

# 条斑星鲽外部形态特征与内部组织器官的初步研究

王晓伟<sup>1,2</sup>, 李军<sup>1</sup>, 肖志忠<sup>1</sup>, 于道德<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院海洋研究所海洋生物技术研究发展中心, 山东青岛 266071; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

**摘要:** 采用传统的形态学和解剖学方法, 对条斑星鲽 (*Verasper moseri*) 人工种鱼的外部形态特征及内部组织器官进行了系统的观测和描述。结果表明: 比例性状体长为体高的 1.67~2.01 倍、为头长的 3.47~3.90 倍; 头长为头高的 1.07~1.49 倍, 为吻长的 5.11~8.18 倍, 为眼径的 4.60~6.33 倍, 为眼间距的 11.3~14.3 倍; 尾柄长为尾柄高的 0.51~0.63 倍; 可数性状背鳍、臀鳍、腹鳍、胸鳍、尾鳍鳍条数分别为 75~80、53~56、6、12、19; 侧线鳞数 88; 食道粗短, 胃发达且分化明显, 肠在腹腔内呈一个盘曲, 比肠长(肠长/体长)为 0.55~0.64, 以上表明条斑星鲽为典型的肉食性鱼类; 成熟雌鱼两卵巢形态不对称, 其中无眼侧略大; 一对“矢耳石”呈椭圆形, 薄而透明, 对向排列。

**关键词:** 条斑星鲽 (*Verasper moseri*); 形态特征; 组织器官; 食性

中图分类号: Q954

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2008)05-0090-07

条斑星鲽 (*Verasper moseri* Jordan et Gilbert, 1898) 为冷温性大型底栖鱼类, 隶属于鲽形目 (Pleuronectiformes), 鲽亚目 (Pleuronctoridei), 鲽科 (Pleuronectidae), 星鲽属 (*Verasper*), 俗称“松皮鱼”、“摩氏星鲽”、“黑条星鲽”<sup>[1]</sup>、“王鲽”等。早在 20 世纪 60 年代以前, 曾在中国黄、渤海有过分布记录<sup>[2, 3]</sup>, 但自然资源量极少, 为渔业生产中的兼捕对象, 60 年代以后极难捕获, 至今已步入濒危鱼种行列。该鱼种在日本海侧分布在北海道至若狭湾沿岸 (35.0°~45.0°N), 在太平洋侧分布在茨城县以北至千岛群岛 (Iturup 岛, Shana 湾) 以及鄂霍茨克海以南的海域<sup>[4]</sup>。另外, 朝鲜半岛东侧及俄罗斯沿海也有少量分布。

作为东北亚地区受青睐的名贵鲽鱼, 条斑星鲽本身具有诸多优良特点, 如肉质细嫩、胶原蛋白含量较高、游离氨基酸丰富等, 同时, 其在养殖过程中也表现诸多优势, 如饵料转化率高、生长迅速、抗逆抗病性强等。因此, 在中国北方沿海各省 (河北、山东和辽宁) 大力推广该鱼种的工厂化养殖将具有广阔的前景。目前, 该鱼种的研究资料在国内外均较少, 在日本主要集中于养殖生产及生长方面<sup>[5-10]</sup>; 在中国除零星的分类学报道<sup>[1, 2]</sup>外, 未见详细的形态学测量及内部组织器官观测。本研究采用传统的形态学方法, 对初次性成熟条斑星鲽人工种鱼可量、可数及比例性状进行了详细的测量及描述, 并将部分比例性状及可数性状与已有分类学记

载相比较, 同时, 对内部组织器官进行观测, 旨在进一步丰富该鱼种形态学和基础生物学资料, 初步探讨该群体与已有记载样本的外部形态差异, 为该濒危经济鱼种在中国北方沿海的养殖生产和推广提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

2004 年 11 月由日本引进条斑星鲽鱼苗, 于薛家岛养殖基地进行近 3 年的种鱼培育, 2007 年 3 月达到初次性成熟。2007 年 3~4 月, 从人工种鱼中随机选取 12 尾用于实验。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 形态特征的测定

根据形态特征的性质及测定方法的不同, 分为 11 个可量性状、9 个比例性状及 7 个可数性状。

收稿日期: 2007-11-05; 修回日期: 2008-02-23

基金项目: 青岛市科技计划项目 (06-2-3-18-hy)

作者简介: 王晓伟 (1982-), 女, 山东淄博人, 硕士研究生, 主要从事鲆鲽鱼类遗传育种研究, 电话: 0532-82898716; 李军, 通讯作者, E-mail: junli@ms.qdio.ac.cn

吻长 ( $L_S$ )、眼径 ( $D_E$ )、眼间距 ( $W_1$ )、尾柄长 ( $L_{CP}$ )、尾柄高 ( $D_{CP}$ ) 进行测定, 精确到 1 mm。比例性状为体长/体高 ( $L_B/D_B$ )、体长/头长 ( $L_B/L_H$ )、头长/头高 ( $L_H/D_H$ )、头长/眼间距 ( $L_H/W_1$ )、头长/眼径 ( $L_H/D_E$ )、头长/吻长 ( $L_H/L_S$ )、吻长/眼径 ( $L_S/D_E$ )、眼间距/眼径 ( $W_1/D_E$ )、尾柄长/尾柄高 ( $L_{CP}/D_{CP}$ )。对实验鱼进行体质量测定 ( $W_B$ ), 精确到 1 g。

可数性状的测定: 对实验鱼背鳍、臀鳍、胸鳍、腹鳍、尾鳍鳍条进行计数, 对鳃耙及侧线鳞进行计数。

### 1.2.2 内部组织器官形态特征的观察

对 4 尾新鲜实验鱼进行腹部解剖, 观察肝脏、胆囊、消化管、性腺的形态特征, 并测量消化管各部分的长度。对 1 尾实验鱼进行头部解剖, 取耳石。

表 1 条斑星鲈的可量性状

Tab.1 Morphologic characters of *Verasper moseri*

样品 编号	$L_T$ (mm)	$L_B$ (mm)	$D_B$ (mm)	$W_B$ (g)	$L_S$ (mm)	$L_H$ (mm)	$D_H$ (mm)	$L_{CP}$ (mm)	$D_{CP}$ (mm)	$D_E$ (mm)	$W_1$ (mm)
1	400.0	330.0	180.0	1 058.0	18.0	92.0	72.0	25.0	48.0	20.0	7.0
2	486.0	391.0	195.0	2 005.0	17.0	110.0	88.0	30.0	59.0	21.0	8.0
3	440.0	368.0	211.0	1 341.0	18.0	102.0	75.0	35.0	58.0	20.0	9.0
4	329.0	278.0	154.0	696.0	14.0	80.0	55.0	24.0	38.0	15.0	6.0
5	360.0	295.0	166.0	694.0	14.0	76.0	51.0	24.0	42.0	12.0	5.5
6	373.0	313.0	168.0	935.0	14.0	86.0	61.0	25.0	46.0	14.0	7.0
7	430.0	375.0	208.0	1 423.0	20.0	108.0	81.0	30.0	50.0	19.0	8.0
8	388.0	332.0	176.0	1 056.0	11.0	90.0	78.0	25.0	48.0	15.0	7.0
9	387.0	320.0	178.0	—	—	82.0	76.0	27.0	46.0	14.0	6.0
10	469.0	395.0	220.0	—	—	109.0	94.0	30.0	54.0	20.0	8.0
11	393.0	325.0	180.0	—	—	86.0	80.0	27.0	45.0	18.0	6.0
12	460.0	375.0	225.0	—	—	107.0	82.0	31.0	57.0	20.0	8.0
$\bar{x} \pm SD$	409.6 $\pm$ 47.6	341.4 $\pm$ 38.4	188.4 $\pm$ 22.9	1 151.0 $\pm$ 434.2	15.8 $\pm$ 3.0	94.0 $\pm$ 12.5	74.4 $\pm$ 12.9	27.8 $\pm$ 3.4	49.3 $\pm$ 6.6	17.3 $\pm$ 3.1	7.1 $\pm$ 1.1

### 2.1.2 可数性状及与其相关的形态特征

条斑星鲈的部分可数性状统计见表 3。

上颌具齿 2 行, 外行的前方牙齿比较大; 下颌具齿 1 行, 在下颌左、右颌骨的接合处则呈 2 行。鳃耙短而宽, 呈三角形, 内缘具有小刺, 其中第一鳃弓外侧鳃耙数为 6。

背鳍的起点始于上眼瞳孔的略前方, 背鳍鳍条数 75~80, 背鳍具有与鳍条平行的 6~7 条黑褐色条斑带; 臀鳍鳍条数 53~56, 具 5~6 条条斑带; 胸鳍鳍条数 12; 腹鳍鳍条数 6, 其中后 4 条分枝, 奇鳍鳍条间的鳍膜呈黄色、绿色或橙褐色; 尾鳍后端圆截形, 鳍条 19 枚, 除两侧各 2 根硬鳍条外, 其

## 2 结果

### 2.2 外部形态特征

#### 2.2.1 可量性状及比例性状

条斑星鲈的可量性状及比例性状统计见表 1、表 2。实验鱼全长 329.0~486.0 mm, 体长 278.0~395.0 mm, 体高 154.0~225.0 mm, 体质量 694.0~2 005.0 g。鱼体呈卵圆形且较厚, 体长为体高的 1.67~2.01 倍。头部侧扁, 体长为头长的 3.47~3.90 倍, 头长为头高的 1.07~1.49 倍。吻短而钝, 头长为吻长的 5.11~8.18 倍。两眼位于身体的右侧, 眼径较小, 头长为眼径的 4.60~6.33 倍。眼间隔平窄, 为眼径的 0.33~0.50 倍, 上眼靠近头的颅顶背缘, 眼间隔的前方为两鼻孔, 呈短管状且位置临近。尾柄较短, 尾柄长为高的 0.51~0.63 倍。

余 15 枚鳍条均具分枝, 黑褐色条斑带 (或半条斑带) 4~5 条。

有眼侧披有大型而粗糙的鳞片, 鳞片的后部具数行长栉刺。除吻端和两颌外, 头部也分布有粗糙的栉鳞。无眼侧一端除间鳃盖骨中央以及腹鳍基部附近具有粗栉鳞外, 其它大部分鳞光滑。背、臀鳍基部的中央以及尾鳍基部均分布有栉鳞。鱼体两侧的侧线鳞均为 88 枚, 侧线在胸鳍的上方呈“弧形”, 其弧状部的长为高的 2.3~2.5 倍。

此外, 雌、雄活体无眼侧色调不同, 前者为白色而后者为橙黄色。

表 2 条斑星鲈的比例性状

Tab.2 Proportional characters of *Versaper moseri*

样品编号	$L_B/D_B$	$L_B/L_H$	$L_H/D_H$	$L_H/L_S$	$L_H/W_1$	$L_H/D_E$	$W_1/D_E$	$L_S/D_E$	$L_{CP}/D_{CP}$
1	1.83	3.59	1.28	5.11	13.1	4.60	0.35	0.90	0.52
2	2.01	3.55	1.25	6.47	13.8	5.25	0.38	0.81	0.51
3	1.74	3.61	1.36	5.67	11.3	5.10	0.45	0.90	0.60
4	1.81	3.48	1.46	5.71	13.3	5.33	0.40	0.93	0.63
5	1.78	3.88	1.49	5.43	13.8	6.33	0.46	1.17	0.57
6	1.86	3.64	1.41	6.14	12.3	6.14	0.50	1.00	0.54
7	1.80	3.47	1.33	5.40	13.5	5.68	0.42	1.05	0.60
8	1.87	3.69	1.15	8.18	12.9	6.00	0.47	0.73	0.52
9	1.80	3.90	1.08	—	13.7	6.05	0.43	—	0.59
10	1.80	3.62	1.16	—	13.6	5.45	0.40	—	0.56
11	1.81	3.78	1.07	—	14.3	6.05	0.33	—	0.60
12	1.67	3.51	1.30	—	13.4	5.35	0.40	—	0.54
$\bar{x}\pm SD$	1.82±0.08	3.64±0.14	1.28±0.14	6.01±0.98	13.3±0.80	5.61±0.52	0.42±0.05	0.94±0.14	0.57±0.04

表 3 条斑星鲈的可数性状

Tab.3 Meristic characters of *Versaper moseri*

样品编号	背鳍鳍条数	臀鳍鳍条数	胸鳍鳍条数	腹鳍鳍条数	尾鳍鳍条数	侧线鳞数	第一鳃弓外侧鳃耙数
1	77	55	12	6	19	88	6
2	80	56	12	6	19	88	6
3	75	53	12	6	19	88	6
4	79	53	12	6	19	88	6
5	78	54	12	6	19	88	6
6	77	54	12	6	19	88	6
$\bar{x}\pm SD$	78±1.75	54±1.17	12	6	19	88	6

## 2.2 内部组织器官形态特征

### 2.2.1 消化系统

样本经腹部解剖后,可观察到其内脏团相对较小,各组织器官排列紧密。其中消化管结构见图 1,消化管各部分参数见表 4。消化管具 1 个盘曲;食道短粗,仅为消化管总长的 3.5%~6.4%;食道后方为发达的“U”型胃,是消化管最膨大的部分,长度为消化管总长的 27.4%~32.7%;胃的贲门和幽门与胃连接处均呈现 2 个明显的收缢,在幽门部具有由肠衍生出来的 4 个彼此分离且长短不一的指状盲囊,其中无眼侧一个最短,而有眼侧 3 个较长;幽门后的肠消化道相对较粗较长,占消化管总长的 51.2%~59.9%;直肠粗短,占消化管总长的 7.0%~14.2%。全肠占体长的 55.4%~64.1%,即比肠长(肠长/体长)为 0.55~0.64。消化管总长占体长的 87.1%~97.6%。

肝脏肥厚,为叶状,分左右两叶,左叶肝(无眼侧)略小,右叶肝(有眼侧)较大,覆盖了消化

管的大部分。腹腔的背部为一球形的胆囊,其上的输胆管开口于消化管。

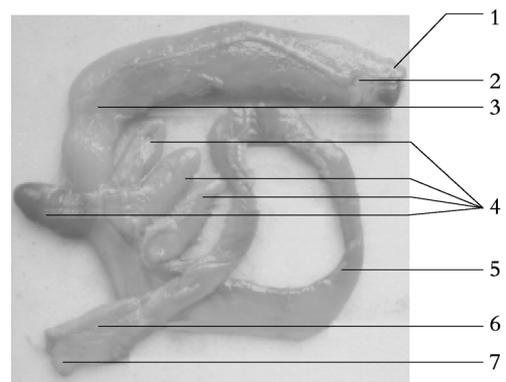


图 1 条斑星鲈的消化管

Fig. 1 Digestive tract of *Versaper moseri*

1.食道; 2.贲门; 3.胃; 4.幽门盲囊; 5.肠; 6.直肠; 7.肛门

1.oesophagus; 2.cardia; 3.stomach; 4.pyloric caecum; 5. intestine; 6.rectum; 7. anus

表 4 条斑星鲈消化管、肠长占体长的百分比及各部分占消化管的百分比

Tab. 4 The ratio of digestive tract length and gut length to body length along with the proportion of each part on digestive tract

样品 编号	长度 (mm)						消化 管/体 长 (%)	肠长/ 体长 (%)	占消化管的百分比 (%)			
	体长	消化管	食道	胃	肠	直肠			食道	胃	肠	直肠
1	320.0	311.0	11.0	95.0	181.0	24.0	97.2	64.1	3.5	30.5	58.2	7.7
2	285.0	252.0	10.0	72.0	151.0	20.0	88.4	60.0	4.0	28.6	59.9	7.9
3	411.0	401.0	22.0	131.0	220.0	28.0	97.6	60.3	5.5	32.7	54.9	7.0
4	325.0	283.0	18.0	85.0	145.0	35.0	87.1	55.4	6.4	30.0	51.2	12.4
5	395.0	351.0	14.0	96.0	191.0	50.0	88.9	61.0	4.0	27.4	54.4	14.2
$\bar{x} \pm SD$	347.0±	320.0±	15.0±5	95.8±	178.0±	31.4±	91.8±	60.2±	4.7±	29.8±	55.7±	9.8±
	53.5	58.3	.0	21.9	30.7	11.8	5.1	3.1	1.2	2.0	3.4	3.2

### 2.2.2 性腺

性成熟雄鱼的精巢呈粉红色或肉白色，为小叶片状。初次性成熟雌鱼（3龄，IV期）的卵巢（图2）发达，颜色为橙色，属于封闭卵巢即“被卵巢”；左（无眼侧）右（有眼侧）卵巢形状不同，但前部均呈“棒骨状”，中部圆润，后端尖细；左右卵巢重量不等，其中前者略重于后者，为后者的1.07~1.11倍；怀卵量为23.67万~26.25万粒/尾；性发育成熟时，成熟卵子突破滤泡膜后进入卵巢腔（排卵），然后通过输卵管和生殖孔排出体外。

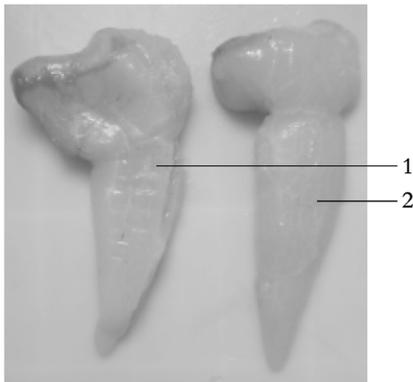


图2 条斑星鲈雌鱼的IV期性腺

Fig. 2 Gonads of female *Versaper moseri* (stage IV)

1. 无眼侧卵巢; 2. 有眼侧卵巢

1. ovary on the non-eyed side; 2. ovary on the eyed side

### 2.2.3 耳石

一对矢耳石(图3)左右对称、对向排列。其形态特征为椭圆形、薄而透明；前部中央为一带有许多细齿的凸突，后部具有一凹刻；外侧（背面）为

弧形，内侧（腹面）则略凹，其中，内侧具有一个上宽下窄的凹槽，中心核清晰可见。

## 3 讨论

### 3.1 条斑星鲈与圆斑星鲈的形态学比较

星鲈属共有2个种，除条斑星鲈外，另一种为圆斑星鲈，后者主要分布在中国黄渤海、日本九州及朝鲜海域。星鲈属外部形态共同特点主要为体卵圆形，侧扁；两眼位于头右侧，眼间隔窄；尾柄短，高大于长；背鳍始于上眼中央，略偏头左侧；左右侧线在胸鳍上方略呈浅弧状，有颞上枝；有眼侧被粗栉鳞，无眼侧大部分被圆鳞<sup>[11]</sup>。2个种的区分点主要在于背鳍、臀鳍上斑点的形状，体左侧的颜色及侧线弧状部长与高的比例<sup>[11]</sup>，即条斑星鲈背、臀鳍有横条状的黑斑，而圆斑星鲈具圆黑斑；前者雄鱼体左侧为橙黄色，而后者雌雄均为白色；前者侧线弧状部长为高的2.3~2.5倍，而后者为3.7~4.0倍，即前者弧状部弧度较陡峭。在部分比例性状及可数性状上两者亦略有差别，如本研究中条斑星鲈与李思忠等<sup>[11]</sup>整理的圆斑星鲈资料相比较，具有较少的背鳍鳍条(75~80 vs 80~89)及臀鳍鳍条(53~56 vs 57~68)；与陈四清<sup>[12]</sup>的测量结果相比，条斑星鲈比圆斑星鲈具有较多的尾鳍鳍条数(19 vs 17)及较少的侧线鳞数(88 vs 94)，同时体长/体高略小(1.67~2.01 vs 2.5~4)。但由于以上性状在同一物种的不同个体之间存在较大变异以及实验样本数的限制，所得出的形态差异不能成为区分两物种的手段。

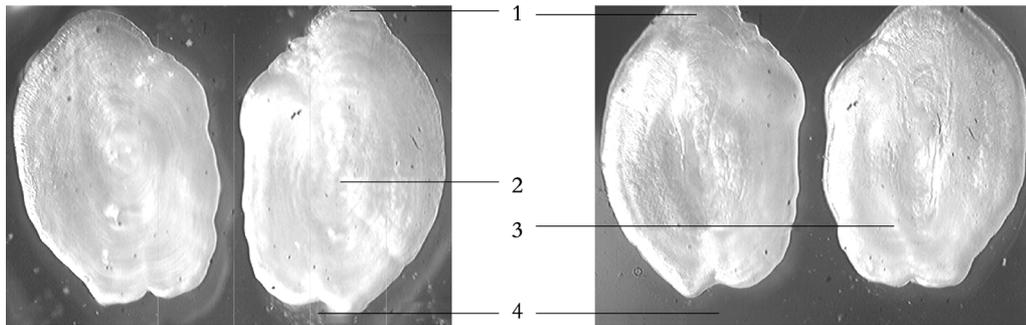


图3 条斑星鲈失耳石外侧观（左）和内侧观（右）（×10）

Fig. 3 The medial view (left) and lateral view (right) of sagittae in *Versaper moseri*(×10)

1. 凸突细齿; 2. 中心核; 3. 主凹槽; 4. 主间沟

1. knob; 2. nucleus; 3. sulcus; 4. excisural notch

### 3.2 来源不同的条斑星鲈在形态上的差异

Fowler<sup>[3]</sup>对取自中国河北省的 1 尾条斑星鲈进行了形态学描述。在比例性状上，体长为体高的 2 倍，为头长的 3.5 倍；在可数性状上，侧线鳞 84，背鳍鳍条 82，臀鳍鳍条 58。这与本研究得出的形态学数据存在差异。本研究中条斑星鲈体长为体高的 1.67~2.01 倍，平均 1.82 倍，与 Fowler 的数据相比鱼体体型更接近圆形；体长为头长的 3.47~3.90 倍，平均 3.64 倍，相比之下鱼体头部略小；侧线鳞 88~89，背鳍鳍条 75~80，臀鳍鳍条 53~56，相比之下本研究中条斑星鲈具有较多的侧线鳞，但具较少的背鳍和臀鳍鳍条。

Jordan 等<sup>[13]</sup>对取自日本北部、青森以南的条斑星鲈进行了详细的形态学描述。在比例性状上，体长为体高的 2 倍，为头长的 3.33 倍，头长为眼径的 6.33 倍，眼间隔为眼径的 0.5 倍；在可数性状上，侧线鳞 84，背鳍鳍条 82，臀鳍鳍条 58。该组数据与本研究所得结果也存在差异。在比例性状上，本研究中条斑星鲈体长与体高的比值略小，头部略小，眼径占头部的比例略大（头长为眼径的 4.60~6.33 倍，平均 5.61 倍），眼间隔相对较小（眼间隔为眼径的 0.33~0.50 倍，平均 0.42 倍）；在可数性状上，Jordan 对侧线鳞、背鳍鳍条、臀鳍鳍条的计数与 Fowler 的纪录相一致，而与本研究结果存在差异。

在鱼类分类学中，形态度量的比例性状是一个很重要的分类指标。形态学特征是受遗传因子和环

境因子共同影响的<sup>[14]</sup>，在物种系统分类研究中，地理隔离一直被认为是种及种下阶元形成的重要因素，同一鱼种因海域的地理位置不同，生长的温度、盐度、栖息底质、饵料等就会存在一定差异，从而在形态、生理甚至遗传上形成一定的差异。本研究中条斑星鲈是由日本引进鱼苗而在本地养成的人工种鱼，其在外形上与 Fowler 以及 Jordan 的纪录存在差异，一方面可能由于本研究中条斑星鲈与以上两个记载中的条斑星鲈来源于不同的海域，另一方面可能是养殖环境造成的，因在养殖条件下不能完全模拟自然海域的环境，尤其是该鱼种属于底栖鱼类，自然海域底质与工厂化养殖的底质是存在一定差异的。对于本研究群体与中国原种或者日本原种是否在形态学上存在明显差异，仅仅进行传统的形态学测定、进行单一的对比是不够的，还要进一步进行框架图分析。

### 3.3 消化管形态特征与食性的关系

由于鱼类的消化管直接参与食物的消化和吸收，因此消化管的形态具有与食性相一致的特征。探明条斑星鲈消化管的形态特征与食性的相互关系，不仅为该鱼种形态学的研究积累资料，还为其养殖提供理论依据。比肠长（肠长/体长）为鱼类消化管的指数之一，该值的大小在一定程度上反映了鱼类的食性。肉食性鱼类所摄取的食物易于消化，因此其肠道相对粗短，比肠长一般小于 1，如真鲷为 0.6<sup>[15]</sup>，鳊鱼为 0.4~0.5<sup>[16]</sup>，黄颡鱼为 0.29~0.47<sup>[17]</sup>；草食性或杂食性鱼类的食物中纤维含量高，

难以消化,需要在肠道内停留尽量长的时间,故其肠道相对细长,如草鱼、白鲢的比肠长在2~8之间<sup>[18]</sup>。同时,肠的形状也在一定程度上反映了鱼类的食性,肉食性鱼类肠道多为直管或有的弯曲,草食性鱼类肠道则盘曲复杂。颜开强等<sup>[19]</sup>研究了大弹涂鱼仔、稚、幼鱼消化系统的发育及其食性的关系,指出随着该鱼种从仔、稚鱼的肉食性转变为幼鱼的植食性,其消化管的肠曲也逐渐增多。林浩然<sup>[20]</sup>对5种不同食性鲤科鱼类的消化道进行了研究,同样证明了鱼类肠道形态特征与食性相一致的关系。本研究中条斑星鲽的肠道较粗,在腹腔内呈一个盘曲,比肠长为0.55~0.64,肠道的形态特征表明该鱼种为典型的肉食性鱼类。另外,食道粗而短,胃发达且分化为明显的贲门部、盲囊部和幽门部,这些也是典型的肉食性鱼类消化道所具有的特征<sup>[15]</sup>。

**致谢:** 感谢吴光宗研究员对本实验的指导及文章撰写上的帮助。

#### 参考文献:

- [1] 王以康. 鱼类分类学[M]. 上海: 科技卫生出版社, 1958. 534-535.
- [2] 成庆泰, 郑葆珊. 中国鱼类系统检索(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 502-502.
- [3] Fowler H W. A synopsis of the fishes of China[J]. *Hong Kong Nat*, 1933, 4(2): 156-175.
- [4] 李文姬, 李华琳. 日本条斑星鲽的生物学及增养殖概况[J]. *水产科学*, 2006, 25(10): 533-536.
- [5] 渡边研一, 南卓志. 人工生产したマジカワの孕卵数[J]. *日本水产学会志*, 2000, 66(6): 1 068-1 069.
- [6] 渡边研一. 水槽内におぼるマジカワの自然产卵と卵の发生状况から推定した产卵时刻[J]. *日本水产学会志*, 1999, 65(3): 408-413.
- [7] 渡边研一, 南卓志. 北海道厚岸湾に放流されたマジカワ人工产鱼の食性[J]. *日本水产学会志*, 2003, 69(1): 3-9.
- [8] Takaaki K, Takashi S, Tatsunari M, et al. Induced spontaneous spawning using an increased temperature stimulus in the cultured barfin flounder *Verasper moseri*[J]. *Fish Sci*, 2003, 69: 663-669.
- [9] Masafumi A, Yoshitaka O, Takeshi Y, et al. Three GnRH systems in the brain and pituitary of a pleuronctiform fish, the barfin flounder *Verasper moseri*[J]. *Cell Tissue Res*, 2002, 309: 323-329.
- [10] Takeshi Y, Masafumi A, Akiyoshi T, et al. White background reduces the occurrence of staining, activates melanin-concentrating hormone and promotes somatic growth in barfin flounder[J]. *Aquaculture*, 2005, 244: 323-329.
- [11] 李思忠, 王惠民. 中国动物志——硬骨鱼纲 鲽形目[M]. 北京: 科学出版社, 1995. 6-237.
- [12] 陈四清. 圆斑星鲽 (*Verasper variegatus*) 人工繁育技术及遗传特性的研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2005.
- [13] Jordan D S, Starks E C. A review of the flounders and soles of Japan[J]. *Proc U S Natn Mus*, 1907, 31: 161-246.
- [14] Ihssen P E, Booke H E, Casselman J M, et al. Stock identification: materials and methods[J]. *Can J Fish Aquat Sci*, 1981, 38: 1 838-1 855.
- [15] 喻子牛, 孔晓瑜, 孙世春. 真鲷消化道的组织学和形态学研究[J]. *水产学报*, 1997, 21(2): 113-119.
- [16] 唐宇平, 樊恩源. 鳊鱼消化器官的发育和食性的研究[J]. *水生生物学报*, 1993, 17(4): 329-336.
- [17] 王春芳. 黄颡鱼消化道的发育及其选食性研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2001.
- [18] 曾端, 叶元土. 鱼类食性与消化系统结构的研究[J]. *西南农业大学学报*, 1998, 20(4): 361-364.
- [19] 颜开强, 张其永. 大弹涂鱼仔、稚、幼鱼消化系统的发育及其食性的研究[J]. *海洋学报*, 1991, 13(2): 240-246.
- [20] 林浩然. 五种不同食性鲤科鱼的消化道[J]. *中山大学学报(自然科学版)*, 1962, 3: 65-78.

# Primary research on morphologic characteristics and inner structure of barfin flounder *Verasper moseri*

WANG Xiao-wei<sup>1,2</sup>, LI Jun<sup>1</sup>, XIAO Zhi-zhong<sup>1</sup>, YU Dao-de<sup>1,2</sup>

(1. Center of Marine Biotechnology Research & Development, Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China; 2. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

**Received:** Nov., 5, 2007

**Key words:** *Verasper moseri*; morphologic characteristics; inner structure; feeding habits

**Abstract:** The result shows the following data: depth, 1.67~2.01; head, 3.47~3.90 in length to base of caudal; depth of head, 1.07~1.49 in its length; the ratios of head length to snout length, eye diameter and interorbital width were 5.11~8.18, 4.60~6.33 and 11.3~14.3, respectively; and other parameters are as follows: depth of caudal peduncle, 0.51~0.63 in its length; dorsal 75~80; anal 53~56; ventral 6; pectoral 12; caudal 19; lateral line scales 88. The digestive tract consisted of clearly distinguishable oesophagus, stomach, intestine and rectum; the intestine twisted one time and the relative length was 0.55~0.64. The morphology of the digestive tract was consistent with the specie's flesh-food habits.

( 本文编辑: 刘珊珊 )