

# 值得認識的38個 細菌好朋友

誰說「細菌——髒髒」呢？  
這群被「視而不見」的小小生物，卻大多是人類的「好朋友」！

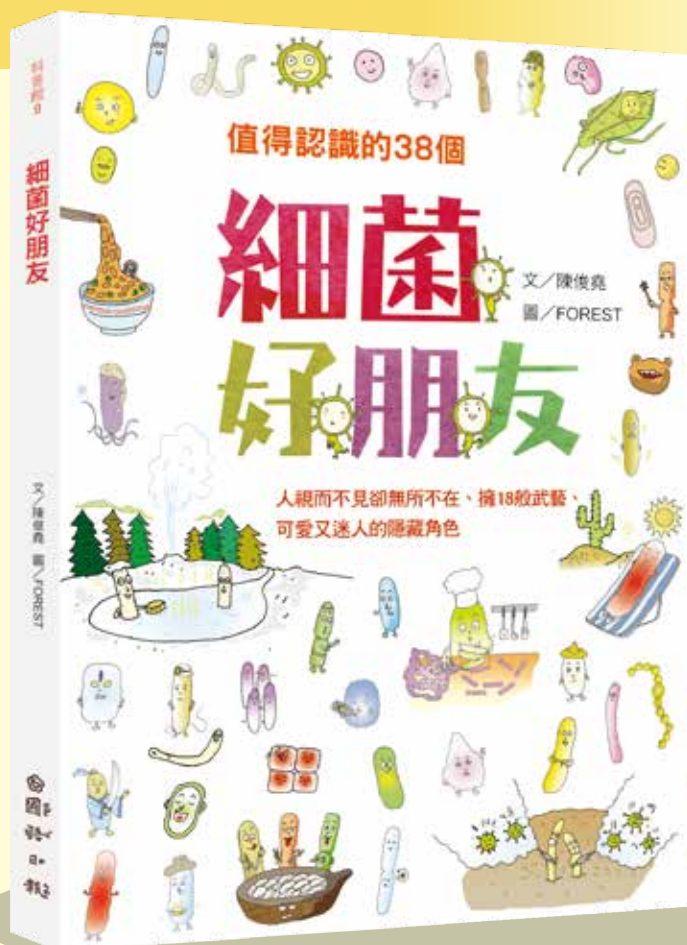
少了細菌，地球只會更髒、更臭！  
人愛吃的巧克力和起司，得靠細菌隱身幕後製作？  
蚜蟲、蜜蜂和珊瑚……的健康，也靠細菌守護？  
細菌世界還有超厲害的細菌語言學家、能變出金子的細菌煉金術師、讓水結冰的細菌「冰雪女王」呢！

快來認識這群總是默默工作，可愛又迷人的不凡微小生命！

作者／陳俊堯 慈濟大學生命科學系助理教授 繪者／FOREST

出版／財團法人國語日報社

人視而不見卻無所不在、  
擁18般武藝、  
可愛又迷人的隱藏角色。



# 掌上旅行家

黃色微球菌（學名：Micrococcus luteus）  
住在人類手上，看起來像可愛的黃色小圓球。

人的手上住了一種可愛的小細菌，叫做黃色微球菌——就叫它黃球球吧。跟別人握手時，其實人同時也把黃球球當作「伴手禮」送給對方了。

如果在實驗室果凍培養基上蓋個手印，等待兩天，手印上會繁殖出很多原本住在手上的細菌。其中最漂亮的就是黃球球。

黃球球的長相真的就像個小乒乓球。它們在顯微鏡底下呈現一隻隻圓滾滾的細胞；數百萬隻細菌堆成鮮黃色的菌落，一顆一顆圓滾滾的，彷彿縮小的蛋黃。

除了住在人的手掌，它們也會出現在身體其他部位的皮膚上，或是住在泥土和池塘裡，是一種隨遇而安的細菌。

## 曾經在琥珀中被發現

你聽過「琥珀」這種寶石嗎？琥珀是古代樹木流出的樹脂變成的化石。樹脂從樹皮流出，把入侵的昆蟲黏住包起來，然後像白膠一樣慢慢變硬。

琥珀裡面可能包著古早年代的生物。一群以色列的科學家選了一塊一億兩千萬年前的琥珀，把它消毒乾淨之後磨碎，居然在裡面發現還活著的黃球球。在這種完全封死、沒東西可吃的地方，黃球球竟然能夠存活這麼久，真是神奇！

## 手掌是它的舒適圈

跟琥珀相比，人類的手對黃球球來說就是天堂了。手上的汗水讓它們不會乾死；皮屑和皮膚分泌的油脂，都是它們的養分；還有全天候保持 37 度的體溫恆溫控制系統。

住在這麼舒服穩定的地方，讓黃球球失去了很多用不到的本領。科學家發現，跟其他細菌相比，黃球球的基因很少，只有一般細菌的一半左右，所以應付環境改變的能力比其他細菌弱，只要離開人的皮膚，就會活得很辛苦。

## 製造色素抵擋紫外線

不過，科學家發現黃球球有一項特殊的本領：可以阻擋紫外線。太陽光裡有紫外線，照多了會讓人晒傷，造成皮膚癌。黃球球製造的色素可以吸收紫外線，它們長在人的皮膚上，可以幫忙擋掉陽光裡的紫外線，保護我們的皮膚細胞。

不過，要把細菌鋪滿全身實在有點困難，所以科學家著手研究，讓黃球球大量製造這種能抵擋紫外線的色素，然後把它加到防晒乳裡。或許會變成最新的防晒產品呢！

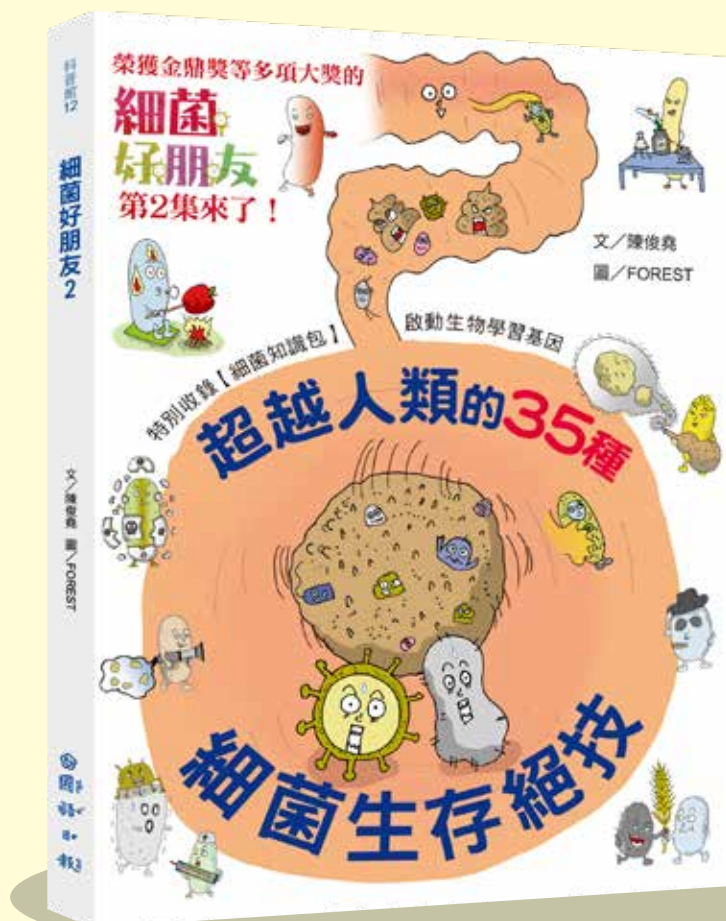
# 細菌好朋友2

## 超越人類的35種 細菌生存絕技

身為一隻人類肉眼看不見，而且沒有腦袋的細菌，要在地球存活，可是超乎你想像的艱難！

為了成為有用好菌，修補房子、製造氧氣和抗生素都不在話下，還要克服千奇百怪、極端嚴苛的氣候與環境，與其他生物共患難，甚至長達五億年不變心。

別再怨嘆人生好難，  
看看細菌如何逆勢求生！



# 與佛系扁蟲相守五億年

聖安卓瑞結瑞亞菌（學名：Riegeria santandreae）

天天宅在扁蟲身體裡就有飯吃，還可以把營養分給扁蟲。

你有沒有玩得正開心卻被媽媽叫去吃飯的經驗？雖然吃美食很開心，但有時候會覺得肚子餓好麻煩，一定得放下手邊的事去填飽肚子。如果人可以不吃飯又不會肚子餓，像植物一樣晒太陽就可以得到養分，好像也是不錯的生活方式。

可是，真的有動物能這樣過生活嗎？義大利海邊砂子裡住的啞拉卡甜妞拉扁蟲 (Paracatenula) 可能是我們要找的答案。

## 扁蟲不吃東西的祕密

這種扁蟲長得細細長長，長度大約一公分，躲在砂子裡，看起來就像衣服掉下來的一段白色細線。這蟲跟別人不一樣的地方，是它沒有嘴，也沒有腸子。對嘛！沒有腸子就不會肚子餓了呀！等等……沒腸子的話，這蟲要怎麼活下去呢？

科學家仔細檢查了扁蟲，終於發現牠可以不吃東西的祕密。原來牠的細胞裡住了聖安卓瑞結瑞亞菌，是一種共生菌。如果把扁蟲身上所有細菌集合起來稱一稱，重量居然有整隻扁蟲體重的一半！

## 將二氧化碳轉變成糖

到底這麼多細菌在扁蟲身體裡做什麼呢？原來，扁蟲真正的「能量供應中心」就是這些細菌，它就像一艘裝滿細

菌的「蟲形潛水母艦」！

扁蟲會鑽進砂子深處沒氧氣的地方找硫化氫，讓硫化氫進到身體裡給細菌使用。細菌便運用這些能量把二氧化碳變成糖當作食物，就跟植物行光合作用產生養分一樣。這樣一來，只要有足夠的硫化氫，這些共生菌就可以養活自己，也養活扁蟲。

## 天天宅在家本領變差

科學家用電子顯微鏡觀察細菌的長相時，發現了可愛的構造。這些細菌體內有一團一團的東西，就像製造好的養分被打包起來貯存的樣子。扁蟲需要養分的時候，細菌會一小包一小包放出去給扁蟲細胞使用。

科學家發現，聖安卓瑞結瑞亞菌從五億年前起就一直住在扁蟲身體裡。住在別人身體裡受到保護，就不用自己在外面對抗環境變化，可以說舒服得很。

不過，長時間不曾在外「打拚」，也讓這種共生菌的本事退化不少。共生菌的基因跟在外面拋頭露面的親戚相比，只剩下不到三分之一呢！

看來過得太舒服真的不是件好事，得常常到外頭找新奇的事情挑戰自己才行，畢竟我們都不想變成什麼都不會的笨傢伙呢！🌱