

中国科学院图书馆藏

珊瑚礁的奥秘

潘正莆 黄金森 沙庆安 编著



珊瑚礁的奥秘

潘正莆 黄金森 沙庆安 编著

科学出版社

1984

内 容 简 介

本书是《地质学基础知识丛书》之一。书中首先从珊瑚的种类、构造和生态说起,比较全面而又通俗地叙述了珊瑚的类型、发生、发展、分布及其成因。并列举了我国和国外的许多珊瑚礁实例,最后还着重介绍了各地质历史时期的各种生物礁及其与石油等矿产资源的联系。

本书可供中等文化程度以上的读者阅读,也可供从事地质、地理、珊瑚礁的工作者、大专院校地质和地理系师生以及中学地理教员参考。

珊 瑚 礁 的 奥 秘

潘正菁 黄金森 沙庆安 编著

责任编辑 余志华 孙启荣

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1984年11月第 一 版 开本:787×1092 1/32

1984年11月第一次印刷 印张:8 1/8 插页:4

印数:0001—2,600 字数:157,000

统一书号:13031·2727

本社书号:3752·13—14

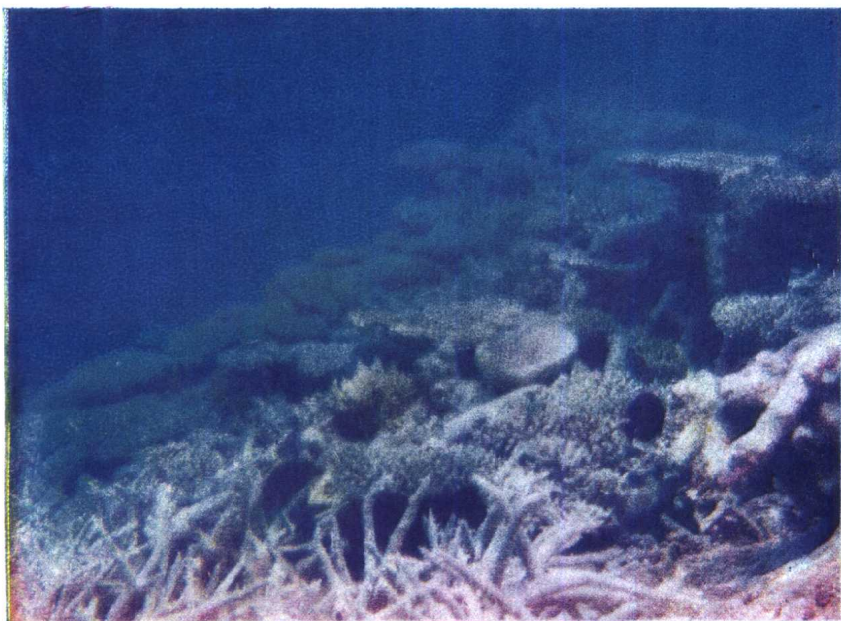
定价: 1.50 元

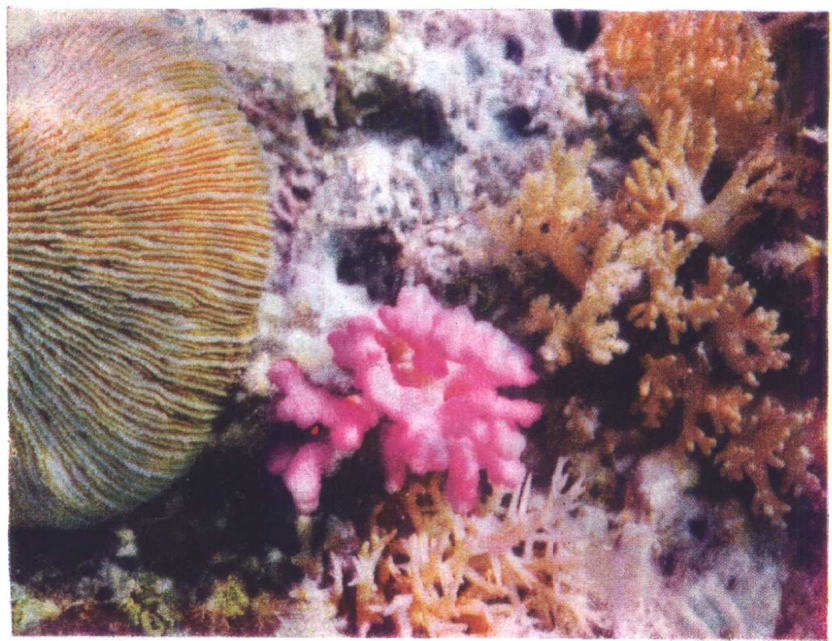


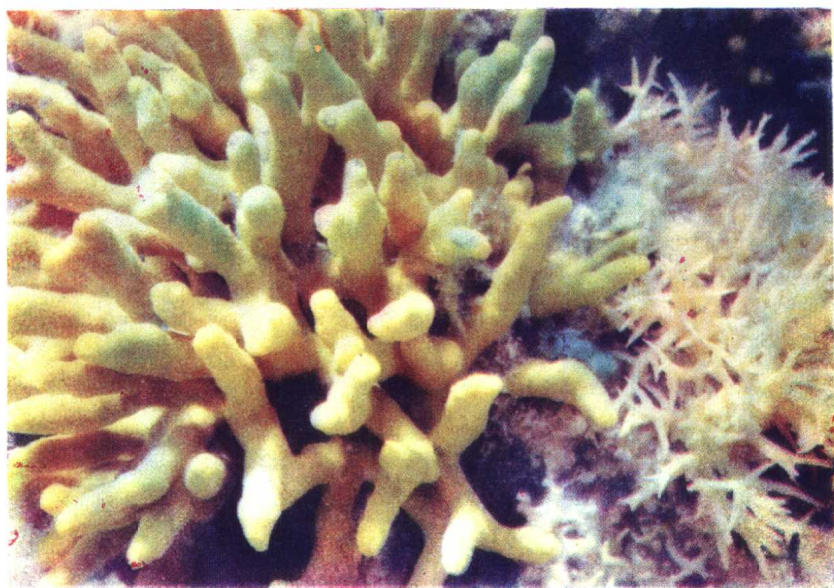
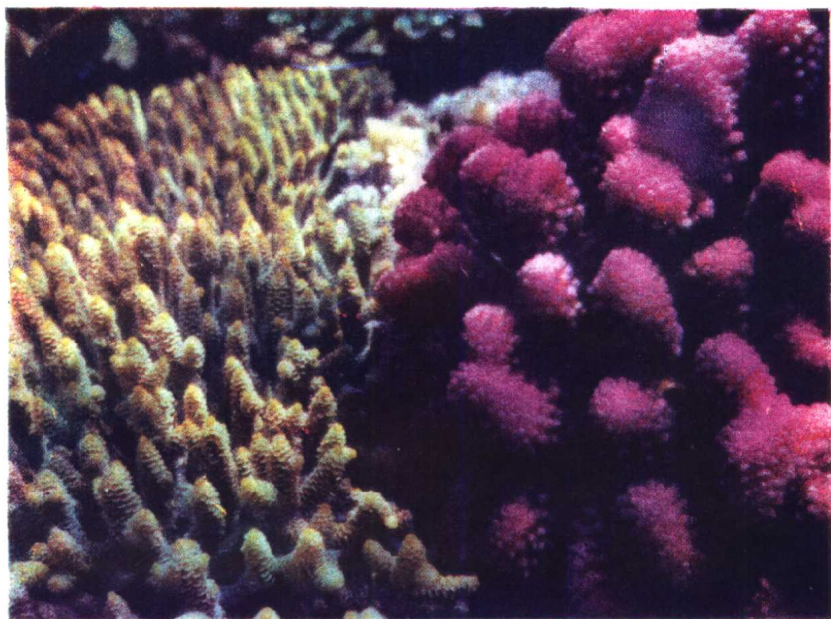
3



4







照片说明

1. 远处是由洁白的珊瑚砂砾堆积成的岛屿(西沙晋卿岛), 岛上植被发育; 近处水下(约6米)丛丛珊瑚象一片绿油油的草坪。

2. 东岛礁坪在退潮时的景观, 暂露水面的礁岩上有稀疏的珊瑚丛(前景), 向岸走去, 活珊瑚丛减少或无, 然后过渡到灰砂岛(后景)。东岛是西沙宣德群岛中的一个礁岛, 有鸟岛之称。(潘正甫摄)

3. 这是西沙全富岛礁坪的凸起带, 退潮时露出水面, 这里堆积了大大小小的礁岩砾块, 没有活珊瑚, 但是珊瑚藻(一种红藻)却常包覆砾块生长。

4. 东岛的礁坪前缘, 退潮时暂露水面的枝状珊瑚丛, 向海一侧是破浪带(后景)。(潘正甫摄)

5. 西沙全富岛礁坪的前斜坡带(水下3—6米)一片繁茂景象, 千姿百态的珊瑚生机勃勃, 右侧一黑色小鱼正在游荡。

6. 这些不是秋天池塘里的荷叶, 而是全富岛礁坪上的一处鹿角珊瑚丛(水下约2米)。

7. 海底花园中最鲜艳夺目的红色花朵——杯形珊瑚一蓬蓬地镶在礁石上, 其旁常有各色其他珊瑚陪伴。注意, 右侧还有浅蓝色和黑色的两条小鱼(全富岛礁坪, 水下约2米)。

8. 花园中又一小景, 有的象白色的蘑菇——石芝(一种珊瑚), 有的象嫩黄的枝芽——软珊瑚, 中央粉红色的也是一种珊瑚(西沙羚羊礁坪, 水下约1米)。

9. 红花绿叶多么美丽, 红色的是杯形珊瑚, 草绿色的是鹿角珊瑚; 那象草莓似的花瓣上的一个个小凸起就是珊瑚虫的房室(羚羊礁坪, 水下约1米)。

10. 黄色的是一种滨珊瑚, 淡粉红色针刺状的是排孔珊瑚, 这多么象山坡上灌木丛的一角(羚羊礁坪, 水下约1米)。

(照片除注明者外, 皆由沙庆安摄影并说明)

目 录

一 开宗明义.....	1
二 灵巧的建筑师.....	9
珊瑚的家谱.....	9
珊瑚的住宅.....	15
珊瑚的食谱.....	19
珊瑚的传宗接代.....	21
珊瑚的生活条件.....	23
珊瑚的得力助手.....	27
三 雄伟的建筑群.....	37
珊瑚礁类型.....	37
溺礁和上升礁.....	48
珊瑚礁的面貌.....	51
四 影响珊瑚礁形态的因素.....	59
沉积物的影响.....	59
珊瑚藻的影响.....	60
胶结作用的影响.....	63
海蚀作用的影响.....	64
海流对珊瑚礁的影响.....	66
风对珊瑚礁的影响.....	68
海平面变动的影响.....	69

五 兴旺的珊瑚群落	75
群落的组成	75
造礁生物的“业绩”	79
珊瑚的“左邻右舍”	80
群落的基本饵料——浮游生物	83
五彩缤纷的鱼群	84
茂密的植物	87
四大家族	91
暗藏的破坏者	100
相依为命的寄宿者	102
生态分带	104
六 珊瑚礁的成长率和灾难性死亡	110
七 天然的钙镁碳酸盐“制造工厂”	115
碳酸钙产量的计算	116
珊瑚礁岩的成分	118
钙镁碳酸盐的沉积方式	119
珊瑚礁的分带性	127
沉积碎屑的形成	129
礁岩的形成和改造	140
八 珊瑚礁的分布	149
九 中国的珊瑚礁	154
台湾地区的珊瑚礁	154
海南岛地区的珊瑚礁	155
南海四大群岛的珊瑚礁	157
十 珊瑚礁的成因	164

达尔文的“沉降学说”	164
戴利的“冰川控制论”	168
奎年的“冰期成因沉降论”	170
“先成台地论”	170
“先成岩溶地形论”	171
“扩张沉降论”和“热点沉降论”	171
十一 深水珊瑚礁	177
主要特点	177
发育阶段	180
现代礁的种类有多少?	181
十二 珊瑚礁的历史遗迹	184
地质学中礁概念的演变	184
化石礁的鉴定标志	186
十三 地质时期的造礁生物	193
远古生物和地质年代表	193
生物进化轮廓	196
远古的生物建筑师	200
远古的喜礁生物	216
十四 礁的演化	219
前寒武纪的造礁群落	220
古生代的造礁群落	222
中生代的造礁群落	229
新生代的造礁群落	233
全球性的四次瓦解	235
生物礁的分布与大陆的分合	238
十五 天然的资源宝库	248

一 开宗明义

你到过南海诸岛吗？它们象颗颗明珠撒在浩瀚的南海海面上，构成我国的南疆。我国沿海许多岛屿是由古老的岩石组成，而南海诸岛几乎全是由生活在热带浅海里的珊瑚和其他生物骸骨组成。地质学者是把这种岛屿作为一类地质体来研究的，名为珊瑚礁。露出海面的叫做珊瑚岛，淹没在海面以下的叫做珊瑚暗礁。它们广泛分布在包括南海在内的热带海域，大致集中在南、北纬 28° 之间(图1)。

茫茫无垠的大海中，隐约浮现的珊瑚岛，色彩缤纷，千奇百异，风景如画。海鸟在它的上空展翅飞翔，高耸的椰林在海风中婆娑起舞，洁白的沙滩在岸边闪耀，岛外的海平线上日夜翻滚着一条白浪，而白浪环绕的中央却是平静的潟湖。珊瑚群岛的景色是那样的优雅秀丽，因而来到岛上的人们总是流连忘返。她的自然景观又是如此独特，以致自然科学家们为了揭开她的奥秘，不惜献出毕生的精力。

如果你从来没有在珊瑚礁水下潜游，那么在你的生活中就缺少一段最奇妙的经历。当你潜水浏览珊瑚礁水下风光时，眼前出现的不是一片黯淡荒凉的景象，而是生机勃勃的“海底公园”。那里栖息着形形色色的动物和植物，组成一个和谐的生态系统；有丰彩多姿的珊瑚丛林，五彩缤纷的鱼群，

光彩夺目的贝类，还有茂密的海藻，味鲜的虾蟹和滋补的海参，等等。这是自然界赐给人类的一座宏大的天然水族馆。珊瑚礁是一个独特的碳酸盐地质体，由有机生命活动和海水运动协同建造起来的，宛如一座记载海洋生物业绩的“金字塔”。

在浩瀚的大海中，具有港口的珊瑚岛是国际航线上最适当的中途港。但是，一些低矮的时隐时现的珊瑚暗礁又被人们称为舰船的坟墓。在人类航海史上，船只在珊瑚礁区触礁搁浅，甚至沉没，是屡见不鲜的；如在我国西沙群岛的北礁就有明代的沉船。今天航海技术尽管相当先进，但是仍免不了发生此类事件，例如，突出在西沙群岛西南面的浪花礁上，现在还可以看到十多艘千吨以上的海轮残骸，浪花礁位于国际航线必经的海域，这里水流复杂，环礁低矮，地形崎岖，使人不易发现它，若遇险恶天气，船上即使有雷达，卫星导航等先进航海仪器，航海者稍一麻痹大意船只就会触礁搁浅。我国英勇的救助打捞人员在这带海域，已拖救出许多遇难的外国海轮，在国际上赢得了崇高的声誉。

什么是珊瑚礁呢？礁的词义在《辞海》中被解释为“海洋中岩石之隐现水面者曰礁，舟触之往往破沉。”航海者就是按此意使用“礁”一词的。但是，在珊瑚礁地质学中，“礁”的含意是指由生物骨骼连结生长和相互粘结形成的海底隆起构造，并从海底升到海面附近，经住风浪的侵袭。虽然现代礁被笼统地称为珊瑚礁，但并不意味完全是由珊瑚构成的，其中包含很多其他生物，如珊瑚藻、多孔螅、有孔虫和贝类等。因此现

代珊瑚礁最基本的特征可以概括为三点：1)由海洋生物原地营造，2)具有隆起地形，3)能够抵抗风浪的冲击。

早在1000多年以前，在我国古书上，对南海诸岛的结构作了这样精辟的描述：“涨海中，倒珊瑚洲，洲底有盘石，珊瑚生其上。”道出了岛屿与珊瑚的关系。欧洲人在十九世纪初，观察大洋中一些低矮的岛屿之后，也得出是由数种珊瑚建造的结论。不过从前的人们一直认为珊瑚是一种纯粹的植物，因为不仅它的群体形状酷似植物，而且固定生长不会移动；如在我国古书上就曾当作植物来描述：“珊瑚生海底作枝柯状”、“珊瑚贯中而生，岁高二、三尺，有枝无叶”。1744年有一位法国人沿北非海岸考察，发现这种象花一样的生物原来是一种贪婪的肉食动物。但是，他的发现曾被同时代的人们所“冷落”。十八世纪四十年代以后，动物学家研究了珊瑚的发育，发现了它们的动物性，才开始承认珊瑚虫软体部分是动物性的，而仍认为其骨骼部分是植物性的，并称它们为“虫植体”，意思是说，“动物兼植物”。到了十九世纪四十年代，动物学家又研究了珊瑚的胚胎发生，终于发现了珊瑚的骨骼原来是由它的软体部分分泌而成的，同样是动物性的，只是与一般动物不同，它的骨骼长在“肌肉”(珊瑚虫)的外面。从此，珊瑚得到了彻底“平反”，摘掉错戴的“植物分子”帽子。

对于珊瑚礁的抗浪本领，达尔文在《一个自然科学家在贝格尔舰上的环球旅行记》中作过这样的赞美：“海洋从来没有得到任何一段休息的期间，……不停的信风所引起的巨大海浪，产生出拍岸浪(碎浪)，……永远不停息地在咆哮着。在看

到这些波浪以后,你就会不得不相信:虽然一个岛是由最坚硬的岩石所构成的,甚至是斑岩,花岗岩或者石英岩所构成的,但终究也是要被这种难以抵抗的力量所完全征服和毁灭的。可是,这些低矮而微小的珊瑚小岛却在海洋当中站住了脚,而且胜利了,因为在这里另外还有一种对抗的力量参加了斗争。这些有机体的力量,……一个接着一个地分离出碳酸钙……,并且把它们结合成一种对称的结构。让飓风来把它们撕裂成千万块碎片好了;可是在和无数这种建筑师日以继夜,成年累月所积累的工作比较的时候,这又有什么意义呢?因此,我们也就看到,一种珊瑚水螅体的柔软的胶质的身体,依靠了有机生命的规律,正在战胜着一个大洋的波涛的巨大机械力量;这种海洋的力量,既不是人类的技能,也不是大自然的无生命的创造物所能顺利地抵抗得住的”。假如你考察过珊瑚礁海岸,读了达尔文这段生动的描述,倍感他言之凿凿。大海的风浪毫不留情地冲击礁前缘,并把它打碎,还可以把好几吨重的礁岩巨砾,从海里抛到礁坪上。我们在海南岛岸礁上。拍下一块被抛上来的礁岩巨砾,约有一人那么高(图 2)。然而,不断生长的珊瑚礁会很快地从暴风浪的破坏中振兴起来,重新修复它那受到损伤的构造,其顽强的生命力十分令人赞叹!

珊瑚礁是由粘连的生物骨架和松散的生物碎屑沉积物组成的海底隆起构造。虽然生物骨架是它的基本组成部分,但是松散的生物碎屑沉积物在数量上占有相当大的一部分,主要由各种生物骸骨的砾、砂和灰泥组成。在造礁过程中它们是不可缺少的重要“材料”。因此,本世纪五十年代初,在珊瑚

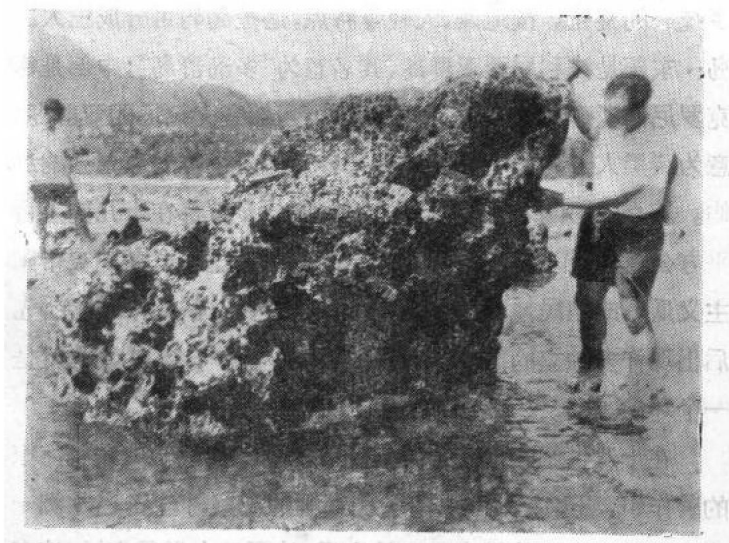


图2 礁坪上的礁岩巨砾摄于海南岛小东海岸礁

礁地质学中引入了一个新术语,叫做“礁组合”,用来称呼生物骨架及其周围的碎屑沉积物。现在这个术语已在许多论文和专著中广泛出现;它把礁核(骨架部分),礁前、礁后和礁间沉积物都包括进去了。

翻开世界地图,在太平洋的中部和南部,繁星般地分布着20000多个大小不等的岛屿,它们大多数为环礁列岛,这里气候温和,很适宜于人类居住。虽然它们远离大陆数千里,但是据群岛上发现的文物古迹和当地人民的传说、神话,推断至少在1500多年以前环礁列岛上就有了居民,他们创造了航海上的奇迹来到这些“孤岛”上定居,成了珊瑚岛的主人。这些岛屿之间虽然相隔千百海里,但是经过一、二千年的发展,形成