

大 島 分 場

§ ウニ企業化試験

主 旨

前年度に引続き、本群島におけるウニ企業の利潤向上を図るべく、ウニ液利用によるウニあえもの等を試作し、漁家及び加工業者の経済向上に資する。

実施場所 分場加工場及び瀬戸内町請島

実施時期 昭和47年5月～昭和48年3月

試 験 項 目

1. ウニくらげ
2. ウニしょう油
3. ねりウニ
4. 粒ウニ(並)

試 験 方 法

1. ウニくらげ

塩ウニを晒でこし夾雑物を除去したウニ液と、酒粕、塩くらげ等を下記により混合し、ウニくらげ120g入11本を生産した。

配合内容

塩ウニ、塩くらげ、ウニ液、酒粕各々300gに水飴150g、エタノール600ccを混合した。

2. ウニしょう油

塩漬水切後のウニ液を晒でこし、夾雑物を除去した2kgを煮沸貯蔵し、ウニしょう油120g入8本を生産した。

3. ねりウニ

製 法

ウニ液1kgに付き澱粉(混和比率下記のとおり)と味の素0.3%を添加攪伴よくかき混ぜこれをトロ火にかけ、沸騰させ凝固をまってこれをザルに取上げ冷却せしめた。この煮熟ウニにウニ液又は生殖巣を下記比率により混合し、更にエタノールを総体の7%投入摺鉢等でよく混和するよう入念にねり上げる。

煮熟ウニ製造の際の澱粉混和量

- A. ウニ液1kgに付き

100g (10%) 粘稠力やや不足

120g (12%) 大体良好

煮熟ウニに対するウニ液又は生殖巣の混和比率

- B. 煮熟ウニ1kgに付き

200g (20%) ウニの味臭不足

300g (30%) ウニの味臭あり良好

4. 粒ウニ(並級)

製法

ねりウニ加工試験で、大体良好と思われた試験区分、Aのウニ液1kgに付き、12%の澱粉を混和したものを予め作り、それを10%施塩の塩ウニにそれぞれ下記試験区分により処理した。

試験区分

- A. 塩ウニ1kgに付き150g混和
- B. " 120g混和
- C. " 80g混和

粒ウニ観察表

区分 月日	A			B			C			備考
	色 沢	臭 気	か び	色 沢	臭 気	か び	色 沢	臭 気	か び	
5.10	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	異 状 ナ シ	常温放置
6.10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
7.10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
8.10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
9.10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
10.10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
1.10	"	酸 臭	白カビ	"	"	"	"	"	"	
1.10	"	"	"	退 色	酸 臭	白カビ	退 色	"	"	
3.10	退 色	"	"	"	"	"	"	"	褐 色	

考 察

ウニ加工のあい路である歩留を向上せしめるため、二次水切の際に溶出する濃厚な液の利用法については、ウニあえものとし又ねりウニとして試験検討したのであるが、近年特にウニ原料の値上りが続き、又人件費の高騰等により、奄美での現在のウニ加工製品だけでは、採算ベースに合はないと云う加工業者の訴え等もあり、今回は、ウニ液利用による並級粒ウニの加工試験を実施し新たな製品作りによる利潤向上に主眼点をおいた。

過去数回に及ぶ、ウニあえもの、ねりウニ等の試験結果については、前年度迄に報告済みであり、今年度の試験結果もそう差は認められなかったので、並級粒ウニ製品観察表だけ添付した。上記観察表のとおり、試験区分C.にあっては、一部製品に7ヶ月目に退色が見られ、又8ヶ月目に一部製品の表面にかびが見受けられた。食味については、現在迄の純粒ウニ製品とあまり差は見られなかった。又かたまりの悪い時期にあっても8%以下の澱粉使用によって並級粒ウニとして良い製品が出来るものと思われ、かび発生は防腐剤の使用で防止出来るものと思われる。

担当者 実 島 可 夫

§ 未利用資源開発利用化試験

主 旨

前年度に継続して、本群島周辺にて採集される沿岸資源の利用化を目的とし、アオノリ、ナマコ等の加工試験を実施した。

1. アオノリ佃煮製造試験

実施場所 分場加工場
実施期間 昭和47年4月

(1) 原料処理

磯干の乾燥物を使用し、選別、水洗、水戻し後、包丁にて細切し、水中にて攪拌し乍ら汚物砂を除き水切りをなす。

(2) 煮 熟

水切り原料と等量の調味液をつくり原料を投入し、最初強火で20分間煮込み中火として水飴を混和後、弱火で20分位の煮上げを行なった。

調味割合

品 名	%	品 名	%	品 名	%
正 油	60	砂 糖	20	ソルビン酸	0.1
味の素	0.5	水 飴	19.1	カラメル	0.3

経過並びに概要

1. 歩 留

区 分	一 次		二 次	
	数 量	%	数 量	%
選別後原藻	200g	100%	200g	100%
水洗水切後	1800g	90.0%	1600g	80.0%
煮上時	1600g	80.0%	1400g	70.0%

2. 製品観察表

項目		色 沢	臭 気	か び	備 考
月日					
5	10	異状ナシ	異状ナシ	異状ナシ	製品は芳香 あるも12 月に一部に 表面に白カ ビの発生を 見た
6	10	〃	〃	〃	
7	10	〃	〃	〃	
8	10	〃	〃	〃	
9	10	〃	〃	〃	
10	10	〃	〃	〃	
11	10	〃	〃	〃	
12	10	〃	〃	表面白カビ	
1	10	〃	〃	〃	
2	10	〃	〃	〃	
3	10	〃	〃	〃	

2. ナマコ加工試験

実施場所 瀬戸内町請島及び分場工場
 実施期間 昭和47年10月
 採集地 瀬戸内町徳浜

(1) 調理及び煮熟

採集したナマコは、じゃのめナマコ2、あかわた18で、この中から、ほぼ同じ大きさの、あかわた10個について試験した。まず生簀で一晩活かして粗砂を吐き出させ、翌日包丁にて腹部の尾部を2cm～3cm程縦に割き、内蔵をしごいて除きブラッシュで洗浄後、沸騰させた海水中に投入して約1時間煮熟した。

(2) 乾燥

煮熟の済んだものは、腹部を下にしてセイロに並べ水切風乾後、約70℃の温度で約3時間焙乾し、その後9日間日乾して製了した。

(3) 加工歩留

月 項目 日	重 量	尾 数	脱 腸 後	煮熟後	乾燥後	歩 留	備 考
10.16	5K200g	10	2K100g	660g	1,850	3.6%	製品完了10月26日

考 察

奄美群島沿岸には、まだ高度利用されない資源があり、今回は、アオノリ、ナマコの加工試験を実施し、ウニ資源同様、換金作としての利用価値検討のため製品の経過を見た。アオノリの佃煮製造試験は、煮込用に鉄製釜を使用したためか焦付も見られず比較的良品が出来、上記観察表のとおり一部製品に8ヶ月目に白かびの発生を見ただけであった。又ナマコ加工試験は、分布調査かたがた歩留調査をしたが前年度と変わらず3.6%であった。与論島及び喜界島の分布調査は今年度も出来なかつたので後日調査することとした。今後なお一層資源の高度利用を図り漁家及び加工業者の経済向上に資する必要があるものと思われる。

担当者 実 島 可 夫

§ 水産物加工指導

1. 加工場使用

主 旨

前年度に引き続き、分場加工場を民間に開放し、大島節の品質改善に寄与する。

(1) 使用期間

自 昭和47年4月

至 昭和47年5月

(2) 原料搬入数量及び工場使用料

原料搬入数量

荒本節製造	4100 kg	} 使用料 18360円
荒亀節製造	2700 kg	

2. 水産物加工指導

主 旨

沿岸資源の活用促進を図り、漁家並びに加工業者の経済向上に資する。

下記地区の漁民等の要望を受け加工講習会を実施し又直接分場に加工技術の相談に来られた8人に対し、ウニ、アヲノリ、ナマコ、その他水産物の加工指導を実施し沿岸資源の活用化を図った。

実施月日及び場所

5月26日	請島	参加人員	7人
6月20日	大和村湯湾釜	"	21人
6月21日	" 名音	"	14人

担当者 実 島 可 夫

§ オキナワモズク養殖試験

奄美大島には、局地的にオキナワモズクが生育し、産業的にもかなり生産されてきているが、最近その生産量が減少傾向にある。そこで本種の養殖を目的として、生態調査とのり網による採苗・養殖を試験したので報告する。

材料および方法

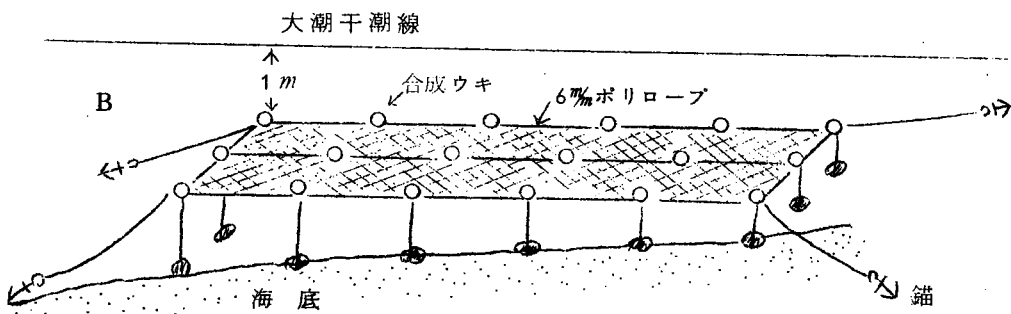
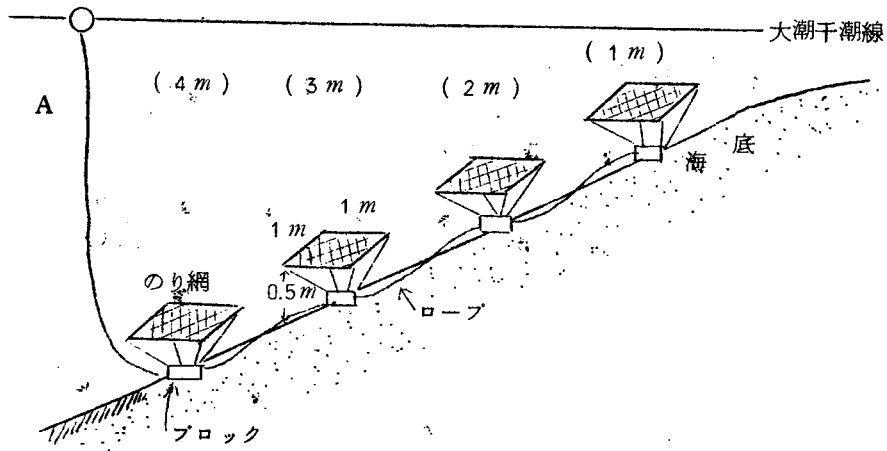
試験地：大島郡瀬戸内町 蘇刈湾

期間：昭和47年11月～48年7月（継続中）

- 1) 採苗時期別生育調査：長さ30mのイカダを敷設し、径13mmの塩ビパイプを垂直に吊り下げ、採苗器としてポリエチレン・フィルム(0.1×1m)を水深別に結着した。採苗器は11月17日から10～15日間かくに新規に結着し、フィルムに着生した幼体の生長を時期的に測定すると共に、孢子ノウの形成状況を観察した。
- 2) 水深別生育比較試験：12月20日、のり網(1.5×18.2m、クレモナ5号36本)を干潮線下1m水深の海底に張って天然採苗した。1月15日(52日後)幼体の着生を確認してから、塩ビパイプで作った1m角の枠に、この網を張り第1図-Aの方法で水深別に設置し、生長を測定した。
- 3) 網式養殖試験：12月20日に上記と同様に採苗した網を、最干潮線下1mで海底から0.5～1mはなした中層に張り込み(第1図-B)、生産量を調べた。

結果と考察

- 1) 採苗時期別生育状況：47年11月17日から48年4月28日まで、12回にわたって採苗器を設置し、それぞれの生育状況を6月6日まで観察測定した結果は第1表に示した。その結果、この調査期間内では、いつでも幼体の着生生育が認められた。生長は時期によって多少の遅速があるようであるが、採苗器設置後30日で葉長1～3mmで肉眼視され、60日で2～7cm、90日で20～40cmに達することがわかった。11～12月に採苗器を設置したものでは約6か月後の6月上旬に流失したが、1月以降に設置した採苗器では6月6日にもなお残存することが多く、7月上旬になって流失した。3月以降に設置した採苗器では概して生長は悪くなったが、顕微鏡的幼体はなお着生残存することが認められた。最も生育旺盛な時期は2月下旬から5月上旬までであった。この期間に葉長20cm以上にして生産に結びつけるには、採苗期はおそくとも2月頃までのようである。
- 2) 孢子のうの形成状況(第1表)：複子のうは葉長2cm以上の若い藻体に形成され、11月17日採苗したものでは12月下旬から4月下旬まで観察された。単子のうの形成は3月下旬から流失期の7月上旬までに認められた。1葉体におけるこれら孢子のうの形成量は、先端部付近には少なく、中間部に最も多く、基部付近にやや多い傾向を示した。



網は海底から 0.5 ~ 1 m はなした。

第 1 図 試験網の設置方法

第 1 表 採苗時期別生育状況

葉 採苗 月 日	測定月日 長	S.47, 12=17	S.48, 1-8	1-18	1-25	2-1	2-11	2-15	2-23	3-1
		最大	3	70	77	80	100	275	290	230
最小	1	27	52	22	25	190	42	95	110	
平均	2	43	60	48	58	223	112	158	247	
11-29	"		11	32	48	96	128	139	178	125
			4	8	25	20	60	32	85	62
			8	17	32	44	78	61	122	85
12-11	"		2	4	11	21	76	76	88	65
			1	1	3	13	30	23	32	29
			1.5	3	8	15	52	45	51	49
12-20	"		0.3	0.9	15	29	80	140	190	172
					4	14	20	50	39	86
			0.2	0.5	9	22	51	89	111	121
S48, 1-10	"					0.6	0.8	10	15	74
						0.3	0.4	6	12	47
1-22	"				0.01	0.01	0.3	0.3	1	8
					0.01	0.01	0.1	0.2	0.5	5
							0.2	0.2	0.8	6
2- 6	"							0.06		1
								0.03		0.2
								0.04		0.3
2-23	"									0.01
										0.01
3- 2	"									
3-26	"									
4- 3	"									
4-28	"									
現場表面水温		21.8	21.3	21.2	22.0	20.4	20.0	20.4	20.5	20.5

* 採苗月日：採苗器を設置した日

複子のう：●形成，○放出をみとめる。

単子のう：▲形成，△放出をみとめる。

3-18		3-26		4-3		4-13		4-27		5-10		6-6	
410	405 ●	427 ●	444 ●	100 ●	215 ●	葉体 流失							
140 ○	150	140	210	50 ○	120								
303	323 ▲	281 ▲	312	85 ○	150								
215 ●	260 ●	230 ●	206 ●		200 ▲	葉体 流失							
65 ○	85 ○	105 ○	71 ▲		56								
120 ○	186 ○	168 ○	151		161								
120 ●	175 ○	156 ○	167 ▲	166	172	葉体 流失							
63 ○	70 ○	90 ○	75 ▲	122	43 ▲								
92 ○	134 ○	107 ○	130	134	95								
300 ●	205 ○	240 ●	263 ●	採苗 器 流失									
205 ○	125 ○	150 ○	100										
247 ○	174 ○	200 ○	180										
	189 ●	291 ●	332 ●	326 ●	310 ●	116							
	85 ○	117 ○	51	120	150	63 ▲							
	149 ○	182 ○	236	183	207	82							
75 ●	54 ●	172 ●	314 ●	286 ●	400 ●	195							
60 ○	34 ●	42 ○	54 ●	118 ▲	175 ▲	180 ▲							
72 ○	46 ○	78 ○	153	218	270	190							
2	18	22	76	450	290	313							
0.3	2	6 ●	25	86	60 ▲	120 ○							
1.2	10	11	54	204	132								
0.5	26	71	96	215	葉体 流失								
0.1	5	15	52	50									
0.3	9	31		117									
0.3		5	19	200 ●		172							
		1	12	52 ○		35 ▲							
		3	14	108 ○		91 ○							
			0.2	5		46 ▲							
			0.1	1		16 ▲							
			0.1	3		21 ○							
			0.2	1		15							
				0.5		5 ○							
			0.1	0.8		11							
						5							
						3							
						4							
20.7	21.0	21.5	21.9	22.5	23.8	26.0							

3) 水深別生育比較試験：12月20日採苗張り込み後、52日経過した2月11日に平均体長5cmに達したのり網を、最干潮線下1, 2, 3, 4mに固定張りにして生長を調査した。その結果は第2表に示した。生長のよい水深は2mで次いで1, 3, 4mの順となった。1, 2m水深の網は3月18日まで急速に生長し、20~40cmに達したが、その後横這い状態となった。水深3mの網は1, 2mの網に比べ生長がややおそいが、体長40cmにまで達した。水深4mの網は生長が悪く、体長20cmに達するものは極めて少なかった。葉体の太さは深くなるに従って、太くなる傾向が観察された。

以上の結果から、生育層は最干潮線下2m付近にみられた。しかしこれは固定張りであり、養殖生産を目的とする場合は、技術的に検討する必要がある。

第2表 水深別生育状況

測定月日 採苗後 水深 日数	S. 48,										
	1-22	2-12	2-11	2-17	3-13	3-9	3-18	3-26	4-3	4-13	
着生密度	1	40	15	11	10	11	12	11	7	9	5
(網糸1cm 当个体数)	2			11	20	13	19	19	7	11	5
	3			11	13	10	10	8	6	5	4
	4			11	11	4	4	4	4	4	2
着生湿重量	1	0.7	3.4	4.9	11	30	52	150	37	94	30
(網糸10cm 当り)	2			4.9	30	28	90	206	49	50	94
	3			4.9	18	11	54	88	59	60	115
	4			4.9	20	11	14	12	26	11	12
平均葉長	1	6	22	51	89	118	143	247	174	200	180
mm	2			51	98	163	242	396	271	293	325
	3			51	74	111	197	231	249	340	372
	4			51	82	100	112	181	153	92	97
現場水温	℃	18.2	18.5	20.2	20.8	20.5	20.6	20.6	21.0	21.5	21.9

4) 網式養殖試験：12月20日採苗張り込みして、80日後の3月12日と、90日後の3月22日に調査した。着生重量はのり網にオキナワモズクが着生したまま1枚分を水切分を水切後、湿重量として秤量し、網の重量を差引いて求めた。その結果、3月12日は、1網に765kg、3月22日では83~113kgの着生重量となった。これからみて、間引き摘採を数回繰り返す方法をとれば、1網当り100kg以上の生産が期待できそうである。企業性については今後検討する予定である。なお、この試験網では87日目から、網の一部の葉体が白化枯死する現象が観察された。この原因については更に追求したい。

第3表 のり網1枚当り着生重量(採苗：S.47.12.20)

測定年月日	採苗後日数	着生重量 kg
S.48.3.12	80日	76.5
" 3.22	90日	113.6
		83.6

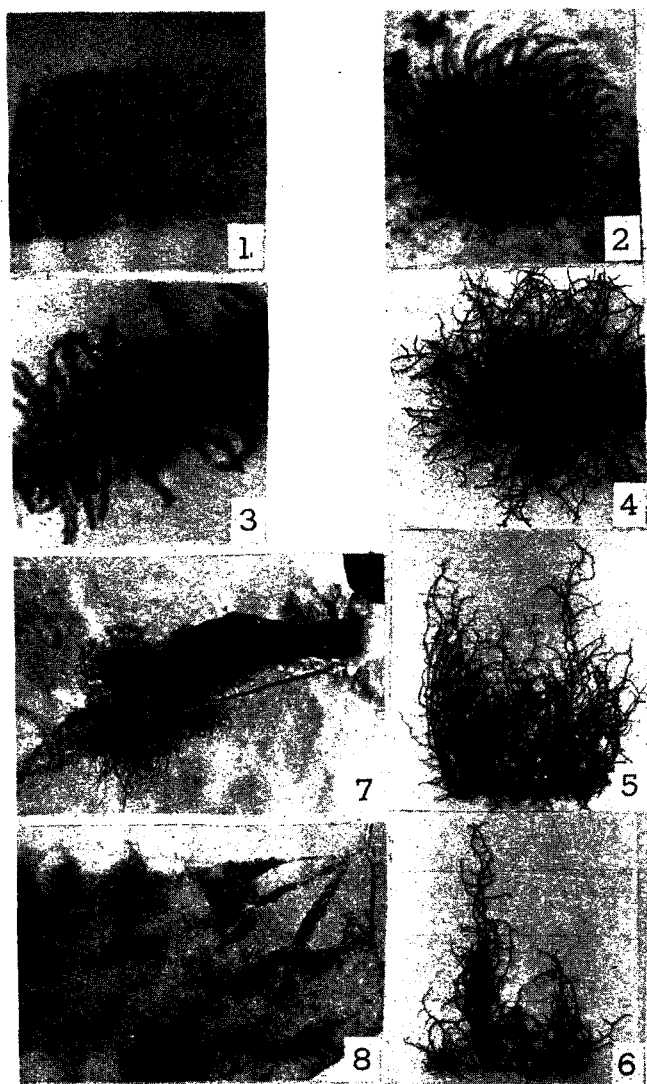
※ のり網は1.5×18.2m

要 約

瀬戸内町蘇刈湾でオキナワモズクの網による天然採苗，養殖を試験するとともに，一部生育生態について観察した。

1. 複子のうは1月から4月までの葉長2 cm以上の体に形成され，2～3月に放出が盛んであった。
2. 単子のうは3月下旬から葉体が消失する7月上旬までに形成放出が認められた。
3. 養殖を目的とした天然苗時期は11～2月で時期の早いほど生産期も早まり，採苗後80～90日で葉長10～30 cmに達して，摘採可能となる。
4. 水深別の養殖試験によると，大潮干潮線下2 mが最もよく生長し，4 m以深は生育が悪かった。
5. のり網(1.5×18.2 m)1枚当り80～110 kgの着生重量がえられた。

担当 山中 邦 洋



図版説明

1. ポリ・フィルム（採苗器）に着生したオキナワモスク幼体
2. 発芽体 0.5mm,
3. のり網に生育した幼体
4. 水深別生育状況, 水深 1 m
5. 同上, 2 m
6. 同上, 4 m
7. ポリ・フィルム（採苗器）に着生した成葉体
8. 養殖試験中ののり網と葉体

指宿内水面分場
大口養魚場

§ 47 年度回游性重要資源開発試験事業

(ウナギ種苗の安定的供給に関する試験研究)

1. 目的

近年養鰻業は、シラスウナギの不漁にともない種苗確保がもっとも重要な課題となっている。本県におけるシラスウナギの漁獲量は年変動および地域的な豊凶がみられている。これら主要因についてはまだ不明な点が多く、県下各河川の漁獲調査ならびに自然条件との関連について実際に河川での調査を前年度に引き続き行なった。

2. シラスウナギそ上状況調査

- (1) 昭和47年度採捕従事者数 6,195名
- (2) 採捕許可数量 3,043kg
- (3) 組合別採捕状況 (附表1-1~2)
- (4) そ上概況と特性

今期のシラスウナギそ上状況は全県的に早く12月上旬にはかなりの量漁獲された地域が多いようであった。また11月上旬の大潮時にすでに採捕されているらしいが量的には少なかったとのことであった。1~2月は暖冬のせい水温が高く、湾内域を除いてこの期が最盛期となった。

地域別のそ上傾向は各地域とも昨年度に類似しているが、種子屋久地区で12月に比較的に多獲されていることや、湾内域が例年より最盛期が遅れて3月になっていることが特徴的であった。本県の月別地域別のそ上状況を別表の実績報告からまとめてみると下図のとおりとなる。

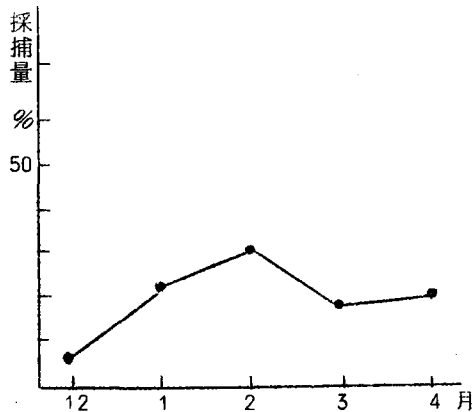


図1. 薩摩半島西岸域

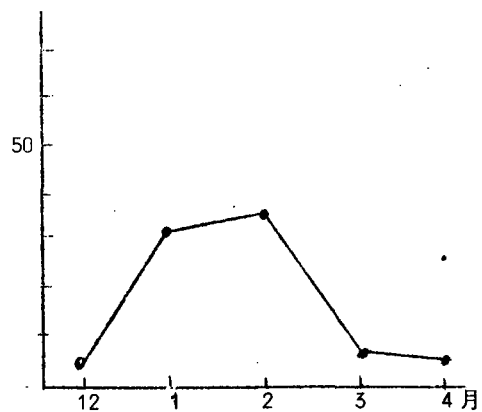


図2. 大隅半島東岸

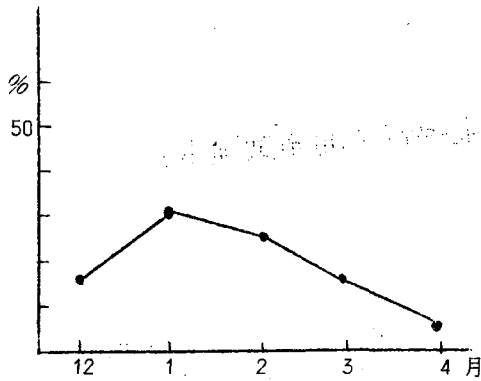


図 3. 種子屋久地区

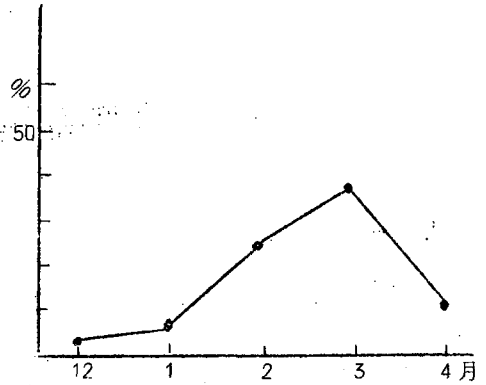


図 4. 鹿児島湾内域

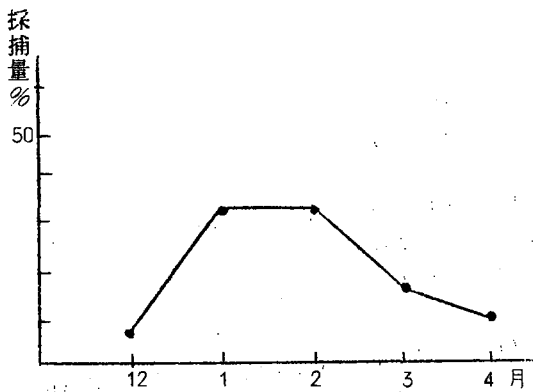


図 5. 県内全体の月別採捕

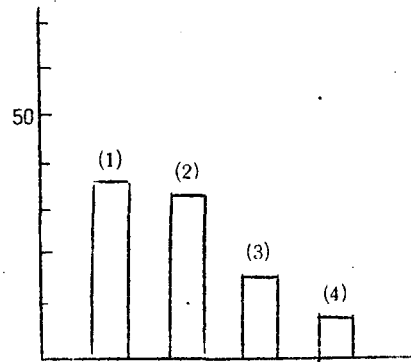


図 6. 地域別の採捕割合

図 1. 薩摩半島西岸域

この地域は川内川を中心に中小河川が多く今期も12月にはかなりの漁獲があったようである。この地域は例年潮流の関係からか、後半に多獲される傾向があり、例年2～3月にピークがみられ、4月にも他地区より多獲されている。

図 2. 大隅半島東岸域

12月からかなりのそ上がみられるが、盛期は1～2月で3月以降は急に少なくなる傾向がみられる。この地域は黒潮本流系であり、4地域のうちでは最上と多いそ上量と考えられる。

図 3. 種子屋久地区

この地は黒潮にもっとも近く、その影響を受けるものと思われる。今期は12月に特に多くそ上がみられ、例年にない漁獲であったと言う。

河川はすべて小河川で、採捕は殆んど河口部の海岸線である。

図4. 鹿兒島湾内域

例年2～3月にかけてそ上ピークがあり、尻上りの漁獲である。ただ今期は12月に一部で多獲されており昨年より全般的に豊漁であった。

3. 漁獲調査

(1) 調査河川

指宿郡穎娃町馬渡川

薩摩半島の南端中央部に位置し、河口は直接外洋に面している。最大川巾10～15mの比較的小河川で感潮域は河口より1,500m位である。

(2) 調査地点河口から700m位上流の感潮域のほぼ中央部に位置する。従って大潮時しか採捕は行なえない。

(3) 漁獲調査

12月から4月までの大潮前後の1～2日を調査日として河の兩岸で手すくいにより調査した。(附表2-1～2)

1人当りの採捕数量は次のとおりであった。

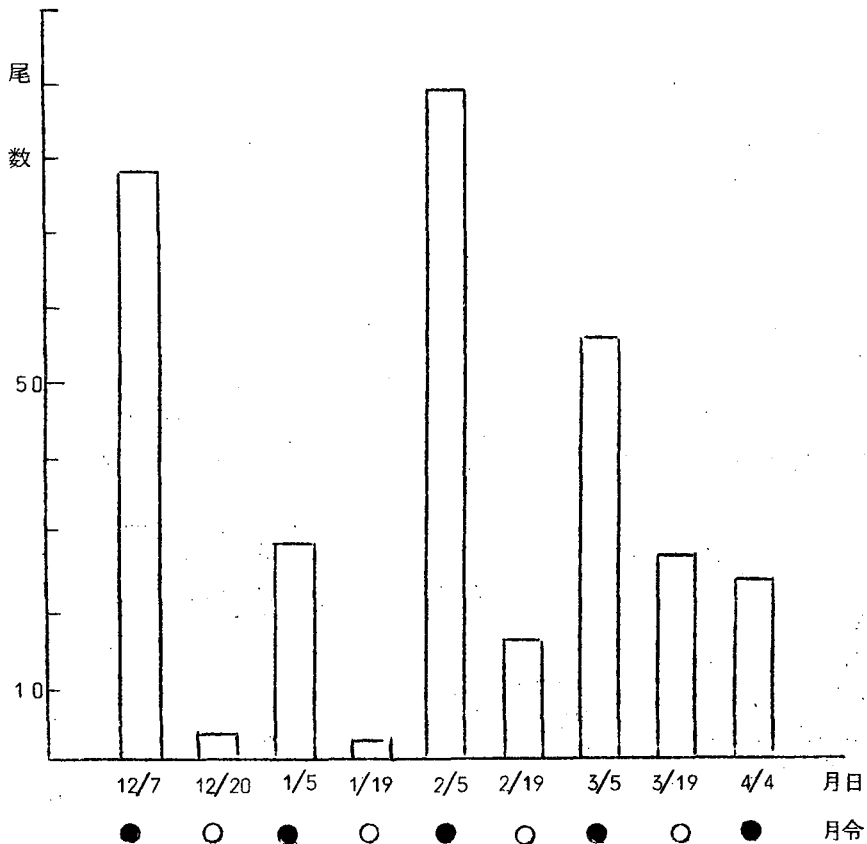


図1. 1人当りの採捕数量

(4) 環境調査

水質とそ上量との関係を調べるため採捕時の満潮時に採水し、分析した。(附表2)

(5) 魚体測定

漁獲したシラスウナギについて魚体の測定を行なった。

月日 No.	1 2.7		1.5		2.6		2.19		3.20		4.4	
	B.L	B.W	B.L	B.W	B.L	B.W	B.L	B.W	B.L	B.W	B.L	B.W
1	63	0.203	58	0.190	54	0.123	56	0.137	57	0.166	59	0.164
2	62	0.190	53	0.152	57	0.121	61	0.173	54	0.117	59	0.152
3	60	0.132	59	0.168	64	0.198	60	0.193	55	0.148	57	0.146
4	61	0.203	60	0.177	62	0.198	59	0.178	60	0.177	57	0.153
5	61	0.177	61	0.181	58	0.157	58	0.150	59	0.140	54	0.093
6	59	0.153	61	0.169	55	0.147	55	0.130	55	0.148	57	0.147
7	58	0.169	56	0.121	53	0.121	56	0.128	53	0.118	60	0.164
8	62	0.187	61	0.173	57	0.143	60	0.145	50	0.119	61	0.169
9	58	0.158	57	0.146	55	0.127	56	0.136	60	0.144	53	0.122
10	60	0.163	57	0.153	56	0.135	62	0.193	54	0.126	57	0.136
平均	60.4	0.173	58.3	0.163	57.1	0.147	58.3	0.156	55.7	0.140	57.4	0.145
肥満度	0.78		0.82		0.78		0.78		0.81		0.76	

漁獲地点が河口部より700m位上流であるため、シラスウナギでもすでに摂餌しているものも多く魚体は一般に河口より大きい。なかでも12月と1月初めのシラスは他の期より大きかった。これは昨年みられたことである。

(6) クロコの混入率

漁獲尾数のうちクロコがみられるのは例年1月中旬頃からであるが、今期は12月7日の分からすでにクロコが混入していた。例年2月中旬以降にクロコの混入率が増加する。

月日	12.7	12.8	12.21	1.5	1.6	1.19	2.6	2.19	3.5	3.20	4.4
シラス%	99.0	98.6	81.3	97.6	96.5	80.0	95.3	90.7	81.2	63.4	38.9
クロコ%	1.0	1.4	18.7	2.4	3.5	20.0	4.7	9.3	18.8	36.6	61.1

(7) 胃内容物調査

馬渡川の調査地点で採捕した標本魚の胃内容物を調べた。そ上を始めたばかりのシラスウナギでは胃に何も認められないが感潮域に入って日時を経過したシラスでは水生幼虫やデトリタス状のものが認められる。クロコではほとんどユスリカ等の水生幼虫やミジンコ(Daphnia)等が胃及び腸に認められた。

(8) 調査結果のまとめ

漁獲調査からもわかるとおり馬渡川においては大潮時のそ上が多くみられるのは朔と望を比較すれば朔がはるかに多く最大の要因となっていることがわかる。しかしこれは絶対的な要素ではなく、望でも温暖な降雨により河がうすく濁ったときなどそ上量が多いこともみられる。従って、そ上を誘発する要因として月令、潮汐がありこれに関連して気温、水温、降雨等の気象要因がからみ更に又河川の水質や底質等の環境要因がミクロ的に関与しているように思われる。

調査担当	小 山 鉄 雄
	塩 満 捷 夫
	児 島 史 郎
	下 野 信 一
	池 田 裕 志

§ シラスウナギの餌付時における温水飼育試験

1. はじめに

最近シラスウナギの不足が深刻化し、価格は暴騰の一途をたどっている。そこで種苗確保の手段として加温等によるシラスウナギの温水飼育が盛んに行なわれるようになっている。

温水飼育による成績は水温、水質および餌料等の要素が大きく関与していると思われる。

しかしながら、現状では、これらについて経験的な技術が先行している感があり、技術として確立すべきである。そこで温水飼育として天然の温泉水（30.4℃）を用いて流水飼育により検討した。

2. 試験方法

- (1) 試験期間 自昭和48年2月12日 至昭和48年4月12日 60日間
- (2) 供試魚 県内の河川で採捕された日本産シラスウナギで蓄養日数5～10日（現地）
当場で2日間蓄養した。平均体長55mm, 平均体重0.12g
- (3) 試験区設定 水温および餌料については次のとおり設定した。

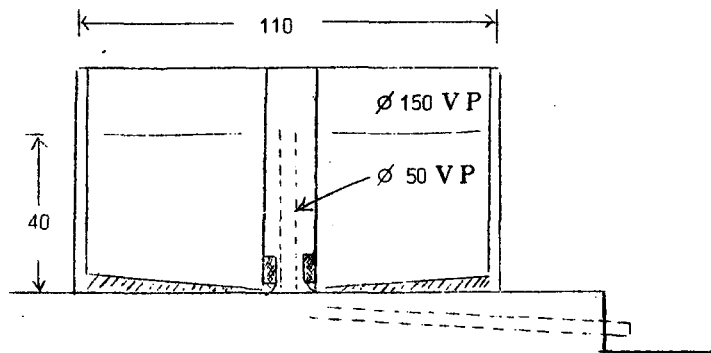
	設定水温	餌	料
1 区	20～22℃	餌付 イトメ(20日) →	配合+サバ肉
2 区	25～27	〃 サバ肉 →	サバ肉
3 区	25～27	〃 イトメ(4日) →	配合
4 区	28～30	〃 イトメ(4日) →	配合+サバ肉

水温設定については温泉水利用のため、注水量によって各区の水温をあらかじめコントロールしておいた。1区は0.4 l/min, 2～3区 2 l/min, 4区 7 l/minをおおむね注水した。

餌料については、1, 3, 4区はイトメを餌付に用い、2区はサバ肉で行ない、その後の餌料は、上表のとおりとした。

(4) 試験地

屋外にコンクリート製丸型水槽を設置して行なった。



1区は底に砂を5cm位入れ、他はコンクリートのままとした。また各区とも排水は底水が出るようにした。

(5) 放養尾数

各区とも1,500尾を計数して放養した。放養基準は1ℓ当り4尾となり、3.3㎡当りに換算するとほぼ1kgの量に相当するようにした。放養前にフラン剤10PPm+マラカイトグリーン2PPmで10分間の薬浴を行なった。

(6) 給飼および回数

イトメは魚体重の約20%、サバ肉はミンチに2回かけたものを魚体重の25%、配合飼料は6~8%を目安にして1日2回午前午後と与えた。餌は水面に網カゴを吊してこの中で与えた。

(7) 水温馴致

蓄養地(12℃)からポリ袋に酸素ガスを封入して輸送し、26℃の池水中にポリ袋のまま浮べ約30分後に26℃の池水に移し、同温度の薬液で10分間処理をして各区に計数放養した。

3. 結 果

(1) 飼育成績は次表のとおりである。

項目	1 区	2 区	3 区	4 区
試験期間	60日	60日	60日	60日
飼育水槽	コンクリート丸型水槽	左 同	左 同	左 同
放養尾数	1,500	1,500	1,500	1,500
放養重量(g)	180	182	182	181
平均体重(g)	0.12	0.12	0.12	0.12
へい死尾数	36	938	479	127
へい死重量(g)	8	187	86	15
取揚尾数	1,397	541	936	1,340
取揚重量(g)	1,002	410	741	2,189
平均体重(g)	0.72	0.76	0.79	1.63
尾数歩留(%)	93.1	36.1	62.4	89.3
増重倍率	5.56	2.25	4.07	12.09
増重量(g)	822	228	559	2,008
投餌料(干物)(g)	956.5	832.5	1,174	2,299
飼料効率%	85.9	27.4	47.6	87.3
備 考	サバの干物換算率30% 休餌5日	サバの換算率30% 休餌9日	休餌5日	サバの換算率30% 休餌5日

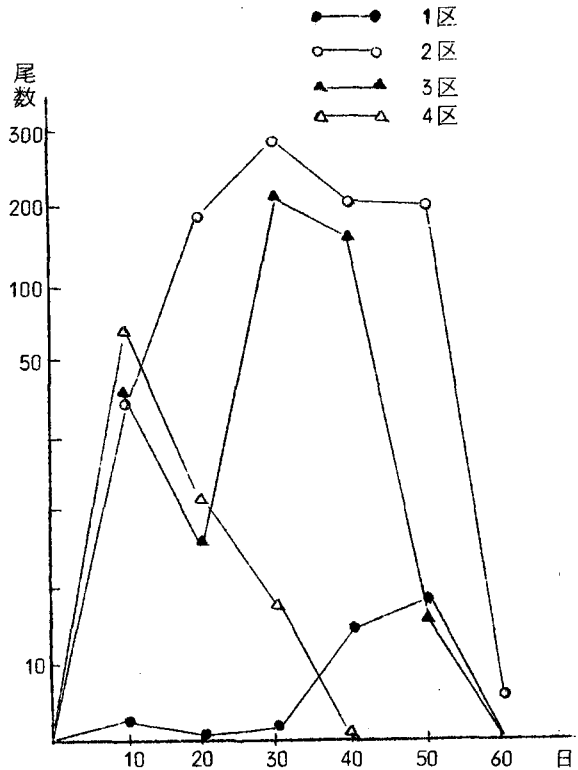
(2) 餌つき状況

餌付けは各区とも放養後2日目から行った。1,3,4区のイトメ区および2区のサバ肉区とも非常によく餌つき当初の計画通り1区はイトメを20日間、2区はサバ肉のみ、3,4区はイトメを4日間与え次の2日間は配合餌料にイトメを混合して与えそれぞれの区の餌に切替えた。餌つきだけでみると各区ともあまり差異はみられず水温による差異はあまり認められなかった。しかし餌つけ後1週間位して3区の配合餌料単独区で摂餌が不活発となり、時間も他の区より長くなるようになった。期間を通じて摂餌が良好であったのは4区の配合+サバ区で次に1区、2区(サバ)、3区の順であった。

(2) へい死数変化

試験開始後4日目より2,3,4区でへい死が急増しはじめたので調べたところ、カルムナリス菌及びコスティアがエラや表皮に著しく認められたのでホルマリン30PPm + フラン剤1PPmで5時間薬浴を行い治療することができた。病原生物の侵入経路はイトメの浮泥中に原虫類や細菌が多く認められたので、これが原因と考えられる。その後はイトメは投与前にフラン剤の10~20PPmで10分間処理して与えた。本疾病は1区が軽い感染で済んだことから高水温において病勢が強かったように思われる。

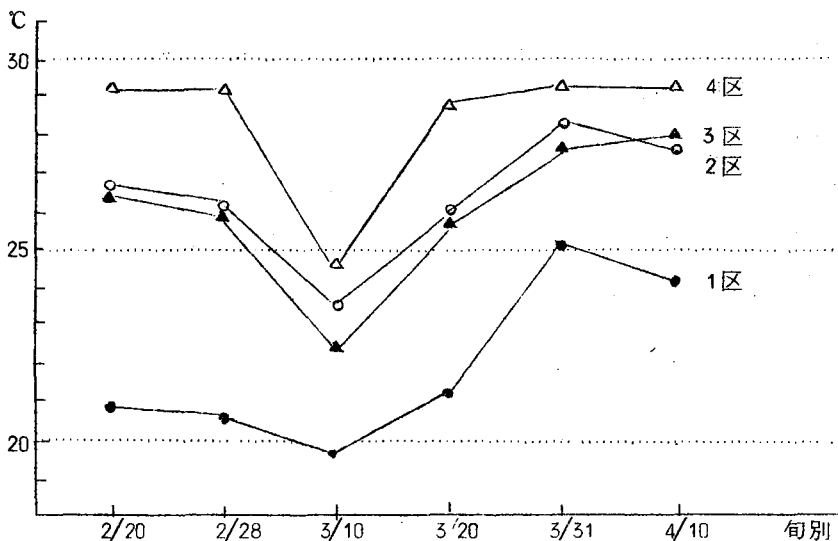
2週間目ごろより2区にまたカルムナリス菌が増え死魚も目立ってきた。続いて3区、4区も死魚が出はじめたため、フラン剤+ホルマリン薬浴を行ったが、2区と3区ではあまり効果が認められず4区は効果があったようである。その後2区、3区は連日へい死がみられ、薬浴の効果もあまり認められなかった。



旬間へい死数変化

(4) 水温変化および水質変化

期間中の午前11時の旬別平均水温は下図のとおりである。



項目	試験日	対照水	1	2	3	4	備考
採水月日	昭和48年2月23日						
採水時水温 (°C)		30.1	18.7	25.8	25.6	28.8	
DO (cc/l)		5.01	5.16	5.49	5.57	5.19	
PH		7.16	7.14	7.11	7.15	7.16	
NH ₄ -N (PPm)		0.03	0.10	0.19	0.12	0.05	
NO ₂ -N (PPm)		0.003	0.012	0.003	0.008	0	
COD (PPm)		0.128	0.208	0.136	0.128	0.128	
アルカリ度 (meq/l)		2.99	3.17	3.09	3.05	2.99	

採水月日 昭和48年3月4日

採水時水温 (°C)		6.6	7.5	7.0	7.7	ポンプ
DO (cc/l)		7.46	8.10	8.25	8.06	故障のため
PH		7.55	7.91	7.84	7.89	2日間止水
NH ₄ -N (PPm)		0.76	0.54	0.91	0.56	状態 エアレーション
NO ₂ -N (PPm)		0.156	0.125	0.098	0.014	
COD (PPm)		1.344	0.592	1.056	0.453	
アルカリ度 (meq/l)		4.62	3.89	3.98	3.65	

項目	試験区	対照水	1	2	3	4	備考
採水月日	昭和48年3月16日						2区は通気中
採水時水温℃		30.2	23.4	27.8	26.8	29.2	
DO (cc/l)		4.91	5.74	7.28	5.80	5.60	
PH		7.12	7.34	7.31	7.32	7.18	
NH ₄ -N (PPm)		0.02	0.37	0.01	0.04	0.05	
NO ₂ -N (PPm)		0.0015	0.019	0.003	0.0055	0.002	
COD (PPm)		0.04	1.81	0.38	0.94	0.43	
アルカリ度 (meq/l)							

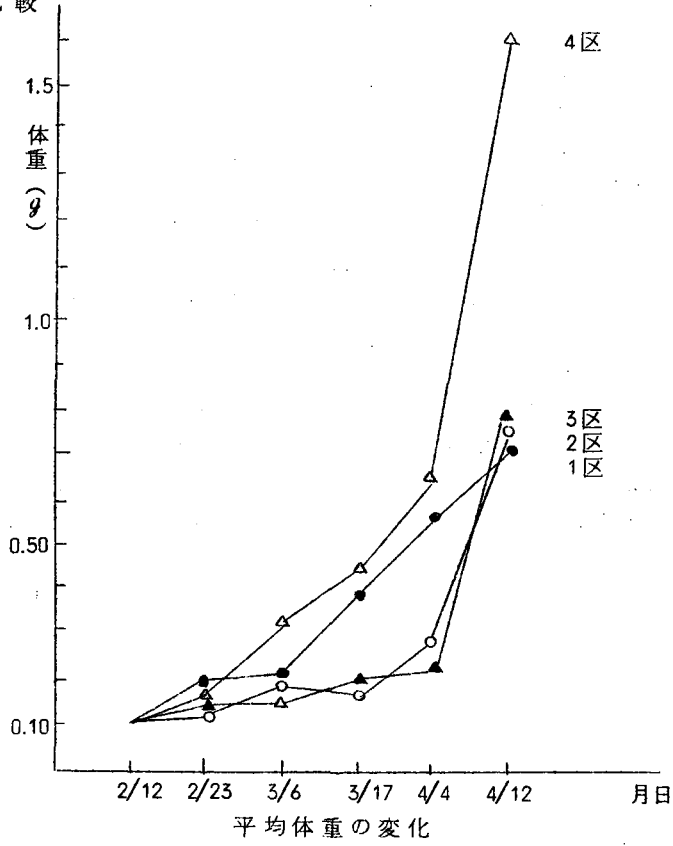
採水月日 昭和48年3月26日

採水時水温℃		24.2	27.2	26.5	28.8	
DO (cc/l)		4.91	5.99	6.07	5.18	
PH		7.09	7.18	7.27	7.13	
NH ₄ -N (PPm)		0.05	0.005	0.01	0.005	
NO ₂ -N (PPm)		0.023	0.002	0.004	0.003	
COD (PPm)		0.680	0.416	0.480	0.424	
アルカリ度 (meq/l)		2.05	3.03	3.03	3.04	

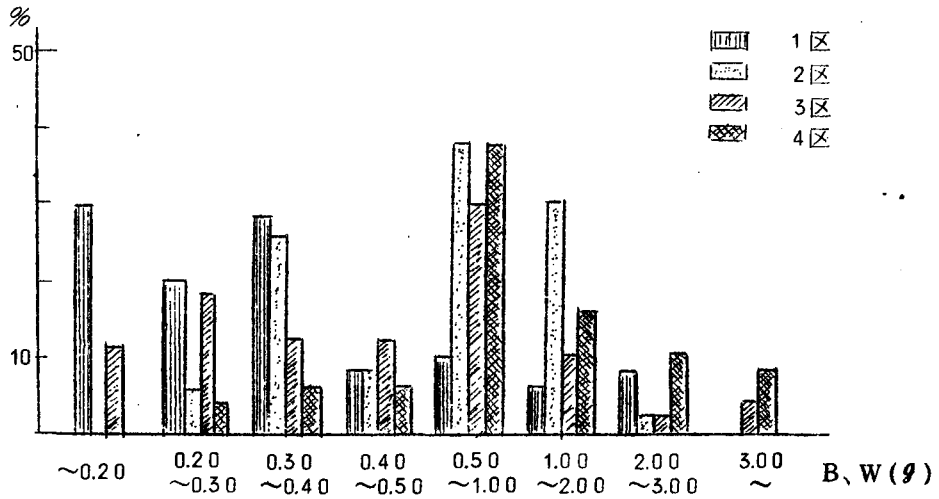
採水月日 昭和48年4月6日

採水時水温℃	30.4	21.3	27.4	27.2	27.2	1~4区
DO (cc/l)	4.43	6.20	6.30	5.79	5.48	エアレーション中
PH	6.90	7.40	7.38	7.42	7.35	
NH ₄ -N (PPm)	検出せず	0.20	検出せず	Trace	Trace	
NO ₂ -N (PPm)	検出せず	0.065	0.007	0.003	Trace	
COD (PPm)	0.853	1.052	0.828	0.845	0.994	
アルカリ度 (meq/l)	2.90	3.05	2.93	2.98	3.00	

(5) 成長比較



各区の体重組成 N = 50



4. 考 察

シラスウナギの温水飼育として、今回は自然の温泉水が得られたため、加温なしの流水タイプで飼育を行った。試験の目的として温度差による歩留、成長の差異また餌料の違いによる差異を調べることにしたが、シラスウナギの不足にともなう種苗難から試験区設定に限度があり温度と餌料を別個に行うべきところを同時に行ったため焦点がぼやけてしまった。なお参考までに本試験に用いたシラスウナギの価格は約19万円であった。

水温設定を注水量で行ったが終期には1,2,3区は計画よりも1~3℃位上昇した。また3月5日6日の2日間は給水ポンプ故障で注水が止まりエアレーションのみを行ったがこの間水温は7~8℃に各区とも降下した。水温を設定温度にもどす時間は5時間で行ったがへい死魚数もあまり変化は認められなかった。

飼育成績でみると水温変化よりむしろ飼料とくに初期餌料がその後の成績を左右するようと思われる。即ち2,3区のように単独餌料を用いた場合他の区に比較して罹病率が高いように思われる。ことに2区のサバ肉のみの場合餌のロスが著しく池底のよごれもひどかった。

以上のことから温水飼育では餌付け餌料としてイトメを用い、その後配合飼料と魚肉を混合して与えることが望ましいようである。

担 当	小 山 鉄 雄
	塩 満 捷 夫
	児 島 史 郎
	下 野 信 一
	池 田 裕 志

§ ウナギ飼料へのタウリン及びリチネートSの 添加効果について

1. はじめに

フィードオイル(POV90)を飼料に添加し、これを食したらウナギに対するタウリン(アミノエチルスルホン酸)の肝臓解毒効果を判定する。なお比較のためリチネートSについても検討した。

2. 試験の方法

- (1) 試験期間 昭和47年10月16日～12月21日
- (2) 試験池 コンクリート三面張り, 12 m^2 (2 $m \times 6m \times 0.6m$)
注水量1 ℓ /secの流水方式
- (3) 供試魚 昭和47年4月シラスウナギから養成した日本ウナギで7月以降配合飼料のみで飼育したものをを用いた。
- (4) 試験区設定 試験区設定

	1対照区	2区	3区	4区	5区
放養重量	10	10	10	10	10
〃尾数	104	92	94	91	98
平均体重	96.2	108.7	106.4	109.9	102.1
タウリン		0.05%	0.05%	0.05%	
リチネートS				0.03%	0.03%
賦活増量剤			3%	3%	
フィードオイル (POV90)	5%	5%	5%	5%	5%

- (5) 飼料 日本配合飼料のうなぎフト用
- (6) 調餌および給餌方法
フィードオイルを除く添加物はあらかじめ区ごとに配合飼料とよく混合しておき調餌に際して各区ともフィードオイル(POV90)を外割5%添加し、一定の水でねり合せて餌カゴに入れて与えた。給餌は午前9～10時に1回行った。給餌率はおおむね放養量の2%とした。
- (7) 水温変化
水温は21℃～25.6℃の範囲であった。

3. 結 果

(1) 飼 育 成 績

表 1. 飼 育 成 績

事項	区	1	2	3	4	5
飼 育 日 数 (日)		67	67	67	67	67
放 養 尾 数 (尾)		104	92	94	91	98
取 揚 " ("		99	91	93	88	98
尾 数 歩 留 (%)		95.2	98.9	98.9	96.7	100.0
放 養 重 量 (kg)		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
取 揚 " ("		15,669	15,636	16,310	15,390	16,329
増 重 量 ("		5,669	5,636	6,310	5,390	6,329
放 養 時 平 均 体 重 (g)		96.2	108.7	106.4	109.9	102.1
取 揚 時 " ("		158.3	171.8	175.4	174.9	166.6
個 体 増 重 倍 率		1.65	1.58	1.65	1.59	1.63
へい 死 尾 数 (尾)		3	1	1	2	0
乾 物 給 餌 量 (kg)		14,100	14,100	14,100	14,100	14,100
" 残 餌 量 (g)		0.30	0.38	0.07	0.82	0.24
" 摂 餌 料 ("		13.80	13.72	14.03	13.28	13.86
飼 料 効 率		4.11	4.11	4.50	4.06	4.57

(2) 脂 質 量 の 変 化

各区の脂質量の変化をみるため開始時と68日後に各区より3尾(小・中・大)を取り、骨と内臓を除いて各尾肛門より後方へ3cmの部位をミックスして分析した。

表 2 脂 肪 量

	Moisture %	Crudefat (dry) %	Crudefat (wet) %
開 始 前	66.91	41.81	13.83
68日後 1区	60.16	52.80	21.04
" 2 "	60.33	51.57	20.46
" 3 "	63.16	49.20	18.12
" 4 "	62.15	49.44	18.71
" 5 "	62.71	49.22	18.36

(3) 血 液 性 状 調 査

開始前, 43日後, 68日後にそれぞれ各区からアットランダムに取揚げて調べた。

表 3 血 液 性 状 測 定 結 果

		開 始 前					平 均
	魚 体 №	1	2	3	4	5	
1	体 長 cm	45	44	45	40	43	43.4
	体 重 g	126.0	127.0	148.0	109.5	131.0	128.3
	ヘマトクリット %	2.65	2.35	3.15	2.60	2.50	2.65
	赤血球数 10 ⁴ /mm ³	17.9	15.4	17.6	1.60	14.5	16.28
	血色素量 g/dl	6.7	6.0	7.8	7.4	6.1	6.8
区	血清蛋白量 %	7.5	6.9	11.6	7.6	9.4	8.6
	肥満度 W/L ³ ×10 ³	1.38	1.49	1.62	1.71	1.64	1.56
	肝 重 比						

43日後

11/27

		魚体 №	1	2	3	4	5	平均
1	体長	cm	47.0	48.0	46.0	45.0	45.0	46.2
	体重	g	164.5	148.0	146.0	152.0	140.0	150.1
	ヘマトクリット	%	32.5	30.75	33.0	31.0	30.5	31.55
	赤血球数	104/mm ³	212	218	228	222	194	214.8
	血色素量	g/dl	9.3	9.7	10.8	8.2	9.1	9.42
	血清蛋白量	%	8.5	7.9	9.9	8.5	11.3	9.22
	肥満度	W/L ³ ×10 ³	1.58	1.33	1.49	1.66	1.53	1.51
	肝重比		1.58	1.68	1.36	1.57	1.71	1.58
		魚体 №	6	7	8	9	10	平均
2	体長	cm	46.5	45.0	46.0	48.5	50.0	47.2
	体重	g	170.0	168.0	152.0	194.0	194.0	175.6
	ヘマトクリット	%	29.25	22.75	31.75	30.25	33.5	29.5
	赤血球数	104/mm ³	225	142	198	192	209	193.2
	血色素量	g/dl	8.9	6.5	8.6	8.9	10.2	8.62
	血清蛋白量	%	8.3	5.7	9.1	11.3	7.3	8.34
	肥満度	W/L ³ ×10 ³	1.69	1.84	1.56	1.70	1.55	1.66
	肝重比		2.47	1.78	2.10	2.01	1.70	2.01
		魚体 №	11	12	13	14	15	平均
3	体長	cm	46.5	50.5	44.5	47.5	44.5	46.7
	体重	g	152.0	222.0	140	152	132	159.6
	ヘマトクリット	%	38.0	37.5	35.5	24.0	31.0	33.2
	赤血球数	104/mm ³	203	241	250	189	212	219
	血色素量	g/dl	9.8	11.0	10.2	5.9	9.5	9.28
	血清蛋白量	%	7.3	7.5	9.7	8.1	8.9	8.3
	肥満度	W/L ³ ×10 ³	1.51	1.72	1.58	1.41	1.49	1.54
	肝重比		1.84	1.71	1.71	1.84	1.89	1.79
		魚体 №	16	17	18	19	20	平均
4	体長	cm	46.0	46.0	44.5	48.0	42.5	45.2
	体重	g	174	166	154	158	110	152.4
	ヘマトクリット	%	32.5	38.0	28.5	35.5	35.0	33.9
	赤血球数	104/mm ³	276	224	190	197	237	224.8
	血色素量	g/dl	8.4	9.5	8.2	9.3	9.5	8.98
	血清蛋白量	%	9.1	10.7	10.1	9.3	7.5	9.34
	肥満度	W/L ³ ×10 ³	1.78	1.70	1.74	1.42	1.43	1.61
	肝重比		1.89	1.62	1.94	1.77	1.18	1.68
		魚体 №	21	22	23	24	25	平均
5	体長	cm	47.0	43.5	43.5	47.0	43.5	44.9
	体重	g	144	178	124	172	124	148.4
	ヘマトクリット	%	33.5	33.0	34.5	29.0	27.0	31.4
	赤血球数	104/mm ³	230	212	202	180	190	202.8
	血色素量	g/dl	9.5	8.7	8.9	8.6	7.8	8.7
	血清蛋白量	%	7.5	11.7	8.1	8.9	6.3	8.5
	肥満度	W/L ³ ×10 ³	1.38	2.16	1.50	1.65	1.50	1.63
	肝重比		1.59	2.02	1.53	1.74	1.53	1.68

68日後

12/22

魚体 №		1	2	3	4	5	平均
1	体長 cm	49.0	49.0	50.5	49.0	48.5	49.2
	体重 g	196	214	235	204	182	206.2
	ヘマトクリット %	24.5	33.0	35.5	29.0	30.0	30.4
	赤血球数 $104/mm^3$	172	207	203	191	168	188.2
	血色素量 g/dl	6.5	8.3	8.7	8.0	7.7	7.84
	血清蛋白量 %	8.0	13.2	9.0	8.2	11.4	9.96
	肥満度 $W/L^3 \times 10^3$	1.66	1.81	1.82	1.73	1.59	1.72
	肝重比	2.04	2.19	1.70	2.59	1.86	2.07
魚体 №		6	7	8	9	10	平均
2	体長 cm	46.5	49.5	45.0	48.0	47.5	47.3
	体重 g	192	192	258	190	208	208
	ヘマトクリット %	33.0	32.0	34.0	38.0	29.0	33.2
	赤血球数 $104/mm^3$	209	191	196	239	169	200.8
	血色素量 g/dl	8.3	9.3	9.0	9.1	8.6	8.86
	血清蛋白量 %	8.2	11.2	10.0	7.8	10.3	9.5
	肥満度 $W/L^3 \times 10^3$	1.90	1.58	2.83	1.71	1.94	1.99
	肝重比	2.50	1.71	1.58	1.42	2.98	2.03
魚体 №		11	12	13	14	15	平均
3	体長 cm	49.5	52.5	50.0	46.5	45.5	48.8
	体重 g	195	267	198	180	199	207.8
	ヘマトクリット %	34.0	33.5	36.0	39.0	33.5	35.2
	赤血球数 $104/mm^3$	181	185	221	213	189	197.8
	血色素量 g/dl	8.7	8.0	10.0	9.5	8.0	8.84
	血清蛋白量 %	8.6	11.5	9.4	7.8	11.4	9.74
	肥満度 $W/L^3 \times 10$	1.60	1.84	1.58	1.79	2.11	1.78
	肝重比	1.89	2.65	2.22	1.61	2.28	2.12
魚体 №		16	17	18	19	20	平均
4	体長 cm	47.0	51.0	50.0	48.5	49.0	49.1
	体重 g	176	223	237	208	186	206
	ヘマトクリット %	28.0	27.5	29.5	31.5	32.0	29.7
	赤血球数 $104/mm^3$	302	329	278	366	312	317.4
	血色素量 g/dl	9.0	7.1	7.4	9.7	8.6	8.36
	血清蛋白量 %	8.8	7.1	10.9	10.2	10.6	9.52
	肥満度 $W/L^3 \times 10^3$	1.69	1.68	1.89	1.82	1.58	1.73
	肝重比	1.98	1.47	2.40	2.30	1.98	2.02
魚体 №		21	22	23	24	25	平均
5	体長 cm	46.0	49.0	49.0	47.0	51.0	48.4
	体重 g	157	190	194	161	235	187.4
	ヘマトクリット %	22.0	32.5	37.5	32.0	27.0	30.2
	赤血球数 $104/mm^3$	141	205	224	187	164	184.2
	血色素量 g/dl	5.8	9.9	10.0	7.4	8.0	8.22
	血清蛋白量 %	8.2	8.1	7.2	8.2	9.3	8.2
	肥満度 $W/L^3 \times 10^3$	1.61	1.67	1.64	1.55	1.77	1.63
	肝重比	2.03	1.57	1.18	2.36	2.80	1.98

(4) 最終取揚時の魚体の観察

表4 取揚時の外部観察

項	区	1	2	3	4	5	計
正	常	57尾	55尾	51尾	61尾	67尾	291尾
発	赤	7	7	4	1	6	25
ベ	コ	16	15	20	10	12	73
ヤ	セ	6	0	4	0	0	10
	計	86	77	79	72	85	399

表5 出現率

項	区	1	2	3	4	5	平均
正	常	66.3%	71.4%	64.6%	84.7%	78.8%	72.9%
発	赤	8.1	9.1	5.1	1.4	7.1	6.3
ベ	コ	18.6	19.5	25.3	13.9	14.1	18.3
ヤ	セ	7.0	0	5.0	0	0	2.5
		100	100	100	100	100	100

表6 最終時の体長・体重・肥満度

項	区	1	2	3	4	5	平均
体	長	48.8	49.1	47.3	47.7	47.1	48.0
体	重	204.3	212.4	173.6	183.1	177.6	190.2
肥	満	1.73	1.72	1.58	1.66	1.67	1.67

4. 考 察

(1) 摂餌状況について

摂餌は開始当時非常に良好で各区とも10分程度で食べ尽した。ただし各区とも1~3尾位餌につかず排水口の部分に黒くなっているものが認められ、その殆んどがベコ病であった。これらは最終時にも4~5尾みられた。開始後15日位で2,4,5区の糞が寒天状となり池底や水中に多く見られたがほぼ10日位で正常となった。

試験の終りになって4区が摂餌が悪く4~5日食べない日が続いた。原因については定かでないが最終取揚時に各区とも発赤、ベコ病等がみられたのでこの影響とも考えられる。

(2) 餌料効率について

各区とも与えた給餌量は同じであったが、実際の摂餌量からみると3区がもっともよく食べている。他の区と比較して摂餌むらがなかったことから他の区より健康的であったと言えよう。餌料効率は全体的に低かったが後半からベコ病及びヒレ赤がみられたためこの影響が多いように思われる。

(3) 脂肪量の変化

開始時から比較すると対照区では脂肪の蓄積が目立っているが、3,4,5区では対照区に較

べて同率でオイルを添加したにかかわらずかなり減少している。このことはタウリン+賦活増量剤区およびリチネートS区は脱脂効果があったと言えよう。

(4) 健康度について

表4～5についてみると、区によって正常魚及び病魚の出現率に有意な違いがあると判定される。この場合正常魚は4, 5, 2, 1, 3区の順に多く、ペコ病は3, 2, 1, 5, 4区の順に多い。また発赤魚は2, 1, 5, 3, 4区の順に多かった。

外部から観察した限りではタウリン、リチネートS投与区はペコ病の出現率も低いし、発赤魚の出現率も少ないと言う結果になる。(但し薬品の効果があったとは断定しがたい。)

タウリン投与区と無投与区の間には正常魚、病魚の出現率に違いはない。即ち、タウリン添加効果があったとは言えないことを示している。

リチネート投与区と無投与区の間には正常魚、病魚の出現率に有意の違いがみられる。この場合リチネート投与区は正常魚が81.5%, 病魚は18.5%でリチネート無投与区の正常魚も7.4%, 病魚32.6%にくらべてその効果があったとみられる。

リチネート投与区のうち、タウリンを投与した区と無投与区を比較すると正常魚、病魚の出現率には違いはない。

賦活増量剤については投与区と無投与区の間に有意な違いはなく、その効果はなかったと判断される。

血液性状の中で異常とみなせる個体は1区2区には認められないが、その他の区では多少にかかわらず認められた。ことに4区では著しかった。この異常値が果して疾病魚か否かの判定は難かしいが、4区の場合取揚げ前の数日間全く餌を食べなかったことなどからすると納得できる。またヘマトリック値が低い割合に赤血球数が異常に多いところと、血球数が多い割に血色素量が少ないことが特徴である。

最後に本試験結果について御助言を頂いた宮崎大学木村正雄先生に厚くお礼申し上げます。

担当者	小山鉄雄
	塩満捷夫
	池田裕志
調査部	上田忠男
"	黒木克宣

§ ニフルピリノールのシラスウナギに対する毒性について

目 的

ニフルピリノール薬浴によると思われるシラスウナギの被害例がみられたため、毒性試験を試みた。

試験 - I

(1) 試験方法

- ア 期 間 昭和47年5月17～5月24日 8日間
 イ 水 槽 90ℓポリコンテナに50ℓの水を入れ、エアレーションを行った。
 ウ 供試ウナギ 5月7日県内河川で採捕された日本産シラスウナギで、平均体重0.1g、体長55mm～60mm、5月15日までミジコ、イトミミズを与えた。
 エ 試験区設定 5月16日16時に26℃の地下水を入れ各区にウナギ100尾を入れた。薬剤は5月17日の11時に入れた。

試験区	薬 量	濃 度	備 考
1	2 g	4 Ppm	自記水温計設置
2	1	2	
3	0.5	1	
4	0.25	0.5	
5	0.125	0.25	
6	0	0	対 照 区
7	1	2	5時間目に清水にもどす

(2) 試験結果

日 時	観 察 事 項
5月17日 時 分 10.30	(開始前) 各区とも前日からのへい死はないが、すい弱したものが2～3尾底部にみられる。水温は18℃
17日 11.00	(開始時) 1区、薬を入れると同時にウナギの泳ぎが早くなり狂ぼん状態、30%位が水面、中層を泳ぐ。 2区と7区も同じく表面、中層を20%～30%が泳ぎやや動きが早い。 3～6区 1～2区にくらべて泳ぎは活発でない。
17日 12.00	(1時間後) 3区に表面を泳ぐウナギが増加(1～2割程度) 各区ともへい死なし

日 時	観 察 事 項
5月17日 時 13.00	(2時間後) 1区~10数尾が泳ぎ、他は底に静止、その半数近くが体を2~3ヶ所折り曲げていて元気がない。泳いでいる状態はフラフラした立泳ぎである。 2区、7区~20~30%が立泳ぎに近い、底に静止しているのも元気がない。 3区、底の一ヶ所に集っている。 4区~6区は異常は認められない。
17日 14.00	(3時間後) 1,2,7区の底に居るものは体を折り曲げ、うち10尾位はさわってもほとんど動かない。(仮死状態) 5区、7区に1尾づつへい死がみられる。
17日 15.00	(4時間後) 1区、2割程度仮死状態 2区、7区は数尾仮死状態 3区、泳ぎがゆるやかである。
17日 16.00	(5時間後) 1,2,7区 数尾が表層を苦しそうに泳ぐ。仮死状態が半数位となる。 3区 泳ぎが立泳ぎとなり、10尾が仮死状態 4区 水面を泳ぐウナギ増加 5区,6区 あまり変化なし 7区 水を清水と換えた、半数が水中、水面を泳ぎ半数は体を曲げて底に静止
18日 11.00	(24時間後) 1区 全死(18日6時は仮死状態であった) 2区 へい死50尾 20尾位仮死状態 5~6尾は中層をフラフラ泳いでいる。 3区 へい死2尾 中層を半数位が立泳ぎ10尾位仮死状態 4区 へい死2尾 中層が中層を泳ぎ底のもの元気、仮死6尾 5区 仮死8尾 他に異常なし 6区 異常なし 7区 へい死6尾 10尾位は元気がない泳ぎ
19日 11.00	(48時間後) 2区 全死 3区 65尾死 10尾位底で動くが他は仮死 4区 3尾死 1尾フラフラしているが他は異常なし 5区 8尾死 6区 1尾死 7区 4尾死 元気がなく泳いでいるものが数尾

日時	観 察 事 項
5月20日 時 分 11.00	(72時間後) 3区 全死 4区 10尾死 立泳ぎが多くなる 5区 1尾死 6, 7区 異常を認めず

へい死数変化

時間 \ 区	1	2	3	4	5	6	7
1	0(100)	0(100)	0(100)	0(100)	0(100)	0(100)	0(100)
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1(99)	0	1(99)
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
24 (1日)	100(0)	50(50)	2(98)	2(98)	0(99)	0(100)	6(93)
48 (2日)		50(0)	65(33)	3(95)	8(91)	1(99)	4(89)
72 (3日)			33(0)	10(85)	1(90)	0(99)	0(89)
96 (4日)				10(75)	0	0	0
120 (5日)				42(33)	3(87)	1(98)	1(88)
144 (6日)				15(18)	1(86)	2(96)	0
168 (7日)				9(9)	6(80)	7(89)	3(85)

()は残存数

試験 - II

試験-Iでは水温を自然のままに放置したため水温変化があったが今回は22℃に水温をセットして毒性を調べた。

1. 試験方法

- (1) 試験期間 昭和47年6月6日～6月8日 3日間
 (2) 試験水槽 90ℓポリコンテナに50ℓの水を入れ、常時エアレーションをしながら各水槽に投込みヒーターを入れ、およそ22℃にセットした。

(3) 試験区

区分	薬量	濃度	備 考
1	1g	2PPm	5時間後約150cc/分の清水を注水
2	1	2	5時間後清水に移す
3	0.05	0.1	
4	0	0	対照区

- (4) 供試ウナギ 試験-Iと同じ群のシラスウナギ

2. 試験経過

日時	観察事項
6月 6日 時 分 10.00	試験開始
11.00	1区, 2区は3, 4区に比べて中, 上層を泳ぐものが多い。体を折曲げているもの3尾
12.00	1, 2区 頭を上に向けて遊泳するものが10尾程度, 体を折っているものが増加
13.00	1区, 2区ともに底に居るもの動きが不活発, 2区~1尾へい死
14.00	1~2区 半数のものが立泳ぎをしている。
15.00	1~2区 半数立泳ぎ 1区に約150cc/min 清水を注水 2区は清水に換水 2区の泳ぎがいく分不活発
6月 7日 時 分 10.00	1区 7尾死亡 餌(イトミミズ)を食べない 2区 16尾 " " 注水200cc/min 3区 2尾 " 餌~食べるが活発でない 4区 0 餌~よく食べる
6月 8日 時 分 10.00	1区 37尾死亡 2区 8尾 " 3区 3尾 " 4区 1尾 " } 餌(イトミミズ)を各区ともよく食べる

へい死状況

日時	区	1(2PPm)	2(2PPm)	3(0.1PPm)	4(対照)
5時間後		0	1	0	0
24 "		7	16	2	0
48 "		37	8	3	1
生残率		12%	50%	90%	98%

考 察

シラスウナギの薬浴剤としてフラン剤が非常に多く使用されている。なかでもこのニフルピリノールは多く使用され、その効果も認められている。しかし今回の実験から、シラスウナギに対しては非常に毒性が強く、1 P P m 以上の長時間薬浴では3日以内に全死し、0.5 P P m でも1週間後には90%のものが死亡した。また水温22℃の一定温度下においては2 P P m で5時間薬浴して清水に移した場合でも2日間で50%へい死した。これらのことからニフルピリノールは使用説明書のとおり濃度を厳守しないと非常に危険であり安易に使用すべきでない。

なおこの場合へい死に至る症状が一般にシラスウナギが疾病でへい死する状態に比較的類似している点で注意を要する。ただしこれは完全なシラスウナギについての実験で色素が充分できたクロコに対しては毒性は低くなると言われている。

今後このような薬剤の毒性についてはキメ細かな実験と安全な使用法の徹底が望まれる。

担 当 小 山 鉄 雄
野 島 通 忠

別表 1. 47年度組合別採捕実績報告

	47. 12月				48. 1月				1~10
	1~10	11~20	21~	計	1~10	11~20	21~	計	
出水市うなぎ種苗採捕組合	0	0	0.030	0.030	2.120	0.780	3.030	5.930	7.300
上 飯 村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
里									
下 飯 村	0	0	0	0	0.400	0.1	—	0.500	—
野 田	0	0	0	0	0	0	0	0	4.000
阿 久 根	0	0	0	0	0.665	2.420	0	3.085	5.200
川内市内水面	0	1.500	17.220	18.720	17.470	4.040	20.355	41.865	31.920
川内鰻種苗	0	0	0	0	36.000	6.500	11.500	54.000	4.000
川内川漁協	0	0	0	0	0.340	0.600	0.700	0.400	0.560
串木野市河川	—	—	—	—	0.596	0.167	1.033	1.796	6.758
市来町しらす	0	0	0	0	0.500	0	0.500	1.000	0
江 口 川	0	1.750	2.753	4.503	2.730	0.990	2.000	5.720	5.058
神 之 川	4.500	2.000	6.850	13.350	9.000	2.550	4.335	15.885	10.300
日吉町大川	0.360	0.580	1.053	1.993	1.446	3.700	2.745	7.891	3.685
吹 上 町	0.045	0.020	0.284	0.349	1.711	2.292	4.103	8.106	4.726
金 峰 町	—	—	1.016	1.016	3.946	1.849	3.603	9.398	4.172
加 世 田 市	—	—	5.559	5.559	9.664	5.870	20.481	36.015	39.927
大浦、笠沙地区	1.650	3.190	3.170	8.010	2.452	1.686	1.523	5.661	10.515
枕 崎 市	0.340	0.725	1.975	3.040	1.015	0.870	2.870	4.755	2.620
知 覧 町	0.300	0	0.150	0.450	0.444	0.150	0.550	1.055	1.400
穎 娃 町	2.180	1.020	1.810	5.010	0.362	1.645	2.115	4.122	3.176
開 闢 町	0	0	0.200	0.200	0.500	0	0.250	0.750*	0.700
坊 津 町	—	—	—	—	—	—	—	—	1.056
小 計 (薩摩半島西岸)	9.305	10.785	42.070	62.730	91.317	35.509	81.648	208.574	147.018
山 川 町	0.500	0	1.000	1.500	0.600	0.500	1.800	2.900	0.500
指 宿 市									
喜 入 町	—	—	—	—	—	—	0.740	0.740	—
谷 山 地 区	0	0	0	0	0	1.155	0.260	1.415	2.008

4 8. 2月			4 8. 3月				4 8. 4月					
11~20	21 ~	計	1~10	11~20	21 ~	計	1~10	11~20	21 ~	計	合計	
4.160	3756	15215	0.300	0.875	1.285	2.460	0	1.520	1.185	2.705	26.340	
0.200	0.200	0.400	0.200	0.200	0.300	0.700	0.300	0.400	0.100	0.800	1.900	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.500	
0	0	4.000	0	0	0	0	0	0	6.000	0.600	10.000	
6.000	0	11.200	6.750	4.060	0	10.810	1.240	0	2.400	3.640	28.735	
6.400	6.785	45.105	10.070	14.420	29.245	53.735	14.300	11.040	63.250	88.501	248.015	
6.000	7.000	17.000	10.000	5.000	7.000	22.000	12.000	24.000	27.100	63.100	156.100	
0	0.680	9.2270	0	0	0.880	0.880	0.730	0.160	0	0.890	5.050	
2.770	0.360	9.889	5.840	2.650	2.740	11.230	2.120	0.390	1.500	4.010	26.925	
0	0	0	0.500	0.610	0.200	1.310	1.200	0	0	1.200	3.510	
0	0	5.058	1.885	0	0.610	2.495	-	-	-	-	17.776	
2.200	0.500	13.000	0.795	1.440	1.500	3.735	1.500	0.800	0.670	2.970	48.940	
0.375	3.774	7.834	0.450	0.520	0.480	1.450	0.205	0	0	0.205	19.373	
3.575	5.207	13.508	1.633	0.255	0.450	2.338	-	-	5.610	5.610	29.911	
5.358	2.769	12.299	5.826	3.929	4.096	13.851	0.724	0.515	0.217	1.456	38.020	
19.491	15.914	75.331	10.910	9.150	10.094	30.154	5.097	2.063	1.505	8.665	155.724	
5.648	1.500	17.663	0.927	1.280	1.220	3.427	-	-	-	-	34.761	
2.460	1.740	6.820	0.765	0.490	2.540	3.795	-	-	-	-	18.410	
0.320	1.441	2.161	0.916	0.260	0.480	1.656	0.250	0	0.045	0.295	5.617	
0	1.185	4.361	0.765	0.175	0.190	1.130	0	0.340	0.200	0.540	15.163	
0.100	0	0.800	0	0	0	0	0	0	0	0	1.750	
0.897	-	1.953	0.637	0.130	-	0.767	-	-	-	-	2.720	
66.112	53.709	265.237	59.119	45.444	63.310	167.923	39.666	41.228	109.782	190.676	896.240	
0	1.000	1.500	1.000	0	0.600	1.600	0	0.400	0	0.400	6.900	
-	-	-	-	-	1.030	1.030	-	-	-	-	1.770	
1.375	1.000	4.383	0.370	0.400	0.283	1.053	1.170	0.890	0.651	2.711	9.562	

	4 7. 1 2月				4 8. 1月				1~10
	1~10	11~20	21 ~	計	1~10	11~20	21 ~	計	
甲 突 川 漁 協	0.020	0	0	0.020	0.045	0.600	1.000	1.645	1.000
思 川 漁 協									
別 府 川 漁 協	-	-	-	-	-	-	-	-	-
網 掛 川	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0
日当川, 天降川	0	0	0	0	2155	0.385	4.060	6.600	4.030
垂 水 市 うなぎ採捕組合	0	0.903	0	0.903	12.992	0	0	12.992	21.658
占 江 地 区	0	0	0.293	0.293	1.742	0.858	2.231	4.831	0.720
高 須 川	0	0	0	0	10.761	-	-	10.761	4.216
大 根 占 町	0	0	0	0	0.754	3.115	1.486	5.355	0
根 占 町	0	0	0.348	0.348	1.806	1.905	2.564	6.275	4.354
佐 多 町									
小 計 (湾内域)	0.520	0.903	1.641	3.064	30.855	8.518	13.141	52.514	38.486
安 楽 川 漁 協									
前川種苗採捕組合	0	7.640	12.591	20.231	13.820	14.415	54.694	82.929	50.035
有明町 "	5.520	5.470	4.890	15.880	9.300	13.110	50.010	72.420	20.600
大 崎 町 内 水 面	7.704	5.004	11.067	22.775	18.870	18.603	56.916	94.389	37.972
東串良町 "	0	2.180	4.270	6.450	4.685	2.065	55.362	62.112	70.091
高山地区 "	-	2.450	3.380	5.830	5.805	9.850	39.527	55.182	44.996
内之浦町 "	-	-	3.000	3.000	0	5.050	19.920	24.970	3.400
小 計 (大隅半島東岸)	13.224	22.744	39.198	75.166	52.480	63.093	276.421	392.002	237.094
西 之 表 市	3.400	7.800	14.700	25.900	11.100	11.000	12.600	34.700	5.600
中 種 子 町 種 苗 採 捕 組 合	1.005	11.730	0	12.835	50.200	16.300	0	66.500	7.000
南 種 子 町	0	18.770	15.885	34.655	15.010	11.900	10.000	36.910	7.380
上 屋 久 町	0	0	0	0	0	0	0.200	0.200	0.500
屋 久 町									
上原稚うなぎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0.080
小 計 (種子屋久域)	4.405	38.300	30.585	73.390	76.310	39.200	22.800	138.310	20.560
合 計	27.524	72.732	113.494	213.850	250.962	146.420	394.018	791.400	443.158

4 8. 2月			4 8. 3月				4 8 4月				合 計
11~20	21 ~	計	1~10	11~20	21 ~	計	1~10	11~20	21 ~	計	
1000	0500	2500	0500	1000	1000	2500	0500	1500	1000	3000	9665
—	—	—	—	1690	—	1690	1950	2300	—	4250	5940
0	0410	0410	0452	0	0667	1119	0418	0	0392	0810	2339
0890	1313	6233	1506	0427	0066	1999	0622	—	0	0622	15454
0	0	21658	18564	0	0	18564	0	0	3550	3550	57667
1304	0400	2424	1004	0959	0	1963	0	0200	0310	0510	10021
6500	—	10716	—	37334	—	37334	—	—	—	—	58811
3564	0	3564	1788	0	5232	7020	0	0293	3599	3892	19831
1003	2100	7457	3687	8014	2944	9645	0	0	0	0	23725
15636	6723	60845	28871	44824	11822	85517	4660	5583	9502	19745	221685
10740	7504	68279	2595	1594	0549	4738	0297	0120	0100	0517	176694
2980	3620	37200	0610	0522	0268	1400	0260	0112	0062	0434	127334
9418	7098	54488	3801	10470	2710	6981	0334	0113	0350	0797	180430
1820	11381	83292	2080	0	0	2080	0	0	13506	13506	167440
7312	10820	63128	16410	11040	5387	32337	8195	5292	8736	22223	179200
2700	2600	8700	3800	3430	1100	8330	0600	0730	0	1330	36330
34970	43023	315087	29296	17056	10014	56366	9686	6367	22754	38807	877428
5800	7400	18800	8600	3400	6400	18400	4100	0	0	4100	101900
15370	39500	61870	22770	14915	4406	42091	6564	4540	6750	17854	201200
14260	10050	31690	5050	4795	5010	14855	2990	2400	1500	6890	125000
0	0	0500	0	0	0	0	—	—	—	—	0700
0	0	0080	0020	0	0100	0120	0300	—	—	0300	0500
35430	56950	112940	36440	23110	15916	75466	13954	6940	8250	29144	429260
152148	160403	755709	153776	130434	101062	385272	67966	60118	150288	278372	2424603

別表2 水質分析及び漁獲調査結果

調査月日	S47 12-7		S47 12-8		S47 12-20		S48 1-5		S48 1-6		S48 1-19	
採水時間	P M 6 ^h 45 ^m	P M 7 ^h 00 ^m	P M 7 ^h 45 ^m	P M 8 ^h 10 ^m	P M 6 ^h 15 ^m	P M 6 ^h 30 ^m	P M 9 ^h 00 ^m	P M 9 ^h 30 ^m	P M	P M	P M 7 ^h 10 ^m	P M 7 ^h 20 ^m
TA (気温) °C	14.7	14.2	6.7	6.7	5.3		11.8				7.9	7.9
TW (水温) °C	17.9	17.9	14.9	14.9	12.9		14.3	14.2			15.1	15.0
DO cc/l	6.32	6.21	7.05	7.04	6.75	6.76	6.44	6.15			6.59	6.55
PH	7.10	7.10	7.10	7.10	7.12	7.12	7.02	7.03				7.13
COD Ppm	0.64	0.70	0.20	0.08	1.83	1.48	1.07	1.10				0.95
Cl Ppm	342.0	149.6	57.0	42.2	281.0	205.0	11.1	277.5				234.5
NH ₄ -N Ppm					0.44	0.36	0.30	0.35				0.64
NO ₂ -N Ppm					0.098	0.097	0.044	0.44				0.052
PO ₄ -P Ppm					0.080	0.087	0.042	0.022				0.022
アルカリ度					1.70	1.70	1.35	1.62				1.44
採捕尾数	208		355		13		42		198		9	
人員	3		4		3		4		4		3	
潮汐	19 ^h 33 ^m		20 ^h 05 ^m		18 ^h 40 ^m		19 ^h 19 ^m		19 ^h 57 ^m		19 ^h 21 ^m	
月令	1.3		2.3		14.3		0.5		1.5		14.5	

調査月日	S48 2-5		S48 2-6		S48 2-19		S48 3-5		S48 3-19			S48 4-4	
採水時間	P M 7 ^h 55 ^m	P M 8 ^h 15 ^m	P M 8 ^h 50 ^m	P M	P M 8 ^h 15 ^m	P M 8 ^h 30 ^m	P M 7 ^h 20 ^m	P M 7 ^h 45 ^m	P M 7 ^h 15 ^m	P M 7 ^h 30 ^m	P M 7 ^h 50 ^m	P M 7 ^h 45 ^m	P M 8 ^h 00 ^m
TA (気温) °C	14.1	14.0	9.4		14.3	14.3	8.4		12.6			11.0	
TW (水温) °C	16.7	16.7	14.6		17.4	17.4	13.8	13.8	15.8	15.4	15.4	15.8	15.8
DO cc/l	5.80	5.78	5.89		5.93	5.83	6.67	6.60	6.56	6.45	6.43	6.05	6.13
PH	7.17	7.19	7.24		7.10	7.12	7.23	7.22	7.05	7.10	7.10	7.03	6.87
COD PPM	240	184	346		0.411	0.41	0.59	0.59	0.776	0.696	0.728	1.168	1.110
Cl PPM	2025	3215	404		7850	6435	325	4765	330	1505	1477		
NH ₄ -N PPM	0.44	0.21	0.76		0.05	0.10	0.18	0.23	0.005	0.001	0.01	Trace	Trace
NO ₂ -N PPM	0.037	0.045	0.098		0.022	0.021	0.040	0.038	0.020	0.022	0.019	0.008	Trace
PO ₄ -P PPM													
アルカリ度	1.64	1.53	1.88		1.67	1.64	1.47	1.55	1.40	1.45	1.40	1.33	0.80
採捕尾数	189		233		65		112		82			72	
“ 人員	3		2		4		2		3			3	
潮 汐	20 ^h 22 ^m		21 ^h 01 ^m		20 ^h 19 ^m		19 ^h 33 ^m		19 ^h 39 ^m			20 ^h 00 ^m	
月 令	17		2.7		15.7		0.1		14.1			0.6	

大口養魚場ニジマス増殖事業

1. ニジマス事業経過

大口養魚場の稚魚生産能力を高めるため、稚魚の疾病対策に検討を行なったが、好成果は得られなかった。今後更に追究してゆきたい、種マス需要は60%を満たすに過ぎない現況であって、この不足分を発眼卵から、孵化管理養成の一元化で、辛うじて補っている。更に親魚の疾病については、今後種苗確保と言う基本にたつて、魚病対策の紐を引き絞めてゆきたい。

2. ニジマス稚魚の供給

本年度申込数200万尾に対して、前年度より繰越した稚魚から119万6,600尾を県内県外に供給した。

稚魚供給状況

養鱒漁業協同組合	18件	1,056,000尾
プール養殖(学校)	6"	13,000"
その他	4"	7,600"
県外	4"	120,000"

3. ニジマス種卵の生産及び供給

供給基地である當場での稚魚生産量は需要を満たすに至らない、種苗供給の円滑化を計る上で、種卵の増産を行い安定した生産供給体制を確立しなければならない情勢にある、又供給時期が集中化されるため、本年は早期採卵を試みたが、良い成果は得られなかった。

本年度の種卵の生産は449万5,000粒で供給卵数は101万3,000粒で、残りは稚魚生産に繰越した。

表-1 昭和47年度ニジマス採卵結果

魚令別	採卵回数	採卵期間	採卵魚数	採卵数	一尾平均卵数	発眼卵数	発眼率%	供給卵数
1年魚	14	47.1.1.10 48.2.20	1,261尾	2,855,118粒	2,264.2粒	1,872,294粒	65.6	100,000粒
2年魚	10	47.1.1.28 48.1.30	659	2,335,546	3,779.0	1,513,202	64.8	804,000
3年魚	10	47.1.1.28 48.2.6	308	1,457,322	5,161.8	1,070,983	73.5	109,000
4.5年魚	5	47.1.1.29 48.2.13	11	59,300	5,641.7	38,879	65.6	
計			2,239	6,707,286	2,995.6	4,495,358	67.0	1,013,000

表一のとおりに発眼成績は67%で前年度より6%高めることができたが、職員の不慣れと夏期の高水温等により、発眼率を高めることができず、今後、採卵用親魚の飼育環境、管理の改善と高水温適種のための改良試験を続けねばならないと考えられる。

Ⅱ-1 魚令別採卵経過

1. ニジマス1年魚

供給時期の集中化を緩和するために親魚養成を早期採卵と後期採卵に区別して養成した

○ 採卵に供した親魚の魚令：昭和45年11月下旬採卵

表一2 1年魚早期採卵結果

採卵年月日	47.11.18	47.11.25	47.11.29	47.12. 1	47.12. 5	47.12. 8
採卵尾数(尾)	111	106	2	100	4	102
採卵魚平均体重(g)	934.5	1,016	?	902.5	1,332	979
採卵重量(g)	11,390	9,991	280	8,674	433	9,413
5g卵数	117	115	90	100	144	109
採卵粒数	267,095	227,045	5,174	188,399	12,470	205,824
1尾平均卵数	2406.2	2141.9	2,587	1883.9	3117.5	2017.8
発眼卵数	103,986	167,964	534	120,626	不明	161,240
発眼卵重量(g)	5,208	8,427	35	6,733		8,750
発眼卵卵重(mg)	49	50	65.5	55.4		54.17
発眼卵卵径(mm)	4.25	4.33	4.75	4.4		4.45
発眼率(%)	38.9	74.0	10.3	64.0		78.3
ふ化尾数	9,124	157,717	477	114,095		156,557
ふ化率(%)	87.7	93.9	89.3	94.6		97.1

11月29日、12月5日、12月12日の採卵は水路に飛び出した魚を採卵した。1月30日採卵は発眼卵収容後孵化途中で汚水による窒息死

47.12.12	47.12.15	47.12.22	48.1. 6	48. 1.12	48. 1.23	48. 1.30	48. 2.20
7	87	46	27	7	4	1	1
1,050	954	1078.9	1007.9	1,030	1,100	1,150	405
1,110	9,322	5,652	3,346	831	602	110	30
98	113	96	105	116	98	104	125
2,434.0	210,024	107,953	70,041	19,877	11,757	2,277	750
3,477	2,414	2,346.8	2,594	2,839	2,939	2,277	750
6,195	143,193	86,600	55,066	2,179	8,447	1,911	106
363	8,452	4,980	3,265	641	544	112	542
58.61	57.9	57.47	59.06	52.6	64.4	58.6	51.1
4.65	4.6	4.6	4.57	4.40	4.7	4.58	4.35
25.5	68.2	80.2	78.6	1.1	71.8	83.9	14.1
4,757	139,344	出 荷	53,716	1,960	不 明	0	不 明
76.7	97.3		97.5	89.9			

○表-3 における採卵に親魚の魚令：昭和46年2月採卵

表-3 1年魚後期採卵結果
ニジマス採卵(1年後期魚)

採卵年月日	47.11.28	47.12.5	47.12.12	47.12.19	47.12.26	48.1.9	48.1.16
採卵尾数(尾)	1	3	12	23	23	14	2
採卵魚平均体重(g)	550	916	875	856	826.9	868	875
採卵重量(g)	70	316	1,134	2,510	2,280	1,546	195
5g卵数	106	116	121	117	114	109	114
採卵粒数	1,484	7,331	27,442	58,558	51,984	33,702	4,446
1尾平均卵数	1,484	2,443.6	2,286	2,546	2,260	2,407	2,223
発眼卵数	1,320	1,885	19,220	(1年トビ魚と混合)	41,436	28,710	3,489
発眼卵重量(g)	65	不明	945		2,125	1,450	187
発眼卵卵重(mg)	49	"	48.87		50.8	51.0	53.6
発眼卵卵径(mm)	4.3	"	4.3		4.4	4.35	4.42
発眼率(%)	88.9	25.7	70.0		79.7	85.2	78.6
ふ化尾数	1,179		17,748		39,613		2,786
ふ化率(%)	89.3		92.3		95.6		79.9

トビ魚一稚魚養成中に共喰い等により急激に大きくなった魚を親魚に養成した。

表-4. 1年魚トビ魚に依る採卵結果

採卵年月日	47.11.28	47.12.12	47.12.12	47.12.19	47.12.26	48.1.9	48.1.16	48.1.23
採卵尾数(尾)	3	8	20	12	12	13	5	2
採卵魚平均体重(g)	1216	1,272	1,192	1,385	1,550	1,400	1,740	1,375
採卵重量(g)	294	927	2,147	1,645	1,795	1,750	675	375
5g卵数	105.5	108.5	105.6	101.3	104.0	95.0	96.0	85.3
採卵粒数	6,212	20,115	45,366	33,327	36,797	33,250	12,960	6,401
1尾平均卵数	2,070	2,514	2,268.3	2,777.3	3,066	2,557	2,592	3,200
発眼卵数	2,117	15,188	35,035	71,932	28,576	30,132	6,555	5,488
発眼卵重量(g)	90		1,925	3,670	1,680	1,805	350	371
発眼卵卵重(mg)	42.5		54.94	51.0	57.91	59.77	53.4	67.6
発眼卵卵径(mm)	4.1		4.45	4.37	4.62	4.62	4.42	4.85
発眼率(%)	34.1	75.5	77.2		77.7	90.6	50.5	85.7
ふ化尾数	1,968	14,248	32,360	70,001	26,248	29,533	4,991	5,061
ふ化率(%)	92.9	93.8	92.3	97.3	91.8	98.0	76.1	92.2

1年後期魚と混同

早期採卵と後期採卵の生産を目標に親魚候補卵を早期採卵と後期採卵に区別養成し採卵を試みた結果採卵時期のピークは12月上, 中旬であまり差違が見られなかった。

- 早期卵養成……採卵のピークは11月18日から12月8日で592尾中419尾採卵し全体の71%で前年度より1週間早く採卵出来た。
- 後期卵養成……採卵ピークは12月19日26日で目標の後期に採卵出来なかった。
- トビ魚養成……採卵ピークは12月中下旬であるが, 平均体重, 1尾平均卵数共に大である。

D. ニジマス2年魚

表-5 ニジマス2年魚採卵結果

採卵年月日	47. 11.29	47. 12.6	47. 12.12	47. 12.13	47. 12.19	47. 12.26	48. 1.9	48. 1.16	48. 1.23	48. 1.30
採卵尾数(尾)	121	103	78	61	113	65	66	28	19	5
採卵魚平均体重(g)	1,997	1,857.5	1,985	1,985	1,975	1,834.5	1,997	1,752	1,760	2,086
採卵重量(g)	21,270	22,821	16,438	12,940	25,514	15,203	15,788	5,086	3,620	1,415
5g卵数	85	82	86	83	85	84	77	93	100	96
採卵粒数	362,993	372,666	282,733	213,510	433,738	253,890	241,240	94,955	72,653	27,168
1尾平均卵数	2,999.9	3,618.1	3,624	3,500	3,838.3	3,906	3,655	3,391	3,823	5,433
発眼卵数	196,920	273,901	207,000	165,339	349,721	10万粒出 残り不明	190,392	5,552	1,006	23,371
発眼卵重量(g)	14,490	19,352	15,240	11,552	(30万粒 出荷) 23,785		14,283	3,120	79	1,442
発眼卵重(mg)	73.5	69.4	73.5	69.4	67.87		75.0	68.4	78.5	61.7
発眼卵径(mm)	4.83	4.87	4.85	4.87	4.85		5.07	4.75	5.05	4.7
発眼率(%)	54.2	73.5	73.2	77.4	80.6		78.9	5.8	1.4	86.0
ふ化尾数	出荷	262,303	出荷	163,029	49,333		184,304	4,702	不明	23,228
ふ化率(%)		95.7		98.6	99.2		96.8	84.6		99.3

ニジマス2年魚に依る採卵結果は表-5のとおりです。

ハ ニジマス 3年魚

表-6 ニジマス 3年魚採卵結果

採卵年日	47.11.28	47.12.6	47.12.12	47.12.19	47.12.26	8.1.9	48.1.16	48.1.23	48.1.30	48.2.6
採卵尾数(尾)	47	43	64	45	36	29	30	8	5	1
採卵魚平均体重(g)	2,713	2,690	2,690	2,854	2,517.5	2,131.7	2,365	2,262	2,287	3,650
採卵重量(g)	12,214	10,645	19,456	17,361	11,676	7,032	8,566	3,975	1,179	555
5卵数	77.0	80.0	79.0	77.0	75.0	84.0	74.0	92.0	86.0	58.0
採卵粒数	188,095	170,320	310,517	267,359	175,140	118,981	126,776	73,418	20,278	6,438
1尾平均卵数	4,002	3,960.9	4,851.8	5,941.3	4,865	4,102	4,225.8	9,177	4,055	6,438
発卵眼数	109,864	153,783	246,511	165,031	144,369	75,879	94,789	62,180	13,054	5,523
発卵眼重量(g)	8,260	13,365	18,508	12,986	11,664	5,787	7,565	4,222	1,030	560
発卵眼卵重(mg)	75.0	85.8	74.29	78.54	80.21	76.16	79.8	67.9	78.9	101.4
発卵眼卵径(mm)	4.95	5.1	5.0	5.06	5.0	5.07	5.0	4.71	5.10	5.5
発卵率(%)	58.4	90.3	79.4	61.7	82.4	63.8	74.8	84.7	64.4	85.8
ふ化尾数	出荷	149,337	241,056	162,241	142,703	70,521	88,072	56,761	12,723	
ふ化率(%)		97.1	97.7	98.3	98.8	92.9	88.2	91.2	97.4	

二. ニジマス 4.5年魚

表-7 ニジマス 4.5年魚採卵結果

採卵年月日	47.11.29	47.12.12	48.1.9	48.1.16	48.2.13
採卵尾数(尾)	1	2	4	3	1
採卵魚平均体重(g)	?	2,425	2,760	2,183	3,050
採卵重量(g)	412	800	1,463	487	275
5卵数	9.4	8.1	8.7	8.5	8.8
採卵粒数	7,749	12,960	25,456	8,279	4,856
1尾平均卵数	7,749	6,480	6,364	2,759.6	4,856
発卵眼数	6,720	5,791	16,490	5,913	3,965
発卵眼重量(g)	420	381	1,262	448	274
発卵眼卵重(mg)	62.5	65.78	76.57	75.8	69.1
発卵眼卵径(mm)	4.77	4.8	5.05	5.0	4.75
発卵率(%)	86.7	44.7	64.8	71.4	81.7
ふ化尾数	6,479	5,619		5,497	
ふ化率(%)	96.4	97.0		93.0	

4. 飼料

昭和47年度における使用飼料は次のとおりである

魚種 餌の種類	稚マス	マス親魚候補	マス親魚
餌付 No.1	610.1	33.0	
〃 No.2	545.5	22.0	
稚魚用 No.1	514.5		
〃 No.2	378.0	39.0	
ペレット No.3	364.5	235.5	
No.4	242.0	929.0	
No.5		2,789.0	9.5
No.6		2,526.0	772.5
親魚用		2,197.5	3,624.5
〃 (特)		1,090.0	1,429.0
成魚粉末		390.0	
合計	2,654.6	10,251.0	5,835.5

§ ヤマメ増殖試験

前年度より繰越た稚ヤマメから10万尾を養殖業者に出荷、18,500尾を河川放流試験に供した。

昭和47年度ヤマメ採卵ふ化成績

区 分	1	2	3	4	5	6	7	8
年 令	1	1	1	1	1	1	1	1
採卵期間	4.7. 10.17~11.7	10.13 ~11.7	10.13 ~11.7	10.17 ~11.7	10.17 ~11.7	10.17 ~11.7	10.17 ~11.7	10.17 ~11.7
採卵尾数	31	30	30	34	27	35	31	34
採卵粒数	14,581	11,196	10,913	13,228	12,388	15,031	13,158	13,280
1尾平均卵数	470	373	363	389	458	429	424	390
発眼卵数	9,721	8,408	8,647	10,861	9,882	9,907	8,652	7,888
発眼率	66.6	75.1	79.2	82.1	79.7	65.9	65.7	59.4
ふ化尾数	9,023	7,833	3,616	10,357	9,202	9,634	8,065	7,126
ふ化率	92.8	93.1	41.8	95.3	93.1	97.2	93.2	90.3
浮上尾数	8,933	7,754	3,316	10,119	9,086	9,480	7,870	6,936
浮上率	99.0	98.9	91.7	97.7	98.7	98.4	97.5	97.3
奇形魚尾数	100	53	173	156	101	154	171	167
奇形率	1.11	0.68	5.21	1.54	1.11	1.62	2.17	2.40

※卵一部
流失

9	10	11	12	14	15	他	計
1	1	1	1	0	1	多年	0~多年
10.13 ~11.7	10.17 ~11.7	10.24 ~11.7	10.14 ~11.7	11.14	10.17 ~11.7	11.18	10.13~11.18
33	22	13	30	25	148	10	533
12,369	10,022	7,849	16,771	10,969	73,001	3,940	238,696
374	455	603	559	438	493	394	4478
9,906	6,937	5,338	3,853	4,784	56,661	561	162,006
80.0	69.2	68.0	23.0	43.6	77.6	14.2	67.9
							(147,000)
9,602	6,544	5,151	3,410	3,659	40,255	324	133,801
96.9	94.3	96.5	88.5	76.4	71.0	57.7	91.0
9,319	6,427	5,087	3,296	3,432	39,490	307	130,852
97.0	98.2	98.7	96.6	93.8	98.1	94.7	89.0
68	115	64	98	227	747	17	2,411
0.73	1.78	1.25	2.97	6.61	1.89	5.53	1.8

※受精卵 一部流失 ※15,000 粒発眼卵 出荷 ()内 発眼卵出荷 15,000粒を さしひいた 数

§ ニジマス親魚養成飼料の比較試験

養鱒漁業協同組合が設立されていらい、ニジマス種苗の需要は大巾に伸び、当場の増産を強く要望されてきた。従来より低率であった発眼率の向上を目標に採卵を行なってきたが本年度は餌料による発眼率の比較を行なった。

材料と方法

期 間	開始日 昭和47年7月18日 終 了 採卵まで
供 試 魚	1年魚・初産魚（市販養成餌料のみ飼育）
餌 料	1 区 市販養成餌料 2 区 市販A親魚餌料 3 区 市販B親魚餌料 4 区 成魚粉末、鮮魚
放養尾数	1 区 250尾 2 区 500尾 3 区 500尾 4 区 500尾
給 餌 量	1 区 2.5 kg 2 区 5.0 kg 3 区 5.0 kg 4 区 粉末3.5 kg, 鮮魚3.0 kg

採卵結果

飼料別（4種）に依り養成した親魚の採卵結果は表-1のとおりである。

表-1

区 分	採卵魚数 尾	採卵魚平均体重 g	採 卵 数 粒	一尾平均卵数 粒	発眼卵数 粒	発 眼 率 %
1 区	86	1,198	194,432	2,260	113,394	58.3
2 区	130	1,197	298,412	2,295	198,286	66.4
3 区	135	1,184	306,613	2,271	189,724	61.9
4 区	138	1,213	319,017	2,311	201,692	63.2

採卵魚及び一尾平均卵数は各区とも大差はなく、僅かに4区が多く、発眼率では全体的に低調で、飼料のみで発眼率の向上には問題があると思われる。

区分別採卵成績

1区 市販養成餌料

採卵年月日	47.11.24	47.12.1	47.12.8	47.12.15	47.12.22
採卵尾数(尾)	19	17	19	21	10
採卵魚平均体重(g)	1,204.5	1,171	1,193.5	1,145	1,280
採卵重量(g)	1,940	1,965	1,730	1,767	1,095
5g卵数	103.6	110.3	121.6	122.3	110.5
採卵粒数	4,211.7	4,334.7	4,209.6	4,322.0	2,365.2
1尾平均卵数	2,216.6	2,549.8	2,215.6	2,058	2,365
発眼卵数	21,571	25,597	21,825	28,234	16,167
発眼卵重量(g)	1,120	1,261	1,170	1,426	848
発眼卵卵重(mg)	51.9	48.9	53.19	50.51	52.4
発眼卵卵径(mm)	4.17	4.35	4.35	4.3	
発眼率(%)	51.2	59.1	51.8	65.3	68.4

2区 市販A親魚餌料

採卵年月日	47.11.24	47.12.1	47.12.8	47.12.15	47.12.22
採卵尾数(尾)	36	29	27	28	10
採卵魚平均体重(g)	1,176	1,201	1,157	1,180	1,272.2
採卵重量(g)	4,137	2,888	2,772	3,761	1,162
5g卵数	103.6	102.3	105.0	98.6	91.3
採卵粒数	8,576.0	59,088	58,212	74,204	21,148
1尾平均卵数	2,382.2	2,037.5	2,156	2,650	2,349.8
発眼卵数	44,892	47,548	32,025	55,448	18,373
発眼卵重量(g)	2,532	2,635	1,843	3,381	1,130
発眼卵卵重(mg)	56.4	55.2	57.27	60.9	62.5
発眼卵卵径(mm)	4.43	4.47	4.55	4.56	4.63
発眼率(%)	52.3	80.5	55.0	74.7	86.9

3区 市販B親魚餌料

採卵年月日	47.11.24	47.12.1	47.12.8	47.12.15	47.12.22
採卵尾数(尾)	24	38	38	30	5
採卵魚平均体重(g)	1,148.3	1,231	1,145	1,150	1,246
採卵重量(g)	2,455	3,805	3,469	2,536	506
5g卵数	123.0	125.3	117.6	113.6	114.5
採卵粒数	60,393	95,353	81,637	57,643	11,587
1尾平均卵数	2,516.3	2,509.2	2,148.3	1,921	2,317
発眼卵数	23,268	71,648	47,526	41,753	5,529
発眼卵重量(g)	1,006	3,300	2,345	2,095	272
発眼卵卵重(mg)	43.2	45.9	49.0	50.18	49.19
発眼卵卵径(mm)	4.2	4.2	4.25	4.3	4.3
発眼率(%)	38.5	75.1	58.2	72.4	47.7

4区 成魚粉末, 鮮魚

採卵年月日	47.11.24	47.12.1	47.12.8	47.12.15	47.12.22
採卵尾数(尾)	23	20	32	46	17
採卵魚平均体重(g)	1,084	1,171	1,225	1,262	1,327
採卵重量(g)	2,501	2,230	3,581	5,400	1,945
5g卵数	108.3	98.0	103.0	99.3	96.3
採卵粒数	54,188	46,473	73,768	107,244	37,344
1尾平均卵数	2,356	2,323.6	2,305.2	2,331	2,196.7
発眼卵数	27,230	22,854	44,600	75,568	31,440
発眼卵重量(g)	1,464	1,292	2,598	4,427	1,965
発眼卵卵重(mg)	54	53.6	57.47	58.58	62.5
発眼卵卵径(mm)	4.45	4.4	4.45	4.51	4.65
発眼率(%)	50.3	49.2	60.5	70.5	84.2

§ 気象観測

第1表 大口養魚場における観測結果

月	天 候					水 温 °C			気 温 °C		降雨量 mm
	晴	曇	雨	雪	欠	最高	最低	月平均	最高	最低	
4	6	10	5		9	18.5	6.5	12.97	20.7	7.7	238.8
5	12	10	6		3	18.5	10.5	15.40	22.8	14.6	236.5
6	11	9	8		2	20.8	14.0	17.31	24.4	16.9	899.8
7	12	7	8		4	22.2	16.7	19.14	28.3	21.5	643.5
8	18	7	1		5	24.2	17.3	20.43	29.3	21.0	223.1
9	17	6	3		4	22.3	14.3	17.52	26.6	18.3	138.7
10	18	8	3		2	19.0	11.0	15.46	23.0	12.1	68.3
11	3	12	5		10	17.4	7.8	12.34	16.9	8.1	97.2
12	14	8	0	1	8	13.5	5.0	8.87	14.9	2.9	0
1	16	6	3		6	13.0	4.6	8.8	13.1	3.8	19.5
2	13	9	2	1	4	14.6	5.0	9.02	14.2	2.1	221.0
3	14	9	4		4	14.6	5.0	10.19	13.6	3.4	42.3
計	154	101	48	2	61						2,828.7

担当 水流 実
竹下 一正

