

ANTARCTIC CLIMATE EXPEDITION 2023

aurora
expeditions

海洋和气候

一个失调的乐团

新闻简报是由核心考察队成员所提供

2023年南极洲气候考察 (ACE 2023)

旨在让公众和政府认识到南极洲的举足轻重和壮丽美景，并解决南极地区因气候变暖和冰层流失对人类未来生活构成的直接威胁。

这次远征考察的目的是要让我们能直面气候变暖的后果，从而制定创造性的战略，让每个人都更能够以身作则，掌控好自己的碳足迹，找到减少或抵消的方法，从根本上减少碳排放。因此，ACE2023团队此行的首要任务是提出和推广可减少或抵消我们生活中，社群里和国家整体碳排放的23项有效方案，并加快实现净零排放。

此考察团由环保人士、名人和海洋专家组成。我们将选取100人成为ACE2023的一份子。你也可以成为其中一员。点击这里，了解更多。

#ACE2023, #AntarcticClimateEpic,
#AntarcticClimate, #OceanGeographic,
#ACETEAM

作者：CHRISTIAN OLSZEWSKI | 翻译：JOYCE CHANG

海洋就像一个有着不同乐器的交响乐团 - 曾经和谐地演奏，但现在完全失调了。

海洋几乎覆盖了我们星球的70%，所以我们需要了解气候变化是如何影响我们的海洋生物。当听到气候变化时，通常仅限于极地冰盖融化或水位上升的情况。然而，它以各种方式影响着世界各地的大多数物种。我们已知道，随着地球变得更暖和，海洋物种将迁移或适应他们不断变化的栖息地。不仅所有的海洋物种都在对气候变化作出反应，而且在整个社区和季节性周期中，反应的程度也不同，导致营养级和类别之间的不匹配。这可能对被称为营养级联的食物链产生灾难性的复合后果。营养级联是一种由顶级捕食者的增加或减少所引发的生态现象，并且涉及相对种群彼此之间的变化。

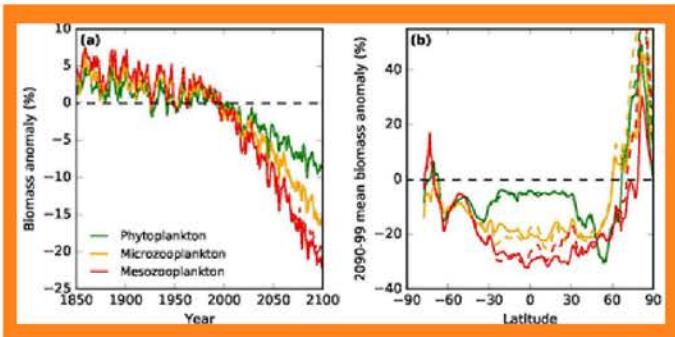
在海洋食物链的底部是浮游生物，近几十年来，气候变化对浮游生物数量和位置的影响提供了明显的证据。从最小的，如磷虾和微小的球虫，到最大的，如介壳虫和虹吸虫，浮游生物正显示出气候变化所带来的影响。浮游生物这个词来自希腊语 "planktos"，意思是漂流或游荡。浮游生物可以在自己的力量下在水柱中上下游动，但除此之外，除非它们搭上水流，否则不能移动。浮游生物，无论是微观的还是宏观的，都有各种各样的重要性。有些浮游生物是将营养物质从表层循环到深层，然后再返回，而另一些则是鱼类和鲸鱼的燃料。

与鱼类和潮间带生物等海洋物种不同，浮游生物很少被商业开发。“因此，这些种群的任何长期变化都可以归因于气候变化”，海斯及其同事在《生态学和进化趋势》杂志（2005年6月）上提出以上观点。由于大多数浮游生物存活不久，所以浮游生物的数量并不会受到前几年的个体持续存在的影响。海斯同时也说：“气候变化和浮游生物的动态之间存在着紧密的关系。”因为它们是自由漂浮的，可以对温度和洋流的变化做出反应，浮游生物可以很容易地扩大或收缩它们的活动范围。”然而，如果浮游生物种群灭绝，恢复是缓慢的。罗德岛大学海洋学研究生院的科学家海伦考克索尔和史蒂夫德洪特以及加州大学圣克鲁兹分校的詹姆斯扎克斯表示，在6500万年

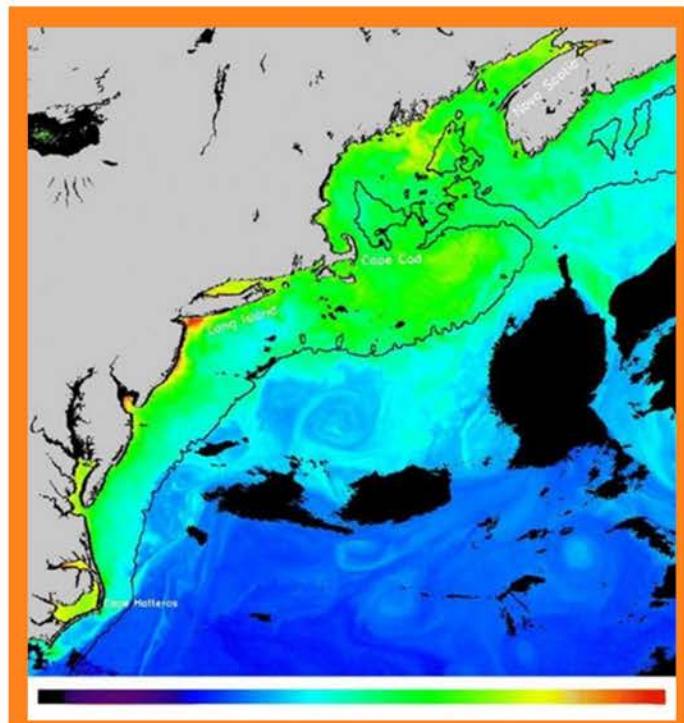


这种硅藻 - 威氏圆筛藻（直径280至500微米），在海洋里经常是多到在北海附近堵塞了渔网。它是受气候变化影响最大的浮游植物物种之一。显微照片由Alister Hardy爵士海洋科学基金会提供。

前的物种灭绝事件之后，海洋中的浮游生物生态系统经历300万年才完全恢复。如果这样的事件再次发生，修复食物链和重建综合生态系统所需的时间将是数百万年。



该图显示了从1850年到2100年按年份预测以及纬度的不同，浮游生物量异常的百分比。所有三个浮游生物种群（浮游植物、微型浮游生物和中层浮游生物）的生物量减少；同时也可以得出另一结论，浮游动物将比浮游植物受到的负面影响更大得多。还可以推断出，在低纬度地区，由于温度较高，浮游动物也将受到比浮游植物受到更多的负面影响。
(Lester等人于2018年发布，迈阿密大学)



在这张海洋观测宽视场传感器图像中，可以看到纽芬兰省拉布拉多附近的大量浮游植物。这样的卫星图像显示，浮游生物覆盖了大片的海洋表面。由NASA的海洋观测宽视场传感器项目和Orbimage提供。

气候变化使我们最北端的寒冷水域升温的速度比赤道附近的水域快得多。据说北极地区的升温速度是世界其他地区的两倍。但是，现在研究人员表示这种变暖的速度比全球平均速度快四倍。随着暖水物种取代冷水物种，旧的边界正在向北移动，导致营养级联效应。英国普利茅斯阿里斯特-哈迪爵士海洋科学基金会的科学家安东尼-理查森说：“东北大西洋的海面变暖导致较冷地区的浮游植物丰度增加，较暖地区的浮游植物丰度减少。这种影响在食物链中从浮游植物转移到浮游动物和其他动物。因此，未来的变暖可能会给已经枯竭的鱼类和哺乳动物

种群带来额外的压力。”虽然浮游生物已经向北转移，但暖水和亚热带鱼类，如鱿鱼、水母和红鲻鱼，已在曾经是寒冷的海面上看到了。

由于全球变暖，北方水域的海鸟也在减少中。例如，在苏格兰海岸外的设得兰岛，曾经有1200多对海鸠在此筑巢。在最近的夏天，却完全没有了。这些鸟儿回到了它们在悬崖边的筑巢地，但巢穴仍然是空的。在设得兰岛的其他地方，另一种海鸟北极燕鸥的20,000多个鸟巢是空的。而在几英里外的福拉岛上，世界上最大的大白鼬聚居地只有几只雏鸟。鸟类学家说，他们从来没有见过这样的繁殖失败。这导致了世界上数十万只海鸟的损失。

所有这些物种的成鸟，似乎都在为食物而挨饿。它们以捕食一种叫毛背鱼的鱼类维生，这是一种通常在北海水域很丰富的银色小鱼。但现在毛背鱼消失了，同时也影响到其他猎物的存在。因此，这些鸟儿被迫向海里越飞越远以寻找食物。大多数鸟儿无法找到足够的毛背鱼或其他鱼类来吃，从而没有能量来产卵。毛背鱼正在消失，因为鱼吃的冷水浮游生物已经移到更远的北方。曾经在英格兰和斯堪的纳维亚之间的冰冷水域如今已经变得过于温暖，浮游生物无法在那里生存。



格陵兰岛的斯帕尔特冰川--之前（1986）和之后（2020）。
资料来源：climate.nasa.gov

同样在南大洋，浮游植物也是南极食物网的基础。它们维持着南极洲闻名的丰富和多样化的生命。在广大的南大洋上，气候正在经历变暖、风力增强、酸化、混合层深度变浅、光照（和紫外线）增加、上升流和营养物质补充的变化、海冰减少、盐度降低和海洋锋面南移。

气候变化的影响在温暖的水域和寒冷的水域是不同的。暖水物种可感受到剧烈的气候变化，但对暖水鱼来说，变化不那么剧烈，因为它们更接近赤道。但它们仍然必须适应新的温度，可观察到的行为，如迁移模式、进食时间和繁殖期都有可能改变。大多数生活在温暖水域的物种依靠周围环境来调节温度。正如林业局南方研究站渔业生物学家Craig Roghair于2019年提出：“**环境温度强烈影响变温动物的代谢率、关键行为的时间、生长、招募、生物积累率和一系列生理过程。**”温度的任何变化都会影响我们周围物种的方方面面。

帮助“缓冲”气候变化的主要物种群体是珊瑚。它们完成光合作用，并与赋予它们颜色的微观藻类一起行动。由于它们受到气候变化的影响，而这些藻类会离开珊瑚，导致它们看起来更白。这种现象被称为珊瑚漂白，“**温度上升导致珊瑚漂白，海洋鱼类和哺乳动物的繁殖地丧失**”。(世界自然保护联盟海洋变暖问题简报)。除了失去繁殖地之外，像鹦鹉鱼这种以生活在珊瑚中的藻类为食的物种，将转移到其它地方，整个生态系统将被迫调整。其它动物如鲸鱼将被迫在更短的距离和相反的时间内迁徙。像这样行为将再次对世界各地的食物网产生冲击，因为物种将改变位置和行为，以最好地满足它们的需求。



图片来自Magel, J. M. T., Dimoff, S. A., & Baum, J. K. (2020) 珊瑚礁受气候变化影响最小（左上），受影响一般（右上），受影响严重（右下），和完全被破坏（左下）。

今天，我们的生存取决于减缓地球变暖的速度，并保护面临最大风险的物种。其中一个方法是利用西尔维娅-厄尔所创建的“希望点”，于2021年她描述其为“一个全球海洋保护区网络……大到可以拯救和恢复海洋”。她最初在2009年的TED演讲中介绍了这个想法，这确实是我们保护海洋生命的最佳机会之一。这些区域被认定为对海洋的长期健康至关重要。正如我们的国家公园被用来保护我们的土地和生活在那里的物种的健康一样，「希望点」只是**保护我们海洋的众多方法之一，希望能减缓气候变化所造成的破坏。**

下一期将会讨论企业在解决全球气候变暖危机上的角色。

Magel, J. M. T., Dimoff, S. A., & Baum, J. K. (2020). DIRECT AND INDIRECT EFFECTS OF CLIMATE CHANGE-AMPLIFIED PULSE HEAT STRESS EVENTS ON CORAL REEF FISH COMMUNITIES. Bulletin of the Ecological Society of America, 101(3), 1-6. <https://www.jstor.org/stable/26920155>

Levin, L. A. (2019). SUSTAINABILITY IN DEEP WATER: The Challenges of Climate Change, Human Pressures, and Biodiversity Conservation. Oceanography, 32(2), 170-180. <https://www.jstor.org/stable/26651193>

Ocean warming. (2018, December 5). IUCN. <https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/ocean-warming#issue>

Roghair, C.; Adams, S. B. 2019. Warmwater Aquatic Fauna and Climate Change. (April 2019). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Climate Change Resource Center. <http://fs.usda.gov/ccrc/topics/aquatic-ecosystems/warmwater-aquatic-fauna>
American Institute of Biological Sciences
www.Mission-blue.org
www.climate.nasa.gov