

珊瑚小科普

珊瑚是由腔肠动物珊瑚虫构成的集合体。珊瑚虫分泌碳酸钙作为外壳,本体是白色的,但与珊瑚共生的藻类,可以通过光合作用为珊瑚虫提供养分、带来斑斓色彩,以及吸收珊瑚细胞代谢形成的二氧化碳。死去的珊瑚虫外壳逐渐堆积,就形成了珊瑚礁,新的珊瑚虫又在珊瑚礁上继续生长,周而复始。

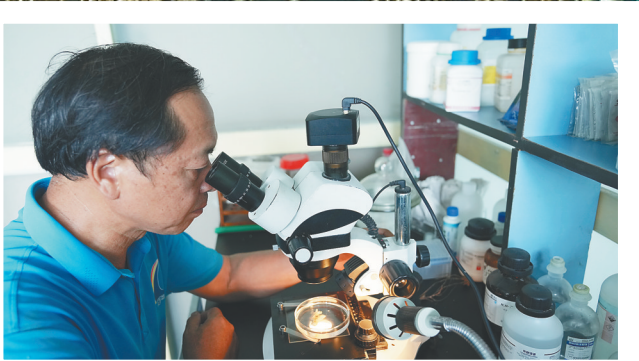
珊瑚礁的重要性

它是天然防波堤,保护海岸抵御海浪侵蚀。它是海洋里的“基因库”,为人类未来可持续发展提供重要的物质支撑。它是海底的“热带雨林”,以约占海底2%的覆盖面积,为近25%的海洋生物提供了栖息的家園,对海洋生态环境的稳定起着重要作用……

「百万珊瑚培育」计划

由海南南海热带海洋研究所于2019年发起,将通过珊瑚育苗技术,在海南沿海海底种下百万株珊瑚,涵养一个缤纷的海底珊瑚“花园”。目前已三亚、陵水、儋州等地周边海域培育了超过20万株珊瑚,创造了国内繁殖且成活数量最多的珊瑚移植纪录

海南南海热带海洋研究所所长陈宏在实验室观察珊瑚苗。



一个百万级培育计划

科研团队通过人工育苗与移植修复珊瑚礁,已在海南岛周边种下已逾万株珊瑚

上午9时的阳光洒下来,将海水照得湛蓝透亮。5月28日这天,海南南海热带海洋研究所(以下简称热海所)所长陈宏和团队来到三亚崖州区梅联村边的海滩,换上潜水服,乘着小船向大海深处驶去。他们此行是为了考察这一片海底的珊瑚生长情况。

成立于2003年的热海所,是海南较早开展繁育珊瑚、修复生态等工作的科研院所。这些年,陈宏及其团队为获取一线研究数据,经常潜入海底做实验。

小船抵达考察海域后,热海所科研人员带着水下相机,从船舷处向海中一跃。近3个小时后,他们才浮出水面,将从海底采集来的珊瑚样本带回船上的试验平台,分解成小块待进一步研究。白天考察,晚上实验,已成了他们的工作常态。

“过去一段时间,由于温度变化和疾病等原因,海南近岸部分海域的珊瑚礁面积有所减少,一定程度上对海洋生态系统造成了影响。”陈宏说,为此,热海所于2019年发起了“百万珊瑚培育”计划,将通过珊瑚育苗技术,在海南沿海海底种下百万株珊瑚,涵养一个更加缤纷的海底珊瑚“花园”。

要实现这一计划,就要先弄清楚珊瑚致病和死亡的原因,了解珊瑚群落各自的演化规律,再逐步掌握规模化的珊瑚礁修复保护技术——这个过程实施起来非常艰难。

目前,热海所科研团队通过人工育苗与移植的方式来修复珊瑚礁。热海所工作人员麦永导介绍,珊瑚育苗技术分为室内育苗和野外育苗。“每次野外育苗,要先在海底选择合适的珊瑚母体,然后现场取苗,再用绳子将珊瑚苗固定在苗床或者选好的礁石上,让苗种重新繁殖扩大族群,整个过程类似于陆地上的植物嫁接。”

在育苗环节,还有一道难关要闯——苗种的成活率问题。麦永导说,珊瑚苗种的培育方式分为有性繁殖和无性繁殖。其中,有性繁殖是在天然海域进行,容易受海流、波浪等水文条件影响,珊瑚苗的成活率低。

为此,热海所将研究方向瞄准室内育苗与无性繁殖珊瑚技术。“我们发现,珊瑚苗在受伤时,会形成愈伤组织,周边还会出现大量的新生水螅体,这些水螅体能够演化成珊瑚体。这一发现为研究珊瑚的无性繁殖技术提供了启发。”陈宏说,在此基础上,他们研制出了单水螅体无性繁殖方法,珊瑚苗种的平均成活率达到70%,最高一批达到了99%。“这让我国在珊瑚繁殖成活率方面走在了世界前列。”

除此之外,热海所科研团队还发明了一批新装备和“黑科技”,运用在珊瑚苗的种植上,比如不锈钢珊瑚苗床、通过船舶“边走边种”的珊瑚苗种“飞播法”等,大大提高了珊瑚苗的种植效率。

“就像在海里‘植树造林’一样,珊瑚礁虽然生长缓慢,但我们在海底种下指甲盖般大小的珊瑚苗,或许有可能长成面积超过几个足球场的珊瑚礁。”陈宏表示。

这些年,热海所科研团队在三亚、陵水、儋州等地周边海域培育了超过20万株珊瑚,创造了国内繁殖且成活数量最多的珊瑚移植纪录。为了适应海南旅游发展,热海所还培育出柳珊瑚“丛林”,未来不但可作为旅游景观,还可以提取药用活性物质,增加经济效益。

美丽背后的脆弱

海南科研团队正在攻克珊瑚礁修复关键难题,帮助白化珊瑚恢复往昔色彩

在热海所实验室的一个水箱里,安置在其中的珊瑚失去了往日的色彩,大片的灰白,仿佛在昭示着死亡的来临。“这是我们采集回来的白化的珊瑚。”陈宏叹息着,它们看上去就像一片废墟,让人痛心。

珊瑚礁为海洋中许多生物提供了栖息的家園,但同时它也是个极为脆弱的生态系统。白化是珊瑚遭到破坏后较为典型的症状,且是一种全球性的现象。近几年,热海所科研人员的一项重要工作,就是探索解决珊瑚白化问题。

要解答“珊瑚为何会白化”这个问题,先要了解珊瑚颜色的本质。

“珊瑚实际上是由腔肠动物珊瑚虫构成的集合体。”热海所养殖组组长苏文杰解释说,新的珊瑚虫在先辈们的遗骨堆上生长,分泌出碳酸钙作为外壳。因此,珊瑚体本身呈碳酸钙的白色。而我们看到珊瑚的斑斓色彩,来自寄生在珊瑚身上的共生藻类。这些藻类可以进行光合作用,为珊瑚提供养分。

若海洋环境发生变化,就有可能破坏珊瑚和藻类的共生关系。藻类离开珊瑚体后,珊瑚也就失去了藻类的色素。原本可以被共生藻色素吸收的光,照射到珊瑚本体上都被反向散射出去,因此使珊瑚呈现出枯骨般惨白的颜色,形成了白化现象。

“要科普的一点是,珊瑚的白化不等于死亡。”陈宏补充道,待水温正常后,白化的珊瑚大部分会恢复正常的颜色。但死亡的珊瑚早期也是白色的,时间一久,藻类等生物生长起来后,死亡珊瑚的表面也会出现褐色等颜色。因此,对白化的珊瑚与死亡的珊瑚需要进行科学的鉴别。

2020年,热海所科研团队在海南岛西部海域考察时,发现了珊瑚白化现象。他们联合高校多次在相关海域设置长期观察样框,以观察白化珊瑚的长期演变趋势。此外,他们还采用遥感技术等方法,对相关海域的地理要素、潮汐等排放情况进行调查与分析。

“通过监测判断,显示该海域白化的鹿角珊瑚死亡率较高。且由于海域水温长期居高不下,珊瑚存活的可能性进一步下降。”陈宏说。

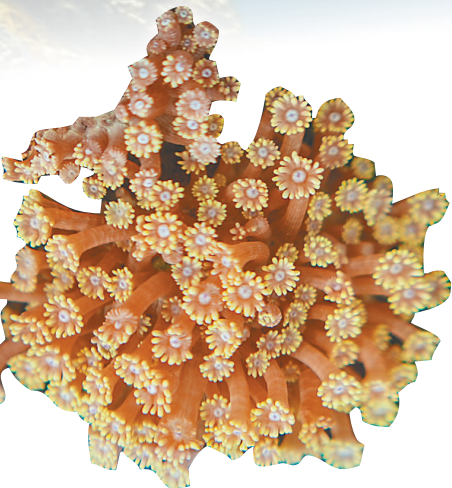
为了修复出现白化现象的珊瑚礁,热海所科研团队将不耐热的珊瑚移植到夏季自然上升流海域,通过海底涌上来的冷海水稀释表层温度高的海水,来改善珊瑚的生存环境,使其顺利通过夏季的高温考验。

“珊瑚对生存环境的要求十分苛刻,水温不能太高或太低,最适宜的温度是22摄氏度至27摄氏度,水的盐度要适中、稳定,还要有一个清洁的环境。”在实验室水箱里,陈宏为珊瑚造了一个“温床”,通过调控温度、培育与珊瑚共生的藻类等方法进行修复,让“温床”里的白化珊瑚慢慢恢复往昔的色彩。

陈宏认为,在寻找修复珊瑚礁的方法的同时,应更多唤醒人们的环保意识,消除导致珊瑚退化的因素,例如潜水时避免踩踏、刮蹭行为,减少对珊瑚礁的破坏。

价值远不止所见

海南正开展珊瑚礁碳汇相关研究,或将为珊瑚礁保护赋予新的意义



“以前,许多人只看到珊瑚最直接的经济价值,如加工成美丽的珊瑚工艺品、开展珊瑚旅游项目等。实际上,珊瑚的价值远远不止这些。”陈宏特别提到。

成片的珊瑚礁是天然的防波堤,能有效减弱海浪对海岸的冲击。此外,作为海洋里的“基因库”,珊瑚礁还为人类未来可持续发展提供重要的物质支撑。

为进一步保护和培育珊瑚种质资源,2019年,热海所承担了海南省重点研发课题“珊瑚种质库关键技术的研究”。经过3年的技术攻关,陈宏及其团队在海南建立了中国首个珊瑚种子库,现已收集了150多种珊瑚物种。

“该库不仅具有珊瑚活体的保存技术,也具备珊瑚组织保存及分子鉴定等技术。”陈宏说,“我们的目标是培育形成大片珊瑚花园,为中国乃至世界的珊瑚礁修复提供苗种。”

更长远目标,是服务国家战略,为中国实现“双碳”目标作贡献。

作为地球上最大的“碳库”,海洋在全球气候变化和碳循环过程中发挥着基础性的作用。而海南管辖着约200万平方公里的海域面积,可以从这片辽阔海域中获得的“蓝色碳汇”难以估量。

“然而,珊瑚礁作为一种生物礁有其特殊性,对其形成过程是碳汇还是碳源,在国际上始终有争议,被全球各地的科学家所关注着,亟待进一步开展实测研究。”陈宏说,目前,珊瑚礁还没被纳入以滨海湿地生态系统(如红树林、海草床等)为代表的海岸带蓝碳收支中。

因此,厘清珊瑚礁在碳交易中定量难的问题,探索将珊瑚礁由碳源向碳汇转变的途径,是当前珊瑚礁修复工作的紧迫之处,也是服务国家碳中和目标与绿色发展战略的应有之义。

近年来,热海所与华东师范大学唐剑武教授团队联合开展了“珊瑚白化对珊瑚礁修复和碳汇影响及其机制”课题研究。研究发现,与珊瑚共生的虫黄藻,能通过光合作用吸收珊瑚细胞代谢出来的和海水中二氧化碳。而白化的珊瑚缺少虫黄藻的帮助,其代谢的二氧化碳将直接排出体外。

也就是说,该团队的研究验证了健康的珊瑚具有碳汇功能,可以降低海洋中的二氧化碳,这将为珊瑚礁的保护赋予新的意义。

陈宏认为,要从根本上解决好珊瑚礁碳源转碳汇这一问题,增加珊瑚礁的碳汇功能,不仅要系统开展珊瑚礁碳通量与碳收支的研究,还要加强对珊瑚礁的生态修复与保护工作。

“提高珊瑚存活率和珊瑚礁覆盖率,是增强珊瑚礁生态系统碳汇能力的有效途径。”如今,陈宏仍在为他发起的“百万珊瑚培育”计划而忙碌。作为海洋科技工作者,他们希望通过自己的努力,使海底珊瑚成群,种下的珊瑚苗健康生长、五彩缤纷,为海洋世界增添更多亮色。

(本报三亚6月7日电)

海南提高珊瑚繁育成活率,建立中国首个珊瑚种子库,开展珊瑚礁碳汇研究……

在海底,「植树造林」

■ 本报记者 邱江华

深读 海南日报 融媒工作室

总策划:曹健 罗建力 齐松梅
执行总监:许世立
主编:孙婧
版面设计:张昕
校核:王振文 陈旭辉
H5文案:许世立
H5拍摄:张茂 陈宏
H5制作:杨千懿
视频文案:孙婧
视频拍摄:张茂 武威 陈宏
视频剪辑:李玮亮
动画统筹/文案:韩静
动画制作:林芷羽

(本版图片除署名外均由本报记者 张茂 摄)

融媒·延伸

扫一扫看H5产品
海南百万珊瑚计划



扫一扫看视频
美丽的,脆弱的,强大的



扫一扫看动画
珊瑚知多少

