

大黄鱼生长的种内变异*

徐恭昭 罗秉征 吴鹤洲 黄颂芳

(中国科学院海洋研究所)

围绕着大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 的生长问题,我们曾分别对以下一些问题作过初步研究: 生长的地理变异^[1], 季节生长^[3], 生长与性成熟的关系^[2,6], 生长与生殖力的关系^[1,2], 生殖季节的体长-体重关系的种内变异等。本文利用过去积累的资料,对大黄鱼整个物种的生长特性和种内生长的不同类型以及大黄鱼生长的种下群 (Subpopulation) 差异幅度,进行比较全面的分析研究。由于这些资料是在1—2年内于不同产卵场上收集的,文中所述体长和体重都是实测数值,所以可不考虑年度差异和季节差异。体重是指除去性腺和消化道的纯体重。

一、体长的生长特性

大黄鱼8个生殖鱼群的鱼体长度,从表1和图2可以看出,以汕尾外海生殖鱼群生长

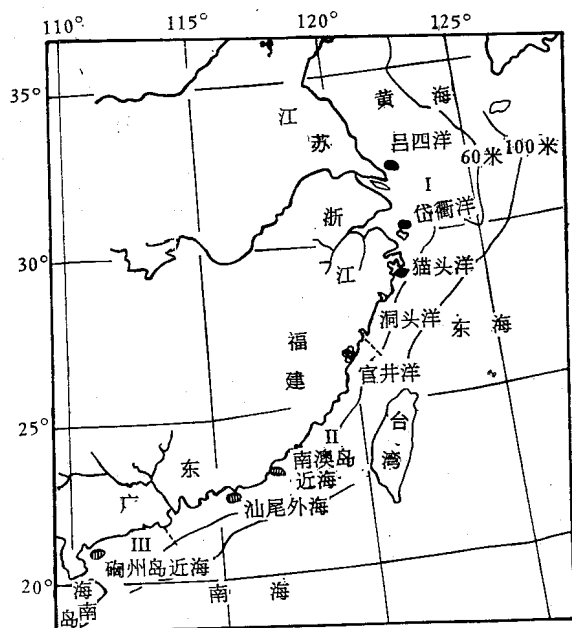


图1 大黄鱼种下群的分布

I. 岱衢族; II. 闽-粤东族; III. 碇洲族

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第436号。王可玲、滕文法同志参加了资料的收集工作。部分插图由周敬镛、李奉松同志绘制,均此致谢。本文完成于1964年。
本刊编辑部收稿日期: 1977年9月28日。

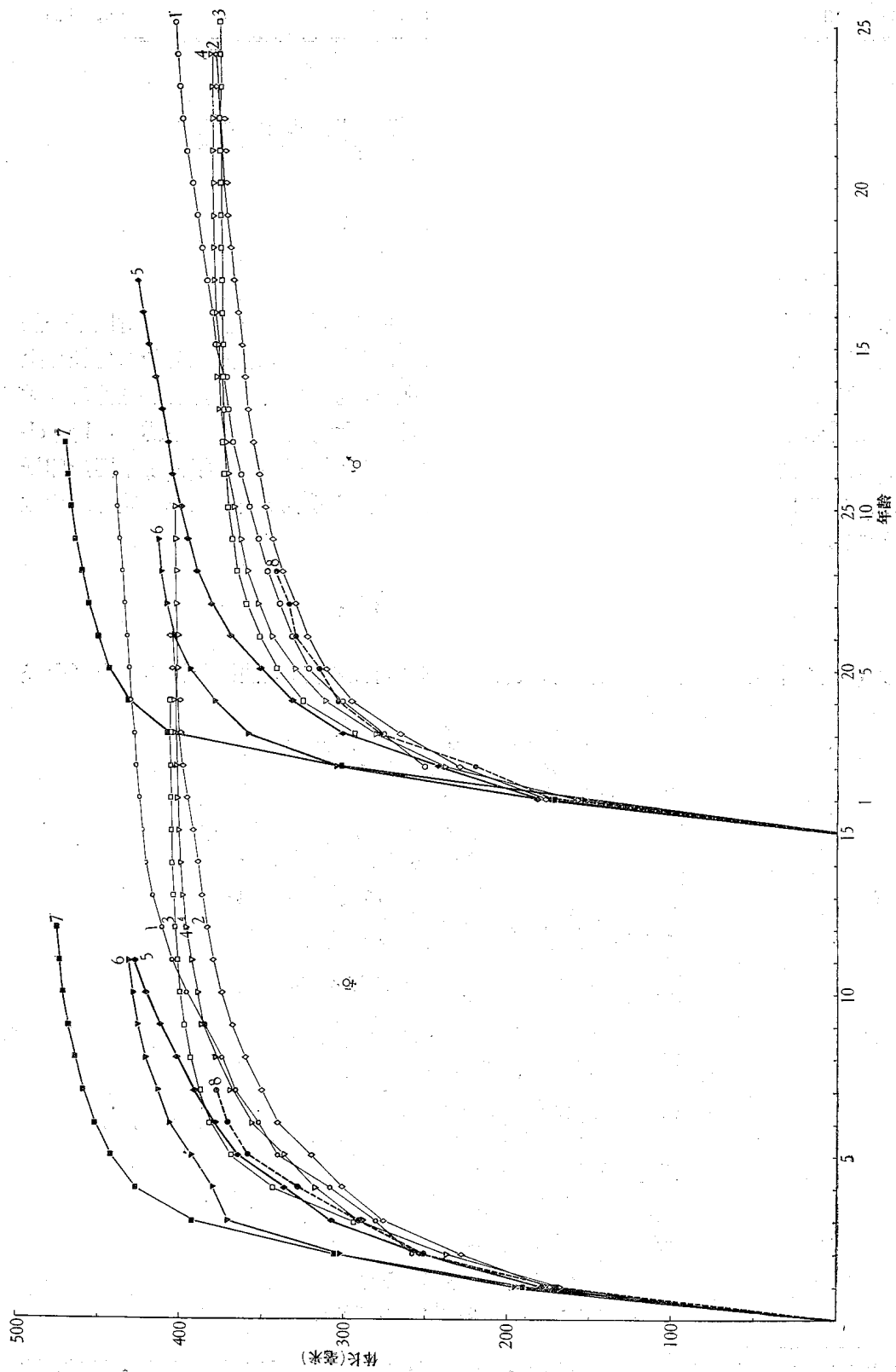


图2 大黄鱼体长长曲线(1—8所代表生殖鱼群同图3)

最快,岱衢洋生殖鱼群最为缓慢。

在3个地理种群之间,以栖息于分布区中部的闽-粤东族所属生殖鱼群的体长生长最快;分布区北部的岱衢族与南部的碣洲族则生长较为缓慢。闽-粤东族之中,有生长快的汕尾外海和南澳岛近海两个生殖鱼群和生长稍慢的官井洋生殖鱼群。而在岱衢族各生殖鱼群之间则看不出有明显的差别。碣洲族的生长曲线与岱衢族比较接近;其中,碣洲岛近海生殖鱼群的雌鱼稍低于岱衢族的猫头洋生殖鱼群而略高于岱衢族的另3个生殖鱼群;雄鱼则仅稍高于岱衢洋生殖鱼群而稍低于吕四洋、猫头洋和洞头洋等三个生殖鱼群。

计算出8个生殖鱼群各年龄组体长的总平均值,再分别计算各个生殖鱼群与总平均值的相应差值(大于平均数者为正数,小于平均数者为负数),即可绘制相对差异图(图3)。

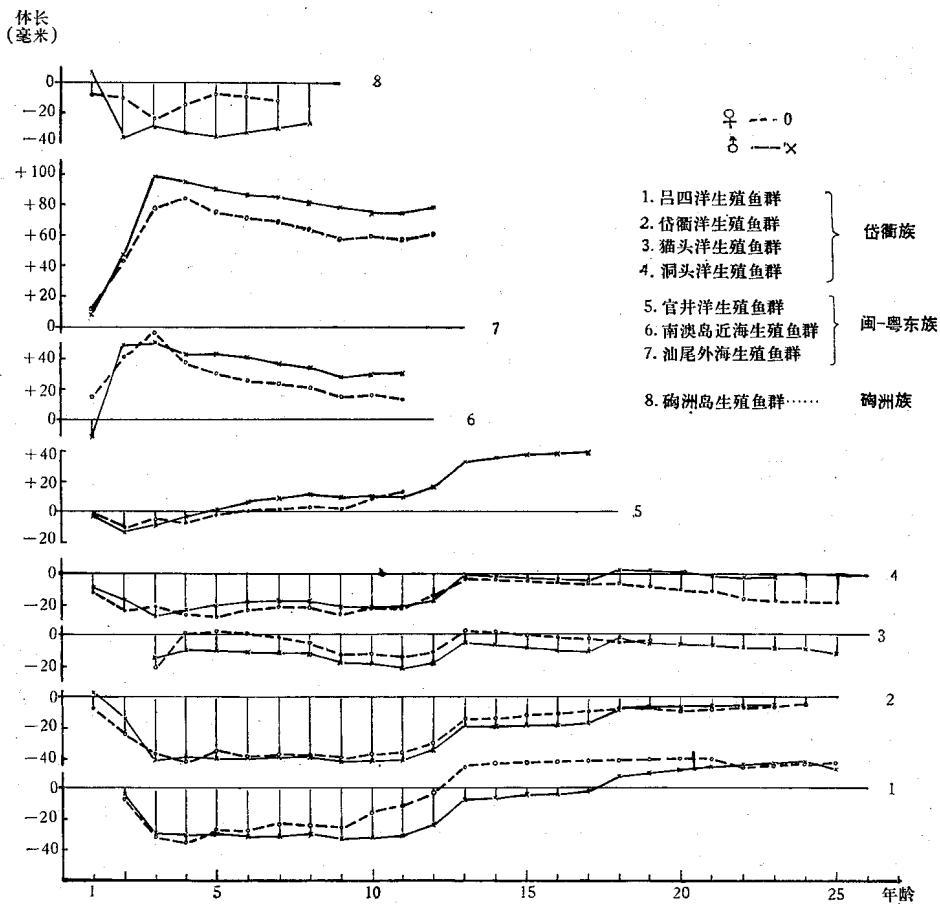


图3 大黄鱼体长生长的相对差异图

大黄鱼体长年增长量的变动特点如图4所示。各个鱼群的共同特点是年增长量的最高时期都在1岁,绝对量都在15厘米以上,从2岁开始就迅速降低,只是速度有所不同。汕尾外海和南澳岛近海两生殖鱼群到2岁时年增长量仍可达10厘米以上,其余都在此以下。闽-粤东族3个生殖鱼群,不论雌、雄,到了3岁年龄增长量仍在5厘米以上;而岱衢

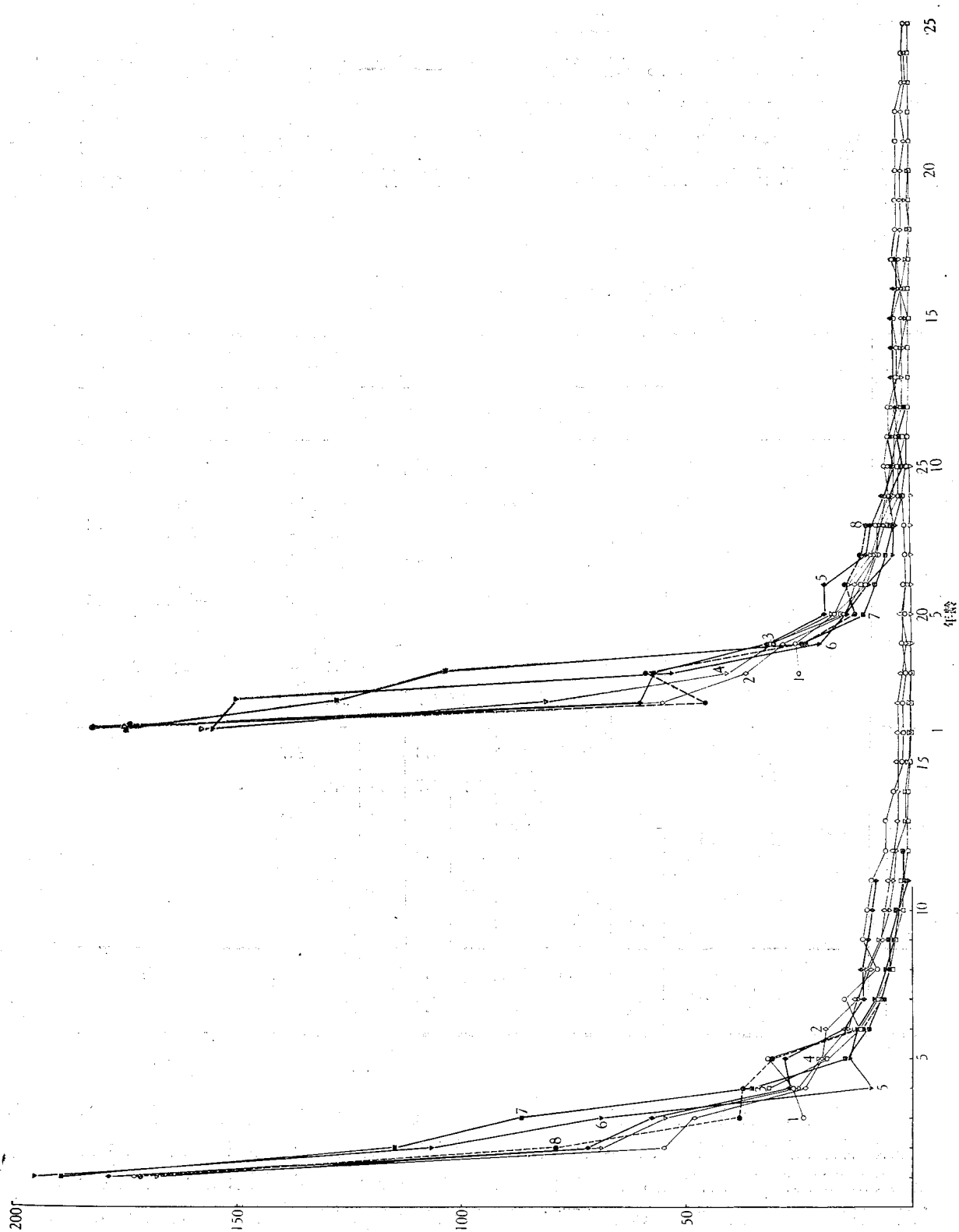


图4 大黄鱼体长增长曲线(1—8所代表生殖鱼群同图3)

族和硃洲族各生殖鱼群几乎都在此以下(个别例外)。

各鱼群之间的上述差异,从相对增长量($c = \frac{l_n - l_{n-1}}{l_{n-1}} \%$)的比较中也可明显地看出,闽-粤东族不仅低龄时绝对量较高于另2个地理种群,而且相对增长量也显著地较高。正由于这样,闽-粤东族相对增长量急剧降低的时期也较早些,约在3岁以后相对增长量就降到10%以下(仅官井洋♂者在4岁以后)。而岱衢洋和硃洲族则都延迟到4岁,个别到5岁(表2)。

表2 大黄鱼体长相对增长量($c = \frac{l_n - l_{n-1}}{l_{n-1}} \%$)的种下群差异

地理种群	生殖鱼群	年 龄											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	26
岱衢族	江苏吕四洋(春宗) ♀		9.3	9.2	10	3.5	4.3		< 2				
	♂		9.9	9.7	5.9	2.8	1.8	3.0	1.2	4.8	< 2		
	浙江岱衢洋(春宗) ♀	31	21	9	6.6	5.9	3.5	3.7	—	—	2.5	6.9	< 2
	♂	44	16	10	5.1	4.2	5.2	—	0.6	2	< 2		
	浙江猫头洋(春宗) ♀			44	1.1	1.4	0.5	—	5.9	—	—	3.8	< 2
	♂				0.9	9.2	5.3		< 2				
	浙江洞头洋(春宗) ♀	42	23	8.6	6.7	5.3	2.9	4.1	—	4.0	< 2		
	♂			11	6.4	5.7	—	3.2		< 2			
闽-粤东族	福建官井洋(春宗) ♀	40	20.3	9.1	8.3	0.3	8	9.4	3.7	< 2			
	♂	33	24	11	5.7	5.7	0.8	6.9		< 2			
	广东南澳岛近海(秋宗) ♀	59	18	3.3	4	5.3	0.5		< 2				
	♂	95	23	2.4	3.7	6.9		< 2					
	广东汕尾外海(秋宗) ♀	34	14	9.1	3.7			< 2					
	♂	73	34	6.2	0.9	8.1		< 2					
硃洲族	广东硃洲岛近海(秋宗) ♀	46	15.6	13	9.8	8.9	1.8	< 2					
	♂	26	26	8.9	4	9.5		< 2					

大黄鱼体长生长的另一特点是,雌鱼生长明显地较雄鱼快。在3个地理种群中,闽-粤东族各鱼群的两性差异较小,除个别年龄差值超过2厘米外,一般都在2厘米以下;岱衢族和硃洲族所属各种下群,两性生长差异则较大,差值一般都在2厘米以上,差异量一般随年龄的增加而增大。只是闽-粤东族的汕尾外海和南澳岛近海两生殖鱼群稍有不同(表3)。

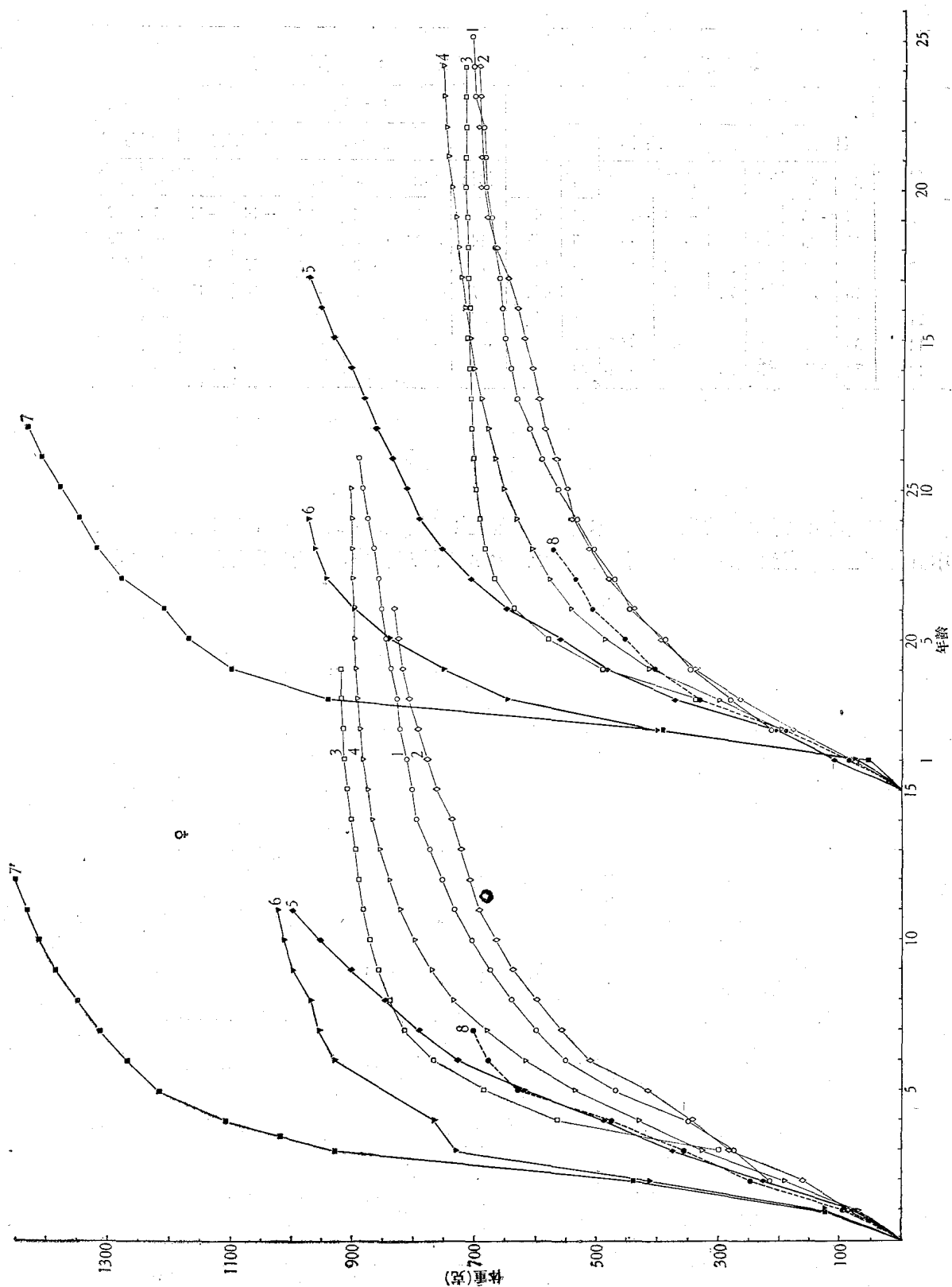


图 5 大黄鱼体重的生长曲线(1—8所代表生殖鱼群同图 3)

表 3 大黄鱼生长的雌雄差异(体长单位: 毫米; 体重单位: 克)

年 龄	岱 衢 族								闽-粤东族								碇洲族	
	吕四洋		岱衢洋		猫头洋		洞头洋		官井洋		南澳岛近海		汕尾外海		碇洲岛近海			
	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重
3	4	-3	9	16	-93	-208	11	48	9	2	-4	83	-14	-12	11	22		
5	17	86	10	23	-8	-6	5	47	14	43	0	2	7	8	44	173		
7	29	121	11	35	26	137	23	168	21	111	-2	94	23	192	80	405		
9	16	71	22	74	50	265	94	454	67	336	2	-7	16	15	—	—		
11	34	172	16	42	14	62	48	242	137	830	-27	—	—	—	—	—		
14	35	117	22	90	42	292	32	475	—	—	—	—	—	—	—	—		
19	52	262	13	56	-7	-96	23	263	—	—	—	—	—	—	—	—		

二、体重的生长特性

大黄鱼各鱼群体重的生长,基本上与体长的生长相似(图 5, 表 4), 在 8 个生殖鱼群中, 以汕尾外海者生长最快, 岱衢洋者最为缓慢; 3 个地理种群相比较, 也是处于分布区中

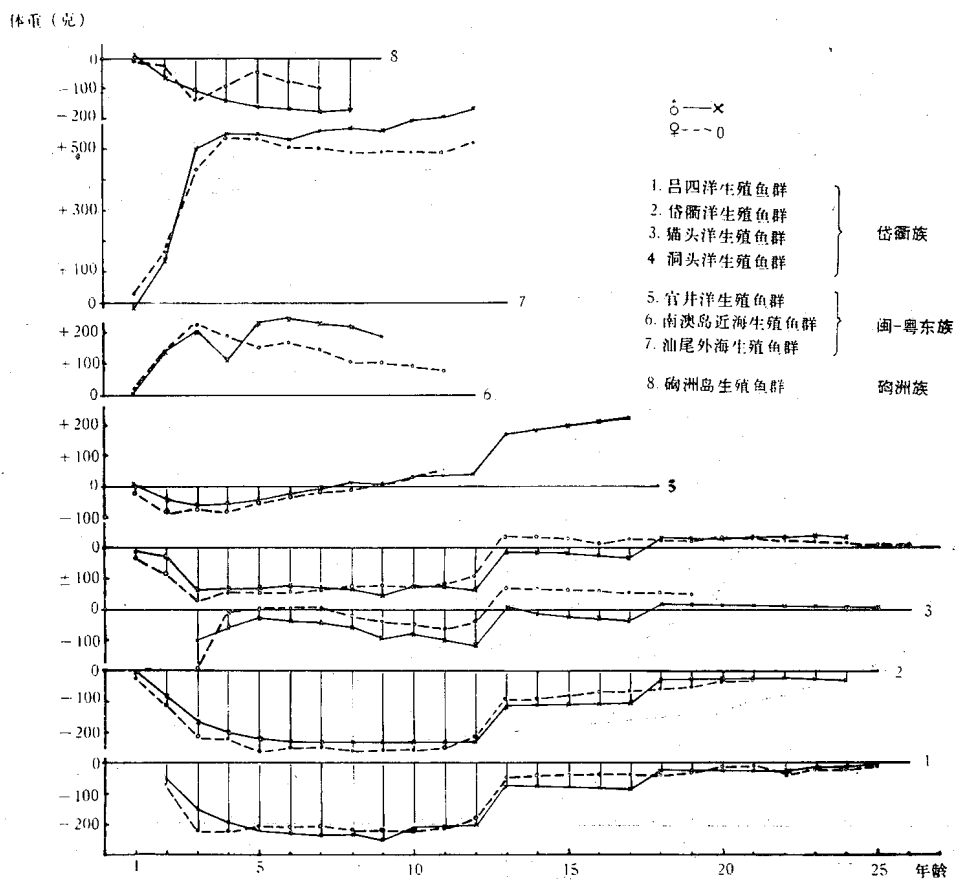


图 6 大黄鱼体重生长的相对差异

拾年

地理 种群	生殖鱼群	年												龄																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	N		
岱	♀ 江苏吕四洋(春宗)	215 (19)	274 (34)	347 (33)	479 (14)	515 (5)	585 (5)	750 (2)	608 (3)	775 (2)	792 (3)	748 (13)	900 (1)	742 (6)	738 (4)	775 (5)	904 (7)	918 (7)	904 (7)	896 (19)	808 (9)	793 (14)	715 (7)	942 (6)	950 (8)	808 (3)	(236)			
		208 (15)	277 (70)	343 (83)	393 (33)	435 (30)	464 (13)	498 (15)	537 (13)	615 (5)	620 (10)	633 (12)	575 (7)	625 (10)	669 (8)	611 (7)	625 (4)	631 (9)	642 (9)	598 (22)	694 (13)	660 (10)	684 (11)	765 (10)	700 (4)	(423)				
	♀ 浙江岱衢洋(春宗)	83 (6)	167 (12)	280 (116)	347 (36)	414 (32)	478 (35)	536 (18)	597 (30)	587 (21)	585 (32)	609 (12)	783 (18)	692 (23)	695 (18)	842 (3)	915 (5)	1025 (4)	625 (1)	742 (6)	700 (2)	800 (2)					(432)			
		75 (6)	178 (71)	264 (193)	343 (64)	391 (99)	444 (101)	501 (53)	510 (41)	513 (72)	550 (30)	567 (94)	588 (42)	557 (22)	605 (60)	594 (8)	630 (21)	645 (11)	665 (11)	686 (28)	680 (10)	688 (19)	683 (6)	613 (4)	700 (2)			(1068)		
衢	♀ 浙江猫头洋(春宗)	300 (22)	564 (9)	594 (8)	790 (13)	843 (22)	806 (16)	925 (7)	839 (21)	750 (6)	864 (14)	865 (5)	975 (5)	870 (1)	1125 (2)	863 (4)	842 (3)	642 (3)										(161)		
		508 (3)	489 (7)	600 (20)	729 (27)	706 (37)	688 (48)	660 (33)	697 (44)	688 (24)	686 (38)	684 (17)	683 (18)	693 (28)	764 (9)	640 (10)	725 (5)	738 (8)	690 (13)	663 (4)	672 (1)	— (1)	836 (1)	1142 (1)			(396)			
	♀ 浙江洞头洋(春宗)	142 (3)	191 (35)	349 (51)	430 (22)	552 (17)	614 (14)	678 (10)	800 (7)	778 (16)	850 (8)	798 (20)	892 (12)	925 (16)	843 (28)	904 (12)	874 (36)	916 (11)	871 (11)	855 (28)	830 (11)	735 (5)	845 (5)	664 (1)	758 (3)			(399)		
		196 (42)	301 (25)	413 (8)	475 (6)	556 (13)	510 (10)	606 (8)	314 (1)	558 (3)	608 (6)	733 (6)	992 (3)	922 (2)	450 (2)	660 (10)	1008 (3)	689 (7)	625 (2)	608 (3)	700 (8)	775 (6)	765 (5)	658 (3)	475 (2)			(182)		
闽粤东族	♀ 福建官井洋(春宗)	78 (8)	225 (69)	373 (83)	487 (78)	618 (34)	646 (7)	813 (4)	1108 (3)	1075 (3)	1555 (1)																		(290)	
		113 (4)	208 (141)	371 (89)	485 (106)	575 (141)	684 (22)	692 (15)	870 (10)	739 (7)	838 (4)	725 (4)	908 (3)	975 (1)	650 (2)	—	1241 (1)												(550)	
	♀ 广东南澳岛近海(秋宗)	125 (2)	411 (11)	728 (111)	763 (93)	827 (33)	996 (12)	1002 (13)	992 (9)	1000 (2)	1125 (2)																		(288)	
		75 (3)	400 (1)	645 (86)	698 (30)	825 (10)	925 (7)	908 (3)	— (1)	1007 (1)																			(141)	
	♀ 广东汕尾外海(秋宗)	125 (4)	313 (13)	927 (75)	1108 (124)	1213 (65)	1190 (24)	1467 (26)	1328 (20)	1275 (2)	—	1630 (1)																	(354)	
		55 (5)	392 (3)	939 (7)	1096 (27)	1132 (7)	1500 (4)	1275 (2)	1517 (7)	1260 (1)	—	1334 (1)	1500 (1)																(65)	
	♀ 广东碓洲岛近海(秋宗)	92 (3)	247 (55)	355 (66)	475 (13)	627 (24)	740 (1)	826 (1)																						(163)
		84 (38)	193 (225)	333 (124)	405 (37)	454 (62)	555 (15)	585 (1)	421 (1)	585 (1)																				(503)
碓洲族																														

表5 大黄鱼纯体重相对增长量($c = \frac{W_n - W_{n-1}}{W_{n-1}} \%$)的种下群差异

地理种群	生殖鱼群	年 龄																		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	...26		
岱衢族	江苏吕四洋(春宗)	♀	27	26.7	38	7.1	13	28	—	27	2									
		♂	33	24	14	11	6.7	7.3	7.9	14	0.8	2.1	—	—	21	8.7	12			
	浙江岱衢洋(春宗)	♀	100	67	24	19.5	15.5	12	11.4	—	—	4.1	1.2							
		♂	103	48	30	14	13.8	13	18	0.6	7.3	3.1	2							
	浙江猫头洋(春宗)	♀			88	5.3	33	6.7	—	15	—	—	15.3	—	13.4					
		♂				23	20.1	—	—	—	5.6									
	浙江洞头洋(春宗)	♀	35	83	23	28	11.3	10.3	18	—	1.4	9.3	—	12	3.7					
		♂		53	37	15	17	—	19	—	47	8.5	21	35						
闽粤东族	福建官井洋(春宗)	♀	189	66	31	27	4.6	26	36	3										
		♂	84	78	31	18.5	19	1.2	26		13	25.8	7.4							
	广东南澳岛近海(秋宗)	♀	229	77	4.8	8.4	20	0.6	—	0.8										
		♂	435	61	8.2	18	13													
	广东汕尾外海(秋宗)	♀	150	195	197	9.5	—	23												
		♂	600	38	17	33	32	—	18	—	—	—	13							
硇洲族	广东硇洲岛近海(秋宗)	♀	169	44	34	32	18	12												
		♂	130	73	22	12	23	—	39											

部的闽-粤东族,特别是汕尾外海和南澳岛近海两生殖鱼群生长最快。在闽-粤东族3个鱼群之间,官井洋者又稍慢于汕尾外海与南澳岛近海两生殖鱼群。在岱衢族中,则北面的吕四洋与岱衢洋两生殖鱼群稍慢于南面的猫头洋与洞头洋两生殖鱼群。

大黄鱼体重生长的种内差异,也如体长生长一样,可以从相对差异图(图6)中明显地看出。

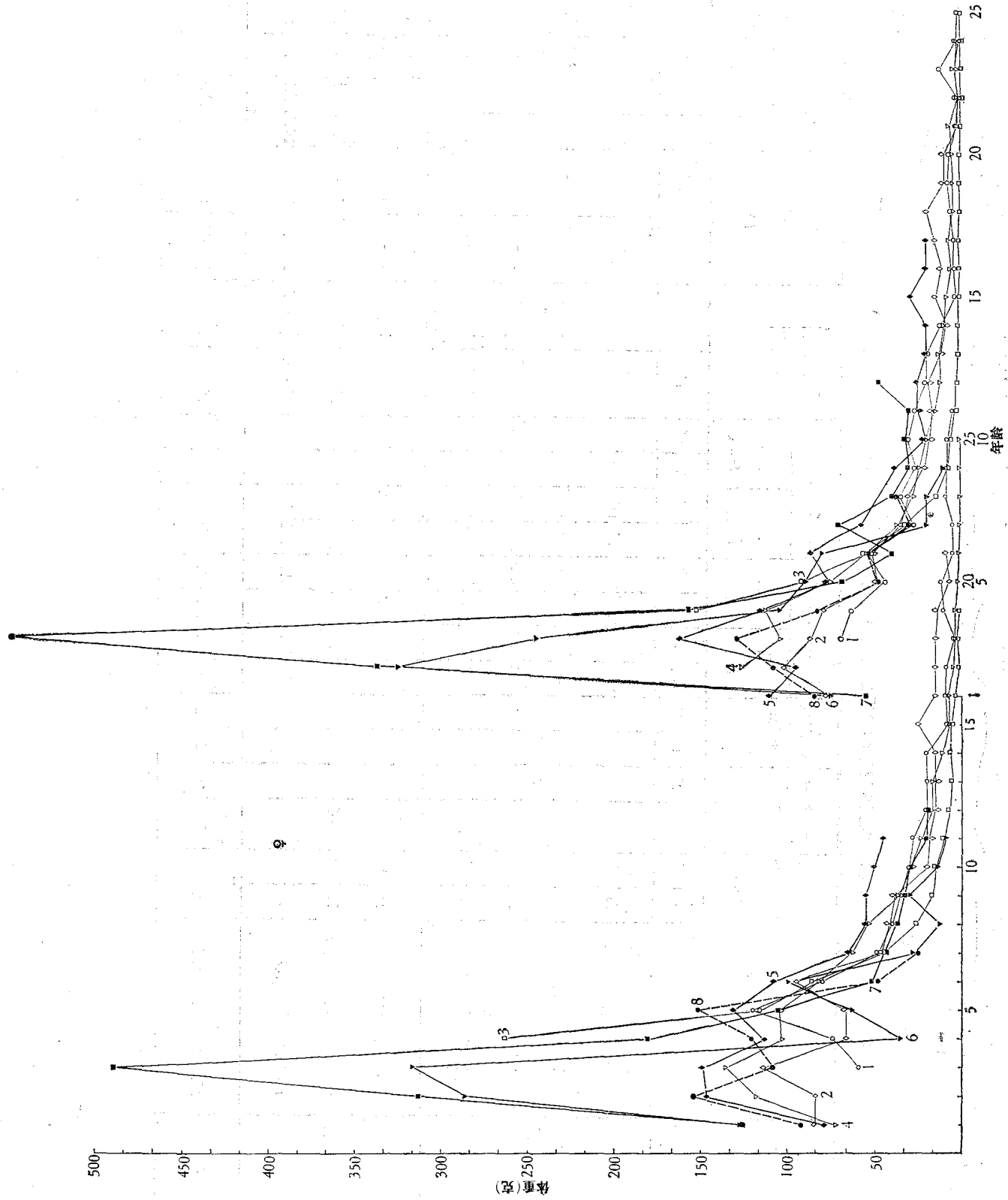
在大黄鱼种内,以岱衢族的吕四洋和岱衢洋两生殖鱼群的体重生长最为缓慢。

体重年增长量的变动与体长完全不同,各个鱼群的最大增长量不在1岁,而是分别出现于2—6岁左右,随后再急剧下降。(图7)年增长量的最大值出现在闽-粤东族的汕尾外海和南澳岛近海两生殖鱼群。年增长量最小的是岱衢洋生殖鱼群。

硇洲族雌、雄鱼在一生之中各年的平均增长量基本上均可达20克以上或接近20克,闽-粤东族也基本上接近于这样的增长量;可是,岱衢族在整个生命过程中则有1/2左右的时期处于<20克的阶段。

从表5体重相对增长量的比较可见,闽-粤东族(特别是汕尾外海和南澳岛近海两种

图7 大黄鱼体重的增长曲线(1—8所代表生殖鱼群同图3)



鱼群)在2岁时不仅绝对增长量很高,而且相对增长量也很高,同时急剧下降的时期也稍早些。约在3—4岁以后,它们的相对增长量都 $<20\%$ 。岱衢族与硃洲族各生殖鱼群基本相似,相对增长量 $<20\%$ 的年龄一般稍延后1—2岁(约在4—5岁,主要在4岁以后)。

硃洲族与岱衢族相比较,前者仅部分年龄在雌鱼体重稍低于后者的猫头洋生殖鱼群,但整个生长曲线均稍高于岱衢族另3个生殖鱼群;雄鱼则介于猫头洋、洞头洋与吕四洋、岱衢洋之间。

体重生长的两性差异也很显著,雌鱼生长快于雄鱼,且绝对差异量随年龄的增长而增大。这种两性差异在3个地理种群间亦有不同,闽-粤东族小于岱衢族和硃洲族(表3)。

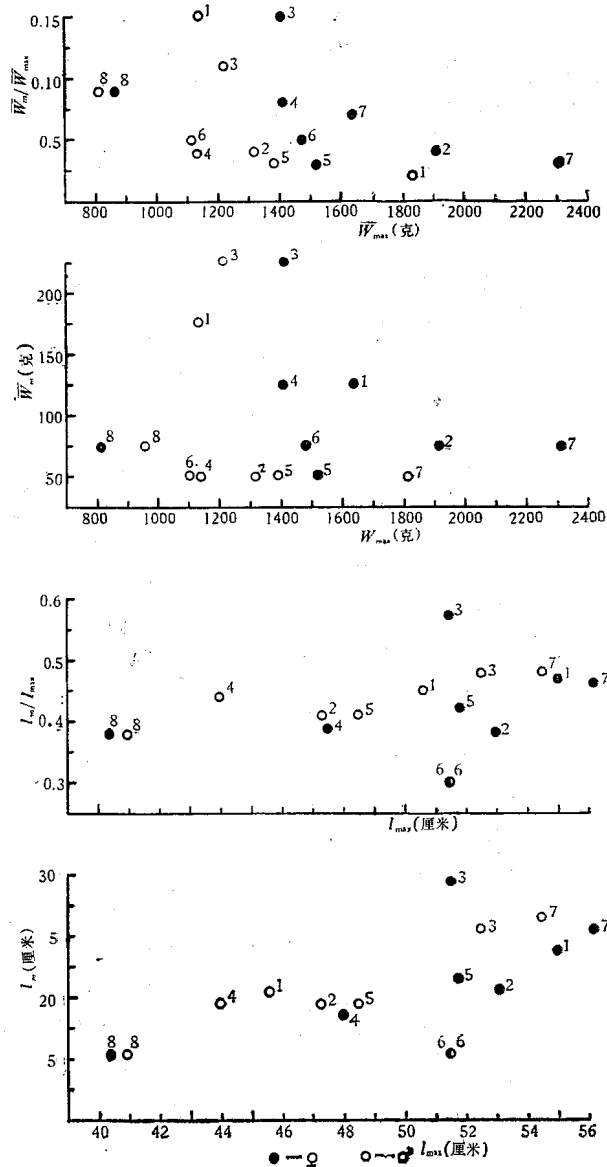


图8 最大体长、体重与开始性成熟最小体长、体重的关系

图8—12中1—8所代表的生殖鱼群同图3

三、最大体长、体重与开始性成熟的最小体长、体重的关系

各鱼群的最大体长 ($l_{\max}$) 和开始性成熟的最小体长 (l_m) 间的关系,从整个大黄鱼来看,似乎 $l_{\max}$ 较大者, l_m 也稍大些。因此, $l_m/l_{\max}$ 比值基本上保持在一定范围内,大多数在 0.35—0.5 之间,个别的 <0.35 或 >0.5 (图 8,表 6)。三谷文夫^[14]对鲱亚目 (Clupeina)、鲭亚目 (Scombrina)、杜父鱼亚目 (Cottina)、鲽亚目 (Pleuronectina)、鳕亚目 (Gadina) 等 5 个亚目的 53 种海洋鱼类进行分析的结果是, $l_m/l_{\max}$ 比值基本上在 0.4—0.7 之间,少数达 0.8,大多在 0.5 以上。由此可见,大黄鱼种内各个种下群的 $l_m/l_{\max}$ 比值的变动幅度是较大的。

开始性成熟的最小体重 ($\bar{w}_m$) 和最大体重 ($\bar{w}_{\max}$) 的关系,从表 6 及图 8 可看出,大黄鱼达到开始性成熟的最小纯重为 50 克左右,然而看不出像体长那样, $\bar{w}_m$ 有随 $\bar{w}_{\max}$ 的增大而增大的现象。 $\bar{w}_m/\bar{w}_{\max}$ 比值基本上处于 0.3—1.0 之间。个别比值较高可能是观测资料所产生的偏差。

四、寿命与最大体长、体重的关系

寿命 ($T_{\max}$) 与 $l_{\max}$, $\bar{w}_{\max}$ 的关系,从图 9,表 6 可以明显地看出,硖洲族的寿命最短, $l_{\max}$ 与 $\bar{w}_{\max}$ 也最小。闽-粤东族与岱衢族的各生殖鱼群, $l_{\max}$ 与 $\bar{w}_{\max}$ 几相近,可是

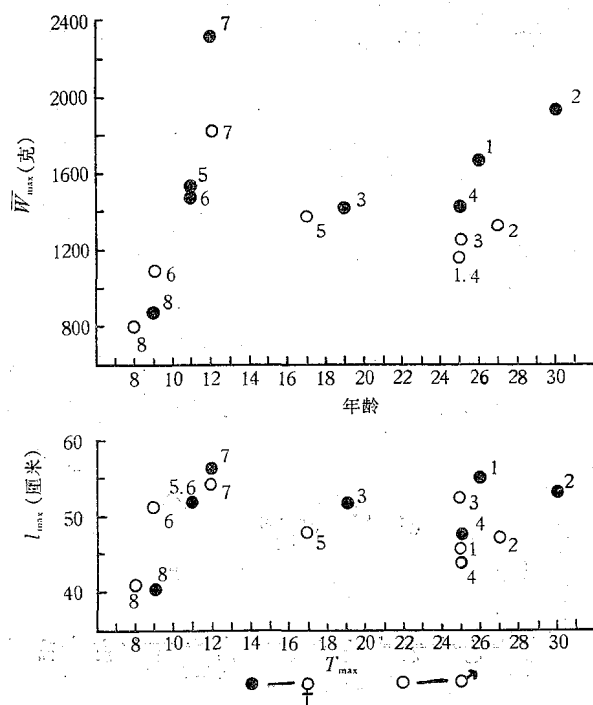


图 9 最大年龄与最大体长、最大体重的关系

这两个地理种群之间的寿命相差将近一倍,由此也明显地看出闽-粤东族的生长速度较岱衢族几乎快一倍。

五、寿命与开始性成熟的年龄及大量性成熟年龄的关系

岱衢族与闽-粤东族相比,虽然寿命($T_{\max}$)相差一倍,可是开始性成熟的年龄(t_m)几乎相等,而闽-粤东族与硃洲族的寿命虽相差不太大(仅官井洋♂鱼发现1尾高达17岁),可是开始性成熟的年龄却有明显的差别。(表6)因此,岱衢族的 $t_m/T_{\max}$ 比值在0.07—0.11之间,大多为0.07—0.08;闽-粤东族在0.12—0.22之间,大多为0.12—0.14;硃洲族为0.11—0.13。(图10)但是 $T_{\max}$ 与大量性成熟年龄(t_{mm})及 $t_{mm}/T_{\max}$ 的关系却是另一种情况,从图9可看到,岱衢族寿命最长,大量开始性成熟的年龄也较晚,闽-粤东族和硃洲族则均较早些。它们的 $t_{mm}/T_{\max}$ 比值,岱衢族为0.12—0.18,大多在0.12—0.14;闽-粤东族和硃洲族则为0.15—0.28,大多为0.21—0.25。

六、1龄体长、体重与最大体长、体重及开始性成熟年龄的关系

大黄鱼各种下群的体长最大增长量均出现在1岁。硃洲族虽然个体较小,可是1龄体长(l_1)却与其它种下群几乎相接近。因此, $l_1/l_{\max}$ 比值也较大(>0.4),其它种下群都 <0.4 ,在0.3—0.4之间。岱衢族的寿命远高于硃洲族,闽-粤东族生长速度则远大于硃洲族,可是它们在1岁时均没有(或绝大多数没有)开始性成熟,只有硃洲族在1岁(不论雌、雄)就开始性成熟(表6,图11)。从1龄体重($\bar{w}_1$)的数值也可看出,其它种下群的 $\bar{w}_1$ 或接近于硃洲族或大于硃洲族,但只有硃洲族在1岁时开始性成熟。

从这一事实出发,联系大黄鱼3个地理种群所处的纬度可看出,决定大黄鱼种内不同种下群开始性成熟的年龄是与其生活海区所处纬度有一定关系,即低纬度种下群开始性成熟的年龄较低。

综合以上各节的分析,大黄鱼种内的生长,大致可以分为以下3个类型:

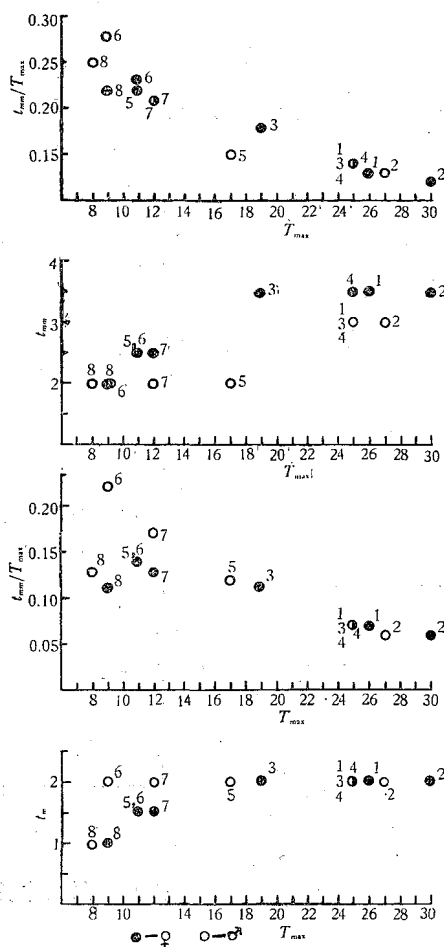


图10 最大年龄与开始性成熟年龄及大量性成熟年龄的关系

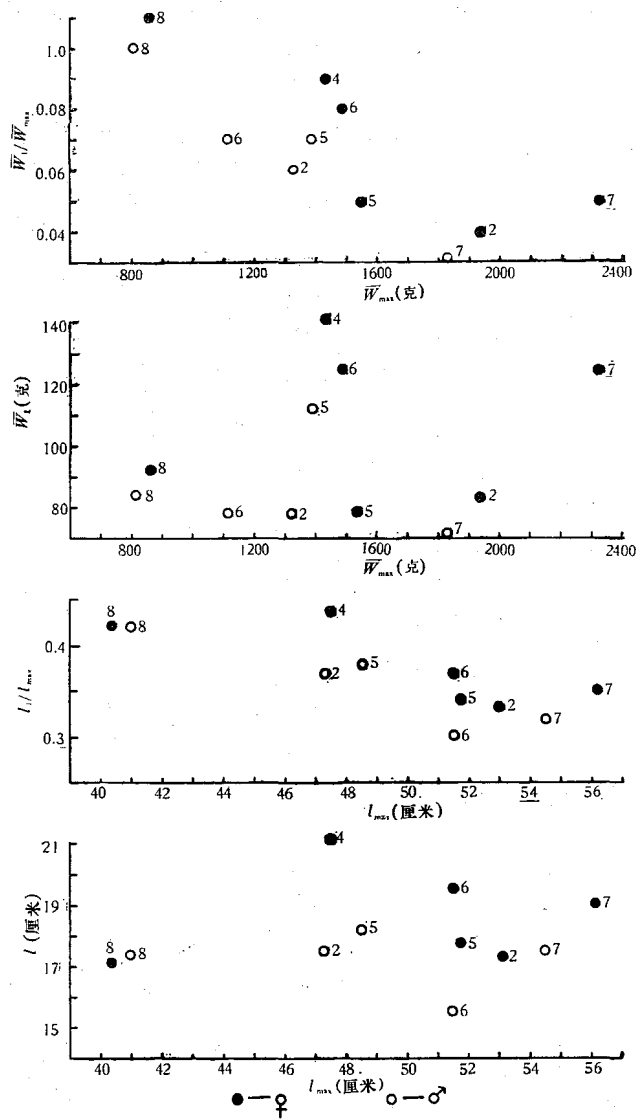


图 11 最大体长、体重与 1 龄体长、体重的关系

生长慢、寿命短、性成熟早 硃洲族属于这一类型，栖息于物种分布区的南部。

生长快、寿命稍长、性成熟稍晚 闽-粤东族基本上属于这一类型，栖息于物种分布区的中部。

生长慢、寿命长、性成熟晚 岱衢族属于这一类型，栖息于物种分布区的北部。

七、从大黄鱼的生长讨论渔业资源的合理利用

图 12 是大黄鱼 8 个主要渔场中最主要渔汛的渔获物年龄组成和鱼体纯重量增长曲线的比较。图中渔获物年龄组成资料，猫头洋渔场是根据 1957—1962 年浙江省水产研究

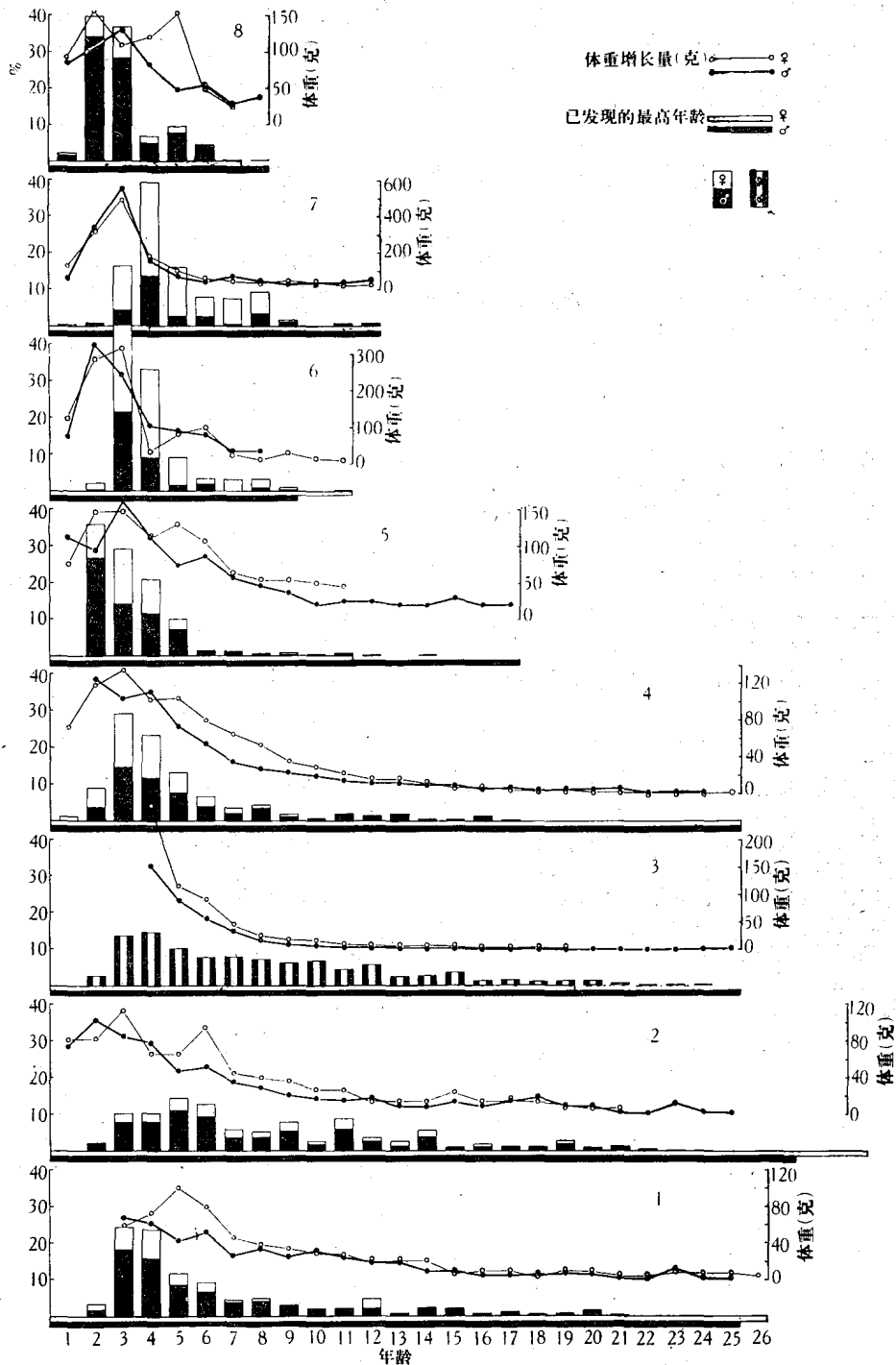


图 12 渔获物年龄组成与年增长量的比较

所和 1960 年本所的资料计算所得;洞头洋渔场的年龄组成是 1961 年 3 月和 1962 年 2—3 月由敲罟渔业的资料计算而得;其余都是一个生殖季节的资料。

从图中可见,大黄鱼渔获物的主要年龄组正处于重量增长最快的时期。因此,由大黄

鱼这个例证也可说明,在世界海洋渔业资源的利用上,从水域生产力的充分合理利用的角度来看,存在着许多不合理之处,而且也说明海洋水域鱼类生产力的提高尚有充分的潜力。根据 1959 年岱衢洋、官井洋、硃洲岛近海以及 1960 年吕四洋渔场的鱼群组成与生长的资料,我们作了一个大概的估算。如果改变渔捞工具,仅将渔获物年龄组成根据不同种下群分别推后 3—5 个年龄组,在一般情况下,生产量估计可分别提高 25%, 145%, 60%, 42% 左右。

海洋渔业资源的科学开发利用涉及面十分广泛,是一个极其复杂的问题。从生长的角度来进行分析,仅是可能途径之一。虽然这一领域的研究目前仅仅处于探讨阶段,但是积累这方面的资料却是很重要的。

参 考 文 献

- [1] 田明诚、徐恭昭、余日秀, 1962。大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 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] 吴鹤洲, 1965。浙江近海大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 性成熟与生长的关系。海洋与湖沼 7(3): 220—234。
- [3] 罗秉征 1966。浙江近海大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 的季节生长。海洋与湖沼 8(2): 121—139。
- [4] 郑文莲、徐恭昭, 1962。浙江岱衢洋大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 个体生殖力的研究。海洋科学集刊 2: 59—78。
- [5] 郑文莲、徐恭昭, 1964。福建官井洋大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 个体生殖力的研究。水产学报 1(1—2): 1—17。
- [6] 徐恭昭、吴鹤洲, 1962。浙江近海大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 的性成熟特性。海洋科学集刊 2: 5—58。
- [7] 徐恭昭、罗秉征、王可玲, 1962。大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 种群结构的地理变异。海洋科学集刊 2: 98—109。
- [8] 徐恭昭、罗秉征、吴鹤洲、王可玲, 1962。大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 耳石的轮纹形成周期及其年龄鉴定问题。海洋科学集刊 2: 1—13。
- [9] 徐恭昭、罗秉征、吴鹤洲、王可玲, 1966。大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 生长的地理变异初步研究。太平洋西部渔业研究委员会第八次全体会议论文集。科学出版社, 第 11—17 页。
- [10] 徐恭昭、郑文莲、王玉珍, 1980。大黄鱼种群生殖力的比较研究。海洋科学集刊 16: 71—82。
- [11] 三谷文夫, 1970。I-1 海洋における魚種グループ別にみた成長状態の比較。日本水産学会誌 36(3): 258—265。

THE VARIATION IN GROWTH RATE OF THE LARGE YELLOW CROAKER *PSEUDOSCIAENA* *CROCEA* (RICHARDSON)*

Xu Gongzhao, Luo Bingzheng, Wu Hezhou and Huang Songfang

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

ABSTRACT

The present paper deals with the variation in growth rate of 8 principal spawning shoals of the Large Yellow Croaker collected along the coast of China from 1958 to 1960.

Analyses of our samples yielded the following results:

1. There is a marked difference in growth rate between the sexes, with the females growing faster. This difference increases with the increase of age. The growth rate values of the three geographical populations are also different. In general, the different values in growth rate between the sexes of the Min-Yuedong race are greater than that of the Daiqu and the Naozhou races.

2. The growth rate of different subpopulations of this species vary from north to south. Thus the individuals of the Min-Yuedong race found near the mid-part of the distribution area of this species have a faster growth-rate. The Daiqu race and Naochow race found near the northern and southern part have slower growth-rate. There is also considerable difference in growth rate between different spawning shoals in the same geographical population.

3. The maximum annual increments in standard-length by individuals of both sexes of all 8 spawning shoals take place when they are 1 year-old, while the maximum annual increments in body-weight are attained by females when they are 2—6 years-old and by males when they are 2—4 years-old, i.e. when they attain mass maturity or when they have grown 1—2 years after their mass maturity (table 6).

4. The comprehensive relationship between some constants on growth, longevity and maturity of the three geographical populations is also preliminarily discussed.

5. The intraspecific variation of the growth of the Large Yellow Croaker mostly may be divided into the following 3 types:

Type 1. The growth-rate slower, the life-spans shorter and the maturity earlier (Naozhou race);

Type 2. The growth-rate faster, the life-spans longer and the maturity rather late (Min-Yuedong race);

Type 3. The growth-rate slower, the life-spans longest and the maturity later (Daiqu race).

* Contribution No. 436 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.