

蘭嶼 珠光鳳蝶之研究 I

(珠光鳳蝶復育可行性之研究)

Study on the *Troides magellanus*

陳 維 壽

中華民國七十六年六月

提 要

1. 珠光鳳蝶之學術及觀賞價值：

珠光鳳蝶是台灣區所產蝶類中，最大型而美麗的種類。為菲律賓系統之純熱帶性蝶。僅分佈於蘭嶼，不產在台灣本島。雄蝶具有舉世絕無他例的合成色鱗片。則黃金色大花紋因逆光而呈現真珠光輝。由於它擁有如此特殊的分佈和獨特的形態，在學術上、觀賞上具有無比的價值，被公認為世界性名蝶之一。

2. 族群命脈危在旦夕：

20 年以前，珠光鳳蝶在蘭嶼島，是產量最多的普通種類之一。然而由於十多年來人們在蘭嶼進行的①林相改造，②開墾、造路，③牛羊放牧，④大量採捉成蝶，⑤掘取幼蟲食草做藥材等作業，使珠光鳳蝶產量急速減少。至民國 60 年代末期已顯見種族危機。在民國 74 年間所調查的，族群規模小到總數不及百隻。種族命脈危在旦夕，如果未進行緊急援救，隨時會因遇發事故而突然絕種。

3. 工作綱要和研究步驟、方法：

- (1) 由於珠光鳳蝶族群命脈之危機嚴重，事態緊急，時間急迫，不允許慢慢等到復育方法研究完成後再依法進行有效復育工作。因此計畫於民國 74 年 7 月，根據一般蝶類復育工作原理為經，計劃主持人多年之工作經驗為緯，立刻進行緊急種原確保工作（等於小規模的復育工作）。
- (2) 另一方面按正常程序，開始研究珠光鳳蝶之分佈、生態、繁殖地、生活史、繁殖行為、天敵及有關繁殖之植物等等基礎項目。
- (3) 以上述第(2)項研究成果做為基礎，進一步研究復育工作較有效的

紅紋鳳蝶幼蟲爲害，使很多苗木死亡。情況也相當嚴重。但爲了不違背動物保護工作者「不爲保護一種動物而殘殺對人類安全不構成危脅的任何其他動物」信念，不得不遠離蝴蝶活動範圍，尤其紅紋鳳蝶蝶道，在遠處定植馬兜鈴。延緩被紅紋鳳蝶發現、產卵、產生幼蟲爲害情況，並忍受它們幼蟲爲害。

預期當馬兜鈴株高超過 2 公尺後，可避免此害而專成珠光鳳蝶幼蟲食草。

- (3)緊急種原確保工作，雖經多次挫折、困擾，但在民國 76 年春天可以正式宣告成功。族群規模已達 5 百左右，目前繁殖趨勢乃在逐漸提高中。本項工作本身也是一種小規模的復育工作實驗。

5. 檢討和結論：

兩年來的研究和工作，使吾人已掌握了有關珠光鳳蝶相當豐富的基礎資料，也有了有效復育方法。另一重要成就是阻止因馬兜鈴真菌病流行蘭嶼而可能先使馬兜鈴絕種，接着也使珠光鳳蝶絕種的浩劫，已成功地確保了種原，打好了正式推展復育工作的基礎。然而族群規模還小，定植的馬兜鈴尚未茁壯。如果就此停止一切期待中的復育工作時將會發生下列情況：

- (1)如能繼續維持目前的保護現況，即無人採蝶堀藤出售時，部份定植野外的馬兜鈴植株會繼續死亡，但會留下相當數量強韌的植株繼續生存下去。預估珠光鳳蝶族群規模即會隨著縮小一些，直到存活的馬兜鈴數目與珠光鳳蝶族群規模形成平衡爲止。此後就會一直穩定地維持兩者之相對數量。但兩者族群繁殖態勢都很弱，其族群規模因故而會隨時降低。
- (2)如無法維持有效保護現況，任令商人再次以金錢誘使原住民進行大量採蝶堀藤，隨時再會面臨絕種危機，使前功盡失。

6. 建議：

根據研究成果，立刻進行大規模的長期復育工作。最少也應該進行 2 年為期的短期復育工作，使珠光鳳蝶族群規模有 2 仟隻以上。如此不但可確實穩定其族群命脈，也可以成為「開發蝴蝶為觀光資源計劃」之基礎。

7. 【附錄】開發蝴蝶為蘭嶼觀光資源計劃、初步構想：

如果進行珠光鳳蝶大規模的復育工作，所繁衍培增之珠光鳳蝶數量到達某一水準以後，不僅具有很高的觀賞價值，還能成為蘭嶼景色之一大特色。這時假如再進一步進行其他蘭嶼特產名蝶如瑠璃帶鳳蝶、大型優雅種如大白斑蝶及其他若干蝶種之復育工作，則能夠形成觀光資源。其可能方案是：

- (1) 在雙獅岩及東清避風路段進行大規模蝶類綜合性復育計畫，即能期待上述兩地成為：「開放性蝴蝶花園」，成為季節性觀光項目。
- (2) 如能在東清舊苗圃或永興農場附近天河瀑布，選地開闢半開放性網式蝴蝶園，更能提高蝴蝶觀賞價值，成為蘭嶼強烈的特色。本項網室結構，將可隱藏在林木中，對外絕不影響任何觀瞻。

方法。

- (4)根據前(3)項研究所得，不斷地隨時修正進行中的緊急確保種原工作方法。本項修正案也成為研擬的復育方法是否有效的實驗工作。
- (5)綜合並歸納以上各項目研究成果，最後訂定「珠光鳳蝶復育計劃」。
- (6)合併「蘭嶼蝶類之調查報告」（農委會 75 年生態研究第 005 號）成果和上述研究成果，研擬「開發蝴蝶為蘭嶼觀光資源，初步規劃構想」。

4.研究成果：

- (1)已明瞭珠光鳳蝶之分佈、生活史、生態、繁殖地及繁殖行為等基本資料，以及幼蟲食草馬兜鈴之繁衍方法，馬兜鈴和蝴蝶間的自然平衡現象等等應用資料。但珠光鳳蝶的一年期內確實的代數，雌蝶體內卵粒形成經過等尚不明瞭。
- (2)根據上項資料修正緊急種原確保工作方法，終於能夠導出有效的復育工作方法。其間發現了許多障礙及困難，但一一設法克服。重要而最初未經料到的困難項目如下：
 - ①工作開始之初期，乃然有商人收購成蝶行為。更嚴重的是第 1 次發現原來有藥材商派人收購馬兜鈴，這種行為對珠光鳳蝶之傷害，簡直是致命傷。為此特地在島內進行保育宣導工作。對學生及部份居民已有了效果。民國 65 年 7 月後未再發現原住民替台灣商人採蝶掘根出售行為。
 - ②進行大量馬兜鈴繁殖實驗過程中，在第三批發現從未有記錄而非常嚴重的馬兜鈴真菌性流行病。經鑑定後選農藥防治。現已撲滅。
 - ③在現場馬兜鈴苗育苗期及野外定植小苗期，受到了繁殖力強大的

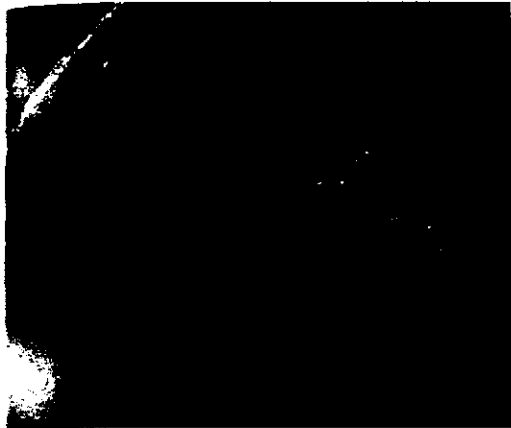
鳳蝶科
Papilionidae

珠光鳳蝶幼蟲經前蛹再蛹化
的態期轉變過程↓



↑ 1-2 珠光鳳蝶 (雌)

Troides magellanus C. & R.F.

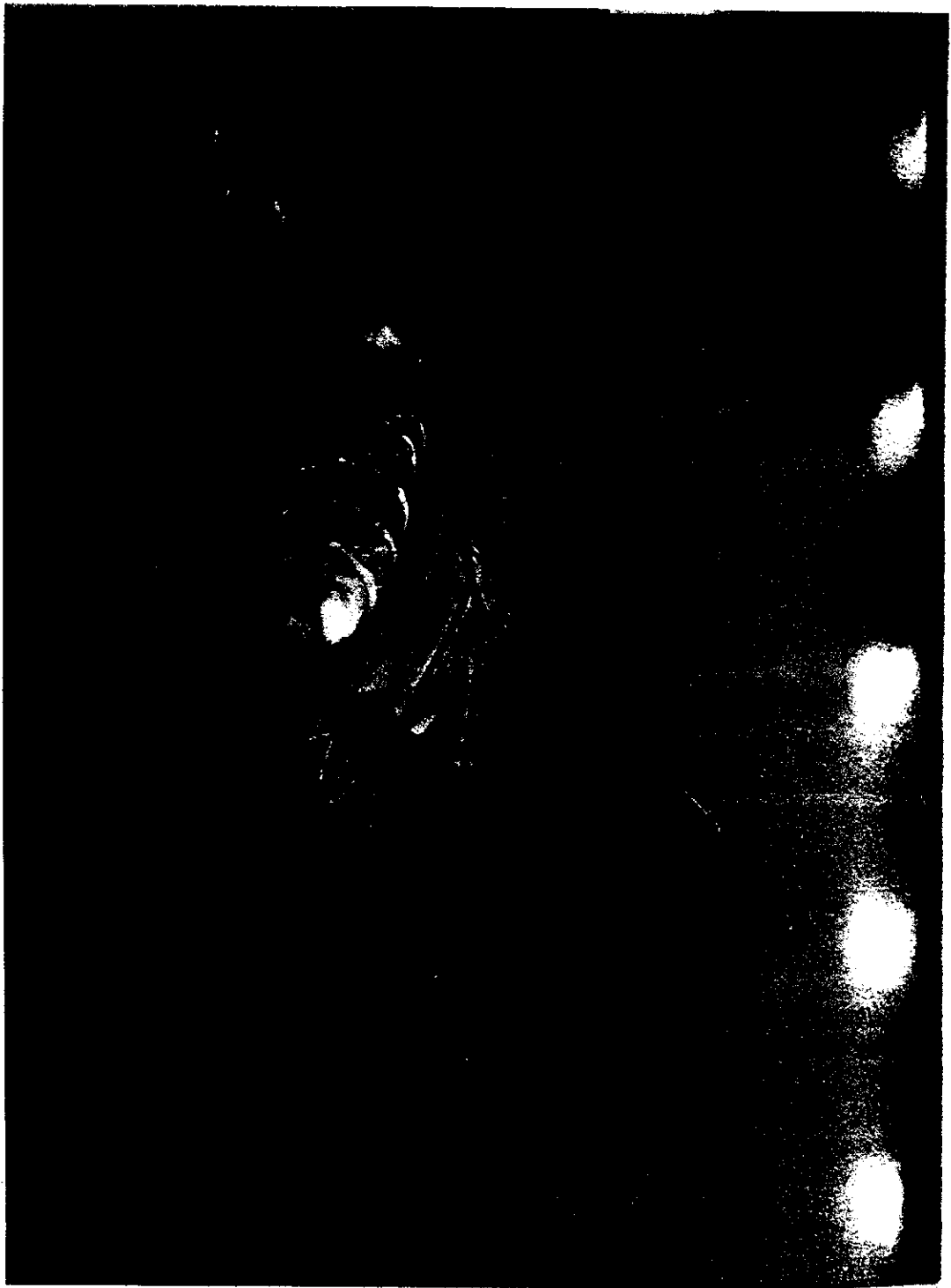


幼蟲↑

由蛹剛羽化的雄蝶↓



鳳蝶科
Papilionidae



1-2 珠光鳳蝶 *Troides magellanus* C.&R.F.



雄蝶

蘭嶼島特產，本來是最常見的普通種。但近年來面臨絕種，幸而農委會托北市成功高中昆蟲博物館進行復育工作。

後翅黃金色花紋遇逆光則散發出燦爛的真珠狀光輝，且可在青、紫、綠色間變換光芒，美不勝收。

目 錄

提要

序	1
一、研究方法	3
1.緊急確保種原方法	3
2.珠光鳳蝶基本資料研究方法	3
(1)收集資料和統計分析	3
(2)珠光鳳蝶現況調查	4
3.復育方法之研究	8
4.開發蝴蝶為觀光資源計劃初步規劃	9
二、研究結果	11
(一)基本資料	11
1.分 類	11
2.分 佈	11
3.形 態	11
4.生 態	16
5.生活史	19
6.價 值	24
(二)族群命脈之探討	26
1. 40 年來之珠光鳳蝶族群消長	26
2.族群生機衰退之原因	28

3.有關保育之基本資料	28
(1)民國 74 年初之珠光鳳蝶情況	28
(2)民國 74 年初影響保育工作因素	30
(3)民國 74 年 6 月珠光鳳蝶族群態勢之研判	31
(4)民國 74 年以前有關保護珠光鳳蝶所做的努力	32
(5)有關實施保育工作時期問題之檢討	33
三、復育方法之研究	34
1.復育工作之原理和基本方法	34
2.馬兜鈴藤之研究	34
(1)種類及基本資料	34
(2)馬兜鈴在蘭嶼島內之分佈狀況	37
(3)馬兜鈴之繁殖力	40
(4)馬兜鈴和蝶類之關係	42
(5)結 論	45
3.復育工作之障礙和對策	46
(1)概 況	46
(2)馬兜鈴真菌病	47
(3)紅紋鳳蝶幼蟲害	50
(4)採蝶挖藤作業之防止對策	55
4.緊急確保種原工作（小規模復育工作）成果	61
5.復育計畫（構想和草案）	67
四、開發蝴蝶為蘭嶼觀光資源計畫（初步構想）	73
參考資料	79

序

蘭嶼特產珠光鳳蝶，不僅是台灣產蝶類中最大型而美麗的種類，也是世界性名蝶之一。本來在蘭嶼島是產量最多的普通種類。在光復前後曾和蝴蝶蘭併列被稱為蘭嶼生物景觀的最大特色。可惜的是由於多項人為因素，其族群被迫萎縮，個體數似乎以幾何級數減少。在民國 73 年間進行的初步統計估量，其族群規模可能在 100 隻以下。這種數字，對一種動物族群而言，其種族命脈是極為危險，隨時會因故而可能突然絕種。所幸的是經由林耀松教授之協助，能夠獲得行政院農委會之重視，支援經費，於民國 74 年 6 月開始，立刻進行「緊急種原確保工作」。另一方面開始有系統的研究珠光鳳蝶之分佈、生態、生活史。於民國 75 年再擴大研究範圍，探討繁殖行為，復育工作可行性。最後據以確定珠光鳳蝶有效復育方法，也提出開發蝴蝶（當然以最具特色的珠光鳳蝶為主體）為蘭嶼觀光資源計畫。

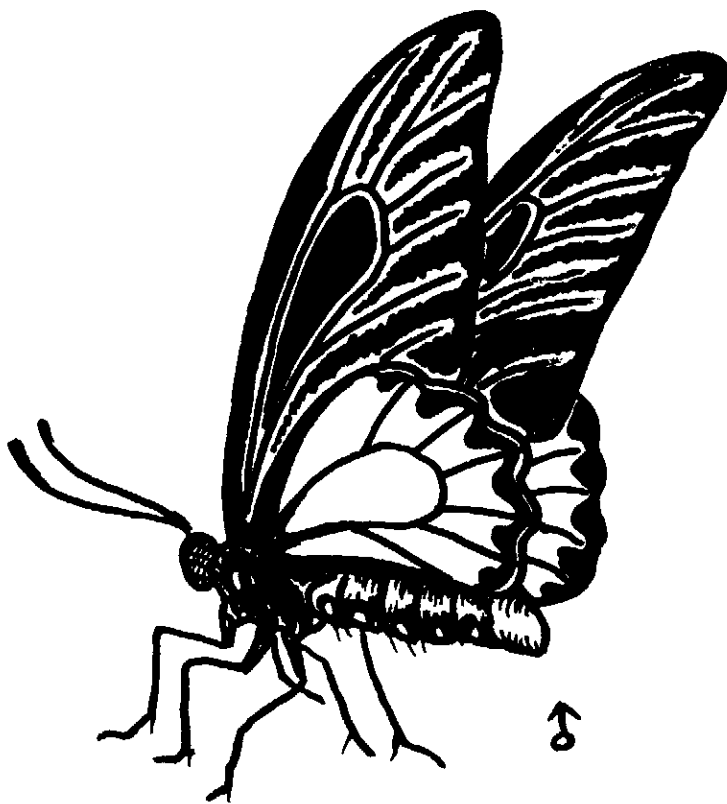
二年來的工作過程中，不斷地產生許多困難而且頗具戲劇性。原以為珠光鳳蝶族群衰退原因不外乎開墾、放牧及大量採售。但後來發現另一嚴重的新因素，則幼虫賴以生存的馬兜鈴藤根不巧可當中藥，因此藥材商托山胞作地氈式搜索掘走藤根。似乎非把珠光鳳蝶迫進絕種的深淵不罷休。為此工作人員在研究、工作之餘也進行了保育觀念宣導。此外，過去從未發現過的馬兜鈴真菌病於民國 75 年突然發生，並且快速漫延，一時苗木幾被殺盡……。

雖然有如此重重困難，但喜見能穩定了珠光鳳蝶族群規模，進而驚喜地看到珠光鳳蝶恢復生機，個體數緩慢地增加。今天，雖然其族群規模還不超過 500 隻。但是這個趨勢，明顯地告訴我們，珠光鳳蝶

已經脫離絕種危機，族群命脈重見了生機。至此以二年進行的「緊急確保珠光鳳蝶種原工作及其復育可行性研究」終可告成功。但是更重要的是應該立刻根據研究成果進行大規模復育工作，藉以提高其族群規模到某一水準……至少，個體數應有 2000 隻以上，藉以鞏固族群生機，另一方面應制定法律或藉著成立國家公園保護之下，使此名蝶不但留存後代，更希望能夠再次以它們豪華美麗的舞姿陪添蘭嶼的自然生態美，成爲蘭嶼風光的特色。

陳維壽

北市成功高中昆虫博物館



珠光鳳蝶 *Troides magellanus* C. & R.F.

一、研究方法

1. 緊急確保種原方法

由於珠光鳳蝶族群規模太小，經簡易統計族群個體尚不及 100 隻，種族命脈危在旦夕。因此民國 74 年 7 月，當時雖然對珠光鳳蝶的繁殖場所、繁殖行為並無精確的資料，也不知道最經濟、有效的復育方法，但立刻根據一般蝶類復育方法通則進行緊急確保種原工作。其唯一的目的是在最短的時間內穩住珠光鳳蝶種族生機，阻止其族群規模繼續衰退，減少個體數量，藉以免除因突發事故而突然絕種。

緊急種原確保工作主要的方法是：立刻繁殖幼虫食草馬兜鈴，種植於成蝶活動區，目的是想要除掉迫使珠光鳳蝶族群衰退的最大因素，供給它們幼生代維生所需的空間和食物。同時也以人工採卵方法獲得卵粒後，在實驗室內飼養幼虫，一方面探討生活史，也做為確保種原的第二道防綫。

2. 珠光鳳蝶基本資料研究方法

(1) 收集資料

- ① 收集在國內外已發表之有關珠光鳳蝶學術資料。（參閱第七項參考資料欄）
- ② 收集賞蝶會會友及同好在民國 64 年 6 月以前，在蘭嶼進行之蝶類採集調查資料及未發表之記錄。共 36 人日次。
- ③ 檢視民國 55 年至 69 年間，蝴蝶商人（余清金、余清輝、施添丁、謝睿禎、余文仲、余文智）從蘭嶼島批購準備出售或加

工之珠光鳳蝶標本數量資料。

(2)珠光鳳蝶現況調查

①現場調查時間

民國 74 年 7 月至民國 76 年 6 月。

②調查項目

珠光鳳蝶在蘭嶼之：1) 分佈情況(場所密度) 2) 繁殖地(現存幼虫食草分佈) 3) 生活史 4) 一般生態 5) 繁殖行爲 6) 族群衰退原因 7) 天敵 8) 年消長 9) 族群規模之測量 10) 其他有關項目。

③研究方法

1) 分佈和繁殖地調查：

選擇珠光鳳蝶最明顯的發生期(即成蝶活動期)，在蘭嶼進行面的調查。再縮小爲綫及點的調查。然而由於經費、時間以及人手關係，事實上是不能進行地氈式的面的調查。我們所採用的是由縱橫的調查綫組合成網狀。雖然由網綫圍繞的網目空間並沒有被調查。但是可以由圍繞它的調查綫代表。例如，大片草原、中央山區密不通風的熱帶原始林以及木麻黃造林區等使用此法。其中草原及木麻黃造林區，如要進行調查，毫無困難。但是植物相太單純，根本就不可能有繁殖地，因此有意採用較鬆散的網綫調查法。至於中央山區原始森林內部，除了極少數地區，調查人員根本沒有辦法進出。在理論上，珠光鳳蝶的繁殖地及幼生代生活空間都不該在密不通風的密林中，因此只在外圍採用網綫調查法。

調查方法以目視及望遠鏡確認珠光鳳蝶，並做記錄。由於珠光鳳蝶成虫體翅非常大，又有非常顯明的色彩斑紋，而

且在蘭嶼又沒有形態相似的近緣種蝶類，因此不慮認錯。

2) 年消長

(a) 路線：由椰油（第 1 年）或野銀（第 2 年）出發，沿環島公路繞一圈返回出發點。

(b) 時間：選擇成蝶較活躍的上午 7 點至 11 點間執行。環島調查實際使用時間，除了例外，均在 2 至 2.5 小時間。

(c) 天氣之選擇：選擇晴天至雲天，無風或微風天氣時執行。避免陰天、雨天及強風吹刮的日子。

(d) 方法：調查人員在珠光鳳蝶可能出現的場所，推機踏車步行，靠目視及望遠鏡觀察或尋找珠光鳳蝶，發現後在地圖記載。在貫穿草原、村落、懸崖等非珠光鳳蝶活動區道路上，調查人員騎上機踏車，以時速 15 ~ 25 公里慢速前進。如遇珠光鳳蝶活動，立刻停下來觀察並記錄。

(e) 次數：第 1 年原則上預定每月進行 4 人日次調查。第 2 年每月 8 人日次調查。

(f) 統計：按月份選擇有效調查結果，以平均數代表該月份成蝶活動數字。平均數小數點以下四捨五入。如平均數值不滿 1，但非 0 時，均以 1 計數。

3) 一般生態及繁殖行爲

根據分佈及繁殖地調查結果，選擇成蝶活動頻繁地及繁殖地，觀察其移位飛行、覓食行爲、求偶飛翔、婚前舞蹈、交配、產卵及其他一般生態。

4) 生活史

(a) 採卵：研究用之卵，選用能確定產卵時間之健康卵。其來源有二：就是在野外確認剛剛產的卵或採集母蝶，以人工方法採卵。

(b)幼生代之飼養觀察：最理想的方法是在蘭嶼島，而且是在野外進行飼養記錄。但研究人員無法常駐蘭嶼，同時在現場又無法找到能夠進行學術性飼養記錄之研究員，因此不得不携回台北，進行飼養。等到在現場訓練出人員後再做現場飼養記錄。

5) 天敵

進行生態觀察之同時，留意捕食性及寄生性天敵之觀察。另一方面，從野外採集之幼生代飼養過程中也可獲得寄生性天敵資料。

6) 族群規模之測定

(a) 成蝶數量：

最為理想的方法是：採捉所有珠光鳳蝶成蝶，在翅膀上留下編號再釋放。但是這種方法施用於蝶類時，遠比鳥獸困難。因為成蝶生命很短，不斷地有新個體羽化、也有老個體死亡。因此採捉、做記號的作業必須密集在數天內完成。此外成蝶喜在高空樹冠飛翔，採集非常困難。因此如果實施此項辦法，最少需要 10 個人費時 3 天以上才能完成。因此採用下列方法。

a. 觀察實得數：將環島道路分成三段，每段包括 1 至 2 個成蝶主要活動區。在發生期選擇晴天無風日子，三人一組，每人負責一個調查路段。每天於上午 7 點至 11 點間同時調查成蝶個體數。原則上以目視或望遠鏡觀察，確認後記錄。必要時採捕成蝶，在翅膀上做記號後釋放，以免重覆記錄同一個體。本項調查所得數據，則是觀察實得數。由於調查時，必然有部份成蝶不活動而停棲中，即使正在活動也未必被調查人員發現。因此觀察實得數並非珠光鳳蝶在當時擁有的真正個體總數值。這個數據的意義是：讓我們確知，在當時珠光鳳蝶最少有這個數目的成蝶。但仍然可以做為珠光鳳蝶族群

在不同時日擁有的個體數之比較。足夠做為珠光鳳蝶族群繁衍趨勢的研判。

- b. 族群規模之推估：選擇較小觀察區，一人按照上項方法做成蝶記錄。同時盡量派衆多人手，以木棒打擊調查區 樣林樹木，極力進行騷擾，迫使停棲樹蔭成蝶顯姿，另案記錄，做為隱藏成蝶數字。

算出隱藏成蝶數對觀察實得數之百分比，做為隱藏成蝶系數。則：

$$\boxed{\text{成蝶總數}} = \boxed{\text{觀察實得數}} + \boxed{\text{觀察實得數}} \times \boxed{\text{隱藏成蝶系數}}$$

- (b)幼生代觀察實得數：進行成蝶數量之同時，或在前後數日內，檢查野生及栽植的幼虫食草，盡可能詳查幼生代個體數則為幼生代觀察實得數。

由於蛹體不一定結在食草上，因此，在同一時間內尚有未被發現的隱藏蛹。另一方面觀察實得的幼生代個體，由於天敵、疾病、態期轉變時之障礙，必有若干百分比個體不能羽化成蝶。因此在理論上，要把幼生代數量併算在珠光鳳蝶族群規模時應該有所加減，則：

$$\boxed{\text{幼生代羽化成功總數}} = \boxed{\text{觀察實得數}} + \boxed{\text{隱藏個體數}} - \boxed{\text{夭折個體數}}$$

由於經費、時間、人手及技術因素，此次並未做上項加減。

- (c)族群規模之推測（以蘭嶼做為單位空間的族群密度）

$$\boxed{\text{珠光鳳蝶族群規模}} = \boxed{\text{成蝶總數}} + \boxed{\text{幼生代觀察實得數}}$$

上項計算所得數據、並非精確，但可做為復育實驗前後族群規模之比較，用以判斷繁殖趨勢。（則可明瞭珠光鳳蝶族群是否還繼續衰退中或已恢復繁殖力，個體數開始增加。）

7) 族群衰退原因之探討

- (a)集中所收集之資料中，有關族群消長之部份，經統計、綜合、分析、研判出在過去迫使珠光鳳蝶族群衰退之原因。
- (b)根據珠光鳳蝶生態觀察、繁殖地調查、天敵情況研究、幼生代飼養記錄及其他有關因素，研判珠光鳳蝶族群規模在現況下仍然繼續而且急速衰退原因。
- (c)綜合上兩項資料，理出珠光鳳蝶族群由何時，如何開始衰退，現況如何以及對將來趨勢之假說。

3 復育方法之研究

①研究時間

民國 75 年 7 月至民國 76 年 6 月。

②研究項目和步驟

- 1) 現存野生馬兜鈴分佈情況。
- 2) 馬兜鈴之大量繁殖方法。
- 3) 復育場所之選擇。
- 4) 復育方法實驗。
- 5) 族群規模之測定和比較。
- 6) 擬定復育計劃。

③研究方法

1) 分佈調查法：在全島進行「面」的調查。被判斷為非馬兜鈴生長區；則草原、岩礁、砂灘、岩壁、木麻黃及椰子樹造林區、密不通風的中央山區森林及海邊灌叢、採用以縱橫調查綫組合的網式調查方法代替地氈式面的調查。對適合馬兜鈴生長的密林及灌叢邊緣、植栽較疏鬆的森林，溪流兩岸農村及附近則盡可能做地氈式的面的調查。

2) 馬兜鈴繁殖方法：

(a)採種後直接播種在適合生長的野外。

(b)在苗圃播種發芽、育苗後，將不同株高的苗定植於野外，比較生長情況，尋找適合在野外定植的最低苗高。

(c)定植於野外之苗木、分成二組。一組繼續進行人工管理，另一組定植後即令其自生自滅，以了解是否需要人工管理。如需管理應如何進行。

3) 復育場所之選擇：

根據珠光鳳蝶繁殖地調查資料，再考慮該環境是否適合栽植馬兜鈴，選擇適當場所，做為復育工作實驗區。

4) 在復育工作實驗區定植馬兜鈴、觀察珠光鳳蝶利用人工栽植馬兜鈴做為幼生代發育空間和食物情況。並根據復育實驗前後期族群規模，以觀成效。

5) 分析上項實驗結果，擬定要正式進行復育工作時理想的場所、方法、規模。並綜合結論寫出珠光鳳蝶復育計劃。

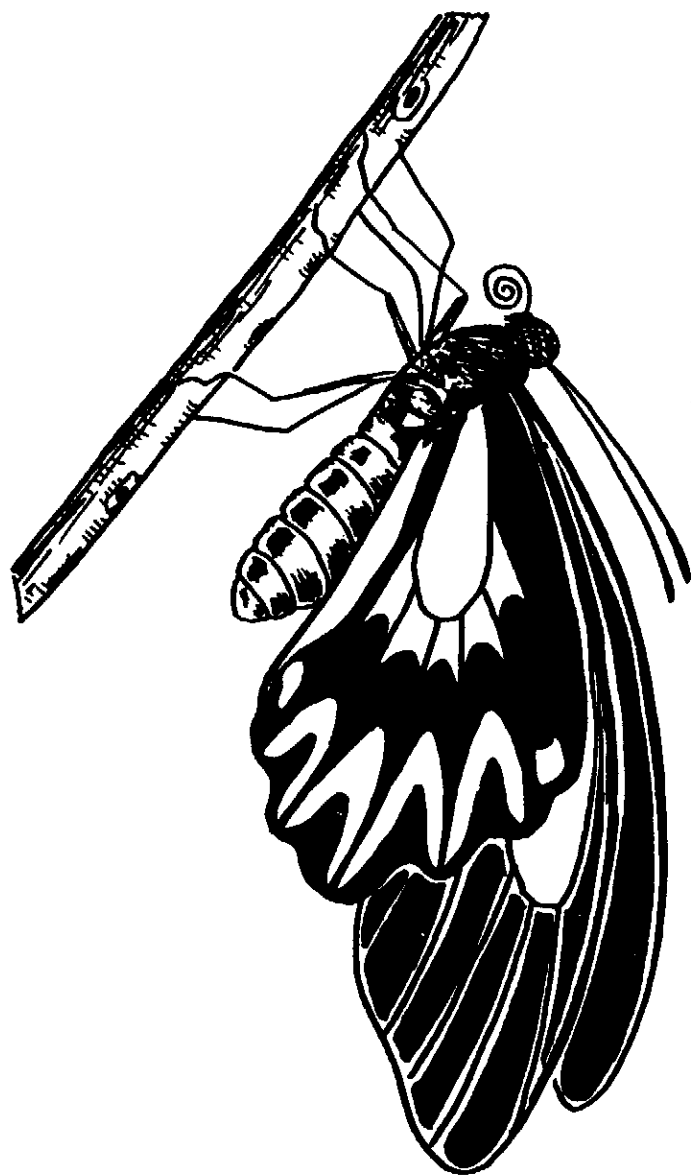
4 開發蝴蝶為蘭嶼觀光資源之初步規畫構想

綜合有關珠光鳳蝶之研究成果，再擬以蘭嶼蝶相之研究成果，擬定以珠光鳳蝶，瑠璃帶鳳蝶及大白斑蝶為主角之蘭嶼蝴蝶觀

光資源開發案初步規畫構想。

◎工作人員：（包括研究員、助理、協助調查及復育工作人員）

陳維壽、陳抱銓、周澤志、周德威、鄭戊乾、周英勇、李良基、李嬌鸞、張永仁、李瑞子、李維祥、江碧臣、劉佩玲、陳鵲莉、陳明昌、施伯士、孫國樑、李吳發。



二、研究結果

(一) 基本資料

1.分類：

屬昆蟲綱、鱗翅目、蝶亞目、鳳蝶科、黃裳鳳蝶屬。正式中名爲“珠光鳳蝶”，別名爲“珠光黃裳鳳蝶”俗稱蘭嶼金鳳蝶。學名爲 *Troides magellanus* C.& R.Felder 屬原亞種。

2.分佈：

(1)世界性分佈：

珠光鳳蝶原亞種僅分佈在蘭嶼。並不分佈在台灣本島。另在菲律賓 Batan Island、Babuyon Island 及 Pollillo Island 有菲律賓亞種之分佈。

菲律賓亞種在產地據說是稀有種。蘭嶼原種在 30 年前是該島最常見的普通種。

(2)蘭嶼島內分佈：

分佈在全島各處。成蝶通常在靠近海邊之林樾、灌叢地帶及森林邊緣無風場所活動。移位飛行時偶而會在草原或路邊經過。根本不在中央山區密林及山頂附近藤叢及草澤活動。原屬該島之普通種，近年已成稀有種。

3.形態：

(1)成蝶：

- ①大小：台灣產蝶類中，最大型種類，雄蝶展翅 11～14 公分。雌蝶展翅 12～15 公分。曾有最大記錄達 16 公分。

珠光鳳蝶分佈示意圖



(1)原始狀況時分佈示意圖

20 年以前分佈情況。
資料來自台灣賞蝶會



(2)民國 74 ~ 75 年分佈示意圖

資料來源

- ① 74 年 7 月至 75 年 6 月間進行 81 人日次調查所得
- ② 1 年間共記錄 81 隻珠光鳳蝶的發現地點。並非同一時間之分佈或族群密度圖

②翅膀、色彩、斑紋：雄蝶前翅黑色，沿翅脈部份呈灰白色。後翅呈半透明黃金色。其週圍沿着翅緣部份黑色，形成帶狀黑緣。黃金色花紋色彩來自複雜的合成鱗片。這種鱗片含有黃金色素外，尚有特殊物理構造，可以呈現物理色。於是投以逆光線，黃金色突然消失，並散發強烈的真珠狀金屬光芒，隨着光線與翅膀角度，金屬光澤會在綠色、藍色、紫色間轉換變化。這種奇特的色彩，無論動植物或無生物，在地球上尚無任何類例。

雌蝶比雄蝶大。後翅黑底，並嵌有複雜的條狀黃金色花紋。

③腹部：粗大。雌蝶底色呈白色。雄蝶腹部背側有黃灰色部、各腹節後緣有極狹細不明瞭黃綫。腹部後端有很明顯的兩片交配用捉握器。

(2)幼生期形態：

①卵：形狀近正球型。卵的底面略呈凹面狀。剛產下的卵表面被覆着淡橙色的附着物。靠底部邊緣呈白色。精孔呈暗紅色。

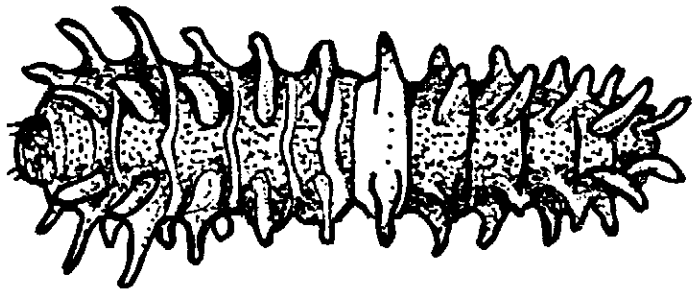
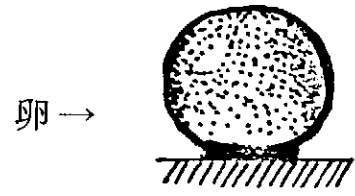
②幼虫：

1) 1 齡幼虫：頭部黑褐色有光澤。並長着黑色細毛。頭幅約 0.89 mm。體色呈暗紫紅色。第 1、2 胸部及第 7 腹節至尾部則呈黃色。肉角呈淡黃色。前胸背板呈黑褐色並且有光澤。背板左右兩端有橙黃色突起，前端呈幾丁質化，並長黑色細毛。第 1、2 胸節之亞背綫，氣門上線上之肉質突起呈橙黃色。第 3 胸節至第 6 腹節的亞背綫上或氣門上線上的肉質突起和體色一樣呈暗紫紅色。第 7～9 腹節亞背綫上之肉質突起呈黃橙色。

胸脚呈黑褐色並有光澤。腹脚呈暗褐色。尾脚呈淡黃色。

2) 2 齡幼虫：頭幅約 1.8 mm。體色是暗紫紅色並有些光澤。

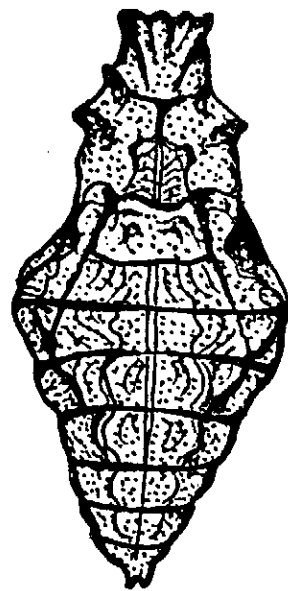
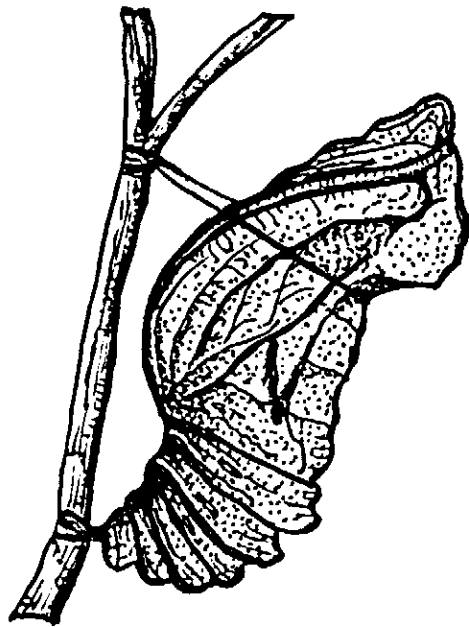
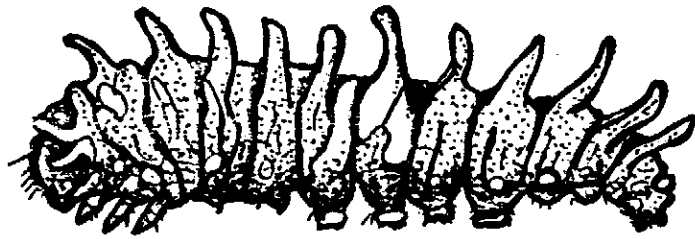
珠光鳳蝶幼生代・外部形態



← 終齡幼蟲背面

終齡幼蟲側面 →

蛹側面 ↓



← 蛹正面

第 1 胸節及第 8 ~ 10 腹節帶些黃褐色味道。肉角呈橙黃色。前胸背板是黑褐色並有光澤，左右兩端之突起，比 1 齡幼虫，有明顯的退化現象，變成黑褐色的矮小瘤狀突起。第 3 腹節氣門下線上之突起呈白色，其尖端是紅色。在第 3 腹節到第 6 腹節間的各節亞背綫，氣門上線上之肉質突起，均呈紫紅色，尖端則紅色。但第 4 腹節亞背綫上的肉質突起却單獨呈白色，尖端仍然紅色。這些一對白色突起，由較寬的白色帶狀紋聯結。第 7 ~ 9 腹節亞背綫上之突起即略帶淡紅色味。肛上板是暗褐色，並長有黑色毛。胸脚呈黑褐色並有光澤。腹脚是暗褐色。尾脚則呈黃褐色。

- 3) 3 齡幼虫：頭幅約 2.55 mm。體色比 2 齡幼虫較濃而呈暗色。第 1 胸節及第 8 腹節到尾端的黃褐色部已轉變成紫褐色。另外聯結第 4 腹節亞背綫上之白色突起的白色帶狀紋比第 2 齡期幼虫增加幅度，擴張到體側氣門下綫附近。
- 4) 4 齡幼虫：頭幅約 4.3 mm。體部形態、體色、斑紋，均和 3 齡幼虫相同，但各體節後緣、尤其第 2、3 胸節及第 1 至第 6 腹節後緣明顯地呈現白色邊紋。

終齡幼虫：頭幅約 6.5 mm。體色可分兩型。一型和 4 齡幼虫相同，呈暗紫褐色。另一型的身體底色呈黃褐色及暗褐色相隔的虎斑狀紋。

- 5) 蛹：頭部沒有明顯的突起。眼部略前方部份則有圓弧狀之銳角形突起。第 1 胸節背面左右有 1 對的綫狀突起。第 2 胸節背面有各 1 個 Y 字形隆起。前翅基部則呈短狀突起。其尖端向身體後方有銳利的突起。腹部背綫上有 1 條低矮的縱走綫狀隆起。在亞背綫上各節有 1 個低矮的突起。其中第 4 ~ 6

腹節上很明顯，但尖端並不銳利呈鈍型。沿着觸角後緣有濃紫色的細綫。在第3胸節至第3腹節氣門上綫有暗褐色綫狀紋以外，體表並無顯明的斑紋，全體呈黃褐色，背部略帶橙黃色。

4.生態：

(1)系屬：屬於菲律賓系統的純熱帶性蝴蝶。

(2)生棲環境：繁殖地與幼虫生長地均與馬兜鈴分佈區完全重疊。在海邊至山崖中間，能夠避風而有繁茂植物，但未致繁茂到密不通風的場所，亦則靠海邊之灌叢、樹叢以及中央山區密林邊緣或靠溪流邊。

成蝶除了在上述地區活動外，尚可飛翔到全島各處覓食。通常喜在海邊至山麓有野生植物開花處活動。

(3)食物：

①幼虫：幼虫為狹食性。在蘭嶼島僅吃港口馬兒鈴 *Aristolochia Kankauensis* Sasaki 及卵葉馬兜鈴 *Aristolochia tagala* champ 經本次飼養研究，尚可吃台灣本島產瓜葉馬兜鈴 *Aristolochia cucurbitifolia* Hay。但不吃台灣本島較常見的戟葉馬兜鈴 *Aristolochia shimadai* Hay 及琉球馬兜鈴 *Aristolochia liukuensis* Hatusima。

②成蝶：為廣食性，可以吸食產在蘭嶼島之各種野生植物花蜜。但似乎特別喜愛蘭嶼海棠。

在實驗室裡，則可以用蜂蜜、糖水、果汁喂食。

(4)習性：

①活動時間：在晴天，太陽升空後，成蝶立刻開始活動，一直到上午9點左右，此後活動頻率降低。炎熱的中午直到4點則甚少

活動。此後隨着氣溫暫降又開始活動。太陽西下時活動完全停止。在雲天、陰天或有一點點小雨，氣溫較低時，中午、下午都可以看到些成蝶。總之在天空有雲而無風時最活動。陽光太強時經常停棲。

- ②移位：成蝶活動目標為覓食及求偶。交配後雌蝶另有產卵行爲。為達到前述活動目標，必須做緩慢但頗有警戒性的移位飛行。通常移位飛行在樹冠上等高空靠翅膀動力進行。此時前後翅緊接着擺動。翅膀振動頻率在鳳蝶類中算很小，振幅則較大，因此看來並無急速之感覺。在空中接近供蜜植物或可能有異性成蝶時，也可以不必振動翅膀，靠滑翔方法，乘氣流旋迴，逐暫下降。如果在羽化地有足夠食物，似乎甚少做長距離移位飛行。
- ③覓食：常靠覓食飛翔在花叢中尋找尚留有豐富花蜜之花朵。盛開的花，如已經其他昆蟲剛採蜜或吸蜜不久不一定有花蜜。蝶體靠近目標花以前，口器已向前伸長，準備採蜜。發現了花蜜則進行吸蜜。由於身體龐大，有相當重量，無法像其他斑蝶、粉蝶等停棲在花瓣或花梗上。因此不斷地振動前翅產生動力，藉以保持身體位置。此時後翅振動幅度很小幾乎接近平放不動，只夠使身體保持在空中不墜。此時三對腳則輕輕地捉住花朵，用以穩定整個身體。這種覓食態勢完成時，伸長的口器早已探入雌蕊蜜腺開始吸蜜。吸蜜時警戒性很低。
- ④求偶：由雄蝶追求雌蝶。求偶飛行時如雌蝶屬處女蝶，且有意接受求愛時，飛行速度緩慢，一前一後地在空中飛翔。如果處女蝶不願接受求愛，或已經交配過的雌蝶，則以快速的避敵飛翔想要擺脫雄蝶之追求。一直往高空飛。如對象是交配過的雌

蝶，雄蝶會很快而自動放棄追求，如爲處女蝶，雄蝶會想盡辦法糾纏。此後並非沒有機會改變雌蝶的拒絕態度。當雌蝶改變心意，避敵飛翔會降低爲移位飛行，最後就成爲被動的求偶飛行。

當雌蝶接受求愛時會自動地降到叢林中較隱蔽場所。有時雄蝶會飛在雌蝶上側，利用體翅從空中做出似乎壓抑雌蝶的姿勢強迫雌蝶飛下，迫進隱蔽場所。雌蝶終於停在樹葉或枝條上。最初會平放翅膀，表示尚不願交配。於是雄蝶就在雌蝶身邊進行婚前舞蹈。珠光鳳蝶的婚前舞蹈不像斑蝶類有很明顯的固定模式。有時也會振動翅膀停留空間，但爲時很短。通常連續輕碰雌蝶體翅，偶而以雌蝶爲中心做鐘擺狀飛行。

雌蝶決定願意交配時，即翅膀併疊於背上。此時雄蝶會立刻飛近進行交配。交配時原則上靜停於植物體上。此時毫無警戒性。遇人或天敵侵害，即可雌雄連着身體做避敵飛行。通常是靠雌蝶翅膀動力，帶着雄蝶飛翔。

- ⑤產卵：交配過而接受精液的雌蝶，將以移位飛行尋找幼虫食草馬兜鈴。除了例外，通常會飛回自己生長的場所尋找馬兜鈴附近產卵。但偶而也會到其他有幼虫食草附近產卵。找到了馬兜鈴後即改以產卵飛行尋覓適當的馬兜鈴葉片。通常產在葉片下面。但也有不少案例，把卵粒不產在食草葉片上而產在食草附近其他植物枝條，靠根附近或枯枝上產卵。卵粒散產。似乎也有估計食草葉片可供幼虫食用之份量，在葉片甚多的藤株或其附近，可能分散數處產下數粒卵。但絕不像紅紋鳳蝶漫無限制地產下許多卵，以致食草不夠而使多數幼虫一起餓死。

雌蝶產卵通常喜歡在已有 2 公尺以上較高食草或其附近產

卵，很少在樹下剛定植的小苗或高不及 1 公尺的矮藤葉上或其附近產卵。每隻雌蝶發卵數 10 ~ 20。

- ⑥避敵：遇到人或其他天敵侵害，將會加速擺動翅膀，盡速脫離現場。但是身體笨重，翅膀振動頻率比其他常見的黑鳳蝶類，青帶鳳蝶類小，飛行速度乃不能令人有很高的感覺。

5 生活史：

①研究作業資料

(a)經過：民國 74 年 7 月，剛開始研究時，珠光鳳蝶極為稀少。即使想要觀察成蝶舞姿都不容易。而且它們又常在捕虫網無法到達的高空活動。當時只能採集產期不明之卵或某一齡幼虫飼養。因此只能獲得片斷生活史資料。至民國 75 年 6 月，緊急確保種原工作生效。個體數增加後，終於能夠直接觀察野生雌蝶產卵實況，並獲得具有明確產卵日期卵粒，才開始正式飼養。

(b)飼養場所：最好是在蘭嶼現場飼養。但研究員不能長駐蘭嶼。雖然訓練在現場僱用的保育員，但尚不能使其做正確記錄，經失敗若干次後，不得不將卵帶回台北飼養。夏季台北和蘭嶼氣溫相差並不太大，早春及入秋後溫差較大，樣品均以夏季為中心飼養。

②各態期日數

1) 盛產期之各態期平均日數

幼生代日數平均 69 天，（最短 61 天，最長 88 天）

(a)卵期：平均 7 天（最短 6 天，最長 9 天）

(b)幼虫期：平均 37 天（最短 31 天，最長 48 天）

- 1 齡幼虫期 平均 3 天 (最短 2 天 , 最長 4 天)
- 2 齡幼虫期 平均 4 天 (最短 3 天 , 最長 6 天)
- 3 齡幼虫期 平均 5 天 (最短 4 天 , 最長 8 天)
- 4 齡幼虫期 平均 8 天 (最短 6 天 , 最長 12 天)
- 5 齡幼虫期 平均 15 天 (最短 13 天 , 最長 18 天)
- 前 蛹 期 平均 2 天 (最短 2 天 , 最長 3 天)

(c) 蛹期 平均 25 天 (最短 22 天 , 最長 42 天)

(d) 成虫 : 室內人工飼養平均 21 天 (最短 15 天 , 最長 25 天)

做記號釋放野外後 , 收回登錄者僅有 1 個例子 21 天 , 再釋放後未能採回。在自然界中 , 成蝶可能活 1 個月以上。

[有關上項資料之說明]

(a) 各態期平均值資料來源 : 根據有確實產卵日期記錄之卵粒而飼養之案例中 , 成功地羽化成健康成蝶的 7 個案例做平均。樣本卵在蘭嶼採集 , 飼養即在台北。

(b) 各態期最短及最長天數資料來源除根據上項 7 隻樣本外也引用其他產卵期不明之飼養個案以及由某一齡幼虫開始飼養的個案記錄。本項樣本有些在蘭嶼飼養 , 有些在台北飼養。

(c) 10 月 26 日所採之化蛹日期不明之蛹 , 經過冬眠 , 蛹期長達 141 天才羽化。

③ 幼生代飼養記錄案例 :

1) 第 1 例

幼生代日數 67 天。

(a) 卵 : 產卵場所 : 東清村、野銀

產卵日期：	75年 6月 3日	}	— 卵 期： 8天	}	幼虫期 35天
(b)幼虫：孵化日期：	75年 6月 11日				
第1次脫皮日期：	75年 6月 14日	— 2齡幼虫期： 4天			
第2次脫皮日期：	75年 6月 18日	— 3齡幼虫期： 5天			
第3次脫皮日期：	75年 6月 23日	— 4齡幼虫期： 7天			
第4次脫皮日期：	75年 6月 30日	— 5齡幼虫期： 14天			
做蛹台變成前蛹日期：	75年 7月 14日	— 前 蛹 期： 2天			
(c)蛹：：前蛹脫皮化蛹日期：	75年 7月 16日	}	— 蛹 期： 24天		
(d)成虫：羽化成蝶日期：	75年 8月 9日				
(♀蝶)					

成虫羽化後帶回蘭嶼釋放。

2) 第 2 例

(a) 卵 : 產卵場所 : 望南角附近

產卵日期 : 75 年 7 月 18 日

(b) 幼虫 : 孵化日期 : 75 年 7 月 25 日

第 1 次脫皮日期 : 75 年 7 月 28 日

第 2 次脫皮日期 : 75 年 8 月 2 日

第 3 次脫皮日期 : 75 年 8 月 7 日

第 4 次脫皮日期 : 75 年 8 月 15 日

做蛹台變成前蛹日期 : 75 年 8 月 31 日

(c) 蛹 : 前蛹脫皮化蛹日期 : 75 年 9 月 2 日

(d) 成虫 : 羽化成蝶日期 : 75 年 10 月 1 日
(♂ 蝶)

成虫於室內以蜂蜜、水果汁做人工飼養

成虫死亡日期 … 10 月 20 日

— 卵 期 : 7 天

— 1 齡幼虫期 : 4 天

— 2 齡幼虫期 : 5 天

— 3 齡幼虫期 : 5 天

— 4 齡幼虫期 : 8 天

— 5 齡幼虫期 : 16 天

— 前 蛹 期 : 2 天

— 蛹 期 : 29 天

— 成 虫 期 : 19 天

幼虫期 40 天

④幼生代生態

1) 幼虫：

幼虫通常停棲在食草葉片背面。但成熟幼虫多半停在較粗大的藤條或食草附近之物體上。動作遲鈍。給於刺激時不太容易使其發怒而翻出肉角。

2) 蛹：

化蛹場所並無固定模式。即不一定在食草上化蛹。常常到食草附近，甚至離開食草 10 公尺以上遠處的其他植物枝條上。如以手觸摸、突然淋雨或被噴霧或受其他刺激，會擺動身體。

⑤一年代數

1) 研究作業背景資料：

珠光鳳蝶一年代數之研究，比其他鳳蝶、粉蝶等困難重重。原因是珠光鳳蝶繁殖形態與其他一般蝴蝶完全不同。即羽化時，體內並無已成形的卵粒（其他蝶則已有）。因此不能靠人工受精、及人工採卵方式取卵。必須在野外長期生活後才會孕育成熟卵，以備受精。在這種情況下除非研究員能夠住在蘭嶼 1 年以上，否則無法進行。因此此次研究不能進行累代飼養。只根據下列資料推估代數：

(a) 以 2 年時間在自然界所做的觀察。

(b) 飼養不同月份所採的不同齡期幼生代所得的許多片斷個案資料。

2) 一年代期：

應可判斷一年兩代。但也許有若干個體可能會有 3 代。

⑥各態期在不同季節之情況

珠光鳳蝶屬於純熱帶性蝴蝶，且生活在四季不甚明顯的蘭嶼。因此並沒有以族群為單位的明顯態期轉變現象。則在春、夏、秋三季中均有各種態期的個體同時存在。到目前為止被確認的越冬態期是成蝶及蛹。但並不能排除幼虫及卵態也會有越冬情況。經若干實例顯示，同時在秋天化蛹的蛹體有些只經42天及時在冬天前羽化，另一蛹即經 141 天蛹期，於次年早春再羽化。

6.價值：

(1)學術價值：

- ① 分佈上：為純菲律賓系統蝶種。本亞種為蘭嶼特產，並不在台灣島分佈。為蘭嶼島代表性動物。
- ② 形態學上：具有全世界獨一無二的特殊色彩。
- ③ 分類學上：研究台灣、蘭嶼、菲律賓動物相關聯性不可缺少的種類。

(2)觀賞價值及觀光價值：

- ① 形態美：台灣產蝴蝶中，體翅最大的種類。翅膀色彩瑰麗、斑紋鮮明，且有特殊物理性金屬光輝。具有極高的形態美。
- ② 生態美：飛行時翅膀振幅角度不大、頻率小、飛行緩慢。在最高速的避敵飛行時的速度，在蝶類中乃屬中速度，並不快。這些飛行習性，夠讓一般遊客盡情地欣賞牠們具備的豪華色彩與優美舞姿。如果太陽位於賞蝶人背後，珠光鳳蝶在人的前面往前飛行，賞蝶人將有機會看到那燦爛的真珠光輝而感嘆不已。

珠光黃裳鳳蝶所具備的個體生態美，在台灣產蝴蝶中毫無疑問，位於第一位。在世界性名蝶中，也在前茅。

③ 普及性：在過去，珠光黃裳鳳蝶是最普通的種類。春夏間到處成群飛舞，可讓任何人隨意欣賞。可惜近年來數量激減，現在少得幾乎成爲稀有種。一般觀光客很難有機會觀賞。已失去了可觀賞的普及性。但對行家的賞蝶人，由於難得一見，反而增加其魅力。如經人工繁殖，施以保護，可能增加普遍性，提高供賞價值。甚至也有可能再度成爲蘭嶼風光之特色而形成觀光價值。

(3)經濟價值：

由於大型、美麗並具有獨特色彩，其標本成爲裝簧及蒐集珍品。國際間之標本售價約美金二十元。近似的菲律賓產異亞種則高達美金五十元。民國 70 年後商人在現地批購價約新台幣 100 元。現場收購人即以新台幣 50 元向原住民小孩或老人收購。民國 76 年在台北市出售舊標本，1 對 1 仟元。

(二) 族群命脈之探討

1. 四十年來之珠光鳳蝶族群消長：

(1) 穩定期：

民國五十年代中期以前，蘭嶼一直保持著原始面目。當時珠光鳳蝶和大白斑蝶是蘭嶼島上最普通種類，分佈在全島低山帶至海邊平地，處處可見。此外較能避風的低山帶，到處有各式各樣的蝴蝶飛舞。（參考資料）民國四十四年，陳維壽在蘭嶼紅頭村附近，一個上午間採到 56 隻珠光鳳蝶。於民國五十二年，在東靖山麓附近二小時內採到 21 隻珠光鳳蝶以及超過 200 隻之其他蝴蝶。

(2) 半衰期：

民國五十年代中期，蘭嶼島重犯高金鐘逃亡案發生，爲了搜捕高某及其同股犯人，在西南面逃亡地，以火焰噴射器大規模燒山。蘭嶼島西南面靠海岸之原始森林邊緣地帶植物無一幸存。此次災變，對分佈於森林邊緣之鳳蝶科、粉蝶科、部份斑蝶科蝶類影響最大。尤其徹底破壞了西南面珠光鳳蝶及大白斑蝶繁殖及生長地自然環境。原本在西南面低山帶繁衍的珠光鳳蝶族群，在數夜間絕跡。不多久，被燒毀的森林邊緣地帶，又被新生的草叢、樹叢覆蓋。但是獨缺繁殖力、競爭力特弱的馬兜鈴。於是燒山後，珠光鳳蝶無法在西南面重建家園。爬藤繁殖力較強，也開始在原地恢復了少部份族群，使大白斑蝶數量也隨著恢復了一些。然而在蘭嶼島東北面，當時並未受燒山之惡運，繼續保持著原始狀況。珠光鳳蝶及其他蝶種仍然在東北區保持繁衍。

五十年代中期到六十年代中期，台灣本島的蝴蝶加工業發達，蝴蝶商人常駐島上，大量收購蝴蝶。這段期間，每年由蘭嶼輸出的珠光鳳蝶數量，一直在五千隻前後，最多時曾超過一萬隻。每年產量之消長，似乎只受氣候影響。看不出大量採捉對族群的顯明影響。這期間由蘭嶼輸出的珠光鳳蝶，絕大部份採自東北面。

(3)全衰期：

到了民國六十年代，林務局開始進行林相改造。大量栽植木麻黃。在中期以後的開墾，除了造林、還進行開路。而且工作加速進行。木麻黃的大量栽植作業，似乎對整個蘭嶼島有其價值。尤其造林區多在山腹的草叢及樹叢地，看來好像不影響蝴蝶生態，然而在作業過程中，完全未考慮特有植物之保護問題，徹底破壞了看來並無重要性的低山帶樹叢。不巧侵害了珠光鳳蝶賴以生存的帶狀生態環境。此外少部份造林區不幸正在蝴蝶繁殖地。

這期間，政府也鼓勵山胞農耕。他們擴大農耕地的方式是由海岸平地往低山帶森林邊緣開墾，於是嚴重地影響多種蝴蝶生存，尤其正中了珠光鳳蝶生存帶。

在這過程中受害最烈的是珠光鳳蝶。因為生長在路邊，海邊樹叢中未被開墾作業消滅僅存的馬兜鈴則被放牧的牛羊不斷嚙吃死盡。

半衰期間東北面森林邊緣尚未受侵害時，人們雖然大量採捉，但對珠光鳳蝶族群還看不出顯明影響。但是因開墾而蝴蝶繁殖地快速縮小時，大量採捉作業突然間變成火上加油似地，更加速了珠光鳳蝶族群衰退。

由於以上不利因素逐年累積，珠光鳳蝶每年產量急速下降。在民國六十年末，珠光鳳蝶年採獲量降到一千隻左右。民國七十

年的年產量未達一千隻。到了七十一年蘭嶼島採蝶活動會完全停止，究其原因，並不是沒有需求，而產量太少了。雖然現場收購價格高到新台幣 50 元以上。但一天採蝶，採不到若干完整個體，結果不夠工資，因此再也無人願意從事採蝶。但到了民國 74 年商人利用學生、老人等不計工資多少的人再次進行商業採捉行為，更加深了珠光鳳蝶族群危機。

2. 族群生機衰退之原因：

(1)開墾：為蝶類族群衰退之共同主要原因。尤其東清和雙獅岩附近較少受風害，曾是蝴蝶大繁殖地的場所，分別被開墾為苗圃及椰子林影響最大。

在開墾作業中，受害最烈的是珠光鳳蝶。瑠璃帶鳳蝶等生活在山區森林邊緣者影響很小。

(2)家禽家畜之放牧：家禽大量放牧，使在村落附近繁衍的粉蝶、斑蝶類幼生代被啄食殆盡。牛羊之放牧徹底消滅馬兜鈴，迫使珠光鳳蝶面臨絕種。但放牧對在森林間生長之蛇目蝶及部份小灰蝶、蛺蝶沒有影響。

(3)人為大量採捉成蝶：受影響最嚴重的是大型美麗種，尤其面臨絕種的珠光鳳蝶。對在森林繁殖的種類並無影響。

(4)在民國 65 年 10 月，發現台灣的藥材商派人大量收購馬兜鈴藤。藥材商搜購馬兜鈴藤：對珠光鳳蝶而言，這個作業遠比採捉成蝶有更嚴重的後果，成為致命之打擊因素。

3. 有關保育之基本資料：

(1)民國 74 年初之珠光鳳蝶情況：

十多年來的開墾作業，包括造林、造路、建屋、擴大農耕地、放牧，嚴重地破壞了珠光黃裳鳳蝶生態環境。加上商人毫無限

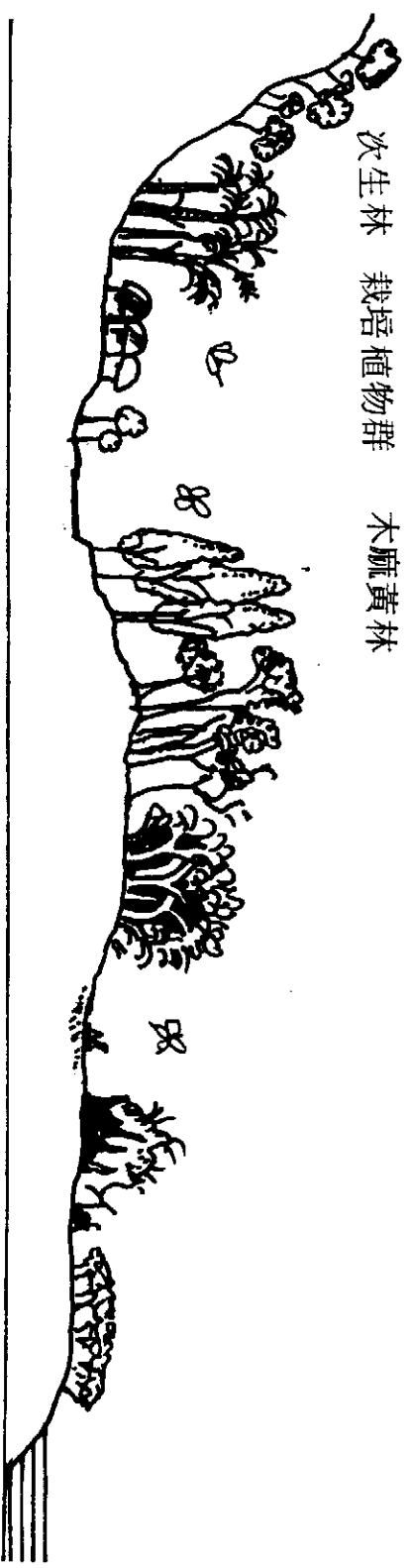
海崖植群	天然森林	沖積平原、河階	海岸林帶	林投叢帶	砂灘草木植群帶	後灘珊瑚礁植群帶	前灘珊瑚礁植群帶
------	------	---------	------	------	---------	----------	----------

20年前(沖積平原蝴蝶很多)
 生態環境變化和蝶類活動區消長



~ 29 ~

民國64年(蝴蝶變少)



現存珠光鳳蝶繁殖地中，東清苗圃及雙獅岩附近椰子林區就是上圖變遷的最標準案例

制的大量採捕，珠光鳳蝶族群很顯明地衰退、產量銳減。尤其在民國 73 年底開始，更因不明原因（後來才知藥材商搜掘馬兜鈴藤），使其族群規模降到 1 百隻左右。不但迫使珠光鳳蝶面臨絕種的危機，隨時很可能因突發事故而突然絕種。

(2)民國 74 年初，影響保育工作因素：

①有利因素

- 1) 蘭嶼之林相改造計劃已停止，暫時沒有大規模造林之任何計畫。
- 2) 由於珠光鳳蝶產量非常少。原住民從事採蝶出售所得金額早比一般勞動工資低。因此在民國 71 及 72 年，在台灣雖然乃有珠光鳳蝶標本之需求，但已無經濟性的職業採蝶作業。
- 3) 行政院文獻會，引用「文化資產保護法」禁止在蘭嶼島採捉或携出珠光鳳蝶。此項行政命令由鄉公所製作木牌在椰油及紅頭村公佈。
- 4) 蘭嶼島內之放牧式牛羊的畜牧式微。

②不利因素

上項有利因素，看起來對珠光鳳蝶族群命脈之延續似乎絕對有利。其實另有如下不利因素：

- 1) 毫無疑問，農耕地還是會緩慢地不斷擴大。侵蝕了現存的原始森林邊緣，嚴重破壞繁殖、生長地。
- 2) 在民國 72 年 5 月，台灣本島之所有蝴蝶商人，再也沒有任何可以出售的珠光鳳蝶標本現貨。必將提高單價鼓勵現地人採捉。如果價格高到可以超過工資時，以經濟為目的的大量採捕必可恢復。而再次來臨的大量採捉，將是致命打擊。

民國 74 年剛開始推展復育工作時却發現。商人改變方

式、利用小孩及老人採捉。他們根本不負家計、不計以日為單位之工資高低。也許3~5天才捉1隻，1個月1個人賺不到3百元，也願意進行採捉出售。

- 3) 雖然鄉公所公佈禁止採捉出口。但事實上機場、港口及郵局之檢查作業，均無法阻止珠光黃裳鳳蝶標本之輸出。
- 4) 牛羊放牧雖然減少，但乃有羊群每天不斷地尋找馬兜鈴，嚙食幼虫食用植物馬兜鈴，一株又一株地使其死滅。
- 5) 馬兜鈴是很原始的植物。在自然界裡，屬於逐漸被淘汰的弱勢植物，它們無法以種子自行繁殖，甚至將苗定植於野外後如不經人工管理也會死亡。因此在自然狀況下只會減少不會增加。

(3) 民國 74 年 6 月，珠光鳳蝶族群趨勢之研判：

綜合上述對珠光鳳蝶產生的有利因素及不利因素，珠光鳳蝶族群命脈將有下列途徑。

① 放任現況，不執行任何保育工作時：

- 1) 繼續維持目前之小康情況。但是蘭嶼之馬兜鈴繼續緩慢地減少，最後必定絕種。珠光鳳蝶也會隨著減少。最後乃然會絕種。
- 2) 有突發性事故時，例如商人出很高的單價，使採蝶出售所得遠超過當地工資，誘使原住民青年再次以地氈式採捕包括成蝶及幼生代一切態期個體時，或藥材商人同樣地提高馬兜鈴藤收購單價時，均可使珠光鳳蝶在數週甚至數日內突然絕種。

② 如進行有效保護工作時

不僅是行政命令，在島內徹底禁止採捕、海港、機場、郵

局徹底嚴防輸出珠光鳳蝶及馬兜鈴。則可緩和珠光鳳蝶減少速度、延長族群命脈。但繼續會慢慢減少。當族群規模小到某一程度後，由於個體數少、不得不進行近親交配的結果，會產許多不健康個體，於是加速衰退。最後乃不能避免絕種。

③如果進行保育工作時：（包括保護和復育）

想要延續珠光鳳蝶族群命脈，必須進行復育工作，同時也必須施行有效的保護工作。當族群恢復生機，族群總數到達某一規模（尚不能確定是多大）後，每年發生量能維持一定數據，即可認定沒有絕種危機。

如果進行大規模的復育工作，使其族群再次繁榮，即不僅無慮絕種，也可能成爲蘭嶼風光的一大特色。

〔參考資料〕蘭嶼島到目前之開發，對另些大型美麗種：瑠璃帶鳳蝶、大白斑蝶族群命脈之所以影響較少，是因爲這些蝴蝶之繁殖、生長地伸入在山區原始森林中。而這些原始森林，以目前情況是再也不會被破壞，因此不慮絕種。

(4)民國 74 年以前有關保護珠光鳳蝶所做的努力：

- ①民國 60 年初北市成功高中陳維壽開始注意商人在蘭嶼進行之珠光鳳蝶大量採捉作業以及珠光鳳蝶族群開始受傷害現象，因此多次透過新聞、電台、雜誌、電視以及演講強調應該保護珠光鳳蝶。但未獲得政府有效反應。
- ②於民國 64 年 3 月 1 日，由國科會召開「野生動植物保護會議」及民國 67 年 12 月 1 日，由省府農林廳主辦之「台灣省蝴蝶保護會議」中正式提出保護計畫。但均未獲得具體的支援。
- ③於民國 71 年底，由於情況暫趨嚴重，直接行文林務局，提出具體可行方案，期望林務局能實施積極的保護計劃。但僅獲無

關痛癢的回文，略謂“本局將令蘭嶼工作站注意保護”等毫無實施計劃之意願。唯一收獲是蘭嶼鄉公所公佈，有氣無力的禁止採捉運出公告。

④民國 72 年情況更嚴重。認為僅做保護已無法防止珠光鳳蝶族群命脈之衰退。因此研擬復育計劃，向觀光局提出。所獲回文是觀光局已不管蘭嶼。遂設法於民國 72 年 7 月 24 日直接面告當時省主席李登輝先生。獲允諾將協助推動此事。至此保育案似有希望。但李先生不久離省高升副總統，省府民政廳來函略謂「無預算、無人材、無法執行……」

⑤民國 73 年在生態保護協會提出本案，經林耀松教授熱心協助，於 74 年初向行政院農委會提出緊急確保珠光鳳蝶工作及研究計劃。終於同年 6 月獲准，7 月開始一方面進行種原之緊急確保工作，一方面開始研究珠光鳳蝶復育方法。

(5)有關實施保育工作時間問題之檢討：

珠光鳳蝶族群之衰退，在開始時速度緩慢。但後來影響族群生機之不利因素增多且來得快，便開始以幾何級數式的減少數量。如果在民國 60 年代末或民國 70 年時，只要徹底進行保護即可穩定族群趨勢。在民國 71 年～72 年後則必須要配合復育工作，僅靠保護已經來不及。當時還是有相當數量之珠光鳳蝶及馬兜鈴，復育工作本是輕而易舉。但到了民國 73 年～74 年，珠光鳳蝶及馬兜鈴少到就在絕種邊緣，復育工作將非常困難。接辦本項研究和工作之初，其實並無太多信心。幸而經過 2 年研究和工作，已可確定確保珠光鳳蝶命脈。如果不能在民國 74 年開始工作，而放任到今天，那麼想要推展工作，不但困難重重，能否順利地在 2 年期間便可確保種原穩定族群命脈還是言之過早。甚至也有可能在這期間，因突發事故而突然絕種。

三、復育方法之研究

1. 復育工作之原理和基本方法：

(1) 基本條件：想要進行珠光鳳蝶之復育工作，必須考慮它們生活空間之自然生態系環境是否已有激烈改變。關於這一點，蘭嶼雖然已遭開墾浪潮，但尚無製造公害之工廠、亂用農藥、家庭及農產廢棄物等因素，因此珠光鳳蝶之復育工作，且有基本條件。

(2) 復育原理和方法：設法消滅對珠光鳳蝶族群繁衍有不利影響之因素。則：

① 生長環境之保護：禁止再次對珠光鳳蝶棲環境（也包括馬兜鈴生長區）進行任何開墾。

② 保護珠光鳳蝶：禁止採捉珠光鳳蝶任何態期之個體。同時也禁止携出蘭嶼島外。

③ 保護幼虫食草：禁止掘採馬兜鈴藤，也禁止輸出蘭嶼島外。同時也要禁止牛羊之放牧，只少設法隔離牛羊，使其無法採食馬兜鈴。

④ 積極進行復育：大量繁殖馬兜鈴後定植於自然界，以增加幼虫食物。另方面設置幼虫牧場，以人工方法繁殖並確保幼生代個體安全，羽化成蝶後釋放，藉以在短期內增加個體數。

2. 馬兜鈴藤之研究：

在蘭嶼共有 2 種馬兜鈴，均為珠光鳳蝶及紅紋鳳蝶幼虫之食草。

(1) 種類及基本資料：

① 港口馬兜鈴

1) 學名：Aristolochia kankauensis Sasaki, in Trans.Nat.

Hist. Soc. Form. 21:251, 1931.

- 2) 形態：多年生藤本；莖具淺溝且平滑；葉潤心臟形，長6～7.5公分，寬6～8公分，短銳鏡，心基，革質，兩面殆平滑，惟葉背具細小毛，掌狀5～7脈，葉柄長4～4.5公分；花腋生，短總狀叢生，3～4朵，萼筒喇叭狀，基部呈球體，長3～4.5公分，寬0.9公分，花柱6；蒴果長橢圓體，長5～6公分，寬2公分，具6淺溝，胞間裂開，種子多數，長0.6公分，寬0.5公分。
- 3) 分佈：分佈在蘭嶼島及台灣本島南端鵝鑾鼻半島。從台灣本島中北部並無分佈記錄。
- 4) 說明：藤莖必須靠其他植物往上爬伸。高可達10公尺以上。如無其他適當樹木可供纏繞爬昇，生長點不久即壞死，於是生長受阻。幼苗莖呈綠色。在自然界之競爭力甚弱。水份、濕度、氣溫不適立刻死亡。經數年生長後藤莖外圍產生厚而很堅硬的木栓層，並有縱裂痕跡。此後生命力很強，即使葉片被吃光或藤莖被切斷，也可從基部再萌芽。

在蘭嶼島本來非常多。到處可見。但最近已成稀有植物。

② 卵葉馬兒鈴（又名：雷公卵藤）

- 1) 學名：Aristolochia tagala Champ. in Linnaea 7:207, P1.5, f.3. 1832.
- 2) 形態：藤本；莖平滑；葉卵形或卵狀長橢圓形，長9.5～13公分，寬4.5～5.5公分，漸尖頭，截狀心基或心基，殆呈全綠，葉柄2.5～3公分；花腋生，短總狀叢生3～4朵花，萼筒褐黃色，內部中間具疏毛；蒴果橢圓體，長4公分，寬2.3公分，種子多數。

蘭嶼產馬兜鈴

港口馬兜鈴



卵形馬兜鈴



明品画

3) 分佈：蘭嶼島特產。並不在台灣本島分佈。在蘭嶼和港口馬兜鈴混雜生長。

4) 說明：在形態及生態都和港口馬兜鈴很相似。在蘭嶼島，本來也算數量很多而常見的植物。但產量遠比港口馬兜鈴少。最近稀少到已經面臨絕種的邊緣。

(2) 馬兜鈴在蘭嶼島內之分佈狀況：

① 20 年前（原始狀態）之分佈和生長環境：在 20 年前在蘭嶼平地算普通種，遍佈在合於下列條件的全島各處。

1) 平面分佈：海岸線至中央山脈邊緣的環形帶狀區。以及由此沿着溪流兩側向內陸伸入的錐狀區。（尚需配合其他條件）

2) 垂直分佈：從海拔 1 公尺到最高約 150 公尺之山區也有記錄。但以海拔 5 公尺到 20 公尺，即屬平地較多。

3) 必需有其他植物體或多孔珊瑚礁岩等依附磐繞，因此在有樹櫺或蔬林內外，以及密林邊緣，溪流兩側。

4) 能夠避強風吹刮的場所。因此都在海邊樹櫺或蔬林靠內陸之一側，不然即在不和海岸線成垂直的溪流兩側。

5) 有足夠陽光，但整日不會被太陽直射的環境。例如因生長位置而一天中約有半天直接受太陽直射，另半天即受不到太陽直射光的場所，或在較疏鬆的樹林中，太陽光線的一部份被其他樹葉擋住的場所。因此在中央山區密林中根本沒有分佈記錄。

② 蘭嶼島內之分佈

1) 民國 74 年時之分佈情況

近 10 多年來，由於各種人為因素，在蘭嶼之馬兜鈴已稀少到隨時有絕種的危機。

從民國 74 年 6 月至年底，在現場經研究人員及助理以外，還僱用原住民以下列方式進行調查。

- (a)適合馬兜鈴生長的環境，如較疏鬆的灌叢、樹叢、森林邊緣，盡量以地氈式做面的搜尋。
- (b)不適合馬兜鈴生長的環境，則草原、藤叢、草澤，則以粗網目的交叉綫代替面的調查。
- (c)人都無法鑽進去的茂密灌叢、樹叢、中央山區密林內部則一方面無法進行調查，原則上也不必要調查。

調查結果純野生馬兜鈴僅有 22 棵。全部屬粗大的老藤。如以在台北栽培的馬兜鈴做根據比較時，這些老藤以最保守的估計也有 15 年以上之樹齡。甚至很可能和所依附的樹木年齡相同。也許有幾十年或更久。因為發現野生馬兜鈴的地方，多半是人畜都很難進進出出的場所。樹冠下陽光不足，並不非常適合馬兜鈴生長的場所。不可能在依附植物成長成蔭後從地面上發芽而纏繞生長，使藤莖爬出被附樹木樹冠上獲得陽光。最有可能的情況是隨着被附植物同時一起生長。例如茂密的灌叢或森林，被外來因素，如雷打、火燒、人為破壞或原有樹木因故枯死而出現若干空地後，開始有新生的植物時，挾雜在其中生長。現實的實例是，在龍門瀑布附近及望南角附近發現的野生老藤下各發現了 2 棵及 3 棵長不及 5 公分的幼小苗木。但再經過一個多月前往調查，已無踪無影。

此外經原住民栽植的馬兜鈴在紅頭，野銀，東靖共 3 棵。亦即在民國 74 年時蘭嶼島內共有 25 棵馬兜鈴。

野生馬兜鈴分佈圖



資料來源

民國 72 年至 73 年
賞蝶會調查。

- ① 只從雙獅岩附近至東清間
做簡易調查，
- ② 共 10 株

○記號→栽植株
×記號→野生株



資料來源

民國 74 年至 6 月至 75 年 7 月，
做全島調查。

- ① 共 22 株野生株
- ② 雙獅岩至野銀間少了 4 株

(3)馬兜鈴之繁殖力：

馬兜鈴算是很原始的双子葉植物，在千百年前很可能有一段時間大繁茂過。但時到如今，在自然界中已經完全失去自行繁殖的能力。這個事實由下列實驗可獲得證明。

①播種：

在適合馬兜鈴繁衍的環境，例如有野生馬兜鈴生長地附近經整地後播種。經多次實驗，知悉發芽率在0.1%以下。發芽後不久，隨即死亡。未經整地發芽率是0。

②苗：

- 1) 以人工方法栽培之30公分幼苗，定植於最適合生長環境中後放任，百分之百死亡。
- 2) 以人工方法栽培，株高已達100公分之苗定植於適合生長環境中。不經人工管理放任時，經6個月後成活率在百分之1以下。經1年後全部死亡。
- 3) 馬兜鈴苗死亡原因很多，包括
 - (a)水分：太多、太乾均成死亡原因。
 - (b)最大的原因是在野外，無法和其他雜草競爭，在自然界爭取不到適當日照的空間。
 - (c)土質不良：如排水不良、土質太硬、通風不良。

③成熟藤

馬兜鈴苗，經人工妥善照顧而順利成長，當藤莖綠色外表皮脫落開始木質化，並呈土褐色，外側開始有木栓層並有縱走的隆起後生命力逐漸加強。完全成熟後能耐濕、耐乾、葉片被幼虫吃光或被剪光也不致死亡。不久還會發芽。不僅如此，取老藤枝條插枝也有相當高的成活率。

馬兜鈴播種發芽後，能達到這種耐不良環境的成熟株，在台北的若干栽植案例，需時4～7年。在蘭嶼島也許在數年中可以達到。

④ 定植野外之馬兜鈴苗死亡原因：

幼苗及小苗木生命力非常脆弱，只要有任何一項足夠構成苗木傷害的情況發生，立刻死亡。

下列是工作中實際發生的情況：

- 1) 土質不合生存需要。粘性高、排水不良或相反地土壤保濕能力差。土質之有機物含量不夠，即使不死也生長不良。
- 2) 雨水不夠，及不能及時澆水。
- 3) 因故失去可供纏繞爬高的竹條、或株高超過竹條後，生長點無法找到更高的其他植物枝條，用以依附爬昇。
- 4) 受到紅紋鳳蝶幼蟲侵害。
- 5) 受到真菌性疾病侵害。
- 6) 被放牧的羊發現，即連根吃掉。
- 7) 原住民發現森林中有人插了竹條，以線捆在其他植物上，幾乎必然抽出竹條把玩，然後摔棄。
- 8) 山胞經常進出叢林，在進出間以及砍收樹枝當柴時，無意中踐踏苗木。
- 9) 民國76年1月至5月間遇到歷年來少見之乾旱，小苗無法灌溉而枯死。

下列是工作期間尚未發生過的情況。但如一旦發生也會成致死原因。

- 1) 商人托原住民再次掘挖藤根。
- 2) 珠光鳳蝶產卵在幼苗或小苗木上。這種情況從未發生過。也許將來也不會發生。但在小苗木上以人工方法放養珠光鳳蝶幼蟲時，不久必可使小苗木死亡。

(4)馬兜鈴和蝶類之關係：

馬兜鈴、珠光鳳蝶、紅紋鳳蝶間的三角關係：

在蘭嶼，幼蟲靠馬兜鈴生存的蝴蝶僅有珠光鳳蝶和紅紋鳳蝶。紅紋鳳蝶活動範圍都在離地2公尺以下低處，卵也產在靠地面之葉片。如此幼蟲都在矮小的馬兜鈴或老藤下側生活。

珠光鳳蝶喜歡在高空盤旋飛翔。除了覓食或不得已的情況外很少飛到靠地面的低處。自然地產卵場所也就在成熟的老藤伸展在其他樹木樹冠的葉片或其附近。尚未觀察到任何珠光鳳蝶飛到矮小的幼苗產卵。

如果馬兜鈴老藤長在森林邊緣或有充分太陽光線射到樹冠下側很疏鬆的樹叢內，這一株老藤主要葉片，乃長在被附樹木樹冠上，但有些葉片是長在由靠近地面藤莖分出來的側枝。也可能有地下根往上冒出來藤枝，並有不少葉片。在這種老藤，珠光鳳蝶幼蟲生活在頂枝葉片上，紅紋鳳蝶幼蟲即生活在，靠近地面低處葉片。

如果馬兜鈴老藤長在茂密的灌叢或樹叢、樹冠下側陰暗，那麼除了藤莖頂枝上有葉片外，樹冠到地面的整條藤莖，常常一片葉子都沒有。如果這株植物樹冠不太高，很可能發現珠光鳳蝶和紅紋鳳蝶幼蟲共棲同株。但如樹高超過2公尺，很少有紅紋鳳蝶幼蟲寄生。樹高超過3公尺4公尺，或更高，根本找不到紅紋鳳蝶幼蟲。

最近十年來，珠光鳳蝶果然減少，但具有強大繁殖力的紅紋鳳蝶減少的更厲害，原因在於現存野生馬兜鈴全是長在深處高大的老藤。它們靠地面低處不長葉片。

在二十年前，蘭嶼平地到處有許多馬兜鈴，不但有高大的老藤從老藤地下根不斷地會冒出新芽。任何時候都同時有不同高度的各種苗

馬兜鈴和蝴蝶之關係

1. 珠光鳳蝶常在高空活動。留存茂密森林中之馬兜鈴老藤，在樹冠下藤莖根本不長葉，專供珠光鳳蝶做食物。兩者中已有穩定的平衡關係。

2. 長在樹葉較鬆部份，陽光還可到達樹冠下樹林內之馬兜鈴老藤，下側有葉片。由根抽芽形成的分株矮莖上也有葉。供珠光鳳蝶及紅紋鳳蝶幼蟲做食物。均有穩定的平衡關係。

3. 在苗圃，常聚集紅紋鳳蝶產卵。不經管理時幼苗葉片被吃光而不斷地死亡。

4. 定植在野外，紅紋鳳蝶活動區內之小苗也常因紅紋鳳蝶幼蟲為害而死亡或生長不良。



株、小株。根據資料那時珠光鳳蝶產量和紅紋鳳蝶產量不相上下。

馬兜鈴和蝴蝶間的自然平衡

① 珠光鳳蝶：

主藤表皮脫落，並有很厚的木栓層取代、藤莖很粗的馬兜鈴，在野外均和蝴蝶形成微妙的自然平衡狀態。原則上，珠光鳳蝶產卵頗有節制，似能計算食草大小對幼蟲之負荷能力。從未觀察到在自然界之成熟老藤被產下過多的卵，因此被幼蟲吃光葉片，最後也導致幼蟲餓死。在自然界裏，秋期被珠光鳳蝶吃掉相當數量老葉的馬兜鈴，明春將會萌發許多鮮嫩的新芽，重現活潑的生機。然而在苗圃及在台北栽植，從不讓幼蟲啃食葉片、被保護過當的馬兜鈴，經過了冬天，當春天來臨時，老葉逐暫變黃呈黃綠色，但就是不掉落。於是新芽無處萌發。全株葉片數是不少而且很大，但全呈快枯矮的黃綠色，狀如垂死老人，看不出一點生機。幼蟲不吃此種黃綠色老葉，經人修剪所有老葉後，不久即可發出新芽恢復生機。

然而利用野外馬兜鈴以人工方法用開放式或套網飼養幼蟲時，如幼蟲數超過馬兜鈴所能負荷的範圍時，幼蟲吃光了葉片，就開始吃綠色嫩莖，繼而啃食主藤形成層，使全株枯死，也使幼蟲餓死。

結論是每棵成熟馬兜鈴，視其樹葉規模，每年能夠穩定地孕育一定數量的珠光鳳蝶。

② 紅紋鳳蝶：

紅紋鳳蝶和成熟的馬兜鈴間也有一定的平衡關係。

紅紋鳳蝶卵及幼蟲均在老株藤莖靠下側之分枝葉片或由老藤地下根從新抽芽形成的側株葉片。它們無節制地產卵後，常常會吃光這些幼枝條上為數不多的葉片，但並不能使其死亡，明春將會長得更大、

更壯。如果老藤無法纏繞他物伸長到高處發葉，長得很矮、株高不及二公尺，但分枝多、葉片厚而大並且很繁茂。在此狀況下再多的紅紋鳳蝶也很難在短時間內把葉片吃光，幼蟲在生長過程中不斷地受到了天敵、病害等侵害而陸續死亡。於是在相互的數量上也維持了一定的平衡。

然而紅紋鳳蝶幼蟲對非常脆弱的馬兜鈴幼苗是絕對的剋星。暴露在紅紋鳳蝶蝶道附近的幼苗、小苗木無一能幸免。紅紋鳳蝶幼蟲也同時死滅。

(5) 結論

想要大量繁殖馬兜鈴苗，必須在人工控制下育苗。至少也使藤株超過 1 公尺後定植於野外適合生存的環境。定植前必須整地，清除雜草。土質宜疏鬆，排水良好，但需要有相當含水能力，富有機物。定植後必須有他物可讓它纏繞爬昇。如無法找到適當細小樹木枝條可利用，必須插上竹條，讓其能靠它爬昇到樹桿上有小枝條可供纏繞處。必要時可藉線把藤莖固定他物上。定植後，如果無雨，必須澆水。

[註] 以上有關馬兜鈴之繁殖力實驗，早在民國 65 年即已在台北進行。在野外播種及把苗定植於野外之實驗則於民國 70 年前後在墾丁，73 年在南仁山，74 年在蘭嶼做過。上述資料乃為這些實驗結論之摘要。

3. 復育工作之障礙和對策：

(1) 概況：

進行緊急確保種原工作及復育方法研究過程中，遭遇到很多障礙，可謂困難重重。有些項目是事前已做預期，有些項目是從未想到，甚至接近戲劇性障礙。

各種障礙項目如下：

1) 預先已有估計，但事態比想像中嚴重者。

(a) 不良的工作環境：

a) 運送材料、苗木困難：海運輸送無法預期。島內車輛少、運費奇高。

b) 島內交通不便。

c) 僱不到像台灣本島有效率的工人。

(b) 島民對鄉土生態保育觀念極差。

(c) 很難有效地阻止原住民為錢採蝶出售。

(d) 馬兜鈴苗在野外繁殖困難重重。

2) 從未預測到的難題：

(a) 突然發現嚴重的馬兜鈴真菌性流行病，一時頗為危急。

(b) 紅紋鳳蝶為害馬兜鈴幼苗及小苗木，情況嚴重。

(c) 發現台灣本島藥材商收購馬兜鈴藤根。

(d) 原住民小孩發現在野外定植的馬兜鈴苗木附有竹條，常常好奇地拔出把玩，使馬兜鈴無物可依附而死亡。

(e) 乾災：今年包括蘭嶼的南部，遭遇幾十年來少見的長期乾災。在蘭嶼，至到6月幾乎不下雨。原住民飲用水都成問題，在野銀苗圃的幼苗無法充分澆水。有些死亡、有些影響生長，這些苗將來定植後恐怕凶多吉少。

(2)馬兜鈴真菌病：

1) 發生經過：

20多年來，在台灣鵝鑾鼻半島及蘭嶼觀察過，難以計數的野生馬兜鈴生長情形，從來沒有發現過任何明顯的病害。然而於民國65年7月份，在東靖、原住民房屋邊靠近養豬處的雜亂環境中生長的唯一有10年以上樹齡之馬兜鈴老藤首先發現無法查明病名的病株，隨即死亡。當時認為可能環境太髒，感染腐敗性細菌，而未受重視，也未在現場進行消毒。

民國75年10月間，野銀附近之一棵老株罹病，地上部份枯死。現場保育員將此消息傳到台北，立刻於11月初派人調查時發現，設在野銀之馬兜鈴苗也已受嚴重之感染。當時對第三批苗進行由穴植管移植到軟盆作業中。安全運到蘭嶼的523棵苗中，可以由肉眼觀察被認出罹病的病株高達268棵，有些已死亡。11月4日帶病苗標本回台灣，托人分別送至台灣大學植物病理專家及興農農藥公司鑑定。不約而同地回報稱：該病屬「真菌性疾病」。但到底是何種真菌為害，其學名如何，需進一步鑑定、研究。同時也分別提出可能有效的農藥處方。由於無正式委托研究該真菌病病菌之經費預算，而且我們研究主題是珠光鳳蝶的復育，對馬兜鈴真菌病，我們決定只要能找到有效防治藥方，則不做進一步的研究。因此至今尚不知該真菌病原體學名。

後來在民國75年12月，對野生及人工定植野外的馬兜鈴進行調查時，在東側陸續發現零星罹病株和死亡株。死亡株。全是人工栽植之未成熟之苗木。

2) 真菌病發病經過及病徵：

- (a) 健康株：生長良好，莖葉翠綠、葉片繁茂。
- (b) 藤莖下側，離地 3 至 15 公分處開始變黃。該處黃枯後即開始腐爛變軟。
- (c) 病變藤莖上側之所有葉片隨著枯黃、開始落葉。
- (d) 葉片掉落後藤莖由下往上也枯黃，使地上部全株死亡。
- (e) 病株如為幼苗或未成熟苗木，當地上莖葉死亡後不久，根也死亡。至此全株死亡。

病株如為老藤，在地上部份已開始枯黃時或甚至死亡後，其地下根還不會立刻死亡，而且還可以由地下根或未被受害的靠地面地上莖附近冒出新芽。如果此時不及時殺菌治病時，想要靠新芽重獲新生努力將會失敗。當老藤地下根貯存的養份用盡，全株終告死亡。

3) 真菌病之防治和檢討：

- (a) 防治經過：11 月 16 日開始在苗圃試用由兩個單位提供的可能有效的若干農藥處方如真菌素等。

結果，所有藥方似乎都有效。於是選擇其中使用方法較方便的真菌素做為以後防止該病主要農藥。12 月 15 日開始在野外進行野生及栽植株之防治噴藥。

按使用處方和方法施用真菌素後有了如下結果。

- a) 對 30 公分以下之已發病幼苗，無法救治。
- b) 30 公分以上之小苗，在罹病初期用藥，將近 50 % 的病株能免死亡。這些病株地上部份仍然不能免於死亡，但可以從發病腐爛處下側之莖部側面抽芽，代替原來之主莖。此時，如能以剪刀剪除腐爛部份及其上側地上部份

，只留地面上未受害的短莖，將有較好效果。

c) 對地上主藤已粗大且木質化的老藤施藥，效果甚好。就是所有地上部份已枯死，把罹病部份全部剪除，只留地下根部，不久也會冒出新芽，重整生機。施藥時也同時消毒附近土壤。

(b) 預防：

12月初，派人調查野外之野生及栽植株時，在蘭嶼西側雖然也發現不明死因之馬兜鈴死株，但其致死原因和真菌病多少不符，當時判斷，真菌病尚未漫延到蘭嶼西側。

此後在苗圃使用之農具、穴植管、花盆均浸漬在真菌素溶液中消毒再使用。由台灣運出苗木前，對苗木本身及穴植管、土壤均噴灑真菌素消毒。苗圃也全面消毒。

此後至今，再也沒有發現真菌病實例。但為了安全起見，全島野外馬兜鈴植株於民國76年1月起，全株進行噴洒真菌素預防。

(c) 馬兜鈴真菌病突發案原因之推測。

最有可能的判斷是：馬兜鈴真菌病病原體，絕非臨時產生，早就存在於蘭嶼的自然界中，只是以前沒有機會傳染到馬兜鈴植株上。假定在東清發生的病例是整個蘭嶼島所有馬兜鈴中的第1棵病株，那麼病菌很可能透過人類生活環境中不潔因素傳給種植在人屋邊的馬兜鈴。於是病菌意外地得到理想的寄主而猖獗。此後由於昆蟲做媒介向鄰近地區擴散病原體，首先傳給野銀的馬兜鈴。由於野銀的病株為老藤不易出現病徵但已罹病一段時間。此時剛由台灣運來第三批馬兜鈴苗當老藤呈現病徵時，上百馬兜鈴菌開始感染。由於幼苗抵抗力弱，病徵就在短期內出現，還未等待老藤病重，幼苗相繼死亡。等到運藥治

時，來得及救治老藤，却來不及救活上百羅病的幼苗。

(d) 檢討：

馬兜鈴真菌病之突然發生並且勢如破竹。幾使苗圃培育中幼苗全滅，不到半年也感染到蘭嶼島西側野外藤枝。如果未被發現任令其漫延，很可能使全島馬兜鈴死滅，也使珠光鳳蝶絕種。

(3) 紅紋鳳蝶幼蟲蟲害：

1) 紅紋鳳蝶基本資料

(a) 學名 *Packliopta aristolochiae interpositus* Fruhstorfer。

(b) 分佈

a) 世界性分佈

分佈很寬、北部從華南經尼泊爾到印度半島全境。



紅紋鳳蝶
Menelaides aristolochiae
interpositus Fruhstorfer,
1901

南部包括錫蘭、印尼斯馬達拉、爪哇、婆羅洲。其間涵蓋了整個中南半島、馬來半島、菲律賓及台灣。台灣為分佈北限。在區內各處均甚普遍之種類。共有19個不同異亞種分佈各處。台灣本島產和蘭嶼島產紅紋鳳蝶是同一亞種。

b) 蘭嶼島內分佈：

紅紋鳳蝶之分佈，完全和珠光鳳蝶重疊。即分佈在海岸至低山帶，能避風的矮小或疏鬆植物群落內及其附近，密林邊緣等地。普通種，產量在蘭嶼島內比珠光鳳蝶略少。

(c) 形態：

a) 成蝶：

翅面底色是帶有褐味之淡黑色，尤其在前翅脈周圍色彩尤淡幾近黃褐色。在後翅外緣有淡桃紅色圓紋，2至5室靠中室有白色紋。尾狀突起黑色無紋。背面翅底色更淡，紅色紋即較鮮濃。雌蝶形態色彩與雄蝶同，唯形狀較大，翅面較寬，翅角較圓，展翅6~7公分。

b) 幼生代：

a. 卵：球狀，紫紅色。頂部有一朱紅色突起狀附著物，由此沿經線約有20條黃色條狀附著物通達到底部。卵的直徑約1.4~1.5 mm、高約1.2~1.3 mm。

b. 幼蟲：

1齡幼蟲：頭部黑褐色有光澤並生黑毛。頭帽約0.72 mm。肉角呈淡黃色，並很短。體色呈暗紫紅色，尾端色彩較淡並帶黃色味。亞背線上有肉質突起，

第 2、3 胸節者呈明亮紅色，第 1、2 腹節是暗紅色，第 3 腹節是白色，第 4 腹節是淡黃色。第 5、6 腹節是暗紅色。第 7～9 腹節是淡黃色。肛上板未幾丁質化，呈淡黃色。腹腳呈淡赤褐色，尾腳呈淡黃色。

2 齡幼蟲：頭帽約 1.0 mm 左右。體色呈暗紫紅色。第 1 胸節及尾端周圍略呈淡色。亞背線上肉質突起中第 2 胸節至第 2 腹節呈紅色，第 3 腹節是白色，第 4 腹節是桃紅色，第 5、6 腹節呈紅色，第 7～9 腹節是淡紅色。第 3 腹節之白色突起在背面被廣大的白帶聯絡。此白帶直走氣門下線。氣門上線之突起則呈白色。

3 齡幼蟲：頭帽約 1.6 mm 左右，體色比 2 齡蟲濃，在第 3 腹節亞背綫上之白色突起外，其他肉質突起呈濃紅色。第 3 腹節之白帶比 2 齡蟲稍為廣大。

4 齡幼蟲：頭帽約 2.5 mm。體色比 3 齡蟲更暗，第 3 腹節亞背綫上之肉質突起外，其他突起全呈暗紅色。

終齡幼蟲：頭帽約 3.8 mm。體色又比第 4 齡濃，幾乎成爲暗紫色，第 3 腹節亞背綫上白色突起外之其他肉質突起都呈暗紫紅色。

c. 蛹：頭部向左右及背面有一對薄薄的疵狀突起。胸部明顯地往後側反彎。第 1 胸節背面有大小各 1 對之濃紅色斑紋。第 2 胸節向左右方向有耳狀突起。背面有倒 U 字型隆起狀綫並呈黃色。第 3 胸節及第 1～3 腹節之側面呈圓弧狀並向左右突出，其背面則呈茶褐色斑

紋。腹部顯明地向前方彎曲，因此身體外看來似乎呈 S 字狀。第 4～7 腹亞背線上各節有 1 對扁平的圓板狀突起。此突起很薄，是同屬類似的他種所沒有的明顯特徵。體色底色是淡褐色，體長在 30～33mm 前後。

(d)紅紋鳳蝶之價值

- a) 學術價值：紅紋鳳蝶之世界性分佈甚廣，在台灣區內也遍佈各處之普通種。蘭嶼產紅紋鳳蝶亞種和台灣本島上完全相同。因為在分類學、分佈、形態上均無獨特的特徵，因此在學術上並無任何特殊價值。
- b) 觀賞價值：紅紋鳳蝶在台灣產蝴蝶中，也可以算是中型美麗種。雖其色彩並不太鮮豔、斑紋也並不很顯明，但是飛行速度緩慢、舞姿也相當優雅，因此也有相當程度的觀賞價值。
- c) 經濟價值：在蝴蝶加工業上，算中級材料蝶。有相當的經濟價值。產量並不很多，在蝴蝶加工業並非重要蝶種。
- b) 紅紋鳳蝶在蘭嶼之價值：產量增多，而在蘭嶼到處有舞姿時，也會有相當的觀賞價值。但無論那一方面的價值，根本不能和珠光鳳蝶所比。

2) 生態和爲害情形

飛行緩慢，喜於晴天無風之日訪花採蜜。在空中做移位飛行以及其他活動時的垂直空間遠比珠光鳳蝶爲低，則除了例外喜在地面上 50 公分至 2 公尺內之低空活動。產卵飛行時更常喜歡緊貼著地面尋找幼蟲食草，於是位於紅紋鳳蝶蝶道附近及活動範圍內，株高尙不及 30 公分之幼苗也會受害。

紅紋鳳蝶產卵，除了極少例外，多半把卵直接產在馬兜鈴葉片上。產卵時，似乎並不估計馬兜鈴植株葉片做為幼蟲食物分量的負擔能力，盡情的把體內所有的卵無限制地產在食草上。1隻雌蝶產完後，很可能又有另一隻雌蝶飛來產卵。於是這些卵孵化成幼蟲後，競吃葉片。如果是葉片很少的幼苗或小苗木。一會兒會把所有葉片吃光。接著幼蟲開始饑餓隨即吃綠色的幼莖。至此幼苗死亡。依賴這一株食草生長中的所有幼蟲也一起死滅。

馬兜鈴幼苗非常纖弱，不必等到所有葉片被吃光，為數不多的葉片被吃了過半時除蟲，已來不及挽救而必定死亡。甚至幼蟲只吃掉幼苗主莖生長點時立刻除蟲時，也許可保持其生命，但是從此以後，病株生長一直不良，很難保證它健康地往上伸展枝葉。

紅紋鳳蝶幼蟲對株高2公尺以上之成熟馬兜鈴，幾乎不構成任何蟲害，但對幼苗，及較小苗木構成嚴重威脅。凡被種植在紅紋鳳蝶蝶道附近及活動區域內之馬兜鈴苗木，無一可以幸免。

3) 防治對策：

在蘭嶼現場僱用的原住民保育員發現了紅紋鳳蝶幼蟲為害時，以手捕撲殺方法清除幼蟲。由於防不勝防因此向研究員索取殺蟲藥後，引起計劃主持人重視，經實地勘查後開研討會，並向農委會吳英陵先生報告。一致認為身為動物保育工作者，絕不應該為了保護一種野生動物而殘殺另一種對人類不構成傷害問題的另一種動物。於是決定不但不使用農藥殺盡紅紋鳳蝶幼蟲，也禁止現場工作人員以任何方法捕殺紅

紋鳳蝶幼蟲。

經過討論研究，使用下列方法：

- (a)以小於紅紋鳳蝶成蝶體翅網目之網封閉苗圃。阻止紅紋鳳蝶雌蝶進入產卵。
- (b)想要保護被定植在野外之苗木最有效方法是，以網圍繞苗木。但試做若干株後發現，所需經費不少，又需龐大的人工。在人手、經費兩不足下不得不避開現存蝶道及成蝶活動區域，而選擇適合馬兜鈴生存，但尚無蝶群活動的場所定植。這種方法，並不能完全避免紅紋鳳蝶幼蟲為害，只是能拖延紅紋鳳蝶發現有幼蟲食草之時間而已。這個時間在有些定植的地方是數週，有些却長達二個月以上。尚未成熟的苗木一旦被紅紋鳳蝶發現，甚少能免其害。但爭取的時間能使苗木長到株高接近 2 公尺。較大苗木受害後通常可以避免死亡。即使葉片被吃得精光，只要能夠拖到秋期後，受害株還會繼續抽芽生長。株高超過 2 公尺以上時，紅紋鳳蝶為害開始減輕，逐暫變成珠光鳳蝶幼蟲食草。
- (c)如此明知只要施用殺蟲劑，很容易可以百分百預防紅紋鳳蝶幼蟲為害，但為了不違背保護動物工作者之信念，寧願採取效果不佳的對策對付這個問題。

(4)採蝶挖藤作業之防止對策

1) 概況與嚴重性

(a)成蝶收購情況：

民國 70 年代初期，台灣本島蝴蝶商人已無任何珠光鳳蝶標本存貨可以出售。輸出單價節節升高。需求量也不少。商人雖然一度出很高單價收購。但產量太少，捉蝶不夠

工資，因此無法驅使年青力壯原住民執行大量採捉。事實上看都看不到成蝶舞姿情況下，也無從大量採捉。於是商人開始設法誘使原住民小孩採蝶。他們只要有空則拿著捕蝶網閒逛，有機會看到珠光鳳蝶則捕捉。也許一個小孩在整個產蝶期採不到幾隻出售。但是他們根本就不計所得多寡斷斷續續執行捕捉。於是數量是很少，仍然會慢慢地在繁衍地現場中間收購人手中累積。有了若干數量即送台灣交商人手中。在民國73年至74年2年間由蘭嶼流入台灣蝴蝶商人之確實珠光鳳蝶數量無從精確計數。但經研究員在產地現場及對蝴蝶商人進行的明查暗訪所得資料分析、約在1百至2百隻之間。這個數字比起10年以前的以千單位算的捕捉量幾乎微不足道。其實珠光鳳蝶已面臨絕種的今天，數百匹捕殺記錄，對族群傷害之嚴重性，遠比10年前採捉數萬隻更具殺傷力。此次在蘭嶼當任中間收購人姓名，在台灣批購珠光鳳蝶之蝴蝶商人，及其後主要的轉售流程有關商人名單均已查到。

(b)馬兜鈴藤掘挖出售問題：

研究員在民國70年至72年間，在蘭嶼島發現的野生馬兜鈴老藤，於民國74年研究工作開始時發現，無緣無故地連根都找不到。這是不尋常現象。因為老藤木質化，既使因故全株死亡，其藤莖、藤根不易腐爛，在森林中會留存相當歲月。經過明查暗訪，最後由一原住民間接地聽到，台灣的藥材商人曾至蘭嶼，展示馬兜鈴藤，讓少許原住民認識後進行搜山掘挖馬兜鈴老藤莖和根並收購。雖然未能使提供線索的原住民明示誰去掘挖，收購商人是誰，但

根據下列情況已可確定，人為掘挖馬兜鈴老藤作業確實被施行過。

- a) 查有關中藥藥材植物圖鑑資料，馬兜鈴可當中藥藥材。
- b) 無緣無故地，使直徑 3 公分或更粗的馬兜鈴藤連一點痕跡也不留，突然消失。原生長處有過掘挖痕跡。
- c) 有人看到，鄰近老人整理藤根，據說可賣錢。

民國 73 年以前，雖然沒有正確統計，但珠光鳳蝶產量減少是暫進的，但民國 73 年至 74 年初期，珠光鳳蝶數量之過份不正常急速減少之不明原因，至此也有合理的解釋。因為生長環境及幼蟲食草無激烈變化時，即使大量採捉成蝶，其對族群影響絕不如此嚴重。

2) 對策：

雖然行政院文獻會曾引用文化資產保護法禁止採售珠光鳳蝶並在蘭嶼公告。但從無執行，只要商人要，蝶藤毫無阻礙地順利經飛機場、港口及郵局輸出。如果在港口、機場及郵局進行嚴密之檢查，是有辦法堵絕輸出。但有些作業將會困擾遊客、住民。事實上有關人員也無法徹底執行此項檢查。因此我們想到，在蘭嶼島的這種蝶藤之採集作業，如果沒有原住民之協助，台灣的商人，根本沒有辦法從台灣親自率領工人來蘭嶼進行。假如能靠島內的宣導工作，提高原住民對鄉土自然物之保育觀念，不再爲了些錢採集蝶藤，必然有效果。因此設計了宣導工作計畫，在研究工作之餘也進行宣導工作。

另一方面，爲了防止日本採蝶人及台灣商人直接來島採集，於民國 75 年 9 月起，長期僱用由當地選擇之原住民青年

，經過訓練當「保育員」。除了進行有關工作外，也不斷地巡邏產地，忠告外地來島的採蝶人、勿捕殺珠光鳳蝶。

3) 宣導工作：

(a) 背景資料及目標

有關確保珠光鳳蝶種源工作，於民國 74 年 7 月展開以後，立刻遭到意外因素增加困難。則珠光鳳蝶族群衰退比預期更嚴重。經深探發現，74 年春夏，又有商人開始大量偷採成蝶出售。更可慮的是有另批人徹底掘挖野生馬兜鈴當中藥材出售。如不設法阻止，本項目標不但不能達成，將會使珠光鳳蝶加速絕種。

爲了阻止商人繼續透過原住民大量採售成蝶及食草，計劃在蘭嶼進行有關保育宣傳。已研擬可行辦法，預定於三月份開始宣傳。

(b) 計劃構想：

a) 宣導資料：

美麗動人的彩色宣傳單：將分贈蘭嶼住民各戶 1 張，有關珠光鳳蝶生態生活史大型照片：在島內展覽及宣導會時使用。

b) 宣導人員：

運用研究員及助理，在蘭嶼進行研究工作之餘義務進行。

c) 宣導方式：

除由鄉公所之行政系統外，以教會及學校爲單位進行有關演講。特別對曾在蘭嶼島做過「收購珠光鳳蝶中間商人」的原住民進行個別講通、宣導。

d) 經費、除宣傳單由農委會負責印贈外，不另增加任何經費。

(c) 宣傳內容大綱：

a) 珠光鳳蝶是蘭嶼島寶貴的資產，屬於全島居民的，也是全中華民國的。

b) 珠光鳳蝶面臨絕種，必須保護。保育期間不可採捉成蝶，也不可砍伐馬兜鈴。

c) 保育工作成功後，珠光鳳蝶舞姿必能成為蘭嶼景觀特色。不但如此，如族群繁殖到某一程度，將來也有可能局部開放採捉，讓你們出售。增加你們收益，也成為蘭嶼島特產商品。

d) 保育期間，你不要替商人採捉成蝶、馬兜鈴，如發現有人偷採，希望檢舉。

(d) 實施效果：

實在沒有想到在蘭嶼進行這一類宣導工作如此困難。其中最大的障礙是：

原住民觀念和吾人相差太大。尤其中老年人怎麼做宣導說理，也絕不承認自然物是國家全民的共有物。他們深信誰捉到就是誰的。政府怎麼可以阻止他們想捉想挖的動植物。然而欣慰的是；部份受過教育的年青人，尤其學生，也許他們不知道我們想要傳給他們的保育概念與意義，但因老師說不要捉，就認定不能捉。在山中碰到有人捉珠光鳳蝶，他們也會提出抗議。

此外在現場僱用的保育員，只要有台灣蝴蝶商人來到蘭嶼的消息，即始終跟踪。使其不能自己在山中採珠光鳳蝶，也不便和當地原住民接洽收購蝴蝶。但未能阻止來自

埔里的蝴蝶商人，親自採捉相當數量的特產瑠璃帶鳳蝶活體；帶回台灣飼養繁殖出售。

最欣慰的是從民國 75 年 7 月至 76 年 6 月，再也沒有人從蘭嶼捉走珠光鳳蝶、掘走馬兜鈴藤。（但這項成果並不是只因推展本項工作所能獲得的成績，而還有其他有利因素配合）。



黑點大白斑蝶
Idea leuconoe clara Butler, 1867

4. 緊急確保種原工作（小規模復育實驗）成果。

(1) 有關數據

① 在野外獨立生存的馬兜鈴數比較

民國 74 年 6 月 25 株（野生 + 舊栽植株）

民國 75 年 9 月 173 株（野生 + 人工栽植株）

民國 76 年 6 月 188 株（野生 + 人工栽植株）

（不包括第 4 批苗）

② 珠光鳳蝶族群規模

族群規模調查表

期 間		記錄最 多日期		當天 天氣 狀況	成蝶數			幼生 代數 量	族群 規模
					觀察數	隱藏數	計		
74	7 ~ 12	10	12	晴時陰	12	10	22	50	72
75	1 ~ 6	4	23	陰時晴	10	8	18	75	93
75	7 ~ 12	8	13	多雲時晴	45	36	81	260	341
76	1 ~ 6	4	30	雲後晴	34	27	61	470	531

〔說明〕

(a) 成蝶隱藏數暫時定觀察數之 80%。

(b) 幼生代數量是選擇 5 株成熟馬兜鈴，盡量詳查幼生代總數量後以 5 除，求每株幼生代平均數，再乘當時的野外馬兜鈴總株數。（因人力關係未能按照原計畫做全面調查）則 74 年 10 月 12 日每株平均數為 2。75 年 4 月 23 日平均數 = 3。8 月 13 日 = 2.5。76 年 4 月 30 = 2.5

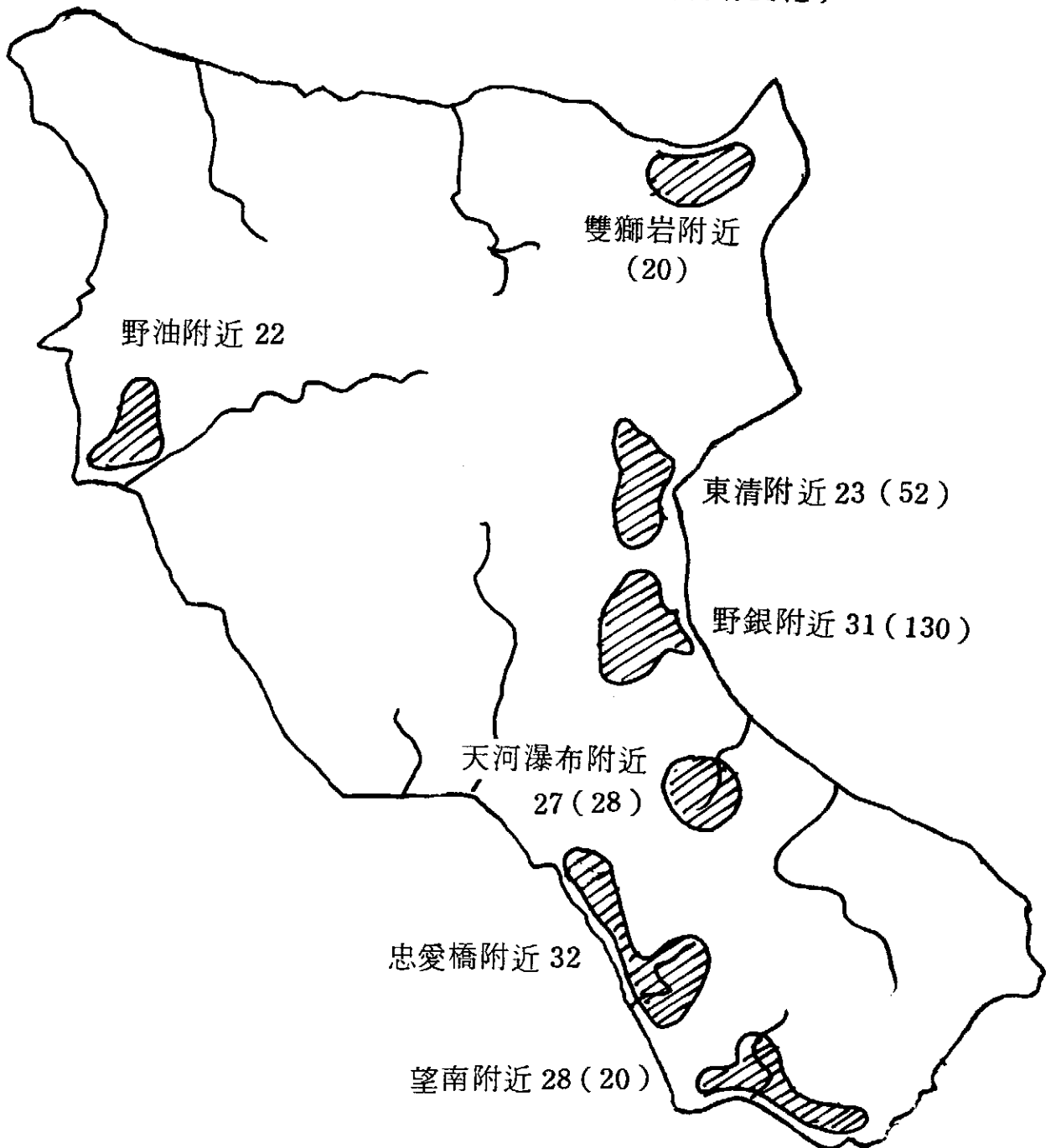
(c) 本項統計之族群規模並不能代表當時蘭嶼全島擁有的珠光鳳蝶族群之確實個體數。但可做為不同時期間之比較。

馬兜鈴繁殖實驗有關資料

批號		第 1 批	第 2 批	第 3 批	第 4 批	計
項目						
播種種子數		7032	5204	4200	4451	20887
發芽數		882	664	726	652	2924
約 5 公分苗 移至穴植管		557	511	563	520	2151
20 ~ 30 公分 苗船運蘭嶼		514	502	523	492	2031
25 ~ 30 公分苗 移至軟盆插竹條		482	352	155	322	1311
100 公分以上 定植野外		78	242	82	(約 30 公分) 280	682
75 年 9 月 檢查		28	120	尚未 定植	尚未 定植	148
76 年 6 月 檢查		22	105	36	剛定植 250	163 (250)
備註	最主要的苗死亡原因	① 在蘭嶼之育苗管理方法不適當 ② 定植場所自然環境並非很適合	① 海上運輸時因故海水淋到幼苗 ② 定植後受紅紋鳳蝶幼蟲為害	在蘭嶼育苗期間發生真菌病，大量死亡。	① 育苗期遇罕見乾災，發育不良 ② 研究期限將到不得已，提早定植	預料將有相當數量會死亡 其中第四批僅三〇公分左右即定植

人工定植馬兜鈴分佈圖

- ① 數字為第 1 ~ 第 3 批定植成功的成活數。這些藤本已能獨立生活於自然界中。
- ② () 內的數字為第 4 批馬兜鈴苗定植數。由於苗期乾災，在 20 ~ 40 公分長即定植，因此死亡率必高。
- ③ 數據為民國 76 年 6 月 17 日。(數據隨時會有變化)



③環島路蝶類年消長之比較。

蘭嶼環島路、蝶類年消長資料

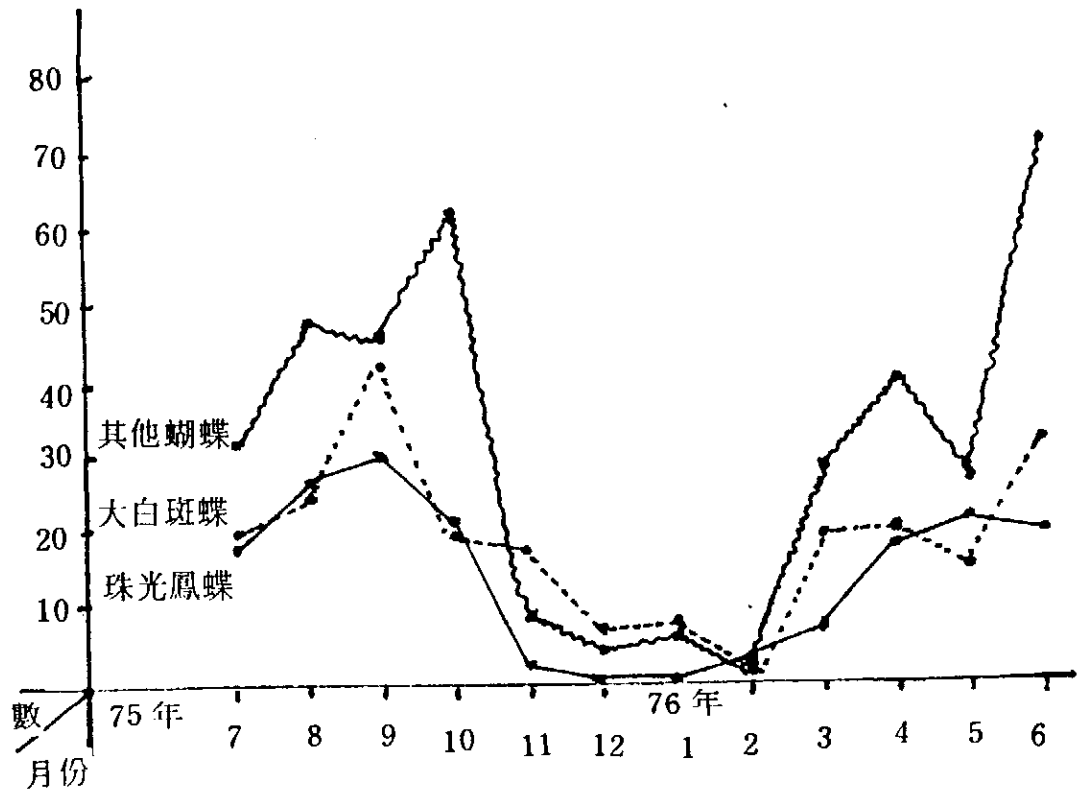
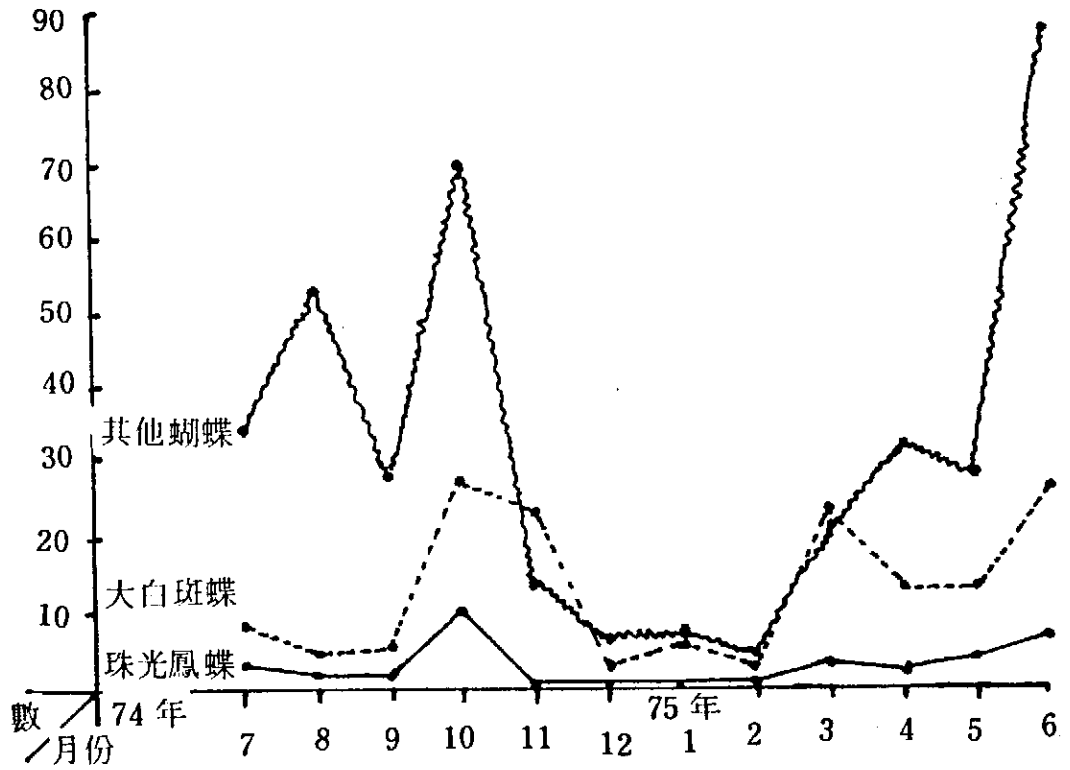
種 隻	74年						75年						計
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
珠光鳳蝶	3	2	2	10	0	0	0	0	3	2	4	7	33
大白斑蝶	8	4	5	28	23	2	5	2	24	13	13	26	153
其他蝶類	35	53	29	70	13	7	6	3	21	31	29	88	385
總 計	46	59	36	108	36	9	11	5	48	46	46	121	571

種 隻	75年						76年						計
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
珠光鳳蝶	18	27	30	21	2	0	0	3	7	19	22	20	169
大白斑蝶	10	15	42	20	18	6	7	2	20	20	15	32	207
其他蝶類	31	48	37	61	9	4	6	4	18	40	21	71	350
總 計	59	90	109	102	29	10	13	9	45	79	58	123	726

〔說明〕

- ①調查期間：在 74 年 7 月 76 年 6 月間，共 2 年。
- ②路線：由椰油出發，沿環島公路繞一圈。
- ③時間：上午 7 點至 12 點間，以機車使用 2 至 2.5 小時。
- ④方法：在產蝶區推車步行。蝶類乏產區乘機車經過，遇蝶停下記錄，不特別逗留，但記錄時如繼續出現蝴蝶即繼續逗留記錄。
- ⑤選擇天晴或雲天實施。避免陰雨天。
- ⑥原則上每月 4 人日次調查。將平均值以四捨五入記錄。唯因氣候關係 74 年的 8 月份僅調查 2 次，7 月份僅 1 次，而且天氣

環島路、蝶類消長曲線



也不太好，如好時應該會更多。

⑦由於小灰蝶、弄蝶體翅小，不顯明，因此可能有遺漏。

(2)資料分析

- ①在野外獨立生活的成熟馬兜鈴，由民國 74 年中期之 25 株增加到 188 株。假定每株所培育的幼生代中各有 3 隻成功地羽化成蝶，即在民國 74 年秋期珠光鳳蝶族群最大時僅 75 隻，但在民國 76 年春，即多達 564 隻。
- ②由於人力、經費之關係，無法進行嚴密的族群規模（蘭嶼島為單位空間之族群密度）之調查，但以較簡單並足夠做為不同時間之族群大小比較的方法統計，則由民國 74 年秋期之 72 隻增加到民國 76 年春之 531 隻。
- ③結論：比較上兩項不同方式之珠光鳳蝶族群規模估計數在民國 74 年秋各為 75 隻及 72 隻，民國 76 年春，各為 564 隻及 531 隻。數據相當接近，應可做為參考，證明復育方法實驗成功。另一方面，族群數量隨時間增加，雖然規模還小，但也可以證明族群繁殖趨勢不但穩定，正不斷地增加，繁殖中。

(4)復育計畫：

①對珠光鳳蝶族群發展之預測及繼續進行復育之重要性

經過 2 年來的緊急種原確保工作（即等於小規模的復育工作）後，隨着野外馬兜鈴數目增加，珠光鳳蝶數量已明顯地增加中。暫時已經沒有絕種的顧慮，但是珠光鳳蝶的族群密度還小，尤其人工栽植在野外馬兜鈴，除了第 1 批以外，較大的植株也還算小苗木，有些還是幼苗，生命力非常脆弱，隨時因故而不斷地死亡，如此珠光鳳蝶族群會隨着開始衰退，再一次走向着絕種深淵。根據並綜合此二年來的工作經驗，研究所得數據，對珠光鳳蝶族群命脈在將來之發展，可做如下預測。

1) 繼續維持小康的族群態勢：

今天起停止一切保育工作後，如果能夠繼續維持目前對珠光鳳蝶所施的保護狀況和水準：則不再進行山野的開墾，放牧規模不再擴大，沒有人採捉蝴蝶或掘挖馬兜鈴藤出售，那麼珠光鳳蝶不會絕種。往後的極短時間內，靠最近才定植的馬兜鈴，數量還會增加些。但是野外的馬兜鈴小苗、小株不再受人管理協助其生長，必有相當數量植株無法和週圍的其他野生植物競爭，爭不到陽光及生存空間，逐暫死亡，減少數量。於是珠光鳳蝶也開始縮小其族群規模。若干年後，乃然存活的馬兜鈴數量比現在很少，但每株藤莖形成很厚的木栓層，已成為成熟藤株。這種成熟株很茁壯，除非有人砍伐不易因病害、蟲害或不良氣候而死亡。到這個時候，馬兜鈴及珠光鳳蝶間的關係已經完全穩定。珠光鳳蝶每年發生量也都在一定範圍內，則珠光鳳蝶族群沒有機會恢復往昔的盛況，但是可以長久維持着小規模族群於後代。

2) 再次回頭走向絕種：

如果今天停止一切保育工作，而在往後的日子中無法維持現在對珠光鳳蝶所做的保護狀況和水準時，則將來發生下列任何一項情況時，珠光鳳蝶必然再次回頭走向或奔向絕種的深淵：

(a) 有人爲了開路、建屋、種田等等任何目的，再次擴大山野的開墾，而其範圍函蓋現存珠光鳳蝶繁殖地時。

(b) 有人擴大牛羊放牧，任令牛羊在珠光鳳蝶繁殖地尋覓馬兜鈴嚙食時。

(c) 商人以高價收購爲餌，誘使原住民再次大量捕殺珠光鳳蝶或大量掘挖馬兜鈴藤出售時。

(d) 人爲的公害污染發生時：預期這種情況較不會在蘭嶼發生。但如果休憩區設在珠光鳳蝶繁殖地附近，烤肉煙霧彌滿珠光鳳蝶活動區時也會對珠光鳳蝶族群發生影響。

3) 繼續增加族群生機，恢復昔時盛況。

二年來的工作和研究，訓練了一批有關人材，也留存着乃然勘用的幼蟲牧場、苗圃。如果繼續利用這些人、物，維持着目前的珠光鳳蝶的保護傘，而且根據研究成果，正式展開珠光鳳蝶的復育計劃，那麼珠光鳳蝶會逐暫恢復往日盛況。不但能確實鞏固族群命脈、當族群密度提高到某些程度，初則對遊客產生觀賞價值，再則產生觀光價值，終能成爲蘭嶼獨特的觀光資源。

②復育計畫

1) 目標：

將珠光鳳蝶穩定的族群規模不斷地提高，最少達到2000

隻以上。使珠光鳳蝶不但絕不會絕種，尚且以那豪華的舞姿增添蘭嶼自然的生氣，成爲蘭嶼風光的一大特色。

2) 基本構想：

(a)第一梯次復育計劃：利用現存的人、物，在選定的珠光鳳蝶繁殖地大量種植馬兜鈴，使其中的最少1000株成爲能獨立生存於自然界的茁壯成熟株，讓它們孕育珠光鳳蝶最少2000隻以上，使其舞姿產生觀賞價值。

(b)第二梯次復育計劃：第一梯次復育計劃成功以後，根據其作業經驗，再修改復育技術，進行更大規模之復育工作，期使珠光鳳蝶族群規模提高到接近原始狀況……年產1萬隻或更多，使其成爲強烈的觀光特色。執行本梯次計劃需擴大工作陣、並重新編組，暫不敘述。往下所述項目均爲第一梯次復育計畫。

3) 復育預定地：

在蘭嶼島現存珠光鳳蝶繁殖地共6處則：郎島、東清、野銀、天河瀑布、龍門、忠愛橋附近，再加上蘭嶼國中附近一處共7處做爲復育工作預定地。爲什麼分散7處，不集中1處的原因包括下列項目

(a)順合現存珠光鳳蝶分佈情況。將來苗木定植的比例也將配合各繁殖地珠光鳳蝶族群規模。

(b)安全：將來執行的復育工作的重點作業是大量人工繁殖生命力脆弱的馬兜鈴藤。如密集於一處時，萬一再發生類似馬兜鈴真菌病等新型疾病時，有可能來不及救治即全軍覆沒。此外也可以增加蝴蝶商人大量偷採。如果集中一處，在秋期大發生時，商人可多派些人在白天大事採捕成蝶，

夜間搜走所有蝶蛹。如分散多處，他們無法在幾日內徹底搜括成蝶及蛹體。

4) 復育工作預定期間：2年

珠光鳳蝶的復育工作，單看項目似乎很簡單，其實有許多不易克服之困難，並且充滿着不確定因素，隨時影響工作進度。況且食草馬兜鈴脆弱的生命力，需人做長期管理和照顧。因此族群規模 2000 ~ 4000 隻為目標的第一梯次復育工作，至少需 2 年。雖然並不是不可以集中經費、人力，在一年內在表面上達成這個目標。但是其效果在一年復育工作停止後，隨着部份弱勢馬兜鈴之死亡，逐暫降低，直到定植馬兜鈴經自然淘汰後，確實能獨立生存的數量確定為止。

5) 復育工作內容

- (a)大量繁殖馬兜鈴：第 1 年照舊在台灣育苗輸往蘭嶼。同時在現場訓練人員進行播種。第 2 年所需苗即在現場培育。
- (b)繁殖地規劃：勘查已定的 7 處復育預定地、生態環境，據以分配定植苗木數量及定植位置。
- (c)定植馬兜鈴：按前項作業成果定植馬兜鈴，並繼續進行人工管理，直到植株能夠完全獨立生存為止。
- (d)在苗圃經人工保護下繼續飼養幼生代，一方面供實驗研究用，一方面藉以增加數量，釋放自然界。
- (e)當遠離蝶道定植的馬兜鈴成熟以後，以套網法在該處進行人工採卵，使在此生長的幼生代羽化後即可定居此處。（因珠光鳳蝶很少做長途移位飛行，要等它自然地找到此定植區需時很久。）
- (f)進行有關珠光鳳蝶的進一步研究：如一年確實的代期詳細繁

殖行爲、確實的產卵數量，利用翅上做記號探討成蝶生命日數、遷移、求偶行爲，並研究確實能掌握族群規模的方法等。



瑠璃帶鳳蝶
Papilio bianor kotoensis Sonan, 1927

研究及作業項目進度表

年份	珠光鳳蝶基礎研究	馬兜鈴之研究	綜合性問題
74年			
7月			
8月			
9月	● 收集資料	● 籌設蘭嶼國中苗圃	● 馬兜鈴和蝶類間之關係研究
10月		● 第一批馬兜鈴繁殖作業	
11月	● 成蝶活動區之調查	● 野生馬兜鈴之調查	
12月	● 一般生態觀察	● 第二批馬兜鈴繁殖作業	
75年			
1月	● 繁殖地之調查		
2月			● 定植馬兜鈴之管理
3月	● 幼生代之研究		● 復育方法及候補地之研究
4月	● 繁殖行為觀察	● 籌設野銀幼蟲牧場	
5月			● 復育效果之研究
6月			
7月		● 第三批馬兜鈴繁殖	
8月			
9月			
10月			
11月			
12月			
76年			
1月			● 擬定復育計畫
2月			
3月			
4月			
5月			
6月			

四、開發蝴蝶為蘭嶼觀光資源計劃、 構想和初步規劃

1. 意義：

如果能夠把特產蝴蝶開發為蘭嶼觀光資源，不僅具有觀賞價值，也極具教育價值。由於這種形態的觀光資源在國際上也少有類例，因此必能成為蘭嶼的季節性獨特觀光單元。

2. 可行性：

(1) 具有豐富的特產種及高觀賞價值種類：不產在台灣本島，屬於菲律賓系統的大型而且高觀賞價值蝶種首推珠光鳳蝶，次為瑠璃帶鳳蝶。此外可做為開發目標的大型美麗種還有大白斑蝶、紅紋鳳蝶等。

(2) 目標種復育已無問題：要使蝴蝶成為具有觀賞價值之野生動物，除了形態外尚需要相當數量的個體數，使其有普遍性，讓遊客能夠不費力氣也能找到並欣賞舞姿。這一點上述目標種之復育工作已無問題。因為這些種類本來就是蘭嶼之最普通種。只是被人為因素迫其族群衰退才呈現今天的蝶類貧產狀況。其中頻臨絕種的珠光鳳蝶復育工作，在技術上已無問題，其他蝶種更無問題。

（註）如果復育目標種在原始狀況下，本來就是稀有種，那麼想要以人工方法增加其族群密度，除了例外，都是很困難。

(3) 已擁有足夠的基礎資料：經過 2 年來進行珠光鳳蝶之研究及復育作業時，順便進行的蘭嶼蝶類研究，已累積了相當豐富的資料。雖然那些資料中的有些部份，還是零碎而並無系統，但一旦想要進行「蘭嶼蝴蝶觀光資源開發計劃」規劃時，足夠提供所需資料。

(4) 可供觀賞日期相當長：如設計得當，從 5 月至 10 月間，則擁有

長達半年「蝴蝶花期」讓遊客賞蝶。(11 月份、及 3、4 月也可賞蝶，只是蝴蝶數量少)。

3.計畫基本構想：

- (1)在雙獅岩附近椰子造林區以及東清舊苗圃兩處進行目標蝶大規模復育工作，配以設置供蜜植物區，使其成為完全開放性的天然蝴蝶花園。使成千上百的蝴蝶，在春天至秋天間亂舞於林間花隙，讓遊客盡情地欣賞蝴蝶美妙的舞姿。更能驚嘆珠光鳳蝶那種全世界獨一無二的翅膀色彩魔術。另方面本區也等於蘭嶼島野生花展覽區。
- (2)在東清舊苗圃或永興農場附近之天河瀑布，開闢半開放性網式蝴蝶園，使園內有更高密度的眾多彩蝶亂舞其中，可提高觀賞價值。另方面在蝴蝶園內設置半開放性的小型蝴蝶展覽室，展示標本及有關資料。形狀怪異的珠光鳳蝶幼生代、能夠發出金屬光輝，狀如黃金裝飾品一樣很奇怪美麗的大白斑蝶蛹，也都以半開放性方式以活體陳列其中，讓遊客稱奇。

(註) 上述兩地點各有優劣，需進一步探討才可確定那處最佳。

4.復育目標種：

(註) ①只列主要種。 ②○記號為特產種

- | | |
|----------------|--|
| ○ 1 - 2 珠光鳳蝶 | <i>Troides magellanus</i> C. & R. Felder, 1852 |
| 1 - 6 紅紋鳳蝶 | <i>Menclaides aristolochiae interpositus</i> Fruhstorfer, 1901 |
| 1 - 22 白帶鳳蝶 | <i>Papilio polytes pasikrates</i> Fruhstorfer, 1908 |
| ○ 1 - 31 瑠璃帶鳳蝶 | <i>Papilio bianor kotoensis</i> Sonan, 1927 |
| ○ 2 - 14 黃裙粉蝶 | <i>Cepora aepesia olga</i> Eschscholtz, 1821 |
| 2 - 23 端紅蝶 | <i>Hebomoia glaucippe formosana</i> Fruhstorfer, 1903 |
| 3 - 4 黑脈樺斑蝶 | <i>Salatura genutia</i> Cramer, 1779 |

3-14 大白斑蝶 *Idea leuconoe clara* Butler, 1867

○ 3-25 白帶斑蝶 *Euploea redtenbacheri formosana* Matsumura, 1919

5. 開放性天然蝴蝶花園籌設基本方法：

(1) 候補地生態環境東清及雙獅岩附近之復育目標之地形、地上物等現存的生態環境非常相似。即由海岸向內陸有海岸植物群，中間擁着珊瑚礁區，能夠擋住強烈的海風吹刮。海岸植物群內側為沖積平原。平原空間並不遼闊，接着就是海崖，上面密佈天然海崖植物群。

在沖積平原均為人造林。在雙獅岩附近已被開闢為椰子林栽植區，在東清舊苗圃即種植木麻黃等等木本植物，並留有相當面積之平坦空地，目前並未利用。是過去林務局進行林相改造時用來做木麻黃苗育苗地的廢耕地，遍生雜草。此地已無值得保留的蘭嶼特產或稀有珍貴植物。

環島道路貫穿其間。路兩側均有高大喬木，呈現一片蘭嶼環島路他處罕有的植物性美麗景觀，可惜缺少野花以及躍動的小動物影踪。

(2) 規劃原則及要領：

① 現有木本植物及椰子樹不做任何更動。（不砍伐）。

② 大量種植各種目標蝶繁殖所需的有關植物。其種植方式是：以馬路為中心向兩側按下列順序進行栽植。

(a) 草本供蜜植物。

(b) 草本幼蟲食草：一部份可以伸入更內側的木本植物區混雜栽植。

(c) 木本供蜜植物。 } (e)
(d) 木本幼蟲食樹。 }

(e)藤本幼蟲食草：和(c)及(d)木本植物區混栽，讓其有依附物。

如此由道路及兩側賞蝶步道看，前面是矮小的草花，後面有較高大的樹木。各種蝴蝶按個別的習性在不同的相關植物附近飛舞，構成美麗的動態畫面。也可以遙看雙雙對對飛舞的戀愛中蝴蝶情侶，可目送他們飛入森林的洞房中。

6.半開放性蝴蝶花園籌設基本方法：

(1)候補地生態環境：東清舊苗圃生態環境已在上項列述。網室則建在路邊木麻黃林木和靠海之林投樹叢帶間的苗圃廢耕平地。永興農場靠山邊有一溪谷。過去曾有意造小型水壩藉以蓄水灌溉。這條溪谷流向並不和海岸線垂直，因有彎曲的山溪，同時在溪口又有林投樹叢及森林擋風，因此強烈海風不會吹入山谷。谷中水份充足，有相當的濕氣，密佈各種綠色植物。溪底有一小型的天河瀑布。

(2)基本結構和原則

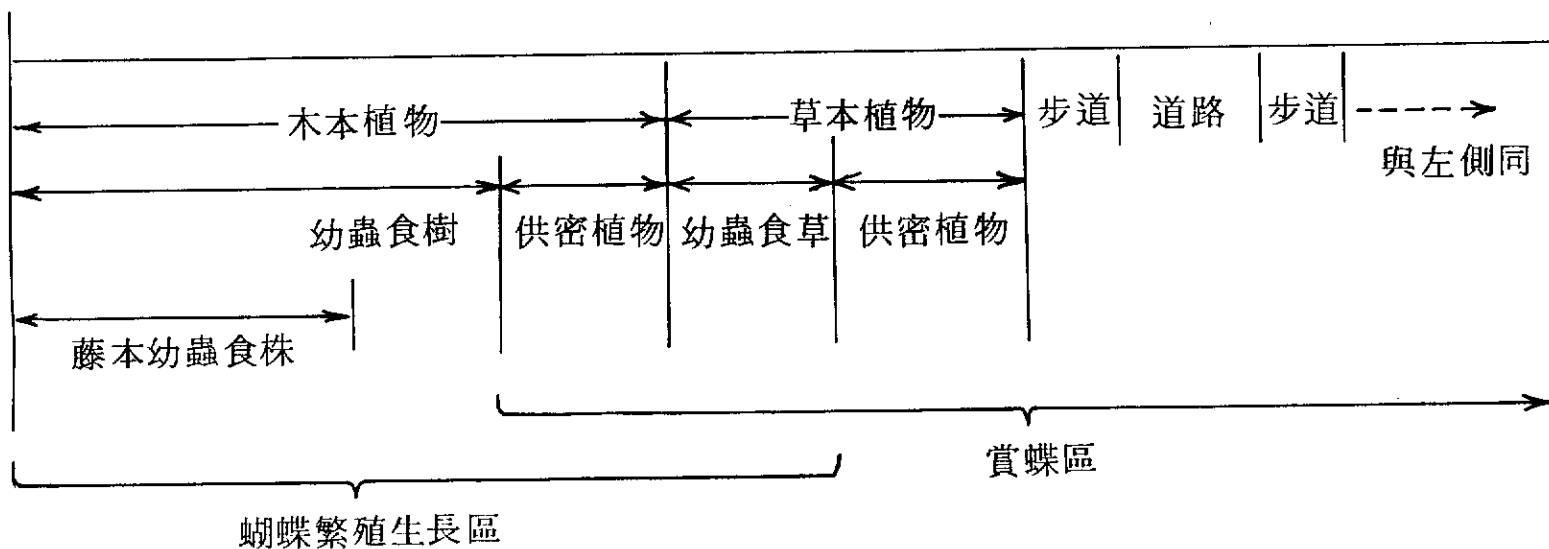
- ①現存任何木本植物全部保留。
- ②人工建築物由道路完全看不到，以免影響大自然景觀。
- ③以鋼筋水泥柱做支柱，並以鋼索為經緯，覆蓋不銹鋼或尼龍網，做出大型網室。在東清可以做成長方型天羅網，網高 5 公尺，面積越大越好。在天河瀑布即順着谷形做不規則形天羅網。網高可能要高達 10 公尺左右。
- ④在東清網室內為平坦荒地，一切景觀須人造。先做假山、小池、步道後，配以有關植物。在天河瀑布即規畫賞蝶步道外，對原有植物盡少做變動。有關植物則種植其間。
- ⑤在進口附近或出口處設置半開放性展示場所。可以自由進入參觀蘭嶼島蝶類標本及照片、圖片資料。

賞蝶區之基本規畫模式

- 原則：①必須選擇現存蝴蝶繁殖地
 ②栽植復育用植物時不砍伐任何現存木本植物
 ③復育目標種必須在原來就有分佈種類



~77~



⑥另設活體幼生代展示區，展覽各種特產蝶奇怪或美麗的幼蟲或蛹。

(3)經營

如將來成立國家公園即由管理處管理，否則即可由鄉公所管理。最好有兩個工作人員。一方面管理開放性蝴蝶花園，一方面在網室蝴蝶花園培育展示用蝶。如規模小時，個人也可以負責。

原則上不收費。如要收費，規模必須很大，並附設小型博物館。館內除了靜態展示外，利用電化器材做動態展示。

7. 東清舊苗圃土地使用問題之探討

台灣省政府民政廳委托國立台灣大學土木研究所、都市計劃室研究，於民國 73 年 4 月發行之「蘭嶼地區自然及人文資源保育與開發研究」研究報告中，將東清舊苗圃範圍之土地，規劃為遊憩地，並擬設停車場和露營地（見該報告 408 頁），將嚴重違反自然生態保育原則。千萬不可做遊憩、露營地。其原因如下：

- (1)乃為蘭嶼島內目前僅存的最理想的珠光鳳蝶復育預定地。無論在地形、植被、風勢任何項目均適合珠光鳳蝶之繁衍。也可以發展為開放性蝴蝶花園，成為蘭嶼獨特而強有力的觀光資源。
- (2)做遊憩地，尤其露營、烤肉活動，必將嚴重影響珠光鳳蝶繁衍。不可能在同一空間進行珠光鳳蝶復育兼做露營烤肉地。
- (3)珠光鳳蝶理想復育地難求，兼能發展成為賞蝶地更難求。休憩地不一定佔本地段。如在他處找不到休憩地，以蘭嶼而言，寧缺一處休憩地也應保存最理想的珠先鳳蝶復育地。

八. 參考資料

- 陳維壽 1981 台灣的蝴蝶資源 白雲出版社
- 陳維壽 1974 台灣區蝶類大圖鑑 中國文化雜誌社
- 陳維壽 1976 昆蟲研究法 昆蟲博物館
- 廖日京 1977 台灣植物與蝴蝶之關係 台大森林系
- 許建昌 1974 台灣的禾草 台灣省教育會
- 許建昌 1971 台灣常見植物圖鑑 台灣省教育會
- 陳維壽 中興大學昆蟲學會會報第 11 卷 1 期 蝶類在台灣之最高利用價值
- 陳維壽 師範大學、“科學教育”第 10 期 昆蟲一極待開發的教育資源
- 貢毅紳 昆蟲學(上册、中册) 國立中興大學農學院
- 易希陶 經濟昆蟲學(上、下篇) 國立台灣大學農學院
- 白水隆 1960 原色台灣蝶類大圖鑑 保育社
- 黑澤良產、中原和郎 1958 世界之蝶原色圖鑑
- 奧谷禎 1965 原色昆蟲百科圖鑑
- 矢野幸夫 1977 蝶之實驗與觀察
- Bro. Amunay Pinratana 1977 Butterflies in Thailand Schuler-verlag stuttgart Fliegende Klinodien 1947 G.M. Chalmers
- Hunt F.R.E.S 1973 Butterflies of the World.
- Robert Gootden 1973 All colour book of Butterflies Alexander
- B. Klots Living insects of the World.
- 王鑫 1981 台灣之地形景觀 渡假出版社

- 林曜松等 4 人 1982 蘭嶼、綠島風景特定區生態及景觀資源之調查與分析 台大、省住都發展局
- 台大土木工程學研究所 1983 蘭嶼地區自然及人文資源保育與開發研究 省府民政廳
- 內政部 1982 蘭嶼地區自然暨人文資源保育措施調查報告
- 徐國士 1980 台灣稀有及有絕滅危機之植物名錄 科學教育叢書 I 省府教育廳
- 陳其南 1973 蘭嶼的地理環境和生態景觀，人類和文化，第 2 期
- 蘇源傑、何孟基 蘭嶼綠島風景特定區植物生態資源之調查分析
台大森林學系
- 陳維壽 1984 南仁山區蝶類調查報告 墾丁國家公園管理處
- 陳維壽 1984 蝴蝶園的經營管理 台灣賞蝶會
- 陳維壽 1986 蘭蝴蝶類之研究 農委會 75 年生態研究第 005 號