

海蜇的生殖与受精

1. 排卵方式的探讨^{*1}

陈大元^{*2} 潘星光^{*2} 陈介康^{*3} 徐镇东^{*4} 赵学坤^{*2} 陈林^{*2}

提要 作者对海蜇卵巢进行了解剖、组织切片与扫描电镜观察,发现卵巢为褶皱型,一端与胶质膜相连,另一端游离。胶质膜由透明状胶质细胞所构成,外有一层纤毛细胞,靠近胶质膜一侧的卵巢为单层上皮组成的生殖上皮,胶质膜与卵巢生殖上皮间由胶质细丝连接,形成与胃腔相通的生殖腔隙。生殖上皮在生殖季节中变化很大,它首先完成发生卵原细胞的功能,随后局部解体出现透明小区,当卵巢成熟时生殖上皮细胞呈区域性弥散,卵子裸露,出现分批排卵现象。海蜇排卵方式是以大量卵子成片分批区域性排放为主,但也存在单个卵子排出现象。

主题词 海蜇,水母,生活史,卵巢,生殖上皮,生殖。

海蜇(*Rhopilema esculenta* Kishinouye)是经济价值很高的一种大型食用水母,隶属于腔肠动物门(*Coelenterata*),钵水母纲(*Scyphomedusae*),根口水母目(*Rhizostomeae*),根口水母科(*Rhizostomatidae*),海蜇属(*Rhopilema*)。过去对海蜇的分类、生态及其大体形态做了不少工作^[2-4],而对生殖生物学方面的研究几乎还是空白。近几年来,丁耕芜和陈介康等研究了海蜇的生活史和横裂生殖^[1,5],并已开始人工培育幼海蜇进行放流增殖试验^[6]。黄鸣夏等报告了海蜇的生殖习性^[7]。至今尚未见有涉及海蜇排卵方式和受精机制方面的资料。对海蜇生活史的了解以及对其排卵和受精机制的探讨,将为查明我国海蜇资源大幅度波动原因以及人工繁殖与放流增殖海蜇资源提供依据,在渔业生产实践上有着重要意义。本工作目的是企图阐明海蜇排卵方式,卵子成熟情况以及受精关系等问题,为人工育苗和增殖实践中采取有效技术措施提供依据。

材料与方 法

实验材料采自辽宁省金州湾海域(39°10'N、121°20'E附近),取繁殖季节的成年海蜇卵巢,按生物样品制备要求,分别用2.5%戊二醛固定,饿酸后固定。材料经临界点干燥、喷金,进行扫描电镜观察。光镜材料用海水波恩液固定,脱水、石蜡包埋、切片,Ⅱ、Ⅲ

*1 本工作获得农牧渔业部水产局基金的资助。辽宁海洋水产研究所刘春洋、郭平、鲁男等同志为提供材料和现场实验给了协助;扫描电镜图片由动物研究所电镜室协助拍摄,插图由宋祥芬同志协助绘制,特此一并致谢。

*2 中国科学院动物研究所。

*3 辽宁海洋水产研究所。

*4 大连水产学院。

染色。

结果与讨论

海蛰的雌雄异体,生殖腺外观不易区分,经镜检可以正确地判断卵巢或精巢。生殖腺由胃腔内伞壁的内胚层形成,位于伞体腹面生殖下穴上方,胃丝的外上侧。生殖腺在胃腔内并与其下方的胶质膜之间形成腔隙,称为生殖腔隙,并与胃腔相通。生殖腔隙的外侧为胶质膜所封闭,不与生殖下穴相通。生殖腺呈褶皱状,共四块,其颜色随个体有所不同,呈乳白色,黄色或黄绿色(图1)。

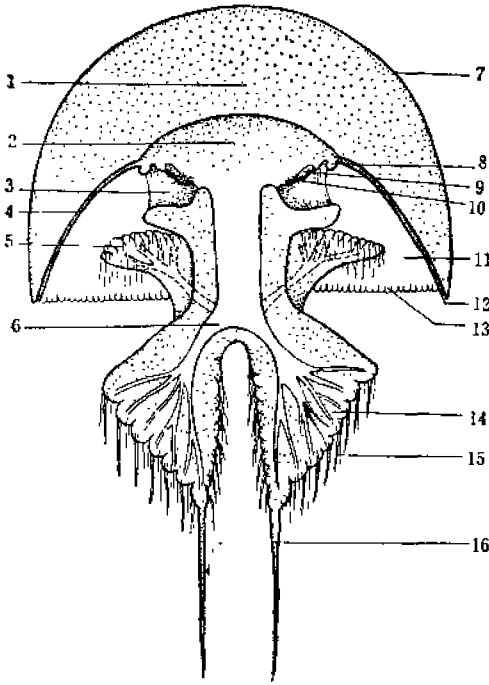


图1 雌性海蛰纵剖面模式图

Fig. 1 A longitudinal section of female medusa.

1. 中胶层 Middle lamella (M. L.) 2. 胃腔 Stomachic cavity (S. C.) 3. 生殖下穴 Subgenital pits (S. P.) 4. 间辐管 Interradial canal (I. C.) 5. 肩板 Scapulet (S.) 6. 口腕管 Oral canalis carpi (O. C. C.) 7. 外伞 Ex-
traumbrella (E.) 8. 生殖乳突 Gonital papilla (G. P.) 9. 生殖腺 Gonad (G.) 10. 胃丝 Filum gastricum (F. G.) 11. 内伞 Exo-
umbrella (E. U.) 12. 感觉器 Sesillam (Se.) 13. 缘瓣 Marginallappet (M. L.) 14. 口腕 Oral arms (O. A.) 15. 丝状附属器 Filamentous subsidiary organ (F. S. O.) 16. 棒状附属器 Clubbed subsidiary organ (C. S. O.)

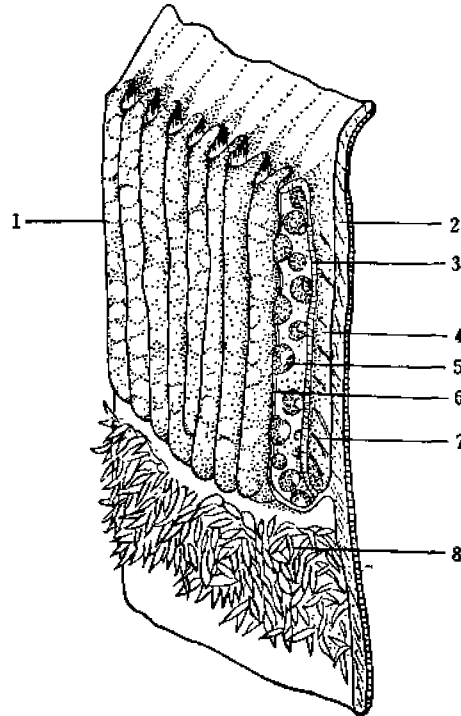


图2 雌性海蛰生殖腺、胃丝纵剖面模式图

Fig. 2 A longitudinal section of gonad and filum gastricum of female medusa.

1. 生殖腺 Gonad (G.) 2. 胶质膜 Jelly membrane (J. M.) 3. 生殖上皮 Gonadial epithelium (G. E.) 4. 生殖腔隙 Gonadial space (G. S.) 5. 卵细胞 Egg cell (E. C.) 6. 卵巢外膜 External ovariolar membrane (E. O. M.) 7. 胶质细丝 Jelly filum (J. F.) 8. 胃丝 Filum gastricum (F. G.)

卵巢一端(向心端或近胃丝端)与胶质膜相连,另一端游离。胶质膜由透明状胶质细胞所构成,外有一层纤毛细胞。靠近胶质膜一侧的卵巢为单层上皮组成生殖上皮,胶质膜与卵巢生殖上皮间由胶质细丝连接(图2、3、4)。卵巢内有不同时相的卵母细胞,镶嵌在透明的滋养细胞之间。卵呈圆形或椭圆形,卵内含有一个较大的核泡(Germinal Vesicle),位于卵的中央,随着卵子逐渐成熟,核泡偏于一侧,成熟卵子核泡消失而形成原核,卵外围有明显的卵膜。生殖上皮在生殖季节中变化很大,它首先是完成发生卵原细胞功能,随后局部分散地出现点状瓦解的透明小区(图4),当卵巢在某区域较比成熟时,该处的生殖上皮细胞即弥散,卵子裸露,出现分批排卵现象。海蜇排卵方式有二:一是个别卵子排出现象(图5);二是成片分批的区域性排放,后者为海蜇的主要排卵方式。扫描电镜所示,卵子是从生殖上皮破裂处释放(图7)。卵巢靠近胃腔一侧的是一层柱状细胞形成卵巢的外膜(图1、5、6),从扫描电镜观察,外表粗糙,未见破裂和解体现象,卵子包裹在内(图8)。

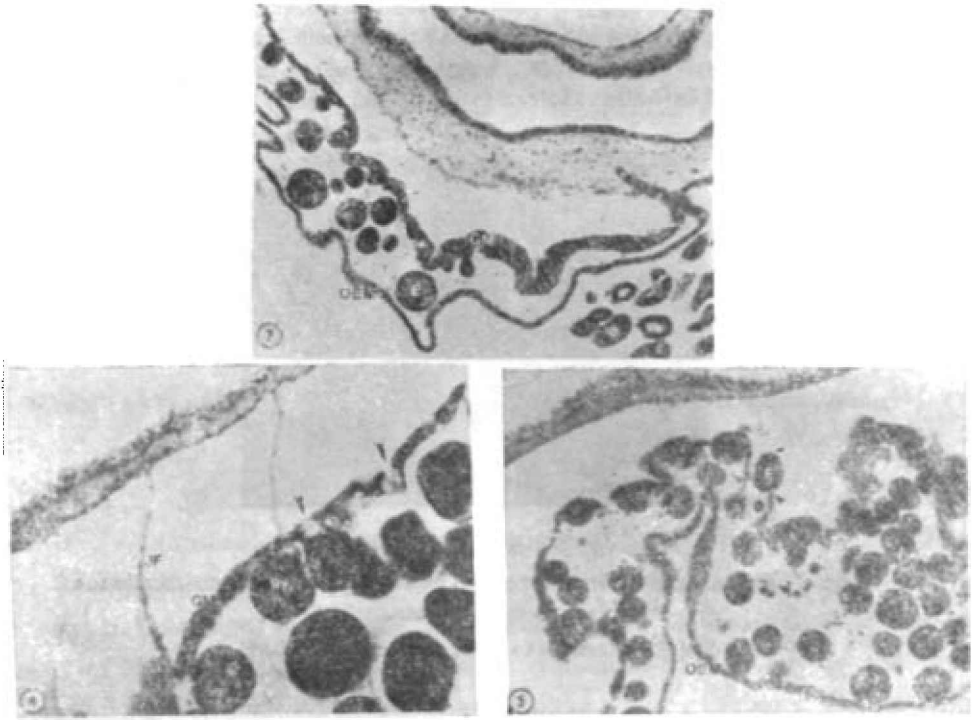


图3—5 海蜇卵巢纵切面

Fig. 3—5 The longitudinal section of ovary of female medusa. 3- \times 380, 4- \times 860, 5- \times 380.

胶质 Jelly (J.) 卵 Egg (E.) 核泡 Germinal vesicle (G. V.) 胶质细丝 Jelly filum (J. F.)
生殖上皮 Gonadal epithellum (G. E.) 卵巢外膜 External ovariolar membrane (E. O. M.)

海蜇的卵巢为膜状褶皱型卵巢,与其它类动物的卵巢不同。生殖上皮在完成产生卵原细胞后,它又具有滤泡膜的功能。滤泡上皮破裂,卵子排出卵巢。卵原细胞的发生、发育,与滤泡细胞有着密切的关系,卵细胞获得营养可能与那些卵巢内透明的滋养细胞有关,作者不同意黄鸣夏等认为海蜇的卵细胞在发育中,无需借助于辅助细胞(滤泡细胞、滋

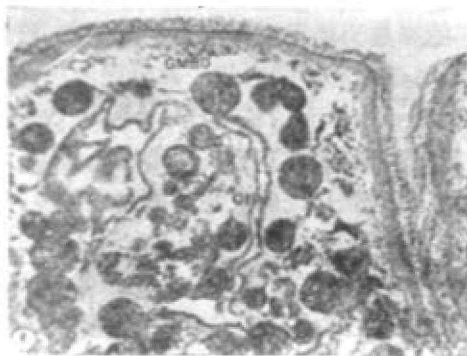


图6 海蜇卵巢横切面

Fig. 6 The transverse section of ovary of medusa. $\times 380$.

破裂生殖上皮 Fragmentary gonadal epithelium (F. G. E.) 核泡 Germinal vesicle (G. V.) 卵巢外膜 External ovariolar membrane (E. O. M.)

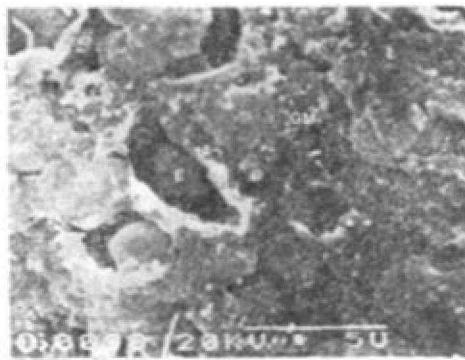


图7 海蜇生殖腺扫描电镜图、显示卵子在生殖上皮内侧

Fig. 7 Scanning electron micrograph of gonad of medusa, showing the egg inside the gonadal epithelium. $\times 7400$

卵 Egg (E.) 生殖上皮 Gonadal epithelium (G. E.)



图8 海蜇卵巢外膜表面扫描电镜图

Fig. 8 Scanning electron micrograph of an external ovariolar membrane surface view of medusa. $\times 3400$

卵巢外膜 External ovariolar membrane (E. O. M.)

养细胞) 而是直接通过渗透作用从生殖腺中获取营养物质的提法^[7]。滤泡膜解体的原因即排卵机制是什么? 是人们十分关注的问题。Clark 等 1978 年已经证明, indomethacin 对排卵的抑制与前列腺素有着密切关系^[12]; Stephen 和 Longo 1982 年指出, 排卵前滤泡顶部壁变薄是由前列腺素控制的^[12]; Christina 和 Andrew 1983 年证明, FSH 能引起滤泡颗粒细胞纤溶酶原活性的增加, 从而诱导排卵^[10]。海蜇卵子排放与滤泡膜的解体有关, 作者认为, 海蜇的排卵机制可能也是由于这种纤溶酶原活性增加激活了纤溶酶的活性, 通过酶的作用导致膜的解体, 卵子即排放。关于海蜇的受精机制将另一文报告。

参 考 文 献

- [1] 丁耕芜、陈介康, 1981. 海蜇的生活史. 水产学报, 5(2):98—102.
- [2] 尹左芬、李诺, 1977. 山东沿海几种海蜇介绍. 动物学杂志, (1):40—42.
- [3] 吴宝玲, 1955. 海蜇. 生物学通报, (4):35—40.
- [4] 洪惠馨等, 1978. 海蜇. 科学出版社.
- [5] 陈介康、丁耕芜, 1984. 海蜇横裂生殖的季节规律. 水产学报, 8(1):149—162.
- [6] 陈介康, 1985. 海蜇的培育与利用. 海洋出版社.
- [7] 黄鸣夏等, 1985. 杭州湾海蜇生殖习性的研究. 水产学报, 9(3):239—246.
- [8] Berrill, N. J., 1949. Developmental analysis of scyphomeduse. *Biol. Rev.*, 24(4): 393—410.
- [9] Calder, D. R., 1973. Laboratory observations on the life history of *Rhopilema verrilli*(Scyphozostomeae). *Mar. Biol.*, 21(2): 109—114.
- [10] Christina Wang and Andrew leung, 1983. Gonadotropins regulate plasminogen activator production by rat granulosa cells. *Endocrinology*, 112(4): APR II, 1201—1207
- [11] Clark, M. R., et al., 1978. Prostaglandins in ovulation. *Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys.*, 18: 427—434
- [12] Shaw, S. T. Jr. et al., 1983. Changes of plasminogen activator in human uterine tissue induced by intruterine contraceptive devices. *Contraception*. 27(2): 131—140
- [13] Stephen M. Downs and Frank J. Longo, 1982. Effects of indomethacin on preovulated mice. *The American Journal of Anatomy*. 164:165—274.

**THE REPRODUCTION AND FERTILIZATION OF EDIBLE
MEDUSA (*RHEPILEMA ESCULENTA*)
I. ON THE MODE OF THE OVULATION*¹**

Chen Dayuan*², Pan Xingguang*³, Chen Jiekang*³, Xu Zhendong*⁴,
Zhao Xuekun*³, Chen Lin*².

ABSTRACT The ovaries of edible medusa (*Rhopilema esculenta*) were dissected and observed by histological sections and scanning of E. M. It was discovered that the ovary is fold-type. It's one side connects with gelatinous membrane while the other side is isolated. Gelatinous membrane is a single layer of ciliated cells, on the outer consists of spongiocyte. On the side of gelatinous membrane of ovary is one layer of epithelium which made up of germinal epithelium. The gelatinous membrane and germinal epithelium connect by colloid fine filaments.

Germinal epithelium varies greatly in spawning season. It accomplishes the function of oogenesis at first and gradually dissolves into hyaline little area thereafter.

*¹ This work was supported in part by a grant-in-aid from the ministry of agriculture and stock raising and fishery.

*² Institute of zoology, Academia Sinica, Beijing.

*³ Marine Fisheries Research Institute of Liaoning Province.

*⁴ Dalian Fisherier College.

During maturation of the ovary germinal epithelium diffuses locally and the round, oval ova becomes naked. A great deal of ovum discharged in hatches, it is the main type of ovulation in edible medusa, but discharge of single ovum also exists.

KEY WORDS *Rhopilema esculenta*, Medusa, Histology, Ovary, Germinal epithelium, Ovulation