

## 試験-2 フィジー産ワムシの餌料別培養試験

### 材料と方法

試験は昭和62年9月15日～22日(7日間)に実施した。試験-1において塩分濃度70%海水区が最も安定した増殖傾向が認められたので、70%海水に調整して餌料別の培養試験を表5に示す方法で実施した。

試験場所は屋内1.5klコンクリート水槽内で、ウォーターバス方式(生海水流水式)にし、培養水槽は30ℓポリカーボネイト水槽を使用、水槽中央にエアーストーン1個設置し、通気量は400ml/分とした。

接種用のフィジー産ワムシは通称海産クロレラを投与して屋外の500ℓポリカーボネイト水槽で継続通気培養しているもの(ワムシ密度14個/ml, 携卵率28.6%)を使用し、開始時密度が5個/mlになる量を接種した。

培養期間中の投餌は表6に示すとおりである。通称海産クロレラ区については、25μmの網地でこしながら培養水を20ℓ排水し、通称海産クロレラを14ℓ投与し簡易水道水(チオ硫酸ナトリウムで塩素を中和したもの)を6ℓ加えて培養水量を25ℓに戻した。

測定項目は水温・PHおよび塩分濃度とし、フィジー産ワムシ密度・クロレラ濃度の計数は試験-1と同様であり、パン酵母濃度の計数はクロレラと同様である。

表5 試験方法

区 分	餌料種類	開始時投与量	濃 度	生海水	水道水	培養水量	開 始 時 フィジー産 ワムシ密度	備 考
				ℓ	ℓ	ℓ	個/ml	通気量 400 ml/分
1 区	無 投 餌	—	—	17.5	7.5	25	5	
2 区	通称海産クロレラ	17.5 ℓ	1,000万 cells/ml	0	7.5	25	5	{ クロレラ原液濃度 1,500万 cells/mlとして
3 区	濃縮淡水クロレラ	20 ml	116万 cells/ml	17.5	7.5	25	5	{ -10℃ 冷凍 14.45 億 cells/ml
4 区	パ ン 酵 母	2.5 g	127万 cells/ml	17.5	7.5	25	5	{ -10℃ 冷凍 127 億 cells/g
5 区	人工プランクトン	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ 日本配合飼料(株) 人工プランクトンB.P.
6 区	配 合 飼 料	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ 日本農産工業(株) まだい初期飼料2号
7 区	魚 粉	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ いりこ削り粉(食用)
8 区	番 油 粕	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ 石垣島産番油
9 区	米 糠	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ 石垣島産米
10 区	酢酸ナトリウム	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ CH <sub>3</sub> COONa(無水)
11 区	黒 砂 糖	2.5 g	1 g/l	17.5	7.5	25	5	{ 石垣島産黒砂糖

表6 試験期間中に投与した餌料の種類と量

培養日数 月 日	0 9/15	1 9/16	2 9/17	3 9/18	4 9/19	5 9/20	6 9/21	7 9/22
区 分	餌料種類							
1 区	無 投 餌	—	—	—	—	—	—	—
2 区	通称海産クロレラ (1,650万cells/ml) 17.5 ℓ	—	(800万cells/ml) 14 ℓ	(1,050万cells/ml) 14 ℓ	(1,050万cells/ml) 14 ℓ	(1,135万cells/ml) 14 ℓ	(1,565万cells/ml) 14 ℓ	—
3 区	-10℃冷凍 濃縮淡水クロレラ (14.45万cells/ml) 20 ml	—	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml	—
4 区	-10℃冷凍 パン酵母 (127万cells/g) 2.5 g	—	2.5 g	2.5 g	2.5 g	2.5 g	—	—
5 区	人工プランクトンP.B. (700~800万個/g) 2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—	—
6 区	またい初期飼料2号	2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—
7 区	いりこ削り粉	2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—
8 区	罌 油 粕	2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—
9 区	米 糠	2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—
10 区	酢酸ナトリウム(無水)	2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—
11 区	黒 砂 糖	2.5 g	—	2.5 g	—	2.5 g	—	—

試験終了

### 結果と考察

培養環境とクロレラ濃度及びパン酵母濃度については表7に示す。水温については、27.10~28.15℃の範囲で推移したが、試験-1と同様にウォーターバス方式のため各日の各区間の水温の差はごくわずかであった。

塩分濃度については、通称海産クロレラ区の投餌後に24.0‰になった以外は25.0~26.5‰の範囲で推移し、各区間にはほとんど差がなかった。

PHについては、7.66~9.13の範囲にあり、各日・各区毎に異なった。通称海産クロレラ区では投餌後に急激に高くなり9以上まで上がったが、他の区では逆に投餌前より投餌後の方が低い値を示した。

クロレラ濃度については、2区(通称海産クロレラ区)では3~1,025万cells/mlの範囲であり、投餌した翌日にはほぼゼロに近い値であった。3区(淡水クロレラ区)では4~262万cells/mlの範囲で、投餌した翌日には2区同様に激減していた。

4区(パン酵母区)でのパン酵母濃度は2~552万cells/mlの範囲で、2区・3区と同様に投餌した翌日に激減していた。

ワムシの増殖密度変化については表8および図8~図10に示した。各区とも開始時密度が5個/mlになる量を接種したが、培養開始日の計数では4~8個/mlの範囲であった。1日目以後については、1区(無投餌区)では培養開始日に8個/mlで減少一方で、5日目には0個/mlになった。2区(通称海産クロレラ区)は3日目に22個/mlになったが、4日目には13個/mlに減少した。5日目以後は急激に増加し7日目には181個/mlになった。3区(淡水クロレラ区)では4日目の14個/mlが最高でその後は減少したが、7日目には5個/mlに増えた。4区(パン酵母区)では2日目の12個/mlが最高で7日目には0個/mlになった。5区(人工プラ

表7 フィジー産ワムシの餌料別培養試験結果

培養日数 月 日	0 9/15	1 9/16	2 9/17	3 9/18	4 9/19	5 9/20	6 9/21	7 9/22	平均値±SD (最低~最高)
<b>&lt;水温 (°C)&gt;</b>									
1 区	27.90	27.55	27.40	27.50	27.10	27.40	—	—	27.48 ± 0.26 (27.10 ~ 27.90)
2 区	28.00	27.65	27.45(—)	27.55(—)	27.15(—)	27.45(—)	27.85(—)	27.65	27.59 ± 0.28 (27.15 ~ 28.00)
3 区	27.95	27.65	27.50	27.60	27.15	27.50	27.90	27.65	27.73 ± 0.20 (27.15 ~ 27.95)
4 区	28.05	27.65	27.50	27.60	27.20	27.50	27.90	27.65	27.63 ± 0.45 (27.20 ~ 28.05)
5 区	27.95	27.65	27.50	27.60	27.15	27.50	27.90	27.65	27.55 ± 0.43 (27.15 ~ 27.95)
6 区	28.10	27.70	27.55	27.65	27.20	27.55	27.90	27.65	27.61 ± 0.25 (27.20 ~ 28.10)
7 区	28.00	27.65	27.50	27.60	27.15	27.45	27.85	27.65	27.63 ± 0.27 (27.15 ~ 28.00)
8 区	28.00	27.65	27.55	27.60	27.15	27.45	27.85	27.60	27.59 ± 0.25 (27.15 ~ 28.00)
9 区	28.05	27.65	27.55	27.65	27.20	27.45	27.85	27.60	27.63 ± 0.25 (27.20 ~ 28.05)
10 区	28.10	27.70	27.60	27.65	27.20	27.55	27.90	27.65	27.67 ± 0.26 (27.20 ~ 28.10)
11 区	28.15	27.75	27.60	27.65	27.20	27.40	27.85	27.60	27.55 ± 0.29 (27.20 ~ 28.15)
<b>&lt;塩分濃度 (‰)&gt;</b>									
1 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	—	—	25.58 ± 0.49 (25.0 ~ 26.0)
2 区	25.5	25.5	25.0(—)	25.0(—)	25.5(24.0)	24.0(25.0)	25.0(25.0)	25.5	25.13 ± 0.52 (24.0 ~ 25.5)
3 区	25.0	25.0	25.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.63 ± 0.52 (25.0 ~ 26.0)
4 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.5	25.75 ± 0.53 (25.0 ~ 26.5)
5 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.5	25.75 ± 0.53 (25.0 ~ 26.5)
6 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.5	25.75 ± 0.53 (25.0 ~ 26.5)
7 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.5	25.75 ± 0.53 (25.0 ~ 26.5)
8 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.69 ± 0.46 (25.0 ~ 26.0)
9 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.69 ± 0.46 (25.0 ~ 26.0)
10 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.69 ± 0.46 (25.0 ~ 26.0)
11 区	25.0	25.0	25.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.69 ± 0.46 (25.0 ~ 26.0)
<b>&lt;PH&gt;</b>									
1 区	8.58	8.21	8.23 (8.21)	8.25	8.24 (8.25)	8.22	—	—	8.21 ~ 8.58
2 区	8.44	7.68	7.93 (9.12)	7.79 (9.13)	7.79 (9.00)	7.81 (9.08)	7.74 (8.94)	7.72	7.68 ~ 9.13
3 区	8.40	7.98	8.01 (7.93)	7.86 (7.78)	7.83 (7.77)	7.83 (7.74)	7.82	7.92	7.74 ~ 8.40
4 区	8.44	8.08	8.00 (7.91)	7.94 (7.86)	7.96 (7.92)	7.97 (7.94)	8.12	8.15	7.86 ~ 8.44
5 区	8.45	7.66	7.99 (7.85)	7.79	7.98 (7.90)	7.76	8.03	8.13	7.60 ~ 8.45
6 区	8.48	7.92	7.95 (7.84)	7.77	7.87 (7.81)	7.79	7.98	8.13	7.77 ~ 8.48
7 区	8.42	7.99	8.02 (7.87)	7.87	8.02 (7.95)	7.96	8.10	8.21	7.87 ~ 8.42
8 区	8.47	8.00	8.15 (8.08)	8.09	8.16 (7.92)	8.10	8.16	8.22	7.92 ~ 8.47
9 区	8.43	8.11	8.08 (7.97)	7.97	8.01 (7.91)	7.88	7.96	8.00	7.88 ~ 8.43
10 区	8.48	8.21	8.26 (8.26)	8.29	8.29 (8.29)	8.32	8.35	8.39	8.21 ~ 8.48
11 区	8.50	8.18	8.22 (8.20)	8.22	8.22 (8.21)	8.24	8.23	8.24	8.18 ~ 8.50
<b>&lt;クロレラ濃度 (万 cells/ml)&gt;</b>									
2 区	835	161	4 (512)	5 (582)	4 (546)	3 (682)	4 (1,025)	8	
3 区	126	40	26 (218)	14 (234)	8 (216)	17 (263)	28	4	
<b>&lt;パン酵母濃度 (万 cells/ml)&gt;</b>									
4 区	141	45	3 (139)	4 (78)	11 (552)	2	—	—	

( ) 内の数字は投餌後の値

表8 フィジー産ワムシの餌料別培養試験結果<ワムシ数>

培養日数 月 日	0 9/15		1 9/16		2 9/17		3 9/18		4 9/19		5 9/20		6 9/21		7 9/22	
	ワムシ数 (個)	浮遊卵数 (個)	携卵ワムシ数 (個)	携卵ワムシ率 (%)	ワムシ数 (個)	浮遊卵数 (個)	携卵ワムシ数 (個)	携卵ワムシ率 (%)	ワムシ数 (個)	浮遊卵数 (個)	携卵ワムシ数 (個)	携卵ワムシ率 (%)	ワムシ数 (個)	浮遊卵数 (個)	携卵ワムシ数 (個)	携卵ワムシ率 (%)
1 区	8	2	2	0	2	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
	(1)	(1)	(1)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
2 区	5	1	1	0	12	1	0	7	1	13	2	0	15.4	39	5	2
	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
3 区	7	1	2	0	3	2	2	5	3	14	3	0	21.4	3	0	0
	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(3)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
4 区	4	0	0	0	3	5	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
5 区	8	3	4	0	9	3	1	6	1	6	1	0	16.7	1	0	0
	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)
6 区	5	1	1	0	4	0	0	7	0	4	0	0	0	1	2	0
	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)
7 区	4	0	0	0	3	0	0	6	3	3	0	0	0	0	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
8 区	7	1	1	1	3	2	2	19	5	11	0	0	0	7	1	0
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)
9 区	6	1	1	0	6	1	1	9	2	4	0	0	0	1	0	0
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
10 区	5	0	0	0	5	1	1	9	0	0	1	0	0	1	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
11 区	6	0	0	0	6	1	1	9	0	14	1	0	7.1	7	0	0
	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)

( ) 内の数字はワムシ1個体の最高携卵数

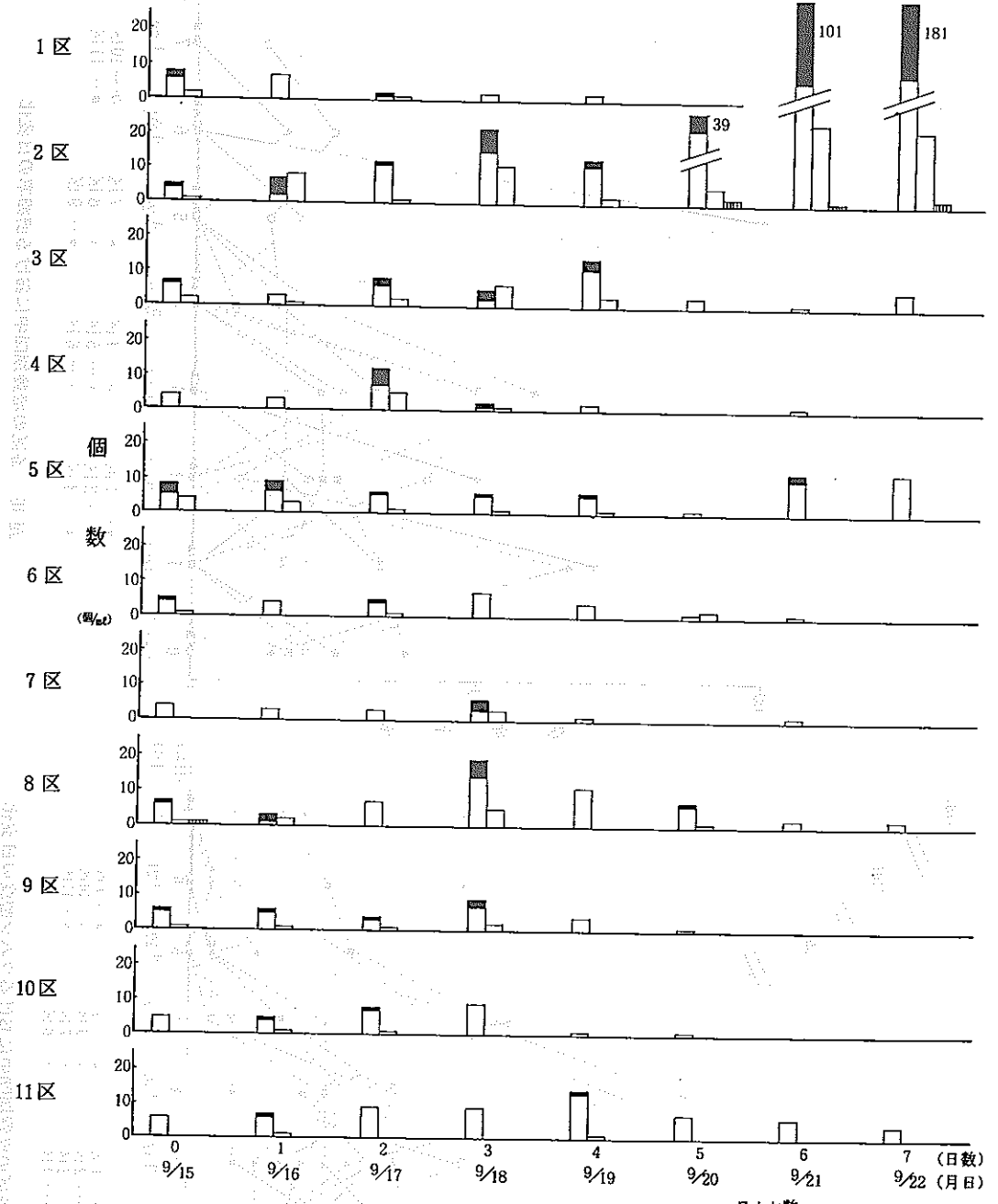
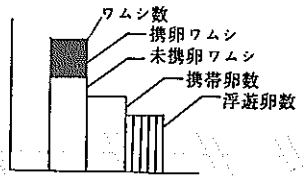


図8 各区の培養期間中におけるワムシ密度の日変化



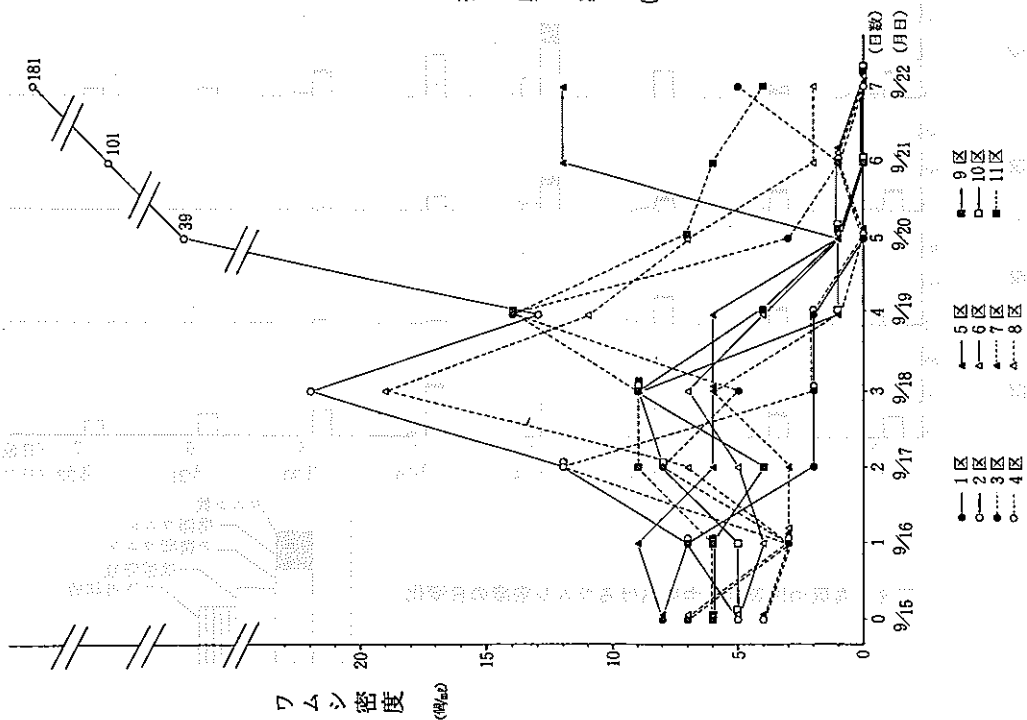


図9 各区の培養期間中におけるワムシ密度の日変化

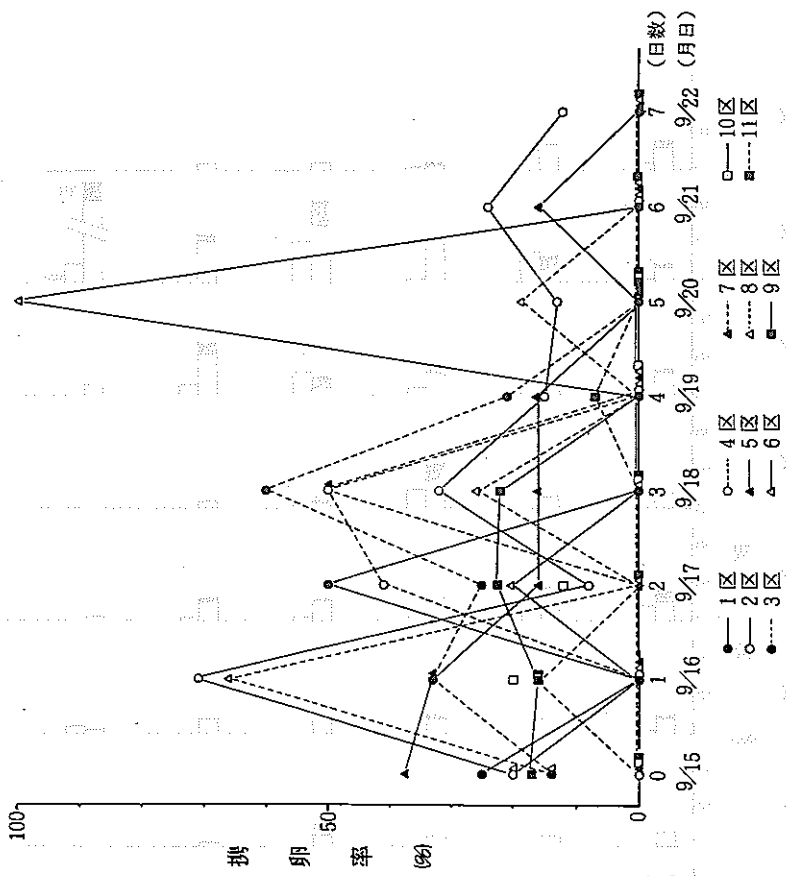


図10 各区の培養期間中における挑卵率の日変化

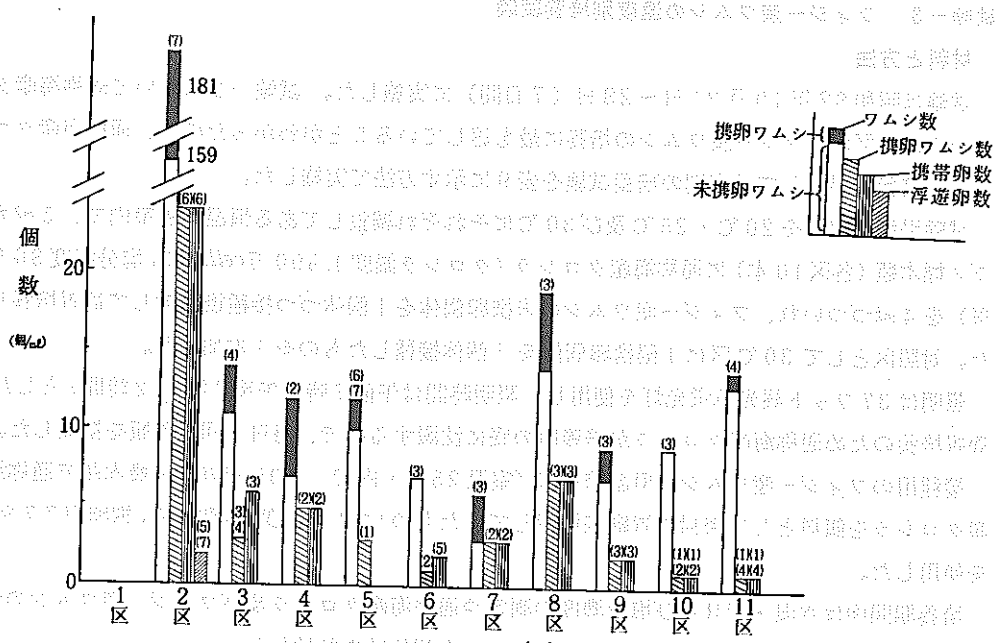


図 11 各区の培養期間中におけるワムシ数等の最高値

ンクトン区)では1日目に9個/mlになった後減少し5日目に1個/mlになったが、6日目・7日目には12個/mlに増えた。6区(配合飼料区)では3日目にわずかに7個/mlになった後は減少し、7日目には0個/mlになった。7区(魚粉区)では3日目にわずかに6個/mlになった後は減少し、7日目には0個/mlになった。8区(醤油粕区)では3日目の19個/mlが最高でその後減少し、6日目・7日目には2個/mlになった。9区(米糠区)では3日目に9個/mlになった後減少し、6日目には0個/mlになった。10区(酢酸ナトリウム区)では3日目に9個/mlになった後減少し、6日目には0個/mlになった。11区(黒砂糖区)では4日目の14個/mlが最高でその後は減少し、7日目には4個/mlになった。

培養期間中の各区のワムシ密度の最高値を図11に示した。2区が断然高く181個/mlで、他の区は8区(19個/ml)、3区(14個/ml)、11区(14個/ml)、4区(12個/ml)、5区(12個/ml)、9区(9個/ml)、10区(9個/ml)、6区(7個/ml)、7区(6個/ml)の順であった。

以上のことから、単一投餌の場合通称海産クロレラが最適であることがわかった。醤油粕・淡水クロレラ・黒砂糖・パン酵母および人工プランクトンは弱い増殖傾向が認められたので、通称海産クロレラとの併用効果が期待できそうである。なお、試験-1の塩分濃度別培養試験では淡水クロレラ投餌で60%海水区で6日目に156個/mlの値を示した。また、パン酵母についても一般にワムシ培養で海産クロレラと併用されている。

米糖・酢酸ナトリウム・配合飼料及び魚粉については、わずかに増殖傾向を示したが、フィジー産ワムシの餌料としては適当でないと思われる。