

2023 珊瑚小學堂之 珊瑚勇者傳說



珊瑚小學堂上課主題

1.

珊瑚是什麼？

2.

珊瑚的骨頭

3.

珊瑚的親戚
與朋友

4.

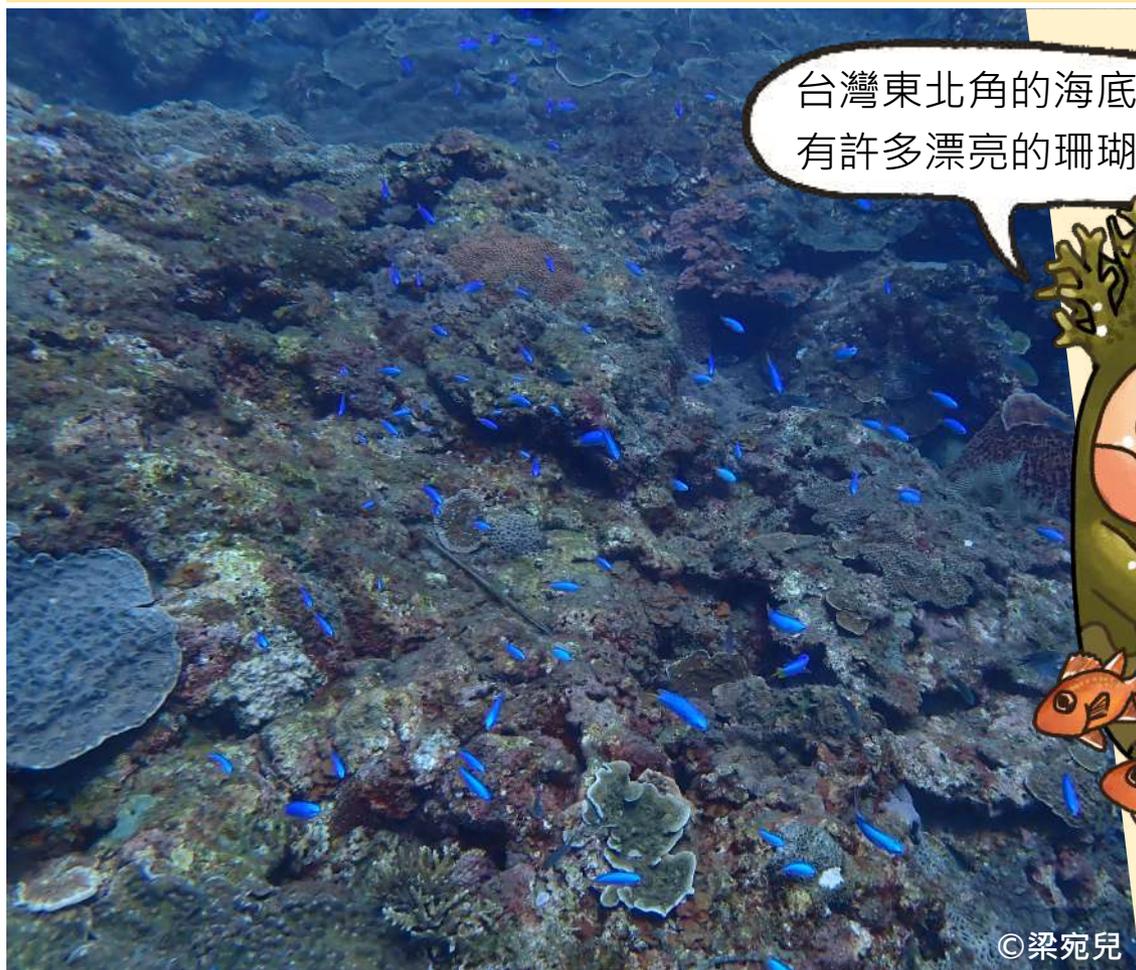
珊瑚的共生藻
與白化現象

5.

珊瑚的重要
性與復育



找找看珊瑚在哪裡呢？



台灣東北角的海底世界
有許多漂亮的珊瑚和色彩鮮豔的魚兒



©梁宛兒

珊瑚是動物？植物？還是石頭呢？



珊瑚是動物，因為長相的關係常常被誤認為是石頭或是植物

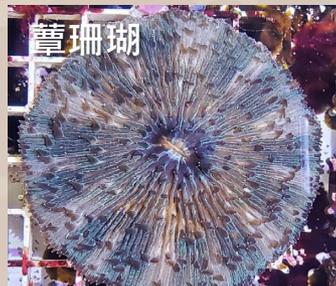
隨堂小考試-珊瑚的形狀 猜猜看並寫下來照片中珊瑚是什麼形狀



團塊微孔珊瑚



軸孔珊瑚



簞珊瑚



雀屏珊瑚



表孔珊瑚



萼形柱珊瑚



觀察看看珊瑚的身上有什麼呢？



顯微鏡下萼形柱珊瑚的珊瑚蟲



珊瑚身上有一朵一朵像花一樣的東西，牠是珊瑚的最小個體單位，稱為『珊瑚蟲』，在野外看到的珊瑚都是由很多珊瑚蟲聚在一起所形成科學家稱為牠們為『群體珊瑚』

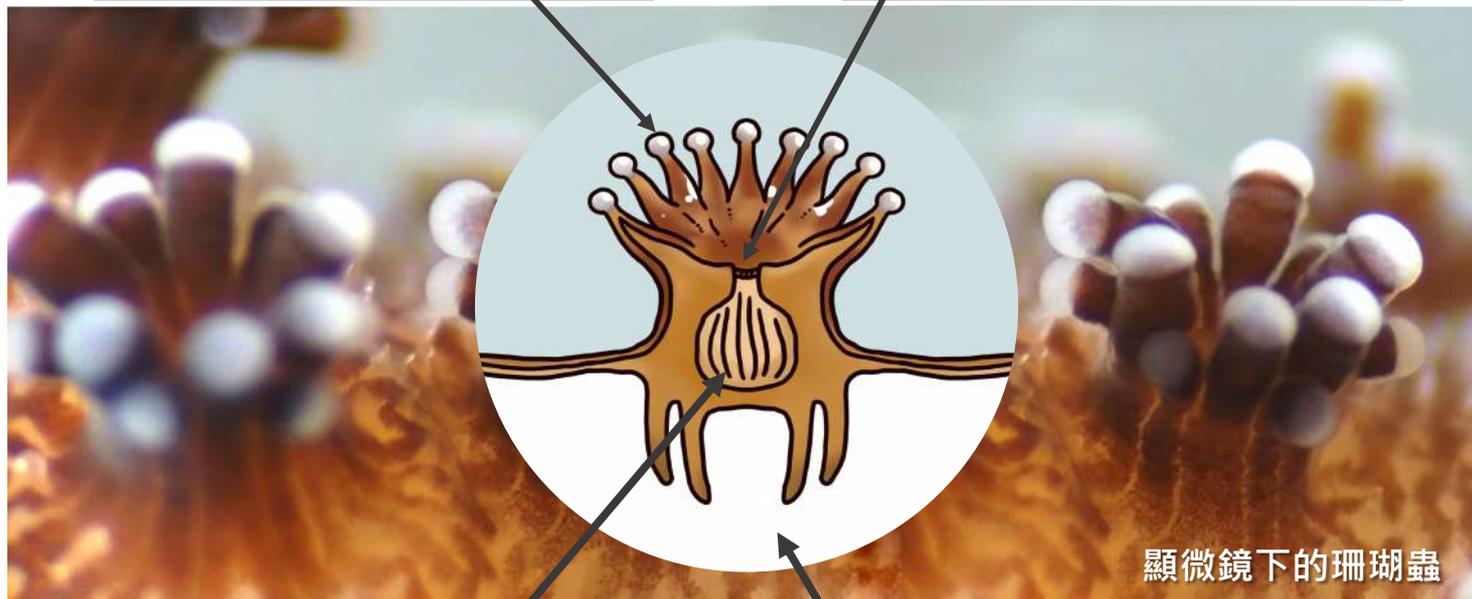
珊瑚蟲的身體構造

觸手

捕捉食物和防禦敵人

嘴巴

吃東西及排出代謝物



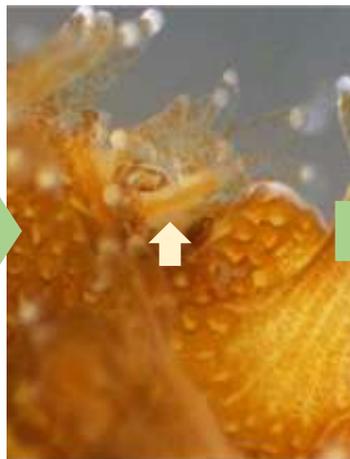
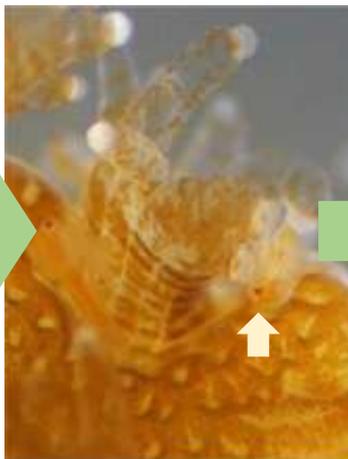
消化腔

消化及吸收食物

骨頭

是珊瑚蟲的家
避免被海流沖走和躲避敵人的攻擊

珊瑚蟲怎麼吃東西呢？



珊瑚蟲



珊瑚蟲的觸手會抓
小型浮游生物

慢慢的從嘴巴
把小型浮游生物
吃進去

小型浮游生物
在消化腔內慢慢
被消化吸收



6

珊瑚蟲會吃小型浮游生物
獲得能量，長成更大的珊瑚群體



群體珊瑚是怎麼來的？

這是細枝鹿角珊瑚的成長過程

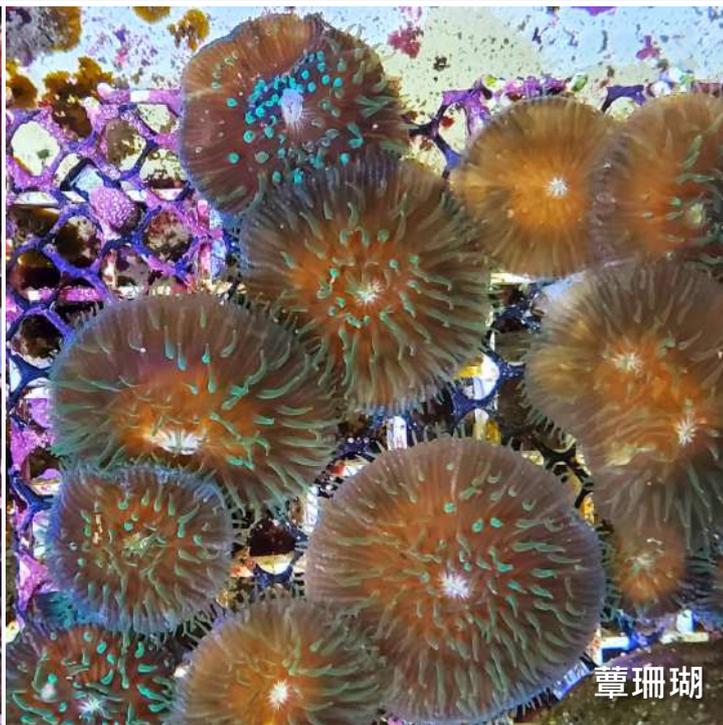
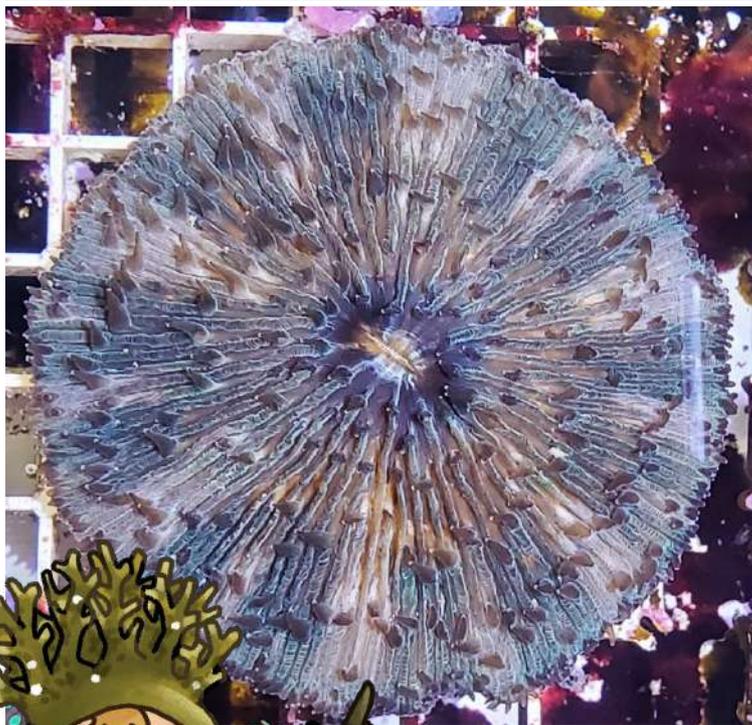


1個珊瑚蟲 $\xrightarrow{3\text{個月}}$ 22個珊瑚蟲 $\xrightarrow{\text{數年}}$ 1個珊瑚群體

1 個珊瑚蟲經過一段時間後，會長出和自己一模一樣的珊瑚蟲隨著時間越長，珊瑚蟲的數量也越來越多，這個過程稱為『珊瑚的無性生殖』



世界上的珊瑚都是群體珊瑚嗎？

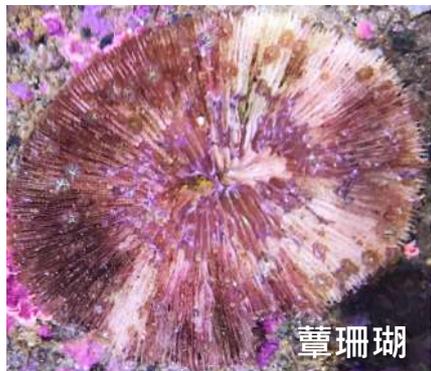


蕈珊瑚

也有單獨生活的 1 個珊瑚蟲，稱為『單體珊瑚』，世界上約有50多種的單體珊瑚，牠們的珊瑚蟲大小都比群體珊瑚的珊瑚蟲還要大

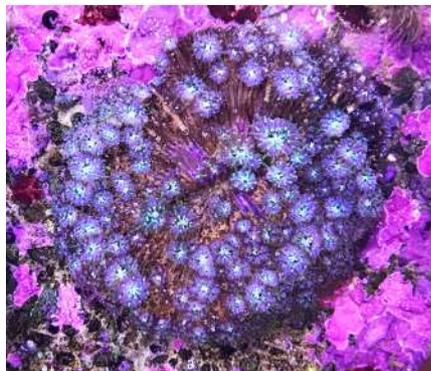


單體珊瑚怎麼來的呢？



單體珊瑚

單體珊瑚



單體珊瑚長出新的珊瑚蟲



原來的單體珊瑚
(媽媽)

新的單體珊瑚
(小北鼻)



數個月



適當的時機下



單體珊瑚也會無性生殖，經過一段時間後，會在自己的身上長出和自己一模一樣的珊瑚蟲，在適當的時機下，新長出來的珊瑚蟲就會掉下來，成為一個新的單體珊瑚

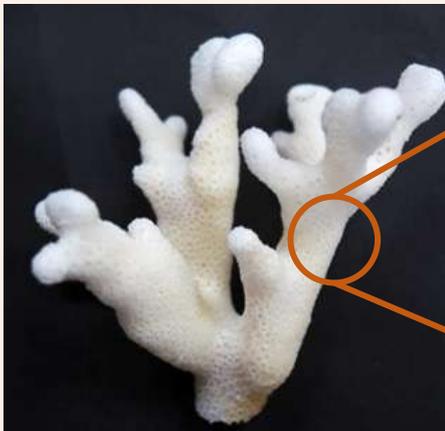


珊瑚的骨頭

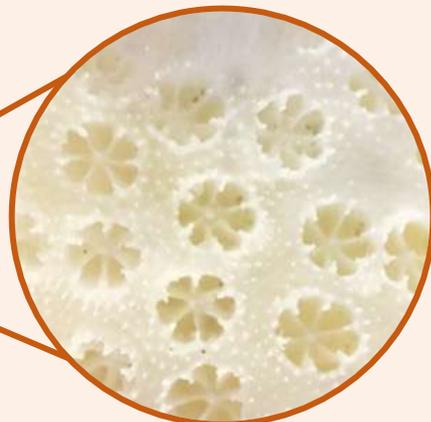
珊瑚外觀



珊瑚骨頭

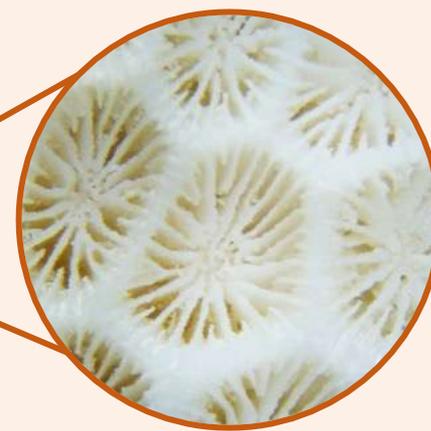
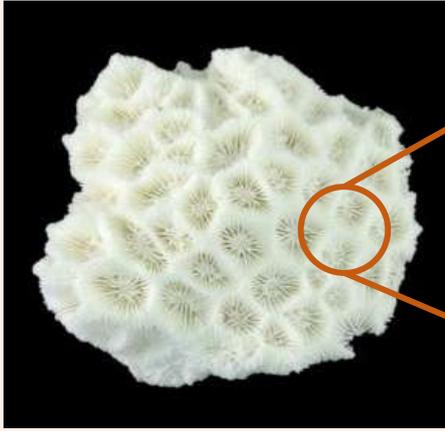


顯微鏡底下的樣子



樽形柱珊瑚

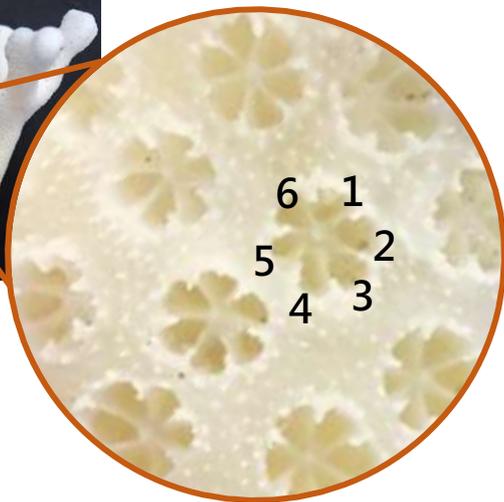
五邊角菊珊瑚



顯微鏡下珊瑚骨頭的樣子



萼形柱珊瑚



五邊角菊珊瑚



當珊瑚蟲死掉後會留下白白的『骨頭』，它主要的成分為『碳酸鈣』，是由珊瑚蟲自己做出來的。在顯微鏡底下珊瑚的骨頭，裡面有一個洞一個洞是珊瑚蟲的家，裡面有一片一片的是『骨頭的隔板』，這是『石珊瑚』才有的特徵



隨堂小考試-珊瑚骨頭的形狀

連連看，海中的珊瑚牠們的骨頭長什麼樣子呢？



團塊微孔珊瑚



軸孔珊瑚



萼形柱珊瑚



雀屏珊瑚



表孔珊瑚

● 分枝狀 ●

● 柱形狀 ●

● 表覆形 ●

● 葉片形 ●

● 團塊狀 ●



珊瑚骨頭的功能

珊瑚蟲能感覺到外在的刺激，會縮進骨頭裡面



珊瑚蟲伸出的樣子

外在刺激



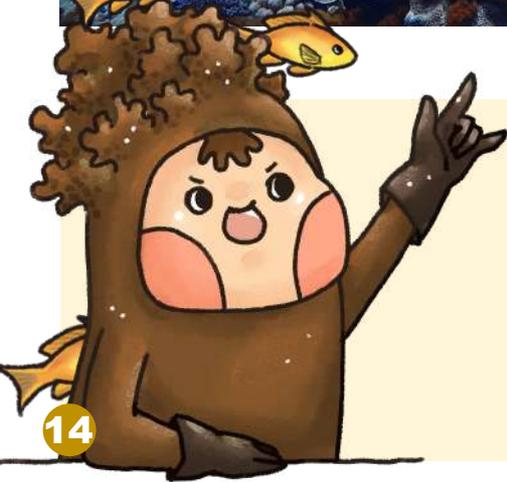
珊瑚蟲縮進骨頭裡面

骨頭對於珊瑚蟲的功能

1. 保護珊瑚蟲避免被其他動物吃掉
2. 是個穩固的房子，可以避免珊瑚蟲被海流沖走
3. 比較容易可以形成更大的珊瑚群體



珊瑚骨頭在生態上的功能及應用



1. 可以形成珊瑚礁
2. 死掉的珊瑚骨頭被海浪分解成細沙豐富了海灘，是一個天然的過濾系統，能淨化海水
3. 可以用來記錄珊瑚的生長狀況
4. 珊瑚的骨頭也被當作人類骨頭移植的材料

隨堂小考試-珊瑚的親戚是誰呢？珊瑚的親戚有誰呢？

請在框框中打勾✓



奶嘴海葵



馬糞海膽



美麗海葵



呂宋棘海星



黑海參



水母



軟珊瑚

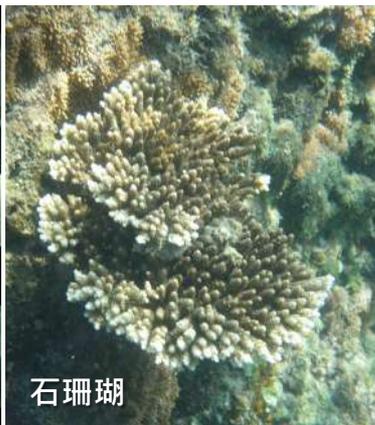


海綿

刺絲胞動物



水母



石珊瑚



軟珊瑚



海葵

刺絲胞動物門包含水母、石珊瑚、軟珊瑚及海葵等動物，牠們都具有像毒箭一樣特別的細胞，稱為『刺絲胞』具有神經毒素，當刺絲胞動物遇到敵人攻擊或要捕捉獵物時會放出刺絲胞攻擊敵人或獵物，讓牠們神經麻痺



石珊瑚、軟珊瑚和海葵不同的地方



石珊瑚



軟珊瑚



海葵

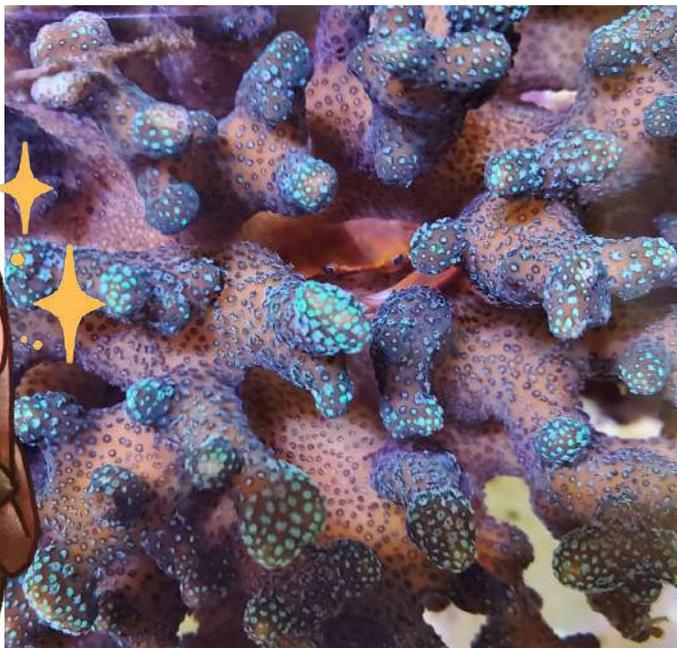
| | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 觸手的數量 | 6 的倍數 | 8個 | 6 的倍數 |
| 摸起來的感覺 | 硬硬的 | QQ的 | 軟軟的 |
| 骨頭的位置 | 在珊瑚蟲外面 | 在珊瑚蟲裡面 | 沒有骨頭 |
| 骨頭名稱 | 骨骼 | 骨針 | 無 |

外觀



石珊瑚與軟珊瑚的差異為石珊瑚會形成骨骼，軟珊瑚會形成骨針
軟珊瑚的骨針非常細小，要在顯微鏡底下觀察才知道骨針的形狀

珊瑚的共生生物



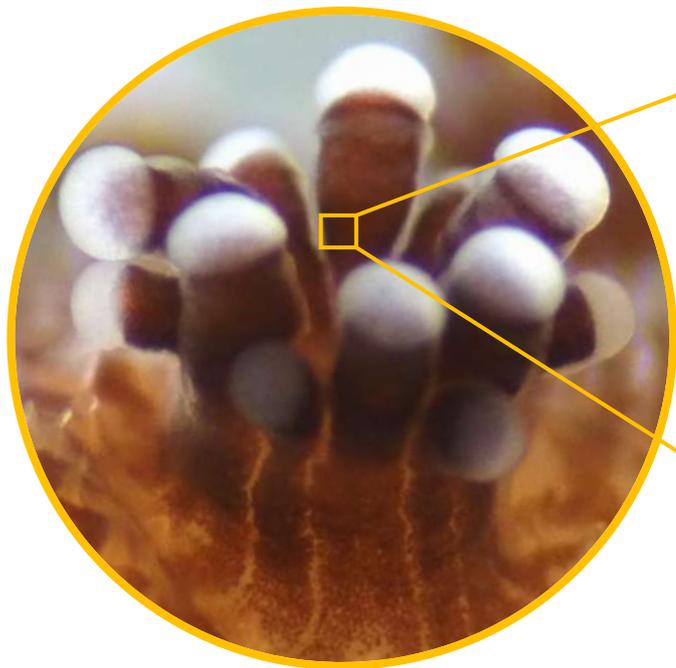
細紋梯形蟹



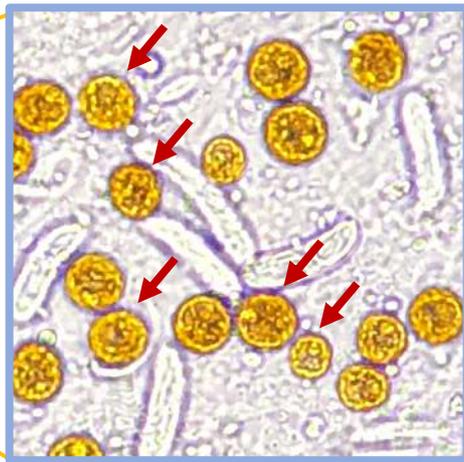
黃梯形蟹

珊瑚是共生螃蟹的家，珊瑚分泌的黏液是螃蟹的食物之一，當珊瑚受到其他生物攻擊時，共生螃蟹也會反擊敵人，保護珊瑚

珊瑚體內的共生生物



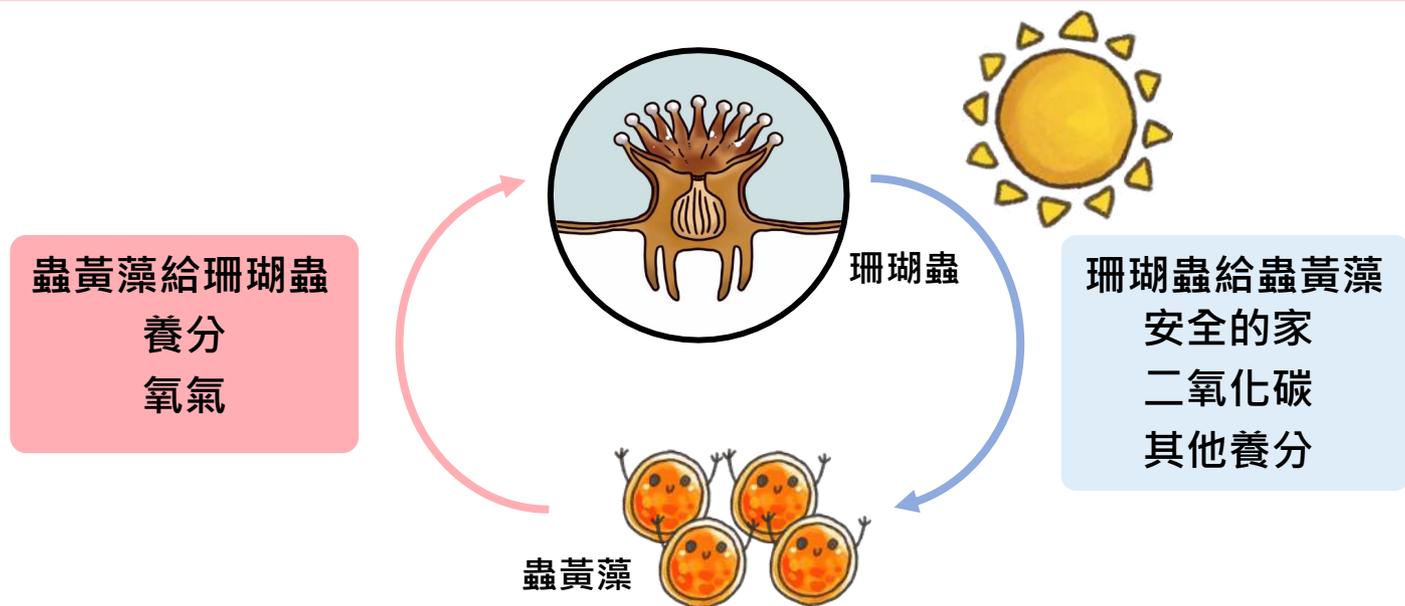
珊瑚蟲



顯微鏡底下咖啡色的是蟲黃藻

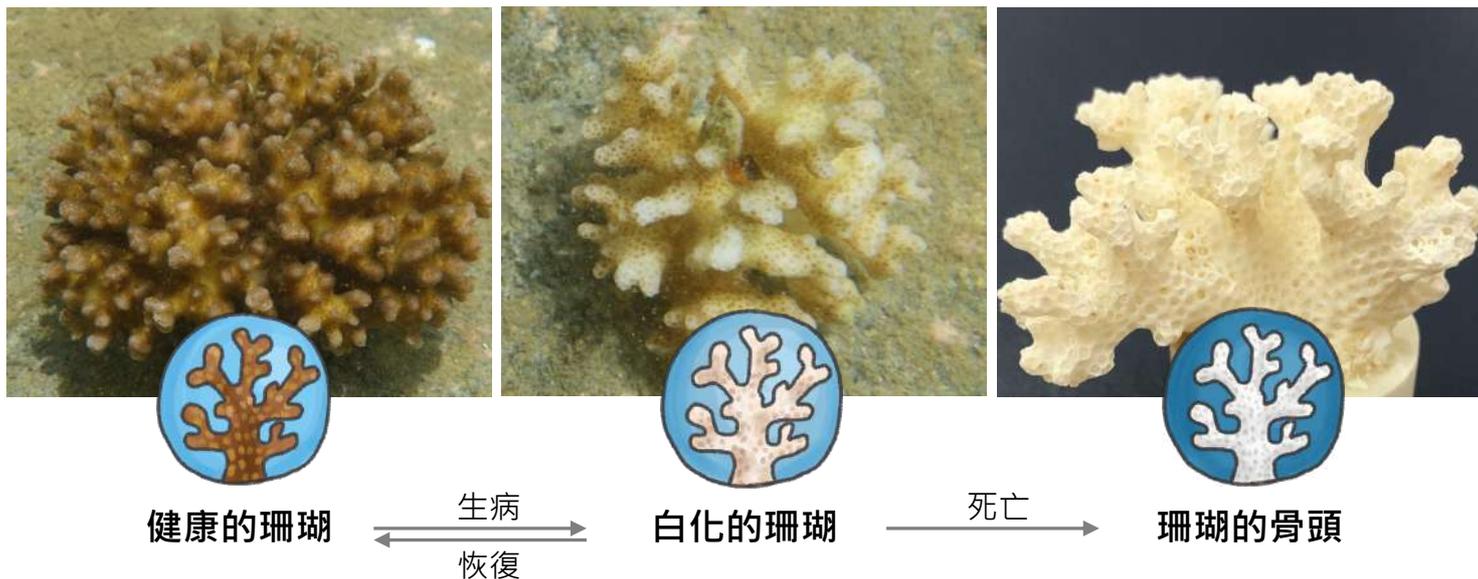


珊瑚體內的蟲黃藻



咖啡色的生物是一群藻類，稱為『蟲黃藻』，牠們借住在珊瑚蟲身體內和珊瑚蟲一起生活。珊瑚蟲和蟲黃藻關係像房東和房客一樣，珊瑚蟲提供蟲黃藻一個安全的家、二氧化碳和其他養分；蟲黃藻則要繳交房租給珊瑚蟲(氧氣與養分當作房租給珊瑚蟲)，彼此間形成一個互助合作的關係，稱為『共生』，蟲黃藻又稱為

什麼是珊瑚白化：珊瑚蟲失去共生藻



珊瑚蟲體內的共生藻離家出走，珊瑚蟲就會變白或只剩下珊瑚原本的顏色，稱為『珊瑚白化』，白化的珊瑚並沒有死掉，像是生病一樣，說明現在的生長環境對珊瑚蟲來說非常的不好，當環境變好後，留在體內的共生藻會慢慢增加，珊瑚蟲也會慢慢恢復健康；但環境愈來愈差，珊瑚蟲就會死掉，最後只留下白色的骨頭

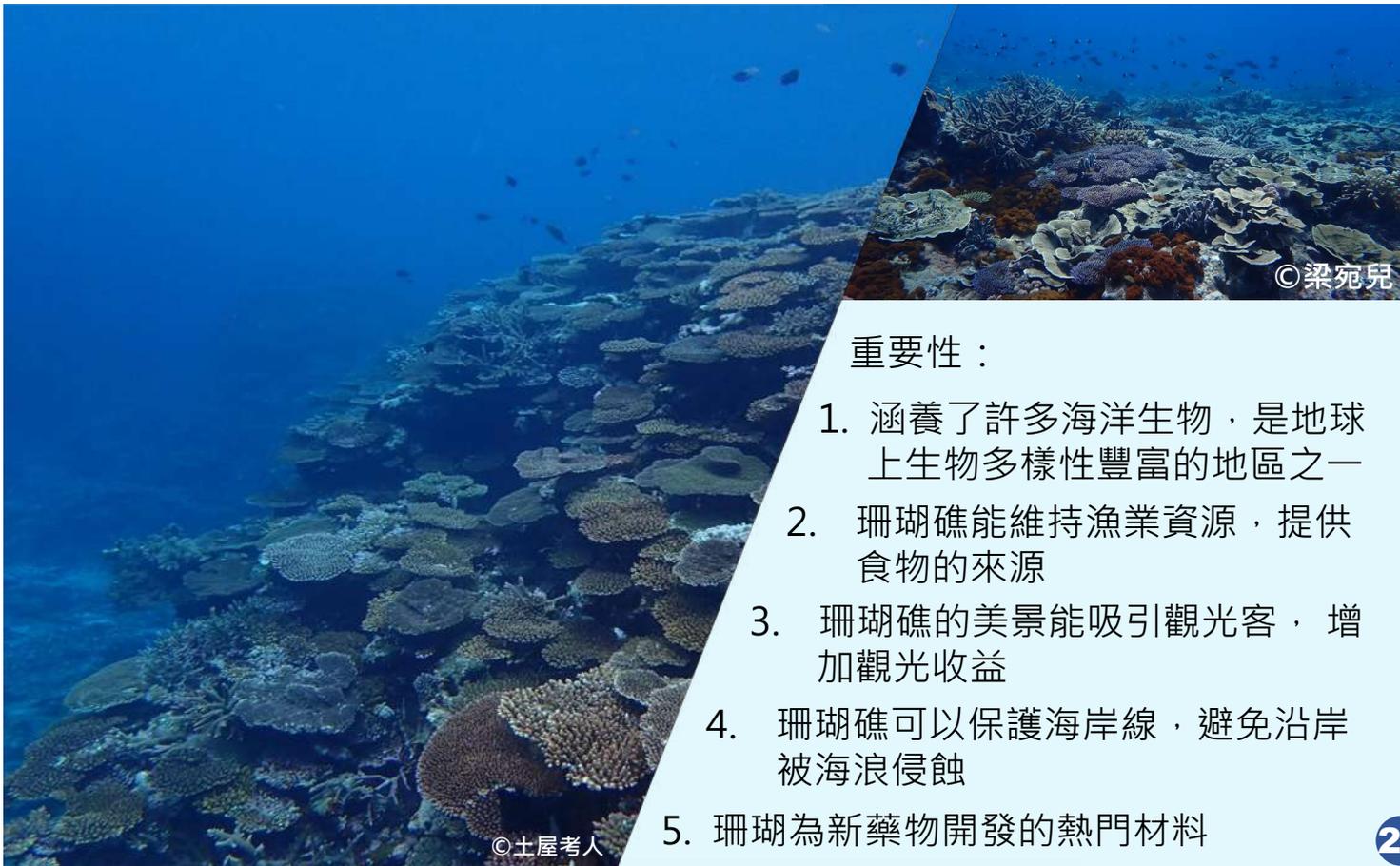
隨堂測驗-珊瑚白化的原因 什麼原因會造成珊瑚白化呢？請打勾✓

- 海水溫度太低 海水溫度太高 海流方向 泥沙淤積
- 光照太弱 光照太強 細菌感染 水中營養鹽太高

1. 適合珊瑚生長的水溫在23-28度，當珊瑚長期處於不適合的水溫（太高或太低）體內的共生藻就會離開珊瑚蟲，造成珊瑚的白化
2. 共生藻會進行光合作用，若長期暴曬在強光下或是光照太弱的環境，共生藻不開心，會離開珊瑚蟲
3. 海底的泥沙淤積會覆蓋在珊瑚蟲身上，導致共生藻沒有光線，無法進行光合作用，共生藻也會離開珊瑚
4. 目前科學家發現，有些細菌如：弧菌，會造成珊瑚白化
5. 科學家也發現當海水中的氮磷營養鹽高時也會造成珊瑚白化

珊瑚礁的重要性

珊瑚會形成骨頭，經過長期後會形成珊瑚礁，是海洋中重要的一個地方



重要性：

1. 涵養了許多海洋生物，是地球上生物多樣性豐富的地區之一
2. 珊瑚礁能維持漁業資源，提供食物的來源
3. 珊瑚礁的美景能吸引觀光客，增加觀光收益
4. 珊瑚礁可以保護海岸線，避免沿岸被海浪侵蝕
5. 珊瑚為新藥物開發的熱門材料

珊瑚礁面臨的問題

珊瑚白化



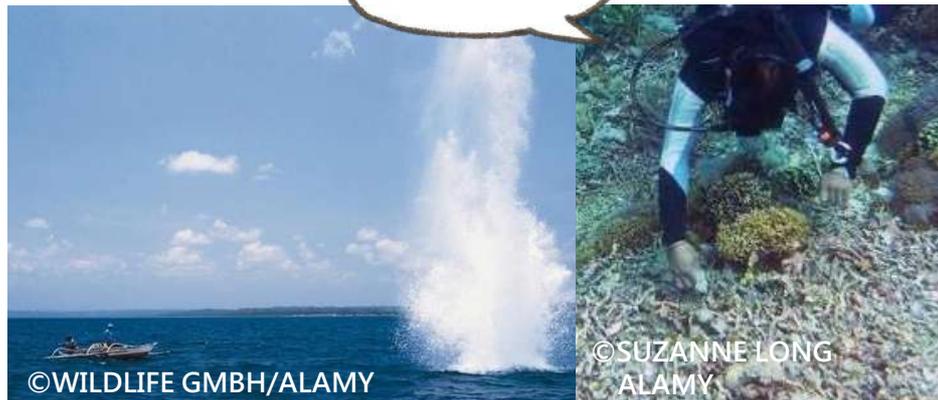
珊瑚被盜採



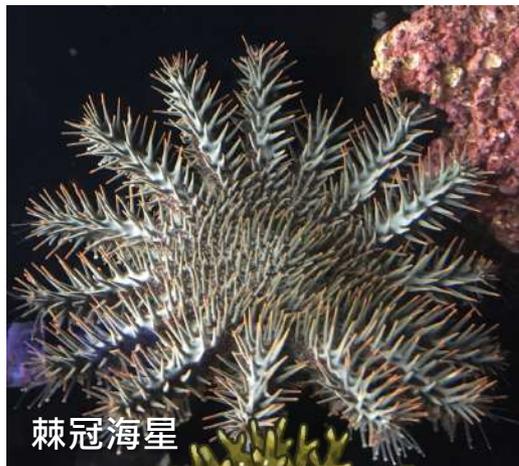
人類的過度捕撈漁獲，底刺網



爆破捕魚



珊瑚礁面臨的問題-珊瑚的天敵

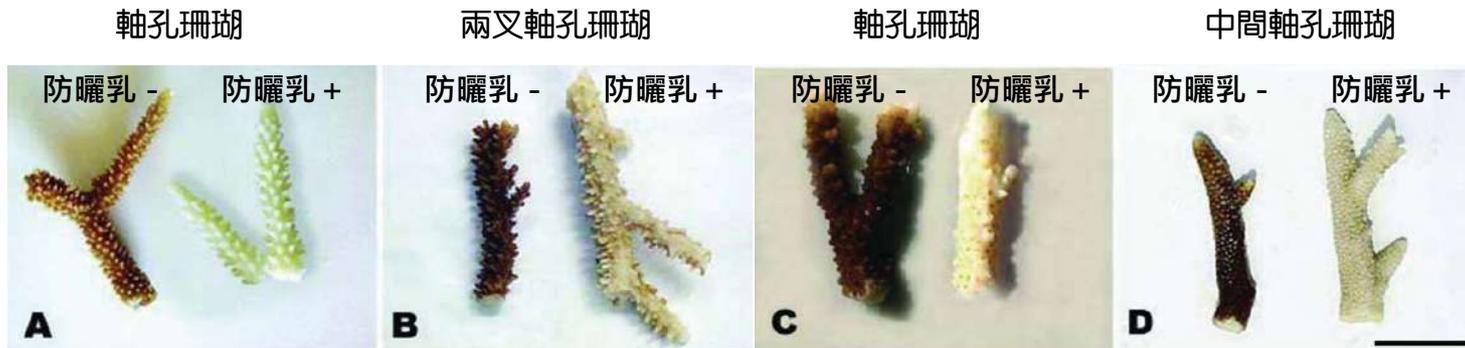


要怎麼阻止珊瑚被這些生物吃掉呢？

我們沒有辦法阻止這些生物去吃珊瑚，只能以人工方式將這些會吃珊瑚的生物，一個一個從珊瑚身上移除

珊瑚礁面臨的問題-海洋污染

科學家發現防曬乳會導致珊瑚白化，還有其他化學物質也會傷害海洋生物



Danovaro et al. 2008

科學家們目前還不瞭解防曬乳造成珊瑚白化的機制是什麼，但防曬乳中的兩種成分：二苯甲酮(oxybenzone)和甲氧基肉桂酸辛酯(octinoxate)，會造成珊瑚白化，在美國夏威夷州和帛琉已嚴格禁止使用對珊瑚礁有害成分的防曬乳

台灣珊瑚礁面臨的問題

2020年的夏天，台灣周遭海域海水溫度上升，使得北部的珊瑚與南部的珊瑚礁都發生了大規模的白化現象



珊瑚的復育

目前珊瑚的復育有幾種方式

1. 設置海洋保護區，減少珊瑚被破壞或盜採的機會
2. 進行珊瑚養殖，將長大的珊瑚移植到海裡，使珊瑚礁恢復

要注意！！

- 東北角有設立『鼻頭角至三貂角連線以內之海域資源保護區』限制從事以下行為：

1. 禁止採捕
2. 潛水活動禁止攜帶魚槍射魚及採捕海域生物
3. 禁止動力水域遊憩活動

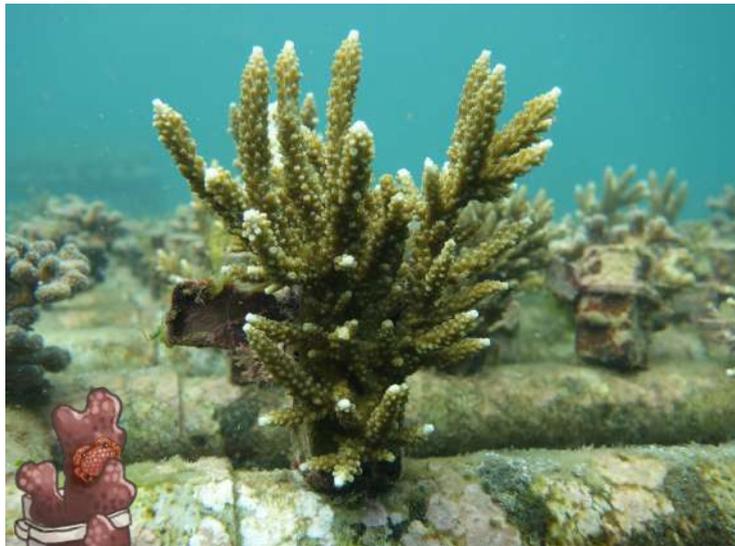
- 珊瑚農場內正在進行珊瑚的養殖及將珊瑚移植的計畫！



珊瑚養殖的方式

目前大多都是利用珊瑚無性生殖的特性，將珊瑚分枝後進行養殖

平面式養殖法



吊掛式養殖法



不論使用平面式或是吊掛式養殖法，珊瑚都會長大，有科學家指出以吊掛式養殖法養殖軸孔珊瑚，珊瑚長得比平面式養殖法快呢！



珊瑚農場內的珊瑚

珊瑚物種：軸孔珊瑚、萼形柱珊瑚、鹿角珊瑚、五邊角菊珊瑚、
團塊微孔珊瑚

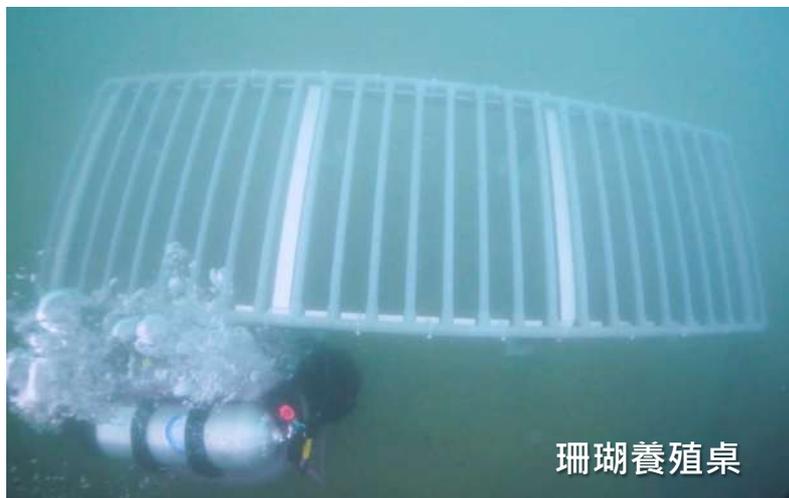
珊瑚來源：來自東北角貢寮鮑的養殖池

珊瑚養殖的地點：園區內貢寮鮑養殖池裡的珊瑚養殖桌

珊瑚基座：將珊瑚固定在上面，讓珊瑚可以附著在上面，生長得更好



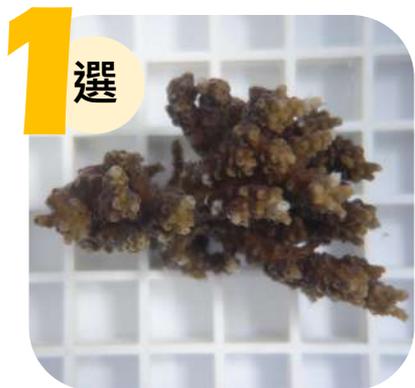
30 園區內貢寮鮑養殖池



珊瑚養殖桌

種植珊瑚5步驟

種植珊瑚5步驟 『選』、『剪』、『放』、『繞』、『拉』

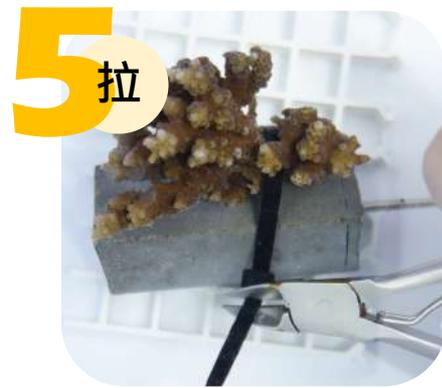


挑選健康的珊瑚



將珊瑚剪成
約3-5公分的片段

將珊瑚放在
水泥磚上



用束帶將珊
瑚繞一圈

拉緊束帶並將多
餘的束帶剪掉



養殖珊瑚的方法

珊瑚養殖桌上有許多的孔洞，孔洞的大小剛好可以讓水泥基座上的鐵條穿過，珊瑚會以站立式的方式養殖在九孔池中



照顧珊瑚的方式

定期去除長在珊瑚基座與珊瑚養殖桌上的藻類，並觀察珊瑚的生長狀況，確認珊瑚身上有沒有會吃珊瑚的生物



春夏之際，藻類會大量生長



長滿藻類的珊瑚基座



陸地上曝曬移除的藻類



從珊瑚及珊瑚養殖桌上移除下來的白結螺

照顧珊瑚的方式

海漂垃圾、廢棄漁網及浮石會隨著海浪被帶進九孔池內，每週都要清掃岸邊的垃圾、移除水面上的海漂垃圾及浮石，也要移除卡在珊瑚身上的廢棄漁網



廢棄漁網卡在珊瑚上



移除廢棄漁網



清除漂來的大量浮石



隨著浪衝到岸邊的海漂垃圾



九孔池中海漂垃圾



清除海漂垃圾

珊瑚農場內珊瑚的成長狀況

種植第1個月 2020.09



8個月後

種植第8個月 2021.05



養殖8個月後的軸孔珊瑚長大了，珊瑚會慢慢的附著在水泥基座上，並同時向四周生長，形成更多的分枝。珊瑚頂端白色的地方是珊瑚的生長點，不是白化喔！



珊瑚農場內珊瑚的成長狀況



養殖0個月的軸孔珊瑚



養殖11個月的軸孔珊瑚

不同物種的珊瑚，成長速度都不太一樣，軸孔珊瑚平均每個月會長高1公分，同物種的珊瑚會因為生活的水溫、光照、水位的高度等因子，使得成長的速度也不太一樣



我們可以做什麼幫助珊瑚呢？

打勾勾約定！！

希望大家上完課後可以一起跟我們一起做到以下的事



1. 在海裡游泳的時候要小心，不要將泥沙覆蓋到珊瑚身上，也不要任意的折斷珊瑚或帶回家
2. 在海裡玩水盡量穿著長袖的衣物進行物理性防曬
3. 去海邊玩不要亂丟垃圾
4. 不要購買珊瑚做成的飾品或禮品
5. 多多學習珊瑚與珊瑚礁生態的相關知識、參與淨灘或其他保護海洋的活動

珊瑚小學隨堂小考



Q1: 珊瑚是什麼呢？

動物 植物 石頭

Q2: 珊瑚住在哪裡？

海洋 陸地 河川

Q3: 珊瑚的親戚是誰？

海葵 海星 海膽

Q4: 珊瑚的身體裡面住了誰？

水母 螃蟹 共生藻

Q5: 珊瑚會做什麼呢？

骨頭 吐絲 脫殼

Q6: 珊瑚蟲有什麼構造？

頭腦 腳 觸手

Q7: 珊瑚白化是誰離開珊瑚了？ 螃蟹 共生藻 細菌

珊瑚小學堂-認識珊瑚與種植珊瑚 112年版

編輯 識名信也

(國立臺灣海洋大學 海洋環境與生態研究所)

圖/文設計 邱韻陵 鄭尹筑 曲昱玲 (國立臺灣海洋大學)

插圖設計 曲昱玲

發行機關：新北市政府漁業及漁港事業管理處

執行機關：國立臺灣海洋大學

珊瑚農場 Coral Farming Lab_Taiwan

補助機關：海洋委員會海洋保育署



