

2・3の重要海産魚貝類稚仔に及ぼす高水温の影響¹

大池一臣・小金沢昭光

魚類の致死温度に関する研究の多くは, DE SYLVA (1969) および BRETT (1970) によつて, また貝類に関しては GUNTER (1957) によつて綜述されている. しかしながら, わが国における海産魚貝類稚仔に関するこの種の研究は比較的少なく, 著者らの知るかぎりでは, 魚類ではヒラメ, マコガレイ等の卵稚仔 (安永, 1974, 1975), また貝類ではアサリ等の稚貝 (田中, 1974, 1975) の例が報告されているにすぎない.

今回, 著者らは海産魚貝類の稚仔が, 温排水や異常気象等によつて温度の上昇した海水にさらされた場合, それらの生残に与える影響を明らかにする目的で, 2, 3の重要魚貝類稚仔の致死温度について検討を加え, 若干の知見を得たので報告する.

供試材料として, イシダイ, マダイ稚魚およびエゾアワビ稚貝の3種類を用いた. 稚魚は室内の濾過循環水槽内で10日間以上, シオミズツボムシ, チグリオパスおよび魚肉の練餌等を与えて飼育した全長15~40mm(孵化後1.5ヶ月)のものである. 飼育期

間中の水温は23~26°C, 塩分32%であつた. またエゾアワビ稚貝は前記同様の飼育水槽内で10日間以上, 付着珪藻, アオサおよび乾燥ワカメを投餌して飼育した殻長15~20mm(採卵後約11ヶ月)のものである. 飼育期間中の水温は18~21°C, 塩分32%であつた.

実験方法は, あらかじめ各温度段階に設定した濾過循環方式の200ℓ恒温水槽(恒温装置は大洋科学K.K製のクールユニットCML-1型)を用い, その水槽中に約600mlの円錐型ネット容器を垂下し, その中に供試材料を投入, 一定時間毎に斃死数を記録し, DOUDOROFF *et al.* (1951) の方法に従つて, 50%致死温度(LT50)および各実験温度におけるLT50に要する時間を求めた. 各種温度下に投入された尾数は各々20個体で, 実験期間中は無投餌とし3時間で終了した. その間の設定温度の変動中は±0.2°Cであつた. 斃死の判定は, 稚魚の場合, ネット容器底部に横臥し鰓蓋運動の認められなくなるもの, 稚貝の場合は, 一定時間後に投入海水中から常温海水

第1表 各種類の斃死率, LT50に要する時間およびLT50

種 類	馴化温度 (°C)	実験温度 (°C)	斃 死 率 (%)	LT50に要する時間 (分)	LT50 (°C)
イシダイ稚魚	23-26	31	0	-	32.3
		32	30	-	
		33	95	108	
		34	100	56	
		35	100	35	
マダイ稚魚	23-26	31	15	-	31.8
		32	50	-	
		33	100	115	
		34	100	49	
		35	100	18	
エゾアワビ稚貝	18-21	31	0	-	33.5
		32	0	-	
		33	10	-	
		34	100	64	
		35	100	34	

1 KAZUOMI OUCHI and AKIMITSU KOGANEZAWA : Thermal tolerance of some useful marine larval forms.

中に10分間戻し、その間ピンセット先端部による物理的刺戟を与えてもまったく反応を示さなくなる状態を基準とした。

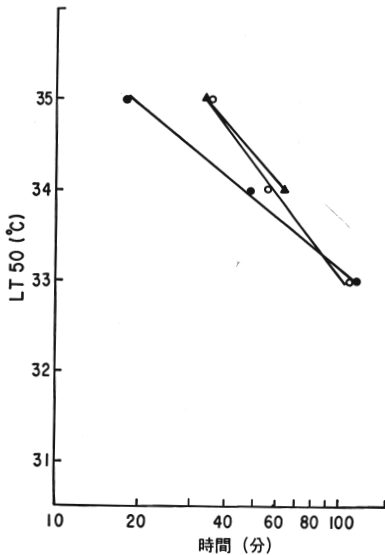
実験3時間内で得られた結果は第1表に示した通りである。この表から明らかなように、31°~35°Cの温度範囲では、高温になるに従い各種類ともその斃死率は増加し、LT50に要する時間は短縮する。実験3時間内での後者の関係は時間を t とすると、イシダイ、マダイ稚魚およびエゾアワビ稚貝はそれぞれ、

$$LT50 = 41.189 - 4.050 \log t$$

$$LT50 = 38.135 - 2.478 \log t$$

$$LT50 = 40.581 - 3.644 \log t$$

の回帰直線で表わされる (第1図)。したがって、



第1図 各種類の時間とLT50の関係
○イシダイ稚魚 ●マダイ稚魚
▲エゾアワビ稚貝

斃死は馴化温度からの投入された温度変化の大きさとその温度にさらされる時間の長さとの間に正の相関がある。また、イシダイ稚魚の高温耐性臨界温度およびLT50は33°~34°Cおよび32.3°Cで、マダイ稚魚のそれぞれ32°~33°C、31.8°Cに比較し僅かに高い傾向があつた。このことは兩種とも元来暖海沿岸性魚種であるが、イシダイの方がより沿岸岩礁性が強いという生態的特性の上からも興味がある。50%致死温度を一応致死温度の基準として考えると、今回得られたイシダイ・マダイ稚魚の致死温度 (32.3°C・

31.8°C) は、ほぼ類似の実験条件下で得られた、暖流系魚種 *Engraulis japonicus*, *Sardinops melano-sticta* のそれぞれの致死温度31.0°C, 29.0°C (SUEH-IRO, 1951) よりも僅かに高いが、暖海沿岸性魚種7種 (*Box salpa*, *Crenilabrus ocellatus*, *Gobius Paganellus*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Sargus vulgaris*, *Scorpaena porcus*) の致死温度30.7°~32.8°C (TIMET, 1963) とよく一致している。地理学的に同じ環境条件下に棲息する種はほぼ同程度の耐温性を有するものと思われる。

エゾアワビ稚貝の致死温度は33.5°Cと比較的高いことが示されたが、猪野 (1952) が殻長13.7cmのエゾアワビを用いて、その心臓搏動は33°~34°Cで停止するという報告と一致している。潮間帯二枚貝類の稚貝はかなり高温に強いことが知られている (田中, 1974) が、エゾアワビ稚貝の場合も比較的高温に耐え得ることは、常に環境条件の変動が激しい沿岸岩礁域に棲息する生態的特性に基づくものと思われる。

しかしながら、安永 (1974, 1975) は、マコガレイ・ヒラメ仔魚の生存可能温度は短期飼育 (24時間) より長期飼育 (15日間) した場合の方がはるかに低下すると述べている、このことは前記の斃死は温度にさらされる時間の長さに関係していることを裏付けるもので、今回得られたイシダイ、マダイ稚魚およびエゾアワビ稚貝のそれぞれの致死温度以下の温度でも、もしその温度に長期間さらされた場合、それらは生き残れなくなる可能性がある。この点に関してはさらに検討する必要がある。

最後に、貴重な材料を提供して戴いた福井県水産試験場並びに山形県水産試験場の関係各位の御好意に心からお礼申し上げる。

文 献

BRETT, J. R. (1970). Temperature ; Animals ; Fishes ; Functional Responses. In O. KINNE (Ed.), *Marine ecology*, I : 516-560. London-New York : Wiley-Interscience.

DE SYLVA, D. P. (1969). Theoretical considerations of the effects of heated effluents of marine fishes. In P. A. KRENKEL and F. L. PARKER (Eds.), *Biological aspects of thermal pollution*,

- 229-293. Nashville, Tenn. : Vanderbilt University Press.
- DOUDOROFF, P. S. *et al.* (1951). Bioassay methods for the evaluation of acute toxicity of industrial wastes to fish. *Sewage Indust. Wastes*, (23) : 1380-1397.
- GUNTER, G. (1957). Temperature. In J. W. HEDGPETH (Ed.), *Treatise on marine ecology and paleoecology*, I. *Ecology*, Mem. Geol. Soc. Am., 67 : 159-184.
- 猪野 峻(1952). 邦産アワビ属の増殖に関する研究. 東海水研報告, (5) : 1~102.
- SUEHIRO, Y. (1951). A study of the causes of the death of bait fishes. *Spec. Scient. Rep., Fish, U. S. Fish Wildl. Serv.*, (62) : 1-57.
- 田中弥太郎(1974). 高温水に対する二枚貝幼・稚貝の耐性実験. 昭和48年度温排水の生物に及ぼす影響に関する研究報告書, : 98~100. 東海水研・日水研・水大校.
- (1975). 高温水に対する二枚貝幼生・稚貝の耐性(2). 昭和49年度温排水の生物に及ぼす影響に関する研究報告書, : 109.
- TIMET, D. (1963). Studies on heat resistance in marine fishes. 1. Upper lethal limits in different species of the Adriatic littoral. *Thalassia Jugosl.*, 2 : 5-17. Cited by BRETT, J. R. (1970).
- 安永義暢(1974). 海産魚類卵仔魚に与える高温水の影響. 昭和48年度温排水の生物に及ぼす影響に関する研究報告書, : 85~97. 東海水研・日水研・水大校.
- (1975). 海産魚類稚仔魚に与える高温水の影響. 昭和49年度温排水の生物に及ぼす影響に関する研究報告書, : 81~98. 東海水研・日水研・水大校.