

# 真珠養殖漁場の理化学的，生物学的，研究— 1

## イケチョウガイ ( *Hyriopsis schelegelii* ) の 酸素消費量について

前 河 孝 志

### 緒 言

琵琶湖における淡水真珠養殖漁場は，琵琶湖と接している外湖型，水路で通じている内湖型，両方の特徴をもつ混合型，それに独立した溜池型，等のタイプがある。近年これらの漁場は，汚染水の流入や，養殖母貝の密殖，等によって環境が悪化して来ている。特に閉鎖型の漁場では夏期の高水温時の底層水に酸素量の低下の傾向が見られる。従来真珠の巻きは二夏を経過すれば良かったものが，現在では三夏から四夏経過させなければ製品として採珠する事が出来ない状況にある。そこでこの様な環境の変化が，その水域に生息する生物（イケチョウガイ）に対してどのような影響を与え，又それが真珠の生成にどの程度の影響を及ぼすのかを調らべる必要がある。

著者はこれらの問題に対して，環境中の諸要因がイケチョウガイに及ぼす影響について，理化学的，生物学的，両面から追究する事にした。本年度は酸素消費量の測定器を考案し，これを用いてイケチョウガイの酸素消費量を測定したので報告する。

### 実験期間

実験はイケチョウガイの産卵（妊卵期，4月～6月）の影響を避けるために1972年9月から10月にかけて実施した。

### 材 料

イケチョウガイは当场が，滋賀県蒲生郡安土町の真珠養殖場“西の湖”に試験用に保有しているものを用いた。大きさは平均の空中重量が0.77gから750.55gのものを選別して，1回の測定固体数は収容器の大きさと，予備実験の酸素消費量との関係から5個体（最大体型）から80個体（最小体型）とした。

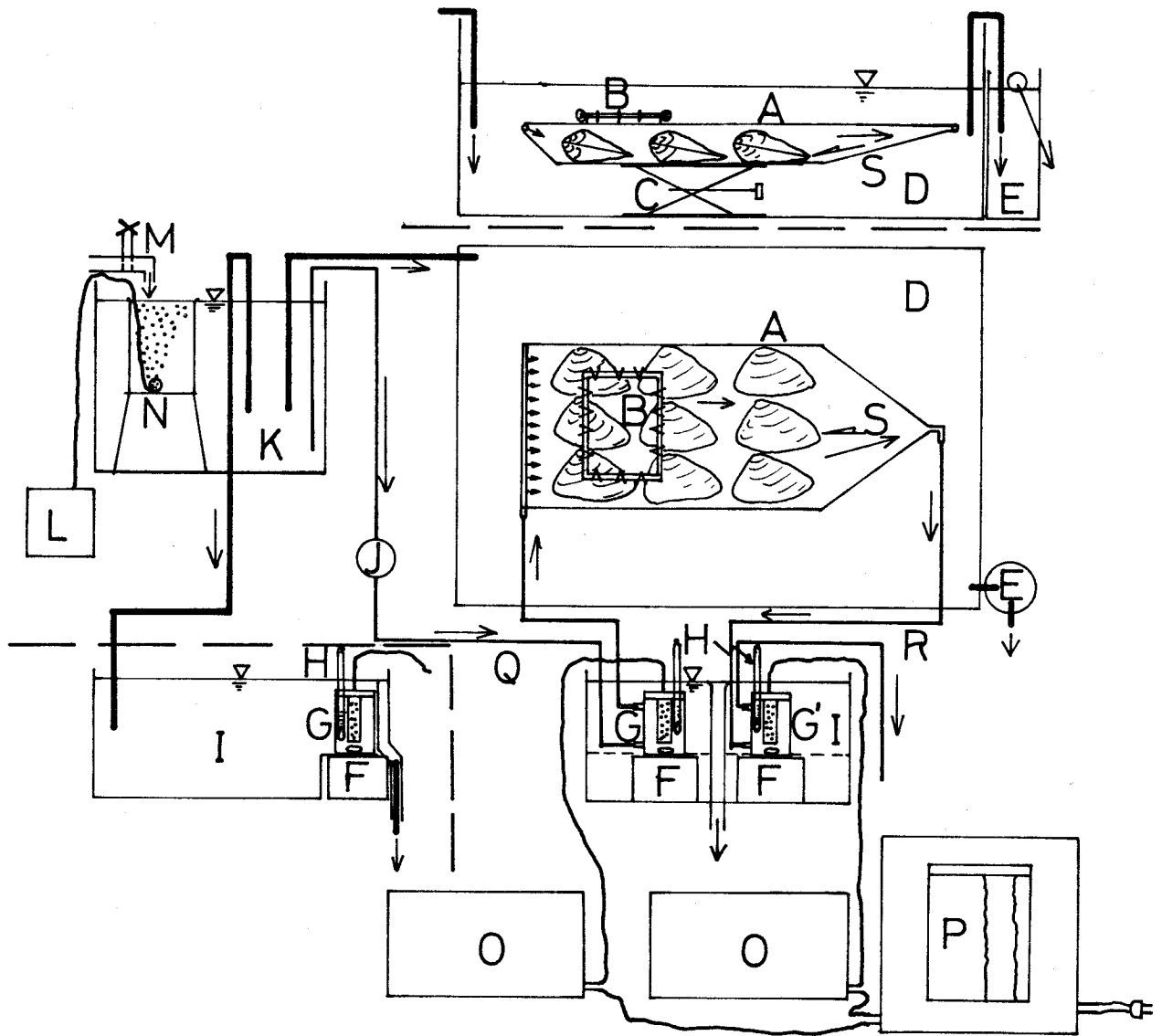
### 実験条件

実験に使用した水は当場地下水（第1表）で，水温は平均18.0℃～19.0℃（最低17.5℃，最高20.7℃）であった。本実験では水温が生理活動に与える影響を少なくするために細心の注意を払った。使用した原水は酸素量に影響しない様に目の細かい網（50メッシュ）を用いて不純物の混入を防いだ。給水量は予備実験で酸素消費量の変化を見て，排水側酸素量が70%以下にならない様に調節したので2.200ml/hから33.400ml/hであった。実験室内の明るさは光が貝に及ぼす影響を考慮してなるべく一定の照度（5,000 Lux）になる様に室内の窓は薄い黒ビニールで覆った。測定時間は日周期活動を考慮して20時間から24時間とした。

第1表 地下水分析値

項 目	分析値
PH	7.7
PO <sub>4</sub> -P	0.1982 $\frac{mg}{L}$
NH <sub>4</sub> -N	0.000 "
NO <sub>3</sub> -N	0.119 "
NO <sub>2</sub> -N	0.000 "
Fe	0.00 "
P.P酸度	3.0 "
M.Oアルカリ度	72.5 "

酸素量測定機構



第1図 酸素量測定機構模式図

- |           |              |            |           |
|-----------|--------------|------------|-----------|
| A 貝収容器    | B 貝収容口       | C サポートジャッキ | D 実験容器    |
| E 水位調節器   | F マグネットスターラー | G 酸素測定容器   | H 水温計     |
| I 水温保持用容器 | J 電磁ポンプ      | K 原水容器     | L エアerpンプ |
| M 原水バルブ   | N エアーストーン    | O 酸素メーター   | P 記録計     |
| Q 給水経路    | R 出水経路       | S 吸排水口     |           |

機構は第1図に示すように、貝収容部、酸素測定電極部、DOメーター、記録計部とから構成した。まずバルブ(M)から入った原水は、原水貯水槽(K)でエアープンプ(L)でエアレーションされて飽和水となる。貯水槽から一部は酸素電極(G、G')を恒温するために恒温水槽(I)に流入して排水される。一方実験容器(D)に流入した水は、貝収容器(A)を恒温し水位調節器(E)を経て排水される。酸素量を測定する貝収容器(A)への給水は、原水貯水槽から電磁ポンプ(J)で送られ、給水経路(Q)を通して給水側の酸素測定用電極(G)、(給、出水両電極容器内では完全に電極に酸素量を測定させるために、マグネツトスターラー(F)で電極に10cm/secの流速を与えている)に達して給水の酸素量が測定される。貝収容器を通過した水は、出水経路(R)を経て出水側電極部(G')に達して減少した酸素量が測定されて排水される。給、出水側で測定された酸素量(%)は、DOメーター(O)を経て記録計(P)に連続記録される。

電極内の水温測定には水銀温度計を、又実験容器内、原水貯水槽の測定には自記水温計を使用した。給水経路の管は不純物の溶出を避けるためにすべてシリコンゴム管を使用した。

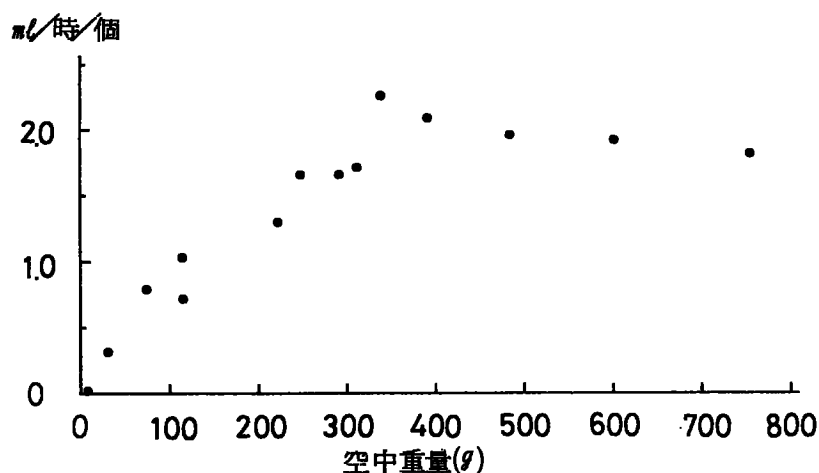
#### 酸素消費量の算出方法

記録計チャートに記録された酸素量(%)は、給水量から時間補正をした出水側酸素量と給水側酸素量からプランニメーターを用いて1時間当りの面積を出し、あらかじめ求めた面積との比から減少した%を求めた。そしてその時間の水温の平均値の酸素飽和量(ml/l)から減少した酸素量(ml)を求め、1時間平均の水量と個体数から1個体の酸素消費量(ml)を算出した。

#### 実験方法

供試貝は実験開始1日前に西の湖(平均水温、9月25.0℃、10月17.0℃)から生理活動に影響を受けない様に取り扱い、水の入ったコンテナに収容して乗用車(約25分)で当场実験室に搬入した。そして地下水の水温に馴化させるために約半日間静置した後、貝殻表面の付着物をブラシで丹念に洗い落とし、正常な吸排水活動をしている個体を選別して地下水の流水中に収容した。ふたたび半日間馴化させた貝は、収容器内の流れの影響を受けない様に吸排水口を収容器の排水側に向け、又個体どうしが触れ合わない様にして収容した。収容器の口は水が漏れない様に完全にダブルクリップで閉じて測定を開始した。

#### 結果及び考察



第2図 体重と酸素消費量との関係

第2表 イケチヨウガいの酸素消費量

上段 平均値  
水温, 体形 中段 最高値  
下段 最低値

測定個体数	測定時間	給水量 ( $\frac{ml}{時}$ )	入水部, -出水部 酸素量 ( $ml$ )	1個体, 1時間当 りの消費 量( $ml$ )	1個体, 1日当り の消費量 ( $ml$ )	水温( $^{\circ}C$ )	体 形				
							殻長( $cm$ )	殻高( $cm$ )	殻幅( $cm$ )	空中重量( $g$ )	水中重量( $g$ )
30	24	24,000	9.60	0.32	7.68	19.2	7.21	6.39	1.79	30.74	8.91
						20.5	7.88	6.82	2.19	40.29	
						17.8	6.55	5.93	1.59	22.75	
15	23	23,700	11.70	0.78	18.72	19.2	9.34	8.12	2.64	75.29	21.82
						20.5	10.04	8.70	2.98	99.36	
						18.5	8.42	7.32	2.30	60.11	
16	24	21,600	16.32	1.02	24.48	19.7	10.79	9.30	3.03	114.94	33.32
						20.0	11.49	10.01	3.50	145.58	
						19.5	9.74	7.30	2.64	87.81	
16	24	33,400	11.36	0.71	17.04	19.5	11.08	9.70	3.03	117.25	33.99
						20.0	11.53	10.18	3.80	139.92	
						18.8	10.50	9.04	2.27	94.39	
12	24	22,800	15.82	1.29	30.96	19.2	13.21	11.62	3.88	223.44	64.77
						20.0	14.40	12.30	4.12	250.16	
						18.3	12.28	10.61	3.55	191.41	
9	22	22,800	14.94	1.66	39.84	19.2	13.84	11.99	3.98	249.40	72.29
						19.7	14.35	13.35	4.30	305.84	
						19.0	13.05	10.92	3.55	193.23	
8	24	24,000	13.36	1.68	40.08	19.2	14.34	12.53	4.24	293.32	85.02
						19.9	15.00	13.10	4.80	326.69	
						18.8	13.51	12.00	3.84	246.22	
10	24	13,500	17.10	1.71	41.04	19.2	14.90	13.00	4.36	311.03	90.15
						19.7	16.12	14.32	4.91	359.84	
						18.3	12.82	10.72	3.95	230.71	
10	22	20,100	22.40	2.24	53.76	19.0	14.86	13.16	4.30	338.39	98.08
						19.5	16.28	14.22	4.68	442.88	
						18.5	13.84	12.39	3.92	286.79	
9	24	23,700	18.63	2.07	49.68	19.5	16.26	14.21	4.71	391.82	113.57
						20.0	17.20	15.30	4.90	420.73	
						18.6	15.40	13.48	4.52	367.12	
7	21	24,900	13.65	1.95	46.80	19.5	17.33	15.01	5.01	485.00	140.58
						19.7	17.65	15.46	5.33	514.91	
						19.0	16.80	14.48	4.80	457.13	
6	22	2,250	11.52	1.92	46.08	19.7	18.07	15.55	5.46	601.47	174.34
						20.5	18.93	16.40	5.82	652.12	
						19.0	16.57	13.37	5.21	561.76	
5	20	2,220	9.00	1.80	43.20	19.7	20.13	17.16	5.74	750.55	217.55
						20.7	23.10	19.06	6.30	971.31	
						19.2	18.52	16.35	5.20	582.64	
80	22	2,665	1.016	0.017	0.304	18.0	2.73	2.31	0.32	0.77	0.22
						18.7	3.02	2.01	0.38	1.11	
						17.5	2.46	2.02	0.26	0.50	

第2表, 第2図に示す通り, 最も体重の小さい0.77g (80個体平均)の稚貝では0.017ml/h, 最も消費量が多いのは338.39g (10個体平均)の2.24ml/h, 最も体形の大きい750.55g (5個体平均)の老貝では1.80ml/hであった。この様に稚貝から成貝へと体重が大きくなるにしたがって酸素消費量は直線的に増加して350g前後に最も高い値を示した。それ以上の体重のものになると逆に減少の傾向であった。このことは350g前後以下のものでは成長が非常に盛んで単位面積当りの細胞の代謝活動が激しく, 摂取した栄養物質のエネルギーへの転換が盛んとなる。すると当然体内への酸素の補給が必要になって呼吸活動が増し, 酸素の消費量が大になるのであろう。逆に老貝になるに従って代謝活動が衰えて消費量が減少するのではないかと思われる。

本実験の値をBST<sup>4)</sup>の報告と比べて見ると, 設定条件が明らかではないが, 殻長11~14cmの個体で20℃の場合, 1時間当りの消費量は0.739ml (3個体平均)で本実験 (殻長13.21cm, 12個体平均, 平均水温19.2℃, 1.29ml)の方が高い値であった。

実験結果を養殖サイズの貝に当てはめて見ると, 手術時の体重100g~200gとして消費量は1.00ml/h前後, 即ち, 24.0ml/day, 採珠時540g~600gとして2.00ml/h, 48.0ml/dayとなる。

### 要 約

1. 環境中の諸要因がイケチョウ貝に及ぼす影響調査の一つとして, イケチョウガイの酸素消費量を調らべるため, 測定方法を考案し, これを用いて酸素消費量を測定した。
2. イケチョウガイの酸素消費量は, 平均体重0.77gから750.55gのものを用いて測定した結果, 最も小さい0.77gの稚貝では0.017ml/hで成長に伴い直線的に増加し, 最大値は体重338.39gの2.24ml/hであった。それ以上のものでは逆に消費量は低下の傾向が認められ750.55gの老貝では1.80ml/hであった。
3. 本実験の値を養殖サイズの貝に当てはめて見ると, 手術時の100g~200gとして1.00ml/h前後, 即ち24.0ml/day, 採珠時500g~600gとして2.00ml/h前後, 48.0ml/dayとなる。

### 文 献

1. 前河孝志: 水温とイケチョウガイの酸素消費量との関係 未発表
2. " : 光とイケチョウガイの酸素消費量との関係 "
3. " : イケチョウガイの酸素消費量から見た日周期活動 "
4. びわ湖生物資源調査団, 中間報告, 1966