

洋桔梗的栽培管理

模仿原生地環境的栽培基礎 (一)

文、圖／屏東科技大學亞太熱帶農業研究中心 李慧津、農園系 呂廷森

1. 自生種的特徵與生育環境

述說洋桔梗的栽培管理由原生種的特徵與生育環境說起，其生長的原生地環境為草原氣候。日本一般稱為「土耳其桔梗」的洋桔梗，其原生地並非在「土耳其」，而是位於由北至南貫穿美國中央的洛磯山脈東側的草原地帶，原生的*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery，被視為目前用於切花的原生種。洋桔梗的原產地，北為美國中央地區及北緯43度附近的南達科他州南部（大約與北海道的札幌同緯度），南為內布拉斯加州、堪薩斯州、科羅拉多州、俄克拉荷馬州、德州等地區遍佈廣泛。最南到北緯30度附近（與鹿兒島縣屋久島附近同緯度）的休斯頓近郊。這些原生地的年降雨量約為400-800公釐，在氣候條件接近沙漠的新墨西哥州北部（年降雨量約為200公釐）也有原生種。另一原產地為路易斯安那州，但此說法未獲得證實。洋桔梗廣泛地分布在美國的中央，而任何一個原生地的降雨量都遠比日本（東京的平均年降雨量約為1,500公釐）來得少。了解原生種的原生地環境，將作為栽培時的參考。有一些原生種雖然目前尚未被使用，但今後可能在小輪種品種改良的素材上佔有一席之地，以下介紹其原生地之狀況。

Eustoma grandiflorum 的原生地

Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinnery
(*Lisianthus russellianus* Hook., *Eustoma russellianus* G. Don)

英文名 Prairie Gentian（根據地區的不同也被稱呼為Duke of Bedford's Lisianthus, Texas Blue Bell, Bluebell Gentian, Blue Marsh Lily, Tulip Gentian等）其染色體數為 $2n=72$ ，被推測多為四倍體。株高約為60公分至1公尺，花色從紫藍色到淡紫色，也有白色、桃粉色、黃色及雙色的原生種。因為原生種的原生地由南至北範圍廣，氣候條件的幅度也很大。

1991年和1992年日本八代嘉昭先生於科羅拉多州科林斯堡附近作了兩次實地調查，當地標高1,600公尺，與日本青森縣八甲田山同樣緯度、同樣標高，但與此地相近之丹佛的氣候條件（表1），其1月的平均溫度卻是攝氏-1.1度（東京為攝氏4.1度，松本為攝氏-1.2度）。根據紀錄，過去的最低溫度為攝氏-34度，像在這樣的狀態大株是無法以此型態越冬的。1991年在科林斯堡的調查中明確地顯示，植株於前年發芽、開花，甚至結果的老植株在那之後卻簇生化，以結著果實

表1. 丹佛的氣候

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
月平均溫度 (°C)	-1.1	0.3	3.3	8.6	13.7	19.4	23.0	22.2	17.5	11.3	4.0	0.6	10.2
月平均最高溫 (°C)	5.7	7.0	9.9	15.9	21.4	27.8	31.3	30.5	26.1	19.2	10.9	7.3	17.7
月平均最低溫 (°C)	-9.5	-7.7	-5.1	0.2	5.5	10.6	14.1	13.4	8.3	2.3	-4.7	-7.8	1.6
最高氣溫 (°C)	22	24	27	29	36	40	40	38	36	31	26	23	
最低氣溫 (°C)	-31	-34	-24	-14	-6	-1	6	5	-4	-13	-22	-24	
相對溼度 (%)	53	57	57	53	55	57	54	54	56	51	57	56	
月降水量 (mm)	14	18	31	54	69	37	39	33	29	26	18	12	380
平均降水日 (日)	6	6	8	9	11	9	9	8	6	6	5	4	87
日照時間 (小時)	207	205	247	252	281	311	321	297	274	246	200	192	3,033

的狀態渡過冬天。老植株雖然長出了新枝，但卻因那年5月的大雨而浸水，造成大部分的植株在長出新枝株的狀態下枯萎了，而生長在比此地高一點的3株，勉強地成活並開花，其開花植株在秋天簇生化，到了春天又繼續生長。

從氣象資料顯示得知洋桔梗耐得住相當低的溫度。於1992年6月八代先生再次探訪林斯堡附近，但此時完全沒有看到老植株，只有到了春天後發芽的2-4對小植株而已，而那時生長擴散有相當的數量。據後來的觀察報告，在那些小植株中開花的只有極少數，而其它大部分的都停止了生長。

另外，被認為是原生地最南邊的德州休斯頓西方的Baytown，其1月的最低平均溫度略高，約為攝氏6度（東京為攝氏0.4度），仲夏的8月最高平均溫度約為攝氏34度（東京為攝氏31度），而最低平均溫度約為攝氏23度。9月左右開始降雨，冬季會降下使氣候不至於乾燥的雨和雪，接下來5月時會再度降雨，之後伴隨著溫度的上昇逐漸乾燥。以上為原生地共通的氣候條件。氣象資料顯示夏

季中也有某種程度的降雨量，但因都是局部性的大雨，所以雨水僅在地表就會流失，真正滲進土壤裡的非常少。在1992年八代造訪德州休斯頓時剛好下了一場雨，雨就如同能將山脊分開般有力且短時間地降下，其激烈的降雨程度就算用了車子的雨刷也看不清楚前方，但降雨的時間卻非常短暫，僅15分鐘便停止，雨停後的日照非常強烈，轉眼間地表就乾了。

據資料顯示德州奧斯丁時也是相同的天氣，日照強且長，地表甚至龜裂，就像氣象表所示，那時的濕度低，空氣也相當地乾燥。目前為切花品種基本款的洋桔梗，因其特徵而有了Texas Blue Bell的稱呼，又因發現地德州的原生密度最高，所以德州普遍被認為是原產地。

以下四種為原生種之變種記錄

- form. *fisheri* (Standl.) Shinners (白花種)
- form. *eoseum* (Standl.) Shinners (桃花種)
- form. *flaviflorum* (Cockll.) Shinners (黃花種)
- form. *bicolor* (Standl.) Shinners (白底鑲紫邊)

Eustoma exaltatum 的原生地

Eustoma exaltatum (L.) G. Don
 英文名 Catchfly Gentian, Bluebell Gentian

染色體數為 $2n=72$ ，與*E. grandiflorum*相同。株高約在60公分上下，花瓣長2.5公分，為花徑4公分杯狀的小輪種。花色從淡藍紫色到藍紫色都有，有時也有白色種，也有單是原生白色的例子。若將此白色種製成壓花時會變成黃色。此品種目前雖尚未用於切花，但因能容易與*E. grandiflorum*雜交，所以用在小輪系的親本相當受到期待。此品種的原生地，由北非之北緯33度附近開始跨越極廣的範圍至南，似乎南至巴西都有原生種。它們生長在沙漠地區綠洲水泉流出的水流旁，或距離積水水面一點高度的地方，就像要區隔開沙漠和綠洲，它們以帶狀或排成一列生

長在與水面平行的地方。原生地之一亞利桑那州，其年間平均降雨量約470公釐，雖說4~6月完全不會下雨，但7~8月裡有激烈的雷雨，9月開始到隔年3月則降為10~20公釐的雨量或降雪。月平均溫度中的最低溫為降至攝氏-1度的1月，7月會上昇到攝氏33度（根據過去的紀錄顯示最低溫為攝氏-18度，最高溫則為攝氏41度）。在如此嚴酷地環境下生長的植物，因此只要給予適當的水分及溫度的話，似乎每年都會開花結果。在結實的果莢裡的種子，這些種子會被驟雨所產生的水流散播至各地。藉由水來播種，雖是不同種類，但據說把*E. grandiflorum*的栽培用種子浸在水裡一年，即使水變成混濁的茶色，水中的種子仍能保有原來的狀態，既不發芽也不腐壞，再把這些種子撒到育苗箱後，種子便一起發芽。因此推測種子能放在水中好幾年，與此相關的研究報告應該很有學術價值。*E. Barkleyi* Standley ex Shinnery好像有生長



圖1. 洋桔梗的花形花色非常多樣化

在墨西哥的Coahuila一帶，但尚無詳細的調查紀錄。

洋桔梗的群聚原生地為鹼性土壤，和同樣是龍膽科*Centaurium*屬的種類一樣，生長在鹼性土壤，不像松樹會生長在酸性土壤裡。舉例來說，和洋桔梗的原生地德州Beach Cities只有一小段距離的Cove，雖然是同樣的氣候條件，但其郊外卻廣佈松林，完全沒有原生的洋桔梗。再往更北一點，有野生植物寶庫美譽的Big Bend國家公園裡，有一片面積廣大的松林，雖然也有喜好生長在酸性土壤的龍膽科*Sabatia gentianoides*的大輪粉紅花綻放，但卻也完全不見洋桔梗原生種的蹤跡。研究此國家公園的植物的研究報告書裡雖有記載著2種洋桔梗的原生種，但自生數量極少。

2. 原生地所教的洋桔梗生長特性

目前在栽培的品種及原生種引進日本栽培後，發現原生種無法適應日本高溫多濕的氣候，開花時大部分的花瓣都會受到灰黴病之侵害。目前的品種和原生種在灰黴病之抗病性方面明顯地不同，但在其它性質上並無太大差異，因此了解原生地的環境便成為栽培時非常重要的參考。

生育初期須給予充分的水

●原生地非位於乾燥地區

在美國發行的專書中多數記載著洋桔梗的群聚為濕地，實際去原生的地方確認，也必定有水流過的痕跡。如先前所述，*E. grandiflorum*的原生地雖為乾燥草原氣候地帶，但降雨期時卻會生長於流水痕的邊緣，

甚至有人覺得洋桔梗是否藉此來散播種子。此種子即使長時間浸泡於水中也能維持生命，既不發芽也不腐敗，把這種浸泡於水中的種子自水裡取出後，接觸到空氣種子便快速地發芽。在嚴冬地區發芽的植株會先一度簇生化，至隔年再開花，而生長於較溫暖的南部地區之植株分成兩種，一種是在前年秋天發芽並簇生化，另一種則是在春天發芽但卻在沒有簇生化的狀態下抽苔，由此可見洋桔梗具有能夠適應其生長地區的氣候條件之性質。

●因應水流的動向改變展根方式

八代先生在1991年德州奧斯丁近郊所見到的原生地中，發現了前年秋天發芽的大棵植株，1次根垂直生長至離地表7公分深的地方後便暫停生長，然後再長出與地表水平的2次根。此2次根距離地表越近就長得越長，而長至深度接近7公分處時便變得越短越細。1次根雖然繼續垂直地長至7~10公分左右，但還是會先暫時停止生長，然後再以2次根的形態約45度角傾斜地向下生長，而長在7~10公分範圍內的2次根會比上面的來的粗且長。生長至10公分以下的1次根與2次根會接近垂直地繼續生長（圖2）。

上述之展根方式反映了土壤中的水量變化。在生育初期，原生地的水位高、土壤中的水分也多，因此1次根長至水分多的地方後便會暫停生長，然後再長出與地表水平的2次根。之後因降雨量減少及日照增加，使得地表乾燥土壤中的水分減少，於是1次根便又開始生長，長至水分多的地方後又停止生長然後再長出2次根。根據此時水分減少的速度2次根的生長方向也會有所改變。水平生長在

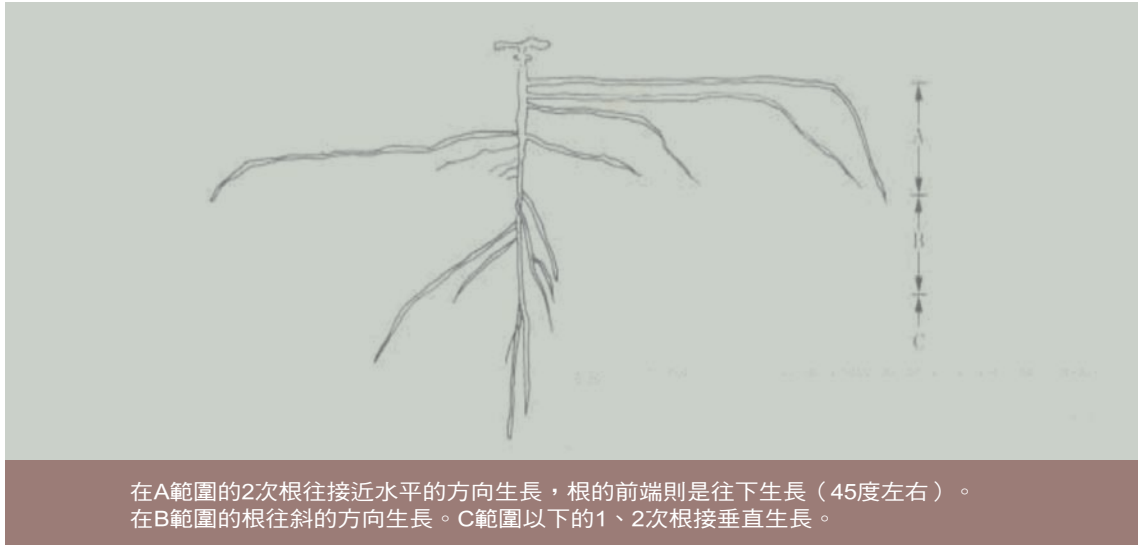


圖2.在原生地所見到的展根方式

接近地表的2次根的先端，也會隨著水位的變化而改變生長的角度。

● 乾燥地區的濕地植物

位於奧斯丁近郊的原生地是一片緩坡的傾斜地，較大植株只生長在同等高線的位置，比較高或較低的地面全不見任何的大株，由此可推斷洋桔梗只會在同一時期，且一定的水分、氣溫、空氣下的限定範圍內發芽。另一方面，在比大株生長處低15公分左右的等高線上，有著那年發芽但無簇生化的未開花植株，排成一列生長。雖不知是何小種，但在未開花的植株附近，發現明顯需要較多的水分，本該原生於水邊的大片淡綠色葉子的草本植物，而這種草本植物生長的地方只要一踏下去就會滲出些許水分。此種草本植物和未開花的植株生長的位置相距約15公分，而在這之間完全看不到任何原生種。1992年日本的八代先生在德州南部的Beach Cities調查的原生洋桔梗，並無水平生長的2次

根，但卻有斜著生長的2次根，垂直生長的1次根較短，根群之所以會如此生長是因為發芽後水位會在短時間下降，而後就一直維持著一定的水位。雖在附近的牧場裡發現了於平面原生密度高的群落，但仔細觀察此分布狀況後發現，雖然只是些許的高低落差，但有原生種的地方和沒有原生種的地方可明顯地分辨。由此可知，洋桔梗並非是在日本所認為的乾燥地區之植物，而是原生於生育初期為近濕地狀態，而後乾燥的土壤，因此洋桔梗是「乾燥地區的濕地植物」。在科羅拉多州的柯林斯堡原生地也是同樣情況。在*E. exaltatum*盛開的原生地，雖說地表已呈現乾燥狀態，但往下掘約10公分後便出現了水。但在山的另一邊的谷裡就連土壤深處都呈乾涸狀態，原生植株因此全部簇生化。如同上述，只要發芽後的生長初期水分不足，就會馬上簇生化，此洋桔梗的特性，所以栽培品種亦在移植時，只要土壤中的水分不足便簇生化的例子很多。

● 水分不足所引起的發芽不良、生長不良

對於這兩種原生種來說，必要的生育條件皆為適合的土壤溫度及水分。特別是水分所帶來的影響最大，如不給予露出地表的種子充分的水和氧氣，種子便不會發芽。同樣的情況也出現於栽培種本身，從播種之後就比一般的草花植物需要更多的水分，如果此時不給予足夠的水分，便會產生種子的發芽率降低、發芽所需天數多及個體生長不良等狀況。

● 原生種的繁殖策略

洋桔梗的原生種用什麼方法繁殖呢？即使是從果莢中取出乾燥之成熟種子也沒有休眠期，只要給予適當的水分、溫度、光照和空氣，任何時候都會發芽，因此在夏天開花、秋天成熟的種子，早一點的話就會在秋天裡發芽，有人認為是否因為以幼苗的狀態進入冬季，所以才無法安然地渡過。但八代先生實地走訪後，卻發現已結果之植株的果莢中有著為數眾多的種子，因此可以推測，種子在秋天時因處於果莢中所以沒能發芽，而從冬天到春天的這段時間，結莢的莖幹腐壞並倒下，恰巧遇到流水經過時便一起被帶走。在原生地，經過的流水帶走的種子中，如果具備了能在春天發芽的條件時便會發芽，並在適當的環境中生長開花；而較慢從果莢中出來的種子，便會因發芽後的高溫、乾燥而簇生化，並

在之後的某段期間暫停生長，而後再繼續伸長莖幹並開花結果。

簇生化是為了適應惡劣條件的手段

● 什麼是簇生化

何謂簇生化？一般的植物會在葉子長大的同時莖幹也會增長，但根據植物種類的不同，有些植物只有葉子會長大、變多，但莖幹卻不會增長，此時除非給予一定的條件否則莖幹就不會再生長。因此葉子長大莖幹卻不增長的狀態即為簇生化，如圖3，我們稱往縱橫兩向生長的植株為順利生長的植株，而縱向的莖幹停止生長但橫向的葉子卻繼續生長的植株為簇生化的植株。往縱橫兩方向皆停止生長的植株即為生長停止。當洋桔梗順利生長時，位於生長點尚未展開的2片葉會像合掌般地閉合著生長，但只要一簇生化，最

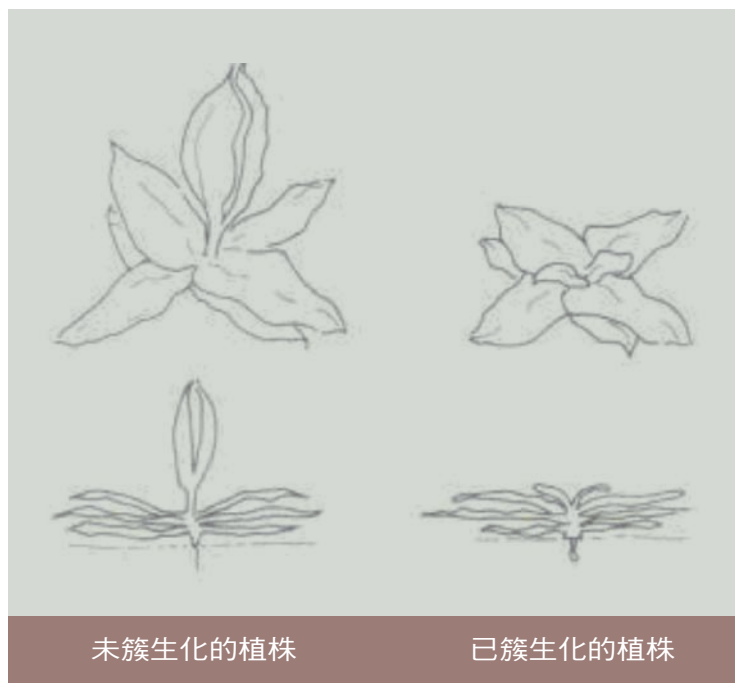


圖3.簇生化狀態

初從生長點長出時便不會閉合。

●造成簇生化的原因和水分相關

水稻、雞冠花、大波斯菊等春天播種的一年生植物，只要在春天播種後任其自然生長，其會在一定的條件下開花結果然後結束一生；而像三色堇、瞿麥、風鈴草等具有秋播春天開花性質的植物，生長期間只要不經過冬天的寒冷時期就不會開花。雖在品種改良後出現不需要經歷低溫也能開花的三色堇，但大部分的三色堇還是需要經歷低溫。洋桔梗被視為一年生植物，但生長初期卻如圖4所示，和一般一年生植物不同，如同前述，洋桔梗的原生地範圍寬廣且氣候條件各不同，也因此具備了適應各個氣候條件的性質。所以根據栽培模式的不同，除了能栽培出春天播種的一年生植株，也能栽培出生長期間需要經過低溫的秋播一年生植株，只要條件許可，也能夠當作宿根性草本植物來栽培。

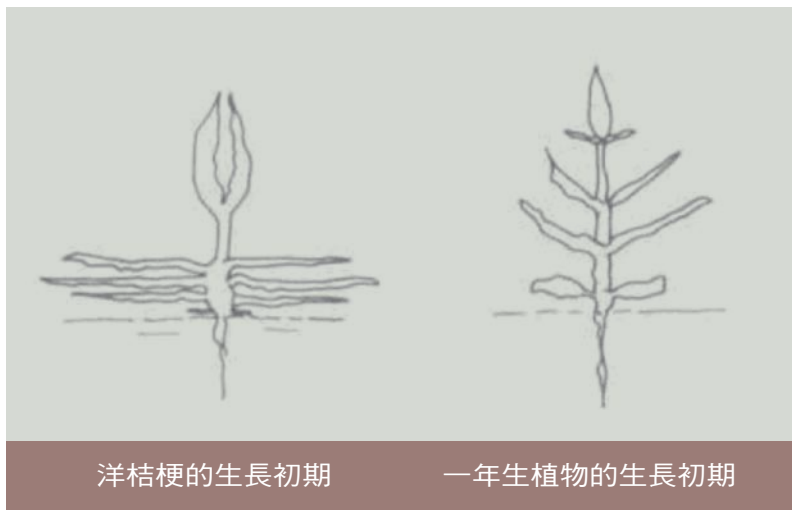


圖4.生長初期的樣子

洋桔梗因為對環境的反應敏感，所以任何栽培管理上的疏失錯誤都會改變未來的生長，其中較有問題的就是簇生化。溫度被認為是簇生化的主要原因，不能否認的溫度確實對於栽培造成很大的影響。但同前述般，兩個*E. exaltatum*的原生地之氣溫幾乎相同，只是會因為土壤中水分的多寡而簇生化或是開花，此相同的現象也曾在栽培苗圃看過。洋桔梗在生長初期會因為碰到不合適的環境而簇生化，尤其當溫度和土壤中的水分不適合時，洋桔梗就會簇生化並盤踞在地面直到環境好轉後才會繼續生長，長出2~3枚本葉後，新的葉子會和莖幹一起成長，因此能夠撐過嚴苛的環境並繁衍後代。

●授精後的溫度也影響著生長

洋桔梗在發芽後會對四周環境的變化作出敏銳反應，並改變自己的生態及形態。美國農務省的Law博士他曾指出，如同秋播的黑麥一般，洋桔梗不只受播種後的環境影響，甚至在親株開花授粉、授精後就會馬上受到外部的溫度影響，而這研究1992年於日本發表過。如果授精後，於細胞分裂時遇到高溫而形成的種子會較容易簇生化，因此有必要管理在適當的溫度下採種。從授精後到種子成熟為止都會受到溫度的影響一樣，吸水後的種子從胚胎開始活動後就會受到溫度的影響，溫度太高就容易導致簇生化。

生育條件的惡化將引起花芽分化・開花

植株簇生化是由於不良的生長環境所引起。把曾簇生化的植株放到能促進生長的环境後，即使葉子會繼續生長莖幹不會再長高，只會一直盤踞於地面。即使給予簇生化的植株高溫或水分，主芽也不會生長，只有側芽會生長，為了使主芽增長，必須讓葉子停止往橫向擴張。如果中心的莖開始生長時，栽培的條件佳，洋桔梗的葉子將一對對依序展開，反之，栽培條件不好的話就會立刻花芽分化。一般而言，我們都覺得栽培條件良好所以才會開花，但若從植物的立場來看，就應該要這麼想因為生長環境的條件變差，所以為延續後代才要開花。以這個觀念為依據來栽培，洋桔梗不長高卻開花的情況也會減少（圖5）。

決定性的苗株及定植方法

為了使洋桔梗能夠順利生長，適當的溫

度管理非常重要，但更重要的是該如何使根部持續成長。洋桔梗不但育苗所需時間長且種子小，所以要直播栽培是非常困難的，因此大部分都採用各種方式育苗，直到長出2~3對本葉時，再定植的方法。定植對洋桔梗生長而言為非常重要的時刻，定植時的環境準備和定植技術都會對將來的生長有莫大的影響。即是種苗的好壞與定植時的環境會完全決定將來的生長也不為過，以前就有「苗半作」即育成健壯的種苗，即成功了一半之意。這種說法，可以說種苗的品質再加上定植時的管理將決定一切，而此時最重要的即為土壤管理。定植技術的好壞與否也會使植物感染不同病狀，此點之後再詳述。

參考文獻

- 1.トルコギキョウ（ユーストマ）大川清
- 2.トルコギキョウをつく || こなす 八代嘉昭

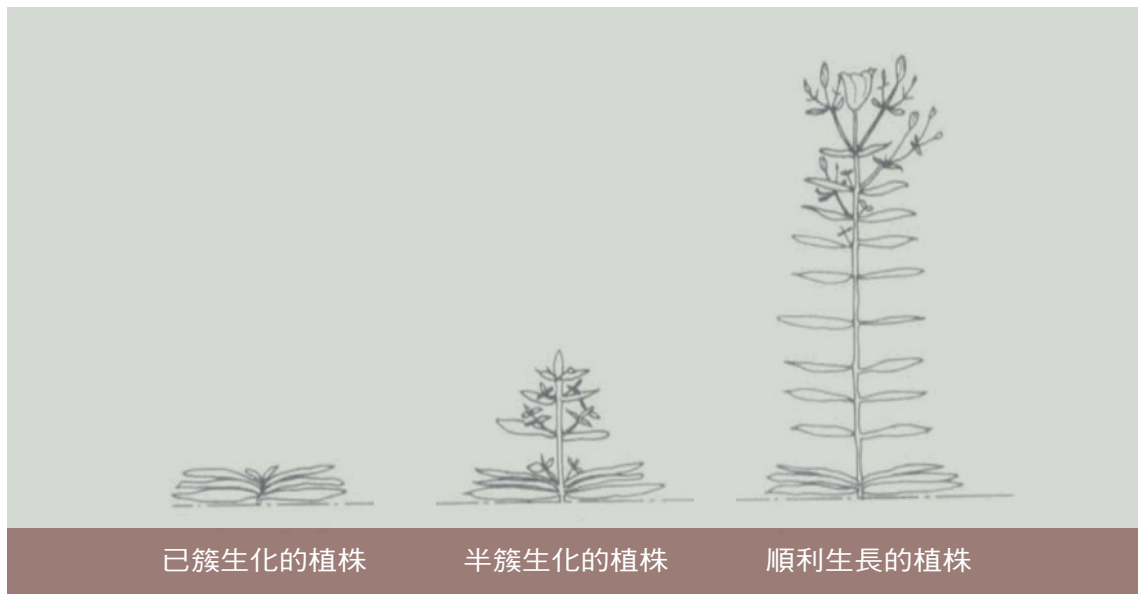


圖5.若生長條件差，植株就會在停止生長的狀態下開花（半簇生化）