

· 长江口水生生物资源与科学利用丛书 ·

长江口北部滩涂贝类 资源与增养殖



吉红九 张虎 陈淑吟 赵永超 等 编著



科学出版社

长江口水生生物资源与科学利用丛书

长江口北部滩涂贝类资源与增养殖

吉红九 张 虎 陈淑吟 赵永超 等编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是一部概述长江口沿海区域(江苏)贝类生境与资源的专著。全书共分为6章,第1章主要从地理、气候、水文、生物与非生物环境等几个方面介绍长江口沿海区域(江苏)贝类生境概况;第2章主要介绍该区域贝类资源状况的调查结果,并简要介绍贝类养殖和贝类增殖放流基本概况;第3章主要介绍该区域常见贝类生物学及生态习性;第4章主要从贝类苗种培育、贝类滩涂养殖、贝类池塘养殖、贝类的灾敌害及其防除、典型贝类高效养殖模式介绍几个方面介绍该区域贝类增殖技术的发展概况;第5章主要以文蛤养殖业为例,介绍贝类产业结构、产业特征及该产业面临的主要挑战;第6章主要介绍该区域文蛤、青蛤、缢蛏、泥螺等重要经济贝类繁育、养殖技术。

本书可为水产养殖专业的广大师生和科技工作者提供相关理论与技术参考,也可作为业务主管部门和企业管理人员及相关技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

长江口北部滩涂贝类资源与增养殖 / 吉红九等编著.
—北京:科学出版社,2016.9
(长江口水生生物资源与科学利用丛书)
ISBN 978-7-03-050032-8

I. ①长… II. ①吉… III. ①长江口—滩涂养殖—贝类养殖 IV. ①S968.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 231881 号

责任编辑:许 健
责任印制:谭宏宇 / 封面设计:殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

苏州市越洋印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年9月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2016年9月第一次印刷 印张:11 3/4 插页2

字数:171 000

定价:59.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《长江口水生生物资源与科学利用丛书》

编写委员会

主 编 庄 平

副主编 陈立侨 徐 跑 张根玉

委 员 唐文乔 李家乐 王金秋 吉红九

楼 宝 刘鉴毅 张 涛 施永海

赵 峰 徐钢春 冯广朋 侯俊利

徐淑吟 禹 娜 詹 炜 罗武松

王 好(秘书)

《长江口北部滩涂贝类资源与增养殖》

编委名单

主 编 吉红九

副 主 编 张 虎 陈淑吟 赵永超

编写人员 万 宇 贲成凯 张 虎 陈淑吟
赵永超 吉红九

序 言

发展和保护有矛盾和统一的两个方面,在经历了数百年工业文明时代的今天,其矛盾似乎更加突出。当代人肩负着一个重大的历史责任,就是要在经济发展和资源环境保护之间寻找到平衡点。必须正确处理发展和保护之间的关系,牢固树立保护资源环境就是保护生产力、改善资源环境就是发展生产力的理念,使发展和保护相得益彰。从宏观来看,自然资源是有限的,如果不当地开发利用资源,就会透支未来,损害子孙后代的生存环境,破坏生产力和可持续发展。

长江口地处江海交汇处,气候温和、交通便利,是当今世界经济和社会发展最快、潜力巨大的区域之一。长江口水生生物资源十分丰富,孕育了著名的“五大渔汛”,出产了美味的“长江三鲜”,分布着“国宝”中华鲟和“四大淡水名鱼”之一的淞江鲈等名贵珍稀物种,还提供了鳗苗、蟹苗等优质苗种支撑我国特种水产养殖业的发展。长江口是我国重要的渔业资源宝库,水生生物多样性极具特色。

然而,近年来长江口水生生物资源和生态环境正面临着多重威胁:水生生物的重要栖息地遭到破坏;过度捕捞使天然渔业资源快速衰退;全流域的污染物汇集于长江口,造成水质严重污染;外来物种的入侵威胁本地种的生存;全球气候变化对河口区域影响明显。水可载舟,亦可覆舟,长江口生态环境警钟要不时敲响,否则生态环境恶化和资源衰退或将成为制约该区域可持续发展的关键因子。

在长江流域发展与保护这一终极命题上,“共抓大保护,不搞大开发”的思想给出了明确答案。长江口区域经济社会的发展,要从中华民族长远利益考虑,走生态优先、绿色发展之路。能否实现这一目标?长江口水生生物资源及

其生态环境的历史和现状是怎样的？未来将会怎样变化？如何做到长江口水生生物资源可持续利用？长江口能否为子孙后代继续发挥生态屏障的重要作用……这些都是大众十分关心的焦点问题。

针对这些问题,在国家公益性行业科研专项“长江口重要渔业资源养护与利用关键技术集成与示范(201203065)”以及其他国家和地方科研项目的支持下,中国水产科学研究院东海水产研究所、中国水产科学研究院淡水渔业研究中心、华东师范大学、上海海洋大学、复旦大学、上海市水产研究所、浙江省海洋水产研究所、江苏省海洋水产研究所等科研机构和高等院校的 100 余名科研人员团结协作,经过多年的潜心调查研究,力争能够给出一些答案。并将这些答案汇总成《长江口水生生物资源与科学利用丛书》,该丛书由 12 部专著组成,有些论述了长江口水生生物资源和生态环境的现状和发展趋势,有些描述了重要物种的生物学特性和保育措施,有些讨论了资源的可持续利用技术和策略。

衷心期待该丛书之中的科学资料和学术观点,能够在长江口生态环境保护 and 资源合理利用中发挥出应有的作用。期待与各界同仁共同努力,使长江口永葆生机活力。



2016 年 8 月 4 日于上海

江苏省濒临黄海,浅海滩涂位于长江以北区域。海岸线长达近千公里,—2 m等深线以上滩涂面积近千万亩,占全国浅海滩涂总面积的25%。江苏浅海滩涂有着独特的地形地貌和生物群落,潮间带及辐射沙洲海水温度、盐度适中,水质新鲜,浮游饵料生物丰富,是文蛤、青蛤、泥螺等经济底栖贝类优良的栖息繁育场所,经济底栖贝类的采捕及养殖生产一直是沿海群众的传统产业。

历史上江苏省的滩涂经济贝类产业品种比较单一,主要以文蛤滩涂护养为主。近年来,随着贝类苗种培育技术的突破及新品种引进力度的加强,青蛤、四角蛤蜊、缢蛏、杂色蛤等已形成了相当的生产规模,西施舌、大竹蛏等品种也已具有了良好的研究开发势头,养殖方式也由传统的滩涂护养发展到滩涂投苗增殖、池塘综合养殖等多种模式。据中国渔业年鉴统计,2014年江苏海水养殖总产量为93.59万t,其中,海水贝类产量为69.93万t,占到了海水养殖总产量的3/4。贝类养殖产业占据全省海水养殖的龙头地位,是全省海洋渔业经济发展的主要影响因子。

编著人员长期从事长江口北部滩涂区域重要经济贝类的生态环境、种类资源、生理习性、繁育养殖等方面的系统研究。多年来,相关工作得到了国家贝类产业技术体系、科技部攻关计划、江苏省科技计划、江苏省海洋渔业三新工程等的资助,特别是在“十二五”公益性行业(农业)科研专项经费项目《长江口重要渔业资源养护与利用关键技术集成与示范》的支持下,研究工作取得了长足的进展。为了更好地服务于产业发展需求,我们总结了研究成果,同时对相关文献进行了收集归纳,编写了《长江口北部滩涂贝类资源与增养殖》一书。

全书分为六章,较为系统地介绍了长江口沿海区域(江苏)贝类生境概况,贝类资源状况,贝类生物学及生态习性,贝类苗种生产及养成技术,贝类产业概

况,以及重要经济贝类养殖技术。相关内容对加强长江口沿海区域贝类资源养护,推进贝类养殖产业可持续发展具有一定的参考价值。

本书由吉红九拟定编写大纲并组织编写,各章具体的编写分工为:第1章、第2章,张虎、贲成凯;第3章、第4章,陈淑吟、吉红九、赵永超;第5章,万宇;第6章,吉红九、陈淑吟、赵永超。全书由吉红九、赵永超统稿。于此,对引用相关公开发表文献资料的作者及为本书的编写提出宝贵意见的专家表示衷心感谢。

由于编者水平所限,不足之处在所难免,欢迎读者批评指正。

编者

2016年5月

目 录

序言

前言

第 1 章 长江口北部滩涂区域概况

1

- 1.1 区域地理概况 / 1
- 1.2 气象气候 / 4
- 1.3 水文特征 / 6
 - 1.3.1 温盐分布 / 6
 - 1.3.2 温盐季节变化 / 7
- 1.4 区域生物与非生物环境概况 / 7
 - 1.4.1 浅海滩涂湿地 / 7
 - 1.4.2 水质 / 8
 - 1.4.3 底质 / 9
 - 1.4.4 饵料生物 / 12
 - 1.4.5 敌害生物 / 13
- 参考文献 / 14

第 2 章 区域贝类资源状况

15

- 2.1 贝类主要种类 / 15
 - 2.1.1 种类组成 / 15
 - 2.1.2 种类分布 / 15
- 2.2 贝类资源密度生物量 / 15

- 2.2.1 总资源密度生物量组成 / 15
- 2.2.2 资源密度生物分布 / 16
- 2.3 贝类资源量 / 16
- 2.4 贝类养殖基本情况 / 17
 - 2.4.1 底播养殖 / 17
 - 2.4.2 池塘养殖 / 18
- 2.5 贝类增殖放流基本情况 / 18
 - 2.5.1 贝类增殖放流区域、品种 / 18
 - 2.5.2 贝类增殖放流效果 / 18
- 2.6 贝类种质资源保护区建设 / 22
- 参考文献 / 23

第3章 长江口北部滩涂常见贝类生物学及生态习性

24

- 3.1 贝类的生活环境 / 25
 - 3.1.1 理化因子 / 25
 - 3.1.2 生物因子 / 35
- 3.2 主要经济贝类的生活习性 / 36
 - 3.2.1 底栖生活型 / 36
 - 3.2.2 游泳生活型 / 38
 - 3.2.3 浮游生活型 / 38
 - 3.2.4 凿穴生活型 / 38
- 3.3 贝类的食性 / 39
 - 3.3.1 摄食方式 / 39
 - 3.3.2 食料种类 / 40
- 3.4 贝类的生长 / 41
 - 3.4.1 生长的一般规律 / 41
 - 3.4.2 测定贝类生长的方法 / 43
 - 3.4.3 影响生长的主要因素 / 44
- 3.5 贝类的繁殖习性 / 46
 - 3.5.1 繁殖方式 / 46

- 3.5.2 繁殖季节 / 47
- 3.5.3 繁殖习性 / 49
- 3.5.4 繁殖的调查方法 / 51
- 3.6 贝类的生活史 / 52
 - 3.6.1 胚胎期 / 52
 - 3.6.2 幼虫期 / 53
 - 3.6.3 稚贝期 / 54
 - 3.6.4 幼贝期 / 56
 - 3.6.5 成贝期 / 56
- 参考文献 / 56

第 4 章 贝类增养殖

57

-
- 4.1 贝类育苗场的建设 / 57
 - 4.1.1 场址的选择 / 57
 - 4.1.2 育苗场的基本设施 / 59
 - 4.1.3 育苗土池的设计及建造 / 68
 - 4.2 贝类的苗种生产 / 70
 - 4.2.1 贝类工厂化育苗 / 70
 - 4.2.2 大规格苗种培育 / 80
 - 4.2.3 贝类的土池育苗 / 82
 - 4.2.4 采捕野生贝苗 / 85
 - 4.3 贝类的遗传育种 / 86
 - 4.3.1 贝类育种的基础研究 / 86
 - 4.3.2 贝类的选择育种 / 89
 - 4.3.3 杂交育种 / 91
 - 4.3.4 贝类的多倍体育种 / 94
 - 4.3.5 其他育种方法 / 97
 - 4.4 贝类滩涂养殖技术 / 99
 - 4.4.1 养成场的选择 / 99
 - 4.4.2 苗种运输 / 100

- 4.4.3 日常养殖管理 / 100
- 4.4.5 滩涂养殖存在问题分析 / 101
- 4.5 贝类池塘养殖技术 / 102
 - 4.5.1 养殖池塘结构 / 103
 - 4.5.2 养殖模式 / 104
 - 4.5.3 饵料生物培育 / 105
 - 4.5.4 日常管理 / 106
- 4.6 贝类的灾敌害及其防除技术 / 106
 - 4.6.1 灾害类型 / 106
 - 4.6.2 敌害生物 / 107
 - 4.6.3 防灾减灾措施 / 111
- 参考文献 / 112

第5章 江苏贝类产业结构与特征

113

-
- 5.1 产业结构 / 113
 - 5.1.1 空间分布 / 113
 - 5.1.2 产业链 / 114
 - 5.1.3 供需链 / 115
 - 5.1.4 集中度 / 117
 - 5.1.5 经营项目 / 118
 - 5.1.6 成本构成 / 118
 - 5.1.7 产品种类 / 121
 - 5.2 社会经济影响 / 122
 - 5.3 贝类产业主要特征 / 123
 - 5.3.1 产业状况 / 123
 - 5.3.2 文蛤产业结构特点 / 123
 - 5.3.3 行业协会 / 124
 - 5.4 贝类产业主要挑战 / 124
 - 5.4.1 养殖滩涂围垦严重 / 124
 - 5.4.2 大规模死亡频繁发生 / 126

5.4.3 人工成本不断上涨 / 127

5.4.4 价格涨幅较小 / 127

5.4.5 市场竞争激烈 / 128

参考文献 / 129

第 6 章 重要经济贝类繁育技术

130

6.1 文蛤 / 130

6.1.1 文蛤的苗种生产 / 130

6.1.2 文蛤的养成 / 132

6.1.3 文蛤的暂养 / 140

6.1.4 文蛤的收获 / 142

6.2 青蛤 / 143

6.2.1 青蛤的苗种生产 / 144

6.2.2 青蛤的养成 / 148

6.3 缢蛏 / 151

6.3.1 缢蛏的半人工采苗 / 151

6.3.2 缢蛏的人工育苗 / 154

6.3.3 缢蛏的养成 / 155

6.3.4 缢蛏的收获 / 163

6.4 泥螺 / 163

6.4.1 泥螺的苗种生产 / 164

6.4.2 泥螺的养成 / 167

6.4.3 泥螺的收获与加工 / 170

第1章 长江口北部滩涂 区域概况

1.1 区域地理概况

江苏海岸北起鲁苏交界的绣针河口($119^{\circ}17'46.04''\text{E}$, $35^{\circ}05'01.18''\text{N}$),南至长江口南岸浏河口附近的苏沪交界($121^{\circ}19'54.05''\text{E}$, $31^{\circ}30'37.64''\text{N}$),与崇明岛相邻,海岸线总长为 888.95 km,其中长江河口岸线长 154.11 km。海岸类型以细粉砂和淤泥质海岸为主,北部海州湾相邻的云台山脉向海延伸处为基岩海岸,向南至长江口都是粉砂淤泥质海岸。南黄海江苏海岸中部外有辐射状沙脊群,南北长达 200 km,东西宽 90 km,形成独特的海岸和海底地貌。

连云港市海岸线自绣针河口南岸起至“响灌线”,总长度为 146.59 km,占全省岸线比例为 16.49%。盐城市海岸线从“响灌线”至“安台线”,总长度为 377.89 km,占全省岸线比例为 42.51%。南通市海岸线从“安台线”至启东市连兴港口,总长度为 210.36 km,占全省岸线比例为 23.66%。其余岸线归于长江河口岸线,占全省岸线比例为 17.34%。

江苏海岸线的主要类型可分为沙质海岸、基岩质海岸和人工海岸。沙质海岸主要位于连云港市区内的凤凰湾海滨浴场等地,该地为岬湾相间型地貌特征,沙质海岸在两侧基岩岬角之间,呈间断分布特点,总长度约为 1.33 km。基岩质海岸主要分布在连云港市区西墅和高公岛乡沿岸,总长度约为 7.76 km。人工海岸是江苏海岸类型的主体,除上述沙质海岸与基岩质海岸和少量特殊河口外,均为人工海岸。人工海岸的类型有:防潮堤型、防潮闸型、码头型、养殖区型和道路型等(图 1-1)。

江苏沿海滩涂资源丰富,主要分布于沿海三市(连云港市、盐城市、南通市)

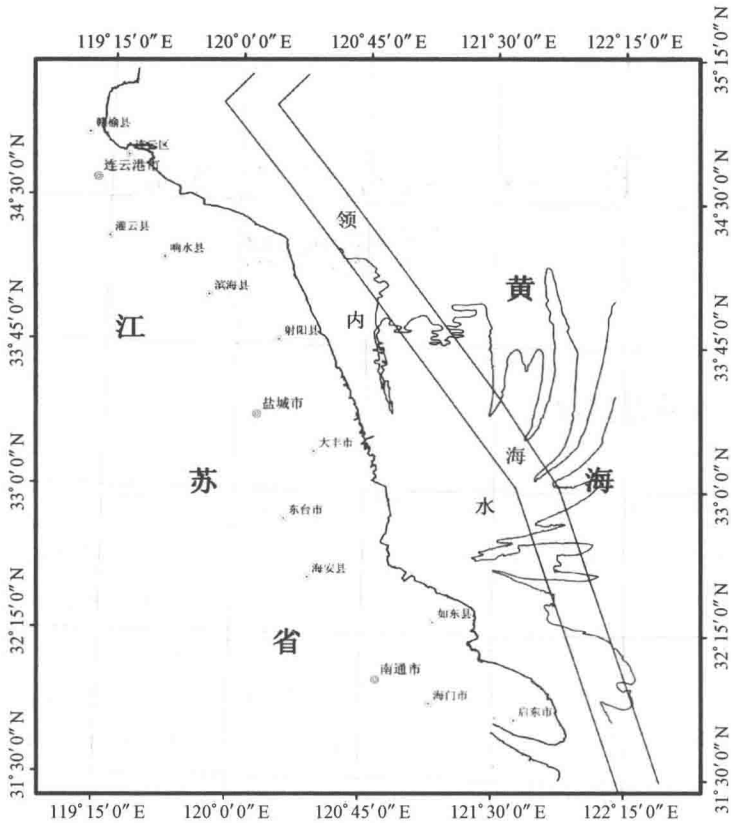


图 1-1 江苏沿海地理概况图(引自江苏近海海洋综合调查与评价总报告)

及岸外辐射沙脊群。根据 2008 年江苏近海海洋综合调查与评价,全省沿海未围滩涂总面积 750.25 万亩^①,其中:潮上带滩涂面积 46.12 万亩,潮间带滩涂面积 704.13 万亩,含辐射沙脊群区域理论最低潮面以上面积 302.63 万亩。连云港市沿海潮上带滩涂面积 0.07 万亩,潮间带面积 29.21 万亩;盐城市(不包括辐射沙脊群)沿海潮上带滩涂面积 40.1 万亩,潮间带面积 170.99 万亩;南通市(不包括辐射沙脊群)沿海潮上带滩涂面积 5.95 万亩,潮间带面积 201.3 万亩。

辐射沙脊群分布于苏北海岸(射阳河口以南至启东蒿枝港)与黄海内陆架海域,南北长约 200 km,东西宽约 90 km,面积约 2 万 km²。沙脊群由 70 多条

^① 1 亩≈666.7 m²

沙脊与脊间潮流通道组成,其中8条大型沙脊在低潮位时露出水面,从北向南为:东沙、麻菜珩、毛竹沙、外毛竹沙、蒋家沙、太阳沙、冷家沙、腰沙、乌龙沙等。分隔沙脊的潮流通道及潮水沟汊众多,大型通道的水深超过10 m,甚至更深。主要的潮流通道有9条:西洋、大北槽、陈家坞槽、草米树洋、苦水洋、黄沙洋、烂沙洋、网仓洪、小庙洪等。辐射沙脊群占江苏沿海滩涂比例较大,除理论最低潮面以上的302.63万亩区域外,水深0~5 m的沙脊面积为432万亩(约2880 km²),水深5~15 m的沙脊面积为594万亩(约3960 km²),主要分布于条子泥、东沙、毛竹沙、外毛竹沙、蒋家沙、太阳沙、冷家沙、腰沙等海域(图1-2)。

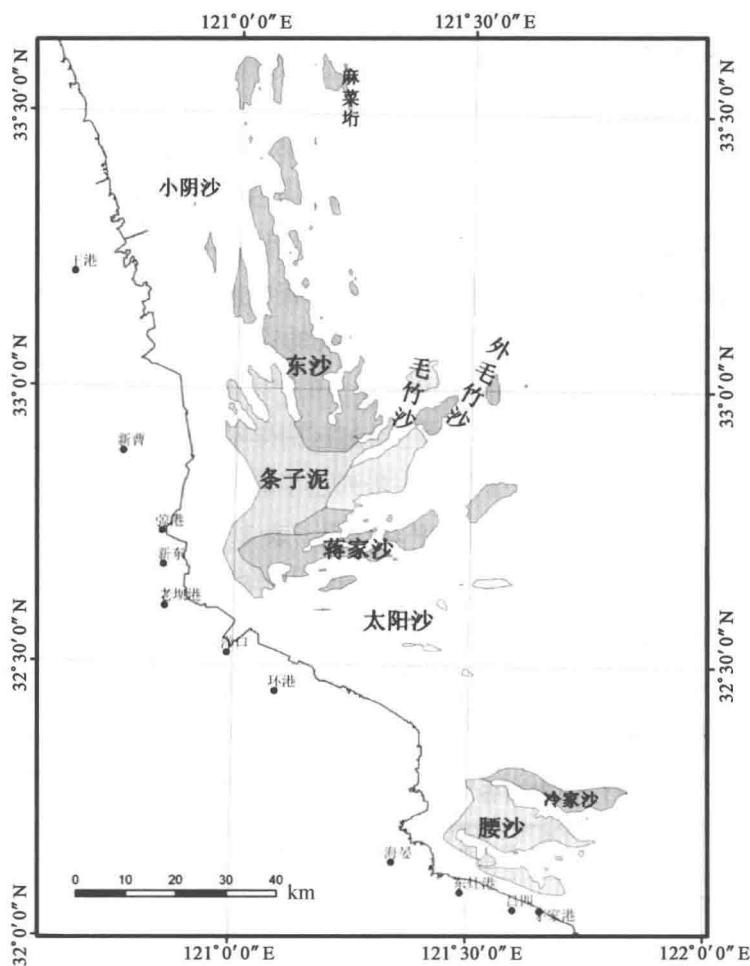


图1-2 辐射沙脊群主要沙洲分布(江苏近海海洋综合调查与评价总报告)