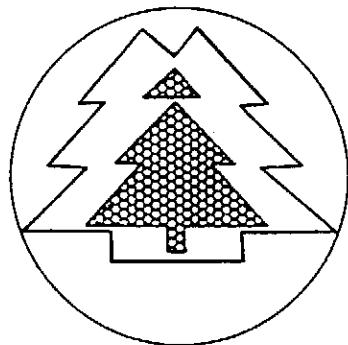


台灣省農林廳林務局保育系列研究81-07號

寬尾鳳蝶之分佈現況及其生態研究

楊平世 曾兆祥



主辦機關：台灣省農林廳林務局

執行機關：台灣大學植物病蟲害學系

昆蟲保育研究室



中華民國八十一年六月

台灣省農林廳林務局保育系列研究81-07號

寬尾鳳蝶之分佈現況及其生態研究

計劃主持人：楊 平 世

研究人員：曾 兆 祥

李 春 霖

鄭 明 倫

徐 崇 斌

主辦機關：台灣省農林廳林務局

執行機關：台灣大學植物病蟲害學系

昆蟲保育研究室

中華民國八十一年六月

目 錄

I . 往昔研究	1
一、分類學	1
二、形態學	3
三、生物學	6
四、血緣關係與進化學	7
II . 研究範圍	8
III . 材料與方法	9
IV . 結果與討論	11
一、形態學研究	11
二、生物學研究及生態調查	13
三、傳統分類學	15
四、系統分類學之探討	16
V . 經營管理及保育之建議事項	21
VI . 誌謝	22
<參考文獻>	23
圖	25
表	48
彩色圖版	

I . 往昔研究：

一、分類學：

1. 寬尾鳳蝶 Agehana maraho (Shiraki et Sonan), 1934

位於 節肢動物門 Arthropoda

昆蟲綱	Insecta
鱗翅目	Lepidoptera
蝶亞目	Rhopalocera
鳳蝶總科	Papilionina
鳳蝶科	Papilionidae
鳳蝶亞科	Papilionidea
寬尾鳳蝶屬	<u>Agehana</u>

2. 寬尾鳳蝶由日人素木得一 (T, Shiraki) 與楚南仁博

(J, Sonan) 於1934年首先發表：

【種名】 Papilio maraho

【完模式標本】 1 ♂, 1932-VII, 鈴木利一,

台北州羅東郡烏帽子川原(海拔470m)

* 即今日宜蘭縣大同鄉濁水溪中之獨立山附近

【副模式標本】 1 ♂, 1933-V-19, 素木得一,

地點同上

=> 保存於日本 Hirayama Museum

同時建議獨立成亞屬。

3. 本屬乃松村松年 (S, Matsumura) 在1936年自 Papilio 屬中獨立出來，屬之特徵如下：

前翅狹長； C 脈微彎，故在翅頂端約與翅緣平行；肛角寬廣； 9 脉微彎，與 C 脈約平行； 6 脉自中室中上方伸出，故中室微彎。後翅在近翅基三分之一處最寬； 3 、

4 脈伸至尾凸末端；4 脈離5 脈較距3脈近；中室在5
、6 脈間伸長而微彎；尾凸寬闊；翅臀區僅有一臀脈。

【屬之模式種】

寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* (Shiraki et Sonan), 1934

本屬為中國特產屬，目前僅分佈於中國大陸中部、南部及台灣（圖一）。屬內只有二種（彩圖一）：

寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* (Shiraki et Sonan), 1934

中國寬尾鳳蝶 *Agehana elwesi* (Leech), 1839

其中寬尾鳳蝶即松村松年在1936年建屬時指定之模式種。

4. 寬尾鳳蝶之採集記錄：

【五十嵐邁，1979】

台北縣烏來鄉福山村

台中縣和平鄉八仙山，和平鄉佳保台

南投縣埔里鎮枇杷城，仁愛鄉眉原、紅香、瑞巖、

關刀山、望洋、翠鑾、石大親愛

嘉義縣吳鳳鄉玉山

宜蘭縣大同鄉獨立山、太平山、烏帽子河原

花蓮縣鳳林鎮鳳林，瑞穗鄉富源

新竹縣五峰鄉芳園

【濱野榮次，1987】

台中縣佳陽八一〇林道

【內田春男，1988】

宜蘭縣大同鄉太平山溪谷

5. 中國大陸之研究

法人 Le Cerf. 在1923年曾對中國寬尾鳳蝶建立二亞種：

Agehana elwesi elwesi (Leech) →江西九江

Agehana elwesi cavaleriei (Le Cerf.) →貴州桂陽

但中國大陸蝶類專家李傳隆氏認為此二者僅為同種之二型 (form)，台灣產者才是亞種，命名為

Agehana elwesi maraho Shiraki et Sonan。

二、形態學：

1. 成蟲

(1) 雄性外生殖器（圖二）【白水 隆，1960】

A. 第8腹節背板正後緣突起呈三角形，比典型之鳳蝶屬(Papilio) 種類短（圖二F）。

B. 第10腹節背板與典型之鳳蝶屬(Papilio) 類似，但中央膜質部將2尾毛分開，尾毛短（圖二E）。

C. 第9腹節腹板寬廣，前緣突起小型（圖二H）。

D. 抱器大型，抱器腹突為大型板狀，位於抱器之中央部位，成為抱器之主體。抱器腹突的腹緣後端有大形齒狀突起；此突起之背方為游離部，有十餘個尖銳棘起（圖二B）。

E. Juxta為大形四角型板狀，無毛（圖二C）。

F. 陰莖與典型之鳳蝶屬(Papilio) 類似，末端向下方斜伸，全體呈強烈之“＼”形彎曲（圖二D）。

(2) 翅脈相（圖三）【素木、楚南，1934】

繪出後翅後半部份翅脈相以比較寬尾鳳蝶與中國寬尾鳳蝶之差異。

2. 卵【五十嵐邁，1979】

鳳蝶科的卵變化相當大，大致可分為三型：

- A · 表面平滑球形
- B · 表面粗面扁平形
- C · 表面附著物球形

寬尾鳳蝶的卵屬於最前者（彩圖二〇）

3. 幼蟲【五十嵐邁，1979】

(1) 一齡幼蟲的頭部剛毛相

鳳蝶科幼蟲頭部剛毛變化相當大，大致可分為三型：

- A · 最原始型：可見到一次刺毛，但數量少。
- B · 亞進化型：可見到一次刺毛或僅為小點
- C · 進化型：生有許多刺毛，簡單或複雜，或有疣突變化，但與最原始型無法區分。

寬尾鳳蝶的幼蟲屬於中者。

通常原始的屬剛毛少，進化的屬剛毛多，但有些原始種類具多數分歧剛毛，也有些進化種類其頭部剛毛退化成似原始型者。總之，由一齡幼蟲的頭部剛毛相無法看出一致的法則。

(2) 各齡幼蟲的身體刺毛變化（圖五）

由鳳蝶科多屬幼蟲形態、食性、其它習性、卵與蛹的形態及成蟲之色彩斑紋等等研究結果，可得到以下之判別法則：

A · 一齡幼蟲形態單純者為較原始的種類，複雜者為進化之種類。由身體著生之一次剛毛而言，原始之種類數量少，愈進化者愈增加。但由頭部來看，並無一可靠之法則。

B · 由一齡幼蟲至終齡幼蟲間，形態變化量大者為較

進化之種類。

C·由一齡幼蟲至終齡幼蟲間，形態變化速度大者為較進化之種類。

(3) 臭角（圖四）

臭角為鳳蝶科幼蟲特有之翻縮腺，位於第一胸節（前胸）背板前方，為表皮特化變形成伸長的分叉管狀物，可伸縮於背面表皮下方。臭角上有許多腺體，可分泌氣味不佳之抵禦費洛蒙，此分泌物通常蓄積，在臭角翻出時才釋放出來。

有些種類臭角短小不發達，對刺激之反應遲鈍，甚至有些種類之一齡幼蟲無臭角。反之，有些種類具發達之長臭角，對刺激之反應敏感，甚至可作出向身體左右兩側搖擺之動作。

臭角之發達與否為進化的特徵。

(4) 胸部之發達程度

鳳蝶科幼蟲胸部肌肉常有膨脹之現象。胸部之膨脹是為進化之特徵。

(5) 幼蟲之體色斑紋

原始型的幼蟲無疑地為黑色，此由多數種類之一齡幼蟲為黑褐色可看出。有少數例外者至終齡幼蟲仍呈黑色，此為後來衍生之特徵。

而幼蟲之體色斑紋比剛毛突起受環境影響之變化要來得大，以此特徵作為重要依據是很危險的。

在第3、4腹節上有白色斜帶，此為稍稍進化階段之特徵。

4. 蠅【五十嵐邁，1979】

(1) 突起

蛹體的許多外部形態為幼蟲期突起、前胸背板、肛上板、腹足等之殘留。在許多幼蟲期與蛹期形態相同的狀況下，其色彩、斑紋不一定相似。

一般而言，較進化的屬其外部形態凹凸的突起較少，外形較為平滑。

(2) 懸垂器

懸垂器為幼蟲期肛上板殘留物之變形。少數種類在地下結繭化蛹者為退化之現象，絕大多數皆為帶蛹之形式屬之差異看不出。

又化蛹時幼蟲期最末齡之蛻皮多留存蛹之尾端，在地下結繭化蛹者亦有此現象。

(3) 體色

鳳蝶科蛹的體色可分成褐色型 1 型與綠色、褐色型 2 型二類。寬尾鳳蝶的蛹屬於前者。

通常原始型者僅褐色一型，進化者為綠色、褐色型 2 型，有些逆進化之屬則以綠色型為主、褐色型個體極少。

三、生物學

1. 寄主植物—台灣檫樹 Sassafras randaiense (圖六)

食性—單食性

分佈—全省山區，海拔 900-2400m

2. 五十嵐邁及廖有麟曾以日本植物園內之鵝掌楸

Liriodendron chinense (圖七) (木蘭科 Magnoliaceae
，大陸產中國寬尾鳳蝶 Agehana elwesi 之寄主植物)
飼之，效果良好。

3. 生活史—台灣僅廖有麟(1967)及楊義賢(1967)二人有正式飼養記錄發表：

生活環：年2代，每年4~5月、7~8月為成蟲羽化高峰

卵期：14日

幼蟲期：29日

蛹期：前蛹期1日；蛹越冬260日

越冬個體共303日

4. 習性【五十嵐邁，1979】：

卵產在寄主植物充分生育之大葉片上，產於葉表中央葉脈上。幼蟲自一齡至終齡（五齡）皆靜止棲息在葉表，有頭朝葉尖端之習性。

成蟲每年有二次主要發生高峯，第一次在4~5月，第二次在7~8月。

分佈泛圍內個體數稀少，為稀有之種類。

成蟲飛翔緩慢，常沿懸崖邊飛行尋花採蜜。雄蟲常在崖下溼地吸水。成蟲有向紅色物飛舞之特性，此與許多具紅色弦月紋之鳳蝶科昆蟲觀察結果相同，應是共通之習性。

雌蟲產卵時在寄主植物葉片中央葉脈上張翅靜止不動，在葉表產下一個卵。通常一片葉子產1粒卵，據觀察最多可產至3粒。

四、血緣關係與進化學

1. 與原產地族群之分歧及獨立進化

亞洲系統蝶類起源有二：北方系統源自歐洲，屬生物地理區之古北區；南亞系統大多相信源自中國大陸南方，喜瑪拉雅山區東部一帶，屬東洋區。喜瑪拉雅山乃是於地質學史上之喜瑪拉雅造山運動（發生於新生代（Cenozoic）

第三紀 (Tertiary) 始新世 (Eocene)，約 4500 萬年前) 時，印度半島陸塊自非洲大陸塊脫離流浪許久後，撞上南亞邊緣時生成的年輕山脈，故東洋區之蝶類應在此後才發生。

台灣原為歐亞大陸之邊緣，經多次陸蝕及海平面升降後與大陸間分隔成目前之情形。在台灣島上之生物主要即來自亞洲大陸【林朝榮，1971】。寬尾鳳蝶為鳳蝶科中中度進化的一支特殊支系，係亞洲南方大陸上獨自發展衍生者，其後又發生地理隔離而各別發展。其血緣關係與獨立進化的研究是相當有趣的課題。

2. 與寄主植物之共進演化

鳳蝶科幼蟲之寄主植物大致可分為馬兜鈴科 (Aristolochiaceae)、樟科 (Lauraceae)、芸香科 (Rutaceae) 三大類 (表一)。有學者認為，其食性進化為由較原始的馬兜鈴科植物 (?) 漸漸轉移到樟科，再轉移到芸香科【張及蔡，1984】。此說法是否屬實是一有趣的課題。

寬尾鳳蝶屬是中國南方之特產屬，其下 2 種亦為區域性特有種昆蟲，而其寄主植物分別為樟科 (Lauraceae) 與木蘭科 (Magnoliaceae)，亦為該區域特有的種類。如此強烈專一的昆蟲 - 寄主植物關係，到底是如何生成，亦是專家學者所關注。

III · 研究範圍：

一、羅東林區管理處轄

包括太平山事業區及和平事業區：

1. 自土場起經仁澤山莊至太平山莊

2. 自太平山莊向上沿伸至翠峰湖，並深入大圓山林道
3. 自太平山莊沿蹦蹦車鐵道至約五公里之崩塌處
4. 北部橫貫公路東半部沿線

二、新竹林區管理處轄

1. 自清泉起至觀霧山莊
2. 大坪苗圃
3. 自觀霧山莊沿大鹿林道經大霸尖山登山口至大安溪 49
林班之觀霧台灣檫樹自然保護區

I · 材料與方法：

一、生態調查

每月一至三次不等，至發生地實際觀察台灣檫樹及寬尾鳳蝶之發生情形，並針對前人之記載加以驗証評估。

二、生物學研究

收集前人研究觀察及採集之記錄加以整理，作成整合性的基本記錄，以供深入研究規化之參考。

三、形態學研究

1. 自相關單位及同好處收集借閱成蟲標本，加以詳細比較描述。
2. 解剖成蟲重要分類特徵進行細部觀察比較，並繪圖記錄。此觀察在台灣大學植物病蟲害研究所昆蟲保育研究室中進行，以NIKON 及OLYMPUS 雙眼解剖顯微鏡觀察之。
3. 收集前人飼育幼蟲之研究資料加以整理，對幼生期作成整合性的基本記錄。

四、系統分類學之探討

1. 由生物地理學之觀點探討寬尾鳳蝶屬之發生與分化。
2. 由鳳蝶科之食性發展探討寬尾鳳蝶屬與寄主植物之共進演化。
3. 多方選取形態之特徵加以數量化進行數值分析，並嘗試以統計方法選出最具分類決定性之特徵。現階段先取翅膀及相關之特徵，這些特徵在上述顯微鏡下觀察測量，並記錄。數據先以LOTUS 公司出品之LOTUS-123 套裝軟體進行計算，再以Rohlf 所著之生物統計軟體NTSYS-pc, v.1.50 進行數值分類分析。所有推算皆以IBM 相容型之286IT、486-33 電腦進行，以HP 公司之LaserJet IIIP 雷射印表機列印。
4. 綜合多方面之分析結果評判寬尾鳳蝶屬及其內種類之系統分類狀況。

V. 結果與討論：

一、形態學研究

1. 卵（彩圖二〇）

卵表面平滑球形，附著面稍平。卵殼濃黃色有光澤。
直徑約1.30mm，高約1.69mm。

2. 幼蟲

【一齡幼蟲】（彩圖二1 a）頭殼寬約1.14mm，為暗黃褐色，有光澤，剛毛黑色。一齡幼蟲的頭部剛毛相如（圖八）（彩圖二1 b）。

臭角橙紅色（彩圖二1 c）。

前胸背板暗褐色，左右二端向斜前方伸出一對黃橙色透明突起，上著生黑色毛。體色以暗褐色為底，背側面有規則的黃橙色斑點。

第2腹節側面起有不明顯之黃色帶，在第3、4腹節之背面合一。第7、8、9腹節為黃橙色。各節亞背線上有仙人掌形突起，上生黑色毛。突起位於第2胸節～第2腹節間者為暗橙色，第3、4腹節上者為淡黃色，第5、6腹節上者為暗褐色，第7、8、9腹節上者為黃橙色，大於其它體節者。突起尖端為白色圓形膨大，生黑色毛。肛上板為暗褐色，有光澤，上生黑色毛。

胸足為黑褐色有光澤。腹足及尾足為黃褐色。

【二齡幼蟲】（彩圖二2 a）頭殼寬約1.73mm，為黑褐色，有光澤，剛毛黑色。

臭角乳白色（彩圖二2 c）。

前胸背板橙褐色有光澤，左右二端向斜前方伸出一對橙

色突起。體色以暗褐色爲底，有光澤，各體節背線上有不明顯之灰色X形斑紋。第1胸節側面起有寬灰白色帶，在第2腹節向斜後方上升，在第3、4腹節之背面合一，一部分延伸至第5腹節前緣。第7腹節側面前緣有暗褐色部，其餘部分與第8、9腹節皆爲白色。第10腹節灰色，肛上板爲淡黑褐色，底邊爲灰色，上生黑色毛。

體表之各突起變形成瘤狀，爲第一齡期的痕跡殘留。

胸足爲暗褐色有光澤。腹足及尾足爲灰白色，各有1個淡褐色骨片。

【三齡幼蟲】（彩圖二3a）頭殼寬約2.48mm。

體形、色彩、斑紋與二齡相同。

第3胸節與第1、5、6腹節亞背線上各具一淡紫色之弦月型斑紋。各體節突起退化變小，僅存痕跡。

【四齡幼蟲】（彩圖二4a）頭殼寬約3.85mm，爲灰褐色帶綠色，有光澤（彩圖二4b）。

體形、色彩、斑紋與第三齡相同。

第3胸節與第1、5腹節亞背線上各具一淡紫色之弦月型斑紋。其下各有一稍短之線狀紋。

【五齡幼蟲】（彩圖二5a）頭殼寬約5.70mm，爲暗褐色帶灰色，剛毛黑色（彩圖二5b）。

臭角乳白色（彩圖二5c）。

前胸背板爲暗褐色梯形。體色以淡綠色爲底，側面下方稍帶黃色。第3胸節亞背線上有暗褐色帶圍成之大型眼狀紋。自氣門線下方起爲暗褐色，至第4腹節後半部向上升起，往後延伸，至第6腹節後半部向下降，與下半部的暗

褐色帶會合。在此暗褐色帶中，第5、6腹節亞背線上各具一弦月形斑紋，而在第5腹節的弦月紋下又有一同型花紋，皆為紫色。第3～8腹節氣門下線之上方各具一紫色小圓紋。第10腹節為淡褐色，肛上板為灰褐色有光澤。

胸足為暗褐色有光澤。腹足及尾足為淡褐色。

3. 蛹（彩圖二P）（圖九）

全體長37～40mm。頭部前緣之突起短鈍，有淺的凹凸。

第1胸節小，有許多淺的凹凸。第2胸節背線上之突起短，為複雜的小突起之集合體。側面之前翅基部有許多小的凹凸形成之突起。第3腹節的氣門上線具一瘤狀突起。第2～9腹節亞背線處，各具一瘤狀突起。其中第4、5、6腹節上突起的較大。自第7腹節腹面起至尾端為濃褐色，其它部分平滑不粗糙。尾端扁平寬廣，前端為圓形。體色為褐色帶有紫色，具有暗褐色斑點。第3胸節～第4腹節間的背面寬，為淡灰褐色，其外側為細的暗黑褐色溝狀凹陷。

4. 成蟲

尾突寬大、中有2脈，為其最大特徵，亦為此屬之特徵。前翅呈黑褐色；後翅中室及近中室處有白斑，翅外緣有大型紅色弦月紋。翅正、腹二面相若，雌雄亦相若。

二、生物學研究及生態調查

1. 卵

由在羅東林區內尋獲之卵粒知，卵著生於幼葉，主要在紅色幼葉或未完全生長之綠色幼葉，上下面皆有，葉片各

部皆有可能。此與前人所述皆異。追究其因，寬尾鳳蝶之研究者甚少，前人所引述者應皆來自廖有麟先生，此敘述為誤。

2. 幼蟲

幼蟲喜棲息在固定葉片上表面中肋，並吐多量絲造成絲座以利固著，較老齡之幼蟲還會將葉片稍卷起。

3. 蛹

常結蛹於寄主植物下部較粗枝幹上，或周圍固定掩蔽之石木上。與標準的鳳蝶科種類習性相似。

4. 成蟲習性成雌雄雙態

雌蟲因產卵而常留於繁殖場所，雄蟲往往飛至溪谷河岸邊吸水（海拔約僅400-500m）。此習性乃鳳蝶科中之共通習性（表二）。早期學者想當然爾地認為係高溫時飲水降溫，但近期學者由其生理狀況判斷係大量吸收水中之微量礦物質以應交尾所須。

目前僅知雄蟲分佈之河濱，其主要繁殖地及蜜源尚未明瞭。

至於是否有紅色之趨向，在目前仍是觀察報告零散，人云亦云的狀況下，最好能有生理上的實驗依據，才能使人信服。

6. 產卵期與台灣檫樹之發芽成相關

初步勘察認為雌蟲產卵與台灣檫樹之發芽狀況有密切關係，而台灣檫樹之發芽又與海拔高度呈相關性。在野外觀察中發現，低海拔（500-1000m）之台灣檫樹開芽期較早，此時寬尾鳳蝶尚未羽化；而中海拔之台灣檫樹開始發新

芽時，寬尾鳳蝶剛羽化，故其產卵時恰好產在新葉上，此能使剛孵出的幼蟲有新葉可食用。不知中國大陸產的鵝掌楸是否亦如斯，若是，則可為此2種寬尾鳳蝶之分化提出一假說。

三、傳統分類學- 屬之完整定義【五十嵐邁，1979】

1. 卵

與鳳蝶屬 (Papilio) 同形，無表面附著物，黃色。

2. 一齡幼蟲

頭部刺毛配列獨特。

身體亞背線上之仙人掌狀突起與鳳蝶屬同。

3. 二至終齡幼蟲

體形與鳳蝶屬酷似，頭部後緣與前胸背板前緣間寬廣。

臭角乳白色。

4. 蛹

頭部突起不發達，前緣由許多小凹凸所合成一直線。由側面觀察，第2胸節背線上之凸起與頭頂連結之直線與體軸夾角大。第7腹節後半部以後的腹面平滑，呈濃褐色。尾端比鳳蝶屬更扁平寬廣。

5. 成蟲

後翅尾狀突起有翅脈2根。

6. 食性

樟科 (Lauraceae) 與木蘭科 (Magnoliaceae)。

7. 屬的位置

疑為斑鳳蝶屬 (Chilasa) 所衍生。

四、系統分類學之探討

1. 生物地理學與寬尾鳳蝶屬之分化

第三紀之始為古新世，繼為始新世，此時海水又退出台灣及台灣海峽，台灣與大陸再度連續成為廣大的一片乾陸，經漸新世、中新世、鮮新世，進入第四紀更新世，此間台灣海峽和東海大部分未凹陷沈沒，亞洲大陸和台灣完全連在一起，台灣又與菲律賓群島相連，馬來半島與印尼群島也連在一起，陸地環抱著中國南海（圖十）。在更新世中期至晚期為一大冰河期，此間全球溫度驟降，冰川南侵，迫使許多生物南移：雲南、西藏等地和喜瑪拉雅山區等寒冷地方的陸上動植物移動至台灣；北太平洋區的寒帶魚類亦南下至台灣。這些寒冷地區的動植物因最後冰期之結束，進入溫暖的間冰期（即進入全新世Holocene），海面上昇，台灣與大陸分離而成孤島，一部分不能適應的個體因而消滅，另一部分被迫遺留在台灣高山區勉強維生。寬尾鳳蝶即在此情況下與大陸南方母族群脫離，獨立發展。

2. 寬尾鳳蝶屬與寄主植物之共進演化

由（圖十一）知：原始的木蘭科（Magnoliaceae）衍生出樟科（Lauraceae）、馬兜鈴科（Aristolochiaceae），另一遙遠支系中衍生出芸香科（Rutaceae）。又知植物之衍生早於動物甚多，故從寄主植物之血緣來看蝴蝶之血緣，適用範圍應侷限於單一支系以內才好。以整個鳳蝶科來看，關係太遠而複雜，恐無法詳盡；以寬尾鳳蝶屬來看，只有2種昆蟲及2種血緣關係不近的植物，實在無法比較。如能有稍多種昆蟲且皆取食近似種類植物者，方可如

此判斷之。故張及蔡(1984)之論點存疑之處猶多，尚待進一步探討。

3. 數值分析

(1) 自實驗室收藏標本中選取 5 個個體為材料：

代號	蝶	種
AE1	中國寬尾鳳蝶	<u>Agehana</u> <u>elwesi</u>
AE2	中國寬尾鳳蝶	<u>Agehana</u> <u>elwesi</u>
AE3	中國寬尾鳳蝶	<u>Agehana</u> <u>elwesi</u>
AM2	寬尾鳳蝶	<u>Agehana</u> <u>maraho</u>
AM3	寬尾鳳蝶	<u>Agehana</u> <u>maraho</u>

取用 2 種，共 5 隻標本，即 5 個 OTU's
(Operational taxonomy units)。

(2) 選取特徵—翅脈係數

在解剖顯微鏡下測量，選取蝴蝶翅脈長度為特徵。由於數量太大，先只取用 48 個特徵，原始數據（長度：mm）及代碼見（表三）。

(3) 分析方法

A. 標準化—取原始數據最大者除之 (F02)，使數據分佈在 0 ~ 1 間。由於標準化，減少 1 個特徵，剩 47 個特徵。

B. 以統計程式 N T S Y S - p c (V1.50) 分析：

- a. SIMINT - 選用相異性係數 8 個：
- 曼哈頓距離係數 (Manhattan distance coefficient, MANHAT)
- Bray-Curtis distance coefficient, BRAYCURT
- 坎培拉矩陣係數 (Canberra metric coefficient, CANBERRA)
- 反弦角三角函數相關係數 (Cosine of angle between vectors coefficient, COSINE)
- 平均距離距離係數 (Average taxonomic distance coefficient, DIST)
- 平均距離平方距離係數 (Squared average distance coefficient, DISTSQ)
- Euclidean distances squared coefficient, EUCLID
- 相異性相關係數 (Variances and covariances coefficient, VARCOV)
- 製作相異性相關三角矩陣；
- 選用相似性係數：
- Product-moment correlation coefficient, CORR
- 製作相似性相關三角矩陣。
- b. SAHN - 選用不加權之群聚法 UPGMA
(Unweighted pair-group method, arithmetic average) 構建關係樹 (Phenetic tree)。
- c. Treeeg - 繪出關係樹 (圖十二)。
- d. COPPH - 由關係樹製作共表型相關矩陣

(Cophenetic coefficient matrix)。

e. MXCOMP - 比較原始相關三角矩陣與共表型相關矩陣。

f. MXCOMPG - 繪出原始相關三角矩陣與共表型相關矩陣之比較圖（圖十三）。

(4) 結果

a. SIMINT 係數之比較—解析度

係 數	矩陣相關係數(r)	樹形圖代號
MANHAT	$r = 0.96353$	Agehana-A
BRAYCURT	$r = 0.97504$	Agehana-B
CANBERRA	$r = 0.98162$	Agehana-C
CORR	$r = 0.98311$	Agehana-D
COSINE	$r = 0.98270$	Agehana-E
DIST	$r = 0.97183$	Agehana-F
DISTSQ	$r = 0.95298$	Agehana-G
EUCLID	$r = 0.97183$	Agehana-H
VARCOV	$r = 0.96852$	Agehana-I

由矩陣相關係數(r) 可知：樹形圖代號 Agehana-C、Agehana-D、Agehana-E 三者最穩定，可信度最高；Agehana-B、Agehana-F、Agehana-H 三者穩定，可信度可；Agehana-G 最不穩定，可信度最低。

b. 系統分類

由可信度高之 6 圖看來，寬尾鳳蝶與中國寬尾鳳蝶明顯分在二群中，為二獨立之分類單位。但由於此分類群中僅 2 個分類單位，無第三標準可供參考，並無法從此判別其分類層次。如能取得其相近種類者之數據，或可提供數量上的依據判別之。

V. 經營管理及保育之建議事項：

1. 寬尾鳳蝶乃政府明令保護之瀕臨絕種動物，但相關之研究報告甚少，全年生活史亦闕如；綜合前人研究及本年度之調查發現，目前數量以太平山區之撲樹林較多，故建議林務局羅東林區管理處能鼓勵在職員工在太平山以至少2年為期，進行野外族群調查記錄，並在太平山森林遊樂區之太平山莊暨臨近工作站建立研究室進行飼養，以完成此蝶全年生活史觀察記錄。此部分如有任何學術上及技術上之問題，本研究室願意全力支援、協助。
2. 由野外調查發現，仍有日本及本國人盜捕此國寶級蝶類，除要求主管機關嚴加查緝之外，未來太平山森林遊樂區如有生態展示館，亦盼能以生態圖片展示此珍稀瀕臨絕種蝶類，加強保育宣導教育。若尚無設展示館之計劃，建議發行摺頁以加強宣導。
3. 林務局羅東林區管理處之太平山森林遊樂區及仁澤森林遊樂區現有生物資源相當豐富，但除台灣獼猴、寬尾鳳蝶、鳥類和植物相調查之外，其他基礎研究尚待積極繼續進行；因為此二森林遊樂區皆有設備完善之山莊，如基本調查研究足夠，則未來此區亦可闢為「親子森林教室」、「生態教室」，除假日之外，在週一至週五非假日期間將可吸引更多鄰近學校在此進行「自然」、「生物」及「生態教學」，況此又可成為其他林管處在經營管理上之典範。

V1. 謹謝：

在本研究調查期間，承蒙林務局之經費補助，保育課楊秋霖課長之鼎力支持並提供許多寶貴意見，並該組劉瓊蓮、夏榮生兩位小姐，羅東林區管理處陳處長錫三，育樂課黃課長忠和，保育股蘇股長喜南，保育股賴柳英小姐及太平山莊蔡經理紋宗；新竹林區管理處廖處長福麟，育樂課林課長阿杉，服務股鐘股長明均暨保育股黃運生諸位先生之全力協助，不勝感激，謹此申致由衷之謝忱。同時並感謝本研究室所有參與工作之同學及助理。

<参考文献>

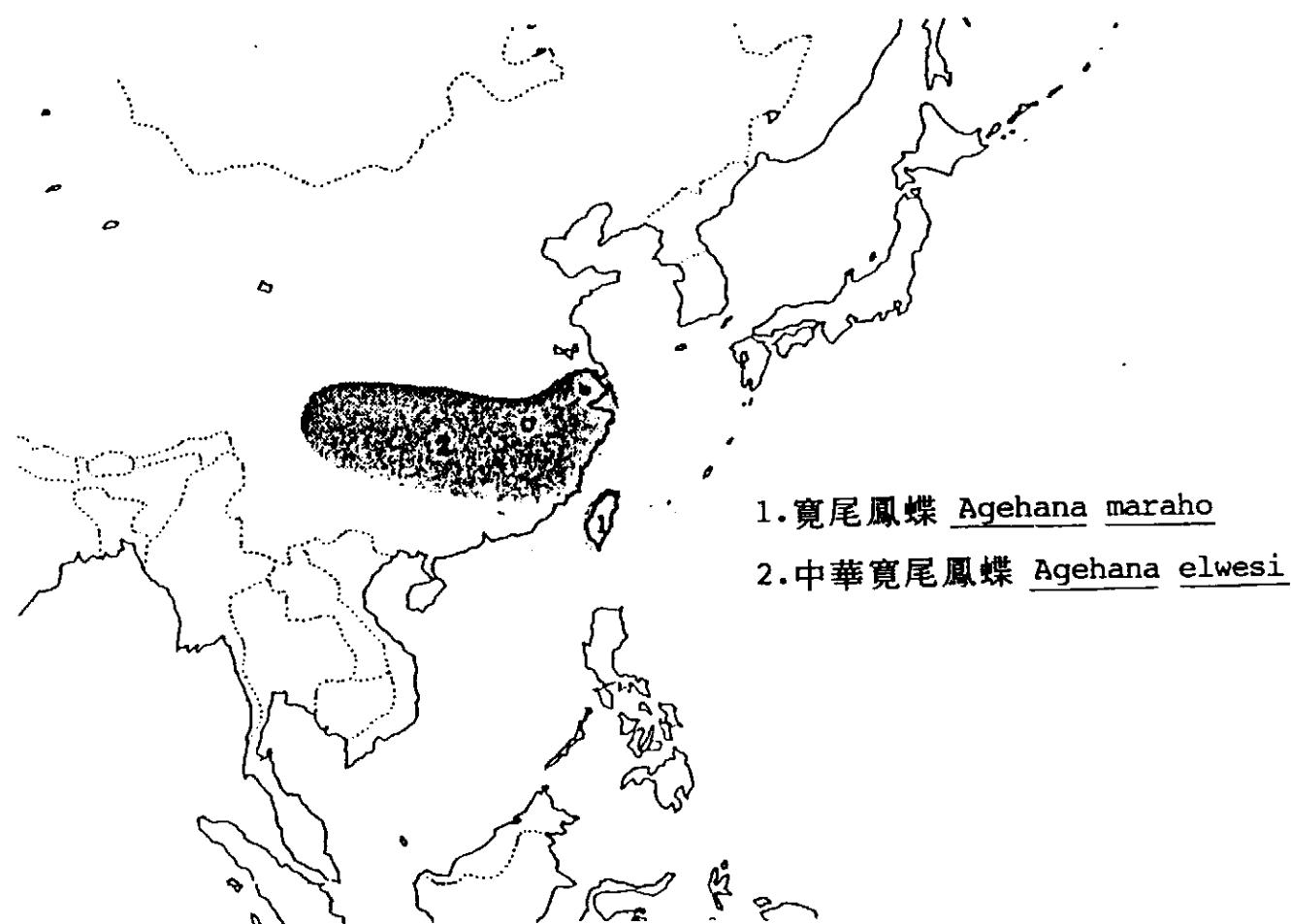
- 五十嵐邁 1979 世界のアゲハチョウ
講談社 218 pp., 2234 pls.
- 内田春男 1988 ラニタナの花咲く中を行く
- 台湾の蝶と自然と人と - 自費出版 177 pp.
- 白水 隆 1960 原色台湾蝶類大圖鑑
保育社 487 pp.
- 林朝榮 1971 從地質學論台灣與大陸的關係 台北市文獻會編
p.199-222。
- 陳維壽 1977 台灣的蝴蝶世界
白雲出版社 151 pp.
- 楊平世 1989 台灣昆蟲保育之回顧與展望
國家公園學報 1(1):139-152
- 楊平世 1990 台灣昆蟲商業性利用之調查研究
農委會林業特刊, 27:48-59.
- 張保信、蔡百峻 1984 台灣的蝴蝶世界
台灣自然大系(9) 渡假出版社 174 pp.
- 濱野榮次 1987 台灣蝶類生態大圖鑑
牛頓出版社 474 pp.
- 姚榮鼐 1989 開花植物(被子植物) Cronquist 之分類系統與
Hutchinson 系統之比較
台大實驗林研究報告 3(4):99-118
- 李傳隆、張立軍 1985 中國產珍蝶寬尾鳳蝶的校訂
? 3:335

Liao, Io-Ling 1967 Discovery of the larva of
Agehana maraho in Taiwan

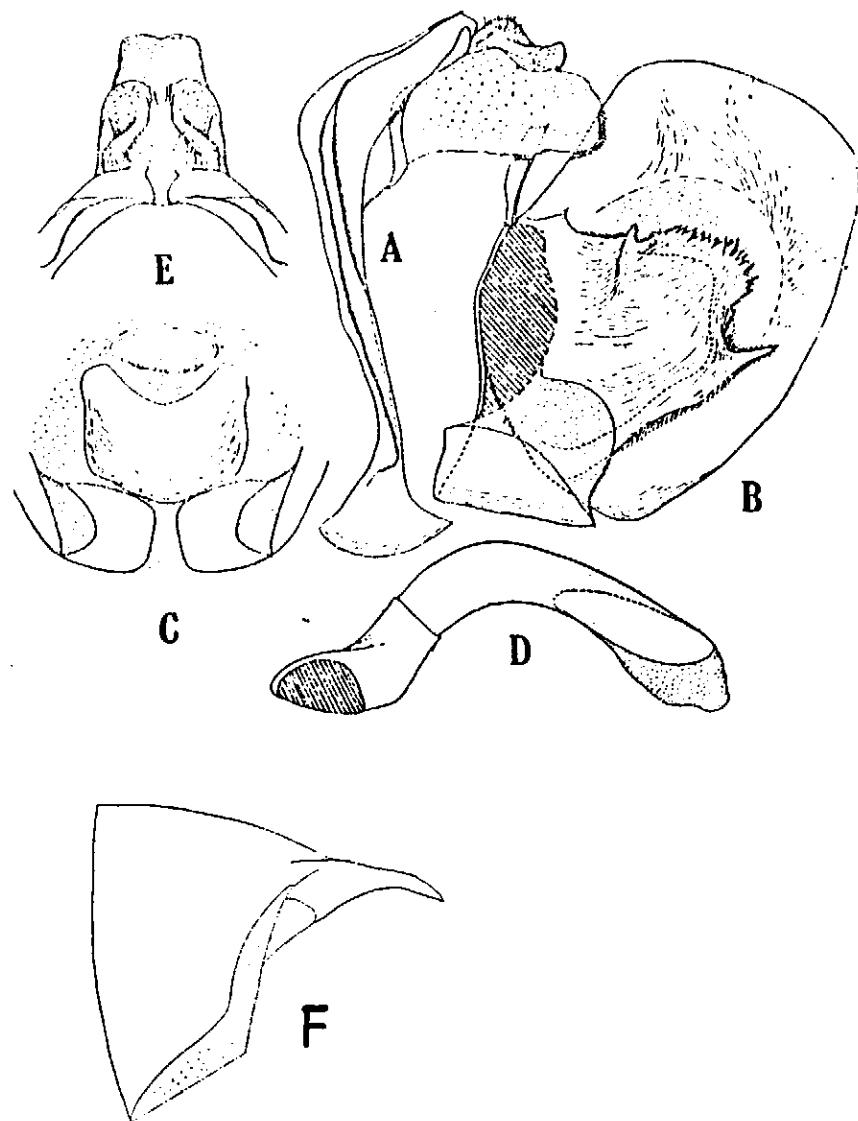
Trans. Lep. Soc. Jap. 18(1&2):42

Yang, Yi-Hsieng 1967 Note on the history of
Agehana maraho Trans. Lep. Soc. Jap. 18(1&2):44-45

Shiraki, T. & J. Sonan 1934 On a new species of
Papilionidae, Papilio maraho Shiraki & Sonan
ZEPHYRUS 5:177-182, Pl. 15

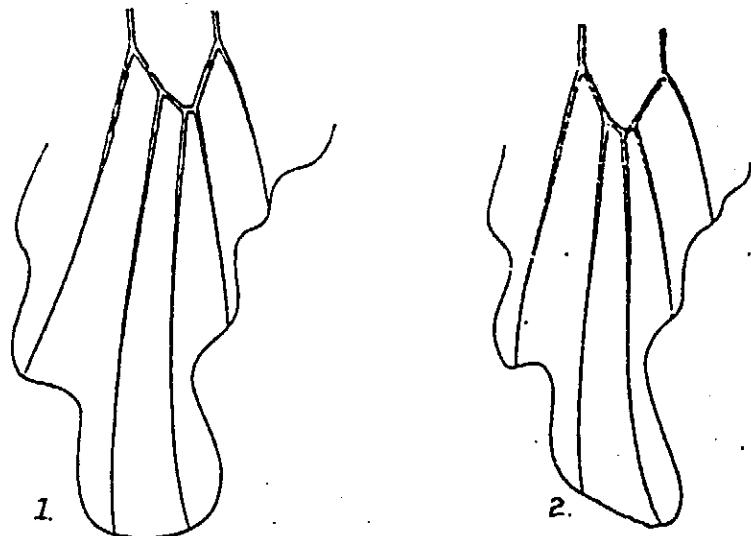


圖一、寬尾鳳蝶屬Agehana之分佈圖【五十嵐邁，1979】



圖二、寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* 雄性外生殖器【白水隆，1960】

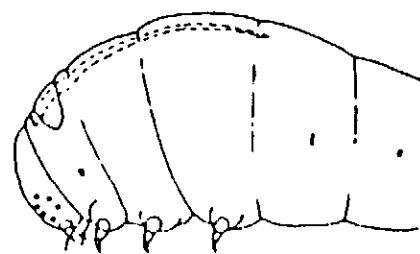
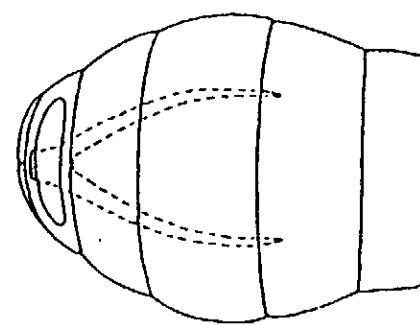
- | | |
|--------------|--------------|
| A. 第 9 腹節 | D. 陰莖 |
| B. 抱器 | E. 第 10 腹節背板 |
| C. J u x t a | F. 第 8 腹節背板 |



1. 寬尾鳳蝶 *Agehana maraho*

2. 中華寬尾鳳蝶 *Agehana elwesi*

圖三、寬尾鳳蝶屬 *Agehana* 之後翅後半部分翅脈相比較【素木、楚南，1934】



圖四、寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* 幼蟲臭角的構造【五十嵐邁，1979】

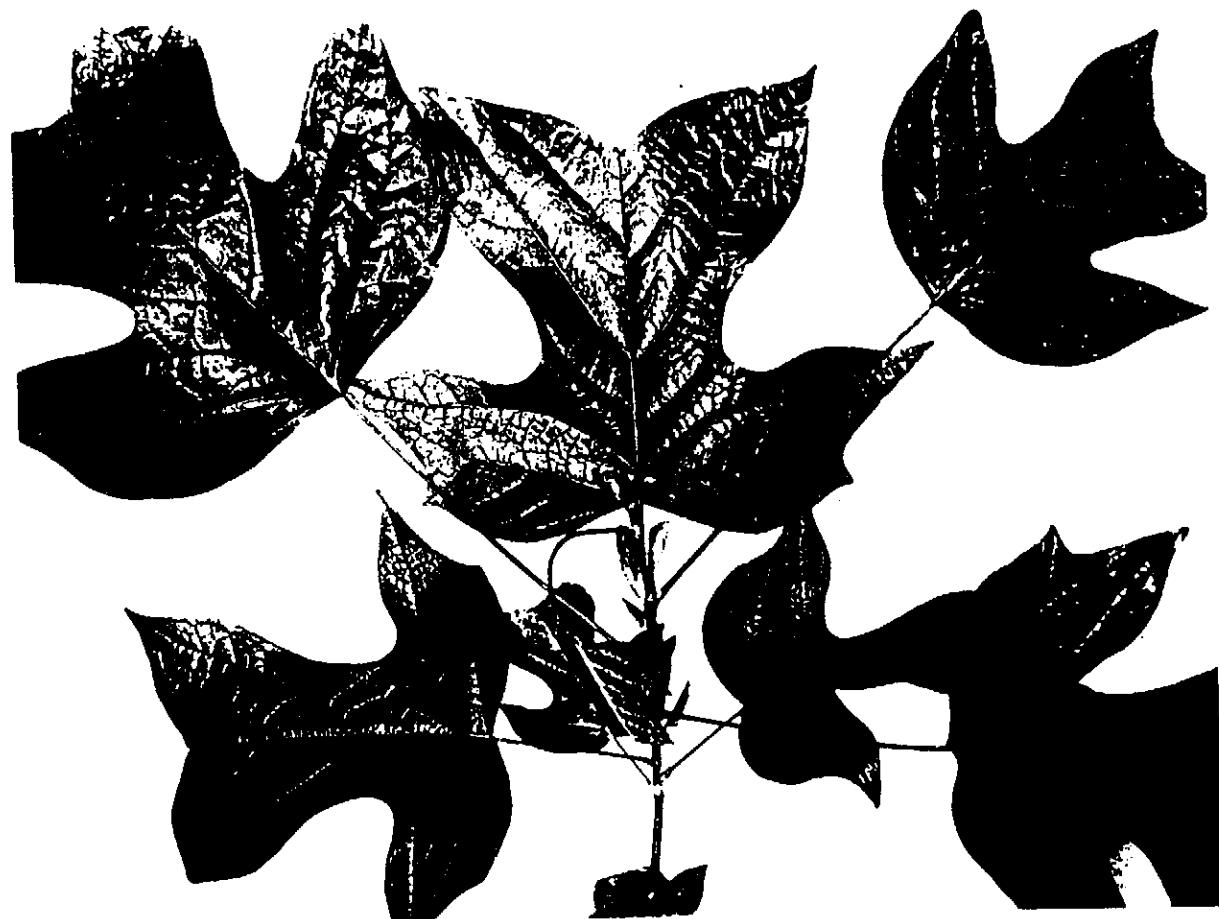
	1 幼	2 幼	3 幼	4 蛹	5 蛹	
1. 多條直狀型						<i>Lachlania</i> <i>Achan</i> <i>Hyperanestra</i> <i>Parnassius</i>
2. 分枝狀型						<i>Paradryas</i> <i>Sericinus</i>
3. 圓錐形型						<i>Cressida</i> <i>Pachliopta</i> <i>Atrophaneura</i> <i>Troides</i> <i>Trogonoptera</i> <i>Ornithoptera</i>
4. 分枝狀型						<i>Aegina</i> <i>Papilio</i> <i>Menelaides</i> <i>Achilles</i> <i>Pacula</i> <i>Lamproptera</i>
5. 分枝狀有刺型						<i>Graefianum</i> <i>Iphiclides</i>
6. 分枝完全清頭型						<i>Chilasa</i>

圖五、鳳蝶科 Papilionidae 中各齡幼蟲的身體剛毛變化比較

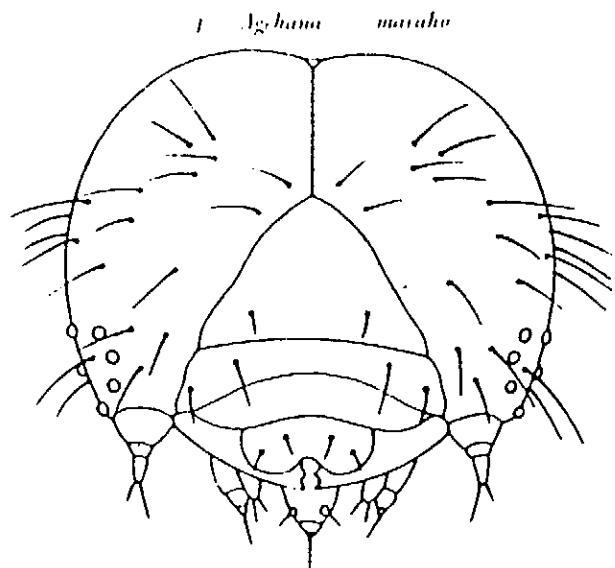
【五十嵐邁，1979】



圖六、台灣檫樹 *Sassafras randaiense* [五十嵐邁，1979]

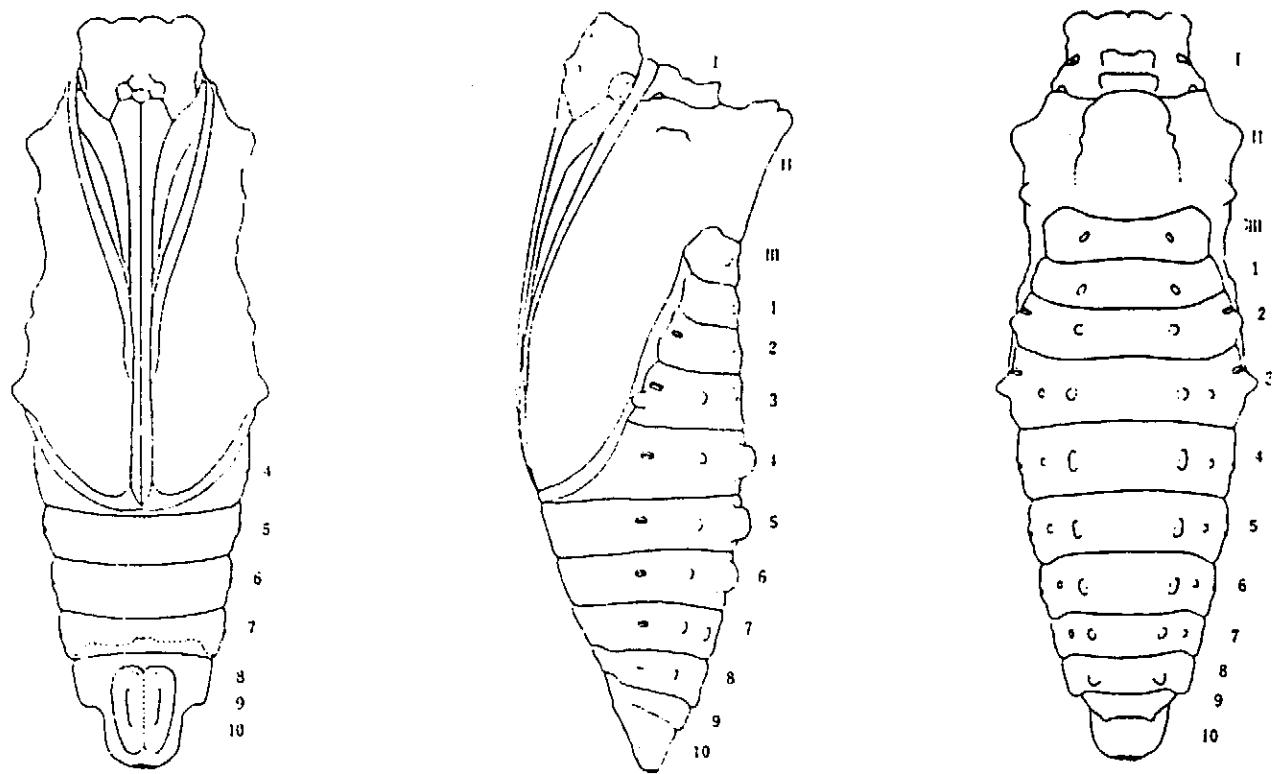


圖七、鵝掌揪 Liriodendron chinense [五十嵐遇，1979]



圖八、寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* 一齡幼蟲的頭部剛毛相

【五十嵐邁，1979】



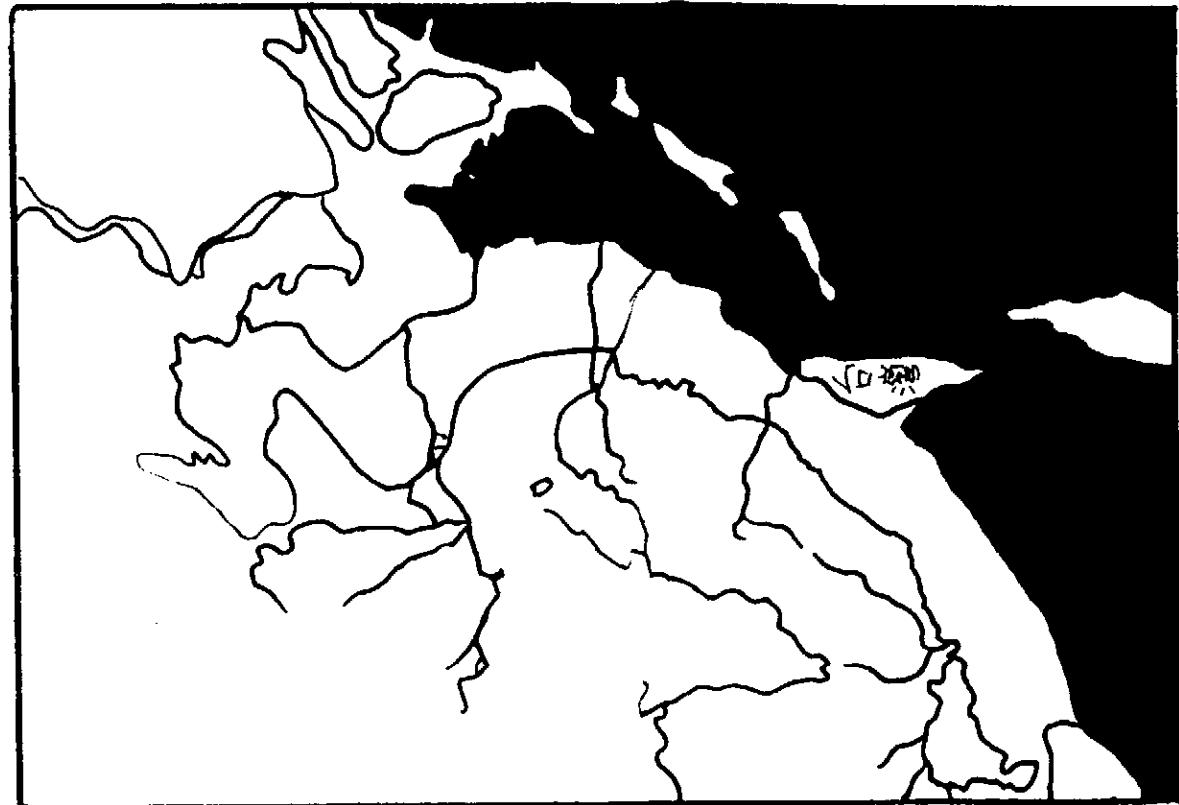
圖九、寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* 蛹的構造【五十嵐邁，1979】

A. 腹面觀

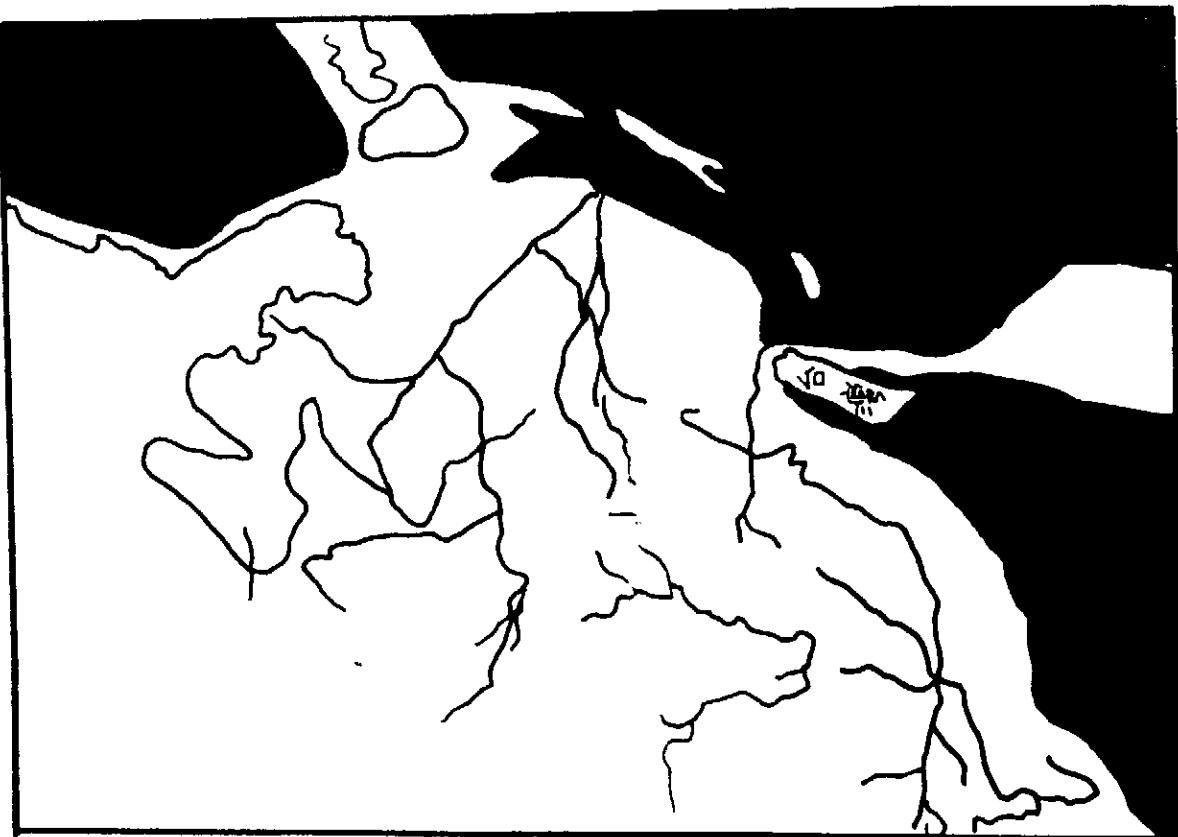
B. 側面觀

C. 背面觀

我國更新世末期古地理圖
(約數萬年前至萬年前)

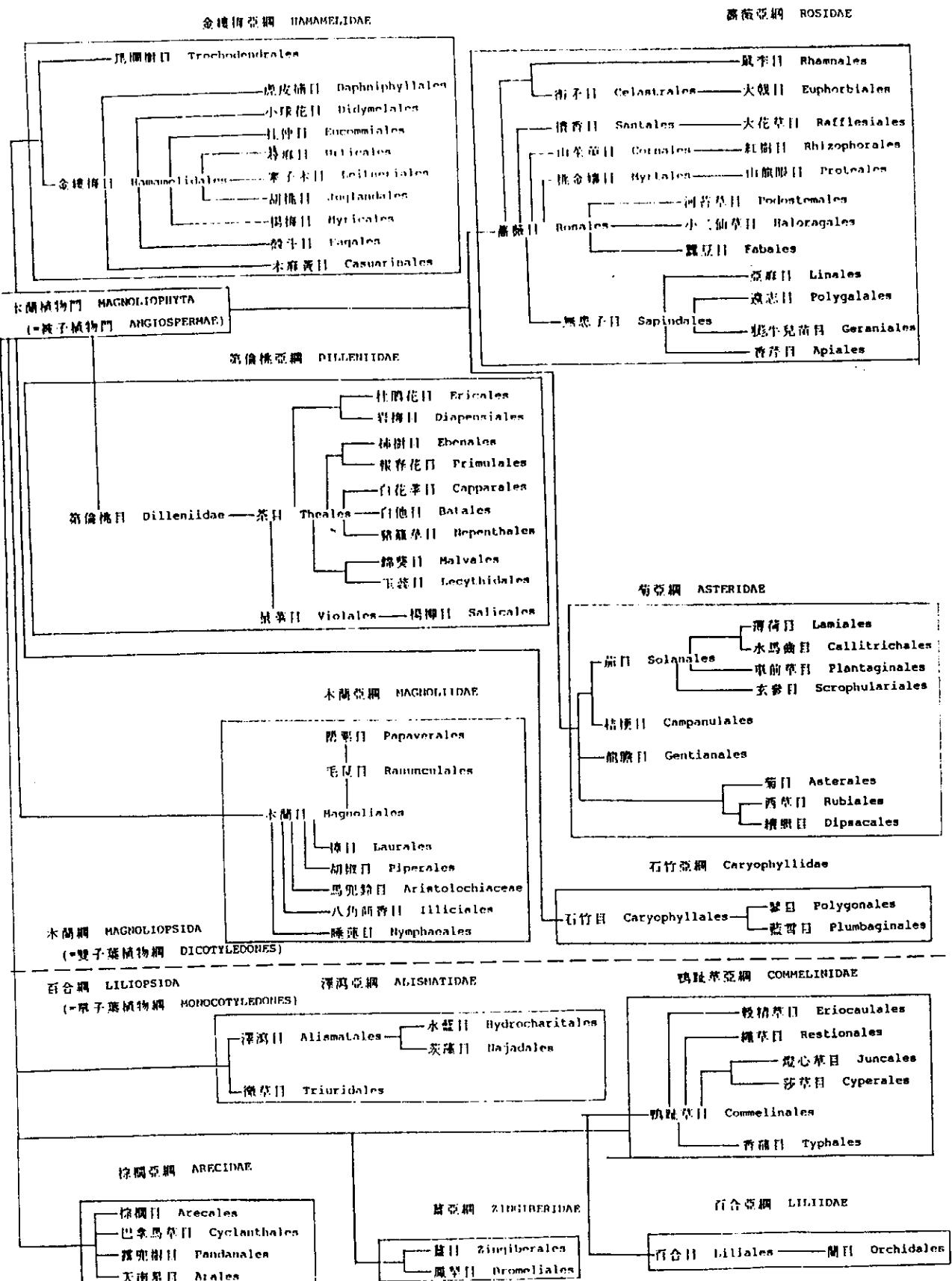


我國更新世早期古地理圖
(約二百萬年前至約八十年前)

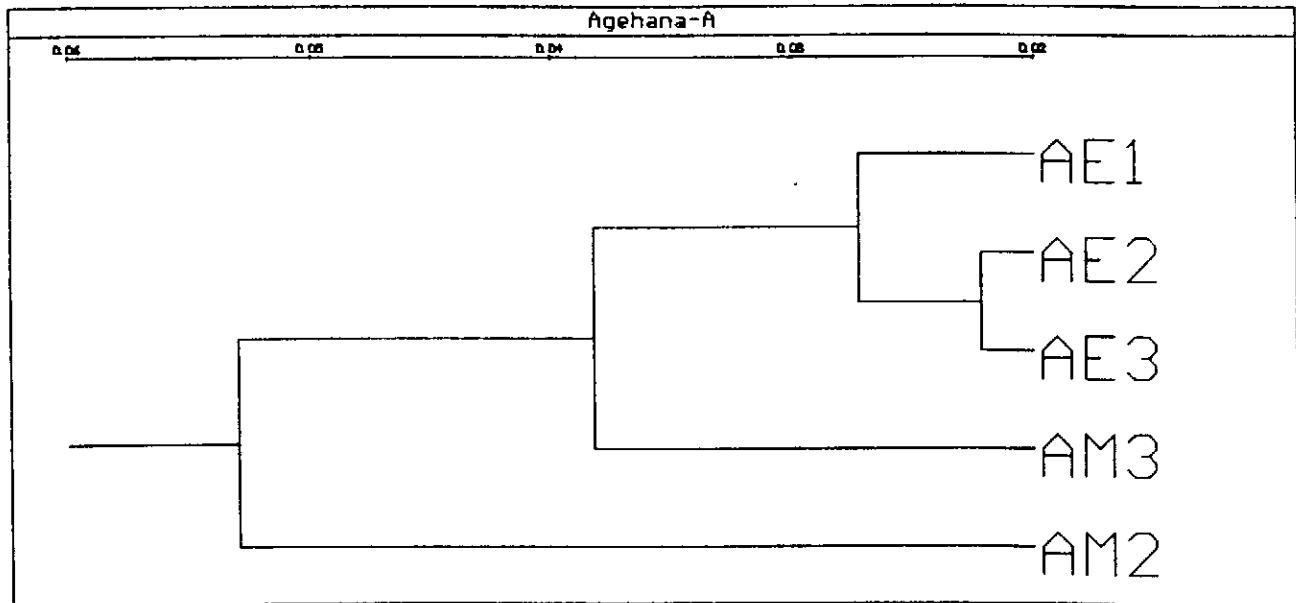


白色部份為陸地，黑色部份為海洋（摘自林朝榮，1971）

圖十、我國更新世古地理圖

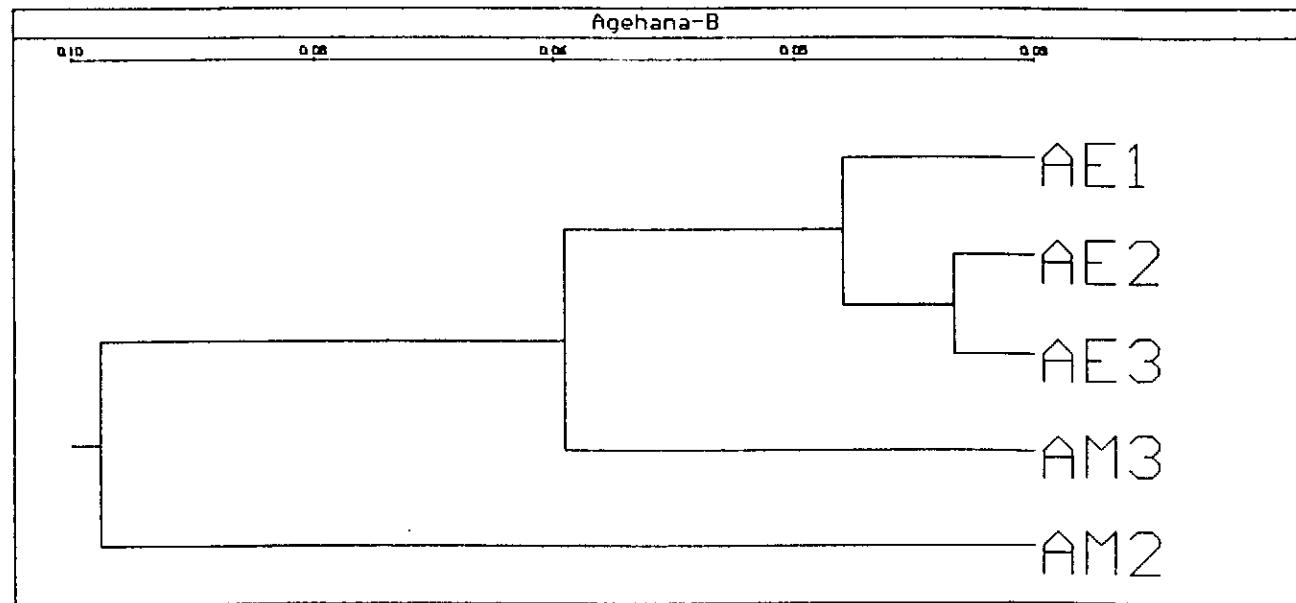


圖十一、Cronquist 體系演化樹枝圖【譯自姚榮鼎，1989】



```

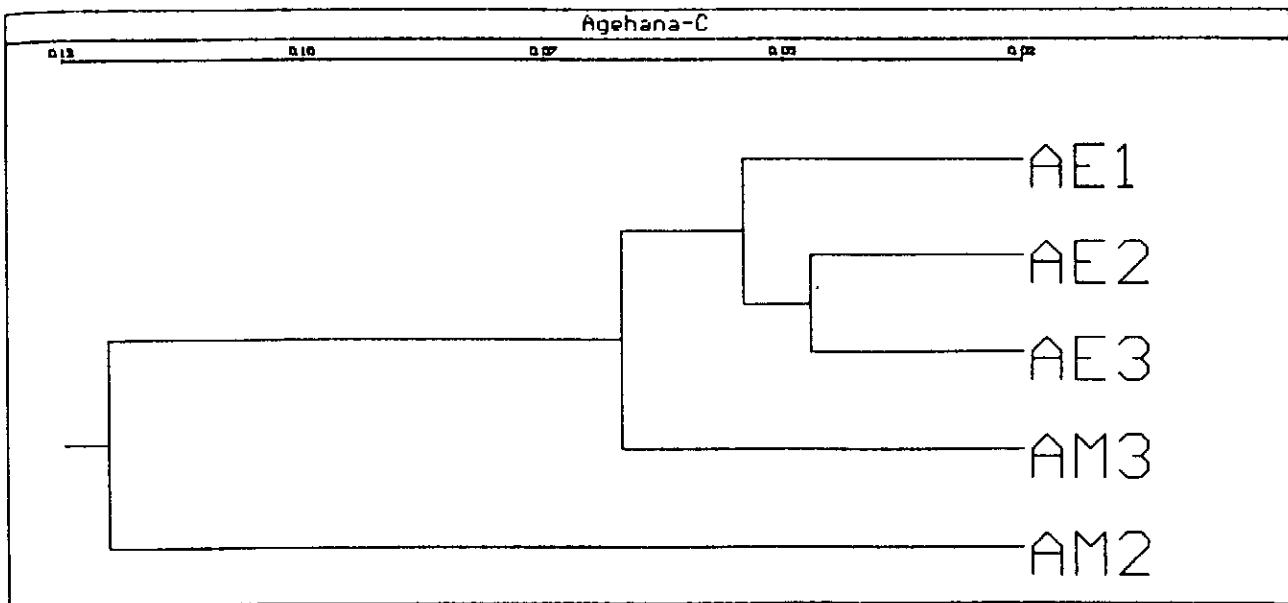
Input matrix:a:nt-1a
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=MANHAT, direction=C
type= 2, size= 5 by 5
  
```



```

Input matrix:a:nt-1b
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=BRAYCURT, direction=C
type= 2, size= 5 by 5
  
```

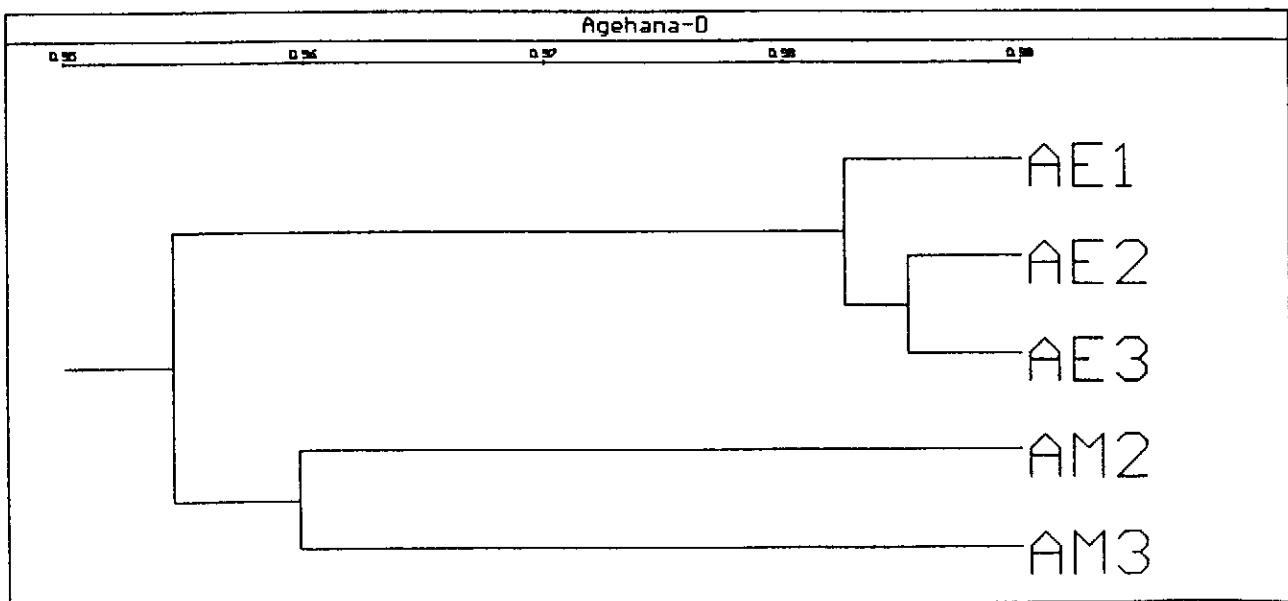
圖十二、Tree e g - 親緣關係樹



```

Input matrix:a:nt-1c
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=CANBERRA, direction=C
type= 2, size= 5 by 5

```

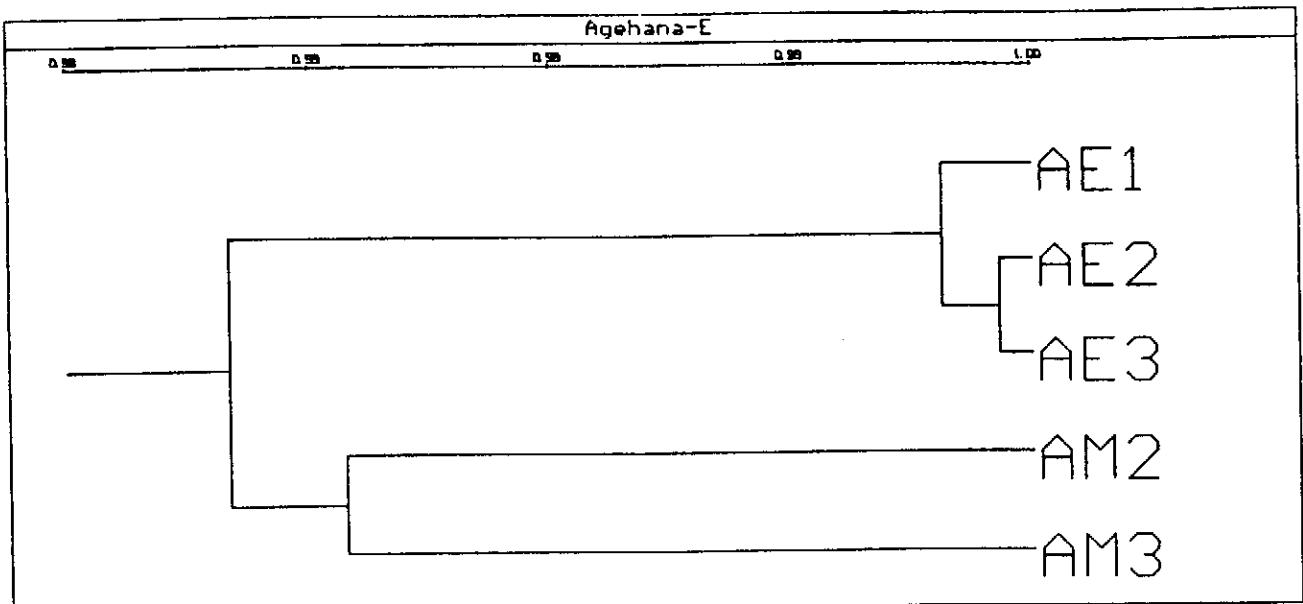


```

Input matrix:a:nt-1d
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=CORR, direction=C
type= 3, size= 5 by 5

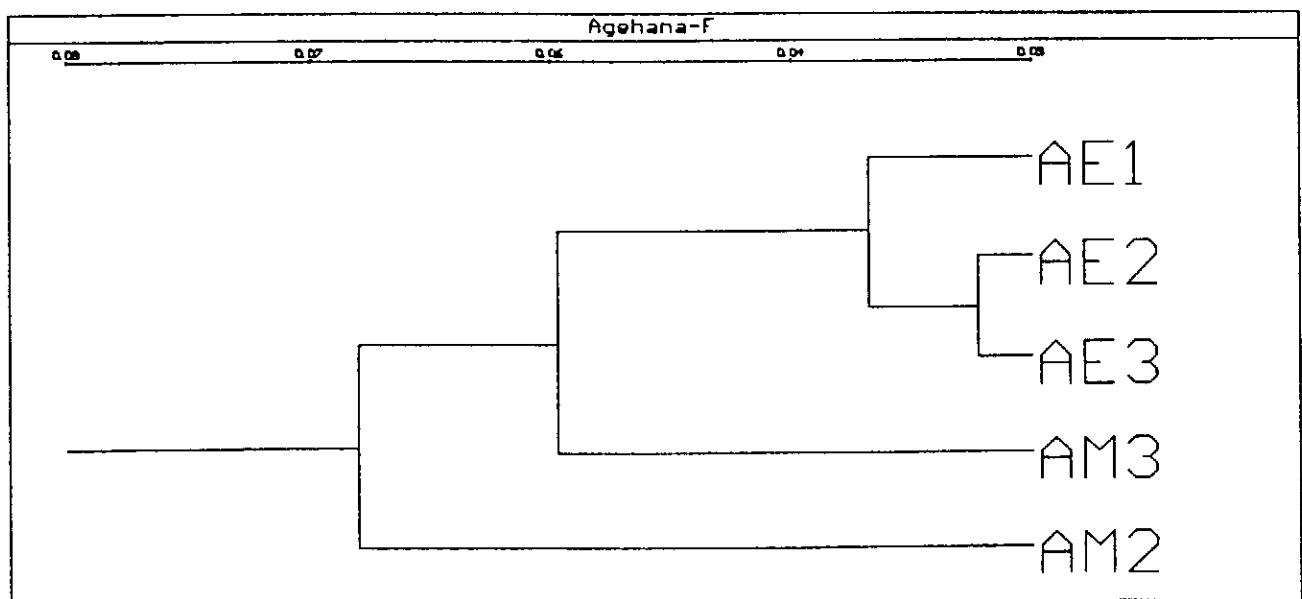
```

圖十二、（續）



```

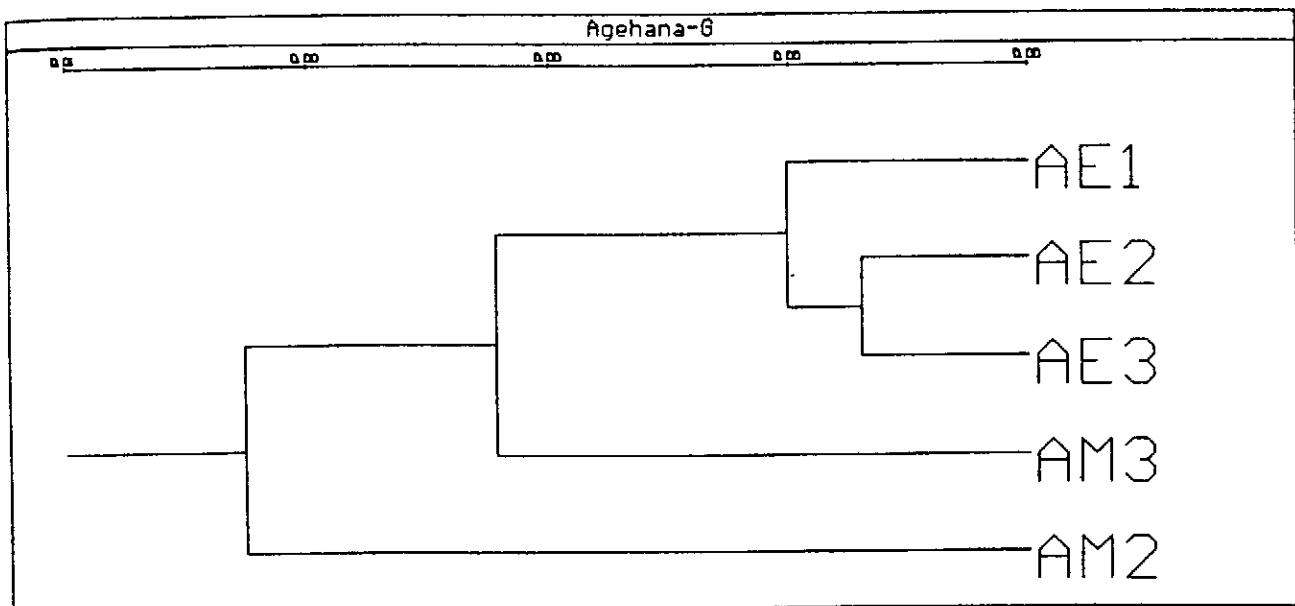
Input matrix:a:nt-1e
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=COSINE, direction=C
type= 3, size= 5 by 5
  
```



```

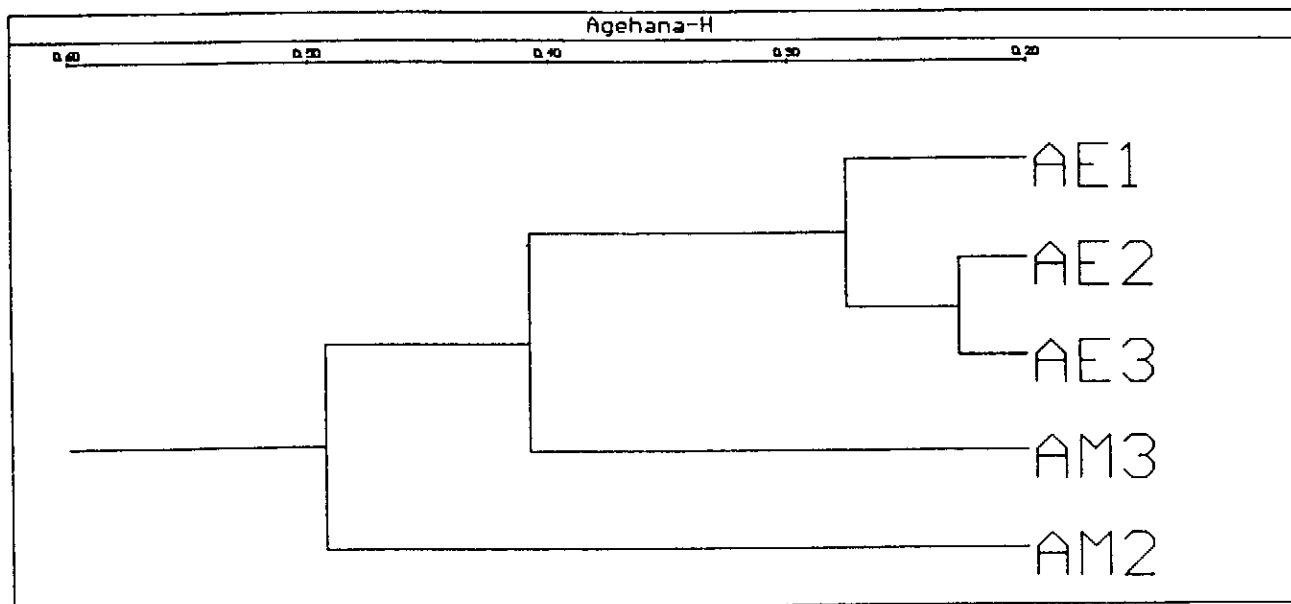
Input matrix:a:nt-1f
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=DIST, direction=C
type= 2, size= 5 by 5
  
```

圖十二、（續）



```

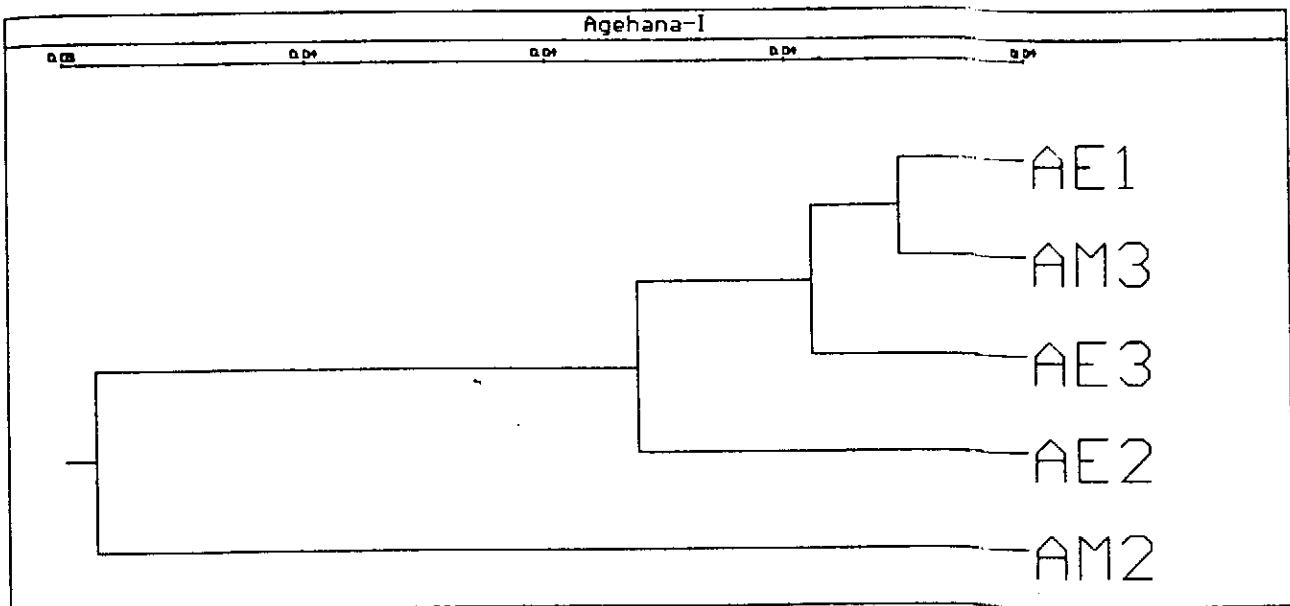
Input matrix:a:nt-1g
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=DIST8Q, direction=C
type= 2, size= 5 by 5
  
```



```

Input matrix:a:nt-1h
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=EUCLID, direction=C
type= 2, size= 5 by 5
  
```

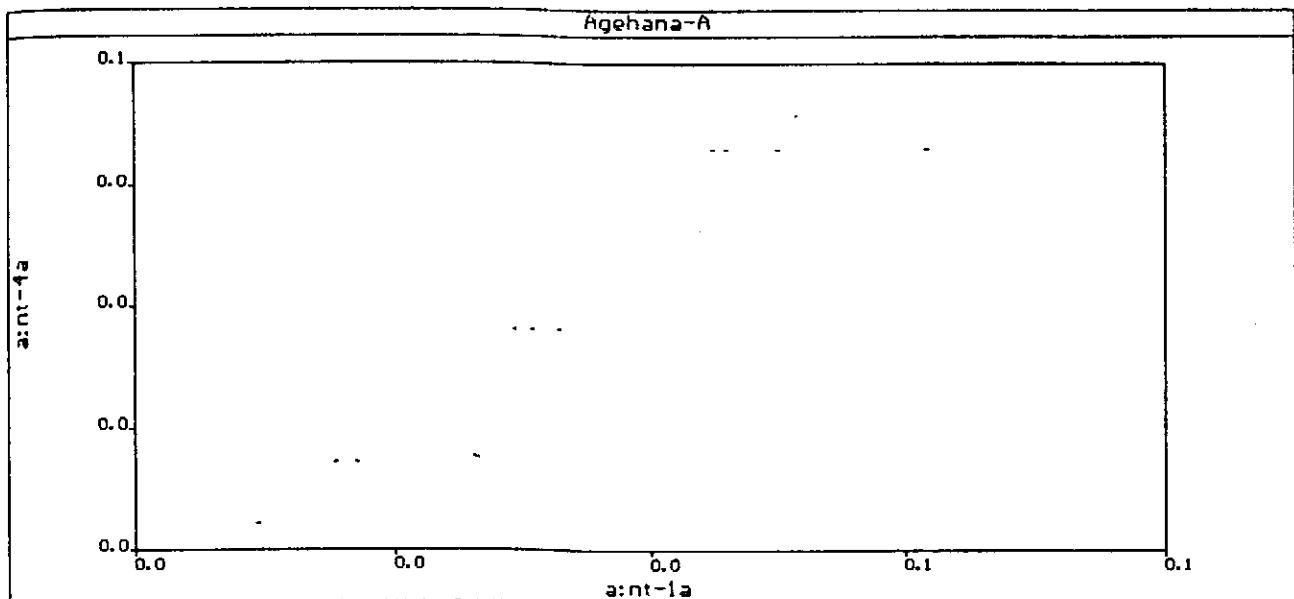
圖十二、（續）



```

Input matrix:a:nt-11
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=VARCOV, direction=C
type= 3, size= 5 by 5
  
```

圖十二、（續）



```

X matrix: a:nt-1a
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=MANHAT, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4a
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=MANHAT, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1a, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2a
type=2, size=5 by 5

N      =      10
Mean X =    0.04034  SSx =      0.00144
Mean Y =    0.04034  SSy =      0.00133

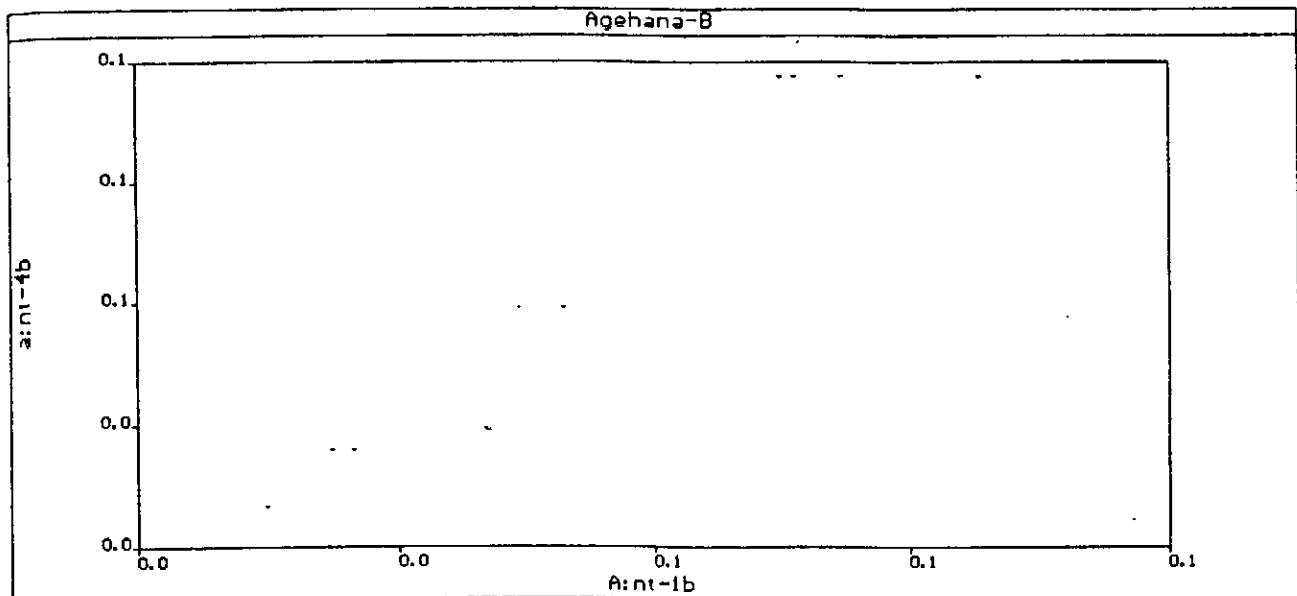
Tests for association:

Matrix correlation:          r =      0.96353
(= normalized Mantel statistic Z)

Approximate Mantel t-test:   t =  2.099
Prob. random Z < obs. Z:   p = 0.9821

```

圖十三、MX C O M P G - 原始相關三角矩陣與
共表型相關矩陣之比較圖



```

X matrix: a:nt-1b
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=BRAYCURT, direction=c
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4b
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=BRAYCURT, direction=c
" SAHN: input=a:nt-1b, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2b
type=2, size=5 by 5

```

```

N      =      10
Mean X =    0.06931 SSx =      0.00504
Mean Y =    0.06931 SSy =      0.00479

```

Tests for association:

```

Matrix correlation:      r =      0.97504
(= normalized Mantel statistic Z)

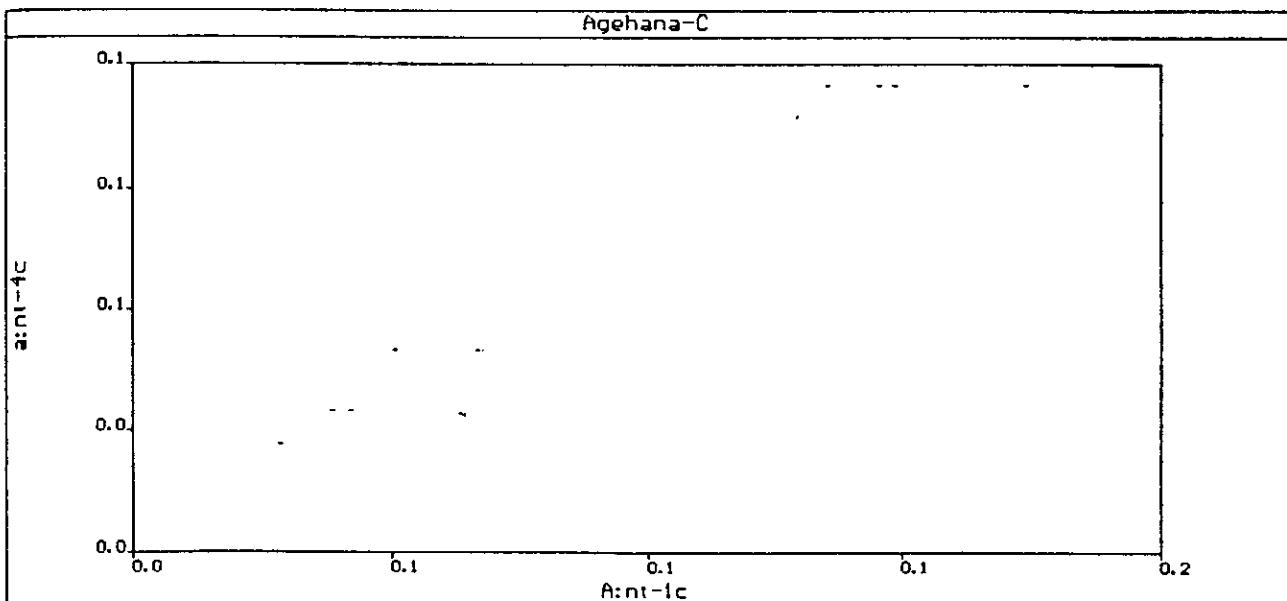
```

```

Approximate Mantel t-test:   t =  2.083
Prob. random Z < obs. Z:    p = 0.9814

```

圖十三、（續）



```

X matrix: a:nt-1c
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=CANBERRA, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4c
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=CANBERRA, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1c, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2c
type=2, size=5 by 5

```

```

N      =      10
Mean X =    0.08383 SSx =      0.00968
Mean Y =    0.08383 SSy =      0.00933

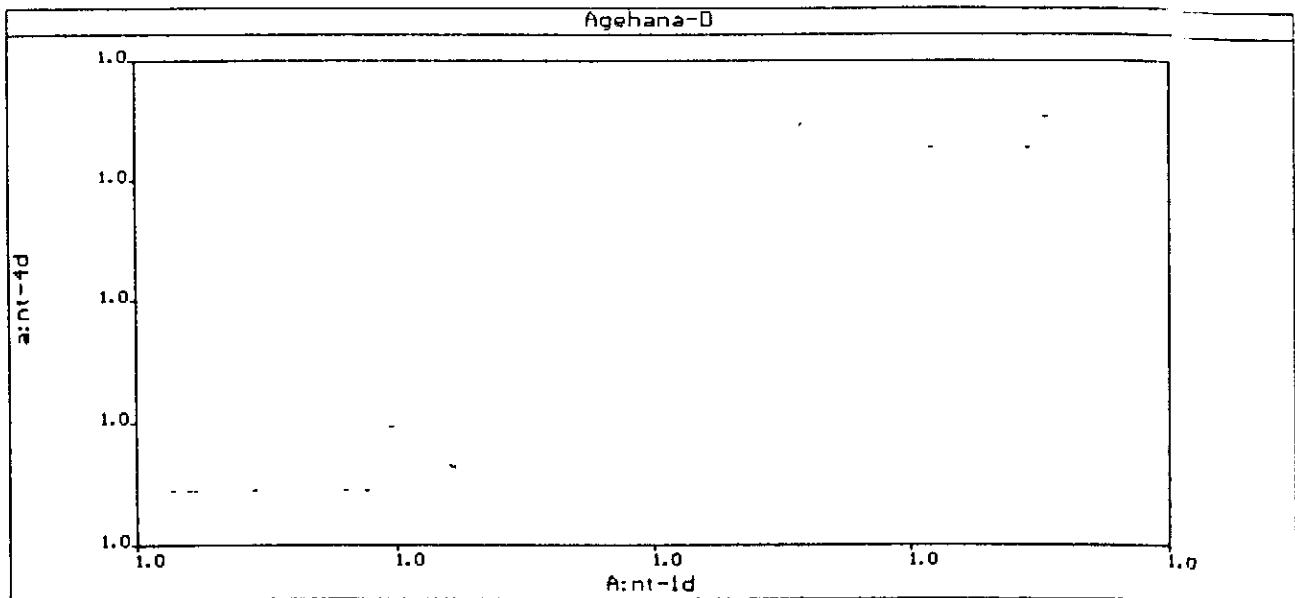
```

Tests for association:

Matrix correlation: r = 0.98162
 (= normalized Mantel statistic Z)

Approximate Mantel t-test: t = 2.024
 Prob. random Z < obs. Z: p = 0.9785

圖十三、(續)



```

X matrix: a:nt-1d
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=CORR, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4d
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=CORR, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1d, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2d
type=3, size=5 by 5

```

```

N      =      10
Mean X =  0.96374 SSx =      0.00177
Mean Y =  0.96374 SSy =      0.00171

```

Tests for association:

```

Matrix correlation:      r =      0.98311
(= normalized Mantel statistic Z)

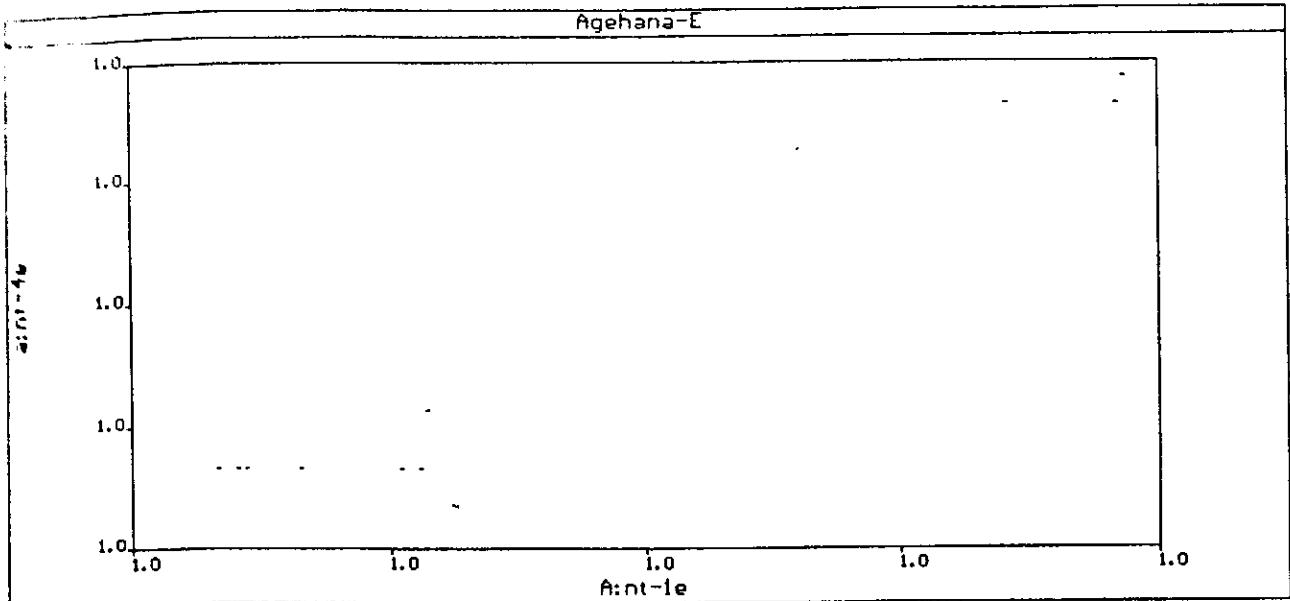
```

```

Approximate Mantel t-test:   t =  2.730
Prob. random Z < obs. Z:    p = 0.9968

```

圖十三、（續）



```

X matrix: a:nt-1e
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=COSINE, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4e
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=COSINE, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1e, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2e
type=3, size=5 by 5

N      =      10
Mean X =    0.98888  SSx =      0.00018
Mean Y =    0.98888  SSy =      0.00017

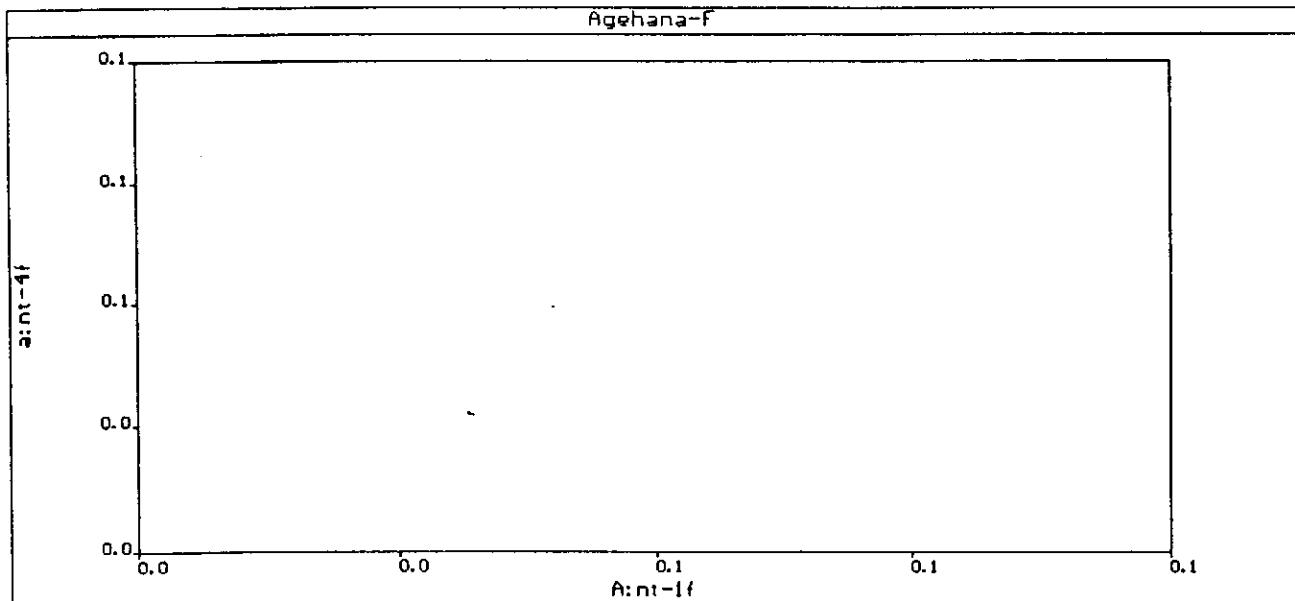
Tests for association:

Matrix correlation:      r =      0.98270
(= normalized Mantel statistic Z)

Approximate Mantel t-test:   t =  2.698
Prob. random Z < obs. Z:      p = 0.9965

```

圖十三、（續）



```

X matrix: a:nt-1f
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=DIST, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-1f
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=DIST, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1f, method=UPGMA, tie=WARNING
" COPH: tree=a:nt-2f
type=2, size=5 by 5

N      =      10
Mean X =    0.05805  SSx =      0.00216
Mean Y =    0.05806  SSy =      0.00204

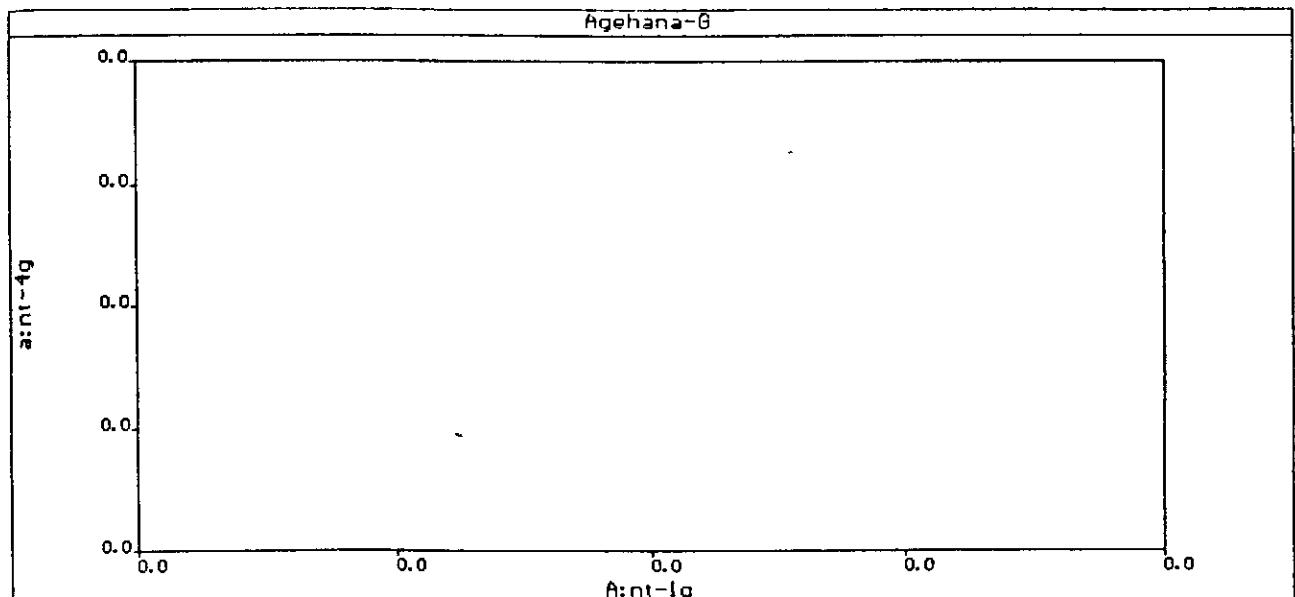
Tests for association:

Matrix correlation:      r =      0.97183
(= normalized Mantel statistic Z)

Approximate Mantel t-test:   t =  2.236
Prob. random Z < obs. Z:    p = 0.9873

```

圖十三、（續）



```

X matrix: a:nt-1g
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=DISTSQ, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4g
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=DISTSQ, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1g, method=UPGMA, tie=Warn
" COPH: tree=a:nt-2g
type=2, size=5 by 5

```

```

N      =      10
Mean X =    0.00359  SSx =      0.00003
Mean Y =    0.00359  SSy =      0.00002

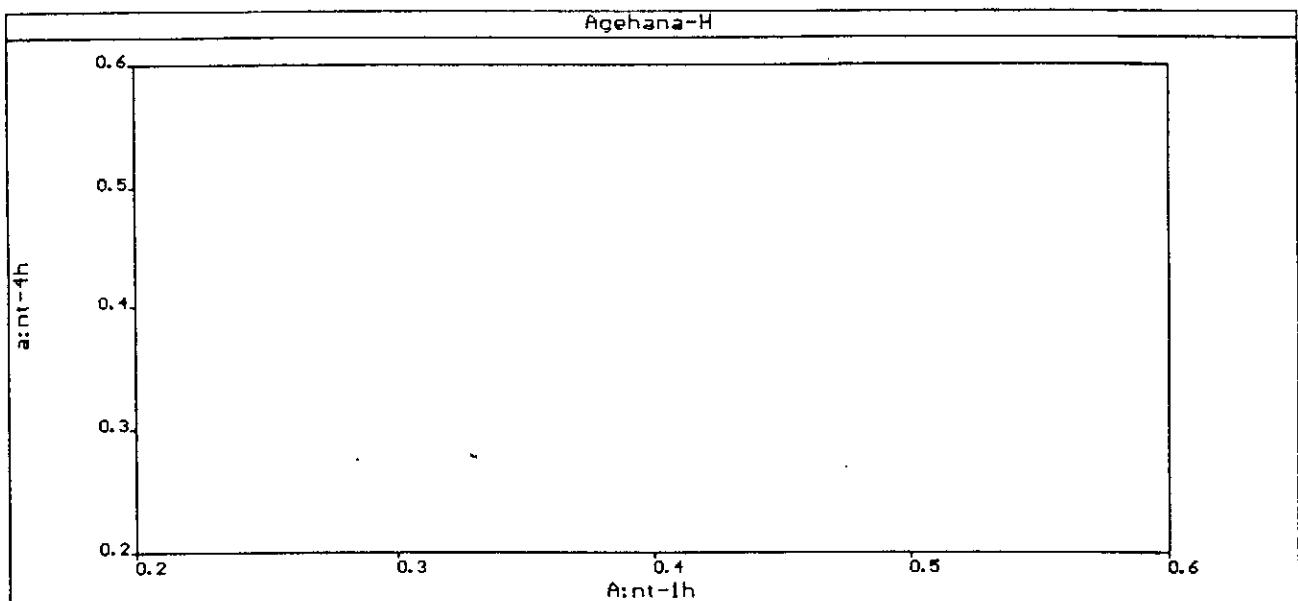
```

Tests for association:

Matrix correlation: r = 0.95298
 (= normalized Mantel statistic Z)

Approximate Mantel t-test: t = 2.160
 Prob. random Z < obs. Z: p = 0.9846

圖十三、(續)



```

X matrix: a:nt-1h
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=EUCLID, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-4h
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=EUCLID, direction=C
" SAHN: input=a:nt-1h, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2h
type=2, size=5 by 5

```

```

N      =      10
Mean X =    0.39800 SSx =      0.10152
Mean Y =    0.39800 SSy =      0.09588

```

Tests for association:

```

Matrix correlation:      r =      0.97183
(= normalized Mantel statistic Z)

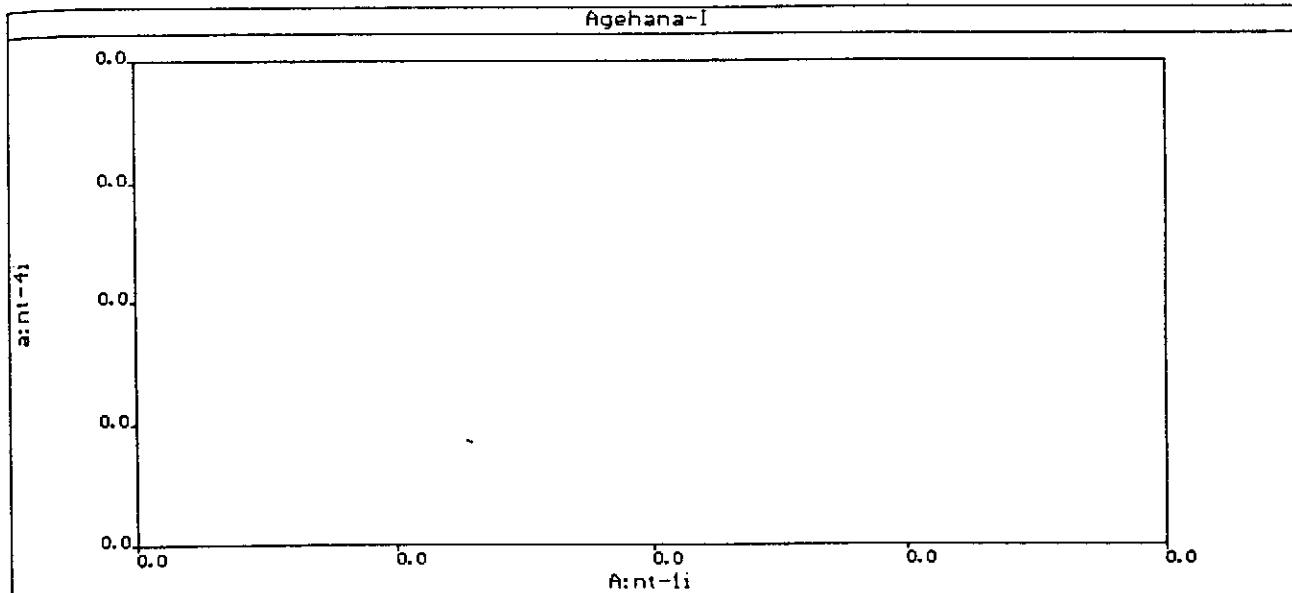
```

```

Approximate Mantel t-test:   t =  2.236
Prob. random Z < obs. Z:    p = 0.9873

```

圖十三、（續）



```

X matrix: a:nt-ii
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=VARCOV, direction=C
no. variables= 5
Y matrix: a:nt-1i
"Genus Agehana spp.
"There are 47 characters (rows) and 5 OTUs (columns)
"The column are labeled. No missing values.
" SIMINT: input=a:nt-0a, coeff=VARCOV, direction=C
" SANN: input=a:nt-1i, method=UPGMA, tie=WARN
" COPH: tree=a:nt-2i
type=3, size=5 by 5

```

```

N      =      10
Mean X =    0.03637  SSx =      0.00005
Mean Y =    0.03637  SSy =      0.00005

```

Tests for association:

```

Matrix correlation:      r =      0.96852
(= normalized Mantel statistic Z)

```

```

Approximate Mantel t-test:   t =  1.975
Prob. random Z < obs. Z:    p = 0.9758

```

圖十三、（續）

亜科	属	種	食性	性
Baroniinae メキシコアゲハ亜科		<i>Baronia</i>	イモンシアゲハ	マメ科 Leguminosae
Zerynthiinae タイスアゲハ亜科	Zerythini タイスアゲハ族	<i>Lachnophis</i> <i>Parnalius</i> <i>Sericinus</i> <i>Bhutanitis</i>	ギフチャク タイスアゲハ セソオショウ シザリアアゲハ	
		<i>Aethon</i>	シリアアゲハ	
Zerynthiinae タイスアゲハ亜科	Parnassiini ウスバシロチョウ族	<i>Hyponephele</i>	イランシアゲハ	ハマビシ科 Zygophyllaceae
		<i>Parnassius</i>	ウスバシロチョウ	ケシ科・ベンケイソウ科 Papaveraceae Crassulaceae
	Troidini キシタアゲハ族	<i>Battus</i> <i>Cresida</i> <i>Euryades</i> <i>Papilio</i> <i>Pachliopta</i> <i>Atrophaneura</i> <i>Troides</i> <i>Trogonephra</i> <i>Omnithoptera</i>	アヨジアコウ ウスバシロジョウ キヨビコトコウ マエセンジャコウ ベニモンアゲハ ジャコウアゲハ キシタアゲハ アカエリトリバト トリバキアゲハ	
		<i>Pharmacophagus</i>	ホシギンジャコウ	シクシキ科 Combretaceae
Papilioninae アゲハチョウ亜科	Papilionini アゲハナショウ族	<i>Chelasa</i> <i>Agehana</i>	マネシアゲハ フトオアゲハ	
		<i>Papilio</i>	キアゲハ	セリ科・ミカン科 Umbellifera Rutaceae
		<i>Tuechener</i> <i>Menelaides</i> <i>Achillides</i>	バダアゲハ シロオビアゲハ カフスアゲハ	ミカン科 Rutaceae
		<i>Melanopsis</i>	カギバアゲハ	
	Leptocircini オスジアゲハ族	<i>Priotographium</i>	ムカシクイマイ	
		<i>Iphiclus</i>	ヨーロッパタイマイ	バラ科 Rosaceae
		<i>Lamproptera</i>	スノビキアゲハ	ハスノハカリ科 Hernandiaceae
		<i>Pathysa</i> <i>Pazala</i> <i>Graphium</i> <i>Eurytides</i>	オナガクイマイ アサクラアゲハ オスジアゲハ アメリカクイマイ	
		<i>Tropidopeltis</i>	テンガアゲハ	不明

表一、鳳蝶科 Papilionidae 幼蟲食性一覽表【五十嵐邁, 1979】

亞科	属	種	吸水性
Baoniniac メキシコアゲハ亜科		<i>Baona</i>	メキシコアゲハ
Zerynthiinae タオスアゲハ亜科	Zerynthiini タオスアゲハ族	<i>Lachnophila</i>	ギフチョウ
		<i>Parnalius</i>	タオスアゲハ
		<i>Sericinus</i>	オソナチョウ
		<i>Bhutanitis</i>	シボリアゲハ
	Parnassiini ウスバシロチョウ族	<i>Archon</i>	シリアアゲハ
		<i>Hypermenestra</i>	イランアゲハ
		<i>Parnassius</i>	ウスバシロチョウ
	Troidini キシタアゲハ族	<i>Battus</i>	アオジャコウ
		<i>Cressida</i>	ウスバジヤコウ
		<i>Euryades</i>	キオビジヤコウ
		<i>Parides</i>	マエモシジャコウ
		<i>Pachliopta</i>	ベニモンアゲハ
		<i>Atrophaneura</i>	ジコウアゲハ
		<i>Troides</i>	キシタアゲハ
		<i>Trogonoptera</i>	アカエリトリバネ
		<i>Ornithoptera</i>	トリバネアゲハ
		<i>Pharmacophagus</i>	キシボシジャコウ
Papilioninae アゲハチョウ亜科	Papilionini アゲハチョウ族	<i>Chilasa</i>	マネシアゲハ
		<i>Aegiphila</i>	フトニアゲハ
		<i>Papilio</i>	ミアゲハ
		<i>Euchenor</i>	バブアアゲハ
		<i>Menelaides</i>	シロオビアゲハ
		<i>Achillides</i>	カラスアゲハ
		<i>Meandrusa</i>	カギバアゲハ
	Leptocircini アオスジアゲハ族	<i>Protagonistia</i>	ムカシクイマイ
		<i>Iphiclus</i>	ヨーロッパクイマイ
		<i>Lamproptera</i>	スジビキアゲハ
		<i>Pathysa</i>	オナガクイマイ
		<i>Pazala</i>	アツククアゲハ
		<i>Graphium</i>	アオスジアゲハ
		<i>Eurytides</i>	アメリカクイマイ
		<i>Teinopalpus</i>	ランダアゲハ

表二、鳳蝶科 Papilionidae 雄性成蟲吸水性一覽表

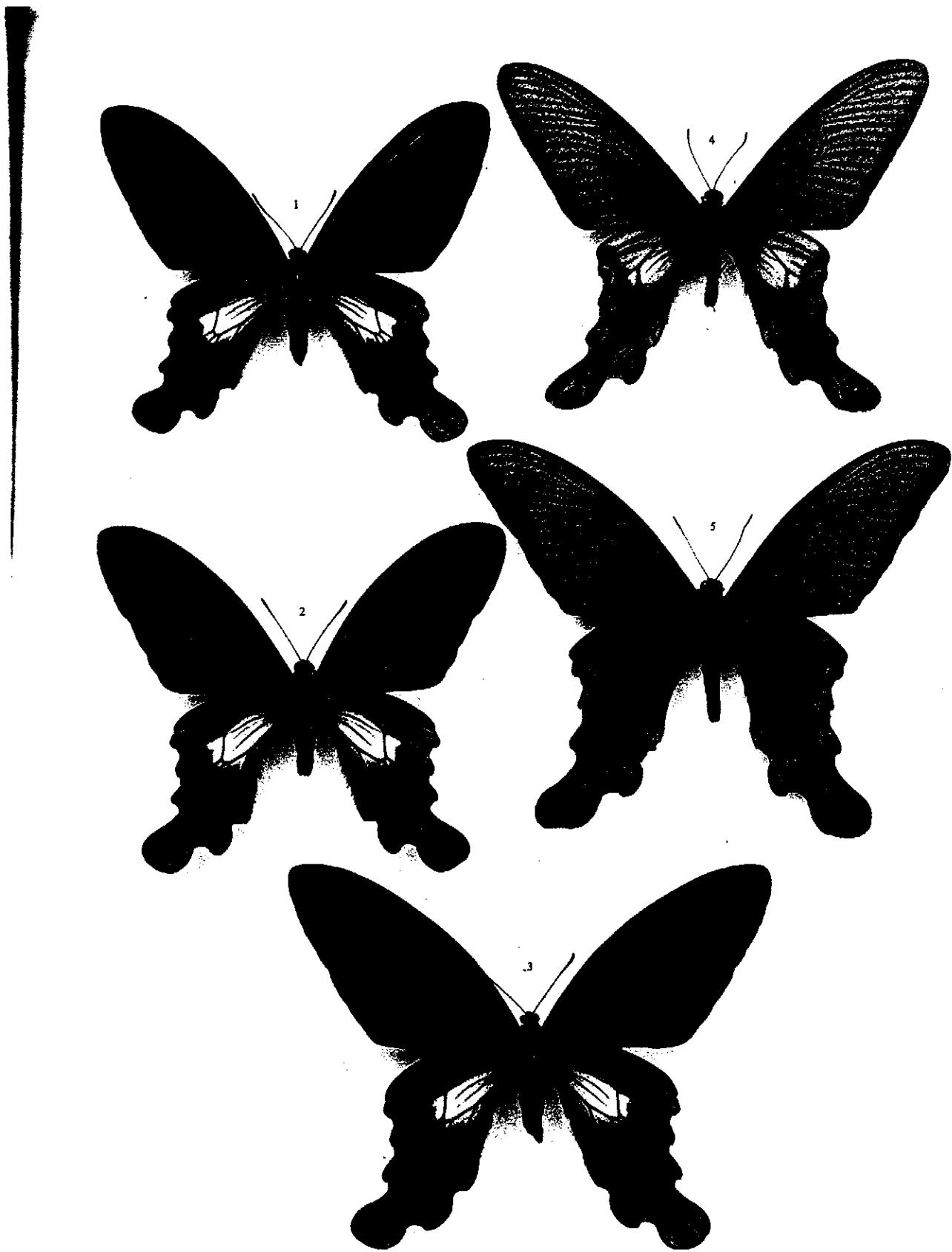
【五十嵐邁，1979】

Chara.	Speciments				
	AE1	AE2	AE3	AM2	AM3
F06	25.75	25.00	25.25	25.00	25.75
F07	22.50	22.75	24.50	28.00	24.50
F08	15.25	8.00	8.00	5.75	5.00
F09	26.75	26.25	27.50	20.00	25.25
F10	23.00	22.00	22.00	24.25	21.50
F11	22.00	20.50	20.25	18.00	19.25
F12	21.50	19.00	19.50	18.50	19.75
F13	22.25	20.00	20.25	19.00	20.75
F14	28.00	24.00	28.00	27.75	29.00
F15	18.00	18.00	19.00	18.00	19.00
F16	25.75	24.25	26.00	25.50	31.25
F24	4.75	5.25	4.50	4.00	4.25
F25	5.25	4.25	4.75	4.00	4.50
F26	4.75	4.00	4.00	3.25	4.00
F27	5.50	5.75	5.50	3.25	5.00
F32	9.50	8.00	8.75	6.75	7.00
F34	5.50	4.50	4.75	4.50	4.50
F35	5.00	5.50	5.25	4.50	5.25
F36	5.50	5.50	6.25	4.25	6.25
F37	6.25	5.50	6.25	6.00	6.00
F38	6.25	6.50	6.75	5.50	6.00
F39	7.75	8.00	7.50	4.50	6.25
F40	5.50	8.25	4.50	6.50	4.75
F41	2.75	2.25	2.50	7.50	2.00
F42	22.50	18.75	20.25	20.25	28.50
F43	9.25	10.00	9.75	3.75	10.00
H01	8.25	6.25	7.50	8.00	7.50
H02	29.50	27.00	25.50	25.50	25.50
H03	24.25	21.25	18.50	19.00	21.25
H04	17.50	15.50	14.00	16.00	16.50
H05	21.25	17.50	16.75	18.00	19.75
H06	43.00	39.75	41.50	33.00	34.50
H07	38.00	37.00	38.25	33.50	35.50
H08	30.50	29.50	29.75	27.75	30.75
H09	8.00	7.75	8.75	9.25	9.00
H10	14.50	14.25	15.25	14.75	14.00
H11	9.75	13.75	8.00	7.50	8.00
H12	6.75	7.00	6.75	6.75	6.00
H15	6.00	6.00	5.00	5.50	5.75
H16	4.50	5.00	4.50	2.00	5.25
H17	8.50	6.50	7.25	9.00	9.00
H18	9.25	9.00	9.25	8.00	9.00
H19	22.75	23.00	26.00	15.50	16.00
H20	12.00	10.50	10.25	6.25	7.25
H21	16.75	16.00	15.25	13.00	12.75
H22	13.75	13.00	17.00	12.00	11.50
H23	27.50	28.00	26.00	29.50	21.00

表三、原始數據（長度：mm）及代碼

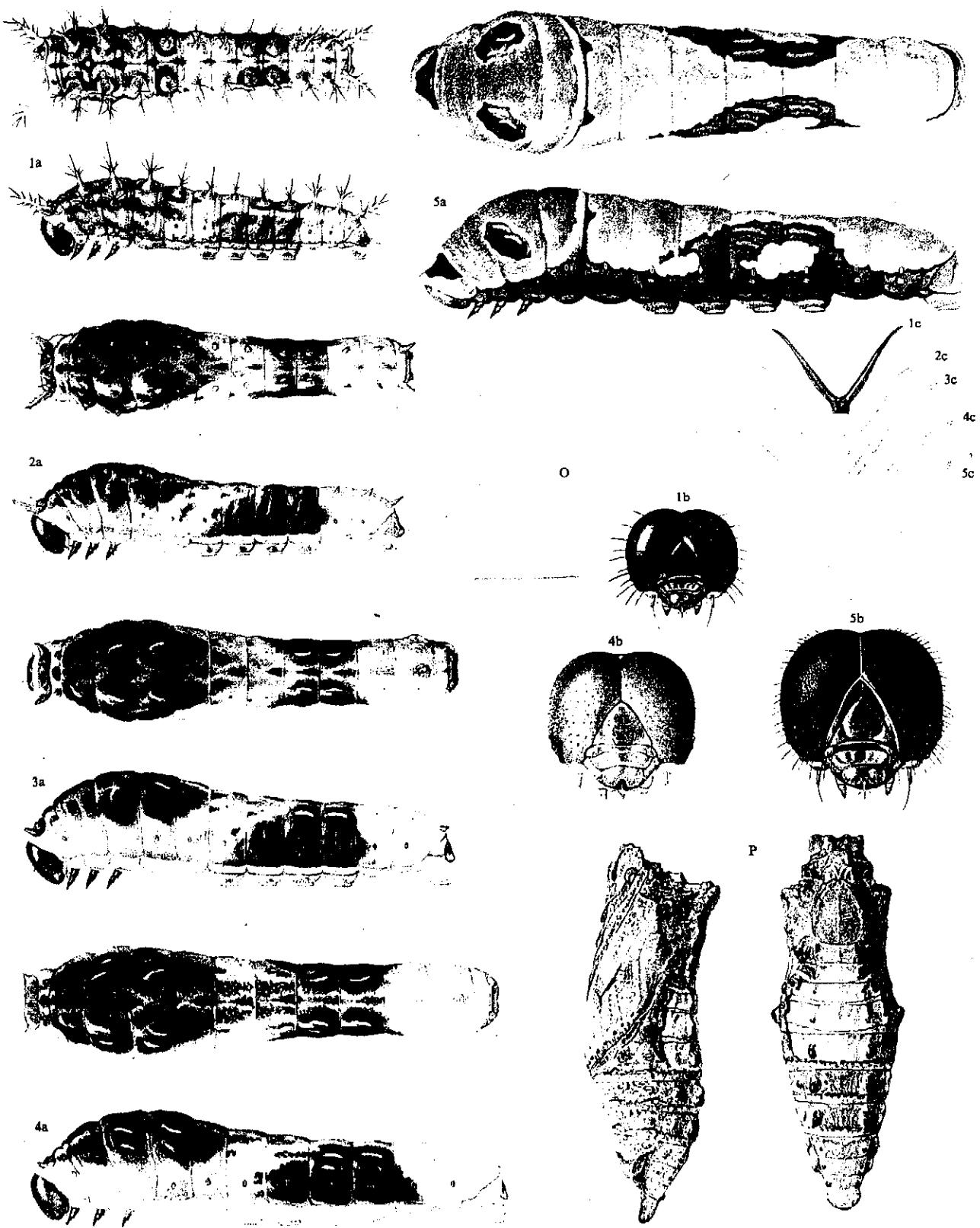
Chara.	Speciments				
	AE1	AE2	AE3	AM2	AM3
F06	0.52	0.51	0.51	0.48	0.54
F07	0.45	0.46	0.49	0.54	0.52
F08	0.31	0.16	0.16	0.11	0.11
F09	0.54	0.53	0.55	0.38	0.53
F10	0.46	0.45	0.44	0.47	0.45
F11	0.44	0.42	0.41	0.35	0.41
F12	0.43	0.39	0.39	0.36	0.42
F13	0.45	0.41	0.41	0.37	0.44
F14	0.56	0.49	0.56	0.53	0.61
F15	0.36	0.37	0.38	0.35	0.40
F16	0.52	0.49	0.52	0.49	0.66
F24	0.10	0.11	0.09	0.08	0.09
F25	0.11	0.09	0.10	0.08	0.09
F26	0.10	0.08	0.08	0.06	0.08
F27	0.11	0.12	0.11	0.06	0.11
F32	0.19	0.16	0.18	0.13	0.15
F34	0.11	0.09	0.10	0.09	0.09
F35	0.10	0.11	0.11	0.09	0.11
F36	0.11	0.11	0.13	0.08	0.13
F37	0.13	0.11	0.13	0.12	0.13
F38	0.13	0.13	0.14	0.11	0.13
F39	0.16	0.16	0.15	0.09	0.13
F40	0.11	0.17	0.09	0.13	0.10
F41	0.06	0.05	0.05	0.14	0.04
F42	0.45	0.38	0.41	0.39	0.60
F43	0.19	0.20	0.20	0.07	0.21
H01	0.17	0.13	0.15	0.15	0.16
H02	0.59	0.55	0.51	0.49	0.54
H03	0.49	0.43	0.37	0.37	0.45
H04	0.35	0.31	0.28	0.31	0.35
H05	0.43	0.36	0.34	0.35	0.42
H06	0.86	0.81	0.83	0.63	0.73
H07	0.76	0.75	0.77	0.64	0.75
H08	0.61	0.60	0.60	0.53	0.65
H09	0.16	0.16	0.18	0.18	0.19
H10	0.29	0.29	0.31	0.28	0.29
H11	0.20	0.28	0.16	0.14	0.17
H12	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13
H15	0.12	0.12	0.10	0.11	0.12
H16	0.09	0.10	0.09	0.04	0.11
H17	0.17	0.13	0.15	0.17	0.19
H18	0.19	0.18	0.19	0.15	0.19
H19	0.46	0.47	0.52	0.30	0.34
H20	0.24	0.21	0.21	0.12	0.15
H21	0.34	0.32	0.31	0.25	0.27
H22	0.28	0.26	0.34	0.23	0.24
H23	0.55	0.57	0.52	0.57	0.44

表四、標準化後之數據



彩圖一、寬尾鳳蝶屬成蟲標本圖 *Agehana maraho* (Shiraki et Sonan)

1. 寬尾鳳蝶 *Agehana maraho maraho* (♀ Spring form) Formosa
 2. 寬尾鳳蝶 *A. m. maraho* (♂ Summer Form) Formosa
 3. 寬尾鳳蝶 *A. m. maraho* (♀ Summer Form) Formosa
 4. 中華寬尾鳳蝶 *Agehana elwesi cavaleriei* (♂) Kweichow China(貴洲)
 5. 中華寬尾鳳蝶 *A. e. elwesi* (♂) Kweichow Ichang China(九江)
- (摘自五十嵐邁, 1979)



彩圖二、寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* (Shiraki et Sonan) 幼生期圖

0 卵

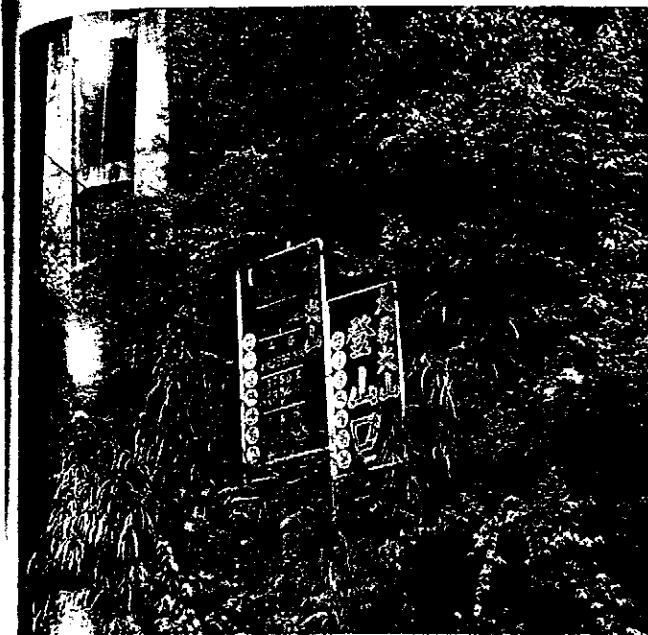
1a~5a 各齡幼蟲上面及左側面圖

1b、4b、5b 幼蟲頭部正面圖

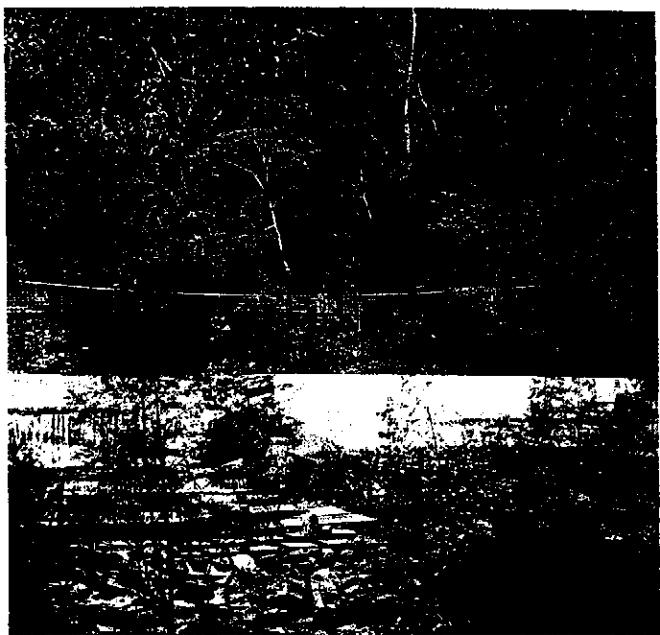
1c~5c 各齡幼蟲之臭角

p 蛹

(摘自五十嵐邁, 1979)



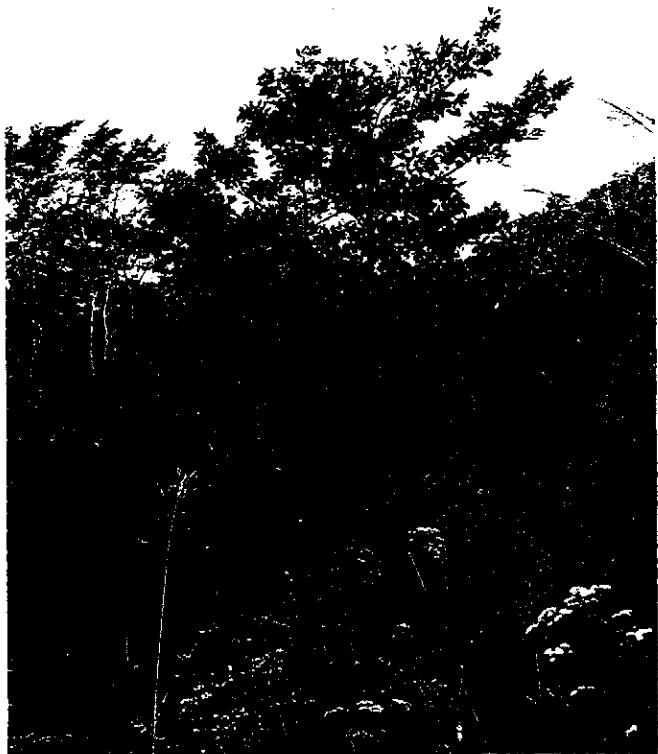
1



2



3



4

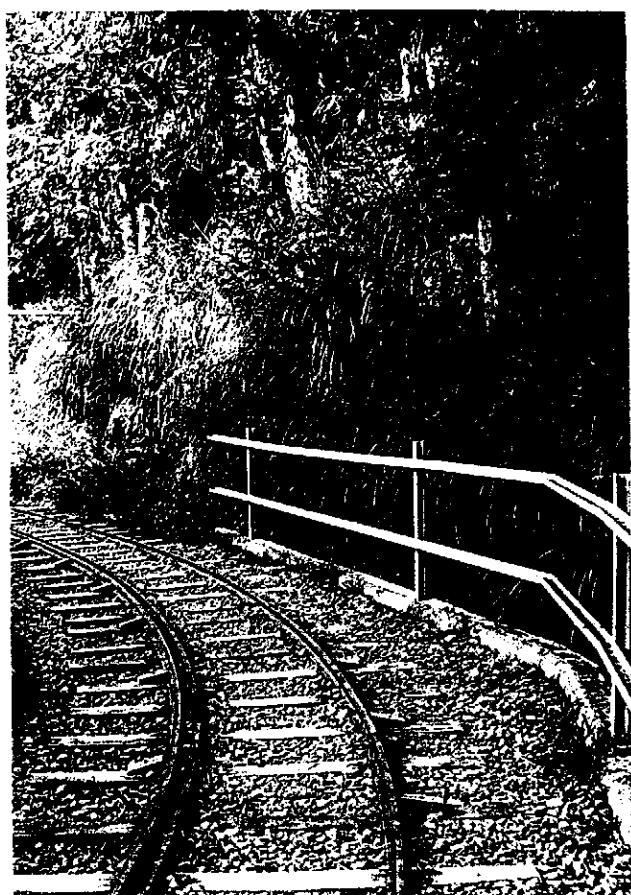
彩圖三、觀霧工作記錄

1.2. 大霸尖山登山口

3.4. 大安溪49林班地之台灣檫樹



2



1



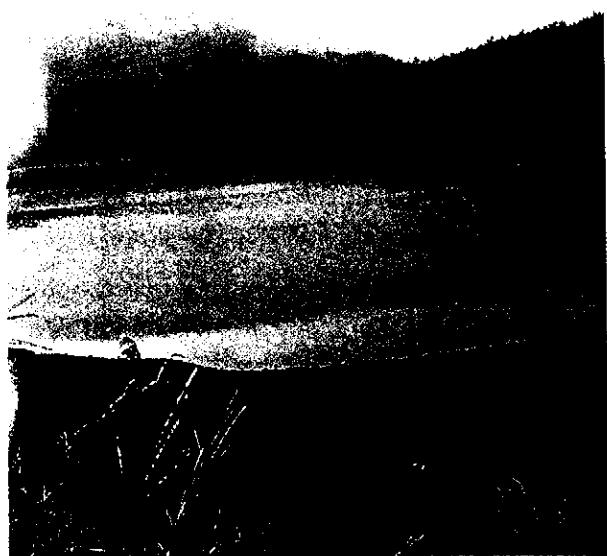
3



4

彩圖四、太平山工作記錄

1. 新完成之蹦蹦車道一景
2. 森林樂園一景
3. 工作人員翻尋寄主植物上之幼蟲
4. 工作人員在25K處工作之情形



1



2



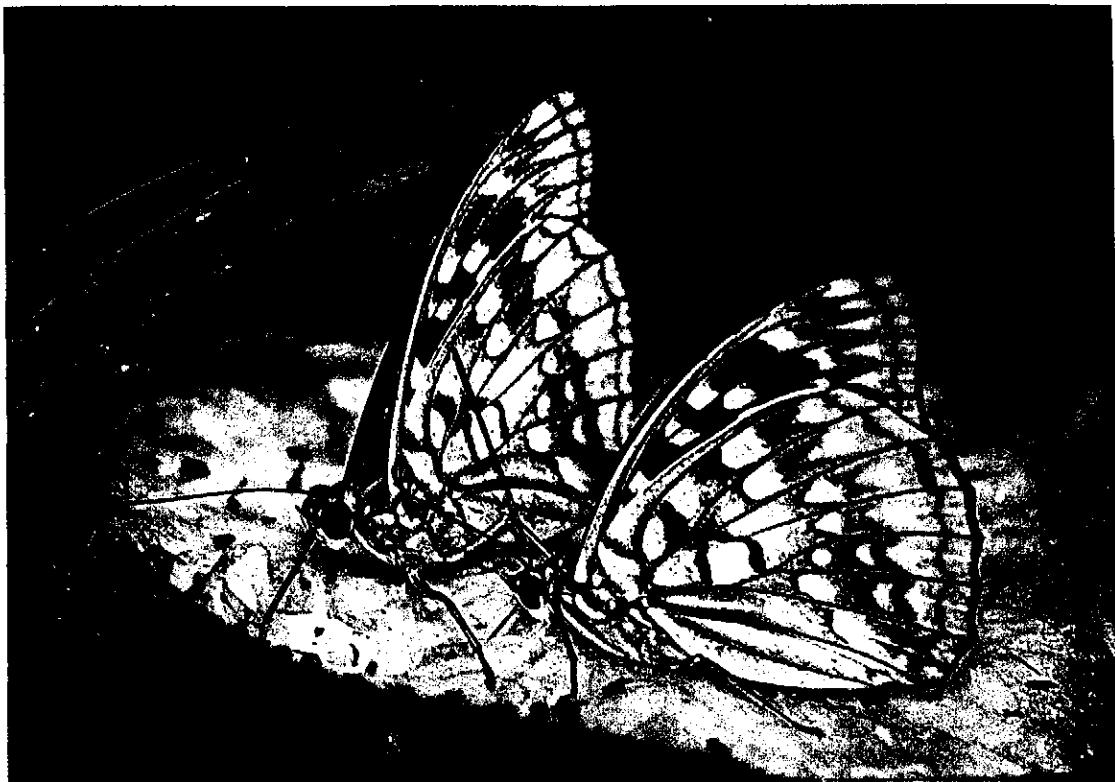
3



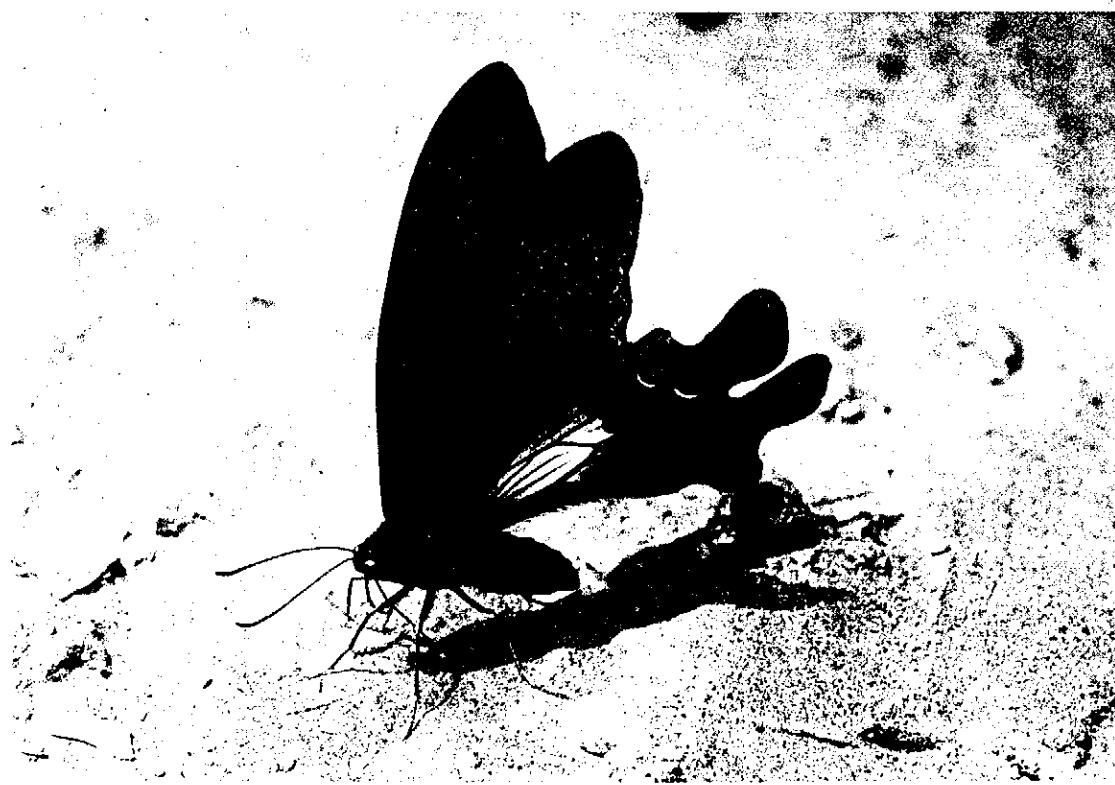
4

彩圖五、翠峰湖工作記錄

1. 翠峰湖一景
2. 公園步道一景
- 3.4. 沿路之台灣櫟樹



1



2

彩圖六、研究區域內之 2 種保育類蝶種

1. 大紫峽蝶 *Sasakia charonda formosana* Shirozu
2. 寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* (Shiraki et Sonan)



1



2



3



4

彩圖七、計畫區域內產其他蝶類生態照

1. 紫單帶蛱蝶 *Sumalia dudu Jinamitra* Fruhstorfer, 摄於往觀霧途中
2. 玉帶挾蝶 *Daimio tethys moorei* Mabille, 同上地點
3. 孔雀青蛱蝶 *Precis orithya orithya* Linnaens, 摄於上坪苗圃
4. 拉拉山三線蝶 *Athyma fortuna kodahirai* Sonan, 摄於棲蘭