

[气候变化的故事]

大堡礁的气候变化故事

文_叶 谦

叶谦，博士，北京师范大学地表过程与资源生态国家重点实验室教授曾任中国气象科学研究院兼职研究员、中国气象局华风影视集团高级顾问、世界气象组织北京 2008 年奥运会预报演示项目社会经济影响评价课题首席科学家。现任国际全球环境变化人文影响中国委员会（CNC-IHDP）副秘书长、国际全球环境变化人文影响计划（IHDP）主任特别顾问，IHDP 核心计划综合风险防范计划执行主任。研究领域包括：卫星气候学、气候变化的社会经济影响及全球变化等。



图 1 澳大利亚大堡礁及其美丽又多样的海洋生物系统

澳大利亚大堡礁被称之为自然界七大天然奇景之一。它是由纵贯于澳大利亚东北沿海的 2900 个大小珊瑚礁岛所组成，南北绵延 2011 千米，最宽处 161 千米，总面积超过 345 000 平方千米（图 1）。1981 年，联合国教科文组织将这个被称之为海洋生物天堂的世界上最大、景色最美的珊瑚礁群作为自然遗产，列入了《世界遗产名录》。

大堡礁虽然范围辽阔，礁体坚硬，但它同世界上其他地区的珊瑚礁一样，是珊瑚虫一代代新陈代谢，生长繁衍过程的产物。珊瑚虫是一种海洋腔肠生物，它主要以捕食海洋里细小的浮游生物为食（图 2）。我们日常所见的珊瑚是珊瑚虫在生长过程中不断吸收海水中的钙和二氧化碳，所分泌出的外壳。珊瑚虫喜欢聚居，在幼虫阶段就会自动固定在前辈珊瑚的石灰质遗骨堆上，大量珊瑚虫在生长繁衍

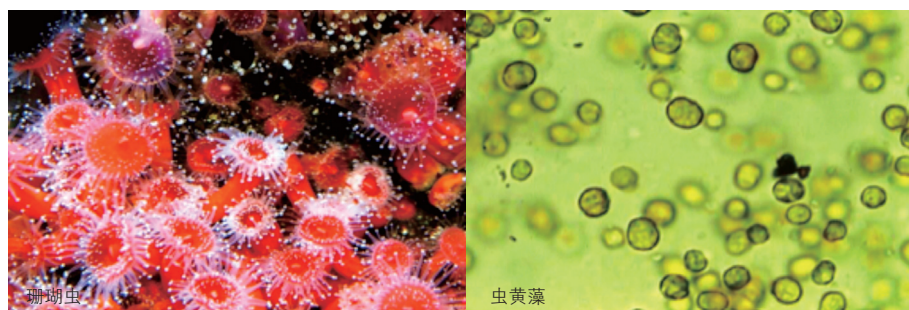


图2 珊瑚虫和它的食物——显微镜下的虫黄藻

过程被不断分泌出的石灰石粘合在一起，经过长期的压实、石化，最后形成礁石乃至岛屿。

自古以来，鲜艳美丽的珊瑚就在许多国家备受推崇并被广泛利用。公元前5世纪，印度文献就已经有佩戴红珊瑚饰品的记载，古罗马人和古波斯人都将红珊瑚作为航海旅行和护佑儿童的护身符，而红珊瑚项链更曾经是英国、法国皇室最流行的珠宝饰品。中国人的祖先在距今4000年前的新石器时代就已使用红珊瑚饰品来装扮自己。在随后的几千年，由于佛典中将珊瑚列为七宝之一，作为幸福与永恒的象征，也代表着高贵与权势，这一独特的文化内涵使得红珊瑚在中国有着比玉石翡翠更高的身价。

中国古代医学早就注意到珊瑚的药用价值。李时珍在《本草纲目》中注明珊瑚有明目、除宿血的功效。西方医学近年来更是将珊瑚礁生态圈冠为“21世纪人类的药品柜”。西方医学界发现，由于珊瑚是静止的动物，为了免受天敌的侵害，自身演化出多种防御和保护自己的化学物质，这些物质为新药物的开发提供了重要资源，一些药物也已经被用于治疗癌症、阿尔茨海默病、心脏疾病和其他一些疑难杂症。

事实上，珊瑚和珊瑚礁在自然界的作用要远大于人类对它的认识和利用。珊瑚礁容纳了地球上最大的海洋生物多样性，为不同种类的鱼和软体动物提供了庇护所，其功能足以媲美陆地上的热带雨林，因此被誉为“海洋的热带雨

林”。作为地球上最宝贵的生态系统，珊瑚礁生态系统为全球超过4000万人的生存每年提供数十亿美元的食物和生活来源。其次，大多数珊瑚礁形成于温暖的浅海，经过千百万年缓慢生长，呈现出堤礁、岸礁或环礁等不同形状，这些珊瑚礁大幅度减缓了海浪对海岸的冲击，为沿海地区的人类生产和生活提供了天然屏障，这也是大堡礁名字的由来。



图3 太平洋关岛附近鹿角珊瑚的白化现象（照片来源：Dave Burdick）

最为重要的是，珊瑚虫通过吸取海洋中的二氧化碳，在为自己构造坚硬的石灰岩外壳的同时，起到了控制海洋中二氧化碳含量的重要作用。如果没有珊瑚，海洋中的二氧化碳含量将大幅上升，对

地球上的万物产生重大影响。

科学家近些年观测表明，全球珊瑚礁生态系统正面临着严重的威胁。全球气候变化、对珊瑚资源不可持续的采集和来自于陆地的污染等人类活动，已经导致全球珊瑚礁减少了15%。随着全球平均温度的升高，珊瑚大范围死亡（白化现象）和传染性疾病暴发会变得更加频繁（图3）。同时，由于大气中由人类活动产生的二氧化碳含量快速增加，海洋每年要多吸收额外的二氧化碳，导致海水化学中的pH值降低（海洋酸化），也进一步影响了珊瑚的钙化速度。据科学家估计，全球珊瑚礁在未来10~20年有可能减少20%以上。

从珊瑚礁上所发现的过去数百万年前到现在环境变化的证据表明，地球上珊瑚礁曾经出现过5次大灭绝，而每次都与海水吸收过多的二氧化碳和甲烷，

并最终导致海洋酸化有关。虽然导致今天珊瑚礁消亡的罪魁祸首与历史上是相同的温室气体，但造成这些温室气体增加却已经不是历史上的彗星撞击或火山爆发，而是我们人类无节制的行为！■