

黄河小浪底至入海口渔业资源现状与保护对策研究

吕彬彬¹, 杨兴中¹, 王晓臣¹, 邢娟娟¹, 张建军²

(1. 西北大学 生命科学学院, 陕西 西安 710069; 2. 中国水产科学研究院 黄河水产研究所, 陕西 西安 710086)

摘要: 为了解黄河小浪底以下河段渔业资源现状, 2010年5-9月对此河段的鱼类及其饵料资源进行了调查。结果表明, 浮游植物密度为 3.49×10^4 个/L, 现存量 0.0234 mg/L, 浮游动物密度为 526 个/L, 现存量 0.1245 mg/L, 现存量较小。底栖动物 23 种(属), 水生植物 6 种, 现存量极少, 物种多样性较低, 鱼类种群数量减少。渔获物中, 1⁺龄鱼占 81.76%, 平均体重 150.3 g, 呈现明显的低龄化和小型化趋势。鱼类区系组成简单, 以鲤科鱼类为主, 与 30 年前相比, 鱼类种群结构变化明显。渔业资源衰退的主要原因为水利工程建设运营和人为干扰, 并据此提出了鱼类资源保护和可持续利用的对策。

关键词: 渔业资源; 保护对策; 小浪底; 入海口

中图分类号: Q143 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-3075(2012)03-0073-07

黄河小浪底至入海口包括了流经河南的大部分河段和山东的全部河段, 全长超过 1 000 km。在小浪底电站大坝以下全段再无大坝阻隔, 河道通畅。小浪底以下至孟津, 河谷渐宽, 是黄河由山区进入平原的过渡地段。河南孟津以下的河段为黄河下游, 长度 786 km, 流域面积仅 2.3 万 km², 占全流域面积的 3%; 下游河段总落差 93.6 m, 平均比降 0.012%, 区间增加的水量占黄河总水量的 3.5%。由于黄河泥沙量大, 水流变缓, 下游河段长期淤积形成举世闻名的“地上悬河”, 河床高出地面 4~5 m, 黄河约束在大堤内成为海河流域与淮河流域的分水岭。在下游河段, 除伊洛河、沁河和大汶河汇入外, 再无较大支流汇入; 利津以下为黄河河口段, 入海口因泥沙淤积, 不断延伸摆动。目前, 黄河入海口位于渤海湾与莱州湾交汇处, 是 1976 年人工改道后经清水沟淤积塑造的新河道; 最宽处约 1 500 m, 一般为 500 m, 最窄处只有 50 m, 水深一般为 2.6 m, 有的地方深度只有 1.2~1.6 m。

由于环境变化, 黄河水资源量逐年减少, 至 20 世纪 90 年代, 黄河花园口以下年年断流, 渔业生态遭到了严重破坏。小浪底水库建成运行后, 使黄河不再断流, 再加上国家对环境保护的重视, 黄河渔业资源正在逐步恢复。尽管如此, 由于黄河泥沙含量

大, 小浪底下泄水的温度较低, 黄河主河道在鱼类繁殖期水温一般在 10℃ 左右, 不适合鱼类生长繁殖; 同时, 黄河水资源的过度利用和水体污染以及水域生态环境受人为干扰大, 水质相对不稳定, 对黄河干流水生生物资源产生了严重的影响, 对渔业资源影响也较大; 为了解黄河干流小浪底以下段渔业资源现状, 2010年5-9月对这一河段的渔业资源进行了调查。

1 调查内容与方法

1.1 调查内容

调查内容以饵料生物资源和鱼类资源为主。饵料生物资源调查主要包括浮游生物、底栖生物和水生植物的种类组成及数量变化特征; 鱼类资源调查主要包括鱼类区系特点和渔获物种类组成。

1.2 调查时间

2010年的5-6月完成了黄河下游山东段5个调查断面的渔业资源调查, 7-9月初完成了河南段5个调查断面的渔业资源调查。对10个采样河段分别进行了不少于1周的鱼类样本采集。

1.3 样点布设

通过对黄河小浪底至入海口的实地考察, 并结合现有资料和文献综合分析, 本次调查共选取了10个采样地点, 分别是小浪底坝下、伊洛河口、花园口、柳园口、东坝头、东阿、济南洛口、利津、垦利和黄河口, 采样点坐标为水生生物采样地, 同时将生物采样点上下游5 km河道作为鱼类采样断面(图1)。小浪底以下河段再无水利工程拦截, 河道开阔通畅, 流经地主要为开阔平原, 水流平缓、河面宽阔、水深较

收稿日期: 2011-12-02

基金项目: 水利部公益性行业科研专项(200901020)“水生生物生态习性及其对河川径流条件要求的研究”。

作者简介: 吕彬彬, 1982年生, 男, 硕士研究生, 主要从事水生生物资源、黄河生态健康、渔业资源和底栖生物研究。E-mail: bb66861bb@163.com

浅,且此河段工业、农业及生活用水均取自黄河,历史上这一区域鱼类丰富、渔业资源量较大,此次调查

基本能够反映黄河小浪底至河口段的渔业资源现状。采样点基本情况见表1。

表1 采样断面的基本情况

Tab.1 The basic characteristics of the sampling sections

河段	地理坐标	海拔/m	水温/℃	流速/m·s ⁻¹	透明度/cm	pH
小浪底坝下	112°24'216"E;34°55'049"N	115	7.6	1.47	48	6.5
伊洛河口	113°03'730"E;34°50'299"N	84	13.7	1.48	14	6.5
花园口	113°37'038"E;34°55'843"N	73	11.3	1.16	25	6.5
柳园口	114°22'043"E;34°54'378"N	71	12.5	1.03	15	6.3
东坝头	114°46'649"E;34°55'289"N	69	14.0	1.12	17	6.5
东阿	116°18'498"E;36°21'292"N	35	17.0	0.97	15	6.5
济南洛口	116°59'309"E;36°43'496"N	30	20.0	1.15	13	6.5
利津	118°18'417"E;37°30'910"N	10	21.0	0.92	12	6.5
垦利	118°31'744"E;37°36'367"N	8	19.5	0.33	13	6.5
黄河口	119°14'347"E;37°48'261"N	1	18.5	0.53	15	6.3

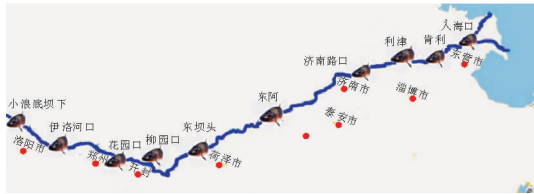


图1 黄河小浪底至入海口的采样点

Fig.1 Sampling stations in the downstream of Yellow River

1.4 调查方法

1.4.1 饵料生物资源 饵料生物样本的采集、定性、定量分析依据《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》和中国科学院水生生物研究所制定的《淡水生物资源调查方法》进行。

1.4.2 鱼类资源调查 鱼类资源采取实地捕捞、市场调查、走访了解和查阅资料相结合方法进行,具体方法如下:(1)捕捞网具:采用目大1.2~4.5 cm的三层流刺、定置刺网和定置张网进行捕捞,对较浅水域则配合电捕,诱捕采用1.5~2.5 m长的密眼虾笼,放入诱饵进行诱捕。(2)渔获物统计:根据采样结果以及当地捕鱼人提供的数字统计渔获物,将所有的渔获物进行分类计数、称重。(3)鱼类标本:选择体表无伤的鱼类作为鉴定标本,先采用10%的甲醛溶液固定24 h,然后转入4%的甲醛溶液中长期保存。(4)年龄鉴定:选择鱼类标本的臀鳞、鳃盖骨或脊椎骨进行年龄鉴定。标本通过磨片处理后,在解剖镜下进行观察。种类鉴定参考《中国鱼类系统检索》、《中国鲤科鱼类志》和《中国动物》。

2 结果

2.1 饵料生物资源

2.1.1 浮游植物 共检出浮游植物6门、153种(属);其中,硅藻门最多,有75种,占49.02%;绿藻门42种(属),占27.45%;蓝藻门19种(属),占12.42%;黄藻门8种(属),占5.23%;裸藻门8种(属),占5.23%;金藻门最少,仅1种,占0.65%。

对各采样点浮游植物定量分析表明,黄河干流小浪底坝下至入海口浮游植物密度为 $1.52 \times 10^4 \sim 6.79 \times 10^4$ 个/L,平均密度为 3.49×10^4 个/L;生物量为0.0266~0.1202 mg/L,平均生物量为0.0234 mg/L。详见表2。

2.1.2 浮游动物 本次调查共检出浮游动物3大类60种属,原生动物最多,为27种(属),占45.00%;轮虫其次,共22种(属),占36.67%;桡足类最少,共11种(属),占18.33%;其他各门的种类均未见到。

对浮游动物的定量分析表明,黄河干流小浪底坝下至入海口浮游动物密度为159~1255 个/L,平均为526 个/L;其中,原生动物占绝对优势,为88.35%。浮游动物生物量为0.0124~0.3128 mg/L,平均为0.1245 mg/L。详见表3。

2.1.3 底栖生物 通过对10个采样点的样本进行定性镜检,共检出底栖生物7大类、23种(属),详见表4。

表2 浮游植物密度和生物量统计

Tab.2 Density and biomass of different phytoplankton taxa

地点	小浪底坝下	伊洛河口	花园口	柳园口	东坝头	东阿	济南洛口	利津	垦利	黄河口
密度/个·L ⁻¹	17 000	36 300	18 000	62 500	34 000	26 000	67 950	31 850	40 250	15 200
生物量/mg·L ⁻¹	0.0266	0.0293	0.0163	0.1202	0.0690	0.0391	0.0672	0.0632	0.0646	0.0278

表3 浮游动物密度和生物量统计

Tab.3 Density and biomass of different zooplankton taxa

地点	小浪底坝下	伊洛河口	花园口	柳园口	东坝头	东阿	济南洛口	利津	垦利	黄河口
密度/个·L ⁻¹	210	235	159	460	560	595	982	255	550	1 255
生物量/mg·L ⁻¹	0.0124	0.0132	0.1161	0.1031	0.0536	0.0719	0.3128	0.1240	0.2220	0.2161

表4 底栖动物定性分析

Tab.4 The qualitative analysis of benthic animals

种 名	种 名
摇蚊幼虫 Chironomus larva	细螯沼虾 <i>Macrobrachium superbum</i> Heller
前长寡角摇蚊 <i>Diamesa gr. prolongata</i> Kieffer	斑节沼虾 <i>Macrobrachium maculatum</i> Liang et Yan
速疾环足摇蚊 <i>Cricotopus fugax</i> Johannsen	秀丽白虾 <i>Palaemon (Exopalaemon) modestus</i> (Heller)
指突隐摇蚊 <i>Cryptochironomus digitatus</i>	中华米虾 <i>Caridina denticulata sinensis</i>
六附器毛突摇蚊 <i>Chaetocladius sexpapulosus</i> Yan et ye	克氏原螯虾 <i>Procambarus clarkii</i>
黑内摇蚊幼虫 <i>Endochironomus nigricans</i>	日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i>
软体动物 Mollusca	中华绒螯蟹 <i>Eriocheir sinensis</i>
方形环梭螺 <i>Bellamyia quadrata</i> (Benson)	端足目 Amphipoda
椭圆萝卜螺 <i>Radix swinhoei</i> (R. Adams)	钩虾 <i>Gammarus</i> sp.
铜锈环梭螺 <i>Bellamyia aeruginosa</i>	口足目 Stomatopoda
河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>
蚂蟥 <i>Whitmania pigra</i> Whitma	颤蚓科 Tubificidae
凸旋螺 <i>Gyraulus convexiusculus</i>	水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i> Gray	划蝽科 Corixidae
十足目 Decapoda	划蝽 <i>Micronecta scholtzi</i>

2.2 鱼类区系组成与资源状况

2.2.1 种类组成 本次调查共采集到鱼类标本 47 种(表 5),隶属于 6 目、12 科;其中,鲤科鱼类 30 种,占 63.83%;其他 11 科所占比重仅 36.17%,包括鰕虎科 4 种,占 8.51%,鲶科 3 种,占 6.38%,鲢科、鳊科各 2 种,各占 4.26%,鳅科、鲮科、刺鳅科、塘鳢科、鳊科、斗鱼科、银鱼科各 1 种,各占 2.13%。黄河下游鱼类具有地域性经济价值,如鲢、鳊鱼等。

2.2.2 渔获物组成分析 本次调查实地捕获鱼类 2 442 尾,共计 57 256 g,鲤科鱼类占绝对优势,计 2 184 尾,占渔获物总尾数的 88.9%,其中鲞的数量最多,种群数量较大,多达 1 574 尾,占 64.46%;其次是鲫 486 尾,占 19.90%;在 20 世纪 60 年代占绝对优势的鲤仅 46 尾,占本次渔获物数量的 1.88%,鲶、棒花鱼、麦穗鱼也占有一定的比重,其他鱼类所占比重较小。从规格上看,鱼类体重明显偏小(表 6),平均体重仅 150.3 g,土著鱼类平均体重 91.2 g。鲫的平均体重 53.4 g,体重在 6.8~269.0 g,未采集到较大个体。鲤的平均体重 239.0 g,体重范围 29.9~621.0 g,未采集到 2 kg 以上的个体。鲶、乌鳢等肉食性鱼类规格也较小,鲶的平均体重 146.0 g,体重范围 22.2~611.0 g,乌鳢平均体重 114.2,体重范围 31.7~169.5 g。本次采到革胡子鲶 2 尾,为外来物种,个体较大,应为养殖外逃个体,体重分别为 742.9 和 1 210.2 g。大中型经济鱼类个体数占

24.27%,小杂鱼占 75.75%,大型经济鱼类种群数量明显偏少。

对种群数量较大的主要经济鱼类渔获物分类,并随机取样进行年龄鉴定,所有鱼类样品中,均以 1 龄鱼占绝对优势,比例为 81.75%。1⁺龄黄颡鱼占到 95.24%,1⁺龄鲤达到 95.0%,1⁺龄鲫占到 74.00%,1⁺龄鲶为 65.38%。检测样本中,2⁺龄样本占 16.79%,3⁺龄样本仅占 1.46%。统计见表 7。

3 讨论

3.1 饵料资源现状及变化

本次调查浮游植物种类组成上以硅藻门为主,绿藻门次之,各河段水样中均未检测到甲藻门浮游植物,这与 20 世纪 80 年代调查将结果有较大差异(黄河水系渔业资源调查协作组,1986),但与介子林和朱文锦(2010)的调查结果一致。本次调查浮游植物现存量(0.0234 mg/L)明显低于 20 世纪 80 年代黄河水系渔业资源调查协作组的调查结果(0.41~17.6 mg/L),密度(3.49×10⁴ 个/L)与龙羊峡至刘家峡浮游植物调查结果(3.32×10⁴ 个/L)接近(冯惠和杨兴中,2009)。总体而言,该河段浮游植物门类组成简单,生物量较小;笔者认为,黄河的高含沙量降低了水体透明度,抑制了浮游植物的光合作用,限制了浮游植物的生长,小浪底下泄水的温度较低也是限制浮游生物繁殖的原因。有研究表

表5 黄河小浪底至入海口的鱼类名录

Tab.5 Fish species composition in the downstream of Yellow River trunk stream

鲤形目 Cypriniformes	鲮亚目 Parabembridgeae
鲤科 Cyprinidae	鲮科 Platycephalidae
鲫 <i>Carassius auratus auratus</i> (Linnaeus)	鲮 <i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus)
鲤 <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	鲑形目 Salmoniformes
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	银鱼科 Salangidae
赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	大银鱼 <i>Protosalanx chinensis</i>
清徐胡鲃 <i>Huigobio chinssuensis</i> (Nichols)	鲶形目 Siluriformes
蛇鲃 <i>Saurogobio dabryi</i> Bleeker	鲶科 Bagridae
长春鲃 <i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky)	黄颡鱼 <i>Pseudobagrus fulvidrac</i> (Richardson)
团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i>	光泽黄颡鱼 <i>Pseudobagrus nitidus</i> Sauvage et Dabry
红鳍鲃 <i>Culter erythropterus</i> Basilewsl	鲶科 Siluridae
黑龙江鲃 <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas)	兰州鲶 <i>Silurus lanzhouensis</i> Chen
兴凯刺鲃 <i>Acanthorhodeus chankaensis</i> (Dybowski)	革胡子鲶 <i>Clarias leather</i>
高体鲃 <i>Rhodeus ocellatus</i> (Kner)	鲶 <i>Parasilurus atotus</i> (Linnaeus)
兴凯鲃 <i>Acheilognathus chankaensis</i> (Dybowski)	鲈形目 Perciformes
花骨 <i>Hemibarbus maculatus</i> (Bleeker)	鰕虎科 Gobiidae
稀有麦穗鱼 <i>Pseudorasbora fowleri</i>	斑纹舌鰕虎鱼 <i>Glossogobius olivaceus</i>
黑龙江马口鱼 <i>Opsariichthys uncirostris</i>	波氏栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius cliffordpopei</i>
逆鱼 <i>Acanthobrama simony</i> (Bleeker)	神农栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius shennongensis</i>
贝氏鲈 <i>Hemulter bleekeri</i> Warpachowski	弹涂鱼 <i>Periophthalmus cantonensis</i> (Osbeck)
蒙古贝氏鲈 <i>Hemiculter bleekeri</i> Warpachowski (Nikolsky)	刺鲃科 Mastacembelidae
银色颌须鲃 <i>Gnathopogon argentatus</i> (Sauvage et Dabry)	刺鲃 <i>Mastacembelus aculeatus</i>
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	塘鳢科 Eleotridae
鲈 <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky)	黄魮鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i> (Gunther)
中华鲃 <i>Rhodeus sinensis</i> Gunther	鳢科 Ophiocephalidae
黄河鲃 <i>Gobio huanghensis</i>	乌鳢 <i>Ophiocephalus argus</i> (Cantor)
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	斗鱼科 Belontiidae
南方马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> Gunther	圆尾斗鱼 <i>Macropodus ocellatus</i>
鲮 <i>Aristichthys nobilis</i>	鲷形目 Mugiliformes
鲮 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鲷科 Mugilidae
棒花鲃 <i>Gobio rivuloides</i> Nichols	鲷 <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus
鳅科 Cobitidae	梭鱼 <i>Esox lucius</i>
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)	

注:革胡子鲶为入侵物种。

Note: *Charias leather* is an invasive species.

表6 黄河小浪底至入海口的渔获物分析

Tab.6 Composition of fish catches in the downstream of Yellow River trunk stream

类别	鱼名	数量/尾	体重范围/g	平均体重/g	总重/g	重量比/%	数量比/%	分类比/%
大型鱼类	鲫	486	6.8 ~ 269.0	53.4	25 952	45.33	19.90	
	鲤	46	29.9 ~ 621.0	239.0	10 994	19.20	1.88	
	鲶	26	22.2 ~ 611.0	146.0	3 796	6.63	1.06	
	黄颡鱼	21	22.4 ~ 55.8	31.3	655	1.14	0.86	
	乌鳢	6	31.7 ~ 169.5	114.2	685	1.20	0.25	24.27
	赤眼鲮	3	33.5 ~ 600.0	229.3	688	1.20	0.12	
	梭鱼	2	217.0 ~ 245.6	231.3	463	0.81	0.08	
	革胡子鲶	2	742.9 ~ 1210.2	976.6	1 953	3.41	0.08	
	花骨	1	181.1	181.1	181	0.32	0.04	
	鲈	1 574	-	6.9	10 939	19.11	64.46	
小型鱼类	麦穗鱼	58	-	1.2	69	0.12	2.38	
	棒花鱼	18	-	3.3	59	0.10	0.74	
	蛇鲃	9	-	24.2	218	0.38	0.37	75.73
	泥鳅	5	-	13.3	66	0.12	0.20	
	其他	185	-	2.9	536	0.94	7.58	
	土著鱼类	2 440	-	91.2	55 303	96.59	99.92	
	外来鱼类	2	-	976.6	1 953	3.41	0.08	
	合计	2 442	-	150.3	57 256	100.00	100.00	

表7 黄河下游主要经济鱼类的年龄分析

Tab.7 Age composition of the main fish species in the downstream of Yellow River trunk stream

种类	样本数/个	年龄	数量/尾	比例/%
鲫	50	1 ⁺	37	74.00
		2 ⁺	12	24.00
		3 ⁺	1	2.00
鲤	40	1 ⁺	38	95.00
		2 ⁺	2	5.00
		3 ⁺	0	0.00
鲢	26	1 ⁺	17	65.38
		2 ⁺	8	30.77
		3 ⁺	1	3.85
黄颡鱼	21	1 ⁺	20	95.24
		2 ⁺	1	4.76
		3 ⁺	0	0.00
合计	137			100.00

明,浮游植物密度和生物量在一定范围内随温度的增加而增加(冯慧等,2008)。

浮游动物共检测出原生动物、轮虫类和桡足类3大类。以原生动物和轮虫类为主,占81.67%。这与黄河水系渔业资源调查协作组(1986)的结果一致;比黄河上游玛曲段多了桡足类(张军燕等,2009);符合中国江河、湖泊浮游动物群落结构以原生动物和轮虫类等小型浮游动物为主、枝角类和桡足类等大型浮游动物较少的总体状况(姜作发等,2006)。该河段浮游动物现存量 and 生物量(526个/L和0.1245 mg/L)与黄河水系渔业资源调查协作组(1986)的结果接近,密度高于黄河上游龙羊峡至刘家峡河段(冯慧,2009);这与黄河干流浮游动物密度和生物量自至下呈递增趋势的结论相符(黄河水系渔业资源调查,1986)。本研究发现,该河段浮游动物现存量较其它河流、湖泊少(洪松,2002;苏洁2004)。较高的泥沙含量影响了浮游动物的生长繁殖,较大个体的浮游动物一旦进入夹带泥沙的流水,大部分会死亡,严重时全部消失(Sandlund,1982;陈受忠,1990);泥沙含量较大的河流不适合大型浮游动物的生长(中国科学院动物研究所,1959;孙胜利等,2000)。

20世纪80年代调查显示,黄河干流有浮游植物92种(属),浮游动物49种(属),底栖动物70种(属),在所有19个断面均未发现大型水生植物(黄河水系渔业资源协作调查组,1986)。本次调查得到浮游植物153种(属),浮游动物60种(属),底栖动物23种(属);受黄河水域环境和技术条件限制,本研究仅对底栖动物和大型水生植物作定性分析,未进行定量分析。与历史记录对比,浮游植物种类

增加,生物量基本不变;浮游动物种类下降,分布极不均匀,密度较小;水生植物仅发现芦苇、慈姑、茨藻、刚毛藻、眼子菜和杂狐尾藻共6种,相比20世纪80年代的调查结果,本次调查发现其种类有所增加,但种群数量较少;同时还发现黄河下游浮游生物种类较20世纪80年代有所增加,但生物量没有增加,浮游生物种群数量较以前有所下降。综上可知,黄河干流小浪底以下至黄河入海口段鱼类饵料资源较为匮乏,制约着渔业资源的发展。

3.2 鱼类资源变化及衰退原因分析

3.2.1 鱼类资源变化 20世纪50~60年代,黄河干流鱼类资源丰富,产量高;70年代急剧下降,到80年代更低,与50年代相比,渔业产量下降80%~85%。近年来,随着水电设施的不断增多和下游水质变差以及断流和调水调沙的影响,鱼类种群数量急剧下降。由于黄河干流渔业资源量的锐减,渔民数量较少,调查河段无专业捕鱼队,捕鱼者都是当地农民和水上餐饮业者,无法统计鱼类年捕捞量。渔获物组成上,20世纪50~60年代,黄河干流渔业产量可达有 1.5×10^6 kg,黄河鲤尤为突出,不仅产量高,而且个体也较大,一般均在1000 g以上,10~15 kg的个体常在渔获物中出现;80年代,渔获物中的黄河鲤以700 g左右的占绝对优势,达到44.7%(何志辉,1987)。本次调查中,黄河鲤的平均体重仅239.0 g,最大个也仅重621.0 g。由此可见,近30年来,随着生态环境的恶化,黄河流域渔业资源衰退加剧,分布范围日益缩减,土著鱼类种群数量呈减少趋势,个体趋于小型化,经济鱼类尤为严重;小型鱼类数量明显增多,种群结构变化较大。鱼类总体呈现小型化、低龄化的特点。在很多水域,传统的大中型种类被庞杂的小型种类取代,优质鱼类被低质的非经济种类取代,部分种类已呈濒危(唐文家等,2006)。本次调查结果表明,在黄河干流小浪底至入海口,鱼类分布主要为鲈、鲫、鲤、鲢、黄颡鱼、麦穗鱼等江河平原复合体种类;渔获物组成上以鲈、鲫、麦穗鱼、棒花鱼、鰕虎鱼等小型鱼类为主,个体数量和生物量都占明显优势,而较大型的经济鱼类所占比例较少。土著鱼类数量及分布变化尤为明显,鲢虽然在全河段均能采集到,但其个体明显呈现出小型化、低龄化的特点,1⁺龄鱼占65.38%,平均体重仅146.0 g;历史上北方铜鱼、刀鲚曾经在这一河段广泛分布,但本次调查并未采集到,虽无法断定其绝迹,可以肯定其数量已经十分稀少。鱼类优势种群变化较大,20世纪80年代,黄河中鲤、鲢所占的重

量百分比为 29.3% ~ 35.6%、23.4% ~ 34.4% (黄河水系渔业资源调查协作组, 1986)。本次调查发现, 黄河鲤和鲢仅占 19.20% 和 6.63%。鲫和鲮所占比重上升较快, 分别为 45.33% 和 19.11%, 并且在种群数量上占绝对优势, 两者分别占 19.90% 和 64.46%, 合计达到 84.36%。由此可见, 大型经济鱼类所占比重明显下降, 物种组成较单一; 此外, 革胡子鲶等外来物种已有一定的种群数量, 存在生物入侵的威胁。

3.2.2 衰退原因 自小浪底水库建成以来, 大坝以下河段即不再出现断流现象, 该河段水域生态环境趋于稳定, 但鱼类资源量却一直较低, 分析其原因有以下几个方面:

(1) 调水调沙导致“流鱼”。调查发现, 调水调沙后, 幼鱼资源量锐减, 仅见调水调沙后繁育的鱼苗, 期间大量鱼类被泥沙呛死或由于水体缺氧窒息死亡。调水调沙是下游鱼类资源量下降的一个重要原因。

(2) 鱼类“三场”面积减少和功能退化。本次调查发现, 研究河段符合鱼类“三场”要求的水域生态环境较少, 生长有水草的缓流浅水区域匮乏。河道地形的不稳定性导致鱼类“三场”功能性退化。

(3) 水温偏低。研究河段在鱼类繁殖期(5-6月)水温仅 8.0 ~ 18.5℃, 不能满足受精卵发育需求, 影响了鱼类正常繁殖。水温较低也会影响鱼苗和成鱼的生长发育。

(4) 径流量减少、水污染加剧。沿河取水导致水量减少、水体承载力严重下降、污染加重。水质污染不仅对鱼类正常生理功能产生严重影响, 甚至会影响到鱼类的生存和繁育, 产卵场水环境(要求 II 类水质)的恶化, 导致鱼卵胚胎发育紊乱, 仔鱼生存压力加大, 种群数量得不到及时补充。

(5) 洄游通道阻隔。小浪底大坝将黄河中游分成两段, 鱼类的洄游通道被阻隔, 影响了部分鱼类尤其是洄游鱼类的生存繁育。

(6) 酷渔滥捕。近年来电捕、药毒等非常规捕鱼方式的运用, 使得干、支流鱼类资源量接近枯竭。

3.2.3 渔业资源保护对策 要恢复黄河干流小浪底至入海口的鱼类资源, 应该加强渔业资源保护并实施可持续利用的综合措施:

(1) 开展调研。研究调水调沙开展的时间, 尽量避开鱼类繁殖期, 如无法避开鱼类繁殖期, 应研究如何保护该河段的幼鱼。

(2) 建设鱼类避难所。在调水调沙时期鱼类无避难场所, 应优化控导岛建设, 考虑增加其避难功能。

(3) 准确掌握鱼类资源。尽快查清流域生态现状和鱼类资源的分布、种群结构、产卵场等现状, 制定切实可行的鱼类保护措施。制定严格的禁渔制度, 加强执法力度。

(4) 加大增殖放流。在河道符合产卵条件的场所设置人工鱼礁、人工产卵场, 保证鱼类的正常繁育; 建设增殖站, 采取天然采卵、人工孵化、苗种放流的措施, 加大濒危鱼类的增殖放流力度。

(5) 控制污染。开展水环境污染对水生生物影响的研究, 控制黄河干流和各支流污水的排放, 加强各污染严重断面的监测力度。

参考文献

- 陈受忠. 1990. 四川沱江口浮游甲壳动物记述[J]. 海洋湖沼通报, (3): 86-91.
- 冯慧, 张建军, 杨兴中. 2008. 黄河龙羊峡-刘家峡河段浮游植物调查及水质的生物学评价[J]. 安徽农业科学, 33: 14716-14717.
- 冯慧. 2009. 黄河上游龙羊峡-刘家峡河段水生生物多样性研究及生态系统健康评价[D]. 西安: 西北大学.
- 何志辉. 1987. 黄河水系渔业资源调查[J]. 大连水产学院学报, (1): 63-66.
- 洪松, 陈静生. 2002. 中国河流水生生物群落结构特征探讨[J]. 水生生物学报, 26(3): 295-305.
- 黄河水系渔业资源调查协作组. 1986. 黄河水系渔业资源[M]. 大连: 辽宁科学技术出版社.
- 姜作发, 唐富江, 董崇智, 等. 2006. 黑龙江水系主要江河浮游动物种群结构特征[J]. 东北林业大学学报, 34(4): 64-66.
- 介子林, 朱文锦. 2010. 小浪底水库调水调沙对黄河下游渔业资源影响及对策研究[J]. 河南水产, (1): 7-9.
- 苏洁, 姜作发, 李池陶, 等. 2004. 黑龙江浮游植物群落结构特征[J]. 水产学杂志, 17(2): 20-25.
- 孙胜利, 冯琳, 杜彩, 等. 2000. 黄河兰州段浮游动物种类构成及水质评价[J]. 甘肃科学学报, (1): 80-83.
- 唐文家. 2006. 青海省黄河珍稀濒危鱼类及保护对策[J]. 水利渔业, 26(1): 62-65.
- 中国科学院动物研究所. 1959. 黄河渔业资源生物学基础初步调查报告[M]. 北京: 科学出版社.
- Sandlund O T. 1982. The drift of zooplankton and micro benthos in the river Strandaelva, western Norway[J]. Hydrobiologia, 94(1): 33-48.

The Current Fishery Resources Status of Xiaolangdi to Estuary Reach in Mainstream of Yellow River and Its Protection Measures

LV Bin-bin¹, YANG Xing-zhong¹, WANG Xiao-chen¹, XING Juan-juan¹, ZHANG Jian-jun²

(1. The College of Life Sciences, Northwest University, Xi'an 710069, P. R. China;

2. Yellow River Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Xi'an 710086, P. R. China)

Abstract: In order to understand the current status of fishery resources in the downstream sections of Xiaolangdi Reservoir along the mainstream of Yellow River, the fish and their feed resources were surveyed from May to September in 2010. The results indicated that the stock-biomass of plankton was 3.49×10^4 cells/L and 0.0234 mg/L; and the stock-biomass of zooplankton was 526 cells/L and 0.1245 mg/L. The stock-biomass of phytoplankton was low. There were 23 species of benthic animals and 6 species of aquatic plants in the river. The stock-biomass was extremely rare, with the diversity of species being very poor, and the number of populations was decreased in the river. The fish stocks were very low and the composition catches tended to be smaller and younger, with 81.76% of the fish being 1+ year old and the average weight being 150.3 g. The composition of fish fauna was simple, mainly composed of cyprinids. Compared with the study in 30 years ago, the population structure composition has been changed significantly. The water conservancy engineering construction and artificial interference would be the main factors leading to the decline of fishery resources. The protection countermeasures are proposed to protect the fish resources and sustainable usage of fishery resources.

Key words: fishery resources; protection measures; Xiaolangdi; estuary