

徐源通 王荣之 姜伟利 刘玉华 编著

日本对虾养殖技术

RIBEN DUIXIA YANGZHI
JISHU



海洋出版社

日本对虾养殖技术

徐源通 玉荣之 姜伟利 刘玉华 编著

海洋出版社

1993年·北京

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了日本对虾养殖的理论知识与生产技术。全书共分八章,分别介绍对虾生物学、养殖场地建造、育苗方法、养殖技术、越冬管理措施、活体加工技术以及虾病防治和配合饵料制备工艺等。书后附录常用技术参数和有关名词术语供查阅。本书内容丰富、技术先进,方法具体、简明、易懂。可供日本对虾养殖的科研、教学人员参考,可作养殖职工、虾农及水产院校有关专业和培训班的教材。

(京)新登字第 087 号

日本对虾养殖技术

徐源通 王荣之 姜伟利 刘玉华 编著

责任编辑:张宝珍

海洋出版社出版发行(北京市复兴门外大街1号)

北京朝阳科普印刷厂

开本:850×1168 1/32 印张:11 字数:287(千)

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

印数:1-3000册

ISBN 7-5027-3988-2/Q·112 定价:12.00元

前 言

近年来,在党的对外开放,对内搞活等一系列发展经济政策的鼓励下,我国沿海地区对虾养殖业得到了蓬勃发展。养虾面积逐年扩大,养殖品种不断增加,其中日本对虾(*Penaeus japonicus* Bate)就是迅速发展的优良养殖品种之一。

日本对虾外观美丽、个体硕大,食味鲜美;其习性泼辣,食性广泛,抗病力强,且具有很强的耐干能力,离水长时间存活,可远距离干法运输活虾,供应国内外市场。其中尤受嗜食活虾的日本人欢迎,具有很高的创汇价值,是日本和部分东南亚国家池塘养殖的重要对象。

本书以发展对虾生产为目的,详细地介绍日本对虾的有关生物学知识,养殖场地建造、生产技术措施和全面系统的工艺流程。力求做到理论与实践相结合,使读者不仅知其然,而且知其所以然。书中还适当地介绍了有关现代科技知识,试验实例、国内外的生产设施、实用新技术等。

本书可供科研、教学人员参考,可作养虾职工,虾农以及大中专院校有关专业和养殖培训班的教材。

本书编写过程中,烟台市盐务局战振业、沈登莱、杨梓祥、崔广才、张维权等同志帮助收集素材,提供写作内容,山东省水产学校丛季珠副校长、国家海洋局第一海洋研究所乔聚海高工提出一些宝贵意见,国家海洋局烟台海洋管区董以芝主任、丁玉兰、李明同志,烟台印刷厂于洪权及烟台盐务局马克玉、齐静涛等同志,都给予大力帮助,特别是国家海洋局烟台海洋管区殷政章同志,绘制了全部插图,在此深表谢意。

由于作者水平和时间所限,加之日本对虾养殖刚刚起步,文中谬误难免,敬请读者指正。

编著者

1993年8月

目 录

第一章 日本对虾生物学	(1)
第一节 日本对虾的形态和构造	(1)
1 外部形态	(1)
2 内部构造	(8)
第二节 日本对虾的生活习性	(17)
1 日本对虾的生活史与分布.....	(17)
2 繁殖.....	(18)
3 生态.....	(27)
第三节 我国虾类资源及主要养殖品种	(34)
1 资源及分布.....	(34)
2 分类检索.....	(35)
3 我国的主要养殖品种.....	(36)
第二章 日本对虾苗种生产	(40)
第一节 育苗厂的设计与建造	(42)
1 场地选择.....	(42)
2 场地布局与工程设计.....	(43)
3 供水、电、气、暖设备	(48)
第二节 育苗器具的准备	(51)
1 育苗器具.....	(51)
2 育苗池及器具的处理,设施的检验	(52)
3 育苗用水的处理.....	(53)
第三节 亲虾及产卵	(55)
1 育苗工艺流程图.....	(55)
2 亲虾.....	(55)

第四节	对虾幼体的培育	(64)
1	对虾幼体培育	(64)
2	环境因素对幼体发育的影响	(67)
第五节	幼体饵料培养制备	(75)
1	植物性饵料及培养	(75)
2	动物性饵料及培养	(79)
3	其他饵料的制备	(82)
第六节	虾苗出池及运输	(82)
1	出池规格	(82)
2	出池方法	(83)
3	计数	(83)
4	虾苗运输	(83)
第三章	养虾场的建造	(85)
第一节	养虾场的类型	(85)
1	池塘式养成	(85)
2	流水式养成	(86)
3	二层底式养成	(86)
4	潮差式养成	(88)
5	网箱式养成	(89)
6	工厂化养成	(90)
7	群落式养成	(91)
第二节	养虾场址的选择及主要建筑的布局	(92)
1	选择场址的标准	(92)
2	养虾场的布局	(98)
3	养虾场主要建筑物及作用	(99)
4	养虾场的建设程序	(101)
第三节	虾池的设计建造	(101)
1	虾池设计	(101)

2 施工建设	(104)
第四节 现有虾池的改造	(115)
1 对沙质底虾池的改造	(115)
2 对泥质虾池的改造	(116)
第四章 日本对虾养成	(117)
第一节 清池与除害	(118)
1 清淤及池底整修	(118)
2 清除杂藻	(119)
3 动物敌害的防除	(120)
4 酸性池的改造	(123)
第二节 培养饵料生物	(125)
1 施肥繁殖基础饵料生物	(125)
2 人工移植自然饵料生物	(126)
第三节 放苗	(127)
1 放苗前的准备	(127)
2 虾苗运输	(128)
3 中间培养	(128)
4 放苗养殖	(130)
5 虾苗计数	(131)
6 放苗密度	(132)
7 放苗注意事项	(134)
第四节 投喂饵料	(134)
1 选择饵料的条件	(135)
2 饵料品种	(135)
3 饵料加工处理	(135)
4 投饵	(138)
第五节 池水管理	(153)
1 虾池主要水质因素及其影响	(153)

2	虾池水质指标	(167)
3	虾池水质的调节和控制	(168)
第六节	日常观测工作	(169)
1	生长测量	(169)
2	摄食情况检查	(171)
3	虾池内对虾数量的测算方法	(172)
4	水质监测	(174)
5	安全检查	(175)
6	除藻和除害	(176)
第七节	收获	(178)
1	收获时间	(178)
2	收虾网具、方法	(179)
3	注意事项	(182)
第八节	养成生产效益分析	(182)
1	养成生产成本	(182)
2	经济效益分析	(183)
	附:日本对虾虾苗放流方法及重要意义	(183)
第五章	日本对虾加工运输	(185)
第一节	加工厂的设计与建造	(185)
1	厂址选择	(185)
2	生产建筑	(186)
第二节	加工器具及准备	(188)
1	主要器具、材料	(188)
2	加工前的准备	(191)
第三节	活虾加工运输	(193)
1	保活原理	(193)
2	活虾加工方法	(194)
第四节	花样加工技术	(200)

1	喷红虾的加工	(200)
2	剥皮虾加工	(201)
	第五节 出售	(201)
	第六章 亲虾越冬	(203)
	第一节 亲虾越冬设施	(203)
1	越冬室、越冬池	(204)
2	供热设施	(204)
3	供水设施	(205)
4	保温、遮光材料	(205)
5	充气设备	(205)
6	供电设备	(206)
	第二节 亲虾	(206)
1	亲虾来源	(206)
2	入池前的准备	(206)
3	亲虾的捕捞选择与运输	(207)
4	亲虾入池	(208)
	第三节 越冬管理	(208)
1	水温控制	(208)
2	投饵	(209)
3	光照控制	(210)
4	换水吸污	(210)
5	换沙倒池	(210)
6	充气	(211)
7	水质控制	(211)
8	眼柄切除	(212)
9	虾病与防治	(213)
10	日常观测	(215)
	第四节 越冬亲虾精英移植	(216)

1	采取精英	(216)
2	精英移植	(217)
第五节	亲虾越冬的评定	(217)
1	越冬亲虾的成活率与性腺发育	(217)
2	产卵及孵化	(218)
3	饵料	(218)
4	环境控制	(219)
第七章	虾病及防治	(220)
第一节	对虾疾病的病因	(220)
1	病原体的作用	(221)
2	环境因素	(223)
3	对虾的抗病能力	(224)
4	营养缺乏	(225)
5	其他原因	(225)
第二节	对虾疾病的检查和诊断	(226)
1	现场调查	(226)
2	虾体检查	(228)
3	分析诊断	(229)
第三节	常见虾病及防治	(230)
1	病毒性疾病	(230)
2	细菌性疾病	(231)
3	真菌性疾病	(235)
4	原虫性疾病	(238)
5	营养缺乏病——综合软壳症	(242)
6	多种原因引起的疾病	(243)
第四节	对虾疾病的防治原则及常用药物的使用方法	(249)
1	对虾疾病的防治原则	(249)
2	虾病防治常用药物及使用方法	(252)

第八章 对虾的营养与配合饵料	(260)
第一节 对虾的营养需要	(260)
1 相关名词	(260)
2 对虾的营养需要	(264)
第二节 配合饵料原料	(284)
1 相关术语	(285)
2 配饵原料	(287)
3 粘合剂	(298)
4 添加剂	(304)
5 配饵原料的加工与保藏	(309)
第三节 配合饵料加工	(312)
1 配合饵料加工设备	(312)
2 配合饵料配方设计原则和方法	(314)
3 配合饵料加工工艺	(321)
4 常用饵料配方	(324)
第四节 配合饵料质量的检验	(327)
1 物理检验	(327)
2 化学检验	(327)
3 鱼粉掺假检验	(329)
4 实践检验	(330)
附录	(331)
附表 1 我国渔业水质标准	(331)
附表 2 习见养殖虾类的分布及对温度、盐度的适应	(333)
附表 3 我国常见对虾幼体几项环境因素的适应范围	(334)
附表 4 海水溶解氧随温度和盐度变化的溶解度	(334)
附表 5 海水密度与盐度换算表	(335)
附表 6 国际标准筛绢号码及规格	(336)

附表 7	国产尼龙筛网型号及规格	(336)
附表 8	国产蚕丝筛绢型号及规格	(338)
附表 9	度量单位符号及其换算表	(338)
参考文献	(339)

第一章 日本对虾生物学

在动物世界里,虾、蟹以及昆虫等都同属于一门动物——节肢动物。它们的肢体都是分节的。同时,由于其身体表面都包着一层坚韧的沉积有钙质的几丁质外壳(或称外骨骼)且坚硬如甲,所以动物学分类上又把它们统称为甲壳纲。

甲壳纲的虾蟹类与人类关系极为密切,因此,认识对虾的生物学特性,并掌握其生活史及整个生命活动中所需要的外部条件,对于对虾资源的保护和利用以及在养殖生产中采取有效的管理措施,提高经济效益和社会效益,具有重要的现实意义。

第一节 日本对虾的形态和构造

日本对虾属于节肢动物门(Arthropoda)甲壳纲(Crustacea)、软甲亚纲(Malacostraca)、十足目(Decapoda)、游行亚目(Natantia)、对虾派(Penaeidea)、对虾科(Penaeidae)、对虾属(*Penaeus*)虾类。

1 外部形态(图 1-1a)

对虾的形态构造与其分布的环境条件和生活方式相适应。不同种类的对虾其形态构造略有差异,这些微小的差异便是其种别分类的重要依据。

日本对虾(*Penaeus japonicus*)体长而侧扁,体色鲜艳,体上有蓝色和棕色相间的横斑,尾肢呈蓝色和黄色,尾边缘为红色。日本对虾雌体个体较大,成虾体长范围 120~200 毫米,体重范围 20~100 克,棕色较重;雄体个体较小,体长范围 100~180 毫米,体重范围 10~80 克,蓝色较重。这种鲜艳的体色使日本对虾明显地区别于其他虾类。

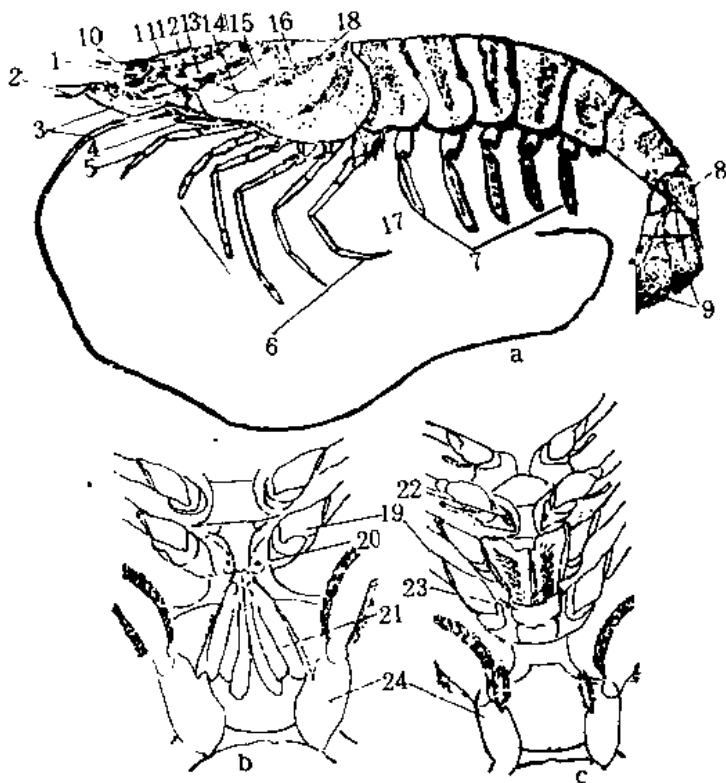


图 1-1 日本对虾外型及各器官名称 (取自《动物解剖图鉴》)

a. 外型(雄性) b. 胸部腹面观(雄性) c. 胸部腹面观(雌性)

日本对虾身体分为头胸部和腹部,头胸部由头部(5节)和胸部(8节)愈合而成,外被坚硬的头胸甲包着(图 1-2)。日本对虾的头胸甲较之其他虾类坚硬,且光滑、闪光、无毛。对虾内脏的主要部分如胃、肝、心脏和生殖腺的前部都被保护在头胸甲下面,生殖腺的后部和肠从头胸甲向后延伸到身体末端。腹部(7节)各节的外骨骼分为背面的背片,腹面的腹片及侧面下垂的肋片。各节之间有膜质的关节相连,因此日本对虾的腹部能够屈伸自如。

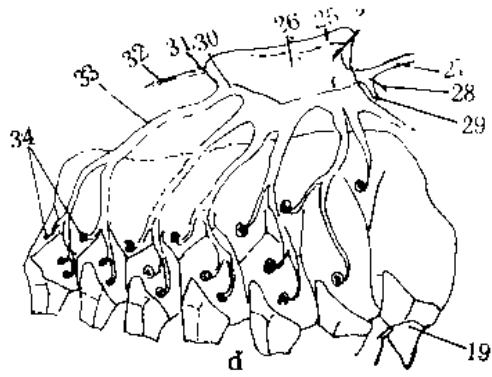


图 1-1 d. 胸部侧面, 头胸甲已除去

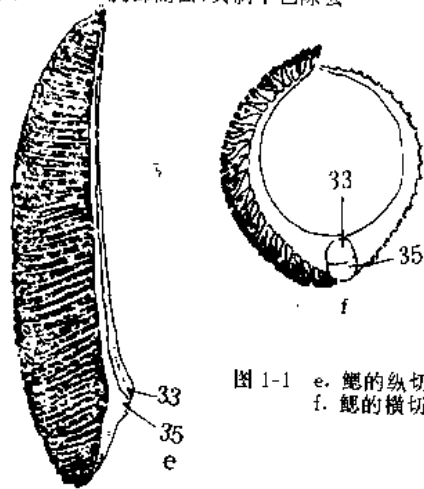


图 1-1 e. 鳃的纵切面
f. 鳃的横切面

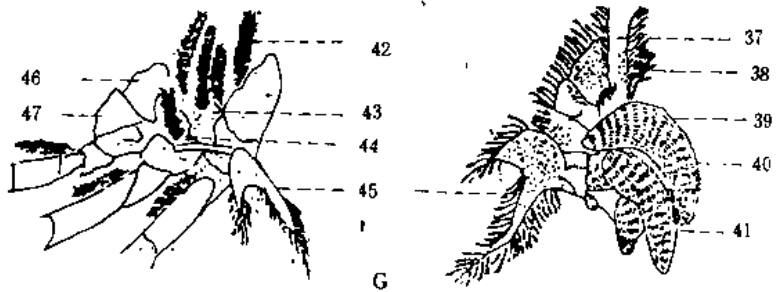


图 1-1 G. 各种鳃的着生部位

1. 复眼 2. 第一触角 3. 第二触角 4. 第三触角 5. 第三鳃足 6. 胸足(步足)
7. 游泳足(腹肢) 8. 尾节 9. 尾肢(第六对腹肢) 10. 额角 11. 触角刺
12. 眼上刺 13. 眼区 14. 肝刺 15. 肝区 16. 胃区 17. 鳃区 18. 心区
19. 第五步足 20. 雄性生殖孔 21. 雄性交接器 22. 雌性生殖孔
23. 雌性交接器(纳精囊) 24. 第一游泳足(第一腹肢) 25. 围心腔 26. 心刺
27. 背动脉(后主动脉) 28. 后侧动脉 29. 腹动脉(降主动脉) 30. 肝下动脉
31. 眼上动脉 32. 触角主动脉 33. 出鳃血管 34. 鳃 35. 入鳃血管
36. 心孔 37. 外肢 38. 内肢 39. 原肢 40. 足鳃 41. 关节鳃 42. 侧鳃
43. 关节鳃 44. 足鳃 45. 肢鳃 46. 关节鳃 47. 底节

日本对虾头胸甲的前端中部,有一长而尖的突出部分,称为额剑(额角),上缘具有8~10个短棘,呈锯齿状,下缘具有1~2个短棘。

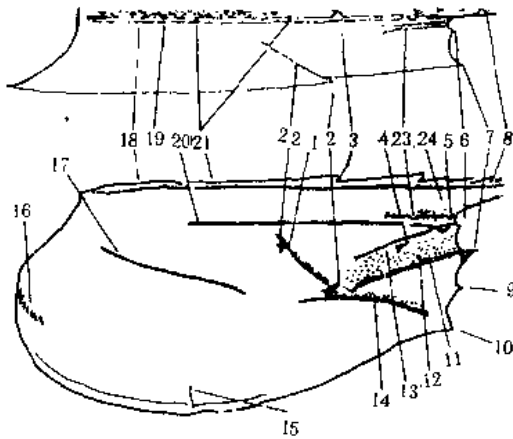


图 1-2 日本对虾头胸甲模式图 (参阅 D.N.F. Fall)

1. 肝上刺 2. 肝刺 3. 胃上刺 4. 触角后刺 5. 眼后刺
6. 眼上刺 7. 触角刺 8. 额角刺 9. 鳃甲刺 10. 颊刺:脊、缝、沟
11. 触角脊 12. 眼眶触角沟 13. 眼胃脊 14. 肝脊 15. 纵缝
16. 摩擦发声小脊 17. 心鳃沟 18. 额角侧脊沟 19. 中央沟 20. 纵沟
21. 额角后脊 22. 颈沟 23. 额胃沟 24. 眼后沟

额剑有防御敌害侵袭的作用。额剑两侧有一对能够活动的眼柄,顶端着生复眼,从发生上看,复眼起源于第一节,是由第一节皮肤衍生而

成,具有视觉功能。口位于头胸部腹面,其前方有上唇一片,后有下唇两片。

日本对虾除尾节外,每一体节均生有一对分节的附肢。由于其着生部位和功能的不同,附肢的形态也各不相同。但其基本构造可分为原肢(基节)、内肢及外肢。原肢由底节、基节组成,内肢由座节、长节、腕节、掌节、指节组成。用于游泳的附肢内外肢节均发达;用于扑食及爬行的附肢则外肢节消失,内肢节发达而分为多节;生于口器附近的附肢原肢节发达,适于抱持食物和研磨食物。日本对虾的附肢,从头胸部到腹部共有 19 对,其中头胸部 13 对(头部 5 对,胸部 8 对),腹部 6 对。依次为:

(1)第一触角(小触角)(antennule)(见图 1-3b);司嗅觉、平衡及前方触觉功能。原肢由三节组成,第一节最长,其背面有一大凹陷,为容纳眼球处,平衡囊即位于这一节基部的毛丛之中。第三节最短,末端具有两根触鞭,一内一外,分别称为外鞭和内鞭。内外鞭即由内、外肢形成。

(2)第二触角(大触角)(antenna)(见图 1-3a);司身体两侧及后部的触觉功能,帮助游泳,掌握方向。原肢为两节,基节粗壮,而与身体相接合的底节不明显,触角腺即开口于接合处的身体部位。外肢宽大,名为大触角鳞片。内肢细长,由三节的大触角柄及一根长的触鞭构成。

(3)大腭(mandible)(见图 1-3c);坚硬,可以切碎食物,为主要的咀嚼器官。咀嚼器由原肢形成,分为切齿及臼齿部。前者很扁,边缘生有小齿;后者较圆厚,接触面上有突起。内肢变为宽大的触须,由两节组成,呈叶片状。外肢退化。

(4)第一小腭(first maxilla)(见图 1-3d);抱握食物以免脱落并有撕碎食物的功能。原肢为两节,均呈小片状,位于内侧,称为腭基(gnathobase),其内缘生有硬刺毛。位于外侧的一片为内肢,由三节构成。外肢退化。