

# 北太平洋柔鱼脱钩率研究

孙满昌 陈新军

(上海水产大学, 200090)

**摘要** 北太平洋柔鱼个体大,腕足易断,脱钩率高,成为制约提高渔获量的主要因素之一。1993年7~8月和1994年8月在“舟渔1301”等鱿钓调查船上的测试结果表明,机钓的平均脱钩率在25%~40%间,手钓的平均脱钩率约为20%。不同型号钓机和不同位置的钓机脱钩率不同,其中SE-81型钓机和船中部位置的脱钩率最低。不同型号手钓钩和机钓钩,脱钩率也不同,并与柔鱼的个体大小有一定关系。改良型手钓钩可以降低原脱钩率42%。合理选择钓机的工作参数可有效降低脱钩率。

**关键词** 柔鱼,脱钩率,北太平洋

头足类资源丰富、分布广、种类多,而且营养丰富、肉嫩味美,深受人们青睐。随着传统鱼类资源的衰退,世界主要渔业国都在努力研究头足类开发利用的问题。北太平洋的柔鱼(*Ommastrephes bartrami*)是世界上最重要的经济头足类之一[董正之,1991]。70年代初首先由日本鱿钓船在北海道东南海域开发和利用[Osako和Murata,1983]。由于需求量大,渔场不断向外海拓展,80年代基本上采用了高效率、高强度的流刺网作业,渔场也伸展到西经145°。据统计,1985~1991年日本、韩国和我国台湾省柔鱼流刺网渔获量稳定在25万吨以上。但由于公海大型流刺网对海洋生物(如海豚、海鸟等)危害性大,因而联合国46届会议通过决议,规定从1993年1月1日起,全面禁止公海流刺网作业[乐美龙,1995]。因而如何利用这一丰富资源、采用何种作业方式代替流刺网作业,成为各柔鱼捕捞国十分关心的问题。

日本于1993年开始实施“替代流刺网渔业的北太平洋柔鱼好渔场探索调查”的科研项目[早濑茂雄,1993],结果表明以钓捕作业较为合理。我国于1993年7~8月、1994年8月二次赴西北太平洋进行柔鱼渔场调查与钓捕作业试验,钓捕效果较好,取得了明显的经济效益和社会效益。调查过程中,发现柔鱼的脱钩率高,平均在20%~40%之间,因此降低柔鱼脱钩率是提高渔获量的主要途径之一。

目前国内外对如何降低柔鱼脱钩率的研究报导甚少,为此,我们在调查期间进行了钓捕技术上的试验和研究,并取得了一定的效果。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

调查试验船分为两种,即8152型1300马力和8154型600马力。8152型船配灯120只(1kW/只),两行排列。钓机20台,其中SE-81型8台,SE-58型1台和Kamome型11台。其

收稿日期:1995-06-15。

工作参数见表1。发电机功率75kW(三台)。8154型船配灯100只(1kW/只)两行排列。钓机16台,其中SE-81型4台,SE-58型12台。发电机功率为64kW(二台)。

表1 三种钓机的工作参数

Table 1 Working parameters of three types of jigging machines

内 容	Kamome	SE-58	SE-81
输入电源(V)	AC200~300	AC-200	AC220
额定功率(W)	400	500	500
减速比	30	22	36
主轴直径(mm)	28	28	30
最大可达深度(m)	200	260	999
零位设置功能	无	无	有
上升速度(rpm)	15~95	0~100	10~83
下降速度(rpm)	15~98	0~100	10~98
自动抑制功能	无	有	有
抖动上限定位	电子延时	机械限位	数字控制
电控核心元件	集成数字电器	继电器	Z80 CPU

机钓钩采用CR-2型(小号)和CM-2型(大号)二种。手钓钩使用270mm1.4×2(小号)和330mm1.4×2(大号)。机钓线、手钓线分别采用直径为100号的粗线和直径为30号的细线。

## 1.2 试验时间与作业海域

1993年7~8月,作业渔场为38°~40°N、142°~150°E;1994年8月,作业渔场为40°~43°N、147°~150°E。

## 1.3 试验方法

采用对比试验法。在条件相同的情况下,同时记录渔获量和脱落量,以尾数为单位,从而计算脱钩率。所谓脱落量包括水中脱落和水上脱落,如有柔鱼的腕足(须头)挂于钓钩上而柔鱼已逃走的,即为脱落,并及时将须头拿掉。脱钩率为:脱落量/(渔获量+脱落量)。以2小时为一个测试单位。测试时风力为3~5级。

钓机主要工作参数:上升速度50rpm,抖动速度15rpm,下降速度60rpm。机钓作业水深80~100m。每根机钓线30枚钓钩,钓钩间距1m。双连钩的钩距5~10cm为一组,每组间隔1m,每根钓线共30组。不同规格机钓钩和双连钩的测试在同一台钓机的两侧进行。

手钓线由30m长的粗线和5根1m长的细线连接而成。选择2~3名技术水平不同的船员。手钓作业水深20~25m。改良型手钓钩为自行改装,即将原来2伞针钩改为3~4伞针钩型。

## 2 试验结果与分析

### 2.1 各种型号钓机的脱钩率

该试验在“舟渔 1301”钓船进行。采用安装于船中部相邻近的三台不同型号钓机(SE-81, SE-58 和 Kamome), 测定机钓脱钩率(表 2)。钓钩全部为 CR-2 型。

表 2 不同型号钓机脱钩率  
Table 2 Hooked-off rate of different jigging machine

次数	1			2			3			合计		
	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率
SE-81	99	28	0.220	27	10	0.270	87	23	0.209	213	61	0.223
SE-58	115	52	0.311	26	12	0.316	80	24	0.231	221	88	0.285
Kamome	116	48	0.293	38	12	0.240	75	19	0.202	229	79	0.256

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

从表 2 可知, SE-81 型的脱钩率最低, 为 0.223; SE-58 型最高, 为 0.285; Kamome 型为 0.256。1994 年 8 月机钓柔鱼的平均体重为 700g, 平均胴长为 281mm。这说明 SE-81 型适合于钓捕大型柔鱼。

### 2.2 手钓钩脱钩率

手钓在渔发情况不好(每夜产量小于 3 吨)时, 占着举足轻重的作用, 约占总产量的 50% 左右。手钓钩脱钩率测试结果见表 3。

表 3 手钓钩脱钩率  
Table 3 Hooked-off rate of handed jigger

钓次	钩数	技术程度									合计		
		A(好)			B(一般)			C(差)					
		渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率
小	1	34	7	0.171	40	10	0.200	18	6	0.250	92	23	0.200
	2	45	10	0.182	45	11	0.196	25	7	0.219	115	28	0.196
	3	60	12	0.167	36	9	0.200	30	8	0.210	126	29	0.187
合计		139	29	0.173	121	30	0.199	73	21	0.223	333	80	0.194
大	1	34	5	0.128	36	6	0.143	30	7	0.189	100	18	0.153
	2	64	6	0.086	46	6	0.115	53	6	0.102	163	18	0.099
	3	51	3	0.056	45	8	0.151	62	16	0.195	158	26	0.141
合计		149	14	0.086	127	20	0.136	145	30	0.171	421	64	0.132

注:渔获和脱落分别以尾数为单位。

从表 3 统计数字表明: (1) 技术好的船员脱钩率最低, 其大小手钓钩的脱钩率分别为

0.086 和 0.173;技术差的船员脱钩率最高,其大小手钓钩的脱钩率分别为 0.171 和 0.233。(2)手钓柔鱼的平均体重 820g,平均胴长 300mm。因而对大型柔鱼,大型手钓钩的脱钩率小于小型手钓钩,其平均脱钩率分别为 0.132 和 0.194,脱钩率降低了 32%。

### 2.3 不同规格机钓钩脱钩率

试验于 1993 年 7~8 月在舟渔 1301 钓船进行,采用 SE-81 型钓机,安装于网机后左一。结果如表 4。

从表 4 可知,小号机钓钩的脱钩率小于大号机钓钩,其平均值分别为 0.217 和 0.299。1993 年 7~8 月捕获的柔鱼个体小,平均胴长为 230mm,平均体重 352g。对大型柔鱼采用何种规格的机钓钩有待于进一步测试。

### 2.4 不同位置钓机脱钩率

船体的摇晃程度影响着机钓脱钩率的大小。由于钓机安装位置的不同,其脱钩率也不同。该项试验于 1993 年 8 月在“宁渔 703”钓船进行,全部选用 SE-58 型钓机和 CR-2 型钓钩。结果如表 5。

从表 5 统计数字表明,船尾和船首钓机的平均脱钩率高达 60%,船中钓机的脱钩率只有 30%,其主要原因是船首和船尾摇晃比船中部剧烈。

表 4 不同规格机钓钩脱钩率

Table 4 Hooked-off rate of different machined jigger

次数	大号			小号		
	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率
1	25	10	0.286	34	9	0.210
2	20	9	0.310	26	8	0.235
3	30	13	0.300	41	11	0.210
合计	75	32	0.299	101	28	0.217

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

表 5 不同位置钓钩脱钩率

Table 5 The hooked-off rate of different positions setting machine

钓机位置	渔获	脱落	脱钩率
右船首一	42	58	0.580
右船首二	20	34	0.630
驾驶台右	39	39	0.500
网机后左一	180	77	0.300
龙门后右一	24	15	0.385
右舷船尾一	20	31	0.608

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

### 2.5 机钓双连钩试验

针对柔鱼脱钩率高的特点,设计了双连钩进行试验,目的是上一个钩脱落的柔鱼可能会在下一个钩钩住。该试验于 1994 年 8 月在“沪渔 823”钓船进行,采用 SE-58 型钓机,钓钩为 CM-2 型。结果如表 6。

表 6 统计数字表明,双连钩脱钩率低于单钩,并且其渔获量也高于单钩。但据实地观察,其脱钩率低并非因上一个钩脱落、下钩再钩上,而是其上钩的机率增加,其原因有待于进一步研究。另外,北太平洋风浪较大,流向复杂,双连钩容易纠缠,需要经常停机,非生产时间过多,因此建议双连钩不要随意使用。

## 2.6 改良型手钓钩试验

由于改良型手钓钩为3~4伞针钩,接触面积扩大,柔鱼腕足会更容易、更牢固地挂于钩针上,从而提高渔获量、降低脱钩率。采用大号手钓钩的测试结果如表7。

从表7得知,改良型手钓钩的脱钩率明显低于原型钩,降低了42%,渔获量也比原型钩高。现在多数鱿钓船已开始使用,它是提高手钓产量的一种较好钩型。

表6 双连钩与单钩的脱钩率

Table 6 The hooked-off rate of double-jigger and single-jigger

次数	双连钩			单钩		
	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率
1	12	6	0.333	9	4	0.307
2	21	6	0.222	27	21	0.437
3	28	15	0.349	20	27	0.574
4	11	7	0.389	6	4	0.400
5	57	17	0.230	40	19	0.322
合计	129	51	0.283	102	75	0.424

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

表7 改良型和原型手钓钩的脱钩率

Table 7 The hooked-off rate of improved and original handed jigger

技术程度	原型			改良型		
	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率
A	23	4	0.148	33	4	0.108
B	12	5	0.290	19	3	0.140
合计	35	9	0.205	52	7	0.118

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

## 3 讨论

### 3.1 根据柔鱼个体大小合理选用机钓钩和手钓钩

1993年钓获柔鱼的个体较小,平均胴长为230mm,小号钓钩的脱钩率小于大号钓钩;而1994年钓获柔鱼的平均胴长为281mm,小号钓钩的脱钩率大于大号钓钩。因而可认为小号钓钩适合于小型柔鱼(胴长小于25cm),而大号钓钩则适合于大型柔鱼(胴长大于25cm)。根据历年流刺网的渔获组成,随着渔场逐步向东拓展,柔鱼个体将越来越大(2~4kg),因此需要进一步研究和比较钓钩的伞状针大小、分布密度(根数)以及伞状针的排数对柔鱼脱钩率的影响。

### 3.2 合理选择钓机的工作参数

影响柔鱼脱钩率的工作参数主要有抖动速度和上升速度等。生产实践表明:上升速度过快,则上钩少、断须多;上升速度过慢,则上钩少、断须也少,因而如何选择一个最佳的上升速度是十分有必要的。1993年8月“舟渔1301”钓船采用SE-81型钓机在同一抖动速度(15rpm)下,改变上升速度,对脱钩率进行了试验。以1小时为一个测试单位,记录渔获量和脱落量。其结果如表8。

从表8可知,上升速度为50rpm和40rpm时的脱钩率最低,但前者的渔获量为最高。对不同大小的柔鱼,其抖动强度和上升速度对脱钩率的影响不同,通过反复试验可找到最佳的工作参数。

### 3.3 手钓线的细线长度

手钓线细线的长度影响着脱钩率的高低。1994年8月在“舟渔1301”钓船,选五名技术水平基本相同的船员,分别用细线长度为1、2、3、4和5m进行测试,采用大型手钓钩。以1小时为一个测试单位。结果如表9。

从表9统计数字表明,脱钩率随着细线长度的增加而缓慢降低,最后稳定在4~5m时的0.16左右。这是由于细线白色透明、不易被柔鱼发现,具有隐蔽性;另一方面细线的弹性和柔软性好,柔鱼喷水逃逸时,具有很好的缓冲作用,因而腕足不易断。但对不同体长的柔鱼采用多长以及何种规格的细线长度,需要在生产和试验中进一步摸索。

表8 不同上升速度的脱钩率

Table 8 The hooked-off rate of different rising speeds

次数	40rpm			50rpm			60rpm		
	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率	渔获	脱落	脱钩率
1	8	2	0.200	20	5	0.200	14	10	0.420
2	11	3	0.210	25	7	0.220	18	13	0.420
3	9	3	0.250	18	6	0.250	16	12	0.430
合计	28	8	0.222	63	18	0.222	48	35	0.421

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

表9 不同细线长度手钓钩的脱钩率  
Table 9 The hooked-off rate of handed jigger under different length of thin line

细线长度(m)	1	2	3	4	5
第1次	渔获 19	21	20	25	27
脱钩率	0.34	0.30	0.23	0.16	0.15
第2次	渔获 14	16	20	23	24
脱钩率	0.26	0.23	0.23	0.15	0.17
合计	渔获 33	37	40	48	51
脱钩率	0.313	0.275	0.231	0.158	0.164

注:渔获和脱落分别指以尾数为单位。

## 4 结语

我国在北太平洋的鱿钓渔业才刚刚起步,尽管在1994年取得了可喜的成绩,但在钓捕作业的过程中,存在着许多问题,例如灯光的有效利用、海锚的正确使用和中心渔场的掌握等等,都需要进一步研究。

本文承蒙王尧耕教授审阅,并提出宝贵意见。沈海忠、唐议、孙康、陈锐等同志参加了测试工作,在此一并表示感谢。

## 参 考 文 献

- [1] 乐美龙,1995.关于太平洋海域禁用大型远洋流网作业问题.上海水产大学学报,4(1):53~61.
- [2] 董正之,1991.世界大洋性经济头足类生物学,82~88.山东科学技术出版社(济南).
- [3] 早濑茂雄,1993.北太平洋アカイカ资源研究の現状と将来.远洋,(87):1~5.
- [4] Osako M. and M. Murata,1983. Stock assessment of cephalopod resources in Northern pacific. FAO, Fish. Tech. Pap., (231):55~144.

## STUDIES ON THE RATE OF HOOKED-OFF *OMMASTREPHERS* *BARTRAMI* IN NORTH PACIFIC

Sun Manchang and Chen Xinjun

(Shanghai Fisheries University, 200090)

**ABSTRACT** In this paper, the results of tests on hooked-off rate and studies on reducing such rate in flying squid (*Ommastrephes bartrami*) fisheries in the Northern Pacific are described. The size of flying squid is large so that its tentacle breaks quite often. As a result, the hooked-off rate is high. Based on the data from the investigation made on Zhouyu 1301 and other Jigging Research Vessels in the period of July-August 1993 and in August 1994, the average hooked-off rate 25% ~ 40% from jigging machine and about 20% by hand are observed. The types of jigging machines and their positions on the deck have the effects on the hooked-off rate. The lowest hooked-off rate is observed on SE-81 machine and in the middle position of vessel. Types of handed jigger and machined jigger, together with the size of the squid, have the effect on the hooked-off rate. Improved handed jigger has been proved to be able to reduce the hooked-off rate by 42%. Reasonably choosing the working parameters of jigging machine is an effective way to reduce the hooked-off rate.

**KEYWORDS** *Ommastrephes bartrami*, Hooked-off rate, North pacific