

南海海洋所揭示海洋中尺度涡影响浮游植物叶绿素分布的新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13685.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！

近日，中国科学院南海海洋研究所热带海洋环境国家重点实验室（LTO）研究团队在海洋中尺度涡影响浮游植物叶绿素分布的机制研究方面取得新进展，相关研究成果发表在Geophysical Research Letters（《地球物理研究快报》）上。

副热带流涡区占据全球海洋超过30%的表面积，是典型的低生物量寡营养海域，被称为“海洋荒漠”。中尺度涡是重要的物理海洋现象，涡旋运动引起的营养盐向上输运是新生产力的重要来源。一般认为，这一贡献主要来自气旋涡。然而，卫星观测资料显示，这些海域反气旋涡的海表叶绿素浓度普遍高于气旋涡。这种扰动特征与全球其他海域明显不同，经典的涡旋抽吸理论无法解释这一反常现象。目前，主流观点认为，反气旋涡内更深的冬季混合会给上混合层带来更多的营养盐，从而促进浮游植物生物量的增加。

研究分析了全球中尺度涡引起的海表叶绿素浓度、浮游植物碳（表征浮游植物生物量）和碳-叶绿素比（生理学调整参数）的扰动信息，发现在副热带流涡区内，尽管反气旋涡内叶绿素浓度高于气旋涡内，但浮游植物生物量并没有明显差异。与之对应，反气旋涡内碳-叶绿素比明显低于气旋涡（图1）。这意味着涡致叶绿素扰动并非由浮游植物生物量的变化主导，而主要是由其生理学响应所致。通过一个光驯化模型，研究进一步表明，浮游植物生理学响应主要由光驯化控制（图2）。反气旋涡内更深的垂向混合和更快的光衰减速度会降低光照强度，促使浮游植物进行生理学调整以提高光捕获效率和光合作用能力，导致叶绿素浓度的升高。

结果表明，副热带流涡区反气旋涡内叶绿素浓度的升高并不能代表浮游植物生物量的增加或生产力的提高。在考虑浮游植物生理学响应的前提下，有必要重新评估中尺度涡活动对该海域初级生产力和碳循环过程的影响。

海洋所副研究员何庆友为论文第一作者、研究员詹海刚为论文通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金与中科院的资助。

[论文链接](#)

图1.全球中尺度涡致海表浮游植物叶绿素（Chl）、生物量（C_{Phyto}）和碳与叶绿素之比（ $\theta = C_{\text{Phyto}}/\text{Chl}$ ）的扰动分布。扰动量由反气旋涡与气旋涡内变量之差除以背景均值得到。右图展示的为副热带流涡区的南印度洋（SSIO）和南太平洋（SSPO），以及中纬度黑潮延伸体（KE）和湾流（

GS) (左图黑色方框) 海域各变量的时间变化特征。左图中灰色细点标注的为扰动不显著的区域

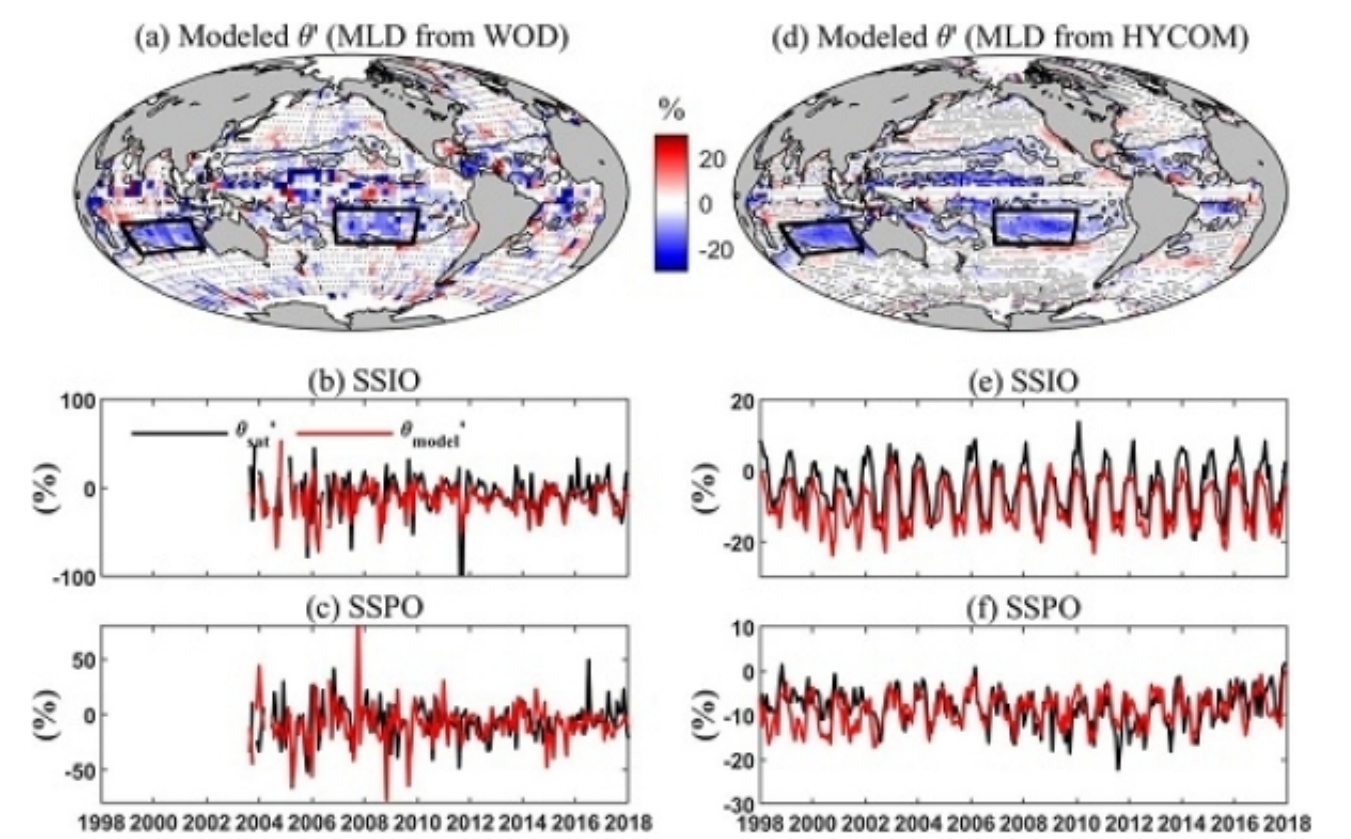


图2.光驯化模型模拟得到的全球中尺度涡致浮游植物碳与叶绿素之比 ($\theta = \frac{C_{\text{Phyto}}}{\text{Chl}}$) 的扰动分布。左图模型所用混合层深度 (MLD) 由全球现场观测的温盐剖面数据计算所得，右图所用混合层深度数据来源于HYCOM模型的再分析资料。下图展示的为副热带南印度洋 (SSIO) 和南太平洋 (SSPO) 光驯化模型与卫星观测结果 (图1) 的对比

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