

種子傳播的細微構造

文／陳志雄·圖／陳志雄、朱哲輝

摘要

果實和種子的傳播機制，決定了植物族群的擴散能力，靠彈力、風力、水力之外，還要靠一些特別構造依附在動物身上趴趴走，時常被植物黏上身的人，要了解到底靠的是什麼嗎？此篇介紹六種植物的傳播機制和細微構造，包括蒲公英的羽狀結構、咸豐草的倒刺魚叉、山螞蝗的魔鬼氈、琉璃草的錨狀體、竊衣的鉤中帶刺，以及菁芳草的腺毛，除了利用微距攝影來近身觀察，也可利用電子顯微鏡來觀察 0.1mm 以下的世界，讓人一目了然原來植物構造這麼犀利有用，也讓我們驚嘆適應及演化力量的強大。

關鍵詞：種子傳播、黏附植物、鉤刺、細微構造

果實和種子爲了傳遞基因到更遠的地方，無所不用其極的利用各種方法，除了本身的彈飛能力外，也利用風力與水力等自然力量，增加脫離母體的距離。除此之外，提供營養給動物食用，藉動物的排遺來進行散布也是很常見的。但更有一些用偷偷來的方式，靠著附著在動物身上而傳播，當然也包含黏附在人類的衣褲上到處跑。

因爲筆者經年在野地採集植物，常會遇到很多種就算你不採集它都會自己黏上身來的怪東西，有些種類甚至很難移除，不禁令人好奇是怎樣的構造，讓這些植物這麼會黏，這麼有效率？於是利用微距拍攝和電子顯微鏡來探索它們的細微構造，並了解各類型的沾黏機制，更看看演化的力量，提供我們在仿生學上面的利用。

飛行的羽毛，西洋蒲公英（菊科，學名 *Taraxacum officinale*）

大部分利用自然力長距離傳播的，是靠輕飄飄或具有飛翔的構造達成，最耳熟能詳的例子就是蒲公英。臺灣有兩種野生的蒲公英，其中一種是野地常見的西洋蒲公英，推論它原本是長在歐亞大陸，現在已經散生到各處而成爲世界級的雜草。菊科是開花的雙子葉植物當中，種類最多的科，蒲公英的果實排列在一個小頭上像個白茸球，每一個瘦果就像開了花的雨傘，插上數十根細毛狀的冠毛，每根冠毛上還有增加受風面積的突起小刺羽（圖 1），等待乘風而起。佔了開花植物種類 7% 的蘭科植物，其種子的傳播主要也是靠粉末狀輕飄飄的策略，所以風力的傳播實在是再普遍不過了。

細長的雙叉攻擊，大花咸豐草（菊科，學名 *Bidens pilosa var. radiata*）

和蒲公英一樣同屬於菊科草本的大花咸豐草，果序成熟後像個黑刺球，俗稱「恰查某」，必有其凶悍之處。它的屬名 *Bidens* 是形容果實具有 Y 字形的兩個叉，把這個構造置於顯微鏡下觀察，就會發現每個叉約有 10 個左右的倒刺（圖 2）。大花咸豐草常被當作解說教材，但坊間描述大花咸豐草有如魔鬼氈一般的構造，其實並不完全正確，魔鬼氈是有彈性的彎鉤，而大花咸豐草只是有兩根魚叉狀構造而已。約 40 年前，大花咸豐草被引進來當成蜜源植物，因爲藉由動物攜帶的效力強，現在已成爲響噹噹的全島低地入侵植物，是福還是禍值得深思。

魔鬼氈的想像，波葉山螞蝗（豆科，學名 *Desmodium sequax*）

真正像魔鬼氈的，其實是波葉山螞蝗豆莢果表皮上的粗糙構造，被冠上「螞蝗」這字眼，就是佩服它的黏附威力。此物種屬於豆科，所產生的果實爲豆莢狀，但和一般的豆莢不同的是這類容易受外力而斷裂分離，且裂成每節含有一粒種子，稱爲節莢果（圖 3）。節莢果既然會斷，那也就表示每一單節都有自行傳播的能力，或者是大量沾粘在動物毛皮之後，就逐一脫落，沿路傳播。在顯微鏡下，能看出果實表面的鉤狀結構，而且是略帶彈性，和魔鬼氈的形狀和特性一樣，您

想到底是誰抄誰的？

又帶又養的狗屎藍花，琉璃草（紫草科，學名 *Cynoglossum furcatum*）

在臺灣中高海拔的草地上，這個物種黏褲子的能力確實可用凶狠來形容。琉璃草屬於紫草科，開著藍色小花，一朵花能產生 4 個小堅果，每個小堅果在幼果期即在表面產生數十個鉤刺構造，隨著果實成熟而一起發育完畢（圖 4），這些小堅果表面的鉤刺末端膨大如錨狀，刺粘性異常高，在強力移除的過程中，錨狀的鉤刺頭會斷開留在動物身上，讓動物不舒服，而持續進行移除果實的動作，達到連續性傳播的效果。在中國華南一帶，常常可在路邊發現這個物種，當地中文俗名稱「狗屎藍花」，就是形容常常在狗會經過的路徑上看到它，除了果實種子被攜帶外，也伴隨著狗屎提供的肥份，生長得欣欣向榮。這種成功地利用動物兩項好處，堪稱極致。

帶鉤又帶刺的雙重攻擊，竊衣（傘形科，學名 *Torilis japonica*）

相異於紫草科的 4 個小堅果，傘形科植物則是雌蕊發育為一對分果，各自含一枚種子。竊衣廣泛分布在北美以及歐亞大陸，在臺灣則常生長在低中海拔山區，野生動物及常走山徑的登山客成為竊衣果實的攜帶者。中名被稱為竊衣是有它的道理，果實的表面密生瓜子般的大彎鉤刺，在顯微鏡下還可以發現在這些鉤刺的表面，有次一級的細刺（圖 5）。這種演化成多角度細刺的策略，對長纖維的沾附能力尤其成功。所以一般較平滑表面的物體與其碰觸並不太引發沾黏，而像是人類的衣物這類表面具有細長纖維的物件，就很容易被附上，然後將其容易脫落的果實扯下來。

黏不拉搭的，菁芳草（石竹科，學名 *Drymaria diandra*）

果實和種子吸附在動物身上，所用的策略可以說各顯神通，鉤刺當然最有效率，但如果只是較短距離的傳播，採用具有黏性的表面就可以達到目的了，不僅可節省材料節約能量，又容易掉落，適合密集式的傳播。大多數靠此傳播的種類會在花萼或是果實等生殖構造產生具黏性的腺毛，但是菁芳草的腺毛則是長在果柄上，利用果柄後段容易斷開的特性，使果實連著果柄一併黏在經過的動物或人的衣服上（圖 6）。原產於熱帶非洲、熱帶亞洲及澳洲的菁芳草，就是利用這樣的「易黏易掉」策略，在臺灣已傳遍中海拔以下的山野全境，只要有人活動的地方，不論是路邊、果園、還是農地，都常常可以發現它。

果實和種子令人嫌噁的黏附構造，除都除不完，其實是有它生存的道理。因為人類是陸上最會移動的生物，所以植物的這個傳播策略其實是很成功的策略，以前靠自然力到達不了的地方，現在藉由人類的活動，最終成為世界級的雜草，新陸地板塊的霸主！



圖 1. 西洋蒲公英的果實具有傘狀的細毛，細毛具有突起構造以增加受風面積。

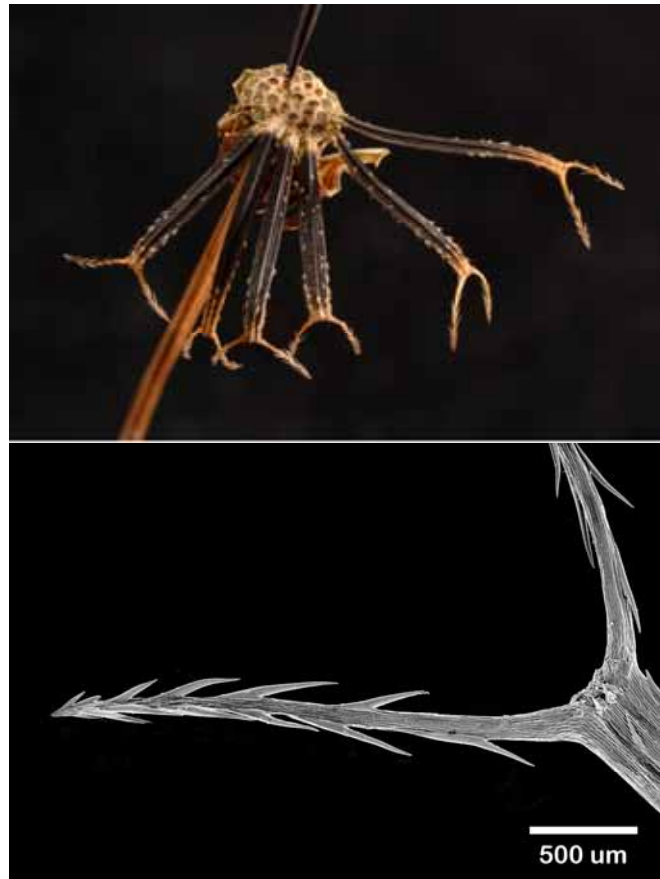


圖 2. 大花咸豐草的果實先端具有兩支大叉，每支大叉有約 10 根倒刺。



圖 3. 琉璃草利用果實表面的錨狀構造，強力吸附在動物的毛髮上。

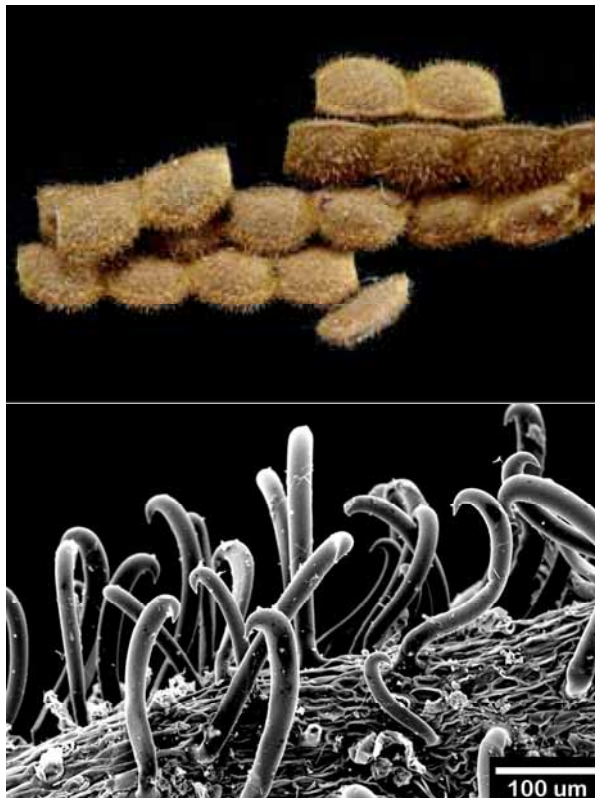


圖 4. 波葉山蟬蝗的果實表面有大量無方向性的彎鉤構造，就像是魔鬼氈。



圖 5. 竊衣的果實，利用大彎鉤刺加上彎刺表面的細刺，抓牢經過的動物。



圖 6. 菁芳草的果柄具有腺毛，利用果柄輕輕黏附，適合短距離傳播。