

スギの種苗生産

木村基文・南 洋一・鳩間用一・井上 顕・上田美加代
金田真智子*・濱川 薫・仲原英盛・村本世利朝

1. 目的

スギ養殖用種苗 (90 mm) を要望数に応じて生産・供給する。また、本種の種苗量産技術の改良を行い、早期種苗量産技術、安定量産技術を確立する。

2. 材料と方法

スギの種苗生産には、50 m³ 及び 100 m³ 屋内円形水槽 (深さ約 1.5m, 通称 C 水槽), 50 m³ 及び 100 m³ 屋内円形水槽 (深さ約 1.0m, 通称 S 水槽), 50 m³ 屋内円形水槽 (内径 6 m, 深さ 2.15m, 通称 F 水槽), 野外屋根付き角形 45 m³ 水槽 (通称 50 トン水槽) を使用した。

飼育海水は、飼育初期には砂濾過海水を紫外線照射処理したものを、その後は砂濾過海水を使用した。紫外線照射処理海水の使用期間は各生産回次ごとに異なった。

生産回次によって加温飼育した場合と自然水温で飼育した場合があり (表 1), 加温飼育にする基準は概ね飼育開始時の自然水温が 27 °C 以下の場合であった。流水飼育を開始する日に排水口に円筒形のストレーナーを取り付けた。飼育初期のストレーナーの目合いは 761 μ m で、以後成長に応じて目合いを大きくした。

通気は、水槽の形状や大きさに応じて 8 ~ 16 個のエアストーンで行った。通気量は、飼育魚のパッチ形成の状態や成長に応じて適宜調節した。

種苗生産には、当センターの親魚が産出した受精卵を用い、収容卵数は収容した卵の重量と 1g あたりの卵数から推定した。

ワムシ給餌開始以降は、濃縮ナンノクロロプシス

あるいはスーパー生クロレラ V12 を 10 ~ 20 万細胞/mL の濃度を目安に飼育水に添加した。

給餌ワムシには、基本的に、淡水クロレラの生クロレラ V12 (V12) やフレッシュ・グリーン (FG) を餌料に大型水槽 (50 m³) での間引き方式で培養した S 型を用いた。13 および 17 回には、ナンノクロロプシス・濃縮ナンノクロロプシス・イーストを餌料に、大型水槽 (50 m³) での間引き方式で培養した SS 型 (タイ産) ワムシを用いた (表 1)。

ワムシの栄養強化は、生産回次によって異なり、ドコサユグレナ・ドライ (ドコサ), スーパー生クロレラ V12 (SV), スーパーカプセル A-1 (A1) を用いた (表 1)。

栄養強化したワムシを直接飼育水槽に給餌する場合と給餌直前にニフルスチレン酸ナトリウム (上野製薬製, 商品名エルバージュ) 力価 5ppm で 20 ~ 30 分間薬浴した後に給餌する場合があります。生産回次によって異なった (表 1)。ワムシ密度は、生産回次ごとに異なったが、概ね 5 ~ 10 個/mL を目安とした。

アルテミアは、ユタ産アルテミアを孵化幼生のまま、または、ドコサで栄養強化して与えた。アルテミア給餌とあわせて中国産冷凍コペポダ (雅 1 ~ 3 号) を与えた。

配合飼料は、給餌初期は一日に数回手撒きで、その後は自動給餌器を用いて給餌した。自動給餌器での給餌量と頻度は、摂餌状態、残餌量及び成長を勘案して調節した。

底掃除は、自動底掃除機を用い、飼育初期は水槽底の汚れに応じて数日ごとに、配合飼料給餌以降は毎日行った。

表 1 HI16年度のスギ種苗生産状況

回次	水槽名	水槽容量(㎡)	飼育開始	増容卵数(万粒)	孵化仔魚数(万尾)	孵化仔魚密度(万尾/㎡)	孵化率(%)	生産尾数	平均全長(mm)	取上日(令)	孵化仔魚からの生産尾数(%)	単位生産尾数(尾/㎡)	加温・自然水温の別	ワムシのサイズ	ワムシの培養田来*1	ワムシ培養時の餌料*2	ワムシの養強方法*3	飼育水へ添加した薬類の種類*3	コルチコステロイドの有無(ppm)	備考	
1	F-2	50	2004/2/21	52.32	33.10	0.66	63.26	4,781	106.46	51	1.44	95.62	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
2	F-3	50	2004/2/17	96.72	57.38	1.15	59.33	13,141	113.75	56	2.29	262.82	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
3	F-7	50	2004/3/8	32.91	28.75	0.58	87.36	8,908	96.51	45	3.10	178.16	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
4	F-8	50	2004/3/8	62.91	44.26	0.88	70.35	6,841	101.77	49	1.50	132.82	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
5	C-5	100	2004/4/23	100.24	55.14	0.55	55.01	17,204	105.87	45	3.12	172.04	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
6	C-6	100	2004/4/23	107.37	43.83	0.44	40.82	30,631	101.20	46	6.99	306.31	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
7	S-3	50	2004/4/23	96.39	62.03	1.24	64.35	7,584	121.02	44	1.22	151.68	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
8	S-4	50	2004/4/23	95.82	74.37	1.49	77.61	15,142	111.57	41	2.04	302.84	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○		
9	S-3	50	2004/4/24	?	16.00	0.32	-	8,862	-	41	5.54	177.24	加温	S	大	V12・FG	SV&A1	SV	○	神経節症のため全滅(日令41)	
10	C-4	50	2004/5/19	123.31	-	-	-	-	-	2	-	-	加温	-	大	V12	-	-	-	孵化率が悪く廃棄	
11	S-4	50	2004/5/19	61.93	-	-	-	-	-	2	-	-	加温	-	大	V12	-	-	-	孵化率が悪く廃棄	
12	S-1	100	2004/5/19	163.84	28.66	0.29	17.49	-	-	11	-	-	加温	S	大	V12	SV&A1	SV	○	収容尾数が少ないため廃棄	
13	S-3	50	2004/6/11	70.00	75.07	1.50	107.24	-	-	22	-	-	加温	T	大	ナリ/V12・FG	SV	SV&M&E化石	X	収容尾数が少ないため廃棄	
14	S-1	100	2004/6/11	100.00	88.00	0.88	88.00	-	-	22	-	-	加温	S	大	V12	SV	SV&M&E化石	X	収容尾数が少ないため廃棄	
15	C-6	100	2004/6/11	78.00	92.80	0.93	118.97	-	-	18	-	-	加温	S	大	V12	SV&トコフ	SV	○	収容尾数が少ないため廃棄	
16	C-5	100	2004/6/11	80.00	38.80	0.39	48.50	-	-	18	-	-	加温	S	大	V12	SV&トコフ	SV&M&E化石	○	収容尾数が少ないため廃棄	
17	C-4	50	2004/6/11	60.60	40.60	0.81	67.00	-	-	20	-	-	加温	T	大	ナリ/V12・FG	SV	○	○	収容尾数が少ないため廃棄	
18	C-6	100	2004/7/7	105.70	47.23	0.47	44.68	29,488	157.33	72	6.24	294.88	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○		
19	C-5	100	2004/7/7	97.43	65.07	0.65	66.79	31,054	153.80	70	4.77	310.54	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○		
20	C-4	50	2004/7/7	56.22	37.93	0.76	67.47	12,719	82.82	37	3.35	254.38	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○		
21	C-3	50	2004/7/7	49.48	30.03	0.60	60.69	19,708	88.73	42	6.56	394.16	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○		
22	C-2	50	2004/7/7	54.38	26.91	0.54	49.49	11,848	99.00	35	4.40	236.96	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○		
23	C-1	50	2004/7/7	49.33	31.90	0.64	64.67	23,990	107.91	41	7.52	479.80	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○		
24	F-3	50	2004/7/30	54.58	41.79	0.84	76.57	廃棄	-	12	-	-	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	収容数が少ないため廃棄	
25	F-2	50	2004/7/30	53.42	44.26	0.88	82.85	廃棄	-	12	-	-	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	収容数が少ないため廃棄	
26	F-1	50	2004/7/30	55.01	44.11	0.88	80.19	廃棄	-	6	-	-	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	収容数が少ないため廃棄	
27	F-8	50	2004/7/30	54.87	56.46	1.13	102.90	2,165	36.38	25	0.38	43.30	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
28	F-7	50	2004/7/30	51.98	46.89	0.94	90.21	4,411	35.78	25	0.94	88.22	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
29	F-6	50	2004/7/30	56.60	52.66	1.05	93.04	4,088	34.27	25	0.78	81.76	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
30	S-5	45	2004/8/1	51.41	15.73	0.35	30.60	3,768	32.66	23	2.40	83.73	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
31	S-4	45	2004/8/1	49.61	16.83	0.37	33.92	5,688	32.66	23	3.38	126.40	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
32	S-3	45	2004/8/1	71.42	13.57	0.30	19.00	16,204	32.66	23	11.94	360.09	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
33	S-2	45	2004/8/1	64.10	20.30	0.45	-	7,624	32.66	23	3.76	169.42	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
34	S-1	45	2004/8/1	46.00	10.90	0.24	23.70	3,641	32.66	23	3.34	80.91	自然	S	大	V12・FG	SV&トコフ	SV	○	生産調整のため廃棄	
合計		2,075		2,404	1,381	0.67	57.46	289,290			2.09	139.4									
実生生産分		900		1,057	630	0.70	59.61	232,839			3.69	321.4									

*1: ナリは黒潮あるいは原産のナリワムシ; V12は淡水ワムシの商品名 フリッシュ・クリーン をそれぞれ示す。
 *2: SVはスノー-生ワムシV12; A1はスノー-カメムシA1; PはワムシP; FGは淡水ワムシの商品名 フリッシュ・クリーン をそれぞれ示す。また、ONは濃縮ナリワムシワムシを示す。

水槽内の飼育魚数は、夜間に規格 50A の塩化ビニールパイプを用いて柱状サンプリングによって推定し、飼育期間中適宜行った。一度の計数で柱状サンプリングを数回行い、飼育水槽の総水量、サンプリングした水量およびサンプリングした個体数から水槽内の飼育魚の数を推定した。

3. 結果および考察

種苗生産の概況

種苗生産は、2004 年 2 月中旬から 8 月上旬までの間に 34 回行った。平均全長 82 ~ 157mm の種苗を 23.2 万尾生産し、養殖用種苗として 18.5 万尾を配布した (表 1)。

34 回の生産のうち、14 回で取り上げまで飼育できたが、これら以外の 20 回では、疾病発生 6 回 (類結節症または白点病)、生産不調 6 回、生産調整 8 回のため、生産途中で廃棄した。孵化仔魚からの生残率は実質生産回次分の平均で 3.69% (1.22 ~ 7.52%)、単位水量あたりの平均生産尾数は 321 尾/ m^3 (95 ~ 479 尾/ m^3) で、生産回次によって大きな差があった。

第1期 (1~6回次) : 前年度の踏襲

1 ~ 6 回次の生産では、前年度の種苗生産で成績の良かった事例に習って種苗生産を行った。V12 と FG を餌料として培養した S 型ワムシを SV と A1 で栄養強化し、薬浴の後、給餌した。孵化仔魚からの生残率が 1.44 ~ 6.99 %、単位生産尾数が 95.6 ~ 306.3 尾/ m^3 であった。

第2期 (7・8回次) : 甲殻類種苗生産水槽での生産

7・8 回次では、甲殻類の種苗生産水槽である S 水槽を使用しての種苗生産を試みた。S 水槽は、魚類種苗生産が比較的好調に行われている C 水槽と比べると、天井部が透明スレートのため、太陽光が良く入り明るい。また、同じ水量でも水深が浅いため、表面積が広い特徴を持つ。S 水槽での飼育では、表面積が広いので攪拌がうまくできず、熱・餌料・飼育水のまわりが悪いように思われたが、シャワー

による多箇所注水、ユニホースを利用した壁面からの微通気、エアーストーンを適宜配置換えするなど、工夫することで改善できた。

過去の飼育結果から、明るく浅い水槽で飼育した方が良好な生産結果が得られる¹⁾と考えられた。しかし、孵化仔魚からの生残率は 8 回次で 2.03 % と昨年度、同時期の C 水槽の生産と同程度であった。

第3期 (9~12回次) : 孵化仔魚収容による飼育

9 回次は、1 m^3 アルテミア孵化槽に卵を収容し、孵化させた。もともと、低水温での孵化状況を観察するために収容し、観察後は廃棄する予定であった。しかし、予想以上に孵化状況が良かったので、日令 4 で、1 m^3 透明パンライト 8 基に分槽し、加温飼育 (ウォーターバス方式) に切り替え、投餌を開始した。日令 9 で、パンライト 8 基を 50 m^3 水槽ひとつへ取りまとめ、1 ~ 8 回次と同様にして、飼育を続けた。飼育は好調で、約 90 mm まで飼育できたが、日令 41 で類結節症を発症し、大量に斃死したため全数廃棄した。

10 ~ 12 回次は、9 回次の結果をうけて、1 m^3 透明パンライトで孵化させた仔魚を、バケツですくって飼育水槽内へと移槽し飼育した。こうすることで、卵殻・未孵化卵除去のための底掃除を行う必要がなくなり、孵化翌日の底掃除に伴う孵化仔魚の吸い出しを防ぐことができた。しかし、孵化率が悪かったので、途中廃棄した。孵化率が悪かった原因として、収容した卵が通常よりも早い時間帯に産卵されたため、孵化槽への卵収容時に卵内発生が進んでいたこと、不慣れのため卵収容に時間がかかりすぎたことなどが考えられた。

第4期 (13~17回次) : 投餌ワムシと飼育水添加物の検討

13 ~ 17 回次では、スギ種苗生産における投餌ワムシの培養や栄養強化方法、飼育水槽への添加藻類の種類の組み合わせを変えて飼育を行った (表 2)。

すべての飼育水槽において、日令 18 で白点虫の

表2 13~17回次投餌ワムシと飼育水添加物

回次	ワムシの種類	ワムシ培養餌料	ワムシの栄養強化	投餌前のワムシ薬浴	飼育水への添加物
13	T	ナンノ	SV	なし	ナンノ・貝化石
14	S	V12	SV	なし	SV・貝化石
15	S	V12	SV・ドコサ	あり	SV
16	S	V12	SV・ドコサ	あり	SV・貝化石
17	T	ナンノ	SV	あり	ナンノ

寄生が確認されたので、全面廃棄した。このため、最終取り上げ(90 mm)までの比較飼育はできなかった。

孵化仔魚から日令 7 までの生残率を比較すると、13 回次から順に、46.8 %、68.1 %、64.9 %、25.5 %、57.1 %であった。13 回次では、日令 9 で約 24 万尾の斃死、14 回次では、日令 13 で約 4 万尾の斃死があった。どちらの水槽でも、日令 9 以降、頭頂部や背面が水ぶくれ状になっている個体が確認されていた。しかし、斃死個体に含まれる、水ぶくれ個体の割合はそれほど高くなかったため、これらが直接の死因となっているとは考えられなかった。17 回次では、孵化仔魚からの生残率は悪くないものの、成長のばらつきが大きかった。

貝化石を散布している飼育水槽の底掃除をした翌日に、白点虫の寄生が確認されたことから、底掃除で水槽底面がかき回されることにより、底面に溶存酸素濃度の高い水が供給され、貝化石中に潜んでいた白点虫の発育が促進されてセラント (theront) の大発生が起こったと考えられた。

スギ種苗生産においては、これまで給餌ワムシや

添加藻類について、様々な組み合わせで飼育をしてきた (表 3)。同じ条件下の飼育でも、飼育水槽ごとに生残率が異なることはあるが、スギ種苗生産で給餌するワムシについては、1) V12 を餌料に大型水槽で培養した S 型ワムシ、2) SV またはドコサで栄養強化、3) 投餌前の薬浴、の 3 点を満たし、さらに飼育水槽へ SV を添加する場合には、より高い生残率を期待できる。

第5期(18~34回次)

18 ~ 23 回次は、S ワムシを SV またはドコサで栄養強化し、薬浴したのち給餌した。孵化仔魚からの生残率が 3.35~7.52 %、取り上げ密度が 236 ~ 479 尾/m³と好調な生産であった。18 と 19 回では、台風接近による荒天が続き、種苗配布の時期が大幅に遅れ、取り上げ日令がそれぞれ 72 と 70、種苗平均体長が 129.10 ~ 165.95 mmとなった。これらが約 90 mmのときの収容数は、18 回次で約 45,000 尾、19 回次で約 46,000 尾(ともに日令 44 : バケツを使用して計数し、概数を求めた)であったので、遅れることなく取り上げていた場合、さらに多くの種苗を配布することができていただろう。

また、今回の種苗生産では、短軀個体が多く確認された。全長が 50 mmに満たない種苗では、正常個体と短軀個体との差は一見してわからないが、全長が 70 mmを超えるころから、目立つようになった。しかし、形態異常の程度が低い個体は 150 mmを超えても異常の確認は困難で、300 mm以上に成長した後、短軀個体として処分される個体もあった。また、短

表3 H13~15年度 スギ投餌ワムシの詳細

飼育年度	ワムシ種類	ワムシ培養由来	ワムシ培養餌料	ワムシの栄養強化	投餌前の薬浴	飼育水への添加物	生残率(%) (孵化~取り上げ)
H13	S	連培	SV	CN	○	CN	3.7
H14	STL混合	大型池	ナンノ	CN	×	CN	0.2~0.3
	S	大型池	V	ドコサ	×	SV	0
	S	連培	V	ドコサ	○	SV	0.7
	S	連培	V	ドコサ	×	SV	0~0.4
	S	大型池	V	ドコサ	○	SV	3.6~24.3
H15	S	大型池	ナンノ	SV&A1	○	SV&CN	0
	S	大型池	V	SV&A1・ドコサ	×	SV	1.3
	S	大型池	V	SV&ドコサ&IP	○	SV	0.4~12.3

ナンノ:濃縮あるいは原液のナンノクロロプシス, CN:濃縮ナンノクロロプシス, V:生クロレラV12, SV:スーパー生クロレラV12, A1:スーパーカプセルA-1, IP:インディゴ・プラス, ドコサ:ドコサユーグレナドライ

軀个体は、正常个体に比べ成長が早い（頭部が大きくなるのが早い）傾向があった。それ故に、他の正常个体を共食いするケースが多く確認されており、後期種苗生産時の生残を悪くする要因のひとつになった。

24～34回次は、好調であった18～23回次と同様に飼育を行った。24～26回次は、日令12までに大量減耗したため廃棄した。27～34回次の生産は順調であった。しかし、種苗配布予定となる9月上中旬に受け取りを希望する養殖業者がいなかったため、生産調整のため廃棄した。

短軀个体発生の原因

18～23回次の種苗生産で確認された短軀个体は、総生産数の約2～3割であった（写真1）。スギ種苗生産は、平成13年度から行っているが、これまで、このように高い割合で短軀个体が発生したことはなかった。

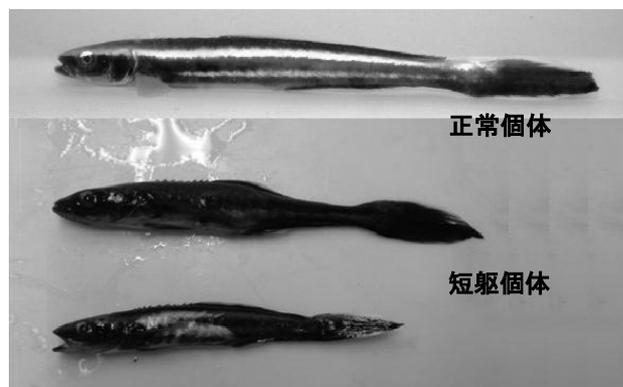


写真1 スギ 正常个体と短軀个体

マダイでは、体節形成期における酸素不足や、稚魚期の栄養バランスにより、脊椎骨異常の発生率が高くなることが報告されている。18～23回次の種苗生産において、多くの短軀个体が発生した原因は

わからなかったものの、卵収容時の溶存酸素不足や、投餌餌料栄養価の問題については、完全には否定できなかった。良質な種苗を供給するためにも、今後、原因を究明し、卵収容時の作業や、親魚および種苗の餌料（栄養価）について、再度検討する必要がある。

次期種苗生産への課題

スギ種苗は、夏期の高水温時によく成長するため、養殖業者は、4～6月頃の種苗配布を強く要望している。この要望に応え、早期種苗生産のために、本年度は、十分な量の受精卵が得られるようになった2月中旬より種苗生産を開始した。しかし、使用できる熱量（ボイラーの能力）に限界があり、種苗生産水槽数や換水率が制限されたこと、老朽化したボイラーの故障等があったことで、4月中旬から6月中旬までに配布できた早期種苗は約11万尾で、全要望数の半数以下となった。

現在、当センターが保有する加温施設では、その能力に限界があり、現行の種苗生産方法では、今後増え続けるであろう早期種苗の量産には対応できないことが予想される。早期種苗を安定的に配布するためにも、餌料構成や飼育環境を再度見直し、高密度で安定した種苗量産技術の開発や施設の増強が望まれる。

4. 文献

- 1) 金城清昭・井上顕・木村基文・上田美加代・本永文彦・鳩間用一・仲原英盛・濱川薫・真境名真弓．スギの種苗生産．平成13・14年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書．2005；104-107.

付表 スギ種苗生産事例 (04-19)

(水槽名:C-5、水槽容量100kl、収容卵数97.4万粒、心化率66.79%、生産尾数約46,000尾(平均体長:85mm))

年月日	日齢	水温(°C)	換水率 (回/日) *1	平均ワムシ密度 (個/ml)	SV12添加量 (L)	ワムシ給餌量 (億個)*2	アルテミア給 餌量(万 個)	冷凍コペ 給餌量(g)	配合餌料給餌 量(g)
2004/7/7	0		0.00		0.0	0	0	0	0
2004/7/8	1	28.0	0.00		0.0	0	0	0	0
2004/7/9	2	28.6	0.00	10.6	1.0	10.6	0	0	0
2004/7/10	3	28.5	0.13	8.4	1.0	1.4	0	0	0
2004/7/11	4	29.0	0.41	9.0	1.2	2.2	0	0	0
2004/7/12	5	29.2	0.70	7.1	1.2	6.8	0	0	0
2004/7/13	6	29.3	0.68	5.4	1.4	11.3	0	0	0
2004/7/14	7	29.1	1.06	3.7	1.8	14.2	378	0	0
2004/7/15	8	29.4	1.02	4.3	2.0	14.5	786	200	0
2004/7/16	9	29.6	0.95	5.0	1.4	13.3	903	850	259
2004/7/17	10	29.3	1.52	4.8	1.6	10.9	1,280	1,000	610
2004/7/18	11	29.2	1.63	4.9	1.6	13.5	2,240	750	720
2004/7/19	12	29.2	2.02	4.7	1.2	13.2	2,891	750	445
2004/7/20	13	29.4	1.79	8.3	1.2	12.7	3,048	750	600
2004/7/21	14	29.6	1.84	4.0	1.6	10	4,365	880	875
2004/7/22	15	29.3	1.98		1.6	12.6	4,530	1,500	800
2004/7/23	16	29.1	2.30		0.8	11.7	5,627	1,500	1,000
2004/7/24	17	29.1	2.29		0.8	6.9	6,010	1,700	1,000
2004/7/25	18	29.2	2.49		0.8	7.8	8,525	1,500	2,000
2004/7/26	19	29.3	2.70		0.8	8.8	7,675	1,500	2,600
2004/7/27	20	29.3	2.85		0.8	6.2	7,750	1,650	2,700
2004/7/28	21	29.2	3.11		0.8	5.5	7,774	2,100	3,600
2004/7/29	22	29.1	4.20		0.8	11.4	8,324	2,100	4,500
2004/7/30	23	29.2	4.19		0.8	5.3	3,625	2,100	3,600
2004/7/31	24	29.3	3.66		0.0	6.7	7,374	2,200	6,300
2004/8/1	25	29.4	4.90			0	7,550	2,500	4,600
2004/8/2	26	29.3	4.30				5,125	2,500	5,600
2004/8/3	27	29.1	5.87				5,625	2,500	5,600
2004/8/4	28	29.5	3.65				4,775	2,500	4,600
2004/8/5	29	29.5	3.94				2,500	2,500	10,000
2004/8/6	30	29.1	4.70				2,350	1,500	6,000
2004/8/7	31	29.1	4.41				0	300	5,000
2004/8/8	32	28.9	以下測定不可				950	300	3,000
2004/8/9	33	28.5	-				0	300	11,000
2004/8/10	34	28.5	-				1,200	300	10,000
2004/8/11	35	28.1	-				0	300	4,000
2004/8/12	36	28.0	-				0	0	5,000
2004/8/13	37	28.0	-						7,000
2004/8/14	38	28.6	-						5,000
2004/8/15	39	28.8	-						7,000
2004/8/16	40	28.6	-						7,000
2004/8/17	41	29.0	-						7,000
2004/8/18	42	28.8	-						10,000
2004/8/19	43	28.2	-						5,000
2004/8/20	44	29.0	-						2,000
計		29.0			26.2	217.5	113,180	38,530	156,009

*1: 日齢32以降の換水率は、測定不能

*2: ワムシの培養の餌料は、生クロレラV12とフレッシュグリーンを使用。