

計畫編號：DOH102-DC-1206

行政院衛生福利部疾病管制署 102 年委託科技研究計畫

計畫名稱：應用合成除蟲菊處理之長效窗門簾降低登革熱感染

102 年度研究報告

執行機構：國立陽明大學

計畫主持人：蕭孟芳

研究人員：郝淑蕙

執行期間：102 年 01 月 12 日至 102 年 12 月 31 日

*本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對媒體發布研究成果應
事先徵求本署同意*

目 錄

目 錄	頁 碼
一、摘要	(6)
二、前言	(10)
三、材料與方法	(14)
四、結果	(20)
五、討論	(30)
六、結論與建議	(35)
七、計畫重要研究成果及具體建議	(36)
八、參考文獻	(37)
九、圖表	(40)
十、附件	(66)

圖表次

附表		頁次
表一	102 年含藥窗門簾防治登革熱計畫之工作進度紀要	40
表二	2002-2011 年楠梓區、高雄市之本土登革熱病例之發病月份統計	41
表三	102 年 1 月 1 日至 12 月 25 日高雄市登革熱之本土病例統計表	42
表四	2006-2013 高雄市楠梓區加昌里與仁昌里之本土登革熱病例數統計表	43
表五	高雄市參與研究計畫社區住戶每週收回之誘蚊檢體採樣數	44
表六	高雄市加昌里全里試驗區戶內誘蚊器雌蚊陽性率 (2012 年 11 月 1 日至 2013 年 12 月 15 日)	45
表七	高雄市仁昌里全里試驗區戶內誘蚊器雌蚊陽性率 (2013 年 6 月 7 日至 2013 年 12 月 15 日)	46
表八	高雄市加昌里試驗區全里戶內誘蚊器雌蚊數捕捉率表 (2012 年 11 月 1 日至 2013 年 12 月 15 日)	47
表九	高雄市仁昌里試驗區全里戶內誘蚊器雌蚊數捕捉率表 (2013 年 6 月 7 日至 2013 年 12 月 15 日)	48
表十	不同懸掛窗門簾方式於加昌里戶內捕獲之蚊子種類與組成統計表	49
表十一	窗門簾使用後之 WHO 「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試結果	50

附圖		頁次
圖一	102年含藥窗門簾計畫參與登革熱防治工作紀實	51
圖二	102年楠梓區仁昌里與加昌里計畫分組佈建圖	55
圖三	102年戶外黏捕誘蚊產卵筒放置點(紅點)圖	56
圖四	黏捕誘蚊產卵筒圖說與室外置放照	58
圖五	2013年高雄市楠梓區每月氣溫與累積雨量統計圖 (2013年1月1日至2013年12月29日)	60
圖六	使用一年受油垢汙染及破損的窗門簾	61
圖七	高雄市登革熱本土病例同期比較之每月趨勢 (比較期間:2009/01/01 -2013/11/14)	63
圖八	高雄市登革熱地理分布圖之空間聚集趨勢(2010/01/01 -2012/12/22)	64
圖九	高雄市楠梓區加昌里含藥窗門簾之民眾接受度與滿意度 比較圖	65

一、摘要：

本計畫是採用世界衛生組織推薦的第滅寧(deltamethrin 55 mg per square meter)處理網布所製造之含藥長效窗門簾，評估長效含藥窗門簾是否可以降低登革熱流行之風險，評估指標為戶內及戶外誘蚊(成蚊)指數。計畫第一年及第二年共建置 750 戶住家(高雄楠梓區加昌里及仁昌里二樓以下共有住家約 912 戶)參與含藥窗門簾試驗，本計畫採雙盲試驗(住戶及志工均未被告知是實驗組或是對照組)。每戶室內各置放誘蚊產卵器一個，戶外共置放 170 個誘蚊產卵器，每兩週收集誘蚊產卵器內盒，由蚊子專家判讀並記錄之。加昌里住戶之追蹤由 2012 年 11 月至 2013 年 12 月，長達 14 個月；仁昌里住戶之追蹤從 2013 年 6 月至 2013 年 12 月，共 7 個月。全程完成評估之住戶有 607 戶，覆蓋率為 67%，中途退出之住戶約為 19%。

加昌里一年多(2012 年 11 月至 2013 年 12 月)戶內誘蚊器雌蚊(家蚊)陽性率，含藥與不含藥窗門簾之平均比為 1:3.3；而戶內誘蚊器捕獲雌家蚊數之比率則高達 1:5.8。但 2013 年 9 月至 12 月戶內誘蚊器雌蚊陽性率之比例均低於平均值，分別為 2.4, 0.8, 2.4, 3.0。顯示含藥窗門簾之驅蚊效果已降低，檢視窗門簾發現大部分窗門簾有灰塵及油垢汙染或破損，實驗室生物分析這些汙染的窗門簾對埃及斑蚊的擊昏率及死亡率均大為下降(30-50%)。

參與住戶問卷調查統計分析亦發現支持度(肯定)減少 17%，由 2012 年 11 月的 74%降至 2013 年 10 月的 57%。而不支持度(否定)則增加 16%，由 2012 年 11 月的 8%上升至 2013 年 10 月的 24%。顯示多數住戶對繼續追蹤之配合漸感不耐。

本計畫長達一年對住戶的追蹤，結果顯示含藥窗門簾確有明顯降低雌家蚊進入屋內之作用，此減少效果達 70%以上。在社區試驗中雌斑蚊之捕

獲數很少(僅佔整體雌蚊捕獲數的 7%)，但在田野模擬試驗中，確實可見含藥門簾可減少埃及斑蚊進入室內達七成以上。

2013 年 11 月 14 日高雄市楠梓區加昌里確認通報一例登革熱病患(11 月 10 日發病通報)，該病例感染登革熱之可能來源為屏東(非加昌里本地)，而該病例住家未登記參與本計畫中(未掛 LLICs)，但到了 12 月底，加昌里並未有登革群聚感染發生。雖然加昌里社區於 11 月 16 日曾執行空間緊急噴藥，但無法排除 LLICs 具有預防社區登革熱群聚感染之阻斷作用。

中文關鍵詞(至少三個)：登革熱、斑蚊、長效含藥窗門簾

英文摘要：

Application of long lasting pyrethroid-treated curtains to reduce
dengue infection

English abstract

This study is to investigate into the possible role of long-lasting insecticide-treated curtains(LLICs) in the risk reduction for dengue epidemics. Both Jiachang and Zinchang Villages with 912 households in Kaohsiung city have participated in this project as the places for pilot study. Up to the early November 2013, 750 households were registered but only 607 households (coverage: 67%, withdraw: 19%) completed in a double blind design with a ratio of 3:1 for the use of insecticide- treated and non-treated curtains (for windows and doors). The standard of LLIC was guided by WHO recommendation and deltamethrin coated was at 55 mg per square meter. A unique design for mosquito trap has been developed for dual actions: attraction for adult female and oviposition indoors and outdoors. Mosquito traps were collected and examined bi-weekly which revealed abundance of Culex species and few Aedes mosquitoes. The possible main reason is that the regular outdoor space spraying with pyrethroid insecticide was carried out at both villages. Follow-up for 12 months at Jiachang Village showed that the mean ratio of female mosquitoes captured between LLICs and non-LLICs group was 1:8, while the average ratio of mosquito trap positive between these two groups was 1:3.3, which decreased in the last four months with a ratio of 2.4, 0.8, and 2.4, 3.0 respectively. These results suggest that the effectiveness of LLICs can last for less than one year due to the contamination of dust and smoke. Used LLICs were collected and

examined by bioassay which showed a dramatic reduction, up to 30-50%, of knockdown and mortality when exposed to *Aedes aegypti*.

Interview for participated households was carried out three times during the period of study. A reduction of 17% for positive approval was found when a comparison was made between the beginning stage (Nov 2012) and the end period (Oct 2013). The percentage of disapproval for such a pilot study was highly increased from 8% (Nov 2012) up to 24% (Oct 2013). This indicates that local residents are becoming impatient for such a bi-weekly follow-up. Other factors including the dust and smoke contaminated curtains are intolerant. Despite of only few *Aedes* mosquitoes captured, the intensive monitoring and evaluating the effect of LLICs on the repellent of mosquitoes has demonstrated a 70% reduction of female mosquitoes entering into LLICs-applied houses when compared to the controls .

A febrile patient who lives at Jiachang Village was confirmed as dengue on 14 Nov. History taking showed that the patient had been travel in Pindong and had illness onset on 10 Nov. The patient's residence has not been registered in the application of LLICs. There have been no new dengue cases found in Jiachang Village since the case seen. Although emergent space spraying had been carried out on 16 Nov, the possibility of LLICs to prevent dengue cluster infections in the community cannot be excluded.

Keyword: Dengue, *Aedes* mosquitoes, long-lasting insecticide-treated curtains

二、前言

登革熱與登革出血熱為由四型登革病毒所引發的熱帶傳染病。主要流行區包括台灣在內的亞洲、非洲、美洲與大洋洲等熱帶地區(Hales et al 2002)。根據世界衛生組織估計每年全球大約有五千萬人感染登革熱，其中約百分之一屬於嚴重之登革出血熱 (Wilder-Smith et al 2005)。台灣登革熱之流行始於 1981 年的屏東縣琉球鄉，1988 年在台灣南部大流行(Ko 1989)，迄今每年都有病例發生(Chao et al 2004)。台灣南部登革熱主要病媒斑蚊為埃及斑蚊(*Aedes aegypti*)，1994 年高雄左營地區首度出現登革出血熱病例。1995 年進一步確認在台灣登革熱亦可經由白線斑蚊(*Aedes albopictus*)傳播(Gratz 2004)，同年南台灣出現四種不同血清型的流行，而台北中和與台中地區亦發生疫情。1998 年與 2001 年在台南及高雄縣市發生爆發流行，擴散至 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 個登革出血熱病例，並出現罕見的登革休克症候群死亡病例 (Liu et al 2003)。2004 與 2005 年疫情雖緩和但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 年登革熱疫情開始攀高(Lay et al 2006)，確定病例高達 1074 例(本土病例為 965 例，境外 109 病例，其中登革出血熱則有 19 例，4 人死亡)。2009 年共有 848 本土確定病例，此後本土確定病例攀升至 1592 例(2010 年)與 1545 例(2011 年)。主要流行地區在高雄、屏東、台南等縣市。除南部是登革流行高危險區外，北部地區亦發生本土確定病例。登革熱流行之嚴重已是台灣公共衛生主要的議題。由台灣近年來登革熱的發生歷史可知：(1)埃及斑蚊與白線斑蚊均為病媒蚊可引爆登革熱流行，(2)有登革熱四型病毒流行，(3)罹患登革出血熱及登革休克症候群之風險增加，(4)登革熱之流行已本土化。

台灣地區埃及、白線斑蚊分布調查統計分析初步結果顯示，高雄市的埃及、白線斑蚊分布比例全台最高，且明顯高於南部其他縣市，登革熱傳播不僅與病媒蚊密度有關，亦與人口密度及住宅密度呈現高度相關。近幾年來，高雄市本土登革熱病例數持續攀升，除了人口較多、住宅密集，空運、港埠等對外交通經商往來頻繁以及外來的流動性人口眾多等因素，面對全球氣候變遷與碳蓄積的熱島效應等暖化現象，皆促成病媒蚊孳生源以及人蚊間互動俱增，登革熱無疑是一種環境、社區傳染病，只要環境中存在有病媒蚊孳生源，就有登革熱流行的可能性。而如何控制住登革熱病例數與分佈區，避免疫情向外擴散，這將是未來登革熱防治上的重大挑戰。

登革熱防治必須採用整合防治計畫(integrated control program)，才能有效降低盛行率及罹病率。整合防治計畫之策略包括病媒蚊防治、快速診斷及治療、病例通報、疫情監測與快速處置以及衛教等。在病媒蚊防治方面主要是清除孳生源、空間噴灑(藥)、個人防護避免被蚊蟲叮咬等。

世界衛生組織針對病媒蚊引發疾病之流行如瘧疾、利什曼症等之病媒防治，主張採用整合防治計畫，近年來防治已見成效。合成除蟲菊已廣泛用於室內殘效噴灑(indoor residual spraying)及長效含藥蚊帳(long lasting insecticide-treated nets)，在瘧疾防治方面扮演相當重要的角色(WHO 2007, USAID 2009)。傳播瘧疾之瘧蚊是夜間吸血，而長效含藥(合成除蟲菊)蚊帳之保護作用，可有效阻斷瘧疾傳播，降低瘧疾發病率與盛行率。而由長效含藥蚊帳之使用進而擴展為含藥窗簾與門簾之應用於瘧疾防治，是基於合成除蟲菊亦具有驅蚊效果 (Cooperband & Allan 2009, Mongkalagoon et al. 2009)，此驅蚊現象亦可見於聖多美瘧疾防治在夜間人體誘蚊實驗中，很難在有噴藥或使用長效含藥蚊帳之屋內發現瘧蚊

及家蚊，而即使屋內可發現瘧蚊，其數目遠比在屋外少，差異高達十倍以上(Lee et al 2010a, 2010b)。

埃及斑蚊與白線斑蚊是屬於白天吸血之病媒蚊，除在屋外吸血外，亦會飛入屋內尋找血源(Chadee 1988)。為減少埃及斑蚊在白天進入屋內吸血，避免造成登革熱群聚感染，應用合成除蟲菊處理過之長效帳廉是保護社區及個人免於感染登革熱的選項之一。含藥(permethrin)窗簾之應用於登革熱防治在菲律賓的先鋒試驗顯示能有效降低病媒蚊指數(Madarieta et al 1999)，含藥長效窗簾亦曾應用於在墨西哥及委內瑞拉之登革熱防治，結果顯示的確可降低埃及斑蚊進入室內的數目(Kroeger et al. 2006)。

雖然已有報告指出埃及斑蚊在許多地區對合成除蟲菊出現抗藥性(Metcalf 1989, Hemingway & Ranson 2000, Ping et al 2001, Kumar et al 2002, Prapanthadara et al 2002)，但實驗室發現抗藥基因(Shono 1985, Harris et al 2010)是否反應田野真實狀況則需經生物活性分析加以証實。因此，埃及斑蚊對合成除蟲菊之感受性必須藉生物分析 (bioassay) 進一步探討 (WHO 1998)。另一方面，合成除蟲菊除具有毒殺病媒蚊的作用外，亦具有驅蚊作用(Lee et al 2010)。最近的報告發現從高雄埃及斑蚊之基因分析顯示帶有抗藥基因(Chang et al 2009)，但從高雄登革熱高風險區之黏捕誘蚊產卵實驗結果發現埃及斑蚊不會在含有合成除蟲菊處理紗質網之黏捕誘蚊產卵筒內產卵，顯示合成除蟲菊的確具有驅趕埃及斑蚊之作用(杜武俊，個人通訊 2010)。此外，本實驗室在 100 年度的初步研究發現，於室內檢測高雄地方株埃及斑蚊，長效含藥窗門簾不僅對埃及斑蚊具有驅避作用，亦可降低屋內埃及斑蚊的吸血頻率，且對暴露於長效含藥窗門簾之埃及斑蚊會縮短其壽命，顯示含藥窗門簾降低蚊子與人接觸機會，包括抗藥株 R64 埃及斑蚊暴露於長效含藥窗門簾三分

鐘，其壽命會縮短一半，降低屋內埃及斑蚊吸血對老鼠吸血頻率 65%，而家戶驅蚊試驗 (九至十月)短期顯示長效含藥窗門簾可減少屋外蚊子飛入屋內約 50%，應用長效含藥窗門簾延伸至鄰里，結果是否具有社區登革熱防護作用有待進一步探討。

在瘧疾防治計畫中，室內殘效噴灑遮蔽率達 80%才具有社區保護力，但含藥蚊帳防治研究中顯示，遮蔽率大於 60%具有社區保護力。含藥窗門簾對登革熱防治的遮蔽率要達到多少才具有社區保護力，在全球類似的進行研究均尚未有結論，也是本計畫所要評估的重點，計畫年期間應用長效含藥窗門簾於社區登革熱防治策略上須進一步探討的問題：

(a) 實際應用上，含藥窗門簾社區使用率與登革熱社區保護力之關聯。

評估項目：(1) 是否會影響社區與鄰近區域之斑蚊數量與密度？

(2) 是否會影響社區登革熱流行？

(b) 實際應用上的成本效益與對環境的影響。

評估項目：(1) 長效窗門簾耐用度(評估陽光曝曬期間對藥效或材質的影響)。

(2) 含藥窗門簾試驗期間，調查社區環境埃及斑蚊對含藥窗門簾感受度的變化。

(3) 含藥窗門簾之成本分析。

計畫將在登革熱高風險區連續追蹤評估各項指標數據，作為探討長效含藥窗門簾預防登革熱地區流行之先鋒試驗，評估含藥長效窗門簾(long lasting insecticide-treated curtains)是否可作為社區登革熱整合防治(integrated control program)之一環。

三、 材料與方法:

A. 機關協調支援與行政作業：

本計畫需當地鄰里長之協助以及防疫人員之配合，與當地衛生局疾管處之行政協調支援，在執行上與衛生局疾管處及鄰里長密切合作，並納入當地登革熱防治一環，以作未來監控並防治登革熱疫情的政策試金石。

B. 與里鄰長溝通協調、在試驗社區舉辦登革熱防治計畫說明會 (表一)、調查居家長效含藥窗門簾數量與格式、組成團隊以配合長效含藥窗門簾發放及試驗工作(圖一)(附件一)。

C. 窗門簾發放與安裝

由工作小組提供免費發放並教導或協助掛置長效含藥窗門簾，提供平均每樓層4-6個門簾(W150 x L200 cm)及6-8個窗簾 (W150 x L150 cm)，窗門簾裝置位置主要是客廳及臥室之門窗(圖一)。計畫範圍內有學校，將學校教室亦納入含藥長效窗門簾之評估範圍(圖一)，評估社區含藥長效窗簾對登革熱爆發流行之阻斷作用。

D. 回訪問卷調查

完成每戶之基本資料登錄並發放登革熱衛教訪視問卷。利用星期假日在活動中心舉辦登革熱衛教及長效窗門簾使用問題解答(圖一)。

E. 窗門簾採購、抽測與驗收

每年招標議價，依規格逐批抽驗(每批10 件，敏感品系Ugal埃及斑蚊的擊昏及致死率)，須達WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試標準(方法同100年之cdc計畫研究報告)。

F. 計畫三年試驗區域佈建與病媒蚊監控。

計畫之實驗組與對照組之劃分圖(圖二)，戶外放置黏捕誘蚊產卵筒，本年度計畫包括加昌里戶外 120 個(圖三 A)及仁昌里 50 個(圖三 B)，此外，每戶室內客廳置放 1 個黏捕誘蚊產卵筒(圖四)，每二週收集登革熱病媒蚊數量，統計誘卵與成蚊指數，建立全區里鄰病媒蚊指數與環境病媒蚊對合成除蟲菊含藥網布之敏感度趨勢線，並分析試驗區環境病媒蚊對含藥網布感受性等資料。

第一年底約有 250 戶住家參與試驗，並發放登革熱衛教訪視問卷，第二年上半年與下半年各約有 250 戶納入試驗，三年預計完成 1200 戶之訪視，並評估長效含藥窗門簾(實驗組)對登革熱爆發流行之阻斷作用。

G. 氣象收集統計分析

記錄月均溫與降雨量，並記錄颱風等特殊氣候因子，收集楠梓區楠梓國小監控站之每日氣溫、濕度及雨量資料，統計每月氣候指標(圖五)。

H. 防疫資訊網

(1)計畫將定期與高雄市疾病管制處核對登革熱確定病例所在之里鄰與行政里病媒蚊指數。

(2)定期彙整地方政府(里鄰長)之社區登革熱防治措施(例如:環境噴藥種類與次數、積水容器清除動員時間等)。

(3)計畫家訪問卷與計畫窗門簾之社區登革熱防治說明會請鄰里長之協調支援。

(4)本計畫施放戶外黏捕誘蚊產卵筒需當地社區環保局衛生人員配合。

I. 社區疫情收集統計分析

本計畫將作家訪，實際掌握最新疫情，並與疾管署及當地衛生局通報病例核對(表二及表三)，再與大高雄其他區域疫情做比較(表四)，計算每半年登革熱之發病率及全年盛行率。

J. 登革熱病媒蚊密度調查

(1) 依據2011年登革熱防治工作指引第28頁，黏捕誘蚊產卵筒常用於偵測病媒蚊密度較低時(布氏指數5以下)使用，本研究之病媒蚊調查方法以黏捕誘蚊產卵筒(圖四)為病媒蚊密度之偵測工具，主要以黏性膠帶捕捉雌成蚊，每週定期調查病媒蚊指數，調查方法如下述：

一、卵期調查：

根據黏捕誘蚊產卵筒所收集到的蚊卵，每週統計病媒蚊卵期指數，包括:(a)誘蚊器之卵期陽性率及(b)每個誘蚊器平均卵數。

二、成蚊調查：

根據黏捕誘蚊產卵筒所捕到的雌成蚊，每二週統計(A)含藥窗門簾(B)無含藥窗門簾(C)空白試驗(無窗門簾)三組之雌成蚊陽性率，全年監測各組戶內與戶外之病媒蚊指數，由病媒蚊密度分析其差異。

(a) 誘蚊器雌成蚊陽性率：

調查100個黏捕誘蚊產卵筒，獲得雌成蚊陽性容器之百分比。

陽性黏捕誘蚊產卵筒數

$$\text{計算方法} = \frac{\text{陽性黏捕誘蚊產卵筒數}}{\text{黏捕誘蚊產卵筒數}} \times 100\%$$

(b) 每個誘蚊器平均雌成蚊數：

病媒蚊成蟲密度（多寡）以成蟲指數來表示，代表每一黏捕誘蚊產卵筒平均捉到之雌蚊數。

雌蚊數

$$\text{計算方法} = \frac{\text{雌蚊數}}{\text{黏捕誘蚊產卵筒數}} \times 100\%$$

(2) 依疾管署登革熱防治工作指引(CDC, 2009)，戶內外幼蟲密度與成蚊指數分別以布氏指數與成蚊指數表示，本計畫定期彙整高雄市疾管處所調查楠梓區之病媒蚊指數(包括幼蟲及成蚊指數)，以作為病媒蚊密度之比對參考。每季定期長期建立病媒蚊資料，並持續監測、掌握病媒生態之變化。

(a) 幼蟲指數：以布氏指數計算方法，即調查一百戶住宅，發現登革熱病媒蚊幼蟲孳生陽性容器數。計算方法：陽性容器數/調查戶數*100。

(b) 成蚊指數：每一戶住宅平均登革熱病媒蚊所捉到的雌蚊數。掃蚊後，用吸蚊管吸入捕捉桶內，計算雌蟲數目。計算方法為雌蚊數/調查戶數，例如調查五十戶住宅，總共發現十隻登革熱病媒蚊雌蟲，則成蟲指數為零點二。一個地區若成蟲指數大於或等於零點二，即屬於高危險地區

K. 病媒蚊之採集與飼育

在計劃試驗區戶外環境採集埃及斑蚊或白線斑蚊，再將所誘集之蚊蟲帶回實驗室中，將野外採回之病媒蚊幼蟲飼養於長31.2公分，寬24.4公分，深5.2公分含1.5公升打氣水(degas)的塑膠盆中，每個水盆約放置200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，養蚊室條件則維持在 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度70-80%，光照:黑暗L14:D10小時。比較同試驗區(試驗組與對照組)採集之埃及斑蚊對實驗室標準規格含藥網布之敏感度(蚊體為羽化3-5天之健康雌蚊)試驗。

L. 含藥窗門簾藥效生物測定方法 –

WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試 (WHO 2005, Kasilia et al 2010)

1. 將測試之防蚊防蟲紗網裁成四片25cm*25cm大小之紗網，以每片紗網為測試單位，總計四個測試單位。
2. 把紗網平置於壓克力板上，蓋上漏斗狀錐體。
3. 將5隻3-5日齡、健康之埃及斑蚊置入漏斗中，使其與紗網接觸3分鐘，然後將蚊子移至透明壓克力籠內觀察，籠內供應10%糖水。每片紗網分別進行十次重複測試，總計每片紗網每次試驗測試五十隻雌蚊，總測試蟲體為200隻雌蚊。
4. 記錄壓克力盒中蚊子的60分鐘被擊昏(knock down, KD)率，及24小時死亡率。
5. 另進行一組相同試驗，惟壓克力觀察籠中不供應10%糖水。
6. 對照組：以未含藥劑紗網處理，但試驗步驟與試驗組相同。

M. 含藥窗門簾耐久性的測試方法

檢測長效含藥窗門簾在長期陽光照下對於埃及斑蚊(Ugal)之生物感受性。藥效測定方法-參考WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試方法(WHO 2005, Kasilia et al 2010)，每半年隨機住家取樣檢測一次，檢測受陽光曝曬處之窗簾。

(a) 試驗組:計畫試驗區之長效含藥窗門簾

(b) 陽性對照組:未使用(未曝光)儲存良好之實驗室標準藥物濃度之長效含藥窗門簾

(c) 陰性對照組:不含藥窗門簾

採二重覆試驗

N. 含藥窗門簾試驗期間環境病媒蚊對殺蟲劑敏感度之監測-

每年評估長效含藥窗門簾是否影響環境病媒蚊對殺蟲劑敏感度有所變化，以實驗室保存良好之含藥網布(同批號規格)為標準品，每年檢測計畫試驗區內登革熱病媒蚊對含藥網布之擊昏率、致死率是否受影響。

1. 藥效測定方法-參考WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試方法(WHO 2005, Kasilia et al 2010)，每年檢測一次，試驗區來源的登革熱病媒蚊卵所孵育的3-5日齡雌成蚊作為檢測來源，分別測試來自含藥窗門簾試驗社區與來自不含藥窗門簾試驗社區之病媒蚊對含藥網布之敏感性，將各誘蚊點採集之蚊子予以分別檢測後統計。

2.以實驗室標準濃度之含藥網布暴露3分鐘，檢測60分鐘擊昏率及24小時致死率。

(a) 試驗組:來自計畫試驗區(實驗組與控制組)之埃及斑蚊。

(b) 陰性對照組:實驗室敏感株埃及斑蚊(Ugal)。

四、 結果:

A. 人體試驗委員會核定:本計畫經台北榮總人體試驗委員會審查通過,2012年10月至2013年12月已收集630份住戶同意書。

B. 合成除蟲菊長效含藥窗門簾之規格、採購、施作與建置:

1. 長效含藥窗門簾之規格:

本年度申購之 Yorkool 廠牌含藥網布與第一年為相同規格製品,符合世界衛生組織推薦產品(Full recommendation by WHOPES),計畫採購之含藥長效窗門簾是採用第滅寧(deltamethrin 55 mg per square meter)處理網布所製造,外觀為藍色聚酯(polyester)材質,窗門簾尺寸:每片窗簾 W150*L150 cm,每片門簾 W150*L230 cm。

2. 窗門簾採購、抽測與驗收

102年採購之含藥長效窗門簾於5月12日完成採購案之行政驗收(圖一)。抽驗(每批10件,敏感品系 Ugal 埃及斑蚊的擊昏及致死率)達到WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試標準。

3. 窗門簾之掛置施作說明書(附件二):

(1)窗簾以4個安全別針串掛在原有窗簾的軌道吊鉤上,或以雙面膠帶黏或熱融膠在金屬窗門框上。

(2)門簾以布膠帶或熱融膠黏在金屬門框上,或是打釘固定法,在二端打釘穿線懸掛。

4. 窗門簾發放與安裝(圖一)

由工作小組(共三人,其中一人為當地里鄰長或里鄰志工)提供免費發放並教導或協助掛置長效含藥窗門簾,提供平均每樓層4-6個門簾及4-6個窗簾,戶內窗門簾裝置位置主要是客廳及臥室之門窗,幼兒園與學校為教室窗戶。

C. 登革熱病媒蚊之品系培育與含藥窗門簾之生物試驗:

合成除蟲菊處理之長效窗門簾樣品之生物試驗，包括含藥與不含藥窗門簾各二組，檢測含藥窗門簾 Yorkool 網布，包括為高雄拆回已使用半年之 101 年含藥窗門簾與 102 年新購入之有藥窗門簾，WHO bioassay 之 3 分鐘測試結果如下：

1. 含 deltamethrin 合成除蟲菊之網布對敏感品系(Ugal)埃及斑蚊雌成蟲，於接觸藥簾 3 分鐘，檢測其一小時擊昏率達 90%，其 24 小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率達 85%，無糖水供應組死亡率則達 90%，達到 WHO 之標準，而對於實驗室抗藥性品系 (R64)埃及斑蚊之致死率與擊昏率皆為 0%，與本計畫一百年度結果相符。
2. 含藥窗門簾耐久性測試:
 - (a)生物試驗依據WHO漏斗狀錐體之檢測方法 (WHO 2005)。
 - (b)100年本實驗室之已建立測試系統，且納入101年與102年之 Yorkool LLICS (101年10月底與102年5月購入時間約間隔半年)，分別以避光且低溫乾燥處各保存50件含藥窗門簾，作為後續生物檢測之陽性對照組。
 - (c)含deltamethrin合成除蟲菊之窗門簾對敏感品系埃及斑蚊雌成蟲，在接觸3分鐘後的一小時內具100%擊昏效果，其24小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率90%，無糖水供應組死亡率則達100%。對照組無擊昏作用，且死亡率為零，2013年購入之含藥窗門簾已達WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試標準。
 - (d)住戶使用滿半年期之含藥窗門簾生物檢測(bioassay)：經使用半年之長效含藥(deltamethrin)窗門簾，對敏感品系埃及斑蚊雌成

蟲，在接觸3分鐘後的一小時內具80-100%擊昏效果，其24小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率90-95%，無糖水供應組死亡率則達95-100%，此外，少部份窗門簾表面有灰塵或變色情形，實驗室生物分析少部份的劣變窗門簾，對埃及斑蚊的擊昏率(70-90%)及死亡率(80-100%)的效能，有略為下降情形。

(e)住戶使用滿一年後之含藥窗門簾生物檢測：結果顯示含藥窗門簾之驅蚊效果已有降低驅勢，實驗室生物分析這些窗門簾對埃及斑蚊之擊昏率(50-90%)及死亡率(60-100%)。少部份破損或斑點變色(圖六)的窗門簾，對埃及斑蚊的擊昏率仍可達(80-90%)及死亡率(80-90%)，此外，有部份窗門簾表面出現劣變區塊，包括有黃色污漬斑點或焦黃色斑點、表面部份泛黃、表面沾附灰色灰塵、或表面黏附一層黑色灰塵垢，實驗室進一步生物分析這些污染劣變的窗門簾(圖六)，對埃及斑蚊的擊昏率(30-50%)及死亡率(40-60%)均為下降。

3. 直接日曬(30天)長效含藥(deltamethrin)窗門簾，不影響對埃及斑蚊敏感株(Ugal)擊昏及致死作用，直接日曬半年長效含藥(deltamethrin)窗門簾，對敏感品系埃及斑蚊雌成蟲，在接觸3分鐘後的一小時內具80-100%擊昏效果，其24小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率90-95%，無糖水供應組死亡率則達95-100%，直接日曬一年長效含藥(deltamethrin)窗門簾，對敏感品系埃及斑蚊雌成蟲，在接觸3分鐘後的一小時內具80-90%擊昏效果，其24小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率80-90%，無糖水供應組死亡率則達90-100%。不含藥對照組無擊昏作用，且死亡率為零。

4. 間接日曬(30天)長效含藥(deltamethrin)窗門簾，不影響對埃及斑蚊敏感株(Ugal)擊昏及致死作用，間接日曬半年長效含藥(deltamethrin)窗門簾，對敏感品系埃及斑蚊雌成蟲，在接觸3分鐘後的一小時內具90-100%擊昏效果，其24小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率90-100%，無糖水供應組死亡率則達95-100%，間接日曬一年長效含藥(deltamethrin)窗門簾，對敏感品系埃及斑蚊雌成蟲，在接觸3分鐘後的一小時內具90-100%擊昏效果，其24小時致死效果在糖水供應狀態下死亡率90-95%，無糖水供應組死亡率則達90-100%。對照組無擊昏作用，且死亡率為零。
5. 楠梓區埃及斑蚊地方品系生物試驗，應用三批分別為101年11月與102年3月與6月採集自楠梓區之埃及斑蚊地方品系(高雄疾管處提供)雌成蚊，其對Yorkool網布與實驗室陽性對照網布(含有deltamethrin 55mg a.i./m²)皆具有抗藥性，60分鐘擊昏率分別為15±5%與20±5%；24小時致死率分別為與10±5%與15±5%。

D. 計畫三年先鋒試驗區之評估與建立：

以登革熱三年平均盛行率高、住宅人口密度高與登革熱地理分布高度集中區塊為考量因子，參考高雄市2011年至2014年衛生局登革熱防治工作四年計畫，經多方評估後，以里鄰配合度優先考量，並於計畫執行前與當地防疫單位討論，101年選擇以高雄市楠梓區加昌里及102年擴大範圍至仁昌里，以三年期佈建含藥窗門簾之先驅試驗社區(附件三、高雄市2011年至2014年衛生局登革熱防治工作四年計畫第81-82頁，高雄市楠梓區列於登革熱高風險區，楠梓區加昌里列入登革熱高風險里)。

1. 本土登革熱病例數歷年統計：

根據高雄市登革熱確診病例之月統計資料，高雄市登革熱本土病例，在過去連續五年(比較期間:2009/01/01 -2013/11/14)的確診本土病例呈現 11 月為高峰期(圖七)，顯示本土病例發病日有時間的集中特性，高雄市楠梓區地理位處高風險區塊(圖八)，而統計 2006 至 2012 年間高雄市楠梓區加昌里與仁昌里之本土登革熱病例數累計有 30 與 17 例 (表四)。

2. 楠梓區本土登革熱病例數之高風險月份分析：

分析 2002-2011 年楠梓區之本土登革熱病例之發病月份(表二)，每年高風險月為 7 至 11 月，登革熱感染病例之發病機率有逐月增加，至 11 月份為登革熱最危險之月份(在過去 10 年來共有 9 年之發病例記錄)，此外，2013 年 12 月 25 日止高雄市有 68 例本土病例(表三)。

3. 2013 年 11 月 14 日高雄市楠梓區加昌里確認通報一例登革熱病患(11 月 10 日發病通報)，該病例住家沒有掛 LLICs，該病例感染登革熱之可能來源為屏東 (非加昌里本地)，至 12 月底之前加昌里沒有發生登革熱群聚感染，無法排除 LLICs 可能發揮社區保護作用(11 月 16 日社區緊急噴藥)，表示 LLICs 可能具有潛力預防登革熱群聚感染之阻斷作用。

E. 社區佈建之前置作業：

1. 計畫試驗區域背景說明：

本研究的試驗區加昌里 (加昌里 0.4234 平方公里有 44 鄰，3653 戶，101 年人口計 9494 人，以住宅區為主以及一條較為熱鬧之商業街，建築物除了有 14 棟大廈約 1500 戶外，大多為 4-層樓

之公寓與 1-3 層樓之透天宅，社區型態不複雜，全里環境單純而沒有工廠與農漁牧用地。有一所小學與三間幼稚園，居民多為軍公教或行政人員，職業工作與生活作息背景相似)，延續第一年計畫，增加參與戶數與遮蔽率，且本年(第二年)增加佈建之試驗區行政里為高雄市楠梓區仁昌里(圖二)(面積：0.2016 平方公里 25 鄰，2389 戶，人口計 5750 人，鄰近楠梓加工區、高雄煉油廠及左營軍區，自然人文環境有親水後勁溪河堤公園、仁昌公園與里活動中心，大部分公司、商號，里民均為公教人員與受薪階層，目前外籍勞工大量租住，形成多元文化的特色。)，計畫第二年選擇仁昌里，是因其緊鄰加昌里，且此二里的人文地理背景差異不大。

本計畫採雙盲試驗，實驗組與對照組的人文背景與地理環境大致相似，故實驗組與對照組會有概率相似的心態及反應，應不存在有偏差行為影響計畫訪視問卷結果之判讀，居民之教育程度較高，溝通無礙，適合本研究未來 3 年持續試驗之進行。

2. 社區訪視作業包括與里鄰長溝通協調，在試驗社區舉辦登革熱防治計畫說明會，完成長效含藥窗門簾採購作業(包括 WHO 認證規格材質與驗收)及發放工作(圖一)。

經拜會高雄市疾管處與高雄登革熱高風險里，高雄市楠梓區仁昌里王里長全程配合，舉行講習座談與利用在當地活動中心舉辦登革熱衛教及長效窗門簾使用問題解答(圖一)，由該里住戶組成登革熱病媒蚊工作隊，執行家訪(同意書填寫及窗門簾使用問卷調查)，以及每週戶內室外病媒蚊指數調查。完成分組並執行住戶衛教訪視，本計畫自一月份開始增加參與戶數，至 12 月底累計同

意書已達 620 戶以上(表一)。

3. 建立計畫三年試驗區域之病媒蚊指數與環境病媒蚊生物試驗

計畫在未發放含藥窗門簾之前兩星期，我們就針對試驗區的病媒蚊指數做戶外基礎調查，室內外病媒蚊調查為每二週一次，長期結果顯示實驗組與對照組戶外病媒蚊指數差異不大。

F. 社區佈建：

1. 含藥窗門簾佈建：

計畫佈建之試驗區為全鄰里，主要為樓高三樓以下之住戶為主，分為實驗組與對照組(如圖二、以加昌里的樂群路為切線，左半邊實驗組，含藥組與無含藥組比約 3:1)，至 12 月底前仍持續收集住戶同意書作業中，住戶有退出與新增者，目前各組參與的總戶數仍在變動中，2013 年全年平均約有實驗組 488 戶、對照組 98 戶與空白組 20 戶參與，社區參與住戶每戶發予窗簾 6-8 套及門簾 4-6 套。

2. 黏捕誘蚊產卵筒佈建：

仁昌里全區之戶外共佈建 50 個黏捕誘蚊產卵筒(圖三 A)及加昌里全區之戶外共佈建 120 個黏捕誘蚊產卵筒(圖三 B)，參與計畫之所有住戶，每戶室內各置放黏捕誘蚊產卵筒一個。住戶每二週回收黏捕誘蚊產卵筒(參考圖四)之採檢樣本，戶內全體樣本數(sample size)全年平均約有 520 個樣本。

3. 黏捕誘蚊產卵筒佈建與環境影響因子：

社區環境年度例行性噴藥：環保局-定期每隔 3~4 個月舉辦戶外例行性噴藥，加昌里分別於 5 月 (2、7、8 日)、8 月(1、2 日) 以及 11 月(1、4、5 日)噴藥，仁昌里 9 月 12 日戶外噴藥(仁昌里為 6 月

開始參與本計畫試驗)。

G. 試驗社區病媒蚊密度調查結果：

1. 計畫之田野調查為每二週一次，以黏捕誘蚊產卵筒來捕捉病媒蚊，加昌里自2012年11月至2013年12月期間，根據每二週戶內黏捕誘蚊產卵器之採檢數(表五)，統計實驗組與對照組平均採樣數約為2.6:1，戶內對照組(加昌里無藥窗門簾組)之誘蚊器雌蚊陽性率平均為9.6% (201/2094) (表六)，含藥窗門簾組之誘蚊器雌蚊陽性率為2.9% (141/4874)，實驗組與對照組比值為1:3.3，住戶加裝含藥窗門簾家中可減少戶外雌蚊進入住家，此結果與本計畫100年度戶內含藥窗門簾之驅蚊試驗結果相符，顯示含藥窗門簾(LLIC)組之室內誘蚊器陽性率降低，表示阻擋戶外蚊子的效能達到無藥窗門簾組的3倍以上。
2. 自2013年6月至2013年11月期間，仁昌里之實驗組與空白組戶內採檢數全年平均之比值為7.9:1，戶內空白組(仁昌里無窗門簾組)之誘蚊器雌蚊陽性率平均為5.4% (14/259) (表七)，含藥窗門簾組之誘蚊器雌蚊陽性率為1.4% (28/2056)，實驗組與空白組比值為1:4，顯示含藥窗門簾(LLIC)組之室內誘蚊器陽性率降低，表示阻擋戶外蚊子的效能達到無窗門簾組的6倍以上。
3. 以誘蚊器雌蚊數捕捉率來看，分別比較在試驗期間捕捉之雌蚊總數，對照組(加昌里無藥窗門簾組) 戶內之誘蚊器雌蚊陽性率平均為24.3% (509/2094) (表八)，含藥窗門簾組之誘蚊器雌蚊陽性率為4.2% (222/5285)，實驗組與對照組比值為1:6，住戶加裝含藥窗門簾家中可大量減少戶外雌蚊進入住家達六倍以上，此結果與本計畫100年度戶內含藥窗門簾之驅蚊試驗結果相符；

再者，戶內空白組(仁昌里無窗門簾組)之誘蚊器雌蚊陽性率平均為12.0% (31/259) (表九)，含藥窗門簾組之誘蚊器雌蚊陽性率為1.6% (32/2056)，實驗組與空白組比值為1:8，表示減少戶外蚊子數達到無窗門簾組的8倍以上，綜上所述，以(A)含藥窗門簾(B)不含藥窗門簾與(C)未加裝窗門簾這三種情形下，以含藥窗門簾組達到的效能最佳，蚊子數減少達空白組的八分之一，而為不含藥窗門簾組的六分之一，此結果初步顯示不含藥窗門簾對於蚊子有物理阻隔效果，而含藥窗門簾有物理及化學阻隔效果，故可以降低人蚊接觸之機會。

4. 分析試驗期間戶內所捕捉之蚊子中(表十)，以雌雄蚊的比例為93%(雌蚊)與7%(雄蚊)，雌蚊又可依據其腹部外觀之血餐與否分二類，包括1.3%(已吸血雌蚊)與98.7%(雌蚊)二類，其中實驗組與對照組捕獲的吸血雌蚊數，二者比值為1:9，已達顯著差異，顯示室內掛含藥窗門簾組之吸血雌蚊比例減少，此結果與本計畫100年度戶內含藥窗門簾之驅蚊試驗結果相符，顯示加裝含藥窗門簾組的平均較對照組的吸血雌蚊數減少9倍被叮咬的機會。
5. 試驗期間二里所室內捕捉到的蚊子種類組成(表十)，包括有92%(家蚊)、7%(斑蚊)及0.3%(白腹叢蚊)，以加昌里全年期間捕獲的家蚊與斑蚊來比較，對照組捕獲的雌蚊數皆遠高於實驗組，雌斑蚊數與雌家蚊數的二組捕獲率比值分別為1:3.6與1:6，雖然因試驗期間斑蚊捕獲的數量明顯較少(約7%)，然此長期監測的數據顯示雌斑蚊在實驗組(含藥窗門簾組)的總數量亦有降低的趨勢，可達70%，此結果與本計畫100年度之初步試驗的結果趨勢符合。

H. 一年期之問卷調查分析

本計畫將已追蹤加昌里一年以上，追蹤仁昌里半年。近八成參與住戶配合得以完成研究進度。關於民眾的接受度及滿意度結果，並分析如下：

本研究採雙盲試驗，超過六成參與住戶接受問卷調查，參與住戶問卷調查統計分析亦發現支持度(肯定)減少17%，由2012年11月的74%降至2013年10月的57%。而不支持度(否定)增加16%，由2012年11月的8%上升至2013年10月的24%(圖九)。而不支持/推薦者大多來自實驗組，主要原因包括眼睛過敏、不美觀及藥味重等。因對照組不支持/推薦者較低，顯示含藥窗門簾藥物之存在可能會引起某些不適反應，而亦有部份住戶反應蚊蟲防治的藥效降低或含藥窗門簾汙染，有些甚至破損，影響美觀，也有住戶對繼續追蹤之配合漸感壓力，因而整體影響支持度。反之，仁昌里參與計畫因尚未達一年，本年度只有一次問卷調查，因此初期的整體滿意度仍可達90%以上。

五、討論

1. 2013 年 11 月 14 日高雄市楠梓區加昌里確認一例登革熱病患(11 月 11 日發病)，該病例感染登革熱之可能來源為屏東 (非加昌里本地)。而該病例住家未登記參與本計畫中(未掛 LLICs)，但到了 12 月底，加昌里並未有登革熱群聚感染發生。雖然加昌里社區於 11 月 16 日曾執行空間緊急噴藥，但無法排除 LLICs 具有預防社區登革熱群聚感染之阻斷作用。
2. 本計畫二年來之試驗結果顯示合成除蟲菊處理之長效窗門簾，在高雄楠梓社區可降低室內蚊蟲密度，且對斑蚊有殺傷力或忌避之效果，而含藥窗門簾是否可阻斷“登革熱傳播”，並納入整合性防治工具，推廣至其他地方，宜多元的試驗與評估，考量社區感染登革熱之重要因子，除了覆蓋率為社區保護力之決定性因素；宜更深入探討實際田野的斑蚊族群生態與特性，如何因地制宜以有效降低班蚊與人接觸的機會，減少被叮咬機率，未來一些基本的生物學數據仍有待建立，探討說明如下：
 - (1) 地方斑蚊的種類及其室內外活動情形：因埃及斑蚊是一種家棲型的蚊蟲，雌蚊喜好在屋內停息、吸血(根據在泰國及玻多黎各的研究指出有 86-95%的吸血蚊蟲在室內被捕捉)，台灣本島埃及班蚊分佈於北回歸線以南，埃及斑蚊族群以高雄市分布最廣且密度亦最高，白線班蚊則為全島分佈，且參考南部住宅區班蚊棲息場所(附件四)，2003 年高雄與屏東埃及班蚊之調查結果戶內外比例為 78%與 22%，而白線班蚊戶內外分佈各為 2%及 98%，顯示南部地區埃及班蚊約有八成棲息於室內，白線班蚊則約有九成棲息於室外，而 102 年 2 月在本校的模擬室內埃及班蚊驅蚊試驗結果

顯示，含藥窗門簾(LLICs)組與無藥窗門簾(control)組的雌成蚊捕獲比例約為 1:3，顯示含藥窗門簾(LLICs)之驅蚊作用可減少埃及斑蚊進入室內的機會，由於陽明大學之試驗是以小鼠誘引物，且以未吸血之雌埃及斑蚊來進行試驗，再者，本計畫社區覆蓋率達 67%，一年試驗期間顯示懸掛 LLICs 有降低室內家蚊及斑蚊趨勢，含藥窗門簾(LLICs)組與無藥窗門簾(control)組的雌斑蚊捕獲比例約為 1:3，且捕獲之吸血雌斑蚊與雌斑蚊比例則分別約為 1:5 與 1:2.2，顯示含藥窗門簾組捕獲的各發育期之雌斑蚊數量亦呈現降低的趨勢，此長期數據顯示含藥窗門簾(LLICs)確實可減少戶內斑蚊的數量，因此未來若以本計畫 LLICs 成果應用至其他地區，例如：三民區、前鎮區或前金區，考量尚有數據顯示這些地區埃及斑蚊之比例高達白線斑蚊 10 倍以上(1:10~1:34)(附件五)，顯示有相當高比例喜歡棲息於室內的斑蚊，因此應用 LLICs 對於埃及斑蚊族群密度較高時是否亦具有防治效果，未來仍須要更多數據來驗證。

- (2)含藥窗門簾之社區遮蔽率(coverage rate)對於登革熱防治之成效評估，目前尚未有相關之研究文獻，住戶參與覆蓋率，在世界衛生組織瘧疾防治計畫中，室內殘效噴灑遮蔽率達 80%才具有社區保護力，含藥蚊帳防治研究中顯示，遮蔽率至少達 60%即才具有社區保護力。但含藥窗門簾對登革熱防治的遮蔽率要達到多少才具有社區保護力，在全球類似的進行研究均尚未有結論，本計畫追蹤住戶一年使用之遮蔽率為 67%，是否具有阻斷登革熱傳播之效果，有待進一步評估。
- (3)本計畫雖然斑蚊整體捕獲比例約為 7~8%，且室內捕獲的蚊子多

數為家蚊(達 90%以上)，其統計結果顯示含藥窗門簾對於降低室內雌家蚊數量之效果顯著($P < 0.01\%$)，降低家蚊數量高達對照組的 70%以上，本試驗二年期間的社區遮蔽率逐月增加，而遮蔽率增加是否影響病媒蚊指數比值，或是受時間累積的效果而影響實驗組與對照組之病媒蚊指數比值亦有待進一步的田野驗證。

3. 黏捕誘蚊產卵筒之應用：

- (1) 由歷來年的統計數據顯示，有感於幼蟲密度不能代表登革熱發生的風險，本計畫之病媒蚊調查，以成蚊為主，除了鑑定成蚊種類，並記錄各試驗組病媒蚊的性別與吸血與否，而黏捕型誘蚊產卵筒的施放，因可誘集撲殺蟲卵與成蟲，間接降低病媒蚊密度，亦可促進防治實務工作之推展。由於計畫佈建需要觀察病媒蚊指數，必須有配合住戶採檢的長期壓力，因此設計以採檢杯方式有助於家戶樣點的標示與同步取樣，雖然黏捕誘蚊產卵筒內部以採檢杯取樣是首次的嘗試，經一年的應用期間，每只陽性採檢杯約可捕獲 1~20 隻不等的蚊子，捕捉蚊子種類包括家蚊、斑蚊與白腹叢蚊，且蚊子組成除了雄蚊與雌蚊外，亦有吸血時期與未吸血雌蚊等不同時期蚊子，因而足以支持提供本計畫的研究基石。
- (2) 計畫所捕獲成蚊皆可鑑定至屬(Genus)，捕獲的蚊子中，可再根據雌蚊腹部吸血與否，進一步分為已吸血雌蚊或雌蚊，家蚊約有九成以上順利完成鑑定種類與性別，班蚊約達七成以上完成品種鑑定，鑑定斑蚊品種的相對困難度提高，亦有少部份僅捕獲斑蚊腳，顯示有成蚊斷腳逃逸的情形，且捕獲之班蚊多數體積較家蚊小，有些鱗片特徵已脫落，亦有少數檢體有分解或發霉現象，因而影響品種或性別之判別鑑定，而略為影響整體數值，經初步分析顯示室內埃及班

蚊族群數量約為全體班蚊族群的 50%以上。

4. 本計畫長達一年，因計畫尚有定期問卷調查訪視、填寫同意書與發放窗門簾等作業，由於配合志工與住戶時間，由每週採檢一次改為二次，需持續每兩星期仍必須更換誘蚊產卵器之內盒，有些住戶(約 19%)因工作或生活型態無法長期多方配合等個別因素而中途退出，而本計畫執行二年以來，因與各單位之多方全力配合，迄今均已順利完成各項進度。

本年度加昌里共有二次問卷調查，每次住戶回收問卷皆超過六成以上，比較全程結果顯示整體的滿意度下降(圖九)，肯定之住戶由 74%(Nov 2012) 減少至57%(Oct 2013)。而不支持/推薦者大多來自實驗組，主要原因包括眼睛過敏、不美觀及藥味重等。因對照組無一不支持/推薦者，顯示含藥窗門簾藥物之存在可能會引起某些不適反應，此外，住戶使用半年後多數反應”長期使用藥效變差了”的現象，由於試驗期間檢測收回住戶之含藥窗門簾，發現已使用半年至八個月以上後，表面將逐漸可觀察到所累積灰塵及油垢汙染現象(圖六)，有些甚至破損不堪，影響美觀。隨使用期間增加的變質情形愈來愈普遍，亦有油汙泛黑或因變質而泛黃等色澤改變現象，經檢測其效能亦有不等降低情形(表十一)，於實驗室經清洗後試驗仍可回復效能，因此，建議至少滿半年需清洗一次。但仍有些窗門簾清洗後顏色有變質現象，因而影響美觀。

5. 含藥窗門簾之採購經費、戶內佈建與遮蔽率：

本計畫因考量社區家戶型態與裝設作業，依照每年度之經費預算與人力計算樣本數。長效含藥窗門簾之供應不致缺貨或中斷，採購量必須足夠以應不時之需每年最少將準備500戶之長效含藥窗門簾作為

登革熱疫情防治與試驗研究之需，以分析預防之成效。

若以加昌里平均有500棟建物為計算基礎，3樓以下達50%遮蔽率需有750戶之社區住戶參與計畫，公寓平均每戶之窗(含落地窗與房間窗)與門(含房間與前後門)約有6~8扇，加上每年之維護與試驗平均每戶2片，綜上所述在3年期間平均每戶約10片，平均每片約為150~200元(單價視採購量而定，採購量大，其平均單價會降低)，因此保守估計平均每戶約1500元。就成本效益分析，因含藥窗門簾耐用長達三至五年，以耐用三年使用計，平均每戶每年之費用約1000元(但如果大量採購，此費用可減半約為500元)。

6. 推廣含藥窗門簾之社區住戶配合度與計畫成果息息相關：

- (1) 雖然 WHO 在非洲推廣長效含藥蚊帳，經證實對於瘧疾的防治成效良好，應用於登革熱防治也有初步報告，然而國內各界的認知與了解有限，本計畫將已追蹤加昌里一年以上，追蹤仁昌里半年。近八成參與住戶配合得以完成研究進度。然許多住戶之含藥窗門簾受灰塵及油垢汙染，有些甚至破損不堪，影響美觀。多數住戶對繼續追蹤之配合漸感不耐。
- (2) 加昌里(自 101 年 9 月開始)有 420 戶，仁昌里(自 102 年 3 月開始)有 330 戶登記參加本計畫，參與率分別約 81%及 84%。完成評估之住戶，加昌里 362 戶/仁昌里 245 戶，共有 607 戶，覆蓋率為 67% $(607/912=0.67)$ 。中途退出之住戶為 19% $[(750-607)/750=0.19]$ ，影響本計畫執行的成敗與區里居民的配合度及里鄰長的熱心度息息相關，通常病媒蚊指數高的里區，評估如果居民對防疫的配合度明顯不足，意願低，計畫的持續性是一大挑戰。

六、結論與建議：

1. 楠梓區社區戶內雖未大量捕獲斑蚊，但統計分析所捕獲之家蚊，發現戶內對照組家蚊誘蚊產卵器十四個月平均陽性率為實驗組的**3.3**倍；而雌蚊十四個月平均陽性率之比值則高達**8**倍。人工釋放埃及斑蚊測試含藥窗門簾之驅避實驗結果顯示實驗組可降低斑蚊進入室內達**75%**(即對照組是實驗組的**4**倍)。結果顯示LLICs具有驅蚊作用，減少家蚊及斑蚊進入掛有LLICs的室內。
2. 計畫為三年期，測試長效含藥窗門簾對社區與個人之登革熱保護作用，今年是第二年延續性研究，在執行上需因地制宜，因此雖然完成許多的基礎佈建工作，也克服了許多困難，應用長效含藥窗門簾作為登革熱防治之輔助方法，在社區及個人登革熱防護方面，有多一種輔助方法使用，納入整合性防治一環，是否有助於防止或降低登革熱群聚感染之發生，經由本次加昌里11月11日發生的疫情發生來作為一個實際防疫成效的評估，至12月底加昌里未有登革群聚感染發生，雖然加昌里社區於11月16日曾執行空間緊急噴藥，但無法排除LLICs具有預防社區登革熱群聚感染之阻斷作用，
3. 此外，仁昌里地理位置緊鄰加昌里與藍田里，雖然本年度11月份加昌里與藍田里陸續各有一例本土病例，因仁昌里迄今沒有疫情傳出，至於是否含藥窗門簾具有防火牆的預防傳播登革熱功效，加昌里與仁昌里67%的遮蔽率是否具有社區防疫功能，仍有待進一步之驗證。

七、計畫重要研究成果及具體建議：

1. 本計畫三年來之試驗結果顯示合成除蟲菊處理之長效窗門簾，在高雄楠梓社區可降低室內蚊蟲密度，且對斑蚊有毒殺(抗藥株縮短壽命)及忌避之效果，因此含藥窗門簾具有阻斷登革熱傳播之潛力，可考慮納入登革熱整合性防治之一環，推廣至其他地方。此一新的登革熱防治技術能降低斑蚊與人接觸的機會，但是否能阻斷登革熱傳播，仍需進一步探討。

八、重要參考文獻：

Chadee DD: Landing periodicity of the mosquito *Aedes aegypti* in Trinidad in relation to the timing of insecticidal space-spraying. *Med Veteri Entomol* 1988, 2:189–192.

Chang C, Shen WK, Wang TT, Lin YH, Hsu EL, Dai SM: A novel amino acid substitution in a voltage-gated sodium channel is associated with knockdown resistance to permethrin in *Aedes aegypti*. *Insect Biochem Mol Biol* 2009, 39:272-278.

Chao DY, Lin TH, Hwang KP, Huang JH, Liu CC, King CC: 1998 Dengue Hemorrhagic Fever Epidemic in Taiwan. *Emerg Infect Dis* 2004, 10:552-554.

Cooperband MF, Allan SA: Effects of different pyrethroids on landing behavior of female *Aedes aegypti*, *Anopheles quadrimaculatus*, and *Culex quinquefasciatus* mosquitoes (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol.* 2009, 46:292-306.

Gratz NG :Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Med Vet Entomol* 2004, 18:215.

Hales S, de Wet N, Maindonald J, Woodward A: Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: An empirical model. *Lancet* 2002, 360:830.

Harris AF, Rajatileka S, Ranson H: Pyrethroid Resistance in *Aedes aegypti* from Grand Cayman. *Am J Trop Med Hyg* 2010, 83:277-284

Hemingway J, Ranson H: Insecticide resistance in insect vectors of human disease. *Ann Rev Entomol* 2000, 45:369–389.

Metcalf RL: Insect resistance to insecticides. *Pesticide Sci* 1989, 26:333-358.

Mongkalagoon P, Grieco JP, Achee NL, Suwonkerd W, Chareonviriyaphap T: Irritability and repellency of synthetic pyrethroids on an *Aedes aegypti* population from Thailand. *J Vector Ecol* 2009, 34:217-224.

Kasilia S, Kutimab H, Mwandawiroc C, Ngumbia PM, Anjilia CO: Laboratory and semi-field evaluation of long-lasting insecticidal nets against leishmaniasis vector, *Phlebotomus (Phlebotomus) duboscqi* in Kenya. *J Vector Borne Dis* 2010, 47:1–10.

Ko YC: Epidemiology of dengue fever in Taiwan area. *Epidemiol Bulletin ROC* 1989, 5(6):41-43.

Kroeger A, Lenhart A, Ochoa M, Villegas E, Levy M, Alexander N, McCall PJ: Effective control of dengue vectors with curtains and water container covers treated with insecticide in Mexico and Venezuela: cluster randomized trials. *Bri Med J* 2006, 332:1247-1253.

Kumar S, Thomas A, Sahgal A, Verma A, Samuel T, Pillai MKK: Effect of the synergist piperonyl butoxide, on the development of deltamethrin resistance in yellow fever mosquito,

- Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). Arch. Insect Biochem. Physiol. 2002, 50:1-8.
- Lay JG; Lin ZH; Yap KH; Wu PC; Su H J: Temperature variability and spatial hotspots of dengue fever occurrence in Taiwan. Epidemiol 2006, 17(suppl):485
- Lee PW, Liu CT, Rampao HS, do Rosario VE, Shaio MF. Pre-elimination of malaria on the island of Principe. Malar J 2010, 20;9:26.
- Lee PW, Liu CT, do Rosario VE, de Sousa B, Rampao HS, Shaio MF. Potential threat of malaria epidemics in a low transmission area, as exemplified by Sao Tome and Principe. Malar J 2010, 20; 9:264.
- Liu JW, Khor BS, Lee CH, Lee IK, Chen RF, Yang KD: Dengue Haemorrhagic Fever in Taiwan. Dengue Bulletin 2003, 27:19-24.
- Madarieta SK, Salarda A, Benabaye MRS, Bacus MB, Tagle JR: Use of permethrin-treated curtains for control of *Aedes aegypti* in the Philippines. Dengue Bulletin 23 (Dec) 1999.
- Ping L, Yatiman TR, Gek LPS: Susceptibility of adult field strains of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Singapore to pirimiphos-methyl and permethrin. J. Am. Mosq. Control Assoc.2001, 17: 14
- Prapanthadara L, Promtet N, Koottathep S, Somboon P, Suwonkerd W, McCarroll L, Hemingway J: Mechanisms of DDT and Permethrin Resistance in *Aedes aegypti* from Chiang Mai, Thailand Dengue Bulletin 2002, 26:185-189.
- Shono T: Pyrethroid resistance: importance of the kdr-type mechanism. J Pesticide Sci 1985, 10:141-146.
- United States Agency for International Development: Indoor residual spraying (IRS) – Supplemental environmental assessment for President’s Malaria Initiative—IRS for malaria control in Liberia using either lambda-cyhalothrin, deltamethrin bifenthrin, cyfluthrin, alpha-cypermethrin or etofenprox. USAID 2009.
- World Health Organization: Report of the WHO informal consultation on test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vectors, bio-efficacy and persistence of insecticides on treated surfaces Geneva, WHO 1998.
- World Health Organization: Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal mosquito nets. Communicable disease control, prevention and eradication, WHO pesticide evaluation scheme (WHOPES). 2005
- World Health Organization: Insecticide-treated mosquito nets – a WHO Position Statement. WHO 2007.
- Wilder-Smith, A, Schwartz, E: Dengue in travelers. N Engl J Med 2005, 353:924.
- 衛生署疾病管制局(CDC): 登革熱防治工作指引 Guidelines for Dengue Control, 2009.

高雄市政府：高雄市2011年至2014年登革熱防治工作四年計畫, 2011/04/11

表一、102 年含藥窗門簾防治登革熱計畫之工作進度紀要

日期 /期間	重要事項	進度摘要
一~三月	採購第二年窗門簾	加昌里窗門簾安裝計 285 戶 丹尼爾幼兒園佈建完成
	3/8(五)「101 年登革熱防治工作檢討暨學術研討會」，分享防治經驗及研發成果。	研究計畫進度簡報(疾管署與地方防疫同仁簡報會議)
	3/8(五)拜會高雄市楠梓區仁昌里計畫講習(第一次)	計畫概覽與說明(楠梓區王里長、里鄰志工)
四月	4/12 日仁昌里社區說明會與同意書開始收集。	加昌里窗門簾安裝計 300 戶 加昌國小地下室佈建完成
五月	第二年度含藥窗門簾驗收	收到仁昌里 200 份同意書 加昌里窗門簾安裝計 320 戶 收到加昌里半年期間卷 220 份
六月 ~七月	仁昌里戶外佈建捕蚊筒	仁昌里至 7 月底已收到同意書 220 份，窗門簾安裝 150 戶。 加昌里窗門簾安裝計 330 戶 仁昌里無掛窗門簾空白組 20 戶
八月	北榮 IRB 展延一年申請案已送審通過	加昌里與仁昌里社區參與計畫研究計達 590 戶。
九~十月	計畫年度座談會(加昌里與仁昌里)	加昌里與仁昌里社區參與計畫研究計達 607 戶。
十一月	11/14(四)加昌里一名本土病例確認 11/19(二)藍田里一名本土病例確認 (楠梓區本土病例共二例，加昌里與藍田里各一例)	11/11(一)加昌里一例發病通報 11/14(四)加昌里一例確認，流行病學調查(屏東地緣?)， 11/14(四)計畫團隊聯繫加昌與仁昌里里長，(繼續推動發放含藥窗門簾/老舊破損窗門簾更新) 11/17(日)罹病住家區域噴藥 11/20(三)加昌里與仁昌里戶外大掃盪
十二月	楠梓區本土病例	至 12 月 30 日仍維持二例(表四)，沒有增加

表二、2002-2011 年楠梓區、高雄市之本土登革熱病例之發病月份統計

年別\月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
2002年	0	0	0	0	0	0	0	3	9	7	7	3	29
2003年	1	0	0	0	0	0	0	0	9	13	0	0	23
2004年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
2005年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
2006年	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	1	0	16
2007年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	6
2008年	0	0	0	0	0	5	31	56	20	12	3	0	127
2009年	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4
2010年	2	0	0	0	0	0	0	0	7	4	14	4	31
2011年	1	0	0	0	0	0	0	0	3	10	21	20	55
合計	4	0	0	0	0	5	31	59	57	55	59	29	299
總發病年次	3	0	0	0	0	1	1	2	7	8	9	4	10
發病年次 平均病例數	1	0	0	0	0	5	31	30	8	7	7	7	30
發病年次 最高病例數	2	0	0	0	0	5	31	56	20	13	21	20	127
發病年次 最低病例數	1	0	0	0	0	5	31	3	1	1	1	2	2

2002-2011年間高雄市每月登革熱本土病例數

年別\月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
2002年	4	2	0	3	5	140	623	1019	1213	999	600	203	4811
2003年	34	1	2	0	0	0	0	0	10	21	3	0	71
2004年	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	19	11	48
2005年	6	4	0	0	0	0	0	18	21	30	49	8	136
2006年	0	0	0	0	0	2	50	106	166	283	228	107	942
2007年	13	0	3	0	0	2	44	16	5	26	63	9	181
2008年	3	0	0	0	0	5	36	68	37	130	127	18	424
2009年	0	0	1	0	0	0	4	58	36	141	317	191	748
2010年	36	2	2	3	2	3	2	56	223	326	275	145	1075
2011年	10	2	0	0	0	0	3	117	124	241	455	216	1168
合計	106	11	8	6	7	152	762	1458	1841	2209	2136	908	9604
總發病年次	7	5	4	2	2	5	7	8	10	10	10	9	10
發病年次 平均病例數	15	2	2	3	4	30	109	182	184	221	214	101	960.4
發病年次 最高病例數	36	4	3	3	5	140	623	1019	1213	999	600	216	4811
發病年次 最低病例數	4	1	1	3	2	2	2	16	5	12	3	8	48

統計資料來源：疾病管制局

表三、102年1月1日至12月25日高雄市登革熱之本土病例統計表

【102年本土病例】

區別	本土病例數	各里小計	入夏各里小計
前鎮	5	忠孝1、興邦1	鎮昌1、西山2
鼓山	2	裕興1	龍水1
前金	1	北金1	
苓雅	13	光華1、林華1	林中1、五權1、正心2、正道4、建軍2、凱旋1
三民	12		灣子1、鼎西1、鼎泰1、灣勝1、寶龍2、正興1 安和4、博惠1
鳳山	26		和興2、天興3、忠義4、過埤1、曹公2、忠孝1、鎮西5、 文福2、南成1、武慶1、文華1、大德1、鎮北1、新泰1
新興	1		德生1
鳥松	1		大華1
楠梓	2		加昌1、藍田1
大寮	1		後庄1
仁武	1		灣內1
小港	1		坪頂1
燕巢	1		深水1
旗津	1		慈愛1
小計	68	6	62

表四、2006-2013高雄市楠梓區加昌里與仁昌里之本土登革熱病例數統計表

加昌里	發病年份	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	2006年				8	5		
	2008年		1	13				
	2010年						1	
	2011年						1	
	2013年						1	
	總計		1	13	8	5	3	
仁昌里	發病年份	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	2008年				2	7		
	2009年				1	1	1	
	2010年						1	
	2011年						1	2
	2012年	1						
	總計	1			3	8	3	2

表五、高雄市參與研究計畫社區住戶每週收回之誘蚊檢體採樣數

高雄市加昌里社區住戶每月收回之誘蚊器採樣數 (2012年11月1日至2013年12月15日)

Date	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
LLIN group	151	164	165	163	159	166	179	191	206	207	207	206	200	205
Control group	56	60	60	60	62	62	68	80	86	85	86	86	85	86
LLIN:control	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.7	2.7	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.4

高雄市仁昌里住戶每月收回之誘蚊器採樣數 (2012年11月1日至2013年12月15日)

Date	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
LLIN group								87	124	133	195	182	187	198
Blank group								20	20	20	20	20	20	20
LLIN:blank								4.4	6.2	6.7	9.8	9.1	9.4	9.9

表六、高雄市加昌里全里試驗區戶內誘蚊器雌蚊陽性率(2012年11月1日至2013年12月15日)

Period* (month)	Sampling times	Mean sticky ovi-traps indoors monthly	Female mosquito (+) trap No./Total trap No. in LLIC group	Female mosquito (+) trap No./Total trap No. in Control group	Mosquito (♀) capture ratio (LLIC:control)
Nov	3	207	1.5% (7/454)	6.0% (10/167)	1:3.9
Dec	2	224	2.8% (9/327)	9.2% (11/120)	1:3.3
Jan	2	225	6.4% (21/329)	22.5% (27/120)	1:3.5
Feb	2	223	7.4% (24/326)	19.2% (23/120)	1:2.6
Mar	2	220	6.3% (20/317)	19.5% (24/123)	1:3.1
Apr	2	228	5.4% (18/331)	21.0% (26/124)	1:3.9
May	2	247	2.5% (9/358)	16.3% (22/135)	1:6.5
Jun	2	271	2.1% (8/381)	9.3% (15/161)	1:4.4
Jul	2	292	0.2% (1/412)	2.9% (5/171)	1:12.0
Aug	3	292	0.5% (3/621)	2.7% (7/255)	1:5.7
Sep	2	292	1.2% (5/413)	2.9% (5/171)	1:2.4
Oct	2	292	2.2% (9/411)	1.7% (3/172)	1:0.8
Nov	2	285	3.3% (13/400)	7.7% (13/169)	1:2.4
Dec	1	291	3.9% (8/205)	11.6% (10/86)	1:3.0
mean	2	253	2.9% (155/5285)	9.6% (201/2094)	1:3.3

*加昌里戶外環境用藥時間分別為5月(2、7、8日)、8月(1、2日)以及11月(1、4、5日)。

*加昌里11.17一名罹病住家區域噴藥，11.20加昌戶外大掃盪。

表七、高雄市仁昌里全里試驗區戶內誘蚊器雌蚊陽性率(2013年6月7日至2013年12月15日)

Period* (month)	Sampling times	Mean sticky ovi-traps indoors monthly	Female mosquito (+) trap No./Total trap No. in LLIC group	Female mosquito (+) trap No./Total trap No. in Blank group	Mosquito (♀) capture ratio (LLIC:Blank)
Jun	1	107	1.1% (1/87)	10% (2/20)	1:8.7
Jul	2	144	1.2% (3/248)	5% (2/40)	1:4.1
Aug	3	153	0.3% (1/397)	6.6% (4/60)	1:26.4
Sep	2	215	0.3% (1/389)	5% (2/40)	1:19.45
Oct	2	202	1.1% (4/363)	5% (2/40)	1:4.5
Nov	2	207	2.7% (10/374)	2.5% (1/39)	1:1.9
Dec	1	208	4% (8/198)	5% (1/20)	1:1.2
mean	2	176	1.4% (28/2056)	5.4% (14/259)	1:4.0

*仁昌里9月12日戶外噴藥。

*仁昌里與加昌里11月20日舉行戶外大掃盪作業。

表八、高雄市加昌里試驗區全里戶內誘蚊器雌蚊數捕捉率表（2012年11月1日至2013年12月15日）

Period* (month)	Sampling times	Mean sticky ovi-traps indoors monthly	Female mosquito No. /Total trap No. in LLIC group	Female mosquito No. /Total trap No. in Control group	mosquito capture ratio (LLIC:control)
Nov	3	201	1.5% (7/454)	7.2% (12/167)	1:4.8
Dec	2	222	4.6% (15/327)	11.7% (14/120)	1:2.5
Jan	2	225	9.7% (32/329)	51.7% (62/120)	1:5.3
Feb	2	223	11.7% (38/326)	51.7% (62/120)	1:4.4
Mar	2	220	12.0% (38/317)	87.0% (107/123)	1:7.3
Apr	2	228	6.3% (21/331)	88.7% (110/124)	1:14.1
May	2	247	2.5% (9/358)	48.9% (66/135)	1:19.6
Jun	2	271	4.2% (9/381)	17.6% (17/161)	1:4.2
Jul	2	292	0.2% (1/412)	2.9% (5/171)	1:12.0
Aug	3	292	1% (6/621)	2.7% (7/255)	1:2.8
Sep	2	292	1.2% (5/413)	4% (7/171)	1:3.4
Oct	2	292	2.4% (10/411)	1.7% (3/172)	1:0.7
Nov	2	285	5.0% (20/400)	11.2% (19/169)	1:2.2
Dec	1	291	5.4% (11/205)	20.9% (18/86)	1:3.9
mean	2	253	4.2% (222/5285)	24.3% (509/2094)	1:5.8

*加昌里戶外環境用藥時間分別為5月（2、7、8日）、8月（1、2日）以及11月（1、4、5日）。

*加昌里 11.17 一名罹病住家區域噴藥，11.20 加昌戶外大掃盪。

]

表九、高雄市仁昌里試驗區全里戶內誘蚊器雌蚊數捕捉率表（2012年11月1日至2013年12月15日）

Period* (month)	Sampling times	Mean sticky ovi-traps indoors monthly	Female mosquito No. /Total trap No. in LLIC group	Female mosquito No. /Total trap No. in Control group	mosquito capture ratio (LLIC:control)
Jun	1	97	1.1% (1/87)	10% (2/20)	1:8.7
Jul	2	144	1.2% (3/248)	7.5% (3/40)	1:6.2
Aug	3	153	0.3% (1/397)	6.7% (4/60)	1:26.4
Sep	2	215	0.3% (1/389)	15% (6/40)	1:58.4
Oct	2	202	1.1% (4/363)	10% (4/40)	1:9.1
Nov	2	203	3.5% (13/374)	5.1% (2/39)	1:1.5
Dec	1	208	4.5% (9/198)	50% (10/20)	1:11
mean	2	175	1.6% (32/2056)	12.0% (31/259)	1:7.7

*仁昌里9月12日戶外噴藥。

*仁昌里與加昌里11月20日舉行戶外大掃盪作業。

表十、不同懸掛窗門簾方式於加昌里戶內捕獲之蚊子種類與組成統計表

高雄市楠梓區試驗區域應用不同懸掛窗門簾方式於戶內捕獲之蚊子種類與組成統計表

項目	數值	加昌里 (2012年11月-2013年12月)		仁昌里 (2013年6月-2013年12月)	
		實驗組	對照組	實驗組	空白組
	平均採樣戶數	181	72	151	20
斑蚊	吸血雌蚊	2	2	2	0
	雌蚊	14	17	5	0
	雄蚊	11	11	8	2
	斑蚊小計	27	30	15	2
家蚊	吸血雌蚊	1	5	0	0
	雌蚊	219	495	29	30
	雄蚊	22	42	15	0
	家蚊小計	242	542	44	30
白腹叢蚊	吸血雌蚊	0	0	0	0
	雌蚊	0	0	0	3
	雄蚊	0	0	0	0
	白腹叢蚊小計	0	0	0	3
合計	吸血雌蚊	3**	7	2	0
	雌蚊	233**	512	34**	33
	雄蚊	33**	53	23	2
	總數	269**	572	59**	35

註: *p<0.05 ** P<0.01

實驗組:室內安裝含藥窗門簾組

對照組:室內安裝不含藥窗門簾組

空白組:室內未加裝窗門簾組

表十一、窗門簾使用後之WHO「長效-耐久含殺蟲劑蚊網」藥效測試結果

	擊昏率(%)	死亡率(%)
室內使用半年	90-100	90-100
室內使用一年	50-100	50-100
間接暴露陽光半年	90-100	90-100
直接暴露陽光半年	0-20	0-10
油垢汙染	30-50	30-50
嚴重破損	80-90	80-90
含藥對照	100	100
不含藥對照	0	0

圖一、102年含藥窗門簾計畫參與登革熱防治工作紀實



(1)102年3月8日在登革熱學術研討會報告研究計畫的初步成果



(2)102年3月8日在登革熱學術研討會報告研究計畫的初步成果



(3)102年4月12日與仁昌里里長於簡報會後推廣介紹含藥窗門簾



(4) 102 年 5 月陽明大學驗收計畫第二年度之含藥窗簾與門簾



(5) 102 年 05 月仁昌里簡報座談 里民簽署參與研究計畫同意書



(6) 102 年 05 月日仁昌里組成之工作小組 製作黏蚊杯



(7) 102年6月仁昌里開始佈建戶外捕蚊筒



(8) 102年6月仁昌里辦公處開始發放含藥窗門簾



(9) 社區住戶裝上之含藥門簾



(10)校園安裝之含藥窗簾

圖三、102年戶外黏捕誘蚊產卵筒放置點(紅點)圖

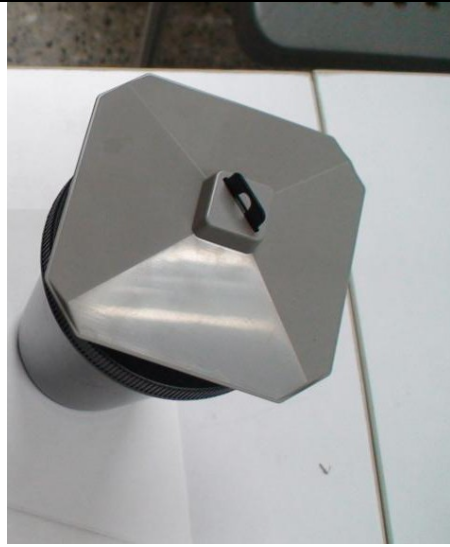
(A)楠梓區仁昌里(50個點)



圖三(B) 楠梓區加昌里(120 個點)



圖四、黏捕誘蚊產卵筒圖說與室外置放照



黏捕誘蚊產卵筒



戶外之置放



黏捕之家蚊

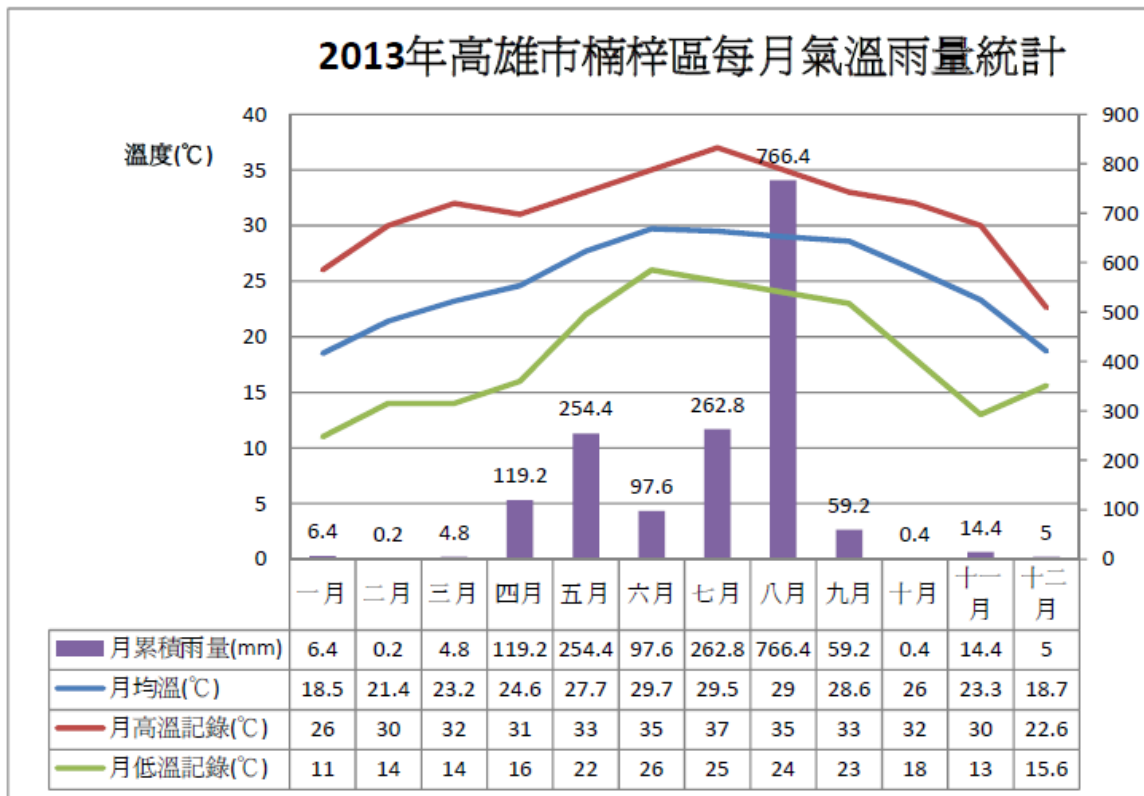


黏補之家蚊



黏捕之斑蚊

圖五、2013年高雄市楠梓區每月氣溫與累積雨量統計圖
(2013年1月1日至2013年12月29日)



資料來源:楠梓國小測站

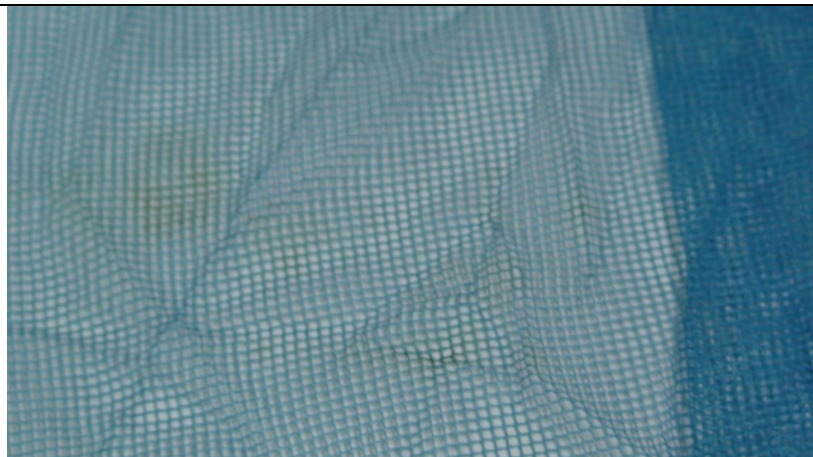
圖六、使用一年受油垢污染及破損的窗門簾



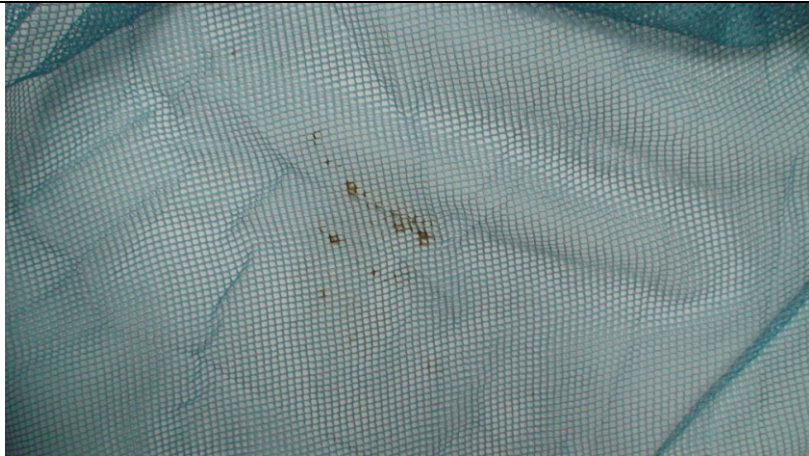
(1) 受油垢污染及破損



(2)



(3) 多點狀黃斑

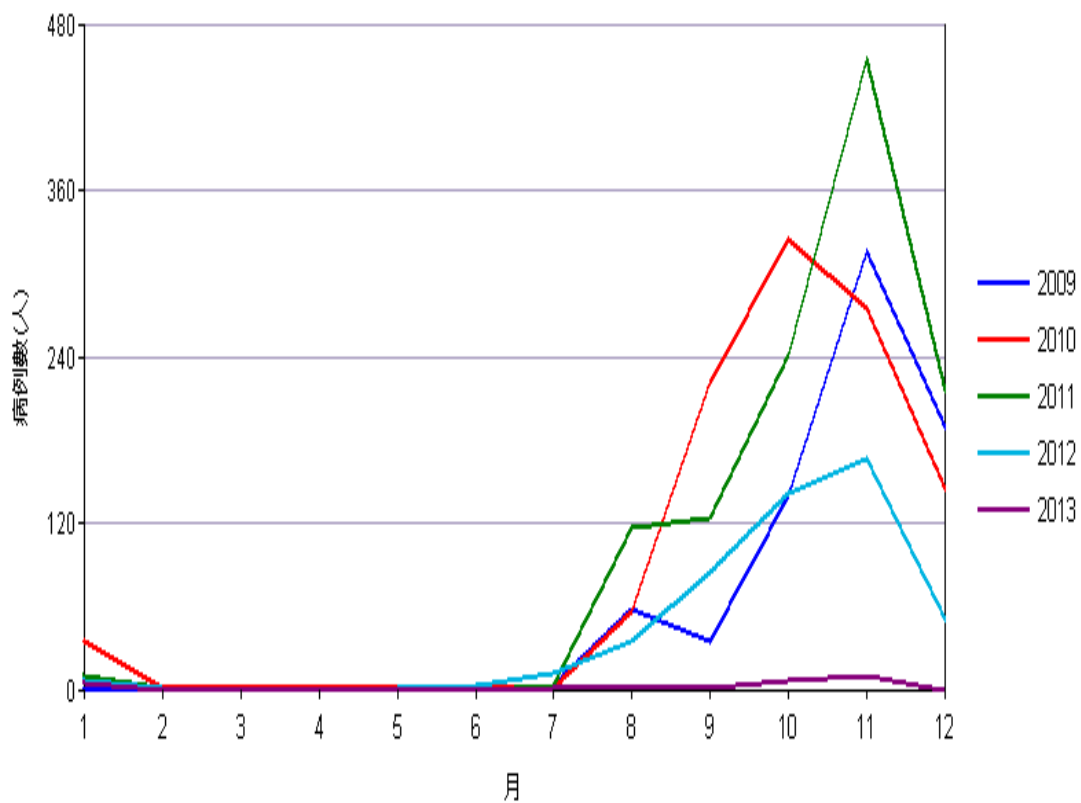


(4) 銹斑污漬



(5) 沾附灰塵及表面變灰黑色

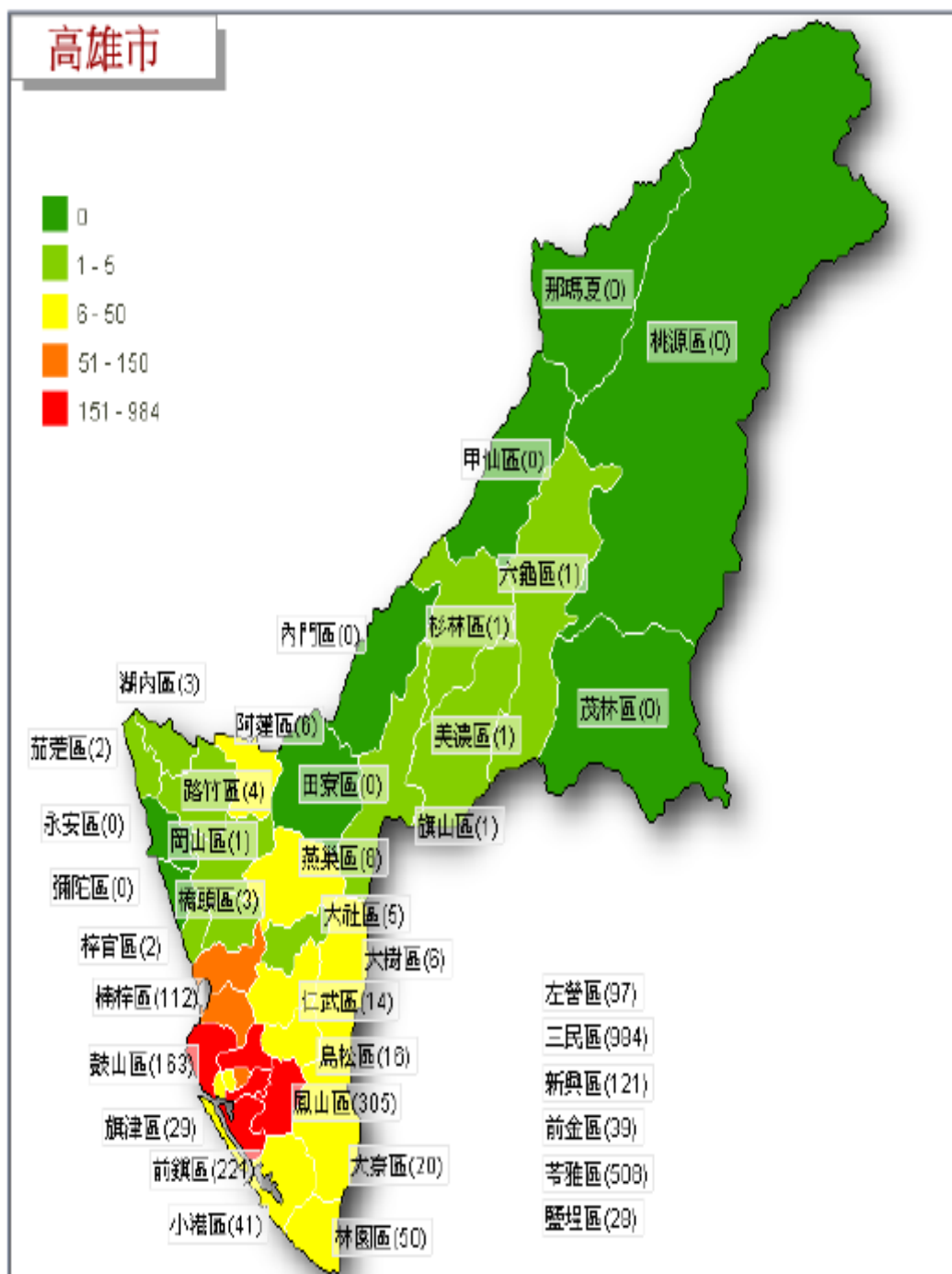
圖七、高雄市登革熱本土病例同期比較之每月趨勢
(比較期間:2009/01/01 -2013/11/14)



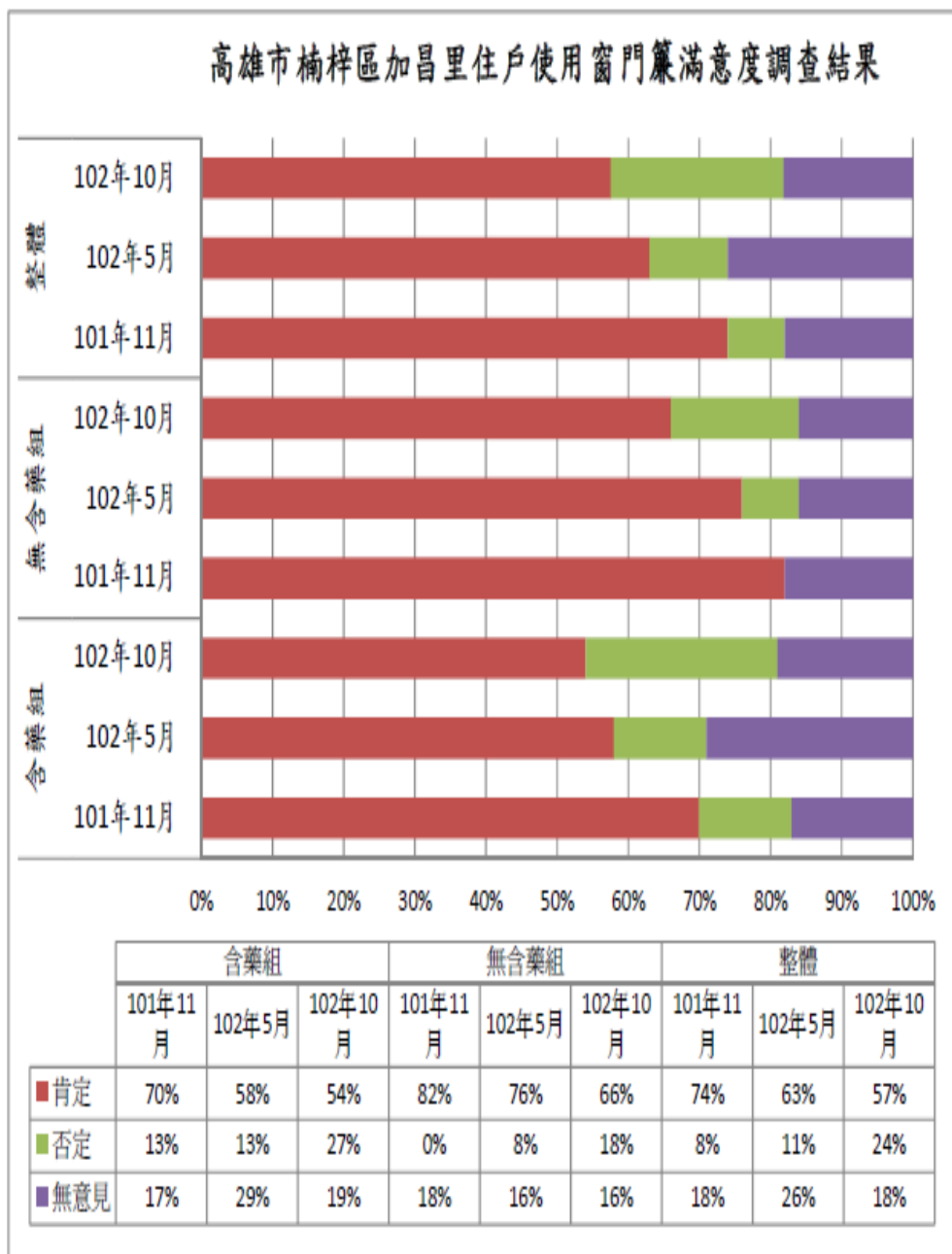
資料來源：疾病管制署 Taiwan CDC 2013/11/14

圖八、高雄市登革熱地理分布圖之空間聚集趨勢(2010/01/01 -2012/12/22)

高雄市登革熱含本土及境外移入病例地理分布(2010/01/03 - 2012/12/29)



圖九、高雄市楠梓區加昌里含藥窗門簾之民眾接受度與滿意度比較圖



附件一、高雄市楠梓區登革熱防治小組懸掛『防蚊窗、門簾』說明內容

1. 防蚊窗、門簾可以防止蚊蟲進入屋內(降低感染登革熱的機會)

在屋內懸掛含有除蟲菊精的窗門簾可以減少蚊蟲進入屋內

已在屋內的蚊蟲可因接觸這種窗門簾而比較不會叮人或死亡

2. 防蚊窗、門簾有長效特性

可耐用達三年並耐洗 20 次仍保有防蚊效果

除了可防蚊子外，對塵蟎、蟑螂、跳蚤、蚜蟲、臭蟲等亦有驅趕及致死作用

3. 防蚊窗、門簾對人體無毒

防蚊窗、門簾相當安全(尤其是對孕婦及小孩沒有毒性)

世界衛生組織所推薦十大品牌之一(目前是國際紅十字會所採用)

窗、門簾所含的除蟲菊精濃度相當低(符合世界衛生組織的安全規定)

世界衛生組織在非洲推廣保護孕婦及小孩，降低瘧疾感染(成效相當好)

4. 因過敏體質接觸窗門簾而出現皮膚癢，請立即用清水沖洗即可

因接觸這種窗門簾而產生過敏的可能性接近零

若因臉部、眼睛、皮膚接觸而感覺刺激或麻木感等輕度症狀通常會在數小時內自然消退，請立即以清水沖洗可減輕不適。若持續不適，則請就近就醫或來電諮詢(0953-379-801)尋求協助。

5. 請同意在屋內(客廳或靠近門口的地方)擺放一個捕蚊罐子(誘蚊產卵器)

志工將定期每周一次(連續三個月)前往檢查並更換，以了解屋內蚊蟲有沒有減少。

6. 若家人有疑慮，請不要勉強懸掛或懸掛後若不想繼續可告知里辦公處移除防蚊窗、門簾(請勿自行遺棄)。

7. 貴住戶若對說明內容已了解，並同意裝設窗、門簾及定期室內調查蚊蟲指數，請於同意書上簽名，謝謝您的合作。

主辦單位：衛生署局病管制局

國立陽明大學熱帶醫學及登革熱防治研究中心

協辦單位：高雄市政府衛生局疾病管制處蟲媒傳染病股

高雄市楠梓區加昌里辦公處

連絡電話：蕭孟芳 (0953-379-801)

郝淑蕙 (02-28267172 0966-288-406)

劉家泰 (0933-768-010)

附件二、窗門簾懸掛與誘蚊產卵筒使用說明

1. 含藥窗門簾之掛置：

窗門簾大小:每片窗簾 150*150 cm

每片門簾 150*230 cm

可以直式或橫式掛，或二片中重疊，
依照所需要的大小調整，以適應
窗門框大小。

(1) 安全別針固定法

串掛在原有窗簾的軌道吊鉤上。

基本配件:安全別針

(2) 長尾夾固定法

直接夾在窗門的框條上。

(3) 布膠帶固定法

~可黏在金屬框(鋁門框)上，膠帶請勿黏在牆壁或木板上。

~二道黏法:以三明治法黏二道雙面膠帶，避免被強風吹落，黏貼時左右二端預留多約5公分，以便於調整。

(方法一)上端反折法:

第一道雙面貼紙黏在金屬窗框上，窗簾上方10公分反折後的二片重疊窗紗直接黏上窗框，可調整防蚊簾的花紋以適應窗框大小，再將第二道雙面膠帶剪成小長條塊，直接黏在上下二片重疊的窗紗中間(請按壓以黏牢)。

(方法二)左右層次法:

第一道雙面貼紙黏在金屬窗框上，簾紗層次像百摺裙狀(每層次重疊約5公分，黏在第二道的小條膠帶上，可調整層次寬度以適應框尺寸，將重疊的窗紗按壓以彼此黏牢，此方法較費工。

(4) 打釘固定法，適用於木窗與木門，在框的二端打釘穿線懸掛。

基本配件:2掛勾/片、繩子



2. 誘蚊產卵筒之使用：

- (1) 將紙杯寫上放置日期與代號。
- (2) 紙杯內加二匙粉劑。
- (3) 外筒加清水到七分滿(約與筒壁外的”疾病管制局..”印字等高)。
- (4) 將紙杯放入誘蚊筒內，紙杯進水約80cc，使杯底圍繞的吸水環布3/4高度的白色環布浸在藥水中，輕搖杯身使藥劑溶解於水。
- (5) 將雙面貼紙撕開(注意:雙面貼紙請避免沾到水，會降低黏性)。
- (6) 蓋上筒蓋與傘蓋，傘蓋與上蓋套孔以麻繩或安全別針固定。
- (7) 室內請放在客廳，避免傾倒;室外請在安全陰暗/隱密處以麻繩固定。
- (8) 每週更換紙杯，更換時將懸垂的吸水布反折至紙杯內擋住出水縫隙，以過濾紙杯內物質，避免蟲卵或雜質掉入外筒，而污染外筒水質。
- (9) 將用過的紙杯放在夾鏈袋後封口(一袋一杯)，送回里辦公室即可。
- (10) 每次更換新紙杯時請補足外筒的水量，如果外筒水質不佳，請換清水即可。



台工作四年計畫第
區防疫計畫』

卷

高雄市政府

高雄市 2011 年至 2014 年衛生局
登革熱防治工作四年計畫-子計畫

市民參與~幸福鄰里

100年度登革熱社區防疫計畫



高雄市政府

100 年 3 月 24 日

第三章 環境監測、社區診斷及落實公權力專案

一、目地：

為鼓勵加強通報、巡查、處理轄內登革熱病媒蚊孳生源髒亂點，根本處理髒亂類廢空屋、積水地下室及閒置髒亂空地，以俾有效營造綠美化之優質生活環境，預防登革熱等疫病流行。

建立病媒蚊密度監視網絡，落實病媒蚊孳生源列管場域追蹤複查處理機制，有效控制病媒蚊密度。

二、實施方式：

(一) 社區診斷 (病媒蚊密度調查)：

1. 高風險里別採責任里制度，加強巡迴社區病媒蚊密度調查

- 針對全市高風險里別(如下表一)之社區病媒蚊密度調查採病媒監測人員認養責任里制度，原則上每週至少查核一次。針對次高風險地區(梓官等13區)原則上每2個月至少查核一次，針對疫情流行低風險地區(永安等13區)，原則上每3個月至少查核一次，以了解掌握本市各區病媒蚊密度分布情形。
- 各里病媒蚊密度調查結果，登革熱病媒蚊密度布氏指數超過三級(含)以上之里別由區級防疫指揮中心動員環境大掃除，布氏指數超過四級以上動員進行環境大掃蕩，並由衛生單位於一週內進行複查工作。
- 如有查獲本府各局處及中央各機關部會權管之場域孳生病媒蚊者，依傳染病防治法及廢棄物清理法開單告發。

附表一、高雄市高風險里名冊

高雄市	小港區	大苓里	高雄市	前鎮區	竹中里	高雄市	苓雅區	奏捷里
高雄市	小港區	山明里	高雄市	前鎮區	竹東里	高雄市	苓雅區	福隆里
高雄市	小港區	三苓里	高雄市	前鎮區	西山里	高雄市	苓雅區	福居里
高雄市	小港區	二苓里	高雄市	前鎮區	竹內里	高雄市	苓雅區	福地里
高雄市	三民區	豐裕里	高雄市	前鎮區	竹南里	高雄市	前鎮區	忠純里
高雄市	三民區	鳳北里	高雄市	苓雅區	林華里	高雄市	前鎮區	興邦里
高雄市	三民區	興德里	高雄市	前鎮區	復國里	高雄市	前鎮區	鎮東里
高雄市	三民區	千歲里	高雄市	前鎮區	忠孝里	高雄市	前鎮區	鎮昌里
高雄市	前金區	三川里	高雄市	前鎮區	盛興里	高雄市	前鎮區	鎮榮里
高雄市	前金區	長城里	高雄市	苓雅區	林中里	高雄市	前鎮區	信德里

高雄市	新興區	建華里	高雄市	苓雅區	普天里	高雄市	前鎮區	信義里
高雄市	三民區	本和里	高雄市	苓雅區	林西里	高雄市	前鎮區	仁愛里
高雄市	三民區	灣愛里	高雄市	苓雅區	普照里	高雄市	三民區	鼎強里
高雄市	三民區	本館里	高雄市	苓雅區	日中里	高雄市	三民區	鼎泰里
高雄市	三民區	灣成里	高雄市	前鎮區	明正里	高雄市	三民區	鼎中里
高雄市	三民區	寶珠里	高雄市	前鎮區	草衙里	高雄市	三民區	鼎西里
高雄市	三民區	灣中里	高雄市	前鎮區	明孝里	高雄市	三民區	安和里
高雄市	三民區	寶興里	高雄縣	鳳山市	福誠里	高雄市	三民區	安邦里
高雄縣	鳳山市	正義里	高雄縣	鳳山市	五福里	高雄市	三民區	達明里
高雄縣	鳳山市	富甲里	高雄縣	鳳山市	福興里	高雄市	楠梓區	仁昌里
高雄縣	鳳山市	鎮南里	高雄市	前鎮區	瑞文里	高雄市	楠梓區	加昌里
高雄縣	鳳山市	善美里	高雄市	前鎮區	瑞北里	高雄市	左營區	新光里
高雄縣	鳳山市	龍成里	高雄市	前鎮區	瑞西里	高雄市	左營區	新中里
高雄縣	鳳山市	南和里	高雄市	前鎮區	瑞東里	高雄市	左營區	新上里
高雄縣	鳳山市	南成里	高雄市	前鎮區	瑞祥里			

附表二、本市各區疫情發生流行風險程度一覽表

疫情發生 流行風險度	高風險地區		次高風險地區		低風險地區	
埃及斑蚊 分布比率	80.49%		26.37%			
家戶數/ 平方公里	新興	11,546	梓官	1,035	永安	257
	苓雅	8,647	林園	744	大樹	194
	鹽埕	7,894	仁武	711	燕巢	153
	旗津	7,347	岡山	691	旗山	146
	前金	6,751	鳥松	670	美濃	118
	三民	6,488	茄萣	642	內門	52
	鳳山	4,615	大寮	537	杉林	42
	前鎮	3,891	橋頭	486	田寮	38
	左營	3,689	湖內	472	六龜	30
	鼓山	3,296	彌陀	444	甲仙	20
	楠梓	2,314	大社	437	那瑪夏	3
小港	1,523	路竹	331	茂林	1	
		阿蓮	264	桃源	1	
病媒調查 頻次	原則上各里 每月至少查核1次 (高風險里別每週至少 查核一次)		原則上每2個月至少 查核1次		原則上每季至 少查核1次	

附件四:台灣南部住宅區斑蚊棲息場所戶內外之斑蚊分佈表



衛生署疾病管制局

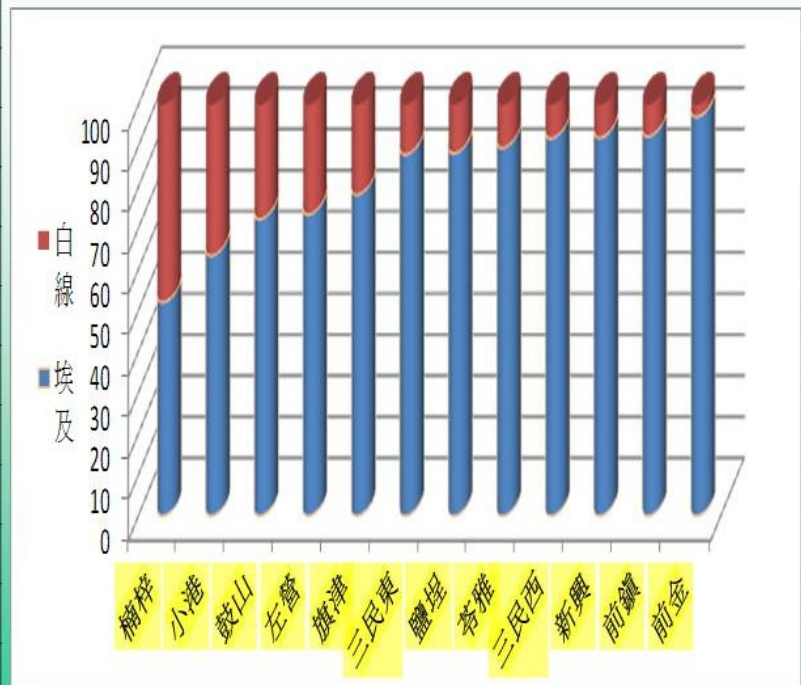
台灣南部住宅區斑蚊棲息場所

棲息場所	埃及斑蚊					白線斑蚊				
	雌		雄		總計	雌		雄		總計
	隻數	%	隻數	%		%	隻數	%	隻數	
戶內	1338	27.8	2401	49.9	77.7	25	1.4	7	0.4	1.8
戶外	349	7.2	725	15.1	22.3	1057	60.7	654	37.5	98.2
總計	1687	35.0	3126	65.0	100.0	1082	62.1	661	37.9	100.0

*2003年在高雄市、高雄縣及屏東縣進行一年調查

附件五 98~99 年高雄 11 行政區埃及、白線斑蚊分佈調查統計分析

行政區	白：埃	980319始
前金	1：34.0	990617畢
前鎮	1：12.1	990430畢
新興	1：11.5	990617畢
三民西	1：11.2	990325畢
苓雅	1：8.59	990628畢
鹽埕	1：7.50	990402畢
三民東	1：7.30	990317畢
旗津	1：3.50	990303畢
左營	1：2.70	990301畢
鼓山	1：2.60	990224畢
小港	1：1.70	990325畢
楠梓	1：1.00	990614畢
全市	1：8.64	990628畢



高雄市政府衛生局疾病管制處

資料時間：99.06.28