

南海区金线鱼刺网网目选择性

张鹏, 杨咨, 张旭丰, 谭永光

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300)

摘要: 为科学制订南中国海区金线鱼(*Nemipterus virgatus*)刺网最小网目尺寸标准, 2008年5月在南海北部进行了5种网目(40 mm、45 mm、50 mm、55 mm、60 mm)刺网联合捕鱼实验, 渔获种类合计达72种, 其中5种网目刺网均有捕获的仅13种。根据刺网渔获的种类、数量和生物量, 利用研究生物群落的多样性指数、相似性指数和ABC曲线方法, 研究了金线鱼刺网的种间选择性, 探讨了不同网目刺网作业对渔业资源的影响。结果表明, 不同网目实验刺网的渔获组成存在明显差异, 随着网目尺寸的缩小, 渔获种类和数量呈上升趋势, 渔获平均体质量则呈下降趋势。多齿蛇鲭(*Saurida tumbil*)、长尾大眼鲷(*Priacanthus tayenus*)、金线鱼、带鱼(*Trichiurus haumela*)和花斑蛇鲭(*Saurida undosquamis*)为主要渔获种类, 其渔获生物量分别占总渔获量的21.35%、15.76%、14.78%、8.43%、7.20%, 40 mm和45 mm刺网中多齿蛇鲭和花斑蛇鲭的渔获比例较高, 50 mm、55 mm和60 mm刺网中长尾大眼鲷、金线鱼和带鱼的渔获比例较高。根据ABC曲线计算的40 mm、45 mm、50 mm、55 mm和60 mm 5种网目刺网W统计值分别为-0.023、-0.012、0.039、0.083和0.073。40 mm和45 mm刺网对渔获生物群落的干扰较大。南海区金线鱼刺网最小网目尺寸标准的制订应综合考虑金线鱼、带鱼、长尾大眼鲷这3种主捕经济种类的尺寸选择性和最小可捕标准, 同时注意网线粗度对捕捞能力的影响。[中国水产科学, 2010, 17(5): 1085-1093]

关键词: 金线鱼刺网; 网目选择性; 南中国海

中图分类号: S97

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737-(2010)05-1085-09

金线鱼(*Nemipterus virgatus*)刺网属漂流底层刺网, 在南海区的沿海渔港多有分布, 传统是以小型渔船在近海作业, 主捕金线鱼^[1]。近10年来, 在近海渔业资源衰退、伏季休渔制度实施、柴油价格大幅上涨、捕捞渔业整体陷入低迷的背景下, 大型刺网船因能耗少、渔获质优价高、不受休渔限制等优点, 获得迅速发展, 截至2007年底已有该类型渔船2 300艘左右, 集中分布在广东阳江市的东平渔港和海南临高县各渔港^[2]。金线鱼刺网已成为南海区最重要的捕捞作业方式之一。

刺网历来被认为是选择性很强的渔具, 其选择性可以分为种间选择性(Intra-selection)和种内选择性(Inter-selection), 前者是在不同的种群间进行选择, 后者是对同一种类不同个体的选择, 又称为尺寸选

择性(Size selection)^[3-4]。网目大小是影响刺网渔具选择性的最关键的因素^[4]。多年来, 金线鱼刺网的网目尺寸一直呈不断缩小的趋势, 20世纪60年代以前网目范围在90~100 mm, 60年代中期以后缩小到57~73 mm^[1], 目前的网目范围在40~65 mm^[2]。网目尺寸无限制地减少, 必然导致过量捕获幼鱼, 影响补充群体的数量, 最终导致渔业资源的衰退。

规定网目尺寸是保护渔业资源的有效方法之一。20世纪80年代, 南海区曾开展过不同网目刺网对金线鱼的选择性实验^[5], 但未制订过任何网目限制标准。目前, 金线鱼刺网渔业的重要性日益突显, 因网具结构和海域资源的变化, 渔获中带鱼等鱼种的比例明显上升^[2], 因此重新研究并制订南海区金

收稿日期: 2009-12-14; 修订日期: 2010-01-18.

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD09A05).

作者简介: 张鹏(1978-), 男, 助理研究员, 从事渔具渔法和渔业资源研究. E-mail: trawl@126.com

通讯作者: 杨咨(1954-), 男, 研究员, 专业方向为渔具渔法. E-mail: scsfish@21cn.com

线鱼刺网最小网目尺寸标准,对改变网具使用的无序状态、保护和合理利用资源、促进渔业可持续发展都具有重要意义。本研究根据选择性实验数据,探讨了金线鱼刺网的网目选择性,为最小网目尺寸标准的研究制订奠定基础。

1 材料与方法

1.1 数据来源

2008年5月在南海北部,东经112°00′E~113°00′E、北纬20°00′N~21°30′N海域(图1),进行40 mm、45 mm、50 mm、55 mm、60 mm 5种网目刺网捕鱼实验。

实验渔船“粤阳东18023”号,木质,船长23.2 m,

型宽4.6 m,总吨位60 t,主机功率183 kW,船员11名,配有液压绞纲机,带单片刺网960片,渔具主尺度36.97 m×4.80 m(60 mm),网衣为锦纶单丝(PAM),机械编织,上纲缩结系数0.51,下纲缩结系数0.63。

实验网具是参照渔船网具结构定制,5种刺网结构相同,只是网衣参数有所变化(表1)。实验时将5种刺网按网目从小到大顺序连成一整列,加入渔船的网列中间进行生产。每天作业1次,早晨放网,中午开始起网。

将实验网具捕到的所有渔获按网目分类,鉴定到种,对每一种类进行称重和计数,对金线鱼、带鱼、长尾大眼鲷等主要经济种类还测量了体长、关键部位体周等数据。

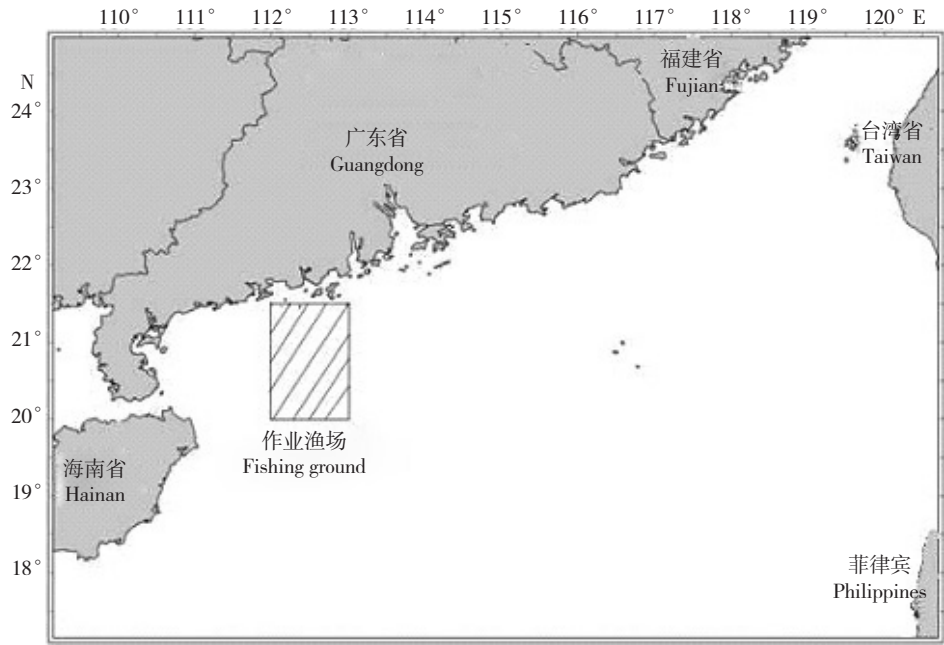


图1 实验期间渔船作业渔场
Fig. 1 Fishing ground during the fishing trial

表1 实验刺网数量及网衣主要技术参数
Tab. 1 Numbers and main parameters of experimental gillnets

参数 Parameter	网目尺寸/mm Mesh size				
	40	45	50	55	60
网片数量 Number of nets	10	10	10	7	10
网线粗度/mm Twine diameter	0.25	0.25	0.30	0.30	0.35
纵向目数 Number of vertical meshes	120	106	96	88	80
横向目数 Number of horizontal meshes	1798	1598	1438	1308	1198

1.2 分析方法

参照有关生物群落的研究方法,根据实验刺网的渔获种类、数量和生物量,利用多样性指数、相似性指数、ABC曲线(Abundance Biomass Comparison curve)等方法^[6-10],研究了金线鱼刺网的网目选择性。实验时55 mm刺网比其他网目刺网少3张,为便于比较,对55 mm刺网的渔获数量和生物量做了加权处理。

1.2.1 多样性指数 多样性各测度指数包括种类丰度、多样性、均匀度等,计算公式如下:

Margalef^[11]种类丰度指数(D): $D=\frac{S-1}{\ln N}$

Shannon-Wiener^[12]多样性指数(H′):

$$H'=-\sum_{i=1}^i P_i \log_2 P_i$$

Pielou^[12]均匀度指数(J′): $J'=\frac{H'}{\log_2 S}$

式中S为种类数,N为该种刺网渔获的数量(生物量), P_i 为第*i*种渔获数量(生物量)占刺网渔获数量(生物量)的比例。

1.2.2 相似性指数^[8] Bray-Curtis相似性指数^[13]为 $1-B_{jm}$,其中 B_{jm} 为不相似性指数,计算公式为:

$$B_{jm}=\frac{\sum_{i=1}^S |X_{ij}-X_{im}|}{\sum_{i=1}^S |X_{ij}+X_{im}|}$$

式中 X_{ij} 和 X_{im} 分别表示*j*和*m*网目刺网捕获的第*i*种渔获的数量(生物量),S为种类数。

1.2.3 ABC曲线方法^[9,14] ABC曲线中,*x*轴为物

种降序排列序号的对数,*y*轴为物种数量(生物量)的累积百分比,公式分别为:

$$y_i=\sum_{j=1}^i p_j, x_i=\lg i; i=1,2,...,S$$

统计量计算公式为:

$$W=\sum_{i=1}^S \frac{(B_i-A_i)}{50(S-1)}$$

式中S为种类数, P_j 为渔获中各物种以数量(生物量)降序排列的第*j*种的数量(生物量)百分比, B_i 和 A_i 分别为ABC曲线中种类序号对应的生物量和数量的累积百分比。

2 结果与分析

2.1 渔获概况

实验期间共作业6次,实验刺网渔获种类合计达72种(鱼类59种、甲壳类10种、头足类2种、贝类1种),主要为底层和近底层种类,其中5种刺网均有捕获的仅13种。

由实验刺网渔获概况(表2)可见,渔获组成表现出较明显的网目差异。40 mm和45 mm刺网的渔获种类、数量和生物量明显高于50 mm、55 mm和60 mm刺网,渔获平均体质量则明显低于50 mm、55 mm和60 mm刺网。整体来看,随着网目尺寸的缩小,刺网渔获的种类和数量呈上升趋势,渔获平均体质量则呈下降趋势。55 mm刺网的渔获表现相对优于相邻的50 mm和60 mm刺网,而50 mm刺网的渔获量明显偏低。

表2 实验刺网渔获概况
Tab. 2 General situation of experimental gillnet catches

参数 Parameter	网目尺寸/mm Mesh size					总计 Total
	40	45	50	55	60	
种类数 No. of species	54	48	33	24	21	72
数量/ind. Abundance	1919	982	271	296	210	3678
生物量/kg Biomass	89.54	57.39	23.78	43.62	30.14	244.47
平均体质量/g Average individual weight	47	58	88	147	144	66

2.2 渔获优势种

表3和表4列出了各实验刺网渔获数量和生物量前5位优势种的组成。5种刺网的数量优势种共12种,正好是总渔获中数量排名前12位的种类;生物量优

势种共8种,只有双棘石斑鱼(*Epinephelus diacanthus*)不是总渔获中生物量排名前8位的种类,其生物量低于红天竺鲷(*Apogon erythrinus*)的2.3%和蓝圆鲹(*Decapterus maruadsi*)的1.9%,排在第10位。

表3 实验刺网渔获数量前5位种类的组成及其占总渔获量的百分比
Tab. 3 Abundance percentages of top 5 species in each gillnet catch and in total catches %

种类 Species	网目尺寸/mm Mesh size					总计 Total
	40	45	50	55	60	
多齿蛇鲭 <i>Saurida tumbil</i>	36.84	43.79	22.88	22.22	30.95	36.16
花斑蛇鲭 <i>Saurida undosquamis</i>	11.93	16.29	9.59	8.21	6.67	12.33
金线鱼 <i>Nemipterus virgatus</i>				32.37	18.10	5.81
蓝侧海猪鱼 <i>Halichoeres cyanopleura</i>	8.08	5.40				5.79
红天竺鲷 <i>Apogon erythrinus</i>	9.90					5.36
李氏鲷 <i>Callionymus richardsoni</i>		3.67	14.76			4.50
斑鳍方头鱼 <i>Branchiostegus auratus</i>		5.30		3.86		4.36
乔士台雅鱼 <i>Daya jordani</i>	5.05					3.43
长尾大眼鲷 <i>Priacanthus tayenus</i>				12.08	11.43	2.98
带鱼 <i>Trichiurus haumela</i>			8.12			1.95
双棘石斑鱼 <i>Epinephelus diacanthus</i>			9.96			1.51
武士鲷 <i>Charybdis miles</i>					6.67	1.14
合计 Total	71.80	74.45	65.31	78.74	73.82	85.32

表4 实验刺网渔获生物量前5位种类的组成及其占总渔获量的百分比
Tab. 4 Biomass percentages of top 5 species in each gillnet catch and in total catches %

种类 Species	网目尺寸/mm Mesh size					总计 Total
	40	45	50	55	60	
多齿蛇鲭 <i>Saurida tumbil</i>	27.31	31.14	12.46	8.92	10.02	21.35
长尾大眼鲷 <i>Priacanthus tayenus</i>	9.98	16.00		26.54	26.79	15.76
金线鱼 <i>Nemipterus virgatus</i>	8.22		8.09	38.16	26.45	14.78
带鱼 <i>Trichiurus haumela</i>			31.04	8.75	16.94	8.43
花斑蛇鲭 <i>Saurida undosquamis</i>	9.70	9.73				7.20
斑鳍方头鱼 <i>Branchiostegus auratus</i>		8.63	7.14	3.72	4.31	6.42
蓝侧海猪鱼 <i>Halichoeres cyanopleura</i>	9.99	5.78				5.15
双棘石斑鱼 <i>Epinephelus diacanthus</i>			8.72			1.75
合计 Total	65.20	71.28	67.45	86.09	84.51	80.84

由表3和表4可见,各实验刺网前5位优势种所占的百分比即优势度相对较高(都超过65%),其中40 mm和45 mm刺网数量优势种的优势度大于生物量优势种的优势度,而50 mm、55 mm和60 mm刺网的数量优势度小于生物量优势度;相比数量优势种,生物量优势种中少了红天竺鲷(*Apogon erythrinus*)、李氏鲷(*Callionymus richardsoni*)、乔士台雅鱼(*Daya jordani*)、武士鲷(*Charybdis miles*)等4种小体型种类,多齿蛇鲭(*Saurida tumbil*)、长尾大眼鲷(*Priacanthus*

tayenus)、金线鱼、带鱼(*Trichiurus haumela*)和花斑蛇鲭(*Saurida undosquamis*)在总渔获生物量中排前5位,可视为主要渔获种类;多齿蛇鲭和花斑蛇鲭的数量优势度明显大于生物量优势度,说明其渔获个体相对较小,其在40 mm和45 mm刺网渔获中所占比例较高;长尾大眼鲷、金线鱼和带鱼的数量优势度明显小于生物量优势度,说明其渔获个体相对较大,其在50 mm、55 mm和60 mm刺网渔获中所占比例较高。

2.3 渔获的多样性指数

表5列出了各实验刺网渔获多样性指数,其中均匀度指数反映的是各物种数量(生物量)分配的均匀程度;多样性指数是反映种类丰度和均匀度的综合指标,渔获种类数越多或均匀度越高,多样性越高^[6]。由于渔获多样性指数与渔获优势度的变化趋势是相反的^[7],而Shannon多样性指数对稀有种不灵敏^[8],因此刺网渔获的多样性指数与优势种的优势度呈反向变化趋势。

由表5可见,种类丰度随网目尺寸的增加呈下降趋势,这与表1中种类数的变化趋势是一致的。刺网渔获的多样性和均匀度指数并未显示出明显的网目差异。40 mm和45 mm刺网以渔获数量计算的多样性和均匀度指数均小于以生物量计算的多样性和均匀度指数,而50 mm、55 mm和60 mm刺网以渔获数量计算的多样性和均匀度指数均大于以生物量计算的多样性和均匀度指数,这与实验刺网前5位优势种数量和生物量优势度的相对变化(表3和表4)是对应的。

表5 实验刺网渔获的多样性指数
Tab. 5 Diversity indices of catch species composition of experimental gillnets

多样性指数 Diversity index		网目尺寸/mm Mesh size				
		40	45	50	55	60
数量 Abundance	丰度 Richness (<i>D</i>)	7.0110	6.8219	5.7121	4.0426	3.7403
	多样性 Diversity (<i>H'</i>)	2.4130	2.2274	2.6640	2.1842	2.2758
	均匀度 Evenness (<i>J'</i>)	0.6049	0.5754	0.7619	0.6873	0.7475
生物量 Biomass	多样性 Diversity (<i>H'</i>)	2.6093	2.4614	2.5250	1.8894	2.0485
	均匀度 Evenness (<i>J'</i>)	0.6541	0.6358	0.7222	0.5945	0.6728

2.4 渔获组成的相似性

由各实验刺网渔获种类组成的相似性(表6)可见,就渔获数量而言,60 mm和55 mm刺网的渔获种类组成最相似,其次是45 mm和40 mm刺网,60 mm和40 mm刺网最不相似;就渔获生物量而言,

40 mm和45 mm刺网的渔获种类组成最相似,其次是55 mm和60 mm刺网,40 mm和50 mm刺网最不相似。整体来看,相邻网目刺网的渔获种类组成较相似,随着网目间距的扩大,相似性呈下降趋势。

表6 实验刺网渔获种类组成的相似性指数
Tab. 6 Similarity indices of catch species composition between experimental gillnets

网目尺寸/mm Mesh size	40	45	50	55	60
40		0.7262	0.2705	0.4142	0.4017
45	0.6584		0.3898	0.4616	0.4477
50	0.2146	0.3671		0.4291	0.5382
55	0.2024	0.2979	0.5505		0.7240
60	0.1738	0.2802	0.5655	0.7441	

注: 对角线以上为根据渔获生物量计算, 对角线以下为根据渔获数量计算。
Note: Figures above diagonal are calculated based on abundance and figures below diagonal are based on biomass.

根据相似性指数对实验刺网进行聚类分析(图2、图3)可见,无论是根据渔获数量还是生物量,5种实验刺网都可分成2个类群,40 mm和50 mm刺

网为一个类群,两者渔获物组成比较相似;50 mm、55 mm和60 mm刺网为另一类群,其中又以55 mm和60 mm刺网的渔获物组成最相似。

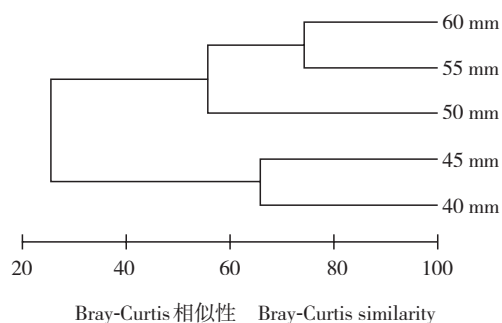


图2 实验刺网渔获数量组成聚类分析
Fig. 2 Hierarchical cluster analysis of experimental gillnets based on abundance of catch species

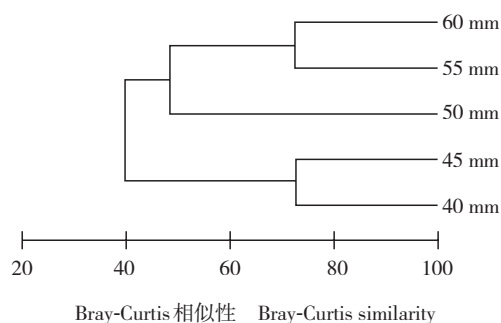


图3 实验刺网渔获生物量组成聚类分析
Fig. 3 Hierarchical cluster analysis of experimental gillnets based on biomass of catch species

2.5 渔获生物群落的ABC曲线特征

ABC曲线的特征主要是由群落中数量和生物量优势种决定的^[15]。由各实验刺网渔获生物群落的ABC曲线(图4)可见,40 mm和45 mm刺网渔获生物的生物量优势度曲线开始阶段位于数量优势度曲线下方,分别在第25和第8排序种类时转到数量曲线的上方;50 mm和55 mm刺网的生物量优势度曲线则始终位于数量曲线的上方;60 mm刺网除第1排序种类的生物量曲线低于数量曲线,其余都位于数量曲线的上方。

W 统计值定量反映了生物量曲线和数量曲线之间的差异,2条曲线中间的面积是 W 值大小的直观表现^[15]。根据ABC曲线计算的5种刺网 W 统计值分布在 $-0.023 \sim 0.083$ 之间,40 mm和45 mm刺网的 W 值分别为 -0.023 和 -0.012 ,都小于0;50 mm、55 mm和60 mm刺网的 W 值分别为0.039、0.083和0.073,都大于0。整体来看, W 统计值随着网目尺寸的缩小呈下降趋势。

3 讨论

3.1 网目选择性与网具的选择

刺网是一种具有高度选择性的渔具,一般认为当鱼体的尺寸与刺网渔具捕获的最适尺寸相差超过20%时,鱼类就很难被捕获^[16]。刺网渔具的种间选择性,从本质上来说还是取决于网具对各物种的尺寸选择性。在合理范围内,小目刺网既可以捕

捞小型鱼类,又可以捕捞大型鱼类的幼体,而海域中幼鱼的数量总是相对多于成鱼,因此小目刺网的渔获种类和数量无疑会多于大目刺网。从表2可见,40 mm和45 mm刺网的渔获种类、数量和生物量要明显高于50 mm、55 mm和60 mm刺网。55 mm刺网的渔获表现较优,50 mm刺网的渔获量偏低,这可能与海域资源结构有关,但更大可能是受网线粗度的影响。Hovgård^[17]研究发现,刺网的捕捞能力(Fishing power)随着网线粗度与网目尺寸比值的下降而上升。50 mm、55 mm和60 mm刺网的网线粗度与网目尺寸的比值分别为0.006 0、0.005 5和0.005 8,50 mm刺网相对较粗,55 mm刺网相对较细,正好与它们的渔获表现相吻合。因此,金线鱼刺网的捕捞能力可能还受网线粗度的影响。

调查显示,南海区的大型刺网船普遍使用大目刺网作业,小型刺网船使用小目刺网的比例相对较高^[2],这是由网具的种间选择性能和2种作业的特点所决定的。小目刺网虽然渔获个体较小,但渔获量大,捕捞收益通常要高于大目刺网,但摘取渔获时的劳动强度小目刺网也相应地远高过大目刺网,且因网线较细,小目刺网的破损率也相对高于大目刺网。小型渔船因带网数量少,且只能在幼鱼较多的近海作业,因此倾向于使用小目刺网,通过时间和精力投入,换取相对较高的捕捞收益;大型渔船带网数量多、起网速度快、网具成本高,使用大目刺网主捕优质鱼类,生产效益更佳。

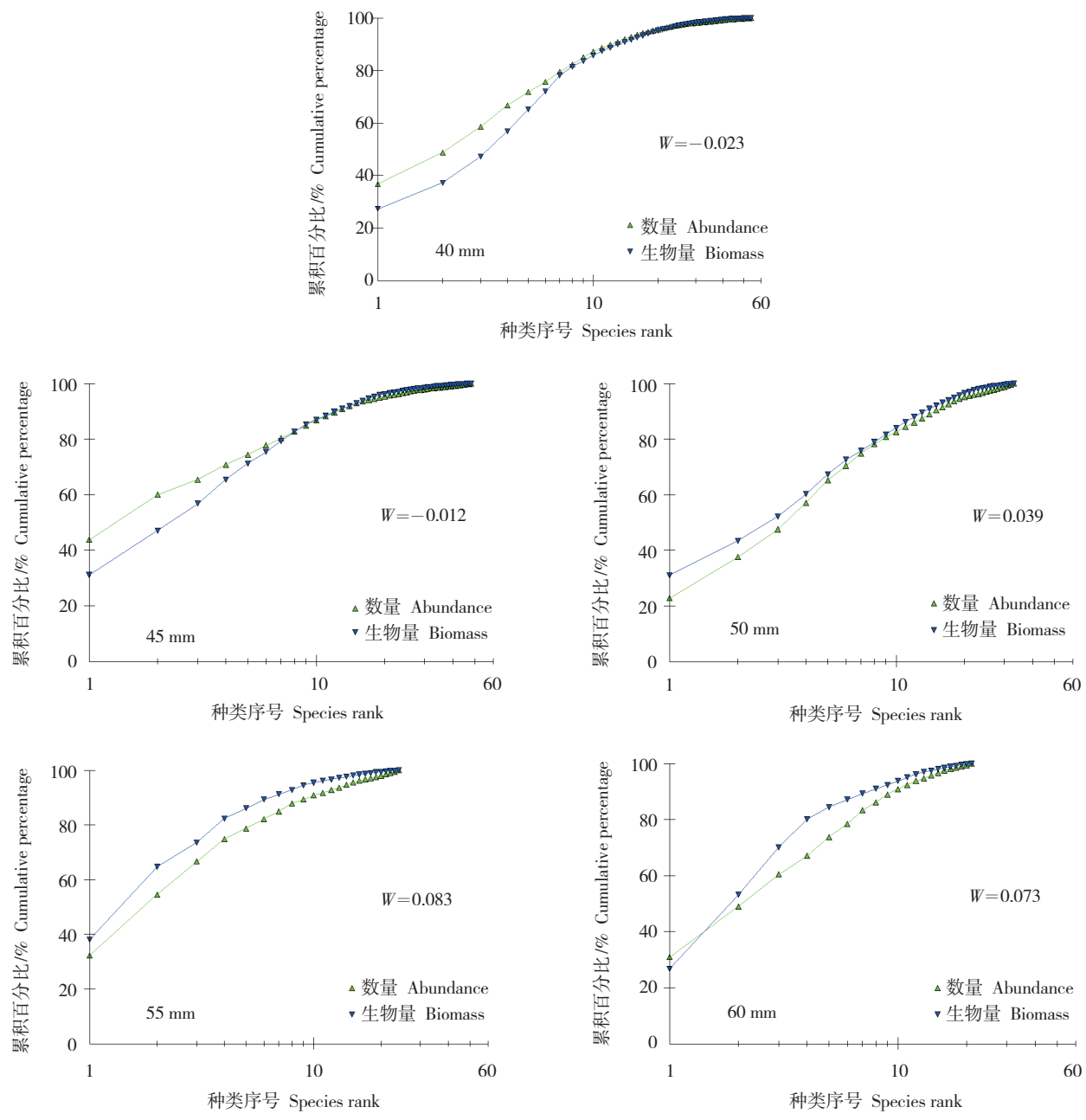


图4 实验刺网渔获生物群落的ABC曲线以及W统计值
Fig. 4 ABC curves and W values of experimental gillnet catches

3.2 金线鱼刺网渔业的主捕经济种类

刺网渔具最小网目尺寸标准,一般是根据主捕经济种类的最小可捕标准,通过种内选择性研究来确定。本次实验中,多齿蛇鲻、长尾大眼鲷、金线鱼、带鱼和花斑蛇鲻为主要渔获种类,分别占总渔获生物量的21.35%、15.76%、14.78%、8.43%和7.20%;多齿蛇鲻和花斑蛇鲻在40 mm和45 mm刺

网渔获中所占比例较高,长尾大眼鲷、金线鱼和带鱼在50 mm、55 mm和60 mm刺网渔获中所占比例较高(表4)。根据对实验渔船2006–2007年生产情况(使用60 mm刺网)的调查^[2],带鱼、长尾大眼鲷和金线鱼分别占总产量的29.7%、13.3%和10.5%,总产值的27.4%、24.4%和15.7%,均居前3位;蛇鲻(包括多齿蛇鲻和花斑蛇鲻)产量居第4位,占总产量的6.7%,

但产值只占1.9%,为高产量低产值种类。

选择性实验与渔业生产中的主捕鱼种是一致的,这说明本次实验比较具有代表性,能基本反映生产实际。渔获比例的差异,可能是由于网目尺寸和资源的季节变化所引起。根据实验和生产调查,结合主捕鱼种的经济价值,可确定金线鱼、带鱼和长尾大眼鲷为南海区金线鱼刺网渔业的主捕经济种类,最小网目尺寸标准的制订应综合考虑这3种鱼的尺寸选择性和最小可捕标准,同时注意网线粗度对捕捞能力的影响。

3.3 不同网目刺网对渔业资源的影响

ABC曲线具有r选择和k选择传统进化的理论背景。在未受干扰状态下,生物量优势度曲线位于数量曲线上方,群落中以k选择种类(生长慢、晚熟的大型种类)为主,随着干扰的增加,群落中r选择种类(生长快速的小型种类)会日益增加,生物量曲线也会慢慢移到数量曲线下方^[9,15]。因此,ABC曲线特征反映了群落中大型种类和小型种类相对数量以及个体大小组成的变化^[18]。

从图4可见,5种网目刺网ABC曲线的W统计值随着网目尺寸的缩小呈下降趋势,表示渔获生物群落的稳定性随网目尺寸的缩小而下降,即干扰(捕捞)对作业海域渔业资源的影响随网目尺寸的缩小呈增强趋势。40 mm和45 mm刺网的数量和生物量曲线相交,W统计值也都小于0,表明渔获中小、幼鱼比例较高,40 mm、45 mm刺网捕捞对渔业资源有较大的伤害;50 mm、55 mm和60 mm刺网的生物量曲线基本位于数量曲线上方,W值也都大于0,表明渔获中成鱼比例较高,捕捞对渔业资源的影响相对较小。

参考文献:

- [1] 傅尚郁,陈永青,魏振明. 南海区海洋渔具对渔业资源影响的研究[R]. 广州: 中国水产科学研究院南海水产研究所,1989: 34.
- [2] 张鹏,杨齐,张旭丰,等. 南海北部金线鱼流刺网渔业情况分析[J]. 南方水产,2008,4(6): 101-107.
- [3] 张健,孙满昌. 刺网渔具选择性研究进展[J]. 中国水产

科学,2006,13(6): 1040-1048.

- [4] 孙满昌,张健,钱卫国,等. 渔具渔法选择性[M]. 北京: 中国农业出版社,2004: 113,134.
- [5] 张鹏,杨齐,张旭丰,等. 刺网网目尺寸对南海区金线鱼选择性研究[J]. 南方水产,2005,11(12): 61-66.
- [6] 黄章阳. 黑鲷渔期三层刺网与单层刺网之渔获物比较[R]. 台湾: 台湾海洋大学环境生物与渔业科学学系,2003: 9-13.
- [7] 李建生,李圣法,程家骅,等. 长江口渔场渔业生物群落结构的季节变化[J]. 中国水产科学,2004,11(5): 432-439.
- [8] 金显仕,邓景耀. 莱州湾渔业资源群落结构和生物多样性的变化[J]. 生物多样性,2000,8(1): 65-72.
- [9] 李圣法. 以数量生物量比较曲线评价东海鱼类群落的情况[J]. 中国水产科学,2008,15(1): 136-144.
- [10] Stergiou K I, Moutopoulos D K, Soriguer, M C, et al. Trammel net catch species composition, catch rates and métiers in southern european waters: A multivariate approach[J]. Fish Res,2006,79: 170-182.
- [11] Margalef R. Information theory in ecology[J]. Gen Syst, 1958,3: 36-71.
- [12] Krebs C J. Ecological methodology[M]. New York: Harper Collins Publishers,1989.
- [13] Bray T R, Curtis J T. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin[J]. Ecol Monogr, 1957,27: 325-349.
- [14] Clarke K R, Warwick R M. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation[M]. 2nd ed. PRIMPER-E: Plymouth,2001.
- [15] Yemane D, Field J G, Leslie R W. Exploring the effects of fishing on fish assemblages using Abundance Biomass Comparison (ABC) curves[J]. ICES J Mar Sci,2005,62: 374-379.
- [16] Hamley J M. Review of gillnet selectivity[J]. J Fish Res Bd Can,1975,32: 1943-1969.
- [17] Hovgård H. A two-step approach to estimating selectivity and fishing power of research gillnets used in Greenland waters[J]. Can J Fish Aquat Sci,1996,53(5): 1007-1013.
- [18] Blanchard F, LeLoc'h F, Hily C, et al. Fishing effects on diversity, size and community structure of the benthic invertebrate and fish megafauna on the Bay of Biscay coast of France[J]. Mar Ecol Progr Ser,2004,280: 249-260.

Mesh selectivity of *Nemipterus virgatus* gillnet in South China Sea

ZHANG Peng, YANG Lin, ZHANG Xufeng, TAN Yongguang

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

Abstract: In order to establish the minimum mesh size standards of *Nemipterus virgatus* gillnet in South China Sea, fishing trials for gillnets with five different mesh sizes (40 mm, 45 mm, 50 mm, 55 mm and 60 mm with twine diameters of 0.25 mm, 0.25 mm, 0.30 mm, 0.30 mm and 0.35 mm, respectively) were carried out in northern South China Sea in May, 2008. The catches were composed of 72 species in all, among which only 13 species appeared in all experimental gillnets. Based on species composition, abundance and biomass of catch, diversity index, similarity index and abundance-biomass comparison (ABC) curve were used in the study of intra-selection of *Nemipterus virgatus* gillnet and the effect of different mesh size on fishery resources. The results indicate that the catch species composition was different between the experimental gillnets. With mesh sizes reducing, species quantity and abundance of catches increased, while average individual weight decreased. *Saurida tumbil*, *Priacanthus tayenus*, *Nemipterus virgatus*, *Trichiurus haumela* and *Saurida undosquamis* were dominant catch species, whose biomass percentages in all catches were 21.35 %, 15.76 %, 14.78 %, 8.43 % and 7.20 %, respectively. *Saurida tumbil* and *S. undosquamis* had higher percentages in 40 mm and 45 mm gillnets, while *Priacanthus tayenus*, *Nemipterus virgatus* and *Trichiurus haumela* had higher percentages in 50 mm, 55 mm and 60 mm gillnets. Biological community stability of catches declined with mesh sizes reducing. Statistical values of W of 40 mm, 45 mm, 50 mm, 55 mm and 60 mm gillnets were -0.023 , -0.012 , 0.039 , 0.083 and 0.073 , respectively, which indicated 40 mm and 45 mm gillnets had serious impact on fisheries resources. *N. virgatus*, *Trichiurus haumela* and *Priacanthus tayenus* are the targeted species in fishery. Minimum mesh size of *N. virgatus* gillnet should be determined based on size selection and minimum fishing standard of the three species. The effect of twine diameters on fishing power of gillnets should also be taken into account. [Journal of Fishery Sciences of China, 2010, 17 (5): 1085–1093]

Key words: *Nemipterus virgatus* gillnet; mesh size selectivity; South China Sea

Corresponding author: YANG Lin. E-mail: scsfish@21cn.com