

文章编号:1006-5601(2013)05-0355-07

闽南近海定置张网甲壳类渔获物组成及多样性分析

刘 勇, 马 超, 徐春燕, 沈长春

(福建省水产研究所, 福建 厦门 361013)

摘要:根据2012年1—4月、7—12月监测调查资料,分析了闽南近海定置张网甲壳类渔获物种类组成及其多样性变化特点。结果表明:定置张网甲壳类有25种,隶属于2目8科15属。其中虾类16种、蟹类7种、虾蛄类2种。种类组成以对虾科最多,有5属9种。甲壳类占定置张网渔获物总重量的30.1%,总数量的84.0%。虾类在重量和数量上均占甲壳类的第一位。虾类在3—7月占甲壳类产量的76.7%以上;蟹类在8—11月占甲壳类产量的64.7%~88.0%;虾蛄盛产期为12月至翌年2月。甲壳类群落多样性指数和均匀度指数均以12月最高,4月最低,周年多样性指数总体处于较低水平。

关键词:定置张网;甲壳类;种类组成;闽南近海

中图分类号:S931

文献标识码:A

闽南渔场是福建省海洋渔业资源最为丰富的海区之一,该渔场常年受黑潮和内陆沿岸水及上升流多种水系交汇影响,海域营养盐丰富,是多种经济鱼类、虾蟹类繁殖、索饵和栖息生长场所。随着近海底层和近底层鱼类资源的衰退,闽南近海渔业资源结构已发生很大的变化,张网作业对甲壳类资源的开发利用也日益引起人们的关注。

甲壳动物在闽南渔场的资源蕴藏量十分丰富,其种类多、数量大,在海洋渔业生产中占有重要地位。同时由于多数甲壳类为许多海洋经济动物的重要饵料,在海洋生态系统中占据着承上启下的关键位置,对海洋生态系统稳定也起到重要作用。国内不少学者对甲壳动物的种类组成、群落结构和多样性等作了相关报道^[1~5]。但对于福建海区甲壳动物的专项调查不多^[6],一般都是伴随着鱼类资源调查,或是虾类、蟹类分别报道^[7~13],对于甲壳动物群落结构和多样性方面

的研究则尤为少见。本文根据闽南近海定置张网作业的周年调查资料,对甲壳类渔获物组成和多样性变化等进行分析研究,以期为合理开发利用闽南近海甲壳类资源及其生物多样性的深入研究提供参考资料。

1 材料与方法

调查数据取自2012年1—4月和7—12月(5月1日至7月15日为张网作业休渔期)在闽南漳浦近海张网渔业资源动态监测所获得的资料。监测船“闽漳渔05460”号主机功率为58.8 kW,所采用的网具为双桩有翼单囊张网,其主尺度为68 m×42.5 m(结附网衣的网口钢索总长度×网衣纵向拉紧总长),囊网网目1.8 cm,日挂网7~8张。作业海区为118°15.00'~118°15.50'E,23°54.50'~23°55.00'N。每月大潮水期间,在定置张网作业渔获物中采样2批次,每批次取样3.0 kg左右,冰鲜保存,带回实验室

收稿日期:2013-07-01

资助项目:东海区渔业资源动态监测;福建省水产研究所青年科技创新基金项目(014006)。

作者简介:刘勇(1982-),男,硕士,助理研究员,主要从事海洋渔业资源、生物学及生态学研究,E-mail:liuyong748@aliyun.com

进行渔获样品的分析、鉴定。在周年监测调查中, 共分析定置张网渔获样品 58 000 g、36 323 ind, 其中甲壳类渔获样品 17 436.5 g、30 499 ind。

文中采用 Margalef 种类丰富度指数 (D)、Shannon - Wiener 种类多样性指数 (H') 和 Pielou 种类均匀度指数 (J') 分析研究甲壳类的多样性。

Margalef 种类丰富度指数: $D = (S - 1) / \ln N$

Shannon - Wiener 种类多样性指数: $H' = - \sum P_i \cdot (\ln P_i)$

Pielou 种类均匀度指数: $J' = H' / \ln S$

式中: N 为样品中甲壳类的总个体数, S 为甲壳类的种类数, P_i 为第 i 种种类重量占甲壳类总渔获的重量比例。

2 结果

2.1 甲壳类在张网渔业中的地位

据周年张网作业监测调查, 甲壳类产量占张网总产量的 30.1%。各月甲壳类渔获产量的比重变化很大, 1—4 月份产量比重高达 47.9% ~ 80.4%, 7—8 月产量比重仅为 3.0% ~ 7.8%, 9—12 月又增加到 9.4% ~ 20.0% (图 1)。

从数量组成看, 甲壳类渔获数量有 30 499 ind, 占定置张网渔获物总数量的 84.0%。各月甲壳类渔获数量的变化亦很大, 1—4 月份数量

比重高达 58.8% ~ 95.9%, 7—8 月数量比重仅为 6.1% ~ 10.4%, 9—12 月又增加到 27.1% ~ 49.9%, 其变动趋势与渔获产量大致相同 (图 1)。

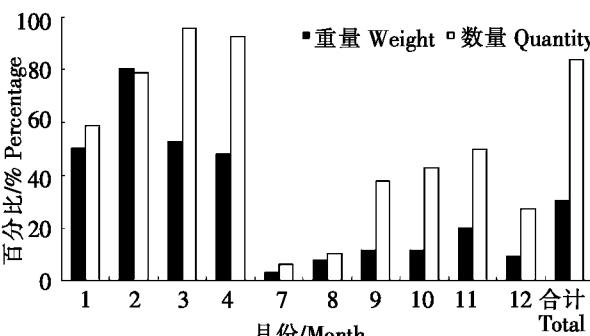


图 1 定置张网甲壳动物渔获重量、数量所占比例

Fig. 1 The proportions of catch weight and quantity of crustacean by set net

2.2 种类组成

2012 年闽南漳浦近海定置张网渔获组成中, 甲壳类有 25 种, 隶属于 2 目 8 科 15 属 (表 1), 占张网周年渔获种类数的 20.7%。甲壳类种类数各月所占比例变化于 12.5% ~ 40.0%, 总体上看秋冬季出现种类数多于春夏季。甲壳类渔获品种以虾类为主, 共 16 种, 占 64.0%, 其次蟹类 7 种, 占 28.0%, 虾蛄类最少, 仅 2 种, 占 8.0%。从各科种类看, 以对虾科最多, 有 5 属 9 种, 其次是梭子蟹科, 有 2 属 7 种。

表 1 定置张网甲壳类渔获物种类组成

Tab. 1 Species composition of crustacean catch by set net

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species
口足目 Stomatopoda	虾蛄科 Squillidae	口虾蛄属 <i>Oratosquilla</i>	2
十足目 Decapoda	玻璃虾科 Pasiphaeidae	细螯虾属 <i>Leptocheila</i>	1
	长额虾科 Pandalidae	等腕虾属 <i>Heterocarpoides</i>	1
	对虾科 Penaeidae	仿对虾属 <i>Parapenaeopsis</i>	4
		赤虾属 <i>Metapenaeopsis</i>	1
		管鞭虾属 <i>Solenocera</i>	1
		新对虾属 <i>Metapenaeus</i>	2
		鹰爪虾属 <i>Trachypenaeus</i>	1
	鼓虾科 Alpheidae	鼓虾属 <i>Alpheus</i>	1
	櫻虾科 Sergestidae	毛虾属 <i>Acetes</i>	1

续表 1

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species
	藻虾科 Hippolytidae	鞭腕虾属 <i>Lysmata</i>	1
		船形虾属 <i>Tozeuma</i>	1
		宽额虾属 <i>Latreutes</i>	1
	梭子蟹科 Portunidae	梭子蟹属 <i>Portunus</i>	4
		蟳属 <i>Charybdis</i>	3

2.3 甲壳类资源结构及月变化

定置网中甲壳类渔获主要包含虾蛄、虾类和蟹类三大类。

周年样品分析显示, 虾类占甲壳类重量比例为 47.2%, 居第一位; 其次是蟹类, 占 29.5%; 虾蛄较少, 占 23.3%。虾蛄盛产期为冬季, 重量比例从 12 月的 16.6% 上升至 2 月的 51.6%, 其他月份较少; 虾类盛产期为在春夏季, 4 月重量比例占甲壳类的 98.7%, 其次是 3 月 85.4%, 再次 7 月 76.7%; 蟹类盛产期为夏秋季, 主要在 8—11 月, 高峰期在 10 月(图 2)。

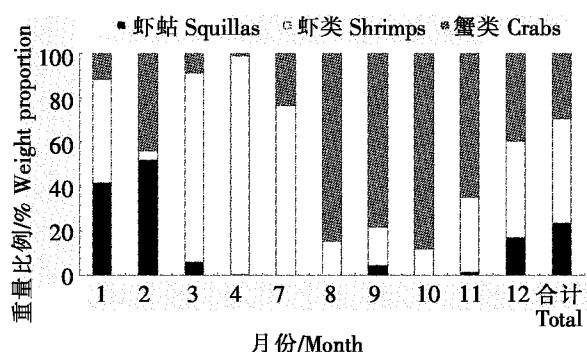


图 2 定置张网甲壳类各类别渔获重量比例

Fig.2 Weight proportions of squillas, shrimps and crabs catch by set net

周年样品分析显示, 虾类占甲壳类数量比例为 92.0%, 占绝对优势, 蟹类占 5.8%, 虾蛄占 2.2%。和重量比例一样, 虾蛄数量比例高峰值也出现在冬季, 从 12 月的 8.9% 上升至 2 月的 27.7%; 除了 2 月、9 月和 10 月外, 其他月份虾类的数量比例都较高, 3—4 月达到峰值, 约占 99.3% ~ 99.9%, 主要是由于个体小、数量多的中国毛虾 (*Acetes chinensis*) 旺发所致; 蟹类数量主要分布在 2 月和 8—11 月, 高峰期在 10 月(图 3)。

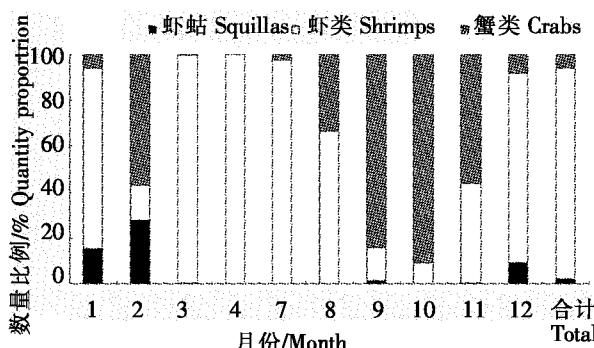


图 3 定置张网甲壳类各类别渔获数量比例

Fig.3 Quantity proportions of squillas, shrimps and crabs catch by set net

2.4 主要种类结构

从甲壳类周年种类重量组成看, 中国毛虾居首位, 占 29.50%, 大于 1% 的种类依次为口虾蛄 (*Oratosquilla oratoria*)、双斑蟳 (*Charybdis bimaculata*)、矛形梭子蟹 (*Portunus hastatus*)、哈氏仿对虾 (*Parapenaeopsis hardwickii*)、中华管鞭虾 (*Solenocera crassicornis*)、红星梭子蟹 (*Portunus sanguinolentus*)、细螯虾 (*Leptocheila gracilis*)、鹰爪虾 (*Trachypenaeus curvirostris*)、鲜明鼓虾 (*Alpheus distinguendus*)、拥剑梭子蟹 (*Portunus haanii*)、细巧仿对虾 (*Parapenaeopsis tenella*), 其它种类合计占 2.80% (图 4); 从数量组成看, 中国毛虾居首位, 占 84.92%, 具有绝对优势, 大于 1% 的种类依次为细螯虾、双斑蟳、矛形梭子蟹、口虾蛄、哈氏仿对虾、鲜明鼓虾、中华管鞭虾, 其他种类合计占 1.60% (图 5)。

在定置张网甲壳类渔获物中, 有 14 种具有较高经济价值的种类, 占甲壳类种数的 56.0%, 重量合计占 71.0%, 数量合计占 90.1%。其中, 虾蛄有口虾蛄、黑斑口虾蛄 (*Oratosquilla kempi*), 虾类有中国毛虾、刀额新对虾 (*Metapenaeus ensis*)、周氏新对虾 (*Metapenaeus joyneri*)、刀

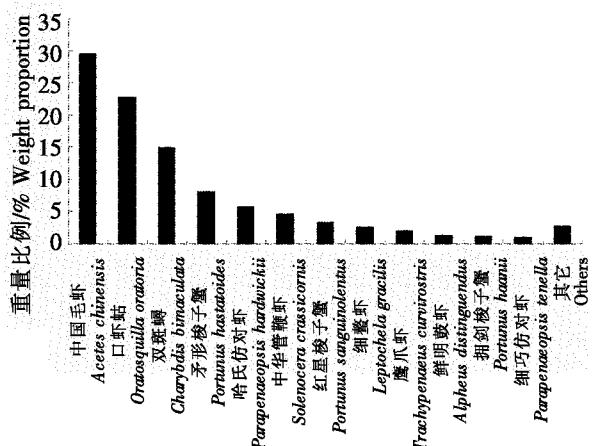


图4 定置张网甲壳类主要种类重量比例

Fig.4 Weight proportions of main crustacean species by set net

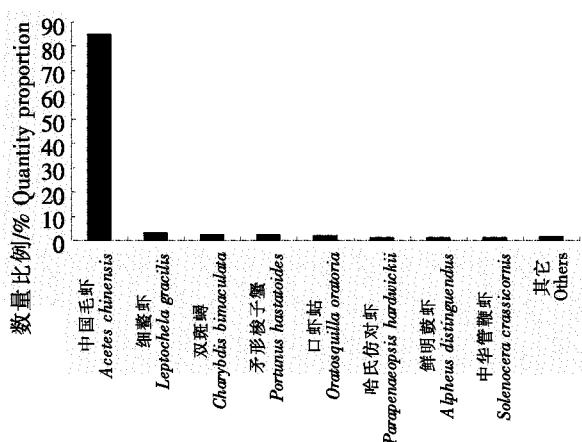


图5 定置张网甲壳类主要种类数量比例

Fig.5 Quantity proportions of main crustacean species by set net

额仿对虾 (*Parapenaeopsis cultrirostris*)、角突仿对虾 (*Parapenaeopsis cornuta*)、哈氏仿对虾、须赤虾 (*Metapenaeopsis barbata*)、鹰爪虾和中华管鞭虾；蟹类有红星梭子蟹、拥剑梭子蟹和锈斑蟳 (*Charybdis feriatus*)。中国毛虾主要出现于上半

年，月出现频率为 30.0%，共采集样品 5 143.2 g、25 899 ind，分别占甲壳类总渔获的 29.5% 和 84.9%，体长范围 17~34 mm，体重范围 0.1~0.5 g，个体平均体重为 0.20 g（表2），高产月份为 3—4 月，重量占该月渔获样品的 70.3%~95.9%，3 月份日产量达到 130 kg 以上。口虾蛄主要出现于冬季，月出现频率为 60.0%，共采集样品 3 957.9 g、654 ind，分别占甲壳类总渔获的 22.7% 和 2.1%，体长范围 50~115 mm，体重范围 1.5~17.5 g，个体平均体重为 6.1 g（表2），高产月份为 1—2 月，重量占该月渔获样品的 41.7%~51.6%。哈氏仿对虾月出现频率为 80.0%，共采集样品 1 015.6 g、396 ind，分别占甲壳类总渔获的 5.8% 和 1.3%，体长范围 36~90 mm，体重范围 0.3~7.9 g，个体平均体重为 2.6 g（表2），高产月份为 11 月至翌年 1 月，重量占该月渔获样品的 17.1%~23.9%。中华管鞭虾月出现频率为 80.0%，共采集样品 811.9 g、307 ind，分别占甲壳类总渔获的 4.7% 和 1.0%，体长范围 30~108 mm，体重范围 0.3~12.6 g，个体平均体重为 2.6 g（表2），高产月份为 1 月，重量占该月渔获样品的 21.4%。鹰爪虾月出现频率为 80.0%，共采集样品 363.5 g、136 ind，分别占甲壳类总渔获的 2.1% 和 0.4%，体长范围 44~89 mm，体重范围 0.8~8.3 g，个体平均体重为 2.7 g（表2），高产月份为 7 月，重量占该月渔获样品的 70.4%。拥剑梭子蟹月出现频率为 50.0%，共采集样品 205.8 g、11 ind，体长范围 47~77 mm，体重范围 8.1~40.7 g，个体平均体重为 18.7 g（表2）。总体来看，红星梭子蟹、拥剑梭子蟹和锈斑蟳等经济蟹类数量较少，而双斑蟳、矛形梭子蟹等低质蟹类数量较多。

表2 甲壳类几种主要经济品种的出现时间及个体大小

Tab. 2 Individual sizes and occurring period of several main economic species crustacean

种名 Species	项目 Item	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	7月 Jul.	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	全年 Total
中国毛虾	体长范围/mm	22~33		17~25	18~34							17~34
<i>Acetes chinensis</i>	体重范围/g	0.2~0.4		0.1~0.3	0.1~0.5							0.1~0.5
	平均体重/g	0.34		0.15	0.25							0.20

续表2

种名 Species	项目 Item	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	7月 Jul.	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	全年 Total
口虾蛄	体长范围/mm	52~97	65~100	51~96	50~53			70			115	50~115
<i>Oratosquilla oratoria</i>	体重范围/g	1.5~11.5	3.3~12.4	1.6~11.4	1.5~1.7			3.9			17.5	1.5~17.5
	平均体重/g	6.8	5.8	4.9	3.2			3.9			17.5	6.1
哈氏仿对虾	体长范围/mm	48~90	38~78	36~47	58~82			62	57~61	62~81	43~81	36~90
<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	体重范围/g	0.9~7.9	0.4~2.9	0.3~1.3	1.9~6.0			2.1	1.9~2.2	2.0~5.5	0.8~5.4	0.3~7.9
	平均体重/g	2.5	2.0	0.9	3.7			2.1	2.0	3.3	2.2	2.6
中华管鞭虾	体长范围/mm	42~96	34~80	35~82	35~72	51		64~72		41	30~108	30~108
<i>Solenocera crassicornis</i>	体重范围/g	0.9~12.5	0.3~5.0	0.4~5.4	0.4~3.0	1.2		2.3~4.5		1.0	0.5~12.6	0.3~12.6
	平均体重/g	3.2	1.8	1.4	1.2	1.2		4.0		1.0	2.2	2.6
鹰爪虾	体长范围/mm	60~61			53~65	49~66	50~89	59~79	59~85	60~73	44~81	44~89
<i>Trachypenaeus curirostris</i>	体重范围/g	2.3~2.4			1.7~2.6	1.4~2.7	1.4~8.3	2.4~6.7	2.5~6.6	2.4~4.9	0.8~5.2	0.8~8.3
	平均体重/g	2.4			2.4	2.2	3.6	3.5	3.2	3.7	2.3	2.7
拥剑梭子蟹	体长范围/mm				55~69	50~60	77	55		47	47~77	
<i>Portunus haanii</i>	体重范围/g				18.4~30.6	10.3~22.0	40.7	16.5		8.1	8.1~40.7	
	平均体重/g				24.5	15.3	40.7	16.5		8.1	18.7	

2.5 群落多样性分析

群落多样性水平的高低, 主要取决于群落的物种数和各种类的个体数量, 一般而言物种较为丰富且各物种间个体数均匀分布, 其多样性水平相应较高。闽南近海甲壳类的 Margalef 丰富度指数 (D) 年均值为 1.401, 以 9 月最高, 为 2.568, 其次是 12 月, 为 2.286, 3 月和 4 月最低, 分别仅为 0.726 和 0.751。Shannon – Wiener 多样性指数 (H') 年均值为 1.180, 以 12 月最

高, 9 月其次, 4 月最低, 仅 0.240, 其他月份 0.794~1.546 之间。Pielou 均匀度指数 (J') 年均值为 0.536, 以 12 月和 1 月较高, 分别为 0.751 和 0.645, 4 月最低, 仅 0.116 (表 3)。多样性指数的月变化与丰富度指数、均匀度指数基本保持一致。群落多样性分析表明, 闽南近海甲壳类周年多样性指数处于较低水平, 这与其海区种类不丰富、主要种分布不均及单种类优势度突出等诸多因素有关。

表 3 定置张网甲壳类渔获物群落多样性分析

Tab. 3 Biodiversity analysis on crustacean catch by set net

月份 Month	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	7月 Jul.	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	均值 Mean
D	1.409	1.226	0.726	0.751	0.921	0.858	2.568	1.700	1.567	2.286	1.401
H'	1.546	1.032	1.008	0.240	0.794	0.876	1.662	1.409	1.361	1.867	1.180
J'	0.645	0.448	0.485	0.116	0.493	0.632	0.614	0.612	0.567	0.751	0.536

3 讨论

3.1 种类组成及变化

张网作业是一种典型的被动式捕捞作业, 对

渔获物的选择性较差, 网目尺寸小, 以捕捞随潮水而来的鱼虾蟹类为主^[14], 甲壳类在张网中占有重要地位。以往的调查显示, 闽南渔场张网渔获甲壳类有 40 种, 占总渔获种类的 25.6%^[15]。

2012年闽南漳浦近海定置张网渔获组成中，甲壳类有25种，占周年渔获种类数的20.7%。秋冬季出现种类数多于春夏季。渔获甲壳类以虾类为主，共16种，其次蟹类7种，虾蛄类最少，仅2种。本次调查所获得甲壳类种类较少，可能有以下原因：第一，本次调查范围较小，局限在 $118^{\circ}15.00' \sim 118^{\circ}15.50' E$, $23^{\circ}54.50' \sim 23^{\circ}55.00' N$ 海域；第二，随着捕捞过度和环境破坏的日益剧烈，虾蟹类种类有所减少。

3.2 群聚结构及主要种类

甲壳类在定置张网中占有重要地位，渔获重量占总渔获的30.1%，数量占84.0%。渔获重量和数量比例总体上均以冬春季较高，但不同经济种类的盛产期有所不同。1—2月口虾蛄较多，3—4月中国毛虾旺发，中型经济虾类的盛产期交替出现，如鹰爪虾主要在7月，哈氏仿对虾的盛产期在11月至翌年1月，中华管鞭虾主要在1月。中国毛虾的重量比例和数量比例均居于首位。甲壳类渔获物以经济种类为主体，虽然其重量和数量比例分别达71.0%和90.1%，但中国毛虾汛期较短，经济蟹类数量不多，大型经济虾类较为少见，中型经济虾类以幼虾为主，如中国毛虾主要出现在上半年，高产月份仅为3—4月，红星梭子蟹、拥剑梭子蟹和锈斑蟳等经济蟹类数量较少，个体偏小、产量不高，对虾类等大型虾种较为少见，哈氏仿对虾、中华管鞭虾和鹰爪虾等中型经济虾类平均个体体重分别为2.6 g、2.6 g和2.7 g，且大部分个体体长都小于可捕标准体长^[6]。

3.3 群落多样性

群落多样性指数是表征群落稳定性的重要参数。甲壳类群聚特征的变化趋势与该月优势种的组成和数量变化相关。据本次周年调查，本海区甲壳类的种类丰富度指数和多样性指数均以12月和9月居高，均匀度指数也是以12月居高，而3—4月份丰富度、多样性和均匀度指数均较低。这主要是由于12月和9月份出现的甲壳类种数相对较多，且种间数量分布相对均匀，而3—4月份，由于渔获物中出现大量中国毛虾，其个体数和重量都占绝对优势，种间数量分布极不均匀，导致多样性和均匀度指数都较低。总体来看，调查海区甲壳类周年多样性指数处于较低

水平。

参考文献：

- [1] 吴强，王俊，李忠义，等. 黄渤海春季甲壳类群落结构的空间变化 [J]. 水产学报, 2012, 36 (11): 1685—1693.
- [2] 李惠玉，凌建忠，李圣法. 黄、东海底栖性甲壳动物种类组成的季节变化 [J]. 渔业科学进展, 2009, 30 (3): 13—19.
- [3] 张洪亮，潘国良，王伟定，等. 岱衢洋拖网甲壳动物多样性的季节变化 [J]. 海洋与湖沼, 2012, 43 (1): 95—99.
- [4] 徐开达，张洪亮，谢汉阳，等. 中街山列岛水域甲壳类资源及其群落多样性 [J]. 海洋渔业, 2012, 34 (3): 308—315.
- [5] 王雪辉，杜飞雁，张汉华，等. 北部湾海域秋冬季节甲壳类的种类组成及分布 [J]. 湛江海洋大学学报, 2003, 23 (6): 1—7.
- [6] 张壮丽. 泉州湾南部近海定置网渔获甲壳动物调查报告 [J]. 福建水产, 1989, (4): 1—9.
- [7] 叶孙忠，张壮丽，洪明进，等. 东海南部海域虾类种类组成及数量分布特点 [J]. 海洋渔业, 2009, 31 (3): 231—236.
- [8] 叶孙忠. 闽南、台湾浅滩渔场蟹类种类组成分布及分类特征 [J]. 海洋渔业, 2004, 26 (4): 249—254.
- [9] 叶孙忠，张壮丽，叶泉土. 东海南部海域蟹类组成及分布特征 [J]. 台湾海峡, 2006, 25 (3): 381—387.
- [10] 叶孙忠，张壮丽，叶泉土. 闽东北外海蟹类组成及分布特征 [J]. 江西水产科技, 2006, (2): 25—29.
- [11] 张壮丽，叶孙忠，吴永辉，等. 东海南部海域蟹类种类组成及其数量分布 [J]. 海洋渔业, 2009, 31 (4): 369—375.
- [12] 黄培民. 闽东北外海蟹类种类组成 [J]. 台湾海峡, 2006, 8 (3): 24—27.
- [13] 刘秋狄，陈政强，黄良敏，等. 福建沿岸海域蟹类种类组成和数量分布 [J]. 集美大学学报：自然科学版, 2011, 16 (1): 20—26.
- [14] 汪伟洋，张壮丽，张澄茂，等. 福建张网渔业的现状及其管理 [J]. 福建水产, 1996, (3): 48—54.
- [15] 张壮丽，王茵. 闽南海区张网作业渔获物组成分析 [J]. 海洋渔业, 2005, 27 (2): 129—132.

Analysis on composition and biodiversity of crustacean catch by set net in Minnan coastal waters

LIU Yong, MA Chao, XU Chun-yan, SHEN Chang-chun

(Fisheries Research Institute of Fujian, Xiamen 361013, China)

Abstract: Crustacean samples taken month by month in 2012 with set net in the coastal waters of Zhangpu were analyzed. The results showed that there were 25 species of crustacean in this area, which belong to 2 orders, 8 families and 15 genera, including 2 squillas, 16 shrimps and 7 crabs. Species in Penaeidae family were the most abundant (5 genera 9 species) in the total numbers of crustacean species. The crustacean accounted for 30.1% in the weight of set net catches, for 84.0% in the quantity. Shrimps accounted for the first one in crustaceans in terms of weight and quantity. Shrimps yield accounted for above 76.7% in crustaceans from March to July. Crabs yield accounted for 64.7% ~ 88.0% in crustaceans from August to November. The high yield mouths for squillas are December to February in next year. Both of Shannon – wiener diversity index and Pielou evenness index were highest in December, but lowest in April. The annual diversity index was at a lower overall level.

Key words: set net; crustacean; species composition; Minnan coastal waters