

文章编号: 1000-0615(2004)02-0216-05

• 研究简报 •

大西洋中部金枪鱼延绳钓渔场大眼金枪鱼的生物学特性

宋利明, 陈新军, 许柳雄
(上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

关键词: 大眼金枪鱼; 生物学特性; 延绳钓; 大西洋中部

中图分类号: S931.5 文献标识码: A

Biological characteristics of *Thunnus obesus* in longlining ground of the Central Atlantic Ocean

SONG Li-ming, CHEN Xin-jun, XU Liu-xiong
(Ocean College, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: Based on the biological data of bigeye tuna measured from the longlining ground of the Central Atlantic Ocean from Jun. 2001 to Oct. 2001, this paper analyzed the bigeye tuna's maturity stages of the gonad, feeding intensity, species composition of prey, sex ratio, fork length distribution, relationships between fork length and dressed weight, fork length and round weight, round weight and dressed weight by statistic and regression methods. The results indicate: (1) Maturity at IV of the gonad are dominant with the highest percentage of (30.11%). (2) The feeding intensity is mainly in the class 1, class 2 or class 3, totally 83.16%. (3) In the bigeye tuna's species composition of prey, the percentage of miscellaneous fish or cephalopod is relatively high, 38.05% or 30.48% respectively. Catch rate of bigeye tuna can be enhanced when cephalopod is used as the bait. (4) The male-female ratio is 2:1. This pattern might result from elevated mortality of adult females. (5) The fork length distribution is suitable for the normal. The dominant fork length is 1.13-1.49m, 64.16%, with the mean value of 1.32m. (6) The relationship between fork length and dressed weight. (7) The relationship between fork length and round weight. If the fork length is the same, the round weight converted in this paper's formula is a little lighter than the round weight converted in Parks's formula concluded at 1981 of the longline bigeye tuna catch. It might be caused by the different sampling areas or sampling time. (8) The relationship between round weight and dressed weight. The round weight conversion factor in this paper is a little higher than the ICCAT. It might be caused by the different processing methods. ICCAT is recommended to adapt this paper's conversion factor.

Key words: *Thunnus obesus*; biological characteristics; longline; the Central Atlantic Ocean

收稿日期: 2003-03-18

资助项目: 国家科技部 863 项目(818-11-03); 上海市教委捕捞学重点学科基金资助(科 02-155)

作者简介: 宋利明(1968-), 男, 江苏昆山人, 副教授, 上海水产大学捕捞学在职博士研究生, 主要从事金枪鱼渔业、极地渔业的研究。

E-mail: lmsong@shfu.edu.cn

大眼金枪鱼 (*Thunnus obesus*) 是延绳钓渔业的目标鱼种。大西洋金枪鱼国际保护委员会 (ICCAT) 对于大西洋大部分金枪鱼鱼种的生物学特性、资源状况、分布^[1-8]、主要鱼种分布的适宜水温等^[9,10]进行了广泛的研究,而国内还从未有过这方面的报道。本文根据科技部 863 计划大西洋金枪鱼渔场生产调查项目和我国政府第一次向大西洋公海金枪鱼渔业派遣科学观察员项目的要求,按照国际渔业组织技术规范测定了大眼金枪鱼的生物学数据,对其性腺成熟度、摄食等级、摄食种类、性比、渔获物的叉长分布、叉长与净重(去腮、去内脏、去鳍、去部分腮盖- DWT)的关系、叉长与体重的关系、体重与净重的关系等生物学特性进行初步分析,有利于进一步研究大眼金枪鱼的生物学特性、资源状况、对其资源量进行较为准确的评估,为确定配额、资源的养护和管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 调查船、调查海域和时间

调查船、调查海域和时间见表 1。3 艘调查船均为大洋性超低温金枪鱼延绳钓渔船,国际总吨位在 740t 左右,总长 56m 左右。本次调查中主捕大眼金枪鱼,兼捕黄鳍金枪鱼 (*Thunnus albacares*)、箭鱼 (*Xiphias gladius*)、长鳍金枪鱼 (*Thunnus alidunga*)、枪鱼科 (Istiophoridae) 等。调查范围为 12°50' N~ 04°11' S, 41°22' W~ 15°30' W。

1.2 调查方法、调查内容

由于调查期间不得妨碍渔船的正常生产,调查时间和空间受到限制,整个调查为生产性调查,不设具体调查站点,调查的海区也只能根据生产渔船以往的生产经验,根据其掌握的渔期和渔场进行调查。性腺成熟度、摄食等级按我国海洋调查规范进行。

按照 ICCAT 的要求,调查期间对 279 尾大眼金枪鱼的

叉长、体重、净重、性别、性腺重量、性腺成熟度、摄食等级、摄食种类等生物学数据进行了测定。

1.3 数据处理方法

对调查所得的性腺成熟度、摄食等级、摄食种类、性别、叉长分布等生物学数据进行统计分析,统计时采用专门的统计软件,对叉长与净重的关系、叉长与体重的关系的研究采用幂函数回归的方法,即: $W = aL^b$, 体重与净重的关系采用线性回归的方法,即: $Y = aX$ 。

2 调查结果

2.1 性腺成熟度

性腺成熟度的统计结果见表 2。由表 2 得出,调查期间主要捕捞性腺成熟度为 ④~ v 级的大眼金枪鱼,约占总数的 90.33%; 其中 ④级为最多,占 30.11%, 其次 v 级,占 22.94%, ⑤级占 20.43%。

2.2 摄食等级

整个调查期间大眼金枪鱼的摄食等级以 1、2、3 级为主,分别占 37.28%、28.32%、17.56%, 共计约占总数的 83.16% (表 3)。

2.3 摄食种类

在 279 尾大眼金枪鱼的胃含物中有 28 尾为空胃, 7 尾未作鉴定。摄食种类的统计结果见表 4。胃含物中,杂鱼和头足类出现频率最高,分别占 38.05% 和 30.48%, 其次是沙丁鱼类和虾类,分别占 19.32% 和 11.75%, 而其它甲壳类仅占 0.40%。

2.4 性比

大西洋中部金枪鱼延绳钓作业捕捞的大眼金枪鱼,雄性个体所占的比例较高,为 66.67%, 而雌性只占 32.26%, 雄性与雌性的性比约为 2:1 (表 5)。

表 1 调查船、调查海域及时间

Tab. 1 Research vessels, research areas and time

调查船 research vessels	调查时间 research time	调查海域 research areas
A	2001-06-16~ 2001-08-22	03°21' N~ 12°50' N; 18°46' W~ 41°22' W
B	2001-08-23~ 2001-09-07	02°44' N~ 05°32' N; 16°50' W~ 22°41' W
C	2001-09-08~ 2001-10-27	04°11' S~ 03°27' N; 15°30' W~ 24°56' W

表 2 大眼金枪鱼性腺成熟度

Tab. 2 Gonad maturity stages of *Thunnus obesus*

成熟度等级 gonad maturity stages	iv	③	④	⑤	(u)	v	未分 mix	总计 total
尾数 no.	5	21	47	57	84	64	1	279
百分比 (%) percentage	1.79	7.53	16.85	20.43	30.11	22.94	0.36	100

表3 大眼金枪鱼摄食等级

Tab.3 Feeding intensity of *Thunnus obesus*

摄食等级 feeding intensity	0	1	2	3	4	未分 mix	总计 total
尾数 no.	28	104	79	49	16	3	279
百分比(%) percentage	10.04	37.28	28.32	17.56	5.73	1.08	100.00

表4 大眼金枪鱼摄食种类

Tab.4 Prey species of *Thunnus obesus*

摄食种类 prey species	沙丁鱼类 sardines	头足类 cephalopod	杂鱼 miscellaneous fish	虾类 shrimps	其它甲壳类 other crustacean	总计 total
出现频次 frequency	97	153	191	59	2	502
百分比(%) percentage	19.32	30.48	38.05	11.75	0.40	100.00

表5 大眼金枪鱼性比

Tab.5 Sex ratio of *Thunnus obesus*

性别 sex	雄 male	雌 female	未分 mix	总计 total
尾数 no.	186	90	3	279
百分比(%) percentage	66.67	32.26	1.08	100.00

2.5 大眼金枪鱼的叉长

大眼金枪鱼渔获物的叉长范围为 0.56~ 1.99m, 其中优势叉长为 1.13~ 1.49m, 共 179 尾, 约占总数的 64.16%,

平均叉长为 1.32m (图 1); 大西洋中部渔场大眼金枪鱼渔获物的叉长基本上符合正态分布。

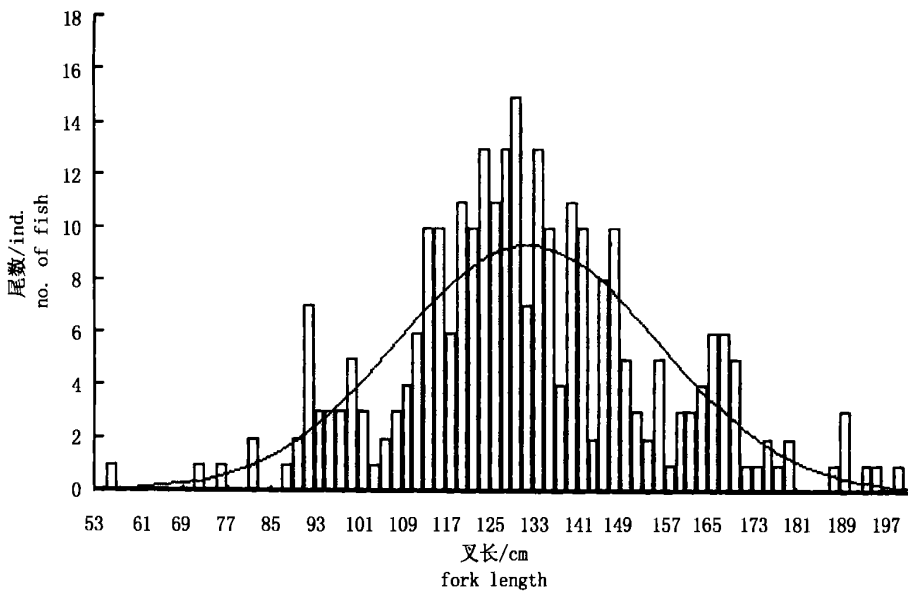


图1 大眼金枪鱼渔获物的叉长分布

Fig.1 Catch of *Thunnus obesus*'s fork length distribution

2.6 叉长与净重的关系

大眼金枪鱼叉长与净重的关系通过幂函数回归得图 2。由图 2 得出: 大西洋中部大眼金枪鱼叉长与净重的关系为:

$$W = 1.5286 \times 10^{-5} L^{3.092}, R^2 = 0.9806 \quad (1)$$

2.7 叉长与体重的关系

大眼金枪鱼叉长与体重的关系通过幂函数回归得图 3。由图 3 得出: 大西洋中部大眼金枪鱼叉长与体重的关系为:

$$W = 2.6472 \times 10^{-5} L^{2.9400}, R^2 = 0.9811 \quad (2)$$

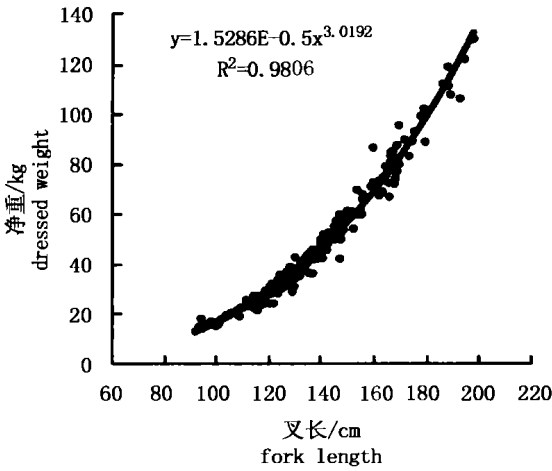


图2 大眼金枪鱼叉长与净重的关系

Fig. 2 The relationship between fork length and dressed weight of *Thunnus obesus*

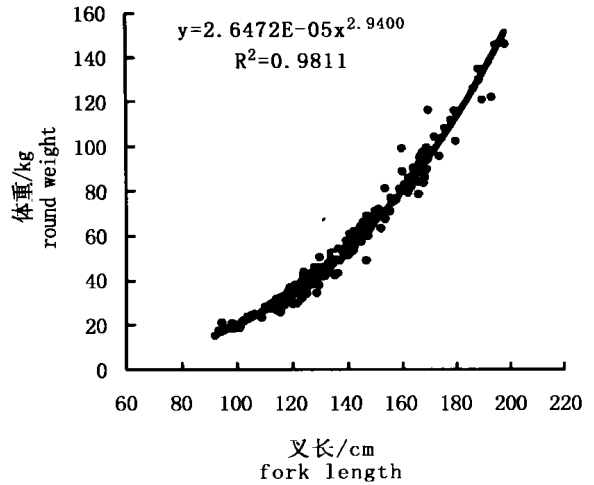


图3 大眼金枪鱼叉长与体重的关系

Fig. 3 The relationship between fork length and round weight of *Thunnus obesus*

2.8 体重与净重的关系

大眼金枪鱼体重与净重的关系通过线性回归得图4。

由图4得大西洋中部大眼金枪鱼体重与净重的关系为:

$$Y = 1.1623X, R^2 = 0.9970 \quad (3)$$

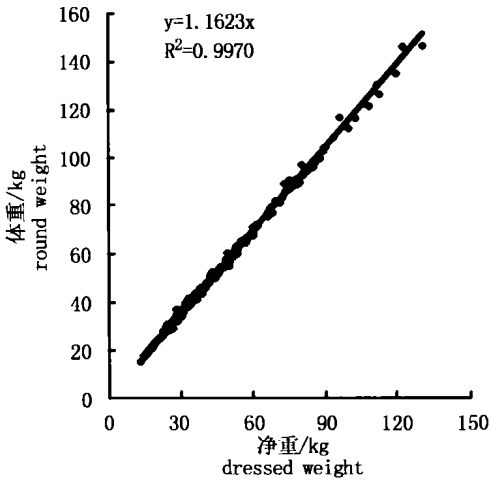


图4 大眼金枪鱼体重与净重的关系

Fig. 4 The relationship between round weight and dressed weight of *Thunnus obesus*

3 讨论

(1) 经过对渔获物的胃含物分析,大眼金枪鱼的胃含物中以杂鱼和头足类出现的频率为最高,分别占38.05%和30.48%。由此可以推断大西洋中部金枪鱼延绳钓渔场,采用头足类作为饵料可提高大眼金枪鱼的上钩率,但这还需要今后在实际生产中进行验证。

(2) 大西洋中部金枪鱼延绳钓作业捕捞的大眼金枪鱼,雄性与雌性的性比约为2:1。可能是大眼金枪鱼雌性成鱼具有较高的自然死亡率。

(3) 大眼金枪鱼叉长与净重的关系见式(1),今后可用式1将相同时期、相同海区的港口进行的取样净重数据换算成叉长数据,有利于资源的评估。

(4) 大眼金枪鱼叉长与体重的关系见式(2),今后可对同一渔场、同一时期的大眼金枪鱼生长的条件因子进行比较研究。有利于掌握渔场的变化。

ICCAT 采用1981年得出的整个大西洋的大眼金枪鱼的叉长与体重的关系^[11]: $W = 2.369 \times 10^{-5} L^{2.9774}$ 。这与式(2)比较得:当叉长大于0.14m时(延绳钓渔获物的叉长总是大于0.14m),式(2)得出的值偏轻,可能是由于取样时间、取样海域不同引起的,也可能是渔场的饵料生物已减少,大眼金枪鱼的肥满度普遍变小引起的。

(5) 大西洋金枪鱼国际保护委员会公布的大眼金枪鱼体重与去腮去内脏重的换算公式为: $RWT(\text{体重}) = 1.13GWT(\text{去腮去内脏重})$ ^[12]。ICCAT的换算系数比式(3)要小,因为其为体重与去腮、去内脏重之间的换算,实际上销往日本市场的超低温冷冻的大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼都为净重,因此,建议ICCAT把各国在相同时期、相同海区捕获的销往日本市场的超低温冷冻的大眼金枪鱼的重量全部按照式(3)进行换算,这样对于大眼金枪鱼的资源状况,特别是MSY应重新进行评估,为确定配额、资源的养护和管理提供科学依据。

(6) 本文所测定的大眼金枪鱼的尾数较少,加上海上测定的重量因受海浪的影响,因此得出的结论是初步的。

参考文献:

- [1] SCRS. Special meeting of the commission. Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) [R]. Report for biennial period, 2000 – 01, part ② (2001) – Vol. 2 (Madrid Spain, 2002). 2002. 17– 102.
- [2] Saito Shoji. Tuna' s swimming layer and longline method [M]. Tokyo, Japan: Seisando Press, 1992. 19– 63. [齐藤昭二. ④ の游泳层と延縄漁法 [M]. 日本东京: 成山堂书屋, 1992. 19– 63.]
- [3] Arocha F, Lee D W, Marciano L A, *et al.* Preliminary studies on the spawning of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the Western Central Atlantic [C]. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, Volume 51. SCRS/ 99/ 79, 538– 552.
- [4] Maury O, Fonteneau A. An age-size and time-space structured statistical model for the assessment of the Skipjack population dynamics [C]. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, Volume 51. SCRS/ 99/ 61, 344– 350.
- [5] Miyabe N, Okamoto H. Updated catch-at size and age-specific CPUE of Atlantic bigeye tuna caught by the Japanese longline fishery, as of 1999 [C]. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, Volume 51. SCRS/ 99/ 137, 714– 728.
- [6] Olafsd ttr D, Ingimundard ttr T. Preliminary report on experimental fisheries and biological research on bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) within the Icelandic EEZ in 1996– 1998 [C]. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, Volume 51. SCRS/ 99/ 74, 827– 838.
- [7] McAllister M K, Babcock E A, Pikitch E K, *et al.* Application of a non-equilibrium generalized production model to South and North Atlantic swordfish: combining Bayesian and demographic methods for parameter estimation [C]. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, Volume 51. SCRS/ 99/ 85, 1523– 1551.
- [8] Ortiz de Z rate, Ortiz V M, Cramer J. Updated standardized age-specific catch rates for albacor, *Thunnus alalunga*, from the Spanish surface fishery in the Northeast Atlantic, 1981 – 1998 [C]. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, Volume 51. SCRS/ 99/ 115, 756– 766.
- [9] Akin Fonteneau. Atlas of tropical tuna fisheries world catches and environment [M]. Paris: ORSTOM editions. 1997, 149– 162.
- [10] Matsumoto T, Uozumi Y, Uosaki K, *et al.* Preliminary review of billfish hooking depth measured by small bathythermograph systems attached to longline gear [C]. SCTB13 Working Paper, 2000, BBRG– 6: 2.
- [11] ICCAT. Conversion factors used in ICCAT datasets [EB/ OL] [Z]. [http://www.iccat.es/Publications/ Downloads](http://www.iccat.es/Publications/Downloads), July 2000/ 2001– 3– 26.
- [12] ICCAT. Conversion factors used in ICCAT datasets [EB/ OL] [Z]. [http://www.iccat.es/Publications/ Downloads](http://www.iccat.es/Publications/Downloads), July 2000/ 2001– 3– 26.