

盐度对大连湾牡蛎胚胎发育及幼虫生长的影响

刘海涛 董占武 徐志明

(大连市甘井子区水产科研所, 116033)

提 要 本文阐述了大连湾牡蛎胚胎发育速度和盐度变化对其胚胎及幼虫的影响。结果表明:在水温 21.2°C、盐度 31.26‰条件下,受精卵经 19 小时 30 分钟发育至 D 形幼虫。其胚胎发育的有效盐度范围为 17—39‰,最适盐度范围为 22—34‰。在盐度 22—36‰条件下,胚胎发育速度较快,均不超过 20 小时,超出此盐度范围,则孵化时间延长。面盘幼虫在盐度 25.21—34.25‰间生长较快,平均日增长速度为 8.54—9.38 微米,且存活率均在 50%以上;逾此则生长速度和存活率均有不同程度的降低。

关键词 大连湾牡蛎,盐度,胚胎发育,面盘幼虫

大连湾牡蛎(*Ostrea talienwanhensis* Crosse)仅分布于我国北方沿海,为大连沿海的优势种^[6],是重要的经济贝类之一。我国牡蛎养殖已有很长历史,有关牡蛎人工育苗、胚胎发育、生长、代谢及对环境因子的适应等方面的研究已有过大量报道^[1-3,7,8],但多侧重于近江牡蛎(*Ostrea rivularis* Gould)、长牡蛎(*Ostrea gigas* Thunberg)、褶牡蛎(*Ostrea plicatula* Gmelin)、密鳞牡蛎(*Ostrea denselamellosa* Lischke)等几种。对大连湾牡蛎的研究大多在形态方面。六十年代初,一些学者对其胚胎发育和幼虫培育做过初步研究^[9]。就盐度对大连湾牡蛎胚胎发育和面盘幼虫生长、存活的影响,尚未见报道。本研究测定了在天然海水中大连湾牡蛎胚胎发育速度,并在盐度单一因子的条件下对受精卵和面盘幼虫分别进行观察。从胚胎生态学角度揭示盐度对胚胎发育速度及 D 形幼虫孵化率的影响;确定胚胎发育有效盐度范围和最适盐度范围;探索盐度同面盘幼虫生长速度及存活率的关系。为开展大连湾牡蛎人工育苗和增殖生产提供参考。现将主要结果报告如下。

材 料 与 方 法

1. 亲 贝 自大连湾海区采捕壳长 8—14 厘米的亲贝,暂养于大连凌水黄泥洼养殖海区,供试验取用。选择壳形规则、已达性成熟的亲贝,用解剖法分别获得精子和卵子,供人工授精。

2. 授精、孵化 授精过程在经砂滤、沉淀处理的天然海水中进行,天然海水盐度为 31.26‰。为避免个体间发育的差异,所用精卵系由多个亲贝取得。授精时将精液一次加入,精液加入时间视为受精时间。授精后 1 分钟开始以容积法将受精卵分别置于各试验组中,使其最终密度为 40 个/ml,最终盐度分别达到 15.13‰、16.13‰、17.14‰、20.17‰、22.19‰、25.21‰、35.25‰、37.24‰、40.23‰、45.21‰,并以天然海水组做为对照,全过程不超过 3 分钟。受精卵孵化过程中,采用水浴法统一控制水温。胚胎

发育速度测定是通过连续显微观察,定时提取样本,根据各期胚胎出现比例按内差法确定的。为避免不同次试验间因精卵质量不同导致孵化率不同的差异,每次试验均计数天然海水条件下 2—4 细胞期的卵裂率, (卵裂率 = 2—4 细胞卵裂数 / 卵子总数) 作为计算依据。发育至直线绞合幼虫 (以下称 D 形幼虫) 期后^[4], 用随机取样法分别计数 D 形幼虫数量, 计算 D 形幼虫孵化率 (孵化率 = D 形幼虫总数 / 卵子总数 × 卵裂率)。受精卵孵化和面盘幼虫培育试验所用容器均为有效容积是 10000ml 的圆形玻璃缸。

3. 面盘幼虫培育 以在常温 (21—24°C, 平均 23.6°C) 天然海水中孵化所得到的同批 D 形幼虫为材料, 用容积法等分于各盐度组中, 使其初始培育密度均为 4 个/ml, 其盐度分别为 16.13‰、19.16‰、22.19‰、25.21‰、28.24‰、31.26‰ (天然海水)、34.25‰、37.24‰、40.23‰, 采用常温静水培育, 光照控制在 200—400 勒克司; 每日换水一次, 换水量为总培育水体的 1/2—3/4; 各盐度组等量投饵, 每日投三次; 前期饵料为湛江叉鞭金藻 (*Dicrateria zhanjiangensis* Hu), 后期添加小球藻 (*Chlorella* Spp) 和亚心形扁藻 (*Platymonas subcarcliformis*)。为避免因投饵和蒸发导致试验盐度的变化, 每隔 3—5 天全量换水一次, 使盐度的变化小于 0.4‰, 并通过此法, 弃除死亡个体。定期测量面盘幼虫壳高, 计数存活数量, 计算存活率。

4. 试验用水的配制 以天然海水加淡水 (食用井水) 或盐水母液来配制不同盐度试验用水。盐水母液的浓度为 10‰, 系由淡水、精盐配制而成。淡水和盐水母液均经过滤并沉淀 24 小时以上。

5. 试验时间 1990 年 6 月至 9 月 (累计 12 次)。

试 验 结 果

(一) 胚 胎 发 育

在一定条件下, 各胚胎发育阶段都处于一个连续的变化过程中。为确定到达各胚胎发育阶段的时间, 本文以各发育阶段的胚胎出现比例作为分期标准。

1. 极体出现时间, 为出现极体的卵子数占受精卵 (以举起受精膜为准) 总数 10% 的胚胎发育时间。

2. 二细胞至 D 形幼虫各胚胎发育阶段的时间, 为各发育阶段的胚胎出现数量占前一发育阶段胚胎数量 20% 的胚胎发育时间。

实验通过解剖法获得精、卵, 在水温 20.4°C 的天然海水中进行授精孵化, 其 D 形幼虫孵化率均达到 81.4—98.2%。观察卵子受精过程发现: 卵子于受精后 3—5 分钟表面举起一层透明的受精膜, 此时卵子开始由梨形、椭圆形向圆形过渡。受精后 20 分钟左右, 卵核消失, 卵子表面光滑圆润, 此时卵子直径 (不包括受精膜) 为 50—55 微米, 平均 52.6 微米; 受精膜围卵间隙较小, 宽度约为 5 微米。卵子于受精后 45 分钟和 1 小时 2 分钟在动物极方向分别出现第一极体和第二极体, 然后再经过卵裂、囊胚、原肠胚、担轮幼虫等各胚胎发育阶段, 于受精后 19 小时 30 分钟形成壳形规则的 D 形幼虫。其到达各胚胎发育阶段的时间示于表 1。

(二) 胚胎发育的有效盐度范围

本文对影响大连湾牡蛎胚胎发育的盐度规定的生物学标准, 为有效盐度范围和最适盐度范围是指受精卵发育至 D 形幼虫的孵化率分别达到 20% 和 80% 以上的盐度范围。

从图 1 看出: 大连湾牡蛎胚胎发育成 D 形幼虫的有效盐度下限约为 17‰, 上限约为

表 1 大连湾牡蛎胚胎发育时间(温度:20.4±0.2°C;盐度:31.26‰)

Table 1 The time of the embryonic development of *O.talienwhanensis*
(Temperature 20.4±0.2°C; Salinity 31.26‰)

胚胎发育阶段	发育时间(时,分)	胚胎发育阶段	发育时间(时,分)
第一极体	0, 45	十六细胞	2, 58
第二极体	1, 02	囊 胚	5, 45
二 细 胞	1, 21	原 肠 胚	7, 45
四 细 胞	1, 50	担轮幼虫	11, 05
八 细 胞	2, 20	D形幼虫	19, 30

39%；其最适盐度范围约为 22—34‰。在接近有效盐度极限条件下孵化时，仅有少数受精卵发育成壳形规则的 D 形幼虫，多数胚胎在发育过程中畸形、滞育，发育至囊胚期后，胚胎畸形、滞育数量较前期明显增加。

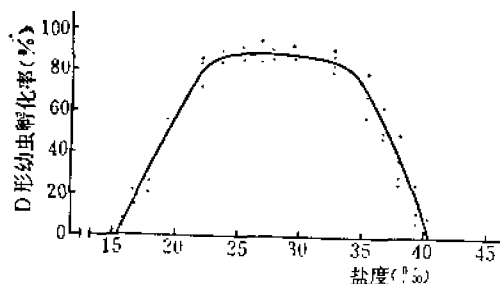


图 1 盐度同孵化率的关系

Fig. 1 Relation between salinity and hatching rate of the embryo of the oyster

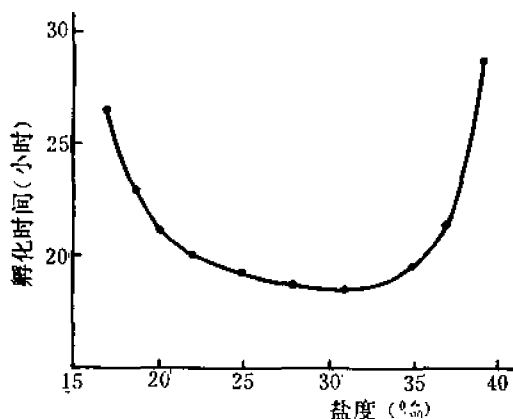


图 2 盐度同胚胎发育速度的关系

Fig. 2 Relation between hatching salinity and the time that the embryo develop to straight hinge larvae

(三) 盐度对胚胎发育的影响

在有效盐度范围内，受精卵发育至 D 形幼虫期的时间，如图 2 所示。结果表明：大连湾牡蛎胚胎孵化速度同盐度密切相关。在盐度为 22—36‰ 范围内，孵化速度较快，当水温 21.2°C 时，其孵化时间均不超过 20 小时，其中以盐度 31‰ 时孵化速度最快，约需 18 小时 30 分钟。盐度低于 22‰ 或高于 36‰ 时，孵化速度明显减慢。在有效盐度下限和上限条件下发育时，孵化时间分别为 26 小时 30 分钟和 29 小时。

比较“高盐度”和“低盐度”对胚胎发育的影响，受精卵在接近有效盐度极限条件下孵化，并以天然海水组做为对照。观察胚胎发育情况，确定二细胞、四细胞、八细胞、囊胚、原肠胚、D 形幼虫共六个胚胎发育阶段的发育时间，示于表 2。在盐度 15.13‰ 条件下，一些胚胎仍能发育至原肠胚期，破膜后胚胎畸形、滞育，不能进入担轮幼虫期。在 45.21‰ 条

件下,少数胚胎发育至囊胚期,它们虽能在卵膜内转动,但均不能破膜孵化,于受精后 24 小时开始陆续死亡。

比较盐度 20.17% 和 40.23% 两组胚胎发育时间发现,二者自受精发育至原肠胚的时间相近,分别为 8 小时 30 分钟和 8 小时 45 分钟,而到达 D 形幼虫的时间则有明显差异,分别为 21 小时 10 分钟和 35 小时 10 分钟,相差 14 小时;同样比较盐度 40.23% 和 31.26% 两组的胚胎发育时间,其到达原肠期的时间相差 1 小时 55 分钟,而到达 D 形幼虫的时间却相差 16 小时 40 分钟。表明:“高盐度”对原肠胚以前各胚胎发育阶段的发育速度影响较小,而对后期原肠胚和担轮幼虫的发育则有较强的滞育作用。

表 2 “高盐度”和“低盐度”对胚胎发育速度的影响(温度: $21.2 \pm 0.2^\circ\text{C}$)

Table 2 The effect of high salinity and low salinity on the rate of the embryonic development (Temperature: $21.2 \pm 0.2^\circ\text{C}$)

发育时间 (时,分) 发育阶段	15.13	17.14	20.17	31.26	37.24	40.23	45.21
二 细 胞	3,00	1,40	1,19	1,15	1,16	1,18	2,15
四 细 胞		3,11	2,00	1,43	1,49	1,55	
八 细 胞		4,10	2,40	2,10	2,21	2,36	
囊 胚	12,30	9,20	6,37	5,02	5,38	6,37	11,20
原 肠 胚	17,40	12,20	8,30	6,50	7,40	8,45	—
D 形 幼 虫	—	26,40	21,10	18,30	21,20	35,10	—

若比较 17.14% 和 40.23% 两组胚胎发育时间,还可看出,17.14% 组受精卵发育至原肠胚以前各胚胎发育阶段时间均较 40.23% 组长,而到达 D 形幼虫期的时间却较 40.23% 组提前 8 小时 30 分钟。表明:“低盐度”对胚胎发育的滞育作用与“高盐度”相比,较均匀地分布于各胚胎发育阶段。

观察“低盐度”和“高盐度”条件下胚胎畸形、滞育情况发现:在“低盐度”条件下,一些胚胎虽能发育至原肠胚破膜孵化,但破膜后不久,有近半数的胚胎分裂成两个小胚体,它们虽然具有较强的生命力和活动能力,但均不能继续发育;一部分胚胎壳腺虽然隆起,但不能分泌双壳;仅有少数胚胎能够生成双壳,达到 D 形幼虫期。在“高盐度”条件下,一些胚胎虽能发育至囊胚期,并在卵膜内转动,但多数不能冲破卵膜;少数破膜孵化的胚胎中,尚有部分胚胎始终不能分泌双壳,随着发育时间的延长,这些胚胎表现为胚体短而圆顿,面盘组织加厚,至此不再继续发育;仅有少数胚胎发育成规则的 D 形幼虫。无论是“低盐度”组还是“高盐度”组,所得到的初期面盘幼虫中,闭壳后面盘不能缩入双壳或绞合线中央凹陷或壳缘不平滑等畸形幼虫均较多。在早期卵裂阶段,“高盐度”组和“低盐度”组均有不同程度的畸形卵裂,这些畸形胚胎在“低盐度”条件下主要表现为分裂球松散,而在“高盐度”条件下则主要表现为卵裂球不规则,形成大小分裂球相差悬殊,极不平衡。这些畸形胚胎一般不能发育到囊胚期。

(四) 盐度同面盘幼虫生长及存活的关系

面盘幼虫在盐度 16.13—40.23‰间生长、存活情况示于图 3、4 和表 3。结果表明：
 (1)生长。面盘幼虫在盐度 22.19—34.25‰间生长速度较快，经 24 天培育，幼虫壳高达 261.6—284.4 微米，平均日增长速度为 8.40—9.35 微米，其中以 28.24‰组生长最快；盐度高于 34.25‰或低于 22.19‰时，生长速度减慢；在盐度 16.13‰和 40.23‰条件下培育时，平均日增长速度仅为 3.25 微米和 4.38 微米。从图 3 可以看出：在培育 6 天以后，除 31.26‰组外，其余各盐度组的生长速度均有不同程度的增加，这种趋势在偏向“高盐度”和“低盐度”组中较为明显，培育 16 天后则更为显著。
 (2)存活。面盘幼虫经 24 天培育，盐度 25.21‰、28.24‰、31.26‰、34.25‰四组的存活率均达到 50% 以上，其中又以 31.26‰(对照)组最高，达到 62.0%；盐度低于 25.21‰或高于 34.25‰时，则存活率明显降低，16.13‰和 40.23‰两组的存活率仅为 10.0% 和 7.6%。

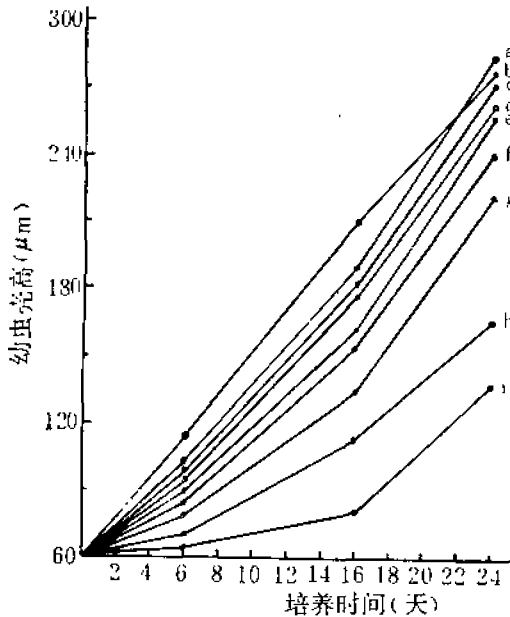


图 3 盐度同面盘幼虫生长的关系

Fig. 3 Relation between salinity and growth of the veliger

a.28.24‰, h.31.26‰, c.34.25‰, d.25.21‰, e.22.19‰,
 f.27.24‰, g.19.16‰, h.16.13‰, i.40.23‰。

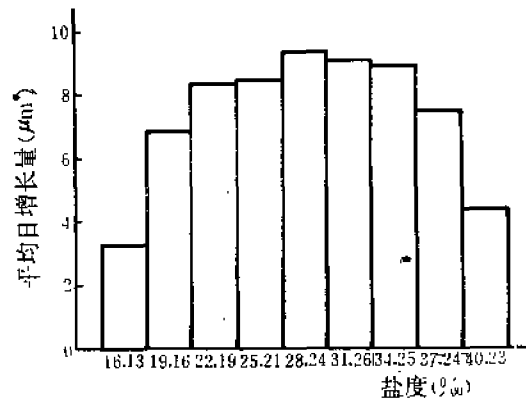


图 4 盐度与面盘幼虫平均日生长量的关系

Fig. 4 Relation between salinity and mean daily growth of the veliger

表 3 盐度与面盘幼虫存活率的关系

Table 3 Relation between salinity and survival rate of the veliger

盐度(‰)	16.13	19.16	22.19	25.21	28.24	31.26	34.25	37.24	40.23
存活率(%)	10.0	23.9	42.3	57.4	56.9	62.0	52.0	30.1	7.6

试验中发现，将在天然海水中孵化所得到的 D 形幼虫置于各盐度组中后，除 31.26‰ 组外，其它各盐度组中的幼虫均有下沉现象，其下沉数量随试验盐度偏离原生活环境盐度

(31.26%) 梯度的增加而增多; 16.13% 和 40.23% 两组幼虫几乎全部沉底, 显微镜下观察, 多数幼虫闭合双壳, 偶尔伸出面盘做短暂游动。8 小时后, 幼虫开始逐渐恢复游泳能力, 各组恢复游泳能力的时间也随试验盐度偏离原生活环境盐度梯度的增加而延长, 16.13% 和 40.23% 组基本恢复游泳能力约需 3—4 天。

讨 论

大连湾牡蛎在繁殖期通过解剖法获得精、卵进行人工授精, 其发育至 D 形幼虫的孵化率一般不低于 80%, 用这种方法完全可以获得大量的 D 形幼虫, 并能培育至变态固着, 避免了人工诱导产卵过程中工艺复杂和常因精液过多而降低孵化率的缺欠。同时, 采用人工授精, 可以较准确地确定受精时间, 以观察胚胎发育速度。在水温 21.2°C 的天然海水中, 大连湾牡蛎卵子受精后 19—20 小时发育至 D 形幼虫期, 掌握这一时间, 对在人工育苗过程中适时进行选育, 转入幼虫培育阶段是十分必要的。

研究表明, 盐度与大连湾牡蛎胚胎发育及面盘幼虫生长、存活密切相关。以往一些学者曾就盐度对海产贝类胚胎发育速度的影响问题进行过研究, 雨宫等人在长牡蛎孵化试验中发现, 长牡蛎受精卵在海水比重高时, 孵化速度较快, 海水比重低时, 孵化速度变慢^[2]; 对翡翠贻贝的研究结果也证明了这一点, 如在盐度为 31.1% 时孵化速度为 16 小时 15 分钟, 而盐度 19.3% 时, 孵化速度为 26 小时 15 分钟^[1]。我们的实验结果为, 大连湾牡蛎胚胎在盐度低于 31% 时, 孵化速度随盐度升高而加快, 在盐度高于 31% 时, 孵化速度随盐度升高而减慢。这一结果与长牡蛎和翡翠贻贝的研究结果有所不同, 这可能是由于不同种贝类胚胎对盐度变化的特定反应。S. T. Tettelbach 等(1981) 发现, 温度和盐度对海湾扇贝胚胎和幼虫的发育、存活有明显的影响^[9]。我们的实验结果表明, 在盐度 22—34% 条件下, 大连湾牡蛎胚胎孵化率均达 80% 以上, 超出此范围, 孵化率明显降低; 在面盘幼虫培育试验中发现, 盐度 25.21—34.25% 间各组存活率较高(达到 50% 以上), 且生长速度快, 超出此盐度范围, 存活率明显降低, 生长速度也有所减慢。另有实验表明, 盐度影响美国牡蛎固着物质的分泌, 进而影响其固着时间, 如在盐度为 20% 时, 其固着时间最短, 盐度低于或高于 20% 时, 均导致幼虫固着困难, 固着时间延长^[1]。综上所述, 海产贝类胚胎和幼虫对其赖以生存的环境盐度有着特定的要求, 超出其要求范围, 将直接影响其胚胎发育、幼虫生长及变态。考查胚胎孵化率、面盘幼虫生长速度及存活率三种因素, 认为开展大连湾牡蛎人工育苗生产时, 盐度应控制在 25—34% 之间, 此盐度范围亦可作为选择增养殖海区的参考。

受精卵在接近有效盐度下限条件下发育时, 一部分胚胎在破膜孵化后不久便分割为二个小胚体。这一结果与何义朝等(1983) 的结论“贻贝胚胎在接近有效温度上限时, 一些胚体分割成 A、B、C、D 或 AB、CD 部分小胚体”相近, 但就“低盐度”导致胚胎分割的机制尚待进一步研究。“高盐度”和“低盐度”均导致胚胎发育速度明显减慢, 但“高盐度”对胚胎发育的滞育作用与“低盐度”有所不同; “高盐度”对胚胎发育的滞育作用偏重于原肠胚和担轮幼虫期, 而“低盐度”对胚胎发育的滞育作用则较均匀地分布于各胚胎发育阶段。

将D形幼虫置入各盐度组中后,除对照组外,其余各盐度组中的幼虫游泳能力均有不同程度的降低,从而下沉至培育容器底面,随着时间的推移,幼虫又逐渐恢复游泳能力,这种现象可能是由于幼虫对生活环境盐度突然变化一时不能适应的结果。考查幼虫生长速度,在培育到第六天后,除对照外,其余各盐度组的生长速度均有所增加,十六天后更为明显,其中以“高盐度”和“低盐度”组生长速度增加的趋势较为显著,表明了幼虫对其环境盐度的适应过程。

参 考 文 献

- [1] 大连水产学院主编,1980。贝类养殖学,75—85,149—151。农业出版社(京)。
 [2] 山东省水产学校主编,1980。贝类养殖学,133—138。农业出版社。
 [3] 关云凌等,1988。牡蛎离体鳃组织耗氧量的初步研究。海洋与湖沼,(9):210—214。
 [4] 曲淑惠等,1983。动物胚胎学,73—78。高等教育出版社(京)。
 [5] 何义朝等,1983。贝类学论文集,133—144。科学出版社(京)。
 [6] 赵汝翼等,1982。大连海产软体动物志,100—103。海洋出版社。
 [7] 蔡英亚等,1989。近江牡蛎人工育苗。海洋科学,(1):53—56。
 [8] 魏利平等,1987。太平洋牡蛎室内水池固着生态的研究。海洋湖沼通报,(2):67—73。
 [9] Tettelbach, S. T. and S. W. Rhodes, 1981, Combined effects of temperature and salinity on the embryo and larvae of the Northern Bay Scallop *Argopecten irradians irradians*. *Mar Biol.* 63: 249—256.

THE EFFECTS OF SALINITY ON EMBRYONIC DEVELOPMENT AND GROWTH OF VELIGER OF OYSTER *OSTREA TALIWANENSIS*

Liu Haitao, Dong Zhanwu and Xu Zhiming

(Fisheries Research Institute of Ganjingzhi District, Dalian 116033)

ABSTRACT In this paper the effects of salinity on the rate for embryonic development of oyster (*Ostrea talienwhanensis* Crosse) and on the growth of the veliger are reported. At the temperature of 21.2°C and the salinity of 31.26‰, the time of the embryonic development from fertilized egg to straight hinge larvae is nineteen hours and thirty minutes. The effective salinity range of the embryonic development of the oyster is 17—39‰ and the optimum salinity range is 22—34‰. Within the salinity range of 22—36‰, the rate of the embryonic development is faster, and the mean time of the embryonic development is no more than twenty hours. The time of the embryonic development will be delayed when salinity goes beyond the bounds of the optimum range. Within the salinity range of 25.21—34.25‰, the rate of growth of the veliger is faster, the daily growth of the larvae is 8.54—9.38 μm and the velocity of the survival of the veliger is higher (the mean percentage is above 50%). When salinity goes beyond the bounds of the optimum range, the

rate of the growth and the survival of the larvae will be lower.

KEYWORDS oyster (*Ostrea talienwhanensis*), embryonic development, salinity, veliger

本会海洋渔业资源专业委员会暨学术讨论 会及《远洋渔业》编委会在穗召开会议

本会海洋渔业资源专业委员会, 于 1991 年 11 月 18 日至 23 日在广州召开了四届四次委员会议暨资源开发利用讨论会。在会议期间的 11 月 22 日, 还召开了《远洋渔业》编委会会议

这是一次综合性海洋渔业资源开发利用学术讨论会, 主要内容是: 研讨我国近海渔业资源的生态结构, 资源开发、监测、增殖和管理; 交流外海和远洋渔业的开发和利用经验等。会议收到论文和摘要 20 余篇。有 16 位代表在大会上进行了学术交流, 介绍了南海和南沙海区渔业资源开发研究的历史、现状和前景; 东海区海洋捕捞作业调整与资源利用问题; 关于海洋水产资源增殖开发研究中若干问题, 影响大亚湾鱼类生产力的主要生物类群; 影响增殖对虾回捕效果主要因素分析及其对策等。与会同志从中得到不少启发和教益。与会代表建议:

(1) 各级领导重视海洋渔业资源调查研究工作。进一步加强海区性和重点渔场、海湾的综合性渔业资源调查和监测。通过各种渠道争取资源调查研究课题, 增加资源调查经费, 迅速改变科研滞后于渔业生产的被动局面。

(2) 近海渔业资源增殖是恢复和发展我国近海渔业生产的重要途径。当前应加强对渔业资源增殖的科学研究, 因地制宜地扩大增殖种类, 选择能迅速向产业化转移的增殖对象, 积极开展人工增殖放流。增殖基金应向科研倾斜, 重点用于增殖技术的开发研究。要进一步密切资源增殖和渔政管理的关系, 强化增殖放流后的监测和管理。

(3) 尽快恢复和健全渔业生产资料统计制度, 并在有关渔业法规中作出明文规定, 凡从事海洋渔业捕捞生产的渔船必须记好渔捞日志, 指定有关科研部门承担汇总整理工作。渔政船也应对生产船的渔捞日志进行检查和监督。

(4) 发展外海和远洋渔业有利于减轻近海捕捞压力, 保护近海渔业资源。近几年来, 我国远洋渔业取得长足发展, 规模逐步扩大, 不仅增加了我国水产品产量, 也对转移近海捕捞力量, 减轻近海资源压力起到积极作用。日前部份沿海省市的国营和群众渔船, 积极开发利用南沙巽他陆架水域渔业资源, 相继向外海和远洋水域拓展。因此, 应积极搞好远洋渔业的科技情报工作, 结合生产进行外海和远洋渔业的资源、渔场调查, 及时提供渔场、资源、渔业法规等信息, 以促进我国远洋渔业的健康发展。

会议期间, 召开了《远洋渔业》编委会会议, 总结了《远洋渔业》编辑部四年来的工作。《远洋渔业》是国内唯一远洋渔业专业性刊物, 自 1987 年创刊以来, 在中国水产学会、各级水产领导、渔政、生产部门的关怀和大力支持下, 先后共出版 15 期, 刊文 206 篇。为领导和生产部门发展远洋渔业的决策、选择开发海区和对象提供了必要的参考资料。随着我国远洋渔业的发展, 《远洋渔业》将继续努力, 办得更好, 并使刊物从资料咨询发展成为我国远洋渔业的导向性刊物。

会议得到了南海渔政局和南海水产研究所的大力支持, 保证了这次会议顺利进行并取得圆满成功。