

# ホタテガイ稚貝の酸素消費量測定実験

永峰 文洋・佐藤 恭成<sup>1)</sup>・相坂 幸二

ホタテガイの生理活力判定研究の一環として、殻長10~14mm時期の稚貝について個体別溶存酸素消費量の測定実験を試みた。得られた結果の評価には更に実験・検討が必要と思われたが、測定方法としては比較的簡便に多くの個体について測定できた。

## 方 法

### 1. 実験条件および供試貝

設定温度、供試貝採取時の現場水温および供試貝の大きさ等は表1のとおりであった。

供試貝は、久栗坂または川内の水産増殖センター試験採苗施設で採苗された稚貝で、実験日までに水産増殖センターに運搬し試験用袋に垂下しておいたものである。試験時には、これらの稚貝から供試貝を海水中で肉眼的に選別し、使用した。

表1 ホタテ稚貝溶存酸素消費量測定実験の概要

実験番号	年月日	実験水温	実験塩分	現場水温	供 試 貝	平均殻長	平均重量
		℃		℃		mm	mg
予備実験	91/08/27	20.0	—	21.6	久栗坂沖設置採苗器から直接採取	13.7	284
実験1	91/08/28	20.0	—	21.9	久栗坂沖設置採苗器から直接採取	10.5	134
実験2	91/08/29	23.0	—	22.0	久栗坂沖設置採苗器をセンターに運搬し、パールネットに採苗した稚貝	10.0	119
実験3	91/09/03	26.0	32.263	23.2	久栗坂沖設置採苗器をセンターに運搬し、パールネットに採苗した稚貝	11.1	181
実験4	91/09/04	29.0	32.122	23.0	久栗坂沖設置採苗器をセンターに運搬し、パールネットに採苗した稚貝	11.5	188
実験5	91/09/05	17.0	32.262	23.2	久栗坂沖設置採苗器をセンターに運搬し、パールネットに採苗した稚貝	10.9	162
実験6	91/09/09	14.0	32.895	21.7	川内沖設置採苗器をセンターに運搬し、パールネットに採苗した稚貝	13.7	325
実験7	91/09/06	20.0	32.910	22.7	久栗坂沖設置採苗器をセンターに運搬し、パールネットに採苗した稚貝	13.9	300

現場水温；実験当日の茂浦設置水温（9時観測）

### 2. 実験方法

実験は実験水温に近い室温に設定した恒温室で行った。実験系はクールニックス（ヤマト科学）で一定水温を保ち、設定水温に達し安定を確認した後に実験を開始した。

供試貝は実験開始前に実験水温下で2~3時間馴致し、生存状態の良好と思われたものを選別した。また、供試海水はろ過海水を使用し、実験開始まで水温を調節し十分に通気を行った。

溶存酸素消費量は、供試稚貝1個体を容量約100mlの酸素瓶に収容し一定時間後にそのまま溶存酸素の固定・定量処理（ウインクラ法）を行い、別に設定した空試験値との差を求めることによって、求めた。溶存酸素の定量操作による供試貝の重量変化や供試貝の酸素定量への影響については無視できるものとした。

溶存酸素量定量後、供試稚貝を取りだし、濾紙上で付着している水分をふきとり、各個体別に殻長、全重量、軟体部重量を測定した。その後、軟体部を電気乾燥器で乾燥し軟体部乾燥重量を測定した。

実験は、予備実験を含めて8回行った。予備実験では、1個体収容により経過時間1時間から6時間まで1時間毎に測定した。また、別に2個体および3個体収容で経過時間3時間として実験した。予備実験では各区分3検体について測定した。温度毎の実験（実験1～6）では14～29℃の間を3℃毎に各35個体、時間経過の実験（実験7）では1～6時間について1時間毎に各10個体について測定した。実験1～6については、全体として異常値と思われる測定値が得られた個体の結果は棄却した。

最終的な結果はホタテガイ稚貝の軟体部乾燥重量あたりの酸素消費量 ( $\text{mgO}_2/\text{g-dry/hr}$ ) で示した。

## 結果および考察

### 1. 予備実験

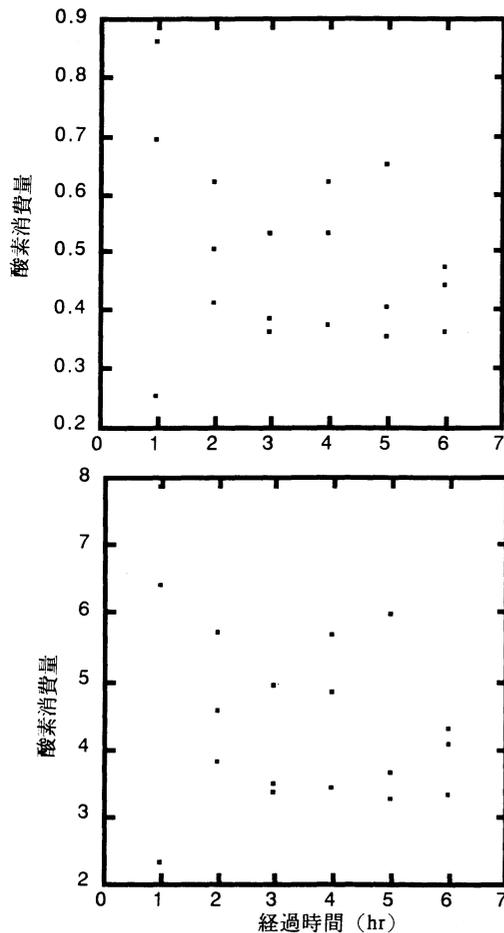


図1 予備試験における稚貝の酸素消費量  
 上段：軟体部湿重量あたり ( $\text{mgO}_2/\text{g-wet/hr}$ )  
 下段：軟体部乾燥重量あたり ( $\text{mgO}_2/\text{g-dry/hr}$ )

1個体毎に測定した酸素消費量の値を図1に示した。各区分3検体では結果のバラツキが大きく明らかな傾向を見出すのはかなり困難であるが、全体としては経過時間が長くなると単位時間あたりの酸素消費量は小さくなる傾向が認められた。また、経過時間1時間と2時間との間で酸素消費量が比較的大きく変化する傾向も認められた。

実験開始時の観察では、供試稚貝を酸素瓶に収容した直後からしばらくの間瓶内をかなり活発に泳ぎまわる個体が多く、最初の1時間の酸素消費量が多いのにはこのことも影響しているように思われた。

複数（2または3）個体を収容した実験では、経過時間3時間のみを実施したが、個体あたりの酸素消費量は1個体収容の場合と大差がなかった。

なお、実験時間内の溶存酸素濃度の減少は、1個体収容の場合最初の溶存酸素量に対して最大43%、3個体収容・実験時間3時間の場合で58%程度であった。

以上の結果から、稚貝の収容数は1個体とし、測定時間は供試貝が安定するまでの時間を見込んで2時間とした。また、測定結果のバラツキが大きいため、測定数は水槽の収容限度の35検体とした。

## 2. 各水温下での稚貝の酸素消費量（実験1～6）

図2には各温度における稚貝の酸素消費量を示した。酸素消費量は、14℃の $2.36\text{mgO}_2/\text{g-dry/hr}$ から26℃での $5.97\text{mgO}_2/\text{g-dry/hr}$ まで温度とともに増加し、29℃では $5.35\text{mgO}_2/\text{g-dry/hr}$ と26℃よりやや低下した（いずれも平均値）。

図3には各水温での酸素消費量の測定結果の頻度分布図を示した。分布はほぼ単峰型となっていた。

殻長10mm程度のホタテガイ稚貝の酸素消費量については、水温 $22.5\sim 23.0^\circ\text{C}$ で $0.344\text{CC/g/hr}$ （軟体部重量あたり、殻長 $0.8\text{cm}\sim 1.2\text{cm}$ の稚貝40個体を集団にして閉鎖式で測定）という報告例がある（山本ほか，1950および山本，1971）。本実験の結果の軟体部湿重量あたりの酸素消費量は、 $20^\circ\text{C}$ で $0.64\text{mgO}_2/\text{g/hr}$ 、 $23^\circ\text{C}$ で $0.78\text{mgO}_2/\text{g/hr}$ であった（ $0.5\text{cc/g/hr}$ 程度に相当）ので、これよりは多い値であった。

また、酸素消費量と水温との関係では、殻長 $27.4\sim 56.5\text{mm}$ の1齢貝で $20^\circ\text{C}$ で最高（図からの読みとり値では約 $0.11\text{ml O}_2/\text{hr/dry-wt}$ ）に達し $25^\circ\text{C}$ で低下したという報告がある（丸，1985）。本実験の結果は、これに比較すると最高値に達する水温はより高温側に存在した。

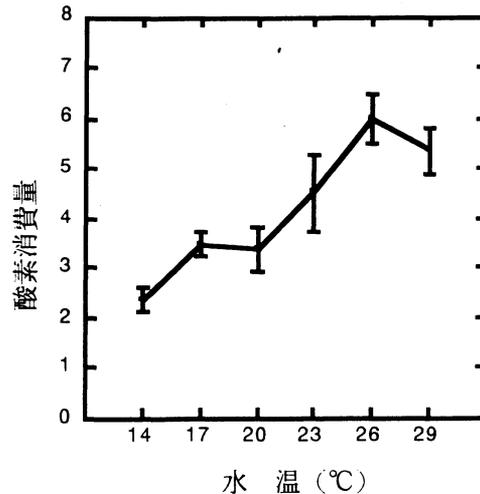


図2 稚貝の酸素消費量と水温（実験1～6）

酸素消費量 ( $\text{mgO}_2/\text{g-dry/hr}$ ) は軟体部乾燥重量あたり  
折れ線は平均値、縦棒は標準偏差

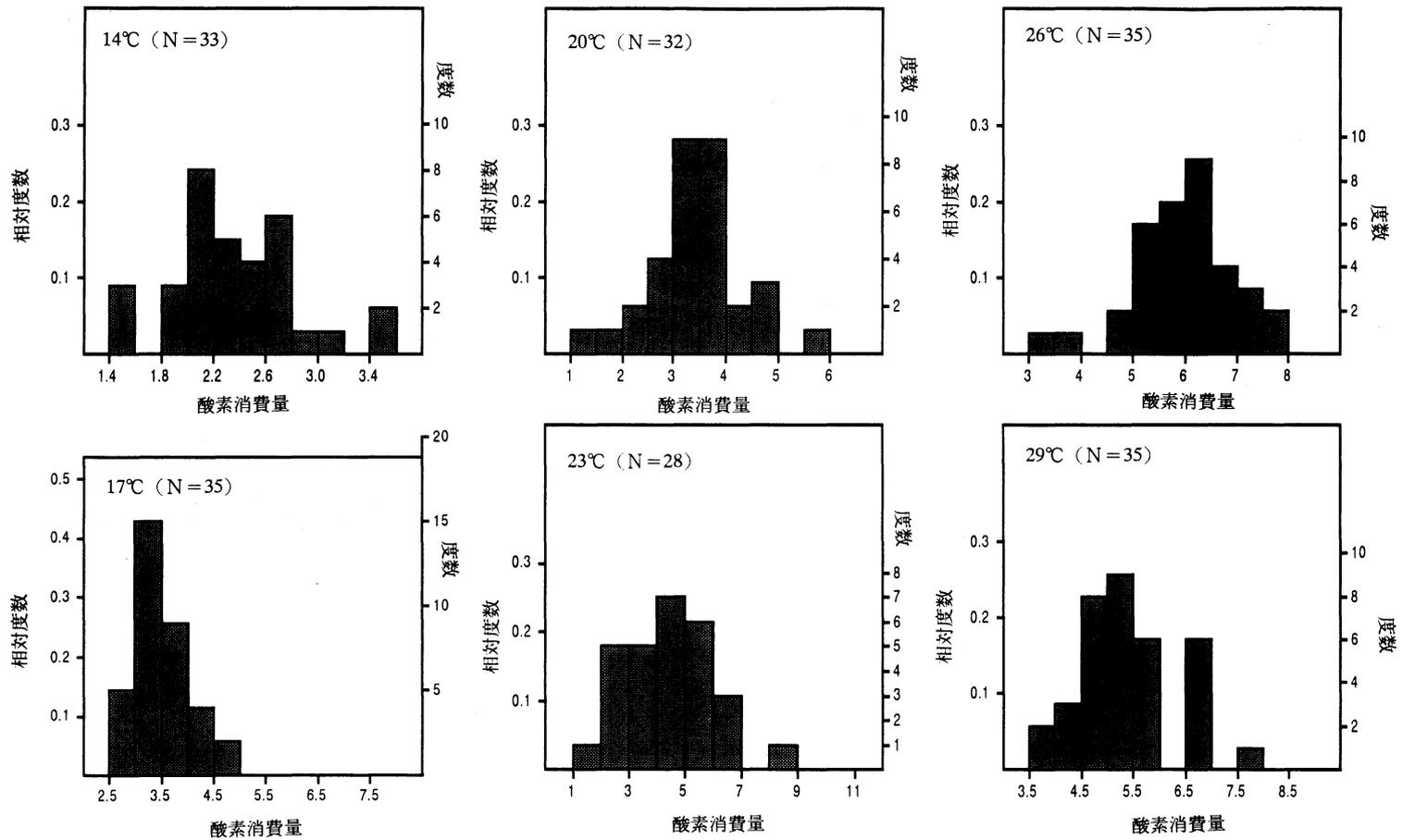


図3 各水温における酸素消費量測定値の分布  
横軸：酸素消費量 (mgO<sub>2</sub>/g-dry/hr)  
左縦軸：相対度数  
右縦軸：度数

### 3. 20°Cにおける酸素消費量と経過時間との関係（実験7）

図4には稚貝の酸素消費量と測定経過時間の関係を示した。

稚貝の酸素消費量は、測定までの測定経過時間とともに単位時間当たりの酸素消費量は減少する傾向を示した。その値は、1時間後で6.95mgO<sub>2</sub>/g-dry/hr、6時間後では4.20mgO<sub>2</sub>/g-dry/hrであった（いずれも平均値）。この結果は、予備実験で得られた結果とほぼ同傾向であった。

単位時間当たりの酸素消費量の減少は1時間目から2時間目のあいだで最も大きく、2時間目から4時間目までは5.45~5.13mgO<sub>2</sub>/g-dry/hrと減少は比較的緩やかであった。これらの結果から、前後1時間のあいだの酸素消費量を計算すると図の5とおりで、3~4mgO<sub>2</sub>/g-dry/hr程度のレベルが目安となるようにも見られた。この点を考慮すれば、経過時間に従った数回の測定値から単位時間あたりの酸素消費量を求める方法が適当とも考えられる。

なお、経過時間2時間での結果は5.45mgO<sub>2</sub>/g-dry/hrで、実験1での結果である3.37mgO<sub>2</sub>/g-dry/hrとは一致しなかった。

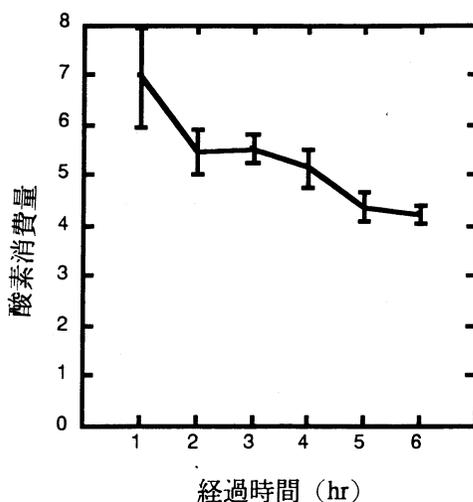


図4 稚貝の酸素消費量と測定経過時間（実験7）  
酸素消費量は軟体部乾燥重量あたり（mgO<sub>2</sub>/mg-dry/hr）  
折れ線は平均値、縦棒は標準偏差

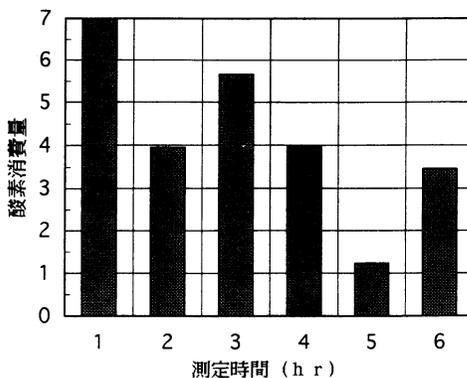


図5 1時間毎に計算した酸素消費量（mgO<sub>2</sub>/g-dry/hr）の計算結果  
各経過時間までの消費量と、その1時間前の消費量との差から計算。  
計算には平均値を使用。

#### 4. ま と め

殻長10mm前後の稚貝の酸素消費量の測定は、従来、多数の稚貝の集団について測定することによって行われているが、本実験のように個体別に測定する方法でも、多数の個体について測定を実施することにより測定が可能であった。今回の実験結果では、稚貝の酸素消費量は既往報告よりも多く、酸素消費量が最大を示す水温は既往より高い傾向であった。

各回の実験については測定個体数をある程度多くすることにより、その回の実験条件下での妥当な測定値を得ることができると思われたが、実験結果の相互比較には、供試貝のサイズを始め種類の実験条件が影響するため、更に実験・検討が必要と考えられた。

#### 文 献

- 山本 護太郎 ほか (1950) : 陸奥湾産ホタテガイの増殖に関する研究 青森県水産資源調査報告第1号, 145-167.
- 山本 護太郎 (1971) : ホタテガイ養殖の進歩、浅海増養殖, 恒星社厚生閣, 187-263.
- 丸 邦義 (1985) : ホタテガイの発育初期における温度と比重耐性, 北水試報27, 55-64.

---

1) 現在、青森県水産試験場勤務