

文章编号: 1004-7271(2009)01-0066-06

东海区龙头鱼数量分布及其环境特征

林龙山^{1,2}

(1 中国水产科学研究院东海水产研究所, 农业部海洋与河口渔业重点开放实验室, 上海 200090

2 中国海洋大学水产学院, 山东 青岛 266003)

摘要:以 2005 年东海区渔业资源监测调查资料为依据, 研究分析了龙头鱼资源的数量分布、渔业生物学特征、分布海域生态环境特征和资源量状况等。结果表明, 东海区龙头鱼主要分布在长江口渔场、舟山渔场、大沙渔场和鱼山渔场, 这几个渔场全年的渔获量占全部渔获量的 82.99%, 但各季度分布情况有差异; 春季平均体长 197.77 mm, 平均体重 43.83 g; 夏季平均体长 220.00 mm, 平均体重 57.10 g; 秋季平均体长 168.51 mm, 平均体重 49.70 g; 冬季平均体长 171.53 mm, 平均体重 59.52 g; 体长-体重的关系式为 $W=1.3195 \times 10^{-6} L^{3.3259}$; 龙头鱼分布海域的底层水温分布范围为 9.11~26.11 °C, 平均为 14.80 °C, 底层盐度范围为 31.36~35.26, 平均为 33.39; 水深分布范围为 27.00~101.99 m, 平均为 58.96 m; 现存资源量为 2.125 t, 但潜在资源量估计在 5 千吨以上, 属于有潜在价值渔业。建议加强该资源的监测和研究, 并执行相应的开捕规格。

关键词:龙头鱼; 数量分布; 渔业生物学; 资源评估; 东海区

中图分类号: S932.4 **文献标识码:** A

Spatial distribution and environmental characteristics of *Harpodon nehereus* in the East China Sea region

LIN Longshan²

(1. Key Laboratory of Marine and Estuarine Fisheries, Ministry of Agriculture, East China Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China;

2. Fisheries Institute, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Abstract: Based on the data obtained from the fishery resource monitoring in the East China Sea in 2005, the paper analyzed the status of *Harpodon nehereus* in the East China Sea, including spatial distribution, biological characteristics, ecological environment characteristics and estimate of its biomass. The results indicated that *Harpodon nehereus* is distributed mainly in Yangtze River estuary fishing ground, Zhoushan fishing ground, Dasha fishing ground and Yushan fishing ground, and the yield of these four fishing grounds accounted for 82.99% of the total catch in 2005. The study also revealed that there were seasonal variations in the distribution characteristics of *Harpodon nehereus*. The average body length and weight of *Harpodon nehereus* in spring were 197.77 mm and 43.83 g, respectively, while 220.00 mm and 57.10 g in summer, 168.51 mm and 49.70 g in autumn and 171.53 mm and 59.52 g in winter correspondingly. The relationship between length and weight was expressed as $W=1.3195 \times 10^{-6} L^{3.3259}$. The bottom temperature in distribution regions

收稿日期: 2008-04-09

基金项目: 国家科技部公益性研究项目 (2003-2007); 国家海洋局 908 项目 (908-01-SI05-02)

作者简介: 林龙山 (1974-), 男, 福建龙海人, 副研究员, 在职博士研究生, 主要从事渔业资源与渔业生态学方面的研究。E-mail:

linls@sinacn.com

ranged from 9.11 to 26.11 °C, with the mean value being 14.80 °C. The bottom salinity range was from 31.36 to 35.26, and the mean value was 33.39. The water depth range was from 27.00 to 101.99 m, and the mean value was 58.96 m. The estimated biomass was 2.125 tons, but potential biomass should surpass 5 000 t. So *Harpodon nehereus* should be considered as a potential fishery stock. We propose that the related authorities strengthen the research and inspection of the stock and implement measures to ensure length of the catch is greater than that at first capture.

Key words: *Harpodon nehereus*; spatial distribution; fishery biology; stock assessment; East China Sea region

龙头鱼 (*Harpodon nehereus*)系仙女鱼目 (Aulipiformes), 狗母鱼科 (Synodontidae), 龙头鱼属鱼类。为大陆架水域中下层鱼类, 分布于印度洋和西太平洋海域, 包括韩国、日本、中国沿海海域, 我国沿海均产。一般栖息于大陆架水域, 常至河口水域觅食, 主要摄食鱼类和甲壳类^[1-2]。

20世纪80年代以来, 由于捕捞过度和环境污染等原因, 东海区传统主要经济鱼类如大黄鱼 (*Larimichthys crocea*)、曼氏无针乌贼 (*Sepietta maindroni*)等资源严重衰退^[3], 带鱼 (*Trichiurus japonicus*)、小黄鱼 (*Larimichthys polyactis*)等渔获物个体小型化、低龄化非常明显^[4-5], 大个体渔获物比例减少, 渔获质量不断下降, 促使东海区渔业资源利用结构发生改变。近年来, 在东海区一系列的渔业资源定点调查和常规监测中, 发现龙头鱼资源数量不断增加, 且分布范围相当广泛, 最远分布至 127°00'E附近海域。由于龙头鱼肉质鲜嫩, 其食用价值也逐渐被人们所挖掘^[6-7], 但迄今为止, 国内外对龙头鱼的研究仍然较少, 关于它的数量分布尤其是一年内各季节资源分布状况的研究尚未见报道。因此, 本文以东海区2005年的渔业资源监测资料为依据, 就龙头鱼各个季节数量分布、渔业生物学特征和资源量等进行初步探讨, 以期今后合理开发利用该资源提供科学依据。

1 材料与方法

本文采用数据取自2005年东海区渔业资源监测调查。调查船为205.07 kW的底拖网船, 网具规格为100×4 m的底拖网, 网囊网目为25 mm; 调查范围为27°00'~34°00'N, 禁渔区线122°00'~127°00'E; 调查时间为4月份(春季)、6月份(夏季)、9月份(秋季)和12月份(冬季)4个航次; 春夏秋季的航次调查站位数为(110±2), 冬季航次调查站位数为63站, 每站拖网时间均标准化为1 h, 渔获量均转化为kg/h来表示。

海上调查以及生物学测定根据海洋调查规范^[8]操作, 采用Seabird-37型CTD获取海上水深、水温和盐度数据, 生物学测定在实验室进行, 测定内容包括体长、体重、性成熟度和摄食等级等, 然后输入计算机中的鱼类资源动态监测数据库。

数据处理采用Statistic统计软件。现存资源量评估采用经纬度0.5'×0.5'资源密度法计算^[9], 计算公式和步骤如下:

$$B = \sum_{i=1}^n D_i \cdot A_i \quad A_i = 1, 2, 3, \dots$$

式中, B为龙头鱼现存资源量(kg), D_i 为*i*区的资源密度(kg/km²), A_i 为*i*区的面积(km²), 其中:

$$D_i = \frac{d_i}{q_i \cdot a_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots$$

式中, d_i 为*i*区的资源密度指数(kg/h), q_i 为捕获率(可捕系数), 由于龙头鱼属于中下层鱼类, 通常取0.5^[10]。 a_i 为调查船在*i*区每小时扫海面积(km²), 即网口宽度与每小时拖曳距离的乘积。网口宽度在不同拖曳状况下略有差异, 本文是以调查中实测值35 m计算, 拖曳距离为拖网时间与拖网速度的乘积, 拖网速度取平均值2.2 m/s(即7.92 km/h)计算。

2 结果与分析

2.1 数量分布

根据 2005 年 4 个季度的定点调查, 龙头鱼出现率分别为: 春季 27.27%, 夏季 10.19%, 秋季 16.22%, 冬季 42.86% (表 1 和图 1); 全年总调查站位平均重量渔获率为 0.53 kg/h, 尾数渔获率为 20.82 ind/h, 出现站位平均重量渔获率为 2.41 kg/h, 尾数渔获率为 94.91 ind/h。就渔获量所占比例排序方面, 春季龙头鱼位居第 13 位 (出现鱼类 106 种), 夏季位居第 41 位 (出现鱼类 109 种), 秋季位居第 8 位 (出现鱼类 123 种), 冬季位居第 4 位 (出现鱼类 86 种)。

表 1 2005 年各季节调查站位渔获率

季节	调查站位数/个	出现站位数/个	出现频率/%	重量渔获率范围 (kg/h)	平均重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率范围 (ind/h)	平均尾数渔获率 (ind/h)
春季	110	30	27.27	0.01~4.44	0.48	1~144	23.87
夏季	108	11	10.19	0.01~0.09	0.06	1~2	1.39
秋季	111	18	16.22	0.01~32.32	5.25	1~1200	186.67
冬季	63	27	42.86	0.01~28.64	3.48	2~792	145.38

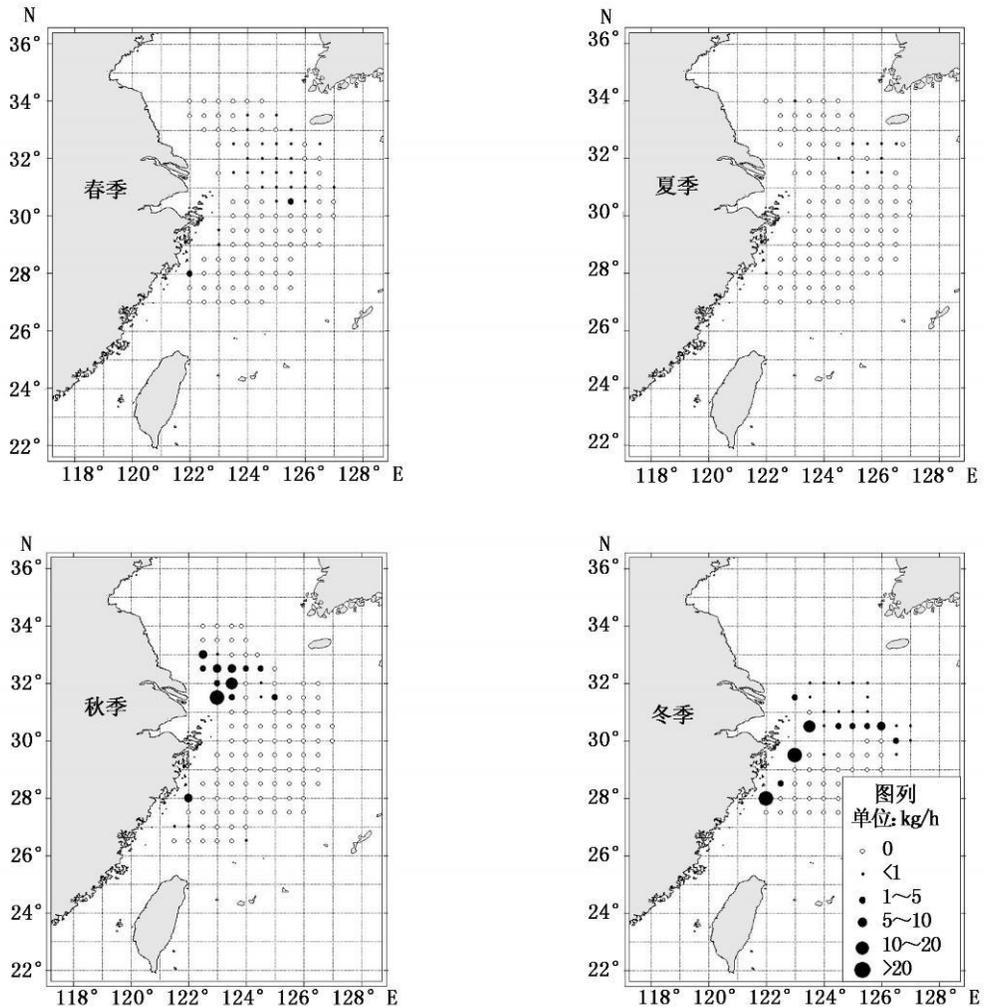


图 1 2005 年东海区龙头鱼重量渔获率分布

Fig. 1 Biomass distribution of *Haemulon nigriceps* resources in the East China Sea in 2005

全年主要分布区域在长江口渔场、舟山渔场、大沙渔场和鱼山渔场,这几个渔场全年的渔获量占全部渔获量的 82.99%,其中长江口渔场的渔获量最高,占 21.97%,沙外渔场出现率最高,达 56.25%。春季出现的主要海域为大沙渔场和长江口渔场,两渔场合计出现率为 57.69%,夏季出现的主要海域为沙外渔场,出现率为 66.67%,秋季出现的主要海域为大沙渔场和长江口渔场,两渔场合计出现率为 48.00%,冬季出现的主要海域为舟外渔场和舟山渔场,两渔场合计出现率为 65.00%(图 1)。

2.2 生物学特征

2.2.1 体长组成

在 2005 年 4 个季度的调查中,龙头鱼最大体长 303 mm,最小体长 45 mm,平均为 174.65(图 2);其中,春季平均体长为 197.77 mm,夏季平均体长为 220.00 mm,秋季平均体长为 168.51 mm,冬季平均体长为 171.53 mm。最小个体的龙头鱼出现在江外渔场,最大个体出现在鱼山渔场。

2.2.2 体重组成

在 2005 年 4 个季度的调查中,龙头鱼最大体重 295 g,最小体重 0.8 g,平均为 55.42 g;其中春季平均体重为 43.83 g,夏季平均体重为 57.10 g,秋季平均体重为 49.70 g,冬季平均体重为 59.52 g。

2.2.3 体长与体重关系

根据生物学测定的 471 尾龙头鱼体长与体重资料进行回归分析,得出体长-体重的关系式为:

$$W = 1.3195 \times 10^{-6} L^{3.3259} \quad (r^2 = 0.9643)$$

式中:W 代表体重(g),L 代表体长(mm)。

从其体长-体重关系曲线(图 3)及关系式看出,龙头鱼的体重与体长呈现出函数关系符合 Von-Bertalanffy 生长方程。

2.3 分布海域的环境因子特征

调查海域出现龙头鱼的底层水温分布范围为

9.11~26.11℃,平均为 14.80℃,其中,春季、夏季和冬季主要分布范围 10~17℃,而秋季主要分布范围在 23~27℃(图 4);底层盐度范围为 31.36~35.26,平均为 33.39,其中秋季分布范围较广,但主要分布范围的盐度相对较低,夏季和冬季主要分布范围的盐度较高(图 5);水深分布范围为 27.00~101.99 m,

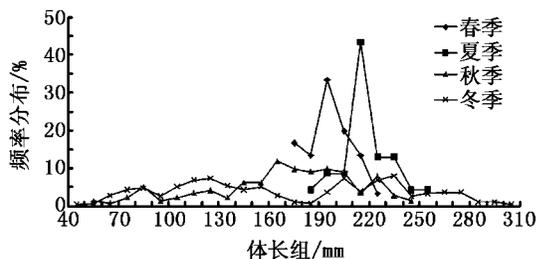


图 2 东海区龙头鱼体长组成
Fig 2 Body length frequency distribution of *Harpodon nehereus* in the East China Sea

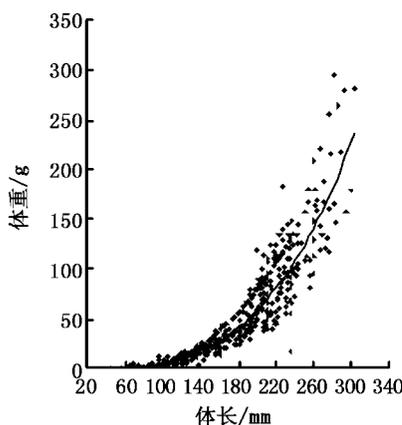


图 3 体长-体重关系曲线
Fig 3 Relationship between length and weight

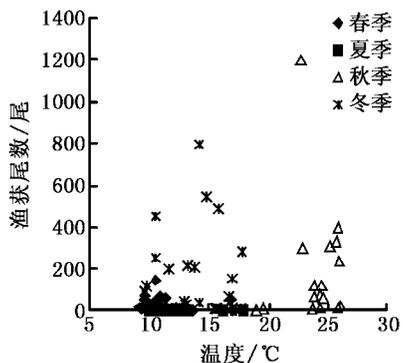


图 4 水温与渔获量的关系
Fig 4 Relationship between temperature and yield

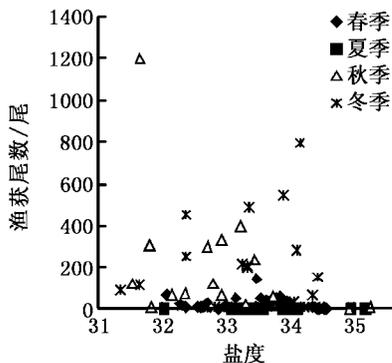


图 5 盐度与渔获量的关系
Fig 5 Relationship between salinity and yield

平均为 58.96 m, 秋季分布的水深较浅, 而春季、夏季和冬季的分布水深相对较深 (图 6)。总的来看, 各季节龙头鱼分布海域所适应的水温、盐度和水深分布情况不同, 相较而言, 春季分布的平均水温最低, 夏季分布的平均盐度和平均水深均最高, 秋季分布的平均水温最高, 而盐度和水深最低, 冬季分布的水深最低; 另外, 通过变异系数大小可以判断龙头鱼分布在较为稳定的盐度水域范围, 而水温和水深分布范围则较广, 表明龙头鱼对水温和水深的适应范围较为宽泛 (表 2)。

2.4 现存资源量

根据本文估算方法计算得出: 各调查季节东海区龙头鱼现存资源量分别为: 春季 596.80 吨, 2 939.88 万尾, 夏季 25.01, 162.94 万尾, 秋季 3 877.95, 13 792.22 万尾, 冬季 4 000.70, 16 709.26 万尾, 年平均现存资源量为 2 125.12, 8 376.08 万尾。

表 2 东海区龙头鱼资源分布的底层水温、盐度及水深

Tab 2 Bottom temperature, salinity and depth in spawning ground of *Harpodon nehereus* located in the East China Sea Region

季节	项目	水温 / $^{\circ}\text{C}$	盐度	水深 /m
春季	范围	9.11~16.91	32.07~34.57	35.00~104.00
	平均	11.28 \pm 2.14	33.53 \pm 0.72	62.67 \pm 19.17
	变异系数	0.19	0.02	0.31
夏季	范围	9.94~17.89	32.03~35.17	38.00~98.00
	平均	12.30 \pm 2.56	33.69 \pm 0.88	67.36 \pm 17.68
	变异系数	0.21	0.03	0.26
秋季	范围	19.01~26.11	31.53~35.26	27.00~99.00
	平均	23.99 \pm 2.01	32.99 \pm 1.05	43.78 \pm 18.25
	变异系数	0.08	0.03	0.42
冬季	范围	9.56~17.72	31.36~34.47	39.09~101.99
	平均	13.60 \pm 2.62	33.39 \pm 0.86	61.54 \pm 18.07
	变异系数	0.19	0.03	0.29

3 讨论

在东海区, 龙头鱼被视为一般经济鱼种, 过去的产量较低, 仅为沿岸张网所捕捞, 没有产量统计数。近年来其数量有所增加, 分布范围明显扩大, 不仅分布在沿近海, 125 $^{\circ}$ E 以东的外海海域也有分布, 沿近海和外海海域的拖网生产中经常有所兼捕, 偶尔也有大网头出现, 因此, 其渔业价值逐渐被渔业者所重视。在 2005 年 4 个季节的定点调查中, 龙头鱼总渔获量为 207.08 kg, 位居各鱼种总渔获量的第 6 位, 占各鱼种总渔获量 1.50%, 在 2005 年东海区渔业资源常规监测调查中, 全年龙头鱼渔获量占全部渔获量的 3.27%, 位居第四, 总产量仅次于带鱼、小黄鱼和刺鲳 (*Pseudosciaenoma* sp.), 表明龙头鱼在东海区确实具有相当的资源数量; 2005 年常规监测显示, 龙头鱼渔获量较高的月份主要出现在 1—4 月份和 10—12 月份, 其产量比例均超过当月总渔获量的 10%, 表明东海区沿近海龙头鱼资源具有一定的渔业地位。

通过扫海面积法估算东海区龙头鱼资源量, 可以发现, 秋季资源量最高, 达 3 877.95, 13 792.22 万尾, 全年平均资源量达到 2 125.12, 可见东海区龙头鱼资源量已具有相当开发价值; 另外, 由于龙头鱼属于中下层水域鱼类, 利用底拖网扫海面积法对其资源进行评估的结果会偏低^[3], 其实际资源量要高

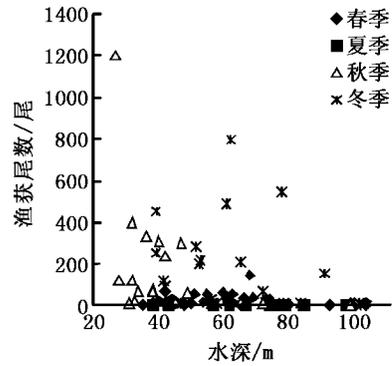


图 6 水深与渔获量的关系

Fig 6 Relationship between depth and yield

于本文评估的价值,估计其潜在资源量超过 5 000 t。另外,由于目前龙头鱼开发率仅为 0.39^[11],仍未达到 Gulikand 认为的鱼类资源的最适开发率的 0.5^[12],因此,该鱼种仍具有开发价值。

由于龙头鱼并非东海区高经济价值鱼种,因此,过去有关龙头鱼渔业管理的相关文献很少,渔业主管部门也未曾规定其捕捞开捕规格。林龙山等^[13]在东海区主要经济鱼类开捕规格的研究中,评估龙头鱼 B-H 模型的开捕年龄应该为 1.3 龄,相应开捕长度应为 162.8 mm;结合龙头鱼拐点年龄、临界年龄、1 龄鱼体长和初届性成熟年龄体长等,建议龙头鱼的最适开捕长度为 160 mm,约 40 g。建议今后在利用该鱼种的同时,要执行最适开捕长度的规定,在渔业资源监测中应重视该鱼种资源动态,对其进行渔捞记录和统计,条件允许的情况下应对它开展专题研究。

感谢参与海上调查、生物学测定、数据收集、录入等工作的所有同志。

参考文献:

- [1] 山田梅芳,田川勝,岸田周三,等. 東シナ海. 黄海 のさかな[M]. 長崎: 日本紙工印刷, 1986: 92-93.
- [2] 朱元鼎,张春霖,成庆泰,等. 东海鱼类志[M]. 北京: 科学出版社, 1963.
- [3] 郑元甲,陈雪忠,程家骅,等. 东海大陆架生物资源与环境[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003.
- [4] 宓崇道. 东海带鱼资源状况、群体结构及繁殖特性变化的研究[J]. 中国水产科学, 1997, 4(1): 7-14.
- [5] 林龙山,程家骅,任一平,等. 东海区小黄鱼种群生物学特性的分析[J]. 中国水产科学, 2004, 11(4): 333-338.
- [6] 孙瑞林,陈志海. 浙江的龙头鱼定置刺网渔业[J]. 海洋渔业, 1986, 8(5): 215-216.
- [7] 李共国,杨华. 微波膨化龙头鱼的加工工艺研究[J]. 中国水产, 2007, (12): 66-67.
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. GB/T12763.6-1991 海洋调查规范第6部分: 海洋生物调查[S]. 北京: 中国标准出版社, 1991.
- [9] 林龙山. 东海区小黄鱼现存资源量分析[J]. 海洋渔业, 2004, 26(1): 18-23.
- [10] 费鸿年,张诗全. 水产资源学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1990: 338-341.
- [11] 林龙山,郑元甲,程家骅,等. 东海区底拖网渔业主要经济鱼类渔业生物学的初步研究[J]. 海洋科学, 2006, 30(2): 21-25.
- [12] Gulikand J A. The fish resources of the oceans[J]. FAO Fish Tech Pap, 1971 (97): 425.
- [13] 林龙山,程家骅,凌建忠,等. 东海区主要经济鱼类开捕规格的初步研究[J]. 中国水产科学, 2006, 13(2): 250-256.