

中华豆蟹(*Pinnotheres sinensis* Shen)的 繁殖和世代交替的研究报告

朱崇俭、崔秀林、陈桂梓、姚治国

河北省水产研究所

一九八七年十月

STUDY ON THE PROPAGATION AND GENERATION OF PINNOTHERES SINENSIS SHEN

ZhuChongjian CuiXiulin ChenGuizi YaoZhiguo
(Hebei Fisheries Research Institute)

Abstract

This composition, basing on the investigated research materials gathered in the past three years in Shanhaiguan Dongjiangzhuang *Mytilus edulis* Linnaeus Culture Sea Area, Qinhuangdao, Hebei, China, has epitomized the habits and characteristics of propagation of *pinnotheres sinensis* Shen and its endangering the *Mytilus edulis* Linnaeus Culture. It further has emphatically probed into the alternation of generation of *pinnotheres sinensis* Shen. To wipe out the *pinnotheres sinensis* Shen, Two suggestions for changing the present cycle of artificial culture of *Mytilus edulis* Linnaeus have been in the composition finally.

中华豆蟹 (*Pinnotheres sinensis* Shen)

的繁殖和世代交替的研究报告

河北省水产研究所海水养殖研究室

朱崇俭 崔秀林 陈桂梓 姚治国

中华豆蟹是生活在双壳贝类外套腔的一种小型蟹类,分布在河北沿海的个体头胸甲宽最大不超过15.5毫米。根据文献记载:它原分布于我国的辽东半岛、朝鲜和日本[1]。近年来,随着我国紫贻贝人工养殖事业的迅速发展,它的分布已扩大到开展贻贝人工养殖的整个渤海和山东半岛沿海,数量也有逐年增多的趋势。

据我们在河北秦皇岛山海关东姜庄贻贝养殖海区三年来的调查表明:在一周年间其危害程度*较高(超过30%)的时间有两个月,由于每年海况条件的差异,这个时间在7月底至10月中旬之间,而危害高峰(危害程度为45%~50%)在9月20日前后(1980年为8月23日),此时可以导致有豆蟹宿生的贻贝肉重减少50/100左右,而这段时间正是贻贝秋收的集中季节,因而给贻贝人工养殖的产量和质量造成一定损失,成为目前贻贝人工养殖中的主要敌害生物[2]。

防止中华豆蟹的潜入从而提高贻贝养殖的产量和质量是生产单位的共同要求,了解它的生物学特别是繁殖习性和世代交替可以为防除工作提供必要的依据。因此,我们从1978年开始对中华豆蟹的生物学进行了调查研究,在工作中侧重了繁殖习性和群体组成的研究。

关于中华豆蟹的文献资料,我们收集到的不多,目前仅见到我国沈嘉瑞、刘瑞玉、戴爱云等曾在形态、分布和一般生态方面做过一些描述[1][3];日本杉浦靖夫等曾在东京湾千叶县木更津沿海做过中华豆蟹对贻仔(*Tapes japonica*)造成影响的生态观察[4]。

本文拟就三年来调查的有关资料对中华豆蟹的繁殖和世代交替做专题讨论。

一、材 料 和 方 法

本文的研究材料绝大部分取自河北山海关东姜庄沿海贻贝养殖区(地理位置约在119°48'30"E, 39°58'18"N),个别也曾曾在北戴河海滨(119°30'12"E, 39°47'54"N)、

* 危害程度 = $1 - \frac{\text{有蟹贝肉平均重量}}{\text{无蟹贝肉平均重量}} \times \%$

秦皇岛湾北部 ($119^{\circ}35'06''\text{E}$, $39^{\circ}54'12''\text{N}$) 和辽宁止锚湾港附近贻贝养殖区 ($119^{\circ}55'30''\text{E}$, $40^{\circ}00'36''\text{N}$) 采样。

在研究中华豆蟹的繁殖和世代交替时, 采用了对自然海区中华豆蟹群体组成生物学测定, 幼体在海区的出现和结束时间的调查和室内人工饲养相结合的方法。

群体组成生物学测定的具体方法是: 每月定期在贻贝养殖区指定的浮筏上随机取样两次, 每次测定中华豆蟹50尾。测定项目包括: 头胸甲宽度 (用游标卡尺测量, 精密度为0.02毫米); 个体重量 (用1/1000克天平称量, 感量为1毫克); 性别; 性腺发育状况 (0~Ⅳ期); 摄食状况 (饱满度0~Ⅲ级, 摄食种类定到属名, 抽样作)。三年来, 我们共测定86次, 共测定中华豆蟹4300尾。

生物学测定工作开始于1978年5月, 根据研究工作的需要, 从1979年4月开始, 每次同时测定1977年和1978年分苗养殖的贻贝中的豆蟹, 从1979年10月开始又增加测定1979年分苗养殖的贻贝中的豆蟹, 以了解不同年份出生豆蟹的组成情况。在每次测定后, 整理出性比、头胸甲宽 (下简称甲宽) 组成、平均甲宽、体重组成、平均体重、性腺发育及摄食状况等资料, 取其中有关资料用以研究繁殖习性和世代交替问题。

在繁殖期开始前后在海区隔日连续用罾网拖取样品, 以了解幼体出现和结束的时间。

关于性腺划期标准, 我们参照了有关资料以雌性豆蟹性腺为准划为6期即: 0期: 性腺尚未发育; Ⅰ期: 性腺开始发育; Ⅱ期: 卵巢中等大小呈棕黄色, 并开始有游离卵粒出现; Ⅲ期: 卵巢发达, 呈棕紫色, 卵子即将成熟, 充满在头胸甲内; Ⅳ期: 腹部已抱卵; ⅤB期: 散籽后性腺又达将成熟型, 腹部膨松且腹部各对附肢较脏, 可以做为散过籽的标志。

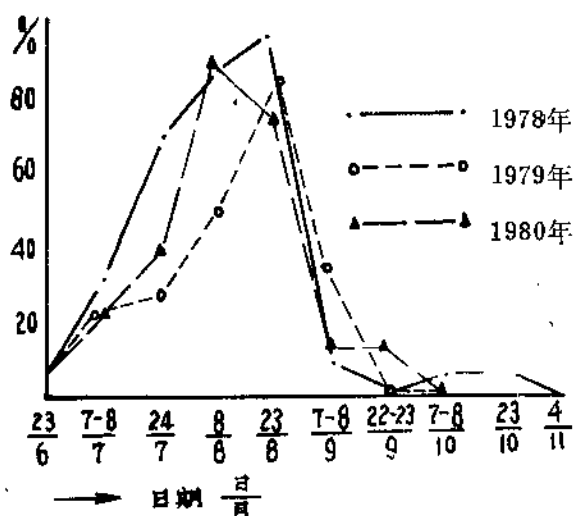
与此同时, 我们在室内对中华豆蟹进行了饲养观察, 一般采用在常温下单容器单独饲养, 冬季用炉火使水温保持在 4.3°C 以上, 同时投喂小新月菱形藻、 F_{12} 和扁藻, 观察其生态和性腺发育状况; 对抱卵亲蟹则主要观察其散籽状况并抽样计数其散籽数量、散籽次数及性腺恢复情况等。

二、结 果

1. 繁殖:

(1) 繁殖期: 从Ⅳ期腺性 (抱卵) 组成的资料表明: 在山海关东姜庄贻贝养殖区中华豆蟹的繁殖期 (指雌蟹抱卵) 是在6月下旬到10月下旬, 繁殖盛期是在7月下旬到9月上旬 (图1)。这个阶段该海区的旬平均水温值在 $24^{\circ}\sim 26^{\circ}\sim 23^{\circ}\text{C}$ 范围内变动, 正值该海区全年的高温期。

图1 河北秦皇岛东姜庄贻贝养殖区抱卵中华豆蟹出现时间和Ⅳ期性腺组成比例



中华豆蟹抱卵后的早期发育约需一个月左右时间即可发育到蚤状一期幼体孵化破膜。1979年7月18日我们从贻贝养殖海区拖到了当年第一批孵化出来的第一期蚤状幼体，而1980年是在7月8日首次发现的。蚤状幼体在海区中继续变态发育，经过大眼幼体期发育到早期幼蟹，便开始潜入贻贝的外套腔中宿生，1978年和1980年都是在8月23日在贻贝中开始发现有当年生幼蟹潜入，而79年是在9月4日第一次发现的。因此，从蚤状一期幼体到幼蟹期大约需40余天。

(2) 性征、排卵与受精：

中华豆蟹的性征和其他蟹类一样，从形态上主要是从腹部的形状作为主要鉴别特征。雌蟹腹部呈椭圆形，雄性呈锐三角形。这个性征在甲宽1毫米左右的早期幼蟹时还不能区别，该时雌性和雄性均呈锐三角形，而需从雄性腹部第1节的一对附肢延长成为交接器来区分。

中华豆蟹的交尾活动是在排卵之前进行的。在交尾时雄蟹已将精子通过交接器送入雌蟹腹甲中部一对生殖孔的纳精囊内而形成精窠，当雌蟹排卵时，同时把精窠内的精子散出而受精，排出的卵子即为受精卵，此时不再需要雄蟹的帮助。受精卵呈葡萄串状附在雌蟹腹部的附肢上进行胚胎发育，经过细胞分裂，囊胚期、原肠期、原蚤状幼体期以后孵化破膜成为蚤状一期幼体，到水体中营浮游生活，早期发育结束。因此，中华豆蟹的早期发育是附在母体腹部渡过的。

(3) 繁殖力：

中华豆蟹具有同一个体在一个生殖期内进行两次繁殖的现象。我们在室内人工饲养亲蟹时观察到：当6月中旬到9月底期间水温在 $24.5^{\circ}\sim 27^{\circ}\sim 18.5^{\circ}\text{C}$ 的条件下，散籽过一次的亲蟹在16~28天后经过又一次发育，抱卵还能进行第二次散籽。由于不同亲蟹的体质和环境条件的差异，并不是每个亲蟹都能达到两次散籽。我们在两年间饲养108尾亲蟹的结果表明，大约有14.3~25.8%的个体可以进行两次繁殖。

从室内饲养和生物学测定的资料看出：在一般情况下，雌性的生物学最小型是甲宽

5 毫米。我们还曾发现个别的生物学最小型为4.5毫米, 该蟹是在79年5月24日测定中得到的, 当时性腺为Ⅲ期(将成熟型), 体重为50毫克, 饲养到6月8日进入Ⅳ期(抱卵), 到6月29日散籽817尾。从不同大小的个体(4.5~13.2毫米)看: 其第一次散籽量从817~11965尾不等, 并反映出个体越大则散籽量越多的正相关趋势。一般在第一次籽散后, 性腺状况仍达近成熟型者, 则有继续排卵发育到第二次散籽的可能。在第二次散籽时, 其散籽量一般较第一次为少。亲蟹在第二次散籽后, 性腺进入0期, 体质极度衰弱, 最多再生活一个月左右即死亡。从不同大小个体的19尾豆蟹参加第二次繁殖的散籽量看: 两次合计为1588尾~16378尾不等, 同样出现个体越大其散籽量越高的趋势。

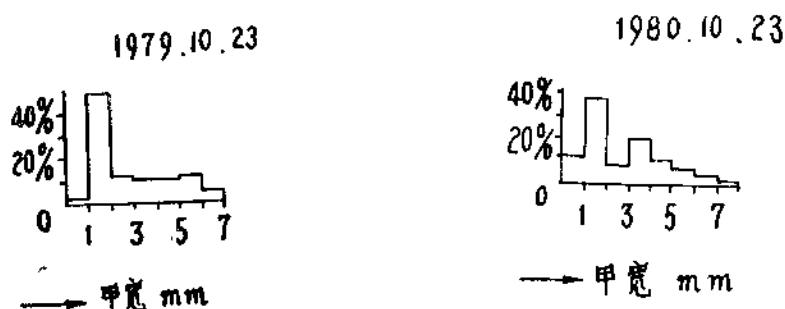
亲蟹开始抱卵时, 外观卵子呈棕黄色, 随着胚胎发育, 卵子逐渐呈灰黑色, 卵径也稍增大, 再发育到呈灰黑白色, 并逐透明, 这时就快要散籽了。亲蟹在散籽时, 椭圆形的腹部全面展开, 把附着的将破膜卵粒裸露, 并不停地煽动, 搔状一期幼体相继破膜而出, 进入水体中营浮游生活。在正常情况下, 散籽的全部过程一般约需2~2.5小时即可全部孵化散出。

2. 世代交替:

研究中华豆蟹的世代交替问题是了解其生物学的一个重要组成部分, 弄清这个问题可以对中华豆蟹的繁殖生态和繁殖能力得到进一步的认识, 也为提出除治措施提供资料和依据。

世代交替问题涉及到中华豆蟹的出生、生长、繁殖和死亡等问题。如前所述, 中华豆蟹的繁殖期在每年的6月下旬到10月下旬, 而脱膜出生独立在水体中营浮游生活是从一期搔状幼体开始, 这时是每年的7月中旬前后。经过变态发育开始潜入贻贝个体内的时间是在每年的8月下旬到9月初开始。由于出生先后的不同, 经过近两个月时间的生长到10月下旬其甲宽范围为1~8毫米, 而优势甲宽组是1~2毫米, 占甲宽组成的38~50% (图2), 这时大个体的性腺已发育到Ⅱ期。

图2 中华豆蟹当年生世代在10月下旬的甲宽组成



(1) 生长情况: 从三年来的生物学测定的平均甲宽来看: 中华豆蟹的生长期主要是在5月下旬到10月下旬阶段(表1)。在5月下旬之前, 平均甲宽始终维持在3毫米左右, 进入5月下旬, 甲宽开始递增。从表1可明显地看出, 6~7月两个月间可以增长5毫米左右, 8月份继续增长, 到8月下旬由于当年生的幼蟹出现在甲宽组成之中, 无法看出递增的趋势。但根据前述的79和80年世代的豆蟹甲宽组成(图2)和其他甲宽组

表 1

1978~1980年中华豆蟹的生长情况

1980年测定1979年生中华豆蟹					1979年测定1978年生中华豆蟹					1978年测定1977年生中华豆蟹				
月	日	壳宽范围 (mm)	平均壳宽 (mm)	增长值 (mm)	月	日	壳宽范围 (mm)	平均壳宽 (mm)	增长值 (mm)	月	日	壳宽范围 (mm)	平均壳宽 (mm)	增长值 (mm)
4	8	1.3~7.2	3.726		4	9	0.9~8.2	3.086						
4	23	1.3~7.0	3.992		4	26	1.0~7.3	3.136						
5	10	1.4~7.8	3.574		5	9	0.9~7.8	2.934						
5	22	1.5~6.5	3.644	+0.070	5	24	0.9~7.0	2.800		5	23~24	1.3~7.5	3.4	
6	8	2.4~9.4	5.706	+2.062	6	8	1.0~9.2	3.472	+0.672	6	8	1.7~6.4	3.7	+0.3
6	23	2.5~8.3	5.684		6	23	1.3~9.2	3.982	+0.510	6	23	2.4~7.6	5.3	+1.6
7	8	3.1~9.5	6.318	+0.612	7	7	2.1~10.2	5.026	+1.044	7	8	3.0~9.4	6.7	+1.4
7	24	3.5~10.1	7.642	+1.324	7	24	3.0~10.6	6.504	+1.478	7	24	3.1~10.2	7.7	+1.0
8	7	2.4~10.0	7.586	共增长 4.068	8	8	3.2~12.0	7.780	+1.276	8	8	3.1~11.1	8.7	+1.0
8	23	1.0~10.3	7.368		8	22	3.1~12.0	8.618	+0.838	8	23	0.8~11.0	8.3	共增长 5.3
9	8	0.7~11.2	3.542		9	7	0.6~12.4	6.938	共增长 5.818	9	8	0.8~10.0	2.9	
9	22	0.7~10.8	2.040		9	22	0.6~12.7	4.332		9	23	0.7~11.1	1.96	
10	7	0.7~10.4	2.096		10	7	0.8~12.7	6.612		10	8	0.7~12.5	2.2	
10	22	0.9~10.3	3.286		10	22	1.1~14.5	6.386		10	23	0.8~12.3	3.2	
					11	7	1.0~13.0	5.010		11	4	0.7~10.2	2.2	
					12	7	1.7~13.9	6.502		12	9	0.9~10.0	2.4	
										12	30	0.8~12.0	2.9	

成资料来看,在10月下旬以前仍继续生长,而且性腺也在发育。进入11月后生长基本停滞下来。所以,中华豆蟹的主要生长期是在每年的6~10月,这期间的旬平均水温是在 $14^{\circ}\sim 26^{\circ}\sim 14^{\circ}\text{C}$ 范围内变动,同样是每年的高温季节。

(2) 甲宽组成:在分析甲宽组成时,我们用了从1978年5月到1979年12月和1979年1月到1980年10月的连续测定的材料,这期间测定的中华豆蟹分别取自1977年秋和1978年秋分苗养殖的贻贝中,每半月测定一次,先后测定71次,共3550尾,结合前述的生长和性腺发育情况,可以做为分析中华豆蟹世代交替的依据(图3、4),从近三年的资料来看,世代交替的情况是一致的。

以1978年和1979年6月8日的甲宽组成材料为基础,由于当时78年世代还未出生,因此代表了77年和78年出生世代的甲宽组成,甲宽范围分别是1~7和0.7~9毫米,优势组是2~3和1~3毫米(图3、4~1);这时性腺发育的组成是0~Ⅲ期,分别以Ⅱ和Ⅲ期为主,占57.1%和40%。

到7月7~8日仍然分别是77和78年单一世代的组成,经过生长优势组是6~7毫米(图3~2)和2~4、8~9毫米(图4~2)这时Ⅳ期性腺已分别出现,而以Ⅱ和Ⅲ期为主。

到78年8月23日,78年当年生世代的幼蟹开始出现,以0~1毫米组占优势为6%;77年世代则以9~10毫米组占优势为50%(图3~3);而79年世代的幼蟹是在9月7日测定中出现的,0~1毫米组占优势为22%,78年世代则以9~10毫米占优势为30%(图4~3)。

到9月22~23日明显看出由两个世代组成;在1978年的测定材料中78年世代经过生长甲宽范围是0.7~4毫米,而以0~1毫米组为优势,占76%,77年世代甲宽范围为9~12毫米,而以9~10毫米为优势组占6%(图3~4);在1979年材料中,79年世代优势组为1~2毫米,占38%,而78年世代以9~11毫米为优势组(图4~4)。

到10月22~23日仍能看出两个世代明显的组成:在1978年材料中,78年世代以1~2毫米组为优势,占48%,甲宽范围为0.7~7毫米,而77年世代甲宽范围为9~13毫米(图3~5),此时性腺组成中抱卵的Ⅳ期只占6.1%,繁殖进入尾声;在1979年材料中,79年世代甲宽范围为1~7毫米,以1~3毫米为优势组,而78年世代的甲宽范围为9~15毫米(图4~5)。此后便生长停滞。

到1978年12月30日测定,78年世代甲宽范围仍为0.8~7毫米,以0~1毫米组为优势,占44%,而77年世代甲宽范围是9~12毫米,以10~11毫米为优势组(图3~6);1980年1月8日测定的材料同样表明,79年世代甲宽范围为0.8~8毫米,而78年世代甲宽范围为9~14毫米,也以11~12毫米为优势组(图4~6)。

到1979年3月23日,78年世代甲宽范围仍为0.8~8毫米,以0~4毫米组占优势,而77年世代甲宽范围为9~13毫米,仍以10~11毫米占优势(图3~7);1980年3月28日材料表明:79年世代甲宽范围为1~8毫米,以1~4毫米组占优势,而78年世代甲宽范围为9~13毫米(图4~7),上述情况表明:在越冬期间中华豆蟹的生长是停滞的。

到1979年5月23日,仍然明显地由两个世代组成,和3月下旬相比,基本上没有生

长(图3~8)性腺组成为0~ⅡB期;从1980年6月8日的材料中,也同样看到这种情况(图4~8),只是在性腺组成上,除0~ⅡB期外,个别大个体开始有Ⅳ期出现。

到1979年7月7日,78年世代的甲宽范围为1~12毫米,以2~5毫米为优势组,表现出生长的趋势,而77年世代仅有13~14毫米甲宽组(图3~9),抱卵的Ⅳ期已经在6月23日出现,占8.8%;1980年7月7日的材料同样表明:79年世代甲宽范围为2~12毫米,以3~5毫米组占优势,而78年世代为13~15毫米组(图4~9)。

将1979年8月23日,3~12毫米范围为78年世代,而77年世代仅有15~16毫米组(图3~10);而1980年8月22日材料表明:3~14毫米为79年世代,而78年世代已经消失,当时在测定中也发现有14毫米左右的大型豆蟹已经死亡(图4~10)。

到1979年9月11日,78年世代甲宽范围为3~13毫米,77年世代已经消失,以后不再出现,而0~2毫米组的79年当年生世代开始出现(图3~11);1980年9月7日材料同样表明:79年世代甲宽范围为2~15毫米,也以10~11毫米为优势组,而0~1毫米组的80年生世代开始出现(图4~11)。

到79年10月24日,9~12毫米甲宽范围为78年世代,而0~8毫米组为79年世代甲宽范围(图3~12);而80年10月22日测定的材料也表明了同样的分布(图4~12)。

上述情况表明:每年7月出生的世代,在8月下旬或9月初潜入贻贝,经过生长发育,其中先出生的大个体到翌年6月下旬开始参加繁殖,在群体组成中部分体质健壮的个体在7~8月间还有可能参加一次繁殖的机会。一般情况是:这些少部分参加两次繁殖的个体,当年秋季便会在群体组成中死亡消失(这种情况在室内人工饲养中也得到证实)。而在翌年后期参加繁殖的中、小个体,在当年一般只有一次繁殖的机会,这样的群体就组成图3、4~5到图3、4~6中的大个体组,再经过一个冬天后,始终构成甲宽组成中的大个体组(图3~7到图3~10;图4~7到图4~10)。从第三年6月下旬开始,先后再参加一次繁殖,到8月下旬就全部死亡消失,此时该世代完全结束。

综上所述,中华豆蟹的世代交替情况是:某年在繁殖期早出生的个体,到翌年繁殖期在群体中有一部分可以参加两次繁殖后死亡消失,这样个体的寿命越过一个冬季,只有一周年多;而晚出生的小个体,到翌年繁殖期只参加一次繁殖,再过一个冬季,到第三年繁殖期再参加一次繁殖后而死亡消失,这样个体的寿命可以越过两个冬季,可以活两周年。自然海区中的中华豆蟹,就是这样进行世代交替的。

当然,在贻贝人工养殖生产上,由于是在当年夏秋季分苗,翌年秋季收获,因此,在这样生产周期的限制下,中华豆蟹只能生活一周年多,大多数个体只能参加一次繁殖,而在前一年早出生的少部分大个体有可能参加两次繁殖,世代随着贻贝的收获而结束。

图3 1977年分苗养殖的贻贝中中华豆蟹头胸甲宽组成变化
(1978年6月至1979年10月测定)

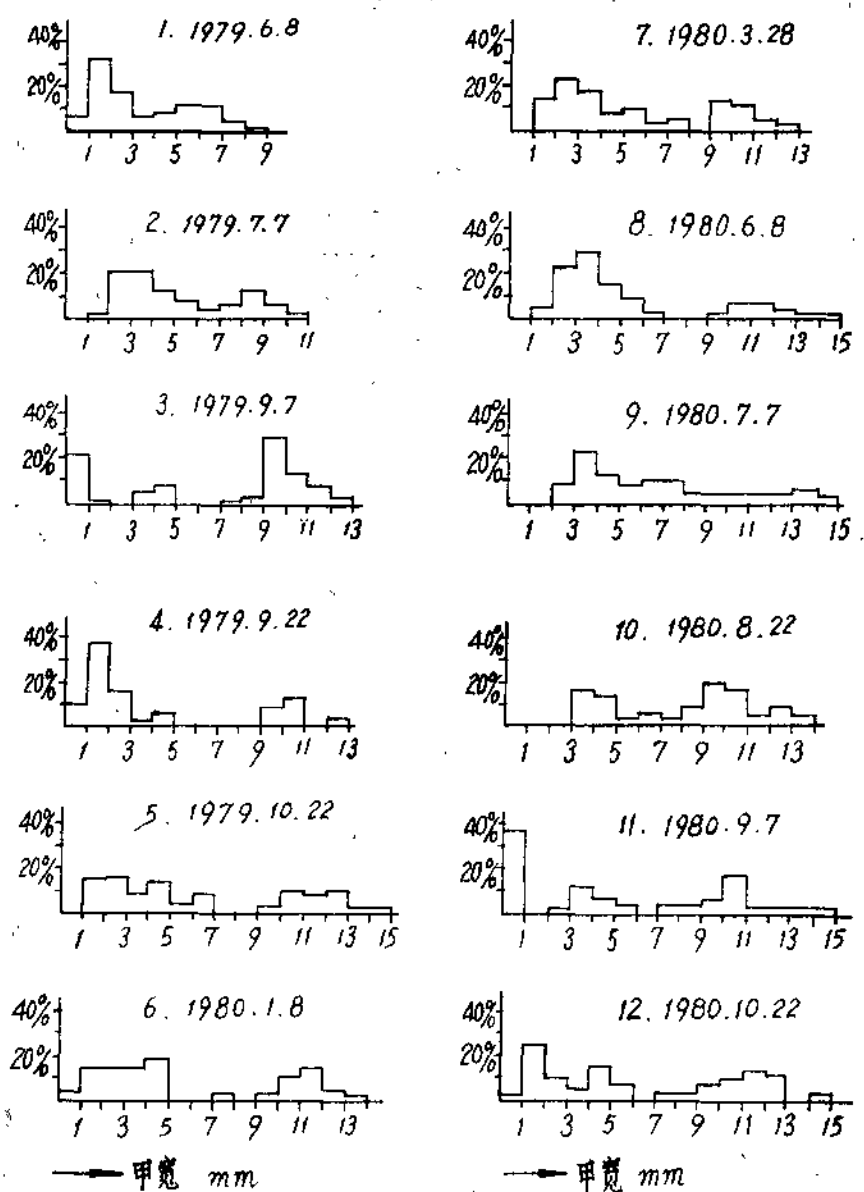
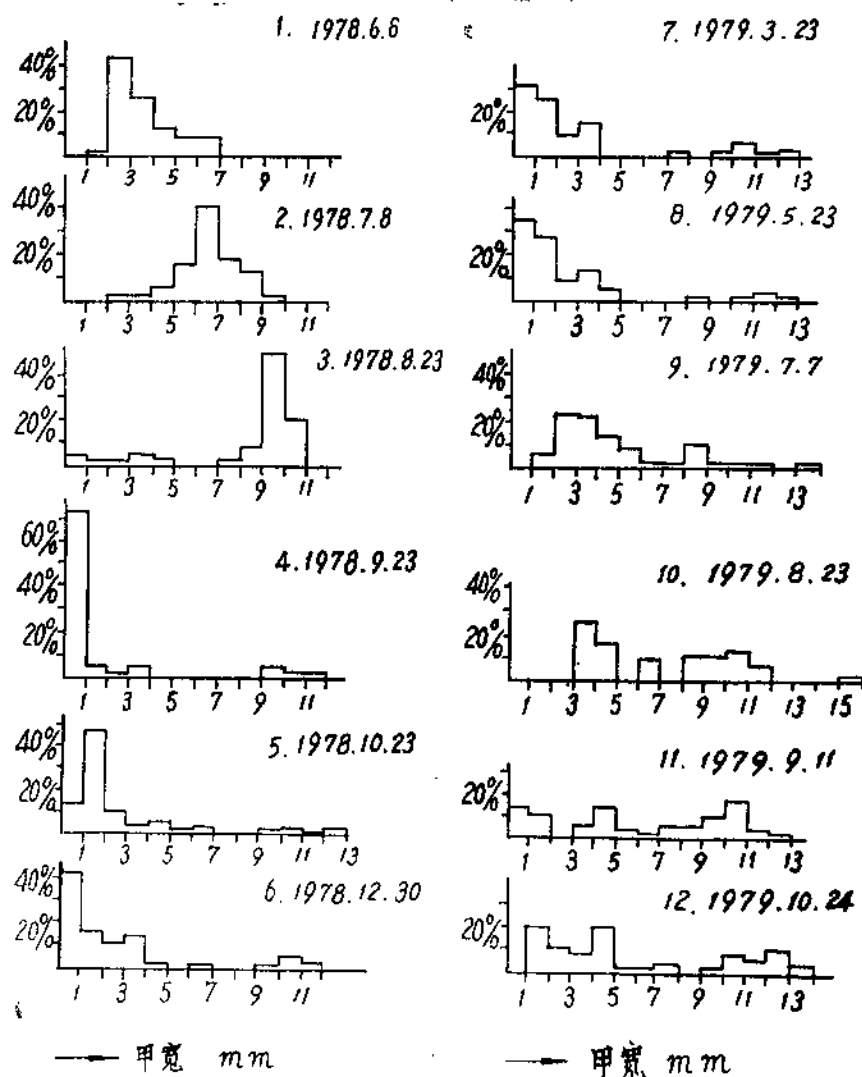


图4 1978年分苗养殖的贻贝中中华豆蟹头胸甲宽组成变化
(1979年6月至1980年10月测定)



三、讨 论

认识了中华豆蟹的世代交替情况,是否能从贻贝人工养殖的养殖周期上寻求一个适宜的途径来除治豆蟹?从提高贻贝人工养殖的产量出发,促使我们思考这个问题。

我们认为:为了除治豆蟹,除从物理、化学、生物防治途径考虑并开展相应的试验研究工作外,从贻贝养殖制度上,想办法不让中华豆蟹有参加繁殖以延续后代的机会,这也是除治豆蟹的重要途径之一。为达到这个目的,从改变现有贻贝养殖的制度上着手,我们提出两个建议:

1. **创造条件,开展贻贝秋苗春收的养殖:**利用贻贝秋季还有一次繁殖的生态习性,在养殖区采集秋苗,越冬后到翌年5月份肉眼刚能看到,养到秋季9月中旬平均壳长为39.9毫米,10月中旬为48.7毫米,11月中旬为53.9毫米,这样的个体完全可以参加繁殖,继续采秋苗;再过一个冬季,到第三年春天贻贝繁殖前收获,平均壳长可以达到60毫米左右。这样即使豆蟹幼体在第二年夏季潜入贻贝体内,而在第三年得不到参加繁殖的机会便收获了,从而把豆蟹的繁殖期错过,使之逐渐消灭掉。不过,目前我省采集贻贝秋苗的具有生产价值的苗场尚未形成,在养殖管理上,需要改变生产周期,浮筏需在海上越冬两次等等,还有若干试验研究工作需要进行。

2. **把目前的养贻贝春苗,秋季秋获的制度改为春收,就是原来在夏秋季收获改为6月份收获。**这时贻贝春季繁殖期已经结束,生产上可以采到春苗,而豆蟹的繁殖期还未开始,不让豆蟹得到繁殖的机会。这样一方面可以解决贻贝的苗种问题,同时又可以消灭豆蟹,最多连续两年,豆蟹便可以消失,但是这两两年间的贻贝产量会受到一定的影响。

上述意见请各级行政主管部门权衡利弊,研究决策。

四、摘 要

本文根据在河北秦皇岛山海关东姜庄的贝养殖海区的三年来的调查研究资料,概述了中华豆蟹对贻贝养殖的危害和繁殖习性,着重探讨了中华豆蟹的世代交替情况,并提出两项在改变现有贻贝人工养殖周期上以消灭豆蟹的建议。

1. 中华豆蟹的繁殖期是在每年的6月下旬到10月上旬,繁殖盛期是在7月下旬到9月上旬,正值全年的高温期。当年生幼蟹自8月下旬开始陆续潜入贻贝外套腔中生活。中华豆蟹的早期发育约需一个月左右;幼体变态发育时间约需40余天。中华豆蟹有14.3%~25.8%的个体具有在一个生殖期进行两次繁殖的现象,依不同大小的个体其第一次繁殖量为817~11965尾不等;两次合计的繁殖量为1588~16378尾不等。雌蟹的生物学最小型为5毫米以上个别曾发现有4.5毫米的。

2. 中华豆蟹的生长期主要是5月下旬到10月下旬阶段,这时旬平均水温值为14°~26°~14℃,也正值全年的高温期。进入11月至翌年5月生长基本停滞。

3. 中华豆蟹的世代交替情况:某年在繁殖期早出生的个体,到翌年繁殖期有一部分

可以参加两次繁殖后而死亡消失，这样个体的寿命只越过一个冬季而只有一周年多；而晚出生的小个体，到翌年繁殖期只参加一次繁殖，到第三年繁殖期再参加一次繁殖后而死亡消失，这样个体的寿命可以越过两个冬季，生活两周年。

4. 基于对中华豆蟹世代交替的认识，提出了从改变现有贻贝人工养殖周期以消灭中华豆蟹的建议：一是养殖秋苗，实行春收，二是仍养春苗，也实行春收，这样可以排除豆蟹参加繁殖的机会，使之不能延续后代，而自行消灭。

主 要 参 考 文 献

- 〔1〕沈嘉瑞，戴爱云。1964。中国动物图谱——甲壳动物，第二册。第100页。
- 〔2〕朱崇俭等。1979。河北省秦皇岛近海豆蟹对紫贻贝人工养殖危害的调查报告（手稿，未发表）。
- 〔3〕沈嘉瑞、刘瑞玉。1976。我国的虾蟹，第117~118页。
- 〔4〕杉浦靖夫等。1959。アサリに共生するオオシロビンノの生态とアサリの身入りにおよぼす影响について。日本水产学会誌21卷2号。第89~94页。

本文承刘瑞玉教授审阅并提出修改意见，谨此致谢。