

## 研究報告

# 整合植群調查之樣區資料

邱清安<sup>1</sup> 呂金誠<sup>2</sup> 林鴻志<sup>3</sup> 曾喜育<sup>4</sup> 林育生<sup>5</sup>

**【摘要】** 整合不同的植群調查個案之樣區資料是臺灣未來植群研究的重點工作之一。本文首先提出編製植群樣區調查原始資料之精簡格式，以「臺灣維管束植物編碼索引」做為植物編碼標準，藉由植群調查樣區資料轉檔程式，進行樣區植物之種類資料與測計資料的唯一碼賦予及格式轉換，同時製作植物名錄、檢核測計資料、合併樣區，藉以整合不同調查個案之樣區資料，並以極為通用的套裝軟體 PC-ORD 進行不同區域植群之整合分析。本研究之程序能加速完成植群調查樣區資料之建檔與分析，未來期能有助於臺灣植群圖之繪製，並與植群分布模型預測結果相比對。

**【關鍵字】** 植群調查、精簡格式、PC-ORD、緊密格式、轉檔程式

### Research paper

## Integrating the Plot-data of Vegetation Survey

Ching-An Chiu<sup>1</sup> King-Cherng Lu<sup>2</sup> Hung-Chih Lin<sup>3</sup> Hsy-Yu Tzeng<sup>4</sup> Yu-Sheng Lin<sup>5</sup>

**【Abstract】** Integrating the plot-data from the different survey cases will be the focal point of vegetation research in Taiwan. This study designed the simple-format for editing the raw plot-data, and developed a program that used the “Index to Codes of Vascular Plants of Taiwan” as the standard coding file to specify the species' unicode and to transform the format of file. This program also could product the species list, check plants' measured data, and integrate the plot-data from different survey cases. The integrated plot-data, as the product of the transforming program, could be analyzed by PC-ORD. The procedure of this study could improve the compilation and analysis of vegetation survey plot-data. We expect the analyzed result from PC-ORD can facilitate Taiwan vegetation mapping and compare with the predictive vegetation model.

- 
1. 國立中興大學森林學系博士班研究生，雪霸國家公園管理處技正兼主任，通訊作者  
Doctoral Student, Department of Forestry, NCHU. Specialist & Chief, Shei-Pa National Park Headquarter. Corresponding author.
  2. 國立中興大學森林學系教授  
Professor, Department of Forestry, NCHU.
  3. 國立中興大學森林學系博士班研究生  
Doctoral Student, Department of Forestry, NCHU.
  4. 林業試驗所助理研究員  
Assistant Researcher, Taiwan Forestry Research Institute.
  5. 私立逢甲大學地理資訊系統研究中心系統工程師  
System Engineer, GIS Research Center, FCU.

【Key words】 vegetation survey, simple-format, PC-ORD, compact-format, transforming program.

## 一、前言

植群是自然地景最顯著的特徵，也是生態系主要的生產者與生物量蓄存庫，常被用以決定生態系的類型與分布，和探究其與環境間的關係。臺灣過去的植群研究，累積了大量的野外調查樣區資料，目前農委會亦積極推動「臺灣植群多樣性調查及製圖計畫」，期能完成植群調查資料整合並繪製植群圖；然不同的研究者進行植群調查研究時，其樣區資料的輸入格式常有所不同，也礙於植物種類的代碼不同，導致樣區資料缺乏相通性，若想整合不同調查個案（即某一植群調查計畫或區域）的樣區資料，必須耗費大量人力與時間重新進行資料的編碼與鍵入，且大量資料在編碼鍵入過程中亦容易發生人為的錯誤，亟待有效的原始樣區資料之建檔格式與整合方案的研擬。

為解決上述植群調查樣區資料之整合困難，本文首先分析植群調查樣區資料之特性與未來本地採用植群分析軟體之可能性，提出第二作者所設計之植群調查樣區原始資料的精簡編製格式（以下簡稱精簡格式，simple-format），採用「臺灣維管束植物編碼索引」（彭鏡毅，1996）為植物編碼標準，藉以處理不同調查個案中同一植物具不同代碼之問題；並設計轉檔程式<sup>1</sup>，將以精簡格式編製之樣區資料，製作樣區植物名錄、轉換精簡格式之植物流水號為唯一碼、轉換精簡格式為植群分析套裝軟體 PC-ORD (McCune & Mefford, 1999) 可接受之緊密格式 (compact-format)，藉以進行不同調查個案之樣區資料的整合，最後以臺灣北中南東四地之調查個案的各 10 個樣區資料為材料，進行說明及測試轉檔程式。

## 二、植群調查之資料特性與植群分析之套裝軟體

資料的處理、分析與建檔，必須先考量其特性，再據以研擬最佳之處理方式；不同的研究與領域，其資料特性亦常具有極大之差異，而植群生態調查之樣區資料具有以下特性：

- (一) 樣區數的不確定性：植群調查的樣區數端視林分的均質性、可及性、人力、經費、時間等諸多考量，因此所調查的樣區數係因不同的調查個案而有所不同。
- (二) 出現植物種數的不確定性：一植物社會所出現的植物種類受環境因子、各植物種類的生態特性、擾動與演替狀況、植群歷史因素等諸多條件影響，因此每一調查個案所出現的植物種類及數量均有相當歧異之結果。
- (三) 植物測計值的不確定性：植群調查之樣區資料中各植物的分布、株數、胸徑或覆蓋等測計值亦均有相當大的差異，也進一步影響植物社會之頻度、密度、優勢度等介量。

一般電子資料檔可概分為隨機檔 (random file) 與循序檔 (sequential file)，隨機檔是由許多長度相同的資料錄 (record) 所組成，每一筆記錄又是由幾個固定長度與名稱的欄位所組成，故可快速存取，但耗費較多的資料儲存空間；循序檔係指每一資料錄中的各欄位名稱及長度可予不同之定義，資料一筆接一筆的存放，因此資料之存取必須循序處理，致使處理速度較慢。由於植群生態調查資料具有樣區數、及出現種類與其測計值等不確定性，以資料表或矩陣方式進行樣區原始資料建檔有實際的困難，故以採用循序檔較為理想，亦即對某一調查個案之出現種類賦予任意且唯一的代碼，並記錄其胸徑或覆蓋度等測計資料，再經

【Key words】 vegetation survey, simple-format, PC-ORD, compact-format, transforming program.

## 一、前言

植群是自然地景最顯著的特徵，也是生態系主要的生產者與生物量蓄存庫，常被用以決定生態系的類型與分布，和探究其與環境間的關係。臺灣過去的植群研究，累積了大量的野外調查樣區資料，目前農委會亦積極推動「臺灣植群多樣性調查及製圖計畫」，期能完成植群調查資料整合並繪製植群圖；然不同的研究者進行植群調查研究時，其樣區資料的輸入格式常有所不同，也礙於植物種類的代碼不同，導致樣區資料缺乏相通性，若想整合不同調查個案（即某一植群調查計畫或區域）的樣區資料，必須耗費大量人力與時間重新進行資料的編碼與鍵入，且大量資料在編碼鍵入過程中亦容易發生人為的錯誤，亟待有效的原始樣區資料之建檔格式與整合方案的研擬。

為解決上述植群調查樣區資料之整合困難，本文首先分析植群調查樣區資料之特性與未來本地採用植群分析軟體之可能性，提出第二作者所設計之植群調查樣區原始資料的精簡編製格式（以下簡稱精簡格式，simple-format），採用「臺灣維管束植物編碼索引」（彭鏡毅，1996）為植物編碼標準，藉以處理不同調查個案中同一植物具不同代碼之問題；並設計轉檔程式<sup>1</sup>，將以精簡格式編製之樣區資料，製作樣區植物名錄、轉換精簡格式之植物流水號為唯一碼、轉換精簡格式為植群分析套裝軟體 PC-ORD (McCune & Mefford, 1999) 可接受之緊密格式 (compact-format)，藉以進行不同調查個案之樣區資料的整合，最後以臺灣北中南東四地之調查個案的各 10 個樣區資料為材料，進行說明及測試轉檔程式。

## 二、植群調查之資料特性與植群分析之套裝軟體

資料的處理、分析與建檔，必須先考量其特性，再據以研擬最佳之處理方式；不同的研究與領域，其資料特性亦常具有極大之差異，而植群生態調查之樣區資料具有以下的特性：

- (一) 樣區數的不確定性：植群調查的樣區數端視林分的均質性、可及性、人力、經費、時間等諸多考量，因此所調查的樣區數係因不同的調查個案而有所不同。
- (二) 出現植物種數的不確定性：一植物社會所出現的植物種類受環境因子、各植物種類的生態特性、擾動與演替狀況、植群歷史因素等諸多條件影響，因此每一調查個案所出現的植物種類及數量均有相當歧異之結果。
- (三) 植物測計值的不確定性：植群調查之樣區資料中各植物的分布、株數、胸徑或覆蓋等測計值亦均有相當大的差異，也進一步影響植物社會之頻度、密度、優勢度等介量。

一般電子資料檔可概分為隨機檔 (random file) 與循序檔 (sequential file)，隨機檔是由許多長度相同的資料錄 (record) 所組成，每一筆記錄又是由幾個固定長度與名稱的欄位所組成，故可快速存取，但耗費較多的資料儲存空間；循序檔係指每一資料錄中的各欄位名稱及長度可予不同之定義，資料一筆接一筆的存放，因此資料之存取必須循序處理，致使處理速度較慢。由於植群生態調查資料具有樣區數、及出現種類與其測計值等不確定性，以資料表或矩陣方式進行樣區原始資料建檔有實際的困難，故以採用循序檔較為理想，亦即對某一調查個案之出現種類賦予任意且唯一的代碼，並記錄其胸徑或覆蓋度等測計資料，再經

植群分析套裝軟體或個人撰寫程式，將樣區資料換算為資料庫隨機檔格式，以進行後續的植群分類或排序等分析工作。

臺灣之植群調查分析研究中，曾有中興大學森林學系呂金誠（未發表）及臺灣大學森林學系蘇鴻傑（1986, 1987a, b）自行開發分析程式，並分別於其研究團隊使用（如：邱清安等，1998；吳志昇，1999），這些程式由於當時的電腦記憶體容量、DOS 作業系統平台，及臺灣尚無植物之唯一的編碼標準等限制因素，欲整合分析大量的植群調查樣區資料極為不便與困難。目前隨電腦軟硬體之發展，且基於便利性與發展潛能，未來使用植群分析套裝軟體乃為植群研究之時代趨勢；套裝軟體之優點包括：（1）廣納各種植群分析方法，樣區原始資料一經建檔後即可進行分類與排序等多種分析；（2）相對於個人開發程式而言，採用套裝軟體之時間與金錢成本較為節省；（3）由於公開發行，其分析方法與步驟可供檢驗與比較，而較具有公正性與客觀性；（4）套裝軟體提供操作手冊，有助於使用者快速入門及精通；（5）多數套裝軟體均考量到後續之改版及與其他軟體之互通性，提供了某一程度的格式轉換相容性；（6）可與其他軟體公司之資料庫配合演進；（7）套裝軟體公司提供系統許多持續性的維護與技術支援。

Fresco *et al.* (2002)、Tichy (2002)、Dixon (2003)、Gillian & Saunders (2003) 曾對 VEGAN、Canoco、PC-ORD、SYM-TAX、JUICE、VEGRON 等植群分析套裝軟體進行介紹與比較，其中 PC-ORD 由於含括多種植群分類與排序方法，及檔案格式與繪圖便利等使用者親和性的優點 (Gillian & Saunders, 2003)，而廣被使用（如：林旭宏 & 賴國祥，1999；White & Hood, 2004）。PC-ORD version 4 (<http://www.ptinet.net/~mjm/>) 提供了矩陣群團分析 (Cluster Analysis)、雙向列表分析法 (Two-Way INdicator SPecies ANalysis, TWINSPAN) 等植群分類，主成分

分析 (Principal Components Analysis, PCA)、典型對應分析 (Canonical Correspondence Analysis, CCA)、降趨對應分析 (Detrended Correspondence Analysis, DCA) 等排序分析，種數面積曲線 (species-area curves)、歧異度指數 (diversity indices) 等計算，及多種繪圖功能。PC-ORD 可接受多種原始資料格式，其中緊密格式 (compact-format) 亦屬前述循序檔格式，樣區原始資料在建檔時分為兩個檔案：（1）記錄植物種類的 Species-File：需同時輸入樣區出現植物種類之編碼 (code number)、學名縮寫 (short code name)、完整學名；（2）記錄植株測計值的 Data-File：輸入格式為每株植物代碼及其測計值，再輸入下一株植物代碼及其測計值。PC-ORD 緊密格式在中高緯度植物種類較少之區域使用殆無問題，但以臺灣之植群變異特性與豐富物種組成的狀況，且野外調查樣區資料多以中文名記錄植物種類，將樣區原始資料依 Species-File 格式來直接進行編製輸入及建檔時，具有實際之困難，亦增加人為錯誤之風險，因此本文認為可研擬更適用於本地且更精簡的樣區原始資料檔案—精簡格式，再予轉換為 PC-ORD 之緊密格式，以便進行本地植群調查樣區資料之整合，及使用套裝軟體分析整合後之植群樣區資料。

### 三、研究材料與方法

鑑於整合不同植群調查個案之樣區原始資料之目的，本文首先報導一種極為精簡的樣區原始資料檔案編製方法（精簡格式），並依 Gillian & Saunders (2003) 的建議，選擇目前最新版之 PC-ORD version 4 做為未來植群分析套裝軟體，設計出可將精簡格式轉換為緊密格式的轉檔程式，藉以進行樣區原始資料編製建檔、樣區植物名錄製作、植物唯一碼轉換、植株測計值檢查、檔案格式轉換、不同調查個案之樣區合併等工作。圖 1 為本研究之資料處理流程。

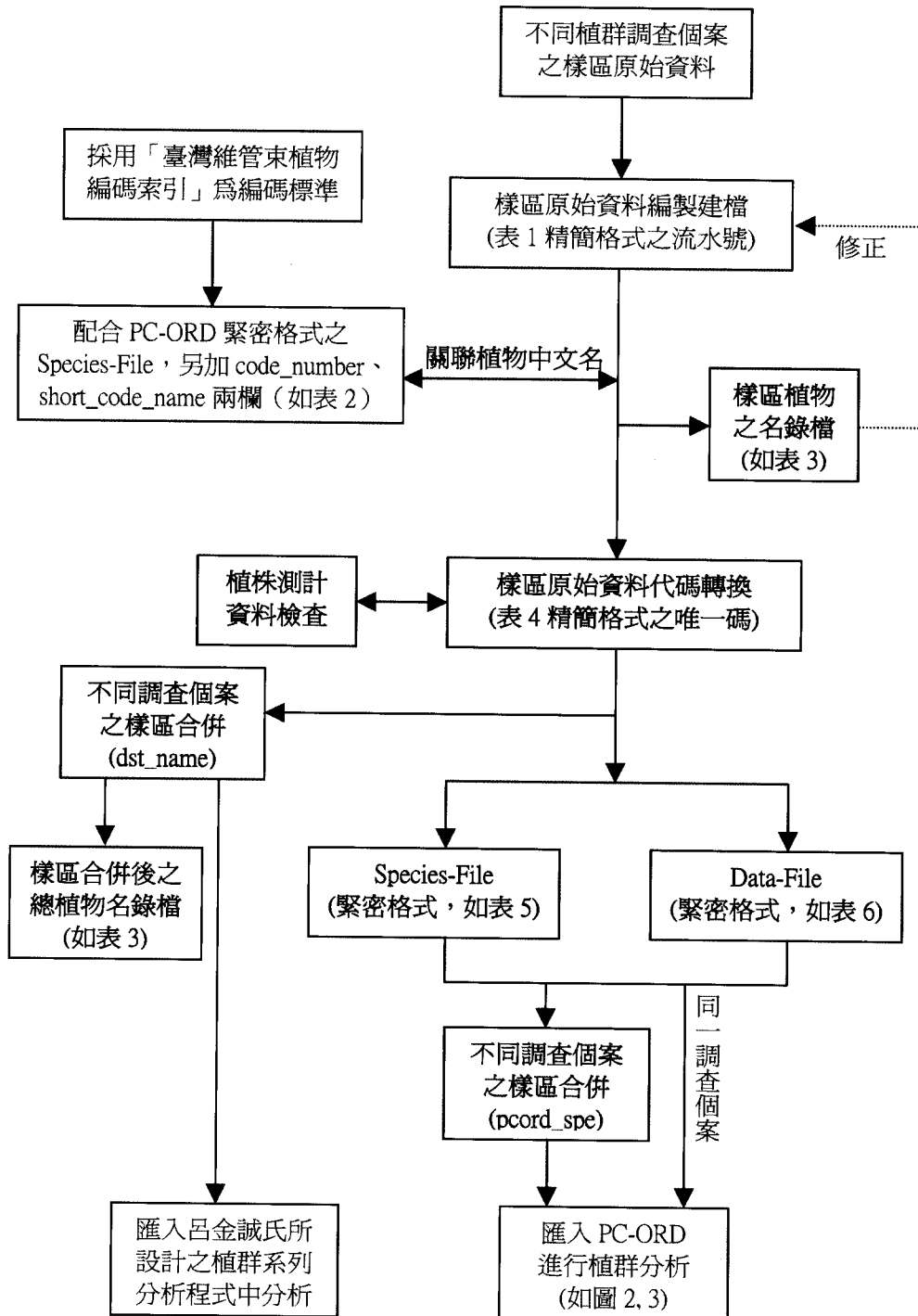


圖 1. 本研究之資料處理流程 (粗體字為轉檔程式處理的部分)

Fig. 1. The flow chart of data processing in this study (boldface is the process parts of the transforming program).

為說明與測試本研究之資料處理程序，特以插天山自然保留區、丹大地區、雙鬼湖自然保護區、玉里野生動物自然保護區代表臺灣北中南東之 4 個植群調查個案（呂福原等，1994；歐辰雄等，1994；邱清安等，1998；傅國銘等，2004），於此四地分別擷取 10 個中海拔樣區進行應用實例操作說明與測試，包含插天山 CT79 - 88 樣區（1,130 - 1,975 m）、丹大 DD43 - 52 樣區（1,955 - 2,495 m）、雙鬼湖 SG8 - 17 樣區（2,100 - 2,250 m）、玉里 YL1 - 10 樣區（1,615 - 2,460 m）。

#### 四、結果與討論

##### （一）精簡的樣區原始資料檔案編製格式—精簡格式

鑑於植群調查之樣區數、出現植物種類及其測計值的不確定性，本研究考慮資料輸入的方便性、可靠性與易檢查性，以及不同調查個案之資料輸入的一致性等原則，首先報導第二作者所設計之植群調查樣區原始資料之精簡編製格式（如表 1，精簡格式），可於同一純文字檔案中循序編製同一調查個案所有樣區資料的出現植物種類與其測計值。表 1 第一部分為調查個案註記，可用來記載調查地點、時間、樣區數目、上層或下層等資訊，以供爾後辨識之用；第二部分為樣區出現植物種類流水號及其中文名，種類流水號可為流水數字或隨意指定但不可重複，以一流水號緊接一植物名稱之方式編製（如表 1 中，流水號 1 表韃子櫟、流水號 2 表臺灣紅榨槭），最後以 -1 做為結束符號；第三部分為各樣區內出現植物種類與其測計值，如在 1-1（第 1 樣區的第 1 小區）內流水號 7 的樹種（可對應到表 1 中第二部分的 7，山枇杷）有胸徑 8、4、15 cm 各一株，小區結束以 -1 代表，樣區結束於下一行再以 -1 做為結束符號。

精簡格式經邱清安等（1998）、傅國銘等（2004）等人多年的使用顯示出快速、方便等優點。表 1 第一部分可註解研究樣區相關資訊；第二部分對樣區出現植物種類賦予暫時性的流水號，可加快輸入的便利性與降低人為錯誤；第三部分則能依調查設計彈性輸入單一樣區法或集落樣區法之小區，對樣區出現植物種類則能以流水號代替，並快速完成此植物之測計值的輸入。然表 1 之精簡格式因各植物之流水號，係由各調查個案之研究者自行設定（如山枇杷在北臺灣插天山自然保留區的調查個案中被編為流水號 7，在南臺灣雙鬼湖自然保護區的調查個案中被編為流水號 315），因此欲整合不同調查個案之樣區資料仍有困難，有必要將同一種植物的流水號予以轉換為唯一碼，始能由唯一碼來識別唯一的植物種類，以及進一步合併不同調查個案之樣區資料。

##### （二）植物種類編碼之標準化

彭鏡毅（1996）為統一臺灣 4,000 多種維管束植物之學名的使用，曾完整收錄臺灣之維管束植物學名，編撰「臺灣維管束植物編碼索引」一書，本研究即以 2003 年版的臺灣維管束植物編碼索引（<http://taiwanflora.sinica.edu.tw/chinese/cindex.html>）為植物唯一編碼之依據，略增修後計有 8,637 筆學名（簡示如表 2），其中 code 為各學名唯一的編碼索引，共使用 9 個代碼分成 4 層，依其所屬類群及科、屬、種、種下單位（含亞種、變種、品種等）分類群編排，如 306 003 12 0（韃子櫟 *Cyclobalanopsis sessilifolia* (Bl.) Schottky 表科碼 306、屬碼 003、種碼 12、種下單位碼 0。在 8,637 筆學名中部分植物有同植物多學名（synonym, 同物異名）之問題，其處理方式可由 formal\_code 欄註明正式採用之學名編碼（以臺灣植物誌第二版學名為主，其編碼格式與 code 欄相同），再藉 formal\_code 將同植物多學名關聯到唯一的正式採用學名。

表 1. 樣區原始資料之精簡格式 (流水號)

Table 1. Simple-format of raw plot-data (serial-number).

---

插天山自然保留區 199411 – 199503 (上層) 1-3 樣區原始資料 → 第一部分：調查個案之註記

---

1, 隄子櫟, 2, 臺灣紅榨槭, 6, 高山新木薑子 → 第二部分：流水號 + 植物中文名  
 7, 山枇杷, 10, 西施花, 11, 短柱山茶, 15, 日本女貞, 21, 川上氏小蘗  
 22, 漸尖葉新木薑子, 23, 臺灣二葉松, -1 → 結束，以-1 表示之

---

1-1 → 第三部分：樣區代碼、植物種類流水號及其測計值；1-1 表第 1 樣區第 1 小區之開始  
 1, 38, -1  
 7, 8, 4, 15, -1 → 流水號 7 的樹種，有胸徑 8、4、15 cm 各一株  
 10, 6, -1 → 流水號 10 的樹種，有胸徑 6 cm 一株  
 -1 → 第 1 樣區第 1 小區資料輸入結束以-1 表示之  
 1-2 → 第 1 樣區第 2 小區  
 22, 8, -1  
 -1 → 第 1 樣區第 2 小區資料輸入結束以-1 表示之  
 1-3  
 -1  
 1-4  
 6, 2, 4, -1  
 -1  
 ...  
 1-10  
 15, 1, 1, 2, 3, -1  
 6, 6, -1  
 21, 1, 2, -1  
 -1 → 第 1 樣區第 10 小區資料輸入結束以-1 表示之  
 -1 → 第 1 樣區資料輸入結束再以-1 表示之  
 2-1  
 15, 1, 1, 3, -1  
 -1  
 ...  
 3-9  
 23, 2, 2, -1  
 -1  
 3-10  
 15, 2, 1, 1, 2, -1  
 -1  
 -1

---





此外，本研究為配合 PC-ORD 緊密格式 Species-File 再加入 code\_number 與 short\_code\_name 兩欄位，code\_number 欄記載各植物唯一的採用學名之 4 字元唯一碼（可自行設定），除節省軟體運算之記憶體外，亦可解決 code 欄 9 字元而超出 Species-File 之 code\_number 上限 4 字元的規定；short\_code\_name 欄編製方法為取屬名前 3 字元加上小種名前 3 字元，若 6 字元的 short\_code\_name 仍有重複則最後再增 1 流水碼，使每一植物種類均有唯一之學名縮寫。經處理同物異名問題、配合 PC-ORD 緊密格式之 Species-File 新增欄位、整理所有植物中文名使之唯一（即不同種植物之中文名不可相同，如規定“山漆”這一中文名僅能用於指漆樹科之木蠟樹（*Rhus succedanea* L.），不可用於指芸香科之臭辣樹（賊仔樹）（*Tetradium glabrifolium* (Champ. ex

Benth.) T. Hartley) )，即可將「臺灣維管束植物編碼索引」做為植物唯一碼標準檔（匯入 ACCESS 資料庫），及供為後續轉檔程式之使用。

### （三）植群調查樣區資料之轉檔程式

本研究基於轉換精簡格式為 PC-ORD 緊密格式，及整合不同調查個案之樣區資料等需求，設計植群調查樣區資料之轉檔程式（如圖 2），其資料處理流程如圖 1，茲說明如下：

1. 樣區原始資料建檔：依表 1 之精簡格式編製輸入，建立樣區原始資料檔案。
2. 植物唯一編碼之標準化：以「臺灣維管束植物編碼索引」（如表 2）做為植物唯一編碼標準檔。
3. 植物中文名關聯：將精簡格式之樣區出現植物以中文名（如表 1 之第二部分）關聯至植物唯一編碼標準檔（如表 2）之 tw\_

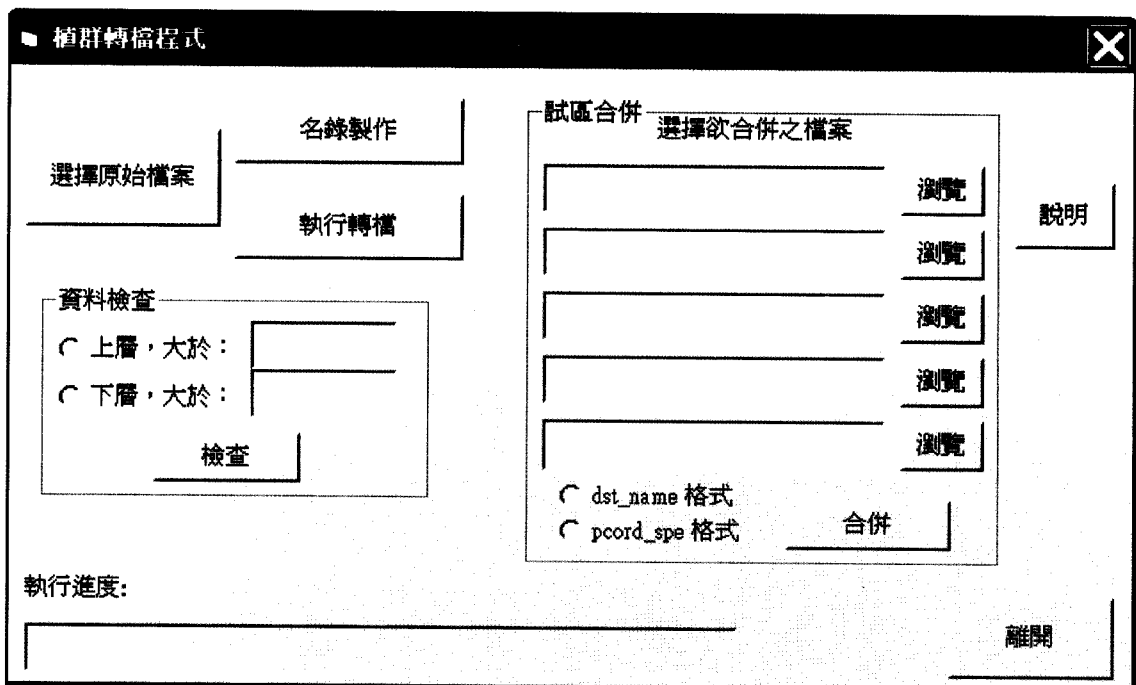


圖 2. 樣區資料之轉檔程式

Fig. 2. The transforming program of the plot-data.

name1、tw\_name2、tw\_name3，若有同物異名，則依 formal-code 關聯到唯一的採用學名，藉以建立樣區出現植物名錄檔（如表 3），同時檢查是否有(a)未被關聯到之中文名；(b)同中文名且不同學名；(c)不同中文名且同學名等 3 種錯誤資料發生，若有則返回樣區原始資料檔（如表 1 精簡格式）予以修正之。製作植物名錄檔同時進行樣區出現植物之科屬種數量的統計。

4. 植株測計資料檢查：可列出所有測計值大於鍵入值（由使用者自行設定，如列出 DBH  $\geq$  30 cm 者）或負值的植株，檢查有無不合理之測計值，對樣區上層資料亦可檢查出有無下層或草本物種之代碼被誤鍵。若有誤鍵則退回修改原始資料檔（如表 1），若為調查誤記則須回調查樣區複查。
5. 植物種類之流水號轉換為唯一碼：依植物種類唯一編碼標準檔中之 code\_number（如表 2），將精簡格式之植物的流水號（serial-number, 如表 1）轉換為唯一碼（unicode, 如表 4）。
6. 精簡格式轉換為 PC-ORD 格式：將已轉換為唯一碼之精簡格式的 1 個檔案（如表 4）轉換並拆解為 PC-ORD 緊密格式之 Species\_File（如表 5）與 Data\_File（如表 6）2 個檔案，以便匯入 PC-ORD 軟體進行分析。
7. 樣區合併：本項功能之目的在合併不同調查個案的植物種類編碼資料，亦即針對已轉換為唯一碼之精簡格式的第二部分（如表 4 第二部分，即圖 2 dst\_name 格式之選項），或緊密格式 Species File（如表 5，即圖 2 pcord\_spe 格式之選項）予以合併，搜尋重複出現種類並使之唯一化，以使植物種類及其編碼不會重複出現。關於植株測計資料之合併，亦即針對已轉換為唯一碼之精簡格式的第三部分（如表 4 第三部分），或緊密格式 Data File（如表 6），則

可逕以複製樣區測計資料來組合研究者感興趣的不同調查個案及其中之樣區，並不需於轉檔程式中處理，其結果可於呂金誠氏所設計之植群分析系列程式，或於 PC-ORD 軟體中進行不同調查個案的整合性分析。

#### （四）應用實例測試與說明

為測試本研究之資料處理程序，本文以插天山自然保留區、丹大地區、雙鬼湖自然保護區、玉里野生動物自然保護區各 10 個樣區，代表臺灣北中南東四地的中海拔植群調查資料，由於此四地分屬不同之調查個案，對樣區出現植物曾分別賦予不同的流水號，欲整合分析此海拔帶植群樣區資料有實際之困難，但正可用以測試與說明本研究之應用。

首先分別於轉檔程式中選入台灣四地之樣區原始資料檔，並分別進行植物名錄製作，若有錯誤資料發生則退回樣區原始資料檔（表 1）修正，本功能可藉以確定精簡格式之樣區資料均能完整關聯到正確學名，及所有植物均能被賦予唯一的唯一碼（code\_number）及學名縮寫（short\_code\_name）。在下一步驟進行植株測計值檢查時，發現插天山自然保留區之樣區中有一株川上氏小蘗於野外記錄紙為 1 cm，建檔時卻被誤鍵為 11 cm，亦退回樣區原始資料檔（表 1）中予以修正。完成植物名錄製作與檢查植株測計值後接著執行轉檔，分別將四地之精簡格式轉換為 PC-ORD 緊密格式，再分別匯入 PC-ORD 中計算其介量，結果顯示此四地之 10 個樣區各有 74、57、73、72 種植物出現。

植物種類流水號經轉換為唯一碼後，不同調查個案中每一種植物都具有唯一的且相同的唯一碼，即可測試合併不同調查個案之樣區資料的功能，因合併不同調查個案之植株測計資料可逕以複製樣區測計資料來組合（不論是精簡格式之第三部分，或緊密格式之 Data File 均可），故此功能旨在合併不同調查個案之植物種類編碼資料，即選入不同調查個案之樣區

表 3. 樣區出現植物名錄檔

Table 3. Species list file in the plot-data.

## 裸子植物

## 1. PINACEAE 松科

- 1.
- Pinus taiwanensis*
- Hayata 臺灣二葉松

## 雙子葉植物

## 2. FAGACEAE 殼斗科

- 2.
- Cyclobalanopsis sessilifolia*
- (Bl.) Schottky 毬子櫟

## 3. BERBERIDACEAE 小蘗科

- 3.
- Berberis kawakamii*
- Hayata 川上氏小蘗

## 4. THEACEAE 茶科

- 4.
- Camellia brevistyla*
- (Hayata) Coh.-Stuart 短柱山茶

## 5. ROSACEAE 薔薇科

- 5.
- Eriobotrya deflexa*
- (Hemsl.) Nakai f.
- deflexa*
- . 山枇杷

## 6. ACERACEAE 槭樹科

- 6.
- Acer morrisonense*
- Hayata 臺灣紅榨槭

## 7. ERICACEAE 杜鵑花科

- 7.
- Rhododendron leptosanctum*
- Hayata 西施花

## 8. OLEACEAE 木犀科

- 8.
- Ligustrum liukiense*
- Koidz. 日本女貞

本名錄各分類群統計如下表：

類 別	科數	屬數	種數 (含以下分類群)
蕨類植物	0	0	0
裸子植物	1	1	1
雙子葉植物	7	7	7
單子葉植物	0	0	0
總 計	8	8	8

錯誤資料：

(a) 未被關聯到之中文名：

(b) 同中文名且不同學名：

(c) 不同中文名且同學名：

- 6,高山新木薑子 與 22,漸尖葉新木薑子 被聯連到相同的 <333 011 02 0> 學名

表 4. 流水號轉換後的精簡格式 (唯一碼)

Table 4. Transformed simple-format of the plot-data (unicode).

---

插天山自然保留區 199411 - 199503 (上層) 1-3 樣區原始資料 → 第一部分：調查個案之註記

---

0963, 毘子櫟, 2161, 臺灣紅榨槭, 1333, 高山新木薑子 → 第二部分：唯一碼 + 植物中文名  
 1660, 山枇杷, 2603, 西施花, 1477, 短柱山茶, 2714, 日本女貞, 1398, 川上氏小蘗  
 0901, 臺灣二葉松, -1

---

1-1 → 第三部分：樣區代碼、植物種類唯一碼及其測計值  
 0963, 38, -1  
 1660, 8, 4, 15, -1  
 2603, 6, -1  
 -1  
 1-2  
 1333, 8, -1  
 -1  
 1-3  
 -1  
 1-4  
 1333, 2, 4, -1  
 -1  
 ....  
 1-10  
 2714, 1, 1, 2, 3, -1  
 1333, 6, -1  
 1398, 1, 2, -1  
 -1  
 -1  
 2-1  
 2714, 1, 1, 3, -1  
 -1  
 ....  
 3-9  
 0901, 2, 2, -1  
 -1  
 3-10  
 2714, 2, 1, 1, 2, -1  
 -1  
 -1

---

表 5. 緊密格式之 Species-File

Table 5. The Species-File of compact-format.

---

0963 CYCSES CYCLOBALANOPSIS SESSILIFOLIA →唯一碼、學名縮寫、完整學名  
 2161 ACEMOR ACER MORRISONENSE  
 1333 NEOACU1 NEOLITSEA ACUMINATISSIMA  
 1660 ERIDEF1 ERIOBOTRYA DEFLEXA.  
 2603 RHOLEP RHODODENDRON LEPTOSANTHUM  
 1477 CAMBRE CAMELLIA BREVISTYLA  
 2714 LIGLIU LIGUSTRUM LIUKIUENSE →2714 表植物種類唯一碼 code\_number  
 1398 BERKAW BERBERIS KAWAKAMII →BERKAW 表學名縮寫 short\_code\_name  
 0901 PINTAI PINUS TAIWANENSIS →PINUS TAIWANENSIS 表完整學名 sc\_name

---

表 6. 緊密格式之 Data-File

Table 6. The Data-File of compact-format.

---

BREAK →BREAK 表樣區之起始  
 STAND1 →STAND1 為樣區之名稱  
 P1 →P1 為小區之名稱  
 0963,38 1660,8 1660,4 1660,15 2603,6 / →唯一碼 0963 樹種胸徑 38 cm、唯一碼 1660 樹種胸徑  
 P2 8 cm、唯一碼 1660 樹種胸徑 4cm、唯一碼 1660 樹種  
 1333,8 / 胸徑 15 cm、唯一碼 2603 樹種胸徑 6 cm。唯一碼與  
 P3 測計值以逗號區隔；各株間以空格區隔；以 / 表示小  
 / 區資料結束  
 P4  
 1333,2 1333,4 /  
 ....  
 P10  
 2714,1 2714,1 2714,2 2714,3 1333,6 1398,1 1398,2 /  
 /  
 BREAK  
 STAND2  
 P1  
 2714,1 2714,1 2714,3 /  
 ....  
 BREAK  
 STAND3  
 ....  
 P9  
 0901,2 0901,2 /  
 P10  
 2714,2 2714,1 2714,1 2714,2 /

---

後，搜尋植物唯一碼有無重複，若有則使之唯一。本功能若選入精簡格式檔案則核取 `dst_name` 格式，則可匯入呂金誠氏所設計之植群系列分析程式中分析；若選入緊密格式檔案則核取 `pcord_spe` 格式，則可匯入 PC-ORD 中分析。測試結果顯示合併後的 40 個樣區僅有 161 種植物（緊密格式經匯入 PC-ORD 後產生樣區-種類矩陣，如圖 3），表示計有  $(74+57+73+72)-161=115$  種植物於四地的樣區資料中曾重複出現。至此，整合臺灣北中南東四地之樣區後，可於 PC-ORD 套裝軟體中進行植群分析，圖 4 為臺灣北中南東各 10 個樣區經 PC-

ORD 矩陣群團分析 (cluster analysis) 結果所繪製之樹形圖，圖 5 為降趨對應分析 (DCA) 第 1、2 軸所繪製之結果。由於本研究旨在介紹植群調查樣區資料轉檔程式之設計理念與結果展示，對 PC-ORD 之分析結果暫不予討論。

### 五、結論

本文報導一種非常精簡的植群調查樣區原始資料建檔格式-精簡格式，可快速完成野外調查樣區資料的輸入工作，同時認為本地未來之植群分析研究可應用目前極為普遍的 PC-ORD 套裝軟體，為達成此項目標，本研究設計了植

plots	TAXSUM	CEPWIL	PICMOR	PINARM	PINMOR	PINTAI	TSUCHI	CUNKON	TAICRY	C
CT79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT80	0	0	0	0	0	0	14.5903	0	0	0
CT81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT84	0	0	0	0	0	0	11.7621	0	0	0
CT85	0	0	0	0	0	0	21.4829	0	0	0
CT86	0	0	0	0	0	0	30.1019	0	0	0
CT87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD44	0	0	0	0	0	0	0	6.08212	0	9
DD45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD46	0	0	14.2754	0	0	0	0	0	0	0
DD47	0	0	0	0	0	0	0	0	0.012566	0
DD48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD50	0	0	0	0.804247	0	3.35286	4.74792	0	0.000785	0
DD51	0	0	0	0	0	0	3.86415	0	0.012566	0
DD52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SG8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SG9	0	0	0	0	0	0	10.3656	0	0	0

圖 3. 整合後之樣區資料，可匯入 PC-ORD 產生樣區-種類矩陣

Fig. 3. The plot-data after integration could be imported into PC-ORD to produce a plot-species matrix.

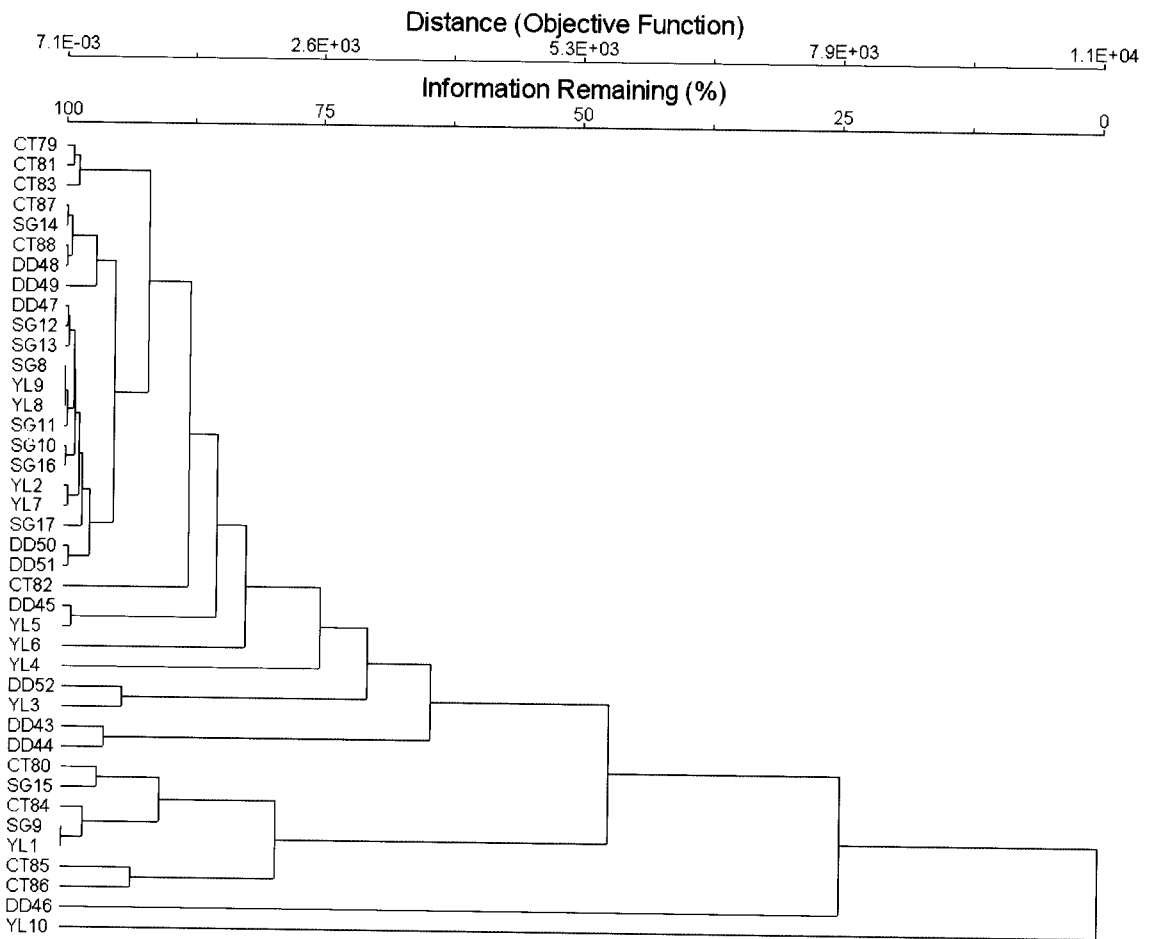


圖 4. 臺灣北中南東各 10 個樣區以 PC-ORD 矩陣群團分析結果所繪製之樹形圖

Fig. 4. The dendrogram of the respective 10 plots in the northern, central, southern and eastern Taiwan by Cluster analysis in PC-ORD.

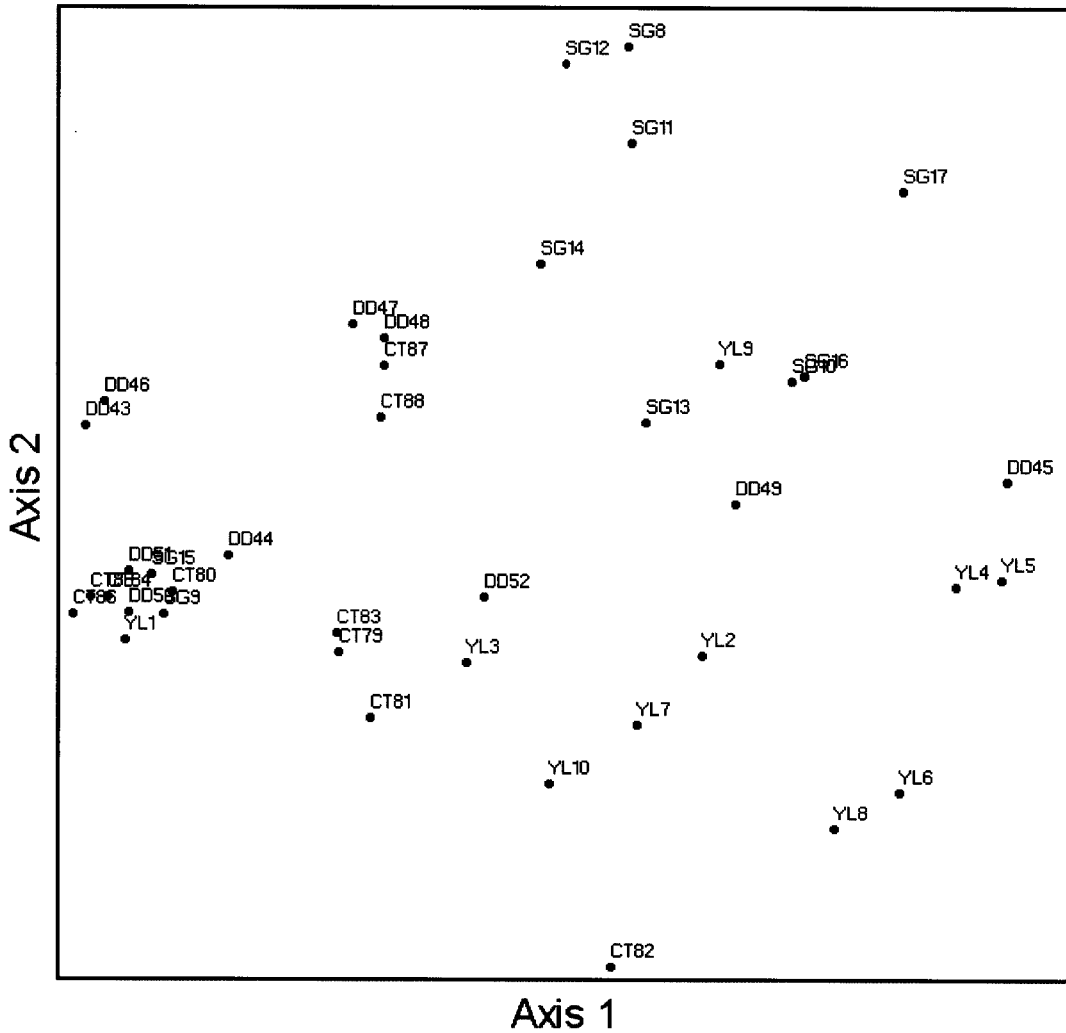


圖 5. 臺灣北中南東各 10 個樣區以 PC-ORD 降趨對應分析第 1、2 軸所繪製之結果

Fig. 5. The ordination diagram of the respective 10 plots in the northern, central, southern and eastern Taiwan by DCA in PC-ORD.

群調查樣區資料之轉檔程式，以 2003 年版之「臺灣維管束植物編碼索引」為植物唯一碼標準，進行樣區植物之種類資料與植株測計資料的唯一碼及檔案格式轉換，同時可製作植物名錄、檢核植株測計資料、合併不同調查個案之樣區，可有助於植群資料之整合，加速大區域植群之分析。

本研究係為本地植群圖繪製之準備工作，目的在整合不同調查個案之野外植群樣區資料，未來植群轉檔程式亦可加入植物之生活型 (life form) 或功能型 (functional type) 等欄位，以配合 Box (1981) 等植群分布模型的使用，資料整合後之植群分析結果亦可用以驗證現有植群與植群分布模型預測結果之一致性。



## 六、參考文獻

- 呂福原、歐辰雄、呂金誠（1994）玉里野生動物自然保護區植群生態之調查研究。臺灣省農林廳林務局保育研究系列 85-17 號。共 48 頁。
- 吳志昇（1999）臺灣東部海岸山脈都蘭山之森林植群調查分析。國立臺灣大學森林學研究所資源保育組碩士論文。共 121 頁。
- 林旭宏、賴國祥（1999）瑞岩溪紅檜林型組成及其徑級分布。特有生物研究 1(1)：49-60。
- 邱清安、呂金誠、歐辰雄（1998）插天山自然保留區植群之研究。中興大學實驗林研究彙刊 20(1)：57-80。
- 傅國銘、歐辰雄、呂福原（2004）丹大地區植群之研究。國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林研究報告 18(4)：247-260。
- 彭鏡毅（編）（1996）臺灣維管束植物編碼索引。臺北市：行政院農業委員會。共 164 頁。
- 歐辰雄、呂金誠、王志強、張美瓊、邱清安、曾喜育（1994）雙鬼湖自然保護區植群生態調查。臺灣省農林廳林務局保育研究系列。共 107 頁。
- 蘇鴻傑（1986）植群生態多變數分析法之研究—I.原始資料檔案之編製。中華林學季刊 19(4)：87-103。
- 蘇鴻傑（1987a）植群生態多變數分析法之研究—II.直接梯度分析。中華林學季刊 20(2)：29-46。
- 蘇鴻傑（1987b）植群生態多變數分析法之研究—III.降趨對應分析及相關分布序列法。中華林學季刊 20(3)：45-68。
- Box, E. O. (1981) Macroclimate and Plant Forms: An Introduction to Predictive Modeling in Phytogeography. Hague: Dr. W. Junk Publishers. 258pp.
- Dixon, P. (2003) VEGAN, a package of R functions for community ecology. Journal of Vegetation Science 14: 927-930.
- Fresco, L. F. M., E. van der Maarel & E. T. Kazmierczak (2002) VEGRON v. 7.0 numerical analysis in vegetation ecology: program package and manual. Journal of Vegetation Science 13: 140.
- Gillian, F. S. & N. E. Saunders (2003) Making more sense of the order: A review of Canoco for Windows 4.5, PC-ORD version 4 and SYM-TAX 2000. Journal of Vegetation Science 14: 297-304.
- McCune, B. & M. J. Mefford (1999) PC-ORD: Multivariate Analysis of Ecological Data, 4th ed. Oregon: MjM Software Design. 237pp.
- Tichy, L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science 13: 451-453.
- White, D. A. & C. S. Hood (2004) Vegetation patterns and environmental gradients in tropical dry forests of the northern Yucatan Peninsula. Journal of Vegetation Science 15(2): 151-161.
- 註釋：  
1 本轉檔程式歡迎有興趣之先進來信索取與指教，請聯絡 fagus@spnp.gov.tw。