

□□ 农民日报·中国农网记者 周涵维

7月21日晚,根据世界自然保护联盟(IUCN)更新的物种红色名录显示,长江特有物种白鲟已经灭绝,长江鲟野外灭绝,裸腹鲟多瑙河种群灭绝,全球现存的26种鲟鱼均面临灭绝威胁。红色名录同时提升了其他7种鲟鱼的保护等级。IUCN最新评估结果显示,约2/3的鲟鱼种群处于极度濒危状态。

IUCN鲟鱼专家组中国唯一成员、中国水产科学研究院长江水产研究所研究员、武汉长江中华鲟保护中心发起人危起伟说:“鲟鱼是世界上最受威胁的类群,但是白鲟灭绝仍然是不应该发生的事情。这并不是偶然事件,更是深刻教训,我们更要保护好还没有灭绝的珍稀物种,其它长江水生生物万不可重蹈覆辙。”

危机:自然繁殖中止

室外,一场雷雨正在倾盆而下,罗江赶紧收起养殖池上的遮阳板,让清凉的雨水落入池中。中华鲟怕热,水温超过30℃会有生命危险,在夏季,养殖池靠源源不断注入地下水降温,这场雷雨正好可以让鱼儿游得更欢。

罗江是长江水产研究所太湖试验场副场长,因为常年在户外照看中华鲟,这个“85后”小伙子晒得黝黑。

室内,中华鲟繁育车间,去年10月出生的最新一批中华鲟“宝宝”已经越过了死亡高峰期,长势很好,这让危起伟可以稍事放心。

但作为长江珍稀濒危鱼类保护研究团队的学术带头人,危起伟还要考虑得更宏观更长远,最近几年,一件事情一直让他心焦、辗转反侧。

2021年10月底,长江宜昌葛洲坝下,早晚天气已经微凉。对每天两次的提网,长江水产研究所副研究员吴金明和队员们满怀期待,将网中的收集物细细清洗,他不敢眨眼,生怕错过那比绿豆略大的黑色圆颗粒。

寻找多管齐下:除了24小时放置的网,还有水下摄像机实时观测和捕鱼解剖。长江里的铜鱼和黄颡鱼喜欢吃中华鲟卵,每天,吴金明他们会去附近水域捕这些鱼,然后一条一条解剖,看看鱼肚子里面有没有。

从江水水温20℃左右入场,到水温降到15℃离场。这一年,他们再度失望而归。

也不是突然一下子就没有了,2012年之前,他们在产卵场每年都有发现中华鲟卵。2013年没有,但好在隔年又发现了,他们松了一口气。2015年没有,2016年又有,2017年没有,他们以为2018年会有,结果直到去年也没有再发现。虽然今年的产卵期还没有来,但吴金明心里明白,希望渺茫。

危起伟说,从2017年至今,野外中华鲟自然繁殖已连续中断5年,这意味着中华鲟自然种群濒临灭绝。

鱼类的自然繁殖需要一定的种群密度,随着长江里的中华鲟自然种群数目一年比一年减少,这一天的到来也许早已注定。

一切还得从头说起。

中华鲟是地球上最古老的脊椎动物之一,与恐龙同时代,是我国独有的古老鱼类。中华鲟个体寿命可达40龄,生在长江,长在大海,对家乡具有本能的归属。作为洄游鱼类,十几岁到达繁殖期的中华鲟会长途跋涉从大海回到长江,在长江里滞留一年,到第二年10、11月聚集于江河上游水流湍急、底为砾石的江段产卵繁殖,产后待幼鱼长到15厘米左右,又携带它们旅居外海。它们就这样世世代代在江河上游出生,在大海里生长。

但是,一座座水坝、水电站的建设改变了这一切。研究显示,水坝截流前,每年约有超过2000尾中华鲟回到位于金沙江下游冒水江段至重庆以上的长江江段产卵,产卵场数量达19处之多,分布范围超过600公里。其中,比较著名的有金沙江下游的三峡石、偏岩子和金堆子产卵场,长江上游的铁炉滩和望龙峡产卵场。

截流后,中华鲟的生殖洄游路线被切断,原有的产卵场全部无法利用。无法再洄游到上游产卵场的中华鲟聚集在葛洲坝下,在葛洲坝近坝约4km的江段形成了目前唯一已知的稳定产卵场,然而其面积不足截流前的1%。

大坝造成的滞温效应又缩短了中华鲟自然繁殖的时间窗口。“中华鲟的适宜繁殖水温是18℃至19℃。大坝蓄水运行以后,致使中华鲟繁殖季节水温偏高,性腺发育延迟,自然繁殖的时间窗口被压缩。”危起伟说道。

在这种生态容量的胁迫下,中华鲟经过一个生活史周期后,自然补充群体就会严重不足,回到产卵场的中华鲟逐年递减,进而导致后续产卵群体数量不足。

在水坝对中华鲟种群衰退产生定量影响的同时,捕捞、污染、航运、滩涂湿地围垦、沿江城市景观工程建设等人类活动又大幅加剧了群体的死亡率,损害、侵占了中华鲟仔幼鱼的栖息地、索饵场。

吴金明2011年博士毕业后入职长江水产研究所,一直从事长江渔业资源的调查、监测及濒危水生动物保护生物学研究。每年10、11月,他都会到葛洲坝产卵场,据他的监测,近些年来回到产卵场的中华鲟数量呈现逐年递减的状态,从开始的200尾左右到100尾左右,再到50尾左右,2017年后,每年回到产卵场的野外中华鲟只剩下20尾左右。

白鲟:永远的遗憾

白鲟的灭绝是危起伟一生最大的遗憾。时隔近20年,那些细节、场景在危起伟的讲述中依旧清晰可见。

2003年1月23日,农历腊月二十一,一条3米多长的白鲟撞进了四川省宜宾市南溪县一名渔民的大网里,渔民迅速向当地海政部门报告了此事。当时白鲟身上已有一条8厘米的伤口,但江中水

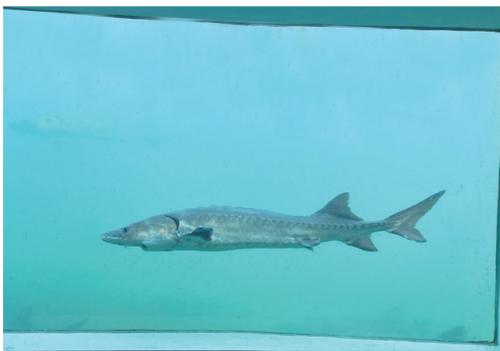
保护中华鲟



为了找到白鲟,危起伟专门组建了找鱼队。

危起伟 摄

对中华鲟的保护,其成败不仅仅是一条鱼的保护成败,更是长江生物多样性和长江水生生态保护的成败关键。



长江楼养殖池里畅游的中华鲟。

农民日报·中国农网记者 周涵维 摄



危起伟在育苗车间查看中华鲟幼鱼长势情况。

农民日报·中国农网记者 周涵维 摄

流湍急,施救极其困难,渔民只能想办法用船把这条白鲟向水势平缓处转移,等待救援赶来。为了保证白鲟有活水呼吸,渔民们用脸盆一盆一盆对白鲟浇水,持续了几公里的水路。

但是,靠着一舀一舀水残喘存命的白鲟在当天夜里开始“翻肚皮”。正从武汉披星戴月赶来的危起伟只能在电话里指导,告诉渔民必须帮白鲟扶正身体保证它的呼吸。腊月的江水冰冷刺骨,但当时在场的几位渔民听后毫不犹豫就跳了进去,扶了白鲟整整一夜,直到白鲟呼吸正常,重新进食。

危起伟和救援队赶到后立即给白鲟缝合伤口,并在检查中发现,这条长3.35米、重300斤、约25岁的雌性白鲟体内已生成数十万颗鱼卵。在确定白鲟恢复情况良好后,危起伟决定对它进行标记放流,然后实施跟踪。

他计划通过跟踪,找到产卵场,发现更多白鲟,再通过人工繁殖,实现物种延续。

他做好了充分的准备,快速组建起了一支队伍,船只、仪器、人员全就位,计划鱼游到哪里,他们就跟踪到哪里。并与当地的水利部门协商,让其他江上作业船只尽可能避让。如此小心谨慎,是因为他不想让昆山的失败再次上演。

就在两个多月前的2002年11月1日,南京辖管水域也发现了一条受伤的白鲟,当时危起伟带领团队第一时间将白鲟转移到附近的昆山中华鲟养殖基地,经过救助,白鲟恢复得很快,“游得特别好”。然而29天后,就在他们做好了全套人工养殖准备和科研计划,准备大干一场时,这条白鲟长长的“鼻子”突然撞进了水池的管道里,“一退回来就翻了肚,应激反应太强烈了”,没有给危起伟一点施救时间,这条白鲟当场死亡。

在宜宾的江边,当一切准备就绪,危起伟和同伴一起抱着这条大鱼放归长江,“我们还没准备好,他一下就挣脱了”。回到江里的白鲟欢快地往上游游去,有时会露出水面打个照面,即便船上的人大多数时间看不见它的身影,但是监测设备不时传来的声音,也让他们安心——白鲟就在船附近。

意外来得猝不及防。就在追踪一天后,船只突然撞礁遇险,再修好后,白鲟已经没了信号。“最后一面,只有我看见了,就几秒,没来得及叫人。当时江面很黑,我站在船边,突然看到江面露出一大片鱼鳍,和船并行游动。它好像有灵性,要跟我做告别。”危起伟回忆道。

接下来的几个月里,他们反反复复在长江里找,但没能再看到它的身影。

之后十多年里,危起伟依旧不放弃,配备了一条设备更先进的“白鲟科考艇”,专门寻找,然而上天再也没有给他机会。

白鲟就这样与危起伟擦肩而过。而对于大众来

说,更是“从未遇见,听闻已是永别”。在《诗经》中被称为“鲟鱼”的白鲟,游过了古老的白垩纪,游过了地球的冰河期,游过了恐龙灭绝,却没能游过今天……

庆幸:人工保种成功

好在中华鲟人工保种成功了。

1981年,国内有关单位聚集在葛洲坝下,开展中华鲟自然繁殖状况调查和人工繁殖工作,长江水产研究所当时有3个课题组参加保护“会诊”:养殖室生殖生理组,负责葛洲坝下中华鲟的人工繁殖工作;营养饵料组,负责幼鱼活饵料生物培养和幼鱼培育;资源室资源组,负责资源和产卵场调查。

对于危起伟来说,参加工作的38年,也是与中华鲟结缘的38年。

1984年,危起伟大学毕业进入长江水产研究所工作,受当时的资源组组长柯福恩指派,开始接触中华鲟,对中华鲟资源和产卵场调查数据进行整理分析。同时期,长江所牵头在1983年秋季获得了葛洲坝下中华鲟人工繁殖成功,1983年—1986年每年进行野生中华鲟江边拴养人工繁殖,并进行苗种培育和放流。但那时并未突破苗种培育技术难关,尽管每年可孵出几十万至上百万仔鱼,但都因未开口及后期培育成活率低而被迫实施放流。此后,联合协作因课题结束无经费而被迫中止了中华鲟人工繁殖和苗种培育的研究。

1986年,危起伟开始具体负责中华鲟野外调查,至1996年,柯福恩组长将所有中华鲟研究工作交给他负责,并持续至今。

为了突破苗种培育技术瓶颈,1989年,危起伟重新牵头启动了中华鲟人工繁殖研究,开始租赁宜昌市水产良种场家鱼繁殖和育苗设施,在良种场技术员谢新友的帮助下,实现了宜昌庙咀沙滩上中华鲟亲鱼催产成功,每年能够获得数十万仔鱼。1992年秋季,他开展中华鲟室内培育试验,终于发现了影响中华鲟仔稚鱼人工培育成活率的关键,获得了数千尾大规格中华鲟幼鱼的培育成功。

1993年10月,危起伟在葛洲坝下首次监测到了野外中华鲟自然繁殖的准确位置,从而让中华鲟的生态学研究迈上新台阶,为建立全人工繁殖体系打下坚实基础。

此后十多年里,危起伟多次赴国外考察鲟鱼孵化场和养殖场,完全解决了中华鲟苗种培养的技术难题,在广东、福建、江苏、湖北等地建立了中华鲟繁育基地。

太湖试验场于1999年由危起伟一手建立,其中的长江楼更是他亲自设计:外环直径66米,内环直径33米、深4米的巨大环形中华鲟养殖池,包裹着中间地下一层、地上三层的楼体,楼内呈放射状的通道,

让人可以随时走向池边查看水面,而地下则是展览馆的样式。

在地下一层,透过展览玻璃,当体型庞大的中华鲟不断向我游来时,我被震惊到了:最长可达5米,最重可达600公斤,极为尖锐的吻部,背部黝黑的棘状突起花纹……中华鲟浑身散发着远古时代大型动物特有的气场。

“目前,太湖试验场主要开展中华鲟苗种培育、成鱼养殖、亲鱼(后备亲鱼)培育和增殖放流等,其中有子一代中华鲟约800尾,包含了各个种群梯队。”罗江说。

从20世纪80年代,长江水产研究所科研人员利用野生中华鲟亲鱼人工繁殖培育出子一代,到2009年,子一代成功繁育出子二代,中华鲟全人工繁殖体系完全建立。

2016年农业部(现农业农村部)长江流域渔政监督管理办公室立项开展“全国人工养殖中华鲟普查”,历时4年,普查结果显示,中华鲟人工养殖群体主要集中在25家人工养殖基地(包括国立科研所、央企研究所、保护区养殖基地、养殖企业以及水族馆),统计子一代中华鲟共有3091尾,其中湖北2132尾。

困境依旧重重

中华鲟突破全人工繁殖,避免了走白鲟的覆辙,但是,人工保种也面临重重困境。周青是荆州市中华鲟保护中心副主任,这段时间他快被养殖经费压得喘不过气。

“一尾中华鲟一年的养护成本在12000—15000元之间,现在中心有621尾,你算算,得多少钱?”周青对我说。

荆州市中华鲟保护中心是2021年刚成立的,中心将当地养殖企业手中的中华鲟全部收回国有,以保障中华鲟养殖的安全。目前,该中心的中华鲟亲本的年度养护经费尚无固定来源。

为何会从企业收回?危起伟介绍说,这是有历史原因的。当年,在中华鲟繁殖技术取得突破后,国内外许多企业都曾申请引进和驯养,包括美国、日本、韩国和国内的广东、福建、北京、江苏、山东和湖北的一些企业,但后来多数企业因养殖周期长(雌性批量成熟需要20年左右)、难度大(个体大、对水温、池体空间、水质、饲料和操作等要求高)、养殖无出路(无法商业利用)而逐渐退出。危起伟说,曾经就发生过企业因为长期投入无产出,企业难以维持,老板弃养跑路的悲剧。

去年,中国野生动物保护协会水生野生动物保护分会在北京组织了十余名专家,就人工繁育中华鲟、长江鲟子二代及以后世代建议列入《人工繁育国家重点保护水生野生动物名录》召开专题论证会。

会上,就有专家呼吁,应该逐步开放人工养殖长江鲟、中华鲟的合理利用,通过规范合理利用,可以缓解人工保种的场地等压力,通过利用促进保护,解决人工保种、增殖放流和科学研究的经费难题。

此外,目前的人工保种还要对抗长期人工淡水养殖可能出现的物种退化危机。

“人工群体长期可持续需要有自然种群遗传多样性的支持。”经过危起伟团队多年的监测研究,长期近亲繁殖,以及水泥池人工淡水水体的空间胁迫,人工养殖的中华鲟性成熟个体已经出现小型化、成熟比例低,繁育子代死亡率高等现象。“与野生中华鲟相比,人工养殖的中华鲟繁殖力和繁殖效果呈下降趋势。”这正是危起伟现在最担心的。

野外保种势在必行

当吴金明在葛洲坝的江边风吹日晒雨淋时,100公里外的荆州后湖港水库边的太湖试验场,同课题组的叶欢博士正一动不动地坐在实验室的显微镜前,一坐就是十几个小时。

他正全力攻关,实现一个设想——“借腹怀胎”。刚出膜的长江鲟还没有指头大小,他得通过显微镜才能操作,小心翼翼地给长江鲟注射中华鲟精巢制备精原干细胞。

这也是一项体力活,每年长江鲟的繁殖期,他都累得腰酸背疼。一条一条注射,既要争分夺秒保证冷冻干细胞不坏,又要小心翼翼,一个小时最多完成20—30条。

“借腹怀胎”指的是生殖干细胞移植技术,是指将供体的生殖干细胞移植到同种或异种受体体内,供体生殖干细胞嵌合到受体性腺,经过增殖、分化并最终发育为功能性的配子。

叶欢和团队人员选取了与中华鲟基因最为亲近的长江鲟为受体,从冻存1年的中华鲟精巢制备精原干细胞,移植到出膜7—8天长江鲟仔鱼。移植后2个月检查发现,供体嵌合率达81.25%,且平均嵌合的供体精原干细胞的数目是受体内源生殖细胞的2倍;在随后的2个月,嵌合的供体精原干细胞在受体性腺增殖了2—3次。更为重要的是,移植18个月后,仍有75.00%的受体长江鲟含有供体中华鲟的DNA,这表明有望实现通过体型小且性成熟周期短的长江鲟代孕产生体型大且性成熟时间长的中华鲟配子。

这项技术2019年趋向成熟后,叶欢每年做三批,一批300尾左右。长江鲟性成熟周期雄性为4龄,雌性为6龄,“目前第一批还没有成熟,我们正在期待一个惊喜。”叶欢兴奋地说。

根据危起伟的介绍,中华鲟野外自然群体的减少还在于,近40年来被寄予厚望的补救措施——中华鲟人工增殖放流,并没有得到科学有效地实施。

“从数量上看,从1983年至今,人工繁殖放流中华鲟子代总量为700多万尾,看似很多,但初期没有突破苗种培养技术难关,放流主体是开口摄食前后的仔鱼,这时的鱼没有越过死亡高峰,是不适宜人工放流的规格,数量近600万尾。我们的‘有效’放流数量其实只有100多万尾,就是超过了死亡高峰期的稚鱼和幼鱼。近40年间平均每年放流3万余尾,此数量较国外放流同类规格数量低了近1—3个数量级,数量太少了。人工保种群体要起到补充恢复中华鲟野外资源的效果,要把年放流稚鱼300万尾,设为人工增殖放流的目标。”

但是,中华鲟的成熟期较长,平均初次性成熟年龄是17龄左右,每年性成熟的亲本数量有限,制约了其繁殖后代的数量和增殖放流的规模。

如果叶欢成功了,将帮助危起伟尽快实现增殖放流的目标。一方面,实验室内从微观分子细胞生物学上正在努力攻坚;另一方面,长江整体生态修复的战役也已打响——十年禁渔启动,长江十年禁渔将通过遏制过度捕捞,给长江以休养生息的时间,给以中华鲟、长江鲟为代表的长江水生生物系统修复带来重要契机。

1988年长江里被列为一级保护野生动物的白鲟豚、白鲟、中华鲟、长江鲟,如今只剩其二(中华鲟、长江鲟),江豚也于2021年由国家二级保护野生动物升级为一级。长江物种一个接一个濒危、灭绝,系统的长江水生生物保护已是迫在眉睫。

危起伟说:“中华鲟作为长江水生生态系统的旗舰种和伞护种,对长江中华鲟的保护,其成败不仅仅是一条鱼的保护成败,更是长江生物多样性和长江水生生态保护成败的关键。”

近年来,中国已经加大了长江流域水生生物保护力度。农业农村部陆续发布了《中华鲟拯救行动计划(2015—2030)》《长江江豚拯救行动计划(2016—2025)》与《长江江豚(达氏鲟)拯救行动计划(2018—2035)》。

危起伟告诉我,中华鲟保护团队将抓住“长江十年禁渔”这一时间窗口,赶紧做好几件事:尽快促成实施“陆—海—陆”保种工程。因为中华鲟一生中90%的时间是在海洋中度过的,应该探索建设大型养殖工船,人工辅助中华鲟洄游,尽快论证东海区大型海洋养殖平台、海湾围栏工程,恢复人工群体的生物学自然特性;改善现有产卵场环境,新建旁道仿生自然产卵场,修复索饵场等关键栖息地,提高子代存活率等。

危起伟表示:“长江鲟和中华鲟不应该只有灭绝一种未来。它们的人工繁殖已经突破,建立了一批人工群体,但自然种群的恢复任重道远。所幸‘长江大保护’已成中国共识,‘十年禁渔’、《长江保护法》等利好政策已陆续开始在实施。相信长江鲟在十年休渔期内一定可以摘掉野外灭绝的帽子!”



更多精彩内容请关注公众号“零度往上”