

葛洲坝截流 24 年来中华鲟产卵群体结构的变化

危起伟^{1,2,3,4}, 陈细华^{2,3}, 杨德国^{2,3}, 刘鉴毅^{2,3}, 朱永久^{2,3}, 郑卫东^{2,3}

(1. 中国科学院水生生物研究所, 湖北 武汉 430072; 2. 农业部淡水鱼类种质资源与生物技术重点开放实验室, 中国水产科学研究院 长江水产研究所, 湖北 荆州 434000; 3. 中国水产科学研究院 淡水渔业研究中心, 江苏 无锡 214081; 4. 华中农业大学 水产学院, 湖北 武汉 430070)

摘要:以 1981~2004 年间捕获的中华鲟(*Acipenser sinensis* Gray)亲鲟样本为研究材料, 研究葛洲坝截流 24 年来中华鲟繁殖季节中坝下 30 km 范围内产卵群体结构的变化情况。测定与统计结果显示, 中华鲟雌雄性比由 1981~1983 年的 1.10:1 降低到 1987~1989 年的 0.63:1, 而后上升到 2003~2004 年的 5.86:1。雌鲟平均体长由 1990~1992 年的 263.1 cm 增加到 1999~2001 年的 276.7 cm, 升幅为 5.2% (差异极显著); 平均体重由 1990~1992 年的 202.4 kg 增加到 2003~2004 年的 237.4 kg, 升幅为 17.3% (差异显著)。雌鲟年龄的平均值在 24 年中的前 9 年里(1981~1989 年)波动于 19.0~20.7 龄, 在后 15 年(1990~2004 年)里, 雌鲟年龄平均值在 21.1~22.7 龄之间波动, 普遍高于前 9 年中的年龄平均值。雄鲟群体变化比雌鲟群体变化大。雄鲟平均体长、体重分别由 1981~1983 年的 205.1 cm、89.8 kg 下降到 1987~1989 年的 197.5 cm、72.7 kg (降幅分别为 3.7%、19.0%), 然后上升到 2003~2004 年的 229.4 cm、121.1 kg (升幅分别为 16.4%、65.2%); 平均年龄由 1981~1983 年的 15.4 龄下降到 1987~1989 年的 13.3 龄 (降幅为 13.6%), 然后上升到 1996~1998 年的 17.6 龄 (升幅 32.3%)。在 1993~2004 年中华鲟产卵场采集并鉴定了年龄的中华鲟亲鲟中, 共发现 28 尾 1981~1989 年出生的个体即葛洲坝截流后出生的个体, 这证明了在溯游路径缩短 622~1 166 km 后, 中华鲟的回归本能尚未丧失, 同时, 由于在葛洲坝截流后的初期并没有实施人工繁殖放流, 这佐证了葛洲坝截流后新形成的中华鲟产卵场的有效性。

关键词:中华鲟; 产卵群体结构; 长江; 葛洲坝

中图分类号:Q959.463 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8737-(2005)04-0452-06

中华鲟(*Acipenser sinensis* Gray)是一种典型的溯河洄游性鱼类, 其繁殖季节在 10 月上旬至 11 月中旬。中华鲟的产卵场原分布在中国境内的金沙江下游和长江上游。1981 年 1 月宜昌葛洲坝水利枢纽截流以来, 中华鲟产卵群体被阻隔在葛洲坝以下的江段里, 再也无法回到它的原产卵场, 部分产卵群体在坝下宜昌江段形成了新的产卵场行自然繁殖。为保护中华鲟物种资源, 在大坝截流后的几年时间里, 中国政府制定了一系列的政策法规及保护措施, 包括实行人工繁殖放流、全江段禁捕、限制科研用鱼, 将中华鲟列为国家一级保护动物等。尽管如此, 从 1981 年至 1999 年的 19 年间, 中华鲟的幼鲟补充群体和亲鲟补充群体分别减少了 80% 和 90% 左右^[1]。

已有的研究报告显示, 葛洲坝截流后的前 9 年间, 中华鲟产卵群体的结构与截流前相比还没有发

生明显的变化, 这是由于中华鲟的性成熟年龄雌性在 14 年以上, 雄性在 8 年以上, 1981~1989 年所捕获的产卵群体仍然是大坝截流前各世代的剩余群体和补充群体^[2-4]。但 Wei 等^[3]研究 1981~1993 年所捕获的标本时, 发现 1990~1993 年中华鲟产卵群体中的雄性出现高龄化趋势。这些报道中所用的标本包括了湖北境内从宜昌至石首不同江段以及不同季节所捕获的标本, 难免过于笼统。1993 年以后, 本研究小组继续承担葛洲坝下中华鲟的资源调查、自然繁殖调查和人工繁殖等任务。本研究系统整理报道葛洲坝截流 24 年来(1981~2004 年)中华鲟繁殖季节中华鲟产卵场及其附近水域即葛洲坝下宜昌江段的产卵群体结构的变化情况, 旨在为进一步全面评估和预测葛洲坝和三峡大坝对中华鲟资源的影响提供理论依据。

收稿日期:2004-06-08; 修订日期:2005-03-28。

基金项目:国家自然科学基金项目(39570564)和重大项目(30490231); 国家社会公益研究专项(2000DIE50177)和基础工作重点项目。

作者简介:危起伟(1960-), 男, 博士, 研究员, 主要从事鱼类生态学和资源保护研究。E-mail: weiqw@yfi.ac.cn

1 材料与方法

1.1 材料

所用标本为1981~2004年间捕获的中华鲟亲鲟(2002年除外,该年没有进行中华鲟捕捞)。捕捞时间仅限于中华鲟繁殖季节(取10月7日~11月17日)。捕捞地点在葛洲坝下宜昌江段(从坝下至古老背,约30 km长)。由渔民在渔政部门的组织下用滚钩捕获亲鲟。样本数量合计644尾。

用于年龄鉴定的标本来源主要是上述捕获亲鲟经人工繁殖产后死亡或因其他原因导致死亡的鱼体。2000~2004年没有获得雄鲟年龄鉴定的标本,主要原因是近年捕得的雄鲟相对数量急剧减少,所获的雄鲟催产获取精液后,一般立即放回长江。

1.2 测量方法

对捕获到的每一尾中华鲟标本,辨认性别后,测量体长、实际体重等指标(大多数)。

采用传统的鲟鱼年龄鉴定方法进行年龄鉴定,即匙骨和胸鳍第一鳍条骨作为年龄鉴定材料进行对比观察。一般采取2人独立观察,对少数观测结果不一致的,须进行复核,取得最后一致。对少数匙骨和鳍条骨不一致的样本,以鳍条骨为准。标本按捕获年份先后顺序分组进行统计,每3年一组。

根据匙骨鉴定:取鱼体的胸鳍用水煮,去除鳍条骨和匙骨上的肌肉和软组织,再用水清洗干净,即可用肉眼观察匙骨上的年轮。

根据胸鳍条骨鉴定:用钢锯在胸鳍第一鳍条骨的鳍条基部横切出约1 mm厚的薄片2~3片,在细油石上磨平,用二甲苯透明后,在解剖镜下观察年轮。仔细对照匙骨和鳍条骨的年轮观察结果,鉴别出年龄。

1.3 统计方法

体长、体重和年龄的组间差异采用 t 检验, $P < 0.05$ 时认为差异显著, $P < 0.01$ 时认为差异极为显著。

2 结果与分析

2.1 雌雄性比

644尾标本中,雌鲟382尾,雄鲟262尾,雌雄总性比为1.46:1。每组标本的总数从48尾至134尾不等,各组的雌雄性比如表1。从表中可见,雌雄性比在24年中的前9年里呈下降的趋势,从1981~1983年的1.10:1,下降到1987~1989年的0.63:1,下降幅度为47%。在后15年里,雌雄性比

迅速回升到1990~1992年的1.04:1,然后经过一个缓慢上升阶段(1993~1995年的1.09:1),再迅速增长到2003~2004年的5.86:1,15年间上升幅度高达930%。24年来,雌雄性比的总变化率为+433%。

表1 1981~2004年葛洲坝下宜昌江段中华鲟产卵群体的雌雄性比

Tab.1 Sex ratio in spawning stock of *Acipenser sinensis* captured in the reach of Yichang below Gezhouba Dam from 1981 to 2004

年份 Year	标本总数 Total Number	雌鲟数量 Female	雄鲟数量 Male	雌雄性比 Sex-ratio (F:M)
1981~1983	42	22	20	1.10:1
1984~1986	51	22	29	0.76:1
1987~1989	91	35	56	0.63:1
1990~1992	47	24	23	1.04:1
1993~1995	121	63	58	1.09:1
1996~1998	134	92	42	2.19:1
1999~2001	110	83	27	3.07:1
2003~2004	48	41	7	5.86:1
合计 Total	644	382	262	1.46:1

2.2 体长、体重组成

所有644个标本中,体长数据622个,体重数据422个。各组的体长、体重组成如表2。

24年以来,雌鲟体长最小值212 cm(1993~1995年),最大值321 cm(1999~2001年),体重最小值68 kg(1996~1998年),最大值432 kg(2003~2004年)。雌鲟平均体长和体重分别在256.9~276.7 cm之间和194.6~237.5 kg之间波动。雌鲟平均体长由1990~1992年的263.1 cm增加到1999~2001年的276.7 cm,升幅为5.2%(差异极为显著);平均体重由1990~1992年的202.4 kg增加到2003~2004年的237.4 kg,升幅为17.3%(差异显著)。

表2所示,雄鲟体长最小值163 cm(1981~1983年),最大值285 cm(1999~2001年),体重最小值49 kg(1981~1983年和1993~1995年),最大值193 kg(1996~1998年)。雄鲟体长体重的平均值,在24年中的前9年(1981~1989年)里,由1981~1983年的205.1 cm、89.8 kg下降到1987~1989年的197.5 cm、72.7 kg,降幅分别为3.7%(差异不显著)、19.0%(差异极为显著)。在随后的15年

(1990~2004年)里,雄鲢体长体重的平均值呈现较明显的上升的趋势,1990~1992年和2003~2004年的平均体长体重分别为205.3 cm、80.1 kg和229.4 cm、121.1 kg。2003~2004年的体长体重平均值比1990~1992年的体长体重平均值分别增加11.7%(差异显著)、49.9%(差异极为显著),比1987~1989年的体长体重平均值分别增加16.2%、65.2%(差异均极为显著)。

表2 1981~2004年葛洲坝下宜昌江段中华鲟产卵群体的体长、体重组成
Tab.2 Compositions of body length & body weight in spawning stock of *Acipenser sinensis* captured in the reach of Yichang below Gezhouba Dam from 1981 to 2004

年 份 Year	雌鲢体长/cm Female BL			雄鲢体长/cm Male BL		
	标本数 Ind.	体长范围 BL Range	$\bar{X} \pm SD$	标本数 Ind.	体长范围 BL Range	$\bar{X} \pm SD$
1981~1983	21	213~303	266.6±25.2	20	163~235	205.1±17.4
1984~1986	22	215~320	267.5±24.6	28	180~237	200.0±12.9
1987~1989	35	219~292	256.9±20.6	56	164~236	197.5±15.7
1990~1992	24	232~300	263.1±19.1	22	190~244	205.3±12.0
1993~1995	63	212~320	264.7±20.9	58	175~260	223.7±16.2
1996~1998	91	215~310	271.7±18.9	39	195~260	224.6±15.7
1999~2001	83	213~321	276.7±18.4	27	191~285	226.0±22.2
2003~2004	37	245~320	272.1±19.6	7	210~250	229.4±13.1

年 份 Year	雌鲢体重/kg Female BW			雄鲢体重/kg Male BW		
	标本数 Ind.	体重范围 BW Range	$\bar{X} \pm SD$	标本数 Ind.	体重范围 BW Range	$\bar{X} \pm SD$
1981~1983	22	117~312	220.4±56.7	20	49~145	89.8±23.5
1984~1986	22	105~358	237.5±57.8	28	53~135	80.5±17.9
1987~1989	35	115~303	206.0±46.6	56	50~119	72.7±16.3
1990~1992	24	133~333	202.4±47.1	22	61~123	80.1±16.5
1993~1995	39	115~357	194.6±55.4	37	49~168	103.4±25.3
1996~1998	36	68~320	212.2±53.2	9	68~193	137.8±43.7
1999~2001	39	130~330	231.8±50.6	7	70~180	119.9±41.0
2003~2004	21	140~432	237.4±61.7	4	100~154	120.1±25.1

2.3 年龄组成

在644尾亲鲢中,鉴定了362尾标本的年龄,各组年龄组成如表3所示。

2.3.1 雌鲢 24年以来,雌鲢年龄最小值14龄(发生在1984~1986年、1987~1989年、1993~1995年),最大值33龄(1993~1995年)。雌鲢年龄的平均值在24年中的前9年里(1981~1989年)在19.0~20.7龄波动,在后15年(1990~2004年)里,雌鲢年龄平均值在21.1~22.7龄之间波动,普遍高于前9年中的年龄平均值。差异最大的是,1996~1998年的年龄平均值(22.7龄)比1981~1983年的年龄平均值(19.0龄)增加了19.5%(差异显著)。

2.3.2 雄鲢 24年中的前9年里,各组年龄最小

值为8~14龄,最大值18~20龄;在随后的12年里,各组年龄最小值为11~16龄,最大值18~27龄。年龄平均值:在24年中的前9年里,由1981~1983年的15.4龄下降到1987~1989年的13.3龄,降幅为13.6%(差异显著);在随后的12年里,呈现上升的趋似,1993~1995年和1996~1998年达到17.6龄,比1990~1992年(16.3龄)上升8.0%(差异不显著),比1987~1989年上升32.3%(差异极为显著),比1981~1983年上升14.3%(差异显著);1999~2001年只在1999年获得了2尾雄鲢标本的年龄数据,年龄分别是16和18龄(平均17.0龄),不宜作统计学研究。

表3 1981~2004年葛洲坝下宜昌江段中华鲟产卵群体的年龄组成
Tab.3 Age compositions in spawning stock of *Acipenser sinensis* captured
in the reach of Yichang below Gezhouba Dam from 1981 to 2004

年 份 Year	雌鲟年龄 Age of Females			雄鲟年龄 Age of Males		
	标本数 Ind.	年龄范围 Age Range	$\bar{X} \pm SD$	标本数 Ind.	年龄范围 Age Range	$\bar{X} \pm SD$
1981-1983	4	16-22	19.0 $\pm$ 2.9	5	14-18	15.4 $\pm$ 1.9
1984-1986	21	14-31	20.7 $\pm$ 4.4	20	9-18	13.4 $\pm$ 2.5
1987-1989	35	14-28	19.5 $\pm$ 3.7	56	8-20	13.3 $\pm$ 2.3
1990-1992	23	18-28	21.1 $\pm$ 2.5	20	11-19	16.3 $\pm$ 2.1
1993-1995	43	14-33	21.7 $\pm$ 3.9	44	13-27	17.6 $\pm$ 3.0
1996-1998	41	16-29	22.7 $\pm$ 3.3	8	12-22	17.6 $\pm$ 4.2
1999-2001	29	15-28	21.6 $\pm$ 3.5	2	16-18	17.0 $\pm$ 1.4
2003-2004	11	15-26	21.2 $\pm$ 2.8	0		

2.4 葛洲坝截流后出生的中华鲟后代

1981年1月4日葛洲坝截流,5月23日大坝关闭蓄水,因此1981年秋季繁殖的中华鲟即为葛洲坝截流后出生的后代。由于本研究中的样本来自秋季捕捞,因此各年采集样本的出生年份均可以通过以下公式推算:出生年份=采样年份-年龄。例如1996年采集的样本,经鉴定其年龄为15龄,则表明其为1981年出生。

根据以上推算方法和各年年龄鉴定的结果,1993年采集的样本中开始出现建坝后出生的中华鲟。在1993~2004年采集并鉴定了年龄的样本中,共发现28尾葛洲坝截流后出生的个体,并推算出这28尾中华鲟的出生年份是1981~1989年。其中1981年出生11尾(4雌7雄),捕获时的年龄为13~23龄;1982~1984年出生的分别为5尾、7尾和4尾;1989年出生的1尾(表4)。由于20世纪80年代中有少数年份如1981年和1982年并未进行中华鲟人工繁殖放流,因此以上结果表明,葛洲坝截流当年及截流后的最初几年,中华鲟的自然繁殖并未停止。

3 讨论

3.1 葛洲坝对中华鲟产卵群体结构的影响

中华鲟性成熟迟,初次性成熟年龄雄鲟8~18年,雌鲟14~26年^[5-6],因而群体结构变化周期长,大坝的阻隔对产卵群体结构的影响具有明显的滞后性,滞后的时间大致相当于鲟鱼最小性成熟年龄。但根据北美和欧洲许多种鲟鱼的情况,即使是在水文条件没有发生剧变的情况下,产卵群体结构在不

表4 葛洲坝截流后出生的中华鲟后代

Tab.4 Chinese sturgeon born after Gezhouba Dam construction

出生年份 Birth Year	样本尾数 Ind. collected	采样年份 Sampling Year	性别 Sex	年龄 Age
1981	11	1994	Male	13
		1995	Male	14
		1995	Male	14
		1995	Male	14
		1995	Male	14
		1995	Male	14
		1999	Male	18
		1999	Female	18
		2001	Female	20
		2003	Female	22
		2004	Female	23
1982	5	1995	Male	13
		1995	Male	13
		2001	Female	19
		2003	Female	21
		2003	Female	21
1983	7	1993	Male	10
		1996	Male	13
		1999	Male	16
		1999	Female	16
		2003	Female	20
1984	4	2004	Female	21
		2004	Female	21
		1996	Male	12
		1999	Female	15
		2000	Female	16
1989	1	2003	Female	19
		2004	Female	15

同江段水域、不同年份和不同季节时间里仍存在或大或小的差异^[7-9]。推测其原因为:1)不同水域不同年份和不同季节的水文条件存在差异;2)雌雄亲鲟在洄游过程中是先后不同时到达和离开产卵场的,由捕捞结果所得出的群体结构与捕捞时间有关;3)某些捕捞工具对不同性别、不同体长和体重的亲鲟产生一定的选择性。本研究对标本来源(江段、季节和时间、捕捞工具)进行了限定,结果显示,在葛洲坝截流后的前3年里,中华鲟产卵群体的结构,尤其是雌雄性比方面相当于截流前的情况^[9]。但在大坝截流后的前9年间,雌雄性比以及雄鲟平均体长、体重、年龄分别有所下降,这与Deng等^[3]报道的结果是相近的。导致这种变化的原因,可能是中华鲟对突然改变的产卵条件需要一段适应过程,而这种适应性在不同性别不同年龄的亲鲟中可能不一样。

随着时间的推移,大坝截流后出生的中华鲟最先达到性成熟并陆续加入到产卵群体中的是雄鲟,它们成为产卵群体中的雄性补充群体。由于大坝阻隔改变了中华鲟原有的繁殖生态条件,可供中华鲟繁殖的江段长度大幅度缩短,导致中华鲟亲鲟补充群体资源下降,因此大坝截流约9年后,将首先出现产卵群体中雄鲟相对数量的减少,导致雌雄性比的上升。与此同时,随着雄鲟补充群体所占比例的下降,雄鲟产卵群体必然趋向高龄化,并伴随着体长和体重的增加。在雌鲟方面,大坝截流后出生的个体也将于截流后在约14年起陆续达到性成熟而加入到产卵群体中,使产卵群体中的雌鲟出现类似的高龄化和大型化现象。本研究结果显示,在葛洲坝截流24年中的后15年里,雌雄性比迅速回升到1.04:1,然后逐渐增到5.86:1;2003~2004年雄鲟平均体长、体重比1987~1989年分别增加16.2%、65.2%。1996~1998年雄鲟平均年龄比1987~1989年上升32.3%。雌鲟平均体长、体重、年龄也略有增加,但其变化尚没有雄鲟明显,有待进一步观察证实。水利建设等因素造成产卵群体雌雄性比升高、雄鲟大型化和高龄化的现象,在西伯利亚鲟(*A. baeri*)中表现得很典型^[8]。

综上所述,葛洲坝截流24年来中华鲟产卵群体的结构发生了显著的变化,24年中的后15年间的变化明显大于前9年间的变化。这种变化突出表现在雌雄性比的严重失调,这不仅给人工繁殖工作带来不便,也降低了繁殖后代的遗传多样性,不利于物种的生存和发展。

产卵群体结构的变化是多种因素作用的结果,目前尚不能断定中华鲟产卵群体结构的未来变化情况,但从理论上分析,中华鲟的雌、雄亲鱼相对数量将来有可能达到新的平衡^[10]。

值得注意的是,三峡大坝位于葛洲坝上游约47 km处,设计水头落差约110 m,具有较大的径流调节能力。三峡大坝的建成将进一步改变葛洲坝下游的水文条件,对中华鲟物种资源及群体结构产生进一步的影响,其影响程度有待继续观测。

3.2 葛洲坝下中华鲟产卵场的有效性

已有的观察和研究显示,葛洲坝截流后,中华鲟每年在坝下行自然繁殖,人工繁殖放流对长江口幼鲟的贡献率较低,对中华鲟物种延续起主导作用的仍然是其自然繁殖^[6,10-11]。本研究结果表明,葛洲坝截流当年及截流后的最初几年,中华鲟的自然繁殖并未停止,自然繁殖的后代自1993年起开始陆续加入到中华鲟产卵群体中来,这直接证明了葛洲坝下中华鲟产卵场的有效性。

3.3 关于中华鲟的回归(homing)本能

中华鲟的历史产卵场全部分布在长江上游和金沙江下流的干流,共约20余处,主要分布在重庆木洞以上的长江上流江段至雷波冒水以下的金沙江下游江段^[9],距离葛洲坝分别为622 km和1 166 km^[12]。而长江中、下游即葛洲坝以下江段在葛坝截流前没有发现过中华鲟自然繁殖。葛洲坝距长江口1 723 km^[12],因此葛洲坝的截流导致中华鲟的洄游江段缩短了26.5%~40.4%。洄游路径的显著缩短对中华鲟的长期影响尚有待观测。不过,本研究的结果证实,无论是葛洲坝截流前的世代或截流后的世代均可以回到长江产卵繁殖,说明中华鲟沿长江干流上溯产卵的回归本能并没有因洄游路径显著缩短而改变。

参考文献:

- [1] 柯福恩.论中华鲟的保护与开发[J].淡水渔业,1999,29(9):4-7.
- [2] 邓中群,余志堂,许福环,等.中华鲟年龄鉴别和产卵群体结构的研究[J].水生生物学报,1985,9(2):99-109.
- [3] Deng X, Deng Zh L, Gai M Y. Spawning population characteristics of *Acipenser sinensis* in Yangtze River just below Gezhouba dam[A]. *Acipenser* [C]. Paris: Cernagrol Publ, 1991:235-242.
- [4] 柯福恩,危超伟,张国良,等.中华鲟产卵洄游群体结构和资源量估算的研究[J].淡水渔业,1992,22(4):7-11.

- [5] Wei Q W, Ke F En, Zhang J M, et al. Biology, fisheries, and conservation of sturgeons and paddlefish in China[J]. *Environmental Biology of Fishes*, 1997, 48: 241-255.
- [6] 余志堂, 许福开, 邓中典, 等. 葛洲坝水利枢纽下游中华鲟繁殖生态的研究[A]. 鱼类学论文集(第五辑)[C]. 北京: 科学出版社, 1986. 1-13.
- [7] Smith T L J. The fishery biology and management of Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* in North American [A]. *North American sturgeons: biology and aquaculture potential* [M]. Dordrecht: Dr W Junk Publishers, 1985. 61-72.
- [8] Juraj Holcik. *Acipenseriformes* in "The freshwater fishes of Europe"[M]. Wiesbaden: Aula-Verl, 1989. 149-443.
- [9] 四川省长江水产资源调查组. 长江鲟鱼类生物学及人工繁殖研究[M]. 成都: 四川科技出版社, 1988. 92, 269.
- [10] 常剑波. 长江中华鲟产卵群体结构和资源变动[D]. 武汉: 中国科学院水生生物研究所, 1999. 3-136.
- [11] 危起伟. 长江中华鲟繁殖行为生态学与资源评估[D]. 武汉: 中国科学院水生生物研究所, 2003. 1-121.
- [12] 水利部长江水利委员会. 长江流域地图集[M]. 北京: 中国地图出版社, 1999. 109.

Variations in spawning stock structure of *Acipenser sinensis* within 24 years since damming of Gezhouba Dam

WEI Qi-wei^{1,2,3,4}, CHEN Xi-hua^{2,3}, YANG De-guo^{2,3}, LIU Jian-yi^{2,3}, ZHU Yong-jiu^{2,3}, ZHENG Wei-dong^{2,3}

(1. Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, China; 2. The Key Laboratory of Freshwater Fish Germplasm and Biotechnology, Ministry of Agriculture, Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fisheries Sciences, Jingzhou 434000, China; 3. Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fisheries Sciences, Wuxi 214081, China; 4. Fisheries College, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: The Chinese sturgeon, *Acipenser sinensis*, is an anadromous fish. The migration pattern is only given for the population entering the Yangtze River. The spawning migration route was blocked by construction of the Gezhouba Dam in 1981 and the spawning ground, which has been found since then, is now located in the reach about 7 km below the dam. The variations in the spawning stock structure in the reach about 30 km below the dam from 1981 to 2004 during the spawning season were investigated. The sex ratio (F:M) gradually decreased from 1.10:1 during 1981-1983 to 0.63:1 during 1987-1989, and then increased to 5.86:1 during 2003-2004. The average body length of the females increased from 263.1 cm during 1990-1991 to 276.7 cm during 1999-2001, increasing by 5.2%; the average body weight increased from 202.4 kg during 1990-1992 to 237.4 kg during 2003-2004, increasing by 14.5%; the average age fluctuating between 21.1 and 22.7 years during 1990-2001 was older than that during 1981-1989, which was fluctuating between 19.0 and 20.7 years. The changes were greater in males than those in females. The average body length and body weight of the males decreased from 205.1 cm and 89.8 kg during 1981-1983 to 197.5 cm and 72.7 kg during 1987-1989, decreasing by 3.7% and 19.0%, respectively, and then increased to 229.4 cm and 120.1 kg during 2003-2004, increasing by 16.2% and 65.2%. The average age of males decreased from 15.4 years during 1981-1983 to 13.3 years during 1987-1989, decreasing by 13.6%, and then increased to 17.6 years during 1996-1998, increasing by 32.3%. In the individuals collected and age-determined during 1993-2004, there were 28 samples were born during 1981-1989. The results showed that the sturgeon did not lose their homing instinct as the migratory route was shorted off 622 km to 1166 km since the damming in 1981. This verified that the new spawning ground below Gezhouba Dam was efficient since there was no restocking into the river in some years during 1980s.

Key words: Chinese sturgeon; spawning stock structure; the Yangtze River; Gezhouba Dam