

## 鵝鑾鼻野百合之族群分布變遷

林介龍<sup>1</sup>、高瑞卿<sup>2</sup>、黃曜謀<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>農委會林業試驗所集水區經營組；<sup>2</sup>農委會林業試驗所森林生物組；<sup>3</sup>通訊作者 (huangym@tfri.gov.tw)

**[摘要]** 根據先前報告及 1994 年和 2005 年的兩次田野調查，顯示台灣特有種鵝鑾鼻野百合族群僅限分布於墾丁東部沿岸。從 1984 年至 2005 年間，鵝鑾鼻野百合從貓鼻頭、社頂、佳樂水、九棚村及聯勤活動中心地區消失，且族群面積快速縮小。人工林建造、牧草栽植、人為踐踏不利於鵝鑾鼻野百合的生存，另一方面，適度的干擾(如放牧)或許反而有利鵝鑾鼻野百合的生存，但有待驗證。根據 IUCN (2001) 標準，應將鵝鑾鼻野百合列為瀕危物種，並儘速採取有效保育策略確保免於滅絕之威脅，是一項急迫性的工作。

**關鍵詞：**嚴重瀕危植物、鵝鑾鼻野百合、墾丁國家公園、族群分布

## The Change of Population Distribution of *Crotalaria similis* Hemsl.

Chieh-Lung Lin<sup>1</sup>, Rei-Ching Kao<sup>2</sup>, Yao-Moan Huang<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Division of Watershed Management, Taiwan Forestry Research Institute; <sup>2</sup> Division of Forest Biology, Taiwan Forestry Research Institute; <sup>3</sup> Corresponding author (huangym@tfri.gov.tw)

**ABSTRACT** A review of published papers and results from the two previous field surveys conducted in 1994 and 2005 indicated that *Crotalaria similis* Hemsl., an endemic flowering plant to Taiwan, has limited distribution in the east coast of Kenting in southern Taiwan. From 1984 to 2005, *Crotalaria similis* disappeared from Maobitou, Sheding, Jialeshuei, Jiupeng Village and Combined Service Force Corp., and its population coverage continues to shrink rapidly. Plantation, pastureland and human trampling may be factors that threaten the survival of *Crotalaria similis*. However, intermediate disturbances (eg. grazing) may actually contribute to the survival of *Crotalaria similis*, though the hypothesis needs to be tested. According to criteria of IUCN (2001), the species should be listed as a critically endangered plant for its small population size, and effective conservation measures are urgently needed to prevent its extinction.

**Keywords:** critically endangered plant, *Crotalaria similis*, Kenting National Park, population distribution.

### 前言

野百合屬(*Crotalaria*)在植物分類屬豆科(Leguminosae)，蝶形花亞科(Papilionoideae)，此屬大約有 600 種，為一年或多年生之草本或灌木，主要分布在熱帶和亞熱帶地區(Huang

and Ohashi 1993)，許多種類被當作綠肥植物，增加土壤肥沃(Daimon, 2006)。臺灣共記錄有 20 種野百合屬植物，包括 17 種原生種和 3 種歸化種，其中鵝鑾鼻野百合(*Crotalaria similis* Hemsl.)為台灣特有種，分布於恆春半島海拔 100m 以下區域，是台灣原生野百合屬中族群

分布最狹隘且族群數量最稀少之物種(Huang and Ohashi 1993)。

陳玉峰(1985)指出鵝鑾鼻野百合為前岸植物沙地指標種；不但生態幅度窄，且可作為植群分析上台南端典型分化種；許多學者研究亦有類似的結論(劉棠瑞與劉儒淵 1977；楊勝任 1987；蘇鴻傑 1977；蘇鴻傑與蘇中原 1988；Hu 1961)。陳雲倩(1989)更進一步指出鵝鑾鼻野百合主要位於卵形飄拂草－竹節草型(*Fimbristylis ovata* – *Chrysopogon aciculatus* type)之下的短禾草原之紫果馬唐－竹節草亞型植物社會(*Digitaria violascens* – *Chrysopogon aciculatus* subtype)，分布地區主要為強度放牧下所導致之低草原，而且位於動物放牧之聚集處，全天光空域值約在 75-85% 間之空曠多風處，特徵種除了鵝鑾鼻野百合，還有有紫果唐(*Digitaria violascens*)、其昌假蛇尾草(*Thaumastochloa cochinchinensis*)、華野百合(*Crotalaria chinensis*)、藍豬耳(*Vandellia crustacean*)等低矮草本植物。

徐國士等人(1985)依據鵝鑾鼻野百合為台灣特有且分佈狹隘之屬性，應列入稀有植物。黃增泉等人曾於 1987-1988 年在墾丁國家公園內進行豆科植物資源調查，指出鵝鑾鼻野百合分布範圍極狹隘，僅見於聯勤至風吹沙面海懸崖頂、貓鼻頭、社頂，強風沙地則零星分布，列為稀有植物中之第三級面臨危險的種類，主要干擾因子為動物啃食，並認為族群數量穩定，不需要特別保護，其原因是全株被覆絨毛可減少水份蒸散，葉子緊密堆疊且伏地生長可降低機械傷害，不易遭受強風、人畜摧折，所以在東北季風盛行之下，亦可在龍磐草原發現其綻放著黃色的花朵(黃增泉等 1988)。然而，其他學者卻認為該物種之生存已受到威脅，需要加以保護，如陳玉峰(1985)以該物種生態幅度窄，宜列為珍稀植物保育之。鄭元春(1984)也提到鵝鑾鼻野百合由於植株短小，覆蓋性不甚良好且野生個體不多，故有需要以人工助其散播。林介龍(1995)調查發現鵝鑾鼻野百合由於生育地屢遭遊客踐踏衝擊再加上人工造林、牧草之栽植，造成該物種種子的散播受阻且生存環境日益窄化。

儘管先前有多篇有關鵝鑾鼻野百合的相

關報告，然對此一特定物種進行長期量化評估仍所欠缺，有鑑於此，本研究除了蒐集 1984~1988 年間有關鵝鑾鼻野百合族群分布之研究報告外，並於 1994 年及 2005 年秋天在恆春半島地區進行鵝鑾鼻野百合族群調查，比較這二十餘年來的族群分布及數量消長情形，評估其保育等級，提供保育此珍貴稀有物種的重要資訊，另外，提供若干作業方式以利未來進行保育之參考依據。

## 材料與方法

### 一、地理位置

研究區位於屏東縣恆春鎮及滿洲鄉境內，亦即臺灣南端墾丁國家公園範圍內港口至鵝鑾鼻，由港口溪往南沿台 24 線(佳鵝公路)經興海路(亞狗海)、台牛溪、籠仔埔牧場、水蛙窟、富山牧場、民航局助航站、龍磐草原、埔頂至聯勤鵝鑾鼻活動中心、坑子內，並涵蓋龍坑生態保護區之一小部份，東側緊鄰太平洋，南有巴士海峽及南灣，北側以港口溪為界，西側可眺望社頂自然公園、大尖石山，其中籠仔埔牧場及富山牧場則鑲嵌其中，並且佔據大部分面積，地區內以埔頂為最高點(標高 119 公尺)，調查面積大約八平方公里(圖 1)。地形主要以珊瑚礁、沙質土、沙地，並有陡峭之斷崖及平坦之臺地。懸崖底下主要以大面積之林投灌叢、沙灘沙丘及伴生一部份樹林以及小面積之草生地散佈其中，主要為牛羊放牧地；斷崖另一側則牧場及旱地，佳鵝公路則貫穿其中，公路兩旁行道樹以林投、木麻黃、黃槿(*Hibiscus tiliaceus*)等樹種為主，牛羊放牧情形相當普遍。

### 二、氣候資料：

根據港口測候站 1998-2005 年氣象資料，顯示恆春地區年平均溫度 25.3°C(最高月均溫出現在七月 28.4°C，最低月均溫出現在一月 20.9°C)。雨量方面，年平均降雨量 2244.5mm，一月至四月之月平均降雨量低於蒸發量是當地的乾旱季節，甚至一月至三月之各月份平均降雨量未達 16mm，降雨月份主要

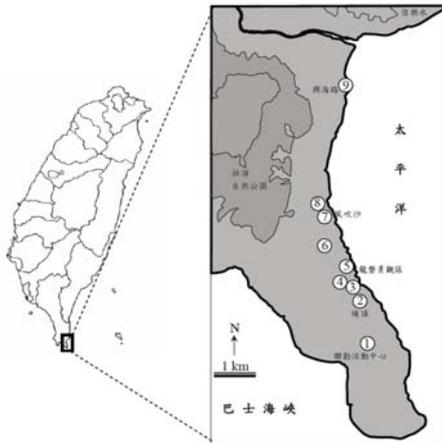


圖 1. 鵝鑾鼻野百合族群位置圖。阿拉伯數字代表之亞族群名稱如表 2 所示。

集中於五月至十月，其中六月平均降雨量更高達 477mm，此乃夏季多颱風及雷雨所致(表 1)。

因此恆春地區之氣候，可用高溫及雨量集中夏季兩大特色代表之，雖接近熱帶，雨量分布不均，乾、濕季之更替明顯，如按世界之植物氣候分類法，應屬於熱帶夏雨型(Walter, 1979)。若依本省植群氣候區之分類(Su, 1985)，則本研究地區因位於恆春半島東側，屬於東南氣候區，為程度不等之夏雨集中氣候，其特徵為夏季雨量高達全年雨量之 90% 以上。

### 三、地質資料

恆春半島上之地層，主要為海岸沉積物地層；由老至新為樂水層、墾丁層、馬鞍山層、四溝層恆春石灰岩層、太平層、階地堆積層及近代珊瑚礁等(林朝榮、周瑞敦 1974)。研究地區地質主要為太平層及現代堆積層，少部份為恆春石灰岩，均是上新世、更新世以來之地層(何春蓀 1975；劉平妹、黃奇瑜 1988；王鑫 1990)而太平層主要為粘土，含有少量的砂與礫石，與恆春石灰岩混合則呈黃褐色至紅色，因質地細緻且附著強力，常將石灰岩表面與孔隙染成紅色，而構成類似鈣質紅土(Barshad et al. 1956)。

### 四、田野調查：

1994 年 7~10 月進行第一次全面性之普查，發現鵝鑾鼻野百合分佈於聯勤鵝鑾鼻活動國家公園學報第十八卷第一期

中心至風吹沙路段，面海懸崖頂、道路兩旁之草原及珊瑚礁上，另外在興海路則零星分佈於路旁海岸邊之草生地，該物種為集落分布模式(林昆海 1997)，最近兩個相鄰亞族群至少相距 20 m 且生育地類型也可能有明顯差異，為彰顯各集落間呈非連續性分布及生育地之差異性存在，因此將各集落採以亞族群稱呼之。

鵝鑾鼻野百合為低矮之草本植物，具一主莖，由此一主莖向四方呈輻射狀長出多個分枝，各分枝均伏地而生，但不會長出不定根，所以無法以走莖方式進行無性繁殖，當植株間距足夠且分枝全暴露於地面時，可清楚計算單株數，然而當族群較擁擠時，分枝容易糾結在一起，難以辨識各分枝之起源，甚或主莖被砂石所掩蓋時，都會形成計算單株數時的瓶頸。以往植群調查之中地被植物多以覆蓋度或覆蓋面積來量化之(劉儒淵與曾家琳 2003)，因此本研究以相鄰之 1 m × 1 m 大小為單位劃設方格，以能涵蓋當地集落之最少方格數來量化族群大小。

鵝鑾鼻野百合為一年生草本植物(林昆海, 1997)，各集落(亞族群)分布位置可能會藉由種子的傳播而逐年異動，然在 2005 年 7~10 月進行第二次調查時發現與 1994 年相較，各集落(亞族群)分布位置大致維持固定，即使分布位置有所變遷，其程度均在 3 公尺以內，本研究將視為同一亞族群，方法同第一次(1994 年)調查，不過方格擺設位置與排列方向，視集落分布重新調整，以符合涵蓋當地集落最少方格數之準則。

雖然，鄭元春(1984)、陳玉峰(1985)及黃增泉(1988)報導貓鼻頭、社頂、九棚村及佳樂水曾有鵝鑾鼻野百合的蹤跡，作者們在 1994 年及 2005 年這兩次的調查中均前往這些地點進行全面且詳細的勘查，但未在這些地點發現鵝鑾鼻野百合的存在。

## 結果

在 1994 年的第一次田野調查中，共紀錄到鵝鑾鼻野百合出現位置包括聯勤活動中心、埔頂、龍磐景觀區、風吹沙及興海路，五個地點

表 1. 恆春地區氣候基本資料<sup>1</sup>。

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水量(mm)	15	15	14	31	131	477	418	400	392	188	95	68
氣溫(°C)	20.9	21.5	23.2	25.7	27.3	27.9	28.4	28.4	27.4	26.4	24.6	22.0

<sup>1</sup>資料來源:中央氣象局港口測候站(1998-2005 年)

表 2. 鵝鑾鼻野百合族群分布及數量。

編號	亞族群名稱 <sup>1</sup>	生育地類型	方格數		
			1994	2005	縮減比例(%)
1	聯勤活動中心	草生地	10	0	100
2	埔頂	鈣質紅土地	10	6	40
3	龍磐景觀區 A	草生地	15	5	67
4	龍磐景觀區 B	草生地	20	10	50
5	龍磐景觀區 C	鈣質紅土地	8	5	38
6	風吹沙 A	草生地	12	5	58
7	風吹沙 B	沙地	10	5	50
8	風吹沙 C	沙地	40	15	63
9	興海路	草生地	2	1	50
總計			127	52	59

<sup>1</sup>地點由南向北依序排列

，這些地點共包涵 9 個亞族群由南向北依序編號為聯勤活動中心、埔頂、龍磐景觀區 A、龍磐景觀區 B、龍磐景觀區 C、風吹沙 A、風吹沙 B、風吹沙 C 及興海路。整個族群分布面積有 127 個  $1 \times 1m^2$  方格，平均每一亞族群方格數為 14.1，然而，各亞族群面積大小差異甚巨，在所有的亞族群之中，以風吹沙 C 亞族群方格數最多，達 40 個之多，最少的是在興海路亞族群，方格數僅 2 個(6 株)，此兩亞族群間相差達 20 倍。如由出現位置來進行分析，發現鵝鑾鼻野百合有兩個主要分布中心，一群以風吹沙為中心，此處 3 個亞族群分布共據 62 個方格，約佔全部族群之一半(48.9%)，另一群則以龍磐草原為中心，3 個亞族群分布共據 35 個方格，約佔全部族群三成(27.6%)。鵝鑾鼻野百合生育地涵蓋多種類型，包括：鈣質紅土地、沙地及草生地，所有生育地類型中，鵝鑾鼻野百合出現在草生地的方格數最多，5 個亞族群共計 59 個方格；其次為沙地，2 個

亞族群共據 50 個方格；鈣質紅土地，最少 2 個亞族群僅共據 18 個方格(表 2)。

在 2005 年的調查鵝鑾鼻野百合縮減為埔頂、龍磐景觀區 A、龍磐景觀區 B、龍磐景觀區 C、風吹沙 A、風吹沙 B、風吹沙 C 及興海路埔頂、龍磐景觀區等 8 個亞族群，鵝鑾鼻野百合已從聯勤活動中心草生地消失。全部族群分布共據 52 個方格，平均每一亞族群分布據 7.4 個方格，在所有亞族群當中，以風吹沙 C 亞族群據方格數最多(15 個)，最少的是在興海路亞族群，分布方格數僅 1 個(1 株)，此兩亞族群間相差達 20 倍。由出現位置分析，顯示此時鵝鑾鼻野百合主要分布中心，仍以風吹沙及龍磐草原為中心。

將第一次(1995 年)與第二次田野調查(2005 年)結果比較，發現鵝鑾鼻野百合亞族群在 1995 年至 2005 年之間從聯勤活動中心草生地消失，全部族群分布格子數由 127 個縮減至 52 個，縮減幅度接近六成(59%)，除了聯勤活

動中心亞族群完全消失以外，其餘縮減比例從龍磐景觀區 C 亞族群的 38% 至龍磐景觀區 A 亞族群的 67% 不等。生育地類型與縮減比例之相關性，以鈣質紅土地亞族群縮減比例最低，平均值 39% (最小值-最大值 38-40%)，沙地次之，平均值 57% (最小值-最大值 50-63%)，草生地最高，平均值 65% (最小值-最大值 50-100%)。另外，縮減比例與原有的亞族群大小之間並無顯著相關性存在 ( $r = 0.15$ ,  $P = 0.70$ )。

## 討論

鄭元春(1984)詳細描述鵝鑾鼻野百合之分布地點包括：鵝鑾鼻、風吹沙、佳樂水、九棚村；隔年，陳玉峰(1985)亦述及聯勤至風吹沙面海懸崖頂、貓鼻頭及強風沙地均有其零星分布；黃增泉在 1987-1988 年的調查中指出鵝鑾鼻野百合分布範圍極狹隘，僅見於聯勤至風吹沙面海懸崖頂、貓鼻頭、社頂。由前人調查結果可知，1984-1988 年，鵝鑾鼻野百合之分布範圍應涵蓋貓鼻頭、社頂、風吹沙至聯勤招待所(現在改為聯勤活動中心)、鵝鑾鼻、佳樂水、九棚村。本研究第一次調查(1994 年)發現，鵝鑾鼻野百合之分布範圍從興海路、風吹沙，沿著懸崖頂直到龍磐草原、鵝鑾鼻聯勤活動中心，第二次調查(2005 年)發現分布範圍僅限於興海路、風吹沙，沿著懸崖頂直到龍磐草原；綜合前人報告及本研究結果，推估在近 20 年來鵝鑾鼻野百合族群分布範圍有日益縮小之趨勢，1988 年至 1994 年間，鵝鑾鼻野百合從分布邊緣地區，如：貓鼻頭、社頂、佳樂水、九棚村地區消失，根據作者們實地觀察發現，好陽性的鵝鑾鼻野百合無法在林下出現，因此推測貓鼻頭、社頂、佳樂水、九棚村這些地區原本亞族群密度可能偏低，再加上林投或木麻黃人工造林實施後，遮蔽好陽性的鵝鑾鼻野百合潛在生育地，不僅降低了邊緣地區的亞族群向四周擴散之可能性，甚至導致完全消失，此外，栽種牧草過程中，除去非牧草物種，也可能是造成鵝鑾鼻野百合消失的威脅之一。然而，陳雲倩(1989)卻發現鵝鑾鼻野百合

國家公園學報第十八卷第一期

主要位於強度放牧下之低草原，作者推測牛羊放牧啃食行爲，雖然會造成鵝鑾鼻野百合的植株傷害，同時也啃除去一些與鵝鑾鼻野百合生存競爭的伴生物種，可能反而有利於鵝鑾鼻野百合生存，然此一假設仍有待進一步研究予以驗證。

在 1984-1988 年間所發表的報告，僅就分布地點及植群型描述，未記載當時的鵝鑾鼻野百合分布面積，以致無法確認在 1984 年至 1994 年間，族群面積之消長情形。

由 1994 至-2005 年間族群數量下降之原因，作者們研判，幾乎所有的鵝鑾鼻野百合的生育地都同樣面臨因為觀光遊憩的盛行所帶來的遊客踐踏壓力，使鵝鑾鼻野百合植株遭受機械性破壞而生長不良。林昆海(1997)實驗亦證實人爲踐踏確切造成土壤密實及增加雨水沖蝕現象的產生，使得種子與幼苗無法固著生長，其它如：颱風吹襲、昆蟲啃食、人爲盜採及植物間生長競爭壓力，都是造成族群密度減少的因素。

生育地類型與縮減比例之相關性，以鈣質紅土裸露地族群縮減比例最低，由於龍磐景觀區 C 亞族群位於佳鵝公路旁偏僻小徑，因附近缺乏停車場，且平常較少遊客進入，其亞族群密度減少應與小型崩塌地和林投、木麻黃造林有關；而埔頂亞族群位於民航局助航站前，設有衛兵執勤，遊客多半沿著既有的步道賞景，直接對鵝鑾鼻野百合植株傷害較小。

根據 IUCN 受威脅等級評估 (IUCN, 2001)，基於族群實際佔有面積小於 10 km<sup>2</sup>，應將列爲嚴重瀕臨滅絕物種，而非以往所認爲的易受害物種(黃增泉等 1988)。

雖然鵝鑾鼻野百合分布範圍位在墾丁國家公園內，然而人工造林、遊客踐踏等衝擊不可避免，致使近二十幾年來分布地點更形縮減，需要人爲力量介入進行復育工作。然而首先需考量種源(種子)的蒐集，游以德等(1992)提及此物種有半落葉性現象，6-8 月爲萌芽期，另外，根據野外調查發現，開花期從九月中旬至翌年四月底，花期甚長，從十月中旬之後果實陸續成熟，成熟時果皮黑色，每一莢果內含種子 10-22 顆(林介龍 1995)，由物候觀察得知，每年的十月至翌年的五月爲蒐集成熟種

子最佳時段。

此外，鵝鑾鼻野百合交配系統為混合式兼具自花授粉和異花可稔的特性，其遺傳歧異度較一般侷限種或純自花受粉者為高，另外，不同地點之間族群遺傳相似性極大(>0.989)林昆海(1997)。在考慮蒐集種子數量及遺傳多樣性時，應在族群數量最為豐富的龍磐草原及風吹沙進行之，且種子來自越多個不同植株越好。

由管理單位(墾丁國家公園管理處)或臨近植物園(恆春熱帶植物園)設置溫室或苗圃進行人工大量繁殖，即可達到離地保育之目標，保存該物種適應強光耐旱之環境適應性基因，亦可當做環境教育解說材料之題材。

## 引用文獻

- 王鑫，1990。墾丁國家公園地形景觀簡介。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 何春蓀，1975。臺灣地質概論。中華民國經濟部。
- 林介龍，1995。鵝鑾鼻野百合之植群分析。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。98頁。
- 林昆海，1997。鵝鑾鼻野百合生物學之初步研究。國立中山大學生命科學研究所碩士論文。82頁。
- 林朝榮、周瑞敦，1974。臺灣地質。臺灣省文獻委員會。
- 徐國士、林則桐、呂勝由、邱文良，1995。墾丁國家公園稀有植物調查報告。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 陳玉峰，1985。墾丁國家公園海岸植被。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 陳雲倩，1989。社頂地區植群分析及牛羊放牧影響之研究。臺大森林研究所碩士論文。
- 黃增泉、黃星凡、楊國禎、陳香君，1988。墾丁國家公園豆科植物資源之調查研究。內政部營建署保育研究報告第 55 號。
- 游以德、陳玉峰、吳盈，1992。臺灣原植物(下)。淑馨出版社。

劉平妹、黃奇瑜，1988。墾丁國家公園及鄰近地區地質古生物調查-低階臺地地質與變動地形。內政部營建署保育研究報告第 51 號。

劉棠瑞、劉儒淵，1977。臺灣天然林之群落生態研究(三)恆春半島南仁山區植群生態及植物區系之研究。臺灣省立博物館科學年刊 20:51-150。

劉儒淵、曾家琳，2003。合歡山區步道衝擊之研究。臺大實驗林研究報告 17:141-151。

楊勝任，1987。臺灣南部社頂地區放牧草原植群及其演替之研究。臺灣大學森林研究所碩士論文。

鄭元春，1984。臺灣的海濱植物。渡假出版有限公司。

蘇鴻傑、蘇中原，1988。墾丁國家公園植群之多變數分析。中華林學季刊 21(4): 17-32。

蘇鴻傑，1977。墾丁風景特定區植被景觀之調查與分析。觀光局委託臺大研究報告。

Barshad, L., E. Halevy, and H. A. Gold. 1956. Clay minerals in some limestone soils from Israel. *Soil Science* 81: 423-437.

Daimon, H. 2006. Traits of the genus *Crotalaria* used as a manure legume on sustainable cropping systems. *Japan Agricultural Research Quarterly* 40: 299-305.

Hu, C. H. 1961. Floral composition difference between the communities occurring on the western and eastern coasts on the tip of Hengchun Peninsula. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 2: 119-142

Huang T-C and H. Ohashi. 1993. Leguminosae. In Editorial Committee of the Flora of Taiwan (eds.), *Flora of Taiwan*, 2<sup>nd</sup> ed., Vol.3. pp160-396. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Taipei.

IUCN. 2001. 2001 Categories & Criteria (version 3.1). [http://www.iucnredlist.org/info/categories\\_criteria2001](http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001)

Su, H. J. 1985. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. A scheme of geographical climatic regions. *Quarterly Journal of Chinese Forestry* 18: 33-44.

Walter, H. 1979. *Vegetation of the Earth and Ecological System of the Geobiosphere*. 2<sup>nd</sup>. Eng. Ed. Spring-Verlag, New York.