



太平洋褶柔鱼和柔鱼的腕足断裂强度研究

ON THE BROKEN STRENGTH OF *TODARODES PACIFICUS* AND *OMMASTREPHES BARTRAMI* TENTACLES

陈新军

Chen Xin-jun

(上海水产大学, 200090)

(Shanghai Fisheries University, 200090)

关键词 太平洋褶柔鱼, 柔鱼, 腕足断裂强度, 北太平洋

KEYWORDS *Todarodes pacificus*, *Ommastrephes bartrami*, broken strength of tentacles, northern Pacific

太平洋褶柔鱼(*Todarodes pacificus*)和柔鱼(*Ommastrephes bartrami*)是西北太平洋海域(FAO 划定, 61渔区)两种主要的经济头足类资源, 在世界头足类总产量中占据着重要的地位[董正之, 1991], 太平洋褶柔鱼主要分布于日本列岛周边海域, 柔鱼分布在北太平洋广阔海域, 资源都较为丰厚, 目前主要作业方式都为钩捕作业。1989年和1993年我国先后成功地开发了日本海太平洋褶柔鱼和西北太平洋柔鱼资源, 并取得了显著的经济效益。

生产实践表明, 影响渔获量的因素很多, 其中脱钩率是抑制钩捕产量提高的主要因素之一。多年的测试结果表明, 太平洋褶柔鱼的脱钩率为5—10%, 柔鱼的脱钩率为20—40%。鱿鱼腕足断裂强度的大小直接影响到脱钩率, 为此作者于1995年8月对在144°E—146°E, 38°N—40°N 海域捕获的太平洋褶柔鱼和柔鱼腕足断裂强度进行对比研究, 分析腕足断裂强度与体重, 胴长的关系, 为减少脱钩率, 提高渔获量提供科学的理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

选用新鲜、刚钓获的不同胴长范围的太平洋褶柔鱼和柔鱼。

1.2 方 法

利用直尺(精确度为0.1厘米)和弹簧秤(5公斤, 精确度为10克), 分别测定胴长(厘米)和体重(克), 并利用

1996-04-01收到。

机钩钩(两层伞状,小号)钩住鱿鱼的腕足中上部,用弹簧称用力拉至腕足断裂,并记下此时强度。

2 结果

2.1 太平洋褶柔鱼触腕断裂强度

共测定50尾太平洋褶柔鱼触腕的断裂强度,其胴长和体重范围分别为19—26.7厘米,150—425克,并计算断裂强度与体重之比值,结果见表1。

表1 太平洋褶柔鱼触腕断裂强度测试结果

Tab. 1 The results of the broken strength of *Todarodes pacificus* tentacles

胴长 (厘米)	体重 (克)	断裂强度 (克)	断裂强度/体重	胴长 (厘米)	体重 (克)	断裂强度 (克)	断裂强度/体重
24.8	300	2500	8.33	24.0	300	2050	6.83
26.0	350	2600	7.43	23.6	300	1900	6.33
21.0	200	1250	6.25	23.0	275	1800	6.55
21.0	200	1400	7.00	22.5	275	2000	7.27
22.0	210	1500	7.14	27.0	425	3250	7.65
24.0	325	2300	7.08	23.5	275	2500	9.09
22.5	225	1450	6.44	22.5	260	2100	8.08
24.5	350	2750	7.86	23.5	300	2100	7.00
26.1	425	3000	7.06	20.7	190	1500	7.89
19.7	150	1000	6.67	21.4	200	1550	7.75
21.4	200	1200	6.00	23.0	300	1850	6.17
21.5	200	1400	7.00	23.0	275	1800	6.55
21.0	175	1500	8.57	23.5	300	1900	6.33
23.1	250	2050	8.20	22.6	250	2150	8.60
20.8	255	2050	8.04	22.8	250	2150	8.60
23.0	250	2100	8.40	23.7	250	2050	8.20
24.5	300	2050	6.83	22.3	250	1750	7.00
23.0	275	2150	7.82	23.5	300	1950	6.50
26.7	425	3000	7.06	20.2	150	1350	9.00
22.8	200	1650	8.25	23.2	250	2200	8.80
20.4	175	1300	7.43	23.5	300	2450	8.17
21.5	225	1600	7.11	24.8	325	2750	8.46
23.8	300	2250	7.50	21.5	200	1800	9.00
19.3	150	1350	9.00	21.5	200	1550	7.75
24.5	300	1850	6.17	24.1	300	1850	6.17

2.2 柔鱼触腕及第三腕足断裂强度

分别测定56尾柔鱼的触腕和第三腕足断裂强度,其胴长和体重范围分别为19—50厘米、175—3750克,并计算断裂强度与体重之比值,结果见表2。

表2 柔鱼触腕及第三腕足断裂强度测试结果

Tab. 2 The results of the broken strength of *O. bartrami* tentacle and III arms

胴长 (厘米)	体重 (克)	断裂强度(克)		断裂强度/体重		胴长 (厘米)	体重 (克)	断裂强度(克)		断裂强度/体重	
		触腕	第三腕	触腕	第三腕			触腕	第三腕	触腕	第三腕
21.5	250	300	1250	1.2	5.00	48.7	3600	4100	—	1.14	—
24.0	375	900	1750	2.4	4.67	22.5	350	650	1550	1.86	4.43
19.5	175	325	1100	1.86	6.28	23.7	400	900	1800	2.25	4.75
23.0	350	550	1550	1.57	4.43	21.0	275	650	1400	2.36	5.09
23.5	375	575	1600	1.8	4.27	22.5	300	850	1750	2.83	5.83
27.5	575	875	1950	1.3	2.89	23.5	400	800	1900	2.00	4.75
25.0	500	600	1575	1.2	3.15	240	350	700	1950	2.00	5.57
25.5	500	600	1550	1.2	3.10	23.5	400	800	1700	2.00	4.25
20.0	250	425	950	1.7	3.80	29.6	800	1400	3250	1.75	4.06
22.0	300	625	900	2.08	3.00	243	425	1000	1950	2.35	4.59
29.8	800	1100	2050	1.37	2.56	22.5	325	800	1750	2.30	5.38
27.0	625	925	2000	1.48	3.20	25.3	500	1500	2300	3.00	4.60
32.0	1000	1375	2575	1.37	2.58	22.0	300	750	1600	2.83	5.33
27.5	650	950	2000	1.46	3.08	20.5	250	650	1400	2.60	5.80
29.6	800	1125	2050	1.41	2.56	29.8	750	1200	3000	1.41	3.53
39.5	1850	2050	6000	1.11	3.24	30.5	900	1350	3000	1.50	3.33
24.0	450	775	1400	1.72	3.11	22.2	325	750	1600	2.31	4.92
28.8	700	900	3250	1.29	4.64	25.4	500	900	2500	1.80	3.85
50.0	3750	4250	—	1.13	—	25.0	450	950	2050	2.11	5.67
22.5	300	—	1600	—	5.33	22.6	300	700	1750	2.33	6.17
22.0	275	650	1600	2.36	5.82	25.5	450	900	1700	2.00	3.78
26.3	575	1150	2550	2.00	3.4	26.0	550	1000	2250	1.82	4.09
26.5	575	950	2650	1.65	4.61	27.0	600	1250	3000	2.08	5.00
21.0	250	600	1000	2.40	4.00	27.0	600	1050	2750	1.75	4.58
28.0	625	1100	3000	1.76	4.80	22.0	300	—	1400	—	4.67
32.5	400	850	1400	2.25	3.50	21.5	275	600	1600	2.18	5.82

2.3 断裂强度与体重的关系

太平洋褶柔鱼触腕的断裂强度是体重的7.488倍,这说明太平洋褶柔鱼触腕不易断脱钩率低,而柔鱼触腕的断裂强度仅为体重的1.874倍,触腕容易断,脱钩率高,但柔鱼第三腕足的断裂强度是体重的4.319倍,另外也表明断裂强度与体重成正比关系,均见表3。

表3 两种柔鱼腕足断裂强度与体重的关系

Tab. 3 The relationships between broken strength of tentacle and weight in the two squids

种 类	断裂强度/体重的平均值	方 差	95%置信限
太平洋褶柔鱼的触腕	7.488	0.8876	(5.695, 9.281)
柔鱼触腕	1.874	0.4845	(0.895, 2.853)
柔鱼第三腕	4.319	0.9945	(2.310, 6.328)

2.4 断裂强度与胴长的关系

太平洋褶柔鱼和柔鱼的腕足断裂强度与其胴长呈指数型关系。太平洋褶柔鱼触腕的断裂强度与胴长的关系式为 $P_1 = 3.3388 \times 10^{-4} L^{2.9847}$, $R = 0.87$ 。

柔鱼触腕断裂强度与胴长关系式为 $P_2 = 1.3170 \times 10^{-3} L^{2.2239}$, $R = 0.90$ 。

柔鱼第三腕足断裂强度与胴长关系为 $P_3 = 2.9120 \times 10^{-3} L^{2.2347}$, $R = 0.87$ 。

3 讨论

(1) 脱钩率与腕足的断裂强度关系密切。腕足的断裂强度越大,脱钩率越小;反之就越大。生产实践表明,太平洋褶柔鱼触腕和腕足不易断,因而脱钩率低;而柔鱼的触腕和腕足易断,因而脱钩率高。钓捕作业中中断须脱钩率最多的是触腕,约占总脱钩尾数的95%以上,这在理论上得到了证实。在同一体重情况下,太平洋褶柔鱼触腕的断裂强度约为柔鱼触腕的4倍,是柔鱼第3腕足断裂强度的1.73倍。因此我们可以认为太平洋褶柔鱼脱钩率约为柔鱼的1.73—4倍,这与实际测定的脱钩率相一致。

(2) 减低鱿鱼的脱钩率可以通过不同的方法来实现,主要包括钓钩大小,钓机的上升速度、抖动强度等,从目前的生产情况来看,根据不同的个体大小和海况调整钓机的上升速度是一种比较有效的方法。不同的上升速度,对上钩的鱿鱼产生不同的上拉力,如果上拉力大于鱿鱼的腕足的断裂强度,则产生脱钩。因此我们可以建立不同胴长与上升速度之间的对应关系,从而根据不同的个体选择合理的上升速度,减少脱钩率,提高渔获量。

(3) 由于一些客观条件的限制,作者未能利用不同型号的钓钩(机钓钩和手钓钩)系统地对所有腕足的断裂强度进行测定,而只能有目的利用小号机钓钩对触腕和第三腕足进行了测试。

参 考 文 献

- [1] 董正之,1991.世界大洋性经济头足类生物学,1—279.山东科学技术出版社(济南)。