

文章编号:1005-8737(2001)03-0020-07

鸭绿江河口区鱼虾群落研究

解玉浩¹,唐作鹏¹,解 涵¹,李 勃¹,张世东²,于 福²

(1. 辽宁省淡水水产研究所, 辽宁 辽阳 111000; 2. 丹东市振安区渔政管理站, 辽宁 丹东 118001)

摘 要:1997~1998年在鸭绿江口设4个测站, 双月1次捕取样品, 进行鱼虾群落研究。渔获66种水生动物, 其中鱼类48种、甲壳类11种、其他动物7种。出现频率最高的前5种为斑尾复鰕虎鱼、拟棒鞭水虱、亚洲公鱼、脊尾白虾和纹缟鰕虎鱼。数量比例最高的前5种优势种为拟棒鞭水虱(31.82%)、糠虾(25.44%)、中国毛虾(21.21%)、斑尾复鰕虎鱼(17.35%)和亚洲公鱼(0.5%)。各站生物量指数和物种丰度分别变化于3.83~33 139.59和0.34~2 528.24。群落物种的多样性指数(H')变化于0.291~2.889。优势度指数(C_1)0.155~0.914, 均匀度指数(J')0.113~0.970。群落间相似性系数(C_s)2~3站最高(平均0.649), 1~4站最低(平均0.245)。群落物种种类和数量分布与季节和生态条件密切相关。

关键词:鸭绿江河口区; 鱼类; 甲壳类; 群落结构; 生物多样性

中图分类号:S922.3

文献标识码:A

河口区是海淡水和海淡水生物的交汇处, 不仅在生态系统上占有重要的地位, 而且也是渔业经济区, 为国内外学者所注目并涉猎研究^[1~5]。鸭绿江是黄海北部的最大注入河流, 年径流入海252.5亿 m^3 , 对黄海北部水域环境和渔业资源有重要影响。鸭绿江口是辽宁两大河口渔业基地之一, 出产多种名贵水产品。但鸭绿江口鱼虾资源状况和群落结构变化一直未进行调查研究。1997~1998年进行了鱼虾资源、群落及主要生态因子调查研究, 以期资源的合理利用提供依据, 为生态环境和生物多样性保护提供基础资料。

1 材料和方法

1.1 样站设置

从丹东市鸭绿江桥至入海口明显受潮汐影响的长约40 km的江段, 设4个样站, 1站江桥下, 2站安民, 3站礁石滩, 4站入海口, 见图1。

收稿日期:2000-06-05

基金项目:农业部“九五”重点研究项目(渔95-B-96-10-01-02)

作者简介:解玉浩(1935-)男, 研究员, 从事鱼类生态和渔业资源研究。

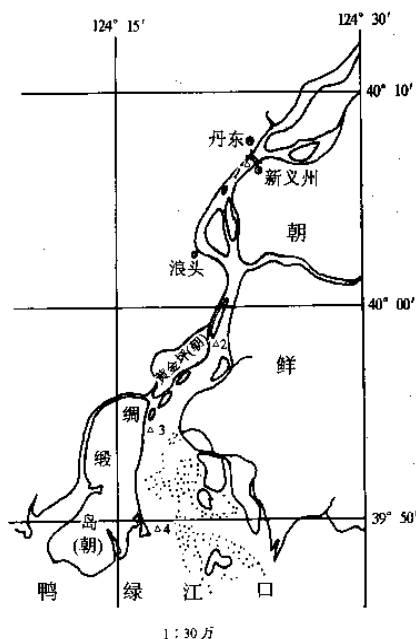


图1 鸭绿江河口区采样站位置

Fig.1 Map of sampling station of Yalu River estuary

1.2 样品采集和测定

1997 年 5、7、9、11 月,1998 年 3、5、7、9、11 月定点采样,用 150 HP 机船抛锚定位后,吊挂舷张网(水平网口 5 m,垂直网口 2 m,网长 17 m。4 节缝制,第 1 节网目 4 cm,后囊网目 0.5 cm,网口固定于 4×2 m 的铁框上),涨落潮期间各张捕 2 h 以上。考虑到有些鱼类有昼夜垂直移动的习性,为保证各样站渔获的可比性,9 次采样各站有大致相同的白天和夜间(有的是前半夜,有的是后半夜)张捕时间(以不同日期 24 h 两次涨落潮时序安排样站采样次序),张捕期间测记 2~3 次流速和网口吃水深度,求得平均值。每网的渔获物分类、称重,随机取样(少则全部留样),用 4% 等渗福尔马林液固定,特殊用途的鱼类和甲壳类等样品用 75% 酒精固定。实验室分类鉴定,测记每种个体数、总重量、平均体长等(等渗福尔马林固定的样品,体长、体重与鲜品基本无差异,而酒精固定样品由于脱水收缩,采用固定前后的平均收缩率还原成鲜品规格)。为客观反映水域生物群落状况,所有渔获动物均在分类统计之列。应当说明,舷张网浮于水上层,对一些底栖种类捕获率可能偏低。张捕样品的同时,还测定了涨落潮期间主要水文、水的理化因子。

1.3 资料计算分析

依据网口面积,平均吃水深度、流速和张捕时间,求出过流量,再乘以过流系数 0.9,即为实际滤水量。在统计物种丰度即单位水体渔获尾数时,鱼类的捕捞系数采用 0.7,甲壳类的捕捞系数为 1。渔获动物个体大小、重量相差很大,为避免片面性,采用生物量指数 $b = \sqrt{n \cdot w}$,即尾数(n)与重量(w)之几何平均数来量值^[6]。采用 Shannon - Wiener 多样性指数 $H' = -\sum_{i=1}^s (P_i)(\log_2 p_i)$ 、Simpson 优势度指数 $C_1 = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$ 和 Pielou 均匀度指数 $J' = H' / (\log_2 S)$ ^[7-10] 表达了群落内物种结构特征,采用 Sorenson 相似性系数 $C_s = 2j / (a + b)$ ^[11,12] 比较了不同样站群落间的相似程度。

2 结果

2.1 水域的环境条件

鸭绿江河口区江段,江宽 300~2 000 m,水深 6~11 m,底质为泥沙或淤泥。受黄海北部规则半日

潮影响,24 h 两次涨落潮,最大潮差 4~5 m,最大流速 3.3~4.0 m/s。受上游水库发电放水(中层低温水)和涨落潮的影响,江水温度偏低且上下温差甚少,夏季江流中最高水温不超过 22℃,最冷的年份冬季有短暂结冰。9 次测定水的主要理化因子:水温变化于 4.0~22.4℃;pH 7.1~8.2;透明度 3.0~200.0 cm;盐度 0~8.5;溶解氧 5.43~12.00 mg/L。鸭绿江下游两岸主要为稻田,近入海口处多为苇田。鸭绿江两岸多为茂密林木,来水主要为阶梯水库群发电放水,下游又接纳了丹东市等生活污水,水质比较肥沃。

2.2 渔获种类和数量组成

渔获物由 66 种组成,其中鱼类 48 种,甲壳类 11 种,其他动物 7 种。鱼类中鰕虎鱼科 12 种,占 25%,其他 22 科 36 种,占 75%。甲壳类有长臂虾、毛虾、糠虾、水虱、近方蟹等 8 属。出现频率最高的前 5 种依次为斑尾复鰕虎鱼、拟棒鞭水虱、亚洲公鱼、脊尾白虾、纹缟鰕虎鱼。数量比例最高的前 5 种依次为拟棒鞭水虱(31.82%)、糠虾(25.44%)、毛虾(21.21%)、斑尾复鰕虎鱼(17.35%)和亚洲公鱼(0.5%),见表 1。

2.3 各测站生物量指数和物种丰度变化

1997 年 5 月至 1998 年 11 月各测站生物量指数和物种丰度 2、3、4 站高于 1 站,5、7、9 月高于 3、11 月(表 2)。

2.4 群落物种的生物多样性

1997 年 5 月至 1998 年 11 月各测站一个涨落潮捕获的物种多样性指数的平均值,1 站(1.651)高于其他各站,3 月(2.423)高于 5、7、9、11 月。均匀度指数与多样性指数类似,平均值 3 月(0.690)大于其他各月,由 1 站向 4 站递减。而优势度指数平均值 3 站大于 1、2、4 站,11 月大于 3、5、7、9 月(表 3)。这表明动物群落的稳定性 1 站大于其他各站,3、11 月大于 5、7、9 月。

2.5 各测站群落间相似程度

相似性系数以 2~3 站最高(0.649),2~4 站和 3~4 站接近(0.530、0.570),而 1~4 站最低(0.245)(表 3)。表明由 1 站(江桥淡水区)向 4 站(河口半咸水区)群落物种组成有明显的梯度变化。

表 1 鸭绿江河口区 1997 年 5 月至 1998 年 11 月舷张网渔获组成

Table 1 Seasonal changes in species composition of capture using drift bag-net in Yalu River estuary May 1997 to Nov. 1998

种 类 Species	发育期 Devel opment stage	渔获个体数 Nos. of capture									总数/尾 Total	比例/% Rate
		1997				1998						
		5	7	9	11	3	5	7	9	11		
鱼类 Fishes												
东北七鳃鳗 <i>Lampetra morii</i>	成	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	<0.01
日本鳗鲡 <i>Anguilla Japonica</i>	白仔鳗	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	<0.01
刀鲚 <i>Coilia ectenes</i>	稚. 幼	-	2	3	-	-	9	6	4	-	24	0.01
赤鼻棱鲮 <i>Thryssa kammalensis</i>	稚. 幼	-	-	5	-	-	-	-	172	-	177	0.05
中颌棱鲮 <i>T. Mystax</i>	幼	-	-	-	-	-	1	-	6	-	7	<0.01
斑鲹 <i>Clupanodon punctatus</i>	幼	-	-	-	-	-	8	1	-	-	9	<0.01
青鳞鱼 <i>Hayengula zunasi</i>	幼	-	-	-	-	-	-	262	-	-	262	0.08
亚洲公鱼 <i>Hypomesus transpacificus nipponensis</i>	稚. 幼	-	1004	51	4	76	32	298	117	46	1628	0.50
有明银鱼 <i>Salanx ariakensis</i>	幼. 成	-	2	26	-	-	15	19	11	-	73	0.02
大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius</i>	幼	-	-	-	-	-	-	43	13	8	64	0.02
安氏新银鱼 <i>Neosalanx anderssoni</i>	成	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	<0.01
宽鳍鲷 <i>Zacco platypus</i>	幼	-	1	-	-	1	1	-	-	-	3	<0.01
中华细鲫 <i>Aphyocypris chinensis</i>	幼	-	-	1	1	1	-	4	2	-	9	<0.01
东北雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>	幼	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	<0.01
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	幼	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	<0.01
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	幼	-	-	-	1	3	-	-	-	-	4	<0.01
红鳍鲌 <i>Culter erythropterus</i>	幼	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	<0.01
中华鲌鲂 <i>Rhodeus sinensis</i>	幼	-	-	-	1	3	-	-	-	-	4	<0.01
鲫 <i>Carassius auratus</i>	稚. 幼	-	-	-	-	22	-	50	3	4	79	0.02
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	稚. 幼	-	1	-	-	1	3	871	1	3	880	0.27
东北花鳅 <i>Cobitis graonoci</i>	幼	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0.01
青鳉 <i>Oryzias latipes</i>	成	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	<0.01
鲮鱼 <i>Hemiramphus sajori</i>	稚. 幼	-	77	29	-	-	8	9	7	-	130	0.04
尖嘴扁颌针鱼 <i>Ablennes anstomella</i>	幼	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	<0.01
尖海龙 <i>Syngnathus acus</i>	幼	-	-	-	-	-	22	-	13	-	35	0.01
松江鲈 <i>Trachidermus fasciatus</i>	稚. 幼	1	-	-	3	-	-	123	3	17	147	0.05
花鲈 <i>Lateolabrax japonicus</i>	幼	-	-	-	-	-	-	8	4	-	12	<0.01
皮氏叫姑鱼 <i>Johnius belengeri</i>	幼	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	<0.01
棘头梅童鱼 <i>Collichthys lucidus</i>	幼	-	-	-	-	-	-	1	57	-	58	0.02
鲈鱼 <i>Liza haematocheila</i>	幼	-	2	-	-	38	-	634	1	7	682	0.21
方氏云鲱 <i>Enedrias fangi</i>	幼	-	-	-	-	-	39	-	-	-	39	0.01
绯鲢 <i>Callionymus beniteguri</i>	幼	-	-	-	53	48	2	-	-	98	201	0.06
黄魮 <i>Hypseleotris swinhonis</i>	幼	-	-	5	-	1	-	12	58	-	76	0.02
斑尾复眼虎鱼 <i>Synchogobius ommaturus</i>	稚. 幼	5	299	18	33	7	3	55394	258	1	56018	17.35
纹须眼虎鱼 <i>Tridentiger trigonocephalus</i>	幼	5	5	6	74	23	4	-	669	54	840	0.26
暗须眼虎鱼 <i>T. obscurus</i>	幼	-	-	3	36	-	1	-	5	5	50	0.02
钟馗眼虎鱼 <i>Triaenopagon barbatus</i>	幼	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	<0.01
蝌蚪眼虎鱼 <i>Lophiogobius ocellicauda</i>	稚. 幼	-	1	-	-	7	2	7	628	23	668	0.21
肉攀克丽眼虎鱼 <i>Chloea sarchynnus</i>	幼	-	-	-	-	-	-	-	-	77	77	0.02
黄带克丽眼虎鱼 <i>C. Laevis</i>	幼	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	<0.01
苏氏栉眼虎鱼 <i>Ctenogobius soeverbyi</i>	幼	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3	<0.01
褐栉眼虎鱼 <i>C. Brunneus</i>	幼	-	1	1	-	-	-	-	5	1	8	<0.01
对马阿南眼虎鱼 <i>Aboma tsushimae</i>	幼	-	-	-	-	-	9	-	16	-	25	0.01
长体阿南眼虎鱼 <i>A. Elongata</i>	幼	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	<0.01
红狼牙眼虎鱼 <i>Odontamblyopus rubicundus</i>	幼	1	-	-	-	-	1	4	5	3	14	<0.01
带鱼 <i>Eupleurogrammus muticus</i>	幼	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	<0.01
暗纹东方鲀 <i>Fugu obscurus</i>	稚. 幼	-	52	3	-	-	12	7	-	-	74	0.02
鲉形目 (<i>Scorpaeniformes</i>) 稚鱼	稚	-	-	-	-	-	1	-	2	-	3	<0.01

续表 1. Table 1 continued

表 1. Table 1. continued		发育期		渔获个体数 Nos. of capture										总数/尾 Total	比例/% Rate
种 类 Species	Devel opment stage	1997				1998									
		5	7	9	11	3	5	7	9	11					
甲壳类 Crustacean															
脊尾白虾 <i>Paraemon carinoicauda</i>	—	83	594	649	69	248	25	1940	628	4236	1.31				
葛氏长臂虾 <i>P. gravievi</i>	—	—	—	—	6	—	2	1136	161	1305	0.40				
敖氏长臂虾 <i>P. ortmanni</i>	—	—	—	—	—	—	14	511	3	528	0.16				
锯齿长臂虾 <i>P. serifer</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	<0.01				
脊尾褐虾 <i>Crangonnis affi</i>	—	—	—	—	—	—	2	67	—	69	0.02				
鲜明鼓虾 <i>Alpheus distinguendus</i>	—	—	—	3	—	—	3	15	7	28	<0.01				
中国毛虾 <i>Acetes chinensis</i>	—	—	—	—	—	55702	4926	7851	—	68479	21.21				
糠虾 <i>Mysis</i> sp.	—	—	—	—	88	82077	—	—	—	82165	25.44				
拟棒糠水虱 <i>Cleantiella isopus</i>	51	28	19	41	8	8384	18530	57793	1789	102751	31.82				
长指近方蟹 <i>Hemigrapsus longitarsis</i>	—	2	5	110	9	59	71	206	150	612	0.19				
中华近方蟹 <i>H. sinensis</i>	—	—	—	—	—	1	19	41	16	77	0.02				
软体动物 Mollusca															
双壳类 (Pelecypoda)	—	5	—	3	1	—	18	46	—	73	0.02				
复足类 (Gastropoda)	—	—	—	—	—	—	6	—	—	6	<0.01				
水生昆虫 Aquatic insect															
青蜓目(Odonata)幼虫	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	<0.01				
鼓虫 <i>Gyrinus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	<0.01				
龙虱 <i>Cybister</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	<0.01				
其它 Other															
鱼怪 <i>Ichthyoxenus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	<0.01				
蝌蚪	—	4	—	—	—	—	166	—	—	170	0.05				
合计种类数 Total nos. of species	8	18	16	15	20	27	39	38	22						
合计个体数 Total nos. of individuals	87	1570	770	1013	416	146649	81548	71671	19218	322922	100				

3 讨论

3.1 鸭绿江河口区鱼虾群落种类组成特点

渔获中 48 种鱼类按生态类型可分为 3 类:第 1 类为近海河口的咸淡水鱼类,包括鰕虎鱼科、银鱼科、鲱科等 19 种占 39.6%;第 2 类为海洋生活洄游到河口摄食产卵或淡水生活降海产卵的鱼类,包括鲹科、鲻科、颌针鱼科、海龙科、鲳科、石首鱼科、鲯科、绵鳚科、鲑科、鳗鲡科等 16 种,占 33.3%;第 3 类为淡水鱼类,包括七鳃鳗科、鲤科、鳅科、青鳉科等 13 种,占 27.1%。表现出以半咸水鱼类为主,海淡水鱼类交汇的特点。

河口鱼虾群落组成的另一共有特点是少数种类在数量上占绝对优势^[2,4,5],鸭绿江口也是这样。对鱼类来说,斑尾复鰕虎鱼、亚洲公鱼、纹缟鰕虎鱼 3 种的个体数量占鱼类总数的 93.72%,与台湾淡水河黑尾小沙丁鱼 (*Sardinella melanura*)、刺银带鲈 (*Stolephorus buccaneeri*) 和短体银鲈 (*Gerres abbreviatus*) 3 种个体数占河口鱼类总数的 92.3% 接近^[5]。如以所捕获的物种计算,则拟棒鞭水虱、糠虾、中国毛虾和斑尾复鰕虎鱼 4 种个体数占总个体

数的 95.82%。少数种在数量上占绝对优势,反映了河口群落资源的集中程度和优势种发挥主要控制影响作用。

3.2 鸭绿江河口区鱼虾群落种类和数量的时空变化

出现频度最高的斑尾复鰕虎鱼、纹缟鰕虎鱼、亚洲公鱼及拟棒鞭水虱和脊尾白虾 5 种 3~11 月均有出现,这表明这些种类常年栖居于河口水域且群体密度较大。白仔鳗仅在 5 月出现。大多数种类出现于水温较高的 5、7、9 月,多是春夏产卵的温水性鱼类。河口区夏秋水温较高、饵料生物较丰富,是稚幼鱼和甲壳动物理想的摄食育肥场所。

种类和数量在空间上的分布大体由 1 站向 4 站递增。1 站基本为淡水,主要为上游水库群发电放出的中层水,水较清静,透明度较高。2~4 站基本为半咸水,江面较宽,涨落潮流冲刷,泥沙悬浮,水较混浊,透明度较低。

3.3 鸭绿江河口区鱼虾群落的生物多样性

采用群落内多样性 (α 多样性) 测度方法中的 H' 、 J' 和 C_1 , 分析了群落内物种结构特征。4 个测站 9 次采样测定的 H' 变化很大 (0.291~2.889), 从时

间看,以3月的平均值最高(2.423),11月次之(0.908~1.959),5、7、9月最低(0.905~1.452);从测站看,1站平均值最高(1.651),2、3、4站接近(1.232~1.289)。C₁ 1998年11月高于3、5、7、9月,3站高于1、2、4站。J' 1997年3、11月大于5、7、9月,由1站向4站递减(表3)。上述三项多样性指数反映了鸭绿江口群落组成和结构方面的特征,也预示这些群落在功能和动态方面存在差异。

采用群落间多样性(β 多样性)测度方法中的相似性系数Cs,分析了1~4站群落间相似程度。2~3站相似系数最高(平均0.640),1~4站最低(0.245)(表3)。2、3、4站为半咸水,且盐度逐次增高,而1站基本为淡水。淡水和半咸水除了其他生态条件的差异外,盐度限制了狭盐性动物的分布,因而形成了动物群落种类和数量组成的梯度变化。

表2 鸭绿江河口区1997年5月至1998年11月各站生物量指数和物种丰度(个体数/1 000 m³水)变化

Table 2 Changes of biomass index and species abundance(Nos./1 000 m³) in Yalu River estuary, May 1997 to Nov. 1998

站号 Station no.	项目 Item	1997				1998					
		5	7	9	11	3	5	7	9	11	
1	生物量指数 Biomass index	合计 Total	7.04	18.18	3.83	5.38	149.27	20.88	127.38	72.08	53.88
		其中鱼类/% Fish	100	100	100	90.52	96.53	46.70	98.51	73.09	97.87
		甲壳类/% Crustacean	0	0	0	0	3.47	29.21	1.26	26.91	2.13
		其他/% The rest	0	0	0	9.48	0	24.09	0.23	0	0
	物种丰度 Species abundance	合计 Total	0.82	3.26	0.39	0.34	2.60	1.54	10.23	1.49	0.76
		其中鱼类/% Fish	100	100	100	73.53	96.54	48.76	98.83	80.54	97.37
		甲壳类/% Crustacean	0	0	0	0	3.46	29.87	0.74	19.46	2.63
		其他/% The rest	0	0	0	26.47	0	21.37	0.43	0	0
2	生物量指数 Biomass index	合计 Total	16.18	271.40	537.66	327.73	289.78	2933.49	15955.34	11800.83	1889.15
		其中鱼类/% Fish	48.95	87.44	25.28	22.21	97.28	3.27	63.94	7.84	21.27
		甲壳类/% Crustacean	51.05	12.08	74.72	77.79	2.72	96.73	35.63	92.16	78.73
		其他/% The rest	0	0.48	0	0	0	0	0.43	0	0
	物种丰度 Species abundance	合计 Total	2.18	170.17	10.30	13.31	3.29	155.30	1262.00	749.35	260.55
		其中鱼类/% Fish	27.06	87.66	23.88	20.96	91.79	1.02	68.33	4.62	2.35
		甲壳类/% Crustacean	72.94	12.00	76.12	79.04	8.21	98.98	31.64	95.38	97.65
		其他/% The rest	0	0.34	0	0	0	0	0.03	0	0
3	生物量指数 Biomass index	合计 Total		431.22	219.50	772.66	194.99	464.47	1495.73	9020.88	2258.32
		其中鱼类/% Fish		98.15	35.71	29.91	59.14	8.13	87.17	6.19	5.29
		甲壳类/% Crustacean		1.58	64.29	69.90	40.86	91.87	12.55	93.81	94.71
		其他/% The rest		0.27	0	0.19	0	0	0.28	0	0
	物种丰度 Species abundance	合计 Total		29.07	2.92	14.56	4.49	21.05	70.94	769.73	117.26
		其中鱼类/% Fish		98.97	35.96	30.22	32.52	2.61	86.26	2.75	1.88
		甲壳类/% Crustacean		0.06	64.04	69.67	67.48	97.39	13.35	97.25	98.12
		其他/% The rest		0.97	0	0.11	0	0	0.39	0	0
4	生物量指数 Biomass index	合计 Total					33139.59	15735.97	9142.68	3071.12	
		其中鱼类/% Fish					0.65	81.78	8.12	3.98	
		甲壳类/% Crustacean					99.35	16.85	91.83	96.02	
		其他/% The rest					0	1.37	0.05	0	
	物种丰度 Species abundance	合计 Total					2528.24	1089.14	528.92	159.26	
		其中鱼类/% Fish					0.12	83.65	4.59	2.67	
		甲壳类/% Crustacean					99.35	16.04	95.17	97.33	
		其他/% The rest					0.53	0.31	0.24	0	

致谢:辽宁省海洋水产研究所李培军先生代为分类鉴定了甲壳动物;调查中得到辽宁渔政110船全体船员大力帮助,谨此一并致谢!

参考文献:

- [1] 陈洲泉. 长江河口锋区及邻近水域渔业[J]. 中国水产科学, 1995, 2(1): 91-103.
- [2] 解玉浩, 李 勃, 刘义新. 大风口水库及石河生态条件与鱼类群落的研究[J]. 生态学杂志, 1992, 11(6): 58-61.

- [3] 解玉浩,李 勃,富丽静,等. 中国沿海河口地区鳗苗群体结构的研究[J]. 中国水产科学, 1997, 4(3): 33-38.
- [4] Allen L G, Horn M H. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamitos Bay, California[J]. Estuar Cstl Mar Sci, 1975, 3: 371-380.
- [5] Tzeng Wann - Nine, Wang Yu - Tzu. Structure, composition and seasonal dynamics of the larval and juvenile fish community in the mangrove estuary of Tanshui River, Taiwan[J]. Marine Biology, 1992, 113: 481-490.
- [6] 陈大刚. 黄渤海渔业生物学[M]. 北京: 海洋出版社, 1991. 24-160.
- [7] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 I. α 多样性的测度方法(上)[J]. 生物多样性, 1994, 2(3): 162-168.
- [8] 马克平, 刘玉明. 生物群落多样性的测度方法 I. α 多样性的测度方法(下)[J]. 生物多样性, 1994, 2(4): 231-239.
- [9] 邓景耀, 赵传绍, 唐启升, 等. 海洋渔业生物学[M]. 北京: 农业出版社, 1991. 33-45.
- [10] Odum E P. 生态学基础[M]. 北京: 人民教育出版社, 1981. 136-223.
- [11] 马克平, 刘灿然, 刘玉明. 生物群落多样性的测度方法 II. β 多样性的测度方法[J]. 生物多样性, 1995, 3(1): 38-43.
- [12] 周 伟, 刘菊华, 叶新明. 云南元江水系三条支流鱼类 β 多样性比较[J]. 动物学研究, 1999, 20(2): 111-117.

表 3 鸭绿江河口区各测站鱼虾群落结构特征

Table 3 Characters of fish and shrimp community structure at various station in Yalu River estuary

群落结构特征 Characters of community structure		测站 Station	1997				1998				平均 Mean
多样性指数(H') Species diversity		1	1.549	0.343	0.651	2.252	2.091	2.889	0.973	2.371	1.651
		2	1.037	1.881	1.414	1.610	2.795	0.386	1.257	0.585	1.258
		3	-	0.492	1.522	2.015	2.383	0.291	2.407	0.368	1.232
		4	-	-	-	-	-	1.048	1.170	1.777	1.160
		平均	1.293	0.905	1.196	1.959	2.423	1.154	1.452	1.275	0.908
群落内多样性 (α 多样性) Diversity within community (α diversity)	优势度指数(C_1) Species superiority	1	0.439	0.901	0.722	0.222	0.330	0.155	0.741	0.295	0.432
		2	0.646	0.255	0.613	0.521	0.210	0.898	0.479	0.857	0.914
		3	-	0.872	0.532	0.389	0.285	0.932	0.298	0.910	0.912
		4	-	-	-	-	-	0.511	0.605	0.386	0.680
		平均	0.543	0.676	0.622	0.377	0.275	0.624	0.531	0.612	0.735
	均匀度指数(J') Species evenness	1	0.775	0.216	0.651	0.970	0.630	0.912	0.293	0.685	0.672
		2	0.519	0.525	0.371	0.508	0.780	0.104	0.330	0.138	0.100
		3	-	0.142	0.425	0.545	0.665	0.113	0.557	0.204	0.101
		4	-	-	-	-	-	0.239	0.256	0.374	0.290
		平均	0.647	0.294	0.482	0.674	0.690	0.342	0.359	0.350	0.291
群落间多样性 (β 多样性) Diversity between communities (β diversity)	相似性系数(C_s) Similarity index	1~2	0	0.267	0.125	0.286	0.455	0.364	0.250	0.533	0.556
		1~3	-	0.143	0.154	0.333	0.546	0.400	0.467	0.303	0.421
		1~4	-	-	-	-	-	0.267	0.177	0.263	0.273
		2~3	-	0.522	0.692	0.727	0.667	0.632	0.529	0.781	0.640
		2~4	-	-	-	-	-	0.529	0.526	0.565	0.500
		3~4	-	-	-	-	-	0.370	0.455	0.766	0.690
			-	-	-	-	-	-	-	-	0.570

Studies on the communities of fish and shrimp in the estuary of Yalu River

XIE Yu-hao¹, TANG Zuo-peng¹, XIE Han¹, LI Bo¹, ZHANG Shi-dong², YU Fu²

(1. Research Institute for Freshwater Fisheries of Liaoning Province, Liaoyang 111000, China;

2. Fisheries Management Station of Zhenan Division, Dandong 118001, China)

Abstract: From 1997 to 1998, the samples of fishes and shrimps were collected at 2-monthly intervals from 4 spots in the estuary of Yalu River (Liaoning Province). The total samples contained 66 species of aquatic animals, including 48 species of fishes, 11 species of crustacean and other 7 species. Among the surveys, 5 species, i.e. *Synechogobius ommaturus*, *Cleantiella isopus*, *Hypomesus transpacificus nipponesis*, *Paraemon cari-*

noicauda and *Tridentiger trignocephalus*, appeared in the highest frequency. The dominant species in number were *Cleantiella isopus* (31.82%), *Mysis* sp. (25.44%), *Acetes chinensis* (21.21%), *Synechogobius om-maturus* (17.35%) and *Hypomesus transpacificus nipponensis* (0.5%), respectively. The biomass index and species abundance at each station varied from 3.83 to 33 139.59 and 0.34 to 2 528.24 respectively. The species diversity index within community changed from 0.291 to 2.889, the superiority index from 0.155 to 0.914 and the evenness index from 0.113 to 0.970. The similarity index between communities was the highest between station 2 and station 3 (mean 0.649) and the lowest appeared between station 1 and station 4 (0.245). The distribution of species and quantity of community were closely related to seasonal changes and ecological condition.

Key words: Yalu River estuary; fish; crustacean; community structure; biologic diversity

欢迎订阅 2002 年《海洋与湖沼》学报

《海洋与湖沼》是由中国海洋湖沼学会主办、中国科学院海洋研究所承办的海洋湖沼科技领域的综合性学术刊物,于 1957 年创刊。现任主编为中国科学院院士、中国海洋湖沼学会理事长秦蕴珊研究员。《海洋与湖沼》主要刊载国家自然科学基金资助项目、国家重大攻关项目、各部委基金资助项目的研究成果,论文内容涉及水圈范围内的物理学、化学、地质学、环境学、生物学等学科及其分支学科的研究报告、研究简报、高新技术、学术争鸣等栏目。

本刊为双月刊,16 开,国内外公开发行。每期定价 12.00 元。国内统一刊号:CN37-1149,国际标准刊号 ISSN 0029-814X。国内邮发代号:2-421;国外发行代号:BM69。读者可在当地邮局订阅,也可直接汇款到编辑部订阅。

地址:青岛市南海路 7 号

邮政编码:266071

联系电话:0532-2879062-2528

E-mail:bsun@ms.qdio.ac.cn