

大珠母贝及其养殖珍珠

谢玉坎 林碧萍 编著
胡亚平 许志坚

海洋出版社

大珠母贝及其养殖珍珠

谢玉坎 林碧萍 编著
胡亚平 许志坚

海 洋 出 版 社

1985年·北京

内 容 简 介

本书作者根据多年来对大珠母贝及其养殖珍珠的研究实践,全面论述了大珠母贝的经济意义,研究的历史,及其分布、分类、形态、生物学、人工育苗、母贝养成、饲料培养、病害防治、珍珠养成等。可供生物学、贝类学和水产科学的科研、生产和教学工作者阅读。

大珠母贝及其养殖珍珠

谢玉坎 林碧萍 编著
胡亚平 许志坚

海 洋 出 版 社 出 版 (北京市复兴门外大街)

新华书店北京发行所发行 常熟市文化印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 6 插页: 2 字数: 135千字

1985年8月第一版

1985年8月第一次印刷

印数: 1—3,000

统一书号: 13193·0576 定价: 1.80元

前 言

我们中国是养殖珍珠的祖国，也是最早利用珍珠的一个国家。“合浦珠还”的典故流传于国内外。远在四千年前《书经·禹贡》就有了珍珠的记载；据《文昌杂录》（庞元英，宋朝）的叙述，约九百年前我国已创造出养殖珍珠。后来方法传到了日本，在近五十多年中，经过日本学者、事业家们的推广和应用和创新，现代养殖珍珠的生产大规模地发展了起来。但是热带海区的养殖珍珠还研究得很少，由于受各种条件的限制，能够进行生产的国家也不多。只是到了最近，热带海洋的珍珠养殖工作才受到了重视，而且出现了十分美好的前景。特别是对于用价值最高的，主要生活在热带海区的大珠母贝来养殖大型珍珠，已引起一些国家、地区和部门的关注。我国海南岛正在把大珠母贝列为十项重大的开发资源之一，是适应这种发展的一个例子。并且据我们所知，外国也有一些类似的措施。

大型珍珠在世界上还很少，非常贵重，它的主要的母贝是大珠母贝。此外大珠母贝也是一种海珍品，因为它生长特别快，美味可口，又富有营养，所以具有很高的食用价值，在向海洋大力索取食品的生产中，它是一种很重要的对象。我们研究大珠母贝的目的，首先是为了养殖大型珍珠，同时也是为了食用，在这两方面都有很大的意义。

我国南海的大珠母贝分布范围颇广，甚至在某些海区已开辟了捕捞的渔场，开发利用的前途很大。大力开展大珠母贝的研究，已成为一项迫切的任务。大珠母贝及其养殖珍珠的实验研究，从1975年开始被列为中国科学院的一个重点研究课题。近几年来，我们通过大珠母贝养殖生物学的基础研究，到1978年已养成游离有核的大型珍珠，同时成批培育出大珠母贝的人工苗并能养成长大，应用于珍珠养殖。还防治了病虫害，以及试制并采用了新型珠核等，建立了一整套养殖流程。

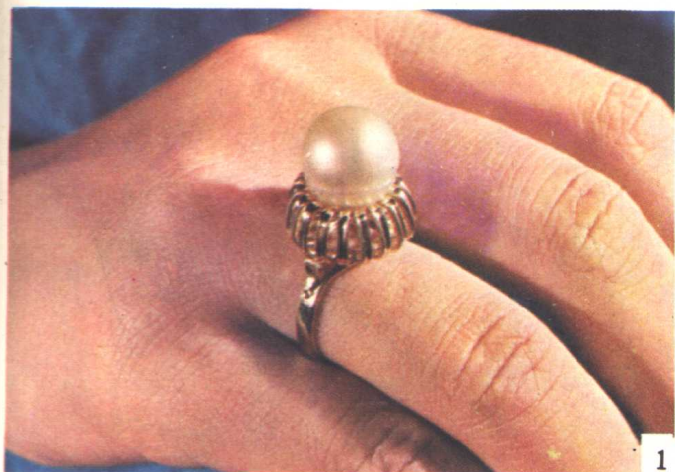
过去专门研究大珠母贝的科技资料不多，至今国内仅有中国科学院南海海洋研究所和海南行政区水产研究所等个别单位，发表了一些大珠母贝及其养殖珍珠的研究报告和学术论文；国外在这一方面的科技资料更为稀少。为了促进大型养殖珍珠事业的加快发展，支援“四化”建设，我们虽自知浅陋，仍决定把现有资料加以系统整理，编印成书。在完成这一工作的过程中，我们得到了不少领导、专家和海洋出版社的支持和鼓励，深为感激。

因为人们比较熟悉合浦珠母贝养殖珍珠的研究和生产情况，并且它的科学原理和养殖方法确有不少类同之处，如幼苗的笼养等。所以在本书中也必定会把它们互相联系或加以比较讨论。但除了共同性的问题之外，我们还是着重于大珠母贝及其养殖珍珠的，具有特殊性的内容。关于一般性的其他珍珠贝类的生物学、珍珠科学问题，可以从本书的部分参考文献中找到解决，因限于篇幅而不做过多的编写。

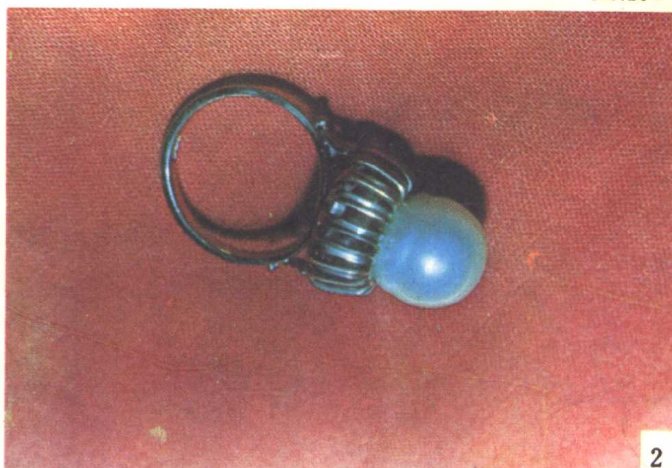
自古以来全世界就有“东珠不如西珠，西珠不如南珠”的公认说法。“南珠”就是我国产的南海珍珠，我们希望通过大珠母贝的研究，将能使“南珠”更加发扬光大，为祖国和人类开发热带海域的贝类资源做出一一点微薄的贡献。

稿成蒙中国贝类学会理事长、中国科学院研究员齐钟彦先生和中国科学院高级工程师马綉同先生，加以审阅并指导修改定稿，谨致谢忱！书中照片图主要为刘盛芳同志拍摄、冲洗、放大，一并致谢！

最后，我们为能够在1984年“七·一”前夕对本书定稿而感到特别欣慰。错误之处在所难免，谨希读者不吝指教。



1



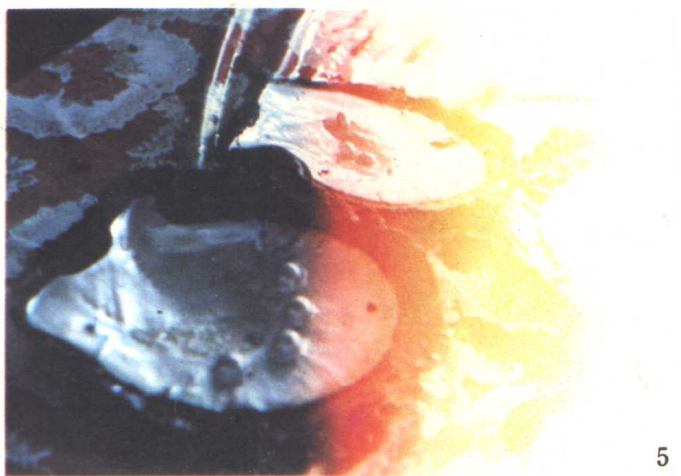
2



3



4



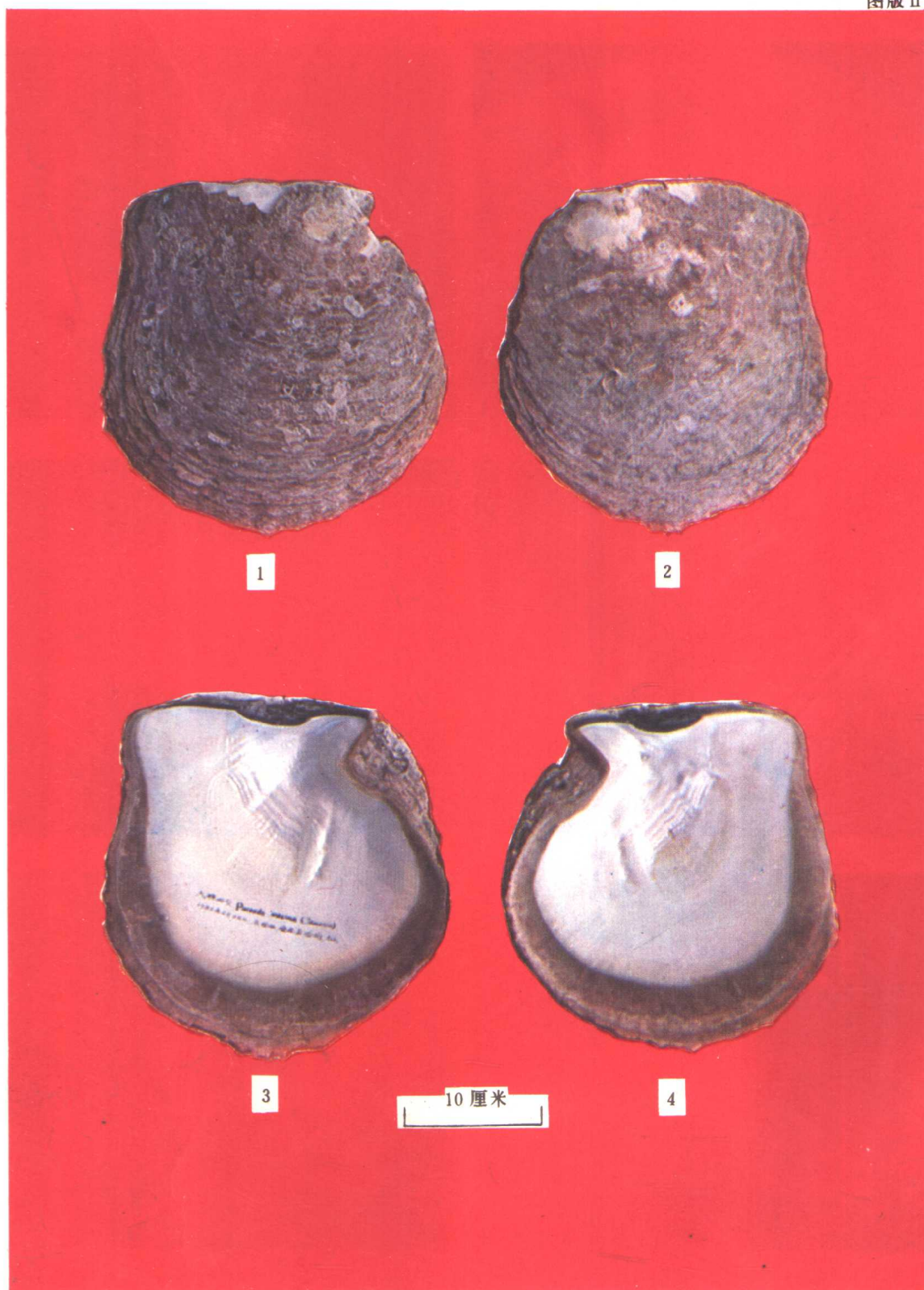
5



6

大珠母贝的大型养殖珍珠

1. 金戒指; 2. 同1 侧面观; 3. 金别针;
4. 长春花; (以上为游离有核珍珠)
5. 附壳珍珠; 6. 金坠子(小片珠)



大珠母贝(约 10 龄)

1. 右壳外面; 2. 左壳外面;
3. 左壳内面; 4. 右壳内面

目 录

绪 论	1
一、大珠母贝的经济意义和用途	1
二、研究大珠母贝的科学意义	2
三、研究大珠母贝的历史	2
四、大珠母贝的研究方向和任务	3
第一章 大珠母贝的分布	5
一、世界分布	5
二、中国分布	5
三、垂向分布	5
四、幼虫和幼苗的分布	6
第二章 大珠母贝的分类地位和形态	9
一、分类地位和名称	9
二、形态	10
(一) 贝壳	10
(二) 软体部	21
(三) 幼虫的形态	25
第三章 大珠母贝的生物学	31
一、繁殖和发生	31
(一) 繁殖	31
(二) 发生	32
二、生长	37
(一) 野生个体的生长和寿命	38
(二) 人工苗的生长	38
(三) 幼虫的生长	39
三、适应性	41
(一) 水温的影响	41
(二) 比重和盐度的影响	44
(三) 溶解氧 DO 的影响	46
(四) 幼虫和幼苗的适应能力	49
四、食性和食料	49
(一) 摄食方式	49
(二) 食性和食料种类	49
(三) 幼虫早期的摄食习性	50

五、敌害和疾病	53
第四章 大珠母贝的珍珠及其形成	57
一、珍珠的类别	57
(一) 天然珍珠	57
(二) 养殖珍珠	57
二、珍珠的质量和珍珠的形成	59
(一) 珍珠的质量因素	60
(二) 珍珠的形成	61
第五章 大珠母贝及其珍珠的养殖	64
一、人工育苗	64
(一) 亲贝的选择	64
(二) 人工授精	64
(三) 胚胎培育和幼虫饲养	65
(四) 采苗	66
(五) 幼苗的培育	67
二、母贝的养成	67
(一) 养殖环境	67
(二) 养成方式	68
三、饲料藻液的培养	69
(一) 饲料的种类	70
(二) 培养液	70
(三) 培养的基本方法	71
四、病害的防治	72
(一) 水泥砂浆涂盖法	72
(二) 饱和盐水浸泡法	73
(三) 附着物的清除	74
五、珍珠的养成	74
(一) 母贝的预前处理	74
(二) 小片贝和外套膜小片	76
(三) 插核手术和小片移植	77
(四) 休养	79
(五) 育珠	80
(六) 收成	81
参考文献	83
索引	86
后记	89

绪 论

大珠母贝 [*Pinctada maxima* (Jameson)] 是一种重要的海产经济动物。但因它主要生活在热带海区,分布有一定的范围,所以过去对它研究得很少,认识得很不够。可是作为一种十分特殊的贝类,无论在经济上还是学术上,大珠母贝都正在日益显示出它的重要意义和价值。

一、大珠母贝的经济意义和用途

在大珠母贝分布的热带沿海国家,都把它看做是一种珍贵而重要的海产生物资源,澳大利亚和印度尼西亚之间的阿拉弗拉海 (Arafura Sea) 有全世界最为著名的大珠母贝捕捞业。近来在我国,也把大珠母贝定为海南岛开发利用的十大项自然资源之一。由于大珠母贝具有巨大的经济价值和广阔的养殖前途,澳大利亚、菲律宾、缅甸、泰国、印度尼西亚和我国等都有了经营大珠母贝的公司或养殖场。国际上对大珠母贝及其养殖珍珠事业的重视,正在进入一个新的历史阶段。

大珠母贝的贝壳可供作高级贝雕和螺钿等工艺品的原料。也可用于制成珍珠层粉,代替珍珠粉供医药或化妆品用。贝肉十分美味,低龄期比扇贝 (*Pecten*) 和栉孔扇贝 (*Chlamys*) 等海珍品更加鲜嫩,而且生长比它们都快;成体的闭壳肌比扇贝类大得多,可以制成更大的鲜美的“干贝”。角边料部分还可粉碎制成禽畜的饲料。所以,大珠母贝是非常难得的优良工艺品、药品和化妆品的原料,也是最有养殖前途的食用贝类之一。据记载,珍珠具有清凉解毒、镇静安神、清肝明目、退热祛痰等作用,又有止痛消炎、收敛生肌之功效。可治小儿惊风、支气管哮喘、高血压、偏头痛、胃痛、皮肤溃疡、疔疮、恶性肿毒、角膜炎、白斑和刀伤,并可使皮肤光滑幼嫩。

可是,大珠母贝的最有价值的用途还是它能生产大型优质的养殖珍珠 (culture pearl)。通常一片大珠母贝的高级贝雕,相当于几百斤大米的价值,而一颗大型优质的养殖珍珠的价值,却跟几万斤或更多的大米相当。这就足以说明,大珠母贝的经济意义是远非其他海洋养殖生物所能比拟的。

自古以来人们都喜爱追求大型珍珠,但只以合浦珠母贝 [*P. fucata* (Gould)] 作为母贝时,虽然全世界养殖珍珠的总年产量,六十年代最高曾经达到 130 吨左右,而现在海、淡水养殖珍珠的总年产量仍保持在 100 吨左右,而其中大型珍珠所占的比例极少。历来径达 1 厘米以上的合浦珠母贝养殖珍珠寥寥无几。相反地,大珠母贝的个体很大,是最大的海产珍珠贝,它能产生光泽强、颜色美的大型珍珠,一般大小都是径达 1 厘米以上。我们最近养成的一颗竟有 2.6 厘米×1.5 厘米之大,因此,它是最理想的养殖大型珍珠的母贝。

无论是用作养殖珍珠的母贝还是单纯养殖供食用,因为大珠母贝不会游动,所以可以充

分利用沿海水域,进行吊养,以提高单位水面和水体的养殖密度和产量,增加经济效益。

二、研究大珠母贝的科学意义

全世界有十多万种贝类,海产种类占一半以上,基本上都可以食用。但养殖的种类还不很多,只有数十种。除珍珠贝科(Pteriidae)的几种用于养殖珍珠之外,其他都是食用贝类,如鲍类(Haliotidae)、蚶类(Arcidae)、牡蛎类(Ostreidae)、贻贝类(Mytilidae)、扇贝类(Pectinidae)、帘蛤类(Veneridae)、蛤蜊类(Mactridae)和缢蛏(*Sinonovacula constricta*)等。如果计算陆生、淡水的养殖贝类,则还有用于大量养殖珍珠的蚌类(Unionacea)和养殖供食用的大蜗牛(*Helix*)、褐云玛瑙螺(*Achatina fulica*)等。而所有的养殖贝类,都属于次级生产力。即从它们的幼虫或幼苗开始摄食至成体,终生的营养来源都是直接摄取或主要摄取植物性食料,一般都是杂食性。因此,它们是研究动物生产力把植物性有机物转化为动物性有机物的良好对象。海洋的生物生产力,从初级生产力、次级生产力(二级生产力)、三级生产力……发展到最高一级生产力。初级生产力使无机物转化为有机物的飞跃,是依靠海洋植物的光合作用和暗固定完成的。从植物性有机物转化为动物性有机物的飞跃,是依靠以海洋植物为食料的贝类等海洋动物,是次级生产力的作用。所以研究包括大珠母贝在内的养殖贝类,对于海洋生物生产力和生产过程的研究有深刻的意义。

大珠母贝主要栖息在热带海区,对它的养殖研究有利于热带海洋贝类实验研究工作的开展。

大珠母贝是一种大型的贝类,它在海产贝类中个体之大仅次于砗磲(*Tridacna*),它生长极快,个体发育中有不少的生物学特性都很值得重视和研究。可是以往研究大珠母贝的科学资料却非常稀少,与从前外国设立专门的研究所重点研究合浦珠母贝,发表了数百篇研究报告相比,差距是很大的。但是可以肯定,大珠母贝比合浦珠母贝更值得化力量去进行研究,对它的研究成果将更能充实贝类学和海洋实验生物学科的内容,有助于提高这两门学科的水平。

三、研究大珠母贝的历史

国外最早的大珠母贝研究工作是在分类方面,但在十九世纪还把它当作另一种珠母贝的同名,直至1901年才把它定为新种。可是当时“银唇贝(*Silver lip oyster*)”或“金唇贝(*Gold lip oyster*)”这种珍贵的贝类,在南太平洋不少地区都很著名了。据松井佳一(1965)记载,藤田辅世1916年在菲律宾的棉兰老岛(Mindanao)开始实验大珠母贝和珠母贝的养殖珍珠,1921年他在西里伯斯岛(Celebes I.)继续实验研究,至1926年取得实验产品。但没有提到他有研究报告。同时松井佳一还记载了平坂恭介(1937)报道过西里伯斯岛养殖大珠母贝的调查研究结果,川名武、木场直(1957)对大珠母贝做过性别等的研究;此外,还有关于大珠母贝的解剖(竹村嘉夫、加福武一郎,1957)、渔场底质(竹村嘉夫,1958)和运输移殖等一些报告。最近田中弥太郎、桑田真澄(1981)发表了他们的大珠母贝幼虫-幼苗培育的实验结果。所有的这些记载和调查、实验研究的结果,基本上反映了国外研究大珠母贝的历史发展进程。

这说明过去大珠母贝的养殖珍珠产量不大与研究的成果不多有关。

我国从七十年代起开展大珠母贝及其养殖珍珠的实验研究工作。但实际上中国科学院南海海洋研究所从六十年代初已开始注意收集大珠母贝标本。1963年还与有关单位一起,在海南岛沿海进行调查,初步了解到海南岛近岸有大珠母贝分布。当时有些贝类科学工作者已把大珠母贝作为养殖珍珠的母贝之一,而加以理论探讨(张玺、张福绥,1962;谢玉坎、黄贤建,1964)。因为大珠母贝人工育苗的基本方法与合浦珠母贝(中国科学院南海海洋研究所生物室生态生理组等,1984)是相同的,所以在七十年代初生产单位也己能培育出大珠母贝的人工苗。但是到七十年代后期,才对大珠母贝幼虫-幼苗的生态、生理、养殖生物学和培育技术做了比较深入和系统的实验研究(谢玉坎、许志坚,1980;许志坚、李孔开,1980;谢玉坎、许志坚,1981)。了解大珠母贝的生活习性和生理机能,对保证其幼苗成活和完善人工育苗技术,都是不可缺少的工作,这方面的工作在数量上和时间上,我们都优先于外国。因而1978年10月,我国便初次实验养成了一批大珠母贝的游离有核珍珠(谢玉坎、许志坚、林碧萍,1981)。同时,为了防治大珠母贝的贝壳穿孔病,我们对穿孔贝类进行了调查并创用了水泥沙浆涂盖贝壳的方法,取得了良好的防除效果(谢玉坎、林碧萍,1984;谢玉坎、许志坚、林碧萍,1984)。

在七十年代开始进行大珠母贝游离有核养殖珍珠和附壳珍珠的实验研究时,即面临大型珠核原料不足的问题。对此,我们除了实地调查佛耳丽蚌(*Lamprotula mansuyi*)的产地和资源之外,还试制了白色大理石珠核并用于插核实验研究(谢玉坎、彭云辉、林碧萍,1980;谢玉坎、彭云辉、许志坚,1984)。

在基本确定大珠母贝游离有核珍珠的养殖程序之后,我们为了提高大珠母贝插核期(包括插核前期处理即预前处理、插核手术和休养期即插核后期休养)的成活率(谢玉坎、林碧萍,1983),八十年代初做了有关机制和处理方法的实验研究。通过实验进一步就母贝、育珠贝管养中的某些重要的养殖生物学问题,做了必要的讨论(谢玉坎、冯永勤、陈永福、张秀军,1984;谢玉坎、冯永勤、陈永福、张秀军,1984;谢玉坎、冯永勤、许志坚,1984)。

现在,我国已初步建立了一套大珠母贝从人工苗培育、母贝养成、插核期管养至珍珠养成的应用技术和理论基础。但在国外尚未看到一套完整的资料。

四、大珠母贝的研究方向和任务

研究大珠母贝的学科基础是贝类学、海洋实验生物学、和海洋养殖生物学,与养殖技术学和养殖工程学也有一定的关系。而它又是珍珠科学的一部分。因此,对大珠母贝的研究必定会与各基础学科、应用学科的发展方向相一致。同时,由于现代养殖珍珠的研究已成为一门专业性很强的科学(谢玉坎,1984),所以大珠母贝的研究成果,也必定会起到丰富、提高珍珠科学的作用。

现代贝类学的研究正在由调查研究发展到实验研究。从贝类科学研究先进的国家已不难看出,这一动态是时代赋予这门科学的一个重要特征。如上所述,大珠母贝的研究就是以实验研究工作为主而进行的。显而易见,象合浦珠母贝一样,大珠母贝的研究结果也将会充实贝类学,在发展贝类科学研究中起到一定的作用。

在热带海区进行的海洋实验生物学研究工作很少,从前在我国是一片空白,国际上的成果也不很多。因此,这是一项亟需加速开展的工作。热带海区具有长年进行海洋生物实验研究的优越的自然环境条件,可供实验的种类繁多,在大珠母贝已经先行的基础上,今后逐渐增加研究的种类,扩大研究的范围,定能迅速推进热带海洋实验生物学的发展。

大珠母贝及其养殖珍珠的实验研究,除了生物学问题以外,还要求一定的养殖技术和养殖工程工作加以配合,这些科学技术之间就会在某种程度上互相促进。

大珠母贝兼有养殖珍珠和食用的双重应用价值,研究它的课题任务也是多方面的,并且也将是长期的。在现阶段,主要的任务是为养殖珍珠生产服务。珍珠的质量因素包括大小、形状、光泽、颜色等,这些因素与贝体的生物学特性和机能存在着密切的关系。同时,为了增加珍珠的产量,要有很多技术措施,但是每一项养殖的方法原理都必须以贝体的生物学作为依据,任何一种养殖技术都绝不能违反大珠母贝本身的生物学规律。因此,要解决养殖珍珠的质量、数量问题都必须从研究大珠母贝的生物学特性和机能着手。为了大量满足人们对大珠母贝的食用要求,将来还得进一步考虑贝体的肥瘦和不断提高营养价值等问题,实验研究的任务会越来越多。大珠母贝将是热带海洋生物生产农牧化的主要成员之一。

第一章 大珠母贝的分布

大珠母贝只栖息在热带、亚热带海区,自然分布的范围受海洋环境的限制,对某些生活条件的要求比较严格。

一、世界分布

过去有些贝类学者仅知道大珠母贝的分布范围是在菲律宾以南的印度-太平洋海区(波部忠重、小菅贞男,1976)。记载最多的产地有澳大利亚、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚等国热带沿海(小林新二郎、渡部哲光,1959;松井佳一,1965)。其实大珠母贝的分布范围照国外记录是自南回归线附近至流球群岛的奄美大岛,而以澳大利亚和印度尼西亚之间的阿拉弗拉海的产量最大。1949年A.R.Cahn编绘了一幅大珠母贝、合浦珠母贝、珠母贝[*P. margaritifera* (Linnaeus)]三种珍珠贝类的分布图(图1)。合浦珠母贝的分布范围只限在日本南部沿海,大珠母贝的分布范围是在东经约108度至163度,北纬约13度至南纬约15度以南。从分布图可以看出,合浦珠母贝分布得最靠北,珠母贝的分布范围最广,而大珠母贝的分布最靠南。从这种分布情况可以看出大珠母贝对水温的要求比合浦珠母贝和珠母贝都较高、较严格。

二、中国分布

根据历年来的调查,我国南海有不少地方有大珠母贝的自然资源。虽然可供作采捕的渔场还不很多,但已知大珠母贝的分布范围相当广大。1963年中国科学院南海海洋研究所等单位对海南岛珍珠贝类做过调查,证实了长期以来环岛渔民都能零星采捕到大珠母贝;至七十年代当地水产部门和沿海群众,发现了一些大珠母贝渔场。在北部湾东北部和雷州半岛沿海,也有大珠母贝的分布,后来在个别海区也发现有较大的蕴藏量。在西沙群岛也采集到了大珠母贝的标本。根据这些事实,可以肯定大珠母贝在我国海区的分布范围,是从南海的北部湾东北部沿雷州半岛近海南下,越琼州海峡,环绕整个海南岛沿海,一直到西沙群岛(图2)。由于南沙群岛介于国内外资料记载有大珠母贝分布的西沙群岛和马来西亚及印度尼西亚之间,也就不可能没有它的断续分布,过去外国学者不了解我国大珠母贝的分布,更不知道北部湾东北部,约北纬21度以南即有大珠母贝,所以他们记录的分布北界比实际纬度范围低了约8度。

三、垂向分布

据松井佳一(1965)记载和田清二1953年调查的结果,大珠母贝栖息在低潮线至水深

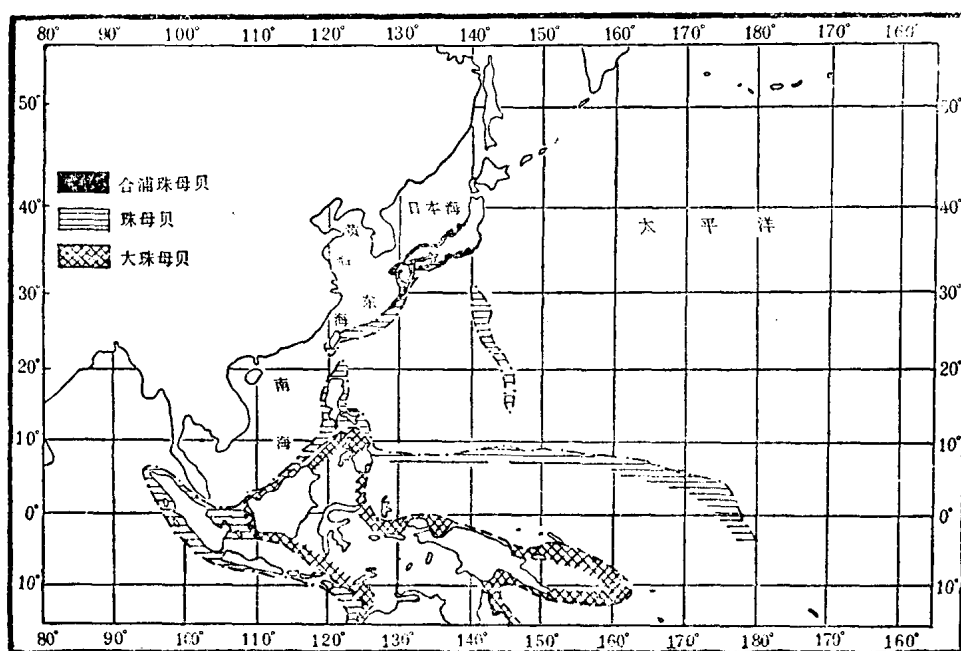


图1 大珠母贝等三种珠母贝的世界分布图(从小林新二郎、渡部哲光, (1959, 仿 A. R. Cahn, 1949)

100 米或更深处。但良好的渔场水深为 20—50 米。我国开发的一些大珠母贝渔场的水深, 与国外的这种记录是一致的。不过我们近来已在潮间带构筑实验养殖池, 吊养了大珠母贝, 池内最低水位保持在中潮线以上, 每天只利用潮汐进行部分换水, 池中的大珠母贝也能长年生活。

自然生活的大珠母贝, 绝不分布在泥质的海底。个体在附着成苗时即已进入底栖生活, 幼苗和低龄期个体都以足丝附着在底质上。在渔场通常都是个体比较集中地栖息在多石砾的海底, 但在不少海区也有分散生活的现象。因成体足丝退化, 贝壳厚重, 贝体的一部分往往被埋在底质内, 但仍可开闭贝壳进行水流交换和摄食, 生活正常。

大珠母贝主要是在热带水深数十米或更深的海底生活, 全年内的环境条件包括水温、盐度和底质变化不大, 因此它能得到多年的比较安定的生活。

四、幼虫和幼苗的分布

大珠母贝胚胎发育至转动期(trochilic stage)之前, 在静水中是沉降底部的。对它的幼虫和幼苗的实验观察结果(谢玉坎、许志坚, 1981)表明, 到了囊胚期(blastula stage)具备运动能力时, 才逐渐离开水底上浮。随着运动能力不断地增强, 原肠胚期(gastrula stage)和担轮幼虫期(trochophore stage)大多数已上升到海水表层。幼虫在整个面盘游泳期(veliger swimming stage)内, 多数时间在水池内海水下层生活, 有时分散在水体上下, 当遇到天气闷热时也会集中到水体表层。足-面盘幼虫(pediveliger)即到了变态期(metamorphosis stage),

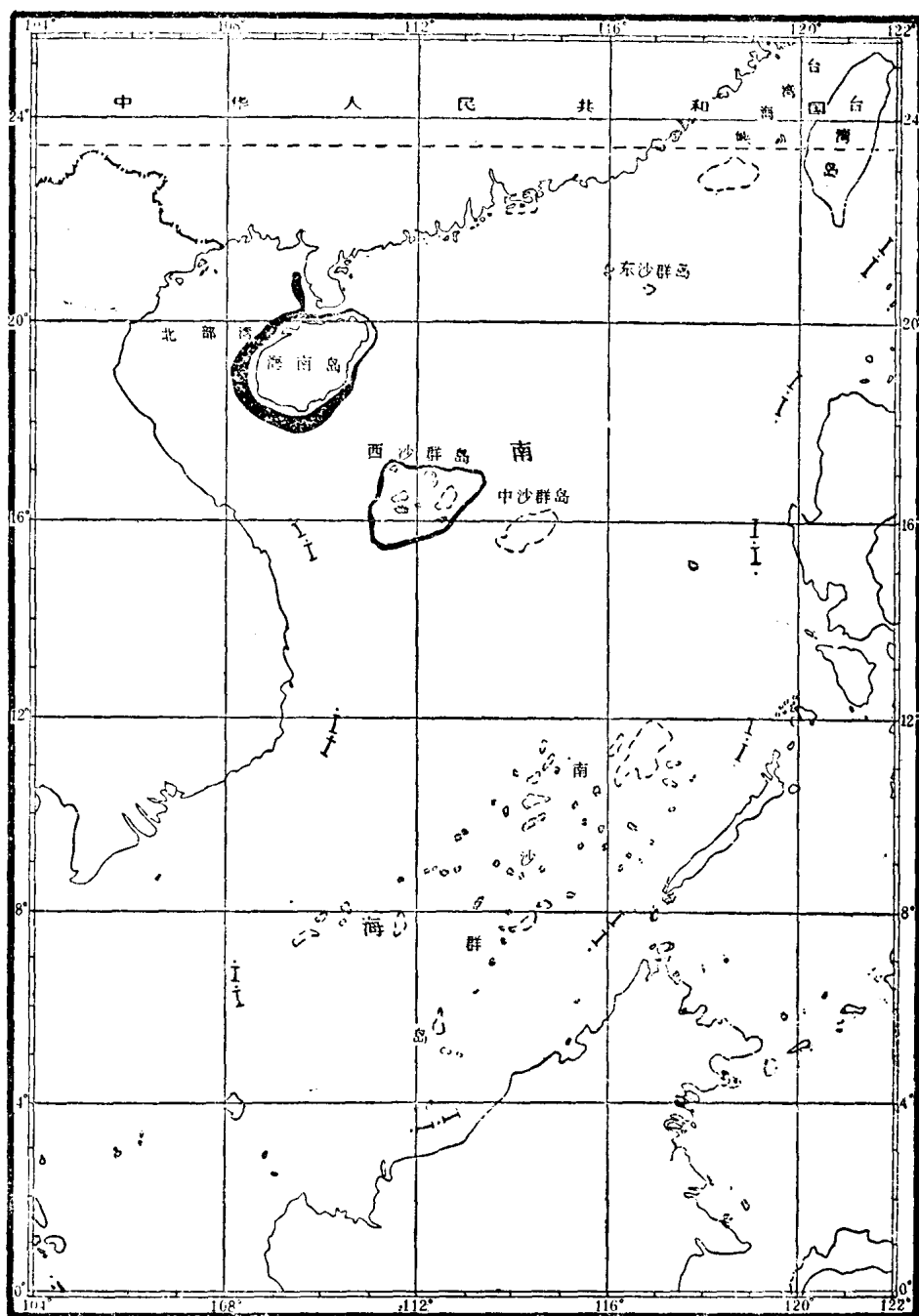


图2 大珠母贝在中国分布的示意图

海中黑色部分示分布范围

常沿着外物或底质进行匍匐爬行生活。幼苗初附着时喜爱趋向暗黑的环境，所以一般在阴面、角落和下层的分布数量较多。但随着幼苗的生长，能向上移动而扩大一定的垂向分布范围。

即使在同一水池环境中，幼苗在各种附着基上的分布量也不相同。对于不同采苗器所得的附苗量差别是明显的，说明幼苗的数量分布与附着底质有一定的关系。

实验室水池中的大珠母贝幼虫和幼苗通常只表现出在静水状态的分布特性，但在充气增氧过程中它们一般是比较分散，并随水流转动的；可见在大海和内湾中的大珠母贝浮游幼虫，必定也免不了受风浪、海流、潮流的冲击和携带等不同程度的影响。