



通讯

A Letter

海洋生物学，古老但未知

朱锦天[✉], 王嫣[✉]

教育部热带生物资源重点实验室, 海南省热带水生生物技术重点实验室, 海洋生物实验教学中心, 海南大学海洋学院, 海口, 570228, 中国

✉ 通讯作者: wy2005@163.com ✉ 作者

水生生物研究, 2013 年, 第 2 卷, 第 1 篇 doi: 10.5376/aor.cn.2013.02.0001

本文首次以英文发表在 *Int. J. Mar. Sci.*, 2013, Vol.3, No.1, 1-3 上。现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License 协议对其进行授权, 用中文再次发表与传播。只要对原作有恰当的引用, 版权所有人允许并同意第三方无条件的使用与传播。如果读者对中文含义理解有歧义, 请以英文原文为准。

引用格式:

Zhu and Wang, 2013, *Marine Biology, Old but Unknown*, *International Journal of Marine Science*, Vol.3, No.1 1-3 (doi: 10.5376/ijms. 2013.03.0001)

摘要 在人类对海洋的探索历史上, 海洋生物学可能是最早开展的, 它的研究范围涵盖海洋动物、海洋植物以及海洋微生物等。随着现代生物技术的发展, 海洋生物学已成为 21 世纪海洋科学与生命科学领域中重要的前沿学科之一; 同时海洋生物学与医学、环境科学等多学科交叉, 也是当今发展最快、最活跃、并与其他学科广泛互动的一门学科。新一代的 DNA 测序技术的发展, 海豚、牡蛎、大黄鱼等海洋生物的全基因组测序的完成, 剖析海洋生物的奥秘已为时不远。

关键词 海洋生物; 海洋生物学; 海洋学

Marine Biology, Old but Unknown

Zhu Jintian[✉], Wang Yan[✉]

Key Laboratory of Tropical Biological Resources of Ministry of Education, Hainan Provincial Key Laboratory of Tropical Hydrobiology and Biotechnology, Marine Biology Experiment Teaching Demonstration Center, Ocean College, Hainan University, Haikou, 570228, P.R. China

✉ Corresponding author, wy2005@163.com ✉ Authors

Abstract Marine biology as the oldest discipline in marine science studies marine animal, marine plants, marine microorganism, and other topics. With the development of modern biotechnology, marine biology has now become one of the most important subjects in both marine science and life sciences in the twenty-first century. Meanwhile, intercrossing with medical science, environmental science and other disciplines, marine biology is one of the fastest developing and the most active subjects. With the development of new DNA sequencing technology, the whole genome sequencing of many marine organisms such as dolphins, oysters and large yellow croaker has been completed. The mystery of marine organisms is now unraveling.

Keywords Marine organisms; Marine biology; Oceanology

研究背景

公元前 4 世纪, 古希腊科学家亚里士多德在《动物志》中便记述了 170 多种海洋生物, 但这只是极为丰富的海洋生物的九牛一毛。面对海洋馈赠的丰富的生物资源, 人类探索海洋生物的热情始终不减。如今海洋生物学已成为 21 世纪海洋科学与生命科学重要的前沿学科之一; 同时海洋生物学与医学、环境科学等多学科交叉, 也是当今发展最快、最活跃、并与其他学科广泛互动的一门学科。

1 海洋动物

海洋几乎涵盖所有的动物种类。海洋动物门类

繁多, 各门类的形态结构和生理特点可以有很大差异。微小的有单细胞原生动物, 大的有长可超过 30 m、重超过 1.90×10^4 kg 的蓝鲸。无论大小, 人们都对其倾注了许多的研究热情, 因为每个物种都是海洋生物多样性的组成部分, 都在维护海洋生态系统中起着重要作用。

1.1 海洋脊椎动物

1.1.1 海洋哺乳类, 海鸟, 海洋爬行类

海洋哺乳类, 海鸟, 海洋爬行类的种类较少, 且由于这些处于食物链顶端的海洋脊椎动物对海洋污染以及对气候转变的敏感程度很高, 再加上人们的捕捞滥杀, 这几类海洋动物的多样性正逐渐减少, 不少种类正濒临灭绝。鲸类动物的处境可以说

收稿日期: 2013 年 2 月 20 日

接受日期: 2013 年 3 月 02 日

发表日期: 2013 年 4 月 23 日

Copyright © 2013 5th Publisher

是这一类动物处境的一个代表。鲸的拉丁学名是由希腊语中的“海怪”一词衍生的，由此可见古人对这类栖息在海洋中的庞然大物所具有的敬畏之情。但现代人类似乎对自然已不再有敬畏，将舰船和火炮用于猎捕鲸类，使得鲸的数量锐减，很多种类如北真鲸 (*Eubalaena glacialis*)、白暨豚 (*Lipotes vexillifer*)、加湾鼠豚 (*Pbocoena sinus*) 已濒临灭绝 (Roman et al., 2013)。

所幸保护工作已在展开，一些环保组织(如绿色和平、世界自然基金会等)以及澳大利亚、巴西等国政府已介入反对捕鲸。但在发展中国家，这种保护的理念仍需大力宣传。

1.1.2 海洋鱼类

从远古人们划着独木舟出海捕鱼到亚里士多德对 115 种海洋鱼类的结构、繁殖、洄游等方面作系统的记述，再到现在海洋鱼类学的蓬勃发展，人类对海洋馈赠给我们的丰富的鱼类资源始终抱着浓厚的兴趣。进入 21 世纪，随着基因组技术的迅速发展和广泛应用，多种海洋鱼类(如半滑舌鳎 (*Cynoglossus semilaevis*)，大黄鱼 (*Pseudosciaena crocea*)，非洲腔棘鱼 (*Latimeria chalumnae*)) 的全基因组测序和组装已完成，这对于理解海洋生物进化历程、开发利用海洋基因资源和揭示海洋生物的生长、发育、繁殖及其他重要生命现象的分子机制等奠定了重要基础。

1.2 海洋无脊椎动物

相对于巨无霸似的鲸鱼和庞大的鱼群，海洋无脊椎动物一般个体较小而容易被人们忽视，但其实它们种数、门数最为繁多，占海洋动物的绝大部分。各种各样的海洋无脊椎动物是研究各类生物课题的好素材。例如乌贼现已是神经生物学以及仿生学研究的热点；牡蛎基因组的破译，将极大推进对海洋生物逆境适应进化机制的研究 (Zhang et al., 2012)；而深海无脊椎动物的研究更是大大地开阔了我们的视野，如今深海无脊椎动物的种群生态、生理、生化和适应机制等研究都在如火如荼地进行。事实上，海洋无脊椎动物已逐渐从配角走到主角的位置。

1.3 海洋动物的生态危机

之前我们提到海洋哺乳类，海鸟，海洋爬行类这些大型海洋动物的处境堪忧，实际上，在人类大

规模开发海洋的背景下，几乎所有的海洋动物都面临着生态危机。

海洋无脊椎动物也不例外，许多物种也面临着灭绝的危险。目前已有 1300 多种海洋无脊椎动物被世界自然保护联盟列为最高保护级别的红色名录。以珊瑚为例，32% 的造礁珊瑚面临灭绝威胁。珊瑚一个很重要的生物学特点是，它与一种虫黄藻共生，而虫黄藻对环境的变化非常敏感。近年来的全球变化(包括海水温度升高以及海洋酸化)使得海洋环境激烈变化，使得虫黄藻大量逃逸或死亡，进而导致珊瑚发生白化和死亡。

人类大规模开发海洋一方面破坏了许多海洋动物的栖息地(如海龟的产卵场所)，另一方面带来了海洋环境的污染，赤潮频繁爆发。此外，人类必须控制自己的“特殊欲望”，例如亚洲人对鱼翅的欲望，这导致鲨鱼总数大幅减少(50 年来下降了 80%)；对高档毛皮的需求，导致大量的海豹被捕杀；还有日本人的捕鲸，各发展中国家对海龟的滥捕。所有这些都让海洋生物多样性的保护变得迫在眉睫。

2 海洋植物

在浩瀚海洋里，除了上述鲜活神秘的海洋动物外，还有一个角色是我们不能忽略的。那就是同样品种繁多、形形色色的海洋植物。海洋植物也在海洋生态系统中占有重要的地位，并且资源也异常丰富。海洋植物可以简单地分为两大类：藻类植物和种子植物。

2.1 藻类植物

海藻生态特点以及习性各有不同，其中一类为浮游藻，也称为单细胞藻类，一般悬浮在海洋里。它们通过光合作用吸收光能，是海洋生态系统中的初级生产者，为鱼虾蟹贝等提供饵料和食物。浮游藻是测量水质的指示生物，海水受污染或富营养化都将导致浮游植物的减少或过度繁殖，形成臭名昭著的水华。

科学家们将栖息在海底的藻类称为底栖藻。底栖藻的种类非常丰富：有被誉为“海上庄稼”的海带；长达 300 m、素有“海底森林”之称的巨藻；我国沿海渔民称之为海菠菜或海白菜的石莼，等等。底栖藻是海洋世界的“肥沃草原”，是海洋馈赠给人类的绿色食品。此外，很多工业原料(例如琼脂)也可从藻类中提取。很多藻类的提取物具有抗菌、抗肿瘤活性，为人们制造海洋新药物提供了重要的来源。

2.2 种子植物

生活在海洋的种子植物种类较少, 一般为生活在温带海域沿岸浅水中的单子叶草本植物, 称为海草。海草常常成片生长, 形成辽阔的“草原”。海草的次生产物或腐烂后, 是许多动物的食物来源。这美丽的草原也是海龟、海鸟等大型海洋动物的栖息场所。

红树植物通常也被认为是海洋植物。红树植物为木本种子植物, 一般生活在潮间带, 对海水的腐蚀有着惊人的适应能力。涨潮时红树可能完全被海水淹没; 但当退潮以后, 红树植物在海边形成一片绿油油的蔚为壮观海上林地。红树林有发达的根系, 可以抵御海浪、海水对海岸的侵蚀; 另一方面, 和森林一样, 红树林可以调节海洋气候, 稳定生态系统。通过食物链转换, 为海洋动物提供良好的生长发育环境。此外红树林区是候鸟的越冬场和迁徙中转站, 更是各种海鸟的觅食栖息, 生产繁殖的场所。因此, 红树林在整个海洋生态系统中起着极为重要的作用。

3 海洋真菌

目前, 已发现的海洋真菌有 500 种左右, 仅仅是陆地真菌种数的 1%。但和陆生真菌一样, 海洋里的真菌也分解各种腐殖质, 在生态循环中占有不可或缺的地位, 为各种藻类提供养料, 稳定整个海洋生态系统(Richards et al., 2012)。

此外, 和青霉素一样, 某些海洋真菌也因拮抗作用, 产生毒杀周边微生物的物质, 可应用于海洋药物的研制。例如 *Keissleriella* 属真菌具有抗肿瘤活性, *Aspergillus* 属真菌具有强烈的抗菌活性, 这些来自海洋真菌的活性物质是新药研制的好材料(Blunt et al., 2013)。此外, 随着人类对海洋的开发, 海洋污染日益严重, 而海洋真菌(如 *Pseudomonas* 属真菌)可分解众多的污染物, 促进海洋自净。可以预言, 随着人类对海洋探索的不断深入, 必将发现越来越多的有趣、神奇的海洋真菌。

4 海洋微生物

海洋微生物分布广、数量多, 在海洋生态系统中起着重要的作用。它们还出现在我们一般认为并无可能有生命的地方, 例如深海热液喷口、冷泉口以及海床表面以下 800 m 深处的沉积软泥中, 都发现有微生物的生命活动。这些生活在极端环境下的特殊生命引起了科学家们

强烈的兴趣。

众所周之, 给分子生物学带来深刻革命的聚合酶链式反应 PCR 技术之所以得到突破和应用, 是因为在极端环境下的嗜热细菌里发现了耐热的 DNA 聚合酶。而海洋(尤其是深海)里的微生物正是生活在高压、高盐、低温、寡营养等极端环境里, 研究和挖掘这些微生物资源, 很可能也会让我们有意想不到的收获。例如, 目前已发现多种可降解石油的 *Bacillus* 杆菌(Thavasi et al., 2011), 这可用于治理泄油污染; 此外, 许多来自海洋细菌(包括可降解石油的 *Bacillus* 杆菌)以及海洋放线菌(Actinomycete)的活性物质亦具有显著的抗肿瘤活性和抗菌活性, 已广泛应用于新药的研制(Blunt et al., 2013)。

5 结论

人类最早开展对海洋生物的研究和探索, 海洋生物学这门学科历史也最为古老, 它的研究对象包括生活在海洋里的各种动植物和微生物, 而如今随着现代分子生物学以及生物技术的发展, 空前地促进了海洋生物的研究与利用。人类从海洋中走来, 海洋给予人类无穷的力量和丰富的资源, 现在是人类回馈海洋的时候了。

参考文献

- Blunt J.W., Copp B.R., Keyzers R.A., Munro M.H.G., and Prinsep M.R., 2013, Marine natural products, Nat. Prod. Rep., 30: 237-323
<http://dx.doi.org/10.1039/c2np20112g> PMID:23263727
- Richards T.A., Jones M.D.M., Leonard G., and Bass D., 2012, Marine fungi: their ecology and molecular diversity, Annual Review of Marine Science, 4: 495-522
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev-marine-120710-100802>
- Roman J., Altman I., Dunphy-Daly M.M., Campbell C., Jasny M., and Read A.J., 2013, The Marine Mammal Protection Act at 40: status, recovery, and future of U.S. marine mammals, Annals of the New York Academy of Sciences, 1286: 29-49
<http://dx.doi.org/10.1111/nyas.12040> PMID:23521536
- Thavasi R., Jayalakshmi S., and Banat I.M., 2011, Effect of biosurfactant and fertilizer on biodegradation of crude oil by marine isolates of *Bacillus megaterium*, *Corynebacterium kutscheri* and *Pseudomonas aeruginosa*, Bioresour Technol., 102: 772-778
<http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2010.08.099> PMID:20863694
- Zhang G.F., Fang X.D., Guo X.M., Li L., Luo R.B., Xu F., Yang

P.C., Zhang L.L., Wang X.T., Qi H.G., Xiong Z.Q., Que H.Y., Xie Y.L., Holland P.W.H., Paps J., Zhu Y.B., Wu F.C., Chen Y.X., Wang J.F., Peng C.F., Meng J., Yang L., Liu J., Wen B., Zhang N., Huang Z.Y., Zhu Q.H., Feng Y., Mount A., Hedgecock D., Xu Z., Liu Y.J., Domazet-Lošo T., Du Y.S., Sun X.Q., Zhang S.D., Liu B.H., Cheng P.Z., Jiang X.T., Li J., Fan D.D., Wang W., Fu W.J., Wang T., Wang B., Zhang J.B., Peng Z.Y., Li Y.X., Li N., Wang J.P., Chen M.S., He Y., Tan F.J., Song X.R., Zheng Q.M., Huang R.L.,

Yang H.L., Du X.D., Chen L., Yang M., Gaffney P.M., Wang S., Luo L.H., She Z.C., Ming Y., Huang W., Zhang S., Huang B.Y., Zhang Y., Qu T., Ni P.X., Miao G.Y., Wang J.Y., Wang Q., Steinberg C.E.W., Wang H.Y., Li N., Qian L.M., Zhang G.J., Li Y.R., Yang H.M., Liu X., Wang J., Yin Y., and Wang J., 2012, The oyster genome reveals stress adaptation and complexity of shell formation, *Nature*, 490: 49-54
<http://dx.doi.org/10.1038/nature11413> PMID:22992520