

# 顯微鏡下看共生

文.圖/黃慧茹

共生(symbiosis)是指兩種生物體共同生活在一起，依照共生的位置可以分為外共生、內共生，就外共生而言，共生體生活在宿主的表面，包括消化道的內表面或是外分泌腺體的導管；而內共生是指共生體生活在宿主的細胞內或是個體內部的細胞間質。

有些水鳥擅長捕食鱸魚身上的寄生蟲，而鱸魚也歡迎這些鳥在身上尋找寄生蟲、甚至張大口頸以利鳥兒安全地至

鱸魚口中覓食，對這些鳥兒來說，這不僅是現成的食物來源，也是一個很安全的環境，因為其他掠食者不敢在鱸魚身邊攻擊這些鳥類。此外，小丑魚居住在海葵的觸手之間，小丑魚可以使海葵免於被其他魚類食用，而海葵有刺細胞的觸手，可保護小丑魚免於被掠食，小丑魚本身則會分泌黏液在身體表面，保護自己不被海葵傷害。這兩個例子都是屬於常見外共生，然而透過顯微鏡，我們

是很特別的細胞內共生。一般的外來物質進入細胞時多會被細胞內的酵素分解，而珊瑚不但沒有分解這些藻類還讓其進入細胞內共生，其中動物細胞及植物細胞之間的溝通與調控是非常微妙的。

珊瑚的細胞內共生是如此有趣，讓許多學者紛紛投入相關的研究。一般的光學顯微鏡讓我們看到了這些共生的情形，再配合上染色以及螢光顯微鏡，讓我們對於珊瑚共生有更多了解，我們發現珊瑚的胞內共生不一定只發生在內胚層(圖三)，在束型真葉珊瑚初期的幼苗

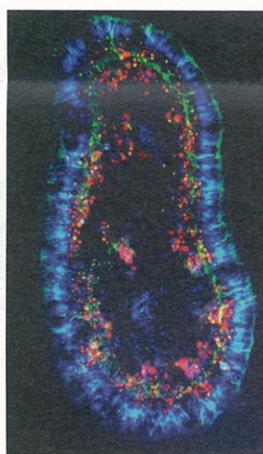


圖一：細枝鹿角珊瑚 (*Pocillopora damicornis*) 初釋放與著床後之幼苗。



圖二：束型真葉珊瑚 (*Euphyllia glabrescens*) 觸手切片，上部為內胚層；下部為外胚層。

則可以看到肉眼不易觀察到的內共生。在許多海洋無脊椎動物身體裡面都含有共生藻，例如海葵、水母以及美麗的珊瑚。以細枝鹿角珊瑚為例，當細枝鹿角珊瑚 (*Pocillopora damicornis*) 還是幼苗時共生藻就已經存在於體內了(圖一)，共生藻呈現黑褐色使原本白色珊瑚顏色多了變化。除了提供體色，共生藻在珊瑚體內也會進行光合作用，而光合作用產生之養分也是珊瑚成長主要養分的來源。許多研究發現，珊瑚的白化是因為共生藻離開珊瑚不再共生，而多數失去共生藻的珊瑚也會漸漸的走向死亡，由此可知，共生藻對珊瑚來說是很重要的。珊瑚是二胚層動物，即外胚層與內胚層，中間以中膠層作為區隔，在珊瑚成蟲裡共生發生在內胚層(圖二)，共生藻幾乎佔據了整個內胚層，而且還



圖三：束型真葉珊瑚 (*Euphyllia glabrescens*) 幼苗螢光染色切片，藍色為細胞核；紅色為共生藻；綠色螢光區帶狀間為外胚層。