

文章编号: 1674 - 5566(2014)02 - 0245 - 06

## 长江口刀鲚汛期特征及其资源状况的年际变化分析

田思泉<sup>1</sup>, 田芝清<sup>1,2</sup>, 高春霞<sup>1</sup>, 戴小杰<sup>1</sup>

(1. 上海海洋大学 海洋科学学院, 上海 201306; 2. 上海市渔政监督管理处, 上海 200002)

**摘要:** 刀鲚是长江水域重要的洄游性经济鱼类。根据 2008 - 2011 年捕捞汛期长江口刀鲚的观测数据, 对刀鲚汛期特征及汛期体长、体重以及渔获量的年变化进行研究。研究表明: 2008 - 2011 年各年调查汛期内长江口刀鲚的体长分布均呈显著差异, 2008 年的优势体长组为 26 ~ 38 cm, 2009 年的优势体长组为 22 ~ 32 cm, 2010、2011 年的优势体长组为 24 ~ 34 cm, 2008 年优势叉长组较其他年份大, 2011 年的体长均值小于其他年份; 调查的汛期样本中, 150 g 以上的大规格刀鲚在群体中所占比例逐年下降, 而 50 g 以下的小规格刀鲚比例逐年增加, 刀鲚个体小型化趋势明显; 汛期内长江口刀鲚单船每网的渔获量 (CPUE) 不断减少, 2011 年最低, 相较 2010 年, 其单船每网渔获量下降了 95.5%; 2008 - 2011 年各年刀鲚的汛期特征基本表现一致, 3 月下旬至 4 月中旬进入刀鲚的旺汛期, 捕捞产量较大。

**研究亮点:** 作为溯河性且具有高经济价值的种类, 长江刀鲚的资源一直备受关注, 本文利用长江口刀鲚的监测数据, 对其体长的时间变化趋势进行了比较, 并对各年间 CPUE 的变化进行了分析, 研究结果有助于更好地掌握长江口刀鲚的资源状况。

**关键词:** 长江口; 刀鲚; 资源状况; CPUE; 年际变化

**中图分类号:** S 932.4

**文献标志码:** A

刀鲚 (*Coilia nasus* Temminc), 俗称刀鱼, 学名长颌鲚, 隶属于鲱形目 (Clupeiformes)、鲹科 (Engraulidae)、鲚属 (*Coilia*)。长江刀鲚是长江中下游地区重要的洄游性鱼类, 因其味汁鲜美、肉质细嫩丰腴而成为名贵的食用鱼类之一, 具有较高的经济价值<sup>[1-2]</sup>。刀鲚在海洋中多分散栖息于沿海及邻近海域底层, 而在长江口附近多集群栖息于中上层水域; 至繁殖季节, 成熟个体会集群溯河至长江口及长江中下游水域产卵<sup>[3-4]</sup>。近年来, 长江口水文条件的变化使刀鲚产卵场遭到破坏, 鳗苗网和深水定置张网等有害渔具的使用令刀鲚幼体遭到大量捕杀, 不断升高的市场价格又引起渔民的过度捕捞, 这些都导致刀鲚资源出现衰退, 而水质污染和栖息地破坏, 更加剧了产量的锐减<sup>[5-6]</sup>。

目前有关长江口刀鲚年龄和生长、胚胎发育及种群遗传学方面的研究较多<sup>[7-9]</sup>, 而在分析其

资源动态变化方面的研究仍十分缺乏。本研究根据 2008 - 2011 年每年的 2 ~ 4 月刀鲚汛期期间, 在长江口区南支水域的渔业监测船上获得的数据, 比较分析刀鲚汛期特征的年际变化以及汛期资源的变动状况, 为长江刀鲚的生物学研究和刀鲚汛期资源的管理和保护提供参考。

### 1 材料与方法

#### 1.1 数据来源

2008 - 2011 年每年的 2 月 13 日至 4 月 30 日长江捕捞汛期, 上海市渔政监督管理处设置四艘渔船作为信息船在长江口南支传统捕捞水域 (图 1) 对刀鲚进行监测, 信息船的作业方式为流刺网抛定作业, 每条流刺网长 20 ~ 24 m, 网高 4.0 ~ 10.5 m, 网目 4.8 cm; 一档网由 7 ~ 10 条网组成, 作业时放网 3 ~ 7 档。记录每站投放网次和渔获刀鲚的产量和数量; 每艘信息船进行随机采

收稿日期: 2013-07-30 修回日期: 2013-09-30

基金项目: 上海市教育委员会科研创新项目 (10YZ124)

作者简介: 田思泉 (1978—), 男, 副教授, 研究方向为渔业资源评估和管理、渔业海洋学。E-mail: sqtian@shou.edu.cn

通信作者: 戴小杰, E-mail: xjdai@shou.edu.cn

样,研究人员测定刀鲚样本的体长和体重等数据,采用卷尺测量体长,精确度为 0.1 cm,采用电子天平测量体重,精确到 0.1 g;刀鲚捕捞汛期时间界定为每年 2 月下旬起,及时在调查水域内进行试捕,若连续 3 日未出现空网则为汛期的开始,以其中的第 1 天为最初的发汛时间<sup>[7,10]</sup>。

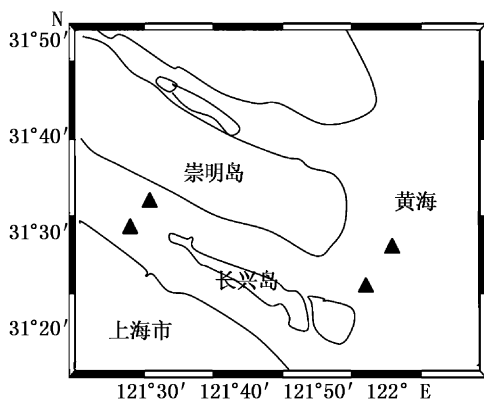


图 1 调查站点示意图

Fig. 1 Sketch map for monitoring stations

## 1.2 数据处理和分析

对所测定的刀鲚体长按 2 cm 组距进行划分,分析其长度组成频率;刀鲚按照重量定义体型规格<sup>[6,10]</sup>,以 100 g 以上为大规格刀鲚,75 ~ 100 g 刀鲚为中等规格刀鲚,而 75 g 以下的为小规格刀鲚;采用幂函数关系拟合体长与体重关系:  $W = aL^b$ ,  $W$  为重量(g),  $L$  为体长(cm),  $a$ 、 $b$  为参数;CPUE 的标准化为单船每网的渔获量。

采用单因素方差分析检验刀鲚的生长为等速生长或异速生长,当回归参数  $b$  与 3 无显著性差异时,刀鲚的生长呈等速;当回归参数  $b$  与 3 具显著性差异时,  $b < 3$  为负异速,  $b > 3$  为正异速。

采用 Excel 和 SPSS 17.0 软件进行统计分析体长、体重数据,用  $t$  检验和单因素方差分析进行差异显著性分析。

## 2 结果

### 2.1 体长分布的年变化

2008 年采集刀鲚 221 尾,体长范围为 22.8 ~ 39.0 cm (SD = 3.51),平均体长为 30.6 cm,优势体长组为 26 ~ 38 cm,约占群体总数的 84.2%;2009 年采样刀鲚 180 尾,体长范围为 22.0 ~ 35.0 cm (SD = 2.87),平均体长为 28.9 cm,优势体长组

为 22 ~ 32 cm,约占 92%;2010 年采样刀鲚 239 尾,体长范围为 23.0 ~ 36.5 cm (SD = 2.96),平均体长为 29.3 cm,优势体长组为 24 ~ 34 cm,占总数的 90%;2011 年采样刀鲚 180 尾,体长范围为 22.8 ~ 36.5 cm (SD = 3.00),平均体长为 28.6 cm,优势体长组为 24 ~ 34 cm,约占群体的 81.1% (图 2)。

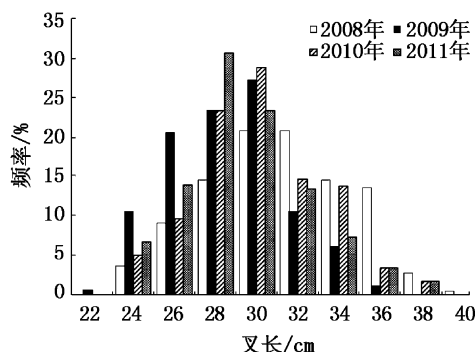


图 2 长江口刀鲚的体长组成

Fig. 2 Size distribution of *C. nasus* samples in Yangtze River estuary

经单因素方差分析,各不同年份间的体长分布均呈显著差异 ( $P < 0.05$ , 表 1);2009、2010 和 2011 年的长江口刀鲚体长均值均显著小于 2008 年的体长均值 ( $P < 0.05$ ),其中以 2009 年的体长均值和优势体长为最小,其次为 2011 年。

### 2.2 体重的年变化

2008 年采样的刀鲚体重范围为 45.0 ~ 235.0 g ( $122.8 \text{ g} \pm 43.1 \text{ g}$ );2009 年采样的刀鲚体重范围为 40.0 ~ 216.0 g ( $91.8 \text{ g} \pm 31.8 \text{ g}$ );2010 年采样的刀鲚体重范围为 46.0 ~ 218.0 g ( $106.6 \text{ g} \pm 36.2 \text{ g}$ );2011 年采样的刀鲚体重范围为 45.0 ~ 218.0 g ( $99.6 \text{ g} \pm 37.4 \text{ g}$ )。

对随机抽样的样本规格类型进行划分(表 2),发现 75 g 以下的小规格刀鲚在近几年中有增长的趋势,其在 2008 年占 12.2%,而 2011 年增至 28.89%,呈翻倍增长;75 ~ 150 g 中等规格刀鲚所占比例为最大,2008 年占 71%,而自 2009 年开始出现下降,约下降 10% 左右;150 g 以上为大规格刀鲚,经济价值最高,在 2008 年占当年总数的 27.6%,而在 2009 年下降至 8.48%,后虽有所回升,但较 2008 年仍呈明显下降的趋势。

表 1 长江口刀鲚体长分布的单因素方差分析  
Tab.1 ANOVA for size distribution of *C. nasus* samples in Yangtze River estuary

年份	年份	均值差	标准误	显著性 <i>P</i>	95% 置信区间	
					下限	上限
2008	2009	2.707 30 *	0.311 66	0	2.095 5	3.319 1
	2010	1.241 34 *	0.289 69	0	0.672 7	1.81
	2011	1.978 41 *	0.311 66	0	1.366 7	2.590 2
2009	2008	-2.707 30 *	0.311 66	0	-3.319 1	-2.095 5
	2010	-1.465 96 *	0.306 35	0	-2.067 3	-0.864 6
	2011	-0.728 89 *	0.327 21	0.026	-1.371 2	-0.086 6
2010	2008	-1.241 34 *	0.289 69	0	-1.81	-0.672 7
	2009	1.465 96 *	0.306 35	0	0.864 6	2.067 3
	2011	0.737 07 *	0.306 35	0.016	0.135 7	1.338 4
2011	2008	-1.978 41 *	0.311 66	0	-2.590 2	-1.366 7
	2009	0.728 89 *	0.327 21	0.026	0.086 6	1.371 2
	2010	-0.737 07 *	0.306 35	0.016	-1.338 4	-0.135 7

注: \* 表示均值差的显著性水平为 0.05。

表 2 长江口刀鲚体重分布比例  
Tab.2 Percentages of weight distribution for *C. nasus* samples in Yangtze River estuary

规格	2008 年		2009 年		2010 年		2011 年		
	尾数	比例	尾数	比例	尾数	比例	尾数	比例	
小型	50 g 以下	3	1.4%	16	8.93%	4	1.8%	4	2.22%
	51 ~ 74 g	24	10.8%	45	25.0%	38	17.9%	48	26.67%
中型	75 ~ 99 g	43	19.5%	56	30.8%	76	32.1%	53	29.44%
	100 ~ 149 g	90	40.7%	48	26.79%	80	31.1%	54	30.00%
大型	150 g 以上	61	27.6%	15	8.48%	41	17.1%	21	11.67%
总和		221		180		239		180	

### 2.3 体长-体重关系的年变化

根据 2008 - 2011 年监测的长江口汛期刀鲚体长与体重的数据,不考虑性别的情况下分别拟合出不同年份体长-体重的幂函数关系式(图 3),公式如下:

2008 年:  $W = 0.0075 \times L^{2.8221}$  ( $R^2 = 0.8386$ ,  $n = 221$ )

2009 年:  $W = 0.0042 \times L^{2.9875}$  ( $R^2 = 0.8525$ ,  $n = 180$ )

2010 年:  $W = 0.0025 \times L^{3.1382}$  ( $R^2 = 0.904$ ,  $n = 240$ )

2011 年:  $W = 0.0038 \times L^{3.0183}$  ( $R^2 = 0.8403$ ,  $n = 180$ )

经单因素方差分析检验,2008 年长江口刀鲚的体长-体重关系回归参数  $b$  与 3 呈显著性差异,刀鲚的生长呈负异速生长 (ANOVA,  $P < 0.05$ ),而 2009 年、2010 年和 2011 年的回归参数  $b$  与 3 无显著性差异,  $b \approx 3$ ,刀鲚的生长呈匀速生长 (ANOVA,  $P > 0.05$ )。2008 年体长-体重关系方程与其它 3 年的体长-体重关系方程均具极显著差异 (ANOVA,  $P < 0.01$ )。

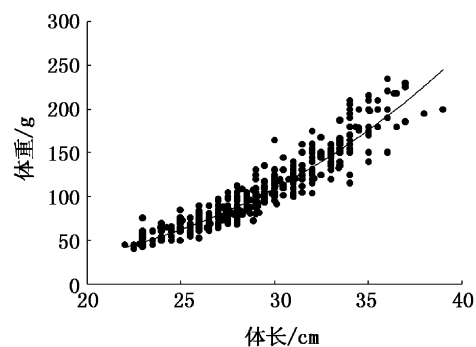


图 3 长江口刀鲚体长-体重关系

Fig. 3 Relationship between length and weight of *C. nasus* samples in Yangtze River estuary

将各年汛期刀鲚的数据整合,拟合出长江口汛期刀鲚的体长-体重关系(图),参数  $b \approx 3$ ,刀鲚生长呈匀速:

$W = 0.003 \times L^{3.066}$  ( $R^2 = 0.897$ ,  $n = 815$ )

### 2.4 汛期渔获量的年度变化

2008 - 2011 年 4 艘信息船的主要监测时间为 2 月中旬 5 月初,此段时间为长江口刀鲚的捕捞汛期。2008 年作业时间范围为 2 月 16 日 - 4

月 30 日,共作业 236 次,渔获总产量为 1 513.54 kg,平均日产量为 10.2 kg;2009 年作业时间范围为 2 月 18 日-5 月 4 日,4 艘船共作业 221 次,渔获总产量为 1 025.12 kg,平均日产量为 7.9 kg;2010 年监测船作业时间范围为 3 月 5 日-4 月 25 日,共下网作业 233 次,渔获总产量为 3 782.3 kg,平均日产量为 27.83 kg;2011 年监测船的作业时间范围为 2 月 23 日-4 月 27 日,作业次数

达 240 次,渔获总重量为 199.1 kg,平均日产量为 1.69 kg(表 3)。

2008-2011 年长江口捕捞汛期刀鲚的 CPUE 变化显示,2008 年和 2009 年单船每网渔获量分别为 7.27 kg 和 5.73 kg;2010 年 CPUE 值达最大,单船每网渔获 18.48 kg 的刀鲚,而 2011 年渔获 CPUE 为最小,单船每网仅渔获 0.835 kg 的长江刀鲚,较 2010 年,单船每网产量下降 95.5%。

表 3 长江口刀鲚全汛期期间渔获量及 CPUE  
Tab. 3 Catch and CPUE of *C. nasus* in fishing season in Yangtze River estuary

年份	监测时间	天数	网次	总产量/kg	日均产量/(kg/d)	CPUE/kg
2008	2.27-4.30	31	32	337.4	10.88	10.54
	2.16-4.30	40	74	502.5	12.56	6.79
	2.27-4.30	36	52	482.3	13.4	9.28
	2.25-4.30	48	78	191.3	3.99	2.45
2009	3.3-5.4	30	37	301.6	10.05	8.15
	2.18-4.20	27	47	304	11.26	6.47
	3.2-4.21	33	33	206.85	6.27	6.27
	3.5-4.30	53	104	212.67	4.01	2.04
2010	3.6-4.24	33	65	867	26.27	13.34
	3.6-4.24	33	66	436.5	13.23	6.61
	3.5-4.25	36	36	1300.8	36.13	36.13
	3.6-4.25	33	66	1178	35.7	17.85
2011	2.24-4.14	28	61	61	2.18	1
	2.23-4.14	34	68	50.4	1.48	0.74
	2.24-4.14	27	54	57	2.11	1.06
	3.1-4.27	31	57	30.7	0.99	0.54

## 2.5 捕捞汛期的渔获变化

2008 年长江口刀鲚汛期最高的汛期时间为 2 月 16 日,捕捞高峰期主要出现在 3 月中旬;2009 年刀鲚发汛最早时间为 2 月 18 日,渔汛高峰期集中在 3 月上旬至 4 月下旬;2010 年最早发汛期时

间为 3 月 5 日~4 月 24 日,较往年延后开捕并提早结束;2011 年汛期捕捞时间最早为 2 月 23 日,渔汛高峰期出现在 3 月下旬至 4 月上旬;2008-2011 年最早的发汛时间是 2008 年的 2 月 16 日,最晚为 2010 年的 3 月 5 日。

表 4 长江口刀鲚捕捞汛期的产量  
Tab. 4 Catch of *C. nasus* in different fishing periods of each year in Yangtze River estuary

汛期	2008 年		2009 年			2010 年			2011 年			
	时间	网次	产量/kg	时间	网次	产量/kg	时间	网次	产量/kg	时间	网次	产量/kg
第一汛期	2.16~3.6	41	44.82	2.18~3.10	36	53.2	3.5~3.13	57	148.8	2.23~3.3	40	7.65
第二汛期	3.10~3.21	56	258.4	3.15~3.24	53	248.2	3.20~3.27	56	572.0	3.8~3.18	61	26.8
第三汛期	3.25~4.6	58	393.5	3.30~4.8	62	360.6	4.3~4.11	64	1 739.5	3.23~3.31	57	79.78
第四汛期	4.10~4.19	51	591.6	4.14~4.20	54	275.8	4.17~4.25	56	1 322	4.7~4.15	63	79.45
第五汛期	4.24~4.30	30	225.2	5.1~5.4	16	87.3	-	-	-	4.23~4.27	19	5.42

长江口刀鲚捕捞汛期基本分为 5 个小汛期阶段,分析 2008-2011 年长江口刀鲚各汛期渔获变化发现(表 4),各年的汛期中第一、二汛均为初汛阶段,第一汛集中在 2 月下旬至 3 月上旬,产量相对较少,第二汛捕捞量出现缓慢上升;第三、四汛为

刀鲚捕捞的旺汛期,捕捞产量出现大幅提高,旺汛期的捕捞量和日均捕捞量均显著高于其余各汛期,集中时间为 3 月下旬至 4 月中旬;第五汛为捕捞后期,虽仍有一定的产量,但产量比旺汛阶段少。

### 3 讨论

刀鲚是长江水域重要的传统经济鱼类,该鱼种在 20 世纪 60 年代资源开发尚处于原始状态,最高产量达 390 t,而进入到 90 年代,资源开始出现衰退,根据资料<sup>[5,11-12]</sup>显示,长江口刀鲚渔获量自 2001 年起出现急剧下降,由 300 t 下降至 2002 年的不足 100 t 以及 2003 年的 30 t,此后的多数年份渔获量在 50 t 左右,资源量维持在极低的水平;刘凯等<sup>[10]</sup>比较 2001-2012 年长江口汛期刀鲚捕捞量时发现,2001-2009 年刀鲚的汛期捕捞产量均值为 86.2 t,至 2010 年,刀鲚无论是在日均捕捞量、单船全汛捕捞量还是在汛期总捕捞量上都大幅回升,是继 2001 年以来的最高记录,而随后的 2011 年和 2012 年的产量却又出现持续的下滑;这与本研究的结论一致,2008-2011 年长江汛期刀鲚产量中以 2010 年的捕捞量为最高,2011 年的捕捞量出现明显的下降;DUAN 等<sup>[13]</sup>调查长江江苏段的刀鲚渔获量时也得出 2010 年刀鲚的产量较其他年有明显回升的趋势,究其原因,该学者认为是春季禁渔及选择合理禁渔区的效果。2010 年长江口汛期刀鲚产量的大幅回升可能是渔业管理取得的成效,目前具体原因仍不清楚,但这并不能说明刀鲚资源得到了恢复,事实证明,2011 年和 2012 年刀鲚的产量出现持续下滑的趋势且下降剧烈。这种产量回升现象是一种偶然的现象,是资源波动性的表征,早在 2001 年也曾发生过<sup>[6]</sup>,因此现今长江口的刀鲚资源仍处在较低水平,亟需采取必要的措施进行养护。

刀鲚产量与价格呈一定的反比例关系,价格的上涨某种程度上意味着产量的下降<sup>[6]</sup>。据长江日报报道,2011 年刀鲚产量的锐减导致该年刀鲚收购单价大幅上升了近 1 352.6%,清明节前后刀鲚价格最高竟达到每斤 6 800 元,为历年之最。中国科学院水生生物研究所谢松光研究员在接受长江日报关于 2011 年刀鲚渔获量下降的采访中,提出刀鲚渔获量降低的主要原因是捕捞强度过大而造成的资源量锐减;合肥晚报对长江部分渔民进行采访,渔民的观点则认为 2011 年捕捞期长江水位偏低导致捕捞范围缩小,从而增加了捕捞难度,这样捕捞的刀鲚数量出现下降,而根据之前的监测资料显示,刀鲚资源自 20 世纪

90 年代起就已出现衰退,同时资源的衰退还伴随了洄游区间的缩短和分布区域的缩小,主要原因是高强度的捕捞力度、有害的渔具渔法、严重的水质污染及水利工程的修建等<sup>[14-15]</sup>。

长江刀鲚不仅资源量减少,个体大小也趋向小型化,2008 年调查的刀鲚平均体长为 30.6 cm,优势体长组为 26~38 cm,而 2011 年刀鲚的平均体长为 28.6 cm,优势体长组为 24~34 cm,且从体重角度来看,2011 年的大个体刀鲚所占比例出现明显的下降,相反 75 g 以下的小个体刀鲚所占比例出现翻倍增长的情况。郑颖<sup>[16]</sup>调查长江口刀鲚发现,自 2000 年至 2008 年长江刀鲚的体长、体重均有下降的趋势,个体出现小型化趋势;张敏莹等<sup>[17]</sup>的研究与 20 世纪 70 年代相比,也发现汛期刀鲚个体趋于小型化,且生殖群体也出现明显低龄化,两者的研究与本研究的结果一致。鱼体出现小型化主要与长江口鱼类的高强度捕捞及严重的水质污染有关<sup>[15]</sup>,高强度的捕捞造成刀鲚产卵场被破坏,大量未繁殖的亲体和幼鱼被捕杀,造成小型化和低龄化现象明显;严重的水质污染造成鱼类的索饵资源遭破坏,产卵亲体及仔稚鱼的生存受到影响,存活率下降。因此,为了保护 and 恢复刀鲚资源量、减缓刀鲚的小型化趋势,建议管理部门应加强保护措施,降低该水域的捕捞强度同时减少水环境污染。

本研究的采样区域主要为长江南支水域,包括南支北港水域及南支南港宝山沿岸水域,这是因为长江捕捞汛期的刀鲚洄游群体主要分布于长江南支,经北支洄游的刀鲚数量很少,因此南支水域的刀鲚捕捞量能最大限度地表征捕捞汛期的产量。通过观察发现长江口刀鲚在捕捞汛期的渔获产量随着时间的推移出现逐渐增大的趋势,因此认为水温变化是引起捕捞量变化的一个重要因素。刀鲚在每年的 2 月中下旬洄游至长江口水域聚集,此时的初汛阶段水温较低,刀鲚的活动性较低,因此捕捞量很低,进入 3 月上中旬,伴随着水温缓慢回升,捕捞量开始上升,到 3 月下旬进入刀鲚捕捞的旺汛阶段,此阶段随着水温的快速上升,监测船捕捞量也显著上升;而刘凯等<sup>[10]</sup>认为刀鲚初汛期水温与捕捞量无密切关系,但随着水温回升至 12℃ 以上后,刀鲚的产量表现出与水温成正相关性。长江口刀鲚汛期特征受多种因素的影响,如水文、水质和气相条

件等,温度的影响具有局限性,因此汛期特征的影响因子尚需进一步的深入研究。

#### 参考文献:

- [1] 庄平,王幼槐,李圣法,等.长江口鱼类[M].上海:上海科学技术出版社,2006:153-157.
- [2] 万全,赖年悦,李飞,等.安徽无为长江段刀鲚生殖洄游群体年龄结构的变化分析[J].水生生态学杂志,2009,2(4):60-65.
- [3] 刘引兰,吴志强,胡茂林.我国刀鲚研究进展[J].水产科学,2008,27(4):205-209.
- [4] 张呈祥,徐钢春,顾若波,等.2种生态类群刀鲚(江刀和海刀)肌肉游离氨基酸的差异[J].长江大学学报:自然科学版,2010,7(2):32-35.
- [5] 赵春来,陈文静,张燕萍,等.刀鲚的生物学特性及资源现状分析[J].江西水产科技,2007,2(110):21-23.
- [6] 施德龙,龚洪新.关于保护长江口刀鲚资源的建议[J].海洋渔业,2003,25(2):96-97.
- [7] 黎雨轩,何文平,刘家寿,等.长江口刀鲚耳石年轮确证和年龄与生长研究[J].水生生物学报,2010,34(4):787-793.
- [8] 陈文银,李家乐,练青平.长江刀鲚性腺发育的组织学研究[J].水产学报,2006,30(6):773-777.
- [9] 杨金权,胡雪莲,唐文乔.长江及其南部邻近水域刀鲚的种群遗传结构及种群历史[J].上海水产大学学报,2008,17(5):513-519.
- [10] 刘凯,段金荣,徐东坡.长江口刀鲚渔汛特征及捕捞量现状[J].生态学杂志,2012,31(12):3138-3143.
- [11] 倪勇,陈亚瞿.长江口区渔业资源、生态环境和生产现状及渔业的定位和调整[J].水产科技情报,2006,33(3):121-123,127.
- [12] 刘引兰,吴志强,胡茂林.我国刀鲚研究进展[J].水产科学,2008,27(4):205-209.
- [13] DUAN J R, ZHANG H Y, LIU K, et al. An Overview of *Coilia ectenes* in Jiangsu Section of the Yangtze River [J]. Agricultural Science & Technology, 2012, 13(9): 1950-1954.
- [14] 李建生,李圣法,丁峰元,等.长江口近海鱼类多样性的年际变化[J].中国水产科学,2007,14(4):637-643.
- [15] 郑颖,戴小杰,朱江峰.长江河口定置张网渔获物组成及其多样性分析[J].安徽农业科学,2009,37(20):9510-9513.
- [16] 郑颖.长江口主要经济鱼类生物学与资源评价[D].上海:上海海洋大学,2009.
- [17] 张敏莹,徐东坡,刘凯,等.长江下游刀鲚生物学及最大持续产量研究[J].长江流域资源与环境,2005,14(6):694-698.

## Analyzing of annual changes for the stock status of *Coilia nasus* in fishing season in Yangtze River estuary

TIAN Si-quan<sup>1</sup>, TIAN Zhi-qing<sup>1,2</sup>, GAO Chun-xia<sup>1</sup>, DAI Xiao-jie<sup>1</sup>

(1. College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China; 2. Division of Shanghai Municipal Fishery Supervision and Management, Shanghai 200002, China)

**Abstract:** As an economically important target species, anadromous *Coilia nasus* plays a role in both ecology and fishery in Yangtze River. According to the monitoring data collected by four study fleets in Yangtze River estuary, we analyzed the annual changes of the features and the stock status of *C. nasus* in the fishing season. The results indicated that there were significant differences in size distribution of *C. nasus* in Yangtze River estuary among the four years from 2008 to 2011. Furthermore, the mean fork length in 2011 was the smallest among these four years, and on the contrary, the dominant length in 2008 was 26-38 cm that was the greatest from 2008-2011. Moreover, the percentage of the larger *C. nasus* ( $W \geq 150$  g) catch was dropping from 2008 to 2011 and that of the smaller *C. nasus* ( $W \leq 50$  g) was increasing, which reflected that the miniaturization of *C. nasus* was evident. CPUE of *C. nasus* was decreasing by year in 2008-2011 and the lowest CPUE occurred in 2011 which decreased by 95.5% compared to the CPUE in 2010. The peak fishing period usually started from late March to middle April with the high yield in each year based on the catch analysis.

**Key words:** Yangtze River estuary; *Coilia nasus*; stock status; CPUE; annual change