

鲈鱼消化器官的形态构造与 机能相适应的讨论*

冯昭信

(大连水产学院)

提要 本文对鲈鱼 *Lateolabrax japonicus* 消化系统的形态构造进行了较细致的观察, 并对各消化器官与其机能之间的适应关系进行了粗浅的探讨。鲈鱼各消化器官从功能上可分为三部分, 即与取食有关的器官、与消化吸收有关的器官和与排便有关的器官。各器官均与其食性和捕食方法相适应。

鲈鱼是较典型的棘鳍鱼类。对鲈鱼消化器官的研究, 不仅对教学而且对科研均有参考价值。目前有关这方面的资料尚少, 因而加强对鲈鱼消化器官的研究是很有必要的。

一、材料与方法

标本采于1974—1983年, 共解剖116尾, 其中29尾是用福尔马林浸泡过的, 87尾是新鲜的。标本中最大者体全长为910mm, 8龄鱼; 最小者体全长为90mm, 不足1龄鱼。除1974年的1尾和1982年的16尾幼鱼采自黄海北部外, 其余的均采自渤海。用1尾性腺未成熟的3龄鱼和1尾性腺成熟的4龄鱼作典型观察, 其它的鱼作对照参考。每尾鱼均检查了鳃耙数、幽门垂数; 测量了体全长、肠长。对口咽腔中牙齿、食道褶、胃褶、幽门垂和肠的粘膜褶进行了解剖镜下实体观察, 对胃贲门部的盲端做了切片观察。

二、观察结果与讨论

鲈鱼消化系统若从系统构造上分, 同其它鱼类一样, 可分为消化管和消化腺两大部分。若从消化功能上讲, 又可分为与取食有关的器官(口、口咽腔、食道、胃)、与消化吸收有

关的器官(胃、幽门垂、肠、肝和胆)和与排便有关的器官(肛门); 详见图1。

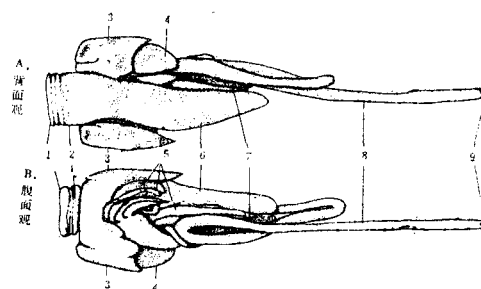


图1 消化系统的自然状态(口咽腔除外)

1.咽, 2.食道, 3.肝, 4.胆,
5.幽门垂, 6.胃(贲门胃),
7.脾, 8.肠, 9.肛门

Fig.1 Natural state of digestive system (except oral-pharyngeal cavity)

(一) 与取食有关的器官及取食适应

消化系统前段的各器官有捕取食物、输送食物和贮存食物的功能, 故它们的构造与食性

*本文承蒙孟庆闻教授、秦克静副教授、翟宝香老师等提出修改意见; 胃切片由翟宝香、杨欣桥、刘跃、张红军等同志制做, 在此一并致谢。

和捕食方法有密切关系。

1. 口及口咽腔 鲈鱼的口较大, 口裂后缘达眼中部的下方或稍后, 下颌前端稍长于上颌, 约为口裂的1/5。口大可捕食较大的食物, 但食物的体高不宜超过口宽和口张开的最大高度。

鲈鱼的口咽腔也较宽大, 背面中央有两条明显的纵沟, 有时其间还有细纹。口腔腹底舌的两侧各有一前后走向的皮膜褶皱(见图2)。

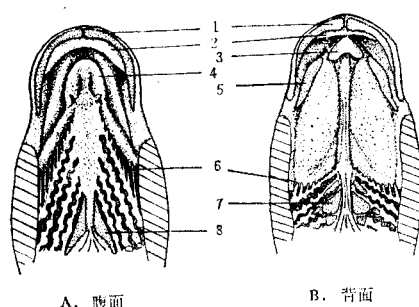


图2 口咽腔水平剖面示意

1. 颌骨齿, 2. 口腔瓣, 3. 犁骨齿, 4. 舌, 5. 腭骨齿, 6. 鳃耙, 7. 咽鳃骨齿, 8. 下咽骨齿

Fig.2 Horizontal section of oral-pharyngeal cavity

鲈鱼吞入较大的食物时褶皱可伸展, 扩大口咽腔容纳空间。在上下颌口缘、犁骨、腭骨及上下咽骨上均有众多较尖的细齿, 齿形相似, 齿尖斜向后方。笔者认为鲈鱼口咽腔中齿无切断和咬碎食物之功能, 仅有把握食物, 防止外滑及与肌肉配合将食物导向食道之功能。口咽腔粘膜层表面为复层鳞状上皮, 上皮层中有粘液细胞和味蕾^[1,3]。粘液细胞分泌粘液, 可减少食物对口咽腔的磨损, 利于吞嚥。复层鳞状上皮对此磨损也较适应。口咽腔周围的肌肉为横纹肌^[1], 中枢神经可直接控制食物的捕捉和吞嚥。

鲈鱼鳃耙数较少, 排列较疏松。每一鳃弓有内外两列鳃耙, 左右相互嵌插。第一鳃弓的外鳃耙较扁长, 可贴附于鳃盖内侧, 鳃耙数为8—9+14—16。鳃耙一般不能滤食细小生物, 只能阻挡较大食物。鳃耙上还分布有味蕾, 有

味觉作用^[3]。

口咽腔内无消化腺^[1], 故此处无消化食物的机能。

2. 食道 鲈鱼食道宽短, 粘膜层有向内突起的纵行初级褶皱9—10条, 其间有多条细的次级褶皱, 当较大食物通过时粘膜褶皱可伸展。粘膜层表面为复层鳞状上皮, 其间有粘液细胞和味蕾, 经常排粘液到食道腔内, 保持湿润, 减少食物通过时的损伤。

食道有两层肌肉, 内为环肌, 较厚, 外为纵肌, 较薄, 两层均为横纹肌。当食物通过时由于环肌和纵肌由前至后的依次收缩, 将食物推移入胃。

3. 胃的贮存功能及其适应 鲈鱼的胃有明显的贲门部和幽门部之分。贲门部很大, 为一盲囊, 犹如口袋。幽门部很小, 约为贲门部的1/6, 近球形, 位于贲门部的前右腹侧。贲门部和幽门部之间以及幽门部和肠交界处有明显的收缩, 收缩时可使此处紧缢, 防止消化物倒流。

胃的粘膜层有向腔内突起的不规则褶皱。贲门部的前部为纵行褶皱, 后部弯曲折叠, 以空胃最明显。幽门部的褶皱为纵行, 并有不明显的屈曲。

胃的贲门部有贮存功能, 当吞入食物多时胃粘膜褶皱伸展, 胃壁变薄, 此部膨胀。胃含物少时, 褶皱增多, 胃壁增厚, 此部缩小。鲈鱼的取食能力强弱, 取决于贲门部对食物贮存的能力和对贮存食物的消化能力。

从与取食有关的器官来看, 鲈鱼适于整吞较大个体的食物(实际观察为长形个体的食物较多, 如鰕虎鱼、黄鲫等), 食量较大, 属于凶猛的捕食性的食肉鱼类。

(二) 与消化吸收有关的器官及其适应

1. 胃的消化功能及其适应 鲈鱼对食物的消化功能是从胃开始的。胃的贲门部不仅有贮存食物的作用, 而且也是重要的消化器官。从胃的组织切片看, 鲈鱼胃的胃腺很发达, 胃腺呈管状, 未发现明显的分枝。胃腺细胞较大, 细胞核近于胃腺外侧(见图3, 4)。

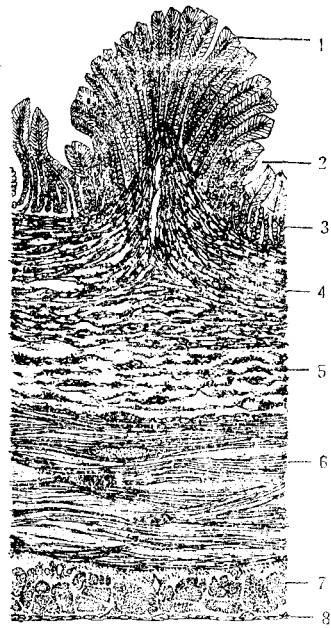


图3 鲈鱼贲门胃盲端横切
(10×10)

1.胃上皮, 2.胃小凹, 3.胃腺, 4.固有膜, 5.粘膜下层, 6.环肌, 7.纵肌, 8.浆膜

Fig.3 Cross section of blind sac of cardiac portion
(10×10)

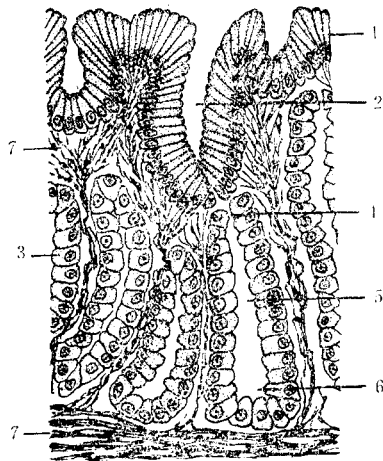


图4 胃粘膜上皮纵切
(16×40)

1.圆柱状上皮细胞, 2.胃小凹, 3.胃腺细胞, 4.胃腺颈部, 5.胃腺体部, 6.胃腺底部, 7.固有层结缔组织

Fig.4 Longitudinal section of stomach mucous epithelium (16×40)

胃腺位于粘膜层深处, 开口处表层凹陷, 为胃小凹。胃腺分泌含有消化酶的胃液, 食物在胃液作用下分解。胃的肌层较厚, 内为环肌, 外为纵肌(图3), 肌纤维收缩使胃壁蠕动, 能搅拌和进一步揉碎被分解的消化物。食物在贲门部既受到胃液分解的化学作用, 又受到胃壁蠕动的机械作用, 故贲门部可视为消化食物最重要的“粉碎加工车间”, 直到把食物消化成糜状物再运送到下一器官。

胃的幽门部壁也较厚, 能蠕动。但内无块状食物, 只有糜状的消化物, 故认为此处无贮存食物的功能, 也无将食物块“加工”为糜状消化物的功能。它的主要功能推测是继续分泌消化液和通过蠕动把贲门部的糜状物输送到肠, 是贲门部与肠相接的桥梁。虽然贲门部与幽门部已有明显的分工, 但从胃的贮存、消化等综合机能来看, 鲈鱼胃的幽门部仅处于辅助地位。

鱼胃有一定的吸收作用, 但对鲈鱼胃的吸收功能尚未做详细的研究。

2. 幽门垂 位于肠始端膨大处, 呈环状排布, 11—16条, 一般为13—15条, 盲囊状。幽门垂在肠端的开口数常比其条数少, 一般开始和最后的幽门垂常有2—3条以一孔与肠相通(见图5)。幽门垂的粘膜层向腔内也有很多突起的褶皱。

胆汁和胰液与胃输送来的糜状消化物混合流入幽门垂, 同幽门垂内的消化液一起进行消化, 同时有发达褶皱的粘膜层还起着吸收的作用^[3, 2]。

鲈鱼是肉食性、消化力较强的鱼类, 胃常将糜状消化物输送给肠, 而鲈鱼的肠较短, 对胃送来的消化物不能及时进一步消化吸收; 幽门垂起到了肠的延长作用, 若将幽门垂相接, 相当该鱼肠长的2倍多, 故幽门垂除前述的消化吸收机能外, 客观上也协助肠贮存了糜状消化物, 当胃输送物减少时, 幽门垂的消化物可再流注入肠中。

因此, 鲈鱼的幽门垂实际上有3种功能, 即消化、吸收和贮存。

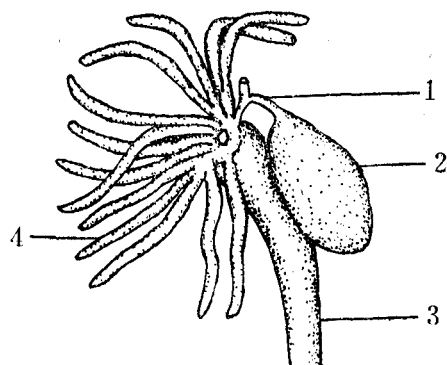


图5 肠的始端

1.胆管, 2.胆, 3.肠,
4.幽门垂

Fig.5 Beginning of intestine

3. 肠 鲈鱼的肠较短,约为体全长的2/3—3/4。鲈鱼的前肠和中肠外形上没有明显的界限,只有后肠的近肛门段外形较粗,内有瓣膜与前分开,称此段为直肠。鲈鱼肠在体内折为三折,直肠长约为第三段的2/5。前肠始端膨大处,有幽门垂的胆管的开口。胆管开口于肠的背部前方,可视为第一个开口(图5)。其余由背至腹为一排环形开口,即是幽门垂开口。

肠内粘膜层很发达,有明显的纵行褶皱,前部在纵行褶皱之间还有放射状排布的网眼状褶,当食物进入肠内较多时,纵褶可伸展。直肠内的褶也很发达,并突起较高,在解剖镜下呈绒毛状。

肠内有胆汁、胰液等多种消化液,能对消

化物进行全面消化,发达的粘膜褶增大了肠壁与消化物的接触面积,增加了吸收能力,故肠是最重要的消化吸收器官。直肠部分一般认为除吸收一部分水分外,无其它吸收功能^[2]。

肠在其环肌和纵肌的收缩下进行蠕动,不仅起搅拌消化物作用,而且有向后推送消化物的作用。

4. 肝与胆 肝是包绕在消化管前部两侧和腹面的消化腺,通常为黄色。左右两叶,左叶较薄而长,右叶较短而厚。右叶后方内侧覆盖着近梨形的胆囊,前背方伸出一开口于肠的胆管。

鲈鱼肝分泌胆汁多少与季节有关,在摄食旺盛季节分泌胆汁较多,胆囊鼓胀,呈深绿色;冬季摄食较少,肝分泌的胆汁也少,胆囊很小,呈黄白色。可见胆囊内胆汁的多少与鲈鱼摄食强度有关,当摄食能力强时,消化液也增多,消化能力也相应增强,反之亦然。

(三) 与排便有关的器官及其适应

肛门 位于直肠的末端,为消化管最后一器官,直接开口于体外。此处横纹肌发达,富有收缩能力。排除直肠内积存的粪便。

主要参考文献

- [1] 楼允东等, 1981. 组织胚胎学. 农业出版社, 第129—143页。
- [2] 苏锦祥等, 1982. 鱼类学与海水鱼类养殖. 农业出版社, 第62页。
- [3] 松原喜代松等, 1965. 鱼类学(上). 恒星社厚生阁, 第57—65页。

THE MORPHOLOGICAL STRUCTURES OF DIGESTIVE SYSTEM OF *LATEOLABRAX JAPONICUS* AND THEIR ADAPTION TO FUNCTIONS

Feng Zhaoxin

(Dalian Fisheries College)

Abstract

This paper reports a more detail observation on the morphological structures of digestive system of *Lateolabrax Japonicus*, and carries discussion on the adaptive relations of their structures to functions. According to their functions, the digestive organs of *L. Japonicus* can be divided into three parts, i. e. organs relating to feeding digestion and absorption, and excretion. All organs are adapted to their feeding habits and methods of catching food.