

中国近海三种主要经济鱼类的 生物学特性与资源现状

林 新 濯

(中国水产科学研究院东海水产研究所)

提要 大黄鱼、小黄鱼和带鱼,是中国近海最重要的三种传统经济鱼类。本文主要论述了它们的分布、洄游和生物学特性,以及 1955~1984 年期间的开发利用经过和产量、资源变化。作者认为:近期这三种鱼产量的剧烈波动和种群年龄结构的显著变化,主要是由于过去 20~30 年捕捞过度引起的。根据实践经验,把长寿命鱼种的最适年可捕量定为 $1/3 \cdot M \cdot P_t$ (种群可捕资源)或 $1/3 \cdot 5 \cdot M \cdot B_0$ 更为妥当。如果期望本海区渔业资源状况得到根本好转,必须对目前的捕捞强度作大幅度压缩。而要实现这一点,前面还有大量的社会、经济和立法问题亟待解决,且需国际上更广泛的协作。

主题词 大黄鱼,小黄鱼,带鱼,渔业生物学,鱼类资源

大黄鱼(*Pseudosciaena crocea*)、小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis*)和带鱼(*Trichiurus lepturus*),历来是中国近海特别是东黄海三种产量很高、肉味鲜美、深受群众喜爱的经济底层鱼类。前两种同属石首鱼科(Sciaenidae),黄鱼属(*Pseudosciaena*)。鱼体都呈金黄色(在浑水中时),但内、外部形态均有一系列可资识别的特点。如椎骨数,大黄鱼为 26 (25~27),小黄鱼为 29(28~30);侧线至背鳍起点鳞的行数,大黄鱼为 8~9 行,小黄鱼为 5~6 行;最大体长,大黄鱼通常约为 50 厘米(重 1.5 公斤),小黄鱼约为 35 厘米(重 0.7 公斤)。带鱼属带鱼科(Trichiuridae)。体呈带状,银白色(低龄鱼),尾部逐渐尖细,头顶扁平,臀鳍棘不明显露出;最大肛长通常为 50 厘米(重 1.3 公斤)。

过去大黄鱼、小黄鱼的最高总年产量均曾超过 20 万吨。其中大黄鱼主要为中国所利用(据历史记载中国自三国时代开始即已捕捞大黄鱼),南朝鲜也有一定产量。小黄鱼则中国、日本、南朝鲜都有较高产量。带鱼最高总年产量约为 80 万吨,主要为中国所利用,其次是南朝鲜和日本。

近 30 年来,由于中国、南朝鲜和日本在东黄海捕鱼都有了很大的发展与提高,致使小黄鱼早在六十年代,大黄鱼和带鱼则在七十年代,先后出现了产量的剧烈波动现象与鱼体趋向小型化。在此期间,中国的渔业科学工作者对该三种鱼的渔业生物学,曾作了较为系统全面的调查研究。

三种鱼的分布、洄游与生物学特性

大黄鱼是一种分布于黄海南部、东海及南海北部(雷州海峡以东)的暖水性浅海土著

鱼类。分布水深,越冬场约为30~60米,产卵场约为5~20米。产卵适温约为17~23°C。据中国科学院海洋研究所^[1]和作者六十年代以来用生物测定学对其种群所作的调查,据以判断大黄鱼可以分为①朝鲜半岛西南岸、②吕泗、③岱衢、④大目—猫头、⑤官井、⑥牛山、⑦闽南、⑧南沃、⑨汕尾、⑩粤西等10个种群。各个种群背鳍软条数的频率分布与平均值均有明显特点。种群数量以吕泗、岱衢两群为最大。各种群年间南北或东西的移动距离一般只有300—500公里(图1,表1)。

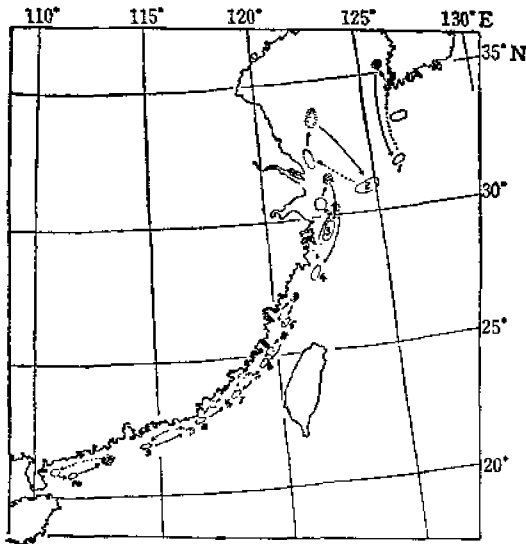


图1 大黄鱼种群的分布和洄游
 Fig. 1 The population distributions and migrations of large yellow croaker
 ○产卵场 Spawning grounds
 ●索饵场 Feeding grounds
 □越冬场 Wintering grounds
 →产卵回游 Spawning migrations
 →索饵和越冬回游 Feeding and wintering migrations

表1 大黄鱼种群背鳍软条数的频率分布和平均值

Table 1. The frequency distribution of the number of dorsal soft rays and average value of large yellow croaker's populations

背鳍软条数 The number of dorsal soft rays	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	均值 mean	尾数 n.
种群号次 Population No.														
2	1	2	4	72	326	753	730	342	61	8	3	1	32.50	2303
3		1	5	33	228	566	611	310	71	10			32.64	1835
4			1	34	129	281	245	106	31				32.42	828
5		1	0	10	48	134	185	75	32	1			32.75	486
6				7	28	58	62	40	5				32.58	200
7			4	15	82	163	156	66	9	5			32.42	500
8			2	11	59	131	136	57	19				32.53	415
9			1	9	31	86	65	28	8	2			32.44	230
10		1	11	43	183	332	276	112	18	0	0	1	32.26	977
合计 Total	1	5	28	242	1114	2504	2466	1136	254	26	3	2	32.46	8473

注: 3370尾的记录系采自参考文献[1]

Note: The records of 3370 fish are collecting from the reference [1]

小黄鱼是一种分布于黄海和东海(台湾海峡以北)的温水性近海土著鱼类。分布水深,越冬场约为50~80米,产卵场约为5~30米。产卵适温约为10~16°C。据作者等六十年代初用生物测定学的调查^[2],以及参照以后的产量变动情况,看来小黄鱼可以分为①黄渤海、②黄海(朝鲜西岸)、③南黄海、④东海等4个种群,数量以南黄海群及黄海群为大。各种群年间的南北洄游距离约为500~800公里(图2、表2)。

带鱼是一种广泛分布于中国近海(还有印度洋、大西洋)的暖温性鱼类。分布水深,越冬场约为60~100米,产卵场约为10~30(黄渤海)或40~70(东海)米。产卵适温为17~23°C。据作者等六十年代调查^[3],中国近海的带鱼可以分为①黄渤海、②东海—粤东、③粤西、④北部湾近岸、⑤北部湾外海等5个种群(表3)。数量以东海—粤东群最大。种群的年间洄游距离最大可超过1,000公里。

由于中国近海的浮游动物比较丰富,平均为100~150毫克/米³,而底栖生物十分贫瘠,平均只有20~30克/米²,故该三种鱼特别是低龄阶段均以食浮游甲壳类为主,且在不同程度上都有明显的昼夜垂直移动习性。

大黄鱼和小黄鱼产卵时都能发出鸣声。大黄鱼的产卵期分春夏、秋冬两季,东海以4~6月的春夏季为主,南海以11~1月的秋冬季为主。初次性成熟体长约为20~25厘米(重200~250克;2~3龄)。个体怀卵量约为10~100万粒。卵浮性,成熟卵卵径为1.2~1.4毫米。受精卵在20°C海水中约1.7天即可孵化。小黄鱼的产卵期在春季的3~5月,南早北晚。初次性成熟体长约为18厘米(重80克;1~2龄)。个体怀卵量约为2~30万粒。卵浮性,成熟卵卵径为1.3~1.6毫米。受精卵在13°C海水中需6天才能孵化。

带鱼的产卵期,黄渤海为5~6月,东海为2~11月,但亦以5~6月为主。初次性成熟肛长,在黄渤海约为28厘米,东海约为24厘米(重200克;1.5龄)。个体怀卵量约为1~40万粒。卵浮性,成熟卵卵径为1.8~2.2毫米。在20°C海水中约3.5天可以孵化。

大黄鱼原始种群每千尾样品的最大年龄,在南黄海和东海北部约为27龄(1龄鱼约重50克,2龄约150克,3龄约275克,4龄约375克),东海南部约为18龄,粤西约为9龄^[4],可见其平均年自然死亡率分别约为0.2、0.3和0.55^[5]。小黄鱼原始种群的最大年龄在黄渤海约为13龄(1龄鱼约重50克,2龄130克),南黄海约为18龄,东海约为8龄,可见其平均年自然死亡率分别约为0.4、0.3和0.6。带鱼原始种群的最大年龄约为7龄

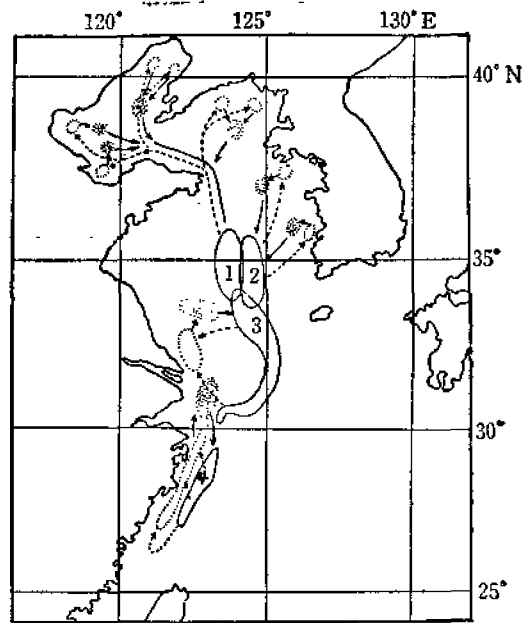


图2 小黄鱼种群的分布和洄游

Fig.2 The population distributions and migrations of little yellow croaker.

图例同图1。 The legends are as in the Fig. 1.

表2 小黄鱼种群各项计数特征的平均值
Table 2. The mean value of every counting characters of little yellow croaker's populations

种群号次 Population No.		1	3	4
计数特征 和均值 Counting characters and mean	均值 Mean	29.00 (28.98-29.01)	29.04 (28.98-29.07)	29.02 (28.99-29.06)
	尾数 n.	510	996	1094
鳃耙数 Gill-rakers	均值 Mean	28.46	29.02 (28.81-29.17)	28.83 (28.58-29.04)
	尾数 n.	90	743	784
幽门盲囊数 Pyloric coeca	均值 Mean	13.20 (13.12-13.86)	13.88 (13.49-14.10)	13.66 (13.31-13.94)
	尾数 n.	494	946	966
背鳍软条数 Dorsal soft rays	均值 Mean	33.52 (33.41-33.71)	34.23 (33.81-34.52)	34.37 (34.22-34.51)
	尾数 n.	508	995	1089
臀鳍软条数 Anal soft rays	均值 Mean	9.28 (9.27-9.37)	9.43 (9.27-9.51)	9.42 (9.36-9.48)
	尾数 n.	509	997	1094
产卵场平均水温 The mean Temp. of spawning grounds		14.0 (12.0-16.0)	11.5 (10.0-13.0)	12.5 (11.0-14.0)

表3 带鱼种群的计数和解剖特征
Table 3. The counting and anatomical characters of largehead hairtail's populations

种群号次 Population no.	计数和解剖特征 Counting and anatomical characters	椎骨数均值 Mean of vertebrae	背鳍条数均值 Mean of dorsal rays	幽门盲囊数 均值 Mean of pyloric coeca	成鱼担鳍骨或枕骨上的骨瘤 Bony tubercles on the fin radius or occipital of adults	鳔的形状 Shape of swim-bladder	成鱼腹腔寄生蛔虫感染率 Found worms infect in the adult body cavity	尾数 n
1		40.5 (40.4-40.6)	139.9 (139.6-140.4)	22.8 (22.4-23.2)	仅40%个体通常有1个脆性臀担骨瘤	前端不弯曲	100%	682
2		40.2 (40.0-40.3)	140.4 (140.2-140.6)	23.1 (22.7-23.4)	同上	同上	100%	1254
3		40.1 (40.1-40.2)	136.4 (136.3-137.1)	30.7 (30.5-30.9)	有1 坚性枕骨瘤。脆性的背担骨瘤数多于背担骨瘤数。	前端常弯曲，呈螺旋状	100%	139
4		40.4 (40.2-40.5)	136.2 (135.9-136.3)	31.2 (31.2-31.3)	有1 坚性枕骨瘤，脆性的背担骨瘤数多于臀担骨瘤数	同上	约50%	95
5		40.1	138.0	25.5	有1 脆性枕骨瘤，脆性的背担骨瘤数多于背担骨瘤数	同上	100%	62

(1 龄鱼约重 100 克, 2 龄 300 克^[5]), 其平均年自然死亡率约为 0.65。

1955~1984 年间的开发利用经过与资源现状

由于大黄鱼越冬鱼群不完全栖息在海底, 故机轮拖网产量不高, 用小型有囊围网和机轮围网却可获得较高产量。产卵鱼群过去主要用小型渔船张网和有囊围网捕捞, 索饵鱼群多用流网和钩捕捞。五十至六十年代曾出现过敲粘作业, 因伤害资源而被中国政府禁止。小黄鱼越冬鱼群可用机轮拖网捕捞, 产卵鱼群则小型渔船张网、小型围网和机轮拖网均可捕捞。带鱼产卵鱼群可用机轮拖网捕捞, 过去在黄海也有用小型无囊围网捕捞的。但在东海、用小型有囊围网捕捞越冬洄游鱼群的产量约占带鱼总产量的 4/5。因冬季在东海北部沿海, 风暴后海水被搅浑, 鱼群往往被迫聚集在海洋的近表层, 围捕最易。

东黄海自五十年代中期加大捕捞强度以后, 小黄鱼的总产、单产逐渐下降, 至六十年代中期, 传统渔场已基本趋于荒废(除南朝鲜西海岸外)。吕泗群大黄鱼, 是在六十年代中期被最后开发的, 但至七十年代中期, 大量利用越冬鱼群后, 同早已开发的岱衢群一样, 产量亦大幅度下降。带鱼是五十年代(黄渤海)、六十年代(东海)才大量利用的, 七十年代黄渤海渔场已荒废, 但东海带鱼现仍维持较高产量(表 4), 只是单产已明显下降。

与此同时, 三种鱼的种群年龄结构和生物学特性也起了显著变化。如千尾样品的最大年龄, 大黄鱼已减至 4~7 龄, 小黄鱼已减至 3~4 龄, 带鱼在六十年代后期已减至 4 龄。因此目前三种鱼的平均年总死亡率分别约为 0.7~0.9、0.9~0.97 和 0.9。其次三种鱼的生长均有所加快, 性成熟已明显提前, 如东海带鱼肛长 18 厘米大部已达性成熟。

讨论与结论

中国近海这三种鱼的原始资源量都相当雄厚。据作者估算, 吕泗群大黄鱼的可捕资源量即有 60~80 万吨^[1], 整个大黄鱼的可捕资源量约为 150~200 万吨(另有幼鱼约 20 万吨)。估算小黄鱼的原始资源量约为 100~130 万吨(另有幼鱼约 30 万吨)。带鱼的原始资源量亦约为 100~130 万吨(另有幼鱼约 50 万吨)。而三种鱼的饵料基础均较好, 发生量也较稳定, 资源变化受环境的影响较小。因此, 近 20~30 年来这些鱼类出现的产量剧烈波动和种群年龄结构的显著变化, 只能从人为的捕捞活动去寻找原因。根据三种鱼的平均年自然死亡率和目前的总死亡率, 由此可估算出它们的平均年捕捞死亡率已高达 0.6~0.8, 处于毁灭性的过度捕捞状态。

1954 年 M. B. Schaefer 对低纬度短寿命鱼种的最大年可捕量曾提出过 $1/2 \cdot M \cdot B_0$ 的模式^[6], 但它并不适用于中、高纬度的长寿命鱼种。根据我们的实践经验, 中国近海这三种鱼的最适年可捕量应为 $1/3 \cdot M \cdot P_r$ (可捕资源量) 或 $1/3.5 \cdot M \cdot B_0$, 分析其根本原因, 估计与这些鱼的原始资源积累量较大, 开发利用后种群仍保持较高的死亡量有很大联系。正如 F. Heincke 所早已正确指出的, 捕捞只能从中索取定额利息, 而不能动摇资源这个

(1) 林新濯, 1981。东黄海渔业资源今昔。东海水产研究所研究报告第一集, 47—52。

表 4 1955~1985 年东、黄、南海 3 种鱼的海区总产量(千吨)*
 Table 4. Total production of the three species in East China Sea, yellow Sea and South China Sea in 1955-1984 (in '000 tonnes)

鱼种 Species	大 黄 鱼 Large yellow croaker		小 黄 鱼 Little yellow croaker				带 鱼 Largehead hairtail				
	中 国 China	南 朝 鲜 South Korea	合 计 Total	中 国 China	日 本 Japan	南 朝 鲜 South Korea	合 计 Total	中 国 China	日 本 Japan	南 朝 鲜 South Korea	合 计 Total
1955~1957 平均 Hlean	118.2			148.9	65.1	27.5	241.5	163.1	21.2	37.6	221.9
1958~1960 平均 Hlean	71.9			112.9	77.0	23.7	213.6	225.4	28.3	35.3	289.0
1961~1963 平均 Hlean	108.5	3.1	111.6	84.9	62.8	22.5	170.2	258.6	32.1	33.3	324.0
1963~1966 平均 Hlean	101.7	3.4	105.1	49.9	63.7	43.7	157.3	279.1	39.3	37.7	356.1
1967~1969 平均 Hlean	167.0	1.9(?)	168.9	36.0	45.3	37.2	118.5	347.5	52.0	38.4	437.9
1970~1972 平均 Hlean	150.6	20.9	171.5	28.3	26.4	27.3	82.0	405.6	32.2	87.4	525.2
1973~1975 平均 Hlean	158.4	30.1	188.5	44.4	16.5	39.7	100.6	541.9	16.8	137.0	695.7
1976~1978 平均 Hlean	102.9			38.6	6.9	32.2	77.7	404.4	12.2	77.9	494.5
1979~1981 平均 Hlean	83.0			35.6	5.1	39.4	80.1	469.8	12.5	129.5	611.8
1982	58.6			30.7	1.2	18.3	50.2	493.3	11.0	122.0	626.3
1983	38.6			28.5	1.3	10.1	39.9	451.7	(11.0)	152.6	(615.3)
1984	40.7			19.6	(1.0)	(10.0)	(29.7)	450.0	(11.0)	(150.0)	(611.0)

* 不包括台湾省和朝鲜民主主义人民共和国的产量
 Excluding the catches of Taiwan Province and D.P.R. of Korea.

固定本金^[7]。

近年来,中国的水产养殖业取得了很大进展,如1979~1984年水产养殖业的年产量平均每年约递增15%。海洋捕捞业虽仍徒劳地大量增加渔船渔具等生产能力,但产量始终停滞不前,渔获质量继续下降,已给渔业的生态、经济造成了很大的破坏与影响。目前渤、黄、东、南海的捕捞强度已比美国的东、西两岸高4~6倍⁽¹⁾。如果期望这几个海区的渔业资源状况能在本世纪内得到根本改善,则大幅度压缩各类作业的捕捞强度乃是一项刻不容缓的任务。而要实现这一点,须将大量劳动力向增养殖和第二、第三产业转移,则前面还有大量的社会、经济与立法问题需要解决。至于对在东黄海从事捕鱼生产的几个国家和地区的共同作业区,与对洄游性较强的鱼类,无疑应需通过国际间更广泛的协作,以期共同维护和合理地利用这些海区的天然鱼类资源。

参 考 文 献

- [1] 田明诚等, 1962. 大黄鱼形态特征的地理变异和地理种群问题. 海洋科学集刊, 2:79-97.
 [2] 林新濯等, 1965. 小黄鱼生物测定学的研究. 海洋渔业资源讨论会论文集, 84-108. 农业出版社.
 [3] 林新濯等, 1965. 中国近海带鱼种族的调查. 水产学报, 2(4):11-23.
 [4] 徐恭昭等, 1962. 大黄鱼种群结构的地理变异. 海洋科学集刊 2: 98-109.
 [5] 三栖宽, 1958. 东海, 黄海タテウオ资源の研究, 第一报, 年龄と生长について. 西海区水产研究所研究报告 15:2-13.
 [6] Gulland, J. A., 1971, *The Fish Resources of the Ocean*. Fishing News (Books) Ltd. West Byfleet, Surrey, England.
 [7] Монастырский, Г. И., 1952. Динамика численности промысловых рыб. Труды ВНИРО. Т. 21.
 [8] Тюрин, П. В., 1963. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. Пищепромиздат москва.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND RESOURCES STATUS OF THREE MAIN COMMERCIAL FISHES IN OFFSHORE WATERS OF CHINA

Lin Xinzhuo

(Dong Hai Fisheries Research Institute)

ABSTRACT Large yellow croaker *Pseudosciaena crocea*, little yellow croaker *P. polyactis* and largehead hairtail *Trichiurus lepturus* were three most important commercial fishes in Chinese marine fishery. This paper mainly deals with the distribution, migration of these fishes and their biological characteristics. The paper also looks back the process of exploitation and the changes in the yield and abundance of resources from 1955 to 1984. The conclusion points out that the violent fluctuation in the yields and the remarkable changes in the population structure were mainly due to overfishing during the recent 20-30 years. It is more suitable to define the

(1) 据中国水产科学研究院水产情报研究所熊笑园1984年编译的“美国的渔业”推算。

potential yield of long life-span fishes as $1/3 \cdot M \cdot P_t$ (fishable population abundance) or $1/3 \cdot 5 \cdot M \cdot B_0$ according to our own experiment. In order to improve radically the fish resource status of the sea area, recent fishing intensity should be reduced on a large scale. To realise this, a great number of problems should be solved such as those concerned with society, economics and legislation as well as international cooperation with other countries or regions.

KEY WORDS Large yellow croaker, Little yellow croaker, Largehead hairtail, Fishery biology, Fish resources

本刊 11 卷 4 期部分内容预告

大连紫海胆人工育苗的初步研究
 东海深海底层鱼类群落及其结构的研究
 池沼公鱼的胚胎发育
 黑龙江银鲫的性别控制和无性生殖系的研究
 东海秋带鱼群集分布与水团的关系
 鱼类的化学通讯

COMING NEXT QUARTER (PARTIAL)

A preliminary study on the artificial rearing of the larvae and juveniles of the urchin
 A study on the deep sea demersal fish communities and their structure in the East China Sea
 Observation on the embryonic development of *Hypomesus olidus* (Pallas)
 Studies on the sex control and a system of asexual reproduction of crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Block) in Heilongjiang River system
 The correlation between the aggregation of hairtail and water-masses in autumn of the East China Sea
 Chemical Communication of fish