

长江河口区凤鲚的资源现状

施炜纲 王 博

(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 无锡 214081)

摘要: 对近年来长江河口区凤鲚繁殖生物学及资源现状进行了研究。研究结果表明: 繁殖期渔获物平均全长 16.14 ± 1.70 cm, 平均体重 13.93 ± 4.21 g。全长与体重呈幂函数相关, $W = 0.0034L^{2.8891}$, $R^2 = 0.9034$ 。成熟卵卵径 0.67 ± 0.08 mm, 绝对怀卵量 14190 ± 4703 粒, 相对怀卵量 1073 ± 175 粒/g 体重。繁殖期个体绝对怀卵量与全长、体长均呈直线相关。1997—1999 年长江河口区凤鲚总渔获量在 1164t 左右, 不随捕捞努力量的增加而增加, 汛末瞬时资源量维持在 20—30t, 与历史年份相比较, 捕捞产量下降明显。其原因是: 捕捞强度过高、水域环境恶化、天然繁殖场遭到破坏。

关键词: 长江; 凤鲚; 生物学; 资源

中图分类号: S932.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2002)06-0648-06

凤鲚 *Coilia mystus* (Linnaeus) 为河口区洄游鱼类, 我国东海、黄海、渤海均有分布。凤鲚是长江河口区最主要的渔产对象, 产量约占长江口鱼虾类总渔获量的 48.6% 左右^[1]。对其生物学及资源利用状况曾有过一些报道^[1-3], 但在 20 世纪 90 年代, 相关的研究基本陷于停顿。近年来长江河口区水域环境不断变化, 人们对渔业资源利用的观念也在逐步更新。因此, 重新认识其资源状况及生物学特性很有必要。本文拟通过对凤鲚繁殖期生物学及资源利用现状的研究, 为更好地保护和持续利用资源提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 群体结构

1997—1999 年每年 4—7 月凤鲚的繁殖期间, 用流刺网收集标本共计 544 尾, 现场对采集样本进行常规生物学测定。依泰勒公式 $W = a \times L^b$ 描述其全长-体重关系。依迈耶氏标准划分卵巢发育分期。每年在卵巢发育至 IV 期的雌鱼样本内随机抽取 30 尾, 测定性腺重量, 并取卵巢组织块 1g, 经波恩氏液固定后带回实验室测量卵径、统计绝对及相对怀卵量。

1.2 资源量估算

1997—1999 年每年 5—7 月的凤鲚汛期, 在河口区崇明、宝山水域各使用 50HP, 20t 的调查船两条进行资源监测。每条船挂网 40 片, 每片网高 3m, 宽 25m, 网目 2.7cm。统计日单位渔获量, 全汛单位渔获量(渔汛持续时间 $\times$ kg/船), 平均全汛单位渔获量由 4 条调查

收稿日期: 2001-09-12; 修订日期: 2002-06-21

基金项目: 国务院三峡办和中国长江三峡工程开发公司基金(SX07-01); 长江渔业资源管理委员会基金; 世界自然基金会基金资助

作者简介: 施炜纲(1953—), 男, 上海市人; 研究员; 从事大水面增殖及资源方面的研究

船的监测数据经加权平均后获得, 并依据河口区捕捞船的总量, 估算河口区全汛总渔获量。据每年凤鲚鱼汛末 3 天渔获量, 按公式

$$M = (Y \times P) / (Q \times K)$$

计算河口区凤鲚汛末瞬时剩余资源量(M)^[4], 式中 Y 为单位网次平均渔获量(kg), P 为估算的渔业水域面积(崇明按奚家港向西至老鼠沙估算, 总面积 618.982km²、宝山按奚家港向东至东经 122° 估算, 总面积 1129.179km²), Q 为单位网次拖曳的水域面积(拖曳距离×网宽, 单位 km²), K 为捕捞系数(依经验, 将水平与垂直捕捞系数均设置 0.7, 则 K=0.7×0.7=0.49)。

1.3 有关数据的获得与处理

1997—1999 年间, 河口区捕捞船总量由上海市渔政监督管理处提供。结合历史资料^[1-3], 进行不同年间捕捞强度的变化特征分析, 以拟合的理想程度确定阶数为 5, 采用回归分析类型中的趋势预测曲线进行相关分析。

2 结果

2.1 捕捞群体的结构

根据544尾实测样本, 得到凤鲚繁殖期渔获物平均全长为 16.14±1.70cm (Mean±std dev, 下同), 平均体重为 13.93±4.21g, 全长在 15—17cm 之间的个体占渔获物的绝大部分(51.16%), 体重在 10—14g 之间的个体占渔获物的 33.72%, 为相应优势全长组和优势体重组。全长与体重呈幂函数相关(图 1), 可表达为 $W = 0.0034L^{2.8891}$, 式中参数 b 为反映鱼类在不同阶段和环境生长的特征参数, b=2.8891, 接近于 3, 表明凤鲚属均匀生长类型的鱼类。4 月底至 5 月初, 大多数凤鲚卵巢发育时相已至Ⅳ期, 5 月下旬至 7 月中旬, 随水温增高, 绝大多数凤鲚卵巢极度膨大, 发育已至Ⅴ期, 成熟卵巢呈长卵圆形, 淡黄色, 精巢乳白色; 成熟卵粒具油球, 卵径在 0.57—0.86mm 之间, 平均为 0.67±0.08mm; 绝对怀卵量变幅在 7101—21788 粒之间, 平均为 14190±4703 粒; 相对怀卵量平均为 1073±175 粒/克体重。繁殖期凤鲚个体绝对怀卵量与全长、体重均呈直线相关(图 2、3)。流刺网渔获物调查表明, 繁殖期凤鲚雌雄性比为 4.49:1。

2.2 资源现状

1997—1999 年间, 长江河口区凤鲚资源基本稳定, 全汛单位渔获量维持在 4000kg 左右, 总渔获量在 1164t 左右, 并不随捕捞努力量的增加而增加。汛末瞬时资源量维持在 20—30t 水平, 总资源量在 1200t 左右。河口区从事凤鲚渔捞作业的船只数目有逐年增多的趋势^[1](表 1、2)。

2.3 资源变动趋势

张国祥等曾报道, 1977—1990 年间凤鲚最低年产量为 1485.9t(1981), 最高年产量为

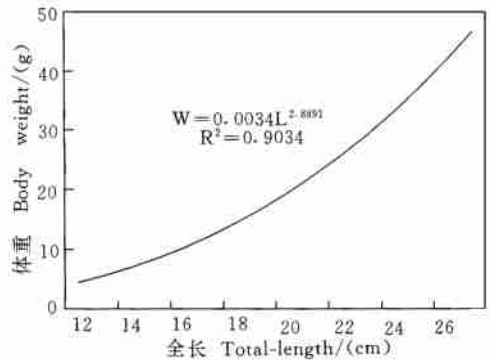


图 1 繁殖期凤鲚全长-体重关系
Fig. 1 Relationship between total length and body weight of tapertail anchovy in reproduction season

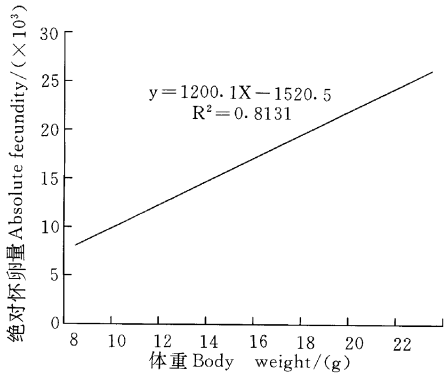


图2 繁殖期凤鲚绝对怀卵量与体重关系
Fig.2 Relationship between absolute fecundity and body weight of tapertail anchovy

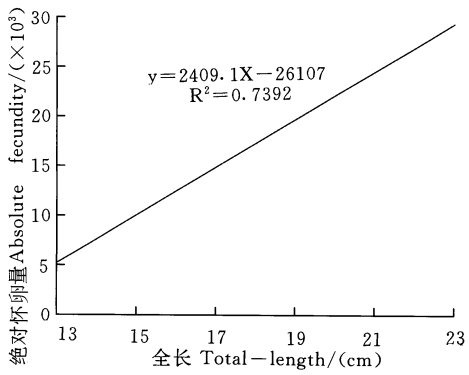


图3 繁殖期凤鲚绝对怀卵量与全长关系
Fig.3 Relationship between absolute fecundity and total length of tapertail anchovy

表1 长江河口凤鲚汛末瞬时资源量估算

调查水域 Region	崇明 Chong ming			宝山 Bao shan		
调查年份(Year)	1997	1998	1999	1997	1998	1999
流网宽度(m) Width of drift net	562.5	1057.5	562.5	2000	2700	1000
单网次拖曳距离(km) Distance of dragging	4	3	4	5.5	4.5	3
作业网次(net) Fishing operation	4	3	21	16	4	6
汛末单网均产(kg) Catch per haul	37.80	48.25	1.04	15.00	38.65	24.25
汛末瞬时资源量(t) Surplus resources	21.22	19.21	0.59	3.14	7.33	18.63

表2 凤鲚的捕捞努力量与渔获量

Tab.2 The fishing effort and catches of tapertail anchovy

年份 Year	总渔获量 Total catch(t)	单位捕捞强度 CPUE	捕捞努力量 Number of fishing boat
1977	1855.50	7.0525	263.10
1978	2962.60	13.7273	215.82
1979	2307.30	9.0215	255.76
1980	2547.50	9.8492	258.65
1981	1485.90	5.4947	270.42
1982	1885.30	7.5069	251.14
1983	1667.00	9.2328	180.55
1984	2615.00	12.9444	202.02
1985	2037.00	10.9354	186.28
1986	2351.00	12.6111	186.42
1987	1557.00	9.0250	172.52
1988	1527.00	11.4296	133.60
1989	2165.00	9.4129	230.00
1997	1019.78	4.8561	210.00
1998	1252.35	3.7950	330.00
1999	1219.52	3.7756	323.00

2962. 6t(1978), 而多数年份的产量维持在 2000. 0—2500. 0t(表 2)。而近三年来的调查数据表明: 在捕捞强度不断加大(捕捞船只数目的不断增加)、网目不断缩小(从 3cm 缩至现在的 2. 7cm)的情况下, 凤鲚资源并未随捕捞努力量的增加而增加, 都在 1200t 徘徊, 同历史产量相比, 减少一半左右。1977 年以来, 捕捞强度(CPUE) 都在 7—12 之间波动, 1987 年以后呈比较明显下降趋势, 只在 1999 年略有回升但仍低于历年平均水平(图 4)。

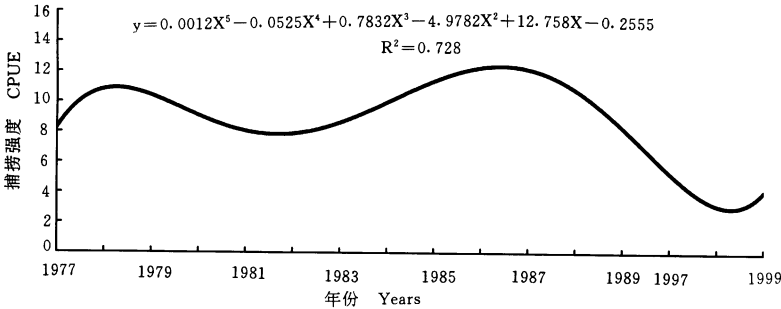


图 4 捕捞强度与时间(年)的相关分析

Fig.4 Relationship between CPUE and sampling year

3 讨论

生物学特性的变化可以反映调查时间内鱼类的营养状况及发育状况。凤鲚属小型鱼类, 据测算, 体重在 6—14g 之间的个体占渔获物的 57. 56%, 张国祥等曾于 1982 年凤鲚繁殖期测量了 464 尾生殖亲体, 结果表明体重在 15—22g 之间的个体占绝对优势, 二者对比表明, 经过近 20 年之后, 繁殖期凤鲚平均体重明显下降, 而全长优势组相比之下差别不大, 都在 15—17cm 之间。绝对怀卵量可在一定程度上反映凤鲚的繁殖能力, 目前凤鲚个体绝对怀卵量变幅在 7101—21788 粒之间, 平均为 14190 粒, 大于张国祥等的研究结论(平均 10687 粒), 但小于袁传 等的结论(4—5 万粒)^[5]。目前调查还显示, 凤鲚成熟卵卵径在 0. 57—0. 86mm 之间, 小于袁传 等于 20 世纪 80 年代早期报道的 0. 9—1. 0mm。从凤鲚生物学角度来看, 与 20 年前相比, 凤鲚个体更趋小型化, 绝对怀卵量有所增加, 成熟卵卵径有所减小。

适当强化经济鱼类群体的捕捞, 会提高其生长速度和种群增殖力, 但如果捕捞过度, 则将破坏种群的调节机制, 群体过度稀疏, 调节反应也就不复存在, 这是过度捕捞很重要的征兆。通常寿命短、成熟早、补充群体多于剩余群体、并能适应于凶猛动物对其性成熟群体造成较严重危害的鱼类, 能经受较大的捕捞强度^[5]。凤鲚属于小型鱼类, 种群结构简单, 只有 1 个世代, 2 龄个体鲜见, 种群几乎全部由补充群体组成, 在生活史类型上明显倾向于 r 选择, 因此能承受较高强度的捕捞压力, 这也是凤鲚相对其他经济鱼类而言, 历经多年高强度捕捞但资源并未出现严重衰退的主要原因。然而, 近年来, 环境恶化、水体污染加剧、航运增加等不利于凤鲚生长繁殖的因素, 以及本文研究显示其资源所呈现的小型化现象, 特别是近三年来, 随 f 增加, 产量反而较低, 表明产量已不受捕捞力量制约, 而主要受种群自身生物量大小的影响, 这也说明凤鲚资源通过种群自身调节的功能已近极限, 因此应切实加强凤鲚资源保护, 通过限制作业船只数、作业时间等手段降低捕捞强度, 给

凤鲚以休养生息的机会, 确保资源的持续利用。

生物学最小型指标与生态环境因子息息相关, 一些相关的生物学参数如自然死亡率、生长速率、繁殖率等最终均通过生物学最小型来表达。而捕捞规格通常是生物学最小型最直接的表现, 因此在一定程度上它也反映了资源现状。当渔获物平均规格降至较低的水平时就警示将对资源形成损害^[6], 其原因可能是由于过度捕捞或是环境质量下降。本文研究证明, 同 20 年前相比, 凤鲚渔获规格明显趋小, 表明了凤鲚资源正受到严重危害。这种危害既来自过度捕捞也来自于环境质量衰退(包括水域环境污染和凤鲚天然繁殖场遭破坏)。而多年来捕捞网目的变化, 也是渔业资源状况的指示。当网目普遍较小(2—3 cm), 而鱼类的平均体长也在这个范围之内时, 表明渔业资源利用可能已超负荷。相反, 当大网目被广泛使用时, 表明渔获物中鱼类的个体趋大, 渔获年龄更趋多龄化, 渔业资源状况较好^[6]。凤鲚渔捞作业的网目尺寸已由历史上的 3 cm 降低到 2. 7 cm, 这也从一个侧面反映了凤鲚渔业资源状况并不理想。但凤鲚毕竟是小型鱼类, 它的特点是可快速达到性成熟, 可提高生殖频率来维持较大的种群数量。一旦生态环境趋优, 凤鲚资源的恢复与一些需 2—3 年才能性成熟的大中型鱼类相比就容易得多。因此河口区凤鲚资源尽管正受到严重危害, 渔业资源状况不理想, 但只要重视资源的合理开发利用, 加强保护, 控制捕捞强度及周边环境质量, 其资源仍可能在较短的时间内得以恢复和发展。

参考文献:

- [1] 张国祥, 华家栋. 长江口凤鲚资源的变动及其最大持续产量的估算[J]. 水产科技情报, 1991, (6): 130—134
- [2] 张国祥, 张雪生. 长江口定置张网渔业调查[J]. 水产学报, 1985, 9(2): 185—198
- [3] 王幼槐, 倪勇. 上海市长江口区渔业资源及其利用[J]. 水产学报, 1984, 8(2): 147—159
- [4] 厄柯里斯基. 鱼类种群变动理论[M]. 北京: 科学出版社, 1979
- [5] 袁传 . 我国近海鲚鱼生态习性及其产量变动状况[J]. 海洋科学, 1984(5): 35—37
- [6] Welcomme R L. A review of a model for qualitative evaluation of exploitation levels in multi-species fisheries [J]. *Fisheries Management and Ecology*, 1999, 6(1): 1—3

STATUS QUO OF TAPERTAIL ANCHOVY RESOURCE IN THE ESTUARIES OF THE YANGTZE RIVER

SHI Weigang and WANG Bo

(Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Sciences Wuxi 214081)

Abstract: The studies on reproductive biology and resource present of tapertail anchovy in the estuaries of Yangtze River in the recent years were carried on. The result showed that the average total length and body weight of the catching during the spawning period were 16.14 ± 1.70 cm and 13.93 ± 4.21 g, respectively. The total length was related to the power function of the body weight: $W = 0.0034L^{2.8891}$, $R^2 = 0.9034$. The diameter of matured egg was 0.67 ± 0.08 mm; the absolute fecundity was 14190 ± 4703 eggs/fish, and the relative fecundity was 1073 ± 175 eggs/g body weight. The absolute fecundity of the fish in spawning season had liner relationship with the total length and body weight. The total catching of tapertail anchovy in the estuaries of the Yangtze River varied around 1164 tons during 1997—1999, and the catching did not increase with the fishing effort. The abundance of the fish maintained between 20 and 30 tons at the end of the fishing season. Compared with previous years, the total catching declined significantly. The authors held that over fishing, deterioration of water environment and damage to the natural spawning ground were the main reasons, which caused the resources of tapertail anchovy to decline.

Key words: Yangtze Rive; Tapertail anchovy (*Coilia mystus*); Biology; Resource