

坛紫菜自由丝状体细胞质膜的超微结构观察

朱家彦 马家海 蒋虎祥 黄金生

(上海水产学院)

(南京大学)

提 要

本文报道了坛紫菜自由丝状体的细胞质膜在电镜下所作的观察结果。观察表明,丝状体细胞质膜具有三层结构;在丝状体膨大细胞的质膜上观察到内陷现象;相邻的两个膨大细胞间壁上除了有相通的小孔之外,还有细胞壁的特化物孔状联系;在质膜的内陷中除了有从相邻的膨大细胞经间壁小孔透入的液态物质外,还观察到颗粒物质的存在。根据所观察到的质膜结构和内陷现象,本文还就质膜的功能进行了初步讨论。

随着电镜技术日益广泛应用,对生物膜方面的研究,近年来已有很大进展,人们对细胞质膜及其内膜功能的认识也更加深化。我们用电镜观察了坛紫菜自由丝状体的细胞质膜,见到了比用光学显微镜所能观察到的更为细微的形态结构。在本文中,我们根据电镜图象作了分析和讨论,如有谬误,希望得到指正。

材 料 与 方 法

观察材料,取自我们自己在实验室中培养的福建坛紫菜自由丝状体的膨大藻丝部分。材料用2.5%的戊二醛进行固定,用磷酸缓冲液(pH7.4)洗去戊二醛固定液,离心后吸去磷酸缓冲液,加入1%的锇酸再行固定,吸去固定液用磷酸缓冲液漂洗,用酒精逐级脱水,上行至无水酒精后再经环氧丙烷两次脱水,用“600”包埋介质浸透,加适量DMP-30〔2.4,6三(二甲氨基甲基)苯酚〕搅匀后吸入包埋管,置烘箱内烘干。处理后的材料,经修块,作超薄切片,用醋酸铀及柠檬酸铅染色。电镜观察摄影。

观 察 与 讨 论

在对坛紫菜自由丝状体细胞质膜的观察中,我们发现质膜是由三层结构组成,将其中

* 本文经山东海洋学院张定民副教授审阅,特此志谢。

局部加以放大,则可分辨出质膜是由平行的二条深色带和中间一条色泽较淡的透明带构成的三层结构,其总厚度在75埃左右(图1-2,3等);此外还可以看到质膜发生内陷(图1-2)和形成吞噬泡(图1-8)的现象。而且在两个膨大细胞相间的细胞壁上除了存在着一些通透的小孔之外,还存在着细胞壁的特化物孔状联系(图1-1,图2和图3箭头所指处)。

用电镜来观察紫菜丝状体细胞质膜的有关报导很少见到。但是根据近年来用电镜显微技术,生物化学技术对质膜的研究表明,动植物有机体之间的细胞膜的分子结构和功能是很近似的。细胞的质膜和各种内膜(如核膜,线粒体膜,内质网膜、高尔基复合体膜,色素体界膜和溶酶体膜等)一样,大致是由蛋白质和脂类的复合物组成。在结构上,Robertson曾指出,细胞的质膜是一种三层结构,经鞣酸固定的切片上可以看到是由两条电子緻密带和中间一条类脂透明带所组成。他还指出三层的总厚度一般在75—100埃之间,即每一层的厚度大约在25—30埃之间。我们在坛紫菜自由丝状体细胞上用电镜观察到的情况,和Robertson所描述的基本上一致。

在我们对坛紫菜自由丝状体膨大细胞所作的观察中可以看到,在相邻的二个膨大细胞间壁上存在着一些通透的小孔,有一些营养物质从一个膨大细胞经小孔透入另一个膨大细胞(图1-5);而接受透入物质的膨大细胞质膜上则出现了内陷的现象(图1-2);在质膜的内陷中不仅有液态物质而且还有颗粒状物质存在(图1-6)。在细胞的另一处则又观察到一个包含这些液态及颗粒物质的吞噬泡(图1-8)。所有这些现象,我们认为似乎可以把坛紫菜的膨大细胞质膜看作具有一种吞噬作用的功能。如人们所已经知道的那样,质膜的一个非常重要的特性就是它具有通透性,它能有选择地让某些物质透入而阻止细胞内的许多有机物质如糖和可溶性蛋白等渗出。在质膜的运动方面,则已知在植物中有些维管束植物细胞的质膜可能存在一种内吞现象^[8]。我们在《坛紫菜壳孢子超微结构的

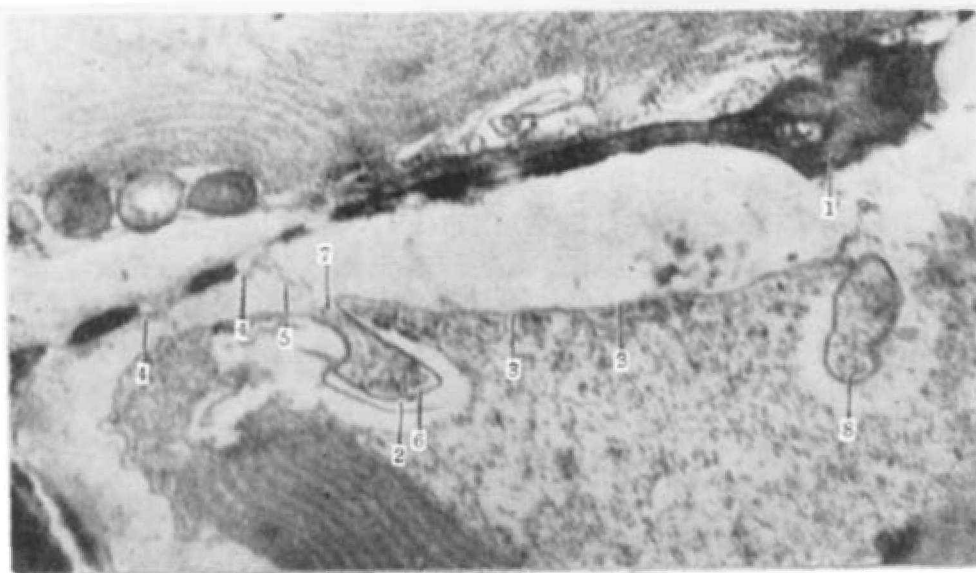


图1 坛紫菜自由丝状体膨大细胞纵切面(37000×)

1. 孔状联系; 2. 质膜内陷的底部; 3. 离质膜内陷较远区域; 4. 间壁小孔; 5. 透入的营养物质; 6. 质膜内陷中的营养物质; 7. 质膜内膜入口; 8. 吞噬泡



图2 孔状联系放大照片



图3 两个细胞间的孔状联系

研究》^[4]一文中，也曾对壳孢子质膜的变形运动作了描述，不过在过去只是在壳孢子和果孢子被放散出来的一段时间内见到。而现在我们在丝状体膨大细胞质膜上又见到这种内吞现象，这似乎和上述的质膜运动方式有类似之处。膨大细胞质膜的这种内吞现象的功能，当然现在不能说已经十分清楚了，可是从图 1-6 和图 1-8 所见到的，在质膜内陷中具有颗粒物质和形成吞噬泡看来，把膨大细胞质膜的内吞现象看作具有吞噬功能，似不无一定道理。

以上有关坛紫菜自由丝状体细胞质膜功能的讨论，是我们根据实物的电镜图象进行分析所得出的看法。至于质膜内吞作用同丝状体内部的营养调节，以及同膨大细胞成熟时出现的溶壁现象有何联系，还有待进一步深入研究。

参 考 文 献

- [1] 曾呈奎、张德瑞,1955.紫菜的研究 II,甘紫菜的丝状体阶段及其壳孢子.植物学报,4(1):27—46.
- [2] 张德瑞、郑宝福,1960.福建紫菜一新种坛紫菜.植物学报,9(1):32—36.
- [3] 中国科学院北京植物研究所五室细胞组编译,1977.植物细胞,科学出版社.
- [4] 朱家彦、马家海、蒋虎祥,1980.坛紫菜壳孢子超微结构的研究.水产学报,4(2):135—140.
- [5] Lee and Fultz,1970. Ultrastructure of the Conchocelis Stage of the marine red alga *porphyra leucosticta*. *J. Phycol.* 6:22—28.
- [6] Ambrose, E. J., and Easty, D. E.,1970, Cell biology. Thomas Nelson and Son Ltd.
- [7] Branton, D. and Deamer, W., 1972, Membrane Structure, Springer-Verlag Wien.
- [8] Cole, K., 1972, Some electron microscopic observations on the Conchocelis Phase of *porphyra* spp. In: *Contributions to the Systematics of Benthic Marine algae of the north Pacific* (Ed. by I. A. Abbott & M. Kurogi), 157—166, Jap. soc. Phycol., Kobe.
- [9] Cole, K. & Conway, E., 1975, Phenetic implications of structural features of the Perennating Phase in the life-history of *Porphyra* and *Bangia* (Bangiolophyceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 14: 239—245.
- [10] Conway, E. and Cole, K., 1977, Studies in the Pangiaceae Structure and reproduction of the Conchocelis of *Porphyra* and *Bangia* in Culture (Bangiales, Rhodophyceae), *Phycologia* 16(2):

**THE ULTRASTRUCTURE OF PLASMA MEMBRANE
IN THE FREE-LIVING FILAMENTS OF
*PORPHYRA HAITANESIS***

Zhu Jiayaan, Ma Jiahi Jiang Huxiang, Huang Jinsheng
(*Shanghai Fisheries College*) (*Nanjing University*)

Abstract

The Plasma-membrane of the *Porphyra conchoceleis* cells are found to be rail-like and three layered structure of plasma-membrane. An invagination is found on the plasma-membrane of the swollen cell.

The nutrients can be engulfed by the invagination of plasma-membrane from another swollen cell through small hole.

Granular substance is found to be surrounded by the plasma-membrane invagination forming a phagocytic vacuoles finally.