



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Population Fluctuation of *Culex tritaeniorhynchus* in Taiwan 【Research report】

三斑家蚊 (*Culex tritaeniorhynchus*) 族群消長之研究 【研究報告】

Ting-Hsiang Lin* and Liang-Chen Lu
林鼎翔*、呂良振

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/11/07 Available online: 1995/03/01

Abstract

Culex tritaeniorhynchus is the major vector of Japanese encephalitis virus in Taiwan. The highest population density was observed in September in northern Taiwan, in August in central Taiwan, and in July in Southern Taiwan. In northern Taiwan, the monthly temperatures were higher in 1991, and the maximum population occurred 2-3 months earlier than in 1990 and 1992. The population densities in 1990-1992 exceeded those in 1962-1963 in southern Taiwan. The population density was significantly correlated with monthly mean temperature ($r = 0.64$ and 0.57 ; $P < 0.01$) and monthly precipitation ($r = 0.45$ and 0.50 ; $P < 0.01$) in northern and central Taiwan, whereas in southern Taiwan there was correlation with neither monthly mean temperature ($r = 0.31$; $P > 0.05$) nor monthly precipitation ($r = 0.16$; $P > 0.05$).

摘要

三斑家蚊 (*Culex tritaeniorhynchus*) 為台灣地區日本腦炎最重要之媒介。族群密度高峰期，北部(泰山)出現於9月；中部(彰化)出現於8月；南部(潮州)出現於7月。北部地區在1991年月平均溫度較高，族群密度高峰期較1990及1992年提前2-3個月。南部地區1990-1992年與1962-1963年調查結果比較，族群密度有極顯著之增加。北、中部地區族群密度與月平均溫度及降雨量呈極顯著相關。與月平均溫度之相關係數 r 北、中部各為0.64及0.57($P < 0.01$)；與降雨量之相關係數 r 值，北、中部各為0.45及0.50($P < 0.01$)，顯示極顯著相關。南部地區族群密度與月平均溫度及降雨量之相關係數 r 值，各為0.31及0.16($P > 0.05$)，顯示並無相關。

Key words: *Culex tritaeniorhynchus*, population fluctuation.

關鍵詞: 三斑家蚊、族群消長。

Full Text:  [PDF \(0.84 MB\)](#)

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

三斑家蚊(*Culex tritaeniorhynchus*) 族群消長之研究

林鼎翔*、呂良振 行政院衛生署預防醫學研究所 台北市昆陽街161號

摘 要

三斑家蚊(*Culex tritaeniorhynchus*)為台灣地區日本腦炎最重要之媒介。族群密度高峰期，北部(泰山)出現於9月；中部(彰化)出現於8月；南部(潮州)出現於7月。北部地區在1991年月平均溫度較高，族群密度高峰期較1990及1992年提前2-3個月。南部地區1990-1992年與1962-1963年調查結果比較，族群密度有極顯著之增加。北、中部地區族群密度與月平均溫度及降雨量呈極顯著相關。與月平均溫度之相關係數 r 值，北、中部各為0.64及0.57($P < 0.01$)；與降雨量之相關係數 r 值，北、中部各為0.45及0.50($P < 0.01$)，顯示極顯著相關。南部地區族群密度與月平均溫度及降雨量之相關係數 r 值，各為0.31及0.16($P > 0.05$)，顯示並無相關。

關鍵詞：三斑家蚊、族群消長。

前 言

台灣地區日本腦炎之流行於1935年首次被確認，以後每年均定期於7-9月間產生流行。1955年台灣省衛生處將日本腦炎列為報告傳染病。1965年展開預防日本腦炎防治五年計畫，開始實施疫苗接種。

台灣於1961年首先於三斑家蚊(*Culex tritaeniorhynchus*)及白頭家蚊(*Culex fuscocephala*)分離到日本腦炎病毒，証實這二種蚊蟲為台灣日本腦炎之媒介(Wang *et al.*, 1962)。1966年又於環紋家蚊(*Culex annulus*)中分離到日本腦炎病毒(Cates and Detels, 1969)，其他次要病媒蚊尚有白背家蚊(*Culex*

gelidus)(Rosen, 1986)，在這些蚊類中最重要之病媒為三斑家蚊(Rosen *et al.*, 1989)。

日本腦炎病媒蚊監視工作最早由台灣省瘧疾研究所於1962年8月至1963年12月於本省北、中、南、東18個地點以紐澤西誘蚊燈進行之調查(Lien, 1978)。1963至1965年台灣省瘧疾研究所與美國海軍第二研究所合作於新竹地區進行二年之調查。後因流行地區擴大，1968年起分別在北(北投鎮)、中(台中南屯)、南(屏東萬巒)、東(花蓮秀林)設置四個站實施定期監視。

有關台灣地區日本腦炎病媒蚊密度消長情形僅有Lien(1978)之調查報告，至今已有26年，在此期間農業生態有極顯著之變化，

水稻栽植面積逐漸減少，加上各種殺菌劑、殺蟲劑及有機肥料之大量使用，對於日本腦炎病媒蚊幼蟲之孳生之影響情形值得重視，因此對於日本腦炎最重要之病媒蚊—三斑家蚊之族群消長極需進行調查，以作為日本腦炎防治之參考。

本調查選定北(台北泰山)、中(彰化市)、南(屏東潮州)三地區，對三斑家蚊成蟲作連續三年之誘蚊調查，以期瞭解其族群之變動情形並與影響族群變動之月平均溫度與降雨量加以分析，提供作為防治之參考。

材料與方法

一、材料

誘蚊燈—選用新澤西誘蚊燈(New Jersey traps)，為採集活蚊供作病毒分離，在收集蚊蟲之紗網外以直徑10公分，長30公分之濕布包裹，以維持濕度增加成蚊之存活率。

二、方法

1. 自1990年1月至1993年12月止每月中旬調查一次，於每一調查點選擇二里設置誘蚊燈，連續調查3夜，並將3夜所誘集之三斑家蚊雌蟲數換算為每一誘蚊燈每夜誘集雌蟲數。

2. 誘蚊燈懸掛位置，中、南部為臨近稻田之豬舍內，北部為臨近莧菜園之牛舍。誘蚊燈離地面1.5公尺，自下午六點開燈啟動，次日上午八點關閉。

3. 誘集之成蟲先將存活之雌蚊以吸蚊管吸入紙杯中，再將紙杯置入 -70°C 之冷凍庫中凍死後於解剖顯微鏡下分類計數。剩餘已死亡之成蚊即直接置於解剖顯微鏡下分類計數。

4. 成蟲誘集數與溫度及雨量之相關性以 Pearson Correlation 法分析。

結果與討論

表一為各調查地點，調查日期與每一誘蚊燈每夜誘集之三斑家蚊雌蟲數。調查期間有部份誘蚊燈因機械故障或變壓器失靈，3夜中能誘集之燈數不完全一致，故以每一誘蚊燈每夜所誘集之雌蟲數表示。每月調查日期由於業務需要無法完全一致，但由三年連續之調查此一差異對於每月所誘集雌蟲數之代表性應無影響。

圖一為台灣北部(泰山)之三斑家蚊族群之消長情形，三年間高峰期出現之月份，1990年為9月；1991年為7月；1992年為9月，並於6月及11月各出現次高峰。族群密度較低之月份為每年12月至次年之5月。由圖一知1991年族群密度高峰期出現之月份比1990及1992年早。由表二知台北地區1991年之月平均溫度，自3月及4月均高於1990及1992年同月之月平均溫度。表示在台灣北部(泰山)，當3-4月平均溫度高於其他年份時，三斑家蚊族群密度高峰期則會提早2-3個月出現。表三為1990-1992年間，各地區於族群密度高峰期時，每誘蚊燈每夜所誘集成蟲數，由表顯示泰山在三年間均無顯著差異，據該調查地點周圍，自1988年後，一直種植莧菜，且種植面積均無增減，故該地區三斑家蚊族群由於孳生場所面積相同，高峰期間每一誘蚊燈每夜所採到之成蚊數也無顯著之差異。

中部(彰化)族群密度之消長情形，如圖二。自1990至1992年，三年之族群密度高峰期均出現於8月，且族群密度均自6月起上升，到9月下降。該調查地點附近，主要種植作物為稻作，在調查期間稻田面積均無增減，作物相也無太大之改變，且由圖二中部地區1990-1992年月平均溫度顯示，這三年間也無顯著差異，故三斑家蚊1990-1992年間之

族群密度消長情形相同。由表三也可看出彰化於族群密度高峰期當月，每一誘蚊燈每夜所誘集成蟲數也無顯著差異。綜合台灣中部(彰化)之調查結果，該地區因月平均溫度、作物相及稻作面積在1990-1992年間均維

持相同情況，故三斑家蚊族群密度高峰期均出現於每年8月，且當月每一誘蚊燈每夜誘集之成蟲數也無顯著之差異。

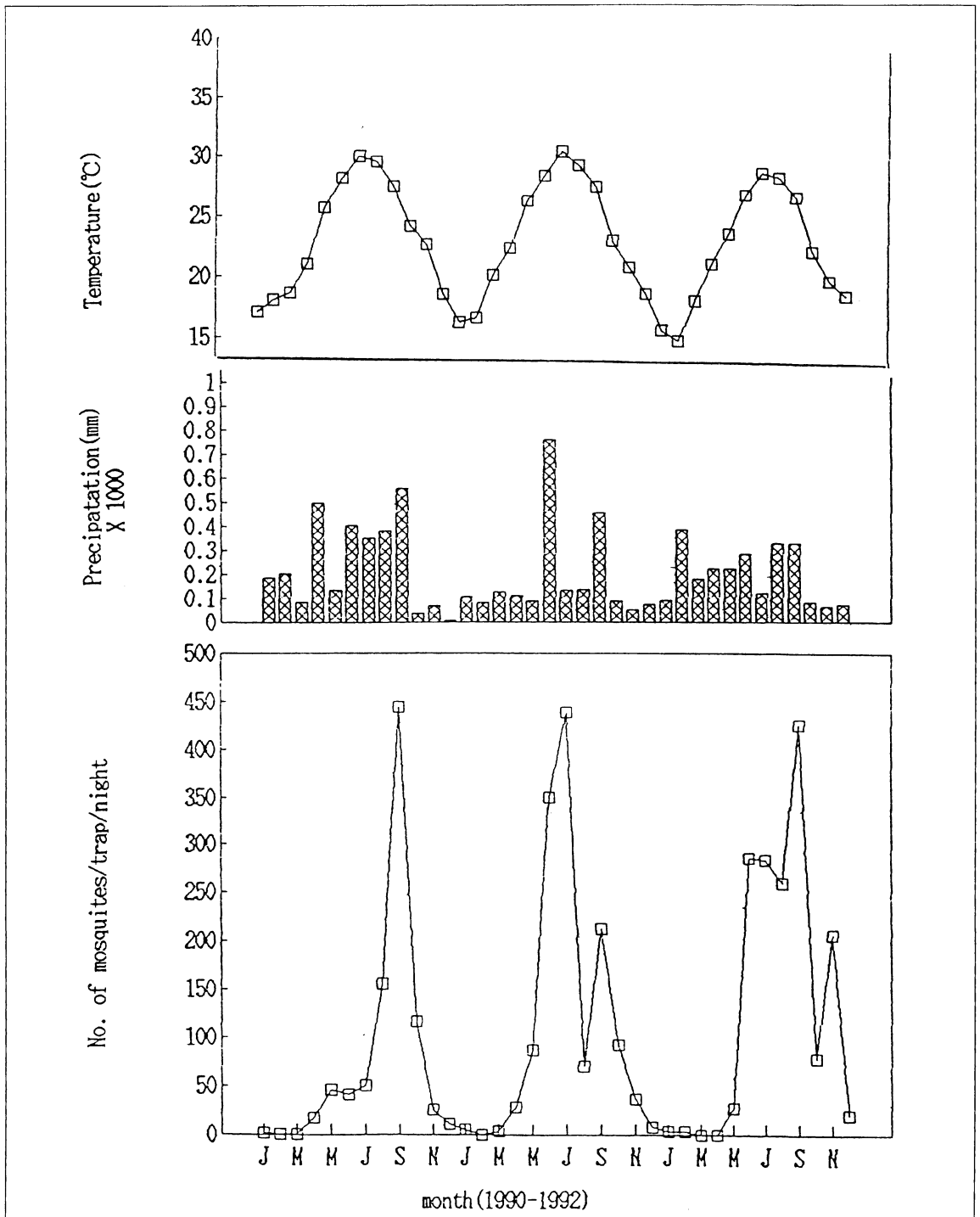
南部(潮州)族群密度之消長情形，如圖三。1990年有1個顯著高峰出現於7月；1991

表一 每一誘引燈每夜平均誘引三斑家蚊雌蟲數

Table 1. Average numbers of female *Culex tritaeniorhynchus* collected per trap night.

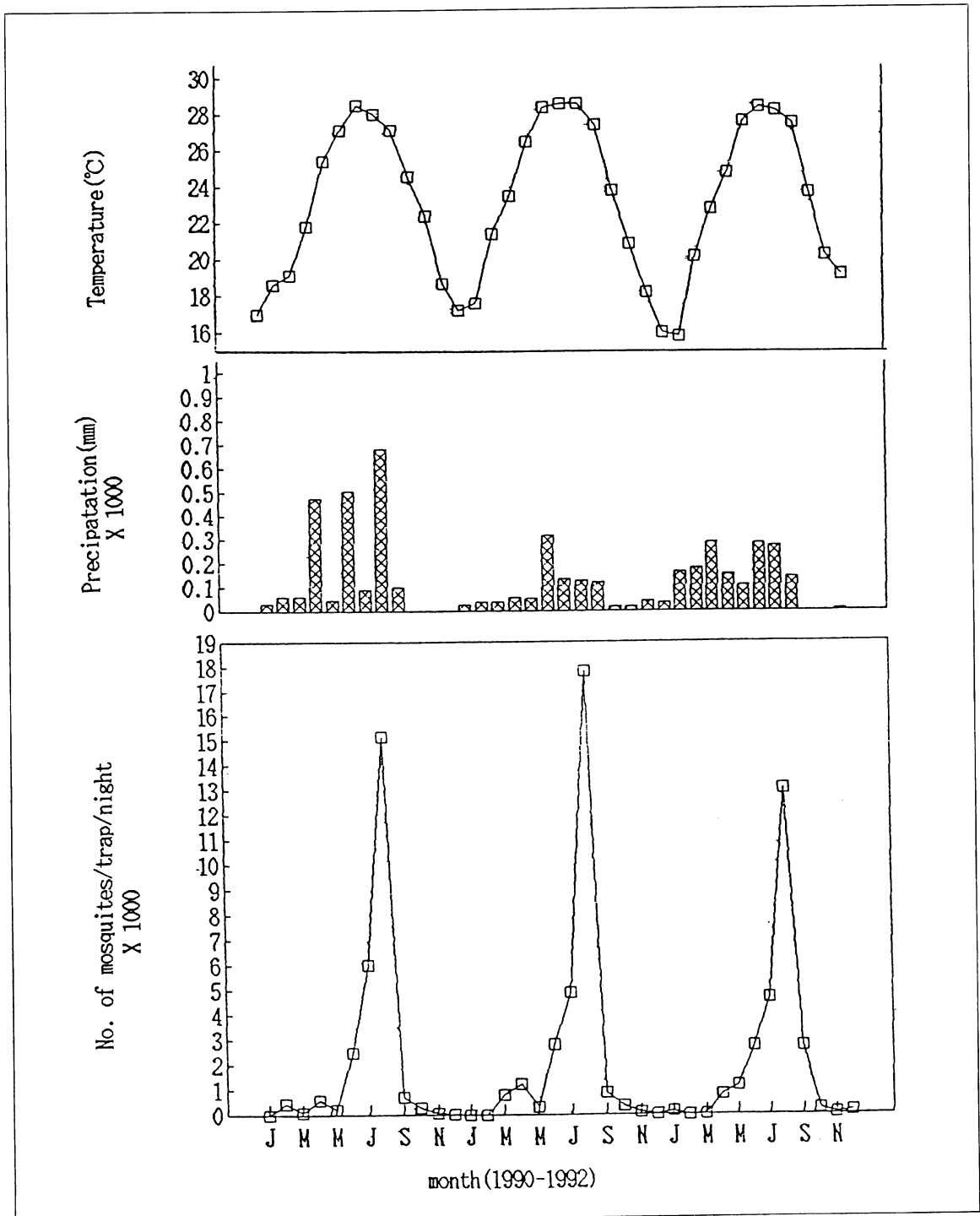
Years	Month	Tai-Shan		Chang-Hua		Chao-Chou	
		date	N*	date	N*	date	N*
1990	Jan.	4-6	2.3	5-7	8.5	19-21	4.3
	Feb.	5-8	0.9	5-7	44.7	16-18	80.0
	Mar.	6-7	1.5	19-21	91.3	16-18	50.5
	Apr.	9-11	18.0	6-8	612.0	16-18	6.8
	May	8-10	46.3	5-7	207.0	26-28	17.7
	Jun.	5-7	42.0	13-15	2500.0	9-11	342.3
	Jul.	4-6	51.3	24-26	6006.0	18-20	1955.0
	Aug.	8-10	156.0	22-24	15150.0	16-18	63.0
	Sep.	5-7	444.0	19-21	727.5	11-13	72.7
	Oct.	11-13	117.0	18-20	284.3	15-17	52.3
	Nov.	6-8	26.0	19-21	210.0	15-17	7.0
	Dec.	8-10	11.1	17-19	38.5	12-14	3.3
1991	Jan.	8-10	6.0	18-20	15.8	14-16	2.5
	Feb.	12-14	0.1	22-24	1.0	3-5	26.8
	Mar.	15-17	4.1	24-26	814.0	12-14	73.0
	Apr.	9-11	28.6	14-16	1254.0	19-21	383.0
	May	7-9	11.3	10-12	339.0	20-22	86.6
	Jun.	7-9	196.0	18-20	2830.0	11-13	350.0
	Jul.	5-7	439.0	18-20	4882.0	10-12	63.3
	Aug.	9-11	70.1	16-18	17839.0	7-9	57.2
	Sep.	10-12	212.3	25-27	890.0	18-20	17.5
	Oct.	3-5	93.0	26-28	374.0	13-15	9.0
	Nov.	5-7	36.9	16-18	103.0	10-12	8.2
	Dec.	3-5	8.1	18-20	27.0	11-13	3.3
1992	Jan.	7-9	3.3	23-25	127.8	16-18	3.8
	Feb.	11-13	3.5	25-27	2.5	21-23	17.5
	Mar.	10-12	0.0	24-26	52.7	14-16	6.0
	Apr.	9-11	0.0	23-25	831.0	18-20	35.0
	May	12-14	28.0	15-17	1164.0	12-14	12.0
	Jun.	11-13	284.3	17-19	2751.7	13-15	176.2
	Jul.	9-11	282.1	16-18	4693.0	15-17	211.0
	Aug.	8-10	258.0	15-17	13022.3	18-20	121.0
	Sep.	9-10	426.0	19-21	2752.3	16-18	142.5
	Oct.	5-7	78.7	20-22	257.5	17-19	3.8
	Nov.	4-6	205.5	21-23	59.0	16-18	4.0
	Dec.	3-5	1.0	22-24	144.8	12-14	20.0

[N* Females collected per trap night.



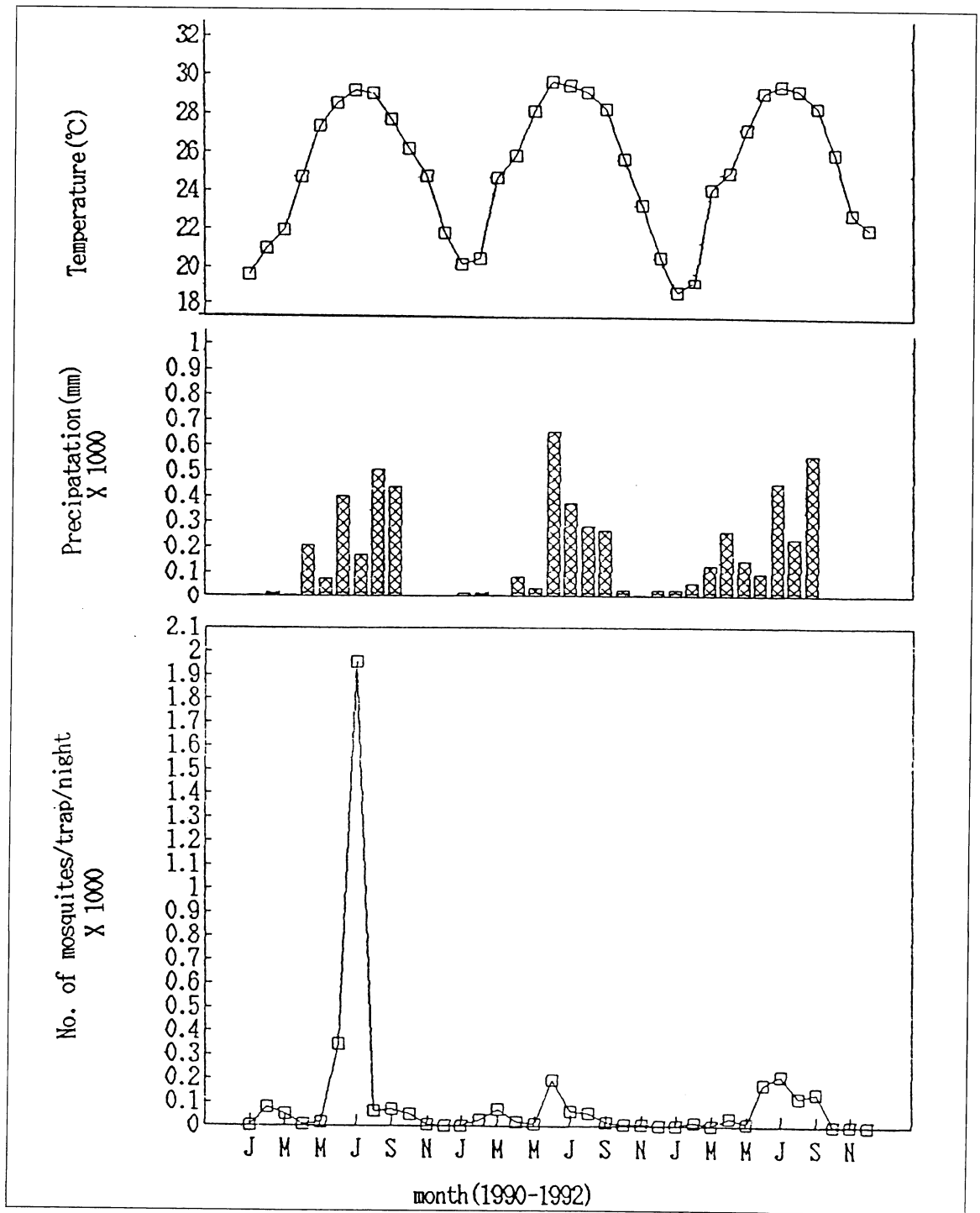
圖一 泰山地區三斑家蚊之棲群消長

Fig. 1. Population trend of *Culex tritaeniorhynchus* in Tai Shan area.



圖二 彰化地區三斑家蚊之棲群消長

Fig. 2. Population trend of *Culex tritaeniorhynchus* in Chung Hau area.



圖三 潮州地區三斑家蚊之棲群消長

Fig. 3. Population trend of *Culex tritaeniorhynchus* in Chao Chou area.

年出現於6月；1992年出現於6及7月。高峰期出現月份差異不大。由表三知，1991年高峰期當月，每一誘蚊燈每夜所誘集成蟲數為1990年之1/5；1992年為1990年之1/10。依Lien(1987)及Chow *et al.* (1988)報導，三斑家蚊在台灣主要孳生地為稻田，其次為灌溉溝、水窟及動物足印。1990-1992年間，潮州地區農民認為養殖業與栽種檳榔之經濟價值高於種殖水稻，因此稻田面積於1991年，有1/10改為養魚池，1/5改種檳榔，加上部份稻田改建為公寓，致調查地點誘蚊燈能誘引之稻田面積大量減少。故每一誘蚊燈每夜誘集之雌蟲數逐漸減少。由圖三顯示1990-1992年間南部地區月平均溫及月降雨量並無顯著差異，因此誘蚊數之減少主要之因素為稻作面積減少，與月平均溫度或月降雨量無關。Self *et al.* (1973)報導，韓國大城市如漢城(Seoul)、釜山(Pusan)及Sintaein，由於臨近都市之稻作面積大量減少，三斑家蚊密度也因此降低，日本腦炎病例數也同時下降。與本研究之結果相同。

綜合本研究在台灣地區北(泰山)、中(彰

化)、南部(潮州)地區所進行之調查結果顯示，各地誘蚊燈除北部泰山地區於1992年3及4月未誘集到三斑家蚊外，每月均可誘集到三斑家蚊之雌蚊，表示三斑家蚊在台灣地區並無越冬之情形。Reisen *et al.* (1976)也有相同之報導，三斑家蚊在乾燥氣候型(巴基斯坦)及寒冷海洋氣候型(日本及韓國)地區都有越冬情形。但在溫暖海洋氣候區(琉球及台灣)則無越冬現象。南部潮州地區由於月平均溫度高於中、北部，故族群密度高峰期出現較早，於6或7月就出現。中部彰化地區月平均溫度低於南部潮州地區，族群密度高峰期出現較晚，在8月出現。北部泰山地區因月平均溫最低，族群密度高峰期出現較晚，出現於9月份，但1991年，3月及4月之月平均溫度較高時，當年高峰期會提早2-3個月出現。Self *et al.* (1973)也有相同之報導，位於較南方的Sintaein密度高峰期出現於七月，位於較北方之漢城與釜山則出現於九月。

三斑家蚊於上述三地區，三年間族群消長與月平均溫及月降雨量之相關性如表四。由表可知，北部泰山地區棲群密度與溫度、

表二 台北地區月平均溫度(1990-1992年)

Table 2. Means of monthly temperature in Taipei area.

Years	Means of monthly temperature											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1990	15.9	15.0	18.3	21.4	23.9	27.1	29.0	28.6	27.0	22.5	20.1	18.8
1991	16.4	16.8	20.3	22.6	26.5	28.6	30.6	29.5	27.7	23.2	21.0	18.8
1992	17.1	18.1	18.7	21.1	25.7	28.2	30.1	29.6	27.6	24.3	22.8	18.7

表三 不同地區三斑家蚊密度高峰期每夜誘集雌蟲數

Table 3. Numbers of female *Culex tritaeniorhynchus* collected per trap night at greatest population density period in various areas

Year	No. of female collected per trap night		
	Tai Shan	Chung Hau	Chao Chou
1990	444.0	15150.0	1955.0
1991	439.0	17839.0	383.0
1992	426.0	13022.0	211.0

表四 三斑家蚊棲群消長與月平均溫度及降雨量關係比較

Table 4. Correlation of population density of *Culex tritaeniorhynchus* with monthly mean temperature and monthly precipitation

Locality	Pearson Correlation Coefficient(r)	
	Temperature(°C)	Precipitation(mm)
Tai Shan	0.64*	0.45*
Chung Hau	0.57*	0.50*
Chao Chou	0.31	0.16

* Highly significance (P<0.01)

降雨量之相關係數 r 值各為 0.64 及 0.45 ($P < 0.01$)，顯示相關性極顯著且與溫度之相關性大於與降雨量之相關性。中部彰化地區之 r 值各為 0.57 及 0.50 ($P < 0.01$) 也呈極顯著相關，與溫度之相關性也大於與降雨量之相關性。而南部潮州地區之 r 值則各為 0.31 及 0.16 ($P > 0.05$)，顯示與溫度及降雨量並無相關。除以上氣象因子之影響外，三個地區之作物相及作物栽種期間也不相同。例如，泰山地區調查地點種植莧菜，種植地點終年有水，三斑家蚊在此具有較穩定之孳生場所。彰化地區每年 11-12 月田中無水且降雨量極低，三斑家蚊幼蟲多發生於灌溉溝內，孳生場所之面積有減少情形，因此中部彰化地區在 11-12 月每誘蚊燈每夜誘集之成蟲數與最高峰期所誘集數目比較減少之比例較北部泰山地區大。南部潮州地區每年 11-12 月至次年 1 月改種雜作，稻田也無水故誘集成蟲數在 1990 年也大幅減少，1991-1992 年因調查地點水田面積大幅減少，導致減少幅度較不明顯。

除氣象因子，孳生面積對三斑家蚊族群密度會造成影響外，雌蟲吸血宿主動物種類及數量也會造成影響。依 Wang (1975) 報導，三斑家蚊最喜好之宿主依次為牛、豬和家禽類。本次研究調查地點附近宿主動物及數量情形，北部泰山地區附近有乳牛場，牛隻數約 50 頭。中部彰化地區懸掛處為養豬場，數目約 500 頭。南部潮州地區懸掛在豬舍內，豬隻數目約 100 頭。由於彰化調查地點之吸血動物最多，因此高峰期每夜所誘集之雌蟲數也最多。

由本次調查台灣北、中、南部地區三斑家蚊密度消長調查結果，三地區高峰期出現之月份並不相同，依序南部最早，中部次之，北部最晚。但北部於 3 月起月平均溫升高時，高峰期出現之月份會提早。故對於三斑

家蚊之防治日期，除須依地區調整外，尚須注意當年月平均溫度升降情形加以修正。

誌 謝

本調查由預防醫學研究所病媒昆蟲組同仁，鍾兆麟、許清泉、林文發、徐明輝、李成英、曾丑、林巧共同完成。論文撰寫並蒙預防醫學研究所洪其璧所長、林勝育副所長之熱心指導得以順利完成，特誌謝忱。

參考文獻

- Cates, M. D., and R. Detels. 1969. Japanese encephalitis virus in Taiwan: preliminary evidence for *Culex annulus* Theob. as a vector. *J. Med. Entomol.* 6: 327-328.
- Chow, C. Y., J. C. Lien, and C. H. Wang. 1988. *Medical entomology*. pp. 133-140. Nanshantang, Taipei. (In Chinese).
- Lien, J. C. 1978. The ecology of the mosquitoes in Taiwan province and their control. Manuscripts for the seminar on "Ecology and Control of Insect" held by the Academia Sinica, 15-16 May, pp.37-69. (In Chinese).
- Reisen, W. K., M. Aslammad, and R. G. Basio. 1976. The effect of climatic pattern and agricultural practices on the population dynamics of *Culex tritaeniorhynchus* in Asia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth.* 7: 61-71.
- Rosen, L. 1986. The natural history of Japanese encephalitis virus. *Annu.*

- Rev. Microbiol. 40: 395-414.
- Rosen, L., J. C. Lien, and L. C. Lu.** 1989. A longitudinal study of the prevalence of Japanese encephalitis virus in adult and larval *Culex tritaeniorhynchus* mosquitoes in northern Taiwan. Am. J. Trop. Med. Hyg. 40: 557-560.
- Self, L. S., H. K. Shin, K. H. Kim, K. W. Lee, C. Y. Chow, and H. K. Hong.** 1973. Ecological studies on *Culex tritaeniorhynchus* as a vector of Japanese encephalitis. Bull. Org. mond. Sante Bull. Hlth Org. 49: 41-47.
- Wang, L. Y.** 1975. Host preference of mosquito vectors of Japanese encephalitis. Chinese J. of Microbiol. 8: 274-279.
- Wang, S. P., J. W. Grayston, and S. M. K. Hu.** 1962. Encephalitis on Taiwan, III. Virus isolations from mosquitoes. Am. J. Trop. Med. Hyg. 11: 141-148.
- 收件日期：1994年7月12日
接受日期：1994年11月7日

Population Fluctuation of *Culex tritaeniorhynchus* in Taiwan

Ting-Hsiang Lin* and **Liang-Chen Lu** National Institute of Preventive Medicine, Department of Health 161, Kun-Yang St., Nan-Kang, Taipei, Taiwan, R. O. C.

ABSTRACT

Culex tritaeniorhynchus is the major vector of Japanese encephalitis virus in Taiwan. The highest population density was observed in September in northern Taiwan, in August in central Taiwan, and in July in southern Taiwan. In northern Taiwan, the monthly temperatures were higher in 1991, and the maximum population occurred 2-3 months earlier than in 1990 and 1992. The population densities in 1990-1992 exceeded those in 1962-1963 in southern Taiwan. The population density was significantly correlated with monthly mean temperature ($r = 0.64$ and 0.57 ; $P < 0.01$) and monthly precipitation ($r = 0.45$ and 0.50 ; $P < 0.01$) in northern and central Taiwan, whereas in southern Taiwan there was correlation with neither monthly mean temperature ($r = 0.31$; $P > 0.05$) nor monthly precipitation ($r = 0.16$; $P > 0.05$).

Key words: *Culex tritaeniorhynchus*, population fluctuation.