

海洋热浪生态效应研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41876.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

海洋热浪生态效应研究取得进展

海洋热浪是指海表温度异常偏暖且持续数天至数月的极端高温事件。全球变暖致使此类事件频发且强度加剧，其影响贯穿海洋食物网，从浮游植物到顶级捕食者均遭到冲击。浮游植物作为海洋食物网的基础，通过光合作用支撑海洋绝大部分初级生产力，其变化会通过级联效应影响渔业资源和海洋碳汇。

赤道中西太平洋此前一直被认为受海洋热浪影响轻微。该区域年均热浪天数仅22天，平均强度仅 1.2°C ，远低于全球大多数海域，因此被视为海洋热浪的“避风港”。

近日，中国科学院南海海洋研究所科研团队在海洋热浪生态效应研究中取得进展。团队利用1998年至2024年的卫星观测数据，结合BGC-Argo和TAO/TRITON锚系浮标的长期现场观测，系统评估了全球各海域浮游植物对热浪的响应强度。

研究定义了“浮游植物敏感性指数”（PSI），用以量化单位热浪强度（每 1°C 海表温度异常）所引发的表层叶绿素浓度相对变化率。结果显示，赤道中西太平洋的PSI约为 $-50\%/^{\circ}\text{C}$ ，明显高于东边界上升流区等传统认知中的生态敏感海域。数据显示，热浪导致海水升温 1°C 时，该海域近表层的浮游植物生物量将锐减一半，而同等升温在其他海域引发的生态响应则相对温和。这一发现颠覆了传统认知，该“避风港”非但未能缓冲气候扰动，反而成为全球浮游植物对海洋热浪响应最敏感的区域。

针对这一悖论，团队通过多源观测数据揭示了其潜在物理—生化耦合机制。结果显示，在热浪期间，浮游植物的水平与垂向营养盐供给通道同时受到抑制，二者叠加效应导致表层叶绿素浓度下降。赤道太平洋东部存在一条高营养盐海水向西输送的传送带，维持着中西太平洋浮游植物的生长。但热浪期间，东向的流场异常削弱了这条西向传送带，使纬向营养盐输送率减少约72%，且热浪伴随的强降水使表层海水盐度降低。盐度层化作用使混合层变浅，叠加上层海水的增温效应，导致更强的垂向层化结构，阻挡了深层营养盐向上补给。水平与垂直两条营养供给通道同时受限，共同导致表层浮游植物急剧减少。

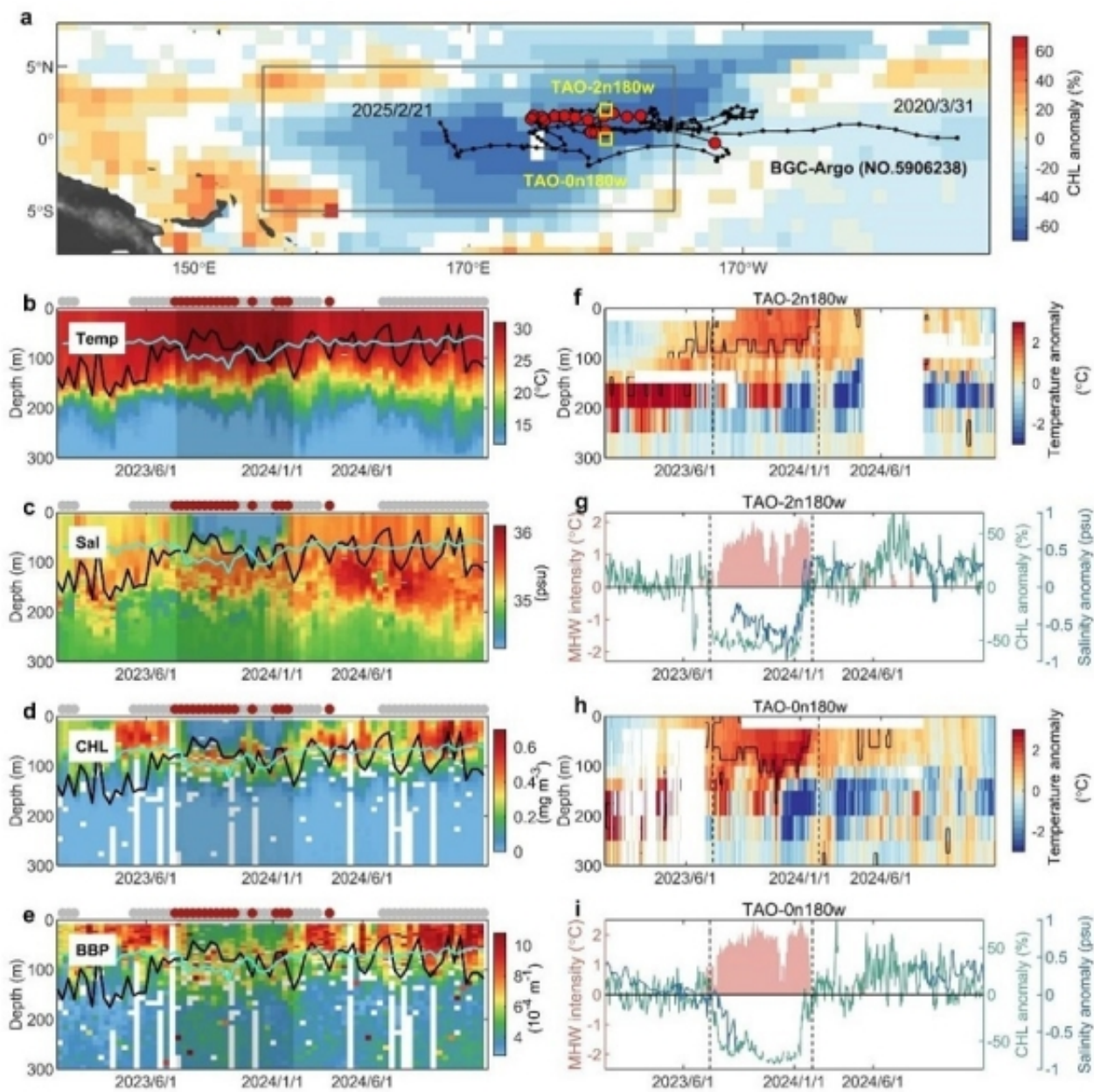
与表层浮游植物衰减特征相反，次表层浮游植物在热浪期间出现了明显增长趋势。BGC-Argo观测数据显示，热浪期间该海域海洋次表层存在明显的温度负异常，指示温跃层抬升，这一过程改善了混合层底部的营养盐可获得性。同时，表层浮游植物锐减大幅削弱了水体自遮蔽效应，使更多阳光能够穿透至深层，真光层平均深度加深约25米。两者协同作用下，混合层底部至真光层底部之间形成了一个适宜浮游植物生长的窗口，推动热浪期间次表层叶绿素浓度上升。

这一发现的生态意义远超浮游植物本身。浮游植物是海洋食物网的基础，其生物量的急剧减少及

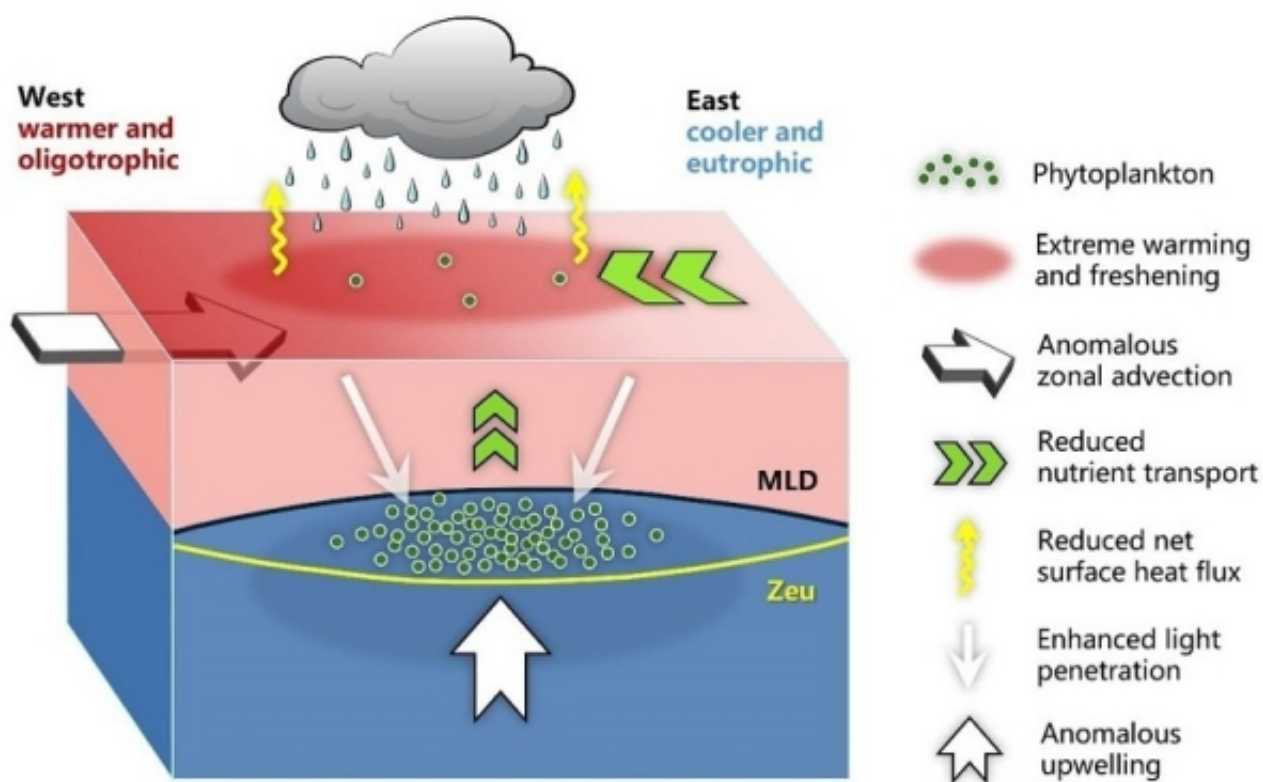
向小型化的群落结构转变，从根本上降低食物网的能量传递效率，并沿营养级逐级放大。已有研究表明，赤道中西太平洋海域50米至300米深处的次表层热浪强度约为表层的5倍，而该深度范围恰是鲣鱼和黄鳍金枪鱼等经济鱼类的关键觅食栖息地。表层浮游植物减少与次表层热浪叠加的双重压力，或通过压缩适宜栖息地、改变饵料可获得性等途径，对赤道太平洋鱼类资源产生深远影响。

相关研究成果发表在《全球变化生物学》（*Global Change Biology*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会等的支持。

[论文链接](#)



赤道中西太平洋（WCP）BGC-Argo与TAO/TRITON浮标的次表层观测



赤道中西太平洋（WCP）浮游植物响应海洋热浪示意图

研究团队单位：南海海洋研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发