

文章编号:1005-8737(2001)01-0046-07

东海与南海的黄鳍马面鲀种群研究

郑元甲,李圣法,宓崇道,钱世勤,胡雅竹

(中国水产科学研究院 东海水产研究所,上海 200090)

摘 要:采集东海区黄鳍马面鲀(*Thamnaconus hypargyreus*)7批样本共560尾,南海区4批样本共330尾,用均数差异显著性检验、判别函数以及等级聚类分析等数值分析方法,对其第二背鳍、臀鳍、左右胸鳍等计数性状和头长/体长、头长/体高、体高/体长等量度性状进行检验和分析,并结合生态系方法对两海区的种群进行分析研究。结果表明,东海与南海的黄鳍马面鲀为2个种群,称之为东海种群和南海种群,并提出了东海种群资源的管理意见。

关键词:东海;南海;黄鳍马面鲀;种群结构;资源管理

中图分类号:S922.93;S932.4

文献标识码:A

黄鳍马面鲀(*Thamnaconus hypargyreus*)属鲀形目、革鲀科、马面鲀属,为暖水性底层鱼类,广泛分布于东海、南海和日本南部沿海,以南海的数量为较多,1976年曾有20万t产量¹⁾,之后逐渐下降,90年代以来维持在5万~7万t,但1994年和1996年又上升到15万t和14万t。在东海区,70年代数量很少,80年代开始增加,1990年形成渔汛,1992年以来多数年份维持在4万~6万t,成为底拖网的主要捕捞对象之一,但有关东海、南海黄鳍马面鲀种群问题尚未见到报道。为了对黄鳍马面鲀实施有效的管理,本文对我国东海和南海的黄鳍马面鲀的种群进行了分析研究,为黄鳍马面鲀资源的利用和管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 采样地点与采样方法

于1994年6月~1996年7月从国营底拖网渔

轮采集到东海区7批样本共560尾和南海区4批样本共330尾(表1)。东海区样本的性腺除1批为6~2期(7月)外,多为2期,仅个别为3期,即1批为索饵群体,其它的多为越冬群体。南海区样本的性腺多为4~5期,少数为3期和6~2期,主要为产卵群体。

对每尾样本进行编号,然后逐尾测量体长、体重、头长和体高(全部样本由专人测定),对第二背鳍、臀鳍和左右胸鳍进行计数和复查校对。

1.2 数据分析方法

差异系数(C.D)检验:根据E·麦尔等^[1]的分类原则,一般以“75%不重叠的规则”区别是否达到亚种水平,可用差异系数鉴别,公式为:

$$C.D = \frac{M_1 - M_2}{S_1 + S_2}$$

式中: M_1 、 M_2 为2个样本性状的平均数, S_1 、 S_2 为2个样本性状的标准差。

如果把一个种群的75%不同于另一个种群的97%作为分离亚种的标准,则差异系数须等于或大于1.28^[1]。

均数差异显著性检验(T):两个样本的均数是否具有统计意义的差异,采用均数差异显著性检验,这里采用Simpson和Roe的均数差异显著性检验公

收稿日期:2000-04-17

基金项目:农业部重点项目(85-95-02-01-01)

作者简介:郑元甲(1939-),男,东海水产研究所研究员,从事海洋水产资源与生态研究。

1)吕束书.羊鱼的生物学分布移动和资源量的初步探讨[A].珠江口粤南海区羊鱼资源调查报告汇编[C].1978.1-16.

表 1 采集样本的时间地点
Table 1 The dates and sites of sampling

样本号 Sample no.	批次	采样日期 Date	样本数/尾 Nos. of samples	雌雄比/% Percentage of female/male		采集地点 Sites of smapling	
				雌 Female	雄 Male	纬度 Latitude	经度 Longitude
南海 South China Sea	1	1994.6.1	100	/	/	19°15'N	111°45'E
	2	1996.4.30	80	52.50	47.50	20°35'N	113°35'E
	3	1996.4.16	80	37.50	62.50	21°05'N	113°25'E
	4	1996.4.1	70	37.14	62.86	21°15'N	113°45'E
东海 East China Sea	5	1995.2.25	100	39.00	61.00	28°15'N	126°45'E
	6	1996.3.23	70	47.14	52.86	25°58'N	122°55'E
	7	1996.4.22	60	/	/	27°15'N	125°45'E
	8	1996.7.27	50	66.67	33.33	27°05'N	124°40'E
	9	1995.2.1	80	39.74	60.26	27°45'N	125°45'E
	10	1995.3.20	100	29.00	71.00	27°15'N	125°15'E
	11	1995.2.26	100	34.00	66.00	27°50'N	125°10'E

式进行检验,以减少由于样本大小等原因而导致的误差^[2]。

$$T = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_2} + \frac{S_2^2}{n_1}}}$$

式中: n_1 、 n_2 为样本数量。在大样本中, 检验水平 $\alpha > 5\%$, 均数差小于标准差的 2 倍 ($T < 2$) 为不显著, 在 2~3 倍 ($2 < T < 3$) 为差异显著, 大于 3 倍 ($T > 3$) 为差异非常显著。

判别函数分析: 通过对 11 批样本测量数据建立判别函数, 用典则判别分析建立典则变量代替原始的自变量, 用散点图直观地表示各类样本之间的相对关系^[3,4]。

等级聚类分析: 运用基于欧氏距离的最小距离方法^[5], 对 11 批样品测量数据的平均值进行了等级聚类分析。

在进行方差分析、均数差异检验、判别函数分析、等级聚类分析时将测量数据进行自然对数转换。

2 结果

2.1 性状均数差异比较

11 批黄鳍马面鲷样本各项性状指标(表 2)中, 1~4 号样本的第二背鳍、臀鳍、左、右胸鳍鳍条数及体高/体长的平均值均比 5~11 号样本高, 1~4 号样本的第二背鳍、臀鳍鳍条数的出现频率最高, 分别为 35 和 34, 5~11 号为 34 和 32; 而各样本间的体高/体长、头长/体高、头长/体长的平均值差异不甚明显。

2.2 差异系数检验

在鱼类分类中一般都以形态特征和计数性状为

主要依据, 本文以计数特征为根据, 结果表明各批样本之间的背鳍、臀鳍和左右胸鳍的 $C.D$ 值均小于 1, 未达到亚种标准。

2.3 均数差异显著性检验

11 批样本间计数和量度性状均数差异显著性检验结果表明(表 3): 在背鳍和臀鳍性状中, 南海样本(1~4 号)之间和东海样本(5~11 号)之间的 T 值小于 2(个别样本间略大于 2), 而南海样本(1~4 号)与东海样本(5~11 号)之间的 T 值均超过了 6。

在左右胸鳍性状中, 1~4 号样本之间(除 1 号与 2 号左胸鳍之外)和 5~11 号之间(除 6 号与 9 号, 6 号与 11 号, 8 号与 9 号, 9 号与 10 号的右胸鳍之外)的 T 值均小于 2, 但是南海样本与东海样本之间的 T 值大于 2 的仅占 51.8%, 小于 2 的占 48.2%, 表明东海和南海两海区之间样本的胸鳍鳍条的平均数有显著性差异的只占 52%, 即两个海区黄鳍马面鲷胸鳍鳍条的变异性较小。

在体高/体长和头长/体高的性状中, 南海的样本间的 T 值大于 2 的分别占 83% 和 100%, 最大值分别为 19 和 30, 东海的样本间的 T 值大于 2 的比例均为 81%, 最大值分别为 15 和 16; 南海与东海样本之间的 T 值大于 2 的分别占 89% 和 92.9%, 最大值分别为 23 和 30。上述情况表明, 虽然南海区与东海区样本间的体形有显著差异, 但东海及南海的多数样本之间的体形也有显著差异, 可见黄鳍马面鲷的体高/体长和头长/体高性状不适合做为鉴别种群的依据。

表 2 黄鳍马面鲷计数和量度性状特征

Table 2 Meristic and morphometric characters of *T. hypargyreus*

样本号 Sample no.	侧线条数 Nos. of fin rays										体高/体长 Body height/Body length		头长/体高 Head length/Body height	
	背鳍 Dorsal fin		臀鳍 Anal fin		左胸鳍 Left pectoral fin		右胸鳍 Right pectoral fin		体高/体长 Body height/Body length		头长/体高 Head length/Body height		头长/体高 Head length/Body height	
	M $\pm$ m	S	M $\pm$ m	S	M $\pm$ m	S	M $\pm$ m	S	M $\pm$ m	S	M $\pm$ m	S	M $\pm$ m	S
1	35.280 0 $\pm$ 0.086 6	0.865 5	33.730 0 $\pm$ 0.124 6	1.246 0	12.980 0 $\pm$ 0.040 2	0.401 5	13.060 0 $\pm$ 0.044 5	0.445 4	0.315 7 $\pm$ 0.001 5	0.015 0	0.312 6 $\pm$ 0.001 3	0.013 3	0.990 9 $\pm$ 0.002 6	0.026 5
2	35.200 $\pm$ 0.101 3	0.905 7	33.625 0 $\pm$ 0.093 1	0.832 5	13.112 5 $\pm$ 0.039 8	0.355 6	13.137 5 $\pm$ 0.042 6	0.381 3	0.350 5 $\pm$ 0.001 5	0.013 1	0.313 7 $\pm$ 0.001 2	0.010 4	0.895 4 $\pm$ 0.002 2	0.019 9
3	35.187 5 $\pm$ 0.083 6	0.747 9	33.737 5 $\pm$ 0.090 3	0.807 3	13.062 5 $\pm$ 0.041 1	0.367 8	13.087 5 $\pm$ 0.031 8	0.284 4	0.356 9 $\pm$ 0.001 5	0.013 5	0.313 5 $\pm$ 0.001 0	0.009 1	0.879 0 $\pm$ 0.002 5	0.022 5
4	35.214 3 $\pm$ 0.083 6	0.699 8	33.742 9 $\pm$ 0.092 6	0.774 3	13.057 1 $\pm$ 0.040 1	0.335 6	13.100 0 $\pm$ 0.046 2	0.386 4	0.355 8 $\pm$ 0.001 5	0.012 6	0.315 6 $\pm$ 0.001 2	0.010 2	0.887 5 $\pm$ 0.003 2	0.026 8
5	34.100 0 $\pm$ 0.084 7	0.846 9	32.560 0 $\pm$ 0.080 8	0.808 0	12.980 0 $\pm$ 0.034 8	0.347 6	12.950 0 $\pm$ 0.047 9	0.479 4	0.315 2 $\pm$ 0.001 0	0.008 1	0.310 6 $\pm$ 0.000 9	0.008 6	0.986 1 $\pm$ 0.003 2	0.032 0
6	34.271 4 $\pm$ 0.097 4	0.815 1	32.728 6 $\pm$ 0.101 6	0.849 9	13.000 0 $\pm$ 0.045 5	0.380 7	13.014 3 $\pm$ 0.038 0	0.318 2	0.311 6 $\pm$ 0.001 3	0.011 1	0.309 9 $\pm$ 0.001 1	0.009 6	0.995 2 $\pm$ 0.003 3	0.027 4
7	34.033 3 $\pm$ 0.092 0	0.712 3	32.516 7 $\pm$ 0.087 3	0.676 3	12.933 3 $\pm$ 0.052 4	0.406 2	12.950 0 $\pm$ 0.050 0	0.387 3	0.323 9 $\pm$ 0.001 5	0.011 2	0.306 8 $\pm$ 0.001 2	0.009 0	0.948 0 $\pm$ 0.003 9	0.030 6
8	33.940 0 $\pm$ 0.135 3	0.956 4	32.520 0 $\pm$ 0.111 5	0.788 7	12.980 0 $\pm$ 0.045 1	0.318 8	13.000 0 $\pm$ 0.049 5	0.349 9	0.334 7 $\pm$ 0.002 1	0.015 1	0.311 6 $\pm$ 0.001 8	0.012 7	0.931 6 $\pm$ 0.003 6	0.025 8
9	33.962 5 $\pm$ 0.082 4	0.736 8	32.525 0 $\pm$ 0.085 3	0.762 7	12.900 0 $\pm$ 0.045 7	0.408 8	12.862 5 $\pm$ 0.038 7	0.346 5	0.3167 5 $\pm$ 0.002 3	0.020 3	0.317 1 $\pm$ 0.002 2	0.019 5	1.0016 9 $\pm$ 0.003 2	0.028 3
10	33.960 0 $\pm$ 0.080 3	0.803 0	32.480 0 $\pm$ 0.088 2	0.881 7	12.970 0 $\pm$ 0.030 0	0.300 0	12.960 0 $\pm$ 0.028 1	0.281 4	0.336 2 $\pm$ 0.002 2	0.021 5	0.317 5 $\pm$ 0.002 0	0.019 5	0.945 0 $\pm$ 0.003 0	0.030 5
11	33.970 0 $\pm$ 0.075 8	0.758 2	32.420 0 $\pm$ 0.072 7	0.7272 5	12.940 0 $\pm$ 0.039 7	0.397 5	12.900 0 $\pm$ 0.038 9	0.389 2	0.340 4 $\pm$ 0.001 3	0.013 0	0.317 4 $\pm$ 0.000 8	0.008 4	0.933 2 $\pm$ 0.002 7	0.027 4
1-4	35.224 4		33.739 4		13.048 5		13.093 9		0.342 6		0.313 7		0.918 7	
5-11	34.041 2		32.529 4		12.954 9		12.937 3		0.325 0		0.313 8		0.966 9	

注: M—平均数 Average; m—标准误差 Standard error; S—标准差 Standard deviation.

表 3 黄鳍马面鲀形态性状的均数差异显著性检验

Table 3 Morphocharacter significance test of average differences of *T. hypargyreus*

项目 Item	样本号 Sample no.										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
背鳍 Dorsal fin	1	0.603 6	0.756 3	0.526 2	9.744 9	7.958 0	9.408 3	8.626 6	10.832 6	11.180 3	11.385 1
	2		0.095 2	0.107 0	8.395 4	6.562 3	8.247 0	7.551 7	9.480 3	9.723 4	9.915 4
	3			0.225 5	9.013 2	7.176 2	9.221 8	8.294 5	10.436 3	10.504 9	10.770 1
	4				9.055 4	7.343 2	9.513 7	8.428 1	10.626 7	10.559 8	10.867 8
	5					1.319 1	0.510 9	1.043 9	1.146 1	1.199 6	1.143 7
	6						1.759 0	2.041 6	2.437 7	2.473 2	2.473 1
	7							0.585 7	0.571 0	0.583 0	0.523 1
	8								0.150 7	0.134 7	0.208 8
	9									0.021 5	0.066 8
	10										0.090 6
臀鳍 Anal fin	1	1.716 3	0.785 9	0.726 7	11.405 4	8.816 0	10.961 1	9.775 1	11.378 6	11.557 7	13.348 0
	2		0.867 7	0.893 6	8.669 2	6.515 4	8.434 4	7.512 3	8.814 4	8.874 2	10.355 1
	3			0.041 3	9.718 8	7.450 1	9.481 5	8.439 8	9.765 1	9.869 3	11.498 5
	4				9.555 5	7.380 8	9.538 2	8.463 1	9.687 5	9.657 0	11.363 7
	5					1.310 3	0.348 6	0.288 1	0.296 0	0.668 9	1.287 8
	6						1.554 9	1.365 4	1.546 0	1.836 0	2.538 2
	7							0.023 9	0.067 1	0.276 9	0.835 4
	8								0.035 9	0.271 1	0.771 6
	9									0.361 1	0.941 9
	10										0.525 0
左胸鳍 Left pectoral fin	1	2.313 8	1.421 6	1.317 3	0	0.326 5	0.708 7	0	1.317 7	0.199 5	0.708 0
	2		0.874 2	0.976 5	2.515 6	1.870 4	2.774 8	2.149 8	3.508 3	2.915 3	3.031 0
	3			0.092 7	1.541 9	1.021 4	1.965 9	1.308 4	2.643 2	1.858 3	2.123 6
	4				1.444 5	0.942 1	1.902 8	1.267 5	2.550 9	1.774 4	2.014 0
	5					0.354 9	0.771 0	0	1.418 4	0.217 8	0.757 6
	6						0.965 1	0.303 2	1.543 3	0.573 7	0.985 6
	7							0.660 4	0.478 8	0.653 3	0.101 9
	8								1.178 0	0.188 4	0.619 0
	9									1.323 9	0.662 5
	10										0.602 4
右胸鳍 Right pectoral fin	1	1.235 6	0.479 6	0.608 1	1.681 0	0.737 1	1.586 7	0.832 7	3.255 4	1.898 1	2.704 9
	2		0.940 2	0.597 2	2.850 6	2.131 1	2.859 8	2.063 8	4.773 5	3.590 4	4.104 6
	3			0.227 4	2.266 3	1.488 1	2.422 2	1.559 6	4.489 4	3.006 5	3.606 8
	4				2.170 6	1.432 8	2.204 3	1.453 3	3.968 5	2.733 0	3.307 1
	5					0.980 9	0	0.655 4	1.371 0	0.179 9	0.809 7
	6						1.038 7	0.232 5	2.780 0	1.172 5	2.027 6
	7							0.704 2	1.405 4	0.188 3	0.788 1
	8								2.192 6	0.754 8	1.533 1
	9									2.083 0	0.674 1
	10										1.242 2
体高/体长 Body height/ Body length	1	16.390 3	19.158 9	18.348 0	0.271 2	1.933 2	3.615 4	7.322 7	0.411 8	7.818 9	12.429 4
	2		3.035 9	2.504 3	20.673 0	19.472 2	12.341 5	6.320 4	12.484 3	5.235 8	5.178 3
	3			0.525 7	23.953 9	22.225 5	15.003 8	8.718 1	14.706 7	7.512 7	8.316 3
	4				23.628 7	22.054 5	14.748 9	8.342 9	13.907 2	6.851 8	7.701 8
	5					2.220 3	4.994 7	9.529 8	0.679 6	8.872 0	15.416 9
	6						6.068 5	9.671 9	1.889 6	8.769 9	15.019 8
	7							4.191 6	2.422 2	4.058 4	7.966 9
	8								5.385 1	0.434 5	2.378 5
	9									6.163 4	9.432 3
	10										1.664 6
头长/体长 Head length/ Body length	1	0.603 4	0.527 5	1.571 1	1.256 0	1.449 6	2.997 6	0.434 8	1.831 6	2.048 0	3.021 8
	2		0.112 5	1.112 0	2.180 7	2.310 7	4.120 9	1.019 6	1.375 9	1.549 0	2.613 8
	3			1.297 9	2.196 2	2.363 6	4.344 0	0.994 6	1.483 7	1.655 9	2.925 3
	4				3.429 2	3.389 9	5.170 9	1.891 4	0.590 2	0.735 5	1.254 0
	5					0.499 7	2.677 3	0.570 6	2.979 3	3.201 6	5.605 2
	6						1.906 8	0.838 2	2.798 2	2.985 9	5.359 7
	7							2.326 2	3.796 0	3.981 1	7.478 0
	8								1.765 7	1.917 4	3.299 6
	9									0.115 4	0.121 1
	10										0.035 4
头长/体高 Head length/ Body height	1	26.795 7	30.061 1	24.919 6	1.144 8	1.018 1	9.362 3	13.038 5	2.633 7	11.354 8	15.122 3
	2		4.861 0	2.054 6	22.204 7	25.770 7	12.309 2	9.005 0	27.509 2	12.590 9	10.367 5
	3			2.100 4	25.350 9	28.486 0	15.354 0	12.232 0	30.325 7	16.149 9	14.242 4
	4				21.131 0	23.504 8	12.008 1	9.023 1	25.260 8	12.714 1	10.797 2
	5					1.917 8	7.436 3	10.479 6	3.409 0	9.305 5	12.561 0
	6						9.286 7	12.844 6	1.431 0	10.996 9	14.499 2
	7							2.996 1	10.739 9	0.585 3	3.145 7
	8								14.208 3	2.673 3	0.350 7
	9									12.785 8	16.403 5
	10										2.876 8

2.4 判别函数分析

由于方差分析和均数差异系数检验都表明各样本之间的体高/体长、头长/体高、头长/体长的差异

比较混乱, 故用第二背鳍、臀鳍、左、右胸鳍作为判别函数分析的变量, 其判别函数分析的结果(表 4)表明, 引起 11 批样本测量数据主要差异的变量为第

一典则变量和第二典则变量, 它们的差异累积率为 98.99%。以第一和第二典则变量为坐标轴的 11 批样本之间的关系图(图 1)表明, 1~4 号样本为一类, 而 5、6~11 号样本为另一类。

表 4 黄鳍马面鲷测量数据的典则判别函数分析结果
Table 4 Result of canonical discriminant function analysis for morphometric data on *T. hypargyreus*

典则变量 Canonical discriminant function	特征值 Feature value	差异 百分比/% Rate	累积 百分比/% Cumulative rate	典则相关系数 Canonical correlation
1	0.663 164	97.003 3	97.003 3	0.631 5
2	0.013 576	1.985 8	98.989 1	0.115 7
3	0.003 663	0.535 8	99.524 9	0.060 4
4	0.003 248	0.475 1	100	0.056 9

2.5 等级聚类分析

用等级聚类分析方法得到的聚类图(图 2)清楚地显示出 11 批样本可分成 2 类: 一类包括了 4 批样本(1~4 号), 另一类包括了 7 批样本(5~11 号), 这说明东海区与南海区的黄鳍马面鲷种群是两个相对独立的种群, 这个结果与用判别函数分析所得结果相一致。在第 2 类中, 6 号样本与其它样本(5、7~11 号)距离较远。

3 讨论

3.1 东海和南海黄鳍马面鲷种群的划分

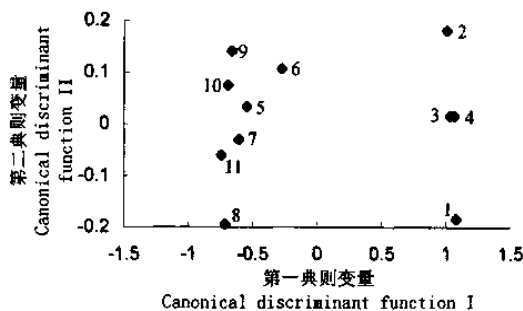


图 1 根据第一和第二典则变量的 11 个样本分类点图
Fig.1 Plot of class means on Canonical discriminant functions for 11 batch

通过对第二背鳍、臀鳍和左、右胸鳍计数性状进行均数差异显著性检验、判别函数分析以及等级聚类分析, 表明 1~4 号样本(南海)为一个总体, 5~11 号样本(东海)为另一个总体, 2 个总体具显著性差异(表 3, 图 1、2), 第二背鳍和臀鳍是引起两个总体显著差异的主要形态特征; 从 3 种鳍条数的频数分布情况也可看出, 1~4 号与 5~11 号样本是有差异的。笔者认为, 2 个总体是互相独立的群体, 1~4 号样本组称为南海种群, 5~11 号样本组称为东海种群。

从生态学角度分析, 东海黄鳍马面鲷种群与南海黄鳍马面鲷种群也具有显著的差异。

(1) 2 个海区资源数量变动规律不同。东海黄鳍马面鲷的数量在 70 年代很少, 80 年代开始增加, 1983 年烟台渔业公司在钓鱼岛及其北部海区捕到 1 050 t²⁾, 1990 年开始形成渔汛, 当年产量为 1.2 万 t, 1992 年上升到 4.5 万 t, 近年来维持在 4 万~6 万 t。但是南海区早在 60 年代黄鳍马面鲷的产量就有 1 万~4 万 t, 之后逐年上升, 1976 年达 20 万 t, 此后产量逐渐下降^[6], 近年维持在 5 万~7 万 t 水平, 其中 1994 和 1996 年又上升至 10 万~13 万 t。表明当南海黄鳍马面鲷资源量达高峰时, 东海区的数量还处于很低的水平, 2 个群体数量变动规律大不相同。

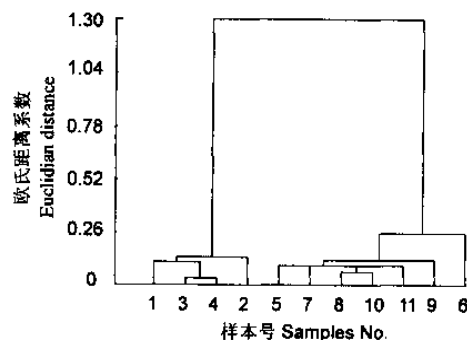


图 2 11 个样本的聚类分类图
Fig.2 Dendrogram of 11 clusters of *T. hypargyre*

(2) 2 个海区黄鳍马面鲷种群具有各自的栖息海域, 生殖隔离显著。东海种群主要分布于 25°30'~28°30'N、100~150 m 的大陆架外侧海区。南海种群主要分布在 18°00'~21°45'N、50~150 m 的大陆架近外海水域³⁾。东海黄鳍马面鲷种群的主要产卵场在钓鱼岛附近及其北部海域, 产卵期为 4~7 月,

2) 舟山海洋渔业公司技术科. 开发利用东海中南部的黄鳍马面鲷资源[R]. 1985.

3) 卢贤瑞, 施秀帖, 李慧梅. 南海北部大陆架外海主要经济鱼类的生物学特性及分布移动[A]. 南海北部大陆架外海底拖网鱼类资源调查报告集(1978.2-1979.1)[C]. 1979. 163-178.

以4月下旬至5月为盛期。南海种群主要产卵场在从沙堤至珠江口近外海,主要产卵期为12月至翌年7月,以3~6月为盛期。

种群鉴别的方法很多,通常认为形态计数性状和量度性状在种群鉴别方面是很有效的^[4,7,8],但是各个种群由于环境因素的影响,可能在量度性状的比较上产生混乱,因此在分析过程中要进行筛选和处理。虽然 Bowering^[4]对马舌鲀(*Reinhardtius hippoglossoides*)种群和 Bowering 等^[8]对美洲拟庸鲀(*Hippoglossoides platessoides*)种群研究中使用量度性状数据运用了多元协方差分析(MANCOVA)的方法取得比较理想的结果,但从我们的研究中发现东海区黄鳍马面鲀种群和南海黄鳍马面鲀种群的头长/体长、头长/体高性状特征的差异性不明显,故文中在进行判别函数分析和等级聚类分析时舍去了量度性状的测量值,提高了分析的准确性。

3.2 东海区黄鳍马面鲀种群资源管理意见

据统计,东海区黄鳍马面鲀渔获量1994年和1995年为4万t,1996年与1997年达6.3万t,但1998年和1999年降为4.6万~5.3万t,与此同时,渔获物明显小型化,平均体重从1990~1994年的30~65g,到1998年、1999年降到13g左右,优势体长组也从1990年的109~134mm降为75~82mm,表明资源已处于过度捕捞之中,应采取积极有效的保护措施。

(1)推迟捕捞时间,增加经济效益。当前黄鳍马面鲀的渔获物以补充群体和1龄鱼为主,渔期又从过去的3月提早到1月,使渔获物越来越小。据1995年的生物学测定资料,1月份的平均体重为18.2g,3月增到29.2g,若以每尾鱼2个月时间增重11g,1~2月份渔获量占年渔获量4万t的30%,自然死亡系数以0.5估算,推迟2个月捕捞,可增加产量0.89万t,单位努力量渔获量也可增加,经济效益提高。从黄鳍马面鲀的产卵期为4~7月,盛产期为4月下旬~5月的情况来看,其合理开捕时间应为4月1日。建议制订开捕时间,推迟捕捞时间,以

使更多的亲体参加产卵和增加渔获量之目的。

(2)实行捕捞许可制度,降低捕捞强度,当条件成熟时实行TAC管理制度。黄鳍马面鲀资源已捕捞过度,应该实行捕捞许可证制度,控制并逐渐减少在该水域作业的渔船数量,降低捕捞强度。

当前,200海里专属经济区为世界多数国家接受,不少渔业先进国家在其经济区内对重要的经济鱼类、对外国渔船捕捞较多的和资源严重衰退需保护的鱼种实行TAC管理制度,并往往辅以保护区、休渔期,限制幼鱼比例等措施。黄鳍马面鲀已成为东海区重要的捕捞对象,必须加强有关渔业基础资料,如捕捞力量、渔获量、渔获物长度和年龄组成等资料的收集,提高资源监测质量,研究资源变化趋势和马面鲀的总允许捕捞量等问题,在条件成熟时,对东海区马面鲀实行TAC管理。

参考文献:

- [1] E·麦尔, E G 林斯黎, R L 尤辛格, 等. 动物分类学的方法和原理[M]. 北京: 科学出版社, 1965. 26~44, 81-172.
- [2] 郑元甲, 方瑞生, 姚文组. 东黄海及日本海西南部绿鳍马面鲀种群的研究[J]. 海洋渔业, 1990, (5): 202-208.
- [3] 卢纹岱, 朱一力, 沙 捷, 等. SPSS for Windows 从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 1998.
- [4] Bowering W R. An analysis of morphometric character of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the northwest Atlantic using a multivariate analysis of Covariance[J]. Can J Fish Aquat Sci, 1988, 45: 580-585.
- [5] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其计算机处理平台[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [6] 赵传缙. 中国海洋渔业资源[M]. 杭州: 浙江科技出版社, 1990. 76-77.
- [7] Ihssen P E, H E Bodre, J M Casselman, et al. Stock identification: material and methods[J]. Can J Fish Aquat Sci, 1981, 38: 1 838-1 855.
- [8] Bowering W R, R K Misra, W B Brodie. Application of a newly developed statistical procedure to morphometric data from American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in the Canadian Northwest Atlantic[J]. Fisheries Research, 1998, 34: 191-203.

Study on the populations of *Thamnaconus hypargyreus* in the East China Sea and the South China Sea

ZHENG Yuan-jia, LI Sheng-fa, MI Chong-dao, QIAN Shi-qin, HU Ya-zhu

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

Abstract: *Thamnaconus hypargyreus* has been an important fishing object of trawl fishing in the East China Sea and the South China Sea recent years, but the information on its populations is unknown yet. During June 1994 to July 1996, 7 batches of *T. hypargyreus* samples (560 inds) from the East China Sea and 4 batches (330 inds) from the South China Sea were collected. Some methods, including coefficient difference (*C. D*) test, Miff test, discriminant function analysis and hierachical cluster analysis combined with the ecological study, are employed to test and analyse the morphometric characteristics such as the second dorsal fin, the anal fin, the left and right pectoral fins, the ratios of body height to body length, head length to body length and head length to body height. The results indicate that the *T. hypargyreus* stock in the East China Sea is different from that in the south China Sea, named the Stock of the East China Sea and the stock of the South China Sea, respectively. Meanwhile, some management opinions are also put forward on the stock of the East China Sea.

Key words: East China Sea; South China Sea; *Thamnaconus hypargyreus*; population structure; resource management

深切缅怀袁有宪同志

国家百千万人才工程第一、二层次人选、政协山东省委员会委员、中国水产科学研究院黄海水产研究所海洋环境保护研究室主任、《中国水产科学》第三届编辑委员会委员袁有宪研究员于2001年3月4日在北京因公不幸逝世,享年46岁。

袁有宪同志一生致力于水产科学事业的发展 and 建设,他学识渊博,思维敏捷,对事业有着执着的追求和无私的奉献精神,为我国的海洋渔业环境保护事业的发展做出了突出贡献。作为《中国水产科学》编委,对本刊的各项工作给予了积极的支持和帮助,为期刊的发展多次提出宝贵的意见和建议。他的不幸逝世,是我国水产科研、渔业环境科学领域的一大损失。本刊全体工作人员为失去这样一位成就卓越的专家而深感惋惜。

袁有宪同志对工作高度负责的态度和勇攀科技高峰的拼搏精神值得我们学习。

我们深切悼念和缅怀袁有宪同志!

《中国水产科学》编辑部供稿