

海洋深層水を利用した深海性魚類の飼育技術に関する研究 I

山中弘雄・田島健司

1 目 的

第I期研究において深層水の低温安定性、富栄養性および清浄性といった諸特性が確認され、陸上での海洋生物生産への応用技術開発の必要性が指摘された。本研究では高知県室戸市三津地先沖合、水深320mから取水される深層水を用いて深海性魚類（メダイ）の陸上での飼育・培養に関する研究を実施し、海洋生物生産に対する深層水の有用性を実証する。

2 方 法

4～5月頃土佐沖周辺海域で採捕されたメダイ幼魚を漁業者から譲り受け、当研究所に搬入し、

1～2週間の予備飼育の後、供試魚とした。飼育方法を表1に示した。メダイの酸素消費速度については、酸素消費速度実験装置（図1）により求めた。

3 結果および考察

三重県浜島水試等における飼育例によると、メダイは夏季高水温期の飼育が困難で、特に水温が25℃を超えるとへい死率が高くなると指摘されている。そこで、今回の飼育試験では一応20℃以下の飼育を目標として深層水で水温をコントロールし、結果的に12～19℃の範囲内で飼育できた（図2）。

表1 飼育方法

項 目	内 容
実験開始日	1989年6月16日
供試尾数	24尾
開始時の体重	11～811g（平均 248g）
開始時の尾叉長	8.6～34.5cm
飼 育 水 槽	6月16日～7月31日 2t角型水槽（実容量1.8t） 2台 8月1日以降 4t円形水槽（実容量3.3t） 1台
流 量	52～56 l・min ⁻¹ （3.1～3.4 t・hr ⁻¹ ）
餌 の 種 類	イカナゴ、アミ、アジ、サバ、イワシ等
給 餌 量	体重の2.4～9.3%・Day ⁻¹

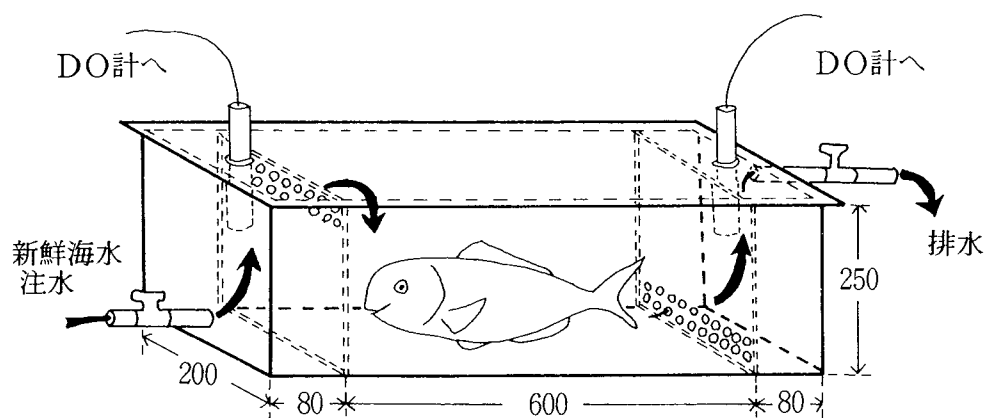


図1 酸素消費速度実験装置
(矢印：海水の流れ)

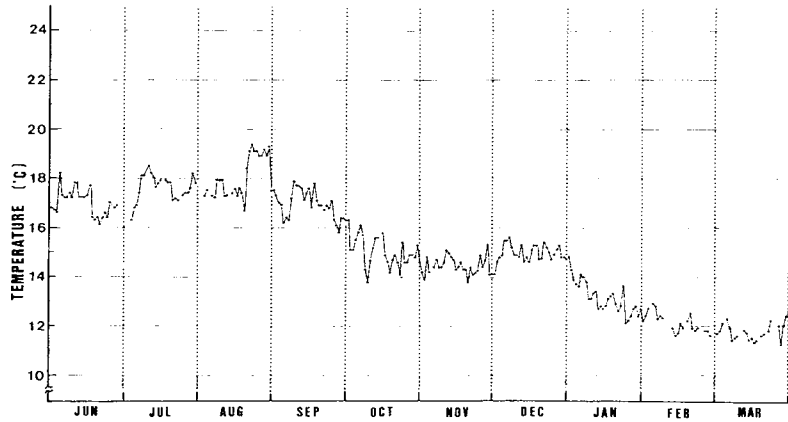


図2 飼育水温の推移

メダイの成長曲線を図3、飼育結果を表2に示した。試験開始から10ヵ月後の3月末には、尾又長で41.0~50.5cm(平均46.1cm)に、体重で1,437~3,051g(平均2,265g)に成長した。体重については1月末まではほぼ直線的な増加傾向であったが、2月以降は増加率がやや鈍った。日間給餌率は、飼育当初9.3%であったが、その後徐々に低

減させ、12月から3月の間は2.4%であった。増肉係数は6月から10月までは4.0~5.6と非常に小さく成長も良かったが12月から1月の間は7.2~7.7と少し高く、2月以降は10.3と非常に高くなった。しかし、通算では5.7程度となり、ハマチ等が8くらいであるのに比較すると小さい値であった。

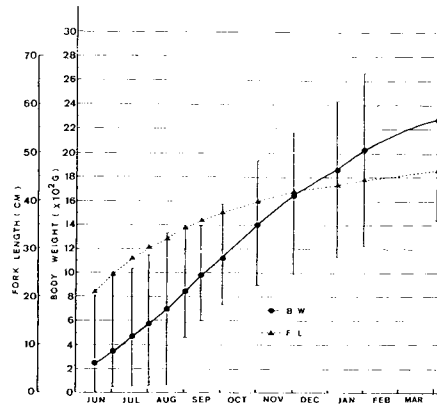


図3 魚体重、尾又長の推移

表2 飼育結果

飼育期間	飼育尾数		総重量(g)		投餌量 (g)	日間給餌率 (%)	増肉 係数	備 考
	N ₀	N _t	W ₀	W _t				
6.16~6.30	24	24	5,961	8,448	10,085	9.3	4.1	
7.1~7.17	24	24	8,448	11,346	11,840	7.0	4.1	
7.18~7.31	24	24	11,346	13,822	12,196	6.9	4.9	
8.1~8.15	24	23	13,822	16,832	12,035	5.2	4.0	8.15 1尾分槽(61g)
8.16~8.31	23	23	16,771	19,386	12,305	4.3	4.7	
9.1~9.13	23	23	19,386	22,595	3,650	5.0	4.3	
9.14~10.1	23	21	22,595	25,714	17,600	4.0	5.6	10.1 2尾分槽(2,414g)
10.2~10.31	21	21	23,300	29,419	30,250	3.8	4.9	
11.1~11.30	21	21	29,419	34,582	31,550	3.3	6.1	
12.1~'90.1.8	21	18	34,582	39,044	34,250	2.4	7.7	1.8 2尾分槽(3,506g) 1.1 1尾へい死(1,608g)
1.9~1.31	18	18	33,930	36,596	19,220	2.4	7.2	
2.1~4.3	18	17	36,596	38,502	33,030	2.4	10.3	3.7 1尾オツブリガ(1,300g)
通 算	24	17	5,961	47,391	238,011	3.1	5.7	総重量は分槽した魚等を含む

今回の飼育期間中、飼育魚の9尾に異常が認められた。その症状は初期の段階では眼球の突出と白濁、さらに症状が進むと体全体が黒化して成長がほとんど停止するものであったが、直接へい死することはないようであった。しかし、症状の回復も認め難いようであった。この症状は9月中旬から2月にかけて見られたが、3月以降は発生しなくなっている。細菌学および組織学的な検査の結果、この異常は病原細菌の感染症ではなく、生理的なものと診断されたが、その原因については特定できていない。

容器内におけるメダいの酸素消費については、海水中の消費等を見捨てた場合、次式で表わすことができる。

$$T = Q_{in} (C_o - C)$$

但し T : 酸素消費速度 ($\text{mg} \cdot \text{hr}^{-1}$)

Q_{in} : 流入量 ($\text{l} \cdot \text{hr}^{-1}$)

C_o : 流入水の DO ($\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$)

C : 流出水の DO ($\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$)

表3 酸素消費速度

魚体重 g	水温 °C	酸素消費量 $\text{O}_2 \cdot \text{mg} \cdot \text{hr}^{-1}$	酸素消費速度 $\text{O}_2 \cdot \text{mg} \cdot \text{hr}^{-1} \cdot \text{Kg}^{-1}$	備考
698	14.3	95.7	137.1	メダイ
1,107	15.9	194.3	175.5	"
1,582	15.2	263.0	166.2	"
1,780	15.0	202.0	133.5	"
1,780	20.3	246.6	138.5	"
1,801	15.2	261.3	145.1	"
2,122	14.5	278.4	131.2	"
2,655	15.3	354.0	133.3	"
			平均 145.1	
850	14.	181.4	213.4	ハマチ (京都水試)
800	15.	328.6	410.8	" (諸岡)
735	15.	247.1	336.2	" (長崎水試)

今回の実験からメダいの酸素消費速度を求め表3に示した。図4のメダいの酸素消費速度と体重の関係から、魚体重1 Kgのメダイで約145 $\text{O}_2 \cdot \text{mg} \cdot \text{hr}^{-1}$ の酸素を消費すると見積られた。ハマチの酸素消費速度(213~410 $\text{O}_2 \cdot \text{mg} \cdot \text{hr}^{-1} \cdot \text{Kg}^{-1}$)と比べると小さい値であった。元来、メダイは深海性中層魚であり低酸素に適応した魚であると見なされるので、今回の結果は予想されていたとおりであった。因みに、現在使用している3.3 t水槽での収容許容量を推算すると、($Q_{in} = 3.3 \text{ t} \cdot \text{hr}^{-1}$ 、 $C_o =$

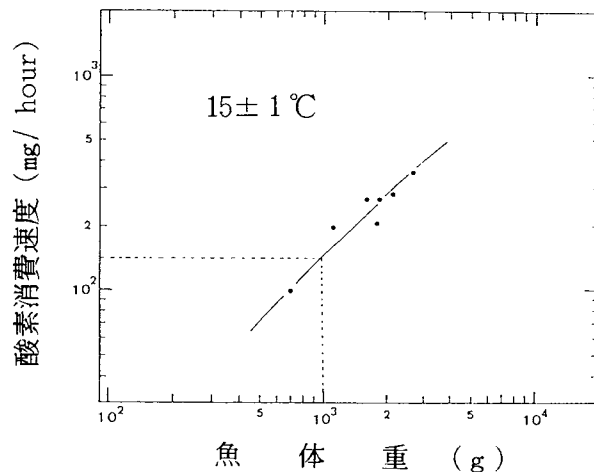


図4 メダいの酸素消費速度と魚体重の関係 (水温 $15 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$)

$7.5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、 $C = 4.2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) 1 Kgのメダイで約75尾、水槽1 tあたりに換算すると約23Kgが収容できると推定できる。

今後は、現在のメダイを継続飼育して、成長及び成熟等に関する基礎資料を得るとともに、新たな幼魚を確保して、環境耐性(低酸素耐性、温度耐性等)や異常(眼球突出、体色黒化等)の発生原因を明らかにすることが重要である。