

淮河荆涂峡鲤、长吻鮠国家级水产种质资源保护区 冬季渔业群落多样性研究

刘凯, 段金荣, 许萌霆, 徐东坡*

(农业部长江下游渔业资源环境科学观测实验站, 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 无锡 214081)

摘要: 使用多种捕捞网具于2014年12月在淮河荆涂峡鲤、长吻鮠国家级水产种质资源保护区的核心区和实验区进行现场调查, 利用调查数据对保护区渔获物组成及群落多样性进行研究。现场调查共采集到各类渔业生物33种, 包括鱼类28种、甲壳类5种, 分别隶属于6目13科31属。保护区渔获物组成以鲤形目物种占优, 其物种数、渔获尾数和渔获重量占总渔获物的比例分别为60.61%、50.63%和89.86%。群落结构以淡水定居性物种及杂食性物种占优, 优势种为鲤和鲫。保护区渔获物以小型物种占优, 体重均值为44.70 g。基于渔获尾数的多样性特征值为: 丰富度指数(R)4.6700, 信息指数(H')2.9300, 优势度指数(D)0.0680, 均匀度指数(E)0.5675。克氏原螯虾在保护区内广泛分布, 对其入侵性应加以重视。

关键词: 淮河; 国家级水产种质资源保护区; 群落结构; 优势种; 多样性特征值

中图分类号: S931

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X(2015)03-0424-05

Winter biodiversity of the fishery community in Huaihe *Cyprinus carpio* and *Leiocassis longirostris* national aquatic germplasm resources conservation area

LIU Kai, DUAN Jinrong, XU Mengting, XU Dongpo

(Scientific Observing and Experimental Station of Fishery Resources and Environment in the Lower Reaches of Yangtze River, Freshwater Fisheries Research Center, CAFS, Wuxi 214081)

Abstract: A survey on fish biodiversity in Huaihe *Cyprinus carpio* and *Leiocassis longirostris* national aquatic germplasm resources conservation area was conducted using different net-fishing methods in the core and experimental areas in December 2014. A total of 28 fish species and five crustacean belonging to 6 orders, 13 families, and 31 genus were collected. In all catch, the Cypriniformes was dominate in the number of species, the number of individuals, and the fish weight that accounted for 60.61%, 50.63%, and 89.86%, respectively. Because of the semi-closed habitat, the fishery community was dominated by freshwater sedentary species and omnivorous species. The ecological dominance of the fishery community was analyzed through IRI indexes. *Cyprinus carpio* and *Carassius auratus* were dominate species. In all 946 samples collected, small individuals held advantage in the fishery structure and the average body weight was 44.70 g. Based on catch individuals, biodiversity indexes of the fishery community could be summarized as Margalef's index was 4.6700, Shannon-Wiener's index was 2.9300, Simpson's index was 0.0680, and Pielou's index was 0.5675. Furthermore, *Procambarus larkia* was widely distributed in the reserve area and more attention should be paid to its strong invasive ability and the damage to the ecological environment.

Key words: Huaihe River; national aquatic germplasm reserve; community structure; dominate species; biodiversity characters

淮河是我国七大江河之一, 发源于河南省桐柏山, 向东流经豫、皖、苏3省, 全长约1000 km,

流域面积约27万 km^2 , 为我国东部亚热带气候和暖温带气候的天然分界线^[1]。淮河荆涂峡鲤、长吻鮠

收稿日期: 2015-03-02

基金项目: 国家科技基础条件平台项目/长江中下游水产种质资源标准化整理、整合与共享项目(2015DKA30470)资助。

作者简介: 刘凯, 副研究员。E-mail: liuk@ffrc.cn

* 通信作者: 徐东坡, 副研究员。E-mail: xudp@ffrc.cn

国家级水产种质资源保护区位于淮河干流, 北至涡河入淮河口, 西至荆山, 东至涂山, 南至茨淮新河入淮河口, 经纬度为 117°05'39"E 至 117°15'31"E, 32°47'59"N 至 33°00'03"N。保护区河道全长为 32.9 km, 总面积为 1671 hm², 其中核心区面积为 753 hm², 实验区面积为 918 hm²。

目前针对淮河干流渔业资源及群落多样性的研究较少, 关于淮河荆涂峡鲤、长吻鮠国家级水产种质资源保护区的研究未见报道。为此, 作者针对保护区水域渔业群落结构、优势种组成和群落多样性进行研究, 对于深入了解保护区渔业群落结构与功能, 对于今后能更好地在保护区开展针对性的资源养护措施具有重要意义; 同时, 引江济淮工程即将开工建设, 本研究积累的基础数据对于今后开展工程对该水域生境影响评价具有指导意义。

1 材料与方法

1.1 站位置及样品采集

调查方法参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》^[2], 2014 年 12 月在淮河荆涂峡鲤、长吻鮠国家级水产种质资源保护区的核心区和实验区共设置 5 个采样点(图 1, 表 1), 采样点设置以典型性和代表性为原则, 兼顾了保护区的核心区和实验区, 同时也兼顾了淮河干流及汇入支流^[3]。采样网具包括刺网、鱼簖和虾笼, 其中刺网为投放 2 h 后收网, 鱼簖和地笼均为投放 24 h 后收网, 采集到的渔获物按种类统计数量和生物量。

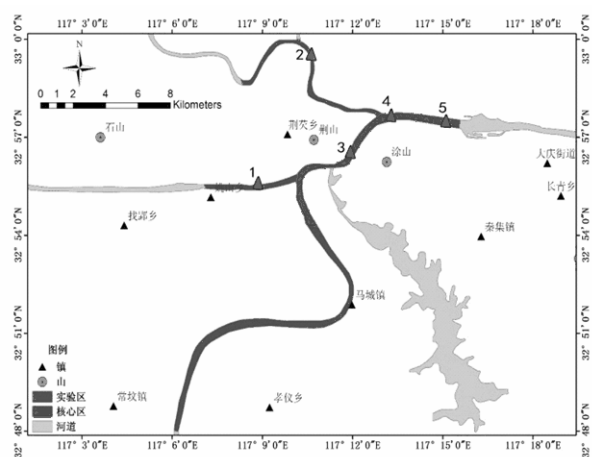


图 1 调查样点示意图

Figure 1 Sketch of the investigated stations

1.2 研究方法

选用相对重要性指数(IRI)描述群落生态优势度^[4-6], 将 IRI 指数大于 1000 的定为优势种, IRI 指

数大于 500 的定为常见种。 $IRI=(N+W)F$; 式中 N 为渔获物各物种数量分数, W 为渔获物各物种生物量分数, F 为各物种在各断面所有抽样次数中出现的频率。选用 Margalef 指数(R)^[7]、Shannon-Wiener 指数(H')^[8]、Simpson 指数(D)^[9]和 Pielou 指数(E)^[10]对群落物种多样性进行描述。以上各指数计算公式为: $R=(S-1)/\ln N$; $H'=-\sum(N_i/N)\ln(N_i/N)$; $D=1/\sum(N_i/N)^2$; $E=H'/\ln S$ 。式中 S 为群落中物种数量, N 为群落中所有物种个体数量, N_i 为第 i 个物种个体数量。

表 1 保护区渔业资源样点经纬度

Table 1 Latitude and longitude of sampling stations in national aquatic reserve

采样点 Sampling station	经纬度 Latitude and longitude
1	117°08'43"E; 32°55'27"N
2	117°10'39"E; 32°59'09"N
3	117°11'48"E; 32°56'19"N
4	117°12'58"E; 32°57'35"N
5	117°15'40"E; 32°57'22"N

1.3 数据处理

使用 SPSS 17.0 对采集数据进行汇总统计。

2 结果与分析

2.1 群落结构

2014 年冬季在保护区现场调查共采集到渔业生物 33 种, 包括鱼类 28 种、甲壳类 5 种, 分别隶属于 6 目 13 科 31 属, 其中有外来物种 2 种, 分别为松浦镜鲤和克氏原螯虾(表 3)。就群落结构而言, 鲤形目鱼类占据优势, 其渔获物种数、渔获尾数和渔获物重量占总渔获物的比例分别为 60.61%、50.63%和 89.86% (表 2); 在其余各目中, 十足目渔获物种数、鲈形目渔获尾数以及鲇形目渔获重量分别占优。

表 2 保护区渔获物结构

Table 2 Fishery structure of national aquatic reserve

目 Order	物种/% Species	尾数/% Number	重量/% Weight
鲱形目 Clupeiformes	3.03	11.63	1.09
颌针鱼目 Beloniformes	3.03	0.42	0.06
胡瓜鱼目 Osmeriformes	6.06	5.18	0.47
鲤形目 Cypriniformes	60.61	50.63	89.86
鲈形目 Perciformes	6.06	15.86	0.29
鲇形目 Siluriformes	6.06	2.85	7.73
十足目 Decapoda	15.15	13.42	0.51

表 3 保护区现场调查渔获物名录

Table 3 Fishery species of national aquatic reserve

物种 Species	物种 Species
I 鲱形目 Clupeiformes	四 鲇科 Siluridae
一 鲢科 Engraulidae	(22) 鲇 <i>Silurus asotus</i> (Linnaeus)
(1) 刀鲚 <i>Coilia nasus</i> (Temminck et Schlegel)	五 鲿科 Bagridae
II 鲤形目 Cypriniformes	(23) 黄颡鱼 <i>Pseudobagrus fulvidraco</i> (Richardson)
二 鲤科 Cyprinidae	IV 颌针鱼目 Beloniformes
(2) 鲤 <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	六 鱖科 Hemirhamphidae
(3) 松浦镜鲤	(24) 鱖 <i>Hyporhamphus intermedius</i> (Cantor)
(4) 鲫 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)	V 胡瓜鱼目 Osmeriformes
(5) 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	七 银鱼科 Salangidae
(6) 华鳊 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i> (Bleeker)	(25) 大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius</i> (Abbott)
(7) 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky)	(26) 陈氏短吻银鱼 <i>Salangichthys tangkahkeii</i> (Wu)
(8) 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky)	VI 鲈形目 Perciformes
(9) 团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> (Yih)	八 鰕虎科 Gobiidae
(10) 鳊 <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky)	(27) 子陵吻鰕虎 <i>Rhinogobius giurinus</i> (Rütter)
(11) 红鳍原鲃 <i>Cultrichthys erythropterus</i> (Basilewsky)	九 塘鳢科 Odontobutidae
(12) 翘嘴鲃 <i>Culter alburnus</i> (Basilewsky)	(28) 小黄鲃 <i>Micropercops swinhonis</i> (Günther)
(13) 蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i> Bleeker	VII 十足目 Decapoda
(14) 兴凯鲌 <i>Acheilognathus chankaensis</i> (Dybowski)	十 长臂虾科 Palaemonidae
(15) 斑条鲌 <i>Acheilognathus taenianalis</i> (Günther)	(29) 日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i> (de Haan)
(16) 彩副鲌 <i>Acheilognathus imberbis</i> Günther	(30) 秀丽白虾 <i>Exopalaemon modestus</i> (Heller)
(17) 赤眼鲌 <i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson)	十一 溪蟹科 Potamidae
(18) 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier et Valenciennes)	(31) 平原华溪蟹 <i>Sinopotamon planum</i> (Dai)
(19) 鳙 <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	十二 匙指虾科 Atyidae
三 鲶科 Cobitidae	(32) 细足米虾 <i>Caridina nilotica gracilipes</i>
(20) 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)	十三 螯蛄科 Astacidae
(21) 大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i> (Sauvage)	(33) 克氏原螯虾 <i>Procambarus larkia</i> (Girard)
III 鲇形目 Siluriformes	

表 4 保护区优势种组成

Table 4 Dominant species composition of national aquatic reserve

物种 Species	尾数/% Number	重量/% Weight	出现频率/% Frequency	相对重要性指数 IRI
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	3.59	48.72	57	2989
鲫 <i>Carassius auratus</i>	10.99	13.53	71	1752
刀鲚 <i>Coilia nasus</i>	11.63	1.09	43	545
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	0.53	11.33	43	508
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	8.77	0.92	43	415
翘嘴鲃 <i>Culter alburnus</i>	4.97	3.94	43	382
子陵吻鰕虎 <i>Rhinogobius giurinus</i>	10.68	0.21	29	311
兴凯鲌 <i>Acheilognathus chankaensis</i>	6.03	0.37	43	274
鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	0.53	5.49	43	258
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	7.40	0.47	29	225
鲇 <i>Silurus asotus</i>	2.01	7.43	14	135
大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius</i>	4.23	0.45	29	134
鳊 <i>Hemiculter leucisculus</i>	2.22	0.17	43	103

2.2 生态类型

在现场调查采集的 33 种渔获物中包括 2 种外来物种, 分别为松浦镜鲤和克氏原螯虾。除此之外

共有 31 种土著物种, 包括鱼类 27 种, 虾类 3 种, 蟹类 1 种。根据各物种的经济价值、洄游习性、栖息水层以及食性对保护区渔业群落生态类型进行

描述: (1)按经济价值划分: 保护区渔业群落以经济物种占优(51.61%), 包括鲢、鳙等传统经济物种(16.13%)以及翘嘴鲌、大银鱼等其他经济物种(35.48%), 小型低值物种所占比例略低(48.39%); (2)按洄游习性划分: 在保护区共出现江海洄游、江湖半洄游和淡水定居等 3 个类型, 其中淡水定居性物种占绝对优势(90.32%), 其次为江湖半洄游性物种(6.45%), 江海洄游性物种仅出现刀鲚 1 种, 且其整

个生活史过程可以在保护区水域完成, 实际已成为类似于太湖梅鲚和巢湖湖鲚的陆封型种群; (3)按栖息水层划分: 保护区渔业群落以底层物种占优(41.94%), 其后依次为中上层物种(32.26%)、中下层物种(22.58%)和表层物种(3.23%); (4)按食性划分: 保护区渔业群落以杂食性物种占优(58.06%), 其次为肉食性物种(29.03%), 滤食性和植食性物种占比相同(6.45%)。

表 5 保护区渔获物规格

Table 5 Catch size of national aquatic reserve

物种 Species	全长/mm Total length	体长/mm Body length	体重/g Body weight
斑条鲮 <i>Acheilognathus taenianalis</i>	78.95	60.46	5.64
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	74.22	59.48	4.69
鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	201.90	162.15	74.69
彩副鲮 <i>Acheilognathus imberbis</i>	67.97	53.61	3.56
鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	73.81	61.01	3.51
陈氏短吻银鱼 <i>Salangichthys tangkahkeii</i>	74.18	65.85	1.07
赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	183.00	114.00	48.00
大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i>	130.67	114.42	13.35
大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranium</i>	121.16	106.71	4.73
刀鲚 <i>Coilia nasus</i>	121.20	108.92	4.19
红鳍原鲌 <i>Cultrichthys erythropterus</i>	254.00	211.00	119.00
华鳊 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i>	102.56	82.14	13.83
黄颡鱼 <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	113.92	90.83	15.45
鲫 <i>Carassius auratus</i>	146.26	116.43	55.00
克氏原螯虾 <i>Procambarus larkia</i>	-	-	3.69
鲤 <i>Carassius auratus</i>	298.96	240.71	605.82
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	518.18	324.50	958.42
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	67.18	52.93	2.87
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	95.71	82.41	5.45
鲇 <i>Silurus asotus</i>	300.11	271.63	165.42
平原华溪蟹 <i>Sinopotamon planum</i>	33.30	27.56	13.90
翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>	110.11	85.87	35.48
日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i>	-	-	0.54
蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>	76.34	63.96	5.09
松浦镜鲤	386.00	311.00	1066.00
团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i>	192.00	150.00	81.30
细足米虾 <i>Caridina nilotica</i>	-	-	0.16
小黄魮鱼 <i>Micropercops swinhonis</i>	41.12	33.79	0.65
兴凯鲮 <i>Acheilognathus chankaensis</i>	60.14	47.91	2.74
秀丽白虾 <i>Exopalaemon modestus</i>	-	-	0.97
鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	230.34	182.96	464.52
鱮 <i>Hyporhamphus intermedius</i>	155.04	139.56	5.93
子陵吻鰕虎 <i>Rhinogobius giurinus</i>	44.08	35.71	0.89

2.3 优势种组成

现场调查共采集到渔业生物 946 尾, 合计重

42281.75 g, 其中渔获尾数排序前 3 位的物种依次为刀鲚(11.63%)、鲫 (10.99%)和子陵吻鰕虎(10.68%),

渔获重量排序前3位的物种依次为鲤(48.72%)、鲫(13.53%)和鲢(11.33%)。在所有现场采集的渔获物中,IRI指数大于100的常见种共计出现13个,其中IRI指数大于1000的优势种共计出现2个,IRI指数排序前3位的依次为鲤、鲫和刀鲚(表4)。

2.4 生物学特征

在保护区采集的946尾渔业生物全长变幅为9.44~879.40 mm,均值为108.06 mm;体长变幅为6.80~788.00 mm,均值为88.93 mm;体重变幅为0.04~7055.00 g,均值为44.70 g,最大个体为捕获于实验区鱼簰的1尾鲤(表5)。

2.5 群落多样性

基于各物种渔获尾数统计群落多样性特征值分别为:Margalef指数(R)为4.6700,Shannon-Wiener指数(H')为2.9300,Simpson指数(D)为0.0680,Pielou指数(E)为0.5675;基于各物种渔获重量统计群落多样性特征值分别为:Margalef指数(R)为3.0040,Shannon-Wiener指数(H')为1.8220,Simpson指数(D)为0.2796,Pielou指数(E)为0.1874。

3 讨论

3.1 保护区生境

淮河荆涂峡鲤、长吻鮠国家级水产种质资源保护区位于蚌埠闸上淮河干流,北部是涡河入淮河口,西南部是茨淮新河入淮河口,水系畅通发达。保护区水文条件与蚌埠闸调节密切相关,蚌埠闸作为淮河干流重要的调蓄控制节点,其水位直接影响闸上沿淮河湖水位。现场同步测定结果显示,保护区各采样点水温变幅为7.9~9.3℃,均值为9.0℃;河道中线水深变幅为6.07~18.29 m,均值为10.73 m。保护区核心区荆涂峡水域水深较大,水流湍急,河床砾石遍布,为保护区主要保护对象提供了良好的繁殖和越冬场所;保护区实验区水深较小,水流较缓,两岸植被丰富,为包括主要保护对象在内的各种渔业生物提供了天然索饵场所。

3.2 保护区渔业群落组成

保护区所处的蚌埠闸上淮河干流受蚌埠闸节制,属于半封闭水域,渔业群落以淡水定居性物种占优,没有出现真正意义上的江海洄游性物种。与多数江河类似,受长期的无序捕捞及水域生态环境恶化影响,渔获物以小型物种占优,传统经济鱼类所占比例很低^[11-12]。保护区渔获物的食性构成相对

合理,杂食性、滤食性和植食性物种所占比例显著高于肉食性物种,比例约为2.5:1。现场调查未能采集到保护区主要保护对象长吻鮠,这可能与季节、调查网具及调查样点有关。此外,在保护区采集到大量克氏原螯虾的幼体和成体,作为我国分布最为广泛的外来物种之一^[13],其适应能力及建立种群能力极强,这对于保护区内分布的渔业生物及水生植物而言具有较大威胁,同时还会破坏保护区堤岸,应加以重视。同时还采集到松浦镜鲤1尾,其为德国镜鲤与散鳞镜鲤杂交选育而得^[14],可能为养殖逃逸或社会放生。今后在保护区的管理过程中应加强宣传教育,一方面应严格控制淮河沿岸养殖场的养殖逃逸,另一方面应提升民众的资源保护意识,杜绝随意放流。

参考文献:

- [1] 王松,鲍方印,肖明松,等.淮河流域(安徽段)重要湿地鱼类资源现状及保护措施[J].中国农学通报,2007,23(8):563-567.
- [2] 张觉民,何志辉.内陆水域渔业自然资源调查手册[M].北京:农业出版社,1991.
- [3] 陈文静,张燕萍,赵春来,等.近年长江湖口江段鱼类群落组成及多样性[J].长江流域资源与环境,2012,21(6):684-691.
- [4] Pianka E R. Ecology of the agamid lizard *Amphibolurus isolepis* in Western Australia[J]. Copeia, 1971: 527-536.
- [5] 邓景耀,金显仕.莱州湾及黄河口水域渔业生物多样性及其保护研究[J].动物学研究,2000,21(1):76-82.
- [6] 程济生.黄海无脊椎动物资源结构及多样性[J].中国水产科学,2005,12(1):68-75.
- [7] Margalef D R. Information theory in ecology[J]. Gen Syst, 1957(3): 36-71.
- [8] Shannon C E, Weaver W. The mathematical theory of communication [M]. Urbana: University of Illinois Press, 1949: 117.
- [9] Simpson E H. Measurement of diversity[J]. Nature, 1988, 233: 204-205.
- [10] Pielou E C. Ecological diversity[M]. New York: Wiley, 1975: 1-165.
- [11] 徐东坡,刘凯,张敏莹,等.长江常熟江段近岸小型鱼类群落结构及多样性探析[J].长江流域资源与环境,2012,21(4):448-453.
- [12] 陈文静,张燕萍,赵春来,等.近年长江湖口江段鱼类群落组成及多样性[J].长江流域资源与环境,2012,21(6):684-691.
- [13] 江舒,庞璐,黄成.外来种克氏原螯虾的危害及其防治[J].生物学通报,2007,42(5):15-16.
- [14] 刘明华,沈俊宝,王强,等.松浦镜鲤主要经济性状及遗传特性[J].水产学杂志,1993,6(1):49-25.