

东海带鱼资源状况、群体结构及繁殖特性变化的研究

宓 崇 道

(中国水产科学研究院东海水产研究所, 上海 200090)

摘 要 本文根据1960年~1994年东海区带鱼渔获量统计和带鱼生物学测定资料, 结合历年东海带鱼渔汛变化情况, 对东海带鱼资源状况、群体结构及繁殖特性变化进行了研究。东海带鱼资源遭受严重破坏, 主要反映在带鱼群体组成日趋不合理, 带鱼低龄化、小型化以及生长型捕捞过度现象十分明显。无论是夏秋汛或是冬汛生产, 渔获带鱼的肛长组成和体重组成分布, 均出现逐年小型化现象。带鱼的年龄组成序列缩短, 由六十年代初期的1~7龄组缩为九十年代的1~4龄组。东海带鱼的繁殖特性变化也较明显, 带鱼个体绝对繁殖力和相对繁殖力均较明显提高。带鱼的生长速度加快, 其中体重的增长速度显著大于肛长的增长速度。带鱼性成熟的个体肛长和个体初次性成熟最小肛长趋小。本文还分析了近年来东海带鱼渔获量逐年增加的主要原因, 提出了合理利用带鱼资源的管理意见。

关键词 带鱼, 资源状况, 群体结构, 繁殖特性

1 前言

东海带鱼 (*Trichiurus haumela*) 是东海区重要经济鱼类之一, 最高年产量可达65万吨, 居各种经济鱼类产量之首, 可见带鱼资源的兴衰在东海区海洋渔业生产中具有重要的作用和意义。带鱼是东海区国营渔轮和群众机帆船共同捕捞的主要对象, 在历史上形成规模较大, 规律性较明显的夏汛和冬汛两个生产汛期。但是随着海洋渔业捕捞强度日益增长, 对带鱼及其它经济鱼类的资源状况以及两大渔汛捕捞带鱼群体组成产生了较大影响。在带鱼方面: 国内许多学者曾作过较多研究和报导^[5,6], 如林新濯^[3]、吴家骥^[4]、朱德林^[7]和徐汉祥^[8]等对带鱼的资源状况、群体结构及管理措施作过研究分析和报导; 邱望春^[1]、李诚华^[2]对带鱼的个体生殖力进行研究。特别是“东海群系带鱼资源变动和管理技术的研究”^[7]课题组对带鱼资源及其变动作了较深入的研究分析, 并提出了5月—6月带鱼主要产卵场休渔管理措施, 措施实施以后取得了较明显效果。该课题在1990年和1992年分别荣获农业部科技进步二等奖和国家科技进步三等奖。随着带鱼的捕捞强度进一步加剧, 近年带鱼的

收稿日期: 1996-02-09。

资源状况又发生较大变化。笔者长期从事水产资源研究工作,尤其在带鱼资源及其渔情预报方面作过较多研究,本文就东海带鱼资源状况、群体组成及繁殖特性的变动作一研讨,供有关同志参考。

2 材料和方法

所用材料取自 1960 年~1994 年东海区江苏省、浙江省、福建省和上海市三省一市的带鱼渔获量统计和东海水产研究所收集的带鱼生物学测定资料。用这些资料整理并计算求出各年份带鱼的平均长度和平均重量,带鱼的年龄组成是通过长度组成资料换算取得。带鱼资源量计算采用世代分析法,其中 1980 年~1992 年资源量引用浙江省海洋水产研究所的计算结果。带鱼生殖力的变动情况采用 1963 年~1964 年东海水产研究所和 1976 年黄海水产研究所所做的生殖力测定材料。

3 结果

3.1 资源状况

东海带鱼资源状况,六十年代以来发生了较大变化,究其原因主要是过度捕捞结果。目前带鱼资源已遭受严重破坏,明显地反映在带鱼群体结构日趋不合理,高龄鱼数量大幅度减少,低龄鱼比重日益上升,群体组成趋向低龄化和小型化,生长型捕捞过度现象十分显著。个体的性成熟逐渐提早和初次性成熟最小肛长趋小,产卵期延长,产卵场分散以及产卵场范围有向外扩展情况,可以认为目前东海带鱼资源水平处于历史低谷。

东海带鱼年渔获量的波动情况是六十年代为 15~37 万吨、七十年代为 32~53 万吨、八十年代为 29~37 万吨、九十年代(1990~1994 年)为 39~65 万吨。从表 1 看出 1960 年至 1974 年带鱼渔获量呈波动上升趋势;1975 年至 1988 年带鱼渔获量趋向下降,1988 年渔获量仅 29 万吨,为 1960 年以来最低值;1989 年至 1994 年逐年回升,1994 年达 65 万吨,为历史最高水平。群众渔业的带鱼渔获量一般占带鱼总渔获量 80~90%,高的年份可达 95% 以上,低的年份占 75% 左右,可见群众渔船是带鱼生产的主要捕捞力量。而国营渔业的带鱼渔获量的比重,一般为 10~20%,从 1984 年起,比重逐年下降,近几年降至 5% 以下,1993 年仅占 1.3%,为历史最低点。其中,群众渔业一般以冬汛生产为主,其带鱼渔获量,一般占 50~70%,高的年份可达 75% 以上。但从 1988 年开始,其比重急剧下降,近几年来仅占 25% 左右。相反,群众渔业的夏秋汛带鱼渔获量比重日趋增加,并较大幅度超过冬汛。

东海带鱼资源量变化情况:1960 年至 1974 年带鱼资源量无论是资源尾数或是资源重量均呈上升趋势;1975 年至 1979 年均呈下降趋势;1980 年至 1992 年带鱼资源量分别以夏汛初(1 龄以上鱼)和冬汛初(0.5 龄以上鱼)计算,其结果是夏汛初 1 龄以上的带鱼资源量从 1982 年开始呈波动下降,至 1987 年降至最低点,而 1988 年起又逐渐回升,1992 年达最高点,其中资源尾数,1992 年为 1987 年的 3.6 倍;资源重量,1992 年为 1987 年的 2.8 倍。可见资源尾数的增长幅度大于资源重量的增长,说明资源量的增加部分以小型、低龄鱼为主。从带鱼生物学测定结果反映,1990 年至 1993 年夏汛渔获带鱼中 2.5~3 龄鱼和 3 龄以上鱼的比重分别为 0.6% 和 0.74%,比八十年代分别减少 1.46 和 0.13 个百分点。如果与七十年代比较,则减幅更大。说明渔获带鱼以小型、低龄鱼为主,而大型、高龄鱼逐年减少。

表 1 东海带鱼渔获量年变化 (单位:万吨)

Table 1 The annual variation of the total catch of hairtail in East China Sea (Unit: $\times 10^4$ T)

年 份 Year	带鱼总渔获量 Total catch	国营渔业 State-run fishery		群众渔业 Small scale fishery		其中:群众渔业冬汛生产 In which catch from winter season	
		渔获量 Catch	%	渔获量 Catch	%	渔获量 Catch	%
1960	21.48	2.61	12.2	18.87	87.8	14.08	65.5
1961	14.54	2.72	18.7	11.82	81.3	7.57	53.3
1962	20.31	4.25	20.9	16.06	79.1	14.31	70.1
1963	25.38	6.16	24.3	19.22	75.7	13.76	54.2
1964	33.21	8.13	24.5	25.08	75.5	15.27	46.0
1965	32.96	7.89	23.9	25.07	76.1	23.40	71.0
1966	32.73	5.22	15.9	27.51	84.1	19.29	58.9
1967	36.77	5.35	14.5	31.42	85.5	24.80	67.4
1968	26.46	4.11	15.5	22.35	84.5	19.64	74.2
1969	33.38	5.20	15.6	28.18	84.4	26.00	77.9
1970	32.42	5.73	17.7	26.69	82.3	18.00	55.5
1971	35.37	7.23	20.4	28.14	79.6	26.00	73.5
1972	48.02	7.79	16.2	40.23	83.8	36.85	76.7
1973	51.85	10.92	21.1	40.93	78.9	40.42	78.0
1974	52.81	8.36	15.8	44.45	84.2	39.12	74.1
1975	43.89	6.81	15.5	37.08	84.5	33.59	76.5
1976	39.39	6.07	15.4	33.32	84.6	20.38	51.7
1977	34.93	7.57	21.7	27.36	78.3	19.77	56.6
1978	35.52	6.82	19.2	28.70	80.8	18.72	52.7
1979	40.06	7.60	19.0	32.46	81.0	23.85	59.5
1980	40.84	9.03	22.1	31.81	77.9	24.25	59.4
1981	43.27	7.49	17.3	35.78	82.7	24.29	56.1
1982	40.67	7.89	19.4	32.78	80.6	21.06	51.8
1983	37.91	8.99	23.7	28.92	76.3	21.23	56.0
1984	35.08	6.67	19.0	28.41	81.0	20.13	57.4
1985	36.76	6.39	17.4	30.37	82.6	23.06	62.7
1986	33.97	4.73	13.9	29.24	86.1	18.64	54.9
1987	32.01	4.07	12.7	27.94	87.3	15.80	49.4
1988	29.37	2.96	10.1	26.41	89.9	12.50	42.6
1989	32.70	2.77	8.5	29.93	91.5	9.60	29.4
1990	38.67	2.53	6.5	36.14	93.5	12.77	33.0
1991	45.30	1.84	4.1	43.46	95.9	11.60	25.6
1992	49.23	1.73	3.5	47.50	96.5	11.57	23.5
1993	49.97	0.64	1.3	49.33	98.7	12.50	25.0
1994	65.42	0.89	1.4	64.53	98.6	16.20	24.8

3.2 群体结构

夏秋汛(5月~10月)是带鱼主要生殖、索饵季节,冬汛(11月~1月)是带鱼结群越冬洄游季节,此两个季节鱼群集中,密集度较高,形成了捕捞带鱼的渔汛期,渔获量高,也最能反映带鱼群体组成的真实情况。下面分别以夏秋汛和冬汛的资料分析,阐述带鱼群体结构变

动情况。

3.2.1 肛长组成 带鱼肛长组分为三组:小型(肛长<210 毫米)、中型(肛长为 210~280 毫米)和大型(肛长>280 毫米)。在八十年代初期之前,夏秋汛渔获带鱼以中型鱼为主,其数量在总渔获尾数中的比例为 60% 以上,最高达 85%。而小型鱼的比例占 35% 以下,最低仅 5.7%。九十年代初期渔获带鱼以小型鱼为主,占 50% 以上,最高达 76.5%。带鱼的平均肛长,九十年代初期为 195 毫米,比八十年代初期偏小 32 毫米;比七十年代初期偏小 43 毫米;比六十年代初期偏小 58 毫米。冬汛渔获带鱼肛长组成的变动趋势与夏秋汛基本相似(表 2)。

表 2 夏秋汛和冬汛东海带鱼肛长组成 (单位:毫米)

Table 2 Body length composition of catch of hairtail from summer - autumn season and winter season (Unit: mm)

年 代 Decade	年 份 Year	夏 秋 汛 Summer - autumn season				冬 汛 Winter season			
		肛长分档比例(%) Length group (%)			平均肛长 Average body length	肛长分档比例(%) Length group (%)			平均肛长 Average body length
		小型 Small	中型 Mid	大型 Large		小型 Small	中型 Mid	大型 Large	
60	1960	14.7	61.5	23.8	253.6	6.5	79.1	14.4	255.4
	1961	34.0	46.2	19.8	240.6	18.4	68.9	12.7	244.6
	1962	6.4	68.2	25.4	259.5	0.7	80.2	19.1	264.3
	合 计	16.5	60.2	23.3	252.6	12.9	73.5	13.6	249.7
70	1972	5.7	79.3	15.0	247.2	22.1	71.6	6.3	236.0
	1973	/	/	/	/	14.7	81.1	4.2	238.0
	1974	13.8	85.1	1.1	231.4	3.6	90.4	6.0	250.5
	合 计	10.4	82.6	7.0	238.1	18.0	76.5	5.5	237.6
80	1980	10.5	83.0	6.5	241.8	40.6	53.9	5.5	223.6
	1981	34.9	61.3	3.8	220.7	27.6	68.6	3.8	228.2
	1982	32.6	62.2	5.2	218.5	31.1	63.5	5.4	224.7
	合 计	26.1	68.8	5.1	226.8	33.1	62.1	4.8	226.7
90	1990	76.5	18.6	4.9	187.3	71.0	27.7	1.3	175.4
	1991	66.1	30.7	3.2	196.6	58.0	41.6	0.4	197.1
	1992	51.1	47.8	1.1	209.8	70.1	29.6	0.3	197.7
	合 计	67.7	28.8	3.5	194.9	64.8	34.5	0.7	188.5

3.2.2 体重组成 带鱼体重组分为三组:小型(体重<125 克)、中型(体重为 125~200 克)和大型(体重>200 克)。从夏秋汛的体重组成看,六十年代初期渔获带鱼以大型鱼为主,占 50% 以上;七十年代初期大型鱼数量减少,一般占 50% 以下,中型鱼比例上升,达 40% 左右;八十年代初期大型鱼数量继续下降,中型鱼略有减少,而小型鱼明显增加;九十年代初期大型鱼明显下降,年平均比例比八十年代同时降低 23 个百分点,中型鱼也明显减少,比八十年代同时降低 18.6 个百分点,相反,小型鱼大幅度提高,同比增加 41.6 个百分点(表 3)。带鱼的平均体重亦呈逐年减少。冬汛渔获带鱼的体重组成变化趋势与夏秋汛基本类似。

3.2.3 年龄组成 东海带鱼的年龄由 1~8 年龄组构成,最大年龄为 8 龄。夏秋汛带鱼的年龄组成:六十年代初期年龄组成为 1~7 龄,其中 2 龄组个体数量居优势,占 64~82%;七

十年代初期年龄组成为 1~4 龄,仍以 2 龄组为主体,比重提高至 90% 左右;八十年代初期为 1~8 龄,其中 2 龄鱼比重有所下降,为 80% 左右;九十年代初期年龄组成变动较大,1 龄鱼比重有较大提高,可达 60% 左右,2 龄鱼比重大幅度降低,1~2 龄比重共占 90% 以上。冬汛带鱼年龄组成变化趋势基本与夏秋汛相近(表 4)。

3.3 繁殖特性

3.3.1 生殖力 东海带鱼个体生殖力发生了较大变化:1963~1964 年带鱼个体怀卵量为 12.8~330.9 千粒,一般为 30~50 千粒;而 1976 年带鱼个体怀卵量为 12.2~435.9 千粒,一般为 50~200 千粒,后者比前者有较大增加。1976 年带鱼个体绝对生殖力的增长率为 1963 年~1964 年的 86%。另外,带鱼成熟卵的卵径大小亦起了显著变化,1963 年~1964 年卵径大小范围为 1.53~1.83 毫米;而 1976 年则为 0.90~1.30 毫米。后者比前者卵径明显趋小。

表 3 夏秋汛和冬汛东海带鱼体重组成 (单位:克)

Table 3 Body weight composition of catch of hairtail from summer - autumn season and winter season (Unit: g)

年 代 Decade	年 份 Year	夏 秋 汛 Summer - autumn season				冬 汛 Winter season			
		体重分档比例(%) Weight group (%)			平均体重 Average body weight	体重分档比例(%) Weight group (%)			平均体重 Average body weight
		小型 Small	中型 Mid	大型 Large		小型 Small	中型 Mid	大型 Large	
60	1960	14.7	25.5	59.8	245.0	4.1	8.4	87.5	259.8
	1961	34.0	22.9	43.1	210.2	14.4	13.0	72.6	229.9
	1962	6.4	29.2	64.4	262.0	0.7	1.3	98.0	286.4
	合 计	16.5	26.6	56.9	242.2	9.7	10.7	79.6	243.7
70	1972	5.7	42.2	52.1	227.5	17.7	12.5	69.8	207.7
	1973	/	/	/	/	8.6	23.5	67.9	212.7
	1974	13.8	42.0	44.2	187.7	3.2	7.6	89.2	246.0
	合 计	10.4	42.1	47.5	203.9	13.2	16.4	70.4	211.7
80	1980	10.5	37.1	52.4	213.3	30.3	23.8	45.9	178.2
	1981	34.9	41.5	23.6	163.5	16.4	35.5	48.1	188.8
	1982	32.6	35.9	31.5	158.8	14.8	51.8	33.4	180.7
	合 计	26.1	38.3	35.6	177.0	20.9	35.3	43.8	185.3
90	1990	76.5	10.1	13.4	101.4	65.9	16.2	17.9	89.5
	1991	66.2	22.1	11.7	116.7	41.4	43.4	15.2	124.6
	1992	51.1	36.5	12.4	141.1	53.3	36.5	10.2	116.9
	合 计	67.7	19.7	12.6	113.8	52.3	32.4	15.3	109.8

3.3.2 生长速度 据 1963 年和 1985 年分别对带鱼各年龄组鱼的肛长和体重测量反映:生长速度有所加快,而且体重的增长速度明显高于肛长。从表 5 看出,各年龄组带鱼生长速度表现出较大差异,其中 3 龄鱼的肛长与体重的增长量均为最大,1985 年 3 龄鱼的平均肛长和平均体重,分别为 381 毫米和 928 克,比 1963 年分别增加 42 毫米和 406 克,增长率分别为 12.3% 和 77.8%,其次为 2 龄鱼和 4 龄鱼。

3.3.3 性成熟 据带鱼生物学测定结果表明:带鱼性成熟逐渐提前,其性成熟肛长趋小。

表 4 夏秋汛和冬汛东海带鱼年龄组成 (单位: 年龄)

Table 2 Age composition of catch of hairtail from summer - autumn season and

Winter season					(Unit: Age)		
年 代 Decade	年 份 Year	夏 秋 汛 Summer - autumn season			冬 汛 Winter Season		
		年龄组范围 Range of age	主要年龄组 Dominant age		年龄组范围 Range of age	主要年龄组 Dominant age	
			年龄 Age	%		年龄 Age	%
60	1960	1—7	2	77.4	1—5	2	91.9
	1961	1—6	2	63.6	1—5	2	81.6
	1962	1—7	2	82.1	1—4	2	93.6
	合 计	1—7	2	75.5	1—5	2	86.2
70	1972	1—4	2	89.5	1—3	2	81.4
	1973	/	/	/	1—3	2	90.3
	1974	1—3	2	88.4	1—3	2	96.4
	合 计	1—4	2	88.9	1—3	2	85.9
80	1980	1—5	2	91.6	1—3	2	68.5
	1981	1—6	2	74.3	1—3	2	82.9
	1982	1—8	2	73.1	1—4	2	82.4
	合 计	1—8	2	78.6	1—4	2	79.8
90	1990	1—4	1,2	69.7,21.1	1—4	1,2	65.9,33.6
	1991	1—3	1,2	56.3,42.5	1—2	1,2	41.4,58.6
	1992	1—3	1,2	36.0,63.6	1—2	1,2	38.7,61.3
	合 计	1—4	1,2	58.2,40.4	1—4	1,2	52.3,47.6

表 5 东海带鱼各年龄组肛长和体重变化

Table 5 Variations in body length and body weight of hairtail for different age groups

年 份 year		年 龄 组 Age group	1	2	3	4	5	6
平均肛长 (毫米) Average body length (mm)	1963		245.3	291.8	339.2	403.4	456.0	477.0
	1985		232.4	320.4	380.8	426.7	459.4	485.4
	增长值 Increase value		-12.9	28.6	41.6	23.3	3.4	8.4
	增长率(%) Increase rate		-5.26	9.80	12.26	5.78	0.75	1.76
平均体重 (克) Average body weight (g)	1963		182.9	326.7	521.9	886.1	1146.7	1180.0
	1985		217.6	555.9	927.7	1290.4	1573.1	1804.2
	增长值 Increase value		34.7	229.2	405.8	404.3	426.4	624.2
	增长率(%) Increase rate		18.97	70.16	77.75	45.63	37.18	52.90

六十年代初期带鱼肛长在 240 毫米以上的个体,大部分可以达到性成熟,而肛长在 200 毫米以下的个体基本上未能达性成熟;八十年代中期以后,带鱼肛长在 200 毫米以上的个体,大多数可以达到性成熟,而且肛长 180–190 毫米的个体也有相当数量能达到性成熟,肛长 150–160 毫米以下的个体,基本上不能达到性成熟。带鱼个体初次性成熟的最小肛长的变化是六十年代初期为 200 毫米;1975 年为 170–180 毫米;1979 年为 160 毫米;八十年代初期仅 140 毫米。可见,目前带鱼个体初次性成熟的最小肛长较六十年代初期至少要趋小 60 毫米。

4 讨论

4.1 1989 年后东海带鱼渔获量上升原因探讨

1988 年东海带鱼渔获量降至 30 万吨以下,处于历史最低水平,但自 1989 年以后,带鱼渔获量呈逐年增长趋势,至 1994 年达 65.53 万吨,创历史最高记录,比 1988 年增长 1.2 倍,相隔六年平均年增长率为 15% 左右。至于东海带鱼资源已遭受严重破坏,而渔获量却明显增加,其原因何在? 我们初步分析认为可能与下列几方面有关。(1)从 1989 年起东海区实施了带鱼主要产卵场 5–6 月伏休保护措施,同时加强了沿岸张网生产的管理,导致带鱼幼鱼发生量明显增加。据东海区渔业资源动态监测网浙江站监测调查资料反映,采取带鱼亲体保护措施以后,1989 年浙江渔场带鱼幼鱼密度比 1988 年提高 138%,1990 年又比 1989 年增加 7%。1993 年浙江沿海张网点渔获物中带鱼幼鱼比重较 1990 年~1992 年分别增加 1–7 个百分点,1994 年也维持在较好水平。(2)捕捞力量不断增加,近年东海区海洋机动渔船的总马力数超 500 万匹,常年作业的渔轮和大型机帆船数量达千对以上,估计还有数百对未经批准的以及来自其它海区的渔船,基本上均以带鱼为主要捕捞对象。此外,还有上千艘帆式张网渔船,以 30–80 米水深的广大近海海域为主要渔场,捕捞对象也以带鱼、小黄鱼和鲳鱼等经济鱼类为主,强大的生产力会导致产量的增加。(3)在继续利用近海带鱼资源的同时,又积极开发东海深水区域带鱼资源。在 1988 年前外海深水带鱼的利用率较低,此后捕捞强度逐渐增加,作业时间也不断延长,使近年深水带鱼渔获量明显提高,占带鱼总渔获量 20–30%。(4)由于东海区好几种资源数量较高的底层鱼类先后衰退,相对地带鱼的饵料生物量增加和活动空间扩大,有利于带鱼的生长和繁殖,直接影响带鱼资源量的增加。(5)船、网逐年大型化,捕鱼和导航仪器及设备进一步完善,为渔船扩大作业渔场范围和延长作业时间创造了条件。(6)目前要求产量统计数字准确具有一定难度,有的统计工作人员不稳定,缺少专职人员,造成对本职不熟悉;有的统计工作人员单凭经验估算产量,有的产量依据产值来换算等等。难免造成了产量统计上的误差。

4.2 合理利用东海带鱼资源建议

过去水产科研单位和有关“带鱼”课题组,曾一直主张对东海带鱼资源采取“夏保、秋养、冬捕”的利用措施,作者曾计算过如果秋汛不捕捞带鱼的幼鱼,留至冬汛捕捞,扣除带鱼自然死亡数量,其产量将会提高 40% 左右,而且渔获带鱼的质量更好,即带鱼个体的长度、重量、鲜度均会增加。所以上述的利用措施确是一项增殖带鱼资源的重要举措。渔业领导部门已给予了充分支持,相信对今后恢复带鱼资源定会产生积极效果。但目前问题是:东海带鱼的最大年龄可达 8 龄,而现今渔获带鱼中绝大部分为 1 龄和不足 1 龄的,海洋中 2 龄以上的带鱼剩余群体数量很少,说明带鱼资源的更新循环周期严重趋短,即一个发生世代的资源量几乎经 2–3 年利用就结束了,可见东海带鱼的开发利用率太高。九十年代初,带鱼的捕捞死亡系数(F)高达 3 左右,捕捞率(E)可达 0.84 左右,分别比 1978 年的 $F=2.09$ 和 $E=0.76$

提高了许多,而与六十年代初比较则提高更甚,这是影响带鱼资源数量的重要原因。为了合理利用带鱼资源,必须要调整 F 和 E,如果把 E 控制在 0.70 左右,务必把 F 调至 1.7 的水平上(自然死亡系数为 0.44),以控制捕捞强度而达到这一目的。虽然捕捞产量有所下降,但通过几年的保护管理会使带鱼渔获量逐渐回升、群体组成结构日趋合理、渔获物质量得以改善。

参 考 文 献

- [1] 邱望春、蒋定和,1965。东海带鱼 *Trichiurus haumela* (Forsk.) 个体生殖力的研究。水产学报,2(2),13~15。
- [2] 李诚华,1982。东海带鱼个体生殖力及其变动的研究。海洋和湖沼,14(3):220~239。
- [3] 林新濯、许永明、宓崇道,1985。关于东海带鱼资源保护的初步意见。东海区带鱼资源调查、渔情预报和渔业管理论文集。187~196。
- [4] 吴家骅,1985。东海带鱼资源初步评析。东海区带鱼资源调查、渔情预报和渔业管理论文集。137~144。
- [5] 东海区渔业指挥部,1987。东海区渔业资源调查和区划,281~299。华东师范大学出版社。
- [6] 中国海洋渔业资源编写组,1990。中国海洋渔业资源,61~66。浙江科技出版社。
- [7] 朱德林、胡静珊、宓崇道,1990。《东海群系带鱼资源变动和管理技术的研究》综合报告。铅印本。
- [8] 徐汉祥等,1994。东海带鱼资源现状及管理对策。浙江水产学院学报,13(1):5~10。

A STUDY ON RESOURCES, STOCK STRUCTURE AND VARIATION OF REPRODUCTIVE HABIT OF HAIRTAIL, *TRICHIURUS HAUMELA* IN EAST CHINA SEA

Mi Chongdao

(East China Sea Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science, Shanghai 200090)

ABSTRACT The resources, stock structure and variation of reproductive habit of hairtail, *Trichiurus haumela* in East China Sea was studied based on the catch data and biological measures from 1960 to 1994. The results showed that the resources of hairtail was severely overfished. The stock was mainly composed of low age, small size of fish which showed a typical symptoms of growth overfishing. The composition of body length and body weight of the catch from both summer - autumn season to winter season was getting smaller from year to year. Age structure of catch from 1990 s was only 1 - 4 while that of 1960 s was 1 - 7. The reproductive habit of hairtail was also changed a lot. Both the absolute reproductivity and relative reproductivity were significantly increased. Meanwhile, the growth speed of the fish increased, of which, the growth in the body weight was greater than in body length. However, the body length of a first - matured fish was smaller than before. Finally the author explained the reason for the continuous increase of the total catch of this species in recent years and presented a suggestion of proper use and management of this resources at the end of this paper.

KEYWORDS Hairtail, Resources, Stock structure, Reproductive habit