

## 消逝中的台北市蝴蝶多樣性

台灣早期曾享有蝴蝶王國的美譽（陳，1977），而台北市四周森林環繞加上鄰近陽明山國家公園，台灣產近四百種蝶種有超過四分之一曾在台北市被記錄過（山中，1971、1972、1973、1974、1975、1980；楊等，1987；張，1994）。近年來台北市都市化不斷的進展，但對於蝴蝶的影響性卻缺乏評估。將早期山中正夫的統計資料及台灣蝴蝶保育學會在2005-2007年間的近期調查資料中有關台北市盆地周邊淺山地區（台北市全區及台北縣新店市、烏來鄉、中和及新莊市）的蝶相組成改變加以比較後可發現，光是鳳蝶及粉蝶科這兩個體型較大的分類群，台北盆地周邊早期鳳蝶科蝶種共有28種，近期則只記錄到14種，且沒有增加新蝶種；早期粉蝶科的蝶種則有24種，近期則僅記錄到10種。

如進一步排除兩項記錄間因取樣數差異大、一些偶發性蝶種、移動性強的蝶種或當時年代仍存在分類鑑定問題的蝶種不算，僅針對現今仍存在台北盆地周邊，但在台灣蝴蝶保育學會近期調查資料中無記錄的蝶種而言，仍有約10種鳳蝶及粉蝶科種類在近幾年無記錄。其中值得注意的是大紅紋鳳蝶、台灣麝香鳳蝶、麝香鳳蝶及台灣鳳蝶這四種蝴蝶在台北盆地周遭仍不算少見，星點黃蝶、端黑黃蝶這二種蝴蝶則是台北盆地周遭沒有的蝶種。究竟這些蝶種為什麼不再被觀察到？又有哪些甚至已經消失了！而這又和台北市的都市開發有必然性的關係嗎？

如果以山中正夫發表報告的時間為界我們可發現，台北市人口1968至2005年增加約101萬人，人口密度每平方公里增加3730人，增加率為63%。台北市耕地面積1968至2005年則減少3626.2公頃，耕地面積佔全市土地總面積減少13.31%，減少率為52%（台北市政府都市發展局，民95；台北市政府主計處，民96）。這兩個數據象徵著台北市從早期農業社會轉變為工商社會的一個大轉變期，於是隨之而來的就是大量的建設所導致蝴蝶賴以維生的自然棲地的減少。

# 蝴蝶調查方法簡介

## 壹、蝶相調查

### (一)調查方式

以步行速度 1 公里/小時的速度前進，攜帶捕蝶網(網布為細絹材質，桿長 5 公尺網徑 42 公分及 2.5 公尺網徑 42 公分)、紀錄表、數位相機調查出現在步道兩側 5 公尺內之蝶種及數量。

蝶種辨識由具備昆蟲相關科系畢業人員或曾參與蝴蝶相關調查計畫 3 年以上的專業人士擔任領隊進行鑑定，鑑定特徵則依白水(1960)及濱野(1987)。中名及學名部份則採用徐堉峰「臺灣蝶圖鑑第三卷」(2006)修訂之名錄。調查期間如有不確定種類，則採集標本或拍照進行鑑定。

1. 穿越線調查法(Pollard Walk)：每一條樣線約 1 公里，以步行速度 1 公里/小時的速度前進，調查出現在步道路兩側 5 公尺內的蝴蝶種類與數量，路線則以穿越樣區內各類型生境為原則。

2. 定點調查法(point count)：如發現特定區域有蝴蝶頻繁活動或聚集的情況則留置一人進行定點調查。每一樣點相隔至少 200 公尺以上、停留 30 分鐘，調查者以目視法觀察目光所及區域，並紀錄詳細物種與數量。此方法可了解當地生態環境依存度高的蝶種數量，增加稀有蝶種紀錄到的機會，並且可立即反應物種數量上的週期性變化，適用於蝶種的數量監測。

3. 檢視寄主植物：對於某些特殊習性種類，如：一年一世代的種類，出現的時間短暫或成蟲偏好活動於樹冠層，造成觀察上不容易，則藉由沿途檢視尋找寄主植物上幼生期加以拍照或帶回飼養並鑑定其種類，此方法除可發現一些稀有或成蝶觀察不易的蝶種外，亦可藉此來確認該區域為繁殖地。

### (二)調查頻率及時間

每月每區域至少進行 1 次穿越線調查，時間為 9:00-11:00 及 14:00-16:00。溫度在 11°C 以上，風速不得超過 5 級風(蒲福風級)；陰天及雨天等不適合蝴蝶出沒時應擇日再行調查。

### (三)調查人數

每次參與調查的研究人員至少 2 人以上。

### (四)調查工具與資料之紀錄

調查期間進行風速、風向、溫度、濕度的紀錄。風速、風向資料以 Anemometer AR816 進行測量，溫度、濕度則以 DICKSON TK550 溫濕度紀錄器全程進行紀錄。

調查期間使用攜帶式 Holux M-241GPS 軌跡紀錄器，將調查路徑進行航跡、航點定位。

## 貳、標幟再捕法

### (一) 工具：

調查表（標放調查表、定向飛行調查表、幼生期調查表）、GPS/樣區地圖、三角紙、尺、溫度計、風向風速計、捕蝶網、指北針、標記筆、原子筆、墊板、白毛巾、量角器、筆記本、計數器、計時器(手錶)、放大鏡、氣壓/海拔高度計、風向儀、望遠鏡。

### (二) 方法：

採標幟再捕法（Marking recapture methods），以捕蝶網捕捉（網布為細絹材質，桿長 5 公尺，網徑 42 公分）斑蝶進行標記，以了解斑蝶之種類比例、數量、性別、翅長及鮮度。捕獲斑蝶以黑色不含鉛之油性簽字筆，在後翅中室寫上特定記號後隨即釋放；如有再捕獲斑蝶，則在前翅中室寫下另一組代號後釋放。

週期	每月一次。
時間	8:00am~12:00am，並視情況延長調查時間。
人數	至少 2 人
樣區概述	配合前述二種調查法所選定的樣區進行定點標放，以分析該地區的族群結構變化。
取樣方式	以捕蝶網捕捉（網布為細絹材質，桿長 5 公尺，網徑 42 公分）；每個定點樣區 20x20 公尺範圍內的斑蝶進行標記。
取樣單位	以小時為單位時段。在樣區中點處用 GPS 定出該樣區的 TWD97 二度分帶坐標。
標記方式	捕獲斑蝶以黑色不含鉛之油性簽字筆，在後翅中室寫上特定記號後隨即釋放；如有再捕獲斑蝶，則在前翅中室寫下另一組代號後釋放。
記錄項目	(1) 生物資訊—蝶種、性別、翅長（單位：mm）及鮮度。 (2) 行為—訪花（花種）、吸食、停止、求偶、交配、繞飛、列隊、距地面高度、定向飛行+方位、非定向飛行、距地面高度。
環境資訊	配合取樣時間記錄樣區的地景特徵、植被狀態、經緯度、海拔高度、風向、風速、空氣溫度、覆雲量、透光性。當環境數值有所改變，應重新測量。
資料分析	再捕獲距離運算所用的計算軟體為中央研究院 GIS 計算中心開發的座標轉換計算軟體 V1.21，將 GPS 衛星定位點用經緯度換算出距離，其精確度為公尺。

### (三) 資訊定義與紀錄方式

**風速**：以蒲福風級 Beaufort scale 為標準進行觀測（實際風速與蒲福風級之經驗關係式為： $V = 0.836 * (B \wedge (3/2))$  B 為蒲福風級數 V 為風速（單位：公尺／秒））。現行蒲福風級標準，如下表：

蒲福風級            稱謂            一般敘述

0	無風	煙直上
1	軟風	僅煙能表示風向，但不能轉動風標。
2	輕風	人面感覺有風，樹葉搖動，普通之風標轉動。
3	微風	樹葉及小枝搖動不息，旌旗飄展。
4	和風	塵土及碎紙被風吹揚，樹之分枝搖動。
5	清風	有葉之小樹開始搖擺。
6	強風	樹之木枝搖動電線發出呼呼嘯聲張傘困難。
7	疾風	全樹搖動，逆風行走感困難。
8	大風	小樹枝被吹折，步行不能前進。
9	烈風	建築物有損壞，煙囪被吹倒。
10	狂風	樹被風拔起，建築物有相當破壞。
11	暴風	極少見，如出現必有重大災害。

#### (四) 生物資訊定義及記錄方式：

(1) 蝶種	如有因飛行高度等因素而無法辨識到種的情形則依顏色、體型大小及翅型，分為以下三大類加以記錄之：NDE紫斑蝶屬、NDD青斑蝶類、NDDA樺斑蝶群。
(2) 性別	a. 藉由觀察性標判定性別，有性標的為雄性、無性標的為雌性。 b. 大白斑蝶—無性標，由觀察腹部末端交配孔之存在與否來判定；腹末有二孔為雌性、一孔為雄性。
(3) 翅長	前翅基部連接中胸部位置至前翅端長度，單位：mm。
(4) 鮮度	分為N、M、O三級，依據鱗片化學色會隨著日光曝曬而褪色特性，而將翅膀鮮度判讀修正為五個等級： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N：初羽化個體，後翅腹面鱗片磨損痕跡小於1%且全面具光澤。</li> <li>▪ M：後翅腹面磨損痕跡大於1%。</li> <li>▪ O：前翅腹面前、外緣，相較於被後翅覆蓋的後緣處呈現全面性褪色。</li> <li>▪ NM及MO：當鮮度介於三個等級之間而難以判斷時，應以兩個中間等級來表示。</li> </ul>

#### (5) 幼生期：

- (a) 卵：除了取食羊角藤的斯氏紫斑蝶、盤龍木的小紫斑蝶及華它卡藤的淡紋青斑蝶有單食性現象外，其它寄主植物上皆存在著多種斑蝶利用的現象，故在卵的種類判定上除非在當下有雌蝶產卵觀察記錄外，應以屬級方式記錄之。
- (b) 幼蟲：如無法判斷齡期，以幼蟲靜止狀態時的體長（單位：mm）表示幼蟲期生長情形。
- (c) 前蛹：幼蟲體色變淺身體懸空，以尾鈎吊掛在絲墊上。

- (d) 蛹：懸垂蛹。
- (e) 蛹掛成蟲：初羽化後掛在蛹殼上的成蝶。
- (f) 空蛹殼：已羽化後遺留下來的空殼。
- (g) 死亡：遭受寄生性天敵攻擊留下來的幼蟲(齡期)或未羽化蛹(顏色)。
- (h) 斑蝶亞科幼生期主要寄主：
- IL 大白斑蝶：爬森藤。
  - ET 小紫斑蝶：盤龍木。
  - EE 圓翅紫斑蝶：島榕、菲律賓榕、澀葉榕、正榕、雀榕、天仙果。
  - ES 斯氏紫斑蝶：羊角藤。
  - EM 端紫斑蝶：細梗絡石、隱鱗藤、正榕、錦蘭、天仙果。
  - PW 小青斑蝶：絨毛芙蓉蘭。
  - PS 大青斑蝶：牛嫻菜、鷓鴣蔓。
  - PA 姬小青斑蝶：鷓鴣蔓、疏花鷓鴣蔓。
  - TL 淡紋青斑蝶：華它卡藤。
  - TS 小紋青斑蝶：布朗藤。
  - IS 琉球青斑蝶：鷓鴣蔓、台灣鷓鴣蔓、絨毛芙蓉蘭。
  - DC 樺斑蝶：馬利筋、釘頭果。
  - DG 黑脈樺斑蝶：台灣牛皮消、薄葉牛皮消。

#### (五) 行為定義及記錄方式：

(1) 吸食	斑蝶伸出虹吸式口器並接觸到物體，如植物、水、岩壁、濕地、動物等的動作，應記錄下接觸物種類及部位。
(2) 停止 a.日光浴 b.休息	觀察前後目標物維持停棲在物體表面靜止不動狀態，翅膀開啟呈一定角度為日光浴；翅膀閉合豎立在背方為休息。
(3) 求偶	雌蝶停棲並靜止不動，雄蝶則在上方不斷煽翅維持固定位置或逐漸接近甚或伸出毛筆器。
(4) 交配	雌雄蝶腹部末端互相連接在一起。
(5) 不定向飛行	以不規則路線或繞圈方式飛行。
(6) 定向飛行 a.單飛 b.繞飛 c.列隊	以一直線方式往前飛行，而非繞圈子或不規則的路線，當其直接通過樣區並維持直線飛行路徑直到離開視線外，則為有效記錄。定向飛行有單飛(身邊沒有其它斑蝶)、繞飛(群數；一隻以上個體互相追逐甚或超越)、列隊(群數；一隻以上個體呈直線方式列隊往前飛)三種可能性；距地面高度以公尺m為單位計算。

#### (六) 斑蝶標放SOP

1. 抓到馬上標。
2. 短時間少量多次。

3. 慎選蝶帳架設地點：架設蝶帳時，要完全撐開不要出現死角，選擇深色的材質。
4. 利用趨光性：放蝴蝶進蝶帳時，利用驅光性放蝶，不得翻轉網子將蝴蝶倒出。
5. 二部位三動作：只能捉胸部和前翅基部，因辨識或解說需要打開斑蝶翅膀，則以姆指、中指抓蝶 食指伸入雙翅間將其打開。
6. 調查對象為台灣產斑蝶亞科 (Lepidoptera:Nymphalidae:Danainae) 嚴禁藉此捕捉任何其它動物。
7. 研調期間不得脫隊。
8. 非受訓人員請勿進行捕捉或標放蝴蝶的工作。
9. 回傳標放紀錄時，信件主旨為：標放紀錄；檔名則是：(西元) 年月日 + 地點 + 調查者。

### (七) 標記代號規則

1. **穿越線標記**：個人代號 + 流水號或日期。  
個人代號：三個字以內，以英文為主 (以可辨識為原則)。  
流水號：指該個人代號進行大量標記的次數。如第一次：1，第二次：2，其後依序為 3,4...，數字達 99 之後回歸為 1。  
日期：月+日 (一月以 01 表示 其他月份不加 0)。
2. **定點標記**：個人代號+流水號。
3. **多點標記**：一日內在多地點進行標記時請換代號，第二地點之後的最後一碼依序加 B,C... (這個代號不代表特定地點)
4. **再捕獲標記 (前翅標記)**：隔日再捕獲時使用。在前翅中室寫個人代號+流水號 1,2,3.....，數字達 99 之後回歸為 1 (此為獨一無二之代號，故該隻蝴蝶第三次捕獲之後都不需再標記，只要把翅膀上的所有標記代號抄在調查表格內即可)
5. **標放單位記號**：二個以內的英文字母代表之。

## 參、蝴蝶調查守則

1. 蝴蝶的視覺相當敏銳，避免出現揮舞雙手、四處走動等劇烈的動作。
2. 搖晃樹枝丟石頭等不當動作將導致蝴蝶受驚嚇而遠離。
3. 請勿破壞棲息地以免觸法。
4. 應摒棄收集標本及競賽認蝶功力之心態。
5. 跟隨有經驗者同行，以熟悉賞蝶訣竅及敏銳的觀察力。
6. 事先熟悉賞蝶圖鑑、望遠鏡、生態調查表的使用。
7. 收集足夠資訊，掌握最佳蝶況。
8. 攜帶足夠的裝備：望遠鏡、賞蝶手冊、賞蝶需知、鑑定圖鑑等。
9. 勿穿著顏色鮮豔的衣服。

## 肆、蝴蝶分科特徵簡介

### 1. 蝴蝶的身體

六足：不同科蝴蝶足部特寫

鱗片：放大照片

口器：吸管狀

棍棒狀觸角：不同科別特寫

### 2. 蝴蝶的親戚

除了蝴蝶以外，蛾類也具有鱗片，我們稱有鱗片的昆蟲為鱗翅目：各種蛾類比對照片。喜蝶科觸角絲狀、羽狀，卵似粉蝶，是蝶不是蛾...

### 3. 蝴蝶的一生

卵：

幼蟲：

蛹：

成蟲：

### 4. 蝴蝶家族的成員

#### 弄蝶科

成蝶：中小型蝶種，身體胖胖的、觸角尖端鉤狀、翅膀狹長、頭部寬度=胸部、觸角基部位置分離。

幼生期：頭大、有頸部、尾尖、蟲巢、帶蛹。

#### 鳳蝶科

成蝶：大型蝶種、露出腹部、後翅常有尾突、六足健全。

幼生期：小幼蟲大多呈鳥糞狀，大幼蟲則呈小蛇狀，遇到危險時全身體液會集中胸部擴張假眼並吐出臭角，帶蛹。

寄主植物：馬兜鈴科、樟科、木蘭科、蕃荔枝科

#### 粉蝶科

成蝶：中型蝶種、粉彩色調、紅白黃黑四色、六足健全。

	粉蝶亞科 (顏色多)	黃粉蝶亞科 (黃色、水青色)
卵	子彈型、聚產	梭型 (上窄下窄)、多為單產 (台灣黃蝶聚產)
幼蟲	外型：體表常有長毛 色彩：顏色多	外型：毛頂端水珠狀 色彩：綠色
蛹	外型：上下扁平狀，頭有角 (頭頂中央有一圓錐狀突起)	外型：兩側扁平狀，胸部大 (中胸背方隆起)，常偽裝成葉子
幼蟲食草	白花菜科 大戟科 小蘗科 山柑科 十字花科	豆科 鼠李科 大戟科

	桑寄生科	
--	------	--

幼生期：子彈形、梭型、頭部有一角狀突起、帶蛹。

寄主植物：豆科、十字花科、白菜花科及桑寄生科

#### 灰蝶科

成蝶：體型小、金屬光澤鱗片、觸角多黑白相間、有假頭，複眼四周有一圈白色鱗片。

幼生期：蛞蝓狀、螞蟻共生關係、帶蛹。

蛺蝶科：中大型蝶種、前足萎縮。

#### 喙蝶亞科

成蝶：長形的下唇鬚、懸蛹。

幼生期：圓筒狀。

#### 蛺蝶亞科

成蝶：敏捷的、前足很小有長毛、翅緣鋸齒狀。

幼生期：身上有刺、角狀突起、懸蛹。

#### 眼蝶亞科

成蝶：前足萎縮、有眼睛、翅脈基部明顯膨大，顏色暗淡的褐色或黑色，喜活動於林道內。

幼生期：二叉尾、頭上長一對角、懸蛹。

#### 斑蝶亞科

成蝶：斑塊、鮮豔或對比鮮明的顏色，腹末一對散發特殊氣味的「毛筆器」(Hair pencils)。

幼生期：光滑、有肉突、懸蛹。