

## 菲律宾蛤仔呼吸和排泄规律的研究\*

STUDY ON RESPIRATION AND EXCRETION OF *Ruditapes philippinarum*

王芳 董双林 王涛 段铭

(青岛海洋大学水产学院 266003)

菲律宾蛤仔是我国北方海区滩涂的主要养殖经济贝类,关于它的繁殖生物学、生态等规律已进行过深入的研究<sup>[1]</sup>。但关于它的代谢如呼吸、排泄等规律的研究还未见报道,本文研究了菲律宾蛤仔在有埋栖物如砂子,无埋栖物情况下的呼吸、排泄规律,为弄清它的代谢规律提供理论依据。

## 1 材料和方法

菲律宾蛤仔(以下简称蛤仔)来源于青岛市农贸市场,随贝生长的不同时期采回后放玻璃钢水槽内暂养一周,每天定时投喂单胞藻并换水。实验前两天取出,去除其表面附着物,放水族箱内用过滤海水暂养两天,以备实验用。升温时每天升1℃,直到达到实验所需的温度。实验用的海水为脱脂棉过滤海水。实验容器视蛤仔大小不同分别选用1 000 ml, 2 000 ml的

锥形瓶。实验的温度设置为:16℃, 20℃, 24℃, 28℃。实验贝的规格为3种规格(见表1、表2),每一处理设3个重复。在有砂实验中,每一实验容器内加等量的酸处理的砂子。锥形瓶装满过滤海水后用塑料薄膜封口,根据贝的规格及实验水温的不同,实验持续2~2.5 h,根据始末溶氧、氨氮浓度的变化计算耗氧率( $\times 10^{-3} \text{h}^{-1}$ )、排氮率( $\times 10^{-6} \text{h}^{-1}$ )。实验结束后,用游标卡尺测蛤仔的壳高、壳长,取软体部用吸水纸吸去表面水份,用MP-120型电子天平称重,精确至千分之一克。

## 2 结果

## 2.1 蛤仔在无砂情况下的耗氧率、排氮率

蛤仔在无砂情况下的耗氧率、排氮率见表1

表1 蛤仔的耗氧率、排氮率

| 壳高(mm)×壳长(mm) | 湿重(g)       | 温度(℃) | 耗氧率( $\times 10^{-3} \text{h}^{-1}$ ) | 排氮率( $\times 10^{-6} \text{h}^{-1}$ ) |
|---------------|-------------|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 15~17×25~26   | 0.935±0.027 | 16    | 0.153±0.071                           | 14.5±3.55                             |
| 22~24×31~35   | 1.990±0.237 | 16    | 0.113±0.026                           | 10.3±0.919                            |
| 25~28×36~39   | 3.14±0.325  | 16    | 0.078±0.016                           | 8.30±1.93                             |
| 16~18×25      | 0.679±0.053 | 20    | 0.571±0.053                           | 28.3±4.99                             |
| 20~21×30~31   | 1.14±0.077  | 20    | 0.353±0.069                           | 26.7±2.45                             |
| 25×32~39      | 3.07±0.168  | 20    | 0.216±0.053                           | 14.0±2.09                             |
| 15~18×25~26   | 0.792±0.104 | 24    | 0.970±0.350                           | 19.3±3.97                             |
| 21~22×32~33   | 1.58±0.121  | 24    | 0.508±0.194                           | 8.75±1.25                             |
| 25~28×39~43   | 2.08±0.312  | 24    | 0.530±0.093                           | 10.7±3.81                             |
| 16×22~23      | 0.677±0.140 | 28    | 0.624±0.237                           | 12.67±3.59                            |
| 20~21×28~30   | 1.43±0.105  | 28    | 0.381±0.035                           | 10.7±0.810                            |
| 24~27×34~37   | 2.77±0.397  | 28    | 0.283±0.041                           | 8.03±0.327                            |

\*

\* 国家自然科学基金资助项目 39570567。  
收稿日期:1997-03-13

表 2 蛤仔有砂情况下的耗氧率、排氨率

| 壳高(mm)×壳长(mm) | 湿重(g)       | 温度(℃) | 耗氧率( $\times 10^{-3}h^{-1}$ ) | 排氨率( $\times 10^{-6}h^{-1}$ ) |
|---------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------------|
| 15~16×23~24   | 0.836±0.000 | 16    | 0.074±0.004                   | 9.56±1.65                     |
| 19~23×31~34   | 2.19±0.256  | 16    | 0.061±0.002                   | 2.76±0.495                    |
| 25~26×37~39   | 3.23±0.138  | 16    | 0.058±0.004                   | 1.95±0.198                    |
| 16~18×25      | 0.679±0.053 | 20    | 0.448±0.075                   | 22.0±4.94                     |
| 20~21×30~31   | 1.14±0.077  | 20    | 0.268±0.028                   | 14.6±4.29                     |
| 25×32~39      | 3.07±0.168  | 20    | 0.150±0.040                   | 3.64±1.87                     |
| 15~18×25~26   | 0.792±0.104 | 24    | 0.630±0.391                   | 15.8±4.23                     |
| 21~22×32~33   | 1.58±0.121  | 24    | 0.218±0.030                   | 7.69±0.960                    |
| 25~28×39~43   | 2.08±0.312  | 24    | 0.236±0.004                   | 7.98±1.31                     |
| 16×22~23      | 0.677±0.140 | 28    | 0.478±0.315                   | 7.27±2.20                     |
| 20~21×28~30   | 1.43±0.105  | 28    | 0.230±0.062                   | 8.623±4.38                    |
| 24~27×34~37   | 2.77±0.397  | 28    | 0.215±0.053                   | 4.88±2.57                     |

从表 1 中可以看出, 随贝规格的增大, 单位体重的耗氧率、排氨率呈下降的趋势; 随温度的提高, 单位体重的耗氧率呈上升的趋势, 单位体重的排氨率呈下降的趋势。蛤仔的耗氧率、排氨率与温度、体重的关系符合下式:  $Q_O = 0.0430W^{-0.672}1.10^T$ ,  $Q_N = 28.3W^{-0.520}0.971^T$  经检验相关达及显著水平 ( $P < 0.01$ )。

### 2.2 蛤仔在有砂情况下的耗氧率、排氨率

蛤仔在有砂情况下的耗氧率、排氨率见表 2。

从表 2 中可以看出, 随贝规格的增大, 单位体重的耗氧率、排氨率呈下降的趋势; 随温度的提高, 单位体重的耗氧率呈上升的趋势, 单位体重的排氨率呈下降的趋势。蛤仔的耗氧率、排氨率与温度、体重的关系符合下式:  $Q_O = 0.0269W^{-0.612}1.10^T$ ,  $Q_N = 6.50W^{-0.978}1.02^T$ , 经检验相关达及显著水平 ( $P < 0.01$ )。

## 3 讨论

### 3.1 温度、体重对蛤仔耗氧率、排氨率的影响

蛤仔在无砂、有砂情况下的耗氧率、排氨率的变量分析结果见表 3~ 表 6。

表 3 蛤仔无砂情况下的耗氧率的变量分析

| 变差来源  | SS    | df | MS    | F    | P      |
|-------|-------|----|-------|------|--------|
| 总的, T | 2.70  | 35 |       |      |        |
| 湿重(A) | 0.63  | 2  | 0.313 | 15.2 | < 0.01 |
| 温度(B) | 1.40  | 3  | 0.467 | 22.6 | < 0.05 |
| A×B   | 0.184 | 6  | 0.031 | 1.49 | > 0.05 |
| 抽样误差  | 0.495 | 24 | 0.021 |      |        |

从以上 4 表中可以看出, 温度、湿重及温度与湿重的交互作用是影响耗氧率、排氨率的主要因子, 经检

验相关达及显著水平 ( $P < 0.01$ ), 这与文献<sup>[2,3]</sup>在研究其他贝类时的结果是相似的。

表 4 蛤仔无砂情况下的排氨率的变量分析

| 变差来源  | SS      | df | MS     | F     | P      |
|-------|---------|----|--------|-------|--------|
| 总的, T | 1757.20 | 35 |        |       |        |
| 湿重(A) | 417.58  | 2  | 208.79 | 25.46 | < 0.01 |
| 温度(B) | 915.52  | 3  | 305.17 | 37.21 | < 0.01 |
| A×B   | 227.26  | 6  | 37.88  | 4.62  | < 0.01 |
| 抽样误差  | 196.84  | 24 | 8.20   |       |        |

表 5 蛤仔有砂情况下的耗氧率的变量分析

| 变差来源  | SS    | df | MS    | F    | P      |
|-------|-------|----|-------|------|--------|
| 总的, T | 1.01  | 35 |       |      |        |
| 湿重(A) | 0.293 | 2  | 0.146 | 15.2 | < 0.01 |
| 温度(B) | 0.384 | 3  | 0.128 | 13.3 | < 0.01 |
| A×B   | 0.098 | 6  | 0.016 | 1.70 | > 0.05 |
| 抽样误差  | 0.231 | 24 | 0.010 |      |        |

表 6 菲律宾蛤仔在有砂情况下排泄的变量分析

| 变差来源  | SS      | df | MS     | F     | P      |
|-------|---------|----|--------|-------|--------|
| 总的, T | 1365.00 | 35 |        |       |        |
| 湿重(A) | 494.58  | 2  | 247.29 | 28.98 | < 0.01 |
| 温度(B) | 395.61  | 3  | 131.87 | 15.45 | < 0.01 |
| A×B   | 269.99  | 6  | 45.00  | 5.27  | < 0.01 |
| 抽样误差  | 204.82  | 24 | 8.53   |       |        |

### 3.2 埋栖物(砂子)对蛤仔代谢的影响

众所周知, 菲律宾蛤仔属埋栖型的贝类, 喜栖息在内湾风浪较小、水流畅通并有淡水注入的中低潮区的泥沙滩涂上, 营穴居生活。在这样的生活环境里, 它的一切活动(包括代谢)处于正常水平, 生态环境的改变必然会影响到它的一切生理活动(包括呼吸、排泄)。在泥砂环境里, 蛤仔的呼吸、排泄处于正常状况, 当栖

息条件改变时,如把它放在无埋栖物的光滑底质中,它的生理状况发生变化,导致蛤仔的耗氧率、排氮率的改变。蛤仔在有砂、无砂情况下的耗氧率、排氮率的差异显著性检验—— $t$  (据贵州农学院 1980 年) 检验的结果见下表。

表 7 菲律宾蛤仔在有砂、无砂情况下的耗氧率和排氮率差异显著性检验— $t$  检验

| $T$ | $t_O$ | $t_N$ | $t_{0.05}$ | $P$    |
|-----|-------|-------|------------|--------|
| 16  | 2.96  | 3.71  | 2.31       | < 0.05 |
| 20  | 3.80  | 7.90  | 2.31       | < 0.05 |
| 24  | 7.30  | 3.05  | 2.31       | < 0.05 |
| 28  | 4.74  | 2.92  | 2.31       | < 0.05 |

从表中可以看出,蛤仔在有砂、无砂情况下的耗

氧率、排氮率的差异是显著的。可见,生态环境对动物代谢的影响是很大的。因此,在研究埋栖型贝类的呼吸、排泄等生理规律时,在实验方法、实验设计上应尽量模拟其自然的生态环境,这样的研究才更有意义。

#### 参考文献

- 1 王如才等.海水贝类养殖学.青岛:青岛海洋大学出版社,1992.302~316
- 2 濂川进.水产增殖,1995,43(2):219~224
- 3 Aldridge *et al.*. *J. Fish. Aquat. Sci.* 1995, 52: 1761~1767