

热带大西洋公海金枪鱼 延绳钓渔获物上钩率的分析

戴小杰

(上海水产大学工程技术学院, 200090)

项忆军

(中国水产科学研究院东海水产研究所, 上海 200090)

摘 要 报道 1994 年 11 月至 1996 年 10 月(4~7 月除外) 金丰 2 号延绳钓船在中部大西洋公海($0^{\circ}9'N \sim 05^{\circ}S, 18^{\circ}W \sim 34^{\circ}W$) 钓捕渔获物和各月经济鱼种上钩率的状况。经过鉴定共有 27 种鱼类和一种海龟。在 2 月的北纬渔场和 12 月上半月在南纬西部渔场($0^{\circ}1'S \sim 05^{\circ}S, 24^{\circ}W$ 以西), 大眼金枪鱼的上钩率达到高值, 均大于 8%, 其它期间在钓捕海域上钩率在 2%~8% 之间; 在 11 月、12 月的北纬渔场和 12 月上半月在南纬西部渔场, 黄鳍金枪鱼的上钩率均大于 4%, 而在南纬中部渔场($0^{\circ}1'S \sim 05^{\circ}S, 24^{\circ}W \sim 18^{\circ}W$) 黄鳍金枪鱼的上钩率最低, 小于 1%; 箭鱼的上钩率在钓捕海域大体在 2% 以下, 其它低经济价值的鱼上钩率几乎都小于 1%。本文探讨了影响上钩率的因素。

关键词 热带大西洋公海, 延绳钓, 渔获物种类, 上钩率

Analysis on catch rate of tuna longline fishing in the high sea of tropical Atlantic Ocean

Dai Xiaojie

(College of Engineering & Technology, Shanghai Fisheries University, 200090)

Xiang Yijun

(East China Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Shanghai 200090)

ABSTRACT Based on the investigation from November, 1994 to October, 1996(except April - July) in the high sea of tropical Atlantic Ocean ($09^{\circ}00'N - 5^{\circ}00'S, 18^{\circ}00'W - 34^{\circ}00'W$) by JING FENG NO. 2 longline fishing vessel, 27 species of fish and one species of sea turtle were identified and catch rates of main economic fish were analyzed. Catch rate of Bigeye tuna(*Thunnus obesus* Lowe) reached the highest(excess over 8%) during February in north latitude and early December in the area $1^{\circ}S - 5^{\circ}S$, west of $24^{\circ}W$. But in the other area, catch rate fluctuated between 2% - 8%. Catch rate of yellowfin tuna(*Thunnus albacare* (Bonmatere)) reached the highest (excess over 4%) during November and December (1995) in north latitude fishing grounds and early December in the area $1^{\circ}S - 5^{\circ}S$, west of $24^{\circ}W$. Catch rate of yellowfin tuna in the area $1^{\circ}S - 5^{\circ}S, 24^{\circ}W - 18^{\circ}W$ from August to October, 1996 was less than 1%. Generally, catch rate of swordfish was lower than 2% in these fishing areas. Other low valued species catch rates were almost less than 1%. Effect factors on catch rate were discussed.

KEYWORDS high seas of tropical Atlantic Ocean, longline fishing, catch species, catch rate

农业部渔业局资助项目(三大洋金枪鱼研究), 农渔远: 1999-50。

第一作者简介: 戴小杰, 男, 1966 年 1 月生, 副教授。E-mail: xjlai@shfu.edu.cn

收稿日期: 1998-04-22

金枪鱼类是大洋性高度洄游鱼类,其味道鲜美,经济价值高。1995 年全世界金枪鱼类的产量近 480 万吨,其中大西洋已达 60 万吨^[1]。金枪渔业根据捕捞作业的水层可分为两类即延绳钓渔业和表层渔业。在大西洋延绳钓渔业的产量占金枪鱼总产量的 30%,表层渔业产量占有 70%^[2]。延绳钓的渔获物品种主要为大眼金枪鱼和黄鳍金枪鱼,它们个体较大,主要销往日本作生鱼片。目前中部大西洋公海金枪鱼延绳钓渔业已颇具规模,但我国大陆则刚刚起步,有关该海域延绳钓的渔获种类及其上钩率未见报道,本文对 1994~ 1996 两年间延绳钓渔获的种类及其上钩率进行分析,以期为渔业生产提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 调查海域及方法

调查在中国水产总公司所属的金丰 2 号(490 吨,1972 年建造)超低温金枪鱼延绳钓船上进行。

作业海域位于 09°00' N - 5°00' S, 18°00' W - 34°00' W 的大西洋公海海域,按作业实情分成三部分海域,即海域 A(0 2°00' N - 09°00' N, 20°00' W - 34°00' W); 海域 B(0 1°00' S - 05°00' S, 24°00' W 以西); 海域 C(0 1°00' S - 05°00' S, 24°00' W - 18°00' W), 见图 1。

调查的时间为 1994 年 11 月~ 1995 年 3 月,1995 年 8 月~ 1996 年 3 月,1996 年 8~ 10 月。

延绳钓生产每天作业一次,一般当地时间 06:00~ 11:00 为投钩时间,16:00~ 次日 04:00 为起钩时间。每天投钩数为 2 200~ 2 400 枚左右。饵料用个体重为 250~ 300 克的鲑鱼。每天详细记录钓捕到各鱼种的尾数和重量。上钩率计算方法:

$$\text{上钩率}(\%) = \frac{\text{钓获总尾数(月)}}{\text{总投钩数(月)}} \times 1000$$

性腺发育的分期按目测法的六期划分方法^[3]。

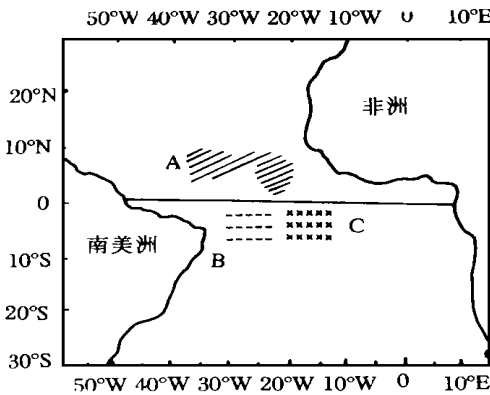


图 1 中部大西洋公海金枪鱼延绳钓作业渔场
Fig. 1 Fishing grounds of longline in the high sea of central tropical Atlantic Ocean

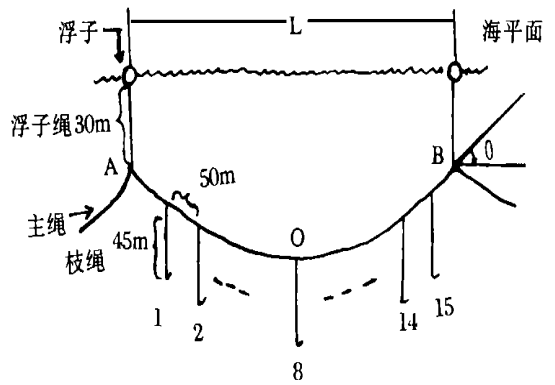


图 2 延绳钓钓具在水中的状态(15 枚枝绳)
Fig. 2 Condition of longline fishing gear in sea(15 branch lines)

1.2 钓钩设置深度的计算

延绳钓作业的钓具在水中的状态如图 2 所示。钓具由浮子、浮绳、枝绳、钓钩、无线电发射器等辅助器具组成,主绳在水中呈悬垂线状态。

在中部热带大西洋两浮子间主绳上所挂的枝绳数是根据钓捕鱼种调节在 13~ 16 枚之间,均呈对称状态。现以 15 枚计算,其中 1 号钩与 15 号钩等深最浅,8 号钩最深。浮绳长 30 米,枝绳长 45 米,船速 10 节(5.14m/s),投绳速度为 6.67m/s,挂两根枝绳间隔时间是 7.5s。根据齐藤^[4]公式计算:

$$D = ha + hb + l \times [\sqrt{1 + ctg^2\theta} - \sqrt{(1 - \frac{2j}{n})^2 + ctg^2\theta}]$$

D 为 j 钩深度, h_a , h_b 分别为枝绳长和浮绳长, l 为两浮子间主绳长度的一半, 即 $AOB / 2$, j 为从对称枝绳的一侧编号(到对称点), n 为两浮子间主绳被枝绳分段数, 即枝绳数 + 1, θ 为主绳的端点(B)所作的切线与水平面的夹角, 因 θ 一般实测困难, 而是通过短缩率 K 求得, 即

$$K = \alpha g \theta \times \sinh^{-1} \times \operatorname{tg} \theta$$

$$K = \text{两浮子间距离(L)} / \text{两浮子间主绳长度(AOB)} = \text{船速} / \text{投绳长度}$$

根据大西洋生产情况, K 为 0.77, $\theta = 59^\circ$ 可计算出各枚钩的深度:

钩位	1、15	2、14	3、13	4、12	5、11	6、10	7、9	8
深度(米)	117	157	195	229	258	281	296	301

短缩率、浮绳长、枝绳长因素不变, 用同样方法可计算, 枝绳为 13 枚、14 枚、16 枚其钩钩深度范围分别为 117~ 273m、117~ 286m、117~ 312m。

2 结果

2.1 钓获物种类

根据海上调查及鉴定^[5-7], 金枪鱼延绳钓钓获物种类共计 28 种, 其中 1 种海龟, 27 种鱼类(表 1),

表 1 中部热带大西洋公海延绳钓钓获物种名录

Tab. 1 List of species obtained by longline fishing in the high sea of central tropical Atlantic Ocean

	中文名		备注
鯖鲨科	尖吻鯖鲨	<i>Isurus paucus</i> Rafinesque	***
	长鳍鯖鲨	<i>Isurus paucus</i> Guirard	*
真鲨科	真鲨	<i>Pseudocarcharias kamoharui</i> Matsubara	***
长尾鲨科	大眼长尾鲨	<i>Alpias superciliosus</i> Lowe	**
真鲨科	长鳍真鲨	<i>Carcharinus longimanus</i> Poey	**
	大青鲨	<i>Prionace glauca</i> Linnaeus	***
双髻鲨科	路氏双髻鲨	<i>Sphyma lewini</i> Griffith et Smith	**
角鲨科	角鲨	<i>Squalus</i> spp.	*
鱼工科	鱼工	<i>Dasyatis</i> spp.	**
帆蜥鱼科	帆蜥鱼	<i>Alepisaurus ferax</i> Lowe	***
月鱼科	灰月鱼	<i>Lampris guttatus</i> Brunnich	*
鱼鳅科	鱼鳅	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus	**
乌鲂科	叉尾长鳍乌鲂	<i>Taractichthys longipinnis</i> Lowe	***
蛇鯖科	蛇鯖	<i>Genypterus blacodes</i> Cuvier	**
	异鳞蛇鯖	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> (Smith)	***
	棘鳞蛇鯖	<i>Ruwettus praetiosus</i> Cocco	*
鯖科	刺鲛	<i>Acanthocybium solandri</i> Cuvier	***
	鰹鱼	<i>Katsuwonus pelamis</i> Linnaeus	*
	长鳍金枪鱼	<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterre)	***
	黄鳍金枪鱼	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre)	***
旗鱼科	大眼金枪鱼	<i>Thunnus obesus</i> Lowe	***
	大西洋旗鱼	<i>Istiophorus albius</i> Latreille	***
	大西洋蓝枪鱼	<i>Makaira nigricans</i> Lacepede	***
	白色四鳍旗鱼	<i>Tetrapturus albidus</i> Poey	***
	锯鳞四鳍旗鱼	<i>Tetrapturus pfluegeri</i> Robins et Sylva	***
箭鱼科	箭鱼	<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus	***
翻车科	翻车鱼	<i>Mola mola</i> Linnaeus	*
棱皮龟科	棱皮龟	<i>Dermochelys coriacea coriacea</i> Linnaeus	*

注: *** 为常见种类, 表示平均每 1~ 5 作业次钓获 1 尾以上; ** 为少见种类, 表示平均每 5~ 10 次作业钓获 1 尾至数尾; * 为罕见种类, 表示平均每 10 次以上作业钓获 1 尾至数尾。

按其经济价值, 渔获物基本上可以分成三类: (1) 高经济价值的鱼类: 大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼、箭鱼, 用作生鱼片; (2) 低经济价值的鱼类: 尖吻鲭鲨、长鳍金枪鱼、大西洋旗鱼、大西洋蓝枪鱼、白色四鳍旗鱼、锯鳞四鳍旗鱼、异鳞蛇鲭、叉尾长鳍乌鲂、刺鲛、灰月鱼、鳀、鱼鳅, 一般用作罐头的原料等; (3) 丢弃渔获物, 其它种类。

鳅是大洋性上层鱼类, 在夜间起钩时, 可看到该鱼在水面上快速游动, 显然该鱼被钓获是由于起钩中钩(饵)上升到表层而被它咬到。在鲨鱼中, 大青鲨是极常见的种类, 而角鲨为极罕见种类。

2.2 经济鱼种的上钩率分析

经济鱼种按月按海域的上钩率如表 2 所示, 可见在热带大西洋公海, 大眼金枪鱼的上钩率范围是 2.04‰~ 9.23‰, 黄鳍金枪鱼上钩率的范围是 0.27‰~ 6.71‰, 箭鱼上钩率的范围是 0.67‰~ 2.50‰, 其它单鱼种的上钩率几乎全部小于 1‰, 显然渔获物中是以大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼、箭鱼三种鱼为优势鱼种, 但在不同海域和不同时期, 其上钩率也有较大的变化。

大眼金枪鱼上钩率最高值是 12 月上半月(1994 年)在南纬低纬度的西部(B 海域)达到 9.23‰。比较不同年份 2 月份(1995 年和 1996 年), 同在北纬渔场(A 海域)上钩率均大于 8‰, 从卵巢发育观测表明, 在 A 海域尤其是 04°N ~ 06°N, 27°W ~ 31°W, 卵巢处于 V 期, 正值处于产卵阶段, 可以推测大眼金枪鱼的高上钩率是产卵集群引起的。

黄鳍金枪鱼上钩率最高值是 1995 年 12 月在北纬渔场(A 海域)达到 6.71‰, 1994 年 12 月上半月(B 海域)的上钩率次之为 5.32‰, 而在 1996 年 8~10 月(C 海域)的上钩率均小于 1‰。

箭鱼的上钩率在在所钓捕海域大都在 1‰~ 2‰之间, 变化不大。长鳍金枪鱼月平均上钩率在海域 A 和 B 几乎都在 0.3 以下, 仅 1995 年 9 月例外, 而海域 C 的月平均上钩率(96 年 8~10 月)一般为其它海域的 2 倍以上。

表 2 经济鱼种分月分海域上钩率(单位: 每千钩钓获尾数)

Tab. 2 Catch rate of commercial fish species by longline fishing (Unit: number of individual fish per 1000 hooks)

	大眼金枪鱼	黄鳍金枪鱼	箭鱼	长鳍	尖吻青鲨	大西洋蓝枪	旗鱼类*	杂鱼*	钓捕作业中心海域
1994 年 11 月	6.59	3.50	1.48	0.14	0.38	0.35	0.87		B
12 月(1~15 日)	9.23	5.32	2.05	0.11	0.46	0.27	0.46		B
12 月(16~31 日)	4.82	3.59	0.97	0.04	0.22	0.15	0.75		A
1995 年 1 月	3.28	2.12	1.16	0.10	0.21	0.26	1.51		A
2 月	8.50	1.44	1.22	0.07	0.09	0.16	1.75		A
3 月	7.79	1.10	1.39	0.04	0.14	0.12	0.98		A
1995 年 8 月	5.54	1.09	1.47	0.23	0.13	0.28	0.39	0.61	A
9 月	6.91	2.44	2.50	0.48	0.11	0.58	0.80	1.49	A
10 月	3.30	2.25	1.72	0.14	0.25	0.60	1.40	0.46	A
11 月	2.97	4.00	1.43	0.13	0.21	1.01	1.78	1.01	A
12 月	3.14	6.71	0.97	0.08	0.26	0.59	0.96	1.49	A
1996 年 1 月	5.12	3.17	1.17	0.10	0.14	0.45	0.56	1.28	A
2 月	8.14	3.51	1.29	0.09	0.20	0.21	0.42	1.42	A
3 月	5.42	2.47	1.03	0.15	0.14	0.21	0.57	0.92	A
1996 年 8 月	2.04	0.72	1.09	1.09	0.34	0.49	1.21	0.65	C
9 月	4.91	0.27	0.67	0.67	0.17	0.10	0.14	0.77	C
10 月	5.53	1.00	0.90	0.66	0.25	0.14	0.31	0.52	C

注: * 旗鱼类包括大西洋旗鱼、白色四鳍旗鱼、锯鳞四鳍旗鱼, 杂鱼包括刺鲛、异鳞蛇鲭、叉尾长鳍乌鲂、鱼鳅

3 讨论

延绳钓是一种被动且具有选择性的渔具^[8], 其渔获物上钩率的高低决定于钓捕对象的生态分布、海洋环境和钓具的设置等。大西洋金枪鱼延绳钓以栖息在 100~320m 水层的捕食性鱼类为钓捕对象。

金枪鱼类的同一鱼种因鱼体大小、年龄不同, 所栖息的海流区域亦不同, 生态上有分别栖息现象^[9]

黄鳍金枪鱼 0~ 2 龄时在几内亚湾南北洄游, 南部达到安哥拉外海, 3 龄鱼开始在大西洋东西部(北纬)之间洄游^[10]。1995 年 11~ 12 月在北纬渔场, 尤其在 07°N~ 09°N, 30°W 以西海域, 黄鳍金枪鱼出现高上钩率, 且钓获的个体较大, 平均个体重量达 38 kg(去鳃, 去内脏, 去尾重), 因此, 该海域可能是黄鳍金枪鱼的洄游路径。

海洋中不同的海流交汇区常常是良好的渔场。在 04°N ~ 09°N 是东向的赤道逆流区, 09°N 以北是西向的北赤道流, 而在赤道以南是西向的南赤道流, 南赤道流在巴西外海分成西北向的圭亚那海流和西南向的巴西暖流。在北赤道流和赤道逆流交汇区形成海水的幅散, 而在南赤道流和赤道逆流交汇区形成海水的幅合, 无论海水的幅散还是幅合, 都可为鱼类提供食物, 因而是很有价值的渔场^[11]。从大西洋延绳钓看, 11~ 12 月在 07°N~ 09°N 黄鳍金枪鱼的高上钩率区, 基本上处于幅散区; 而 1~ 2 月在 04°N ~ 06°N 大眼金枪鱼的产卵场处于幅合区。

金枪鱼的上钩率的高低与钓钩的投放时间、海域、布局等有相当大的关系, 由于在不同的时期和不同的海域钓捕的目标鱼种不一样, 因而应及时调整钓钩的深度, 可采取改变浮绳长(枝绳长)、调节缩率和改变两浮子间枝绳数三种方法来达到改变钩深。如钓捕黄鳍金枪鱼两浮子间一般挂 13 枚枝绳或更少, 而钓捕大眼金枪鱼两浮子间一般挂 15 或 16 枚枝绳。此外, 我们认为海豚也会影响上钩率, 由于海豚用超声波发现并追捕金枪鱼, 故出现海豚的海域常出现金枪鱼高产或无产量。

参 考 文 献

- 1 FAO. Fishery Statistics catch and landings. 1995, 80: 321~ 350
- 2 山本忠, 真道重明. 世界の渔业管理(上卷). 东京: 海渔协(资), 1994, 136, 329
- 3 殷名称. 鱼类生态学. 北京: 中国农业出版社, 1995, 268~ 269
- 4 齐藤昭二. マグロの游泳层と延绳渔法. 东京. 成山堂书屋, 1992, 7~ 11
- 5 Fischer W, Bianchi G, Scott W B. Eastern Central Atlantic fishing area 34, 37(in part), Volume. I~ V. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purpose(Ottawa, Canada), 1981.
- 6 Compagno L J V. FAO Species Catalogue. FAO Fisheries Synopsis (No. 125), 4 part 1 (Rome, Italy). 1984, 4: 228~ 249
- 7 孟庆闻, 苏锦祥, 缪学祖. 鱼类分类学. 北京: 中国农业出版社, 1995, 163
- 8 Sparre P, Ursin E. Introduction to Tropical fish stock assessment. Rome: FAO Fisheries Techn pap Fisheries Paper 306/ 1 Rev. 1. 1992, 185
- 9 沈汉祥, 李善勋, 唐小曼等. 远洋渔业. 北京: 海洋出版社, 1987, 325~ 327
- 10 Longhurst A R. Pauly D. Ecology at tropical Ocean. Academic Press, Inc, (London) LTD, 1987, 251~ 255
- 11 谭卫仑. 描述性物理海洋学. 北京: 海洋出版社, 1989, 210