

舟山渔场的过去、现在与未来^{*}

赵淑江¹, 夏灵敏², 李汝伟¹, 朱爱意¹, 赵晟¹, 吴常文¹

(1. 浙江海洋学院 舟山 316022; 2. 浙江省海洋水产研究所 舟山 316022)

摘要:舟山渔场由于得天独厚的生态条件,曾经是我国最大的优良渔场。但由于生态系统退化、过度捕捞导致现在渔业资源严重退化,现在已处于“无鱼”可捕的境地。文章讨论了舟山渔场渔业资源退化的原因,提出了进行生态振兴的必要性。

关键词:舟山渔场;渔业资源;衰退;生态振兴

中图分类号:F326.4

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2015)02-0044-05

舟山渔场位于浙江省舟山群岛附近海域,分布范围为 $29^{\circ}30'N-31^{\circ}00'N$, $125^{\circ}00'E$ 以西,面积约 5.3 万 km^2 。长江等沿岸径流带来了丰富的营养盐,使这里水质肥沃,初级生产力高于其他海区,为各类海洋生物提供了充足的饵料基础。该海域沿岸线曲折,岛屿密布,港湾众多,台湾暖流、沿岸流在这里交汇,生境类型丰富,各类海洋生物都能找到相应的生存空间,非常适于海洋生物栖息、索饵、生长和繁殖,因此形成了我国最大的渔场。但由于种种原因导致舟山渔场现在“无鱼”的现状,应该引起足够重视。

1 舟山渔场海区的生态特征

舟山渔场位于北亚热带南缘,受东亚季风影响,四季分明。长江是我国流入东海的最大河流,平均年入海径流量为 $9.28 \times 10^{11} m^3$,占流入东海总径流量的 84.8% ,径流向东呈扇形扩展。注入杭州湾的钱塘江平均年径流量也达 $4.50 \times 10^{10} m^3$,占流入东海总径流量的 4% 。巨大的江河入海径流给舟山渔场海域带来大量的泥沙和营养盐,同时也带来了大量污染物质。

长江河口区盐度变化,一方面受长江径流量和冲淡水方向的影响;另一方面又受外海环流左右。大潮期间涨潮与落潮间的盐度差可达 16 ,表层与底层间的盐度差也可达 12 。沿岸低盐水系盐度终年均在 30 以下。冬季长江河口区和杭州湾水温为 $6^{\circ}C$,夏季长江河口区和杭州湾都可达 $29^{\circ}C$ 。水温空间变化的特点是冬季由近岸向远岸升高,

夏季由近岸向远岸降低。

影响舟山渔场海区的流系主要是东海沿岸流与台湾暖流。东海沿岸流主要由长江径流与东海上层水混合而成。沿岸流的路径随季节而变,夏季流向东北,在径流较强的年份长江冲淡水的低盐舌可伸展到济州岛附近;冬季在偏北风吹送下,沿海岸南流,并通过台湾海峡直入南海。台湾暖流是太平洋西边界流黑潮的分支,由台湾东北部进入东海,成为影响东海大陆架海域的主要外海海流。舟山渔场海域由于众多岛屿存在,海流复杂,流速较大。长江口内为非正规半日潮,长江口外属正规半日潮。

由于水体中溶解氧的饱和度与水温 and 氯度密切相关,一般低温低氯水体中溶解氧的分压要比高温高氯水体中的高,所以长江河口区水体中溶解氧含量的分布规律几乎与水温分布趋势相反。此外,由于影响溶解氧含量的因素很多,特别是有机质含量及其分解速率的大小,对水体中溶解氧含量起了重要控制作用。

本海区自岸向东逐渐加深,大部分在 100 m以内。水深 20 m以内岛屿众多,地形异常复杂。长江口附近有一条平行于河口,呈西北向东南倾斜的沟谷,最深处可达 70 m,称之为“浙江海槽”,是带鱼等多种鱼类的索饵和产卵场。舟山渔场的河口沉积物以粉砂质黏土软泥和黏土质软泥为主。由于沉积物组成颗粒比较细,在水动力作

^{*} 基金项目:国家海洋局公益资助项目“舟山群岛受损海岛景观生境修复与保育技术集成与示范”(201305009-3)。

用下容易悬浮移动。外缘由于特殊的地理结构和众多的海岛存在,海流流速较大,受海流冲刷,许多海区的海底为硬质结构。

舟山渔场海区浮游植物平均密度较我国其他海区高,饵料基础非常丰富。该海域平均初级生产力为 $483 \text{ mg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ (以碳计),最高可达 $1\,333 \text{ mg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ (以碳计)。因此,浮游动物和底栖生物总生物量也远较其他附件海区丰富。

2 舟山渔场的渔业资源

从舟山渔场的生态特征可以看出,本海区自然环境非常优越,分布着多种经济渔业资源的索饵场和产卵场,其外侧又有良好的越冬场,同时,这里也是某些远洋性鱼类洄游的必经海区。因此,舟山渔场渔业资源非常丰富,产量较高和经济价值较大的种类非常多,在全国海洋渔业中占重要地位的种类有大黄鱼、小黄鱼、带鱼、曼氏无针乌贼、银鲳、灰鲳、鳓鱼、海鳗、鲈鱼、鳆鱼、竹荚鱼、马鲛鱼、鲷科鱼类、虾类和蟹类等。据统计,舟山渔场有鱼类 360 种,虾类 60 种,蟹类 11 种,贝类 134 种,海洋哺乳动物 20 余种,海洋藻类 154 种。最高渔业年产量曾经(1997 年)达 50.059 6 万 t。其中,四大主要经济渔业产量中,大黄鱼最高达 10.16 万 t(1967 年),小黄鱼最高达 2.9 万 t(1957 年),乌贼最高达 2.956 0 万 t(1980 年),带鱼最高达 21.44 万 t(1974 年)^[1]。

舟山渔场里渔业资源丰富,多年来,一直是我国海洋水产品的主产区,其大陆架渔场海洋捕捞总产量占全国的 10%~20%,在全国有着举足轻重的战略地位,历史上对全国海洋水产品供应作出了巨大贡献,其兴衰对全国海洋水产品市场具有重要影响。

3 舟山渔场现在面临的主要问题

3.1 舟山渔场生态系统严重退化

由于各种原因,现在舟山渔场生态系统严重退化。水质质量恶化,沿岸水域和长江口、杭州湾附近海域重度污染,舟山渔场海域近岸区域多数为劣四类水质,2012 年东海劣四类水质海域比上年增加了 $6\,700 \text{ km}^2$,个别区域甚至形成了无生物区,2013 年东海劣四类水质面积略有减少。2008 年以来,长江口海域浮游植物、浮游动物和底栖动物多样性指数呈下降趋势,整个海域生物

种类持续减少,生物结构趋于简单化。海洋生物栖息环境持续恶化,生境丧失严重。生态系统功能严重降低。由于舟山渔场海域海洋污染严重,富营养化程度高,造成赤潮频发。2012 年全国赤潮发现次数 78 次,其中东海 38 次,赤潮面积 $2\,028 \text{ km}^2$ 。2013 年全国赤潮发生 46 次,其中东海 25 次,赤潮面积 $1\,573 \text{ km}^2$ 。2013 年杭州湾为不健康状态,长江口为亚健康状态^[2]。

3.2 近岸捕捞渔业产量降低

随着舟山渔场捕捞压力的加大和环境变化,舟山渔场渔业资源衰退严重。经济鱼类的产量急剧减少,比重下降,特别是舟山渔场传统渔业捕捞种类的“四大家鱼”,产量从 1974 年占海洋捕捞总产量的 76.96% 下降到 1984 年的 36.06%,到 2008 年只有 1.13%,以至于现在下降到现在的 1% 以下。尤其是主要经济鱼类资源单位捕捞努力量的渔获量(CPUE)逐年下滑,从资源繁盛期的 $3 \text{ t}/\text{kW}$ 降低到现在的 $0.5 \text{ t}/\text{kW}$ 以下,达到历史最低水平^[3]。

传统的“四大家鱼”中,大黄鱼属于资源严重衰退的种类,在舟山渔场已经多年形不成鱼汛。虽然国家从 1981 年开始对大黄鱼产卵场实施休渔保护、设立禁捕期等措施,但资源恢复依然渺茫。小黄鱼现在虽然还有一定的渔获量,但基本形不成鱼汛,渔获物的平均体重、平均体长及平均年龄均出现明显下降,且资源密度存在继续下降的趋势,成为兼捕对象。现在带鱼是目前“四大家鱼”中唯一还能够形成鱼汛,具有捕捞潜力的种类,虽然国家对带鱼制定了一系列的保护措施,产量却也有下降的趋势。曼氏无针乌贼也早已成为兼捕对象。其他大型渔捞种类,例如绿鳍马面鲀、鳓鱼、鲨鱼、鳐类等也处于严重衰退状态中。因此,舟山渔场渔业资源衰退严重、海域生境“荒漠化”突出。渔业资源状况总体仍呈下滑趋势,近海资源急剧萎缩,中心渔场向外海移动趋势明显。

虽然从 1995 年开始全面实施伏季休渔,已使传统经济渔业资源有所恢复,但渔场传统主要经济渔业资源尚未明显好转,多数资源尤其是传统资源仍处于过度利用中。舟山渔场渔业资源开发利用已到了极限。

3.3 渔业结构发生变化

随着舟山近海捕捞渔业主要经济种类产量

的大大降低,渔捞种类逐渐低值化、低龄化、小型化,捕捞渔获物平均营养级处于下降趋势。渔获物种类更替明显,渔获物总体营养级水平在持续下降,渔业资源在向食物链层次较低的品种及生命周期较短的种类发展。目前,虾类、贝类、蟹类等无脊椎动物产量接近50%。贻贝、对虾、梭子蟹称为舟山渔业的新三大主导产业。

由于近海渔业资源枯竭,海洋捕捞转向以鱿鱼、金枪鱼、秋刀鱼等为捕捞对象的远洋渔业。目前远洋渔业占舟山总产量的15%左右。

3.4 舟山渔场持续发展科技支撑不足

导致舟山渔场海域生态“荒漠化”趋势加重,舟山渔场渔业资源衰退已经是不争的事实,尽管原因众多,众说纷纭,但对渔业资源衰退机制、过程并不清晰。舟山渔场发展到现在“无鱼可捕”的境地,与舟山渔场科技支撑体系不健全、科技力量不足有着重要联系。

以舟山渔场水质恶化、生境丧失等为主要特征的生态系统退化,应该是舟山渔场渔业资源衰退的本质所在。但水质恶化、生境丧失等对海洋生物的影响机制、影响程度都不清晰。舟山渔场捕捞压力给舟山渔场渔业资源的压力是客观事实,但主要经济渔业生物群体的补充机制、再生能力、最大捕捞量等也不甚明了。

由于科技支撑不足,能力建设薄弱,资金投入不足,使得舟山渔场海域的海洋环境监测能力、预报预测能力和控制治理能力还十分薄弱;受现行体制影响,舟山海域沿海地区间、部门间协调管理和对重大海洋环境的研究和治理不够。由于科技支撑不足,造成舟山渔场生态系统和渔业资源变动机制不明,“家底”不清,无法进行有针对性的、有效的管理,捕捞方式、捕捞强度、捕捞产量等均无法真正控制,导致船越造越大、鱼越捕越小,捕捞力量和渔业资源之间处于非良性循环状态。

4 舟山渔场面临问题原因剖析

造成这些现象的原因主要有以下几个方面。

4.1 生境丧失

近些年来随着经济的发展,对土地的需求剧增,各沿海地区相继对滩涂和港湾进行大规模的围垦。以舟山市为例,据市水利围垦局的

统计显示,2010年全市实施围垦项目26个,围垦面积0.57万 hm^2 ,完成年度计划的114.8%;2011年全市实施围垦工程15处,围垦面积0.65万 hm^2 ,同比增长13.8%;据调查,舟山本岛的北部和六横岛都将围垦大约30 km^2 ,舟山市的围垦规模将达到100 km^2 。“十一五”期间,浙江省全省圈围滩涂4万 hm^2 ,规划“十二五”围垦规模是6.67万 hm^2 。据统计,1950—2010年浙江省共围垦滩涂面积23.66万 hm^2 [4]。

围垦丧失的滩涂、浅海、港湾等海区恰恰是众多海洋生物分布、栖息、觅食、产卵、育肥的重要场所。围垦使这些海洋生物失去了生存空间,甚至使一些物种退出附近海区。围垦破坏了海洋生态系统的物理结构和生物结构,造成海洋生态系统失去应有的功能。

海洋生物的生境包括栖息地(隐蔽藏身)、产卵场、孵化场、索饵场和洄游通道等,这些生态功能区是经过长期进化形成的,其环境性质(水质、底质的物理、化学、水文等特征)、生物区系(包括微生物区系)组成、生物结构、生态功能等多方面与分布的海洋生物形成了协调统一的关系,这里的生态条件满足了海洋生物的生态需求。一旦失去这些生境,海洋生物很难再找到合适的生境。栖息地或生境的丧失,意味着适合于该生境的类群退出该海区。

历史上舟山渔场产量占到整个舟山渔业产量的六七成,但现在可能只占两成左右。大规模围填海受危害最大的首先是海洋渔业。

4.2 海洋污染导致的水质恶化

随着社会的发展,大量污水通过各种途径流入大海。长江流域产生的大量污染随着长江径流进入舟山渔场海区;长三角地区蓬勃的经济发展产生的大量的废水、废气、固体垃圾,也通过径流等不同途径进入舟山渔场海区。这些污染包括各种氮、磷等营养元素,也有各种农药、有机污染物等,给该海区的水质带来严重影响,以致使海区富营养化,水质质量严重下降,生态系统严重退化。对海区内的海洋生物包括各种渔业资源产生严重影响。

据国家海洋局《2013年中国海洋环境状况公报》,2013年长江入海各类污染物质总量达8 155 951 t。长江口海域主要为劣四类水质。

海水也可以看做是海洋生物的特殊生境,海洋生物在长期进化过程中对海水质量也有了适应。海洋生物对水质要求严格,特别是在孵化期和幼体期,海水水质质量的降低,意味着这些生物的成活率降低,即使存活下来,其健康状况必然受到极大影响,对于其后的生长、繁育将产生难以估量的后果,同时对种群的补充也会产生深远的影响。

4.3 捕捞压力

随着社会的发展和科学技术的发展,渔业捕捞现代化程度大大提高,经济的发展导致渔船数量急剧增加,所形成的捕捞压力超过了海洋生物资源的再生能力,给海洋生物资源的持续发展施加了巨大阻力。舟山的海洋捕捞渔船在1996年达到最高的1.2万艘,现在数量虽有下降,但仍然大大超过舟山渔场渔业资源的承受能力。

4.4 生物组成结构破坏

由于以上原因,舟山渔场海域传统的生物组成结构遭受了极大破坏,食物链明显缩短,20世纪六七十年代在2.7~2.8级之间,90年代平均为2.49级,近几年更是在2.45级以下,已经接近极限(2004年数据)。这说明,舟山渔场海域高营养级动物逐渐减少,许多物种甚至消失,生态系统中关键的功能组已从高营养级的游泳捕食性鱼类转变为中等营养级的动物,例如底栖甲壳类等,传统的食物网结构面临着严峻挑战。

舟山渔场生态系统生物组成结构的破坏,意味着该生态系统中的能量流动、物质循环面临着调整和重新适应,这必然给传统的渔业资源结构造成冲击。生态健康是舟山渔场渔业资源可持续发展的基础,水质恶化影响了海洋生物的孵化、生长、发育和繁殖,生境丧失使海洋生物失去生存空间,舟山渔场生态系统的退化严重削弱了舟山渔场的生态服务功能,造成了舟山渔场生态系统生物组成结构的破坏和能量流动路径的紊乱。

5 舟山渔场生态振兴

由于舟山渔场在我国水产品战略中的特殊地位,舟山渔场渔业资源严重衰退,给我国水产品市场造成了严重影响。舟山渔场“无鱼”的严峻局面显示了进行舟山渔场生态修复、实施生态

振兴战略工程的迫切性。

舟山渔场渔业资源的退化历经几十年的时间,要通过综合整治,实现舟山渔场渔业资源的有效恢复将是一个漫长的过程。但实施舟山渔场生态振兴战略工程,具有良好的自然、技术、经济、社会基础和区位优势,具有一定的现实性。同时,舟山渔场在地理和行业中的特殊位置,又具有一定的示范性。

进行舟山渔场生态振兴工程,应该坚持科学发展观,以科技创新和体制创新为动力,以恢复和改善舟山渔场海域的水质、生态环境和渔业资源为立足点。突出舟山渔场生态振兴战略工程的示范效应,带动全国渔业发展。重点突破渔场振兴的共性技术和关键技术,加强海域资源与环境的保护,促进舟山渔场和全国渔业健康持续发展。舟山渔场生态振兴战略工程,应该以环境—资源—经济的可持续发展为主线,根据舟山渔场的社会、经济、生态现状,规划工程内容,着力进行下述方面的工作。

5.1 舟山渔场生态系统调查与评估工程

海洋生态系统是渔业资源的载体,舟山渔场作为一个重要渔场,就是以这样一个极具特色的生态系统为基础。要实施舟山渔场生态振兴工程,首先应该了解该海域生态系统的现状,分析其退化程度和退化原因。

5.2 舟山渔场生态系统修复工程

舟山渔场生态系统修复是一个系统工程,须协调有关管理部门,减少陆源污染对舟山渔场海域的影响;通过对海洋生境的保护、修复、重建,恢复海洋生物的栖息地;通过移植、增殖舟山渔场海域主要结构物种,增加和丰富生态系统的结构组成,提高生物多样性等。通过一系列生态保护和修复建设,形成一整套成熟的海洋生态修复示范技术,实现对受损海洋渔业水域的生态修复。

5.3 舟山渔场渔业资源恢复养护工程

舟山渔场渔业资源由于各种原因导致资源枯竭,虽然从各方面对渔业资源的保护恢复进行了探索,但迄今为止渔业资源仍然没有得到恢复。因此,在舟山渔场生态系统恢复的基础上,通过建立资源友好型捕捞技术,完善休渔与禁渔法规,以及实施有效而环境友好的增殖放流与关

键物种移植等措施,达到舟山渔场渔业资源的持续利用。

5.4 舟山渔场海洋牧场建设工程

舟山渔场海域滩、湾、礁、岛交错,生境多样性丰富,由此造成舟山渔场海域生物种类众多,生物多样性高,是许多重要经济生物(鱼、虾、贝等)的产卵场、孵化场、索饵场和生长发育的基地,有着建设海洋牧场的良好生态基础。在当前舟山渔场渔业资源极度退化的情况下,通过人工藻场、人工贝床、人工鱼礁以及浅海牧式围栏养殖等现代设施工程渔业建设手段,进行海洋牧场建设,发展耕海牧渔产业,可以保护生态环境,增加近海渔业资源,恢复海洋生物资源种质,改善水产品质量,有助于加快舟山渔场渔业资源的恢复,发展渔业经济。同时,通过构建天然、自然、生态、环保的耕海牧渔产业形式,将处于严重衰退状态的近岸渔业推向深海和远海,使收获的水产品既具有养殖的产量,又具备野生的品质。

5.5 舟山渔场现代设施渔业建设工程

随着海洋环境的退化和渔业资源衰退,传统的渔业生产模式的发展受到了限制。而包括网箱养殖、围网养殖、养殖工船、休闲渔业等多种方式的设施渔业运用现代工程技术手段,针对生产和环境特点发展出了适用现代渔业生产需求的生产模式,具有先进性、合理性和科学性的优势,符合现代渔业发展要求,具有很强的生命力。作为一种新的生产方式,设施渔业已成为渔业经济增长的新亮点,是渔业现代化的重要组成部分。

5.6 海洋渔业信息工程

努力发展海洋渔业信息技术,建立海洋空间

基础地理信息系统,实现海洋渔业信息采集、处理、管理和服务的多级海洋渔业信息业务体系,为海洋生物资源管理、渔业生产提供科学依据,不断提高管理和服务水平。信息源包括海洋生态系统信息和各种渔业生产信息。

5.7 科技支撑创新服务体系建设

舟山渔场渔业生产在全国海洋渔业中具有重要地位,但舟山渔场相关渔业科技和管理总体上较弱,且力量分散,支撑不够、投入不足,创新缺乏后劲,不能满足舟山渔场渔业资源可持续发展的需要,不能满足该区域海洋经济快速增长和海洋事务逐年增多的需求。现在有关舟山渔场生态系统和渔业资源的现状、衰退原因、变动机制、发展趋势都不甚明了,管理力度明显不足。进行舟山渔场生态振兴战略工程建设,必须开展舟山渔场科技支撑体系建设,对于加强对舟山渔场生态系统和渔业资源的了解,解决相关科学问题,加强海洋监测能力、海洋综合管理能力,建立强有力的海洋科技创新团队,增强区域科技创新后劲,必须建立舟山渔场海洋综合管理的高效机制,以保证舟山渔场渔业资源的可持续发展。

通过技术创新战略联盟构建、科技创新载体与科技创新团队建设、企业研发中心建设与创新型农业科技企业培育、人才培养、基地建设与产业集群创新等途径,形成舟山渔场科技创新支撑服务体系,构建一个目标明确、组织固定、任务清晰的创新团队。

通过舟山渔场生态振兴工程建设,实现社会效益、生态效益、科技效益以及经济效益的全面提升。

参考文献

- [1] 舟山统计局. 舟山统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2009.
- [2] 国家海洋局. 2012年全国海洋环境状况公报[R]. 2013.
- [3] 陈卫忠,李长松,胡芬. 东海区海洋渔业资源近况浅析[J]. 中国水产科学,1997,4(3):39-43.
- [4] 李正豪. 浙江“百万围垦”隐忧浮现[J]. 珠江水运,2012(7):52-54.