

# バイの酸素消費量について

梶川 晃

種苗生産および養殖を展開するにしても飼育、輸送等に、また、生理的な面からも酸素消費量を解明することは必要であるが、本種の酸素消費量の記載例は全くない。

そのため、止水および流水状態で稚貝および小型貝、大型貝について酸素消費量を測定したので、参考に供したい。

## 実験方法

止水式：昭和53年7月24日に、30ℓパンライト水槽に紫外線照射殺菌海水を注水し、あらかじめエビミンチ肉で飼育した生産稚貝および採卵に使用した親貝を各々500cc、5,000cc容器に収容し、30ℓパンライト水槽中でサイフォンをとおしたビニール布で容器口部を密封する。そして、サイフォンから採水し、当初の溶存酸素量を測定し、当初の採水直後30ℓパンライト水槽から供試貝の入った500cc、5,000cc容器を取り出し、一定時間放置後サイフォンにて採水する。

なお、同条件で供試貝の入っていない対照区も設定し、測定方法はウィンクラー法で行った。

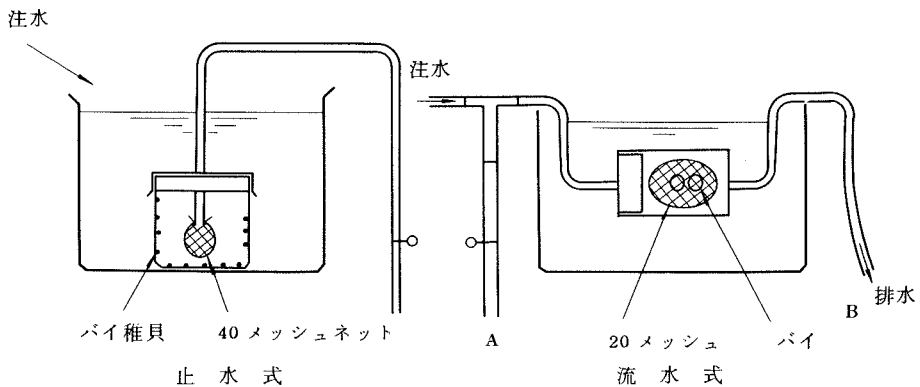


図1 酸素消費量測定方法

流水式：昭和54年8月24～27日に、海水を満たした30ℓ角型コンテナに、図1に示したとおりビニールチューブで注水口と排水口をつけた300cc容器中に、バイの大きさごとに20メッシュのサラネット

トで包み、貝を収容する。各水温ごとに、流水中で注水および排水の溶存酸素量から酸素消費量を計算した。

なお、溶存酸素量はウィンクラー法により、水温は2時間に3~4℃程度の昇、下温速度で、温度を一定にしてから測定した。

## 結 果 と 考 察

### 1 酸素飽和度と酸素消費量

止水状態で、貝の大きさによる経過時間ごとの溶存酸素量および酸素消費量は表1に示すが、補正用対照区の経過時間による溶存酸素量に差は少なく、この測定方法でも資料として使用できうと考えられるので、補正は無視した。

表1 溶存酸素量と酸素消費量

供 試 貝			時 間	水 温	溶 存 酸 素 量			酸 素 消 費 量		備 考
大 き さ	個 数	重 量			0 時 間	2 時 間	4 時 間	2 時 間	4 時 間	
(mm)	(ヶ)	(g)		(℃)	(ml/L)	(ml/L)	(ml/L)	(ml/kg·hr)	(ml/kg·hr)	
S L 60 ~ 70	5	266	15 : 17 ~ 16 : 30	28.3	4.68	2.75 (125hr)		29		容器 5 l
S L 2 ~ 6 平均 4.0	341	4.41	11 : 30 ~ 13 : 30 13 : 40 ~ 17 : 40	28.2 } 28.3	4.51	2.65	1.71	127	95	容器 500 cc 実験中とも喰 い死 23ヶ
S L 1 ~ 3 平均 2.2	2,307	5.33	12 : 10 ~ 14 : 00 14 : 25 ~ 18 : 25	28.2 } 28.3	4.50	2.21	2.02	127	71	容器 500 cc 実験中とも喰 い死 35ヶ
対 照 区			13 : 20 ~ 15 : 20 15 : 30 ~ 19 : 30	28.3	4.56	4.55	4.52			容器 500 cc

各実験区の経過時間ごとの酸素飽和度は図2に示したとおりに経過したが、時間を経過するに従って曲線的に飽和度の減少度が小さくなっている。

パイのサイズとO<sub>2</sub>消費量についてみると、成貝では、酸素飽和度が95~55.8%に減少している間の平均酸素消費量は29 ml/kg·hrであった。

稚貝については、平均4.0 mmサイズのO<sub>2</sub>消費量は、0~2時間で127 ml/kg·hr、0~4時間で95 ml/kg·hrであり、平均2.2 mmサイズのものは、0~2時間で127 ml/kg·hr、0~4時間で71 ml/kg·hrであった。

一般的に、酸素消費量は水温、塩分、個体の大きさ、活動状態によって異なり、個体が大きくなるほど酸素消費量は低下するといわれている。

成貝と稚貝ではかなりの $O_2$ 消費量の差がある。稚貝の場合、4時間経過時の平均4.0 mmサイズの $O_2$ 消費量が、個体が少し大きいにもかかわらず、平均2.2 mmサイズに比べ多い結果となった。

これは、測定容器中のバイ稚貝はかなりの動きをするものもあり、平均4.0 mmサイズでは実験中とも喰いによる斃死が23ヶ、率にして26.3%であり、一方、平均2.2 mmサイズではとも喰いによる斃死35ヶ、率1.5%と、平均4.0 mmサイズの実験区でのとも喰いによる斃死率が高く、活発さが異なったことになる。

そして、経過時間による $O_2$ 飽和度と $O_2$ 消費量を照らしあわせてみると、2時間程度までは平均殻長2.2 mmのものが実験当初の収容重量も多く、早く酸素を消費し、その後には平均殻長4.0 mm稚貝が少しサイズは大きいながらも喰いも多く、活発さが異なり酸素を多く消費したものと考えられ、いずれにしても稚貝の場合、安静時の $O_2$ 消費量ではなく、平常時～活動時の消費量とみなされ、 $O_2$ 飽和度が飽和近くから55%程度へ減少する場合の平均酸素消費量は $127 \text{ ml/kg} \cdot \text{hr}$ 程度であり、飽和近くから36%程度減少する場合の平均酸素消費量は $71 \sim 95 \text{ ml/kg} \cdot \text{hr}$ 程度であり、 $O_2$ 飽和度が減少すれば $O_2$ 消費量も低下し、その時の活動状態で $O_2$ 消費量は異なるものと考えられる。

## 2 水温および個体の大きさと酸素消費量

常温から20℃程度まで3段階に水温を調節して、各個体の大きさごとに $O_2$ 消費量を計算した結果を表2に示した。なお、測定は8月24日～28日にかけて行い、その間の比重は1.025～1.026であった。

殻長3～7 mm稚貝では21.8～27.9℃の間で $O_2$ 消費量が $73.3 \sim 190.4 \text{ ml/kg} \cdot \text{hr}$ 、殻長27～37 mmの小型貝では $48.8 \sim 57.8 \text{ ml/kg} \cdot \text{hr}$ であったが、両サイズとも24.0～24.5℃程度で最も $O_2$ 消費量が多くなった。成貝の場合、25.3℃以下では $13.4 \sim 13.9 \text{ ml/kg} \cdot \text{hr}$ であったが、28.4℃では2倍以上の $31.6 \text{ ml/kg} \cdot \text{hr}$ で $O_2$ 消費量に大差がでた。この時の貝の状態は25.2℃以下では蓋を閉じていたが、28.4℃の時には水管を伸ばしていた。水管を伸ばしている時には当然濾水が行われており、 $O_2$ 消費量

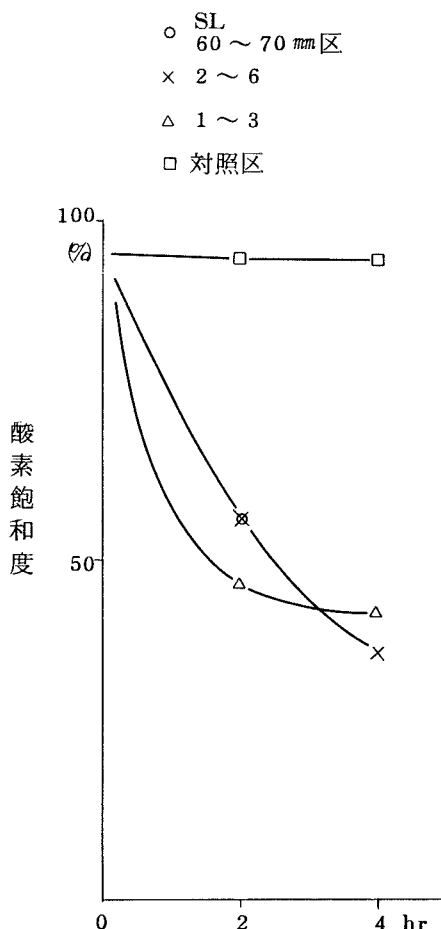


図2 経過時間と酸素飽和度

表2 貝の大きさによる水温と酸素消費量

供 試 貝			水 温	注水量	溶 存 酸 素 量		酸 素 消費量	備 考
大 き さ	個 数	重 量			A	B		
SL (mm)	(ヶ)	(g)	(℃)	(ml/分)	(ml/L)	(ml/L)	(ml/kg·h)	
3 ~ 7	569	9.85	27.9	92.6	4.74	4.44	169.2	
			24.5	78.1	4.85	4.45	190.4	
			21.8	114.3	4.82	4.69	73.3	
27 ~ 37	12	70.0	28.5	210.5	4.55	4.25	54.1	
			24.0	218.1	4.73	4.42	57.8	
			20.8	203.5	4.87	4.59	48.8	
44 ~ 50	2	33.7	23.0	126.3	4.81	4.71	22.6	蓋を閉じている
72 ~ 84	2	125.3	28.4	200.0	4.67	4.33	31.6	水管を伸ばしている
			25.2	214.4	4.71	4.58	13.4	
			20.8	240.1	4.87	4.75	13.9	蓋を閉じている

は多くなるものと考えられる。

マダカ稚貝<sup>1)</sup>の場合、20℃から30℃の範囲内において、水温の上昇に比例してO<sub>2</sub>消費量が増大し、30℃においては20℃の時の2倍近くのO<sub>2</sub>消費量を示したとしている。

今回の結果をみれば、常温から20℃の範囲内では、水温の低い時に各サイズともO<sub>2</sub>消費量が低くなっている。小型貝以下の個体では中間水温の24.0～24.5℃付近で最もO<sub>2</sub>消費量が多くなっているが、総体的にみるとO<sub>2</sub>消費量にかなりばらつきがあり、この水温の範囲内では水温とO<sub>2</sub>消費量に規則性はみられなかった。

このことは、前述のO<sub>2</sub>飽和度とO<sub>2</sub>消費量での稚貝の場合、また、今回の成貝の場合でみられたが、水温による差より、測定時の個体の状態によるO<sub>2</sub>消費量の影響が大きいものと考えられる。

そして、水温20℃程度から常温の範囲内のO<sub>2</sub>消費量の平均値と殻長をプロットすれば図3になり、稚貝から個体が大きくなるにしたがって直線的にO<sub>2</sub>消費量は減少するが、殻長5cm程度をさかえにO<sub>2</sub>消費量の勾配はゆるやかになった。

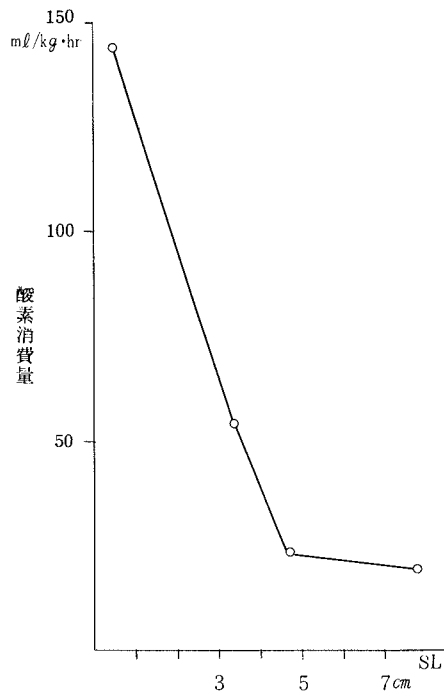


図3 バイの大きさと酸素消費量

他の魚種と比較してみると、ホタテガイ<sup>2)</sup>成貝は、溶存酸素量からすればバイ成貝のO<sub>2</sub>消費量とほぼ同程度である。

また、稚貝についてみると、バイ稚貝は同程度の大きさのものではマダカアワビ<sup>1)</sup>と同程度であり、成貝についてみると、エゾアワビ<sup>3)</sup>の約 $\frac{1}{2}$ 、クルマエビ<sup>2)</sup>の同程度の個体重量で、安静時の場合の約 $\frac{1}{3}$ のO<sub>2</sub>消費量である。

## 要 約

止水で稚貝と成貝の酸素消費量を、また、流水中で稚貝から小型貝、成貝と、水温20℃附近から常温の範囲内の酸素消費量を測定した。

- 1 殻長6 mm以下の稚貝では、酸素飽和度が飽和近くから55%程度へ減少する間の平均酸素消費量は127 ml/kg·hr、飽和近くから36%程度減少する間の平均酸素消費量は71～95 ml/kg·hrであった。成貝では、酸素飽和度が飽和近くから55.8%に減少する間の平均酸素消費量は29 ml/kg·hrであった。
- 2 殻長3～7 mm稚貝では73.3～190.4 ml/kg·hr、殻長27～37 mmの小型貝では48.8～57.8 ml/kg·hrで、両者とも24.0～24.5℃附近で最も酸素消費量が多かった。また、殻長44～50 mm個体では22.6 ml/kg·hr、72～84 mmの成貝では13.4～31.6 ml/kg·hrであった。

## 文 献

- 1) 相良順一郎・荒木公一：アワビの発生初期および稚貝の酸素消費量について、東海区水産研究所報告、第65号、11～16、1971。
- 2) 今井丈夫編：浅海完全養殖、恒星社厚生閣、1971。
- 3) 田村 正：各種海産貝類の呼吸に及ぼす外囲変化の影響、水産学雑誌、43、1939。