

文章编号: 1674-5566(2012)05-0809-07

枸杞岛紫贻贝生长状况及其与环境因子关系

陈清满, 章守宇, 林 军, 赵 静, 叶灵娜

(上海海洋大学 海洋科学学院, 上海 201306)

摘 要: 针对嵊泗马鞍列岛国家海洋特别保护区内枸杞岛海域开放式浮筏式养殖紫贻贝 (*Mytilus edulis* Linnaeus) 生长存在差异[组织干重(0.200 ± 0.017) g]的现象, 利用 SPSS 16.0 统计软件中方差分析和相关性分析对紫贻贝生长及其与环境因子之间关系进行研究。结果表明: 水体中叶绿素含量 [(15.73 ± 5.724) mg/L]、颗粒有机物(POM)浓度 [(5.43 ± 1.092) mg/L] 和颗粒有机物与悬浮颗粒物(SPM)比值 (0.200 ± 0.057) 对紫贻贝生长影响显著 ($P < 0.05$)。其中, POM 与 SPM 的比值对紫贻贝生长的影响最大。从水动力角度探究影响 POM 和 SPM 分布的原因, 使用声学多普勒流速剖面仪(ADCP)对该海域流态进行监测发现, 紫贻贝浮筏式吊养设施对该养殖海域水流交换产生重要影响, 潮流从表层($L1_{MAX}$ 31.88 cm/s)至底层($L1_{MAX}$ 37.68 cm/s)逐渐增大, 且涨落潮迎流面的流速($L1_{MAX}$ 31.88 cm/s, $L3_{MAX}$ 35.53 cm/s)大于养殖区内部流速($L2_{MAX}$ 20.21 cm/s)。养殖区域内水流的交换影响浮游生物及颗粒有机物等饵料的分布, 饵料分布对紫贻贝生长产生影响。养殖区域外围的贻贝生长速度(0.017 g/M)显著高于中间区域的贻贝生长速度(0.011 g/M)。因此, 在大规模的贻贝养殖区内, 合理规划养殖区块, 沿着潮流方向预留相应的通道以改善贻贝养殖区域内部的水交换程度具有重要意义。

研究亮点: 针对大量的紫贻贝样本进行测量, 并首次使用声学多普勒流速剖面仪(ADCP)测量紫贻贝养殖区内完整潮周期的流速剖面, 探究紫贻贝浮筏式养殖方式对海域水交换产生的影响。在较小尺度内, 探究生态环境因子的差异对紫贻贝生长发育的影响。

关键词: 紫贻贝; 颗粒有机物; 水交换; 叶绿素
中图分类号: S 968.3
文献标志码: A

紫贻贝 (*Mytilus edulis* Linnaeus) 隶属软体动物门(Mollusca)瓣鳃纲(Lamellibranchia), 广泛分布于世界各海区^[1]。其凭足丝营固着生活, 故常用浮筏吊养方式进行养殖。紫贻贝滤食颗粒物质, 无需人工投饵喂料, 故有“绿色产业”之称^[2-5]。又具营养滋补^[6], 适应力强、养殖技术简单成熟、产量高等特点^[7], 为我国沿海重要养殖品种^[8-11]。我国是全球最大的紫贻贝生产国, 年产量约占全球 50%^[12]。

东海区紫贻贝养殖集中在嵊泗海域。枸杞岛地处嵊泗马鞍列岛国家海洋特别保护区中心区域, 属亚热带边缘海区, 气候温和湿润, 年均表温 17℃。海域水体肥沃、潮流较急^[13-14]。非常适合养殖紫贻贝, 素有“中国贻贝之乡”美誉。随

着全球对紫贻贝需求的升高, 紫贻贝养殖规模不断扩大, 养殖面积年增长约 12.9%^[15]。不断扩张的紫贻贝养殖业暴露出一些问题, 例如较小尺度内同海域不同区域紫贻贝生长状况差异较大。本文从紫贻贝生长与环境因子关系入手, 寻找影响枸杞岛海域紫贻贝生长的主要因素, 结合水动力状况探究影响此类因素分布的原因, 为合理设置紫贻贝浮筏吊养养殖区域提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区域与站点选择

枸杞岛海域潮流属正规半日潮, 涨潮流向为 270°至 330°, 落潮流向为 80°至 150°。同时, 因受岛屿岸形的影响, 流态比较复杂。靠近岛屿多为

收稿日期: 2012-03-30

修回日期: 2012-04-16

基金项目: 国家高技术研究发展计划(2006AA100303); 国家“九七三”计划(2011CB111608); 国家自然科学基金(NSFC41176110)

作者简介: 陈清满(1987—), 男, 硕士研究生, 研究方向为海洋生态系统工程、浮游生物。E-mail: qm.chen@163.com

通讯作者: 章守宇, E-mail: syzhang@shou.edu.cn

贴岛流动,且涨潮流速小于落潮。后头湾海域因受地形制约,主要呈东西向往复流^[13]。据此,并结合 2009 年对枸杞岛海域贻贝养殖情况进行社会调查的结果设立采样站点,在枸杞岛后头湾海域紫贻贝养殖区(30°42′46.15″N,30°44′21.05″N,122°43′53.37″E,122°46′29.90″E)内沿着潮流方向分设 E、M1、W 3 个断面及根据离岸远近程度不同设置 S、M2、N 3 个断面共 9 个站点。各站点以其所在方位缩写命名,分别为 WS、WM、WN、MS、MM、MN、ES、EM、EN。紫贻贝样品采集选择处于紫贻贝快速生长期的 5 月,分 4 个航次进行重复采样(5 月的 5 日、12 日、20 日和 26 日),同时对这 9 个站位进行水质和颗粒有机物(POM)含量的调查,站点设置详情见图 1。

在紫贻贝养殖区内东南-西北的对角线方向上设置一流态测量断面(L 断面),使得离岸远近及东西方位各区域均能覆盖,断面上设 4 个监测站点(分别为 L1、L2、L3 和 L4),其中 L4 站点位于紫贻贝养殖区外,为对照站点。各站均使用声学多普勒流速剖面仪(ADCP)进行连续 24 h 定点流态监测。

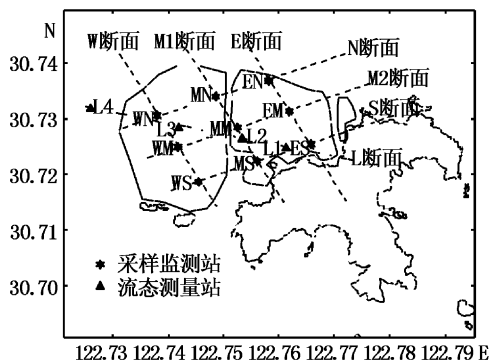


图 1 采样及监测站点设置

Fig. 1 Sampling and monitoring stations

1.2 采样方法与样品处理

紫贻贝采集每航次每站点随机取 3 挂,每挂长 2 m,于 0.5 m、1.0 m、1.5 m 处分别取 10 cm 宽度样品,至实验室将每挂上所采 3 层次样品充分混合,随机抽取 30 只样品进行壳长、带壳鲜重等生物参数测量。随后去除紫贻贝外壳,测量其鲜组织湿重,再将鲜组织放入恒温鼓风干燥箱 60 °C 下烘干至恒重,测量组织干重。

相关生态环境参数采用直读式多功能水质参数仪(ALEC-AAQ1186)进行监测,其上携带水温、盐度、叶绿素、溶解氧等传感器。将仪器从海

表以 0.5 m/s 速度垂直下放和提取。悬浮颗粒物(SPM)和颗粒有机物(POM)测量按 GB/T 12763.9—2007 标准要求测定:每站随机取表层海水 1 000 mL,重复取样 3 次。立即带回实验室,用经预先 450 °C 灼烧 5 h 干燥称重(W_0)直径 47 mm GF/F 玻璃纤维滤膜过滤。随后置于恒温鼓风干燥箱内 60 °C 下烘 24 h,干燥冷却后称重(W_1),再置于马弗炉 450 °C 下灼烧 5 h,干燥冷却后称重(W_2)。其中所涉称量均用最小分度为 0.01 mg 电子天平。水质参数测量及 SPM、POM 水样采集均在包括涨停在内的前后各一小时内进行。

1.3 数据处理方法

分析选择受实验误差较小的壳长、组织干重为主要参考因素,通过 Excel 2007 及 SPSS 16.0 统计分析软件中的 ANOSIM 进行不同站点或航次间差异显著性检验。

计算总颗粒物及颗粒有机物的浓度:

$$C_{\text{SPM}} = \frac{W_1 - W_0}{V} \quad (1)$$

$$C_{\text{POM}} = \frac{W_1 - W_2}{V} \quad (2)$$

式中: C_{SPM} 为悬浮颗粒物浓度(mg/L); C_{POM} 为颗粒有机物浓度(mg/L); V 为采集水样的体积(L)。

运用 Excel 2007 进行相关运算,并用 SPSS 16.0 统计分析软件中的相关性分析功能分析紫贻贝生长状况与环境因子之间的相关性。

利用声学多普勒流速剖面仪数据回放软件(win-river playback)处理潮流数据,设定并计算每 5 min 各层海水平均流向和流速,导出。运用 Excel 2007 进行图像绘制与处理。

2 结果与分析

2.1 养殖紫贻贝生长状况

五月四航次共测量紫贻贝 1 080 颗,度过冬季缓慢生长期,从四月中旬水温开始上升达到 13.8 °C,紫贻贝生长速度加快,5 月份水温达 17.2 °C,紫贻贝进入快速生长期。四航次采集紫贻贝平均壳长为(41.75 ± 1.84) mm、平均带壳鲜重为(4.24 ± 0.48) g、组织鲜重为(1.33 ± 0.09) g、组织干重为(0.20 ± 0.017) g。采样紫贻贝养殖水层水深为 1.5 ~ 4.5 m,温度为(17.21 ±

0.52) °C;盐度为 31.79 ± 0.25 ; DO 为 (7.45 ± 0.15) mg/L。

2.1.1 紫贻贝壳长分布特征

4 航次紫贻贝壳长平均值最大值均出现在 WN 站点,分别为 42.81 mm、47.19 mm、45.33 mm、46.203 mm;同时,壳长平均值最小值均出现在 MS 站点,分别为 36.61 mm、38.55 mm、40.43 mm。紫贻贝壳长在各站点间分布详见表 1,基本

呈现 W 断面 > E 断面 > M1 断面,东西两侧要大于内侧;紫贻贝壳长南北方向上也呈现一定规律,南北两侧大于中间,N 断面 > S 断面 > M2 断面。总之,枸杞岛海域外侧(E、W、S、N 断面)养殖的紫贻贝壳长生长速度显著高于内侧(M1、M2 断面),靠近外海(N 断面)的部分生长速度也高于靠近沿岸(S 断面)区域。

表 1 各断面紫贻贝生长情况
Tab.1 Growth of *Mytilus edulis* Linnaeus in each sampling section

区位	壳长/mm	壳长增速/(mm/M)	组织干重/g	组织干重增速/(g/M)
E 断面	41.14	2.238	0.20	0.015
M1 断面	39.50	2.056	0.17	0.011
W 断面	43.72	2.525	0.22	0.017
S 断面	41.15	2.239	0.20	0.015
M2 断面	40.87	2.208	0.17	0.011
N 断面	42.34	2.371	0.21	0.016

2.1.2 紫贻贝组织干重分布特征

紫贻贝组织干重分布详见表 2。四航次紫贻贝组织干重平均最大值均在 WN 站点,分别为 0.24 mg、0.24 mg、0.28 mg、0.29 mg;平均最小值均在 MS 站点,分别为 0.12 mg、0.13 mg、0.15 mg、0.17 mg。紫贻贝组织干重在各站点间分布基本呈现 W 断面 > E 断面 > M1 断面的状况,东西两侧要大于内部;紫贻贝组织干重南北方向也呈现一定规律,南北两侧大于中间:N 断面 > S 断面 > M2 断面。枸杞岛海域养殖的紫贻贝组织干重生长速度也明显呈现外侧(月均增速 0.0157 g)高于内部(月均增速 0.011 g),靠近外海部分生长速度(月均增速 0.016 g)也高于靠近沿岸区域(月均增速 0.015 g)。

枸杞岛海域紫贻贝贝壳长和组织干重,均呈现外围生长速度大于内部的特征。

2.2 相关环境因子

2.2.1 温度、盐度和溶解氧

经统计检验,枸杞岛后头湾紫贻贝养殖区内各站温盐度和溶解氧没有显著差异($P > 0.05$) (表 2),紫贻贝养殖区外侧和内侧的数值差异均在 0.2 以内。这本身对紫贻贝这种广温广盐性种类而言影响较小。同时,内外的溶解氧差异也非常小,而且处于比较高的溶解氧含量水平。显著高于我国渔业水质标准(GB 11607—89)所规定的 5 mg/L 的最低标准,也满足我国大型水体溶解氧含量水平的 75 mg/L。

表 2 枸杞岛后头湾海域养殖区环境因子
Tab.2 Environmental factors of *Mytilus edulis* Linnaeus in culturing zone in Houtou bay, Gouqi island

区域	水温/°C	盐度	溶解氧/(mg/L)
E 断面	16.78	31.93	7.45
M1 断面	16.74	31.92	7.45
W 断面	16.73	31.74	7.54
S 断面	16.75	31.82	7.48
M2 断面	16.72	31.91	7.49
N 断面	16.79	31.85	7.47

2.2.2 叶绿素含量

对枸杞岛后头湾紫贻贝养殖区 9 站点叶绿素含量进行监测发现,该区域叶绿素浓度为 6.08 ~ 27.50 mg/L,平均值为 (15.73 ± 5.724) mg/L,与其他海区相比,枸杞紫贻贝养殖区叶绿素浓度较高^[16],但各站点浓度差异显著。外侧叶绿素浓度平均值稍小于内侧,东西方向 M1 断面 > E 断面 > W 断面;南北方向 M2 断面 > N 断面 > S 断面。同样,整个调查海区浊度也基本呈现一样的规律,东西方向 M1 断面 > E 断面 > W 断面;南北方向 M2 断面 > S 断面 > N 断面。

表 3 各断面紫贻贝滤食饵料分布
Tab.3 Filtered-baits distribution of *Mytilus edulis* Linnaeus in each sampling section

区位	叶绿素/(mg/L)	浊度/NTU	POM/(mg/L)	PRO
E 断面	15.01	8.63	6.36	0.212
M1 断面	16.81	10.08	4.76	0.167
W 断面	11.45	5.20	5.18	0.210
S 断面	14.13	7.79	5.66	0.214
M2 断面	14.88	8.64	5.41	0.206
N 断面	14.25	7.48	5.22	0.169

2.2.3 POM 浓度

枸杞岛后头湾紫贻贝养殖区各站 POM 浓度范围为 2.22 ~ 7.43 mg/L, 均值为 (5.43 ± 1.092) mg/L, 最大值在 ES 点, 最小值在 MN 点。E 断面 POM 含量最高, W 断面其次, M1 断面最低; 但从离岸远近程度上观察, 呈现离岸越远 POM 浓度越低的趋势。

将水体中 POM 浓度值与 SPM 浓度值比值定义为悬浮饵料质量 (PRO)。调查海区 PRO 差异较大, 范围为 0.06 ~ 0.28 不等, 均值为 0.20 ±

0.057, 最大值在 EN 站, 最小值在 MN 站。PRO 东西方向, E 断面 > W 断面 > M1 断面, 南北方向, S 断面 > M2 断面 > N 断面。

2.3 潮流状况

对测流 L 断面上 4 监测站点 (L1 东南侧、L2 中间、L3 西北侧、L4 对照点) 采集的潮流数据进行处理, 分别取离海面 2 m、中间水深和海底 2 m 处水层为该站点表、中及底层。4 站点各水层的潮流状况如图 2。

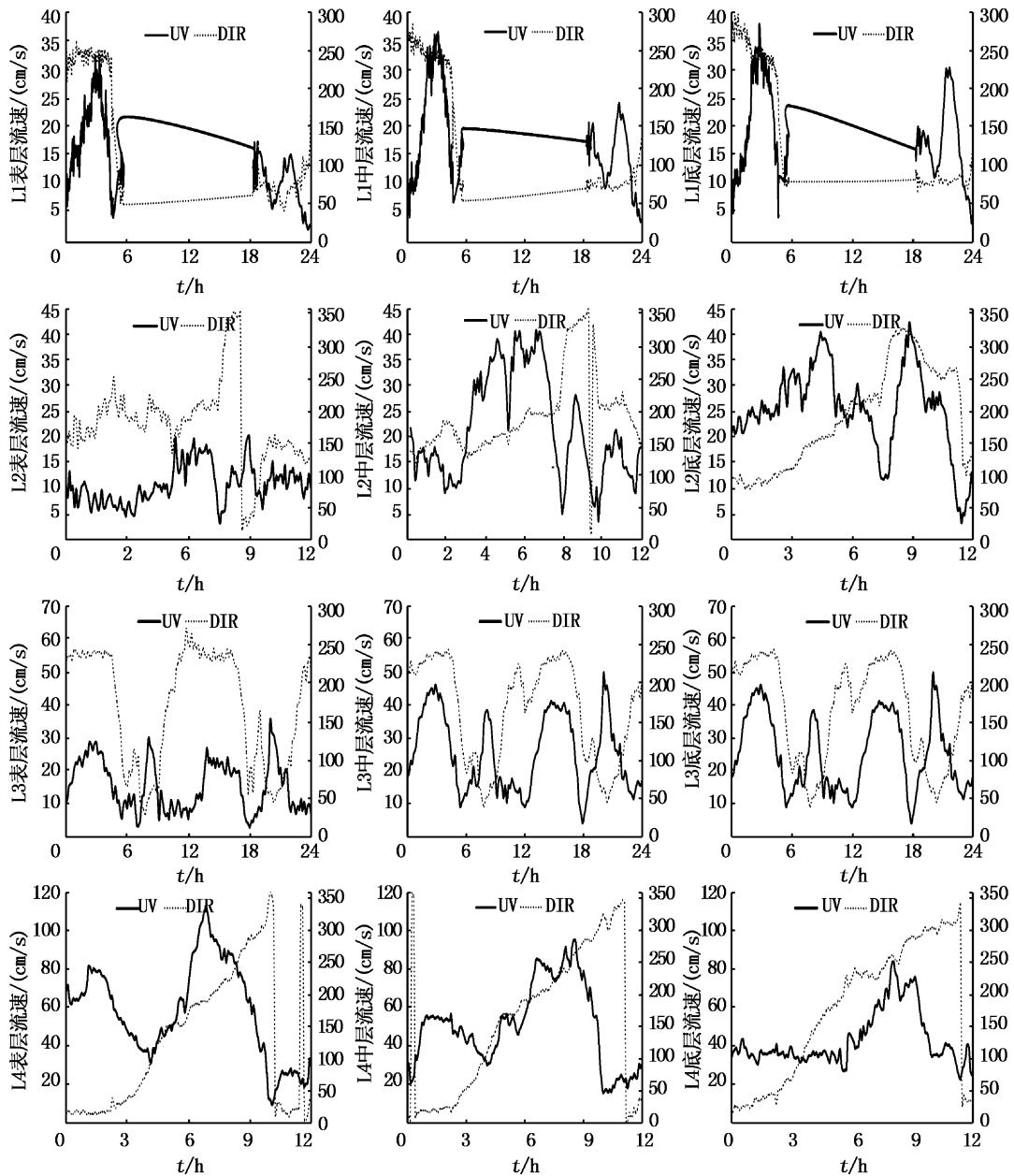


图 2 2011 年 5 月枸杞岛紫贻贝养殖区及对照区潮流状况图
Fig. 2 Curves of current conditions in the culturing zone and controlling zone of Houtou bay, Gouqi island during May 2011

UV 为流速; DIR 为流向。

水平方向上,紫贻贝养殖区内各测量站潮流流速显著小于无贻贝养殖设施存在的对照区域流速(表4)。紫贻贝养殖区内,各个区域的潮流速度差别也较大。例如:表层,在一个完整潮周期内,东南侧的平均流速为 15.70 cm/s,中间为 10.83 cm/s,西北侧为 15.60 cm/s。同样,养殖区内 3 站点中层及底层的流速均符合上述规律。两侧的流速为中间区域流速的 1.5 倍左右。

表4 枸杞岛后头湾紫贻贝养殖区潮流值
Tab.4 Curve of current speed distribution in culturing zone of *Mytilus edulis* Linnaeus at Houtou bay, Gouqi island during May 2011

区域	极值	表层	中层	底层
东南侧	MAX	31.88	36.19	37.68
	MIN	2.29	2.19	3.49
中间	MAX	20.21	40.78	43.1
	MIN	3.19	3.63	3.42
西北侧	MAX	35.53	49.64	59.67
	MIN	3.09	4.18	1.82
对照	MAX	112.85	94.86	83.15
	MIN	9.31	15.7	22.67

后头湾紫贻贝养殖区内流速呈现表中底层流速逐渐递增的趋势(如图2),这与海洋中潮流流速垂直衰减的认识相反^[17]。表层至水深 6 m 处,流速值均较小,均值为 5 cm/s,这与枸杞岛海域紫贻贝养殖方式密切相关。枸杞岛海域紫贻贝养殖采用浮筏式吊养方式,养殖水深在 0~5 m 处。由于养殖设施存在对潮流具有一定的阻滞作用,因此表层流速较中层和底层流速小。同时,表层的阻滞作用会给下层水流一定的反向切应力,并且这种切应力随水深增加逐渐减小,但却一直显著大于海底对潮流的摩擦应力,因此中层流速也比底层流速小。养殖区外对照点潮流流速基本呈现出经典的垂直分布状态,海水流速从表层到底层垂直衰减。

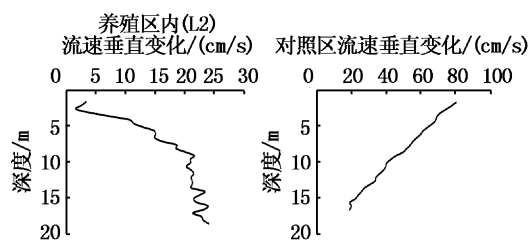


图3 2011年5月枸杞岛养殖区和对照区流速垂直分布图
Fig.3 Curves of vertical distribution of current condition in the culturing zone and controlling zone at Houtou bay, Gouqi island during May 2011

3 讨论

3.1 POM 和 PRO

枸杞岛后头湾贻贝养殖区域 POM 及 PRO 数值分布基本呈现东部大于西部,南部大于北部的特征,这主要与枸杞岛周围海域流态密切相关,嵊泗海域属正规半日潮区域,而枸杞岛潮流方向大致为涨潮流向为 270°~330°,落潮流向为 80°~150°。与采样站面方向基本吻合。涨潮潮水大致沿着东南-西北走向,采样时间集中在涨停前后各一小时,这跟目前测量的 POM 和 PRO 分布具有共同走势。

但南北方向与东西方向有差别,南北方向从南至北依次递减,东西方向,中间点为最低值,东侧最高。后头湾紫贻贝养殖区东西方向比南北方向长近一倍的距离(东西方向 4 895 m,南北长 2 805 m),外洋水随着涨潮运动,将 POM 等物质往内运送,但由于紫贻贝养殖设施的存在,对养殖设施内部水流交换产生显著的阻滞作用。目前养殖密度,海水能顺利交换穿透 2 805 m 的距离,但穿不透 4 895 m 的距离。结合流速数据,东南侧水流速度显著大于中间和西北侧,正是紫贻贝养殖设施的存在,对紫贻贝养殖区域内部水流交换造成一定的阻滞作用。

3.2 叶绿素

枸杞岛紫贻贝养殖区的平均深度为 19 m,东侧及南侧靠近沿岸,深度较浅为 10 m 左右,西部和南部水深较深达 24 m。紫贻贝为滤食性生物,其生物沉积效应可观,据 HATCHER 研究贻贝养殖区内生物沉降量是非养殖区两倍多^[18-19]。紫贻贝源源不断的将水体中悬浮物质通过生物沉降作用输送到海底。并在潮水作用下,海水从深水区运动到浅水区,营造出一股上升流,将底层营养物质带到表层,促进浮游植物的生长,而叶绿素也是浮游植物生物量的一个体现。空间尺度上,枸杞岛后头湾紫贻贝养殖区域尺度较小,对紫贻贝摄食速率影响较大的温度、盐度、溶解氧均没有较大差异,并且整个区域的紫贻贝养殖密度基本相同,这也排除了因紫贻贝摄食导致的叶绿素含量的差异。中间区域又因水流交换较弱,营养物质扩散较其他区域慢,故浮游植物生物量超出其他区域。

紫贻贝的生长不仅跟浮游植物生物量有关,

还跟整个区域内的 POM 和 PRO 有关。POM 含量也包括了浮游植物的生物量。因此,整个区域呈现出高 POM 值和高 PRO 值区紫贻贝生长状况好于低 POM 值和低 PRO 值区域的特征。

紫贻贝生长状况受水域内 POM 值直接影响,浮游植物生物量仅是其中一种饵料,不能完全影响紫贻贝生长。同时,因紫贻贝养殖设施的存在,对整个养殖区水流交换产生较大阻滞作用。养殖区域内部,因水流交换不畅,外源补充的 POM 进入紫贻贝养殖区域内部的速度较慢,导致养殖区域内部生长速度不如四周快。

建议在枸杞岛紫贻贝养殖区,沿着该区域的潮流方向(300°左右)设置一条具有一定宽度的真空带,以改进整个养殖区的水交换能力,从而促进养殖区中间区域紫贻贝的生长,提高总体效益。

参考文献:

- [1] 朱爱意,吴常文,赵向炯. 舟山近海紫贻贝生物学性状初步研究[J]. 浙江海洋学院学报,2006,25(1):1-4.
- [2] 张继红,方建光,王诗欢. 大连獐子岛海域虾夷扇贝养殖容量[J]. 水产学报,2008,32(2):236-241.
- [3] CARVER C E, MALLETT A L. Estimating the carrying capacity of a coastal inlet for the mussel culture [J]. Aquaculture, 1990, 88:39-53.
- [4] BACHER C, DUARTE P, FERREIRA J G, et al. Assessment and comparison of the marennes Oleron bay (France) and carling ford lough (Ireland) carrying capacity with ecosystem models[J]. Aquatic Ecology, 1998, 31:379-394.
- [5] BACHER C, GRANT J, HAWKINS A J S, et al. Modelling the effect of food depletion on scallop growth in Sungo Bay (China)[J]. Aquatic Living Resource, 2003, 16:10-24.
- [6] 李时珍. 本草纲目[M]. 校正本, 第4册. 北京:人民卫生出版社, 1981:25-45.
- [7] 孟庆良. 贻贝养殖与加工技术[J]. 齐鲁渔业, 2005, 22(9):6-9.
- [8] 洪鹏志,章超桦,吴红棉,等. 翡翠贻贝糖胺聚糖的制备及其生理活性初探[J]. 上海水产大学学报, 2001, 10(2):158-161.
- [9] 刘庆余. 紫贻贝养殖的环境容纳量问题[J]. 水产科学, 1993, 12(9):15-18.
- [10] 刘志峰,李桂生. 紫贻贝营养成分的分析及重金属的检测[J]. 烟台大学学报, 2002, 15(2):147-150.
- [11] 苏秀榕,张健,李太武,等. 两种贻贝营养成分的研究[J]. 辽宁师范大学学报, 1997, 20(3):239-243.
- [12] 毛玉英,陈玉新,冯志哲. 紫贻贝营养成份分析[J]. 上海水产大学学报, 1993, 2(4):220-223.
- [13] 林军,章守宇. 枸杞岛养殖海域流场环境改造的数值模拟[J]. 上海水产大学学报, 2003, 12(2):140-145.
- [14] 章守宇,汪振华,林军,等. 枸杞岛海藻场夏、秋季的渔业资源变化[J]. 海洋水产研究, 2007, 28(1):46-51.
- [15] 崔龙波,马圣媛,刘萍,等. 紫贻贝消化系统的组织学和组织化学研究[J]. 上海水产大学学报, 1999, 8(4):316-320.
- [16] 张继红,方建光,蒋增杰,等. 獐子岛养殖水域叶绿素含量时空分布特征及初级生产力季节变化[J]. 海洋水产研究, 2008, 29(4):39-41.
- [17] 冯士箎,李凤岐,李少菁. 海洋科学导论[M]. 北京:高等教育出版社, 2006:164-165.
- [18] HATCHER A, GRANT J, SCHIELD B. Effects of suspended mussel culture (*Mytilus* Spp.) on sedimentation, benthic respiration and sediment nutrient dynamics in a Coastal bay [J]. Marine Ecology Progress Series, 1994, 115:219-235.
- [19] 季如宝,毛兴华,朱明远. 贝类养殖对海湾生态系统的影响[J]. 黄渤海海洋, 1998, 16(1):21-26.

Growth conditions of *Mytilus edulis* Linnaeus and its relationship with environmental factors in Gouqi Island

CHEN Qing-man, ZHANG Shou-yu, LIN Jun, ZHAO Jing, YE Ling-na
(College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: There are differences in the growth of *Mytilus edulis* Linnaeus farmed with floating raft, around the Gouqi Island waters in the National Marine Special Reserve of Shengsi Ma'an Archipelago. Growth conditions of *Mytilus edulis* Linnaeus and its relationship with environmental factors are studied using analysis of variance and correlation analysis with the SPSS 16.0 statistical software. Results show that the chlorophyll content, the concentration of particulate organic matter (POM), and the ratio of POM and suspended particulate matter (SPM), have significant effects on the growth of *Mytilus edulis* Linnaeus. Among them, the third has the biggest significance. Exploring the impact of POM and SPM distribution from the hydrodynamic point of view, the water flow was monitored by Acoustic Doppler Current Profilers (ADCP) and result shows that suspending facilities in the water like floating rafts of *Mytilus edulis* Linnaeus would have important effects on water exchange of this area. Tidal velocity gradually increases from the surface to the bottom and velocities of flows facing the rising tide and falling tide are greater than that within the culturing zone. Water exchange within the culturing zone would have influence on the distribution of baits like phytoplankton and POM, and consequently, the distribution of baits would affect the growth of *Mytilus edulis* Linnaeus. The growth rate of *Mytilus edulis* Linnaeus outside of the culturing zone is obviously higher than that within the zone. Therefore, appropriately planning the culturing blocks in large scale of mussel culturing zone is desirable by leaving some areas blank as passageways along the tidal flow to improve water exchange within the mussel culturing zone, which has great importance.

Key words: *Mytilus edulis* Linnaeus; particulate organic matter; water exchange; chlorophyll