

葛洲坝下中华鲟产卵群体 性腺退化的观察*

柯福恩 胡德高 张国良 罗俊德

(中国水产科学研究院长江水产研究所)

作者于1984年,在坝下宜昌江段两次对中华鲟产卵群体的性腺进行了观察,发现被阻隔在坝下的大部分中华鲟产卵群体的性腺出现了退化。现将观察的结果报道如下。

一、材料与方法

1984年4~5月份和10~11月份,在坝下宜昌江段(坝下至艾家河),经国家批准,由宜昌市渔政管理站直接组织所在江段渔民捕捞提供鱼源。4~5月份获中华鲟标本22尾,雌鲟10尾,雄鲟12尾;10~11月份获中华鲟标本22尾,雌鲟10尾,雄鲟12尾。对标本作了鱼体的形态测量和性腺的组织切片等工作。每尾鱼的性腺取一边或中间部分,用福尔马林溶液固定制作标本。性腺切片材料取性腺中间部分,用Bauin氏液固定,石蜡包埋,切片厚度为6~8微米,用哈里斯苏木精——曙红染色,进行镜检和显微摄影。

中华鲟从海洋进入长江直至产卵场产卵繁殖之前,在这一段时间内停止摄食,其所需要的能量是依靠体内积累的脂肪来供给。在正常情况下,性腺上的脂肪消耗完了以后,性腺也就发育成熟了。所以,中华鲟性腺上脂肪的多少和性腺的重量、卵径大小等是直接衡量中华鲟性腺发育好坏的重要标志。根据梅因(B. A. Мейн 1939)性腺划分标准和我们对大量中华鲟性腺测量的结

果,雄鲟性腺发育达到Ⅲ期时,性腺上的脂肪重一般在6~13斤,精巢重0.3~0.9斤;性腺达到Ⅳ~Ⅴ期时,性腺上的脂肪全部消耗,这时精巢重达到4斤以上。雌鲟性腺发育为Ⅲ期时,卵巢上黄色的脂肪较多,卵粒包埋在黄色的脂肪体中,卵径在2.0~3.7毫米,卵呈灰色,成熟系数3.5~11。性腺发育达到Ⅳ期时,卵巢上的脂肪全部消耗完,卵径达到3.9~4.8毫米,卵呈灰黑色,极斑明显,成熟系数12~25,卵巢上伴随着白色点状的Ⅱ期时相卵粒。

所以,确定中华鲟性腺退化的鱼,以标本鱼的形态测量,观察和切片镜检的结果与正常相对应的各期性腺进行比较为主要依据。雄鱼性腺上的脂肪重比正常脂肪重的平均值减少50%以上,精巢重与正常精巢重(平均值)相比,减少或增加10%以下,或性腺上的脂肪全部消耗完,精巢重不超过3斤的性腺为退化性腺。雌鱼性腺上的脂肪基本消失或剩下很少,卵径没有增大,卵粒变色、变形,成熟系数在10以下的卵巢为退化卵巢。

二、结果

1、性腺的形态观察

(1) 精巢

从表1中可以看出,4~5月份获雄鲟标本12尾,最小个体重85斤,最大个体重

*本文承科学院武汉图书馆施琼芳副教授,长江水产研究所王培副研、傅朝君所长和刘学军、鲁大椿副研审阅初稿,并提出宝贵意见,谨致深切谢意。

表 1 雌鲟标本形态测量情况 (单位: 斤)

捕捞时间	体重	性腺 上脂肪重	精巢重	捕捞时间	体重	性腺 上脂肪重	精巢重
1984.4.6	160	8.47	0.63	1984.10.24	112	0	2.4
4.7	120	1.18	0.62	10.26	142	0	5.7
4.8	125	1.17	0.15	10.26	145	0	5.5
4.10	85	1.00	0.35	10.26	210	0	5.2
4.12	140	2.04	0.41	10.26	105	0	4.0
4.13	208	3.20	0.65	10.26	96	0	1.6
4.19	203	0.60	1.75	10.30	158	7.35	0.35
4.19	230	0	5.6	10.30	269	0	2.8
4.22	250	1.21	0.87	10.30	188	11.35	0.65
4.26	280	12.60	0.85	10.30	105	0	2.35
4.27	165	0.50	0.65	10.31	153	0	6.2
5.19	250	4.40	2.10	11.2	160	0	3.7

280斤, 平均185斤。在12尾鱼的性腺中, 有5尾鱼性腺上的脂肪剩下很少, 只有0.50~2.04斤, 平均重1.18斤。精巢重0.15~0.65斤, 平均重0.44斤。与正常Ⅲ期的性腺相比, 性腺上的脂肪重平均减少了80.35%, 精巢重平均减少26.67%。精巢的平均长度为60.44厘米, 平均宽度为2.9厘米, 整条精巢光泽差呈萎缩状, 这5尾鱼的性腺为退化性腺, 占标本数的41.67%。3尾鱼性腺上的脂肪平均减少了60.80%, 精巢重平均增加了123.75%, 精巢的平均长度为79.8厘米, 平均宽度为4.5厘米, 精巢看不出有明显的萎缩现象, 占标本数的25%。1尾鱼性腺上的脂肪全部消耗完, 精巢重增加到5.6斤, 精巢的长度为8.2厘米, 宽度为9.5厘米, 为Ⅳ期性腺, 占标本数的8.33%。2尾鱼的性腺保持在正常的Ⅲ期阶段, 性腺上的脂肪分别为8.47斤和12.6斤, 精巢重为0.63斤和0.85斤, 精巢平均长度为107.75厘米, 平均宽度为3厘米, 占标本数的16.67%。

10~11月份获雄鲟标本12尾, 最小个体重96斤, 最大个体重269斤, 平均154斤。在12尾鱼的性腺中, 有10尾鱼性腺上的脂肪全部消耗完, 其中有4尾鱼精巢重只有1.6~2.35斤, 平均重2.28斤, 精巢平均长度为

68.5厘米, 平均宽度为3.9厘米, 精巢萎缩, 没有光泽, 占标本数的33.33%, 为退化性腺; 6尾鱼精巢重达到3.7~6.2斤, 平均重5.05斤, 精巢平均长度为75.5厘米, 平均宽度为9.55厘米, 为Ⅳ~Ⅴ期性腺, 占标本数的50%。

4~5月份和10~11月份, 两次获雄鲟标本24尾, 性腺退化的鱼有9尾, 占雄鲟标本总数的37.5%, 性腺发育达到Ⅳ~Ⅴ期有7尾, 占雄鲟标本总数的29.17%。

(2) 卵巢

表 2 雌鲟标本形态测量情况

捕捞时间	体重 (斤)	卵径 (毫米)	成熟 系数	捕捞时间	体重 (斤)	卵径 (毫米)	成熟 系数
1984.4.8	410	3.0	10.24	1984.10.19	697	2.2	4.91
4.9	421	2.9	8.52	10.21	470	2.1	5.02
4.10	365	3.2	9.42	10.25	440	2.2	8.45
4.11	418	3.3	9.85	10.29	501	4.0	23.33
4.12	305	3.0	6.49	10.29	270	2.7	5.44
4.12	490	2.9	7.45	10.30	445	2.4	5.26
4.13	553	2.9	13.20	10.31	342	2.6	5.73
4.16	380	3.2	8.74	10.31	354	2.6	8.76
4.21	346	3.3	9.68	10.31	465	2.7	8.26
4.27	490	3.3	8.61	10.31	603	2.1	9.01

从表2中可以看出, 4月份和10月份, 两次共获雌鲟标本20尾, 最大个体重697斤, 最小个体重270斤, 平均个体重438斤, 从性腺的形态观察和测量的情况来看, 20尾雌鲟性腺上黄色的脂肪体基本上消失或剩下很少, 卵巢上的卵粒容易散开, 其中有17尾鱼的卵巢出现了退化, 占雌鲟标本数的85%, 卵粒没有光泽, 呈灰白色, 黄白色, 浅褐色且带白色斑纹, 尤如麻雀蛋壳的花纹, 有的呈糊状花纹, 退化严重的卵巢, 其卵粒变形, 萎缩, 卵粒的卵径波动在2.1~3.3毫米, 平均2.75毫米, 成熟系数波动在4.91~9.68, 平均7.62, 同一卵巢有的卵粒大小不均, 20尾鱼的卵巢都伴随白色点状的Ⅱ时相卵粒(见封3图版I)。有2尾鱼的卵粒呈

灰色,有光泽,卵径为2.9~3.0毫米,成熟系数分别为13.20和10.24。1尾鱼性腺发育达到了Ⅳ期末,卵粒呈深灰色,有光泽,极斑明显,卵径达到4.0毫米,成熟系数为23.33,占雌鲟标本数的5%。

2、性腺切片镜检

中华鲟从海洋进入长江上溯到葛洲坝下江段,一般是9~11月份,这时性腺发育皆为Ⅲ期,卵巢中主要是第Ⅲ时相的卵母细胞。从17尾退化卵巢的切片镜检的结果来看,退化的卵母细胞平均占卵巢的57%,有3尾鱼卵巢的卵母细胞全部出现退化。出现退化卵巢的卵,大多数都是处在第Ⅲ时相的卵母细胞,但也有第Ⅳ时相的卵母细胞。同时,由于退化的程度不同而有差异。所以,退化卵巢的卵母细胞有出现以下各种特征:卵膜(放射带和胶质膜)加厚,其厚度可增至42.19微米,比正常增厚212.59%;放射带与其外周的胶质膜逐渐分离;胶质膜以内的整个卵母细胞出现明显的萎缩;卵膜破裂;滤泡细胞大量增殖,由二层变成多层或形成一团不规则的形态包围在卵膜外;滤泡细胞侵入到胶质膜内或卵母细胞内,吞噬卵黄颗粒,随着这种吞噬作用的进行,卵母细胞的体积缩小,最后全部被吸收(见封4图版Ⅱ)。

三、小 结

1984年4~5月份和10~11月份,两次在葛洲坝下宜昌江段(艾家河至大坝下)获中华鲟产卵亲鲟44尾,10月份鲟鱼人工催产用鱼18尾,一共获中华鲟62尾,其中雄鲟34尾,雌鲟28尾。在34尾雄鲟中,性腺退化10尾,占雄鲟总数的29.41%。性腺发育到Ⅳ~Ⅴ期有16尾,占雄鲟总数的47.06%。在28尾雌鲟中,性腺退化有20尾,占雌鲟总数的71.43%,性腺发育到Ⅳ期的有5尾,占雌鲟总数的17.86%。所以,雌、雄鲟性腺退化共30尾,占鲟鱼总数的48.37%,性腺发育达到Ⅳ~Ⅴ期共21尾,占鲟鱼总数的33.87%。

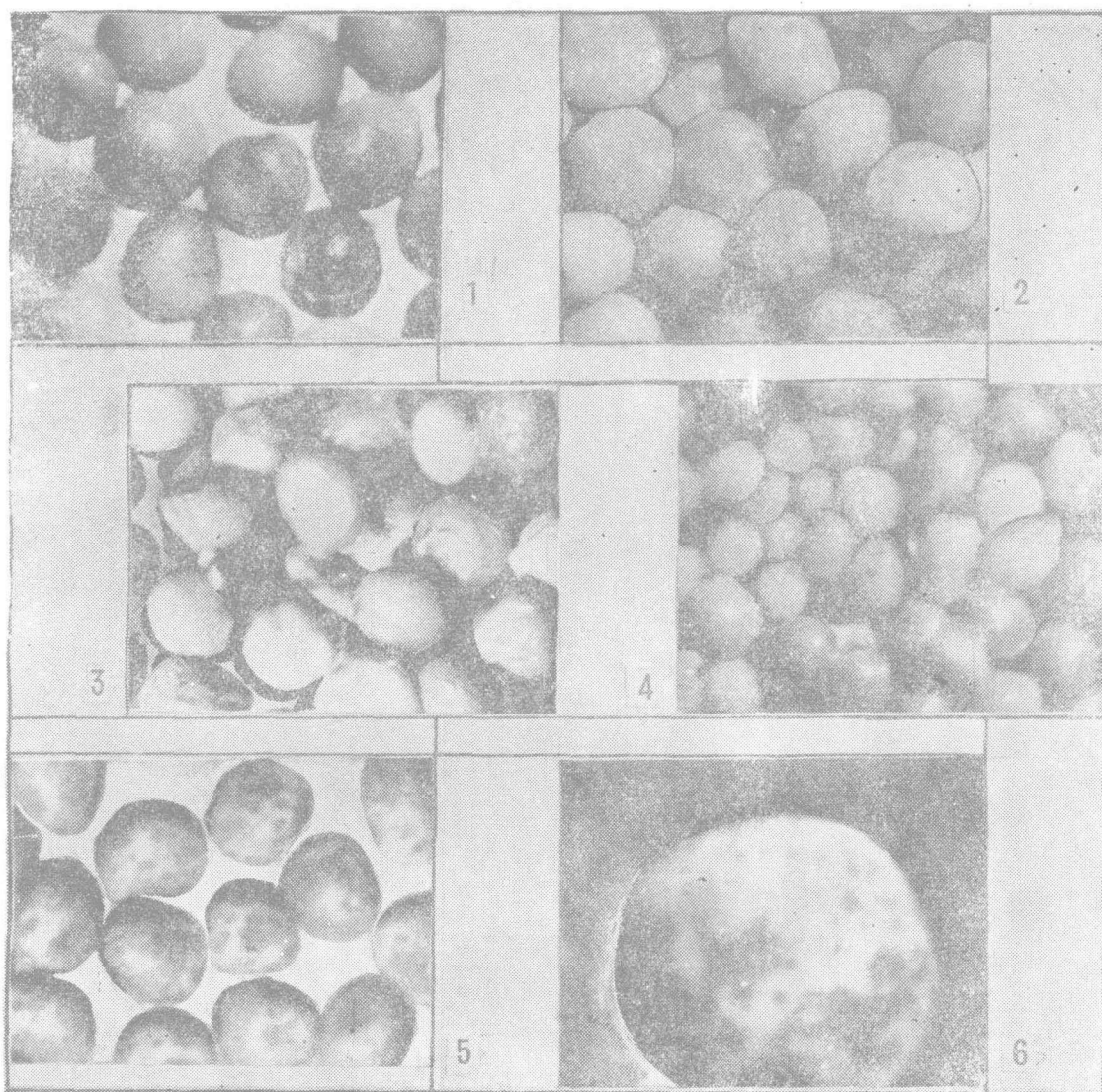
而且出现性腺退化的雌鲟比雄鲟多,为2.43倍。性腺发育到Ⅳ~Ⅴ期的雄鲟比雌鲟多,为3.2倍。

四、讨 论

1、被阻隔在葛洲坝下的中华鲟产卵群体的性腺退化和发育成熟(Ⅳ~Ⅴ期),因雌、雄个体不同而异,产生这种差异的原因,是由于雄鲟对生态条件的可塑性比雌鲟的可塑性大。所以,当中华鲟的繁殖生态条件受到破坏或变更时,雄鲟较雌鲟容易适应改变了的外界条件,这是产生雄鲟性腺成熟的比例高于雌鲟,而性腺退化的雄鲟低于雌鲟的原因。这种差异性的存在,也说明了长江葛洲坝截流以后,坝下江段的生态条件还远不能满足中华鲟产卵繁殖的要求,而这种要求可能随着时间的推移而降低。

2、1984年4月6日,在二江口重捕到一尾1933年12月10日在沙市江段标志放流的雄鲟,体重160斤,性腺保持在正常的Ⅲ期阶段,性腺上的脂肪重12.6斤,精巢重0.63斤。所以,我们认为被阻隔在坝下性腺出现退化的亲鲟,是1981年和1982年上溯到坝下的中华鲟产卵洄游群体,这些鱼由于坝下江段的生态条件满足不了中华鲟性腺发育的要求而出现了退化。这种退化的速度很慢,至少要二年以上。被阻隔在坝下的中华鲟产卵洄游群体,不是所有的个体都一直停留在坝下等待产卵机会的到来,有的鲟鱼因坝下产卵条件不适合,而返回于坝下至石首167公里江段或其他江段,有的甚至返回海里去,这一情况由1984年5月22日在166海区2小区,重捕到一尾1983年11月27日在沙市江段标志放流的雄鲟(性腺为Ⅲ期)而得到证实。

3、引起坝下中华鲟产卵群体性腺退化的原因,主要的是与鲟鱼的游程和水流的速度有直接的关系。大坝截流以前,中华鲟从宜昌到上游宜宾的天然产卵场江段,还要上



1. 卵粒呈糊状 ($\times 2.5$)

3. 卵粒萎缩呈糊状花纹 ($\times 2.5$)

5. 浅褐斑花纹状卵粒 ($\times 2.5$)

2. 卵粒变形呈糊状花纹 ($\times 2.5$)

4. 卵粒大小不均呈黄白色 ($\times 2.5$)

6. 浅褐斑花纹状卵粒 ($\times 6.4$)

溯1033公里，这一江段地形险峻、水流湍急，流速往往达到3米/秒以上，有的甚至达到6~7米/秒。中华鲟在这一江段的上溯过程中，不断受到急流的冲击和刺激，促使其内部性腺不断发育直至成熟。而被阻隔在坝下的产卵群体，由于长年停留在坝下，得不到在大坝截流以前产卵洄游过程中的条件，这是造成中华鲟性腺退化的主要原因。当然水位、含沙量、地质地貌和水温等

也是中华鲟自然产卵繁殖必不可少的条件。

4、网捕中华鲟过坝，是长江葛洲坝截流以后，用来补救中华鲟资源的一种措施，现在坝下中华鲟性腺出现退化，这种补救措施也有一定的局限性，它必须对过坝的亲鲟进行认真的性腺检查，挑选性腺没有退化的亲鲟过坝。但是，应该指出：随着长江三峡大坝枢纽工程的兴建，即使挑选性腺没有

（下转第18页）

表2 革胡子鲶对家鱼危害试验各组鱼类放池情况及试验结果

项 目 组 别	革胡子鲶放池情况			家 鱼 放 池 规 格 及 数 量												被残杀 情 况				
	全 长 (cm)	体 重 (斤)	尾数	草 鱼			鳊 鱼			鲢 鱼			罗非鱼		鲮 鱼					
				全长 (cm)	体重 (g)	尾数	全长 (cm)	体重 (g)	尾数	全长 (cm)	体重 (g)	尾数	规格	尾数	规格		尾数			
第 一 组	30~36	0.5~0.7	5	19.6	90	1	27.7	300	1	23.9	117	1	8朝	10	38尾/斤	10	48小时后, 均无被残 杀现象			
				20	100	1	26	250	1	17.4	50	1								
				18.7	85	1				20.4	66.5	1								
第 二 组	36~40	1.0~1.2	4	23	130	1	27.8	300	1	17.8	51.8	1	8朝	10	38尾/斤	10	同 上			
				21.2	125	1	28.7	325	1	23.2	92	1								
				20.2	100	1				20	85	1								
第 三 组	40~43	1.5~1.8	4	19.8	90	1	28	250	1	16.4	65	1	8朝	10	38尾/斤	10	48小时后 2尾罗非 鱼及2尾 鲮鱼被残食			
				22.2	130	1	27.5	275	1	18	75	1								
				21	110	1				21	80	1								

表3 革胡子鲶与家鱼在鱼塘混养试验的放池及收获情况

塘号 项目/组别	一 号 塘 (2.45亩)												二 号 塘 (2.7亩)							
	革胡子鲶		鳊 鱼		草 鱼		鲢 鱼		福寿鱼		鳊 鱼		革胡子鲶		鳊 鱼		福寿鱼			
	全长	尾数	规格	尾数	规格	尾数	规格	尾数	规格	尾数	规格	尾数	全长	尾数	规格	尾数	规格	尾数		
放养	5~6 cm	2000	0.5~0.1斤	260	0.38斤/尾	420	0.35斤	60	7~9朝	2000	38尾/斤	3112	5~6cm	17505	0.38~1斤	141	7~9朝	1000		
收获		934		257		168		41		1771		1160		11729		0		370		
成活率	46.7%		98.8%		42%		67%		88.5%		37.3%		67%		0		37%			
总重量	1302.2斤		421.1斤		454.6斤		929斤		595.3斤		231斤		8479.2斤		0		99.9斤			

注：草鱼放养420尾，病死115尾，实为305尾。

小结与讨论

1.从试验结果来看，革胡子鲶虽然存在互相残杀的现象，但也有一定的范围，所以，在养殖过程中，放养鱼种的规格一定要比较大。一般要求全长在6厘米以上较好，超过10厘米更好，这样才能保证其成活率。另外，放养规格也要整齐，大小相差不能过于悬殊，这样可减少其自相残杀程度，提高成活率。

2.按照一般家鱼养殖的鱼种放养规格，即草鱼、鳊鱼、鲢鱼分别为0.5斤/尾左右，鳊鱼40尾/斤，福寿鱼8~9朝，都可以与革胡子鲶进行混养，但池塘的水质不能过肥，以免使家鱼特别是鳊鱼缺氧浮头，活动

能力减弱，而被小规格的革胡子鲶咬烂鳃部导致死亡。而且在混养的比例上也一定要以家鱼为主，再混养少量的革胡子鲶。而在单养革胡子鲶的池塘中，由于革胡子鲶的密度大，水质肥，因此不适宜再放养其他家鱼。根据以上试验，在养殖家鱼为主的池塘中是完全可以混养部分革胡子鲶的。

(上接封3)

退化的亲鲢过葛洲坝也过不了三峡大坝。所以，网捕中华鲟过坝也将失去了意义。

5、鉴于目前情况，应在葛洲坝下建立鲟鱼人工放流站，进行中华鲟人工孵化、苗种培育和放流的全过程生产，才是补救中华鲟资源的唯一有效的方法，也是发展中华鲟渔业的唯一途径。