

ANTARCTIC CLIMATE EXPEDITION 2023

aurora
expeditions

蓝碳 改变气候危机的进程

撰稿人: MICHAEL AW | 翻译: JOYCE CHANG

首席考察队月刊

2023年南极洲气候考察 (ACE 2023)

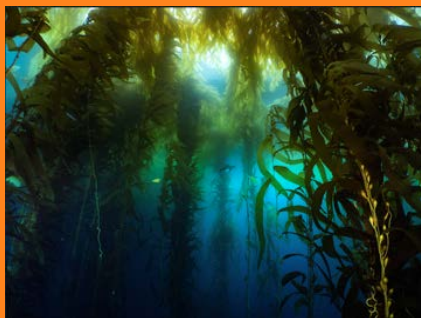
旨在让公众和政府认识到南极洲的举足轻重和壮丽美景,并解决南极地区因气候变暖和冰层流失对人类未来生活构成的直接威胁。这次远征考察的目的是要让我们能直面气候变暖的后果,从而制定创造性的战略,让每个人都更能以身作则,掌控好自己的碳足迹,找到减少或抵消的方法,从根本上减少碳排放。因此,ACE2023团队此行的首要任务是提出和推广可减少或抵消我们生活中,社群里和国家整体碳排放的23项方案,从而加快实现净零排放。

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

#ACE2023, #AntarcticClimateEpic,
#AntarcticClimate, #OceanGeographic,
#ACETEMAM



图片来源 | MICHAEL AW



图片来源 | MICHAEL AW

随着气候危机带来的灾难性影响越来越可能发生,我们正在寻找降低风险的创新方法。一个潜在的强大和低成本策略是更好的认识和保护自然碳汇--储存二氧化碳的地方和过程,使其不进入地球的大气层。森林和湿地可以捕捉和储存大量的二氧化碳。这些生态系统已包括在28个国家承诺采取的气候变化适应和缓解战略中,以履行2015年签订的《巴黎气候协定》。但是,到目前为止我们却忽略了我们的海洋。没有制定任何政策来保护海洋中的碳储存,而海洋是我们地球上最大的碳汇,是我们气候循环的核心要素。

我们的海洋本质上是一个巨大的、全球性的碳汇,负责吸收和积累25-35%的大气碳排放。“地球上大约93%的二氧化碳的储存和循环是通过海洋”(Nellemann等人于2009年发布)。公海生态系统每年捕获和封存约15亿吨的碳,如果以社会效益的货币形式计算,这一数额相当于每年约1500亿美元。陆地森林和沿海海洋生态系统,如咸水沼泽、红树林、海带林和海草床,都因其储存和封存大气中二氧化碳的能力而得到认可,但公海生态系统现在才开始因其“蓝碳”经济而受到赞誉。

直到最近,浮游植物和浮游动物一直是海洋碳循环的科学研究的主要焦点,现在同时也正在探索海洋脊椎动物的作用,以确定它们在推动生物碳泵方面的重要性。似乎大型海洋脊椎动物对碳吸收的影响被严重低估了,它们在碳循环中可能和我们更了解的微生物一样关键。非营利组织蓝色气候解决方案与挪威环境基金会GRID-Arendal合作发布的一份最新报告将这种形式的蓝碳称为“鱼碳”,尽管鱼类、哺乳动物、甚至海龟都包括在其中。

“在健康的海洋生态系统中,海洋脊椎动物有助于将大气中的碳吸收到海洋中,并将碳从海洋表面输送到深海和沉积物中,从而在长期固碳过程中提供了一个重要环节。”正如本报告所概述的那样,海洋脊椎动物对大气中的碳的封存可以分为八个主要的生物机制。

海洋脊椎动物碳

海洋动物可以通过一系列的自然过程来封存碳，包括将碳储存在体内，排泄富含碳的废物，沉入深海，以及为海洋植物施肥或保护它们。科学家们开始认识到，尤其是脊椎动物，如鱼类、海鸟和海洋哺乳动物，有可能帮助隔绝大气中的碳。



图片来源 | MICHAEL AW

营养级联碳

当食物链顶端的变化导致食物链其他部分的下游变化时，就会发生营养级联。举例来说，海獭是北太平洋的顶级捕食者，以海胆为食。反过来，海胆吃海带，一种生长在海岸附近岩礁上的棕色海藻。重要的是，海带可以储存碳。增加海獭的数量可以减少海胆的数量，从而使海带林得以生长并储存更多的碳。



图片来源 | MICHAEL AW

生物质碳

储存在生物体内的碳被称为生物质碳，在所有海洋脊椎动物中都有。大型动物，如鲸鱼，可能重达50吨，寿命超过200年，可以长期储存大量的碳。

量化海洋脊椎动物的碳

为了将与海洋脊椎动物相关的“蓝碳”视为碳汇，科学家需要进行测量。这一领域的首批研究之一，发表于2010年，描述了南大洋的鲸鱼泵，估计历史上捕鲸前的12万抹香鲸的数量抹香鲸每年可通过鲸鱼粪便捕集220万吨碳。

另一项2010年的研究计算出，捕鲸前全球约250万头大鲸鱼的数量每年会通过死降碳向深海输出近21万吨的碳。这相当于每年将大约15万辆汽车从道路上移走。

2012年的一项研究发现，通过吃海胆，海獭有可能帮助每年在海带森林中捕获15万至2200万吨的碳。

死降碳

当生物体死亡时，它们的尸体会沉入海底，并带来终生被困的碳。这就是所谓的死降碳。在深海海底，它最终可以被埋在沉积物中，并极有可能远离大气达数百万年之久。



格陵兰岛鲨鱼，可以活400多年，长期储存大量的碳。

图片来源 | DOUG PERRINE

鲸鱼泵

鲸鱼还可以通过刺激被称为浮游植物的微小海洋植物的生产来帮助捕获碳，浮游植物像陆地上的植物一样利用阳光和二氧化碳制造植物组织。鲸鱼在深处进食，然后在海面休息时释放出富含浮力的粪便，这可以使浮游植物受精，海洋科学家称之为鲸鱼泵的过程。



图片来源 | MICHAEL AW

大鲸鱼传送带

鲸鱼会在不同区域重新分配养分，此排序我们称之为大鲸鱼传送带。它们在高纬度地区进食时吸收养分，然后在低纬度繁殖地禁食时释放这些养分，而低纬度繁殖地通常养分贫乏。鲸鱼产生的废弃物（如尿素）所带来的营养可以帮助刺激浮游植物的生长。



图片来源 | MATTHEW SMITH

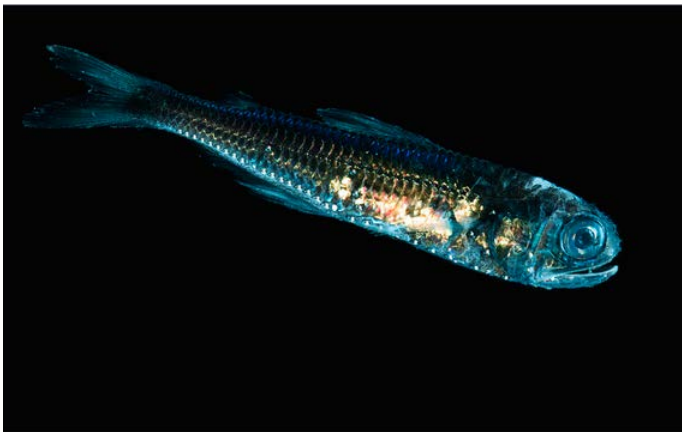
生物混合碳

鲸鱼可以为浮游植物带来营养，只需在水中游动并将营养混合物带到水面上，研究人员称这种效果为生物混合碳。

暮色带碳

鱼的粪便也在捕集碳方面发挥了作用。一些鱼每天在水柱中上下游动，晚上游向水面觅食，白天则下降到深水区。在这里，它们释放富含碳的粪便颗粒，可以迅速下沉。这被称为暮色带碳。

这些鱼可能下降到1,000英尺或更深，它们的粪便颗粒可以沉得更远。暮色区的碳有可能被锁住几十到几百年，因为这些深度的水需要很长时间才能重新循环到表面。



图片来源 | MICHAEL AW

量化海洋脊椎动物的碳

更为惊人的是，2013年的一项研究描述了美国西部沿海的灯笼鱼和其他暮色带的鱼类有可能每年在其粪便颗粒中储存超过3000万吨的碳。

对海洋脊椎动物碳的科学理解仍处于起步阶段。我们目前所确定的大部分碳捕获机制都是基于有限的研究，可以通过进一步的研究来完善。到目前为止，研究人员对所有海洋脊椎动物中不到1%的物种的碳捕获能力进行了研究。

海洋保护的新基础

世界各地许多政府和组织正在努力重建全球鱼类资源，防止兼捕和非法捕鱼，减少污染和建立海洋保护区。如果我们能够认识到海洋脊椎动物碳的价值，那么这些政策中的许多政策就有应成为气候变化减缓战略。

"鱼碳"在封存大气中的碳和在整个海洋中输送营养物质方面发挥着重要作用，基本上是给水施肥，使浮游植物能够蓬勃发展并通过光合作用吸收更多的碳。它还有助于缓冲海洋，使其能更有效地抵御酸化。通过认识和正确评价海洋脊椎动物在海洋碳循环中发挥的作用，海洋保护政策和生态系统管理战略将更准确地处理"鱼碳"在缓解气候变化中的重要性。

有了这种对蓝碳的最新理解，也许我们将开始把鱼群看作是海洋中流动的脊椎动物森林，使我们比以往任何时候都更有理由保护海洋中存活的生物，重新充实我们的水域，并努力执行当前气候挑战的解决方案。

下一期我们将分享政府在面对气候变化上的角色以及贡献