

东海区主要经济鱼类开捕规格的初步研究

林龙山, 程家骅, 凌建忠, 张寒野

(农业部海洋与河口渔业重点开放实验室, 中国水产科学研究院 东海水产研究所, 上海 200090)

摘要:根据1997~2000年东海区底拖网渔业资源调查资料,以Beverton-Holt模型的单位补充量渔获量方程估算东海区18种主要经济鱼类的最适开捕年龄。运用von Bertalanffy生长方程估算最适开捕体长。结合鱼类生长的拐点年龄、临界年龄和初届性成熟年龄的体长,以及各鱼种实测最小性成熟体长,确定开捕规格。结果表明,目前东海区产量较高的带鱼(*Trichiurus japonicus*)和小黄鱼(*Larimichthys polyactis*)的建议开捕规格分别应为体长230 mm和170 mm。调整后的开捕规格与旧开捕规格相比,带鱼、短尾大眼鲷(*Priacanthus macracanthus*)、灰鲈(*Pampus cinereus*)、白姑鱼(*Argyrosomus argentatus*)均有所增大,小黄鱼、银鲈(*Pampus argenteus*)的开捕规格有所减小,变化较小的有蓝点马鲛(*Scomberomorus niphonius*)、日本鲷(*Scomber japonicus*)、蓝圆鲷(*Dactylopterus maruadsi*)等。建议以这18种主要经济鱼类为指标种类,制定新的法定开捕体长和幼鱼比例检查措施,实现东海区渔业资源的可持续利用。[中国水产科学,2006,13(2):250-256]

关键词:最适开捕规格;经济鱼类;东海区

中图分类号:S975 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8737-(2006)02-0250-07

东海区渔业资源丰富,“四大渔业”曾经闻名遐迩,是福建、浙江、上海、江苏三省一市以及山东等省市渔船的主要生产海域,建国以来渔业总产量上亿吨,渔业产值超过百亿。但是,20世纪70年代中期以后,随着海洋捕捞力量的盲目增长,渔业资源不断衰退,目前东海渔业资源已经处于严重过度捕捞状态,渔获物主要以当龄鱼及低营养级鱼类为主;传统主要捕捞对象带鱼和小黄鱼渔业产量在20世纪80年代末期下降到最低水平后,由于实施对产卵场的多年保护以及实行伏季休渔等措施,在90年代末期得到恢复,并超过了历史最高记录,但均以低龄鱼和补充群体为主^[1-2]。究其原因,主要是缺乏有效管理,特别是开捕规格没有得到合理调整 and 有效执行所致。为此,本研究利用近年来东海区渔业资源调查数据,根据当前渔业生物学特征和捕捞现状,建议该海域18种主要经济鱼类的开捕规格,以期对东海区经济鱼类的保护和合理利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 调查时间和范围

调查数据主要来自1997~2000年东海区底拖网8个航次的渔业资源调查,调查时间为1997年秋季、1998年夏季、1999年春季和2000年冬季。部分数据来自同时期的资源动态监测调查,调查范围为27°00′~34°00′N,禁渔区线以东至127°00′E。详细情况参见文献[1]。

1.2 研究鱼种

共涉及18种主要经济鱼类,为调查中渔获量较高的鱼种,合计渔获量占鱼类总渔获量的74.62%(质量分数)。

1.3 方法

调查方法和生物学测定按照《海洋调查规范》进行^[3]。

运用Beverton-Holt模型的单位补充量渔获量方程估算最适开捕年龄^[4-5]:

收稿日期:2005-03-15; 修订日期:2005-08-29。

基金项目:底层生物资源评估调查研究;国家重点基础研究发展规划项目(G19990437)。

作者简介:林龙山(1974-),男,助理,硕士,主要从事海洋渔业生物学研究。Tel:021-65803266。E-mail: linslsh@sh163.net

通讯作者:程家骅, E-mail: cxyuan@sh163.net

$$Y_w/R = FW_w e^{-M(t_c-t_0)} \sum_{n=0}^3 \frac{Q_n e^{-nK(t_c-t_0)}}{F+M+nK} [1 - e^{-(F+M+nK)(t_3-t_c)}] \quad (1)$$

(当 $n=0$ 时, $Q_0=1$; $n=1$ 时, $Q_1=-3$; $n=2$ 时, $Q_2=3$; $n=3$ 时, $Q_3=-1$)

式中: Y_w/R 为单位补充量渔获量, F 为捕捞死亡率, W_w 为渐近体质量, M 为自然死亡系数, t_c 为开捕年龄, t_0 为补充年龄, K 为生长曲线的平均曲率, t_3 为渐近年龄, t_0 为理论上体长、体质量等于零时的年龄。其中 F 、 M 、 K 直接取自参考文献[6], W_w 由文献[6]的体长体质量关系式推算所得, t_0 通过各鱼种第一优势体长组的中值, 根据生长方程估算, t_3 为东海水产研究所所见到的有关资料记载的最大年龄^[2], t_0 的估算参考文献[7]。在计算各鱼种的单位补充量渔获量, 作出等渔获量曲线后, 本研究在保持当前捕捞死亡率不变的情况下, 确定最适开捕年龄。

体质量生长拐点年龄由下式求出^[4]:

$$t_{ip} = \ln b/K + t_0 \quad (2)$$

式中: b 为体长、体质量相关关系式中的参数值, 取自参考文献[6]。

临界年龄 T_C 由下式求出^[8-9]:

$$T_C = [Kt_0 - \ln M + \ln(3K + M)]/K \quad (3)$$

初届性成熟年龄和体长范围取自参考文献[2, 10-11]。

B-H 模型的最适开捕年龄、拐点年龄、临界年龄、1 龄及初届性成熟年龄的相应长度是根据 von Bertalanffy 生长方程获得^[4, 12], 生长方程为:

$$L(t) = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}] \quad (4)$$

式中: L_∞ 为渐近长度, 取自参考文献[6]。

开捕规格的确定主要参考 B-H 模型的最适开捕体长, 并综合考虑拐点体长、临界体长、1 周龄鱼的体长和初届性成熟体长及各鱼种实测最小性成熟体长。各生物学指标的涵义可见文献[4-5, 8]。

2 结果

2.1 B-H 模型的单位补充量渔获量曲线及最适开捕年龄

18 种主要经济鱼类群体资源状况的各项参数值见表 1, 利用式(1)的 B-H 模型估算出各主要经济鱼类在变化 F 和 t_c 条件下的单位补充量渔获量, 分别做出各鱼种的等渔获量曲线图, 并在保持当前捕

捞死亡率不变的情况下, 确定 B-H 模型的最适开捕年龄。篇幅所限, 本文只绘出带鱼和小黄鱼的等渔获量曲线图(图 1、图 2), 图中 A_1A_2 和 B_1B_2 分别为其最适渔获量曲线, P 为当前 t_c (带鱼: 0.29 龄, 小黄鱼: 0.33 龄) 和 F (带鱼: 2.52, 小黄鱼: 1.64) 的现行点(假设当前开捕年龄为补充年龄, 即 $t_c = t_0$), 所对应的 Y/R 分别为 79.0 g 和 20.1 g, 若保持捕捞死亡率不变, 当带鱼的开捕年龄 $t_c = 2.7$, 小黄鱼的开捕年龄 $t_c = 2.1$ 时, 带鱼和小黄鱼均可获得最大的单位补充量渔获量, 分别为 325.5 g 和 48.8 g, 这比当前单位补充量渔获量分别增加了 312.0% 和 142.8%。因此, 带鱼和小黄鱼的最适开捕年龄分别为 2.7 龄和 2.1 龄, 若将两鱼种的开捕年龄确定在最适开捕年龄, 则不仅会提高产量, 相应的渔获质量也得到提高, 经济效益将大大提升。其余 16 种鱼类的最适开捕年龄见表 1。

2.2 建议开捕长度的确定

开捕规格主要是根据生物学指标, 并综合运用这些指标进行确定。以带鱼为例, 根据 B-H 模型的单位补充量渔获量曲线, 带鱼的最适开捕年龄为 2.7 龄, 相应开捕肛长为 392.9 mm, 拐点年龄为 2.1 龄, 相应肛长为 347.4 mm, 临界年龄为 3.1 龄, 相应肛长为 413.8 mm, 但是, 带鱼的初届性成熟肛长较小, 为 130~180 mm, 实测最小性成熟肛长仅 135 mm。考虑到带鱼全部达到性成熟时所需时间为 1 年, 而其 1 龄肛长为 233.3 mm, 相应体质量为 172.3 g, 另外, 带鱼的繁殖特征为多次排卵类型, 繁殖力强, 生殖期较长^[13-16], 且目前是东海区最主要的捕捞对象, 2003 年其年产量占海区鱼类总产量的 20%, 如果直接采用 B-H 模型的最适开捕肛长 373.0 mm, 近年产量将急剧下降, 渔民难以接受。综合考虑认为, 采用接近 1 龄肛长 230 mm (为便于记忆和执法, 近似到个位数为 0) 作为开捕肛长较为合适, 这样不仅不会影响其至少产卵一次的大原则, 也能够保护当龄鱼, 保证留有相当数量的补充群体, 使资源能够保持稳定。

其他鱼种的建议开捕规格同理均综合考虑 B-H 模型的最适开捕体长、拐点体长、临界体长、初届性成熟鱼的体长和实测最小性成熟体长五要素, 即主要从以下生物学方面加以考虑: (1) 保证至少产卵一次; (2) 保护当龄鱼, 留足补充群体; (3) 尽量使各鱼种的利用达到最大化并能够保持资源稳定; 然后再根据各渔业现实和渔民可接受程度以及为便于记忆

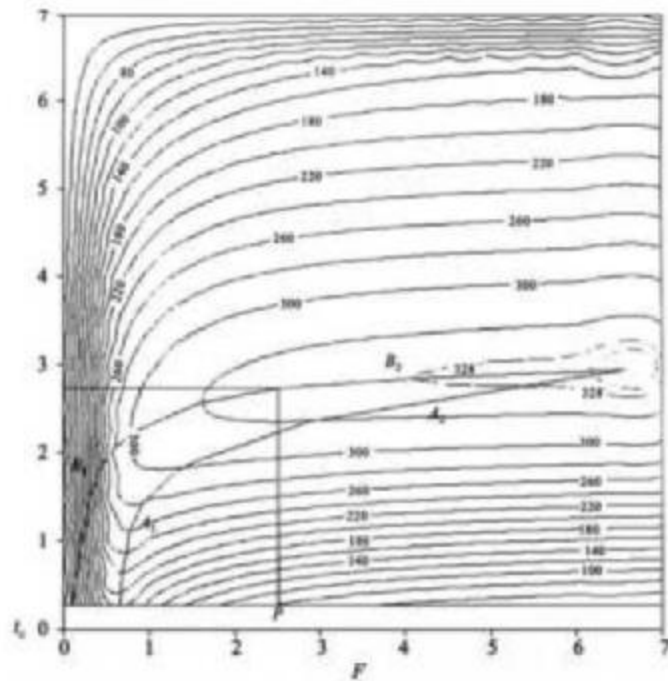


图1 带鱼单位补充量等渔获量(Y/R)曲线

注: A_1A_2 和 B_1B_2 分别为最适渔获量曲线; P 为 $t_c = t_e$ 时的现行点。

Fig.1 Y/R of hairtail in relation with fishing mortality (F) and first-capture age (t_c)

Note: A_1A_2 and B_1B_2 are the optimal yield curves; P is existing value of $Y/R(t_c = t_e)$

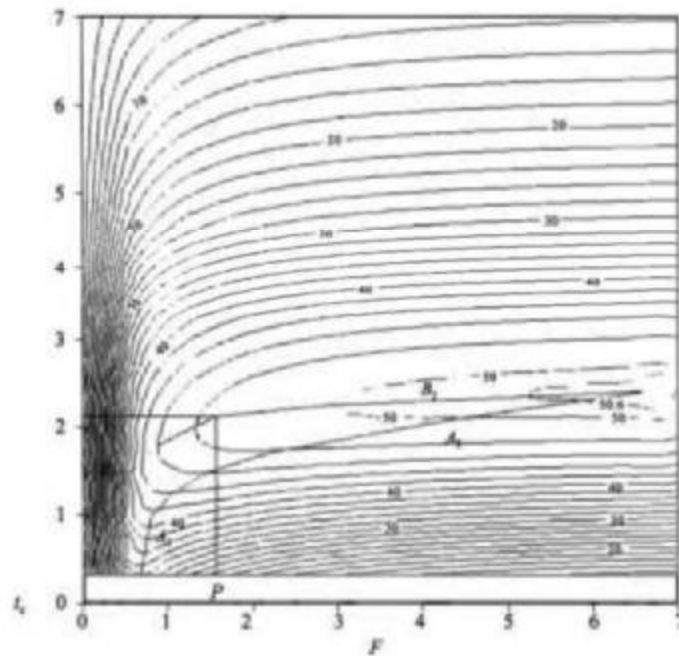


图2 小黄鱼单位补充量等渔获量(Y/R)曲线

注: A_1A_2 和 B_1B_2 分别为最适渔获量曲线; P 为 $t_c = t_e$ 时的现行点。

Fig.2 Y/R of small yellow croaker in relation with fishing mortality (F) and first-capture age (t_c)

Note: A_1A_2 and B_1B_2 are the optimal yield curves; P is existing value of $Y/R(t_c = t_e)$

表1 东海区主要经济鱼类生长死亡参数及B-H模型最适开捕年龄

Tab.1 Growth and mortality parameters and optimum catchable ages by B-H model of main commercial fishes in the East China Sea Region

鱼种 Species	K	M	F	W_{∞}/g	t_c/a	t_A/a	t_0/a	t_c/a
带鱼 <i>Trichiurus japonicus</i>	0.46	0.38	2.52	1 959.5	0.29	7	-0.27	2.7
竹荚鱼 <i>Trachurus japonicus</i>	0.31	0.33	0.25	544.6	0.66	6	-0.46	1.7
黄鳍马面鲀 <i>Thamnaconus hypargyreus</i>	0.23	0.31	1.24	234.7	0.70	7	-0.7	13.6
小黄鱼 <i>Larimichthys polyactis</i>	0.49	0.49	1.64	363.7	0.25	8	-0.31	2.1
银鲳 <i>Pampus argenteus</i>	0.33	0.35	0.78	1 030.5	0.55	6	-0.43	2.5
刺鲳 <i>Penopsis anomala</i>	0.48	0.50	0.75	285.1	0.77	4	-0.33	1.3
蓝点马鲛 <i>Scomberomorus niphonius</i>	0.23	0.21	0.797	376.2	0.30	6	-0.47	3.5
龙头鱼 <i>Harpodon nehereus</i>	0.46	0.44	0.28	312.3	0.15	4	-0.31	1.3
绿鳍马面鲀 <i>Thamnaconus septentrionalis</i>	0.46	0.43	1.76	840.8	0.27	10	-0.30	2.4
日本鲷 <i>Scomber japonicus</i>	0.81	0.61	1.40	572.6	0.34	8	-0.17	1.3
黄鲫 <i>Setipinna taty</i>	0.38	0.45	0.37	82.3	1.01	6	-0.44	1.5
黄鲷 <i>Dentex tumifrons</i>	0.26	0.30	1.33	643.6	0.56	9	-0.56	3.7
蓝圆鲈 <i>Decapterus maruadsi</i>	0.54	0.49	1.66	436.6	0.45	5	-0.26	2
短尾大眼鲷 <i>Priacanthus macracanthus</i>	0.44	0.42	0.60	695.5	0.43	5	-0.32	1.7
灰鲳 <i>Pampus cinereus</i>	0.44	0.42	0.93	1 273.6	0.40	11	-0.32	2.2
白姑鱼 <i>Argyrosomus argentatus</i>	0.32	0.35	0.94	500.6	0.69	7	-0.46	2.8
叉斑狗母鱼 <i>Synodus macrops</i>	0.38	0.42	1.59	134.1	0.36	4	-0.41	2.2
凤鲆 <i>Coilia mystus</i>	0.52	0.53	1.33	33.8	0.21	4	-0.30	1.7

注:K—生长曲线的平均速率,M—自然死亡系数,F—捕捞死亡系数, W_{∞} —渐近体重, t_c —补充年龄, t_A —渐近年龄, t_0 —理论上体长和体重为零时的年龄, t_c —开捕年龄。

Notes:K—average curvature of growth curve, M—natural mortality, F—capture mortality, W_{∞} —asymptotic body weight, t_c —compensation age, t_A —asymptotic age, t_0 —zero-body length & body weight age, t_c —optimum catchable age.

和执法而确定(表2)。这样不仅能够有效保证各主要经济鱼种的繁殖与生长,使资源保持稳定,同时也能够减少人为滥捕造成对渔业资源的破坏,使各主要经济鱼种得到合理利用。

2.3 新旧开捕规格的比较

1979年2月10日国务院发布《水产资源繁殖保护条例》,其中第五条规定,水生动物的可捕标准应当以达到性成熟为原则;对各种捕捞对象应当规定具体的可捕标准(长度或重量)和渔获物中小于可捕标准部分的最大比重;捕捞时应当保留足够数量的亲体,使资源能够稳定增长。1979年6月26日江苏省颁发《江苏省水产资源繁殖保护实施办法》,规定了重点保护对象的采捕规格,1981年浙江省颁布了《浙江省海洋水产资源保护试行规定》,规定浙江省渔业资源的主要保护品种及其最低可捕标准。1983年3月13日福建省颁布施行《福建省水产资源繁殖保护实施细则暂行规定》,规定福建省的重点保护对象和最小可捕标准。本研究的建议开捕长度

对应的开捕体质量(近似到个位数为0或5)与三省市旧开捕规格相比(表3),带鱼、短尾大眼鲷、灰鲳、白姑鱼的开捕规格有所增大,小黄鱼、银鲳的有所减小,其余鱼种的开捕规格为介于三省市旧开捕规格之间或者为新建议鱼种的开捕规格。

3 讨论

由于过度捕捞,20世纪80年代中期以来,东海区渔业资源衰退,主要经济鱼类小型化、低龄化和性成熟提早现象明显^[1,6],20世纪90年代以后海区资源衰退尤为明显,表现为霞水母(*Cyanea* spp.)、口冠水母(*Stomolophus* spp.)大量爆发和赤潮生物频发,渔获物质量不断下降^[17-18],究其原因主要是过度捕捞和缺乏有效管理,本研究的18种主要经济鱼类有15种处于过度捕捞状态,其中有22%处于重度超额开发状态^[6]。因此,目前迫切需要做的是根据当前渔业资源现状,制定新的开捕规格,并严格执行。

表2 东海区主要经济鱼类的建议开捕规格

Tab.2 Recommended catchable sizes for main commercial fishes in the East China Sea Region

鱼种 Species	项目 Item	B-H开捕 长度/mm First capture length by B-H	拐点年龄 /a Age of inflection	拐点长度 /mm Length of inflection	临界年龄 /a Critical age	临界长度 /mm Critical length	1龄鱼的 长度/mm Length of 1 age	初达性 成熟长度 范围/mm Range of length at first maturity	实测最小 性成熟 长度/mm Minimum length at maturity in survey	建议开捕 长度/mm Recommended catchable size
带鱼 <i>T. japonicus</i>	AL	392.9	2.1	347.4	3.1	413.8	233.3	130-180	135	230
竹荚鱼 <i>T. japonicus</i>	FL	166.6	3.1	229.5	3.9	252.0	124.1	140-160	155	170
黄鳍马面鲀 <i>T. hypargyreus</i>	BL	136.8	4.2	146.5	4.4	150.4	70.6	100-120	109	130
小黄鱼 <i>L. polyactis</i>	BL	174.3	2.0	169.2	2.5	189.0	119.1	105-160	108	170
银鲳 <i>P. argentatus</i>	FL	201.9	3.0	220.1	3.6	240.6	122.7	110-140	122	150
刺鲳 <i>P. anomalus</i>	FL	119.5	2.1	151.2	2.5	163.9	103.9	110-175	116	150
蓝点马鲛 <i>S. niphonius</i>	FL	553.9	4.7	641.8	5.9	712.1	265.8	265-350	285	350
龙头鱼 <i>H. nehereus</i>	BL	162.8	2.1	210.7	2.8	235.9	140.9	105-155	116	160
绿鳍马面鲀 <i>T. septentrionalis</i>	BL	248.1	2.1	233.7	2.8	266.5	157.1	105-135	107	160
日本鲳 <i>S. japonicus</i>	FL	248.2	1.2	242.1	1.8	285.1	218.2	210-230	211	220
黄鲷 <i>S. taty</i>	BL	98.4	2.3	122.3	2.9	135.9	79.5	85-110	92	100
黄鲷 <i>D. tumifrons</i>	FL	211.3	2.9	188.8	4.4	227.6	105.2	130-160	138	150
蓝圆鲀 <i>D. muriei</i>	FL	219.4	1.8	209.1	2.4	239.0	153.8	160-210	160	210
短尾大眼鲷 <i>P. macracanthus</i>	BL	187.9	2.0	203.9	2.9	241.2	140.7	100-145	103	150
灰鲳 <i>P. cinereus</i>	FL	223.4	2.3	227.9	2.9	253.1	146.9	140-160	143	180
白姑鱼 <i>A. argentatus</i>	BL	189.2	2.8	187.7	3.6	213.6	109.1	120-160	135	160
叉斑狗母鱼 <i>S. macrops</i>	BL	149.8	2.6	163.7	3.1	174.4	98.7	95-140	111	130
凤鲆 <i>C. myxus</i>	BL	137.1	1.9	143.3	2.3	158.0	104.3	80-115	90	140

注:AL-肛长,FL-叉长,BL-体长。

Note: AL - anal length, FL - fork length, BL - body length.

表3 建议开捕规格与旧开捕规格

Tab.3 Recommended catchable sizes and existing sizes

鱼种类 Species	旧开捕规格(体质量)/g Existing legal sizes (Body weight)				建议开捕规格(体质量)/g Recommended catchable sizes (Body weight)
	江苏 Jiangsu	上海 Shanghai	浙江 Zhejiang	福建 Fujian	
带鱼 <i>T. japonicus</i>	150	100	125	150	170
竹荚鱼 <i>T. japonicus</i>	—	—	—	—	65
黄鳍马面鲀 <i>T. hypargyreus</i>	—	—	—	—	50
小黄鱼 <i>L. polyactis</i>	125	125	150	—	110
银鲳 <i>P. argentatus</i>	175	175	150	250	100
刺鲳 <i>P. anomalus</i>	—	—	—	—	85
蓝点马鲛 <i>S. niphonius</i>	500	350	300	350	310
龙头鱼 <i>H. nehereus</i>	—	—	—	—	40
绿鳍马面鲀 <i>T. septentrionalis</i>	—	—	—	—	80
日本鲳 <i>S. japonicus</i>	350	—	100	150	130
黄鲷 <i>S. taty</i>	—	—	—	—	15
黄鲷 <i>D. tumifrons</i>	—	—	—	—	100
蓝圆鲀 <i>D. muriei</i>	—	—	100	250	130
短尾大眼鲷 <i>P. macracanthus</i>	—	—	—	75	85
灰鲳 <i>P. cinereus</i>	175	175	150	150	180
白姑鱼 <i>A. argentatus</i>	—	75	—	75	90
叉斑狗母鱼 <i>S. macrops</i>	—	—	—	—	20
凤鲆 <i>C. myxus</i>	—	—	—	—	10

从新旧开捕规格的比较(表3)可以看出,带鱼的新开捕规格(体质量)比江苏和福建的原开捕规格提高13%,比浙江的原开捕规格提高36%,这种较大变化与当前带鱼小型化过于严重而需严加管理相符^[19],同时也将有利于带鱼资源的进一步恢复,提高带鱼的利用价值。中上层鱼类如蓝点马鲛、日本鲭、蓝圆鲹均介于江苏、浙江和福建原规定的开捕规格之间,这与中上层鱼类小型化程度较小及资源变化和恢复较快有关^[20]。

据记载,东海区有鱼类694种,但在渔业活动中经常捕获的仅有30种左右^[1]。本研究的18种鱼类为本次调查单鱼种渔获量位居前列的鱼类,在近年来的底拖网调查中的出现频率和产量均较高,多数鱼种是经济价值较高且数量较大的品种,是目前东海区较具代表性的鱼种。在海区渔业中占重要地位,因此,为了使开捕规格护渔措施简单易行,可以以这18种为指标种,确定新开捕规格及幼鱼标准。建议各作业类型的总渔获物幼鱼比例不应超过20%,指标种渔获物低于开捕规格的比例不应超过本品种的20%;进一步加强对渔民的宣传和教育,若指标种渔获物低于开捕规格的比例超过20%,应自觉转移渔场,以保护渔业资源。

感谢参与海上调查、生物学测定、数据收集、录入等工作的所有同志。

参考文献:

- [1] 郑元甲,陈雪忠,程家骅,等. 东海区大陆架生物资源与环境[M]. 上海:上海科学技术出版社,2003. 286-637.
- [2] 赵传继,陈永法,洪池船,等. 东海区渔业资源调查和区划[M]. 上海:华东师范大学出版社,1990. 206-602.
- [3] 国家技术监督局. 海洋调查规范-海洋生物调查[M]. 北京:中国标准出版社,1991.
- [4] 詹秉义. 渔业资源评估[M]. 北京:中国农业出版社,1993. 121-166.
- [5] 陈丕茂,詹秉义. 绿鳍马面鲀年龄生长与合理利用[J]. 中国水产科学,2000,7(1):35-40.
- [6] 林龙山,郑元甲,程家骅,等. 东海区底拖网渔业主要经济鱼类渔业生物学的初步研究[J]. 海洋科学,2006,30(2):30-34.
- [7] Pauly D. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks[J]. J Cons Int Explo Mar, 1980,39(2):175-192.
- [8] 袁蔚文. 南海北部主要经济鱼类的生长方程和临界年龄[A]. 南海水产研究文集(第一集)[C]. 广州:广东科技出版社,1989. 61-76.
- [9] 林龙山,程家骅. 东海区小黄鱼渔业生物学现状的分析[J]. 中国海洋大学学报,2004,34(4):565-570.
- [10] 山田梅芳,田川勝,岸田周三,等. 東シナ海. 黄海のさかな[M]. 长崎:日本紙工印刷,1986. 2-491.
- [11] 堀川博史,郑元甲,孟田湘,等. 東シナ海. 黄海主要資源の生物・生化特性[M]. 长崎:日本紙工印刷,2001. 334-503.
- [12] 林龙山,程家骅,任一平,等. 东海区小黄鱼种群生物学特性的分析[J]. 中国水产科学,2004,11(4):333-338.
- [13] 凌建忠,程家骅,任一平,等. 东海带鱼主要特征与个体繁殖力的关系[J]. 中国水产科学,2004,11(2):116-120.
- [14] 李城华. 东海带鱼卵巢周年变化的初步研究[J]. 海洋与湖沼,1983,14(3):461-472.
- [15] 杜金瑞,陈韵气,张其水. 台湾海峡西部海区带鱼的生长力[J]. 台湾海峡,1983,2(2):122-132.
- [16] 黄启祥,郑国生,王梵初. 东海带鱼的增值曲线和资源管理措施[J]. 水产学报,1980,4(1):47-59.
- [17] 严利平,李圣法,丁峰元. 东海、黄海大型水母类资源动态及其与渔业关系的初探[J]. 海洋渔业,2004,26(1):9-12.
- [18] 黄良民,黄小平,宋星宇,等. 我国近海赤潮多发区域及其生态学特征[J]. 生态科学,2003,22(3):252-256.
- [19] 徐汉祥,刘子藩,周永东. 东海带鱼生殖和补充特征的变动[J]. 水产学报,2003,27(4):322-327.
- [20] 费鸿年,张诗全. 水产资源学[M]. 北京:中国农业出版社,1993. 614-639.

First capture sizes of major commercial fishes in the East China Sea Region

LIN Long-shan, CHENG Jia-hua, LING Jian-zhong, ZHAN Han-ye

(Key and Open Laboratory of Marine and Estuarine Fisheries, Ministry of Agriculture, East China Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China)

Abstract: Based on bottom trawl fishery resources investigation in the East China Sea during 1997–2000, Beverton-Holt model was used to estimate optimum ages at first capture ages for 18 major commercial fishes in the East China Sea Region. The optimum first capture sizes was calculated according von Bertalanffy growth equation. Then the sizes at first capture standards were recommended based on considerations on their ages at points of inflection, critical ages, modal length at first maturity, as well as minimum length at maturity in surveys. That is to say, such aspects were considered as (1) having spawned eggs at least once, (2) protecting one year old fish to leave supplementary population, (3) making full use of every fish and keeping the resources stable. Moreover the fishery reality and interest of fisherman were considered. The result showed that the sizes at first capture for *Trichiurus japonicus* and *Larimichthys polyactis* should be 230 mm and 170 mm respectively. Comparing with existing legal sizes at first capture, the recommended size for *Trichiurus japonicus* was 13% higher than those of Jiangsu and Fujian and 36% higher than that of Zhejiang. The remarkable change is related to the excessive minimization. At the same time, this change is in favor of the resumption and utilization of *Trichiurus japonicus*. The recommended sizes for pelagic fishes such as *Scomberomorus niphonius*, *Scomber japonicus*, *Decapterus maruadsi* were between the existing legal sizes in Jiangsu and Zhejiang, and the legal sizes in Fujian. It is correlative with the low-grade minimization and fast change and resumption of these species. In a word, the recommended sizes at first capture for *Trichiurus japonicus*, *Priacanthus macracanthus*, *Pampus cinereus*, and *Argyrosomus argentatus* had increased, while the sizes for *Larimichthys polyactis* and *Pampus argenteus* had decreased, and those that shew little changes were for *Scomberomorus niphonius*, *Scomber japonicus*, *Decapterus maruadsi* and so on. It was suggested that the sizes at first capture of the 18 major commercial fishes be used as standard species to establish new legal lengths at first capture and measure of inspecting the percentage of young fish, in order to realize rational and sustainable utilization of the fishery resources in the East China Sea Region. [Journal of Fishery Sciences of China, 2006, 13(2): 250–256]

Key words: optimum catchable sizes; commercial fishes; East China Sea Region

Corresponding author: CHENG Jia-hua. E-mail: ziyuan@sh163.net