

# 浅析山东省滩涂贝类养殖现状与技术发展对策

李莉<sup>1,2</sup>, 吴莹莹<sup>1</sup>, 宋娴丽<sup>1,2</sup>, 邱兆星<sup>1,2</sup>

(1.山东省海洋生物研究院, 山东 青岛 266104; 2.青岛市浅海底栖渔业重点实验室, 山东 青岛 266104)

山东省沿海滩涂面积广阔, 约占全国滩涂总面积的15%; 主要分布于黄河三角洲沿岸, 占全省滩涂总面积的70%以上, 其余的零星分布于沿海较大的海湾, 如胶州湾、丁字湾、乳山湾、五垒岛湾及靖海湾沿岸; 其中多为软质滩涂, 滩涂贝类资源丰富。滩涂贝类养殖在山东有着悠久的历史, 是开发利用滩涂的主要形式, 也是海水养殖产业的重要组成部分之一。但与浙江、福建等省份相比, 近年来山东滩涂贝类养殖产业发展滞后, 且受到沿海其他产业发展的强烈冲击和挤压, 产业规模与效益逐年压缩。为促进山东滩涂贝类养殖产业的健康发展, 该文对近年山东滩涂贝类养殖现状和存在的技术问题进行了分析, 并对技术发展对策提出了建议。

## 1 养殖现状

山东省是我国滩涂贝类养殖的大省。据统计<sup>[1]</sup>, 2018年山东省以蚶、蛤、蛎为代表的滩涂贝类养殖

产量共计  $1.522 \times 10^6$  t, 占全国滩涂贝类养殖总产量的28.69%, 位居沿海各养殖省份的第一位(图1)。蛤类是主要养殖种类, 包括菲律宾蛤仔、文蛤、中国蛤蜊、四角蛤蜊等, 2018年养殖产量达到  $1.3562 \times 10^6$  t, 占全国蛤类养殖总产量的33.23%, 占山东省海水贝类养殖总产量的32.69%。以缢蛏为主的蛎类养殖产量为163 600 t, 以毛蚶为代表的蚶类养殖衰退严重, 年产量仅为2 300 t。养殖方式以滩涂底播养殖为主。近年来, 随着池塘立体养殖技术的发展, 缢蛏、硬壳蛤等滩涂贝类与虾、蟹的池塘混养逐渐兴起, 并发展成为山东省池塘综合养殖的一种新模式, 推动了我省滩涂贝类养殖从单一的、粗放的传统模式向多元化、高效化发展。

## 2 养殖过程中存在的技术问题

### 2.1 规模化苗种繁育

苗种是发展滩涂贝类养殖的关键。自20世纪,

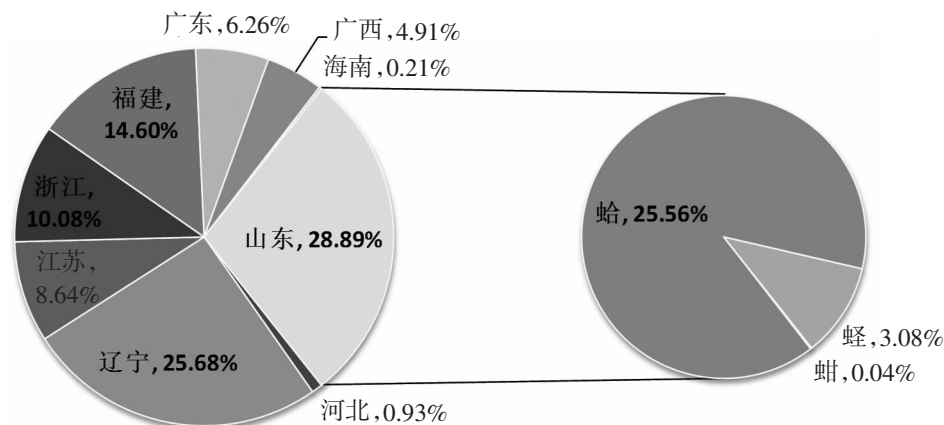


图1 2018年我国沿海省份滩涂贝类养殖产量比重及山东省情况

资助项目: 山东省现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(SDAIT-14-04); 国家贝类产业技术体系近海增殖养殖岗(CARS-49)

作者简介: 李莉(1980—), 副研究员, 博士, 主要从事滩涂贝类底播增殖养殖技术的研究。E-mail: mili414@126.com

毛蚶、泥蚶、菲律宾蛤仔、缢蛏等的苗种繁育技术就取得了突破性进展<sup>[2-5]</sup>。但目前,山东省开展滩涂贝类苗种规模化繁育的育苗场极少,菲律宾蛤仔、毛蚶、文蛤等主要养殖滩涂贝类的苗种绝大部分购自福建、浙江等省。苗种生产成本低、效率低是主要原因。饵料微藻培养的生产费用占整个苗种生产成本的 30% 以上。但现用饵料微藻种株已使用超过 30 年,其对环境的适应能力越来越弱,规模化繁育难度越来越大<sup>[6]</sup>。如金藻在进入 6 月中下旬、水温超过 25℃ 就很难进行三级扩培,使得养殖企业多采用小球藻替代金藻,导致浮游幼虫附着变态率下降。饵料生产效率的低下更无法满足附着后稚贝生长存活的需求,从而进一步限制了苗种生产规模。

## 2.2 中间培育

中间培育是衔接工厂化苗种繁育与底播养成两个阶段的重要环节。浙江、福建等省多选择中低潮海区进行滩涂贝类中间培育,经过 6~10 个月的海区培育,获得适宜于养成用的大规格苗种<sup>[7]</sup>。山东省尝试利用池塘,分别开展菲律宾蛤仔、毛蚶等滩涂贝类的中间培育,并获得了较好的培育效果<sup>[8-10]</sup>。但受秋冬季水温的影响,池塘自然饵料无法满足稚贝生长的需求,使得培育稚贝在当年无法达到底播规格,从而面临极大的池塘越冬的风险。受冬季低温和生物饵料匮乏等因素的限制,山东省滩涂贝类规模化中间培育技术的发展相对滞后,进而导致无法形成健全的滩涂贝类生产链,既打击了养殖企业开展滩涂贝类苗种生产的主动性和积极性,也限制了滩涂贝类土著资源的合理利用和科学开发,严重影响了滩涂贝类产业的持续发展。

## 2.3 池塘养殖

滩涂贝类是池塘养殖生态系统的重要组成部分,因而多与对虾、牙鲆等进行池塘立体养殖或综合养殖,消耗和代谢养殖过程中积累的有机物<sup>[11-13]</sup>。但因其价格低廉、难于采收,多作为池塘养殖的辅助对象,提供附加值。近年来,随着缢蛏池塘高密度养殖在黄河三角洲沿岸池塘的兴起,以滩涂贝类为主的综合池塘养殖逐渐发展成为山东省的一种新的池塘养殖模式。但该模式多沿用浙江沿海已形成的工艺流程,使用二胺、硫酸铵等无机化肥促进天然饵料繁殖,为养殖对象提供营养。研究认为<sup>[14]</sup>,以缢蛏为主的综合池塘养殖中氮、磷的主要来源是化肥和饲料,而这些氮肥和磷肥大部分(约 70%)未被

利用而直接排入海区,造成污染,少部分通过渗漏和沉积形成内源污染。而山东省沿海一年中有 4 个月左右的时间池塘水温低于 10℃,超出了天然微藻饵料生长的适温范围,过分依赖和滥用化肥不仅不能促进贝类生长,还会产生严重的污染问题。

## 2.4 浅海滩涂底播养殖

经过多年的发展,山东省沿海浅海滩涂已经形成适宜当地海域环境条件的主导养殖贝类。但目前滩涂贝类的底播养殖多为企业或养殖户的自主行为,养殖方式简单,多依据经验,且多追求高投入、高产,养护意识淡薄,对滩涂贝类资源的利用与开发缺乏统一规划,因而导致浅海滩涂贝类资源逐渐趋于区域单一化,一些重要的土著种类资源量越来越少,甚至消失,养殖效能降低。同时,随着近年来沿岸工农业生产的快速发展,陆源污染物的涌入也对近岸海域水质环境造成极大影响,使得滩涂贝类底播养殖面临更复杂的环境,养殖风险越来越大。

## 3 发展对策

### 3.1 加强苗种繁育阶段营养调控技术的研究

苗种阶段的饵料营养调控可分为浮游幼虫期和附着变态后稚贝期两个阶段。在浮游幼虫期,应加强微藻新种株或新品系的筛选和培育,优化目前工厂化育苗常用的微藻饵料体系,解决高温阴雨季等特殊时期的饵料供给问题;同时,开展新型生物饵料的研发,补充甚至替代微藻饵料,以减少微藻生产对整个苗种生产的压力。在附着变态后稚贝期,应通过对蓄水池塘天然微藻群落结构的优化调控,采用食性转化手段,由天然微藻饵料替代人工微藻饵料,既能降低生产成本,也可以显著提高稚贝出池后转入室外培育的成活率。

### 3.2 加强适宜于北方中间培育技术的研究

根据山东的自然特点和资源条件,应充分利用池塘资源,有效地增加人为调控手段,构建适宜于北方的苗种中间培育技术。一是构建陆基设施进行中间培育,利用池塘水为中间培育稚贝提供充足的天然饵料,争取在冬季低温前培育获得 1.0~1.5 cm 的大规格稚贝,用于养殖;二是直接利用池塘进行中间培育,采用相关网具将适宜规格的苗种隔离于池塘底部,结合池塘环境调控技术和营养优化技术的研究,提高稚贝池塘中越冬的成活率,从而为春季海区底播养殖提供 2.0 cm 左右的大规格苗种。

### 3.3 加强池塘生态调控技术的研究

根据滩涂贝类的生物学习性,科学合理地运用环境生态调控技术是促进池塘养殖健康可持续发展的有效途径之一。一是充分利用进排水等物理手段优化池塘养殖环境,使池塘水活起来,及时补充水体中饵料生物生长所需的营养物质;二是科学合理地使用生物手段调控养殖环境,筛选适宜的微生物种类,优化池塘水中的微藻群落结构,改良底质环境,并构建科学的使用方法,提高微生物制剂的使用效率;三是科学使用化肥,需要结合池塘温度变化、微藻优势群落、进排水条件等一系列现场因素,综合考量,谨慎使用。

### 3.4 完善滩涂贝类浅海增养殖技术研究

在做好滩涂和沿岸综合治理的基础上,应加强滩涂贝类资源开发利用的合理性和科学性。一是重视开发利用前的本底调查,筛选自然环境稳定的适宜底播养殖海区,并选择该海域群落稳定、物种多样的资源关键种进行增养殖;二是增强滩涂贝类底播增养殖操作的规范性,依据不同增养殖种类的相关技术规范,严格控制苗种来源、质量、规格与密度以及苗种运输与播撒等技术环节,提高增养殖成功率;三是重视滩涂资源的科学养护和土著贝类资源的保护,在保证形成可繁殖群体的基础上,科学开展轮捕轮放,保持海区滩涂贝类资源的多样性。

### 参考文献:

[1] 农业部渔业渔政管理局. 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国

农业出版社, 2019.

[2] 王友智, 安宪深. 毛蚶人工繁殖试验报告[J]. 河北水产科技, 1983(1): 3-6.

[3] 陈文龙. 滩涂贝类养殖及加工实用技术(七)泥蚶的生活习性及其苗种繁育技术[J]. 中国水产, 1985(10): 27-28.

[4] 周荣胜, 陈德富, 陈绍贵, 等. 菲律宾蛤仔幼虫食料的研究[J]. 福建水产, 1984(3): 27-30.

[5] 陈元璋. 滩涂贝类养殖及加工实用技术(一)——缢蛏的生活习性及其苗种繁育[J]. 中国水产, 1985(2): 18-19.

[6] 陈文笔, 徐继林, 周成旭, 等. 基于脂质组成的滩涂贝类优质饵料微藻筛选和应用[J]. 生物学杂志, 2017, 34(2): 16-20.

[7] 翁国新. 菲律宾蛤仔苗种海区中间培育技术研究示范[J]. 中国农村小康科技, 2007(6): 82-82.

[8] 郭文, 房慧, 孙福新, 等. 菲律宾蛤仔苗种土池中间培育及越冬生产试验[J]. 齐鲁渔业, 2005(2): 3-4.

[9] 梁维波, 朱守维, 杨玉香, 等. 毛蚶稚贝中间暂养技术的研究[J]. 齐鲁渔业, 2008, 25(3): 30-31.

[10] 孙同秋, 王玉清, 崔玥, 等. 池塘围网毛蚶苗种中间培育技术[J]. 齐鲁渔业, 2008(12): 41-42.

[11] 邓锦松, 宋海霞. 毛蚶在南美白对虾综合养殖生态系统中的作用[J]. 齐鲁渔业, 2015(9): 4-7.

[12] 孙同秋, 任贵如, 王洪滨, 等. 黄河三角洲地区毛蚶高效生态养殖技术[J]. 齐鲁渔业, 2010, 27(9): 23-25.

[13] 张少华, 张秀丽, 孙爱凤, 等. 贝类养殖技术之二: 牙鲆、日本对虾与菲律宾蛤仔池塘混养技术[J]. 中国水产, 2004(4): 55-57.

[14] 魏虎进, 程飞, 朱小明, 等. 以缢蛏为主的生态综合养殖池塘氮磷流转研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2013(2): 112-116.

(收稿日期: 2020-07-10)

