

文章编号:1000 - 0615(2004)06 - 0651 - 06

## 南沙群岛重要珊瑚礁水域鱼类资源数量分布

李永振, 陈丕茂

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300)

**摘要:**1998 年 3 - 5 月和 1999 年 5 - 6 月,采用手钓、延绳钓和流刺网 3 种作业方式在南沙群岛的渚碧、南薰、东门、美济、赤瓜、永署和华阳等 7 座珊瑚礁水域进行了 2 个航次的鱼类资源调查。结果表明,7 座珊瑚礁水域不同作业方式的鱼类资源相对丰盛度差别较大,其中刺网以永暑礁最高,手钓以华阳礁最高,延绳钓以南薰礁最高;同时,刺网和手钓不同水深区域鱼类资源的相对丰盛度也不相同,其中刺网以 11 ~ 30m 区域最高,手钓以 10m 以浅和 51 ~ 80m 区域较高;分析认为,造成礁区之间鱼类相对丰盛度差异的主要原因不是初级生产力,而是生态环境因素,主要是礁盘形态和大型海藻的数量。另外,各礁区水域的优势类群有明显不同,这主要与洞穴的大小和数量、大型海藻及珊瑚的种类和数量等生物和非生物环境有关。

**关键词:**数量分布; 相对丰盛度; 鱼类资源; 珊瑚礁; 南沙群岛

中图分类号: S932.4

文献标识码: A

## Quantitative distribution of fish resources in main coral reef waters of Nansha Islands

LI Yong-zhen, CHEN Pi-mao

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

**Abstract:** During March to May 1998 and May to June 1999, two survey cruises were carried out in seven coral reef waters of Nansha Islands: Zhubi, Nanxun, Dongmen, Meiji, Chigua, Yongshu and Huayang reefs using three fishing methods, namely handlining, longlining and gillnetting. The results show that there are obvious differences in relative abundance of fish resources between different reefs surveyed with respect to the three fishing methods, the highest relative abundance of fish resources for gillnetting being in Yongshu reef, for handlining in Huayang reef, and for longlining in Nanxun reef. And for gillnetting and handlining, there are also variations in the relative abundance in different depth waters, the biggest value observed for gillnetting occurring in 11 - 30m depth waters, and for handlining in less than 10m. The cause leading to the differences is not primary productivity but ecological conditions, mainly related to reef shape and macroalgal biomass. In addition, the dominant taxonomic groups caught in the reefs surveyed are of manifest discrepancy, and this is directly related to such biotic and abiotic environment factors as size and number of grotto, macroalgal biomass and species and quantity of coral polyp etc.

**Key words:** quantitative distribution; relative abundance; fish resources; coral reef; Nansha Islands

收稿日期: 2003-07-29

资助项目: “九五”国家科技攻关课题(979260204); 2002 年度国家科技基础性工作专项; 2003 年度国家科技基础条件平台工作重点项目(2003DEA6N042) 资助

作者简介: 李永振(1966 - ), 男, 河北保定人, 副研究员, 主要从事渔业资源和生态研究。Tel: 020 - 89100850, E-mail: Y. Z. Li @163. net

南沙群岛海域散布着 230 多座岛、礁、滩和暗沙,是我国珊瑚礁渔业的主要渔场。我国对南沙群岛珊瑚礁海域生物资源的开发已有很长历史,但是对南沙群岛珊瑚礁渔业资源的研究还不多,前期的研究主要集中在种类、区系和渔场方面<sup>[1-4]</sup>。关于南沙群岛珊瑚礁水域鱼类资源数量分布方面研究极少。鱼类资源数量分布的研究是渔业资源研究的重要课题,对渔业资源开发和管理都有重要意义。本文根据刺网、手钓、延绳钓的调查结果,对 3 种作业的鱼类资源数量分布进行初步分析,旨在为南沙群岛珊瑚礁渔业资源的开发和管理提供科学依据。

## 1 材料与方法

1998 年 3 - 5 月和 1999 年 5 - 6 月,采用刺网、手钓和延绳钓三种作业方式对南沙群岛的美济礁、东门礁、赤瓜礁、华阳礁、永暑礁、南薰礁和渚碧礁等 7 座珊瑚礁水域进行了鱼类资源调查,所调查的珊瑚礁分布见图 1、调查船及所用调查渔具及具体采样方法详见参考文献[4]和[5]。



图 1 7 座调查岛礁的地理位置

Fig. 1 Location of the seven surveyed coral reefs of Nansha Islands

鉴于 3 种渔具都有比较明显的选择性,捕捞对象不完全相同,捕捞效率也不一样,因此分别以其各自的单位产量表示各类作业捕捞对象的相对丰盛度。其中刺网按每次投放 1000m 计算,单位为  $\text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ;手钓以每 1000 个钩作业 1h 计算,单位为  $\text{kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ;延绳钓上钩率以尾  $\cdot (100\text{h})^{-1}$  表示。

## 2 结果

### 2.1 刺网鱼类的数量分布

各礁区刺网鱼类的数量分布 刺网作业分两个类型:沉底刺网和浮水刺网,它们的捕捞对象很不相同。1998 年第 1 航次调查由于采用的刺网结构不合理,经海上投放证明不适用,故该航次刺网调查没有获得调查数据。1999 年 2 条调查船总共投放 15 次,累计长度 18150m,总渔获量 108.9kg,单位产量平均为  $6.0 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ;其中浮水刺网 7 次,投放长度 12670m,渔获量 56.0kg,单位产量为  $4.4 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ 。

投放沉底刺网的珊瑚礁包括美济礁、东门礁、华阳礁、永暑礁和南薰礁 5 座,其平均相对丰盛度为  $15.1 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,其中永暑礁最高,为  $33.6 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,其次是美济礁,为  $16.6 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,华阳礁最小,只有  $4.9 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,仅为永暑礁的 14.6% (表 1)。

投放浮水刺网的珊瑚礁有赤瓜礁、永暑礁、南薰礁和渚碧礁 4 座,其平均相对丰盛度为  $1.9 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,仍以永暑礁最高,达  $4.3 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,其次是赤瓜礁,为  $2.5 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,最小为渚碧礁,仅  $0.3 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$  (表 1)。

不同水深刺网鱼类资源的数量分布 底刺网调查显示,在 80m 以浅水区域,不同水深鱼类资源的相对丰盛度有明显不同,其中以 11 ~ 30m 最高,为  $15.9 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,其次为 31 ~ 50m,为  $11.5 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,10m 以浅区域和 51 ~ 80m 底层最低,分别为  $5.6 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$  和  $4.9 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ 。

刺网渔业主要类群的数量分布 底刺网作业的优势类群有鹦嘴鱼科 Scaridae、鲷科 Carangidae、蓝子鱼科 Siganidae、刺尾鱼科 Acanthuridae、雀鲷科 Pomacentridae、鲷科 Serranidae、隆头鱼科 Labridae 和鳞鲀科 Balistidae。浮水刺网作业的优势类群有颌针鱼科 Belonidae 和飞鱼科 Exocoetidae (表 2)。

鹦嘴鱼科的平均相对丰盛度为  $7.39 \text{kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ,其中以永暑礁最高,为平均值的 2.6 倍,其次为美济礁。鹦嘴鱼科的主要种类为绿颌鹦嘴鱼 (*Scarops prasiognathos*)、灰鹦嘴鱼 (*Scarus sordidus*)、绿唇鹦嘴鱼 (*Scarus forsteri*) 和长头鹦嘴鱼 (*Scarus longiceps*)。

表 1 手钓和刺网作业渔获统计

Tab. 1 Catch statistics of handlining and gillnetting in different reef waters surveyed

珊瑚礁 reef	手钓 handlining				刺网 gillnetting			
	1998		1999		沉底 bottom		浮水 surface	
	渔获量 (kg) catch	单位产量 (kg · (kh h) <sup>-1</sup> ) CPUE	渔获量 (kg) catch	单位产量 (kg · (kh h) <sup>-1</sup> ) CPUE	渔获量 (kg) catch	单位产量 (kg · km <sup>-1</sup> ) CPUE	渔获量 (kg) catch	单位产量 (kg · km <sup>-1</sup> ) CPUE
美济礁 Meiji	24.1	382.6	8.0	201.2	17.2	16.6	-	-
东门礁 Dongmen	13.3	333.6	8.9	247.1	11.1	6.3	-	-
赤瓜礁 Chigua	2.3	375.3	6.4	39.7	-	-	19.6	2.5
华阳礁 Huayang	10.1	558.3	27.4	104.5	2.6	4.9	-	-
永暑礁 Yongshu	10.0	83.5	49.4	148.8	1.3	33.6	34.5	4.3
南薰礁 Nanxun	3.9	260.9	25.0	173.2	17.7	13.9	2.2	0.4
渚碧礁 Zhubi	0	0.0	4.2	281.0	-	-	2.6	0.3

注:“-”表示渔具损坏严重而无渔获。Notes: The dashed line in the table stands for no catch because gears were damaged seriously

表 2 刺网作业优势类群的相对丰盛度

Tab. 2 Relative abundances of dominant families caught by gillnetting in reef waters surveyed

类群 family	美济礁 Meiji	东门礁 Dongmen	赤瓜礁 Chigua	华阳礁 Huayang	永暑礁 Yongshu	南薰礁 Nanxun	渚碧礁 Zhubi
鹦嘴鱼科 Scaridae	10.830	0.963		1.240	18.875	5.025	
𩚑科 Carangidae	0.164				10.000	1.267	
蓝子鱼科 Siganidae	0.886	0.500				3.368	
刺尾鱼科 Acanthuridae	1.023	0.028				3.228	
雀鲷科 Pomacentridae		0.037		2.212		0.412	
𩚑科 Serranidae	0.538	2.635					
隆头鱼科 Labridae	0.828	1.306				0.213	
鳞鲷科 Balistidae	0.173	0.284				0.058	
颌针鱼科 Belonidae			1.416		3.631	0.155	0.176
飞鱼科 Exocoetidae					0.681	0.208	0.120

鹦嘴鱼科的平均相对丰盛度为 3.8 kg · km<sup>-1</sup>, 其中以永暑礁最高, 是平均值的 2.6 倍, 其次为南薰礁, 最低是美济礁。𩚑科的主要种为平线若 (Caranx ferdau)。

蓝子鱼科的平均相对丰盛度为 1.6 kg · km<sup>-1</sup>, 南薰礁最高, 其次是美济礁, 最低是东门礁, 高者是平均值的 2.1 倍, 是最低者的 6.7 倍。本科主要种为褐蓝子鱼 (Siganus fuscescens)。

刺尾鱼科的平均相对丰盛度为 1.4 kg · km<sup>-1</sup>, 最高为南薰礁, 其次是美济礁, 最低是东门礁, 最高是平均值的 2.3 倍, 是最低值的 115 倍。双斑刺尾鱼 (Acanthurus nigrofuscus) 和横带刺尾鱼 (Acanthurus triostegus) 是本科的主要种。

雀鲷科的平均相对丰盛度为 0.9 kg · km<sup>-1</sup>, 最高是华阳礁, 最低是东门礁, 南薰礁居中, 最高是最低的 59.8 倍, 是平均值的 2.5 倍。五带豆娘鱼 (Abudefduf vaiensis) 是本科的主要种。

𩚑科的平均相对丰盛度为 1.6 kg · km<sup>-1</sup>, 其中东门礁较高, 是平均值的 1.6 倍, 美济礁较低, 最高与最低有 5 倍之差。𩚑科的主要种有蜂巢石斑鱼 (Epinephelus merra) 及宝石石斑鱼 (Epinephelus areolatus)。

隆头鱼科的平均相对丰盛度为 0.8 kg · km<sup>-1</sup>, 最高是东门礁, 是平均值的 1.6 倍, 最低是南薰礁, 高者是低者的 6.1 倍。本科的主要种有横带唇鱼 (Cheilinus fasciatus)、青斑阿南鱼

(*Anampses caeruleopunctatus*) 及方斑海猪鱼 (*Halichoeres centiquadrus*)。

鳞科的平均相对丰度为  $0.17 \text{ kg} \cdot \text{km}^{-1}$ , 最高是东门礁, 最低是南薰礁。本科的主要种是黑边角鳞 (*Melichthys vidua*) 和波纹钩鳞 (*Balistapus undulatus*)。

颌针鱼科和飞鱼科是浮水刺网的优势类群。

颌针鱼科的平均相对丰度为  $1.3 \text{ kg} \cdot \text{km}^{-1}$ , 其中永暑礁最高, 其次是赤瓜礁, 南薰礁最低, 最高是平均值的 2.8 倍, 是最低的 20.1 倍。本科的主要种是鄂形圆颌针鱼 (*Tylosurus crocodilus*)。

飞鱼科的平均相对丰度为  $0.3 \text{ kg} \cdot \text{km}^{-1}$ , 高的是永暑礁, 低的是渚碧礁, 南薰礁居中, 高的是平均值的 2.3 倍, 是低的 5.7 倍。本科主要种是斑鳍燕鲙 (*Cypselurus spilopterus*) 和背斑燕鲙 (*Cypselurus bahiensis*)。

## 2.2 手钓鱼类的数量分布

各礁区手钓鱼类的相对丰度 手钓试捕 7 座礁区均有作业, 共放钓 153 个, 作业时间 74h, 总渔获量 196.3kg, 平均相对丰度为  $17.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ , 其中 1998 年为  $77.9 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ , 1999 年

为  $22.0 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。手钓鱼类相对丰度以华阳礁最高, 为  $331.4 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ; 其次为美济礁和东门礁, 分别为  $291.9 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$  和  $290.4 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ; 永暑礁最小, 仅  $116.2 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。其余 3 座礁顺次是渚碧礁  $281 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ , 南薰礁  $217.1 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ , 赤瓜礁  $207.5 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$  (表 1, 表 3)。

不同水深手钓鱼类的相对丰度 不同水深礁区手钓鱼类的相对丰度有明显的不同。从表 4 可以看出, 在 4 座水深范围礁区水域中, 1999 年以 10m 以浅海域的相对丰度最大, 达  $703.4 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$  为 11~30m 水深的 29 倍, 为 51~80m 水深礁区水域的 3.9 倍。1998 年只有 31~50m 和 51~80m 二个水深区域, 后者为  $225.6 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ , 几乎是前者的 2 倍。

手钓渔业优势类群相对丰度的分布 手钓作业在 7 座礁区水域共捕获 101 个种类, 隶属 29 科, 其中优势类群有笛鲷科 Lutjanidae、裸颊鲷科 Lethrinidae、锥齿鲷科 Pentapodidae 和鳃科 Holocentridae。平均相对丰度分别为  $58.2 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,  $52.4 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,  $44.7 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,  $33.5 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,  $26.1 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。

表 3 手钓作业优势类群的相对丰度

Tab. 3 Relative abundances of dominant families caught by handlining in reef waters surveyed in 1998 & 1999

类群 family	年份 year	$\text{kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$						
		美济礁 Meji	东门礁 Dongmen	赤瓜礁 Chigua	华阳礁 Huayang	永暑礁 Yongshu	南薰礁 Nanxun	渚碧礁 Zhubi
鲷科 Serriidae	1998	13.5	20.3	25.5	18.7	0.5	7.5	
	1999	51.1	27	6.3	40.9	20.7	69.4	280.0
笛鲷科 Lutjanidae	1998	159.7	197.8	16.7	90.3	55.2	75.1	
	1999	7.3		0.7	7.5	15.3	14.3	
裸颊鲷科 Lethrinidae	1998	71.9	43.7	60.3	168.9	18.6	57.9	
	1999	13.2	83	24.9		4.3	29.7	
锥齿鲷科 Pentapodidae	1998		5.8	44.2	146.8			
	1999	2	57.1	0.3		5.6	6.3	
鳃科 Anomalopidae	1998	89.3	36.3		40.6	1.3		
	1999	44.2	9.6	4.8	5.9	3.3		

表 4 不同水深手钓作业渔获统计

Tab. 4 Catch statistics of handlining in different depths of reef waters

年份 year	$\text{kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$			
	10m	11~30m	31~50m	51~80m
1998	-	-	113.8	225.6
1999	703.4	24.1	-	182.5

注: “-”表示无渔获。Notes: The dashed line in the table stands for no catch

笛鲷科的相对丰盛度有较大的年间变化,1998年3-5月为 $99 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年5-6月下月下降为 $9 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。1998年3-5月的相对丰盛度以东门礁最高,达 $197.8 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ;其次是美济礁,为 $159.7 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ;赤瓜礁最小,只有 $16.7 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。

裸颊鲷科相对丰盛度的年间变化也较大,1998年3-5月为 $70.0 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年5-6月为 $30.0 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。1998年以华阳礁最高,达 $168.9 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,为平均值的24倍。1999年则以东门礁最高,为 $83.0 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,为平均值的2.7倍。

鳓科的相对丰盛度年间变化趋势与笛鲷科相反,1998年3-5月为 $14.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年5-6月为 $70.8 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,比1998年增加了近4倍。1999年5-6月的相对丰盛度以渚碧最高,达 $280.0 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,为7座礁区水域平均值的4倍;其次是南薰礁,为 $69.4 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ;赤瓜礁最小,只有 $6.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 。

铄齿鲷科的相对丰盛度也有较大的年间变化。1998年3-5月为 $65.6 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年5-6月为 $14.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年比1998年减少了3.6倍。1998年以华阳礁最高为 $146.8 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,是平均值的2.2倍。其次是赤瓜礁为 $44.2 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ;最低为东门礁只有 $5.8 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,是平均值的9%。1999年以东门礁最高,为 $57.1 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,是平均值的4倍;其次是南薰礁,为 $6.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,最小为赤瓜礁,只有 $0.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,是平均值的0.5%。

鰕科的相对丰盛度,1998年3-5月为 $41.9 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年5-6月为 $13.61 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,1999年比1998年下降了2.1倍。1998年、1999年最高相对丰盛度都出现在美济礁,分别为

$89.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 及 $44.2 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,最小都是永暑礁,为 $1.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ 和 $3.3 \text{ kg} \cdot (\text{kh} \cdot \text{h})^{-1}$ ,最高的分别是平均值的2.1倍和3.3倍,最小的是平均值的3.0%和24.3%。

### 2.3 延绳钓渔业资源的数量分布

由于渚碧礁底形复杂,难于进行延绳钓作业。延绳钓渔业资源调查礁区只有6座。2个航次共作业38次,投钓4420钩,渔获82尾,重量1234.658kg。上钩率最高的是南薰礁和华阳礁,均为5.5%,渔获平均体重为18.6kg和17.7kg;赤瓜礁最低,仅0.66%,渔获平均体重18.1kg(表5)。

从表5可以看出,上钩率有些年间变化。1999年与1998年相比,上钩率上升的礁区有东门礁、美济礁和华阳礁,分别上升17%、37%和129%;上钩率下降的有南薰礁、永暑礁,分别下降90%和20%。

延绳钓捕获35种鱼,隶属16个科,优势类群为海鲋科 Muraenidae、笛鲷科、真鲨科 Carcharhinidae 和鳓科。海鲋科鱼类6座礁区水域都有分布,渔获共26尾。美济礁有6尾,占23%;永暑礁有5尾,占19.2%;东门礁、华阳礁和南薰礁各4尾,占15.4%;赤瓜礁最少,3尾占11.5%,是美济礁的1/2。

笛鲷科鱼类渔获14尾,6座礁都有分布,其中东门礁、永暑礁各4尾,占28.6%;华阳礁、南薰礁各2尾,占14.3%,较少的是美济礁、赤瓜礁各1尾,占7%,只有东门礁和永暑礁的1/4。

真鲨科鱼类渔获共9尾,主要分布在华阳和永暑礁,各3尾,占33.3%;美济礁、赤瓜礁、南薰礁各1尾,占11.1%。

鳓科鱼类渔获7尾,其中南薰礁3尾,占42.9%;华阳礁、永暑礁各2尾,占28.6%。

表5 延绳钓作业渔获统计

Tab. 5 Catch statistics of longlining in different reef waters surveyed

珊瑚礁 reef	美济礁 Meiji		东门礁 Dongmen		赤瓜礁 Chigua		华阳礁 Huayang		永暑礁 Yongshu		南薰礁 Nanxun	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
年份 year												
渔获尾数 individuals caught	5	6	1	9	6	4	16	10	10	4	11	
渔获重量 catch (kg)	32.9	39.1	49.5	89.8	108.6	95.0	258.6	167.9	242.9	142.3	136.3	
平均体重 mean weight (kg)	6.6	6.5	49.5	10.0	18.1	23.7	16.2	16.8	24.3	14.2	12.4	
上钩率 catch rate (%)	1.56	2.14	0.63	1.70	0.66	3.33	7.62	3.57	2.86	10.00	0.97	
2个航次平均上钩率 mean catch rate of 2 survey cruises (%)	1.85		1.17		0.66	5.48		3.22		5.49		

### 3 讨论

南沙群岛各珊瑚礁水域面积小、底形复杂使得拖网作业难于进行。目前我国对南沙群岛珊瑚礁水域鱼类资源的开发主要采用刺网、手钓和延绳钓三种作业方式,这些渔具都有较强的选择性。从与目前渔业开发的可比性考虑,本调查试捕也采用了这三种作业渔具,所得结果可以反映各类作业资源的数量分布状况,也可在一定程度上反映珊瑚礁水域渔业资源的数量分布状况,对珊瑚礁渔业资源开发有重要的参考价值。

影响刺网作业选择性的主要因素有网目大小及鱼类对刺网的敏感性;本调查所用刺网规格,主要选择个体较小的鹦嘴鱼科、隆头鱼科、蝴蝶鱼科 Chaetodontidae 和刺尾鱼科等类群。影响钓具作业选择性的主要因素有钓钩规格、饵料种类及其在水中的状态;本调查所用钓具规格和饵料,主要选择鳀科、鲷科、笛鲷科和裸颊鲷科等肉食性类群。延绳钓钓具较手钓大,作业时处于拖动状态,其选择对象主要是个体较大的掠食性鱼类。

调查结果表明,各珊瑚礁水域的渔业资源的相对丰盛度差别较大。由于这些珊瑚礁都位于南沙群岛中北部,离大陆架水域较远,面积小,彼此相距较近,营养盐和浮游植物可通过海流从附近海域得到补充,初级生产力不会有大的差别,因此,我们认为初级生产力不是礁区之间鱼类相对丰盛度差别大的主要原因。同时,作业因素也不是礁区之间鱼类相对丰盛度差别大的主要原因。目前上述 7 座礁区都有渔船作业,以单位面积计算渔获量,以美济礁和永暑礁较高,但其刺网和手钓鱼类资源的相对丰盛度都不低。因此,影响礁区之间鱼类相对丰盛度差异的主要因素应是生态环境,其中礁盘形态的复杂程度是一个重要因素。礁盘形态越复杂,洞穴越多,无脊椎动物和珊瑚礁鱼类的栖息空间就越大。已有研究表明鱼类丰盛度与珊瑚礁形态的复杂性紧密相关<sup>[6]</sup>。大型海藻的数量也是一个重要因素,大型藻类是许多无脊椎动物和一些草食性鱼类的食物,藻床又是多种鱼类的良好栖境,有些研究表明鱼类丰盛度与大型藻类生物呈正相关<sup>[7]</sup>。

调查结果还表明,各礁区水域的优势类群有明显不同,主要类群的分布也有明显的地区差别。这主要与洞穴的大小和数量、大型海藻及活珊瑚

的种类和数量等生物和非生物环境有关。已有研究表明刺尾鱼科鱼类的丰盛度与藻类的数量呈正相关,蝴蝶鱼科鱼类的丰盛度与活珊瑚的数量有关<sup>[8]</sup>;雀鲷科鱼类的丰盛度与 6~15cm 和大于 50cm 的洞穴的数量有关<sup>[9]</sup>;占领地盘的定居和草食性的刺尾鱼科和雀鲷科鱼类对其它草食性特别是鹦嘴鱼的分布有重要的影响<sup>[10]</sup>,华阳礁雀鲷科鱼类的比例较大,鹦嘴鱼科鱼类的数量较小与其一致。飞鱼科鱼类是珊瑚礁区上层水域的优势类群。在进行浮刺网作业的 4 座礁区水域中,以永暑礁的单产较大。但由于飞鱼类是一种移动距离较大的集群性鱼类,调查的水域有限,难于说明其分布,但调查显示,南沙群岛海域的飞鱼科鱼类数量较多,有一定开发潜力。

### 参考文献:

- [1] Huang S Z. Investigation and research on fishing ground of Nansha Island in 1972 [J]. Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 1984, 44: 3 - 12. [黄土宗. 1972 年南沙群岛渔场调查与研究[J]. 台湾省水产试验所, 1984, 44: 3 - 12.]
- [2] Chi T X. Investigation on fishing ground of Nansha Islands [J]. Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 1989, 46: 53 - 70. [戚桐欣. 南沙群岛渔场调查[J]. 台湾省水产试验所, 1989, 46: 53(70).]
- [3] Chen J P, Jan R Q, Shao K T. Checklist of reef fishes from Taiping Island (Itu Aba Island), Spratly Island, South China Sea [J]. Pac Sci, 1997, 51(2): 143 - 166.
- [4] Li Y Z, Lin Z J, Chen P M, et al. Survey for coral reef fish resources in the center & north waters of the Nansha Islands [J]. J Fish China, 2003, 27(4): 315 - 321. [李永振, 林昭进, 陈丕茂, 等. 南沙群岛中北部重要岛礁鱼类资源调查[J]. 水产学报, 2003, 27(4): 315 - 321.]
- [5] Li Y Z, Chen Y, Yuan W W, et al. Fish fauna of coral reef waters in the center & north of Nansha Islands [J]. Journal of the Fisheries Society of Taiwan, 2000, 27(3): 187 - 200.
- [6] Luckhurst B E, Luckhurst K. Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities [J]. Mar Biol, 1978, 49: 317 - 323.
- [7] Ornellas A B, Coutinho R. Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of a tropical fish assemblage in a seasonal Sargassum bed, Cabo Frio Island, Brazil [J]. Journal of Fish Biology, 1998, 53: 198 - 208.
- [8] Reese E S. Predation on coral by fishes of the family Chaetodontidae: implications for conservation and management of coral reef ecosystems [J]. Bull Mar Sci, 1981, 31: 594 - 604.
- [9] Roberts C M. Resource sharing in territorial herbivorous reef fishes [J]. Proc Fifth Int Coral Reef Congress, Tahiti, 1985. 4: 17 - 22.
- [10] Roberts C M, Rupert F G, Ormond. Habitat complexity and coral reef fish diversity and abundance on Red Sea fringing reefs [J]. Marine Ecology-Progress Series, 1987, 41: 1 - 8.