

海月水母的胃循环系

和 振 武

(河南师范大学生物系)

海月水母 *Aurelia aurita* 又称水水母，早在宋太平兴国八年(984年)《太平御览》一书中就有：“海月大如镜，白色正圆，常死海边”的记载。海月水母生活在世界各暖海和温带海区，我国大连、烟台和青岛等地沿海均有分布。

海月水母的胃循环系结构复杂，由胃表皮围成胃循环腔，其上皮细胞满被纤毛，因各部位的纤毛摆动方向不同，造成流向不同的水流，而

完成营养物质和氧的输送及代谢产物和食物残渣的排除。

海月水母的胃循环系通过其半透明的身体清晰可见(图1)。自口通入胃腔，胃腔依间辐方向伸出4个大的胃囊，胃腔以胃生殖沟(图2)通入胃囊。自4个胃囊伸出4条分枝的间辐管；于各胃囊间伸出4条分枝的主辐管；自主、间辐管间伸出8条不分枝的从辐管。各辐

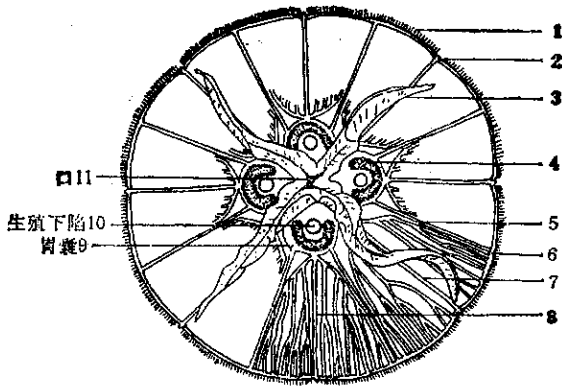


图1 海月水母, 口面观

1.伞缘小触手 2.感觉棍 3.口腕 4.生殖腺 5.从辐管 6.环管 7.主辐管 8.间辐管 9.胃囊 10.生殖下陷 11.口

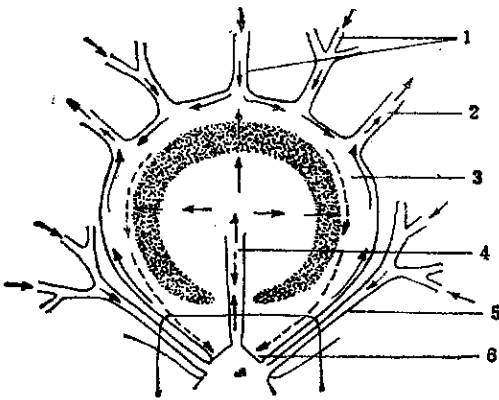


图2 胃囊部分, 示纤毛摆动方向

←表示摄入 ←-----表示排出(图2、4、6仿Southward)
1.间辐管 2.从辐管 3.胃循环沟 4.胃生殖沟
5.主辐管 6.胃口腕沟

管及其分枝的末端均与伞缘的环管相连(图1)。胃腔、胃囊及各辐管均为胃表皮构成, 胃表皮具纤毛。

水经口到胃腔而进入胃生殖沟, 沟内有二纤毛区, 各区的纤毛摆动方向不同。在胃生殖沟背侧部分及胃生殖沟两侧之间, 纤毛离心摆动, 引起摄入食物的水流, 此水流与口腕侧区(图3)水流相连续, 而进入胃囊; 胃生殖沟腹侧部分, 纤毛向口的方向摆动, 可排除自背侧落下的非食物颗粒至胃口腕沟(图4), 而排出体外。胃囊顶部的纤毛离心摆动, 继续使由口进入的水流向伞缘方向流动。胃丝上的纤毛向远端摆

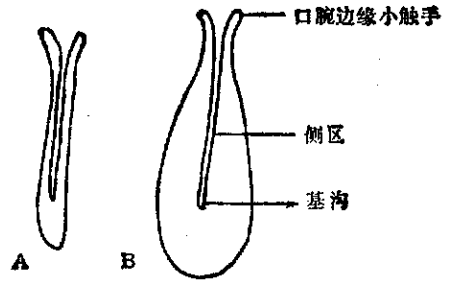


图3 口腕横切
A. 远端 B. 近端

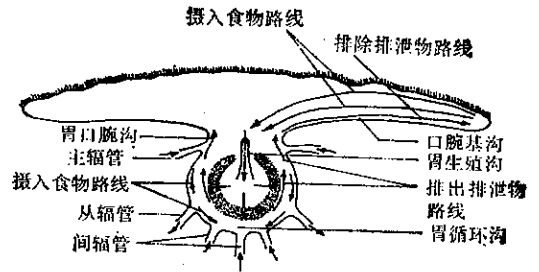


图4 胃囊及口腕部分

动, 使带有食物粒的水流进入围在生殖腺外侧的胃循环沟(图4)。食物粒随水流沿此沟的背侧进入从辐管。胃循环沟的底部大部分为排泄物, 由于此处纤毛向心摆动, 故使其被送至胃口腕沟, 再经口腕基沟(图4)而离体排到外界水中。胃囊底部的纤毛则为向心摆动, 造成水流进入胃生殖沟腹侧部分, 沿沟底排至胃口腕沟, 离体排除。进入从辐管的水流, 因管内顶部及两侧部的纤毛离心摆动, 故可不断自胃囊运送食物至环管; 而从辐管底部的纤毛则为向心摆动, 这样不能消化的食物粒则仍被水流带回胃循环沟底部, 再经胃口腕沟到口腕基沟而被排除掉。自从辐管进入环管含有食物粒的水流, 由主辐管和间辐管的主枝及侧枝向心流动, 间辐管通入胃循环沟, 主辐管直接连于口腕基沟的基部(图4)。

如此, 在主、间辐管内只有向心水流, 管子为背腹扁; 而从辐管的顶部和两侧为离心水流, 底部为向心水流, 故管子为左右侧扁, 有着较大的垂直容积。

整个水流循环，其动力主要是各管内的纤毛摆动。但伞体的肌纤维收缩可使各管的管壁收缩与舒张，而加强水的流动。

海月水母的摄食作用，使食物粒随水流进入口，这是由于口腕、上伞面、下伞面及伞缘的一些结构上复杂的纤毛流完成的。海月水母的伞体上下表面的上皮细胞满被纤毛，均为离心摆动。水中的食物粒等被体表粘液粘住，因纤毛的摆动而使之积成团，逐渐被送至伞缘。上伞面的食物团先达于指状小瓣(图5)，其外侧水流为环流方向，内侧为向心流动，这样自上伞面运来的食物由指状小瓣收集，再经二指状小瓣间进入类缘膜下表面外侧基部的食物沟(图5)。类缘膜上表面的水流为向心方向，下表面则为离心方向，如此将下伞面运送来的食物团

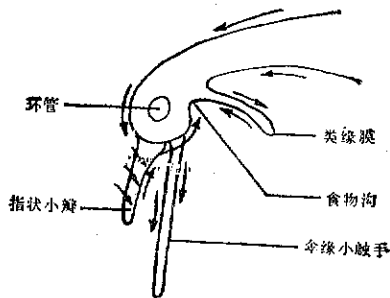


图5 伞缘纵切(图解,箭头示纤毛摆动方向)

经类缘膜的上下表面送到食物沟。至于触手上的纤毛是向远端摆动，故当触手伸直在伞缘时，其上粘着的食物粒即被排除掉；而触手收缩时，其上的食物粒也可被送至食物沟。食物沟中的

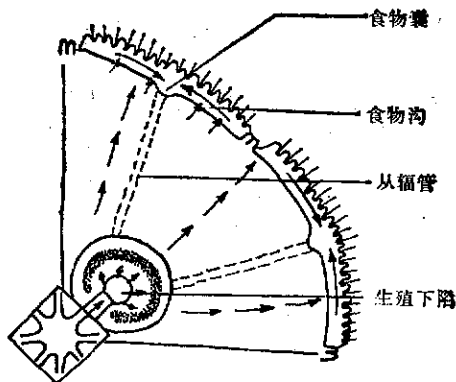


图6 海月水母,口面观,示食物囊和食物沟

水流是自感觉球处向着从辐管位置流动(图6)，如此食物即被集中在从辐管下面类缘膜稍膨大形成的食物囊处(图6)。

海月水母的4条长大的口腕纵折，中间形成一沟，横切面呈“Λ”形(图3)。口腕外表面的纤毛向着其边缘(即向下)摆动，粘着的食物被送入口腕折叠形成的沟内。另外在食物囊处的食物团为口腕末端粘住，由其边缘触手也送入口腕折叠的沟内。口腕内表面两侧壁称侧区(图3)，其纤毛向心摆动，可将食物团经口和胃腔送入胃生殖沟；当侧区无食物时，则排除所有的非食物粒，使其不被带至胃生殖沟内。折成“Λ”形的口腕顶部即沟底称基沟(图3)，水流为离心方向，可将来自胃口腕沟(图4)的排泄物排除掉。

海月水母就是通过各部分极其复杂的纤毛摆动，造成不同方向的水流，而完成摄食作用和代谢产物的排除。