我国东海发现原绿球藻的大量存在

海洋原绿球藻(*Prochloroccus marinus*)是 80 年代末被发现, 1992 年才被正式定名, 存在于热带和亚热带海洋整个真光层中的原核光能自养生物, 它和另一种重要的超微型浮游植物——聚球藻(*Synechococcus*)形成了明显的生态位互补. 原绿球藻细胞直径约 0.7 μm, 是目前已知的地球上最小的光能自养生物, 并且是野生光能自养型生物中唯一以二乙烯基叶绿素 a 代替正常叶绿素 a 作为主要光合色素的, 此外它还具有叶绿素 b, 二乙烯基叶绿素 b 和 α_胡萝卜素. 这一独特色素组成对研究叶绿素生物合成和叶绿体的进化也具有重要意义. 原绿球藻最初发现于良好分层的大洋真光层底部, 随着研究的深入和流式细胞仪分辨率的提高, 发现它实际上存在于整个真光层中. 已有的生态学研究表明, 原绿球藻是低纬度大洋海区的重要初级生产者, 是叶绿素最大层的主要贡献者, 其生态学地位超过了曾被认为最重要的初级生产者——聚球藻. 原绿球藻在热带、亚热带大洋海中分布浓度很高, 大部分的研究也集中于这些海区, 但在温带海区, 尤其是在温带陆架海区分布的报道尚不多见. 目前发现的原绿球藻分布的最高纬度为 43°N, 地中海, 细胞密度在 10^3~ 10^4 细胞/ mL 之间, 大西洋西缘 40°N 也有原绿球藻的大量分布, 但主要存在于湾流中, 在湾流以北则迅速消失. Shimada 曾报道过在日本 Suruga 湾原绿球藻的分布, 认为可能是从来源于热带海区的黑潮带入湾内的. 在我国, 这方面研究尚为空白.

我们曾于 1994 年采用高效液相色谱在线二极管阵列检测器在我国东海深水样品中检测到二乙烯基叶绿素 a 和 b, 从而初步发现了原绿球藻在该海域的存在. 1997 年再次对东海进行了大范围的调查采样, 并运用美国麻省理工学院的流式细胞仪进行了深入研究, 证实了原绿球藻在东海的大量存在. 采样站位为中国 JGOFS 科学考察 1994 年 10 月份航次的 508 站和 1997 年 2~ 3 月份航次的 105, 115, 204, 408, 412 和 418 站. 水样由 Niskin 采水器(美国 Oceanic 公司)采自 0, 10, 20, 30, 50, 75 m 等水层. 结果发现, 东海冬季原绿球藻大量分布于 115 站(32°N, 127°E)和 412 站(28.5°N, 126°E)及其以东各站, 在近岸的 105 站(32°N, 124°E)和 408 站(27.5°N, 124°E)则无分布. 流式细胞仪检测到其细胞浓度范围在 10^3~ 10^4 细胞/ mL 之间, 从近岸到外海(115_204(30°N, 129°E), 412_418(27.5°N, 127.3°E), 从北向南(115_412, 204_418)逐渐增高, 最大值出现在 418 站 30 米处, 达到 5.6×10^4 细胞/ mL. 在外海站位(如 204 站和 418 站)原绿球藻的细胞密度远远超过聚球藻和真核微型藻类, 在整个调查水层中都是优势种. 外海这种情况显然与来自大洋的黑潮有关, 而原绿球藻在内陆架海区的广泛分布则很难用"由大洋水带入"来圆满解释, 流式细胞分析结果显示这些细胞在迅速繁殖着. 根据原绿球藻的生态特性, 预计其在夏季的分布范围将会更加广泛. 原绿球藻在如此广阔的陆架海域中的大量存在尚属首次发现. 更进一步的生态学研究正在进行中.

致谢 本工作为国家自然科学基金(批准号: 39570143)和国家杰出青年基金(批准号: 39625008)资助项目.

焦念志 杨燕辉 Elizabeth Mann④ Sallie W. Chisholm④ 陈念红
(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071; ④Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA02139, USA)