

# 夏季黄海南部沿海表层流刺网渔获物组成分析

李灵智<sup>1,2</sup>, 王 磊<sup>1</sup>, 黄洪亮<sup>1</sup>, 张 勋<sup>1</sup>, 冯春雷<sup>1</sup>, 许永久<sup>1</sup>, 张 禹<sup>1</sup>

(1. 中国水产科学研究院 东海水产研究所, 农业部海洋与河口重点开放实验室, 上海 200090; 2. 上海海洋大学 海洋科学学院, 上海 200090)

**摘要:**结合银鲳和小黄鱼流刺网网目选择性试验, 对夏季黄海南部沿海三层表层流刺网渔获物组成进行了调查分析。总共鉴定出渔获品种 25 种, 其中优势种为梭子蟹 (*Portunus triuberbuculatus*)、灰鲳 (*Stomateoides nozawae* Ishikawa) 和银鲳 (*Stromateoides argenteus*), 分别占总渔获量的 59.2%, 21.5% 和 11%, 灰鲳体长分布范围为 17~30 cm, 优势体长范围为 21~24 cm, 占 71.6%; 银鲳体长分布范围为 13~23 cm, 优势体长范围为 15~21 cm, 占 95.8%。数据分析表明, 三重流刺网作业网具选择性较差, 渔具兼捕种类多, 捕获量大, 占总渔获量的 66.5%; 渔获的灰鲳和银鲳处于生长型捕捞期, 不利于资源的可持续利用, 建议适当改良渔具, 避免对其资源造成过度破坏。

**关键词:** 三层表层流刺网; 渔获物; 灰鲳 (*Stomateoides nozawae* Ishikawa); 银鲳 (*Stromateoides argenteus*)

**中图分类号:** P714.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-3096(2009)03-0036-05

流刺网是一种被动性渔具<sup>[1]</sup>, 与主动性渔具相比, 具有耗能少、渔获量高、不受复杂海底条件限制等诸多优点, 是我国传统的捕捞方式之一。单层刺网是目前国际上公认的选择性很强的渔具之一<sup>[2]</sup>, 其作业过程对海洋生态环境造成破坏小, 被当作为一种资源保护型渔具加以提倡。但是, 随着主动性渔具的迅速发展, 渔业资源的日益衰退, 广大渔民为片面追求提高捕捞产量, 增加生产效益, 单层刺网逐步被演化成三层甚至多层刺网。三层刺网网衣分内外三层, 内网网目小, 外网网目大, 孙泰昌<sup>[3]</sup>曾对中国、日本等国海洋三层刺网的结构做了分析, 认为与单层刺网相比, 三层刺网除拥有单层刺网的诸多优点外, 还有多层刺网选择性大大降低, 捕捞能力显著加强的特点, 因此被渔民推广应用, 从而对渔业资源造成一定的影响。目前, 关于三层刺网对渔业资源的影响研究较缺乏, 作者通过对黄海南部沿海海域三层刺网渔获物组成进行调查, 分析三层刺网对非目标鱼获的兼捕和影响, 为今后完善流刺网渔具管理和制订相应的标准提供依据。

## 1 材料与方 法

**调查渔船:** 苏启渔 01356, 功率 260 kW, 吨位 116 t, 全长 28.3 m, 型宽 6.2 m, 型深 2.7 m。

**作业渔具:** 3 层表层流刺网, 单片网衣缩结长度 40 m, 缩结高度 11 m, 内网网目内径 10.5 cm, 外网网目内径 43 cm, 作业过程中以 100 片网衣为一列, 共 4 列, 网具总长度 16 000 m, 作业时间约 6 h。

**调查时间:** 2008 年 6 月 18 日至 7 月 30 日。

**调查区域:** 作业海域范围为 120°50'~122°30'E, 32°00'~34°00'N, 平均水深为 20 m (图 1)。

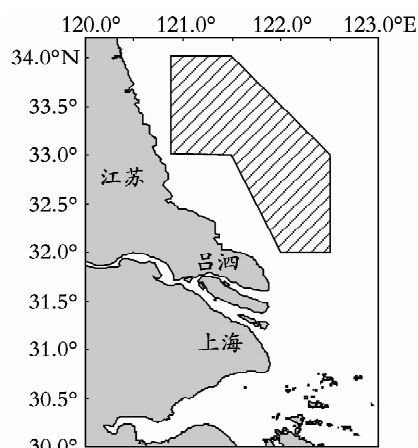


图 1 调查海区示意图

Fig. 1 Sketch map of sample region

**样品采集:** 从作业渔具中随机抽出一列网衣作为调查对象, 并采集所有渔获品种鉴定渔获种类、分别记录每个渔获品种的尾数和质量, 对优势种类灰鲳 (*Stomateoides nozawae* Ishikawa) 和银鲳 (*Stromateoides argenteus*) 的体长进行了重点测量。

收稿日期: 2008-07-28; 修回日期: 2008-12-15

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目 (2006BAD09A05; 2007BAD43B04), 科技部社会公益专项项目 (2005DIB3J029)

作者简介: 李灵智 (1982-), 男, 湖南郴州人, 硕士研究生, 研究方向: 捕捞技术, E-mail: titans82911@yahoo.com.cn; 黄洪亮, 通信作者, 研究员, E-mail: eeshhl@163.com

数据处理:用 Excel 和 surfur8 等软件对数据进行统计和作图,分别计算种类丰度、多样性指数、丰富度指数和优势度。计算公式如下:

$$Y = n_i / N f_i$$

$$H' = - \sum_i^s (n_i / N_i) \text{Log}_2 (n_i / N_i)$$

$$d = (s - 1) / \text{Log}_2 (N)$$

$$J' = H' / \text{Log}_2 (s)$$

式中,  $n_i$  为  $i$  种鱼类丰度,  $N$  为总丰度,  $f_i$  为  $i$  种鱼类网次出现概率,  $s$  为渔获鱼类种类数。

## 2 结果

### 2.1 渔获物种类组成

调查试验期间总共采集样品 3 115 尾,鉴定出渔获种类 25 种,分别隶属于 11 个目 20 个科(表 1),其中以鲈形目的种类最多,出现 11 种,根据不同站位出现得种类数作出种类数分布图(图 2),由图 2 可以看出调查海区内,沿纬度向北种类数呈递减趋势。

表 1 渔获物种类组成

Tab. 1 Species components of catches

目	科	属	种	拉丁名
		黄鱼属	小黄鱼	<i>Pseudosciaena polyactis</i> Bleeker
	石首鱼科	鲉鱼属	鲉鱼	<i>Miichthys miiuy</i>
		黄姑鱼属	黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i>
	鲆鲷科	鲆鲷属	鲆鲷	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus
	带鱼科	带鱼属	带鱼	<i>Trichiurus haumela</i>
鲈形目			灰鲷	<i>Stomateoides nozawae</i> Ishikawa
	鲷科	鲷属	银鲷	<i>Stromateoides argenteus</i>
	鲆科	鲆属	高体若鲆	<i>Caranx equula</i>
	军曹鱼科	军曹鱼属	军曹鱼	<i>Rachycentron canadum</i>
		马鲛属	蓝点马鲛	<i>Scomberomorus ni phonius</i>
	鲭科	鲭属	鲭鱼	<i>Pneumatophorus japonicus</i>
	鲱科	鲱属	鲱鱼	<i>Ilisha elongate</i>
鲱形目	鳀科	黄鲫属	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
	飞鱼科	飞鱼属	燕鳐鱼	<i>Cypselurus agoo</i>
颌针鱼目	颌针鱼科	扁颌针鱼属	扁颌针鱼	<i>Ablennes anastomella</i>
	鲷科	条鲷属	条鲷	<i>Zebrias zebra</i>
鲷形目	舌鲷科	舌鲷属	舌鲷	<i>Cynoglossus melampetalus</i>
鳗鲡目	海鳗科	海鳗属	海鳗	<i>Muraenesox cinereus</i>
鲛鰩目	鲛鰩科	黑鲛鰩属	黑鲛鰩	<i>Lophiomus setigerus</i>
鲉形目	鲉鲋科	红娘鱼属	短鳍红娘鱼	<i>Lepidotrigla micropter</i>
鲻形目	鲻科	鲻鱼属	鲻鱼	<i>Mugil cephalus</i>
双髻鲨目	双髻鲨科	双髻鲨属	路氏双髻鲨	<i>Sphyrna lewini</i>
		梭子蟹属	梭子蟹	<i>Portunus triuberbuculatus</i>
十足目	梭子蟹科	蜆属	日本蜆	<i>Charybdis japonica</i>
十腕目	乌贼科	乌贼属	金乌贼	<i>Sepia esculenta</i> Hoyle

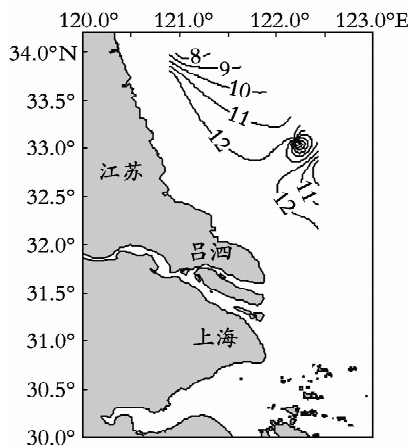


图2 渔获物种类数分布

Fig. 2 The number distribution of catch species

## 2.2 渔获量组成

根据单一品种渔获量统计,数量最多的分别为梭子蟹(*Portunus triuberbuculatus*)、灰鲳和银鲳,其网次平均质量分别为 141 kg,占 59.2%、51 kg,占 21.5%和 27 kg,占 11%。小黄鱼和日本鲷质量均占 1.5%(图 3)。

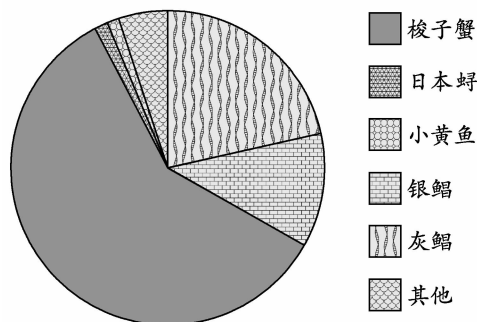


图3 夏季黄海南部沿海表层流刺网渔获物质量组成

Fig. 3 Catches weight component of float-trammel net

## 2.3 渔获中鱼类优势种

根据尾数优势度(表 2),以  $Y$  值大于 0.02 为优势种的标准<sup>[4]</sup>,灰鲳、银鲳、小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis* Bleeker)和 黄鲫(*Setipinna taty*)为优势种,丰度变化趋势与优势度变化大体上相近,除黄鲫外,其余 3 种优势种网次出现概率为 100%;另外鱼类多样性指数 2.42,种类丰富度指数 1.72,均匀度指数 0.56。

结合优势度指数和质量组成,渔获物中主要优势种为灰鲳和银鲳。经过统计,灰鲳的平均体长为 23.67 cm,体长 21~24 cm 出现的概率为 71.6%;银鲳的平均体长 18.40 cm,体长 15~21 cm 出现的概率为 95%。如图 4 和图 5 所示,渔获物体长分布范围较集中,具有很明显的刺网特征。

表 2 鱼类种类优势度

Tab. 2 Species dominances of fish

种名	丰度	出现频率	优势度
灰鲳	2.528	1	0.325
银鲳	2.265	1	0.291
小黄鱼	1.740	1	0.223
黄鲫	0.608	0.333	0.026
黄姑鱼	0.133	0.333	0.006
鲈鱼	0.098	0.444	0.006
鳓鱼	0.045	0.778	0.005
蓝点马鲛	0.043	0.667	0.004
鲷鱼	0.043	0.556	0.003
路氏髻头鲨	0.040	0.556	0.003
舌鲷	0.050	0.444	0.003
燕鲷鱼	0.053	0.333	0.002
带鱼	0.033	0.333	0.001
麒麟	0.018	0.444	0.001
鳎鱼	0.023	0.333	0.001
条鲷	0.023	0.333	0.001
扁颌针鱼	0.020	0.222	0.001
高体若鲹	0.010	0.222	0
军曹鱼	0.008	0.222	0
海鳗	0.008	0.222	0
短鳍红娘鱼	0.005	0.222	0

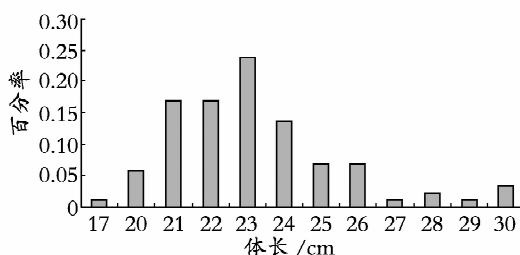


图4 灰鲳体长分布百分比

Fig. 4 Percent distribution of *Stomateoides nozarwae* Ishikawa body length

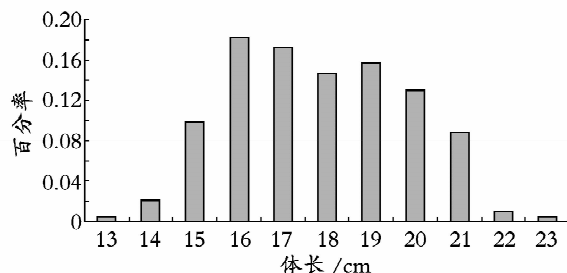


图5 银鲳体长分布百分比

Fig. 5 Percent distribution of *Stromateoides argenteus* body length

### 3 讨论

#### 3.1 三层刺网对优势种渔业资源的影响

本次调查渔获中共鉴定出 25 个品种,其中质量优势种为梭子蟹、灰鲳和银鲳。考虑调查渔具为表层流刺网,目标渔获应为中上层鱼类为主,因此,将梭子蟹定为兼捕种类,仅对灰鲳和银鲳进行讨论。

根据目前的研究,普遍认为灰鲳性成熟年龄为 1~2 龄,生长拐点年龄在 3 龄左右。1981 年钱世勤对灰鲳的年龄与生长做了研究,得出了灰鲳的生长方程,通过拐点体重换算得到拐点体长为 26.6 cm。由于钱世勤所获得的生长方程的渐近体质量为 1 900 g,而在 1989 年捕获到的灰鲳最大体质量达到 2 580 g,因此理论上灰鲳拐点体长应该要大于 26.6 cm<sup>[5,6]</sup>。施兆鸿<sup>[7]</sup>对灰鲳繁殖群体做了研究,得到灰鲳繁殖群体雌性的平均叉长为 29 cm,雄性叉长为 23.5~25 cm。比较调查渔获中灰鲳体长组成,灰鲳体长主要分布在 20~26 cm,说明捕获的灰鲳大部分为未达到拐点年龄的繁殖群体,即为生长型捕捞,是不利于资源的合理利用的。另外 2003 年汤建华等<sup>[5]</sup>对灰鲳产卵群体生物学特性以及利用做了研究,表明灰鲳资源的利用率逐年升高,2003 年高达 0.8,同时近年来灰鲳年龄组数呈递减趋势,这说明灰鲳渔业资源出现衰退现象,建议适当降低捕捞努力量,对其资源进行保护。

与灰鲳相似,银鲳的三层刺网渔业也处于生长型捕捞,根据目前的研究<sup>[8]</sup>银鲳的拐点叉长为 23.76 cm,银鲳的繁殖群体雌性平均叉长为 22.5 cm,雄性叉长为 14~17 cm<sup>[6]</sup>,而调查试验渔获银鲳的体长集中在 15~21 cm,说明主要渔获已经达到性成熟,但是超过 90% 的银鲳未达到拐点体长,另外根据目前银鲳资源研究现状<sup>[9~11]</sup>,由于休渔制度的实施,银鲳渔业资源获得一定程度上的恢复,但是仍处于过渡捕捞状态,且近年来鲳鱼的资源状况并未向好的方向发展,因此有必要对网具进行适当改良。

#### 3.2 三层刺网的兼捕问题

兼捕是指在一种以特定种类为目标种类的渔业中,附带捕获的其他种类。本研究调查渔具的目标种类为灰鲳和银鲳,调查过程中总共捕获渔获种类 25 种,因此兼捕渔获种类高达 23 种,为优势种的 11.5 倍;同时渔获种类体型差异大,包括纺锤形、侧扁形、圆筒形、带形、箭形和不对称形,这说明三层刺网的选择性大大降低。同时梭子蟹为底栖种类,灰鲳和银鲳是属于中上层鱼类<sup>[12]</sup>,而作为以捕捞中上层鱼类为主的表层流刺网,渔获中底层甲壳类梭子

蟹在渔获质量上却超过了其余种类之和,究其原因主要有:(1) 由于作业网具太高,调查作业渔场平均水深为 20 m,而作业渔具高达 11 m,从而形成了过大的捕捞强度;(2) 目标种类的资源量偏低,资源状况不佳。6 月下旬以及 7 月初,梭子蟹产卵接近结束,此阶段经济价值较低的蟹比例增大,导致抛弃渔获增加,这对梭子蟹渔业资源造成很大的破坏和浪费。

#### 3.3 渔获组成与海洋环境

三层表层流刺网是一种被动性渔具<sup>[2,3]</sup>,海洋环境对其渔获组成有着重要的影响,光照、海流和海风是影响作业的重要因素。光照强度越大、海流越缓,则渔获种类组成简单,渔获量小,相反则渔获较多。这可能与鱼类的行为有关,大部分的鱼类依靠视觉发现和逃避障碍物,特别上中上层鱼类有发达的视觉器官,光照强度大、海流缓和海风小的环境下,光线充足、水流清澈,从而造成大量鱼类逃逸。由于不同鱼类对光照和颜色敏感度存在差异,利用鱼类视觉差异,通过增加某种光照或者更改渔具材料颜色来改良渔具,以增加非目标渔获的逃逸是一种可行的途径,目前国内这方面研究较缺乏,在国际上研究也进展缓慢<sup>[13]</sup>。

#### 3.4 渔获鱼类种类多样性

多样性指数是从种群和种群个体数的均匀性两方面衡量群落结构,反映群落结构稳定性。群落物种越丰富,各种类个体数分布越均匀,则多样性指数越高,均匀性指数越高。而优势度指数则从另一方面反映多样性,优势度指数越大,则多样性指数越低,反之则越高。从表 4 可以看出,本海区鱼类的种类多样性比较低,说明该海域的鱼类资源物种并不丰富。

### 4 结语

综上所述,三层流刺网网衣主尺度太高,渔具选择性差,兼捕问题较突出,不利于渔业资源的养护与持续利用,建议对渔具进行严格管理,禁止使用多重流刺网。

#### 参考文献:

- [1] 许柳雄. 渔具理论与设计学[M]. 中国农业出版社, 2004. 80-92.
- [2] 孙满昌. 渔具渔法选择性[M]. 中国农业出版社, 2004. 109-110.
- [3] 孙泰昌. 海洋三重刺网机构分析[J]. 齐鲁渔业, 1993, 2: 7-10.
- [4] 徐兆礼, 陈亚瞿. 东黄海秋季浮游动物优势种聚集强度与

- 鲈鳢渔场的关系[J]. 生态学杂志, 1989, 8(4): 13-15.
- [5] 胡雅竹, 钱世勤. 银鲳生长和年龄的研究[J]. 水产科技情报, 1981, 5: 2-6.
- [6] 汤建华, 吴矗, 高瓴生. 吕泗渔场灰鲳产卵群体生物学及利用状况[J]. 现代渔业信息, 2006, 21(12): 10-13.
- [7] 施兆鸿, 高露娇, 谢营梁等. 舟山渔场银鲳和灰鲳繁殖特性比较[J]. 水产学报, 2006, 30(15): 647-653.
- [8] 钱世勤, 胡雅竹. 银鲳生长和年龄的研究[J]. 水产情报, 1984, 5: 1-5.
- [9] 柳卫海, 詹秉义. 东海区鲳鱼资源利用现状分析[J]. 湛江海洋大学学报, 1999, 19(1): 30-34.
- [10] 程家骅, 严剩平, 林龙山. 东海区伏季休渔渔业生态效果的分析研究[J]. 中国水产科学, 1999, 6(4): 81-85.
- [11] 张秋华, 程家骅, 徐汉祥等. 东海区渔业资源及其可持续利用[M]. 复旦大学出版社, 2007. 393-401.
- [12] 何大仁, 蔡厚才. 鱼类行为学[M]. 厦门大学出版社, 1998. 326-329.

## Study on the component of gill-net catches around the south region of the Yellow Sea in summer

LI Ling-zhi<sup>1,2</sup>, WANG Lei<sup>1</sup>, HUANG Hong-liang<sup>1</sup>, ZHANG Xun<sup>1</sup>, FENG Chun-lei<sup>1</sup>, XU Yong-jiu<sup>1</sup>, ZHANG Yu<sup>1</sup>

(1. East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Key and Open Laboratory of Marine and Estuarine Fisheries, Ministry of Agriculture, Shanghai 200090, China; 2. Shanghai Ocean University, College of Marine Science, Shanghai 200090, China)

**Received:** Jul. 28, 2008

**Key words:** float-trammel net; catches; *Stomateoides nozawae* Ishikawa; *Stromateoides argenteus*

**Abstract:** Combining with the selectivity research of gill-net, the authors investigated the catches' components of floated-trammel net used by gill-net fishery in the south region of the Yellow Sea, and discriminated 25 species from catches, the dominant species is swimming crab, silver butter-fish and Silvery pomfret, the weights of the three species take account for 59.2%, 21.5% and 11% of the total production respectively. The length ranges of silver butter-fish are among 17~30 cm, the dominant ranges are 21~24 cm and take account for 71.6% of all the sample; the length range of silver butter-fish are 13~23 cm, the dominant range is 15~21 cm and takes account for 95.8% of all the sample. Based on the database, the selectivity of the trammel net fishery is poor, the species number and the amount of by-catch are too large. It was suggested to take some feasible modification on fishery nets for protecting fishery resource.

(本文编辑: 梁德海)