

昭和60年度 事業報告

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-03-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013595

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



昭 和 6 0 年 度

若 狭 湾 事 業 場

小 浜 施 設

事 業 報 告

昭和60年度

事業報告

若狭湾事業場
小浜施設

目

ズワイガニ

親魚養成技術開発	1
種苗量産技術開発	24

トヤマエビ

はじめに	49
親エビ養成技術開発	52
種苗生産	72

ヤナギムシガレイ

親魚入手と養成親魚の自然産卵	102
種苗生産	106
色素胞形成と変態	111

アカカレイ

親魚養成	137
種苗生産	142

次

クロレラ	161
------	-----

テトラセルミス	167
---------	-----

シオミズツボウムシの培養	174
--------------	-----

珪藻の培養	180
-------	-----

アルテミア・フナウスの使用量と養成アルテミア	181
------------------------	-----

ヒラメの種苗生産	191
----------	-----

クルマエビ	201
-------	-----

川浜施設 海水水温・塩素量	206
---------------	-----

来訪者一覧	207
-------	-----

マツイガニ量産技術開発

若狭湾津葉場小浜施設

錦 服夫

I. 親魚養成技術開発

1. 目的

昨年度の結果より、(1)周年飼育による親かニの養成に比べて天然のふ化時期(1~2月)より早期にジエアを確保すること、(2)飼育ふ化適水温の解明からむに飼育水温と卵発生との関連を明らかにすること、(3)ふ化の指標として、このため、今年度より、昨年購入した親かニの養成に重点を置き、健全なジエアを早期に入手することとをその目的とした。さらに、養成水温による区(4℃, 10℃)を設定し、卵発生の差異等を明らかにしようとした。

天然の親かニについては、養成親かニとの

比較、今年度用の養成親かニとして購入した。

2. 親かニの養成(表1)

1) 使用親かニ

養成に使用した親かニは、58年度に購入した黒岩戸産のうち場内産約100尾、から産卵量が多く、赤脚の欠損のある150尾と、赤岩戸購入した200尾、計350尾である。

2) 養成水温

上記親かニを5区分する。養成は、1区分の場内産約20尾、5区分(赤岩戸購入200尾)とをもち、4℃を設定し、浜部海水で飼育した。2区分(場内産約20尾)は自然水温(6~12℃)で約1.5ヶ月(3~4月)飼育後、4℃に移槽した。3区分(場内産約20尾)は自然水温(6~10℃)で2ヶ月(3~5月)飼育後、10℃に設定した。4区分(場内産約20尾)は自然水温(6~10℃)で3ヶ月(3~6月)飼育後、3区分に併合した。5区分は冷凍機の凍結による温度

上昇の度で起り、翌天から水出しを止む。
夕日初めは、ノ、5日程度に止む。

の養成方法

養成は当場の親魚棟内で行い、水槽はノ、
石、ノ水槽（ノ、x、ノ、x、ノ、m）を用いる。

飼育は冷却海水の循環飼育とし、冷却海水
の供給の急速行胞機で行胞を止む。行胞海水
の注水はよりノ日毎全水量の70~100%を換水
しむ。

投餌は、2~4日に1回餌投餌量を200~
150g/100尾、残餌は常に水出しを止む。ノ
5日毎2~3回アタリを止む、小アタリを止む。
残餌は投餌量を底掃除し止む。

水温の測定を毎朝7時に止む。

親魚は二匹の背甲にペイント・マーカ―を番号
を書き、個体識別しむ。

4. 天然親魚二

の購入（表2）

天然親魚二匹を5日毎に分け購入しむ。

親魚二匹の輸送は冷却輸送機を用い、 $4\sim5$
 $^{\circ}\text{C}$ に冷却し、15~25時間とついで事業場に搬
入しむ。

の飼育

購入後ふだまの飼育は、養成親魚二と同
様である。

4. ふだま方法、グエアの採取、重量測定。

グエアのふだまは、冷却水でウオ－ワー・バス
とし、0.5mポリカ－ボネイト水槽で行い、ふ
だま期間中は投餌を止む。

浮上し、バツ子を形成しむ。グエアの、毎日
バツ子等が水びとすくを取り、バツ子を形成
しむ。グエアの5日に1回全量をカスフ
オン、ネットで行胞し、容量法で計数しむ。

グエアの重量は吸引法により求め、 60°C 、
24時間乾燥させ、乾燥重量を算出しむ。

5. 結果から考察

の養成結果

養成期間中の水温の推移と繁殖の状況を同
ノト示す。

養成水温を、 20°C に設定した。各区域
での夏期の冷凍機の不調により飼育水温が 25°C
以上に上昇し、約2ヶ月におき、一設定温度を
維持できなかった。20 $^{\circ}\text{C}$ 区での冷凍機のトラン
ブルにより飼育を断念した。このため水温と
繁殖との関連を明らかにすることになった。

養成中の繁殖は、1区が7尾、各区域が9尾、
5区が7尾であった。各区域での月末の冷凍
機の凍結による温度上昇(22.4 $^{\circ}\text{C}$)のため5
尾が繁殖した。20 $^{\circ}\text{C}$ までの温度上昇でそれ
以外の伴う繁殖はみられなかった。卵の脱落は
1区1尾、3区2尾、各区域3尾、5区2尾に
みられた。1、各区域の各1尾を除く繁殖が確認
された。親が二の繁殖はみられた。

自然水温で飼育した。各区域での20 $^{\circ}\text{C}$ まで
の 20°C 区は水温が低く、 25°C 区は水温が
高く、 22°C 区は水温が適当と考えられた。

水温が非常に悪く、自然水温で飼育は
できなかった。

親が二の飼育は同じく、 20°C 以下で飼
育が可能であると考えられた。

20 $^{\circ}\text{C}$ 区での飼育。

養成親が二8尾のうち5尾が20 $^{\circ}\text{C}$ で飼
育された。5尾の8尾は1ヶ月におき、
昨年報告済の1尾を除き、4尾はついでに
飼育した。

飼育の状況を表す。各区域を示す。

飼育は10月20日に始まり、10年5月4日に
終了した。その期間は12月18日から10年1
月7日までであった。飼育総数は294800尾で、
1区は18400尾(85%)、親が
二1尾は100尾の飼育数は58800尾であった。

1区1尾、5区3尾を飼育した。飼育
(表す。同表)平均の飼育数15800尾(26400
~112000尾)、平均の飼育期間、79日(10~
20日)とされた。

天然親が二は173尾を購入した。その

3 同次購入親が二匹の活力が悪く、病を落すものが多い。初発生はむしろつきあふらしい。このためグエアをふあさせひのりノシ炭をふたす。

天然親が二匹のふあ状況を表す、4、図3に示す。

ふあは6年1月6日から始まり5月7日に終了し、その登期は1月20日から5月28日まで。ふあ総数は542,900尾、べっし形成尾数は495,900尾(91%)、親が二尾ふありのふあ数46,500尾である。

2尾を個別にふあさせむ(表6、図5)平均ふあ数72,000尾(24,900~106,500尾)、平均ふあ期間2.4日(1~15日)となり、2尾ふありのふあ数の差があらわれ、明らかになる。

グエアのふあは、親が二匹の養成により初より早く入り、初期の目的を達成し、水温の変動等により養成水温と初発生の関連を明らかになる。

養成によりふあが促進される原因は、養成水温が $25 \sim 26^{\circ}\text{C}$ と天然接合水温(20°C)より高いため、これによりと考えられるが、水温の上昇による刺激等も考えられ、明らかになる。

また養成親が二匹、天然親が二匹比べふあ期間が長く、1匹ふありのふあ尾数も少ない。このふあの間隔性の低下が認められる。間隔性の低下は、水温の変動により初発生はむしろつきあふと考えられるが、設定水温が接合水温より高めであることの影響も考慮する必要がある。次年度以降は、冷凍機の整備、増強により、設定水温の維持を回り、初発生、間隔性の解明を行わねばならない。

今年の養成では、ふあまでの積算水温は $1450 \sim 1750$ 日度である。例数があるものの釣育水温の上昇に伴い増加が認められ、2区は 1660 、 1740 、 1810 日度、3区は 2080 、 2120 日度、4区では 2420 、 2680 日度と要し、一定水温以上での初発生の抑制が認められる。

示唆されり。(表10)。

親ガニノ尾の控前数、ふみ数等を同様に示し、
 12700~127700枚と変動が大きく、甲
 幅との相関も認められなかつた。しかし、従
 来40000~50000枚とさへつゝ、
 控前数よりかなり多い傾向がみられること
 から、養成、天然親ガニについて、
 産前数、控前数を再検討する
 必要があら。なお、同様の控前数の重量法
 で算出され。

のズエアのベツ子形成率、重量

養成親ガニと天然親ガニのズエアの強さを
 比較するため、ベツ子の形成率と硬重量、乾
 重量を測定した。ベツ子の形成率を表7、8
 の、重量を表9に示した。

養成親ガニのズエアのベツ子形成率は80~
 90%で、産期には90%を越え、
 3、4月がふみの中にとり、
 5月には50%に低下した。

天然親ガニのズエアのベツ子形成率は80%
 前後であり、産期には95%を越える形成

率を示した。

養成親ガニのズエアの硬重量は約1200g、
 乾重量は約240gで、
 ふみ後期の乾重量が
 増加の傾向がみられる。

天然親ガニのズエアの硬重量は700~1550
 gと変動が大きく、
 産期には約200gに増加し
 ます。硬重量の変動は、
 吸引の際の圧力の変
 化によるものと考えられ

ベツ子の形成率、ズエアの乾重量に養成、
 天然親ガニから得られ、
 ズエアはほとんど差
 がみられないこと、
 養成親ガニのズエアの無
 投餌飼育で15~19日の天然親ガニのズエアと
 同じ生存回数が見られ、
 ことから、養成、
 天然親ガニのズエアは、
 産期には、
 養成親ガニから得られ、
 ズエアも飼育試験に使用
 できると考えられ

の産前

1匹の養成親ガニ1匹が場内ごと産期の産
 前を行なう。しかし、
 産期の時期は、
 産期と

同じノ～々同づ、ノ度目の産卵のふと終了後
 々～々同づに行わしむ。又度目の産卵のふと
 終了後ノ～々同づを要しむ。天然親が二の産
 卵のふと終了後々～々同づに行わしむ。

親が二表成りよりふと終了後ノ～々同づに進む
 じむ。産卵の促進さしむるか。又親の飼
 育水温のばらばらさく。光等種々の要因が関係
 していると考えられ、今後明らかにしたい。

5. 交尾

従来ズワラカ二の産卵期が二の交尾とす
 る産卵とすといつゝ。しかし、今回購入し
 た天然親が二の交尾と関係すると思われる
 行動がズワラカ二の側から一いつの交尾と確認
 した。交尾の詳細を観察するにため不明の
 点がある。雄の雌のオノ歩脚を雌の脚
 づ、ノ～々同づに交尾をとり、雌が雌の脚
 づ腹肢を清掃した後適当に交尾する。交尾時
 間は約10分～15分同づ。交尾後にも同様の姿勢で
 数時間同づ。その間に産卵が行わしむ。

雄、ノ度目の交尾した後に、ふと終了した

同じズワラカ二の側から、同様の姿勢をとるに
 じむ。その間に交尾が行ったと考えられ
 る。しかし、表成親が二に対しては、全くそ
 のような行動を示さるゝ。

今後の交尾様式の詳細な観察、表成親が二
 の交尾の有無の確認を行う必要がある。

6. 今後の問題点

1. 水温機の設定、増強により、段交水温の
 維持を図り、卵発生、同調性の解明を行う。

2. 表成水温の段階を設け、水温と卵発生、
 ふとの関連を明確にする。

3. 交尾、産卵の一回一回観察するとともに表
 成、天然親が二の交尾行動を明らかにする。

表1. 親ガニ表概要

区	親ガニ	尾数	飼育水温
1	男内産卵	21	冷却海水 -2℃飼育 (4~7℃)
2	"	3	3/12~4/26 自然水温 (6~12℃), 4/26 ~ 冷却海水 (4~7℃)
3	"	4	3/12~5/14 " (6~18℃), 5/14~7/2
4	"	14	3/12~6/14 " (6~16℃), 6/14~7/2 } 冷却 (9~12℃), 7/2~冷却 (4~7℃)
5	赤仔購入	27	冷却海水 -2℃飼育 (4~7℃)

	蟹	脱殻	不脱殻数	投与飼料
1	7	1	23	175g 100~150g/3~4回
2	—	—	3	}
3	—	2	2	
4	9	3	2	
5	8	2	20	" "

× 8月末まで不脱殻を全数で飼育。

表2. 天然親か二の購入

回次	月日	漁法	購入先	輸送容器	輸送水温 ($^{\circ}\text{C}$)	尾数	収容後の 量	小出尾数	その他
サ1回	59年12月25日	沖合底曳	敦賀	冷却輸送機	5.3~5.8	86	—	32	船上水温 20.8 $^{\circ}\text{C}$
サ2回	59年12月21日	小型底曳	越前	"	3.8~4.7	13	2	75	—
サ3回	60年1月9日	沖合底曳	敦賀	"	3.8	14	1	10	—

表3. ジエアの小出

	尾数	小出期間	小出総数	パック形成	%	沈下	%	棄天	%	親1尾以下
養父	50	59/10/23~60/5/4	2946800	2518450	85	384600	13	43820	1	58900
天然	118	60/1/6~60/5/7	5439350	4959700	91	248800	5	230800	4	46500
計	168	59/10/23~60/5/4	8386150	7478150	89	633400	8	268000	3	50100

表々. ふ出親び二の大きさ

区	分	尾数	甲幅 _{mm}	最小 ~ 最大	尾数	体重 _g	最小 ~ 最大
養成	1~4区	30	25.8	67 ~ 90	29	167.18	111.24 ~ 246.39
	5区	20	20.6	73 ~ 90	17	170.16	100.88 ~ 243.14
	小計	50	27.7	67 ~ 90	36	172.03	111.24 ~ 246.39
天然	お1回	26	29.23	69.50 ~ 95.15	26	162.59	106.88 ~ 261.24
	お2回	24	28.21	66.20 ~ 93.50	24	157.53	87.52 ~ 264.31
	お3回	8	21.10	19.45 ~ 28.15	8	179.20	113.91 ~ 215.66
	小計	58	28.67	66.20 ~ 95.15	58	160.25	87.52 ~ 264.31

表 5. 養成親ガニノ産ノ小魚状況

養成区名	水温, mm, 購入先	産卵月日	小魚期間	日数	小魚総数	平均	%	孵化	%	次年度飼
1	73 蛸島	59. 1. 15	59. 11. 6 ~ 11. 18	13	47700	42500	89	500	1	60. 1. 17
"	77 "	59. 1. 17	59. 11. 6 ~ 11. 18	13	36400	26300	72	500	2	60. 1. 2
"	77 "	59. 2. 2	59. 11. 23 ~ 12. 9	17	74700	65000	88	1200	2	——
"	73 越前	59. 2. 3	59. 12. 3 ~ 12. 12	10	69700	45800	66	1100	2	60. 1. 17
"	78 蛸島	59. 2. 4	59. 12. 2 ~ 12. 20	19	82900	——	——	1100	1	60. 2. 6
"	80 越前	不明	59. 12. 19 ~ 60. 1. 10	23	112000	91100	81	1500	1	——
5	88 蛸島	——	59. 12. 3 ~ 12. 20	18	49800	36400	73	800	2	——
"	77 "	——	59. 12. 28 ~ 60. 1. 4	18	63200	51100	81	1100	2	——
"	88 "	——	60. 1. 6 ~ 1. 17	12	55800	49800	89	1100	2	——
平均				17.9	65800	——	——	1000	2	——

表 6. 天然翻出二ノ底の示水状況

回次	購入先	示水期間	日数	甲種 (mm)	示水総数	ニノ子	%	焚灰	%	産出月日
2	越前	60.1.5 ~ 1.9	5	75	56100	42800	76	1200	2	60.1.11
"	"	60.1.19 ~ 1.24	6	93	206500	92900	88	1900	1	60.2.18
"	"	60.1.24 ~ 1.29	6	90	88900	65900	74	1400	2	60.2.3
"	"	60.2.16 ~ 2.22	7	83	97200	81200	84	2600	2	60.2.24
"	"	60.2.21 ~ 3.1	8	79	46900	42800	91	700	1	60.3.3
"	"	60.3.4 ~ 3.12	9	76	58800	56400	96	300	1	60.3.15
"	"	60.3.10 ~ 3.20	11	81	86100	78800	91	1200	1	60.3.23
1	敦賀	60.3.23 ~ 4.6	15	78	24900	21900	91	400	1	60.4.7
平均			8.4		72000	61600	86	2100	2	-----

表 9. 天然親の二旬別のパツ子形成率

ふ、出期間	ふ、出総数	パツ子形成	%	沈下	%	奨 区	%
60. 1. 6 ~ 1. 10	56700	43400	76	12100	21	1200	2
1. 11 ~ 1. 20	59700	51600	86	6200	10	1900	3
1. 21 ~ 1. 31	412100	345600	84	54500	13	12000	3
2. 1 ~ 2. 10	1467700	1427700	97	30100	2	9900	1
2. 11 ~ 2. 20	1587300	1522500	96	63500	4	1300	0
2. 21 ~ 2. 28	1135800	1095400	96	36300	3	4100	0
3. 1 ~ 3. 10	210300	177000	84	28800	14	4500	2
3. 11 ~ 3. 20	323200	247500	77	12200	4	63500	20
3. 21 ~ 3. 31	19900	18100	86	2300	12	500	3
4. 1 ~ 4. 7	34900	31900	91	2600	7	400	1

表 Ⅱ 時期別ノグ工丁重量

親ガニ	日 日	測定回数	尾 数	湿 重 量 (mg)	湿 重 量 (r)	乾 燥 重 量 (mg)	乾 燥 重 量 (r)
養 天	59.12.4 ~ 12.6	5	1885	1815.91	1029	133.72	76
	59.12.30 ~ 10.1.8	16	1710	2002.94	1178	124.28	73
	10.1.20 ~ 1.31	5	305	359.55	1179	21.13	69
	1.4 ~ 1.10	6	254	320.82	1213	23.04	91
天 然	10.1.6 ~ 1.8	2	96	148.33	1545	7.11	74
	1.20 ~ 2.1	9	502	165.53	1326	34.67	69
	2.20 ~ 3.1	6	346	248.77	719	26.76	77
	3.11 ~ 3.18	11	469	455.12	970	42.54	91
	4.1 ~ 4.5	4	116	123.17	1062	10.27	89

表20. 養成観心二の示出と産卵

養成区名	産卵月日	積算 ^{ふくま} 水温 ^{おんぬい} (日度)	示出期間	次回産卵	孵化 ^{ふく} (mm)	購入先
1	59.1.15	1815.5	59.11.8~11.18	60.1.17	73	蛸島
"	59.1.17	1820.5	59.11.8~11.18	60.1.2	77	"
"	59.1.20	1885.1	59.11.8~11.29	60.1.21	73	"
"	"	1725.9	59.12.23~60.1.2	——	67	"
"	"	1730.9	59.12.23~60.1.2	——	69	"
"	59.1.21	1713.0	59.12.19~60.1.2	——	73	越前
"	"	1728.7	59.12.26~60.1.9	60.2.6	74	蛸島
"	59.2.1	1619.4	59.12.11~12.21	——	77	越前
"	"	注(1677.9)	注59.12.~12.25	60.1.30	72	越前
"	59.2.2	1559.8	59.11.23~12.9	——	77	蛸島
"	59.2.3	1630.2	59.12.3~12.22	60.1.17	73	越前
"	59.2.4	1620.7	59.12.2~12.20	60.2.6	77	蛸島
"	"	1456.6	59.10.25~11.14	60.1.7	76	越前
"	59.2.5	1447.6	59.10.23~11.5	60.1.15	80	蛸島
"	"	(1662.9)	59.12.~12.25	——	72	"

注 1. 12~16日示出開始

表 10. 養父親が二のふかえ産卵

養父区名	産卵日	ふかえ ² の 積算水温(日度)	ふかえ期間	次回産卵	卵幅(mm)	購入先
1	59.2.5	1442.6	59.10.25~11.9	——	77	越前
"	59.2.10	1627.3	59.12.14~12.25	——	80	"
"	"	1523.5	59.11.16~12.6	——	75	"
"	59.2.12	1678.7	59.12.26~60.1.9	——	75	炳島
"	59.3.26	1498.8	59.12.26~60.1.17	——	75	"
2	59.2.19	1810.2	60.1.12~1.21	——	73	越前
"	59.2.21	1663.0	59.12.11~60.1.5	——	75	越前
"	59.2.26	1727.4	60.1.2~1.13	——	79	越前
3	59.2.22	2120.7	59.12.20~60.2.16	——	80	越前
"	59.2.20	2079.4	59.11.16~60.1.31	——	75	越前
4	59.2.7	2416.5	60.1.12~3.18	——	79	炳島
"	59.2.28	2655.0	60.4.2~5.3	——	77	越前

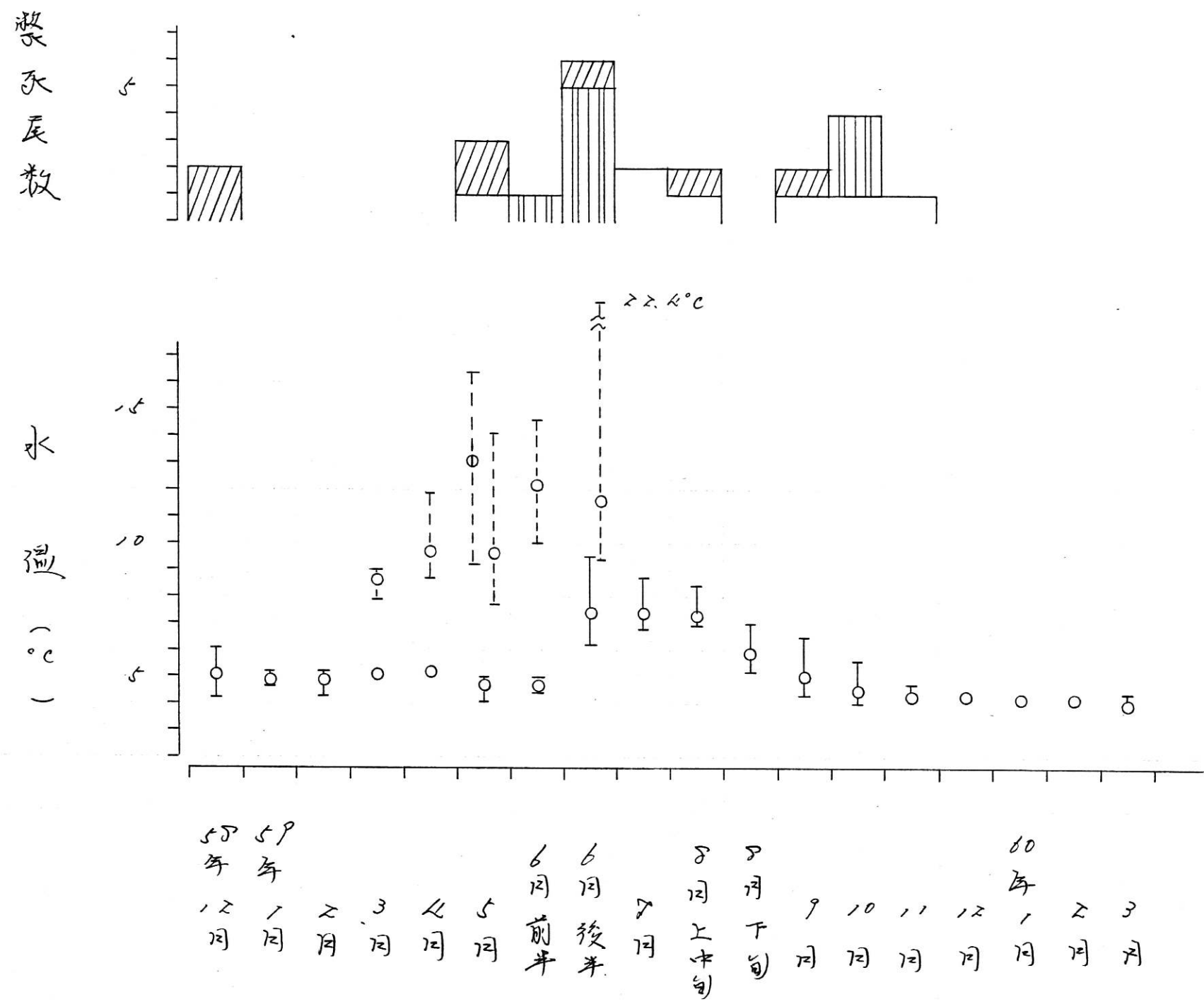
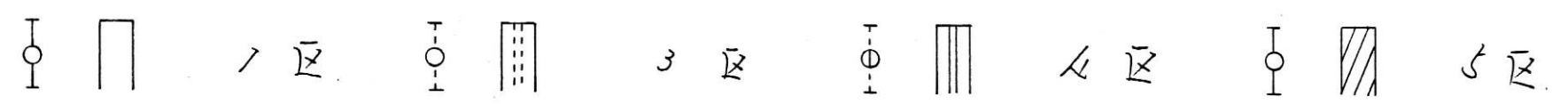


図1. 親が二歳或水温の推移と漿尿量



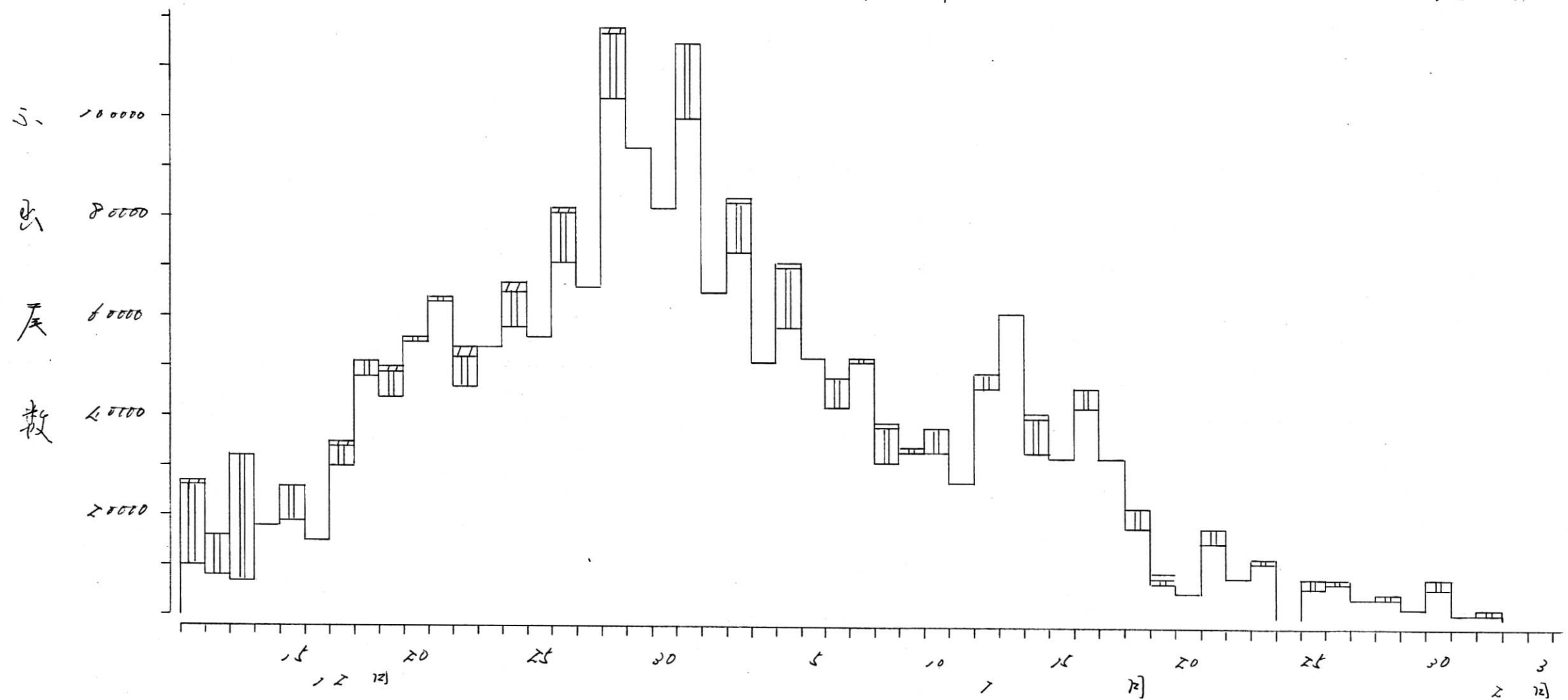
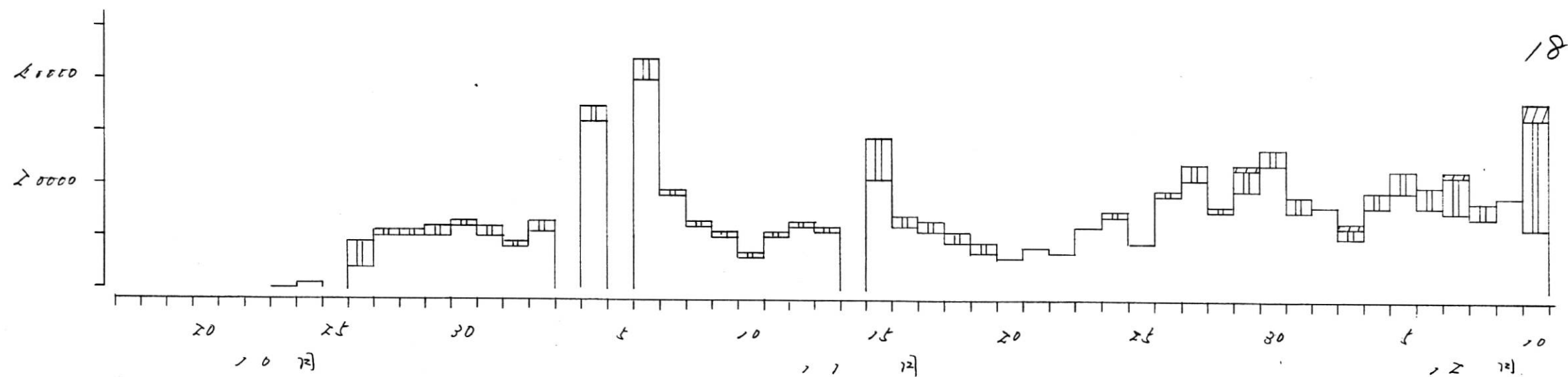


図 2 養父親のふ出状況



パツ子形成ゾエア



沈下ゾエア



孵化

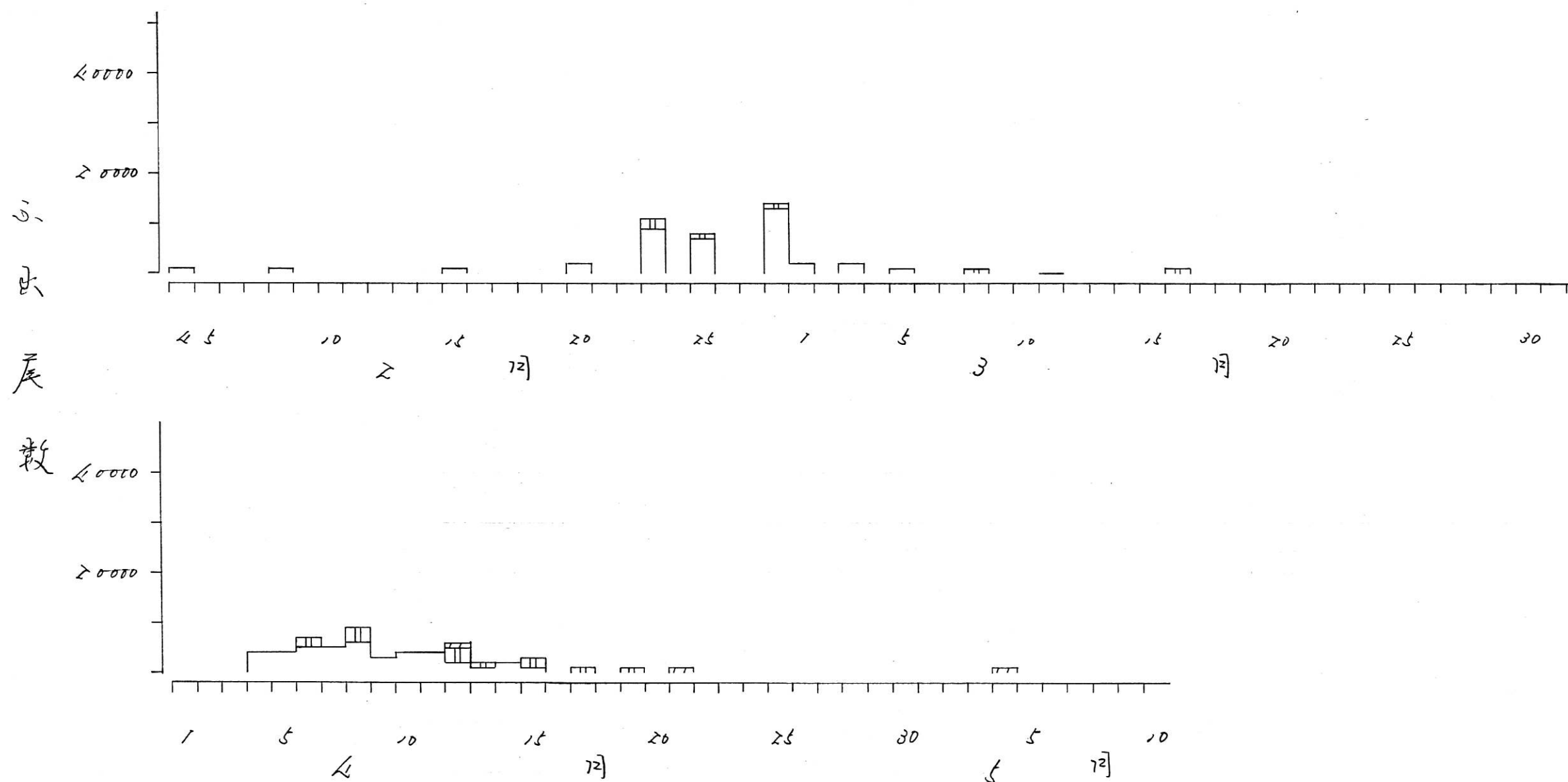


図 2-2 養成親の二の状況

□ パンチ形成ゾニア ▨ 沈下ゾニア ▤ 焚瓦

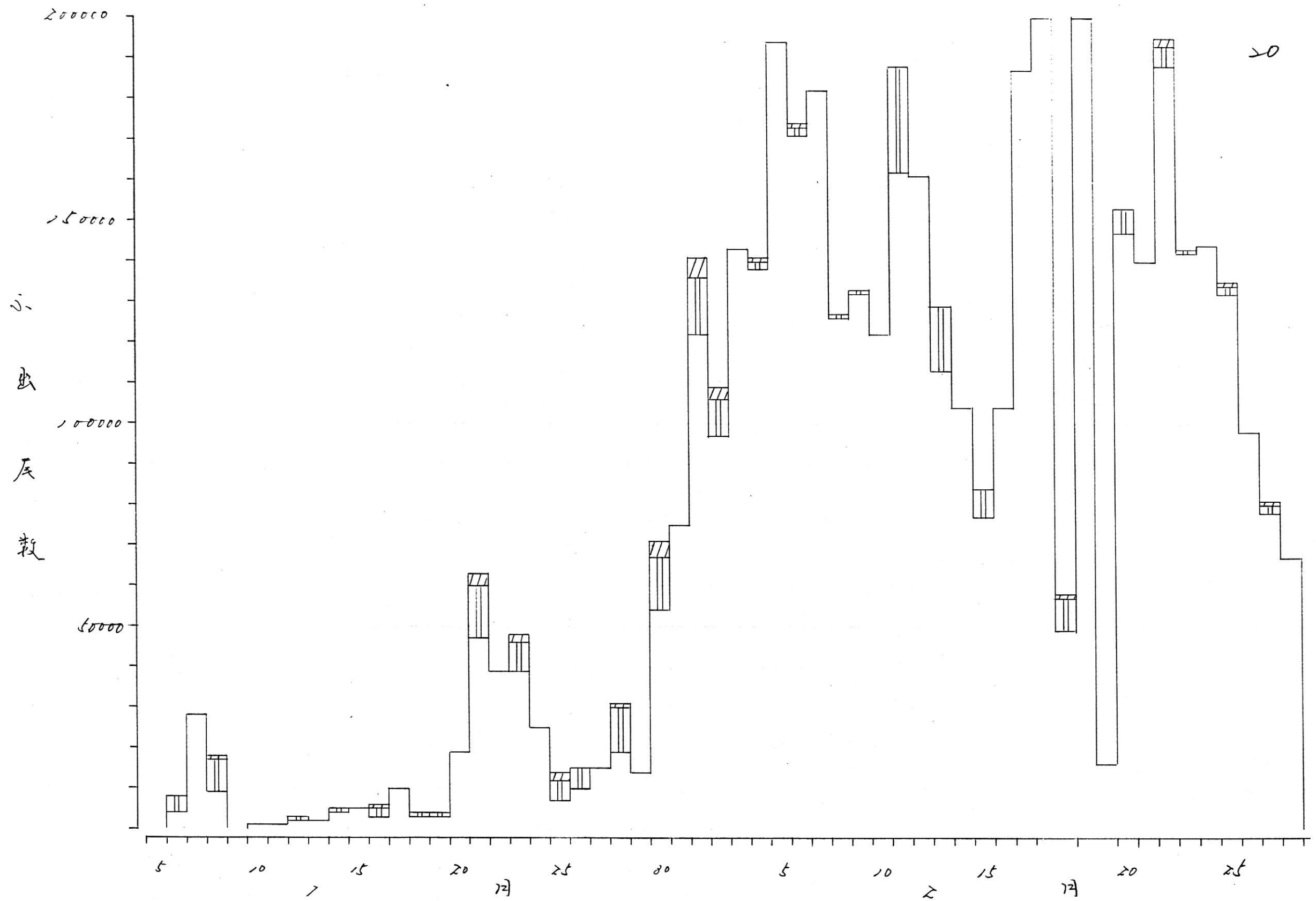


図 3. 天然親か二のふ出状況

□ パツ子形成ゾエア

▨ 沈下ゾエア

▧ 繁殖

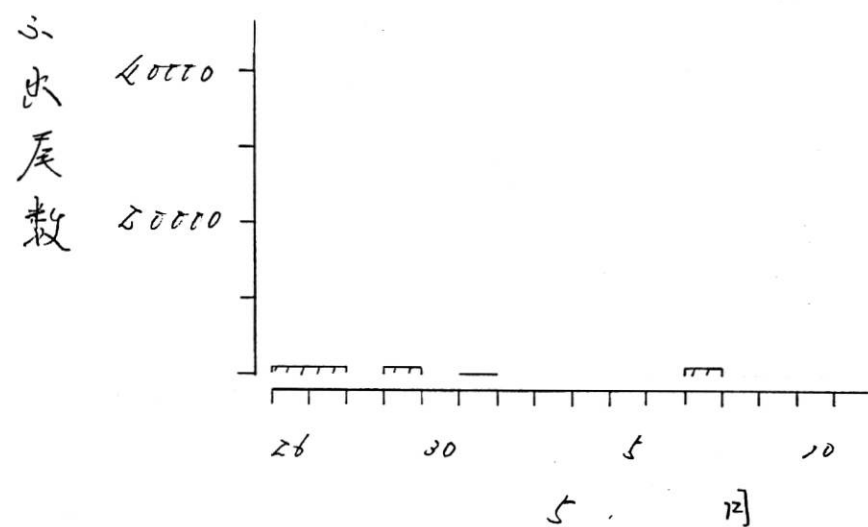
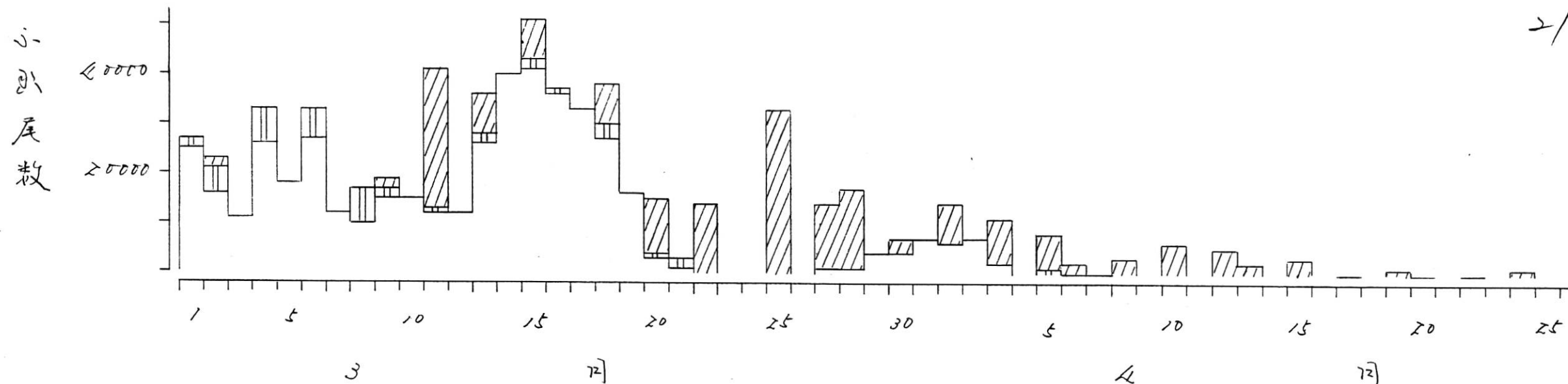


図 3-2 天然親のニの魚状況



ハツ子形成ゾニア



沈下ゾニア



繁殖

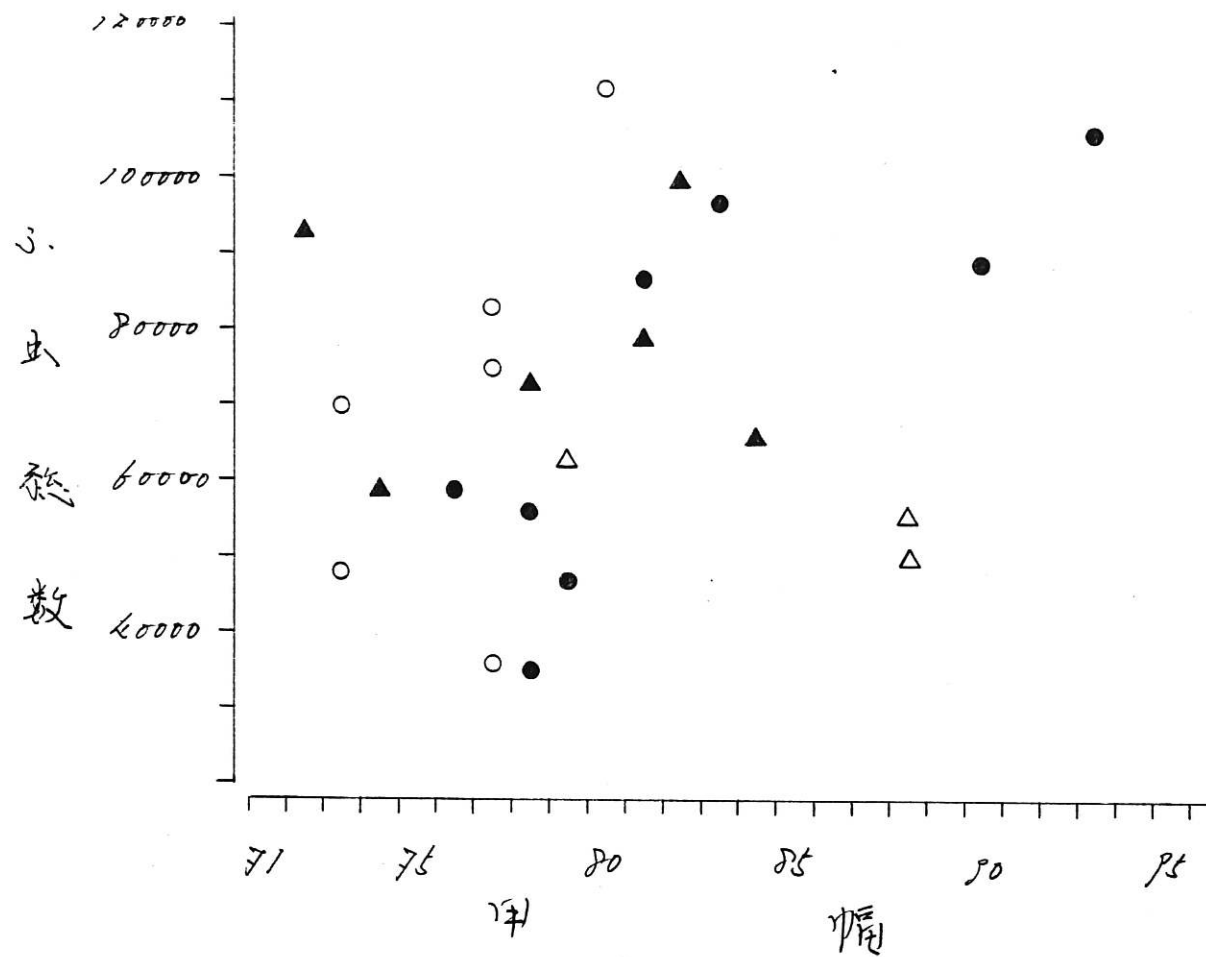


図6. 小魚総数と甲幅.

○ 養成1区 △ 養成5区 ● 天然

▲ 紫灰洞体の挖削数

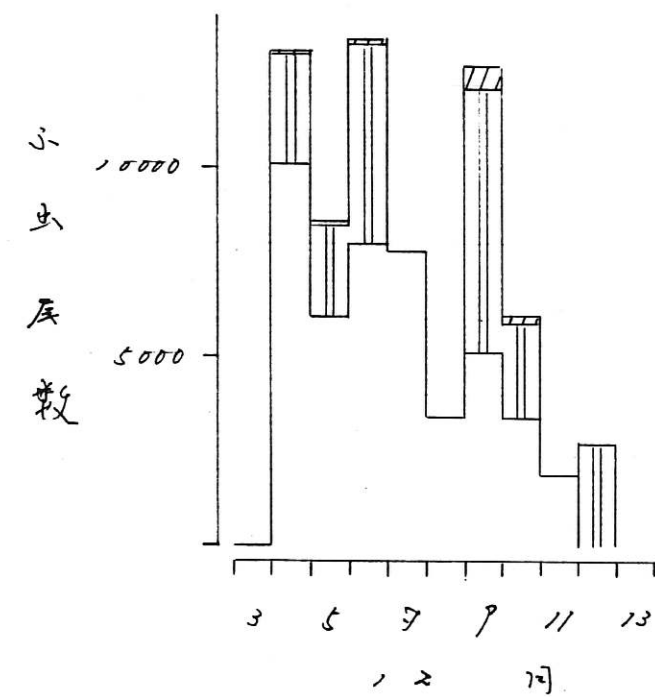
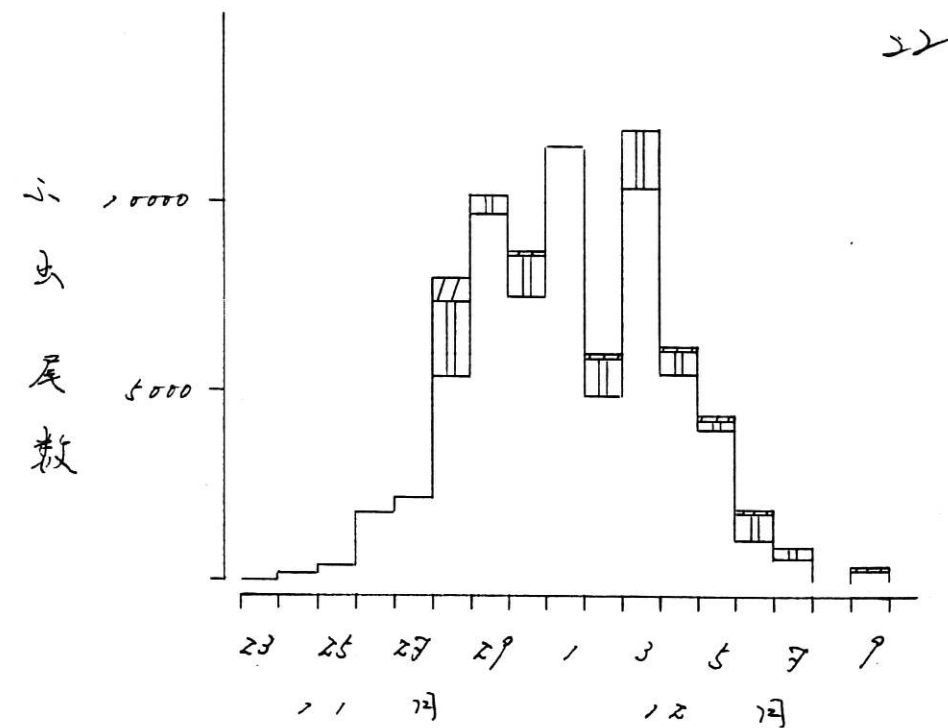


図7. 養成親が二(1区)ノ尾の小魚状況

□ パツ子形成 ▨ 沈下 ▨ 紫灰

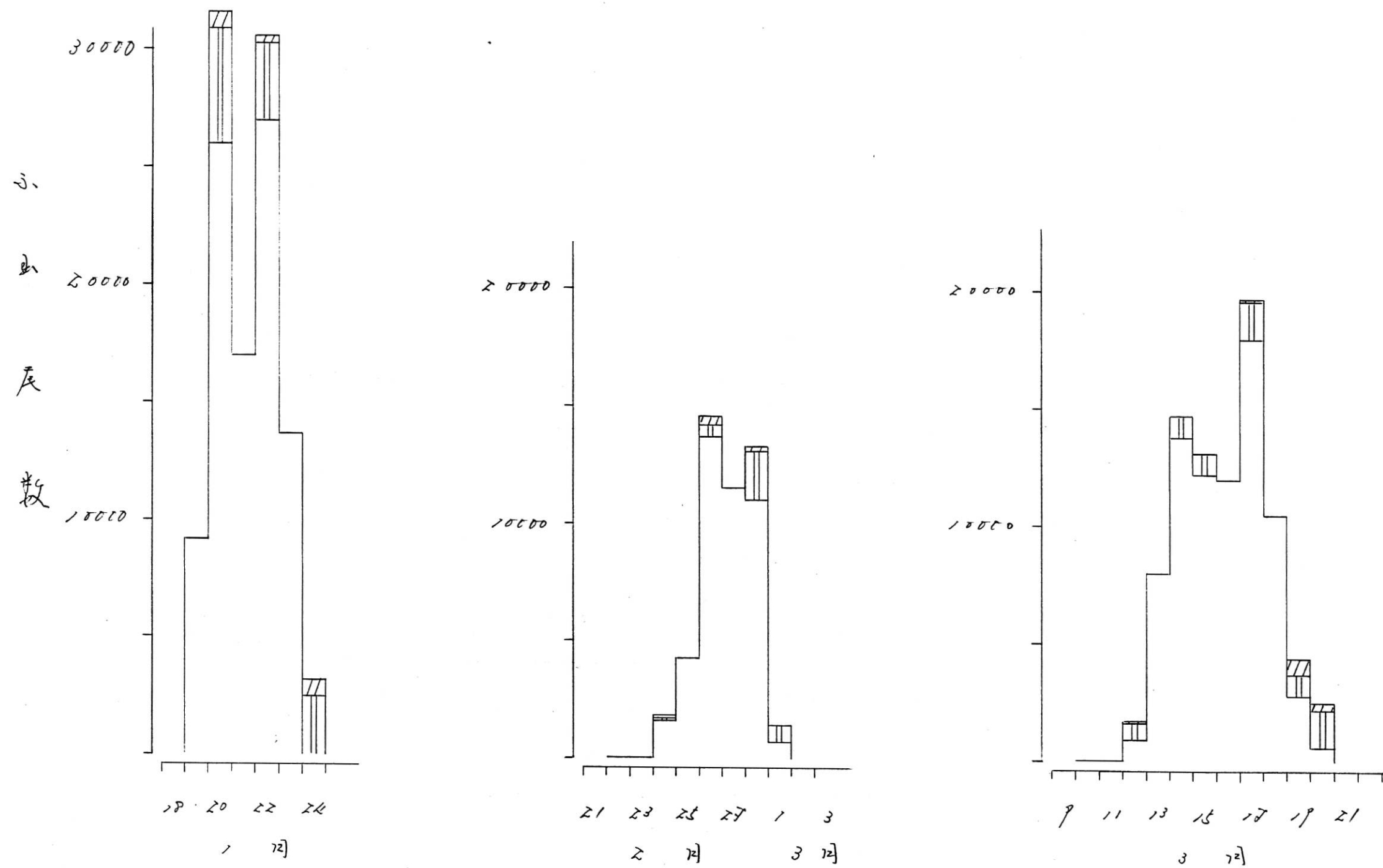


図 5 天然親ガニノ尾のふの数状況



ハコノ子形ズエア



沈下ズエア



蟹死

II. 種苗量産技術開発

量産技術開発では、0.5 m²槽を用いた基礎試験と20 m²槽での量産試験を行う。

1. 0.5 m²槽での基礎試験

試験の概要、結果、餌料使用量を表11、12、13、図7～12に示す。

1.1 飼育方法

0.5 m²ペンライト水槽を用い、場内種苗生産棟内で行う。

グエアの収容は、ペンライトを形成したグエアを水槽とすくい取り、約5時間チタン・タープ直接10℃に冷却し、容量依で計数後右飼育槽に収容する。

飼育槽は、サーモとクーラーで20℃を維持し、エアー・ストーンでよく通気する。

換水は、200リットルサイズの底層の水を張ったタンクを用い、2日に1回約200リットル、底層は行われる。

エサミズツボハシ以下を以下に表す。

ら、原則として過度馴致のため7日以内に2回培養後投餌する。アルギミタリ・プリンス（以下アルギミタリと表記する）は、48時間後1/5割合にのみを、4～5時間培養後投餌するのみを投餌する。培養は、20 m²槽で自然発生したのみを使用するが、そのほとんどはアルギミタリである。微生物ついで、7日以内に、アルギミタリを直接使用する。

2. 結果のまとめと考察

1.1.1 同次（表11、12、図7）

1.1.1.1 同次は、昨年グエアI期の生残の結果がみられと考えられ微生物ついで、複合餌料と1つのついで、基本餌料と1つアルギミタリの3区を設け、残存したアルギミタリの餌料価値の保持のためアルギミタリを200 ml/ml添加し、各区を槽、無投餌区1槽で行う。使用するグエアの、養成期が二から三日以内のものがある。

無投餌区を除き、各区はグエアI期での減収は少なく、無投餌区では15～20%の減収が

みられていることから、使用したゾエアの問題なのかと考えられる。

ゾエアの増減は、Ⅱ期への脱皮時期と脱皮後の適線筋の起り、メカニカルに変態することなく全滅し、同一区でも生残の変動が大きく、各区の顕著な差はみられず、昨年ゾエアⅠ期がみられ、微生物の付着・付着によると思われる生残率の向上も認められること。

ノーマル（フムシ専用区）では、フムシの振動のみがみられ、フムシに対する嗜好性の高いことが再確認された。

昨年と同様の脱皮の前後に増減が多々みられているが、ノーマルでもみられていることから、昨年捕獲した生残餌料の質的劣化の問題よりも、ゾエアの落ち（飼育後5日目以後以降）、遊泳している不良による振動量の不足、もしくは計数のための攪拌による物理的障害によるものと考えられる。

（以下同次（表11、12、13））

その同次は、複合餌料といたして、フムシ

（ノーマル、ノーマル）を用い、換水の有無のゾエアの落ちへの影響、攪拌機の効果の確認のため無投餌区を加え飼育を行った。

使用したゾエアは、天然の親かニからふかされたものがある。

ノーマル（無投餌区）では、水質適後から減耗が始まり、5日目で全滅していることから、使用したゾエアの問題のみ、可能性も考えられる。

各区共にゾエアⅠ期の減耗が認められるが、ノーマル（フムシ専用、攪拌機区）では10～15日の急激な増減の起り、他区と異なる減耗がみられ、攪拌機による物理的障害のためと考えられる。

ゾエアⅡ期は、ノーマル、ノーマルで出現した。ノーマルでは脱皮直後の増減がみられ、ゾエアⅡ期の出現率が少いため、試験区相互の比較は困難であるが、餌料の複合水よりも、換水に伴う環境変化の軽減がゾエアⅠ期の生残に有効であると示唆された。

ゾエアⅡ期の出現のみらいは、 δ - δ （アルテミ）
 単独、無授水区）での、Ⅱ期での発生のみ
 られず、メカロパへの脱皮時期に発生がみ
 られり。メカロパ期では、水温の上昇を防
 止するため授水を行い、アミミ子と授餌し、
 飼育の1ヶ月にわたって、ノミ稚虫2,100尾
 を取揚げた。

その区では、ゾエアⅠ期の振餌は約3000
 尾とかなり少ない時間に行われることが早
 朝の振餌により確認され、夕刻での振餌
 は不明であった。また、夜間には振餌せず、
 沈降することが観察され、ゾエアⅠ期の
 趨光性の喪失との関連も含め今後明らかに
 する。

（Ⅲ）その区は（表11、12、図9）

その区は、フヒミの授餌により授水の有
 無による生残の差と攪拌機の効果と調べら
 れる。

使用したゾエアⅠは、天然親がニからふみ
 られる。

全日共10日目前後に生つ発生は、最
 終条件による違いは不明であった。3-6（無
 授餌区）もほぼ同様に発生してあり、使用し
 たゾエアの質的問題とも考えられるが明ら
 かでない。

（Ⅳ）その区は（表11、12、図10）

フヒミとアルテミを餌料として用い、単
 独、併用の区を設けた。また、授水の有無に
 よる生残の違い、攪拌機の効果についても調
 べる。

ゾエアⅠは、天然の親がニからふみ
 られる使用した。ふみ尾数の減少が予想され
 られるのを避けるため、無授餌区（ δ - δ 、 δ ）
 は30リットル水槽に水張りした。

各区共水張り直後から減耗がみられ、ゾエア
 Ⅱ期の出現は δ - δ （アルテミ）単独、無授水
 区）のみであった。このため授水の影響につ
 いては不明である。 δ - δ （併用、攪拌機区）
 での他区より急激な減耗が5~7日に見られ、
 攪拌機による物理的障害がみられると考えられ

に。

4-7, 8 での、収容直後の蟹がみられず、脱皮前に減耗がみられることから、各区の収容直後の蟹のゾエアの質的の問題は少なく、 $14 \sim 15^{\circ}\text{C}$ の高い飼育水温によるものと考えられる。

4-6 を 7 の 1 に期から流水とし、アミミシ子を取出し、ノミ稚がニケ尾を取揚げた。

(1) 5 月次 (表 11, 12, 13)

アルテミナ単独での攪拌機の効果 (5-1), ツムシ単独 (5-2, 3), アルテミナ併用 (5-4) での授水率を高め、飼育試験を行った。

使用したゾエアは、5-1, 2, 5, 6 の天然親がニケからの、5-3, 4, 7 の表親がニケからのものである。ふ出尾数があるから、ニケを造った水質で、無投餌区 (5-5, 6, 7) のみは 30 l パンネット槽の水質で、竹筴海水のフオーブービスとした。

5-1 での収容直後の減耗がみられなかったが、以後の蟹は少なく、脱皮時期に急減した。脱

皮時期の蟹はゾエア I 期, II 期は同数にみられた。攪拌機の使用によりゾエアの密度近くで遊泳し、沈むものもみられたことから効果があると考えられるが、ゾエア II 期の蟹は同じく攪拌機によるものとも考えられる。次年度以降も使用方法等を検討する必要がある。

5-2 での脱皮直前に全減し、ゾエア II 期は出現した。5-3, 4, 5-5, 6, 7 での収容直後から蟹がみられ、脱皮前に減耗はなかった。授水率を高め、効果についての明らかになる。

2. 20 m³ 槽での量産試験

(1) 飼育方法 (表 11, 12)

種苗生産棟内 20 m³ 槽 (2.8 x 2.8 x 1.5 m) を使用した。

飼育水温は、1 月次は自然水温、2, 3 月次は 11°C に加温した。

通気は、エアー・ストローを 5 本づつ行

に。

餌料は、ワムシ、アルテミアを用い、ワムシは1個体/mlとし、培養槽からネット行過し、これを適量投餌し、アルテミアは1個体/mlとし、0.5m²槽と同じ方法で投餌した。

ゴミの取除は、0.5m²パンニアスト槽からふた槽よりすくい取り、種苗生産棟内へ放置する。水温はより、飼育槽と同一水温とし、かつライオンを用いた。

換水は、240リットルネットを側面、面の2枚張り、底ネットで行った。

ワムシは、50~100個体/mlを維持するように適時添加した。

サノ目次は、ラトニセルミス200cc/ml、微生物ワムシ2ml/日を添加し、ゴミの沈降がみられるはじめの時期より攪拌棒を使用し、攪拌した。

サノ目次は、注水を底面に設置した十字型塩ビパイプ(φ20mm)で行い、飼育水の攪拌とゴミの沈降の防止をした。

サノ目次は、2目次と同様とした。水温は20~25℃に調整した。

2) 結果を考察(表12, 図12)

(i) サノ目次

無加温で飼育した。平均水温20℃(20~25℃)と水温が安定した。

ゴミの沈降がみられ、同時に浮遊個体も減少した。以後適量の減耗し、20日目には生存を確認できなかった。

攪拌棒による浮遊の結果は一時的なもの、結果は悪いと判断された。

(ii) サノ目次

水温後20日目頃より沈降がみられ、以後適量の減耗した。

塩ビパイプからの注水による攪拌、沈降の防止は一時的に効果が見られ、注水時間が短い、ため実用的で良かった。

(iii) サノ目次

サノ目次と同様の減耗がみられ、遮光により振動機会が増大すると考えられた(0.5

0.5m槽と目次よりい、ついでに振動がせざることを思われ程度で明らかになること。C。

(iv) 考察

3 目次共に水浴後 8~15 日にかけつ急激な減耗がみられ、全滅した。脱皮の周りと水浴にすぎたため、使用したグーア、水浴方法共に 0.5m槽と大差のないことから飼育方法の問題かと思われる。問題点の所在について明らかになること、無換水飼育等による原因を明らかにしたい。

3. 今後の課題

(i) 0.5m槽

(a) 脱皮前後の観察

振動量の不足と考えられ、飼育方法の検討(飼育装置の形状、アップウエル方式の採用等)により、グーアの浮遊性を高めるとする。換水の影響についても明らかにしたい。

(b) 攪拌機の使用法の検討

(c) 20m槽

(i) 無換水での飼育、(ii) 攪拌によるグーアの浮遊性の向上により、グーア急減の原因を明らかにする。

四、種か二の飼育

1. 59年度種か二

生産され、成体のうち 6/10 を飼育した。1 尾は浮遊海水のフオーワービスで、2 尾以降は親か二の養成水槽で冷却海水で飼育した。振動は 2 日に 1 回とし、アミのミシ子と与えた。3 尾以降はマーキングにより個体識別した。

観察は 1 尾ずつをくり返し、2 尾以降は脱皮の失敗と取扱いのミスによるものと思われる。1 尾ずつの観察は水槽に詳しい説明し、取扱いに弱いと考えられた。

各尾の甲幅、期間等を表 14 に、甲幅(3

冬以降)についてのAliaの従差図を用いて示す。

各冬期の甲幅は、天然の稚カニに比べて若干小く、従差図の傾きも天然産(約1.3)伊藤(1.2)より小さいことから成長がゆるやかだと考えられる。また、稚魚生産の稚カニを飼育した小鉢(1.2)と比較すると、各冬期の甲幅はほぼ一致するものの、3、4、5冬の脱皮期間、積算温度が違っており認められ、飼育水温の差による(小鉢約25℃)ものと考えられる。

成長、脱皮等は、飼育水温、餌料により影響されると考えられるため、今後のその点について明らかにする必要がある。

自切の稚蟹、歩脚の再生は、多くの次の脱皮後にみられるが、本年度の脱皮後ともなうこともあり、自切の時期はゆるいものと推察される。また再生した歩脚は多くの、稚蟹で次の脱皮により自切せず成長したものと判別が困難である。

10年6月6日産が繁殖し、59年度稚カニの生産はるるである。

2. 10年度稚カニ

2-6月次ぎ生産された10年度稚カニ107尾を3群に分けて飼育した。

1群(同1)

2月3日次ぎ脱皮した10尾を水槽海水の20℃-25℃で飼育した。3月の3日を毎日、残餌を除去し脱皮後観察し、2月17日産掃除を行った。飼育の当初20Lのビンとト槽を使用したが、途中から7x10Lのネットで作成した飼育カゴを用いた。

この群は、水温が14℃を越えるころより繁殖がみられ、2月6日脱皮した10尾のうち、脱皮後も繁殖が続く。3月6日の10尾が脱皮した10尾のうち、この3月6日脱皮後約20日(1.2)で繁殖した。これらのことから、2月産稚カニは14~16℃で繁殖し、1.2以上は生存するといえる。しかし、

繁殖のさいりか、脱皮の時期と重なること、
 るため、繁殖の要因を再度確認する必要がある。
 12~14℃でのノミ種ガニの期間の約30
 日と推測される。

2) ノミ種 (図15)

4月4日から6月に脱皮した個体を、4月
 9日から14.5℃から16.5℃に20日ほど馴致し、以後
 冷却海水で飼育した。飼育方法のチノ種と同
 様である。

5月18日、21日に4-6回ほど生育したノ
 ミ種ガニを2匹追加した。

温度馴致後の取扱いのミスによると思われる
 繁殖がみられるが、水温の変化に伴うと考え
 られる繁殖の可能性がある。2年入の脱皮時期
 に繁殖がみられるが、水温の変化との関連は
 明らかでない。

14~16℃でのノミ種の期間の10~20日ほど、2
 年ほどは同じと推測される。

3) チノ種 (図16)

4月7日から15日に脱皮した個体を、5月

11日まで冷却海水のフオーワーに2週間飼育し、
 11日に16.5℃から18.5℃に20日ほど馴致し、以後
 冷却海水で飼育した。飼育方法のチノ種と同
 様である。

4月28、29日にミミズの飼育不足に起因す
 ると考えられる残餌の腐敗により約半数が繁殖
 した。以後も繁殖が続いたが、水温の上昇
 に伴うものと考えられる。水温の変化による
 直接的な繁殖はほとんどなかったと推察され
 るが、脱皮期であったノミ種ガニでの脱皮後
 の脱皮は2匹のうち1匹のみみず、
 3匹は脱皮せずに繁殖した。2年種ガニの、
 脱皮後15日頃より繁殖が続く、以後漸減した
 が、水温の変化との関連は不明である。

ノミ種の期間の12~15℃で約30日、2年種の期
 間は15~18℃で約40日ほどである。

4) 考察

1. 2年種ガニの水温低下の影響を調べた
 が、いづれも直接的な影響は認められるこ
 と。しかし、2年種水温低下のチノ種について

つる生存率がノミに比べて下さるミミズより低くなる
 1) 冬期が小さい程水温の変化が強いと思われ
 2) ノミとミミズ共に水温が1℃前後で繁殖がみ
 られ、10℃以上で生存がなくなると思われる。

ミミズとミミズ群でのミミズの甲幅の差がみ
 られ、飼育水温が成長に影響を与えていると考
 えられる。

ミミズ群が二の大きさを表すを示した。

冬後、ノミとミミズ群が二の温度変化による
 影響、飼育水温と成長、適性餌料等を明らかに
 する必要がある。

表 11. ゼツクガニ二種前生産概要

I. 500 l 槽

回次	no.	親ガニ	水量	水深尾数	投与餌料	換水	oh. の添加	その他
1.	1	養成	500 l	22100	A.V. 1個/ml + フムシ 2個/ml	200 l / 2回	200 万セル/ml.	3-4 セルミテ 200セル/ml.
	2	"	"	26000	"	"	"	"
	3	"	"	21800	A.V. 3個/ml + floc 50ml	"	"	"
	4	"	"	22200	"	"	"	"
	5	"	"	22000	A.V. 3個/ml	"	"	"
	6	"	"	22000	"	"	"	"
	7	"	"	19200	無投餌	"	"	"
2.	1	天然	500 l	19600	A.V. 3個/l + 珪藻 20セル/l	なし	300 万セル/ml.	
	2	"	"	19000	"	200 l / 2回	"	
	3	"	"	21000	A.V. 2個/l + フムシ 2個/ml	"	"	
	4	"	"	19200	"	"	"	攪拌機 (1回転/2分)
	5	"	"	19900	A.V. 3個/ml	"	"	
	6	"	"	15700	"	なし	"	
	7	"	"	17200	無投餌	"	"	

注. A.V.: アルテミア・ナナプテリス, フムシ: エオミズツボフムシ, floc: 微生物フロック.

表 11-2. ズワイガニ生産概要

目次	No.	親ガニ	水量	水容尾数	注 投与飼料	換水	水の添加	その他
3	1	天然	500ℓ	2,000	フムズ 4個/ml	なし	2000cc/ml	
	2	"	"	1,500	"	"	"	
	3	"	"	1,900	"	200ℓ/2回	"	
	4	"	"	1,550	"	"	"	
	5	"	"	1,500	"	"	"	攪拌機 (1回/2日)
	6	"	"	1,500	無投餌	なし	"	
4	1	天然	500ℓ	2,400	フムズ 4個/ml	なし	2000cc/ml	3/11, 12 水添
	2	"	"	1,900	"	200ℓ/2回	"	3/13 水添
	3	"	"	3,300	Dr. N. 1個/ml + フムズ 4個/ml	"	"	3/14 水添
	4	"	"	2,950	"	"	"	3/15 水添, 攪拌機
	5	"	"	3,000	"	なし	"	3/16 水添
	6	"	"	3,100	Dr. N. 4個/ml	"	"	3/17 水添
	7	"	25ℓ	1,000	無投餌	"	"	3/18 水添
	8	"	"	1,000	"	"	"	3/18 水添

注

Dr. N.: アルギニナ・ノ・ソプリシス

フムズ: ミオミズツボ・フムズ

表 11-3. ズーフスガニ種苗生産概要

回次	親ガニ	水量	収容尾数	注. 投与飼料	換水	他の添加	その他
1	天然	500ℓ	1,9800	Ar. N. 4個/ml	200ℓ/2日	2000000/ml	3/10, 3/11, 4/1 収容. 攪拌機
2	"	"	8900	762 4個/ml	750ℓ/2日	"	4/2, 3 収容
3	養成	"	12400	"	"	"	4/7, 8, 9 収容
4	"	"	18200	Ar. N. 1個/ml + 762 4個/ml	"	"	4/10, 11, 12 収容
5	天然	25ℓ	900	無投餌	100	"	4/1 収容
6	"	"	1500	"	"	"	4/2 収容
7	養成	"	400	"	"	"	4/1, 3 収容

II. 20m³槽

回次	親ガニ	水量	収容尾数	注. 投与飼料	換水	他の添加	その他
1	養成	20m ³	447000	Ar. N. 1個/ml + 762 3個/ml	4m ³ /2日	1500000/ml	チートン 2000000/ml, 微生物 2000000/ml, フロップ 20ℓ/日, 攪拌
2	天然	"	875000	"	"	2000000/ml	産卵より20塩水にうつす注水
3	"	"	584000	"	"	500000/ml	" 遮光

注. Ar. N.: アルテミア・ノブリス

762: ミナミズツボウハシ

表 12. ズワイガニ二種育苗生産結果

I. 0.5 m² 槽

区画	飼育期間	日数	平均水温	最高~最低	ゾエアII	1%	メダカニ	1%	備考
1-1	5/12/22 ~ 6/1/26	36	10.7°C	10.0 ~ 9.8	8300	37	—	—	脱皮前後の蟹多
1-2	5/12/22 ~ 6/1/26	36	10.5°C	11.9 ~ 9.8	14600	56	—	—	"
1-3	5/12/22 ~ 6/1/26	36	10.5°C	12.1 ~ 9.8	11300	52	—	—	"
1-4	5/12/22 ~ 6/1/19	29	10.4°C	11.9 ~ 9.7	6300	28	—	—	"
1-5	5/12/22 ~ 6/1/19	29	10.6°C	11.9 ~ 9.8	8100	22	—	—	"
1-6	5/12/22 ~ 6/1/26	36	10.5°C	12.0 ~ 9.8	10900	50	—	—	"
1-7	5/12/22 ~ 6/1/19	19	10.4°C	11.9 ~ 9.8	—	—	—	—	ゾエアII期への脱皮前の蟹多
2-1	6/2/3 ~ 2/25	23	11.4°C	10.1 ~ 10.3	2600	13	—	—	ゾエアII期への脱皮前の蟹多
2-2	6/2/3 ~ 2/24	22	11.4°C	14.2 ~ 9.4	—	—	—	—	"
2-3	6/2/3 ~ 2/21	19	11.3°C	13.5 ~ 9.4	—	—	—	—	"
2-4	6/2/3 ~ 2/16	14	11.9°C	12.8 ~ 9.8	—	—	—	—	"
2-5	6/2/3 ~ 2/24	22	11.3°C	13.2 ~ 9.3	500	3	—	—	"
2-6	6/2/3 ~ 4/13	50	12.8°C	17.1 ~ 10.1	5250	33	500	3	" , C.1 110度 35 21度
2-7	6/2/3 ~ 2/18	15	11.5°C	13.6 ~ 10.7	—	—	—	—	"

表 12-2. プライカ二種育苗生産結果

区次	育苗期間	区数	平均水温	最高~最低	プラ下Ⅱ	%	メカロニ	%	注 記
3-1	60/2/28 ~ 3/10	11	11.4°C	12.4 ~ 10.5	—	—	—	—	育苗 7 ~ 10 日の 孵化
3-2	60/2/28 ~ 3/10	11	11.4°C	12.4 ~ 10.2	—	—	—	—	"
3-3	60/2/28 ~ 3/9	10	11.6°C	12.4 ~ 10.6	—	—	—	—	"
3-4	60/2/28 ~ 3/10	11	11.5°C	12.3 ~ 10.1	—	—	—	—	"
3-5	60/2/28 ~ 3/9	10	11.4°C	12.2 ~ 9.8	—	—	—	—	"
3-6	60/2/28 ~ 3/11	12	11.5°C	12.5 ~ 10.4	—	—	—	—	"
4-1	60/3/11 ~ 3/26	16	13.8°C	17.4 ~ 10.9	—	—	—	—	育苗 7 ~ 15 日の 孵化
4-2	60/3/13 ~ 3/26	14	13.8°C	17.0 ~ 10.7	—	—	—	—	"
4-3	60/3/14 ~ 3/25	12	13.7°C	16.6 ~ 10.4	—	—	—	—	"
4-4	60/3/15 ~ 3/22	8	13.0°C	14.8 ~ 9.9	—	—	—	—	育苗 6 ~ 7 日の 孵化 全滅
4-5	60/3/16 ~ 3/25	10	14.0°C	17.0 ~ 10.5	—	—	—	—	育苗 8 ~ 10 日の 孵化
4-6	60/3/17 ~ 4/21	16	15.3°C	19.0 ~ 11.7	7 300	23	100	0	0.1 以下、Ⅱ期入の孵化前後の 孵化 多
4-7	60/3/18 ~ 3/29	16	12.4°C	15.2 ~ 9.9	—	—	—	—	育苗 11 ~ 15 日の 孵化
4-8	60/3/16 ~ 3/29	14	12.7°C	15.3 ~ 10.8	—	—	—	—	"

表 12-3. マ-7 スカ二種苗生産結果

回次	育苗期間	日数	平均水温	最高~最低	ゾエアⅡ	%	注
5-1	10.3.30~4.6	18	15.2°C	17.5~10.3	2710	14	ゾエアⅡ期入の順次前後の孵化を
5-2	10.4.2~4.16	15	14.5°C	16.5~12.7	—	—	順次前の孵化を
5-3	10.4.7~4.21	15	15.1°C	17.2~13.7	—	—	"
5-4	10.4.10~4.22	13	15.2°C	17.3~13.7	—	—	"
5-5	10.4.1~4.12	12	12.2°C	15.1~11.8	—	—	育苗7~10日の孵化
5-6	10.4.2~4.14	13	12.2°C	15.1~11.8	—	—	育苗5~10日の孵化
5-7	10.4.3~4.25	13	12.6°C	15.0~11.7	—	—	"

Ⅱ. 20m槽

回次	育苗期間	日数	平均水温	最高~最低	ゾエアⅡ	%	注
1	5.12.27~10.1.26	29	9.2°C	10.4~8.2	—	—	育苗10~15日の孵化
2	10.2.4~2.15	15	11.3°C	12.6~9.7	—	—	"
3	10.2.21~2.10	18	11.1°C	12.8~10.5	—	—	育苗8~15日の孵化

表13. プラズマニ飼料使用量

39

I. 0.5 m³ 槽

回次	注1. アルテミナ 万個体	注2. フムズ 万個体	ワロウラ l (2000000/ml)	ラトラニミズ l (2000000/ml)	珪藻 l (400000/ml)	微生物 ワロウラ, ml	養分アルテミナ 万個体	ミミズ
1-1	980	4220	500.45	5.88	—	—	150	—
2	895	3335	404.91	5.66	—	—	220	—
3	1560	—	183.36	5.32	—	1650	120	—
4	1205	—	107.29	5.10	—	1400	—	—
5	1160	—	128.39	5.00	—	—	—	—
6	1510	—	217.71	5.20	—	—	120	—
注3. 7	—	—	115.04	0.51	—	—	—	—
小計	7640	7155	1923.13	34.45	—	3050.	640	—
2-1	745	—	47.80	—	698.10	—	—	—
2	1216	—	127.39	—	1055.12	—	—	—
3	329	1320	263.43	—	—	—	—	—
4	249	1100	203.70	—	—	—	—	—
5	1099	—	206.34	—	—	—	—	—
6	1890	—	161.20	—	—	—	—	15
注3. 7	35	—	77.68	—	—	—	—	—
小計	5663	2420	1085.54	—	1753.22	—	—	15

注1. アルテミナ、ノウブリシス。注2. シオミズツボウハニ。注3. 集槽後の投餌を意味。

表 18-2. ズ・フイガニ顔料使用量.

区 分	注. 1. テルテミツ 百 個 体	注. 2. フイガニ 百 個 体	フイグニ L (2000 TON/ml)	ミ ン ナ . 8	フ イ ガ
3-1	—	850	82.43	—	—
2	—	710	81.88	—	—
3	—	750	82.75	—	—
4	—	710	78.43	—	—
5	—	650	81.88	—	—
6	—	—	51.03	—	—
注. 3. 小 計	—	4120	516.43	—	—
4-1	—	1,250	355.00	—	—
2	—	1,050	321.43	—	—
3	275	750	323.80	—	—
4	175	550	154.25	—	—
5	225	550	159.63	—	—
6	2055	—	455.75	71	—
7	—	—	4.26	—	—
8	—	—	5.15	—	—
小 計	2780	4250	1789.27	—	—

注. 1. テルテミツ・ノリ・シリカス.

注. 2. ミナミツボ・フイグニ.

注. 3. 集 積 後 の 損 耗 も 含 む .

表 13-3. プラズマニ新料使用量

回次	注1. アルテミド 万個体	注2. ワムズ 万個体	フワリウ l (20000 en/ml)	テトラセルミズ l (300 en/ml)	硫酸 l (400 en/ml)	微生物 フワリウ ml	養分アルテミド 万個体	ミナコ g
1-1	1,100	—	171.73	—	—	—	—	—
2	50	4450	644.13	—	—	—	—	—
3	—	4600	641.73	—	—	—	—	—
4	550	2600	487.73	—	—	—	—	—
5	—	—	6.19	—	—	—	—	—
6	—	—	2.26	—	—	—	—	—
7	—	—	4.85	—	—	—	—	—
小計	1700	11650	1958.62	—	—	—	—	—
総計	17723	20075	7275.09	34.45	1753.22	2050	640	136

Ⅱ. 20m²槽

回次	注1. アルテミド 万個体	注2. ワムズ 万個体	フワリウ l (20000 en/ml)	テトラセルミズ l (300 en/ml)	微生物 フワリウ l
1	14725	31800	4197	129.5	48
2	8095	27000	8040	—	—
3	550	22000	4552	—	—
総計	23370	80800	16789	129.5	48

注1. アルテミド、バクテリアス、

注2. ミオミツツボ、ワムズ

表14. 59年度稚カニの甲長、甲幅と脱皮期間

令期	尾数	甲幅	最小~最大(mm)	甲長	最小~最大(mm)	尾数	脱皮期間	最小~最大(日)	積算温度	最小~最大(度)
1令	54	2.73	2.44~2.92	4.15	3.56~4.39	—	—	—	—	—
2令	23	3.68	3.28~3.94	5.20	4.81~5.47	—	—	—	—	—
3令	15	5.08	4.40~5.48	6.64	6.12~6.70	10	54.3	29~74	375.6	304.5~402.9
4令	9	7.04	6.27~7.40	8.67	7.87~9.12	6	89.2	71~114	407.5	349.0~507.7
5令	4	8.86	8.44~9.33	10.47	10.00~11.00	3	76.0	75~77	323.6	318.1~327.2
6令	3	12.12	10.47~13.00	13.87	11.87~16.43	1	89.0	—	392.3	—
7令	1	16.20	—	17.40	—	—	—	—	—	—

表15. 60年度稚カニの甲長、甲幅

令期	尾数	甲幅	最小~最大(mm)	甲長	最小~最大(mm)
1令	103	2.89	2.40~3.20	4.33	3.35~4.70
2令・子1群	8	4.06	3.87~4.23	5.59	5.10~5.73
“・子2群	27	4.20	3.73~4.40	5.62	5.20~5.93
“・子3群	18	3.80	3.33~4.20	5.27	4.86~5.60
3令・子3群	6	5.33	4.70~5.60	6.84	5.20~7.40

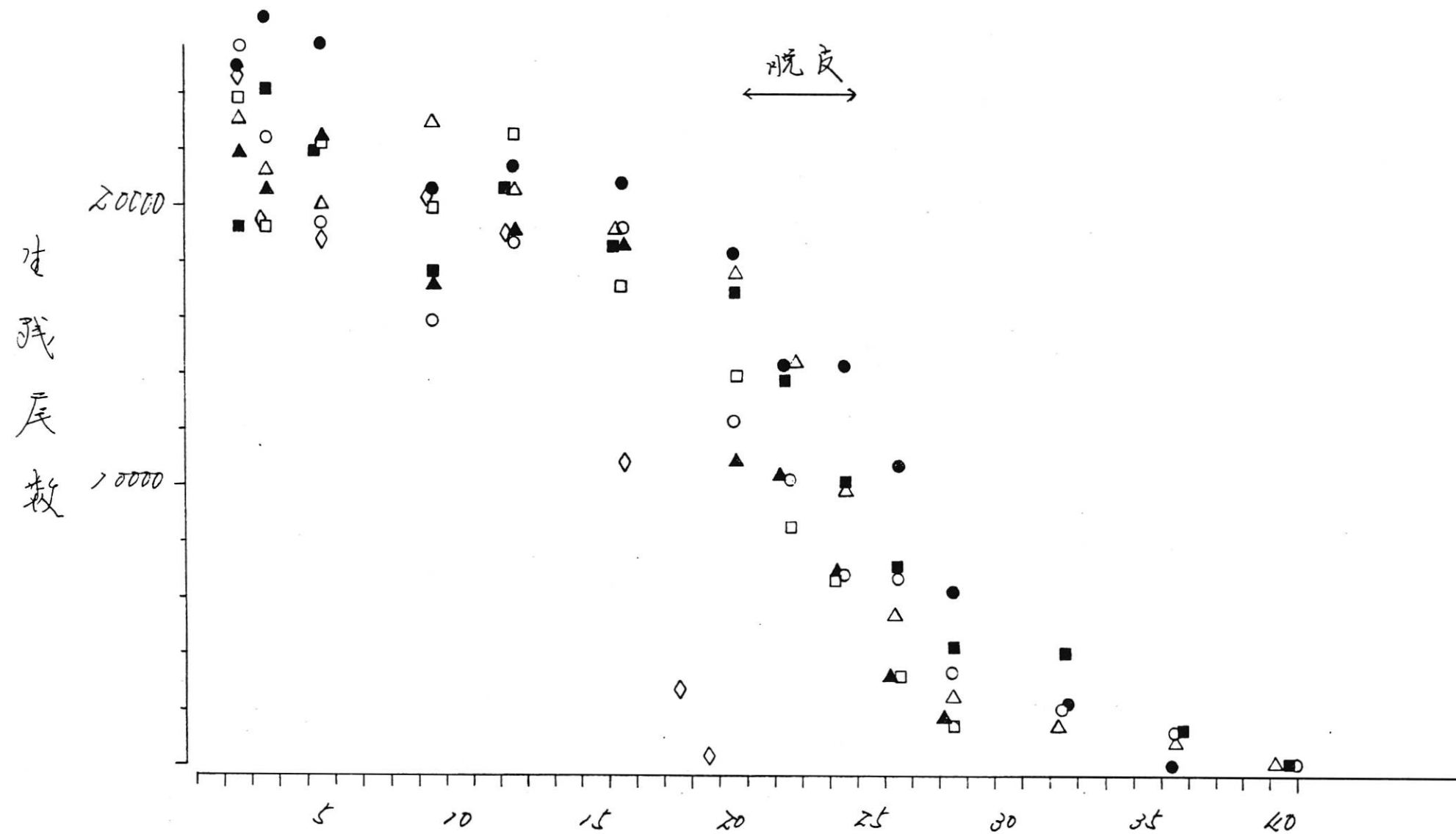


図 7. 0.5 m² 槽中 1 回次の生残

○ 1-1. ● 1-2. △ 1-3. ▲ 1-4. □ 1-5. ■ 1-6. ◇ 1-7

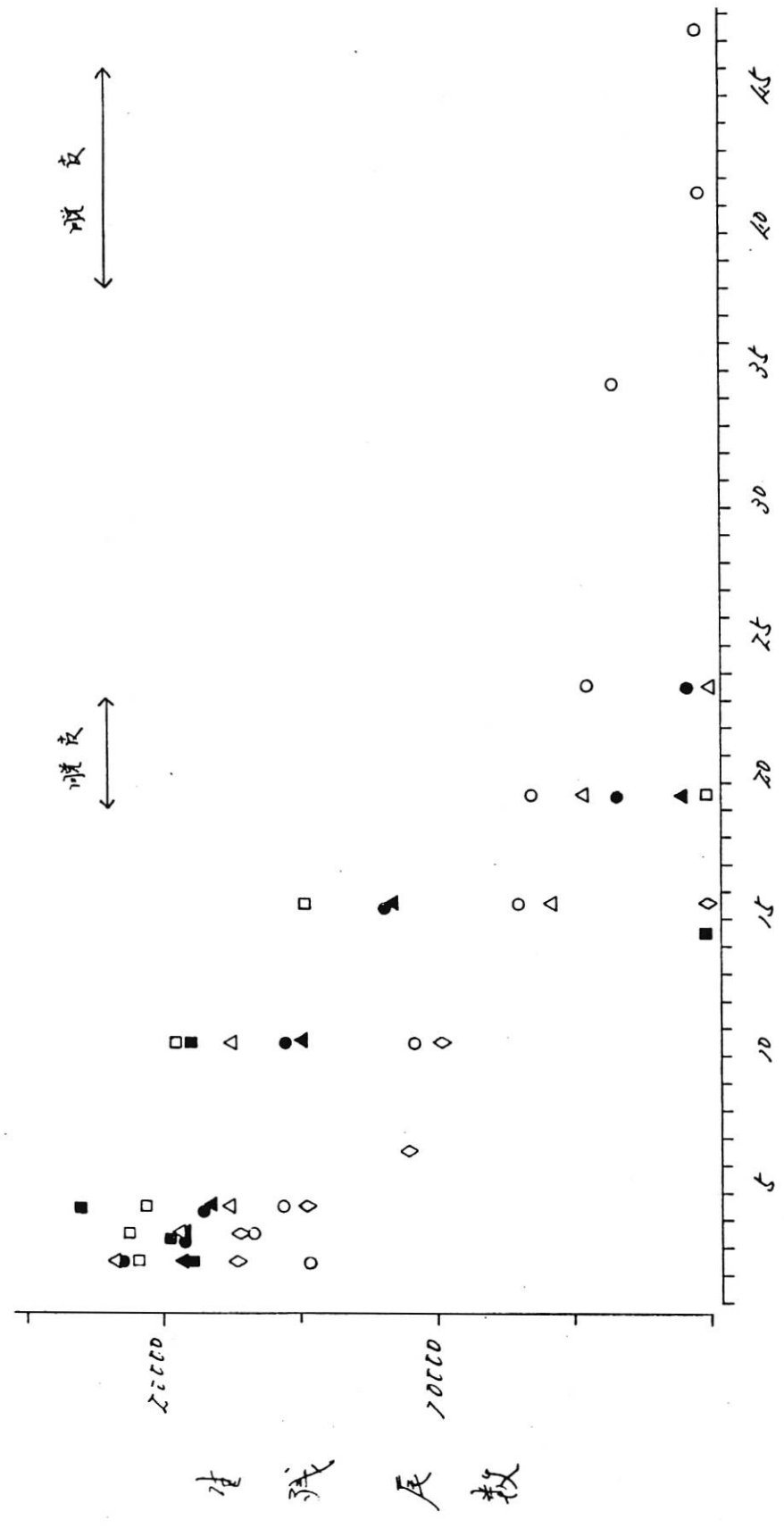


図 8. 0.5 m² 播 子 2 回 次 の 生 残

△ 2-1. ▲ 2-2. □ 2-3. ■ 2-4. ● 2-5. ○ 2-6. ◇ 2-7

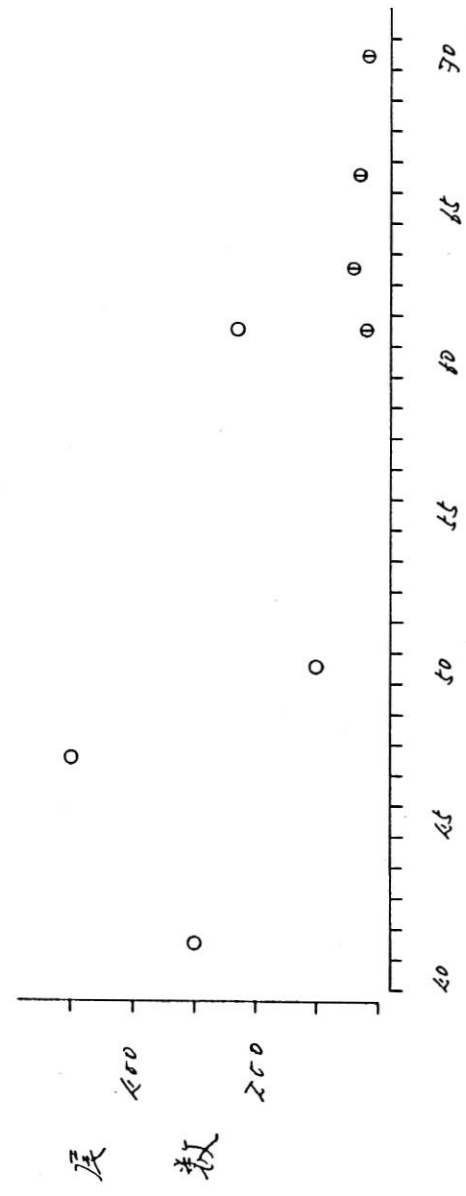


図 9. 0.5 m² 播 子 2 回 次 の 生 残

○ 2-6 ① 一 全 播 子

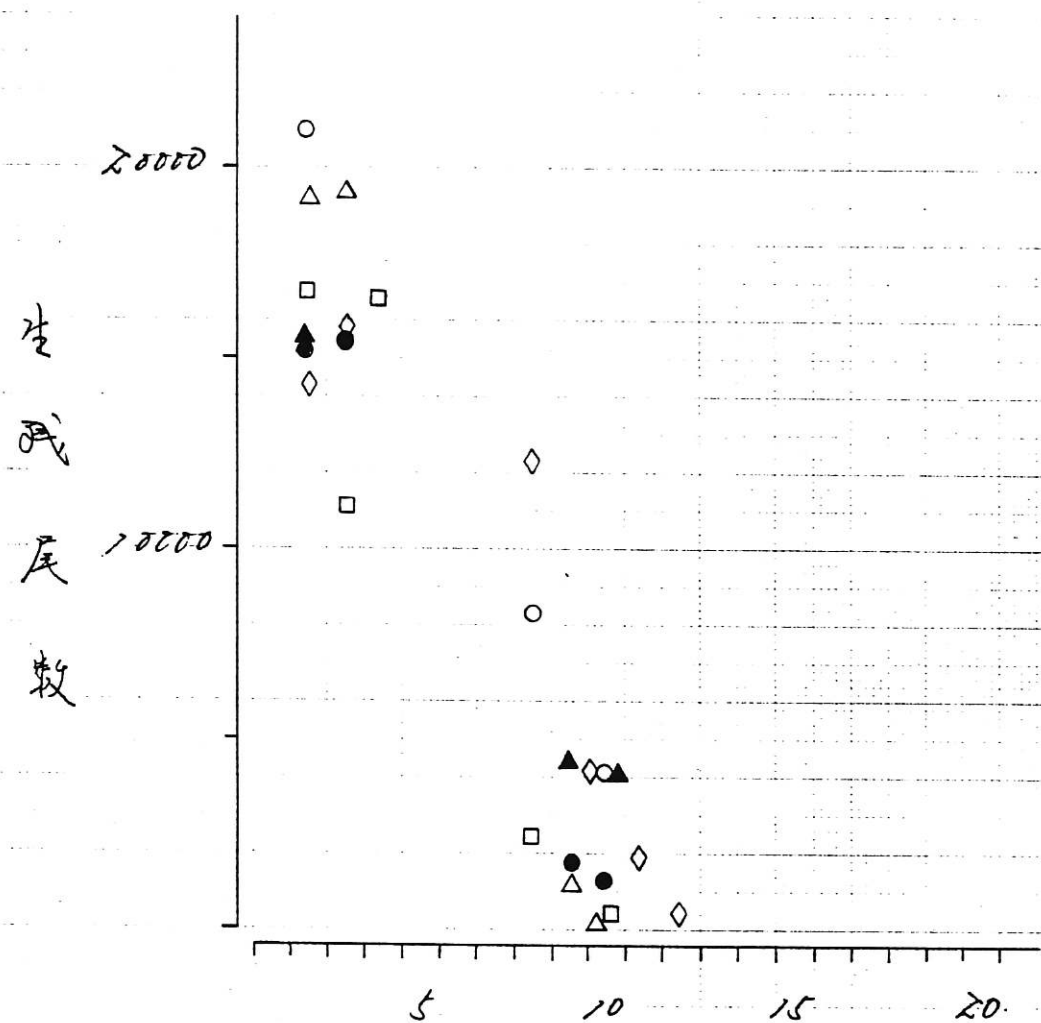


図 9. 0.5 m³ 槽 3 回次の生残

○ 3-1. ● 3-2. △ 3-3. ▲ 3-4.
□ 3-5. ◇ 3-6.

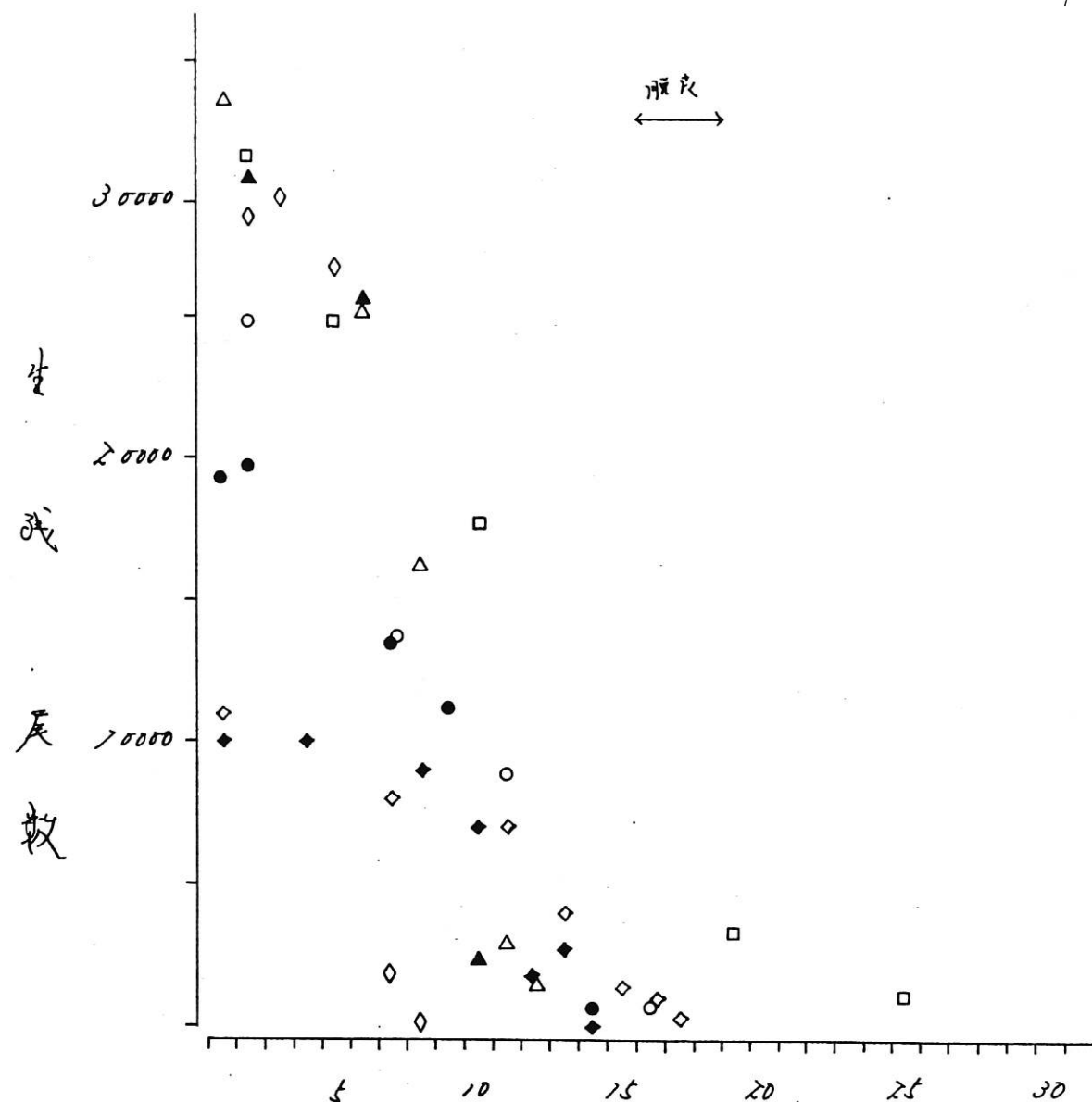


図 10. 0.5 m³ 槽 4 回次の生残

○ 4-1. ● 4-2. △ 4-3. ◇ 4-4.
▲ 4-5. □ 4-6. ◇ 4-7 (x10). ◆ 4-8 (x10).

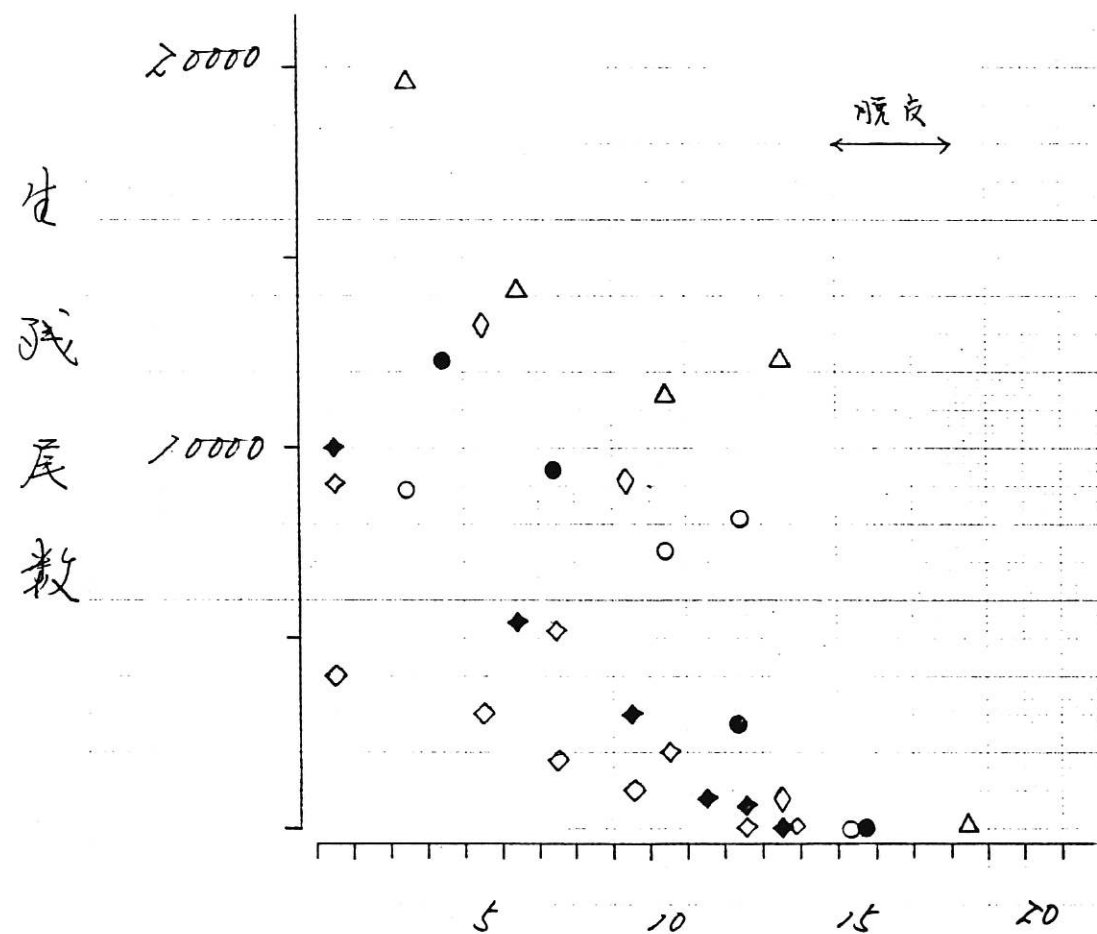
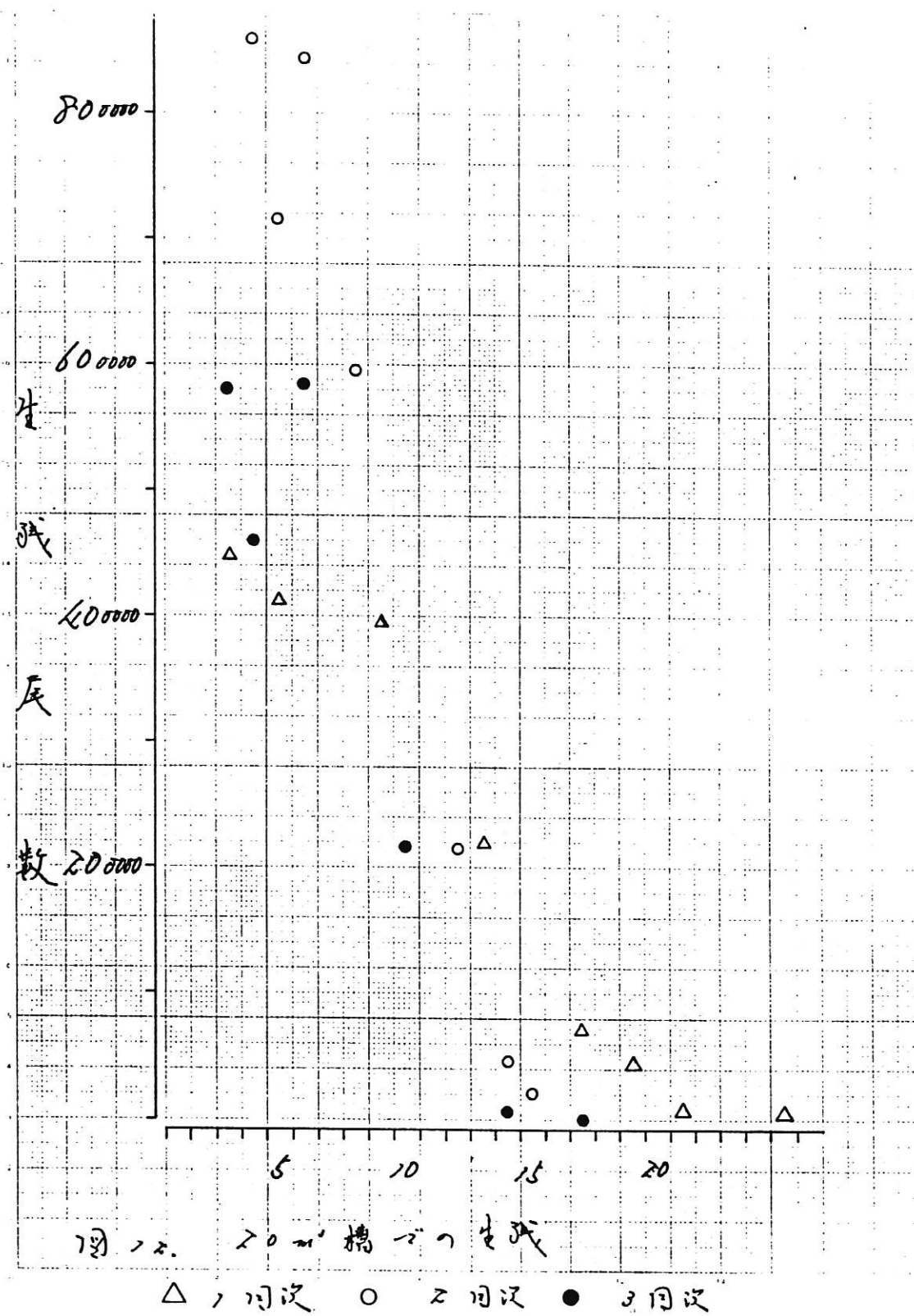


図 11. 0.5 m³ 槽. 予 5 回試の生残.

△ 5-1 ○ 5-2 ● 5-3 ◇ 5-4
◇ 5-5 ◆ 5-6 ◇ 5-7



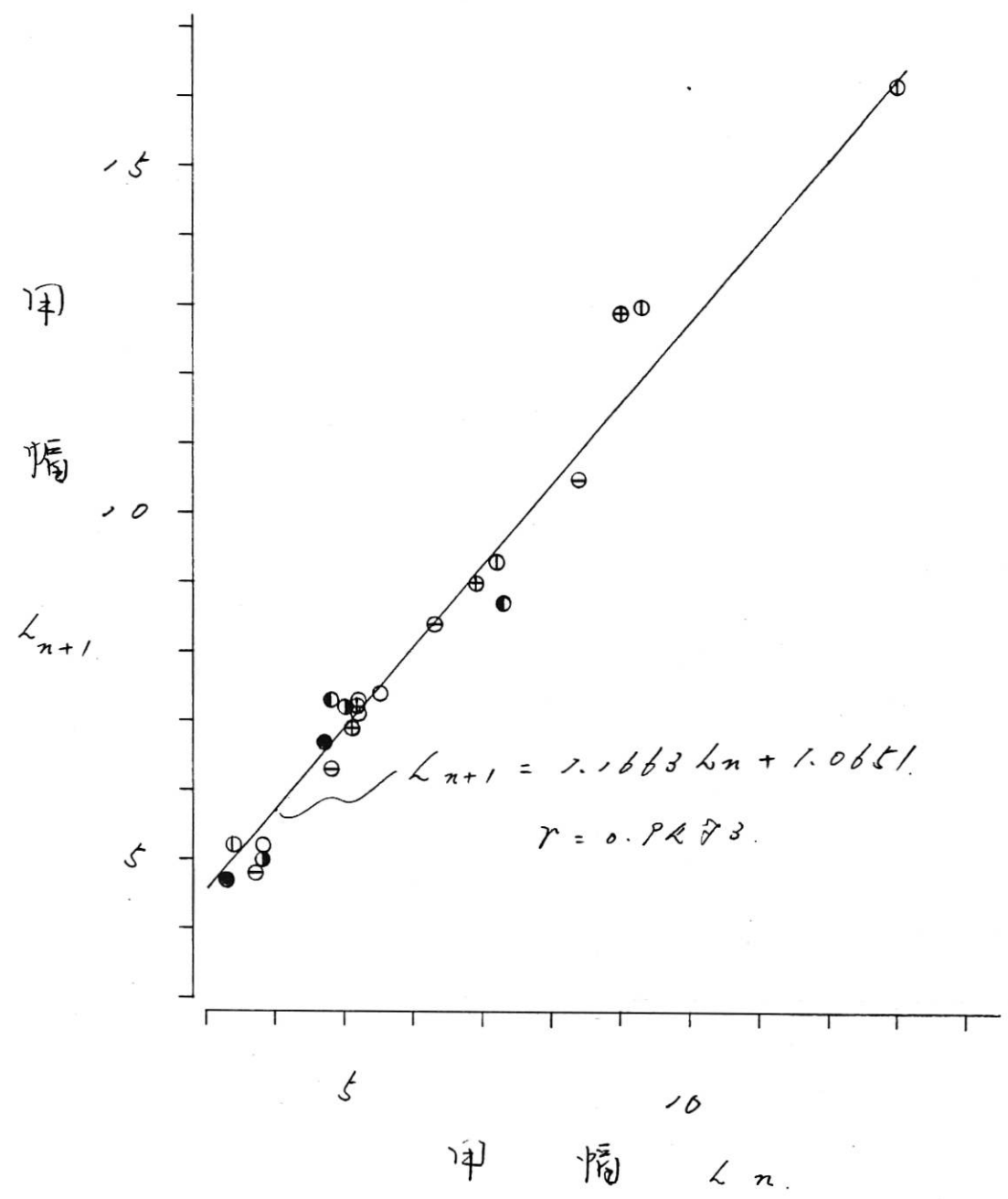


図 13. Hiatt の定差図 (57年度稚魚ニ)
同一のマ-フの同一個体を表す。

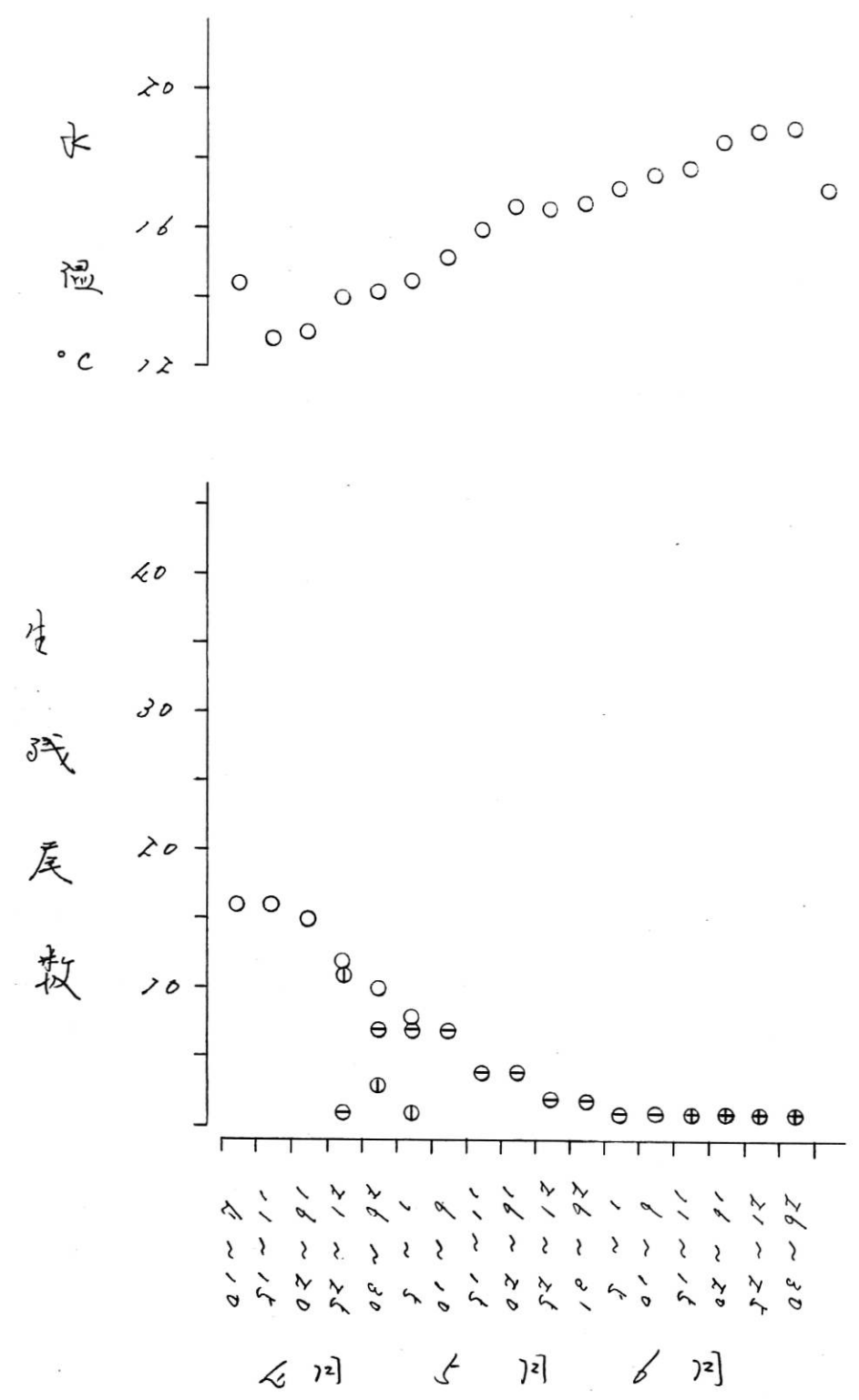


図 14. サノ群の飼育経過
○ 総数 ⊕ 1区 ⊖ 2区
⊕ 3区

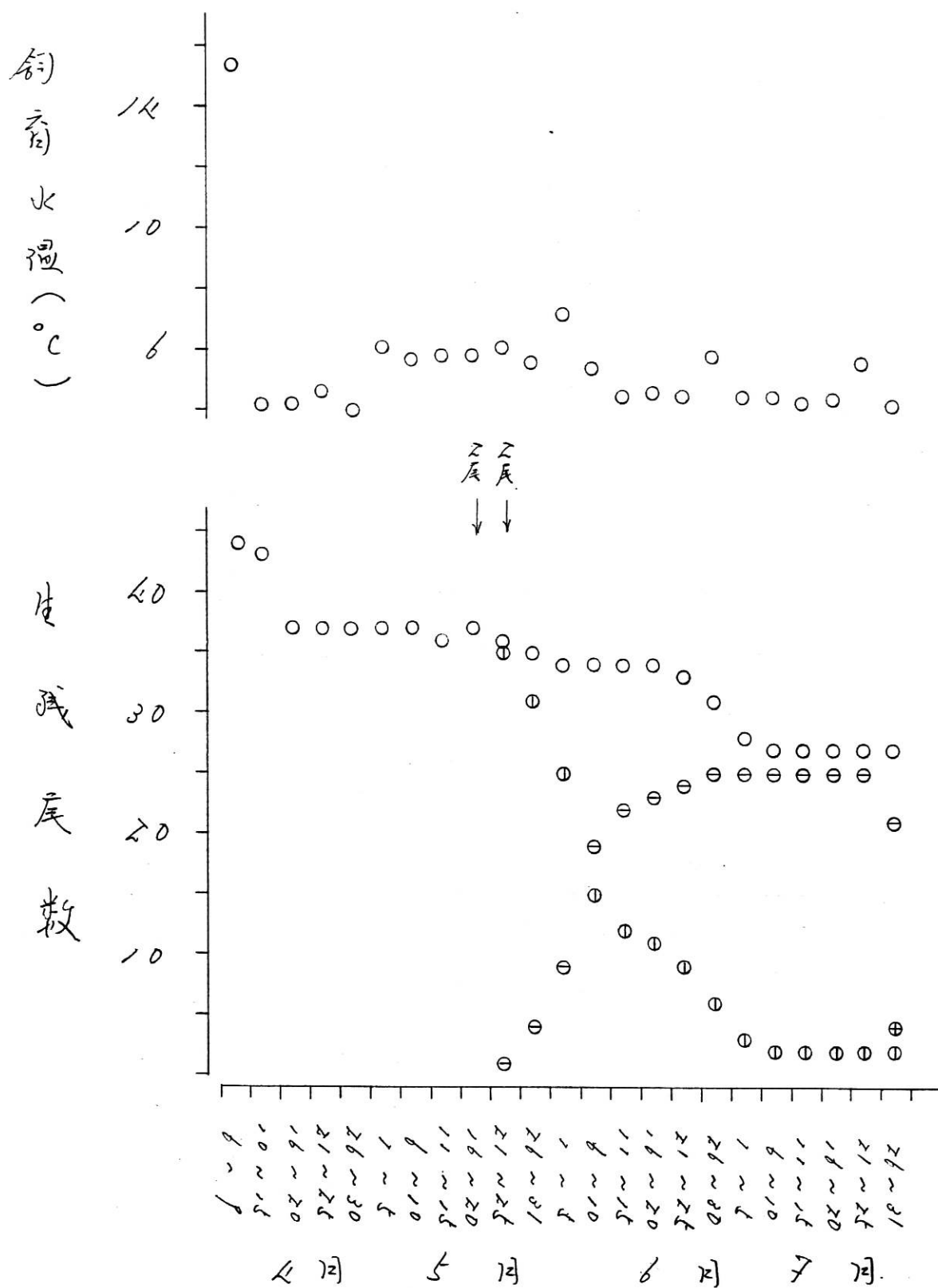


図 15. 第2群の飼育経過

○ 総数 ⊙ 1令 ⊖ 2令 ⊕ 3令

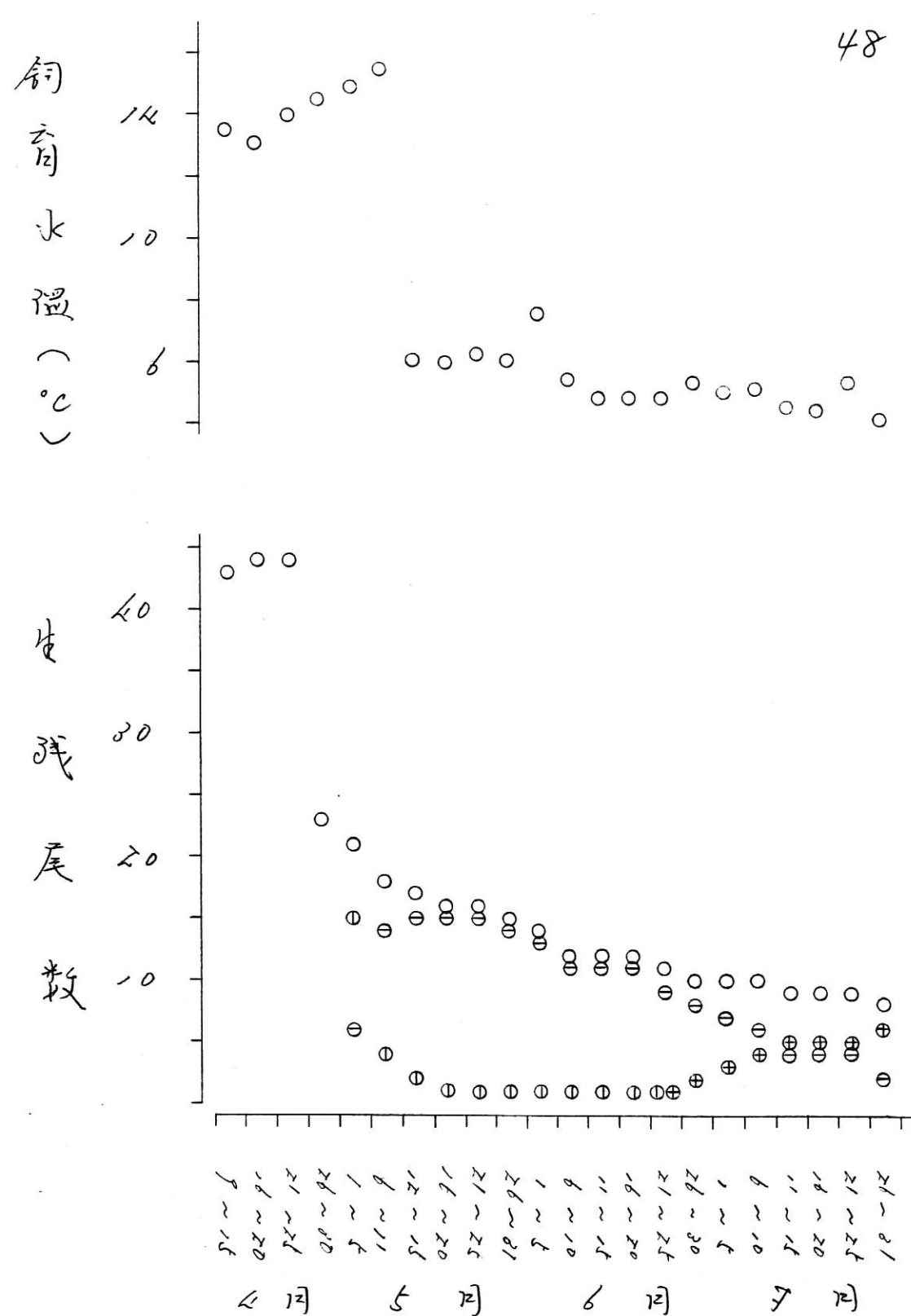


図 16. 第3群の飼育経過

○ 総数 ⊙ 1令 ⊖ 2令

⊕ 3令

トヤマエビ

若狭湾事業場 小浜施設

村上 恵祐

I. はじめに

昭和59年度より当事業場において種苗生産を行っているトヤマエビ *Pandalus hypsinotus* BRANDT は、ホツコフアカエビなどととともにトラバエビ科に属する深海性のエビで、全長が約25cmに達する大形種である。

本種の漁獲は日本海側では富山湾において昭和30年代後半に200t前後水揚げされたが、以降水揚げは急激に現在ではホツコフアカエビに混りわずかに混獲される程度である。また北海道石狩湾では余市漁協にエビカゴ船により水揚げされているトヤマエビは、現在5~6t/年であるが、漁獲は近年減少傾向にある。

当事業場では昭和59年度よりトヤマエビの種苗生産を開始しているが、昨年度（昭和59

年度）は親エビ確保のための情報不足から9尾の抱卵エビしか入手できなかった。この9尾の抱卵エビを使用（このうち7尾はへい死していったものの卵管理により救出された）して約25000尾の出水幼生から約10000尾の稚エビ（生存率42.3%）を生産した。

稚エビ到達までの餌料としては飼育試験の結果、アルテミアノープリウスの単独投与あるいはワムシの併用投与が適当で、極端な水温変動や水質の悪化などの飼育上の悪条件が起こらないかぎり50~80%の生存率が期待できる事が明らかとなった（500ℓ以下の水槽・収容密度は10000尾/m³程度）。

昨年度の親エビ養成において残された問題点は以下のとおりである。

- (1) 多数の天然抱卵エビの入手
- (2) 出水幼生の回収法の合理化
- (3) 抱卵エビの養成技術の向上

(1) について、昨年度は初年度であつたためトヤマエビの漁獲に対する各地での情報収集が遅れ、10尾程度しか抱卵エビが確保できず（生きるとは152尾）飼育するのには十分な数のふ出幼生が得られなかった。そこで本年度は多数漁獲される可能性の高い北海道余市漁協を中心に、水温の下降時期にあたる10～11月を目途に天然抱卵エビの確保に心がける。

(2) について昨年度は1日当たりのふ出尾数が少なかったため、ピペットやエアチューブを用いた回収を行つたが、非合理的な時間がかかりすぎる事から、本年度はふ出幼生の走光性を利用してより合理的なふ出幼生の回収を試みる。

(3) について、昨年度入子した卵巣の成熟した雌より、脱皮→交尾→産卵を通して抱卵エビを約80尾養成した。夏期における水温上昇が原因と考えられる卵発生停止・卵の脱落が起こり、養成抱卵エビは主残った産卵卵を全滅させてしまった。本年度は夏期の水

温を4～6℃に保ち、産卵の発生停止・脱落を防止して取り戻すことにする。

昨年度の種苗生産・中間育成を通して残った問題点は以下の5点である。

- (1) 幼生期における減耗
- (2) 幼生期の飼育水温の把握
- (3) 幼生期・稚エビ期の収容密度
- (4) 稚エビ期の共食い防止
- (5) 種苗量産に向けた予備飼育試験

(1) の幼生期の減耗は幼生初期と稚エビ到達時期の2回起こる。幼生初期の減耗はふ出幼生の活力に起因するもの、稚エビ到達時期の減耗は脱糞や残餌による飼育環境の悪化や幼生の成長に伴う適性餌料の変化が引き起こす餌不足による共食いなどの原因と12考えられる。このため本年度は換水の強化やアミミナハの転換方法に注意してこの減耗の防止を図る。

(2)の幼生期の飼育適水温について、本年度は5・12・17℃の各水温区での成長・生存の差異のより条件のよい飼育水温を検討した。

(3)の収容密度について、幼生期の飼育においては、昨年度は1000尾/30ℓ程度の密度で飼育を行った事から1 m³水槽を用いる約30000尾/m³の収容密度における飼育を試みた。

稚エビ期の収容密度については1500尾～2000尾/m³の密度で収容し、ニエルフーと1センチラン、トリカルネット製のカゴ・カーテン状のものでの投入により収容密度の増加とともに共食の防止を図った。

(4)の稚エビ期の共食の防止については、(3)を検討するニエルフーの構造・数量に左右されるものと考えられるので、本年度は(3)とともに検討する。

(5)量産に向けた予備試験に因り、昨年度の飼育例には十分な数のふ出幼生が得られなかった。20 m³レベルの水槽における飼育例がなかった。本年度は十分な数のふ出幼生

を得る事により、6 m³水槽・20 m³水槽における飼育を行い、量産への可能性を図る判断材料とした。

II 親エビ養成技術開発

本年度は多数の抱卵エビの確保と今後親エビ養成を計画的に進め行く上が必要と思われる基礎的知見を工々に集積する目的で飼育を行った。

1. 親エビの入手

昨年度に抱卵エビ養成用として購入した卵巣の成熟した雌から抱卵エビ80尾を養成したが、夏期の高水温により卵の発生停止・脱落を起し、本年度の種苗生産用として利用できなくなつた。このため北海道噴火湾・石狩湾産の親エビを、また次年度以降の親エビ用として能登半島西海漁協に水揚げされるものをそれぞれ購入した。

親エビの購入状況・購入親エビの飼育水槽収容後の生残状況を表-1に示す。

(1) 噴火湾産 (昭和59年10月12日)

噴火湾恵山沖のエビカゴ船により漁獲した親エビを船上で13℃～15℃に保ち、容量約20ℓの発泡スチロールの箱に収容し通気しながら輸送した。その後北海道立栽培漁業総合センターで7～8℃に調温された水槽に仮収容し、約12時間後500ℓ容冷却機付断熱水槽で2～7℃の水温で42時間要して当事業場まで輸送した。

輸送した親エビは雄10尾、抱卵エビ16尾で、輸送中のへい死は無く、飼育水槽への収容後も雄1尾が脱皮失敗により13日月にへい死したのみでその後ふ化開始するまで生残した。

(2)-1 石狩湾産 (昭和59年11月18日)

石狩湾余市町沖のエビカゴ船により漁獲した(漁場は昨年購入した時と同海域)天然抱卵エビを2～4℃に調温しながら市場まで輸送した。

市場において 439 尾の抱卵エビを約 200 l 容の FRP 水槽 2 個と 500 l 容冷却機付断熱水槽 1 個に分けて仮収容し 4 ~ 8 °C に保った。

市場に持ち帰り、この時に 1 尾死してこのけわずかであったが、生残り 2 尾のものと半数以上が死すに尾部が白濁してこのため、仮収容後 2 ~ 3 時間のうちに白濁部分だけが白いものと全く白濁部分が白いもの合せて 166 尾を残してその他は仮収容水槽から取揚げた。仮収容 24 時間後の生残り 56 尾、同 48 時間後の生残り 36 尾であり、その後の 1 尾死はなかった。

以上のように 1 回目の仮収容中にほとんどが飼育不可能となったため、次の出漁を待ち 2 度目の購入を行った。

1 回目の船上輸送では収容密度が高すぎて漁獲時のショックとともに 2 度のショックが加わり 1 尾死につなげたものと考えられるため、2 回目には 100 尾程度の抱卵エ

ビを 200 l 容の FRP 水槽 2 個に分けて収容し、2 ~ 4 °C に調温し再び市場まで輸送した。

市場で持ち帰り、この 98 尾のうち尾部の白濁が激しく今後 1 尾死すると思われるものが 18 尾を取揚げ、80 尾を 500 l 容冷却機付輸送水槽に仮収容した。4 ~ 5 °C に水温を保ったが仮収容 24 時間後には 18 尾が 1 尾死した。この尾部の白濁が激しくなったものの取揚げ、生残り 62 尾と前回の生残りの 36 尾とともに 500 l 冷却機付断熱水槽に収容して当事業場まで 3 ~ 5 °C に調温し再び 35 時間と要して輸送した。輸送中の 1 尾死は 2 回目購入分の 22 尾であった。

輸送後生残り 76 尾の抱卵エビを 1 m³ 水槽 2 面に収容したが、表-1 に示すように 2 週間後まで 1 尾死が続き 60 尾が生残った。

その後川出開始までに 2 尾 1 尾死しただけである。ことから輸送などのショックによる 1 尾死は 2 週間程度でおさまるものと考え

えられる。さらに本種抱卵エビは漁獲・輸送等のショックに非常に弱いと考えられるため、今後船上における輸送方法や仮収容の方法等に検討が必要である。

(2) - 2 石狩湾産 (昭和60年6月8日)

次年度以降の親エビ用として50尾程度を目標に購入を行った (購入回次6)。

船上では約200L容のFRP水槽に漁獲エビトヤマエビをランダムに収容して2~4℃に調温して78尾を市場まで輸送した。船上輸送後王残した69尾を500L冷却機付断熱水槽に収容し3.5~5℃に調温して35時間と要して事業場まで輸送した。

輸送中のハイレは14尾 (雄11尾, 雌3尾) であり、輸送後王残した55尾 (雄40尾, 雌8尾) を約4℃に冷却エビ飼育水槽中に収容した。飼育水槽収容後の王残状況は表-1に示す通りで、ハイレは収容後の週間をおさす。こと。

(3) 能登半島西海産 (昭和60年5月8・10・15日)

能登半島西側の富来町沖のエビカゴ船により漁獲エビトヤマエビを次年度以降の親エビ用として5月8・10・15日の3回にわたり購入した (購入回次3~5)。

漁獲エビトヤマエビは約100L容のFRP水槽数個 (30尾/水槽程度) に分けて収容し、水温を1~4℃に保ち、2市場まで輸送し、この中から比較的活力があり尾部の白濁がないものを選定して500L冷却機付断熱水槽を用いて4~6℃に調温して5時間と要して當場まで輸送した。

3回次 (表-1) の購入 (5月8日) は154尾 [抱卵エビ20尾・卵巣が成熟した雌22尾・卵巣が未熟な雌4尾・雄108尾]、4回次の購入 (5月10日) は110尾 [抱卵エビ23尾・卵巣が成熟した雌24尾・卵巣が未熟な雌8尾・雄55尾]、5回次の購入 (5月15日) は30尾 [抱卵エビ18尾・卵巣が成熟した雌6尾・卵巣が未熟な雌1尾・

雄5尾]で、合計294尾であった。

各購入回次とも輸送後約5℃に調温した水槽に収容したが、表-1に示すように、合計12収容2週間後に33.4%、3週間後までに38.4%のハイル死した。このハイル死した親エビのうちわけは雌47尾[抱卵エビ33尾・ハイル死率54.1%、卵巣の成熟した雌11尾・ハイル死率21.2%、卵巣の未熟な雌3尾ハイル死率23.1%]、雄67尾であった。

この結果からみても抱卵エビのハイル死率が高く、漁獲や輸送時のショックを受けやすい事が推察される。

2. 水出管理

購入した抱卵エビを4〜5℃に冷却した調温海水で飼育したところ、噴火湾産の抱卵エビは2月21日、石狩湾産の抱卵エビは2月27日より水出が開始された。この水出期間が長期に渡ると否之りか不明だが、アサリの子身

と1回/3〜4日 7〜10g/尾程度投餌しながらの水出管理を行った。

(1) 水出状況

水出期間中の水温変化と水出幼生数の経日変化と図-1に、水出に關与した親エビの大きさとも水出状況を表-2に示した。

① 噴火湾産

水出に關与した抱卵エビは16尾であったが、このうち5尾は水出途中に残卵をもち、脱皮（ほとんどは死卵）した。脱皮殻に残った卵を検鏡したところ、卵内発生が停止しており、緑褐色あるいは黄褐色の死卵であった。

水出期間は2月21日〜4月27日、総水出尾数は42700尾、親エビ1尾あたり2670尾、1日当たり650尾（max. 1450尾）の水出結果であった。

水出期間を通じて顕著なピークと見られ

るものでも約1000尾/日前後の小出が約1ヶ月間続いた事から、抱卵エビ各個体間での小出時期にずれがあり、卵内発生段階のばらつきが大きかったものと考えられる。

小出幼生の活力は比較的良好であつたが、小出末期には活力不良で底面に沈むものや小出直後にへい死するものが多い。

② 石狩湾産

小出に関与した抱卵エビは53尾で、小出期間は2月27日～4月26日、総小出尾数は24600尾、親エビ1尾当たり9900尾、1日当たり8400尾(max. 46500尾)であった。

3月28日に最高小出尾数46500尾をピークとし、前後1週間程度2～4万尾/日の小出最盛期がみられ、後述する親エビ1尾における1日当たりの最高小出尾数からみても3/5程度の個体が卵内発生がそろつていたものと推察される。

小出幼生の活力は良好で、小出末期にわ

ずかに小出直後にへい死する幼生がみられ、この9死卵も少しみられた。

③ 小出幼生の回収(表-2の参考図)

本年度は小出幼生の回収における合理化を図るため、小出幼生の走光性を利用した方法を試みた。

小出管理水槽は1m³角型FRP水槽で、オーバーフロー周辺の蓋の一部を切り取り、その部分だけに光が当たるようにして小出幼生を自動回収した。しかし、自然光を利用したため、午前中には小出幼生の回収が不完全で15:00位まで回収に時間がかかり、その後の飼育槽への収容や計数に支障をきたした。

小出行動は夜間に行われる事から、夜間の人工照明はその行動を防げる原因になるおそれがあると思われ、自然光を利用したため、当日の小出幼生はほぼ回収できず、この時ばかりすぎる事から、次年度以

昼夜間の人工照明を効果的に利用する方法を検討していきたい。

(2) 抱卵エビ1尾当りのふ出状況

ふ出直前の卵をもつ抱卵エビ3尾を直径25cm×高さ30cmのカゴに各1尾ずつ収容し、約4℃の調温海水中で飼育しふ出を待つ。

使用した抱卵エビの大きさとふ出状況を表-3、図-2(No.2~4)に示す。

表-3より抱卵エビ1尾当りのふ出期間は飼育水温が約4℃の時、25日前後である事が予想される。抱卵エビとふ出尾数の関係については、今回の事例では例数が少ないため本種全体を代表するかどうかは不明であるが、ふ出尾数は抱卵エビの大きさに比例している傾向がみられ、約80g以上の抱卵エビにおいては、活力良好であればふ出率が非常に高い事から8000~10000尾のふ出幼生が得られるものと推察される。

(3) 卵の直接管理によるふ出状況と親エビからのふ出状況の比較

ふ出近いと予想される卵をもつ抱卵エビからの抱卵された卵と約1/3取り分けず、約4℃の海水がシャワー状にふき上げる構造の箱に1cm程度の塊状にほぐした卵塊を収容してふ出させ、親エビからのふ出状況と比較した。

使用した抱卵エビの大きさとふ出状況は表-3・図-2(No.1)に示す。

図-2 No.1に示すように両者のふ出状況はほぼ同様の経過をたどり、卵の取り分けから1週間程度でふ出が開始したが、1コドリニグ等のふ出におよぼす影響はほとんどなかったものと考えられる。

両者のふ出幼生を各10尾ずつ取り、無投餌飼育を行なったところ、卵の直接管理によるふ出幼生は16日目・親エビからのふ出幼生は13日目に死滅した結果から判断して、ふ出幼生の活力に違いは両者に差は無く

卵の直接管理によるふ化経移・幼生の活力への悪影響はなかったと思われる。

表-3 (No.1) において両者のふ化率に差異がみられるが、親エビからのふ化率が若干低いのは腹肢の転給肢周辺に卵内発生停止の死卵が残ったことと推察される。

以上の事よりふ化前の抱卵エビが1匹死してふ化前1週間程度であれば卵を取りはずして直接管理する事で、親エビからのふ化と大差なく活力良好のふ化幼生が得られるものと推察される。

(4) ふ化開始前の卵径・卵黄長の变化

昨年度の卵の直接管理における観察からふ化前に卵径が大きくなる傾向がみられた事から、卵径の変化をふ化開始時期の推定指標として利用する事になったと考えられ、2月3日から噴火湾産・石狩湾産の抱卵エビ各1尾ずつについて卵径の測定を開始した。またふ化直前には卵黄が完全に吸収

された事より、卵黄長も測定した。ここで卵黄長は卵内の幼生の頭部から腹部に向かう方向の卵黄の長さを測定した。

卵径・卵黄長測定サンプルはオ1・オ2腹肢に付着している卵を1回/2日取りはずし、20粒ずつ測定材料とした。また噴火湾産と石狩湾産のものとを差異がないと見なすためそれぞれ1尾ずつ入子し、あまりかわらない抱卵エビを選定した。

抱卵エビの大きさを表-3に、卵径・卵黄長の測定結果を図-3に示した。

図-3より卵径は長径・短径ともにふ化開始の約1ヶ月前より除々に大きくなる傾向がみられた。卵黄長はふ化開始の約10日前の0.6~0.7mmの大きさを変曲点として急激に傾きが強くなった。すなわちふ化開始の10日前位から卵黄が極端に小さくなっていくものと考えられる。

今回の測定結果から、ふ化は長径約1.6mm, 短径約1.1mm, 卵黄長0.3~0.4mmに達

1 に時に開始されるものと思われる。

噴火湾産と石狩湾産の卵径の差異について、明確な差はみられなかったものの長径短径ともに若干石狩湾産の卵の方が大きい傾向がみられた。特に卵の出現前後はその差が現れている（図-3参照）。しかしこれは個体差によるものか、抱卵エビの大きさの差異によるものか、産地のちがいによるものかは不明である。

卵の出現日推定の指標として、今回の測定結果から1ヶ月前に長径が約1.45 mm、短径は約1.03 mmを交差点として大きくなり始め、卵黄長は約10日前に0.6~0.7 mmを交差点として極端に小さくなり始めるといった特徴が現れた。

これら卵径に関し、抱卵エビ1尾の卵の出現期間が水温4℃の時、約25日間にわたるため抱卵部位別の卵内発生差が大きいと考えられ、個体差もあり可能性が大きい事から、卵内発生段階の究明とともに今後の

検討が必要であろう。

3. 稚エビの継続飼育と抱卵エビの養成

(1) 昭和59年度稚苗生産と稚エビの養成

昨年度生産した稚エビの養成結果は表-4、全長の変化を図-4に示した。

飼育方法は8 m³の方形水槽内にトリカルネット製のカゴ2~3個を浮かべてこれに収容した。餌はアミを100~200 g/日と主に投餌し、450日目よりアサリの細片に転換した。

卵の出現後約1年で平均して全長約60 mmに達し、最大のものが73 mm、最小のものが33 mmであった。しかし生存率は2.5%程度と非常に低かった。これはエルフの検討が遅れ効果的な利用がなせず、失念を防止できなかった事に原因があるものと考へ

り、549日目で約1%を低下していった。

図-4の成長の経緯に因りて、当才時に才時迄に春～夏期にかりて秋・冬期よりも成長が著しい結果がみられた。

今後、飼育容器・ニエルターの効果的な利用について検討を加え、共食い防止とともに生残率向上に努めたい。

(2) 抱卵エビの養成

昨年度は夏期の高水温により卵内発生が停止し、卵が脱落してしまつたため、本年度は夏期に水温が上がりないうち注意して養成を行った。

① 西海産（昭和60年5月8・10・15日購入分）

購入した抱卵エビは計61尾であったが、漁獲・輸送のショックにより33尾がハレ死した。卵巣が成熟し交尾・産卵が近いと予想される雌52尾を購入したが、このうち11

尾は交尾前にハレ死してしまつた。生残した41尾のうち脱皮→交尾→抱卵に成功したものは30尾である。

以上の合計58尾の抱卵エビを1m³水槽2面に分けて収容し、アサリ300gを1回/3～4日投餌して飼育した。この結果10月末現在17尾がハレ死して残り41尾を飼育継続中である。このうち16尾は10月中旬にハレ死している事から、この死因はか出の早期化をねらつた一方の水槽（47尾収容）を水温6℃前後に上げてみたためと考えられる。

また生残した抱卵エビ41尾は11月下旬～12月上旬にか出が予定される。

② 本狩湾産（昨年度購入分）

昨年度より飼育した親エビは以下の4グループである。

早ox: 昨年度脱皮→交尾→抱卵に成功したが夏期～秋期に卵内発生が停止し卵を落としまつた雌（77尾）

♀x : 昨年度交尾→抱卵に失敗した雌
(35尾)

♀H : 昨年11月に抱卵エビとして購入,
2~4月に放出させた雌(57尾)

♀ : 昨年度の交尾の際に雄として働いたもの(46尾)

この4グループを4~6℃に調温し,
1回/3~4日オキアミ1kg, アサリ1kgずつ
投餌した。飼育は8m³方形水槽内にトリ
カルネット製のカゴを浮かべた。行った。

昭和60年4月上旬より外見上卵巣の発達
を確認できるものになり6月中旬~7月下
旬の間に交尾が近いと予想されるものが合
計67尾得られた。この67尾は♀oxのグルー
プより35尾(45.5%), ♀xのグループより
19尾(54.3%), ♀Hのグループより8
尾(14.0%), 車のグループより4尾(8.7
%)であった。

交尾前に入った死したの1尾, ♀oxの35尾の

うち16尾, ♀xの19尾のうち4尾, ♀Hの
8尾のうち5尾, 車の4尾のうち1尾を合
計26尾であった。

生残した41尾のうち10月末現在32尾が脱
皮した。交尾→抱卵に成功したのは8尾だ
けであった。

このように交尾→抱卵に成功したものは
非常に少ない結果となつた。これは昨年
度購入した雌エビの大きさで最大形に近い
ものが多かったことがこの一因とも考えられ
る事から、養成方法とともに今後検討して
行きたい。

③噴火湾産(昭和59年10月18日購入分)

2~4月まで放出終了した雌16尾のうち
6月末までに卵巣が成熟し交尾が近いと
予想されるものが15尾得られた。このうち
交尾前に3尾が入った死し, 10月末までに11
尾が脱皮した。交尾→抱卵に成功したのは1尾
と5尾だけであった。

4. 抱卵エビの大きさと抱卵数の関係

昨年11月に抱卵エビを購入したが、この時の収容・輸送の際にへり死した抱卵エビを使用し、抱卵数を計数した。このサンプルは冷凍保存しているが、卵の大きさが激しいものが多いので卵計数可能な102尾について、体長と抱卵数、体重と抱卵数の関係を図-5・6に表した。

図-5・6に示すようにばりつきが大きい、体長・体重と抱卵数には正の相関がみられる。

表-1 トヤマエビ親エビの購入とその後の生残状況

購入回次 (年・月・日)	産地	輸送水温 (°C)	時間 (hrs)	購入尾数 (尾)	収容・輸送 後の生残 (尾)	収容時の尾数 (尾)	収容後の生残状況 1 week 2 weeks 3 weeks 1-3月後
1 (59.10.12)	噴火湾	冷却海水 (2.0~7.0)	42.0	26	26(100%)	26 10.16 16	26 26(100) 25(96.2) 25(100) 25(96.2) 25(95.2)
2 (59.11.18)	石狩湾	冷却海水 (3.0~5.0)	35.0	246	76(30.9%)	76 1.76 76	76 69(90.8) 66(86.3) 60(78.9) 59(77.6) 59(77.6)
3 (60.5.8)	能登 西海	冷却海水 (4.0~6.0)	5.0	154	144(93.5%)	144 108.36 16	144 112(77.8) 89(61.8) 80(55.6) 71(49.3)
4 (60.5.10)	能登 西海	冷却海水 (4.0~6.0)	5.0	110	110(100%)	110 55.55 23	110 104(94.5) 98(89.1) 92(83.6) 87(79.1) 175(161.6)
5 (60.5.15)	能登 西海	冷却海水 (4.0~6.0)	5.0	30	30(100%)	30 5.25 18	30 24(80.0) 22(73.3) 22(73.3) 22(73.3)
6 (60.6.8)	石狩湾	冷却海水 (3.5~5.0)	35.0	69	55(79.7%)	55 47.8 1	55 55(100) 54(98.2) 49(89.1) 49(89.1) 48(87.3)
計				635	441(69.4%)	441 225.216 150	441 390(88.4) 355(80.5) 328(74.4) 313(71.0) 307(69.6)

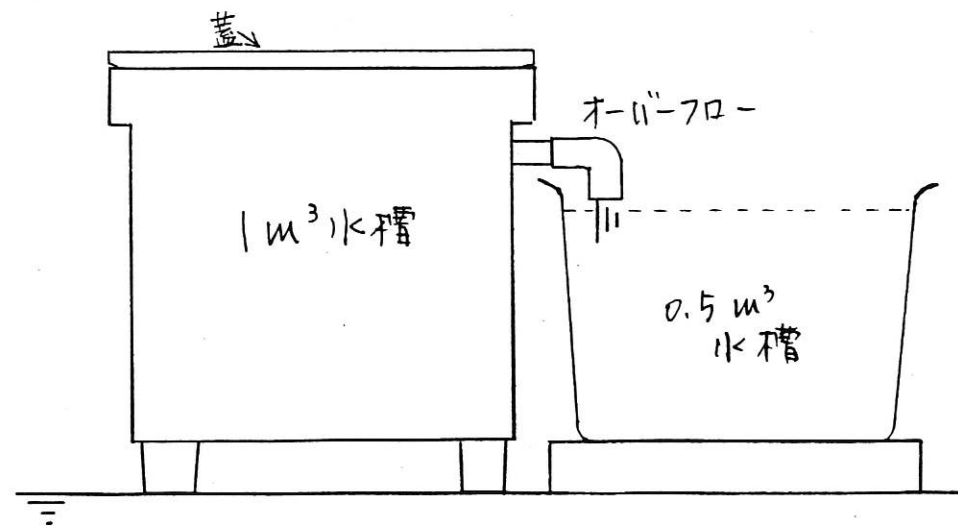
表-2 トヤマエビ抱卵エビの大きさとその出水状況

産地	全長(mm) (min.~max.)	体長(mm) (min.~max.)	頭胸甲長(mm) (min.~max.)	卵含体重(g) (min.~max.)	出水後体重(g) (min.~max.)	出水期間 (日数)	総出水量 (尾)	親1尾あたりの 出水量(尾)	出水尾数/日 (尾)	出水に要する 相エビ数
噴火湾産	179.9 (170~196)	133.6 (121~157)	36.5 (32~45)	43.2 (31.2~72.3)	38.9 (28.6~61.6)	$\frac{50}{261} \sim \frac{47}{66}$ (66)	42,700	2,670	550 (1,450)	16
石狩湾産	218.1 (205~242)	163.1 (152~185)	45.3 (42~52)	84.2 (58.2~115.4)	64.7 (55.7~99.2)	$\frac{50}{261} \sim \frac{47}{66}$ (59)	524,600	9,900	2,400 (46,500)	53

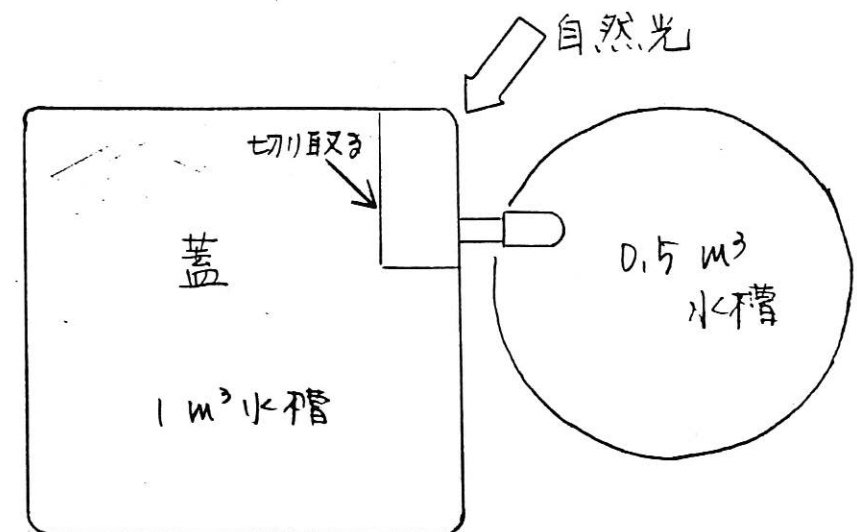
注 全長・体長・頭胸甲長・体重はそれぞれ平均値を示す

< 参考図 > トヤマエビの出水幼生の回収様式

(側面図)



(上面図)



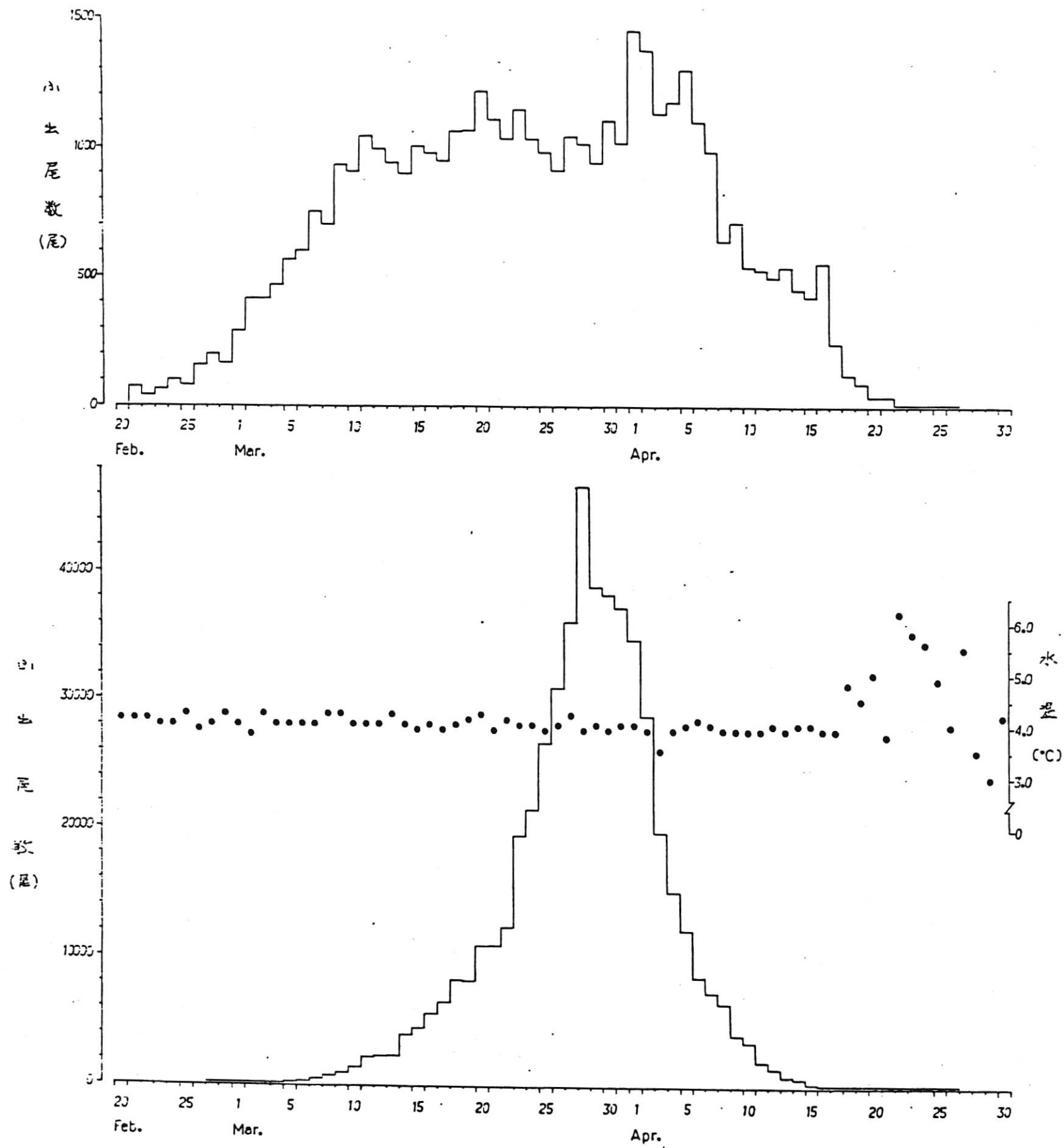


図-1 噴火湾・石狩湾 親エビの出水状況 [上段…噴火湾, 下段…石狩湾]

表-3 トヤマエビ親(抱卵)エビの大きさとふ出状況

No.	親エビ 産地	ふ出管理 方法	親(抱卵)エビの大きさ					ふ出状況			
			全長(mm)	体長(mm)	頭胸甲長(mm)*1	体重1(g)*2	体重2(g)*2	ふ出期間 (日数)	総ふ出量(g)	1日あたりの ふ出量 (max)	ふ出率(%)
No.1	石狩湾	親エビからの ふ出	21.2	15.2	4.2	67.0	58.2	4/4 ~ 4/27 (24)	3090	129 (376)	84.6
No.1	石狩湾	卵管理に つづける ふ出						4/6 ~ 4/9 (14)	1860	133 (265)	99.4
No.2	石狩湾	親エビからの ふ出	22.3	16.3	4.6	88.9	75.0	4/4 ~ 4/25 (22)	8340	379 (1200)	97.6
No.3	石狩湾	親エビからの ふ出	*3 23.0	18.2	5.0	109.4	93.4	4/4 ~ 4/9 (27)	8790	326 (1610)	98.9
No.4	石狩湾	親エビからの ふ出	*3 24.4	18.4	5.1	115.1	99.2	4/4 ~ 4/27 (24)	11460	478 (1480)	97.8
卵径	噴火湾	親エビからの ふ出	*3 20.0	16.0	4.45	—	61.6	卵径測定用の親エビ			
卵径	石狩湾	親エビからの ふ出	22.7	16.6	4.5	—	70.7				

*1 ふ出前の体重

*2 ふ出終了後の体重

*3 額角を折れこみ

No.1~4 図-2のNo.1~4と対応

卵径 図-3の卵径測定に用いた親エビ

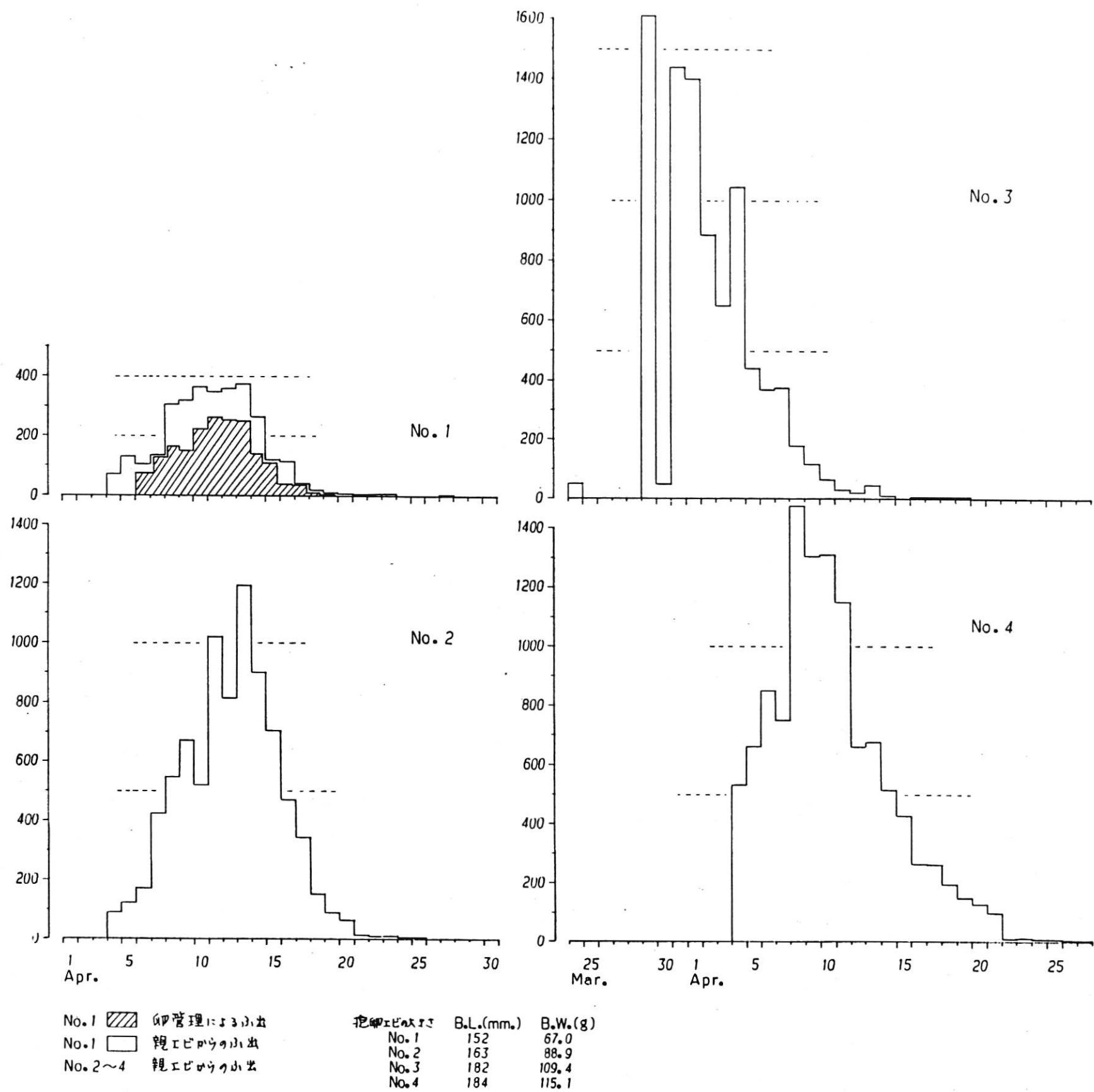


図-2 ヤマエビ抱卵エビ1尾当りの小魚数の経日変化

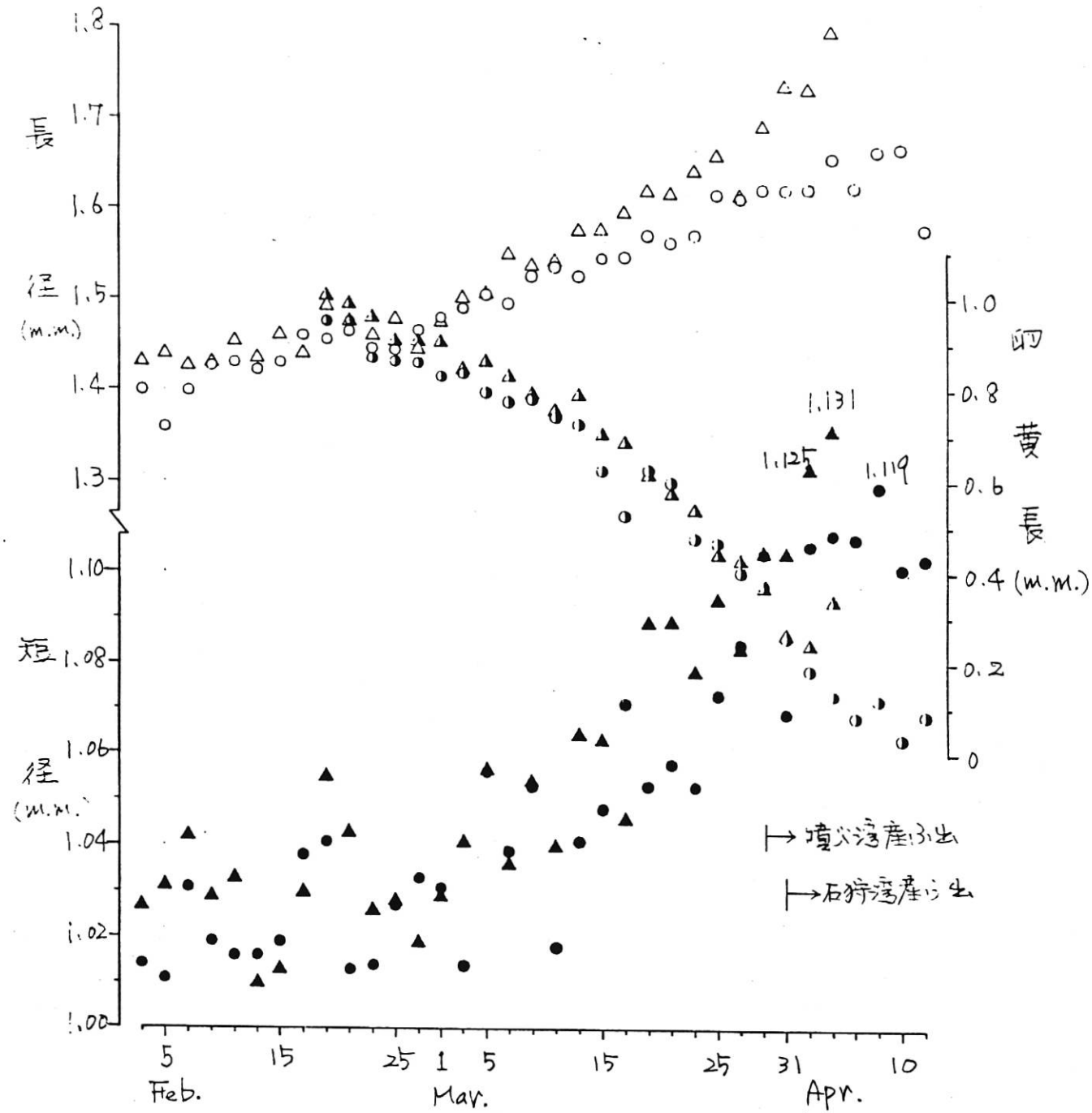


図-3 トマエビの卵巣・卵黄の径月変化

- 卵巣径
- 卵巣径
- 卵巣径
- △ 卵巣径
- ▲ 卵巣径
- ▲ 卵巣径

表一 4 昭和59年度播種高生産12推エビの養成結果

出後日数 (計数・測定日)	生残尾数 (尾)	生残率 (%)	投餌量 (kg)	水温(°C) 平均(min.~max.)	全長(mm.) 平均(min.~max.)
23 (5/5)	10750 (収容時)				
52 (6/14)	5880	54.7	7.0	15.6 (12.9~19.8)	20.50 (14.0~33.5)
79~81 (7/1~13)	3470	32.3	5.6	16.8 (15.6~19.8)	26.87 (16.0~43.25)
108~109 (8/9~10)	2120	19.8	6.0	15.6 (14.4~18.8)	34.09 (18.9~53.0)
148 (9/18)	1320	12.3	8.0	6.7 (5.0~12.7)	38.50 (24.2~50.45)
190 (11/1)	835	7.8	8.4	4.9 (4.4~6.0)	40.91 (29.6~61.2)
221 (12/3)	559	5.2	6.2	4.6 (4.2~5.1)	42.97 (30.6~60.6)
254 (5/5)	450	4.2	6.6	4.2 (4.0~4.5)	46.44 (29.9~61.5)
280 (1/31)	393	3.7	5.2	4.0 (3.7~4.2)	46.95 (34.1~63.1)
308 (2/28)	346	3.2	5.6	4.1 (3.9~4.5)	50.26 (31.6~67.0)
341 (4/2)	288	2.7	3.3	4.0 (4.0~4.1)	50.03 (32.7~73.35)
369 (4/30)	229	2.1	2.8	4.1 (3.1~6.0)	59.29 (33.0~72.4)
427 (6/5)	150	1.4	5.8	5.7 (4.0~9.0)	64.55 (39.5~85.0)
457 (7/5)	130	1.2	3.0	5.7 (4.3~11.0)	67.38 (40.0~91.5)
487 (8/26)	114	1.1	3.0	3.8 (3.5~4.5)	66.84 (44.2~91.4)
519 (9/27)	110	1.0	3.2	3.9 (3.4~4.5)	72.07 (43.3~94.0)
549 (10/27)	101	0.9	3.0	3.9 (3.2~4.5)	79.36 (57.0~98.3)

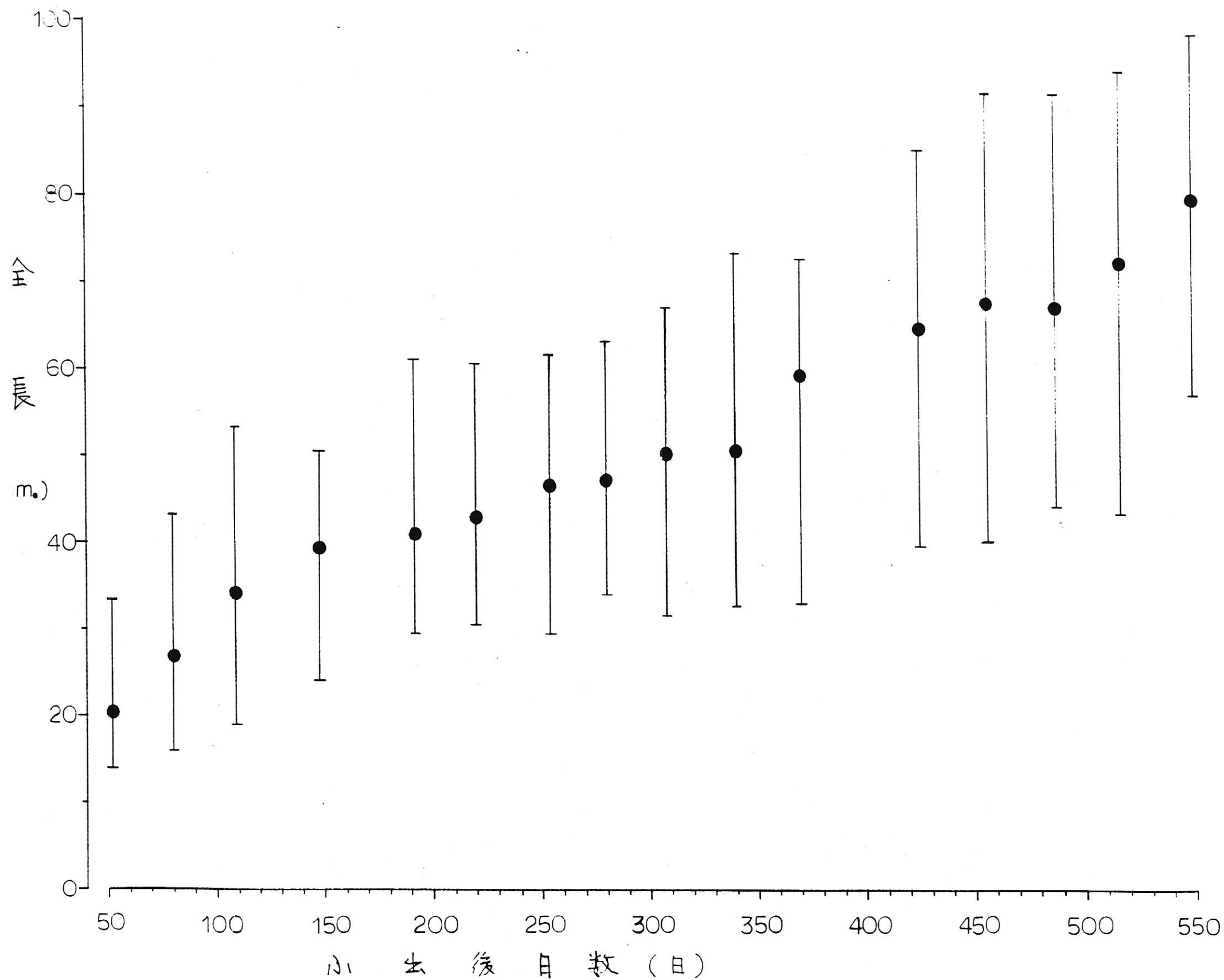
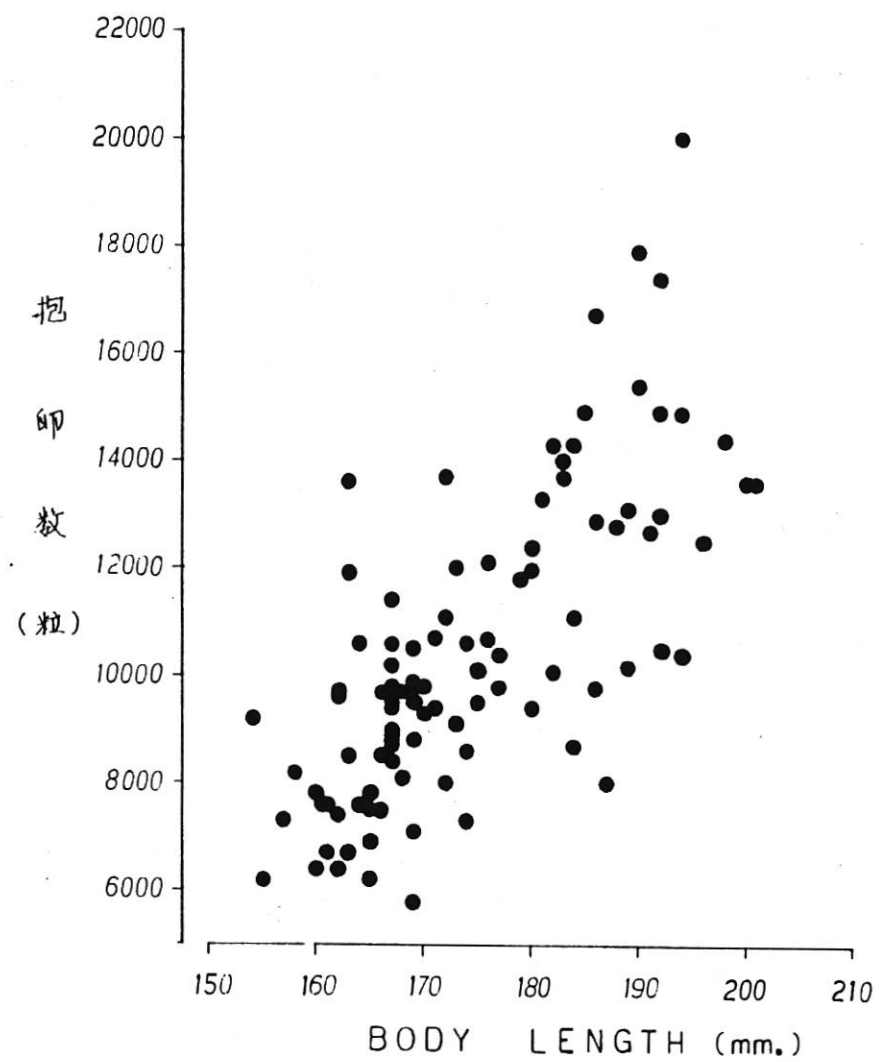
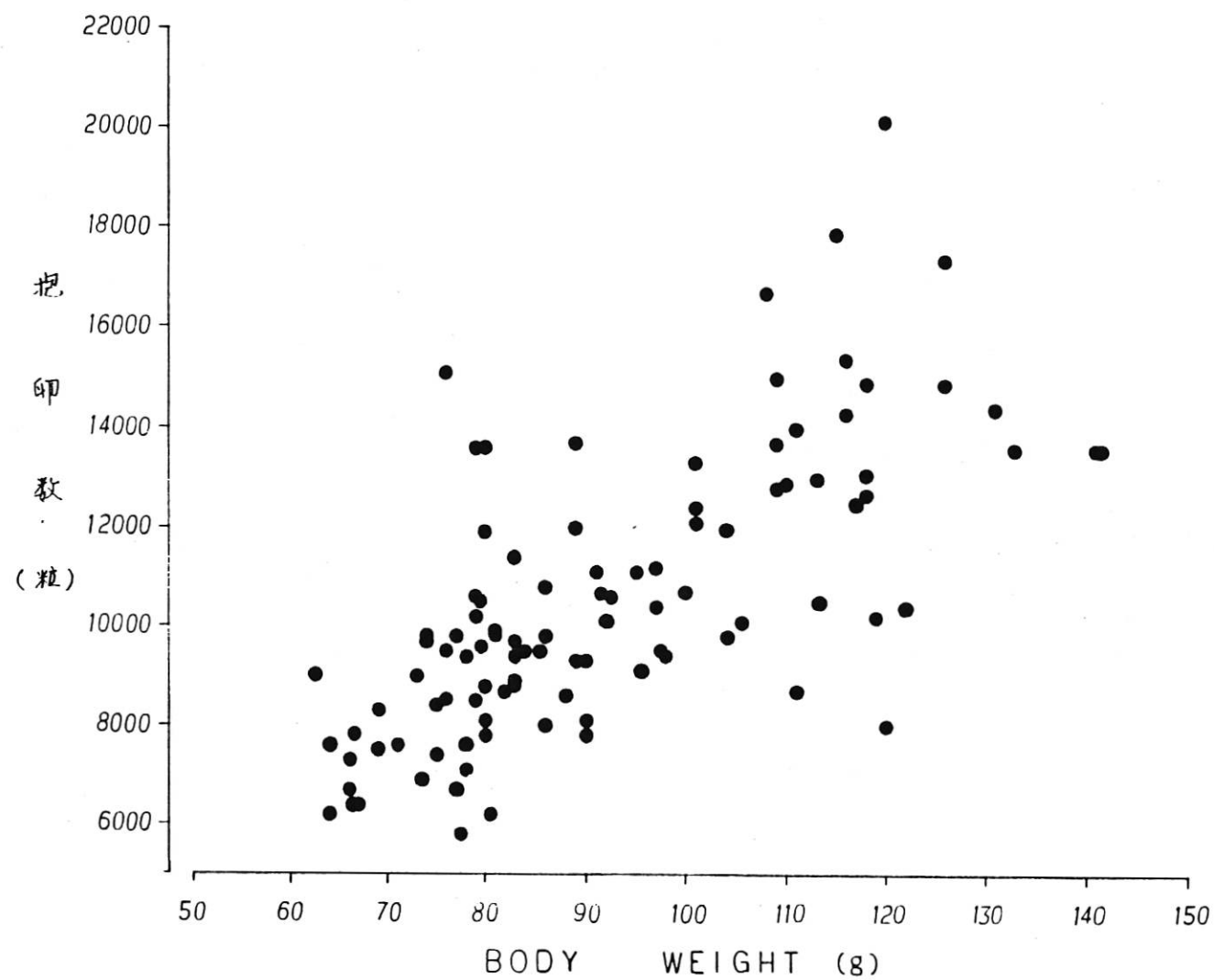


図-4 トヤマエビ稚エビの全長の経日変化



四-5 トマエビの体長と抱卵数



四-6 トマエビの体重と抱卵数

Ⅲ. 稚苗生産

本年度は、昨年度にひきつづき今後稚苗生産を計画的に行う上に必要な基礎的データをこりに集積する事と稚苗量産の可能性を見い出す目的で稚苗生産を進めた。

以下の記述は、ふ出幼生を 21 とし、脱皮する 22 ・ 23 ……、遊泳股がなくなつた幼生を稚エビと呼称するものとする。

1. 小型水槽群における飼育

飼育方法は表-5 (飼育回次1~4)、飼育結果は表-6 (飼育回次1~4)、図-7に示す。

(1) 30ℓ・100ℓ水槽における飼育

この本期間の初期であつたため十分なふ出幼生成集りがない事から、噴火湾産と石狩湾産の幼生の飼育経過と比較するため、30ℓ透明ペンライト2個 (飼育回次1) と100ℓ黒色ペンライト3個 (飼育回次2) と

用い2飼育を行つた。

① 材料と方法

飼育回次1-1は噴火湾産、同1-2は石狩湾産のふ出幼生をそれぞれ500尾ずつ収容した。

餌はアルテミアノープリウスを1尾/日3個体/mlを維持するうちに投餌し、 24 に脱皮後アミエビヨウパーにかける40目のネットにとりつたものを30g/日ずつ併用投餌した。

換水は1回/4日60%ずつとし、PH8.20以下の時も同様に60%ずつ行つた。通気はエアーストーン1個とした。

飼育回次2-1は噴火湾産、同2-2・3は石狩湾産のふ出幼生をそれぞれ1500尾ずつ収容した。

餌はアルテミアノープリウス (3個体/ml維持) とワムミ (5個体/ml維持) を1回/日投餌し、稚エビ出現開始とともにアミ

ミニ子と50g/日併用1匹。

換水について2匹飼育回次2-1・2は同1回次と同様の方法を、飼育回次2-2は2へ3回転/日の流水方式と1匹。

他の飼育方法について2匹表-5に示されておりある。

②結果及び考察

飼育回次1-1は平均水温9.9℃で幼生ステージ21~25と6日を推移し、24.5からの脱皮により3日後29日目に233尾(生存率…以下SR.と略す 44.6%)の稚エビを取揚げた。飼育回次1-2は平均水温10.0℃で幼生ステージ21~5と5~6日を推移し24.5からの脱皮により28日目に404尾(SR. 80.8%)の稚エビを生産した。

1回次の飼育において噴火湾産と石狩湾産の幼生の飼育経過はほとんど差異はみられないが、この飼育観察上、23後期において噴火湾産の幼生が浮遊しているものが

多いのに対し、石狩湾産の幼生は着底しているものが多いという差異がみられた。

飼育回次2-1は平均水温11.8℃で、各幼生ステージ24~5日を推移し25日目に995尾(SR. 66.3%)の稚エビを生産した。飼育回次2-2は同2-1とほとんど25日目に1141尾(SR. 76.1%)の稚エビを得た。飼育回次2-3は平均水温11.8℃で23日目に24.5からの脱皮により774尾(SR. 51.6%)の稚エビを生産したが、生存率が低いのは飼育10・11日にアンダーネットの目づまりによりオーバーフローで23の幼生を流出してしまったためと思われる。

2回次の飼育経過について、噴火湾産と石狩湾産の差異はほとんどみられないが、飼育回次1の飼育を観察された23後期の浮遊・着底の差異は観察されなかった。両者共に23までは浮遊しており24から着底した。

飼育回次1・2の結果から、産地の違いによる飼育経過における差異は今回の飼育

をけみとめられなかつた。

(2) 500ℓ水槽における換水試験

飼育水の換水方式のちがいが、飼育経過および生残率にどのように影響するかと止水換水方式と流水方式について検討した。

① 飼育方法

飼育方法は表-5の飼育回次3-1・2に示す。

換水方法は飼育回次3-1は1回/4日60%ずつの換水とし、pH 8.20以下の時も同様に換水した。飼育回次3-2は2~3回転/日の流水方式とした。

餌はアルテミアノープリウスを3個体/mlと維持する下りに1回/日投餌した。

② 結果および考察

飼育経過は、飼育回次3-1・2ともに21~24の幼年マテニを5日に推移し、22

日目には24からの脱皮により稚エビに到達した。飼育回次3-1・2の稚エビ取揚げ尾数はそれぞれ5110尾(≒R. 99.2%)、5060尾(≒R. 98.2%)で、減耗はほとんどみられなかった。

これらの結果より換水方法の違いによる飼育経過・生残率への影響の差はみとめられず、状況に応じた換水方法を選択して用いることも大きな問題はないと推察される。

(3) 1m³水槽における高密度飼育

これまでの飼育結果より10000尾/m³程度の収容密度であれば、高生残率を得られる事がわかったため、さらにこの約3倍の収容密度での飼育を試みた。

① 材料と方法

飼育方法は表-5の飼育回次4に示す。

飼育水槽は1m³ポリエチレン製黒色水槽

で、27200尾の成虫幼生を収容した。

餌はアルテミア・アノ・ポリウス（3個体/ m^3 維持）を1回/日投餌し、稚エビ出現開始とともに100g/日のアミミンチを併用した。

換水は飼育回次1と同様の方式で行った。

②結果および考察

飼育結果は表-6、図-7に示す。

平均水温は13.0℃で、幼生ステージ21～24と4～5日を推移し23日目に20500尾（SR.75.3%）の稚エビを取揚げた。

飼育期間を通し2.急激な減耗はほとんどなかったが、23から23.8の脱皮期と稚エビ出現開始時期に若干の減耗がみられた。

この結果より30000尾/ m^3 程度の収容密度で約75%の高生存率が得られたことから、餌不足や残餌・脱糞等による水質の悪化が飼育上の悪条件がないかぎり本種幼生期の飼育に関し2は30000尾/ m^3 の収容密度での飼育は可能であると考えられる。

〔小型水槽群の飼育における稚エビ到達までの合計生存率〕

収容尾数	稚エビ	生存率
43,040尾	34,217尾	79.5%

2. 中型水槽群における飼育

種苗生産を行う上での量産技術の開発が一つの目的とされ、このことから、当事業場における $6m^3$ ・ $20m^3$ 水槽を用いた量産に向けた予備飼育例として幼生期の飼育を行った。

①屋外 $6m^3$ 水槽における飼育

飼育方法を表-6（飼育回次5）、飼育結果を表-6、図-8に示す。

①材料と方法

屋外 $6m^3$ 角形コニフリート水槽（実水量 $5m^3$ ）に石狩湾産の成虫幼生82500尾（

16500尾/m³)と収容した。

餌はアルテミアノープリウス(2~3個体/ml維持)を1回/日投餌し、Z₄は脱皮後アミミコチを200g/日併用した。

換水は1回/4日60%ずつとしたが、10日目より1~2回転/日の流水方式に転換した。

②結果および考察

平均水温は11.6℃で、水出後25日目に稚エビ18000尾を生産したが生存率は21.8%と低かった。

減耗はZ₂から始まりZ₄まで続いた。これは飼育6~8日目に昼夜の気温変動が激しく、屋外でしかと止水で飼育していたため1日の間に8.5~16.1℃と飼育水温が急変したことに起因するものと考えられる。またこの減耗はZ₄後期にはおさまったが、生存した幼生は検鏡すると、額角が折れている、尾扇・尾節の屈曲などの異常個体がほとんどあった。この異常個体は稚エビ到

達後2~3回の脱皮により正常と思われる形態に回復した。

(2)屋内20m³水槽における飼育

飼育方法は表-5の飼育回数と、飼育結果は表-6、図-8に示す。

①材料と方法

屋内20m³角形コンクリート水槽(実水量16m³)に石狩湾産の水出盛期の幼生を4日間に渡り120000尾(7500尾/m³)収容した。

餌はアルテミアノープリウスを1~2個体/mlを維持するように1回/日投餌した。

換水方法は1~15回転の流水方式とし、注水は水槽の底面からシャワー状に吹き上げるような構造に塩ビパイプを配管した。

②結果および考察

平均水温は12.9℃で稚エビステージは5

へ7日で推移し、出水後23日目に約70000尾（SR. 58.3%）の稚エビを生産した。

減耗は23から24への脱皮期で浮遊生活から着底生活に移行する際に起こった。

この一因として、着底期には物につかま、たり物陰に潜む生態を示す事から、水槽内に遮蔽物がなか、エビの食いを誘発したものと推定される。

結果としては58.3%の比較的良い生残率を得た事から、20m³程度の水槽においても飼育上の悪条件が重ならない限りは50%以上の生残率で稚エビを生産できる事が期待される。また今後種苗量を目指してゆく上、今回の飼育結果は量産技術開発の基本的な知見となり得るものと推定される。

〔中型水槽群における稚エビ到達率〕
の合計生残率

収容尾数	稚エビ	生残率
202,500尾	88,000尾	43.5%

3. 1エビーカーによるミニテ投餌時期の比較試験

昨年度の餌料別飼育試験結果において、その出水幼生がアミニンテと投餌12日工事からアミニンテの投餌開始をどの幼生ステージから行うのが望ましいかを知る目的で試験を行った。

飼育方法は表-7、結果は表-8・図-9に示す。

(1) 材料と方法

試験区の設定は表-7に示すとおりで、噴火湾産と石狩湾産の幼生に差異がないとも言えないため比較の意味で両方の出水幼生について同様の試験区を設定した。

収容尾数は各試験区とも20尾ずつとし、1回/日全換水すると同時に投餌した。通気はエアーストーン1コずつとし、各区の水温差を最小限にするためのウオータバス方式とした。

アルテミア / - プリウスからアミニニ干
への転換は、1日だけ双方を併用し、その
翌日からミニ干単独で投餌する方法を行
った。

(2) 結果および考察

1区については生存・成長ともに設定試
験区中も、最も低い結果であった。

2～4区は生存率については2区のみ、
最も高く、これに3・4区が続くが、成長
に關しては4・3・2区の順にミニ干転換
時期を遅らせる程よい結果が現れた。

これらの結果から、生存率において2～
4区はほとんど差がなく、明らかに成長の
よい2区からのミニ干転換が望ましいとも考
えられるが、今回の試験結果からはミニ干
転換時期は決定できない。今後ミニ干の併
用投餌やアルテミアのみ飼育との比較も
行い検討を加えていく。

噴火湾産と石狩湾産の幼虫の差異につい

ては、成長・生存ともに石狩湾産の方がよ
い結果が現れた。これは生存率については
そのものの無給餌飼育（5区）と噴火湾産
の方が減耗開始が早い事から、幼虫の活力
が劣る、2区ともなると考えられる。成長につ
いてはふたつ幼虫の大きさが噴火湾産の方が
0.24mm小さく、この差が稚エビの大きさに
影響したものと考えられるため、両者の比
較を行う意味ではデータ不足である。

4. 幼生期における水温別飼育試験

昨年度の稚虫生産において残された問題の
一つとして幼生期の飼育適水温の把握がある
が、これを見出すための基礎的データを得
る目的で試験を行った。

飼育方法を表-9、結果を表-10、図-10
に示す。

(1) 材料と方法

試験区は5・12・17℃区の3区で、17℃区はヒーターで加温し、5・12℃区は水温を維持するためのウォータースペース方式とした。

飼育水槽は50ℓポリエチレン黒色水槽3個を使用し、それぞれ4050尾ずつ石狩湾産の山出幼虫を収容した。餌料はアルテミアノープリウスを1回/日3個体を維持するように投餌した。換水は1回/4日60%ずつとし、pH 8.20以下の時も60%の換水を行った。なお、今回の試験は各水温区で稚エビに脱皮が終了した時点までとした。

(2) 結果および考察

平均水温は5℃区は6.4℃、12℃区は13.2℃、17℃区は17.6℃であった。

5℃区は各幼生ステージを8～10日で推移し、27からの脱皮により67日目に稚エビ2216尾（SR、54.7%）を取揚げた。生存率・成長ともに他の水温に比べ最も悪く、

72日目に12.2 mm に達した。各幼生ステージにおける全長は他の水温区とは大差ない結果が得られた。

12℃区は各幼生ステージを4～5日で推移し、20日目に24からの脱皮により稚エビに到達した。稚エビ到達時の生存率は78.1%（3163尾）で、設定水温区中でも最も高かった。22日目の稚エビの全長は10.2 mm であった。

17℃区は各幼生ステージを3～4日で推移し、19日目に25からの脱皮により稚エビ2720尾（SR、67.2%）を得た。成長に關しては各幼生ステージの全長は最も小さいが、12℃区とほぼ同日数の間に1回多く脱皮できる事により稚エビ到達時には12℃区よりも大きく10.8 mm（22日目）となった。

これらの結果から、本種幼生期の飼育において成長・生存率ともに最も低い値を示した5℃区は飼育水温としては低すぎる事、さらに成長は早い但し脱皮時の幼

生のエネルギーの消費とを合わせると、
12℃区よりも1回脱皮回数の多い17℃区で
は飼育水温として1℃高すぎたのではないか
という事が推察される。

Ⅳ. 中間育成

種苗生産における小型水槽群の飼育（飼育回次1〜4）不得に稚エビ約32400尾について、今後の親エビ養成候補として中間育成を行なった。

1. 中間育成

(1) 飼育方法

種苗生産における飼育回次1-1, 2-1と統合し、噴火湾産30・100ℓ統合として500ℓ水槽に収容した。飼育回次1-2, 2-2・3の稚エビを石狩湾産30・100ℓ統合として500ℓ水槽に収容した。飼育回次3-1・2の稚エビは石狩湾産500ℓ-1・2統合として引化後62日目に1m³水槽に統合した。

種苗生産の飼育回次4不得に稚エビと約14000尾と6400尾に分けて、約14000尾の方にはキーンラン30本、6400尾の方にはトリカルネット製のカーテンを5枚ずつそれぞれ1

m³水槽に収容して飼育した。オムキーンラン投入の方法は引化後116日目に1500尾取り出し、布製のカーテンを5枚を投入して1m³水槽に収容して飼育した。

シエルクーイ構造はそれぞれ次のようなものとした。

・噴火湾産30・100ℓ統合：布製カーテン（寒冷紗）

（引化後125日目に投入）100×60cm 1枚

80×60cm 2枚

60×60cm 2枚

・石狩湾産30・100ℓ統合：布製カーテン

（引化後166日目に投入）（同上）

・石狩湾産500ℓ1・2統合：トリカルネット製

（引化後119日目に投入）10×10×70cmの直方体

のカゴを30個と椅子状に組み合せたもの

・石狩湾産1m³キーンラン：キーンラン30本と

稚エビに付く直後に

（引化後23日目）投入

・石狩湾産 1 m^3 (氷化後23日目に投入)

トリカルネット製カーテン : $130 \times 70\text{ cm}$ 1枚

$110 \times 70\text{ cm}$ 2枚

$90 \times 70\text{ cm}$ 2枚

・石狩湾産 1 m^3

布製カーテン(寒冷紗): $130 \times 70\text{ cm}$ 1枚

(氷化後116日目より分置時)
(投入) $110 \times 70\text{ cm}$ 2枚

$90 \times 70\text{ cm}$ 2枚

餌はアミを合計 $1\text{ kg}/\text{日}$ をそれぞれに分けて投餌した。水温は氷化後約100日目前後に1度徐々に低下させ ($15^\circ\text{C} \rightarrow 10^\circ\text{C}$)、約160日目前後より 10°C 以下を維持するようになり、200日目前後より 5°C 程度に設定した。

(2) 結果および考察

飼育箱身を表-11・12, 図-11に示した。なお今年度の報告は10月末現在までとし、以降は次年度に報告する。

生存率につける(図-12), シェルターを稚エビ到達直後に投入せず、氷化後120日目以降に投入した各水槽の統合群(表-11参照)は稚エビ初期の生存が、稚エビ到達直後よりシェルターを投入した 1 m^3 水槽群(表-12参照)に比べて非常に悪かった。

しかし、氷化後40日目以降120日目まではシェルターを投入しないことも生存は悪い結果となつた。この減耗の要因としては飼育密度が高かった事、水温が $13 \sim 17^\circ\text{C}$ と高い事などから考えられる。

水温を 10°C 以下に維持させた100日目以後の生存は比較的良好な結果となつた。これは水温を低くした事もあるが、さらに飼育密度を減らせた $15000\text{ 尾}/\text{m}^3$ 程度にした事に起因するものと思われる。

成長につける(図-13)を見ると、氷化後120日目前後より大差はみられないが、120日目以降、飼育密度の低い $30 \sim 100\text{ l}$ 統合水槽は若干

成長がよい結果となった。しかし、全体を通しと比較すると、ニエル7の有無・構造にはあまり関係なく、差付の状態が成長するものと考えられる。

これらの結果から次年度以降冷却機の能力を有効に利用し、稚エビ到達以降水温を 10°C 前後に維持し飼育する事に心がけたい。また、水温差をつけた、長期的な比較試験を検討する必要があるものと考えられる。

ニエル7-1の構造について、モニランが生残率において比較的良好な結果が出ているが、今後飼育密度との関係から検討を加えていかなければならない。

2. 稚苗放流

本年度の稚苗生産において10万尾程度の稚エビが生産できたことから、稚苗放流を試みる。稚エビの放流日とその中間育成結果を表-13に示す。

(1) 富山湾における放流

稚苗生産の飼育回次6(20 m^3 水槽)において生産した稚エビ約70000尾を飼育し、6月18日に富山湾滑川沖に放流した。

・放流地点の選定

昭和37・38年に200 t 前後のトヤマエビの漁獲があり、その後漁獲が急減していることからトヤマエビの生息場所としての条件のよい地点があるものと考え、富山水試の資源調査海域との関連を滑川市沖合と選定した。

・放流地点

富山湾滑川沖合

N $36^{\circ}47'$, E $137^{\circ}17'$ 水深135 m

・放流月日, 尾数

昭和60年6月18日

全長 34.3 mm (29.4 ~ 41.6) 約 26000 尾

・放流装置

能登島事業場のホッコフアカエビの放流装置 (約 100 l 容, 重量約 100 kg) を使用した。

・放流後の追跡調査について

富山水試の資源生物学的調査が同海域を4回/年行われるため, 富山水試に依頼して, 漁獲物調査からその下すかな追跡を行う。

(2) 若狭湾における放流

種苗生産の飼育母次 (6 m³水槽) において生産された約 18000 尾と, 水温別飼育試験において生残した稚エビを飼育し, 7月2日若狭湾敦賀沖合に放流した。

・放流地点

若狭湾敦賀市沖合

N 35°52', E 135°31' 水深 193 m (6.3%)

・放流月日, 尾数

昭和60年7月2日

全長 26.4 mm (16.1 ~ 38.3) 約 9100 尾

・放流装置

能登島事業場のホッコフアカエビの放流装置 (約 100 l 容, 重量約 100 kg) を使用した。

・放流地点の選定

漁業者からの聞き取り調査によりトヤマエビが漁獲される海域は限られているという事であるが, 漁獲直後に底曳網で漁獲されるというおそれがあるため, 同海域の泥船魚礁 (旧福井水試調査船) 設置地点を今回の放流地点として選定した。

・放流後の追跡調査

福井水試のズワイガニ・ホッコフアカエビ調査とともに漁獲物調査と追跡する方法

を基本としながら、同海域は底曳き船漁場であり、カゴ網を安全に入網させるの15月～17月（底曳き禁止期間）だけであることから、これ以外の期間の調査については底曳き組合との協議により具体的に検討していく方針である。

V 今後の課題

1. 親エビ養成技術開発

(1) 天然抱卵エビの輸送技術の向上

昭和59年11月に抱卵エビを約250尾購入したが、船上からの輸送と市場における仮収容の間に2/3以上がハッキリ死してしまっただ。

今後、水温の低い状態での維持、仮収容時の低密度化などの検討を加えたい。

(2) 抱卵エビの養成

本年度は卵巣が発達し交尾に近いと予想される雌は約40尾養成できたが、抱卵に成功したのは8尾数だけであつた。ことから今後抱卵の成功率向上を目指し養成方法を検討して行きたい。

2. 種苗生産

(1) 幼生期の餌料

アルテミアノープリウスの単独投餌で70~80%以上の生残率を推エビが生産できる事がわかつたが、さらに経費のかからない配合飼料にふる幼生の飼育を検討したい。

(2) 幼生期の収容密度

3万尾/m³程度の密度で70%以上の生残率が得られただ事から(飼育図次4)、今後ニエルターの検討と共にさらに高密度での飼育を試みたい。

(3) 量産技術の開発

20 m³水槽における飼育により50%以上の生残率が得られただが、今後生残率の向上、高密度飼育、ニエルターの利用、作業性の簡略化を課題として検討して行きたい。

3. 中間育成

(1) 稚エビ初期の適水温の把握

稚エビ初期に減耗が激しい事から、その一因と考えられる適水温の把握が必要となる。そこで冷却機の効率的な利用により安定した水温を得る事で適水温の把握を検討する。

(2) 芝食いの防止

本年度はニエルターの利用を図ったが、減耗をおさえる事が出来なかつた事から、さらに収容密度との関連からニエルターの効果的な利用を検討して行きたい。

(3) 放流装置の製作

本年度は能登島事業場所有のものを使用したが、取扱いやトヤマエビの生態などの特性を考慮し放流装置を製作する。

表-5 トヤマエビ種苗生産の飼育方法概要

飼育回次	容器 (容量 m^3)	親エビ 産地	飼育期間 (日数)	幼生の 131出月・日	収容尾数	餌料	水温(℃) min. ~ max.	備 考
1-1	0.03 (透明)	噴火湾	$\frac{3}{7} \sim \frac{4}{4}$ (29)	$\frac{3}{7}$	500	Ar-N3個体/mlを維持 24リミニアを用	9.9 (7.1 ~ 13.5)	止水 1回/4日60%ずつ換水
1-2	0.03 (透明)	石狩湾	$\frac{3}{7} \sim \frac{4}{3}$ (28)	$\frac{3}{7}$	500	同上	10.0 (7.1 ~ 13.5)	同上
2-1	0.1 (黒色)	噴火湾	$\frac{3}{9} \sim \frac{4}{2}$ (25)	$\frac{3}{9} \sim \frac{3}{11}$	1500	Ar-N3個体/mlを維持 74~5個体/mlを維持 稚エビ出現時リミニアを用	11.8 (8.7 ~ 15.4)	止水, 1回/4日60%ずつ換水 pH 8.20以下9時26%換水
2-2	0.1 (黒色)	石狩湾	$\frac{3}{9} \sim \frac{4}{2}$ (25)	$\frac{3}{9} \sim \frac{3}{11}$	1500	同上	11.7 (8.7 ~ 15.4)	同上
2-3	0.1 (黒色)	石狩湾	$\frac{3}{11} \sim \frac{4}{4}$ (25)	$\frac{3}{11}$	1500	同上	11.8 (8.3 ~ 14.4)	2~3回転/日9換水率 2.流水
3-1	0.5 (黒色)	石狩湾	$\frac{3}{15} \sim \frac{4}{5}$ (22)	$\frac{3}{15} \sim \frac{3}{16}$	5150	Ar-N3個体/mlを維持 稚エビ出現時リミニアを用	12.6 (8.6 ~ 15.3)	止水, 1回/4日60%ずつ換水 pH 8.20以下の時26%換水
3-2	0.5 (黒色)	石狩湾	$\frac{3}{15} \sim \frac{4}{5}$ (22)	$\frac{3}{15} \sim \frac{3}{16}$	5150	同上	11.3 (8.6 ~ 13.6)	2~3回転/日9換水率 2.流水
4	1.0 (黒色)	石狩湾	$\frac{3}{18} \sim \frac{4}{9}$ (23)	$\frac{3}{18} \sim \frac{3}{20}$	27240	Ar-N3個体/mlを維持 稚エビ出現時リミニアを用	13.0 (10.9 ~ 16.3)	止水, 1回/4日60%ずつ換水 pH 8.20以下の時26%換水
5	6.0 (屋外)	石狩湾	$\frac{3}{27} \sim \frac{4}{20}$ (25)	$\frac{3}{27} \sim \frac{3}{28}$	82460	Ar-N2~3個体/mlを維持 24リミニアを用	11.6 (8.5 ~ 16.1)	2~3止水2, 1回/4日2pH 8.20以下 1時60%換水・23リミニア2回転/2流水
6	20.0 (屋内)	石狩湾	$\frac{3}{31} \sim \frac{4}{22}$ (23)	$\frac{3}{31} \sim \frac{4}{3}$	120000	Ar-N1~2個体/mlを維持	12.9 (12.1 ~ 14.5)	1~1.5回転/日9換水率 2.流水
計			$\frac{3}{7} \sim \frac{4}{22}$ (47)		245,540			

表-6 トヤマエビ 種苗生産概要 (昭和60年度)

[吉野川専用水路施設]

容器一回次 (L)	親エビ 産地	飼育期間 (稚エビ+29 飼育日数)	平均水温(°C) (最低~最高)	収容尾数 (尾)	稚エビ取揚 尾数(尾)	生存率 (%)	投餌量 (個体)(g)	備 考	5月末現在
1-1	噴火湾	3/7 ~ 4/4 (29)	9.9 (7.1~13.5)	500	223	44.6	*1 Ar 1,152,000 止水換水 *2 ミンチ 300 1回/4日 60%		噴火湾 T.L. 22.0~33.0mm
1-2	石狩湾	3/7 ~ 4/3 (28)	10.0 (7.1~13.5)	500	404	80.8	Ar 1,338,000 止水換水 ミンチ 270 1回/4日 60%		30-1 { 651E 100-1 {
2-1	噴火湾	3/9 ~ 4/2 (25)	11.8 (8.7~15.4)	1500	995	66.3	Ar 3,339,000 止水換水 *3 R 6,050,000 1回/4日 60%		噴火湾 T.L. 22.0~30.0mm
2-2	石狩湾	3/9 ~ 4/2 (25)	11.7 (8.7~15.4)	1500	1141	76.1	Ar 3,401,000 止水換水 R 6,082,000 1回/4日 60%		石狩湾 T.L. 22.0~30.0mm
2-3	石狩湾	3/11 ~ 4/4 (25)	11.8 (8.3~14.4)	1500	774	(51.6) 10・11・12月 不11=70	Ar 4,381,000 流水 R 7,740,000 2~3回/日		30-2 { 767E 100-1.2 {
3-1	石狩湾	3/15 ~ 4/5 (22)	12.6 (8.6~15.3)	5150	5110	99.2	Ar 16,335,000 止水換水 ミンチ 500 1回/4日 60%		T.L. 21.0~28.0mm 2165E
3-2	石狩湾	3/15 ~ 4/5 (22)	11.3 (8.6~13.6)	5150	5060	98.2	Ar 18,155,000 流水 ミンチ 500 2~3回/日		T.L. 21.0~28.0mm 1659E
4	石狩湾	3/18 ~ 4/9 (23)	13.0 (10.9~16.3)	27240	20510	75.3	Ar 51,060,000 止水換水 ミンチ 800 1回/4日 60%		T.L. 22.0~32.0mm 9912E
5	石狩湾	3/27 ~ 4/20 (25)	11.6 (8.5~16.1)	82460	18,000	21.8	Ar 191,700,000 止水換水 36日目 10日目流水 16500E ミンチ 1400 (1~2回/日) (20%)		T.L. 20.0~25.0mm 8011E [放流用]
6	石狩湾	3/31 ~ 4/22 (23)	12.9 (12.1~14.5)	120000	70,000	58.3	Ar 677,350,000 流水 33日目 ミンチ — 1~1.5回/日 (56.6%) 67900E		T.L. 21.0~30.0mm 35700E [放流用]
計		3/7 ~ 4/22 (47)		245,540	122,217	49.8	Ar 968,211,000 ミンチ 4370(g) R 19,872,000		T.L. 20.0~33.0mm 58865E

*1 Ar... アルテミアノ-フリウス 3個体/ml を維持

*2 R... ワムミ 5個体/ml を維持

*3 ミンチ... アミのミンチを40目のネット2.2L, 残ったものを使用

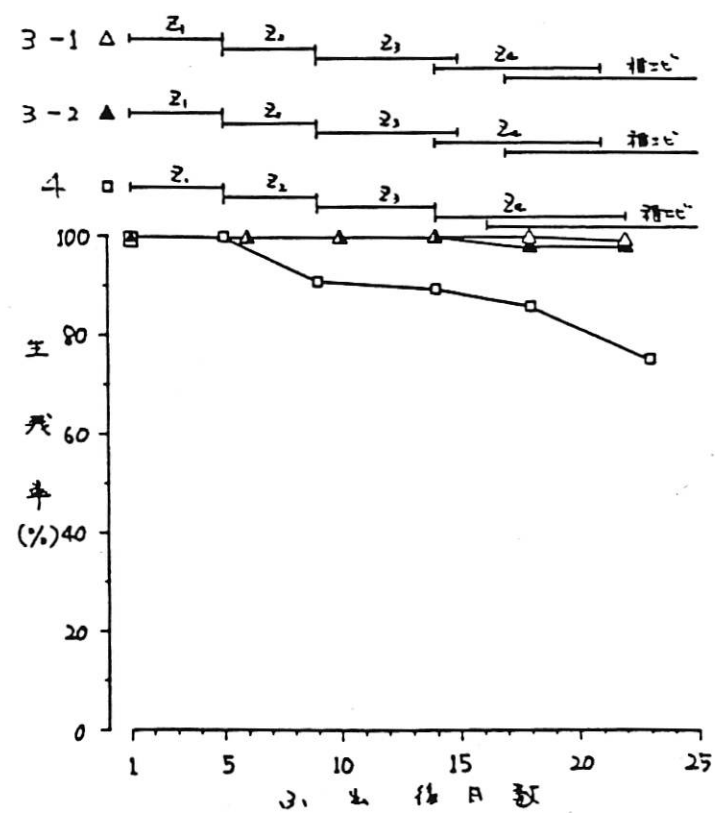
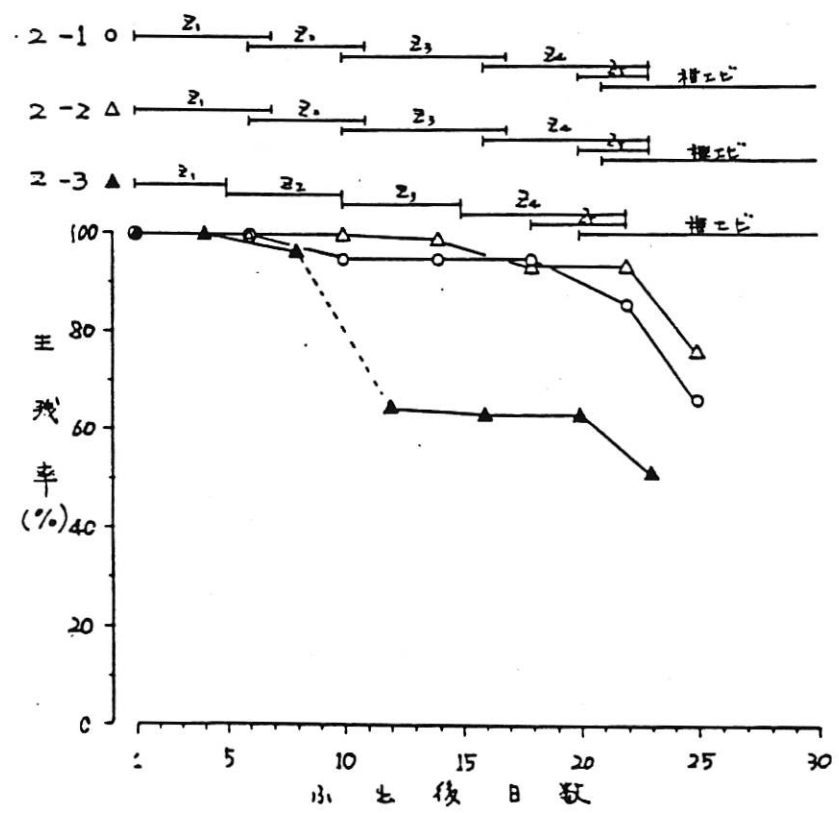
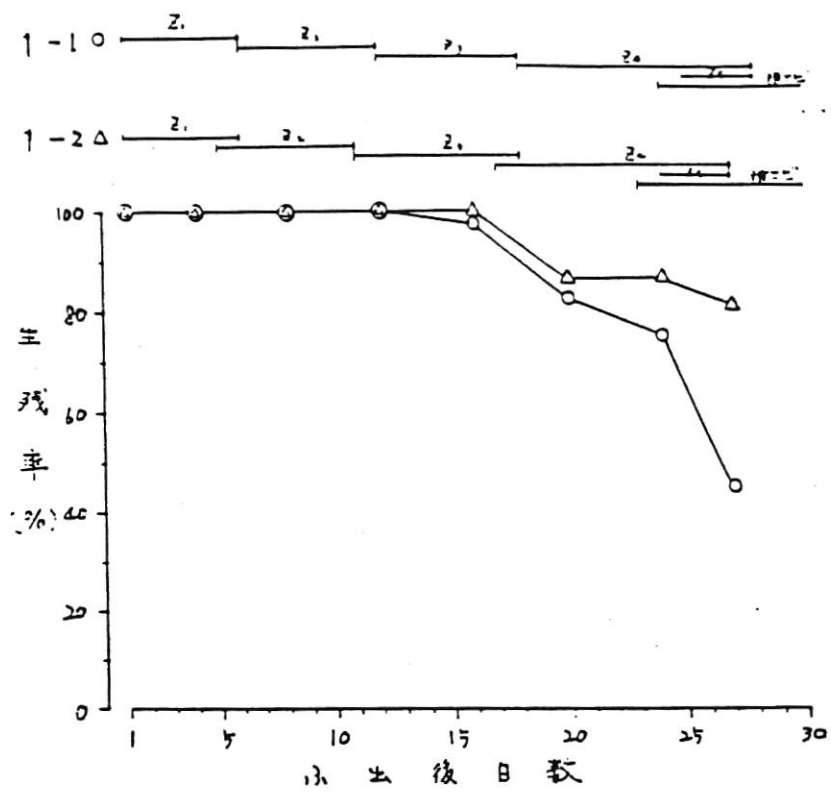


図-7 小型水槽における飼育

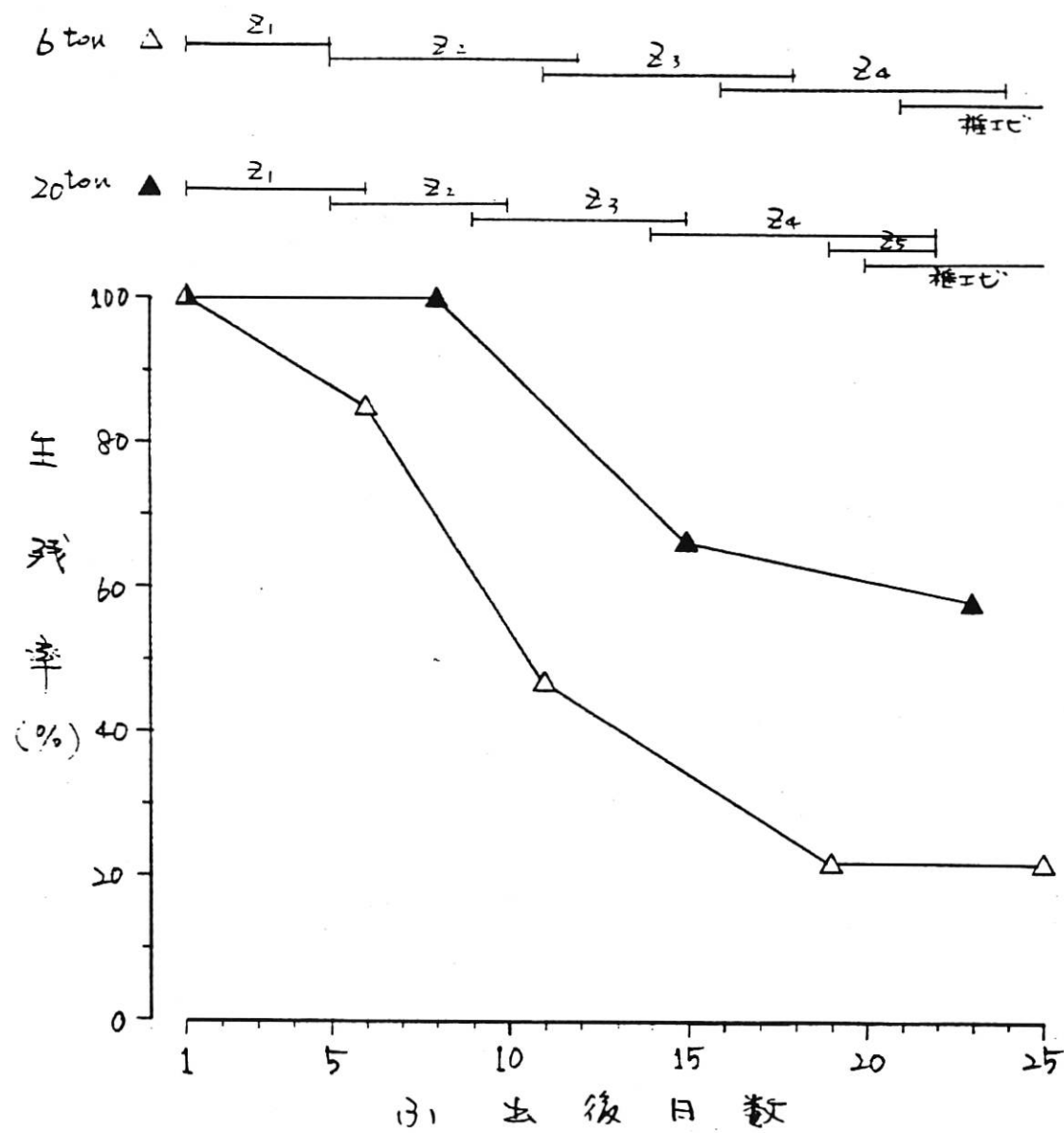


図-8 大型水槽群における飼育

表-7 12ビーカーにF3トヤマエビ幼虫の餌料試験の飼育方法

親エビ 産地	試験区	飼育期間 (日数)	出生 月・日	収容尾数 (尾)	全長 (mm)	餌料区の設定
噴 火 湾	1	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.30	Z1 からミナミ 18/日 2 投餌
	2	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.30	Z1 17 Ar-N 3 個体/ml を維持 Z2 1 脱皮以降 ミナミ 18/日 に転換
	3	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.30	Z1・2 17 Ar-N 3 個体/ml を維持 Z3 1 脱皮以降 ミナミ 18/日 に転換
	4	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.30	Z1・2・3 17 Ar-N 3 個体/ml を維持 Z4 1 脱皮以降 ミナミ 18/日 に転換
	5	4/11 ~ 4/25 (15)	4/11	20	5.30	無 給 餌
石 狩 湾	1	4/11 ~ 5/6 (26)	4/11	20	5.54	Z1 からミナミ 18/日 2 投餌
	2	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.54	Z1 17 Ar-N 3 個体/ml を維持 Z2 1 脱皮以降 ミナミ 18/日 に転換
	3	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.54	Z1・2 17 Ar-N 3 個体/ml を維持 Z3 1 脱皮以降 ミナミ 18/日 に転換
	4	4/11 ~ 5/4 (24)	4/11	20	5.54	Z1・2・3 17 Ar-N 3 個体/ml を維持 Z4 1 脱皮以降 ミナミ 18/日 に転換
	5	4/11 ~ 4/27 (17)	4/11	20	5.54	無 給 餌

注 ミナミ 17 Ar-N のミナミを 40 目のネットにこし、残ったものを使用

・ Ar-N からミナミへの転換は、1 日だけ両方を併用し翌日からミナミを投餌

・ 1 回/日 全換水し、その後投餌

表-8 12ビ-6-1にF3トマエビ幼生飼料試験

親エビ 産地	試験区	飼育期間	飼育日数	Z ₁		Z ₂		Z ₃		Z ₄		稚エビ		合計投餌量				
				収容尾数	全長(mm)	尾数	生存率	全長(mm)	尾数	生存率	全長(mm)	尾数	生存率		全長(mm)	尾数	生存率	全長(mm)
	1	4/11 ~ 5/4	24	20	5.30	17	85.0	5.54	7	35.0	5.63	3	15.0	5.90	2	10.0	6.20	≧于 24g
噴	2	4/11 ~ 5/4	24	20	5.30	17	85.0	6.14	16	80.0	6.54	6	12.0	6.60	13	65.0	7.84	Ar-N 15000個体 ≧于 20g
火	3	4/11 ~ 5/4	24	20	5.30	18	90.0	6.08	16	80.0	7.32	10	50.0	7.23	11	55.0	8.13	Ar-N 30000個体 ≧于 15g
湾	4	4/11 ~ 5/4	24	20	5.30	18	90.0	6.16	17	85.0	6.86	8	40.0	8.00	12	60.0	8.47	Ar-N 45000個体 ≧于 10g
	5	4/11 ~ 4/25	15	20	5.30	18	90.0	5.40	——	——	——	——	——	——	——	——	——	無投餌
	1	4/11 ~ 5/6	26	20	5.54	19	95.0	6.00	16	80.0	6.20	13	65.0	6.53	11	55.0	7.09	≧于 26g
石	2	4/11 ~ 5/4	24	20	5.54	20	100	6.58	20	100	7.00	7	35.0	7.05	18	90.0	8.11	Ar-N 15000個体 ≧于 20g
狩	3	4/11 ~ 5/4	24	20	5.54	19	95.0	6.52	19	95.0	7.32	11	65.0	8.00	17	85.0	8.32	Ar-N 30000個体 ≧于 15g
湾	4	4/11 ~ 5/4	24	20	5.54	19	95.0	6.53	18	90.0	7.34	13	65.0	8.25	16	80.0	8.62	Ar-N 45000個体 ≧于 10g
	5	4/11 ~ 4/27	17	20	5.54	20	100	5.60	——	——	——	——	——	——	——	——	——	無投餌
計														Ar-N 180000個体 ≧于 140g				

注 平均飼育水温 噴火湾 13.4℃ (12.1 ~ 14.9℃)
石狩湾 13.5℃ (12.1 ~ 14.9℃)

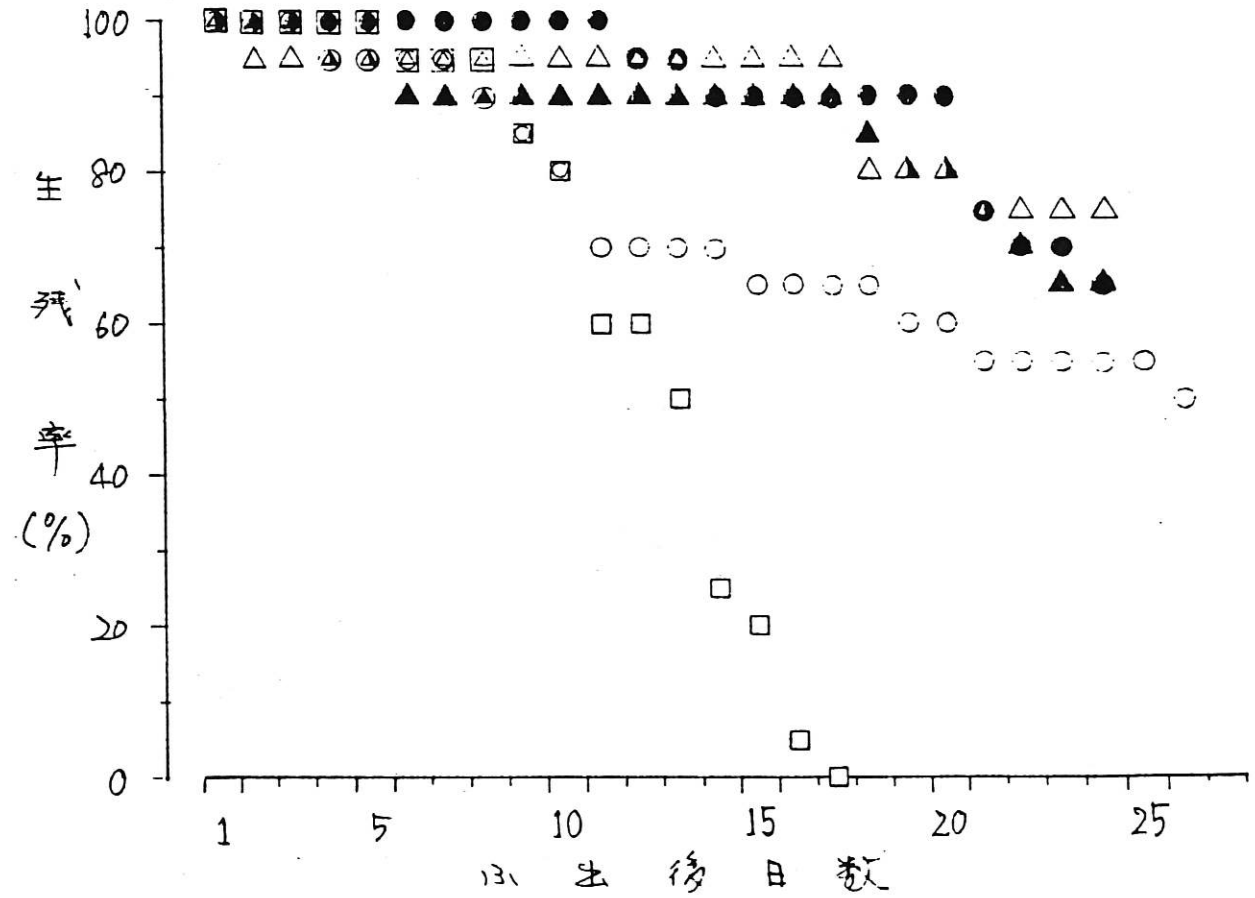
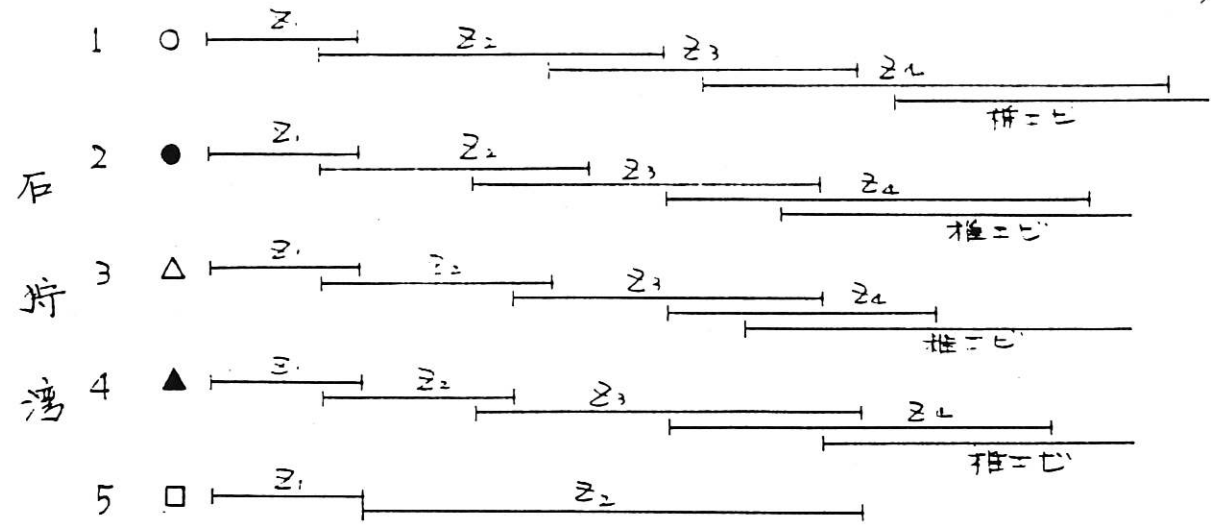
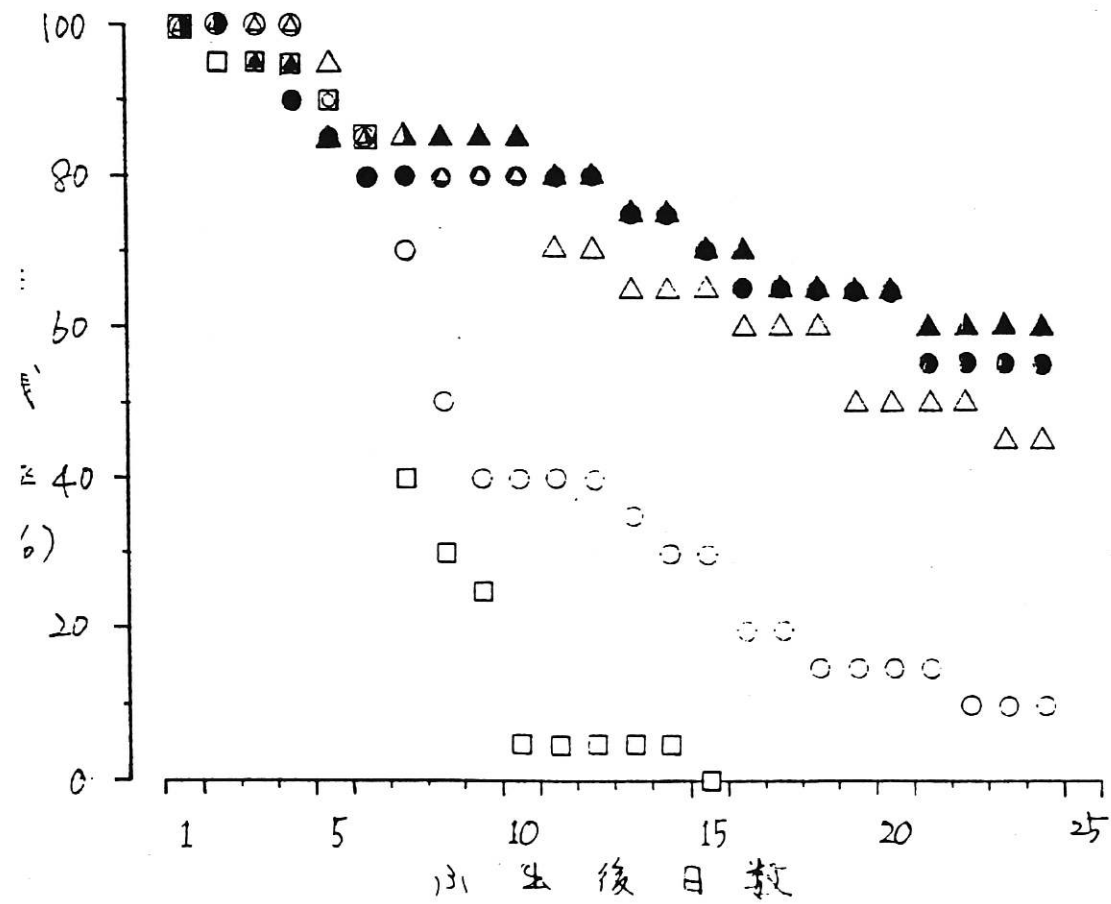
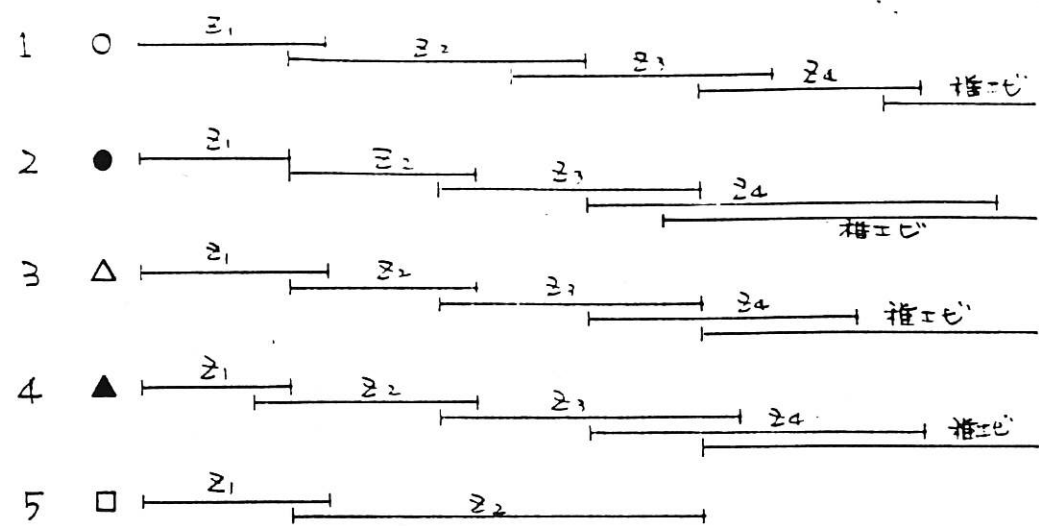


図-9 12ヒ-カーに於けるトヤマエビ幼生飼料試験

表-9 トヤマエビ幼生 水温別飼育試験

試験区	飼育期間 (日数)	小出 日・日	収容尾数 (尾)	全長 (mm)	餌料	備考
5℃区	4/5 ~ 6/15 (72)	4/5	4050	5.56	Ar-n 3個体/ml を維持 稚エビ出現時よりミニナ併用	1回/4~5日 60% ずっ換え水 pH 8.20 以下の時 60% 換え水
12℃区	4/5 ~ 4/26 (22)	4/5	4050	5.56	Ar-n 3個体/ml を維持 稚エビ出現時よりミニナ併用	1回/4日 60% ずっ換え水 pH 8.20 以下の時 60% 換え水
17℃区	4/5 ~ 4/26 (22)	4/5	4050	5.56	Ar-n 3個体/ml を維持 稚エビ出現時よりミニナ併用	1回/4日 60% ずっ換え水 pH 8.20 以下の時 60% 換え水

注・飼育容器は 500ℓ ポリエチレン製黒色水槽

・ミニナは、アミのミニナを 40 目のネットにこし、残ったものを使用。

表-10 トヤマエビ幼生 水温別飼育試験

試験区	飼育期間 (日数)	平均水温 (min.~max.)	Z ₁ (收容) 尾数 大子J(mm)	Z ₂ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	Z ₃ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	Z ₄ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	Z ₅ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	Z ₆ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	Z ₇ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	稚エビ 尾数 (生存率) 大子J(mm)	合計投餌量
5℃区	4/5 ~ 6/5 (72)	6.44 (3.6~11.4)	4050・5.56	3260・6.52 (80.5)	2830・7.40 (69.9)	2600・8.41 (64.2)	2300・9.80 (56.2)	2300・10.19 (56.2)	2250・11.0 (55.3)	2216・12.2 (54.7)	Ar-N 4002万個体 ニニ 200g
12℃区	4/5 ~ 4/26 (22)	13.19 (12.1~14.9)	4050・5.56	3750・6.56 (92.6)	3300・7.32 (81.5)	3300・8.89 (81.5)	—	—	—	3163・10.16 (78.1)	Ar-N 1716万個体 ニニ 250g
17℃区	4/5 ~ 4/26 (22)	17.60 (16.3~18.6)	4050・5.56	3300・6.32 (81.5)	3150・7.10 (77.8)	3150・8.38 (77.8)	2950・9.42 (72.8)	—	—	2720・10.83 (67.2)	Ar-N 1756万個体 ニニ 350g
										計	Ar-N 7480万個体 ニニ 800g

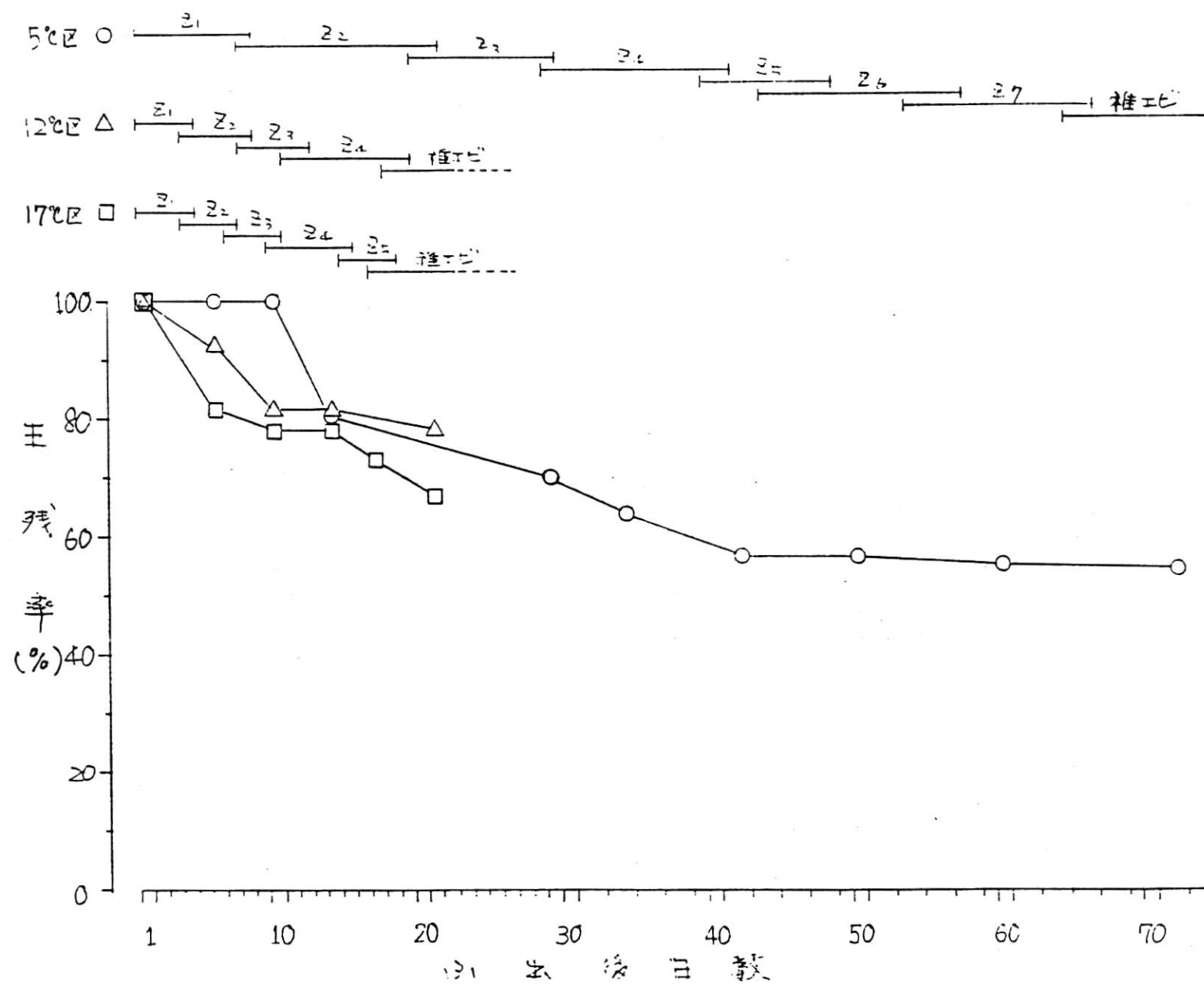


図-10 トマエビ幼生水温別飼育試験

表-11 トヤマエビ稚エビ(各水槽統合群)中間育成結果

噴火湾産 100・30ℓ統合 (500ℓ水槽)	孵化後日数 月/日	33 4/10	46 4/23	69 5/16	109 6/25	125 7/11	166 8/21	200 9/24	230 10/24
	平均水温(℃)		14.3	15.4	15.9	13.6	8.6	4.9	5.1
	(min.~max.)		(12.7~16.7)	(13.6~17.1)	(13.4~18.2)	(11.3~18.7)	(5.2~16.1)	(3.1~7.2)	(3.3~9.6)
	生残尾数	978	784	651	468	366	329	319	271
	生残率(%)	—	80.2	66.6	47.9	37.4	33.6	32.6	27.7
	全長(mm)	10.39	18.01	26.30	36.36	41.58	50.08	53.43	56.57
	(min.~max.)	(10.0~10.8)	(15.3~21.0)	(16.7~33.7)	(31.4~41.1)	(36.8~48.8)	(45.3~57.2)	(45.7~64.9)	(43.0~64.2)
備考 布カ-テニ投入									
石狩湾産 100・30ℓ統合 (500ℓ水槽)	孵化後日数 月/日	33 4/10	46 4/23	69 5/16	108 6/24	125 7/11	166 8/21	200 9/24	230 10/24
	平均水温(℃)		14.2	15.2	16.2	14.6	10.5	5.6	6.1
	(min.~max.)		(12.7~16.4)	(13.6~16.9)	(14.1~18.2)	(12.2~18.5)	(7.1~18.1)	(3.8~9.6)	(3.5~9.3)
	生残尾数	2023	1310	767	482	383	334	305	297
	生残率(%)	—	64.8	37.9	23.8	18.9	16.5	15.1	14.7
	全長(mm)	10.14	16.85	24.24	34.47	40.24	50.52	49.21	58.79
	(min.~max.)	(9.9~10.7)	(14.8~20.2)	(17.0~29.3)	(25.2~44.2)	(32.1~47.2)	(41.8~59.8)	(45.1~57.0)	(50.9~69.2)
備考 布カ-テニ投入									
石狩湾産 500ℓ1・2統合 (500ℓ→1m³水槽)	孵化後日数 月/日	21 4/5	43 4/27	62 5/16	102 6/25	119 7/12	159 8/21	193 9/24	224 10/25
	平均水温(℃)		13.2	15.5	15.2	13.8	9.9	5.6	5.2
	(min.~max.)		(12.1~14.7)	(13.7~16.9)	(13.1~17.9)	(10.6~18.3)	(6.8~17.4)	(4.1~8.2)	(3.9~8.6)
	生残尾数	10170	6338	3824	1324(+1000)	1600	1307	1112	970
	生残率(%)	—	62.3	37.6	13.0	14.3	11.7	10.0	8.7
	全長(mm)	9.80	17.28	21.71	34.13	32.94	44.42	45.56	53.68
	(min.~max.)	(9.5~10.3)	(15.5~19.6)	(18.2~25.1)	(25.6~41.2)	(25.0~44.2)	(33.7~56.4)	(35.5~55.8)	(45.3~63.2)
備考 500ℓ2面2・飼育 1m³面1統合 1000尾水槽 → エル7-投入									

表-12 トマエビ稚エビ 1 m³水槽 (飼育回次4) の中間育成結果

石狩湾産 キナニ投入 (30本) (1 m ³ 水槽)	孵化後日数 月/日	23 4/10	37 4/24	66 5/23	99 6/25	116 7/12	156 8/21	191 9/25	224 10/28
	平均水温(°C)	—	13.3	16.0	14.0	13.1	8.9	5.6	5.3
	(min.~max.)	—	(12.3~14.6)	(14.0~18.2)	(12.0~17.9)	(9.8~18.6)	(4.1~16.2)	(4.1~8.3)	(4.0~8.9)
	生残尾数	14300	14233	7020	5069	4313(-1500)	2221(-250)	1910	1754
	生残率(%)	—	99.5	49.1	35.4	30.2	17.4	15.2	14.0
	全長(mm) (min.~max.)	11.36 (9.8~12.6)	15.90 (14.4~17.0)	23.79 (19.0~32.0)	32.62 (23.9~40.9)	36.91 (24.1~46.6)	48.08 (38.6~52.1)	49.79 (30.2~60.2)	52.81 (40.7~58.5)
備考 布カテニ投入水槽へ 飼育試験へ 1500尾移動 250尾供試									
石狩湾産 トリカルネット カテニ投入 (1 m ³ 水槽)	孵化後日数 月/日	23 4/10	37 4/24	66 5/23	100 6/26	116 7/12	157 8/22	192 9/26	221 10/25
	平均水温(°C)	—	13.2	16.1	15.1	13.4	9.3	5.5	5.6
	(min.~max.)	—	(12.2~14.9)	(14.1~18.2)	(13.2~18.2)	(11.1~18.7)	(4.1~16.2)	(4.3~7.8)	(4.3~9.3)
	生残尾数	6400	6311	2892	2236	1746	1517	1413	1226
	生残率(%)	—	98.6	45.2	34.9	27.3	23.7	22.1	19.2
	全長(mm) (min.~max.)	11.36 (9.8~12.6)	16.16 (15.0~17.0)	27.39 (24.4~32.0)	36.97 (28.6~45.1)	40.65 (33.7~47.7)	47.06 (41.2~55.3)	49.20 (42.5~59.7)	52.15 (40.8~59.4)
備考									
石狩湾産 布カテニ投入 (1 m ³ 水槽)	孵化後日数 月/日					116 7/12	157 8/22	191 9/25	220 10/24
	平均水温(°C)					—	8.7	6.0	5.7
	(min.~max.)					—	(4.4~14.6)	(4.0~11.8)	(3.6~8.9)
	生残尾数					1500	1209	1167	1153
	生残率(%)					—	80.6	77.8	76.9
	全長(mm) (min.~max.)					36.91 (24.1~46.6)	46.53 (38.1~53.0)	45.45 (30.8~53.8)	48.57 (33.2~58.0)
備考 キナニ投入水槽へ 1500尾移動									

表-13 トヤマエビ稚エビの放流日までの中間育成結果

	孵化後日数 月/日	24 4/20	35 5/1	61 5/27	89 6/24
	平均水温(°C) (min.~max.)	—	13.4 (12.4~13.9)	15.5 (12.0~17.1)	14.3 (12.8~16.3)
石狩湾産 ナマエビ投入 (30本) (1m ³ 水槽)	生残尾数	18000	16500	8011	6212
	生残率(%)	—	91.7	44.5	34.5
	全長(mm) (min.~max.)	9.42 (8.0~11.9)	12.50 (9.2~13.5)	21.21 (18.6~25.2)	26.42 (16.1~38.3)
	備考	1m ³ 水槽内2.飼育 ナマエビ30本			若狭湾2放流 1000尾500尾混合水槽
	孵化後日数 月/日	21 4/22	31 5/2	66 6/6	77 6/17
	平均水温(°C) (min.~max.)	—	14.4 (13.9~15.1)	16.6 (14.4~18.4)	15.5 (14.0~18.4)
石狩湾産 ナマエビ投入 (20m ³ →7m ³ 水槽) (80本)	生残尾数	70000	67900	27250	26090
	生残率(%)	—	97.0	38.9	37.3
	全長(mm) (min.~max.)	10.53 (9.8~11.4)	13.15 (12.4~13.6)	25.82 (20.3~32.4)	34.28 (29.4~41.6)
	備考	20m ³ 生簀内2.飼育 ナマエビ80本投入			7m ³ 水槽2.飼育 富山湾 6/8放流

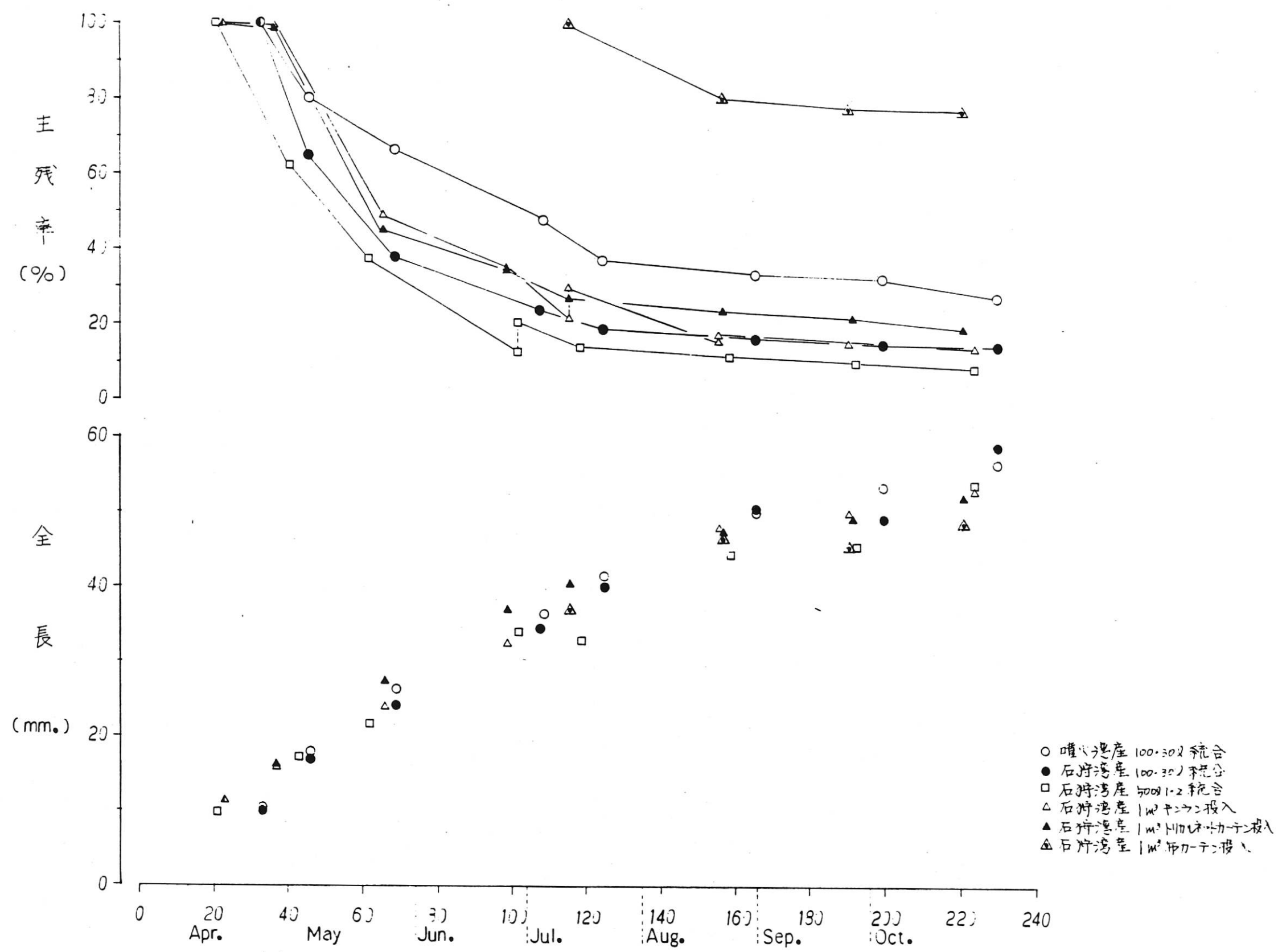


図-11 タマエビ中間育成結果

ヤナギムシガレイ

若狭湾事業場 小浜施設

西園 豊弘

親魚入手と養成親魚の自然産卵

〔親魚入手〕

(目的)

昨年、福井県小浜市の小型底曳船より853尾、山口県仙崎市の小型底曳船から53尾親魚入手を行、たが、小浜市から入手した内の2尾のみしか生存しなかつた。^{※1} これは、漁獲時の漁網によるスレにより生存しなかつたものと考えられた。そこで本年度は、他の漁獲域、漁法により活力のある親魚を入手する可能性を検討した。

(方法)

小浜市からの入手は小型底曳船により漁獲された魚を、船上で100ℓコンテナに収容し漁港まで輸送し、500ℓ水槽に収容し約30分かけて当事業場まで車で搬入した。曳網時間1時間

小浜市下飯群高浜町の刺網で漁獲された魚を、高浜漁協の水温13℃のコンフリート水槽

に収容した後、500ℓ水槽に入れ約1時間かけて事業場まで搬入した。

新潟県村上市岩船の小型底曳船により漁獲された魚を、おりのコンテナに収容し、岩船漁協まで輸送した。ただちに新潟県栽培漁業センターまで移送し0.5m³黒色ポリカーボネート水槽に収容した。その後500ℓ冷却水槽で約2時間かけて当事業場まで搬入した。曳網時間1時間。

京都府舞鶴市の小型底曳船で漁獲された魚を水温5℃に冷却した魚水槽に収容し、舞鶴漁協まで輸送した魚を500ℓ冷却水槽に入れ、約1時間かけて当事業場まで搬入した。

京都府宮津市の海洋センターの平安丸で刺網で漁獲された魚を、500ℓ冷却水槽に収容し水温は10℃とした。宮津港に帰港した後、冷却水槽に収容した子を当事業場まで約2時間かけて輸送した。曳網時間15分間

(結果と考察)

親魚入手状況を表-1に、漁具別によるハの死状況を図-1に示した。

福井県小浜市より73尾、高浜町より60尾、新潟県村上市より2尾、京都府舞鶴市より3尾、宮津市より5尾、総計143尾を入手したが、生存は0尾であった。

※1 昭和60年度にすべてハの死した 後述

ハの死状況を見ると底曳、桁曳で漁獲された魚は、長く2も3日間しか生存しなかつた。底曳で漁獲された魚は鱗が剥離していたため死が原因でハの死したものと考えられる。また漁獲したとすぐに5℃の冷却水槽に収容してた舞鶴市の底曳でも同様の結果だった。曳網時間を15分間と短かくした宮津市の桁曳では、漁獲した魚の損傷は少なかつたが、生棲域の水深130m付近の水温が9~10℃であつたが、海表面が28℃の高温であつたために、その水温差と水圧差のためにハの死したものと考えられる。

一方高浜町の刺網で漁獲した魚は、肛門から背鰭第1軟条付近まで横V字状に漁網の跡が白く残り、その傷跡が拡大して行つたハの死した。しかし底曳、桁網に比べて生残日数は長かつた。これは底曳網、桁網の水深が130~140mであるのに対して、刺網では80mと浅い所であり、水温、水圧差が小さい。また底曳、桁網では他の漁獲物に押しつぶされたりするが、その要因が少なかつたためだと考えられる。

今後、刺網で漁獲した魚の傷を拡大させなければ、生残する可能性は高くなるものと思われる。

〔養成親魚の自然産卵〕

（目的）

昨年度、小浜の小型底曳船により漁獲した生存した親魚2尾を養成し、今後の親魚養成の可能性を検討した。

（方法）

冷却海水と汙過海水で調節を行い、水温は13~15℃を保つように努めた。投餌は収容後4ヶ月間は、乾燥イトミミズ、ゴカイ、ユスリカ幼虫、イリスジエビを、収容後105日目より主にイリスジエビ（TL 20mm）を10尾ずつ投餌した。

（結果および考察） TL 21.2cm BW 76.0g

ヤナギムシガレイの養成水温の変化を図-2に、自然産卵の状況を表-2、図-3に示した。

飼育当初に投餌した乾燥イトミミズ、ゴカイ、ユスリカ幼虫には餌付かなかつたが、イリスジエビを針金の先に付け、眼前で動くと摂餌した。その後オキアミも摂餌するようになったが、ゴカイ、イカナゴには興味を示さず、イリスジエビには、強い嗜好性を示した。

60年4月25日入手分。

3月10日頃より卵巣が肥大しはじめ、3月23日、29日の2日間で計4700粒しか産卵せず。これは、すべて現下卵であつた。その後卵巣は肥大したままであつたが、5月中旬より卵巣は縮小し、イリスジエビも摂餌しなくなつた。針金

の先にイリスジエビを付け、2日、避けるようになり、6月3日にはハレ死した。

60年5月11日入手分 TL 24.0 BW 118.3g

2月7日に卵巣が肥大し2個のを確認し
2月17日より産卵が始まり3月29日まで計
11回で総採卵数 135300粒を得た。産卵後モイ
リスジエビを摂餌していたが、5月4日にハ
レ死した。

昨年度からの飼育で水温差には、耐性がある
ものと考えられたが、産卵後で体力を消耗
した後に水温が上昇したり、また摂餌しな
かりしたためハレ死したものと思われる。し
かし昨年から約1年間飼育した結果、親魚が
養成でモイバ、自然産卵からの採卵ができる
事が確認された。また人工的な環境下ではあ
るが、ヤナギムシガレイが分割産卵型である
事がわかった。また卵径は 1.23mm ($1.13\sim 1.31\text{mm}$)
の無脂分離浮性卵であった。

今後イリスジエビのみでなく他の餌料への
餌付けの検討も行いたい。

〔人工授精〕

(目的)

昨年度は人工授精が行えなかった。そこで
本年度は人工授精が行なえる期間、場所の検討
を行った。

(方法)

新潟県村上市岩船
図-4に新潟県でのヤナギムシガレイの漁獲域を示
した。1月12日～22日にか
けて、小型底曳船に乗
船し、漁獲した魚に
卵巣が肥大し腹部を押し
て熟卵を排卵する雌を確
認後、ボウルに搾出した。
雄は使用できる個体を選
べを使い、採精後、精巢
を適出し切断してボウル
に加えた。人工授精は、
搾出乾燥法で行い雄精、
洗卵後ビニール袋に収容
した。その卵は、岩船港まで輸送後、新潟県
栽培センターで、 0.5m^3 黒色ポリカーボネート
水槽に設置した容量120Lのゴースネットに収
容した。微流水で弱い通気を行い水温は 10°C
を保つようにした。

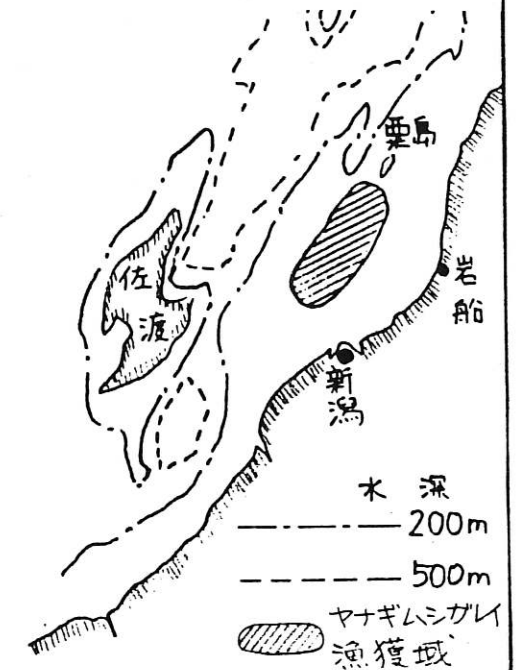


図-4 ヤナギムシガレイ漁獲域
(新潟県)

福井県大飯郡高浜町

図-5に高浜町でのヤナギムシガレイの漁獲域を示した。3月13日～29日にかけて刺網により漁獲したものをより採出乾留法で人工授精を行った。雌は外観から卵巣の発達している個体を、

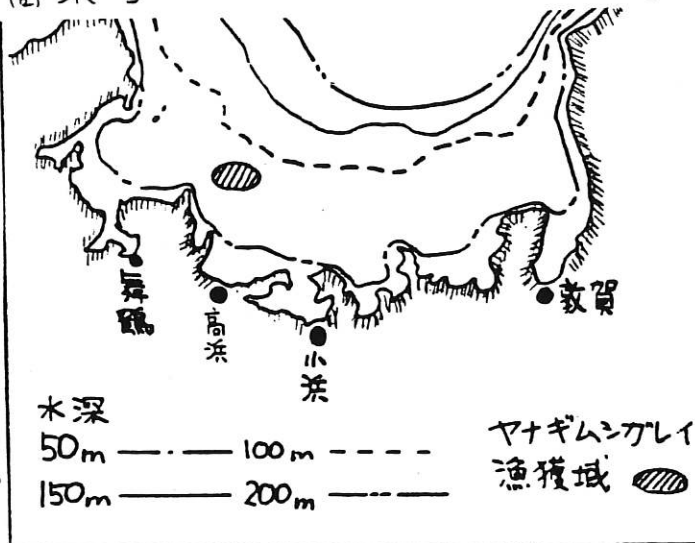


図-5 ヤナギムシガレイ漁獲域(福井県高浜町)

雄は精子を採鏡し、

運動性があるのを確認し使用した。できる限り生存している個体より採卵、採精したか、ハル死個体からも行った。ビニール袋に浮上卵を収容し、採卵量に合わせて、容量12L、60Lのゴースネットを使用し、卵を収容した。弱い通気、3過海水の微流水で自然水温で管理した。

(結果と考察) 人工授精の結果を表-3に示した。新潟県での人工授精で、1月12日～22日においた雌は腹部が膨満し、成熟している個体が多く、腹部を押すと透明な熟卵と白濁または橙色の小径の未熟卵が採出された。雄からは精子が3～4滴/尾採精できた。2月12日になると成熟個体が極端に少なくなり、熟卵

を入手するのは困難であった。一方福井県高浜町では、3月13～17日には成熟した雌が比較的多く存在していた。しかしそれ以後は成熟個体は減少した。雄は人工授精期間中採取できなかった個体は、ほとんどいなかった。これらのことから、新潟県の底曳で漁獲している海域では、2月には成熟個体がほとんど存在しなかった。一方福井県高浜町では、3月13～17日にかけて、成熟した雌は比較的多く存在したか、以後は減少した。表-4に高浜町での採卵率の変化を示した。3月16日だとすべて20%以上であり、21日、25日では、10%以下の個体であり、やはりとは示さなければならないが、3月末になると採卵率を低下すると考えられた。また本年度、産卵盛期に人工授精できたのは、新潟県での1月に日分だけのように考えられ、ふ化率も55%と高かった。次年度は、当事業場に近しい、高浜町で早期より情報を入手し、産卵盛期に人工授精を行なえば、より多くのふ化仔魚が得られるものと考えられる。

〔熟度調査〕

図-6～9に昭和59年度と60年度のGIの月別変化を示した。

新潟県村上市では、雌が1月にGI 1.5以上の個体がほとんどであり、2月になると、大部分が1以下になり、2になる。雄については、1月はGI 0.05以上が大部分で、2月になり、2も、

以前として、0.05以上である。福井県高浜町のものは、雌は3月2日とG.I. 1以上の個体があり、雄でも0.05以上の個体が存在する。小浜市の底曳船では雌について22月まではG.I. 1以上の個体がいり、3月・4月ではすべて1以下になり、2いり。雄については、昭和59年度のものは12月、1月と0.05以上の個体が多いが、2月・3月になると0.05以下のものが多くなり、4月・5月ではほとんど0.05以下になり、2いり。以上のことから新潟県では、1月が産卵盛期であり、福井県では小浜市の底曳船の海域（水深130～140m）で12月から成熟したものが刺網の海域（水深約80m）まで移動し、3月末まで産卵するものと考えられる。また秋田県の男鹿市でこぎ刺網により漁獲された物を見ると、雌は、小浜市の4月より、高い値を示し、8月にはすでに成熟過程に入り、2いり事をしていり。また雄では、新潟、福井県にない高い値を示した。これは、北の方向産卵期が早いのではないかという可能性を示して2いりように思われる。なおG.I.は次式より求めた

$$G.I. = \frac{\text{生殖腺重量}}{(\text{体長})^3} \times 1000$$

〔 種苗生産 〕

（ 目的 ）

本年度、新潟県、福井県で人工授精を行ない今後種苗生産を行なう上での基礎的データの収集に努めた。

（ 方法 ）

生産回次 1

新潟県村上市岩船で1月12日に採卵し、1月20日にふ化し、約5000尾のふ化仔魚を得た。0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し、水温10℃で、フドウを50mg/lになるように添加し、毎日与え水で10日間飼育した。ふ化後6日に開口したのをワムシを5個体/lになるよう投餌した。その後生産回次1-A、Bに分播した。

生産回次 1-A

1月12日人工授精分を、ふ化後10日に726尾を0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し、ワムシを5個体/lになるように投餌した。ふ化後56日より全長1mmの養成アルテミアを1個体/10mlになるよう投餌し、ふ化後69日より冷凍アルテミアを3個体/日アミミコチを10g/日投餌した。飼育水温は10℃設定とした。ふ化後20日より8回/日、20日以降は4回/日の流水飼育とした。

生産回次 1-B

1-A回次と同様にふ化後10日に732尾を0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し、フドウを50

化後46日より追加した。ワムシはふ化後7日より、アルテミア1-プリアウスはふ化後24日より、養成アルテミアはふ化後48日より、冷凍アルテミア、アミミニチはふ化後61日より投餌した。各種餌料密度は、1-A回次と同じとした。

生産回次2

新潟県村上市岩船で1月19日に人工授精したものを、1月30日に1302尾ふ化したのを、0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し飼育を行なった。クロレウを503尾/mlになるように、ふ化後35日より追加した。ふ化後3~4日に開口したのを、ワムシを5個体/mlの密度で投餌した。ふ化後21日よりアルテミア1-プリアウスを、ふ化後46日より養成アルテミアを投餌した。

生産回次3

新潟県村上市岩船で1月22日に人工授精を行ない、1月31日に9尾を0.03m³ポリカーボネート水槽に収容し、ふ化後3日よりワムシを投餌した。

生産回次4

3月13日、14日に福井県大飯郡高浜町で人工授精を行い、3月21日に1297尾を0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し、ふ化の日とした。ふ化後3日より開口を開始し、ワムシを5個体/ml

になるよう投餌し、養成アルテミアをふ化後31日より1個体/10mlになるよう投餌した。ふ化後54日より冷凍アルテミアを3万個体/日、アミミニチを10万個体/日投餌した。ふ化後7日より4回/日の3過海水流水飼育とした。

生産回次5

高浜町で、3月28日、29日に人工授精したものが、4月3日に約5400尾ふ化したのを、0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し、生産回次4と同じ密度でクロレウをふ化後13日より追加し、ワムシをふ化後3日より投餌、アルテミア1-プリアウスをふ化後17日より、養成アルテミアをふ化後30日より、アミミニチをふ化後40日より投餌した。ふ化後7日より4回/日の3過海水の流水飼育とした。

(結果および考察)

種苗生産飼育方法を表-5に、種苗生産経路を図-10に、生産概要を表-6に、生産残の変化を図-11に、全長の変化を図-12に示した。

各水槽ともふ化仔魚は、エア-を止めると水底に沈降していった。開口は、生産回次1ではふ化後7日に、他の回次では3~4日で開口終了した。これは卵管理時の水温が、1回次では9.6℃、他は10.1~11.8℃と1回次が低かったためだと思われる。ワムシは開口翌日には摂餌し2~3日間で認められた。アルテミア1-プリアウスは、TL9~10mmで摂餌し2日した。ふ化後20~30

日、TL 12mm 頃より頭を中心にし、体を螺旋状に回転させ、水底にバッチ子を形成し、群と12渦巻状であった。TL 15mm 以降より着底する個体が見られた。TL 20mm で各鰭が完成し、背鰭、臀鰭、軀幹部の黒色素叢がなくなり、6本の横縞のように見えた。この頃は、養成アルテミアを摂食し、アミミナチは口で捕食はするが、嚥下せず吐き出した。TL 24mm より眼球が移動し始め、魚体両面が黒色素で覆われ、TL 26mm で目が移動終了した個体が出現した。この個体は、有眼側は黒色素で覆われ2こいるが、無眼側は、吻端、尾柄部の一部を除いて白色であった。以上が不完全ではあるがヤナギムシカシイの変態までの過程と考えられる。

次に各水槽の生残率についてみると、ふ化後18日の生産回次1-Aが65%、1-B回次が12.1%、2回次がふ化後10日で3.4%であったが、4回次では推定ではあるが、ふ化後12日で77.7%、5回次ではふ化後7日で39.8%であった。これは生産回次1-A、B、2回次では、当初注水量が多く、8回転/日であった。しかし4回次、5回次では2回4回転/日にしたため各水槽とも、夕方に餌の残量(ワムシ5個体/ml、アルテミア1-2個体/ml)をチェックしたが、4回次、5回次に比べると、1-A、B、2回次の方が餌料密度が少なくなり、餌不足になったため、ハル死したのとはなないかと思われる。

子成成長は、各回次ともTL 20~25mm で停滞している。これは目が移動し始める全長と一致していることから、変態に伴う成長の停滞だと考えられる。各水槽間で比べると生産回次1-A、B、2回次は、生残尾数が少ないため、除外すると、5回次が4回次よりも良かった。これは5回次の飼育平均水温が14.4℃、4回次が13.7℃であったためではないかと考えられる。

生残率と成長を併せて考えた場合、収容密度が違いため、はっきりとは言えないが、水温11~14℃で飼育可能ではあるが、5回次の生残率が4回次より低いため、今回の飼育では、水温13.7℃が適水温ではないかと思われる。

各水槽で生産した魚について示す。

生産回次1-A

ふ化後132日 TL 29.8mm (23.9~33.9mm) 生産尾数9尾。外見上6本の横縞が見え、このから魚体に黒色素が出現してくると思われる個体が3尾、他の6尾は、全長から判断して今後に変態はしないものと考えられ、魚体両面に黒色素が全体に出現し、眼球が移動していない個体が4尾、右方向に眼球が移動し途中ではあると1尾、左方向に移動中か1尾であった。

生産回次1-B

ふ化後131日 TL 30.7mm (23.1~41.6mm) 生産尾数

20尾で、この内6本の横縞が見えぬものと4尾であった。魚体全面に小さな黒色色素が分布し、眼球移動のないものと6尾、右方向に眼球が移動中が9尾、眼球移動終了したものと1尾であった。

生産回次2

ふ化後49日 TL 16.4mm (14.2~18.6mm) 生産尾数18尾で、この時遊泳(2いとも6尾で、背腹鰭に6~7個、脊索上に6~8個、臀鰭鰭に6~7個の黒色色素叢がみられた。また着底したものと6尾で6本の横縞が認められ、今後黒色色素が出現してくるものと思われる。

生産回次4

ふ化後127日 TL 33.7mm (24.0~41.0) 生産尾数556尾、この内9尾を観察した限りでは、6本の横縞が存在するものと1尾、魚体両面に黒色色素が分布し2いとも6尾、この内右方向に眼球が移動中が4尾、左方向が2尾、全長から考え、今後とも変態は進行しないものと考えられる。目が右に移動終了し、右眼側は黒色色素を覆われ2あり、無眼側は吻端、尾柄部の一部を除いて色素がほとんどない正常個体が2尾であった。

生産回次5

ふ化後112日 TL 33.8mm (23.0~39.7) 生産尾数609尾であった。この時10尾を観察し、6本

の横縞があり、眼球が移動し2いなりその1尾、魚体両面に小さな黒点を覆われ2い2、右に眼球移動中が5尾、左方向が2尾、2あり全長から考え、今後変態は進まないものと思われる。目が右に移動終了した正常個体は2尾であった。

(今後の問題点)

ふ化仔魚の大量入手

本年度、産卵期・咽盛期に人工授精が行えたのは、新潟県村上市岩船の1日2日分だけであったと考えられ、ふ化率を55.5%と一番高かった。今後福井県高浜町でも早い時期より情報を入力する事により、産卵盛期に人工授精を行えば、ふ化仔魚を大量に入手可能だと思われる。

ふ化後10日までの死抑止

卵管理中の適水温を調べ、少しでも死の原因と考えられるものを排除したい。また、飼育経過日数に伴う適水温の把握したい。

養成アルテミア以降の飼料の検討

生きた養成アルテミアから冷凍アルテミアへの餌付けは行なえず、その以降ミコチに餌付けするのは非常に困難である。これはえれえれの匂い、味、形態、口で捕捉した時の弾力の違いと考えられ、養成アルテミアにミコチの匂いを付け、段階的にミコチに切り換えを行きたい。

色素の出現、変態の過程の把握。

本年度、色素出現と変態を調べたが、
一応の傾向がつかれたに過ぎず、今後、全長
に併なう色素の出現、変態を調える事に
色素異常、変態異常の分岐点があるのでは
ないかと考えらる。

〔ヤナキムシガレイ色素胞形成と変態〕

ホルマリン固定標本で黒色色素について行
った。

色素変化例を図-13に示した。

(TL 4.6mm) 卵黄有り

背膜鰭の縁辺部に11個、臀膜鰭に9個の円形、
た円形の黒色色素の固まりがある。脊索の1/3
の部分、尾部に樹枝状に黒色色素が集まり始め
ている。

(TL 5.1mm) 開口、消化管回転なし。

背膜鰭、臀膜鰭縁辺の黒色色素の固まりが大
きくなり、各6個ずつとなる。脊索の1/3、尾部
に黒色色素の固まりができる。腹腔と消化管が
接している上部に黒色色素が集まり始める。

(TL 5.2mm) 消化管回転 図-13 A

色素 TL 5.1mmとかわらさず

(TL 7.7mm)

脊椎を約7等分する位置に、黒色色素叢が有
り、その内側、外側の位置のものは、脊索の上下
に連なり、2個。また尾部と脊索全体に色素が
ある。背膜鰭縁辺部に黒色色素の集まり10個、
内3個は小さい色素胞の集まり、臀膜鰭縁辺部
に6個の黒色色素叢がある。

(TL 13.4mm) 尾鰭原基で始める 図-13 B

背膜鰭、臀膜鰭に各々6個の色素叢、脊索上
の7個所の色素叢が少し大きくなり、2個。腹
部の腸に沿って色素が三角形を呈している。

(TL 20.1mm) 目の上に小突起有り、各鰭形成終
了、眼球移動なし。 図-13 C

背鰭の6ヶ所に鰭の縁辺から基底まで連なり、
色素有り、これに対応する背筋部分にも黒色色
素叢がある。臀鰭にも5ヶ所鰭の縁辺から基底
までつながった色素叢があり、これに対応する
腹筋部分にも色素叢がある。脊椎骨上の6ヶ所
の黒色色素叢は大きくなり、2個。尾鰭基底か
ら尾鰭縁辺に沿って色素が広がっており、2個。この
他、下唇全体、眼下、心臓の前部、前鰓蓋骨、
主鰓蓋骨、脳の頂上部にも色素が広がっており、2個。

(TL 24.7mm) 眼球移動始まる 図-13 D

背鰭の色素叢の内9ヶ所が背筋の色素叢とく
つぎ、背筋部分の7ヶ所が脊椎骨上の色素叢と
つながる。また腹筋の7ヶ所の色素が脊椎骨上
のものとつながり、2個。尾鰭全体の縁が黒色
色素で覆われ、2個。他の色素も拡大し、2個。
両面とも同様である。

(TL 25.2mm) 片眼が正中線上で移動 図-13 E

★有眼側

今までの色素が6本の横縞のように見え、そ
の上に魚体全体に小さな黒色色素が多数出現。

各鰭も同様に黒色色素が多く出現している。

★無眼側

吻端から約1/2の場所にある。また、背鰭基底から臀鰭基底につながる横縞が縮小し、黒色色素も小さくなる。このように。右眼側には比して黒色色素の出現は少ない。

(TL 26.2 mm) 変態終了 四-13 下

★有眼側

黒色色素の範囲が拡大している。

★無眼側

横縞である。下部分が切断され、黒色色素数が少ないため、円形の斑紋状が淡い黒色に見える。

[種苗生産中の色素と変態について]

新潟県村上市岩船で人工授精したもののについて、色素と変態について調べた結果を表-7に示した。

孵化後189日で変態についてみると総尾数24尾の内、変態が終了した個体3尾(出現率12.5%以下%のみで示す)ですべて右方向の正常な個体であった。変態途中の個体は20尾(83.3%)でこの内右方向11尾(45.8%)左方向9尾(37.5%)眼球の移動がなっていない1尾(4.2%)であ

た。全長から考えると眼球移動が終了していない個体は、今後とも眼球の移動が認められなくなる変態異常個体だと考えられ、その出現率は27.5%である。

次に色素についてみると、変態方向が黒色色素で覆われ、他方側には黒色色素の出現が少ない個体は2尾(8.3%)、両面とも魚体全体が黒色色素で覆われ2尾(8.3%)個体18尾(75.0%)、6本の横縞の痕跡が斑紋状で残り、2尾のみで、黒色色素の出現がほとんどない白化個体だと考えらる個体4尾(16.7%)であった。

以上の事から考えると、右方向に変態が終了し、右方向に変態が終了し、有眼側は黒色色素で覆われ2尾(8.3%)、無眼側は黒色色素の出現が少ない正常個体は2尾(8.3%)眼球が右方向に移動中で、両面黒色色素で覆われ2尾(8.3%)個体が9尾(37.5%)、同じように左方向に移動中が5尾(33.3%)、眼球の移動がなく、両面黒色色素で覆われ2尾(8.3%)個体が1尾(4.2%)であった。

白化個体の眼球が右方向に移動終了している個体が1尾(4.2%)、白化個体の眼球が右方向に移動中が2尾(8.3%)、左方向が1尾(4.2%)であった。従って、76本の横縞が切断され、斑紋状になった後、小さな黒色色素が魚体両面を覆い、後に無眼側の黒色色素が少なくなるといって考えられるヤナギムシガレイでは、白化個体とは、小さな黒色色素の出現が無いか、また極一部分にだけしか出現しない個体であると見られる。また両面黒色色素で覆われ2尾(8.3%)と、変態が途

甲で停止してしまふ、この個体は、魚体の片側だけ黒色色素が少なくなることはないかと思われよう。

福井県大飯郡高浜町で人工授精したものの孵化後214日での調査結果を表一に示した。

総尾数1165尾の内白化個体は39尾(出現率3.3%)であった。この白化個体を含む152尾の内、変態にうつり2みまると、眼球移動のないものの1尾(0.7%)、右方向に眼球移動中84尾(55.2%)、左方向に移動中44尾(28.9%)、右方向に眼球移動終了17尾(11.2%)、左方向に移動終了6尾(3.9%)であった。えい2右方向に変態終了1、有眼側は魚体全体が、黒色色素で覆われ2あり、無眼側は吻端、尾柄部の一部を除き黒色色素がない正常個体は4尾(2.6%)であった。

白化個体について2みまると、変態が終了した個体が16尾(白化個体内での出現率41.0%)この内、右方向が11尾(28.2%)、左方向が5尾(12.8%)で、眼球が右方向に移動中が17尾(43.6%)、左方向が6尾(15.4%)であった。

右方向に変態終了した11尾の内、6本の横縞の痕跡が斑紋状に残り2個体は7尾(17.9%)、斑紋状の色素に加え2頭部のみ色素が出現し2いたり、背鰭、腹鰭基部に色素が出現し2いたり、無眼側の体の中央部のみ色素が無い個体が4尾(10.3%)であった。

左方向に変態終了した個体5尾は、まへ2

斑紋状の色素が薄く残り2いた。

眼球が右方向に移動中の17尾の色素は、斑紋状の色素がみまるとの11尾(28.2%)、他の6尾は尾柄部に色素がみまるとの、魚体の後半に色素がみまるとの、魚体の中央部のみ色素の無いものの2であった。

眼球が左方向に移動中の6尾の色素は、斑紋状の色素が存在するものの4尾(10.3%)、他の2尾は、魚体の後半が黒色色素で覆われ2いたりとの、魚体中央部のみ白色のものを2であった。

(発育途上個体)

6本の横縞が残っており TL 25mm 以下で今後黒色色素が広がっていくと思われ2個体。

(色素出現個体)

魚体の両面ともに、黒色色素が全体に広がっている個体。

(白化個体)

6本の横縞の痕跡が斑紋状に残っているが、小さい黒色色素の出現が少なく異常だと思われ2個体。

(変態終了正常個体)

目が右に移動終了し有眼側は小さい黒色色素で魚体全体が覆われ2あり、無眼側は、吻端、尾柄部の一部を除き色素がほとんどない個体。

〔ヤナギムシガレイ中間育成〕

(目的)

本年度、人工受精により種苗生産したものを、産卵用親魚まで養成する目的で、養成水温の検討を行った。

(方法)

昭和60年7月29日に、総尾数1092尾を0.5m³黒色ポリカーボネート水槽2面に、それぞれ553尾と559尾を収容し、NO.1 NO.2とした。飼育水温は、NO.1を10℃設定、NO.2を15℃設定とし、冷却海水、3過海水の混合で飼育開始した。NO.2では、収容4日間までハッキリ死が続いたため、実際は12℃設定とした。

(結果と考察)

飼育方法を表-9に、中間育成概要を表-10に示し、図-14に水温、全長、生存率の変化を示した。

生存率をみるとNO.1は8月21日までハッキリ死がなかったが、それ以降は、ほとんどハッキリ死がなかった。しかし11月10日以降再びハッキリ死が始まり、その2、水温を6℃に低下させた。ハッキリ死個体は、冷凍アルテミアを摂餌していたが、脳部、幹血液系に充血があった。また弱、213個体の鰓を視鏡すると、血液が行き渡らず、鰓蓋を広い2ハッキリ死するところとみられた。

NO.2は、収容4日間にハッキリ死したので、これは飼育水温が高いためだと考え、12℃に水温を下げた。しかしその後、ハッキリ死は続き、本産用テラマイシンの0.05%薬浴を3日連続しても、ハッキリ死はとまらなかった。ハッキリ死個体の状況はNO.1と同様であった。これは、冷凍アルテミアしか摂餌していなかったため栄養不足、ではないかと思われる。

次に成長についてみると、両水槽間に大きな差はなく、水温10℃での飼育が、生存率が良いだけ、養成水温と12は適12いよの2はなりかと考えられた。

(今後の問題)

・ミンチ餌料への餌付け。

冷凍アルテミアと、アミ、魚ミンチを混合して投餌していたが、ミンチをば、まりと摂餌した観察例が少なりことから、大部分は、またミンチに餌付いていないものと考えられる。9月10日頃にゴカイの細片を投餌したところ、摂餌を確認したため、今後ゴカイを混合したところから、ミンチに餌付けを行きたい。

〔ヤナギムシカレイ中間育成中の変態の出現率の変化〕

表 - 11 12にNO.1 NO.2の7月からの変態の推移を示した。

生存個体、ハル死個体を合せてその2の、変態別の出現率は、大きな変化は見あたらな
い事から、収容した時よりの変態は進んでい
ないものと考えられる。

また、NO.1、NO.2の11月のハル死個体の内、
眼球移動が始まり、213個体のハル死率が、
高い事から、眼球が移動し始める段階の個体
が他の段階の個体より、低抗力か低いのは
ないかと思われよう。

表-1 ヤナギムシガレイ親魚入手状況

年月日	入手先	輸送時間 時間 分	漁法	入手尾数	生残尾数
59 12 9	小浜市	30	底曳	1	0
60 2 7	"	"	"	12	0
14	和上市	10 00	"	2	0
19	小浜市	30	"	5	0
3 3	舞鶴市	1 30	"	3	0
4	高浜町	1 00	刺網	40	0
6	"	1 00	"	20	0
8	小浜市	30	底曳	2	0
11	"	"	"	3	0
13	"	"	"	4	0
14	"	"	"	8	0
24	"	"	"	1	0
25	"	"	"	14	0
29	"	"	"	11	0
4 2	"	"	"	12	0
8 28	宮津市	2 00	桁曳	5	0
入手先別	合計				
	福井県小浜市			73 尾	
	" 高浜町			60 尾	
	新潟県和上市			2 尾	
	京都府舞鶴市			3 尾	
	" 宮津市			5 尾	
	総合計			143 尾	

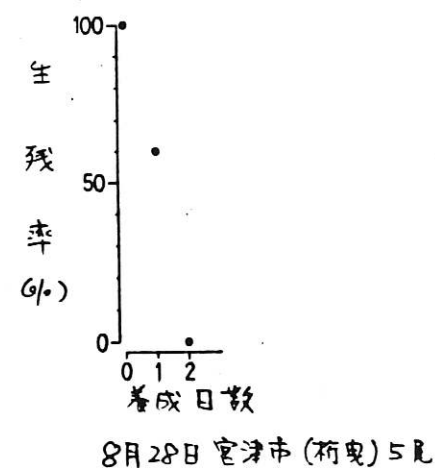
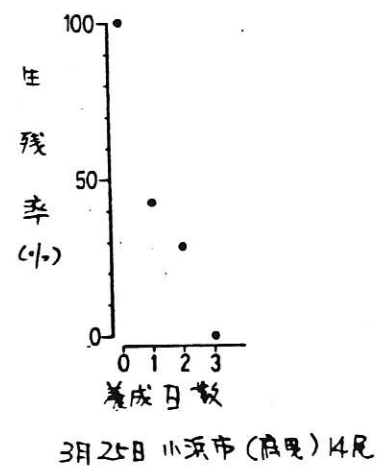
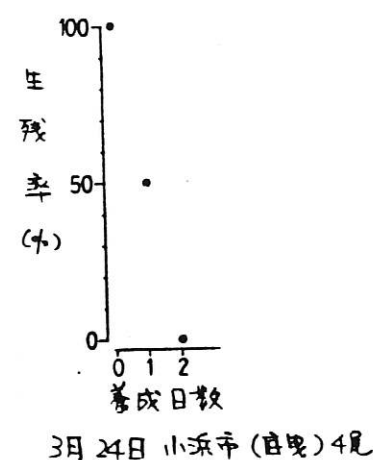
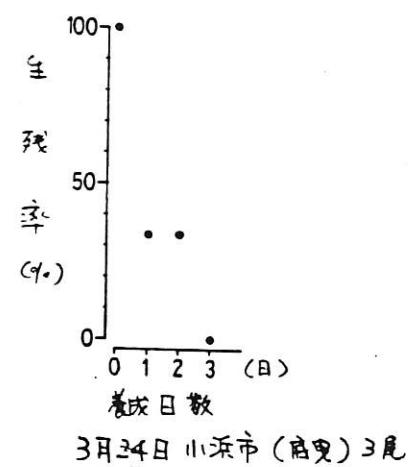
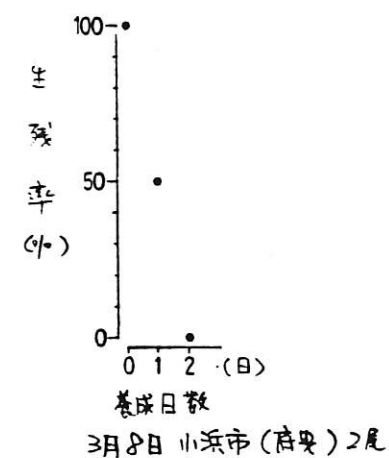
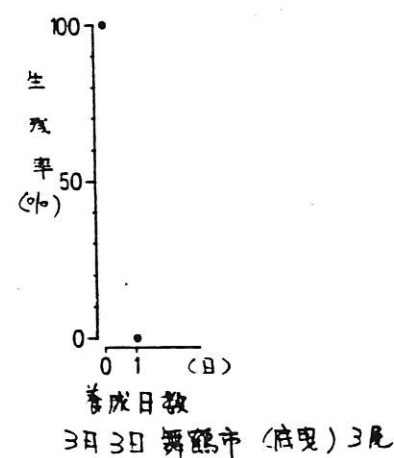
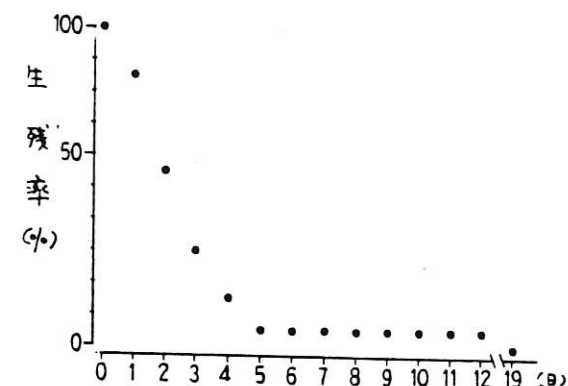
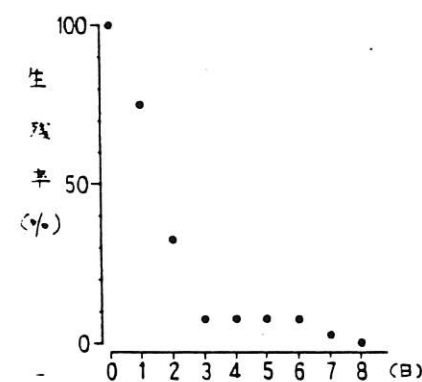


図-1 漁具別によるヤナギムシガレイ親魚の生残状況

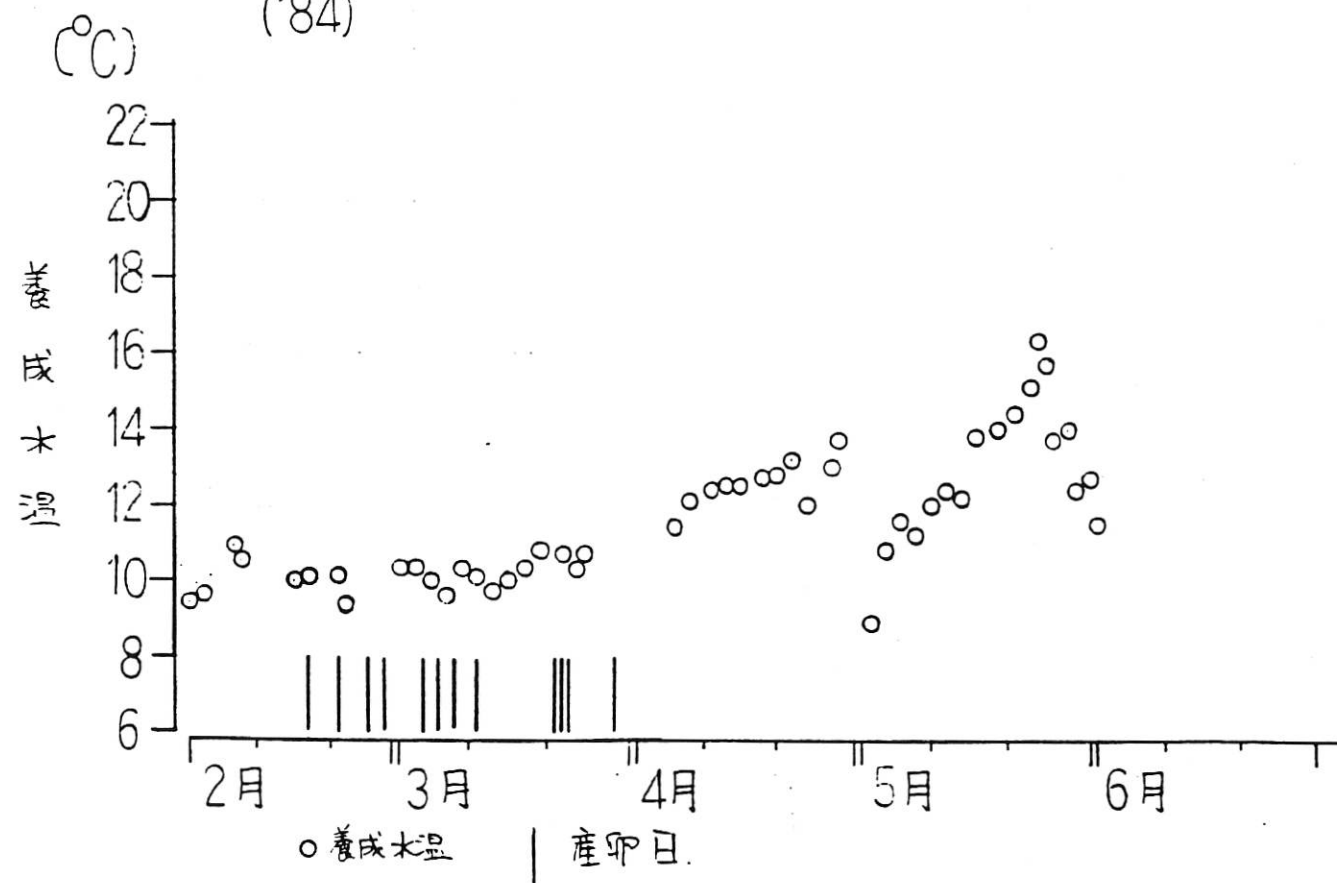
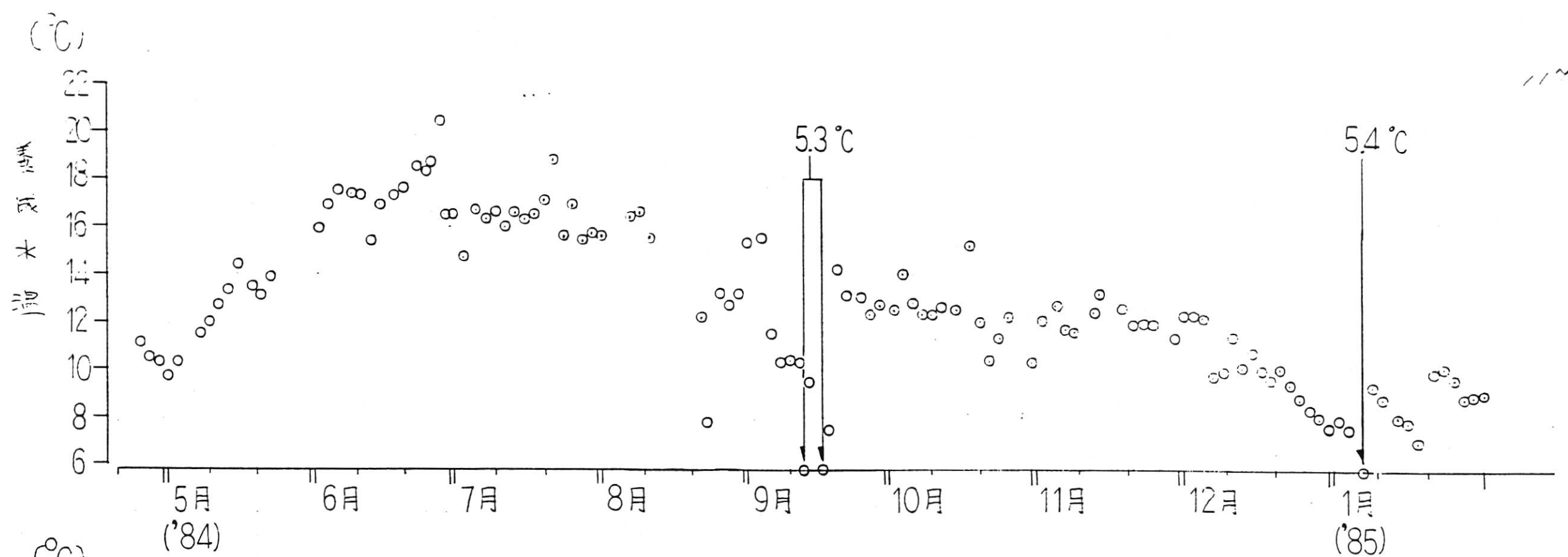
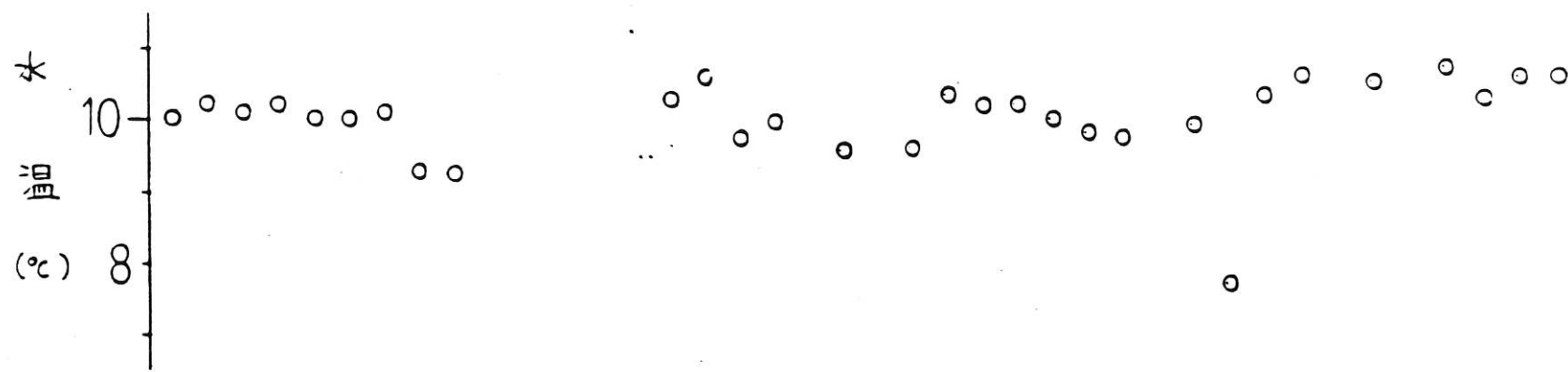
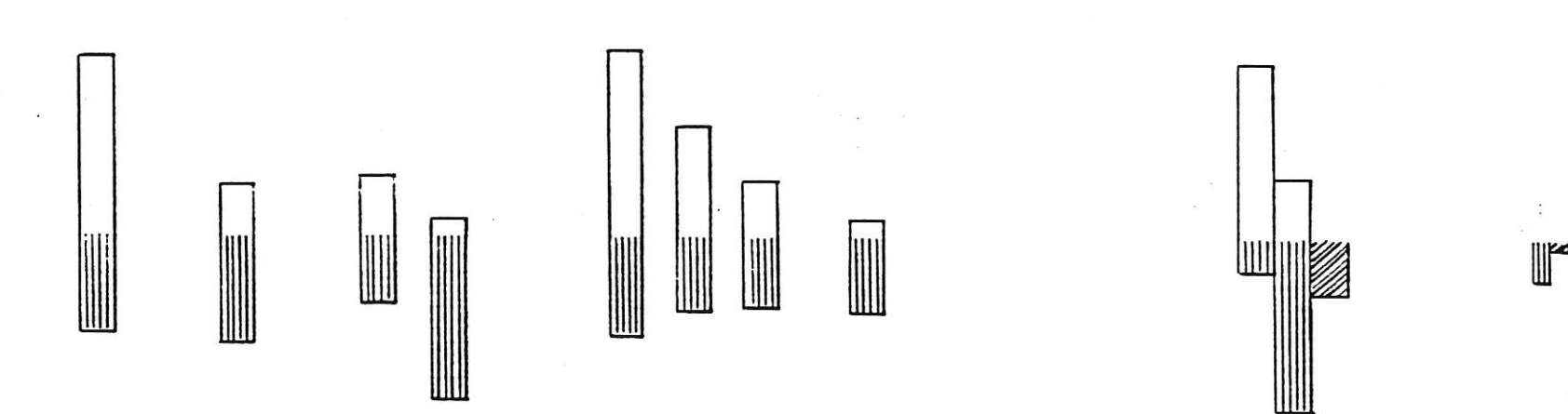


図-2 ヤナギムシカレイの 養成水温の変化

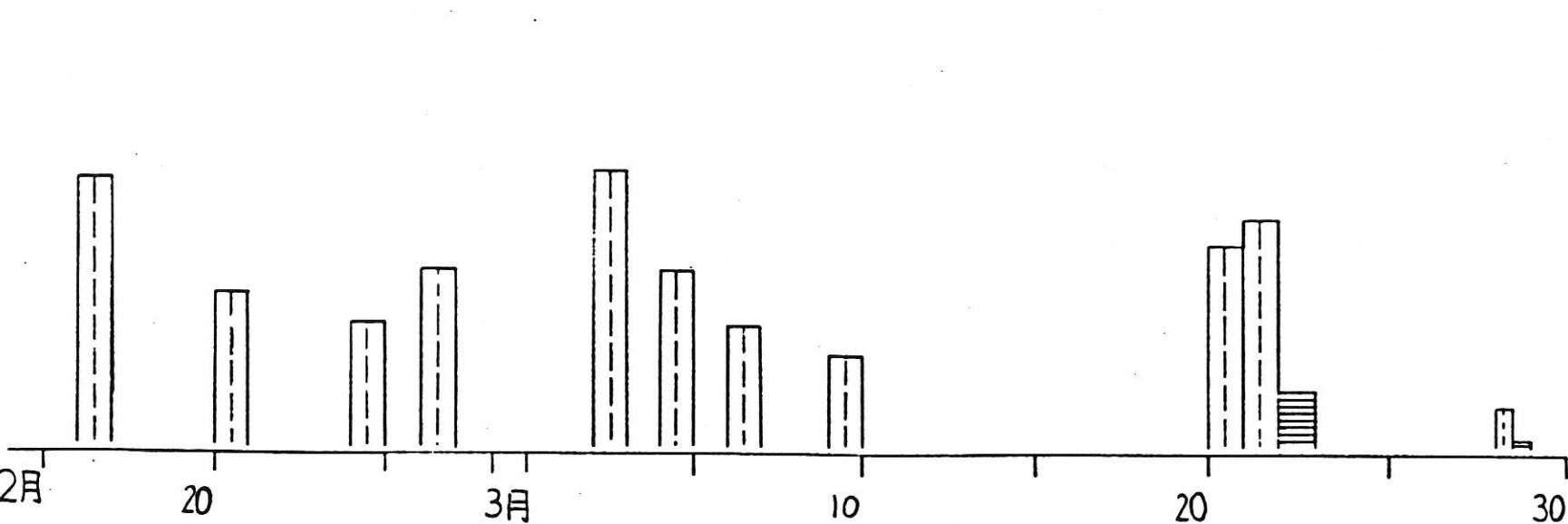


浮上卵数
(万粒)

沉下卵数
(万粒)



産卵数
(万粒)



5月11日入手

産卵数

浮上卵

沉下卵

4月25日
入手

産卵数

沉下卵

図-3 ヤナギムシガレイ自然産卵状況

表-2 ヤナギムシガレイ自然産卵状況

親魚 入手日	産卵日 (月日)	浮上卵体積 (ml)	浮上卵粒数 (千粒)	沉下卵体積 (ml)	沉下卵粒数 (千粒)	総卵粒数 (千粒)	産卵期間 総卵粒数 (千粒)
昭和 59 年 5 月 11 日 入 手	2 17	23.8	12.7	14.4	6.8	19.5	
	21	7.0	3.7	16.0	7.5	11.2	
	25	8.0	4.3	10.0	4.7	9.0	
	27	2.5	1.3	24.3	11.5	12.8	
	3 4	24.5	13.1	15.0	7.1	20.2	
	6	14.5	7.7	11.0	5.2	12.9	
	8	7.5	4.0	10.1	4.8	8.8	
	11	2.5	1.3	11.5	5.4	6.7	
	21	22.9	12.3	5.1	2.4	14.7	
	22	8.0	4.3	26.0	12.3	16.6	
	29			8.0	2.9	2.9	135.3
4 月 11 日 入 手	3 23			7.0	4.1	4.1	
	29			1.2	0.6	0.6	4.7

表一3 ヤナギムシカレイの人工授精結果

採卵場所	採卵日付 (月日)	♀		♂		平均体長 (cm)	平均体重 (g)	尾数 (尾)	総採卵数		孵化率 (%)	孵化日数 (日)	卵管理 本温 (℃)
		(cm)	(g)	(粒)	(尾)								
新潟県 村上市 岩船	1.12	24.7	266.4	10	18.4	90.6	22	25600	5000	55.5	9	9.6	米1
	1.19	25.1	237.8	9	19.3	103.5	5	17900	1300	15.0	12	10.1	米2
	1.22	25.6	289.8	2	18.4	90.6	4	1100	9	3.6	10	8.7	米3
	2.12	21.5	110.0	3	18.2	96.5	3	2000	0	0	—	—	—
福井県 大飯郡 高浜町	3.13	20.1	106.1	16	17.4	57.9	14	28900	950	37.5	8	10.6	米4
	3.14	19.4	93.6	15	17.5	58.6	20	42800	847	47.1	8	10.6	米4
	3.16	19.8	98.8	17	17.3	54.8	34	96600	31	1.9	7	11.1	—
	3.17	19.6	94.4	13	16.8	51.1	20	58300	138	2.3	7	11.1	—
	3.19	18.4	86.7	2	17.9	90.3	2	8600	0	0	—	—	—
	3.20	19.5	98.6	7	17.5	55.4	10	43000	26	1.8	7	11.0	—
	3.21	20.4	103.3	10	17.5	53.4	18	24000	0	0	—	—	—
	3.25	19.3	84.3	4	17.6	54.6	7	3100	0	0	—	—	—
3.27	18.8	86.3	2	16.9	47.7	3	3100	0	0	—	—	—	
3.28	19.7	85.2	2	17.3	54.5	2	31200	6900	17.3	7	11.8	米5	
3.29	20.0	94.4	2	17.1	55.3	5	12200	45	21.3	7	11.8	米5	

米1 生産回次1に使用 米2 生産回次2に使用 米3 生産回次3に使用 米4 生産回次4に使用

米5 生産回次5に使用

新潟県村上市岩船 総採卵数 46400 粒

福井県大飯郡高浜町 総採卵数 351800 粒

昭和60年度 総採卵数 398200 粒

表 - 4 人工採卵率の変化 (福井県高浜町)

採卵月日	全 長 (cm)	体 長 (cm)	採卵卵量 (g)	残り卵巣重量 (g)	採卵率 (%)
3. 16	21.8	17.2	4.0	6.61	37.7
"	24.0	20.4	5.0	15.30	24.6
"	23.4	19.8	5.07	13.04	27.9
"	21.1	17.5	5.82	7.34	44.2
"	25.7	21.8	7.82	21.35	26.8
"	25.0	20.9	15.77	3.45	31.4
"	22.3	18.8	3.27	10.37	24.0
3. 21	25.6	22.6	5.51	13.8	28.5
"	23.5	19.8	4.24	16.5	20.4
"	23.4	20.1	2.18	5.6	28.0
"	20.9	18.7	1.42	10.9	11.5
"	23.0	19.6	2.55	8.22	23.7
"	23.9	21.3	2.61	32.72	7.4
3. 25	23.0	20.2	3.65	12.90	22.0
	22.7	19.8	6.05	23.42	20.4
	21.7	19.1	0.63	6.29	9.1

表-5 ヤナギムシガレイ種苗生産の飼育方法概要

飼育回次	容器 (水量 m ³)	人工授精 場所	飼育期間 (日数)	ふ化月日	収容時全長 ^{mm} (min ~ max)	収容尾数	餌料	水温(℃) (min ~ max)	備考
1 A	0.5	新潟県 村上市 岩船	1/30 ~ 5/31 (122)	1. 20	5.63 (4.97 ~ 6.28)	726	ふ化後 7 日より ワムシ ふ化後 24 日より アルテミア・N ふ化後 56 日より 養成アルテミア ふ化後 69 日より アミダコチ餅用	11.1 (9.6 ~ 13.7)	ふ化時 5000 尾を 2.5m ³ 水槽にて 10 日間 飼育後 1-A, B に分槽 流水飼育 4 回転/日 5/31 1-B と合併
1 B	0.5	同上	1/30 ~ 7/8 (178)	1. 20	5.63 (4.97 ~ 6.28)	732	ふ化後 7 日より ワムシ ふ化後 24 日より アルテミア・N ふ化後 48 日より 養成アルテミア ふ化後 61 日より アミダコチ餅用	12.6 (9.6 ~ 13.7)	ふ化後 10 日目 (1/30) に 1-A より 分槽 流水飼育 4 回転/日
2	0.5	同上	1/30 ~ 3/8 (49)	1. 30	4.19 (3.54 ~ 4.36)	1302	ふ化後 4 日より ワムシ ふ化後 21 日より アルテミア・N ふ化後 46 日より 養成アルテミア	9.8 (8.4 ~ 11.3)	3/8 に 1-A と合併 ふ化後 7 日より 流水飼育 4 回転/日
3	0.03	同上	1/31 ~ 2/6 (6)	1. 31	—	9	ふ化後 3 日より ワムシ	9.9 (9.0 ~ 10.4)	2/6 に 2 と合併 ふ化後 5 日より 流水飼育 4 回転/日
4	0.5	福井県 大飯郡 高浜町	2/31 ~ 7/8 (128)	3. 20.21	4.55 (3.38 ~ 5.12)	1297	ふ化後 3 日より ワムシ ふ化後 23 日より アルテミア・N ふ化後 31 日より 養成アルテミア ふ化後 54 日より アミダコチ餅用	13.7 (10.5 ~ 17.9)	ふ化後 7 日より 流水飼育 4 回転/日
5	0.5	同上	2/20 ~ 7/8 (113)	4. 3. 5	4.20 (3.70 ~ 4.63)	5400	ふ化後 3 日より ワムシ ふ化後 17 日より アルテミア・N ふ化後 30 日より 養成アルテミア ふ化後 40 日より アミダコチ餅用	14.4 (10.0 ~ 17.9)	ふ化後 7 日より 流水飼育 4 回転/日

表-6 ヤナギムシガレイ種苗生産概要

生産回次	人工授精場所 月 日	平均水温(°C)	収容尾数	飼育終了時 尾数	生残率 (%)	飼育開始時 全長 (Min~Max)	飼育終了時 全長 (Min~Max)	投餌量 (3個年) (g)	備 考
1	新潟県和上市 岩 船 1. 12 (9.6~13.7)	11.1	726	9	0.4	5.6	29.8 *1 (-5.0~6.3) (24.8~33.9)	ワムシ アルミア・N 10060 育成アルミア 730 アミミンチ 400 冷凍アルミア 2490 冷凍アルミア 230	5/1 1-Bと合併
B	新潟県和上市 岩 船 1. 12 (9.6~13.7)	12.6	732	24	0.9	5.6	39.0 *2 (5.0~6.3) (30.0~55.6)	ワムシ アルミア・N 8680 育成アルミア 610 アミミンチ 680 冷凍アルミア 2580 冷凍アルミア 420	
2	新潟県和上市 岩 船 1. 19 (8.4~11.3)	9.8	1302	18	1.4	4.2	16.4 *3 (3.5~4.4) (12.4~17.8)	ワムシ アルミア・N 10110 育成アルミア 582 94	3/8 1-Aと合併
3	新潟県和上市 岩 船 1. 22 (9.0~10.4)	9.9	9	2	22.2	—	—	ワムシ 233	3/6 2と合併
4	福井県大飯郡 高浜町 3. 13.14 (10.5~17.9)	13.7	1297	556	42.9	4.6	33.7 (3.4~5.1) (28.0~42.0)	ワムシ アルミア・N 5400 育成アルミア 1930 アミミンチ 930 冷凍アルミア 376 冷凍アルミア 240	
5	福井県大飯郡 高浜町 3. 28.29 (10.0~17.9)	14.4	5400	609	11.3	4.2	33.8 (3.7~4.6) (23.0~39.5)	ワムシ アルミア・N 7070 育成アルミア 1580 アミミンチ 1010 冷凍アルミア 359 冷凍アルミア 200	

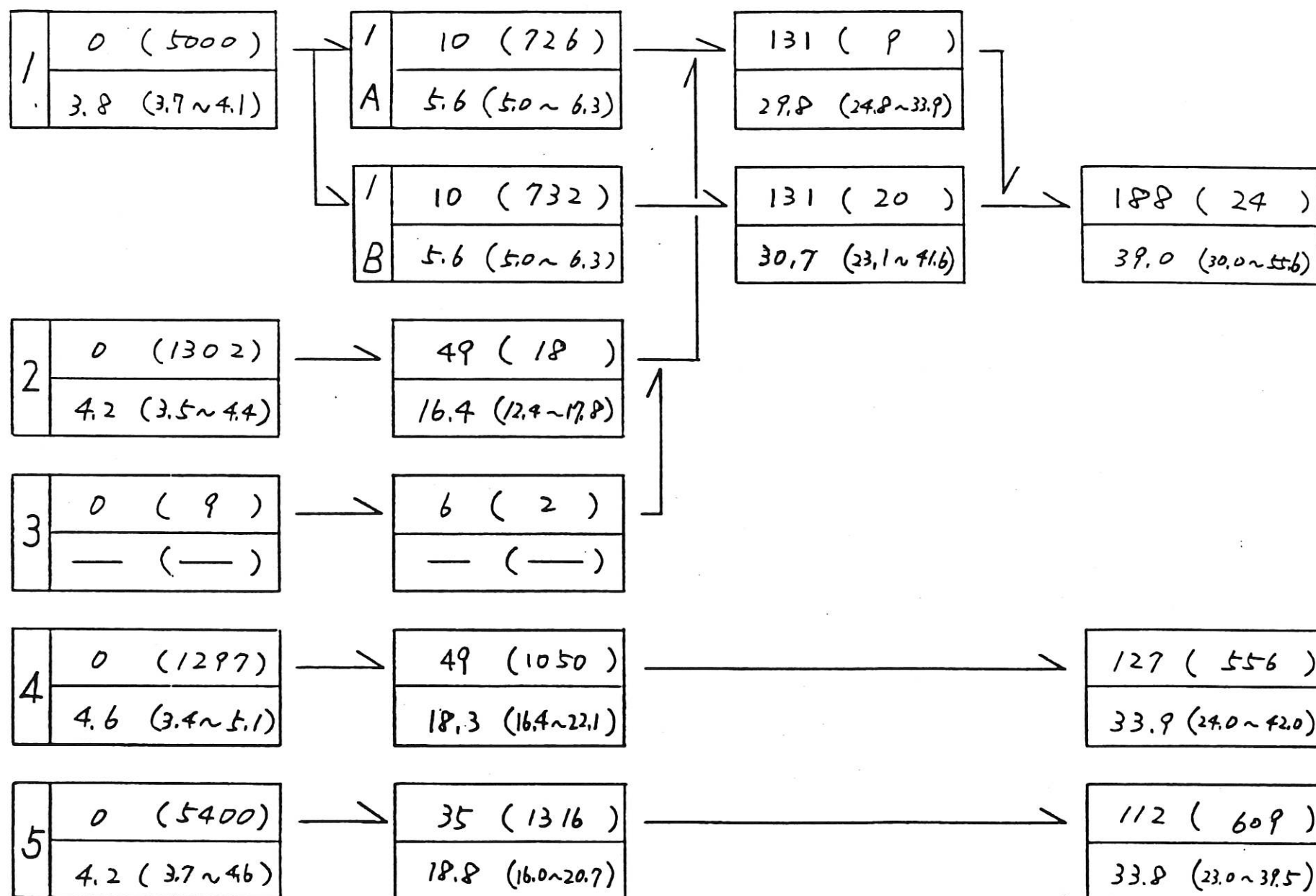
米 1 生産回次 2 合併後

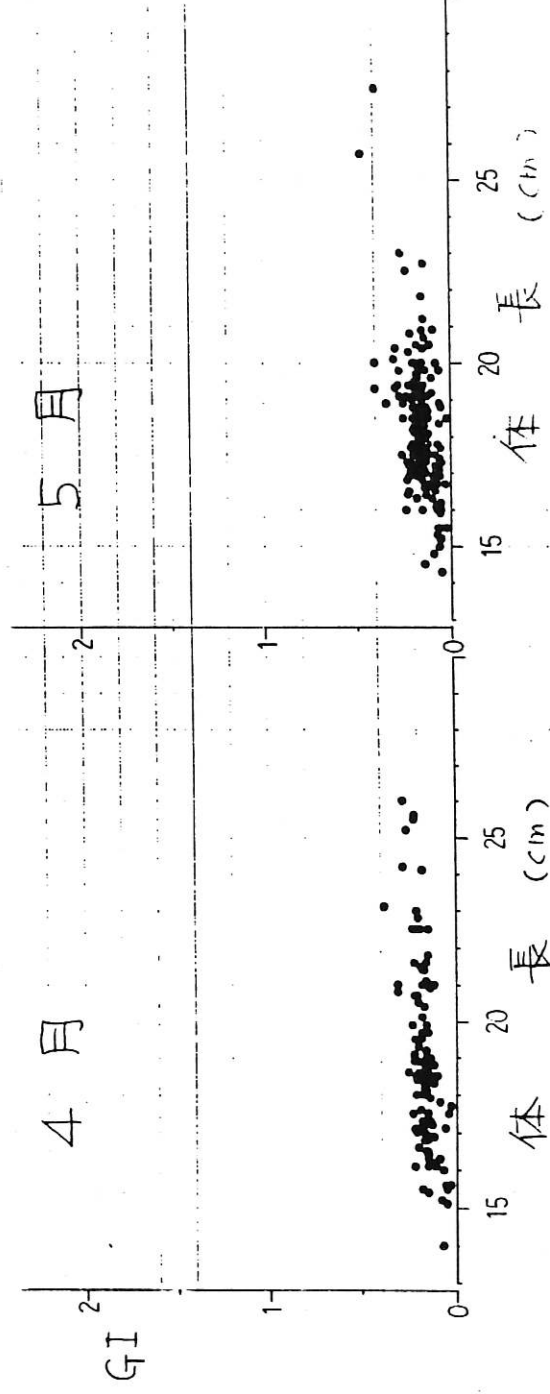
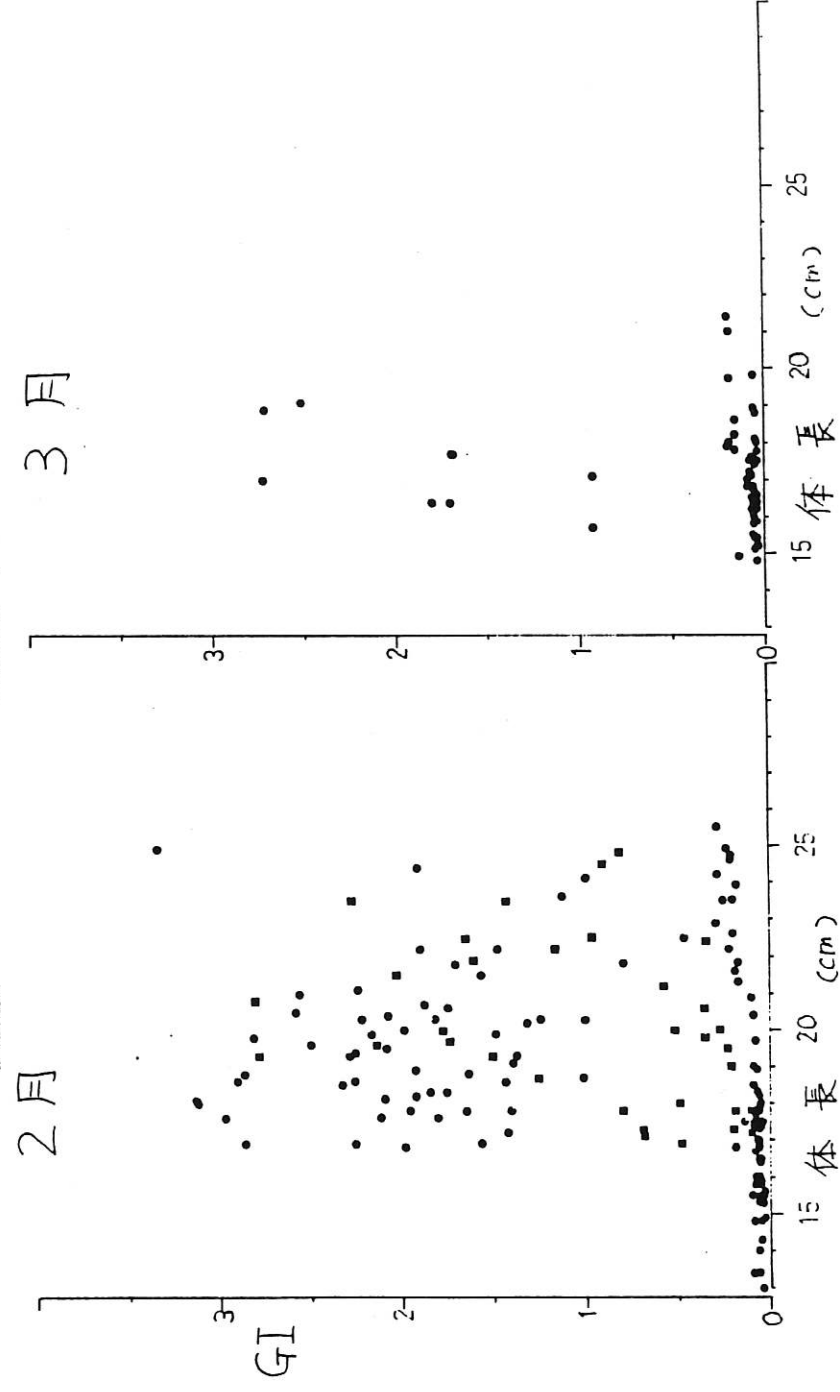
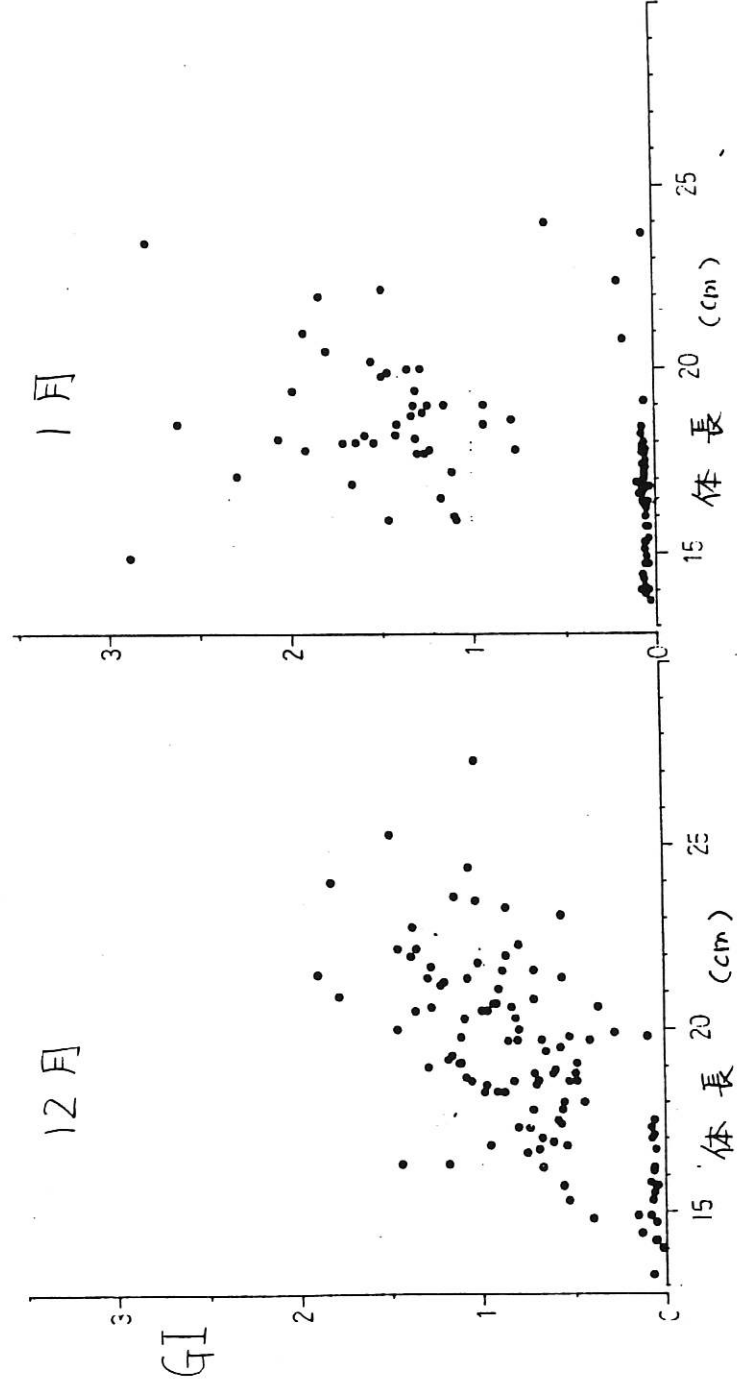
米 2 生産回次 1-A・2・3 合併後

米 3 生産回次 3 合併後

ヤナギムシガレイ種苗生産経路図 - 10

生産	ふ化後(生産量)
回次	TL (11月~12月)





四-6 ヤナギムシガレイGIの月別変化 (昭和59年度) ♀

● 小浜市
■ 他市

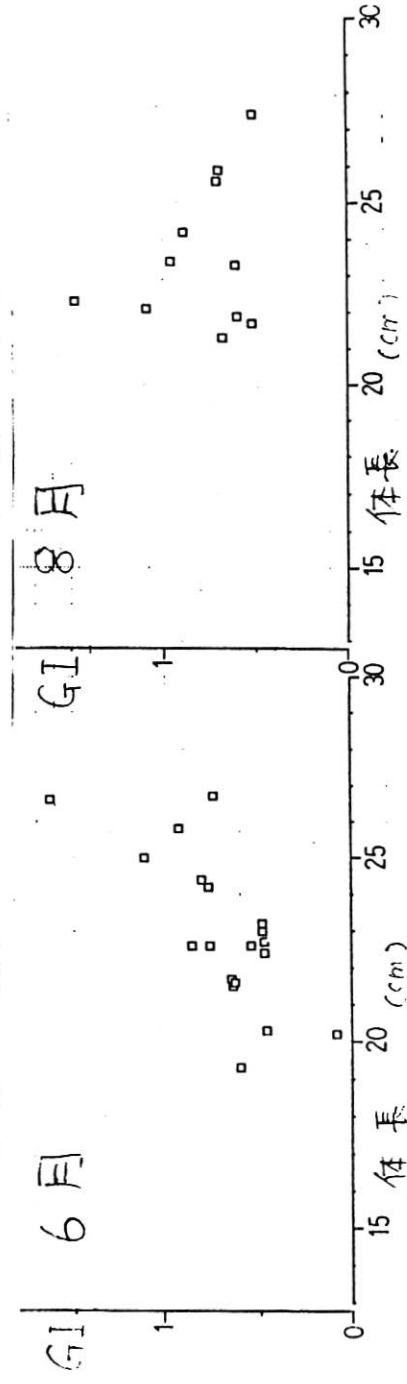
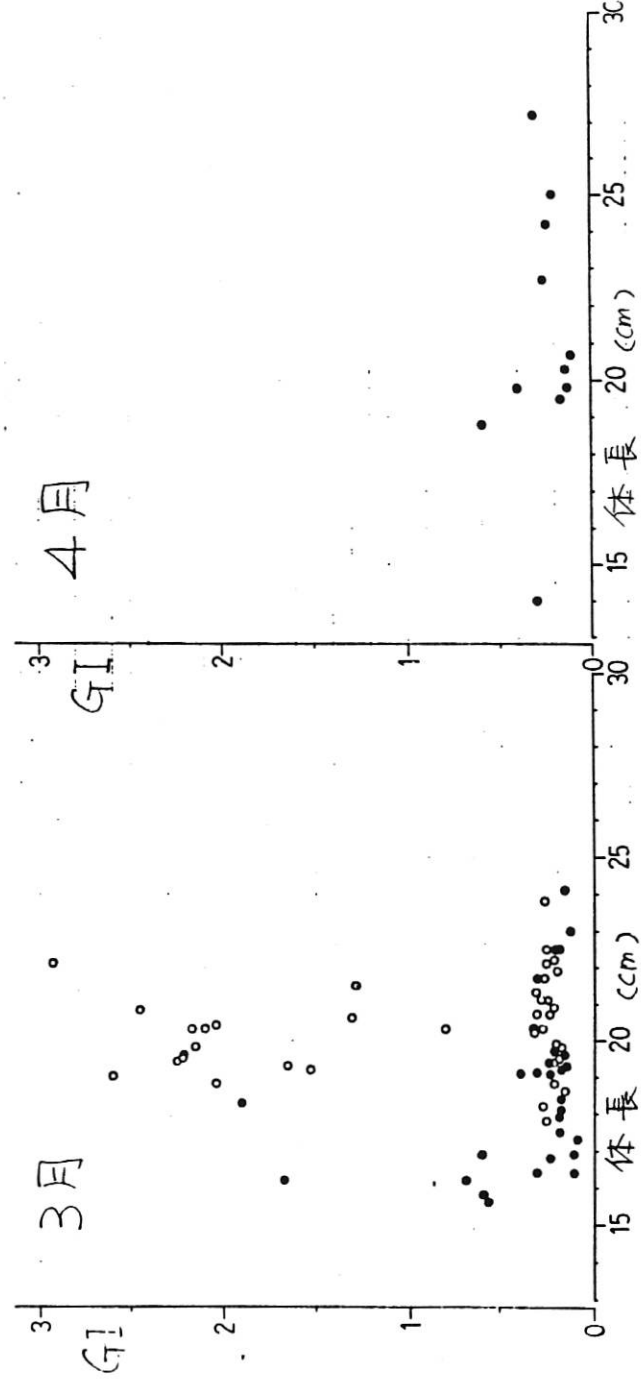
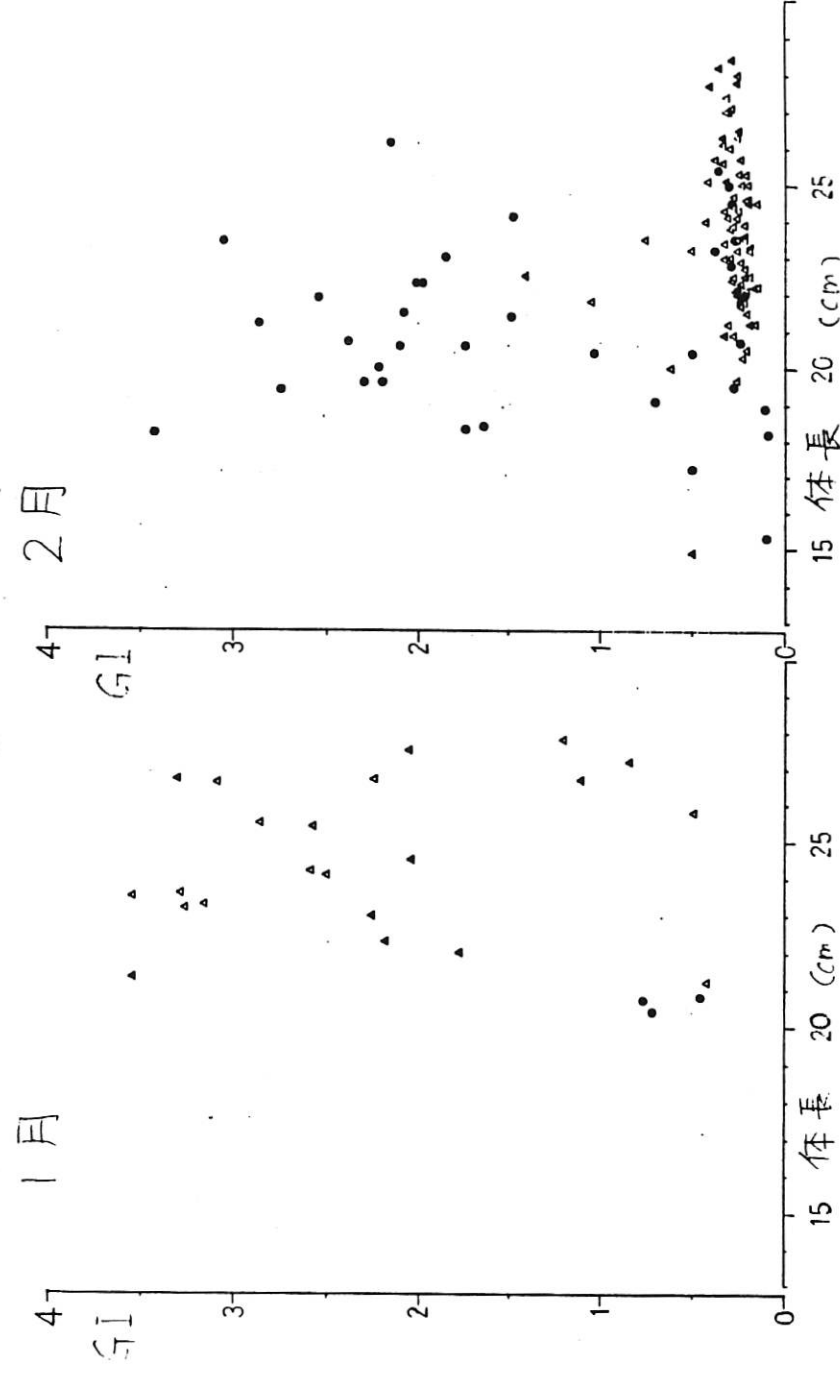
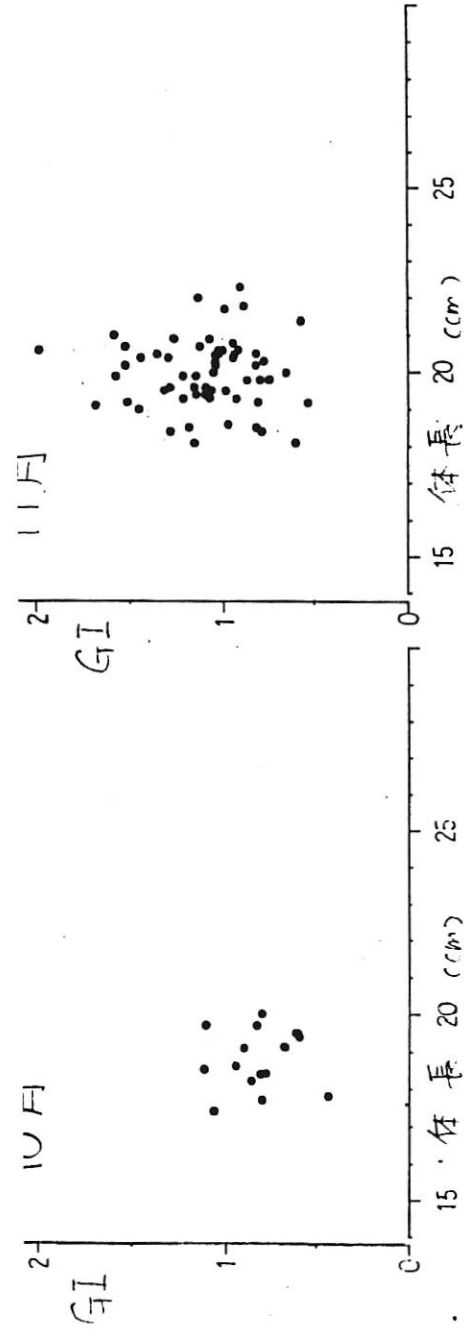
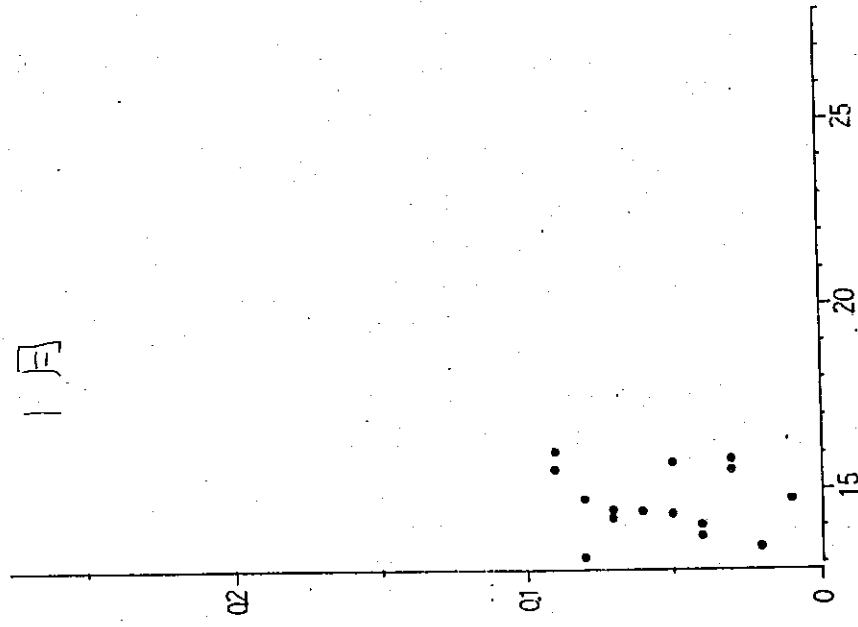
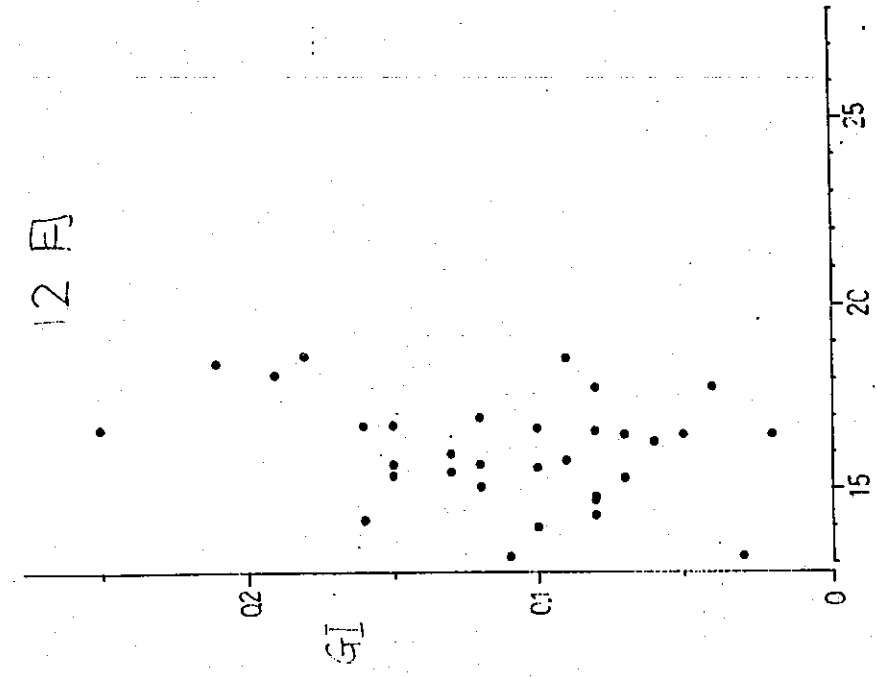


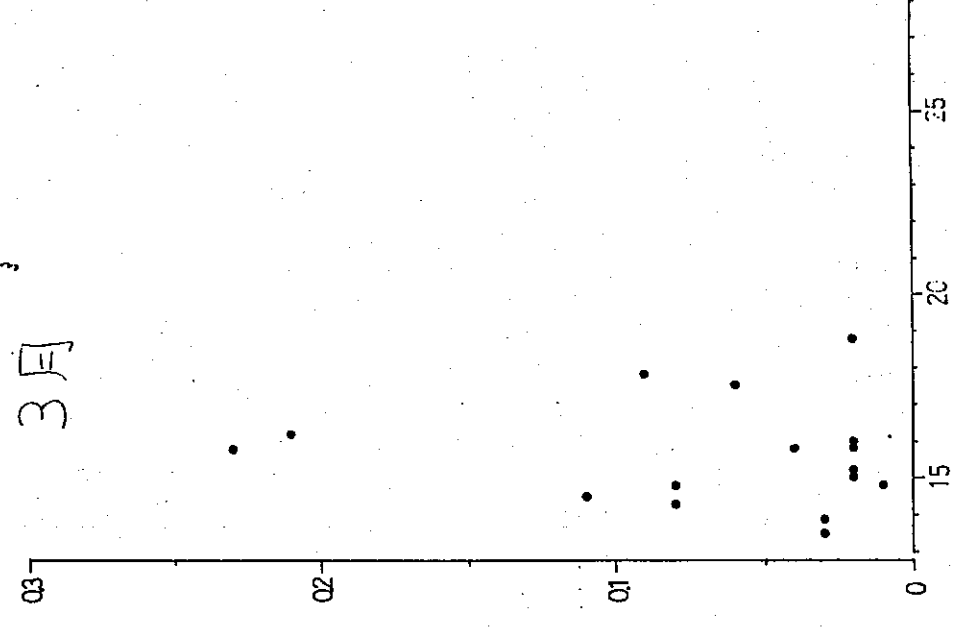
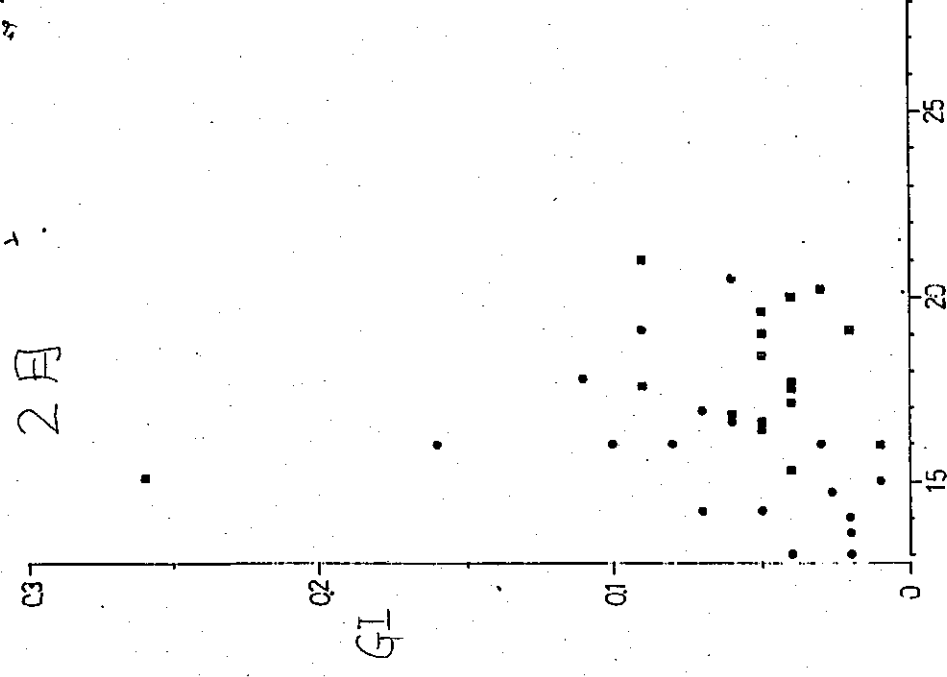
図1 ヤナギハシガレイGIの月別変化 (昭和60年度) ♀

● 小浜市 □ 男鹿市
○ 高浜町
△ 村上市

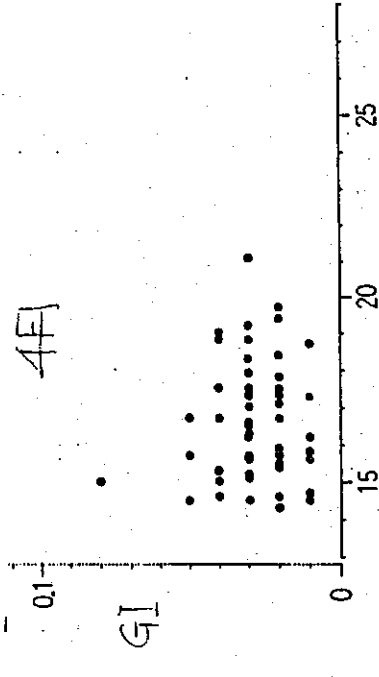
12月



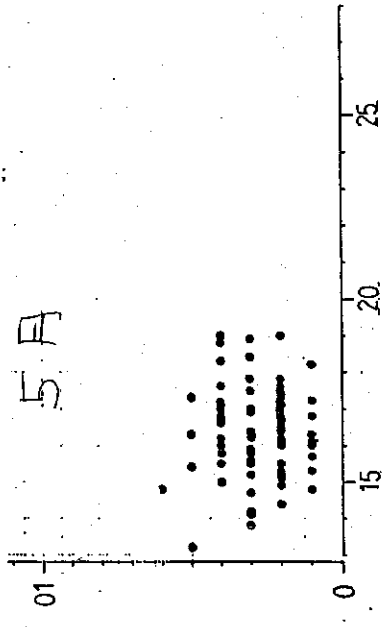
2月



4月

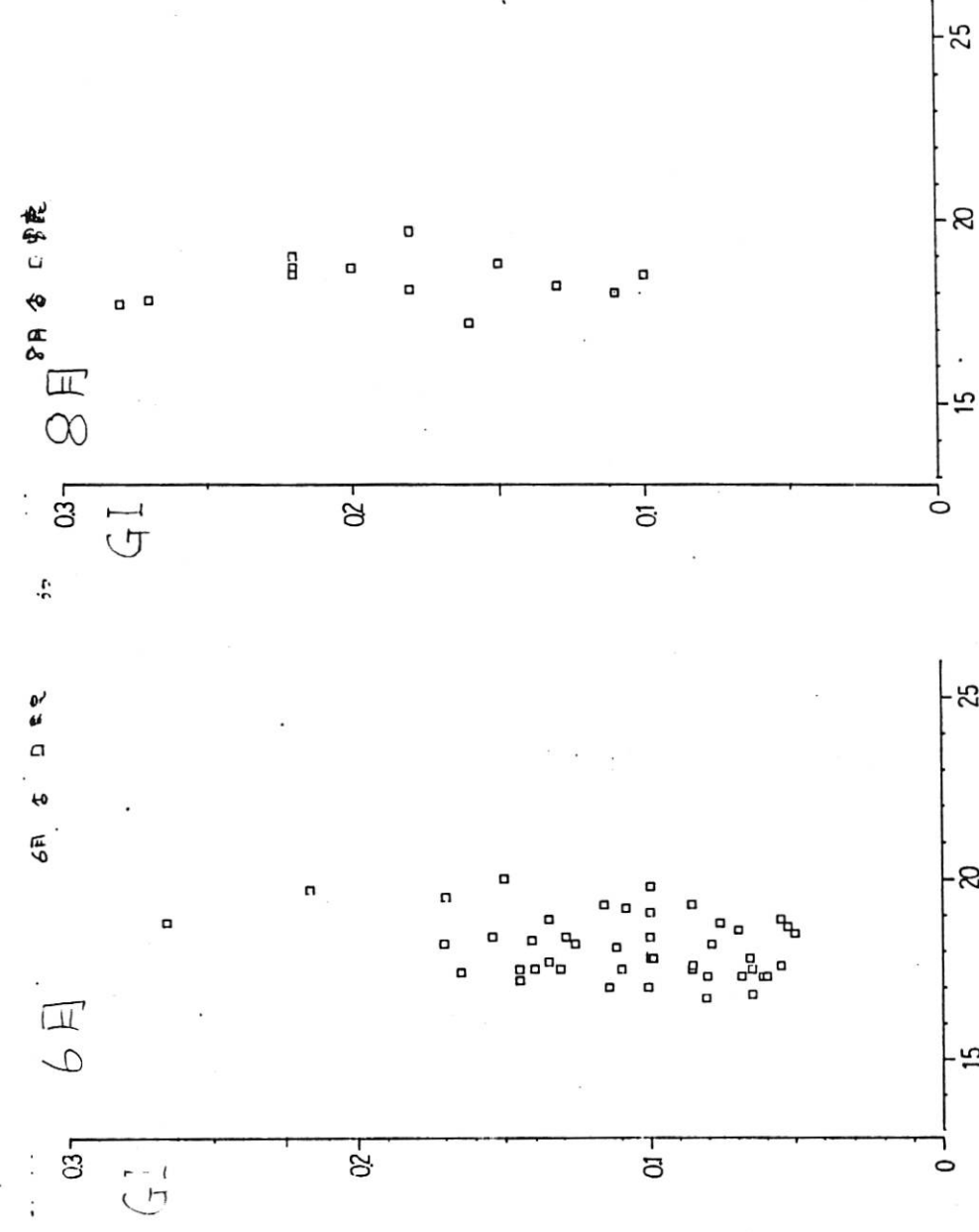
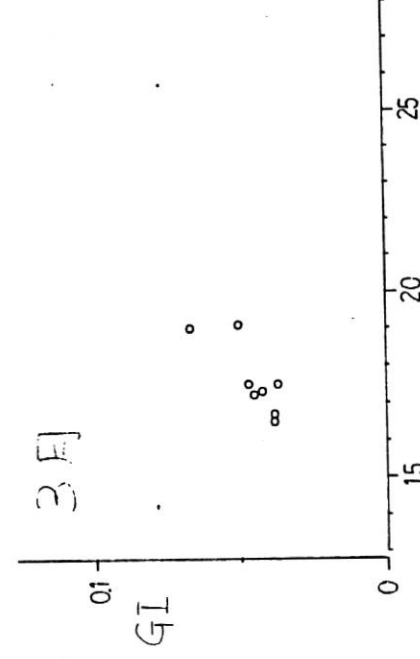
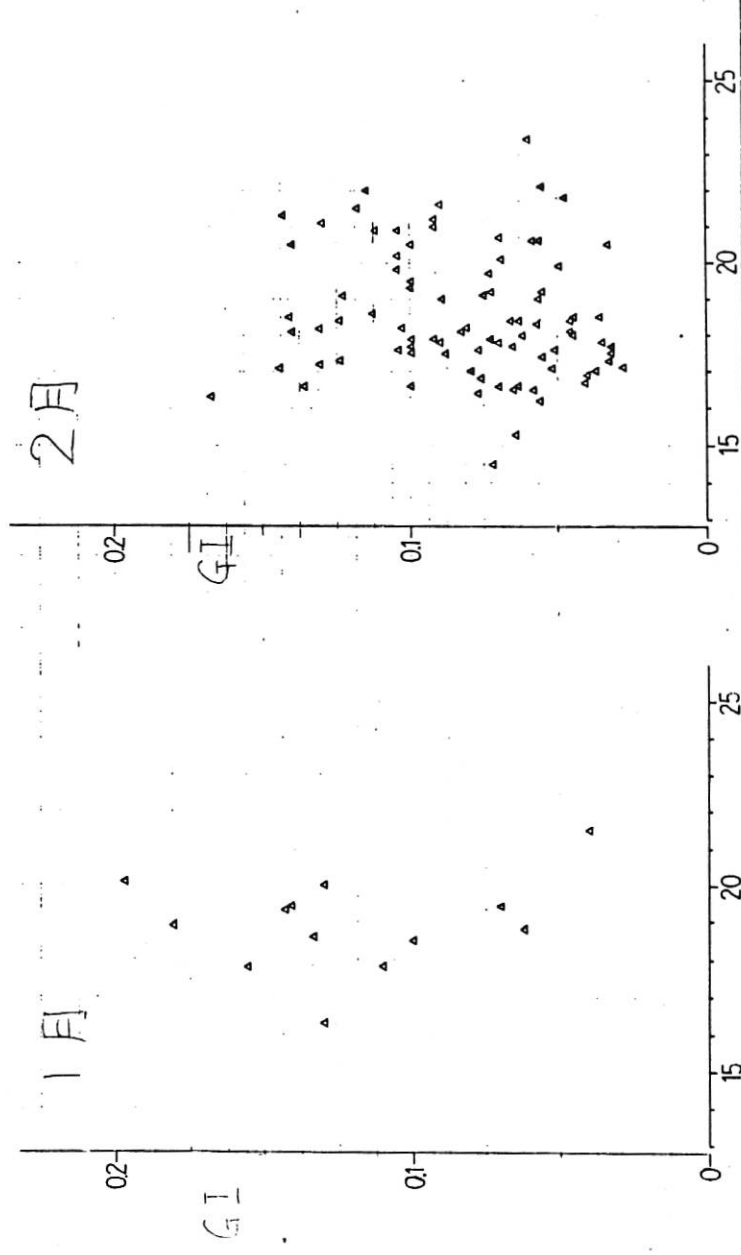


5月



ツバ-8 ヤサギバシガラI GIの月別変化(昭和59年度) 〇 小浜市

■ 仙崎市



○ 高浜町
△ 有上市
□ 明彦市

図-9 ヤサギムシジレイのGIの月別変化(昭和60年度)

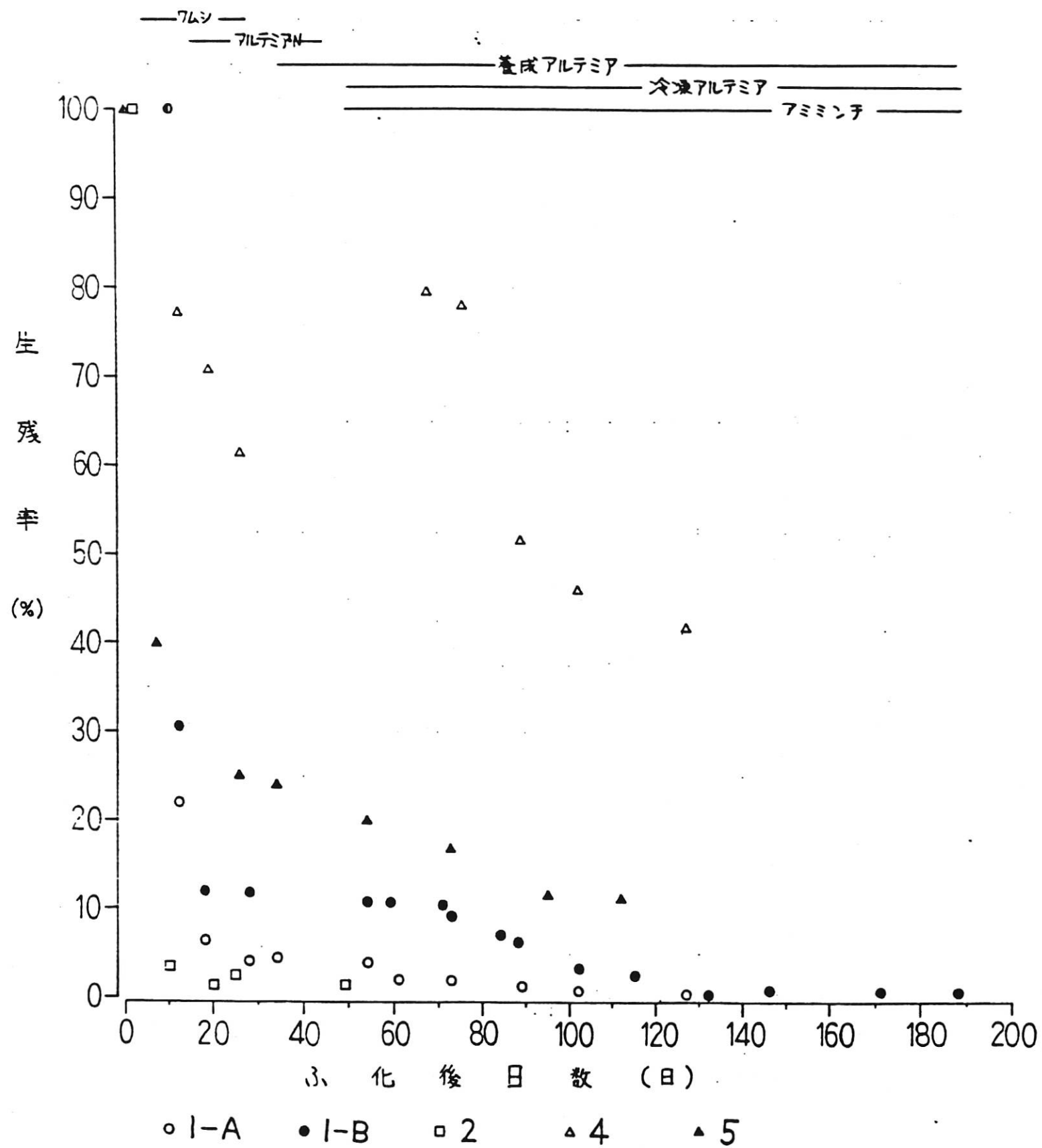
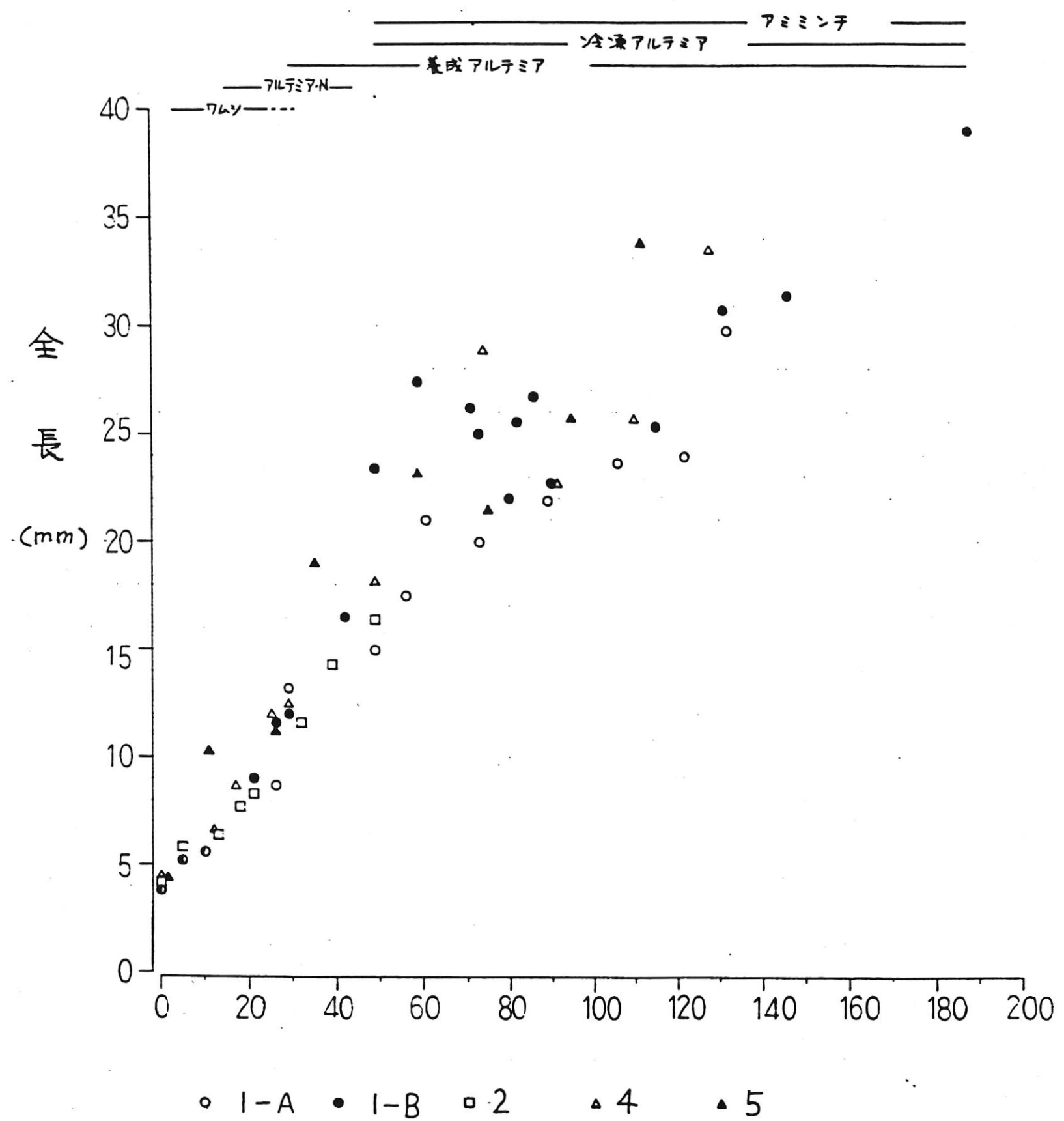


図-11 ヤナギムシガレイの生存率の変化



四 -12 ヤナギムシガレイの全長の変化

表-11 中間育成中のヤナギムシガレイの変態の変化 (生産回次 1)

調査月	尾数 生存個体 死亡個体	眼球移動なし 尾数(出現率) %	眼球移動開始側往		正中線上で眼球移動		眼球移動終了	
			右方向	左方向	右方向	左方向	右方向	左方向
			尾数(出現率) %	尾数(出現率) %	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)
7月	17	2(11.8)	6(35.3)	4(23.5)			5(29.4)	
8月	22	2(9.1)	7(31.8)	3(13.6)	4(18.2)		6(27.3)	
9月	12	2(16.7)	3(25.0)	1(8.3)	5(41.7)	1(8.3)		
	5	1(20.0)	3(60.0)		1(20.0)			
小計	17	3(17.6)	6(35.3)	1(5.9)	6(35.3)	1(5.9)		
10月	89	1(1.1)	23(25.9)	14(15.7)	22(24.7)	11(12.4)	13(14.6)	5(5.6)
	41	1(2.5)	16(39.0)	11(26.8)	8(19.4)	1(2.5)	3(7.3)	1(2.5)
小計	130	2(1.5)	39(30.0)	25(19.3)	30(23.1)	12(9.2)	16(12.3)	6(4.6)
11月	104	3(2.9)	19(18.3)	14(13.5)	24(23.1)	11(10.6)	22(21.1)	11(10.6)
	116	5(4.3)	55(47.4)	32(27.6)	14(12.1)	5(4.3)	5(4.3)	
小計	220	8(3.6)	74(33.6)	46(20.9)	38(17.3)	16(7.3)	27(12.3)	11(5.0)

表-12 中間育成中のヤナギムシガレイの変態の変化 (生産回次 2)

調査日	尾数 生存個体 死亡個体	眼球移動なし 尾数(出現率) %	眼球移動開始個体		正中線を以て眼球移動		眼球移動終了	
			右方向	左方向	右方向	左方向	右方向	左方向
			尾数(出現率%)	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)	尾数(出現率%)
7月	17	2(11.8)	6(35.3)	4(23.5)			5(29.4)	
8月	23	2(8.7)	8(34.8)	5(21.7)	3(13.0)	3(13.0)	1(4.4)	1(4.4)
9月	10	1(10.0)	3(30.0)		3(30.0)	2(20.0)		1(10.0)
	10	1(10.0)		4(40.0)	3(30.0)	1(10.0)	1(10.0)	
小計	20	2(10.0)	3(15.0)	4(20.0)	6(30.0)	3(15.0)	1(5.0)	1(5.0)
10月	64		22(34.4)	13(20.3)	18(28.1)	6(9.4)	4(6.2)	1(1.6)
	105	5(4.8)	38(36.2)	24(22.8)	19(18.1)	7(6.7)	8(7.6)	4(3.8)
小計	169	5(3.0)	60(35.4)	37(21.9)	37(21.9)	13(7.7)	12(7.1)	5(3.0)
11月	40		16(40.0)	4(10.0)	11(27.5)	6(15.0)	3(7.5)	
	75	1(1.3)	26(34.7)	15(20.0)	18(24.0)	2(2.7)	10(13.3)	3(4.0)
小計	115	1(0.9)	42(36.5)	19(16.5)	29(25.2)	8(7.0)	13(11.3)	3(2.6)

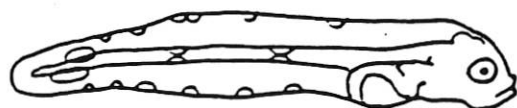
図-13 ヤナギムシカレイ 色素変化例

○ 黒色色素叢

⊖ 小さい黒点の集まり

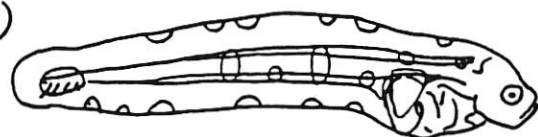
(A)

TL 5.1 mm
孵化後 7日



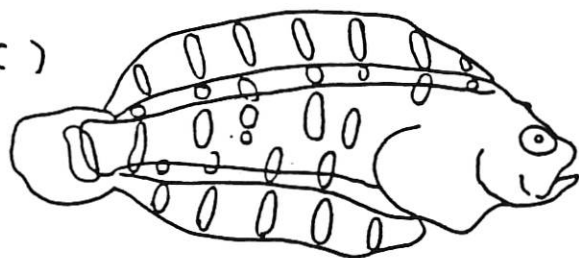
(B)

TL 13.4 mm
孵化後 19日



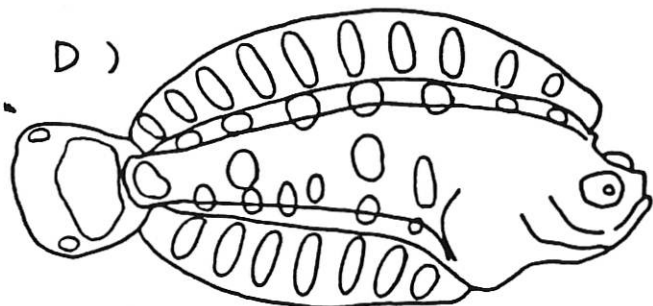
(C)

TL 20.1 mm
孵化後 69日



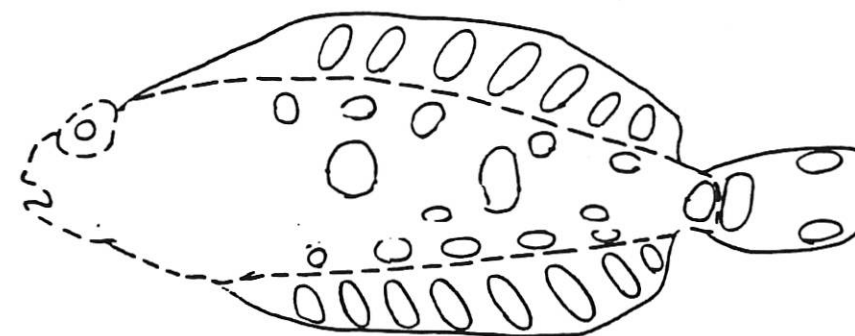
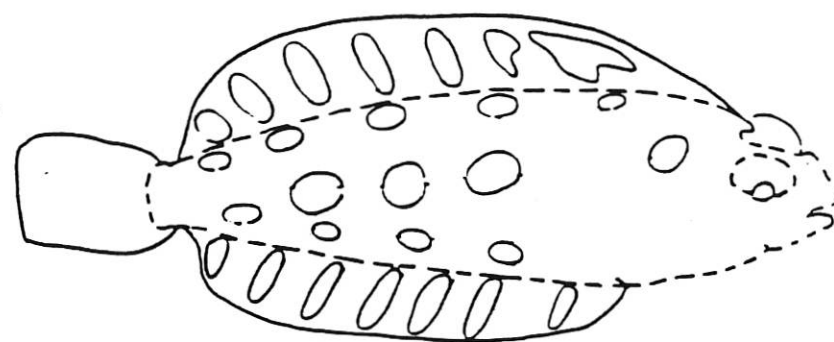
(D)

TL 24.7 mm
孵化後 92日



(E)

TL 25.2 mm
孵化後 103日



(F)

TL 26.2 mm
孵化後 107日

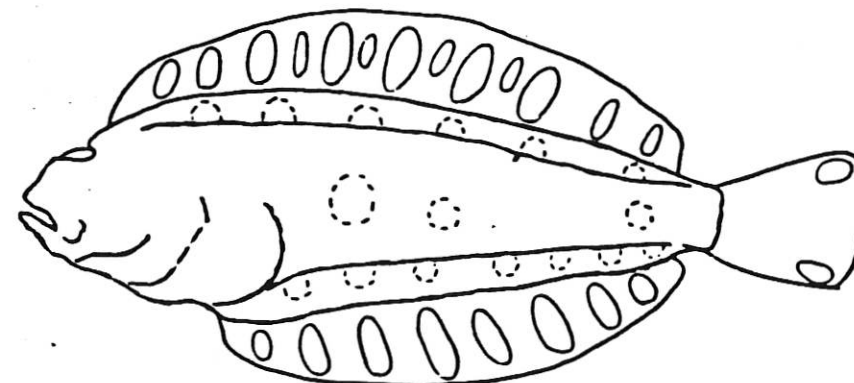
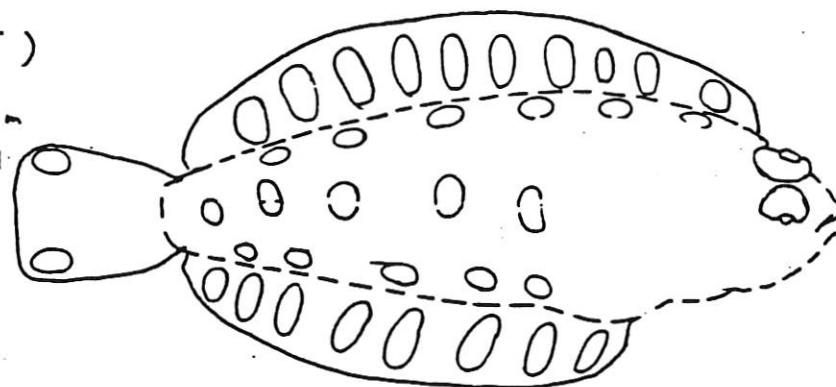


表-7 色素、変態に子分別 (新潟県 人工授精分)

白化後 日数 (Min ~ Max)	T L mm	調査 尾数	色素出現個体眼球移動方向			色素出現個体眼球移動方向			白化個体眼球移動方向			変態終了 正常個体
			無し	右	左	無し	右	左	無し	右	左	
86 (18.7 ~ 38.5)	26.7	47	4	3		22	11	5				2
146 (22.2 ~ 42.2)	31.4	29					18	5	1	4		1
189 (30.0 ~ 56.0)	39.0	24				1	9	8		3	1	2

表-8 色素、変態に子分別 (福井県 人工授精分)

白化後 日数 (Min ~ Max)	T L	調査 尾数	色素出現個体眼球移動方向					白化個体眼球移動方向					変態終了 正常個体
			無し	右	右 終了	左	左 終了	無し	右	右 終了	左	左 終了	
214 (27.1 ~ 59.5)	39.1	152	1	67	2	38	1	17	11	6	5		4

表-9 ヤナギムシガレイ中間育成方法

飼育 回次	容器 (坪m ²)	工程場場所	飼育期間 (日数)	収容時全長(mm) 最小～最大	収容尾数 (尾)	飼料	水温(℃) (最低～最高)	備 考
NO.1	0.5	新潟県上市 福井県高浜町	$\frac{7}{10} \sim \frac{1}{3}$ (116)	33.7 (23.0～42.0)	533	冷凍アサリ アミミンチ 魚ミンチ	9.7 (5.4～14.2)	収容後107日(1/5)より 水温を低下させる
NO.2	0.5	新潟県上市 福井県高浜町	$\frac{7}{10} \sim \frac{1}{3}$ (116)	33.7 (23.0～42.0)	559	冷凍アサリ アミミンチ 魚ミンチ	11.6 (5.4～16.5)	同 上

表-10 ヤナギムシガレイ中間育成概要

飼育 回次	平均水温(℃) (最低～最高)	収容尾数	11月末生残尾数	生残率 (%)	収容時全長(mm) (最小～最大)	11月末全長(mm) (最小～最大)	投 飼 量 冷凍アサリ(g/尾) アミミンチ(g/尾) 魚ミンチ(g/尾)			備 考
NO.1	9.7 (5.4～14.2)	553	322	58.2	33.7 (23.0～42.0)	43.6 (29.9～63.3)	79	1935	715	水温10℃設定
NO.2	11.6 (5.4～16.5)	559	71	12.7	33.7 (23.0～42.0)	42.2 (30.1～65.4)	116	1921	701	水温15℃設定、 飼育4日より 12℃設定

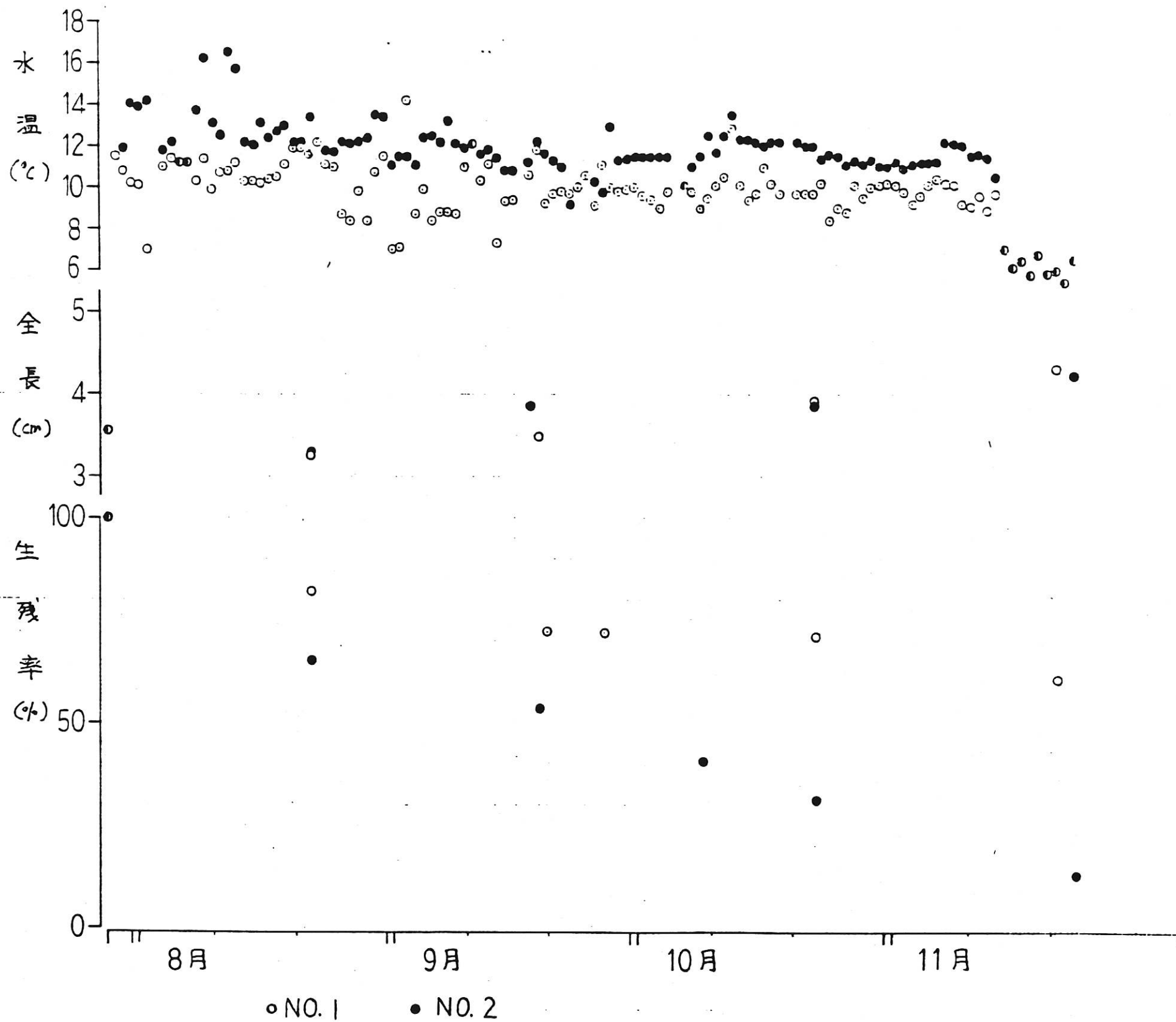


図-14 ヤナギムシガレイ 中間育成時の水温、全長、生残率の変化

アカガシ親魚養成

若狭湾事業場 小浜施設

山 田 達 哉

1. 親魚購入及び輸送

本年度は(1985年)1月20日より親魚の購入を開始した。購入1回次から3回次までは福井県敦賀の底曳船結城丸より、4回次から8回次までは京都府舞鶴の底曳船万運丸より購入した。

船の魚水槽の大きさは両者とも500ℓ容の角型であった。舞鶴の底曳船には常時換水が行なえる装置があったが敦賀のそれにはその様なものはなく、海水は魚獲時に汲んだものを魚港まで換水なしに使用した。

両船とも水温は5℃程度に調整してもち、た。

魚水槽の大きさが両者とも500ℓ程度のも

137

のであるため、魚同志が重なり合いスレがおこらないように、1回の輸送には50尾以内を限度としてもち、た。

親魚の購入結果は表-1に示した。

本年度に敦賀で購入したものは歩留まりが非常に悪く、全て10日以内にへい死した。また、本年度では初めて舞鶴より購入を行った。魚体のいたみも少なく、活かも良好であったと思われた。舞鶴で購入した分では、2月16日より3月14日までの間に5回、合計190尾を入手した。この分を4月19日に調べたところ92尾が生残した(歩留まり48.4%)。

舞鶴で購入した親魚の歩留まりが敦賀購入分に比べて非常に良かったのは、魚場から水揚げ地までの距離の差(敦賀は舞鶴の25倍)により、船の輸送水槽中での魚同志のスレが少ない、同魚場域でも舞鶴の方が比較的深い水深(200~240m)で曳網する、舞鶴の船には換水装置がついており、水槽内の水の機能が良かったことなどによると思われた。

親魚の輸送は、500ℓ輸送水槽を使用した。海水の冷却は海水氷を用い行い、輸送中は5℃程度を保つ様に調整した。

親魚の飼育

購入した親魚は1 m^3 又は0.5 m^3 円型水槽に収容した。海水は3過海水を小型冷却装置で5～6℃を目度にして冷却し、使用した。海水は全てかけ流しとした。

投餌は4月よりイカナゴをそのまま投餌した。

飼育水槽には0.5 m^3 円型水槽1面、1 m^3 円型水槽2面を主に使用した。

5月3日には全てのアカガレイを4 m^3 円型断熱水槽に収容した。

親魚の飼育状況を表2に示した。

3月ごろまでのへい死は主に購入時のスレや傷などの原因が中心であつたと思われた。

5月中ごろよりへい死が漸増し、1日に多

い時で4尾、平均で2尾と7月ごろまで続いた。これらのへい死魚を観察したところ、頭部では無眼側の鰓蓋のスレ、鰓幹部では後半つまり体の中心から尾鰭までの間で筋肉の紫化、尾鰭がびらんし、消失するなどが見られた。また、鰓は白くなっており、粘液が非常に多く、貧血状態の様であつた。

筋肉の紫化は、筋肉内に充血が起こり、筋肉は赤く、普通のそれより非常に軟質で、外觀は紫色に見えた。

へい死の原因として考えられるのは、このへい死が起こつた期間中には昨年種苗生産した稚魚を同じ水槽に入っていたものにもへい死が起こつてゐることから、水質に異常があつた、病気が発生したなどが考えられる。また、この親魚にはイカナゴを投餌していたが摂餌は見られなかつたことから飢餓によるものとも考えられる。しかし、昨年度、飼育したもので、飢餓で死んだと思われている個体でも上記の様な症状は見られていない為、原因は不明であつた。

親魚の採卵

親魚の採卵は産卵槽を3槽設計行い、サイホンにより卵をネットに集めた。

産卵は2月28日より開始し、採卵を終了した3月30日までに未受精卵の浮上卵136.9瓩、沈下卵286.8万瓩を得た。

本年度は、自然産卵により受精卵を得ることに成功した。受精卵は3月1日より3月11日までの11日の間に5回得られた。詳細は表3に示した。この5回の産卵の浮上卵数は30.2瓩、受精卵数(3月1日は不明)11.0瓩でこの中より8.5瓩のふ化仔魚を得ることが出来た。自然産卵での受精率(受精卵数/浮上卵数 $\times 100$)は3月10日の11.9%の他は50%程度か、それ以上であった。この受精卵は産卵水槽2の2に見られ、その他の水槽には見られなかった。表4、表5

各産卵水槽における親魚の雌雄及び全長を調べたものを表6に示した。

浮上卵と沈下卵の卵径を調べて見た。

測定は3月1日から3月28日まで行、た。方法は採卵したものを2 $\times$ 3 $\times$ 4cmのガラスシリンダーで浮上卵と沈下卵を分離した後、計数し、卵径を測定した。

測定結果は図-1に示した。これによると、卵径と重さと個数ともに非常に相関が見いだすににくい結果であった。

これはアカガレイの卵の特性によるものであると考えられる。アカガレイの卵は産卵後より卵膜と卵黄の間の囲卵腔が大きくなり卵径2.4mm $\sim$ 2.8mm程度の大型の卵になるため、何尾かの親魚が同一の水槽に收容されている場合には、それらの親魚が同じ時刻に産卵しなければ大きさが不ぞろいなのは当然である。

また、浮上卵の中にも囲卵腔が大きくなるものと、ならないものがあり、そのような小さな卵の割合によ、て誤差も変化していくと思われる。また、沈下卵についても上記と同様に浮上卵の沈下して来るもののみに誤差が

現われてしまった。

このような理由から、アカガレイの卵を重量当たり何粒、体積当たり何粒という計算式を作成して卵数を計算するのは難しいと思われる。次年度では主に卵は計数を行い卵数を求め、重量法、容積法が使えるような別の方法を考えてゆきたい。

人工受精

本年度は人工受精を合計4回行った。人工受精の結果は表3に示した。

昨年度に比べ受精率(受精卵/露卵・100)が高く、受精卵数も多く採取できた。これは雄親魚が舞鶴の漁船では容易かつ多く入手でき、活力も良かったために良好な結果であったと考えられた。

人工受精4回次のものについては水温の違いによりふ化までの日数がどのように異なるかを求めた。5℃で途中流失し結果はどうか、表4に示した。

親魚の雌雄

昨年度に比べ良質の親魚の入手が容易であった。これは舞鶴の漁船の親魚の状態が良かったためである。また、昨年度、非常に入手が困難であった雄魚も非常に入手が容易であった。これは、漁場の違いによるものではないかと考えられている。 敦賀の漁船で取

ちいたものでは昨年は雄が稀で、サンプルで購入したものでも少なかった。しかし、今年も鰯で購入したもので体長20~23cm程度のものはほとんど雄であった。この鰯では3~4月の初めころ程度までの潮水温が低くなる頃に、除々に漁場を浅い方へ(200m程度)移動しながら漁を行う。これは、恐らく産卵期の盛期に近づくに従い浅所へ移動するので、それに伴い雄魚の比率が高くなるのではないかと考えられる。これは昨年敦賀の底曳鰯で親魚を入手した時には見られなかった傾向であった。

親魚の調査

本年度は種々の理由により生殖腺調査、卵径などの親魚の調査は有効に行なえなかった。

★ 図3,4,5に本年度調査した親魚のG.I,卵径を示した。昨年度に比べ変わり、たところは、4月に購入したもののG.Iが非常に高く、卵巣内には腹を軽く押せば流出して来る様な透明

卵をもつものが見られただけである。これはこの時期でも産卵期は続いていること、産卵場に非常に近い場所で漁が行なわれていると考えられる。

種苗生産

本年度は 0.5m^3 9面 1m^3 1面 6m^3 1面で合計11回の種苗生産を行った。

それぞれの飼育概要と結果は表に示した。
(0.5m^3 飼育方法)

仔魚は 500f 容の透明ポリカーボネート型水槽を使用した。水温の調節、加温は4タンパイプヒーター (500w) を使用し、冷却はラーターバス方式で冷却を行った。エアーストーンを一個入れ、水面が若干盛りあがる程度に通気と撪拌を行った。

《 0.5m^3 水温別試験》

$\text{NO}2 \sim \text{NO}6$, $\text{NO}9 \sim \text{NO}11$ において水温別の飼育試験を行った。

$\text{NO}2, 3, 9$ は設定を 12°C とし、 $\text{NO}4 \sim \text{NO}6, \text{NO}10$ は 15°C とし、 $\text{NO}11$ は設定を 20°C とし行った。 $\text{NO}2 \sim \text{NO}6$ は3月14日より $\text{NO}9 \sim \text{NO}11$ は4月3日より開始した。

生長及び生残は図6に示す。 $\text{NO}2, \text{NO}3$ と $\text{NO}4 \sim \text{NO}6$ の全長の差は約 12mm (27日目頃) まではほとんど見られなかったが、やや $\text{NO}2$ $\text{NO}3$ の方が小さい傾向であった。しかし34日目頃では、それぞれの差が顕著になり、生長に伴い差が開いた。 $\text{NO}9 \sim \text{NO}11$ では初期よりハイ死が多く $\text{NO}10, 11$ では途中で全滅していったために比較しにくいだが、23日目までは特に大きな差は認められなかったが、30日目には差が開いており、水温の低い $\text{NO}9$ の方がやや大きい傾向であったものが、この30日目 ($15 \sim 16\text{mm}$) では入れ替わって $\text{NO}10$ の方が大きくなっている。

生残率は $\text{NO}6$ が初期 (2~3日) に約70%程度まで落ちているが、他では急激な減耗は見られず、なだらかに落ちていった。 $\text{NO}6$ も初期のうちに急減した以外は $\text{NO}2 \sim \text{NO}5$ と同様な落ち方であった。歩留まりは $\text{NO}6$ を除けば大差は見られなかったが、水温の低い $\text{NO}2$ 対 $\text{NO}3$ の方が若干高かった。

また NO9 ~ NO11 では初期より激しい減耗が続き、全長 20 mm 以上になったものは NO10 のみで約 100 尾であった。

以上の経過より、水温 12°C でも 15°C でも、全長およそ 10 mm 程度までは差は見られないが、このころより差が広がり始めるのではないかと思われた。また、生残では、水温の低いものの方が歩留まりが若干良か、たと思われた。NO9、NO11 では水温 20°C 設定のものが 20 日目と、落ち方が早か。たが、これが水温によるものであるかどうかは、他の NO9、NO10 の生残率も非常に低いことから判断はつきにくか、た。NO9 ~ NO11 が NO2 ~ NO6 より生残率が低か。たが、この原因としては、仔魚が人工受精したものを使用した。収容密度が高い。投餌開始時間が日の出時刻と比較した場合遅い（NO2 ~ NO6 では投餌時間は 7 時ごろで 6 時ごろより明るくなるが、NO9 ~ NO11 では 8 時ごろ投餌で 7 時ごろより明るくなる。）ので照度と餌餌行動との関係がたが。たとは言え

アカガレイの変態の異常と色素異常について、

アカガレイの変態および色素異常をNO2～NO5について調査を行った。

6月3日にNO2～NO5について変態と色素について各々20尾ずつ調査を行った。色素の状態を3種類に分け、それぞれどちら側に眼球が移動しているかについても3種類に分け、それを全長ごとに記入したものを図7に示した。また、それぞれの分別の定義も図中に記入した。

色素の状態より見た場合、サンプル数が少ない為には、きりとした傾向というものはつかめなかつたが、NO4, NO5の水温設定が15℃のものの方が、色素の状態に変化が多かつたように思われた。水温設定が同じものを一括したものと、全てを一括したものを図8に示した。NO2とNO3を一括したものではA-A型とB-B型の占める割合が多かつたが、NO4とNO5を一括したものはB-B型が主であり以外

は分散している傾向であった。

変態の状況によりこれらを見た場合、右へ移動したものはNO2・1尾, NO3・0尾, NO4・2尾, NO5・2尾で、左へ移動したものは、NO2・2尾, NO3・1尾, NO4・4尾, NO5・2尾で、平均全長はNO4 NO5が大きいことも考慮に入れる必要があるが、NO4 NO5の方が右又は左に変態が進行しているものの割合が高かつた。

また、これらの水槽中で6月7日に変態中の個体の最小のものの全長を調べた。変態方向は問題とせず、眼球が正中線上にあるものに限って選択・測定した。その結果NO2では23.2 mm, NO4では23.8 mm, NO5では25.2 mmであった。このことは(これらの個体が正中線上で移動が止まってしまうものであつたから)；このサイズより上で変態が終了するであろうことがうかがわれる。

親魚養成用として水槽を合併する前の変態と色素の様子は以下の通りであった。

NO2～NO5を変態の終了したと思われるも

のと、変態未終了（この時点では眼球はほとんど移動しない異常個体と考えられる）個体の2種類に分けて計数した結果、以下の様であった。

終3個体	未終3個体	終3個体	未終3個体
NO 2 44尾(17.1%)	213尾	NO 3 41尾(14.8%)	236尾
NO 4 73尾(27.9%)	189尾	NO 5 102尾(37.4%)	171尾

(8月1日調査)

これによると変態の方向は関係なく、変態の終了した個体の割合は15%を設定していたNO4とNO5の方が高かった。

8月7日にはNO2～NO5の中より変態が済んだものを取りあげ、移動方向と色素の状態を観察した。分別の方弦とそれぞれの全長を
★表-8 (A)(B)(C)に示した。

(A)について見ると特に水槽ごとの差は見られなかった。(B)の変態の方向について見たものでは、各々の水槽で右へ移動したものの方が割合が高かったが、全長では特に差はなかった。また、(C)の色素の出現について見ると、

R-A, L-A, と色素が稀な、いわゆる白化個体の出現率が高かった。大きさは特に変わらなかった。

8月26日にはNO2～4の眼球が正解に移動していないもの（変態未終了個体）を調べた。

その分別と数、測定値は表に示した。全体のうち占める割合の高かった、両面色素個体と両面色素稀白個体との大きさの差は特に見られず、左と右の面の色素状態が異なるものについても特長はつかめなかった。しかし、NO2, NO3の両面色素稀白個体の割合は、NO4に比べ高かった。

また、10月15日(219日目)には変態未終了個体を、10月25日(229日目)には変態終了個体を測定した。変態に注目して分けたものを図 1 に変態の終了したものと未終了のものに分け、それぞれを色素に注目して分けたものを図 2 に示した。

変態終了個体では逆に、未終了個体では若干左へ移動したものが、それぞれ42.3%,

39.5%と約半数に近い値を示した。また、色素では、変態終了個体では半数が吻端、腹部正中線上、尾柄部に色素が出現しているだけの、いわゆる白化個体で、未終了個体では両側とも色素が体全体を覆う個体が大なる割合を占めており、終了個体と未終了個体には大きな差が見られた。

また、調査月日が10日離れているが、飼育水温が低く、成長の速度も遅いので終了個体と未終了個体の大きさを比べて見ると、変態終了個体の方が大きいと思われた。

昨年度(59年度)分稚魚及び親魚

昨年度種苗生産した稚魚の生残尾数と生長は図9に示した。

昨年度の親魚は、鰭をカットし判別がつくように今年度の親魚と合併した。しかし、この親魚も今年度の親魚と同様に、へい死がおこり6月13日には生残尾数0となった。

これらの親魚は昨年より卵巣は未発達で、産卵は確認されなかった。

若狭湾事業場小浜施設

表-1 アカガレイ親魚購入 1985

回次	月・日	尾数 (尾)	購入場所
1	1・20	50	敦賀
2	2・4	26	
3	2・9	22	
4	2・16	39	野鶴
5	19	18	
6	26	48	
7	3・3	41	
8	14	44	
合計		288	

表-2 アカガレイ飼育(生残状況)

月・日	舞鶴購入分	昨年
1985 2・28	91尾	13尾
3・25	—	7尾
4・19	97尾	—
6・13	—	0
6・30	69	0
8・1	1	0

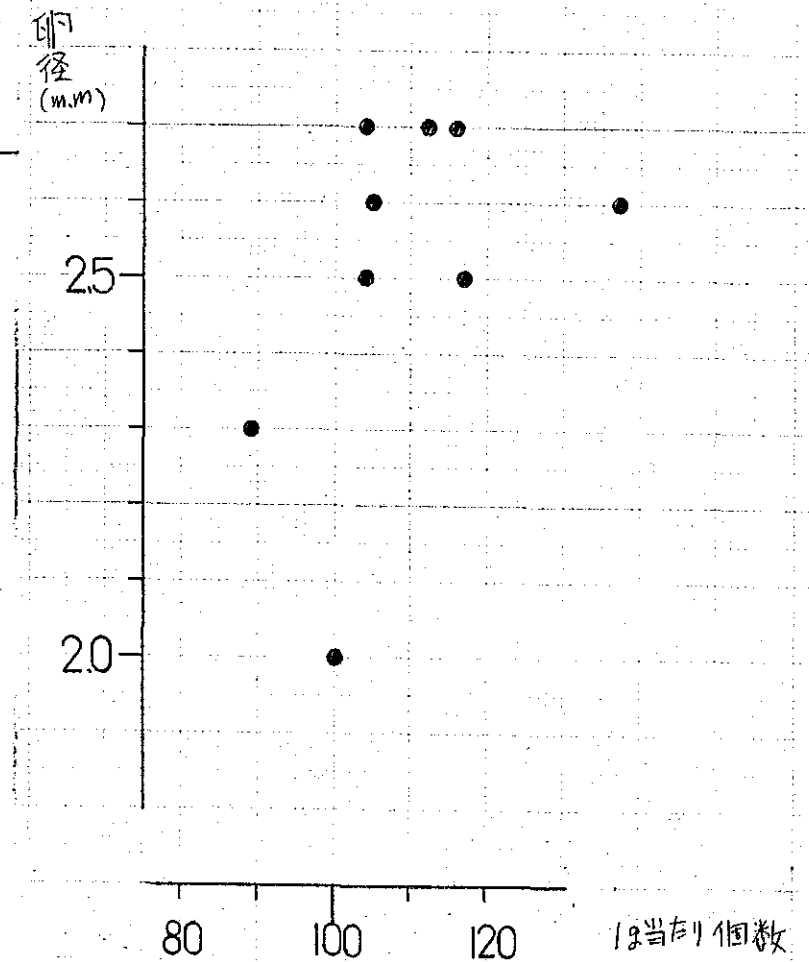


図1 1個あたりの卵数と卵径

若狭湾事業場小浜施設

表3 1985 人工受精

人工受精での採卵数

受精日	浮上卵数	受精卵数(個)	沈下卵数(個)	ふ化仔魚数(尾)	親魚の大きさ(TL)	仕事終了後
3・12	10000*	—	27000	—	♀: 35.6(337) ♂: 23.3(113), 26.3(151)	
3・26	18000	40000	91600	24400	♀: 34.8(352) ♂: 23.5(112), 23.2(102), 26.1(137)	
4・5	26700		46000			
	114700		164600			

*1cc位/cc
*2cc位/cc

表4 1985 自然産卵(受精卵)

採卵月・日	浮上卵数 (個)	浮上卵量 (mL)	受精卵数(受精率*) (個)	沈下卵数 (個)	沈下卵量 (mL)	ふ化仔魚数 (尾)
3・1	8680	—	—	7890	90	2860
3・3	49300	400	28000 (58.3%)	19900	380	24000
3・5	74400	710	36800 (49.5%)	35000	435	34300
3・10	127200	1540	15000 (11.9%)	57500	280	15000
3・11	42700	800	30000 (70.3%)	28500	452	9200
計	30.22万粒		10.98万粒			85360

*受精率 = 受精卵数 / 浮上卵数

表5 1985 自然産卵(未受精)

産卵開始～終了	浮上卵数(個)	浮上卵量(cc)	沈下卵数(個)	沈下卵量(cc)
2月28日より3月30日	136.9	16295	286.8	12182

これは南与1たと思われろ親魚の数
 ← ♀ 39尾

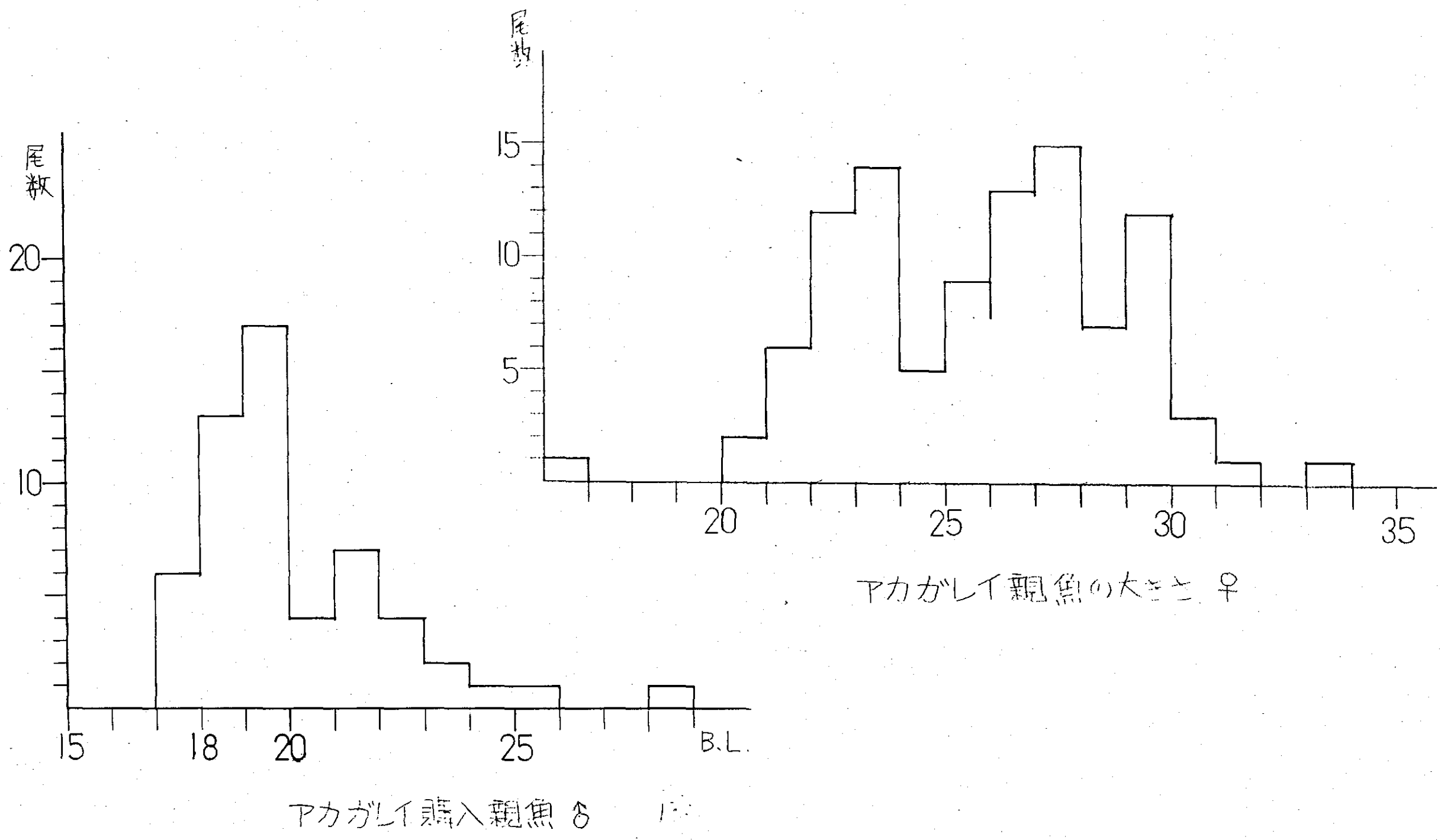


図 2 アカガレイ親魚 体長と尾数

表6 産卵槽内の親魚

150

産卵水槽 名 (容量)	雌魚 (cm)	雄魚 (cm)	不明魚 (cm)
	平均全長 (範囲), 尾数	平均全長 (範囲), 尾数	平均全長 (範囲) 尾数
1	33.0 (28.5~36.1), 7	23.9 (23.3~25.0), 5	27.0 (25.4~28.2) 6
2	29.4 (22.6~33.8), 11	24.3 (20.6~27.6), 20	25.1 (22.3~26.1) 4
3	33.3 (29.1~41.3), 22	23.7 (20.7~27.3), 16	26.5 (—) 1

表7 1985-4-5 人工受精 概要

項 目	15°C	12°C	5°C
浮上卵数 (粒)	7,000	8,500	11,200
沈下卵数 (粒)	13,800	15,800	16,400
孵化時間 (h)	107	155	
原口閉鎖時間 (h) ()		46.5	
孵化仔魚全長 (mm)	4.17 _{mm} (4.07~4.46) n=5	4.48 (4.03~4.73)	

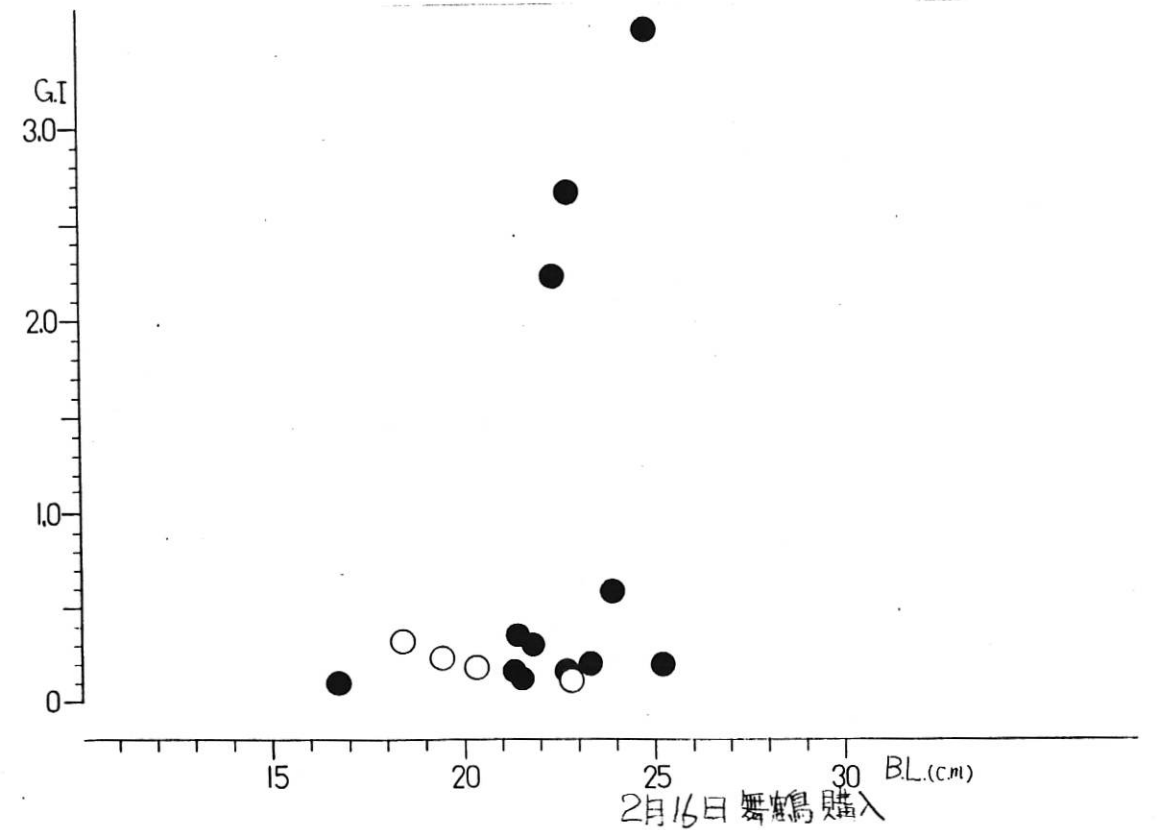
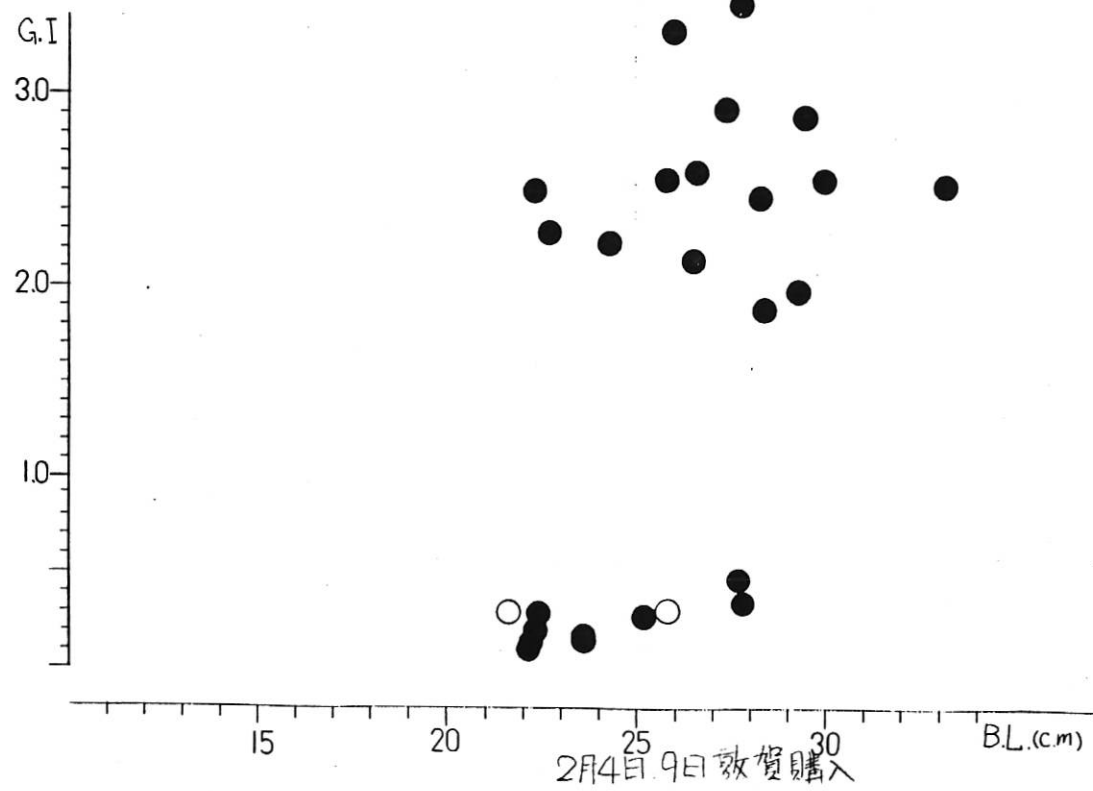
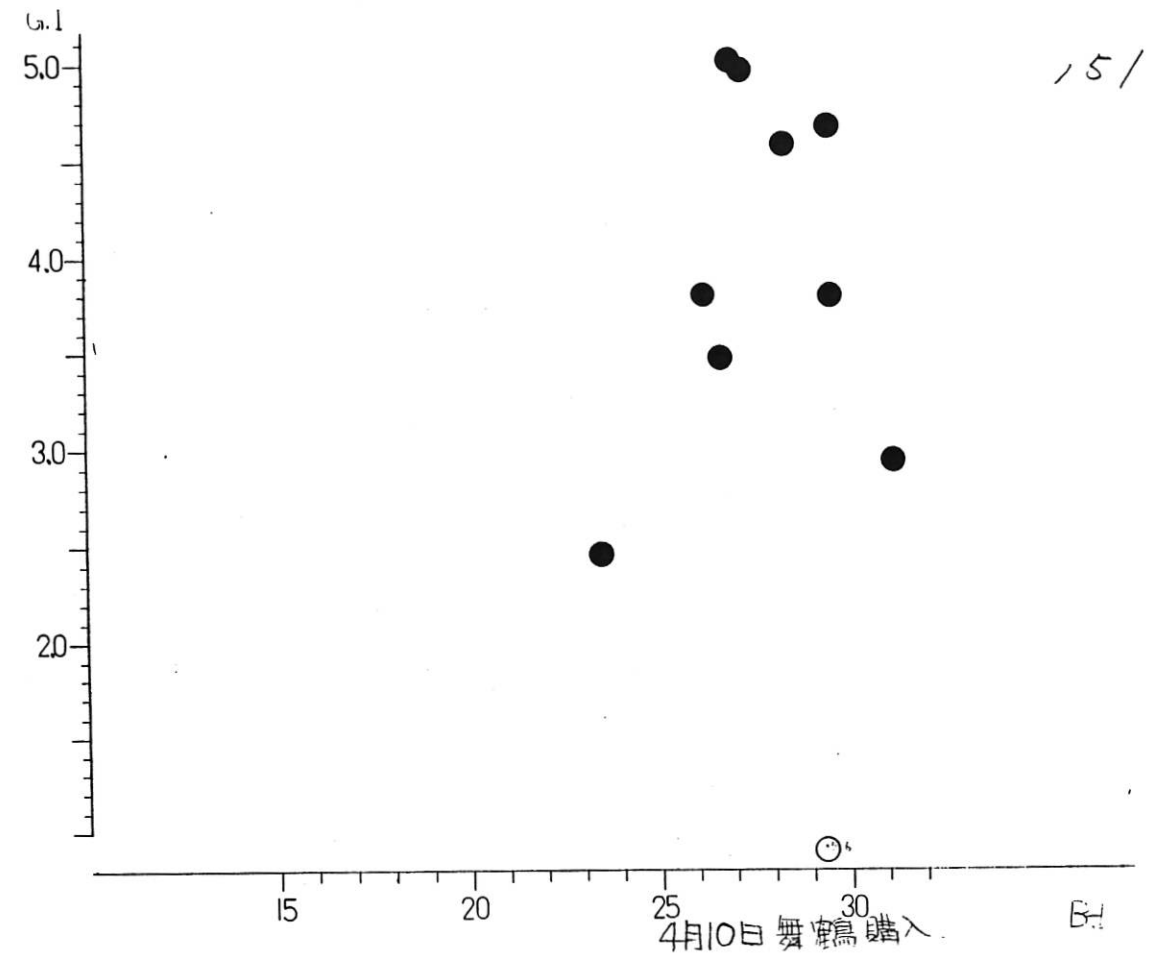
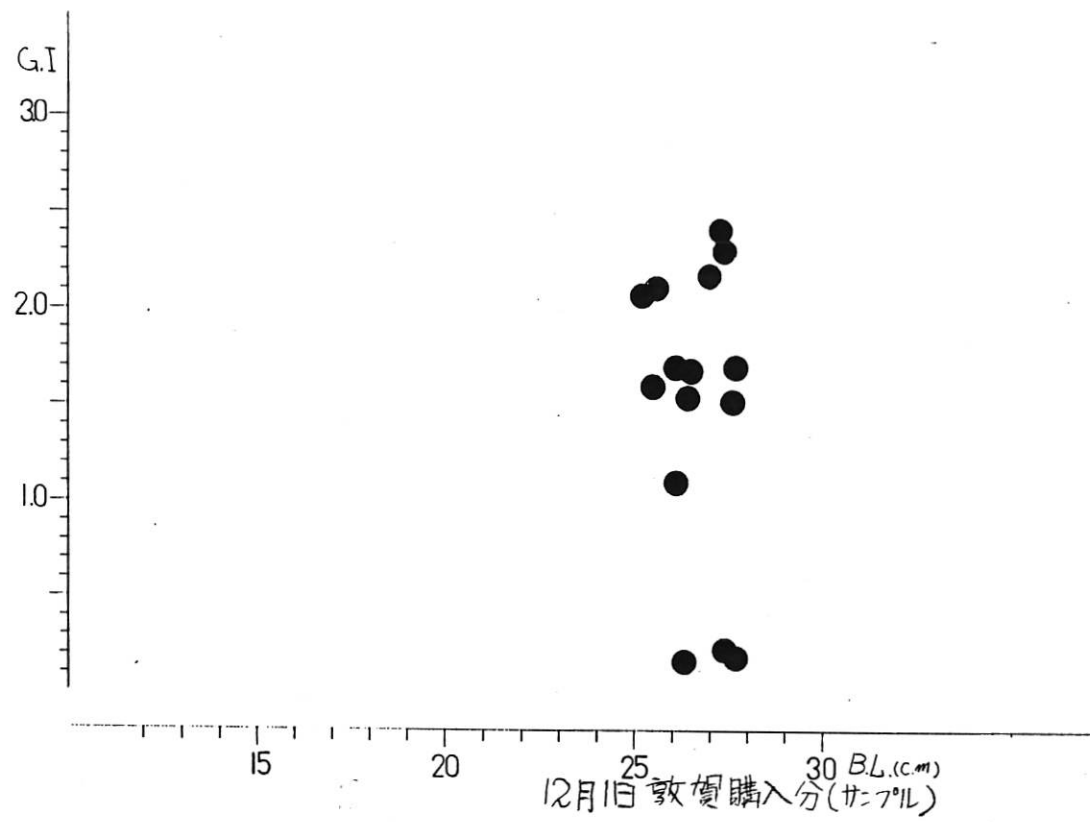


図-3 アカガエ生殖腺指数 (G.I.)

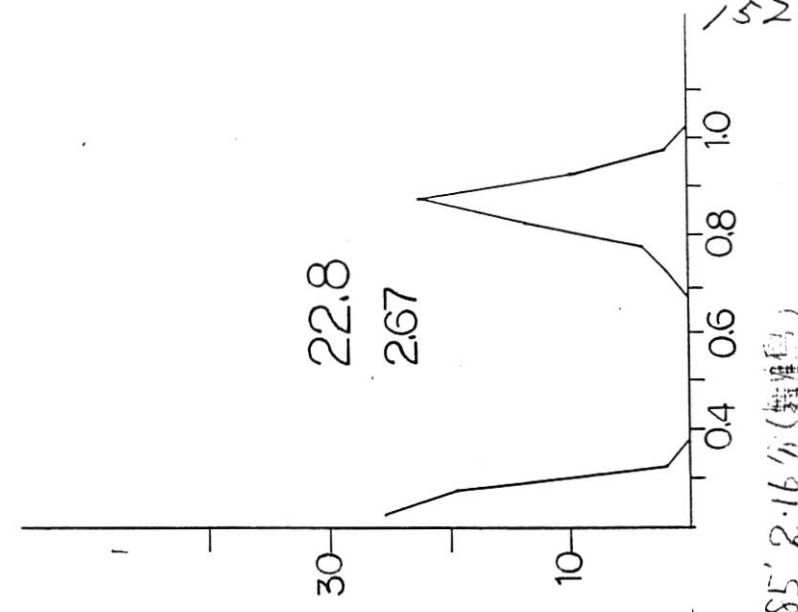
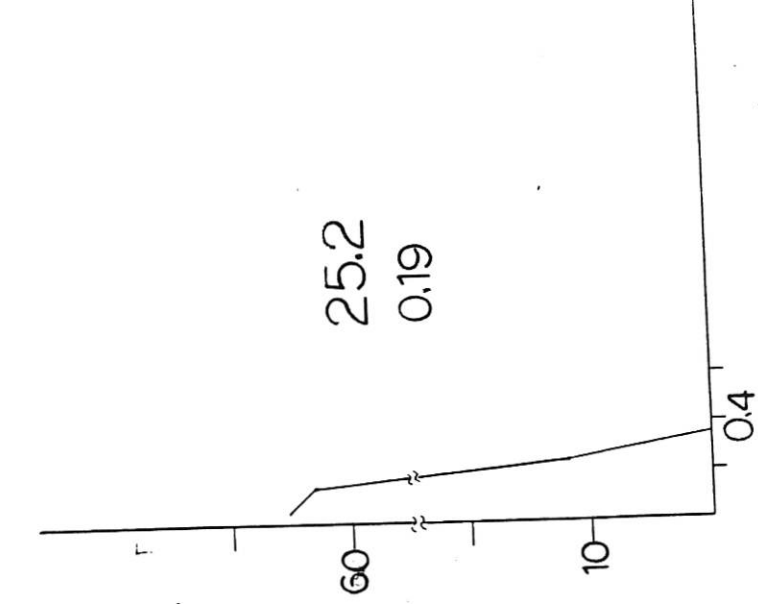
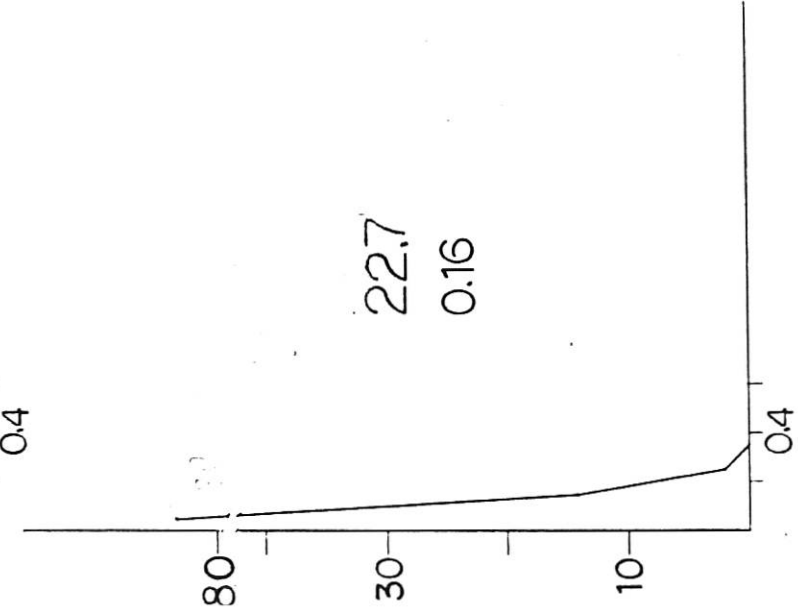
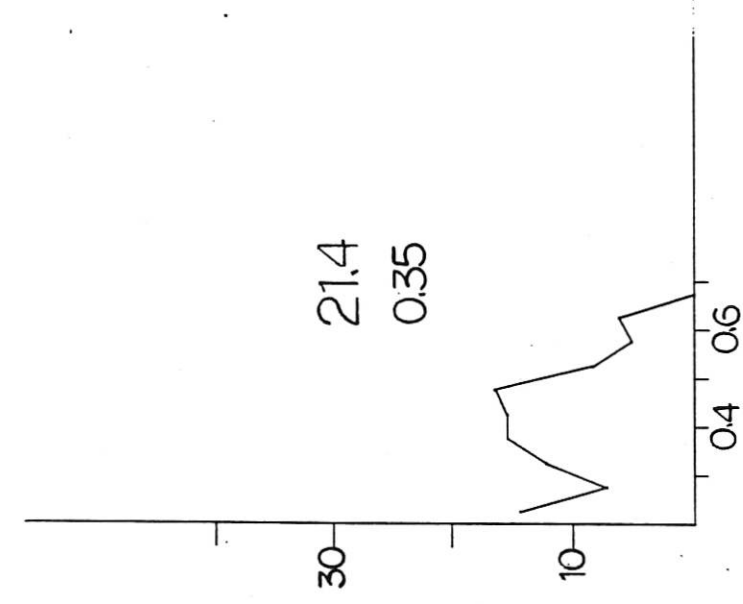
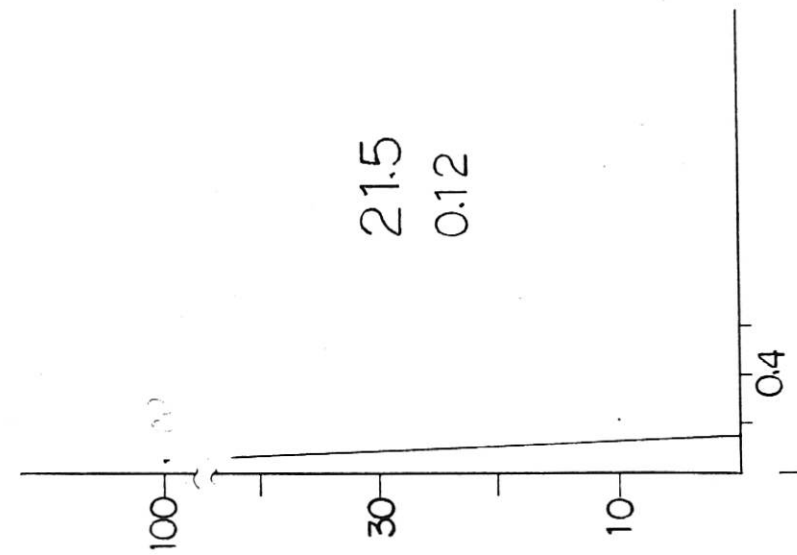
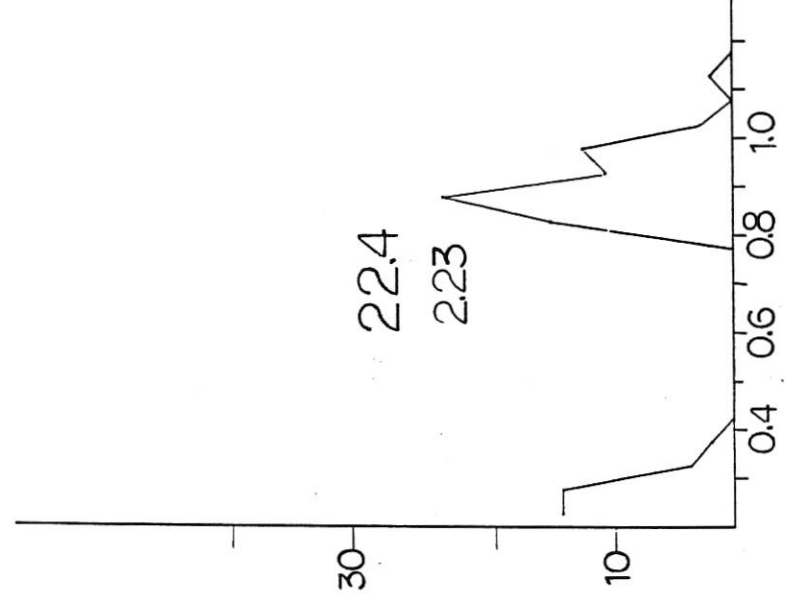
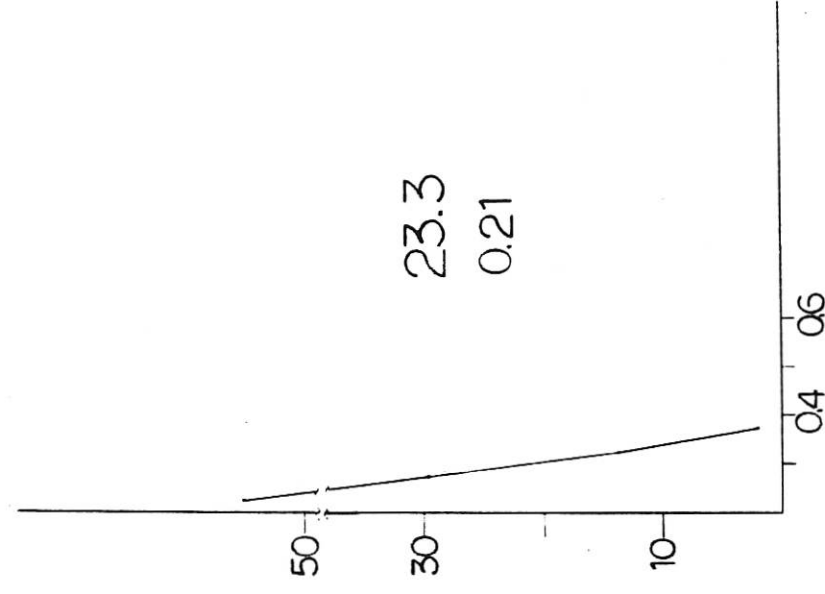


图-4 アカサエ即経 温度分布 1985' 2.16 分 (舞鶴島)
 図中数字は、体長 (cm)

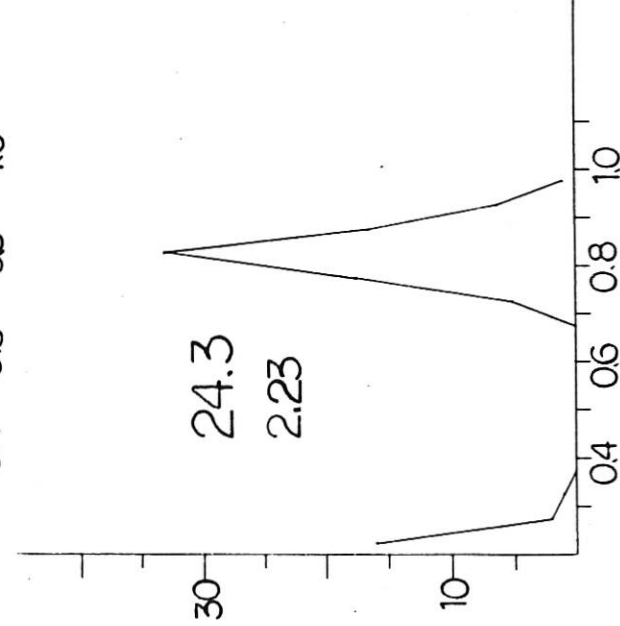
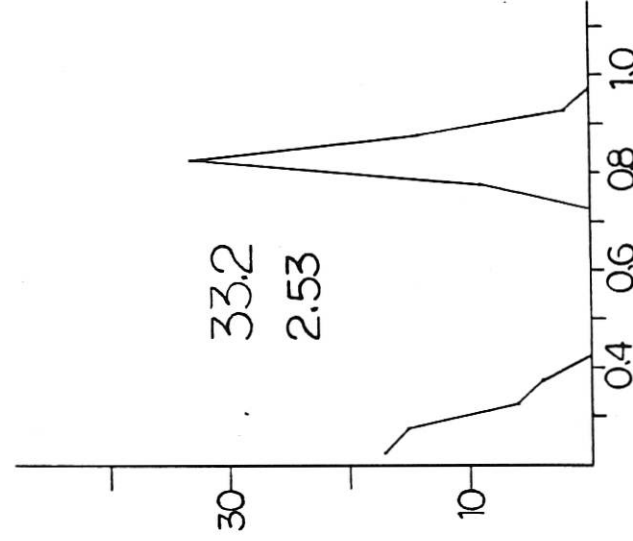
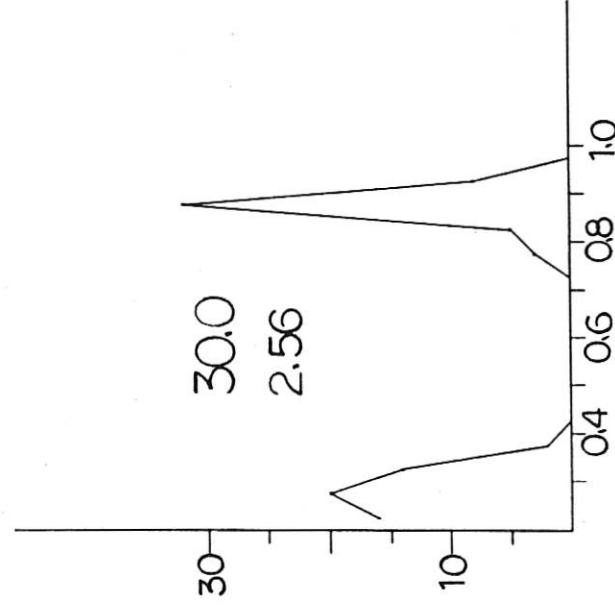
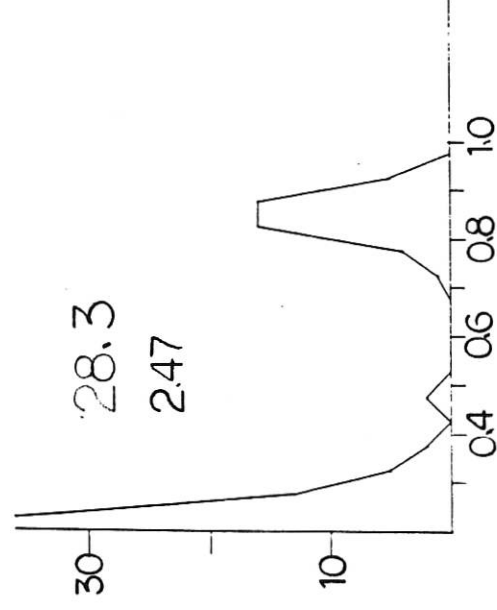
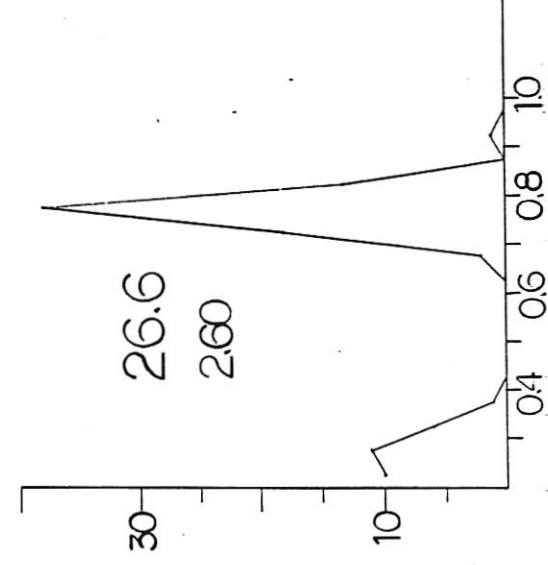
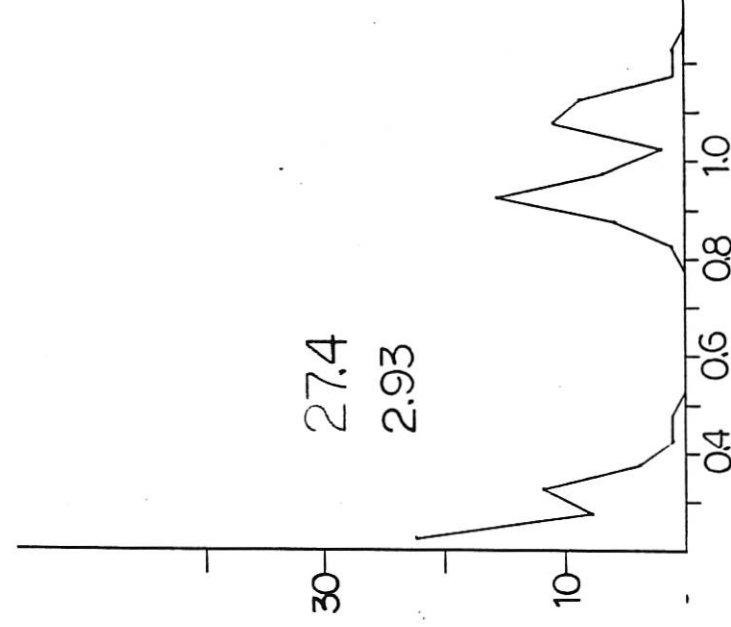
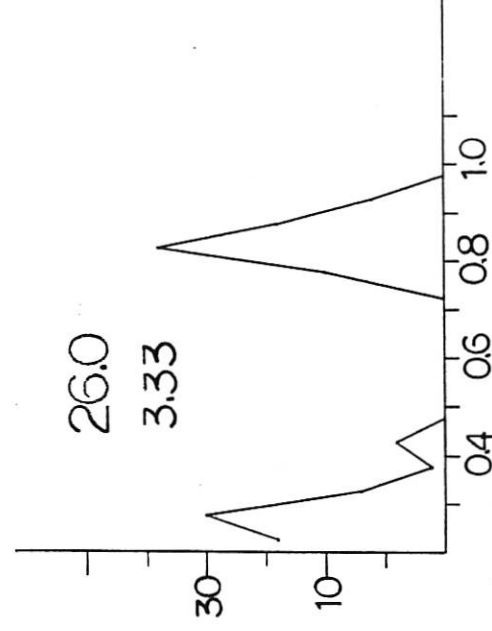
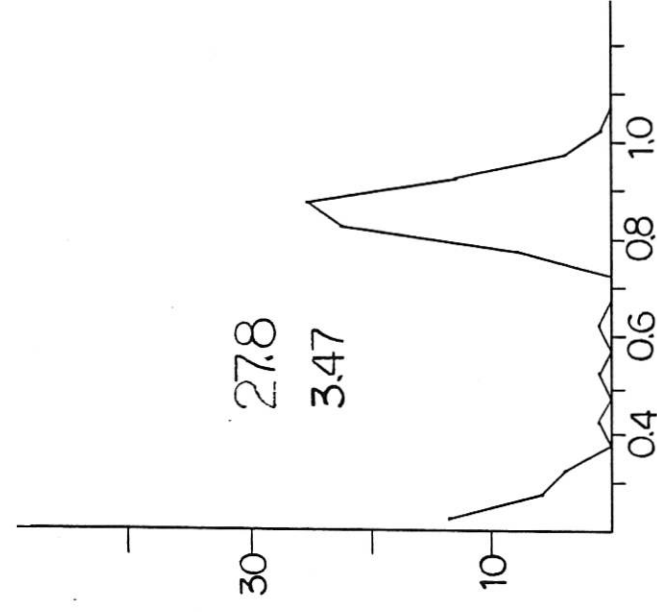


図-5 パカレイ印門径頻
1985'2.9万(敬崇)
度分布.

図中の数字
上 体長
下 G.I.

	1	2	3	4	5	6	7	8
飼育水槽	0.5m ² 円型水槽	"	"	"	"	"	5m ² 円型水槽 (容5m ³)	1m ² 円型水槽
収容密度 /m ³	5720	9600	9600	9600	9600	9600	6860	24300
収容尾数	2860	4800	4800	4800	4800	4800	34300	24300
日数) 全長, 生残尾数(%)	11) 8.5mm, — 18) 10.1mm, 2250 同 同	15) 8.8, 2700 32) 14.0, 2400 43) 25.7	15) 9.1, 2520 32) 15.0, 1950 43) 27.7	15) 8.9, 1800 32) 15.8, 1650 43) 26.2	15) 8.7, 2160 32) 15.5, 1840 43) 27.3	15) 8.8, 1710 32) 15.1, 2000	15) 8.3, 25200	10) 7.7, 19400 49) 24.3, 10500
餌の種類	目~目 万個体	目~目 万個体	目~目 万個体	目~目 万個体	目~目 万個体	目~目 万個体	目~目 万個体	目~目 万個体
ワムシ (万)	1~27 11828	4~25 9738	4~25 9438	4~25 9588	4~25 9850	4~25 9068	4~26 82350	6~21 8425
アサギ (万)	29~60 2180	17~57 2874	17~57 2688	17~57 2793	17~57 2867	17~57 2797	16~67 17235	15~70 12675
養成アサギ (万)	40~123 2834.8	39~43 2709.4	39~43 2818.9	39~43 2748.9	39~43 3128.9	39~81 2518.5	—	38~91 3336.3
アサギ (万)	47~123 1160	44~143 970	44~143 760	44~143 670	44~143 760	44~81 600	—	—
飼育水の管理, 率	10日目まで30%順次	10日目まで30%順次						1~2回転.
平均水温 (最低~最高)	11.5 (4.5~15.5)	12.3 (6.5~19.0)	12.5 (6.0~15.8)	14.3 (8.5~18.3)	14.3 (10.2~20.3)	15.9 (10.4~18.6)	13.0 (7.4~18.1)	13.2 (11~16.4)
備考	123日目終了 (ハシ)	144日目より捕成	"	"	"	81日目終了 (ハシ)	67日目終了 (ハシ)	91日目終了 (ハシ)

中間育成

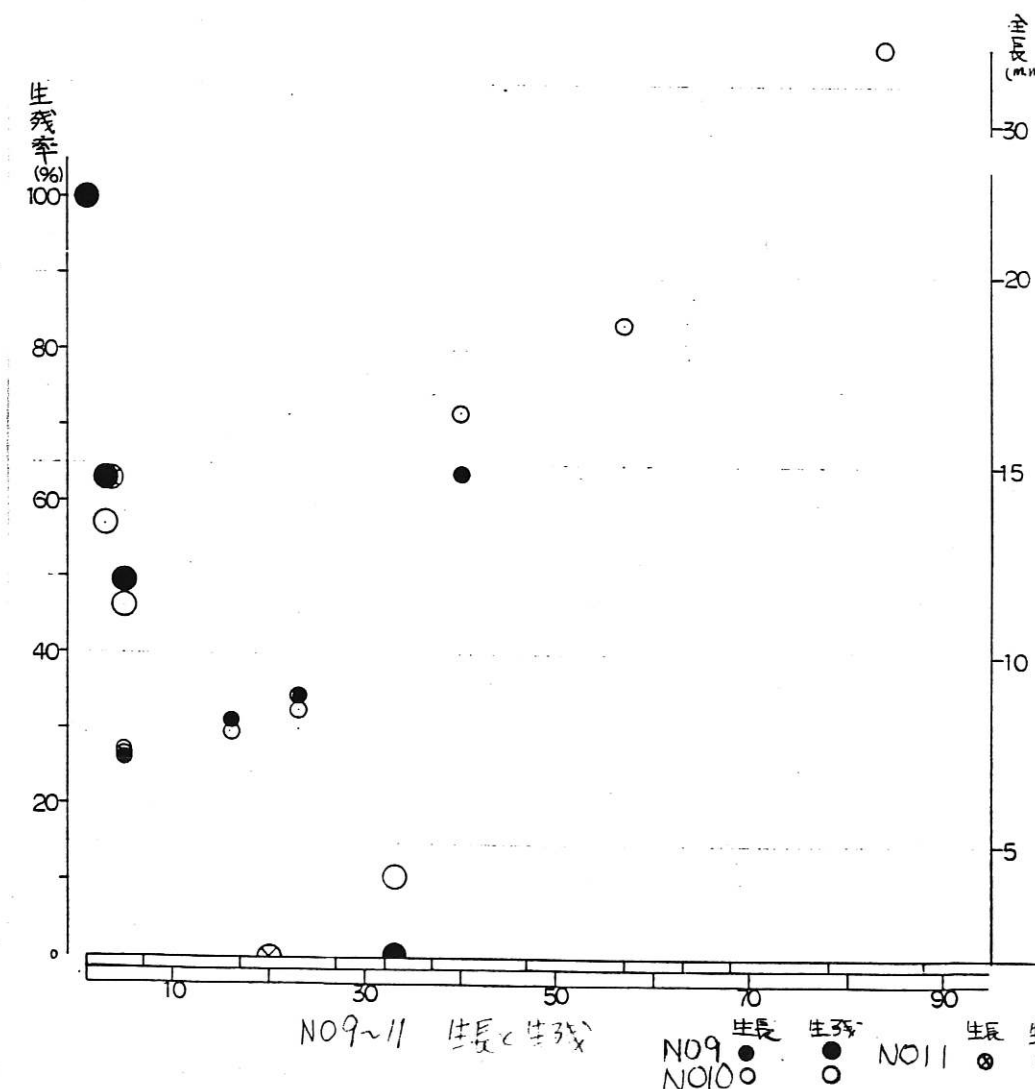
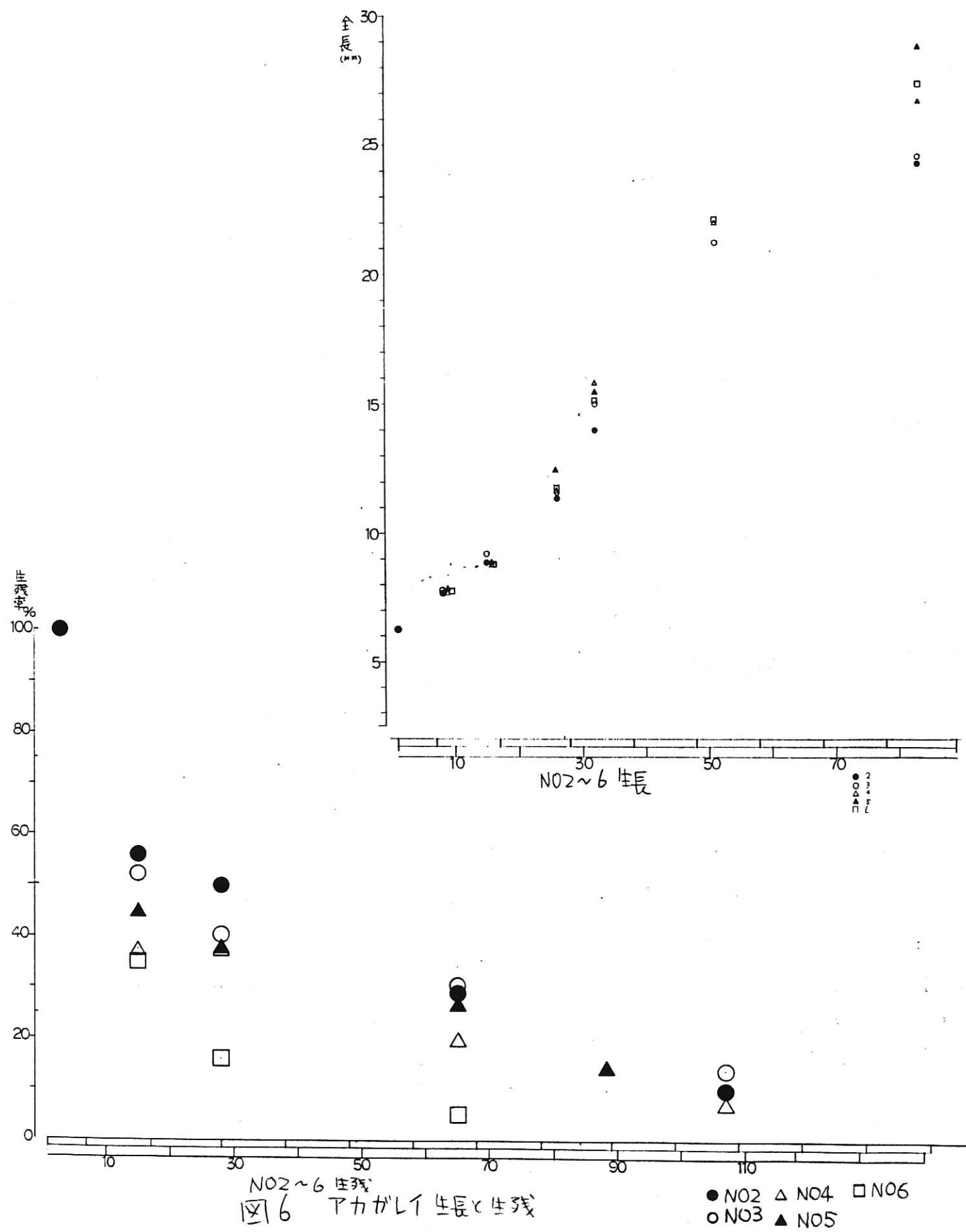
開始時期 (8月1日)	8月1日			
収容水槽 (生簀型) 数	0.5m ² 円型水槽 1069尾			
開始時の魚体	42.1mm (眼球が移動した個体)*	*右目は左に眼球が移動したもの		
収容密度	520~900 /m ³			
餌の種類と給餌量	アサギ 1尾につき50g			
最終取揚尾数 (目日)	314尾 (9月20)			
最終取揚魚体の大きさ	40.7			
中間育成の歩留 割合	29.4%			

ふ化仔魚の飼育と生長・生残 (アサガシイ)

海をきれいにしてゆたかに!

社団法人日本栽培漁業協会
若狭湾事業場小浜施設

	9	10	11
飼育水槽	0.5m ² 円型水槽	"	"
収容密度 尾/m ²	16200	16200	16200
収容尾数 尾	8100	8100	8100
孵化全長, 生残数(尾)	5) 7.2 .4000 42 18.0, 70	5) 7.4 , 3750 40) 20.3 840	5) 7.3 , 3150
餌の種類	卵～卵 万個体	卵～卵 万個体	卵～卵 万個体
	4~23 13500	4~23 11750	4~20 6300
	アルテミア	19~47 2787	19~59 7797
	養成アルテミア		
飼育水の管理	7日目まで18回転 17回 7日～13日目まで18回転 13日目より7回転	左に同じ 13日目より7回転	左に同じ
平均水温(最低～最高)	13.5 (12.1～17.1)	14.7 (12.0～17.6)	19.1 (16.3～21.4)
備考	47日目終了 (ハナビ)	59日目終了 (ハナビ)	20日目終了 (ハナビ)



全長 型	20~	22~	24~	26~	28~	30~
A-A	2	1	14	13		
A-B				2		
A-C				1		
B-A						
B-B		1		2	1	
B-C						
C-A						
C-B						
C-C						
	2	2	5	10		

全長 型	20~	22~	24~	26~	28~	30~
A-A	1	2				1
A-B				1	1	
A-C		1				
B-A						
B-B	1	3	4	2		
B-C						
C-A						
C						
C-C			3			

全長 型	22~	24~	26~	28~	30~	32~
A-A		1	1			
A-B			1		1	1
A-C			1		1	
B-A		1				
B-B	1	2	1	1	1	1
B-C						
C-A			1		1	
C-B						1
C-C			1			

全長 型	22~	24~	26~	28~	30~	32~
A-A				1	1	1
A-B				1		
A-C				1		1
B-A						
B-B		1	3	2	3	1
B-C	1					
C-A				1	1	
C-B						
C-C						

全長 型	22~	24~	26~	28~	30~	32~
A-A		1		1	1	1
B			1	1	1	
C			1	1		1
B-A						
B	2	1	4	3	4	2
C	1					
C-A			1	1	2	
B						1
C						

全長 型	20~	22~	24~	26~	28~	30~	32~
A-A	3	3	14	13		1	
B				3	1		
C		1					
B-A							
B		4	4	4	1		
C							
B-A							
B							
C			3				

全長 型	20~	22~	24~	26~	28~	30~	32~
A-A	3	3	15	15	1	11	1
A-B				3	2	1	
A-C		1		2	1	1	1
B-A			1				
B-B	1	5	7	8	3	3	3
B-C							
C-A				1	1	2	
C-B							1
C-C			3	1			

変態

1. 左側に眼球が移動したもの
2. 移動していないもの
3. 右側へ移動したもの

③
①②

型

A 色素は樹枝状の黒色素のみ

B 黒色ノ肥と黄色素肥が出現

C Bと同だが黒色素肥にやや多い

表 アカガレイ変態終了個体の分別 (8月7日)

(A)

	NO 2	NO 3	NO 4	NO 5
R-A	41.6 mm (22尾 55%)	39.0 (11尾 32.9%)	42.4 (24尾 39.3%)	40.2 (28尾 38.8%)
L-A	40.0 mm (9尾 22.5%)	42.1 mm (8尾 29.6%)	44.7 (13尾 21.3%)	40.3 (21尾 29.2%)
R-C	38.5 mm (7尾 17.5%)	35.3 mm (7尾 24.1%)	45.4 (13尾 21.5%)	43.8 (11尾 15.3%)
L-C	38.3 mm (2尾 5%)	41.4 mm (2尾 6.9%)	42.6 (6尾 9.8%)	44.4 (7尾 9.7%)
その他	0	39.3 (1尾 3.4%)	45.4 (7尾 11.5%)	42.2 (5尾 6.9%)

(B) 変態のついでに着目

	NO 2	NO 3	NO 4	NO 5
右へ変態終了	40.9 mm (72.5%)	41.4 mm (65.5%)	43.6 mm (66.7%)	41.2 mm (58.3%)
左へ変態終了	39.6 mm (27.5%)	44.8 mm (34.5%)	44.4 mm (33.3%)	41.5 mm (41.7%)

(C) 色素の出現について着目

	NO 2	NO 3	NO 4	NO 5
R-A, L-A	41.1 (77.5%)	41.1 (67.9%)	43.2 (66.1%)	40.2 (73.1%)
R-C, L-C	38.5 (72.5%)	45.8 (32.1%)	44.5 (33.9%)	44.0 (26.9%)

R-A: 眼球は右側へ移動しているが、有眼側は色素が稀有のもの。

L-A: 眼球は左側へ移動しているが、有眼側は色素が稀有のもの。

R-C: 眼球は右側へ移動しており、有眼側の色素は出現しているもの。色素は黒色素細胞と黄色素細胞の2種類が見られ、分別した時点では現在飼育中の稚魚の色素より黒色素細胞の広がり方が異なり黄色勝った色に見える。体全面に広がる。

L-C: 眼球は左側に移動しており、有眼側の

色素は3型と同様である。

その他; 1, 2, 3, 4型以外のアカガレイで、色素の状態では頭部に色素が出現しているが胴幹部は色素が稀有のもの。この状態のものにさらに尾柄部から前の部分に色素が出現しているもの、NO 3, 4の状態のものに一部分色素が脱落しているものが見られる。

変態終了
個体

52.3mm
52尾

(229尾)

右へ移動したものの
30尾 52.8mm

左へ移動したものの
22尾 51.6mm

正中線上まで移動
3尾 43.5mm

若干右へ移動
58尾 42.2mm

若干左へ移動
47尾 42.2mm

左右相称
11尾 44.2mm

変態未終了
個体

42.8mm
119尾

(219尾)

図7 アカガレイ変態異常個体

変態終了
個体

右側のみ色素出現
3尾 49.8mm

左側のみ色素出現
1尾 53.4mm

吻端(眼球のある側)と吻端
から肛門までの正中線及び尾柄部
32尾 52.3mm

右側は色素出現左側同
5尾 54.8mm

左 " 右 "
3尾 52.5mm

その他 8尾 51.5mm

変態未終了
個体

両面に色素出現
81尾 42.1mm

両面とも色素稀
21尾 43.4mm

右側のみ色素出現
3尾 46.8mm

左側のみ色素出現
7尾 42.4mm

その他
7尾 47.7mm

図8 アカガレイ色素異常
個体

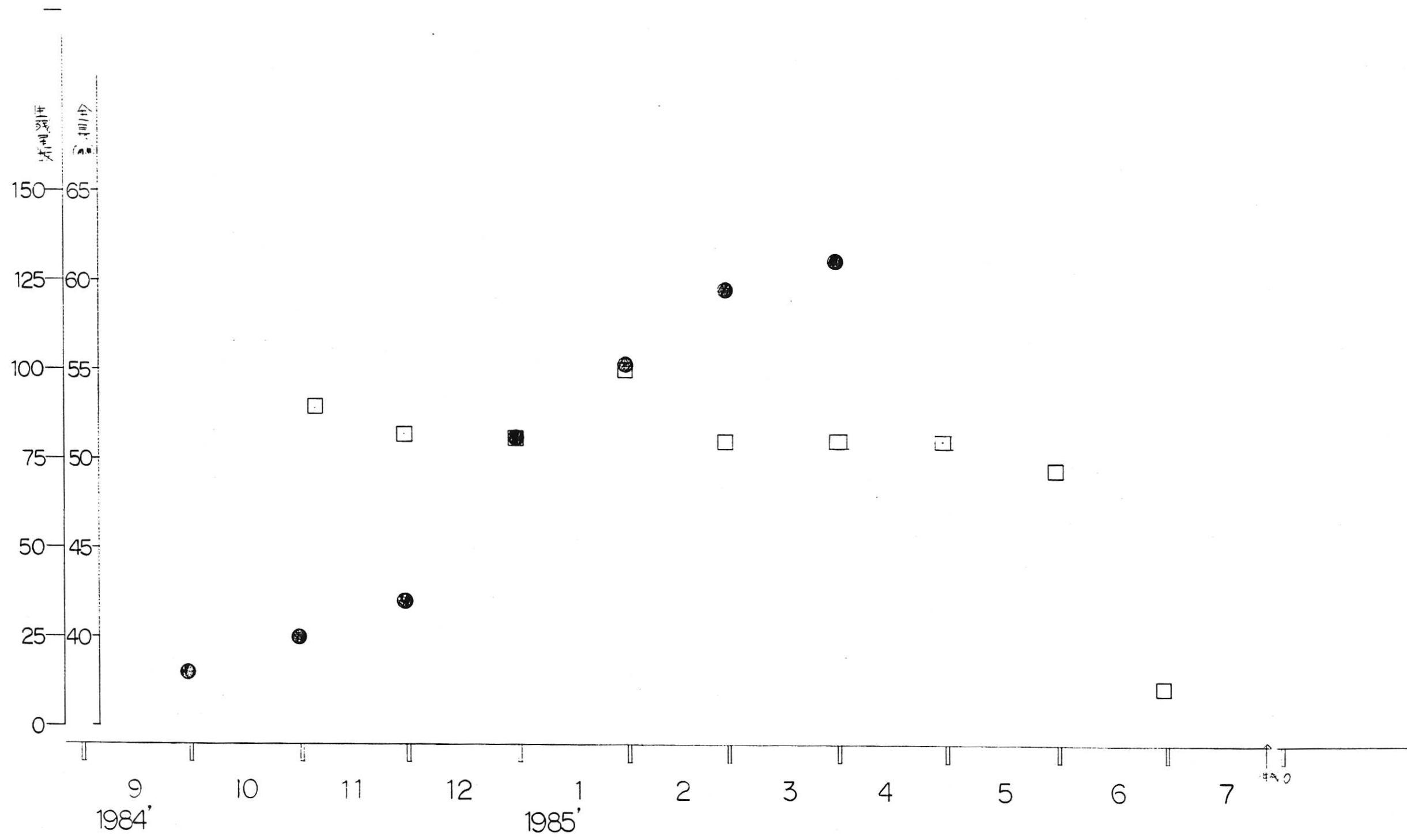


図 9 1984年産苗生産された稚魚の生長と生存

フロレウ

若狭湾事業場 小笠施設

村上 恵祐

当事業場は冷水性の魚種を対象とするため、餌料生物の培養も主に冬期に集中する。しかし、低温あるいは低照度の悪条件下での効率的な培養技術の開発が課題となってくる。

本年度の生産期はズワイガエのふ化開始が12月に予定され、11月下旬から拡大を開始し、ヤナギムネガレイ・アカガレイの種苗生産が終了する5月末までとした。

フロレウの培養方法を表-1、生産結果を表-2・3、図-1に示す。

本年度の生産期における総生産量は表-3に示すように2000万セル/ml換算値で390m³、日間平均生産量は2.2m³であった。また供給先・供給量はワム218m³、ズワイガエ14m³、アカガレイ8m³、ヤナギムネガレイ6m³、養

成アルテミア2m³を合計248m³であった。

コンタミ生物は、主に鞭毛虫でこれに対し、2は0.5~1.0ppmの次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素10%）で除去したが、2~3週間のサイクルで発生をくり返した。藍藻は拡大期に一時的に混入したが、その後、生産期にはほとんどコンタミしなかった。

越冬期の培養について本年度は極端な気温の低下がなく積雪も少なかったため、培養水温の低下期間が短かったことから、昨年度よりは好条件下で培養できた。

各水槽群における日間平均増殖率（表-2）について、屋内20m³水槽と屋外20m³水槽と比較すると屋内20m³水槽の方が増殖率が高かった。屋内20m³水槽とほぼ同様の増殖率を示す50m³水槽と屋外保温テント付キャニバス水槽（55m³容）とを比較すると、キャニバス水槽の方が高い増殖率を示した。この結果から、屋外よりも屋内の方がよく、さらに保温テント付きキャニバス水槽の方がこれらに上

する冬付下の培養を予定していると述べている。

保温テントの保温性の初見が増殖率に現れたものと述べているため、今後3月上旬に建設されたガラスハウスを利用し、保温テント付キャニスター水槽との比較により、加温培養などの関係計を進めようとしている。

表-1 フロレラの培養方法

水槽(m³) (実水量m³)	水槽数	材質・形状	肥料	培養方法
1 (0.2~1)	3	ポリカーボネート製 円型	硫酸50g/m³、尿素5g/m³、過リン酸石灰5g/m³を注水量分施肥	エアーストーン1コ
棟内20 (5~20)	2	コンクリート製 3.8m×3.8m×1.4m	上記の量を注水時と毎日3~7日間隔で施肥	塩ビパイプ穴をあけて通気
棟内50 (15~35)	1	コンクリート製 5.7m×5.7m×1.4m	同上	同上
屋外20 (5~20)	2	コンクリート製 直径5.0m×1.0m	同上	エアーストーン 5~6コ
塩ビパイプ50 (30~50)	1	キャニスター製 直径8.0m×1.0m	同上	水中ポンプ1台 を攪拌
キャニスター50 (10~55)	2	キャニスター製 直径8.0m×1.1m	同上	塩ビパイプ穴をあけて通気

原生動物発生時に1リットル当り塩素(有効塩素10%)0.5~1.0ppmを除去。

表-2 生産期におけるフクロウ生産結果の概要

水槽(m³) (水槽数)	培養期間 (日数)	総生産量 (m³)	日間平均生産量 (m³)	スタート密度 (万cell/ml)	収穫密度 (万cell/ml)	水温(°C) (min. ~ max.)	pH (min. ~ max.)	日間平均増殖率 (min ~ max.)(%)
<棟内>								
1 (3)	12.1 ~ 5.3 (149)	8.50	0.057	2135 (650 ~ 4635)	2882 (350 ~ 5260)	9.4 (3.7 ~ 21.3)	8.30 (7.56 ~ 8.90)	8.4 (2.6 ~ 11.8)
20 (2)	12.29 ~ 1.29 (31)	14.12	0.456	1058 (656 ~ 1460)	1733 (1485 ~ 1980)	13.4 (4.1 ~ 17.0)	8.22 (7.93 ~ 8.66)	6.5 (4.8 ~ 9.1)
50 (1)	12.18 ~ 3.13 (58)	43.33	0.747	1211 (723 ~ 1485)	1263 (1010 ~ 1425)	9.5 (6.1 ~ 12.0)	8.29 (7.98 ~ 8.56)	6.2 (5.6 ~ 7.0)
計	12.1 ~ 5.3 (149)	65.95	0.443	1687 (650 ~ 4635)	2231 (350 ~ 5260)	10.2 (3.7 ~ 21.3)	8.29 (7.56 ~ 8.90)	7.7 (2.6 ~ 11.8)
<屋外>								
20 (2)	11.19 ~ 1.3 (45)	14.24	0.3163	1230 (1110 ~ 1350)	1205 (95 ~ 1460)	6.8 (-1.1 ~ 13.3)	8.25 (7.84 ~ 9.44)	4.5 (-1.4 ~ 5.6)
<ジャバラハウス>								
50 (1)	3.14 ~ 5.29 (76)	111.69	1.470	1075	2235	17.4 (8.7 ~ 23.9)	9.05 (8.43 ~ 9.92)	6.3
<キャバラス水槽>								
55 (2)	11.19 ~ 5.4 (161)	164.42	1.021	734 (114 ~ 1460)	2170 (755 ~ 2160)	9.5 (-1.6 ~ 22.7)	8.49 (7.70 ~ 9.29)	7.5 (2.6 ~ 25.7)
統計	11.19 ~ 5.29 (191)	356.295	1.865	1325 (114 ~ 4635)	1893 (350 ~ 5260)	10.4 (-1.6 ~ 23.9)	8.44 (7.56 ~ 9.92)	7.2 (-1.4 ~ 25.7)

生産量はすべて2000万cell/ml換算値
 ジャバラハウス... FRP製円型50m³水槽
 キャバラス水槽... 保温テニ付

表-3 生産期におけるノレウの生産と供給の概要

	* 保有量(m ³)	月間保有量差 (m ³)	供給量(m ³)						生産量(m ³)	月間生産量 (m ³)	月間増進率 (%)
			ワムシ	ズワイガニ	アカガレイ	ヤナギシガレイ	薄皮アヒ	麻葉			
Dec.	30.1	8.8	37.8	1.5	—	—	—	—	48.0	1.55	6.6
Jan.	51.9	21.8	13.3	3.1	—	—	—	7.7	46.0	1.48	4.5
Feb.	68.7	16.8	17.7	7.9	—	2.2	—	—	39.9	1.43	2.9
Mar.	51.1	-17.7	57.9	6.2	2.0	2.3	—	3.9	54.6	1.82	3.4
Apr.	96.6	45.5	24.5	3.3	6.0	1.1	—	7.0	87.3	2.82	4.6
May.	117.6	21.0	66.4	—	—	—	2.0	27.3	116.6	3.76	5.6
計			217.6	14.1	8.0	5.6	2.0	45.9	392.4	2.15	

* 月末の保有量
2000 匹/㎡換算値

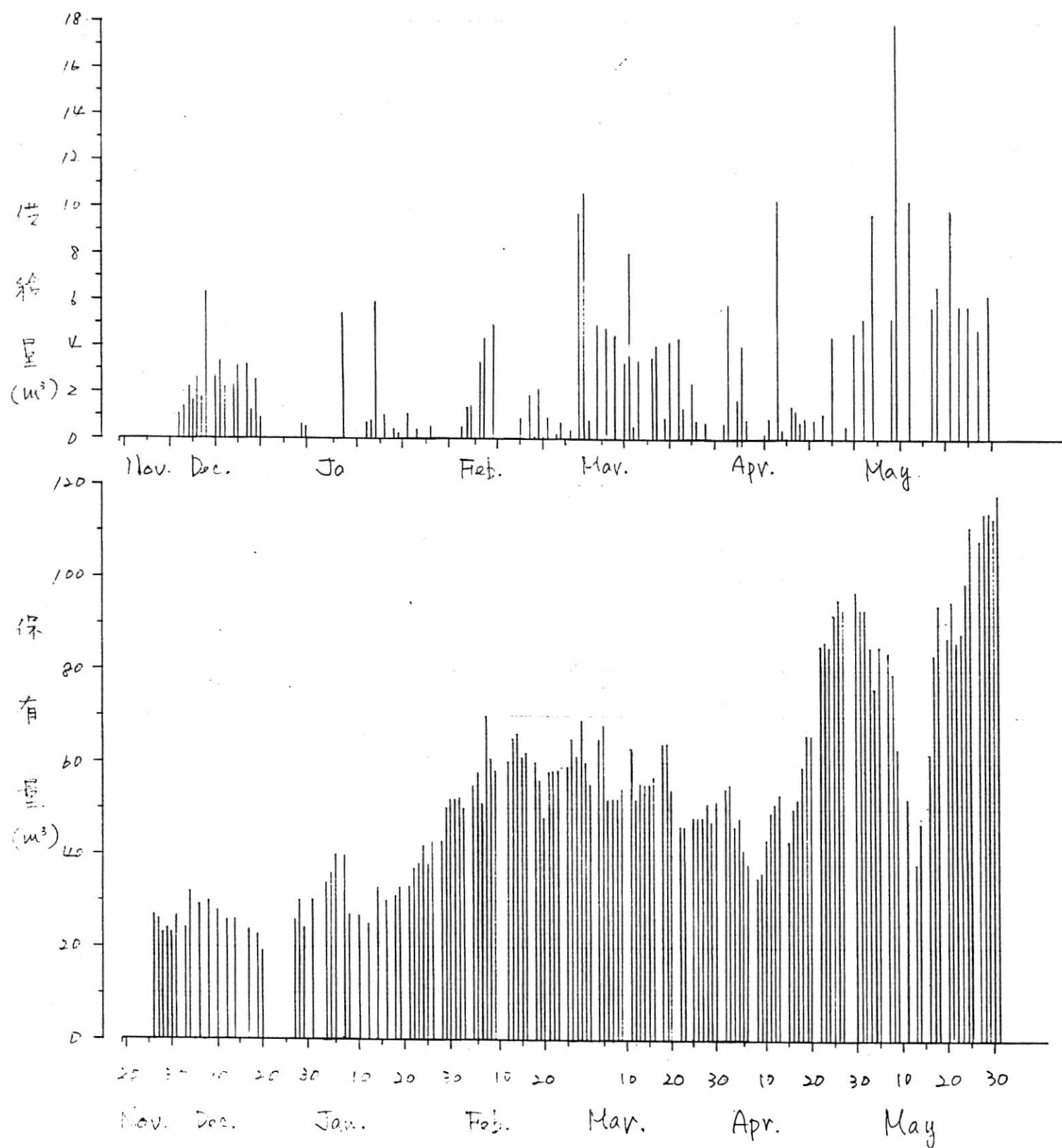


図-1 7227の保有量と供給量

テトラセルミス

若狭湾事業場 小笠施設

村上 恵祐

当事業場冬期に種苗生産が行われるため、餌料生物の培養は冬期の低水温・低照度の条件下でもある程度増殖が期待されるテトラセルミスとクロレラに替わる冬期の餌料生物として昨年度より培養した。

従来、テトラセルミスは大型の水槽では良好な増殖を示さないとされていたが、本年度は当事業場の大型水槽を用いて大量培養を試みた。

培養方法を表-1に示す。クロレラと同様の方法で培養し、昨年度の結果より30~40万セル/mlで増殖が極端に鈍化する事から30~40万セル/mlを植替え・供給の基準密度とした。生産期はクロレラと同様、ワムニハの供給を主とし、11月下旬~5月下旬までとし、

この間の総生産量は50万セル/ml換算値で260 m³、日当平均増殖量は1.4 m³であった。

生産結果は表-2・3、図-1に示す。

供給量・供給量はワムニハ131 m³、ズワイガニ0.5 m³、養成アルテミア26 m³（50万セル/ml換算値）であった。

コナミ生物は、珪藻（Nitzschia）と藍藻で、珪藻は4月上旬より、藍藻は5月下旬より混入し始め、5月下旬には特に珪藻の混入が激しく、これが原因で“落”現象が起きた。珪藻の混入に対しては注水・植替えなどの処置を早期に行うことがあまり効果なかった。藍藻の混入に対しては小型水槽においてはアルテミアノープリウスを1個体/mlの密度で投入し、藍藻を摂餌させる除去した。

厳冬期の培養については、特に2月の増殖率（表-3）において良好な結果（78%）を示した。これは2月上旬より大型水槽への拡大を開始したため、培養水量が2月上旬では少なかった事から増殖が良かったと思われる。

られ、中旬以降は供給・注水の回転を上げることからこの好結果を導いたものと考えられる。

大型水槽における培養は、表-2の結果でみられるように増殖率について小型水槽(1 m³)と比較して大差ない結果が得られた。ただし大型水槽の最高密度は30~40万セル/ml程度で、小型水槽の最高密度70~80万セル/mlには及ばなかった。

屋内50 m³水槽において17.7%の増殖率を得たが、これは実水量20~30 m³(水深50~70 cm)を保ち、2~4 m³/日の供給と1回/2~4日の注水とくり返し、回転を上げたにもかかわらず20~25万セル/mlの密度を維持できたことが良好な増殖につながったものと考えられる(図-2参照)。

キャンバス水槽において1月上旬に水温20~6.0℃で最高密度60万セル/ml(実水量30 m³)の結果を得たことから、厳冬期においても好条件がそろえば大型水槽でもかなりの増殖が期待されるものと思われる。

ワムニ培養の餌料と12とクロレウにおとらなれし事が認められつつあるため、冬期におけるクロレウに替わる生物餌料と12今後利用できるといふと考えられる。

今後さらに冬期において好条件を与えればよりよい増殖が期待されるため、クロレウ同様加温培養などの検討も加えて行きたい。

表一 / テトラセルミスの培養方法

水槽 (m ³) (実水量 m ³)	水槽数	材質・形状	肥料	培養方法
1 (0.2~1)	2	ポリカーボネート製 円型	硫酸5g/m ³ 、尿素5g/m ³ 、過リン 酸石灰5g/m ³ を注水時とエライに 3~7日間隔で施肥	エアーストーン1コ
坪内 20 (5~20)	3	コンクリート製 3.8m × 3.8m × 1.4m	上記の量を注水時とエライに 3~7日間隔で施肥	塩ビパイプに穴をあけて 通気
坪内 50 (10~40)	1	コンクリート製 5.7m × 5.7m × 1.4m	同 上	同 上
屋外 20 (5~20)	1	コンクリート製 直径 5.0m × 1.0m	同 上	エアーストーン5~6コ
ヤコビ水槽 (10~55)	2	ヤコビス製 直径 8.0m × 1.0m	同 上	塩ビパイプに穴をあけて 通気

監査のコンタミに対12リアルテミアの投入により根絶させる。

表-2 生産期におけるテナセルシスの生産結果の概要

水槽(m ²) (水槽数)	培養期間 (日数)	総生産量 (m ³)	日間平均生産量 (m ³)	スタート密度 (万セル/ml)	収穫密度 (万セル/ml)	水温(°C) (min. ~ max.)	pH (min. ~ max.)	日間平均増殖率 (min ~ max.)(%)
<棟内>								
1 (2)	11.29 ~ 5.1 (153)	6.81	0.045	21.71 (7.2 ~ 38.0)	44.61 (15.75 ~ 69.0)	9.6 (3.3 ~ 20.3)	8.28 (7.83 ~ 9.04)	12.8 (2.1 ~ 26.0)
20 (3)	11.14 ~ 4.26 (105)	34.61	0.330	15.78 (8.66 ~ 25.75)	24.23 (10.8 ~ 37.5)	11.4 (6.2 ~ 19.3)	8.30 (7.65 ~ 8.86)	12.3 (2.7 ~ 44.2)
50 (1)	4.24 ~ 5.27 (33)	37.63	1.140	8.0	19.25	20.0 (15.3 ~ 22.7)	8.85 (8.46 ~ 9.13)	17.7
計	11.29 ~ 5.27 (179)	79.05	0.442	19.24 (7.2 ~ 38.0)	37.22 (10.8 ~ 69.0)	11.1 (3.3 ~ 22.7)	8.34 (7.65 ~ 9.13)	13.1 (2.1 ~ 44.2)
<屋外>								
20 (1)	2.16 ~ 5.25 (98)	67.84	0.692	19.94 (13.5 ~ 31.5)	24.56 (20.0 ~ 31.5)	12.1 (0.7 ~ 20.3)	8.43 (7.96 ~ 9.20)	10.0 (7.7 ~ 12.2)
<キャニスター水槽>								
55 (2)	12.14 ~ 5.18 (149)	115.25	0.774	23.54 (2.5 ~ 36.5)	20.66 (12.25 ~ 31.0)	9.9 (2.0 ~ 25.1)	8.46 (7.93 ~ 10.11)	7.5 (1.6 ~ 19.7)
総計	11.29 ~ 5.27 (179)	262.14	1.464	20.195 (2.5 ~ 38.0)	32.22 (10.8 ~ 69.0)	10.9 (2.0 ~ 25.1)	8.39 (7.65 ~ 10.11)	10.8 (1.6 ~ 44.2)

生産量 1T 50万セル/ml 換算値
キャニスター水槽 保温テント付

表-3 生産期におけるテトラセルミスの生産と供給の概要

	* 保有量 (m ³)	月間保有量差 (m ³)	供 給 量 (m ³)					生産量 (m ³)	日間生産量 (m ³)	日間増殖率 (%)
			ワムニ	スワイガ	養成アルテミア	クルマエビ	廃棄			
Dec.	21.0	10.8	5.4	—	—	—	—	16.2	0.52	6.2
Jan.	16.4	-4.6	37.6	0.2	—	—	—	33.3	1.07	5.6
Feb.	48.3	31.9	24.5	0.2	—	—	—	56.6	2.02	7.8
Mar.	69.3	21.0	38.3	—	—	—	3.1	62.4	2.08	3.7
Apr.	62.2	-7.1	25.1	—	6.2	2.2	30.6	57.0	1.84	9.3
May	25.9	-36.3	0.1	—	19.6	27.1	18.9	29.4	0.95	6.2
計			130.9	0.46	25.9	29.3	52.7	254.9	1.40	

* 月末の保有量
50万セル/ml 換算値

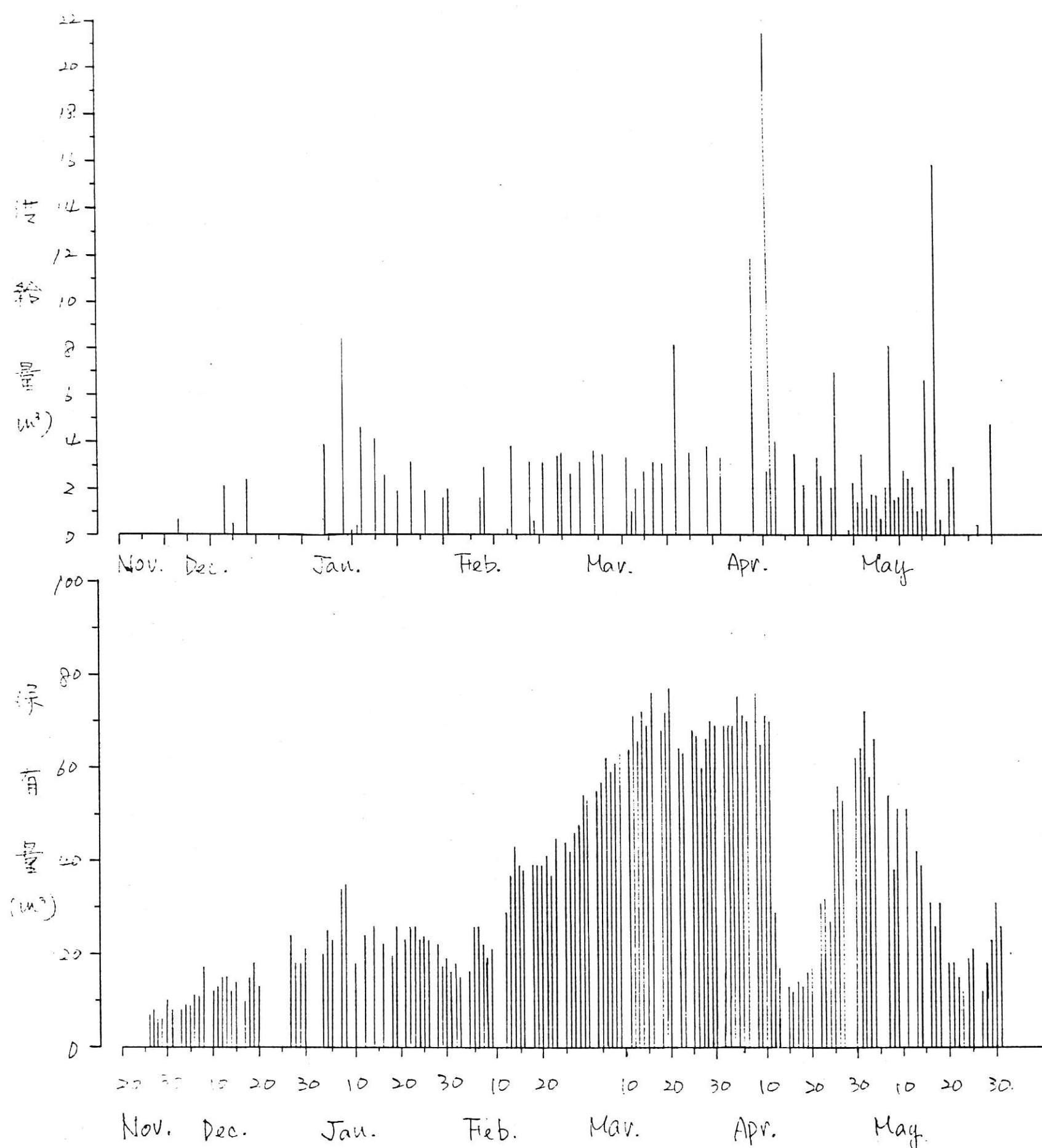


図-1 テトラセルミスの保存量と供給量

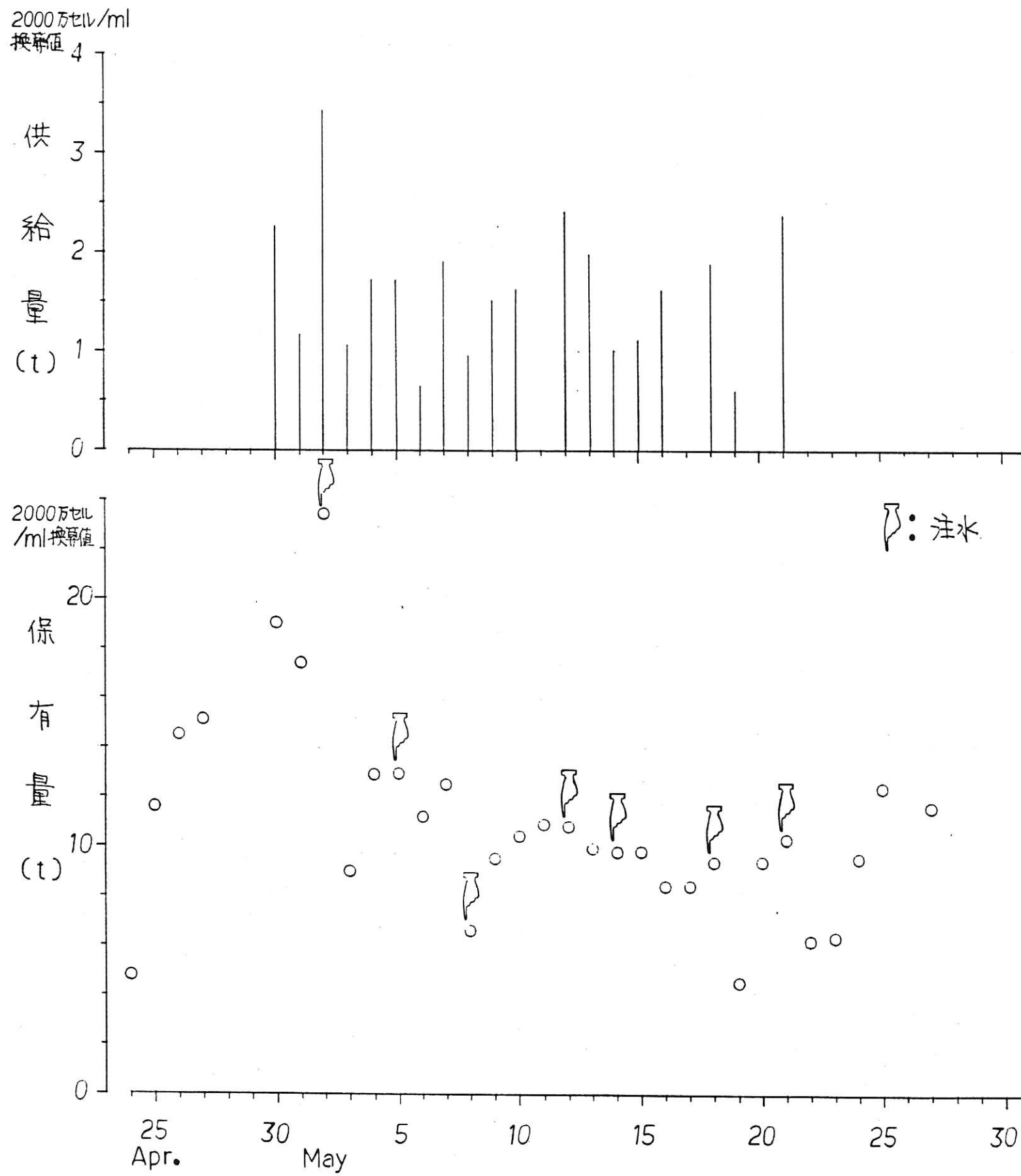


図-2 屋内50m³水槽におけるテトラヒルミスの培養と供給

シオミズツボワムシの培養

山田 達哉

今年度は1985年11月24日より拡大を始め、12月26日より20^m水槽での培養を行った。

5月31日までに総数242億個体を生産し、ズワイガニに5.6億個体、ヤナギムシガレイに4.2億個体、アカガレイに18.2億個体を供給した。

今年度は13~15℃程度の水温でテトラセルミスを使用してワムシの培養を試みた。

図1、2中のNO1、2では毎日ワムシ1億当たり60~100%の割合で投餌し、2~4日の間隔でテトラセルミスを投餌した。

またNO3は0.5^mのミニ水槽でテトラセルミスのみを投餌して培養を行った。

NO1、2の水槽ではテトラセルミス投餌後に高い増殖率を示す傾向にあった。このことは

174

テトラセルミスがワムシの増殖に對し、何らかの影響を及ぼしていると思われる。またNO3では増殖率の低い日ではほとんど餌料が残っていた。たために摂餌できなかった。たことにより密度が停滞したと考えられた。

これらのことより考え、テトラセルミスを利用したワムシの培養では、テトラセルミスの投餌間隔を短くすることにより、ワムシの生産性を高めることが出来ると思われた。

A

今年度のワムシ培養結果を表1、2に示した。20^mで培養したものでは単位当たり生産量(億/^m日)は昨年よりは若干良かった。しかしこの値は、水温が低い所で培養を行っているにしても、決して良い値とは思えない。高いもので0.08(億個体/^m日)概して0.05(億個体/^m日)程度であった。次年度は、低い水温でも効率をあげ、単位当たり生産量をあげる努力をしたい。

表176 培養結果の方法 0.5m³ 1m³水槽

期間(日数)	使用飼料				生産量(個)	単行生産量 (/m ³ /day)	排水量 (m ³)	排水温度 (℃)	平均増殖率 (%)
	コロラ (m ³)	テラピリス (m ³)	イースト(g)	その他					
11/24~11/26 (33)	8.55	—	2370	加えられ 1.9g	3.93		1	21.3	17.1
11/24~12/4 (21)	3.95	—	475	—	1.48	0.12	0.6	20.7	17.7
12/1~12/10 (10)	3.35	—	465	—	2.19	0.22	1.0	21.9	22.3
12/4~8 (5)	—	0.033	—	—	0.12	0.08	0.3	12.9	20.9
12/5~10 (6)	1.80	—	210	—	1.10	0.18	1.0	21.3	21.9
12/6~10 (5)	1.21	—	210	—	1.05	0.21	1.0	24.9	21.1

表274ニ培養結果と方法 20m³水槽

若狭湾事業場小浜施設

時期 開始～終了(期間)	使用飼料			イースト	生産量	増殖率	平均水温(℃)	平均 水量(m ³)	日平均 量(個/日)	単位当り 生産量 (個/m ³ ・日)	セト密度	収穫密度	培養方法
	コロラ(m ³)	コロラ150 (%)	アラセル (m ³)	(kg)	(個/日)	(%)	(最高～最低)				(個/l)	(個/l)	
1/16～3/10 (47)	—	—	24.7m ³	30.9	31.0	12.9	15.7 (12.9～18.0)	12.9	0.66	0.063	38.5	24～103	・コロラ150で200セル/mlでセト14日より36日間はコロラの1/3を20～30セル/mlのアラセルで換水 イーストは100g/1槽
1/4～2/2 (20)	4.0	12.5	—	17.5	18.2	11.2	15.1 (12.9～17.3)	13.4	0.91	0.068			・消毒コロラ880セル/mlでセト13日～5日に1度コロラ150を20～30セル/mlで換水 イーストは100g/1槽
2/3～3/8 (24)	16.9	—	1.68	31.9	18.0	4.3	15.1 (12.5～18.0)	15.3	2.75	0.049	63	80～114	・アラセル3.5セル/mlでセト3～5日間はコロラの1/3を1500セル/mlのアラセルで換水、16日より1～2日に一回水量の1/4を海水で換水 イーストは100g/1槽
3/11～3/1 (22)	—	—	18.1	18.9	12.7	5.9	13.4 (11.9～14.1)	15.3	2.41	0.037	58	29～99	・アラセル11.7セル/mlでセト3～4日間はコロラの1/3を30セル/mlのアラセルで換水
3/8～5/20 (64)	43.0	—	29.9	123.2	98.8	8.4	18.6 (10.8～24.0)	19.3	1.54	0.080	123	72～220	・上とほぼ同じ 44日より2～3日に1回水量の1/4をコロラ(約1000セル/ml)で換水
3/8～4/5 (29)	3.7	—	2.4	34.1	—	1.3	14.8 (11.0～17.0)	18.1	0	0	112	—	・アラセル855セル/mlでセト8日間はコロラ100セル/mlになるよう換水、イーストはイーストのみ
3/24～4/30 (38)	—	—	—	41.2	24.8	2.5	16.9 (13.8～21.6)	16.7	0.65	0.039	130	55～176	・イーストのみ投餌 100g/1槽
4/8～4/15 (8)	—	—	—	8	1.5	6.3	17.4 (15.8～18.6)	14.0	0.19	0.011	70	29	・イーストのみ投餌 100g/1槽
5/11～5/31 (10)	28.6	—	—	27	9.0	18.1	21.6 (19.8～22.7)	18.9	0.97	0.048	73	179	・コロラ1000セル/mlでセト2～3日に1度1/4水量をコロラ2000セル/mlで換水 イースト100g/1槽
Total	86.2	12.5	77.8	332.7	242.								

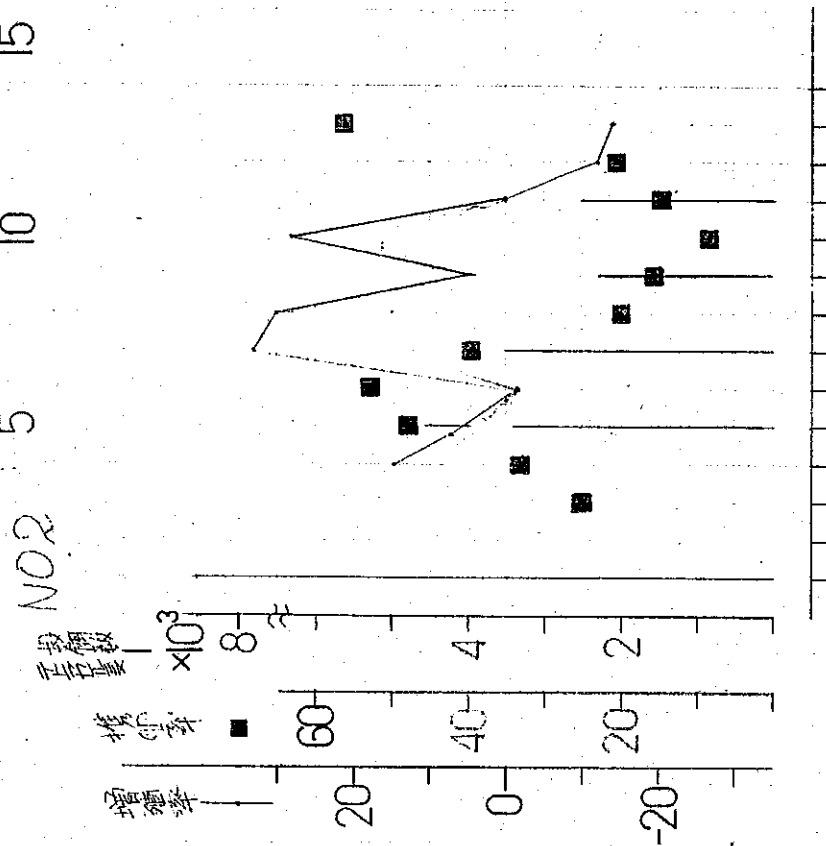
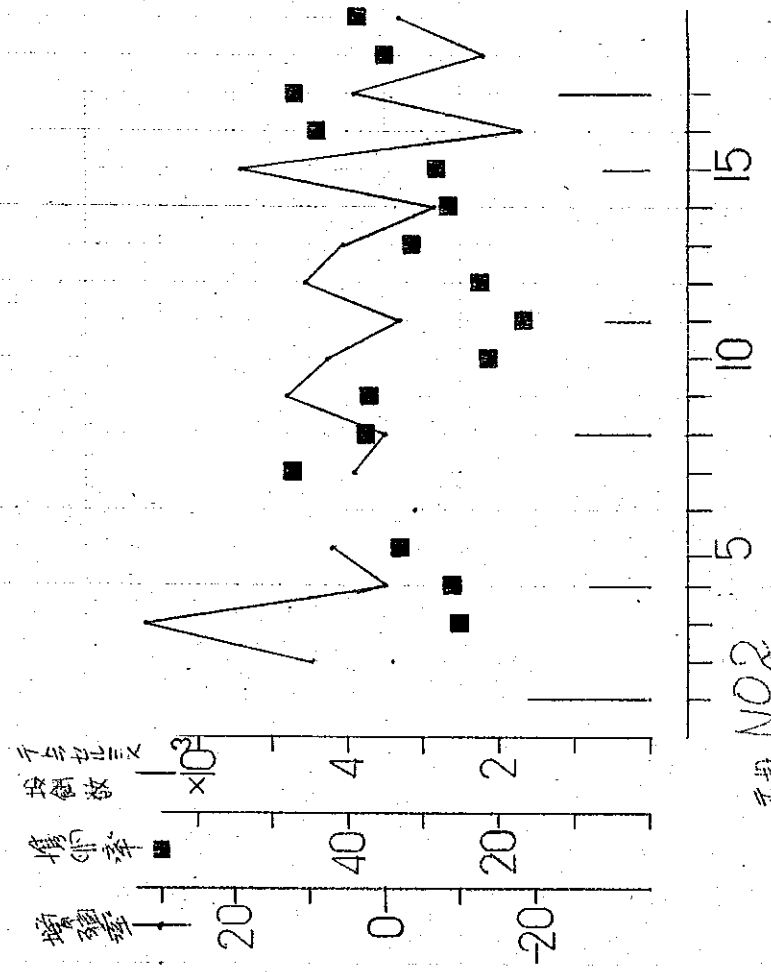
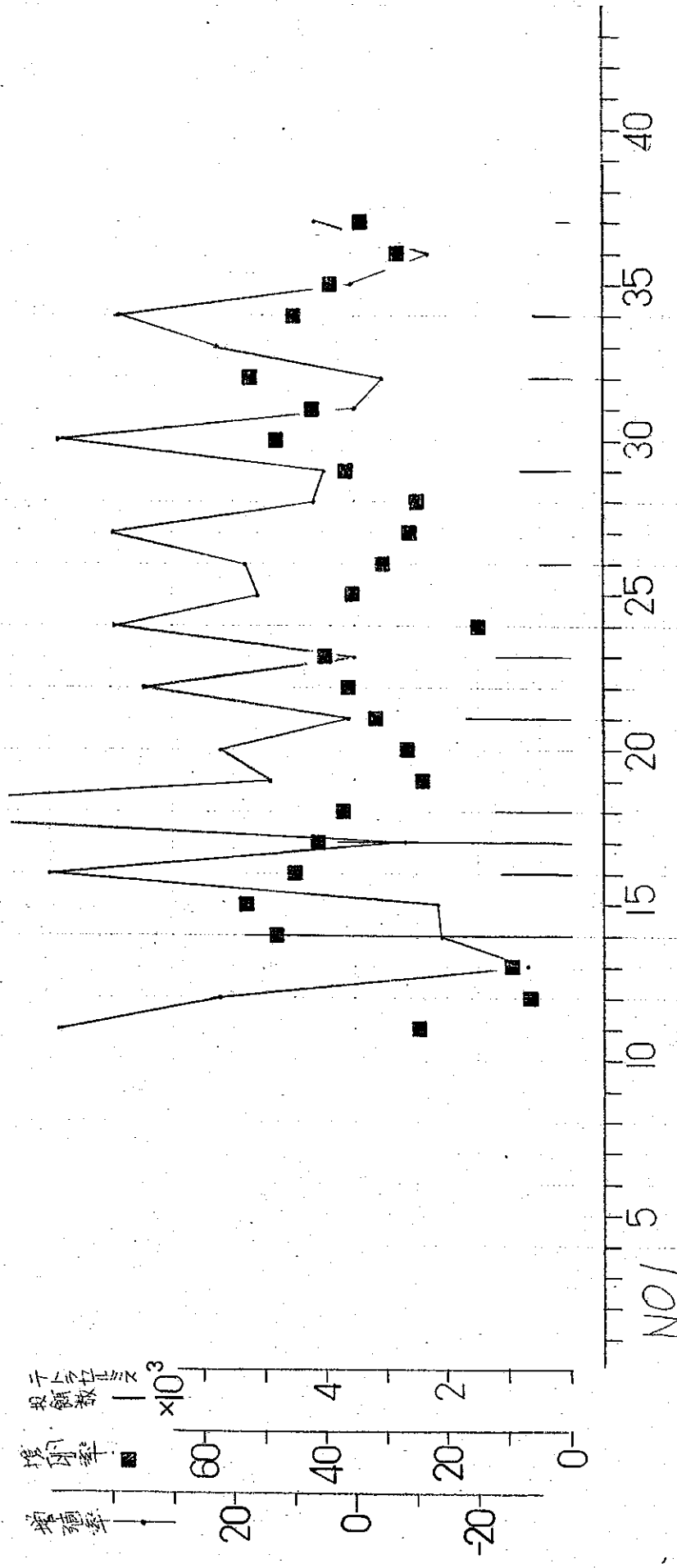
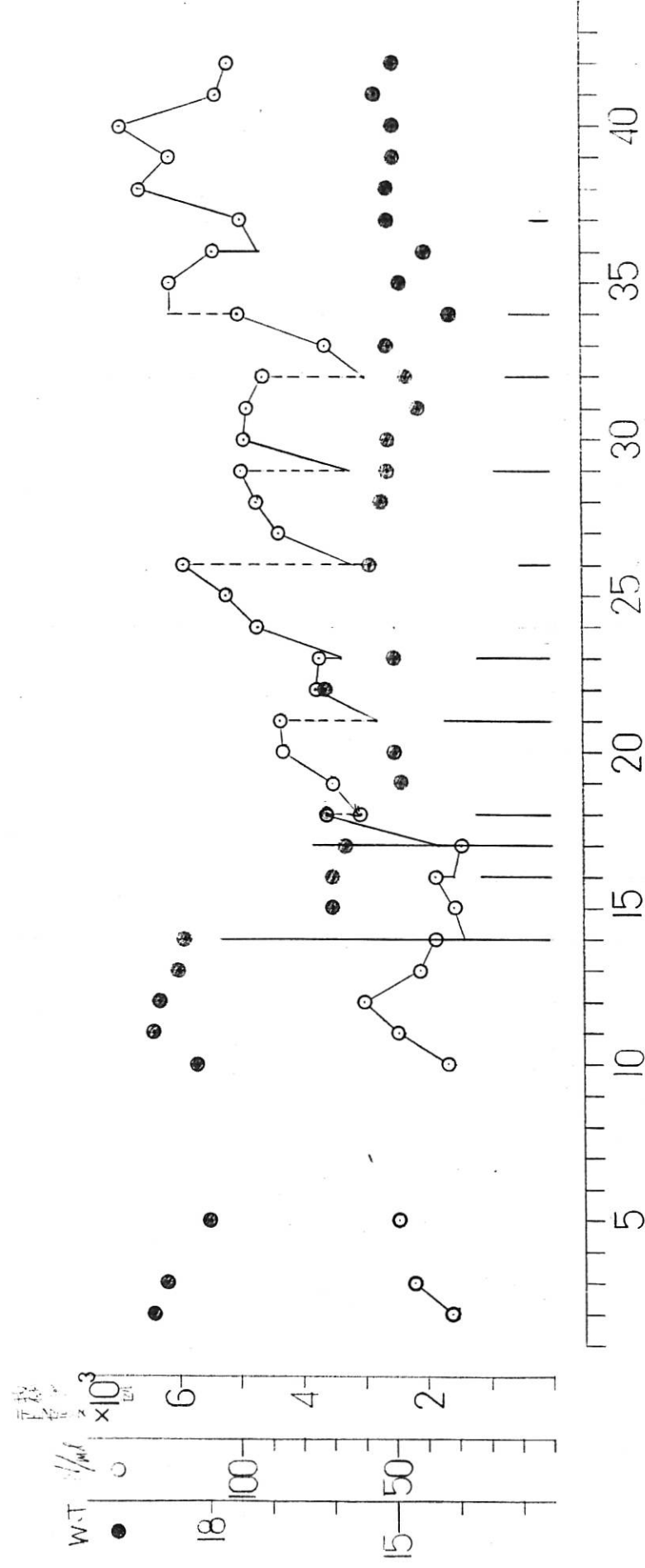
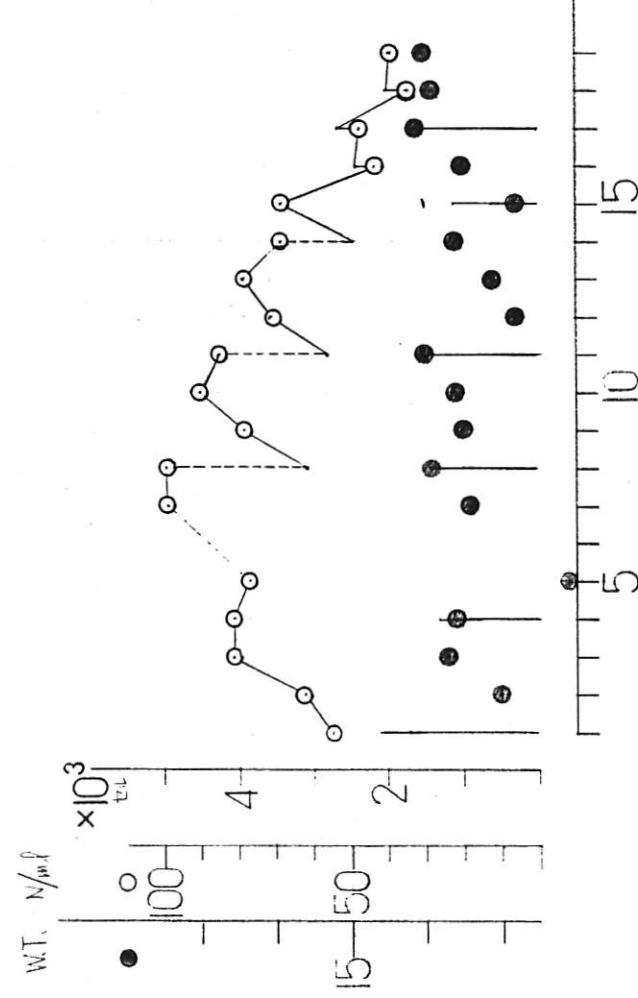


図1

テトラセルミスを利用したワムシの
増殖率、携卵個体率、ワムシ尾
当たりのテトラセルミスの投餌量
注 携卵個体率 = $\frac{\text{携卵個体数}}{\text{総個体数}} \times 100$



N01



N02

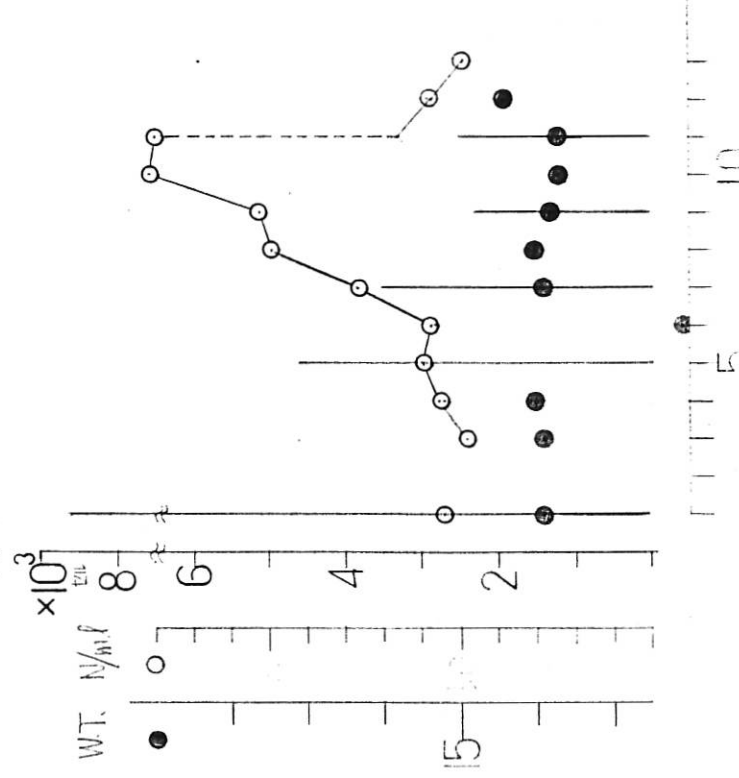
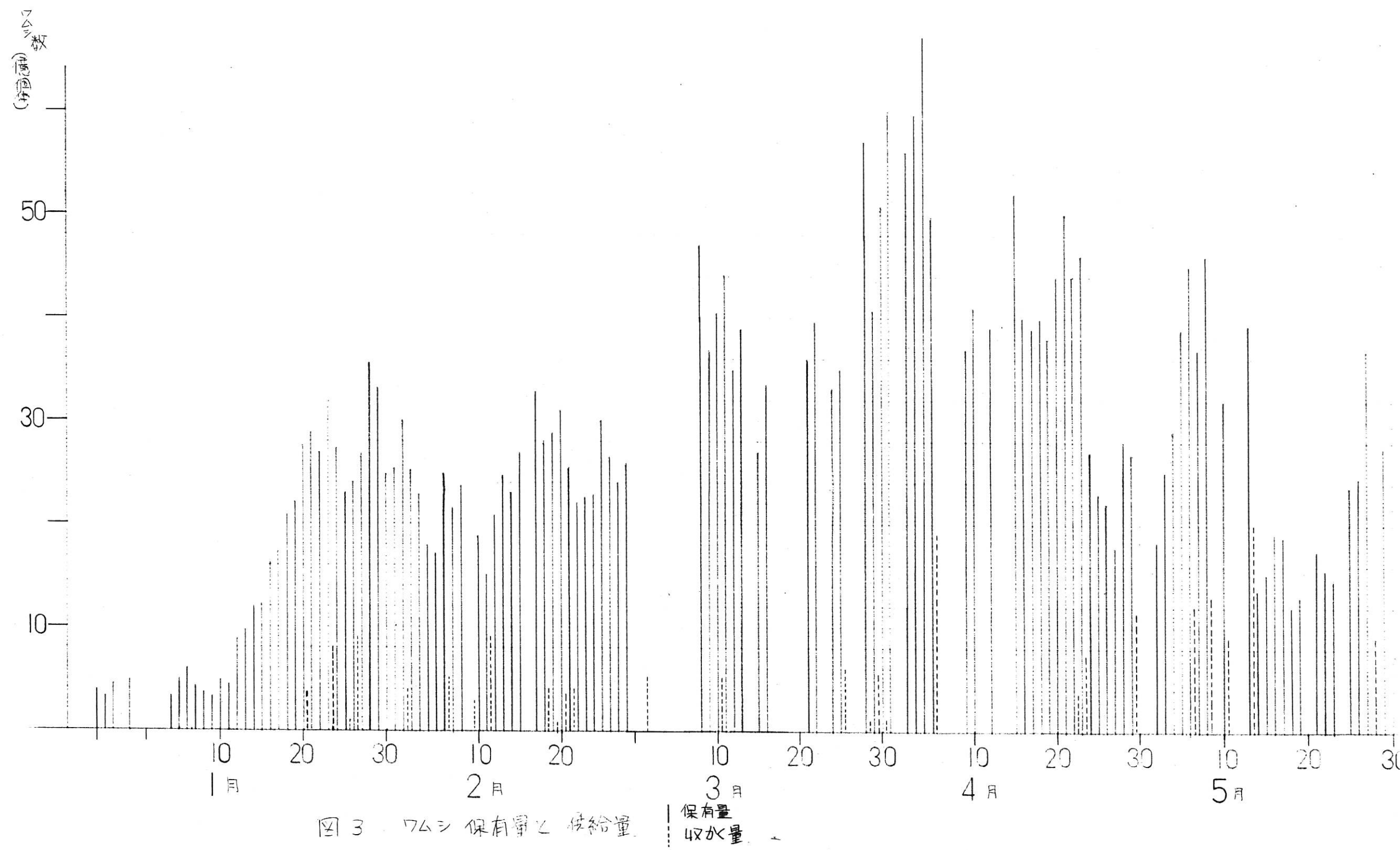


図2チトラセルニスを伴用した水素の濃度

温度



陸藻の培養

柳 昭夫

1. 目的

アルテミヤを養成する際の初期飼料、ズワイガニ飼育での添加効果の確認のため培養の。

2. 方法

種苗生産棟内ズノミパンライスト槽に放尿し、陸藻の自然発生を待つ。海水の流通海水を用い、肥料は KNO_3 100g, KH_2PO_4 10g, 水ガラス 10g, フレックト・32 10g を 1m² 対し、投与の。

培養は、20m² 槽で行ない、1週間に1度2~3m² を採り、注水後放尿の。

3. 結果

59年12月から10月2月まで培養の。主

体となる。このように藻は、陸藻の出現は *Cheato-ceros*, *Ulitzschia* が若干ありはいるが、。

培養期間中の水温は 7~12℃、密度は 1~5 cells/ml (1200~11700 cells/ml) であり、。藻量、アルテミヤの養成は 20.0 cells/ml × 19m²、ズワイガニ飼育は 1 cells/ml × 1.7m² であり、。

4. 考察

昨年と異なり、培養の主体がニン藻となるが、この原因は不明である。

ズワイガニ飼育での添加効果は認められず、アルテミヤの養成はアルテミヤの効果が認められつつあることから、陸藻培養の必要性は非常に高いと考えられる。

昨年度検討の *Cheato-ceros gracilis* は、自然水温(冬期、9~12℃)での増殖がみられず、使用しなかった。

アルテミアノープリウスの使用量と 養成アルテミア

・アルテミアノープリウス

各魚種の初期餌料として使用した。

淡水：海水＝１：２の割合の海水を使用し、水温 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、48時間後のふ化ノープリウスを供給した。

本年度の使用状況を表-1に示した。総使用量は53.33億個体で、内訳は、トヤマエビ9.41億個体、ズワイガニ1.99億個体、アカカレイ8.13億個体、ヤナギムシカレイ1.61億個体、養成アルテミア12.5億個体、フルマエビ15.40億個体、セラメ4.29億個体であった。

トヤマエビ、アカカレイ、ヤナギムシカレイでは初期餌料としての価値が高いため、今後使用量は増加しなくてはならないと考えられる。また、アカカレイ、ヤナギムシカレイでは、養成アルテミアの要求が多くなり、なくてはならないと考えられ、養成アルテミア用としての使用量も増加しなくてはならないと考えられる。

・養成アルテミア

アカカレイ、ヤナギムシカレイの仔魚期、稚魚期の餌料として使用

養成方法を表-2に示した。

餌料としてマリンメイトを $40\sim 60\text{g}/\text{箱}$ をミキサで攪拌後投餌した。pHが7.8以下に下りた時には適当と思われる量（約定水量の $\frac{1}{5}\sim \frac{1}{2}$ 量）海水又はテトラセルミスで換水を行い、テトラセルミスの密度は水槽により $5\sim 15\text{cell}/\text{ml}$ に下った。

生産結果を表-3に示し、各水槽の養成例を表-3、4、5、図-1、2、3に示した。

50ton水槽では、養成2日目よりほぼ毎日アルテミアノープリウスを添加し2日目には食べ残しが出ず、生存率が $20\sim 34\%$ ぐらいに安定していき2日追加した効果が現われなくなった。これはマリンメイトの投餌により、水質が悪くなり、たためで、養成密度が $1.7\sim 2.2\text{個体}/\text{ml}$ が限界になったのではないかと考えられる。

20ton水槽のNO.1では、3日目以降から、生存率が下がり、NO.2でも同様に3日目より生存率が低下したと考えられる。5日目以降のNO.1とNO.2の生存率の差は、換水率の差によるものと考えられる。

6 ton水槽のNO.1はテトラセルミスのみで、NO.2は、マリンメイトのみで養成を行。た、NO.1では、養成5日で生残率が62% NO.2が45%であ、た、5日以降もNO.1は9日までに約50%を維持したか NO.2では急速に低下した、この例だけで決断すべき事はできないが、マリンメイトだと水質を悪化させる要因にもなる事から、テトラセルミスの方が養成用餌料として、適い2週間くらいに思わし。

本年度は、主にマリンメイトで養成を行、たが、水質を悪化させるという欠点があり、生産したアルテミアにも匂いがあった。しかしテトラセルミスの場合は、水質を悪化させる要因が少なかったため、今後、テトラセルミスを養成を行、2週間くらい。

表1

アルテミア-フリウス 使用量

使用目的	使用量 (億個体)	
トヤマエビ	9.41	17.6 15.7
ズワイガニ	1.99	3.7
アカガニ	8.13	15.3
ヤナギムシガレイ	1.61	3.0
養成アルテミア	12.50	23.4
クルマエビ	15.40	28.9
ヒラメ	4.29	8.0
総使用量	53.33	

表2 アルテミア養成方法

水槽 (水量・m ³)	員数	餌料	
50 (10 ~ 45)	1	マリン×イト 40 ~ 60g/m ³ テトラセルミス 5 ~ 8万セル/ml	pH 7.8以下で海水又はテトラセルミスで換水
20 (15 ~ 20)	3	マリン×イト 40 ~ 60g/m ³ テトラセルミス 5 ~ 10万セル/ml	pH 7.8以下で海水又はテトラセルミスで換水
6 (3 ~ 6)	4	マリン×イト 40 ~ 60g/m ³ テトラセルミス 5 ~ 15万セル/ml	pH 7.8以下で海水又はテトラセルミスで換水

表3 アルテミア生産結果

水槽 (水量・m ³)	員数	養成期間 (日数)	添加尾数 (万尾)	生産尾数 (万尾)	大きさ TL (mm)	水温 (°C)	対象魚種 (万尾)	TL 1mm以上の 生存率 (%)	TL 2mm以上の 生存率 (%)
50 (10 ~ 45)	1	4/5 ~ 4/25 (10)	43000	9535	0.83 ~ 1.62	20.5 (20.2 ~ 21.6)	アカカレイ 9000 マサギムシカレイ 493	52.2	
20 (15 ~ 20)	3	4/24 ~ 5/12 (20)	59000	18900	0.97 ~ 2.11	22.3 (20.5 ~ 24.5)	アカカレイ 10041 マサギムシカレイ 259 7ルアヒ 4000 クハヒ 4000	45.7	23.8
6 (3 ~ 6)	4	5/12 ~ 7/1 (45)	16600	898	2.01 ~ 3.92	21.1 (16.5 ~ 24.3)	アカカレイ 726 マサギムシカレイ 172	40.2	20.2

20ton NO.1

186

項目	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
添加尾数 (万尾)	3000															
生残尾数 (万尾)		1556	1410	2663	1890	1300		847	811	574	693					
出荷尾数 (万尾)										521	693					
生残率 (%)	100	51.8	47.0	88.8	63.0	43.3		28.2	27.1	19.1						
マリンサイト (♀)	400	400	400	600	600	500	500	400	600	600						
テトラセルミス (m ²)				10ton採水				5ton採水	5ton採水		全回収					

20ton NO.2

項目	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
添加尾数 (万尾)	2407															
生残尾数 (万尾)		2440	3130			831	469	204	235							
出荷尾数 (万尾)																
生残率 (%)	100	100	100			34.5	19.5	8.5	10.5							
マリンサイト (♀)	400	600	500	500	600	600	600	600								
テトラセルミス (m ²)		5ton採水			8ton採水				全回収							

NO. 1

[1951 年 12 月]

187

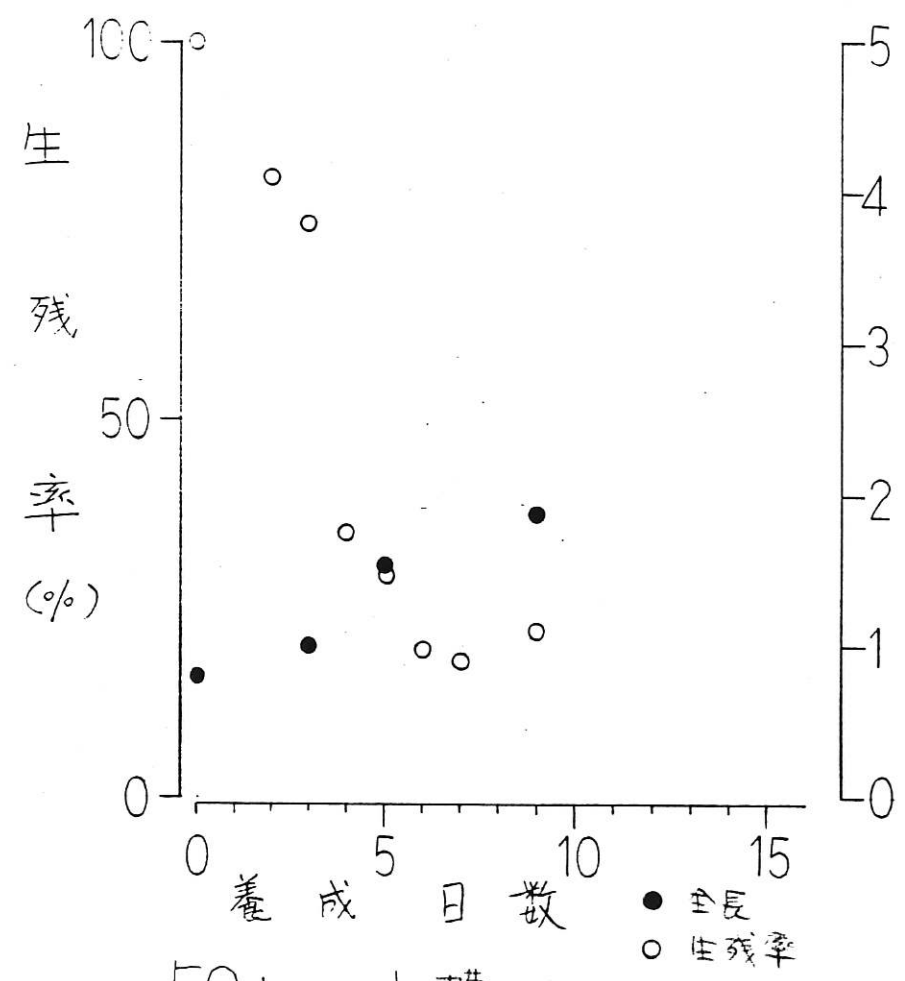
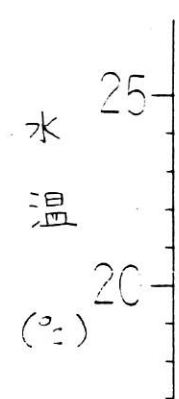
[illegible]

NO. 2

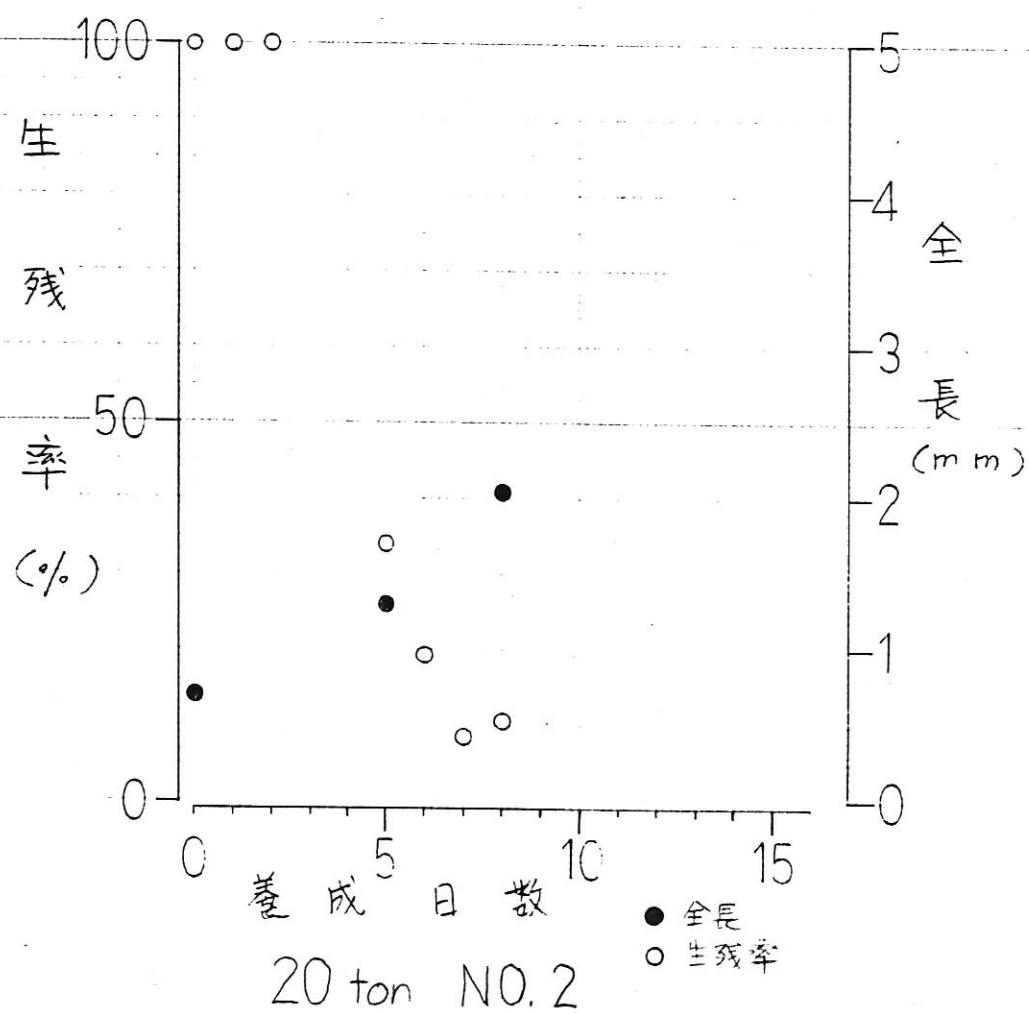
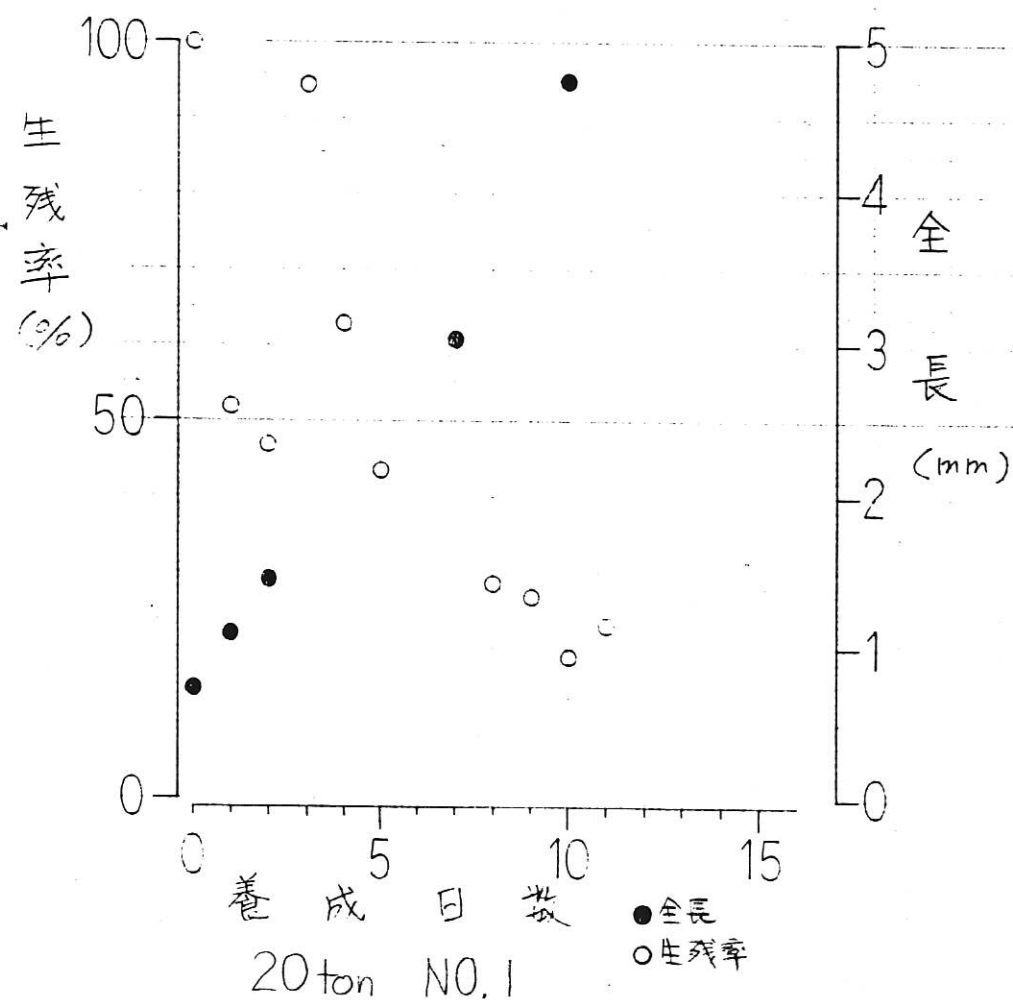
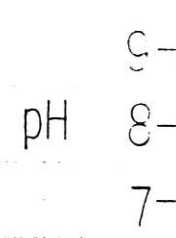
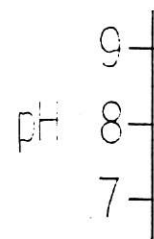
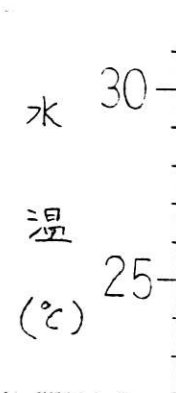
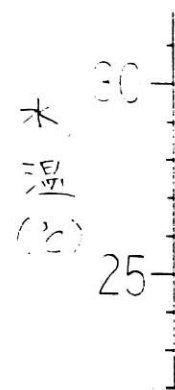
[実水量 3ton]

項目 \ 養成日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
添加尾数 (万尾)	292															
生残尾数 (万尾)		156	165.7	199	158	31.6	22.5									
出荷尾数 (万尾)							22.5									
生残率 (%)		53.5	56.8	68.2	57.1	10.8	7.7									
マリンサイト (g)	120	120	120	150	180	180										
テトラセリス (m ³)																

桜井 15km



50 ton 水槽



水
温
(°C)

水
温
(°C)

pH

pH

生
残
率
(%)

生
残
率
(%)

全
長
(mm)

全
長
(mm)

水槽が元
養成日数

養成日数

6ton NO.1 (フィラセリス使用)

6ton NO.2 (マリニ×イト使用)

● 全長
○ 生残率

● 全長
○ 生残率

ヒラメの種苗生産

若狭湾事業場小浜施設

山田 達哉

まえがき

- 。本年度はヒラメの種苗生産を、当事業場の目的魚種であるヤナギムシガレイ、アカガレイへ技術に応用していく目的で手がけた。
- 。飼育は2回行、たが、両者ともふ化仔魚を2万尾/m³以上収容し、単位あたりの生産量をあげることを目標とした。また、アルテミアノープリラスの投餌を極力おさえ、ワムシと配合飼料で対応した。

《1回次… 20m³水槽を使用した飼育》

目的) まえがきにも示した通り、カレイ類へ技術に応用する為と単位あたり生産量の向上とした。

(方法)

主にシオミズツボウムシと配合飼料(協和発酵社製 粒度400μ(以後A)、粒度700μ(以後B)の2種類を使用した。

シオミズツボウムシはクロレラとパン酵母で培養したものを扱い、投餌前にクロレラと肝油で5時間以上2次培養したものを投餌した。クロレラの濃度はおよそ1000~2000mg/mlでオイルは100Lあたり3mlを目安とした。

水槽は20m³容の角型水槽で実容量を17~18m³とした。また、エアレーションは10ヶ所程度で、仔稚魚がゆるく攪拌される様にした。

計数および測定は10 mm程度までは3〜4日に一度行、た。計数は夜間でも魚が溜集する様にな^{るまへ}ては3〜4日に一度行い、それ以後は、北より推定した。

アルテミア・ノープリラスの投餌は極力ひかえ全長 10 mmより投餌し始めた。

(結果)

1. 飼育経過.

6月2日に京都府立海洋センターより35.3万尾、宮津施設より19.3万尾、合計546万尾の仔魚を収容した。このうち正常であると思われるものは42.4万尾であった。

水温は19.4〜26.2°Cの間であった。

5日目までは生存率にはほとんど変化はなかったが11日目には89.5%に下がっていること、12日目に底層より目や、たへい死があ、たことより、11日目前後よりへい死が始まったと思われる。この日以降、へい死は長期間にわたり、生存率は直線的な減少状態を示した。12日目にはバッチを形成し始めたことから、へい死と目視により生存率を推定した。

26日目(6月27日)には水槽替えを行い、推定で14尾を20m³水槽に張、た小割(3×3×1.5m)に収容した。

7月10日には生残尾数15000尾を1m³水槽2面に収容した。

7月19日(48日目)には12000尾を伯方島事業場へ輸送した。

体色異常を7月 日(56日目)に調査したが、これは7月10日以前に200尾程度を500ℓバニライトに収容し、継続して飼育したものであった。

2. ハい死の状況

底ソラドよりハイ死が見い出されたのは12日目よりであったが、4000～10000尾程度のハイ死が続き、25日目には3万尾にも達した。

水槽の中では黒い個体が目立ち、死すは空胃の個体

が、ほとんどであった。飼育水槽中のヒラメは鰭条の欠損、ちぢれ、などが見られ、尾鰭の軟条は上方にそ、ている個体で、観察したものは全てこの様な個体であった。鰭条の形成さいた時期には全てがこの様な状況であったが、発見するのが遅いた為、どの時期よりこの様な異常が見られたかは不明であった。

3. 体色異常

図2にヒラメの全長と色素異常の類別を示した。色素異常の類別は水産庁の類別の図によった。平均全長20mmのときに水産庁のマニュアルを使用し、類別を行い、全長別にそのTypeを表わした。大きさの分布としては16～22mmの間にほとんどが含まれた。

今回の調査では、正常個体であるType 1 が38.9

や、頭部が正常で鰓部部に白化部位のある Type 7 が 44.4% とほとんどが、この 2 種類であった。

4. 配合飼料

配合飼料の摂餌を 24 日目 (6月25日) に調べた。ワムシの投餌前の朝 8:00 に調べた。16 尾調査を行い、配合飼料を摂餌していたものは 3 尾 (18.8%) であった。しかし、34 日目に調査したところ 50 尾中 5 尾 (10%) に配合の摂餌が見られなかったのみであった。

考察

単位当たりの生産量の向上を目的として飼育を行なったが、大量への死が発生し上記の目的を果たすことは出来ず、39 日目、14.2mm で 1.5 万尾 (歩留まり 3.4%) と非常に低いものであった。大量への死の原因は不明であった。鰓糸の異常

が、全ての個体に見られる為、これが先天的なもの (卵の採れた時期が遅いためには仔魚の質が悪い) か、飼育環境の悪化による病変であるか又は全く別の理由からなのかは判らないが、今回の大量への死に大きな影響を与えたものであったと考えられた。

また、今回の飼育では、配合飼料を使って、天然プランクトンの代替を行い、白化個体を防除しようと試みた。しかし、今回の飼育では、白化出現に関係が深いとされている 7~10mm 程度ではほとんど配合の摂餌が見られなかったことより、ワムシが餌料の中心であったと考えられる。このことより考えると約 20mm で Type 1 が 38.9% というのは、生残率が非常に低いので一概には言えないが、比較的良い結果であると思われた。

ヒラメ飼育 2回次

- ・ 7月10日に京都府海洋センターで採卵されたものを搬入し、11日にふ化した仔魚3.9万尾を使用した。
- ・ ふ化仔魚は1ℓ容の円型透明水槽1面に収容し、エアーストンを入れ仔魚がゆく、くり攪拌するようにした。
- ・ ワムシはイーストで培養したS型（若干L型混在）ワムシを用い、テトラセルミスで2次培養した。テトラセルミスは5～20万cell/mlであった。また、配合飼料(700μ)を使用した。
- ・ ふ化仔魚の奇型率は20%程度で膜嚢の一部の小キレ所が凹状になったものであった。
- ・ ワムシは1日3回投餌し、1ℓ当たり10ヶになるようにした。

結果

- ・ 生長は1回次と同様に良くなかった。飼育10日目程度まではほぼ直線的な生長が見られたが、それ以後はい死の増加とともに生長は鈍化した。このころより日中壁面に集集するものが多くなり、壁面に付着した気泡に摂餌行動を見せるものが多くなり、消化嚢の中に気泡があるものが水面に浮遊するようになった。このため水槽壁面の気泡を除去するために壁面の珪藻や汚れを取ったが、気泡は消えなかった。また、気泡の摂餌をおさえる工夫として、気泡より若干大きい配合飼料の投餌を増加させたが効果はなかった。

表1 ヒラメふ化仔魚

飼育回次	浮上卵数 (粒)	沈下卵数 (粒)	ふ化仔魚数 (尾)	奇型率	起源	ふ化仔魚の奇型の様子
1 回次	——	——	126,000	9.8%	宮津 5月30日採卵	
	——	——	67,000	22.4%	宮津 5月31日採卵	
	——	——	353,000	27.0%	海洋センター 5月30-31 日採卵	
***	——	8900	390	10%	海洋センター	腹鰭の凹
2 回次	41000	35000	39000	20%	海洋センター	腹鰭の凹, 尾部 腹鰭欠損

*** ふ化仔魚数が少ない為飼育なかった。

表2 ヒラメ 飼育結果

飼育回次 (飼育開始日)	使用飼料と使用期間		平均水温 (範囲) °C	飼育水槽 (実水量) m ³
	シオミズツボフムシ (期間) 億個体	配合飼料 (期間) g		
1 回次	109.5 (2~29)	A 1344 (9~25) B 2240 (16~48)		
2 回次	4.44 (1~21)	130.4g (8~21)	24.3 (22.7~26.1)	1m ³ 円型 (0.8)

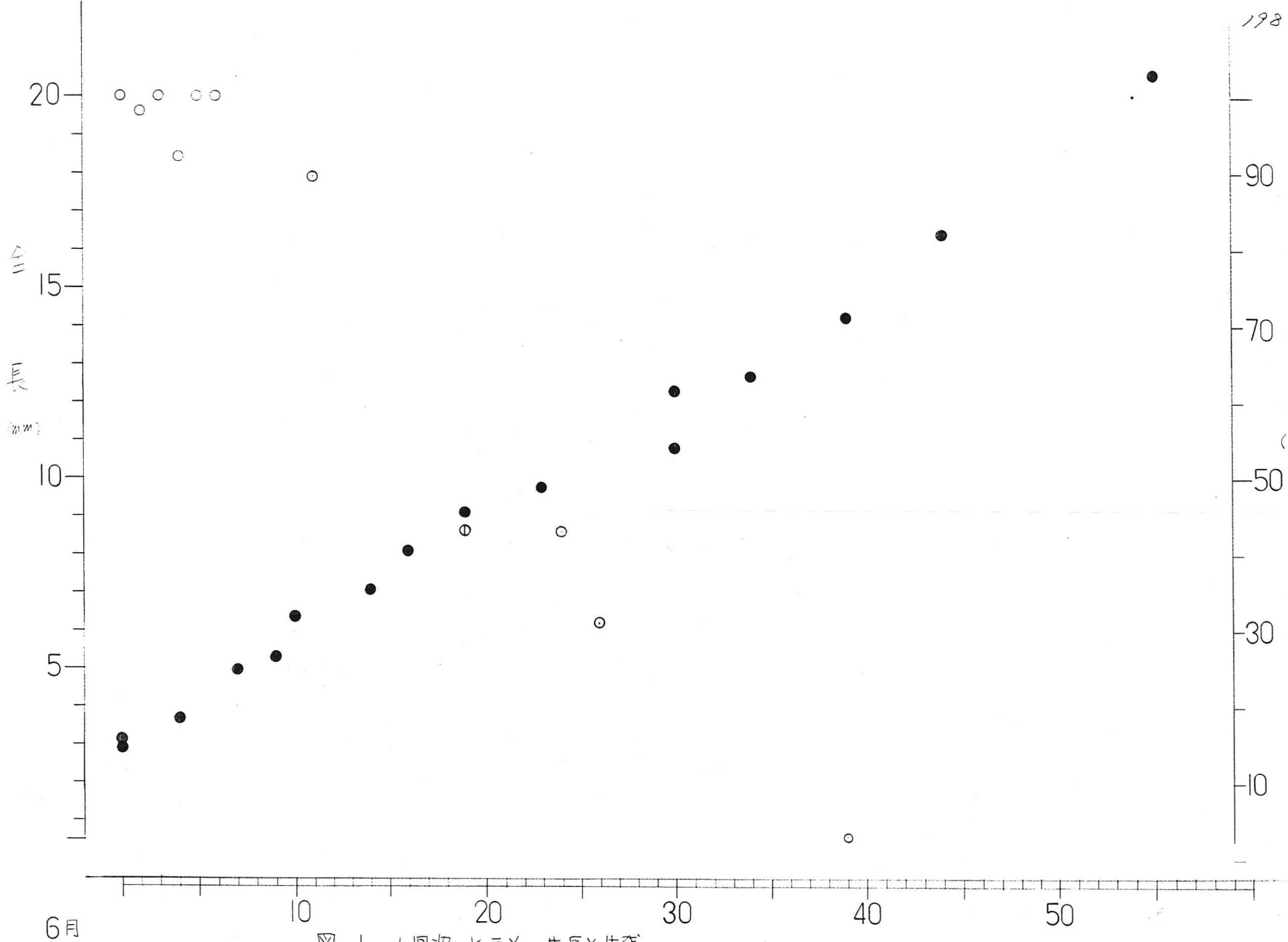


図 1 一回次 ヒラメ 生長と生残

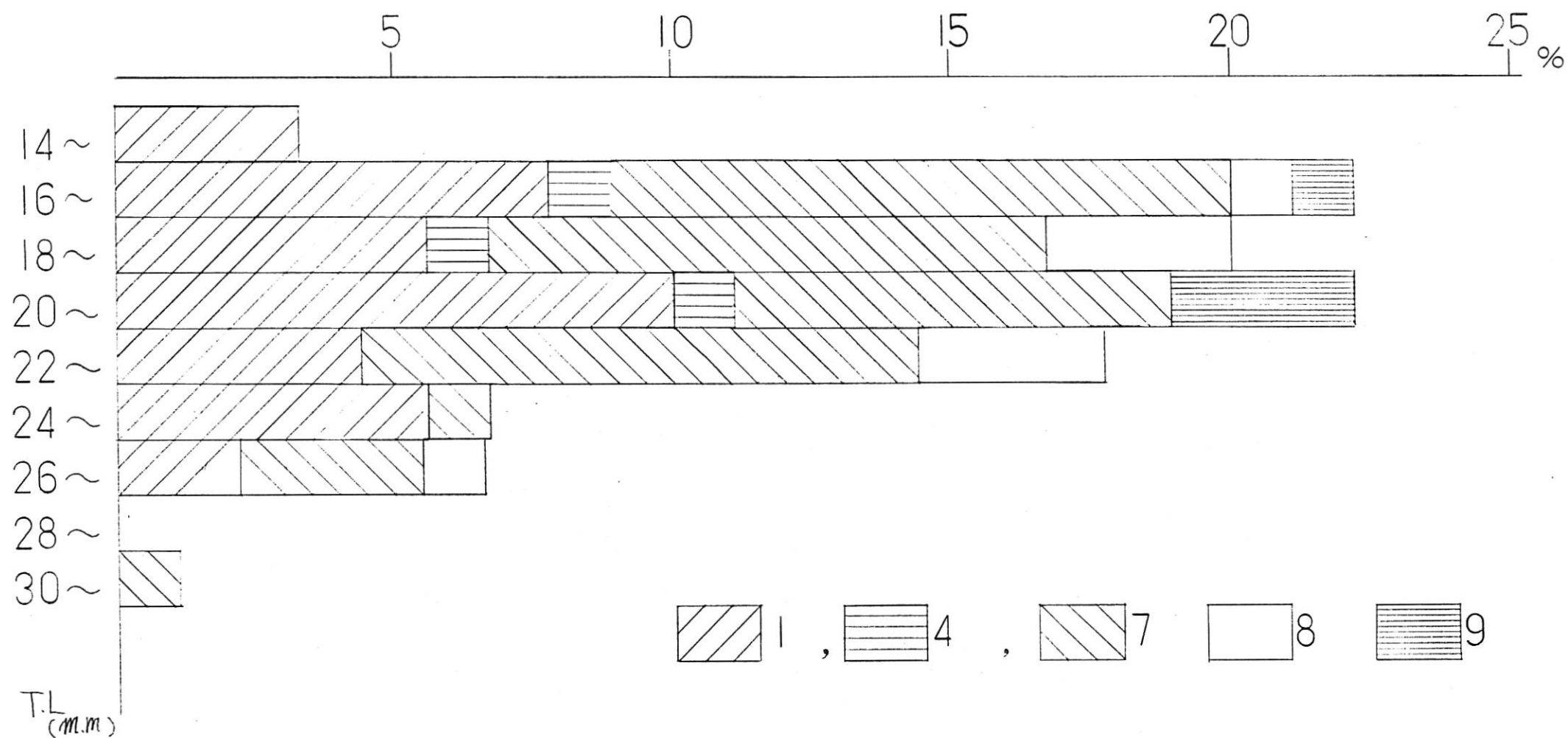


図 2 ヒラメの全長と色素異常の類別 (色素異常の類別は水産庁のマニュアルによる)

$n=90$ $\bar{x}=20.6$

56日目 Type 1. 38.9% Type 8 8.9%
 Type 4 3.3% Type 9 4.4%
 Type 7 44.4%

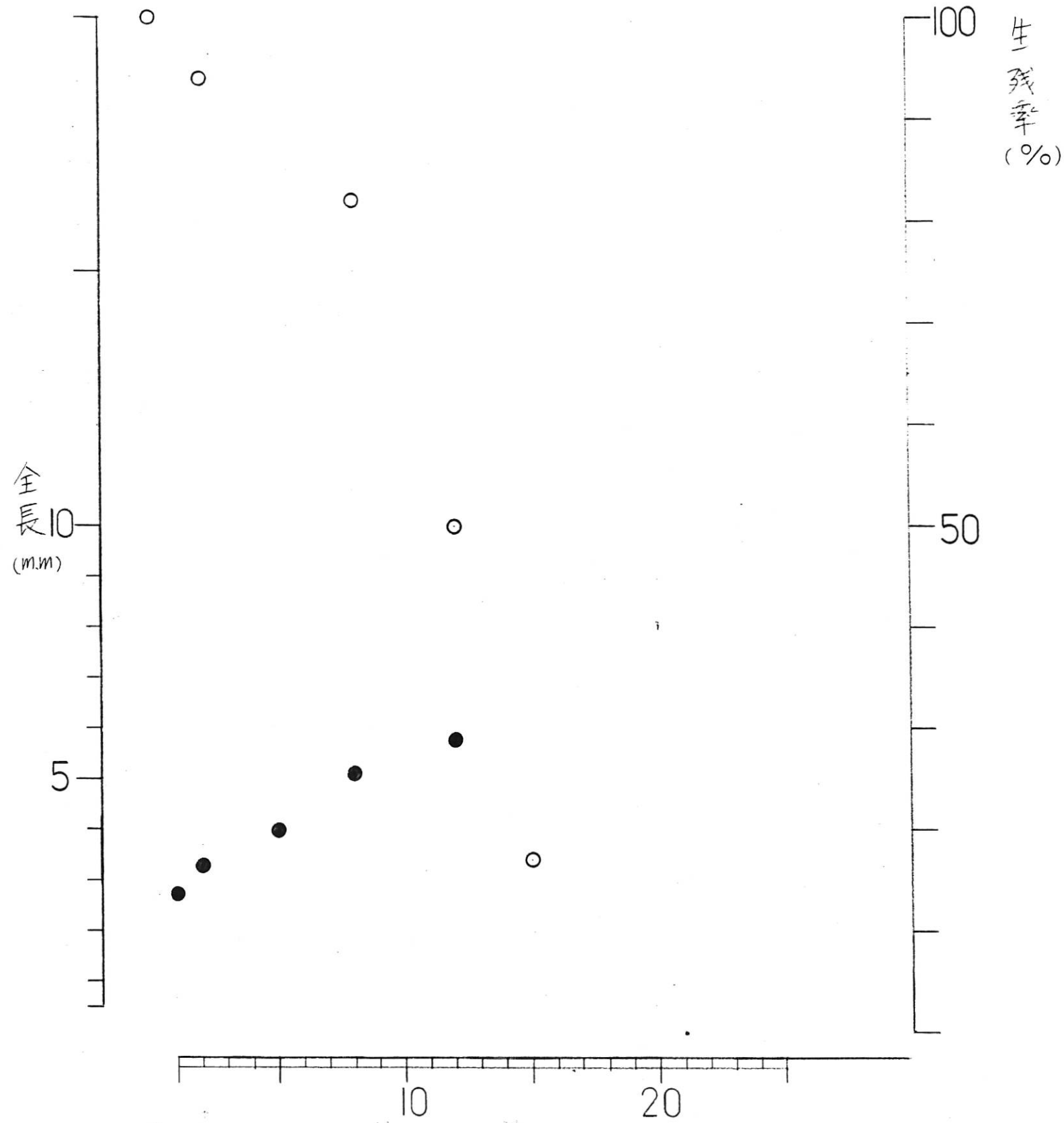


図3. ヒラメ 2回次 成長と生存

クルマエビ

若狭湾事業場 小浜施設

村エ 恵祐

クルマエビの早期における大型稚苗(40~50mmサイズ)の育成を目的に稚苗生産・中間育成を試みた。

1. 幼生期の飼育

中間育成水槽に移槽したのが P₂₄ ~ P₂₆ であり、幼生期の飼育結果として P₂₄ ~ P₂₆ までの飼育を報告する。

1) 材料と方法

親エビは富山県延岡市の松本水産より40尾購入した。このうち完全産卵個体は11尾、一部産卵は11尾、未産卵10尾、ハビ死は8尾で、産卵率55% (一部産卵も含む) であり、

20/

生産回数は2回で、4/25に440万粒を産卵した。これを生産回次1とし、4/26に55万粒を産卵した。これを生産回次2とし、20m³水槽2槽を用いて幼生期の飼育を行った。

餌料系列は表-1に示す。当初珪藻が少なく不足していたため、イーストはN₃からしより粗粉に切り併用した。また P₂₂以降は配合のみで飼育した。

換水は21以降20~30%/日で行った。21~P₁₀~13は換水とともに換水量分のテトラセリスと珪藻を添加し、それ以降は濾過海水を注水した。また P₁₆~P₁₈以降は4~6回転/日の流水方式とした。

1) 結果および考察

飼育結果を表-1に示した。

生産回次1については、分槽が遅れた事と、イーストとしより粗粉の投餌量が多すぎたためフロックが発生した事により21の

幼虫は約200万尾を死滅させた。結果的には P_1 2.16万尾（生存率3.6%）、 P_6 2.12万尾（3.0%）の稚エビを生産したと見られる。

生産回次2については、 E_3 までは大きな減耗はなかったが、M期に入ると急激な減耗がみられた。これは、 E_3 後期より飼育水中にフロッパーが多く出たためと推定される。

P_1 2.15万尾（27.3%）、 P_{24} 2.12.3万尾（22.8%）の稚エビを生産した。

2. 中間育成

20 m³ コニクリート水槽と55 m³ キャニバス水槽と利用し、240~50 mm サイズで中間育成を行った。

1) 飼育方法

飼育水槽は20 m³ 角型コニクリート水槽4面（20-1, 20-2, 20-3, 20-4）とキャニバス水槽3面（50-1, 50-2, 50-3）を使用した。〔底面積 20 m³ → 12 m² 50 m³ → 50 m²〕

生産回次1の P_{26} 12.0万尾を50-1~3にそれぞれ4万尾ずつ収容した。生産回次2の P_{24} 12.3万尾を20-1~4にそれぞれ4.1万尾, 2.73万尾, 2.73万尾, 2.73万尾ずつ収容した。

各水槽のニールタは20-1：無投入，20-2：ネール = 80本，20-3：生簀，20-4：砂5 cm，50-1：ネール = 330本，50-2：砂5 cm，50-3：ネール = 270本とした。

今回 20-4 と 50-2 を使用、灰砂の粒度組成は次のとおりである。

5.71 mm 以上 : 0.3%

3.6 ~ 5.71 mm : 0.4%

1.68 ~ 3.6 mm : 1.2%

0.74 ~ 1.68 mm : 15.0%

300 ~ 740 μ m : 66.4%

240 ~ 300 μ m : 15.9%

240 μ m 以下 : 0.8%

4 がもっとも良い結果であった。

50 m³ チェンバース水槽 3 面について、生存率 96.5% と非常に高い生存率を示し、50-2 が、成長も速く、早く結果を得た。

これらの結果を総合すると、クルマエビの中間育成には、エルク-と 1 は砂がよいとよく、チンバース水槽の残餌の腐敗を防止すれば、50-3 のように好結果が得られることと推定される。

(2) 結果の考察

飼育結果は表-2 に示す。

20 m³ 水槽 4 面における飼育結果は、生存率も速く、かつ、この水生管内で飼育し、20-3 は 61.5% である。生存率の低かった 20-4 (砂)、20-2 (チンバース = 80 本) は残餌の腐敗し、これがチンバース・砂に付着して減耗を引き起こした。

成長に際しては砂を用いた飼育は 20-

表-2 フルマエビ 中間育成概要

水槽・番号 (M ³)	飼育条件	飼育期間 (日数)	収容尾数 P24~26(万尾)	全長a変化 (mm)				取場尾数 P58~60(万尾)	生残率 (%)	水温 (℃)
20・1	エ=71/-ト 水槽	6/1 ~ 7/5 (35)	P24 4.10	P24 15.4	P35 22.4	P48 34.1	P57 38.0	P58 2.28	55.6	25.2
20・2	キ=ラ=80本	6/1 ~ 7/5 (35)	P24 2.73	P24 15.4	P35 22.7	P51 31.3	P58 36.6	P58 1.08	39.6	23.5
20・3	生簀	6/1 ~ 7/5 (35)	P24 2.73	P24 15.4	P36 20.7	P51 31.9	P58 36.2	P58 1.68	61.5	24.1
20・4	砂(5cm)	6/1 ~ 7/5 (35)	P24 2.73	P24 15.4	P35 21.6	P51 31.9	P58 38.7	P58 0.37	13.6	23.0
50・1	キ=ラ=330本	6/1 ~ 7/5 (35)	P26 4.02	P26 15.8	P35 22.3	P45 34.0	P59 40.4	P60 1.68	41.8	24.9
50・2	石砂(5cm)	6/1 ~ 7/5 (35)	P26 3.99	P26 15.8	P35 23.7	P53 39.8	P58 52.1	P60 3.85	96.5	25.6
50・3	キ=ラ=270本	6/1 ~ 7/5 (35)	P26 4.00	P26 15.8	P35 22.2	P53 35.0	P58 42.7	P60 3.25	81.1	25.9
計			24.30					14.19	58.4	

表-1 7ルマエビ稚苗生産概要

水槽 (m ³)	使用雌エビ数 *完全・一部	飼育期間 (日数)	水温 (°C)	卵数 (万粒)	N ₁ ~N ₆ (万尾)	Z ₁ (万尾)	Z ₂ (万尾)	Z ₃ (万尾)	M ₁ (万尾)	M ₂ (万尾)	M ₃ (万尾)	P ₁ (万尾)	取場尾数 (生残率%)
1 (20)	7・9	4/25 ~ 6/1 (37)	25.3	440	400	306	66	30	19	17	15	15 (3.6%)	^{P26} 12.0 (3.0%)
2 (20)	4・8	4/26 ~ 6/1 (36)	24.7	55	54	43	43	43	36	27	20	15 (27.2%)	^{P24} 21.3 (22.8%)

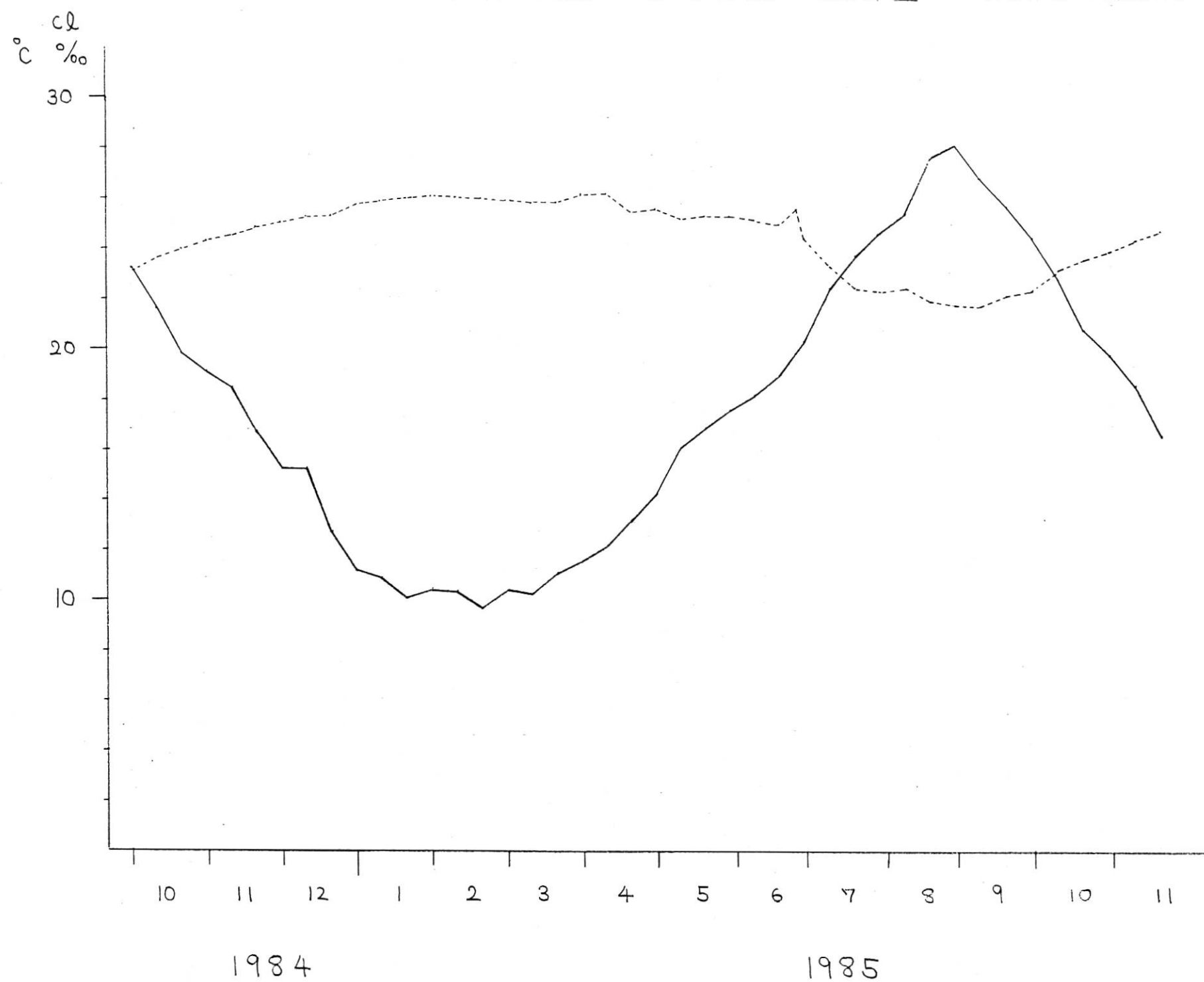
*完全産卵・一部産卵

(購入尾数40尾, 完全産卵11尾, 一部産卵11尾, 未産卵10尾, 死亡8尾)
産卵率 44%

<餌料予列>

- 珪藻 N₁ ~ P₁
- イースト N₃ ~ Z₃
- 18ウカス Z₁ ~ M₁
- テトラセルミス Z₁ ~ P_{10~13}
- ワケシ Z₃ ~ P₁
- アルテミア M₁ ~ P_{20~22}
- 配合 Z₁ ~
- ミナチ (アサリ・アサリ) P₁₅ ~ P_{20~22}

小浜施設 海水水温・塩素量 (1984.10 ~ 1985.11)



来訪者一覧 (1985. 1~11)

若狭湾事業場 小浜施設

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	1 1 月	合 計
水産関係	13/1	9/1	38/4	1/1	3/1	-	-	5/1	2/1	1/1	20/1	92/12
一 般	-	6/2	4/2	2/2	3/1	8/2	88/4	-	-	-	7/2	118/15
学 生	-	-	-	3/1	-	15/1	-	1/1	-	-	15/1	34/4
合 計	13/1	15/3	42/6	6/4	6/2	23/3	88/4	6/2	2/1	1/1	42/4	244/31

(人数/件数)