

# 东海北部带鱼种群结构与特性\*

罗秉征 黄颂芳 卢继武

(中国科学院海洋研究所)

鱼类的种群结构是该物种主要的生存形式之一，而任何一种生存形式都是以达到繁衍后代和保持其一定数量对环境条件适应的结果，查明其存在形式对了解该物种的历史发展掌握和种群动态有重要意义。

带鱼 *Trichiurus haumela* (Forskål) 在我国渔业经济中占有重要位置，五十年代以来，其产量基本呈上升趋势，七十年代中期产量开始有所波动；在不断加捕捞强度下单位产量并未增加，这说明带鱼种群数量不断减少，同时也说明该资源已达到最大限度的利用状态。本文对分布于东海北部带鱼的种群结构与特性进行了分析与讨论。

所用材料取自1978—1979年3—6月、1980年4—10月和1981年4—5月东海北部机轮拖网渔获。并应用了1977年11—12月和1978年1—2月的部分带鱼生物学资料。全部样本均为随机取样，共分析样本8667个。带鱼的年龄鉴定和早生群、晚生群的鉴别系根据耳石进行的<sup>[10]</sup>。

## 一、年龄组成

鱼类年龄组成的简单或复杂程度取决于其生命期的长短，已发现东海北部带鱼最高龄为6龄<sup>1)</sup>，但在生殖鱼群组成中最高为3龄，由四个世代组成(0—3龄)，这表明带鱼的年龄组成较为简单。从年龄组成的季节变化可看出(图1和表1)：(1)4月至7月捕捞

表1 东海北部带鱼年龄组成的季节变化

月份 年龄	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	—	0.9	0.4	1.5	52.2	49.7	62.0	94.3
1	97.9	91.4	92.0	89.7	29.9	33.7	26.4	3.5
1 <sup>-</sup>	1.1	7.7	3.4	8.5	17.7	15.4	8.7	2.2
2	0.6	—	1.4	0.3	0.2	1.2	2.9	—
2 <sup>-</sup>	0.4	—	1.0	—	—	—	—	—
3	—	—	1.8	—	—	—	—	—
样本数	510	939	500	331	504	865	345	231

0——当年生；1——前一年早生个体；1<sup>-</sup>——前一年晚生个体。

\* 中国科学院海洋研究所调查报告第814号。本研究承宁波海洋渔业公司大力支持和提供取样条件；本所申纪伟同志热情帮助取样，谨致谢忱。

本文曾在1981年全国水域生产力和渔业资源学术讨论会上宣读。

本刊编辑部收到稿件日期：1982年2月16日。

1) 吴鹤洲、成贵书，1982。带鱼的年龄鉴定。(待刊稿)

群体主要以 1 龄鱼为主, 其中早生群平均为 92.5%, 晚生群平均为 5.1%, 当年生个体仅为 1.5% 以下, 但自 8 月以后当年生鱼群跃为捕捞群体的主要部分, 由 8 月的 52% 增至 11 月的 94%。1 龄早生群则呈下降趋势; 1 龄晚生群所占比例较少, 但在 8 月捕捞群体中可达 17%, 以后数量逐月下降。2 龄以上个体(包括早生群和晚生群)在捕捞群体中所占比例极少。(2) 4—11 月各龄鱼数量比例变化的基本趋势为: 0 龄鱼呈逐月增加, 1 龄

表 2 不同海域带鱼种群的年龄组成

海 域 \ 年 龄		月 份				
		VIII	IX	X	XI	XII*
海 礁 邻 近 海 域 123°30'E 31°N	0	56.5	65.8	84.5	94.4	—
	1	21.6	9.0	2.5	3.4	—
	1-	21.6	24.7	12.5	2.2	—
	2	0.3	0.5	0.5	—	—
	2-	—	—	—	—	—
海 礁 以 东 外 海 125°30'E 31°N	0	32.6	25.8	31.3	—	20.1
	1	67.4	70.7	59.7	—	75.4
	1-	—	1.2	3.5	—	1.4
	2	—	2.0	5.5	—	3.1
	2-	—	0.3	—	—	—

\* 鱼山渔场。

表 3 东海北部带鱼种群春、夏生殖鱼群的年龄组成

捕 捞 年 份	月 份	世 代										标 本 数
		1981		1980		1979		1978		1977		
		早生	晚生	早生	晚生	早生	晚生	早生	晚生	早生	晚生	
1978	IV							—	—	77.5	22.5	102
	V							—	—	97.2	2.8	525
	VI							0.2	—	82.5	17.3	464
	总和							0.1	—	89.1	10.8	1091
1979	IV					—	—	83.1	14.8	0.7	1.4	431
	V					—	—	91.9	6.0	1.0	1.1	529
	VI					—	—	93.6	4.0	1.2	1.2	593
	总和					—	—	90.1	7.7	1.0	1.2	1553
1980	IV			—	—	97.8	1.2	0.6	0.4	—	—	510
	V			1.0	—	91.3	7.6	—	—	—	—	939
	VI			0.4	—	92.2	3.4	1.4	0.8	1.8	—	500
	总和			0.6	—	93.2	4.9	0.3	0.5	0.5	—	1949
1981	IV	—	—	86.9	11.3	1.2	0.6	—	—	—	—	504
	V	0.2	—	88.2	8.8	1.8	0.6	—	—	—	—	340
	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	总和	0.2	—	87.4	10.3	1.5	0.6	—	—	—	—	844

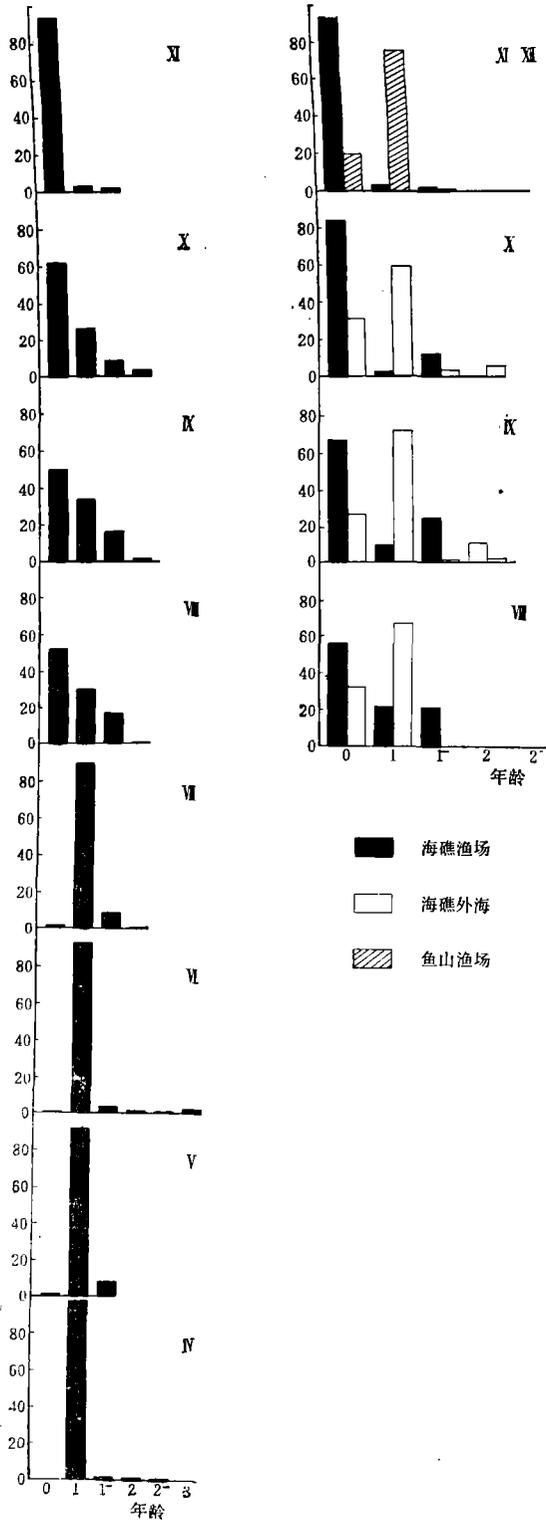


图 1 东海北部带鱼种群年龄组成的季节变化 图 2 东海北部不同海区带鱼种群的年龄组成

鱼为逐月减少, 1<sup>-</sup>龄逐月增至 8 月和 9 月最高, 而后又逐月下降。

分析 8 月以后各月的带鱼群体, 其年龄组成依其分布区的不同而显示出较大的差异(表 2, 图 2)。分布在海礁渔场附近的鱼群, 当年生个体仍是群体中的主要部分; 1<sup>-</sup>龄晚生群的数量虽不及当年生者多, 但却是该龄鱼分布最为集中的时期和海域, 8 月和 9 月分别为 21% 和 24%, 11 月下降到 2% 左右。1 龄早生群的数量变化趋势与 1<sup>-</sup>龄晚生群相似, 但所占比率较少。另外, 于同时期分布在海礁外海和鱼山渔场的鱼群, 1 龄早生群则跃居群体中的首位, 8—12 月平均为 70% 左右; 当年生个体降为 27%; 1<sup>-</sup>龄晚生群平均只有 2%。以上分析表明, 带鱼的主要捕捞群体由两个世代组成。7 月以前以 1 龄鱼为主体, 8 月以后除 1 龄鱼外, 当年生鱼群进入了捕捞群体。至于种群结构在不同分布区表现出的差异, 将在讨论中加以阐述。

比较近年(1978—1981)带鱼春、夏季生殖鱼群的年龄组成变化不大(表 3), 四个年份 1 龄鱼比率平均波动在 97—99% 之间, 其中早生 1 龄鱼为 87—93%, 晚生 1<sup>-</sup>龄鱼为 5—10%。当年生鱼群和 2 龄以上个体平均一般在 1% 左右。可见在当前带鱼春、夏季的捕捞中几乎全部为前一年的 1 龄鱼。

## 二、长度和重量组成

带鱼长度组成的变化具有明显的季节性, 并与年龄组成呈相应的规律。如图 3 所示, 7 月前组成较为简单, 自 8 月后趋于复杂。4—12 月长度(肛长)分布范围为 70—410 毫米, 其优势组 4 月份为 180—220 毫米。随着鱼体的增长 7 月的长度优势组增大为 210—260 毫米。8—12 月的长度组成依鱼群的分布区不同亦表现出差异。从图 3 和表 4 可看出分布于海礁外海和鱼山的鱼群, 长度分布出现两个峰, 一为个体较小鱼群, 如 8 月其长度优势组为 120—140 毫米; 一为个体较大鱼群, 其同期长度优势组为 230—270 毫米(海礁外海鱼群)。偏大鱼群的长度组成与 7 月鱼群的长度分布相互衔接, 说明是同一鱼群的延续。8 月以后除较小的鱼群长度分布峰逐月有所减弱外, 其组成的分布趋势一直可延续到 12 月份。而同时分布在海礁渔场附近的鱼群其长度组成的特点则介于海礁外海鱼群的两个峰之间。如 8 月鱼群的长度优势组为 160—220 毫米, 恰与上述鱼群出现的两个峰(120—140 毫米和 230—270 毫米)相衔接。9 月和 10 月的组成特点与 8 月者为同样规律。可见, 于同时期栖息不同海域的鱼群其长度组成的

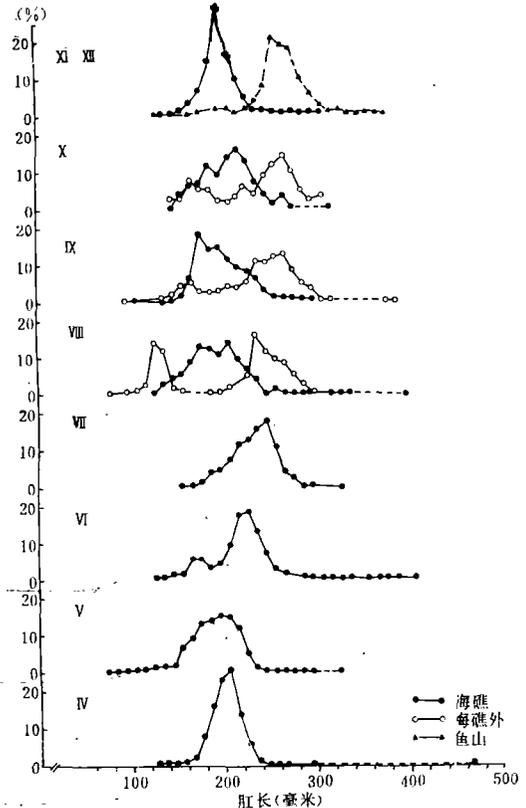


图 3 东海北部带鱼种群长度组成的季节变化

●—●海礁渔场 ○—○海礁外海 ●—●鱼山渔场

表 4 东海北部不同海域带鱼群体的长度组成

月份	海域	长度分布范围		分布优势组	
		海礁近海 123°30'E, 31°N	海礁外海 125°30'E, 31°N	海礁近海 123°30'E, 31°N	海礁外海 125°30'E, 31°N
VIII		120—390	70—300	160—220	120—140, 230—270
IX		100—300	90—390	170—210	150—170, 230—270
X		140—320	140—310	180—230	160—190, 240—280

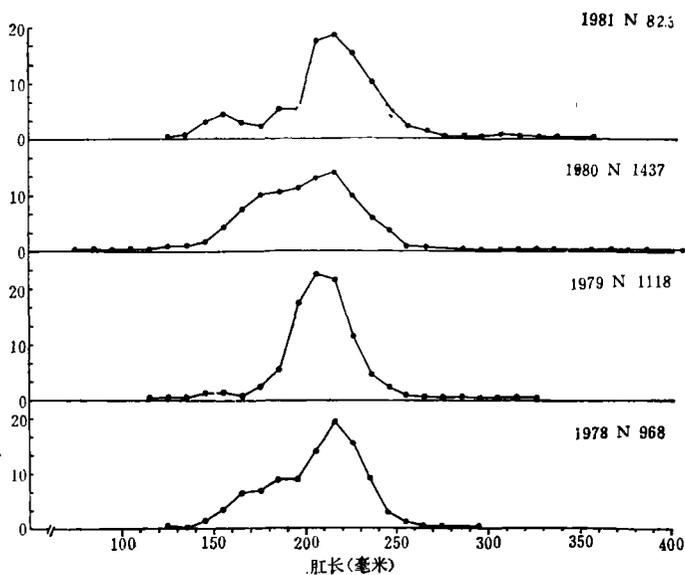


图 4 1978—1981 年东海北部带鱼种群的长度组成 (5—6 月, ♀ + ♂)

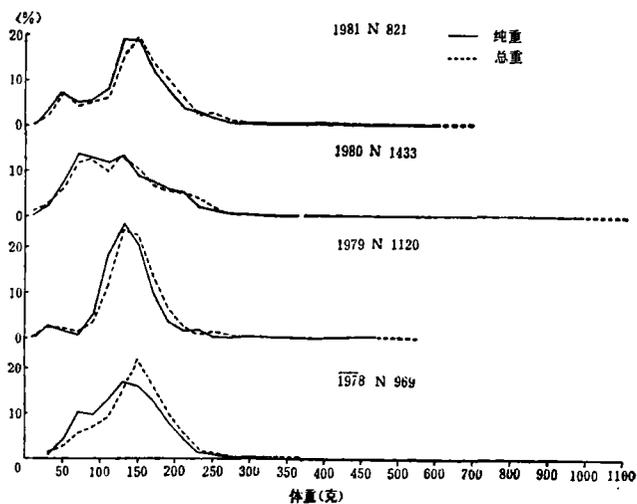


图 5 1978—1981 年东海北部带鱼种群的体重组成 (5—6 月, ♀ + ♂)

结构不同,但鱼群的长度分布却具有连续性,说明它们之间密切相关。

1978—1981年春、夏带鱼群体的长度和体重组成为无显著变化(图4、5)。长度分布优势组一般波动在180—240、190—230毫米。带鱼体重分布的波动范围颇大,但主要分布范围则较集中;体重优势组为100—180克,其中150克左右的小型个体占主导地位,100克左右的个体在群体中仍占一定的比例。1980年的带鱼体重分布范围最大(10—1100克),主要分布范围则较其它年份偏小,波动在60—140克。250克以上的个体各年份只占极少数,500克以上个体几乎消失。

### 三、性组成

带鱼生殖鱼群的性组成依鱼体的大小而不同,肛长在220毫米以下者雄鱼多于雌鱼,肛长在220毫米以上的个体则雌鱼多于雄鱼(图6)。性组成变化在一定程度上反映着种群结构的变化和特点。肛长220毫米以上的鱼群,雌鱼的比例依体长增大而增加,雄鱼则反之,这表明带鱼雌鱼的生命期高于雄鱼。

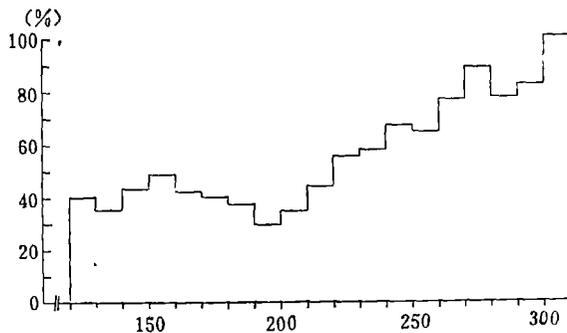


图6 东海北部带鱼种群性组成和长度的关系  
(♀%)

从带鱼种群性组成的季节变化可看出,1—3月和10—12月均为雌鱼多于雄鱼;4—9月则雄鱼多于雌鱼,尤以6—7月较明显(表5)。显然,群体性组成的季节变化与其生殖期密切相关。通观全年鱼群的性组成也是雄鱼多于雌鱼。带鱼雄鱼的生命期较雌鱼短,较大个体鱼群中的雄鱼愈来愈少,中小型鱼群中的雄鱼则为多数,这对较大个体群中的雄鱼的不足有补偿作用。东海北部带鱼种群在六十年代中期其全年性组成是雌鱼多于雄鱼,这说明带鱼在种群结构上发生了变化。然而,种群数量仍保持一定的水平,这反映了该种群对环境条件调节的适应能力。

表5 东海北部带鱼种群性组成的季节变化

性别 \ 月份	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
♀%	60	56	59	46	49	38	38	42	45	54	55	54	48
♂%	40	44	41	54	51	62	62	58	55	46	45	46	52
标本数	193	198	836	994	1445	1305	317	502	866	345	231	347	7579

## 讨论与结语

### 1. 不同海域带鱼种群结构及其生物学意义

东海北部带鱼种群的年龄和长度结构,秋季较春、夏季复杂,而且在海域分布上也显示出差异。从两海域的种群生物学状况看出(表6),8—10月栖息于海礁渔场的鱼群,主要由正在生殖的三个年龄群组成,即当年较早出生的个体(8月约7%,9月约4%),前一年的早生群(8月约90%,9月约60%)和前一年的晚生群(8、9月均约占67%,10月为14%)。而栖息在海礁外海的鱼群则主要为生殖后性腺处于恢复时期的鱼群(如1龄鱼8—10月分别为77%,96%和100%),它们离开主要产卵场进入索饵阶段,这些鱼群还包括那些个体较小性未成熟的当年生个体。此外,从两海域不同年龄群的长度特点可看出(表7),海礁渔场进行生殖的当年生鱼群其平均长度比海礁外海性未成熟的当年生个体大,如海礁渔场0龄雌鱼的平均肛长为188.7毫米,雄鱼为182.8毫米;而海礁外海0龄雌鱼为174.5毫米,雄鱼为165.7毫米。已查明带鱼开始性成熟的首先是那些生长较快的个体<sup>[10]</sup>。栖息于海礁渔场的1龄鱼平均长度则小于海礁外海的鱼群,如海礁渔场1龄雌鱼为247.9毫米,雄鱼218.0毫米。海礁外海雌鱼为263.4毫米,雄鱼为245.8毫米。我们研究东海北部带鱼种群性成熟时指出,种群进入生殖高潮时的主要长度(雌鱼为240毫

表6 不同海域带鱼各龄鱼(雌鱼)的生物学状况

海域		月份		VIII			IX			X		
		成熟状况(%)	年龄	未成熟	已成熟	恢复期	未成熟	已成熟	恢复期	未成熟	已成熟	恢复期
海礁近海	0	81	7	12	73	4	23	43	—	57		
	1	—	90	10	—	60	40	—	—	—		
	1-	7	67	26	4	67	29	—	14	86		
海礁外海	0	100	—	—	72	—	28	86	—	14		
	1	—	23	77	3	1	96	—	—	100		
	1-	—	—	—	100	—	—	—	—	—		

表7 不同海区秋季(8—10月)带鱼各龄鱼长度组成的比较

海区		肛长(毫米)和年龄	海礁近海渔场			海礁外海		
			分布范围	平均肛长	样本数	分布范围	平均肛长	样本数
♀	0	121—260	188.7	316	101—240	174.5	66	
	1	201—330	247.9	73	201—320	263.4	205	
	1-	171—280	230.4	94	201—250	222.5	4	
♂	0	121—240	182.8	426	111—240	165.7	99	
	1	191—340	218.0	67	181—290	245.8	189	
	1-	161—250	208.4	115	191—240	217.0	5	

米左右,雄鱼为 220 毫米左右),也是带鱼生殖群体最终达到性成熟时的种群长度<sup>[10],1)</sup>。综观秋季 1 龄和 1<sup>-</sup>龄鱼的平均长度(表 7),恰与该种群生殖高潮时的主要长度基本一致,亦即带鱼种群不论在春、夏季或秋季进行生殖的群体主要长度一样。

以上分析可得出结论,带鱼种群结构在不同栖息海域所表现出的差异,是由于鱼群的生物学状况不同所致。我们初步认为,这些具有不同生物学状况的鱼群,是该种群在一定时期内和一定条件下分离成各自具有不同生物学意义的生态类群。它们与某些鲱鱼和鳕鱼种群有相似的特性。Г. H. 蒙纳斯蒂尔斯基(1952)在论述这问题时指出:“鱼群是彼此分开栖息的,即它们构成种群的小生物学类群,其组成和数量在群体内部随外界环境和鱼的生物学状态而有变化。种群的小生物学类群的存在,能保证群体的完整,以及繁殖、索饵区和越冬地点的适当利用”<sup>[19]</sup>。

## 2. 带鱼的种群结构变化与影响因素

鱼类群体的年龄组成是通过世代数量、生长和减少量(死亡)三个过程互相作用的结果<sup>[23]</sup>,其中任何一个因素的变化都可引起种群结构的变化。东海北部带鱼承受着极大的捕捞压力,种群结构较过去已趋简单。目前带鱼渔业,一年内基本上捕完前一年出生的整个世代鱼群。因此,2 龄以上个体在捕捞中已所占无几。另外,带鱼幼鱼的损害也是带鱼种群结构变化的主要因子。五十年代末带鱼种群的年龄结构是:1 龄和 2 龄鱼在春、夏生殖鱼群中占 77%,最高为 6 龄;六十年代末该两个年龄鱼为 92%,最高为 5 龄;七十年代末 1 龄和 2 龄鱼在群体中已增至 98%,最高年龄已下降为 4 龄<sup>[17]</sup>。近年的带鱼生殖鱼群年龄组成与上述年代比较,仅 1 龄一个世代的群体就占 98% 以上,说明目前带鱼的资源基础日益被削弱。

带鱼的长度结构较之过去年代的分布范围和优势组均有逐年偏小的趋势(图 7)。种群性组成的变动也反映了种群结构的变化。根据山田梅芳(1971)对 1966—1967 年东海带鱼性比例的观察,全年均为雌鱼占优势,性比例开始转变的鱼体长度为 250 毫米,小于

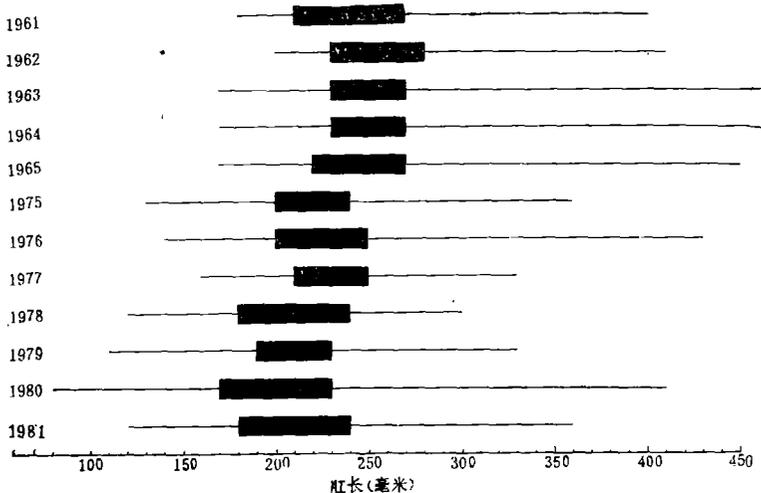


图 7 东海北部带鱼生殖鱼群长度组成的变化

1) 罗秉征、黄颂芳、卢继武, 1982. 东海北部带鱼性成熟的研究 II 雄鱼的成熟过程与特性。(待刊稿)

此长度者为雄多于雌,大于此长度者为雌多于雄。我们的研究表明,全年性组成的比例与六十年代中期相反,为雄鱼多于雌鱼。性比例开始变化的长度为 220 毫米,较过去小 30 毫米(图 8),群体组成趋于简单。而雄鱼的增多则反映了该种群提高繁衍后代的适应能力。以上分析可以认为:影响东海带鱼种群结构变化的主要因素是捕捞过度。从 1978—1981 年间的带鱼种群结构看来,其结构无明显变化,这说明带鱼的种群结构变化是渐变的;同时也说明在一定时期内种群结构具有相对的稳定性和较强的更新能力。

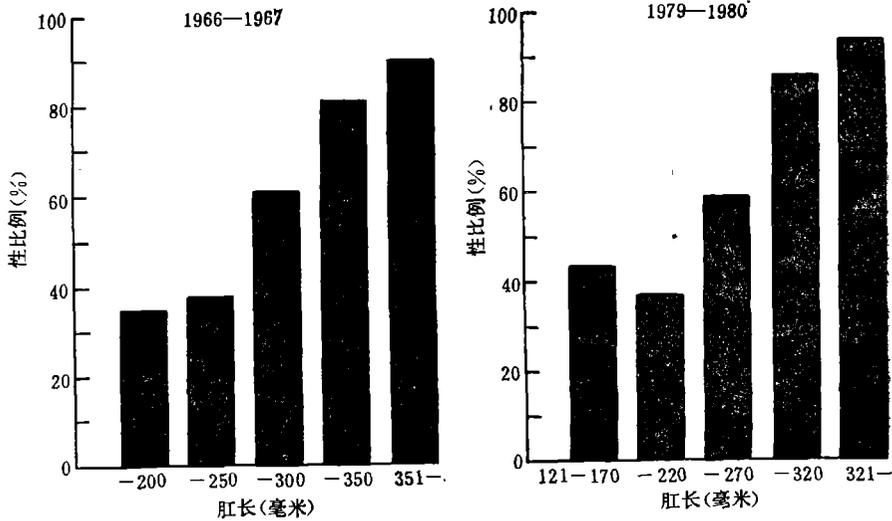


图 8 东海北部带鱼性组成的变化(♀%)

### 3. 东海带鱼资源特性与利用

带鱼在春、夏机轮拖网的渔业,通常认为捕捞生殖鱼群,实际上除了生殖鱼群外(包括初次成熟和重复成熟者),还有性未成熟的个体。春季早期出生的当年(0 龄)个体,秋季也进入机轮拖网作业,其中生长较快而达到一定大小的个体开始成熟(约占 50% 左右),这部分群体到翌年春、夏又重复成熟进行生殖。根据带鱼季节生长的速度判断<sup>1)</sup>,那些重复成熟的 1 龄鱼应为早生群的较早出生者,因此,就整个群体而言,它们所占比例不大,2 龄以上的重复成熟者更为少数。以上分析可认为:东海带鱼生殖鱼群自然组成的特征为补充群体(初次性成熟的个体)多于剩余群体(重复成熟者)。看来带鱼与具有上述特征的

表 8 东海带鱼、大黄鱼某些生物学指标的比较  
(以雌鱼为例)

鱼名	开始性成熟的大小(毫米)	开始性成熟的年龄	世代成熟期限(年)	性成熟长度和体重的延续范围		年龄组数目	最高年龄	种群平均长度	繁殖力(千粒)	相对数量
				L(毫米)	W(克)					
带鱼	170—180	0.5	1	170—220	80—120	4	6	204	50	100
大黄鱼	220	2	4	220—340	150—500	25	29	330	376	28

1) 卢继武、罗秉征、黄颂芳, 1982. 东海北部带鱼种群的季节生长(待刊稿)。

某些鱼类一样,它们具有以下适应性能: 种群依其生存条件、渔捞条件以及群体各世代的数量,可迅速地改变群体中的补充群体和剩余群体的比例<sup>[5]</sup>。带鱼生命周期较短,种群结构简单,有学者指出,群体组成的复杂化引起数量的减少,简单的组成必然表现为群体数量的增加<sup>[11]</sup>。

我们将具有种群结构比较复杂的浙江近海大黄鱼与带鱼作一比较(表 8)。带鱼种群具有生长迅速、补充速度快的特性,种群开始性成熟的年龄约为半年左右。雌鱼成熟的最小肛长为 170—180 毫米,成熟期限为一年。而大黄鱼开始性成熟为 2 龄,初次成熟的最小体长为 200 毫米,成熟期限需要四年。由此可见,带鱼种群较大黄鱼具有更为迅速的更新能力和较强的增殖能力。带鱼初次性成熟的年龄比大黄鱼至少快一年半左右。以这两种鱼为同一世代相比较可看出,等到大黄鱼达到成熟产出第一批鱼卵时,带鱼已经繁殖数代了。具有较强增殖能力的带鱼其生殖力比大黄鱼低得多,但其数量则为大黄鱼的三倍以上,说明该物种增殖能力的大小相应地反映着种的数量。

此外,东海北部带鱼种群占有广阔的产卵场和索饵场,种群分布洄游往南可延伸到台湾海峡,北达黄海。辽阔的海域给种群提供了优越的繁衍后代的条件。综上所述,带鱼所固有的这些特性是该物种能够承受着重重大捕捞压力而仍能保持一定数量的原因。

从带鱼种群结构的研究表明,东海北部带鱼种群已处于过度利用的状态,资源潜力不断受到削弱和破坏<sup>[7,9,16,17],1-4)</sup>,因此,过度捕捞是当前带鱼渔业中的主要问题。科学利用成为当代渔业中急需解决的问题。带鱼所具有的特性(或者说种群繁盛的自身属性)给我们对该渔业的利用提供了有利条件,即利用种群的自身属性进行科学管理,比那些生命期长、补充速度慢的鱼类,可以较大地缩短收到经济效益的周期。如能适当地采取一些措施(保护幼鱼和规定捕捞限额等),从现在的捕捞量减少 20—30%,可望短期内(两年多则三年)就能收到更大的效益。

## 参 考 文 献

- [1] 山田梅芳, 1971. 栖息于东海的带鱼生殖生态的变化。国外海洋水产, 1975(2): 34—47。
- [2] 王振振, 1965. 带鱼产卵期的食性。中国动物学会三十周年学术讨论会论文摘要汇编。科学出版社, 180 页。
- [3] 尼科里斯基, Г. Б., 1961. 鱼类生态学。农业出版社, 1962: 144—149 页。
- [4] 朱元鼎, 1959. 中国主要海洋渔业生物学基础的参考资料。太平洋西部渔业研究委员会第二次全体会议论文集。科学出版社, 122—127 页。
- [5] 迈斯基, B. H., 1953. 论鱼类产卵群体的类型。论鱼类数量变动的规律。科学出版社, 1955: 89—94 页。
- [6] 邱望春、蒋定和, 1965. 东海带鱼个体生殖力的研究。水产学报 2(2): 13—24。
- [7] 吴家骥、朱德林, 1979. 浙江近海及邻近海区带鱼资源变动与合理利用的研究。海洋渔业 3: 6—10。
- [8] 罗秉征、卢继武、黄颂芳, 1981. 中国近海带鱼耳石生长的地理变异与地理种群的初步探讨。海洋与湖沼论文集。科学出版社, 181—194 页。
- [9] ——, 1982. 东海北部带鱼世代性成熟过程与种群特性研究。海洋科学 1: 35—38。
- [10] ——, 1982. 带鱼不同出生季节的鉴别。海洋与湖沼 13(5): 357—366。
- [11] ——, 1983. 东海北部带鱼性成熟的研究。I. 雌鱼的成熟过程与特性。海洋与湖沼 14(1): 59—68。
- [12] 林景祺, 1981. 带鱼对海洋环境自然调节适应性的研究。海洋湖沼通报 1: 58—63。

- 1) 林景祺, 1981. 黄、东海带鱼渔业现阶段渔捞调整及其合理利用。海洋水产研究丛刊, 27: 1—8。(内部发行)
- 2) ——, 1981. 东海带鱼性早熟原因的研究。全国水域生产力及渔业资源讨论会论文。
- 3) 吴家骥、王颐良, 1981. 东海带鱼资源初步评析。同上
- 4) 王颐良, 1981. 机轮拖网对幼带鱼的损害。同上

- [13] 洪秀云, 1980. 渤、黄海带鱼年龄与生长的研究。水产学报 **4**(4): 361—370。
- [14] 郑文莲、徐恭昭, 1962. 浙江岱衢洋大黄鱼个体生殖力的研究。海洋科学集刊 **2**: 59—78。
- [15] 张镜海, 1966. 山东省沿海带鱼的初步研究。太平洋西部渔业研究委员会第七次全体会议论文集。科学出版社, 26—34 页。
- [16] 顾惠庭、尤红宝, 1979. 东海带鱼繁殖保护措施的探讨。海洋渔业 **3**: 1—5。
- [17] —, 1980. 东海群带鱼的增殖曲线和资源管理措施。水产学报 **4**(1): 47—62。
- [18] 徐恭昭、吴鹤洲, 1962. 浙江近海大黄鱼的性成熟特性。海洋科学集刊 **2**: 59—78。
- [19] 蒙纳斯蒂尔斯基, Г. Н., 1952. 经济鱼类的数量变动。水产部海洋水产研究所水产丛书 **1962**(1): 94—113 页, 120—121 页。
- [20] 德里亚京, П. А., 1953. 论鱼类群体的年龄组成。论鱼类数量变动的规律。科学出版社, **1955**: 79—88 页。
- [21] 三栖 宽, 1958. 东海・黄海産タチウオ资源の研究。第一報年令と成長について。西水研報 **15**: 2—13。
- [22] —, 1959. 東海・黄海産タチウオ资源の研究。第二報成熟と産卵について。西水研報 **16**: 21—33。
- [23] —, 1961. 東海・黄海産タチウオ资源の研究。第三報分布、回游と population の考察。西水研報 **20**: 115—131。
- [24] —, 1964. 東シナ海・黄海産タチウオの漁業生物学的研究。西水研報 **32**: 1—28。
- [25] Никольский, Г. В., 1965. Теория динамики стала рыб. Издательство “Наука” Москва, 121—133с.

## THE POPULATION STRUCTURE OF THE HAIRTAILS, *TRICHIURUS HAUMELA* (PISCES, TRICHIURIDAE) AND ITS PECULIARITIES\*

Luo Bingzheng Huang Songfang and Lu Jiwu

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

### ABSTRACT

The hairtails were sampled from April to June 1978 to 1979, April to October 1980 and April to May 1981 in northern East China Sea. Specimens were obtained from 8667 hairtails. The results are as follows.

The seasonal variation of age composition shows that the population consists of four generations (0—3 years old). But only two generations (0—1 year old) play an important part in the catches. 98 per cent of fish were 1 year old and 0 year old fish dominated catches throughout the year. Those over 2 years old account for a small amount in the catch stock. The age composition of the population after August became more complex than that before. The occurrence of 0 year old and 1<sup>-</sup> year old (the later brood group of last year) makes the structure of population more complicated. The population can be divided into schools that are different in biological conditions. The hairtails inhabiting the Haijiao area are of medium lengths, that outside the Haijiao area are either smaller or larger.

The length composition of the population during the 1978—1981 period showed little variation from year to year; modal lengths ranged (May to June) from 180 to 240 mm. Age composition showed also little change from year to year. However difference were obvious in length and age composition of hairtails as compared with that in the past. This might have been due to excess exploitation.

A comparative analysis of the population structure of hairtails with Large Yellow Croaker will show the following characteristics:

1. It has shorter life-span (maximum age of the 6 years) and its age composition is rather simple (4 age groups).
2. The population attains sexual maturity much earlier and its recruitment is rather fast (the process maturation takes about one year).
3. The population possesses higher reproduction capacity.

\*Contribution No. 814 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.