



# 把空氣變成食物的魔術師 棕色固氮菌

文／陳俊堯（慈濟大學生命科學系助理教授） 圖／Forest

棕色固氮菌

學名：Azotobacter vinelandii

名字這樣念：

阿左投貝克特 歪練地唉

住在土壤裡，特別喜歡跟植物當鄰居，有著把空氣變成食物的絕技。



今天要介紹的是住在土壤裡的棕色固氮菌，也叫歪練固氮菌——這個名字來自於它被發現的城市。它的名字很長，所以我們叫它小歪好了。

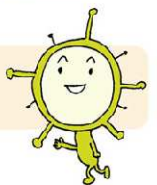
講到它的本領，小歪可是「正」得很。這就要從生物細胞的元素構成談起，生物細胞中最多的是碳、氫、氧、氮和磷，其中碳和氮是用來建造細胞的主要元素，少了它們，再強大的生物也活不下去。

動物透過吃植物和別的動物來獲得碳和氮，那植物又是從哪裡得到這些元素的呢？這時就要靠小歪的魔法：把碰得到吃不到的氮氣變成蛋白質，也就是其他生物能吞下肚的食物。

▲棕色固氮菌可以讓氮氣進到它的細胞裡，轉換成氮，再跟碳結合，就是蛋白質咯！

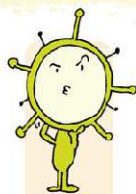


## 幫助植物留住氮氣



植物進行光合作用時，會吸收二氧化碳，這樣就有碳元素可以供生長了。可是，氮要從哪裡來呢？原來，土壤裡含有氮可以讓植物吸收。當土壤裡氮不夠的時候，農夫會施肥，多給植物一點氮，長出來的葉子才會漂亮。可是在沒有農夫的森林或山地裡，植物要怎麼得到氮呢？

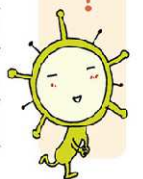
其實空氣中有五分之四都是氮氣，植物簡直被氮包圍。不過這些氮是氣體，植物沒有辦法把氣體留在體內使用，就好像汽水裡的氣泡一樣，一下子就會跑掉。好在有小歪的存在，它們常常住在植物的根部附近，幫助植物留住氮氣。



在傷口敷料裡也有呵！

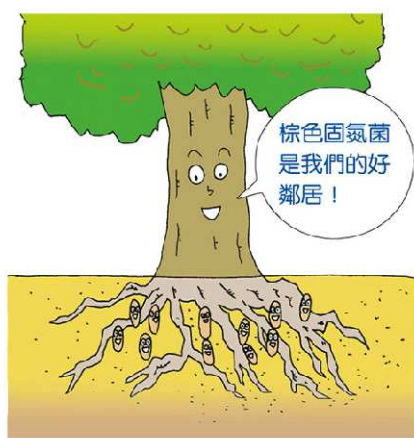
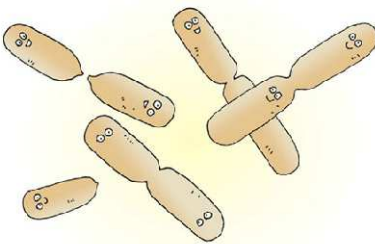
小歪可以說是植物的好朋友，它們不只像農夫一樣幫忙植物獲得氮氣，未來也可能進入工廠，成為人類的工作夥伴。例如可以幫助人類生產原本要從海藻萃取的

它們會牽絲，一個黏著一個！



科學家會把細菌養在培養基，也就是裝在小碟子裡的「營養果凍」上面。細菌在培養基裡不斷分裂，直到長成多到數不清的細菌大隊，我們才觀察得到它們。小歪的隊伍很有意思，它們的感情很好，每隻細菌之間都有分泌物黏著彼此，如果你用一根牙籤沾它們再拉起來，就會拉起一兩公分的長絲，好像拿起披薩的時候那拉得長的起司絲。這些讓它們黏在一塊的東西可是重要的法寶：小歪一開始生長時會活潑的用尾部的鞭毛游來游去，後來慢慢的

觀察培養基中的棕色固氮菌，可以看到它們用分泌物讓彼此緊緊黏。



▲棕色固氮菌常常住在植物根部附近，幫助它們留住氮氣，是植物的好朋友。