

昭和57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/2013608

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



昭和57年度

五島事業場事業報告

昭和57年度

専業報告

(社)日本栽培漁業協会

五島専業場

— も く じ —

7. 親の確保と採卵

- 1) 昭和57年度 ブリの採卵成績 P.1~8.
- 2) ブリ親魚養成経過 P.9~10
- 3) 親魚種の親魚養成経過(ヒラマサ、カシノヅ) P.11~14.
- 4) 付表 マダノイサキの親魚養成経過 P.14.
- 5) 付表 親魚保有尾数 P.15.
- 6) アオリイカの採卵とふ化 P.16~29.
- 7) イサキの採卵 P.30~31

7. 餌料生物の培養と飼料の用究

- 1) クロレラ培養 P.32~34.
- 2) ヲムツの生産試験の概要 P.35~37
- 3) アルテミア生産 P.38~45.
- 4) ミジンコ類の生産の概要 P.46~48.
- 5) 天然コメホシダの採卵 P.49~50
- 6) マダノイカの採卵とふ化 P.51~52.

4. 種苗生産技術の用究

- 1) 昭和57年度 ブリ種苗生産(陸上飼育) P.53~65.
- 2) 昭和57年度 ブリ種苗生産(海上飼育) P.66~78.
- 3) イサキの種苗生産(陸上飼育) P.79~82.
- 4) 昭和57年度 イサキ種苗生産(海上飼育) P.83~88.
- 5) アオリイカの初期飼育 P.89~104.

4. 放流技術用究

- 1) ブリ標識放流 P.105~108.
- 2) イサキ種苗放流 P.109~110.

1. 親の確保と採卵

五

昭和57年度ブリの採卵成績について
五島事業場 有元 操

[I] 目的

本年度は、ブリ種苗生産用の不化仔魚を供給するに当ってホルモン打注による人工採卵を主として積極的に推し進め、合わせてホルモン処理による自然産卵および自然産卵を行なった。

[2] 方法

供試魚は、定置網に入網した天然親魚を使用した。

人工採卵については、ホルモンの^{打注}処理法、採卵方法および卵管理について従来のブリ大工^{古瀬田等}による^{自給自足}方法^を受精法によった。使用ホルモン剤は、ハクレストの脳下垂体、^{胎盤性}性刺激ホルモン(ゴナト^{ロビン}ロビン)、^{PMS}帝国臓器製薬k.k)、^{妊馬血清性}性刺激ホルモン(PMS、^{帝国臓器製薬k.k)}を使用した。各打注量については表-2に示した。

ホルモン処理による自然産卵については、^{5尾親魚(5♀5♂)をトサツ型の回流水槽(400m³)を用いて、}1回目(4月28日)は、^{(1尾の親魚(5♀5♂)を400L)}脳下垂体 10mg/kg(♀5尾、♂10尾)を、^{打注後42容、}2回目(5月7日)は、^{15尾の親魚(5♀10♂)に}ゴナトロビン

300m.u/kg(♀10尾、♂5尾)を打注し、^{たけ}回流水槽(400m³)に收容した。

自然産卵については、3月上、中旬に200尾を回流水槽に收容し、水温をコントロールしながら養成飼育を行ない、自然産卵を待った。

[3] 結果および考察

1) 人工採卵
採卵結果を表-1に示した。
供試尾数は、270尾でこのうち♀125尾中35尾

から採卵ができており、総採卵量¹⁰¹⁹101.9万粒で不化仔魚²⁸³28.3万尾が得られた。
また、採卵した親魚(♀)1尾あたりの^{2.3}不化仔魚数は^{6.9}6.9万尾、受精率^{69.9}69.9%、不化率は^{30.1}30.1%であったが、とくに受精より不化に至るまでの減耗が激しかった。この原因として、比重低下によって浮上卵、沈下卵を選別出来なかったこと、卵管理中死卵を除去出来ず水質悪化を^招きたことおよび不化仔魚の沈下等が考えられた。

採卵NO.2において、不化仔魚が得られたが

②

また、採卵した親魚(♀)1尾あたりの^{2.3}不化仔魚数は^{6.9}6.9万尾と古瀬田等場の採卵結果と比べて低い値であった。

ったのは、生簀網搬入後のホルモン処理が遅れたことが影響したと思われる。

ホルモン剤^{の採卵促進}については、PMS(2I.U)とゴナトロピン(200M.U)の併用が採卵成功率および^{採卵量(卵)}が脳下垂体の方が他2着と比較して良かった。1尾当りの採卵量とも優れていた(表-2)。脳下垂体とゴナトロピンでは、脳下垂体の方が採卵量、受精率とも良い結果が得られた(表-3)。

適正使用量については、脳下垂体では15mg/kg、ゴナトロピンでは300M.U/kgが採卵成功率、早1尾当りの採卵量および受精率とも良い結果であった(表-2)。

(19.1~19.15) ホルモン処理より搾出に至るまでの時間(催熟時間)については、^{打ち}好時間後が受精率、不化率、早1尾当りの不化仔魚数とも良い結果であった。これ以上の催熟時間(72時間、96時間)では、時間の経過と共に悪くなっていくようである(表-4)。

使用ホルモン剤、催熟時間別の卵質について表-4,5に示した。

ゴナトロピンと脳下垂体とでは、卵径、油

球径とも有意な差は認められなかった。たが、PMSとゴナトロピンの併用では、卵径、油球径とも大きかった。受精率では、若干ではあるが脳下垂体の方が他2着と比較して良かった。また、催熟時間が遅おにつれて、受精率は低下し、卵径は小さくなる傾向が見られた。

2)ホルモン処理による自然産卵
早1回目は、^{15% (19.5)}ホルモン処理後8日目に卵を確認した。採卵数は285粒で、この受精率は74%、発生率は50%であった。なお卵径は925.8μmで人工受精卵と比べて小さかった。

産卵期間中の比重変化を早1回に示した。ブリの卵は、1.0210(0%)以下では沈下する(1970, 原田)ことから、この時期の比重はそれ以下であったため、卵は産卵後、水槽底部に沈下し未回収卵がかなりあったことと思われる。

産卵日時については、卵の発生状況より推定すると、5月3日夕方より5月4日早朝にかけてと、5月5日深夜より5月6日朝方にかけて産卵したと思われる。いづれも夜間、

生み出されたことになる。

産卵期間中の親魚の回遊状況は、腹部膨満個体は見られず、産卵行動も見受けられなかった。ただし産卵個体であった^{どうか}が水槽底部に静止している個体が見られた。

オス回目では、^{別(5尾(4+1))}打注後3日目より腹部膨満個体が3尾見られたので、水温刺激による産卵誘発を行なった(オス2回)。

最初に産卵を確認したのは、水温下降期の12日2:00頃であった。この時の採卵数は1.3万粒、卵径1188μ、油球径271μの過熟卵で、全てが未受精卵であった。産卵は、5月15日まで続き総採卵量256.8万粒を得たが、これらも全て未受精卵であった。

採卵量の推移をオス2回に示しているが、3回の採卵量のピークが見られた。採卵量と水温との関係は、水温が20℃に安定した時に多く生み出されたことがうかがえる。

産卵数については、腹部膨満魚が全て雌であったと仮定すると、早1尾当りの産卵数は

85.6万粒と推定される。

この時の腹部膨満個体の回遊速度は、2.6~3.4km/時間で、他の親魚の4.0~4.6km/時間と比較すると著しく遅かった。

以上のことより、ホルモン処理による自然産卵の問題点として次の事を検討して行かなければならない。

- ① 使用ホルモン剤と打注量
- ② 性比
- ③ 産卵誘発およびその時期
- ④ 雄の媒精への関与

3) 自然産卵

親魚は、5月中旬まで(約2ヵ月)摂餌せず、飼育環境へ馴致したのは6月上旬であった。この間親魚の成熟は見られず、産卵には至らなかった。

飼育管理として、水質の変化を最小限に抑えるため、循環浄過海水を主に使用した。

オス3回に回遊水槽内の水温変化を示した。水温の急変は、なるべく避けることが飼育養

成上重要と思われるので、水温は徐々に加温して行き、4月上旬までに19℃とし、その後5月下旬まで19.5℃を保持した。

比重変化をキ3図に示した。

当事業場の取水は、井戸による浸透海水を揚水しているために、天候により比重の変動が大きかった。とくに比重が低下すると親魚は遊泳速度が落ち、口を大きく開いて遊泳する現象が見られ、養成上大きな問題を残した。

飼育水のpH変化をキ4図に示した。

この図から、pHの低下が見られるように、4月11日以降ではpHが5前後で推移し(取水pHが8)、比重^と同様な問題があった。

その他の飼育管理としては、親魚棟内で夜間ブリの水槽壁への衝突を防ぐために照明を行なった。ブリを正常に回遊させるためには必要手段のようである。ブリは、暗闇の状態では水底に沈み、ほとんど回遊しない。また、照明が一時的に消えると、水槽内は喧騒状態となり、頭部とくに吻端部に損傷を受け

た。

(4)要約

- 1)人工採卵によって、早125尾にホルモン打注を行ない、早35尾から採卵を行なった。総採卵量1019.6万粒、不化仔魚282.4万尾を得て、この内272.1万尾をブリの種苗生産用として供給した。
- 2)受精より不化に至るまでの減耗が激しく、比重低下がその要因と考えられた。
- 3)搬入後のホルモン処理は、早期に行なうのが望ましいと思われた。
- 4)ホルモン剤では、PMSとゴナトロピンの併用が最も優れ、ゴナトロピンよりも脳下垂体の方が採卵量、受精率とも良い結果を得た。
- 5)催熟時間短時間が、受精率、不化率、早1尾当りの不化仔魚数とも良い結果が得られた。
- 6)ホルモン剤の適正使用量は、脳下垂体15mg/kg、ゴナトロピン300M.U/kgが適当と

思われた。

7) PMS と ジナトロピンの併用では、卵径が大きい方が、催熟時間の経過につれて、卵径は小さくなる傾向が見られ、受精率の低下も見られた。

8) ホルモン処理による自然産卵では、脳下垂体を用いた時は、受精卵は得られたが採卵数は少なかった。ジナトロピンを打注した時は、全て未受精卵で、否の関与がなかったと思われた。

9) 産卵誘発として水温刺激を行なって、早1尾当り85.6万粒を得た。

10) ホルモン処理による自然産卵では、夕方から朝方にかけて生み出されると考えられた。

11) 自然産卵では、無摂餌による体力低下と飼育環境への馴致が遅れたこと等により産卵に至らなかった。供試魚は、養成親魚が望ましいと思われ、また周年飼育の必要性があると思われる。

12) 飼育水の比重低下、PHの減少が養成上大きな問題を残した。

13) 夜間の照明は、ブリの飼育管理上必要であると思われた。

吉沢 徹様

海をきかしの、とくにゆたかに!

王島養殖場 有元 操

表-1 フリの人工採卵結果

採卵番号	採卵期間	供試尾数	♀尾数	採卵尾数	④ × 100 ① (%)	採卵量 (万粒)	♀尾当り 採卵量(粒)	受精率(%)	受精卵量(万粒)	孵化率(%)	不化仔魚数(万尾)	♀尾当り 仔魚数(万尾)	供試魚の体重 Min~Max(平均)kg
1	4/22~4/28	45	20	16	80.0	267.2	21.7	55.1	191.3	24.7	85.9	5.4	6.4~8.7(7.8)
2	4/29~5/5	60	24	6	25.0	135.3	22.6	68.7	93.0	+	+	+	4.4~7.3(6.4)
3	5/1~5/7	31	14	4	28.6	79.6	19.9	64.0	51.0	34.4	27.4	6.9	4.5~7.5(6.6)
4	5/8~5/17	49	26	8	30.8	96.2	12.0	86.0	82.7	21.3	20.5	2.5	7.1~7.9(7.3)
5	5/17~5/17	85	41	10	24.4	361.3	36.1	81.4	294.1	41.1	148.6	14.9	4.9~8.7(6.8)
		270	125	44	35	1019.6	23.2	69.8	712.1	27.7	222.4	6.4	4.4~8.7(7.9)

表-2 ホルモンと採卵量

ホルモン量	供試尾数	採卵尾数			♀尾当り 採卵量(万粒)	受精率(%)
		48時間後	72時間後	96時間後		
皮下垂体 5mg/kg	1	0	0	0	0	0
8 "	21	1	1	0	2	19.7
10 "	27	3	5	2	10	28.9
15 "	9	2	0	0	2	40.4
J+トリピン 200M.U/kg	39	6	12	5	23	19.6
300 "	11	2	1	0	3	30.7
400 "	2	0	0	0	0	0
500 "	1	0	0	0	0	0
PMS+J+トリピン 2I.O+200M.U/kg	2	1	0	0	1	77.5
5 "+ 200 "	5	1	1	0	2	19.6
PMS 5 I.O/kg	4	0	0	0	0	0

表-4 催熟時間別の採卵結果

催熟時間	供試尾数	採卵尾数	採卵量(万粒)	受精率(%)	不化仔魚数(万尾)	不化率(%)	♀尾当り 仔魚数(万尾)
48時間	125	17	528.3	93.0	241.1	45.6	14.2
72時間	110	19	421.1	68.0	38.5	9.1	2.0
96時間	91	10	70.2	41.0	12.8	4.0	0.4

表-5 催熟時間別の卵質の推移

	♀尾当り 採卵量(万粒)	受精率(%)	平均卵径 ±S.D(μ)	平均油粒径 ±S.D(μ)
J+トリピン 72時間	18.4	74	1063±54	252±14
" 96 "	3.2	45	1021±56	257±15
皮下垂体 72 "	36.1	68	1034±63	256±21
" 96 "	28.6	64	978±45	228±21

表-3 使用ホルモン別の卵質(催熟時間48時間)

ホルモン	♀尾当り 採卵量(万粒)	受精率(%)	平均卵径 ±S.D(μ)	平均油粒径 ±S.D(μ)
J+トリピン	24.6	93	1103±31	258±14
皮下垂体	24.0	95	1103±42	262±13
PMS+J+トリピン	40.2	89	1125±35	272±15

古沢徹様

海老池(1)の水温測定

10
磯草場有元様

採印時刻と採印量

採印時刻	採印量(羽)	卵径(μ)	卵群径(μ)
2:30	1.4	1187±107	271±21
8:00	9.9	1209±60	264±7
5/12 10:00	0.8	1190±50	262±12
13:00	0.9	1202±95	283±21
17:00	0.6	1242±60	296±21
5/13 8:00	68.0	1064±129	242±21
17:00	1.8	1109±138	248±24
5/14 8:00	98.7	1138±95	269±21
13:00	55.1	1157±100	271±29
16:00	13.3	1154±107	271±24
5/15 10:00	6.1	1152±109	269±29
16:00	0.2	1092±143	245±50

水温と比重(10:00~13:00測定)(P7-101)

月日	水温(℃)	比重(%)	月日	水温(℃)	比重(%)
4月28	19.3	19.6	5月11	19.5	22.9
29	19.3	20.0	12	18.3	22.5
30	19.1	20.0	13	19.9	23.2
5月1	19.4	20.0	14	19.9	22.9
2	19.2	20.5	15	19.8	23.3
3	19.1	19.5			
4	19.2	20.0			
5	19.3	19.7			
6	19.4	20.5			
7	19.4	20.5			
8	19.3	20.9			
9	19.4	21.6			
10	19.4	24.4			

水温記録計による水温(P7-102)

日時	水温	日時	水温	日時	水温
5/11 18:00	19.8	5/12 6:00	19.9	5/12 18:00	19.8
5/12 0:00	19.0	12:00	19.9	24:00	19.9
6:00	18.7	18:00	19.9	5/13 6:00	19.9
12:00	18.3	24:00	19.8	12:00	19.8
18:00	19.5	5/14 6:00	19.8	18:00	19.1
24:00	19.9	12:00	19.9		

表-1 ブリの人工採卵結果 (採卵回数 18回)

採卵 No	期間	供試尾数	♀尾数	採卵成功率(%)	採卵量 (×10 ⁸ 粒)	受精率 (%)	不化仔魚数 (×10 ⁸ 尾)	不化率 (%)	♀尾当りの不化仔魚数	供試魚魚体重 Min~Max(平均)kg	平均卵径 (μm)
1	4/24 ~ 4/28	45	20	80	347.2	55.1	85.9	24.7	5.4	6.4 ~ 8.7 (7.8)	
2	4/29 ~ 5/5	60	24	25	135.3	68.7	+	-	+	4.4 ~ 7.3 (6.4)	
3	5/1 ~ 5/7	31	14	29	79.6	64.0	27.4	34.4	6.9	4.5 ~ 7.5 (6.6)	
4	5/2 ~ 5/7	47	26	31	96.2	86.0	20.5	21.3	2.5	7.1 ~ 7.9 (7.3)	
5	5/7 ~ 5/11	85	41	24	361.3	81.4	148.6	41.1	14.9	4.9 ~ 8.7 (6.8)	
合計		270	125	35	1019.6	71.0	282.4	27.7	6.4	4.4 ~ 8.7 (7.0)	

表-3 使用ホルモン剤別の卵質

ホルモン	採卵量 (×10 ⁸ 粒)	受精率 (%)	平均卵径 IS.D (μm)	平均油球径 IS.D (μm)
ゴナトロピン	28.6	93	1103 ± 31	288 ± 14
脳下垂体	34.0	95	1103 ± 42	262 ± 13
PMS+ゴナトロピン	48.2	89	1125 ± 35	272 ± 15

表-2 ホルモンと採卵量

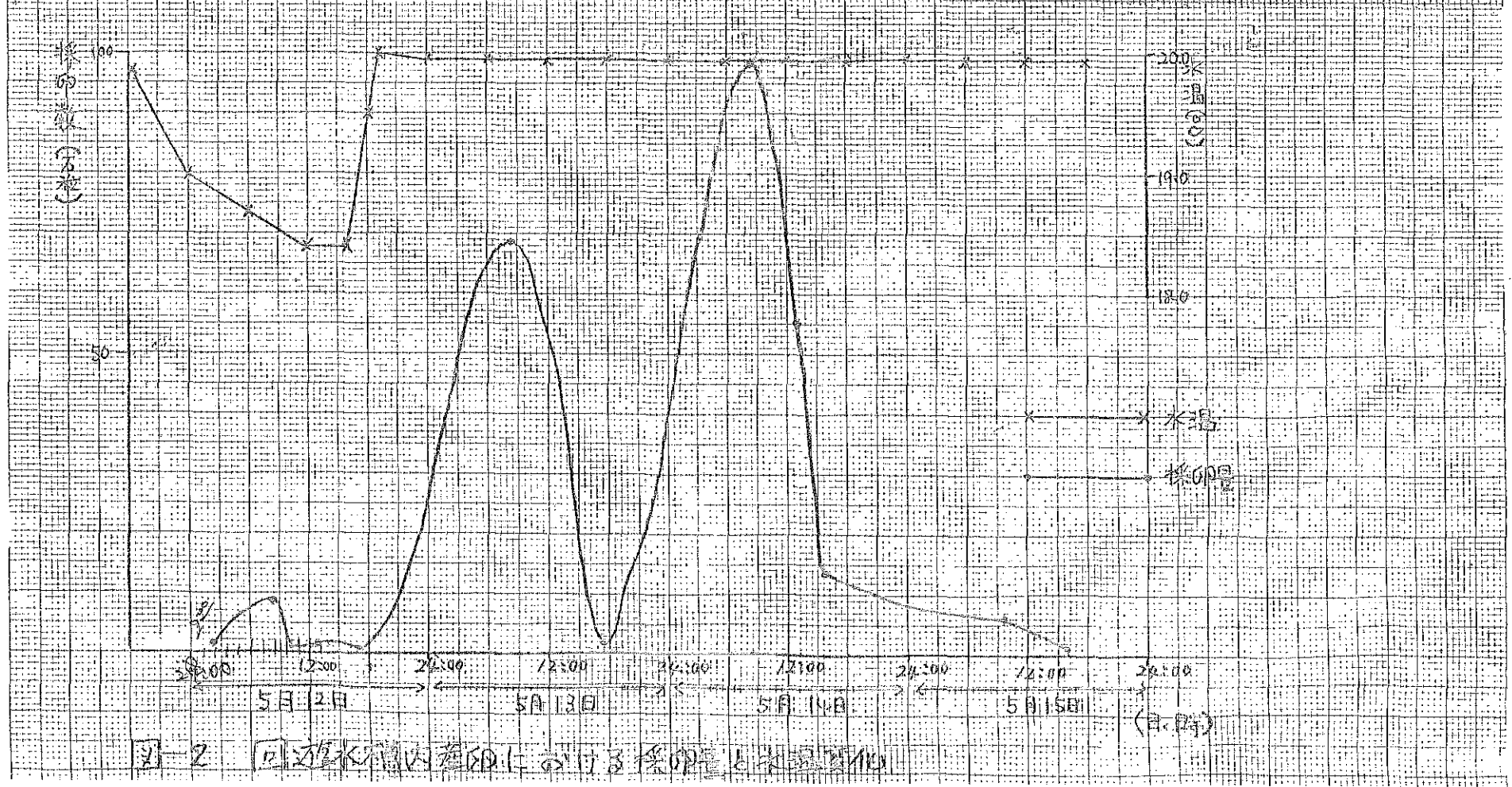
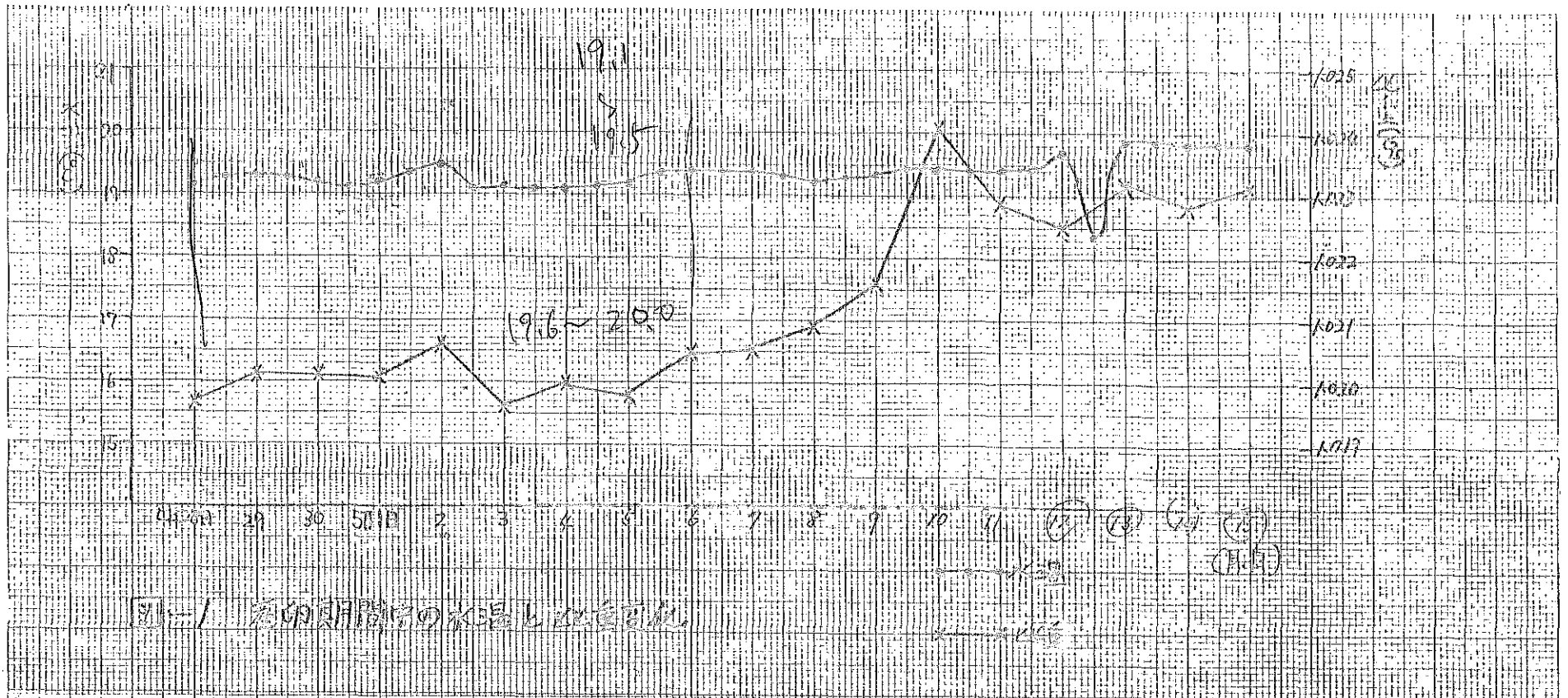
ホルモン	ホルモン量	採卵成功率(%)	例数	♀尾当りの採卵量(×10 ⁸ 粒)	受精率 (%)
脳下垂体	5mg/kg	0	1	0	0
	8mg/kg	5	21	19.7	85
	10mg/kg	11	27	28.9	66
	15mg/kg	22	9	40.4	96
ゴナトロピン	200 M.U/kg	15	39	19.6	66
	300 M.U/kg	18	11	30.7	85
	400 M.U/kg	0	2	0	0
	500 M.U/kg	0	1	0	0
PMS+ゴナトロピン	2 I.U.+200 M.U/kg	50	2	77.5	98
	5 I.U.+200 M.U/kg	40	5	19.6	80
PMS 5 I.U/kg		0	4	0	0

表-4 催熟時間別の採卵結果

催熟時間	採卵成功率 (%)	採卵量 (×10 ⁸ 粒)	受精率 (%)	不化仔魚数 (×10 ⁸ 尾)	不化率 (%)	♀尾当りの不化仔魚数 (×10 ⁸ 尾)
48時間	13.6	528.3	93.0	241.1	45.6	14.2
72時間	17.3	421.1	68.0	38.5	9.1	2.0
96時間	11.0	70.2	41.0	2.8	4.0	0.4

表-5 催熟時間別の卵質の推移

催熟時間	採卵量 (×10 ⁸ 粒)	受精率 (%)	平均卵径 ± S.D (μm)	平均油球径 ± S.D (μm)
ゴナトロピン 72時間	18.4	74	1063 ± 54	252 ± 14
ゴナトロピン 96時間	3.2	45	1021 ± 56	257 ± 15
脳下垂体 72時間	36.1	68	1034 ± 63	254 ± 21
脳下垂体 96時間	28.6	64	978 ± 45	228 ± 21



2-2 同遊水内巻印に於ける検出数と経過時間

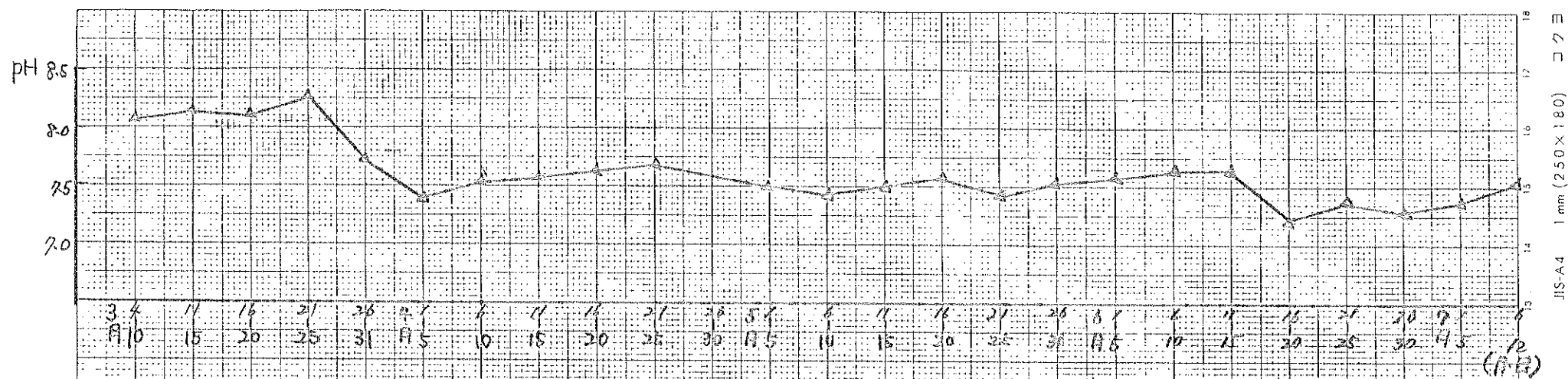


図-4 循環飼育水のpH変化



図-3 循環飼育水の水温および比重変化

○ 水温
× 比重

(月・日)

スブリ親魚養成経過

ブリの親魚養成経過を表-6に示した。

〔要約〕

- 1) 自然産卵親魚は、57年3月に対馬および五島海域の定置網に入網したものである。
- 2) 人工採卵親魚は、57年4月下旬より5月上旬に五島海域の定置網に入網したものである。
- 3) 投餌は、9月下旬まで毎日1回、それ以降は、脂肪分の蓄積を防ぐため週3回行うことを原則とした。
- 4) 投餌量は、基準投餌量をあらかじめ決めておき、さらに前月の摂餌状況などから判断して決定した。
- 5) 餌料は、主に冷凍アジ、サバを使用し、適宜冷凍イカ等も使用した。
- 6) ビタミン剤として、総合ビタミン剤ブリエード(武田製薬K.K)を、餌量の1%を添加した。また体力低下時には、ブリエードと合わせて理研ビタミンEオイル(理研

ビタミンK.K)の添加(投餌量の1%)を行なった。

- 7) 細菌性疾病の予防、ハダムシの除去のためフロン剤による淡水浴を行ない、同時に網替を行なった。
- 8) エラムシ(Axime SP.)、カリグス(Caligus sp. imosus)の駆除のため、濃塩法やマツテン(日本特殊農薬製造K.K)による薬浴を行なった。
- 9) 夏場の高水温期に、細菌性疾病の連鎖球菌症や類結節症に罹病し、尾数の減耗および魚体重の減少等が見られた。
- 10) 現在、自然産卵親魚は、58年度人工採卵用親魚として海上生簀で養成中である。
- 11) 人工採卵親魚は、10月27日より自然産卵用親魚として親魚回遊水槽で飼育養成中である。

表-6 ブリ親魚養成経過

系群		57年天然産(自然採印供試魚)			57年天然産(人工採印供試魚)		
飼育期間	始	57.3.27	57.7.13	57.9.14	57.4.24	57.7.26	57.9.11
	終	~ 7.12	~ 9.13	~ 12.2	~ 7.25	~ 9.10	~ 10.25
收容尾数	始	200	156	144	300	168	144
	終	156	144	144	168	144	126
尾又長 (cm)	小~大	76.4~93.0	72.2~87.4	75.4~88.7	65.0~81.0	71.6~78.6	69.0~78.2
	平均値	81.4	81.4	81.6	74.5	74.9	73.9
体重 (kg)	小~大	7.6~12.9	5.9~9.2	5.0~7.4	4.4~8.7	4.0~6.4	4.2~6.4
	平均値	9.4	7.1	6.7	7.0	5.5	5.3
肥満度IS.D	始	17.4±1.3	13.3±0.9	12.3±1.2	16.8±1.1	13.1±1.0	13.0±1.3
	終	13.3±0.9	12.3±1.2	14.2±1.0	13.1±1.0	13.0±1.3	14.4±1.2
総重量 (kg)	始	1880.0	1107.6	964.8	2100.0	924.0	763.0
	終	1107.6	964.8	1123.2	924.0	763.0	718.2
飼育日数(日)		108	61	89	92	45	44
減耗尾数(尾)		44	12	0	132	24	18
減耗重量(kg)		366.1	77.9	0	812.2	110.0	96.3
歩留率(%)		78.0	92.3	100	56.0	85.7	87.5
増重量(kg)		—	—	158.4	—	—	—
投餌量(kg)		1868.9	1033.0	2151.0	1079.0	595.0	987.5
日間投餌率(%)		1.0	1.6	2.4	0.6	1.6	—
日間成長率(%)		—	—	12.3	—	—	—
餌料転換率(%)		—	—	7.36	—	—	—
増肉系数		—	—	13.58	—	—	—
飼育場所		回遊水槽	円型生簀	円型生簀	角生簀	角生簀	角生簀

3 親魚養成経過報告 (新魚種)

五島事業場 有元 操

1) カンパチ

五島周辺海域における本種の漁獲は少なくまたそのほとんどは未成魚である。このため、当事業場では、この未成魚からの親魚養成を行っているのもその経過について報告する。表-1に養成経過を示した。

[要約]

- ① 現在養成中のカンパチは、昭和56年10月24日に南松浦郡玉元浦町漁協が所有する定置網に入網したもので漁獲時の平均尾又長は34.3 cm, 平均体重は610gの未成魚であった。
- ② 養成経過は、昭和56年12月までは陸上水槽で、これ以降は海上生簀網に收容し、餌料には冷凍アジ、サバを使用して養成を行っている。
- ③ 昭和57年11月8日現在の保有尾数は69尾で、その平均魚体重は20kg, 平均尾又長

は46.5 cmとなっている。

- ④ 本種の成長は、ブリ、ヒラマサに比べて遅いため、親魚として使用できるのは59年以降に有る予定である。
- ⑤ 今後、收容密度、餌料および肥満度などの諸条件を勘案した養成を行っていく予定である。

2) ヒラマサ

カンパチ同様当該海域での漁獲は少なく、そのほとんどは未成魚であるため親魚として使用するためには長期養成が必要である。ここには、その養成経過について報告する。表-1に養成経過を示した。

[要約]

- ① 現在養成中のヒラマサは、56年10月に購入した6尾と57年5月に購入した2尾の合計8尾である。
- ② 本種の成長は、ブリに比べて早く、昨年購入のヒラマサが、57年11月9日現在で平均尾又長が69.6 cm, 平均体重が5.5kg

となっており2年魚での採卵の可能性が
でてきた。

- ③本種は、非常に成長が早いが、魚病に対
して弱い傾向があるので、今後、この点
に留意して養成を行う必要がある。

表1 カンパチ、ヒラマサの親魚養成経過

		56年 天然産カンパチ					56, 57年 天然産ヒラマサ				
飼育期間	始	56. 10. 24	56. 11. 28	57. 4. 26	57. 7. 26	57. 9. 10	56. 10. 24	56. 11. 28	57. 4. 26	57. 7. 26	57. 9. 14
	終	~ 11. 27	57. 4. 25	~ 7. 25	~ 9. 10	~ 11. 8	~ 11. 27	57. 4. 25	~ 7. 25	~ 9. 13	~ 11. 9
収容尾数	始	212	149	104	93	71	47	27	22	22	19
	終	149	104	93	71	69	27	22	17(45)	19	8
尾長 (cm)	小~大	30.8~36.0	32.0~40.0	31.0~43.0	39.4~44.0	40.0~45.0	51.0~109.0	50.0~53.5	50.0~55.5	54.4~89.0	60.0~84.6
	平均値	33.4	34.3	36.0	41.8	42.9	59.2	51.8	52.9	66.1	72.0
体重 (kg)	小~大	0.49~0.75	0.42~0.77	0.60~1.50	1.00~1.90	1.10~1.60	1.50~2.5	1.22~2.17	1.80~2.60	2.10~6.70	2.80~6.90
	平均値	0.62	0.61	0.88	1.39	1.39	2.82	1.70	2.20	3.64	4.29
肥満度(S.D)	始	16.6±2.2	15.2±3.0	18.6±2.4	18.8±2.2	17.6±2.3	11.1±0.7	12.2±1.4	14.7±1.2	12.1±2.0	11.5±2.0
	終	15.2±3.0	18.6±2.4	18.8±2.2	17.6±2.3	20.0±1.4	12.2±1.4	14.7±1.2	12.1±2.0	11.5±2.0	16.4±2.1
総重量 (kg)	始	131.4	90.9	91.5	129.3	98.7	132.5	45.9	48.4	80.1	81.5
	終	90.9	91.5	129.3	98.7	138.0	45.9	48.4	45.9	81.5	44.0
飼育日数 (日)		34	147	90	45	59	34	147	90	48	55
減耗尾数 (尾)		63	45	11	22	2	20	5	5	3	11
減耗重量 (kg)		37.8	29.9	11.4	25.0	2.3	49.2	8.3	12.0	7.9	37.5
増重量 (kg)		—	0.6	37.8	—	39.3	—	2.5	—	1.4	—
投食量 (kg)		192.6	281.5	335.0	75.0	267.0	192.6	281.5	335.0	—	—
日間摂餌率 (%)		2.30	1.21	2.0	1.30	3.8	2.30	1.21	2.0	—	—
日間成長率 (%)		—	0.20	0.47	—	0.59	—	0.14	0.20	—	—
飼料転換効率 (%)		—	—	—	—	15.6	—	—	—	—	—
歩留り (%)		70.2	69.8	89.4	76.3	97.2	57.4	81.4	77.2	86.3	42.1
増肉係数		—	—	—	—	6.42	—	—	—	—	—
飼育場所		回遊水槽	角生簀	角生簀	角生簀	角生簀	回遊水槽	角生簀	角生簀回遊水槽	角生簀(グリヒ混養)	角生簀(グリヒ混養)

付表-1 マダイ、イサキの親魚養成経過

種名		マダイ4年魚			57年天然産イサキ			
飼育期間	始	57.3.12	57.6.10	57.9.14	57.5.16	57.7.14	57.9.14	
	終	~6.9	~9.14	~12.3	~7.13	~9.14	~12.3	
収容尾数	始	200	191	189	231	228	227	
	終	191	189	189	228	227	225	
尾叉長 (cm)	小~大	始	32.2~38.8	35.6~39.0	36.6~43.1	19.8~29.4	23.2~31.4	24.0~30.2
		終	35.6~39.0	36.6~43.1	38.0~45.0	23.2~31.4	24.0~30.2	25.0~30.0
	平均値	始	35.8	37.4	39.7	25.1	27.6	27.3
		終	37.4	39.7	40.8	27.6	27.3	28.2
体重 (kg)	小~大	始	0.70~1.31	0.90~1.43	0.96~1.77	0.12~0.49	0.14~0.60	0.22~0.57
		終	0.90~1.43	0.96~1.77	1.15~2.15	0.14~0.60	0.22~0.57	0.23~0.49
	平均値	始	1.00	1.11	1.32	0.30	0.36	0.38
		終	1.11	1.32	1.52	0.36	0.38	0.36
肥満度S.D	始	21.8±2.0	21.5±2.0	20.9±1.9	18.5±1.6	16.7±3.0	18.4±2.0	
	終	21.5±2.0	20.9±0.9	22.2±1.9	16.7±3.0	18.4±2.0	15.9±1.2	
総重量 (kg)	始	200.0	212.0	249.5	69.3	82.1	86.3	
	終	212.0	249.5	287.3	82.1	86.3	81.0	
飼育日数(日)		69	95	89	35	62	90	
減耗尾数(尾)		9	2	0	3	1	2	
減耗重量(kg)		9.36	2.4	0	0.8	0.3	0.5	
歩留率(%)		95.5	99.0	100	98.7	99.6	99.1	
増重量(kg)		12.0	37.5	37.8	12.8	4.2	—	
投餌量(kg)		320.4	316.8	188.5	109	112.0	77.0	
日間摂食率(%)		2.2	1.4	0.78	4.1	—	—	
日間成長率(%)		0.15	0.18	0.16	0.51	—	—	
餌料転換効率(%)		6.7	12.6	20.0	12.4	—	—	
増肉係数		15.0	7.9	5.0	8.0	—	—	
飼育場所		陸上水槽	海上生簀網	海上生簀網	陸上水槽	海上生簀網	海上生簀網	

付表-2 親魚保有尾数(昭和57年, 12月1日現在)

五島草米場

種名	系群	体重(kg) Min~Max(平均)	飼育場所 および容積(m ³)	尾数	雌雄比 (♀:♂)	餌料の種類	備考
ブリ	57年天然産 人工採卵親魚	3.90~6.90(5.7)	親魚回遊水槽 400m ³	120	56:64	冷凍了ジ, イカ ビタミン剤(ブリエド, ビタミンE油)	57年10月27日以降, 自然産卵使 試魚として陸上で飼育養成中。
	57年天然産 自然産卵親魚	6.40~9.30(7.6)	円型生簀籠 φ10m×深さ10m	75	—	"	58年人工採卵親魚として 海上で養成中。
	"	7.10~8.60(8.0)	"	75	—	"	"
カンパチ	56年 天然産	1.70~2.40(2.00)	角生簀籠 5×5×5m	69	—	"	59年採卵用親魚として使 用予定。
ヒラマサ	56.57年 天然産	4.50~6.10(5.50)	"	8	—	"	58年人工採卵親魚として 養成中。
マタイ	養殖 4年魚	1.15~2.15(1.52)	"	189	—	配合飼料, ミンチ田(了ジ イカ), オキアミ, ブリエド添加	57年3月に玉元浦町の養殖米 者より入手。
イサキ	57年 天然産	0.23~0.49(0.36)	"	225	—	"	57年5月に採卵用親魚と して入手。
クエ	57年 天然産	0.20~0.97(0.64)	"	14	—	冷凍了ジ, ブリエド ビタミンEオイル添加	57年6月より飼育養成中。

アオリイカの採卵

およびつ化について

五事農場

津崎 龍雄

アオリイカ (*Sepioteuthis lessona lessona*) は水産上重要なイカである。分布は広し、日本では九州、沖縄の各沿岸に産する。生食して美味であり、乾製品は水スルメなどと称して高級品である。しかし近年アオリイカの漁獲量は、他のイカ類と比較し、かなり低く、年々横ばいか、あるいは下降の一途をたどっている。そこで漁獲量の回復という面で量産手法の開発が必要となってきた。しかしアオリイカについての知見は乏しく、採卵、飼育例はあまり知られていないの外現状である。

筆者らは、日本栽培漁協会、五事農場で新魚種として、アオリイカの技術開発を試み、採卵において、良好な結果を得ること外できた。また、卵管理を行なっている問題点外

あ、たので、それらの事例を報告する。

I, 採卵

1. 材料および方法

(1) 購入親イカからの採卵方法

昭和57年6月6日、長崎県五島の小型定置網に入網したアオリイカ20尾を海上輸送し、當場前の小割生簀笥(5x5x5 6節)1面に収容した。飼料には、アジを1日1回給餌した。

採卵方法は、収容当日(6月6日)に産卵巣としてツバ^{*}を束ねて、生簀笥内の4角底部に1束づつ投入し、採卵に供した。産卵の観察は適宜行った。

*脚注、使用したツバは、五島地方で「くろの木」と呼ばれ、海水中でも1ヵ月あまり枯れにくいものである。またウチヤのツバ漬け漁法やカミナリイカの漁法に用いられているものである。

2) 天然アオリイカからのツバ漬けによる
採卵方法.

採卵を行つた場所を図-1に示した。この場所が以前は、土地の人々の間でアオリイカの寄り付きがよく、しばしば近くで卵が発見されたり、あるいはよくアオリイカが漁獲されていると言われている所である。

る、結果.

1) 購入親イカからの採卵

昭和57年6月6日に搬入した親魚20尾は漁獲時、あるいは海上輸送時のスレ等などで4尾外斃死した。この斃死親魚の測定結果を表-1に示した。魚体重300gの小型の親魚でも黄白色の卵を持つことが確認された。また、体重による雌雄の差では魚体重200g程度の大型のものはほとんど雄であり、100g前後の小型のものは、雌の方が多かった。

残り16尾の親魚(♂:♀=9:7)は放養後2~3日目から餌付き、6月下旬から途々に斃死が続き、

7月30日までにすべての親魚外斃死した。この飼育期間中(55日間)に6月10日から7月26日までには、ツバおよび生簀網で産卵が確認された。総卵の数は6300尾、卵数は3700個、1卵のうち平均卵数は6.9個であった。

すべての雌親魚が産卵に肉与したものと仮定すれば、雌1尾当りの卵の数、卵数は、それぞれ900尾、600尾と想定された(表-2参照)。

産卵状態は、ツバ設置後6月10日から6月25日までの16日間は、ツバだけに産卵が確認され、それ以後、7月26日までには生簀網の方に多く産卵が観察された。生簀網に産みつけ白29日頃からはツバは卵におおわれ、ツバでの産卵は不可能の状態であった。(したがって、当初産卵集はツバだけにあり、たことを考えると、産卵集の誘引性は網より、むしろツバにあったことが考えられる(表-3参照)。

2) 天然アオリイカからのツバ漬けによる採卵

採卵期間は6月中旬から10月上旬までの5ヵ月間にわたった。総卵のう数と総卵数は、それぞれ28400尾、14800個で、1卵のうちを含む卵数は平均5.2個であった。これを前述の購入親ノカの雌1尾当りの推定産卵数6200個から仮定すると、ツバ漬けによる産卵は雌約24尾から得られたことと想定される(表4参照)。

場所の相違による産卵状況では、St.1およびSt.2での採卵は、6月16日に投入したすべてのツバに産卵が観察されたため、それ以後は、地理的事情により、ツバ漬けは行われなかった。St.3では6月15日から9月30日まで、ツバ漬けを行って6月中旬から10月11日まで産卵が観察された。St.4での採卵では、8月2日に水深1mの所に126尾の1卵のう塊が観察され、また10月12日には水深約20mの所に沈めておいた「沈カゴ」に180尾の卵のうが産みつけられていた。また、この近辺は調査不足であったため、今後ツバ漬けによる産卵期間および産卵場の探索を行う予定で

ある(表5参照)。

3. 考察および問題点

1) 採卵方法においては、今回使用した「ツバ」は産卵巣としての役割が十分に認められ、有効な方法の一つと認められた。しかしながら、葉が枯れたり、あるいは葉に付着物(イソギンチャク、泥、フシツボ等)が付いた「ツバ」では産卵は観察されなかった。このように「ツバ」は植物性であるため長く使用することはできないなどの問題点もあり、今後「人工ツバ」などの産卵巣を検討する必要がある。また今後、生簀網内での採卵を行う場合には、卵の大量確保に対応する、親魚の飼育密度および産卵巣等の問題点の検討が必要である。

2) 天然での産卵期は崔・大島(1961)らによれば愛知県渥美地方では、5月中旬から6月下旬までと報告しているのに対して、五島海域では6月下旬から10月上旬までの約5ヵ月間の長期間にわたり、産卵を行うことが判明

1) 1. まだ6月以前のツバ漬は日行、てい
いので、今後、これらの検討を行って、五島
漁域における、アオリイカの産卵期の確認を
行ってゆきたい。

3) 1卵のうちを含む卵数の変化について；
購入親イカと天然でのツバ漬による採卵の
はあゝを、それぞれ表-6, 表-7 に示した。

1卵のうちを含む卵数は、産卵期の中期から後
期は初期(6月頃)に比べて、数か少なくな
る。この傾向がどうか外れる。これはアオリ
イカが1度に産卵するのではなく、何回かに
分けて産卵を行ない、また産卵盛期を過ぎて
後期に向かっていることが想定される。なお、
天然海での方が卵数か少なくて、1は1は卵の
うちに卵を含むものが見られた。これは
自然海には富豊の産卵巣があるためと考えら
れる外、その因果関係は明白ではない。

II 卵管理および孵化方法。

1. 材料および方法

採卵したツバは当场前の海あるいは生簀籠
の中に10~20日間程度、卵管理を行った。
陸上水槽への収容は、卵発生過程を思計
て、ツバから卵の塊をはずしたのち、それを
被覆^{被覆}を番線につるし、1m³バニライト水槽に収容
して、1日50~60回転の流水管理を行なった。

フ化稚仔は、卵収容の1m³バニライト水槽
からホース(径25)を1~2本を用いて、サ
イフォンで排水させ、それを0.5m³バニライト
水槽に受けて採集した。

フ化期間中は、毎日適宜、フ化稚仔をせわ
らかいたまね籠、あるいは0.5m³バニライト水槽
の水位を減水させ、10Lバケツですくい取り
計数を行った。なお、卵管理中は、毎日水質
の悪化を防ぐために斃死稚仔とフ化後の
卵のうを取り除いた。

2. 結果

フ化開始は、平均水温26℃前後で、20日頃

より始まり、不化完了までに15日間程度を要した。また平均水温が10前後では23日目より不化を開始し、同様に不化完了までに15日間程度を要した。

不化概要の結果は表-8に示した。不化尾数は327000尾で、不化率は購入親イカのほはい外、26.3%、シバ漬けによるほはい外、14.3%であった。不化率の低下には、卵のうちで稚仔外斃死したり、あるいは異常不化であったり、または卵の発生過程で卵外白濁して死ぬ個体が多い、ためである。これらの原因として、取水の比重が低かったこととを主因と考えられるが、このほかにも卵の輸送時、あるいは収容時期にも問題があるように思われた。

3、考察および問題点

当场では、取水の比重は天候によって、外海水より多少低くなったり、あるいは産卵直後(2~3日目)の卵を陸上水槽で卵管理を行っても、1週間前後には、卵のう表面

が剝離したり、赤色細菌様と思われるものが付着して、卵外白濁して死ぬ個体が多くなり、陸上水槽での卵管理は困難な状態であった。

そこで、これらの問題点を解決するために、ある程度、卵の発生が進むまで海中で卵管理を行ってからの、陸上水槽へ収容して、不化する方法をとった。

その結果の一例を表-9に示した。これは産卵後、13日目並びに22日目まで海中で卵管理を行ない、その後、陸上水槽へ収容し、卵管理を行なったものであるが、これを見ると前者は後者に比べて、不化率が悪く、斃死率も高く、また外套長が平均49mmと小さくて、異常不化の状態のように考えられた。両者の環境は、陸上水槽では同じような状態を保っていたために、これらに関する限り、環境の相違は見当らない、したがって、原因として考えられるのは、卵の陸揚げ日から不化までに要した期間での環境の変化によるものと推定される。このように、海中での卵管理期間

外長の方が不化率および不化稚仔の状態が良
いこと外認められた。

今後、より詳細に卵の陸揚後時期の解明、
および不化方法について検討してゆきたい。

孵化開始後の経過日数と外套長の関係を図一
二に示した。産卵後24日目の外套長は平均
5.92 mm (5.50 ~ 6.80) で、孵化完了日(産卵後36
日目)の、それは平均5.02 mm (4.30 ~ 5.90) で、除
々に小さくなっていく傾向が認められた。

これは、陸上収容期間が長くなるにつれての
水質の状態、あるいは産卵後日数の延長によ
り胚体の発生の遅延、並びに発育不全の個体
が多くなってきたものと推定される。

種苗生産においては、崖・大島(1961)の外
指摘しているように、外套長5.25 ~ 5.50 mm以
下で不化する稚仔は卵黄の吸収が不十分で大
部分外、不化後2~3日で斃死するというこ
とであるので、今後、孵化後何日目までの不
化稚仔が飼育に適当か、否かを検討する必要
外あると考えられる。

以上のように、アオリイカは天然親魚の飼
育によっても、また自然海での産卵場からツバ
漬けによっても、比較的簡単に採卵が可能で
あること外わかった。

また、卵管理上、2・3の問題点を解決す
れば、今後健全な不化稚仔を十分に確保する
こと外可能であると考えられた。

III 要 約

アオリイカの採卵および卵管理を行って
つぎの結果を得た。

- 1, 定置に入網した、アオリイカ16尾を飼育
し仔から採卵に供した結果、総卵のう数
外6300尾、総卵数外43700個を得ること外
できた。1卵のう中に平均6.9個(3~10)の
卵外含まれていた。雌1尾当りの卵のう
数、および卵数は、それぞれ90.0尾、6200
個と想定された。

よ、天然海でのツバ漬けによる採卵では、6
月中旬~10月上旬までにあたり採卵する

と外できました。採卵のう数は2840尾、総卵数は14800個で、1卵のう中に平均5.2個(0~8)の卵を含んでいた。

3, 孵化開始は、水温26℃前後では20日目頃から始まり、孵化完了日まで15日間程度を要した。また、水温25℃前後では23日目頃から孵化を開始された。

4, 孵化稚仔の総尾数は3270尾で、孵化率は低い結果であった。原因として、比重低下、卵の輸送時、あるいは収容時の影響が^せ挙げられた。

5, 採卵は比較的簡単にできた外、今後、生簀内での採卵では、親魚の飼育密度および産卵巣等の検討が必要である外、とくにツバにおいては、人工ツバの検討が必要である。

6, 卵管理において、海中管理、および孵化開始後の孵化稚仔の大きさなどの問題点もあり、今後、稚魚生産用に使用可能な孵化稚仔の健全性について、検討が必要

である。

IV 参考文献

- 1) 崔相・大島泰雄(1961) マオリイカの発生と稚仔の成長について. VENUUS :21(4) 463~476.
- 2) 奥谷喬訂(1980) ショウトウイカ科の分類と生態. 海洋と生物 6 20~25
- 3) 大島泰雄・崔相(1961) コウイカ類およびマオリイカ稚仔の育成について. 日本水産学会誌. Vol 27, No.11. 976~986.

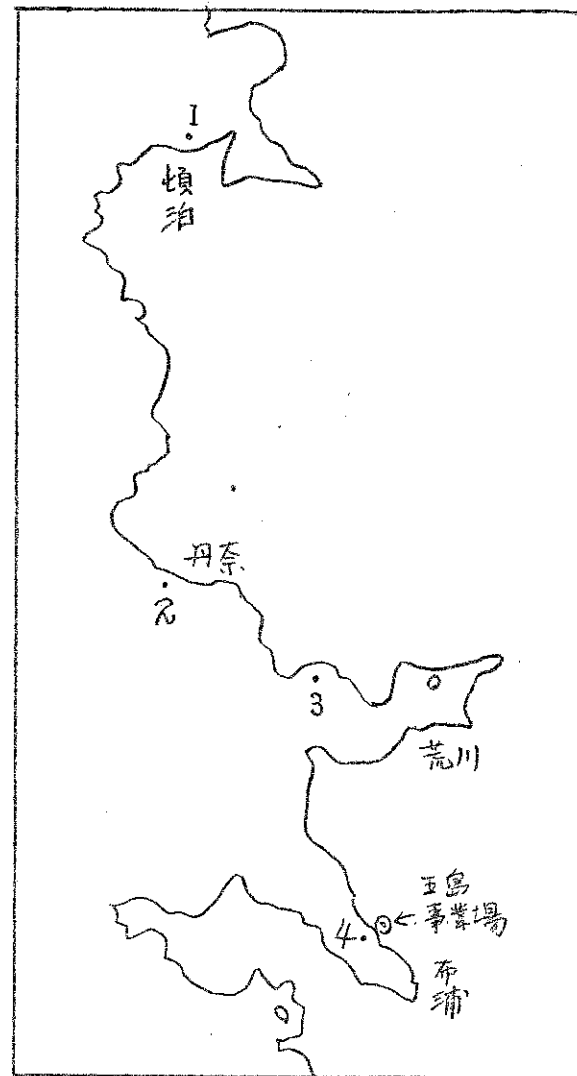


図-1 天然海岸沿いの清掃を行なった場所を示す

表-1

アオ1)イカの測定結果 (昭和57年6月6日)

NO	体重 (g)	外套長 (cm)	頭足長 (cm)	性	備考
1	2060	36.0	25.0	♂	
2	1120	29.0	22.5	♂	
3	1100	29.0	19.0	♀	卵巣重量 (mg)
4	300	17.0	11.5	♀	" (54g)

表-2

購入親イカからの採卵概要

総卵囊数	6300 個
採卵数	43700 個
1卵囊中に含まれる平均卵数	6.9 個
雌1尾当りの卵囊数	900 個
雌1尾当りの卵数	6200 個

表-3

購入親イカからの産卵状況

産卵日	6/10	16	21	23	25	29	7/1	4	8	10	21	26
場 ツバ	○	○	○	○	○		○					
所 生簀網						○	○	○	○	○	○	○
1卵囊中の卵数 平均 (範囲)	(6/10~7/1) 7.2 (4~10)							6.6	6.6	6.5	(7/21, 26) 6.5 (3~8)	
総卵囊数	3530							65	1000	491	1239	
総卵数	25416							429	6600	3191	8053	

表-4

天然海におけるツバ漬けによる採卵概要

採卵期間	6月15日 ~ 10月11日
ツバ漬け数(成功数)	29 (18)
総卵数	28400 個
採卵数	148000 個
1卵数中の平均卵数	5.2 個

7/30		
10/2	10/11	
St.3		
2(2)		
3.0	7.5	4.0
71	155	518
213	1162	2072

表-5

天然海におけるツバ漬けによる採卵状況

ツバ漬け日	6/15					6/16			8/2			8/5			8/16			8/31		9/7		9/16	
産卵推定日	不明					—			8/5			8/16			8/26		9/6		9/8		9/18		
場所	St.3					St.1		St.2	St.4		St.3			St.3			St.3		St.3		St.3		
ツバ数(採卵数)	5 (5)					5(0)		2(0)	5(1)		2(2)			2(2)			2(2)		2(2)		2(2)		
1卵数中の平均卵数	8.2	5.7	5.8	5.8	5.8	—	—	5.2	5.2	5.0	4.5	4.6	4.0	5.3	4.9	5.4	4.7	4.8	—	—	—	—	
総卵数	60	519	1648	2237	5462	—	—	126	201	1387	1362	133	1261	1730	4424	2129	1559	3360	—	—	—	—	
総採卵数	419	2958	7558	13554	31679	—	—	655	1085	6735	6129	611	5044	9169	21677	11496	7327	16128	—	—	—	—	

表-6

購入親魚の計16卵囊中に含む卵数

	6月10日~7月11日	7月4日~10日			7月21日~26日
一卵囊中に含む卵数					
0					
1					
2					
3					1
4			3		
5			6		6
6			11		3
7	8		13		6
8	5		2		7
9	9				
10	1				
平均	7.9 7~10	6.6	6.5	6.5	6.5 3~8
総卵囊数	3530	429	6600	3191	1239

表-7.

天然海における稚魚1-5子卵の1卵囊中に含まれる卵数.

産卵日	不明	8/5				8/11			8/26			9/6	9/18		9/18	10/2		10/11
0						2			1									
1						2			1	2								
2						2	3		3	1			1			1		1
3				1		3			2	4	1	2	2	2	3	15	1	7
4																		
5		5	5	1	11				6	11	5	7	3	9	7	8	2	48
6		10	12	6	4				10	8	13	14	9	17	15	6	4	9
7		10	15	15	6				2	2	6	5	9	1	3		10	1
8						1	3		5	1	4	2	6	1	2			38
9						1					1							
10																		
平均	6.3	5.2	5.2	5.0	4.5	4.6	4.6	5.3	4.9	5.4	4.7	4.8	4.8	3.0	7.5	4.0		
	—	4~6	3~6	6~8	2~7	1~7	0~7	3~8	3~7	2~7	3~8	3~7	2~7	3~7	2~5	3~7	2~6	
総卵囊数	10026	126	201	1387	1362	133	1261	1730	4424	2129	1559	3360	71	155	518			

表-8

示化概要

	購入卵、仔からの 卵の示化状況	シバ種卵による 示化状況	合計
総示化尾数	13200	26700	39900
総示化率(%)	30.2	16.7	
死亡稚仔尾数	1700	5500	7200
死亡率(%)	12.9	20.6	
示化尾数	11500	21200	32700
示化率(%)	26.3	14.3	

表-9

海中管理期間と示化との関係

	13日	22日
産卵後日数		
平均水温 (°C)	24.4 (23.8~25.1)	24.7 (23.2~25.8)
陸上水槽に収容した卵数(卵数)	225 (1375)	3360 (16128)
水槽中の平均水温 (°C)	23.7	23.7
産卵から示化までの日数	23日	23日
示化尾数 (死亡尾数)	597 (106)	9455 (547)
示化率	43.4%	58.6%
死亡率 (死亡稚仔/示化尾数)	17.8%	5.9%
示化直後の稚仔の外巻長 (mm)	4.7 (4.2~5.6)	5.7 (5.5~6.3)

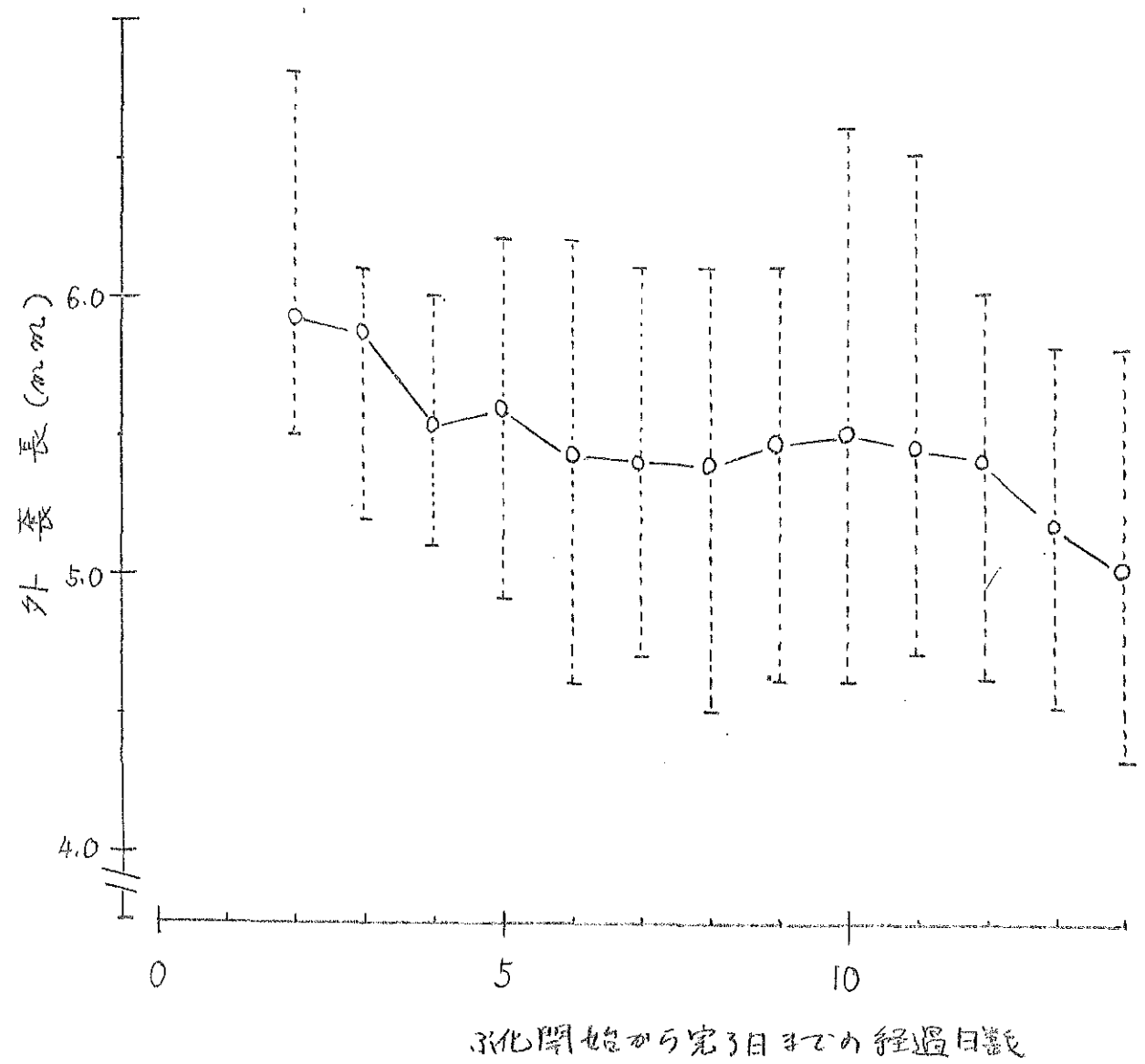


図-乙

小化開始から完了日までの経過日数と外巻長
の関係。

イナキの採卵

五島串菜場 津崎 龍雄

- 1, 昭和57年, 5月15日に定置網に入網した親魚231尾(平均尾又長25.1mm, 平均体重303g)を採卵に供した。
- 2, 産卵は6月9日から7月13日までに行われ, 総採卵量は695mlで, 孵化仔魚は4万尾外得られた。卵の外径は約80μm(1ml当り1920個)と推定された。
- 3, 今年度は天然親魚であつたため, 産卵量は少く種苗生産用として供給できなかったため, 今後は周年養成された親魚からの採卵を行う必要があると考へられる。

イナギの採卵

魚種	尾数	水槽(池) (数)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	飼料の種類	備考
イナギ	231	64 (1)	25.1 19.8~29.8	303 120~490	配合飼料、ササニ 魚肉ミンチ	天然魚

2. 飼料生物の培養
と飼料の開発

クロレラ培養

五島事業場 奥村重信 * 杉山昭博

要約

- 1) 表1にクロレラ培養方法を、表2にクロレラ生産結果の概要を示した。また、図1には日別のクロレラ保有量と生産量を示した。
- 2) 4月1日より生産を開始し、7月15日までの106日間に1199.3^(2000万セル/ml換算)ℓを生産し、ワムツの餌料用などに供給した。
- 3) 4月下旬にプロトゾアの増殖が見られ、クロレラの増殖が落ち込んで、保有量も激減したが、次亜塩素酸ナトリウム5%水溶液20ppmで消毒し、プロトゾアを駆除できた。
- 4) 5月・6月は順調に培養ができたが、7月上旬には、大量の降雨があり、このため塩比重となり、クロレラは全滅状態となった。
- 5) 8月上旬にはクロレラの回復がみられたが、ラン藻の混入がみられ、クロレラの状態が悪化した。このため、アルテミアを用いて、ラン藻の除去を行ったところ、一応の効果

が認められた。

* 研修生、沖縄県水産試験場八重山支場
研究員

表1 クロレラ培養方法

水槽 (実容量・m ³)	員数	肥料	培養方法
A 8×7×2m (35) 屋外コンクリート水槽	2	硫酸 100g/㎡ 過リン酸石灰 15 尿素 10 クレアチン 32 3	エアーストーン 6個による通気 主に、元種の維持、拡大用 500~1000万セル/mlで培養開始
B 7×5×2m (25) 屋外コンクリート水槽	6	3~5日間隔で 水量の1/2を投与	エアーストーン 6~10個による通気 水中ポンプによる、かく拌、曝気 バブチウ式 500~1000万セル/mlで培養開始
G φ8×1m (20) 屋外キャンバス水槽	9		

表2 クロレラ生産概要

水槽 (実容量)	員数	培養期間 (月/日 ~ 月/日)	培養日数 (日)	水温 (°C) (min ~ max)	肥料使用量 (m ³ /分)	培養密度 (万セル/ml) min ~ max	総生産量 (m ³) (2000万セル/ml換算水量)	日間生産量 (m ³ /日)
A (35m ³)	2	4/1 ~ 4/27	27	10.9 ~ 18.6	130	440 ~ 3290	38.3	1.42
B (25m ³)	6	4/1 ~ 4/27	27	10.9 ~ 18.6	200	290 ~ 2930	81.8	3.03
G (20m ³)	9	4/20 ~ 7/15	87	11.5 ~ 26.1	893	10 ~ 4400	1079.2	12.40
Total	17	4/1 ~ 7/15	106	10.9 ~ 26.1	1223	10 ~ 4400	*1199.3	11.3

* 総生産量 1199.3 m³ の内、1009.6 m³ はワムシの餌料用などに供給し、残りの 189.7 m³ は廃棄した。

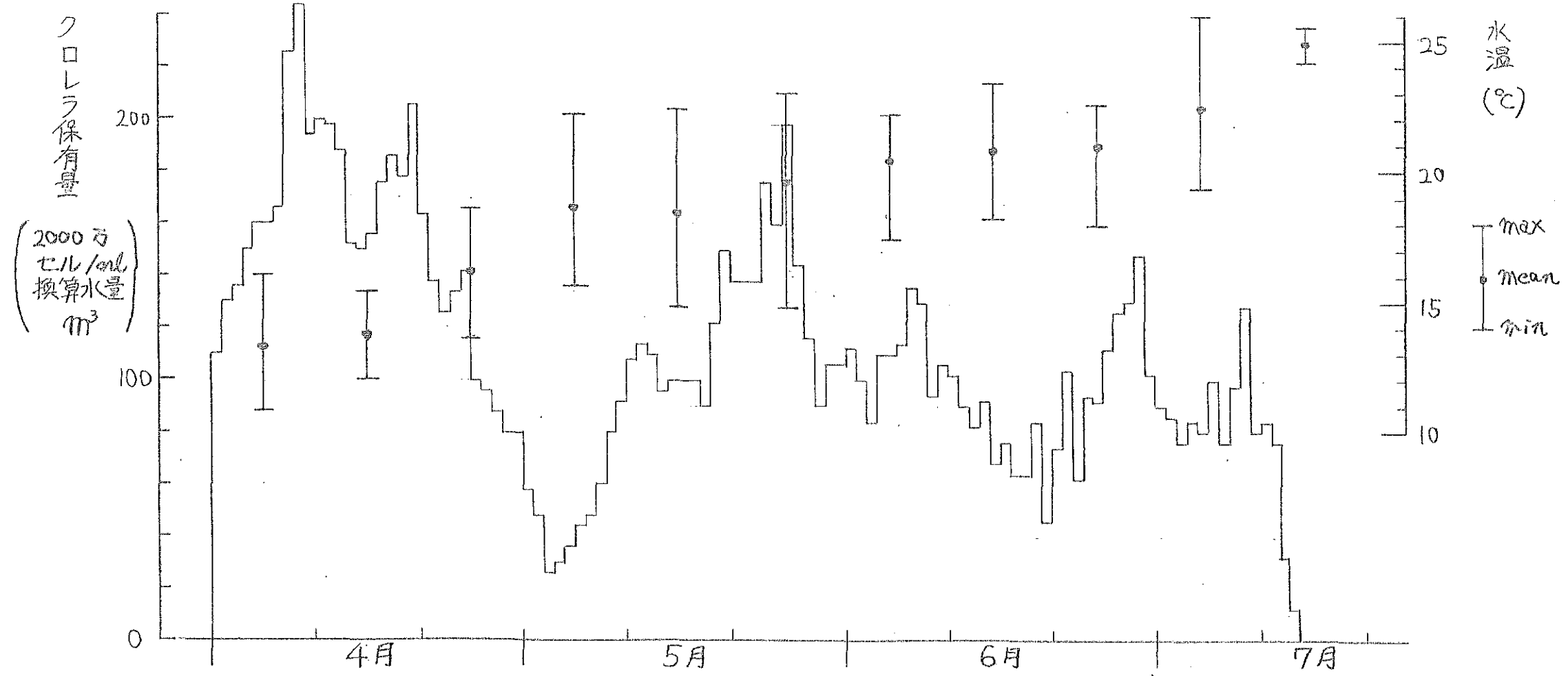
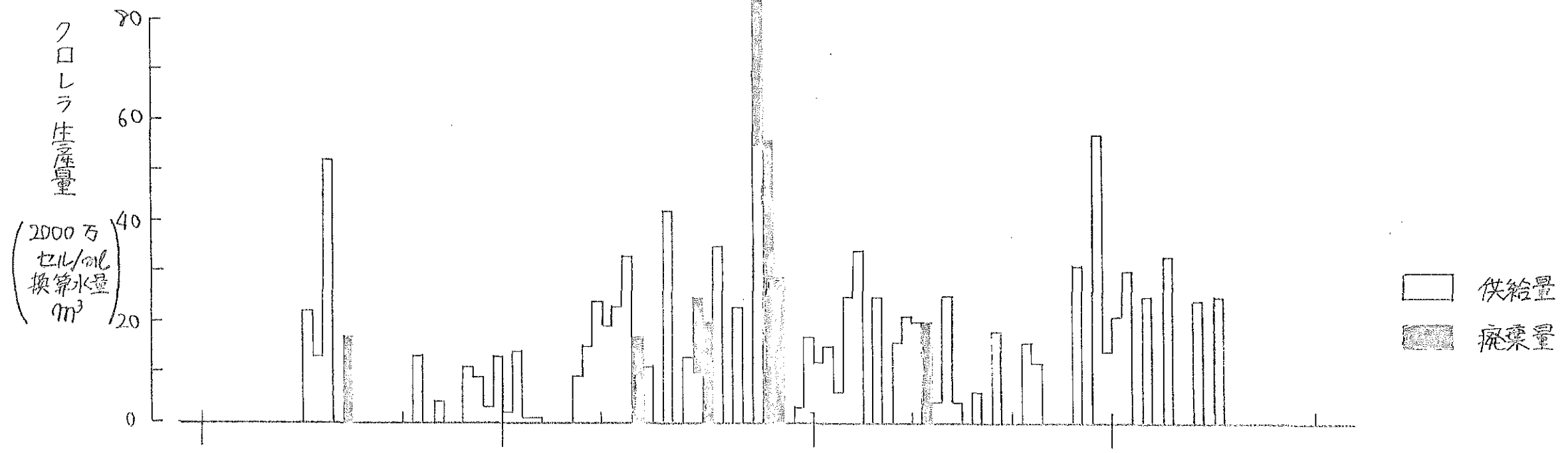


図1 クロレラ保有量と生産量

月日	天候	水温	pH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	pH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考		
4/5	☉	℃		$\times 10^4/ml$	25 ^m	m ³	m ³	%	m ³ /分	A-2 のS.S.分	4/1	☉	13.7	8.94	2510 $\times 10^4/ml$	35 ^m	m ³	m ³	113 [%]	m ³ /分	越冬分		
6	☉	13.7	8.36	1170	25	(2)		+42			2	☉/☁	15.2	8.77	2830	35			-8				
7	☉/☁	13.9	8.17	2360	27			+39			3	☉	16.0	8.65	2600	35	(2)		+24				
8	☁	13.0	8.22	3270	27			-8			4	☁	11.9	8.49	3050	37			+10				
9	☁	10.9	8.47	2030	27	100	(70)			70m ³ のG.L. Set	5	☉	12.1	8.54	3350	39	18	(25)	+25	40	A1への移行分		
10	☁	12.7	8.04	570	57			+26			6	☉	13.7	8.32	1800	30	(2)		-14				
11	☁	14.7	8.56	1720	57		30	+35			7	☉/☁	13.9	8.15	1450	32			+65				
12	☁	12.3	8.40	970	27		27			全物投	8	☁	13.0	8.23	2390	32			+36				
13	☁	15.1	8.64	2480	28	10	(11)	-3			9	☉	10.7	8.57	3230	32			-31				
14	☉/☁	15.5	8.44	1720	39	(1)		+20			10	☁	15.7	8.48	2230	32			-6				
15	☁	15.2	8.51	2020	40			-1	30		11	☁	14.7	9.10	2120	32	8	10	+29				
16	☁	15.5	8.59	2000	40	30	(30)			100%のA.Bへの移行	12	☉	15.3	8.52	2010	30		(25)			A1へ残りは投棄		
17	☁	13.7	8.53	1000	40			-2			13	☉/☁				40					B1.3.57のS10m ³ S→5c		
18	☁	13.5	8.80	1660	40			-2			14	☁/☁	13.5	8.24	2170	40	(1)		+24				
19	☁	12.0	8.56	1330	40			+79			15	☁	13.2	8.17	2620	41			-3	30			
20	☁	12.9	8.7	2110	40	10	(50)		30	G.L. Set	16	☁	15.5	8.27	2550	41	30	(31)			A.Bへの移行		
21	☁										17	☁	13.7	8.40	1470	40			-1			Protozoa 3 $\times 10^4/ml$	
22	☁				25					A2のS Set	18	☉	13.2	8.60	1450	40			-5				
23	☁	15.2	8.70/8.74	1770	25			+56		Protozoa 投!! 5 $\times 10^4$	19	☁	12.0	8.54	1380	40			+20			10 $\times 10^4$	
24	☁	17.0	8.66/8.03	1510	25		5	-56		" 12 $\times 10^4/ml$	20	☁	12.9	8.58	1660	40			-9				
25	☁	18.4	8.24	660	20			-33			21	☉	14.6	8.16	1590	40			-35				
26	☉/☁	18.6	8.17	140	20			-9			22	☁	13.8	8.04	1040	40	10	(25)				A2へ	
27		17.0	8.50	480	20					投棄	23	☁/☁	15.2	8.33/8.62	970	25			+69			5 $\times 10^4$	
											24	☁	17.0	8.43/8.91	1640	25			-57			1 $\times 10^4$	
											25	☁	18.4	8.30	700	25			-11			10 $\times 10^4$	
											26	☁	18.1	8.11	1780	25						投棄	

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考
4/1	⊙	13.7	8.80	1770 × 10 ⁴ /ml	20 m ³	m ³	m ³	+8%		越冬分	4/1	⊙	13.7	8.68	1810 × 10 ⁴ /ml	20 m ³	m ³	m ³	+8%	m ³ /分	越冬分
2	⊙/⊙	15.3	8.77	1910	20			+17			2	⊙/⊙	15.3	8.66	1960	20			+13		
3	⊙	16.0	8.70	2240	20			+8			3	⊙	16.0	8.56	2220	20			-3		
4	⊙	11.9	8.50	2420	20			+19			4	⊙	11.9	8.38	2150	20			+17		
5	⊙	12.1	8.61	2890	20	10		-7	20		5	⊙	12.1	8.46	2520	20	8		+6	20	
6	⊙	13.4	8.24	1790	30	(1)		+10			6	⊙	13.4	8.16	1900	28	(1)		-2		
7	⊙/⊙	13.8	8.06	1910	31			+18			7	⊙/⊙	13.8	8.03	1800	29			+29		
8	⊙	13.1	8.16	2260	31			+9			8	⊙	13.1	8.13	2330	29			-9		
9	⊙	10.0	8.36	2470	31			+1			9	⊙	10.9	8.27	2100	29			+10		
10	⊙	12.6	8.28	2490	31			+7			10	⊙	12.6	8.17	2310	29			+11		
11	⊙	13.6	8.60	2320	31			+3			11	⊙	13.6	8.48	2560	29			-7		
12	⊙	12.4	8.25	2380	31			+8	20		12	⊙	12.4	8.25	2380	29			+13	20	
13	⊙/⊙	14.4	8.21	2570	31		21 (10)			10 m ³ E A1A	13	⊙/⊙	14.4	8.05	2700	29		19 (10)			10 m ³ E A1A
14	⊙/⊙										14	⊙/⊙									
15	⊙										15	⊙				30					B5 45 30 m ³ Set
16	⊙				25					A1,2 B3,5 45 Set	16	⊙	15.4	8.18	2280	30	20	(25)			A B 45 25 m ³
17	⊙	13.8	8.40	1540	25			+14			17	⊙	14.0	8.23	1620	25			-8		
18	⊙	13.2	8.52	1750	25			-10			18	⊙	13.2	8.45	1490	25			0		
19	⊙	12.0	8.43	1580	25			+13		Protozoa 2 × 10 ⁴	19	⊙	12.0	8.31	1490	25			+5		Protozoa 3 × 10 ⁴ /ml
20	⊙	12.9	8.47	1790	25	5					20	⊙	13.0	8.22	1560	25	5		+15		4 × 10 ⁴
21	⊙	14.6	8.20	1600	30		(30)		20	G 45 Set	21	⊙	14.6	8.02	1490	30		30	-44		B 45 Set 30 m ³
22	⊙									B.4.6 45 Set	22	⊙	13.5	7.97	830	30					Protozoa 10 × 10 ⁴ /ml
23	⊙/⊙	15.2	8.28/8.54	1000	15			-10		Protozoa 7 × 10 ⁴	23	⊙/⊙	15.2	8.27/8.51	890	15			-2		
24	⊙	17.0	8.28/8.67	900	15			-54		20 × 10 ⁴	24	⊙	17.0	8.23/8.67	910	15			-52		20 × 10 ⁴
25	⊙	18.4	8.18	410	15					廃棄	25	⊙	18.8	8.12	440	15					廃棄

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	
4/1	☉	13.7	8.69	1650 × 10 ⁴ /ml	20 ^{m³}			+13		越冬分	4/6	☉	14.0	8.34	1590	25			-9		A1,2 B57 かし Set	
2	☉/☁	15.3	8.67	1860	20			+22			17	☉	14.0	8.34	1590	25			-9			
3	☉	16.0	8.56	2260	20			+2			18	☉	13.2	8.42	1440	25			-3			
4	☉	11.9	8.35	2300	20			+7			19	☉	11.9	8.35	1390	25			+39		Protozoa	3 × 10 ⁴
5	☉	12.1	8.46	2470	20	8		+15	20		20	☉	13.0	8.34	1930	25	5		-22			8 × 10 ⁴
6	☉	13.4	8.14	2030	28	(1)		-3			21	☉	14.6	8.16	1250	30			-30			
7	☉/☁	13.8	7.99	1920	29			+35			22	☉	13.5	8.06	870	30		(15)			15m ³ と B槽へ	
8	☉	13.1	8.16	2600	29			+1			23	☉/☁	15.2	8.22/8.30	970	15	15	(10)			10m ³ "	
9	☉	10.9	8.26	2630	29			-12			24	☉	17.0	8.27/8.57	400	20			0	5	Protozoa	5 × 10 ⁴
10	☉	12.6	8.18	2320	29			+12			25	☉	18.8	8.24	400	20					抗薬	
11	☉	13.6	8.48	2600	29			+13														
12	☉	12.4	8.10	2930	29			-13	20													
13	☉/☁	14.4	8.03	2560	29	(1)		-2														
14	☉/☁	15.1	8.04	2500	30		(10)	+5		10m ³ と A1へ												
15	☉	15.2	8.09	2630	20	10	(30)			おべ2 B3へ B7 4520m ³												
16	☉	15.4	8.16	1900	20	30	(25)			25m ³ と A.B槽へ												
17	☉	14.0	8.26	1340	25			+30														
18	☉	13.2	8.44	1740	25			+1														
19	☉	12.0	8.31	1750	25			-11		Protozoa 2~3 × 10 ⁴ /ml												
20	☉	13.0	8.36	1560	25	5		+40														
21	☉	14.6	8.17	1820	30			-58														
22	☉	13.5	8.04	770	30		(15)			15m ³ と B槽へ												
23	☉/☁	15.2	8.21/8.44	600	15			+12		Protozoa 20 × 10 ⁴ /ml												
24	☉	17.0	8.20/8.55	670	15			-16	5													
25	☉	18.4	8.10	560	15		(15)			抗薬 G4 かし 12m ³ Set												
26	☉/☁	18.6	8.55	640	12			-54														
27	☉	17.0	7.99	290	12					抗薬												

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考
4/1	☉	13.7	8.84	1510 $\times 10^4/ml$	20 ^{m³}	m ³	m ³	+18%	m ³ /分	越冬分	4/16	☉	oc		$\times 10^4/ml$	25 ^{m³}	m ³	m ³	%	m ³ /分	A1.2 B5.7 の Set
2	☉/☉	15.3	8.83	2240	20			0			17	☉	14.0	8.32	1590	25			+4		
3	☉	16.0	8.80	2260	20			+1			18	☉	13.2	8.44	1650	25			-11		
4	☉	11.9	8.58	2290	20			-5			19	☉	12.0	8.38	1460	25			+25		Protozoa $3 \times 10^4/ml$
5	☉	12.1	8.74	2180	20	10		+28	20		20	☉	13.0	8.36	1820	25	5		-30		
6	☉	13.4	8.29	1860	30	(1)		-1			21	☉	14.6	8.16	1060	30			+23		
7	☉/☉	13.8	8.09	1790	31			+30			22	☉	13.5	8.07	1300	30		(15)			B槽 ~ 15 m ³
8	☉	13.1	8.32	2320	31			-14			23	☉/☉	15.2	8.20 / 8.31	1010	15	15				
9	☉	10.9	8.34	2000	31			+12			24	☉	17.0	8.23 / 8.62	400	30			-13	5	Protozoa $4 \times 10^4/ml$
10	☉	12.6	8.29	2240	31			-3			25	☉	18.4	8.27	350	30					藻類
11	☉	13.6	8.53	2170	31			+17													
12	☉	12.4	8.22	2540	31			-9	20												
13	☉/☉	14.4	8.11	2320	31	(1)		+5													
14	☉/☉	15.1	8.17	2390	32		(10)	-22		10 m ³ と A.1.7											
15	☉	15.2	8.15	2820	22	10	(20)			20 m ³ と B.5 残り藻類											
16	☉				25					A1.2 B3.5 の Set											
17	☉	14.0	8.30	1330	25			+41													
18	☉	13.2	8.46	1880	25			-7													
19	☉	12.0	8.36	1740	25			-2		Protozoa 3×10^4											
20	☉	13.0	8.38	1700	25	5		-44		6×10^4											
21	☉	14.6	8.20	940	30			+7													
22	☉	13.5	8.08	1010	30		(30)			藻類											
23	☉/☉				20					B4.6.8 の Set											
24	☉	17.0	8.28 / 8.62	270	20			+11	5	Protozoa 13×10^4											
25	☉	18.4	8.18	300	20					藻類											

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	
4/21	☉	00		<10 ⁴ /ml	5m ³					B1 5m ³	5/25	○	21.2	9.14	1360 × 10 ⁴ /ml	25m ³			+1			
22	①	11.5	8.60	1480	5	5		+57			26	○	21.5	9.13/8.60	1370	25		(25)	?	10	25m ³ 培養	
23	①/☉	15.4	9.01/9.43	1160	10	(1)		-16		Protozoa 4 × 10 ⁴ /ml	27	①	20.9	8.59	1140	10	5		+118			G3 5 10m ³ 1.19-100
24	☉	17.8	9.36/10.02	970	11			+66		3	28	①	21.1	9.10/9.84	1660	15			-20			
25	☉	18.8	9.44	1610	11	10		+35		6	29	☉	22.4	9.09/9.24	1330	15			+8			
26	☉/☉	18.7	9.42	1140	21	(2)		-13		18	30	☉	23.2	9.11	1440	15			-21			
27	☉	17.1	9.26	910	23		23			6	31	☉	23.0	9.00/9.37	1140	15	(3)		+25			
28	☉				30					G2 5 30m ³	6/1	☉	22.8	9.04/9.02	1190	18			+44	10		
29	☉	18.6	9.32	1740	30	6	(12)	+10		Protozoa 4 × 10 ⁴ /ml	2	☉/☉	22.0	8.17	1710	18	(2)		+18			
30	☉/☉	17.2	9.07	1440	24	(1)		+4		7	3	①	18.0	8.20/9.40	1810	20			+38			
5/1	☉	17.8	8.82	630	38			+19		9	4	①	19.0	8.99	2500	20		20	?			
2	☉	18.0	8.02	750	38		38			8	5	☉				15				10	G4 5 15m ³	
3	☉	17.2	8.42	620	25			+48	3	G2 5 25m ³	6	☉	21.2	8.72/9.62	1870	15			+55			
4	①	15.0	8.35	920	25			+55			7	☉	21.2	9.19	2890	15	10		+21	10		
5	☉/①	17.5	8.72/9.17	1430	25		(25)	+28		G7 25m ³	8	①	21.0	8.86/8.88	2100	25			+2			
6	☉										9	①	20.9	9.30	2140	25		15 (10)	?			G2 10m ³
7	①/☉				10					G3 5 10m ³	10	☉		8.60		10	20				10	G4 5 10m ³
8	☉/①	14.9	8.85/8.92	1560	10	8		+71	5		11	①	22.0	8.33	1410	30		(30)	?			G4 30m ³
9	☉/①	20.5	8.80/8.74	1480	18		(10)	+45		G4 10m ³												
10	①	21.5	8.62	2140	8		8		5	G4 5 15m ³ set												
11	①/☉	22.5	8.73/9.45	1580	15			+34														
12	☉	22.1	8.74	2120	15	15		+15														
13	☉	22.6	8.58/8.72	1220	30		(15)	+46		G8 15m ³												
14	☉/☉	17.8	8.54/8.65	1780	15			-12														
15	①	14.8	9.02	1570	15		15		5	G4 5 15m ³												
16	☉/①	16.0	8.22/8.51	980	15			+16	5													
17	○	17.0	8.68/9.23	1140	15			+49														
18	☉/☉	18.9	9.05	1700	15			+29														
19	①	18.9	9.04/9.67	2200	15			-10														
20	☉/☉	19.7	8.93	2000	15		(15)			15m ³ 培養												
21	○	15.4	8.35/8.96	1140	10			+25		G9 5 10m ³												
22	○	15.1	8.92/8.88	1430	10	15		+87														
23	○	17.2	8.91/9.26	1070	25			+4														
24	○	19.8	9.17	1110	25			+23														

G-2

G-2

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	
4/20	☉	0C		×10 ⁴ /ml	25 ^m	m ³	m ³	%	m ³ /分	A1 0.5 25m ³	5/24	☉	18.9	9.18	1640 × 10 ⁶ /ml	30 ^m	m ³	m ³	-1%	m ³ /分	Protozoa 3 × 10 ⁴ /ml	
21	☉	14.7	8.69	7330	25			-2			25	☉	21.3	9.06	1620	30			+38		1.17 - 300ml	
22	☉	13.0	8.84	1300	25			+44			26	☉	21.1	8.76/8.78	2240	30			-21	10		
23	☉/☉	15.4	9.46/9.56	1870	25	(1)	(15)	-3		G7 ~ 15m ³	27	☉	21.8	8.34	1780	30		(30)		10	30m ³ 廃棄	
24	☉	17.0	9.33/9.66	1820	11	17		+107		Protozoa 2 × 10 ⁴ /ml	28	☉	20.4	8.11/8.23	940	10			-11		G8 0.5 10m ³	
25	☉	18.8	9.49	1480	28			+18	20	0	29	☉	22.3	9.16/8.40	840	10			+60			
26	☉/☉	18.7	9.57	1750	28	(2)		-18		0	30	☉	23.0	8.27	1340	10			0			
27	☉	17.1	9.46	1330	30	(2)		+28		4 × 10 ⁴	31	☉	22.8	8.50/9.14	1340	10	3		+42	10		
28	☉	17.1	9.57	1590	32		(32)	+9	10	G1 ~ 32m ³ 7 × 10 ⁴	5/1	☉	22.1	8.95/9.34	1460	13			+44		Protozoa 5 × 10 ⁴ 1.75 → 2.400ml	
29	☉	19.0	8.98	1620	30	9	4	+3		G3 0.5 30m ³	2	☉/☉	20.9	8.57	2100	13		(13)			G4 ~ 13m ³	
30	☉/☉	17.2	8.62	1140	35	5		-41			3	☉			15					10	G8 0.5 15m ³	
5/1	☉	18.0	8.42	570	41		(11)	-9		11m ³ 廃棄 1.49 - 600ml	4	☉	18.1	8.80/9.68	1450	15			+36			
2	☉	18.0	8.14	720	30		(30)			G1 ~ 30m ³ Protozoa	5	☉	20.0	8.82/9.64	1970	15			+17			
3	☉				20				3	G3 0.5 20m ³	6	☉	20.5	8.62/9.62	2310	15			+35			
4	☉	15.0	8.94/9.52	1160	20			+33			7	☉	20.4	8.71	3120	15	10		+50	10	Protozoa 1 × 10 ⁴ 1.75 → 3000ml	
5	☉/☉	17.5	9.05/9.67	1540	20		(20)			G3 ~ 20m ³	8	☉	20.0	8.86	2810	20		(20)				G7.8 ~ 20m ³
6	☉										9	☉		8.71		10	10				10	
7	☉/☉				10					G3 0.5 10m ³	10	☉	20.8	8.92/9.33	1260	20			+16			
8	☉/☉	14.9	8.88/9.23	1660	10	8		+64	5		11	☉	21.8	9.33	1460	20			+37			
9	☉/☉	20.5	8.73/9.03	1510	18	12	(10)	+148		G5 ~ 10m ³	12	☉	21.5	9.30	2000	20		(20)				20m ³ 廃棄
10	☉	21.5	8.67	1500	20		20		5													
11	☉/☉	22.4	9.21/9.93	1310	15			+37		G5 ~ 15m ³												
12	☉	22.1	8.80	1800	15	25	(20)	+59		G9 ~ 20m ³												
13	☉	22.6	8.54/8.88	1070	20			+31														
14	☉/☉	17.8	8.78/8.88	1400	20			+16														
15	☉	14.8	9.12	1630	20																	
16	☉/☉	15.0	8.20/8.44	720	20			+83	5													
17	☉	16.5	8.45/9.08	1320	20			+21														
18	☉/☉	17.7	8.88	1600	20			+91														
19	☉	18.2	8.88/9.27	3060	20	10		.4														
20	☉/☉	19.1	9.08/9.72	2120	30		(10)			G7 ~ 10m ³												
21	☉	15.3	8.93	1950	20		(20)			20m ³ 廃棄												
22	☉	14.7	8.93/9.63	2030	15	15		+46		G4 0.5 15m ³												
23	☉	17.3	8.85/9.28	1480	30			+11														

G-3

G-3

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	
4/20	☉	14.7	8.72	1420	25			+15			5/24	☉	18.1	8.98	1350	30			+76			
21	☉	13.0	8.97	1640	25			-1			25	☉	20.7	8.97	2380	30			-37		Protozoa 2x10 ⁴ 119-300ml	
22	☉	15.4	9.54/9.56	1630	25	2		+25		Protozoa 1x10 ⁴ /ml	26	☉	21.2	9.15/9.46	1510	30		(10)	+47	10	G2 ~ 10m ³	
23	☉	17.0	9.38/9.38	1820	28			+24			27	☉	22.5	9.02	2220	20	5		+37			
24	☉	18.8	9.34	2250	28		(10)	-5	20	G4 ~ 10m ³	28	☉	22.1	9.05/9.68	2440	25		(7)	+1		G8 ~ 7m ³	
25	☉	18.7	9.09	2130	18	10		+31		2x10 ⁴	29	☉	23.0	8.93/9.16	2460	18			-11			
26	☉	17.1	9.00	1680	30	(2)		+2			30	☉	23.3	8.81	2200	18		3	+5			
27	☉	17.1	9.16	1600	32		(32)	+1	10	G2 ~ 全量	31	☉	22.9	8.30	2320	15		15				
28	☉				12	14				G1 分 5 12m ³	6/1	☉				5	15			10	G5 分 5 5m ³	
29	☉							0		Proto 3x10 ⁴	2	☉	21.0	8.39	760	20	(2)		+72			
30	☉	16.9	8.90	1030	26					1 8x10 ⁴	3	☉	17.5	8.72/9.52	1190	22		10				
5/1	☉	18.0	9.07	1030	26		4	-30			4	☉				12	33				Artemia 養成 12 使用	
2	☉	18.0	8.76	720	22			+4		119-400ml												
3	☉	16.9	9.11	750	22		(22)	+54		G2 ~ 全量												
4	☉																					
5	☉				18	7			10	G2 分 5 18m ³												
6	☉	20.1	8.57/8.74	1500	25			+5														
7	☉	17.5	8.44	1570	25	5	(20)	+21		G1, G2 ~ 20m ³												
8	☉	14.9	8.88/9.33	1590	10	8		+87	5													
9	☉	20.5	8.70/8.96	1650	18	7	15	+75		G6 ~ 10m ³												
10	☉	21.7	9.02	1540	20				5	G6 分 5 20m ³												
11	☉	22.4	8.76/8.87	1290	20			+26														
12	☉	22.1	9.12	1620	20			+17														
13	☉	22.6	8.84	1890	20		20															
14	☉	17.9	8.32/8.45	1460	7	8		+108		G5 分 5 7m ³												
15	☉	14.7	8.73/8.72	1420	15			-8														
16	☉	15.1	8.47/8.70	1300	15			+29	5	Protozoa 3x10 ⁴ 119-150ml												
17	☉	17.2	8.80/9.51	1680	15			+13														
18	☉	17.2	8.99	1890	15			+58														
19	☉	18.7	8.92/9.09	2980	15	15		+34														
20	☉	19.3	8.96/9.65	1990	30		10	-8														
21	☉	16.1	9.13/9.62	2330	20			+2														
22	☉	17.5	9.31	2380	20		20															
23	☉	16.1	8.50/8.73	4400	10	20		-8		G8 分 5 10m ³												

G-4

G-4

489

月日	天候	水温	PH	Cell数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	
4/21	☉	0c		$\times 10^4 / \text{mL}$	20 m^3	m^3	m^3	%	m^3/h	B1カ5 20 m^3	5/25	○	19.9 $^{\circ}\text{C}$	8.64	2390 $\times 10^4$	m^3	m^3	m^3	+59	m^3/h	G8カ5 10 m^3	
22	①	13.0	8.60	1480	20			+30			26	○	20.6	8.95/9.80	1520	25	(10)		+13		G5カ 10 m^3	
23	①/☉	15.4	9.28/9.12	1930	20	10 (2)		-2			27	①	20.7	8.95	1710	15			-11		Protozoa $1 \times 10^4 / \text{mL}$	
24	☉	17.0	9.15/9.59	1180	32			-2			28	①	20.6	8.94	1530	15			+14		5 "	
25	☉	18.8	9.28	1160	32		(32)			B5カ 32 m^3	29	●	22.4	8.72/8.86	1740	15			-29		6 "	
26	☉/☉	18.7	8.98	2250	10	4 (2)		+17		G3カ5 10 m^3	30	☉	23.0	8.45	1240	15		(15)			糞葉 8 "	
27	●	17.1	9.01	1640	16			-7		Protozoa $3 \times 10^4 / \text{mL}$	31	●	22.7	8.09/8.74	1090	15	(3)		+43		G9カ5 15 m^3	
28	☉	17.1	9.10	1530	16	10		+19	5	1 $\times 10^8$	6/1	☉	22.0	8.40/8.61	1300	18		18				
29	☉	18.4	9.06	1120	26			+12		2	2	☉/●				10					G2カ5 10 m^3	
30	☉/☉	17.2	9.19	1250	26	3 (1)		-17		5	3	①	17.0	8.96/9.89	1920	10			+24			
5/1	●	18.0	8.98	900	30			-20		6	4	☉	18.1	8.90/10.04	2350	10			+1			
2	●	18.0	8.56	720	30		(30)	-18		G5カ 30 m^3 20	5	☉	19.9	8.68/8.98	2380	10	20	(15)	+166			G1カ 15 m^3
3	☉	17.2	8.57	390	15			-79	1	G7カ5 15 m^3 11	6	☉	20.3	8.56/9.50	2110	15			+43			
4	①	14.9	8.18	80	15			+38		4	7	☉	20.3	8.78	3010	15	10		+41			
5	☉/☉	17.5	8.14	110	15		(15)			糞葉 10	8	①	19.9	8.96/8.72	2540	25			-8			
6	☉										9	①	19.9	8.88/9.54	2340	25			+22			
7	☉/☉										10	☉	20.2	8.72	2850	25		15 (10)				G1カ 10 m^3
8	☉										11	①										
9	☉/☉				10	10			5	G1カ5 10 m^3	12	①	21.9	9.44	1680	25			-10			G1カ5 25 m^3
10	①	22.5	9.12/9.65	1690	20	10	(15)	+24		G1カ 15 m^3	13	●/☉	21.2	9.34	1510	25			+37			
11	①/☉	22.5	9.35/9.94	1400	15			+21			14	☉	21.0	9.35	2070	25			+11	10		
12	☉	22.1	9.24	1700	15			+10			15	①	18.9	9.01	2300	25						
13	☉	22.6	8.90/8.46	1880	15	15		+19	5		16	☉				15				10	G5カ5 10 m^3	
14	●/☉	17.9	8.16	1120	30		(30)			糞葉	17	☉/●	20.7	8.46	1530	15			+20			
15	①		8.58		20	20			15	G2カ5 20 m^3 G1カ 20 m^3 G2カ 15 m^3	18	①	20.1	8.26/8.94	1830	15			+30			
16	☉/①	14.1	8.18/8.38	850	5			+42	1		19	①/☉	21.4	8.37	2370	15		15	-7			
17	○	15.2	8.32/8.86	1210	5			+78			20	①				10	10				G5カ5 10 m^3	
18	○/☉	16.9	8.66	2150	5	10		+130			21	①	22.6	8.64/9.31	1920	20			+17	10		
19	①	18.0	8.82/9.59	1650	15			+26			22	☉	22.9	8.58/9.34	2250	20			+6			
20	○/☉	18.2	8.85/9.44	2080	15			+30	10		23	☉	22.1	8.64	2400	20		10 (10)				G5カ 10 m^3
21	○	15.0	8.75/9.18	2710	15	15	(15)	+63		G2カ 15 m^3	24											
22	○	14.2	8.95/9.72	2210	15			+27			5											
23	○	15.4	8.77/9.59	2800	15			+3			30	①				10	5			10	G5カ5 10 m^3	
24	○	17.6	8.88	2880	15		15				7/1	☉/☉	19.8	8.64	2290	15			+8			

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考		
7/2	☉	19.4 ⁹⁰	8.72	2470 × 10 ⁴ /ml	15 ^m	m ³	m ³	+23			5/2	☉	90		× 10 ⁴ /ml	25 ^m	m ³	m ³					
3	☉	20.7	8.59	3050	15	15		+25	10		3	☉	17.2	8.57	590	25		2	-17	5	Protozoa 11 × 10 ⁴		
4	☉	22.1	8.66	1900	30			+29			4	☉	15.6	8.30	490	23		4	-43		" 15 × 10 ⁴		
5	☉/☉	22.8	8.90	2450	30			+8			5	☉/☉	17.5	8.40	280	19			-29		" 22 × 10 ⁴		
6	☉/☉	22.0	8.92	2640	30		(5) 25			G5 ~ 5 m ³	6	☉	20.0	8.28	200	19					" 30 × 10 ⁴		
7	☉				10	15			10	G7 ~ 5 10 m ³	7	☉/☉											
8	☉/☉	24.0	8.40	1490	25			+32			8	☉											
9	☉	24.8	8.90	1970	25		25				9	☉/☉				10	10			5	G30 ~ 5 10 m ³		
10	☉/☉										10	☉	22.3	9.05/9.58	1860	20	10	(15)	-11			G2 ~ 15 m ³	
11	☉										11	☉/☉	22.4	9.42/9.22	1110	15			+55				
12	☉/☉				15					G8 ~ 5 10 m ³	12	☉	22.1	9.24	1720	15			-18				
13	☉	25.2	7.57/8.02	2180	15	15	(15)	-38		G5 ~ 15 m ³	13	☉	22.6	8.85/8.82	1410	15		(7)	+33	5		G31 ~ 7 m ³	
14	☉	25.6	8.12	680	15			-99			14	☉/☉	17.9	8.43/8.55	1880	8	7		+42				
15	☉	24.5	8.06	10	15			-9	5	Protozoa 10 × 10 ⁴ /ml	15	☉	14.7	8.76/9.06	1420	15			+35	5	Protozoa 3 × 10 ⁴ 1.97-2.5m ³		
16	☉	25.8	8.14	1	15					換葉	16	☉/☉	15.0	8.99/9.08	1920	15			-11			2	
											17	☉	16.5	8.68/9.09	1700	15			-31			3	
											18	☉/☉	18.8	8.67	1180	15		(15)	+60			換葉	
											19	☉	17.2	8.64/9.64	1890	15			-6			G7 ~ 5 15 m ³	
											20	☉/☉	16.8	8.68/9.20	1770	15			+58	10			
											21	☉	14.8	9.21/9.28	2790	15	5		-17				
											22	☉	15.8	8.84/9.62	1730	20			+21				
											23	☉	17.1	8.93/9.95	2100	20			+8				
											24	☉	18.7	9.01	2260	20		20					
											25	☉	20.5	8.66	1780	20			+97			G8 ~ 5 20 m ³	
											26	☉	20.0	8.74/9.05	3500	20		20		10			
											27	☉	20.2	8.63	1200	10	5		+170			G4 ~ 5 10 m ³ 1.97-10 d ml	
											28	☉	20.3	8.54/9.40	2160	15	10		+13				
											29	☉	21.1	8.74/8.94	1470	25	5	(10)	+14				G7 ~ 10 m ³
											30	☉	23.0	8.90	1670	20			+47				
											31	☉	23.0	8.84/9.30	2460	20	(3)		-10				
											6/1	☉	22.2	8.86/8.62	1940	23	17	(10)	+41				G3 ~ 5 m ³ G6 ~ 5 m ³
											2	☉	21.0	8.39	1190	30	(2)		+15				
											3	☉	17.6	8.75/9.18	1280	32			+9				

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	
6/4	☉	19.7	8.92/8.88	1390 × 10 ⁴ /ml	32			+50	20		7/8	☉/●	24.0	8.66	1420 × 10 ⁴ /ml	20			+35			
5	☉	20.4	8.37	2080	32						9	☉	24.3	8.94/9.66	1920	20			+21		Protozoa 1 × 10 ⁴ /ml	
6	☉		9.56		20	10				G9 6.5 20m ³	10	☉/●	26.0	8.69	2330	20	(5)		+5		3	
7	☉	21.6	8.91	1420	30			+68			11	●	24.3	8.27	1950	25		25			3	
8	☉	21.2	9.43/9.10	2390	30	15	(25)	+34		G7.8 ~ 25m ³	12	●/☉										
9	☉	19.8	8.75/9.33	800	20			+119			13	☉		8.10		15					G4 6.5 15m ³	
10	☉	20.4	9.04/9.44	1750	20			+12			14	●	25.6	8.03	860	15			-99			
11	☉	21.6	9.18	1960	20		(20)			換葉	15	☉	24.3	8.06	10	15				5	Protozoa 15 × 10 ⁴ /ml	
12	☉				15	5			10	G8 6.5 15m ³	16	☉	25.4	8.14	0.5	15		(15)				換葉
13	☉/☉	20.9	8.87	1300	20			+54														
14	☉	20.4	8.97	2000	20			-11														
15	☉	18.2	8.94	1770	20		5	+24		Protozoa 2 × 10 ⁴ 1.75 × 10 ⁴ /500ml												
16	☉	21.0	9.50	2190	15		(15)			G4 ~ 15m ³												
17	☉/●				10	5			10	G8 6.5 10m ³												
18	☉	19.6	8.19/9.17	1280	15			+65														
19	☉/☉	20.8	8.40	2110	15	5		+4														
20	☉	23.5	8.70	1650	20		(10)	+53		G4 ~ 10m ³												
21	☉	22.1	8.75/8.75	2520	10	5		+24	10													
22	☉	22.6	8.52	2090	15		15															
23	☉				10	10			10	G4 6.5 10m ³ 1.75 × 10 ⁴ /280ml												
24	☉	21.7	8.48	1960	20			-5														
25	☉	21.5	8.97	1860	20			+40														
26	☉	20.9	8.83	2610	20	5		+17														
27	☉	20.3	8.79	2440	25	5		+27	5													
28	☉	19.9	8.78	2580	30			+22														
29	☉	20.4	8.94/9.35	3150	30			-9														
30	☉	20.1	9.02/9.51	2860	30		10 (20)			G47 ~ 20m ³												
7/1	☉/☉				5	15			10													
2	☉	19.3	8.48	1390	20			+42														
3	☉	20.4	8.78	1970	20			+26														
4	☉	21.0	8.75	2490	20		20															
5	☉/●																					
6	☉/●				5	15				G4 6.5 5m ³												
7	☉	23.0	8.40	1080	20			+31	10													

月日	天候	水温 °C	PH	Cell 数	水量 10 ³ L	注水 10 ³ L	収穫 m ³	増率 %	肥料 kg	備 考	月日	天候	水温 °C	PH	Cell 数	水量 10 ³ L	注水 10 ³ L	収穫 m ³	増率 %	肥料 kg	備 考	
5/9	⊙/⊙								5	G3 分5 10m ³	9/23	⊙/⊙			10 ³ /ml	15 ³	5 ³					G2 分5 15m ³
10	⊙	21.5	8.65/9.55	1270 × 10 ³ /ml	20	20	(20)	+9		G3 分5 20m ³	24	⊙	17.0	9.35/9.80	1490	20			+35			
11	⊙/⊙	21.9	8.90/9.45	670	20			+110			25	⊙	18.8	9.40	2010	20	8		-25	10		
12	⊙	22.1	9.11	1450	20			-9			26	⊙	18.7	9.30	1080	28	(2)		+39			G1 分5 10m ³
13	⊙	22.6	9.05/9.06	1320	20			+20	5		27	⊙	17.1	9.10	1700	30	(2)		+17			10
14	⊙/⊙	17.9	8.58/8.68	1500	20			-4			28	⊙	17.1	9.20	1540	30	5	7	-6	10		10
15	⊙	14.7	8.89/9.43	1570	20			+29			29	⊙	18.6	9.15	1220	26			-16			11
16	⊙/⊙	15.0	8.99/9.93	1720	20			+11			30	⊙	17.0	9.69	1030	26		2				22
17	⊙	16.0	8.98/9.44	2130	20			-12			5/1	⊙	12.7	8.57	890	8	10		-33			10
18	⊙/⊙	17.5	8.93	1870	20			+3			2	⊙	18.0	8.89	390	20						10
19	⊙	17.7	8.85	1930	20		(29)				3	⊙										
										集積槽と L2使用	4	⊙										
											5	⊙				23	7					G1 分5 22m ³
											6	⊙	22.5	8.58	1530	30			+18			
											7	⊙	17.9	8.54	1800	30	15	(30)	+36			G2 分5 30m ³
											8	⊙	18.0	8.91/9.43	1630	15			+15			
											9	⊙/⊙	20.5	8.84/9.31	1870	15	5	5	+6	5		
											10	⊙	21.8	8.90/9.09	1320	15			+89			
											11	⊙/⊙	22.0	8.96/9.16	2480	15		15				
											12	⊙	22.1	8.96	1410	15			+26			G8 分5 15m ³
											13	⊙	22.6	9.16/9.17	1770	15			-14	5		
											14	⊙/⊙	18.0	8.64/8.80	1530	15			+27			
											15	⊙	14.7	8.89/9.34	1940	15	5		+22	5		
											16	⊙/⊙	15.1	8.91/9.64	1770	20			+52			
											17	⊙	16.8	9.12/9.08	2690	20	20	(25)	+26			G7 分5 10m ³ G9 分5 10m ³
											18	⊙/⊙	17.3	9.14	1700	15	10	(10)	+71	10		G5 分5 10m ³
											19	⊙	18.0	8.80/9.69	1740	15		15				
											20	⊙/⊙		9.02		10					5	G2 分5 10m ³
											21	⊙	18.0	8.97/9.44	1820	10			+73			
											22	⊙	15.9	9.15/9.84	2240	10		10				
											23	⊙				10						G2 分5 10m ³
											24	⊙	18.2	8.84	1490	10			+19			
											25	⊙	20.9	8.84	1710	10	10		+139			
											26	⊙	21.2	9.15/9.74	2040	20			+1			

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	
5/27	⊙	21.8	9.16	2070 × 10 ⁴ /ml	20 m ³	5 m ³	m ³	+38			6/30	⊙	20.0		× 10 ⁴ /ml	10 m ³	5 m ³	m ³	%	m ³ /10	G5カ510m ³	
28	⊙	22.0	9.09/9.80	2290	25		(25)			痰棄	7/1	⊙/⊙	20.4	8.82	2230	15			+44			
29	⊙		9.07		10	5			10	G5カ510m ³	2	⊙	20.5	8.85	3210	15	15		+42			
30	⊙	23.1	8.94	1720	15			-18			3	⊙	22.0	9.02	2280	30			+18	10		
31	⊙	22.0	8.89/9.68	1410	15	(3)		+51			4	⊙	23.0	8.81	2700	30		(10)	+14		G8.15m ³ .G9.15m ³	
6/1	⊙	22.4	9.17/9.66	1770	18			-3			5	⊙/⊙	22.5	8.74	3090	20	5		+10			
2	⊙/⊙	21.4	9.02	1710	18		18				6	⊙/⊙	21.7	8.48	2710	25		(10)	+25		G4.10m ³	
3	⊙				20				10	G8カ520m ³	7	⊙	23.0	8.49	3400	15			+17			
4	⊙	18.8	8.99/9.92	1840	20			+23			8	⊙/⊙	23.5	8.68	3980	15	20		+7			
5	⊙	20.8	9.18/10.01	2260	20			+21			9	⊙	25.3	8.79	1830	35		(35)			Protozoa 3×10 ⁴ 痰棄	
6	⊙	21.3	8.94/8.92	2730	20	10		-22		Protozoa 1×10 ⁴	10	⊙/⊙			10	10	(5)				G8カ510m ³	
7	⊙	21.6	8.91/8.83	1420	30		(30)			" 3×10 ⁴ 痰棄	11	⊙	24.1	8.14	1140	25			+11			
8	⊙				15	10				G2カ515m ³	12	⊙/⊙	25.1	8.16	1260	25			-2			
9	⊙	21.0	8.94/9.47	1080	25			+38			13	⊙	25.2	8.09/8.30	1230	25		(25)			痰棄	
10	⊙	21.6	9.40/9.92	1490	25			+44			14	⊙										
11	⊙	22.6	9.32	2140	25			+16														
12	⊙	22.3	9.35	2480	25			-4		Protozoa 1×10 ⁴												
13	⊙/⊙	21.5	9.24	2390	25			-15		3×10 ⁴												
14	⊙	20.4	9.10	2030	25		25															
15	⊙	18.2	8.74	2100	20	20		+9	10	G8カ520m ³												
16	⊙	21.7	8.44	1140	40			-13														
17	⊙/⊙	21.4	8.08	990	40			+2														
18	⊙	21.1	8.21/8.35	1010	40			+23	20													
19	⊙/⊙	22.1	8.11	1240	40		(40)			痰棄												
20	⊙				5	10			10	G8カ55m ³												
21	⊙	23.6	8.48/9.18	1780	15			+23		Protozoa 2×10 ⁴ 17522 300ml												
22	⊙	23.0	8.60/9.42	2190	15			+33														
23	⊙	22.1	8.70	2910	15	20		+50														
24	⊙	22.0	8.73	1870	35			+16														
25	⊙	22.2	9.00	2160	35			+2														
26	⊙	22.8	9.07	2210	35			+5														
27	⊙	20.7	9.00	2320	35	5		+23	5													
28	⊙	20.8	8.60	2490	40			+14														
29	⊙	20.3	8.88	2850	40		40															

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	収穫	増率	肥料	備考		
5/7	◎/◎	20.0		×10 ⁴ /ml	15 ^m	m ³	m ³	%	m ³ /分	G7カ515m ³	6/10	◎	20.9	9.28/9.76	2180 × 10 ⁴	20 ⁿ	m ³	m ³	%	m ³ /分			
8	◎/◎	15.0	8.73/8.96	1510	15			+32			11	◎	21.7	9.28	2120	20			-9				
9	◎/◎	20.5	8.46	2000	15	15	10	+144	5		12	◎	21.8	9.24	1930	20	20	(15)	+69		G51215m ³		
10	◎	21.7	8.40/9.24	1220	20			+32			13	◎/◎	21.0	8.95	1630	25		5	+33				
11	◎/◎	23.0	9.20/9.86	1610	20	10	(15)	+14		G7~15m ³	14	◎	20.3	9.18	2160	20		(20)			G71220m ³ 177327 400ml		
12	◎	22.1	8.80	1220	15			+56			15	◎				25	5				G45525m ³		
13	◎	22.6	8.97	1900	15						16	◎	21.0	9.17	2430	30			-9				
14	◎/◎	18.0	8.44/8.70	1570	15			+24			17	◎/◎	20.9	8.54	2200	30	5	(10)	+28			G5~10m ³	
15	◎	14.7	8.84/9.00	1940	15	5		+22	5		18	◎	20.1	8.50/9.33	2120	20			+19				
16	◎/◎	15.0	8.94/9.54	1770	20			+23			19	◎/◎	21.3	8.69	2520	20	5		+17				
17	◎	16.4	9.06	2170	20		20				20	◎	23.3	8.74	2360	25		(5)	+17			G7~5m ³	
18	◎/◎	17.5	9.12	1750	15			+25	10	G7カ515m ³	21	◎	23.1	8.80/9.04	2780	20			+6			177327 400ml	
19	◎	18.2	8.61/9.64	2190	15			+55			22	◎	23.0	8.38/8.06	2960	20	10	(10)	-31	20		G9~10m ³	
20	◎/◎	16.9	8.50/9.10	3400	15			+19	10		23	◎	22.7	7.98/8.43	2020	20			-5				
21	◎	14.9	8.43/8.94	4040	15			+3	10		24	◎/◎	21.7	8.25	1920	20		(20)				G6~20m ³	
22	◎	14.2	8.40/8.92	4160	15	15	(10)	+13		G31=10m ³	25	◎	23.2	8.37	600	10	20		+113	20		G95510m ³	
23	◎	16.7	8.94/9.59	2360	20			+64			26	◎	21.0	8.28/8.92	1280	30			+22				
24	◎	18.0	8.74	3860	20	25	(30)	+7		G45~30m ³	27	◎	20.3	8.72/9.37	1560	30			+31				
25	◎	20.0	8.90	1840	15			+40		Protozoa (1×10 ⁴ /ml)	28	◎	19.7	8.81/9.47	2040	30		(10)	+22			G9~10m ³ 177327 600ml	
26	◎	19.2	8.99/9.89	2580	15	5		+4		2 "	29	◎/◎	19.4	8.72/9.47	2480	20			+34				
27	◎	20.4	8.80	2020	20	15	(35)			177327 400ml G2~10m ³ G9~25m ³	30	◎	19.2	8.68/9.54	3340	20			-10				
28	◎		8.45		7	13			10	G3カ57m ³	7/1	◎/◎	19.6	8.63	2980	20		15 (5)				G5~5m ³	
29	◎	22.1	8.38/8.59	960	20			+30			2	◎											
30	◎	23.0	8.66	1250	20			+38			3	◎											
31	◎	23.0	8.78/9.18	1730	20	(3)		+1			4	◎				5	10			10		G7カ55m ³	
6/1	◎	21.9	8.92/9.31	1520	23			+24			5	◎/◎	21.0	8.20	1410	15			+43				
2	◎/◎	21.0	8.94	1890	23	(2)		+5			6	◎/◎	21.7	8.48	2020	15			+29				
3	◎	17.3	8.81/9.04	1820	25		(25)			G279~25m ³	7	◎	22.8	8.27	2600	15	5		-28				
4	◎		9.00		7.5				10	G9カ515m ³	8	◎/◎	24.2	8.81	1600	20			+39				
5	◎	19.6	8.84/9.84	1840	15	5		+37			9	◎	24.6	8.90/9.56	2220	20			+19			Protozoa 3×10 ⁴ /ml	
6	◎	20.8	9.06/9.88	1890	20			+30			10	◎/◎	26.1	8.82	2640	20	(5)	(10)	+16			G4~10m ³ 177327 500ml	
7	◎	20.9	9.05	2450	20		20				11	◎	24.2	8.14	2040	15			+12			177327 500ml	
8	◎				10	10				G2カ510m ³	12	◎/◎	25.0	7.93	2280	15		(15)					G4~15m ³
9	◎	20.9	8.96/9.43	1610	20			+35	5														

G-9

G-7

月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	月日	天候	水温	PH	Cell 数	水量	注水	收穫	増率	肥料	備考	
5/7	☉/☁	20.5	8.75/8.22	1830	15	7	10	+112	5	G7 4.5 15m ³	6/22	☉	23.6	8.02	1180	10	20		-17	20		
8	☉/☁	20.5	8.30/8.56	1490	13	7		+68	5		23	☉	22.0	7.96/8.35	1580	30			+34			
7	☉/☁	21.4	8.52/9.23	1630	20			+22			24	☉/☁	21.2	8.21/8.60	1820	30		(10)	+58			G7 10m ³
10	☉	23.0	8.74/9.52	1990	20			+15			25	☉	20.9	8.45/9.26	2080	20			+8			
11	☉/☁	22.1	8.92	2290	20		20				26	☉	20.8	8.74/9.52	3100	20		20				
12	☉	22.7	8.61/8.84	1020	20			+89	5	G2 4.5 20m ³	27	☉	19.4	8.69	880	10	15		+71	15		G2 4.5 10m ³
13	☉/☁	18.0	8.54/8.75	1520	20			+59			28	☉/☁		8.50	1500	2.5	5		+55	5		
14	☉	14.7	8.88/9.33	2060	20			-8	5		29	☉/☁	19.6	8.52/9.21	1740	30			+6			
15	☉/☁	15.0	8.93/9.69	2070	20			-8			30	☉	19.4	8.89/9.59	1840	30			+9			
16	☉	16.2	8.98	2000	20		20				7/1	☉/☁	18.7	8.77	2000	30		30				
17	☉	15.7	8.97	1740	10			+12	10	G7 4.5 15m ³	2	☉	19.4	8.72								
18	☉/☁	18.1	8.33/9.61	1950	10			+88			3	☉										
19	☉/☁	17.1	8.77/8.21	3260	10	10	(10)	-2	10	G1 10m ³	4	☉				5	10			10	G7 4.5 5m ³	
20	☉	14.9	8.59/9.50	1900	10			+53			5	☉/☁	20.7	8.20	1570	15			+5			
21	☉	14.0	8.90/9.61	2900	10			-3			6	☉/☁	21.6	8.45	1580	15			+69			
22	☉	15.0	8.84/9.82	2800	10	15		+95			7	☉	22.7	8.30	2670	15	10		0			
23	☉	17.9	8.77	2180	25			+9			8	☉/☁	24.0	8.82	1600	25			+51			Protozoa 1x10 ⁴
24	☉	20.3	9.00	2370	15			+5			9	☉	24.2	8.95/9.49	2410	25			+6			2x10 ⁴
25	☉	22.0	9.04/9.84	2470	25			-6			10	☉/☁	25.9	8.86	2570	25	(5)		-7			17577 500ml
26	☉	20.2	8.96	2330	25		(25)			病葉	11	☉	24.1	8.30	1990	30		(10)	+17			培養 6
27	☉	21.4	8.18/8.22	970	25			+4	10	G2 4.5 25m ³	12	☉/☁	25.0	7.96	2330	25		(20)				G2 10 20m ³
28	☉	22.2	8.14/8.30	980	25			-4														
29	☉	23.0	8.27	940	25		10	+30		G4 10m ³												
30	☉	22.8	8.34/8.84	1220	15	(3)																
6/1	☉	21.8	8.46	1350	18	(18)	16			G4 4.5 18m ³												
2	☉/☁	21.3	8.56	760	20		(20)			病葉												
3	☉				20				10	G8 4.5 20m ³												
4	☉	18.3	8.75/9.20	1500	20	15	(15)	+107		G8 15m ³												
5	☉	19.2	9.16/9.87	1780	20			+14		17577 500ml												
6	☉	19.9	8.51	2030	20		(20)			G5 10 20m ³												
										以降 Alternaria 使用												

ワムシの生産試験の概要(要約)

佐藤 博 杉山昭博^{*}

- 1) 3月23日から7月20日までの120日間に3825.6億個体生産し、フリ、イサキの種苗生産に供給した。
- 2) 前年度より培養を続けていた種は、4月の拡大時期に環境悪化の為全くと死滅した。このため、上浦事業場から輸送した元種を拡大し、生産を行った。
- 3) 培養方法は、長期間間引き方式とした。間引き密度は、5月上旬までは150~200個体/mlであったが、その後300~400個体/mlで間引き、高密度での安定培養が可能になった。
- 4) 今後の問題としては、高水温に伴って、培養水中に珪藻の繁殖が顕著となるため、環境維持方法の検討と、長期間培養に伴う脱糞除去の改善等が挙げられる。

* 研修生 沖縄水試八重山支場

ワムシ生産方法

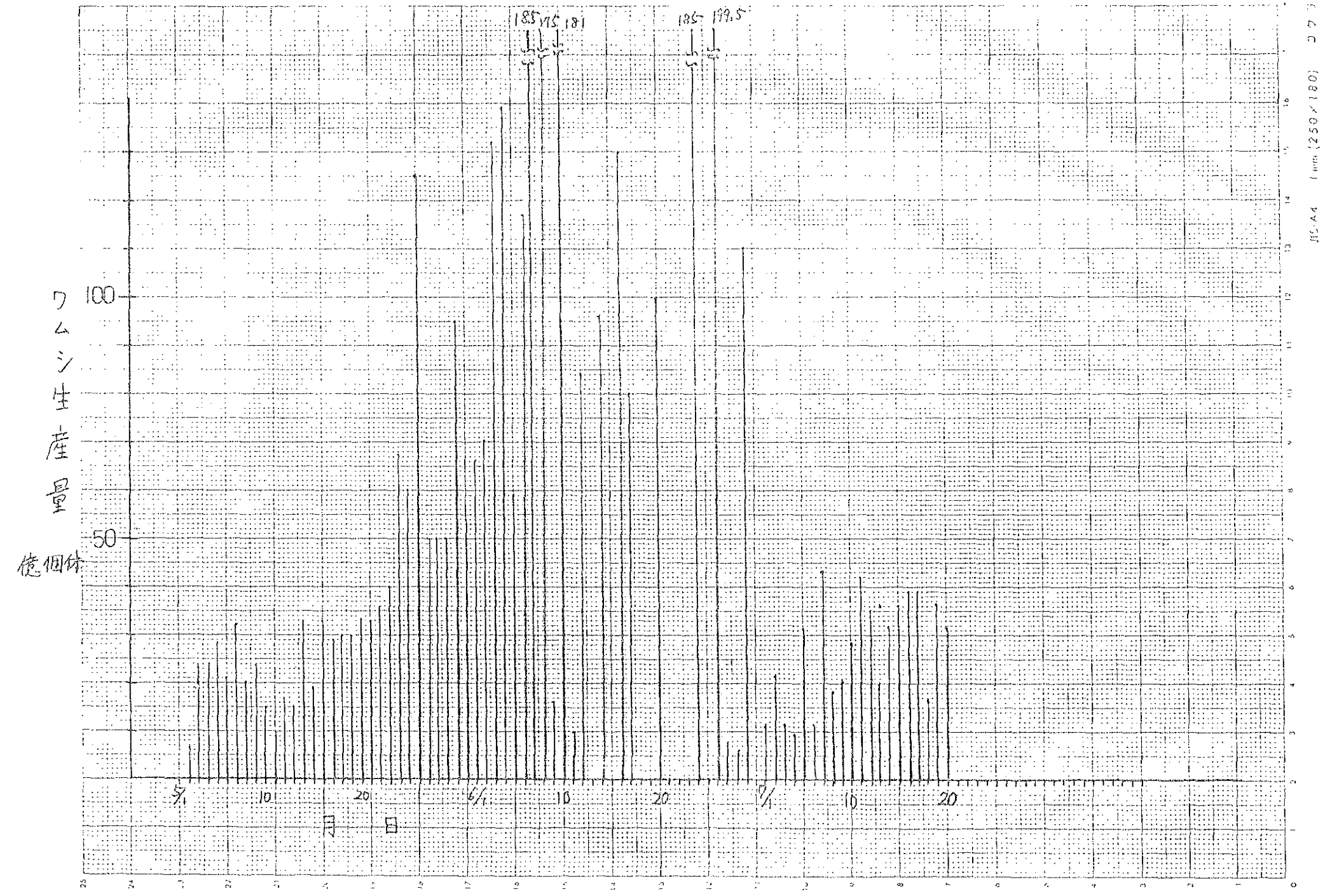
No.	水 槽		培養方法	飼 料	フィルター	設定水温 °C	備 考
	型状・材質	実水容(m³)					
1	7×5×22cm コークリト製	55	7	間引方式	槽壁面にエア フィルター垂下	自然水温 17.7 ~27.0	元種拡大用
2	径 8cm 深さ22cm 八角形 コークリト製	85	2	間引方式	"	木屑+加温 19.8 ~27.0	

ワムシ生産結果

水 槽 No.	槽数	培養期間 (日数)	総生産量 (億個体)	日平均生産量 (億個体/日)	単位生産量 (億個体/m³/日)	収穫時密度 (個/ml)	収穫時密度 (個/ml)	飼料使用量		水温 (°C)	ワムシの 形状 (%)	備 考
								イースト (kg)	*70レラ (cm³)			
1	7	4.26~7.20 (86)	3825.6	44.4	0.23	70 (13~240)	251 (55~520)	2043.3	641	17.7~27.0	S-39.5 M-60.5	元種拡大のみ
2	2	3.23~5.5 (44)	-	-	-	25 (4~54)	106 (84~129)	258.9	169.4	19.8~27.0	M-100	
最良 事例		5.30~6.10 (12)	485.4	40.45	0.79	62	369	184.5	15.5	21.6~24.1	S-29 M-71	

* 2000万cell/ml換算

ワムシの日産量(供給量)の推移



土下 - 勾 -

海をきれいにしてゆたかに!

月日	水	量	濃度	WT	42度		70度		1-2	備考	月日	水	量	濃度	WT	42度		70度		1-2	備考			
					工	中	工	中								工	中	工	中					
3/23	1	11.2	-	20.8						C-3 20度	4/22	2	28.6									上浦より輸送		
24	1	9.9	-12	19.8							23	2	27.5	-4										
25	1	13.0	+31								24	2	39.5	+43										
26	1	15.7	+21	19.8							25	2	61.5	+56									2.9	
27	1										26	3	55.2	-10									4.5	
28	1										27	3	64.2	+16	17.7								5.1	B水種無加温
29	1	23.5	+50	21.4							28	3	97.7	+52									6.5	
30	1	30.3	+29	20.7							29	4	114.3	+13	18.3								9.5	
31	1	36.4	+20	20.0							30	4	148.4	+30									13.1	
4/1	1	49.8	+37	20.9							5/1	5	226.2	+52	18.8								14.5	42度70度(工中)の11度5分
2	1	64.0	+28	20.7							2	5	239.5	+11	18.2	7.0							18.6	7.0
3	1	78.4	+23								3	6	253.5	+9	17.9	4.0	17.3						20.6	23.3
4	1	106.5	+36	20.9							4	6	232.6	+2	17.4	16.0	8.0						22.4	24.0
5	1	104.3	-2								5	6	231.8	+11	18.6	20.0	8.0						20.5	14.0
6	1	133.3	+28								6	7	195.4	-3	19.7	21.0							13.1	20.5
7	1	165.1	+23								7	7	201.0	+15	18.9	32.0							18.0	10.1
8	2	196.1	+19	21.9							8	7	174.7	+3	18.5	20.0							23.0	8.2
9	2	263.2	+34								9	7	151.8	-2		23.8							12.6	17.0
10	2	189.4	-28								10	7	136.7	+8		15.0							11.9	11.9
11	2	51.3	-73								11	7	113.4	-7	23.4	10.0							7.5	7.5
12	1	60.2	+17								12	7	142.6	+38	22.9	15.0	2.2						5.0	5.0
13	1	72.2	+20	20.8							13	8	187.8	+24	23.7	15.0							7.5	7.5
14	2	62.1	-14								14	6	241.0	+39	21.8	25.0							2.5	2.5
15	2	61.2	-1								15	7	243.4	+17	20.6	18.0							12.5	12.5
16	2	61.2	±0								15	7	249.9	+12	19.5	33.0							19.0	0
17	2	72.7	+19								16	7	275.2	+27	21.6	29.0							25.0	25.0
18	2	99.1	+12								17	7	258.4	+5	23.1	30.0							16.5	16.5
19	2	87.0	+9								18	7	277.1	+22	22.5	30.0							25.0	4.0
20	2	65.7	-36								19	7	332.5	+35	23.0	33.2							27.0	3.0
21	2	4.7	-92								20	7	373.1	+24	21.2	33.0							30.0	0
											21	7										30.0	0	

431.0 375 8.0 476.5

日付	7Lシ-卵	卵	水	7Lシ量	増殖率	収獲	7Lシ	イ-2	1尾当り採卵量		備考	日付	7Lシ-卵	卵	水	7Lシ量	増殖率	収獲	7Lシ	イ-2	1尾当り採卵量		備考				
									7Lシ	イ-2											7Lシ	イ-2					
6/2	185-76	41	55	101.7	+27			10.0				27	41-7	17	50	20.5	+2			2.0							
4	228-119	52	66	127.6	+25			9.5				28	74-42	57	50	37.0	+80			4.8			29.1				
5	264-109	41	55	145.2	+18	15.0		2.0		22.7	712.	29	133-68	51	50	66.5	+79			5.0			15.0	88.0%			
6	302-107	35	55	166.1	+28	30.0				廃中、 $\frac{1}{2}$ 増	75.0	30	171-43	25	50	85.5	+28	11		9.6			24	292 7.01			
7	300-141	47	65	165.0	+21	165.0				廃中		7/1	191-91	48	53	101.2	+36	21.5		10.0			24	9.5			
6/7			50	28.0								2	224-114	51	54	120.9	+51	44.2		9.0			15	12	29.9 7.27		
8	73-31	42	50	36.5	+30							3	110-34	34	54	59.4	-22			5.0				24	11.2		
9	198-114	58	50	99.0	+108			6.0				4	114-38	32	50	57.0	+16			2.0				106	33.0		
10	241-109	48	50	120.5	+21	13.0		2.0				6													104	5.14	
11	343-90	26	50	171.5	+42	10.0	2000	13.0			5.0	7	213-76	36	50	106.5	+15			11.5						75.0	
12	365-96	26	53	193.4	+20	89.0	2000	12.0			2.0	8	225-67	30	50	112.5	+5			8.0							
13	283-119	47	54	136.6	+14			19.0				9	264-41	16	50	132.0	+17			9.5						7.39	
14	265-116	44	54	143.1	+5	26.5		11.0				10	227-82	36	50	113.5	-9			11.5						7.30	
15	237-104	48	54	128.0	+10			11.0				11	129-73	57	52	67.0	-41									1.2	
16	316-112	35	53	167.4	+30	45.0		15.0																			
17	342-65	19	55	188.1	+37	28.0		9.0																			
18	295-90	44	55	112.7	+12			8.0																			
19	220-74	34	65	121.0	+7			11.0																			
20	278-66	30	65	117.9	-1	117.9																					
20/1																											
21	105-64	61	45	47.5	+57			2.0																			
22	186-95	51	45	83.7	+76			13.0																			
23	286-109	38	48	128.7	+53		2900	10.5																			
24	377-133	35	50	182.5	+46	37.0		15.0																			
25	309-89	29	53	163.7	+9			14.0																			
26	267-83	27	53	195.5	+19	195.5																					
26				20.0			2000	10.0																			

アルテミア生産(要約)

五島事業場 奥村重信 * 杉山昭博

1. ノープリウス

1) 表1にふ化・分離方法を、表2に用途別の使用量を示した。また、図1にふ化水槽の概略を、図2に日別の耐久卵使用量とノープリウスの収納個体数を示した。

2) 5月9日から7月24日までの77日間、ふ化分離を行い、127.6億個体のノープリウスを生産し、ブリ・イサキの飼育や養成用に供給した。

3) ブラジル産の耐久卵のふ化率は61%に対し、カリフォルニア産のものは28%とふ化率が低いうえ、卵殻とノープリウスの分離も困難であった。

4) 今後、ふ化率の向上に努め、作業の省力化を図り、効率のよい生産を行いたい。

2. 短期養成

1) 表3に養成方法を、図3に日別のノープリウス収容数と短期養成アルテミアの収納数を示した。

2) 5月12日から6月16日までの26日間、養成を行い、72.3億個体の短期養成アルテミアを生産し、ブリの飼育に供したが、この間の通算の生残率は93%であった。

3) 最大収容密度は350個体/mlで、生残率は63%の結果を得ているが、今後、適正収容密度の検討も急務と考えられる。

4) 短期養成したアルテミアの湿重量は15~20μgで、ノープリウスに比べて増重が認められたが、栄養価についても吟味する必要がある。

* 研修生、沖縄県水産試験場・八重山支場
研究員

3. 長期養成

り表4に養成方法を、表5に各例ごとの生産概要を、図4には日別生産数と平均全長を示した。

2) 6月23日から7月22日までの期間に、9例の養成を行い、平均全長1.89 mmのアルテミアを17.6億個体生産した。これらはブリイサキの飼育に供給した。

3) 生残率は、11.8 ~ 79.6 %と変動幅が大きく、今後、減耗要因を究明し、生残率の向上を図りたい。

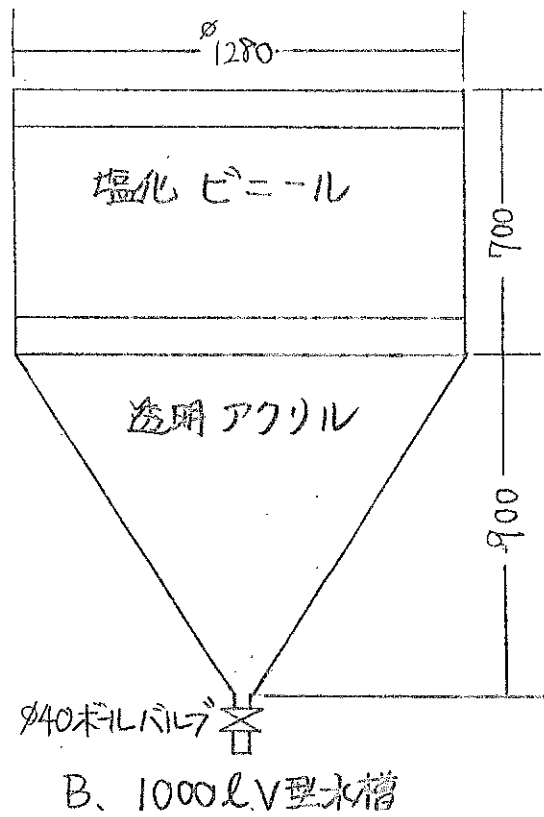
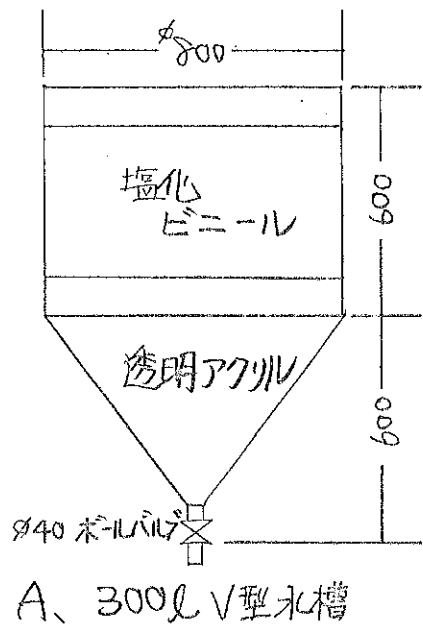
4) 餌料には、鶏糞とマリンメイト(日本農産K.K.)を使用しているが、栄養価の問題も含め、餌料を検索する必要がある。

表1 ノープリウスのふ化、分離方法

水槽	員数	期間	耐久卵	水温	通気	ふ化、分離方法
300ℓ V型水槽	6	5月9日	ブラジル産 300g缶	30℃	エアーストン 1個で 激しく爆気	1) 耐久卵を1~2時間淡水に浸漬後、水洗して、V型水槽に収容 2) 電気ヒーターによる直接加温 3) 水槽上部を遮光し、底層のノープリウスをバルブ開放によって分離する 4) 24時間目、48時間目の2回、分離を行なう
1000ℓ V型水槽	3	7月24日 (77日間)	カリフォルニア産 510g缶	27℃ 5 30℃		

表2 ノープリウスの用途別
使用数量

対象魚種	用途	個体数
ブリ	直接投餌	7.2 億個体
	短期養成	77.6 "
	長期養成	28.0 "
	小計	112.9 "
イサキ	直接投餌	14.7 "
合計		127.6 億個体



単位はmm

図1 アルテミアふ化水槽概略

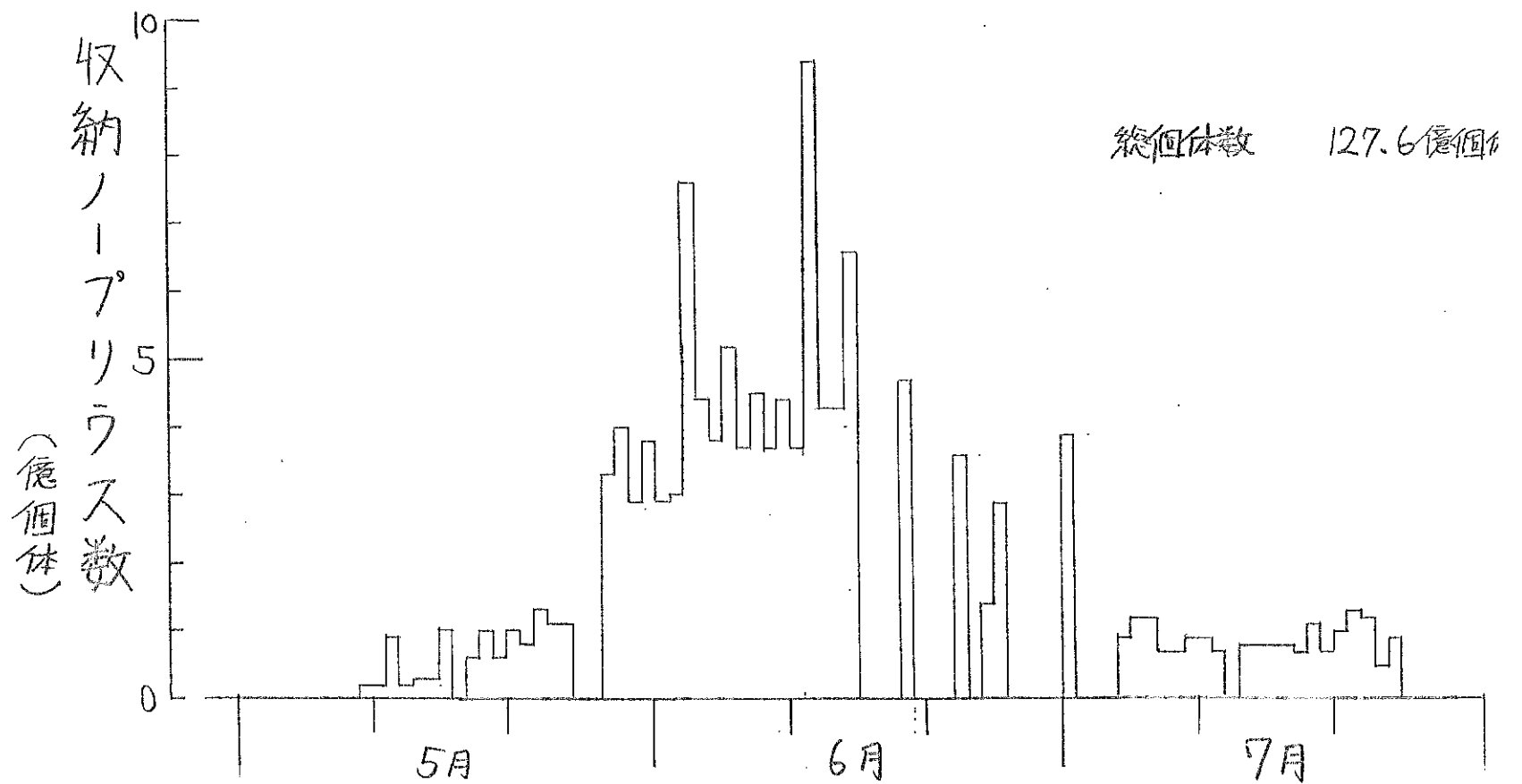
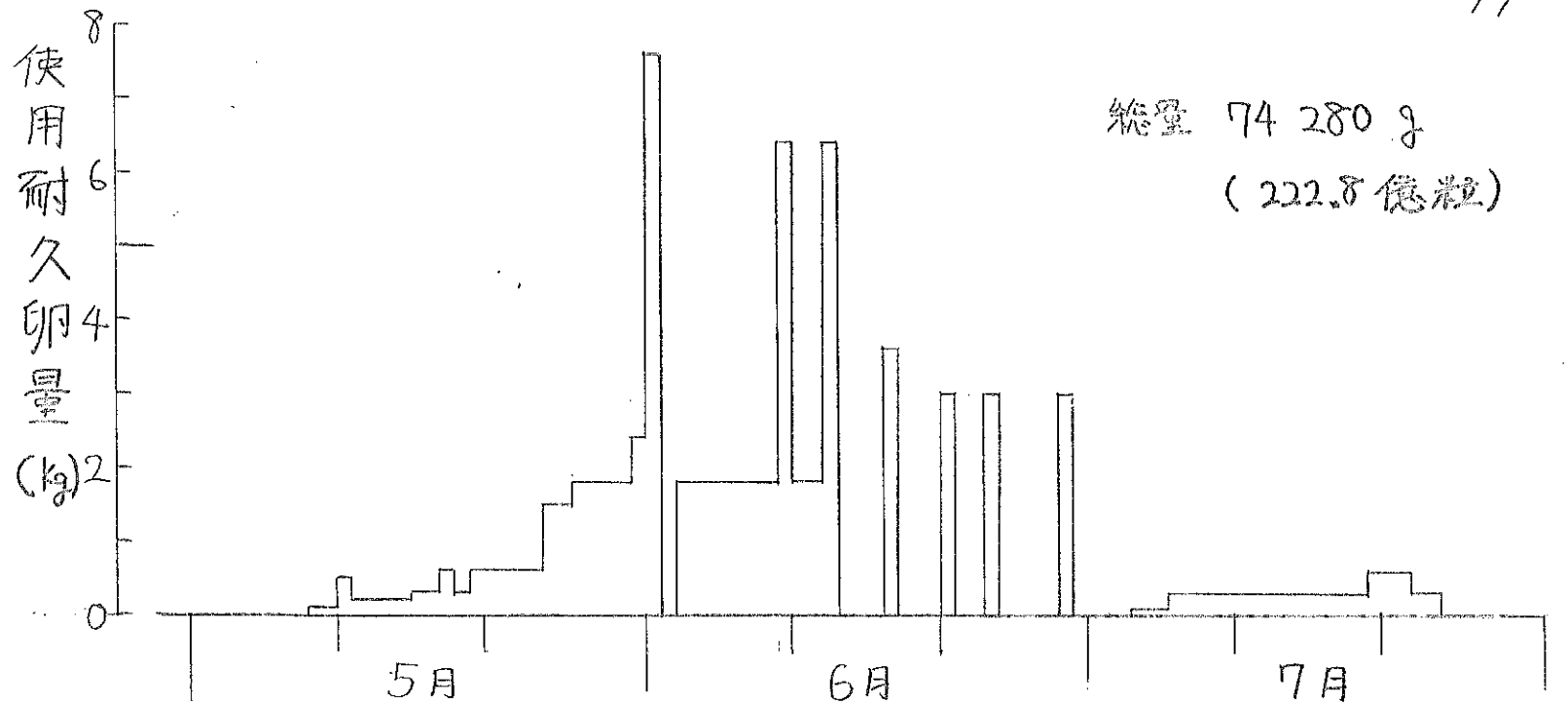


図2 日別の耐久卵使用量と収納ノープリウス数

表3 アルテミアの短期養成方法

水槽	員数	期間	ノープリウス	水温	通気	餌料	養成方法
500ℓ パンライト 水槽	9	5月12日 ┆ 6月16日 (26日間)	300ℓ 1000ℓ V型水槽 由来	16℃ ┆ 22℃ 無加温	φ13mm塩ビ パイプ製 エアブローク で強めに行な う	スケトウダラ肝油 アルテミア 3,000万個体に 対し、4ml/日投与 (鶏卵黄を乳化剤として 25%添加)	48時間バッチ方式 水槽3面を1組として、中2日の ローテーション

表4 アルテミアの長期養成方法

水槽	員数	飼数	期間	ノープリウス	水温	通気	水作り	餌料	収納方法
7×5×2m コンクリート水槽 (50m³)	2	6	6/3 ┆ 7/22	100ℓ V型 水槽で48時間 消化のもの または 耐久卵の 直接投入	22℃ ┆ 28℃ 無加温	エアストン 8~12個 水面がゆるや かに盛り上げる 程度	ノープリウス収容の 2~5日前に、鶏糞 15kg/水槽を垂下 収容時にクロレラを 100~200万セル/ml になるように添加	マリンメイト 2~3kg/水槽・日 ネット垂下	ネット濾過による間引き方式 濾過後 5~12時間のクロレラ 強化を行なう
φ8×1m キャンパス水槽 (40m³)	2	3	50 日間						

75'
43

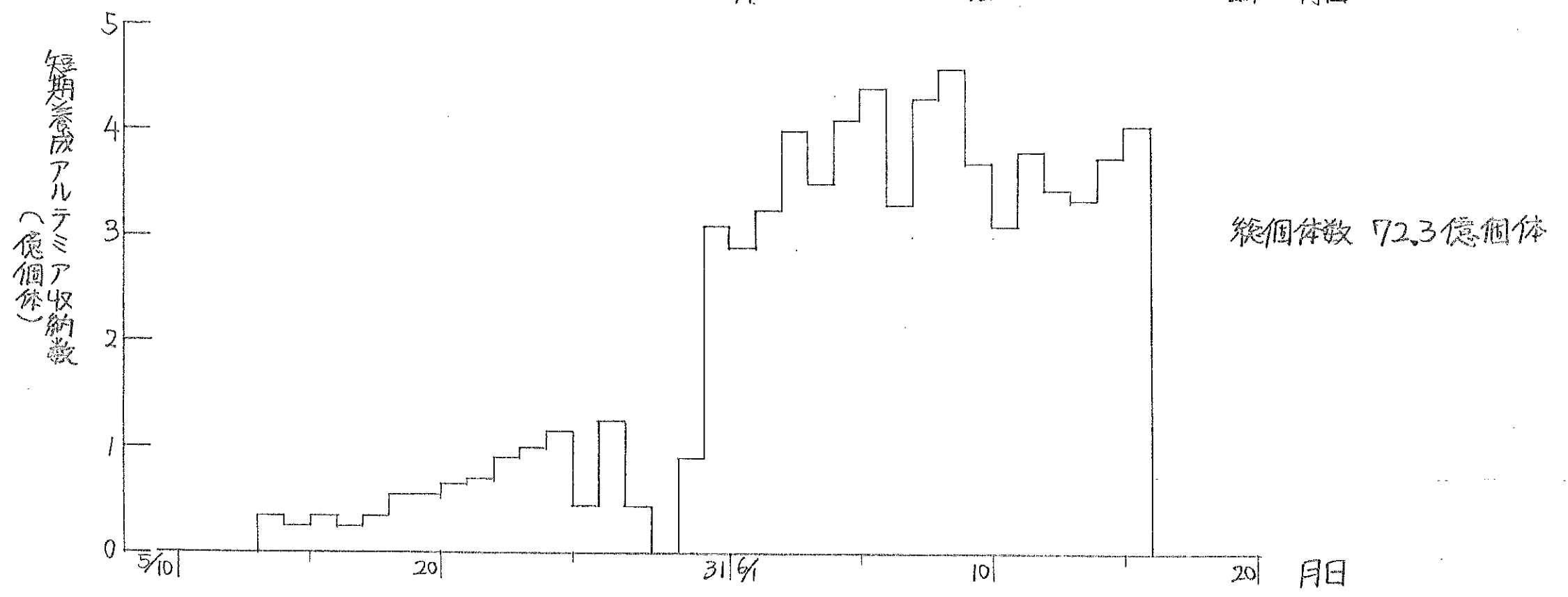
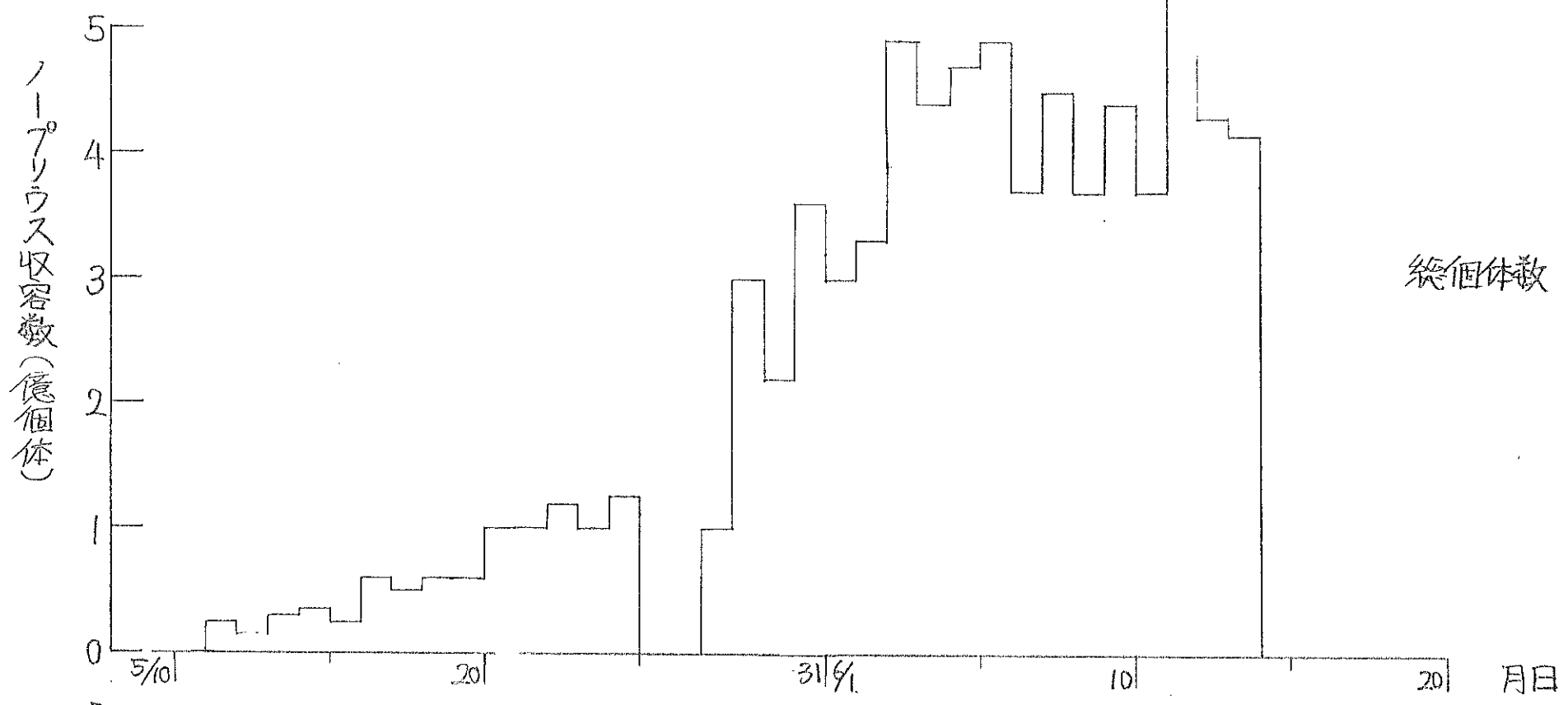


図3 日別のノープリウス収容数と日別の短期養成アルテミア収容数

表5 長期養成アルテミア生産の概要

No	1) 水槽	2) 養成期間 (日数)	水温(°C) Min~Max	PH Min~Max	3) 収納時の全長 Mean (mm) (Min ~ Max)	マリンメイト 投餌量 (kg/日)	ノープリウス 収容密度 (個体/ml)	ノープリウス 収容総数 (万個体)	4) 収容重量 (kg)	アルテミア 収納総数 (万個体)	5) 収納重量 (kg)	6) 増重比	生残率 (%)	備考
1	G3	6/3-11-13 (11)	23.9-27.0	7.38-9.06	3.3 (2.3-3.9)	0.73	7.8	31000	3.4	3650	16.0	4.7	11.8	6/10に酸欠による減耗あり
2	G9	6/9-14-16 (10)	22.4-27.0	7.98-8.90	1.6 (1.5-1.8)	1.10	7.0	28000	3.1	22300	24.5	7.9	79.6	耐久卵 4500g 直接投入
3	B8	6/12-17-20 (9)	22.2-24.1	7.19-8.59	1.6 (1.3-1.8)	1.78	8.2	40800	4.5	22700	25.0	5.6	55.6	硅藻メダイラム(50m ³ /分) 添加
4	B7	6/15-20-22 (8)	22.4-27.5	7.34-8.44	1.7 (1.4-1.8)	2.00	9.0	44800	4.9	24200	32.7	6.7	54.0	/
5	G3	6/19-23-26 (8)	24.1-27.9	7.17-9.34	1.9 (1.4-2.3)	2.63	10.4	46800	5.1	36600	54.9	10.8	78.2	
6	B8	6/23-27-30 (8)	23.8-27.3	7.32-8.18	1.3 (1.2-1.6)	1.06	7.7	38600	4.2	12365	11.1	2.6	32.0	24,25日は無投餌
7	B7	6/26-7/1-6 (11)	23.1-26.8	7.15-8.24	1.9 (1.5-2.4)	2.00	8.4	42000	4.6	17650	26.5	5.8	42.0	卵殻に氷棒菌付着 水槽内懸濁物多い
8	B8	7/1-7-11 (11)	23.0-27.5	7.17-8.13	2.2 (1.9-2.7)	1.91	7.9	37400	4.3	24320	60.8	14.1	61.7	
9	B8	7/15-20-22 (8)	23.8-25.7	7.51-8.59	1.6 (1.3-1.7)	1.50	3.7	18300	2.0	12160	13.4	6.7	66.4	耐久卵(1500g) 直接投入
計		6/3 ~ 7/22 (50)	22.2-27.9	7.15-9.34	1.89 (1.2-3.9)	1.61	7.8	329700	36.3	175945	264.9	7.3	53.4	

1) G水槽 φ8 × 1m キャンバス水槽 (40 m³)
B水槽 7 × 5 × 2m コンクリート水槽 (50 m³)

2) 養成開始日 - 収納開始日 - 収納終了日

3)
$$\bar{TL} = \frac{\sum(\text{1日の収納数} \times \text{当日のTL})}{\text{全収納数}}$$

4) ノープリウスは 11 μg/個体とした

5) 収納時のTLに、推定湿重量を乗じる

6) 収納重量 ÷ 収容重量

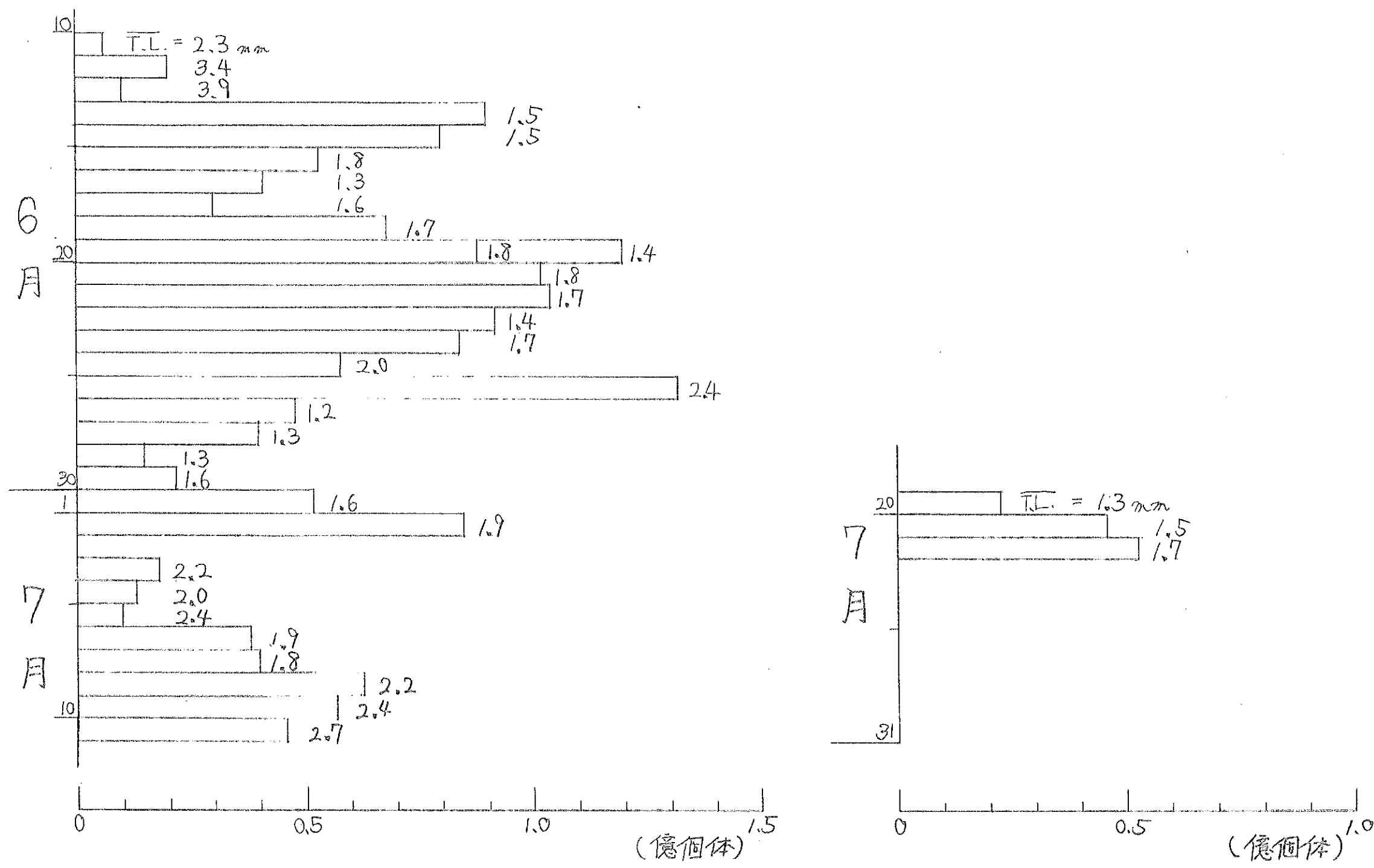


図4 長期養成アルテミアの日別生産数と平均全長

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水層 (m ³)	Artemia 個体数 (x10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 収納数 (x10 ⁴ ind)	備考								
6/3				40	31000	マユマユ 2kg		*	爆気鶏糞添加30°C Naupliusは48hで7化のもの 70L5添加 300 x 10 ⁴ /ml								
4	23.7	9.06	8.0	40	32000	" 2kg	956 (860 - 1060)		(マユマユは180日ネット) 70L5密度 810								
5	25.6	9.05	5.0	40	20000	" 2kg	1026 (780 - 1200)		3週したもの " 1400								
6	25.0	8.62	5.5	40	22000	" 2kg	1170 (1060 - 1360)		" 1700								
7	25.0	8.49	5.4	40	21600	" 2kg	1314 (1160 - 1480)		消化管中がgreenのもの全体の1/2 " 1780								
8	26.1	7.88	4.5	40	18000	" 2kg	1636 (1440 - 2040)		水色茶褐色 " 1540								
9	27.0	7.38	2.4	40	9600	" 2kg	1896 (1520 - 2100)		70L5おさ子								
10	26.1	7.48	6.2	40	24800	" 2kg	1950 (1560 - 2300)		死亡個体多い 酸欠か air stone 5を追加								
11			4.7	40	18800		2348 (1880 - 2640)	650 (15%)									
12				25			3352 (1320 - 4200)	2000 (20%)	patch 形成、計数困難								
13				5			3892 (1440 - 6000)	1000 (5%)									
								3650									
<p>収納 Artemia BW 測定</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TL</th> <th>BW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6/11 2348 μm</td> <td>315.8 μg</td> </tr> <tr> <td>12 3352 μm</td> <td>446.2 μg</td> </tr> <tr> <td>13 3892 μm</td> <td>{ 955.2 μg 1021.9 μg</td> </tr> </tbody> </table>										TL	BW	6/11 2348 μm	315.8 μg	12 3352 μm	446.2 μg	13 3892 μm	{ 955.2 μg 1021.9 μg
TL	BW																
6/11 2348 μm	315.8 μg																
12 3352 μm	446.2 μg																
13 3892 μm	{ 955.2 μg 1021.9 μg																

nauplius 収容 31000 x 10⁴

収納 Artemia 3650 x 10⁴ (TL 1.8 ~ 6.0 mm) 7日稚食用飼料として使用

生存率 11.8%

*爆気鶏糞 = 海水 1m³ + 鶏糞 15g に 7日肉爆気添加したもの

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (×10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 42納数 (×10 ⁴ ind)	備考
6/7	25.0			40	egg 4590g				Artemia egg 直接投入 (570g×9) 70Lに添加 1145g
8	25.0	8.53	3.2	40	12800		496 (480 ~ 520)		70Lに密度 203g
9	26.0	8.90	7.0	40	28000	180日3匹 222g 2匹	592 (400 ~ 820)		燻製鮭(水1m ³ 4日間) 添加、28×10 ⁸ を収容
10	26.4	8.62	6.2	40	24800	180日3匹 222g 2匹	1052 (780 ~ 1180)		
11	27.0	8.56	7.7	40	38500	" 2匹	1038 (800 ~ 1280)		卵殻 70μmを形成する。
12	26.2	8.17	6.7	40	26800	" 2匹	1218 (1080 ~ 1380)		
13	24.1	8.00	9.2	40	36800	" 2匹	1270 (1020 ~ 1600)		70Lに密度 160g/ml
14	22.4	7.98	7.7	40	30800	" 1匹	1472 (980 ~ 2200)	9000 (20μm)	" 720g/ml
15				20			1474 (980 ~ 2240)	8000 (15)	
16				5			1818 (1220 ~ 2880)	5300 (5)	
								22300	
									42納 Artemia BW 測定
									TL BW
									6/14 1472 μm 84.2 μ/g
									15 1474 154.9
									16 1818 131.5

nauplius 42納 28000 × 10⁴ ind 7 ind/ml
 42納 Artemia 22300 × 10⁴ フソ科魚飼料
 生存率 79.6 %

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (x10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 42 納数 (x10 ⁴ ind)	備考
6/10				45					硅藻肥料 (志布志 medium) 50m ³ /日 14-1/2
11				45					鶏糞 15kg と 4.7m ³ の 1/2 量下
12	24.1	8.59		50	40800	180日 7.1 量下 2.2) 4.4 2.1g	774 (600 - 900)		30 ⁰⁰ 42 納 Artemia Nauplius Set, 70L 5m ³ 14-1/2 2005/ab
13	23.9	7.94	9.7	50	48500	4 2	980 (860 - 1100)		70L 5 密度 540 3/ab
14	22.2	8.02	6.6	50	33000	4 2	998 (740 - 1280)		4 420
15	23.1	8.23	3.1	50	15500	4 2	982 (800 - 1160)		4 220
16	22.7	7.62	7.1	50	35500	4 2	1226 (820 - 1500)		
17	23.0	7.28	3.9	50	19500	4 3	1324 (1100 - 1720)	4100 (10m ³)	
18	23.0	7.19	4.4	40	22000	4 3	1556 (1240 - 2160)	3000 (10)	
19				30			1664 (1220 - 2100)	6800 (20)	
20				10			1772 (1480 - 2540)	8800 (10)	
								22700	
									42 納 Artemia BW 測定
									TL BW
									6/19 1324 μm 69.9 μg
									18 1556 88.5
									19 1664 112.9
									20 1772 107.0

nauplius 42 納 40800 x 10⁴ 9.1 ind/ml
 42 納 Artemia 22700 x 10⁴ 7.1 納魚用餌料
 生存率 55.6 %

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (x10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 収納数 (x10 ⁴ ind)	備考
6/11				45					硅藻 medium 50m ³ 鶏糞 15g 垂下.
12				45					
13				45					
14	22.4	8.32		45					
15	23.0	8.44		50	44800	180個付外垂下 20x11. 2g	840 (680 - 960)		30°C 48hr TL nauplius 4.48x10 ⁸ 72L 5m ³ 垂下. 容定 160x10 ⁶ /m ³
16	22.7	7.62	6.6	50	33000	" 2g	994 (760 - 1140)		
17	22.8	7.41	5.8	50	29000	" 3g	1064 (760 - 1320)		水色 茶色
18	22.8	7.34	4.5	50	22500	" 3g	1144 (1020 - 1260)		
19	24.6	7.57	4.7	50	23500	" 3g	1360 (1140 - 1680)		
20	26.1	7.65	3.4	50	17000	" 3g	1374 (1160 - 1600)	3600. (10m ³)	72L 3密度 350 3/ml
21	27.5	7.60	4.0	40	16000		1788 (1460 - 2400)	10200. (20m ³)	
22				20			1678 (1280 - 2040)	10400. (20m ³)	
								24200.	
									収納 Artemia BW 測定
									TL BW
									6/21 1788 μm 86.4 μg
									22 1678 104.3

nauplius 収容 44800 × 10⁴ (10.0 ind/ml)
 収納 Artemia 24200 × 10⁴ 7リ稚魚の餌料として使用
 全残率 54.0 %

月日	W.T. (°C)	PH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (x10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 収納数 (x10 ⁴ ind)	備考
6/18				40					鶏糞 15kg 以下
19	24.9	8.21		45	46800	180目ネット 222g 3kg	706 (460 - 960)		72LS (2000 3015/2L) 5m ³ 添加 20°C 2.5L nauplii 25
20	27.2	9.34	10.4	45	46800	" 3kg	908 (780 - 1120)		nauplii, patch 形成 72LS 水深 6.50m
21	27.9	7.80	8.3	45	39350	" 3kg	1100 (1020 - 1160)		
22	26.3	7.92	3.4	45	15300	" 3kg	1290 (1020 - 1560)		
23	26.2	7.17	7.9	45	35550	" 3kg	1434 (1780 - 1160)	9200 (10m ³)	
24	26.8	7.41	3.7	35	12950	" 3kg	1740 (1500 - 2020)	8400 (10m ³)	水色茶褐色
25	26.0	7.36	4.9	25	12250	" 3kg	2034 (1220 - 2580)	5800 (12m ³)	" 透明に育ち 数ヶ所に patch
26				13			2370 (1860 - 3180)	13200 (13m ³)	
								36600	
42 納 Artemia BW 測定									
TL BW									
6/23							1434 mm	42.7 μg ?	
24							1740	120.3	
25							2034	196.4	
26							2370	193.2	

nauplius 収容 46800 x 10⁴ 10.4 ind/ml
 42 納 Artemia 36600 x 10⁴ 72LS 用餌料として使用
 生存率 78.2 %

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (x10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 42 納数 (x10 ⁴ ind)	備考
6/1				40					錫葉 10 × 4 葉下
22				40					
23	24.0	8.18		50	38600	202×11 2kg	854 (646 - 1022)		70L5 10 ³ 添加 27.0°C 48hr 7代の Nauplius
24	24.9	8.11	7.7	50	38500		898 (614 - 1008)		202×11 は ミキサー でかくはん、水溶液にて投餌
25	26.3	8.02	7.1	50	35500		952 (740 - 1210)		
26	25.4	7.32	6.4	50	32000	202×11 3kg	1040 (920 - 1180)		
27	26.7	7.35	4.6	50	23000	" 2kg	1211 (1700 - 1040)	4770 (13 m ³)	
28	26.3	7.32	2.7	37	9900	" 1kg	1304 (1000 - 1560)	3925 (12)	
29	27.3	7.51	1.3	25	3250	" 0.5kg	1312 (1000 - 1600)	1450 (13)	
30	23.8	7.63	2.2	12	2640		1635 (1380 - 1960)	2220 (12)	
								12365	
42 納 Artemia BW 測定									
TL BW									
6/27	12.11	9.1m	37.7 mg						
28	1304	72.6							
29	1312	129.3							
30	1635	182.4							

収容 Nauplius 38600 × 10⁴ 7.7 ind/ml
 Artemia 42 納 12365 × 10⁴ 7代稚魚の餌料
 生存率 32.0 %

月日	W.T. (°C)	PH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 个体数 (x10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 収納数 (x10 ⁴ ind)	備考
6/23				40					G3-2使用した鶏糞 3kg x 4 色垂下
24				40					
25				40					
26	25.9	7.24		50	42000	180目ネット水下 マニッ×11 3kg			70L5 (27005/ml) 10-m ³ 添加 27°C 48hr 70L Nauplius
27	23.1	7.65	6.3	50	31500	" 4	944 (740 - 1060)		70L5 密度 650 5/ml
28	23.8	7.24	6.8	50	34000	" 3	992 (800 - 1160)		} 650 5/ml
29	23.9	7.15	4.2	50	21000	" 4	1154 (900 - 1300)		
30	23.9	7.35	6.1	50	35000	" 5	1400 (1280 - 1560)		
7/1	26.0	7.21	4.6	50	23000	" 2	1580 (1420 - 1860)	5750 (15)	70L2用 マニッ 9-7枚垂下
2	24.5	7.32	5.4	35	18900	" 1	1922 (2100 - 1540)	8500 (15)	水槽内の汚水大、投餌打切
3	25.5	7.48	10.5	20	21000		1984 (1440 - 2500)	5m ³ 廃棄	5m ³ 廃棄 个体数不明
4	26.8	7.68	2.4	15	3600		2202 (1860 - 2680)	17150 (5)	海水 10m ³ 添加
5	25.5	7.81	0.8	20	1600		2036 (1660 - 2400)	1300 (10)	
6				10			2357 (2100 - 2680)	950 (10)	
								17650	収納 Artemia BW 測定
								TL	BW
								7/1 1580 μm	96.8 μg
								2 1922	129.2 μg
夾雑物多し、不正確と思われる									

nauplius 収容 42000 x 10⁴ 8.4 ind/ml
 Artemia 収納 17650 x 10⁴ 7) 稚魚投餌用
 生存率 42.0 %

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (×10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 収納数 (×10 ⁴ ind)	備考
6/30				40					飼養 3.1g × 5 垂下
7/1	24.7	8.13		50	39400	180日を外登下 ミドリエイト 31g	816 (740 - 840)		72L 5 10m ³ 添加 450 × 10 ⁴ cells/ml V.4.56. 45N
2	23.0	7.37	9.2	50	46000	" 31g	996 (820 - 1180)		
3	24.0	7.28	5.3	50	26500	" 31g	1052 (820 - 1240)		
4	24.8	7.24	10.3	50	51500	" 31g	1234 (980 - 1420)		
5	24.8	7.17	3.9	50	19500	" 31g	1356 (1040 - 1580)		
6	24.5	7.32	9.4	50	47000		1756 (1400 - 2080)		pH低下のためお餌せ!
7	24.5	7.45	5.5	50	27500	" 21g	1886 (1600 - 2160)	3750 (5)	
8	25.9	7.38	5.2	45	23400	" 21g	1842 (1400 - 2460)	4000 (5)	
9	27.3	7.50	4.0	40	16000		2228 (1440 - 3620)	6250 (5)	
10	27.5	7.69	2.9	35	10150	" 21g	2368 (1800 - 3000)	5700 (15)	
11	24.5	7.55	1.9	20	3800		2706 (820 - 3840)	4620 (20)	
								24320	

収容 nauplius 39400 × 10⁴ 7.9 ind/ml
 収納 Artemia 24320 × 10⁴ 7.1 稚魚の餌料として
 生存率 61.7%

月日	W.T. (°C)	pH	Artemia 密度 (ind/ml)	水量 (m ³)	Artemia 個体数 (×10 ⁴ ind)	餌料	全長 (min ~ max) (μm)	Artemia 収納数 (×10 ⁴ ind)	備考
7/13	23.8	8.04		50	1530g				鶏糞 4kg × 4 番下
14				50					
15	25.3	8.05	3.7	50	18300	180目 不外漏下 2) 2×4t 2kg			
16	25.5	7.64	4.4	50	22000	" 2kg			
17	25.0	7.66		50		" 2kg			
18	24.7	7.54	3.5	50	17500	" 2kg	1212 (1080 - 1360)		
19	25.7	8.59		50		" 2kg			
20	24.0	7.51		50		1821-210.5kg	1340 (1100 - 1600)	2310 (15 ³)	
21				35				4650 (15)	
22				20			1740 (1420 - 2180)	5200 (20)	
								12160	
nauplius 収容					18300 × 10 ⁴	3.7 ind/ml			
Artemia 収納					12160 × 10 ⁴	1ヶ月稚魚用餌料			
生残率					66.4 %				

ミジンコ類の生産の概要(要約)

佐藤 博 杉山昭博*

- 1) 4月24日から7月30日までの98日間に、60 m³水槽4面、95 m³水槽2面、55 m³水槽1面を用いて、21.57億個体のミジンコ類(Moina micrura, Daphnia pulex)を生産し、フリ、イサキの種苗生産に供給した。
- 2) 生産方法は、60 m³水槽では間引き方式で長期培養とし、95 m³水槽と55 m³水槽では増殖のピーク時に抜き取る短期培養とした。
- 3) 水作りは、鶏糞で行ない、飼料として培養水が透明になる時に0.5~3kgのイーストを添加した。収穫は、エアリーフトで全水量の30%程度を水槽内に設置された100目のネットに送り込み収穫した(間引方式)。
- 4) 今年度は長期培養で一応の成果が得られたが、今後pHや換水等の水質コントロール方法と適正間引き率の検討が課題である。

*研修者 沖縄水試八重山支場

海をきれいにしてゆたかに!

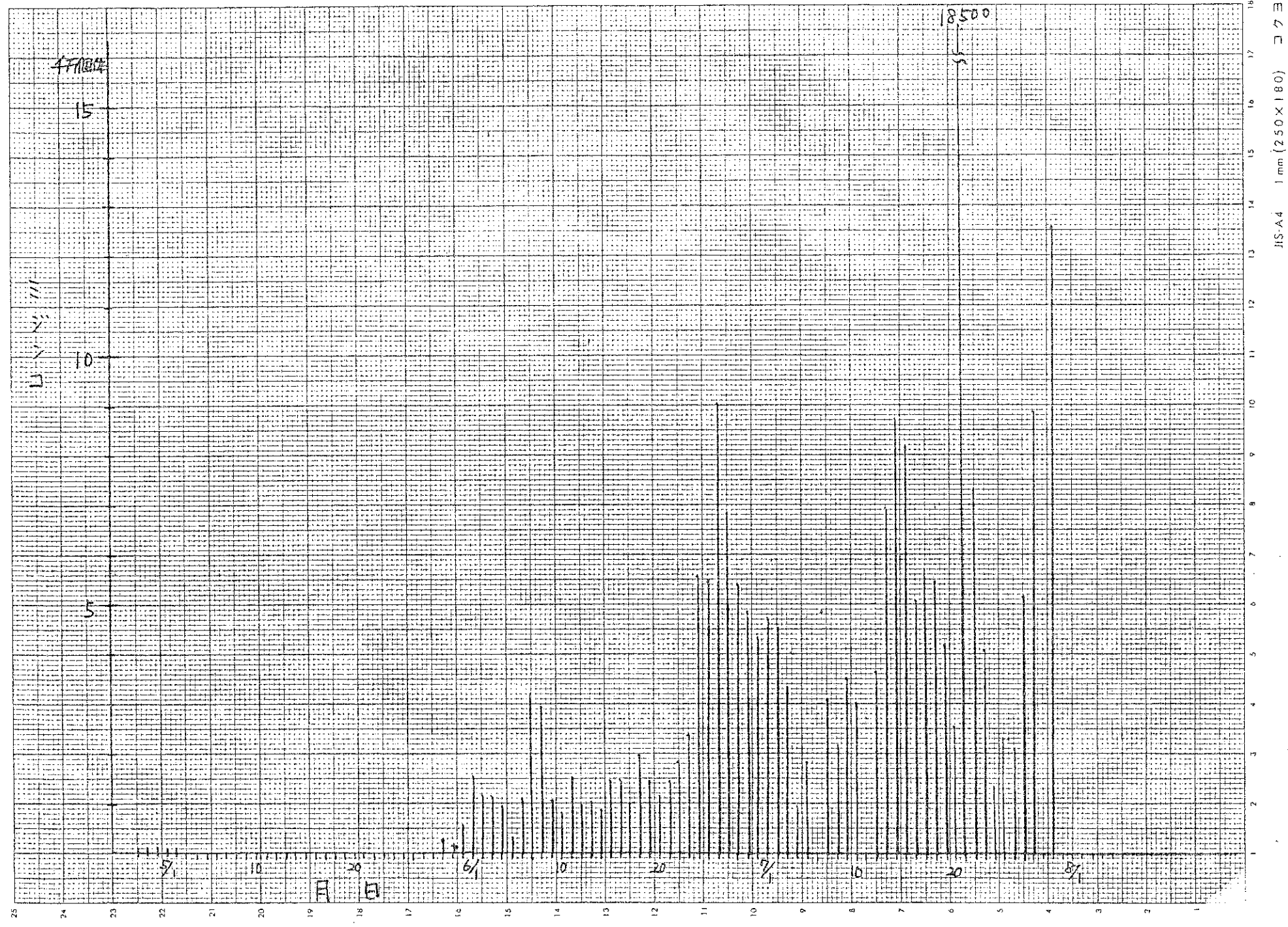
淡水ミジンコ培養方法

No.	水槽 (実水量・m ³)	員数	肥料および飼料	培養方法	備考
1	60 (55)	4	鶏糞 当初15kg	イースト 培養水が透明に なるまで0.5~2.0kg	間引方式 キャンパス水槽使用. 元種 Moina micrura 混入 Daphnia pulex (水温22℃以上)
2	95 (80)	2	当初22kg	同 0.5~3.0kg	増殖のピークに 全量抜き取り
3	55 (50)	1	当初15kg	同 0.5~2.0kg	増殖のピークに 全量抜き取り

生産結果

No.	例数	生産期間 (日数)	総生産量 (億個体)	日生産量 (万個体)	開始時密度 (個体/l)	収穫時密度 (個体/l)	大きさ (mm)	肥料および飼料		水温 (℃)	備考
								鶏糞 (kg)	イースト (kg)		
1	5	7.24~7.29 (97)	16.74	1720	138 (22~550)	1500 ~3000	0.5~3.0	135	24.3	18.0~28.7	1例は増殖過多により斃死
2	4	7.4~7.23 (20)	3.58	1790	460 (200~720)	1500 ~3000	0.5~3.0	88	14.0	—	1例は緑藻増殖のため全滅
3	1	7.20~30 (11)	1.25	1136	280	2500	0.5~3.0	15	6.0	—	
計		128	21.57								
最良 事例		6.13~7.29 (47)	4.35	926	28	1800	0.5~3.0	30	3.8	21.9~28.7	

ニジンコの日産量(供給量)の推移



JIS-A4 1mm (250x180) コクエ

ミジ>コ生データー

海をきれいにしてゆたかに!

月日	水槽数	ミジ>コ 総量×10 ⁴ g	供給×10 ⁴ g			総供給量 ×10 ⁴ g	月日	水槽数	ミジ>コ 総量×10 ⁴ g	供給×10 ⁴ g			総供給量 ×10 ⁴ g	月日	水槽数	ミジ>コ 総量×10 ⁴ g	供給×10 ⁴ g			総供給量 ×10 ⁴ g				
			フクリ	イサキ	凍結					フクリ	イサキ	凍結					フクリ	イサキ	凍結					
4/21	1	140					6/11	2		1513			1513	7/10	5					3000			3000	
27	2						12	2	4600	950			950	11	6									
28	2	7120					13	2		1040			1040	12	6			2800		600			3650	
29	2	5240					14	3		865			865	13	6	48683		3000	1420	2500			6972	
5/2	2	7480					15	4		1440			1440	14	6					4455	4300			8750
4	2	12584					16	4	6120	1475			1475	15	6			3945		4200			8155	
6	2	13675					17	4		1000			1000	16	6			2440		2600			5040	
8	2	4558					18	4		1960			1960	17	6			3300		2460			5775	
11	2	1500					19	4		1410			1410	18	6	35522		2000		3458			5460	
14	2	1081					20	4		1170			1170	19	6			1400		2750			4158	
16	2	2078					21	4		1440			1440	20	9			600		2135			2535	
19	2	2912					22	4	10768	1874			1874	21	9			1500		17100			18592	
22	2	5170					23	4		2370			2370	22	7			1540		5750			7298	
25	2	7896					24	4		5583			5583	23	6			720		3350			4070	
27	2	10716					25	4	24508	5490			5490	24	5					1330			1330	
28	2		250			250	26	4		9030			9030	25	5					2240			2240	
29	2		190			190	27	4		6800			6800	26	5					2100			2100	
30	2	13600	140			140	28	4		5300			5300	27	5					5200			5200	
31	2		530			530	29	4	32981	4839			4839	28	5					8995			8995	
6/1	2		1530			1530	30	4		4327			4327	29	5									
2	2		1197			1197	7/1	4		4712			4712	30	5							12533	12533	
3	2	10500	1127			1127	2	4		4538			4538											
4	2		910			910	3	4		3330			3330											
5	2		300			300	4	5		945			945											
6	2	12200	1100			1100	5	5	14856	1830			1830											
7	2		3200			3200	6	5		0			0											
8	2	13377	2900			2900	7	5		500		2600	3100											
9	2	5450	1060			1060	8	5	37692	1750		430	2184											
10	2		800			800	9	5		3500			3500											

海をきれいにするために！

M1

月日	WT ₀₂	PH	密度 %	水量 m ³	総量 ×10 ⁴	収穫量 ×10 ⁴	備考	月日	WT ₀₂	PH	密度 %	水量 m ³	総量 ×10 ⁴	収穫量 ×10 ⁴	備考
4/27					2.200		C-1 #4. 移箱	6/19						800	
28	18.0	9.90	920	40	3.680			20						620	
29	18.6	9.85	610	40	2.460			21						750	
5/2		7.81	860	40	3.440			22	24.7	8.82	720	53	3.816	824	
4		7.52	1280	40	5.632			23						1250	
6	20.3	7.40	1.920	45	8.640			24						855	約30%増
8	19.1	7.49	1.013	45	4.558			25	23.7	9.05	450	53	2.385	994	植付=711→1200箱
11		7.82	300	45	1.350			29	22.9	9.61	1.580	53	8.374		
14	21.4	9.25	180	47	846			7/1		9.21	1.780	53	9.434	360	
16	20.3	9.90	280	47	1.316			2						2.250	
19	25.5	9.91	260	47	1.220		1-2ト 1.2kg	3						1.815	
22	22.5	9.97	410	47	1.927		寒冷剤 加ト	5	23.5	8.80	950	52	4.940	1.830	
25		9.10	380	47	1.786			6							
27	23.1	9.05	530	47	2.491		1-2ト 1.0	7						3.100	2600箱 増箱 500箱 海上
30		7.64	920	50	4.600			8	26.2	8.98	1.160	53	6.148	2184	430 増箱 1750 海上
31							1-2ト 1.5	9						1.500	
5/2							1-2ト 2.0	10						1.020	
3	21.0	7.68	1520	50	7600			11							
6	22.9	8.02	1720	50	8.600	1.100		12							
7						3.200		13	25.2	8.10	1.310	53	6.943		
8						2.900		14						1.750	
9	23.7	9.62	740	50	3.700	1.060		15						455	
10						800		17						1.650	
11						1.513		18	24.8	8.13	1.050	53	5.565	1.820	
12	23.1	8.91	450	50	2500	950		19						1.500	
13						1.040		22						1.800	
14						2.25	1-2ト 2.0	27	25.6	9.50	410	45	1.845		
15						1.060	33240万日 C-2元箱								
16	21.3	8.71	740	53	3.922	1.100									
18						920									

月日	WT.℃	PH	密度 γ/e	水量 m^3	総量 $\times 10^4$	収穫量 $\times 10^3$	備考	月日	WT.℃	PH	密度 γ/e	水量 m^3	総量 $\times 10^4$	収穫量 $\times 10^3$	備考
4/21					140		セト	6/9	23.6	10.37	350	50	1,750		
22								12	23.3	9.95	420	50	2,100		
23	19.1	9.30						13						150	
24								14						640	
25	19.8	9.11			+130		素堀川池砂	15						1,400	
26								16	21.4	9.49	390	50	1,800	375	
27	17.5	8.95						17						1,000	
28	17.8	8.12	860	40	3,440		イ-スト 1.0	18						1,040	
29	18.5	7.45	700	40	2,800			19						1,410	
5/2		7.27	1,010	40	4,040			20						550	
4		7.80	1,580	44	6,952			21						690	
6	20.3	9.42	1,110	45	5,035		全減	22	29.6	8.58	340	53	1,802	1,050	
8	19.1	10.09						23						1,120	
11							再セト	24						1,120	
14		8.14	50	47	235			25	23.7	9.03	350	53	3,975	800	網堀川池砂
16	20.3	8.20	160	47	752		イ-スト 600g	26						900	
19	25.5	10.19	360	47	1,692		" 1.2kg	27						350	
22	22.5	9.01	690	47	3,243		Moima. 4%	29	22.6	9.10	1,670	53	8,851	560	
25		9.60	1,300	47	6,116		イ-スト 1.21kg	30						1,570	イ-スト 1.21kg
27	23.1	9.61	1,750	47	8,225			31						3,075	
28						250	粒径 0.96mm (0.7~1.6)	2						1,488	
29						190		3						912	
30		8.19	1,800	50	9,000	140		5	23.5	8.89	770	52	4,000		
31						530	イ-スト 2.0	8	26.2	9.13	1,880	53	9,964		
6/1						1,530	粒径 1.17 (0.8~2.1)	9						2,000	
2						1,197		10						1,920	
3	20.7	8.62	580	50	2,900	1,127	休眠卵採集少	12						245	
4						910		13	25.2	8.32	840	53	4,452		
5						300		17						2,800	
6	22.7	9.91	720	50	3,600	1,100		18	24.8	8.29	780	53	4,134		

M-2

海をきれいにしてゆたかに!
G-1

939

月日	WT ^g	RH	密度 1/2	水量 m ³	総量 10 ⁴ g	4又投量 10 ⁴ g	備考	月日	WT ^g	RH	密度 1/2	水量 m ³	総量 10 ⁴ g	4又投量 10 ⁴ g	備考
2/24						900		6/12							417=2.2t
25						1,220		13					150		3.2=3.2t
27	215	9.40	930	50	4,650	1,300		16	22.1	8.86	30	50	150		
								22	26.40	8.59	900	50	4,500		1-2+1.7kg
								23							11 2.1kg
								24						1890	11 1.5kg
								25	25.9	8.60	1,820	52	9,464		11 2.1kg
								26						4,370	
								27						1,710	
								28						4,900	
								29	24.3	9.39	1,830	52	9,516	2,870	
								30						1,782	417=1.4kg
								7/1						944	
								2						800	
								4						945	
								5	24.6	8.20	540	51	2,754		
								8	28.7	9.09	1,210	52	6,292		
								10						3,600	
								12						3,400	
								13	25.6	8.80	1,320	53	6,996		
								14						3,000	
								15						3,200	
								16						3,500	
								17						1,325	
								18	25.2	9.09	940	53	3,922	1,820	
								19						1,158	
								20						800	
								22						1,600	
								23						1,800	
								24						430	

G-1

海をきれいにしてゆかに!
G-2

949

月日	WT°C	RH	密度 %e	水量 m³	総量 ×10⁴%	収量 ×10⁴%	備考	月日	WT°C	RH	密度 %e	水量 m³	総量 ×10⁴%	収量 ×10⁴%	備考
25						1.020		6/13							517200ト
26						1.000		14					240		58200ト
27	26.5	77.5	400	55	2200	1100		15							
28						1.900		16	21.9	8.62	50	50	250		
29						800		22	26.4	8.59	900	50	4500		121.7log.
								23							11 2.16g.
								24						1722	
								25	25.6	9.39	2400	52	12400	3.696	
								26						3.760	
								27						4.740	
								28						4000	
								29	24.0	9.71	1200	52	6240	1.400	
								30						975	
								7/1						333	
								5	24.6	8.19	620	51	3.162		
								8	28.7	9.29	2940	52	15.288		
								13	25.6	8.58	3240	53	17.172	6.972	
								14						3.000	
								15						3.500	
								16						1.540	
								18	25.1	9.28	1010	53	5353	1.820	
								19						1.500	
								20						1.535	
								21						1.120	
								22						800	
								23						1.550	
								27	26.5	8.82	520	55	2860	1.010	
								28						1.800	
								29						400	

天然コペポーダの採集(要約)

浅見公雄

ブリ種苗生産用餌料として、天然コペポーダの採集を行った。

(1)採集方法は、夜間灯火に蝟集する天然プランクトンをポンプで採集した。採集地点は図1に示した4点とした。

(2)採集は、2月17日から8月23日まで行った。採集総数は 15.88×10^6 個体で、このうち2月から4月までの採集分 8.81 億個体は、凍結保存しイサキ種苗生産用に、5月から7月までの採集分 6.16 億個体は、ブリ種苗生産用(一部イサキ生産用)に供した。

(3)採集概要は、表1に示した。平均採集数は、 10.15 百万個体/回であった。ブリ種苗生産期間中の一回当りの平均採集量は、5月は 7.30×10^6 個体・6月は 10.83 百万個体・7月は 4.22 百万個体である。この期間の出現種類は、イトナ sp. (体長 $500 \sim 600 \mu$) である。本種は

小型のプランクトンであるが、量的確保が困難な点。

(4)今後、採集場所の探索・採集方法の改善を行い、大型コペポーダの安定確保が必要であり、またこの海域でのコペポーダの年間出現種(量)の把握も必要である。

表-1 天然工ペホータ採集概要

月	装置数	採集期間 (回数)	総採集量 (億個体)	平均採集量 (百万個体/回数)	最高例 (百万個体)	備 考
2	1	2.17 ~ 2.28 (9)	1.49	16.55	2/8 40.0	装置 電灯100W×1台 バッチカルポンプ×1台 揚水量~約0.4m ³ /分 採集ネット 4月まで100目 5月以降180目 アカルシア主体 4月下旬に99種の 海産ミジンコを 採集 凍結保存
3	1	3.1 ~ 3.23 (13)	3.67	28.26	3/4 40.5	
3	2	3.24 ~ 3.31 (6)	1.13	18.87		
4	2	4.1 ~ 4.5 (5)	0.37	7.36	4/2 22.95	
4	3	4.6 ~ 4.23 (13)	1.32	10.12		
4	4	4.24 ~ 4.30 (7)	0.74	10.53		
5	4	5.1 ~ 5.31 (30)	2.19	7.30	5/27 7.99	
6	4	6.1 ~ 6.30 (30)	3.25	10.83	6/11 12.87	
7	4	7.1 ~ 7.19 (17)	0.72	4.22	7/31 0.48	
7	3	7.20 ~ 7.31 (9)	0.35	3.93		
8	3	8.1 ~ 8.5 (5)	0.46	9.14	8/1 10.46	" アカルシアが取れたが少い
8	2	8.6 ~ 8.23 (7)	0.19	2.75		
計		2.17 ~ 8.23 (151)	15.88	10.51		

コペポ-ダ採集量の経日変化

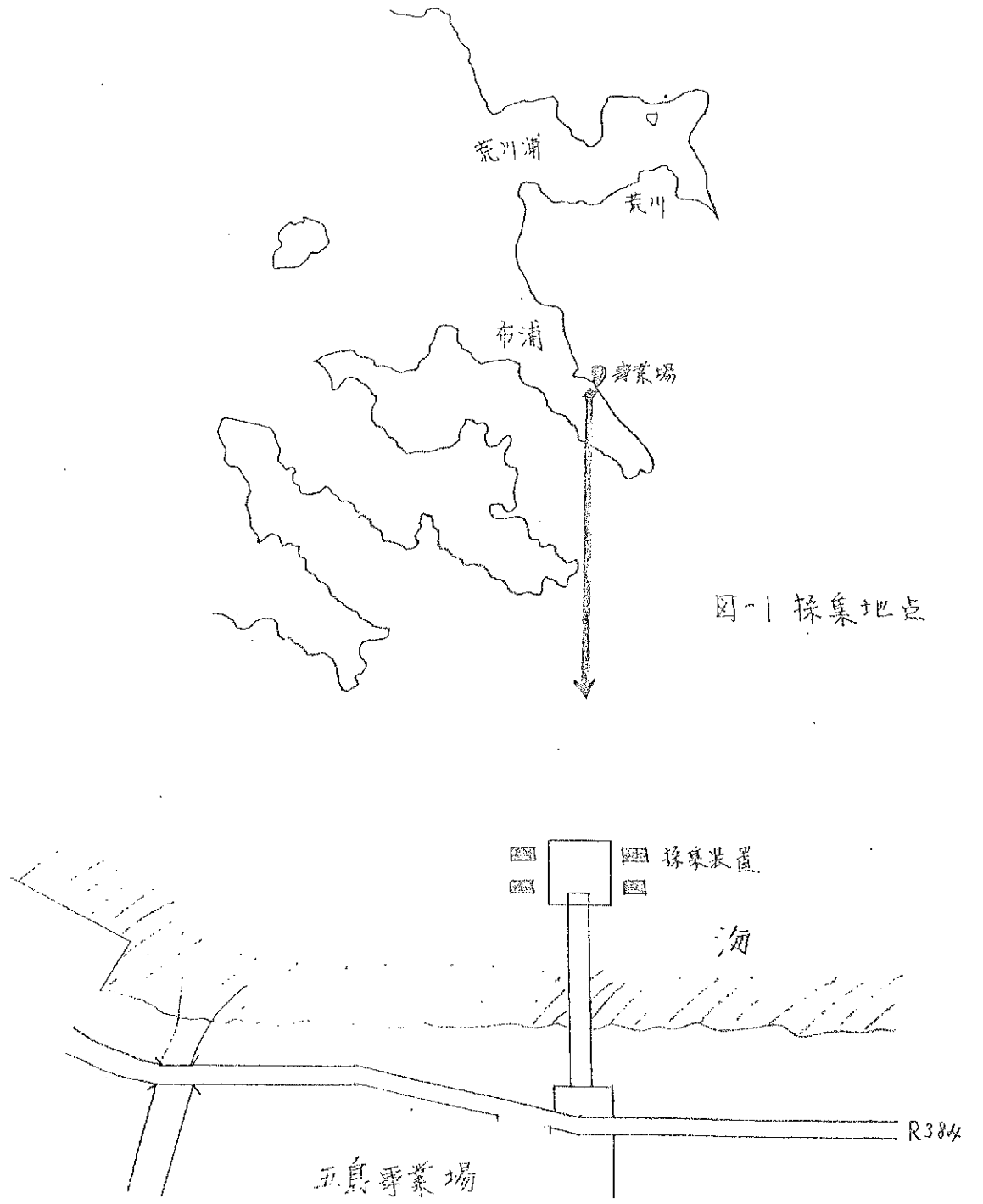
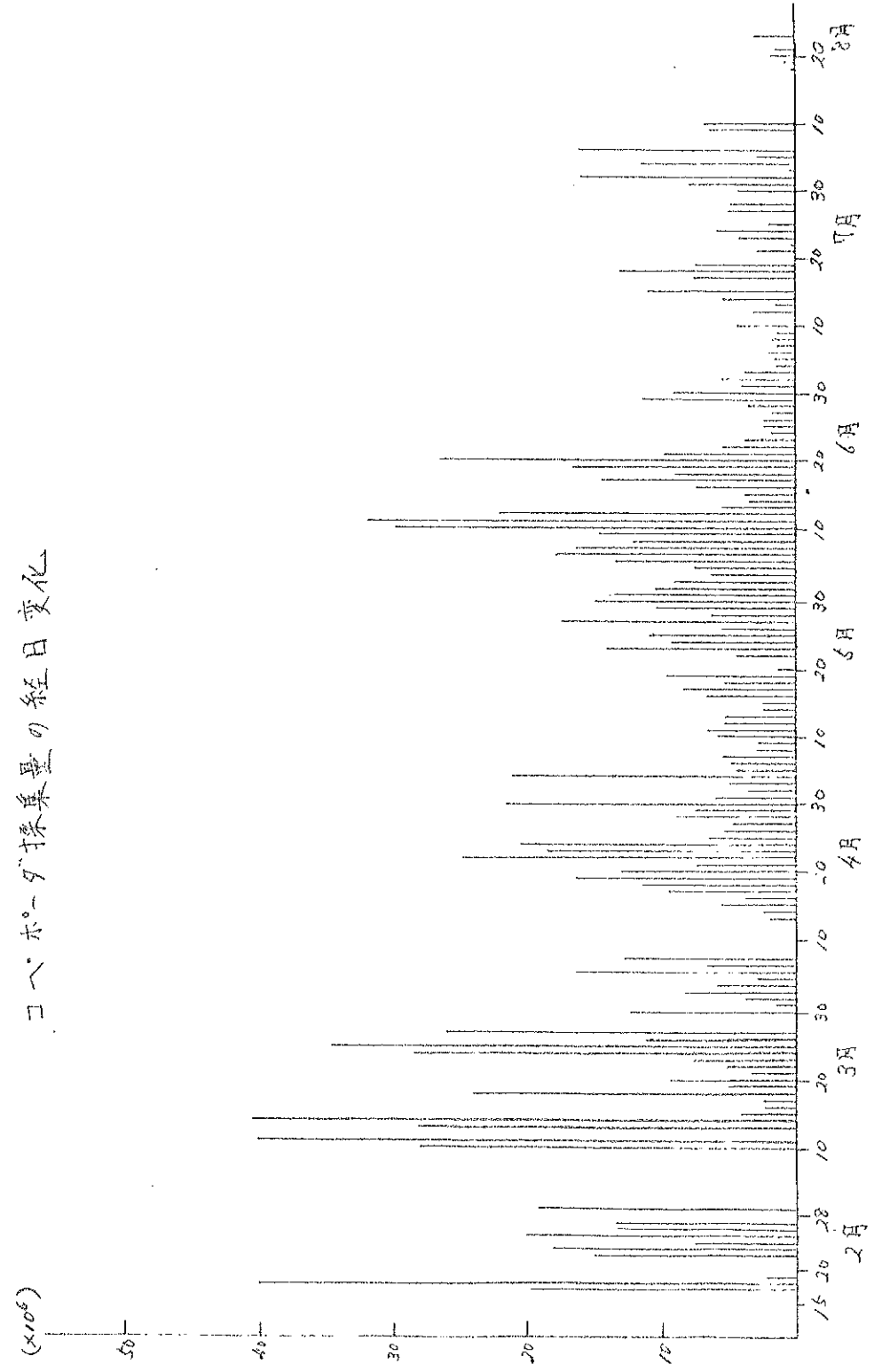


図-1 採集地点

マダムの採卵とふ化(要約)

五島中菜場 津崎 龍雄

1. 産卵は3月下旬より開始し、採卵は4月1日より6月8日までの69日間行なった。総採卵量は7800mlで、採卵率は全体平均4.8%であった。
2. 総ふ化仔魚数は3855,1万尾であったが、このうち、ぶりの餌料として供給したのは1000万尾で約26%の使用率となった。なお、他はつ化後残流を行なった。
3. つ化仔魚の供給期間は5月11日より6月7日までの28日間で、1日平均35万尾程度であった。ふ化仔魚の多い時は1日に100万尾、少ない時には1日に1万尾程度の供給であり、安定して供給可能なこと外ではなかった。
4. 問題点として、マダムの産卵盛期と餌料として使用する時期が異なるため、利用率が低下しており、今後時期に合った親魚の確保が必要と思われる。

マダインの採卵

魚種	年令 (才)	尾数 (♀:♂)	水槽 (個)	採卵(採上卵) 量(cc)	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	産卵期間 (産期)	備考
マダイン	4	199 (不明)	60	33,700	3855.1	17.4~100%	4/1~6/8 (5/11~5/20)	養殖魚

3. 種苗生産技術 の開発

昭和57年度ブリ種苗生産(陸上飼育)

勝山 明里

日本栽培漁業協会 五島事業場

目的

ブリの種苗生産は、これまで日本栽培漁業協会屋島・上浦両事業場において量産技術開発研究が行われ、成果が得られていた。しかし、生産技術および飼料に関する研究等、未だ不十分な面も多い。

五島事業場では今年度よりブリの種苗生産を開始し、種苗生産技術の一層の充実に回るとともに、採卵から放流まで一貫した管理による健全種苗の量産をめざし、種苗生産を行った。

材料および方法

1. 不化仔魚

種苗生産に使用したブリの不化仔魚は、4~5月にかけて福江島内にある三井桟、および玉元浦地先の定置網で漁獲された親魚から、

ホルモン剤(ハクレン脳下垂体・ゴナドトロピン・PMS)の打注により得られた人工授精卵より不化させた272.1万尾を使用した。

2. 飼育水槽および飼育水の管理

飼育水槽には90m³水槽4面(C-1~4、径7.5m、水深2mの八角形水槽、実用水量75m³)を使用した。成長が遅れた小型魚の分槽用としては95m³水槽2面(A-1, 2、7×7m、水深2mの正方形水槽、実用水量75m³)および60m³水槽3面(B-1; 3, 4、7×4.5m、水深2mの長方形水槽、実用水量45m³)を使用した。

飼育水には、不化仔魚収容の前日もしくは当日の朝に、高濃度クロレラ培養水を飼育水の中のクロレラの濃度が40万セル/mlになるように添加した。またシオミズツボウムシ(以下ウムシと記載)は、クロレラもしくはスケトウダラ肝油(以下肝油と記載)で二次処理後、飼育水中に5個体/mlになるよう投与した。

飼育水は流水によりゆるやかに回転させる方法をとった。排水は、水槽中央部に排水ネッ

トを設け、成長にあわせて80目、60目、40目、30目と取り替えを行った(図-1)。換水率は、ふ化仔魚収容当初は約50%としたが、その後成長に伴って漸時増加させ、最終的には約200%とした。なお、使用海水には、事業場敷地内に設けた井戸よりくみあげた滲透海水を使用した。

水温は、低水温時期にはボイラー加温水によるチタン熱交換器アクトロンシステムを使用し、常時20℃程度を保ったが、取水海水温度および外気温の上昇により飼育水温が20℃以上を保てるようになった時期から無加温とした。

通気は、円柱型エアストーンをスポンジでくさして、90m³および95m³水槽では8カ所に、60m³水槽には6カ所に設けてエアレーションを行った。

各水槽とも寒冷紗(ダイオラッセル85P、遮光率5%)1〜2枚を覆い、照度を調節するとともに飼育環境の維持に努めた。また、飼

育水槽の底掃除は、サイフォン式底掃除器を用いて適宜行った。

3. 餌料

初期餌料としてワムシを与え、成長にあわせて天然採集コペポータ、アルテミアノープリウス(以下Ar-Nと記載)、短期および長期養成アルテミア(以下Ar-SおよびAr-Lと記載)、魚類ふ化仔魚(マガイおよびイサキ)、ミジンコ(ダフニア)を給餌した。

ワムシは、クロレラあるいは肝油を用いて二次処理後投餌し、飼育初期には飼育水中の密度が5個体/mlを、また、その後には10個体/mlを常に維持するよう努めた。アルテミアのうち、Ar-Nは可能なかぎり肝油で半日程度強化して、また、Ar-Sは肝油で2日間養成、Ar-Lはマリンメイトで養成し体長2mm以上にして投餌した。天然採集コペポータは18目のネットで濾して投餌したが、小型のオイトナが中心であった。ミジンコは、水槽内のブリーがよくパッチを形成する場所に、♀

×6 mmのエアホースでサイフォンを作り、滴下する方法で投餌した。

投餌回数は、ふ化仔魚収容初期にはワムシを2回/日としたが、その後餌料の量および種類の増加にともなって4~8回/日とした。

生産期間中の各種餌料の総投餌量と投餌期間を表-1に示した。また成長にともなう餌料系列を、C-1水槽をモデルとして図-2に示した。

4. 計数および沖出し時の稚魚の分離

収容するふ化仔魚の計数は、75ℓポリ容器(奥用水量50ℓ)中の仔魚から、攪拌後100 ml容器でサンプルを採取し、比容法で尾数を算出した。飼育水槽へ収容当初、全長8 mmまではφ30 mm塩化ビニールパイプを用い、水槽内数を所より計10ℓの柱状サンプリングを行い、比容法で生残尾数を算出した。全長8 mm以後は柱状サンプリングが不可能となったため、分槽尾数および底掃除時に出してきた死魚尾数をさし引いた数を推定生残尾数とした。

取り揚げには、飼育水槽の水深をあらかじめ60 cm程度に下げたおき、巻き網(テトロンラックセルT-280、0.9×1.8 m)を使って稚魚をすくい上げた。

沖出し稚魚は、4 mm目箱網を用いて小型魚と大型魚を分離した。計数は75ℓポリ容器数個に分けて平均になるように収容し、その中の1個を全数計数し、容器の個数をかけて沖出し尾数とした。また、取り揚げ尾数が少ない場合には全数を計数した。

沖出し時の運搬では、前述のポリ容器の水位を減じてそのまま運搬したが、高水温時には酸素分散器を使用し、酸素を通気しながら運搬して酸欠による事故の防止に努めた。

結果および考察

1. 結果

今年度飼育に使用したふ化仔魚の総数は277.1万尾であり、総沖出し尾数は56,400尾で、平均全長29.80 mm、生残率2.0%であった。

その内訳は、C-1(1ラウンド)は収容尾

数65.5万尾に対し、沖出し尾数は18,300尾で、生残率は2.8%であった。C-2およびC-3（いずれも1ラウンド）は生残尾数が少なかった。たまたまもあるが、飼育水槽の回転の都合で流したため生残率は0%であった。C-4（1ラウンド）は収容尾数28.0万尾に対し、沖出し尾数は8,600尾で、生残率は3.4%であった。C-2およびC-3（いずれも2ラウンド）—生残尾数が少ないため最終的に水槽を統合した—は収容尾数148.6万尾に対し、沖出し尾数は28,500尾で、生残率1.9%であった（表-2）。

仔稚魚の状態は、飼育5日目の全長5mm頃より昼間にパッチを形成し、それまで黒味がかっていた体色が白色を呈する様になった。飼育9日目の全長6mm頃よりこれまでの小規模のパッチ数個から大規模な1つの（時には2~3の）パッチへと変わった。この頃より1度白くなる個体の中から二次的に黒化する個体、いわゆる黒子の出現がめだつようになってきた。

飼育14日目頃より黒子が蚊柱とかりだした。この蚊柱のびきた時点をも水槽開始の日安とした。

飼育20日目の全長10mm頃より、夜間はこれまでに水中に一樣に分散して漂っていたものが、いっせいに表層に浮上して極めて濃密なパッチを形成するようになった。

飼育25日目の全長15mm頃より大型個体がいきりに小型個体をつつくようになった。飼育30日目の全長17mm頃より大型個体は水槽中央に、小型個体は水槽周辺へと分離する傾向がみられ、共食いが多く見られるようになった。これ以後、沖出しまでの間に共食いは激化の一途をたどり、生残尾数は急速に減少していった。

病気の発生は、陸上での全期間を通じて全く認められなかった。またアルテミアに起因する大量斃死（ HUF A 欠乏症）は全く認められなかった。

飼育期間の後半における気温上昇時に飼育

水中に種々の生物が出現した。C-4、C-2およびC-3（いずれも2ラウンド）には大型珪藻（リゾソレニアsp）の極めて高密度の発生が観察され飼育環境の悪化が見られたこと、C-1を中心として多数の硬クラゲ類（カラカサクラゲ、あるいはオオカラカサクラゲ）、鉢クラゲ類（ミズクラゲ）が発生し、特に前者は多数のブリ稚魚（かなり大型の個体も）を捕食していたこと、およびヤゴ、マツモムシ、ミズカマキリ、タイコウチ、ミズスマシ・ゲンゴロウ類の成虫および幼虫などの淡水産捕食性昆虫の発生が観察され、ヤゴなどは何故か元気に、水槽中央の排水ネットで羽化するものまであったこと、さらに数種の魚類の仔稚魚の発生などがあることなどがあつた。

畸形魚については、陸上飼育期間中では、外観上からそれと判別できるほどのものは発見できなかった。

2. 考察

① 注水および水作り

飼育水槽が円形に近い八角形ということもあって、今年度は注水によりゆっくりと水を回転させた（図-1）。

この結果、収容直後にかなり大きな減耗があつたものの、その後、分槽開始頃までの生残率が高かつたこと（図-3）により、この方法は妥当であつたように思われる。なお収容直後にみられた減耗に関しては、その原因は飼育方法よりも取水にあると思われ、この点については後述する。

② 水温および共喰い

今年度はブリの卵を水温20℃でふ化させたため、収容時およびそれ以降の水温差を無くす目的でアクアトロンの水温設定を20℃とした。6月に入ってから外気温の上昇のため水槽内の水温が21℃まで上昇したので、6月13日よりアクアトロンの使用を中止した。

この結果、沖出しサイズ（全長30mm）まで成長するのに約40日を要し、飼育が長期に渡つた（図-3）。

飼育水温の相違による成長差の試験では、
20℃, 21℃, 22℃の試験区を設け比較した結
果、高水温区の方が成長が早いという結果が
でている(屋島磯場1981)。これとC-1水槽で
の結果を比較したものを図-4に示した。こ
れによると、飼育25日目までは水温21℃の区
に近い成長を示すが、22℃の区より明らかに
成長が劣っている。この結果からみて飼育水
温は22℃の方が妥当のように思われる。か
お、飼育25日目以後急激に成長が鈍化して
いるが、これは水温よりもむしろ餌料の影
響の方が大きかったと思われる。この点
について後述する。

陸上での飼育が長期間に及んだため、後
述する餌料の不足もあって共喰いによる減
耗が非常に大きくなってしまった。この対
策として1). 高水温で飼育し、成長を促
進させ飼育期間の短縮を図る。2). 沖出し
を早め(全長15mm程度で)海上で選別し、
共喰いによる減耗を防ぐ。3). シェルタ
ーを設け共喰いの防止を図るかどの技術
的な工夫などがある。

③取水

飼育用海水は滲透海水を使用しているた
め地下水の混入があり、比重が下がる傾
向にある。また降雨があると、その水が
取水に混入し、急激かつ大幅な比重の
低下をきたし、大量斃死あるいは全滅
の危険性がある。

飼育期間中の比重の変動は^{1.0180~1.0250 (0/5)}の範囲
であった。ブリの生活に適切な比重は^{1.022~1.0270}
(0/5)といわれ(井上ら, 1969)、また九州
西岸でブリの幼生が採集された時の塩素
量は^{0.17%}(1.02279 (0/5))である(SHIMOMURA et al., 1957)。

このことから、ブリの飼育にあたっては
比重^{1.0220 (0/5)}以上が必要と思われる。し
かし、飼育期間中比重が^{1.0220 (0/5)}を下ま
わることが極めて多かった(図-5, A~F)
ことがブリの成長に影響を及ぼして
いると思われる。

また、ブリの卵やふ化仔魚は、比重が^{1.0210 (0/5)}
以下では浮上しか(原田ら, 1969)とい
われている。しかし、今年度6回収容した
うち、4回までが比重^{1.0210}以下であ
った。このため収

容したふ化仔魚が沈下してしまい、極めて大きな減耗要因となった。收容時の比重と收容直後の減耗の関係を図-3に示す。收容時の比重が $1.0190(\sigma_{15})$ に満たなかったC-1では、收容日の夕方には生残率65%となっていた。また、 $1.0210(\sigma_{15})$ に満たなかったC-4では收容翌日の生残率は70%であった。一方 $1.0220(\sigma_{15})$ 以上あったC-2およびC-3（いずれも2ラウンド）では收容翌日の生残率が80%近く、この結果、收容時の比重が高い方が、初期減耗が少ないことを示している。

④ 飼料

今回のブリ仔稚魚の成長を見ると全長15mm頃までは比較的順調であった。しかし、その後急に成長が鈍化している（図-4）。今年度は水温 20°C で飼育したが、全長15mm頃まではむしろ 21°C で飼育した時に近い良好な成長を示している。

この後の急激な成長鈍化の原因は、この頃よりコペポータの採集量および魚類ふ化仔魚

の生産量が減少した結果、これらの供給がストップしたことにより、特に小型魚が餌料不足になったと考えられる（図-5）。

この時、稚魚の全長15mm以上で投餌が可能だったのはA₁-S、A₁-Lおよびミジンコだけという状態であった。特にミジンコに餌付いている大型魚と餌付いていない小型魚の間の成長差が拡大していったので、小型魚を分槽しても全く同様に、いさ早くミジンコに餌付いた個体と餌付かない個体との間に極めて短期間（5日程）に大きな成長差（共倒れの心配がないほどの）が生じる原因となっていた。そして沖出しまでの約15日間で少数の大型個体が、多数の小型個体を食べてつくってしまった結果となった。

今後、コペポータおよび魚類ふ化仔魚の数量的から時期的に安定供給をめぐす必要がある。

⑤ 珪藻

C-2、C-3（いずれも2ラウンド）では、

飼育6日目頃より大型の珪藻(リゾソレニア)が出現し、全く魚影が見えないうほどの増殖であった。このため毎日底掃除のたびに万尾単位の斃死魚がでるようになり、さらに排水ネットが珪藻で目詰まりし、少しでも珪藻の付着の少ない所から重点的に水が通るため吸引力が強まり、ブリの活動の不活発な夜間にネット一面に吸い付けられ斃死した。このため、これまで最も状態の良好だったC-2、C-3で生存率が急激に低下した(図-3)。

珪藻対策として寒冷紗シートを2枚水槽表面に被せたが、底掃除で半日程度開けたため効果は半減し、また投餌等の作業性も著しく阻害された。

⑥ その他の減耗要因

C-1を中心として、コペポータと混獲されたと思われるミスクラゲとカラカサクラゲが飼育水槽中に多数出現し、特にC-1ではブリの数よりクラゲの数の方が多いような状態となった。カラカサクラゲは多数のブリの稚魚

を捕食しており、明らかに減耗要因となっており。

その他に、ミジンコから混入したと思われる多種雑多の淡水産捕食性昆虫が観察されたが、ブリの稚魚を捕食するところは確認していない。しかし、飼育水槽中でとれずが生存していた事実により、ブリの稚魚を捕食していた可能性がある。しかし、もし捕食していたとしても、とれずの数がそれほど多数でなかったため、大きな減耗要因とは考えられにくい。

また、取り揚げ時、沖出し時の選別および海面までの搬入時にも多少の斃死があった。

陸上飼育期間中にはいかなる疾病も発生しなかった。これは取水が滲透海水であることが効を奏したと思われる。

なお、全飼育期間を通じて飼育水のpHが低かった(図-5, A~F)が、ブリの稚魚の減耗とpHの低下の間には因果関係をみとめることはできなかった。

要約

① 陸上水槽に五島事業場で採卵ふ化させたブリのふ化仔魚277.1万尾を收容し、平均全長29.80mmの稚魚56,400尾を生産し、生存率は2.0%であった。

② 收容したふ化仔魚は、全長約15mmまで順調に成長したが、それ以降の成長の遅れ、および生存率の低下がみられた。その主な要因として餌料の不足、共喰い、飼育環境の悪化（珪藻の発生、低い比重）などが考えられた。

引用文献

- 1) 屋島事業場 (1981) ブリの種苗量産について、栽培漁業技術開発研究、10: 1
- 2) 井上 裕雄・杉本 仁彌 (1969) ハマチ。カンパチ、養魚講座、4
- 3) 原田 輝雄・熊井 英水・水野兼八郎・村田 修・中村 元二 (1969) 養成ブリからの採卵・人工ふ化について、日本水産学会秋季大会講演 (昭和42年度)
- 4) SHIMOMURA T. and H.

FUKATAKI, 1957: On the year round occurrence and ecology of eggs and larvae of the principal fishes in the Japan Sea-1. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab., (6).

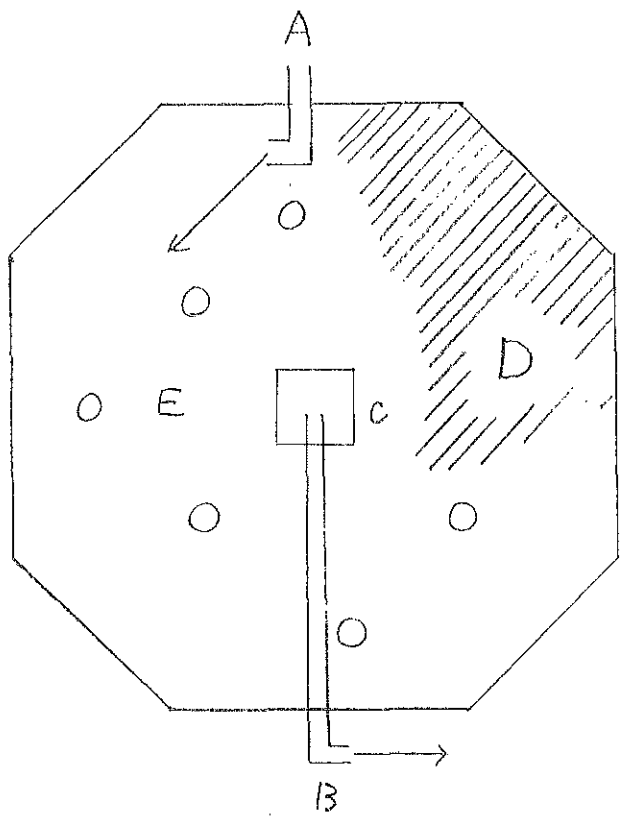


図-1. 飼育水槽略図

A: 注水口. B: 排水サイフォン.
C: 排水ネット. D: 寒冷紗(全面).
E: エアストーン.

表-1. 生産期間中の各餌料の総投餌量

B: ワムシ. Cp: 天然採集コペポータ.
Ar-N: アルテミアノープリウス. Ar-N': 半日
肝油強化アルテミアノープリウス. Ar-S:
短期養成アルテミア. Ar-L: 長期養成ア
ルテミア. F: マダイふ化仔魚. F': イ
サキふ化仔魚. D: ミジンコ

餌料	総量	投餌期間 (月日)
B	1196.5×10^8	5/1 ~ 6/14
Cp	541.6×10^6	5/3 ~ 6/29
Ar-N	30.2×10^7	5/28 ~ 5/30
Ar-N'	91.8×10^7	5/10 ~ 5/28
Ar-S	640.6×10^8	5/30 ~ 6/16
Ar-L	134.1×10^8	5/30 ~ 7/2
F	1055.1×10^4	5/16 ~ 6/10
F'	4.0×10^4	6/12
D	731.3×10^6	5/28 ~ 7/3

表-2. フリ種苗生産結果 (陸上飼育)

収容 水槽	収容		開口			沖出し		全長		生残率 %			
	ラウンド	Date	N ^{x10⁴}	Date	N ^{x10⁴}	開口率 %	水槽	大きさ	Date		N	Range	平均
C-1 175 ^{cm²}	1	5/1	65.5	5/2	38.8	59.0	C-1 175 ^{cm²}	大	6/11	3,280	25.25~37.50	30.94	
							A-2 175 ^{cm²}	大	6/17	3,890	25.60~37.25	31.61	
								小	"	170	22.25~25.70	24.56	
							B-1 45 ^{cm²}	大	"	920	26.75~37.10	30.76	
								小	"	520	20.00~28.80	24.13	
							C-1 175	大	6/18	5,840	26.10~36.60	30.09	
							小	"	3,670	20.10~25.85	24.09		
							小計			18,300	20.00~37.50	29.17	2.8
C-2	1	5/1	15.0	5/2	10.5	70.0	2ラウンド収容のため5/2 流す					0	
C-3	1	5/7	20.0	5/9	8.3	41.5							
C-4	1	5/8,9	28.0	5/10	19.5	69.6	C-4 75	大	6/19	1,070	25.15~34.55	30.78	
								小	"	3,860	20.40~30.50	24.77	
							B-3 45	大	"	2,940	24.20~32.95	29.22	
								小	"	1,820	19.40~27.15	22.81	
						小計			9,600	19.40~34.55	26.42	3.4	
* C-2	2	5/13	72.7	5/15	57.0	78.4	A-1 175 ^{cm²}	大	6/27	6,540	28.60~43.70	32.19	
* C-3	2	5/13	75.9	5/15	50.3	66.3		小	"	430	22.70~30.95	26.95	
							B-4 45	大	"	890	26.30~37.35	31.85	
								小	"	80			
							B-1 45	大	7/3	5,410	28.90~36.75	31.06	
								小	"	320	22.45~28.80	25.72	
							B-3 45	大	"	6,780	26.65~37.40	33.45	
								小	"	890	20.00~32.95	25.05	
							C-4 75	大	"	6,870	26.60~34.90	30.28	
								小	"	230	20.90~25.90	23.66	
							小計			28,500	20.00~43.70	31.31	1.9
計			(277.1)		184.4	66.6	計			56,400	19.40~43.70	29.80	2.0

* C-2とC-3の2ラウンドは最終的に水槽を統一したため、生残率は合計して計算した。

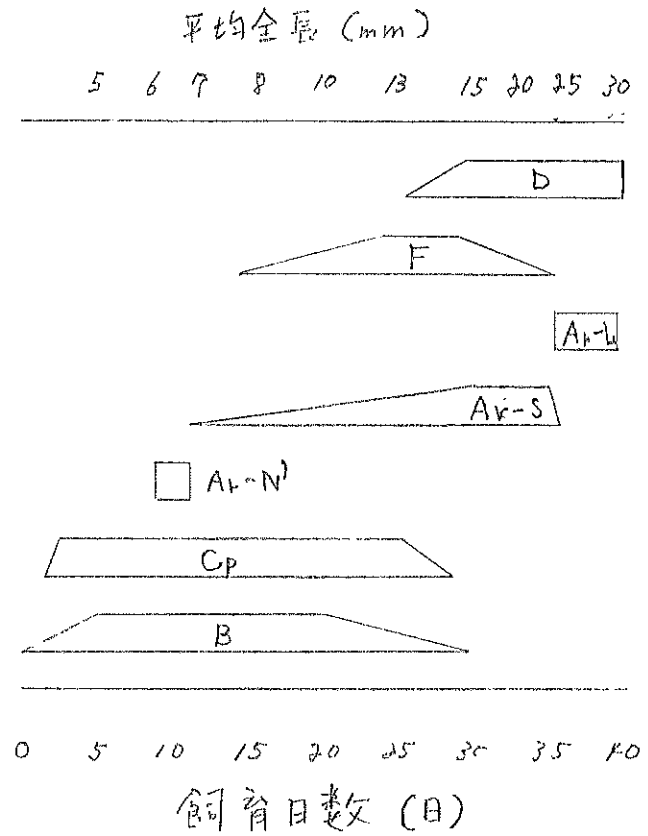


図-2. C-1水槽の飼料系列
 B: ワムシ. Cp: 天然採集
 コマポータ. Ar-N: 半日肝油
 強化アルテミアノフリラス.
 Ar-S: 短期養成アルテミア.
 Ar-L: 長期養成アルテミア.
 F: マダイ卵化仔魚. D:
 ミジンコ.

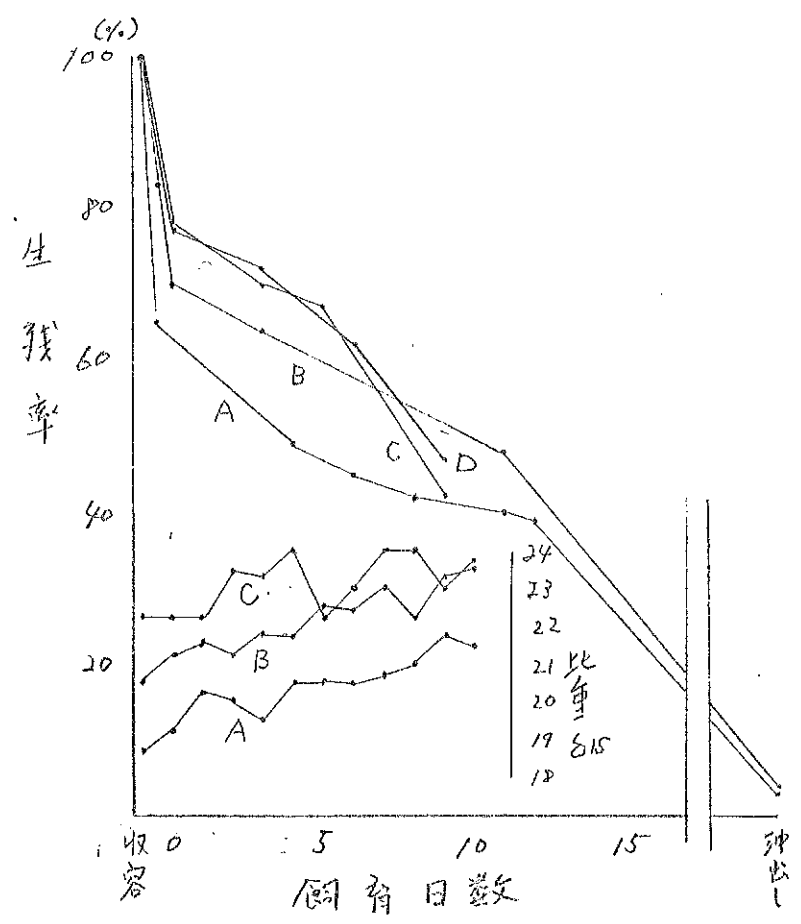


図-3. 各水槽の生存率と比重
 A: C-1. B: C-4. C: C-2
 (2ラウンド). D: C-3 (2ラウンド)
 注: CとDは水槽を統一した。ま
 た, CとDの比重は殆ど同じである。

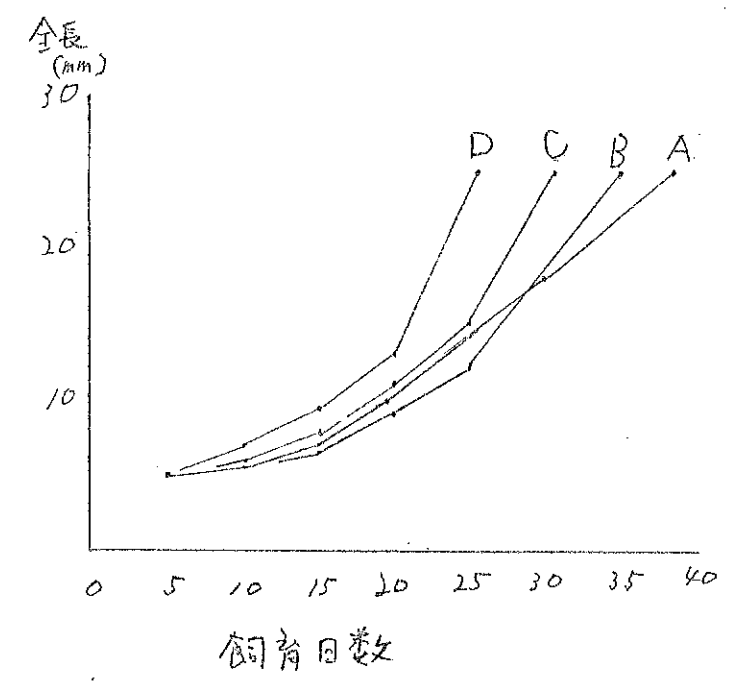


図-4. C-1水槽と水温 20°C,
 21°C, 22°Cでの飼育例との比較
 A: C-1, 20°C. B: 20°C.
 C: 21°C. D: 22°C.
 B, C, D, は水田, 1981に
 よる。

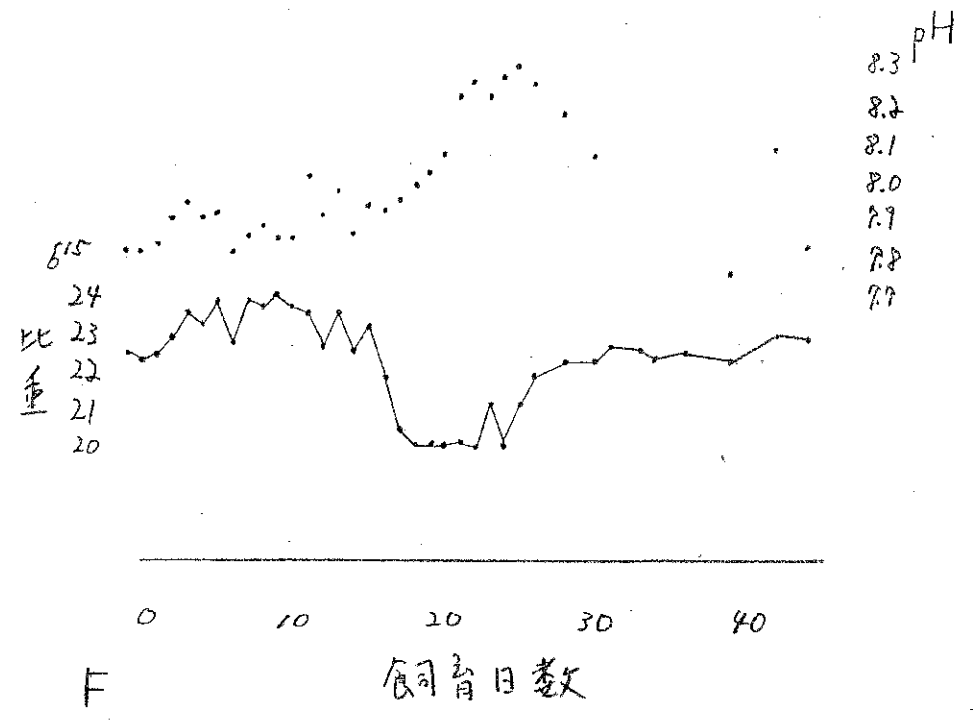
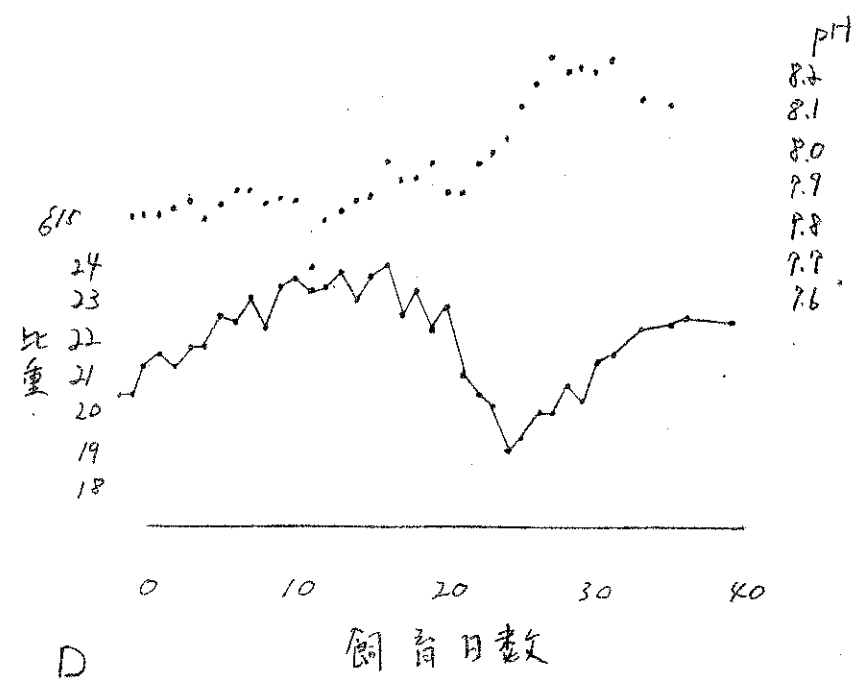
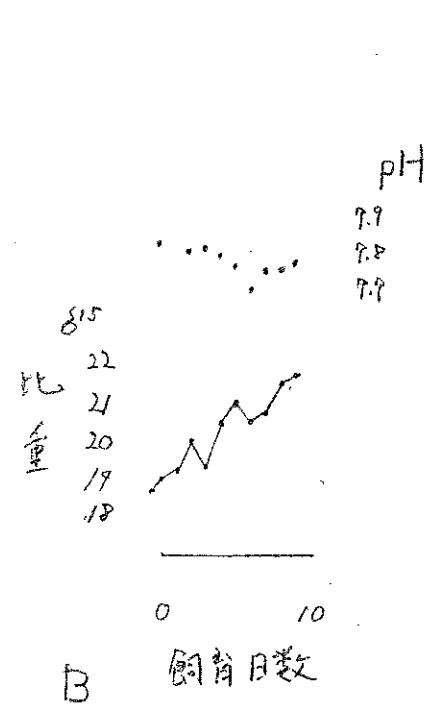
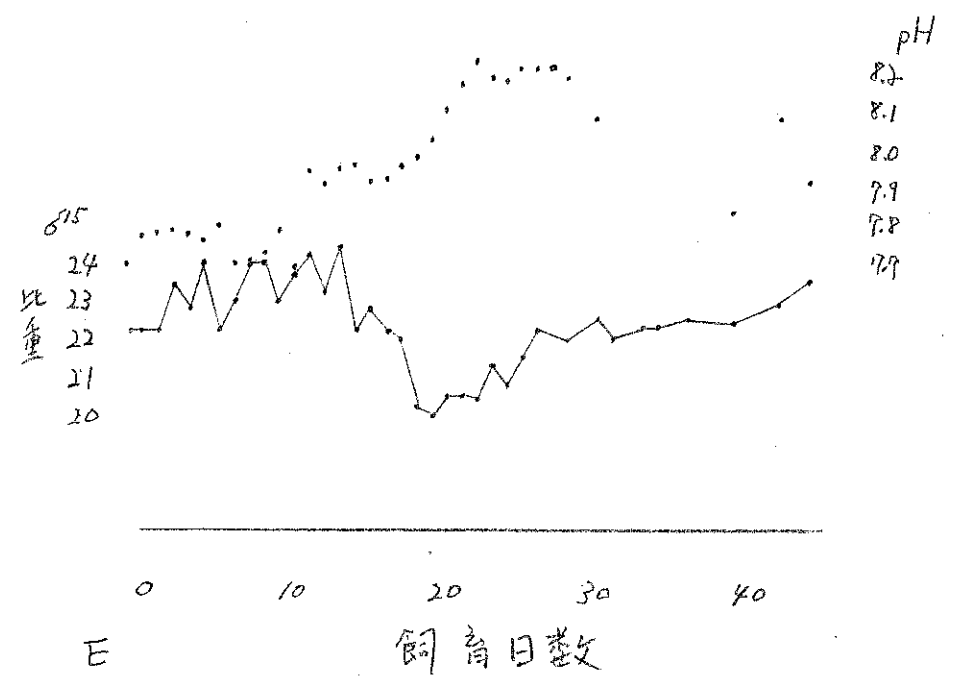
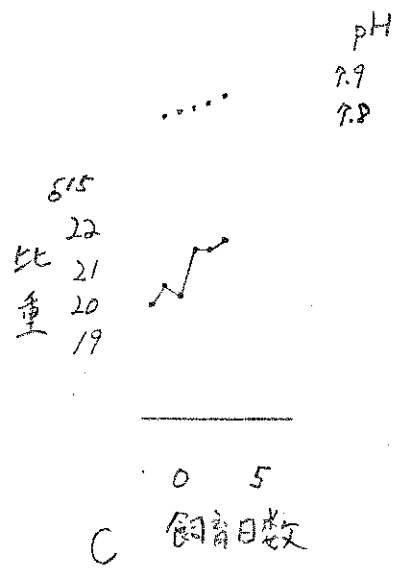
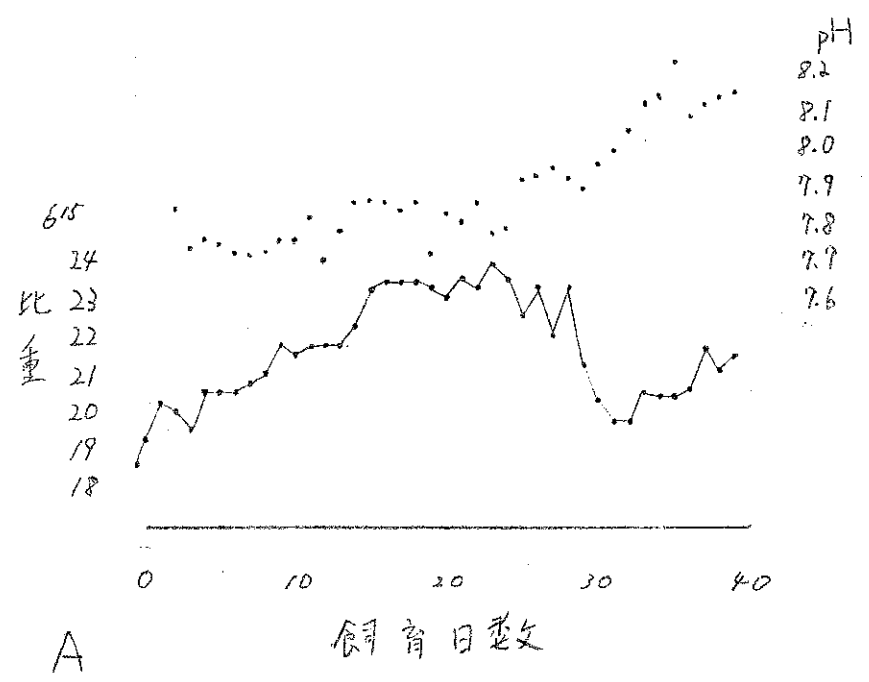


図-5. 各水槽の比重およびpH

A: C-1. B: C-2, 1ラウンド. C: C-3, 1ラウンド. D: C-4. E: C-2, 2ラウンド. F: C-3, 2ラウンド.

昭和57年度ブリ種苗生産（海上飼育）

浅見 公雄

海上飼育では、陸上水槽で種苗生産された平均全長 29.8mm ($19.40\sim 43.70$) のブリ種魚を沖出しして、6月11日から5月24日までの147日間にわたって、魚肉ミンチへの餌付けを行ない放流サイズまでの飼育を行った。

海上小割への沖出し尾数は、56,400尾であった。魚肉ミンチへの餌付け尾数は、30,042尾で53.3%の全残率であった。取り揚げ尾数は14,103尾で25.0%の全残率であった。また、このうち13,049尾を標識放流用として供した。

1. 飼育方法

(1) 使用施設

使用後は、1基が $4\text{m}\times 4\text{m}$ の小割水面を有する、 $11\text{m}\times 11\text{m}$ 角4基（使用小割数13面）を使用した。

小割網は、ナイロンモジ網 $4\text{m}\times 4\text{m}\times 2.5\text{m}$ の220至、160至、140至、105至、70至と、ハイゼックス網 $4\text{m}\times 4\text{m}\times 3\text{m}$ の24節、15節と、ブリ種魚の成長に合わせて、網の汚れの状態により適宜使用した。

後の設置場所は、当場地先の専用海面に設置し、飼育を行った（付図1）

(2) 沖出しと収容

沖出しは、陸上水槽の種苗を500Lパンライト（フラーネス5ppm添加）に収容し、4%節網で選別後、40Lテララルに同密度に行きように収容し、その一つを全数計数して、沖出し尾数を算出し小割網に収容した。小割網への収容尾数は、5,000~8,000尾/網程度とした。

(3) 餌料

餌料には、魚肉への餌付け用として、シラス、アミの混合ミンチ肉に、生あるいは冷凍ミジンコ・長期養成アルテミアを混合して与え、そ

の後、冷凍魚肉イカナゴ・アミ・オキアミ・サバ・アジ・配合飼料を使用した。(表-1)

① 飼餌方法

餌付け用餌料として、冷凍シラスと冷凍アミを使用した。チョッパープレートφ12mmで3回通した魚肉ミンチ肉を投餌した。

餌付け後の餌料として、イカナゴ・オキアミ・サバ・アジの冷凍魚肉を、ブリの成長に合わせて、チョッパープレート(φ2mm・3mm・4mm)の目合を変えて魚肉ミンチ肉として投餌した。

② 投餌

餌付け時には、午前中シラスとアミの混合ミンチ肉を、午後は、それに冷凍ミジンコを混ぜたものを、そして、最終投餌には、それに生ミジンコまたは長期養成アルテミアを混ぜ合わせて投餌した。投餌回数は、餌付け時には日中殆んど連続して投餌し、餌付け後は、1日に8回〜2回の投餌とした。

(4) 選別

海上での選別は、沖出し時に4%篩網で選別した魚を沖出ししたので、これ5に餌付けを行なった。収容後3〜4日目頃に午前中最初の投餌時(これは混合ミンチ肉のみ)に、ミンチ肉に集った魚を敷網で採集した。これを3日間位行ない、取り揚げされたか、残存魚によって、6%篩網で選別を行ない、通過した魚には再度餌付けを行なった。

餌付け後の選別は、7%・9%・12%の篩網で4〜7日ごとに選別し飼育を行なった。

(5) 魚病対策

魚病対策として、沖出し・選別・淡水浴時のスレにはフランジを用い、ベキ病には、ロメジンソーダを、また、ヒブリオ病・類結節症には、テラマイシン・バラザン・アンピシリンを経口投与した。

(6) 鳥害対策

対策として8節のナイロン網を小割の上に

天井網として張った。

2. 結果および考察

① 生残

総沖出し尾数は、56,400尾で平均全長は29.8mm (19.4~44.7) であり、それぞれの収容について表一に示した。また、生残尾数と生残率について表二に示した。

収容尾数56,400尾に対する7%篩網選別尾数(餌付け済魚)は、30,042尾でその生残率は53.3%であった。標識放流サイズまでの生残尾数は、14,103尾で生残率は25.0%で、7%篩網以降からは46.9%であった。

今年度の生残におよぼす要因として、まず図一より、収容後の2~3日間に大きな減耗があった。これは、沖出し時の選別においてかなりの体力を消耗してストレスが溜まり餌付け用の生冷凍ミジンコも摂餌せず、体力が回復せず大量斃死したものである。

次に、餌付け後の減耗として、病気による

斃死、台風などの高波による逃亡などが揚げられる。今後の対策として健康性の問題・沖出し時の選別方法の改善・沖出し時期の検討・疾病に対する早期発見・治療、消波施設の検討などが掲げられる。

② 成長

ブリは、沖出し後選別をくり返し行われるものの、本来の成長が阻害されているので、ここでは、6月17日と7月13日に収容した群の成長を図一に示した。6月17日群の成長は、収容時平均全長30.53mm (20.00~37.25) であるものの、83日間の飼育で17.6cm (16.0~20.0) に成長している。同様に7月3日では、31.15mm (20.00~36.75) で、125日間の飼育で20.6cm (17.0~29.0) に成長している。このそれぞれの日間成長量は、1.75mm/日、1.49mm/日という結果であった。この値は他の報告と比較すると、低い値となっている。その要因として、魚病に対応して投薬を行った結果、十分な投餌が行えなかったことによるものと考えられる。

③ 餌料と投餌量

図3~4に各餌料の日間投餌量について、表-1に餌料種類とその総投餌量について示した。7月まではイカナゴ・アミを、それ以降はサバ・フジを主体に投餌した。

④ 魚病と対策

飼育期間中に見られた疾病は、べこ病・はだむし症・類結節症・カリグス症であった。

i) べこ病

ブリ種魚の軀幹筋に微胞子虫が寄生して体表が凹凸になる。本病による斃死尾数は、972尾となり、罹病率は(餌付き尾数より)3.24%であった。今回ロメジンソーダの経口投与を行ったが、表-5に示すように効果はなかった。

本種の罹病魚は図-5に示すように、全長4.0cm~13.0cmに及んでいる。

ii) はだむし症

魚は本種の寄生により、体を網などに擦るので、スレの症状を示しその傷口から細菌性

の病気に侵されやすくなる。

当場では、全長8.0~29.0cmで寄生したので、淡水浴(フラス剤10~20ppm添加)で駆除し、飼育期間中に7回淡水浴を行った。

予防としては、海水流通の悪い水域で発生するので、網目の小さい種魚用網は、付着生物などが網目と塞ぎやすく、潮通しも悪くなるので適時網がえをして、はだむし症に対応した。

iii) 類結節症

本病の投薬状況を表-7に示したが、本病による斃死尾数は、457尾となり罹病率は4.22%と低かった。発病期間は、7月上旬(平均水温23.8℃)から10月上旬(平均水温24.7℃)であった。この間アンピシリン剤の経口投与を行ったが再発生したため根本時の治療にはいたさなかった。

本病の対策としては、罹病魚の早期発見・早期投薬・小割内の罹病斃死魚の除去等が揚げられる。

iii) カリガス症

本種は、8月16日に数尾、第一鰓弓の外側に1〜3尾確認したが、その後は確認されなかった。

駆除方法としては、ネグホシの20ppm添加淡水中で3分間薬浴すると効果があるようである。

④ 畸形

畸形の種類については、次のようなものが見られた。

- ・ S字形に屈曲している。
- ・ 寸づまり。
- ・ 腹部陥没（肛門付近の肉が陥没している。）
- ・ 鰓蓋がまくれている。
- ・ 鰓蓋欠損。

たどか見られたが、出現尾数は、59尾であり問題になる数ではなかった。

⑤ 水温

図-1に布浦湾の表面水温を示した。水温は、6月上旬から7月中旬までは24.0℃であ

たが、7月下旬から徐々に上昇し、8月上旬には26.0℃を越え、8月中旬には、28.2℃にも上昇した。8月下旬に急に下降したが、その後はゆるやかな下降となった。

⑥ 取り揚げと放流

表-4に取り揚げ状況について示した。

取り揚げ尾数は14,103尾で、放流尾数は13,049尾であった。

9月16日に親魚養成用として、303尾を親魚後に移動した。

放流内訳は、9月17日に9,293尾を、三井楽町高浜沖2kmに、11月4日に3,756尾を瓊城ノ島北西2kmにそれぞれ放流した。

3. 要約

1) 海上小割への沖出し尾数は56,400尾で、平均全長29.8mm(19.40~43.90)であった。ぎんち肉への餌付り尾数は30,042尾で生残率は53.3%であった。取り揚げ尾数は14,103尾で生残率は25.0%であった。

このうち、13,049尾を標識放流用として使用した。

ii) 疾病は、はドむし症、べこ病、類結節症、カリグス症である。べこ病による斃死尾数は912尾となり罹病率は3.24%となり、類結節症による斃死尾数は4572尾で罹病率は15.22%となる。

表-1 餌料の種類と投餌量

種類		投餌量
長期養成アルテミア		280.5 × 10 ⁶ 個体
ミジンコ	生	447.72 × 10 ⁶ 個体
	冷凍	812.6 × 10 ⁶ 個体
冷凍 シラス		335.0 Kg
冷凍 イカナゴ		5312.5 Kg
冷凍 アジ		1338.5 Kg
冷凍 オキアジ		225.0 Kg
冷凍 サバ		1260.0 Kg
冷凍 アジ		1590.0 Kg
マダ配合飼料		240 Kg

表-2 収容状況

月.日	取揚水槽	尾数(尾)	全長 (mm)
6.11	C-1	3280	30.94 (25.25 ~ 37.50)
6.17	A-2	4040	31.31 (22.25 ~ 37.25)
"	B-1	1440	28.35 (20.00 ~ 37.10)
6.18	C-1	9510	27.77 (20.10 ~ 36.60)
6.19	C-4	4930	26.07 (20.40 ~ 34.55)
"	B-3	4760	26.76 (19.40 ~ 32.95)
6.27	A-1	6970	31.86 (22.70 ~ 43.70)
"	B-1	970	31.85 (26.30 ~ 37.30)
7.3	B-1	5730	30.75 (22.45 ~ 36.75)
"	B-3	7676	32.47 (20.00 ~ 34.90)
"	C-4	7100	30.07 (20.90 ~ 34.90)
計		56400	29.80 (19.40 ~ 43.70)

表-3 生存尾数と生存率

	生存尾数 (尾)	生存率 (%)	
沖出し収容尾数	56,400	100	—
7% 篩選別尾数	30,042	53.3	100
標識放流尾数	13,049	23.1	43.4

表-4 取り揚げ状況

月日	取揚げ尾数(尾)	標識尾数(尾)	全長 (mm)	放流場所
9.7	10007	9293	176.0 (160.0 ~ 200.0)	三井楽町高浜沖2km
11.4	3793	3756	207.0 (190.0 ~ 290.0)	磯岬ノ島北西2km
9.16	303	—	241.5 (229.0 ~ 266.0)	親魚養成用
計	14103	13049	184.9 (160.0 ~ 290.0) <small>標識魚</small>	—

表-7 類結節症に対する投薬状況

投薬期間	薬品名	総投薬量(g)	死亡尾数(尾)	累積尾数(尾)	備考
7月 9日 5	アンピシリン	130.0	2123	2123	
7月 23日 5	アンピシリン	335.7	380	2503	
8月 1日 5	アンピシリン	625.4	207	2710	
8月 9日 5	アンピシリン	543.0	403	3113	
8月 11日 5	テラマイシン	592.5	278	3391	
8月 14日 5	パラザン	450.0	514	3905	
8月 17日 5	アンピシリン	2995.0	452	4357	
8月 31日 5	アンピシリン	2670.0	185	4542	
9月 29日 5	アンピシリン	416.0	30	4572	
計				4572	

表-5 投薬区と無投薬区との比較

実験期間	小割 No.	収容尾数(尾)	躍病魚取揚げ尾数(尾)	躍病率(%)	総投薬量 (g)
7月 16日 5	投薬区	1448	34	2.35	36.0
	No. 6				
7月 29日	無投薬区	1132	14	1.24	0
	No. 7				

表-6 投薬による薬品使用量と添加物量

	総使用量 (g)
アンピシリン	7495.1
テラマイシン	592.5
パラザン	450.0
ブリエード	5250.0

1227 74

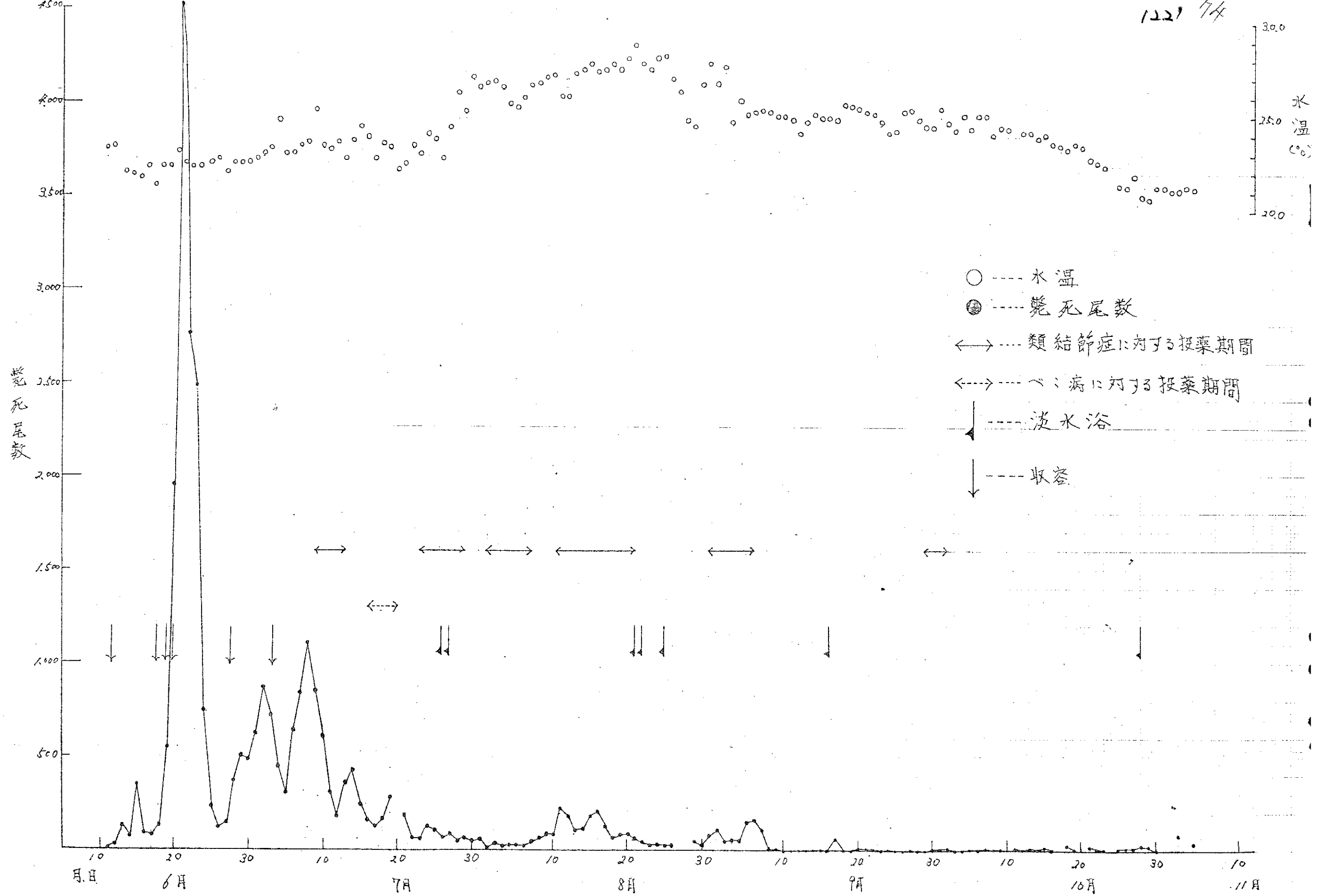


図1 - 経過日数毎の斃死尾数と投薬期間及び水温と淡水浴

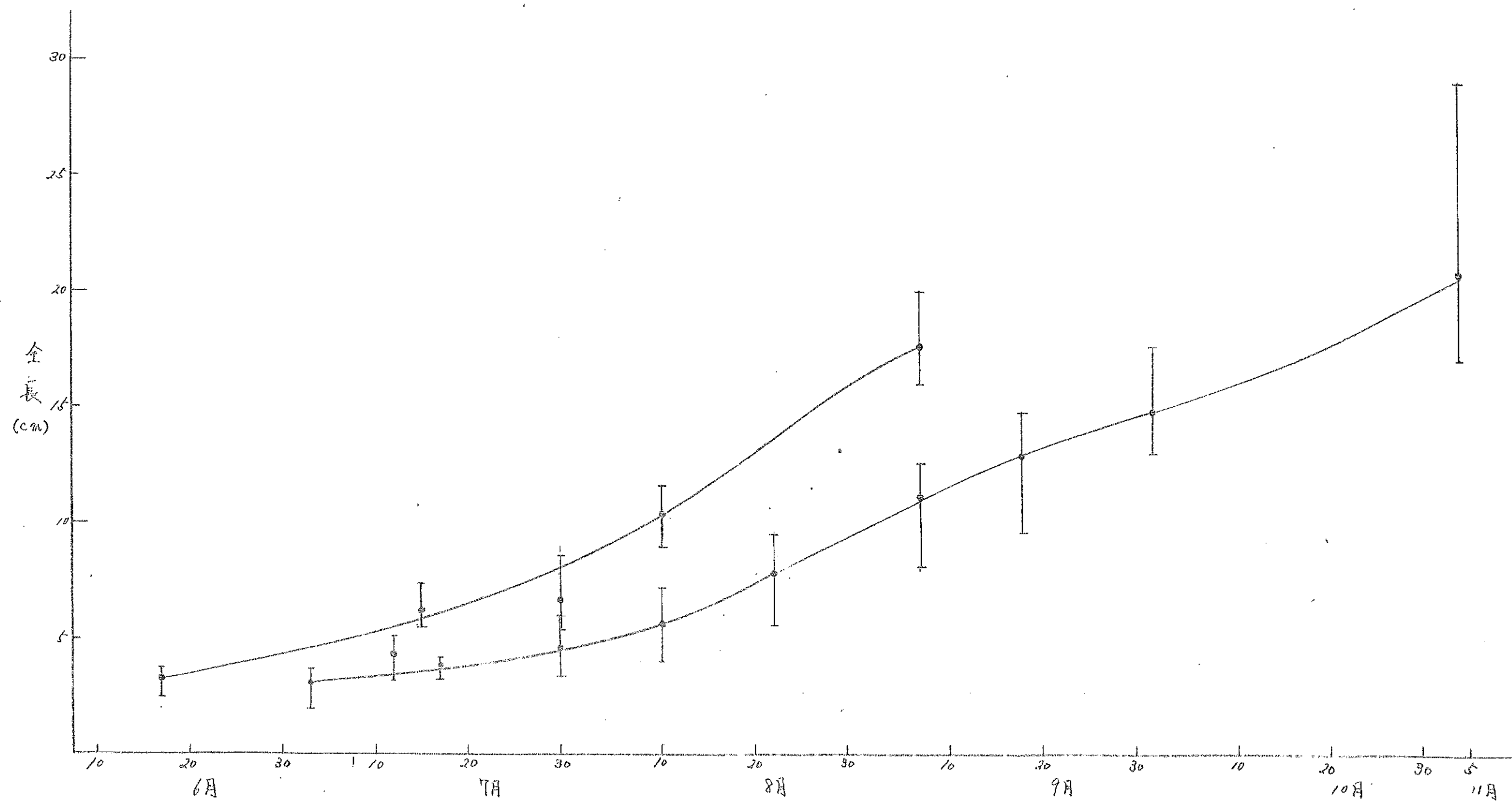


図-2 沖水し後のブリの成長

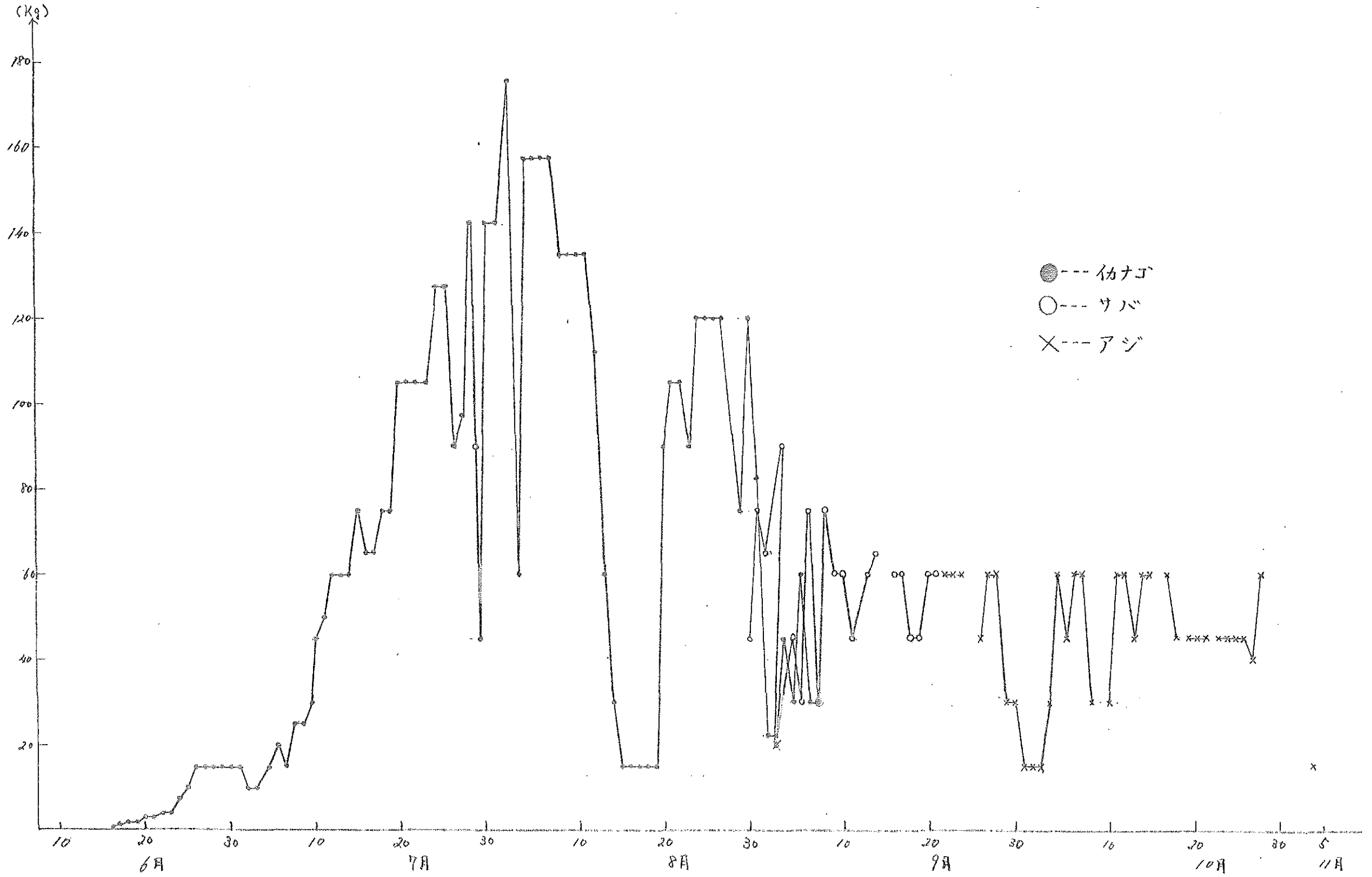


図-3 経過日数毎の飼料(イナゴ・サバ・アジ)の投餌料

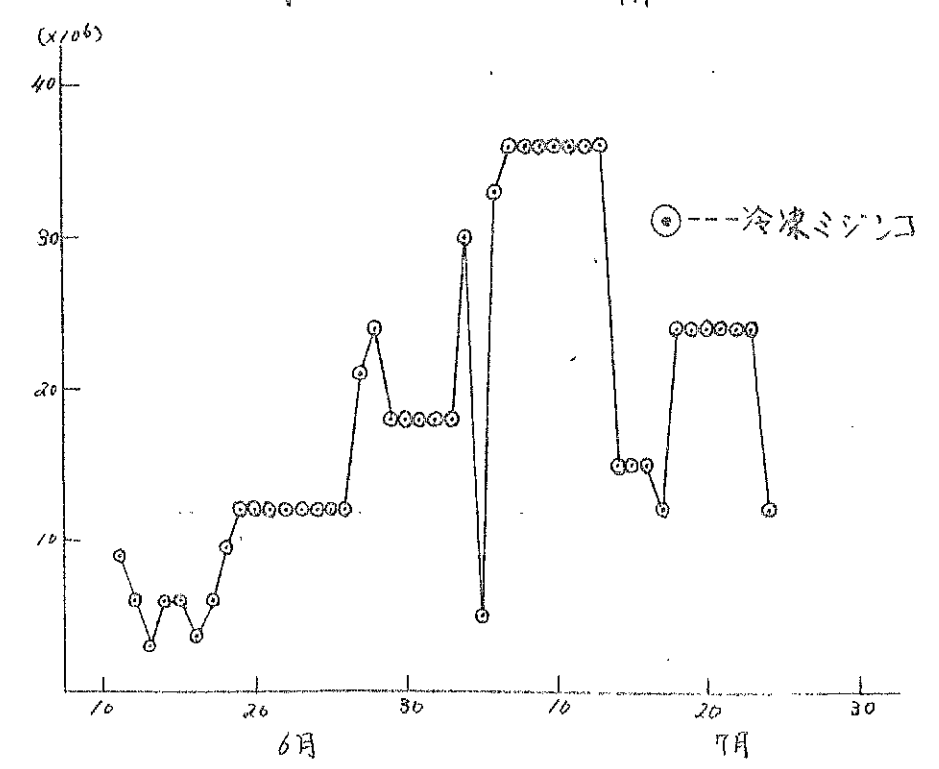
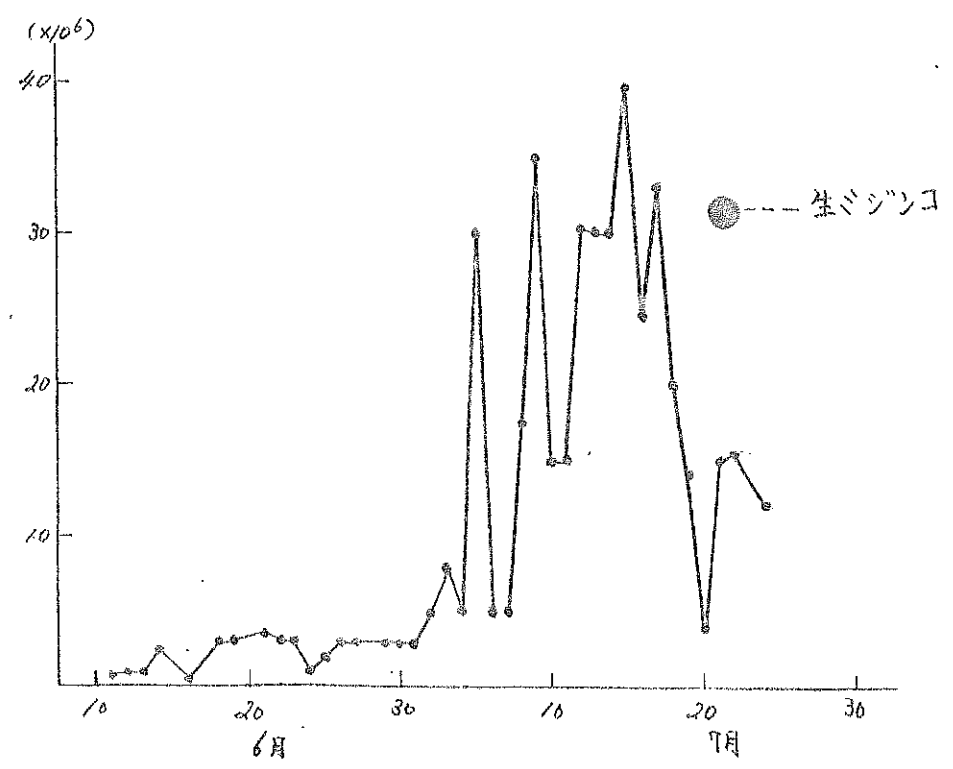
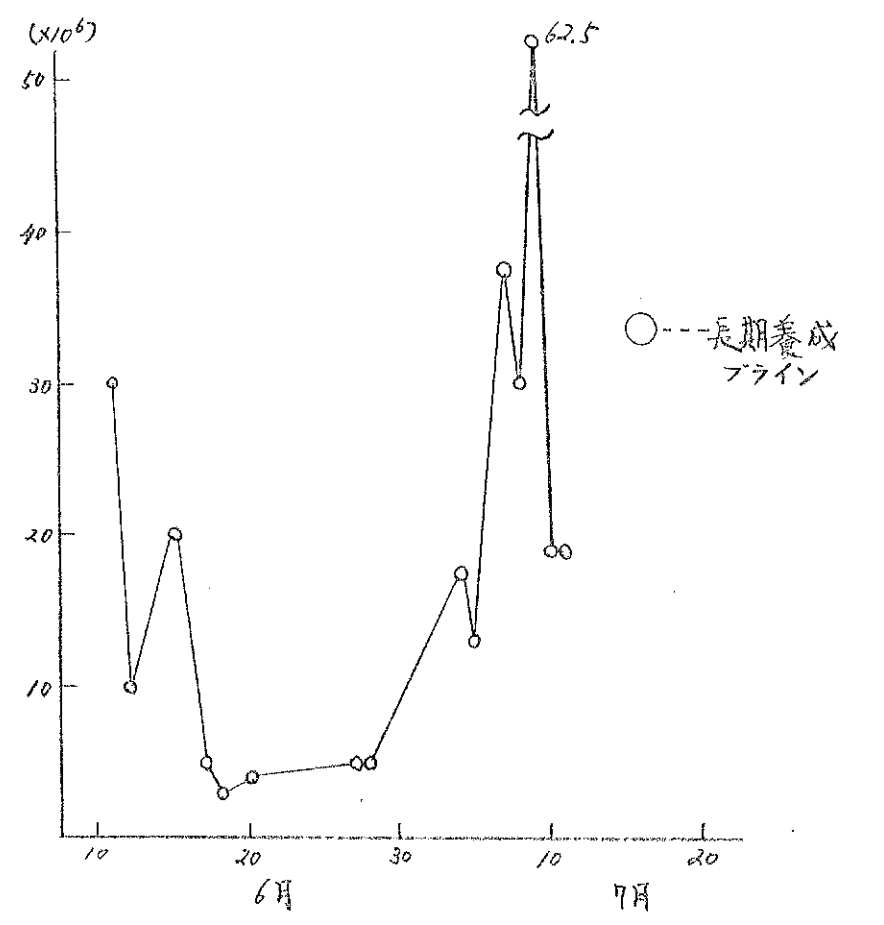
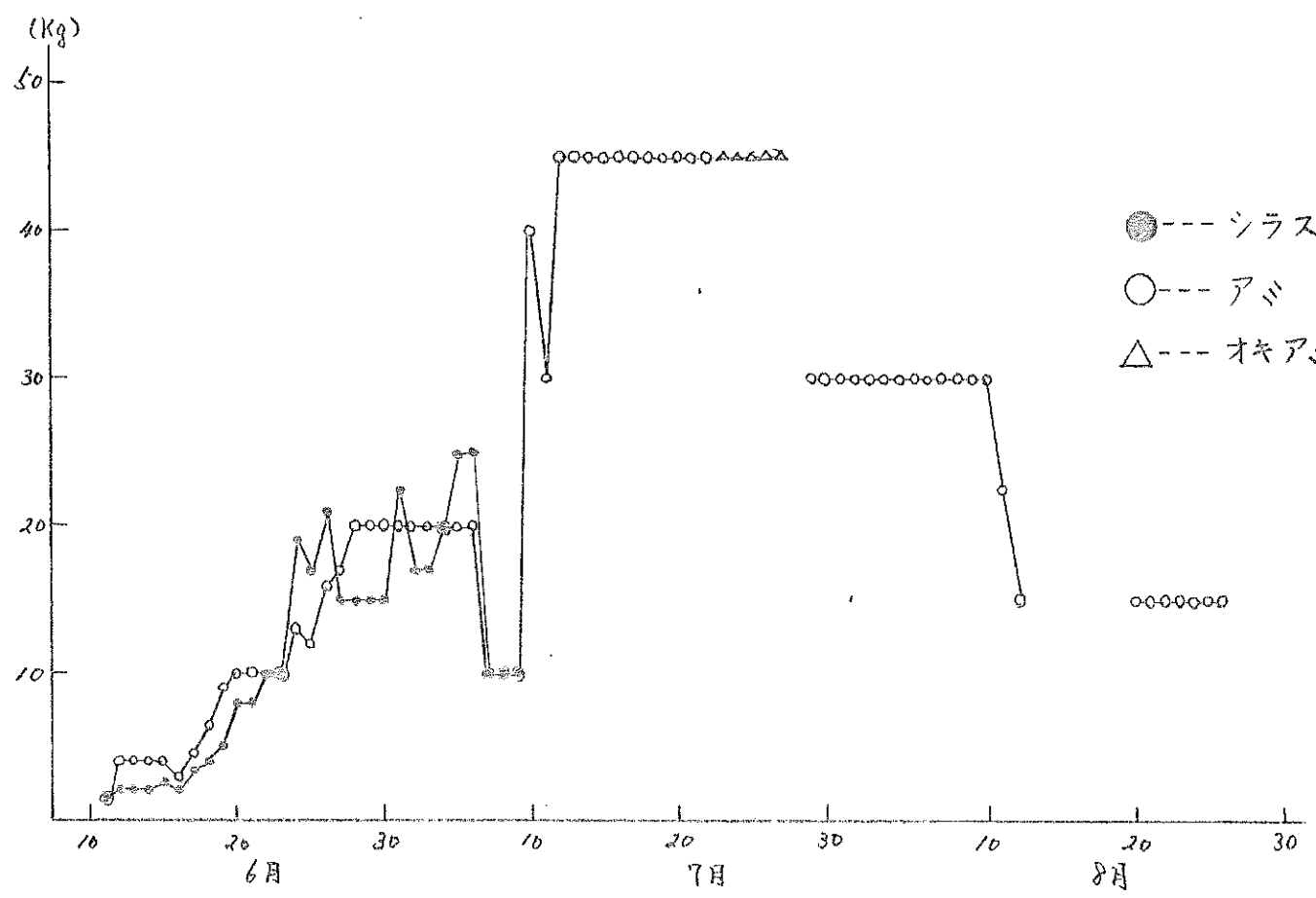
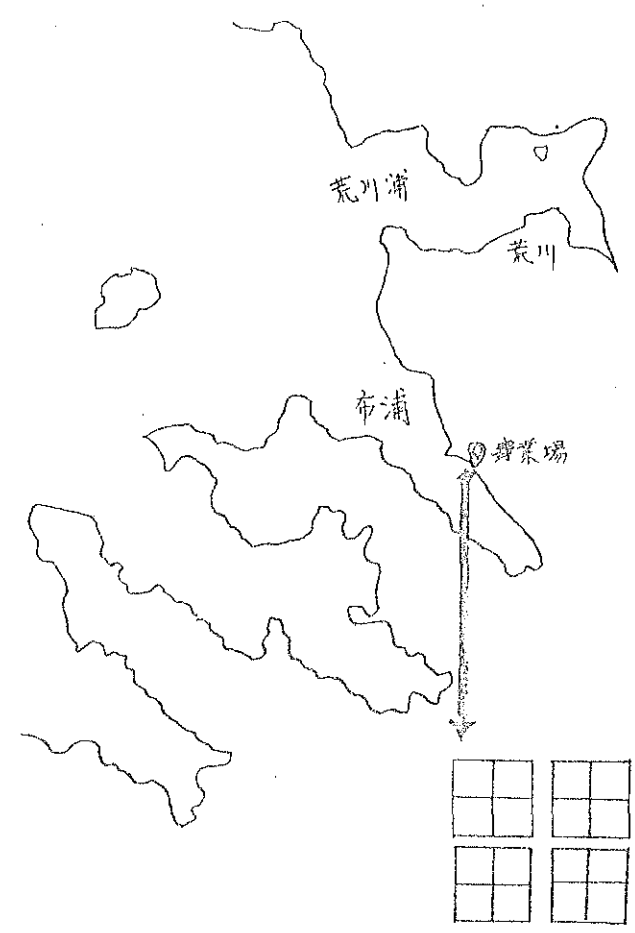
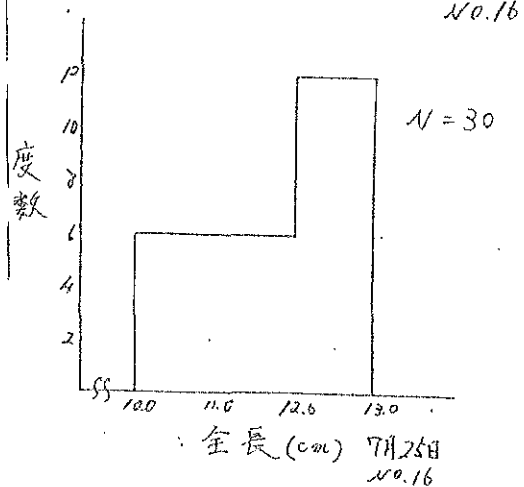
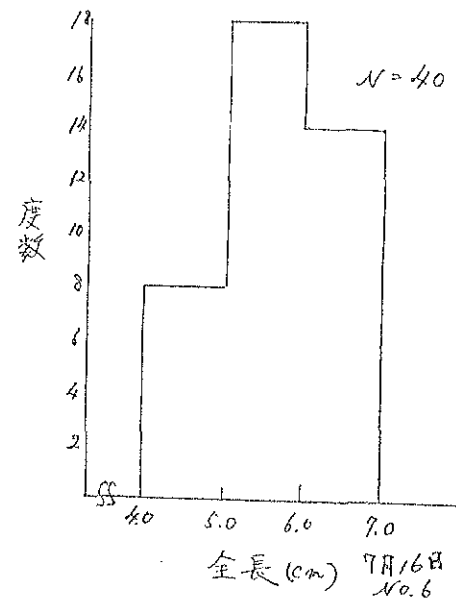
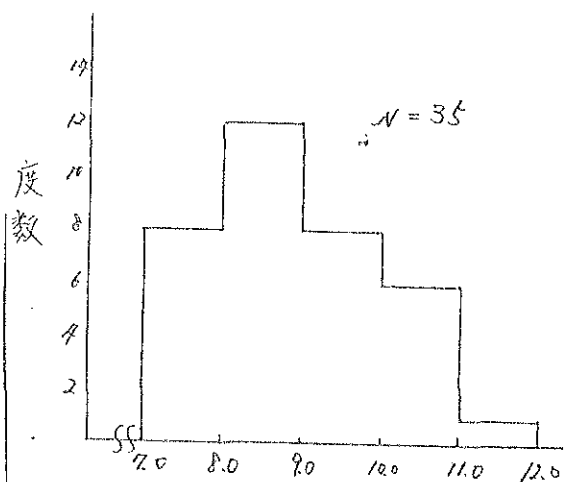
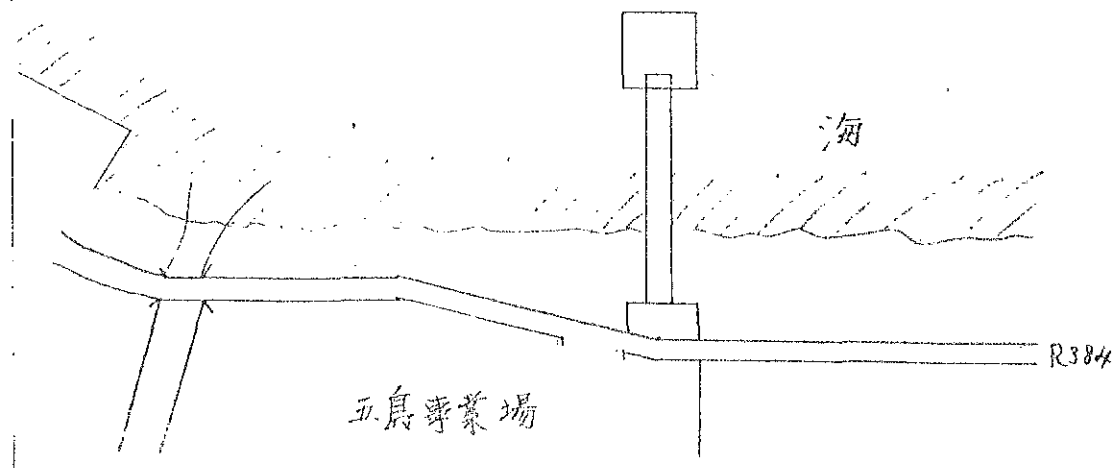


図-4 経過日数毎の餌料(シラス、アジ、オキアジ、生冷凍ミジンコ)の投餌量

図-5 べの病躍病魚



付図-1
筏設置場所



月日	天候	水温 (°C)	全沙江 (×10 ⁶)	冷凍江 (×10 ⁶)	長期Dr (×10 ⁶)	アミ (kg)	オヤジ (kg)	シラス (kg)	竹ナゴ (kg)	サバ (kg)	アジ (kg)	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (m, m)	備考
6.11	晴	23.5	0.93	9.0	30.0	1.5		1.5				3280	17		30.94 25.25 ~ 37.50	C-1 51)
12	晴曇	23.6	1.0	6.0	10.0	4.0		2.0					34			
13	雨曇	22.2	1.0	3.0		4.0		2.0					138			
14	雨曇	22.1	2.5	6.0		4.0		2.0					76			
15	晴	21.9		6.0	20.0	4.0		2.5					354			
16	曇	22.7	0.5	3.6		3.0		2.0	1.0				85			
17	曇	21.7		6.0	5.0	4.5		3.5	1.5			5480	80		31.81 (22.25 ~ 37.25) 28.35 (20.00 ~ 37.10)	A-2 50 B-1 57
18	曇	22.5	3.0	9.0	3.0	6.5		4.0	2.0			9510	126		27.74 (20.10 ~ 36.60)	C-1 51)
19	快晴	22.5	3.0	12.0		9.0		5.0	2.0			9690	548		36.07 (20.40 ~ 34.55) 26.76 (29.40 ~ 32.95)	C-4 59 B-3 59
20	快晴	23.5		12.0	4.0	10.0		8.0	3.0				1957			
21	快晴	22.7	3.45	12.0		10.0		8.0	3.0				4057			
22	曇	22.5	3.0	12.0		10.0		10.0	4.0				2762			
23	曇	22.5	3.0	12.0		10.0		10.0	4.0				2489			
24	晴	22.7	1.0	12.0		13.0		19.0	7.5	チヌイ 150mg			744			
25	晴	22.9	2.0	12.0		12.0		19.0	10.0	チヌイ 150mg			237			
26	晴	22.9	3.0	12.0		16.0		21.0	15.0	チヌイ 160mg E-9 225g			122			
27	晴	22.2	3.0	21.0	5.0	17.0		15.0	15.0	チヌイ 200mg		7,940	148		31.86 (22.80 ~ 43.70) 31.85 (26.30 ~ 37.30)	A-1 50 B-1 51
28	晴	22.7		24.0	5.0	20.0		15.0	15.0	チヌイ 200mg			379			
29	晴	22.7	3.0	18.0		20.0		15.0	15.0	チヌイ 0.5g			501			
30	晴	22.7	3.0	18.0		20.0		15.0	15.0	チヌイ 0.5g			495			
7.1	晴	22.9	3.0	18.0		20.0		22.5	15.0	チヌイ 0.5g			629			
2	晴	23.2	5.0	18.0		20.0		17.5	10.0				873			
3	晴	23.5	8.0	18.0		20.0		17.5	10.0	チヌイ 140g		20,500	724		30.75 (22.45 ~ 34.75) 32.49 (20.00 ~ 37.40) 30.09 (20.90 ~ 32.30)	B-1 B-3 C-4
小計			52.38	299.6	82.0	150.5		235.0	148.0	チヌイ 2.35g E-9 225g M-8 140g		56,400	17,575			

月.日	天候	水温 (°C)	全シロ (×10 ⁶)	冷凍シロ (×10 ⁶)	長期Br (×10 ⁶)	アジ (kg)	オヤジ (kg)	シラス (kg)	幼ナゴ (kg)	サバ (kg)	アジ (kg)	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (m.m)	備考
7.4	晴	25.0	5.0	30.0	17.5	20.0		20.0	15.0	マリアー 100g			456			
5	小雨	23.2	30.0	5.0	12.0	20.0		25.0	20.0	マリアー 200g			315			
6	雨	23.2	5.0	33.0		20.0		25.0	15.0	マリアー 200g			647			
7	曇	23.6	5.0	36.0	37.5	10.0		10.0	25.0	マリアー 100g	マリアー 50g		842			
8	晴	23.8	17.5	36.0	30.0	10.0		10.0	25.0	マリアー 1750g	マリアー 3.03g		1.193			
9	晴	25.5	35.0	36.0	62.5	10.0		10.0	30.0	マリアー 2750g			850			
10	雨	23.6	15.0	36.0	19.0	40.0			45.0	マリアー 3250g			609			
11	雨の曇	23.4	15.0	36.0	19.0	30.0			50.0				309			
12	曇の雨	23.8	30.45	36.6		45.0			60.0	マリアー 5250g			183			
13	曇	22.9	30.0	36.0		45.0			60.0				368			
14	曇	23.9	30.0	15.0		45.0			60.0				439			
15	晴	24.6	39.45	15.0		45.0			75.0				252			
16	曇	24.0	24.4	15.0		45.0			65.0				171			
17	曇	22.9	33.0	12.0		45.0			65.0				129			
18	雨	23.7	20.0	24.0		45.0			75.0				176			
19	曇	23.5	14.0	24.0		45.0			75.0				282			
20	大雨	22.3	4.0	24.0		45.0			105.0				—			濁り取れず
21	晴	23.6	15.0	24.0		45.0			105.0				191			
22	曇	24.6	15.54	24.0		45.0			105.0				77			
23	雨の曇	23.1		24.0		45.0			105.0				63			
24	雨の曇	24.2	12.0	12.0		45.0			127.5				132			
25	曇の雨	23.9				45.0			127.5				106			
26	雨	22.9				45.0			90.0				68			
小計			395.34	533.0	198.5	655.0	180.0	100.0	1525.0	マリアー 11125.0g	マリアー 77713.03g		7.858			

月.日	天候	水温 (°C)	全ジソコ (×10 ⁶)	冷凍ジソコ (×10 ⁶)	長期Br (×10 ⁶)	アミ (kg)	オヤズ (kg)	シラス (kg)	ウナゴ (kg)	サバ (kg)	アジ (kg)	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (mm)	備考
7.27	晴	24.6					45.0		97.5				97			
28	晴	26.4							142.5				59			
29	晴	25.4				30.0			45.0	90.0			79			
30	晴	27.2				30.0			142.5				59			
31	晴	26.7				30.0			142.5				60			
8.1	晴	26.9				30.0			175.0				18			
2	晴	27.0				30.0			60.0				40			
3	晴	26.7				30.0			157.5				22			
4	晴	25.8				30.0			157.5				34			
5	晴	25.6				30.0			157.5				30			
6	晴	26.1				30.0			157.5				29			
7	晴	26.8				30.0			135.0				48			
8	晴	26.9				30.0			135.0				77			
9	晴	27.2				30.0			135.0				93			
10	晴	27.3				30.0			135.0				82			
11	曇時々晴	26.2				22.5			112.0				228			
12	曇時々雨	26.2				15.0			60.0				188			
13	雨	27.4							30.0				108			台風11号
14	雨時々曇	27.6							15.0				116			
15	晴	27.9							15.0				189			
16	晴	27.5							15.0				209			
17	晴	27.6							15.0				134			
18	晴	27.9							15.0				76			
小計						427.5	45.0		2252.0	90.0			2073			

月.日	天候	水温 (°C)	全ジコ (x10 ⁶)	冷凍ジコ (x10 ⁶)	長期Br (x10 ⁶)	アジ (kg)	オヤジ (kg)	シラス (kg)	ウナゴ (kg)	サバ (kg)	アジ (kg)	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (m.m)	備考
8.19	晴	27.6							90.0				80			
20	晴	28.2				15.0			105.0				98			
21	晴	28.9				15.0			105.0				67			
22	曇	27.7				15.0			90.0				53			
23	曇の雨	27.6				15.0			120.0				29			
24	曇	28.2				15.0			120.0				39			
25	晴	28.3				15.0			120.0				34			
26	曇	27.1				15.0			120.0				37			
27	雨	26.4											-			台風 13号
28	晴	24.8							75.0				-			死魚漏れ取れず
29	晴	24.6							120.0				48			
30	晴	26.8							82.5	45.0			31			
31	晴	27.9							22.5	75.0			82			
9.1	晴	26.8							22.5	65.0			109			
2	曇の雨	27.7							45.0	20.0	20.0		49			
3	晴	24.8							30.0	90.0			59			
4	晴	25.9							60.0	45.0			56			
5	曇の晴	25.2							30.0	30.0			155			
6	晴	25.3							30.0	75.0			166			
7	晴	25.4								30.0			102	9,293	196.0(160.0~200.0)	高浜沖
8	曇	25.3								75.0			1			
9	曇の雨	25.1								60.0			2			
10	晴	25.1								60.0			0			
小計						105.0			1387.5	670.0	20.0		1,297	9,293		

月.日	天候	水温 (°C)	全ジソコ (×10 ⁶)	冷凍ジソコ (×10 ⁶)	長期Br (×10 ⁶)	アジ (kg)	オキアビ (kg)	シラス (kg)	幼ナゴ (kg)	サバ (kg)	アジ (kg)	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (m.m)	備考
9.11	曇	24.9								45.0			0			
12	晴	24.2											0			
13	晴	24.8								60.0			0			
14	晴	25.2								65.0			0			
15	晴	25.0											0			
16	曇	25.0								60.0			0			
17	晴	24.9								60.0			61			
18	曇	25.7								45.0			0			
19	曇	25.6								45.0			0			
20	曇	25.5								60.0			8			
21	晴	25.3								60.0			9			
22	曇	25.2									60.0		3			
23	晴	24.8									60.0		0			
24	曇	24.2									60.0		1			
25	曇り雨	24.3											-			台風19号
26	曇	25.3									45.0		0			
27	晴	25.4									60.0		2			
28	晴	24.9									60.0		0			
29	曇	24.5									30.0		0			
30	曇	24.5									30.0		15			
10.1	曇	25.5									15.0		4			
2	曇り雨	24.7									15.0		11			
3	曇	24.3									15.0		0			
小計										500.0	435.0		114			

月.日	天候	水温 (°C)	全シジロ (×10 ⁶)	冷凍シジロ (×10 ⁶)	長期Br (×10 ⁶)	アジ (kg)	オキアビ (kg)	シラス (kg)	幼ナゴ (kg)	サバ (kg)	アジ (kg)	收容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (m.m)	備考
10.4	晴	25.1									30.0		0			
5	曇	24.4									60.0		1			
6	晴	25.1									45.0		0			
7	晴	25.1									60.0		6			
8	晴	24.1									60.0		0			
9	曇	24.5									30.0		6			
10	晴	24.4											-			
11											30.0		6			
12	晴	24.2									60.0		0			
13	晴	24.2									60.0		13			
14	晴	23.9									45.0		0			
15	晴	24.1									60.0		20			
16	晴	23.6									60.0		0			
17	晴	23.5											-			
18	晴	23.3									60.0		32			
19	曇	24.6									45.0		2			シケ
20	雨	23.4											-			
21	晴	22.8									45.0		24			
22	晴	22.6									45.0		10			
23	晴	22.4									45.0		4			
24	晴	22.2											-			
25	晴	21.4									45.0		5			
26	晴	21.3									45.0		7			
小計											930.0		136			

月日	天候	水温 (°C)	全沙江 (×10 ⁶)	冷凍的 (×10 ⁶)	長期Br (×10 ⁶)	アジ (kg)	オヤジ (kg)	シラス (kg)	幼ナゴ (kg)	サバ (kg)	アツ (kg)	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	全長 (m.m)	備考
10.27	晴	21.9								配合 2.0	45.0		79			
28	雨	20.8								6.0	45.0		24			
29	晴	20.7								3.0	40.0		21			
30	曇	21.3								6.0	60.0		5			
31		21.3											-			
11.1		21.1											-			
2	晴	21.1								4.0			83			
3	晴	21.3											-			
4	曇	21.2								3.0	15.0		20	3.756	20.7(17.0~29.0)	瑠城の島北西2Km
小計										24.0	205.0		172	3.756		逃亡尾数 4680尾
総計			447.72	812.6	280.5	1338.0	225.0	335.0	5.312.5	7.260.0	1590.0		29225	13.049		
										配合 24.0						
小計																

イサキの種苗生産(陸上飼育)

五島事業場

津崎 龍雄

はじめに

沿岸性の重要な1種である本種は、日本栽培漁業協会、上浦事業場において、昭和58年度に全長42mm、25万尾と全長47mm、57万尾を生産、また長崎県の増養殖研究所においても、昭和58年度に全長35mm以上の稚魚約20万尾を生産して、ほぼ量産の見通しを得ている。

そこで近年殖獲減少傾向にある本種を対象として、当地では、地域住民へ栽培漁業の啓蒙を促進するため種苗生産を行なった。今回の生産目標尾数は坪出しまで20万尾とした。

その結果、全長15mm以上の坪出しサイゴまで高歩留りで飼育を行なったことのできたので、その概要を報告する。

1. 材料および方法、

1. 飼育方法、

飼育に供したふ化仔魚は長崎県水産試験場増養殖研究所より、昭和57年6月24日に1200万尾を搬入した。

輸送方法は酸素を封入したポリ袋に仔魚10~20万尾を収容し、発胞スチロール箱に入水し、自動車で7~8時間をかけて輸送した。

飼育水槽には、107m³の角形コンクリート水槽(使用水量90m³)を、当初1槽を使用し、その後、成長に伴って分槽を行なった。最終的には3槽を使用した。

飼育水の管理は、ふ化仔魚収容前日に海産クロロラを添加し、30万尾/L程度の濃度とし、その後2日目までは、同濃度にするように適宜添加した。(図1参照) また、ふ化仔魚収容日から2日目までは止水とし、その後日弱い換水を行なった。(図2参照) 排水には、当初80目ネットを使用し、その後仔魚の成長に合わせて、60目、40目、30目と適宜目合を換えた。

通気は、1槽につき8~12個のスポンジを巻いたエアーストーンを取り付けて行った。通気量は、仔魚の成長および状態により適宜増減を行った。

加温は無加温とし、水槽上面を寒冷紗で遮光して飼育した。底清掃は7日目から毎日行い、た。なお、水温、pHおよび比重は午前10時頃に測定し、その結果を図-3に示した。

餌料には、シオミズツボウムシ（以下ワムシと略す）、生体の天然コペポーダ、アルテミア幼生、冷凍天然コペポーダ、養成アルテミア、および淡水ミジンコ（生体および冷凍）を順次与え、開口後22日目（全長12mm）からアミオとガイカナゴのミンナ肉を給餌した。ワムシはコロレラで二次培養を行ない、ワムシの単独投餌期には、1~2%、大型生物餌料投餌期には、6~10%投餌した。ミンナ肉は、ジュース状にして3~6%給餌した。

る、結果および考察。

生産概要については表-1に示した。6月24日から生産を開始し、7月29日の陸上飼育完了時点の34日間の育成により、平均全長19.7mmの稚魚11.4万尾を生産し、その生残率は9.3%である。た。減耗の要因として、開口後25日目（全長15mm以上）から豪雨があり、取水および飼育水の比重が異常に低下したことが挙げられる。比重の異常低下による斃死魚数を表-2に示した。全長15mm以上の斃死総尾数は9.8万尾で、沖出し総尾数を含めると、これまでの生残率は8.1%となる。

このように沖出し可能と考えられる全長15mm以上のサイズまでは高い生残率で飼育可能なことが可能であった。

餌料については、その餌料系列を図-4に示した。またイカキ稚魚の飼育に使用した各餌料の総量および5日ごとの累計を表-3に示した。

初期餌料としてのワムシはS型が主体であった。その投餌期間は開口後25日目（全長17

mm)まで継続して行なうた。生体の天然コペポーダは採集量外少なくて十分に与えることができなかったため、凍結の天然コペポーダを主体として、平均全長7.59 mm(開口後14日目)からの投餌した外、よく摂餌した。冷凍淡水ミンクも同様によく摂餌しているようであったし、ミンク肉も投餌当初から摂餌していた。

このように、死餌に対しては早期(開口後14日目)からよく摂餌しており、ミンク肉の投餌期は10 mm前後から可能であることが明らかになった。

成長および生存率については、図-5に併示した。全長5~8 mm(開口後7日目から)の子魚にワムンを摂餌していた個体外現われ始め、初期減耗が顕著であった。これは、増養殖研究所より搬入したワムン仔魚の中に約10%の尾鰭の先端が曲った奇形が認められ、また輸送により全体の約30%程度は活力のない仔魚が見られており、これらの減耗と思われる。

その後、減耗は除去におさまった外、

開口後23日目から豪雨による取水海水の比重が低下し、それに伴って飼育水の比重が異常に下がり始め、死に至っている。とくに比重1.0150以下では顕著となった。

次に日当成長量と比重の変遷を図-6に示した。日当成長量は開口後2日目、5日目とそれぞれ0.193 mm, 0.253 mmの成長量であった外、開口後17日目、20日目には、それぞれ、0.683 mm, 0.933 mmと急激に大きくなっている。しかし、比重の低下により成長量は降下の一途であり、29日目には、0.306 mmの成長量であった。このように比重の低下は成長に大きく影響を及ぼすことが確認された。

水温では、積算水温と全長の関係を図-7に示した。参考のために56年度の上浦事業場での積算水温と全長の関係を検討した。積算水温(D°)と全長(L)の関係は、当場では $L=0.885+2.186 \times 10^{-2} D$ ($r=0.9803$)、上浦事業場では $L=0.576+1.821 \times 10^{-2} D$ ($r=0.9891$)で表わされ、両者の相関係数は $r=0.94026$ となり、大

差は認められず、おぼろ、飼育条件および飼育管理が適当であれば、水温によって成長は規定されることと言えらる。

飼育期間中の水温は20.0~23.5℃で急激な変化はなかった。またpHは低く7.65~8.05に推移し、珪藻は増殖して200以上になることはあまりなく、低目に安定していたが、前述のように、豪雨により比重の低下が起り、稚魚に至らしめているので、今後、取水設備の改善が早急に必要である。

3. 要約

イサキの陸上飼育を行ない、次の結果を得た。

1. 昭和57年6月24日に増養殖研究所より、120,400尾を搬入し、ワムン、アールテミア幼生、養成アールテミア、天然コペポータ、淡水ミジンコを与えて飼育を行った。
2. 6月24日から7月29日までの34日間の飼育により平均全長19.7mmの稚魚11,400尾を生

産し、生残率は9.3%であった。減耗の要因として、豪雨による取水の比重が異常に低下したことが挙げられる。

3. 比重の異常低下により、全長15mm以上の稚魚約8万尾が死亡し、浮出し総尾数を含めて、全長15mm以上の子での生残率は45.1%であった。

4. 冷凍天然コペポータおよび淡水ミジンコなどの死餌に全長約10mm頃からはよく餌付いた。

5. 比重の異常低下は成長に大きく影響を及ぼすことが確認された。

6. 水温と成長の関係は、飼育条件および飼育管理が適当であれば、水温によって成長は規定されることわかった。

4. 参考文献

- 1) 岡雅一・奥村重信(1982) イサキの種苗生産。栽培技研11(1) 29~34
- 2) 日本栽培漁業協会(1982) 日本栽培

漁業協会事業年報。(種苗生産技術の開発):

95 ~ 169

- 3) 北島力・塚島康生・小倉敏義・北田哲夫・小川敏行(1982)・イナギの水槽内自然産卵と仔稚魚の大量飼育。水産誌, 115 ~ 122
- 4) 木村清志・鈴木清,(1981):熊野灘におけるイナギの成熟と産卵。日本誌, 47(1), 9 ~ 16.

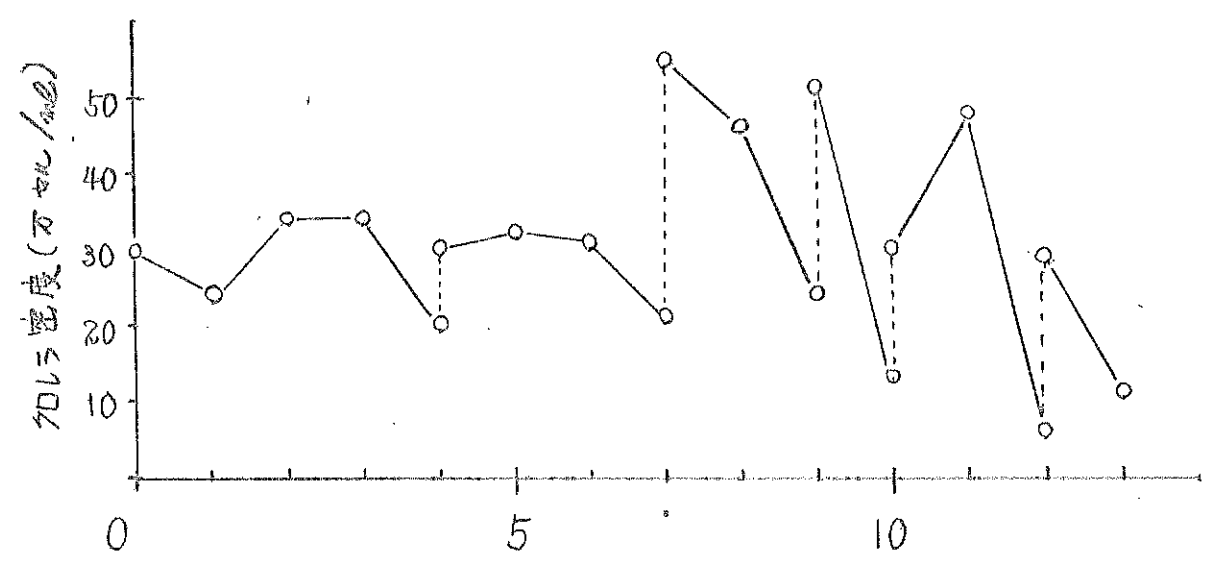


図-1 飼育日数

飼育水素中のクロロ密度

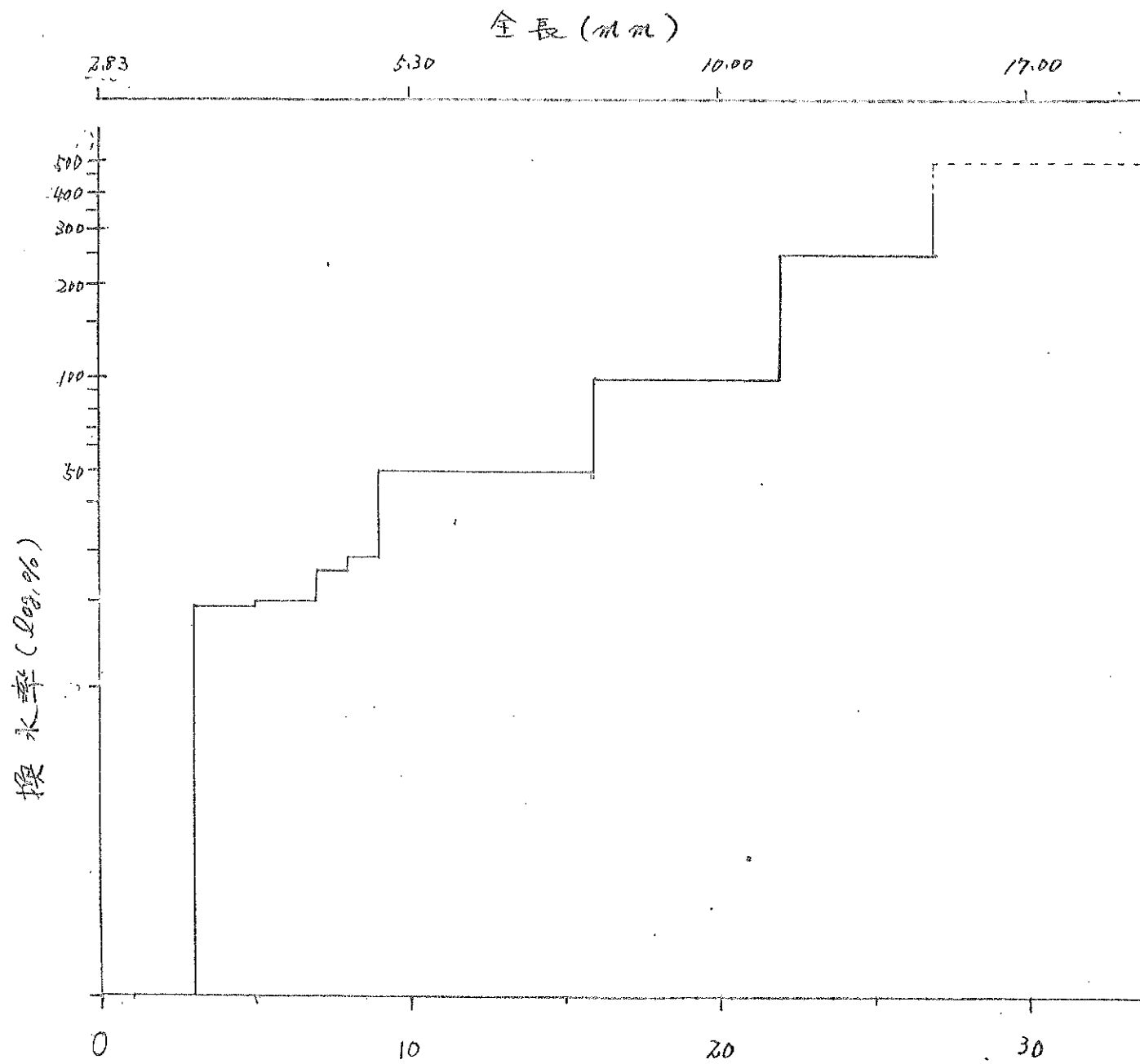


図-2

飼育日数

飼育期間中の換水率

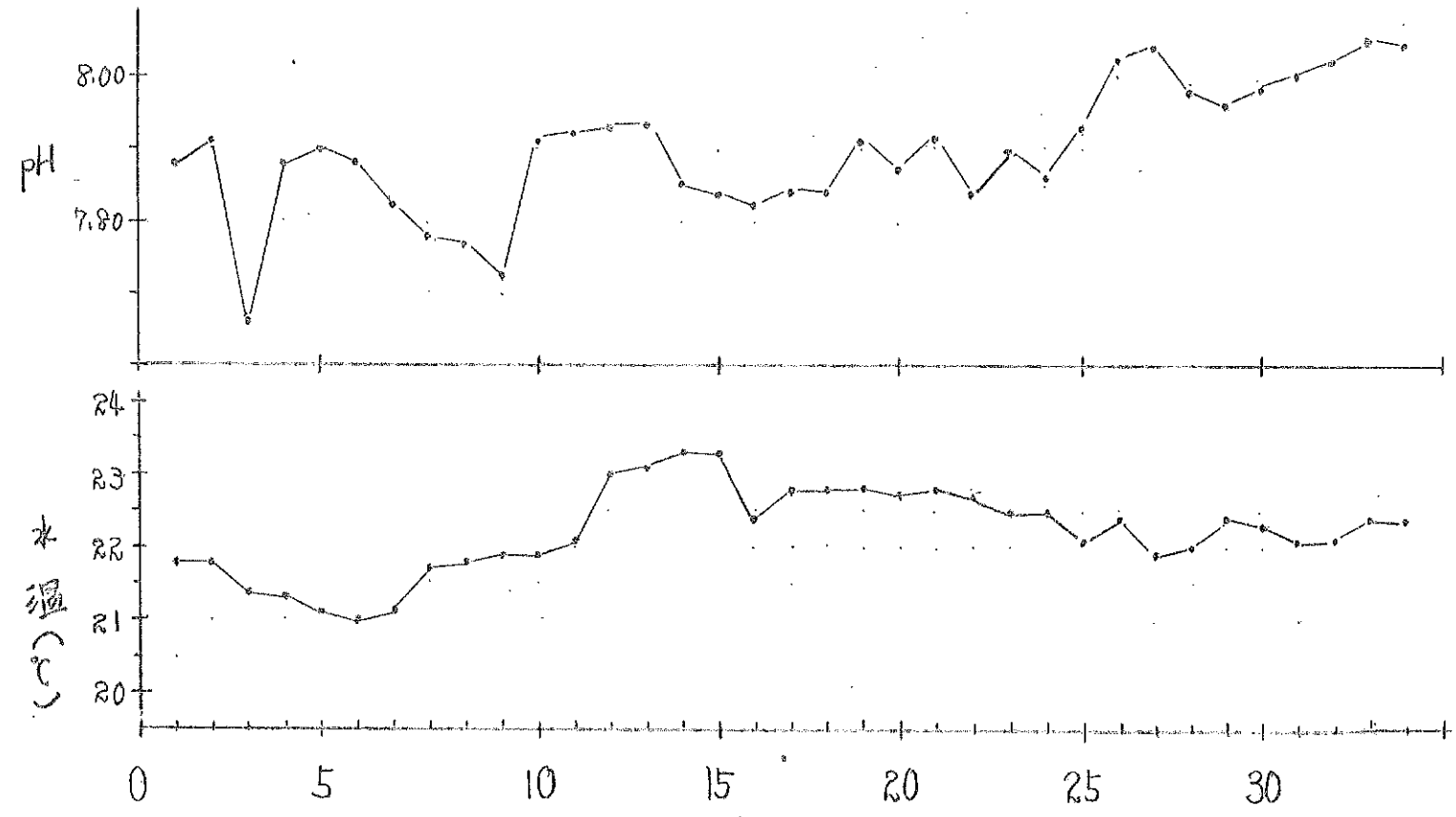


図-3 開口後日数

飼育水槽での水温、pH

表-1

生産概要結果

	水 槽		
	C-1	C-2	C-3
飼育期間	6/24 ~ 7/24	7/18 ~ 29	7/13 ~ 29
(万)			
孵化仔魚数	122.4		
C-2へ移した稚魚		約 100,000	
と大きさ (mm)		(14.47)	
C-3へ移した稚魚			150,000
と大きさ (mm)			(9.64)
沖出し尾数と	36600	15300	62000
大きさ (mm)	(17.20)	(17.46)	(21.75)
通算沖出尾数	113900		
通算生存率	9.3%		

表-2

比重の異常低下後の斃死魚尾数の結果

	水 槽		
	C-1	C-2	C-3
* 全長15mm以上の斃死尾数	27980尾	86500	71600
斃死魚総尾数	437900		
* 全長15mm以上での通算生存率	45.1%		

* 7月20日 ~ 7月29日までの累積総尾数

* 沖出し総尾数と斃死魚総尾数である。

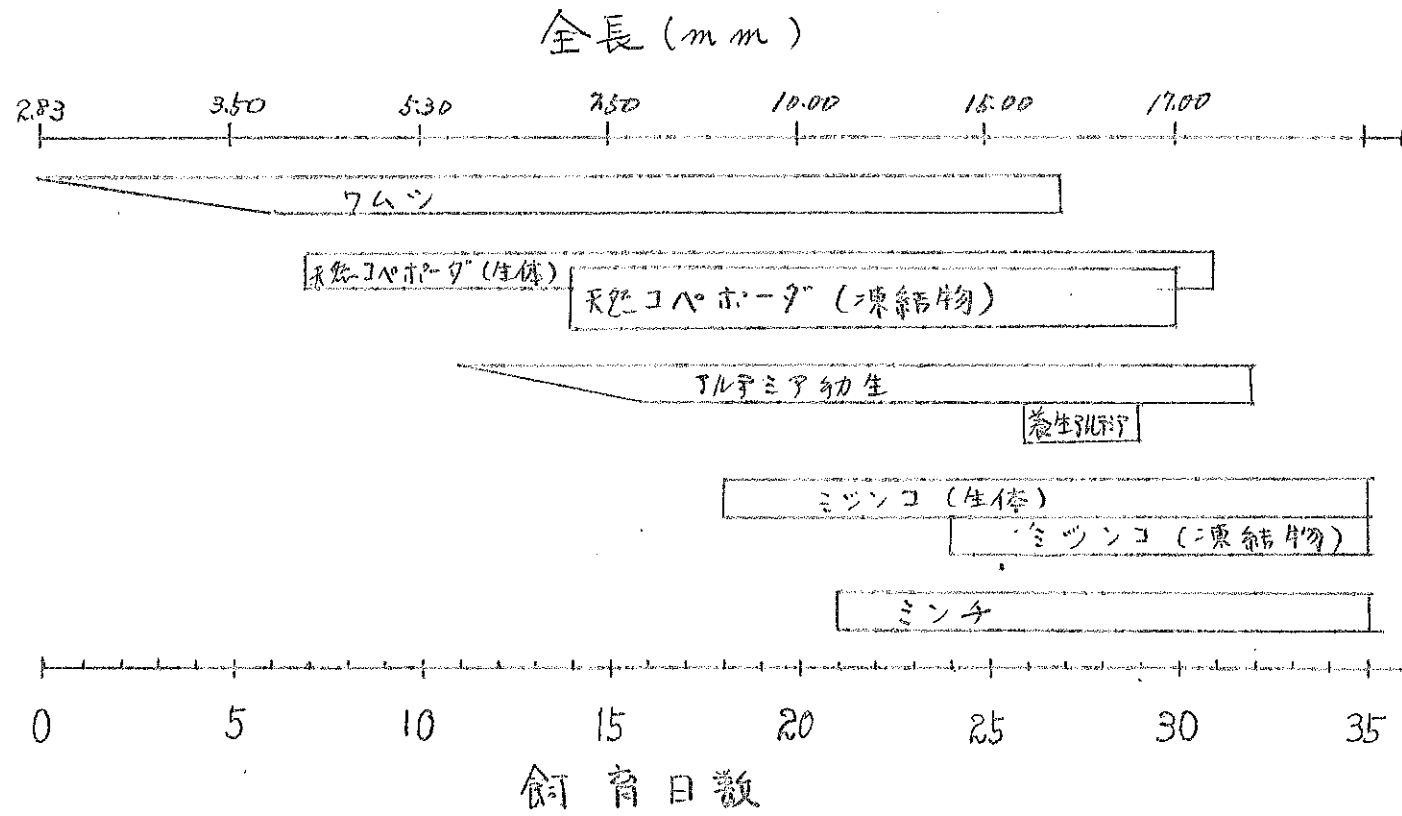


図-4 飼料系列

表-3

イサキ稚魚飼育に使用した各飼料の種類別投飼量 (5日毎の累計)

飼料	日数	0~4	5~9	10~14	15~19	20~24	25~29	30~34	合計
ワムシ (X10 ⁸)		15.0	40.6	72.7	139	180.71	70.4		517.9
天然 (X10 ⁸) 生			96石	718	952	3533	1394	751	8310
コハホ-7 凍				1220	17800	27400	15210		61630
*A.N. (X10 ⁸)				6750	30000	38800	52900	14100	142550
*A.Y. (X10 ⁸)							10460		10460
ミツゴ (X10 ⁸) 生					2020	17210	30988	20065	70283
ミツゴ (X10 ⁸) 凍						1440	8220	13200	
子ニ (kg)						29.2	75.0	42.0	146.2
イカ+ゴ (kg)								36.0	36.0
配合 (g)						100		50	150

*注. A.N は マルテニ子幼生
A.Y は 養成マルテニ子.

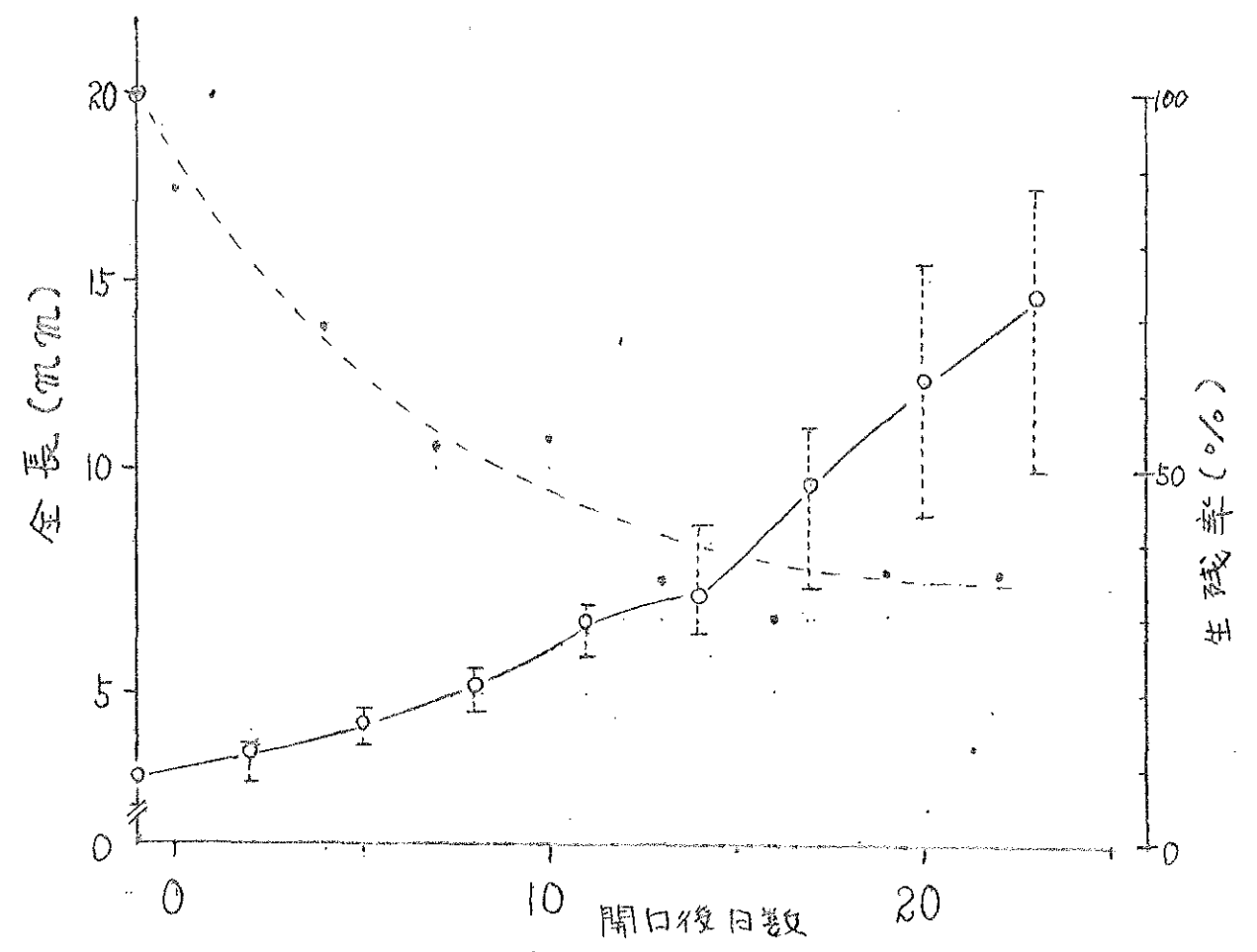


図-15 仔サケの成長および生存率状況

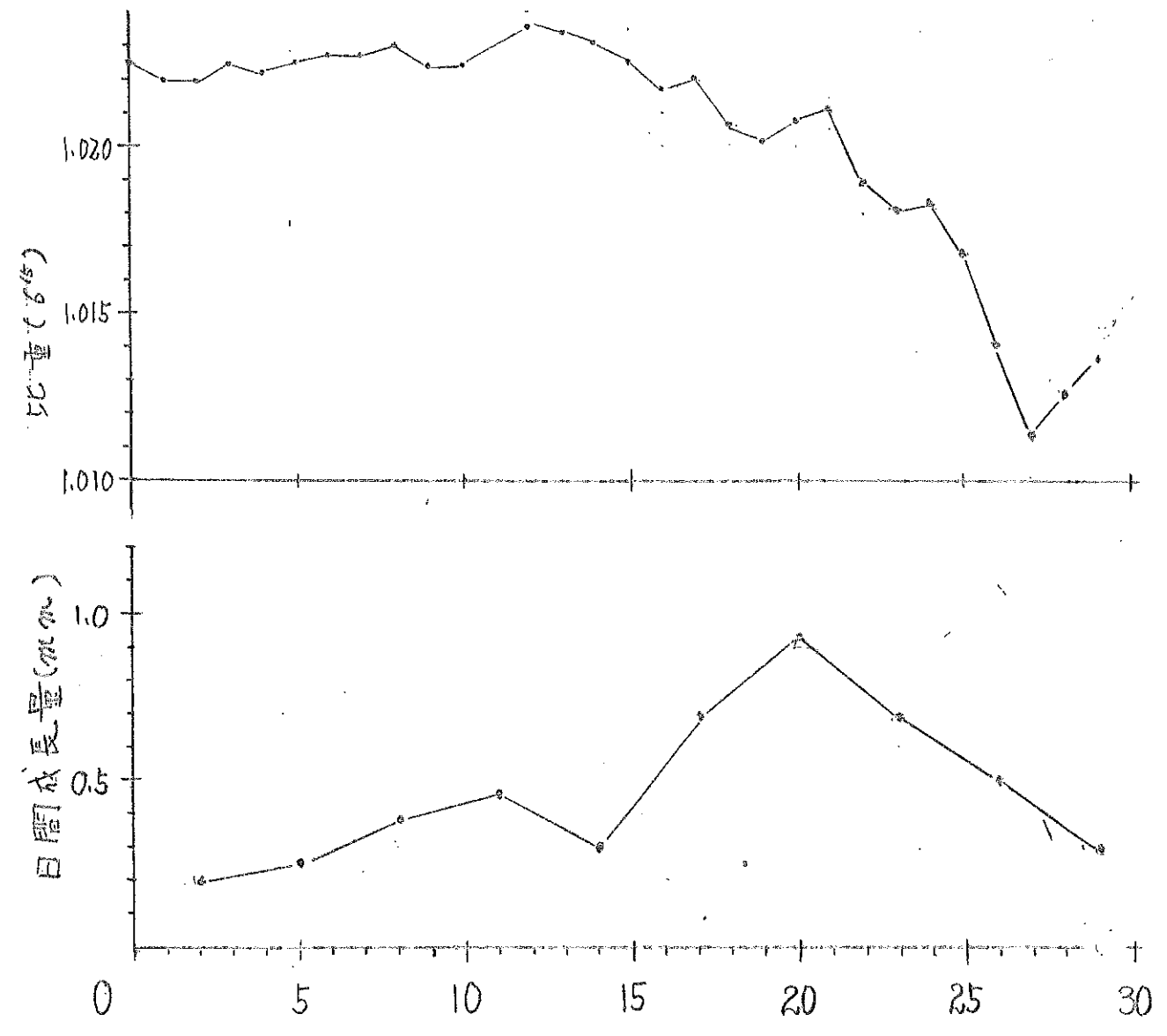


図-6 開口後日数
水槽C-1における日間成長量と比重との関係

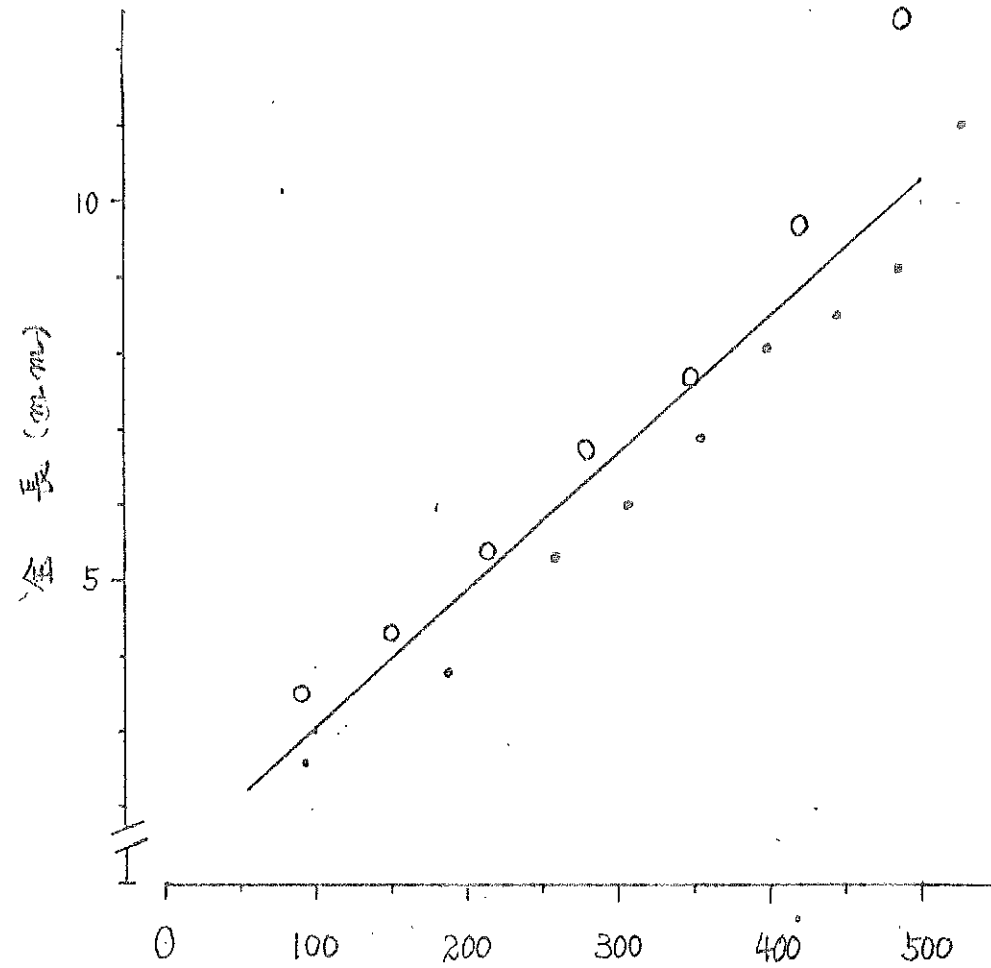


図-7

積算水温(D°)

イサキの成長と積算水温の関係
●……土浦(56年度) ○……玉島(57年度)

月日	開投	水温 (C°)	pH	比重 G/G	飼料							計数 X100 (尾)	死尾数 (尾)	期測定 (mm)	備考
					ワレコ (X10 ⁴ cells/cc)	ワムシ (X10 ⁸)	コバ 性 (冷) (X10 ⁴)	Bmina (X10 ⁴)	シコ 生 (冷) (X10 ⁴)	チア (X10 ⁴)	ミンク肉 (kg)				
6/24	0	21.3	7.88	22.5	30.0	4.0						102.4		2.83 2.55~3.00	水量 69m ³
25	0	21.8	7.94	22.0	24.0	/						10.6.2			
26	1	21.8	7.88	22.0	34.0	4.0						102.4		3.41 2.60~3.70	33水量 280/日 (8homa)
27	2	21.8	7.91	22.5	38.0	3.0									
28	3	21.4	7.66	22.2	30.0	4.0									(9homa)
29	4	21.3	7.88	22.5	32.0	4.0						84.6			
30	5	21.1	7.90	22.7	31.0	8.0								2.17 3.60~4.55	(11homa)
7/1	6	21.0	7.88	22.7	55.0	10.6									(13.5homa)
2	7	21.1	7.82	23.0	46.0	8.3	50.9					64.6	30600	5.30 4.55~5.65	0.5回/日
3	8	21.7	7.78	22.4	51.0	9.7	453								
4	9	21.8	7.77	22.4	30.0	11.0	107						22050		
5	10	21.9	7.72	/	40.0	13.0	123	900				66.4	12300		
6	11	21.9	7.91	23.6	29.0	11.9	183	1200					12500	6.69 5.95~7.30	
7	12	22.1	7.92	23.4	11.0	18.8	128	1200					35700		
8	13	23.0	7.93	23.1		18.0	157 122.0	3450				43.0	30600		
9	14	23.1	7.93	22.5		24.0	114 2180	3600					24000	7.89 6.60~8.50	1回/日
10	15	23.3	7.85	21.7		35.0	410 1600	7800					19200		
11	16	23.3	7.84	22.0		35.0	4000 284	8100				36.2	7700		
12	17	22.4	7.82	20.6		25.0	5000	10500	600				2260	9.64 7.95~11.5	
13	18	22.8	7.84	20.1		20.0	144 4020		1420				1600		
14	19	22.8	7.84	20.8		26.0	311 2000	5600	2000			29.2	3300		
15	20	22.7	7.87	20.5		25.0	112 4500	5600	2800				750	12.44 8.70~15.50	2.5回/日
16	21	22.8	7.91	18.9		20.0	3700	6000	1500	配合 30.9			1200		

C-1

イサキ 生テマ

1497

月日	開機	水温 (C°)	pH	比重	飼料							計数 (尾)	死亡尾数 (尾)	飼料定 額	備考
					ガラ ($\times 10^4$ cal/cc)	フミン ($\times 10^8$)	コペ 生 ($\times 10^4$)	Brins ($\times 10^4$)	シジコ 生 ($\times 10^4$)	チア ($\times 10^4$)	ミン 4肉 (kg)				
7/17	22	22.7	7.84	18.1		21.0	480 3400	5000	1640	配合 30.8	6.6	4880			理水量 2.5月/月
18	23	22.5	7.90	18.5		10.9	850 2520	4600	2300		8.8	12080	10.00~16.20		↓
19	24	22.5	7.86	16.6		24.1	365 2230	5400	920		4.0	13000			4.5月/月
20	25	22.1	7.93	14.0		19.4	88 600	2400	720	770	4.0	12000			↓
21	26	22.4	8.02	11.2		10.6	950	3300	5700	1550	3.0	63100	16.28 13.20~18.20		↓
22	27	21.9	8.04	12.4				4300	837	1700	5.0	96060			↓
23	28	22.0	7.98	13.6			1245 562	4000	600		4.5	48800	17.50		↓
24	29	22.4	7.94	15.5								59840	14.30~19.50	理水量 36600	✓

月日	開後	水温 (C°)	pH	比重	飼料							計数 (x10 ⁶) (尾)	死尾数 (尾)	期別	備考
					70L ³ (x10 ⁴ cc)	7L ³ (x10 ⁸)	7P ³ (x10 ⁴)	Brms (x10 ⁴)	シロ ³ (x10 ⁴)	チ ³ (x10 ⁴)	ミン4肉 (kg)				
7/19	24	22.4	7.96	16.8			2430 88		920 600 695		8.0	10			汚水量 9.25日
20	25	22.1	7.95	14.5		10.4	600	2400	900 5600	770	4.0		20000		
21	26	22.4	8.08	11.7			950 400 780	2300	1568	1560	5.0			16.82 15.80~17.60	
22	27	21.9	8.10	12.5				4300		1700	5.0		33600		
23	28	22.2	8.03	14.0				4000	837 600 665		4.5				
24	29	22.4	7.98	15.4				2700	750		8.5			15.35 14.00~17.30	
25	30	22.3	7.98	15.5				6525			4.5 4.5(1)		26800		
26	31	22.1	8.00	15.8					1050 2100 1700 2100	配合 2.0g	7.0(1)				
27	32	22.1	8.02	15.0					3000 2400		6.0(1) 7.0 2.0(1)		4000	15.86 13.20~18.20	
28	33	22.4	8.05	15.4									1200		
29	34												912	17.46 14.70~22.80	吐出 15300

月日	開吸	水温 (C°)	pH	比重	飼料							計数 (x10 ⁴ 尾)	死亡尾数 (尾)	飼料定	備考
					加ベラ (x10 ⁴ cells/cc)	7μン (x10 ⁸)	コバ (x10 ⁴)	Brimb (x10 ⁴)	ミシロ生 (x10 ⁴)	チア (x10 ⁴)	ミン4肉 (kg)				
7/14	19	22.8	7.91	20.8		16.0	200 2150	2800	1500			15.1			3月1日
"	15	22.8	7.92	21.1		15.0	400 2300	2800	1400				12.25 10.10~14.50		25月/日
	16	22.8	7.95	19.2		10.0	2100	2600	820	配合 20g	2.2				
	17	22.7	7.94	18.1		10.9	244 2800	2500	1158		3.2	1750			
	18	22.4	7.95	18.3		12.2	436 1450	2300	980		4.2	1828	14.83 12.60~17.50		↓
	19	22.4	7.94	17.1		19.4	365 2430	5400	910		4.0	2530			4~5月/日
	20	22.1	7.97	14.2		10.6	88 600	2800	800	770	4.0	1950			
	21	22.4	8.05	11.7			950	3400	5700	1550	7.0	5900	18.04 15.90~21.00		
	22	21.9	8.06	12.5				4300	2618	1800	5.0	6330			
	23	22.1	8.02	14.3			1245	4000	1675		8.0	6800			
	24	22.5	7.96	15.3				2700	600 665		9.5	11500	18.65 16.60~22.10		
	25	22.3	7.98	15.5				2175	1490		4.5 4.5(1)	12700			
	26	22.1	8.00	15.8					1050 2100		7.0(1)	9800			
	27	22.1	8.02	15.1					3700 2100		6.0(1)	6700	18.65 16.70~22.90		
	28	22.4	8.04	15.0					5995 2400		7.0 2.0(1)	6900	21.75 16.80~25.60		
	29	3x										3112			3946.62000

昭和47年度イサギ種苗生産(海上飼育)
浅見 公雄

海上飼育では、陸上で飼育された平均全長19.7mm(14.3~25.1)のイサギ稚魚113,900尾を沖出しして、7月24日から12月8日までの138日間の飼育を行い75,400尾を取り揚げた。この生残率は66.2%であった。

1. 飼育方法

小割網には、ナイロン網220系・160系・140系・105系80系(4m×4m×2.5m)とハイゼックス網24節(4m×4m×3m)を魚の成長に合わせて使用した。なお、小割網上面には、鳥害対策として8節のナイロン網を張った。

収容は、7月24日に平均全長19.7mm(14.3~25.1)の稚魚113,900尾を2面に収容した。分養は、8月31日と10月2日に行い、それぞれ1面ずつ増べし、最終的には4面で飼育を行った。

餌料には、冷凍ミジンコ、冷凍アミ、^{冷凍}オキア

ミ、冷凍魚肉(イカナゴ、サバ、アジ)、配合飼料を使用し、

2. 結果および考察

(1) 生残

収容状況、取り揚げ状況、生残尾数および生残率について、それぞれ表-1~3に示した。

沖出しは、7月24日から7月30日にかけて113,900尾を沖出しして、12月8日の138日間の飼育で75,400尾を取り揚げ、その生残率は66.2%であった。

主な減耗要因としては、陸上での取り揚げ時に飼育水の低比重化によりイサギ稚魚が弱っていたため、沖出し後餌に付かず斃死したものが揚げられる。これ以降は、殆んど減耗もなく順調な飼育ができていた。今年度は、豪雨という特異現象で生残率が低くなっているが、通常であれば相当高い生残率での飼育が可能と思われる。

(2) 成長

沖出し後のイサキの成長を図-1に示した。開口後34日目の平均全長 19.7_{mm} で沖出しして45日目に 30.8_{mm} 、65日目に 37.37_{mm} 、85日目に 70.35_{mm} 、125日目に 68.31_{mm} 、145日目に 70.35_{mm} 、および165日目の放流日には 85.50_{mm} に成長し、その間の日間平均成長量は 0.48_{mm} であった。これは、昭和56年度の上浦野業場の約 0.67_{mm} に比べ低い値になっているが、今年度の飼育が低水温期の12月にまで及んだことが一因と思われる。

(3) 餌料

飼育期間中の餌料の投餌量と総投餌量について表-4・図-2~3に示した。

餌付リ用に、冷凍アミをクワパープレート $4/12_{mm}$ で3回通し、これに冷凍ミンコを混ぜて1日6~7回投餌した。餌付後は、冷凍魚肉イカナゴ・サバ・アジと冷凍アミの混合ミンチ肉を成長に合わせて投餌した。

(4) 放流

取り揚げ・放流状況を表-2に示した。

取り揚げ尾数は75400尾で、このうち大型魚の約10000尾にスパゲティ型の標識を装置をし、全て放流を行った。

(要約)

1) 陸上で種苗生産された平均全長 19.7_{mm} (14.3~25.1)のイサキ種魚113900尾を海上小割に収容し、7月24日から12月8日までの138日間の飼育を行い75400尾を取り揚げ、その生残率は、66.2%であった。

表-1 収容状況

月、日	取揚げ水槽	尾数(尾)	全長(mm)
7.24	C-1	36,600	17.20(14.30~19.50)
7.30	C-2	15,300	17.46(14.70~22.80)
7.30	C-3	62,000	21.75(16.80~25.10)
計		113,900	19.71(14.30~25.10)

表-3 生残尾数・生残率

	生残尾数(尾)	生残率(%)	
沖出し尾数	113,900	100	—
取揚げ尾数	75,400	66.2	100
放流尾数	75,400	66.2	100

表-2 取揚げ状況

月、日	取揚げ尾数(尾)	標識尾数(尾)	全長(mm)	備考
12.2	17,200	2,555	標識魚 920.0(810.0~103.0)	12/8 福江 30,000尾 配 五ノ浦 15,000尾 布 岐宿 15,000尾 三井 15,400尾
12.3	58,200	7,700	無標識魚 704.0(540.0~880.0)	
計	75,400	10,255	850.0(540.0~103.0)	放流尾数 75,400尾

表-4 餌料の種類と投餌料

種類	投餌料
冷凍ミジンコ	1152.0 × 10 ⁶ 個体
冷凍イカナゴ	365.0 kg
冷凍オキアミ	3.0 kg
冷凍アミ	207.5 kg
冷凍サバ	285.0 kg
冷凍アジ	1890.0 kg
配合飼料	82.5 kg

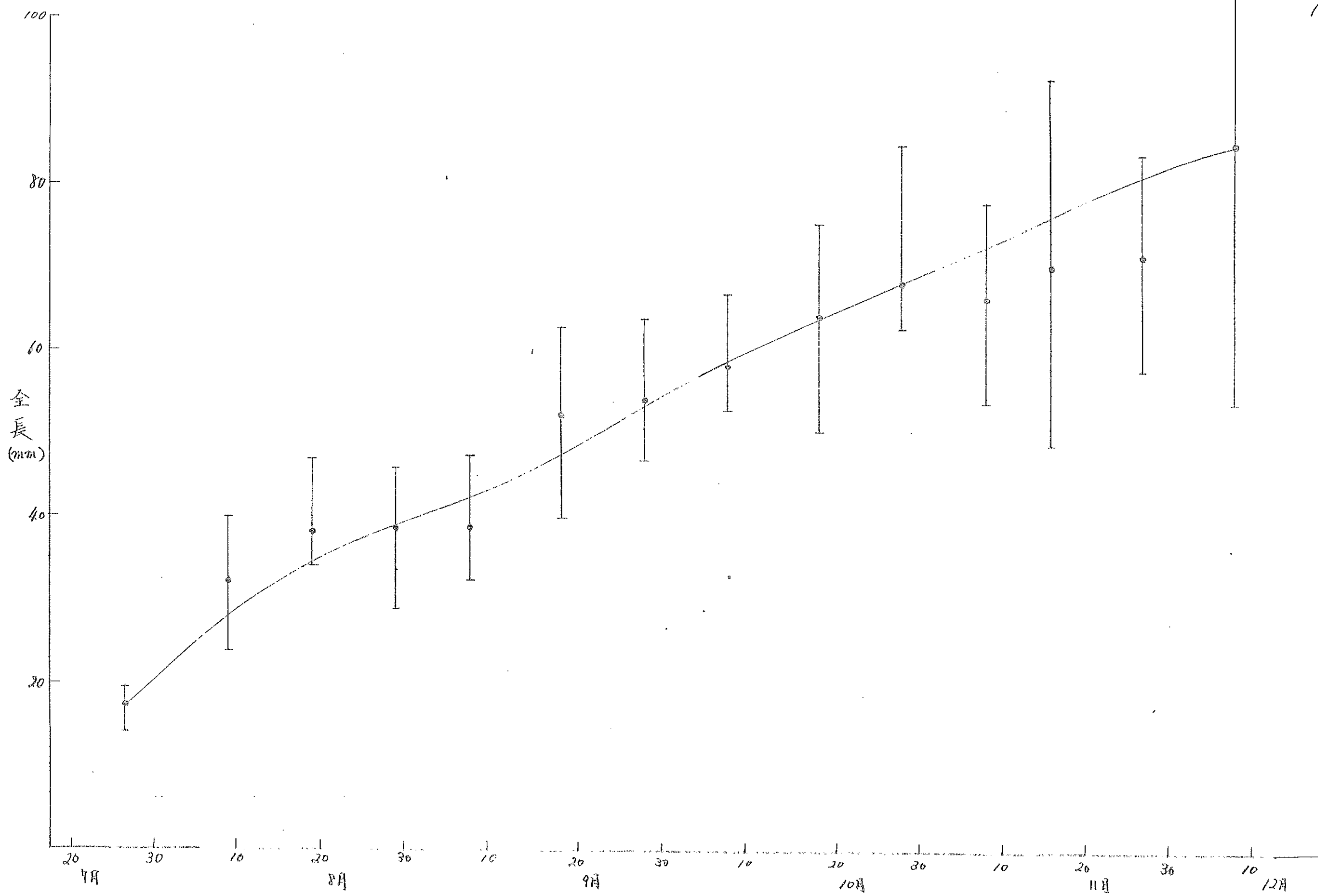


図-1 沖出し後のイサキの成長

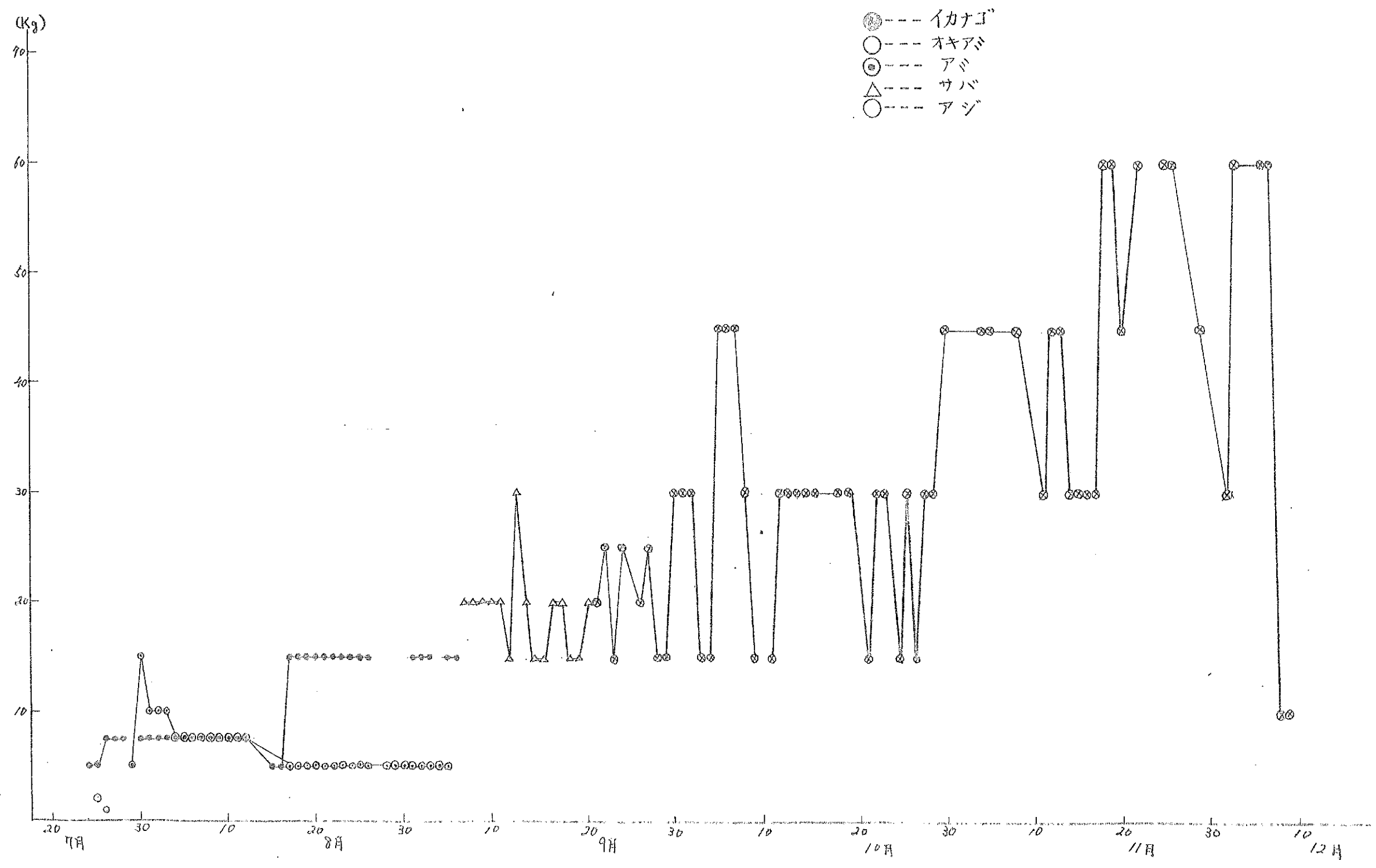


図-2. 経過日数毎の餌料(イカナゴ・オキアミ・アミ・サバ・アジ)の投餌量

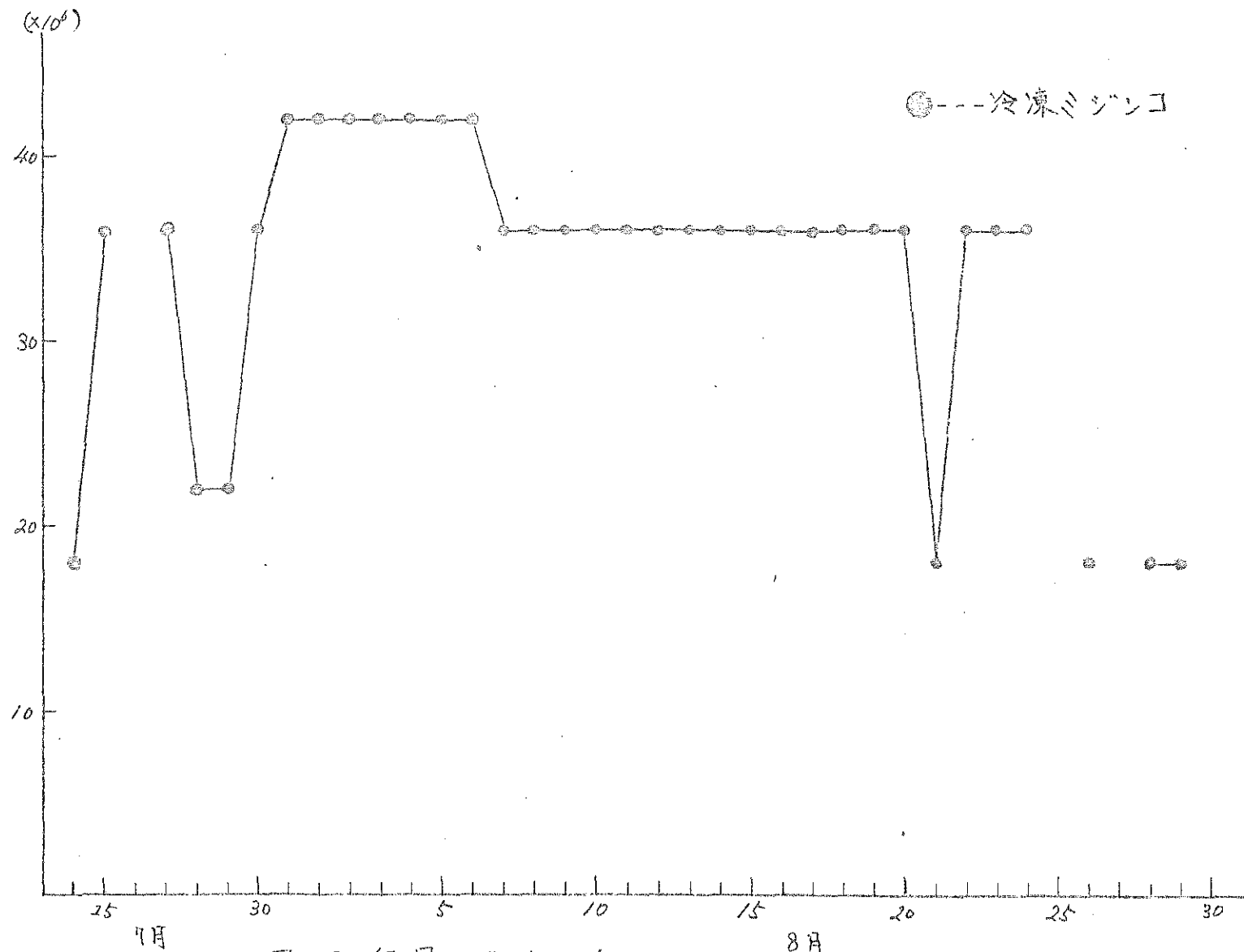


図-3 経過日数毎の冷凍ミジンコの投餌料

アオリイカの初期飼育

佐藤 博 杉山昭博*

アオリイカの採卵・ふ化が成功し、幾らかのふ化稚仔が得られたので、これを使用して飼育試験を試みた。本種の飼育については、大島ら¹⁾がニホンアミを餌料に用いて良好な結果が得られているが、当事業場池先および周辺海域には、生息量が少なく餌料として使用出来なかつた。このため比較的容易に入手出来る餌料4種(養成アルテミア・淡水ミジンコ・スジエビのふ化幼生・稚魚)を用いて、餌料種類別に飼育試験を行なったので報告する。

1. 材料および方法

飼育水槽には、パンライト水槽(1.05 m³)と60 m³コンクリート水槽を使用した。

飼育水は流水とし、換水率は前者では20~30回転/日、後者で4~6回転/日とした。

いづれの水槽にも、寒冷紗で覆ってやや暗

い環境になるようにした。

飼育に用いた餌の種類と大きさは、表1に示した通りである。

餌料種類別の試験区は、①養成アルテミア(以下養Aと略)の単独投与 ②初期養A+後期養A+稚魚 ③ミジンコの単独投与 ④スジエビ幼生の単独投与 ⑤稚魚の単独投与 ⑥無給餌であった。

なお、投餌方法はアオリイカ稚仔の餌の捕食状況を観察しながら適宜行なったが、淡水ミジンコは投餌後5~7分で斃死するため、定量ポンプで連続的に投与した。

2. 結果と考察

①飼育結果の概要を表2、餌料種類別の生残率と成長の経日毎の推移を図1、また飼育で得られた稚仔の外殻長と体重の関係を図2に示した。

②ふ化後24時間以内のアオリイカ稚仔は、各餌料区とも投餌直後からかなり活発に摂餌した。

③ 生残の推移は、養A区が初期減耗が少なく最も良かったが、飼育開始後20日間程でこれらの例も全^部斃死している。このことは、餌料のサイズや飼育水中の餌密度(20~40個/L)は、適当と考えられるので、餌料の栄養価に欠陥があるのではないかと思われた。このためイカ肝油で二次処理をした養A区を用いて、飼育を行って見たが、ほとんど効果は見られなかった。

最終的に収納が出来たのは、稚魚区と養A+稚魚区でその生残率は前者が6%、後者が0.6%であった。

④ 成長は、稚魚区が最もはやく、栄養的にはこの中では優れていると思われる。ミジンコ区は、ほとんど成長しなかった。

稚魚区の飼育で得られたアオリイカ稚仔の外殻長13~22mmまでの体重との関係は、直線式 $Y = 0.071X - 0.6957$ ($r = 0.94$) で表され、ふ化稚仔からの関係については今後調査する必要がある。

取りあげたアオリイカ稚仔は著しい成長差があり、この原因がふ化稚仔の大小差によるものか、その後の餌密度等の飼育環境によるものか不明であった。

⑤ アオリイカ稚仔の適正餌料としては、捕食可能な速度で水中を遊泳し、体長が10mm程度のエビ類や魚類が最も良いと思われるが、このことから考えると(i)養Aは栄養的に欠陥がありそうだが、最も量産可能な餌料であるので、強化方法を検討する必要がある。(ii)ミジンコは、餌料価値はなさそうである。(iii)スズエビ幼生は、ややサイズが小さく、また大量確保が困難である。(iv)稚魚は、今回の試験に使用したものは、ややサイズが大きかったと思われる、今後10mm程度の仔魚を検討する必要がある。

⑥ 今回の試験では、期間が長期にわたり、各試験区毎に環境やアオリイカふ化稚仔の状態がやや異ったため、結果から断定するのはできなりましたが、一応の傾向は出たように思われる。

。本種の初期餌料は、子ミ類が最も適当と思われるが、現在ではその大量培養は困難であるため、栄養強化した養A₁やTL10mm前後の仔魚の使用を今後検討する必要がある。

また、飼育期間中に死餌(冷凍アミエビ)での餌付けを試みたが、非常に困難で、これがアオリイカの大量生産での大きな問題点になると思われ、今後検討を加えていく必要がある。

3. 要 約

1) アオリイカについて、養成アルテミア(以下養A₁と略)・淡水ミジンコ・スジエビ幼生・稚魚の4種を餌料に用いて、餌料種類別に飼育試験を行った。

2) 飼育水槽は、0.5・1m³のライツ水槽と60m³のコンクリート水槽を使用し、飼育水は流水とした。

3) 試験区は、①養A₁の単独投与 ②初期養A₁、後期養A₁+稚魚 ③ミジンコの単独投与 ④スジエビ幼生の単独投与 ⑤稚魚の単独投与

⑥無給餌の6区であった。

4) 各餌料区は活発に摂餌した。生残の推移は、①区が初期減耗が少なく最も良かったが、いづれの例も20日間程で全斃死していることから、栄養的に欠陥があると思われた。最終的に収納が出来たのは、⑤区と②区で、その生残率は前者が6%、後者が0.6%であった。④区は、飼育途中で餌が不足したため中止し、③・⑥区は、短期間で全斃死した。

5) 成長は、⑤区が最も早く、③・⑥区は、ほとんど成長しなかった。⑤区で収納された稚仔の外殻長13~22mmでの、体重との関係は、直線式 $Y=0.071X-0.6957$ ($r=0.94$)で表され、著しい成長差の原因は、ふ化稚仔の大小差によるものか、餌密度等の飼育環境によるものか不明であった。

6) 今後、栄養強化した養A₁やTL10mm程度の仔魚の使用を検討する必要がある。

参考文献

1) 大島泰雄・崔相(1961) コウイカ類およびアオリイカ稚仔の育成について 日水誌 第27巻 第11号 別冊

表2 アオリイカの飼育結果の概要

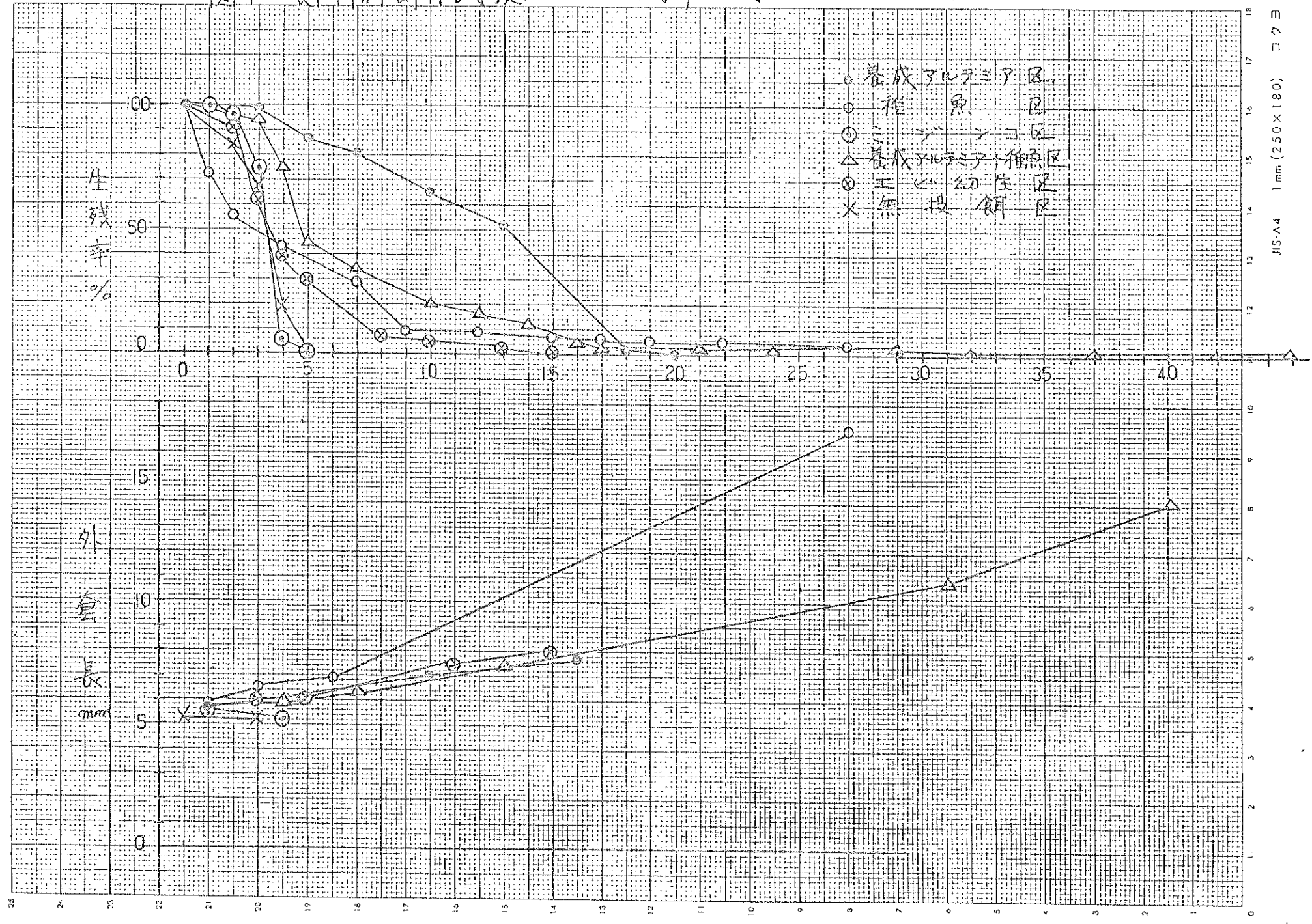
収容日	収容尾数	使用水槽	餌の種類	飼育日数	収容尾数	飼育期間中の環境		
						PH	W.T	Cl ₂
8.9	350	1m ³ 10251付水槽	スジエビの幼生後期養Ar	16	0	7.95	23.7	20.80
8.10	250					8.03	24.6	21.98
8.26	105	同上	有肝油で強化養Ar	21	0	7.65	23.8	18.89
8.27	67					8.10	25.3	22.27
8.28	156	同上	養Ar	23	0	7.92	23.8	18.89
8.10	500					8.06	24.7	21.59
8.19	463	同上	同上	21	0	7.65	24.3	18.29
8.24						8.06	25.3	22.27
10.12	411	0.5m ³ 10251付水槽	稚魚	28	25	7.62	22.2	23.55
8.16	225	同上	養Ar後期稚魚	46	0	8.12	23.8	24.57
8.17	181					406	7.63	23.7
10.5	527	屋外60m ³ コンクリート水槽	同上	34	19	8.10	25.1	21.75
10.8	653					2860	7.82	21.4
8.10	500	1m ³ 10251付水槽	淡水ミジンコ	6	0	8.20	25.3	24.31
10.12	300	同上	同上	7	0	7.93	23.4	21.15
8.11	136	0.5m ³ 10251付水槽	無給餌	6	0	8.02	23.7	21.75
10.12	300	1m ³ 10251付水槽	同上	7	0	7.83	23.7	23.42
						7.91	23.8	23.72
						7.88	23.4	21.29
						7.96	23.9	21.75
						7.94	23.4	23.42
						8.02	23.7	24.01

養Ar: 養成アヒテミコ

表1 飼育に使用した餌料の種類と大きさ

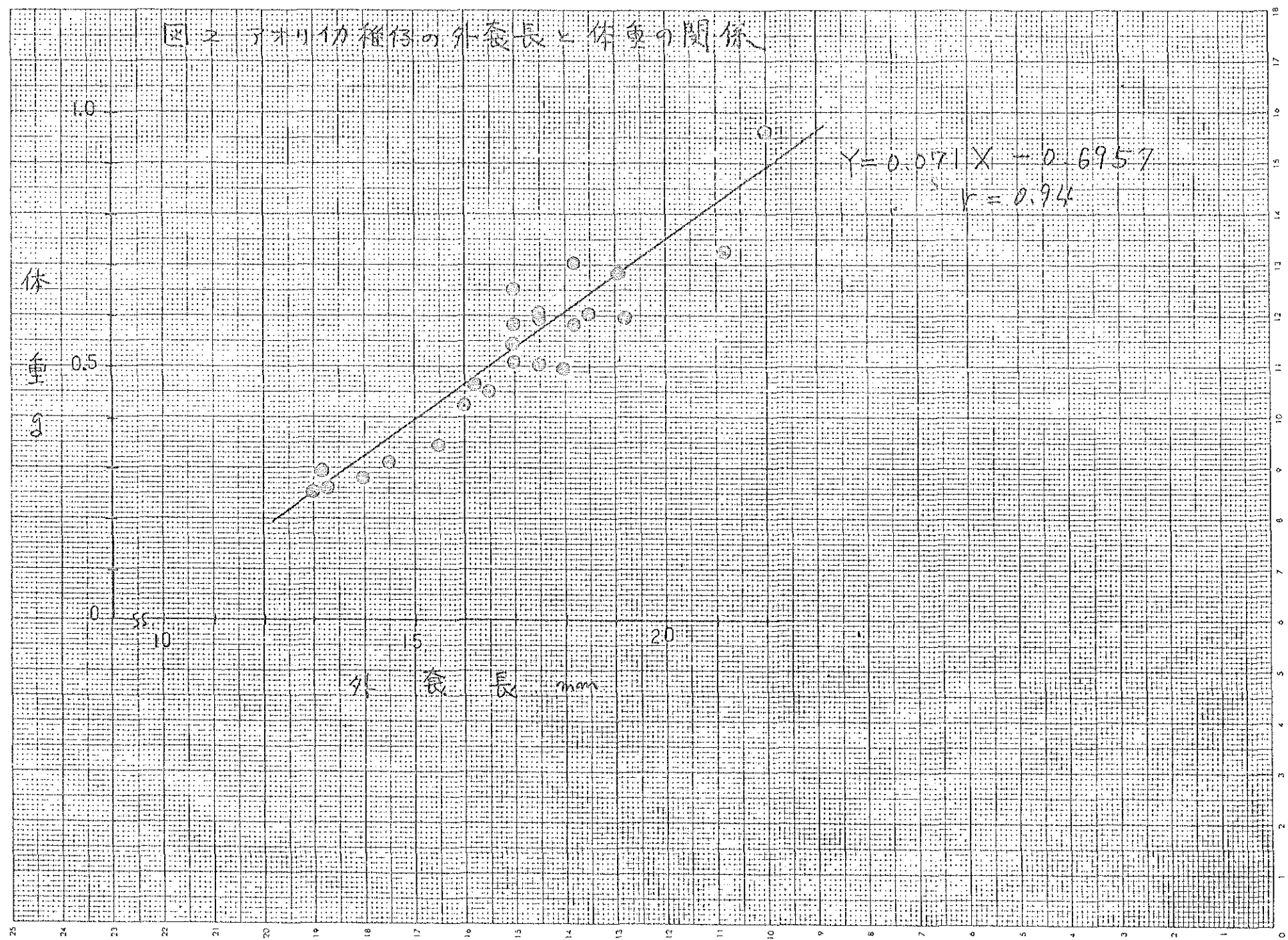
餌料の種類	大きさ	備考
養成アヒテミコ	4~9 ^{mm}	養成したモノ
淡水ミジンコ	1.5~3	培養したモノ <i>Daphnia pulex</i> 18目ネットでふる。こ残った大型の個体
スジエビの幼生	4~5	事業場池先で採捕した親エビから孵化したモノをス~4日養成
稚魚	13~15	事業場池先でネットを更けて採捕 クロサギ科(魚種は不明)が主体

図1 飼料別飼育試験における生存率と成長の経日推移



JIS-A4 1mm (250x180) コクヨ

図2 エリシカ種仔の外殻長と体重の関係



JIS-A4 1mm (250x180) 37E

4. 放流技術開卷

ブリ標識放流

五島事業場 奥村重信

目的および方法

五島海域での、ブリ稚魚の移動・分散を知るために、当场で種苗生産したブリ稚魚、約13000尾を用いて、表1に示した要領で、9月と11月の2回に分けて、標識放流を行った。

結果および考察

各事例の12月7日までの再捕状況を図1および図2に示した。

第1回放流群では、放流地点付近である福江島西岸を中心として、15例(34)尾の再捕報告があった。漁法別では、定置網で9例12尾、一本釣りで4例19尾、すくい網で2例3尾の再捕があった。移動については、放流地点が比較的沿岸よりであったためか、放流直後から9月末まで、事業場の小割筏周辺や近郊の養殖筏周辺で、多数の標識魚が見られている。主群は、放流地点から南下して、大瀬崎を経て沿岸に沿って、五島灘へと移動したものと

考えられる。また、台風が去った10月以降では、事業場の筏で標識魚を見ることはなかったが、放流後33日目の10月10日に、事業場地先で再捕があったことから、依然、放流地点付近に滞留しているようであった。

第2回放流群では、再捕報告は3例(5)尾と少なかった。漁法別の内訳は、すくい網によるものが1例3尾で、他は定置網と延縄が、それぞれ1例1尾ずつであった。移動については、放流地点を第1回目より沖合に移したこともあるが、第1回目とは逆に、北東方向に沿って移動している傾向がうかがえる。また、放流後4日目には、中通島・青弓で再捕されたことから、水温低下期でもあり、移動速度が速いように思われる。

このように、2回の放流を行ったが、広範囲な移動・分散の明確な結果は得られなかった。今後の課題として、五島列島の自然環境や漁法などの漁業環境を考慮した放流地点の再検討、標識魚の数量的な増加を図ること、

報告漏れ防止のために、情報網の拡大および
緊密化などがあげられる。

表1. ブリ標識放流の概要

放流月日	放流地点	放流尾数	T.L. (range)	B.W. (range)	標識の形状 表示	装置個所
昭和57年 9月7日	三井楽町 高浜沖 2km	9293尾	17.6cm (16.0-20.0)	48.0g (33.0-67.3)	ダート型 45mm 黄色、赤色 ゴトウ 82-C	第1背鰭 基座部
11月4日	三井楽町 磯山島西 2km	3756尾	20.7cm (17.0-29.0)	—————	ダート型 45mm 黄色 ゴトウ 82	第1背鰭 基座部

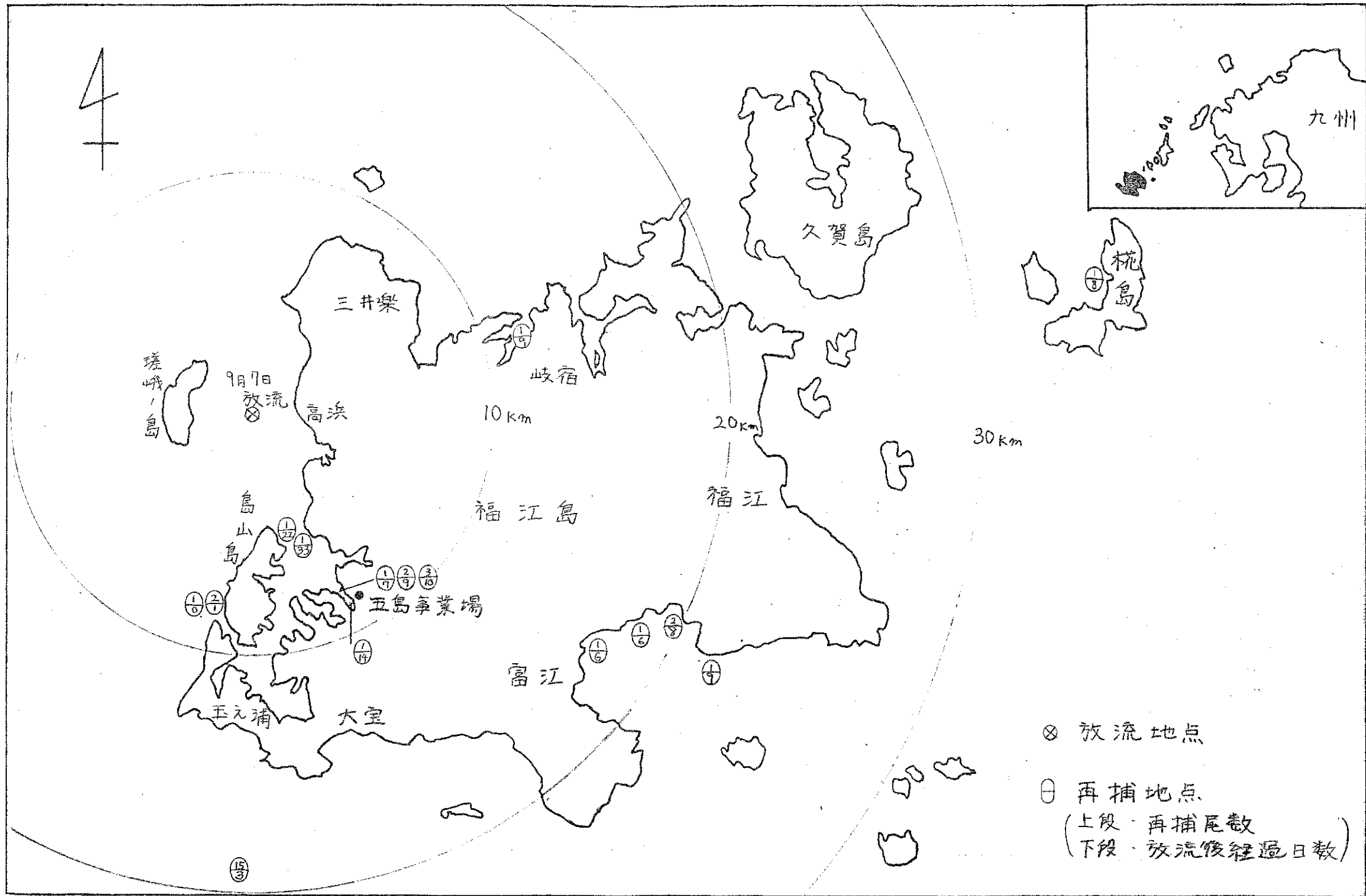


図1 第1回放流群再捕状況
(12月7日現在)

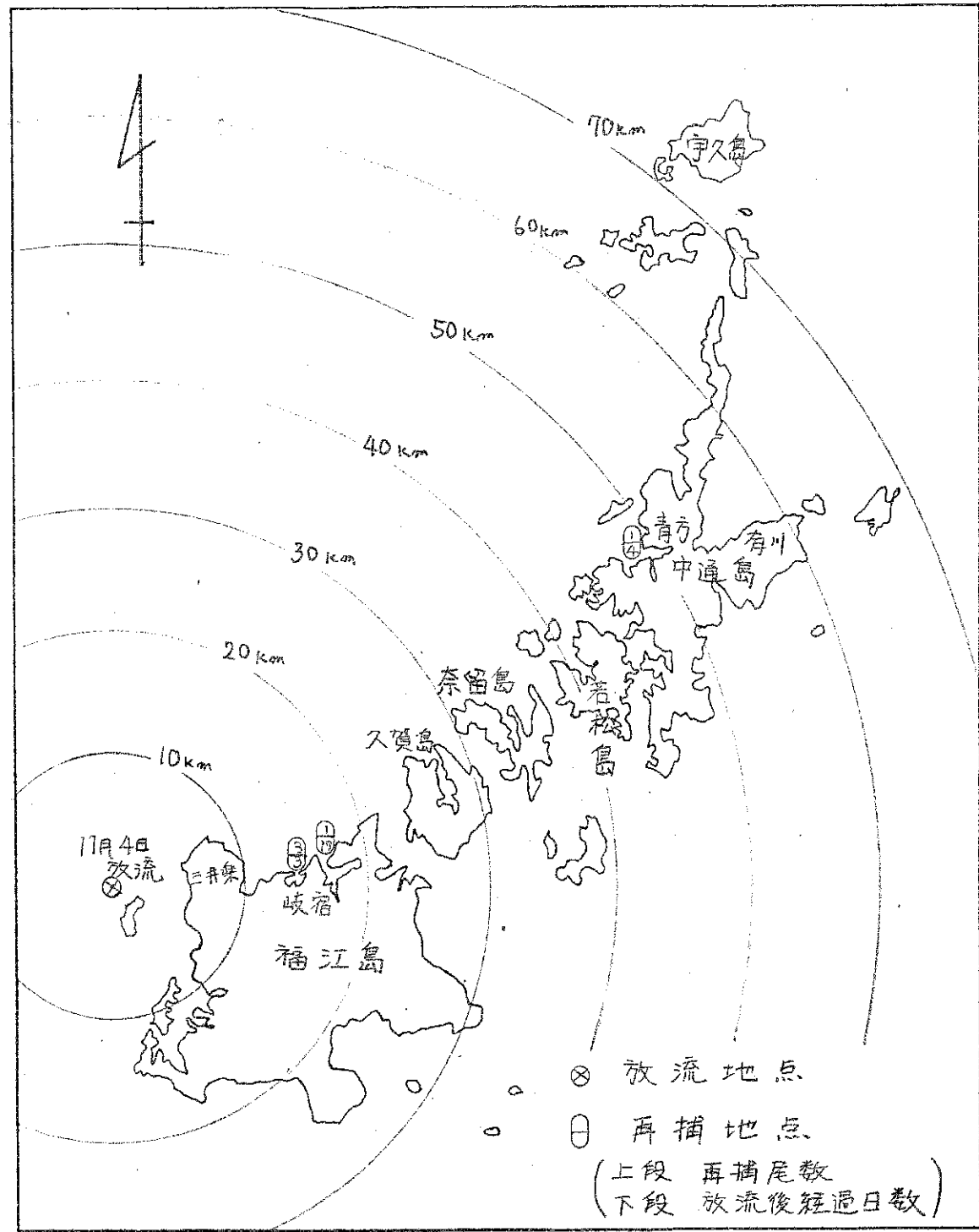


図2 第2回放流群再捕状況
(12月7日現在)

イサキ種苗放流

五島事業場 奥村重信

目的および方法

福江島周辺での、イサキの移動、回遊などの生態を明らかにするため、当場で種苗生産したイサキ稚魚を用いて、12月8日と10日に標識放流を行った。なお、種苗が小型であったので、比較的大型のものに標識を取り付けた。放流総数は75400尾で、このうち10255尾に標識を取り付けた。放流の概要を表1に、放流地点を図1に示した。

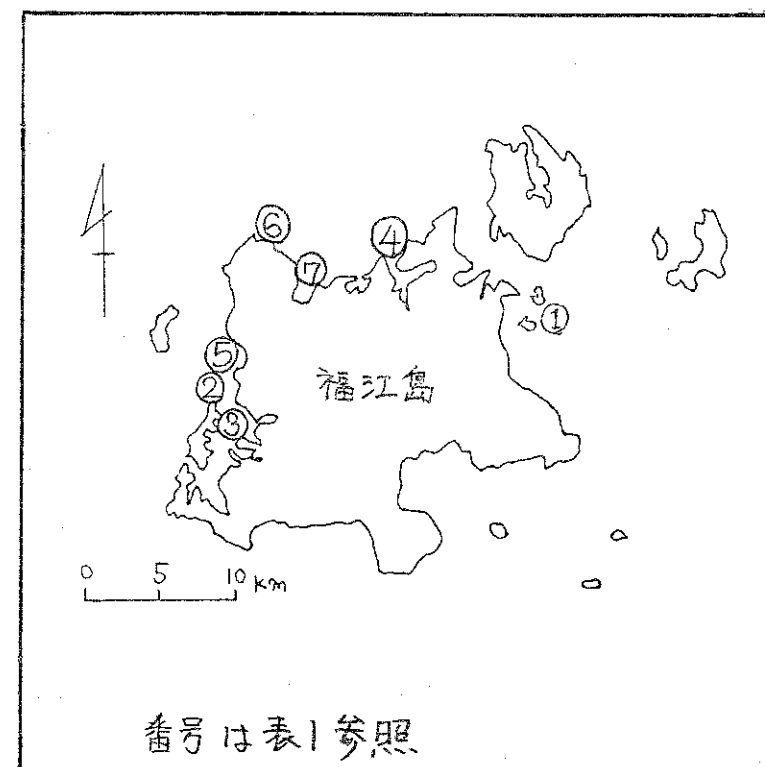
結果

12月10日現在、再捕報告はない。

表1 イサキ標識放流の概要

放流月日	放流地点	放流尾数	平均全長 (min ~ max)	標識の形状、表示
12月8日	① 福江市 多々良島-尾根尾島 中間点	30 000尾	標識魚 9.2 cm (8.1 ~ 10.3)	スパゲタイ型 30 mm 黄色
	② 玉元浦町 島山島黒瀬崎沖 1 km	8 000尾	無標識魚	ゴトラ 82 J
	③ 小島沖 1 km	7 000尾		
	岐宿町 ④ 八朔鼻沖 1 km	15 000尾	7.0 cm (5.4 ~ 8.8)	背鰭基部前端 に装着
12月10日	⑤ 三井架町 貝津沖 1 km	5 000尾	12月8日測定	
	⑥ 高崎鼻沖 1 km	5 000尾		
	⑦ 三井架湾口	5 400尾		
		75 400尾 (標識魚 10 255尾)		

図1 イサキ標識放流地点



昭和57年における場内普及・指導

伯万島事業場

来訪者	件数	人数
水産関係者	18	36
一般	9	268
学生	8	196
計	35	500

瀬戸田実験地

来訪者	件数	人数
水産関係者	10	45
一般	11	38
学生	2	400
合計	23	483