

文章编号:1000-0615(2005)02-0188-05

## 东海区红娘鱼属种类组成及其分布特征

胡芬<sup>1,2</sup>, 李建生<sup>1,2</sup>, 李圣法<sup>1,3</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渔业重点开放实验室, 上海 200090;  
2. 上海水产大学海洋学院, 上海 200090; 3. 华东师范大学河口海岸研究所, 上海 200062)

**摘要:**根据1997-2000年东海底拖网渔业资源调查资料,分析了东海红娘鱼属 *Lepidorigla* 的种类组成和分布特征。调查中共出现7种:翼红娘鱼、贡氏红娘鱼、深海红娘鱼、岸上红娘鱼、日本红娘鱼、短鳍红娘鱼和斑鳍红娘鱼,其中深海红娘鱼、贡氏红娘鱼和短鳍红娘鱼为优势种类。7种红娘鱼主要分布于50~190 m水深范围内,利用聚类分析的方法分析发现其分布可分为两种类型:110 m以浅和110 m以深海域,相似性分析(ANOSIM)表明这两个海域红娘鱼属组成存在明显的差异。分布于110 m以浅海域的种类以翼红娘鱼和岸上红娘鱼为主,平均分布水深为87.9 m和103.1 m;分布于110 m以深海域的种类以深海红娘鱼、短鳍红娘鱼、贡氏红娘鱼和日本红娘鱼为主,它们的平均分布水深为138.3 m、130.5 m、132.1 m和128.5 m。此外,还运用单因素方差分析方法(ANOVA)检验红娘鱼属各种类间底层水温和底层盐度非生物环境因子之间的差异显著性。

**关键词:**红娘鱼;种类组成;分布;东海

中图分类号:S932.4

文献标识码:A

## Species composition and distribution of the genus *Lepidorigla* in the East China Sea

HU Fen<sup>1,2</sup>, LI Jian-sheng<sup>1,2</sup>, LI Sheng-fa<sup>1,3</sup>

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

2. College of Marine Science & Technology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China;

3. State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research Institute, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:**Based on the data of bottom trawling fisheries resources survey in the East China Sea during 1997 and 2000, the species composition and distribution of the genus *Lepidorigla* were analyzed. 7 *Lepidorigla* species were caught during the survey, which were *L. alata*, *L. abyssalis*, *L. micropterus*, *L. kishinouyei*, *L. guentheri*, *L. japonica* and *L. punctipectoralis*. The dominant species were *L. abyssalis*, *L. guentheri*, *L. micropterus*. The genus *Lepidorigla* inhabits between 50 and 90 m depth. By using cluster analysis, the two distribution styles of the *Lepidorigla* species were identified, which were the less than 110 m group and the more than 110 m group. The species compositions of the two groups were quite different by the ANOSIM (analysis of the similarity) test. The *L. alata* and *L. kishinouyei* were the dominant species in the less than 110 m group, whose average depth were 87.9 m and 103.1 m respectively. The *L. abyssalis*, *L. micropterus*, *L. guentheri* and *L. japonica* were the dominant species in the more than 110 m group, whose average depth were 138.3 m, 130.5 m, 132.1 m and 128.5 m respectively. Furthermore the relationships between species distribution and environmental variables such as bottom temperature and bottom salinity were examined.

**Key words:** *Lepidorigla*; species composition; distribution; the East China Sea

收稿日期:2004-03-31

资助项目:国家海洋勘测专项资助项目(底层生物资源总生物量评估)

作者简介:胡芬(1973-),女,黑龙江讷河人,助理研究员,硕士研究生,从事鱼类学、鱼类早期生态学研

通讯作者:李圣法, Tel:021-65803266, E-mail: shengfa@public3.sta.net.cn

红娘鱼属 *Lepidotrigla* 鱼类为底层海产种类,世界上分布有近 70 种,我国分布有 14 种,其中东海有 9 种<sup>[1-5]</sup>。国外对红娘鱼研究较多,山田梅芳等<sup>[6]</sup>对东海 6 种红娘鱼的特征、分布及生殖食性等做了详细描述;短鳍红娘鱼(*L. micropterus*)的生活史和分布、大鳞红娘鱼(*L. cavillone*)的生物学、空间分布和种群动态以及静红娘鱼(*L. modesta*)与蝶红娘鱼(*L. papilio*)栖息地和摄食的差异等的研究也均有报道<sup>[7-9]</sup>,国内对红娘鱼的研究,目前一般多侧重于形态分类等方面<sup>[1-5]</sup>,而对其种类分布特征的研究未见报道。近年来,由于过度捕捞,东海主要传统经济鱼类资源日渐衰退,红娘鱼等次要经济鱼类逐渐成为底层鱼类中的常见种类和季节优势种类<sup>[10,11]</sup>,数量在兼捕渔获物中的比重有增加趋势<sup>[12]</sup>。本文利用 1997-2000 年东海底拖网渔业资源调查资料,对东海区红娘鱼属的种类组成和分布特征进行分析研究,以期为该资源的科学管理和合理利用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 取样及样品分析

样品来源于 1997-2000 年间春(4-6 月)、夏(7-9 月)、秋(10-12 月)、冬(12-2 月)4 个季节的底拖网资源调查,调查范围为东海区禁渔线至 200 m 等深线海域,即 23°30'~33°00'N、118°30'~128°00'E 海区,调查站位按经纬度网格设置,即每经度 30'、纬度 30'设置 5 个站位。调查网具为四片式底拖网,网口周长 83.6 m,网口目数 836,囊网网目 24 mm,网长 78.2 m,每站拖网 1 h 左右,拖速基本保持在 3 nmile·h<sup>-1</sup>。水深、温度和盐度等环境数据来源于各站点的同步调查测定值。

根据红娘鱼的形态特征<sup>[1-4]</sup>,对各站位红娘鱼属的种类进行分析、鉴定,得出各种类重量,并统一为 1 h 的生物量,单位为 g·h<sup>-1</sup>。

### 1.2 数据处理与分析

根据水深将红娘鱼属各种类的生物量进行分层,将红娘鱼属各种类各水层生物量进行四次方根转换后,计算不同水层间 Bray-Curtis 相似性系数,Bray-Curtis 相似性系数不受生物调查数据矩阵元为 0 的影响,而且给予较丰富的种类更多的权重<sup>[13]</sup>。

在此基础上采用等级聚类(非加权的组平均,

即 UPGMA)的分类方法<sup>[14]</sup>分析不同水层的种类组成特征。应用相似性分析(analysis of similarities,简称 ANOSIM)检验各聚类组间种类组成的差异显著性<sup>[15]</sup>。用 SIMPER 方法计算各种类对样本组内相似性和组间相异性的平均贡献率<sup>[15]</sup>,这些分析过程使用 PRIMER5 软件进行。

红娘鱼分布平均水深是以生物量为权计算所得的加权平均水深:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i \times b_i)}{B}$$

$D_i$ :第  $i$  站水深; $b_i$ :第  $i$  站生物量; $B$ :总生物量; $n$ :总出现站位数。

平均温度、盐度的计算方法与平均水深相同。同时还运用单因素方差分析方法(ANOVA)检验红娘鱼属各种类间底层水温、底层盐度非生物环境因子之间的差异显著性。

## 2 结果

### 2.1 种类组成

调查期间共采获 7 种红娘鱼,按生物量从大到小依次为深海红娘鱼(*Lepidotrigla abyssalis*)、贡氏红娘鱼(*L. guentheri*)、短鳍红娘鱼(*L. micropterus*)、岸上红娘鱼(*L. kishinouyei*)、日本红娘鱼(*L. japonica*)、翼红娘鱼(*L. alata*)和斑鳍红娘鱼(*L. punctipectoralis*)(表 1)。其中深海红娘鱼生物量占绝对优势,占红娘鱼属总生物量近一半,出现率也最高;贡氏红娘鱼和短鳍红娘鱼次之,分别占 22.0%和 17.2%,而其余 4 种红娘鱼渔获重量所占比例均在 4%以下,数量较少,特别斑鳍红娘鱼,仅是在春季一个站位采获 14 尾,数量极少,所占比例不到 0.1%,因此聚类分析时不包括斑鳍红娘鱼。

### 2.2 各水层群聚特征

红娘鱼属 6 个种类生物量随着水深变化趋势不同(图 1),按分布海域平均水深从浅到深依次为翼红娘鱼、岸上红娘鱼、日本红娘鱼、短鳍红娘鱼、贡氏红娘鱼和深海红娘鱼。翼红娘鱼分布海域最浅,平均水深仅 87.9 m,主要分布海域水深在 80~110 m 之间;深海红娘鱼分布海域最深,平均水深为 138.3 m,主要分布海域水深在 120~150 m 之间。根据不同水层组成进行聚类分析的结果(图 2),按照 Bray-Curtis 相似系数为 65%,可将东海红娘鱼分布水层分为小于 110 m 和大于 110 m

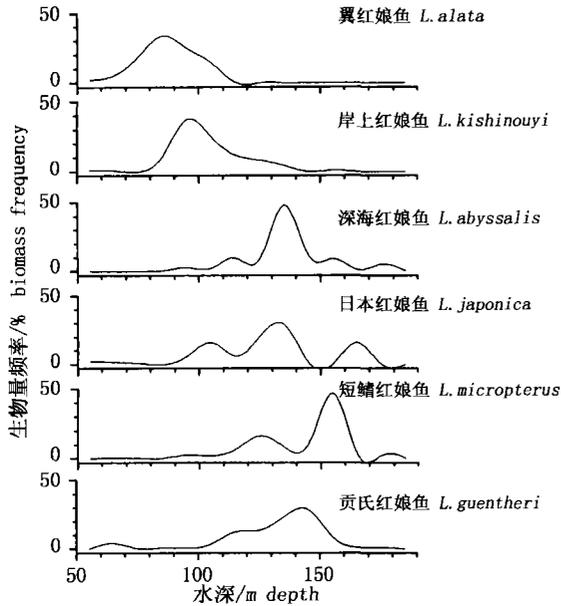


图1 6种东海红娘鱼不同水深生物量分布  
Fig.1 The biomass frequency of six species in *Lepidotrigla* of different depth in the East China Sea

的2组,定义为A、B组。在A组和B组组间的

ANOSIM 非参数检验 R 呈显著差异 ( $R = 0.755, P < 0.01$ ), 可以认为划分结果是可信的。

2.3 各组优势种类

根据 SIMPER 分析的结果显示,A 组和 B 组组内平均相似性分别为 74.21% 和 76.40%, 其组间的平均相异性为 40.48% (表 2)。A 组中翼红娘鱼贡献率最大其次为岸上红娘鱼, 翼红娘鱼对 B 组几乎无贡献; 深海红娘鱼对 B 组贡献率最大, 其次为短鳍红娘鱼和贡氏红娘鱼。翼红娘鱼和深海红娘鱼对 A、B 组间平均相异性贡献较大

2.4 分布海域的温盐度特征

东海区红娘鱼属 6 个主要种类分布海域的温、盐度特征见表 3, 经 ANOVA 分析, 各种类底温间的  $P = 0.467 > 0.05$ , 差异不显著; 各种类底盐间  $P = 0.0006 < 0.001$ , 差异极显著。利用 Newman-keuls 检验进行多重比较, 翼红娘鱼与其它种类差异均显著, 平均底盐均小于其它种类, 而其它 5 个种类底盐间  $P = 0.122 > 0.05$ , 差异不显著。

表 1 东海区红娘鱼属种类组成

Tab.1 The species composition of *Lepidotrigla* in the East China Sea

序号 no	种类 species	生物量百分比 (%) biomass proportion	出现率 (%) occurrence	组 group
1	深海红娘鱼 <i>L. abyssalis</i>	49.2	16.6	B
2	贡氏红娘鱼 <i>L. guentheri</i>	22.0	14.2	B
3	短鳍红娘鱼 <i>L. micropterus</i>	17.2	7.1	B
4	岸上红娘鱼 <i>L. kishinouyei</i>	4.0	6.8	A
5	日本红娘鱼 <i>L. japonica</i>	4.0	5.1	A
6	翼红娘鱼 <i>L. alata</i>	3.5	6.8	A
7	斑鳍红娘鱼 <i>L. punctipectoralis</i>	0.1	0.2	

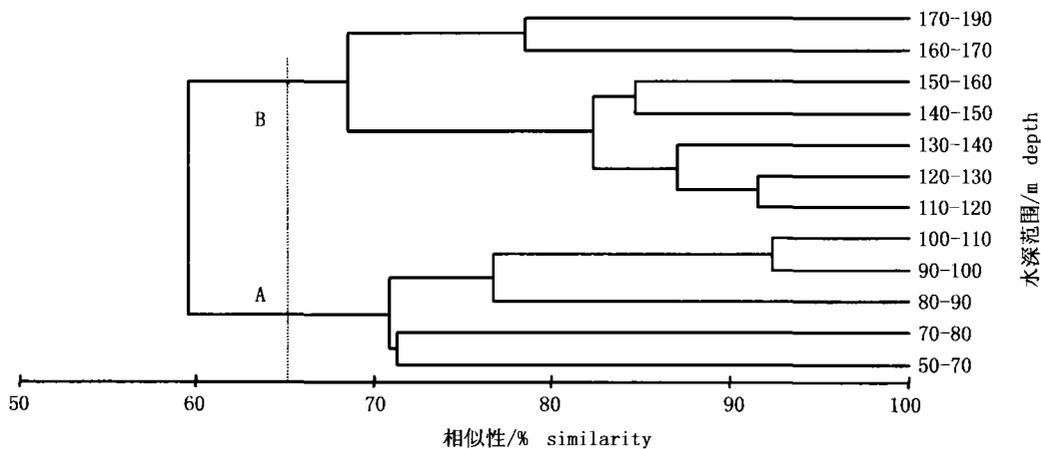


图 2 各水层生物量聚类图  
Fig.2 The dendrogram of biomass of different depth

表 2 A、B 两组红娘鱼属不同种类生物量比例及贡献率

Tab.2 The species biomass proportion and contribution of *Lepidotrigla* in A and B group

种类 species	A		B		A - B
	B%	S <sub>A</sub> 74.21	B%	S <sub>B</sub> 76.40	D <sub>AB</sub> 40.48
深海红娘鱼 <i>L. abyssalis</i>	7.65	11.91	92.35	34.13	23.56
贡氏红娘鱼 <i>L. guentheri</i>	13.99	22.14	86.01	26.34	12.62
短鳍红娘鱼 <i>L. micropterus</i>	7.80	16.16	92.20	25.75	14.49
岸上红娘鱼 <i>L. kishinouyei</i>	80.66	12.42	19.34	3.61	14.17
日本红娘鱼 <i>L. japonica</i>	34.24	10.32	65.76	10.18	10.93
翼红娘鱼 <i>L. alata</i>	99.76	27.06	0.24		24.22

注: B% - 生物量比例; S<sub>A</sub>、S<sub>B</sub> - A、B 组内平均相似性(%); D<sub>AB</sub> - A、B 组间平均相异性(%)

Notes: B% - biomass proportion; S<sub>A</sub>、S<sub>B</sub> - average similarity within group A or group B; D<sub>AB</sub> - average dissimilarity between group A and group

B

表 3 6 种东海区红娘鱼分布水域底层温盐度范围及平均值

Tab.3 The range and average bottom temperature and salinity of six species in *Lepidotrigla* in the East China Sea

种类 species	底温范围(°C) range of bottom temperature	平均底温(°C) average bottom temperature	盐度范围 range of bottom salinity	平均盐度 average bottom salinity
深海红娘鱼 <i>L. abyssalis</i>	14.92 ~ 22.65	17.49 ± 1.33	32.98 ~ 34.95	34.51 ± 0.29
贡氏红娘鱼 <i>L. guentheri</i>	13.96 ~ 22.52	17.98 ± 2.20	33.41 ~ 34.95	34.32 ± 0.32
短鳍红娘鱼 <i>L. micropterus</i>	11.60 ~ 24.55	16.98 ± 2.07	32.31 ~ 34.95	34.60 ± 0.18
岸上红娘鱼 <i>L. kishinouyei</i>	13.90 ~ 22.12	18.87 ± 1.90	32.74 ~ 34.95	34.24 ± 0.49
日本红娘鱼 <i>L. japonica</i>	14.62 ~ 21.09	16.91 ± 1.12	33.44 ~ 34.80	34.50 ± 0.21
翼红娘鱼 <i>L. alata</i>	14.08 ~ 22.80	18.54 ± 2.72	32.06 ~ 34.57	34.05 ± 0.31

### 3 讨论

#### 3.1 东海红娘鱼属种类组成

东海分布的共 9 种红娘鱼中,姬红娘鱼和长头红娘鱼在东海均分布在较深的海域,特别是长头红娘鱼分布海域水深在 240 m 以上<sup>[2]</sup>,而本次调查区域为东海 200 m 以浅的大陆架海域,重点在 150 m 以内,因此本文着重分析东海 200 m 以浅海域红娘鱼的组成分布。而调查中采获的 7 种红娘鱼中深海红娘鱼、贡氏红娘鱼和短鳍红娘鱼 3 种占总量的 88.4%,可以认为是东海 200 m 以浅海域所分布红娘鱼的优势种类。

#### 3.2 东海区红娘鱼属种类分布特征

根据不同水层的生物量数据聚类分析结果,以及与非生物环境因子之间的关系,表明东海 200 m 以浅海域红娘鱼属种类的分布特征大致可分为两种类型:一类(A 组)为栖息水深较浅的种类,以翼红娘鱼和岸上红娘鱼为主,它们主要分布于 110 m 以浅的海域,平均分布水深为 87.9 m 和 103.1 m;另一类(B 组)为栖息水深相对较深的种类,以深海红娘鱼、短鳍红娘鱼、贡氏红娘鱼和日

本红娘鱼为主,主要分布于 110 m 以深的海域,平均分布水深为 138.3 m、130.5 m、132.1 m 和 128.5 m。两种类型的红娘鱼在 110 m 深海域分布呈现交错重叠的特征,不能将它们非常绝对的分开,仅分布主要水深有所不同。

#### 3.3 影响群聚种类组成的主要非生物环境因子

本次调查表明东海红娘鱼属分布海域的底层水温在 11.60 ~ 24.55°C,盐度在 32.06 ~ 34.9,除翼红娘鱼平均底盐略低外,其它种类底温底盐均较接近,差异不显著,是典型的高温高盐鱼类。6 种东海红娘鱼在 200 m 以浅的海域,主要分布水深为 120 ~ 150 m,靠近外海大陆架边缘,而东海外海主要受黑潮暖流的控制,黑潮暖流所流经的海域,终年具有高温、高盐的特征<sup>[12,16]</sup>。东海红娘鱼的生物量随水深增加而增加,在大陆架边缘沿台湾岛外侧与济州岛东部间密集分布,分布中心不仅与黑潮主干接近,走向也非常相似。而本次调查也发现东海红娘鱼的分布与东海区海底泥沙沉积物分布也非常吻合,在近岸 50 m 以内底质为软泥和粉砂的水域没有任何分布,在济州岛以南的软泥沉积区也甚少出现,可见红娘鱼的栖息分

布不仅与黑潮暖流密切相关,而且也受海底底质的直接影响。

在样品鉴定、写作过程中得到东海水产研究所邓思明研究员的指导,谨致谢忱;衷心感谢海上采集样品的全体课题组成员。

#### 参考文献:

- [1] 成庆泰,郑葆珊.中国鱼类系统检索[M].北京:科技出版社,1987.460-473.
- [2] 东海水产研究所.东海深海鱼类[M].上海:学林出版社,1988.282-286.
- [3] 朱元鼎,张春霖,成庆泰.东海鱼类志[M].北京:科技出版社,1963.468-474.
- [4] 李思忠.南海红娘鱼属二新种[J].动物学研究,1981,2(4):295-299.
- [5] Joseph S. Nelson. Fishes of the world[M]. New York, Wiley-Interscience Publication, New York, USA.1976.204-205.
- [6] 水产厅西海区水产研究所.东シナ海・黄海のさかな[M].長崎:日本纸工印刷,1986.342-352.
- [7] Fujioka, Takahashi, Maeda, et al. Annual life cycle and distribution of adult gurard lepidotrigla microptera in Mutsu Bay, Aomori Prefecture[J]. Bull Jap Soc Sci Fish, 1990,56(10):1553-1560.
- [8] Colloca F, Cardinale M, Ardizzone G D. Biology, spatial distribution and population dynamics of *Lepidotrigla cavillone* (Pisces: Triglidae) in the Central Tyrrhenian Sea[J]. Fisheries Research, 1997,32(1):21-32.
- [9] Platell M E, Potter I C. Partitioning of habitat and prey by abundant and similar-sized species of the Triglidae and Pempheridae (Teleostei) in coastal waters Estuarine [J]. Coastal and Shelf Science, 1999, 48(2):235-252.
- [10] 程济生.东、黄海冬季底层鱼类群落结构及其多样性[J].海洋水产研究,2000,21(3):1-8.
- [11] 林学群,林广玲,林建衡,等.南澎列岛近海海域底拖网鱼类组成的季节性变化[J].台湾海峡,2000,19(4):511-522.
- [12] 农业部水产局.东海区渔业资源调查和区划[M].上海:华东师范大学出版社,1987.265-275.
- [13] Khalaf M A, Kochzius M. Changes in trophic community structure of shore fishes at an industrial site in the Gulf of Aqaba, Red Sea[J]. Marine Ecology Progress Series, 2002, 239:287-299.
- [14] Field J G, Clarke K R, Warwick R M. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns[J]. Marine Ecology Progress Series, 1982, 8:37-52.
- [15] Clarke K R, Warwick R M. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation (2nd edition) [M]. PRIMPER-E: Plymouth, 2001.
- [16] 中国海洋渔业资源编写组.中国海洋渔业资源[M].杭州:浙江科学技术出版社,1990.23-68.