

全新
美耐版
防水耐曬

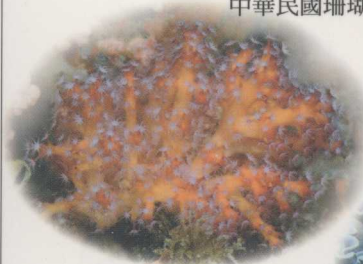
29 自然
珍藏

特徵最清楚、
辨認最容易的世界級圖鑑

台灣珊瑚圖鑑

世界第一本中文自製珊瑚圖鑑
收錄281種最常見以及最珍貴的台灣珊瑚

中華民國珊瑚礁學會理事長 詹榮桂◎專文推薦
戴昌鳳、洪聖雯◎著



刺柳珊瑚



杯形肉質軟珊瑚

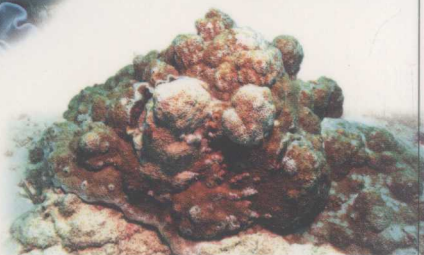


管柳珊瑚



台灣藁珊瑚

庫卡異軟珊瑚



台灣表孔珊瑚



圓管星珊瑚

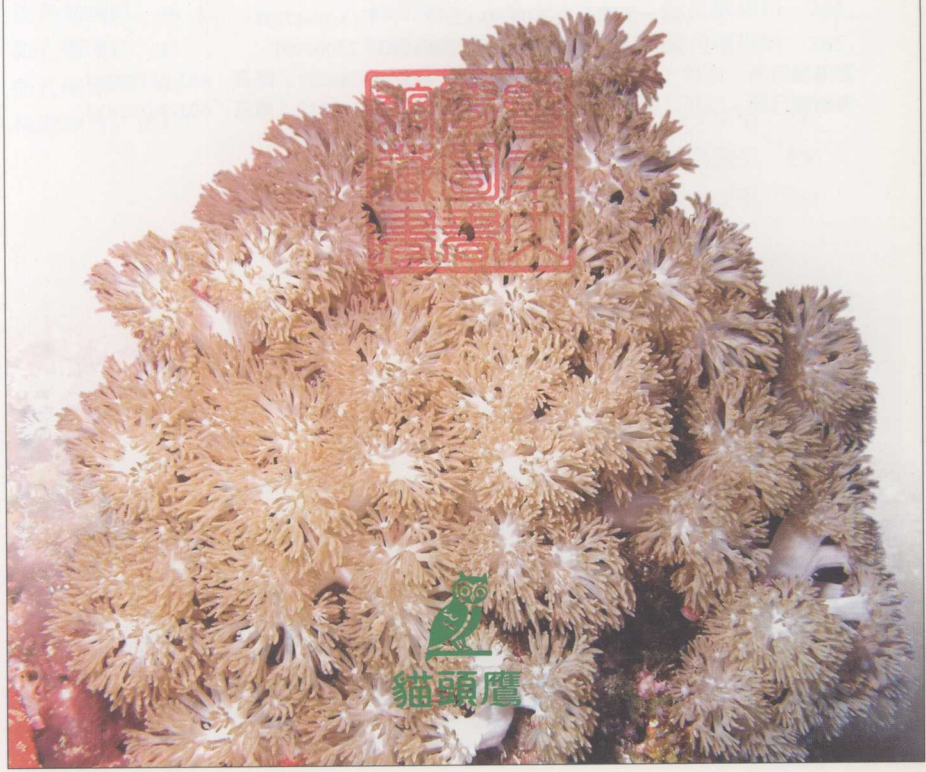
Q959.133-64

20101

自然珍藏系列

台灣珊瑚圖鑑

戴昌鳳、洪聖雯◎著



台灣珊瑚圖鑑 (全新美耐版)

作者 戴昌鳳、洪聖雯

企畫主編 陳穎青

責任編輯 曾令儀

特約編輯 莊雪珠

美術編輯 董子臻

封面設計 董子臻

行銷業務 楊芷芸、陳綺瑩

總編輯 謝宜英

社長 陳穎青

出版者 貓頭鷹出版

發行人 涂玉雲

發行 英屬蓋曼群島商家庭傳媒股份有限公司城邦分公司

104台北市民生東路二段141號2樓

劃撥帳號：19863813；戶名：書虫股份有限公司

城邦讀書花園：www.cite.com.tw

購書服務信箱：service@readingclub.com.tw

購書服務專線：02-25007718~9

(週一至週五上午09:30-12:00；下午13:30-17:00)

24小時傳真專線：02-25001990；25001991

香港發行所 城邦 (香港) 出版集團 / 電話：852-25086231 / 傳真：852-25789337

馬新發行所 城邦 (馬新) 出版集團 / 電話：603-90563833 / 傳真：603-90562833

印製廠 成陽彩色製版印刷股份有限公司

初版 2009年3月

定價 新台幣600元 / 港幣200元

ISBN 978-986-6651-55-7

有著作權·侵害必究

讀者意見信箱 owl@cph.com.tw

貓頭鷹知識網 <http://www.owls.tw>

歡迎上網訂購；大量團購請洽專線(02)2356-0933轉264

全新美耐版
吳氏總經銷

城邦讀書花園
www.cite.com.tw

國家圖書館出版品預行編目資料

台灣珊瑚圖鑑 / 戴昌鳳、洪聖雯著。——初版——
臺北市：貓頭鷹出版：家庭傳媒城邦分公司發行，
2009.03

面：公分——（自然珍藏系列全新美耐版：29）
索引

ISBN 978-986-6651-55-7(平裝)

1. 珊瑚 2. 動物圖鑑 3. 臺灣

386.394025

97022697

目次

- 推薦序 認識珊瑚，從本書開始 詹榮桂 4
作者序一 台灣珊瑚，珍貴的自然資產 戴昌鳳 6
作者序二 海洋熱帶雨林的生命的源——珊瑚 洪聖雯 8

緒論 10

- 如何使用本書 10
珊瑚的形態與生理 12
珊瑚的生活史 15
珊瑚礁的生成與生態 18
台灣珊瑚礁 22
觀察與記錄 25
簡易辨別檢索 27

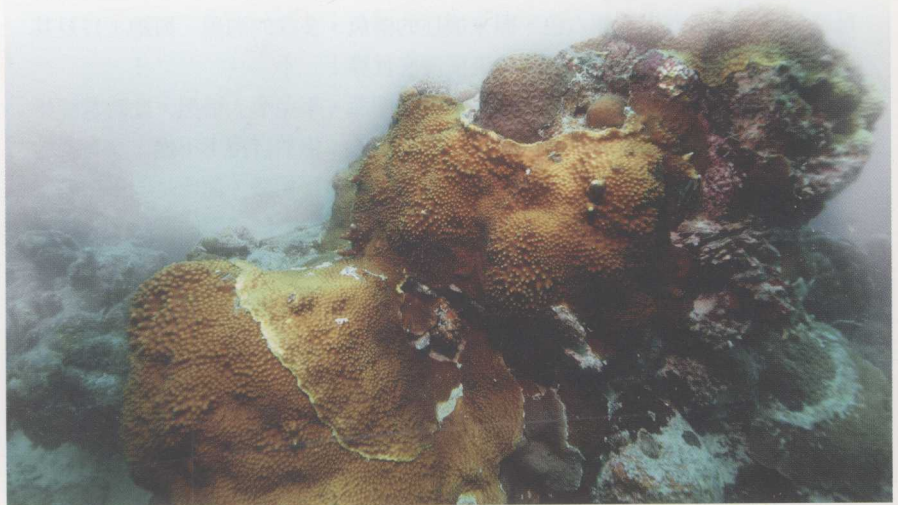
台灣珊瑚 36

- 鹿角珊瑚科 36
軸孔珊瑚科 43
微孔珊瑚科 94
絲珊瑚科 104

- 蓮珊瑚科 106
蕈珊瑚科 117
刺葉珊瑚科 135
真葉珊瑚科 148
菊珊瑚科 153
圓星珊瑚科 186
雙星珊瑚科 191
樹珊瑚科 192
藍珊瑚科 197
筍珊瑚科 198
羽珊瑚科 199
軟珊瑚科 201
穗珊瑚科 216
巢珊瑚科 222

- 異軟珊瑚科 224
皮珊瑚科 230
軟柳珊瑚科 231
扇珊瑚科 233
棘柳珊瑚科 235
網柳珊瑚科 237
柳珊瑚科 238
鞭珊瑚科 239
竹珊瑚科 241
千孔珊瑚科 242
柱星珊瑚科 244
鞭角珊瑚科 245

- 中文索引 247
英名索引 250
學名索引 253



■ 推薦序

認識珊瑚，從本書開始

這是一本描繪珊瑚礁的主角——珊瑚的圖鑑。內文中藉由眾多的真實生態照片，逐種描繪棲息在台灣沿岸淺海域裡的珊瑚。本書圖片詳實，內容平易近人，會是一般讀者臥遊把賞的好資材，也是潛友手中的珊瑚大百科，而其提供的分類資料與知識皆係根據國內外最新的研究成果，因此也會是研究珊瑚礁生態系的重要參考書籍。

被譽為地球上瑰寶的珊瑚礁，其形成由來已久；目前珊瑚礁上所棲息的珊瑚、魚類有很多也出現在五千萬年前（始新世）的化石群中。亙古以來，海平面曾經發生過很多的變化，例如距今三十萬年前的冰河盛期，海平面比現在的低100公尺，即使是在一萬年前，當時的海平面也比現今的低30公尺，儘管其間珊瑚群聚的榮景歷經起落，珊瑚礁生態系的發展並未曾止息；石珊瑚所分泌的外骨骼結合藻類、貝類、有孔蟲等等，在海岸邊形成裙礁，或隨著海平面的升降，變成堡礁或環礁。這些珊瑚礁上形成許多不同的棲地，其所繁衍延續的高歧異度生物群聚，一直是近代世人矚目的焦點。

台灣得天獨厚，在南部恆春半島、蘭嶼、綠島、小琉球、東部石梯坪、三仙台、澎湖群島以及東沙環礁、南沙群島這些地點都有珊瑚礁分布。曾經在珊瑚礁潛水過的朋友想必都知道，在湛藍的海水裡，那些附生在海底、造型多變但不失優雅的，就是珊瑚；而一簇簇緊密平鋪海底，隨著海流飄逸款擺的，則是軟珊瑚！加上海中五顏六色、熙來攘往的游魚，多樣的海藻、海綿，以及其他種種生物，就構成了珊瑚礁區的美麗海底世界！

潛在海中，眼前景色固然美麗，唯過眼即逝，不免令人悵然。此時若能持著水中相機，沿途採擷海中美景，豈不躊躇滿志，怡然自得！不過，又有新的問題產生了：照片中的這些珊瑚為什麼永遠好像似曾相識，卻老是叫不出名字呢？此時，這本珊瑚圖鑑就可派上用場了。如果對於不同珊瑚的形狀、分枝、節點能夠耳熟能詳，那豈不成了一位珊瑚達人！

值得在此一提的是：大家需要將生長在淺海域（水深30公尺以內）的珊瑚（無論是造礁珊瑚或是柳珊瑚）與生長在深海域的珍貴珊瑚（台灣附近的漁場多在水深200公尺以下），加以區分。後者質地緻密、生長緩慢，為貴重珊瑚。前者如果離開海水，會產生惡臭，外形也會走樣，特別是軟珊瑚，因為珊瑚蟲所含的是內骨針，彼此之間並未結合，在珊瑚死了之後，組織會逐步崩解，因此並不適合帶回做紀念品，所以切勿興起採集的念頭。

本書作者戴昌鳳教授在美國耶魯大學取得博士學位，他長期帶隊研究台灣珊瑚的群聚結構動態，目前在國際學術界富有盛名。他於1997年曾與澳洲著名珊瑚分類學者 Carden C. Wallace 整理分類過台灣的軸孔珊瑚，在2004年與以色列學者 Yehuda Benayahu 發表台灣南部的軟珊瑚多樣性。戴教授亦長期戮力於推動珊瑚礁保育，珊瑚礁學會爲了監測台灣珊瑚礁的健康狀態，近年來所進行的「珊瑚礁總體檢」，即是由戴教授所主導。許多研究海洋生態的朋友之前即一致推崇，認爲爲台灣的珊瑚種類做本圖鑑，是戴教授責無旁貸的一件事；如今，經過多年的實地潛水資料收集，以及洪聖雯小姐的努力與整理，成品已然出爐，這對熱愛海洋生物的朋友來說，是一佳音，同時也爲海洋生物知識的普及立下一個新的里程碑！

珊瑚礁生態系雖然具有韌性，但也相當脆弱。一旦損壞，影響深遠，許多熱帶海岸將因失去珊瑚礁的保護而變得脆弱不堪，觀光業也會損失嚴重。目前台灣珊瑚的白化現象發生頻仍，珊瑚礁生態系正面臨諸多衝擊，無論這些衝擊是源自於人爲或是自然變動，我們皆需審慎以對。本書對於珊瑚礁的保育提出許多觀點，包括珊瑚礁棲地需加以保護、珊瑚礁資源的利用需合理，以及對於危害珊瑚礁生態的活動需予以消弭等等，在此希望藉著對珊瑚的進一步了解，能凝聚吾人保育海洋生態的心力，珍惜珊瑚礁資源，同時也爲我們的世代子孫保留住這片大自然所賜予的珍貴資產。

中華民國珊瑚礁學會理事長

戴昌鳳

謹誌

■ 作者序

台灣珊瑚，珍貴的自然資產

1979年，我在一個偶然的機會下踏入珊瑚礁的研究，轉眼已過了三十年。三十年來，在很多的因緣際會下，得以探訪台灣各地的珊瑚礁，從國境最南的太平島到最北的彭佳嶼，都有數次潛水調查的紀錄。在海底看過形形色色的無數珊瑚，見證了牠們的生長及病死，也見證了牠們的繁華和衰落，有很多記憶和感懷，本書可說是其中最基本也最精華的部分。

珊瑚礁是海洋生物中最多樣性、生產力最高、生物量也最豐富的生態系。在這個生態系中，珊瑚建造多樣的空間及提供豐富食物給眾多海洋生物利用，而珊瑚礁也成為許多生物棲息、覓食和繁殖的場所，根據估計大約有三萬種以上的海洋生物依賴珊瑚礁維生或完成牠們生命中的關鍵階段，因此，珊瑚礁是海洋中非常重要的生態系，也是全球生態保育的焦點之一。

珊瑚礁更和台灣島的命運有密不可分的關係；早在一千多萬年前，當台灣還未露出海面時，珊瑚礁就已在台灣島的基底上發育，在台灣逐漸露出海面的過程中，珊瑚礁在各地留下大量的資產，台灣地區豐富的石灰岩和大理石資源都和珊瑚礁息息相關。早期移入台灣的沿海居民，在珊瑚礁上捕魚或撿拾貝類維生，也利用珊瑚骨骼來蓋房子，珊瑚礁資源提供先民文化發展和族群延續的資糧；一直到近代，珊瑚礁不但是台灣沿海生物資源的重要生育地，提供豐富漁產供人利用，珊瑚礁的美麗景觀也成為遊憩活動的重要據點。

然而，近二十年來，受到資源過度利用和環境變遷的影響，許多海域的珊瑚礁生態系發生了重大改變，珊瑚白化和死亡事件時有所聞，使得珊瑚覆蓋率降低、生態功能減損，對於海洋生態平衡和資源永續構成重大威脅。珊瑚礁的永續，直接牽動著台灣海洋生態和環境的未來，對於四面環海的台灣而言，珊瑚礁保育的重要性，自是不言而喻。

台灣海域擁有多樣的海洋環境，鄰近全球海洋生物多樣性最高的菲律賓—印尼—馬來西亞構成的三角地帶，加上受到黑潮暖流的影響，整個海域的海洋生物多樣性非常高。以珊瑚類為例，台灣海域大約有300多種石珊瑚、100種以上的八放珊瑚，大約占了全球珊瑚種類的四成；台灣如此小的海域面積卻擁有如此多樣的珊瑚種類，可說是奇蹟，更是我們珍貴的自然資產。這些資產需要我們珍惜和愛護，而認識牠們、了解牠們，進而欣賞牠們的美麗，這是珊瑚保育的第一步。

本書收錄了台灣海域的石珊瑚類220種和八放珊瑚類61種，涵蓋了所有已

知的屬和常見物種，提供簡要的描述和分布特徵，希望對於想了解台灣海洋珍貴珊瑚資源的讀者，能有所助益。

近年來，分子生物學的發展和應用，已經撼動了許多生物的傳統分類系統，珊瑚當然也不例外，從高階的類緣關係到最低階的物種分界，都有重大突破。舉例來說，從前被歸類在菊珊瑚科的許多屬和種，基因組成資料的分析卻顯示，牠們其實是個大雜燴，有些親緣關係非常疏遠的物種，只因為「外表相似」而被放在同一科或屬中；在低階的物種分界方面，分子證據也指出，許多形態極為相似或無法區分的珊瑚，可能分屬於數個物種；由於牠們實在太像了，因此被稱為同胞種或姊妹種；另一方面，有些生長在不同環境，形態差別很大的珊瑚群體，卻可能是同一種，代表同種珊瑚的生長形態受到環境的影響也很大。因此，珊瑚種類的判定是個困難也令人困惑的問題。就如演化生物學宗師達爾文所說：「各學者心目中有關物種的各類想法，真讓人好笑。我想，這一切都起因於我們嘗試去定義那無法定義的物種。」然而，不論如何，生物還是需要有個名字，珊瑚種類也要辨認，才能做研究、溝通和保育，就像人需要有名字一樣。

珊瑚「種」的界定和親緣關係，一直是海洋生物學術研究的熱門議題，而更多的研究將可能改變我們對珊瑚分類和物種判定的標準。石珊瑚的分類系統在2008年有了革命性的進展，多國學者的合作研究成果指出，傳統的珊瑚分類系統必須做重大修訂，以符合牠們真正的親緣關係，我們有幸參與一部分工作，也體認修訂珊瑚分類系統的重要性。本書是全球第一本依據石珊瑚新分類系統而編寫的圖鑑，希望能拋磚引玉，也期待有更多人投入珊瑚的研究和保育，增進我們對台灣及全球珊瑚的了解。

三十年的潛水生涯，體驗過波平如鏡、清澈見底的海洋，也經歷過波濤洶湧、澎湃湍急的海洋，不論海況是好是壞，默默生長在海底的珊瑚，始終是我最親切、最貼心的同伴。本書為牠們留下一些片段身影，也衷心期盼牠們在風雨飄搖、環境變遷的未來，仍能健康的生存下去。

感謝貓頭鷹出版社編輯群的努力，尤其是曾令儀小姐，沒有她的督促和用心，本書不會問世。最後，謹以此書獻給在天上的恩師——楊榮宗教授：他教導我潛水、帶領我進入海洋世界，並且指定我做珊瑚研究；同時，本書也是我個人三十年來與珊瑚為伴的一個紀念。

戴昌鳳

■ 作者序

海洋熱帶雨林的生命之源——珊瑚

八年前，當我第一次接觸潛水時，便迷上這個多采多姿、炫麗的海底世界，享受著在大海懷抱中漂浮在水層的那種無重力的輕鬆感，同時也喜歡上那種和潛伴間無法用言語、僅能依靠默契溝通的全然寧靜與孤獨。爾後幾年，每有空閒，我就往海邊跑，潛遍台灣本島及離島，還很幸運地去了幾個東南亞著名的潛點。永遠記得在馬來西亞的西巴丹看到上千尾鐵頭鸚哥（每尾身長一公尺上下），那時心中的震撼及感動；第一次在東北角看到色彩豔麗且迷你的油彩蠟膜蝦（身長約三公分）以及罕見的皮卡丘（一種海蛞蝓，身長僅約一公分），使我在水下興奮尖叫；在野柳的航道與海龜短暫相遇；看到許多令人又愛又怕的海蛇在清澈的蘭嶼海域中滑行。這些年來見到了這許許多多模樣奇特的生物，都是有著「海洋中熱帶雨林」之稱的珊瑚礁所孕育出來的。然而當時的我，尚未注意到這些乍看之下完全不會動，卻是整個珊瑚礁生態系的基石，也是形成這些巨大礁體的幕後推手，那就是珊瑚。

直到進入研究所並踏入珊瑚礁研究室後，我才開始體認到珊瑚在珊瑚礁生態系中所扮演的重要角色，並慢慢懂得欣賞珊瑚之美。從來沒有想過自己當初因為論文實驗所需而學習如何辨識珊瑚，現在竟能和戴老師共同出一本關於珊瑚分類的書籍。

對於珊瑚分類這門學問，剛接觸時確實令人摸不著頭緒。因為各個物種的辨識，無法靠任何單一特徵或顏色來判斷，而是必須綜觀群體形態特徵、珊瑚孔排列方式、珊瑚孔形狀以及珊瑚孔細部骨骼結構。因此剛開始學習辨識珊瑚時，總令我覺得每種珊瑚似乎都是一樣的。當我知道要協助編寫這本《台灣珊瑚圖鑑》時，就思考著應該如何呈現內容，才能方便讀者閱讀及學習。回想起以前自己在學習辨識珊瑚時，最常遇到的問題就是往往無法將圖鑑文字跟照片連結起來。文字當中所描述的構造，實際上長得如何？文字所描述的結構，是出現在珊瑚的哪個部位呢？為了解決這個問題，我們決定將每個珊瑚物種的照片作拉線說明，清楚標示出文中所描述的構造所在位置，使抽象的文字能更容易在照片上具體呈現，而這也是以往珊瑚圖鑑裡所看不到的做法。

台灣四面環海，除了西部沿岸的沙質海底外，大部分海域都擁有溫暖的海水、堅固的底質和清澈的水質，都很適合珊瑚生長，並孕育著約占全球三分之一的珊瑚礁物種。然而，由於珊瑚礁都位於陸地與海洋交界的淺海處，很容易就會受到各種陸源污染物的衝擊。近年來，隨著台灣沿海地區在缺乏整體規畫

下快速的開發和利用，使得各海域的珊瑚礁生態系面臨的環境衝擊日益加劇，包括沉積物汙染、有機廢水汙染、非法漁業破壞、海域遊憩活動破壞，以及偶發性油汙染等等，不但影響珊瑚礁及其他海洋生物的健康，也可能導致珊瑚的死亡。1998年，全球的珊瑚礁更發生了大規模的白化與死亡，從海面或從衛星影像上即可看出海底一大片慘白的景象，台灣的珊瑚礁當然也未能倖免。之後數年間，由於全球氣候異常、水溫上升，也導致台灣珊瑚礁經歷各種程度的白化危機，使台灣海域原本飽受汙染摧殘的珊瑚礁更是一年年傾頹。

多次的潛水經驗累積，我親眼目睹大海的瞬息萬變，時而平靜如處子、時而狂暴如猛獅；平靜時，被廣闊的海水包圍有如回到母親溫柔的懷抱；狂暴時，狂濤巨浪有如千軍萬馬壓境。即使海洋如此深不可測，令人難以捉摸，但是從研究的過程中，我卻深刻地體認到了孕育無數生命的浩瀚海洋是如此珍貴，而近海的珊瑚礁更是許多海洋生物休戚相關的庇護所，也跟人類的生活息息相關。科技的日新月異，讓人類開始開發許多除了漁獲以外的海洋資源，導致沿岸珊瑚礁資源日益枯竭。在這個珊瑚資源面臨重重危機的當下，由衷希望讀者除了能在本書領略珊瑚之美並從中習得一些相關知識外，也能好好珍惜我們的海洋環境，讓沉默不語的珊瑚永遠美麗。

洪聖愛

如何使用本書

本書是為喜歡海洋生物且想要進一步認識珊瑚的人所寫的參考書，是了解珊瑚礁生態的基礎教材，以及提供野外辨認珊瑚的圖鑑。珊瑚種類多達300多種，且受篇幅限制，因此本書僅對各種珊瑚的基本特徵提供簡要描述，並附生態照片以供識別，這些資料對於辨認珊瑚將會很有幫助。珊瑚形態看似簡單，其實卻充滿了許多變異，這些變異包括珊瑚群體、珊瑚蟲個體，以及活體顏色和體型大小的變異等，而且這些變異到底是由環境或遺傳差異所引起，在學術上仍有爭議，並非本書所能完全涵蓋。因此，本書的目標是為一般大眾及海洋生態研究者提供認識珊瑚的入門途徑，至於正式的學名仍必須經過更詳細和專業的檢驗後才能確認。

此種珊瑚的所屬科別

106 • 蓮珊瑚科

蓮珊瑚科 Agariciidae

蓮珊瑚科的種類在珊瑚礁生態系中屬於特徵比較明顯的類別，常見於隱蔽的珊瑚礁斜坡及海潮區，有些種類則常出現於受風浪影響較大的珊瑚礁平台或斜坡處。珊瑚體通常呈團塊狀、板葉或葉片狀，表面的珊瑚孔為凹入形，珊瑚孔的壁由隔片和肋片增厚而形成，但是分界不明顯，而且許多種類都相連成網狀。珊瑚蟲具有細小的觸手，通常僅在夜間伸展。本科的現生種類都是群體型，群體主要由觸手內出芽生殖形成。台灣海域出現的

五屬都屬於印度-太平洋珊瑚礁海域廣泛分布的種類，包括：雀屏珊瑚屬 (*Pavona*)、柔軟珊瑚屬 (*Leptoseris*)、加德紋珊瑚屬 (*Gardineroseris*)、殼紋珊瑚屬 (*Coeloseris*) 及波紋珊瑚屬 (*Pachyseris*)。近代的分子親緣關係研究結果顯示，波紋珊瑚屬與其他四屬的關係較疏遠，有可能屬於不同科的層級，但是還需要更多研究來釐清牠們之間的親緣關係，因此本書暫時仍將波紋珊瑚屬保留在本科中。

● 學名：斜體者為正式的拉丁學名，後面的正體字為發現者及發現年代

科文：每科都有專文介紹，包括本科的共通特徵、下轄若干屬，可能還包括分類上的一些爭議等

科名

此種珊瑚的中文名及英文俗名

描述此種珊瑚的主文，包括通常生長的环境、群體的形狀、生活群體的颜色、珊瑚孔的排列方式，以及繁殖方式

此種珊瑚主要的分布區域

大陸使用的其他名稱

科名	蓮珊瑚科	學名	<i>Pavona caesia</i> (Forsk., 1755)
繡球雀屏珊瑚 (Leaf coral)	通常生長在高度較高的淺水域，尤其在鄰近沙底的斜坡較為常見。群體由薄、彎曲直立的板葉構成，板葉的基底可能增厚成為主幹。珊瑚孔小而淺，分布在板葉兩側，相鄰珊瑚孔常癒合而排成與邊緣平行的列表。生活群體呈淡褐色或綠褐色。	地理分布 ：廣泛分布於印度-太平洋珊瑚礁海域。	大陸名稱 ：球牡丹珊瑚。 <small>群體主要皆由垂直的板葉構成。</small>
	細小的珊瑚孔會排成與邊緣平行的列表		本種分布圖
	主圖為此種珊瑚的群體照片，以拉線圖說方式說明其主要特徵		
深度	0-15 公尺	棲所	潮間帶至較高的淺水域
珊瑚蟲體大小	小於 0.5 公分		

● 此種珊瑚的局部特寫

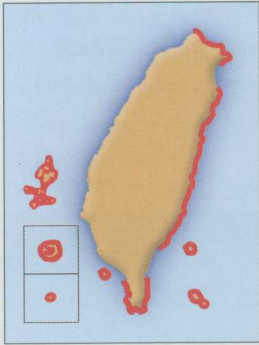
● 此種珊瑚在台灣沿海的分布情形 (見右頁說明)

此種珊瑚生長的海域深度

此種珊瑚出現的環境

此種珊瑚蟲的個體直徑

本書其他圖示說明



地理分布圖

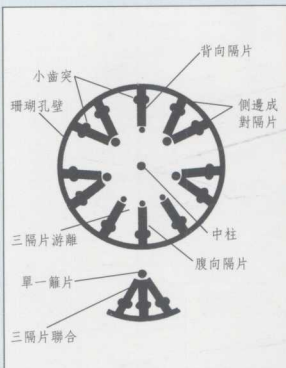
本書每種珊瑚都有一張類似的地理分布圖，以紅色線段標出該種珊瑚在台灣海域的分布情形，台灣本島左側的三個島群，由上而下是澎湖群島、東沙環礁及南沙群島的太平島。在紅色線段標示的海域，珊瑚的分布也未必是連續的，沙岸、泥岸或礫石海岸都無珊瑚分布，這也是台灣西部及金門、馬祖海岸沒有或很少有珊瑚分布的主因。



正菊珊瑚，見158頁

顯微骨骼圖

本書收錄281種珊瑚，其中有70種附有顯微骨骼圖。珊瑚的骨骼是由牠們特化的組織所分泌及堆積形成的，主要成分是碳酸鈣。傳統的珊瑚分類都依據骨骼的表面特徵，至今也是珊瑚分類的主要依據；珊瑚的肉體組織僅以薄層覆蓋在骨骼表面，而且在離開水面之後，很快就收縮隱藏在骨骼的孔隙中。本類圖片均經特殊上色處理。



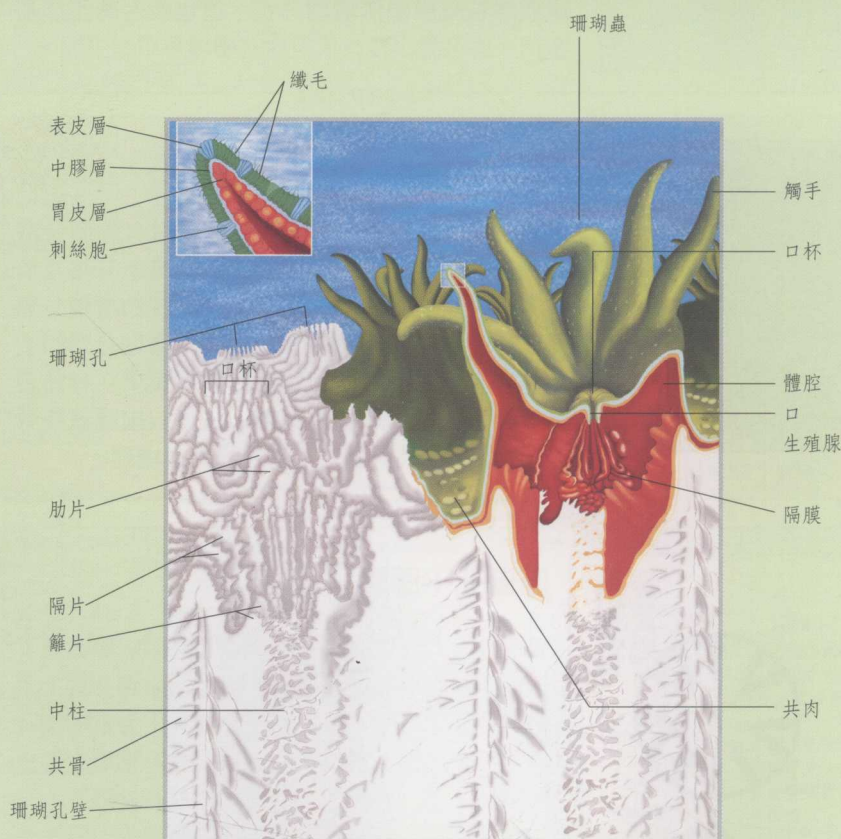
珊瑚孔平面圖

要辨別微孔珊瑚屬的每種珊瑚，必須在顯微鏡下仔細觀察其珊瑚孔的構造，附上的繪圖分為上下兩個部分：上面為珊瑚孔平面圖，下面為珊瑚孔垂直剖面。每個珊瑚孔內的細部骨骼構造大致上如左圖所示，各物種主要都有一片背向隔片、一片腹向隔片、四組呈對稱排列的側邊成對隔片；此外，腹向隔片的兩側各有一片隔片，與之合稱為三隔片，三隔片末端可能聯合或游離。

珊瑚的形態與生理

珊瑚是指會堆積碳酸鈣骨骼的刺絲胞動物。在刺絲胞動物中，還有許多不會堆積鈣質骨骼的成員，包括海葵、水母和水螅等，這些都可算是珊瑚的親戚。刺絲胞動物的基本特徵就是身體由兩層組織構成，而且體內具有許多刺絲胞；這兩層組織就是外面的表皮層和裡面的胃皮層，就像三明治一般，內外兩層的中間還夾著中膠層，而刺絲胞主要分布在表皮層中。

珊瑚蟲和骨骼的基本特徵



(重繪自 Veron, 2000)

珊瑚其實是通稱，包括珊瑚蟲個體和由許多珊瑚蟲組成的群體。珊瑚蟲是珊瑚的基本單元，牠的外形像一朵花，上半部由一圈觸手圍繞著口構成，下半部像一個圓筒，中間是消化腔；整個珊瑚蟲伸展開來時像綻放的花朵，收縮起來時則埋在骨骼中，幾乎無法分辨。珊瑚蟲形態雖然簡單，但是有相當大的變異，也有各種不同顏色；大小也有很大的差別，小的只有1公釐，大的可達數公分。

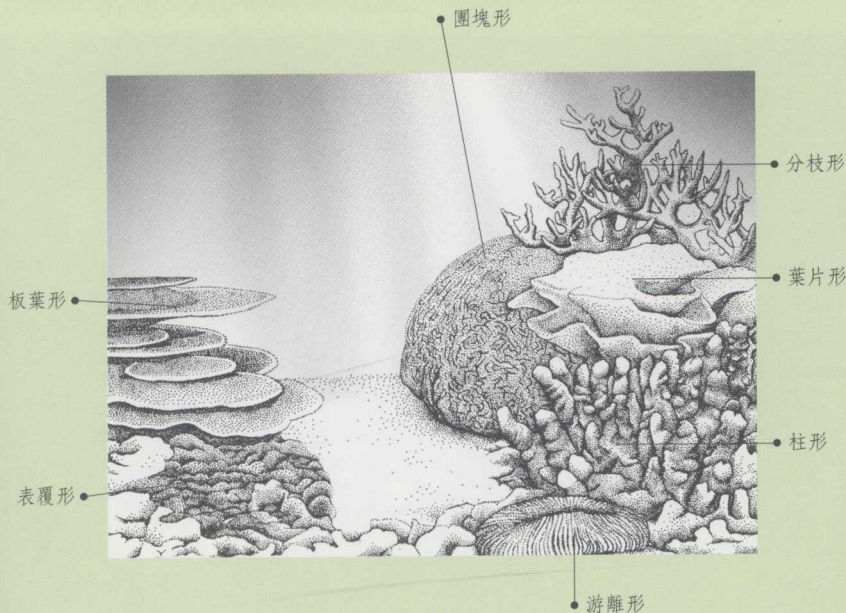
珊瑚蟲可經由分裂或出芽方式形成更多的珊瑚蟲，彼此之間則以共肉組織及碳酸鈣骨骼連結在一起，形成珊瑚群體。珊瑚群體的外形變化多端，常見者有表覆形、分枝形、團塊形、葉片形、柱形和游離形等。大多數珊瑚都是以群體型式生長，而且通常固著生長在海底的礁岩上。

珊瑚與共生藻

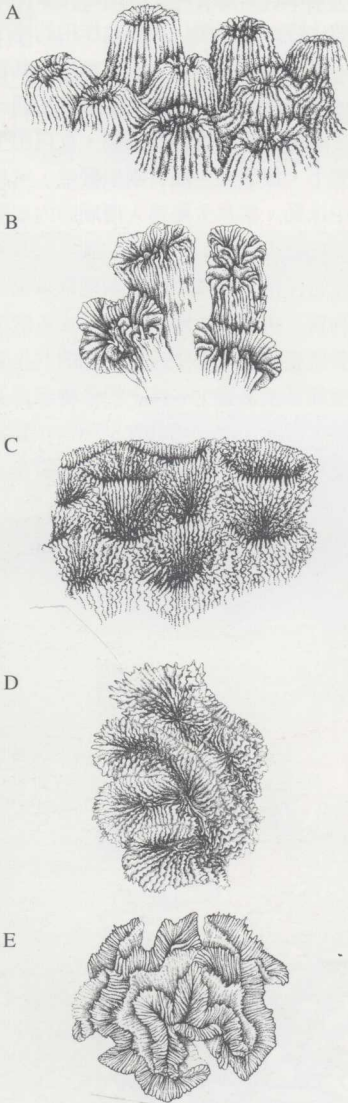
外形似花的珊瑚蟲，口的周圍環繞著一圈觸手，用來捕食水層中的浮游生物。珊瑚蟲中間的消化腔，是行消化和吸收作用的場所。然而，珊瑚主要生存能量的來源以及其新陳代謝，則是和其體內的共生藻息息相關。

共生藻屬於單細胞渦鞭藻類，在自由生活的狀態下，每個共生藻有兩根鞭毛，可以在水體中泳動，當共生藻進入珊瑚的內皮層細胞後，就會失去鞭毛，變為卵圓形。共生藻能行光合作用，將珊瑚的代謝廢物拿來合成有機物質，再傳送給珊瑚利用。大多數珊瑚的主要營養來源，都來自其體內的共生藻，有些種類甚至高達95%以上的營養都靠共生藻提供。因此，珊瑚體其實是植物和動物組織的總和，藻類的總量甚至比珊瑚還多。共

珊瑚群體常見的各種形態

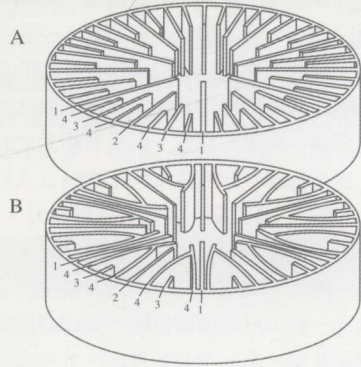


珊瑚孔排列方式



珊瑚孔的排列方式大致上可以分為：A盤形、B柵形、C細胞形或緊密相連、D紋形、E波紋形板葉狀。

隔片排列順序



隔片排列順序分為兩種：A為一般排列；B為摺頁排列。數字1表示第一環隔片，數字2表示第二環隔片，以此類推。

生藻除了對珊瑚的營養來源有很大貢獻之外，也會促進珊瑚的鈣化速率；珊瑚若失去共生藻，其鈣化速率就會大幅降低。因此，共生藻的存在與否，也被當成區別造礁和非造礁珊瑚的標準。但是，並非所有含共生藻的珊瑚都會造礁。

共生藻也賦予珊瑚漂亮的顏色，由於共生藻含有多種色素，在不同的環境中會表現出不同顏色，珊瑚豐富的色彩大都與共生藻有關。一旦造礁珊瑚處在環境不適宜的狀態下，就會排出或失去牠們體內的共生藻，而形成白化現象，也就是珊瑚白化。珊瑚白化時，會失去主要的能量來源，正常的生理運作大受影響，此時珊瑚處在衰弱的狀態，但尚未死亡，如果環境改善，仍然有機會恢復。造礁珊瑚和共生藻是相互依存的關係。

珊瑚的生活史

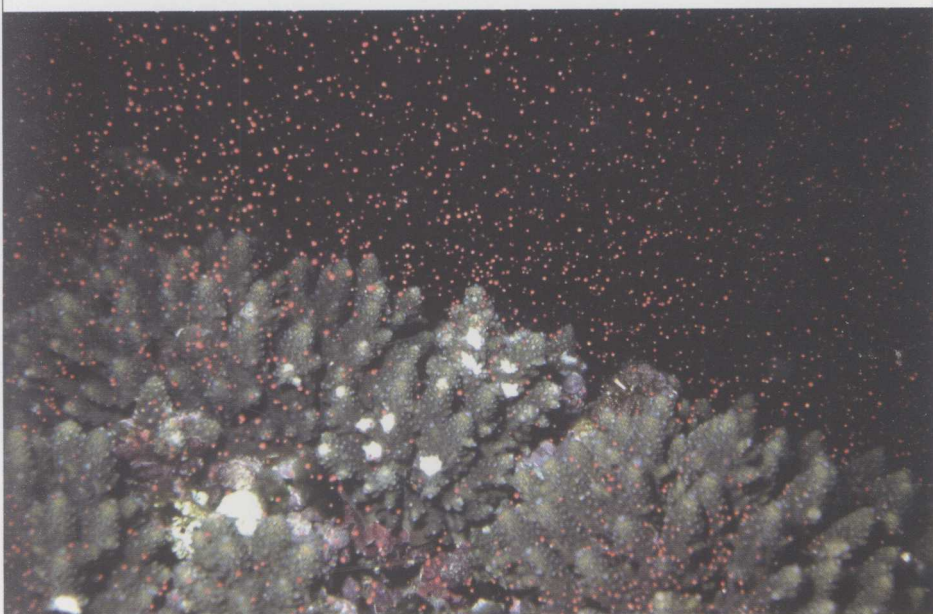
生活史就是生物從出生到死亡的過程，珊瑚的一生當然也是從新生命的誕生開始。珊瑚的生殖方式可分為：有性生殖和無性生殖兩大類。有性生殖經由精子和卵的結合，形成受精卵，再經過細胞分裂，發育為珊瑚幼蟲；而無性生殖則是直接產生新的珊瑚體。

珊瑚的有性生殖

珊瑚性別有雌雄同體和雌雄異體兩大類。大多數的石珊瑚屬於雌雄同體，也就是在一株成熟的珊瑚體中，同時具有雄性和雌性生殖腺；另一些珊瑚則屬於雌雄異體，雄性和雌性生殖腺分別出現在不同的珊瑚體上。然而，即使是雌雄異體的珊瑚，我們也很難由外表來分辨牠們的性別。

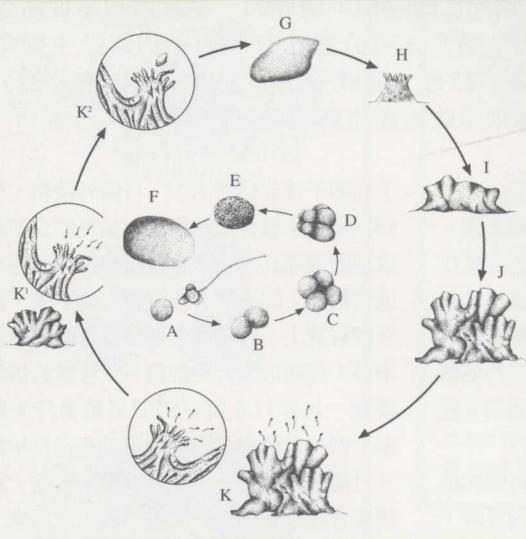
珊瑚的有性生殖又可以分為孵育型和排放型兩大類。孵育型的珊瑚行體內授精，受精卵會被保留在體內或體表，直到發育為幼蟲後才釋放出去。排放型的珊瑚把精

子和卵子排放到海水中，行體外授精，受精卵在海水中發育為幼蟲。不論是孵育型或排放型的珊瑚幼蟲，都會在海中漂浮，隨著海流而散布，經過數天後就會沉降下來，固著在硬底質上，轉變成為珊瑚蟲而繼續生長或增殖，逐漸形成大型群體。大多數的排放型珊瑚，每年只在特定時間集體進行生殖活動，例如台灣南部的多數珊瑚都在每年農曆三月滿月之後的一星期進行生殖活動，許多珊瑚會在夜間同時把大量精卵排放出來，把幽暗的海底妝點成如繁星點點的璀璨星空，蔚為海底奇觀。



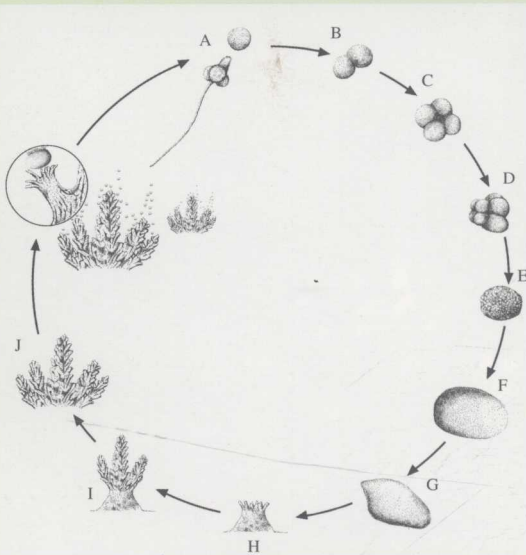
軸孔珊瑚在海底產卵的奇妙景象，屬於排放型的有性生殖方式。

胎育型有性生殖 (以同孔珊瑚為例)



- A 體內受精
- B 單側第一期卵裂
- C 四細胞期
- D 八細胞期
- E 囊胚期
- F 初期實囊幼蟲
- G 實囊幼蟲
- H 剛著床的珊瑚蟲，開始形成骨骼
- I 分枝開始形成
- J 群體成熟
- K 珊瑚排放精子
- L 精子聚集在其他珊瑚體周圍

排放型有性生殖方式 (以軸孔珊瑚為例)



- A 體外受精
- B 單側第一期卵裂
- C 四細胞期
- D 八細胞期
- E 囊胚期
- F 初期實囊幼蟲
- G 實囊幼蟲
- H 剛著床的珊瑚蟲，開始形成骨骼
- I 分枝開始形成
- J 群體成熟
- K 排放精卵團