



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

臺灣北部地區褐飛蝨(*Nilaparvata lugens* Stal)地理變異存在性之探討【研究報告】

朱耀沂、寇融、李玉珊

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: Available online: 1983/03/01

Abstract

摘要

本試驗乃是於1981年10月，自本省北部地區之臺北與宜蘭之間，採得23地點之褐飛蝨，以研究本省北部地區各褐飛蝨族群地理性差異之連續性。試驗共分二部份進行：1.外部形態特徵之比較測定：以羽化後2日之各地區長翅型雌雄個體各30隻，在雌蟲測其體長、胸寬、後足腿節長；在雄蟲則測其前翅長、體長、觸角長、後足腿節長。結果顯示，其雌蟲，以水底寮、外城、龍潭地區之個體較大，而以三港、石碇埔地區較小；而雄蟲仍以外城地區個體較大，但臺北、三港地區則較小。其於外部形態之地理性差異雖存在，卻不具明顯的連續性。2.酯每變異性之電泳分析：以羽化後6日之長短翅型懷孕雌蟲各25隻，以polyacrylamide板狀膠體電泳法進行酯每之異構每分析，結果顯示，此23地區褐飛蝨，以宜蘭與大溪之族群與其他地區之族群間差異性較大，其異結合型程度在23地區中最高，而與其餘地區間的遺傳距離在長、短翅型分別達於.0863與.0791。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF \(1.31 MB\)](#)

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

臺灣北部地區褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens* Stål) 地理變異存在性之探討*

朱耀沂 寇融 李玉珊

國立臺灣大學植物病蟲害學系昆蟲組

摘 要

本試驗乃是於1981年10月，自本省北部地區之臺北與宜蘭之間，採得23地點之褐飛蝨，以研究本省北部地區各褐飛蝨族群地理性差異之連續性。試驗共分二部份進行：

1. 外部形態特徵之比較測定：

以羽化後2日之各地區長翅型雌雄個體各30隻，在雌蟲測其體長、胸寬、後足腿節長；在雄蟲則測其前翅長、體長、觸角長、後足腿節長。結果顯示，其雌蟲，以水底寮、外城、龍潭地區之個體較大，而以三港、石碇埔地區較小；而雄蟲仍以外城地區個體較大，但臺北、三港地區則較小。其於外部形態之地理性差異雖存在，却不具明顯的連續性。

2. 酯酶變異性之電泳分析：

以羽化後6日之長短翅型懷孕雌蟲各25隻，以 polyacrylamide 板狀膠體電泳法進行酯酶之異構酶分析，結果顯示，此23地區褐飛蝨，以宜蘭與大溪之族群與其他地區之族群間差異性較大，其異結合型程度在23地區中最高，而與其他地區間的遺傳距離在長、短翅型分別達於.0863與.0791。

緒 論

由前報(朱等 1983)之研究結果發現，在1979年秋季所採集之宜蘭地區褐飛蝨族群與其他地區族群之差異較為明顯。為了解其間差異之連續性，進一步於1981年秋季，在臺北與宜蘭之間採得23地點之褐飛蝨，如圖一所示，進行外部形態特徵之測定比較及酯酶變異性之電泳分析，以明瞭各地區褐飛蝨族群之間的差異，是否隨着地理差距而有逐步的變動。

材 料 與 方 法

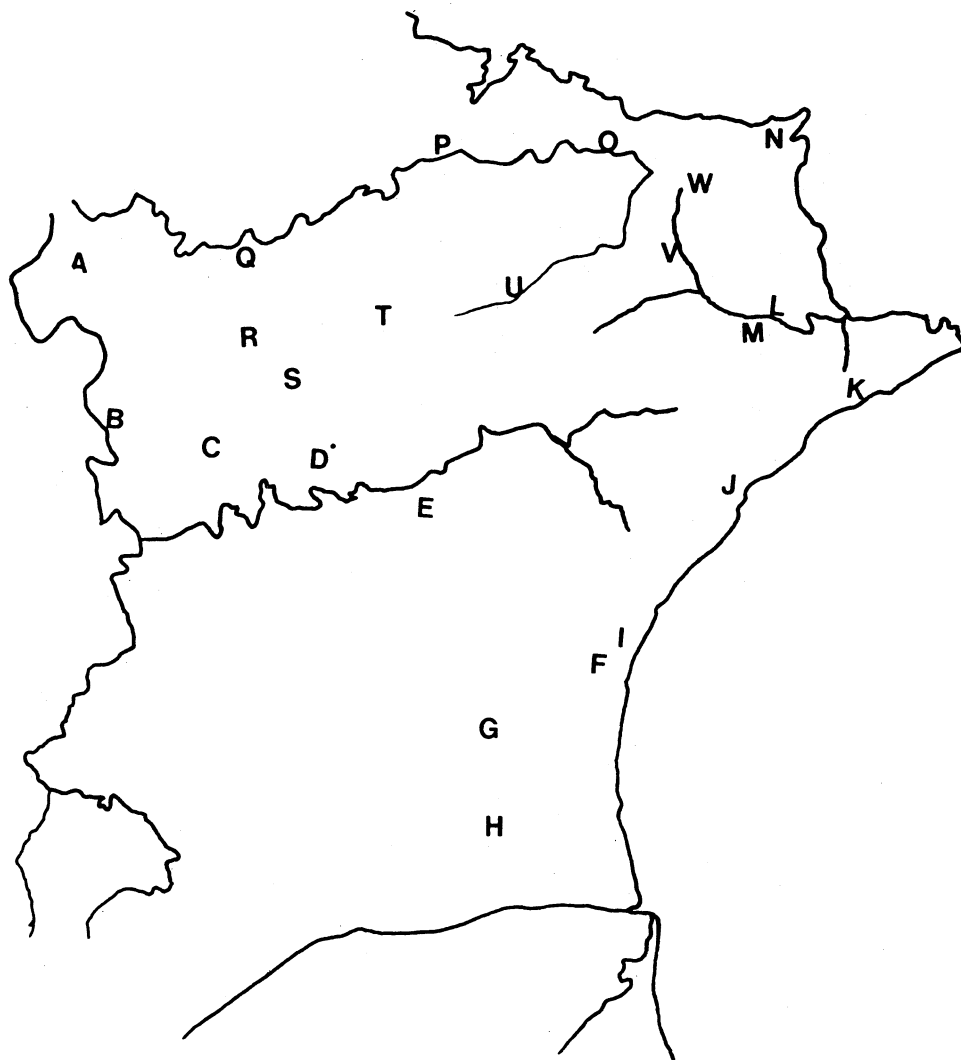
一、材 料：

於1981年秋季(10月)，在臺北與宜蘭之間選擇如下23地點：臺北、新店、十六分、水底寮、外城、二城、龍潭、宜蘭、頭城、大溪、石城、貢寮、貢寮鄉、鼻頭、瑞芳、八堵、南港、深坑、石碇埔、青桐、十分、雙溪、三港(圖一)。進行褐飛蝨之定點採集，飼育方法與前報(朱等 1983)同。

二、方 法：

1. 外部形態特徵測定比較：

* 本文承蒙農發會72農建—4.1—產—25(3)之經費補助，始得完成，在此致上謝意。



圖一 臺北與宜蘭之間23個褐飛蝨採集地點之地理分布圖

Fig 1. The geographic distribution of the brown planthopper collected from 23 regions between Taipei and Ilan.

A: 臺北 B: 新店 C: 十六分 D: 水底寮 E: 外城 F: 二城 G: 龍潭
 H: 宜蘭 I: 頭城 J: 大溪 K: 石城 L: 貢寮 M: 貢寮鄉 N: 鼻頭
 O: 瑞芳 P: 八堵 Q: 南港 R: 深坑 S: 石碇埔 T: 青桐 U: 十分
 V: 雙溪 W: 三港

如前報(朱等 1983)中所述,於雌蟲測其體長、胸寬、及足腿節長,於雄蟲則測其前翅長、體長、觸角長、後足腿節長,在各地區以羽化後2日之長翅型雌雄個體各測定30隻,結果之分析方法則與前報中Roa's approximation複因子分析法(Cooley & Lohnes 1971)同。

2. 酯酶變異性之電泳分析:

每地區各取羽化後6日之長、短翅型懷孕雌蟲各25隻以前報(朱等 1983)中相同之電泳法,進

行酯酶變異性之電泳分析，其結果之分析法，亦與前報中之方法(≡)相同，採用 Nei 氏之公式 (Nei 1975) 計算其遺傳相似度與遺傳距離，並進而以 UPGMA clustering method 求得其間之進化分歧樹 (Sneath & Sokal 1973)。

結 果 與 討 論

一、外部形態特徵測定比較：

在臺北與宜蘭之間的 23 地區褐飛蝨族群，其外部形態特徵之測定結果，經 Roa's approximation 做複因子分析後，分別列於表一及表二。

表一 臺灣北部地區(臺北~宜蘭)褐飛蝨雌蟲外部形態測定比較

Table 1. Comparison of morphometric measurements of the female brown planthopper collected in the northern parts of Taiwan

	體 長 Lenth of body (μ)	胸 寬 Width of thorax (μ)	後足腿節長 Length of hind femur (μ)
臺 北	3710.0 ^{ab}	1011.5 ^b	963.9 ^d
新 店	3754.5 ^{ab}	1045.3 ^{ab}	1004.5 ^a
十 六 分	3670.3 ^{ab}	1037.2 ^{ab}	989.3 ^a
水 底 寮	3671.5 ^{ab}	1051.2 ^{ab}	1025.5 ^a
外 城	3867.5 ^a	1061.7 ^{ab}	1020.8 ^a
二 城	3687.8 ^{ab}	1038.3 ^{ab}	987.0 ^a
龍 潭	3750.8 ^{ab}	1082.7 ^a	1040.7 ^a
宜 蘭	3537.8 ^b	1030.4 ^{ab}	974.4 ^a
頭 城	3672.7 ^{ab}	1037.2 ^{ab}	1008.0 ^a
大 溪	3790.5 ^a	1058.2 ^{ab}	967.2 ^a
石 城	3629.5 ^{ab}	1037.2 ^{ab}	1011.5 ^a
貢 寮	3657.5 ^{ab} ± 27.8	1033.7 ^{ab} ± 6.71	967.5 ^a ± 9.3
貢 寮 鄉	3680.8 ^{ab}	1059.3 ^{ab}	1010.3 ^a
鼻 頭	3685.5 ^{ab}	1051.2 ^{ab}	1020.8 ^a
瑞 芳	3675.0 ^{ab}	1043.0 ^{ab}	1015.0 ^a
八 堵	3608.5 ^{ab}	1039.5 ^{ab}	961.3 ^a
南 港	3488.3 ^d	1046.5 ^{ab}	973.0 ^a
深 坑	3648.2 ^{ab}	1018.5 ^{ab}	983.5 ^a
石 碇 埔	3633.0 ^{ab}	997.5 ^b	971.8 ^a
青 桐	3717.0 ^{ab}	1030.2 ^{ab}	999.8 ^a
十 分	3643.5 ^{ab}	1023.0 ^{ab}	976.5 ^a
雙 溪	3649.3 ^{ab}	1039.5 ^{ab}	995.2 ^a
三 港	3571.2 ^b	1019.7 ^d	967.2 ^a

註：各特徵數據旁不同字每顯示右 Roa's approximation 複因子分析， $P=0.05$ 時，有顯着差異 Characteristic data followed by the diferent letter in each column are significant at $P=0.05$ according to Roa's approximation of multiple variable analysis.

表二 臺灣北部地區(臺北~宜蘭)褐飛蝨雄蟲外部形態測定比較

Table 2. Comparison of morphometric measurements of the male brown planthopper collected in the northern parts of Taiwan.

	前翅長 Length of fore wing (μ)	體長 Length of body (μ)	觸角長 Length of antenna (μ)	後足腿節長 Length of hind femur (μ)
臺北	3454.5 ^b	3196.9 ^a	1269.8 ^a	842.8 ^b
新店	3799.8 ^{ac}	3029.8 ^{abc}	1276.8 ^a	900.7 ^{ab}
十六分	3710.0 ^a	3006.5 ^{ac}	1274.0 ^a	858.7 ^{ab}
水底寮	3852.3 ^a	2962.2 ^{ac}	1249.5 ^a	897.2 ^{ab}
外城	3875.7 ^a	3033.3 ^{abc}	1250.6 ^a	905.3 ^a
二城	3672.7 ^a	2984.3 ^{ac}	1267.0 ^a	893.7 ^{ab}
龍潭	3740.3 ^{ab}	2929.5 ^{bc}	1264.7 ^a	891.3 ^{ab}
宜蘭	3676.4 ^a	2883.3 ^b	1262.8 ^a	870.1 ^{ab}
頭城	3722.8 ^a	3029.8 ^{abc}	1271.7 ^a	870.3 ^{ab}
大溪	3677.3 ^a	3158.2 ^{ac}	1288.0 ^a	858.7 ^{ab}
石城	3740.3 ^{ab}	2926.0 ^{bc}	1298.5 ^a	901.8 ^{ab}
貢寮	3724.0 ^a ± 26.7	2872.3 ^b ± 27.2	1276.3 ^a ± 8.1	861.0 ^{ab} ± 26.7
貢寮鄉	3852.3 ^a	2963.3 ^{ac}	1265.8 ^a	886.7 ^{ab}
鼻頭	3784.7 ^{ab}	2910.8 ^{bc}	1263.5 ^a	905.3 ^a
瑞芳	3754.3 ^{ab}	2867.0 ^b	1299.7 ^a	890.2 ^{ab}
八堵	3717.0 ^a	2873.5 ^b	1260.0 ^a	873.8 ^{ab}
南港	3725.2 ^a	2871.2 ^b	1269.3 ^a	885.5 ^{ab}
深坑	3721.7 ^a	2921.0 ^{bc}	1262.3 ^a	880.8 ^{ab}
石碇埔	3517.5 ^b	2815.2 ^b	1257.7 ^a	865.7 ^{ab}
青桐	3634.2 ^a	2982.0 ^{ac}	1263.5 ^a	903.0 ^a
十分	3613.2 ^a	2922.5 ^{bc}	1293.8 ^a	875.8 ^{ab}
雙溪	3762.5 ^{ab}	3035.7 ^{abc}	1267.0 ^a	885.5 ^{ab}
三港	3533.8 ^{bc}	2793.0 ^b	1249.5 ^a	866.8 ^{ab}

註：各特徵數據旁不同字母顯示在 Roa's approximation 複因子分析, $P=0.05$ 時, 有顯着差異
Characteristic data followed by the different letter in each column are significant
at $P=0.05$ according to Roa's approximation of multiple variable analysis.

由表一知, 其雌蟲, 以水底寮、外城、龍潭等地區之族群其個體較大, 而三港、石碇埔等地區之族群則較小, 其餘諸地區則於各外部形態上沒有顯着性的差異, 尤其後足腿節一項, 在各地區間沒有顯着性差異。其雄蟲(表二), 則以外城地區之個體較大, 而以臺北、三港地區之族群個體較小; 其餘諸地區之間則沒有顯着性的差異, 其中觸角長一項, 在各地區間皆無顯著性差異。

故知, 在本省北部之臺北與宜蘭之間之23個褐飛蝨族群, 其外部形態方面, 地理性差異之連續性並不明顯。

二、酯酶變異性之電泳分析:

在臺北與宜蘭之間的23地區褐飛蝨長、短翅型雌蟲其酯酶各對偶子之出現頻度, 依其長、短翅型列於表三及表四。

表三 臺灣北部地區長翅型褐飛蠅雌蟲其對偶子之出現頻度

Table 3. The frequency of alleles of the macropterous female brown planthopper collected from northern district of Taiwan.

Alleles	locality ¹⁾																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Est-1	.00	.08	.00	.00	.00	.00	.12	.12	.08	.28	.00	.12	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08	.00	.00	.00
Est-1'	.00	.08	.00	.00	.00	.00	.12	.08	.08	.28	.00	.12	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08	.00	.00	.00
Null	1.00	.84	1.00	1.00	1.00	1.00	.76	.80	.84	.44	1.00	.76	.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.84	1.00	1.00	1.00
Est-2	.00	.12	.00	.00	.12	.00	.12	.38	.12	.40	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08	.00	.00	.00
Null	1.00	.88	1.00	1.00	.88	1.00	.88	.62	.88	.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.92	1.00	1.00	1.00
Est-3	.00	.12	.00	.00	.12	.32	.12	.38	.12	.40	.00	.88	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08	.00	.00	.00
Null	1.00	.88	1.00	1.00	.88	.68	.88	.62	.88	.60	1.00	.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.92	1.00	1.00	1.00
Est-4	.08	.16	.12	.00	.00	.00	.12	.62	.20	.64	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Est-4'	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	.92	.80	.88	1.00	1.00	1.00	.76	.38	.80	.36	1.00	1.00	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Est-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Null	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Est-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Null	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Est-8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Est-9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Est-10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

1) A:臺北 B:新店 C:十六分 D:水底寮 E:外城 F:二城 G:龍潭 H:宜蘭 I:頭城 J:大溪 K:石城 L:貢寮 M:貢寮鄉
N:鼻頭 O:瑞芳 P:八堵 Q:南港 R:深坑 S:石碇埔 T:青桐 U:十分 V:雙溪 W:三港

表四 臺灣北部地區短翅型棉飛蟲雌蟲其對個子之出現頻度
 Table 4. The frequency of alleles of the brachypterous female brown planthopper collected from northern district of Taiwan.

Alleles	locality ¹⁾																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Est-1	.00	.12	.00	.08	.00	.00	.00	.26	.00	.28	.00	.00	.08	.00	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00	.08	.00
Est-1'	.00	.12	.00	.08	.00	.00	.00	.26	.00	.28	.00	.00	.03	.00	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00	.08	.00
Null	1.00	.76	1.00	.84	1.00	1.00	1.00	.48	1.00	.44	1.00	1.00	.84	1.00	1.00	1.00	.92	1.00	1.00	1.00	.84	1.00	1.00
Est-2	.00	.00	.20	.08	.00	.00	.00	.20	.00	.40	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.24	.00
Null	1.00	1.00	.80	.92	1.00	1.00	1.00	.80	1.00	.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.76	1.00	.96
Est-3	.00	.00	.60	.08	.00	.00	.00	.20	.00	.40	.00	.00	.48	.00	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.24	.00	.04
Null	1.00	1.00	.40	.92	1.00	1.00	1.00	.80	1.00	.60	1.00	1.00	.52	1.00	1.00	1.00	.96	1.00	1.00	1.00	.76	1.00	.96
Est-4	.16	.00	.00	.00	.00	.16	.00	.48	.00	.64	.00	.00	.00	.00	.12	.00	.04	.12	.12	.00	.12	.00	.12
Est-4'	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.12	.00	.00
Null	.84	1.00	1.00	1.00	1.00	.84	1.00	.52	1.00	.36	1.00	1.00	1.00	1.00	.88	1.00	.96	.88	.88	1.00	.76	1.00	.88
Est-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.96
Null	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.04
Est-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Null	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Est-8	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Est-9	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Est-10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Null	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

1) A:臺北 B:新店 C:十六分 D:水底寮 E:外城 F:二城 G:龍潭 H:宜蘭 I:頭城 J:大溪 K:石城 L:貢寮 M:貢寮鄉
 N:鼻頭 O:瑞芳 P:八堵 Q:南港 R:深坑 S:石碇埔 T:菁桐 U:十分 V:雙溪 W:三港

表五 臺灣北部地區長、短翅型褐飛蝨雌蟲之基因異結合型程度

Table 5. The degree of heterozygosity of macropterous and brachypterous female brown planthopper of northern district of Taiwan.

		Locality ¹⁾											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Macropterous form		.0164	.1081	.0235	.0000	.0469	.0484	.1344	.2445	.0548	.2300	.0000	.0672
Brachypterous form		.0437	.0892	.0888	.0640	.0000	.0298	.0000	.1971	.0000	.2300	.0000	.0000
		Locality ¹⁾											
		M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
Macropterous form		.0395	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0640	.0000	.0000	.0000	.0000
Brachypterous form		.0868	.0000	.0211	.0000	.0338	.0235	.0235	.0000	.1561	.0000	.0491	

1) A:臺北 B:新店 C:十六分 D:水底寮 E:外城 F:二城 G:龍潭 H:宜蘭 I:頭城 J:大溪 K:石城
L:貢寮 M:貢寮鄉 N:鼻頭 O:瑞芳 P:八堵 Q:南港 R:深坑 S:石碇埔 T:菁桐 U:十分 V:雙溪
W:三港

其酯酶電泳帶〔標示法與前報(朱等 1983) 中圖四同〕，於長、短翅型皆為11條，自 Est-1 至 Est-10，各出現頻率也因地區而異，但 Est-5 與 Est-6 仍是最常出現的對偶子，依此酯酶之出現頻度，以 Nei 氏之公式求得此 23 地區褐飛蝨彼此間之基因異結合型程度，依其長、短翅型列於表五。

由此表可知，臺北與宜蘭之間各地區褐飛蝨之異結合型程度都不高，唯有宜蘭與大溪之褐飛蝨具有較高的異結合型程度再將各酯酶頻度依 Nei 氏之公式求得其間之遺傳相似度與遺傳距離，依其長、短翅型分別列於表六及表七。

由表六知，其於長翅型雌蟲有多個地區其遺傳距離為 0，而最大的遺傳距離為 .1206，在大溪 (J) 與水底寮 (D) 之間；而短翅型雌蟲 (表七) 也在多個地區之間其遺傳距離為 0，其最大遺傳距離則為臺北 (A) 與十分 (U) 之間的 .1627，再以 UPGMA clustering method 建立此 23 地區褐飛蝨種內之進分化歧樹，依其翅型之不同分示於圖二及圖三。

由圖二知長翅型褐飛蝨在水底寮、石城、鼻頭、瑞芳、八堵、南港、深坑、石碇埔、十分、雙溪、三港等十一地區之間的遺傳距離為 0，其遺傳組成不具地理性之變異，而此十一地點之褐飛蝨與臺北、十六分、貢寮鄉、青桐、外城、新店、頭城、龍潭、二城等九個地區褐飛蝨其遺傳組成上之差異性也不大，其間之遺傳距離僅為 .0116，同樣在宜蘭與大溪之間的遺傳距離為 .0163，但與前述水底寮至二城之二十地區長翅型褐飛蝨其間之遺傳距離為 .0863，而貢寮與前述二區之遺傳距離更增至 .0910；故可明顯的分成三區：①水底寮至二城之 20 個地區 ②宜蘭與大溪 ③貢寮。

在短翅雌蟲，如圖三所示，亦可分為三區：①外城、龍潭、頭城、石城、貢寮、鼻頭、八堵、青桐、雙溪、南港、瑞芳、深坑、石碇埔、二城、臺北、三港、新店、水底寮等 18 個地區，其間之遺傳距離為 .0049，②十六分、貢寮鄉、十分，其間之遺傳距離為 .0118，③宜蘭與大溪，其間之遺傳距離為 .0149。其第一區與第二區之遺傳距離為 .0370，而第三區與前二區之遺傳距離則為 .0791。由上述結果看來，長翅型其遺傳組成之地理性差異較短翅型為大；在短翅型，其遺傳距離之地理性差異不明顯，較特殊的是“宜蘭——大溪”地區，然其於兩種翅型上皆與其他地區族群間有較大的差異；再將臺北與宜蘭之間各族群之遷移型長翅個體於圖二所得之結果標示於地圖上，如圖四所示，可以發現在東北角的貢寮，大溪、頭城、二城、龍潭、與宜蘭等地區，具有較其餘地區族群為特殊之遺傳組成。

結 論

本省北部地區，即臺北至宜蘭之間，23 個地區褐飛蝨族群之地理變異情形，於本試驗中共分為外部形態與酯酶變異性兩方面來探討，藉以了解各地褐飛蝨族群間之變異是否具有地理上的連續性。

由試驗結果知，此 23 個地區褐飛蝨族群，於外部形態方面的地理性差異並不明顯，然而在酯酶變異性方面，其遷移型之長翅型雌蟲，則以東北角的貢寮、大溪、頭城、二城、龍潭、宜蘭等地區具有較特殊的遺傳組成，而此等東北角地區特殊性之形成，究竟是源於外來族群之遷入或者只是當地族群由於地理阻隔而造成之累積差異，仍有待進一步之探討。

參 攷 文 獻

- 朱耀沂、寇融 1983 臺灣區褐飛蝨地理變異存在性之探討 中華昆蟲 (發表中)。
- Cooley, W.W. and R.P. Lohnes 1971. Multivariate data analysis. Library of Congress Catalogue Card No. 70-127661. U.S.A. 364pp. esp. pp.223-241.
- Nei, M. 1975. Molecular population genetics and evolution. Northern-Holland Publishing Company, Amsterdam. Oxford. 288 pp.
- Sneath, P.H.A. and R.P. Sokal 1973. Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco, 573 pp.

表六 臺灣北部地區長翅型褐飛蝨雌蟲之遺傳相似度與遺傳距離

Table 6. The genetic identity and genetic distance of the macropterous female

		Genetic Identity												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	I
Genetic Distance ¹⁾	A	—	.9947	.9998	.9993	.9961	.9876	.9908	.9508	.9939	.8963	.9993	.9047	.99
	B	.0053	—	.9951	.9929	.9951	.9886	.9980	.9784	.9998	.9346	.9929	.9244	.99
	C	.0002	.0049	—	.9985	.9951	.9866	.9913	.9347	.9947	.9012	.9985	.9034	.99
	D	.0007	.0070	.0015	—	.9970	.9886	.9888	.9202	.9914	.8863	1.0000	.9065	.99
	E	.0039	.0049	.0049	.0030	—	.9937	.9905	.9353	.9935	.9017	.9970	.9252	.99
	F	.0124	.0115	.0135	.0114	.0063	—	.9838	.9336	.9868	.9003	.9886	.9579	.98
	G	.0092	.0019	.0087	.0112	.0095	.0162	—	.9780	.9980	.9396	.9927	.9221	.99
	H	.0503	.0218	.0675	.0857	.0669	.0687	.0222	—	.9586	.9838	.9202	.9241	.94
	I	.0061	.0002	.0053	.0086	.0065	.0132	.0020	.0423	—	.9392	.9914	.9225	.99
	J	.1095	.0675	.1039	.1206	.1034	.1050	.0623	.0163	.0627	—	.8864	.8896	.90
	K	.0007	.0070	.0015	.0000	.0000	.0114	.0073	.0857	.0086	.1206	—	.9965	.99
	L	.1001	.0786	.1016	.0981	.0777	.0429	.0810	.0788	.0806	.1169	.0981	—	.90
	M	.0023	.0045	.0029	.0021	.0058	.0031	.0065	.0547	.0057	.1023	.0022	.0960	
	N	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00
	O	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00
	P	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00
	Q	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00
	R	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00
	S	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00
T	.0041	.0032	.0052	.0031	.0026	.0098	.0056	.0486	.0048	.0958	.0031	.0805	.00	
U	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00	
V	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00	
W	.0007	.0070	.0015	.0000	.0030	.0144	.0112	.0857	.0086	.1206	.0000	.0981	.00	

1) $I = \frac{\sum X_i Y_i}{\sqrt{\sum X_i^2 \sum Y_i^2}}$

2) $D = \log_e I$

- 3) A:臺北 B:新店 C:十六分 D:水底寮 E:外城 F:二城 G:龍潭 H:宜蘭 I:
-
- P:八堵 Q:南港 R:深坑 S:石碇埔 T:青桐 U:十分 V:雙溪 W:三港

the macropterous female brown planthopper collected from northern district of Taiwan.

Genetic Identity¹⁾

J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
8963	.9993	.9047	.9977	.9993	.9993	.9993	.9993	.9993	.9993	.9958	.9993	.9993	.9993
9346	.9929	.9244	.9956	.9929	.9929	.9929	.9929	.9929	.9929	.9968	.9929	.9929	.9929
9012	.9985	.9034	.9971	.9985	.9985	.9985	.9985	.9985	.9985	.9948	.9985	.9985	.9985
8863	1.0000	.9065	.9978	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	.9969	1.0000	1.0000	1.0000
9017	.9970	.9252	.9942	.9970	.9970	.9970	.9970	.9970	.9970	.9974	.9970	.9970	.9970
9003	.9886	.9579	.9857	.9886	.9886	.9886	.9886	.9886	.9886	.9902	.9886	.9886	.9886
9396	.9927	.9221	.9935	.9888	.9927	.9888	.9888	.9888	.9888	.9944	.9888	.9888	.9888
9838	.9202	.9241	.9467	.9178	.9202	.9202	.9202	.9202	.9202	.9526	.9202	.9202	.9202
9392	.9914	.9225	.9943	.9914	.9914	.9914	.9914	.9914	.9914	.9952	.9914	.9914	.9914
—	.8864	.8896	.9027	.9010	.9010	.9010	.9010	.9010	.9010	.9086	.9010	.9010	.9010
1206	—	.9965	.9978	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
1169	.0981	—	.9084	.9065	.9065	.9065	.9065	.9065	.9065	.9226	.9065	.9065	.9065
1023	.0022	.0960	—	.9978	.9978	.9978	.9978	.9978	.9978	.9984	.9978	.9978	.9978
1206	.0000	.0981	.0022	—	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	—	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	—	1.0000	1.0000	1.0000	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	.0000	—	1.0000	1.0000	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	.0000	.0000	—	1.0000	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	—	.9968	1.0000	1.0000	1.0000
9958	.0031	.0805	.0016	.0031	.0031	.0031	.0031	.0031	.0031	—	1.0000	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	—	1.0000	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	—	1.0000
1206	.0000	.0981	.0022	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	—

G: 龍潭 H: 宜蘭 I: 頭城 J: 大溪 K: 石城 L: 貢寮 M: 貢寮鄉 N: 鼻頭 O: 瑞芳
V: 雙溪 W: 三港

表七 臺灣北部地區短翅褐飛虱雌蟲之遺傳相似度與遺傳距離

Table 7. The genetic identity and genetic distance of the brachypterous fem:

	Genetic Identity												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	I
A	—	.9919	.9497	.9932	.9972	.9998	.9972	.9552	.9972	.9046	.9972	.9972	.9
B	.0081	—	.9475	.9979	.9953	.9920	.9953	.9716	.9953	.9089	.9953	.9953	.9
C	.0516	.0539	—	.9635	.9545	.9502	.9545	.9249	.9545	.9074	.9545	.9545	.9
D	.0068	.0020	.0372	—	.9959	.9934	.9959	.9563	.9959	.9179	.9959	.9959	.9
E	.0028	.0047	.0465	.0041	—	.9972	1.0000	.9424	1.0000	.8863	1.0000	1.0000	.9
F	.0002	.0080	.0511	.0066	.0028	—	.9972	.9559	.9972	.9056	.9972	.9972	.9
G	.0028	.0047	.0465	.0041	.0000	.0028	—	.9424	1.0000	.8863	1.0000	1.0000	.9
H	.0458	.0288	.0780	.0446	.0593	.0450	.0593	—	.9424	.9851	.9424	.9424	.9
I	.0028	.0047	.0465	.0041	.0000	.0028	.0000	.0574	—	.8863	1.0000	1.0000	.9
J	.1002	.0955	.0972	.0857	.1206	.0996	.1206	.0149	.1206	—	.8863	.8863	.9
K	.0000	.0047	.0455	.0041	.0000	.0058	.0000	.0574	.0000	.1206	—	1.0000	.9
L	.0028	.0047	.0465	.0041	.0000	.0028	.0000	.0574	.0000	.1206	.0000	—	.9
M	.0567	.0281	.0090	.0198	.0284	.0326	.0284	.0499	.0284	.0928	.0284	.0284	
N	.0028	.0047	.0465	.0041	.0000	.0028	.0000	.0574	.0000	.1206	.0000	.0000	.02
O	.0003	.0066	.0495	.0052	.0016	.0002	.0016	.0482	.0016	.0879	.0016	.0016	.03
P	.0028	.0047	.0465	.0041	.0000	.0028	.0000	.0574	.0000	.1206	.0000	.0000	.02
Q	.0022	.0028	.0425	.0059	.0006	.0021	.0006	.0522	.0005	.0918	.0005	.0005	.02
R	.0003	.0066	.0495	.0052	.0016	.0002	.0016	.0482	.0016	.0879	.0016	.0016	.03
S	.0003	.0066	.0495	.0052	.0016	.0002	.0016	.0482	.0016	.0879	.0016	.0016	.03
T	.0028	.0047	.0046	.0041	.0000	.0028	.0000	.0574	.0000	.1206	.0000	.0000	.02
U	.1627	.0312	.0070	.0233	.0308	.0284	.0308	.0313	.0308	.0674	.0308	.0308	.01
V	.0028	.0047	.0465	.0041	.0000	.0028	.0000	.0574	.0000	.1206	.0000	.0000	.02
W	.0008	.0073	.0431	.0045	.0019	.0007	.0019	.0465	.0018	.0986	.0018	.0019	.02

1) $I = \sum X_i Y_i / \sqrt{\sum X_i^2 \sum Y_i^2}$

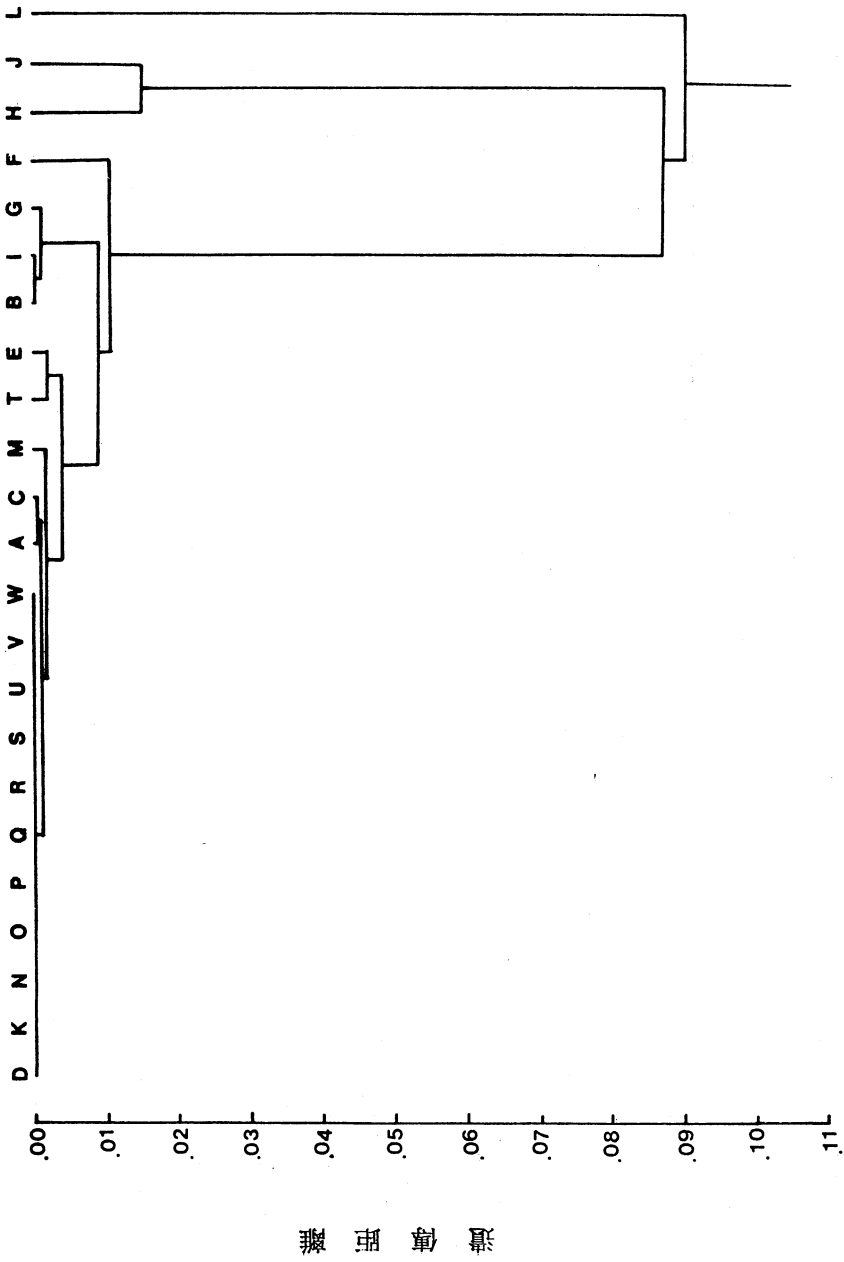
2) $D = \log_e I$

- 3) A:臺北 B:新店 C:十六分 D:水底寮 E:外城 F:二城 G:龍潭 H:宜蘭 I:頭
P:八堵 Q:南港 R:深坑 S:石碇埔 T:青桐 U:十分 V:雙溪 W:三港

the brachypterous female brown planthopper collected from northern of Taiwan.

Genetic Identity ¹⁾													
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
046	.9972	.9972	.9449	.9972	.9997	.9972	.9978	.9997	.9997	.9997	.8499	.9972	.9992
089	.9953	.9953	.9723	.9953	.9934	.9953	.9971	.9934	.9934	.9953	.9692	.9953	.9927
074	.9545	.9545	.9910	.9545	.9517	.9545	.9584	.9517	.9517	.9545	.9930	.9545	.9578
179	.9959	.9959	.9804	.9959	.9947	.9959	.9941	.9958	.9958	.9959	.9769	.9959	.9955
863	1.0000	1.0000	.9720	1.0000	.9984	1.0000	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
056	.9972	.9972	.9679	.9972	.9998	.9972	.9979	.9998	.9998	.9972	.9720	.9972	.9993
863	1.0000	1.0000	.9720	1.0000	.9984	1.0000	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
851	.9424	.9424	.9442	.9424	.9529	.9424	.9492	.9529	.9529	.9424	.9691	.9424	.9546
863	1.0000	1.0000	.9720	1.0000	.9984	1.0000	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
—	.8863	.8863	.9114	.8863	.9159	.8863	.9122	.9159	.9159	.8863	.9348	.8863	.9060
206	—	1.0000	.9720	1.0000	.9984	1.0000	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
206	.0000	—	.9720	1.0000	.9984	1.0000	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
928	.0284	.0284	—	.9720	.9694	.9720	.9725	.9694	.9694	.9720	.9835	.9720	.9727
206	.0000	.0000	.0284	—	.9984	1.0000	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
879	.0016	.0016	.0310	.0016	—	.9983	.9987	.9999	.9999	.9983	.9854	.9983	.9995
206	.0000	.0000	.0284	.0000	.0016	—	.9995	.9984	.9984	1.0000	.9696	1.0000	.9981
918	.0005	.0005	.0278	.0005	.0013	.0005	—	.9987	.9987	.9995	.9865	.9995	.9987
879	.0016	.0016	.0310	.0016	.0001	.0016	.0013	—	.9998	.9984	.9854	.9984	.9978
879	.0016	.0016	.0310	.0016	.0001	.0016	.0013	.0001	—	.9984	.9854	.9984	.9995
206	.0000	.0000	.0284	.0000	.0016	.0000	.0005	.0016	.0016	—	.9696	1.0000	.9981
374	.0308	.0308	.0166	.0308	.0147	.0308	.0136	.0147	.0147	.0308	—	.9847	.9878
206	.0000	.0000	.0284	.0000	.0016	.0000	.0005	.0016	.0016	.0000	.0308	—	.9981
986	.0018	.0019	.0276	.0019	.0005	.0019	.0013	.0022	.0005	.0019	.0122	.0019	—

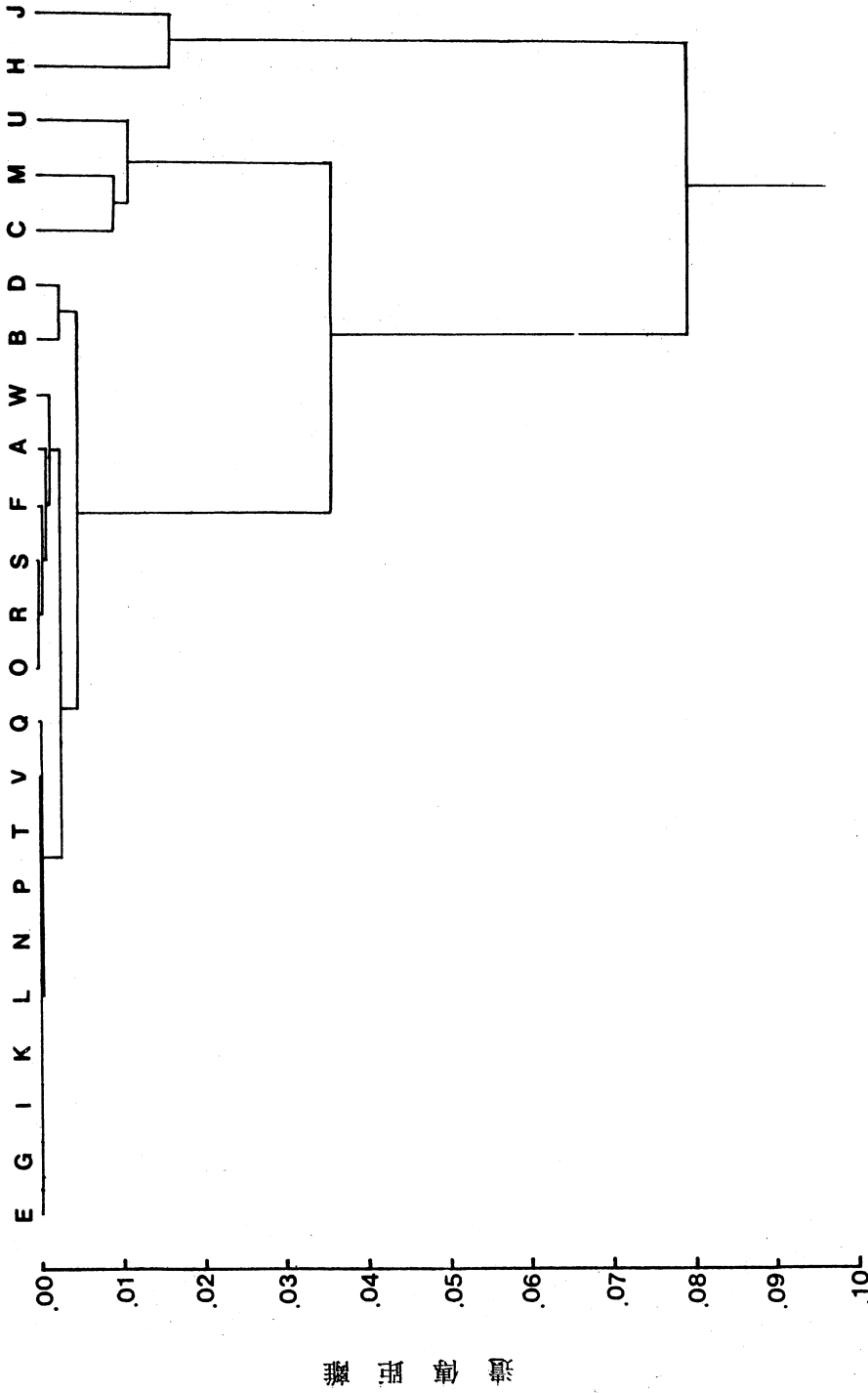
: 龍潭 H: 宜蘭 I: 頭城 J: 大溪 K: 石城 L: 貢寮 M: 貢寮鄉 N: 鼻頭 O: 瑞芳
 : 雙溪 W: 三港



圖二 臺灣北部地區(臺北~宜蘭之間)長翅型褐飛蝨雌蟲間之進化成樹

Fig. 2. The phylogenetic tree of the macropterous female brown planthopper collected from 23 regions between Taipei and Iilan.

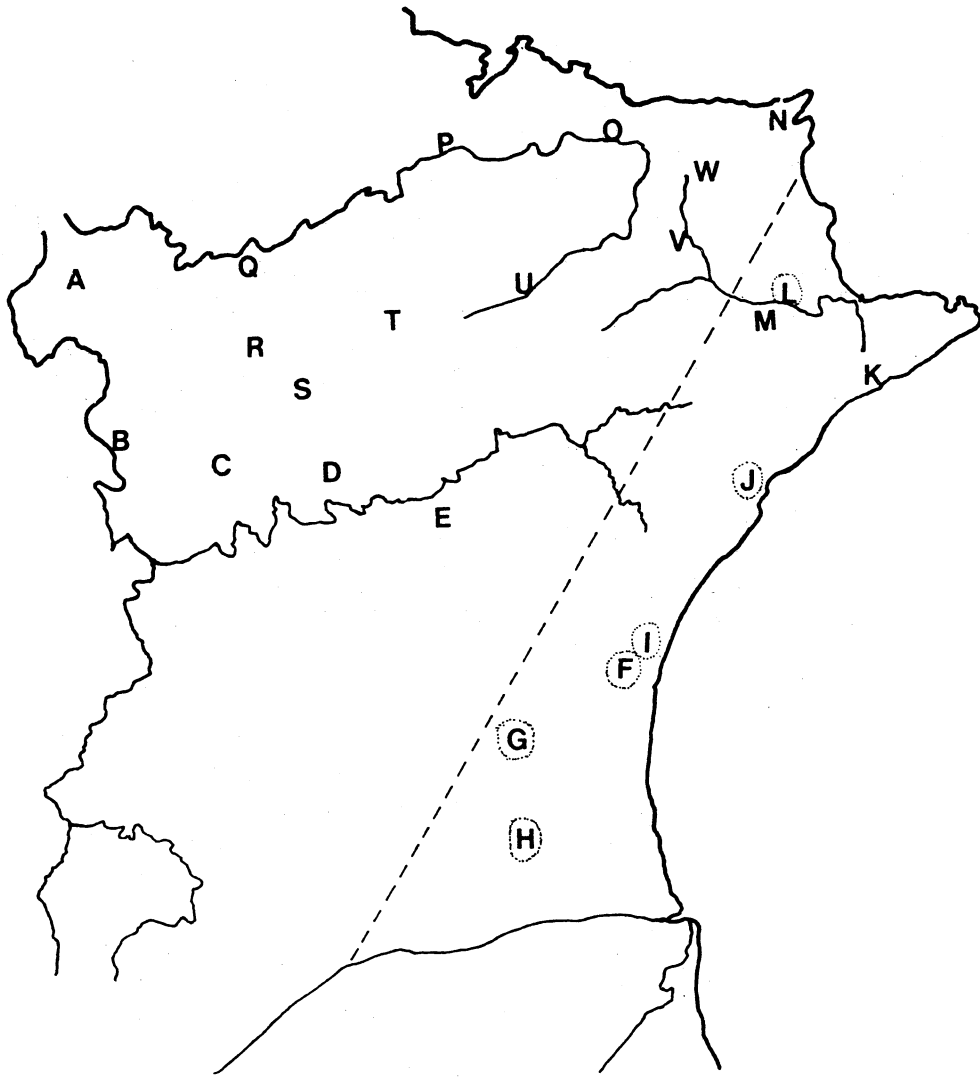
- A: 臺北 B: 新店 C: 十六分 D: 水底寮 E: 外城 F: 二城 G: 龍潭 H: 宜蘭 I: 頭城 J: 大溪 K: 石碇 L: 貢寮
- M: 貢寮鄉 N: 鼻頭 O: 瑞芳 P: 八堵 Q: 南港 R: 深坑 S: 石碇埔 T: 青桐 U: 十分 V: 雙溪 W: 三港



圖三 臺灣北部地區（臺北～宜蘭之間）短翅型褐飛蝨雌蟲間之進化分歧樹

Fig. 3. The phylogenetic tree of the brachypterous female brown planthopper collected from 23 localities between Taipei and Ilan.

- A: 臺北
- B: 新店
- C: 十六分
- D: 水底寮
- E: 外城
- F: 二城
- G: 龍潭
- H: 宜蘭
- I: 頭城
- J: 大溪
- K: 石城
- L: 貢寮
- M: 貢寮鄉
- N: 鼻頭
- O: 瑞芳
- P: 八堵
- Q: 南港
- R: 深坑
- S: 石碇埔
- T: 菁桐
- U: 十分
- V: 雙溪
- W: 三港



圖四 虛線隔開之貢寮、大溪、頭城、二城、龍潭、宜蘭地區具有較其餘地區為特殊之遺傳組成
 Fig. 4. The six regions (L. J. I. F. G. H.) which have specific genetic constitutions, are separated by the dotted line.

- A: 臺北 B: 新店 C: 十六分 D: 水底寮 E: 外城 F: 二城 G: 龍潭 H: 宜蘭
 I: 頭城 J: 大溪 K: 石城 L: 貢寮 M: 貢寮鄉 N: 鼻頭 O: 瑞芳 P: 八堵
 Q: 南港 R: 深坑 S: 石碇埔 T: 青桐 U: 十分 V: 雙溪 W: 三港

**STUDY ON THE GEOGRAPHICAL VARIATIONS OF THE
BROWN PLANTHOPPER (*NILAPARVATA LUGENS* STAL)
IN THE NORTHERN DISTRICT OF TAIWAN.**

Yāu-I Chu, Rong Kou and Yu-Shan Lee

*Department of Plant Pathology and Entomology
National Taiwan University
Taipei, Taiwan, R.O.C.*

The studies on the geographical variations of the brown planthopper (BPH) were conducted with 23 populations collected from the northern part of Taiwan, between Taipei and Ilan in October of 1981. Strains collected from different localities were reared on the rice cultivar of the Tainan No. 5 (Japonica type) in the laboratory to conduct two experiments, that are, the comparison of morphometric measurements and the comparison of esterase variations.

In the comparison of morphometric measurements, thirty individuals of macropterous adults of both sexes of BPH from every localities were used in this experiments. Measurements of the length of body, the width of thorax and the length of hind femur were made for the females, while the length of fore wing, the length of antenna, the length of antenna, the length of body and the length of hind femur were made for the males. The result showed that, there had some geographical variations of morphological measurements between the BPH collected in the 23 localities, between Taipei and Ilan in the northern part of Taiwan. But there had no distinct relationships between the morphological variations and the geographical distance were observed.

In the comparison of esterase variations, the method of polyacrylamide slab gel electrophoresis was employed. the results got from electrophoresis showed that there had some geographical variations in the frequency of esterase isozyme alleles, and larger heterozygosity value and genetic distance in the northeast part of Taiwan.