



大海洋生态渔业理论与海洋渔业的持续发展

赵淑江^{1,2} 吴常文² 梁冰¹ 张树义¹

一、海洋生态系统现状

地球上有 90% 以上的生物量存在于海洋中,即使我们目前仅利用了其中的 0.2%,它们已经为人类提供了超过 20% 的动物蛋白质来源。海洋渔业生产为人类作出了重要贡献,是人类重要的食物保障。但由于过度开发、资源滥用、环境破坏等因素,世界主要渔场均处于崩溃边缘,严重影响了海洋生态系统的持续发展。

目前,世界渔获量和水产品供应总量虽未出现剧烈减少,但如考虑到技术进步和捕捞船只增加所带来的捕捞能力的增加、捕捞对象的营养级地位的降低等因素,渔捞单位努力量的产量却呈现明显减少的趋势,这意味着渔业资源密度的下降、总资源量的减少。根据研究资料,在最近半个世纪内约有 90% 的大型鱼类已经绝迹,鱼类学家认为,较大型的鱼类如大型金枪鱼、鲨鱼、箭鱼乃至鳕鱼均将很快灭绝,只能存留在我们的记忆之中。而据联合国粮农组织估计,在世界 200 余种主要渔业资源中,有 10% 已经严重枯竭,18% 开发利用过度,资源出现衰退,47% 已被充分利用,25% 适度开发或者开发利用不足,被充分利用的种类几乎均朝向过度利用的方向发展。联合国粮农组织在 20 世纪 90 年代初就指出,全世界 17 个主要渔场均已达到或超过它们可持续的能力,其中 9 个渔场已处于衰退状态,个别渔场已到了崩溃的边缘。这表明,世界捕捞量的持续增加是以破坏海洋生态的深重代价取得的,因此世界范围内海洋渔业的生态问题和经济持续性日益得到关注。我国海洋捕捞生产 1972 年为 1.75t/kW,80 年代为 0.96t/kW,90 年代降至 0.81t/kW。现在的渔获物中,大个体鱼少了,优

质鱼少了,而低龄鱼、低值鱼却占总渔获物的 80% 甚至 90% 以上。

与渔业资源衰退相对应的是海洋生态系统的急剧退化,主要表现有海洋污染加剧、海洋生物栖息地被大量破坏、海洋生物多样性急剧丧失、海洋生态系统结构和功能改变等现象,人类对海洋生态系统的影响空前巨大,大大削弱了海洋生态系统抵抗外来干扰的能力,甚至造成了不可逆转的损坏。

二、与现代海洋渔业相关的生态问题

1. 海洋环境不断退化

海洋环境的不断恶化除了受其他工农业生产的影响之外,海洋渔业活动本身同样对海洋环境造成影响,尤其是对海洋渔业水域、海上自然保护区、珍稀濒危海洋生物保护区、水产养殖区、海滨风景旅游区等近岸海域环境功能区造成影响。

海洋捕捞船只和渔船修造业产生排放和泄漏的污水、柴油、废物等对海洋环境产生不良影响。海洋渔业活动对海洋生物群落造成的干扰,改变了海洋生态系统的群落结构,诱发了海洋生态系统失去平衡。尤其是群落中关键种的大量开发利用,造成群落多样性的极大的丧失,甚至导致海洋荒漠化的发生。海水养殖废水、药物残留、残饵等也对海洋生态系统造成巨大的影响。

2. 海洋生物栖息地退化和丧失

海洋渔业尤其是底拖网渔业可以使海洋底栖生物的栖息地发生结构的改变。通过近数十年的研究发现,人类海洋渔业对海洋生态系统的最重要的影响结果之一就是海洋生物栖息地结构

的改变,而海洋栖息地的损失是近数百年来全球生物多样性下降和物种的快速灭绝的基本因素。海洋渔业活动对栖息地可以造成短期和长期的影响,由此可以对与之相关的生物群落的多样性、种群大小、种群自我回复力以及生物量和生产力以至生态系统功能造成巨大影响。

各种底拖网渔具的使用极大地改变了海洋生物栖息地的物理结构、形态和生物生存条件,改变了底质结构的异质性,甚至直接导致了海洋底栖生物的窒息死亡,而底栖生物尤其是生活在软泥环境中的底栖生物对于维持生物圈中的生物地化循环具有重要作用。有充分的证据表明,底拖网作业会减少底栖生物的丰度和多样性,软泥环境的物理结构和生源结构的细微改变会对海洋生物多样性有着深远的影响,底拖网作业对各种类型的底质栖息地均会有着急性和积累性的破坏作用。这种影响的恢复对于软珊瑚和柳珊瑚群落来说至少需要 10~15 年甚至更长的时间。

海水养殖业中池塘建设破坏了大量的海洋生物栖息地,造成海洋生物栖息地的大量丧失,而约有 90% 的海洋鱼类是以沿海湿地、红树林沼泽或附近的河流作为产卵地。结果使许多重要经济鱼、虾、蟹、贝类生息、繁衍场所消失,许多珍稀濒危野生动植物绝迹。同时,滩涂湿地的自然景观遭到了严重破坏,而且大大降低了滩涂湿地调节气候、蓄水分洪、抵御风暴潮及护岸保田等的能力。围海造田和海水养殖业中池塘的建设还可造成海流方向、速度的改变,造成海湾生态系统发生淤积,引起海湾生态系统退化甚至死亡。

3. 海洋生物种群的减小和物种数量的降低

海洋捕捞可以剧烈减少海洋中目标种类的生物量,结果导致群体遗传多样性降低,威胁到物种的生产能力和对环境的适应能力。多数情况下,过度捕捞是渔业资源崩溃的主要原因。大规模海洋商业捕捞中的意外捕捞(bycatch)是造成海洋生态系统中生物损失的又一原因之一。据统计,全世界每年大约有 2 700 万 t 被抛弃,而每年上岸水产品仅有 7 700 万 t,丢弃部分占总捕捞量的 26%,这对海洋生态系统的完整性造成了严重伤害。不合理的渔具、渔法以及操作失

当、丢弃或丢失的捕捞网具等均可对非目标生物造成伤害,甚至造成对整个海洋生态系统的毁灭性破坏。

中国近海中几乎所有经济价值较高的种类均遭受了或正在遭受着过度捕捞,大多数渔业生物的生物量均降至非常低的水平。在美国种群得到开发的渔业生物种类有约 1/3 已被过度捕捞或正在被过度捕捞;全世界范围内约有 25%~30% 的被开发种类受到过度捕捞,有 40% 被大量捕捞或被充分捕捞,而这些被大量捕捞或者充分捕捞的种类将几乎均会过渡到过度捕捞状态。

产卵群体往往是渔业捕捞的目标,借助于先进的定位设备,渔民可以准确地知道产卵群体的路线和目的地,针对该群体的捕捞会大大减少种群或物种的生物量。而更为严重的是,一旦整个产卵群体被全部捕捞,则可能意味着该物种的消失。

许多种类尤其是一些固着性种类,如果种群的数量降低到一定的阈值,雌性与雄性个体相遇的几率大为降低,由此会导致受精率的下降,进而可能会使物种灭绝。

生物量或者生物丰度的急剧减少往往必然伴随着整个生态系统的崩溃或衰退。近些年来,海洋濒危物种数量越来越多,海洋渔业活动的影响难辞其咎。

4. 外来物种和养殖品种对自然种群的影响

外来物种可以与土著物种争夺生存空间、食物,威胁土著物种的生存。任何生态系统的可利用资源都是有限的,有一定的环境容量。在系统达到平衡时,任何外来物种的进入均会给系统带来新的压力,占据土著物种的生存空间,与土著物种争夺食物,给土著物种带来生存危机;外来物种与亲缘接近的土著物种杂交,造成当地土著物种的遗传基因混杂,一些不适合于当地环境的基因可能传给土著物种,可能降低土著物种的遗传质量,造成遗传污染;外来物种可能随之带来病原生物,对当地的生态环境造成巨大危害;外来物种会影响当地生态系统的物种结构,造成生态系统失衡。

养殖品种由于长期被驯养,生存和生长环境单一,遗传多样性较低,养殖品种的逃逸,必然会



使自然种群的遗传多样性降低。

5. 物种灭绝速度加剧

生物多样性的低高代表了生物对抗外界环境不良因素的生物学抵抗能力,代表了生态系统的稳定程度。

海洋渔业中捕捞压力,海洋渔业活动引起的自然种群品质的退化,海洋环境的退化,海洋生物资源数量急剧减少,生存能力的降低,必然使海洋生态系统生物多样性降低,物种的灭绝速度加剧,最终导致海洋荒漠化产生。

6. 重要海洋生态系统遭受严重破坏

海洋中有许多重要生态系统,具有很高的生态价值、经济价值和科研价值,如珊瑚礁、红树林、湿地、海草床等。由于近海无序开发、过度捕捞和海洋污染,这些重要的海洋生态系统均不同程度地遭到了严重破坏。

珊瑚礁由成千上万个小型生物体和一个单细胞植物外壳组成,是海洋中的重要生态系统,是地球上生物多样性最高的地区之一。据科学家估计,海洋中鱼类的 1/4 栖息在珊瑚礁区。所以,保护珊瑚礁对于保护海洋整个海洋生态系统具有极其重要的意义。但是,由于近海开发、过度捕捞和海洋污染,许多珊瑚礁正在退化。美国资源研究所的一份报告认为,世界 58% 的珊瑚礁有退化的危险,东南亚的珊瑚礁 80% 处于危险之中,美国的大部分珊瑚礁也面临退化的危险,加勒比海 2/3 的珊瑚礁岌岌可危。

红树林是热带海岸的重要生态环境,红树植物枝繁叶茂、盘根错节,既能防浪护岸,又是海洋生物的发育、生长、栖息、避敌、觅食和繁殖的重要场所,其大量的凋落物又为海洋生物提供了丰富的食物来源,红树林还具有抵御全球变化、防灾减灾效益。红树林生态系,是世界上最富多样性、高生产力的海洋生态系之一,故红树林以其高生产率、高归还率、高分解率的“三高”特性而著名。但目前由于围垦、建造养殖池塘,红树林面积急剧衰退。

湿地作为地球上一个重要的生态系统之一,有着丰富的生物多样性和较高的生产力,对于地球生物圈发挥着巨大的作用,在提供水资源、调节气候、缓洪滞沥、蓄水兴利、净化水质、维持高

的生物多样性等方面具有重要作用,享有“大自然之肾”的美誉。然而长期以来,湿地的价值不为人们所知晓。美国科学家的一份报告曾引起人们的震惊,该报告指出:滨海湿地生态系统每公顷每年创造的综合价值达 4 052 美元,相当于同等面积热带雨林的 2 倍,或其他森林的 13 倍,或草地的 17 倍。然而,对于滨海湿地的功能与价值及其被破坏的严重性社会公众却知之甚少,以致于把它们统统视为有待开发利用的“荒地”。

7. 生态系统结构和功能的改变

海洋渔业活动导致了生物量的减少、生物种类的消失,由此必然影响到生态系统内的群落结构,生物群落结构的改变强烈影响到生态系统的能流,最终导致生态系统结构和功能的改变。这必将导致物种、群落和生态系统的回复能力的降低。健康的生态系统有着高度吸收和抵抗外界压力及干扰的能力,维持着正常的生物地化循环。生物多样性与生态系统的功能是紧密联系的,对生态系统过程有着重要影响。如果海洋生态系统的生物多样性降低,生态系统的功能则必然降低,从而导致生态系统对外界干扰的抵抗力和回复能力减弱、生产能力降低,分解速度和物质循环均受到影响,从而影响到海洋生态系统的稳定性。

三、大海洋生态渔业的研究理论基础

由于世界海洋渔业资源的普遍衰退,人们发现仅考虑目标生物资源管理而不在生态系统水平上研究渔业生物与环境的相互关系是难以达到预期效果的。因此,人们开始探讨多品种渔业资源的评估与管理,其特点是将鱼类作为海洋生态系统的主要组成部分,研究在复杂的海洋生态环境中多种渔业资源的数量变动。然而由于许多海洋生物具有洄游习性,一个国家的单方面的管理往往难以收到预期的效果。美国科学家 Sherman 和 Alexander 于 1984 年首先提出了大海洋生态系统(large marine ecosystem, LME)的概念。

大海洋生态系的面积一般要在 20 万 km² 以上,主要包括:从沿岸到陆架边缘水域;具有独特

的海底深度、海洋学特征和生产力特征;生物种群具有适宜的繁殖、生长和营养(食物链)的依赖关系,组成一个自我发展的循环系统;对污染、人类捕捞和海洋环境等因素的压力具有相同的影响和作用。

可以看出,大海洋生态系统是一个海洋资源保护和管理的概念,其研究的对象是某一片海域的海洋生态系统。大海洋生态系统概念自提出以来得到了大量研究。

大海洋生态渔业也是一个海洋资源保护和管理的概念。但其研究对象是海洋渔业的生产方式和渔业资源的利用方式,研究方法是运用海洋生态学原理,研究手段是通过运用海洋生态学、运筹学、管理学、资源学等,研究目标是海洋渔业资源的持续发展。

大海洋生态渔业理论来源于海洋生态系统综合管理技术的具体实践。它与目前已经得到广泛研究的海洋生物多样性保护理论、海洋自然保护区理论、渔业资源开发与保护理论、海洋生态系统持续发展理论等密切相关。在这些理论的基础上,基于海洋生态系统的完整性和科学性,以生态系统的持续发展为目标。

四、大海洋生态渔业的概念与研究内容

传统渔业资源的管理方式是以渔场长期保持环境和生产力等条件的基本稳定为基本前提,以单一的目标生物为基本研究对象。但是,海洋生态系统的各个组成部分是密切联系的,生态系统的结构和功能是动态变化的,许多生态因素包括海洋渔业活动的生产均会影响到海洋生态系统的生态过程,其生态过程的变化最终也会影响到海洋渔业资源。海洋渔业是海洋生态系统的组成部分,海洋渔业资源出现普遍的衰退,究其原因是因为现在海洋渔业的许多生产方式、生产手段严重违背了海洋生态学原理,故而对海洋生态系统的健康造成巨大损害。

针对海洋渔业资源衰退的严峻现实,世界各国纷纷采取了若干措施,以保护海洋渔业资源。但海洋渔业资源的保护是一个系统工程,建立在单一目标物种基础上的管理措施则不能有效地

实现海洋渔业资源的持续发展。例如普遍实行的休渔制度在一定程度上缓解了渔业资源的衰退,但实践证明,该制度也不能从根本上解决问题。

因此,对于目前世界海洋渔业生产和海洋渔业资源的管理,必须从根本上解决有违海洋生态学原理的思维方式和管理工作。

大海洋生态渔业应该是遵循海洋生态学原理,符合海洋生态系统发展规律,保证海洋渔业资源健康、持续发展的现代化渔业。

大海洋生态渔业应该解决的问题是实现海洋生物资源的持续利用,其根本出发点是海洋生态系统的健康。因此,大海洋生态渔业研究的内容应包括全面了解海洋渔业与海洋生态系统之间的关系、海洋渔业在海洋生态系统的地位、海洋渔业与海洋生态系统其他因子之间的相互作用。要实现海洋生物资源的持续利用,首先必须保证海洋生态系统的健康和持续发展,必须保证海洋生态系统结构和功能正常发展,保证各生态因子的正常和协调。

五、大海洋生态渔业理论下海洋渔业的发展原则

海洋渔业的发展和生产管理应该建立在生态系统健康和持续发展的基础之上,在大海洋生态渔业理论的指导下,建立一个环境友好、安全生产、清洁生产、持续发展的现代海洋渔业体系,做到海洋生态优先,保护海洋生态安全,提倡海洋生态文明,实现海洋生态系统的持续发展和永续利用。

参考文献

- 1 刘效舜.中国海洋渔业区划.杭州:浙江科学技术出版社,1998.30
- 2 詹秉义.不动大手术,海洋渔业可持续发展谈何易.海洋渔业,1998(8):10~13

(作者单位 ¹中国科学院动物研究所 ²浙江海洋学院海洋科学与技术学院)