

計畫編號：DOH96-DC-1101

行政院衛生署疾病管制局九十六年度科技研究發展計畫

台灣地區登革熱及病媒蚊之監測管制整合型計畫

研 究 報 告

執行機構：屏東科技大學

計畫主持人：張念台

共同主持人：張念台、白秀華、吳懷慧、戴淑美、杜武俊、
金傳春

執行期間： 96 年 1 月 1 日起至 96 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

頁 碼

封面

目錄

中文摘要 (3)

英文摘要 (6)

前言 (8)

材料與方法 (13)

子計畫一「96 年度台灣埃及斑蚊地理分布、及高雄縣、屏東縣與台東縣登革熱
病媒斑蚊監測之研究」 (13)

子計畫二「高雄市登革熱病媒蚊監測與化學防治模式之建立」 (16)

子計畫三「96 年度高雄縣、屏東縣與台東縣病媒斑蚊抗藥性及 *Kdr* 基因之研究」
(25)

子計畫四「台灣南部社區登革病媒蚊指數增益及其與當地人登革病毒感染發生
率/盛行率之相關性前瞻探究」 (27)

子計畫五「利用抗擊昏突變頻率快速預測埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑之抗藥
性發展趨勢與新型產卵器誘集器之施用效果評估」 (29)

結果與討論 (34)

子計畫一「96 年度台灣埃及斑蚊地理分布、及高雄縣、屏東縣與台東縣登革熱

病媒斑蚊監測之研究」	(34)
子計畫二「高雄市登革熱病媒蚊監測與化學防治模式之建立」	(69)
子計畫三「96 年度高雄縣、屏東縣與台東縣病媒斑蚊抗藥性及 <i>Kdr</i> 基因之研究」	(102)
子計畫四「台灣南部社區登革病媒蚊指數增益及其與當地人登革病毒感染發生率/盛行率之相關性前瞻探究」	(113)
子計畫五「利用抗擊昏突變頻率快速預測埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑之抗藥性發展趨勢與新型產卵器誘集器之施用效果評估」	(122)
參考文獻	(129)

共 (138)頁

中文摘要

調查台灣地區埃及斑蚊地理分布狀況，就95與96年度調查，以大量產卵桶置於北回歸線附近南北30公里之各鄉鎮村里，至今仍未發現埃及斑蚊。離島澎湖縣發現埃及斑蚊於馬公市石泉、朝鮮與光復三里，及西嶼鄉內垵里。而台東市則於強國、民生與復興三里採集到埃及斑蚊。埃及斑蚊在南部分布移動狀況將持續進行監測。分析鳳山市與屏東市確定病例區域並監測埃及斑蚊發生與生態方面，今年度調查發現，鳳山市主要埃及斑蚊發生於北門里、鎮西里、瑞竹里、忠義里、海光里、東門里、大德里、福興里、天興里與南成里等。另一方面，屏東市雖然稽查布氏指數為 0，但於各里產卵筒監測仍發現有埃及斑蚊孳生，且集中於市中心的斯文里、永城里、安樂里、平和里、興樂里與太平里等處，但所採卵量降低。此項監測與孳生源清除持續進行中。

高雄縣與屏東縣衛生局與環保局投入大量人力進行病媒蚊孳生源清除，已有成效。以屏東市而言，自 93~96 年推動社區防疫，病媒蚊數量明顯下降，目前採埃及斑蚊必需至特定區採集，且屏東縣近三、四年來登革熱病例皆為境外移入，非本土性，應是主要傳染病媒—埃及斑蚊數量下降所致，鳳山市自 95 年起積極推動孳生源清除為防治之優先工作，也收到良好成效。

高雄市登革熱病媒蚊之監測自 2007 年 3 月選取過去登革熱病例主要分布地區及其周圍地區，各區隨機抽樣 5 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 10 戶，每月各區共調查 500 戶；高雄市 3 月至 10 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 2.1%至 10.3%、容器指數為 2.2%至 10.7%、布氏指數為 2.6 至 16.2 之間。另各區隨機抽樣 3 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 1 戶，每 3 個月進行一次誘蚊產卵調查，高雄市 3 月至 10 月誘蚊產卵指數室內為 11.4% 至 26.7%、室外為 20.0%至 38.6%之間；本年度高雄市病媒蚊密度監測結果，較去年同時期為低，此可說明病媒蚊密度監測及孳生源清除之成效。

2007 年已完成 3 月與 6 月份病媒蚊抗藥性檢測，9 月試驗正進行中，目前

所獲結果包括(1)高雄縣、屏東縣、左營與台東縣埃及與白線兩種斑蚊明顯的對 0.10%安丹感藥性變差，(2) 各地區的埃及斑蚊接觸 1.0 %撲滅松藥膜 24 小時後死亡率皆可達 100%，(3) 依芬寧 0.5 %測試，包括屏東縣、鳳山、左營與台東地區的埃及斑蚊其 24 小時後死亡率分別為 0~26%，顯示依芬寧對上述地區的埃及斑蚊已無殺蟲效果，(4) 百滅寧 0.75 %對白線斑蚊 24 小時的死亡率為 97~100%，但是各採集區內之埃及斑蚊接觸 24 小時之死亡率皆低於 35%，顯然南部地區埃及斑蚊無法用此藥防治，(5) 賽洛寧 0.05 %對埃及斑蚊 24 小時的致死率在屏東中區與北區有升高達 98~100%的趨勢，對白線斑蚊 24 小時之致死率則為 95%~100%，(6) 賽滅寧 0.15 %對東港、鳳山中區、左營與台東地區的埃及斑蚊其 24 小時之所致死亡率低於 65%，(7) 第滅寧 0.05 %對白線斑蚊可致 91%~100%之死亡率，而對埃及斑蚊則因地區不同變異甚大，依據以上測試我們對屏東地區 2007 年的登革熱病媒蚊防治藥劑提出建議。屏東市與台東市埃及斑蚊抗擊昏 (*kdr*)基因研究正進行中。

發放一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑給民眾使用,平時沒有疫情有 50% 至 59.5% 的民眾是志願配合使用；民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑病媒蚊殺滅效果評估，對感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊、當地埃及斑蚊平均半數擊昏時間分別：實驗組 I,使用之一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑 (Bioallerthrin 、Phenothrin 、Cyphenothrin)研究結果為 0.98 ± 0.56 分、 1.10 ± 0.58 分、 3.07 ± 1.47 分；實驗組 II(Permethrin 3.75% w/w)為 1.60 ± 0.62 分、 1.49 ± 1.02 分、 3.04 ± 1.35 分；實驗組 III(Cypermethrin 1.716 w/w)為 2.02 ± 1.33 分、 1.45 ± 1.03 分、 2.94 ± 1.55 分(表 21-23)；三組間以 Kruskal-wallis one-way analysis of variance by Rank 檢定，統計學上沒有顯著性差異($p > 0.05$)；24 小時死亡率(%)，無論是實驗組 I、實驗組 II 或實驗組 III，感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊及

當地埃及斑蚊成蟲，其 24 小時死亡率皆是 100%。

登革熱/登革出血熱的流行自 1998 年起在臺灣及全球均有越演越烈的趨勢，若僅由病例報告的偵測掌握流行脈動，往往當各地同時爆發流行之際，公共衛生人員必疲於奔命控制。換言之，如何由傳染流行病學的鐵三角，同時考慮環境因子如何影響病媒蚊的傳播，直接焦距在「傳染鏈」（chain of transmission），會較傳統的「登革病例」偵測系統之時效性更「早」，也愈易有防疫的彈性時間或推動前瞻規劃，而不是永遠追隨在病例之「後」，精疲力盡卻仍見病例數節節上升與死亡人數增高。究竟哪些環境因素會影響臺灣的登革病媒蚊，從而加速疫情升溫？又是否有些特殊氣候因子極易造成該年的擴大流行致不易控制？2002 年高雄地區第二型登革病毒造成的登革熱/登革出血熱流行是歷年最嚴重的疫情，造成 5,388 名確定病例，其中包括約 324 名登革出血熱病例。本研究嘗試先以該年切入，釐清氣候因子可能對病例數以及病媒蚊指數可能產生的影響；再續探究 2006 年為另一血清型登革病毒（第三型）所造成的登革熱/登革出血熱流行，又這兩波流行有何相同與相異處。

資料收集上，氣候資料係以 1980 至 2006 年的氣溫、相對濕度及累積雨量進行分析，確定病例數及病媒蚊指數資料，因取得不易，因此先著手 2002 與 2006 年的病例數與病媒蚊指數。結果發現 2002 年與 2006 年均在前一年觀察到所謂的「暖冬現象」，而可能與跨年流行有所關連；而春天的溫度均明顯較長期平均值為高。另外雨量減少後，登革病例數即開始增加；雖然病媒蚊指數亦發現類似現象，但統計意義並不顯著。

在 2002 年的新加坡及泰國亦觀察到類似的天氣現象，即登革病例之遞增尾隨在乾旱之後，未來將進一步分析資料並納入環境與社會因子，建立以氣候為基礎的疾病發生率、病媒蚊指數預測模式，並加強疾病偵測早期警示系統的跨國合作。

關鍵字：埃及斑蚊、白線斑蚊、藥劑、抗藥性、噴霧罐殺蟲劑、病媒蚊指數。

Monitoring and Management of Dengue Epidemics and Vector Mosquitoes in Taiwan

ABSTRACT

The first part of this project include the surveillance of dengue vectors, ovitrap collection, and source reduction in southern Taiwan. In addition to Kaoshung, Pingtung and Tainan counties, none *Aedes aegypti* (AE) vector was found in the areas around 30km of tropic cancer at west southern of Taiwan. Meanwhile AE can only be found in 3 Li of Taitung city and 3 Li in MaKo city of Pescadores. Low *Aedes albopictus* (AA) and AE larvae density in year round surveillance in Fungshan and Pingtung cities showed the efforts of community-base source reduction in executing the integrated control of vector mosquitoes.

The tests of pesticide resistance of dengue vectors showed that (1) both AE and AA collected from Kaoshung, Pingtung and Taitung county showed the reducing susceptibility of 0.10% Propoxur, (2) 100% AE adults collected from all surveyed areas died after contact with 1% Fenitrothion in 24 hr, (3) only 0~26% mortality was found for AE from Pingtung, Fungshan, Zuoying, and Taitung county after treating with 0.5% Etofenprox, (4) 97~100% mortality of AA and <35% mortality of AE showing 0.75% Permethrin can no longer be used, (5) high (95%~100% mortality) susceptibility of AA and AE form center and northern Pingtung to 0.05% Deltamethrin, (6) <65% mortality of AE from Tunkung, Fungshan, Zuoying and Taitung after treatment with 0.15% Cyfluthrin, and (7) 0.05% Deltamethrin can cause 91~100% mortality of AA, but high variation in the susceptibility of AE.

The study was conducted from March 2007. The surveyed areas included three districts of Kaoshung city where the recent outbreak had occurred in these districts, and four districts of Kaoshung city where were neighbored with three outbreak districts. Five hundred households from each district were sampled randomly 5 boroughs that selected randomly 100 households. Population density of dengue vectors were determined by house index, container index and Breteau index per month. In addition to, thirty households from each district were sampled randomly 3 boroughs that selected randomly 10 households. Population density of dengue vectors were determined by ovitrap index per tree months. From March to October 2007, house indices were 2.1% to 10.3% , container indices were 2.2% to 10.7% , and Breteau indices were 2.6 to 16.2. The indoor ovitrap indices were 11.4% to 26.7% and the indoor ovitrap indices were 20.0% to 38.6%. They were lower than those of the same period in the last year (53.3% and 83.3%). Base on the finding, they have revealed the effectiveness of surveillance and cleanliness the sources of dengue vectors.

We conducted evaluation of the feasibility of the personal use of insecticidal aerosol cans as

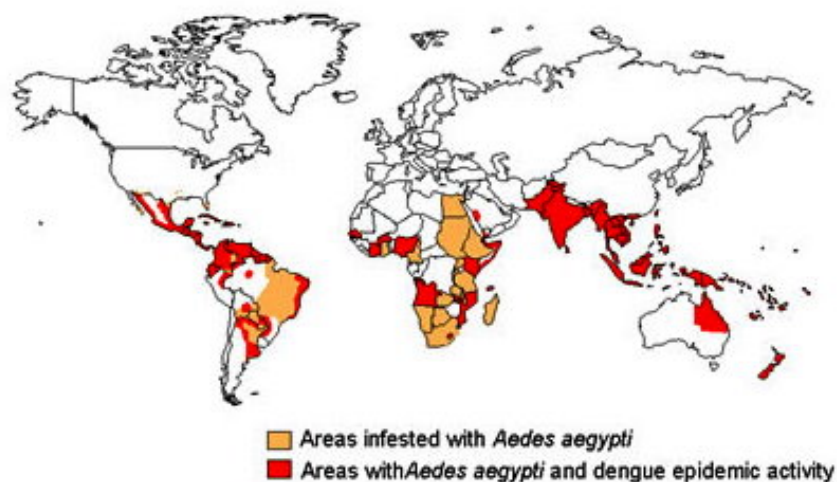
the measure to reduce the dengue vectors in the three years. The results were found that residential usages were 50% to 59.5% in insecticidal aerosol cans groups. In addition to, aerosol cans group I (Bioallerthrin、Phenothrin、Cyphenothrin): knockdown time (KT_{50}) of *Bora Bora* (control group, *Aedes aegypti*), *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* were 0.98 ± 0.56 , 1.10 ± 0.58 and 3.07 ± 1.47 minutes, respectively. Aerosol cans group II (Permethrin 3.75% w/w): knockdown time (KT_{50}) of *Bora Bora* (control group, *Aedes aegypti*), *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* were 1.60 ± 0.62 , 1.49 ± 1.02 , 3.04 ± 1.35 minutes, respectively. Aerosol cans group III (Cypermethrin 1.716 w/w): knockdown time (KT_{50}) of *Bora Bora* (control group, *Aedes aegypti*), *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* were 2.02 ± 1.33 , 1.45 ± 1.03 , 2.94 ± 1.55 minutes, respectively. There were no significant differences among three groups by Kruskal-wallis one-way analysis of variance by Rank, statistically ($p > 0.05$). The mortality (twenty four hours) of *Bora Bora*, *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* all were 100% among three groups.

Global warming makes the effects of climate on occurrence of dengue become more and more important. Epidemics of dengue have frequently occurred in Taiwan since 1987 after the imported of cases before 2002. The epidemic of dengue /dengue hemorrhagic fever (DHF) in Kaohsiung in 2002 was the largest resulting in 5,388 confirmed cases. This study tended to analyze the possible correlations among climate factors, mosquito larval indices and the occurrence of confirmed dengue cases in KH Area. The warm winter in Dec. 2001 till Feb. 2002 might be related to the persistence of dengue cases occurring and resulted in the over-wintering of dengue virus in Kaohsiung Area. Furthermore, temperatures in spring and summer of 2002 were significantly higher than the average from 1980 to 2006, while the rainfalls in summer and autumn were significantly lower. The rainfall in 2002 first peaked in May, which was followed by the peak of means of mosquito larval indices and also the increases of dengue cases in June. The decrease of rainfall subsequently initiated increases of dengue cases. Similarly trends were also identified in Singapore and Thailand in 2002. The 2002 epidemic of dengue/DHF firstly detected from May, and case number increased dramatically from mid-June, and finally reached to the peak (1,299 dengue fever plus 77 DHF cases) in September. The correlation of larval indices between climate/dengue cases was not significant. Future efforts will investigate more important social factors and try to establish a climate-based prediction model of dengue incidence rate in Taiwan.

Key words: *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, insecticide, insecticide resistance, index.

一、前言

登革熱(Dengue)與登革出血熱(Dengue hemorrhagic fever, DHF)為由四型病毒所引發感染的流行病。下圖為本病發生流行於包括台灣在內的美洲、非洲、亞洲與大洋洲等熱帶地區。台灣近年本病的流行始於 1981 年的屏東縣琉球鄉，1987 年底屏東的暴發造成 1988



World distribution of dengue viruses and their mosquito vector, *Aedes aegypti*, in 2005.(from <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/dengue/map-distribution-2005.htm>)

年高雄市與高雄縣高達 4389 個確定病例的大流行。此後每年或多或少均有登格熱的發生與流行，尤其 1994 年高雄左營地區出現登革出血病例，1995 年甚至出現四種不同血清型的流行，導致台北中和與台中地區均發生疫情。隨後 1998 年與 2001 年台南、高雄縣市均又暴發流行，且延燒至 2002 年造成台南、高雄與屏東地區的大流行，全台有高達 5387 登革熱病例，242 個登革出血病例，以及罕見的登革休克症候群(dengue shock syndrome,DSS)死亡病例。2004 與 2005 年主要流行區仍在高雄與屏東縣市，分別有 416 及 303 個確定病例。2006 年台灣地區又有 1074 個確定病例，登革熱流行又成

高峰。且延燒至 2007 年到 11/6 日為止的疫情看來，累計已有 2492 例通報的登革病例，其中有 1284 例已確定為登革病例。由台灣近年來登革熱的發生歷史得知，(1)登革熱四型病毒均已出現，(2)全省埃及斑蚊與白線斑蚊發生地區均有可能爆發登革熱疫情，(3)登革出血與登革休克症候群病例均已發生，(4)本土性病例已為歷年登革熱發生的主流。

近年來全球的登革熱流行已有很大的轉變，依據 WHO 估計每年全球大約有 5 千萬人感染，其中有 50 萬人屬於嚴重之登革出血熱。關於全球蚊蟲密度與分布之增加，如全球人口之增加，未妥善規化之都市化，輪胎及塑膠棄物的堆積，汙水的積聚，缺乏蚊蟲之控制計劃，以及劇增的空運交通等因素有關，這些都直接或間接導致登革熱病例明顯上升(王，2003)。登革熱病媒蚊以埃及斑蚊為主，其次是白線斑蚊，如能推動民眾自發性的全面徹底清除其孳生源，保持環境及居家衛生，並佐以適當之殺蟲劑使用，應可達到降低埃及斑蚊、白線斑蚊繁衍的目標。因此，貫徹病媒蚊監測與孳生源清除，是登革熱防治最重要的工作策略。

近年世界各地登革熱的發生顯示一相同趨勢，即登革熱病例突然大量增加之際，極易同時出現許多登革出血熱病人(Gubler 1998)。然而，登革偵測至今的困難包括：(1)如何決定警哨偵測(sentinel surveillance)的點、必須涵蓋率、所需經費、時效性均有所考量而有其侷限 (CDC，1998)；(2)目前蚊子偵測所採用的數據至少要達多少以上才有其傳播力仍是未知數，況許多登革病媒蚊偵測並不能反映流行實況，(3)臨床偵測僅重視嚴重病例，反而對於登

革病毒如何在社區中到處流竄並無所助益；及(4)病毒偵測與血清偵測又耗時費力。因此了解登革病毒在台灣的傳播因素，改進登革熱偵測系統(surveillance system)，建立一套高效率的病媒偵測系統即時控制疫情，是決定流行幅度大小與疫情控制成敗的關鍵。

登革熱疫情發生時，為及時消滅帶病毒之病媒蚊，以殺蟲劑緊急噴灑防治仍為目前主要及有效的方法。但經常使用殺蟲劑防治，病媒蚊發生抗藥性乃無可避免(徐等 1990；徐 1998；羅及徐 1990)，必須經常加以檢測，以助選擇有效的防治藥劑，才不會導致防治失敗。

昆蟲產生抗藥性的機制包括行為、生理和生化機制，而生化機制包括代謝能力增強和標的位置敏感性降低。實驗室成功地建立抗性品系昆蟲後，可藉由協力劑測試比較累代篩藥的抗性品系與感性品系之酵素活性以推測族群生化代謝抗性機制(Brown and Brogdon, 1987)。其對抗藥性的三個重要生化代謝包括：多功能氧化酶系、水解酯酶系，和麩胱甘肽硫轉基酶系(Matsumura 1985)。登革熱發生地區之乃經常施藥區域，斑蚊對殺蟲劑的感受性更必須加以檢測，以確保有效滅蚊。如 2002 年高雄地區埃及斑蚊對百滅寧產生抗藥性，使得病媒防治的困難度增加。也唯有長期病媒抗藥性的監測，才能尋求替代藥劑或輪替使用不同化學結構之殺蟲劑，以減少對環境及人體健康的衝激，也唯有藉助對抗藥性的瞭解才能合理的制訂藥劑防治蚊蟲之使用策略，以確保病媒防治成功。

抗藥性是一種經遺傳而獲得的特徵，其中牽涉到一種或多種基因的改

變。常見的有因乙酰膽鹼酯酶(acetylcholinesterase)點突變而對有機磷與胺基甲酸鹽殺蟲劑不敏感造成的抗藥性，也有因抗擊昏(knockdown resistance, *kdr*)突變而對合成除蟲菊殺蟲劑產生抗藥性。基因突變檢測優點在於它不但可以快速提供病媒蚊的抗藥性發展現況，更可以從抗性對偶基因突變頻率確定此抗藥性是永久性(所有個體均發展為抗性同型合子)，或是在沒有選汰壓力下可恢復敏感度的抗藥性(部分個體為抗性異型合子或感性同型合子)。這些資訊在選擇適當的防治藥劑上，可提供更明確的參考依據。

登革病毒在自然界中除人類外並無任何動物宿主存在，而得過登革熱的患者乃終生免疫，傳統上登革熱疫情的預警是以病媒蚊指數為警戒、防治的參考依據，此法未能確切掌握登革病毒的動向。因此，若能建立一套檢測田間病媒蚊攜帶登革病毒之早期偵測系統，配合病媒蚊監測與上述登革熱偵測系統，相信對疫情的預警是非常有幫助的。反轉錄—聚合酶連鎖(RT-PCR)反應技術目前已廣泛的應用於生物學各領域的分子層次研究，在登革熱的臨床醫學上也可進行患者病毒血症的病毒鑑別研究(Eldadah *et al.* 1991)，惟極少應用於病媒蚊與登革病毒關係的研究上(Maneeakarn *et al.* 1993)。因此，利用RT-PCR 技術探討登革病毒與其病媒蚊之關係，並進一步應用於疫區病媒蚊攜帶登革病毒之檢驗，或可發展出一套登革熱疫情的早期偵測預警系統。

過去登革熱的防治，主要包括衛教宣導、孳生源清除、藥劑噴灑等，均屬各別針對居民習慣行為或病媒蚊防除來進行，若能整合產卵誘集、氣味誘引減少成蚊及其產卵，並施用新型除蟲菊類藥劑 Metolfuthrin 防除成蚊，以及

噴灑蘇力菌降低幼蟲密度，或可減少登革熱病媒之發生，降低登革熱爆發的機率。

本整合計畫擬針對台灣地區目前日益嚴重之登革熱流行病，自五個面向進行登革熱及其病媒蚊之監測管制，包括登革熱病媒分布與監測、病媒抗藥性監測、抗藥性基因監測、病媒對病毒感受性測試、以及病媒蚊防治新技術的開發等五項議題，從影響登革熱疫病流行的病毒、病媒、抗藥性、及防治技術等不同角度切入探討，期能有效管制登革熱及其病媒蚊的發生與流行。

二、材料與方法

子計畫一「96 年度台灣埃及斑蚊地理分布、及高雄縣、屏東縣與台東縣登革熱病媒斑蚊監測之研究」-張念台 老師

I 台灣地區埃及斑蚊地理分布

(一) 行前講習

調查人員訓練課程，主要為認識登革熱疾病與病媒蚊之埃及斑蚊、白線斑蚊，其形態、分類、生態、孳生處、調查方法、使用環衛用藥須知與防治等研習，並詳細說明調查表之記錄與戶外實務採樣。

(二) 登革熱病媒蚊孳生源調查、清除與生態習性探討

延續 95 年度之調查工作，調查範圍台南以北至嘉義布袋以南地區進行全面取樣調查。取樣方法是採分層取樣，第一層為鄉鎮，第二層為村里，第三層為 50 戶住宅，第四層為所有可能之幼蟲棲所。第一層及第四層為全選，第二層和第三層則採系統性取樣法(systematic sampling method)，以不重複調查及涵蓋全鄉鎮為原則，調查居家室內、室外之斑蚊孳生源並清除之，並記錄不同孳生容器探討斑蚊孳生源之變遷。

(三) 埃及斑蚊之分布

進行登革熱病媒蚊孳生源清除與調查時，將積水容器中之蚊子幼蟲攜回實驗室飼育與區辨蚊種，配合 GPS 定位點記錄埃及斑蚊於各鄉鎮的分布狀況。

(四) 登革熱病媒蚊指數

住宅之調查包括該調查戶室內外所有容器之斑蚊孳生狀況、容器種類及材質，詳細登記於調查表(表一)中，並以住屋指數、容器指數與布氏(Breteau)指數作為幼蟲孳生頻率之估計標準，並以 Excel 軟體作統計計算各指數之值。

(五) 斑蚊產卵資料

調查第一日時即至該調查鄉鎮未被取樣之村里，各放置 2 個產卵

筒，誘引斑蚊產卵，於 24 小時後，回收產卵筒之產卵紙分別標示並裝袋，攜回實驗室乾燥一日後，將有卵之產卵紙置於 $28 \times 20 \times 5$ (cm³) 塑膠盆內，加水至 2.5 cm 高，上覆 $30 \times 25 \times 0.3$ (cm³) 壓克力板，待卵孵化後，以幼蟲辨別斑蚊種類。

(六) 埃及斑蚊之發育速率

分別以 9、12、15、18、21℃ 恆溫飼育，記錄生活史，並計算其發育有效積溫。

(七) 應用地理資訊系統

配合調查區域內之病媒蚊發生數、溫度、雨量與地理環境因數，應用空間地理資訊系統分析埃及斑蚊空間發生分布，選擇適當溫度網格(raster)面積比對單位網格面積內病媒蚊發生數，分析台灣地區病媒蚊發生限制環境因數(例溫度、雨量、地形等)。

II、高雄縣鳳山市、屏東市與台東地區登革熱病媒蚊監測

1. 登革熱病媒蚊孳生源之定期稽查與清除

(1). 高雄縣鳳山市與屏東市疫區病媒蚊孳生源之定期稽查與清除

每月於鳳山市與屏東市疫區進行每里隨機取樣 50 戶住宅，調查居室內、外斑蚊之孳生源，並清除之；同時進行登革熱病媒蚊之宣導教育，進行登革熱病媒監測。並將積水容器中之蚊子幼蟲攜回實驗室飼育與區辨蚊種，配合 GPS 定位點記錄斑蚊分布狀況。記錄室內外所有容器之斑蚊孳生狀況、容器種類及材質，並以 Excel 軟體計算住屋指數、容器指數與布氏指數。

(2). 斑蚊產卵桶監測

調查時，同時於各里放置 5~10 個產卵筒，誘引斑蚊產卵，於 48 小時後，回收產卵筒之產卵紙分別標示並裝袋，攜回實驗室乾燥一日後，將有卵之產卵紙置於 $28 \times 20 \times 5$ (cm³) 塑膠盆內，加水至 2.5 cm 高，上覆

30×25×0.3(cm³)壓克力板，待卵孵化後，以幼蟲辨別斑蚊種類。

2. 確定病例發生時之孳生源之清除與稽查

(1). 鳳山市與屏東市疫區登革熱確定病例發生

由環保局與衛生局傳真提供確定病例與地點，配合進行該里登革熱病媒蚊孳生源清除與防治後稽查，並將稽查資料傳給環保與衛生相關單位。

(2). 登革熱確定病例處斑蚊產卵桶監測

鳳山市與屏東市疫區登革熱確定病例發生里與家戶，於病媒蚊孳生源清除與防治後，以 5~10 個產卵桶監測確定病例家戶與該里病媒蚊，48 小時後，回收與計數產卵筒之卵數，待卵孵化後，以幼蟲辨別斑蚊種類。

(3). 登革熱病媒蚊成蟲掃網監測

配合地方單位於病媒蚊孳生源清除與防治後，進行登革熱病媒蚊稽查時，同時於調查家戶與發生疾病里，以捕蟲網掃網監測埃及斑蚊與白線斑蚊成蟲，測試化學藥劑防治效果。

本計劃監測所得病媒蚊，交由大仁科技大學環管所吳懷慧老師子計畫四—「96 年度高雄縣、屏東縣與台東縣病媒斑蚊抗藥性及 *Kdr* 基因之研究」，合作執行進行抗藥性與 *Kdr* 基因檢測。

子計畫二「高雄市登革熱病媒蚊監測與化學防治模式之建立」-白秀華 老師
高雄市登革熱病媒蚊之監測

(一).研究設計：

選取民國 95 年登革熱病例主要分布地區，另外為預防今年登革熱病例擴散至周圍區域，故同時選取主要病例分布之其他周圍地區進行調查。

1. 民國 95 年登革熱病例主要分布地區：

高雄市：前鎮區、苓雅區、三民區

2. 周圍地區：

高雄市：小港區、新興區、左營區、鼓山區

各區隨機抽樣 5 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 10 戶，進行病媒蚊密度監測。

(二). 病媒蚊密度監測方法

1. 病媒蚊孳生源調查

(1). 病媒蚊孳生源調查表之設計

A. 住屋室內、室外調查表

a. 室內之人工容器：花瓶、冰箱水槽、儲水容器、浴室、積水容器、地下室積水處等。

b. 室外之人工容器：積水容器、廢輪胎及其他空瓶、空罐、貯水槽（塔）、花盆等。

(2). 病媒蚊幼蟲密度之判定^(6,13)

A. 家屋指數 (House index)：檢查家屋總數中，檢出病媒蚊幼蟲之家屋數百分比。

B. 容器指數 (Container index)：檢查幼蟲可孳生容器總數，檢出幼蟲容器數之百分比。

C. 布氏指數 (Breteau index)：檢查每 100 戶住宅孳生斑蚊幼蟲之積水

容器總數。

2. 誘蚊產卵調查^(4,5):

(1). 以誘蚊產卵調查進行病媒蚊密度之調查，於各家戶擺置誘蚊產卵器
室內 6 個，室外 4 個。

(2). 誘蚊產卵調查:

誘蚊產卵調查法，係以一黑色塑膠容器作為誘蚊產卵容器，埃及斑蚊喜選擇黑色而又粗糙之表面產卵，故於其內置一條寬厚紙片，作為產卵時之用。將誘蚊產卵器放置室內或室外，3~4 天後，產於器內之卵孵化為幼蚊，然後鑑定其蚊種。

此種方法調查的結果，可用誘蚊產卵器內發現埃及斑蚊幼蟲之陽性百分率表示之，亦即誘蚊產卵指數（ovitrap index）。

(三). 資料分析方法:

各區病媒蚊密度監測分析與比較: 各區之病媒蚊密度: 家屋指數 (House index)、容器指數 (Container index)、布氏指數 (Breteau index)、誘蚊產卵指數 (ovitrap index) 分別以頻率百分比表示。

登革熱病媒蚊化學防治模式之建立

依審查委員之意見，先做民國 94、95 年度研究成果之回顧，民國 94、95 年度已研究三種不同成分配方之一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑包括: 民眾接受意願及使用情形之調查、病媒蚊殺滅效果之評估。

第一年: 新的替代化學防治模式可行性之評估(民國 94 年度)

(一). 研究設計:

於高雄市三民區,鼓山區,苓雅區過去調查結果顯示病媒蚊密度較高之 6 里,每區兩里分別規劃為化學防治實驗組或對照組,並進行防治前病媒蚊密度之監測。

(二)實驗方法：

- 1.實驗組化學防治由研究人員發放一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑，並教導其使用方法，且於指定時間由發放者收回空罐以確認民眾之確實使用，並確實記錄(如附件 1. 所示)。
- 2.對照組由政府派員前往噴藥(現行之政策)⁽¹⁴⁾，亦確實記錄(如附件 1. 所示)。

(三)殺蟲劑之研製

- 1.Total Release Insecticide 一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之研製(實驗組 I):

研究計畫提出時，一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑僅只有計畫書中所述之一種市售成品，藥劑主成分及含量：w/w 百滅寧 Permethrin 3.75%。審查委員之意見：過去研究報告顯示市售百滅寧對高雄市各不同行政區之斑蚊，已呈現不同之抗藥性。

故依審查委員之意見，研發新配方之一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑。

實驗組 I：一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑配方(每罐淨重 60g)

殺蟲劑原體	每罐 劑量(g)	含量 % w/w	噴灑空間 mg/m3
Bioallerthrin (百亞列寧)	0.116	0.180	11.15
Phenothrin (酚丁滅寧)	0.062	0.096	0.60
Cyphenothrin (賽酚寧)	0.174	0.270	16.73

- 2.使用方法：使用前先關閉門窗，一般住家約 30 坪(3 房 2 廳)須 3 罐，大約 9 坪使用 1 罐，10-20 坪使用 2 罐，依此類推。每一單獨房間使用一罐，

將藥罐置於每個房間之正中央，按住開關後即自動噴霧約 60 秒鐘，30 分鐘後打開門窗換氣。

3.對照組殺蟲劑之研製

每戶以熱霧噴藥機噴灑 100 ml.(50 ml/分. 噴 2 分鐘) 之用藥量，與每戶使用 3 罐一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑用量相同

Bioallerthrin 0.348 g

(百亞列寧)

Phenothrin 0.186 g

(酚丁滅寧)

Cyphenothrin 0.523 g

(賽酚寧)

上述均向環保署申請，並通過環保署登革熱病媒蚊化學防治殺蟲進行測試核准使用。

(四). 民眾接受意願及使用情形之調查:

1.於高雄市三民區、鼓山區、苓雅區每區 1 里，規劃為實驗組，每里隨機訪視 10 鄰，每鄰隨機訪視 20 戶，共訪視 600 戶，居民配合完成問卷 300 份。

於高雄市三民區病例區，配合政府派員噴藥後，規劃為對照組，訪視 800 戶，居民配合完成問卷 300 份。

2.問卷設計:以事先設計好之結構型問卷，問卷內容包括居民配合噴藥之意願，較喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑或由政府派員前往噴藥，民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之情形或政府派員噴藥家戶配合情形之調查及民眾基本資料等。(如附件 1. 和附件 2.所示)

3.問卷訪視:由訪視者於回收一次按壓式噴霧罐殺蟲劑空罐時或政府派員噴藥後進行訪視，問卷由家戶民眾親自填寫。

(五).病媒蚊殺滅效果之評估:

1.評估方法:

進行噴藥前即於各家戶依上中下 70 公分間隔距離各掛 3 個蚊籠，每個蚊籠分別放入 Bora Bora 品系(室內品系)，當地白線斑蚊及埃及斑蚊品系各 20 隻三代內 3-6 日齡之成熟雌蟲，故每家戶共掛 9 個蚊籠。

噴藥後觀察記錄 30 分鐘內擊昏蚊數，以 Finney (1971) 之統計法求得半數擊昏時間(KT50)，並記錄 24 小時死亡率，以判定殺蟲劑對病媒蚊之殺滅效果⁽¹⁵⁾。

2.測定病媒蚊之飼育法⁽¹⁶⁾:

幼蟲飼養於長 22 公分，寬 15 公分，深 7 公分的塑膠水盆，以台糖酵母粉加豬肝粉(1:1)飼育，每盆約飼養 200 隻幼蟲，逐日添加飼料，待化蛹後將蛹挑至水杯，再放入養蟲籠中(20x20x30cm)，給予 10%糖水。以小白鼠供雌成蚊吸血，使產卵於水杯壁上浸濕的紙片上，附卵的紙片乾燥後再放入水中即可得到一齡幼蟲。養蟲室之溫度維持於 25-28℃，相對溼度 70%，光照 12 小時、黑暗 12 小時。

(六)資料分析方法:

1. 將問卷所得結果以 SPSS 10.0 建檔，兩組各變項之比較，依變項屬性分別以 Fisher's Exact Test 或 χ^2 -test 進行統計分析。

2.兩組病媒蚊殺滅效果評估

測得各組蚊蟲 30 分鐘死亡情形及 24 小時死亡率,以 PoloPlus 軟體計算各蚊籠之 KT50,再以 SPSS 10.0 建檔，及進行統計分析。

以上各統計檢定 α level = 0.05， $p < 0.05$ 即達統計上顯著性之差異。

第二年：新的化學防治模式功效之評估(民國 95 年度)

(一).研究設計:

研究期間於高雄地區隨機選取 2 區,每區 3 里隨機分配為實驗組或對照組；實驗組或對照組除均接受相關單位之全面性防治政策外，另實驗

組由研究人員發放兩種不同成份的噴霧罐殺蟲劑，對照組由政府派員前往噴藥(現行之政策)，之後，進行三組(兩組實驗組、一組對照組)民眾配合度及接受度之評估、斑蚊成蚊殺滅效果之評估及使用後病媒蚊密度之監測。

(二)實驗方法：

- 1.實驗組或對照組均接受相關單位之全面性防治政策，包括主動病例監測、抽血檢驗、孳生源清除及衛生教育等⁽¹⁴⁾。
- 2.實驗組化學防治由研究人員發放一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑，並教導其使用方法，且於指定時間由發放者收回空罐以確認民眾之確實使用,並確實記錄(如附件 1. 所示)。
- 3.對照組由政府派員前往噴藥(現行之政策)⁽¹⁴⁾,亦確實記錄(如附件 2. 所示)。

(三)資料收集：

1.一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑

原計畫書中只編列一種: Permethrin 3.75% w/w; 許可證字號: 環署衛製字第 1423 號。本計畫於執行時增加了 Cypermethrin 1.716 w/w; 許可證字號: 環署衛輸字第 0493 號之測試。

實驗組 II: Permethrin 3.75% w/w; 許可證字號: 環署衛製字第 1423 號。

實驗組 III: Cypermethrin 1.716 w/w; 許可證字號: 環署衛輸字第 0493 號

2.使用方法：

使用前先關閉門窗，一般住家約 30 坪(3 房 2 廳)須 5 罐,大約 6 坪使用 1 罐, 6-12 坪使用 2 罐,依此類推;每一單獨房間使用一瓶，將藥瓶置於房間之正中央，按住開關後即自動噴霧約 60 秒鐘，30 分鐘後打開門窗換氣，檢測防治效果。

3.民眾接受意願及使用情形之調查:

於高雄市隨機選取二區，每區三里隨機分配為實驗組或對照組，進行問卷訪視。

(1).問卷設計:以事先設計好之結構型問卷，問卷內容包括居民配合噴藥之意願，較喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑或由政府派員前往噴，民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之情形或政府派員噴藥家戶配合情形之調查及民眾基本資料等。(如附件 1. 和附件 2.所示)

(2).問卷訪視:由訪視者於回收一次按壓式噴霧罐殺蟲劑空罐時或政府派員噴藥後進行訪視，問卷由家戶民眾親自填寫。

4.病媒蚊殺滅效果之評估:

(1).評估方法:

進行噴藥前即於各家戶依上中下 70 公分間隔距離各掛 3 個蚊籠，每個蚊籠分別放入 Bora Bora 品系(室內埃及斑蚊易感品系,對照組)、當地白線斑蚊和當地埃及斑蚊品系(實驗組)，三代內 3-6 日齡之成熟雌蟲各 20 隻，故每家戶共掛 9 個蚊籠。

噴藥後觀察記錄 30 分鐘內擊昏蚊數，以 Finney (1971) 之統計法求得半數擊昏時間(KT_{50})，並記錄 24 小時死亡率，以判定殺蟲劑對病媒蚊之殺滅效果⁽¹⁵⁾。

(2).測定病媒蚊之飼育法⁽¹⁶⁾:

幼蟲飼養於長 22 公分，寬 15 公分，深 7 公分的塑膠水盆，以台糖酵母粉加豬肝粉(1:1)飼育，每盆約飼養 200 隻幼蟲，逐日添加飼料，待化蛹後將蛹挑至水杯，再放入養蟲籠中(20x20x30cm)，給予 10%糖水。以小白鼠供雌成蚊吸血，使產卵於水杯壁上浸濕的紙片上，附卵的紙片乾燥後再放入水中即可得到一齡幼蟲。養蟲室之溫度維持於 25-28°C，相對溼度 70%，光照 12 小時、黑暗 12 小時。

5. 噴藥前後病媒蚊密度之監測:

(1).各家戶於噴藥(使用上述噴霧罐殺蟲劑、政府派員噴藥)前後，以誘蚊產卵調查，進行病媒蚊密度之監測，期瞭解噴藥前後病媒蚊密度之變化，並評估不同噴藥種類對病媒蚊密度之影響。

(2).誘蚊產卵調查:

誘蚊產卵調查法，係以一黑色塑膠容器作為誘蚊產卵容器，埃及斑蚊喜選擇黑色而又粗糙之表面產卵，故於其內置一條寬厚紙片，作為產卵時之用。將誘蚊產卵器放置室內或室外，5 天後檢查產於器內之卵及孵化之幼蚊。此種方法調查的結果，可用誘蚊產卵器內發現斑蚊幼蟲之陽性百分率表示之，亦即誘蚊產卵指數（ovitrap index）。

(四)資料分析方法:

1.將問卷所得結果以 SPSS 10.0 建檔，三組各類別變項之比較，以 χ^2 -test 進行統計分析。

2.病媒蚊殺滅效果評估

測得各組蚊蟲 30 分鐘死亡情形及 24 小時死亡率,以 PoloPlus 軟體計算各蚊籠之 KT_{50} ,再以 SPSS 10.0 建檔，及進行統計分析。

以上各統計檢定 α level = 0.05, $p < 0.05$ 即達統計上顯著性之差異。

第三年：登革熱化學防治模式之建立(民國 96 年度)

(一). 效益評估

1. (三組實驗組)與對照組民眾接受意願及使用情形之比較

- (1). 民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之意願及使用情形(實驗組)
- (2). 民眾對過去政府派員噴藥之意願及配合接受情形(對照組)
- (3). 比較上述各組之差異

2. (三組實驗組)與對照組病媒蚊殺滅效果之評估

- (1). 民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑後斑蚊成蟲之殺滅效果評估

- (2). 政府派員噴藥後斑蚊成蟲之殺滅效果評估
 - (3). 比較上述各組之差異
3. 實驗組與對照組使用後後續病媒蚊密度之比較
 - (1). 民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑後續病媒蚊之密度
 - (2). 政府派員噴藥後續病媒蚊之密度
 - (3). 比較上述二者病媒蚊密度之差異

(二). 實驗組與對照組噴藥之成本評估

三組實驗組與其對照組,進行下列各項比較與分析:包括化學藥劑成本、噴藥器具成本(購買與維護)、噴藥工人雇工成本、或發放一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之人力成本等。

(三). 資料分析方法:

1. 各組病媒蚊殺滅效果評估

比較各組對斑蚊成蚊之殺滅效果 KT_{50} 、24 小時死亡率，三組間以 Kruskal-wallis one-way analysis of variance by Rank 進行統計檢定。

2. 各組病媒蚊密度監測分析與比較:

各組之誘蚊產卵指數，可分別以 χ^2 -test 檢定；經監測可看出病媒蚊密度於噴藥後多久會回升。

以上各統計檢定 α level = 0.05, $p < 0.05$ 即達統計上顯著性之差異。

子計畫三「96 年度高雄縣、屏東縣與台東縣病媒斑蚊抗藥性及 *Kdr* 基因之研究」

-吳懷慧 老師

1. 供試材料採集：由與屏東科大植保系張念台教授合作之子計畫一，對鳳山市、屏東縣、台東市等進行登革熱病媒蚊監測。所收集與找尋蚊蟲孳生源，其幼蟲帶回實驗室飼養至最大數量進行測試，飼養之供測蚊蟲不超過三代，第三代後則淘汰，儘量於第二代完成。抗藥性品系保留並重複測定抗藥性。另病媒蚊的採集地點以發生過登革熱病例的處所四周為主。
2. 供試蚊蟲之培養：自野外採集之斑蚊幼蟲，於室內建立供試昆蟲族群，幼蟲飼養於長 30 公分，寬 24 公分，深 2.5 公分的塑膠水盆，以台糖酵母+豬肝粉(1:1)餵飼，每盆約飼養 500—800 隻幼蟲，逐日括去水膜並添加飼料，待化蛹後，將蛹放於水杯，再放入養蟲籠中(30 cm X 30 cm X 20cm)，供給 5%糖水。以小白鼠供雌成蚊吸血，以水杯浸紙片供其產卵，收集紙片待乾燥後再放入水中，即可得到供試一齡幼蟲，卵片保留期不超過一個月。養蟲室之溫度維持於 25—28℃，濕度 70%，光照 12 小、時黑暗 12 小時。
3. 野外品系感藥性監測：
 - (1). 成蟲：以世界衛生組織成蟲抗藥性套組測試所採集蚊蟲的抗藥性，並測定具抗藥性族群後代的半數致死時間。以成蟲抗藥性套組測試之，測試管內放入 25 隻羽化後七日齡雌成蟲，四重複，各區之斑蚊品系與感行品系同時進行測試，每三個月測試一次，接觸藥劑為 2 小時，每 30 秒記錄擊昏蚊數，統計求半數擊昏數時間(KT₅₀，Finney，1971)，與實驗室內感行品系比對，判別各區之埃及與白線斑蚊是否對測試與防治的藥劑產生抗藥性。
 - (2). 以機值分析法（Probit analysis）分析致死劑量（LD₅₀ 和 LC₉₅），以

t-test 分析比較屏東縣各品系的抗藥性差異性。

4.協力劑抗藥機制測試：利用協力劑來瞭解斑蚊族群感藥性及差異(Tang and wood, 1869)，將 PB、DEF、TPP 與 DEM 等四種協力劑用丙酮配製成濃度為 2.5ml/0.1ml，取 1ml 加入內有 25 隻四齡斑蚊之 250ml 蒸餾水紙杯中(10ppm)，一小時後，再加入 1ml 供試殺蟲劑系列濃度稀釋藥液，記錄 24 小時幼蟲死亡率，四重覆，只加協力劑為對照組，統計分析求得 LC_{50} 與斜率，判別為何種抗藥代謝機制

5.殺蟲劑使用之藥效：以現行的超低容量噴霧法、煙霧法噴灑器材於田間檢測效。

(1)噴藥前後以誘卵器調查斑蚊密度，評估其藥效。

(2)噴藥期間以網籠盛裝斑蚊成蟲，誘卵器盛裝幼蟲，觀察直接殺蚊效果。

(3)測試殘留藥效。

6.供測試殺蟲劑種類：

(1).殺成蟲劑：百滅寧、賽滅寧、賽洛寧、治滅寧等除蟲菊類藥劑，

(2).殺幼蟲劑：亞培松、百利普芬、蘇力菌、二福隆、三福隆。

子計畫四「台灣南部社區登革病媒蚊指數增益及其與當地人登革病毒感染發生率/盛行率之相關性前瞻探究」-金傳春 老師

一、研究架構

(一)、研究初衷

如果我們能夠找到影響蚊子密度的重要環境因素，是否可以將登革偵測由傳統的「病例偵測」提前到「病媒蚊偵測」，再更由「病媒蚊偵測」提前至「天氣改變的偵測」，如此因而能提前防疫的實效。在此前提之下，我們是否應了解哪些每日天氣因素將影響蚊子的密度，又這些蚊子的密度與病例之間呈何種關係，當兩兩關係均徹底了解之後，才有助於建立最適合台灣國情的登革預測模式。

(二)、研究設計

由於 2001 至 2002 年發生台灣近六十年來最大一波登革出血熱流行，再加上 2006 年又發生登革出血熱的流行，此兩波重要的登革流行均發生在高雄地區，雖然致病原各為第二型與第三型登革病毒而有所不同，然而均有重要的登革出血熱病例，而有其公共衛生意義。所以本研究特別擇選此兩波重要的流行，並以高雄地區為研究地區，來探討氣候與現階段疾管局所擁有的蚊子指數數據之間的關係。

二、氣象資料

由台大全球變遷中心提供每日的平均溫度、最高溫、最低溫、雨量與相對濕度。作法上是先看歷年的最宏觀資料，找出年與年之間的差異，再由本土病例較高的年份為重點，去觀察每個月上述的氣象因子之變化，最後再看幅度變異大的月份，特別細查每日的天氣變化。由於蚊子對溫度有其適溫範圍，而雨量也影響甚大，再加上台灣暑假又有颱風的影響，所以溫度方面我們不僅看平均溫，也看最高溫與最低溫對蚊子的影響。更重要的是，這些氣象因素彼此之間的時序關係，比如說：A 因素在前而 B 因素在後，與 B 因素在前而 A 因素在後，兩者之間有何差別？又如果在不同時間

順序上有 A 因素加 B 因素再加上 C 因素是否又比只有任兩因素有更好的預測性；更重要的是，登革病例發生之前，而又是蚊子指數上升之前的哪些氣象因素最具影響力。這些問題均非常值得探究。

三、登革病例

雖然登革病毒的感染包括不顯性症狀感染與輕微症狀的病毒症候群，然而這方面的數據不易掌握，所以我們仍以疾管局的登革確定病例為主要研究對象。另一方面，台灣的登革病例，有包括半主動偵測（即一旦登革病例通報之後，患者居家附近即採取發燒偵測），如此的數據雖不完美，但仍比東南亞其他國家登革數據品質好太多了，尤其很多落後國家只有登革出血熱數據，而甚少登革熱病例數據，如此才易造成登革病毒在當地的地方性流行。換言之，我們可以由登革病例（包括確定病例與疑似病例兩方面的數據），來評估該年意疫情發生時蚊子控制策略的有效性與改進方向。

四、數據分析與統計方法

首先我們先以時間為指標，以圖示法看天氣與蚊子指數隨著時間的變化。接著，再分析天氣因素與蚊子指數的關係性。當前兩者徹底明瞭之後，最後再來建立預測模式。

子計畫五「利用抗擊昏突變頻率快速預測埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑之抗藥性發展趨勢與新型產卵器誘集器之施用效果評估」-戴淑美 老師

(一) 發展”專一序列雜合反應技術”以快速偵測抗擊昏基因之突變頻率

I、確定 Bora 感性與苓雅抗性品系埃及斑蚊在抗擊昏與超級抗擊昏突變區域的差異

(1) Bora 感性與苓雅抗性品系埃及斑蚊之飼養：

將台大退休教授除爾烈老師所提供的 Bora 感性品系與抗百滅寧超過 100 倍之苓雅抗性品系埃及斑蚊幼蟲飼養於長 31.2 公分，寬 24.4 公分，深 5.2 公分的塑膠盆中，每個水盆約放置 200~400 隻幼蟲，並以 1:1 混合的台糖酵母粉與豬肝粉飼養，待幼蟲化蛹後挑入水杯中，再放入成蟲箱 (25.6 cm X 20.5 cm X 15.6cm)。箱中放置內含 10%糖水與棉花棒之三角錐瓶供羽化成蚊吸食，並定時放入小白鼠與浸水紙片供交配後的雌蚊吸血產卵。產過卵的紙片可直接置於水中孵化飼養，也可以在乾燥後收藏保留，保留期以一個月為限。養蚊室條件則維持在 $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度 70%，光照、黑暗各 12 小時(Lin et al., 2003)。苓雅抗百滅寧品系之埃及斑蚊則以百分之八十致死濃度持續每代篩選。

(2) Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊 cDNA 基因庫之建立：

首先以 TRIZOL 試劑分別抽取感性與苓雅抗性埃及斑蚊之 RNA 當模板，用 dT-ACP1 [5'-CTGTGAATGCTGCGACTACGATXXXXX(T)₁₈]引子完成反轉錄反應，合成第一股 cDNA。XXXXX 代表引子調節區域，控制引子與模板的結合強度。再用特定的 ACP 引子(例如 ACP1: 5'-GTCTACCAGGCATTCGCTTCAT XXXXXGCCATCGACC，請參考 Seegene 公司說明手冊)完成第二股 cDNA 合成。最後使用特定 ACP 引子及 dT-ACP2 [5'-CTGTGAATGC TGCGACTA CGATXXXXX(T)₁₅]引子進行聚合酶連鎖反應，建立 Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊之 cDNA 基因庫。

(3) 抗擊昏與超級抗擊昏突變區域專一引子對之設計：

根據埃及斑蚊的基因體資料庫找出膜電位控制之鈉離子通道基因核酸序列，並針對與抗擊昏及超級抗擊昏突變有關的區域，例如 domain II 以及 domains I 與 III，設計此突變區專屬的引子，再分別以 Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊之 cDNA 當模板進行聚合酶連鎖反應與核酸定序，找出 Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊在抗擊昏及超級抗擊昏突變區域的差異。

(4) 根據 Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊在抗擊昏與超級抗擊昏突變區域之差異，於距離抗擊昏與超級抗擊昏突變左右兩端約 200bp 處(避開 intron)，各設計 5'端帶有 biotin 標示的負股專一引子、5'端帶有螢光標示的正股專一引子與不帶 biotin 和螢光標示的專一引子對，以利後續的 96 孔微量滴定盤快速抗擊昏突變之偵測。

II、利用 96 孔微量滴定盤與螢光偵測儀建立”專一序列雜合反應技術”

(1) 96 孔微量滴定盤製備：

在 96 孔的微量滴定盤中每一小孔加入 100 μ l, 5 μ g/ml 的 streptavidin，經過隔夜風乾後，以 250 μ l 的一倍 PBS 緩衝溶液(內含 0.1% v/v Tween 20)清洗四次，移除 PBS 緩衝溶液，再加入 blocking buffer(一倍 PBS 緩衝溶液，內含 0.1% v/v Tween 20 與 2% w/v BSA)，放置一小時。最後以一倍 PBS 緩衝溶液清洗四次，以塑膠膜密封後儲藏於 4 $^{\circ}$ C 冰箱。儲藏時間可長達一週(Lynd et al., 2005)。

(2) 實驗樣本製備：

a. 基因體 DNA 快速萃取 (chelex 100 method)

本實驗基因體 DNA 快速萃取法係參考 Walsh 等人(1991)之方法，將斑蚊成蟲置於 0.6 ml 離心管中，加入 5% Chelex 100 後於 56 $^{\circ}$ C 加熱 30 分鐘，萃取 DNA 後離心，取得基因體 DNA。

b. 抗擊昏片段之增幅

利用專一性引子組，對台灣各疫區採回的斑蚊個體基因組 DNA 進行增幅。聚合酶連鎖反應之條件如下：總體積 15 μ l，包含斑蚊 DNA 模板 0.5 μ l, 0.25 μ M 各引子, 0.2 mM dNTPs, 0.075 μ l rTaq polymerase (TaKaRa, 5U/ μ l) 及 10 X PCR Buffer (100 mM Tris-HCl (pH8.3), 500 mM KCl, 15 mM MgCl₂)。反應條件為 94°C, 2 分鐘，接著進行 35 週期 94°C, 30 秒、56°C, 30 秒、72°C, 30 秒，最後維持在 72°C, 10 分鐘後結束。

增幅之產物(420 bp)可以 1%之瓊脂膠體於 0.5X TAE 緩衝溶液中完成電泳，用 EtBr 染色後觀察。

(3) 正股 kdr 片段之螢光標示：

為了要以 96 孔微量滴定盤快速偵測抗擊昏突變區域是否發生突變，必須利用帶 biotin 或螢光標示的專一引子分別對 Bora 感性或苓雅抗性與各疫區斑蚊進行第二次聚合酶連鎖反應。然後將含有抗擊昏突變負股區域的 DNA 分子附著於微量滴定盤的 streptavidin 上，再將帶有螢光標示苓雅抗性或各疫區斑蚊的正股 kdr 片段加入進行雜合作用。

(4) T7 endonuclease I 反應：

為了快速偵測基因是否發生突變，可使用 T7 endonuclease I 剪切雜合雙股 DNA 片段中不能偶合的鹼基位置。若有突變發生，帶有螢光標示的 DNA 會被切除。比較 96 孔微量滴定盤中各樣本在 T7 endonuclease I 反應前後的吸光值，即可研判是否發生突變。從其螢光值的變化，甚至可得到不同疫區之埃及斑蚊個體在抗擊昏突變區域是屬感性同型合子、抗性異型合子或是抗性同型合子的資訊。

(5) DNA 定序分析

找到特定目標後，進行 DNA 定序分析，決定基因突變位置及序列。

(二) 新型產卵誘集器之施用與效果評估

I、設計新型產卵誘集器

利用懷卵雌蚊尋找積水容器之特性，以及產完卵後飛離容器之習性，設計新型產卵誘集器，此產卵誘集器之特點為兼顧有效誘引懷卵雌蚊前來產卵，以及捕獲產完卵之雌蚊之雙重效果。產卵誘集器外觀為半徑約為 10 公分、高約為 20 公分之暗黑圓桶。容器開口內部具有向內突出之管狀結構，其目的在於使雌蚊進入後不易飛出誘卵器。另外，使用時可在誘卵器內部盛放懷卵雌蚊誘引浸液，由於此浸液較一般清水富含有機質，為蚊蟲幼蟲適宜之生長環境，因此可誘引雌蚊前來產卵。此外，亦可於浸液中加入少許沙拉脫以破壞液面之表面張力，使雌蚊不易產卵，亦不利於孑孓生長。

II、產卵誘集器效果測試與評估

(1) 懷卵雌蚊誘集試驗

以不同氣味物質分別施放於編號之新型產卵誘集器，並在實驗室適當地點分別放置產卵誘集器，同時各釋放 100 隻懷卵雌蚊供其產卵選擇，在雌蚊施放後 24、48、72 小時分別以殺蟲劑撲殺成蟲；檢視收集蟲體，計算完成產卵與未產卵雌蟲數，評估產卵誘集效果。選擇誘集效果最好之產卵誘集裝置以為後續試驗以及應用。

(2) 產完卵雌蚊逸飛試驗

將 100 隻懷卵雌蚊置入產卵誘集器令其產卵，分別在 24、48、72、96 小時後計算飛出產卵誘集器之雌蚊，依飛出與滯留之雌蚊數目為產卵誘集器防止雌蚊逸飛裝置之效果評估。

(3) 新型產卵誘集器與現行慣用產卵誘集器比較

選擇一實驗室於適當地點分別放置新型產卵誘集器、慣行產卵誘集器、與人工積水容器各三個，同時施放 100 隻懷卵雌蚊，48 小時後檢視各容器蟲卵數目，評估並改良誘卵容器，使其適用於田間病媒蚊防治。

III、社區產卵誘集器施用與效果評估

在主管單位同意下，選擇登革熱疫區或登革熱好發之社區，以里為單位，每個里原則上放置 50 個產卵誘集器，放置地點依實際狀況調整。每一個

產卵誘集器均清楚標示登革熱防治用途、容器編號、負責單位、負責人、聯絡電話等，亦於地圖上清楚標示放置地點。另外，洽請里長協助徵求五位當地環保義工負責誘卵容器之控管，每人轄責 10 個產卵誘集器，產卵誘集器清理以單周清理雙周不清理的隔周清理方式輪流進行。

放置產卵誘集器主要場所：

- (1) 室內：雌蟲吸完血喜停棲於室內陰暗角落，因此產卵誘集器可掛設於窗簾、床鋪、傢俱底部陰暗處。此外，除了一般居家以外，如公園廁所附近、公寓地下室等公共區域，亦為良好的誘集器掛設地點。
- (2) 室外：放置於陰暗角落處或是盆栽、花園附近。如公園、廟宇等處之樹蔭下、盆景旁。此外，亦可於畜牧場、回收場、化糞池、公廁等地，擇其陰暗或易積水處掛設產卵誘集器。產卵誘集器設置於室外時，建議於誘引器內添置石頭等重物，以防誘引器受風、雨等外力而傾倒。

三、結果與討論

子計畫一「96 年度台灣埃及斑蚊地理分布、及高雄縣、屏東縣與台東縣登革熱病媒斑蚊監測之研究」-張念台 老師

一、台灣地區埃及斑蚊地理分布

96 年 1~10 月調查

1、960320 95 年度調查東部地區僅有白線斑蚊分布，因此除調查外以每里放置 2 產卵桶採樣，表 1 為調查台東市中山里等 20 里登革熱病蚊，以產卵筒收集卵攜回實驗室，飼育後結果發現全為白線斑蚊。

表 1、960320 台東市登革熱病蚊產卵桶資料

臺東縣臺東市	定位點	卵數
中山里	264673,2517308	0
民生里	263915,2518713	0
光明里	261960,2519094	0
岩灣里	262180,2522486	0
強國里	265297,2517472	6
復興里	264661,2516943	0
寶桑里	263934,2519018	68
中心里	263360,2518290	0
仁愛里	265033,2517535	0
成功里	265304,2517334	40
東海里	263776,2516999	21
建和里	254437,2513378	13
新生里	264216,2518768	0
豐田里	258539,2519523	32
鐵花里	264430,2516971	51
民權里	264808,2517934	4
馬蘭里	263184,2518647	0
豐榮里	263442,2516547	0
四維里	265205,2518130	1
豐谷里	262803,2516565	33

2、960515 以產卵筒內調查台南市崇明里等 10 里革熱病蚊，卵孵化飼育中(表 2)，大德里有埃及斑蚊。

3、960526~28 調查澎湖縣馬公市山水里等 22 里、湖西鄉北寮村等 13 村、白沙鄉小赤村等 7 村與西嶼鄉大池村等 8 村，共 50 村里以產卵筒收集病媒蚊，資料列於表 3，卵孵化中。表 4 為澎湖縣之登革熱病媒蚊稽查資料。結果發現除了馬公市長安里發現有埃及斑蚊，其他里全為白線斑蚊。

4、960601 調查台東市大同里等 20 里登革熱病蚊分布，表 5 為用產卵筒收集卵之資料，卵孵化中，復國里則有埃及斑蚊。

表 2、960320 台南市登革熱病蚊產卵桶資料

台南市	定位點	卵數
崇明里	168835,2540909	1
大恩里	168735,2540937	0
大福里	168646,2541772	0
大忠里	168577,2541864	55
大林里	168532,2542231	12
大德里	168583,2542266	4
路東里	168453,2542518	0
新生里	168332,2542521	35
龍山里	169557,2543033	5
泉南里	169309,2543106	0

表 3、960526~28 澎湖縣登革熱病蚊產卵桶資料

地點	定位點	卵數	地點	定位點	卵數
馬公市山水里	105414,2602580	108	湖西鄉北寮村	113503,2611331	0
中央里	102630,2607712	0	白坑村	112040,2610783	84
井垵里	103755,2602723	64	尖山村	111906,2607708	0
五德里	104904,2603718	67	成功村	107956,2608621	50
石泉里	105783,2606807	19	東石村	108529,2609825	0
光明里	103199,2608655	18	林投村	110594,2607413	8
光榮里	103308,2608978	55	青螺村	111390,2611495	65
安宅里	102995,2608146	0	南寮村	113266,2610026	0
西衛里	103911,2609547	39	城北村	108254,2607973	11
長安里	102829,2608074	0	鼎灣村	107916,2610859	63
重光里	103333,2609478	0	潭邊村	107225,2611105	0
重慶里	102878,2607932	7	龍門村	113588,2607683	19
風櫃里	101013,2605041	124	果葉村	114202,2609015	79
烏炭里	108079,2605908	15	白沙鄉小赤村	106061,2618215	61
啟明里	103016,2607779	0	中屯村	107001,2612968	28
復興里	102547,2607729	0	岐頭村	107233,2617249	15
朝陽里	103608,2608684	0	後寮村	103858,2619189	14
菜園里	105945,2606484	31	通梁村	102159,2618148	25
興仁里	107792,2606097	147	港子村	106264,2617055	40
鎖港里	106312,2603660	3	鎮海村	106175,2616500	25
鐵線里	106120,2604187	41			
蒔裡里	103392,2603091	43			
西嶼鄉大池村	097002,2613578	43	西嶼鄉		
小門村	097968,2617475	0	赤馬村	096736,2610150	38
內垵村	096133,2608362	59	池東村	096820,2611737	73
合界村	099107,2615951	56	竹灣村	098488,2615474	1

表 4、960526~28 澎湖縣登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積水	住宅	容器	布氏	密度	埃及：
鄉鎮市	村里	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	指數	指數	指數	等級	白線
七美鄉	南港村	50	0	242	0	55	0.0	0.0	0.0	0	0：0
西嶼鄉	外垵村	50	3	213	4	39	6.0	10.3	8.0	2	0：100
白沙鄉	講美村	50	1	333	1	81	2.0	1.2	2.0	1	0：100
湖西鄉	沙港村	50	3	174	4	31	6.0	12.9	8.0	2	0：100
湖西鄉	湖西村	50	3	212	3	27	6.0	11.1	6.0	1	0：100
馬公市	東文里	50	4	169	6	57	8.0	10.5	12.0	3	0：100
馬公市	案山里	50	0	161	0	50	0.0	0.0	0.0	0	0：0
馬公市	長安里	50	2	199	2	46	4.0	4.4	4.0	1	50：100
馬公市	西文里	50	0	133	0	30	0.0	0.0	0.0	0	0：0

表 5、96061 台東市登革熱病蚊產卵桶資料

臺東縣臺東市	定位點	卵數
大同里	265066,2517195	0
中山里	264720,2517269	16
建農里	256177,2513561	43
興國里	264645,2517025	0
豐里里	261523,2515240	45
中心里	263372,2517945	54
民族里	264281,2517589	27
建和里	254472,2513561	45
建興里	253426,251226	196
新生里	264040,2518725	0
豐原里	260290,2514592	0
中正里	264756,2517334	5
民權里	265014,2517755	86
自強里	263521,2517659	118
知本里	255015,2512001	100
馬蘭里	263195,2518444	78
建業里	254661,2512035	31
復國里	264927,2516894	77
新興里	264628,2516283	79
豐谷里	262243,2515627	47

5、960711~24 調查台南縣新營、鹽水、白河、後壁與東山等 18 里登革熱病蚊分布，表 6 為每里稽查 50 戶之資料，新營南興里與後壁竹新村之布氏指數 3 最高。而新營與鹽水以產卵筒收集卵之資料共 40 里(表 7)，攜回室內孵化全為白線斑蚊。7 月 24 日以產卵筒調查白河與東山 47 里之資料，產卵筒定位點與卵數列於表 8，室內孵化結果亦全為白線斑蚊。

表 6、960711~24 台南縣登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積 水	住宅	容器	布氏	密度	埃及：
鄉鎮市	村里	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	指數	指數	指數	等級	白線
新營市	嘉芳里	50	2	130	3	56	4.0	5.4	6.0	2	0：100
新營市	民權里	50	1	95	1	41	2.0	2.4	2.0	1	0：100
新營市	民生里	50	0	176	0	29	0.0	0.0	0.0	0	0：0
新營市	南興里	50	6	108	7	49	12.0	14.3	14.0	3	0：100
鹽水鎮	三生里	50	0	154	0	21	0.0	0.0	0.0	0	0：0
鹽水鎮	中境里	50	0	158	0	30	0.0	0.0	0.0	0	0：0
鹽水鎮	桐寮里	50	4	285	4	67	8.0	6.0	8.0	2	0：100
鹽水鎮	孫厝里	50	0	310	0	30	0.0	0.0	0.0	0	0：0
鹽水鎮	河南里	50	1	203	1	32	2.0	3.1	2.0	1	0：100
白河鎮	仙草里	50	3	460	4	57	6.0	7.0	8.0	2	0：100
白河鎮	昇安里	50	1	290	2	30	2.0	6.7	4.0	1	0：100
白河鎮	白河里	50	0	148	0	25	0.0	0.0	0.0	0	0：0
後壁鄉	頂安村	50	1	187	1	40	2.0	2.5	2.0	1	0：100
後壁鄉	竹新村	50	5	166	6	27	10.0	22.2	12.0	3	0：100
後壁鄉	後壁村	50	1	133	1	26	2.0	3.9	2.0	1	0：100
後壁鄉	墨林村	50	0	210	0	25	0.0	0.0	0.0	0	0：0
後壁鄉	嘉田村	50	1	159	1	22	2.0	4.6	2.0	1	0：100
東山鄉	東中村	50	0	119	0	22	0.0	0.0	0.0	0	0：0
東山鄉	東山村	50	2	265	2	36	4.0	5.6	4.0	1	0：100

表 7、960711 台南縣新營、鹽水登革熱病蚊產卵桶資料

地點	定位點	卵數	地點	定位點	卵數
新營三仙里	178631,2579507	6	鹽水下中里	172035,2580205	34
五興里	174878,2574973	0	下林里	172414,2573884	37
好平里	178675,2578045	0	大莊里	171907,2577176	24
忠政里	178923,2579832	0	大豐里	169634,2574110	0
興業里	179462,2578201	0	水仙里	174139,2579964	0
土庫里	182467,2580097	22	水正里	174459,2580055	10
角帶里	173920,2575941	0	水秀里	174710,2580475	0
南紙里	176970,2578121	0	田寮里	170208,2575408	0
新南里	177219,2578685	0	竹埔里	172136,2574883	7
舊廊里	176254,2575631	0	岸內里	174748,258062	0
永生里	179127,2578120	1	武廟里	174082,2580369	0
延平里	178738,2578264	30	南港里	172546,2572800	0
埤寮里	179424,2581164	43	後宅里	172530,2578922	11
興安里	179120,2578027	0	飯店里	169237,2574321	3
鐵線里	175162,2574098	0	義稠里	173222,2580739	23
太南里	175211,2576833	37	福得里	174391,2580258	0
姑爺里	173475,2574395	0	橋南里	174676,2579015	4
護鎮里	178771,2581290	9	舊營里	173311,2577791	0
中營里	181015,2579470	0	歡雅里	171258,2576654	0
王公里	179196,2579977	0	洪水里	174848,2582964	48

表 8、960724 台南縣登革熱病蚊產卵桶資料

地點	定位點	卵數	地點	定位點	卵數
白河大竹里	189085,2585403	0	白河永安里	189494,2583709	0
甘宅里	191881,2586871	0	竹門里	192659,2586421	0
秀祐里	188084,2583266	6	河東里	191468,2582611	0
崁頭里	191392,2579922	0	崎內里	195755,2586795	0
廣安里	188229,2587738	36	關嶺里	198610,2582137	49
大林里	191781,2581588	0	六溪里	192142,2580393	80
外角里	190281,2583602	23	玉豐里	189516,2508671	0
草店里	191521,2588216	19	汴頭里	193537,258605	35
蓮潭里	188259,2588640	0	虎山里	193345,2583908	125
內角里	191910,2588621	0	詔安里	188906,2588345	0
庄內里	190279,2583611	0	新嘉村	178812,2585600	45
土溝村	186008,2585962	54	嘉民村	185778,2587650	0
仕安村	179175,2582891	0	福安村	183213,2581142	72
平安村	181024,2584907	10	東山		
長安村	183521,2581430	71	科里村	187340,2576992	0
侯伯村	184505,2585477	71	聖賢村	184145,2578522	13
後廊村	181241,2586920	11	三榮村	186534,2579816	0
崁頂村	182039,256931	73	大客村	188773,2579459	33
烏樹村	185463,2581842	33	水雲村	188735,2575389	54
頂長村	180764,2585196	14	東正村	188376,2580243	35
菁寮村	181057,2586635	79	東河村	186111,2577449	0
菁豐村	182419,2586680	0	東原村	191510,2575936	82
新東村	180679,2582368	0	林安村	191342,2575695	41
嘉苓村	183592,2583497	14	南溪村	188308,2575663	35

6、 960807 調查台南縣將軍、北門與東山之登革熱病蚊分布，總計以產卵桶監測 42 村里，卵數為 0~37 個(表 9) 不多，攜回實驗室孵化皆為白線斑蚊。

7、 960829 表 10 為稽查台南縣官田、柳營、下營、六甲與白河共 10 村里之登革熱病蚊，柳營中程村密度等級高達 5 級，而 4 級有 3 村，但全為白線斑蚊。

8、 960904 以產卵桶調查台東縣 20 里之登革熱病蚊埃及斑蚊分布，資料於表 11，大同里、強國里與民生里發現埃及斑蚊。而表 12 為綠島之資料，攜回室內孵化為白線斑蚊。

表 9、960807 台南縣登革熱病蚊產卵桶資料

地點	定位點	卵數	地點	定位點	卵數
學甲大灣里	165760,2567742	6	北門三光村	158339,2571192	0
和平里	168418,2573462	0	中樞村	160279,2571503	0
中洲里	163133,2571898	0	仁里村	161054,2571511	0
光華里	162423,2573399	0	永華村	159383,2573324	0
宅港里	167606,2573328	0	永隆村	159534,2574721	0
慈福里	165618,2570257	22	玉港村	161261,2574276	0
明宜里	165161,2570620	0	保吉村	160643,2575965	30
美和里	167398,2569328	0	慈安村	158181,2571272	7
美豐里	167271,2568891	0	錦湖村	164088,2577781	0
三慶里	166478,2575385	0	雙春村	160133,2578016	0
新榮里	165946,2570161	37	鯤江村	162307,2577153	0
秀昌里	165470,2571249	0	將軍		
新達里	167366,2570968	9	鯤溟村	155659,2565607	0
將軍			鯤鯓村	155627,2565771	21
三吉村	159615,2567974	0	忠興村	163002,2567215	0
廣山村	159027,2569026	0	長沙村	156481,2568783	0
仁和村	163051,2369289	51	長榮村	163009,2566203	30
北埔村	162053,2569434	0	保源村	163769,2568865	0
平沙村	156328,2568742	0	苓和村	163536,2569062	25
玉山村	159439,2567994	0	將富村	160873,2568624	0
西和村	162309,2566619	0	將貴村	161253,2567421	0
西華村	162620,2566647	14	嘉昌村	162739,2568056	0

表 10、960829 台南縣登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積水	住宅	容器	布氏	密度	埃及：
鄉鎮市	村里	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	指數	指數	指數	等級	白線
官田鄉	隆本村	50	1	119	1	29	2.0	3.5	2.0	1	0：100
官田鄉	隆田村	50	4	165	5	50	8.0	10.0	10.0	3	0：100
柳營鄉	中程村	50	6	168	20	98	12.0	20.4	40.0	5	0：100
柳營鄉	東昇村	50	5	110	11	74	10.0	14.9	22.0	4	0：100
下營鄉	下營村	50	5	107	5	48	10.0	10.4	10.0	3	0：100
下營鄉	仁里村	50	6	186	16	117	12.0	13.7	32.0	4	0：100
下營鄉	新興村	50	7	160	10	84	14.0	11.9	20.0	4	0：100
六甲鄉	二甲村	50	2	108	2	25	4.0	8.0	4.0	1	0：100
六甲鄉	六甲村	50	5	136	7	60	10.0	11.7	14.0	3	0：100
白河鎮	仙草里	50	3	460	4	57	6.0	7.0	8.0	2	0：100

表 11、960904 台東縣登革熱病蚊產卵桶資料

地點	定位點	卵數	地點	定位點	卵數
寶桑里	265003,2518388	105	富岡里	268824,2521502	222
中華里	265318,2517981	15	豐田里	258164,2519546	8
四維里	265125,2518280	93	豐原里	259515,2515519	108
民生里	264209,2518001	121	馬蘭里	263223,2518435	76
民權里	264795,2517928	312	新園里	255429,2518661	114
文化里	264467,2517529	338	豐年里	260737,2518692	277
大同里	2605245,2512250	231	永樂里	261341,2517226	33
復興里	264828,2516919	30	卑南里	261463,2520501	250
南榮里	262783,2521100	116	南王里	261148,2520874	109
建農里	257705,2513704	316	豐樂里	262442,2517553	63

表 12、960905 台東縣綠島登革熱病蚊產卵桶資料

地點	定位點	卵數
南寮村	297770,2507244	200
中寮村	297451,2508384	128
公館村（1）	299534,2508721	425
公館村（2）朝日溫泉	300976,2504408	13

96 年台灣南部埃及斑蚊分布圖

將 95 與 96 年調查北回歸線往南地區之調查斑蚊資料，以 GPS 定位後以 GIS 繪圖。圖 1 為台灣南部埃及斑蚊分布區域；圖 2 為嘉義縣登革熱病媒蚊分布，95 與 96 年度調查全為白線斑蚊；而 96 年度澎湖縣埃及斑蚊僅在馬公長安里(圖 3)發現，但 95 年有 4 里為馬公市石泉、朝鮮與光復里，及西嶼鄉內垵里；另台東地區分布顯示於圖 4 中，台東市強國、民生與復興三里採集到埃及斑蚊，95 年調查未發現，主要為應是人為的攜帶造成分散。

另於北回歸線至台南縣市交接之永康、北門與將軍都未發現有埃及斑蚊。

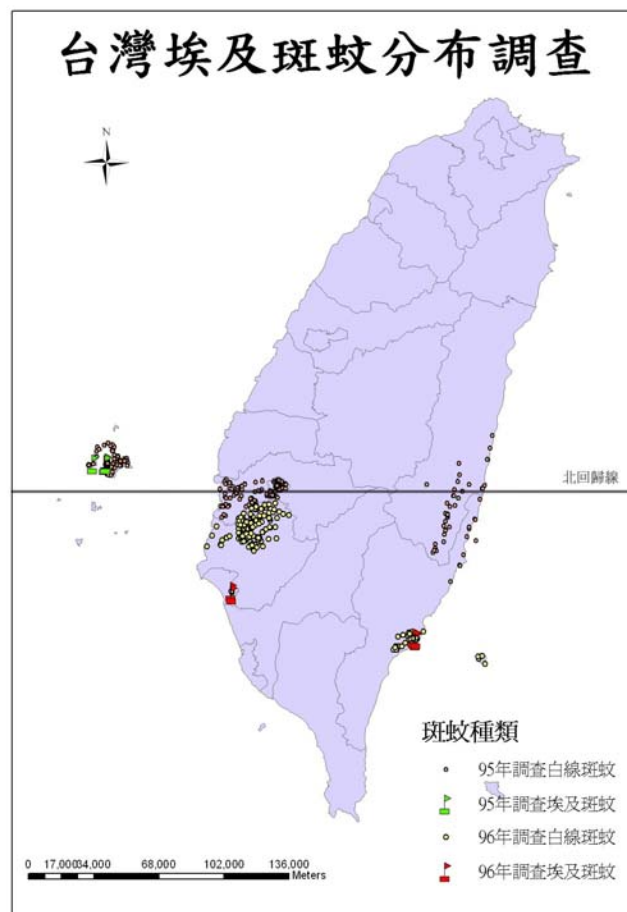


圖 1 2006~2007 台灣地區埃及斑蚊分布

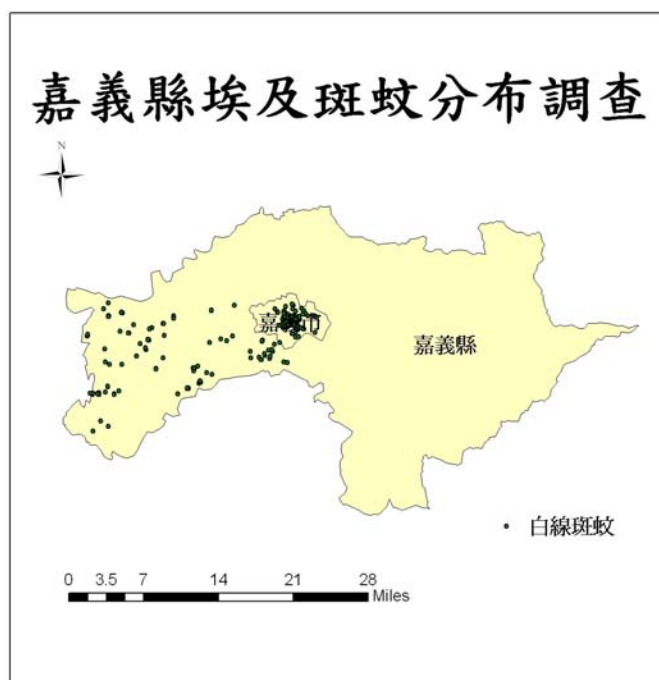


圖 2 2006~2007 嘉義縣白線斑蚊分布

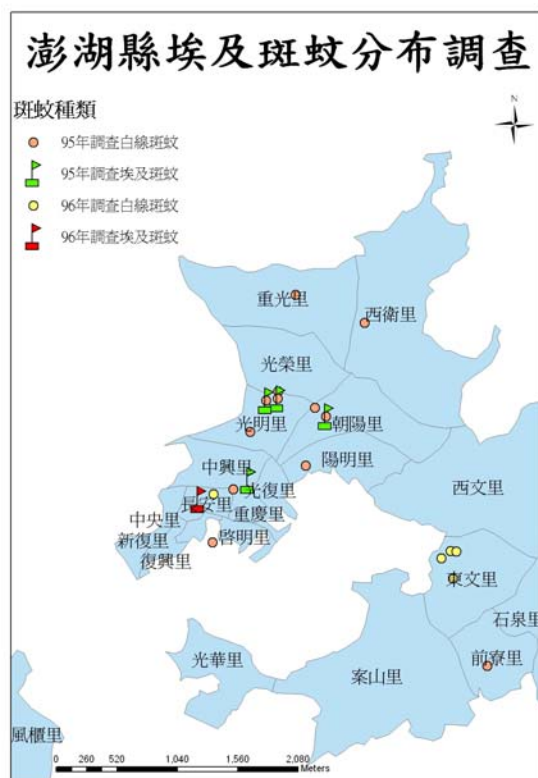
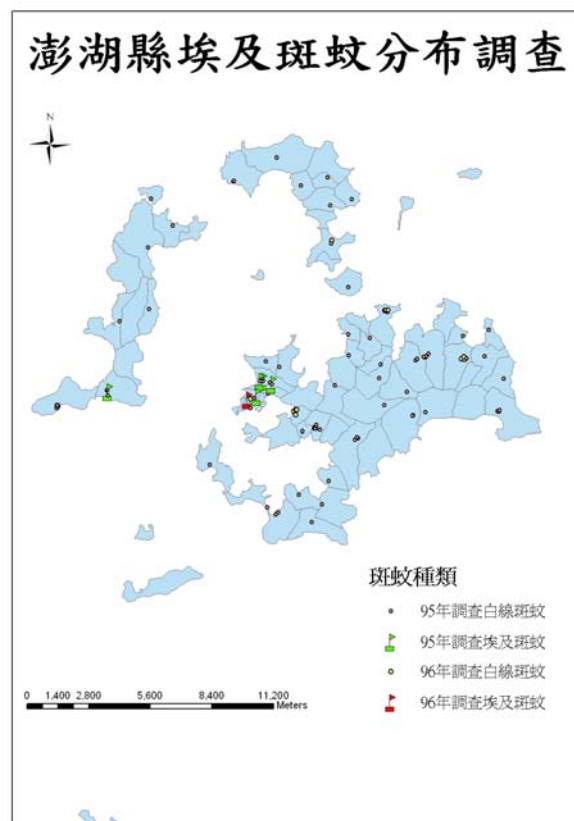


圖 3 2006~2007 澎湖縣埃及斑蚊分布

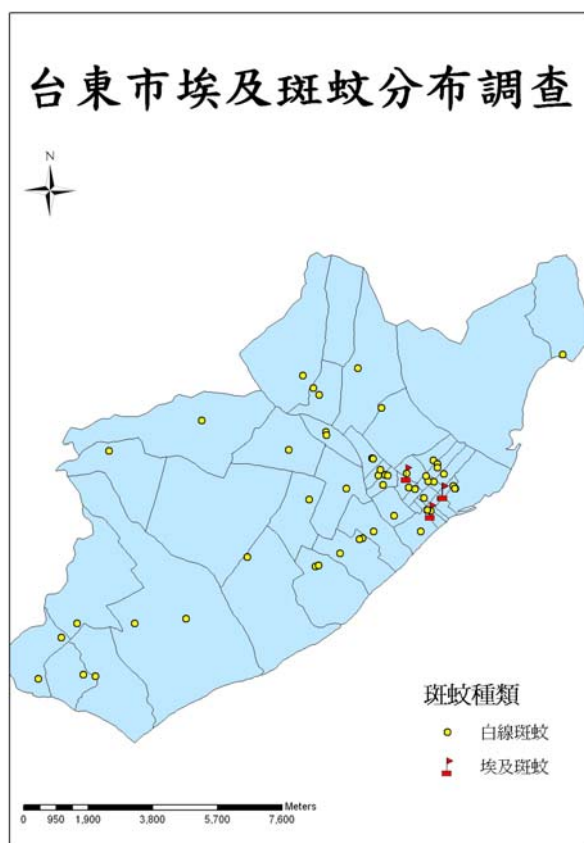


圖 4 2007 台東縣埃及斑蚊分布

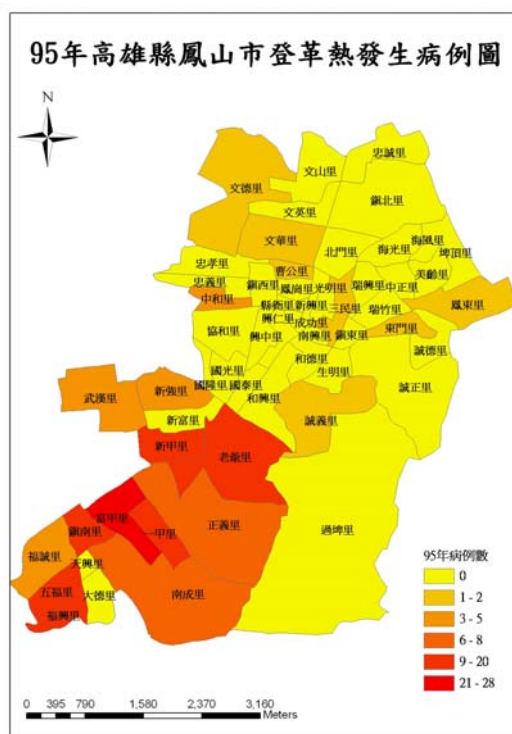
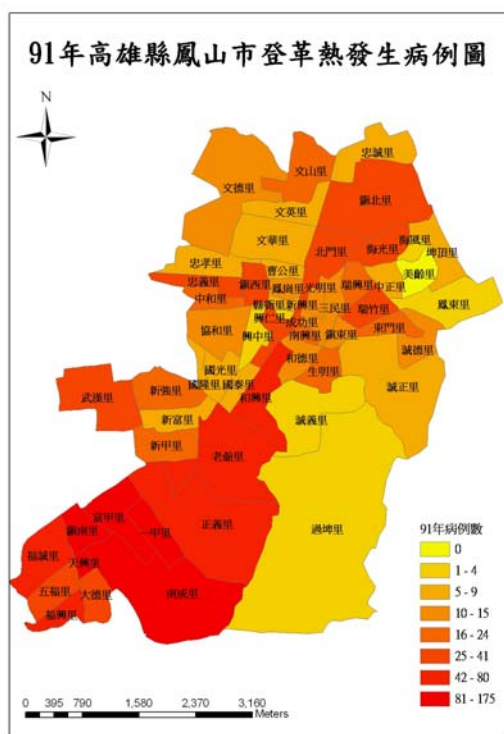


圖 5 2002 與 2006 高雄縣鳳山市登革熱確定病例分布圖

二、高雄縣、屏東市與台東市登革熱病媒蚊監測

1、鳳山市登革熱病媒蚊監測與孳生源清除

依照 91 與 95 年高雄縣鳳山市主要流行登革熱區域(圖 5)，選定 20 里進行定期監測病媒蚊與孳生源清除。北門里、鎮西里、瑞竹里、忠義里、海光里、東門里、富甲里、一甲里、鎮南里、正義里、合興里、福城里、大德里、福興里、天興里與南成里。

4 月份稽查結果於表 13 中，調查里的布氏指數皆為 0，除鎮西里與海光里病媒等級為 1 級，兩里都有埃及斑蚊分布。表 14 為調查時放置產卵桶資料，48 小時(2 天)後收回卵數化與成蟲羽化結果，共有 6 里有埃及斑蚊，雖然瑞竹里、忠義里、海光里、大德里與天興里調查時布氏指數為 0，但產卵筒內仍誘到成蚊產卵，顯示環境中有懷卵雌蚊存在。

表 15 為 5 月份鳳山市登革熱病媒蚊稽查結果，密度等級為 0~1 級，而鎮西里、忠義里、正義里與東門里調查蚊種為白線斑蚊(布氏指數為 1)。表 16 為放置 2 日收回斑蚊卵數資料，在忠義里、正義里、東門里、福興里、大德里與天興里共 6 里蚊種類為埃及斑蚊；其他里有誘到卵的則為白線斑蚊。

表 13、96-04 鳳山市 16 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅	容器	布氏	密度	埃及:
	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	指數	指數	指數	等級	白線
北門里	50	0	89	0	25	0	0	0	0	-
鎮西里	50	1	71	1	19	2	5.3	2	1	100:0
瑞竹里	50	0	97	0	20	0	0	0	0	
忠義里	50	0	70	0	18	0	0	0	0	-
海光里	50	2	88	2	24	4	8.3	4	1	50:50
東門里	50	0	87	0	17	0	0	0	0	-
富甲里	50	0	106	0	24	0	0	0	0	-
一甲里	50	0	76	0	20	0	0	0	0	-
鎮南里	50	0	106	0	23	0	0	0	0	-
正義里	50	0	92	0	21	0	0	0	0	-
合興里	50	0	90	0	11	0	0	0	0	-
福城里	50	0	79	0	23	0	0	0	0	-
大德里	50	0	92	0	16	0	0	0	0	-
福興里	50	0	93	0	14	0	0	0	0	-
天興里	50	0	64	0	24	0	0	0	0	-
南成里	50	0	84	0	34	0	0	0	0	-

表 14、96-04 鳳山市 16 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產 卵數	AA		AE		羽化數	羽化率 (%)
			雌	雄	雌	雄		
4/23-4/25	北門里	0	0	0	0	0	0	-
	鎮西里	108	3	1	35	29	64	59
	瑞竹里	99	5	3	14	19	41	41
	忠義里	8	0	0	4	3	7	88
	海光里	13	0	0	2	3	5	39
	東門里	72	10	11	0	0	21	29
	富甲里	0	0	0	0	0	0	-
4/25-4/27	一甲里	0	0	0	0	0	0	-
	鎮南里	0	0	0	0	0	0	-
	正義里	0	0	0	0	0	0	-
	合興里	0	0	0	0	0	0	-
	福城里		0	0	0	0	0	-
4/27-4/29	大德里		0	0	3	3	6	
	福興里		0	0	0	0	0	-
	天興里		0	0	5	6	11	
	南成里		3	2	0	0	5	

表 15、9605 鳳山市 16 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅 指數	容器 指數	布氏 指數	密度 等級	埃及: 白線
	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數					
東門里	50	2	97	2	28	4	7.14	4	1	100:0
忠義里	50	1	84	1	31	2	3.2	2	1	100:0
鎮西里	50	1	93	1	24	2	4.2	2	1	100:0
北門里	50	0	83	0	21	0	0	0	0	-
海光里	50	0	92	0	23	0	0	0	0	-
端竹里	50	0	95	0	19	0	0	0	0	-
合興里	50	0	78	0	21	0	0	0	0	-
一甲里	50	0	85	0	27	0	0	0	0	-
富甲里	50	0	103	0	21	0	0	0	0	-
鎮南里	50	0	186	0	31	0	0	0	0	-
正義里	50	1	97	1	21	2	4.8	2	1	100:0
福城里	50	0	158	0	37	0	0	0	0	-
大德里	50	0	92	0	16	0	0	0	0	-
福興里	50	0	87	0	17	0	0	0	0	-
天興里	50	0	77	0	20	0	0	0	0	-
南成里	50	0	83	0	19	0	0	0	0	-
東門里	50	0	89	0	21	0	0	0	0	-

表 16、9605 鳳山市 16 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率 (%)
			雌	雄	雌	雄		
5/7-5/9	東門里	14	0	0	0	1	1	7
	忠義里	77	13	11	7	6	37	48
	鎮西里	0	0	0	0	0	0	-
	北門里	0	0	0	0	0	0	-
5/9-5/11	海光里	0	0	0	0	0	0	-
	端竹里	3	0	0	0	0	0	0
	合興里	0	0	0	0	0	0	-
	一甲里	0	0	0	0	0	-	-
5/21-5/23	富甲里	0	0	0	0	0	-	-
	鎮南里	11	0	0	0	0	0	0
	正義里	10	0	0	0	1	1	10
	福城里	7	0	0	0	0	0	0
5/25-5/27	大德里	9	0	0	3	3	6	67
	福興里	12	1	0	2	2	5	42
	天興里	16	0	0	5	6	11	69
	南成里	44	3	2	0	0	5	11

表 17、9606 鳳山市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積水	住宅 指數	容器 指數	布氏 指數	密度 等級	埃及: 白線
		總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容 器 數					
6/4	東門里	50	0	89	0	21	0	0	0	0	-
	福城里	50	0	73	0	27	0	0	0	0	-
	大德里	50	0	76	0	26	0	0	0	0	-
6/16	福興里	50	0	85	0	22	0	0	0	0	-
	天興里	50	0	79	0	30	0	0	0	0	-
	南成里	50	0	72	0	35	0	0	0	0	-
6/21	瑞竹里	50	0	101	0	25	0	0	0	0	-
	北門里	50	3	93	3	24	6	12.5	6	2	0:100
6/23	海光里	50	1	100	1	15	2	6.8	2	1	0:100
	鎮西里	50	1	78	1	23	2	4.4	2	1	0:100
	忠義里	50	0	79	0	26	0	0	0	0	-

鳳山市 6 月份稽查 11 里中，北門里布氏指數為 6 最高，次之為海光里與鎮西里 2，其餘為 0(表 17)，而全為白線斑蚊。產卵筒內誘到卵數增加，表 18 中調查 11 里，資料顯示除大德里無埃及斑蚊與白線斑蚊；其他 10 里兩兩種斑蚊都有。

表 19 為 7 月份稽查資料，6 里有斑蚊，海光里布氏指數高達 28.6，而北門里、瑞竹里、東門里、和興里、與忠義里的密度等級介於 1~2 間，6 里蚊種類除和興里為白線斑蚊；其他 5 里為埃及斑蚊。其他里有誘到卵的則為白線斑蚊。表 20 為鳳山市 7 月份產卵筒資料，一甲里與富甲里沒誘到卵；東門里卵孵出為白線斑蚊，其他調查各里兩種斑蚊皆有。

表 18、9606 鳳山市登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
6/4	東門里	41	14	7	2	9	32	78
	福城里	9	5	2	0	0	7	78
	大德里	0	0	0	0	0	-	-
6/16-6/18	福興里	96	29	29	2	3	63	66
	天興里	7	0	0	1	2	3	43
	南成里	17	3	1	2	4	10	59
6/21	瑞竹里	118	20	14	25	25	84	71
	北門里	54	0	0	21	22	43	80
6/23-6/25	海光里	81	15	16	21	20	72	89
	鎮西里	131	25	16	43	41	125	95
	忠義里	180	21	14	47	35	117	65

表 19、9607 鳳山市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
		總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容器 數					
7/2	一甲里	50	0	86	0	25	0	0	0	0	-
	富甲里	50	0	78	0	19	0	0	0	0	-
	鎮南里	50	0	86	0	25	0	0	0	0	-
	正義里	50	0	85	0	27	0	0	0	0	-
	和興里	50	0	77	0	18	0	0	0	0	-
	北門里	50	1	137	1	31	2	3.2	2	1	100:0
7/18	鎮西里	50	0	97	0	34	0	0	0	0	-
	瑞竹里	50	4	134	4	30	8	13.3	8	2	100:0
	忠義里	50	1	132	1	31	2	3.2	2	1	100:0
	海光里	50	3	118	14	36	6	38.9	28.57	4	100:0
7/30	和興里	50	1	137	3	43	2	7	6	2	0:100
	東門里	50	2	105	2	22	4	9.1	4	1	100:0

表 20、9607 鳳山市登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
7/2	一甲里	0	0	0	0	0	0	-
7/2	富甲里	0	0	0	0	0	0	-
7/2	鎮南里	20	0	1	7	7	15	75
7/2	正義里	30	3	3	7	13	26	87
7/2	和興里	263	55	63	0	0	118	45
7/18	北門里	3	0	0	2	1	3	100
7/18	鎮西里	4	2	2	0	0	0	100
7/18	瑞竹里	108	29	41	7	5	82	76
7/18	忠義里	41	13	8	2	1	24	59
7/18	海光里	52	15	18	5	5	43	83
7/18	和興里	21	4	0	7	7	18	86
7/30	東門里	7	1	4	0	0	5	71

表 21、9608 鳳山市 16 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水		住宅指數	容器指數	布氏指數	密度等級	埃及:白線
	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	容器數					
8/23	北門里	50	1	126	1	37	2	2.7	2	1	100:0
	鎮西里	50	3	128	3	56	6	5.4	6	2	100:0
	瑞竹里	50	7	173	7	69	14	10.4	14	3	72:28
	忠義里	50	2	123	2	42	4	4.8	4	1	100:0
	海光里	50	5	135	9	47	10	19.2	18	3	100:0
	和興里	50	0	118	0	26	0	0	0	0	-
8/27	福城里	50	0	72	0	21	0	0	0	0	-
	大德里	50	0	91	0	24	0	0	0	0	-
	福興里	50	0	103	0	28	0	0	0	0	-
	天興里	50	0	87	0	26	0	0	0	0	-
	南成里	50	0	67	0	20	0	0	0	0	-
	一甲里	50	0	96	0	39	0	0	0	0	-
8/29	富甲里	50	0	64	0	20	0	0	0	0	-
	鎮南里	50	0	86	0	19	0	0	0	0	-
	正義里	50	0	102	0	28	0	0	0	0	-
	和興里	50	0	77	0	26	0	0	0	0	-

8 月份鳳山市調查結果列於表 21，海光里的布氏指數為 18，而瑞竹里為 14；鎮西里 6；北門與忠義里分別為 4 與 2。瑞竹里有兩種斑蚊；有蚊 4 里都是埃及斑蚊。北門里與和興里用產卵統誘卵數為 0；其他各里兩種斑蚊都有(表 22)。

表 23 為 9 月稽查結果顯示無蚊布氏數為 0。但以產卵統誘集，除福

誠里外無卵，其餘各里主要蚊種為埃及斑蚊(表 24)。

10 月稽查結果顯示於表 25 中，只在東門里與鎮西里有埃及斑蚊。

表 26 中一甲里、正義里、和興西里與大德里產卵筒卵數為 0；其他各里仍有埃及斑蚊。

每月調查時將每里有蚊處與產卵筒以 GPS 定位，再加上斑蚊資料繪圖為 96 年 高雄縣鳳山市登革熱病媒斑蚊分布(圖 6)。

表 22、9608 鳳山市 16 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
8/23	海光里	176	55	50	33	21	159	90
8/23	忠義里	116	45	44	0	3	92	79
8/23	鎮西里	31	12	14	0	0	26	84
8/23	瑞竹里	138	51	57	3	0	111	80
8/23	北門里	0	0	0	0	0	0	-
8/23	和興里	0	0	0	0	0	0	-
8/26	南區全 10 里	222	43	30	48	41	162	72
8/29	和興里	213	81	73	2	4	160	75

表 23、9609 鳳山市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積水 容器數	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
		總戶 數	陽性	總數	陽性						
9/28	一甲里	50	0	92	0	25	0	0	0	0	-
	富甲里	50	0	67	0	20	0	0	0	0	-
	鎮南里	50	0	87	0	27	0	0	0	0	-
	正義里	50	0	101	0	24	0	0	0	0	-
	和興里	50	0	71	0	15	0	0	0	0	-
9/30	福城里	50	0	77	0	27	0	0	0	0	-
	大德里	50	0	78	0	17	0	0	0	0	-
	福興里	50	0	85	0	27	0	0	0	0	-
	天興里	50	0	69	0	18	0	0	0	0	-
	南成里	50	0	74	0	26	0	0	0	0	-
	東門里	50	0	131	0	20	0	0	0	0	-
	和興里	50	0	179	0	16	0	0	0	0	-

表 24、9609 鳳山市登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
9/11	東門里	62	11	9	7	5	32	52
9/30	天興里	10	0	0	4	3	7	70
9/30	大德里	46	0	0	8	21	29	63
9/30	福興里	82	42	38	0	0	80	98
9/30	福城里	0	0	0	0	0	0	-
9/30	南成里	47	20	27	0	0	47	100
9/27	海光里	266	65	71	31	23	190	71
9/27	北門里	74	20	18	8	22	68	92
9/27	鎮西里	7	0	0	3	2	5	71
9/27	忠義里	23	7	3	0	0	10	43
9/27	瑞竹里	110	44	49	0	6	99	90

表 25、9610 鳳山市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水		住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容 器 數	數					
10/9	東門里	50	3	137	4	36	6	11.1	8	2	100:0
	北門里	50	0	108	0	20	0	0	0	0	-
	鎮西里	50	2	87	2	24	4	8.3	4	1	100:0
10/25	瑞竹里	50	0	146	0	33	0	0	0	0	-
	忠義里	50	0	156	0	18	0	0	0	0	-
	海光里	50	0	110	0	26	0	0	0	0	-

表 26、9610 鳳山市登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
10/8	和興里	323	129	147	7	4	187	58
10/8	鎮南里	55	0	0	13	12	25	45
10/9	東門里	2	0	0	1	1	2	100
10/12	一甲里	0	0	0	0	0	0	-
10/12	富甲里	17	0	0	4	10	14	82
10/12	鎮南里	4	0	0	2	2	4	100
10/12	正義里	0	0	0	0	0	0	-
10/12	和興里	0	0	0	0	0	0	-
10/19	天興里	16	0	0	3	6	9	56
10/19	大德里	0	0	0	0	0	0	-
10/19	福興里	118	23	27	2	2	54	46
10/19	福城里	0	0	0	0	0	0	-
10/19	南成里	3	0	0	2	0	2	67

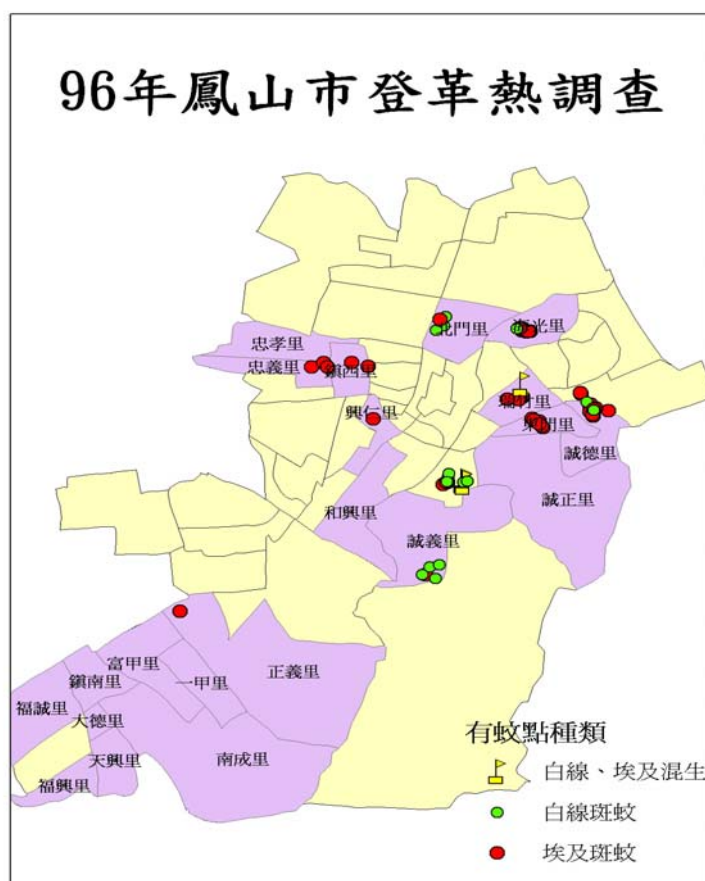


圖 6 2007 高雄縣鳳山市登革熱病媒蚊調查里與斑蚊分布

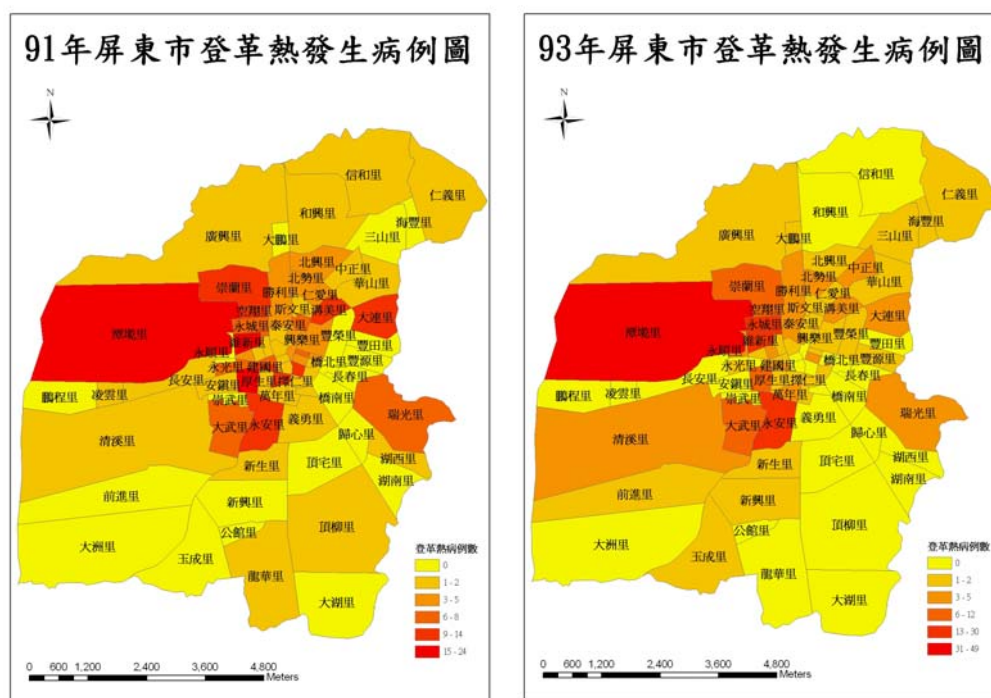


圖 7 2002 與 2006 高雄縣鳳山市登革熱確定病例分布圖

2、屏東市登革熱病媒蚊監測與孳生源清除

依照圖 7 中 91 與 93 年屏東市主要流行登革熱區域，選定 20 里進行定期監測病媒蚊與孳生源清除。潭墘里、空翔里、崇蘭里、平和里、崇禮里、厚生里、維新里、斯文里、永城里、安樂里、溝美里、仁愛里、崇智里、擇仁里、金泉里、大連里、興樂里、太平里與永安里。

表 27 為屏東市登革熱病媒蚊監測結果除厚生里與仁愛里為 1 級外，其他各里布氏指數為 0；厚生里發現有埃及斑蚊，仁愛里為白線斑蚊。產卵筒資料列於表 28 中，顯示仍有成蚊存在產卵，崇蘭里、厚生里與永城里有白線斑蚊；潭墘里、安樂里與永城里則為埃及斑蚊。

表 29 為屏東市 5 月份 20 里的登革熱病媒蚊稽查布氏指數為 0；而 20 里中，僅發現放置於興樂里的產卵桶有卵(表 30)，但無成蚊羽化。

6 月屏東市調查發現太平、崇禮、仁愛、維新與溝美里斑蚊密度等級為 1(表 31)。而維新里兩種斑蚊都有；太平里有埃及斑蚊，其餘為白線斑蚊。表 32 為以產卵桶誘集，11 個里具有兩種斑蚊存在。

表 27、96-04 屏東市 20 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅指數	容器指數	布氏指數	密度等級	埃及:白線
	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數					
潭墘里	50	0	98	0	25	0	0	0	0	0:0
崇蘭里	50	0	118	0	16	0	0	0	0	0:0
空翔里	50	0	107	0	31	0	0	0	0	0:0
平和里	50	0	121	0	33	0	0	0	0	0:0
崇禮里	50	0	125	0	24	0	0	0	0	0:0
斯文里	50	0	170	0	21	0	0	0	0	0:0
厚生里	50	2	363	2	39	4	5.1	4	1	100:0
維新里	50	0	153	0	26	0	0	0	0	0:0
永城里	50	0	117	0	36	0	0	0	0	0:0
溝美里	50	0	145	0	34	0	0	0	0	0:0
仁愛里	50	1	162	1	29	2	3.5	2	1	0:100
安樂里	50	0	164	0	18	0	0	0	0	0:0
崇智里	50	0	137	0	28	0	0	0	0	0:0
擇仁里	50	0	117	0	20	0	0	0	0	0:0
金泉里	50	0	128	0	31	0	0	0	0	0:0
大連里	50	0	121	0	21	0	0	0	0	0:0
興樂里	50	0	150	0	9	0	0	0	0	0:0
太平里	50	0	158	0	52	0	0	0	0	0:0
永安里	50	0	140	0	26	0	0	0	0	0:0

表 28、96-04 屏東市 20 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
4/27-4/29	潭墘里	12	0	0	3	2	5	42
	崇蘭里	85	26	20	0	0	46	54
	空翔里	0	0	0	0	0	0	-
	平和里	0	0	0	0	0	0	-
	崇禮里	0	0	0	0	0	0	-
	斯文里	0	0	0	0	0	0	-
	厚生里	81	27	32	0	0	59	73
	維新里	0	0	0	0	0	0	-
	永城里	105	1	0	22	19	42	40
	溝美里	0	0	0	0	0	0	-
	仁愛里	14	0	0	0	0	0	0
	安樂里	46	0	0	18	10	28	61
	崇智里	0	0	0	0	0	0	-
	擇仁里	0	0	0	0	0	0	-
	金泉里	0	0	0	0	0	0	-
	大連里	69	0	0	0	0	0	-
	興樂里	38	0	0	0	0	0	0
	太平里	9	0	0	0	0	0	0
	永安里	0	0	0	0	0	0	-

表 29、96-05 屏東市 20 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅 指數	容器 指數	布氏 指數	密度 等級	埃及: 白線
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容 器 數					
大連里	50	0	121	0	21	0	0	0	0	—
興樂里	50	0	150	0	9	0	0	0	0	—
太平里	50	0	158	0	52	0	0	0	0	—
永安里	50	0	140	0	26	0	0	0	0	—
大連里	50	0	260	0	11	0	0	0	0	—
斯文里	50	0	175	0	4	0	0	0	0	—
仁愛里	50	0	196	0	16	0	0	0	0	—
溝美里	50	0	194	0	9	0	0	0	0	—
興樂里	50	0	175	0	25	0	0	0	0	—
太平里	50	0	214	0	32	0	0	0	0	—
建國里	50	0	141	0	13	0	0	0	0	—
永安里	50	0	126	0	19	0	0	0	0	—
崇智里	50	0	156	0	14	0	0	0	0	—
安樂里	50	0	89	0	17	0	0	0	0	—
厚生里	50	0	178	0	30	0	0	0	0	—
金泉里	50	0	104	0	38	0	0	0	0	—
平和里	50	0	105	0	35	0	0	0	0	—

表 30、96-05 屏東市 20 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
5/25-5/27	大連里	0	0	0	0	0	0	—
	興樂里	12	0	0	0	0	0	—
	太平里	0	0	0	0	0	0	—
	永安里	0	0	0	0	0	0	—
	大連里	0	0	0	0	0	0	—
	斯文里	0	0	0	0	0	0	—
	仁愛里	0	0	0	0	0	0	—
	溝美里	0	0	0	0	0	0	—
	興樂里	0	0	0	0	0	0	—
	太平里	0	0	0	0	0	0	—
	建國里	0	0	0	0	0	0	—
	永安里	0	0	0	0	0	0	—
	崇智里	0	0	0	0	0	0	—
	安樂里	0	0	0	0	0	0	—
	厚生里	0	0	0	0	0	0	—
	金泉里	0	0	0	0	0	0	—
	平和里	0	0	0	0	0	0	—

表 31、96-06 屏東市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容器 數					
屏東市 6/26	崇智里	50	0	207	0	42	0	0	0	-
	安樂里	50	0	128	0	21	0	0	0	-
	太平里	50	1	92	1	19	2	5.3	2	100:0
	大連里	50	0	169	0	34	0	0	0	-
	崇禮里	50	1	101	1	33	2	3	2	1
	興樂里	50	0	170	0	30	0	0	0	0
	平和里	50	0	135	0	65	0	0	0	0
	斯文里	50	0	173	0	31	0	0	0	0
	仁愛里	50	1	175	1	37	2	2.7	2	1
	維新里	50	2	127	2	37	4	5.4	4	1
	溝美里	50	2	128	2	43	4	4.7	4	1

表 32、96-06 屏東市登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
6/26-6/28	崇智里	12	5	4	0	0	9	75
	安樂里	34	8	11	2	4	25	74
	太平里	31	7	6	0	0	13	42
	大連里	38	11	10	1	0	22	58
	崇禮里	66	31	23	0	0	54	82
	興樂里	305	107	122	0	0	229	75
	平和里	12	5	0	0	0	5	42
	斯文里	67	19	31	8	1	59	88
	仁愛里	147	38	53	13	16	120	82
	維新里	30	16	7	0	0	23	77
	溝美里	145	41	37	1	0	78	54

表 33、96-06 屏東市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容器 數					
屏東市 6/27	崇蘭里	50	2	203	32	2	4	6.3	4	1
	厚生里	50	2	136	2	35	4	5.7	4	1
	潭墘里	50	0	291	0	28	0	0	0	0
	永安里	50	1	185	1	42	2	2.4	2	1
	金泉里	50	0	197	0	27	0	0	0	0
	澤仁里	50	1	119	1	24	2	4.2	2	1
	永城里	50	2	138	2	21	4	9.5	4	1
	空翔里	50	2	126	2	24	4	4.8	4	1

表 34 為 7 月屏東市調查僅發現永安里有蚊且布氏數為 4，換算斑蚊密度等級為 1。而蚊種為埃及斑蚊。表 35 安樂、大連與溝美里內產卵桶無卵，其餘各里都有斑蚊但仍以白線斑蚊為多。

8 月屏東市調查也僅發現永安里有白線斑蚊，布氏數為 2(表 36)。安樂里、和平里與金泉里以產卵桶誘卵數為 0 以外，表 37 中顯示其他各里有兩種斑蚊發生。

表 38 為 9 月屏東市調查結果發現大連、崇蘭、永安與永城里有蚊，而布氏數為 2-6。永城里的布氏數為 6 最高，且具有兩種斑蚊；其他有蚊里則為白線斑蚊。安樂、和平與厚生里沒採集斑蚊卵(表 39)，其餘各里都有斑蚊皆以白線斑蚊佔多數。

10 月屏東市調查發現崇蘭里有白線斑蚊，而布氏數為 2(表 40)。採集斑蚊卵孵化觀察中。

表 34、96-07 屏東市登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線	
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容 器 數						
屏東市 7/18	崇智里	50	1	125	1	25	2	4	2	1	0:100
	安樂里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	太平里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	大連里	50	0	111	0	24	0	0	0	0	-
	崇禮里	50	0	130	0	22	0	0	0	0	-
	興樂里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	平和里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	斯文里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	仁愛里	50	0	96	0	23	0	0	0	0	-
	維新里	50	0	144	0	15	0	0	0	0	-
	溝美里	50	0	78	0	6	0	0	0	0	-
	崇蘭里	50	0	94	0	20	0	0	0	0	-
	厚生里	50	0	110	0	23	0	0	0	0	-
	潭墘里	50	0	157	0	6	0	0	0	0	-
	永安里	50	2	114	2	17	4	11.8	4	1	100:0
	金泉里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	澤仁里	50	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	永城里	50	0	121	0	26	0	0	0	0	-
	空翔里	50	0	111	0	40	0	0	0	0	-

表 35、96-07 屏東市 20 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
7/18-7/20	崇智里	3	0	0	2	1	3	100
	安樂里	0	0	0	0	0	0	-
	太平里	24	10	10	0	0	20	83
	大連里	0	0	0	0	0	0	-
	崇禮里	8	1	0	2	4	7	89
	興樂里	81	8	11	0	0	19	23
	平和里	9	1	3	3	0	7	78
	斯文里	134	11	12	9	16	48	36
	仁愛里	6	1	1	0	0	2	33
	維新里	6	5	1	0	0	6	100
	溝美里	0	0	0	0	0	0	-
	崇蘭里	522	38	35	0	0	73	14
	厚生里	28	13	11	0	0	24	86
	潭墘里	22	9	8	0	0	17	77
	永安里	21	8	8	0	0	16	76
	金泉里	0	0	0	0	0	0	-
	澤仁里	65	4	6	3	13	26	40
	永城里	151	10	7	0	0	17	11
	空翔里	199	31	31	0	0	62	31

表 36、96-08 屏東市 20 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域		戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
		總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容 器 數					
屏東市 8/28	崇智里	50	0	133	0	18	0	0	0	0	-
	安樂里	50	0	83	0	17	0	0	0	0	-
	太平里	50	0	116	0	45	0	0	0	0	-
	大連里	50	0	132	0	18	0	0	0	0	-
	崇禮里	50	0	116	0	18	0	0	0	0	-
	興樂里	50	0	103	0	19	0	0	0	0	-
	平和里	50	0	80	0	18	0	0	0	0	-
	斯文里	50	0	151	0	29	0	0	0	0	-
	仁愛里	50	0	126	0	19	0	0	0	0	-
	維新里	50	0	214	0	21	0	0	0	0	-
	溝美里	50	0	115	0	21	0	0	0	0	-
	崇蘭里	50	0	114	0	32	0	0	0	0	-
	厚生里	50	0	110	0	10	0	0	0	0	-
	潭墘里	50	0	188	0	12	0	0	0	0	-
	永安里	50	2	111	2	17	2	5.88	2	1	0:100
	金泉里	50	0	159	0	51	0	0	0	0	-
	澤仁里	50	0	142	0	20	0	0	0	0	-
	永城里	50	0	114	0	23	0	0	0	0	-
	空翔里	50	0	106	0	31	0	0	0	0	-

表 37、96-05 屏東市 20 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
8/28-8/30	崇智里	57	22	28	3	2	55	96
	安樂里	0	0	0	0	0	0	-
	太平里	33	8	3	0	0	11	33
	大連里	141	62	56	0	0	118	84
	崇禮里	5	3	0	2	0	5	100
	興樂里	74	21	15	0	0	36	49
	平和里	0	0	0	0	0	0	-
	斯文里	136	20	15	0	0	35	26
	仁愛里	31	5	1	11	9	26	84
	維新里	47	12	12	9	17	41	87
	溝美里	42	17	19	0	0	36	86
	崇蘭里	403	63	5	0	0	68	17
	厚生里	50	13	5	4	12	34	68
	潭墘里	44	15	17	0	0	32	72
	永安里	73	29	28	0	0	57	78
	金泉里	0	0	0	0	0	0	-
	澤仁里	42	13	13	3	13	42	100
	永城里	170	19	23	32	44	118	69
	空翔里	51	14	12	0	0	26	51

表 38、96-09 屏東市 20 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線	
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容器 數						
屏東 市 9/30	崇智里	50	0	171	0	23	0	0	0	0	-
	安樂里	50	0	112	0	13	0	0	0	0	-
	太平里	50	0	90	0	13	0	0	0	0	-
	大連里	50	2	156	2	27	4	7.4	4	1	0:100
	崇禮里	50	0	99	0	18	0	0	0	0	-
	興樂里	50	0	93	0	32	0	0	0	0	-
	平和里	50	0	111	0	24	0	0	0	0	-
	斯文里	50	0	126	0	26	0	0	0	0	-
	仁愛里	50	0	77	0	13	0	0	0	0	-
	維新里	50	0	212	0	12	0	0	0	0	-
	溝美里	50	0	89	0	14	0	0	0	0	-
	崇蘭里	50	1	110	1	25	2	4	2	1	0:100
	厚生里	50	0	107	0	17	0	0	0	0	-
	潭墘里	50	0	139	0	9	0	0	0	0	-
	永安里	50	2	225	2	21	4	9.3	4	1	0:100
	金泉里	50	0	118	0	24	0	0	0	0	-
	澤仁里	50	0	168	0	14	0	0	0	0	-
	永城里	50	3	117	3	32	6	12.5	6	2	50:50
	空翔里	50	0	90	0	29	0	0	0	0	-

表 39、9609 屏東市 20 里登革熱病媒蚊產卵桶資料

日期	里名	總產卵數	AA		AE		羽化數	羽化率(%)
			雌	雄	雌	雄		
9/30-10/1	崇智里	29	3	2	1	2	8	28
	安樂里	0	0	0	0	0	0	-
	太平里	11	4	5	0	0	9	82
	大連里	252	81	70	0	0	151	60
	崇禮里	15	1	3	0	0	4	27
	興樂里	210	46	68	0	0	114	54
	平和里	0	0	0	0	0	0	-
	斯文里	78	18	28	0	0	46	59
	仁愛里	38	18	15	0	1	34	89
	維新里	20	1	2	3	1	7	35
	溝美里	104	34	29	1	1	65	63
	崇蘭里	586	193	245	0	0	438	75
	厚生里	0	0	0	0	0	0	-
	潭墘里	102	38	20	0	0	58	57
	永安里	210	55	34	1	1	91	43
	金泉里	0	0	0	0	0	0	-
	澤仁里	48	4	2	0	0	6	13
	永城里	138	21	21	0	0	42	30
	空翔里	112	31	33	0	0	64	57

表 40、9610 屏東市 20 里登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅指 數	容器指 數	布氏指 數	密度等 級	埃及:白 線
	總戶 數	陽性	總 數	陽 性	容器 數					
屏東市 10/27	崇智里	50	0	139	0	32	0	0	0	-
	安樂里	50	0	210	0	17	0	0	0	-
	太平里	50	0	88	0	19	0	0	0	-
	大連里	50	0	111	0	28	0	0	0	-
	崇禮里	50	0	104	0	7	0	0	0	-
	興樂里	50	0	104	0	13	0	0	0	-
	平和里	50	0	100	0	29	0	0	0	-
	斯文里	50	0	104	0	28	0	0	0	-
	仁愛里	50	0	80	0	14	0	0	0	-
	維新里	50	0	167	0	15	0	0	0	-
	溝美里	50	0	98	0	14	0	0	0	-
	崇蘭里	50	1	92	1	18	2	5.6	2	1
	厚生里	50	0	115	0	16	0	0	0	-
	潭墘里	50	0	173	0	9	0	0	0	-
	永安里	50	0	214	0	26	0	0	0	-
	金泉里	50	0	141	0	28	0	0	0	-
	澤仁里	50	0	283	0	15	0	0	0	-
	永城里	50	0	89	0	21	0	0	0	-
	空翔里	50	0	86	0	16	0	0	0	-

屏東市每月登革熱病媒蚊稽查與產卵桶監測資料，調查時將每里有蚊處與產卵桶以 GPS 定位，繪於圖 8 中，顯示為 96 年 1-10 月登革熱病媒斑蚊分布。

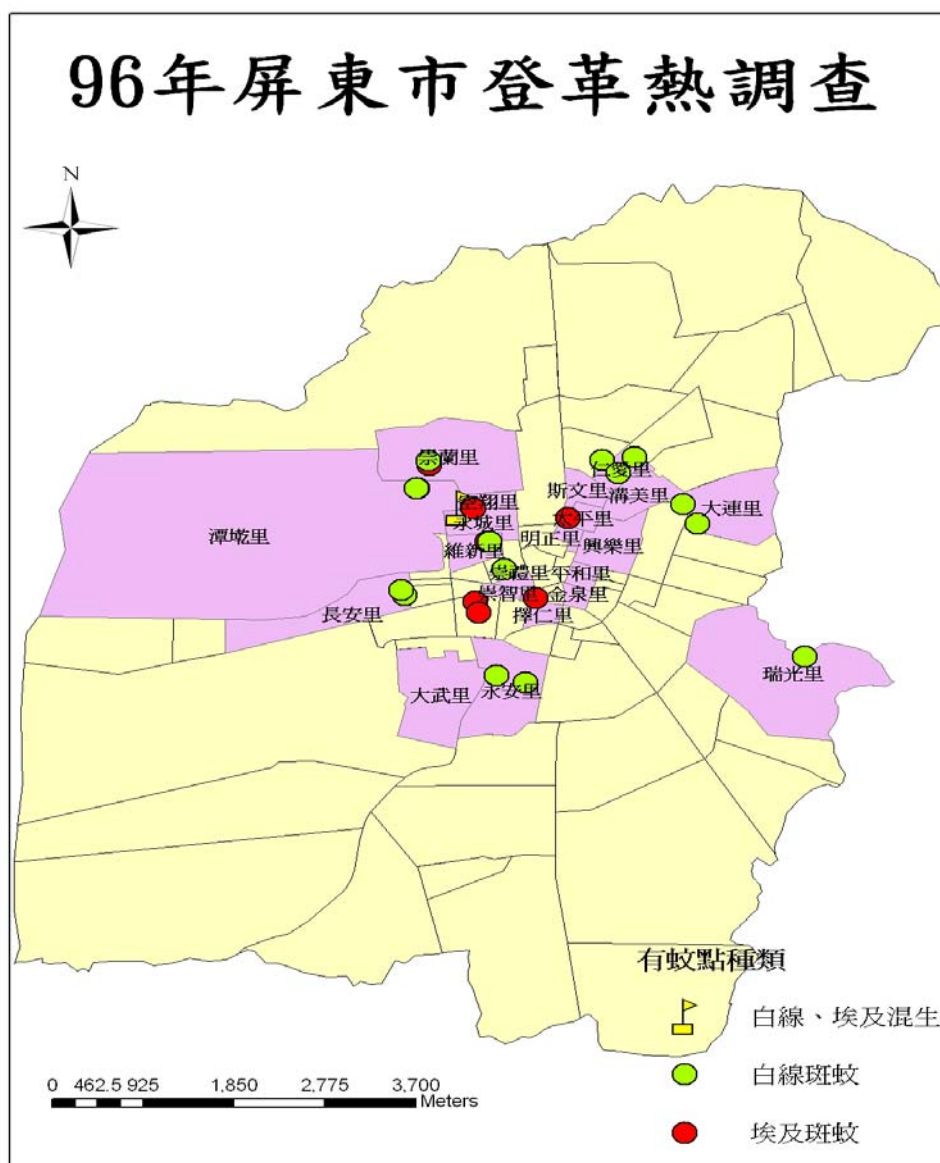


圖 8 2007 屏東市登革熱病媒蚊調查里與斑蚊分布

3、台東市登革熱病媒蚊監測與孳生源清除

台東地區因非登革熱流行區，但以往調查發現台東市有埃及斑蚊，因以每 3 個月進行一次病媒蚊監測與孳生源清除，表 41 為 3 月稽查台東縣登革熱病媒蚊結果，因季節性與溫度關係，只發現積水容器。

5 月氣候回溫與熱帶氣候緣故，調查積水容器數量增加，且於調查 50% 的里其登革熱病媒蚊布氏指數為 1，幼蟲經鑑定為白線斑蚊(表

42)。

表 43 為台東市 9 月調查資料，卑南、強國、新生、自強、中興與四維里六里有蚊，布氏指數為 2-4，蚊種類除強國里有埃及斑蚊，其餘各里為白線斑蚊。

表 41、960322 台東縣登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅	容器	布氏	密度	埃及：
村里	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	指數	指數	指數	等級	白線
卑南里	50	0	159	0	14	0.0	0.0	0.0	0	0：0
中山里	50	0	142	0	15	0.0	0.0	0.0	0	0：0
鐵花里	50	0	122	0	25	0.0	0.0	0.0	0	0：0
豐榮里	50	0	211	0	21	0.0	0.0	0.0	0	0：0
中心里	50	0	181	0	19	0.0	0.0	0.0	0	0：0
自強里	50	0	93	0	12	0.0	0.0	0.0	0	0：0
民族里	50	0	141	0	18	0.0	0.0	0.0	0	0：0
興國里	50	0	78	0	11	0.0	0.0	0.0	0	0：0
仁愛里	50	0	211	0	18	0.0	0.0	0.0	0	0：0
馬蘭里	50	0	303	0	11	0.0	0.0	0.0	0	0：0

表 42、960531 台東縣登革熱病媒蚊稽查

稽查區域	戶數		容器		積水	住宅	容器	布氏	密度	埃及：
村里	總戶數	陽性	總數	陽性	容器數	指數	指數	指數	等級	白線
光明里	50	1	171	1	43	2.0	2.3	2.0	1	0：100
自強里	50	0	92	0	21	0.0	0.0	0.0	0	0：0
文化里	50	0	152	0	17	0.0	0.0	0.0	0	0：0
豐谷里	50	0	118	0	16	0.0	0.0	0.0	0	0：0
民權里	50	1	123	1	27	2.0	3.7	2.0	1	0：100
民生里	50	0	90	0	22	0.0	0.0	0.0	0	0：0
建國里	50	3	197	3	61	6.0	4.9	6.0	0	0：0
豐里里	50	1	125	1	27	2.0	3.7	2.0	1	0：100
豐榮里	50	1	144	1	31	2.0	3.2	2.0	1	0：100
東海里	50	1	125	1	31	2.0	3.2	2.0	1	0：100

表 43、960904 台東縣登革熱病媒蚊稽查

稽查區域 村里	戶數		容器		積水 容器數	住宅 指數	容器 指數	布氏 指數	密度 等級	埃及： 白線
	總戶數	陽性	總數	陽性						
建興里	50	0	170	0	32	0.0	0.0	0.0	0	0：0
卑南里	50	1	111	1	48	2.0	2.1	2.0	1	0：100
強國里	50	1	114	1	26	2.0	3.9	2.0	1	100：0
新生里	50	1	114	1	14	2.0	7.1	2.0	1	0：100
復國里	50	0	122	0	19	0.0	0.0	0.0	0	0：0
馬蘭里	50	0	87	0	21	0.0	0.0	0.0	0	0：0
大同里	50	0	113	0	18	0.0	0.0	0.0	0	0：0
自強里	50	2	160	2	25	4.0	8.0	4.0	1	0：100
中興里	50	1	126	1	19	2.0	5.3	2.0	1	0：100
四維里	50	1	154	1	25	2.0	4.0	2.0	1	0：100

本計畫主要目的，一為調查台灣地區埃及斑蚊地理分布狀況，就95與96年度調查北回歸線附近南北30公里處，以大量產卵桶於各鄉鎮村里，至今仍未發現埃及斑蚊。但離島澎湖縣馬公市除白線斑蚊外，在石泉、朝鮮與光復里，及西嶼鄉內垵里發現埃及斑蚊，應是人為的攜帶造成分散。而台東市強國、民生與復興三里採集到埃及斑蚊。為因應全球暖化現象造成埃及斑蚊往北移動，未來計畫中將持續進行監測埃及斑蚊在南部分布移動狀況。

另一目的為監測登革熱病媒蚊發生處與遏阻疾病流行，於76年以來登革熱疾病流行於南部地區，分析鳳山市與屏東市確定病例區域監測埃及斑蚊發生與生態。今年度監測與分布調查發現，鳳山市主要埃及斑蚊發生於北門里、鎮西里、瑞竹里、忠義里、海光里、東門里、大德里、福興里、天興里與南成里等。屏東市自93年推動社區防疫計畫自今，雖然稽查布氏指數為0，但於各里產卵桶監測仍有埃及斑蚊孳生，且集中於市中心的以斯文里、永城里、安樂里、平和里、興樂里與太平里等處，但卵數量降低。此項監測與孳生源清除持續進行中。

高雄縣與屏東縣衛生局與環保局投入大量人力進行病媒蚊孳生源清除，已有成效。以屏東市而言，自93~96年推動社區防疫，病媒蚊數量下降中，現採埃及斑蚊必需至特定區採集，且屏東縣近三、四年來登革熱病例皆為境外移入，非本土性，應是主要傳染病媒—埃及斑蚊數量下降。而鳳山市自95年起積極推動孳生源清除工作為優先，也收到良好成效。

高雄市登革熱病媒蚊之監測

自 2007 年 3 月(本年度計畫審查通過後)選取過去登革熱病例主要分布地區：前鎮區、苓雅區、三民區，另外為預防今年登革熱病例擴散至周圍區域，故同時選取主要病例分布之其他周圍地區：小港區、新興區、左營區、鼓山區進行登革熱病媒蚊之監測；各區隨機抽樣 5 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 10 戶，每月各區共調查 500 戶。

各區每月病媒蚊密度監測之結果如表 1 至表 8 及圖 1 所示，2007 年 3 月前鎮區家屋指數為 1.8%、容器指數為 1.8%、布氏指數為 3.6；苓雅區家屋指數為 2.0%、容器指數為 2.2%、布氏指數為 2.0；三民區家屋指數為 2.0%、容器指數為 2.2%、布氏指數為 2.0；小港區家屋指數為 3.2%、容器指數為 3.4%、布氏指數為 3.2；新興區家屋指數為 1.6%、容器指數為 1.5%、布氏指數為 1.6；左營區家屋指數為 2.4%、容器指數為 2.8%、布氏指數為 3.0；鼓山區家屋指數為 2.0%、容器指數為 2.1%、布氏指數為 2.4；高雄市 3 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 2.1%、容器指數為 2.2%、布氏指數為 2.6。(表 1)

2007 年 4 月前鎮區家屋指數為 1.8%、容器指數為 7.9%、布氏指數為 2.2；苓雅區家屋指數為 2.2%、容器指數為 2.1%、布氏指數為 2.8；三民區家屋指數為 2.6%、容器指數為 2.5%、布氏指數為 3.0；小港區家屋指數為 2.8%、容器指數為 3.7%、布氏指數為 2.8；新興區家屋指數為 2.0%、容器指數為 4.6%、布氏指數為 2.0；左營區家屋指數為 3.4%、容器指數為 3.0%、布氏指數為 9.4；鼓山區家屋指數為 2.6%、容器指數為 8.7%、布氏指數為 3.0；高雄市 4 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 2.5%、容器指數為 3.4%、布氏指數為 3.6。(表 2)

2007 年 5 月前鎮區家屋指數為 4.8%、容器指數為 4.4%、布氏指數為 6.0；苓雅區家屋指數為 3.0%、容器指數為 3.2%、布氏指數為 3.4；三民區家屋指數

為 3.6%、容器指數為 3.4%、布氏指數為 4.2；小港區家屋指數為 6.0%、容器指數為 5.7%、布氏指數為 7.8；新興區家屋指數為 2.8%、容器指數為 4.0%、布氏指數為 2.8；左營區家屋指數為 4.6%、容器指數為 5.1%、布氏指數為 6.2；鼓山區家屋指數為 5.8%、容器指數為 5.9%、布氏指數為 7.6；高雄市 5 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 4.4%、容器指數為 4.6%、布氏指數為 5.3。(表 3)

2007 年 6 月前鎮區家屋指數為 9.8%、容器指數為 8.9%、布氏指數為 13.6；苓雅區家屋指數為 11.6%、容器指數為 11.5%、布氏指數為 17.2；三民區家屋指數為 10.4%、容器指數為 9.9%、布氏指數為 15.6；小港區家屋指數為 11.2%、容器指數為 12.6%、布氏指數為 21.0；新興區家屋指數為 6.4%、容器指數為 6.0%、布氏指數為 7.0；左營區家屋指數為 11.8%、容器指數為 12.8%、布氏指數為 21.2；鼓山區家屋指數為 11.2%、容器指數為 12.2%、布氏指數為 17.6；高雄市 6 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 10.3%、容器指數為 10.7%、布氏指數為 16.2。(表 4)

2007 年 7 月前鎮區家屋指數為 9.2%、容器指數為 9.1%、布氏指數為 12.4；苓雅區家屋指數為 9.2%、容器指數為 8.9%、布氏指數為 13.0；三民區家屋指數為 9.0%、容器指數為 8.0%、布氏指數為 12.0；小港區家屋指數為 12.0%、容器指數為 12.3%、布氏指數為 19.6；新興區家屋指數為 7.2%、容器指數為 5.6%、布氏指數為 7.6；左營區家屋指數為 12.2%、容器指數為 12.6%、布氏指數為 17.8；鼓山區家屋指數為 11.6%、容器指數為 12.1%、布氏指數為 16.2；高雄市 7 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 10.1%、容器指數為 9.8%、布氏指數為 14.1。(表 5)

2007 年 8 月前鎮區家屋指數為 4.8%、容器指數為 4.6%、布氏指數為 6.2；苓雅區家屋指數為 5.6%、容器指數為 5.0%、布氏指數為 7.2；三民區家屋指數為 2.0%、容器指數為 6.4%、布氏指數為 9.6；小港區家屋指數為 8.6%、容器指數為 9.1%、布氏指數為 13.0；新興區家屋指數為 3.4%、容器指數為 3.3%、布

氏指數為 4.2；左營區家屋指數為 7.2%、容器指數為 7.3%、布氏指數為 10.4；鼓山區家屋指數為 7.4%、容器指數為 7.4%、布氏指數為 10.2；高雄市 8 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 5.6%、容器指數為 6.2%、布氏指數為 8.7。
(表 6)

2007 年 9 月前鎮區家屋指數為 7.8%、容器指數為 7.6%、布氏指數為 10.6；苓雅區家屋指數為 7.4%、容器指數為 7.1%、布氏指數為 10.0；三民區家屋指數為 8.6%、容器指數為 8.5%、布氏指數為 12.2；小港區家屋指數為 10.2%、容器指數為 10.7%、布氏指數為 15.2；新興區家屋指數為 6.6%、容器指數為 6.7%、布氏指數為 8.8；左營區家屋指數為 9.0%、容器指數為 9.8%、布氏指數為 12.0；鼓山區家屋指數為 9.2%、容器指數為 9.8%、布氏指數為 13.8；高雄市 9 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 8.3%、容器指數為 8.5%、布氏指數為 11.8。
(表 7)

2007 年 10 月前鎮區家屋指數為 6.8%、容器指數為 6.4%、布氏指數為 9.0；苓雅區家屋指數為 7.0%、容器指數為 7.0%、布氏指數為 9.4；三民區家屋指數為 7.2%、容器指數為 7.3%、布氏指數為 10.2；小港區家屋指數為 11.6%、容器指數為 11.9%、布氏指數為 17.6；新興區家屋指數為 4.6%、容器指數為 4.0%、布氏指數為 5.2；左營區家屋指數為 8.6%、容器指數為 8.5%、布氏指數為 11.8；鼓山區家屋指數為 8.6%、容器指數為 8.5%、布氏指數為 12.2；高雄市 10 月病媒蚊密度監測之結果，家屋指數為 7.8%、容器指數為 7.7%、布氏指數為 10.8。
(表 8)

各區隨機抽樣 3 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 1 戶，每 3 個月進行一次誘蚊產卵調查，2007 年 3 月誘蚊產卵指數前鎮區室內為 10.0%、室外為 20.0%；苓雅區室內為 13.3%、室外為 20.0%；三民區室內為 10.0%、室外為 26.7%；小港區室內為 13.3%、室外為 26.7%；新興區室內為 6.7%、室外為 10.0%；左營區室內為 16.7%、室外為 23.3%；鼓山區室內為 10.0%、室外為 13.3%；高雄市 3 月病媒蚊密度誘蚊產卵調查之結果，室內為 11.4%、室外為 20.0%。(表

9)

2007 年 6 月誘蚊產卵指數前鎮區室內為 16.7%、室外為 26.7%；苓雅區室內為 20.0%、室外為 26.7%；三民區室內為 36.7%、室外為 46.7%；小港區室內為 26.7%、室外為 36.7%；新興區室內為 6.7%、室外為 13.3%；左營區室內為 36.7%、室外為 43.3%；鼓山區室內為 13.3%、室外為 20.0%；高雄市 6 月病媒蚊密度誘蚊產卵調查之結果，室內為 22.4%、室外為 30.5%。(表 10)

2007 年 9 月誘蚊產卵指數前鎮區室內為 36.7%、室外為 46.7%；苓雅區室內為 23.3%、室外為 40.0%；三民區室內為 40.0%、室外為 66.7%；小港區室內為 26.7%、室外為 33.3%；新興區室內為 10.0%、室外為 20.0%；左營區室內為 26.7%、室外為 36.7%；鼓山區室內為 23.3%、室外為 26.7%；高雄市 9 月病媒蚊密度誘蚊產卵調查之結果，室內為 26.7%、室外為 38.6%。(表 11)

化學防治模式之建立

依審查委員之意見，先做 94、95 年研究成果之回顧，民國 94、95 年已研究三種不同成分配方之一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑包括：民眾接受意願及使用情形之調查、病媒蚊殺滅效果之評估：

(一). 民眾接受意願及使用情形之調查

實驗組 I 民眾接受一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之情形，共訪視 600 戶，配合使用的有 300 戶，佔 50%；訪視未遇的共有 213 戶，佔 35.5%；拒訪的共有 87 戶，佔 14.5%(表 12)。

實驗組 I 和對照組受訪民眾的基本資料，實驗組 I 男性 102 人，佔 34.0%，女性 198 人，佔 66.0%；對照組男性 126 人，佔 42.0%，女性 174 人，佔 58.0%，Fisher's Exact Test 檢定結果，p 值為 0.53，未達統計上顯著性差異；實驗組 I 與對照組的教育程度，實驗組 I 不識字的有 22 人，佔 7.3%，國小的有 61 人，佔 20.3%，國中的有 41 人，佔 13.7%，高中(職)有 86 人，佔 28.7%，專科有 42 人，佔 14.0%，大學有 45 人，佔 15.0%，研究所以上

有 3 人，佔 1.0%；對照組中，不識字的有 35 人，佔 11.7%，國小的有 54 人，佔 18.0%，國中的有 41 人，佔 13.7%，高中(職)有 97 人，佔 32.3%，專科有 45 人，佔 15.0%，大學有 27 人，佔 9.0%，研究所以上有 1 人，佔 0.3%，經卡方檢定結果,未達統計學上顯著性差異($p>0.05$) (表 13)。

實驗組 I 及對照組受訪民眾的職業，實驗組 I 中從事農漁牧業者共 16 位，佔 5.3%，工者 16 位，佔 5.3%，從商者 37 位，佔 12.3%，公務員共 13 位，佔 4.3%，從事教育與研究者有 6 位，佔 2.0%，軍警 1 位，佔 0.3%，學生 13 位，佔 4.3%，從事服務業共 62 位，佔 20.7%，自由業 12 位，佔 4.0%，家庭主婦 94 位，佔 31.3%，已退休者 43 位，佔 14.3%，待業中有 2 位，佔 0.7%；對照組中從事農漁牧業者共 1 位，佔 0.3%，工者共 14 位，佔 4.7%，從商者 66 位，佔 22.0%，公務員共 7 位，佔 2.3%，從事教育與研究者有 2 位，佔 0.7%，軍警 0 位，學生 19 位，佔 6.3%，從事服務業共 63 位，佔 21.0%，自由業 21 位，佔 7.0%，家庭主婦 77 位，佔 25.7%，已退休者 29 位，佔 9.7%，待業中有 1 位，佔 0.3%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p<0.05$) (表 13)。

實驗組 I 中本人或同住家人得過登革熱者有 12 位，佔 4.0%，未得過者佔 288 位，佔 96.0%；對照組中本人或同住家人得過登革熱者有 3 位，佔 1.0%，未得過者佔 297 位，佔 99.0%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p<0.05$) (表 3)；住家類型實驗組 I 中，住透天者為 202 人，佔 67.3%，住公寓者 75 位，佔 25.0%，住大廈者有 8 位，佔 2.7%，住平房者有 11 位，佔 3.7%，其他住家類型者有 4 位，佔 1.3%，對照組中，住透天者為 244 人，佔 81.3%，住公寓者 31 位，佔 10.3%，住大廈者有 6 位，佔 2.0%，住平房者有 3 位，佔 1.0%，其他住家類型者有 16 位，佔 5.3%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p<0.05$) (表 13)。

政府派員噴藥之後對民眾造成的影響，實驗組 I 與對照組之比較,結果如表 14 所示，認為必須在家等候，實驗組 I 有 34 戶，佔 11.3%，對照組有

47 戶，佔 15.7%，經卡方檢定結果，未達統計學上顯著性差異($p > 0.05$)；傢俱受損者，實驗組 I 有 1 人，佔 0.3%，對照組有 3 人，佔 1.0%，經卡方檢定結果，未達統計學上顯著性差異($p > 0.05$)；地板受損，實驗組 I 有 2 人，佔 0.7%，對照組有 4 人，佔 1.3%，經卡方檢定結果，未達統計學上顯著性差異($p > 0.05$)；認為地面潮濕，實驗組 I 有 33 人，佔 11.0%，對照組中有 121 人，佔 40.3%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$)；認為清理不易，實驗組 I 有 44 人，佔 14.7%，對照組有 127 人，佔 42.3%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$)；感到身體不適者，實驗組 I 中有 1 人，佔 0.3%，對照組中有 9 人，佔 3.0%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$)；魚缸養殖魚類死亡者，實驗組 I 中有 4 人，佔 1.3%，對照組中有 1 人，佔 0.3%，經卡方檢定結果，未達統計學上顯著性差異($p > 0.05$)；寵物死亡者，實驗組 I 中有 2 人，佔 0.7%，對照組中有 2 人，經卡方檢定結果，未達統計學上顯著性差異($p > 0.05$)；認為氣味無法接受者，實驗組 I 中有 123 人，佔 41.0%，對照組中有 100 人，佔 33.3%，經卡方檢定結果，未達統計學上顯著性差異($p > 0.05$)。

使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之民眾，對噴藥方式喜好之比較，較喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑者有 281 戶，佔 93.7%；較喜歡政府派員噴藥者有 19 戶，佔 6.3% (表 15)。

實驗組 II 和 III 民眾接受一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之情形，共訪視 1,009 戶，配合使用的有 600 戶，佔 59.5%；訪視未遇的共有 255 戶，佔 25.3%；拒訪的共有 154 戶，佔 15.3% (表 16)。

實驗組 II 和 III 和對照組受訪民眾的基本資料，實驗組 II 男性 90 人，佔 45.0%，女性 110 人，佔 55.0%；實驗組 III 男性 98 人，佔 49.0%，女性 102 人，佔 51.0%；對照組男性 74 人，佔 37.2%，女性 125 人，佔 62.8%，經卡方檢定結果， p 值為 0.054，未達統計上顯著性差異；實驗組 II 和 III 與對照組的教育程度，實驗組 II 不識字的有 19 人，佔 9.7%，國小的有 57

人，佔 29.1%，國中的有 32 人，佔 16.3%，高中(職)有 54 人，佔 27.6%，專科有 24 人，佔 12.2%，大學有 10 人，佔 5.1%，研究所以上有 0 人；實驗組 III 不識字的有 11 人，佔 6.9%，國小的有 42 人，佔 26.4%，國中的有 29 人，佔 18.2%，高中(職)有 40 人，佔 25.2%，專科有 31 人，佔 19.5%，大學有 6 人，佔 3.8%，研究所以上有 0 人；對照組中，不識字的有 10 人，佔 6.0%，國小的有 33 人，佔 19.9%，國中的有 28 人，佔 16.9%，高中(職)有 45 人，佔 27.1%，專科有 23 人，佔 13.9%，大學有 25 人，佔 15.1%，研究所以上有 2 人，佔 1.2%，經卡方檢定結果,達統計學上顯著性差異($p < 0.05$) (表 17)。

實驗組 II 和 III 及對照組受訪民眾的職業，實驗組 II 中從事農漁牧業者共 2 位，佔 1.0%，工者 5 位，佔 2.6%，從商者 9 位，佔 4.6%，公務員共 5 位，佔 2.6%，從事教育與研究者有 4 位，佔 2.0%，學生 17 位，佔 8.7%，從事服務業共 57 位，佔 29.1%，自由業 12 位，佔 6.1%，家庭主婦 68 位，佔 34.7%，已退休者 17 位，佔 8.7%，待業中有 0 位；實驗組 III 中從事農漁牧業者共 1 位，佔 0.5%，工者 23 位，佔 12.6%，從商者 18 位，佔 9.9%，公務員共 4 位，佔 2.2%，從事教育與研究者有 0 位，學生 5 位，佔 2.7%，從事服務業共 34 位，佔 18.7%，自由業 13 位，佔 7.1%，家庭主婦 58 位，佔 31.9%，已退休者 22 位，佔 12.1%，待業中有 4 位，佔 2.2%；對照組中從事農漁牧業者共 2 位，佔 1.0%，工者共 11 位，佔 5.6%，從商者 21 位，佔 10.7%，公務員共 4 位，佔 2.0%，從事教育與研究者有 4 位，佔 2.0%，學生 9 位，佔 4.6%，從事服務業共 42 位，佔 21.4%，自由業 21 位，佔 10.7%，家庭主婦 63 位，佔 32.1%，已退休者 15 位，佔 7.7%，待業中有 4 位，佔 2.0%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$) (表 17)。

實驗組 II 中本人或同住家人得過登革熱者有 1 位，佔 0.5%，未得過者佔 187 位，佔 99.5%；實驗組 III 中本人或同住家人得過登革熱者有 0 位，未得過者佔 188 位，佔 100.0%；對照組中本人或同住家人得過登革熱者有

9 位，佔 4.6%，未得過者佔 185 位，佔 95.4%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$) (表 17)；住家類型實驗組 II 中，住透天者為 147 人，佔 73.5%，住公寓者 14 位，佔 7.0%，住大廈者有 18 位，佔 9.0%，住平房者有 6 位，佔 3.0%，其他住家類型者有 15 位，佔 7.5%；實驗組 III 中，住透天者為 102 人，佔 64.6%，住公寓者 31 位，佔 19.6%，住大廈者有 24 位，佔 15.2%，住平房者有 0 位，其他住家類型者有 1 位，佔 0.5%；對照組中，住透天者為 157 人，佔 78.5%，住公寓者 4 位，佔 2.0%，住大廈者有 28 位，佔 14.0%，住平房者有 4 位，佔 2.0%，其他住家類型者有 7 位，佔 3.5%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$) (表 17)。

政府派員噴藥之後對民眾造成的影響，實驗組 II 和 III 與對照組之比較，結果如表 18 所示，認為氣味無法接受者，實驗組 II 有 60 戶，佔 30.2%，實驗組 III 有 61 戶，佔 30.7%，對照組中有 108 戶，佔 54.3%，經卡方檢定結果，達統計學上顯著性差異($p < 0.05$)；認為清理不易，實驗組 II 有 32 戶，佔 16.1%，實驗組 III 有 18 戶，佔 9.1%，對照組有 61 戶，佔 30.7%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$)；認為必須在家等候，實驗組 II 有 14 戶，佔 7.0%，實驗組 III 有 21 戶，佔 10.6%，對照組有 53 戶，佔 26.6%，經卡方檢定結果，達統計學上顯著性差異($p < 0.05$)；認為地面潮濕，實驗組 II 有 16 戶，佔 8.0%，實驗組 III 有 6 戶，佔 3.0%，對照組中有 23 戶，佔 11.6%，經方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$)；感到身體不適者，實驗組 II 中有 3 戶，佔 1.5%，實驗組 III 有 0 戶，對照組中有 23 戶，佔 11.6%，經卡方檢定結果，達統計上顯著性差異($p < 0.05$)；傢俱受損者，實驗組 II 有 2 戶，佔 1.0%，實驗組 III 有 0 戶，對照組有 4 戶，佔 2.1%；地板受損，實驗組 II 有 1 戶，佔 0.1%，實驗組 III 有 0 戶，對照組有 6 戶，佔 3.0%；魚缸養殖魚類死亡者，實驗組 II 中有 1 戶，佔 0.1%，實驗組 III 有 0 戶，對照組中有 1 戶，佔 0.1%；寵物死亡者，實驗組 II 中有 0 戶，實驗組 III 有 1 戶，佔 0.1%，對照組中有 1 戶，佔 0.1%。

使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之民眾，對噴藥方式喜好之比較，較喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑者實驗組 II 有 166 戶，佔 84.7%；較喜歡政府派員噴藥者有 30 戶，佔 15.3%，實驗組 III 有 110 戶，佔 55.6%，較喜歡政府派員噴藥者有 88 戶，佔 44.4%(表 19)。

不喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之原因如表 20 所示，除實驗組 II 有 43 位(21.5%)受訪者覺得味道不佳，很噁，一直咳嗽外，其餘是少部分受訪者尚未習慣新的噴藥方式及產品。

(二). 病媒蚊殺滅效果評估結果

民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑病媒蚊殺滅效果評估，各組實驗 30 個家戶，結果如表 21-23 所示，斑蚊成蟲之殺滅效果評估半數擊昏時間(KT_{50})(單位：分),實驗組 I,每個蚊籠各含 20 隻斑蚊，感性品系埃及斑蚊 Bora Bora 之蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 1.16 ± 0.64 ，中間的為 0.91 ± 0.51 ，下面的為 0.88 ± 0.47 ；當地白線斑蚊之蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 1.33 ± 0.66 ，中間的為 1.11 ± 0.53 ，下面的為 0.87 ± 0.46 ；當地埃及斑蚊之蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 3.68 ± 1.55 ，中間的為 2.79 ± 1.35 ，下面的為 2.73 ± 1.36 。

實驗組 II 和 III，20 個家戶實驗結果如表 21-23 所示，斑蚊成蟲之殺滅效果評估半數擊昏時間(KT_{50})(單位：分)，每個蚊籠各含 20 隻感性品系埃及斑蚊，蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 1.74 ± 0.69 ，中間的為 1.55 ± 0.63 ，下面的為 1.50 ± 0.55 ；實驗組 III 蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 2.25 ± 1.57 ，中間的為 1.82 ± 0.98 ，下面的為 2.01 ± 1.43 ；當地白線斑蚊成蟲之殺滅效果評估結果，實驗組 II 蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 1.84 ± 1.20 ，中間的為 1.30 ± 0.99 ，下面的為 1.38 ± 0.83 ；實驗組 III 蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 1.77 ± 1.13 ，中間的為 1.30 ± 0.95 ，下面的為 1.29 ± 0.99 ；當地埃及斑蚊成蟲之殺滅效果評估結果，實驗組 II 蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 3.12 ± 1.33 ，中

間的為 2.87 ± 1.20 ，下面的為 3.11 ± 1.56 ；實驗組 III 蚊籠在室內最上面的 KT_{50} 為 3.02 ± 1.84 ，中間的為 2.72 ± 1.73 ，下面的為 2.76 ± 1.75 。

一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑對 Bora Bora 斑蚊、當地白線斑蚊成蟲、當地埃及斑蚊顯示有效殺滅效果，半數擊昏時間(KT_{50})(單位：分)三組間經 Kruskal-wallis one-way analysis of variance by Rank 檢定，統計學上沒有顯著性差異($p > 0.05$)。

民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑斑蚊成蟲之殺滅效果評估結果：24 小時死亡率(%), 無論是實驗組 I 或實驗組 II 或實驗組 III，無論是在上中下位置的蚊籠，感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、白線斑蚊及埃及斑蚊成蟲，其 24 小時死亡率皆是 100% (表 24)。

政府派員噴藥(對照組)病媒蚊殺滅效果評估,因噴灑後煙霧瀰漫，故無法計數其半數擊昏時間，但可評估 30 分鐘死亡率(%)及 24 小時死亡率(%); 於 70 個家戶,每個蚊籠各含 20 隻感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊及當地埃及斑蚊成蟲，實驗結果其 30 分鐘死亡率及 24 小時死亡率皆是 100%。

(三)、化學防治前後病媒蚊密度之監測

化學防治前後病媒蚊密度之監測如表 25 及圖 2 & 3 所示，誘蚊產卵指數皆是室外顯著高於室內，除實驗組 III 室內之病媒蚊密度，於防治後三週仍顯著低於防治前外,其餘各組無論室內或室外，防治後三週與防治前比較，已無統計學上之顯著差異。

(四). 實驗組與對照組噴藥之成本評估

實驗組與對照組噴藥之成本評估如表 26 所示,分述如下:

1. 化學藥劑成本

依民國 94、95 年一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑採購成本：實驗組 I 每罐 65 元，實驗組 II 每罐 65 元，實驗組 III 每罐 80 元，每戶平均發

放 6 罐計算每 100 戶共需 600 罐，實驗組共需化學藥劑成本以最高購買金額每罐 80 元計算，共需 80 元 $\times$ 600 罐 = 48,000 元。

對照組以熱煙霧噴灑執行 100 戶噴藥環境衛生用藥及助煙劑等成本：熱煙霧噴灑執行 100 戶噴藥約需使用稀釋後環境衛生用藥 6.86 桶(16 公升)、九二無鉛汽油約 24 公升，以高雄市疾病管制處民國 95 年採購環境衛生用藥成本計，每桶需 525.33 元，採購助煙劑成本計，每桶需 304 元；故熱煙霧噴灑執行 100 戶噴藥環境衛生用藥及助煙劑等成本為： $(525.33 + 304) \times 6.86 + 27.67 \times 24 = 6353.28$ 元。

2. 人力成本：

一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑施放 100 戶人力成本：(參考民國 94 年旗津區作業狀況) 參照本市現行登革熱防治緊急噴藥工作，以半日(上午、下午)完成 50 戶噴藥作業為準，應至少需 5 組工作人員(包含回收空罐)，每組包含領隊 1 人、前導人員 1 人、施放人員 2 人、衛教人員 1 人、里幹事 1 人，加上現場警員 2 人，總計平均單日執行 100 戶噴藥作業，需多支付之人力成本為前導人員 5 人、施放人員 10 人之工資為： $1,000 \text{ 元} \times 15 \text{ 人} = 15,000 \text{ 元}$ 。

對照組人力成本估算以高雄市疾病管制處民國 95 年「登革熱緊急噴藥防治工作人力委外作業」契約成本單日 2,300 元/人，以 100 戶噴藥作業而言，全日約需要 4 組噴藥工，每組包含領隊 1 人、前導人員 1 人、衛教宣導人員 1 人、里幹事 1 人，現場 4 組噴藥人員約需警員 2 人，總計平均單日執行 100 戶噴藥作業，需多支付之人力成本為前導人員 4 人、施放人員 4 人之工資為： $1,000 \text{ 元} \times 4 \text{ 人} + 2,300 \text{ 元} \times 4 \text{ 人} = 13,200 \text{ 元}$ 。

3. 機具購置與維護成本

實驗組一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑施放不需機具購置與維護成本；而熱煙霧噴灑相關機具購置及維修成本(單機)：K10-SP (Germany)：市價約 55,000 元/架，正常例行維護材料成本約 1,000 元/架(每月)，維

修工資約 1000 元/架（每月）。TF-35（Germany）：市價約 60,000 元/架，正常例行維護材料成本約 1,000 元 /架(每月)，維修工資約 1000 元/架（每月）。

故機具購置成本以 TF-35（Germany）：市價約 60,000 元/架估算，以 100 戶噴藥作業而言，全日約需要 4 組噴藥機具，成本估算 60,000 元/架×4=24,000 元。

正常例行維護材料成本約 1,000 元 /架(每月)，維修工資約 1000 元/架（每月），全年成本估算共需 2,000 元×12 個月=24,000 元。

實驗組與對照組每 100 戶噴藥之成本評估，實驗組共需 63,000 元，對照組共需 67,353 元（表 26）。

討論

本年度病媒蚊密度之監測結果，於 3 月至 5 月無論是家屋指數、容器指數、布氏指數或誘蚊產卵指數均低；而於 6 月有上升之趨勢(圖 1)。室外誘蚊產卵指數顯著高於室內,統計學上有顯著之差異($p < 0.05$)(表 9-11)。此次調查之高雄市病媒蚊密度，較去年同時期為低,此可說明孳生源清除之成效。

而當有病例發生時，為防疫情擴散，登革熱病媒蚊成蚊的殺滅即成為防治重點，此時最快速有效之策略,即是使用殺蟲劑來消滅成蚊⁽¹³⁾，過去高雄地區政府派員至家戶進行噴藥，常發現部分居民不在或不願配合室內噴藥等原因，使噴藥倍增困難且無法達到預期之效果；於民國 94 年研究中,因高雄市至 5 月未有疫情發生,為研究之進行，欲於對照組進行派員噴藥,結果三個行政區的里長及里民均拒絕;共訪視 600 戶，配合使用的有 300 戶，佔 50%；訪視未遇的共有 213 戶，佔 35.5%；拒訪的共有 87 戶，佔 14.5% (表 12),亦只有 50%的民眾是志願配合；於民國 95 年研究中,民眾接受一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之情形，共訪視 1,009 戶，配合使用的有

600 戶，佔 59.5%；訪視未遇的共有 255 戶，佔 25.3%；拒訪的共有 154 戶，佔 15.3% (表 16)，縱使是發放一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑給民眾使用，平時沒有疫情只有 50% 至 59.5% 的民眾是志願配合，由此可見政府派員至家戶進行噴藥之困難及艱辛。

為更清楚瞭解各實驗組與對照組之基本人口學特徵，詳細分析各實驗組及對照組之職業別，並以 χ^2 - test 進行統計分析，其中職業分佈各實驗組與對照組有統計上顯著性差異，顯示各實驗組與對照組之職業分部有所不同，此結果並不影響本研究之結論。

於民國 94 年研究中，政府派員噴藥之後對民眾造成不同程度的影響 (表 14)，而其中對照組統計上顯著高於實驗組者分別為地面潮濕、清理不易、感到身體不適等三項 ($p < 0.05$)，這也可能造成民眾不願意配合政府派員噴藥；而於民國 95 年研究中，政府派員噴藥之後對民眾造成不同程度的影響 (表 18)，而其中對照組統計上顯著高於實驗組者分別為地面潮濕、清理不易、感到身體不適、氣味無法接受、必須在家等候等五項 ($p < 0.05$)，這也可能造成民眾不願意配合政府派員噴藥。

於民國 94 年研究中，使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之民眾，對噴藥方式喜好之比較，較喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑者有 281 戶，佔 93.7%；較喜歡政府派員噴藥者有 19 戶，佔 6.3% (表 15)。於民國 95 年研究中，使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之民眾，對噴藥方式喜好之比較，較喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑者實驗組 II 有 166 戶，佔 84.7%；較喜歡政府派員噴藥者有 30 戶，佔 15.3%，實驗組 III 有 110 戶，佔 55.6%；較喜歡政府派員噴藥者有 88 戶，佔 44.4% (表 19)。綜合以上，民眾對一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑有較高之配合使用意願，但實驗組 III 喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑者較實驗組 II 為低，可能與實驗組 III 有 43 位 (21.5%) 受訪者使用後覺得味道不佳，很噁，一直咳嗽有關 (表 20)。

民眾使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑病媒蚊殺滅效果評估，對感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊、當地埃及斑蚊平均半數擊昏時間分別：實驗組 I,使用之一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑(Bioallerthrin 、Phenothrin 、Cyphenothrin)研究結果為 0.98 ± 0.56 分、 1.10 ± 0.58 分、 3.07 ± 1.47 分；實驗組 II(Permethrin 3.75% w/w)為 1.60 ± 0.62 分、 1.49 ± 1.02 分、 3.04 ± 1.35 分；實驗組 III(Cypermethrin 1.716 w/w)為 2.02 ± 1.33 分、 1.45 ± 1.03 分、 2.94 ± 1.55 分(表 21-23)；三組間經 Kruskal-wallis one-way analysis of variance by Rank 檢定，統計學上沒有顯著性差異($p > 0.05$)；24 小時死亡率(%), 無論是實驗組 I、實驗組 II 或實驗組 III 在上中下位置的蚊籠，感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊及當地埃及斑蚊成蟲，其 24 小時死亡率皆是 100%(表 24)。

政府派員噴藥(對照組)病媒蚊殺滅效果評估,因噴灑後煙霧瀰漫,故無法計數其半數擊昏時間,但可評估 30 分鐘死亡率(%)及 24 小時死亡率(%); 於 70 個家戶,每個蚊籠各含 20 隻感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊及當地埃及斑蚊成蟲,實驗結果其 30 分鐘死亡率及 24 小時死亡率皆是 100%。自上述病媒蚊殺滅效果評估結果得知,其殺滅效果良好,均可使用於登革熱病媒蚊之化學防治。

化學防治前後病媒蚊密度之監測如表 25 及圖 2 & 3 所示，誘蚊產卵指數皆是室外顯著高於室內，除實驗組 III 室內之病媒蚊密度，於防治後三週仍顯著低於防治前外,其餘各組無論室內或室外，防治後三週與防治前比較，已無統計學上之顯著差異，故無論使用上述之任何化學防治方式，其對病媒蚊密度之影響，僅能快速降低其密度，但後續病媒蚊孳生源之清除須立即展開，否則病媒蚊密度於短時間(三週內)又升高至化學防治前。

實驗組與對照組每 100 戶噴藥之成本評估，實驗組共需 63,000 元，對照組共需 67,353 元(表 26)。實驗組需較高之化學藥劑成本；而對照組需

機具購置與維護成本，此項成本實驗組則不需要；以 100 戶噴藥成本計算是實驗組較對照組低；但機具購置只要維護妥善，其可重複使用，對照組之成本即會降低。

故綜合以上，化學防治模式之建立需考慮化學防治方式之便利性、民眾之接受性、有效性(殺蟲效果)及成本等，進行最適切之因時制宜、因地制宜之決策。

四、結論與建議

- (一). 本年度高雄市病媒蚊密度監測結果，較去年同時期為低，此可說明病媒蚊密度監測及孳生源清除之成效。
- (二). 發放一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑給民眾使用，平時沒有疫情有 50% 至 59.5% 的民眾是志願配合使用(表 12 和表 16)；政府派員噴藥之後對民眾造成不同程度的影響(表 14 和表 18)，而其中對照組較實驗組統計上顯著性較高者分別為氣味無法接受、清理不易、必須在家等候、地面潮濕、感到身體不適等五項($p < 0.05$)，這也可能造成民眾不願意配合政府派員噴藥；故此五項的影響如能改善則可提高政府派員噴藥之配合意願。
- (三). 自本研究結果得知民眾對一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑有較高之配合使用意願，而一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑對感性品系埃及斑蚊 Bora Bora、當地白線斑蚊和當地埃及斑蚊成蟲，評估其半數擊昏時間及 24 小時死亡率，可達其殺滅效果(表 21 至 24)。以 100 戶噴藥成本計算較政府派員噴藥低；故一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑可作為例行政府派員噴藥之外，如有居民不在、或居民不願配合室內噴藥、或派員噴藥第一時間無法配合等的另一種補充性的登革熱病媒蚊的化學防治方法。
- (四). 化學防治模式之建立需考慮化學防治方式之便利性、民眾之接受性、

有效性(殺蟲效果)及成本等,進行最適切之因時制宜、因地制宜之決策。

- (五). 自研究結果得知，民眾使用三種不同成份配方之一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑可達病媒蚊殺滅效果,故其可作為平時未有疫情時,民眾室內登革熱病媒蚊化學防治之一種選擇。
- (六). 自化學防治前後病媒蚊密度之監測得知，無論室內或室外，防治後三週病媒蚊密度與防治前比較，已無統計學上之顯著差異，故無論使用上述之任何化學防治方式，其對病媒蚊密度之影響，僅能快速降低其密度，但後續病媒蚊孳生源之清除須立即展開，否則病媒蚊密度於短時間(三週內)又升高至化學防治前。

表 1、2007 年 3 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	9/500(1.8)	18/1019(1.8)	3.6
苓雅區	10/500(2.0)	10/ 455(2.2)	2.0
三民區	10/500(2.0)	11/ 493(2.2)	2.2
小港區	16/500(3.2)	16/ 471(3.4)	3.2
新興區	8/500(1.6)	8/ 535(1.5)	1.6
左營區	12/500(2.4)	15/ 530(2.8)	3.0
鼓山區	10/500(2.0)	12/ 582(2.1)	2.4
平 均	75/3500(2.1)	90/4085(2.2)	2.6

表 2、2007 年 4 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	9/500(1.8)	11/139(7.9)	2.2
苓雅區	11/500(2.2)	14/653(2.1)	2.8
三民區	13/500(2.6)	15/593(2.5)	3.0
小港區	14/500(2.8)	14/380(3.7)	2.8
新興區	10/500(2.0)	10/219(4.6)	2.0
左營區	17/500(3.4)	47/1566(3.0)	9.4
鼓山區	13/500(2.6)	15/172 (8.7)	3.0
平 均	87/3500(2.5)	126/3722(3.4)	3.6

表 3、2007 年 5 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	24/500(4.8)	30/675(4.4)	6.0
苓雅區	15/500(3.0)	17/526(3.2)	3.4
三民區	18/500(3.6)	21/621(3.4)	4.2
小港區	30/500(6.0)	39/688(5.7)	7.8
新興區	14/500(2.8)	14/351(4.0)	2.8
左營區	23/500(4.6)	31/609(5.1)	6.2
鼓山區	29/500(5.8)	38/645(5.9)	7.6
平 均	153/500(4.4)	190/4115(4.6)	5.3

表 4、2007 年 6 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	49/500(9.8)	68/761(8.9)	13.6
苓雅區	58/500(11.6)	86/755(11.5)	17.2
三民區	52/500(10.4)	78/784(9.9)	15.6
小港區	56/500(11.2)	105/835(12.6)	21.0
新興區	32/500(6.4)	35/582(6.0)	7.0
左營區	59/500(11.8)	106/828(12.8)	21.2
鼓山區	56/500(11.2)	88/724(12.2)	17.6
平 均	362/3500(10.3)	566/5269(10.7)	16.2

表 5、2007 年 7 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	46/500(9.2)	62/683(9.1)	12.4
苓雅區	46/500(9.2)	65/729(8.9)	13.0
三民區	45/500(9.0)	60/745(8.0)	12.0
小港區	60/500(12.0)	98/797(12.3)	19.6
新興區	36/500(7.2)	38/682(5.6)	7.6
左營區	61/500(12.2)	89/708(12.6)	17.8
鼓山區	58/500(11.6)	81/672(12.1)	16.2
平 均	352/3500(10.1)	493/5016(9.8)	14.1

表 6、2007 年 8 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	24/500(4.8)	31/676(4.6)	6.2
苓雅區	28/500(5.6)	36/713(5.0)	7.2
三民區	10/500(2.0)	48/752(6.4)	9.6
小港區	43/500(8.6)	65/717(9.1)	13.0
新興區	17/500(3.4)	21/642(3.3)	4.2
左營區	36/500(7.2)	52/710(7.3)	10.4
鼓山區	37/500(7.4)	51/689(7.4)	10.2
平 均	195/3500(5.6)	304/4899(6.2)	8.7

表 7、2007 年 9 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	39/500(7.8)	53/696(7.6)	10.6
苓雅區	37/500(7.4)	50/703(7.1)	10.0
三民區	43/500(8.6)	61/719(8.5)	12.2
小港區	51/500(10.2)	76/712(10.7)	15.2
新興區	33/500(6.6)	44/658(6.7)	8.8
左營區	45/500(9.0)	60/671(9.8)	12.0
鼓山區	46/500(9.2)	69/702(9.8)	13.8
平 均	291/3500(8.3)	413/4861(8.5)	11.8

表 8、2007 年 10 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

區別	家屋指數(%)	容器指數(%)	布氏指數
前鎮區	34/500(6.8)	45/707(6.4)	9.0
苓雅區	35/500(7.0)	47/669(7.0)	9.4
三民區	36/500(7.2)	51/695(7.3)	10.2
小港區	58/500(11.6)	88/740(11.9)	17.6
新興區	23/500(4.6)	26/646(4.0)	5.2
左營區	43/500(8.6)	59/692(8.5)	11.8
鼓山區	43/500(8.6)	61/717(8.5)	12.2
平 均	272/3500(7.8)	377/4866(7.7)	10.8

表 9、2007 年 3 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測(誘蚊產卵調查)

區別	誘蚊產卵指數(%)	
	室內	室外
前鎮區	10.0	20.0
苓雅區	13.3	20.0
三民區	10.0	26.7
小港區	13.3	26.7
新興區	6.7	10.0
左營區	16.7	23.3
鼓山區	10.0	13.3
平 均	11.4	20.0

各區隨機抽樣 3 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 1 戶

表 10、2007 年 6 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

(誘蚊產卵調查)		
區別	誘蚊產卵指數(%)	
	室內	室外
前鎮區	16.7	26.7
苓雅區	20.0	26.7
三民區	36.7	46.7
小港區	26.7	36.7
新興區	6.7	13.3
左營區	36.7	43.3
鼓山區	13.3	20.0
平 均	22.4	30.5

各區隨機抽樣 3 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 1 戶

表 11、2007 年 9 月高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

(誘蚊產卵調查)		
區別	誘蚊產卵指數(%)	
	室內	室外
前鎮區	36.7	46.7
苓雅區	23.3	40.0
三民區	40.0	66.7
小港區	26.7	33.3
新興區	10.0	20.0
左營區	26.7	36.7
鼓山區	23.3	26.7
平 均	26.7	38.6

各區隨機抽樣 3 里，每里隨機抽樣 10 鄰，每鄰隨機抽樣 1 戶

表 12、民眾(實驗組 I)接受使用一次按壓式自動噴霧罐
殺蟲劑之情形

	戶數	百分率(%)
配合使用	300	50.0
訪視未遇	213	35.5
拒訪	87	14.5
合計	600	100.0

表 13. 受訪民眾基本資料

基本資料	實驗組 I 人數(%)	對照組 人數(%)	X ² -test
性別			Fisher's Exact Test
男性	102(34.0)	126(42.0)	P=0.53
女性	198(66.0)	174(58.0)	
教育程度			X ² = 9.8
不識字	22(7.3)	35(11.7)	
國小	61(20.3)	54(18.0)	
國中	41(13.7)	41(13.7)	
高中或高職	86(28.7)	97(32.3)	
專科	42(14.0)	45(15.0)	
大學	45(15.0)	27(9.0)	
研究所以上	3(1.0)	1(0.3)	
合計	300(100.0)	300(100.0)	

表 13. 受訪民眾基本資料(續)

基本資料	實驗組 I 人數(%)	對照組 人數(%)
職業		
農漁牧	16(5.3)	1(0.3)
工	16(5.3)	14(4.7)
商	37(12.3)	66(22.0)
公務員	13(4.3)	7(2.3)
教育與研究	6(2.0)	2(0.7)
軍警	1(0.3)	0(0.0)
學生	13(4.3)	19(6.3)
服務業	62(20.7)	63(21.0)
自由業	12(4.0)	21(7.0)
家庭主婦	94(31.3)	77(25.7)
已退休	43(14.3)	29(9.7)
待業中	2(0.7)	1(0.3)
合計	300(100.0)	300(100.0)

表 13. 受訪民眾基本資料(續)

基本資料	實驗組 I 人數(%)	對照組 人數(%)	X ² -test
本人或同住的家人 是否得過登革熱			X ² = 5.9*
是	12(4.0)	3(1.0)	
否	288(96.0)	297(99.0)	
住家類型			X ² = 35.6*
透天	202(67.3)	244(81.3)	
公寓	75(25.0)	31(10.3)	
大廈	8(2.7)	6(2.0)	
平房	11(3.7)	3(1.0)	
其他	4(1.3)	16(5.3)	
合計	300(100)	300(100)	

*: X²-test, X² = 22.1 , p < 0.05 。

表 14.政府派員噴藥後對民眾造成的影響

政府派員噴藥後對民 眾造成的影響	實驗組 I 戶數(%)	對照組 戶數(%)	X ² -test
必須在家等候	34(11.3)	47(15.7)	X ² =2.4
傢俱受損	1(0.3)	3(1.0)	X ² =1.0
地板受損	2(0.7)	4(1.3)	X ² =0.7
地面潮濕	33(11.0)	121(40.3)	X ² =70.9*
清理不易	44(14.7)	127(42.3)	X ² =58.2*
身體不適	1(0.3)	9(3.0)	X ² =7.5*
魚缸養殖魚類死亡	4(1.3)	1(0.3)	X ² =1.9
寵物死亡	2(0.7)	2(0.7)	X ² =0
氣味無法接受	123(41.0)	100(33.3)	X ² =3.8
合計	300(100.0)	300(100.0)	

*: X²-test, p< 0.05。實驗組與對照組各組 300 戶。

表 15. 使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑(實驗組 I)
之調查---噴藥方式喜好之比較

喜好之方式	戶數	%
自行使用一次按壓式 自動噴霧罐殺蟲劑	281	93.7
政府派員噴藥	19	6.3
合計	300	100.0

表 16. 民眾接受使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑
(實驗組 II&III)之情形

	戶數	百分率(%)
配合使用	600	59.5
訪視未遇	255	25.3
拒訪	154	15.3
合計	1009	100.0

表 17. 受訪民眾基本資料

基本資料	實驗組 II 人數(%)	實驗組 III 人數(%)	對照組 人數(%)	X ² -test
性別				X ² = 5.9
男性	90(45.0)	98(49.0)	74(37.2)	
女性	110(55.0)	102(51.0)	125(62.8)	
教育程度				X ² = 29.0*
不識字	19(9.7)	11(6.9)	10(6.0)	
國小	57(29.1)	42(26.4)	33(19.9)	
國中	32(16.3)	29(18.2)	28(16.9)	
高中(職)	54(27.6)	40(25.2)	45(27.1)	
專科	24(12.2)	31(19.5)	23(13.9)	
大學	10(5.1)	6(3.8)	25(15.1)	
研究所以上	0(0.0)	0(0.0)	2(1.2)	

*X²-test, p < 0.05。

表 17. 受訪民眾基本資料(續)

基本資料	實驗組 II 人數(%)	實驗組 III 人數(%)	對照組 人數(%)
職業			
農漁牧	2(1.0)	1(0.5)	2(1.0)
工	5(2.6)	23(12.6)	11(5.6)
商	9(4.6)	18(9.9)	21(10.7)
公務員	5(2.6)	4(2.2)	4(2.0)
教育與研究	4(2.0)	0(0.0)	4(2.0)
學生	17(8.7)	5(2.7)	9(4.6)
服務業	57(29.1)	34(18.7)	42(21.4)
自由業	12(6.1)	13(7.1)	21(10.7)
家庭主婦	68(34.7)	58(31.9)	63(32.1)
已退休	17(8.7)	22(12.1)	15(7.7)
待業中	0(0.0)	4(2.2)	4(2.0)
合計	196(100.0)	182(100.0)	196(100.0)

X²-test, X² = 44.7, p < 0.05。

表 17. 受訪民眾基本資料(續)

基本資料	實驗組 II 人數(%)	實驗組 III 人數(%)	對照組 人數(%)	X ² -test
本人或同住的家人 是否得過登革熱				X ² =14.4*
是	1(0.5)	0(0.0)	9(4.6)	
否	187(99.5)	188(100.0)	185(95.4)	
住家類型				X ² = 52.8*
透天	147(73.5)	102(64.6)	157(78.5)	
公寓	14(7.0)	31(19.6)	4(2.0)	
大廈	18(9.0)	24(15.2)	28(14.0)	
平房	6(3.0)	0(0.0)	4(2.0)	
其他	15(7.5)	1(0.6)	7(3.5)	
合計	200(100.0)	158(100.0)	200(100.0)	

*: X²-test, p < 0.05。

表 18. 政府派員噴藥後對民眾造成的影響

政府派員噴藥後 對民眾造成的影響	實驗組 II 人數(%)	實驗組 III 人數(%)	對照組 人數(%)	X ² -test
未曾接受政府 派員噴藥	49(29.6)	56(28.1)	12(6.0)	
氣味無法接受	60(30.2)	61(30.7)	108(54.3)	X ² =51.5*
清理不易	32(16.1)	18(9.1)	61(30.7)	X ² =59.1*
必須在家等候	14(7.0)	21(10.6)	53(26.6)	X ² =61.7*
地面潮濕	16(8.0)	6(3.0)	23(11.6)	X ² =46.9*
身體不適	3(1.5)	0(0.0)	23(11.6)	X ² =70.2*
傢俱受損	2(1.0)	0(0.0)	4(2.1)	
地板受損	1(0.1)	0(0.0)	6(3.0)	
魚缸養殖魚類死亡	1(0.1)	0(0.0)	1(0.1)	
寵物死亡	0(0.0)	1(0.1)	1(0.1)	
沒有影響	70(35.2)	74(37.2)	50(25.1)	X ² =68.3*

*: X²-test, p < 0.05。實驗組與對照組各組 199 戶。

表 19. 使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑(實驗組 II & III)
之調查---噴藥方式喜好之比較

喜好之方式	實驗組 II 戶數(%)	實驗組 III 戶數(%)
自行使用一次按壓式 自動噴霧罐殺蟲劑	166(84.7)	110(55.6)
政府派員噴藥	30(15.3)	88(44.4)
合計	196(100.0)	198(100.0)

X^2 -test, $X^2 = 39.9$, $p < 0.05$ 。

表 20. 使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之調查結果
---不喜歡自行使用一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之原因

不喜歡自行使用一次按壓式 自動噴霧罐殺蟲劑之原因	實驗組 II 戶數(%)	實驗組 III 戶數(%)
沒有不喜歡	175(87.5)	125(62.5)
覺得浪費	0(0.0)	10(5.0)
味道不佳，很噁，一直咳嗽	5(2.5)	43(21.5)*
用舊式的就好	1(0.5)	4(2.0)
清理不易	3(1.5)	0(0.0)
怕傷害小朋友、植物、寵物	1(0.5)	5(2.5)
不知道是什麼，感覺沒保障	1(0.5)	1(0.5)
麻煩，用不習慣	10(5.0)	7(3.5)
沒必要	3(1.5)	5(2.5)
營業場所，不方便使用	1(0.5)	0(0.0)
合計	200(100.0)	200(100.0)

*: X^2 -test, $X^2 =$, $p < 0.05$ 。

表 21. 一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑對 Bora Bora 斑蚊成蟲之殺滅效果評估：半數擊昏時間(KT₅₀)(單位：分)

蚊籠位置	實驗組 I	實驗組 II	實驗組 III
上	1.16±0.64	1.74±0.69	2.25±1.57
中	0.91±0.51	1.55±0.63	1.82±0.98
下	0.88±0.47	1.50±0.55	2.01±1.43
平均	0.98±0.56	1.60±0.62	2.02±1.33

註：實驗組 I，30 個家戶實驗結果；實驗組 II 和 III，

20 個家戶實驗結果；每個蚊籠各含 20 隻斑蚊。

表 22. 一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑對白線斑蚊成蟲之殺滅效果評估：半數擊昏時間(KT₅₀)(單位：分)

蚊籠位置	實驗組 I	實驗組 II	實驗組 III
上	1.33±0.66	1.84±1.20	1.77±1.13
中	1.11±0.53	1.30±0.99	1.30±0.95
下	0.87±0.46	1.38±0.83	1.29±0.99
平均	1.10±0.58	1.49±1.02	1.45±1.03

註：實驗組 I，30 個家戶實驗結果；實驗組 II 和 III，

20 個家戶實驗結果；每個蚊籠各含 20 隻斑蚊。

表 23. 一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑對埃及斑蚊成蟲之殺滅效果評估：半數擊昏時間(KT₅₀)(單位：分)

蚊籠位置	實驗組 I	實驗組 II	實驗組 III
上	3.68±1.55	3.12±1.33	3.02±1.84
中	2.79±1.35	2.87±1.20	2.72±1.73
下	2.73±1.36	3.11±1.56	2.76±1.75
平均	3.07±1.47	3.04±1.35	2.94±1.55

註：實驗組 I，30 個家戶實驗結果；實驗組 II 和 III，
20 個家戶實驗結果；每個蚊籠各含 20 隻斑蚊。

表 24. 一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑(實驗組)斑蚊成蟲之殺滅效果評估: 24 小時死亡率(%)

蚊籠位置	Bora Bora	白線斑蚊	埃及斑蚊	合計
上	100	100	100	100
中	100	100	100	100
下	100	100	100	100
合計	100	100	100	100

註：實驗組 I，30 個家戶實驗結果；實驗組 II 和 III，
20 個家戶實驗結果；每個蚊籠各含 20 隻斑蚊。

表 25. 化學防治前後病媒蚊密度之比較

區別 里別	化學防治前 誘蚊產卵指數(%)		化學防治後 1 週 誘蚊產卵指數(%)	
	室內	室外	室內	室外
左營區				
A 里(實驗組 II)	70.0	90.0	60.0	80.0
B 里(實驗組 III)	90.0	80.0	10.0	30.0
C 里(對照組 III)	60.0	70.0	10.0	30.0
楠梓區				
D 里(實驗組 II)	50.0	90.0	30.0	50.0
E 里(實驗組 III)	40.0	70.0	0.0	20.0
F 里(對照組 II)	10.0	100.0	0.0	0.0
合 計	53.3	83.3*	18.3	35.0*

*室內:室外, Z test for proportions, $P < 0.05$ 。

表 25. 化學防治前後病媒蚊密度之比較(續)

區別 里別	化學防治後 2 週 誘蚊產卵指數(%)		化學防治後 3 週 誘蚊產卵指數(%)	
	室內	室外	室內	室外
左營區				
A 里(實驗組 II)	70.0	90.0	70.0	70.0
B 里(實驗組 III)	40.0	10.0	40.0	30.0
C 里(對照組 III)	10.0	40.0	20.0	30.0
楠梓區				
D 里(實驗組 II)	20.0	70.0	50.0	90.0
E 里(實驗組 III)	0.0	0.0	0.0	70.0
F 里(對照組 II)	10.0	60.0	10.0	60.0
合 計	25.0	45.0*	31.6	58.3*

*室內:室外, Z test for proportions, $P < 0.05$ 。

表 26. 實驗組與對照組每 100 戶防治之成本評估

成本項目	實驗組	對照組
化學藥劑成本	48,000 元	6,353 元
人力成本	15,000 元	13,200 元
機具購置	不需要	24,000 元
機具維護成本	不需要	24,000 元
合計	63,000 元	67,353 元

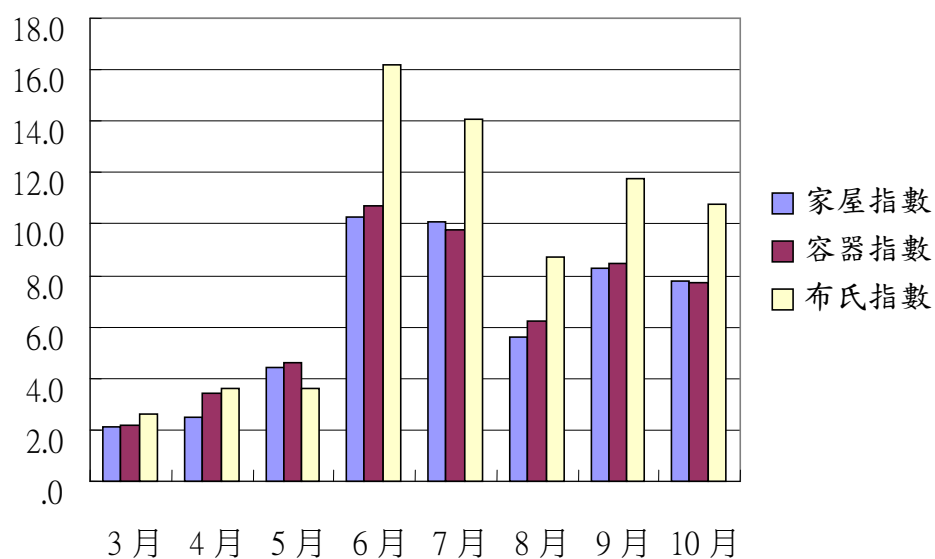


圖 1. 2007 年高雄市登革熱病媒蚊密度之監測

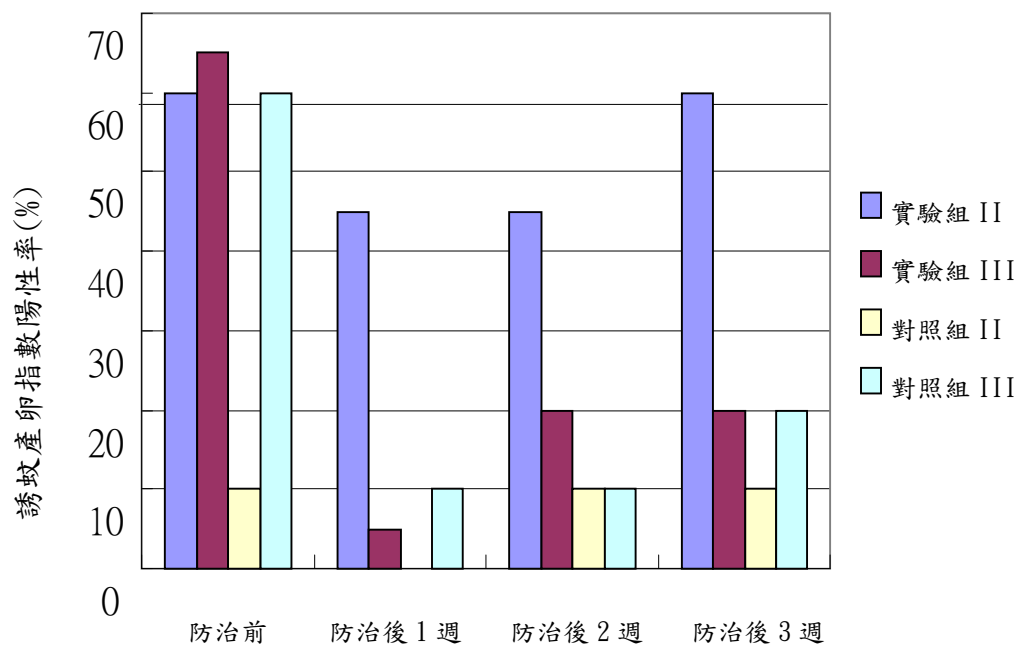


圖 2. 化學防治前後室內病媒蚊密度之變化

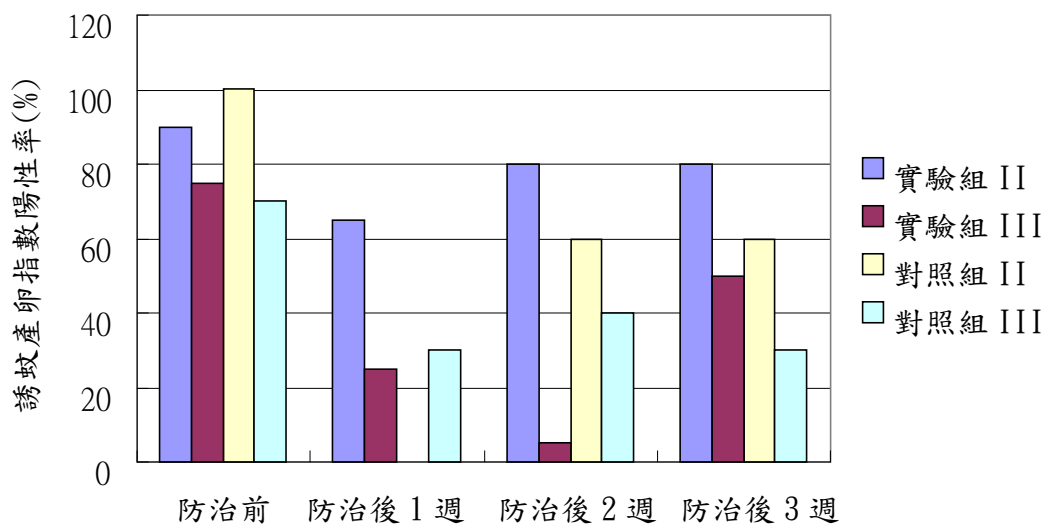


圖 3. 化學防治前後室外病媒蚊密度之變化

附件 1. 實驗組問卷

編號：_____ 訪員姓名：_____

住址：區里路(街)巷弄號樓	調查日期：年 月 日
---------------	------------

一. 家庭清潔維護者基本資料：

- 性別：☐1.男 ☐2.女；年齡：_____ 歲 電話：_____
- 教育程度：☐1.不識字☐2.國小☐3.國中☐4.高中或高職☐5.專科☐6.大學 ☐7.研究所以上
- 職業：☐1.農漁牧 ☐2.工 ☐3.商 ☐4.公務員 ☐5.教育或研究 ☐6.軍警 ☐7.學生
☐8.服務業 ☐9.自由業 ☐10.家庭主婦 ☐11.已退休 ☐12.待業中
- 請問本人或同住的家人是否得過登革熱：☐1.是 _____（寫出稱呼）☐2.否
- 請問您的住家類型：☐1.透天,共____層 ☐2.公寓,住____樓 ☐3.大廈,住____樓 ☐4.平房☐5.其它_____
- 請問您的住家建坪有_____坪
客廳：_____間,臥室：_____間,廚房：_____間,衛浴：_____間,餐廳：_____間,其它：_____間
- 受訪者住家有無庭院：☐1.有 ☐2.無；有無種植盆栽：☐1.有 ☐2.無
- 受訪者住家有無地下室：☐1.有(續答 4-1.至 4-2) ☐2.無
8-1.地下室是否積水：☐1.是 ☐2.否；
8-2.積水是否有子子：☐1.是 ☐2.否
- 受訪者家中是否有積水的容器：☐1.是 ☐2.否
9-1.積水容器是否子子：☐1.是 ☐2.否
- 請問您現在住的房屋是：☐1.自宅 ☐2.租屋 ☐3.其他 _____
- 請問您做哪些預防登革熱的工作（可複選）：☐1.清除積水容器 ☐2.裝紗門紗窗 ☐3.噴防蚊液
☐4.穿長袖衣褲 ☐5.使用蚊帳 ☐6.噴殺蟲劑 ☐7.使用捕蚊燈 ☐8.使用電蚊拍
☐9.使用電蚊香 ☐10.使用蚊香 ☐11.水池內飼養魚類 ☐12.沒有做任何預防工作

二. 對噴灑殺蟲劑之接受情形

- 請問您平時有噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有（續答 2.） ☐2.沒有
1-1.請問您多久噴一次藥：☐1.每天 ☐2.一星期 ☐3.半個月 ☐4.一個月 ☐5.不定時
- 請問曾有政府派員至您家中噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有, (☐室內外 ☐僅室外) ☐2.沒有
2-1.請問您有配合政府派員至您家中噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有 (☐室內外 ☐僅室外) ☐2.沒有
2-2.請問您覺得政府派員噴灑殺蟲劑後,住家內蚊子有減少嗎？☐1.有 (☐室內外 ☐僅室外) ☐2.沒有
2-3.請問政府派員噴灑殺蟲劑,對您有造成下列何種影響嗎（可複選）？
☐1.必須在家等候 ☐2.家俱受損 ☐3.地板受損 ☐4.地面潮濕 ☐5.清理不易
☐6.身體不適 ☐7.魚缸養殖魚類死亡 ☐8.寵物死亡 ☐9.氣味無法接受 ☐10.沒有影響
- 請問您有用過或聽過一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑嗎？☐1.有 ☐2.沒有

化學防治記錄(訪員填寫)

記錄日期：年 月 日

- 有接受一次自動噴霧罐殺蟲劑
1-1.發放幾罐一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑？_____罐
1-2.回收幾罐一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑之空罐？_____罐
- 受訪者喜歡自行使用一次自動噴霧罐殺蟲劑？☐1.喜歡 ☐2.不喜歡 (原因：_____)
- 受訪者是否願意接受政府派員至住家內噴灑殺蟲劑？☐1.願意 ☐2.不願意

附件 2. 對照組問卷 編號：

訪員姓名：

住址： 區 里 路(街) 巷 弄 號 樓	調查日期： 年 月 日
----------------------	-------------

一. 家庭清潔維護者基本資料：

1. 性別：☐1.男 ☐2.女； 年齡：_____ 歲 電話：_____
2. 教育程度：☐1.不識字 ☐2.國小 ☐3.國中 ☐4.高中或高職 ☐5.專科 ☐6.大學 ☐7.研究所以上
3. 職業：☐1.農漁牧 ☐2.工 ☐3.商 ☐4.公務員 ☐5.教育或研究 ☐6.軍警 ☐7.學生
☐8.服務業 ☐9.自由業 ☐10.家庭主婦 ☐11.已退休 ☐12.待業中
4. 請問本人或同住的家人是否得過登革熱：☐1.是 _____ (寫出稱呼) ☐2.否
5. 請問您的住家類型：☐1.透天,共____層 ☐2.公寓,住____樓 ☐3.大廈,住____樓 ☐4.平房 ☐5.其它_____
6. 請問您的住家建坪有_____坪
客廳：_____間,臥室：_____間,廚房：_____間,衛浴：_____間,餐廳：_____間,其它：_____間
7. 受訪者住家有無庭院：☐1.有 ☐2.無；有無種植盆栽：☐1.有 ☐2.無
8. 受訪者住家有無地下室：☐1.有(續答 4-1.至 4-2) ☐2.無
8-1.地下室是否積水：☐1.是 ☐2.否 ；
8-2.積水是否有子子：☐1.是 ☐2.否
9. 受訪者家中是否有積水的容器：☐1.是 ☐2.否
9-1.積水容器是否子子：☐1.是 ☐2.否
10. 請問您現在住的房屋是：☐1.自宅 ☐2.租屋 ☐3.其他 _____
11. 請問您做哪些預防登革熱的工作(可複選)：☐1.清除積水容器 ☐2.裝紗門紗窗 ☐3.噴防蚊液
☐4.穿長袖衣褲 ☐5.使用蚊帳 ☐6.噴殺蟲劑 ☐7.使用捕蚊燈 ☐8.使用電蚊拍
☐9.使用電蚊香 ☐10.使用蚊香 ☐11.水池內飼養魚類 ☐12.沒有做任何預防工作

二. 對噴灑殺蟲劑之接受情形

1. 請問您平時有噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有(續答 2.) ☐2.沒有
1-1. 請問您多久噴一次藥：☐1.每天 ☐2.一星期 ☐3.半個月 ☐4.一個月 ☐5.不定時
2. 請問曾有政府派員至您家中噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有, (☐室內外 ☐僅室外) ☐2.沒有
2-1. 請問您有配合政府派員至您家中噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有, (☐室內外 ☐僅室外) ☐2.沒有
2-2. 請問您覺得政府派員噴灑殺蟲劑後,住家內蚊子有減少嗎？☐1.有, (☐室內外 ☐僅室外)
☐2.沒有
- 2-3. 請問政府派員噴灑殺蟲劑,對您有造成下列何種影響嗎(可複選)？
☐1.必須在家等候 ☐2.家俱受損 ☐3.地板受損 ☐4.地面潮濕 ☐5.清理不易
☐6.身體不適 ☐7.魚缸養殖魚類死亡 ☐8.寵物死亡 ☐9.氣味無法接受 ☐10.沒有影響
3. 請問您有用過或聽過一次按壓式自動噴霧罐殺蟲劑嗎？☐1.有 ☐2.沒有

化學防治記錄(訪員填寫)

記錄日期： 年 月 日

1. 有接受政府派員至住家內噴灑殺蟲劑嗎？☐1.有；噴灑多久：_____分,_____秒
☐2.沒有(原因:_____)
2. 受訪者是否喜歡政府派員至住家內噴灑殺蟲劑？☐1.喜歡 ☐2.不喜歡(原因:_____)
3. 受訪者是否願意自行使用一次自動噴霧罐殺蟲劑？☐1.願意 ☐2.不願意

子計畫三「96 年度高雄縣、屏東縣與台東縣病媒斑蚊抗藥性及 *Kdr* 基因之研究」

-吳懷慧 老師

一、鳳山市、屏東市與台東市登革熱病媒斑蚊抗藥性及藥效評估

固定濃度藥膜測定成蟲抗藥性

利用鳳山市與屏東地區已流行登革熱疾病之病媒蚊進行成蟲抗藥性監測，另就 96 年登革熱病媒蚊監測與試驗區之台東市、馬公與左營地區，每三個月從屏東地區包括屏東中、北區、萬丹鄉、琉球鄉與東港鎮；高雄地區就鳳山市中區、北區與左營區；又選調查斑蚊分布的澎湖馬公與台東市區，利用產卵桶採樣再攜回實驗室飼養至 F_1 與 F_2 成蟲，以 WHO 七種固定濃度藥膜監測定成蟲抗藥性，並於實驗室累代飼養品系 Bora Bora 埃及斑蚊，與林口白線品系作為對照組。且與上年度(95)之藥劑監測資料進行比對。

本計畫自 91 年起持續對屏東市流行登革熱區域內之埃及斑蚊與白線斑蚊，以 WHO 藥膜法檢測與監測病媒蚊抗藥性，延續上年度將 2006 年 9 月與 12 月抗藥性資料完成，2007 年已完成 3 月與 6 月份病媒蚊抗藥性檢測，9 月試驗進行中，斑蚊發生高峰期為每年 7~10 月，因其他月份在低溫下所採集的蚊蟲數不多，又進年來政府衛生與環保單位投入大量人力進行孳生源清除，與政府計畫支持對南部地區登革熱流行地區進行防治與環境整頓，尤其埃及斑蚊數量減少，常需至特定點採集，又數量不足所以攜回實驗室已繁殖到 F_2 、 F_3 世代，方可進行感藥性實驗。而琉球鄉多年來防治工作，埃及斑蚊已是偶發性發生。

表 1 為以安丹 0.10% 藥膜測試斑蚊成蟲的半數擊昏時間，2006 年 9 月與 12 月之屏東中區、北區、東港、萬丹與高雄縣鳳山市所採集兩種斑蚊，於接觸藥劑 24 小時死亡率後最低 74%；但至 2007 年之資料顯示，3 月份採集屏東中區、北區與鳳山市地區埃及斑蚊於接觸藥劑 24 小時後死亡率降至 6~50%。左營區測試埃及斑蚊死亡率為 66%；且鳳

山測試白線斑蚊的死亡率為 68%。在 6 月份測試東港、鳳山中區與北區之埃及斑蚊死亡率分別為 12、35 與 29%；且屏東中區、北區、萬丹、鳳山中區、北區、左營與台東採集白線斑蚊，接觸藥膜 24 小時後死亡率為 19~66%。9 月檢測白線斑蚊死亡率在 31~57%。就高雄縣、屏東縣、左營與台東縣埃及與白線兩種斑蚊明顯的對 0.10%安丹感藥性變差。

表 1 2006~2007 年安丹 0.10%藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

		2006	9 月	2006	12 月	2007	3 月	2007	6 月	2007	9 月
蚊種品系	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	
	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	
埃及斑蚊	Bora Bora	69.2	100±0.0	59.1	100±0.0	67.6	100±0.0	62.4	100±0.0	70.2	100±0.0
	屏東中區	>120	78±6.9			>120	6±2.3	85.4	91±7.6	81.4	75±4.0
	屏東北區	791	92±10.8			>120	19±11.5	>120	72±3.3		
	東港			100	74±10.1	>120	84±3.3	>120	12±5.7		
	鳳山	85.6	90±2.3			>120	50±16.5				
	鳳山中區							>120	35±3.8		
	鳳山北區							>120	29±11.0		
	左營					124.7	66±13.3	102.3	91±5.0		
	台東							101.6	83±3.8		
白線斑蚊	林口 AA	74.03	100±0.0	46.7	100±0.0	59.8	100±0.0	55.1	100±0.0	43.0	100±0.0
	屏東中區	81.4	89±11.0			>120	79±6.8	115.0	63±6.0	>120	31±6.0
	屏東北區	75.84	89±5.0			85	86±5.2	>120	30±6.9		
	東港	57.87	100±0.0	61.4	89±3.8			90.8	73±8.7		
	萬丹	68.3	91±6.0					>120	19±6.9		
	鳳山	88.1	86±9.5			100.5	68±13.9				
	鳳山中區							>120	39±13.3	112.9	38±14.8
	鳳山北區							104.3	20±3.3		
	左營							86.3	66±11.6	98.1	51±6.9
	台東							97.2	65±13.7	100.8	57±8.3
	馬公							48.9	100±0.1		

表 2 為撲滅松 1.0 %藥膜測試斑蚊成蟲的半數擊昏時間結果，兩種斑蚊的 KT₅₀ 都大於 120 分； 2006 年 9 月、12 月、2007 年 3 月與 6 月所測試各地區的埃及斑蚊接觸 1.0 %撲滅松藥膜 24 小時後死亡率為 100%，

除 2007 年 6 月東港與鳳山北區埃及斑蚊之 24 小時後死亡率各為 92 與 97%。

而對白線斑蚊則有不同的藥效反應，2006 年 9 月琉球鄉白線斑蚊 24 小時死亡率為 93%，其他區死亡率則低於 57%；又 2006 年 12 月琉球鄉白線斑蚊 24 小時死亡率降至 66%；自 2007 年 3 月開始檢測台東白線斑蚊其 24 小時後死亡率，3 月死亡率為 100%至 6 月降至 32%，到 9 月又回升 52%。2007 年 3 月之琉球鄉與台東、6 月馬公有 100%殺蟲效果；其他各地區對 1.0 %撲滅松接觸 24 小時後死亡率為 5~79%。而此藥有臭味多施於戶外，對 100%埃及斑蚊幾乎有死亡。

表 2 2006~2007 年撲滅松 1.0 %藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

蚊種品系	2006 9 月		2006 12 月		2007 3 月		2007 6 月		2007 9 月	
	KT50 (min)	24 小時死亡率 (Mean±SD)	KT50 (min)	24 小時死亡率 (Mean±SD)	KT50 (min)	24 小時死亡率 (Mean±SD)	KT50 (min)	24 小時死亡率 (Mean±SD)	KT50 (min)	24 小時死亡率 (Mean±SD)
埃及斑蚊	Bora Bora	>120 100±0.0	>120	100±0.0	>120	100±0.0	>120	100±0.0	>120	100±0.0
	屏東中區	>120 100±0.00			>120	95±5.0	>120	100±0.0	>120	87±3.8
	屏東北區	>120 100±0.00			>120	100±0.0	>120	100±0.0		
	琉球		>120	100±0.0	>120	100±0.0				
	東港	118.4 100±0.00			>120	100±0.0	>120	92±5.7		
	鳳山				>120	100±0.0				
	鳳山中區						>120	100±0.0		
	鳳山北區						>120	97±3.8		
	左營				>120	100±0.0	>120	100±0.0		
	台東						>120	100±0.0		
白線斑蚊	林口 AA	>120 100±0.0	>120	100±0.0	>120	100±0.0	>120	100±0.0	>120	100±0.0
	屏東中區	>120 57±23.6			>120	54±9.5	>120	48±12.7	>120	0±0.0
	屏東北區	>120 37±10.5			>120	47±10.1	>120	16±9.8		
	琉球	>120 93±11.5	>120	66±7.7	>120	100±0.0				
	東港	>120 47±19.7			>120	30±2.3	>120	25±6.9		
	萬丹	>120 19±6.8			>120	79±8.2	>120	5±2.0		
	鳳山中區						>120	39±7.6	>120	24±3.3
	鳳山北區				>120	67±8.2	>120	49±6.8		
	左營				>120	76±14.2	>120	55±3.8	>120	44±8.6
	台東				>120	100±0.0	>121	32±15.7	>120	52±3.3
	馬公						>120	100±0.0		

表 3 2006~2007 年依芬寧 0.5 % 藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

		2006	9 月	2006	12 月	2007	3 月	2007	6 月	2007	9 月
蚊種品系		KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率
		(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)
埃及斑蚊	Bora Bora	32.8	100±0.0	19.9	100±0.0	68.7	100±0.0	17.6	100±0.0	30.2	100±0.0
	屏東中區	> 120	2±2.3			> 120	0±0.0	> 120	26±12.4	> 120	0±0.0
	屏東北區	> 120	7±5.0			> 120	0±0.0	> 120	94±2.3		
	琉球			> 120	4±3.3	> 120	100±0.0	> 120	6±5.2		
	東港	> 120	2±2.3			> 120	2±2.3				
	鳳山					> 120	0±0.0				
	鳳山中區							> 120	4±4.6		
	鳳山北區							> 120	22±11.6		
	左營					> 120	3±6.0	> 120	1±2.0		
	台東							> 120	0±0.0		
白線斑蚊	林口 AA	21.6	100±0.0	23.5	100±0.0	23.6	100±0.0	19.5	100±0.0	25.3	100±0.0
	屏東中區	25	100±0.0			19.4	100±0.0	26.2	96±5.7	52.4	83±15.8
	屏東北區	26.1	100±0.0			18.0	100±0.0	22.5	100±0.0		
	東港	23.4	99±2.0	29.4	100±0.0	22.1	100±0.0	28.3	92±5.7		
	萬丹	19.6	99±2.0			23.4	99±2.0	27.3	98±2.3		
	鳳山	20.1	100±0.0			22.7	100±0.0				
	鳳山中區							29.6	91±12.8	32.8	93±6.0
	鳳山北區							23.8	100±0.0		
	左營					21.0	100±0.0	21.0	99±2.0	31.3	93±9.5
	台東					18.0	100±0.0	40.0	98±4.0	27.3	93±3.85
	馬公							22.3	100±0.0		

0.5 %依芬寧藥膜測試斑蚊成蟲的半數擊昏時間與 24 小時死亡率結果於表 3，2007 年 3 月琉球鄉埃及斑蚊接觸 0.5 %依芬寧藥膜 24 小時後死亡率為 100%；9 月屏東北區的死亡率上升為 94%；其餘地區包括屏東縣、鳳山、左營與台東地區的埃及斑蚊其 24 小時後死亡率分別為 0~26%，顯示依芬寧對上述地區的埃及斑蚊無殺蟲效果，而其 KT_{50} 大於 120 分；但白線斑蚊對此藥劑的 24 小時後死亡率除高達 90%以上；除屏東中區 2007 年 9 月的死亡率降至 83%。

表 4 為百滅寧 0.75 % 藥膜測試斑蚊成蟲的結果，2006 年 9 月~2007 年 9 月資料顯示白線斑蚊對此藥劑的 24 小時後死亡率為 97~100%。對埃及斑蚊的毒殺效果同表依芬寧，其 KT_{50} 亦大於 120 分；2007 年 6 月屏東中與北區埃及斑蚊對 0.75 % 百滅寧藥膜測試之死亡率回升至 74%；但仍無法有效殺蟲；2006~2007 年其他各採集區內之埃及斑蚊接觸 24 小時死亡率低於 35%，顯然南部地區埃及斑蚊無法用此藥防治。

表 4 2006~2007 年百滅寧 0.75 % 藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

		2006	9 月	2006	12 月	2007	3 月	2007	6 月	2007	9 月
蚊種品系	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	
	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	
埃及斑蚊	Bora Bora	4.85	100±0.0	10.6	100±0.0	12.8	100±0.0	10.1	100±0.0	8.6	100±0.0
及	屏東中區	> 120	18±14.8			> 120	3±3.8	122.4	74±7.7	> 120	0±0.0
斑	屏東北區	> 120	30±27.5			> 120	23±14.0	> 120	74±10.6		
蚊	琉球			108.4	67±22.7						
	東港	> 120	33±13.6					> 120	7±6.8		
	鳳山					> 120	4±0.00	> 120	9±5.0		
	鳳山中區							> 120	35±22.2		
	鳳山北區							> 120	0±0.0		
	左營							> 120	3±2.2		
	台東							> 120	9±5.0		
白	林口 AA	11.8	100±0.0	13.1	100±0.0	12.2	100±0.0	11.1	100±0.0	13.3	100±0.0
線	屏東中區	11.4	100±0.0			12.8	100±0.0	16.2	99±2.0	18.8	97±3.8
斑	屏東北區	15	100±0.0			11.5	100±0.0	13.7	100±0.0		
蚊	琉球	12.6	100±0.0	11.8	100±0.0						
	東港	10.8	100±0.0			12.8	82±6.9	15.1	100±0.0		
	萬丹	12	100±0.0			13.4	100±0.0	17.1	100±0.0		
	鳳山	12	100±0.0			14.1	100±0.0				
	鳳山中區							16.9	100±0.0	15.3	100±0.0
	鳳山北區							13.7	100±0.0		
	左營					11.1	100±0.0	14.2	100±0.0	15.4	100±0.0
	台東					12.0	100±0.0	22.3	100±0.0	14.5	100±0.0
	馬公							14.9	100±0.0		

表 5 為賽洛寧 0.05 % 藥膜測試斑蚊成蟲的殺蟲效果，對埃及斑蚊 24 小時後死亡率在屏東中區與北區有升高趨勢，至 2007 年 9 月死亡率已提高至 98~100%。而 2007 年 3 月東港與 9 月鳳山北區埃及斑蚊對 0.05 % 賽洛寧藥膜測試之死亡率分別為 97%與 91%，其他各區之死亡率皆低於 63%以下；但對所測試的白線斑蚊的 24 小時後死亡率為 95%~100%。

表 5 2006~2007 年賽洛寧 0.05 % 藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

		2006	9 月	2006	12 月	2007	3 月	2007	6 月	2007	9 月
蚊種品系	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	
	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	
埃及斑蚊	Bora Bora	16.3	100±0.0	15	100±0.0	17.5	100±0.0	14.5	100±0.0	14	100±0.0
	屏東中區	72.2	61±5.0			93.4	25±13.2	45.1	98±2.3	> 120	0±0.0
	屏東北區	46	83±6.0			82.1	63±6.8	45.1	100±0.0		
	琉球			89	52±16						
	東港	89.6	37±14.4			14.9	97±2	21.1	4±3.3		
	鳳山					113.4	32±4.6				
	鳳山中區							68.1	65±6.8		
	鳳山北區							39.3	91±6.8		
	左營							> 120	21±11.0		
	台東							57.2	52±5.7		
白線斑蚊	林口 AA	14.4	100±0.0	16	100±0.0	15.4	100±0.0	13.2	100±0.0	8.2	100±0.0
	屏東中區	15.9	100±0.0			13.3	100±0.0	16.3	100±0.0	23.4	95±5.0
	屏東北區	17.2	100±0.0			15.9	100±0.0	19.5	100±0.0		
	琉球	17.7	100±0.0	18	100±0.0						
	東港	14.7	100±0.0			13.3	100±0.0	14.2	100±0.0		
	萬丹	19.2	96±4.6			17.7	100±0.0	21.7	100±0.0		
	鳳山					16.4	100±0.0				
	鳳山中區							19.4	100±0.0	19.8	100±0.0
	鳳山北區							14.9	100±0.0		
	左營					14.0	100±0.0	19.7	100±0.0	20.4	100±0.0
	台東					16.4	100±0.0	22.7	97±2.0	20.6	100±0.0
	馬公							11.7	100±0.0		

賽滅寧 0.15 % 藥膜測試斑蚊成蟲的結果列於表 6，對所測試地區白線斑蚊

對此藥劑的 24 小時後死亡率高達 100%；而東港、鳳山中區、左營與台東地區的埃及斑蚊以此藥處理後 24 小時其死亡率低於 65%，且其 KT_{50} 比對照組半數擊昏時間高。賽滅寧可用來防治白線斑蚊。

表 6 2006~2007 年賽滅寧 0.15 % 藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

		2006	9 月	2006	12 月	2007	3 月	2007	6 月	2007	9 月
蚊種品系		KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率
		(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)
埃及斑蚊	Bora Bora	12.5	100±0.0	11.5	100±0.0	17.5	100±0.0	14.5	100±0.0	11.4	100±0.0
	屏東中區	35.9	73±10.0			93.4	25±13.2	45.1	98±2.3	62.8	10±7.7
	屏東北區	29.3	73±6.0			82.1	63±6.8	45.1	100±0.0		
	琉球			53.2	73±11.0						
	東港	39.8	39±16.1			14.9	97±2	21.1	4±3.3		
	鳳山					113.4	32±4.6				
	鳳山中區							68.1	65±6.8		
	鳳山北區							39.3	91±6.8		
	左營					36.0	98±2.3	> 120	21±11.0		
	台東							57.2	52±5.7		
白線斑蚊	林口 AA	12.8	100±0.0	11.2	100±0.0	15.4	100±0.0	13.2	100±0.0	8.2	100±0.0
	屏東中區	11.7	100±0.0			13.3	100±0.0	16.3	100±0.0	23.4	95±5.0
	屏東北區	13.9	98±4.0			15.9	100±0.0	19.5	100±0.0		
	琉球	13.3	100±0.0	12.2	100±0.0						
	東港	11.1	100±0.0			13.3	100±0.0	14.2	100±0.0		
	萬丹	13.1	94±2.3			17.7	100±0.0	21.7	100±0.0		
	鳳山					16.4	100±0.0				
	鳳山中區							19.4	100±0.0	19.8	100±0.0
	鳳山北區							14.9	100±0.0		
	左營					14.0	100±0.0	19.7	100±0.0	20.4	100±0.0
	台東					16.4	100±0.0	22.7	97±2.0	20.6	100±0.0
	馬公							11.7	100±0.0		

2006 年 9 月、12 月與 2007 年 3 月監測地區內之白線斑蚊以第滅寧 0.05 % 藥膜測試，其死亡率高達 100%；2007 年 6 月雖然鳳山中、北區與台東地區白線斑蚊的死亡率降至 91~93%，但仍有防治效果。此藥與賽洛寧 0.05 % 藥膜測試埃及斑蚊 24 小時後死亡率在屏東北區有回升趨勢，至 2007 年 9 月死亡率已

提高至 100%。對鳳山北區埃及斑蚊死亡率 96%；而左營地區則從 2007 年 3 月對埃及斑蚊死亡率有 96%，但至 6 月降至 17%；而屏東中區的死亡率亦逐季下降中，值得深入探討 (表 7)。

表 7 2006~2007 第滅寧 0.05 % 藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

		2006	9 月	2006	12 月	2007	3 月	2007	6 月	2007	9 月
蚊種品系		KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率	KT50	24 小時死亡率
		(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)	(min)	(Mean±SD)
埃及斑蚊	Bora Bora	16.7	100±0.0	11.8	100±0.0	11.6	100±0.0	13.5	100±0.0	10.1	100±0.0
及	屏東中區	35.2	89±8.9			51.7	57±6.8	40.6	65±5.03	55.4	18±8.3
斑	屏東北區	29.3	94±4.0			48.6	85±8.0	29.9	100±0.0		
蚊	琉球			43.6	93±8.25						
	東港	33.5	68±8.6					17.2	5±2.00		
	鳳山					55.9	79±12.4				
	鳳山中區							36.9	67±6.0		
	鳳山北區							22.1	96±3.3		
	左營					20.9	96±4.6	101.1	17±9.5		
	台東							37.2	69±3.8		
白	林口 AA	11	100±0.0	10.7	100±0.0	11.9	100±0.0	10.8	100±0.0	9.6	100±0.0
線	屏東中區	10.5	100±0.0			11.1	100±0.0	9.6	100±0.0	16.4	80±8.6
斑	屏東北區	14.2	100±0.0			12.2	100±0.0	14.7	98±4.0		
蚊	琉球	13	100±0.0	14.2	100±0.0						
	東港	12.4	100±0.0					12.5	100±0.0		
	萬丹	13.3	100±0.0			13.5	100±0.0	15.0	98±2.3		
	鳳山					13.4	100±0.0				
	鳳山中區							14.9	91±6.0	14.5	94±5.2
	鳳山北區							14.1	93±3.8		
	左營							14.8	100±0.0	15.8	100±0.0
	台東							17.2	93±3.8	14.7	100±0.0
	馬公							11.3	100±0.0		

由以上的藥膜檢測結果可知，5 種除蟲菊類藥劑對表 8 中各採樣區的白線斑蚊有 100%殺蟲效果；2 種有機磷劑對白線斑蚊的已無完工殺蟲效果。而 0.05%賽洛寧與 0.05%第滅寧(deltamethrin)對屏北與鳳山市的埃及斑蚊對尚有 79~85 % 死亡率；且 0.75%百滅寧(permethrin)、(Lambdacyhalothrin)、0.15%賽飛寧(cyfluthrin)和 0.5%依芬寧(etofenprox) 接

觸 24 小時後死亡率都低於 70%，已無法防治，因此 96 年度夏季防治登革熱藥劑需審慎選用，避免無謂浪費與加速抗藥性產生，並且應積極尋找與測試新藥劑，並開發生物性藥劑取代。

表 8 2007 年屏東地區登革熱病媒蚊防治藥劑使用建議

藥劑	屏東 中區		屏東 北區		東港		萬丹	琉球	鳳山 中區		鳳山 北區		左營	馬公	台東		
	AA	AE	AA	AE	AA	AE	AA	AA	AA	AE	AA	AE	AA	AE	AA	AE	
安丹 0.1%	×	○	×	×	×	×	×	?	×	×	×	×	×	✓	✓	×	○
撲滅松 1%	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	✓
百滅寧 0.75%	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×
第滅寧 0.05%	✓	×	✓	○	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	○	✓	○	✓	✓	×
賽洛寧 0.05%	✓	×	✓	○	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	○	✓	×	✓	✓	×
賽滅寧 0.15%	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×
依芬寧 0.5%	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×

AA:白線斑蚊 AE:埃及斑蚊

「✓」表示可用，「×

二、鳳山市、屏東市與台東市登革熱病媒埃及斑蚊抗擊昏(kdr)基因研究

依照美國 CDC Method—Bottle Bioassay 測試抗藥性劑量，以百滅寧與撲滅寧原體稀釋後進行田間抗藥性檢定量製作，以 0.0004ppm 百滅寧測試埃及斑蚊感性品系 Bora Bora 抗藥性檢測劑量，其死亡曲線繪於圖 1，圖 2 為 0.0005 ppm 濃度測試死亡曲線。

圖 3 為撲滅寧抗藥性檢測劑量製作，埃及斑蚊感性品系 Bora Bora 以劑量 0.007ppm 與 0.008 ppm(圖 4) 測試死亡率。以上二藥檢定量測試結果，在測試 30-45 分鐘後達到 100%死亡，因此可選低劑量作為標準檢定量。

另其他 6 種 WHO 藥膜原體已取得，已進行檢定量測試。美國 CDC Method—Bottle Bioassay 方法決定劑量，即可從田間捕捉成蚊或採卵，於 3 個月累積測試 150 隻成蚊，進行分析是否有異基因型存在，判別抗藥性變異是否存在，可快速測試田間抗藥性是否發生？於是再進一步測定埃及斑蚊抗擊昏(kdr)基因發生頻率。此項技術正進行中。

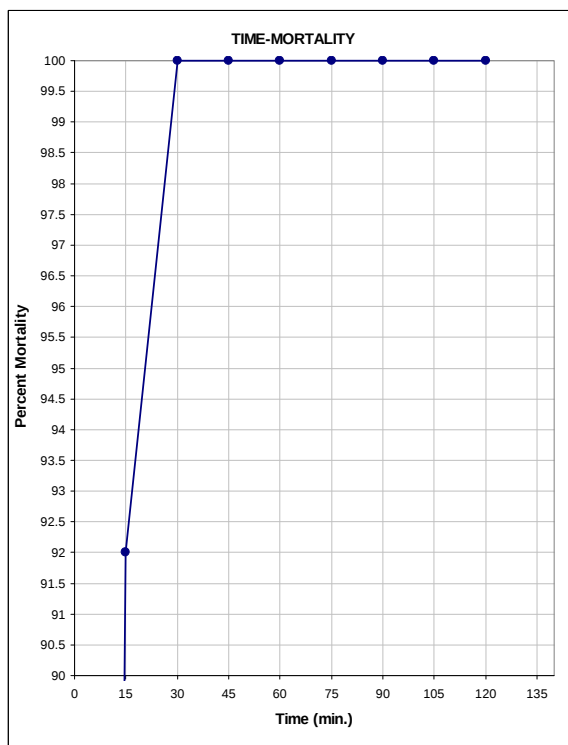
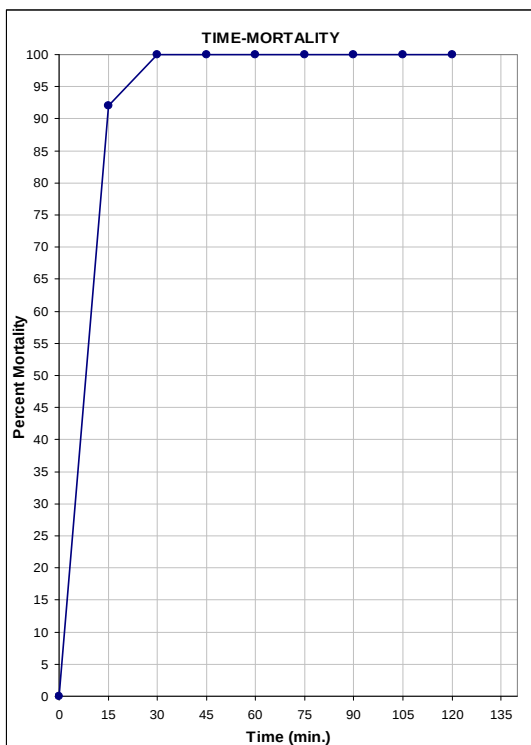


圖 1 0.0004ppm 百滅寧抗藥性檢測劑量 (埃及斑蚊；Bora Bora)

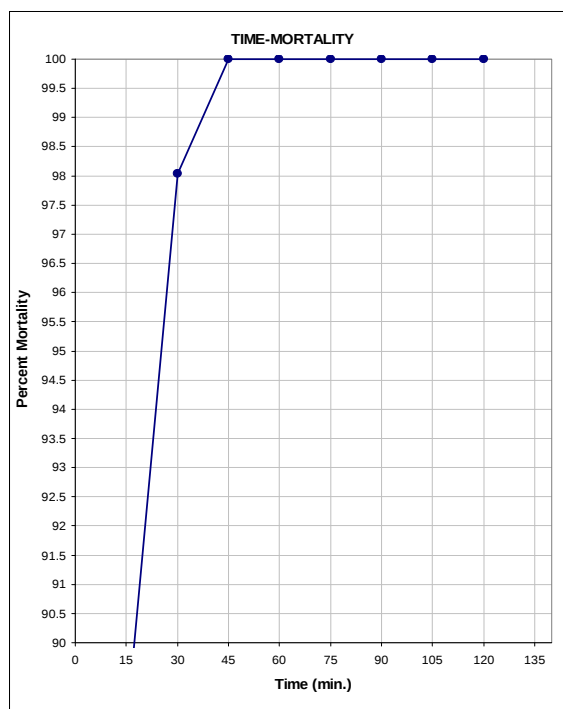
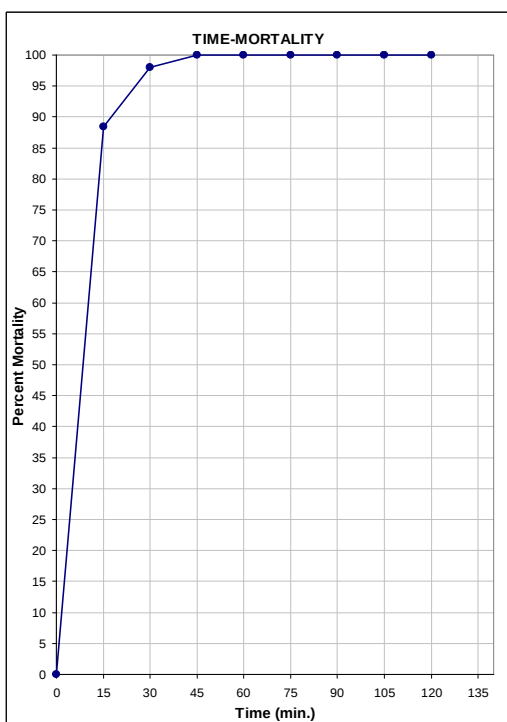


圖 2 0.0005ppm 百滅寧抗藥性檢測劑量 (埃及斑蚊；Bora Bora)

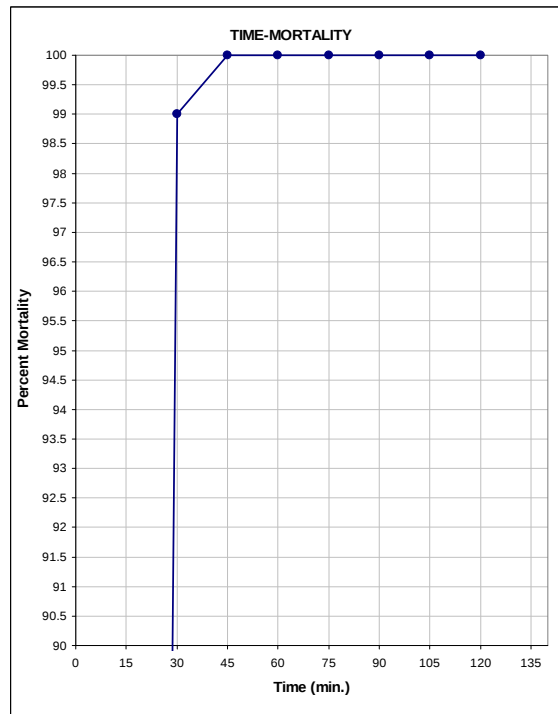
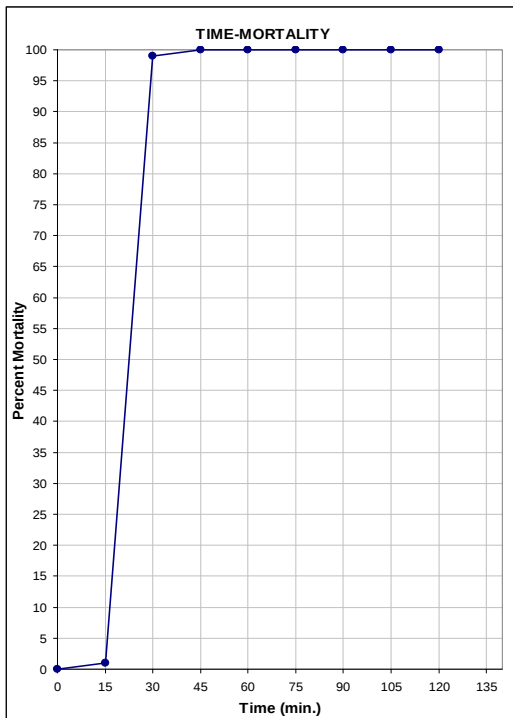


圖 3 0.007ppm 撲滅寧抗藥性檢測劑量 (埃及斑蚊；Bora Bora)

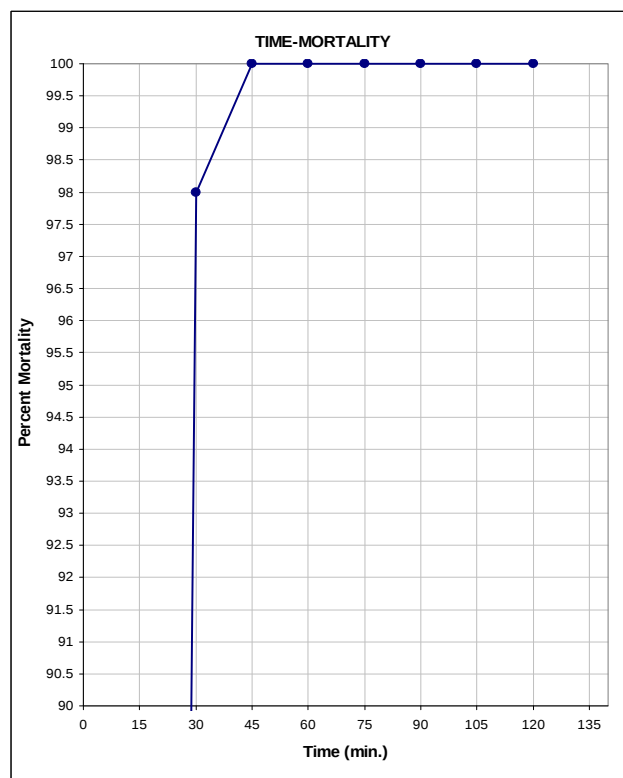
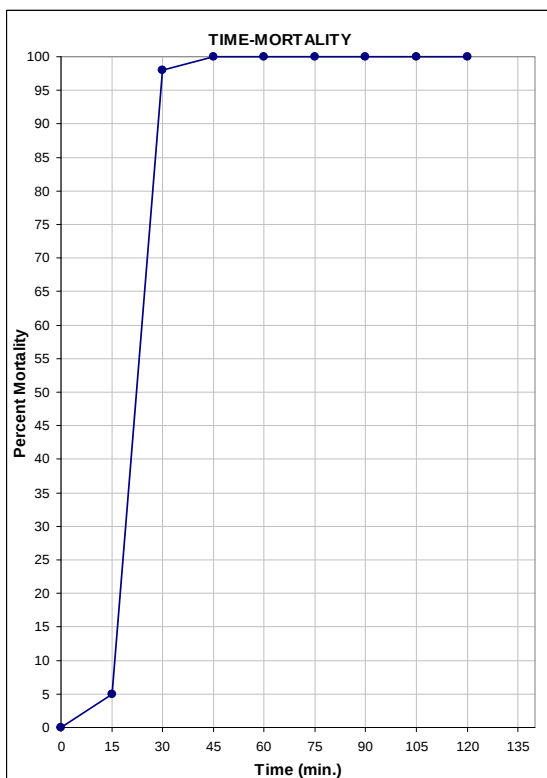


圖 4 0.008ppm 撲滅寧抗藥性檢測劑量 (埃及斑蚊；Bora Bora)

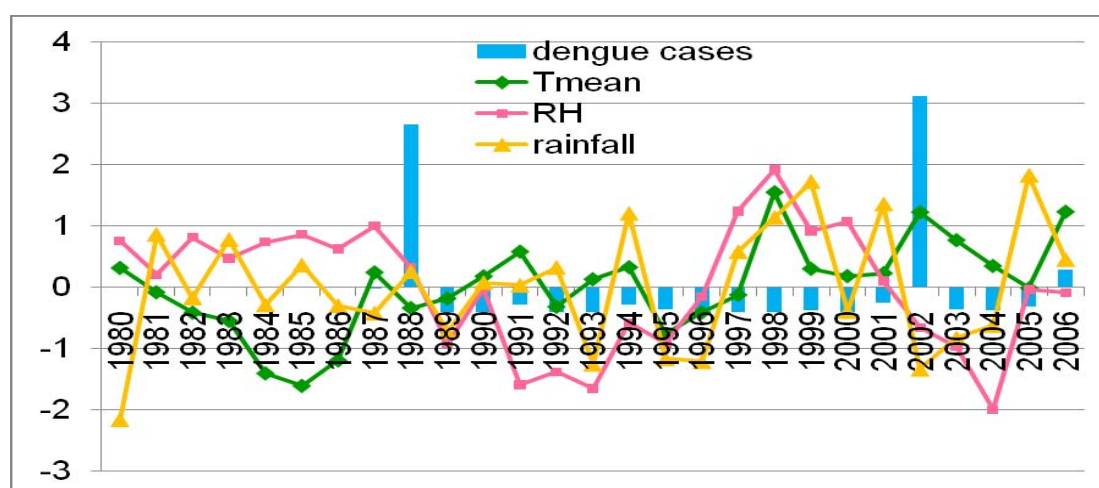
子計畫四「台灣南部社區登革病媒蚊指數增益及其與當地人登革病毒感染發生率/盛行率之相關性前瞻探究」-金傳春 老師

一、登革流行和氣候因子

(一)1987 到 2006 年高雄地區標準化年分布：

若和長期平均值相比，可看出 1988、2002 和 2006 三年是明顯的大流行(圖一)，主要病毒型別分別為第一、第二及第三型；其中最大規模的 2002 年平均氣溫明顯偏高，且累積雨量明顯較低，分別大於或小於一個標準差。因為 1988 年的防治工作尚未制度化，宿主的群體免疫力也極低，因此我們所關心的是，為什麼在十餘年的防治工作之後，2002 年仍然有這麼大規模的流行？氣候可能扮演甚麼樣的角色？

換言之，雖然不同血清型的登革病毒，除第四型之外，均已在台灣曾造成較高的本土登革病例數，其間是否有些通象或是在不同年代仍有迥異因素。



圖一、1980-2006 年台灣的登革確定病例數（藍色柱）、平均溫、相對濕度與雨量與長期趨勢圖

(二) 2002 及 2006 年高雄地區標準化季分布

由於登革熱在台灣每年的流行，有其季節性，因此特別針對 2002 及 2006 年此兩年均已登革出血熱的年份進行季節分析，結果若和 1980 到 2006 的各季節長期的平均相比（表一），可以發現 2001 和 2005 冬天都有明顯較高的溫度出現；且 2002 年的春天各種溫度均偏高，而夏季雨量和秋季濕度明顯偏低；至於 2002 年和 2006 年的共同點是在春季的最高溫均相當高。

表一、2001 年冬季至 2002 年秋季及 2005 年冬季至 2002 年秋季此兩階段的四季平均溫(Tmean)、最高溫(Tmax)、最低溫(Tmin)、相對濕度與雨量與自 1980 至 2006 年各季的長期趨勢相比之差距值

Season	2001 w	2002 sp	2002 su	2002 a	2005 w	2006 sp	2006 su	2006 a
Tmean	0.95	1.55	0.73	0.67	0.73	0.89	0.26	1.64
Tmax	0.26	1.21	0.31	0.26	1.95	1.21	0.54	1.46
Tmin	0.53	1.36	1.07	-0.06	-0.18	-0.68	-0.58	1.89
RH	-0.73	-0.32	0.15	-1.13	-0.48	0.12	0.48	-0.66
Rainfall	-0.27	-0.42	-1.27	-0.82	-0.55	-0.58	1.01	-0.45

Notes: a. w: winter; sp: spring; su: summer; a: autumn

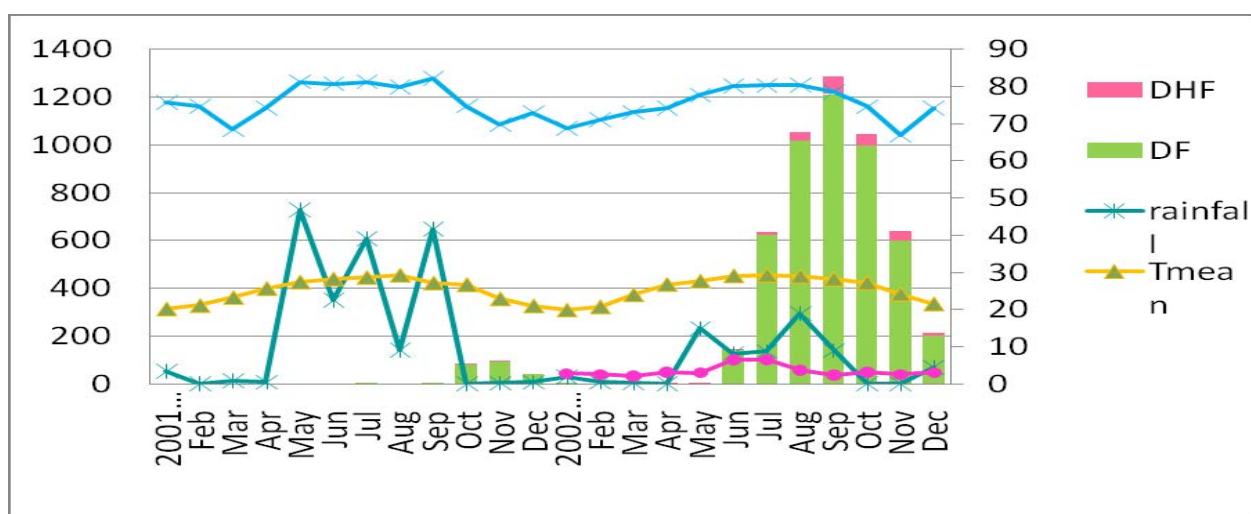
b. Numbers in red: >1 std. dev. from 1980 to 2006; blue: <1 standard deviation

二、2002 年高雄地區資料月分布

(一) 登革病例數及氣候因子月分布圖

既然表一中的溫度與雨量和長期趨勢相較，有其「季節效應」，因此需仔細分析各月分佈。由圖二可看出，2001 年冬季(即 2001 年 12 月至 2002 年 2 月)的平均溫度約為 20°C，可說是所謂的「暖冬」；對於該年度登革

病毒的越冬(over-wintering)提供了有利的條件。另外 2002 年的累積雨量雖然相對明顯較低，但仍在五月中出現第一次的高峰，並且病媒蚊幼蟲布氏指數的平均值高峰出現在 6 到 7 月，至於病例數則是自 6 月開始急遽增加，並提前於 9 月出現病例數高峰，一直到 12 月之後疫情才趨緩。另外 2001 及 2002 的病例增加，均出現在雨量下降之後，（相對較乾的時間），及登革病例數的增加是在乾季後的蚊子指數高峰之後。

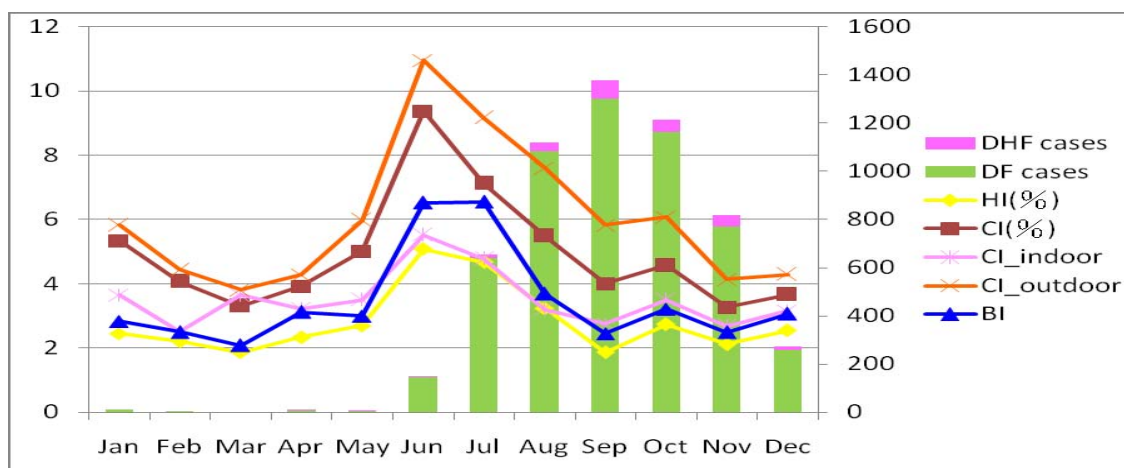


圖二、2001 年元月至 2002 年 12 月的每月登革熱/登革出血熱病例數、平均溫與雨量之時序關係

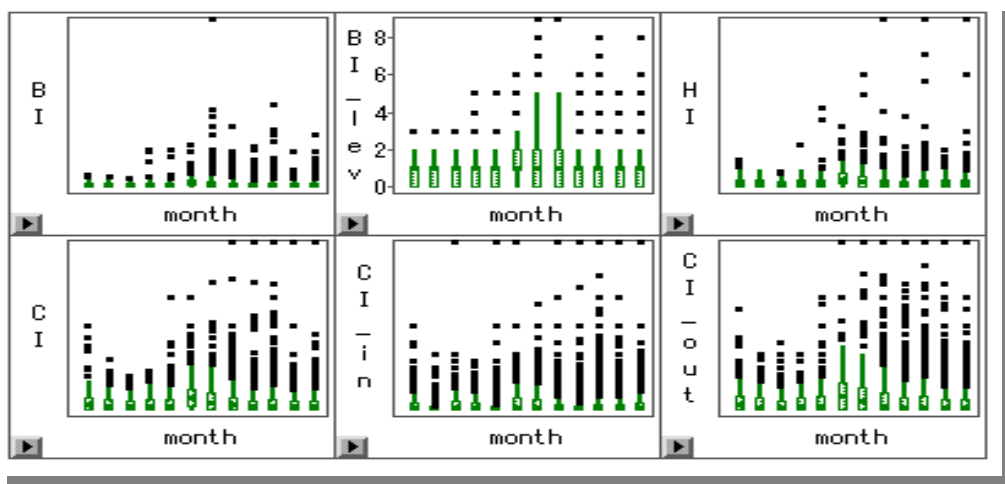
(二)病媒蚊幼蟲指數月分布圖

串連圖二與圖三，可明瞭氣溫、雨量與病媒蚊指數的關係。若仔細觀察 2002 年各種病媒蚊幼蟲指數的月平均值，可看出最大值均出現在六月，其中戶外的容器指數(Outdoors Container Index, CI_outdoor)值最高，而住戶指數(House index, HI)的值最低(圖三)。距離病例數高峰出現於九月，其中約有三個月左右的時間間隔。但是若進一步分析各指數逐月實際的分布，不難發現雖然平均值的最大值是出現在 6 月，但實際上各指數每個月都有許多離值

(outliers)，甚至是極大值出現(圖四)，這也就不難解釋為何在病媒蚊指數平均值下降之後，病例數仍然上升的情況了，因為孳生源可能並未真正減少甚至消失。



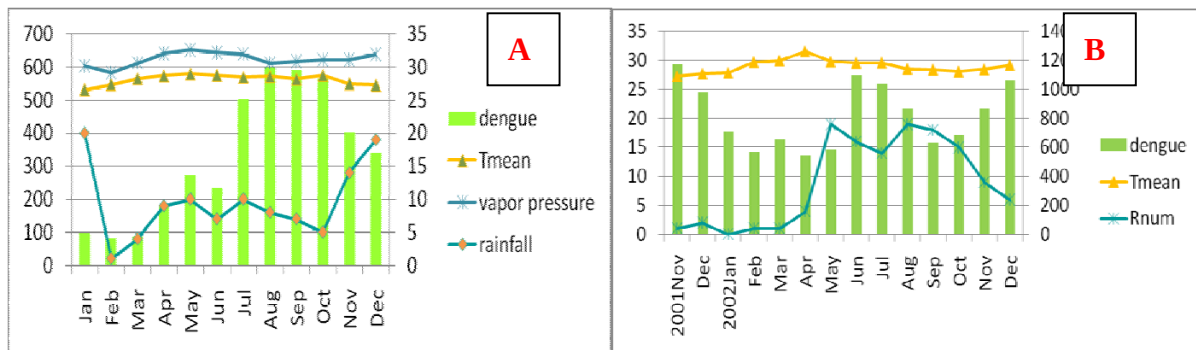
圖三、2002 年每月登革熱/登革出血熱病例數與三種蚊子指數【容器指數 (CI)、住戶指數 (HI) 與布匹指數 (BI)】的分佈圖



圖四、2002 年元月至 12 月每月的布氏指數 (BI)、布氏級數 (BI-level)、住戶指數 (HI)、容器指數 (CI)、戶內的容器指數 (CI-in) 與戶外容器指數 (CI-out) 分佈值

二、橫向與縱向分析

(一)台灣 2002 年登革病例上升之前的氣候條件與同年他國相比較

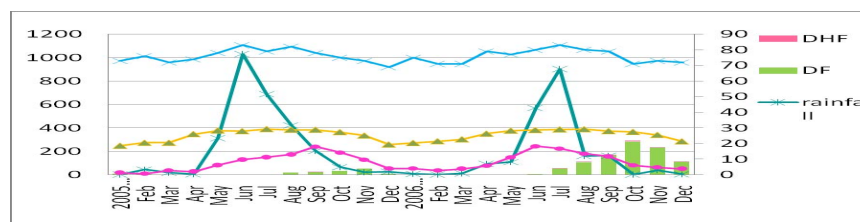


圖五、2002 年新加坡 (A) 泰國 (B) 登革病毒、平均溫與雨量之關係

若和 2002 年的其他國家比較，以新加坡(圖五 A)為例，雖然全年溫度均高，但雨量在二月突然下降之後，而病例亦再三至四月開始增加；泰國(圖五 B)也可看出情形，比對 2001 年的 12 月，2002 年的 1 月雨量略有下降，之後病例數開始增加，另外 6 月、10 月都可看出雨量下降而病例數卻增加的現象。

(二)2006 年高雄地區

2006 年高雄地區(圖七)和 2002 年相似，2005 至 2006 年的跨年流行也可看出「暖冬」的情形，且病例開始增加於雨量減少之後。



圖七、2005-2006 年高雄地區的每月登革病例與雨量分佈圖

肆、討論

自一九五〇年代始，登革熱/登革出血熱的流行即開始愈演愈烈，惜許多研究僅多偏重於病毒的分子流行病學、登革疫苗的研發、登革出血熱/登革休克症候群的致病機轉及病媒蚊的控制，甚少專注於徹底明瞭登革病毒的傳播因素，尤其是此病毒感染小孩會有相當高比例的不明顯症狀感染（asymptomatic infection），即類似呼吸道或消化道病毒症候群而不易分辨為「登革病例」的病徵，造成防疫上的死角。因此，如何掌握氣象學的因素與登革媒蚊的關係，甚而顯現登革病例發生率的提陞，將有助於「提早」防疫以收「事半功倍」之效。

一、他國經驗

在影響登革病媒蚊的諸多因素中，以熱帶地區的氣象因素研究較多，其中雨量與幼蟲密度和登革發生率的正相關在赤道國家如馬來西亞、泰國較明顯（Foo LC et al, 1985, Gould DI et al, 1970）但在較乾燥的國家並非全是如此，及有在低雨量與低幼蟲指數的印度，也可見登革熱的流行（Norman G et al, 1991, Biswas D et al, 1993）。因此各國仍有必要徹底瞭解該地的登革生態學，才能切入中意因素而進行有效的防治。有趣的是幾個大幅度登革流行年度裡多少均可看出拒不可檔的氣候因素，如北泰國 1987 年發生非常大規模的登革出血熱流行，在流行之前的氣候是乾熱的不得了，然後大雨之後登革病例即檔也檔不住了！所以乾季後的大雨，可是要特別留意，這和本研究分析台灣登革流行前的舞台要因是相一致的，難怪 2002 年登革流行時高雄市衛生局與衛生所的登革防疫人及人仰馬翻，每個週末，每個傍晚加班；心疲力盡之後，

仍是一波未平，一波又起，野火燒不盡，春風春又生！

二、本研究發現的三項重要氣候效應影響台灣的流行如下：

(一)、登革病毒的越冬

2001 及 2005 年的冬天，最低溫度均高於 16°C，這是一般公認斑蚊生存的最低可耐受溫度(Githeko et al., 2000; Kuno, 1995; Watts et al., 1987)；此點應可支持該兩年（2001-2002 與 2005-2006）登革熱跨年流行的現象。

(二)、病例增加於雨量減少之後

降雨有利於蚊卵孵化為幼蟲（ref.），而降雨減少之後相對較乾的環境，卻是較有利於幼蟲發育為成蚊，以及成蚊的生存和病毒的傳播，進一步導致登革病例數的增加。

(三)、時間間隔

2002 年第一波雨量(五月中)至病例開始(六月初)的間隔約為 3-4 週，這也差不多是卵孵化至成蚊所需的時間；而雨量的效應可持續至三個月，這也與相關的研究結果相符(Chadee et al., 2007; Wu et al., 2007; Kuno, 1995)。至於氣候對病媒蚊幼蟲指數的影響，以及其指數值與登革病例的多寡之關係，卻並不一致，這也符合相關的研究結果(Chadee et al., 2007; Nagao et al., 2003)；詳細原因推想可能與病媒蚊防治工作的介入有關。

結論與建議

一、病媒蚊幼蟲指數的限制

台灣登革病媒蚊偵測多年來有賴幼蟲指數，然而幼蟲指數所表達的應是陽性容器或家戶的盛行率，而非真正的幼蟲孳生情形(Ho et al., 2005; Nagao et al., 2003; Zhen et al., 1993)，因此不易流行的發生產生。

二、建立以氣候為基礎的疾病發生率、病媒蚊指數預測模式

目前正進行以更詳盡的逐日資料分析工作，並以里為基本單位，建立登革熱發生率以及病媒蚊幼蟲指數的預測模式；也將納入重要的相關的環境因子與社會因子。

三、疫情偵測及疾病模式建立的國際合作

東南亞國家每年的雨季即登革流行季均早於台灣，再加上台灣每年自泰國、越南來登革疫情國回國人即甚高，因此如何使用其疾病流行資訊，甚至氣象資料作為台灣的疫情早期警報系統，應是值得未來努力的方向。

計畫重要研究成果及具體建議

一、計畫之新發現或新發明

1. 登革病例數多增加於降雨減少之後，且暖冬、暖春有利於疫情的跨年及提早發生。
2. 病媒蚊指數和氣候因素及流行發生並無明顯關聯，可能受限於台灣有年主動式的登革病例、噴藥工作的影響與現有幼蟲指數之限制。

二、計畫對民眾具教育宣導之成果

1. 登革熱防治疾病媒蚊孳生源清除應在尚未進入流行季前即開始，方能掌握其時效性。
2. 民眾若在流行區的流行季被蚊叮咬，應穿長袖/褲及其他防治措施，以嚴防再度感染他人

三、計畫對醫藥衛生政策之具體建議

1. 鄰近國家的疫情及氣候應納入登革疾病偵測的範圍，並針對其變化提早擬定防治方針。
2. 病媒蚊指數不能只觀察平均值的變化，應就其整體分布進行分析考量，並考慮病媒蚊幼蟲數目的影響。

子計畫五「利用抗擊昏突變頻率快速預測埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑之抗藥性發展趨勢與新型產卵器誘集器之施用效果評估」-戴淑美 老師

本計畫欲達成的工作目標主要有二：

- (一) 發展一套以”專一序列雜合反應技術”快速偵測抗擊昏突變的方法來監測埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑的抗藥性發展趨勢，提供明確的防治藥劑更替時機，以避免或減緩埃及斑蚊抗藥性之發生。
- (二) 配合使用新產卵誘集器誘集雌蚊產卵並防止產完卵的雌蚊飛出，以降低埃及斑蚊族群密度，並達到抑制登革熱流行之目的。

已經完成的工作項目包括：

- (一) 持續以百滅寧篩選苓雅抗百滅寧(Per-R)之埃及斑蚊品系，並與 Bora 感性埃及斑蚊相較，以具有 190 倍抗藥性之 F₄₂ 埃及斑蚊作為鑑定 kdr 基因點突變之基準。篩選過程與抗藥性倍率偵測結果如表一所示。

表一、苓雅抗百滅寧埃及斑蚊之持續篩選濃度、死亡率與抗百滅寧倍率

Per-R 代數	百滅寧 篩選濃度	篩選 總數	存活數	存活率	LC ₅₀ (ng/ml) of Per-R	LC ₅₀ (ng/ml) of Bora	抗百滅寧 倍率
F35	10 ⁻⁶ M	3000	766	26%	--	--	--
F36	10 ⁻⁶ M	5000	974	19%	--	--	--
F37	2*10 ⁻⁶ M	5000	823	16%	119.5	2.35	50.85
F38	5*10 ⁻⁶ M	5000	637	13%	--	--	--
F39	6*10 ⁻⁶ M	6000	713	12%	237.2	2.17	109.31
F40	10 ⁻⁵ M	5000	457	9%	--	--	--
F41	10 ⁻⁵ M	9000	2477	28%	--	--	--
F42					334.5	1.76	190.06

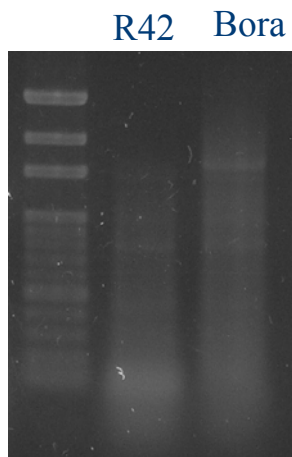
(二) 從埃及斑蚊的基因體資料庫找出 kdr 基因核酸序列，並設計與合成五對專一引子對，如表二所示。

表二、埃及斑蚊鈉離子通道專一引子對

Primers	Sequences
paraF1087	5'- gtcgcatgtcgtacgacgaactc-3'
paraR2043	3'- ctggtcggcatagtagagctagt- 5'
paraF1932	5'- gacaatcctttcatcgagccctctc-3'
paraR3492	3'- cagcaaggaggacctaggaattgat- 5'
paraF3401	5'- gccccttcaaggacgaaagccacaaagg-3'
paraR4410	3'- catcaacgaggacgaatgcctgc- 5'
paraF4182	5'- gtgcgtcgacaagaacaagacgac-3'
paraR5263	3'- catcaacgaggacgaatgcctgc- 5'
paraF5180	5'- catgacctgctgtttcagatg-3'
paraR6207	3'- gcggatgtctgagccaggcctcgc- 5'

(三) 製備高品質之感性與抗性埃及斑蚊四齡幼蟲之 cDNA

首先以苓雅抗百滅寧品系 F₄₂ 與 Bora 感性品系埃及斑蚊四齡幼蟲製備 cDNA，如圖一所示，作為選殖與定序 kdr 基因之用。



圖一、Bora 感性與第 42 代苓雅抗性埃及斑蚊四齡幼蟲之 cDNA

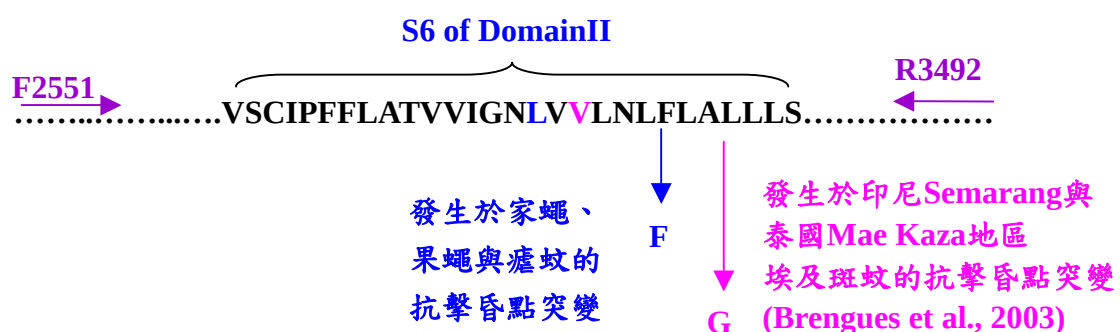
(四) 進行聚合酶連鎖反應與核酸定序，找出 Bora 感性與苓雅抗抗百滅寧品系埃及斑蚊在 kdr 基因突變區的確實差異

首先以 F2551 與 R3492 引子對，針對 Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊四齡幼蟲之 cDNA 進行聚合酶連鎖反應與核酸定序，完成 Bora 感性與苓雅抗百滅寧 F₄₂ 等埃及斑蚊之 kdr 基因序列，並比較二者之差異。結果如表三所示：在定序的 20 個抗性序列中，每一抗擊昏突變區均含有 頤胺酸(Valine)變甘胺酸(Glycine)的點突變，而定序的 6 個感性序列則不含此點突變。其次再以表二中的其餘引子對進行聚合酶連鎖反應，取得 Bora 感性與苓雅抗性埃及斑蚊 kdr 基因之完整片段，經過選殖定序，解出二埃及斑蚊之 kdr 基因序列。

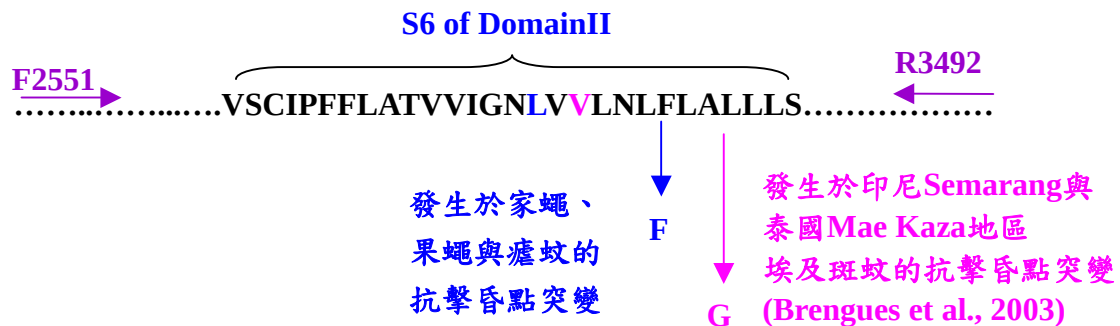
表三、Bora 感性與苓雅抗百滅寧 F₄₂ 埃及斑蚊之 kdr 基因點突變頻率

品系	L-to-F	V-to-G	其他點突變
Bora 感性品系	0/6	0/6	3
抗百滅寧苓雅品系	0/20	20/20	5

此結果與 Brengus (2003) 等人的報告相符，由此可推斷此點突變與埃及斑蚊抗百滅寧等合成除蟲菊殺蟲劑有密切關係。



(五) 根據 V-to-G 之點突變設計與合成鑑定 kdr 點突變的專一引子對，如下圖所示。



Primer F1: 5'-ggatcgcttcccggacaagg-3'

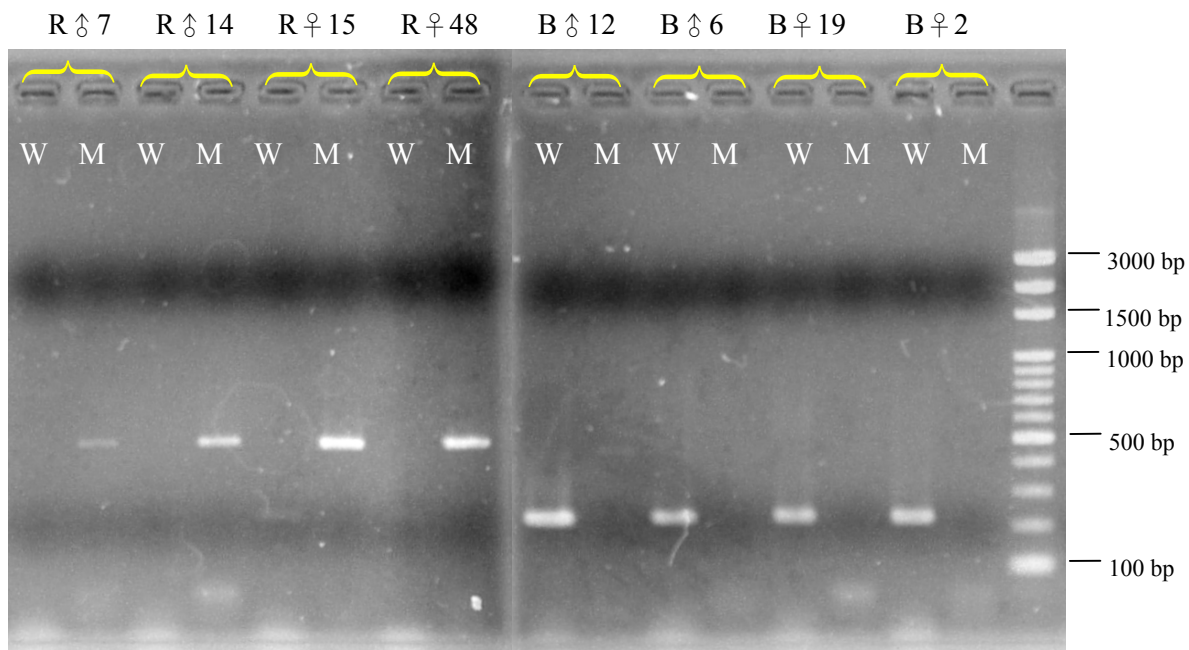
Primer R1: 5'-ctgcacggacgcaatctggc-3'

Primer F2W(野生型): 5'-tggttcccactcgcacaggt-3'

Primer R2M(突變型): 5'-ggctaagaaaaggttaagtc-3'

(六) 以 genomic DNA 與上述引子對偵測抗性品系埃及斑蚊之 kdr 基因點突變頻率

首先，以引子對 F1 與 R1 對 10 隻 Bora 感性與 10 隻苓雅抗性埃及斑蚊之 genomic DNA 進行聚合酶連鎖反應，取得大約 600bp 的 DNA 片段，純化後進行定序，結果 Bora 感性埃及斑蚊之 kdr **V-to-G** 基因點突變區均為野生型，苓雅抗性埃及斑蚊則全為突變型。其次，以引子對 F2W 與 R2M 對上述 600bp 的 DNA 片段進行第二次聚合酶連鎖反應。結果，所有 Bora 感性埃及斑蚊均為 200bp 的野生型 DNA 片段，苓雅抗性埃及斑蚊則全為 400bp 的突變型 DNA 片段。部分結果如下面電泳圖所示。由於兩階段聚合酶連鎖反應所得的電泳圖譜與定序結果相符，因此可用此二組專一引子對分析田間埃及斑蚊的 kdr 基因點突變頻率，藉此評估與預測田間埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑之抗要程度與發展趨勢。



(七) 斑蚊誘卵容器改良設計、製作與誘蟲效果評估

目前慣行之斑蚊誘卵容器為黑色筒狀構造，可以有效誘引懷卵雌蚊前往產卵，因此廣為試驗單位應用於病媒斑蚊之密度調查與監測，亦提供田間斑蚊減量之防治應用。惟此誘卵容器之開口因無法防止產完卵之雌蚊飛出，在登革熱流行期並不適用於病媒蚊防治。因為在社區中提供懷卵雌蚊方便產卵之場所，等同縮短其吸血之時間間隔，反倒有促進疾病流行之虞。因此本試驗嘗試改良誘卵容器構造，期望能設計兼具有效誘引懷卵雌蚊產卵，又能防止其飛離逸脫的誘卵容器。

本年度試驗依病媒斑蚊之習性，針對誘卵容器開口構造進行改造，試驗依序共開發七型誘卵容器。功能性測試則以防止產完卵雌蚊飛離為主要訴求，其次為有效誘集懷卵雌蚊前往產卵。表四為各型誘卵容器防止雌蚊逃脫試驗，結果顯示以第三型與第七型效果最好，其中第七型在各次測試中均能有效防止九成以上雌蚊飛離容器，效果良好。進一步測試第三型與第七型誘卵容器對懷卵雌蚊的誘集效果，結果顯示以第三型誘集效果較好(表五)。表六則測試第三型誘

卵容器與傳統誘卵容器擺置相同空間時何者具較佳之誘集效果，結果顯示第三型誘卵容器對雌蚊誘集效果優於傳統型。

田間試驗則測試第三型、第七型與傳統型誘卵容器在社區中對懷產雌蚊誘集產卵效果。第三型田間測試乃將三十八個第三型誘卵容器放置於台南市各社區的住戶外誘集雌蚊產卵，試驗進行八日後收回後誘卵容器，結果卻顯示誘集雌蟲產卵數目為零，效果無法顯現。而對照組 38 個傳統式誘卵容器，雖無雌蚊留存筒內，卻有九成誘卵容器呈現具斑蚊蟲卵或幼蟲的陽性反應。第七型之田間測試乃將六個誘卵容器移置台中市社區擺放七日，收回後僅有兩個誘卵容器內分別各有單隻雌家蚊，但仍無產卵。結果顯示改良型產卵容器均不適用於田間的雌蚊誘集應用，應進一步研究改良。

表四、各型誘卵容器雌蚊逃脫試驗之比較

雌蚊飛出誘卵容器比率(%)							
	第二型	第三型	第四型	第五型	第六型	第七型	傳統型
雌蚊逃脫 試驗一	68	3	82	74	86	3	100
雌蚊逃脫 試驗二	—	12	—	—	—	8%	100
雌蚊逃脫 試驗三	—	—	—	—	—	4%	100

備註：測試方法為將誘卵容器至於小帳篷內，並放入一百隻的埃及斑蚊於誘集容器內，三天後觀察飛出該誘集器的逃脫率，若測試結果低於 10%，則再進行二重複或三重複等。

表五、懷卵雌蚊產卵誘引試驗

產卵容器雌蚊誘集比率(%)			
	第三型	第七型	傳統型
測試一	54	32	0
測試二*	70	—	0

備註：將誘卵容器置於帳篷內，並放入 100 隻飽血雌性埃及斑蚊，誘集容器裝有入 3 公分高水位的清水。六天後觀測飛誘集產卵且留在誘集容器內的雌蚊隻數。

表六、比較傳統誘卵容器與第三改良型誘卵容器之誘集產卵效果

	一般誘卵容器	第三型
測試一	16%	71%
測試二*	18%	53%

備註：取傳統誘卵容器與第三型誘卵器一起放入白色小帳篷內，置入 100 隻飽血的雌蚊，而帳篷中間備有糖水，六日後記錄進入產卵雌蚊數目。

*測試二為將兩誘卵容器的對角位置互換。

參考文獻

- 子計畫一「96 年度台灣埃及斑蚊地理分布、及高雄縣、屏東縣與台東縣登革熱病媒斑蚊監測之研究」
-張念台 老師
- 王維恭。2003。關於登革熱。台大醫網。20-23 頁。
- 未具名。2006。登革熱防治工作手冊第五版。行政院衛生署及環保署登革熱防治中心。121 頁。
- 朱耀沂、王正雄、徐爾烈。1990。台灣地區家蠅抗藥性發生之監測及預測。行政院環保署。37 頁。
- 吳懷慧、張念台。1990。埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食率之比較。中華昆蟲。10:433-442。
- 吳懷慧、張念台。1992。生物因數對埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食及發育之影響。中華昆蟲 12:41-48。
- 吳懷慧、張念台。1993。溫度、水質及酸鹼度對埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食及發育之影響。中華昆蟲 13:33-44。
- 林鶯熹。2004。台灣埃及斑蚊對合成除蟲菊酯殺蟲劑的抗藥性。台灣大學博士論文 118 pp。
- 洪玉珠、徐爾烈、陳錦生、李學進、張念台、白秀華、羅怡佩、梁素琴、李麗杏。1997。台灣地區登革熱病媒蚊孳生源清除成效抽測。第九屆病媒防治技術研討會論文集: 61-87 頁，行政院環保署。
- 徐爾烈。1988。台灣重要蚊蟲之發生及其抗藥性之研究。行政院環保署。28 頁。
- 徐爾烈、李學進、陳錦生、張念台。1990。登革熱主要病媒蚊之發生密度調查。行政院環保署。41 頁。
- 張念台。1996。蘇力菌對登革熱病媒蚊之防治。中華環境有害生物防治協會暨病媒蚊蟲生物防治研討會論文集，47-48 頁。
- 張念台。1999 台灣南部地區登革熱病媒蚊防治。第十一屆病媒防治技術研討會論文集: 85-98 頁，行政院環保署。
- 張念台、吳懷慧。1998。八十七年度屏東與臺東地區登革熱病媒孳生源清除宣導計畫工作報告。高雄醫學科學雜誌 14:s65-s73。
- 張念台、吳懷慧。1998。屏東縣琉球鄉登革熱病媒蚊十年監測。高雄醫學科學雜誌 14:s18-s25。
- 張念台、林存德、王光輝、吳懷慧、黃基森。1990。屏東縣琉球鄉登革熱病媒蚊之監測與防治。興大昆蟲學會會報 23:13-27。
- 張念台、梁龍文、吳懷慧。1995。屏東縣琉球鄉居民對登革熱及其病媒之認知。中華昆蟲 15:125-135。
- 黃基森、吳懷慧、張念台。1995。高雄市三民區斑蚊孳生環境之調查與登革熱流行原因之探討。中華昆蟲 15:215-225。
- 鄧華真、鍾兆麟、王昇燦、侯春錦。1997。嘉義沿海地區登革熱病媒蚊之分布調查及其原因探討。第九屆病媒防治技術研討會論文集 9-23 頁。
- 羅怡珮、徐爾烈。1989。蚊類抗藥性現況。第一屆病媒防治技術研討會。145-160 頁。
- 羅怡珮。1992。台灣白線斑蚊抗藥性之研究。台大植病所博士論文。127 頁。
- 蘇明道、張念台。1995。利用地理資訊系統監視登革熱病媒蚊之架構探討。國立屏東技術學院學報 4:45-54。
- Chan, K. L. 1985 Singapore's dengue haemorrhagic fever control programme: a Case study on the successful control *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using mainly environment measures as a part of integrate vector control, SEAMIC Publication N0.*45. SEAMIC, Tokyo.
- Chang, N. T. 2001. Dengue control in an isolated islet "Hsiao-Liu-Chiu" and application of geographic information science (GIS). Page 24-25, in Program and Abstracts of NHRI Conference on Dengue Virus and Dengue fever, May 19-20, 2001, Tao-Yuan, Taiwan.Chang,

- N. T., J. S. Hwang and Y. J. Guo. 1994. Posters and exhibition of dengue vector control in Taiwan area. *Kaohsiung J. Med. Sci.* 10:S147-S151.
- Chang, N. T., and S. D. Liu. 1990. Virulence of entomogenous fungus *Metarhizium anisopliae* Var. *anisopliae* to *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae.
- Chasseand, L. F. 1979. The role of glutathion and glutathion s-transferase in metabolism of chemical carcinogens and other electrophilic agents. *Adv. Cancer Research* 29:175-274.
- Chinese J. Microbiol. Immunol. 23:253-257. Kobayashi, M., N. Nihei, and T. Kurihara. 2002. Analysis of northern distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Japan by geographical information system. *J. Med. Entomol.* 39: 4-11.
- Gubler, D. J. 2004. The changing epidemiology of Yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle. *Comparative Immunology Microbiology & Infection Diseases* 27:319-339.
- Guzman, M., and G. Kourt. 2002. Dengue: an updatae. *The LANCET infectious Diseases* 2:33-42.
- Habig, W. H., M. J. Pabst and W. B. Jakoby. 1974. Glutathion Stransferase. The first enzyme step in mercapturic acid formation. *J. Biol. Chem.* 249:7130-7139.
- Hawley, W.A. 1988. The biology of *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Control. Assoc. (Supp.)* 439pp.
- Igarashi, A. 1997. Impact of dengue virus infection and its control. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 18:291-300.
- Kao, L. R., N. Motoyama, and W. C. Dauterman. 1984. Multiple forms of esterase in mouse rat, and rabbit liver, and their role in hydrolysis of organophosphorus and pyrethroid insecticides. *Pestic. Biochem. Physiol.* 23:66-67.
- Kay, B., and V. S. Nam. 2005. New strategy against *Aedes aegypti* in Vietnam. *Public Health* www.thelancet.com 365:613-617.
- Kobayashi, M., N. Nihei, and T. Kurihara. 2002. Analysis of northern distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Japan by geographical information system. *J. Med. Entomol.* 39: 4-11.
- Liew, C. and C. F. Curtis. 2004. Horizontal and vertical dispersal of dengue vector mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Singapore. *Medical and Veterinary, Entomology* 18:351-360.
- Otero, M., H. G. Solari, and N. Schweigmann. 2005. A stochastic population dynamics model for *Aedes aegypti*: formulation and application to a city with temperate climate. Reprint Submittes to Elsevier Science, 11 Aug. 2005.
- Su, M. D. and N. T. Chang. 1994. Framework for application of geographic information system to the monitoring of dengue vectors. *Kaohsiung J. Med. Sci.* 10:S94-S101.
- Teng, H. J., Y. L. Wu, and T. H. Lin. 1999. Mosquito fauna in water-holding containers with emphasis on dengue vectors (Diptera: Culicidae) in Chunggho, Taipei county, Taiwan. *J. Med. Entomol.* 36: 468-472.
- Teng, H. J. and S. A. Charles. 2000. Development and survival of immature *Aedes albopictus* and *Aedes triseriatus* (Diptera: Culicidae) in the laboratory: effects of density, food, and competition on response to Temperature. *J. Med. Entomol.* 37: 40-52.
- Tran, A., X. Deparis, P. Dussart, J. Movan, P. Rabarison, F. Remy, L. Polidori, and J. Gardont. 2004. Dengue spatial and temporal pattern, French Guiana, 2001. *Emerging infection Diseases* www.cdc.gov/eid 10:615-621
- Wang, C. H., N. T. Chang, H. H. Wu, and C. M. Ho. 2000. Integrate control of the dengue vector: *Aedes aegypti* in Liu-Chiu village, Ping-Tung county, Taiwan. *Journal of the American Mosquito Control Association* 16(2): 93-99.

子計畫二「高雄市登革熱病媒蚊監測與化學防治模式之建立」-白秀華 老師

許英昌：登革熱的文獻記錄。醫望 民 84.08；9：34-36.

行政院衛生署，民國七十七年台灣地區登革熱流行概況。疫情報導 4：87-89，94，1988.

葛應欽，登革熱流行病學—登革熱在台灣的流行。高雄醫學科學雜誌:5(1),1989.

Hsiu-Hua Pai, Yi-Ling Lu, Yu-Jue Hong and Err-Lieh Hsu. The Differences of Dengue Vectors and Human Behavior between Families with and without Members Having Dengue Fever/Dengue Hemorrhagic Fever. *Int J Environ Health R* 15: 263-269, 2005。

Hsiu-Hua Pai, Yu-Jue Hong and Err-Lieh Hsu. Impact of a Short-Term Community-Base Cleanliness Campaign on the Sources of Dengue Vectors: An Entomological and Human Behavior Study. *Journal of Environmental Health*: 68: 35-39, 2006。

Joes AG, Rafael FG. Application of environmental management principles in the program for eradication of *Aedes aegypti* in the Republic of Cuba, 1994. *PAHO bull* 1996;20:186-93.

WHO. Dengue Haemorrhagic fever diagnosis, treatment, prevention and control, 2nd ed. 1997.

Paul Reiter, Sarah Lathrop, Michel Bunning, Brad Biggerstaff, Daniel Singer. Texas Lifestyle Limits Transmission of Dengue Virus. *Emerging Infectious Diseases*. 9(1):86-9, 2003 Jan

Kouri G. Guzman MG. Valdes L. Carbonel I. del Rosario D. Vazquez S. Laferte J. Delgado J. Cabrera MV. Reemergence of dengue in Cuba: a 1997 epidemic in Santiago de Cuba. *Emerging Infectious Diseases*. 4(1):89-92, 1998.

Wu N. Wang SS. Han GX. Xu RM. Tang GK. Qian C. Control of *Aedes aegypti* larvae in household water containers by Chinese cat fish. *Bulletin of the World Health Organization*. 65(4):503-6, 1987.

Annis B. Nalim S. Hadisuwasono. Widiarti. Boewono DT. Toxorhynchites amboinensis larvae released in domestic containers fail to control dengue vectors in a rural village in central Java. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 6(1):75-8, 1990.

Swaddiwudhipong W. Chaovakiratipong C. Nguntra P. Koonchote S. Khumklam P. Lerdlukanavong P. Effect of health education on community participation in control of dengue hemorrhagic fever in an urban area of Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*. 23(2):200-6, 1992.

Osaka K. Ha DQ. Sakakihara Y. Khiem HB. Umenai T. Control of dengue fever with active surveillance and the use of insecticidal aerosol cans. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*. 30(3):484-8, 1999.

登革熱防治手冊：衛生署疾病管制局。2003。

Finney, D.J. 1971. Probit analysis. Cambridge University Press, Cambridge, UK, London. 333 pp.

林鶯熹、吳淑靜、徐爾烈、鄧華真、何兆美、白秀華，2002 年台灣地區登革熱流行區埃及斑蚊的抗藥性。台灣昆蟲:23(4),2003.

子計畫三「96 年度高雄縣、屏東縣與台東縣病媒斑蚊抗藥性及 *Kdr* 基因之研究」-吳懷慧 老師

王維恭。2003。關於登革熱。台大醫網。20-23 頁。

未具名。2006。登革熱防治工作手冊第五版。行政院衛生署及環保署登革熱防治中心。121 頁。

朱耀沂、王正雄、徐爾烈。1990。台灣地區家蠅抗藥性發生之監測及預測。行政院環保署。37 頁。

吳懷慧、張念台。1990。埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食率之比較。中華昆蟲。10:433-442。

吳懷慧、張念台。1992。生物因數對埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食及發育之影響。中華昆蟲 12:41-48。

吳懷慧、張念台。1993。溫度、水質及酸鹼度對埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食及發育之影響。

中華昆蟲 13:33-44。

- 林鶯熹。2004。台灣埃及斑蚊對合成除蟲菊酯殺蟲劑的抗藥性。台灣大學博士論文 118 pp。
- 洪玉珠、徐爾烈、陳錦生、李學進、張念台、白秀華、羅怡佩、梁素琴、李麗杏。1997。台灣地區登革熱病媒蚊孳生源清除成效抽測。第九屆病媒防治技術研討會論文集: 61-87 頁，行政院環保署。
- 徐爾烈。1988。台灣重要蚊蟲之發生及其抗藥性之研究。行政院環保署。28 頁。
- 徐爾烈、李學進、陳錦生、張念台。1990。登革熱主要病媒蚊之發生密度調查。行政院環保署。41 頁。
- 張念台。1996。蘇力菌對登革熱病媒蚊之防治。中華環境有害生物防治協會暨病媒蚊蟲生物防治研討會論文集，47-48 頁。
- 張念台。1999 台灣南部地區登革熱病媒蚊防治。第十一屆病媒防治技術研討會論文集: 85-98 頁，行政院環保署。
- 張念台、吳懷慧。1998。八十七年度屏東與臺東地區登革熱病媒孳生源清除宣導計畫工作報告。高雄醫學科學雜誌 14:s65-s73。
- 張念台、吳懷慧。1998。屏東縣琉球鄉登革熱病媒蚊十年監測。高雄醫學科學雜誌 14:s18-s25。
- 張念台、林存德、王光輝、吳懷慧、黃基森。1990。屏東縣琉球鄉登革熱病媒蚊之監測與防治。興大昆蟲學會會報 23:13-27。
- 張念台、梁龍文、吳懷慧。1995。屏東縣琉球鄉居民對登革熱及其病媒之認知。中華昆蟲 15:125-135。
- 黃基森、吳懷慧、張念台。1995。高雄市三民區斑蚊孳生環境之調查與登革熱流行原因之探討。中華昆蟲 15:215-225。
- 鄧華真、鍾兆麟、王昇燦、侯春錦。1997。嘉義沿海地區登革熱病媒蚊之分布調查及其原因探討。第九屆病媒防治技術研討會論文集 9-23 頁。
- 羅怡珮、徐爾烈。1989。蚊類抗藥性現況。第一屆病媒防治技術研討會。145-160 頁。
- 羅怡珮。1992。台灣白線斑蚊抗藥性之研究。台大植病所博士論文。127 頁。
- 蘇明道、張念台。1995。利用地理資訊系統監視登革熱病媒蚊之架構探討。國立屏東技術學院學報 4:45-54。
- Amin, A. M. and J. Hemingway. 1989. Preliminary investigation of the mechanisms of DDT and pyrethroids resistance in *Culex quinquefasciatus* ; Say (Diptera:Culicidae) from Saudi Arabia, Bull. Ent. Res. 79:361-166.
- Apperson, C. S. and G. P. Geuoghiou 1975. Mechanisms of resistance to organophosphate insecticides in *Culex tarsalis*. J. Econ. Entomol. 68:153-157.
- Brown, A. W. A. 1986 Insecticide resistance in mosquitoes: a pragmatic review. J. Am. Mosquito. Control Assoc. 2:123-140
- Brown, T. M. and W. G. Brogdon 1987. Improved detection of insecticides resistance through conventional and molecular techniques. Ann. Rev. Entomol. 32:145-162.
- Chadwick, P. R., R. Slatter and M. J. Brown 1984. Cross-resistance to pyrethroids and other insecticides in *Aedes Aegypti*. Pestic. Sci. 15:112-120
- Chan, K. L. 1985 Singapore's dengue haemorrhagic fever control programme: a Case study on the successful control *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using mainly environment measures as a part of integrate vector control, SEAMIC Publication N0.*45. SEAMIC, Tokyo.
- Chang, N. T. 2001. Dengue control in an isolated islet "Hsiao-Liu-Chiu" and application of geographic information science (GIS). Page 24-25, in Program and Abstracts of NHRI Conference on Dengue Virus and Dengue fever, May 19-20, 2001, Tao-Yuan, Taiwan.
- Chang, N. T., J. S. Hwang and Y. J. Guo. 1994. Posters and exhibition of dengue vector control in Taiwan area. Kaohsiung J. Med. Sci. 10:S147-S151.
- Chasseand, L. F. 1979. The role of glutathion and glutathion s-transferase in metabolism of chemical carcinogens and other electrophilic agents. Adv. Cancer Research 29:175-274.

- Danterman W. C. and E. Hodgson. 1978. Detoxication mechanisms in insects. In M. Rockstein (ed.) *Biochemistry of Insects* Academic Press New York. pp:541-577.
- Devonshire, A. L. and G. D. Moores 1982 A carboxylesterase with broad substrate specificity cause organophosphorus, carbamate and pyrethroids resistance in peach potato aphids *Myzus persicae*. *Pestic. Biochem. Physiol.* 18:235-246.
- Devonshire, A. L. and L. M. Field 1991. Gene amplification and insecticide resistance. *Ann. Rev. Entomol.* 36: 1-23.
- Enayati, A. A., H. Vatandoost, H. Ladonni, H. Townson, and J. Hemingway. 2003. Molecular evidence for a kdr-like pyrethroid resistance mechanism in the malaria vector mosquito *Anopheles stephensi*. *Medical and Veterinary Entomology* 17: 138-144.
- Georghiou, G. P. and N. Pasteur 1978. Electrophoretic esterase patterns in insecticide-resistant and susceptible mosquitoes. *J. Econ. Entomol.* 71: 201-205.
- Georghiou, G. P. and N. Pasteur 1980. Organophosphate resistance and esterase patterns in a natural population of the Southern house mosquito from California. *J. Econ. Entomol.* 73:489-492.
- Georghion, G. P., M. Wirth, H. Tran, F. Saume, and A. B. Knudsen. 1981. Potential for organophosphate resistance in *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) in the Carubbean area and neighbouring countries. *J. Med. Entomol.* 24:290-294.
- Grant, D. F., E. C. Dietze, B. D. Hammock. 1991. Glutathione S-transferase isozymes in *Aedes aegypti* : purification, characterization and isozyme-specific regulation. *Insect Biochem.* 21:421-433.
- Guzman, M., and G. Kourt. 2002. Dengue: an updatae. *The LANCET infectious Diseases* 2:33-42.
- Habig, W. H., M. J. Pabst and W. B. Jakoby. 1974. Glutathion Stransferase. The first enzyme step in mercapturic acid formation. *J. Biol. Chem.* 249:7130-7139.
- Hemingway, J. 1982 The biochemical nature of malathion resistance in *Anopheles stephensi* from Pakistan, *Pestic Biochem. Physiol.* 17:149-155.
- Hemingway, J., R. G. Boddington, J. Harris and S. J. Dunbar 1989. Mechanisms of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) from Puerto Rico. *Bull. ent Res.* 79:123.
- Igarashi, A. 1997. Impact of dengue virus infection and its control. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 18:291-300.
- Kao, L. R., N. Motoyama, and W. C. Dauterman. 1984. Multiple forms of esterase in mouse rat, and rabbit liver, and their role in hydrolysis of organophosphorus and pyrethroid insecticides. *Pestic. Biochem. Physiol.* 23:66-67.
- Khoo, B. K. and D. J. Sutherland. 1985. Resistance management by operational targeting of female *Aedes sollicitans* with ULV malathion. *Proc-Annu-Meet-N-J-Mosq-Control-Assoc.* (72nd) p. 204-208.
- Khoo, B. K., D. J. Sutherland, D. Sprenger, D. Dickerson, and H. Nguyen. 1988. Susceptibility status of *Aedes albopictus* to three topically applied adulticides. *J-Am-Mosq-Control-Assoc.* v. 4 (3) p. 310-313.
- Luna, J. de S., A. F. dos Santos, M. R. F. de Lima, M. C. de Omena, F.A. C. de Mendonca, L. W. Bieber, and A. E. G. Sant' Ana. 2005. A stude of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 97: 199-206.
- Matsumura, F. 1985. Metabolism of insecticides by animals and plants. In f. Matsumura (ed.). *Toxicology of insecticides* Plenam Press New York. pp203-298.
- Metcalf, R. C. 1989. Insect resistance to insecticides. *Pestic. Sci.* 26:333-358.
- Nakatsugawa, T. and M. A. Morelli. 1976. Microsomal oxidation and insecticide metabolism. In C. F. Wilkinson. *Insecticide Biochemistry and Physiology* Plenum Press New York. pp.61-114.
- Rodriguez-Coto, M. M., J. A. Bisset-Lazcano., D. Molina-de-Fernandez, and A. Soca. 2000. Malathion resistance in *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* after its use in *Aedes aegypti* control programs. *J-Am-Mosq-Control-Assoc.* v. 16 (4) p. 324-330.
- Wang, C. H., N. T. Chang, H. H. Wu, and C. M. Ho. 2000. Integrate control of the dengue vector:

- Aedes aegypti* in Liu-Chiu village, Ping-Tung county, Taiwan. Journal of the American Mosquito Control Association 16(2): 93-99.
- Wilkinson, C. F. 1983 . Role of mixed-function oxidases in insecticides resistance. In "Pest Resistance to Pesticides" (G.P. georghiou and T.Saito Eds.) Plenum Press. New York.
- Yu, S. J. 1982. Induction of microsomal oxidase by host plants in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Pestic. Biochem. Physiol. 17:59-67.
- 子計畫四「台灣南部社區登革病媒蚊指數增益及其與當地人登革病毒感染發生率/盛行率之相關性前瞻探究」-金傳春 老師
- Biswas D. Dey S. Dutta RN et al (1993) Observations on the breeding habitats of *Aedes aegypti* in Calcutta following an episode of dengue hemorrhagic fever. Indian J. Med. Res. 97: 44-6.
- Chadee D.D. et al., 2007. "Climate, mosquito indices and the epidemiology of dengue fever in Trinidad (2002–2004)", *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 101(1), 69–77
- Foo LC, Lim TW. Lee HL et al. (1985) Rainfall, abundance of *Aedes aegypti* and dengue infection in Selangor, Malaysia. *SE Asian J. Trop Med. Pub. Health* 16: 560-8.
- Gould DJ, Mount GA, Scanlon Je et al (1970) Ecology and control of dengue vectors on an island in the Gulf of Thailand. *J. Med. Entomol.* 4: 499-508.
- Hales, 2002. "Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model", *The Lancet* 360, 830-834.
- King, Chwan-Chuen, Yin-Chang Wu, Day-Yu Chao, Chuan-Liang Kao, Hui-Ting Wang, Lisa Chiang, Chia-Chi Ku, Hong Jen Chang, Lin Chow, Ting-Hsiang Lin, Li-Jung Chien, Jyh-Hsiung Huang, K. P. Huang, Min-Rong Han and D. Gubler (2000). Major Epidemics of Dengue in Taiwan in 1981-2000: Related to The Intensive Virus Activities in Asia and Public Health Surveillance. *Dengue Bulletin* 24:1-10, World Health Organization (WHO)
- Kuno, G.1995. "Review of the Factors Modulating Dengue Transmission", *Epidemiol Rev* 17(2), 321-335.
- Nicholls, N. ,1993. "El Niño Southern Oscillation and Vector-borne Disease", *The Lancet* 342, 1284-1285.
- Norman G, Theodore A. Joseph A (1991) An insular outbreak of dengue fever in a rural south Indian village. *J. Commun. Dis.* 23: 185-90.
- Patz, J.A. et al., 1996. "Global Climate Change and Emerging Infectious Diseases", *JAMA* 275(3), 217-223.
- Watts, D.M. et al., 1987. " Effect of Temperature on The Vector Efficiency of *Aedes aegypti* for Dengue 2 Virus", *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 36(1), 143-152.
- Wu P.C. et al., 2007. "Weather as an effective predictor for occurrence of dengue fever in Taiwan", *Acta Tropica* 103, 50-57.

子計畫五「利用抗擊昏突變頻率快速預測埃及斑蚊對合成除蟲菊殺蟲劑之抗藥性發展趨勢與
新型產卵器誘集器之施用效果評估」-戴淑美 老師

- Brengues C., Hawkes N.J., Chandre F., McCarroll L., Duchon S., Guillet P., Manguin S., Morgan J.C., and Hemingway J. 2003. Pyrethroid and DDT cross resistance in *Aedes aegypti* is correlated with novel mutations in the voltage-gated sodium channel gene, *Med. Vet. Entomol.* 17: 87–94.
- Bourguet D., Pasteur N., Bisset J., and Raymond M. 1996. Determination of Ace.1 Genotypes in Single Mosquitoes: Toward an Ecumenical Biochemical Test. *Pestic Biochem Physiol.* 55(2):122-8.
- Dong K. 1997. A single amino acid change in the para sodium channel protein is associated with knockdown-resistance (kdr) to pyrethroid insecticides in German cockroach, *Insect Biochem. Mol. Biol.* 27: 93–100.
- ffrench-Constant R.H., Pittendrigh B., Vaughan A. and Anthony N. 1998. Why are there so few resistance-associated mutations in insecticide target genes? *Philosophical Transactions of the Royal Society (London) B* 353: 1685–1693.
- Jamroz R.C., Guerrero F.D., Kammlah D.M. and Kunz S.E. 1998. Role of the *kdr* and *super-kdr* sodium channel mutations in pyrethroid resistance: correlation of allelic frequency to resistance level in wild and laboratory populations of horn flies (*Haematobia irritans*). *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 28: 1031–1037.
- Knipple D.C., Doyle K.E., Marsella-Herrick P.A., and Soderlund D.M. 1994. Tight genetic linkage between the *kdr* insecticide resistance trait and a voltage-sensitive sodium channel gene in the house fly, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91:2483–2487.
- Kulkarni M.A., Rowland M., Alifrangis M., Mosha F.W., Matowo J., Malima R., Peter J., Kweka E., Lyimo I., Magesa S., Salanti A., Rau M.E., and Drakeley C. 2006. Occurrence of the leucine-to-phenylalanine knockdown resistance (*kdr*) mutation in *Anopheles arabiensis* populations in Tanzania, detected by a simplified high-throughput SSOP-ELISA method. *Malar J.* 5:56-62.
- Lima J.B., Da-Cunha M.P., Da Silva R.C., Galardo A.K., Soares Sda S., Braga I.A., Ramos R.P., and Valle D. 2003. Resistance of *Aedes aegypti* to organophosphates in several municipalities in the State of Rio de Janeiro and Espirito Santo, Brazil. *Am J Trop Med Hyg.* 68(3):329-33.
- Lin Y.-H., Wu, S.-C., Teng, H.-J., Ho, C.-M., Pai, H.-H. And Hsu, E.-L., 2003. Insecticide Resistance in *Aedes aegypti* during Dengue Epidemics in Taiwan, 2002. *Formosan Entomol.* 23:263-274.
- Liu Z., Valles S.M. and Dong K. 2000. Novel point mutations in the German cockroach para sodium channel gene are associated with knockdown resistance (*kdr*) to pyrethroid insecticides. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 30: 991–997.
- Luna J.E., Martins M.F., Anjos A.F., Kuwabara E.F. and Navarro-Silva M.A. 2004. Susceptibility of *Aedes aegypti* to temephos and cypermethrin insecticides, Brazil. *Rev*

Saude Publica. 38(6):842-3. in Portuguese.

- Lynd A., Ranson H., McCall P., Randle N., Black W, Walker E, and Donnelly M. 2005. A simplified high-throughput method for pyrethroid knock-down resistance (kdr) detection in *Anopheles gambiae*. Malaria Journal 4:16. doi: 10.1186/1475-2875-4-16.
- Martinez-Torres D., Chandre F., Williamson M.S., Darriet F., Berge J.B., Devonshire A.L., Guillet P., Pasteur N. and Pauron D. 1998. Molecular characterization of pyrethroid knockdown resistance (kdr) in the major malaria vector *Anopheles gambiae* s.s. Insect Molecular Biology 7: 179–184.
- Martinez-Torres D., Chevillon C., Brun-Barale A., Berge J.B., Pasteur N., and Pauron, D. 1999. Voltage-dependent Na⁺ channels in pyrethroid-resistant *Culex pipiens* L mosquitoes, Pestic. Sci. 55:1012–1020.
- Mazzarri, M.B. and Georghiou, G.P. 1995. Characterization of resistance to organophosphate, carbamate, and pyrethroid insecticides in field populations of *Aedes aegypti* from Venezuela. J Am Mosq Control Assoc. 11(3):315-22.
- Ranson H., Jensen B., Vulule J.M., Xang X., Hemingway J. and Collins F.H. 2000. Identification of a novel mutation in the voltage-gated sodium channel gene of *Anopheles gambiae* associated with resistance to pyrethroid insecticides. Insect Molecular Biology 9: 491–497.
- Somboon, P., Prapanthadara, L.A. and Suwonkerd, W. 2003. Insecticide susceptibility tests of *Anopheles minimus* s.l., *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and *Culex quinquefasciatus* in northern Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 34: 87–93.
- Walsh PS, Metzger DA, and Higuchi R. 1991. Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. Biotechniques 10(4):506-13.
- Weill M, Malcolm C, Chandre F, Mogensen K, Berthomieu A, Marquine M, and Raymond M. 2004. The unique mutation in ace-1 giving high insecticide resistance is easily detectable in mosquito vectors. Insect Mol Biol. 13(1):1-7.
- WHO, 2002. Dengue and dengue haemorrhagic fever. Fact sheet No. 117. World Health Organization, Geneva.
- Williamson M.S., Denholm I., Bell C.A., Devonshire A.L. 1993. Knockdown resistance (kdr) to DDT and pyrethroid insecticides maps to a sodium channel gene locus in the housefly (*Musca domestica*), Mol. Gen. Genet. 240: 17–22.
- Williamson M.S., Martinez-Torres D., Hick C.A. and Devonshir, A.L. 1996. Identification of mutations in the housefly para-type sodium channel gene associated with knockdown resistance (kdr) to pyrethroid insecticides. Molecular and General Genetics 252: 51–60.