



您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 学术前沿

新闻动态

- 图片新闻
- 头条新闻
- 通知公告
- 学术活动
- 综合新闻
- 科研动态
- 研究亮点
- 学术前沿

【前沿报道】Nature Communications: 未来海洋会成为一潭死水吗?

2019-09-20 | 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

工业革命以来, 大气CO₂的浓度不断的攀升, 造成了全球变暖的趋势。在这个背景下, 温度的升高造成海洋中水体中含氧量(氧逸度)不断降低, 缺氧的海洋面积不断的扩大, 也威胁到了海洋生物的生存。人们不禁要问, 未来的海洋最后是否会变为一潭缺氧的死水?

现今的海洋氧气遍布其中, 只是在赤道附近的一些上升洋流区域, 才存在一些缺氧的水体。因为它缺氧的特殊性, 这些区域吸引了地球科学家和海洋科学家的眼光。德国Helmholtz海洋研究中心Oschlies 博士等人, 近期在*Nature Communications*发表了研究成果。他们通过维多利亚大学开发的地球系统气候模型UVic (Weaver et al., 2001) 对未来6000年的海洋进行了模型推演。相比过去的模型只注重洋流对海洋氧气变化的影响, 该模型重点考虑了生物地球化学循环中的氮循环在其中起到的重要作用。氮循环是海洋生物化学循环的重要一环, 因为氮元素是海洋生物发育必需的营养物质, 它既参与了海洋生物的光合作用(产氧), 也参与了海洋生物的矿化降解作用(耗氧)。

在海洋中, 光合作用的氧气一产生, 就会快速与海水中的还原性物质发生氧化还原反应而消耗掉, 如对光合作用产生的有机质进行氧化降解, 这是氧气消耗的重要组成。一旦这个区域的海水中的氧气消耗殆尽, 海水中另一重要的离子NO₃⁻就会参与到有机质矿化降解过程, 而且只要NO₃⁻的量足够多, 这个作用会一直持续下去, 直至NO₃⁻也消耗殆尽。在这个有机物降解过程中, NO₃⁻会被转变为N₂并释放到大气中, 这就是所谓的反硝化作用。通过估算, 含1摩尔含氮有机物因为反硝化作用会消耗了7.48摩尔的NO₃⁻, 同时减少10.6摩尔的氧气的消耗。这相当于消耗1摩尔的NO₃⁻会减少了1.4摩尔氧气的消耗 (Paulmier et al., 2009)。这样NO₃⁻代替氧气参与有机质的降解, 反而变相地造成了氧气在海洋中的净增长。因此, 温度的升高虽然导致了随着海洋缺氧水体的不断扩大, 但却加强了以反硝化作用为主的有机物的降解作用, 导致氧气消耗减少, 进而造成了海洋水体中氧气的净增长(图1)。

通过这项研究, 可以预测随着CO₂浓度的升高, 海洋的一个显著变化是温度不断升高, 溶解氧气量在初期会减少, 但经历数千年左右时间后, 会恢复甚至超过现在的氧气水平(图1, 图2), 海洋至少不会成为一潭缺氧的死水。该研究增加了反硝化和固氮作用的视角, 为地球历史时期普遍存在的缺氧海洋研究提供了一个很好的启示。

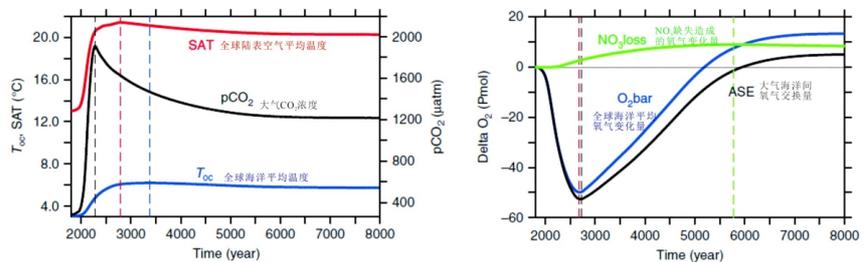


图1 基于UVic模型模拟得到的未来6000年间地球海洋重要参数演化曲线(修改自Oschlies et al., 2019)

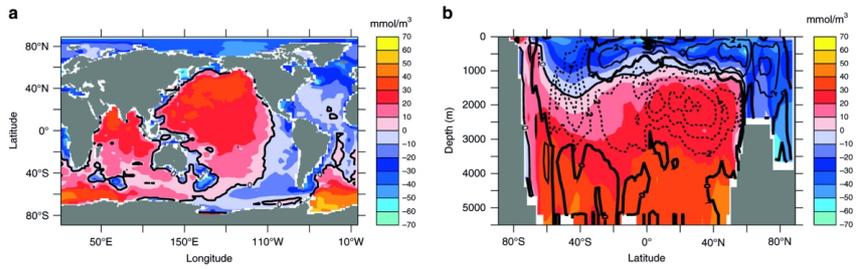


图2 基于UVic模型模拟得到的公元8000年时期的海洋与现今海洋含氧量的对比图 (Oschlies et al., 2019)

主要参考文献

Oschlies A, Koeve W, Landolfi A, et al. Loss of fixed nitrogen causes net oxygen gain in a warmer future ocean[J]. *Nature Communications*, 2019, 10(1): 2805. (链接)

Paulmier A, Kriest I, Oschlies A. Stoichiometries of remineralisation and denitrification in global biogeochemical ocean models[J]. *Biogeosciences*, 2009, 6: 923–935. (链接)

Weaver A J, Eby M, Wiebe E C, et al. The UVic Earth System Climate Model: Model description, climatology, and applications to past, present and future climates[J]. *Atmosphere-Ocean*, 2001, 39(4): 361–428. (链接)

(撰稿: 冯连君/科技平台)



地址: 北京市朝阳区北土城西路19号 邮编: 100029 电话: 010-82998001 传真: 010-62010846
 版权所有© 2009-2019 中国科学院地质与地球物理研究所 京ICP备05029136号 京公网安备110402500032号

