

文章编号: 1004-7271(2007)03-0264-05

北太平洋公海秋刀鱼生物学特性初步研究

叶旭昌, 刘瑜, 朱清澄, 许巍

(上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

摘要:根据2004年7月-11月西北太平洋秋刀鱼探捕调查的生物学数据,通过统计回归方法分析了秋刀鱼的性腺成熟度,摄食等级,性比,叉长分布,叉长和体重、净重关系。结果为:性成熟度为Ⅱ期的占52.96%;摄食等级主要为2级和3级,占72.91%;性比接近1:1;体长范围为186~340 mm,优势体长组为220~280 mm;雌性的叉长略大于雄性;群体可能属于两个不同群体,生长参数大于3。

关键词:秋刀鱼;生物学特性;北太平洋公海

中图分类号:S 932.4 文献标识码:A

Biological characteristics of *Cololabis saira* in North Pacific Ocean high sea

YE Xu-chang, LIU-Yu, ZHU Qing-cheng, XU Wei

(College of Marine Science & Technology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: Based on the biological data of *Cololabis saira* measured from investigation made by stick-held net in the north Pacific Ocean high sea during July and November 2004, this paper analyzed the *Cololabis saira* maturity stages of the gonad, feeding intensity, sex ratio, fork length distribution, relationships between fork length and net weight, fork length and round weight by statistic and regression methods. The results indicate: 1) Maturity at stage II of the gonad is dominant with percentage of 52.96%. 2) the feeding intensity is mainly in class 2 or class 3, totally 72.91%. From above, it can be deduced that the investigation area is feeding ground for *Cololabis saira*. 3) the female-male ratio is near 1:1. 4) the fork length range is 186-340 mm and the dominant length is 220-280 mm, the fork length of female is slightly larger than male's. The fork length frequency distribution indicates *Cololabis saira* might belong to two different populations. 5) the growing parameter is greater than 3.

Key words: *Cololabis saira*; biological characteristics; North Pacific Ocean high sea

秋刀鱼(*Cololabis saira*)广泛分布于西北太平洋亚热带到温带水域,是一种具有较高的资源量的上层鱼类,该鱼种的开发与利用已经成为我国北太鱿钓船队调整产业结构、提高经济效益的一种选择^[1-2]。日本学者曾对秋刀鱼的渔场、资源状况、分布、生长等方面进行广泛的研究^[3-5]。而我国学者对秋刀鱼的研究仅限于渔具渔法、渔场和开发状况^[1,2,6,7],对秋刀鱼生物学研究在国内还未见报道。本文根据2004年7—11月农业部公海渔业资源探捕计划—北太平洋秋刀鱼渔业资源探捕项目执行期间

收稿日期:2006-03-14

基金项目:2005年上海市科技兴农重点攻关项目;上海市重点学科建设项目(T1101)

作者简介:叶旭昌(1973-),男,浙江慈溪人,硕士,讲师,主要从事海洋渔业方面的研究。Tel:021-65711303

通讯作者:朱清澄,E-mail:qcqzhu@shfu.edu.cn

所收集的秋刀鱼生物学数据,对其性成熟度、摄食等级、性比、渔获物的叉长分布、叉长和体重、叉长和净重(去内脏)、叉长和鳃盖后缘周长、叉长和最大体周的关系等生物学特性进行初步分析,为进一步研究生物学特性、资源状况以及合理开发和可持续利用秋刀鱼资源提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查船、调查时间与海域

调查船:大连国际合作远洋渔业公司“国际 903”号,舷提网作业;

调查时间:2004 年 7 月 7 日-2004 年 8 月 17 日;

探捕海域:42°00'N ~47°00'N、156°00'E ~159°00'E。

1.2 调查方法、调查内容

随机取样进行测定。测定内容为:叉长、鳃盖后缘周长、最大体周、体重、净重、性别、性腺成熟度、摄食等级。

叉长用量鱼板测定(精度为 0.1 cm);体重用天平测定(精度为 10 克,范围 2 kg)。性成熟度参照我国通常用的划分鱼类性腺成熟度的 6 期标准,摄食等级采用 5 级标准^[8]。

1.3 数据处理

对调查期间所测定的秋刀鱼生物学特性数据分别进行分析。群体组成采用频率分布法,组距 2 cm,对叉长与体重、净重关系采用幂函数回归、叉长与鳃盖后缘周长、最大体周关系采用线性回归。

2 调查结果

2.1 性别和性腺成熟度

对 406 尾秋刀鱼进行性成熟度测定,307 尾秋刀鱼进行性别测定发现,整个调查期间雌雄性别组成接近 1:1,见表 1。整个探捕渔场秋刀鱼性成熟度以 I 期和 II 期为主,占样本总数的 78%,IV 期和 V 期只占样本的 1.5%,VI 为 7.14%,见表 2。

对不同性成熟期的秋刀鱼体长统计发现,雄性性成熟最小体长为 215 mm,雌性为 280 mm。

表 1 秋刀鱼性别比
Tab.1 Sex ratio of *Cololabis saira*

性别	雌性	雄性	未分	总计
尾数	149	158	99	406
(%)	36.70	38.92	4.38	100

表 2 秋刀鱼性成熟度
Tab.2 Gonad maturity stages of *Cololabis saira*

成熟度等级		I	II	III	IV	V	VI	总计
总体	尾数	102	215	54	6	0	29	406
	(%)	25.12	52.96	13.30	1.48	0	7.14	100
雌性	尾数	1	93	41	6	0	8	149
	(%)	0.67	62.42	27.52	4.03	0	5.37	100
雄性	尾数	2	122	13	0	0	21	158
	(%)	1.27	77.22	8.23	0	0	13.29	100

注:其中 99 尾 I 期秋刀鱼未能分辨出性别

表3 不同性成熟阶段的体长范围
Tab.3 The fork length of *Cololabis saira* base on sex maturity stages

性成熟度	I	II	III	IV	V	VI
雌性	-	194 ~ 305	280 ~ 340	311 ~ 331	-	295 ~ 340
雄性	230 ~ 245	205 ~ 324	215 ~ 325	-	-	296 ~ 330

2.2 摄食等级

对406尾秋刀鱼进行摄食等级分析发现,秋刀鱼摄食等级较高,2~3级的比例为73%,被测秋刀鱼没有空胃的现象,见表4。

表4 秋刀鱼摄食等级
Tab.4 Feeding intensity of *Cololabis saira*

摄食等级	0	1	2	3	4	未分	总计
尾数	0	68	109	187	42	0	406
(%)	0	16.75	26.85	46.06	10.34	0	100

2.3 叉长组成

2.3.1 叉长总体组成

对406尾秋刀鱼样本测定,叉长范围为186~340 mm,优势叉长组为220~280 mm,占总数的69.7%。叉长小于200 mm和大于300 mm的秋刀鱼分别占总数的1%和7.4%。海上实际测得最大叉长340 mm,体重260 g;最小叉长186 mm,体重20 g。

从月份来看,7月份捕获的秋刀鱼个体明显大于8月(图1)。但这并不能说明秋刀鱼在时间序列上的变化,而是在某一时间特定区域捕获了大个体的群体。而从经纬度来看,在空间分布上并没有明显的种群变化(图2)。引起秋刀鱼体长明显出现变化的原因是偶发性大个体种群的捕获。

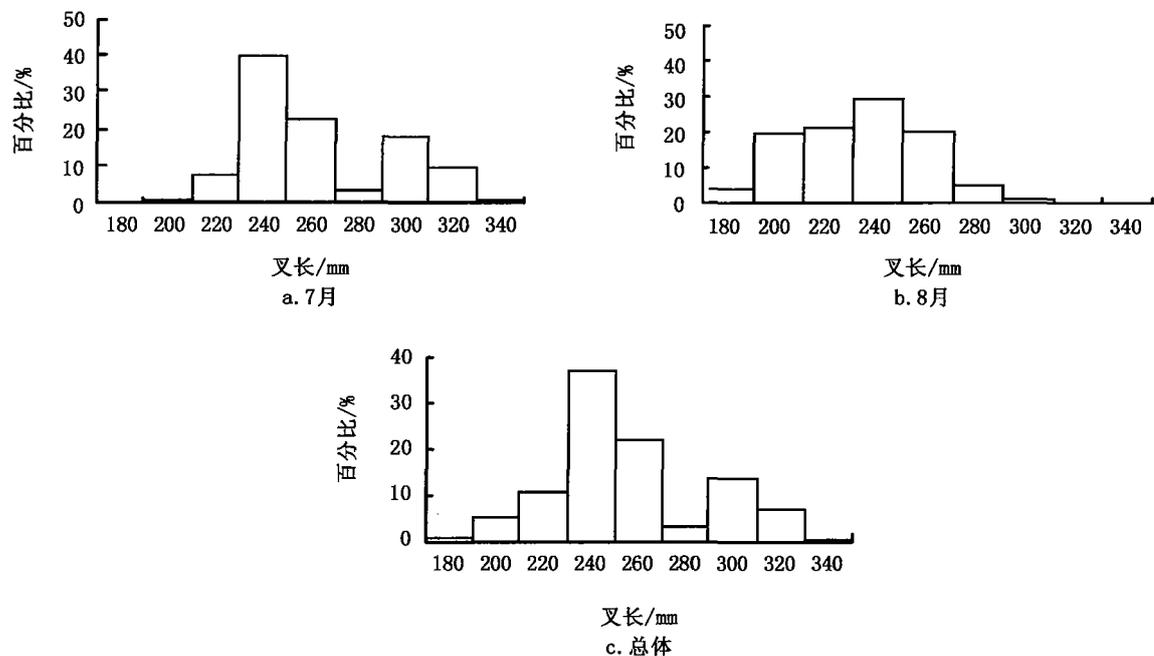


图1 秋刀鱼叉长频率分布图

Fig.1 The fork length composition of *Cololabis saira*

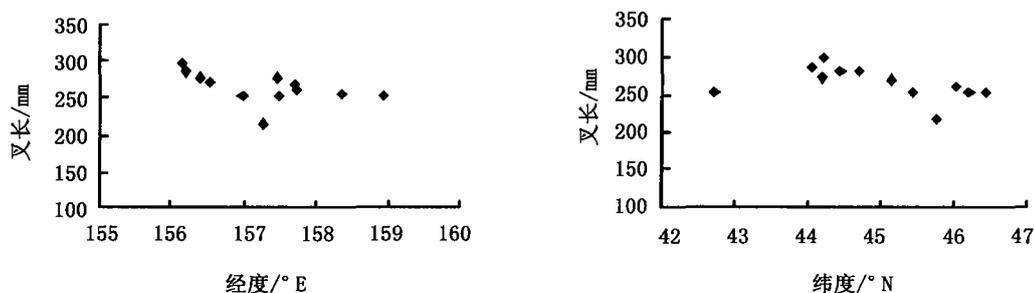


图2 平均叉长与经纬度的关系

Fig. 2 Relationship between average fork length and the fishing area

2.3.2 雌、雄个体叉长比较

对 149 尾雌性秋刀鱼和 158 尾雄性秋刀鱼分别进行叉长统计发现, 雄性个体的叉长略大于雌性个体, 雌性大于 300 mm 大个体的出现频率明显高于雄性。

海上测得雌性个体的叉长范围为 194 ~ 340 mm, 优势叉长 240 ~ 280 mm、300 ~ 340 mm, 分别占总样本数的 47.0%、35.6%, 平均叉长 275.2 mm。雄性个体的叉长范围为 203 ~ 330 mm, 优势叉长为 240 ~ 280 mm, 占总样本数的 66.4%, 平均叉长 264.2 mm(图 3)。

从图 3 分析, 雌性和雄性体长组成分别出现二个波峰, 都位于 220 ~ 260 mm 和 280 ~ 320 mm, 因此可能存在二个不同的体长群。

2.4 体重和叉长关系

对整个调查期间获取秋刀鱼的叉长(mm)、体重(g)、净重(g)、周长(mm)数据进行线性回归处理, 得出秋刀鱼的叉长—体重关系式、叉长—净重关系式和叉长—鳃盖后缘周长、叉长—最大体周关系式分别为:

$$\text{雌性个体: 体长与体重关系: } W = 4.4736 \times 10^{-8} L^{3.8162} (R^2 = 0.9317, n = 149) \quad (1)$$

$$\text{体长与净重关系: } W_1 = 9.3349 \times 10^{-9} L^{4.0615} (R^2 = 0.9187, n = 76) \quad (2)$$

$$\text{雄性个体: 体长与体重关系: } W = 4.8494 \times 10^{-7} L^{3.3996} (R^2 = 0.8461, n = 158) \quad (3)$$

$$\text{体长与净重关系: } W_1 = 1.7519 \times 10^{-8} L^{3.9569} (R^2 = 0.8066, n = 63) \quad (4)$$

$$\text{体长与鳃盖后缘周长关系: } S_1 = 0.3301L - 21.4906 (R^2 = 0.8010, n = 200) \quad (5)$$

$$\text{体长与最大体周关系: } S_2 = 0.5187L - 55.4469 (R^2 = 0.8794, n = 200) \quad (6)$$

3 讨论与结论

探捕期间测得秋刀鱼的体长范围为 186 ~ 340 mm, 优势体长组为 220 ~ 280 mm, 占总数的 69.7%。体长小于 200 mm 和体长大于 300 mm 的秋刀鱼分别占总数的 1% 和 7.5%。体长分布沿纬度方向没有明显差异。雌性个体略大于雄性, 雌性大个体出现的频率远远高于雄性, 雌性 300 ~ 340 mm 个体的出现频率为 35.6%。

早期的日本学者研究认为, 秋刀鱼存在四个体长群, 即 32 cm 特大群、30 cm 大型群、26 ~ 27 中型群和 20 cm 小型群^[7], 近年的研究将秋刀鱼分为大型群(叉长 29 cm 以上)、中型群(叉长 27 cm 以上)和小型群^[3]。本次调查结果显示, 雌性和雄性秋刀鱼的体长组成形成两个波峰, 以此推断捕获的秋刀鱼

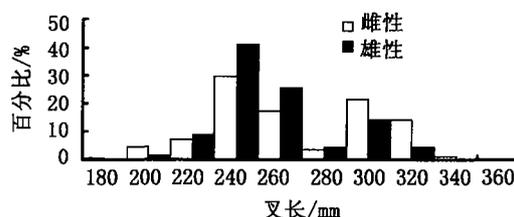


图3 雌、雄个体体长比较

Fig. 3 Comparison and distribution of fork length between female and male *Cololabis saira*

可能为小型群和大型群,并存在混栖现象,该结果与日本学者的研究较为接近。

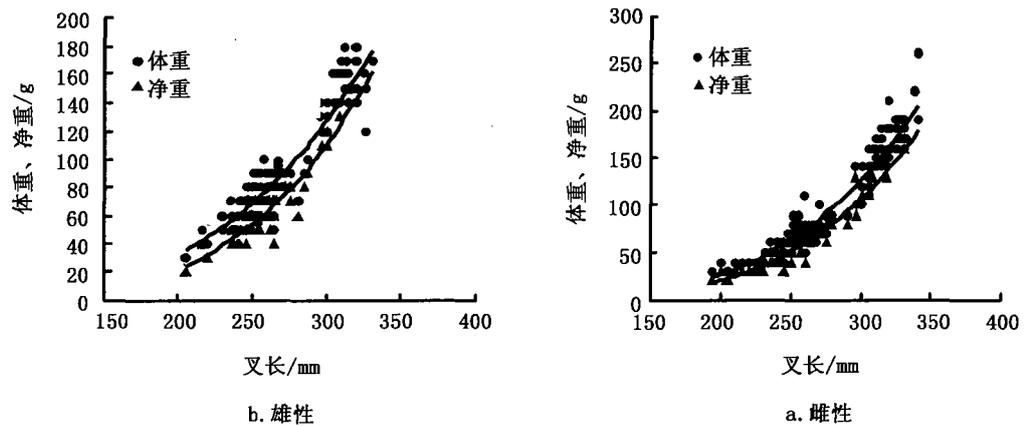


图4 秋刀鱼体长与体重、净重之间的关系

Fig. 4 The relationship between fork length and dressed weight and net weight of *Cololabis saira*

整个探捕海区雌雄性别比接近 1 : 1。性成熟度以 I 期和 II 期为主,占样本总数的 77%, IV 期和 V 期只占样本的 1.5%。由此说明捕获的秋刀鱼以未成熟个体为主,渔场不是产卵渔场,但产卵后的 VI 比例为 7.14%。秋刀鱼的摄食等级以 2~3 期为主,胃饱满度高,无空胃现象。从秋刀鱼性成熟度和摄食等级基本可判断探捕海域为秋刀鱼索饵场,与各国学者的结论一致^[2,3,6]。

秋刀鱼的生长参数大于 3。而雌性和雄性秋刀鱼的生长参数存在一定的差异,这种情况可能是由于不同性别的秋刀鱼在不同生长阶段而引起的体形的变化造成的。

由于受实际生产情况的影响,本次调查时间和范围受到限制,难以完成大面积海域的采样工作,因此对于秋刀鱼的种群分布、洄游等难以判断,同时本文所测定的秋刀鱼数量较少,加上海上测定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] 王明彦, 张 勋, 徐宝生. 秋刀鱼 *Cololabis saira* (Brevoort) 舷提网渔业的现状及发展趋势[J]. 现代渔业信息, 2003, 18(4): 3-7.
 [2] 孙满昌, 叶旭昌, 张 健, 等. 西北太平洋秋刀鱼渔业探悉[J]. 海洋渔业, 2003, 25(3): 112-115.
 [3] 东北区水産研究所. 平成 15 年サンマ太平洋西北部系群の資源評価[R], 2004, 1-36.
 [4] Watanabe Y, Kurita Y, Noto M, et al. Growth and Survival of Pacific Saury *Cololabis saira* in the Kuroshio-Oyshio Transitional Waters[J]. J Oceanogr, 2003, 59: 403-414.
 [5] 川崎健. 中上层鱼类资源[M]. 李大成, 张如玉 译. 北京: 农业出版社, 1986: 48-52, 274-282.
 [6] 沈建华, 韩士鑫, 樊 伟, 等. 西北太平洋秋刀鱼资源及其渔场[J]. 海洋渔业, 2004, 26(1): 61-65.
 [7] 汤振明, 黄洪亮, 石建高. 中国开发利用西北太平洋秋刀鱼资源的探讨[J]. 海洋渔业, 2004, 28(10): 56-59.
 [8] 陈大纲. 渔业资源生物学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 94.

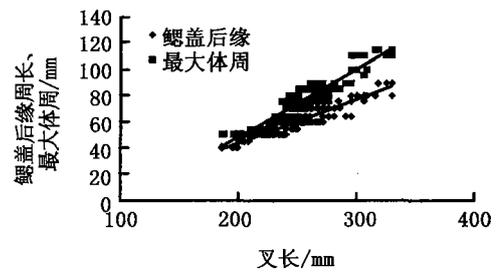


图5 秋刀鱼体长与鳃盖后缘周长、最大体周之间的关系

Fig. 5 The relationship between fork length and circumferential scale of *Cololabis saira*