



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Investigations on the Distribution and Breeding Habitats of Dengue Vectors in Kaohsiung City 【Research report】

高雄市登革熱病媒分布及孳生環境調查【研究報告】

Ji-Sen Hwang, Err-Lieh Hsu
黃基森、徐爾烈

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/03/04 Available online: 1994/06/01

Abstract

Larval surveys were made in 11 administrative districts during the years 1989-1991, revealing the presence of both *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse). The former species was predominant (70%). The larval density of *Aedes* was higher in the coastal areas than in the inland areas. *Aedes* larvae were found mostly in flower vases and plates (38.8%), followed by tins and cans, buckets, water jars, refrigerator receptacles, automobile tires, tanks and basements. Only 0.2% of *Aedes* was found in plant containers. Water storage containers were the major breeding sites for *Aedes* in coastal areas, and ornamental containers in the inland areas. In Kaohsiung city, the number of outdoor artificial water containers with *Aedes* breeding was higher than that of indoor containers. *Aedes* larvae appeared to prefer to breed in containers of plastic materials, followed by those of porcelain, rubber, cement, metal and glass. As classified by different types of buildings for usage, schools had the highest ratio of container index, followed by vacant lots, temples, hospitals, empty houses, public places, factories, offices, shops and dwellings. The containers with *Aedes* breeding were found, in the descending order, in vacant lots, surroundings of house, basements, courtyards, corridors, living rooms, kitchens, bed rooms and bath rooms, positive with *Aedes* breeding. It was also found that more breeding of *Aedes* occurred in the industrial areas, followed by the commercial and residential areas. Regarding the vertical distribution of *Aedes* breeding in houses, the highest positive rate was found on the first floor (container index 5.4%), followed by the second floor, and then the third and fourth floor. No breeding of *Aedes* was found on the fifth floor or above. One-storied houses usually had higher rate of *Aedes* breeding. These findings coincided positively with the occurrence of dengue cases. In Kaohsiung city, the most difficult places in which to deal with source reduction are vacant lots and basements. Efforts have thus been made to solve the problem.

摘要

在1991年同步調查高雄市11個行政區，皆有白線斑蚊 (*Aedes albopictus* (Sku-se)) 和埃及斑蚊 (*Aedes aegypti* (L.)) 分布，不同行政區斑蚊幼蟲密度不同，所有行政區埃及斑蚊密度皆高於白線斑蚊。經由不同地理環境分析，沿海地區密度高於內陸地區，由於內陸地區白線斑蚊密度低，顯示埃及斑蚊比白線斑蚊更能適應內陸都市化之環境而成為優勢種。不同行政區斑蚊密度亦有不同，其差異和積水容器數目多寡有關。不同用途建築物斑蚊幼蟲密度不同，陽性率由高至低依序為學校、建築工(空)地、寺廟、醫院、空屋戶、公共場所、工廠(場)、辦公場所、商店、住戶；建築物內外孳生容器陽性率以空(工)地最高，其次依序為住宅四週、地下室、庭院、騎樓、客廳、廚房、臥室、浴室。由此可知斑蚊屋內外水平分布及密度不同，主要受建築物空間用途不同所致。就斑蚊垂直分布調查，斑蚊密度最高為木造及鐵皮平房，其次為水泥及磚造平房，二、三樓；四、五樓及六樓(含)以上建築物無差異，顯示斑蚊密度高低與建築物形態、時間、建築材料及用途有關。就建築物用途，斑蚊密度以工業區域最高、商業區域次之，住宅區域最低。經由不同樓層調查結果顯示，樓層高之住戶斑蚊分布及密度愈低，一樓住戶陽性率最高、二樓次之，再次為三樓及四樓住戶；五樓(含)以上在調查期間未見有斑蚊幼蟲分布，由斑蚊垂直分布和病例發生相吻合，證明二、三樓在都市地區可成為登革熱染地點。在1989-1991年調查高雄市11個行政區發現斑蚊孳生容器以花器最多，其次依序為瓶罐、水桶、水缸、冰箱水盤、輪胎、盛器、水槽、積水地下室；植物容器最少僅0.2%。就不同用途分類以裝飾容器最多，其次依序為儲水容器及廢棄容器。而沿海和內陸地區主要孳生容器種類不同，沿海地區以儲水容器為主；內陸地區以裝飾容器為主，顯示工業的沿海地區民眾生活日常用品和商業化的內陸地區不同，導致斑蚊孳生容器種類有差異。

Key words: Dengue fever, *Aedes aegypti* (L), *Aedes albopictus* (Skuse).

關鍵詞: 登革熱、埃及斑蚊、白線斑蚊。

Full Text:  [PDF \(0.75 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

高雄市登革熱病媒分布及孳生環境調查

黃基森 行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處 台北市中華路一段 41 號

徐爾烈 國立台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段 1 號

摘 要

在 1991 年同步調查高雄市 11 個行政區，皆有白線斑蚊 (*Aedes albopictus* (Skuse)) 和埃及斑蚊 (*Aedes aegypti* (L.)) 分布，不同行政區斑蚊幼蟲密度不同，所有行政區埃及斑蚊密度皆高於白線斑蚊。經由不同地理環境分析，沿海地區密度高於內陸地區，由於內陸地區白線斑蚊密度低，顯示埃及斑蚊比白線斑蚊更能適應內陸都市化之環境而成為優勢種。不同行政區斑蚊密度亦有不同，其差異和積水容器數目多寡有關。不同用途建築物斑蚊幼蟲密度不同，陽性率由高至低依序為學校、建築工(空)地、寺廟、醫院、空屋戶、公共場所、工廠(場)、辦公場所、商店、住戶；建築物內外孳生容器陽性率以空(工)地最高，其次依序為住宅四週、地下室、庭院、騎樓、客廳、廚房、臥室、浴室。由此可知斑蚊屋內外水平分布及密度不同，主要受建築物空間用途不同所致。就斑蚊垂直分布調查，斑蚊密度最高為木造及鐵皮平房，其次為水泥及磚造平房，二、三樓；四、五樓及六樓(含)以上建築物無差異，顯示斑蚊密度高低與建築物形態、時間、建質材料及用途有關。就建築物用途，斑蚊密度以工業區域最高、商業區域次之，住宅區域最低。經由不同樓層調查結果顯示，樓層高之住戶斑蚊分布及密度愈低，一樓住戶陽性率最高、二樓次之，再次為三樓及四樓住戶；五樓(含)以上在調查期間未見有斑蚊幼蟲分布，由斑蚊垂直分布和病例發生相吻合，證明二、三樓在都市地區可成為登革熱感染地點。在 1989~1991 年調查高雄市 11 個行政區發現斑蚊孳生容器以花器最多，其次依序為瓶罐、水桶、水缸、冰箱水盤、輪胎、盛器、水槽、積水地下室；植物容器最少僅 0.2%。就不同用途分類以裝飾容器最多，其次依序為儲水容器及廢棄容器。而沿海和內陸地區主要孳生容器種類不同，沿海地區以儲水容器為主；內陸地區以裝飾容器為主，顯示工業的沿海地區民眾生活日常用品和商業化的內陸地區不同，導致斑蚊孳生容器種類有差異。

關鍵詞：登革熱、埃及斑蚊、白線斑蚊。

Investigations on the Distribution and Breeding Habitats of Dengue Vectors in Kaohsiung City

Ji-Sen Hwang Bureau of Environmental Sanitation and Toxic Substances Control, Environmental Protection Administration, 41, Sec. 1, Chung-Hwa Road Taipei, Taiwan, R.O.C.

Err-Lieh Hsu Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 1, Sec. 4 Roosevelt Road Taipei, R.O.C.

ABSTRACT

Larval surveys were made in 11 administrative districts during the years 1989–1991, revealing the presence of both *Aedes aegypti*(L.) and *Aedes albopictus* (Skuse). The former species was predominant(70%). The larval density of *Aedes* was higher in the coastal areas than in the inland areas.

Aedes larvae were found mostly in flower vases and plates(38.8%), followed by tins and cans, buckets, water jars, refrigerator receptacles, automobile tires, tanks and basements. Only 0.2% of *Aedes* was found in plant containers. Water storage containers were the major breeding sites for *Aedes* in coastal areas, and ornamental containers in the inland areas.

In Kaohsiung city, the number of outdoor artificial water containers with *Aedes* breeding was higher than that of indoor containers. *Aedes* larvae appeared to prefer to breed in containers of plastic materials, followed by those of porcelain, rubber, cement, metal and glass.

As classified by different types of buildings for usage, schools had the highest ratio of container index, followed by vacant lots, temples, hospitals, empty houses, public places, factories, offices, shops and dwellings. The containers with *Aedes* breeding were found, in the descending order, in vacant lots, surroundings of house, basements, courtyards, corridors, living rooms, kitchens, bed rooms and bath rooms, positive with *Aedes* breeding. It was also found that more breeding of *Aedes* occurred in the industrial areas, followed by the commercial and residential areas.

Regarding the vertical distribution of *Aedes* breeding in houses, the highest positive rate was found on the first floor (container index 5.4%), followed by the second floor, and then the third and fourth floor. No breeding of *Aedes* was found on the fifth floor or above. One-storied houses usually had higher rate of *Aedes* breeding. These findings coincided positively with the occurrence of dengue cases.

In Kaohsiung city, the most difficult places in which to deal with source reduction are vacant lots and basements. Efforts have thus been made to solve the problem.

Key words: Dengue fever, *Aedes aegypti*(L), *Aedes albopictus*(Skuse).

前 言

登革熱是由病毒所引起的傳染病，台灣地區自 1870 年以來，即有登革熱之病例，其後 1890、1902~1903、1915~1916、1922~1927、1931~1932 及 1942~1945 年間均曾有大規模或局部週期性的流行記錄(Lin *et al.*, 1986; Hsieh *et al.*, 1982)。其中 1915 年以台北為中心，1922 年以台灣南部及澎湖為主，而 1942 至 1945 年間為最嚴重之一次流行，由高雄地區開始蔓延，導致全島大發生，當時人口約六百萬，其中有五百萬人罹病；爾後幾乎未見有報告病例，直到 1981 年 6 月在屏東縣琉球鄉出現病例，估計有 80% 人口罹病(Wu, 1986; Hsieh *et al.*, 1982)。1987 年秋季登革熱再度於南部地區爆發流行，由屏東縣東港鎮出現後，開始蔓延至高雄市三民區、苓雅區、前鎮區；高雄縣鳳山市、林園鄉；屏東縣屏東市及台南縣學甲鎮(Hwang, 1991)。據統計在 1987 年計有 1,387 名報告病例，經確認有 407 名，至 1988 年報告病例 10,420 名，其中 1,938 名為確定病例(Department of Health, 1992)。由病例資料分析，以高雄市病例最多，佔 60.5%，高雄縣佔 23%，屏東縣佔 6%。

登革熱病毒在 1903 年首先報告由蚊子所傳播(Graham, 1903)，1906 年證實埃及斑蚊是傳播媒介(Bancroft, 1906)。研究報告指出典型登革熱(Classic dengue)源於東南亞，而白線斑蚊是主要原產病媒(Smith, 1956; Rudnick, 1966)，1953 年起出現了都市型出血性登革熱，其傳播媒介與外來的埃及斑蚊有關。它們同屬蚊科(Culicidae)之家蚊亞科(Culicinae)斑蚊屬(*Aedes*)之室蚊亞屬(*Stegomyia*) (Lien, 1978)。在台灣地區自 1988~1990 年調查結果顯示，白線斑蚊普遍分布在台灣本島 1,500 公尺以下之地區；埃

及斑蚊主要分布在嘉義布袋以南，屏東恆春以北 1,000 公尺以下地區，由垂直分布研究得知埃及斑蚊已由南部沿海地區向內陸及山區擴散，就行政區域而言，埃及斑蚊以高雄市分布最廣密度亦最高(Hwang, 1991)。由研究指出台灣地區自 1987 至 1991 年登革熱主要由埃及斑蚊傳播且發生於埃及斑蚊密度高之都市及沿海地區(Hwang, 1991; 1993; Hwang *et al.*, 1992)因此，有必要針對都市型的高雄市進行研究，探討都市化環境對登革熱及其病媒產生之影響，同時深入瞭解病媒蚊孳生環境，以為都市型地區防治之依據。

材料與方法

一、地理環境概述

高雄市位處台灣西南部平原上，面積 153.6029 平方公里，其中以小港區面積最大；鹽埕區面積最小，東接高雄縣鳳山市，西臨台灣海峽，南鄰高雄縣林園鄉，北界高雄縣橋頭與梓官鄉；界於東經 120 度 14 分 30 秒~120 度 23 分 30 秒；北緯 22 度 30 分 30 秒~22 度 45 分 30 秒之間，有 90% 介於海拔 0~20 公尺之間。高雄市是南部最大工商業港灣都市，工商業發達，擁有優良的國際港口與機場，交通便捷運輸網遍及一百個國家；轄區內擁有台灣最大的臨海工業區、加工出口區及密布市區各處之商業區，境內有工廠 2,284 家、公司行號商店 90,147 家。截至 1989 年底全市達 366,406 戶，每戶平均 3.75 人，人口密度每平方公里為 8,947 人，按區別比較，以新興區人口密度最高，小港區最低。該市由於緯度低及沿海暖流影響，氣溫較台灣省中北部略高，最冷在 1 月；月平均溫度為 19.6℃，最熱在 7 月；月平均溫度為 29.8℃，年平均氣溫為 24.9℃；年雨量平

均為 1747.2 公釐，有明顯之乾濕雨季，雨季在 5 月至 10 月西南季風盛行時，其中 7、8、9 月更有颱風帶來之豪雨，11 月至翌年 4 月當東北季風盛行時為乾季，相對濕度在 69~82% 之間 (Kaohsiung Municipal Government, 1990)。

二、斑蚊幼蟲調查方法

(一)名詞定義

1.住宅：所謂住宅係指佔有一個建築物門牌號或一個家庭住戶謂之。

2.空地：凡編為建築用地，未依法使用或尚未開闢之公共設施用地謂之。

3.屋內(Indoor)：一棟建築物屋頂或防雨設施下的任何部分，如騎樓。

4.屋外(Outdoor)：不在建築物之屋頂下，如天井、庭院、花園、露天頂樓。

(二)幼蟲調查：

依世界衛生組織所訂埃及斑蚊調查標準及方法，每一村里實施調查 50 戶以上，檢視室內外周圍之積水容器，發現有幼蟲(含蛹)時，視實際需要以吸蟲管及篩網全採或採部分之幼蟲，放入(具有保存液)有編號的瓶內，並依實際需要記錄採集地點、建築物種類、形態、孳生地點、容器種類、材質等後攜回實驗室(進行羽化)鑑定蚊蟲種類，並依世界衛生組織所訂之密度等級方式，製作密度等級表(Brown, 1973)，如表一。

病媒蚊幼蟲密度之判定如下：

1.住宅指數(House index)：檢查家屋總數中，檢出其病媒蚊幼蟲住宅數之百分比，如調查 100 戶，其中 20 戶有幼蟲(含蛹)，則指數為 20%。

2.容器指數(Container index)：檢查積水容器總數，檢出幼蟲容器之百分比，如調查 100 個積水容器，其中 20 個有幼蟲，則指數為 20%。

3.布氏指數(Breteau index)：每 100 戶家屋中檢出幼蟲之容器總數，如調查 100 戶，共有孳生幼蟲之積水容器 200 個，則指數為 200。

三、調查地點及方法

(一)不同行政區斑蚊分布及密度

自 1991 年 5 至 8 月間，依斑蚊幼蟲密度調查方法於高雄市十一個行政區 466 里(旗津、鼓山、小港、前鎮、三民、苓雅、左營、鹽埕、楠梓、新興及前金區)同步進行斑蚊分布及密度研究，同時探討不同地理環境和斑蚊分布及密度之關係。

(二)不同行政里斑蚊分布及密度

1991 年 10 月斑蚊密度高峰期，依斑蚊幼蟲密度調查方法，分別在三民區依世界衛生組織區分斑蚊傳播疾病三種密度(極高傳播、高傳播及不傳播密度)組合中隨機取五個里，包括寶安、寶玉、寶龍、十全及十美里同步進行調查，分析斑蚊在不同里之分布及密度並探討密度差異之原因。

表一 幼蟲密度等級表

Table 1. The density figures corresponding to the larval indices found

Larval indices	Density figure								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
House index (%)	1-3	4-7	8-17	18-28	29-37	38-49	50-59	60-76	77
Container index (%)	1-2	3-5	6-9	10-14	15-20	21-27	28-31	32-40	41
Breteau index	1-4	5-9	10-19	20-34	35-49	50-74	75-99	100-199	200

(三)斑蚊幼蟲孳生場所水平分布

自 1989 年 9 月至 1991 年 12 月，依斑蚊幼蟲密度調查方法在高雄市 1. 不同用途建築物，包括學校、建築工(空)地、寺廟、醫院、空屋戶、公共場所、工廠、辦公場所、商店、住戶及其它等 7,773 個場所；2. 屋內外不同地點，包括住宅四週、庭院、空地、客廳、騎樓、廚房、地下室、臥室等地點進行斑蚊孳生狀況研究。

(四)斑蚊孳生場所垂直分布

1991 年在高雄市依斑蚊幼蟲密度調查方法進行 1. 不同建築物形態，包括六樓以上樓房；四、五樓；二、三樓洋房；水泥、磚造平房與木造、鐵皮平房；2. 不同樓層斑蚊孳生密度，包括一樓、二樓、三樓、四樓、五樓及六樓以上等進行調查及分析，探討斑蚊垂直分布狀況。

(五)斑蚊孳生容器種類及材質調查：

1. 高雄市十一個行政區孳生容器種類

自 1989 至 1991 年在高雄市十一個區依斑蚊幼蟲調查方法進行，按積水容器種類，包括花器、瓶罐、水桶、水缸、冰箱水盤、輪胎、盛器、水泥槽、積水地下室、植物容器及其它等並依不同用途分類為裝飾容器、儲水容器、廢棄容器、盛器、積水地下室及天然容器等進行統計分析，同時探討不同環境地理區斑蚊孳生容器之差異。

結 果

一、不同行政區斑蚊分布及密度

1991 年 5~8 月同步調查高雄市十一個行政區 466 個里共計 16,015 戶，共發現 908 個陽性容器得知所有行政區皆有埃及斑蚊和白線斑蚊分布，不同行政區斑蚊幼蟲密度差異大，布氏指氏範圍在 2.9~16 之間，平均為 5.7(二級)。斑蚊綜合幼蟲密度由高至低依序為

旗津區布氏指數三級，鼓山、小港、前鎮、三民、苓雅區二級，左營、鹽埕、新興、楠梓、前金區一級。由陽性容器中逢機吸取斑蚊幼蟲鑑定得知，不同行政區埃及斑蚊和白線斑蚊幼蟲數目比率不同，兩者差異大者，有鹽埕、新興、鼓山及三民區，埃及斑蚊幼蟲數目是白線斑蚊四~五倍；比率差異小之行政區有左營和楠梓區，也就是愈偏北之地區，埃及斑蚊密度較偏南地區低，故埃及斑蚊和白線斑蚊密度相若。就高雄市而言，埃及斑蚊幼蟲是白線斑蚊 2.3 倍(表二)。

經由不同地理環境分析結果，沿海五個港域行政區(旗津、鼓山、小港、前鎮及左營區)，埃及斑蚊和白線斑蚊幼蟲平均密度高於內陸六個行政區(三民、苓雅、鹽埕、新興、楠梓及前金區)，就兩種斑蚊綜合布氏指數調查分析，沿海地區平均為 7.4(二級)，內陸地區僅 4.3(一級)。在人口密度高之內陸區埃及斑蚊和白線斑蚊幼蟲比率大於沿海地區，主要是內陸地區白線斑蚊較少，此顯示埃及斑蚊比白線斑蚊更能適應內陸都市化之環境，而成爲當地之優勢種。

二、不同行政里斑蚊分布及密度

1991 年全市十一區 466 里斑蚊密度調查結果得知，不同里斑蚊幼蟲密度亦有差異，經逢機取 5 個不同密度等級之行政里同步調查得知，不同行政里三種幼蟲密度差異大，住宅指數範圍在 7.8%(二級)~19.7%(四級)之間、容器指數在 3.1%(二級)至 12.4%(四級)之間、布氏指數在 8.8(二級)至 66(六級)之間，五個里平均密度；住宅指數 11.9%(三級)、容器指數 11.8%(四級)，布氏指數 28.8(四級)(表三)。調查結果得知每百戶積水容器數和布氏指數呈顯著相關($r^2=0.95$ $n=11$, $P<0.05$)，由此可知幼蟲密度指數高低主要受積水容器數量影響，病媒斑蚊布氏指數高之行政里，如寶玉、十美及寶安里每戶平均

表二 高雄市登革熱病媒蚊分布及密度(1981年5~8月)

Table 2. Distribution and density of dengue vector in Kaohsiung city. May-August 1991

District	No.villages exam.	No. houses ¹⁾ exam.	No.positive containers	Breteau index	Ratio of larval density <i>age. : alb.</i>
Chienchin(旗津區)	13	540	87	16(3) ²⁾	2.0 : 1
Kushan(鼓山區)	38	1,368	107	7.8(2)	5.3 : 1
Hsiaokang(小港區)	43	1,556	113	7.2(2)	3.5 : 1
Chienchen(前鎮區)	61	2,110	151	7.2(2)	2.4 : 1
Sanmin(三民區)	88	3,048	157	5.8(2)	4.9 : 1
Linya(苓雅區)	69	2,375	122	5.1(2)	2.0 : 1
Tsoying(左營區)	44	1,421	58	4.1(1)	1.1 : 1
Yenchen(鹽埕區)	21	656	25	3.8(1)	5.7 : 1
Hsinhsing(新興區)	32	1,076	34	3.2(1)	5.3 : 1
Nantzu(楠梓區)	37	1,213	35	2.9(1)	1.2 : 1
Chinching(前金區)	20	652	19	2.9(1)	3.8 : 1
Total Mean	466	16,015	908	5.7(2)	2.3 : 1

1) More than 30 houses per village surveyed.

2) Number within brackets denotes density figure.

表三 高雄市三民區五個里登革熱病媒蚊密度比較(1991年10月)

Table 3. Comparison of *Aedes* larval density of five villages in Sanmin, Kaohsiung city, October 1991

Village	No. houses exam.	No.containers exam.	No. positive houses	No. positive containers	House index(%)	Container index(%)	Breteau index
Payu(寶玉里)	108	637	13	72	12.0(3) ¹⁾	11.3(4)	66.0(6)
Shihmei(十美里)	53	241	7	30	13.2(3)	12.4(4)	56.6(6)
Shihchyuan(十全里)	153	185	12	18	7.8(2)	9.7(3)	11.8(3)
Payen(寶安里)	208	894	41	72	19.7(4)	8.1(3)	34.6(4)
Palon(寶龍里)	178	320	10	10	8.8(3)	3.1(2)	8.8(2)
Total	700	1,707	83	202	11.9	11.8	28.8

1) Number within brackets denote figure.

積水容器數在 4 個以上；十全及寶龍里布氏指數較低，積水容器數每戶平均在 2 個以下。因此可知斑蚊密度在不同里間之差異和積水容器數目多寡有關。

三、斑蚊幼蟲孳生場所水平分布

1. 不同用途建築物斑蚊分布及密度

依建築物用途分類調查高雄市斑蚊幼蟲密度得知，不同用途建築物斑蚊幼蟲密度有差異，陽性率由高至低依序為學校(50%)、建築工(空)地(44%)、寺廟(30%)、醫院(30%)、空屋戶(28%)、公共場所(20%)、工廠(19%)、辦公場所(10%)、商店 5%、住

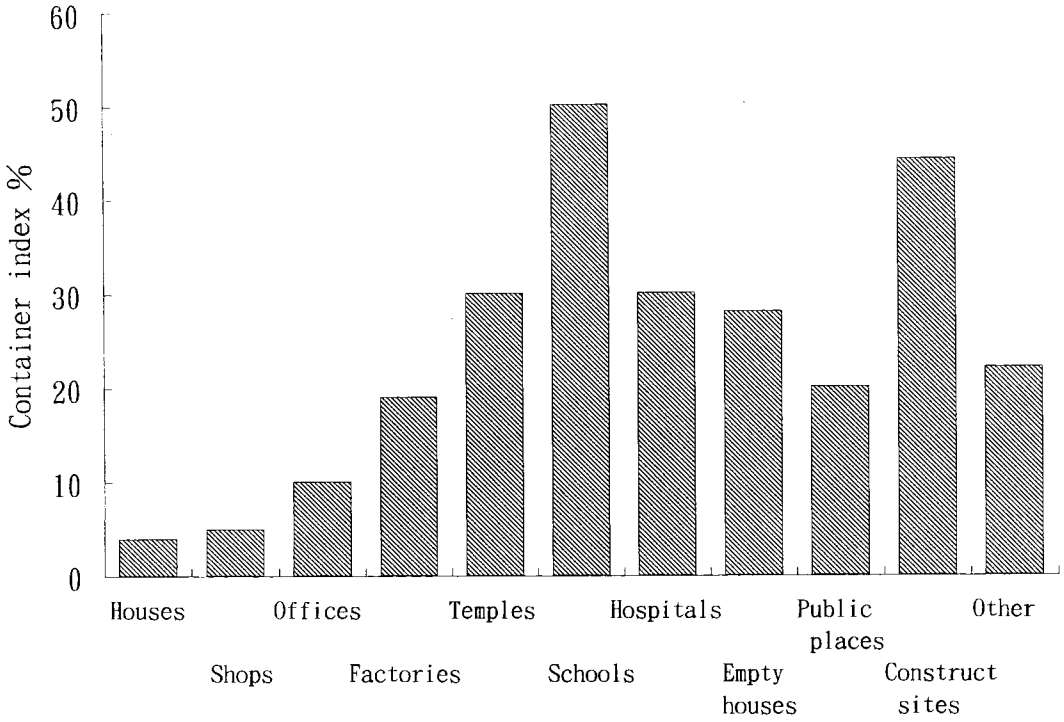
宅 4%，其它為 22%(圖一)，顯示特定用途之建築物斑蚊幼蟲密度比一般性用途建築物高。因此，病媒防治應擴及特定用途場所之防治。

2. 斑蚊孳生場所屋內外分布及密度

高雄市調查斑蚊屋內外分布結果得知，屋內外分布地點陽性容器數比例由高至低分別為住宅四週(42.9%)、庭院(19.8%)、客廳(11.7%)、騎樓(10.7%)、空地(6.3%)、廚房(3.0%)、地下室(1.5%)、臥室(0.5%)、浴室(0.3%)。容器指數以空(工)地最高(52.1%)、其次依序為住宅四週(50.0%)、

地下室 (33.3%)、庭院 (28.5%)、騎樓 (25.6%)、客廳 (15.4%)、廚房 (11.9%)、

臥室 (6.5%)、浴室最低 2.6% (表四)。顯示斑蚊幼蟲在住宅屋內外分布及密度不同，雖然



圖一 高雄市斑蚊不同孳生地地點密度比較(1989~1991)。

Fig. 1. *Aedes* larval density of different location in Kaohsiung city, 1989~1991 (7,773 locations surveyed).

表四 高雄市斑蚊幼蟲孳生地地點比較

Table 4. Comparison of *Aedes* larval breeding sites in Kaohsiung city¹⁾

Breeding sites		No containers	No. positive containers(%)	Container index(%)
Indoor	Living rooms	298	46(11.7)	15.4(5) ²⁾
	Bedrooms	31	2(0.5)	6.5(3)
	Bathrooms	38	1(0.3)	2.6(1)
	Kitchens	101	12(3.0)	11.9(4)
	Basements	18	6(1.5)	33.3(8)
	Corridors	164	42(10.7)	25.6(6)
	Others	35	4(1.0)	11.4(4)
Outdoor	Court yards	274	78(19.8)	28.5(7)
	Vacant lots	48	25(6.3)	52.1(9)
	Houses periphery	338	169(42.9)	50.0(9)
	Others	59	9(2.3)	15.3(5)

1) 735 houses surveyed in September 1989 and May 1990.

2) Number within brackets denotes density figure.

登革熱的傳播以室內活動的斑蚊為主，但室外斑蚊隨時會侵入室內傳播病原，故斑蚊幼蟲孳生源清除必須全面性進行才能得到有效防治效果。

四、斑蚊孳生場所垂直分布

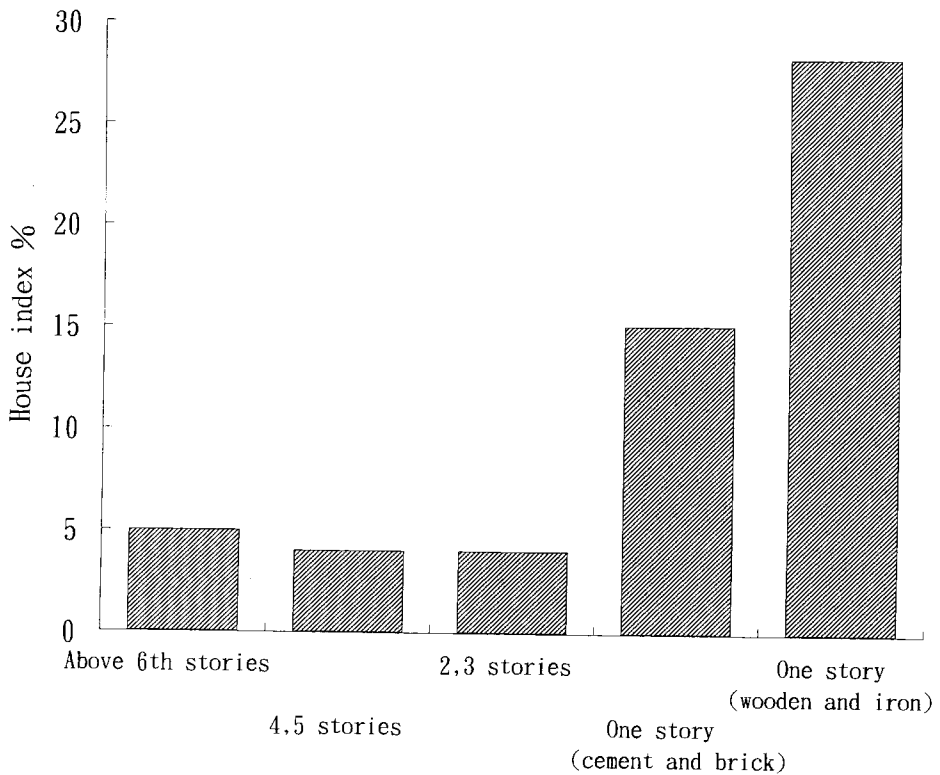
1. 不同建築物形態之斑蚊密度

調查高雄市不同建築物形態之斑蚊密度得知不同建築物形態，斑蚊分布及密度不同，斑蚊密度最高者為木造及鐵皮平房，陽性率高達 28%，其次為水泥及磚造平房(15%)，其餘三者無差異；二、三樓洋房為 4%；四、五樓洋房為 4%；六樓以上樓房為 5% (圖二)。由此可知，建築材料愈簡陋之房屋斑蚊密度愈高；建築物形態愈低且老舊者，斑蚊密度愈高，此亦顯示斑蚊密度高低

與建築物高低、時間及建材有關。就建築物形態及用途分析，斑蚊密度由高至低依序為工業區域、商業區域、住宅區域。

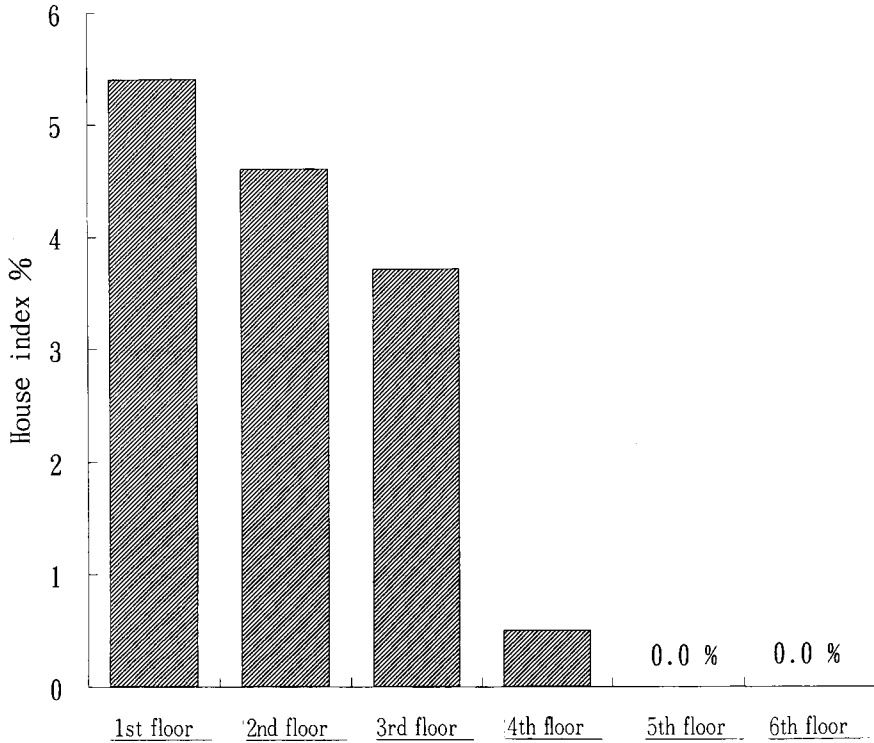
2. 不同樓層斑蚊孳生密度

經由建築物不同樓層之住戶調查斑蚊分布及孳生密度結果顯示，建築物內樓層愈高之住戶病媒斑蚊分布及密度愈低，一樓住戶陽性率為 5.4% 最高，二樓住戶次之，陽性率為 4.6%，再次為三樓住戶 3.7%，四樓為 0.5%，五樓和六樓調查時未見有斑蚊分布(圖三)。依 1991 年衛生署調查登革熱確定病例顯示，在 176 個確定病例中，在二樓同時感染二人以上的病例住家有二戶，三樓有一戶，由斑蚊的垂直分布可證明在二、三樓高度也可成為登革熱感染之地點，四樓以上，



圖二 高雄市不同建築物形態之斑蚊密度(1991年)。

Fig. 2. *Aedes* larval density of different stories of buildings in Kaohsiung city 1991 (7,773 houses and 14,293 water containers surveyed).



圖三 高雄市不同樓層班孳生狀況(1991年)。

Fig. 3. *Aedes* larval density of different floors in Kaohsiung city, 1991 (7,773 houses and 14,293 water containers surveyed).

因病媒密度低，故調查中尚未發現有住戶民衆被感染。

五、斑蚊孳生容器種類及材質調查

1. 高雄市十一個行政區斑蚊孳生容器種類
1989至1991三年期間共檢查57,493戶，發現4,667個斑蚊陽性容器，由結果顯示，不同行政區斑蚊孳生容器種類互有差異，十一個行政區總平均結果，陽性容器以花器最多佔38.8%、其次為瓶罐16.2%、再次為水桶11.5%、水缸9.4%、冰箱水盤6.1%、輪胎4.5%、盛器3.3%、水泥槽3.1%、積水地下室2.2%、植物容器0.2%，其它佔4.7%(表五)。就不同用途分類，裝飾容器最高佔38.8%，其次為儲水容器

30.1%、再次依序為廢棄容器25.4%、盛器3.3%、積水地下室2.2%、天然容器0.2%。將高雄市十一個行政區分成沿海及內陸兩區，分析斑蚊孳生容器種類得知(表六)，沿海地區每千戶孳生容器數目高於內陸地區，故沿海地區斑密度高於內陸地區，不同孳生容器種類中，沿海地區顯著高於內陸地區之項目包括水缸、水桶。經由統計分析可知沿海地區容器種類以儲水容器為主；內陸地區以裝飾容器為主，由此亦證明以工業為主的沿海地區；民衆生活習慣和商業化之內陸地區不同，而斑蚊孳生容器種類亦有差異。

討 論

表五 高雄市斑蚊孳生容器比較(1989~1991)

Table 5. Types of breeding habitats of *Aedes* mosquitoes in Kaohsiung city, 1989~1991

District	No.	No. positive containers											Total
	houses exam.	Concrete tanks	Jars	Buckets	Refrigerator receptacles	Flower vases	Cans and bottles	Receptacles	Tires	Flooded basements	Plant containers	Others	
Yenchen	2,391	2	18	8	2	36	17	17	1	2	0	1	104
Kashan	4,213	20	76	36	8	90	28	4	4	8	0	27	301
Tsoying	4,541	9	39	18	15	105	52	8	4	3	1	21	275
Nantzu	4,065	6	7	11	27	35	19	3	2	3	0	17	130
Sanmin	15,974	45	51	75	144	652	448	18	88	52	2	28	1,603
Hsinhsing	4,812	5	10	45	2	135	5	2	10	0	0	5	219
Chiching	1,945	4	24	24	2	42	8	2	1	0	0	1	108
Linya	6,854	18	52	42	18	255	30	15	27	9	2	6	474
Chienchen	5,865	16	44	110	34	188	60	26	16	2	0	38	534
Hsiaokang	3,983	12	54	105	6	183	33	21	39	18	1	51	523
Chienchin	2,850	10	62	62	28	92	58	36	18	6	2	22	396
Total	57,493	147	437	536	286	1,813	758	152	210	103	8	217	4,667
(%)		(3.1)	(9.4)	(11.5)	(6.1)	(38.8)	(16.2)	(3.3)	(4.5)	(2.2)	(0.2)	(4.7)	

表六 高雄市沿海及內陸地區斑蚊孳生容器種類比較(1989~1991)

Table 6. Different types of *Aedes* breeding habitats in the coastal and inland areas in Kaohsiung city, 1989~1991

Regions	No. houses	No. Positive containers (container / thousand houses)											Total
		Concrete tanks	Jars	Buckets	Refrigerator receptacles	Flower vases	Cans and bottles	Receptacles	Tires	Flooded basements	Natural containers	Others	
Coastal	21,452	67	275	331	91	658	231	95	81	37	4	159	2,029
		(3.1)	(12.8)	(15.4)	(4.2)	(30.6)	(10.8)	(4.4)	(3.8)	(1.7)	(0.2)	(7.4)	(94.6)
Inland	36,041	80	162	205	195	1155	527	57	129	66	4	58	2,638
		(2.2)	(4.5)	(5.7)	(5.4)	(32)	(14.6)	(1.6)	(3.6)	(1.8)	(0.1)	(1.6)	(73.2)
$t_{(3)}^{(0.05)}$		0.4511	2.5986	2.1356	0.4855	0.7397	0.6651	1.2637	1.0893	0.9999	0.9937		
P			<0.05	<0.05									

在 1987 年登革熱在台灣南部發生流行後，在高雄市之病媒研究僅就密度、分布及孳生容器做抽樣調查(Lien *et al.*, 1989; Wei and Hsu, 1988)，對斑蚊孳生環境未有深入研究，故於 1991 年就高雄市病媒分布及孳生環境進行研究分析，同步調查高雄市結果得知十一個行政區埃及斑蚊密度皆高於白線斑蚊，其原因經調查研究得到下列結論(1)人文環境改變：都市化、工商業化後，高樓大廈

林立，人口密度高且集中，適合以人為主要吸血對象之埃及斑蚊生存；(2)民衆生活行為改變：適宜埃及斑蚊孳生之容器分布在住家 50 公尺飛翔距離內；(3)氣候條件符合埃及斑蚊習性：12~5 月為高雄市乾季，屋外積水容器少，不適半家棲性白線斑蚊生長；屋內長年積水容器如裝飾、儲水容器及積水地下室有助家棲性埃及斑蚊生長；(4)環境改變：都市內建築物毗鄰相接，林地少減少白線斑蚊

棲息空間，取而代之的空地或建築工地適宜埃及斑蚊生長。

經由水平及垂直分布調查結果可知，斑蚊對環境的選擇主要受人類行為影響。就大環境而言，特定用途之建築物如學校、寺廟、醫院、工廠、空屋、公共場所斑蚊密度高於住家及商店，屋外陽性率及斑蚊孳生容器數目皆高於屋內，不同建築物形態用途斑蚊密度有差異。另就垂直分布而言，二、三、四樓也有斑蚊孳生，因此採取防治工作，必須全面性持續進行，尤其是公共場所、三不管地帶及死角地區更應加強。就居家環境而言，因高雄市住宅、商店及工業區混雜難以明確區分，因此以整棟建築物形態及用途進行斑蚊調查，探討其孳生環境有助於防治工作。1987~1991年在台灣流行之登革熱主要發生於埃及斑蚊為優勢種之都市化及沿海鄉村地區(Hwang, 1991)，綜合本研究結果登革熱主要發生於高雄市之因素可歸納下列幾點：(1)人口增加及都市化發展人口密度高且集中又工商業化後，一些輕便材質如塑膠、裝飾容器及汽車輪胎多，提供了埃及斑蚊孳生空間；(2)交通發達、旅遊民衆遽增遊客從旅遊地帶回病原；(3)民衆生活忙碌，再加上過去沒有登革熱病例報告，民衆知識缺乏，任意棄置容器而成為病媒孳生源。

誌 謝

本文研究期間承蒙高雄市政府環境保護局戴璋股長及葉明佑先生協助，特誌謝意。

參考文獻

Bancroft, T. L. 1906. On the etiology of dengue fever. *Aust. Med. Gaz.* 25: 17-18.

Brown, A. W. A. 1973. Surveillance system for *Aedes aegypti* and related *Stegomyia* mosquitoes in terms of density. WHO / VBC / 73.464.

Department of Health. 1990. Public health abstract in Taiwan area, R.O.C. 127pp. (In Chinese)

Graham, H. 1903. The dengue. A study of its pathology and mode of program. *J. Trop. Med.* (London) 6: 209.

Hsieh, W. C., M. F. Chen., K. T. Lin., S. T. Hsu., C. I. Ma, and S. S. Wu. 1982. *J. Formosan Med. Assoc.* 81: 1388-1395. (In Chinese)

Hwang, J. S. 1991. Ecology of *Aedes* mosquitoes and their relationship with dengue epidemic in Taiwan area, *Chinese J. Entomol.*, Special 6: 105-127. (In Chinese)

Hwang, J.S. 1993. Ecology and integrated control of *Aedes* mosquitoes in dengue epidemic area in Taiwan, Dissertation of Graduate Institute of Plant Pathology and Entomology National Taiwan University, 151pp. (In Chinese)

Hwang, J. S., C. H. Wang., Y. R. Chen., G. D. Roam, and C. Y. Chow. 1992. Successful control of *Aedes aegypti* in Taiwan through community based source reduction. Dengue-A worldwide problem, a common strategy. *Proc. Intern. Conf. Dengue and Aedes aegypti community-based control* (S.B. Halstead., H. Gomez-Dantes, eds.) pp. 175-183. Ministry of Health, Mexico.

Kaohsiung Municipal Government,

1990. The administration abstract of Kaohsiung city. 173pp. (In Chinese)
- Lien, J. C.** 1978. Ecology and control of mosquitoes in Taiwan. In "Symp. of Ecology and Control of Insects) Institute Zoology, Acad. Sinica, Spec. Publ. No. 3: 37-69. (In Chinese)
- Lien, J. C., J. S. Hwang, Y. N. Lin, and C. L. Chung,** 1989. Surveillance of dengue vectors mosquitoes, Proc. 2nd Seminar on the Control of Vectors and Pests, EPA, Taiwan, R.O.C., 1-27. (In Chinese)
- Lin, H. M., C. S. Chen, C. C. Hsu, and C. L. Chung,** 1986. Dengue vector density survey in Liuchiu, Pingtung, Taiwan. Chinese J. Microbiol. Immunol. 19: 218-223. (In Chinese)
- Rudnick, A.** 1966. Studies of the ecology of dengue in Malaysia. Bull. Wld Hlth Org. 35: 78-89.
- Smith, C. E. G.** 1956. The history of dengue in tropical Asia and its probable relation to the mosquito *Aedes aegypti*. Med. Hyg. 59: 243-251.
- Wei, H. L., and E. L. Hsu.** 1988. Surveillance of *Aedes* density after the outbreak of dengue. Proc. first Seminar on the Control of Vectors and Pests, EPA, Taiwan, R.O.C. p.75-90. (In Chinese)
- Wu, Y. C.** 1986. Epidemic dengue 2 on Liouchyou Shiang, Pingtung County in 1981. Chinese J. Microbiol. Immunol. 19: 203-211. (In Chinese)

收件日期：1993年12月9日

接受日期：1994年3月4日