



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

臺灣地區褐飛蟲猖獗要因之分析【研究報告】

劉清和

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1988/04/15 Available online: 1988/09/01

Abstract

摘要

根據 1978, 1983, 1985 年 7-8 月份溫濕度變化情形及該年第二期作水稻褐飛蟲猖獗程度，加以分析比較，發現臺灣地區褐飛蟲在第二期作水稻發生猖獗與否，主要視 7-8 月間，通過臺灣東北及西南部颱風之頻度、行徑及颱風間夾雜熱帶性低氣壓籠罩臺灣上空之天候而定。當 7-8 月間，有 3-4 次以上颱風，通過臺灣東北部或西南部，且二次颱風間，熱帶性低氣壓連續籠罩臺灣上空之年份，7-8 月份之平均氣溫在 28C 以下，相對濕度在 80% 以上時，便具備了褐飛蟲長距離遷入臺灣及遷入後立足本地區繁殖之天候，於是該年提早猖獗大發生。反之，7-8 月間，影響臺灣地區之颱風少於三次，且颱風之行進方向為直往中國大陸，並不屬於通過臺灣東北部而轉往日本方向行進之颱風，而且在 7 月下旬至 8 月中旬，完全無颱風過境時，臺灣上空均在高氣壓籠罩下，呈現高溫、低濕 (80% 以下) 之天候。此種年份，褐飛蟲遷入臺灣之機會少而且無適合該蟲立足繁殖之條件，該年褐飛蟲便不可能猖獗大發生。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(1.58 MB\)](#)

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

臺灣地區褐飛蝨猖獗要因之分析

劉 清 和

臺灣省臺東區農業改良場

(接受日期: 民國77年4月15日)

摘 要

根據 1978, 1983, 1985 年 7~8 月份溫濕度變化情形及該年第二期作水稻褐飛蝨猖獗程度, 加以分析比較, 發現臺灣地區褐飛蝨在第二期作水稻發生猖獗與否, 主要視 7~8 月間, 通過臺灣東北及西南部颱風之頻度、行徑及颱風間夾雜熱帶性低氣壓籠罩臺灣上空之天候而定。當 7~8 月間, 有 3~4 次以上颱風, 通過臺灣東北部或西南部, 且二次颱風間, 熱帶性低氣壓連續籠罩臺灣上空之年份, 7~8 月份之平均氣溫在 28°C 以下, 相對濕度在 80% 以上時, 便具備了褐飛蝨長距離遷入臺灣及遷入後立足本地區繁殖之天候, 於是該年提早猖獗大發生。反之, 7~8 月間, 影響臺灣地區之颱風少於三次, 且颱風之行進方向為直往中國大陸, 並不屬於通過臺灣東北部而轉往日本方向行進之颱風, 而且在 7 月下旬至 8 月中旬, 完全無颱風過境時, 臺灣上空均在高氣壓籠罩下, 呈現高溫、低濕 (80% 以下) 之天候。此種年份, 褐飛蝨遷入臺灣之機會少而且無適合該蟲立足繁殖之條件, 該年褐飛蝨便不可能猖獗大發生。

緒 論

褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens* Stål) 約在 1961 年以後成為臺灣地區之水稻關鍵害蟲 (Yen and Chen, 1976)。而該蟲在 1940 年代已有發生之記載, 何以經過 20 年之久, 才在各水稻區有慘重災情之報導。其猖獗發生之誘因, 由昆蟲學家之研析, 可歸納如下: (一) 豐產水稻品種之推廣——例如菲律賓在 1960 年推廣 IR-8 號 (Mochida, 1976); 在臺灣亦於 1958 年栽培臺中在來一號, 1963 年開始推廣臺南五號, 該品種經過十年後, 其栽培面積占整個水稻品種之半 (Woo, 1975)。由此而提供褐飛蝨嗜食的寄主植物, 急速繁殖 (陳, 1978)。(二) 多施氮肥——為配合優良豐產水稻品種之特性, 施肥量均逐年增加, 於是使稻株組織軟化多汁, 分蘖繁茂, 提供褐飛蝨之充足養份及棲息場所 (鄭, 1971; Sugimoto, 1969)。(三) 耕作技術之改變——由灌排水措施之改進, 水稻栽培時期有提早或延遲現象, 因此整年田間均有水稻存在, 使褐飛蝨週年得到適當之食物 (Sogawa, 1970)。(四) 殺蟲劑之使用——水稻田普遍施用農藥, 殺死田間許多寄生性或捕食性天敵, 促進褐飛蝨加速繁殖潛能 (林, 1974; 邱, 1978)。(五) 氣象條件——溫、濕度等氣象因子, 均可影響其族群成長, 但這類報告多半屬於事後之推測, 因此, 各昆蟲學家間之見解亦略有出入, 未獲一致定論 (林, 1970; 陶, 1966; 福田, 1934)。是故褐飛蝨之猖獗發生問題, 誠有必要加以探討研究。

筆者多年來從事水稻害蟲發生預測及褐飛蝨長距離遷移調查 (Liu, 1984), 發現近十年來, 褐飛蝨發生猖獗年份間變動極大, 追究其因, 主要視海外遷入蟲源量及侵入蟲體適合立足繁殖之氣象條件

而定。為便於檢討討論，筆者僅就近十年來具有代表性之年份，如 1978 年褐飛蝨發生為害時間最早且嚴重發生災害（劉，1979）；1983 年屬於近 85 年來世界性高溫年（Chen, 1983）；1985 年為 20 年來褐飛蝨發生最少年等整理有關調查資料，加以分析推論，冀能提供可靠之褐飛蝨猖獗發生要因，作為該蟲發生預測之依據。

材 料 與 方 法

一、氣象資料之搜集及整理分析

(一)溫、濕度及降雨資料，係由中央氣象局提供臺東、高雄、臺中、新竹、宜蘭、花蓮等六處測候所之每日天氣資料，再針對氣溫與相對濕度之變化，以及每日之降雨情形，把三個代表性年份之 7~8 月份資料製圖，分析臺灣各地區天氣狀況之異同。

(二)颱風路徑圖，亦由中央氣象局提供之每日天氣圖，逐日將該年 7~8 月份中，具有影響臺灣地區之颱風，悉數繪製颱風動態。

二、臺東縣沿海三鄉鎮褐飛蝨猖獗為害調查

由小區預測員在 10 年間未曾變動之情況下，所獲得可靠且一致性之資料。被害程度之調查基準，分為 n_0 ：健株， n_1 ：上位二葉健全其他葉片比健葉稍早枯萎， n_2 ：劍葉健全，其他葉片大部分枯死， n_3 ：全部莖、葉枯死，但穗梗尚未枯死， n_4 ：整株枯死並呈灰色。 N 為調查之總數。

$$\text{被害度} = \frac{1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3 + 4 \times n_4}{4 \times N} \times 100$$

三、褐飛蝨消長情形

根據 1978 年二期作水稻褐飛蝨防除技術改進試驗中之對照無施藥區，自插秧後第七天開始以目測方式調查 30 叢稻株，重複四次，計調查 120 叢，每星期調查一次之族羣變動資料及 1985 年所設置褐飛蝨族羣變動調查田之資料，繪製加以分析比較。

四、高空網採集遷移褐飛蝨情形

1985 年架設在臺東、長濱、香蘭、蘭嶼、七美、馬公等六地之 10 公尺高之捕蟲網，每日採集網內蟲體一次，携回試驗室以雙眼解剖鏡鏡檢。

結 果 與 討 論

一、褐飛蝨猖獗程度年份間變動調查

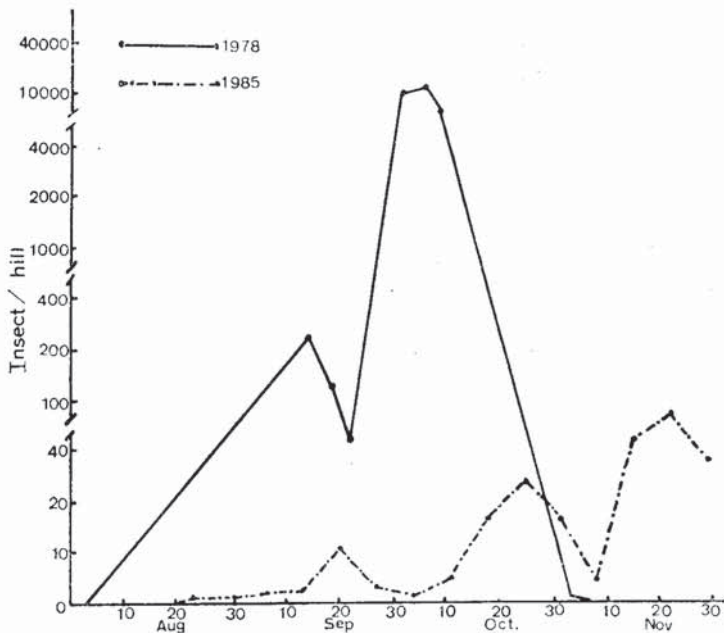
由表一顯示，臺東縣沿海地區褐飛蝨發生面積率，以 1978 年最高達 90.9%，其次為 1983 年 77.1%，最低是 1985 年占 1.3%。至於褐飛蝨猖獗程度，亦以 1978 年為最嚴重，被害度達 6.7%，其次為 1983 年 2.1%，最輕者為 1985 年 0.5%。由本項調查資料，充分顯示，1978 年屬於猖獗程度嚴重且普遍的年份，1985 年為最輕微之年份。

1978 年第二期水稻褐飛蝨發生消長情形，除嚴重且普遍外，由圖一顯示，該蟲在二期水稻第二世代若蟲期，蟲口密度每叢達 23 隻之防治水準，到了第三世代之若蟲期，即 10 月上旬，達到高峯期，蟲口密度極高，每叢水稻之蟲口數達 1,000 隻左右，因此，經為害稻株 3~5 天後，即水稻開花初期，稻株即全部枯死。這是 10 多年來未曾見過之慘狀（劉，1979）。這種災害情況，不只是臺東地區如此，臺灣之中、南部亦有相同之災害發生，甚至宜蘭、花蓮等不易受害地區，亦有局部發生蝨

表一 成功地區第二期水稻褐飛蝨發生情形

Table 1. Occurrence of brown planthopper in the 2nd rice crop in Cheng-Kung area

Year	Cultivated area (ha)	Infested area (ha)	Infested percentage (%)	Damage rating
1978	2,880	2,619	90.9	6.7
1983	1,373	1,058	77.1	2.1
1985	1,253	16	1.3	0.5



圖一 1978 年及 1985 年在臺東之二期稻作褐飛蝨族群變動情形。

Fig. 1. Population fluctuation of BPH in the 2nd rice crop at Taitung, 1978 and 1985.

燒災害 (農林廳, 1985)。至於 1985 年二期作水稻褐飛蝨發生情形, 完全相反, 發生程度極為輕微, 各預測小區多半未曾發佈褐飛蝨情報。這是 20 多年來第一次不必發佈情報之年份, 水稻根本不必施藥防除褐飛蝨而不受其為害。

1983 年由於受世界性天候反常之影響 (Chen, 1983), 如 10~11 月之氣溫比往年高 2~3 C, 有利於褐飛蝨之生存, 因此, 該年份褐飛蝨發生時期比往年遲 15~20 天左右, 雖然發生面積率仍高, 但因在水稻後期才發生, 對水稻之影響不大。

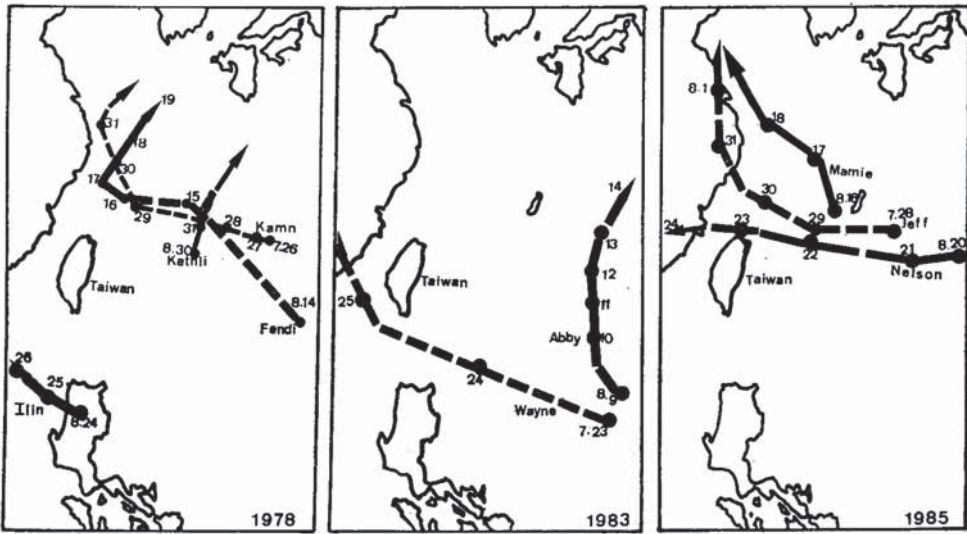
二、褐飛蝨猖獗發生要因之探討

褐飛蝨猖獗發生與否, 主要關鍵因子在於海外侵入蟲源量多少及侵入蟲體之合適立足氣象條件而定, 茲分別陳述如下:

(一) 海外侵入蟲源量之影響:

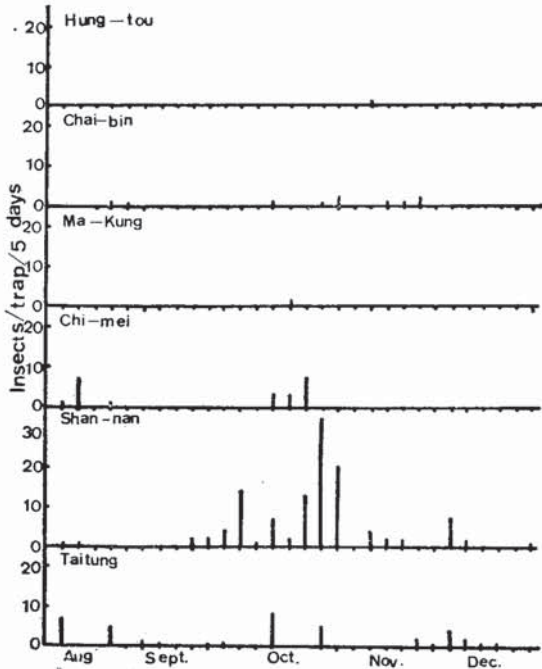
由圖二可知 1978 年 7~8 月間通過臺灣附近之颱風計有四次, 而且颱風之行徑多半向臺灣之東北及西南部移動, 此極適合將福建地區及菲律賓之蟲體携入臺灣 (Liu 1984, Rosenberg, 1983; Riley, 1987), 這種特殊現象, 可能是造成該年發生猖獗之主因。

1983 年及 1985 年 7~8 月間之颱風顯著減少, 如圖二分別有二次及三次而已, 同時在 8 月上



圖二 1978 年、1983 年及 1985 年 7~8 月份颱風之行徑動態。
 Fig. 2. Moving tracks of typhoons during July to August in 1978, 1983, 1985.

旬均無颱風過境，屬於高壓籠罩下之高溫天氣，不適合褐飛蝨之立足 (Kisimoto, 1965; Kuno, 1970; Suenaga, 1963)，同時由架設各處之高空網採蟲資料 (圖三) 亦無明顯之遷入波存在，這些現象，可能是為害輕微之主因。但 1985 年延至水稻生育後期，蟲口密度才逐漸增加，係受 1985 年高溫之影響所致。此種現象亦發生於日本地區，即該年蟲體遷入量少，但由於高溫期延長，使該蟲族羣成長延後造成災害 (農技所, 1985)。

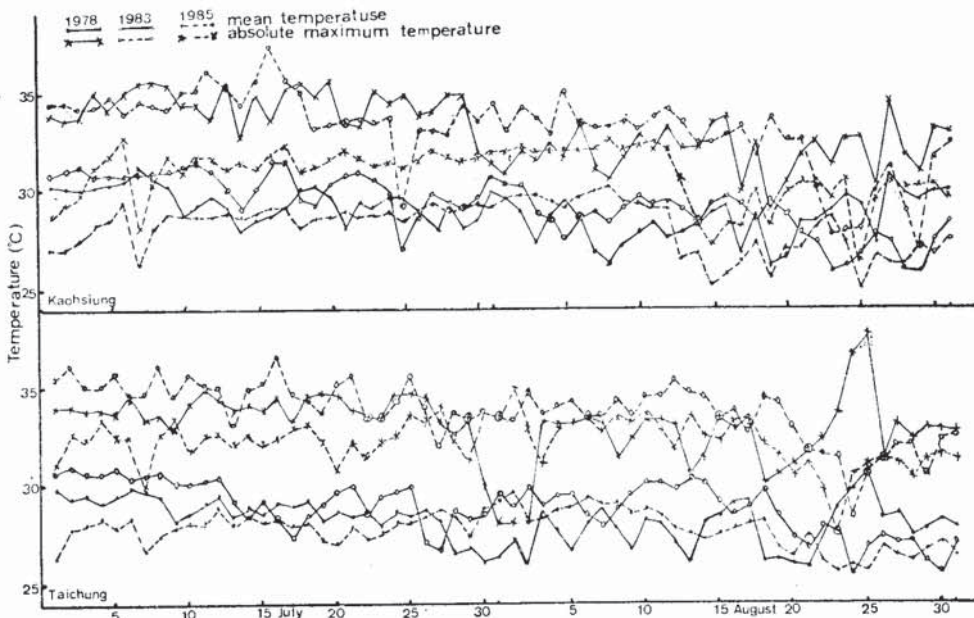


圖三 1985 年二期稻作在不同地點以高空網採集褐飛蝨蟲數。
 Fig. 3. No. of BPH collected by a net trap at different spots in 2nd rice crop season in 1985.

(二)氣象條件之影響：

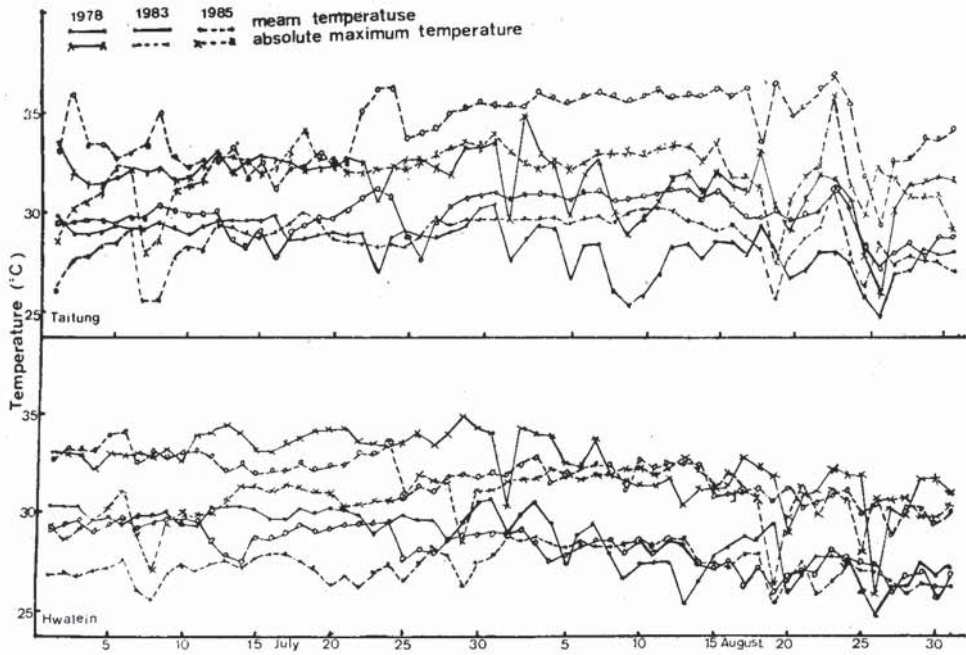
褐飛蝨族群成長之主要氣象因子為溫、濕度及降雨量。由圖四及五之氣溫變化情形，可明顯看出，臺中、高雄、臺東等三地區之平均氣溫及絕對高溫，於7月下旬至8月中旬，各年份間具有顯著差異，1983年特別高，1978年最低，其平均氣溫在25~28C之間，最適合褐飛蝨之生育範圍(林，1970、陶，1966、陳，1978)。但由圖五及六之氣溫變化顯示，新竹、宜蘭、花蓮各地區之7~8月份氣溫，各年份間並無顯著差別。再由圖七~九中觀之，臺中、高雄、臺東等地之相對濕度與降雨情況，頗為略似，各年份間亦有不同之變化，其中1978年之相對濕度於7月下旬至8月上旬特別高，均在80%以上；但1983年及1985年同期間之相對濕度却在80%以下。至於新竹、宜蘭、花蓮等地區之相對濕度及降雨情形，由圖十~十二所示，無論地區及年份均有相似之變化，此與臺灣中、南、東部之情況有顯著之差別。因此，由臺灣各地區氣象因子之統計分析結果，發現臺灣之天氣類型，可劃分成東北部及中南東部兩個褐飛蝨之生態區，前者不適於褐飛蝨族群成長，後者適合該蟲之立足繁殖。

綜合1978、1983、1985年之臺灣地區褐飛蝨發生為害狀況及各該年份之7~8月間溫、濕度變化情形，很明顯發現臺灣地區褐飛蝨在第二期作水稻，發生猖獗與否？主要視7月下旬至8月間，通過臺灣東北及西南部之颱風次數及颱風間夾雜熱帶低氣壓籠罩臺灣上空之天候而定。如1978年之天氣條件，褐飛蝨可藉颱風外圍環流，由菲律賓或福建地區携出而侵入臺灣之東、西、南部水稻栽培區(Liu, 1984)，便具備了二期水稻褐飛蝨蟲源量多之基本條件。更由於颱風多，降雨日亦多，加上熱帶低壓的關係，7月下旬至8月中旬間，平均氣溫在28C以下，相對濕度在80%以上，使褐飛蝨能順利立足繁殖而猖獗發生，造成嚴重災害(林，1970)。反之颱風次數少，又在8月上、中旬完全無颱風過境且臺灣上空受高壓影響而呈現高溫及相對濕度在80%以下之天氣，褐飛蝨侵入蟲源量少且無適合該蟲繁殖之天氣條件，該年褐飛蝨便不可能猖獗發生。另外，由於臺灣受中央山脈阻隔之影響，各地區7~8月份之天氣，大致可劃分成東北部及中南東部兩類型，前者年份間之溫、濕度變化不大，而且屬於高溫及相對濕度偏低之氣候，不適合褐飛蝨之族群成長。後者年份間之溫、濕度變化

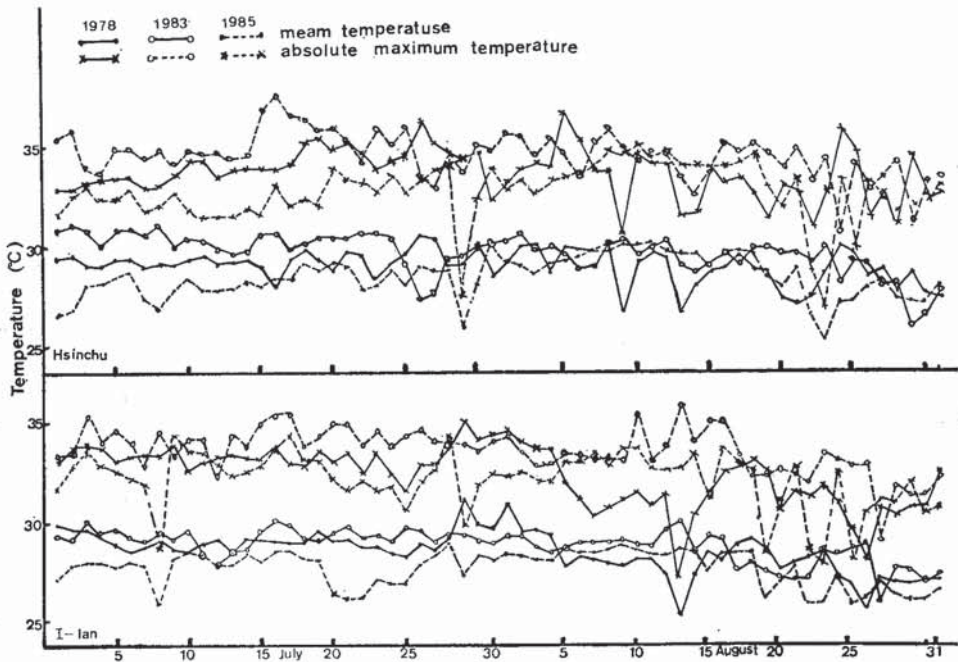


圖四 1978年、1983年及1985年高雄及臺中地區7~8月份之平均溫度及絕對最高溫度。

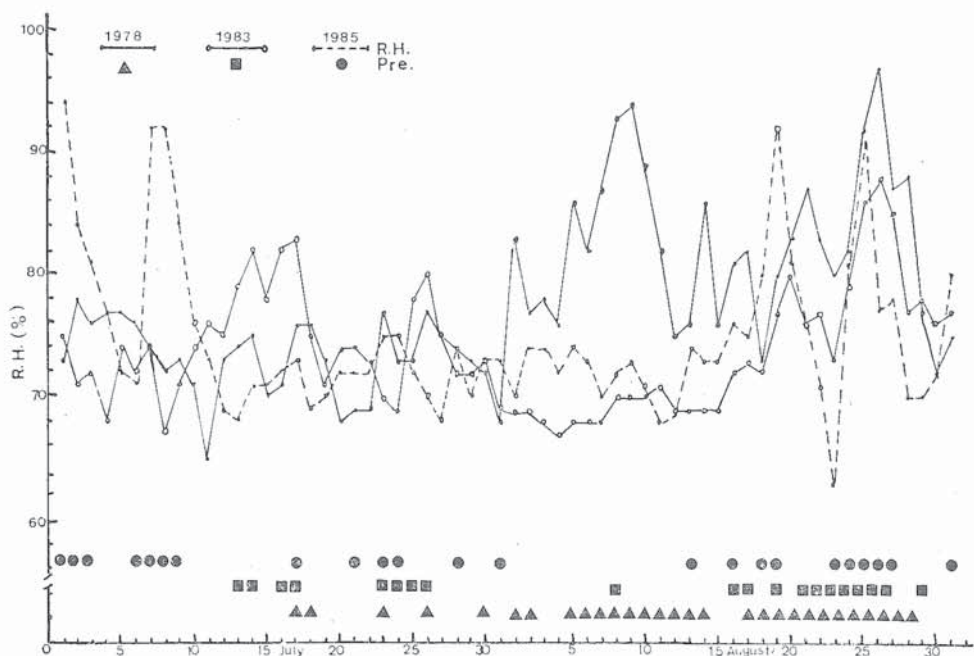
Fig. 4. Mean temperature and absolute maximum temperature at Kaohsiung and Taichung from July to August in 1978, 1983, 1985.



圖五 1978 年、1983 年及 1985 年臺東及花蓮地區 7~8 月份之平均溫度及絕對最高溫度。
 Fig. 5. Mean temperature and absolute maximum temperature at Taitung and Hwalein from July to August in 1978, 1983, 1985.

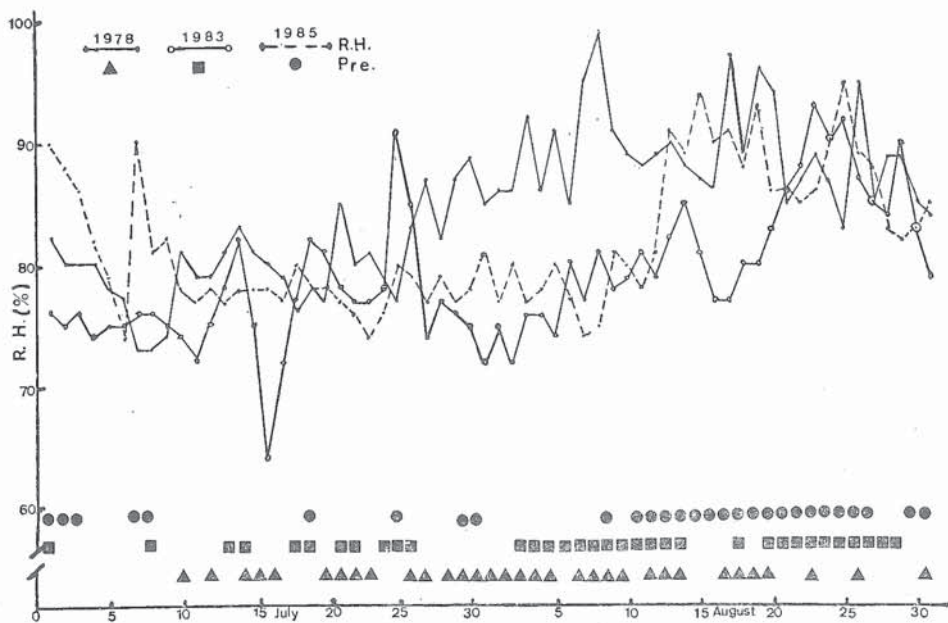


圖六 1978 年、1983 年及 1985 年新竹及宜蘭地區 7~8 月份之平均溫度及絕對最高溫度。
 Fig. 6. Mean temperature and absolute maximum temperature at Hsinchu and I-lan from July to August in 1978, 1983, 1985.



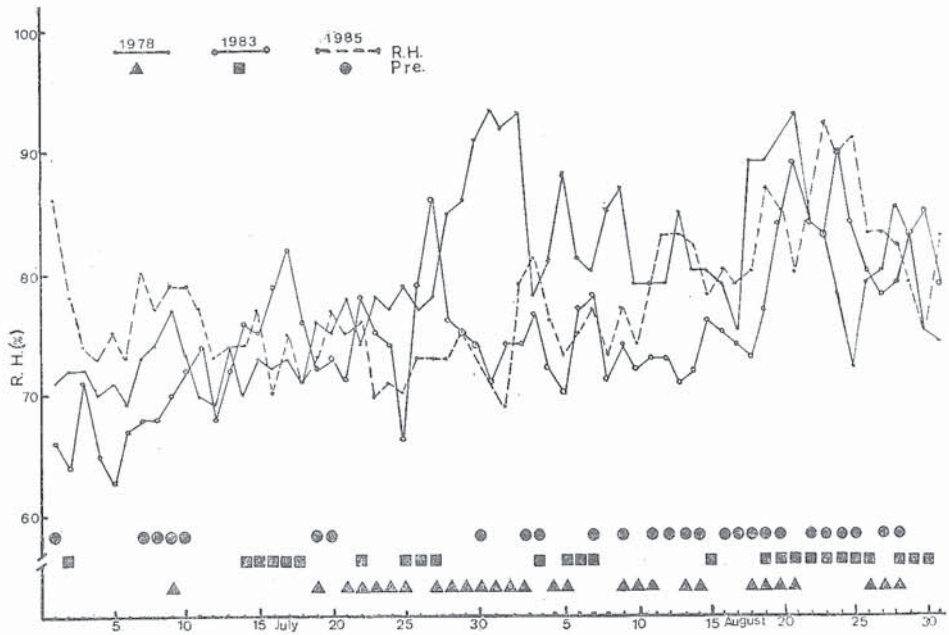
圖七 1978 年、1983 年及 1985 年臺東地區 7~8 月份之相對濕度及降雨量。

Fig. 7. Relative humidity and precipitation at Taitung from July to August in 1978, 1983, 1985.



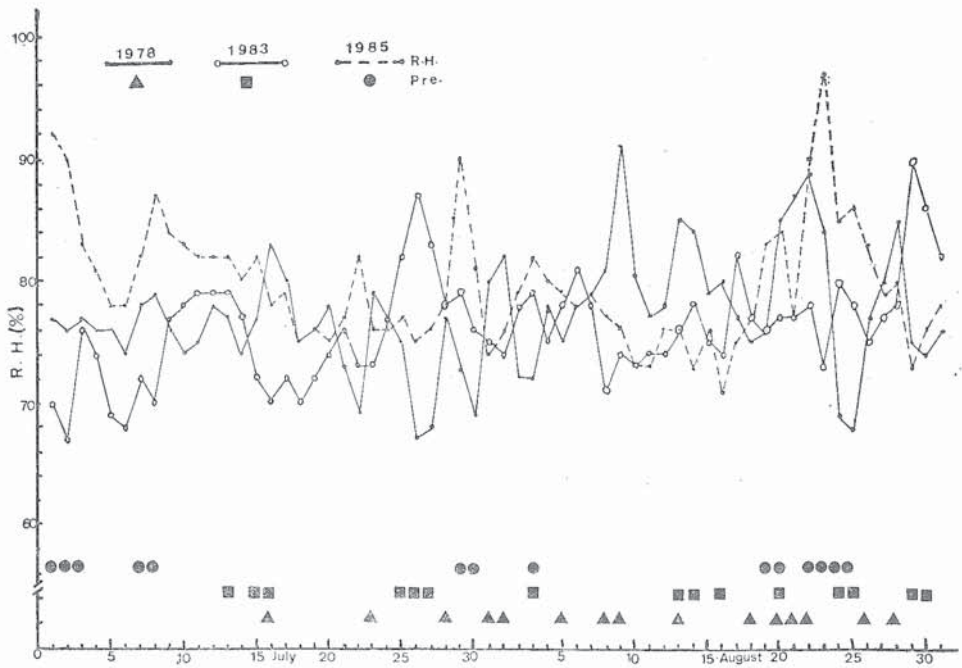
圖八 1978 年、1983 年及 1985 年高雄地區 7~8 月份之相對濕度及降雨量。

Fig. 8. Relative humidity and precipitation at Kaohsiung from July to August in 1978, 1983, 1985.



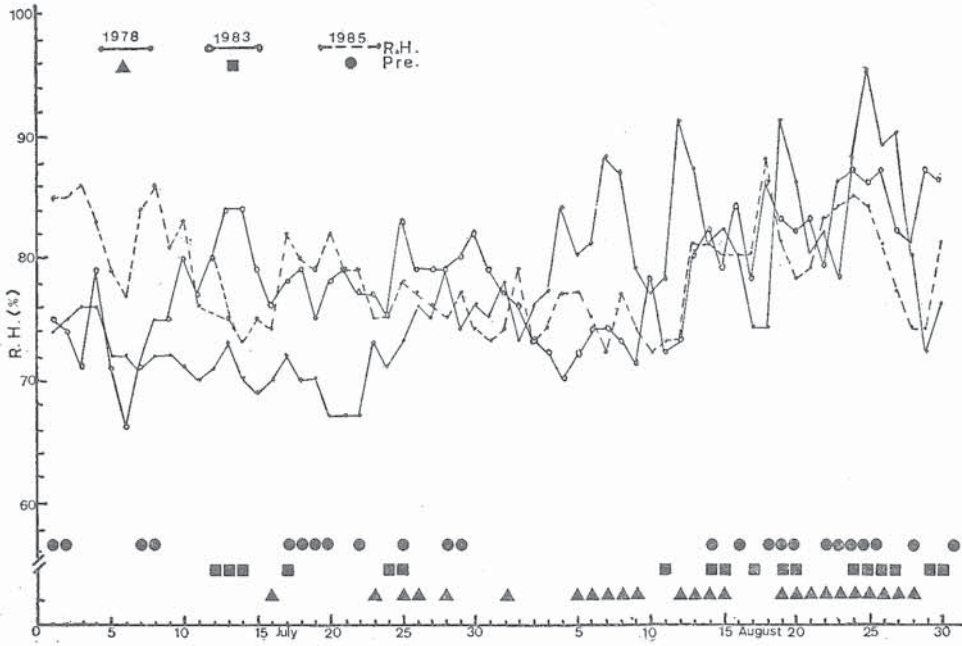
圖九 1978 年、1983 年及 1985 年臺中地區 7~8 月份之相對濕度及降雨量。

Fig. 9. Relative humidity and precipitation at Taichung from July to August in 1978, 1983, 1985.

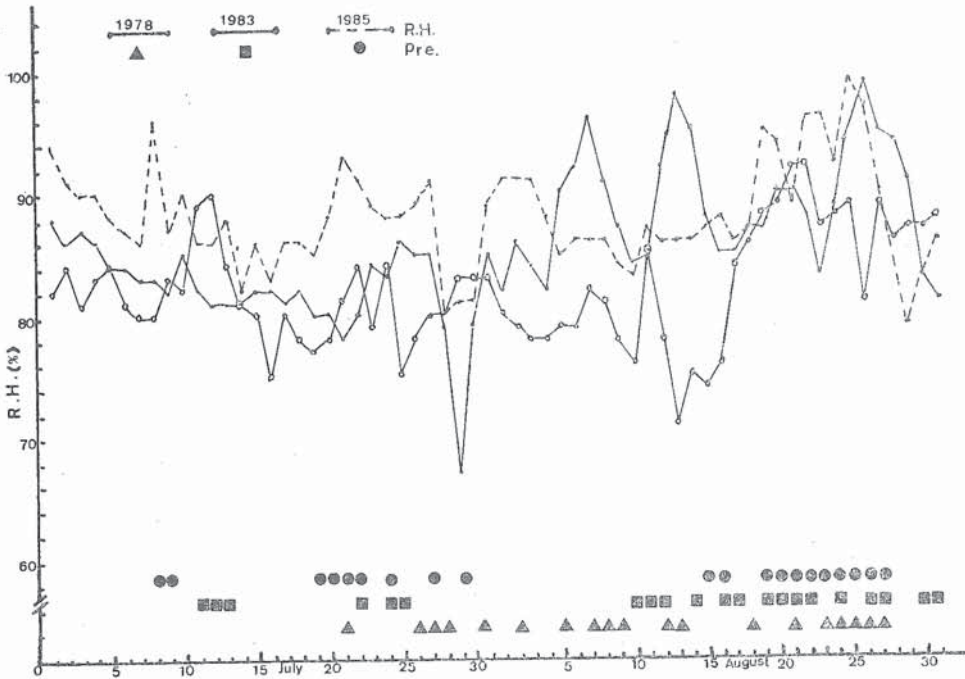


圖十 1978 年、1983 年及 1985 年新竹地區 7~8 月份之相對濕度及降雨量。

Fig. 10. Relative humidity and precipitation at Hsinchu from July to August in 1978, 1983, 1985.



圖十一 1978 年、1983 年及 1985 年花蓮地區 7~8 月份之相對濕度及降雨量。
Fig. 11. Relative humidity and precipitation at Hualien from July to August in 1978, 1983, 1985.



圖十二 1978 年、1983 年及 1985 年宜蘭地區 7~8 月份之相對濕度及降雨量。
Fig. 12. Relative humidity and precipitation at I-lan from July to August in 1978, 1983, 1985.

大，若為低溫及相對濕度高（80%）之年份，則極適合褐飛蝨之繁殖，造成嚴重災害，若為高溫及相對濕度偏低（80%以下）之年份，則不適合該蟲之族羣成長，發生輕微不致造成嚴重災害。此一褐飛蝨生態區之劃分，可解釋為何褐飛蝨只在臺灣中、南、東部猖獗發生之原因。

致 謝

本文承蒙行政院國家科學委員會遷移性害蟲發生預測技術之研究計劃(NSC 75-0409-B-067C-01)及農業發展委員會褐飛蝨防治技術研究計畫(79-ARDP-5.1-A-355)補助經費才完成，謹此一併申謝。

參 考 文 獻

- 林桂瑞 1970 稻田小氣候與褐飛蝨發生關係之觀察 植保會刊 12: 184-189。
- 陶家驊 1966 褐飛蝨生態考查及其藥劑防治試驗 臺灣省農試所年報 (1965): 86-90。
- 鄭清煥 1971 施用氮肥對水稻抵抗褐飛蝨之影響 農業研究 20(3): 21-30。
- 鄭清煥 1978 水稻褐飛蝨之防治 中央研究院舉辦昆蟲生態與防治研討會 pp. 95-112。
- 陳秋男 1978 水稻褐飛蝨之生態 農復會舉辦水稻病蟲害專題討論 pp. 1~22。
- 邱瑞珍 1978 水稻偽黑尾葉蟬與褐飛蝨之天敵 農復會舉辦水稻病蟲害專題討論 pp. 47-82。
- 劉清和 1979 水稻褐飛蝨防治方法之改進研究 臺灣農業 15(4): 58-66。
- 劉達修、張徵前 1980 水稻不同生育期防治褐飛蝨對其棲羣及水稻產量之影響 II 臺中農改場研究彙報 3: 48-56。
- 農林廳 1985 臺灣省水稻病蟲害發生預測。
- 農業環境技術研究所 1985 長距離移動性害蟲的移動予知技術の開發。
- 福田 計 1934 トビロウソウカに關する調査研究 臺灣總督府中央研究所農業部彙報第 99 號: 1-9。
- Chen, T. J. 1983. Asian monsoonal circulation system, NTUATM-1983-11.
- Kisimoto, R. 1965. Studies on the polymorphism and its role playing in the population growth of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål. Bull. Shikoku Agr. Exp. Sta. 13: 106 pp tspl.
- Kuno, E. and N. Hokyo. 1970. Comparative analysis of the population dynamics of rice leafhoppers and brown planthopper with special reference to natural regulation of their numbers. Res. Popul. Ecol. 12: 154-184.
- Liu, C. H. 1984. Study on the long-distance migration of the brown planthopper in Taiwan. Chin. J. Entomol. 49-54.
- Mochida, O., T. Suryana and A. Wahyu. 1976. Recent outbreaks of the brown planthopper in southeast Asia. The Rice Brown Planthopper Compiled by ASPAC 46 pp.
- Rosenberg, L. J. 1983. Flight duration of the brown planthopper. Ecol. Entomol. 8: 341-350.
- Riley, J. R., D. R. Reynolds and R. A. Farrow. 1987. The migration of *Nilaparvata lugens* Stål and other Hemiptera associated with rice during the dry season in the Philippines. Bull. Ent. Res. 77: 145-169.
- Sogawa, K. 1970. Studies on feeding habits of the brown planthopper. Jap. J. Appl. Ent. Zool. 14: 101-106.
- Sogawa, K. 1982. The rice brown planthopper: Feeding physiology and host plant interactions. Ann. Rev. Entomol. 27: 49-73.
- Suenaga, H. 1963. Analytical studies on the ecology of two species of planthoppers with special reference to their outbreaks. Bull. Kyushu Agr. Exp. Sta. 8(1): 1-52.

- Sugimoto, T. and S. Yamazaki. 1969. Effect of fertilizer application on the development and oviposition of brown planthopper. *Bull. Hokuiku Plant Protection* 17: 30-32.
- Woo, S. C. and C. I. Wang. 1975. A brief report on the development of rice in Taiwan since 1964. Joint Commission on Rural Reconstruction. PIDC-369. 16 pp.
- Yen, D. F. and C. N. Chen. 1976. The present status of the rice brown planthopper problems in Taiwan. A Seminar on the Rice Brown Planthopper by ASPAC 14 pp.

ANALYSIS ON THE MAJOR FACTORS CAUSING THE ERUPTIVE OCCURRENCE OF THE BROWN PLANTHOPPER IN TAIWAN

Ching-Ho Liu

*Taitung District Agricultural Improvement Station,
Taitung, Taiwan, R. O. C.*

Changes of temperature and humidity during July to August and occurrence of BPH in the 2nd rice crop in 1978, 1983, 1985 were recorded. The eruptive occurrence of BPH in the 2nd rice crop depend on the number and tracks of typhoon passing through the north-east and south-west wards of Taiwan, and on the tropical low pressure above Taiwan between typhoon during July to August. In some year, 3-4 typhoons came during July to August and tropical low pressure above Taiwan between each typhoons. The outbreak of BPH occurred. The mean temperature was below 28 C and relative humidity over 80% in that time. Such weather condition was optimum for long-distance migration and reproduction of BPH. Therefore, the BPH outbreak. On the contrary, 2~3 typhoons attacked Taiwan during July to August but those typhoon tracks moved to mainland China, not passing through north-east ward of Taiwan, and no typhoon through Taiwan during post-July to mid-August. In that time, the high pressure was above Taiwan. The temperature was very high and relative humidity below 80%. Such climate condition was not suitable for the long-distance migration and reproduction of BPH. Therefore, the eruption occurrence of BPH in the 2nd rice crop was impossible.