

黄河干流中上游水生生物资源调查研究

袁永锋¹, 李引娣¹, 张林林¹, 余斌¹, 齐喜荣¹, 韩明轩², 张建军¹

(1. 中国水产科学研究院黄河水产研究所, 陕西 西安 710086;

2. 农业部黄渤海区渔政管理局 黄河流域渔业资源管理委员会, 山东 烟台 264001)

摘要:为了保护黄河鱼类资源及其生态环境,从2002年开始,先后9次对黄河干流中、上游河段,依据《内陆水域渔业资源调查手册》,采用实地捕捞、走访了解等方法进行水生生物的调查研究。调查结果为浮游植物8门、87种属,浮游动物6门、42种,底栖生物14种属,水生植物5种,鱼类38种。用本次调查结果与1982年黄河水系渔业资源调查对比分析,结果表明,黄河中上游浮游生物表现出明显的变化,总的趋势是平均生物量下降;黄河干流中上游河段土著鱼类濒危加剧,鱼类逐渐小型化,存在着一定的水生生物入侵问题;建议开展黄河水系水生生物资源的系统调查,制定黄河渔业资源保护规划,这项工作是修复黄河水域生态环境,维持生物多样性的重要基础,对于黄河流域人民生存、生活以及经济可持续发展有着十分重要的意义。

关键词:黄河;干流;水生生物;资源;调查

中图分类号:S932 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2009)06-0015-05

黄河是我国第2大河流,发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东9省(区),注入渤海,干流河道全长5 464 km,流域面积79.5万km²。河源至贵德为上游,鱼类区系属中亚高原区系,种类少,仅裂腹鱼亚科和条鳅亚科8种,资源量相当丰富。贵德至孟津为中游,鱼类资源较为丰富(张觉民等,1990)。

黄河水系水生生物资源仅在20世纪80年代进行过较为系统的渔业资源普查。我国改革开放以来,随着经济建设的飞速发展,不可避免地对渔业资源及其生态环境带来了严重的影响,特别是水利工程的兴建、江湖隔绝、水体污染、航运以及养殖业本身导致了水生生物生境大幅度丧失和破碎化,水质恶化、渔业资源量严重衰退,种质资源退化,濒危物种数量大幅度增加。为了保护黄河鱼类资源及其生态环境,我们从2002年开始,先后9次对黄河干流中、上游进行水生生物的调查研究。

1 材料与方法

1.1 材料

调查时间为2003年9月至2007年8月,范围为黄河干流中、上游,对象为该河段内水生生物。

1.2 方法

根据《内陆水域渔业资源调查手册》进行浮游生物、底栖生物、鱼类样本采集、定性、定量分析。鱼类资源调查采取实地捕捞、市场调查、走访了解进行。捕捞网具采用1.2~4.5cm网目的单层和三层刺网,诱捕采用1.5~2.5m长的密眼虾笼,放入诱饵进行诱捕。渔获物统计分类、分规格计数、称重。年龄鉴定标本材料选择背鳍两侧鳞片、鳃盖骨或脊椎骨等,标本通过磨片处理后,在解剖镜下观察其疏密或切割情况,判断其生长年龄。

2 结果

2.1 浮游生物

浮游植物共检出8门、87种属。其中,硅藻44种,绿藻门23种;浮游动物共检出6门、42种;原生动物11种属;轮虫6种;枝角类2种。见表1。

2.2 底栖生物

底栖生物共采集到14种属,鼓甲幼体 *H. cyrinus*、蜉蝣 *E. ephemerida*、钩虾 *A. gammarus*、蚂蟥 *G. hirudinidae*、摇蚊幼虫 *Temdipedidae*、龙虱 *C. cgbister*、石蚕 *Pphryganea*、宽蝽 *G. veliidae*、蜻蜓幼虫 *Odonata*、划蝽 *Corixa substriata*、水丝蚓 *Limnodrilus*、宽体金线蛭 *Whitmania pigra*、萝卜螺 *Radix* sp.、无齿蚌 *Anodonta* sp.。其中以萝卜螺、钩虾和摇蚊幼虫分布较广。

2.3 水生植物

菹草 *Potamogeton crispus*、蒲草 *Typha angustifolia*、芦苇 *Phragmites communis*、莎草 *Cyperus rotundus*、

收稿日期:2008-06-20 收修改稿日期:2009-11-06

基金项目:黄河流域渔业资源管理委员会专项;农业部渔业种质资源保护项目。

作者简介:袁永锋,1968年生,男,陕西泾阳人,副研究员,主要从事渔业资源和水域生态环境研究。E-mail:yyf029@sina.com

荆三棱 *Scripus martimus*。

10种,鲢科、塘鳢科各2种,见表2。

2.4 鱼类

共采集到鱼类样本38种,分别隶属于4目、7科,以鲤科鱼类占绝对优势,共21种,其次为鳅科

对山西段捕到的21尾兰州鲢进行了年龄鉴定,体长、体重测量。2龄7尾,3龄13尾,4龄1尾,结果见表3。

表1 浮游生物调查结果

Tab.1 Plankton survey results

项目		上游河段				中游河段		
		玛曲	龙羊峡	公伯峡	刘家峡	靖远	青铜峡	河曲
浮游植物	种类组成	5 门 34 种属	7 门 69 种属	6 门 51 种属	8 门 48 种属	8 门 42 种属	8 门 41 种属	8 门 58 属
	生物密度/万个 · L ⁻¹	4.20 ~ 15.00	15.00 ~ 57.57	9.35 ~ 18.94	9.65 ~ 12.54	2.15 ~ 5.97	5.94 ~ 8.87	6.91 ~ 16.49
	平均密度/万个 · L ⁻¹	8.32	36.26	14.51	7.81	3.86	7.46	11.58
	生物量/mg · L ⁻¹	0.0099 ~ 0.1380	1.1346 ~ 3.4225	0.1568 ~ 0.3363	0.3422 ~ 0.3921	0.0684 ~ 0.1238	0.1676 ~ 0.2266	0.1165 ~ 0.2147
	平均生物量/mg · L ⁻¹	0.0807	2.0325	0.2698	0.3715	0.0936	0.2076	0.1690
	优势种	硅藻门	甲藻门	硅藻门	硅藻门	硅藻门	硅藻门	硅藻门
浮游动物	种类组成	2 门 17 属	4 门 19 属	4 门 20 属	4 门 29 种属	4 门 20 种属	4 门 24 种属	4 门 31 种属
	生物密度/万个 · L ⁻¹	64 ~ 984	40 ~ 570	209 ~ 410	939 ~ 1 174	1 356 ~ 2 367	780 ~ 1 530	144 ~ 242
	平均密度/万个 · L ⁻¹	622	243	266	1 080	1 726	921	239
	生物量/mg · L ⁻¹	0.0032 ~ 0.4920	0.0470 ~ 0.5708	0.0462 ~ 0.2540	0.3745 ~ 0.3926	0.1132 ~ 0.2137	0.0772 ~ 0.4911	0.0543 ~ 0.2470
	平均生物量/mg · L ⁻¹	0.3088	0.1716	0.1598	0.3843	0.1452	0.2071	0.1805
	优势种	轮虫	轮虫	桡足类、枝角类	轮虫	轮虫、桡足类	轮虫	桡足类、轮虫

表2 黄河干流中上游河段鱼类调查结果及分布情况

Tab.2 Survey results & distribution of fishes in middle and upper reaches of main Yellow River

种名	上游	中游	种名	上游	中游
鲑形目 Salmoniformes			鳡 <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	+	
鲑科 Salmonidae			鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier et Valenciennes)		+
虹鳟 <i>Salmo gairdneri</i> Richardson	+	+	棒花鱼 <i>Gobio riuoloides</i> Nichols		+
胡瓜鱼科 Osmeridae			黑龙江马口鱼 <i>Opsarichthys ucirostris bidens</i> Günther		+
池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i> Pallas	+	+	蒙古鲂 <i>Erythroculter mongolicus</i> (Basilewsky)		+
银鱼科 Salangidae			鳅科 Cobitidae		
大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius</i> (Abbott)	+		东方高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>orientalis</i> (Herzentein)		+
鲤形目 Cypriniformes			硬刺高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>scleroptera</i> (Herz)		+
鲤科 Cyprinidae			小眼高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>nictops</i> (Steindachner)		+
鲫 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)	+		黄河高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	+	+
鲤 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	+	+	拟硬刺高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>pseudoscleroptera</i> (Zhu et Wu)		+
刺鲃 <i>Acanthogobio guentheri</i> Herz	+	+	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)		+
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	+	+	大鳞副泥鳅 <i>Pisgurnus dabryanus</i> Ssauvage		+
厚唇裸重唇鱼 <i>Gymnodipterychusd. pachycheilus</i> Herz	+		细头鳅 <i>Paralepidocephalus yui</i> Tchang		+
花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herz	+		斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczka</i> (Steindachner)		+
极扁扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herz	+		拟鲢高原鳅 <i>Triplophysa silurodies</i>		
骨唇黄河鱼 <i>Chuanchia labiosa</i> Herz	+		鲢形目 Siluriformes		
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	+	+	鲢科 Siluridae		
黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	+		兰州鲢 <i>Silurus lanzhouensis</i> Chen		+
鲮条 <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky)	+		鳅鱼 <i>Parasilurus atotus</i> (Lihleus)		+
中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i> Günther	+		鲈形目 Perciformes		
黄河鲈 <i>Gobio huanghensis</i> Lo, Yao et Chen	+		塘鳢科 Eleotridae		
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier et Valenciennes)	+		黄魮 <i>Hypseleotris swinhonis</i> (Günther)		+
南方马口鱼 <i>Opsarichthys bidens</i> Günther	+		波氏栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius cliffordpopei</i> (Nichols)		+
瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus walechii</i> (Dybowski)	+				

3 分析

用本次调查结果与 1982 年黄河水系渔业资源调查情况对比分析,得出黄河水生生物资源的变化情况。

3.1 浮游生物的变化

3.1.1 浮游植物 黄河上游,1982 年调查平均生物量为 0.4590 mg/L,本次调查玛曲段是 0.0807 mg/L,优势种没有变化,还是硅藻,平均生物量下降了 0.3783 mg/L。黄河中游,1982 年是 0.3790 mg/L,本次是 0.0936 mg/L,优势种没有变化,还是硅藻,平均生物量下降了 0.2854 mg/L。刘家峡水库 1982 年是 0.646 mg/L,优势种是小环藻、针杆藻(何志辉等,1986),本次是 0.3715 mg/L,优势种是硅藻,平均生物量下降了 0.2745 mg/L。

3.1.2 浮游动物 黄河上游,1982 年调查平均生物量为 0.1180 mg/L,本次调查是 0.3088 mg/L,上升了 0.1908 mg/L。黄河中游,1982 年是 0.0380 mg/L,本次是 0.1452 mg/L,上升 0.1072 mg/L。刘家峡水库 1982 年是 1.1000 mg/L,本次是 0.3843 mg/L,下降了 0.7157 mg/L(何志辉等,1986)。

黄河中上游浮游生物表现出明显的变化,总的趋势是平均生物量下降。

3.2 鱼类资源的变化

3.2.1 鱼类区系的变化 1982 年调查资料表明,黄河干流有鱼类约 125 种(亚种),隶属于 13 目、24 科、85 属,其中上游约 16 种,中游 66 种(何志辉等,1986)。本次调查共获鱼类 38 种,分别隶属于 4 目、7 科,其中上游 18 种,中游 27 种。

由于我们只做了部分段面的调查,不能充分说明黄河中上游干流鱼类种质资源严重衰退,但其鱼类区系组成的变化还是很明显的,虽然仍以鲤科鱼类为主,但在黄河中上游干流原有的自然分布的鱼类如黄河雅罗鱼、北方铜鱼等,在我们历时 5 年的调查中从未发现;相反,一些原来没有分布的鱼类如虹鳟、池沼公鱼、银鱼在本次调查鱼获物中占有一定数量。结果表明,黄河干流中上游河段鱼类的组成发生着变化,土著鱼类濒危加剧,存在着一定的生物入侵问题。

3.2.2 鱼类群体结构的变化 1982 年调查,黄河潼关段 2 龄兰州鲇平均体长 35.7cm,平均体重 425.4g;3 龄平均体长 48.9cm,平均体重 1 017.8g(何志辉等,1986)。本次调查,2 龄兰州鲇平均体长 23.85cm,平均体重 250g,3 龄平均体长 34.15cm,平

均体重 434g。2 龄鱼的平均体长下降 11.85cm,平均体重下降 175.4g;3 龄平均体长下降 14.75cm,平均体重下降 583.8g(表 3)。

表 3 黄河干流山西段兰州鲇的年龄与生长统计
Tab.3 Statistics of age and growth rate of Lanzhou catfish in main Yellow River in Shanxi province

年龄	数量/尾	比例/%	平均体长/cm	平均体重/g
1	0	0		
2	7	33.3	23.85	250
3	13	61.9	34.15	434
4	1	4.8	52.80	1 053

在本次调查中,只获得 21 尾兰州鲇样本,黄河山西段与潼关段还有一段距离,不能准确说明体长和体重下降的数量。在我们走访调查中,群众反映,黄河中已经很难捕捞到大鱼。结果表明,黄河干流鱼类逐渐小型化。

4 讨论

4.1 人类活动对水生态的影响

近年来,由于人口增加、经济的发展、城市中外来人口的大量涌入以及滥捕、滥放等人为因素的影响,严重破坏了生态平衡,使得原有的水域生态环境发生了改变,从而导致种群结构和区系组成发生了相应的变化。人类活动对水生生态环境造成的影响很大,通过对水的作用而影响整个水生生态环境,人类对水资源的开发利用不可避免地影响水的时空分配以及运动形态,对水生态造成了重大的影响,进而影响土地、植物、区域气候等。特别是随着人类社会快速发展,用水量不断增加,导致生态用水被大量挤占,河道断流,湖泊湿地干涸,生态环境遭到破坏;同时,污水排放量也大量增加,水体污染不断加重,水环境恶化呈现加剧的趋势。

4.2 外来物种入侵的影响

历史上不科学的增殖放流工作,将一些原来没有自然分布的鱼类引进或带入了黄河中上游水域,有的鱼类具有较强的生存适应能力,从而不断繁衍,形成一定的群体,造成生物入侵,威胁土著种类,影响生物多样性。尽快制定黄河流域渔业整体规划并要求各省区严格执行,是解决这一问题的关键。

4.3 水利设施对水生态的影响

水利设施的建设,阻断了洄游鱼类的通道,破坏了鱼类产卵场、索饵场、越冬场,使洄游性鱼类无法进行生殖洄游,从而导致了一些鱼类数量不断减少,甚至于绝迹。汇水区和支流上较多大坝的累积影响会严重妨碍整个生态系统中营养物质的流动,影响

水库、河道、河口环境和海洋环境的渔业生产(Hess et al, 1982; Welcomme, 1985)。由于大坝截断了河流,产生了沿河流生态系统连续统一体的水文改变(Vannote et al, 1980)。直观的变化是流动水域变为静水水面,大坝有意或无意地改变了包括洪水泛滥在内的下游水文特性,一旦这种改变消弱或消除了下游历史上正常的洪水泛滥,则整个系统的渔业生产力会受到负面影响(Junk et al, 1989),水文情势变化对于水域生态环境的影响表现如下。

4.3.1 流量变化对生物的影响 流量频繁变化,增加了冲刷,敏感物种丧失,破坏生物生命循环;改变能量流动,外来生物容易入侵,导致生物局部绝灭,威胁土著物种,改变种群组成;减少水和营养物质进入河漫滩,导致植物幼苗干化,植物种子扩散条件变差。

4.3.2 来水时间改变对生物的影响 季节性高峰流量的丧失,会导致鱼类产卵、孵化和迁徙激发因素中断,鱼类无法进入湿地或回水区,改变了水生生物的食物网结构;岸边植被复原能力降低或消失,植被生长的速度减缓。

4.3.3 来水时期对生物的影响 长时间的小流量导致水生生物聚集,植被减少或消失,植被的多样性消失,植物生理胁迫导致植物生长速度较低;改变淹没时间会改变植被的覆盖类型;延长淹没时间,植被功能发生变化,对树木有致命的影响,水生生物的浅滩生境丧失。

4.4 环境污染的影响

区域水域环境污染加剧,使部分河段常年或部分季节水质处于严重污染状态,鱼类无法生存。加快治理黄河水域污染,是其流域社会经济可持续发展的根本保证。

4.5 全球气候变化的影响

全球气候变化等因素的影响,部分对环境变化敏感鱼类生存区域萎缩,也是鱼类资源下降的一个原因。

5 建议

黄河中上游地区是我国生态环境尤为脆弱的地区,也是我国能源、矿产、化工工业分布比较集中的地区,沿黄流域大中城市发展迅速,如何在保持经济快速发展的同时,使环境的恶化程度降到最低,最大限度地使经济建设和生态环境保护有机的同步发展。20多年来,社会、经济、流域生态环境、水文情势发生了很大的变化,在流域生态环境、水生生物资源状况、水利工程建设、社会经济状况、濒危水生物种、水生生物种质资源等方面未进行系统全面的综合调查研究。国家经济建设中,政府部门缺乏现时系统的基础依据,全面落实《中国水生生物资源养护行动纲要》,尽快开展这项工作,建立水生生物国家级自然保护区,修复水域生态环境,维持生物多样性,对黄河流域人民的生存、生活以及经济可持续发展有着十分重要的意义。

参考文献:

- 何志辉,谢祚浑,史为良,等. 1986. 黄河水系渔业资源[M]. 大连:辽宁科学技术出版社:25-75.
- 张觉民,何志辉,陆奎贤,等. 1990. 中国内陆水域渔业资源[M]. 北京:农业出版社:2-3.
- Hess L W, A B Schlesinger, G L Hergenrader, et al. 1982. The Missouri River Study-Ecological Perspective. In: The Middle Missouri River. Missouri River Study Group. Nebraska Game and Parks Commission, Lincoln, Nebraska (U S A). 301.
- Junk W J, P B Bayley, R E Sparks. 1989. The Flood Pulse Concept in River-floodplain Systems. In: Proceedings of the International Large River Symposium (ed. D. P. Dodge) [J]. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 106:110-127.
- Vannote R L, G M Minshall, K W Cummins, et al. 1980. The River Continuum Concept [J]. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37:130-137.
- Welcomme R L. 1985. River Fisheries. FAO Fish. Tech. Pap. No. 262. FAO, Rome. 330.

(责任编辑 万月华)

Investigation & Research on Hydrobios Resources in the Middle and Upper Reaches of Main Yellow River

YUAN Yong-feng¹, LI Yin-di¹, ZHANG Lin-lin¹, YU Bin¹, QI Xi-rong¹,
HAN Ming-xuan², ZHANG Jian-jun¹

(1. Yellow River Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Xi'an 710086, China;

2. Fishery Authority of Yellow Sea and Bohai Sea, Committee of Fishery Resources in Yellow River Basin, Yantai 246001, China)

Abstract: In order to protect scientifically the fishery resources and eco-environment of Yellow River, nine investigations on hydrobios in the middle and upper reaches of main Yellow River had been carried out since 2002 according to The Standard for the investigation of inland fishery resources. The investigations showed the present status of the fishery resources in these reaches are as follows: 87 species (genera) and 8 phylum of phytoplankton, 42 species and 6 phylum of zooplankton, 14 species (genera) of benthic organism, 5 species of hydroplant, 38 species of fish. A comparative analysis, With the results of "the Yellow River Fishery Resources Survey in 1982", shows that the general trend of the plankton is that the average biomass is getting apparently decreased, the aboriginal fishes are endangered intensively, and there must be some problem of aquatic biological invasion in these reaches. A gradual miniaturization of fishes in main Yellow River has been noticed. The authors proposed to carry out investigation and researches on hydrobios resources in main Yellow River, and develop plans to protect the fishery resources in yellow River, which will be an important basis for rehabilitation of the Yellow River waters and its ecological environment, for the maintenance of biological diversity of Yellow River's waters. And this work will be of great significance for people's life and sustainable development of economics in Yellow River basin.

Key words: Yellow River; Main river; Hydrobios; Resources; Investigation