from chicken and 2 sample from the environment.
	Hefei, Anhui	1	0			1 sample from duck
	Huzhou, Zhejiang	2	0			2 samples from ducks
	Changshu, Jiangsu	1	0			1 sample from chicken
	Gaoyou, Jiangsu	8	0			8 samples from chickens
	Gaoyou, Jiangsu	2	0			2 samples from chickens
	Huzhou, Zhejiang	1	0			
	Nanjing, Jiangsu	1	1			A sample from a wild pigeon found dead by a resident who sent it to the Local Animal Disease Control Centre.
	Huzhou, Zhejiang	3	0			
	Haian, Nantong, Jiangsu	340	1	0		1 sample from pigeon
	Kaifeng, Henan	1	0			
	Kaifeng, Henan		1	0		1 environment sample from a live bird market.
	Zhoukou, Henan		1	0		1 environment sample from a live bird market.
	Jinghua, Zhejiang		3	0		chicken
	Dongguan, Guangdong		1	0	89864	1 sample from chicken
Nanchang, Jiangsu		1	0		1 sample from chicken	
Zaozhuang, Shandong		3	0		3 samples from environment	
09/05/2013	Fuzhou, Fujian		1	0		1 sample from the environment was found positive out of 686 samples from Fujian.
20/05/2013	Zengcheng, Guangdong		1	0		1 sample from a chicken

表 5.8、2014 中國禽鳥禽流感病毒 H7N9 檢測資料一

Date of start of the outbreak	Outbreak Aarea	Susceptible	Cases	Deaths	Destroyed	Affected population
11/01/2014	Guangzhou, Guangdong	1200	2	0	1200	All 185 specimens (chicken) were collected according to the national surveillance plan and no clinical signs were found. Two specimens tested positive from Changban agriculture product market and Yijinxinjie agriculture market, respectively.
16/01/2014	Huzhou, Zhejiang		1			All 220 specimens (89 chickens, 53 pigeons, 22 ducks and 56 environment specimens) were collected according to the national surveillance plan and no clinical signs were found. One environment specimen tested positive from Meiling agriculture product market.
17/01/2014	Guigang, Guangdong	142915	4	0	142915	Totally 261 samples were collected from the live bird market (including 220 chicken samples, 11 duck samples and 30 environment samples) according to the National surveillance plan and no clinical signs were found. 4 chicken samples tested positive.
	Zhuji, Zhejiang	60	1	0	60	Totally 19 samples were collected from the live bird market (including 11 chicken samples, 4 duck samples and 4 environment samples) according to the National surveillance plan and no clinical signs were found. One environment sample tested positive.
23/01/2014	Meizhou, Guangdong	60	1	0	60	Totally 19 samples were collected from the live bird market (including 11 chicken samples, 4 duck samples and 4 environment samples) according to the National surveillance plan and no clinical signs were found. 1 environment sample tested positive.
	Meizhou, Guangdong	106	1	0	106	Totally 42 chicken samples were collected from the live bird market according to the National surveillance plan and no clinical signs were found. 1 sample tested positive.
	Guangzhou, Guangdong	370	1	0	370	25 samples were collected from the live bird market according to the national surveillance plan and no clinical signs were observed.
15/02/2014	Changsha, Hunan	138	1	0	138	
15/02/2014	loudi, Hunan	160	2	0	160	
19/02/2014	Liuyang, Hunan	631	1	0	631	50 samples were collected from the market (including 15 chicken samples, 16 pigeon samples and 19 environment samples). The positive samples were pigeon samples.

表 5.8、2014 中國禽鳥禽流感病毒 H7N9 檢測資料二

Date of start of the outbreak	Outbreak Aarea	Susceptible	Cases	Deaths	Destroyed	Affected population
19/02/2014	Loudi, Hunan	22	2	0	22	22 chicken samples were collected from the market.
23/02/2014	Zhuhai, Guangdong	82	3	0	82	60 samples were collected from the market (including 20 chicken samples, 20 duck samples and 20 goose samples). The positive samples were chicken samples.
08/03/2014	Guangzhou, Guangdong	370	1	0		25 samples were collected from the live bird market according to the national surveillance plan and no clinical signs were observed.
08/03/2014	Guangzhou, Guangdong	2	1	0		2 samples were collected from the live bird market according to the national surveillance
14/03/2014	Zhuhai , Guangdong	80004	4	0	80004	90 samples were collected from the farm according to the national surveillance plan and no clinical signs were observed.
22/04/2014	Huizhou, Guangdong		1	0	0	195 samples (all chickens) were collected according to the national surveillance plan and one sample was confirmed positive
25/04/2014	Wuzhong, Ningxia		1	0	0	90 samples (80 chicken samples and 10 environment samples) were collected according to the national surveillance plan and one was confirmed positive by the National Reference Laboratory.
25/04/2014	Fuzhou, Fujian		2	0	0	120 samples(including 50 chicken samples, 50 duck samples and 20 enviroment samples) were collected according to the national surveillance plan and 2 chicken samples were tested positive.
	Xiaomen, Fujian		1	0	0	126 samples (40 chicken samples, 60 duck samples and 26 environment samples) were collected according to the national surveillance plan and one was confirmed positive by the National Reference Laboratory.
09/05/2014	Fuzhou, Fujian			1	0	1 sample from the environment was found positive out of 686 samples from Fujian.
20/05/2014	Licheng, Guangdong			1	0	1 sample from a chicken
03/06/2014	Puyang, Henan		2	0	30	All 30 oral/cloacal swabs collected from the market and 2 tested positive.

http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?reportid=15547

子計畫六. 南部沿海地區病媒蚊孳生源調查及微鹹水對斑蚊發育之影響

(國立屏東科技大學 張念台)

6.1 高屏沿海地區登革熱病媒蚊幼蟲生長淡鹹水棲地調查

選擇高屏地區五個沿海地區(西子灣、旗津、東港、大鵬灣及小琉球)進行孳生源及水中鹽度調查(圖 6.1)。



圖 6.1 高屏沿海孳生源調查地區，包括 a.西子灣、b.旗津、c.東港、d.大鵬灣及 e.小琉球五處。

高屏沿海地區上半年孳生源調查結果如表 6.1 所示，本年度 1~10 月計查得微鹹水(2~30ppt) 孳生容器 223 個，採得蚊種有 4 種，白線斑蚊孳生源 161 個、埃及斑蚊 23 個，熱帶家蚊孳生容器 38 個，及海岸家蚊孳生源 1 個。東港、大鵬灣、小琉球、西子灣、旗津五個調查點均發現有白線斑蚊於微鹹水中出現，而埃及斑蚊則未於小琉球誘得，而海岸家蚊僅於小琉球鹽度 30ppt 的一個孳生源中發現。微鹹水中平均每個孳生源的蚊數均以熱帶家蚊數目較多。鹹水(31~50ppt)孳生源共有 5 個，大鵬灣採得為熱帶家蚊，而其他 4 個孳生源均於小琉球採得且全為海岸家蚊孳生。鹵水(>50ppt)孳生源在小琉球發現有 5 個，全都孳生海岸家蚊。顯然沿海埃及斑蚊僅於

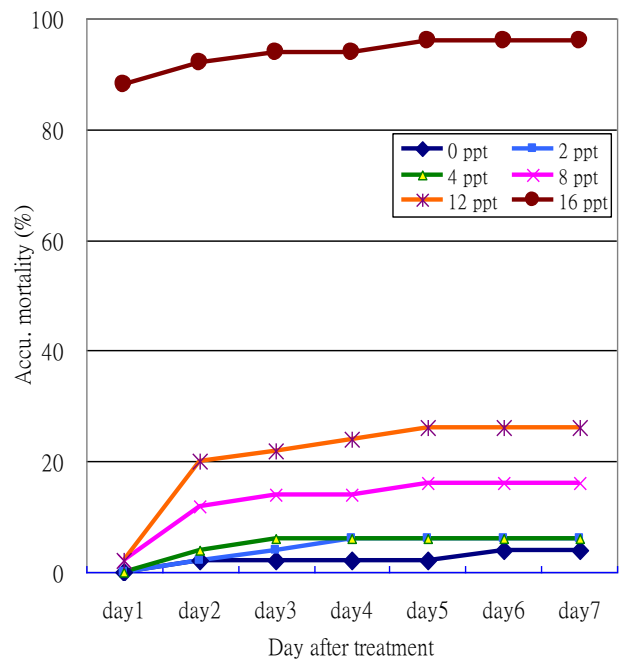
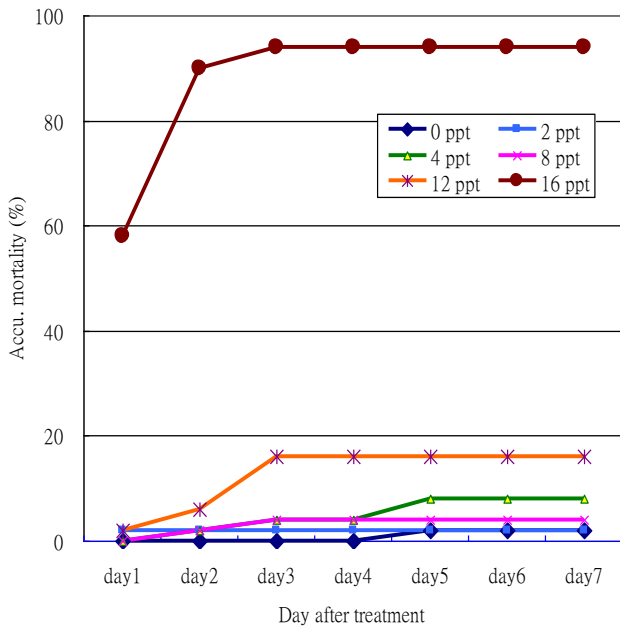
鹽度 2ppt 的孳生源中發現，白線斑蚊之孳生則侷限於微鹹水(2~14 ppt)的孳生源中。熱帶家蚊則可於 2~32 ppt 鹽度的環境下孳生，高鹽度(>30 ppt)孳生源則僅適合海岸家蚊的孳生。

表 6.1 自 103 年 1~10 月高屏沿海地區病媒蚊孳生源調查

水質名稱 (鹽度範圍)	鹽度 (ppt)	蚊種	孳生 容器數	平均蚊數 蚊數/容器	採集地
微鹹水 (Brackish water) (0~30 ppt)	2	<i>Ae. albopictus</i>	144	57.0	東港、大鵬灣、小琉球、西子灣、旗津
		<i>Ae. aegypti</i>	23	37.7	東港、大鵬灣、西子灣、旗津
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	11	107.0	東港、大鵬灣、小琉球、旗津
	3	<i>Ae. albopictus</i>	4	58.3	東港、大鵬灣、小琉球、西子灣
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	2	82.5	大鵬灣、小琉球
	4	<i>Ae. albopictus</i>	12	54.7	東港、大鵬灣、小琉球、西子灣
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	17	93.4	東港
	6	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	5	76.4	東港、大鵬灣、小琉球
	8	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	3	54.7	大鵬灣、小琉球
	14	<i>Ae. albopictus</i>	1	7.0	東港
	30	<i>Cx. alis</i>	1	211.0	小琉球
鹹水 (Saline water) (31~50 ppt)	32	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	1	134.0	大鵬灣
	36	<i>Cx. alis</i>	1	361.0	小琉球
	38	<i>Cx. alis</i>	1	250.0	小琉球
	42	<i>Cx. alis</i>	1	343.0	小琉球
	43	<i>Cx. alis</i>	1	198.0	小琉球
鹵水 (Brine) (>50 ppt)	52	<i>Cx. alis</i>	1	234.0	小琉球
	56	<i>Cx. alis</i>	2	130.0	小琉球
	72	<i>Cx. alis</i>	2	148.0	小琉球

6.2 田間病媒斑蚊幼蟲對鹽度容忍性之室內測試

田間採得白線斑蚊東港品系與室內埃及斑蚊 Bora Bora 品系幼蟲對鹽度容忍性之室內測試，乃以海水添加去離子水方式調配，使用鹽度計 (salinometer) 調製 0、2、4、8、12、16 ppt 等 6 種鹽度之微鹹水，添加飼料後進行 3 齡幼蟲之飼育測試。結果 16ppt 鹽度下兩種斑蚊於 1 日後死亡率均超過 90%(圖 6.1)，而 12ppt 以下鹽度環境埃及斑蚊幼蟲累積死亡率(<20%) 略低於白線斑蚊。

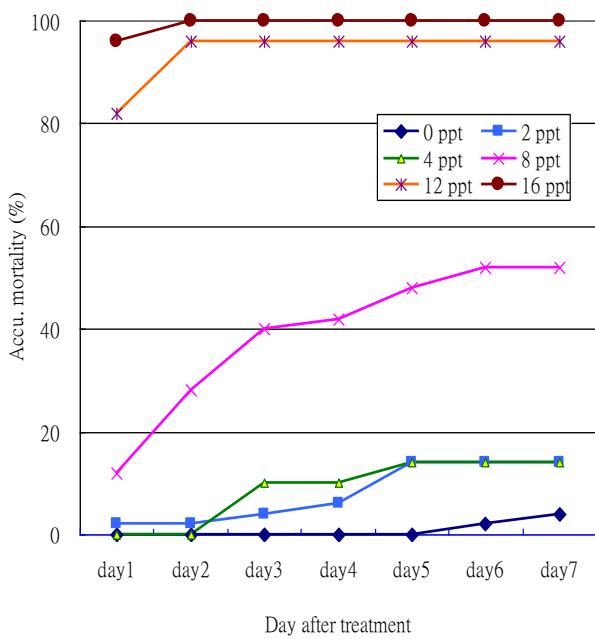


A.

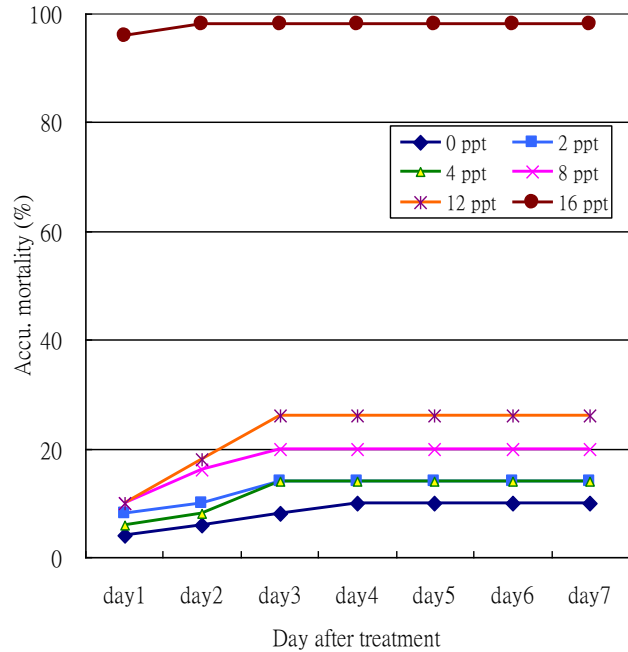
B.

圖 6.1 以海水配製不同濃度淡鹹水飼育埃及斑蚊(A)與白線斑蚊(B)三齡幼蟲的死亡率。

若以 NaCl 配製不同濃度淡鹹水飼育兩種斑蚊 3 齡幼蟲(圖 6.2)，埃及斑蚊則僅適存於 4 ppt 鹽度以下的水中，其累積死亡率在 20% 以下。白線斑蚊則於 12 ppt 以下的微鹹水中累積死亡率 < 26%。此與田間調查相符，東港查得白線斑蚊可於 14ppt 微鹹水中孳生(表 6.1)。



A.



B.

圖 6.2 以 NaCl 配製不同濃度淡鹹水飼育埃及斑蚊(A)與白線斑蚊(B)三齡幼蟲的死亡率。

以海水及 NaCl 配製不同濃度(0~16ppt)淡鹹水飼育 Bora Bora 品系埃及斑蚊、東港與林口品系白線斑蚊三齡幼蟲，其成蟲羽化率示如表 6.2，兩種鹽類配製之 0~4ppt 鹽度下，東港白線與埃及兩種斑蚊的羽化率無明顯差異，而以海水配製 8ppt 的水中二品系白線斑蚊羽化率(78、56%)均低於埃及斑蚊的 96%，但以 NaCl 配製的 12ppt 水中埃及斑蚊羽化率(4%)明顯低於東港白線者(74%)。高鹽度(16ppt)下，二者因幼蟲死亡率甚高(圖 6.1，圖 6.2)羽化率均不到一成。顯然超過 12ppt 鹽度的孳生水均不適兩種斑蚊的存活。

表 6.2 以海水及 NaCl 配製不同濃度淡鹹水飼育埃及與白線斑蚊三齡幼蟲的成蟲羽化率

鹽度(ppt)	羽化率 (%)					
	海水配製			NaCl 配製		
	白線斑蚊 (東港口系)	白線斑蚊 (林口品系)	埃及斑蚊 (Bora Bora)	白線斑蚊 (東港口系)	白線斑蚊 (林口品系)	埃及斑蚊 (Bora Bora)
0	92	84	98	90	76	96
2	90	72	98	86	62	86
4	90	72	92	86	42	86
8	78	56	96	80	26	84
12	74	6	84	74	0	4
16	6	0	6	2	0	0

6.3 田間病媒斑蚊成蟲對清水及微鹹水的產卵偏好比較

以海水配製 2~20ppt 共 10 種不同鹽度之淡鹹水，併同清水 11 個處理盛於誘蚊產卵筒中，放置於東港沿海地區 3 測試點誘蚊產卵，試驗自 103 年 3 月 4 日起至 4 月 29 日共 9 週，以及 6 月 4 日起至 9 月 26 日計 17 週，每週收集產卵筒中卵數並更換同鹽度淡鹹水與誘蚊產卵紙。結果三~四月的 9 週誘得均為白線斑蚊卵，而低鹽度(<4ppt)微鹹水誘得較多卵數，產卵偏好誘集期間以 4 月 9 日淡水(24.7eggs/ovitrap)與 2ppt 微鹹水(6.7eggs/ovitrap)平均所誘卵數最多，其次為 3 月 11 日鹽度 0~6ppt 所誘卵數在 13.3~3.7/ovitrap 間(圖 6.3 左)。第二次試驗，六至九月可誘得白線與埃及斑蚊產卵，尤其六月底至九月初 4 ppt 鹽度以下的產卵筒，每週平均誘得白線斑蚊卵數幾乎都超過 40 卵/每筒(圖 6.3 右)。埃及斑蚊野外密度甚低，六至九月可誘得較多卵數者為鹽度僅 0~2 ppt 的產卵筒(圖 6.4)。顯然田間所誘卵數隨鹽度增加而遞減，六月前水中鹽度超過 8ppt 後，平均誘得白線斑蚊卵數都<1 egg/ovitrap，而六~九月水質含鹽 0~12ppt 以內，每產卵筒可誘得 63.1~6.5 粒卵(表 6.3)。雖然室內飼育三齡幼蟲，鹽度 8 ppt 以下埃及斑蚊的羽化率略高於白線斑蚊，但田間鹽度超過 8 ppt 則無埃及斑蚊產卵，而於 20 ppt 鹽度

的產卵筒中仍有少數白線斑蚊卵採得(表 6.3)，顯然兩種斑蚊成蟲產卵確能對水質加以辨別，二者雖都偏好於淡水或低鹽度微鹹水(0~2 ppt)中產卵，但白線斑蚊雌蟲則能於較高鹽度的水中產卵。

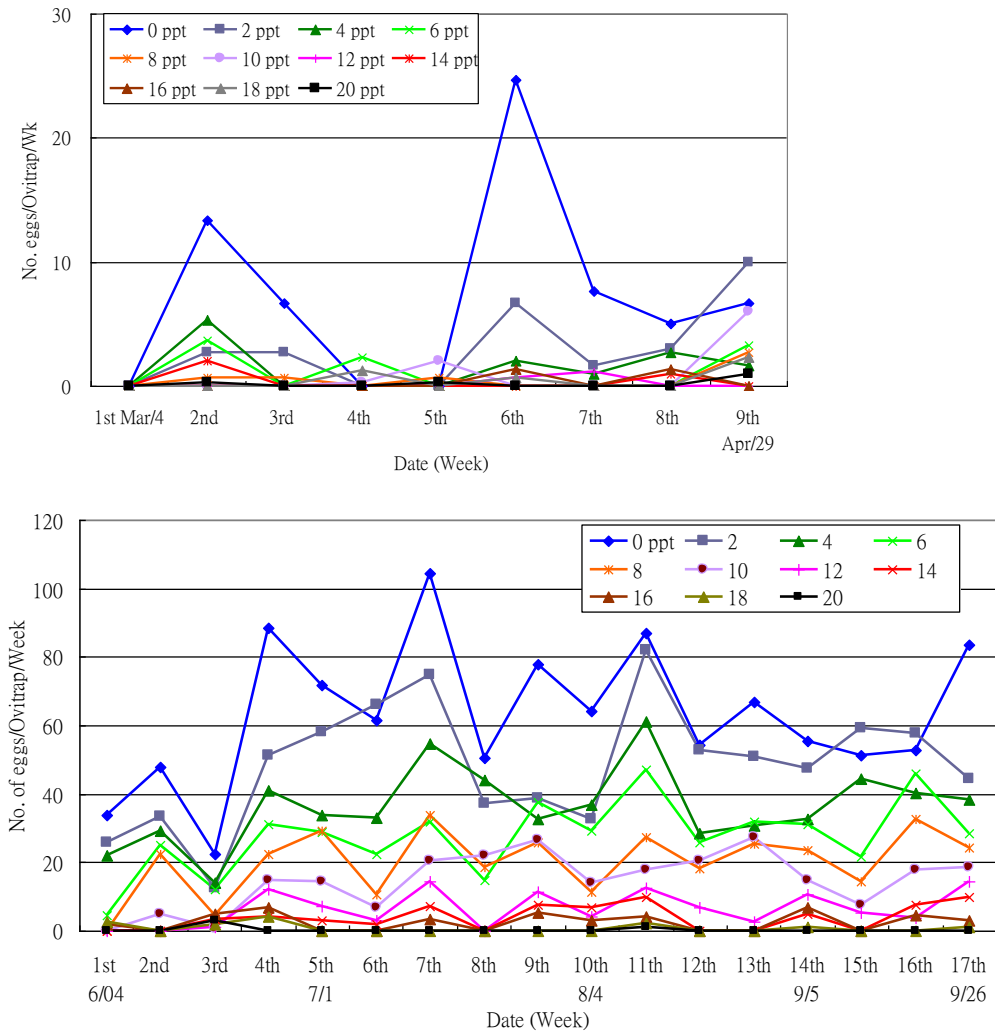


圖 6.3 不同鹽度淡鹹水田間三~四月(上)及六~九月(下)誘集白線斑蚊之產卵數。

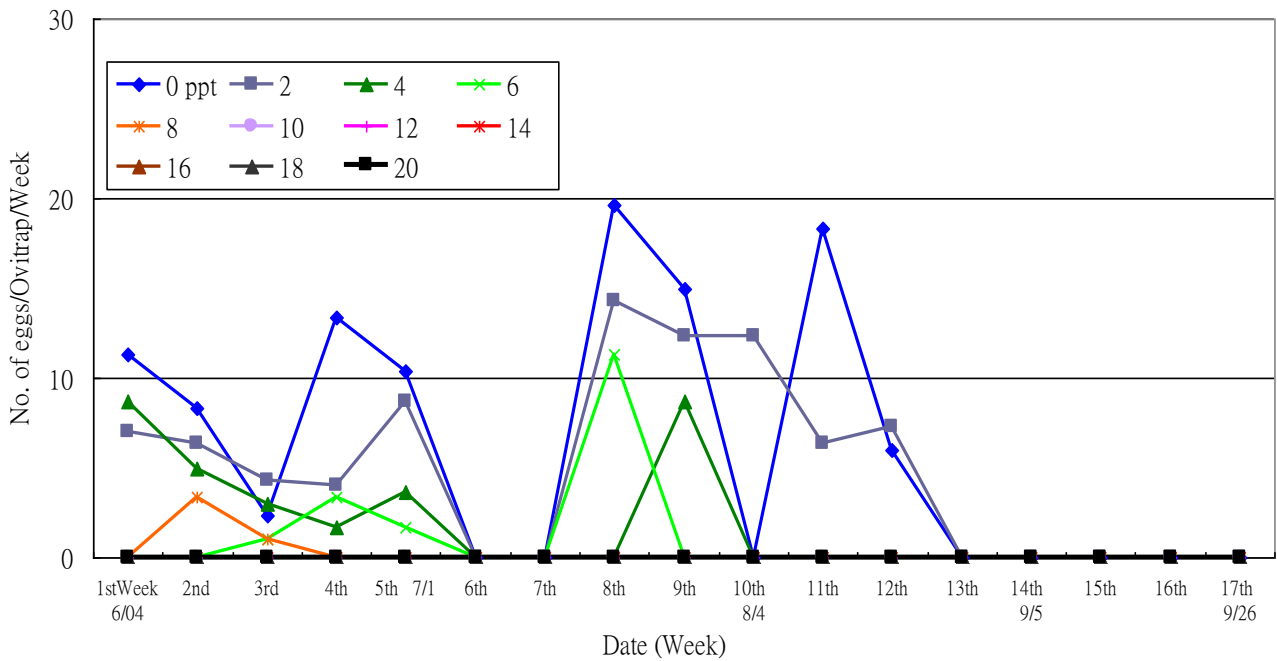


圖 6.4 不同鹽度淡鹹水田間六~九月誘集埃及斑蚊產卵數。

表 6.3 不同鹽度微鹹水置於田間平均誘集斑蚊產卵數(2014 年 6~9 月)

Salinity (ppt)	Mean eggs/ovitrap/week	
	<i>Ae. albopictus</i>	<i>Ae. aegypti</i>
0	63.1	6.16
2	48.5	4.88
4	36.3	1.80
6	27.6	1.02
8	20.3	0.25
10	14.7	0
12	6.45	0
14	3.96	0
16	2.59	0
18	0.76	0
20	0.24	0

6.4 室內病媒斑蚊成蟲對清水及微鹹水的產卵偏好比較

同樣以海水配製 2~20ppt 共 10 種不同鹽度之微鹹水，併同清水 11 個處理盛於誘蚊產卵筒中，置於室內大型壓克力箱中，分別接入受測埃及斑蚊、

白線斑蚊東港口品系與林口品系等 3 種蚊種之雌成蟲各 50 隻，進行產卵偏好測試。一週後埃及斑蚊於清水中產卵數最多達 35.6 eggs/♀，隨鹽度增加 (2~20ppt) 產卵數 (6.8~0.2eggs/♀) 愈少(圖 6.5A)。白線斑蚊無論東港或林口品系亦有相同偏好情形(圖 6.5B)，但清水中平均產卵數分別為埃及斑蚊的 2/5~1/5，另東港口品系於 2~20ppt 水中的產卵數為 7.4~0.2eggs/♀，林口品系者於此微鹹水範圍內也隨鹽度增高產卵數由 5.9 到 0.6eggs/♀遞減。

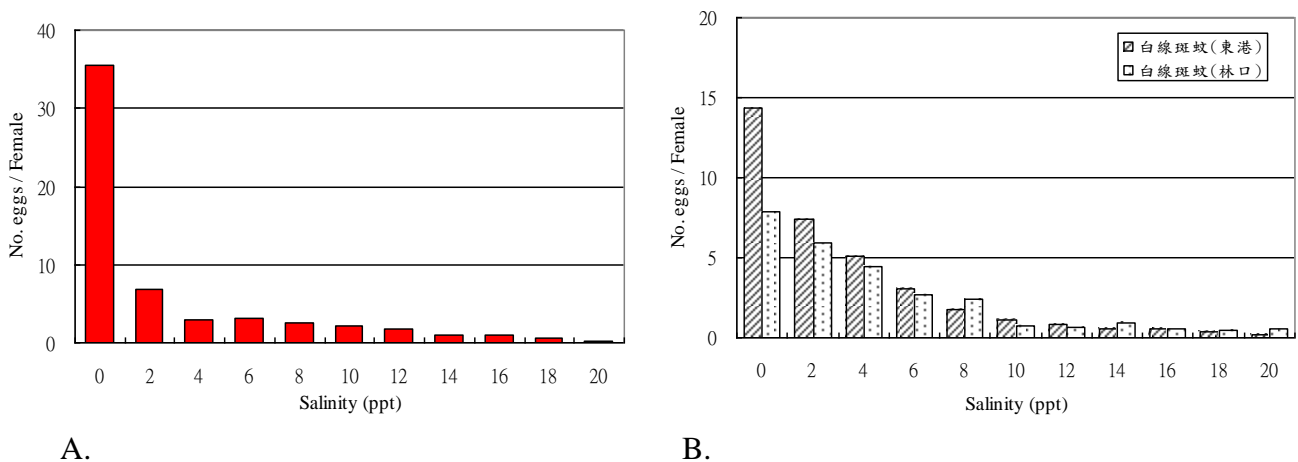
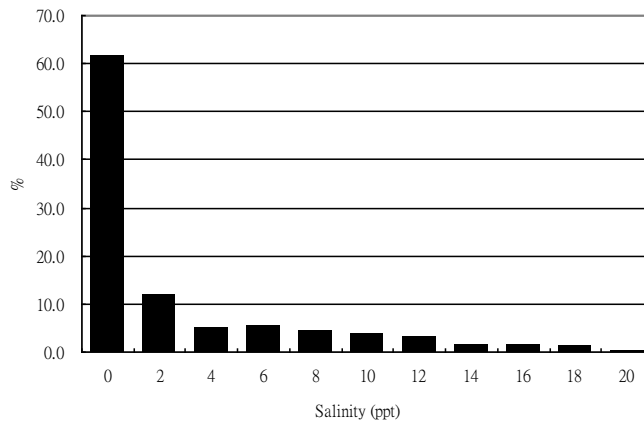
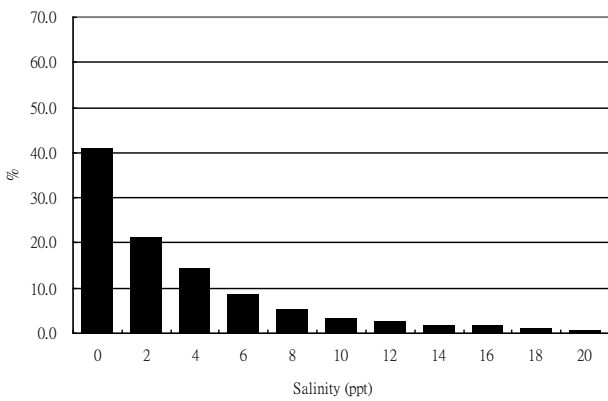


圖 6.5 室內埃及斑蚊(A)與白線斑蚊(B)對不同鹽度微鹹水之產卵偏好。

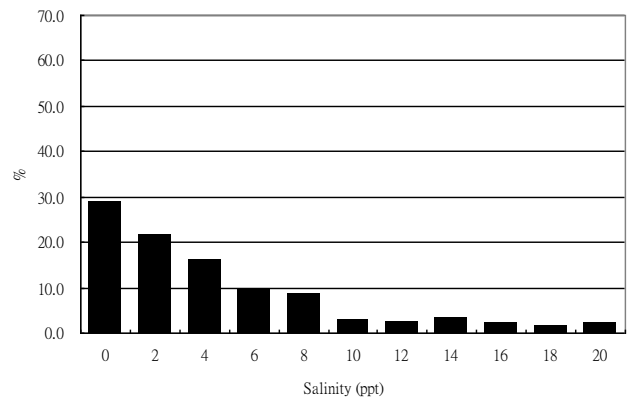
埃及斑蚊雌蟲產於清水與 2ppt 鹽度水中的卵就超過各鹽度總產卵數的 70%，另 15%的卵產於 4~8ppt 鹽度的水中，而約 12%的卵可於高鹽度 (10~20ppt)水中發現(圖 6.6A)。白線斑蚊東港與林口品系於清水及鹽度 2ppt 水中產卵的比率分別為 61.7%與 50.6%，而含 8 ppt 以上鹽度水中前者產卵比率共為 15.3%，後者則為 23.3% (圖 6.6B,C)，於田間偏好測試所得結果相似(表 6.3)，顯然埃及斑蚊產卵確實較白線斑蚊偏好清水或低鹽度之孳生源。



A



B



C

圖 6.6 室內埃及斑蚊(A)與東港(B)及林口白線斑蚊(C)於不同鹽度微鹹水之產卵比率。

討論

不同的病媒蚊可利用生理及構造的適應孳生於淡鹹水(brackish)或鹹水(saline waters)中，例如斑蚊 *Aedes taeniorhynchus* (委內瑞拉馬腦炎病媒蚊)能飲用周圍液體並從直腸後段排出 Na^+ 與 Cl^- 產生高滲透尿液。家蚊 *Culex tarsalis* (西尼羅病病媒)幼蟲體液中可累積脯胺酸(proline)及海藻糖(trehalose)在淡鹹水中保持等滲透壓。瘧蚊 *Anopheles albimanus* 幼蟲在淡水或淡鹹水中，直腸細胞可安排局部鈉鉀泵 (Na^+K^+ ATPase)進行離子排出調節滲透壓。雖然目前沒有報告登革熱及其他疾病的重要媒介——埃及或白線斑蚊適應孳生於淡鹹水中，但是埃及斑蚊幼蟲具有抵抗有限與短期鹽度增加的必要生理機制 (Ramasamy and Surendran, 2011)。

高屏沿海地區登革熱病媒蚊幼蟲生長淡鹹水棲地調查結果顯示，沿海埃及與白線斑蚊之孳生侷限於微鹹水(<14ppt)的孳生源中。熱帶家蚊則可於 2~32 ppt 鹽度的環境下孳生，高鹽度孳生源(>50ppt)則僅適合海岸家蚊的孳生。田間採得白線斑蚊東港品系與室內埃及斑蚊 Bora Bora 品系幼蟲對鹽度容忍性之室內測試指出，鹽度 8ppt 以下，白線與埃及斑蚊三齡幼蟲的存活率均>80%，且成蟲羽化率亦可達 80% 以上。兩次田間以不同鹽度淡鹹水誘蚊產卵，白線與埃及斑蚊產卵數皆隨鹽度增加而遞減，且水中鹽度超過 8ppt 鹽度後無埃及斑蚊產卵，高至 20ppt 鹽度的水中仍可誘得極少數白線斑蚊卵，顯然兩種斑蚊成蟲產卵確能對水質加以辨別，尤其埃及斑蚊只能在<8ppt 鹽度的淡水或微鹹水中產卵。此與室內產卵偏好測試結果相同，在 2~20ppt 淡鹹水範圍內，埃及與白線斑蚊的平均產卵數也隨鹽度增高而遞減，二者均偏好於清水或<8ppt 鹽度的水中產卵。

建議

- 1、沿海地區登革熱病媒蚊的發生以白線斑蚊為主，其可於鹽度 32ppt 的水中發現。不可忽略沿海地區孳生源的清除。
- 2、埃及斑蚊老齡幼蟲雖略較白線斑蚊能容忍高鹽度，但僅偏好 0~2ppt 的水中產卵，都會地區不易清除的孳生源(如地下室、下水道)施撒鹽巴，應可防除該病媒蚊孳生。
- 3、少數埃及斑蚊與白線斑蚊可於高達 20ppt 的微鹹水中產卵，長期而言其對高鹽度孳生源的適應值得注意。

結論與建議：

1. 台北市三個區設置誘卵器，可採獲白線斑蚊、竹生翠蚊，及家蚊的幼蟲。在第 6 和 10 週雨量較多，容易產生積水容器，而形成病媒蚊的孳生源。因

- 此自第 11 和 12 週起應開始執行孳生源清除工作，防止疾病的發生與傳播。
2. 關渡溼地所誘引的 5 種成蚊中，呂宋妙蚊尚無傳播疾病的記錄，但 2002-2004 於關渡自然公園所採集到的紅胸家蚊體內曾以 Reverse Transcription PCR 檢測到日本腦炎病毒(Weng et al., 2005)，其餘熱帶家蚊、地下家蚊和白線斑蚊則為大家所認知可藉由叮咬而傳播疾病的病媒蚊。但截至目前為止本計畫並未從採集到的成蚊中檢測到西尼羅、日本腦炎、屈公病等病毒。
 3. 台中市都會區利用誘蚊產卵器調查結果，登革熱病媒蚊只有白線斑蚊出沒，未發現埃及斑蚊的蹤跡。三個行政區的佈放點皆以校園中的誘卵統產卵量最高，其中又以環繞中興大學周邊的南區蚊蟲數量最高。此結果顯示人口密集的地區，蚊蟲密度相對也高，是潛在的登革熱流行高風險區，應特別留意監測與防治。
 4. 台南都會區於第 16 週至第 20 週因連續降雨，陽性容器的比例達 100%。而第 13 週之後，各地誘卵筒之平均誘卵數超過平均每筒 60 個卵。
 5. 四草濕地每月誘集最多的是熱帶家蚊，鹹水家蚊的數量也頗多。斑蚊可誘集到白線斑蚊、埃及斑蚊及澎湖斑蚊。
 6. 高雄都會區以梓官區和楠梓區白線斑蚊之數量較埃及斑蚊為多，前鎮區埃及斑蚊之數量則較多。援中港濕地採集到熱帶家蚊為最多，其次依序有鹹水家蚊、三斑家蚊、環紋家蚊、斑腳沼蚊、白線斑蚊、澎湖斑蚊、呂宋妙蚊及地下家蚊及其他尚待鑑定之蚊種。高雄大學濕地採集到亦以熱帶家蚊為最多，其它有三斑家蚊、白線斑蚊、環紋家蚊、鹹水家蚊及地下家蚊及其他尚待鑑定之蚊種。
 7. 各濕地採集蚊蟲偵測其攜帶病毒的情形，目前為止，各地均未檢出可以感染鳥類的日本腦炎、西尼羅與屈公熱等標的病毒。

- 8.台北關渡溼地內以水鳥類居多且有 36 種冬候鳥，在高雄援中港溼地鳥種主要為樹棲類，內有 29 種冬候鳥。雖然在台北關渡溼地蚊蟲數量少，與高雄援中港濕地採集到熱帶家蚊為最多，但 1-3 月低溫也造成蚊蟲數量減少，且就 2 月時 WHO 資料顯示 H5N1 流感有病例發生，就亞洲區內中國大陸、越南、柬埔寨、印尼雖有病例發生，1-4 月台灣的冬候鳥為去年來過冬，大大降低疾病發生風險。
- 9.高屏沿海地區埃及與白線斑蚊之孳生侷限於微鹹水(<14ppt)的孳生源中。熱帶家蚊則可於 2~32 ppt 鹽度的環境下孳生，高鹽度孳生源(>50ppt)則僅適合海岸家蚊的孳生。鹽度容忍性室內測試指出，鹽度 8ppt 以下，白線與埃及斑蚊三齡幼蟲的存活率均>80%，且成蟲羽化率亦可達 80% 以上。
- 10.白線與埃及斑蚊成蟲產卵都能對水質加以辨別，在 2~20ppt 淡鹹水範圍內，埃及與白線斑蚊的平均產卵數也隨鹽度增高而遞減，二者均偏好於清水或<4 ppt 鹽度的水中產卵。

五、重要研究成果及具體建議

1、計畫之新發現或新發明

- 都會區病媒調查指出自五月起病媒密度及開始增加。
- 南部地區濕地採得主要病媒蚊為熱帶家蚊與白線斑蚊。
- 各濕地所採蚊種均未帶登革熱、屈公病或西尼羅或日本腦炎病毒。
- 淡鹹水在 12ppt 鹽度以下埃及與白線斑蚊三齡幼蟲都有 80% 左右的存活率，而 8ppt 鹽度以下約有 80% 的成蟲羽化率。

2、計畫對民眾具教育宣導之成果

3、計畫對醫藥衛生政策之具體建議

- 全面孳生源清除衛教宣導應於每年 5 月前即需展開。
- 目前候鳥攜帶蚊傳疾病病毒機率不高。

- 以海水灌注下水道防蚊，除有生態疑慮外，更有篩選嗜鹽性病媒蚊的機會。全面施行之決策宜審慎。

六、參考文獻：

- 王亮懿、謝易軒、劉宛珊、周晉澄。2010。境外高病原性家禽流行性感胃入侵台灣質化風險評估。Taiwan Vet J 36 (2): 132-140。
- 白秀華。2012。登革熱病媒蚊幼蟲防治技術及台灣流行區域管理概況。行政院環境保護署。2012年環境用藥應用及病媒防治技術研討會論文集: 56-92，2012，台北。
- 白秀華。2013。登革熱病媒蚊綜合防治方法。國立高雄大學。台灣登革熱病媒蚊防治研討會論文集:91-122，2013，高雄。
- 吳懷慧、林鶯熹、白秀華、徐爾烈、張念台、羅怡珮。2014。台灣南部地區埃及斑蚊成蟲對殺蟲劑的抗藥性，台灣昆蟲 33: 253-270。
- 杜武俊、路光暉、吳明城。2013。鑑定登革熱病毒專一性引子組、寡核苷酸探針、生物晶片及其鑑定方法。中華民國專利證書，發明第 I 381053 號。專利權期間：2013年1月1日至2027年12月27日。
- 林怡潔、林瑩峯、荊樹人、羅怡珮。2009。人工濕地水棲昆蟲調查，第二屆海峽兩岸人工濕地研討會。
- 林鶯熹、吳懷慧、徐爾烈、張念台、羅怡珮。2012。台灣南部地區埃及斑蚊及白線斑蚊幼蟲對殺蟲劑的抗藥性，台灣昆蟲 32：107-121。
- 林鶯熹、林原立、傅建郎、孫有成、許鈺揚、陳心夢、林靖樺、詹御華、楊正澤。2012。七家灣溪昆蟲相調查與雙翅目蚊類之初探。2012年醫技新知學術研討會。元培科技大學，新竹，中華民國。68頁。
- 林鶯熹、簡楷峰、吳采文、廖癸閔、杜武俊。2012。100年花蓮地區矮小瘧蚊分布研究。2012年醫技新知學術研討會。元培科技大學，新竹，中華

民國。69頁。

徐爾烈、吳懷慧、羅怡珮。2010。台灣登革熱防治與埃及斑蚊之抗藥性，
2010登革熱防治國際論壇。

徐爾烈，張念台，吳懷慧，羅怡珮，白秀華。2012。台灣登革熱疫情現況
及綜合防制策略。第29屆全國衛生殺蟲藥械學術交流暨產品展示會，
四川，成都，民國101年10月16-20日。

連日清。臺灣蚊種檢索。藝軒圖書出版社，2004。

曾朝豐、白秀華。2012。登革熱病媒蚊幼蟲之綜合防治實驗。2012旅遊與
環境管理學術研討會。台灣嘉義，南華大學，民國101年5月23日。

盧慧真、林峻賢、邱賢松、張瑞宜、杜武俊。2011。台灣地區日本腦炎病
毒之分子流行病學。第三十二屆台灣昆蟲學會年會。Oct. 28-29, 2011.
第32屆台灣昆蟲學會年會手冊 P 75。

羅怡珮、林怡潔、荊樹人、林瑩峯。2009。嘉藥人工濕地系統水棲昆蟲棲
群動態調查，嘉南學報 35：108-117。

羅怡珮、林怡潔、荊樹人、林瑩峰、李得元、施凱鐘。2005。二行社區人
工濕地水棲生物相調查，中華民國環境工程學會第十七屆年會各專門
學術研討會論文摘要集97頁。

Andrew Balfour CB. 1921. Mosquito breeding in saline waters. Bull. Entomol.
Res. 12:29-34.

Beaty BJ, and Marquardt WC. 1996. The biology of disease vectors. The
University Press of Colorado, Colorado, USA, 85-97pp.

Boom AK, Lindsay MD, Wright AE, Smith DW, and Mackenzie JS. 2003.
Epizootic activity of Murray Valley encephalitis and Kunjin viruses in an
aboriginal community in the southeast Kimberley region of Western
Australia: results of mosquito fauna and virus isolation studies. Amer. J.

- Trop. Med. & Hygiene 69: 277-283.
- Center for Disease Control. Epidemic/Epizootic West Nile Virus in the United States: Guidelines for surveillance, prevention, and control. 2003, 75pp.
- Chen YY, Fan YC, Tu WC, Chang RY, Shih CC, Lu IH, Chien MS, Lee WC, Chen TH, Chang GJ, and Chiou SS. 2011. Japanese encephalitis virus genotype replacement, Taiwan, 2009-2010. *Emerging Infectious Disease*. 17(12): 2354-2356. (Impact factor: 6.859)
- Estrada-Franco JG, Navarro-Lopez R, Beasley DW, Coffey L, Carrara AS, Da Rosa AT, Clements T, Wang E, Ludwig GV, Cortes AC, Ramirez PP, Tesh RB, Barrett ADT, and Weaver SC. 2003. West Nile virus in Mexico: Evidence of widespread circulation since July 2002. *Emerging Infectious Diseases* 9:1604-1607.
- Gubler DJ, Reiter P, Ebi KL, Yap W, Nasci R, and Patz JA. 2001. Climate variability and change in the United States: potential impacts on vector-rodent-borne diseases. *Environ Health Perspect* 109(2):223-233.
- Hsu EL, and Pai HH. 2011. Mosquito-borne disease, insecticides resistance and control in Taiwan. In Annual Meeting of American Mosquito Control Association in Anaheim, Florida, USA, April 1-2.
- Hsu EL, Pai HH. 2013. The past, present, and future of mosquito-borne diseases in Taiwan. The 3rd International Forum for Surveillance and Control of Mosquitoes and Mosquito-borne Diseases. Suzhou, China. May 27-31, 2013.
- Hsu EL, Tseng CF, Pai HH. 2012. The current situation of dengue fever epidemic and vector management in Taiwan. The Fourth International Forum for Sustainable Vector Management. Haikou, China. Nov. 25-28.
- Hsu EL, Pai HH. 2011. Dengue fever control and insecticides resistance in *Aedes aegypti* in Taiwan. The American mosquito control association 77th Annual Meeting, Anaheim, CA. March 20-24.

<http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/269>

- Idris FHJ, Usman A, Surendran SN, and Ramasamy R. 2013. Detection of *Aedes albopictus* pre-imaginal stages in brackish water habitats in Brunei Darussalam. *J. Vector Ecol.* 38:197-199.
- Johansen CA, Nisbet DJ, Zborowski P, van den Hurk AF, Ritchie SA, Mackenzie JS. Flavivirus isolations from mosquitoes collected from western Cape York Peninsula, Australia, 1999-2000. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 19:392-396.
- Jourdain E, Gauthier-Clerc M, Bicout DJ and Sabatier P. 2007. Bird Migration Routes and Risk for Pathogen Dispersion into Western Mediterranean Wetlands. *Emerging Infectious Diseases* 13(3):365-372.
- Jude PJ, Tharmasegaram T, Sivasubramaniyam G, Senthilnathanan M, Kannathasan S, Raveendran S, Ramasamy R, Surendran SN. 2012. Salinity-tolerant larvae of mosquito vectors in the tropical coast of Jaffna, Sri Lanka and the effect of salinity on the toxicity of *Bacillus thuringiensis*
- Kay BH, and Farrow RA. 2000. Mosquito (Diptera:Culicidae) dispersal: implications from the epidemiology of Japanese and Murray Valley Encephalitis Viruses in Australia. *J. Med. Entomol.* 37: 797-801.
- Lin YH, Tsen WL, Tien NY, and Luo YP. 2013. Biochemical and molecular analyses to determine pyrethroid resistance in *Aedes aegypti*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* (2013) <http://dx.doi.org/10.1016/j.pestbp.2013.08.004>
- Lin CH, Tzen JTC, Shyu CL, Yang MJ, and Tu WC . 2011. Structural and biological characterization of mastoparans in the venom of *Vespa* species in Taiwan. *Peptides* 32(10): 2027-2036. (Impact factor:2.654)
- Lin CH, Chiou SS, Chang RY, and Tu WC. 2010. Alternation of the genotype of Japanese encephalitis virus in Taiwan. The 3rd International Forum for Sustainable Management of Disease Vectors. 28th, Oct – 1st, Nov, 2010,

- Hongzhou City, Zhejiang Province, China. (Post)
- Lo SJ, Yang SC, Yao DJ, Chen JH, Tu WC and Cheng CM. 2013. Molecular-level dengue fever diagnostic devices made out of paper . Lab on a Chip. Biological Research Methods. 13: 2686-2692. (SCI, Impact factor: 0.506; 6/72 in) NSC 101-2628-E-007-011-MY3.
- Lu HC, Lin CH, Chiou SS, Chang RY, and Tu. WC. 2011. Molecular epidemiology of Japanese encephalitis virus in Taiwan. The 2nd International Forum for Surveillance and Control of Mosquitoes and Mosquito-Borne Diseases. May 23-27, 2011. Beijing, China. (Oral)
- Mcnelly JR. 1989. The CDC trap as a special monitoring tool. Proceedings of the Seventy-Sixth Annual Meeting of the New Jersey Mosquito Control Association, Inc. 1989, pp 26-33.
- Moore CG, and Mclean RG. Mitchell CJ. Nasci RS. Tsai TF. Calisher CH. Marfin AA. Moore PS. Gubler DJ. 1993. Guidelines for arbovirus surveillance programs in the United States. CDC. 81 pp.
- Navarro1 DMAF, de Oliveira1 PES, Potting RPJ, Brito AC, Fital SJF, and Goulart Sant'Ana AE. 2003. The potential attractant or repellent effects of different water types on oviposition in *Aedes aegypti* L. (Dipt., Culicidae). J. Appl. Ent. 127, 46–50.
- Oli K, Jeffery J, and Vythilingam I. 2005. A comparative study of adult mosquito trapping using dry ice and yeast generated carbon dioxide. *Tropical Biomedicine* 22(2): 249–251.
- Ramasamy R and Surendran SN. 2012. Global climate change and its potential impact on disease transmission by salinity-tolerant mosquito vectors in coastal zones. *Front Physiol.* 3: 198.
- Ramasamy R, Surendran SN, Jude PJ, Dharshini S, and Vinobaba M. 2011. Larval development of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Peri-urban

- brackish water and its implications for transmission of arboviral diseases. PLoS Negl Trop Dis. 2011 November; 5(11): e1369.
- Russell RC. 1998. Vectors vs. human in Australia-who is on top down under? An update on vector-borne disease and research on vectors in Australia. J. Vector Eco. 23:1-46.
- Spencer JD, Azoulas J, Broom AK, Buick TD, Currie B, Daniels PW, Doggett SL, Hapgood GD, Jarrett PJ, Lindsay MD, Lloyd G, Mackenzie JS, Merianos A, Moran RJ, Ritchie SA, Russell RC, Smith DW, Stenhouse FO, Whelan PI. 2001. Murray valley encephalitis virus surveillance and control initiatives in Australia. National Arbovirus Advisory Committee of the Communicable Diseases Network Australia. Communicable Diseases Intelligence 25:33-47.
- Surendran SN, Jude PJ, Thabothiny V, Raveendran S, Ramasamy R. 2012. Pre-imaginal development of *Aedes aegypti* in brackish and fresh water urban domestic wells in Sri Lanka. J. Vector Ecol. 37:471-473. to *Aedes aegypti* larvae. Parasites & Vectors 5:269.
- Tu WC, Liao KM, Tang LJ, and Dai SM. 2010. Investigation of the vector competence of mosquitoes for dengue virus in Taiwan. The international forum for dengue control. Nov. 25-27. 2010. Kaohsiung, Taiwan. (Oral)
- Yee DA, Himel E, Reiskind MH, and Vamosi SM. 2013. Implications of saline concentrations for the performance and competitive interactions of the mosquitoes *Aedes aegypti* (*Stegomyia aegypti*) and *Aedes albopictus* (*Stegomyia albopictus*). Medical and Veterinary Entomol. DOI: 10.1111/mve.12007