

文章编号: 1000-0615(2008)02-0236-06

大连獐子岛海域虾夷扇贝养殖容量

张继红¹, 方建光¹, 王诗欢²

(1. 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东 青岛 266071;

2. 大连獐子岛渔业集团股份有限公司, 辽宁 大连 116001)

摘要:现场测定了獐子岛海域的叶绿素 a 浓度、初级生产力的季节性变化和养殖虾夷扇贝的种群结构;采用生物沉积法,测定了不同规格的虾夷扇贝的滤水率和虾夷扇贝的基本生物学特性。调查结果显示,叶绿素浓度在 $1.23 \sim 2.85 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 范围内,均值为 $(1.78 \pm 0.57) \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$;初级生产力的平均值为 $(76.6 \pm 41.9) \text{ mg C} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$, 虾夷扇贝单位个体的滤水率为 $(0.55 \pm 0.25) \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ 。结合虾夷扇贝的年产量、海域面积和有关的水文状况等数据,计算了食物限制性指标的数值,摄食压力和调节比率在 0.05 和 1.0 之间,而滤水效率小于 0.05。结果显示,由于该海域的叶绿素浓度和初级生产力水平较低,海水流速大,因此,水交换带来的悬浮颗粒物为主要食物来源。目前的虾夷扇贝的养殖量(32 亿粒)接近生态容量,如果开展筏式养殖,利用整个海域的水体,养殖量增大 20 倍的空间并达到养殖容量,预计年产量将达到 256 亿粒。

关键词: 虾夷扇贝; 养殖容量; 食物限制性指标; 獐子岛

中图分类号: S 968.31⁺6.9

文献标识码: A

滤食性贝类的养殖被称为绿色产业,源于贝类养殖不需投饵,以水体中天然的悬浮颗粒为食物。也正因为如此,某一海域的悬浮颗粒物的供给成为限制贝类生长和养殖产量的主要因素^[1-3]。海域悬浮颗粒物主要有两个来源,一是海域内浮游植物通过光合作用而生长繁殖所再生的,另一是通过海水的交换从外部海域携带进入该养殖区域的。因此,浮游植物初级生产能力和海水交换能力是影响海域贝类食物供给的主要因素,将对养殖贝类的生长、产量以及海域的容量起决定性的作用。

目前已经建立了单一种类或多种贝类的养殖容量数值模型,用于养殖贝类生长、产量等的预测。但是,由于其需要多学科的交叉研究和大量的参数,耗费人力和物力,而且运转和使用过于复

杂和专业化,使得其使用范围受到很大的限制,目前很难被管理者和养殖生产者所接受和使用。应用简单易行、便于操作的模型或环境功能指标,将复杂的问题简单化是非常必要的^[4]。食物限制性指标已被证明可以有效地评估环境功能、行为以及养殖的发展潜力^[4-8]。

獐子岛海域位于黄海北部外长山列岛的最南端,介于獐子岛、大耗子岛和褡裢岛之间的开放水域,为我国最大的虾夷扇贝底播养殖基地,2005 年虾夷扇贝的产量达到 1.2 万吨,占全国底播虾夷扇贝总产量的 46%,该海域养殖产业的健康、可持续发展,已成为当前急待解决的问题。目前国内关于贝类容量评估的研究主要集中于海湾或半封闭的水域,对于开放式水域的研究较少。本文采用 Dame 和 Prins^[6]提出的食物限制性指标

收稿日期: 2007-04-28

资助项目: 国家“八六三”高技术研究发展计划(2006AA100304); 国家科技支撑计划(2006BAD09A02; 2006BAD09A10)

作者简介: 张继红(1969-), 女, 吉林公主岭人, 副研究员, 博士研究生, 从事贝类生理、养殖生态及养殖容量评估的研究。Tel: 0532-85822957, E-mail: zhangjh@ysfri.ac.cn

通讯作者: 方建光, E-mail: fangjg@ysfri.ac.cn

的方法对开放式水域底播贝类的养殖容量进行了评估,评价了该海域目前虾夷扇贝的养殖状况及发展潜力,为未来的养殖发展提供科学的依据。

1 材料与方法

1.1 评估模型

养殖容量(production carrying capacity)是指某一海域可支持的最大养殖量。生态容量(ecological carrying capacity)的定义为该海域所能支持的不导致生态过程、种类、种群以及群落结构和功能显著性改变的最大养殖量。Dame 和 Prins^[6]提出了评估食物限制的指标,根据限制指标的数值,将贝类养殖生产活动由达到生态容量到养殖容量的发展过程分为 3 个阶段:

生态容量阶段 养殖的贝类生物量不足以显著性改变养殖海域的生态过程及种类、种群或群落的结构;

养殖贝类控制浮游植物阶段 当前贝类的养殖水平能够控制养殖海域的浮游植物动力学;

养殖容量阶段 目前的贝类的养殖生物量已经达到了养殖容量。

1.2 贝类食物限制指标及其计算方法

Dame 和 Prins 创建的评估食物限制的指标有三个:

滤水效率(clearance efficiency, CE)

$$CE = RT/CT$$

摄食压力(ffiltration pressure, FP)

$$FP = BF/PP$$

调节比率(regulation ratio, RR)

$$RR = TC/TP$$

其中,①更新该海域所有水体所需的时间(RT)为高潮时海域的海水总体积除以平均潮差与海域面积的乘积;②贝类将该海域所有的水滤过一遍所需的时间(CT)为海域的海水总体积与贝类群体滤水能力的比值;③每年收获养殖贝类从海域移出的总碳量(BF)为:海域的贝类总产量与贝类体内碳含量的乘积;④海域浮游植物每年所能固定碳的总量(PP),根据初级生产力计算;⑤贝类滤水能力占整个养殖海域水体的比例(TC)等于贝

类群体滤水能力与海域总水体的比值;⑥浮游植物的周转率(TP)为浮游植物的初级生产力与浮游植物现存量的比值。

1.3 模型参数的调查和检测

叶绿素 a 和初级生产力的调查 针对上述模型所需的参数,分别于 2005 年 3 月、5 月、7 月、10 月对大连獐子岛养殖海域初级生产力水平以及叶绿素浓度进行了 4 个航次的调查。初级生产力的测定:采用黑白瓶法, Winkler 法测定溶解氧的变化,设 3 个采样挂瓶点。叶绿素浓度的大面调查共设 18 个站位(图 1, 站位编号分别为 1, 3, 5, ..., 31, 32, 33)。叶绿素 a 的测定方法参照 Parsons 等所描述的荧光计法与 YSI 6600 多参数水质分析仪相结合。

虾夷扇贝的摄食生理测定 2004 年 11 月, 2005 年 4 月、5 月、10 月采用流水系统,利用生物沉积方法测定了不同规格的虾夷扇贝的滤水率。

虾夷扇贝生物量调查 4 个断面分别设置在大耗岛、褡裢岛、金沙滩外和度假村外(分别在 2, 5, 15 及 20 m 水深处取样)。分别在 7 月和 10 月进行了断面生物量调查。将直径为 1 m 的圆环,随机投入不同水深的水底,潜水员将圆环内的生物全部收集到船上,计数虾夷扇贝的数量,测定虾夷扇贝的湿重、壳长/壳高。计算单位面积的生物量及所有断面所获得的虾夷扇贝的数量和壳高的频率分布情况。

2 结果

2.1 模型参数调查和检测结果

叶绿素 a 和初级生产力 调查海区叶绿素浓度在 $1.23 \sim 2.85 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 范围内,均值为 $(1.78 \pm 0.57) \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。叶绿素浓度的峰值出现在冬季(3 月份),表、底层的平均值($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)分别为 2.28 ± 0.59 与 2.85 ± 0.44 。次高峰值在秋季(10 月份),夏季(7 月份)的浓度最低,底层的浓度仅为 $(1.24 \pm 0.14) \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。叶绿素水平分布均匀;垂直分布除夏季表层叶绿素浓度略高于底层外,其它季节的叶绿素浓度都是底层高于表层,但是差异性不显著。

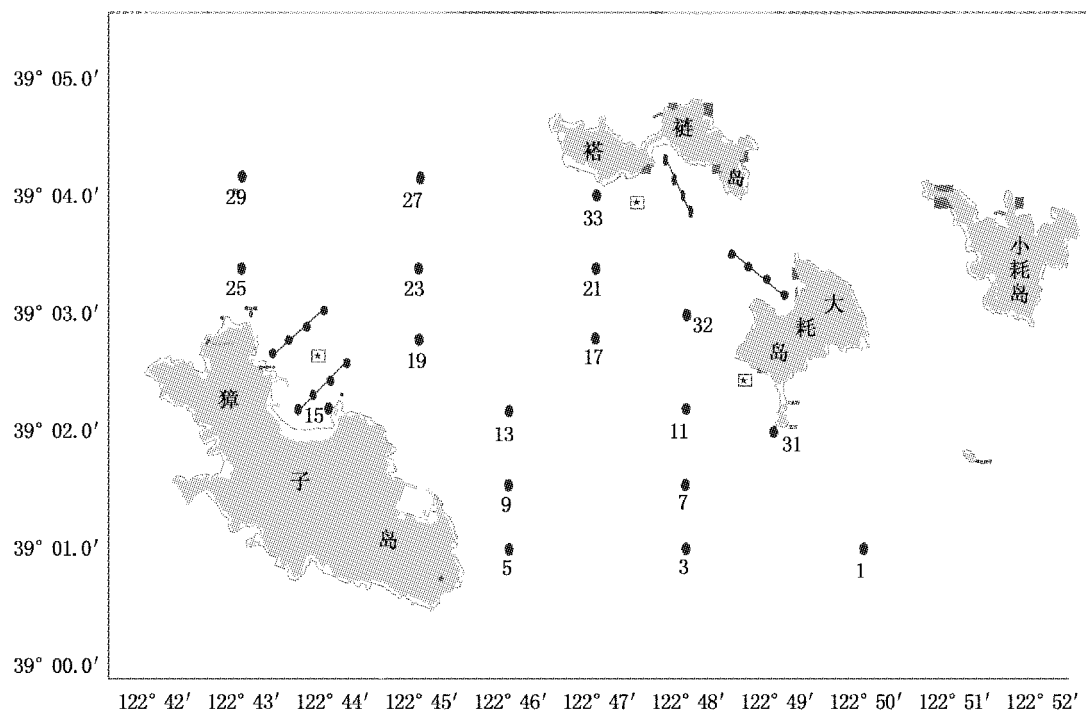


图 1 獐子岛养殖海区调查站位

Fig.1 Investigation station in Zhang Zidao maricultural area

表 1 獐子岛海域表层和底层叶绿素浓度和初级生产力的季节性变化

Tab.1 Seasonal variation of chlorophyll and primary production in investigated areas

月份 month	叶绿素 a 含量($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) chlorophyll a		初级生产力 ($\text{mg C}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$) primary production
	表层 surface water	底层 bottom water	
3	2.28 ± 0.59	2.85 ± 0.44	30.39 ± 20.71
5	1.39 ± 0.25	1.43 ± 0.31	52.14 ± 12.70
7	1.35 ± 0.28	1.24 ± 0.14	106.71 ± 48.69
10	1.61 ± 1.07	2.09 ± 0.93	117.04 ± 18.08

初级生产力的平均值从 3 月至 10 月逐渐升

高,变化范围为 $30.4 \sim 117.0 \text{ mg C}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$,平均值为 $(76.6 \pm 41.9) \text{ mg C}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$,四季的初级生产力都低于 $200 \text{ mg C}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$,其生产力处于较低的水平。

虾夷扇贝的滤水率 滤水率最高值出现在 5 月份(单位个体的滤水率为 $(1.05 \pm 0.25) \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$,单位体重的滤水率为 $(0.083 \pm 0.022) \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$,4 月,10 月及 11 月份的滤水率差异不大。其它各项摄食生理指标如摄食率、吸收率及吸收效率也都是 5 月份最大。4 月、10 月和 11 月份虾夷扇贝对悬浮颗粒有机物的摄食率相近,但是 10 月份的吸收效率最低,平均为 31.21% (表 2)。

表 2 大连獐子岛虾夷扇贝单位个体滤水率、摄食率和吸收效率的现场测定结果

Tab.2 Clearance rate, ingestion rate and absorption efficiency of *P. yessoensis* individuals in Zhang Zidao Island maricultural area

月份 month	单位体重滤水率 ($\text{L}\cdot\text{h}^{-1}$) clearance rate	单位个体滤水率 ($\text{L}\cdot\text{h}^{-1}$) clearance rate	摄食率 ($\text{mg}\cdot\text{h}^{-1}$) filtration rate	吸收率 ($\text{mg}\cdot\text{h}^{-1}$) absorption rate	吸收效率(%) absorption efficiency
4	0.031 ± 0.01	0.40 ± 0.20	3.69 ± 1.82	2.19 ± 1.25	57.48 ± 9.99
5	0.083 ± 0.02	1.05 ± 0.25	15.05 ± 6.21	9.86 ± 4.30	65.34 ± 12.35
10	0.047 ± 0.03	0.35 ± 0.14	3.43 ± 1.3	10.98 ± 0.35	31.21 ± 11.08
11	0.045 ± 0.02	0.43 ± 0.16	3.14 ± 1.28	1.26 ± 0.35	42.31 ± 9.21

单位个体的滤水率($CR: L \cdot h^{-1}$)与壳高($H: mm$)的关系通常符合幂函数的关系 $CR = a \times H^b$, 本文的结果也符合这一规律,不同月份的方程系数见表 3。10 月份的壳高指数最高,也就是说,在十月份,虾夷扇贝的滤水率受壳高的影响相对较大,随着壳高的增加,滤水率的增幅越大。

表 3 虾夷扇贝单位个体的滤水率与壳高回归方程的有关参数

Tab.3 Correlative parameter of regressed equation of individual clearance rate and shell height of *P. yessoensis*

月份 month	a	b	R ²
Apr.	5×10^{-6}	2.4373	0.7584
May	2×10^{-6}	2.8591	0.3538
Oct.	6×10^{-8}	3.3745	0.5144
Nov.	1×10^{-5}	2.268	0.4388

虾夷扇贝的栖息量 4 个断面总体结果显示,7 月份壳高的众数值出现在 100 mm,10 月份壳高的众数值为 80 mm。在 7 月份采集的 221 个虾夷扇贝中,壳高为 90,100,110 mm 的虾夷扇贝分别占 19.9%,21.3% 和 17.6%;壳高为 40 和 50 mm 的虾夷扇贝仅占 0.45% 和 2.71%;壳高为 130 mm 的为 1.81%。10 月份共采集 169 个虾夷扇贝样品,统计结果显示,在虾夷扇贝群体中以壳高为 80 mm 的虾夷扇贝为主,占 24.9%,壳高为 70 mm 的次之,占 18.3%。壳高大于 120 mm 的仅为 4.73%,小于 50 mm 的为 4.11%。

2.2 獐子岛海域虾夷扇贝容量的评估结果

獐子岛海域底播虾夷扇贝的 2005 年的产量为 12.8 亿粒(该数据由獐子岛渔业集团公司提供),底播养殖虾夷扇贝的周期为 2.5 年,海域的面积为 33 300 hm^2 。由此推算该海域虾夷扇贝的现存量约为 32 亿粒。根据虾夷扇贝单位个体的滤水率与壳高的关系,壳高的频率分布以及虾夷扇贝的生物量,计算得到养殖虾夷扇贝群体在不同季节的滤水能力(表 4)。

表 4 獐子岛海域底播养殖虾夷扇贝群体滤水能力

Tab.4 Filtering capacity of *P. yessoensis* population in Zhang Zidao

月份 month	滤水率与壳高 clearance rate and shell height	群体滤水能力($\times 10^5 m^3 \cdot d^{-1}$) clearance capacity of scallop population
Apr.	$CR = 5 \times 10^{-6} H^{2.4373}$	307.255
May	$CR = 2 \times 10^{-6} H^{2.8591}$	806.50
Oct.	$CR = 6 \times 10^{-8} H^{3.3745}$	768.00
Nov.	$CR = 1 \times 10^{-5} H^{2.268}$	330.25

獐子岛海域最小潮差为 2.7 m,最大潮差为 4.4 m,平均潮差为 3.4 m。獐子岛养殖水域的总水体约为 $10.05 \times 10^9 m^3$ 。虾夷扇贝的单位个体的平均软组织干重为 8 g,壳干重为 50 g,软组织和壳内碳的含量分别为 40% 和 10% (取常见贝类体内碳含量的平均值)^[9]。根据以上的计算公式和调查数据计算得到食物限制性指标滤水效率、摄食压力和调节比率的结果(表 5)。3 个食物限制性指标都小于 1,说明目前该海域虾夷扇贝的养殖量未达到养殖容量。

表 5 獐子岛海域食物限制性指标的估算结果

Tab.5 Evaluation results of food limited indicators in Zhang Zidao area

各项参数 parameters	全年平均 annual average
更新该海域所有水体所需的时间(RT, day) number of days it takes for the water in the area to be flushed	8.45
贝类滤过该海域所有的水所需的时间(CT, d) number of days it take bivalves to process all the water	221
每年收获养殖贝类从海域移出的总碳量(BF, t) total carbon extracted from the watercolumn by bivalve culture every year	87466
海域浮游植物每年所能固定碳的总量(PP, t) total carbon fixed by phytoplankton in the area each year	279730
贝类滤水能力占整个养殖海域水体的比例(TC) ratio of daily volume of water cleared by the bivalves to the total volume of water in the area	0.0055
浮游植物的周转率(TP) phytoplankton turnover rate	0.037
食物限制性指标:滤水效率(CE) food limited indicator: clearance efficiency	0.048
食物限制性指标:摄食压力(FP) food limited indicator: filtration pressure	0.31
食物限制性指标:调节比率(RR) food limited indicator: regulation ratio	0.16

3 分析与讨论

实验结果表明,FP 值和 RR 值都介于 0.05 与 1.0 之间,这两个食物限制性指标的结果显示獐子岛海域现存的贝类生物量能够控制浮游植物的动态变化,超过了生态容量,低于养殖容量。摄食压力和调节比率两个指标的特点是能够反映海域内浮游植物通过光合作用而生长繁殖所再生的浮游植物对养殖贝类摄食的贡献,缺点是忽略了通过海水的交换从外部海域携带进入该养殖区域的食物。该海区的叶绿素 a 浓度(代表浮游植物生

物量)和初级生产力都处于较低的水平,但是獐子岛海域流速较大,从大潮汛和小潮汛的结果来看,流速最小为 $23.61 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, 最高为 $90.04 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, 平均为 $48.83 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 。因此,浮游植物周转率为 0.037, 周转时间 ($= 1/0.037$) 为 27 d, 而更新该海域所有水体所需的时间仅为 8.45 d, 可见, 外部海域物质输入是该海域贝类食物的主要来源, 从食物限制性指标滤水效率的值可以反映出来。

獐子岛养殖水域的总水体约为 $10.05 \times 10^9 \text{ m}^3$, 而虾夷扇贝群体的滤水率平均为 $5.53 \times 10^7 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, 虾夷扇贝每天能够滤过该水域水体的 0.55%, 因此, 需要 220 d 才能将整个水体滤过一遍。根据更新该海域所有海水所需要的时间平均为 8.45 d (在 6.8 ~ 11.1 d 之间) 来计算, 食物限制性指标 CE (clearance efficiency) 的值为 0.048, 低于 0.05。如果以海水更新时间最长的 11.1 d 和 5 月份最强的贝类群体滤水能力 $8.07 \times 10^7 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 来计算, 将得到 CE 的最大值为 0.090, 低于 1.0。从 CE 的值来看, 目前獐子岛海域虾夷扇贝的养殖量没有超过生态容量, 也就是说獐子岛海域现存的虾夷扇贝生物量不能导致生态系统功能的显著性变化。当然, 不排除对浮游植物短期的压力, 因为个别月份 (5 月份) CE 的值介于 0.05 和 1.0, 即便如此, 尚未达到食物限制程度。因此, 食物供给不是獐子岛海域虾夷扇贝养殖量的主要限制因子, 适宜于底播养殖的底质类型、底质表面积、水文状况等物理因素可能是影响扩大养殖规模和密度的主要限制因子。

从养殖容量来看, 獐子岛海域虾夷扇贝的养殖还有很大的发展空间和潜力, 目前的养殖量增大 20 倍, 才能使 CE 值达到 1.0, 食物消耗的风险才可能存在, 贝类的生长将受到食物的限制。但是, 由于该海域的水深、流急, 底播养殖的虾夷扇贝不能利用所有的水体, 那么距底多深的水体能够被虾夷扇贝所利用尚需进一步的测定。实际的滤水效率 (CE') 通过下面的公式计算: $CE' = CE \times D/H$, (D 表示海域的平均水深; H 表示底播虾夷扇贝实际所能利用的水体的深度)。假设距底 5 m 的水体能够被虾夷扇贝所利用, 以此来计算獐子岛海域的滤水效率为: $CE' = 0.048 \times 30/5 = 0.288$, 目前的养殖量增大 3.5 倍就达到养殖容量。由此可见, 养殖方式 (底播或筏式养殖) 也是影响海域养殖容量的主要因素之一。关于这方面

的研究还很少, McKindsey 等^[10]在综述目前的容量模型时提出了养殖方式是养殖容量函数的概念。Gangnery 等^[11]进行了这方面的研究, 利用群体动力模型, 比较两种不同的养殖方式对牡蛎养殖容量的影响。

综上所述, 獐子岛海域的立体养殖有着巨大的潜力, 如果发展深水筏式养殖, 可以利用整个海域的水体, 目前的养殖量有增大 20 倍发展空间, 预计年产量将达到 256 亿粒, 经济效益十分可观。国家“八六三”项目“筏式养殖工程设施及生态养殖技术”课题 (2006 ~ 2010) 将以獐子岛为实验基地, 开展深水筏式养殖设施和技术的研究, 以充分合理的开发利用有限的海域资源。虽然发展筏式养殖, 可以充分利用水体资源, 扩大该海域的养殖容量, 但是, 筏式养殖的设施和养殖生物本身将对水流产生阻力, 降低水交换的能力。因此, 需要更深入的水动力学、数值模型和多学科的交叉研究, 为深水筏式养殖理论和技术的建立提供参考。

参考文献:

- [1] Carver C E A, Mallet A L. Estimating the carrying capacity of a coastal inlet for the mussel culture [J]. *Aquaculture*, 1990, 88: 39 - 53.
- [2] Bacher C, Duarte P, Ferreira J G, *et al.* Assessment and comparison of the Marennes-Oleron Bay (France) and Carlingford Lough (Ireland) carrying capacity with ecosystem models [J]. *Aquat Ecol*, 1998, 31: 379 - 394.
- [3] Bacher C, Grant J, Hawkins A J S, *et al.* Modelling the effect of food depletion on scallop growth in Sungo Bay (China) [J]. *Aquat Living Resource*, 2003, 16: 10 - 24.
- [4] Gibbs M T. Sustainability performance indicators for suspended bivalve aquaculture activities [J]. *Ecological Indicators*, 2007, 7: 97 - 107.
- [5] Cloern J E. Does the benthos control phytoplankton biomass in South San Francisco Bay [J]. *Mar Ecol Prog Ser*, 1982, 9: 191 - 202.
- [6] Dame R F, Prins T C. Bivalve carrying capacity in coastal ecosystems [J]. *Aquat Ecol*, 1998, 31: 409 - 421.
- [7] Callens I, Tyteca D. Towards indicators of sustainable development for firms: a productive efficiency perspective [J]. *Ecol Econ*, 1999, 28: 41 - 53.
- [8] Guyondet T, Koutitonsky V G, Roy S. Effects of water

- renewal estimates on the oyster aquaculture potential of an inshore area [J]. *Journal of Marine Systems*, 2005, 58: 35 – 51.
- [9] 周 毅,杨红生,刘石林,等.烟台四十里湾浅海养殖生物及附着生物的化学组成、有机净生产量及其生态效应[J].*水产学报*, 2002, 26(1): 21 – 27.
- [10] McKindsey C W, Thetmeyer H, Landry T, *et al.* Review of recent carrying capacity models for bivalve culture and recommendations for research and management[J]. *Aquaculture*, 2006, 261: 451 – 462.
- [11] Gangnery A, Bacher C, Buestel D. Modelling oyster population dynamics in a Mediterranean coastal lagoon (Thau, France): sensitivity of marketable production to environmental conditions[J]. *Aquaculture*, 2004, 230: 323 – 347.

Carrying capacity for *Patinopecten yessoensis* in Zhang Zidao Island, China

ZHANG Ji-hong¹, FANG Jian-guang¹, WANG Shi-huan²

(1. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China;

2. Zhang Zidao Island Fisheries Group, Dalian 116001, China)

Abstract: Zhang Zidao Island became the largest base for mariculture of Japanese scallop *Patinopecten yessoensis* from 1995. Total culture areas of the scallops are about 47 000 hm², annual yields arrived at 40 000 t in this area. In order to keep the aquaculture industry sustainability and to utilize the limited water areas reasonably and sufficiently, the carrying capacity of the scallop for Zhang Zidao Island was assessed by the methods of food limited indexes. Environment factors (tide change, water movement), chlorophyll a and primary production were measured. The clearance rates of different size scallop *Patinopecten yessoensis* were determined with flow-through system and its population shell height-frequency distributions of the scallop within the areas were measured in July and October. Results showed the average concentration of chlorophyll a was at the range of 1.23 – 2.85 mg·m⁻³ [with the annual average of (1.78 ± 0.57) mg·m⁻³], primary production was (76.6 ± 41.9) mg C·m⁻²·d⁻¹. The average clearance rate of the scallop was (0.55 ± 0.25) L·h⁻¹·ind⁻¹. Based on the above investigated data and annual yields and mariculture areas etc, food limited indexes (clearance efficiency, filtration pressure and regulation ratio) were calculated and the ecological carrying capacity and production carrying capacity were assessed. Both food limited indexes: filtration pressure and regulation ratio were between 0.05 and 1.0, clearance efficiency was lower than 0.05, which mean the suspended particle organic materials mainly come from the water exchange. Results showed that if the total water volume is used by the cultivated scallops, current cultured biomass of the scallop in Zhang Zidao Island was at the level of ecological carrying capacity (total individual is 12.8 × 10⁸), which means at current status, the scallop cultivated behaviour has not great influence on the environment and there will be 20 times developing potential to get the level of production carrying capacity, the potential annual yield will be 32 × 10⁸ individual.

Key words: *Patinopecten yessoensis*; carrying capacity; food limited index; Zhang Zidao Island