

24

半集约化生态系养虾

徐君卓

(浙江省海洋水产研究所研究员)

中国浙江省舟山市普陀区同济路71号 316100

【摘要】 养虾方式,不仅关系到经济效益,而且涉及到养虾业的发展前途。作者从国内外养虾方式的发展沿革得出,半集约化生态系养虾方式是原始生态系养虾(恒养)方式的上升和发展,是适于我国条件,并可使经济、生态效益同时兼得,又是生态防病的一种好方式。

关键词: 半集约化 生态系 养虾

徐君卓,1993。半集约化生态系养虾,《现代渔业信息》杂志,Vol. 8 No. 10, 6~10。

前言

对虾养殖,已成为世界海水养殖支柱产业。有关各国均十分重视,并取得了令人瞩目的进展和成就,养虾的经济效益十分显著。值得注意的是,出现了单纯追求经济效益而忽视生态效益的现象,它危及了养虾业本身,也引起了养殖界忧虑和关注,正从失败的实例中寻求出路和转机。

一、养虾历史和养殖方式

对虾的养殖,起源于东南亚。数百年来,沿海渔农民在靠海的池塘或稻田中依靠潮汐进行鱼虾混养,不投饵,产量甚低。我国南方的鱼温养殖及北方的港养都属此种类型,此属粗养式生态系养殖方式,与自然生态系十分相似,由于水体空间利用很不充分,因而生产率不高,效益低下。

随着科学技术的进步,特别是人工繁殖技术的解决,加之土地资源的紧张,七十年代及八十年代初迅

速拓展的对虾养殖朝着半集约化和集约化发展。以高度注重经济效益为前提,往往忽略了生态效益。台湾的斑节对虾(*Penaeus monodon* Fabricius)养殖是最具说明力的例子。那里每亩放苗10多万尾,亩产超过千斤,从而使海水富营养化,虾病(杆状病毒所致)蔓延,甚至连亲虾都带病毒,养殖年产量从1987年的11万t猛跌至1989年的2万t,可谓一蹶不振。另外,由于大量抽用地下水淡化虾池水,而使地层下陷,整片下沉的村庄也屡见不鲜,甚至干脆成为世上罕见的旅游景点。日本养殖日本对虾(*Penaeus japonicus* Bate)产量1988年达3020t,但以后孤菌病蔓延,死亡率每年以10%递增,1991年产量减少至2000t左右。更有少数国家或地区(包括台湾省)目前正在研究超集约化养殖技术,产量甚至可达到每ha年产虾1~10万kg。但虾病防治,水质及环境控制等难题难以克服,应该说只达到边缘性成功。

我国目前养虾以半集约化的池塘为主,已摸索出一套适合于我国国情并能产生良好生态及经济效益的养殖管理技术。但不少地方盲目追求高投入和高产

出,忽视生态平衡,造成虾病泛滥,水质恶化,终使对虾减产甚至绝产,1989年全国出现70%养虾户亏损的“低谷”局面,而同年,浙江省却由于采用虾贝混养技术,近10万亩(0.667万ha)虾塘虽然养虾环节亏损700多万元,而混养贝类却赚回900多万元,两者相抵,尚盈利200多万元,令养虾界刮目相看,关注、效法、研究者众多。

在半集约化条件下混养,又称多元化养殖、综合养殖或立体养殖,实际上它是密集型的生态系养虾方式,是原始生态系养虾(粗养)的上升和发展,它是以对虾为主体,虾、贝、鱼、藻、蟹等组成共生复合群落,在虾池中建立较佳的多元立体生态结构。

二、半集约化养虾池生态系的特点

养虾池本身是一个小型的人工生态系统,虾池生态环境的优劣和变化直接关系到养虾的效益。半集约化养虾池生态系有如下特点。

1、相对的独立性。虾池的理化生物环境明显不同于自然海区,且常在较大幅度内变动。虾池生态系统中存在着生产者(浮游植物、底栖藻类及水生维管束植物)、消费者(浮游动物、贝类、鱼类和对虾)、分解者(水生细菌),由于养殖主体——对虾的高密度生存,使生物组成较为单纯。另外,经常、大量的换水使虾池与海区保持一定的联通,所以它的生态系统是半封闭的,独立是相对的。

2、平衡的脆弱性。任何一个生态系统均需保持平衡才能为继。相对自然生态系来说,部分生物因子(如对虾)被人为地强化和放大,另一部分因子则被削弱,甚至去除,使物质循环受阻,自净能力差,因此虾池的生态平衡是脆弱的。由于物质循环路线被人为地切断,造成诸多弊端。一是大量残饵和排泄物聚集于池底,超过了微生物的分解能力,造成有机化污染;二是水体中营养物质不能或不足以转化为生物产品;三是浮游植物(包括赤潮生物)大量繁殖,恶化水质,有的分泌毒素;四是有毒物质和氨氮、硫化氢等浓度相当高;五是最终造成生态环境恶化,池底发黑,敌病微生物大量繁殖,病害滋生。

3、调节的双重性。由于虾池生态系结构过于单一,对外来干扰的自然调节能力小,稳定性差,所以用人工调节代替了一部分或大部分自然调节。例如采用

种质选优、水质改良、药物防治等措施来尽量减低自然因素的影响力,对某些外来干扰采取预先防范或即时排除等措施。所以虾池的生态平衡有人工调节和自然调节双重性。而人工调节又是起主导作用,当人为调节作用有效时,生态平衡良好,虾池高产;反之亦然。由于生态平衡的影响因子既有规律性,也有偶然性,所以人工调节手段既不能一成不变,又要因时制宜。而且,人工调节也并不是总是有效的,原因之一是尚不认识,无从调节,原因之二是不能控制,无法调节。

4、目标的可塑性。为了获得最佳养殖效果,养虾者把虾池造成为以对虾为主体的简单的生态结构,把敌害种类、竞争种类减少到最低限度,种间斗争十分缓和。但造成的生态不平衡使人们产生了新的认识,利用和改造虾塘生态,创造新的生态格局,朝人类需要的目标发展,使生态结构合理,物质循环、能量流动和元素转化畅通,生态平衡,环境净化,创造更高的经济效益和更好的生态效益。

三、半集约化养虾池生态系的人工调节措施

生态系的三要素是生态结构、物质循环和能量流动,而前者又是后两者的基础。半集约化养虾池生态系的人工调节措施应着眼于这三者,改善结构,促进物质和能量转化。

1、科学调整生态结构,增加生态系的生物种群。为了把人为切断的物质循环路线接通,开辟新的物质循环路线,促进物质循环和能量流动,在虾池中需把不同营养级的养殖种类进行合理搭配,使虾池中丰富的营养盐、浮游植物、悬浮有机颗粒、底层水生植物及腐植质得以充分利用,既产生了新的经济效益,更能有效地维持养虾池水质的稳定,降低发病率,确保对虾稳产高产。例如养殖一些滤食性的双壳贝类、杂食性鱼类及蟹类等,都能起到这一作用。当然,搭配比例应是最佳的,养殖数量不能超过池塘的生态容纳量。

2、强化人为调节干预,改善虾池生态环境。事实上,要想在一个虾池内追求很复杂的生态结构是十分困难的,而强化人为调节手段更显重要。即使是较复杂的结构,生态平衡也仍很脆弱,仍需强化人为调节作用。由于半集约化虾池对虾的生长主要依靠人工投

饵来实现,不管怎样,虾池底部由于残饵、排泄物及生物尸体沉积,使之含有大量有机质,其中一部分是腐植质,多时呈黑色。经细菌分解,交换释放,便产生无机盐类。若有机质过多,会使虾塘下层水中因细菌氧化、分解耗氧而造成缺氧,嫌气性细菌大量繁殖,产生氨、硫化氢、甲烷等还原性中间产物。水中积累有毒物质,不但影响对虾生长,而且强烈亲氧,消耗水中氧气。池塘缺氧,还会使酸性增加,病菌易大量繁殖,对虾在不良环境中抗病力弱,易生虾病。

换水是人工调节的重要手段,换水能改善虾池水质,增加溶氧量,排走一部分代谢产物,控制池内浮游植物密度。换排水若配合机械搅动,能带走一部分沉积物。此外,使用底质和水质改良剂(如过氧化钙、漂白粉、氧化铁、沸石、高锰酸钾、酶制剂、臭氧、生石灰等)、机械增氧、人工水草、生物处理设施、光合细菌等都是行之有效的人工调节手段。

另外,当对虾塘淤泥沉积到一定程度,危及对虾养殖时,第一季虾收获,清淤后再养第二季虾,这样可大大减轻底质的危害。

虾病的防治,从生态学的角度来看也是一个生态平衡的问题。所谓虾病的预防,实质上是要求养殖者在养殖环境中建立起有利于养殖对象的平衡,而对寄生虫、真菌、细菌和病毒及产生毒素的有机物不利的平衡,控制它们的繁殖和数量。常言的“防重于治”是极富生态意义的。

四、生态系中新增加的种类及养殖要点

目前,我国半集约化生态系养虾中新增加的养殖对象贝类、甲壳类、鱼类、藻类、棘皮动物等五大类20多个种类。主要有毛蚶、泥蚶、缢蛏、菲律宾蛤仔、海湾扇贝、栉孔扇贝、日本真牡蛎、近江牡蛎、褶牡蛎、青蛤、魁蚶、蛏鱼、钱鱼、罗非鱼、斑鲈、黑鲷、遮目鱼、江鳎、石斑、大叶藻、刺参、沙蚕、青蟹、白虾等。各种养殖对象的环境需求与养殖要点简述如下。

1、毛蚶(*Arca suberemata* Lischke)及泥蚶 *Tegillarca sranosa* (L.):

环境需求:适温范围 0—35°C, 18—23°C 生长最快。适宜比重 1.008—1.025,最适 1.010—1.014。泥沙底。

放养区段与比例:在不投饵的中滩及边滩上养殖,每亩放苗 2—6 万粒(200—350 粒/kg 的苗种),放养面积为虾塘总面积的 25—35%。

养殖要点:保持水深 1.5m 以上,抑制绿藻繁生。过量放养,会使虾池水质过清,影响对虾产量。不要养在对虾投饵区。

2、缢蛏(*Sinonovaeula constricta* (Lamarck)):

环境需求:适温 3—32°C, 15—25°C 生长最快。适宜比重 1.005—1.022,最适 1.008—1.018。泥质或泥砂底质为好,过硬过软均不宜。

放养区段与比例:宜养在环沟内侧的中央滩面,每亩放苗 30—60 万粒(3000—6000 粒/kg 的苗种),放苗时间为 3—4 月,应在放虾苗前 7—10d,使蛏苗充分潜入土内。放养面积为虾塘总面积的 10—25%。

养殖要点:滩面水深大于 60cm。放养前 5—7d 整畦,翻耕 20—30cm,畦宽 3—4m,畦距 30—50cm。进水后隔 3—10d 施肥一次,用量为每 M³ 米水体氮素 1g,磷素 0.1g。滩面水深应大于 60cm。不在养殖区投饵。养殖 3 个月后即可起捕,起捕要彻底,以免死蛏恶化底质。

3、菲律宾蛤仔 *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve):

环境需求:适温 5—35°C,最适 18—30°C。适宜比重 1.008—1.027,最适 1.015—1.020。泥沙底为好,沙底硬底更好。

放养区段与密度:养于中央滩面,4—5 月放苗,密度为每亩 1—200 万粒(0.5—1cm 的苗),放养面积为总面积的 15—20%。

养殖要点:清塘后晒干池底,需翻耕或耙滩面一次,筑成宽 1—3m,高 15cm 的蛤畦,畦间距 40—60cm,滩面水深需在 60cm 以上。施肥量为每 M³ 水体氮素 1g,磷素 0.1g。可与对虾同时起捕,亩产量可达放苗量的 3 倍。

4、海湾扇贝(*Argopecten irradians* Lamarck):

环境需求:适温 1—31°C,最适 20—28°C。适宜比重 1.014—1.029,最适 1.016—1.023。底播养殖的底质为砂砾或沙泥底。

放养区段与密度:筏式笼养,直径 35cm 的塑料笼,五层中每层放 1cm 苗 50 只,每亩虾塘放苗 1—1.5 万只。底播养殖在滩面上,环沟不播,投播面积占总