

福建及中国其他沿岸海域中国鲎 资源分布现状调查

翁朝红^{①②} 谢仰杰^① 肖志群^① 黄良敏^① 李 军^① 王淑红^① 张雅芝^{①*}

① 集美大学水产学院 福建省高校水产科学技术与食品安全重点实验室 厦门 361021;

② 浙江海洋学院水产学院 舟山 316004

摘要:采用调访渔民、浅海底拖网、野外观测潮间带亲鲎产卵和幼鲎孵育情况等调查方法,重点调查了福建沿岸海域中国鲎(*Tachypleus tridentatus*)资源分布和数量,并走访调查了浙江省、广东省、海南省、广西壮族自治区和台湾地区金门岛等地代表性的中国鲎栖息地,对中国沿岸海域中国鲎资源现状作了较全面的调查。结果表明,大部分海滩已多年未见中国鲎上岸产卵,中国鲎在上岸之前已被渔民通过底拖网捕获,能见到幼鲎的海滩寥寥无几,中国鲎已经从大部分海域消失,中国鲎资源量濒临枯竭。目前尚存少量中国鲎的海域主要是东山湾和北部湾海域。金门岛海域则因为人工放流和设立了中国鲎保护区,中国鲎资源得到较好的恢复。中国鲎资源衰竭的主要原因是人类的过度捕捞、栖息地的破坏和海域环境污染等。中国鲎资源的保护迫在眉睫。建议将中国鲎列入国家级重点保护动物名录,增设中国鲎自然保护区,加强渔业管理以及人工增殖放流等措施。

关键词:中国鲎;中国沿岸海域;资源调查

中图分类号:Q958.2 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2012)03-40-09

Distribution and Resource of Chinese Horseshoe Crab (*Tachypleus tridentatus*) in Fujian and Other Coast Water of China

WENG Zhao-Hong^{①②} XIE Yang-Jie^① XIAO Zhi-Qun^① HUANG Liang-Min^①
LI Jun^① WANG Shu-Hong^① ZHANG Ya-Zhi^{①*}

① Fisheries College, Key Laboratory of Science and Technology for Aquaculture and Food Safety, Jimei University, Xiamen 361021; ② Fisheries College, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316004, China

Abstract: By interviewing local fishermen, we collected population status information of Horseshoe Crab (*Tachypleus tridentatus*) in the coasts of Zhejiang, Fujian, Guangxi, Guangdong and Hainan in the summer from 2006 to 2010 and we also visited 27 hatching sites in those coasts to survey the number of spawning adults and baby Horseshoe Crab hatched. We estimated the current resource of this species in Fujian by sampling them at 24 locations twice using shallow bottom trawling in summer 2006 and winter 2007, the results showed that local fishermen found out the population size of this species decrease greatly in most coasts of Zhejiang, Fujian, Guangxi, Guangdong and Hainan. No any spawning adults have been observed in the 27 hatching sites and few

基金项目 福建省 908 专项 (No. FJ908-01-01-HS, FJ908-02-01-08), 国家自然科学基金项目 (No. 41106144), 浙江海洋学院“海洋渔业科学与技术”省重中之重学科开放课题 (No. 20100210);

* 通讯作者, E-mail: jdzysz@jmu.edu.cn;

第一作者介绍 翁朝红, 女, 副教授, 研究方向: 动物资源保护学; E-mail: wengzhaohong@jmu.edu.cn。

收稿日期: 2011-12-21, **修回日期:** 2012-03-14

juveniles were found in 6 of the 27 sites. Fortunately at one more site (Zhangpugulei Fujian Province) we counted over 1 000 juveniles. The horseshoe crab almost disappears and is at the edge of extinction in most coast of China except for Dongshan Bay and Beibu Bay where a few Horseshoe Crabs have survived. However, the resource of Horseshoe Crab in the Coast of Kinmen Island of Taiwan has been recovered well due to artificial breeding and releasing, as well as the establishment of protected areas. The decline of Horseshoe Crab resource in China is mainly due to over-harvest, habitat destruction and marine environment pollution. This species is urgent to be protected. We suggest to include it in national key protection animals list, establish nature reserves at their hatching habitat, strengthen harvest regulation and conduct artificial propagation to protect this species.

Key words: *Tachypleus tridentatus*; Chinese coast; Resource survey

鲎,俗称马蹄蟹(Horseshoe Crab),是古老的大型海洋底栖节肢动物,隶属于肢口纲(Merostomata)剑尾目(Xiphosura)。肢口纲现存种类很少,仅有4种鲎。鲎具有巨大的经济价值和药用价值。东方人把鲎当作海鲜美食,同时广泛用作中药材料^[1]。北美洲将鲎作为动物饲料以及垂钓饵料^[2]。鲎血细胞制备的鲎试剂则是目前检测内毒素应用最广、最有效的试剂^[2-3],同时鲎是水体生态食物链的组成部分,鲎卵和幼鲎是海鸟的食物^[4]。中国鲎(*Tachypleus tridentatus*)为亚洲3种鲎当中分布最广、经济价值最大的一种。历史上,中国鲎在中国海域曾广泛分布于长江口以南的东海和南海海域^[5-6],最北达舟山群岛的岱山^[7],最南分布于北部湾海域^[8-9]。

中国鲎成体或亚成体平时蛰居在浅海海底,以底栖动物如软体动物、环节动物(尤其是沙蚕)、星虫、线虫、腕足动物(海豆芽)、海葵等为食^[5,10],对潮间带的食物没有选择性,只要它所能触及的底栖生物甚至腐殖质都能成为其捕食的对象。幼体在潮间带孵化和成长。在实验室条件下,中国鲎在大约50多天时间里经4次蜕皮后成为1龄幼体,而1龄幼鲎发育至2龄需要180 d^[11]。野外的发育时间与实验室条件相当^[5]。中国鲎胚胎发育需要适宜的湿度、盐度、温度和氧气^[12]。人工培养的幼鲎多数时间潜伏在泥沙中生活^[13],而且在沙泥环境中生长发育的速度比在天然海水中的生长速度更快。幼鲎随着成长逐渐向浅海移行,亚成鲎蛰居浅海海底。

自20世纪80年代以来,随着我国东南沿

海经济的快速发展和人口的急剧膨胀,同时基于中国鲎巨大的经济价值所遭遇过度捕捞,而大面积填海造地和海洋工程建设使潮间带、浅海中国栖息地受到严重破坏,工业的快速发展加大了海域污染,这些因素使中国海域的中国鲎资源急剧下降,近30年来中国鲎在东南沿海的许多海域已销声匿迹,中国鲎资源面临枯竭。中国鲎资源保护管理已成为当务之急。本研究对福建省及其他中国海域的中国鲎资源现状作了初步的调查,拟为中国鲎资源保护和管理提供基础资料。

1 调查方法

1.1 生存现状调查 通过访问福建、浙江、广西、广东、海南和台湾金门岛沿海等地渔民,调查当地中国鲎出没情况、捕捞方式、渔获量、生态习性、历史变迁等,了解中国鲎的分布情况和大概数量变化,以及中国鲎的一些生态习性。

2006年夏季调访浙江舟山岱山、沈家门、桃花岛、普陀山、宁海三门湾明港镇和温州洞头岛。2006年和2007年夏季,调访福建福鼎(沙埕)、宁德(三都岛)、连江(晓澳、大埕、定海)、长乐(梅花镇)、海坛岛(建星、芬尾、澳前)、湄洲岛、泉州(石井、晋江深沪镇、惠安崇武)、厦门集美(大社)、厦门同安(后田)、厦门翔安(澳头、欧厝)、漳浦(沙西、六鳌、古雷、旧镇、赤湖)、云霄(山前)、东山(鲎角、西浦、澳角)等村镇。2008年夏季走访调查广西北海。2009年夏季走访调查了广东湛江东海岛和硇洲岛、上川岛、高栏岛;及海南文昌铺前、文昌东郊镇、陵水陵城和儋州峨蔓镇。2010年夏季走访调查

了台湾金门岛。

1.2 成鲞和亚成鲞的数量和分布 采用大型底拖网(囊网目 20 mm 左右)对福建省部分浅海区域 24 个站位进行 2 个航次拖网调查,以了解成鲞和亚成鲞的数量和分布。调查时间为夏季(2006 年 8 月 31 日~9 月 10 日)和冬季(2007 年 1 月 12 日~2 月 3 日)。每个站位拖网时间为 0.5~1.0 h,拖网速度为 3 kn 左右。站位的具体位置见表 1。

1.3 亲鲞数量、幼鲞数量及年龄调查 选择 27 个重要的成鲞产卵地和幼鲞孵育地(图 1),观察并统计上岸繁殖亲鲞和潮间带孵育幼鲞的数量。亲鲞调查在高潮前 3 小时至高潮时段进行,以水下产生水泡为中国鲞上岸依据,搜寻上岸繁殖的亲鲞并计数。幼鲞数量调查在低潮时间进行,3~5 人在所选海滩全面搜寻,根据幼鲞爬行时留下的“川”字形足迹判断其存在。用手随机捕捉幼鲞,进行外形观察与测量,根据 Sekiguchi 等和 Chiu 的分龄标准^[5,14],确定幼鲞的龄期。每个调查点持续调查 10 d。此外,还调查了台湾地区古宁头海滩的幼鲞数量。

1.4 中国鲞销售情况调查 在浙江的舟山沈家门、宁海明港镇、福建连江市、长乐梅花镇、平

潭市、莆田湄洲镇、惠安崇武镇、厦门翔安澳头村、漳浦旧镇、云霄山前村、东山西浦镇等,广东的东海岛、上川岛,广西的北海市,海南铺前等沿海市镇饭店和市场进行暗访,记录贩卖中国鲞的规模和数量。

2 结果

2.1 调查访问区域中国鲞的生存现状 中国鲞生活在水深 30~40 m 以上浅海或近岸海域,据当地渔民介绍,几乎没有在更深的海域捕到过中国鲞。在夏秋产卵季节时,亲鲞在水下配对后,母鲞背负雄鲞随着上涨的潮水爬上砂质海滩的高潮线以下,挖坑产卵产精。水下不断冒出的泡沫是判断配对亲鲞存在的依据。中国鲞 5~6 月初就开始上岸产卵,一直持续到 9~10 月份。南部海区较北部海区早半个月或 1 个月。受精卵在海滩孵化,幼鲞通过蜕皮而生长,在泥沙质海滩成长到 3~4 龄期,再慢慢移向浅海。因此,在野生群体中,中国鲞的前体部宽度不是连续的,而呈现分群现象,各龄间成长幅度为 1.2~1.4 倍^[15]。

中国鲞曾经广泛分布于长江口以南,直至北部湾的广大中国海域,只要是泥沙质的海滩和风浪较为平静的海湾,曾经都是中国鲞的栖

表 1 福建沿岸中国鲞底拖网作业采样点经纬度表

Table 1 Longitude and latitude of trawling sites of horseshoe crab in the coast of Fujian

站号 Stations	平均水深(m) Average depth	经度 Longitude	纬度 Latitude	站号 Stations	平均水深(m) Average depth	经度 Longitude	纬度 Latitude
ZD-MJK578	26.9	119°15'00"	25°01'37"	ZD-MJK545	43.8	120°15'00"	26°07'23"
ZD-MJK591	23.8	119°00'00"	24°47'24"	MJ26	29.5	120°07'30"	26°04'48"
XM03	21.5	118°54'00"	24°50'24"	MJ28	35.6	119°56'24"	26°03'00"
MJ04	25.6	119°52'30"	26°26'53"	XM35	19.3	118°09'00"	24°18'00"
MJ08	25.4	119°49'48"	26°25'48"	XM08	12.6	118°13'48"	24°28'12"
MJ10	31.1	119°57'00"	26°16'48"	XM10	9.8	118°13'12"	24°31'36"
MJ16	19.0	119°49'12"	26°15'47"	XM15	12.2	118°20'24"	24°31'48"
MJ20	8.3	119°42'36"	26°12'36"	XM23	6.5	117°55'48"	24°27'00"
ZD-MJK563	32.6	119°52'30"	25°42'11"	XM28	13.3	118°06'36"	24°24'36"
ZD-MJK551	44.6	120°07'30"	25°52'48"	XM33	8.9	117°55'48"	24°24'36"
MJ32	40.6	120°04'48"	25°58'12"	JC-DH491	16.5	120°16'30"	26°53'24"
ZD-MJK549	21.3	119°52'30"	26°01'48"	JC-DH494	38.1	120°37'30"	26°40'34"

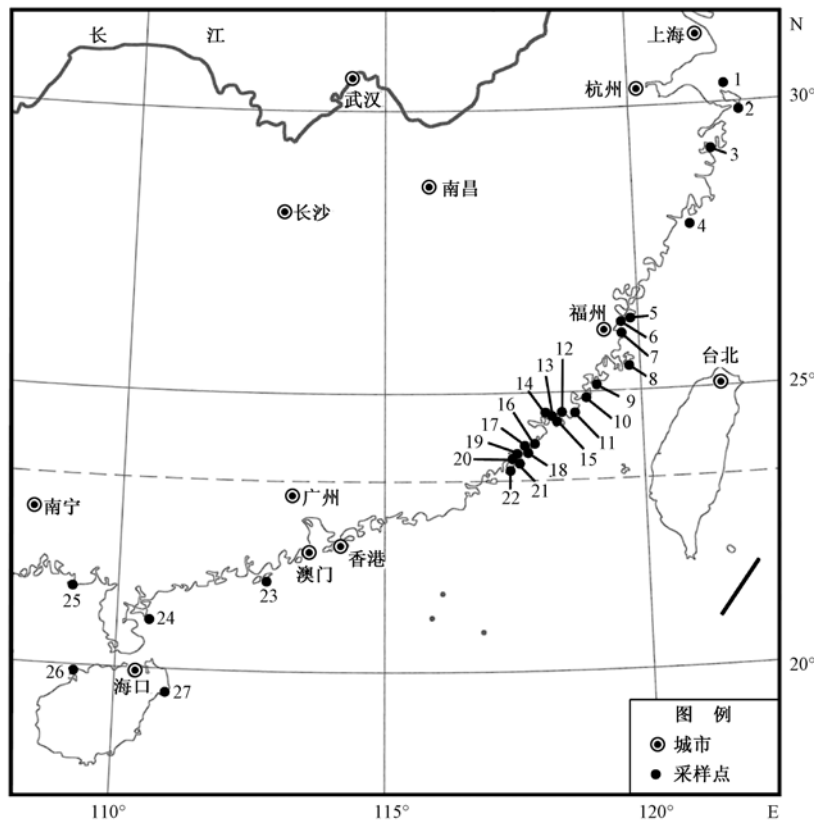


图 1 中国海域中国鲎调查采样点示意图

Fig. 1 The sketch map of survey sites of Horseshoe Crab in the coast of China

1. 岱山双合岛; 2. 桃花岛; 3. 宁海明港; 4. 温州洞头岛; 5. 连江大垵; 6. 连江晓澳; 7. 长乐梅西; 8. 海坛岛; 9. 湄洲岛; 10. 惠安崇武; 11. 晋江深沪湾; 12. 南安石井; 13. 厦门澳头; 14. 厦门后田; 15. 金门岛古宁头; 16. 漳浦赤湖; 17. 漳浦旧镇; 18. 漳浦六鳌; 19. 漳浦沙西; 20. 云霄(山前); 21. 漳浦古雷; 22. 东山岛; 23. 上川岛; 24. 碓洲岛; 25. 北海银滩; 26. 儋州峨蔓; 27. 文昌东郊。

1. Shuanghe Island of Daishan; 2. Taohua Island; 3. Minggang of Ninghai; 4. Dongtou Island of Wenzhou; 5. Dacheng of Lianjiang; 6. Xiao'ao of Lianjiang; 7. Meixi of Changle; 8. Haitan Island; 9. Meizhou Island; 10. Chongwu of Huian; 11. Shenhu Bay of Jinjiang; 12. Shijing of Nanan; 13. Aotou of Xiamen; 14. Houtian of Xiamen; 15. Guningtou of Kinmen Island; 16. Chihu of Zhangpu; 17. Jiuzhen of Zhangpu; 18. Liu'ao of Zhangpu; 19. Shaxi of Zhangpu; 20. Shanqian of Yunxiao; 21. Gulei of Zhangpu; 22. Dongshan Island; 23. Shangchuan Island; 24. Naozhou Island; 25. Yintan of Beihai; 26. Eman of Danzhou; 27. Dongjiao of Wenchang.

息地,如浙江的舟山群岛、台州湾、三门湾、温州湾等,福建的海坛岛,兴化湾、湄洲湾、厦门湾、浮头湾、六鳌半岛、东山岛周围海域等,广东的南澳岛、红海湾、川山群岛、雷州湾等以及北部湾海域,都是历史上中国鲎的名产地。在 20 世纪 80 年代之前,中国鲎曾经具有非常高的产量,凡具有砂质海滩环境的地方,都曾见过中国鲎上岸产卵。

80 年代后,随着经济的快速发展,人口数量剧增,渔业资源(包括中国鲎)由于过度捕捞遭受严重破坏。加之围填海工程使许多滩涂被填海或围垦,中国鲎的栖息地遭遇严重破坏。同时工业带来的海洋污染造成中国鲎资源快速地衰退,中国鲎资源面临枯竭。在调查访问区域的许多海滩已多年未见中国鲎上岸产卵。即便是以前的高产区,现在也只是零星见到上岸

的中国鲎。浙江舟山地区的海域中国鲎已近绝迹,仅在宁海三门湾和温州洞头岛周边海域利用底拖网尚可捕获极少量中国鲎。福建东山湾海域还有较高的产量,每年可捕数千对。广东省许多海域曾盛产中国鲎和圆尾鲎(*Carcinoscorpius rotundicauda*),如雷州湾、珠江口海域以及潮汕地区海域,现已极少见到上岸的中国鲎,使用底拖网尚可捕获少量的中国鲎;以往繁殖季节,中国鲎曾经遍布海滩上川岛和下川岛,现在这种现象已经不再;潮汕地区的中国鲎近几年几乎绝迹。在海南中国鲎主要分布于靠近北部湾的西北海域及东北海域。目前,其数量剧减,上岸产卵的亲鲎寥寥无几;在西北海域见到的中国鲎数量比东北海域稍多一些。北部湾是历史上中国鲎最多的地方,以前夏季在北海市银滩上可见成群的中国鲎上岸产卵,场面极为壮观。近几十年来,北部湾的中国鲎资源同样遭受严重破坏,只有用底拖网才能捕获到,且捕获量逐年减少。北部湾渔民捕获的中国鲎一部分供给本地食用,其余则走私到全国各地,特别是沿海城市,大部分作为海鲜食用,小部分用于生产鲎试剂。

2.2 福建省浅海底栖中国鲎的数量 在福建省沿岸海域进行的 2 个航次 24 个站位的底拖网调查中,仅在冬季航次厦门海区(XM03)捕

到 1 只未成年中国鲎(黄皮鲎),浅海底栖中国鲎拖网捕获率仅为 2.08% (1/48),说明福建海域浅海蛰居的中国鲎数量已相当少。

2.3 亲鲎数量、幼鲎数量和年龄 本次调查的 27 个海滩都曾经是中国鲎重要的产卵地,但在本次调查期间均未观测到亲鲎上岸产卵;仅 7 个站位观察到幼鲎的存在,厦门后田见到 1 只、厦门澳头发现 4 只、南安石井见到 2 只、海南儋州峨蔓海滩发现 6 只、福建漳浦古雷半岛龙口海滩的幼鲎较多,密度达 1.8 只/m²,数量可达 1 000 只以上。广西北海侨港镇以西海滩及银滩大部分海滩已成为旅游闹区,未能见到幼鲎的踪影,但在东部西背岭一带的潮间带可见到较多的幼鲎。台湾地区古宁头海滩幼鲎数量众多,栖息地保护完好。

对在漳浦古雷半岛龙口海滩随机采集的 36 只幼鲎,进行外形观察与测量。幼鲎体色为黑褐色,前体部背部三脊较成体鲎隆起,后体部侧刺为 6 对,第二、三对步足未有雄性抱握弯曲,前体部前缘圆弧形,未见成对缺刻,外形上雌雄难以区分。前体部宽度和体重数据见表 2 (个体编号按前体部宽度从小到大排列)。龙口海滩所采集的幼鲎分别属于 4 龄、5 龄、6 龄、7 龄和 8 龄,其对应年龄见表 3。

表 2 龙口海滩幼鲎前体部宽度和体重数据

Table 2 Measurement of juvenile Horseshoe Crabs caught in Longkou Beach

个体编号 Individual	前体部宽 Prosomal width (mm)	体重 Weight (g)	个体编号 Individual	前体部宽 Prosomal width (mm)	体重 Weight (g)	个体编号 Individual	前体部宽 Prosomal width (mm)	体重 Weight (g)
1	15.34	0.258	13	22.60	0.833	25	36.48	3.885
2	15.71	0.297	14	22.96	1.011	26	36.53	3.535
3	16.19	0.389	15	23.01	0.823	27	37.91	3.848
4	16.98	0.325	16	23.04	0.987	28	38.47	4.390
5	20.56	0.742	17	23.23	0.938	29	40.68	5.152
6	21.47	0.670	18	26.51	1.324	30	42.51	5.344
7	21.61	0.809	19	28.07	1.556	31	44.42	5.400
8	21.68	0.861	20	28.84	1.757	32	50.81	8.513
9	21.90	0.856	21	29.66	1.960	33	51.76	10.211
10	22.33	0.718	22	30.29	2.003	34	53.11	9.968
11	22.55	0.789	23	30.43	1.997	35	54.18	9.908
12	22.55	0.806	24	32.33	2.476	36	56.67	11.334

表 3 根据前体部宽度确定幼鲎年龄

Table 3 Instar stages and age of juvenile Horseshoe Crab based on their prosomal width

项目 Items	幼鲎发育各阶段 The development stages of juvenile					
幼体龄 Instar stage (龄)	4	5	6	7	8	9
年龄 Age	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7
前体部宽 Prosomal width (mm)	15~17	20~24	25~33	35~40	42~55	56~65
各发育阶段的鲎编号 Identifiers of each development stage	1~4	5~17	18~24	25~29	30~35	36

2.4 中国鲎销售情况调查 此次共调查了沿海各地 155 家餐馆,其中 132 家餐馆公开、半公开地屠宰中国鲎和贩卖其菜肴,所见待售中国鲎共计 557 只;在调查的 12 个市场有

10 个市场存在贩卖中国鲎现象,待售的中国鲎共计 104 只(表 4)。浙江和福建的许多餐馆贩卖的中国鲎很大一部分是从广东或广西走私而来的。

表 4 中国东南沿海餐馆及水产品交易市场贩卖中国鲎情况表

Table 4 Horseshoe Crabs recorded in restaurants and markets in coastal towns of southeast China

调查地点 Survey sites	访问餐馆数 The number of visited restaurants	贩卖中国鲎的餐馆数 The number of restaurants selling horseshoe crabs	餐馆待宰的中国鲎 总数/平均数(只) The total /average of horseshoe crabs for slaughter(ind)	市场贩卖中国鲎的 总数(只) Total number of horseshoe crabs sold in markets(ind)	调查时间 (年-月) Survey time (Year-Month)
舟山沈家门 Shenjiamen of Zhoushan	30	24	73/3.0	—	2006-08
宁海明港 Minggang of Ninghai	2	2	15/7.0	—	2006-08
福建连江 Lianjiang of Fujian	10	4	40/4.0	18	2007-07
长乐梅花 Meihua of Changle	7	6	21/3.0	3	2007-07
平潭 Pingtan	11	8	41/3.7	19	2007-08
莆田湄洲 Meizhou of Putian	4	4	13/3.3	9	2006-07
惠安崇武 Chongwu of Huian	5	3	11/2.2	5	2007-07
厦门澳头 Aotou of Xiamen	4	4	20/5.0	0	2006-06
厦门集美 Jimei of Xiamen	6	4	18/3.0	3	2006-06
漳浦旧镇 Jiuzhen of Zhangpu	2	2	5/2.5	3	2006-06
云霄山前 Shanqian of Yunxiao	3	2	9/3.0	0	2006-06
东山西浦 Xipu of Dongshan	8	7	28/4.0	20	2006-05
广东东海岛 Donghai Island of Guangdong	16	15	48/3.0	4	2009-07
广东上川岛 Shangchuan Island of Guangdong	35	33	146/4.0	—	2009-07
广西北海 Beihai of Guangxi	10	10	56/6.0	20	2008-06
海南铺前 Puqian of Hainan	2	2	13/6.0	—	2009-07
合计 Total	155	132	557	104	

“—”未记录。“—” unrecorded.

3 讨论

3.1 中国海域中国鲎资源现状堪忧 大部分海域中国鲎资源濒临枯竭,有些海域中国鲎则已绝迹。浙江省海域中国鲎资源衰竭情况最为严重。王彝豪^[7]于1979~1981年在浙江北部和长江口以北的调查结果表明,中国鲎最北分布可达舟山地区岱山县的东南。离开舟山岛不远的西南部数量最多,即舟山地区沈家门附近、六横、桃花、顺母涂和蚂蚁诸岛,以及定海县的金沪、长峙和岙山一带。当年(1981年8月)在顺母岛东南海滩上,退潮时一次就捕获50对中国鲎,可见20世纪80年代当地的中国鲎资源量仍较丰富^[7]。而本次调查发现,舟山海域已十多年未见有中国鲎的踪迹,不仅潮间带未见亲鲎上岸产卵,浅海底拖网也难获中国鲎,中国鲎在这一带似乎已经绝迹。浙江其他海域,仅宁海三门湾和温州洞头岛周边海域利用底拖网尚可捕获极少量中国鲎。福建省海域除了东山湾的中国鲎资源量仍较为丰富,尚有一定数量的幼鲎生活于海滩外,其他海区中国鲎资源濒临枯竭,上岸产卵的亲鲎几乎绝迹,底拖网捕捞量极为稀少。广东省仅南部海区尚有少量中国鲎资源。广西北部湾海域是目前我国中国鲎资源最丰富的地方,但目前渔民采用拖网捕获,捕获量也逐年减少。北海的西背岭红树林区潮间带尚存较多的幼鲎,可认为是北部湾中国鲎重要的产卵场^[16-17]。

本次调查结果表明,从前中国鲎在中国东部和南部沿海随处可见的中国鲎,现在已从大部分海域消失。不仅上岸产卵的中国鲎几近绝迹,正在成长的幼鲎也非常稀少。我们在龙口海滩所捕获的幼鲎为4~9龄,没有见到1~3龄的幼鲎的原因可能有2种。一是1~3龄的幼鲎个体微小,未被发现;另外一种原因,也可能是这1~2年来没有亲鲎到此海滩繁殖。中国鲎的生命周期很长,需要十几年时间才能性成熟,这给中国海域鲎资源的恢复将带来很大困难。因此,制定科学合理的中国鲎资源保护管理计划迫在眉睫。

此次调查,我们在台湾金门古宁头中国鲎保护区的海滩上,见到了众多的幼鲎。这与台湾中央研究院陈章波教授团队和金门县水产试验所长期进行中国鲎的人工繁育及人工放流补充野生资源,并设立了保护区对其进行保护密不可分。他们制定了禁捕法规,渔民自发组织巡守队,民众自觉保护中国鲎,使金门岛中国鲎资源恢复迅速。他们的保育策略值得我们借鉴。

3.2 中国鲎资源枯竭原因分析 过度捕捞是中国海域中国鲎濒危的最主要原因。沿海地区人口密度高,经济发达,对水产品包括中国鲎的需求量高。以前渔民是在中国鲎夏季爬上海滩产卵时捕捉,近几十年的捕捉方式是用底拖网捕获或定置网捕捉。大部分中国鲎在未上岸之前已被捕走,这种掠夺式的捕捞方式使中国鲎资源快速衰退,濒临枯竭。

栖息地的破坏是中国鲎资源锐减的另一重要原因。近年来,向海洋要发展、要空间成为沿海地区经济发展的主要战略取向,导致沿海围填海造地、围垦养殖的现象严重,滩涂、近海、港湾的围填海和围垦直接破坏、占用了中国鲎的栖息地,致使中国鲎失去了了生存的家园。

非法食用也是导致中国鲎被过度捕捞的重要诱因。沿海居民喜食中国鲎,不仅将其视为别有风味的海鲜,也视之为重要的滋补品。尽管,沿海各省都把中国鲎列为省级保护动物,但此次调查中发现,沿海城镇的餐馆及水产品交易市场贩卖中国鲎现象极为严重。加上近几十年来鲎试剂工业的发展,对中国鲎的需求量不断增加。长期过度捕捞又造成了资源枯竭,中国鲎的价格一路攀升,达到每公斤50~90元人民币。在利益驱动下,贩卖中国鲎现象屡禁不止。中国鲎是省级保护动物,公开贩卖是违法的,所以秘密贩卖的中国鲎无法查出。中国鲎的走私活动也威胁着该物种的安全。同时,日益严重的海洋污染也严重危及中国鲎的生存。

3.3 中国鲎资源保育策略 对濒危物种的保护管理和举措必须建立在科学准确的濒危物种资源相关数据上。虽然,沿海各省将中国鲎作

为省级保护动物,但是一直没有对该物种的资源量、种群年龄结构、利用强度等数据进行调查。我们应该效仿美国自 20 世纪 50 年代就每年开展德拉华湾美洲鲎(*Limulus polyphemus*)上岸产卵情况调查^[3]的做法,开展中国鲎产卵亲鲎的数量、产卵行为、产卵季节及产卵亲鲎密度的详细调查。同时,也应该学习美国对美洲鲎资源信息、医药工业上的使用情况以及栖息地情况进行调查和管理^[18-20]的做法,对中国鲎资源的利用和栖息地的状况进行调查,对中国鲎资源进行科学管理。

中国鲎已被沿海各省市列为重点保护动物,但鉴于目前中国鲎严重濒危的现状,建议将中国鲎列入国家级重点保护动物名录,从国家层面提升对其保护的力度。

加强就地保护力度,增设中国鲎自然保护区。目前只有广东省建立数个中国鲎市级保护区,其他省市有必要增设保护区。根据此次调查,建议浙江省考虑以洞头岛为核心的保护区。福建省的东山湾鉴于其栖息地保存完好、中国鲎资源仍丰富,在此规划保护区能较快地恢复中国鲎资源。而北部湾海域为目前中国海域中国鲎最丰富的地区,更应该尽快规划保护区。中国鲎的生物学特点表明成鲎生活在浅海,但是繁殖必须回到海滩,而且幼鲎在海滩成长,所以在规划保护区时,必须考虑同时保护成鲎的栖息地和繁殖场以及幼鲎的栖息地,保护中国鲎的洄游通道。

根据目前资源衰竭的状况,必须制定禁捕期。中国鲎的生长周期长,资源恢复慢,禁捕期应该时间长些(可考虑 10~15 年时间)。当中国鲎的资源得到恢复,进入稳定期时,可采用颁发捕捞许可证的方式、规定捕获时间(要避开 5~9 月份的产卵期)、捕获量、捕获地点、捕获规格(包括质量、尺寸)及渔具使用规格^[21]。

可通过人工增殖和放流方法促进中国鲎资源恢复。目前已有许多学者对中国鲎人工繁殖技术进行了研究,并获得成功^[22-25]。借鉴这些人工繁育的成功经验,有望通过增殖放流方式在一定程度上恢复大陆沿海的中国

鲎资源。

致谢 感谢台湾中央研究院陈章波教授、宁波市海洋渔业局徐开崇先生、广东海洋大学张瑜斌博士等在中国鲎调查中提供帮助和建议。感谢水产学院学生洪建安、张炳坤、徐伟等同学参与部分野外观测记录工作。

参 考 文 献

- [1] 廖永岩,叶富良,洪水根. 鲎,一种珍贵的海洋药用动物. 中国海洋药物, 1998, 17(4): 34-40.
- [2] Tanacredi J T. *Limulus* in the Limelight: A Species 350 Million Years in the Making and in Peril? New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001: 53-62.
- [3] Shuster C N, Brockmann H J, Barlow R B. The American Horseshoe Crab. Boston: Harvard University Press, 2003: 364-377.
- [4] Widener J W, Barlow R B. Decline of a horseshoe crab population on Cape Cod. Biol Bull, 1999, 197(2): 300-302.
- [5] Sekiguchi K. Biology of Horseshoe Crabs. Tokyo: Science House Co. Ltd. 1988: 23-39.
- [6] 廖永岩,李晓梅. 中国海域鲎资源现状及保护策略. 资源科学, 2001, 23(2): 53-57.
- [7] 王彝豪. 中国鲎在我国分布之北界. 海洋科学, 1984, (4): 38.
- [8] 梁广耀,周立矩. 我国北部湾鲎资源的初步调查. 海洋药物, 1987, 24: 31-33.
- [9] 黄宗国. 中国海洋生物种类与分布. 增订版. 北京: 海洋出版社, 2008: 521.
- [10] 翁朝红,洪水根. 鲎的分布及生活习性. 动物学杂志, 2001, 36(5): 4-8.
- [11] 洪水根,李祺福,陈美华,等. 中国鲎胚胎发育研究. 厦门大学学报:自然科学版, 2002, 41(2): 239-246.
- [12] 王德祥,苏永全,王军,等. 几种因子对中国鲎胚胎和幼体发育的影响. 中国水产科学, 2001, 8(3): 10-14.
- [13] 程鹏,周爱娜,霍淑芳,等. 中国鲎人工培育的幼体对不同环境适应性的研究. 厦门大学学报:自然科学版, 2006, 45(3): 404-408.
- [14] Chiu H M C, Morton B. The behaviour of juvenile horseshoe crabs, *Tachypleus tridentatus* (Xiphosura), on a nursery beach at Shui Hau Wan, Hong Kong. Hydrobiologia, 2004, 523(1/3): 29-35.
- [15] Chen C P, Heh H Y, Lin P F. Conservation of the Horseshoe Crab at Kinmen, Taiwan: Strategies and

- Practices. Proceedings of IUCN/WCP-EA-4 Taipei Conference, 2002: 767 - 778.
- [16] Hu M H, Wang Y J, Chen Y, et al. Summer distribution and abundance of juvenile Chinese horseshoe crabs *Tachypleus tridentatus* along an intertidal zone in southern China. *Aquatic Biology*, 2009, 7(1/2): 107 - 112.
- [17] 李琼珍, 胡梦红. 广西北海中国鲎资源现状以及保育工作进展. *海洋环境科学*, 2011, 30(1): 131 - 134.
- [18] ASMFC (Atlantic States Marine Fisheries Commission). Interstate Fishery Management Plan for Horseshoe Crab. Washington, D. C.; Atlantic States Marine Fisheries Commission, Fishery Management Report Number 32, 1998.
- [19] Smith, D R, Pooler P S, Swan B L, et al. Spatial and temporal distribution of horseshoe crab (*Limulus polyphemus*) spawning in Delaware Bay: Implications for monitoring. *Estuaries and Coasts*, 2002, 25(1): 115 - 125.
- [20] Walls E A, Berkson J, Smith S A. The horseshoe crab, *Limulus polyphemus*: 200 million years of existence, 100 years of study. *Fisheries Science*, 2002, 10(1): 39 - 73.
- [21] 翁朝红, 肖志群, 谢仰杰, 等. 创设厦门海域中国鲎自然保护区. *集美大学学报: 自然科学版*, 2008, 13(1): 53 - 56.
- [22] 胡晴波, 江福来, 郑金宝, 等. 鲎人工饲养技术的初步研究. *厦门水产学院学报*, 1983, (1): 47 - 55.
- [23] 梁广耀. 中国鲎人工育苗的初步研究. *海洋科学*, 1987, (1): 40 - 47.
- [24] 廖永岩, 洪水根. 中国鲎 (*Tachypleus tridentatus*) 人工授精育苗的初步研究. *湛江海洋大学学报*, 1997, 17(2): 23 - 26.
- [25] 陈章波, 陈昭伦, 杨明哲, 等. 鲎的保护与族群恢复之研究. *福建环境*, 2003, 20(4): 32 - 34.

~~~~~

(上接第 8 页)

①期刊: 作者. 题名. 刊名, 出版年, 卷(期)号: 起止页码. 示例:

- [1] 郑光美. 黄腹角雉. *动物学杂志*, 1987, 22(5): 40 - 43.
- [2] Wu P, Zhou K Y. General condition of systematics study on Tesudines. *Chinese Journal of Zoology*, 1998, 33(6): 38 - 45.

②专著: 作者. 书名. 版本(第一版不标注). 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码. 示例:

- [3] 孙儒泳. *动物生态学原理*. 2 版. 北京: 北京师范大学出版社, 1992: 329 - 330.
- [4] Jiang Z G. *Conservation Biology*. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 1997: 160 - 164.

③论文集: 作者. 题名 // 编者. 论文集名. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码. 示例:

- [5] 陈大元. 动物显微受精与克隆研究 // 中国动物学会. *中国动物科学研究*. 北京: 中国林业出版社, 1999: 59 - 64.

- [6] Yang T. On the leeches from Wuling Mountains area in south China // Song D X. *Invertebrates of Wuling Mountains Area, Southwestern China*. Beijing: Science Press, 1997: 395 - 399.

④学位论文: 作者. 论文题目. 保存单位所在地: 保存单位, 保存年: 起止页码. 示例:

- [7] 张劲硕. *中国蝙蝠的整合研究*. 北京: 中国科学院动物研究所博士学位论文, 2010.

⑤电子文献: 主要责任者. 电子文献题名 [文献类型标志/文献载体标志]. [引用日期]. 电子文献的出处或可获得的地址, 发表或更新日期. 示例:

- [8] IUCN 2010. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010. 4 [BD/OL]. [2010-12-23]. www.iucnredlist.org.