

洋桔梗的栽培管理

模仿原生地環境的栽培基礎 (三)

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

育苗容器的深度決定定植時期

洋桔梗根的特性與牛蒡相同。其原生地的生長環境非常嚴苛，因此，洋桔梗必須適應嚴苛條件，使其根群旺盛地成長才能存

活。植物的根按照成長順序，分為發芽後最初長出的1次根、爾後分枝出的2次根、再從2次根分枝出的3次根、4次根甚至是5次根。把洋桔梗直播於土壤後，其根會垂直地長出一根像牛蒡般的粗根，這個最初長出之後還會越長越粗的根即為1次根（圖1）。

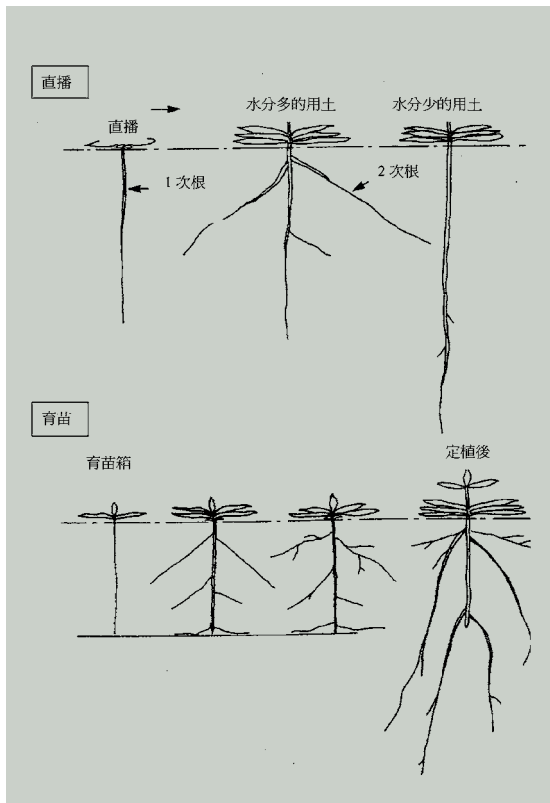


圖1.洋桔梗的根初期生長方式

圖2的照片為深掘過後使得空氣充分進入到土壤的狀態下長出的根，相較於此，雖曾想像過在原生地種子自然掉落後發芽的 *Eustoma grandiflorum* 是否也會長出一長根，但實際上卻意外地短，而且還長出2次根、3次



圖2.若直播於團粒較大且屬黏質的土，就會長成較粗的一次根



圖3.即使是直播，只要給水較多就會形成與原生種相似之2、3次根較多的根群



圖4.若直播於火山灰土上，就會形成較細的1次根

根。即使是直播，只要灌溉的水分多，2次根、3次根就會如圖3般多根，變成像原生種一樣的狀況。*Eustoma exaltatum*的原生地分成沙質土地和黏質土地，生長於砂質土地時，1次根會長的很長但卻鮮少有2次根以下的分枝；而生長於黏質土地時，1次根會長得較短，相反地2次根和3次根會長得較多。1次根會像牛蒡般生長是因為土壤呈現團粒構造，所以土壤中的縫隙多，空氣含有率也高。土壤的團粒構造大的話，空氣含有率自然就高，根也會變粗；反之像火山灰土般難以形成團粒構造的土壤中生長，根就會變得又細又短（圖4）。

長得又粗又長的只有1、2次根

栽培牛蒡、蘿蔔等1次根粗且長的蔬菜時，若是土壤中較多石頭，就較容易形成「分岔牛蒡」或「分岔蘿蔔」，形成「分岔」的原因是由於1次根的前端碰到石頭，此時1次根會停止生長，而停止生長的1次根前

端附近就會長出2次根，這是為了要避開石頭繼續生長而產生的現象。洋桔梗的根也具有相同特性，只要1次根生長順利的話就會形成一條較粗的根，但如果有阻礙生長的東西出現的話，1次根就會在出現阻礙的地方停止成長（圖5）。土壤中空氣含量多時，停止生長的1次根就會在其前端附近長出2次根，要是土壤中空氣含量少時，2次根就會從不定位置長出，要是恰巧土壤中的水分含量又多時，2次根就會從離地表較近的地方長出。像這樣，1次根具有碰到障礙物時就停止生長的特性，因此如果使用容器育苗時，1次根就會一直生長到容器的底部才停止生長。洋桔梗會因容器的深淺而決定1次根的長度，如果在淺的容器育苗的話1次根就會較短，而使用深的容器時就會變長（圖6）。如果1次根較短的話，可長出2次根的範圍就窄，相對的1次根長的話可長出2次根的範圍就寬，因此根據此生長範圍的寬窄，2次根所長出的根數當然也不同，1次根長得越長的話2次根就會越多。

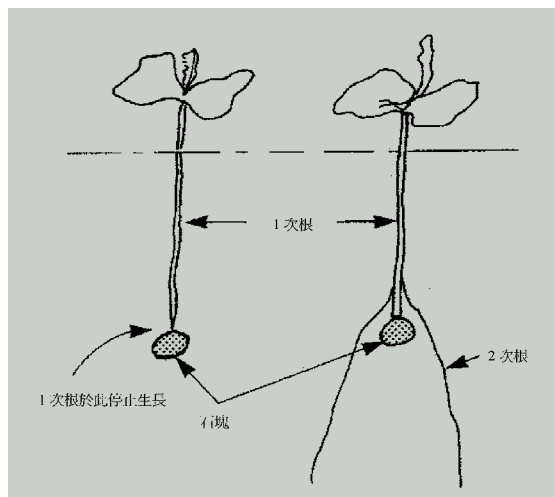


圖5.碰到障礙物就會從1次根長出2次根



圖6.育苗箱的深度決定1次根的長度
左：淺育苗箱 右：深育苗箱

洋桔梗除了根以外，沒有不定胚、莖、葉等長出根的情況，因此1次根的長度就變得非常重要。當1次根因某種狀況而無法伸長時，2次根就能代替1次根繼續伸長，所以育苗後欲定植時，2次根就能夠代替1次根（圖7）。但是，從2次根長出的3次根與1、2次根不同，它不會太長；同理，4次根以後的根也都相當地短，根主要功能在於吸收肥料與水。1次根和2次根會隨著生長而變得越來越粗，但3次根以後的根卻不會像1、2次根般越長越粗。

育苗容器的深淺與適合定植之時期

因洋桔梗的種子極小，所以大部分的生產者為了便於管理都會使用紙箱或穴盤等容器來育苗。雖然依據播種條件會有所不同，但使用容器進行育苗時，1次根只會長到容器內土壤的深度，假設用土深度為10公分1次根就長10公分，用土深度5公分的話就長5公分。1次根越長，可長出2次根的範圍就越廣，定植後能新長出2次根的機會也變得

越多，因此可延長其在育苗容器中生長的時間。特別是洋桔梗種子小、初期生長緩慢的植物，必須等長到一定的大小否則是難以移植的，所以需要較長的育苗時間，為育苗的時間依照育苗箱的深淺不同記載著用土深度及育苗時間之3種狀態，2次根的生長根數會在苗株的本葉展開後變少，此時適合移植，

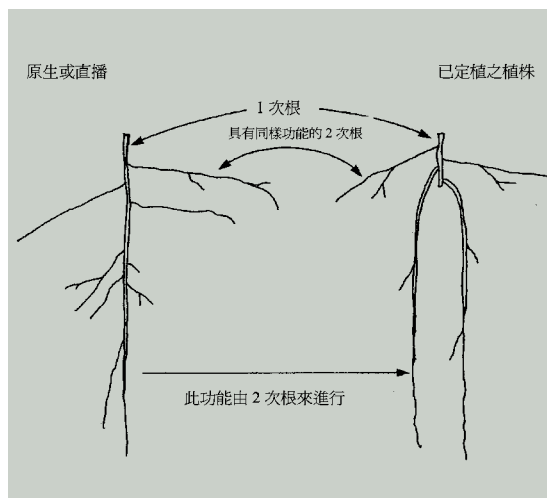


圖7.經由育苗的植株之2次根將替代1次根的功能

但展開的本葉小到甚至需要用放大鏡來看，1次根細度到非常容易斷裂，所以不實用。一般都在第2對葉展開至約指尖可捏起的大小時實施定植，直到第3對本葉展開前後，苗株皆需實施冷房或夜冷育苗管理。苗株成長至本葉展開時，若是種植在淺的容器，2次根就會長得較多，而導致定植後能長出新的2次根的地方變少，因此為了讓2次根有更多生長的空間，種植時必須使用深度較深的容器。如此重視2次根的生長是因為依據2次根的根數不同，地面上的枝數也會有所不同，花枝數少的話，開花朵數當然也會變少。

穴盤苗的定植適期

目前為止，如洋桔梗般種子細小且育苗困難的植物，不自己育苗而選擇穴盤苗的生產者越變越多，自己育苗時因不傷根而選用穴盤育苗有變多的傾向。洋桔梗如一般所知，不能因穴盤育苗不易傷根，所以就一概地認定往後的生長也會一切順利。發芽後開始伸長1次根就同播種在箱子般，碰到容器的

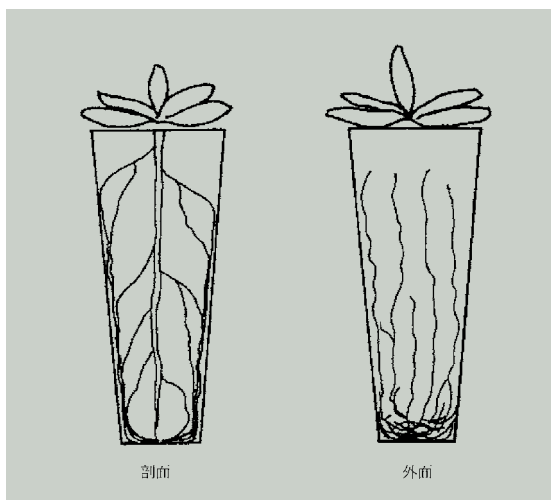


圖8.穴盤苗的根之伸展方式

底部時就會停止生長，定植時從穴盤中取出苗株，會看到白色的根沿著穴盤容器的壁面生長（圖8）。此白根是從1次根分生出來的2次根以下的根，而1次根只會在土粒細小，且土中水分含量多的情況下才沿著容器壁面生長。此苗株的2次根即使在定植後也不會往土壤生長，只有定植後從1次根新長出的2次根才會朝土壤生長。定植後新長出的2次根會一直生長至土壤的深處，它和直播時長出的1次根具有同樣功能。土壤中新長出的2次根開始變長變粗時，在穴盤長出的舊2次根就會依序結束其功能然後消失，但1次根會生存到最終。當舊2、3次根沿著穴盤長至毫無空隙時，新長出的2次根就無法在定植的土壤裡伸長，因此，當穴盤的苗根從容器壁面下方處生長至1/3左右時，即為適合定植的時期。這樣的苗株定植後新的2次根就會從1次根中較接近地表處長出。

育苗用土所應具備的條件

發芽後，初期生長緩慢的洋桔梗，管理的方式因育苗期間而大相逕庭，育苗期間的差異會因此改變定植狀況，成為引起預料外事態發生的原因。水分太多1次根將停止生長，生長於原生地洋桔梗根群之所以會如此發達，為適應其生長環境，而實際栽培時其根的生長方式也會與此相像。換句話說，土壤中水分含量過多的話1次根就會暫停生長，然後長出2次根。圖9所示育苗時採用顆粒細小的土，並使容器的底部接觸到水，使其能不斷地從底部吸水上來，1次根就會在水分過多之處停止生長，然後於水分含量剛好之處長出2次根。2次根要是沒有遇到礙於生長的東西，就會以水平或接近水平的狀態生長。如果把不斷地從底部吸水上來的給水方式中

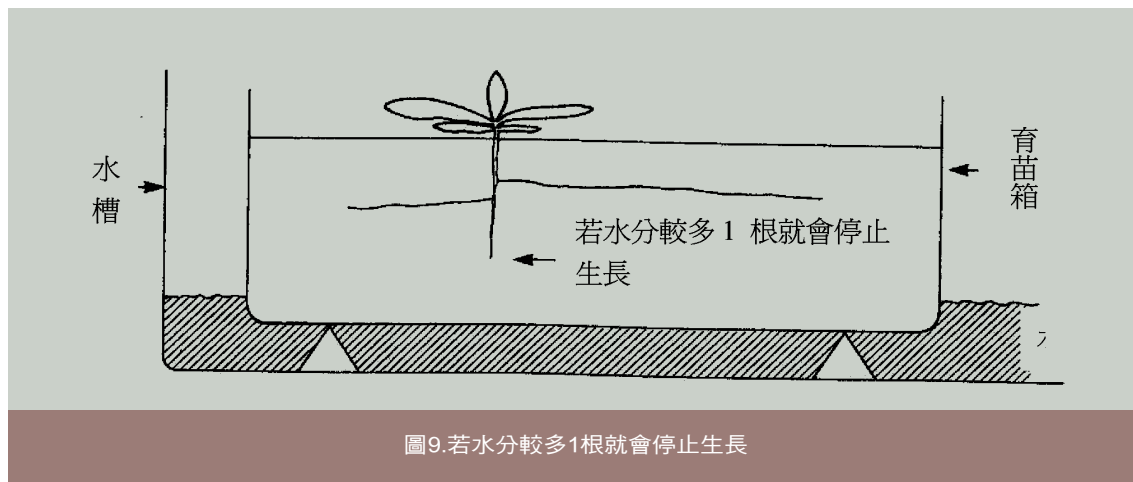


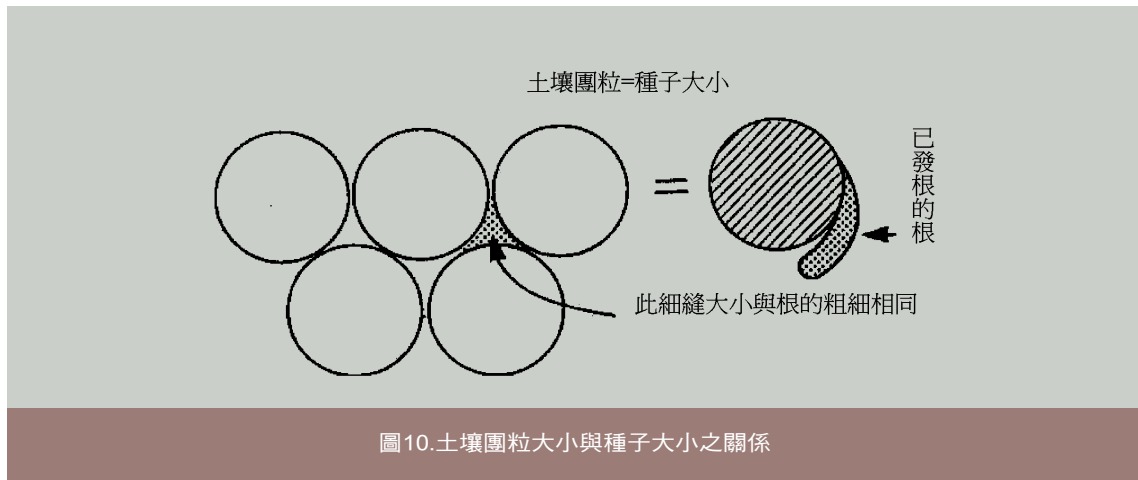
圖9.若水分較多1根就會停止生長

止，切換成偶爾能從底部吸水上來時，大部分的情況下1次根就會再度開始生長，但此時若接近底部的土壤為堅硬板塊的話，1次根就無法伸長。如遇1次根無法生長時，2次根就會增加根數或代替生長。

過細的栽培土不適合。洋桔梗的原生地多為黏質土，若育苗時使用黏質土，根就會在地表蔓延，最後枯萎而去。因為在黏質土育苗無法使其均一生長，所以育苗時多採用各種混合介質。原生地存在為數眾多的種子，但只有在裂縫處發芽的極少數個體能夠把根伸展到土中。因種子非常細小，所以現在使用介質也多採用顆粒細小的土壤。根的前端會利用土壤中的空隙生長，但由於根的前端並非錐子或鑽頭，所以若土中沒有空隙的話根就無法鑽入，因此使用根能夠鑽入的團粒土是有必要。如圖10，一般來說團粒土的塊狀大小最好和種子相同，這樣通常可以培育出大小剛好通過顆粒和顆粒間空隙的根。例如，若是小鋼珠般大的種子就用小鋼珠般大的土粒，如此一來種子發芽時，就

會長出和排列小鋼珠時所形成之空隙大小相同粗的根。用同樣想法去思考洋桔梗，使用顆粒較細的土為佳之結論，而實際上因為洋桔梗在發芽時非常需要水分，所以現在多使用顆粒細小的土，使用這樣的土，就會生長緩慢且成長不佳並且產生很多苗株枯萎的現象。相對的使用顆粒較粗的土壤時生長非常良好，這顯示土壤中的水分和空氣含量為癥結點。使用顆粒粗的土壤雖有種子會隨著水一同流落至土壤深處之虞，但若在已濕的土壤上播種的話，種子就會附著在土壤上，幾乎不會有種子從細縫中掉落的問題。播種後只要補足蒸發的水分，不必過多水分造成種子流走。

選擇用土及使用時的注意點。雖說選擇粗沙含量較多就可以使土壤中空氣含量更多，但沙無法保水，所以使用沙土便會使土壤中的水分不足，導致無法生長。為確保有充足的水分及空氣，就需要顆粒細且能夠團粒化的介質，雖然市售已有使用類似的介質，但尚未達到完美。選擇介質時，須注



意下述幾點。介質的均勻度很重要，也就是不將重量差異太大的素材混合在一起。如果將重量差異極大的素材混合的話，每次使用時混合的比例皆會不同，即使是在同時期混合的素材，最初和最終之混合率不盡相同的例子很多。避免粒子的大小不同。以珍珠石為例，一般都會直接使用，其實應該只使用粗的部份，細粉狀的則需用水洗方式過篩。把土或泥炭土當基本素材使用時，切記勿處於乾燥狀態。只要曾乾燥過的土或泥炭，即使之後再給予水分也不太能吸收，無法團粒化，若已經乾燥的話，就只能一點一點慢慢地給予充足的水分，再使其發散過多的水分，最後混入其它材料。

希望洋桔梗發根時便能吸收肥料。到播種當天才準備育苗用土的例子不在少數，這會使生長中的洋桔梗產生致命性的損傷。洋桔梗發芽後，只要根開始生長便會吸收肥料，所以有必要在播種的用土上施肥。肥料從和土壤混合後到實際能被吸收前，即使是夏季高溫期也需要花上一週以上的時間，如

果是溫度較低的冬季，當然就需要更長的時間。肥料的成分主要以氮為主体，均衡的施肥是必要的，而播種前的用土之肥料濃度為EC 0.5以下為佳。為了使發芽就能吸收肥料，必須趁早準備用土。雖然市售也有摻入肥料的用土，但若是乾燥的用土，不提早澆水使肥料分解的話也不具任何效果。相反地，市售的用土為濕潤狀態製造後的天數就成了問題，要是天數短就可直接使用，但也有儲藏的天數過長，在儲藏期間中肥料被分解，造成EC過高進而引發生長障礙的例子。上述的介質，應該在播種前灑下充足的水，使多餘的肥料流掉。

施肥的同時也要給予介質水分，生產地經常把乾燥狀態的用土放入育苗用容器後，再將其放入填滿水的水槽裡使其吸收水分。但使用此方法時，細小的土粒或素材會進入土壤中的縫隙，使其形成盤狀，變得毫無空隙，或者將其浸入水槽時，土中所含比重較水輕的有機物質就會浮上水面。有機物質多為細小的東西，所以將育苗用的容器從水槽

中拉上來時，此有機物質便會在用土表面上形成一片膜，以此播種育苗的話，種子便無法吸收充足的水分。如此一來就會形成發芽不良，即使發了芽也會因用土的表面沒有縫隙，而使得根只能在地表上蔓延、尋找有縫的地方，要是此時根受到陽光的照射便會枯死。即使有縫隙能夠鑽入，也會因下方呈盤狀而無法繼續生長。除了將乾燥的用土浸入水槽外，還有從上方灑水的方法，此方法灑下的水會因無法快速地被吸收而從表面流失，此時若土壤粒子較小，用土表面便會形成積水，經過一段時間後積水就會消失，但其並非平均地滲進土壤，只是在某些地方形成縫隙流入其中而已。如同上述，將乾燥的用土直接放入容器會出現各種障礙，因此將用土放入容器前必須給予其水分。為使發芽後馬上能吸收肥料，先給予介質水分使肥料能夠被分解是很重要的，夏季在播種前一週開始給予充分的水，而溫度較低的冬季則必須先把介質的溫度提高以促進肥料分解。準備好用土後，為使其不乾燥，應蓋上塑膠布等加以管理。除此之外，因從準備完成到實際使用前有段時間，在此之間要一邊混合用土一邊補給水分，透過混合，土壤會更加團粒化，空氣含量也會變多。

播種的訣竅。與在兩種洋桔梗屬的植物原生地裡也能經常看見的歸化植物Tamarix相同，洋桔梗的原生種種子是靠水來移動，此種子具有適合自然環境的有趣特徵。洋桔梗的種子非常地小，目前栽培用於切花及花壇、盆栽的花草中，其種子的大小僅次於蘭科植物，種子的直徑約為0.35~0.4公釐，形狀近似球形，而市售的種子呈乾燥狀態，表皮有淺淺的圓形凹痕。1毫升的容量有16,000

~20,000粒洋桔梗的種子，就連在形容東西很小時常被當成例子的罌粟果實，其1毫升都只約有5,000~6,000粒，由此可見洋桔梗的種子真的很小。授精後成熟的莢中約有5,000粒如此細小的種子，此時因為環境乾燥，所以莖幹便會像乾燥花般幹硬地直挺著，莢的上方有開口，只要不把它倒過來種子就不會從莢中掉出。從秋天到春天，只要碰到雨天雨水匯聚成流時，水流就會沖倒舊莖幹，然後莢中的種子就會被沖入水流中，而水流終將變緩，種子也和一起流來的土壤沉入地底。當水持續流動時，種子並不會發芽，要等到雨停後、水流停止時，種子接觸到空氣中的氧氣，同時也有陽光和適當的溫度時才會迅速地發芽。此時，一起流至此卻被土埋住的種子，因沒有接觸到空氣及陽光所以無法發芽，無法發芽的種子會一直在土裡待到能夠發芽的所有條件具備後才發芽，雖然種子非常地細小，但是生命力卻很持久，條件好的話甚至能存活數年。正因為具備了上述的特質，所以即使原生地的條件嚴苛，還是能不斷地繁衍子孫。

直播栽培的播種訣竅。雖說播種時只要製造和洋桔梗原生地一樣的條件就好，但實際上卻很難辦到，環境只要有一點差異就會帶來很大的影響，特別是光線和空氣的影響最大，因此播種後覆蓋種子的土壤是不可或缺的。因為直接接觸到空氣和陽光後會有所影響在管理上增加困難度，以直播栽培的例子。直播時事先給予土壤充足的水分，然後放入堆肥等有機物質再施肥並深耕，此時使土壤形成團粒構造是個重要的關鍵。耕作後，若遇土壤溫度低的情況，就要在土表上鋪層透明塑膠膜，目的是讓土表不要乾涸並

使土壤溫度上升；而土壤溫度高時，應該在溫室上覆蓋光線穿透率低的遮光網，並不停澆水使土壤溫度下降，持續這些動作約十天後再輕耕一次，然後造畦。等到地表比較乾燥後，從上方給予充足的水分，隔日，必須用耙輕耕因給水而造成凝固的土表之後播種。目前多採用的是包埋種子，就先在裝水較多的水槽內放入珍珠石，然後會浮起約直徑2公釐的粒子，選出顆粒完整的並放入籠中將水瀝乾，之後把種子一點點地放入瀝乾後的珍珠岩，同時一邊攪拌，使珍珠岩能均勻地附著在種子上。比例約是1公升的珍珠岩中加入0.5毫升的種子，將1公升附著珍珠岩的種子平均播於面積20~30平方公尺的直播畦上（日後的發芽率會因種子而有所差異）。

播種後的管理。不管是披衣種子或是使其附著珍珠岩的種子，在播種後都要使用噴霧器給予充足的水分。若是披衣種子的話，會因碰到水而使覆蓋於種子表面的球形素材產生“裂痕”，種子藉由表面的“裂痕”而得以接觸到水分與空氣，然後才能發芽。因此，在披衣種子產生“裂痕”前應給予充分的水，否則發芽率就會變差。

給予種子水分後，作畦置花網定植，在日本春播的話則是再蓋上一層遮光率約35%的寒冷紗（如Cremona寒冷紗#300），若直接畦蓋上寒冷紗，寒冷紗會碰到種子，所以花網在某種程度上具有防止兩者直接接觸的目的。接下來於寒冷紗上蓋上一層不織布，然後再蓋上一層遮光率約60%的黑色寒冷紗（如Cremona寒冷紗#600）。全部覆蓋完畢後，從上面澆下足以讓不織布濕透的水，之

後只要不織布乾掉再澆水，另外應時常把覆材掀起來檢查，若地表看似乾燥的話就直接以噴霧器噴水。持續這樣的管理到雙葉展開後，再把最上層遮光率60%的黑色寒冷紗和不織布收起，收起後盡可能用洞口小的灑水器從寒冷紗上細心地澆水，最後，在本葉展開後除去剩下的寒冷紗。完全除去覆材後，為防止給水時土壤跳至幼苗上，及土表的團粒構造遭受破壞而變成板塊狀，所以應把灑水器的洞口向上，一邊水平地畫圓一邊轉動灑水器的方式給水。

準備團粒化介質。以上為直播的方式，但若容器育苗時也使用相同方法管理的話，生長速度會較快，而能栽培出好的苗株。也就是說事先準備好放入容器的用土，並在冬春交接時期提早把苗株放入暖房裡，調整至適合發芽的溫度。夏天時，利用水分蒸發時會帶走周圍的熱氣，把苗株擺放在避開日照及通風良好的地方，盡可能讓用土的溫度下降。一般來說，都是先將用土放入容器後再播種、灑水，但同上述，只要土壤中的空氣含量少，不但生長會變得緩慢，苗株發芽的速度也會不一致，所以有必要將用土團粒化。為了使用土團粒化以及達肥料分解的目的，將用土裝入容器10天前就該再次給予用土肥料和水分，此時應給予稍微多一點的水分，然後好好地攪拌，讓水分均勻地散佈至用土，當堆積起的用土表面稍微乾燥時，就再次攪拌用土，藉著第2次的攪拌促使用土團粒化，之後便在表面鋪上一層塑膠膜以防止用土乾燥。用土溫度較高的夏天時，只要表面一乾燥就澆水，並等待用土溫度降至適合發芽的溫度，然後蓋上塑膠膜。放入容器的用土在某種程度上必須是濕的，因為要是把

乾燥的用土放入容器的話，便無法平均地吸水。

把用土放入容器後的灑水方式和直播的灑水方式相同，有從上方用灑水器灑水和使其從容器底部吸收的兩種方法。使用灑水器時，播種前應從上方再灑水一次，此時要小心的是別讓已團粒化的土粒崩壞；而若從底部給水的場合，只要是使用微濕的土壤，時間久了水自然就會因毛細管現象而被吸上來，此時，水槽中接近土表的地方會下沉，這是因為好不容易形成團粒構造的用土即將崩壞，所以絕對要避免。目前多數的育苗用土在市面上都能買到，所以自己混合素材來使用的生產者也越來越少，市售用土各具特點，雖然便於使用但也有許多缺點，特別是其中有雖為相同商標，但每次購入時性質卻都不同的用土，所以目前還無法安心使用。因此在使用市售用土時，有必要將部分當成樣品先做測試栽培。

播種與播種後的給水方式。需給予放入容器中的用土充足水分後，再行播種。未經過披衣處理的普通種子在播種後，用噴霧器給水至土表微濕；而經過披衣處理的披衣種子則是同前述般，至球形素材表面形成“裂痕”前持續給水。如果給水的方式不正確，導致在“裂痕”形成前就乾燥的話，表面便會因披衣素材的成分而形成膜，一旦形成此膜，往後即便給水也不容易被吸收，因此要小心不讓其乾燥。

播種後為使種子和用土完全接觸，所以要輕敲或輕推土表，但這動作會使好不容易因團粒化而於表面形成的縫隙消失，若縫隙

消失根就無法深入土壤，所以如果已播種的話，就讓其維持原狀然後給水。

在播未經過包埋處理的種子時，先將種子放至名片般厚且背面粗糙的紙上，然後用指尖輕敲紙邊，使種子在紙上翻轉後再一點一點地落下，如此一來就能粗略的使種子平均播下。若是披衣種子的話，則有簡單的播種道具，或因大小約略相同的關係，所以使用機械播種也較容易。

覆蓋方式1播種後給予充足的水分，然後和直播一樣勿讓表面乾燥，一般也可用報紙等覆蓋或不織布。洋桔梗發芽時需要光線，其光線量為1,000勒克斯（lux）以上。菊花的電照栽培時使用的100瓦白熾燈泡，距離光源1公尺的正下方約為100勒克斯，所以洋桔梗所需的光線量可說不小，而且，這樣的光線量等到雙葉展開時便不夠，需要5,000勒克斯以上的光線量。當光線量不足時，雙葉下的莖幹（正確來說是胚軸）就會產生伸長的情形。仲夏時期東京附近的光線量約有10萬勒克斯，而到冬季就會下降至1萬勒克斯左右，因此為維持發芽後的光線量在相同的量，根據季節的不同覆蓋的方法也需要改變。換句話說，夏天即使雙葉已展開也要覆蓋寒冷紗，但若是冬天，除去寒冷紗會使生長較順利。洋桔梗對於強光的適應能力很強，所以即使是仲夏，在本葉展開後選擇陰天除去寒冷紗即可。