

东海长颌水珍鱼(*GLOSSANODON HEMIFASCIATA*)资源开发利用的研究

程炎宏 姚文祖

(东海水产研究所, 上海 200090)

沈金鳌

(上海水产大学, 200090)

摘要 据中国和日本1975—1982年期间在东海大陆架外缘和大陆坡各自调查所获拖网试捕与海况资料,分析研究结果:调查海域近底层温盐度周年变化很小,水平分布为内侧高、外侧低。长颌水珍鱼集群区夏季适温为11—15℃、适盐为 34.4×10^{-3} 至 34.6×10^{-3} ,冬季适温为12—18℃、适盐为 34.5×10^{-3} 至 34.7×10^{-3} 。水珍鱼周年分布于东海大陆架外缘和大陆坡上、中部一带(25°30′—32°00′N,水深120—600米),其集群区则在该带中部(28°00′—30°30′N,水深130—280米),该区有许多处海底平坦,鱼探映象明显,适合于单拖作业。根据资源面积密度法,算得水珍鱼原始资源量为41100吨。开发水珍鱼资源的时机已趋成熟。

关键词 东海大陆坡,长颌水珍鱼,资源开发,海况

在东海大陆架主要渔业资源日趋衰退的形势下,东海大陆架外缘和大陆坡未开发的渔业资源状况,势必受到东海周边国家渔业界的密切关注。我国开展了东海大陆架外缘和大陆坡深海渔场综合调查研究(沈金鳌等,1984),日本也曾在上述海域开展过内容相同的调查研究[北岛等,1976;1981]。现将中日双方调查资料结合起来,形成较具代表性的综合资料,为分析研究该海域各种生物资源状况、生物学特性及海况特征提供较为可靠的依据。

经综合分析研究后发现,可供开发利用的新资源有多种,特别是蕴藏于大陆架外缘和大陆坡上部的黄鳍马面鲀和长颌水珍鱼(以下简称水珍鱼)资源最为丰富。前者,经各海洋渔业公司的努力,在有关资源评估与提出开发利用的促进下,自90年代初开发以来,迄今总产量逾20万吨,已获生产实绩[Shen, 1990;沈金鳌,1992];后者,以往由于捕捞条件的制约而未能开发,甚为可惜。但是,东海区目前已拥有一批较大功率的单拖渔轮,基本上能适应东海大陆坡上部渔场作业,开发水珍鱼的时机已趋成熟。本文根据上述资料,就水珍鱼的生物学特性、分布洄游、渔场海况、资源评估以及开发利用等方面加以综合探讨,以促进水珍鱼资源的早日开发。

1 材料和方法

“东方”号调查船于1980—1982年期间,在26°00′—33°00′N;123°00′—129°15′E(水深120—

1997—10—10收到。

(1)沈金鳌等,1984.东海大陆架外缘和大陆坡深海渔场底鱼资源调查报告。东海大陆架外缘和大陆坡深海渔场综合调查报告,17—94。中国水产科学院东海水产研究所。

1055米)的东海大陆架外缘和大陆坡及其附近,进行了12个航次深海渔场综合调查与探捕。以其中1981年5—11月大面调查资料为基础,以1982年水珍鱼重点探捕调查资料为重要参考。此外,还采用了日本在上述海域1975、1978年1—3月的未利用资源精密调查资料作为补充[北岛等,1976;1981]。将中日双方调查资料结合起来,遂形成具有相当代表性的准周年资料。

1.1 拖网试捕调查

在调查海域内采用地理格状均匀定点(水深200米以浅)与水深均匀定点(水深200米以深)相结合的方法设站。“东方”号试捕调查的网具,采用8片式深海鳃拖网(沈金鳌等,1984——见本文首页),拖网调查时平均拖速为7.2公里/小时,两网袖前端水平间距平均值为31米,由此可得每小时的扫海面积 α_1 。已知日本两种类型调查船的平均拖速与两网袖前端水平间距平均值[北岛等,1976;1981],即可得相应的每小时扫海面积 α_2 与 α_3 。拖网试捕调查实际有效站次总计为204(包括日方的92站次)。中方在调查期间,同时还开展了拖网网目(套网)试验[沈金鳌等,1986]计11网次,获得了水珍鱼等的选择率与选择域,据此对未采用小网目套网试捕的水珍鱼渔获量作了重大订正。然而,日方拖网试捕调查始终采用套网,其网目目大均小于中方套网,故可不需考虑网目因素对其渔获量所产生的影响。

1.2 资源评估

采用渔业资源密度面积法,对调查海域某个水深带*i*范围内的资源量 B_i 进行估算,可由式(1)表示

$$B_i = \sum d_i A_i / \alpha (1 - E) \quad (1)$$

式中, d_i =*i*水深带内现存资源密度指数, A_i =*i*水深带的面积, α =拖网每小时扫海面积, E =捕捞对象的逃逸率(取0.5)。

据中、日方各调查船每小时扫海面积及渔获量的实际情况,对某个水深带*i*和某个鱼种*j*的资源量 B_{ij} 进行估算,可由式(2)表示

$$B_{ij} = B_i \frac{C_{1j} + \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2}\right)C_{2j} + \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_3}\right)C_{3j}}{TC_1 + \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2}\right)TC_2 + \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_3}\right)TC_3} \quad (2)$$

式中, C_{1j} 、 C_{2j} 、 C_{3j} 、 TC_1 、 TC_2 、 TC_3 与 α_1 、 α_2 、 α_3 分别表示中、日方各调查船某个鱼种渔获量、总渔获量与扫海面积。

1.3 海洋环境调查

设站基本上与拖网试捕站相同,惟在大面环境调查时比拖网试捕调查范围略大。海洋环境调查实际有效站次总计为228(包括日方的92站次)。水文观测项目为各站/断面各标准层次的水温与盐度。浮游动物调查,则在各水文站均采用大型网从底到表进行垂直拖网,在一些重要断面上还采用中型网进行垂直分层拖网,由此采得各种浮游动物样品计265瓶,并对其作了定性定量分析。

2 结果

长颌水珍鱼 *Glossanodon hemifasciata* (Kishinouye) 属硬骨鱼纲、辐鳍亚纲、鲱形目、后肛鱼亚目、水珍鱼科、水珍鱼亚科、水珍鱼属[东海水产研究所深海鱼类编写组,1988],系东海大陆架外缘和大陆坡暖温性近底层小型鱼类。

2.1 叉长与体重

水珍鱼叉长范围140—220毫米,优势叉长为150—190毫米;体重范围为20—76克,平均体重为39克。水珍鱼叉长(L)与体重(W)的关系,可由式(3)表示

$$W = 0.1242 \times 10^{-4} L^{2.8953} \quad (3)$$

2.2 分布与食性

东海水珍鱼,分布于我国钓鱼岛东绵延至日本男女群岛附近的大陆架外缘和大陆坡上、中部(25°30′—32°00′N,水深120—600米)。在这个狭长带内不但周年均有分布,而且在它的分布区中部(28°00′—30°30′N,水深130—280米)会经常出现密集鱼群,如图1所示。此外,在日本相模湾以南的太平洋沿岸、日本津轻海峡和韩国迎日湾以南的日本海沿岸[西海水产研究所,1986]以及南海大陆坡也有分布。

水珍鱼胃含物分析结果表明,主要摄食磷虾类和桡足类。前者出现频率高达87.5%,其中以微型磷虾占优势;后者则以中华蜚水蚤为优势。其次摄食端足类和头足类。而摄食鱼类、介形类、短尾类幼体与长尾类幼体较少(沈金鳌等,1984——见本文首页)。

2.3 鱼群探测

主要采用大功率垂直探鱼仪进行,它对发现与判别鱼群相当有效。以1981、1982年在水珍鱼集群海域捕获大/较大网头的鱼探映象来看,大群时呈深色山峰/土丘型,小群时呈淡色近似方块/土丘型。鱼群常贴近底层栖息,有时则离底起浮。鱼群厚度一般为数米,最大厚度达20米。如图2所示。

实践证明,探到鱼群后进行瞄准捕捞,一般都有较好的渔获。如以1982年7月在水珍鱼密集区试捕为例,当时共下3网,捕获的几乎全是水珍鱼共10130公斤,平均渔获率为3377公斤/小时,最高渔获率达7317公斤/小时。

2.4 渔场海况

2.4.1 调查海域南、中部(钓鱼岛附近除外)

夏季大陆坡及其附近,近底层温盐度均呈里侧高($T \geq 18^\circ\text{C}$, $S \geq 34.6 \times 10^{-3}$)、外侧低($T \leq 6^\circ\text{C}$, $S \leq 34.4 \times 10^{-3}$)的分布趋势。且等温、等盐线均大致为西南—东北向,呈几乎相互平行的曲线。水温的水平梯度较大,而盐度的水平梯度较小。温、盐的水平梯度南部明显大于中部。上述海域冬季近底层温盐分布趋势与夏季相似。从调查海域温盐的周年变化来看:冬季温度内侧略有下降($T \leq 2^\circ\text{C}$),随着水深的逐步增加,温差逐渐减少,至外侧则基本保持不变;冬季盐度里侧略有上升($S \leq 1 \times 10^{-3}$),随着水深的逐步增加,盐差也逐渐减少,至外侧也基本保持不变。可见,调查海域近底层温盐度的周年变化均很小[Shen, 1994]。

2.4.2 水珍鱼的主要分布海域

夏季适宜水深为190—280米,适温为11—15℃,适盐为 34.4×10^{-3} 至 34.6×10^{-3} ;冬季适宜水深为130—220米,适温为12—18℃,适盐为 34.5×10^{-3} 至 34.7×10^{-3} [北岛等,1976;1981;1983]。由此可见,水珍鱼周年主要生长栖息于东海大陆架外缘和大陆坡上部一带,生活海域基本上受黑潮次表层水以及黑潮次表层水与黑潮中、深层水混合水所控制。同时,水团分析结果表明,在黑潮主干流经的海域,在东海大陆架外缘和大陆坡上、中部一带,通常会形成明显的上升流[Shen, 1994]。

2.5 资源评估

式(1)和(2)中,某个水深带 $i=1, 2, 3, 4$; 依次表示水深120—200, 201—300, 301—500, 501

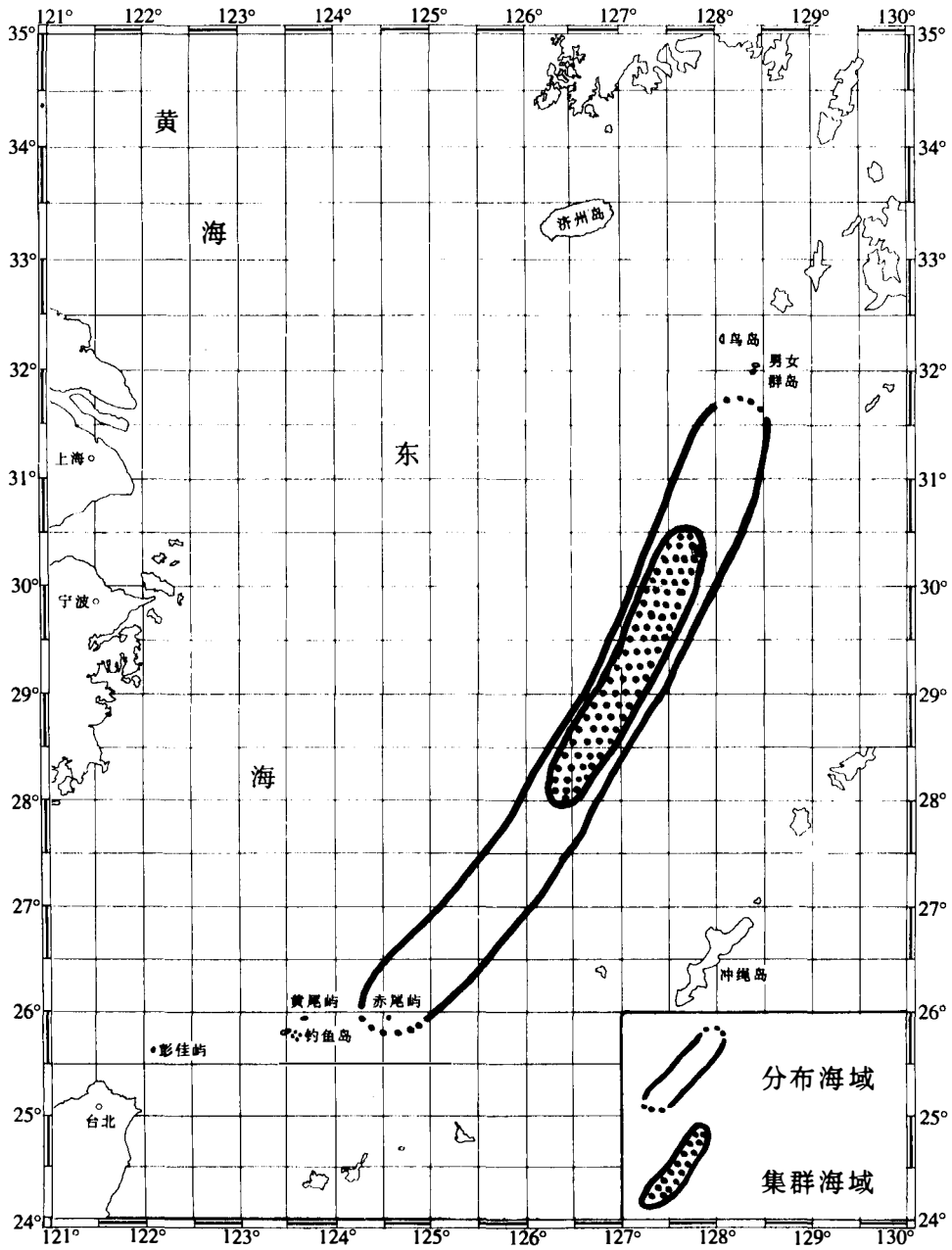


图1 水珍鱼的分布和集群海域

Fig.1 Occurred zones and concentrated zones of deep-sea smelt, *G. hemifasciata*

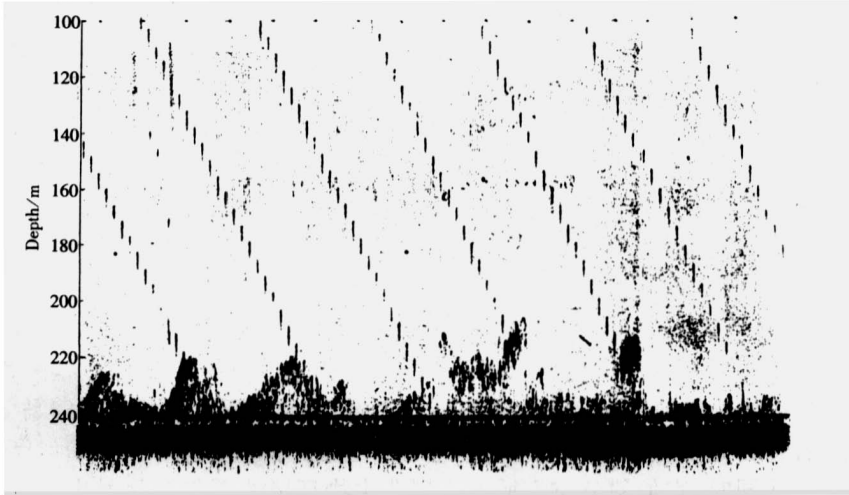


图2 水珍鱼的鱼群映象

Fig. 2 Fish school echo traces of deep-sea smelt

-1055米。

如某个鱼种 j 这里特定为水珍鱼, 又将相应的各个参数代入式(1)和(2), 可得某个水深带内水珍鱼原始资源量, 最后算得整个调查海域水珍鱼的原始资源量, 总计约4.11万吨[Shen, 1990]。

2.6 加工利用

水珍鱼在日本和欧洲一些国家早有捕捞并长期食用[西海区水产研究所, 1986]。东海水珍鱼, 体形整齐, 肉质味美, 蛋白质含量较高, 脂肪也较丰富, 且含有多种氨基酸, 营养成分与大黄鱼/小黄鱼相近。但它们较易变质, 必须及时进行保鲜或加工。保鲜时, 一般可采用冷海水、冰鲜冷藏或冻结冷藏等方法; 加工时, 先将鱼体洗净沥干, 加盐少许腌一会, 再将鱼凉干备用。它适宜于加工制作油煎红烧鱼、油氽调味鱼、面拖鱼、醃鱼、珍珠鱼干、鱼糜以及五香鱼罐头等等(徐玉成, 1984)。

3 讨论

(1) 水珍鱼在调查海域周年都有分布, 密集区则主要在东海中部大陆坡上部和大陆架外缘一带。分布海域近底层温盐度的周年变化均小, 为它们在此周年生活栖息提供了有利条件。夏季在较深处生活, 冬季则在较浅处栖息。在密集区以南或以北, 均未发现有密集鱼群。由此推断, 东海水珍鱼系一个独立群系, 且周年仅作短距离洄游。此外, 从大量的鱼探映象来看, 水珍鱼经常栖息于近底层, 有时则离底上浮。它们主要摄食多处于海洋上层的磷虾类和桡足类, 也可说明其具有一定的垂直移动习性。

(2) 在东海大陆架外缘和大陆坡深海渔业资源调查研究中, 估算了总数达473种捕捞对象的资源量。其中黄鳍马面鲀和水珍鱼两者的原始资源量合计为13.23万吨, 即占原始资源量

(2) 徐玉成, 1984. 东海深海渔场水珍鱼、鳞首方头鲷营养价值与保鲜加工的研究. 东海大陆架外缘和大陆坡深海渔场综合调查研究报告, 407-419. 中国水产科学研究院东海水产研究所。

32.8万吨的40%以上,遂成为整个调查海域的绝对优势种。而这两种鱼主要生活栖息于东海南—中部大陆架外缘和大陆坡上部,正处于黑潮上升流海域[Shen, 1994],这与上升流海域初级生产力颇高、渔业资源丰富的理论相符。

(3)关于未开发渔业资源的评估,作者采用资源密度面积法,假如调查资料较具完整性和代表性,确定资源密度指数的各个参数也较具客观性,那么这个方法,不但在理论上正确,而且在实践中也是经得起检验的。例如,采用此法估算的东海黄鳍马面鲷原始资源量,经1990—1997年期间生产实践检验表明,基本上符合客观。因此,可以期望采用同一方法估算的水珍鱼原始资源量也基本符合客观。

(4)如上所述,黄鳍马面鲷和水珍鱼是调查海域的绝对优势种,前者主要分布于水深150米以浅的大陆架外缘,后者则主要栖息于水深160—250米的大陆坡上部,所以,两者之间基本上没有关联。如果以生物优势种类命名上述海域底鱼群落,它们可分别称为黄鳍马面鲷群落与水珍鱼群落,两者各自处于相对独立的海洋生态系中。关于水珍鱼群落:70/80年代迄今,尚未受到人为干扰;与此同时,它们的分布海域近底层非生物环境的逐年变化微小,不致影响它们的生长栖息与洄游分布。因此,可以推断,在调查之后10多年的今日,这个群落中的各种生物仍处于一个相对稳定的生态平衡阶段。也就是说,目前水珍鱼仍处于原始资源状态,亟待开发利用。

(5)东海水珍鱼主要渔场的水深较深,双拖渔轮一般难以捕捞。但是,近年来东海区已相继拥有一定数量功率较大294/441kW(合400/600马力)的单拖渔轮,如配备相应的深海探鱼仪和深水拖网(并在网囊内铺设小网目衬衣,在捕捞水珍鱼时将会有良好的效果),即能胜任水珍鱼渔场作业。设单拖渔轮每航次实际海上拖网作业10日(每航次按15日计),每日实际捕捞6小时,渔获效率为0.5吨/小时,则每航次产量约为30吨。如将渔获物冰鲜冷藏直销日本,以市场价40万日元/吨计,则航次产值可达1200万日元,经济效益相当可观。可以期望,今后随着水珍鱼资源的不断开发利用,将会产生良好的经济效益、生态效益和社会效益。

承蒙“东方”号技术组全体同志提供有关资料、全体船员在海上调查工作中的大力协助、符锡金先生为发现水珍鱼渔场提供重要信息以及任为公先生的热情帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

参 考 文 献

- [1] 东海水产研究所深海鱼类编写组,1988.东海深海鱼类,3—4.学林出版社(沪)。
- [2] 沈金鳌,1992.东海黄鳍马面鲷的开发利用和资源评估.海洋渔业,14(6):258—261。
- [3] 沈金鳌等,1986.东海大陆架外缘和大陆坡深海渔场拖网网目选择性的研究.浙江水产学院学报,5(1):37—42。
- [4] 北島忠弘ら,1976.九州南西海域の大陸斜面及び沖繩舟状海盆におけるトロール調査結果について.西海區水産研究所業績第318號。
- [5] ——,1981.東海大陸棚斜面未利用資源精密調査報告.大陸棚斜面未利用資源精密調査報告,137—283.西海區水産研究所。
- [6] ——,1983.東シナ海大陸斜面域における未利用資源調査概要の魚種組成.水産海洋研究會報, No. 43:27—35。
- [7] 西海區水産研究所,1986.東シナ海・黄海のちかな,76—77.西海區水産研究所。
- [8] Shen, Jin-Ao, 1990. Assessment of unexploited fish resources on the continental slope of the East China Sea. The Second Asian Fish. Forum, Manila, Philippines, pp. 839—842.
- [9] Shen Jin'ao, 1994. Relationship between deep-sea fish distributions and oceanic conditions of the East China Sea. *Acta Oceanologica Sinica*, 13(4):535—550.

A STUDY ON THE EXPLOITATION AND UTILIZATION OF DEEP-SEA SMELT RESOURCES IN THE EAST CHINA SEA

Cheng Yan-hong and Yao Wen-zu

(East China Sea Fisheries Research Institute,
Shanghai 200090)

Shen Jin-ao

(Shanghai Fisheries University, 200090)

ABSTRACT Based on the data collected from the exploratory trawling and oceanic conditions, the research vessels of China and Japan surveyed independently in 1975—1982 on the areas of the outer continental shelf and continental slope of the East China Sea. The results obtained were analyzed as follows:

(1) The annual variations of temperature and salinity are very small at the near bottom, the geographical distributions are high in the inner part and low in the outer part of the surveyed waters. The concentrated zone of deep-sea smelt, *Glossanodon hemifasciata*, was located in the waters with $T=11-15^{\circ}\text{C}$, $S=34.4\times 10^{-3}-34.6\times 10^{-3}$ in summer, but with $T=12-18^{\circ}\text{C}$, $S=34.5\times 10^{-3}-34.7\times 10^{-3}$ in winter. The fish occurred in the belt of the outer continental shelf and the upper/middle continental slope ($25^{\circ}30'-32^{\circ}00'\text{N}$, 120—600m depth) of the East China Sea, while the concentrated fish school were discovered in the middle part of the belt ($28^{\circ}00'-30^{\circ}30'\text{N}$, 130—280m depth) all the year round. There is a lot of flat sea bed which is suitable for the operation of the otter trawler. Near the sea bed there were clear the fish school echo traces.

(2) By means of the stock density-area method, assessment on deep-sea smelt was made. The standing stock biomass of the fish was estimated as 41100t. Abundant deep-sea smelt resources were found and have a better prospect for resources exploitation. It is the time to exploit and utilize the fish resources.

KEYWORDS continental slope of the East China Sea, deep-sea smelt, *Glossanodon hemifasciata*, resources exploitation, oceanic condition