

南雅產矮性原生百合之物候期調查及生育習性

邱冠融¹⁾ 邱清安²⁾ 張正³⁾

關鍵字：鐵砲型百合、矮性、早熟

摘要：南雅原生百合實生苗在先前試驗中表現出矮性與早熟特性，且植株葉片短寬，花被片上具紫紅色條斑，與其他棲地原生百合具差異性，具有育種應用之潛能。取南雅棲地原生百合種子與其他 3 個棲地種子進行播種，觀察實生苗性狀。南雅族群表現出早熟、矮性及葉片短寬的性狀，與其他 3 者明顯有差異性，故再次證明南雅棲地植株特殊性狀是可遺傳的，可供育種應用。於南雅棲地進行週年氣象資訊蒐集及植株形態觀察，建立物候圖及推敲此棲地植株特殊性狀成因。南雅海蝕平台上是空曠草坡，為全日照環境，氣溫在春夏變化大，秋冬較穩定。為東北季風迎風面，入秋後有強風吹拂。長期氣象資訊庫顯示此地終年濕潤，並無相對乾早期。調查期間，植株在 2 月下旬陸續抽莖，3 月中露蕾，花期 3 月底至 5 月中。植株地上部於 6 月開始黃化萎凋，逐漸進入無葉期。9 月中開始新的生長週期，可見簇生葉片。由此推測鐵砲型百合適應強光、強風為造成此區原生百合特殊性的原因。

前 言

鐵砲型百合原生棲地遍布臺灣全島，由海平面上數十公分至 3000 公尺以上高山均可見其族群分布 (戴等, 2005; Ying, 2000)，先前研究中均是採集棲地種子或植株帶回試驗溫室內栽植，觀察不同棲地植株之性狀表現，並無針對具特定性狀族群的棲地做深入研究 (林, 1986; 許, 1977; 戴等, 2005)。南雅海蝕平台位於新北市瑞芳區南雅里濱海公路 81.8 公里處，此處岩層為大埔層砂岩，長年受海水及風力侵蝕，使此處岩石型態特殊，故景點

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學實驗林副研究員/森林學系合聘副教授。

3) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

名為南雅奇岩。此處平台有鐵砲型百合自然族群分布，植株多具矮性及早熟特性（張，2016），是理想的育種材料。先前試驗中有觀察到南雅族群種子播種獲得的實生苗，經田間栽培亦表現出矮性及早熟（張，2016），因此推測此特殊性狀是在棲地長年自然演化而固定的性狀，故非於特定環境因子中才表現。此棲地植株性狀與其他棲地性狀差異甚大，藉由週年棲地調查來建立此族群物候資訊圖，更深入理解此地植株性狀成因。

材料與方法

一、南雅棲地與不同採集點鐵砲型百合實生苗生育習性比較

本試驗採用國立中興大學園藝學系花卉研究室原生鐵砲型百合種原庫中的種子作為試驗材料，採用 4 個單號，於 2017 年 8 月取出進行層積播種。試驗中取用的 4 個來自不同採集點的鐵砲型百合種子，單號詳細資訊 L 代表 *Lilium*，中間 3 碼為採集流水號，S 代表 Seed。(1) L398S：2014 年 6 月 21 日採集自苗栗後龍大山腳，(2) L503S：2014 年 10 月 13 日採集自嘉義縣番路鄉阿里山公路-2 台 18 線 57 km 岩坡，(3) L562S：2017 年 7 月 4 日採集自新北市漁業電台，(4) L567S：2017 年 7 月 4 日採集自新北市瑞芳區南雅里南雅海蝕平台。試驗方法參照張 (2016)，於 2017 年 8 月 28 日取各單號 600 粒種子鋪於含有泥炭土 BVB (A18014 peatmoss 7H P0351941, Bas Van Vuuren B.V., De lier Netherland)：珍珠石 (南海珍珠石 2 號，臺灣)：蛭石 (南海蛭石 3 號，臺灣) 為 2：1：1 (v:v:v) 的圓淺盆 (直徑 × 高 17 × 11.5 cm) 中，每盆鋪 300 粒澆水使介質濕潤至底部滲出小水滴，上方再覆蓋一層薄介質，盆口以保鮮膜覆蓋，利用橡皮筋固定，後以竹籤在保鮮膜上戳 10 個小洞，放置在國立中興大學園藝試驗場百合種球冷藏庫內，以 $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 進行 30 日的黑暗冷藏層積處理。層積處理後，移至網室栽培，4 週後陸續將種子發芽至第 2 片本葉抽出的實生苗，以鑷子輕輕夾出，假植於含有介質泥炭土：珍珠石：蛭石為 2：1：1 (v:v:v) 之 128 格穴盤內，每穴 1 苗，放置於溫室栽培。2018 年 3 月 15 日假植於 2 寸黑軟盆中，栽培 4 週後於 2018 年 4 月 17 日假植於 3.5 寸黑軟盆，栽培 5 週後各單號挑選 30 株健壯的苗於 2019 年 5 月 29 日定植於 5 寸塑膠紅盆內，每株視為 1 重複，共 30 重複。試驗期間，種子發芽後每週澆水 2 次，每月施用稀釋 1000 倍之新百得肥二號 (J.R. Peters, Inc., Allentown, USA；N:P2O5:K2O = 20:20:20，3.8% 氮態氮、6% 硝酸態氮、10.2% 尿素) 一次。栽培環境均溫為 31.4°C ，平均光強度為 $29476.9 \text{ Lux}\cdot\text{hr}^{-1}$ 。2019 年 4 月 10 日開始，每 2 週進行一次調查，至此生長季所有露蕾植株均開完花為止，調查項目有：(1) 鱗片葉數：計算簇生之鱗片葉數，(2) 最長鱗片葉長：以直尺量測最長的鱗片葉基部至葉尖的長度，(3) 最長鱗片葉寬：以游標卡尺量測最長鱗片葉最寬處的寬度，(4) 抽莖率：累積抽莖株數/30 × 100%，(5) 開花率：累積開花株數/30 × 100%，(6) 株高：以直尺量測介質表面至莖軸最高點。試驗採用完全隨機設計 (Complete Randomized Design, CRD)，以 COSTAT 6.1 軟體 (CoHort software,

Minneapolis, USA) 進行 ANOVA 單因子變異數分析，以最小顯著差異法比較各處理數值之 5% 的顯著差異。

二、南雅產矮性原生百合之物候期與植株性狀調查

本試驗從 2018 年 1 月至 2019 年 4 月，於新北市瑞芳區南雅里濱海公路 81.8 公里處，南雅奇岩旁面向東北方之海蝕平台上進行，在平台上人群少至之處放置室外型數據記錄器 (UA-002-64, HOBO Pendant® Temperature/Light Data Logger, USA)，設定每 30 分鐘記錄一次光照與溫度資訊。每月蒐集 Data logger 數據及棲地植株狀態觀察，根據週年氣象資訊及植株表現繪製鐵砲型百合南雅棲地物候資訊圖。另根據 Chiu 等 (2009) 建立的臺灣氣候資訊庫，以空間插植法 (Spatial Interpolation) 繪製出 2007 年至 2012 年南雅長期生態氣候圖。

開花期進行棲地植株性狀調查，項目包括株高、莖上葉數、葉長、葉寬、花筒長、花橫幅寬。植株性狀調查定義如下列：

- (一) 株高：以卷尺量測土面至植株最頂處之距離。
- (二) 莖上葉數：計算著生於花莖上的葉片數。
- (三) 葉長：以游標卡尺量測花莖中段葉片葉基部至葉尖長度。
- (四) 葉寬：與量測葉長相同之葉片以游標卡尺量測葉片最寬處的寬度。
- (五) 花筒長：以游標卡尺量測完全開放之花朵花筒基部與花莖連接位置至花被片反卷處。
- (六) 花橫幅寬：以游標卡尺量測完全開放之花朵花筒正面橫幅寬度。

結 果

一、南雅棲地與不同採集點鐵砲型百合實生苗生育習性比較

4 個採集點的葉片數量及型態差異大，生育習性也有所差異。平均鱗片葉數的部分 L567S 的 11.7 片為最多，L503S 的 11 片次之，隨後是 L398S 和 L562S 的 10.7 和 7.9 片。最長鱗片葉長的部分，L503S 明顯較其他 3 個採集號長，為 21.4 cm。L398S 與 L567S 介於中間，分別是 12.9 及 12.2 cm。L562S 最短，為 10.3 cm。平均最長鱗片葉寬的結果顯示，L562S 及 L567S 明顯較其他 2 個採集號寬，均大於 1 cm，2 者分別在第 20 週和第 10 週最寬，為 1.4 和 1.3 cm。L398S 平均最長鱗片片寬度位列第 3，介於 0.8-0.9 cm 之間，最寬的時刻出現在第 20 週。L503S 鱗片葉為 4 個族群中最窄的，介於 0.6-0.9 cm 之間，最寬的時刻出現在第 14 週。綜合前述，L503S 葉片最為細長，L562S 葉片短寬，近卵圓形。L398S、L567S 葉片長度介於 2 者之間，前者葉片較窄，與 L503S 較相近，後者較寬，與 L562S 較相近。平均最長鱗片葉寬的部分，L562S 及 L567S 明顯較其他 2 個採集號寬，為 1.4 和 1.3 cm。L398S 及 L503S 均為 0.9 cm。由葉片性狀可知 L503S 葉片最為細長，L562S 葉片短寬，近卵圓形。L398S、L567S 葉片長度介於 2 者之間，前者葉片較窄，與 L503S 較相近，後者較寬，與 L562S 較相近。

抽莖率的部分，L562S 最早抽莖，於定植時即有植株抽莖，定植後 2 週達 10%，後續無再增加。L567S 於定植後 2 週有植株抽莖，第 10 週時達到 16.7%，隨後無再增加。L398S 及 L503S 均在定植後第 6 週有植株抽莖，L398S，第 12 週後維持在 43.3%，L503S 則是在第 16 週後維持在 63.3%。開花率的部分，L567S 最早開花，在定植後第 14 週即有植株開花，第 16 週後維持在 6.7%。L398S 和 L503S 則是在第 16 週時初次開花，L398S 在第 18 週後維持在 13.3%，L503S 則是 4 個採集號中開花率最高的，持續增加到第 22 週的 46.7% 才停滯。L562S 雖最早抽莖，但在整個生長季中並無植株開花（圖 1）。株高的部分，L503S 的 68.1 cm 為最高，L398S 的 41.1 cm 次之，L567S 為 22.4 cm，而 L562S 為 4.1 cm。

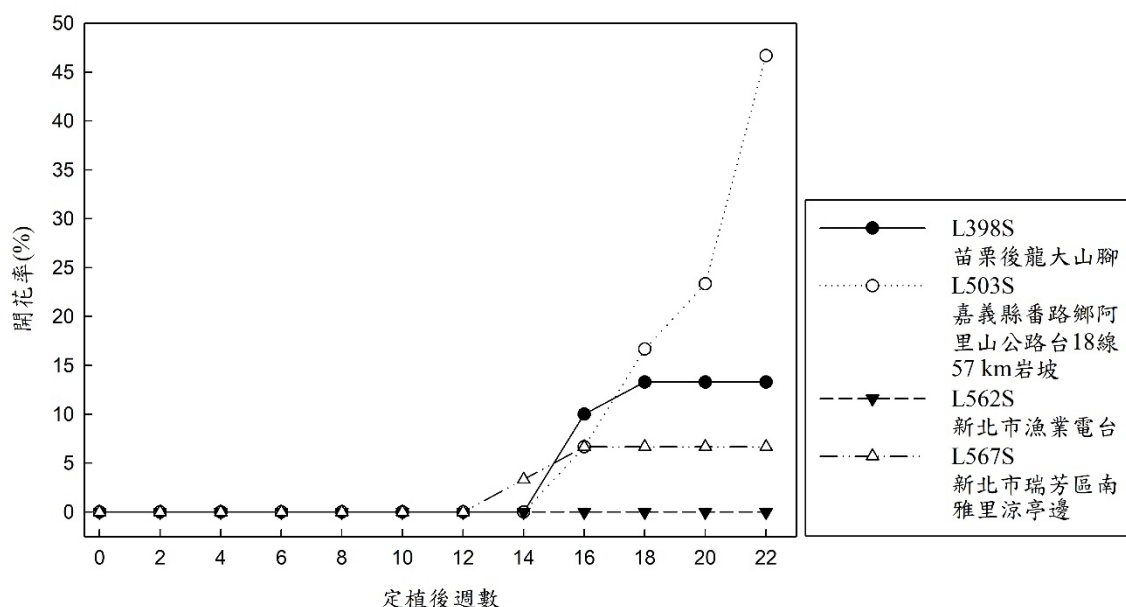


圖 1. 四個族群之鐵砲型百合一年生實生苗開花率變化。

Fig. 1. Changes in flowering rate of one-year-old longiflorum-type lily seedlings from four populations.

二、南雅產矮性原生百合之物候期與植株性狀調查

2018 年 1 月 27 日至 2019 年 4 月 3 日於新北市瑞芳區南雅里，南雅奇岩旁面向東北方的海蝕平台上進行週年氣象資訊蒐集及棲地植株觀察。調查樣區周長約 53 公尺，面積約為 170 平方公尺。Data logger 放置位點為東經 121.89226, 北緯 25.11984。月均溫資訊顯示 2018 年 4 月溫度為 23.7°C，5 月開始提升至 30°C 左右，進入高溫期，維持到 8 月。9 月開始隨氣候轉涼，均溫逐漸下降，最低溫出現在 2019 年 1 月，為 17.2°C，隨後又逐月攀

升。最高月溫差為 42°C，出現在 2018 年 5 月，該月最高溫達 62°C，最低溫為 20°C。由 12 個月份數據可知，在春夏 2 季溫差較大，入秋後隨氣候變冷，溫差降至 18°C 以內，氣溫變化較穩定。光照時數的部分，在 7 月份最多，為 432.5 小時，隨後每月遞減，至隔年春天時才回升。平均光強度則是在 5 月時最高，為 72168 Lux·hr⁻¹(表 1)。由於平台上人群易抵達，故 Data logger 放置位置是靠近懸崖邊，有部分林投植株葉片會遮蔽到感應位置，因此最終蒐集到的光度數據僅能供參考，不能完全採信。

表 1. 2018 年 4 月至 2019 年 3 月鐵砲型百合南雅棲地氣溫與光度資訊。

Table 1. Temperature and light intensity of native longiflorum-type lily in Nanya habitat from

Year	Month ^z	Monthly mean temperature (°C)	Monthly temperature difference (°C) ^y	Duration of sunshine (hrs)	Average light intensity (Lux·hr ⁻¹)
2018	4	23.7	37	332	43738
	5	30.4	42	423.5	72168
	6	29.2	38	417	32616
	7	32.1	37	432.5	51486
	8	31.0	32	413	50948
	9	28.8	35	376	45244
	10	22.4	17	356	9186
	11 ^z	22.5	10	103	7300
2019	12 ^z	18.8	11	345	3002
	1	17.2	14	330.5	5864
	2	17.3	12	312	5213
	3	18.4	18	365.5	5669

April 2018 to March 2019.

^z 資料區間為 2018 年 4 月至 2019 年 3 月，2018 年 11 及 12 月數據儀器故障，只記錄部分天數，光度資訊不準確，而溫度僅供參考。

^yHobo 軟體每月最高溫-最低溫的數據。

^zThese data showed from April, 2019 to March 2019. The data logger malfunctioned at November and December, 2018, the datas are not accurate.

^yThese data are calculated from Hobo software.

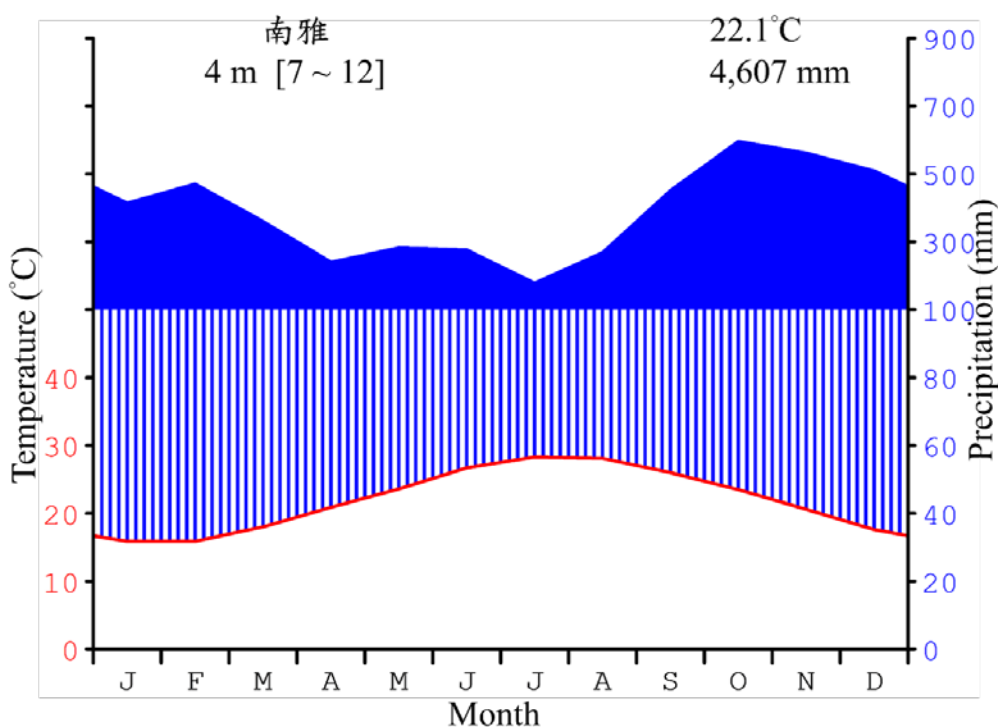


圖 2. 南雅原生百合棲地生態氣候圖。2007 至 2012 年間，長期氣候資料指出南雅棲地年均溫為 22.1°C，年雨量 4607 mm，主要雨季為冬季，終年濕潤且呈剩水狀態。

Fig. 2. Climatic diagram of the native lily Nanya habitat. The long-term climate data indicated that the annual average temperature of the Nanya habitat was 22.1°C, the annual rainfall was 4607 mm, and the main rainy season was winter, which was wet and residual in the year, from 2007 to 2012.

南雅長期生態氣候圖 (圖 2)顯示此地年均溫 22.1°C 年雨量 4607 mm。夏季高溫月均溫達 28.3°C，冬季最低月均溫為 15.9°C。主要雨季為冬季，受東北季風影響故雨量豐沛。4-7 月為相對乾季，但仍維持濕潤。此地終年濕潤且呈剩水狀態，總體來看應是適合百合生長的氣候。為理解南雅地區早熟、矮性百合 (圖 3)性狀成因，進行週年氣象觀察，結果顯示南雅棲地原生鐵砲型百合生長季由 9 月底開始至隔年 7 月中終結，生長季間約有 2 個月的無葉期 (圖 4)。營養生長期由 9 月中開始一直到隔年 4 月中旬 (圖 4)，9 月 30 日時已觀察到有植株地上部呈簇生狀，至 11 月 10 日明顯觀察到棲地有 2 種型態植株，1 種僅具有 1-2 片鱗片葉，可推測是實生苗，另 1 種有明顯莖軸，莖上葉片呈簇生狀，因此可推測此類植株應是由地下部宿存鱗莖而來。12 月 1 日時計算棲地植株數量，總數為 350 株，其中 50 株為僅有單片鱗片葉的植株，應由種子萌發而來，300 株為葉片呈簇生狀的抽莖株。



圖 3. 南雅棲地矮性原生鐵砲型百合花苞著色完全之狀態。比例尺=2 公分。

Fig. 3. The flower bud have been completely colored of dwarf longiflorum-type lilies native to Nanya habitat. Bar = 2 cm.

生殖生長期則從 10 月底開始到隔年 6 月中結束，鐵砲型百合的花芽分化為抽莖後才開始進行，故植株抽莖可視為進入生殖生長期。11 月 10 日可觀察到植株有明顯莖軸抽出，隔年 3 月 3 日觀察到部分植株已露蕾，兩個年度的花期相近，均從 3 月下旬開始(圖 4)，4 月 3 日可觀察到一些花朵已經萎凋的植株，而大部分植株花苞完全著色，有明顯的紫紅色條斑(圖 3)，少量植株處於開花狀態，花被片上紫色條斑色澤濃烈。果實發育期則從 4 月初開始，因此時才能確認是否有成功著果，整個族群的果實發育到成熟階段可維持到 6 月中(圖 4)。成功著果的植株可在開花後 2 週觀察到果實快速膨大。落葉期則從 5 月中旬開始維持到 7 月中旬，整個族群植株隨著果實發育趨於成熟而開始黃化萎凋，6 月時可觀察到成熟蒴果開裂且種子已隨風飄散，至 7 月中旬後棲地上百合植株地上部完全枯萎消失，無法再觀察到任何百合植株的地上部。

2018 年 4 月 30 日進行棲地植株性狀調查，取有抽莖的植株共 56 株進行觀察，其中有 7 株為開花株，有進行花朵長寬進行量測。由調查結果可知南雅棲地植株株高分布在 4.5 至 37.1 cm，其中有 6 株大於 30 cm，27 株介於 20-30 cm，其餘則小於 20 cm。莖上葉數介於 19-78 片，莖上葉長介於 5.7-15.4 cm，莖上葉寬介於 0.7-1.6 cm。開花株花筒長介於 8.5-15.0 cm，花橫幅寬介於 7.8-10.25 cm。

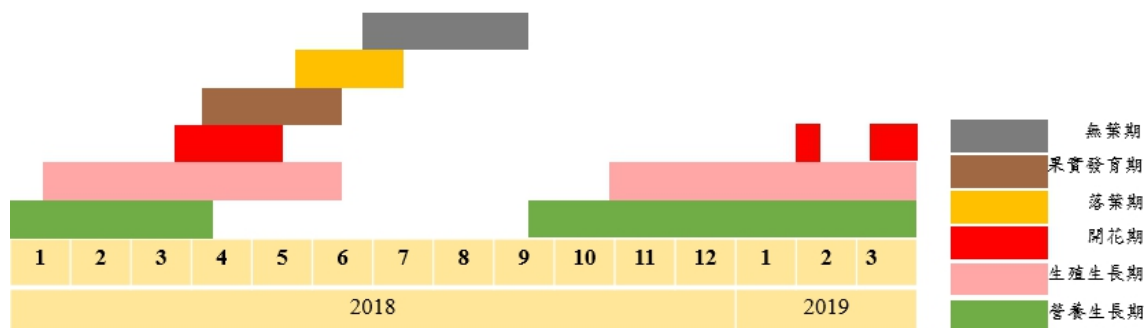


圖 4. 2018 年 1 月至 2019 年 3 月鐵砲型百合南雅棲地物候圖。

Fig. 4. Phenology of longiflorum-type lily in Nanya habitat from January 2018 to March 2019.

討 論

鐵砲型百合自然棲地分布廣泛，日本琉球群島及臺灣全島均有自然族群分布。戴等 (2005) 進行臺灣原生鐵砲型百合棲地與族群性狀調查，其結果指出鐵砲型百合廣布於臺灣全島，從海岸邊至 3500 公尺以上高山均可見自然族群分布。此外在日本福岡有歸化的族群，植株也具有良好的生長勢。鐵砲百合則分布在臺灣鼻頭角地區及琉球群島的小島上，族群主要出現在沿岸離海平面上不遠處的懸崖上或是一些較平坦的海蝕平台區，棲地環境較嚴苛，同時也顯示出鐵砲百合應具有較佳的耐熱性 (Hiramatsu *et al.*, 2012)。戴等 (2005) 試圖建立用外觀判定原生鐵砲型百合屬於臺灣百合或鐵砲百合的標準，但在研究中並無法將臺灣的鐵砲型百合依外型做明確區分。在近期研究中認為 2 種鐵砲型百合的外觀判別是存疑的，因此措辭上以鐵砲型百合稱之 (張，2016)。

在前人的研究中，南雅棲地的原生百合族群研究僅一篇 (張，2016)，多數研究均以相距 3 公里的鼻頭角族群作為研究對象 (Hiramatsu *et al.*, 2001a, b; Mojtabedi *et al.*, 2013a, b; 林，1986; 戴，2004; 戴等，2005)。在本實驗室建立原生百合種原庫時有幸蒐集到此棲地的種子，在播種後觀察到矮性與早熟特徵，花被片上具有紫色條斑，葉片短寬，植株型態依臺灣植物誌 (Ying, 2000) 記載的樣貌來推測，可能是兩種原生百合天然雜交產生的中間型植株，因此選擇此棲地作為研究標的。

為確認南雅原生百合早熟及矮性性狀是否可遺傳，取用 3 個來自不同棲地的原生鐵砲型百合種子與南雅棲地種子，播種後觀察實生苗性狀進行比較。本試驗結果符合原生地植株的表現，南雅族群 (L567S) 與採集自苗栗後龍 (L398S)、嘉義番路鄉阿里山公路 (L503S)、新北市漁業電台 (L562S) 實生苗經栽培後，L567S 表現出早熟性 (圖 1) 及矮性，葉片也較短寬。是 4 個族群中最早花且花莖最短的。族群開花率的部分，鐵砲型百合本身具有早熟性，播種後一年內可開花，而原生的鐵砲型百合中，臺灣百合早熟性較強，而鐵砲型百合較弱 (許等，2002)，故從本試驗數據中得知 L503S、L398S 應為臺灣百合族群，L562S

應為鐵砲百合，而南雅族群 L567S 應為天然雜交種，族群中僅部分具早熟性。

棲地氣象資訊及植株狀態蒐集結果可知此棲地在春夏兩季的均溫逐月攀升 30°C 上下，且溫差大，與琉球群島的高溫氣候 (Mojtahedi *et al.*, 2013a, b) 類似。在此種氣候下，鐵砲型百合植株仍可生長開花與結果，完成生長週期，展現耐高溫的能力。在 7-8 月間，棲地植株地上部黃化萎凋，進入無葉期，至 9 月底又重新見得植株地上部 (圖 4)。Mojtahedi 等 (2013) 的研究中提到臺灣百合實生苗可在 15-30°C 甚至 35°C 的溫度區間持續發育出新的鱗片葉，而鐵砲百合在 30°C 以上高溫會誘導進入休眠，於相對低溫 (15°C) 環境可解除休眠。南雅棲地植株的生長有部分符合此種結果，均溫 25-30°C 持續生長，超過 30°C 時地上部乾枯進入無葉期，新芽出土時，月均溫為 28.8°C，因此推測此地區的植株並無實際進入休眠，而是以地上部乾枯的方式來避開高溫逆境。楊 (2014) 對金門原生野百合 (*Lilium brownii*) 進行週年生長調查，結果顯示野百合也是在均溫超過 30°C 時進入休眠階段，休眠期從 6 月中旬持續到翌年 1 月，與南雅原生鐵砲型百合差異大。此種休眠性短或無休眠性的特性是鐵砲百合高度適應琉球群島南方氣候條件的結果 (Mojtahedi *et al.*, 2013)。長期的生態氣候圖 (圖 2) 顯示此地區終年濕潤並無旱季，且均溫介在 15-30°C，適合鐵砲型百合生長發育。長期生態氣候月均溫資訊 (圖 2) 均較 Datalogger 週年均溫 (表 1) 低，但兩者溫度變化趨勢相同，應為放置位點與調查年度的差異性。Datalogger 放置位點為裸岩，有少量林投葉片遮蔽，與氣象站的量測方式不同，故測得溫度應偏高，另一方面根據中央氣象局的監測報告，2018 年的均溫較過去百年的均溫高出 0.78°C (中華民國交通部中央氣象局，2019)，因此在蒐集的氣溫資訊會較長期生態氣候的溫度高。由此推估南雅原生鐵砲型百合休眠性淺的原因來自於物種本身的環境適應性以及特別的環境條件。

蔡 (1994) 提出百合植株在高溫環境下栽培會有較矮的株高，易和黃 (1998) 提出百合在遮光環境下株高較無遮光環境高，搭配棲地氣候週年觀察結果可推測出南雅原生百合矮性及早熟性的表現應是長期在高光和高溫的環境下演化而成的。此外樣區位於迎風面，入秋後會受到強烈的季風吹拂，持續到春季末期，在樣區周遭除林投外，並無高大的植株存在，故推測強勁的季風可能是導致植株表現低矮性狀的原因之一。在此棲地上的族群長期在高溫、高光、強風下生長，演化過程中使其性狀得以穩定的在後代中表現，展現了強適應性及鐵砲型百合的型態可塑性 (戴等，2005)。

參 考 文 獻

- 中華民國交通部中央氣象局。2019。全球與臺灣溫度趨勢分析報告。氣候監測。
<https://www.cwb.gov.tw/Data/climate/Watch/trend/trend-monitor_2018.pdf>。
- 林美玲。1986。台灣百合族群之分類學研究。國立中興大學植物學研究所碩士論文。臺中。74pp。
- 易美秀、黃勝忠。1998。露蕾期前遮陰對秋植百合生育之影響。臺中區農業改良場特刊 40:

- 105-112。
- 許圳塗。1977。臺灣原生鐵砲百合(*Lilium longiflorum* Thunb.)及臺灣百合 (*L. fromosanum* Wall.)不同族群結實及種子發芽特性。中國園藝 23: 15-22。
- 許圳塗、金石文、阮明淑。2002。百合的種源育種。百合。臺灣花卉發展協會。pp. 151-187。
- 張嘉恩。2016。台灣原生鐵砲型百合種子貯藏、育苗及開花之研究。中興大學園藝學系所學位論文。93pp。
- 蔡月夏。1994。切花類栽培-百合。亞熱帶地區花卉設施栽培技術。pp. 143-150。
- 蔡月夏。2004。台灣原生鐵砲百合復育。臺中區農業改良場特刊 69: 74-76。
- 戴廷恩。2004。原生鐵砲型百合形態變異、遺傳歧異及早熟相關葉片形態之研究。臺灣大學園藝學研究所博士學位論文。233pp。
- 戴廷恩、侯鳳舞、許圳塗。2005。原生鐵砲型百合形態標誌及發育可塑性之研究。台灣農業研究 54: 207-218。
- Chiu, C. A., P. H. Lin, and K. C. Lu. 2009. GIS-based tests for quality control of meteorological data and spatial interpolation of climate data. Mt. Res. Dev. 29: 339-350.
- Hiramatsu, M., K. Ii, H. Okubo, K. L. Huang, and C. W. Huang. 2001a. Biogeography and origin of *Lilium longiflorum* and *L. fromosanum* (Liliaceae) endemic to the Ryukyu Archipelago and Taiwan as determined by allozyme diversity. American J. Botany 88: 1230-1239.
- Hiramatsu, M., H. Okubo, K. L. Huang, C. W. Huang, and K. Yoshimura. 2001b. Habitat and reproductive isolation as factors in speciation between *Lilium longiflorum* Thunb. and *L. fromosanum* Wallace. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 70: 722-724.
- Mojtahedi, N., J. I. Masuda, M. Hiramatsu, N. T. L. Hai, and H. Okubo. 2013a. Role of temperature in dormancy induction and release in one-year-old seedlings of *Lilium longiflorum* populations. J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 82:63-68.
- Mojtahedi, N., J. I. Masuda, M. Hiramatsu, N. T. L. Hai, Y. Mizunoe, and H. Okubo. 2013b. Variation of dormancy and early flowering ability in *Lilium longiflorum* and *L. fromosanum* populations in the Ryukyu Archipelago and Taiwan. J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 82: 234-241.
- Sakazono, S., M. Hiramatsu, K. L. Huang, C. L. Huang, and H. Okubo. 2012. Phylogenetic relationship between degree of self-compatibility and floral traits in *Lilium longiflorum* Thunb.(Liliaceae). J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 81:80-90.
- Ying, S. S., 2000. *Lilium* Tourn. ex L. In: Flora of Taiwan Vol. 5(2), Huang, T. C. (ed.), Department of Botany, National Taiwan University, Editorial committee of the flora of Taiwan. pp. 49-52.

The Studies on Phenology and Growth Characteristics of Dwarf Lily Collected from Nanya Habitation

Guan-Rong Chiou ¹⁾ Ghing-An Chiu ²⁾ Cheng Chang ³⁾

Key words: Longiflorum-type lily, Dwarf, Precocity

Summary

The seedlings derived from Nanya native lily showed dwarf and precocity characteristics in our previous experiments, and the leaves of the plants were short and wide, and perianth with dark stripe on the outer tepal, which were different from other habitats, and had potential for breeding applications. The seeds of the native lily of the Nanya habitat were sown with the other three habitat seeds to observe the seedling traits. The Nanya group showed precocity, dwarf, and short and wide leaves, which were significantly different from the other three. Therefore, it was proved that the special traits of the plants in Nanya were heritable and could be used for breeding. The information on the habitats was collected to establish the phenology and to explore the causes of the special traits were inferred of Nanya. The experimental habitation is a sea erosion platform, which is a windward grass slope with total solar radiation and high temperature difference between spring and summer, the autumn and winter are relatively stable. It will be boasted by the monsoon after the autumn. For the northeast monsoon to face the wind, there is a strong wind blowing after the fall. The long-term weather information database shows that the area is wet all year round and there is no relative drought period. The plants began to change from cluster to emergence in late February. The visible floral bud appeared in the mid-March. The flowering period started from the late March to the mid-May. The stem of the plant began to yellow and wither in June, and gradually entered the no-leaf period. A new growth cycle begins in mid-September, with clustered leaves visible. The special characteristics of the native lily are caused by strong adaptability of longiflorum-type lily, strong light, high temperature and strong wind of the plot.

-
- 1) Student in M.S. program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
 - 2) Associate Research Fellow/Associate Professor, Experimental Forest/Department of Forestry, National Chung Hsing University.
 - 3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.

