

文章编号: 1004-7271(2005)03-0337-04  
·研究简报·

# 中西太平洋金枪鱼围网渔业渔获组成及 叉长与体重关系

## Analysis on the catch composition and the relationship between fork-length and weight of tuna in the purse seining fishery in the West and Central Pacific Ocean

杨 松, 陈新军, 许柳雄

(上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

YANG Song, CHEN Xin-jun, XU Liu-xiong

(Ocean college, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

关键词: 金枪鱼围网; 渔获组成; 叉长-体重关系; 中西太平洋

**Key words:** tuna purse seining fishery; catch composition; the relationship between fork-length and weight; west and central Pacific ocean

中图分类号: S 932.4 文献标识码: A

中西太平洋海区是世界金枪鱼围网作业的主要渔场之一<sup>[1]</sup>。目前从事生产的金枪鱼围网船约 160 艘<sup>[2]</sup>。据统计, 2003 年该海区的金枪鱼围网渔业总产量为  $117.28 \times 10^4$  t, 占其金枪鱼总产量的 60%<sup>[3]</sup>。我国大陆地区金枪鱼围网渔业起步较晚, 但发展较快, 渔船已由 2001 年的 1 艘发展到 2004 年的 8 艘。马继安<sup>[4]</sup>、陈思行<sup>[5]</sup>、邹志来<sup>[6]</sup>、齐建军<sup>[7]</sup>等曾对金枪鱼围网发展作过探讨。但是, 目前在国内未见关于金枪鱼围网渔业渔获物组成、渔获物叉长、体重组成以及相关关系等报道。本文根据 2004 年 4-7 月我国金枪鱼围网船的生产统计, 对其渔获组成以及三种主要渔获物的叉长、体重关系进行分析, 为金枪鱼资源的合理利用提供科学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 调查船、调查区域及时间

调查船为上海远洋渔业有限公司金枪鱼围网渔船金汇 3 号, 调查船总长 64.7 m, 总吨位为 995 t。使用的网具为金洲海洋科技股份有限公司生产的美式大型围网, 网长 1600 m, 网高 290 m。调查时间为 2004 年 4~7 月, 作业范围为  $2^{\circ}16'N \sim 3^{\circ}09'S, 141^{\circ}00'E \sim 166^{\circ}05'E$ 。

### 1.2 测定方法

采用精度为 1 mm 的钢卷尺测量渔获物的叉长; 采用精度为 100 g 杆秤测量渔获物的体重。调查船

收稿日期: 2004-11-30

基金项目: 国家 863 计划课题大洋金枪鱼渔场渔情预报技术(2003AA63-7030), 上海市重点学科建设项目(T1101)。

作者简介: 杨 松(1980-), 男, 浙江三门人, 硕士研究生, 专业方向为捕捞学。

通讯作者: 陈新军(1967-), 男, 浙江义乌人, 博士生导师, 教授, 主要从事远洋渔业资源开发和利用、渔业遥感和渔业 GIS 及其渔业资源经济研究。Tel: 021-65711303, E-mail: xjchen@shfu.edu.cn

在 4~7 月间共作业 63 次,其中空网为 19 次,共捕获渔获物 963 t。在非空网的 44 次作业中,每次随机测量渔获 50~200 尾,共测得 2648 尾。其中鲹鱼 (*Katsuwonus Pelamis*) 2086 尾,黄鳍金枪鱼 (*Thunnus albacores*) 522 尾,大眼金枪鱼 (*Thunnus obesus*) 40 尾。

### 1.3 数据处理

采用 Pinkas<sup>[8]</sup>提出的相对重要性指标 (IRI) 来确定金枪鱼围网的目标鱼种。其公式为:

$$IRI = (W\% + N\%) \times F\% \quad (1)$$

公式中, W% 为重量百分比, N% 为数量百分比, F% 为出现频率百分比。

采用  $W = bL^a$  来建立叉长-体重关系。其中 W 为体重, 单位为 kg; L 为叉长, 单位为 cm; a、b 为待定参数。

使用 EXCEL 和 SPSS10.0 软件进行频数分析与相关分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 渔获优势种分析

采用公式(1)计算渔获物的相对重要性指标(见表 1)。结果表明: 鲹鱼无论是在渔获物的重量百分比、数量百分比还是在出现频率上, 均比其他两种渔获物占优, 其 IRI 值达到了 14893.51, 为主要目标鱼种; 黄鳍金枪鱼的 IRI 值达到了 3511.29, 大于 Pinkas<sup>[8]</sup>提出的 3000, 可确定为次要目标鱼种; 大眼金枪鱼的 IRI 值仅为 105.92, 对于金枪鱼围网渔业意义不大, 为主要兼捕鱼种。

表 1 中西太平洋金枪鱼围网主要渔获种类的相对重要性指标

Tab.1 IRI values of major species caught by purse seiner in the West-Central Pacific Ocean

种类	重量百分比	数量百分比	出现频率百分比	相对重要性指标
鲹鱼	73.63	78.78	97.72	14 893.51
黄鳍金枪鱼	23.21	19.71	81.81	3 511.29
大眼金枪鱼	3.15	1.51	22.73	105.92

### 2.2 叉长组成与体重组成

#### 2.2.1 叉长组成

三种渔获物叉长的最小值、最大值及平均值见表 2。在所测样本中, 鲹鱼的叉长范围为 30.0~70.0 cm, 平均值为 43.72 cm, 优势组为 30~55 cm, 占总数的 93.67%。黄鳍金枪鱼的叉长范围为 30.0~130.0 cm, 平均值为 42.40 cm, 优势组为 30~55 cm, 占总数的 92.34%。大眼金枪鱼的叉长范围为 40.0~88.0 cm, 平均值为 56.38 cm, 优势组为 46~75 cm, 占总数的 90.0%。三种渔获物中, 叉长标准差最大的为黄鳍金枪鱼, 这表明黄鳍金枪鱼的叉长分布范围最广。

表 2 三种渔获物叉长的最小值、最大值、平均值及优势组

Tab.2 The minimum, maximum and mean value and dominant group of three species' fork length

鱼种	样本量(尾)	最小值(cm)	最大值(cm)	平均值(cm)	优势组(cm)	优势组比例(%)	标准差
鲹鱼	2086	30.0	70.0	43.72	30~55 c	93.67	7.743
黄鳍金枪鱼	522	30.0	130.0	42.40	30~55	92.34	14.733
大眼金枪鱼	40	40.0	88.0	56.38	46~75	90.00	7.785

#### 2.2.2 体重组成

三种渔获物体重的最小值、最大值及平均值见表 3。在所测样本中, 鲹鱼的体重范围为 0.4~6.7 kg, 平均值为 1.66 kg, 体重在 0.6~1.0 kg 个体为最多, 占总数的 32.8%; 黄鳍金枪鱼的体重范围为 0.4

~ 39.0 kg, 平均值为 2.07 kg, 主要集中在 0.6~1.0 kg、1.1~1.5 kg 两个组别, 其中体重在 0.6~1.0 kg 个体占总数的 46.7%; 大眼金枪鱼的体重范围为 1.2~15.0 kg, 平均值为 3.69 kg, 主要集中在 2.1~5.5 kg 范围内。在三种渔获物中, 黄鳍金枪鱼的体重标准差最大, 体重分布范围最广。鲣鱼的平均体重最小, 大眼金枪鱼的平均体重最大。

表 3 三种渔获物体重的最小值、最大值及平均值

Tab.2 The minimum, maximum and mean value of three speices' body weight

鱼种	样本量(尾)	最小值(Kg)	最大值(Kg)	平均值(Kg)	标准差
鲣鱼	2086	0.4	6.7	1.66	1.033
黄鳍金枪鱼	522	0.4	39.0	2.07	4.800
大眼金枪鱼	40	1.2	15.0	3.69	2.240

### 2.3 渔获物的叉长-体重关系式

鲣鱼、黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼的叉长、体重关系公式如下式(2)、式(3)和式(4)。经检验, 相关系数检验均为显著。

$$W_S = 7.88 \times 10^{-6} L_S^{3.2124} (R^2 = 0.9735) \quad (2)$$

$$W_Y = 1.00 \times 10^{-5} L_Y^{3.0532} (R^2 = 0.9820) \quad (3)$$

$$W_B = 1.00 \times 10^{-5} L_B^{3.1641} (R^2 = 0.9447) \quad (4)$$

式中,  $W_S$ 、 $W_Y$  和  $W_B$  分别为鲣鱼、黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼的体重, 单位为 kg;  $L_S$ 、 $L_Y$  和  $L_B$  分别为鲣鱼、黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼的叉长, 单位为 cm。

## 3 讨论

(1) 在中西太平洋渔获物组成中, 鲣鱼为目标鱼种, 黄鳍金枪鱼为次目标鱼种, 而大眼金枪鱼则为兼捕对象。根据生产统计, 鲣鱼渔获量的重量和尾数所占比重分别为 73.63% 和 78.78%, 出现频率则更高, 达到了 97.72%。黄鳍金枪鱼渔获量的重量和尾数所占比重分别为 23.21% 和 19.71%, 大眼金枪鱼渔获量的重量和尾数所占比重分别只有 3.15% 和 1.51%。而根据 2003 年我国台湾省金枪鱼围网作业统计<sup>[9]</sup>, 鲣鱼的渔获量(从重量计)约占总渔获量的 84%, 而 2002 年度达到 89%; 黄鳍金枪鱼的渔获量(从重量计)比重为 14%, 而 2002 年度只有 10%。比较两个不同的捕捞船队, 渔获物组成有一定的差异, 但是鲣鱼始终是目标鱼种。

(2) 渔法的不同可能导致渔获个体偏小。John Hampton<sup>[9]</sup>根据标志放流及耳石测定, 认为叉长 45 cm、64 cm、75 cm 和 80 cm 是太平洋海区鲣鱼 1~4 龄的标准。在所测渔获物中, 鲣鱼的平均叉长仅为 43.72 cm, 叉长范围在 30~55 cm 则占总数的 93.67%, 平均叉长偏小。这可能与生产船采用流木渔法捕捞有关。南太平洋渔业论坛(SPC)<sup>[10]</sup>指出, 起水鱼群通常由规格较大的鱼群组成, 而流木群则通常由个体较小的鱼群组成。当前, 日本、韩国及我国台湾地区的金枪鱼围网渔船, 主要以捕捞起水群为主<sup>[11]</sup>, 而目前我国在中西太平洋海区生产的 8 艘渔船, 由于技术和船舶设备(均为购自台湾地区及韩国的旧船)的原因, 捕捞起水鱼群的空网率太高(以金汇 3 号为例, 4~7 月共捕捞浮水鱼群 30 次, 空网 19 次, 空网率达到了 63.3%), 一般都是以捕捞流木群为主, 因此导致了渔获物平均叉长较低。渔获个体偏小一方面影响了资源的补充和再生, 另一方面也影响了作业渔船的经济效益。今后, 我国在发展金枪鱼围网渔业时, 应当注意到捕捞设备更新与捕捞技术提高等问题。

(3) 作业海区的不同可能导致黄鳍金枪鱼个体差异较大。在所测的 522 尾黄鳍金枪鱼样本中, 叉长 40 cm 以下的黄鳍金枪鱼幼鱼<sup>[12]</sup>(年龄在 3 个月以下)占了绝大多数, 此外还有少量叉长在 99 cm 以上已经性成熟的黄鳍金枪鱼(雄性叉长 > 71 cm, 雌性叉长 > 82 cm)<sup>[13]</sup>, 未见叉长范围为 64~98 cm 的黄鳍金枪鱼。这可能是生产船处于黄鳍金枪鱼产卵及幼鱼生活区的原因。Murray<sup>[14]</sup>认为根据地点与繁殖季节

可以将太平洋海域的黄鳍金枪鱼分为两个种群。南太平洋种群分布在西至澳大利亚、巴布亚新几内亚,东到南美洲沿岸海域一带,该种群的产卵场正好处在作业船的作业区域。而叉长在45~50 cm以上的黄鳍金枪鱼会逐渐移向北方,直到产卵时返回,这或许能够解释黄鳍金枪鱼的测量数据不连续的原因。

(4)适当增大网目尺寸,以保护金枪鱼资源。本次生产船所用的网目尺寸为:取鱼部90 mm,网衣主体部分260 mm。根据所捕捞获物的最小体长,网目尺寸应当可以适当增大。这样一方面可以减少整顶网衣的阻力,另一方面也可以减少渔获物中不符商业规格的幼鱼比例,从而达到保护金枪鱼资源的目的。

(5)由于本文中大眼金枪鱼测定的数据太少,可能会影响结果的准确性。另外,由于一些原因,无法测定渔获物性腺成熟度、摄食等级、胃含物等生物学特性。建议在今后调查中,应尽可能派遣专用的调查船进行设站位的定点调查,并尽可能多的收集各方面的生物学资料,为渔业生产和金枪鱼资源的合理利用提供科学依据。

本文的数据由作者及李振太共同采集,采集工作曾得到金汇3号刘翠平船长及其他各位船员的大力支持,特表谢意!

#### 参考文献:

- [1] 王宇. 中西太平洋金枪鱼渔业[J]. 世界农业, 2002, (12): 23-25.
- [2] 台湾对外渔业合作发展协会. 世界鳁鲭围网渔业简介[R]. 2002, 3-9.
- [3] SPC. Seventeenth Meeting of the Standing Committee On Tuna And Billfish. Executive Summary[R]. 2004: 11-13.
- [4] 马继安. 关于开发远洋金枪鱼围网渔业可行性研究的探讨[J]. 现代渔业信息, 1995, 10(2): 16-20.
- [5] 陈思行. 世界金枪鱼渔业发展概况[J]. 海洋渔业, 2000, 10(2): 139-143.
- [6] 齐建军, 王明彦. 关于我国金枪鱼围网渔业发展问题的几点探讨[J]. 海洋湖沼通报, 2001, (3): 58-62.
- [7] 邹志来. 发展金枪鱼围网渔业的可行性研究报告[J]. 海洋渔业, 2000, 6: 1-3.
- [8] Pinkas L, Oliphant M S, Iverson I L K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters [J]. Fish Bull. 1971, (152): 1-105.
- [9] 财团法人中华民国对外渔业合作发展协会. 2003年台湾地区远洋鳁鲭围网渔业渔获统计年报[R]. <http://www.ofdc.org.tw/>.
- [10] John Hampton. Updated analysis of yellowfin tuna catch, effort, size and tagging data using an integrated, length-based, age-structured model [R]. SCTB14 Working Paper, 2001. 25-28.
- [11] John Hampton, David Fournier. Stock assessment of skipjack tuna in the western and central Pacific Ocean [R]. SCTB14 Working Paper. 2001: 36-41.
- [12] John Hampton and Peter Williams. The Western And Central Pacific Tuna Fishery: 2001 Overview And Status Of Stocks [R]. Oceanic Fisheries Programme Tuna Fisheries Assessment Report, 2002, (4): 1-3.
- [13] SCTB. Report of the eleventh meeting of the Standing Committee On Tuna And Billfish [R]. SCTB11 Working Paper, 1998. 2-9.
- [14] Ramon. D, Bailey. K. Spawning seasonality of albacore, *Thunnus alalunga*, in the South Pacific [J]. Ocean Fish Bull, 1996, 725-733.
- [15] Murray. T. A review of the biology and fisheries for albacore, *Thunnus alalunga*, in the South Pacific Ocean [J]. FAO Fish Tech Pap, 1994, 336/2: 188-206.