



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Investigations on the Distribution and Breeding Habitats of Dengue Vectors in Liuchiu, Pingtung 【Research report】

屏東縣琉球鄉登革熱病媒分布及孳生環境調查【研究報告】

Ji-Sen Hwang
黃基森

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/04/21 Available online: 1994/09/01

Abstract

During surveys made in August 1989 in eight villages, both *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) were found to be present in high numbers with density figures above 6, and the former species was predominant. It was considered that *Ae. aegypti* were probably brought in by fish boats from the Philippines. *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* breed mainly in earthenware jars, metal drums, cement tanks and plastic buckets, which make up 70% of all the breeding sites. Of both species, mixed breeding was found in 18.9% of water containers surveyed and occurred mainly in outdoor containers of large size. *Culex quinquefasciatus* (Say) was found to breed together with *Ae. albopictus* in 5% of water containers, mostly outdoors. No mixed breeding of *C. quinquefasciatus* and *Ae. aegypti* was discovered. More artificial water containers and more breeding of *Aedes* were found outdoors, and more *Ae. aegypti* than *Ae. albopictus* was observed to breed indoors and outdoors.

摘要

1989年8月同步調查琉球鄉八村，發現皆有埃及斑蚊 (*Aedes aegypti* (L.)) 及白線斑蚊 (*Aedes albopictus* (Skuse)) 分布，埃及斑蚊為優勢種，不同村落埃及斑蚊和白線斑蚊密度不同，八村三種幼蟲密度指數皆在六級以上。斑蚊密度高低受儲水容器數目、人口密度及村落環境影響。由埃及斑蚊和白線斑蚊密度、分布及入侵途徑研究得知，琉球鄉之埃及斑蚊係藉由漁船入侵，由碼頭沿岸向西部擴散分布，逐漸取得生態席位成為優勢種。陶瓷水缸、鐵桶、水泥槽及塑膠桶為埃及斑蚊和白線斑蚊主要孳生場所，佔70%。埃及斑蚊和白線斑蚊孳生容器種類偏好有差異，主要受容器屋內外分布影響。在調查中發現埃及斑蚊和白線斑蚊普遍有混生現象，兩者混生達18.9%，混生容器主要分布在屋外大型積水容器中。白線斑蚊和熱帶家蚊亦有混生現象，混生率5%；混生容器多分布屋外富含有機質人工積水容器中；但埃及斑蚊和熱帶家蚊則未發現有混生現象。在琉球鄉屋外人工積水容器高於屋內；埃及斑蚊和白線斑蚊屋外孳生容器及陽性率皆高於屋內；埃及斑蚊屋內和屋外陽性率皆高於白線斑蚊，而在屋外100公尺以外林地，僅發現有白線斑蚊。因此，埃及斑蚊僅在住宅內外四週為優勢種。

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

關鍵詞: 埃及斑蚊、白線斑蚊。

Full Text:  [PDF\(0.53 MB\)](#)

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

屏東縣琉球鄉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

摘要

1989年8月同步調查琉球鄉八村，發現皆有埃及斑蚊(*Aedes aegypti* (L.))及白線斑蚊(*Aedes albopictus* (Skuse))分布，埃及斑蚊為優勢種，不同村落埃及斑蚊和白線斑蚊密度不同，八村三種幼蟲密度指數皆在六級以上。斑蚊密度高低受儲水容器數目、人口密度及村落環境影響。由埃及斑蚊和白線斑蚊密度、分布及入侵途徑研究得知，琉球鄉之埃及斑蚊係藉由漁船入侵，由碼頭沿岸向西部擴散分布，逐漸取得生態席位成為優勢種。陶瓷水缸、鐵桶、水泥槽及塑膠桶為埃及斑蚊和白線斑蚊主要孳生場所，佔70%。埃及斑蚊和白線斑蚊孳生容器種類偏好有差異，主要受容器屋內外分布影響。在調查中發現埃及斑蚊和白線斑蚊普遍有混生現象，兩者混生達18.9%，混生容器主要分布在屋外大型積水容器中。白線斑蚊和熱帶家蚊亦有混生現象，混生率5%；混生容器多分布在屋外富含有機質人工積水容器中；但埃及斑蚊和熱帶家蚊則未發現有混生現象。在琉球鄉屋外人工積水容器高於屋內；埃及斑蚊和白線斑蚊屋外孳生容器及陽性率皆高於屋內；埃及斑蚊屋內和屋外陽性率皆高於白線斑蚊，而在屋外100公尺以外林地，僅發現有白線斑蚊。因此，埃及斑蚊僅在住宅內外四週為優勢種。

關鍵詞：埃及斑蚊、白線斑蚊。

Investigations on the Distribution and Breeding Habitats of Dengue Vectors in Liuchiu, Pingtung

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

ABSTRACT

During surveys made in August 1989 in eight villages, both *Aedes aegypti*(L.) and *Aedes albopictus*(Skuse) were found to be present in high numbers with density figures above 6, and the former species was predominant. It was considered that *Ae. aegypti* were probably brought in by fish boats from the Philippines. *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* breed mainly in earthenware jars, metal drums, cement tanks and plastic buckets, which make up 70% of all the breeding sites. Of both species, mixed breeding was found in 18.9% of water containers surveyed and occurred mainly in outdoor containers of large size. *Culex quinquefasciatus* (Say) was found to breed together with *Ae. albopictus* in 5% of water containers, mostly outdoors. No mixed breeding of *C. quinquefasciatus* and *Ae. aegypti* was discovered. More artificial water containers and more breeding of *Aedes* were found outdoors, and more *Ae. aegypti* than *Ae. albopictus* was observed to breed indoors and outdoors.

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

前 言

1981年6月開始，屏東縣琉球鄉發生不明熱流行，全島居民2,809戶，人口15,791人中，據估計罹患不明熱患戶數達96%，而罹病人數達80% (Wu, 1986; Hsieh *et al.*, 1982)。琉球鄉之斑蚊種類在1978年已記載者約有五種，其中孳生於人工容器者僅一種(Lien, 1978)，由於該地區發生不明熱被證實為登革熱後，病媒蚊密度調查工作才開始在該地區進行，1981年10月經台灣省傳染病研究所進行登革熱病媒蚊分布及密度調查發現，該地區埃及斑蚊(*Aedes aegypti* (L.))不僅存在且密度等級在六級以上(Lin *et al.*, 1986)。根據Taiwan Provincial Institute of Infectious Diseases (1986)報告指出，在琉球鄉本福村白線斑蚊(*Aedes albopictus* (Skuse))與埃及斑蚊之分布狀況在1981年時前者佔優勢，幼蟲數目比例為1.8:1，至1985年時後者反佔優勢，比例為1:2.5；在

中福村此兩種病媒蚊之比例1981年為1:3.7，1983年1:46.4，1985年1:9.4；在漁福村1981年為1:1，1983年1:12，1985年1:2.2。三村合計平均其比例1981年為1:1.2，1983年1:19.4，1985年1:3.3，由此種現象顯示埃及斑蚊在琉球鄉較白線斑蚊更能適應當地環境。

從1965~1981年9月未曾有斑蚊調查及研究報告發表，直至1981年琉球鄉地區爆發流行登革熱後，始有局部地區之斑蚊幼蟲密度調查資料(Lin *et al.*, 1986; Taiwan Provincial Institute of Infectious Diseases, 1984, 1986)。1987年11月台灣南部地區爆發流行登革熱，經調查結果得知，主要發生在都市及沿海地區(Hwang, 1991; Hwang *et al.*, 1992)，由於該鄉病媒密度指數一直偏高，故再度有登革病例發生(Lien *et al.*, 1989; Wei and Hsu, 1988)。過去在琉球鄉一些調查資料零散，尤其是斑蚊分布、密度及孳生場所僅局部村落採樣調查，欠缺完整

性，也因時代變遷，而導致其生活習性異於往昔，因此針對沿海鄉村之琉球鄉展開廣泛病媒蚊調查，包括分布、密度及孳生環境等，探討沿海鄉村地區斑蚊孳生習性，並據此決定何處、何時，以何法撲滅病媒尋求因地制宜之防治方法。

材料與方法

一、地理環境概述

琉球鄉隸屬屏東縣轄區，位於東經 120 度 21 分 55 秒、北緯 22 度 19 分 48 秒，即距東港鎮西南方約八海裡，高雄市南南西方約十八裡之海上，面積 6.8018 平方公里。南北長四公里，東西最寬處二公里，該鄉共有四個主要山丘並立隆起，最高地區僅八十七公尺，行政區劃分為八村，即本福、中福、大福、漁福、南福、天福、上福及杉福，人口戶數計 3,132 戶、人口計 15,097 人。鄉民男子百分之九十以捕魚為業。琉球鄉係屬離島，地理環境特殊，島上無地下水，水源缺乏，故於 1981 年 7 月開始由對岸林邊鄉所裝設之海底輸水管線供應自來水，現有用戶普及率達 66%。由於供水日期不定，平時每隔 2~3 天間斷供水，故家戶多設有大型水缸、水槽等容器貯水，以備停水日使用 (Liuchiu Municipality, 1988)。

二、幼蟲調查方法

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、型態、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、方法及步驟

1.斑蚊分布及密度調查

1989 年 8 月，在琉球鄉八個村各隨機取 50 戶，依幼蟲密度調查方法同步進行密度及分布調查，依調查資料與當地八村人口密度、地形、儲水容器數目進行相關分析，探討斑蚊在八個村之分布、密度之相關性及埃

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

及斑蚊入侵途徑。

2. 斑蚊孳生環境研究

(1) 孳生容器種類及密度

1989年7至8月依幼蟲密度調查方法於琉球鄉八個村隨機取50戶以上進行斑蚊孳生場所密度調查，依設計格式記錄住戶地址、積水容器種類、數目、材質、陽性積水容器及各種孳生容器孳生斑蚊幼蟲數目，每個陽性容器隨機取5~10隻3~4齡幼蟲，經攜回實驗室鑑定斑蚊種類，經記錄後加以分析，探討不同積水容器種類、材質之陽性率、斑蚊孳生數目及斑蚊與其他蚊蟲混生情形。

(2) 孳生容器屋內外分布

依斑蚊幼蟲密度調查方法，於1989年7~8月分別在該鄉八個村進行調查，依屋內外調查資料，分析埃及斑蚊與白線斑蚊屋內外孳生分布狀況。

結 果

一、斑蚊分布及密度調查

1989年8月於八村各隨機取50戶，共計400戶，調查斑蚊分布結果得知(表二)，埃及斑蚊住宅指數在18%~50%；容器指數

在10%~37%；布氏指數在24~76之間，三種密度指數八村之平均值分別為38%(六級)、25%(六級)及56(六級)；以布氏指數而言，密度最高者為漁福、中福、天福、杉福及本福(六級)，其次為大福、上福村(五級)，最低者為南福村(四級)。白線斑蚊三種密度指數範圍分別為住宅指數12%~26%；容器指數7%~16%；布氏指數14~40之間，三種密度指數八村之平均值分別為20%(四級)，12%(四級)及26(四級)，布氏指數由高至低依序為南福(五級)，其次為漁福、上福、天福和大福(四級)，而中福、杉福和本福最低(三級)。就兩種斑蚊綜合密度指數範圍分別為住宅指數36%~58%；容器指數23%~42%；布氏指數在58~86間；兩種斑蚊綜合布氏指數漁福、中福、天福為七級，杉福、本福、大福、上福及南福村為六級。由本次調查(1989年8月)三種密度指數顯示，南福村白線斑蚊密度比埃及斑蚊高，其餘七村則埃及斑蚊密度比白線斑蚊高，顯示在琉球鄉埃及斑蚊為優勢種，調查結果顯示，埃及斑蚊幼蟲密度指數皆達世界衛生組織所訂對於疾病之傳播具有極高之危險性。由八村各取50戶調查積水容器數目，介於

表二 屏東縣琉球鄉斑蚊分布及密度(1989年8月)

Table 2. Larval density of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Liuchiu, Pingtung, August 1989

Village	No.		House index(%)			Container index(%)			Breteau index		
	houses exam.	containers exam.	aeg.	alb.	Both species	aeg.	alb.	Both species	aeg.	alb.	Both species
Yufu	50	103	50	26	58	36	15	42	76(6) ¹⁾	30(4)	86(7)
Chungfu	50	100	44	16	52	37	9	41	74(6)	18(3)	82(7)
Tianfu	50	126	40	24	50	25	11	31	64(6)	28(4)	78(7)
Shanfu	50	97	46	14	50	32	9	35	62(6)	18(3)	68(6)
Shangfu	50	99	36	24	46	22	15	29	44(5)	30(4)	58(6)
Penfu	50	105	38	12	42	28	7	31	58(6)	14(3)	66(6)
Tafu	50	127	28	18	36	19	10	25	48(5)	26(4)	64(6)
Nanfu	50	124	18	26	36	10	16	23	24(4)	40(5)	58(6)
Total	400	881	38(6)	20(4)	46(6)	25(6)	12(4)	32(8)	56(6)	26(4)	70(6)

1) Number within brackets denotes density figure (Brown, 1973).

97 個至 127 個間，平均每戶有 2.2 積水容器。

由調查幼蟲密度結果得知八村中皆有埃及斑蚊和白線斑蚊分布。不同村落埃及斑蚊和白線斑蚊密度不同。在人口密度高的漁福、中福村埃及斑蚊比白線斑蚊更能適應當地環境，而在生態席位(Niche)上取得優勢，另本福村人口密度最高且為商業及行政區，但由於地勢低水源充足，新建之住宅多已設置密閉式水塔，因而使儲水容器為全鄉最少村落，再加上該村空曠地及林地少，使白線斑蚊無生存空間，因而使白線斑蚊密度為全鄉最低之村落。由表三亦可得知，儲水容器多寡和白線斑蚊密度有顯著關係 ($r^2=0.56$, $N=8$, $p<0.05$)，如南福及天福村，儲水容器多，且多置於屋外，長年積水，再加上地勢高，人口密度低，戶外多林地及空曠地，適合半家棲性白線斑蚊生存，此乃該地區白線斑蚊密度高之原因。

表三 屏東縣琉球鄉斑蚊密度與人口及儲水容器數之關係

Table 3. Relation between population density, number of containers and *Aedes* density in Liuchiu, Pingtung, 1989¹⁾

Breteau index	Coefficient of determination (r^2)	
	Population density (km ²)	No. containers per house
<i>Aedes aegypti</i>	0.1	0.2
<i>Aedes albopictus</i>	0.2	0.56*
Both species	0.1	0.1

1) 400 houses and 881 water containers survey in eight villages.

2) *: $P<0.05$.

以碼頭將琉球鄉八個行政村分為東部(漁福、中福、本福及杉福)及西部(大福、上福、天福及南福)，比較埃及斑蚊和白線斑蚊密度、分布及入侵途徑，由結果顯示，東部埃及斑蚊密度高於西部 ($X^2=7.82$, $d.f.=3$,

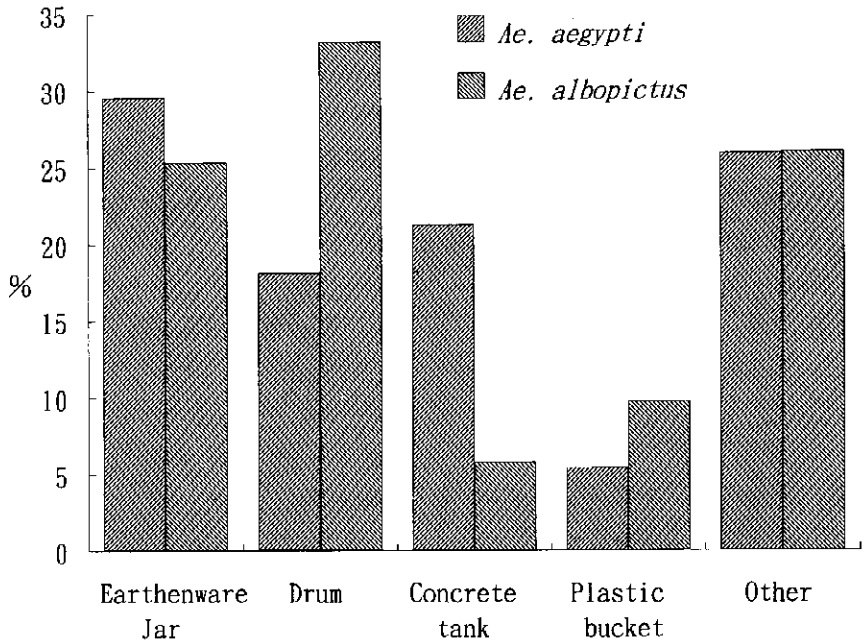
$p<0.05$)，而西部四個村之白線斑蚊密度反高於東部 ($X^2=7.9$, $d.f.=3$, $p<0.05$)，由此可顯示琉球鄉之埃及斑蚊係由碼頭隨漁船入侵後；由東部向西部擴散分布，而且逐漸取代當地固有蚊種—白線斑蚊而成為優勢種，由調查發現船隻上設置有儲水容器孳生埃及斑蚊成、幼蟲，推測埃及斑蚊可經由船隻攜入。

二、斑蚊孳生環境研究

1. 孳生容器種類及密度

1989年7月及8月在琉球鄉八村共計調查450戶，共發現1,040個積水容器，其中以陶瓷水缸最多，佔24.2%，依序為鐵桶18.2%、水泥槽16.1%、塑膠桶11.4%，其它佔30.1%。在455個斑蚊陽性容器中，四種儲水容器共佔73.2%，其中陶瓷水缸28.1%、鐵桶21.1%、水泥槽16.3%，塑膠桶7.7%，其它如瓶罐、輪胎等廢棄容器、裝飾容器及自然容器佔26.8%。在陽性積水容器中有99.8%屬人工容器，僅0.2%為植物容器，如竹筒、樹洞。就不同積水容器種類斑蚊之陽性率而言，以陶瓷水缸及鐵桶最高，容器指數高達50.8%(九級)、水泥槽為44.3%(九級)，塑膠桶最低為29.4%(七級)，其它積水容器如插花容器、廢輪胎、廢棄瓶罐等亦達39%(八級)，由此可知陶瓷水缸、鐵桶、水泥槽及塑膠桶四種儲水容器為主要孳生場所。

由埃及斑蚊和白線斑蚊孳生場所調查資料顯示，兩者略有不同，埃及斑蚊孳生容器種類以陶瓷水缸最多佔29.5%，其次為水泥槽21.2%；鐵桶再次之，佔18.1%；塑膠桶最低，僅佔5.4%，其它佔25.8%；白線斑蚊以鐵桶最高，佔33.1%，依序為陶瓷水缸25.3%，塑膠桶9.9%，水泥槽5.8%；其它25.9%(圖一)。另就容器材質種類而言，斑蚊陽性率以水泥類最高，容器指數達45.5%，



圖一 屏東縣琉球鄉斑蚊孳生場所及其百分比(1989年)。

Fig. 1. Ratio of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* breeding sites in Liuchiu, Pingtung, 1989.

其次依序為陶瓷類 45.3%、金屬類 43.8%、塑膠類 30.0%、橡膠類 25.7%、玻璃類最低，佔 17.9%，其它為 68.9%。就兩種斑蚊孳生容器材質種類百分比亦略有不同，埃及斑蚊陶瓷類最高佔 30.7%；其次依序為水泥類 23.3%、金屬類 18.9%、塑膠類 7.2%、橡膠類 2.1%、玻璃類 1.3%、其它佔 16.5%；白線斑蚊以金屬類最高，佔 31.2%，其次依序為陶瓷類 20.8%、塑膠類 13.6%、水泥類 7.8%、橡膠類 6.5%、玻璃類 1.3%、其它 18.8% (圖二)。就綜合兩種斑蚊而言，以陶瓷類佔 27.7%、金屬類 21.1%、水泥類 18.7%、塑膠類 10.5%、橡膠類 2.0%、玻璃類 1.5%、其它 18.5%。

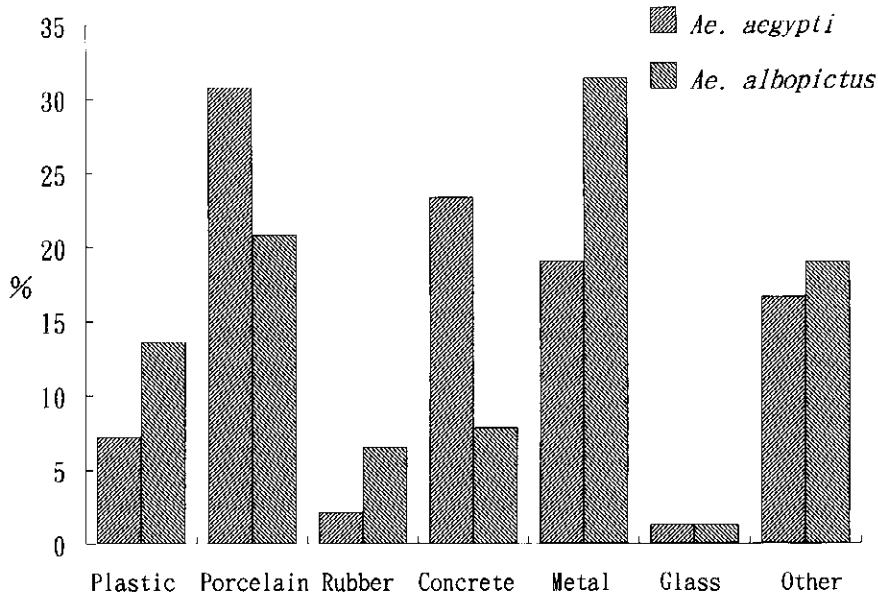
由陽性積水容器調查斑蚊幼蟲數日結果得知以水泥槽最高，平均每一陽性容器 110 隻，其次依序為鐵桶 66 隻、陶瓷水缸 56

隻、塑膠桶 24 隻，其它 37 隻，由此可知幼蟲孳生數目和容器大小有關。

在調查 455 個陽性積水容器中，有 86 個容器有埃及斑蚊和白線斑蚊混生，混生率達 18.9%，其中 90.7% 分布在屋外，9.3% 分布在屋內。在混生容器種類中，以鐵桶及陶瓷水缸最高，皆達 29.0%，再次依序為水泥槽 19.8%、輪胎 10.5%、塑膠桶 1.2%，其它 10.5%。白線斑蚊和熱帶家蚊亦有 8 個容器混生，混生率為 5%，混生地點皆在屋外富含有機質人工積水容器中，但埃及斑蚊和熱帶家蚊則未發現有混生現象。

2. 孳生容器屋內外分布

1989 年 7 和 8 月調查八村 450 戶之登革熱病媒孳生場所共計 1,040 個積水容器，由結果得知，埃及斑蚊陽性容器計 385 個，容器指數為 37%，白線斑蚊計 148 個，容器指數



圖二 斑蚊孳生容器材質種類及其百分比(1989年,屏東縣琉球鄉)。

Fig. 2. Ratio of materials of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* breeding containers in Liuchiu, Pingtung, 1989.

為 14%，埃及斑蚊陽性容器數是白線斑蚊的 2.6 倍，此外在積水容器中亦發現有 2% 孳生熱帶家蚊(表四)。人工積水容器之分布屋內外數目百分比為 14% 及 86%，即屋外積水容器數目是屋內 6 倍。屋外陽性容器佔 87%、屋內佔 13%，即屋外陽性容器高於屋內。從表五中得知埃及斑蚊屋外孳生陽性率為 38%，屋內為 35%，而白線斑蚊屋外陽性率為 16%、屋內為 9%，由此可知埃及斑蚊和白線斑蚊屋外陽性率皆高於屋內。另埃及斑蚊屋內和屋外陽性率皆高於白線斑蚊。從調查中亦發現在屋外 100 公尺以外地區，有 5 個陽性容器孳生白線斑蚊。又從斑蚊幼蟲數目調查結果得知在 455 個陽性容器中，兩種斑蚊幼蟲數目比較，埃及斑蚊數目是白線斑蚊 7 倍，其百分比為 88:12；顯然在調查時期中埃及斑蚊密度仍高於白線斑蚊。

表四 屏東縣琉球鄉斑蚊幼蟲密度(1989)

Table 4. Larval density of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Liuchiu, Pingtung, 1989¹⁾

No. Containers	No. positive containers		
	<i>aeg.</i>	<i>alb.</i>	<i>Culex quinquefasciatus</i>
exam.			
1040	385(37) ²⁾	148(14)	21(2)

1) The above was based on a survey of 450 houses in July and August, 1989.

2) The number in brackets denotes the container index.

表五 屏東縣琉球鄉埃及斑蚊和白線斑蚊屋內外密度比較

Table 5. Comparison of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* indoor and outdoor density in Liuchiu, Pingtung (450 houses surveyed in July and August, 1989)

No. containers	Positive containers			
	<i>Ae. aegypti</i>		<i>Ae. albopictus</i>	
exam.	Outdoor	Indoor	Outdoor	Indoor
1040	335(38) ¹⁾	52(35)	141(16)	13(9)

1) The figure in brackets denotes the container index.

討 論

琉球鄉斑蚊種類在 1978 年文獻有記載有 5 種，其中孳生於人工容器者僅白線斑蚊一種 (Lien, 1978)，在 1981 年 6 月琉球鄉發生登革熱後於 10 月起展開斑蚊密度調查，在調查本福、中福、漁福三個村落發現埃及斑蚊和白線斑蚊比例為 55.2 : 44.8 (Lin *et al.*, 1986)，又 1985 年調查結果比例為 76.6 : 24.4 (Taiwan Provincial Institute of Infectious Diseases, 1986)，顯示埃及斑蚊於 1981 年前已開始分布且已適應當地環境成爲優勢種，同時有逐漸增加趨勢。在 1987 年台灣地區爆發流行登革熱，琉球鄉亦有零星報告病例出現，於是先後在該地區進行調查，發現斑蚊密度偏高 (Lien *et al.*, 1989; Wei and Hsu, 1988)，唯未能在八個村同步全面調查比較，經由此次有系統調查發現，八個村皆有埃及斑蚊和白線斑蚊分布，在 1989 年 8 月調查結果僅南福村白線斑蚊幼蟲密度高於埃及斑蚊，其餘七個村埃及斑蚊皆高於白線斑蚊，顯示埃及斑蚊已擴散全鄉且成爲優勢種，由調查結果得知毗鄰碼頭的四個村 (本福、漁福、中福及杉福材) 埃及斑蚊高於遠離碼頭四個村 (大福、上福、天福、南福)，而白線斑蚊則相反。由此推測埃及斑蚊應爲外來侵入種類且由碼頭隨著船隻進入後由東向西蔓延分布並且逐漸取代白線斑蚊，唯從文獻資料，埃及斑蚊何時入侵，已不可考。本福村爲琉球鄉行政及商業區，由於發展快速，興建大樓多設有密閉式水塔，再加上村落建築物集中，人口密度高，林地少，地理位置接近碼頭，地勢低水源供應足，民衆無需大量儲水，僅舊有建築物設有水泥槽，因此該村儲水容器最少。另天福村及南福村地勢高；水源缺乏且多爲林地或空曠地，居民種植地瓜蔬菜等，爲澆水之便在菜園多設置有大型

儲水容器，尤其以鐵桶及陶瓷水缸最多，因此天福及南福村所設儲水容器用途以非飲用爲主。

根據 Lin *et al.* (1986) 在 1981 年調查琉球鄉三個村之幼蟲孳生場所發現 317 個積水容器中，陶瓷水缸佔 42.3%、鐵桶 38.5%、水泥槽 8.8%、塑膠桶 3.5%、廢輪胎 2.2%、其它 4.4%，由此次調查八個村計 450 戶發現 1,040 個積水容器，結果依序爲陶瓷水缸佔 24.2%、鐵桶 18.2%、水泥槽 16.1%、塑膠桶 11.4%、其它 30.1%，此次調查相比較發現斑蚊孳生場所依序順位相同，但積水容器種類所佔比率已隨著工商業化結果而大幅改變，其中陶瓷水缸、鐵桶比例大幅下降，取而代之是塑膠桶、輪胎及其它瓶罐等人工容器大幅增加，由於琉球鄉已成爲觀光地區，遊客在飲用後丟棄之飲料瓶罐在未妥善處理下，使這些廢棄物容器也成爲斑蚊主要孳生場所，而水泥槽數目及比率也增加，顯示在過去八年間，民衆興建房舍時仍設置水泥槽儲水，此由當地二層以上建築物仍設置水泥槽可得到證明。又 Hwang (1991) 指出台灣地區斑蚊調查容器數目比例花器最多，佔 30.6%，其次依序爲水桶 18.3%、瓶罐 17.5%、輪胎 8.8%、冰盤 6.8%、陶瓷水缸 5.9%、水泥槽 3.7%，其它 8.4%，顯然與琉球鄉調查容器種類截然不同，小琉球地區之積水容器種類多爲日常生活用儲水容器，在水源缺乏情況下，無法定期清洗，採行防治方法與台灣其他地區勢必不同，因此，因地制宜採取防治工作是必然的。

就埃及斑蚊和白線斑蚊孳生場所比較，兩者屋內陽性率皆低於屋外，但兩者對不同孳生場所喜好稍有不同，主要受孳生容器屋內外分布不同所致，水泥槽分布多在屋內，成爲埃及斑蚊主要孳生場所，此也證明埃及斑蚊爲家棲性蚊種；鐵桶多分布在屋外周圍

或菜園中，而成爲白線斑蚊最主要孳生場所，顯示白線斑蚊爲半家棲性蚊種。就斑蚊在不同容器種類及材質孳生狀況可知，使用不同積水容器種類是屬人類生活行爲，選擇喜好之材質是斑蚊孳生習性。總之，積水容器種類、大小、顏色、質地及放置地點，皆可影響斑蚊產卵之習性。

依據 Lin *et al.* (1986) 1981 年調查琉球鄉埃及斑蚊和白線斑蚊混生比率相當低，僅 2.3%，在調查戶數中亦未發現兩種斑蚊共存於同一住戶中，此現象顯示兩者有互相排斥之現象，又根據 Lien *et al.* (1980) 表示，白線斑蚊雖有時與埃及斑蚊幼蟲混合孳生，但一般少見而發生量也少。Lien (1988) 亦指出室蚊亞屬幼蟲在自然界常被發現有寄生物體在其體內，此寄生物對斑蚊幼蟲，似有微妙共生關係與抑制他種繁衍之作用。唯此次在琉球鄉調查 455 個陽性容器發現兩種斑蚊混生率高達 18.9% 且有 23.4% 之住宅兩種斑蚊有共存現象。顯示過去兩種斑蚊孳生在不同住戶或容器中，而有生態席位競爭或排斥行爲發生，而目前調查結果已發現兩者逐漸有共存現象，尤其是在戶外大型積水容器中之生態席位常有重疊現象，唯其原因仍待深入探討。

埃及斑蚊和白線斑蚊孳生場所多在住宅內外周圍分布，唯在調查中發現住宅 100 公尺有白線斑蚊，另在少數植物容器中亦僅發現有白線斑蚊，可知在琉球鄉白線斑蚊分布較埃及斑蚊廣泛；根據 Liuchiu Municipality (1988) 記載該地區 80% 爲山林地且由於砂土地質，不適耕作，多種植銀合歡，而這些林地或沿海坡地面積遼闊，許多遊客將飲料空瓶罐丟棄於此，而成爲白線斑蚊孳生場所，由於孳生範圍廣泛、零散，在防治上成爲死角。在琉球鄉住宅內外周圍依斑蚊幼蟲調查結果，顯示在住宅內外周圍以埃及斑蚊

爲優勢種，但在離住宅較遠之林地則僅發現白線斑蚊，因此，白線斑蚊之實際密度應比調查結果高，唯其與人類之關係不及埃及斑蚊，故在調查時仍以住宅內外周圍爲重點。

根據 Lien *et al.* (1992) 報告指出，斑蚊調查以住宅指數、容器指數及布氏指數表示外，亦在調查幼蟲密度時全部採集幼蟲並經鑑定後，代表埃及斑蚊和白線斑蚊幼蟲密度以爲噴藥之依據，依 Hwang (1993) 研究指出，高雄市三民區至少有 522 個積水地下室且多爲長年積水或大量積水，採集所有斑蚊幼蟲困難且費時，而在琉球鄉孳生場所 70% 爲大型儲水容器，以水泥槽而言平均孳生幼蟲數目爲 110 隻，依實際採取全部幼蟲並鑑定之經驗顯示花費時間多且困難，因此在台灣地區每月之斑蚊幼蟲調查，以衆多人力全部採集幼蟲方式，宜考慮經濟效益，尤其在病媒密度高時，因此採集全部幼蟲之調查方法應依調查日的來實施。

琉球鄉隸屬離島地區，地下水缺乏，需靠台灣本島供應自來水(Liuchiu Municipality, 1988)，爲儲備飲用及洗用水，住戶普遍有設置儲水容器習慣，這些儲水容器體積龐大、長年積水，又由於水源缺乏，無法定期清洗或清除，在無有效防治下，很容易成爲斑蚊孳生場所。由於琉球鄉居民 90% 以捕漁爲業，船隻經常出入於巴士海峽及菲律賓等地，又當地物質缺乏，多靠台灣本島供應，近十年來當地遊客遽增，每日出入船隻及遊客頻繁，再加上斑蚊密度指數已達世界衛生組織所訂對疾病有極高傳播臨界點，同時和 1981 年 10 月流行時之密度相若，一旦有外來病毒入侵，立即有爆發流行之可能。唯自 1989 年起，行政院環境保護署、屏東縣環保局及屏東技術學院在該地區展開長期病媒蚊監視及防治後，使病媒蚊密度大幅下降，而由於採行綜合防治後，使埃及斑蚊和白線斑

蚊密度產生變化(Hwang, 1993; Chang *et al.*, 1990), 值得再深入探討研究。

誌 謝

本研究調查承蒙屏東縣環境保護局王光輝課長及其它同仁鼎力協助, 特致謝忱。

參考文獻

- Brown, A. W. A.** 1973. Surveillance system for *Aedes aegypti* and related *Stegomyia* mosquitos in terms of density. WHO / VBC / 73.464.
- Chang, N. T., C. D. Lin., G. H. Wan., H. H. Wu, and J. S. Hwang.** 1990. The surveillance and control of dengue vectors in Liuchiu, Pingtung, Taiwan. Bull. Soci. Entomol. 23: 13-17. (In Chinese).
- Hsieh, W. C., M. F. Chen., K. T. Lin., S. T. Hsu., C. I. Ma, and S. S. Wu.** 1982. Study of outbreak of dengue fever on Liouchyou Shiang, Pingtung County in 1981. 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.
- 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.** 1988. On the bionomics of *Aedes (Stegomyia)* mosquitoes in Taiwan. Proc. of First Seminar on Vector Control, EPA, Taiwan, R.O.C., 63-74. (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).
- Lien, J. C., Y. C. Wu, H. M. Huang., C. L. Chung, I. Y. Yueh, and L.C. Lu.** 1992. Survey and control of dengue fever vectors, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Taiwan during 1987-1992. Dengue - A worldwide problem, a common strategy, Proc. Intern. Conf. Dengue and *Aedes aegypti* community based control S. B. Ha-

Istead., H. Gomez - Dantes (Eds.), pp. 185-195. Ministry of Health, Mexico.

Lien, S. M., and N. D. Levine. 1980. Three new species of *Ascocystis* (Apicomplexa: Lecudinidae) from mosquitoes. *J. Protozool.* 27: 147-151.

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).

Liuchiu Municipality. 1988. The administration abstract of Liuchiu, Pingtung county. 5pp. (In Chinese).

Taiwan Provincial Institute of Infectious Diseases. 1984. Official business briefing. 30pp. (In Chinese).

Taiwan provincial Institute of Infectious Diseases. 1986. Official business briefing. 39pp. (In Chinese).

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., 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4月21日