

ホタテガイの生理的活力の判定に関する研究

(水温負荷による心拍動の変動)

對 馬 廉 介

現在ホタテガイ養殖は、東北・北海道の各地に於いて行なわれており、北日本に於ける栽培漁業の中に大きな位置を占めている。しかしながら各地共通の問題として、限られた海域に於いて生産可能なホタテガイの数量は限られたものであるという命題があり、現状の技術レベルでは、飛躍的増産を期待することは困難である。

本研究は、養殖期間中に減耗する危険性の高い個体若しくは個体群を、養殖段階の初期に判別し、養殖期間内の歩留りを向上させることにより、養殖産業の効率化・安定化に資するため、昨年度にひきつづいて実施したものである。

材 料 と 方 法

試験に供したホタテガイは、昭和62年度ホタテガイ養殖実態調査に於いて調査対象となった、陸奥湾内6漁協・支所において、養殖業者が実際に生産していたものであり、収容密度・生残率・成長等が異なっているものである(表1)。これ等のホタテガイを、実態調査終了後当所に持ち帰り、一時当所前浜に設置された筏に垂下した後、試験に供した。

本測定に先立ち、各個体の殻長及び全重量を測定した後、左右両殻の囲心腔をはさむ位置に、小型電動ドリルで直径3mmの穴を開け、穴の上にAg-AgCl電極を装着し、屋内水槽で2～4週間の静養・馴致を図った。

本測定は、電極間のインピーダンスを測定し、これを組織インピーダンス(Z_0)と、心拍動に伴うインピーダンスの変化分(ΔZ)に分離し、 ΔZ をペンレコーダに出力した(図1)。ペンレコーダに出力された ΔZ の極大値間の時間の逆数を、瞬時心拍数とした。測定は水温15・20・23℃に於ける、瞬時心拍数を20拍測定し、各個体の平均心拍数を標準偏差とした。その後水温を徐々に上昇させ、最大になった瞬時心拍数と、その時の水温を測定した。

使用した海水は、アクترون海水温調整機により10℃、28℃の2系統に調整した海水を、適宜混合して用いた。

心拍数測定の後、各測定条件別に、一元配置分散分析により、心拍数の有意差を検定した。

結 果 と 考 察

測定結果を表2に示す。一般にホタテガイの心拍動は、23℃前後までは、水温の上昇に伴ない増加するが、その後は急激に減少する。本試験は、循環器系の代謝能力の一指標として、心拍動を想定したものであり、養殖方法・生残・成長の相異が、心拍数に現われないかを検討したものであり、それぞれ

表1 試験に供した群の養殖実態調査に於ける調査結果

漁協・支所		収容密度※1	へい死率	異常出現率	殻長 (cm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	
A	平内町	土 屋	433	8.2	4.0	6.7	39.3	14.5
B		浦 田	※2	0	0	7.4	47.0	18.0
C		東田沢	350	0.5	6.0	6.6	35.0	13.5
D		小 湊	314	1.9	6.0	6.8	35.0	13.0
E	野 辺 地 町	386	0.6	2.0	6.7	33.2	11.2	
F	横 浜 町	※2	0.8	6.0	6.6	32.7	11.9	

※1 収容密度 = 1 連当りの収容数 / 連間隔 ※2 連間隔未測定のため不明

表2 試験結果

	殻長	全重量	P ₁₅	P ₂₀	P ₂₃	PMax	TpMax
A-1	7.0	42.1	14.3±0.83(15.2)	17.6±1.02(19.8)	31.3±1.66(23.0)	33.3	23.6
A-2	7.2	43.6	13.9±0.77(15.2)	17.8±0.76(19.8)	30.7±1.70(23.0)	32.6	23.4
A-3	6.5	36.3	14.5±0.45(15.1)	18.2±1.10(19.9)	32.3±1.85(23.1)	33.7	23.5
A	6.9	40.7	14.2±0.69(15.2)	17.9±0.95(19.8)	31.4±1.71(23.0)	33.2	23.5
B-1	7.0	43.6	13.5±0.33(14.9)	17.4±0.90(19.9)	33.4±2.06(23.1)	34.2	23.6
B-2	7.7	52.0	13.4±0.42(15.0)	17.2±1.02(19.9)	30.5±1.55(23.1)	33.0	23.8
B-3	7.3	48.2	14.0±0.52(14.9)	16.9±1.30(19.9)	31.0±1.72(23.1)	33.3	23.7
B	7.3	47.9	13.6±0.42(14.9)	17.2±1.07(19.9)	31.6±1.76(23.1)	33.5	23.7
C-1	5.9	27.5	14.2±0.55(14.9)	17.5±0.98(20.0)	29.5±2.23(22.9)	32.8	23.5
C-2	6.2	31.0	14.0±0.72(15.0)	17.1±1.33(20.1)	32.6±1.86(23.0)	35.1	23.6
C-3	6.5	34.8	13.6±0.33(15.0)	17.4±0.86(20.0)	30.5±1.99(23.0)	34.0	24.0
C	6.2	31.8	13.9±0.55(15.0)	17.3±1.06(20.0)	30.9±2.00(23.0)	34.0	23.7
D-1	6.2	29.8	13.6±0.47(14.8)	17.3±1.20(19.8)	32.6±2.00(23.0)	32.6	23.0
D-2	7.1	43.2	13.5±0.21(14.8)	17.3±0.90(19.8)	30.1±1.96(23.0)	32.0	23.4
D-3	6.8	39.0	13.3±0.36(14.8)	17.5±0.95(19.8)	33.2±1.83(23.0)	35.1	23.3
D	6.7	37.3	13.5±0.36(14.8)	17.4±1.01(19.8)	32.0±1.90(23.0)	33.2	23.2
E-1	6.6	34.3	14.1±0.37(14.8)	18.1±1.26(19.8)	33.3±1.68(23.0)	36.2	24.1
E-2	6.9	36.5	14.0±0.52(14.8)	17.6±0.78(19.8)	31.2±2.02(23.1)	34.2	23.8
E-3	6.4	32.1	13.7±0.86(14.9)	17.9±1.00(19.8)	28.5±1.69(23.0)	33.3	23.9
E	6.6	34.3	13.9±0.61(14.8)	17.9±1.01(19.8)	31.0±1.77(23.0)	34.6	23.9
F-1	6.5	33.3	13.6±0.30(15.0)	17.2±0.81(19.9)	30.0±1.88(22.9)	34.2	23.3
F-2	7.2	40.6	13.7±0.42(15.0)	17.5±1.02(20.0)	32.6±1.91(22.9)	35.1	23.3
F-3	6.7	36.4	13.6±0.66(15.0)	17.6±0.96(20.0)	31.2±2.08(22.8)	34.0	23.5
F	6.8	36.8	13.6±0.48(15.0)	17.4±0.92(20.0)	31.3±1.93(22.9)	34.4	23.4

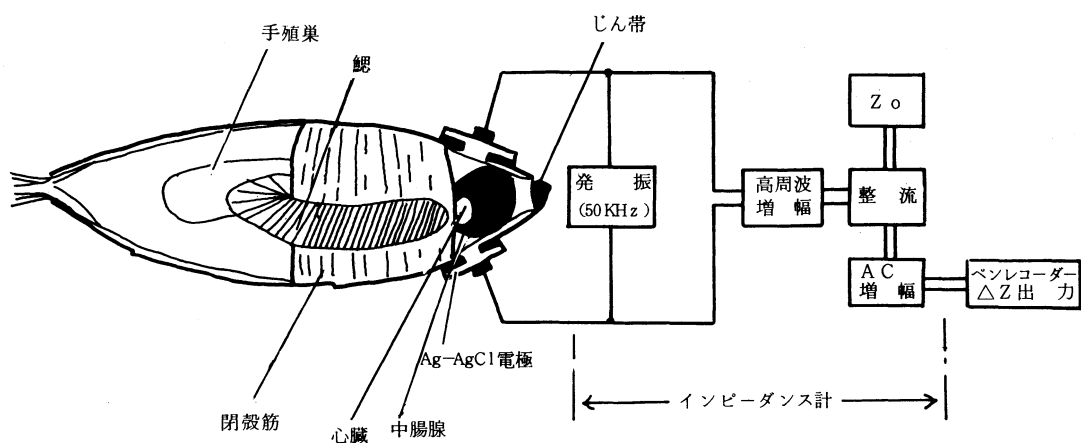


図1 測定方法概略

の水温に於ける心拍数の分散分析を第3表に示す。15℃・23℃に於ける心拍数は、群間に於いて危険率5%で有意差が無かったが20℃に於ける心拍数は危険率5%で有意差を生じた。A群(土屋)とE群(野辺地)が、20℃に於ける心拍数が多く、B群(浦田)が逆に少なかった。しかしこの傾向は15℃・23℃の時は見られておらず、総体的には、確たる傾向は見られない。換言すれば、ある水温に於いて、ある個体(個体群)が心拍数が多かったとしても、水温が変動すれば同様の結果に至らないので、このデータのみから循環器系の能力を議論することが難しいと考えられる。

最高心拍数に至った時の水温は、危険率1%で有意差を生じた。D群(小湊)が、水温が有意に低い段階で、心拍数が最高に達しており、生理的耐高温限界が低い所にあるものと考えられる。しかしながら、夏期に於けるD群の実際の生残率が不明であるため、追跡・検証は行っていない。

表3 分散分析表

P_{15}	SA= 0.85	$df_A = 5$	VA= 0.17	F=0.61
	SE= 3.45	$df_E = 12$	VE= 0.28	
P_{20}	SA= 1.29	$df_A = 5$	VA= 0.26	F=4.87*
	SE= 0.64	$df_E = 12$	VE= 0.05	
P_{23}	SA= 2.49	$df_A = 5$	VA= 0.50	F=0.19
	SE= 31.49	$df_E = 12$	VE= 2.62	
P_{Max}	SA= 5.34	$df_A = 5$	VA= 1.07	F=0.88
	SE= 14.55	$df_E = 12$	VE= 1.21	
Tp_{Max}	SA= 0.98	$df_A = 5$	VA= 0.20	F=7.00**
	SE= 0.34	$df_E = 12$	VE= 0.03	

*: 危険率5%で有意差あり

** : " 1% "

本試験は個体個体に電極を装着し、個別に測定するため、大量の検体を測定することができない。したがって、今後は検体を群として扱い得、なおかつ養殖現場に於いても、ある程度簡便に測定し得る指標の探索が望まれる。

参 考 文 献

- 1) 中西 孝(1978): 貝類の心拍におよぼす環境の影響－Ⅱ. 北海道区水産研究所報告, 43
- 2) 平野 忠・他(1988): ホタテガイの生理的活力に関する研究. 青水増事業報告, 17