

## 12. ヒラメ資源増大パイロット事業（県指導）

宮永貴幸・松田成史・岸本好博

### 目的

調査、技術開発によって得られた知見を基に、ヒラメ人工種苗の放流事業の事業化促進が効率的に実施されるように事業主体と漁業者を指導する。また、より効率的な栽培手法の開発のための調査を行い、事業へのフィードバックを図る。

### 実施結果

#### 1 餌料生物分布

2001年の各放流地区における放流前の水深別ソリネット（間口 2.0 m）曳網によるアミ類分布状況（採集重量 g / 100 m<sup>2</sup>）を図 1 に示す。各放流地区ともに 200g を越す分布は見られず、良好な餌料環境ではないと判断された。

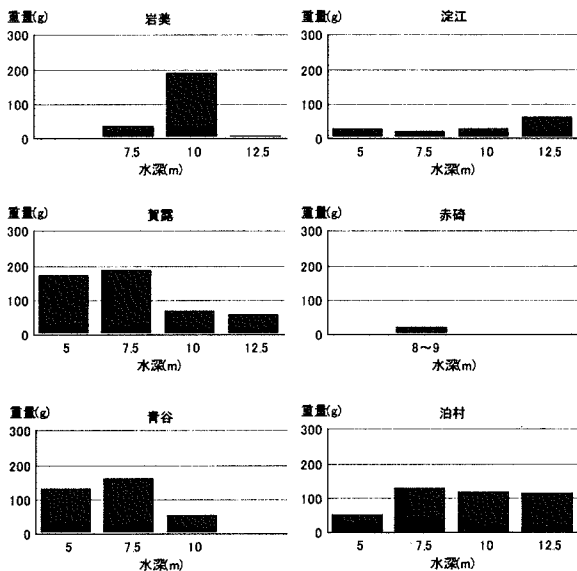


図 1 放流域放流直前における水深別アミ類分布状況（100 m<sup>2</sup>曳網当たりの採集重量）

#### 2 放流魚の追跡調査

##### (1) 泊村地区

5月10日に泊村地区に放流された種苗（大型群：100mm，30千尾）について桁網等による放流区域での追跡調査を行った。

放流後のアミ類分布状況（図 2）は放流後 6 日目（5月17日）には大きく減少しており、6月上旬までさらに減少は続いていたことから、餌料

環境は悪かったものと判断された。

摂餌率（胃内容物重量 / 胃内容物除去重量 × 100）は通常放流 7 日後程度から上昇するが、本年は上昇が見られず、低い値で推移した（図 3）。また、肥満度も過去の放流群と比較して低く推移したことから（図 4）、餌料環境を反映したものと判断された。

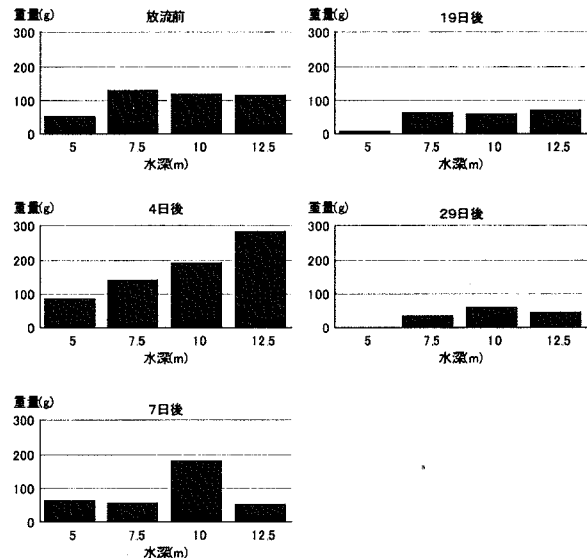


図 2 泊村地区におけるヒラメ種苗放流後のアミ類分布状況

図 5 に種苗放流 80 千尾当たりの採集密度指数（100 m<sup>2</sup>曳網当たりの採集尾数）の推移を示す。放流後 30 日間での全減少係数は 0.166 と推定され、1999 年以降青谷地区で放流された大型種苗と比較すると最も高い値となった。全減少係数の値が大きくなった原因として、放流サイズが過去最大であることから食害による減耗は考えにくいことから、餌料環境悪化による放流域内からの分散が要因として考えられた。

成長は放流後 7 日目までは停滞する傾向が見られたが、その後、放流後 19 日目には平均全長が 110mm を超えており、過去とほぼ同様の傾向と判断された（図 6）。

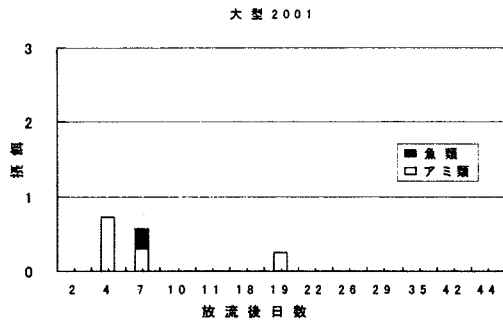


図3 放流種苗の摂餌率の変化

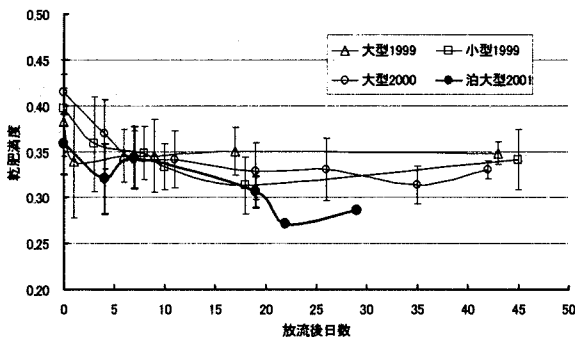


図4 放流種苗の乾肥満度の変化

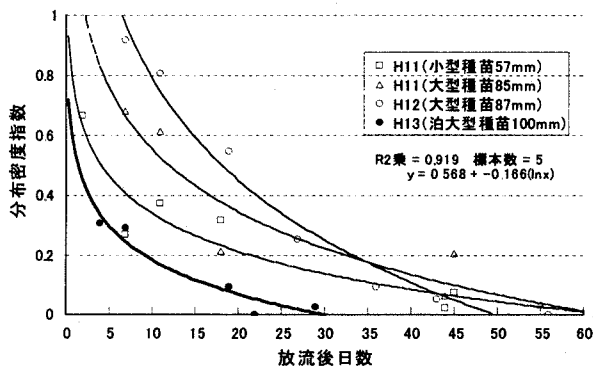


図5 放流域における分布密度指数の推移

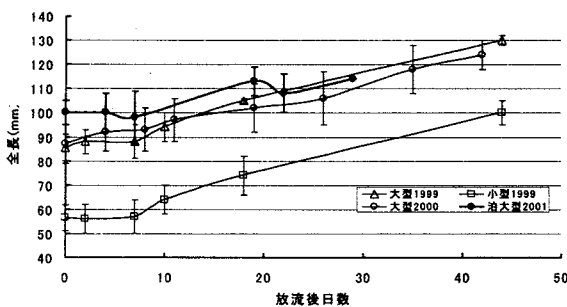


図6 放流種苗の成長

### 3 種苗性

2001年の放流群ごとにソフトテックスによる脊椎骨観察を行ったところ、放流時において脊椎骨に異常を持つ個体（主に脊椎骨癒合）が17.6～40.0%であり2000年の放流群とほぼ同様の値であった。（表1）。

試験操業等により採集された泊村放流群について脊椎骨癒合個体割合の調査を行った。得られたサンプルが少ないことから断定はできないが、放流時よりも放流後初期の追跡調査で得られるサンプルの異常率が高く、椎骨異常魚のビームトロールからの逃避能力が低い可能性が考えられた。（図7）。

### 4 経済効果

（財）鳥取県栽培漁業協会が市場調査、標本船調査結果等から算出している放流年級群別の累積回収尾数と漁獲月報集計による平均単価の算出及び年齢別平均重量の推定を行い、放流効果（放流種苗回収金額）の推定を行った。

平成12年のヒラメ放流魚の漁獲金額は17,617千円と推定され、平成11年と比較して5,071千円増加した。

また、平成12年の鳥取県ヒラメ総漁獲金額（98,016千円）に占める放流魚の割合は18.0%と推定され、平成11年が9.7%であったことから、放流魚の占める割合は大幅に増大している。

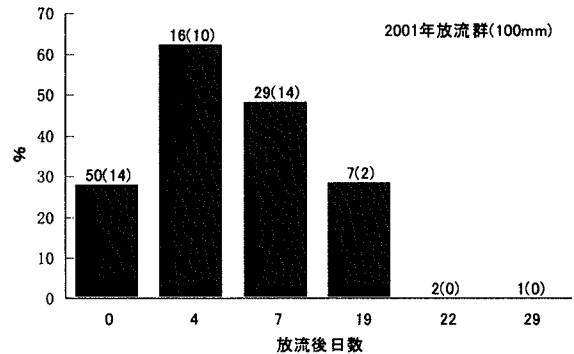


図7 放流後の脊椎骨癒合個体割合の変化

表1 放流種苗の生物学的特性及び放流環境

放流群番号	1	2	3	4	5	6
放流年月日	01. 4.17	01. 4.19	01. 4.23	01. 4.27	01. 5.10	01.5.12
放流場所	淀江	賀露	岩美	青谷	泊村	赤碕
放流尾数(千尾)	30	25	30	30	30	20
放流場水深(m)	7m	10m	10m	10m	10m	7~9m
放流場の底質	砂泥	細砂	細砂	細砂	細砂	細砂
放流時の水温(℃)	14.6℃	15.0℃	14.9℃	14.7℃	16.4℃	17.1℃
中間育成法	陸上水槽	陸上水槽	陸上水槽	陸上水槽	陸上水槽	陸上水槽
放流方法	刺網保護	刺網保護	刺網保護	直接放流	刺網保護	刺網保護
備考	刺網による保護域内に放流					
測定標本数	50	50	50	51	50	53
全長(mm)	最大 65.33 平均 78.25 SD 4.81	最大 93.16 最小 71.57 平均 79.63 SD 4.67	最大 88.60 最小 63.88 平均 77.95 SD 5.81	最大 96.39 最小 68.74 平均 82.55 SD 6.17	最大 112.17 最小 87.68 平均 99.73 SD 5.47	最大 122.01 最小 87.96 平均 102.58 SD 5.78
体長(mm)	最大 73.69 最小 53.39 平均 64.06 SD 3.97	最大 76.35 最小 58.54 平均 65.19 SD 3.85	最大 72.59 最小 52.20 平均 63.80 SD 4.80	最大 79.02 最小 56.21 平均 67.60 SD 5.09	最大 92.04 最小 71.83 平均 81.77 SD 4.51	最大 100.16 最小 72.06 平均 84.12 SD 4.77
体重(g)	最大 5.87 最小 2.22 平均 3.78 SD 0.81	最大 7.18 最小 2.76 平均 4.10 SD 0.87	最大 6.26 最小 1.80 平均 3.90 SD 0.98	最大 7.96 最小 2.49 平均 4.83 SD 1.13	最大 12.42 最小 5.32 平均 9.03 SD 1.68	最大 19.62 最小 6.29 平均 10.09 SD 2.37
肥満度	最大 1.64 最小 1.18 平均 1.42 SD 0.11	最大 1.74 最小 1.22 平均 1.46 SD 0.11	最大 1.98 最小 1.13 平均 1.47 SD 0.15	最大 2.22 最小 1.27 平均 1.54 SD 0.15	最大 2.20 最小 1.40 平均 1.63 SD 0.12	最大 2.23 最小 1.27 平均 1.67 SD 0.17
乾燥重量	最大 1.31 最小 0.49 平均 0.84 SD 0.19	最大 1.50 最小 0.50 平均 0.87 SD 0.18	最大 1.31 最小 0.40 平均 0.82 SD 0.21	最大 1.83 最小 0.51 平均 1.00 SD 0.25	最大 2.89 最小 1.12 平均 1.99 SD 0.39	最大 4.53 最小 1.43 平均 2.33 SD 0.56
DOM(%)	最大 24.21 最小 20.61 平均 22.19 SD 0.81	最大 22.67 最小 18.21 平均 21.26 SD 0.78	最大 22.86 最小 18.15 平均 20.90 SD 0.93	最大 22.95 最小 18.58 平均 20.65 SD 1.10	最大 24.54 最小 19.88 平均 21.94 SD 1.24	最大 25.40 最小 21.42 平均 23.10 SD 0.72
脊椎骨異常(%)	26.0	22.0	40.0	17.6	28.0	39.6
脊椎骨異常の種類						
1 腹椎癒合	12.0	16.0	16.0	11.8	12.0	26.4
2 尾椎癒合	20.0	12.0	32.0	9.8	20.0	32.1
脊椎骨調査個体数	50	50	50	51	50	53
有眼側体色異常(%)	0.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0
無眼側体色異常(%)	84.0	76.0	64.0	76.5	94.0	90.6

## 13. 沿岸漁獲資源環境要因調査事業

宮永貴幸・松田成史

### 目的

本県沿岸の資源状況と海洋環境調査により漁況予測を行い、結果の情報提供による資源の効率的利用、計画的操業に資する。

### 調査内容

#### 1) 海洋観測

6月から9月については図1に示す調査定点で、10月以降については図2に示す定点で試験船第二鳥取丸を使用して月1回の水深別の水温、塩分の測定を行った。測定には(株)アレック電子のSTD (AST-500)を用いた。

また、栽培漁業センター沈砂槽内の水温(泊村石脇沖水深約10mの水温)について休日を除いて毎日測定し、極沿岸域の水温把握を行った。

#### 2) 沿岸重要資源調査

沿岸漁業者により資源管理が取り組まれているヒラメ、メイタガレイ類、マダイを調査の主な対象種に選定し、試験船第二鳥取丸による図3に示す泊村周辺海域でのビームトロールを用いた稚魚加入量及び漁獲対象魚分布量調査を行った。

また、漁獲動向を把握するため漁獲月報の集計を行い月別、漁協別の漁獲量及び漁獲金額を整理し、沿岸主要漁法である小型底びき網及び刺網漁業については標本船調査を実施し、日々の漁獲実態を把握した。

### 調査結果の概要

#### 1) 海洋観測

6月～9月に実施した海洋観測結果は調査終了後迅速に海洋漁業部にデータを送付し、漁業者に情報提供した。また、10月以降の観測で得られたデータについては、栽培漁業部でデータを整理し、水温鉛直分布図を作成し、各漁協に送付した。

#### 2) 沿岸重要資源調査

##### 1 ヒラメ

##### ① 0歳魚の動向

本年は、例年と異なり4～5月上旬の稚魚の着底量が極めて多い傾向であったが、その後の成長、生残は悪く、11月～12月の資源水準は低い状況となっており(図4)、2002年のヒラメ漁獲量の大幅な増大は期待できない状況にある。ネオヘテ

ロボツリウム(寄生虫)による重度な貧血症状を有する個体は10～11月に多く見られ、0歳魚の半数以上となっており、依然としてネオヘテロボツリウム症が0歳魚資源に大きな影響を与え続けている。

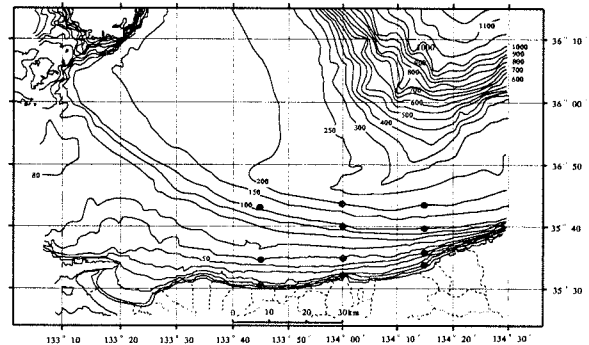


図1 6月～9月に実施した海洋観測定点

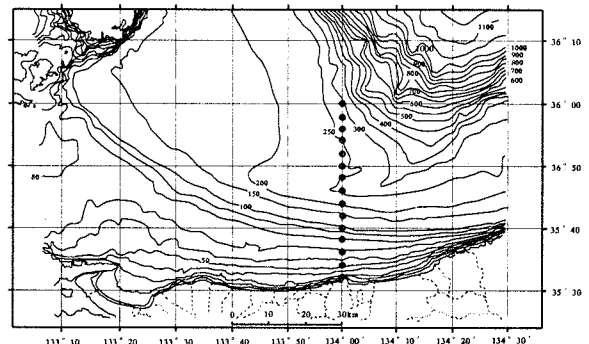


図2 10月以降に実施した海洋観測定点

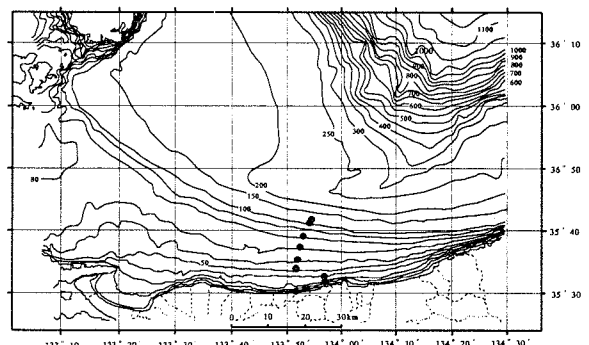


図3 ビームトロール調査実施位置

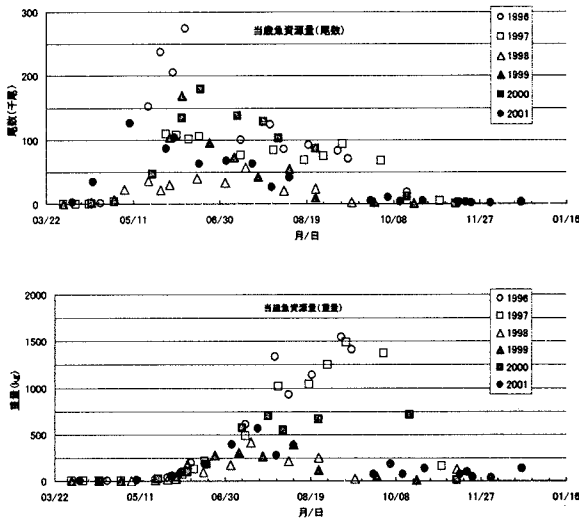


図4 試験操業により推定した天神川沖におけるヒラメ0歳魚資源量の推移

②漁獲対象魚（1歳魚）の分布

試験操業結果による4～5月における1歳魚の分布は、分布量、漁獲量ともに極めて少なかった2000年と比較するとやや多かったが低水準であり(表1)、漁獲量の大幅な増大にはつながらないと判断され、1歳魚の分布水準が1999年とほぼ同程度と推定されたことから、漁獲量も1999年並の50トン程度になると推定されていた。

漁獲月報集計による2001年のヒラメ漁獲量は48トンと僅かに漁獲量は増大したが、依然として漁獲水準は極めて低い(図5)。

表1 試験操業によるヒラメ1歳魚の水深別分布密度

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
10m	1.32	0.67	0.76	0.46	0.37	0.01	0.14
20m	1.64	0.11	0.09	0.07	0.00	0.00	0.07
30m	0.62	0.17	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00

2 メイタガレイ

ホンメイタ

①当歳魚の分布状況

天神川～泊村沖での調査の結果(表2)、本年は着底量(4月中旬)が少ないと判断され、その後の試験操業及び小型底びき網漁業においても、量的にまとまった入網はみられないことから、資源水準は低位と推察された。これらの

ことから、2002年の1歳魚の漁獲も少ないと判断される。

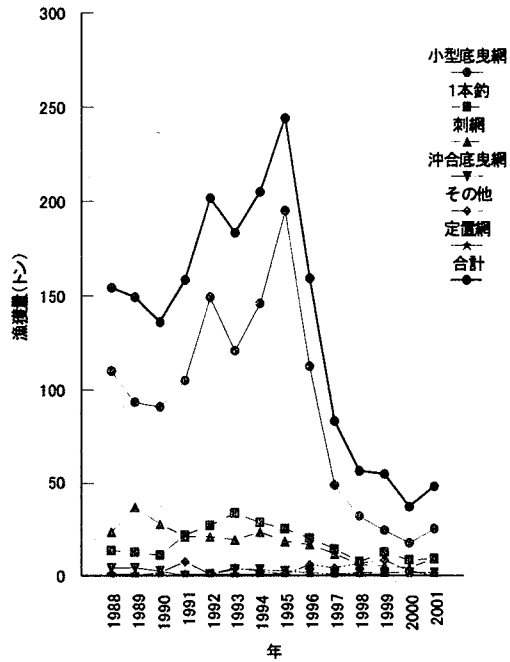


図5 鳥取県におけるヒラメの漁法別漁獲量の年推移(漁獲月報集計)

②1歳魚(漁獲対象)の分布状況

昨年の稚魚の着底量が少なかったことを反映して(表2)、2001年2～3月には1時間曳網当たり天神川周辺海域で約5～8尾、長尾鼻周辺海域では約0.5尾程度しか入網が見られていない(いずれも水深40m前後)(図6)。これらのことから2001年の漁獲は少ないと判断されていた。

2001年のホンメイタ漁獲量は3.6トンで1991年以降では最低の漁獲量となった(図7)。

表2 4月の泊村周辺海域におけるホンメイタ当歳魚着底状況

分布密度指数(採集尾数/k m<sup>2</sup>)

	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	T0	T1
10m	75	4	12	30	40	40	40	500	0	0
20m	338	49	90	130	360	80	20	20	70	51
30m	60	13	12	0	40	0	0	20	70	0
40m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60m		0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁獲量※	2256	469	361	759	512	663	373	449	140	294

※漁獲量と水深10m以内の分布密度

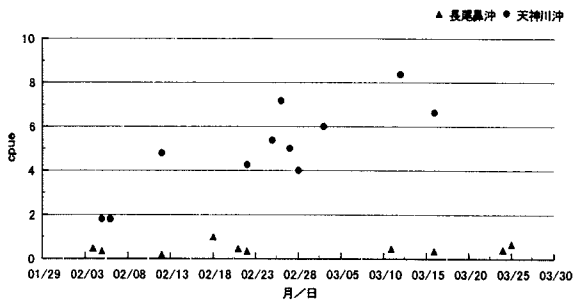


図6 2～3月におけるホンメイタ1歳魚のCPUE(尾数/1時間曳網)

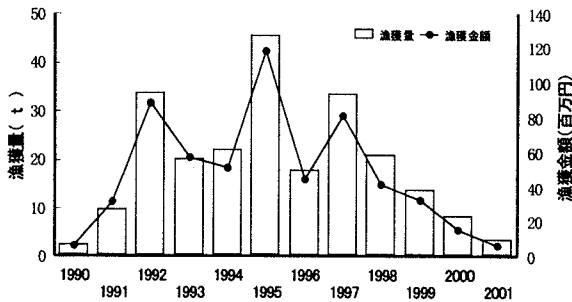


図7 鳥取県におけるホンメイタ漁獲量、漁獲金額の推移

バケメイタ

①当歳魚の分布状況

2001年の稚魚の着底量は極めて多い傾向であった(表3)。夏期以降は水深100m前後の深い海域に分布が移動した後、調査海域である天神川～泊村沖での分布は見られなくなった(表4)。2000年級群についても同様の傾向が見られ、1歳魚が赤碕以西の海域で多く漁獲されたことから、2001年級群についても西方へ移動したものと推定され、2002年は赤碕以西のやや深い海域が漁場となることが予想された。

表3 8月におけるバケメイタ当歳魚分布密度指数(採集尾数/k m<sup>2</sup>)の推移

	1995年級群	1996年級群	1997年級群	1998年級群	1999年級群	2000年級群	2001年級群
10m	0	0	0	0	0	0	0
20m	0	0	0	0	0	0	0
30m	300	0	0	0	0	100	571
40m	300	0	0	200	0	100	286
50m	1,000	486	1,077	200	0	500	286
60m	200	2,994	1,587	1,100	0	300	286
70m	200	3,144	1,500	500	3,000	1,800	6,286
80m	300	300	3,440	100	400	200	857
100m	200	200	3,298	500	1,100	1,800	2,571
120m				0	2,100	286	0
泊村周辺全体	59,689	212,089	364,587	78,622	188,042	139,274	298,963

表4 泊村周辺海域におけるバケメイタ当歳魚分布密度指数(採集尾数/k m<sup>2</sup>)

	6月	7月	8月	9月	10月	11月
10m	0	0	0	0	0	0
20m	857	857	0	0	0	0
30m	571	2,286	571	857	650	360
40m	0	5,143	286	0	50	0
50m	3,714	2,000	286	857	286	0
60m	6,571	3,143	286	0	0	0
70m	3,714	4,286	6,286	2,000	0	286
80m		571	857	286	0	0
100m		857	2,571	2,571	571	286
120m		0	0	3,429	271	2,000
泊村周辺全体	442,504	298,963	271,178	50,120	81,397	

②1歳魚(漁獲対象)の動向

2001年5月における天神川～泊村沖の試験操業での1歳魚の分布は水深40～80mで確認されたが、量は少なく、低い資源水準と判断された(表5)。

しかし、赤碕以西の海域での小型底びき網での漁獲は豊漁で、1時間曳網当たり10～15kgの漁獲であった。2000年の稚魚の発生量は多かったことから(表3)、0歳魚が西方へ移動したことにより西部の海域で豊漁につながったものと判断された。西高、東低の1歳魚の分布状況により、県東部から中部の海域での漁獲量は極めて少なく、県全体の漁獲量に占める県東部～中部の漁協の割合が大きく減少した(図8)。2001年の漁獲量は106トンと3カ年連続して低水準の漁獲量となった(図9)。

表5 泊村周辺海域5月におけるバケメイタ1歳魚分布状況

	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
10m	0	0	0	0	0	0
20m	0	0	0	0	0	0
30m	0	0	600	250	200	0
40m	0	161	2,600	400	0	100
50m	1,295	160	3,100	0	0	200
60m	2,041	625	1,100	100	100	500
70m	588	484	800	100	182	0
80m	194	1,283	0		513	429
100m	97	0	0		0	0
泊村周辺全体	122,301	96,842	174,677	17,453	33,554	42,350

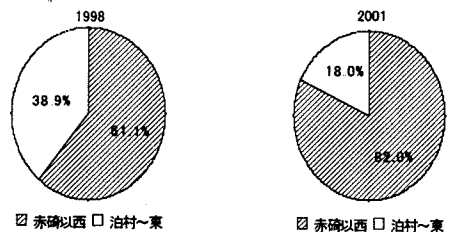


図8 バケメイタ地域別の漁獲割合

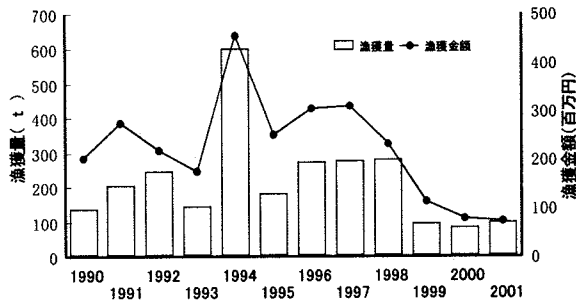


図9 鳥取県におけるバケメイト漁獲量、漁獲金額の推移

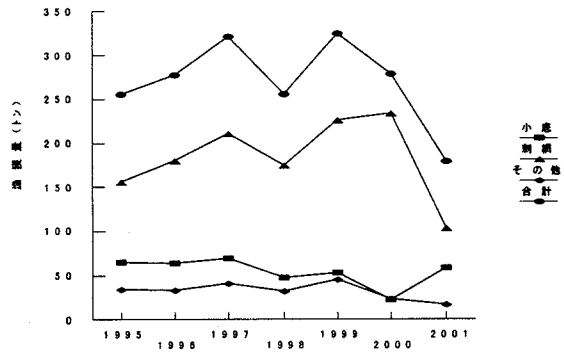


図10 鳥取県におけるマダイ漁法別漁獲量の年推移（漁獲月報集計）

### 3 マダイ

#### ①当歳魚の分布状況

2001年のマダイ0歳魚の発生量は極めて少ない状況であり（表6）、今後、漁獲水準が低下することが予測される。

表6 鳥取県中部海域における7月のマダイ当歳魚分布密度指数（尾数/km<sup>2</sup>）

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
10m	87	1,339	391	0	0	9,000	571	400	14,400	857
20m	4,528	378	97	0	0	1,000	571	400	2,000	2,000
30m	11,000	185	890	0	999	1,035	400	0	2,500	0
40m	47,739	6,770	34,832	0	0	5,927	3,500	700	21,500	0
50m			8,372	0	5,440	5,657	17,700	500	55,200	2,571
60m			4,249	0	4,730	800	5,300	100	9,000	286
70m					5,894		200	0	3,000	0
80m					1,430		100	0	143	0
平均値	15,839	2,173	8,137	0	2,323	3,915	3,590	263	13,518	714

#### ②漁獲対象魚の動向

図10に鳥取県のマダイの漁獲量（漁獲月報集計：他のタイ類も含まれる）の推移を示した。2001年のマダイ漁獲量は、179トンで、1999年の約半分の漁獲量まで減少すると判断された。漁法別には刺網の減少が著しい。これは1999年級群の発生が極めて少なく、鳥取県の漁獲の主体である2歳魚（図11）の漁獲水準が大きく悪化したためと考えられた。また、比較的発生が良好と判断された1996～1998年級群についても2001年には3～5歳となっており、漁獲の主体から外れつつあることも、漁獲量減少の要因として考えられ、鳥取県のマダイ漁獲資源は低下傾向にあると判断される。しかし、2000年のマダイ0歳魚の発生量は極めて多く卓越年級群と判断され（表6）、2001年の調査等でも1歳魚が多く観察されることから、1歳魚の資源水準は高いと判断され、2002年には2歳魚（尾叉長18～24cm程

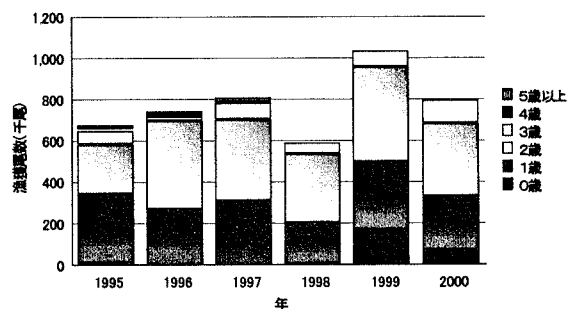


図11 マダイ年齢別漁獲尾数の推移

度）となり、刺網漁業に漁獲加入することから、漁獲量の増加を期待したい。

### 4 ムシガレイ

#### ①稚魚の着底状況

2001年のムシガレイ稚魚の着底量は非常に多いと判断され（表7）、8月までは水深100m前後の水深帯を中心として、高い分布状態を保っていた。しかし、9月以降は各水深帯の分布密度指数が大きく減少し、分布量は少なくなっている（表8）。原因については不明であるが、調査海域からの逸散（東西方向・深い水深方向）または減耗が考えられる。

#### ②漁獲対象魚（1歳魚以上）

試験操業による1歳魚以上の採集は、1歳魚が僅かに採集されたが、その他の年齢についてはほとんど採集されず、泊村周辺海域におけるムシガレイ漁獲対象魚の資源水準は低位と判断された（図12）。

### 5 クロウシノシタ

#### ①試験操業結果

2001年4～6月におけるクロウシノシタの採集されたサイズをみると、全長30cm以上（4歳

魚以上)のものが多く、漁獲対象魚の資源状態は良好と判断された。また、全長10cm前後の1歳魚も比較的多い状況であった。全長15～28cmの2～3歳魚については採集が少なく、資源水準が低いことが伺える(図13)。

## ② 漁獲量の動向

鳥取県におけるウシノシタ類の漁獲量は1997年をピークに減少しており、2001年の漁獲量も約15トンと低い水準となっている(図14)。この要因として、ウシノシタ類の漁獲の主体である小型底びき網の出漁が県東部から中部の漁協極めて少なくなっていることから、漁獲努力量の減少によるものと推定される。

表7 泊村周辺海域における7月のムシガレイ0歳魚の年別分布状況

	1998年級群	1999年級群	2000年級群	2001年級群
10m	0	0	0	0
20m	0	0	0	0
30m	0	0	0	0
40m	0	0	0	0
50m	0	0	0	0
60m	0	0	0	857
70m	0	800	1,200	286
80m	0	1,800	3,429	3,429
100m	1,200	2,800	7,200	16,571
120m	300	1,300	100	4,857
泊村周辺全体	45,399	223,120	401,650	837,443

表8 2001年の泊村周辺海域におけるムシガレイ0歳魚分布状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
10m	333	1,429	0	0	0	0	0	0
20m	5,429	16,000	0	0	0	0	0	0
30m	2,000	10,571	0	0	0	0	0	0
40m	0	0	0	0	0	0	0	0
50m	0	0	571	0	0	0	0	0
60m	0	0	1,714	857	0	0	0	0
70m	0	0	5,429	286	1,143	857	0	0
80m	0	0	0	3,429	1,714	0	0	0
100m	0	0	0	16,571	4,857	4,000	714	0
120m	0	0	0	4,857	25,429	2,286	0	1,143
泊村周辺全体	57,766	240,902	204,656	837,443	1,020,279	211,261	21,610	34,594

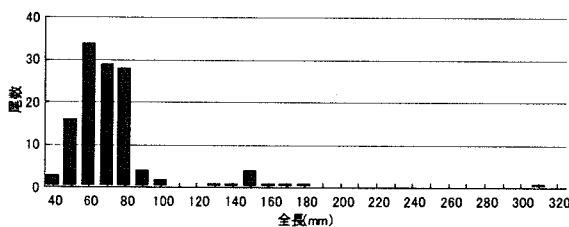


図12 2001年8月に採集したムシガレイ全長組成

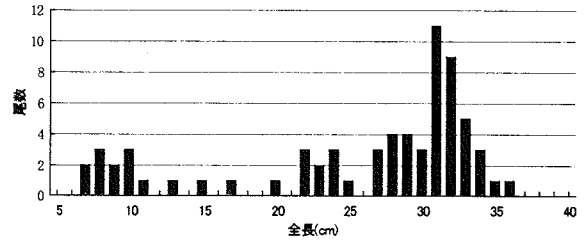


図13 2001年4～6月に採集したクロウシノシタの全長組成

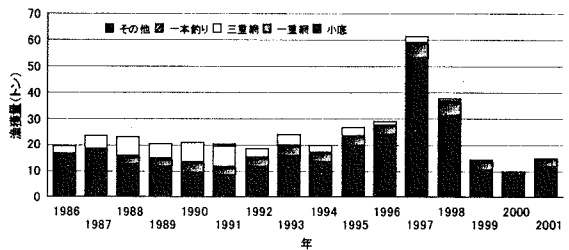


図14 鳥取県における漁法別ウシノシタ類漁獲量の推移

## 6 小型底びき網漁業のビーム長試験操業

### 目的

ビーム長を延長した場合の資源に与える影響を明らかにする。

### 方法

#### ・試験操業実施日時

1回目：10月16日17:40～10月17日0:30

2回目：10月31日17:20～11月1日0:00

#### ・漁具及び試験操業船：

(1回目)

・境港市仕様ビーム長14m灘吉丸

・境港市仕様ビーム長10m第八竜宝丸

・賀露仕様ビーム長10m第八勇宝丸

(2回目)

・境港市仕様ビーム長14m第八竜宝丸

・境港市仕様ビーム長10m灘吉丸

・賀露仕様ビーム長10m第八勇宝丸

上記の漁具、漁船で種類の漁獲比較を行った、袋網の目合は6節(2寸目)とした。

#### ・操業海域および曳網方法

図1に示す、美保湾口部の海域(1回目：水深28～42m, 2回目：水深39～43m)で各



船3時間操業を試験日毎に2回実施し、3隻がほぼ同一の海域を曳網した。GPS及びプロッターを用いて15分間隔で操業位置確認し、曳網距離の算出を行った。曳網速度は2.2~2.4ノットとした。

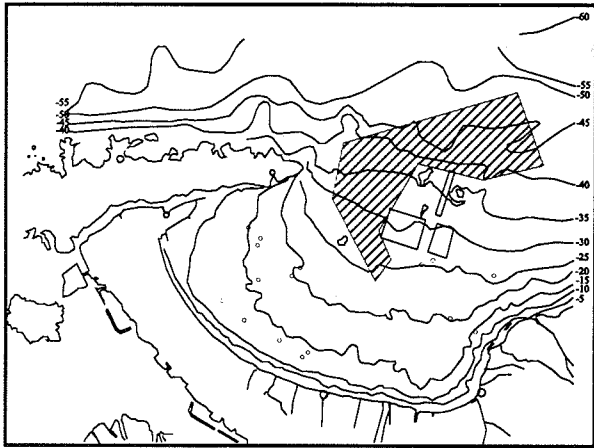


図15 試験操業実施海域

### 結果の概要

#### 1) 曳網距離

各船の曳網距離は10月16日の6時間の操業で23.5~24.5kmと1km程度、10月31日では24.3~24.9kmと0.6km程度の差が出たが、15分おきの位置確認であるため、誤差の範囲内と推定され、曳網距離は各船ともほぼ同一と考えられた。

#### 2) 入網状況

10月16日の操業で入網した主要魚種の採集尾数は(表1)、アカエイ、ウシノシタ、メイトガレイ類、カレイ類、ホウボウ類等で明瞭な違いは見られず、差が顕著に現れていたのは、シロサバフグ、タイ類、カワハギ類、カイワリで、桁棒14mでの採集が著しく多い傾向であった。桁棒10mの賀露仕様網と境港仕様網との明瞭な差は見られなかった。

10月31日に入網した主要魚種の採集尾数は(表2)、その他カレイ類については賀露仕様の桁網での入網が多い傾向であったが、カナガシラ類ではどの桁網についても同一の入網、アカエイ、シロサバフグ、タイ類では桁棒14mでの採集が多い傾向であった。

曳網距離にほとんど差がないと判断されたことから10月16日及び10月31日の計4回の曳

網(計12時間曳網)で得られた漁獲物を合計し、賀露仕様網の漁獲個体数を100とした場合の境港仕様網の漁獲個体数を表3に示す。

底生性(表のアカエイ~ホウボウ)と考えられる魚種についてはアカエイ、カナガシラ類を除いて賀露仕様網での漁獲がやや多い傾向が見られる。一方、遊泳性(表のシロサバフグ~カイワリ)と考えられる魚種については桁棒14m境港仕様網での漁獲が極めて多い傾向となっており、特にシロサバフグ、タイ類、カワハギ、ウマズラハギについては16日、31日の2回の操業とも多い結果であった。

表9 10月16日操業における主要魚種漁獲個体数

曳網距離(m)	賀露網(桁10m) 24,067 個体数	境港網(桁10m) 24,582 個体数	境港網(桁14m) 23,573 個体数
魚種			
アカエイ	8	7	10
ウシノシタ類(サウシノシタ除く)	7	8	14
メイトガレイ類	22	15	19
その他カレイ類	27	12	10
カナガシラ類	30	74	65
ホウボウ	30	23	26
シロサバフグ	0	2	66
タイ類	181	141	468
カワハギ	147	119	270
ウマズラハギ	2	1	14
カイワリ	23	35	118

表10 10月31日操業における主要魚種漁獲個体数

曳網距離(m)	賀露網(桁10m) 24,883 個体数	境港網(桁10m) 24,263 個体数	境港網(桁14m) 24,709 個体数
魚種			
アカエイ	2	1	8
ウシノシタ類(サウシノシタ除く)	13	12	8
メイトガレイ類	5	5	7
その他カレイ類	25	11	11
カナガシラ類	51	51	51
ホウボウ	16	19	10
シロサバフグ	6	15	63
タイ類	9	18	41
カワハギ	153	130	187
ウマズラハギ	2	1	7
カイワリ	6	6	7

表11 賀露仕様網の漁獲個体数を100とした場合の主要魚種漁獲個体数

曳網距離(m)	賀露網(桁10m) 48,950 個体数	境港網(桁10m) 48,845 個体数	境港網(桁14m) 48,282 個体数
魚種			
アカエイ	100	80	180
ウシノシタ類(サウシノシタ除く)	100	100	110
メイトガレイ類	100	74	96
その他カレイ類	100	44	40
カナガシラ類	100	154	143
ホウボウ	100	91	78
シロサバフグ	100	283	2,150
タイ類	100	84	268
カワハギ	100	83	152
ウマズラハギ	100	50	525
カイワリ	100	141	431

目的

アラメ種苗を海域に展開する手法について検討し、藻場拡大のための事業規模での藻場造成技術を確立する。

1) 試験 1

目的：株縄に使用するロープの太さ（径）が根の活着に及ぼす影響を把握する。

方法：直径の異なる株縄（φ 2 mm, 4 mm, 7 mm）をテトラポットに移植し、活着状況を比較する。

移植時期は早期移植の 4 月及び昨年と同時期の 6 月とする。

経過

〈4月移植株〉

- ①株縄18本244株のアラメ種苗を夏泊地区テトラポット11基に移植した。（図1，図2-1，表1）
- ②6月にはコンクリート面に根の活着が確認され、株縄の太さの違いで根の活着状況に差は見られなかった。
- ③8月までは現存株数221株（生残率90%）となっていたが、8月下旬の台風通過後、根の浮いた株が多数確認され他の株への影響を避けるため浮いた株を除去した。（表2）
- ④その後も株の脱落が見られたが、浅い水深の株が脱落する傾向にあった。（表2）
- ⑤テトラポットの泥が堆積しやすい場所では根の活着が弱くなっていた。
- ⑥移植した種苗は7月まで成長が見られた。その後移植した葉は8月から10月にかけて短くなったが、9月には側葉が出現し10月以降成長が見られた。（図3）

〈6月移植株〉

- ①2. 4. 7mmの株縄を1本ずつテトラポットに移植した。（図1，図2-1，表1，表3）
- ②7月には接地面に根の伸びた株が見られた。6月移植種苗においても株縄の太さの違いで根の活着状況に差は見られなかった。
- ③台風通過後ほとんどの株が浮いていた。

結果と考察

- ①4月の種苗移植では根の活着が順調に進み、早期移植の効果が認められた。
- ②6月の移植でも根の活着はみられたが、早期移植に比べ活着力は弱かった。
- ③株縄の太さの違いで根の伸びる時間や活着力に差は無かったことから、昨年度根の活着不良はロープの太さではなく、移植時期の遅れが原因と考えられた。
- ④台風時の波浪により根がはがれたり、1つの株が剥がれると他の株にも影響するため株縄をさらに強く固定する必要があると考えられた。

2) 試験 2

目的：水中ボンドによる移植方法について、移植基盤の方向（平面，立面）による食害頻度の違いを把握し、より生残率の高い移植技術の改良に資する。

方法：テトラポット，アワビ礁及び岩盤の平面と立面に水中ボンドで移植し、食害頻度を比較する。

経過

- ①夏泊地区のテトラポットに移植した株は、食害の痕跡は見られたものの消失する株はみられなかった。（表4）
- ②田後地区では、アワビ礁の垂直面で10株中6株、水平面は11株中9株が食害により株が消失し、岩盤においても垂直面水平面共移植した種苗の半数以上が消失した。（図1，図2-2，表5，表6）
- ③田後地区では移植時に大型で葉の枚数が多い株が現存していた。

結果と考察

- ①田後地区においては移植面の向きによる食防止効果は認められなかった。
- ④水中ボンドで移植する株は小型種苗となるため食害の影響が大きかったと考えられ、大型株の移植方法を検討する必要がある。また、田後地区では

移植場所や食害生物の多さなども影響していると考えられる。

### 3) 試験3

目的：水中ポンド方式による大量移植の作業性を検証し、作業効率のための方策を検討する。

方法：作業分担（船上1名：種苗とポンドの供給，ダイバー2～3名：移植）により，水中ポンド方式の移植作業を行い，作業にかかる時間，労力等を検証した。また，移植したアラメの脱落，食害，成長を追跡した。

#### 経過

①4月26日にタヌキダン海域の岩盤に50株，城原海岸岩盤に59株，アワビ礁6株，転石に9株を水中ポンドにより移植した。また城原海岸のアワビ礁には株縄3本15株をスリットに埋め込んだ。

(図1，図2-2，図2-3，)

②作業時間は，タヌキダンではダイバー2名で1時間，城原海岸ではダイバー3名で1時間を要した。

③移植後，脱落や株の消失がみられたため，5月14日に再移植を行った。

5月14日時点の現存数は，タヌキダン岩盤52株，城原海岸岩盤68株，アワビ礁6株，転石9株となった。

④タヌキダン海域では，7月に33株（生残率63%），9月に4株（生残率8%），11月に4株の現存数となっていた。

⑤城原海岸では，7月末に岩盤48株（生残率81%），アワビ礁3株（生残率50%），転石6株（生残率67%），9月末は岩盤11株（生残率16%），アワビ礁0株，転石0株，アワビ礁株縄1本3株（生残率20%），11月には岩盤7株（生残率13%），アワビ礁株縄1本3株の現存数となった。

#### 結果と考察

①4月26日の移植時はうねりがあったため種苗を固定するのに時間が掛かり，また，水中ポンドが硬化するまでに脱落する株もあり作業効率は悪かった。条件が良ければ1株1分程度で移植出来ると考えられる。

②田後地区では食害により生残状況が悪く，株縄方式による大規模実施や水中ポンド方式での大型株の移植を検討する必要性が感じられた。

表1 移植試験実施状況

	試験1	試験2	試験3
移植場所	夏泊新港東側 消波ブロック(テトラポット)	①夏泊新港東側 消波ブロック(テトラポット) ②田後タヌキ段 アワビ育成礁 ③田後タヌキ段岩盤	①田後タヌキ段岩盤 ②田後城原海岸 岩盤、アワビ礁、転石
移植方法	移植：4月23日 株縄巻き付け 株縄2mm6本 4mm9本、 7mm3本、 計18本  移植：6月18日 株縄巻き付け 株縄径2, 4, 7mm各1本	①テトラポット 移植：5月8日 水中ボンド方式 垂直面水平面各5株 ②アワビ礁南西側 移植：4月26日 再移植：5月14日 水中ボンド方式 垂直面水平面各5株 ③アワビ礁北西側 移植：4月26日 再移植：5月14日 水中ボンド方式 垂直面5株、水平面6株 ④岩盤 水中ボンド方式 移植：4月26日 再移植：5月14日 垂直面水平面各7株	①タヌキ段岩盤 移植：4月26日 再移植：5月14日 水中ボンド方式52株 ②城原海岸岩盤 移植：4月26日 再移植：5月14日 水中ボンド方式68株 ③城原海岸アワビ礁 移植：4月26日 株縄3本 水中ボンド方式6株 ④城原海岸転石 移植：4月26日 水中ボンド方式9株

表2 試験1夏泊アラメ移植試験(4月移植)の株数の推移

標識 番号	テトラ 番号	水深 (m)	ロープ径 (mm)	H13.5.21	H13.6.12	H13.7.16	H13.8.17	H13.8.27	H13.9.19	H13.10.16	H13.11.19	H13.12.25	H14.2.6
1	2	1	4	15	15	15	15	15	3	3	0	0	0
2	2	1.5	2	9	9	9	9	9	4	4	3	0	0
3	1	1	4	15	15	15	15	15	9	7	6	4	3
4	1	1.4	2	15	15	15	15	15	12	9	4	1	0
5	3	3.5	7	12	12	11	10	9	5	3	2	2	0
6	4	3.6	2	15	15	15	15	15	13	13	10	9	6
7	5	2.8	2	10	10	10	8	8	7	7	5	2	0
8	6	0.9	4	15	14	13	12	11	3	1	0	0	0
9	7	2.3	4	15	15	15	15	10	12	12	6	2	0
10	7	2.6	4	15	15	15	15	15	11	8	7	4	2
11	7	3.6	2	15	15	12	9	9	6	5	3	2	2
12	7	3.1	7	15	15	15	15	15	15	13	7	5	0
13	8	2.9	7	15	15	15	15	15	11	3	2	0	0
14	8	3.5	4	9	9	8	8	6	2	1	0	0	0
15	9	2.1	4	14	14	14	14	14	5	2	2	0	0
16	9	2.7	4	15	15	15	15	15	14	13	11	6	0
17	10	3.1	2	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
18	11	2.6	4	15	15	15	15	15	11	8	7	7	6
				244	243	237	230	221	153	122	85	53	28

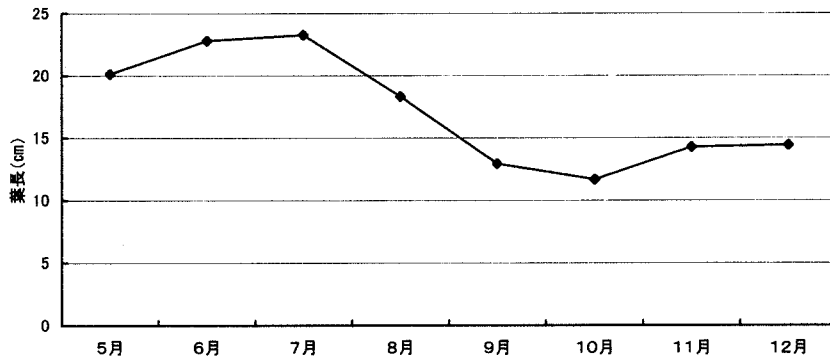


図3 試験1夏泊アラメ移植試験(4月移植)のアラメの成長  
(10月以降は側葉長)

表3 試験1夏泊アラメ移植試験(6月移植)の株数と葉長の推移

アラメ移植株数(株)											
標識 番号	テトラ 番号	水深 (m)	ロープ径 (mm)	H13.6.12	H13.7.16	H13.8.17	H13.9.19	H13.10.16	H13.11.19	H13.12.25	H14.2.6
19	12		4	14	14	14	7	7	6	6	4
20	12		2	15	15	15	13	13	8	6	6
21	12		7	13	12	11	11	11	8	8	6
アラメ移植葉長(cm)											
19	X			23	19.4	13.5	8	13	7.3	9.3	8.7
20	X			27.8	27.6	17.8	15.6	8	7	12.6	11.5
21	X			20	23	19.2	13.6	11.5	11	15.5	14

(10月以降は側葉長を計測)

表4 試験2 夏泊アラメ移植試験 (ポンド方式) の葉長 (cm)

垂直面	No1	No2	No3	No4	No5	水深1-2m
5/8	15.8(11-20)	13.4(11-19)	18.4(14-22)	11(10-14)	16.2(13-20)	
6/25	16.6(13.5-20)	12.1(9.5-17)	18.3(17-20)	8.3(5.5-11)	8.4(6-13)	
7/16	19.2(18-21)	14.2(10-16)	21.2(20-24)	9.6(6-14)	9.8(6-16)	
8/17	16.6(14-20)	10.8(10-12)	19.0(18-20)	7.0(3-10)	8.6(4-14)	
9/21	10.8(10-12)	8.6(7-10)	11.6(9-14)	4.6(3-6)	台風により流失	
10/16	12.6(11-15)	9.2(8-11)	11.0(8-10)	7.2(5-9)	—	
		【 6.0(6) 】	【 5.2(2-8) 】			
11/19	【 7.8(5-14) 】	【 7.7(6-10) 】	【11.2(8-14) 】	6.6(6-7)	—	
12/25	【 9.5(7-12) 】	【 6.5(6-7) 】	【11.6(11-12) 】	【 3(3) 】	—	
2/6	流失	流失	【11.3(10-12) 】	【5.5(5.5) 】	—	

水平面	No1	No2	No3	No4	No5	水深2.8m
5/8	16.4(13-23)	14.2(13-16)	8.6( 7-13)	13.8(11-18)	17.2(11-21)	
6/25	17.2(13-22)	20.0(19-21)	12.4( 9-16)	13.2(11-15)	15.2(14-16)	
7/16	19.0(16-22)	21.0(20-24)	13.6(10-17)	15.8(14-18)	17.0(15-18)	
8/17	14.6(10-17)	20.0(18-22)	9.4(8-14)	10.8(9-14)	8.6(4-14)	
9/21	8.6(7-14)	12.4(10-16)	5.6(5-6)	9.0(8-10)	9.4(9-10)	
10/16	8.6(5-13)	12.4(6-17)	6.7(6-8)	9.0(4-12)	9.8(5-12)	
	【 10.0(2-15) 】	【 10.6(8-13) 】	【 9.0(9) 】		【 9.0(5-13) 】	
11/19	【 12.5(8-17) 】	流失	【 6.0(4-8) 】	【 7.0((7) 】	【 7.5(5-15) 】	
12/25	【 11.5(11-12) 】	—	【10(10) 】	【13.5(13-14) 】	【 11(8-12) 】	
2/6	【 13(11-15) 】	—	【 8(8) 】	【10(7-13) 】	【 8.4(7-12) 】	

【 】内は側葉長

表5 試験2 田後タヌキ段アワビ礁アラメ移植試験 (ポンド方式) の葉長 (cm)

アワビ礁南西面

垂直面	No1	No2	No3	No4	No5
水深 (m)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
ロープ径 (mm)	4	4	4	7	4
5/7	7.8(2-20)	脱落再移植	1(1)	11.5(10-14)	9.3(2-13)
6/11	4.9(2-12)	5.4(4.5-6.5)	葉なし	4.3(2-7)	7.2(5-12)
10/31	葉なし	葉なし	—	葉なし	10.2(5-12)
11/20	—	—	—	—	7.5(4-12)
水平面	No1	No2	No3	No4	No5
水深 (m)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
ロープ径 (mm)	4	4	4	7	4
5/7	4.5(4-6)	5(4-7)	1.3(1-2)	6.5(5-9)	葉なし再移植
6/11	4(3-4)	2.2(1-4)	2.8(2-4)	2.5(2.5)	葉なし
10/31	8.0(8)	葉なし	葉なし	葉なし	—
11/20	11(11)	—	—	—	—

アワビ礁北西面

垂直面	No1	No2	No3	No4	No5	
水深 (m)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
ロープ径 (mm)	4	4	4	4	4	
5/7	5/14移植	葉なし再移植	葉なし再移植	脱落再移植	脱落再移植	
6/11	脱落	3(3)	測定不能	測定不能	9(9)	
10/31	—	5(4-7)	葉なし	葉なし	脱落	
11/20	—	4.5(3-8)	—	—	—	
水平面	No1	No2	No3	No4	No5	No6
水深 (m)	2.3	2.1	2	1.9	1.8	2.3
ロープ径 (mm)	4	4	4	7	4	4
5/7	9.8(7-15)	5(4-6)	8.4(6-13)	4.3(3-6)	4.6(3-6)	7.0(6-8)
6/11	4.1(2-5.5)	2.5(2-3)	5.8(4.5-7)	4.5(4.5)	7.0(7)	6.7(4-9)
10/31	葉なし	葉なし	葉なし	葉なし	葉なし	7.8(5-12)
11/20	—	—	—	—	—	9.6(5-14)

表6 試験2 田後タヌキ段岩盤アラメ移植試験 (ポンド方式) の葉長 (cm)

垂直面	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
水深 (m)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2
ロープ径 (mm)	4	4	4	4	4	4	4	—	4
5/7	5/14移植	5/14移植	4.5	6.8	4	12	葉なし	脱落	4.5
6/11	4.3	8.5	葉なし	3.7	2.4	7	—	—	2.3
11/20	葉なし	12	—	13.2	葉なし	葉なし	—	—	葉なし
水平面	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	
水深 (m)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.1	
ロープ径 (mm)	4	7	4	2	2	4	—	4	
5/7	5/14移植	9.6	11.3	7.4	2.4	4.8	葉なし	8.8	
6/11	葉なし	7.2	6	6.8	3.5	3.9	—	6.4	
11/20	—	7.5	8	6.5	葉なし	葉なし	—	8.5	

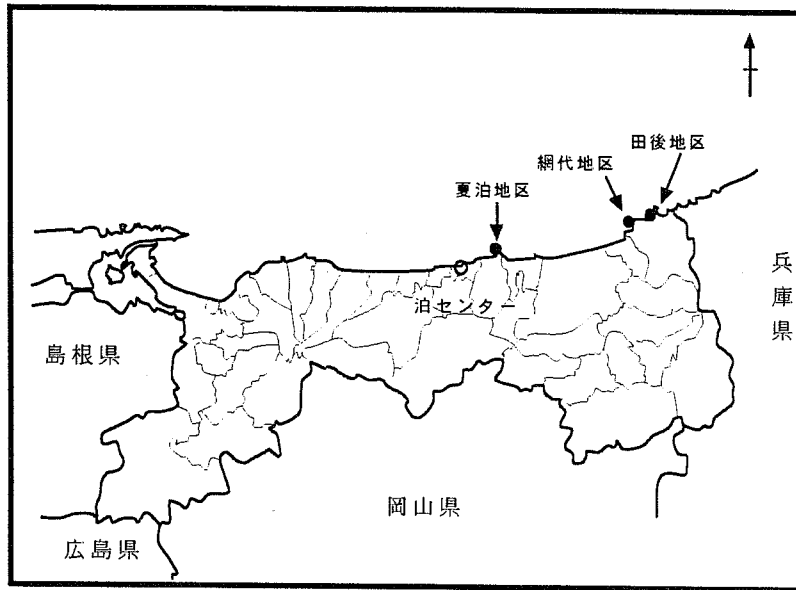


図1 移植試験実施海域位置図

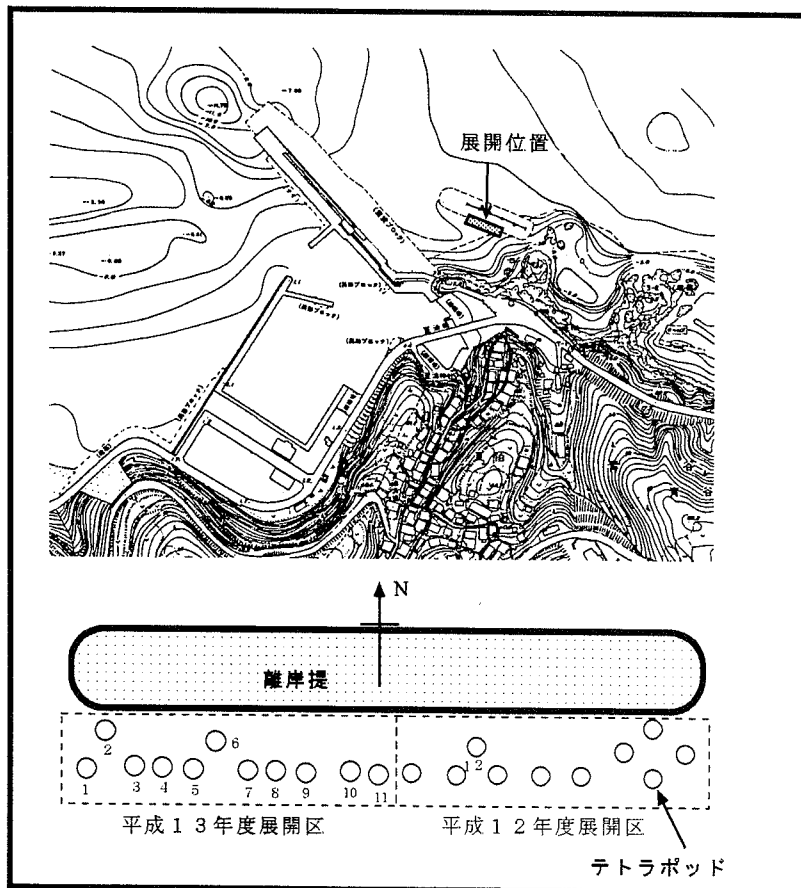


図2-1 アラメ展開位置(夏泊地区)



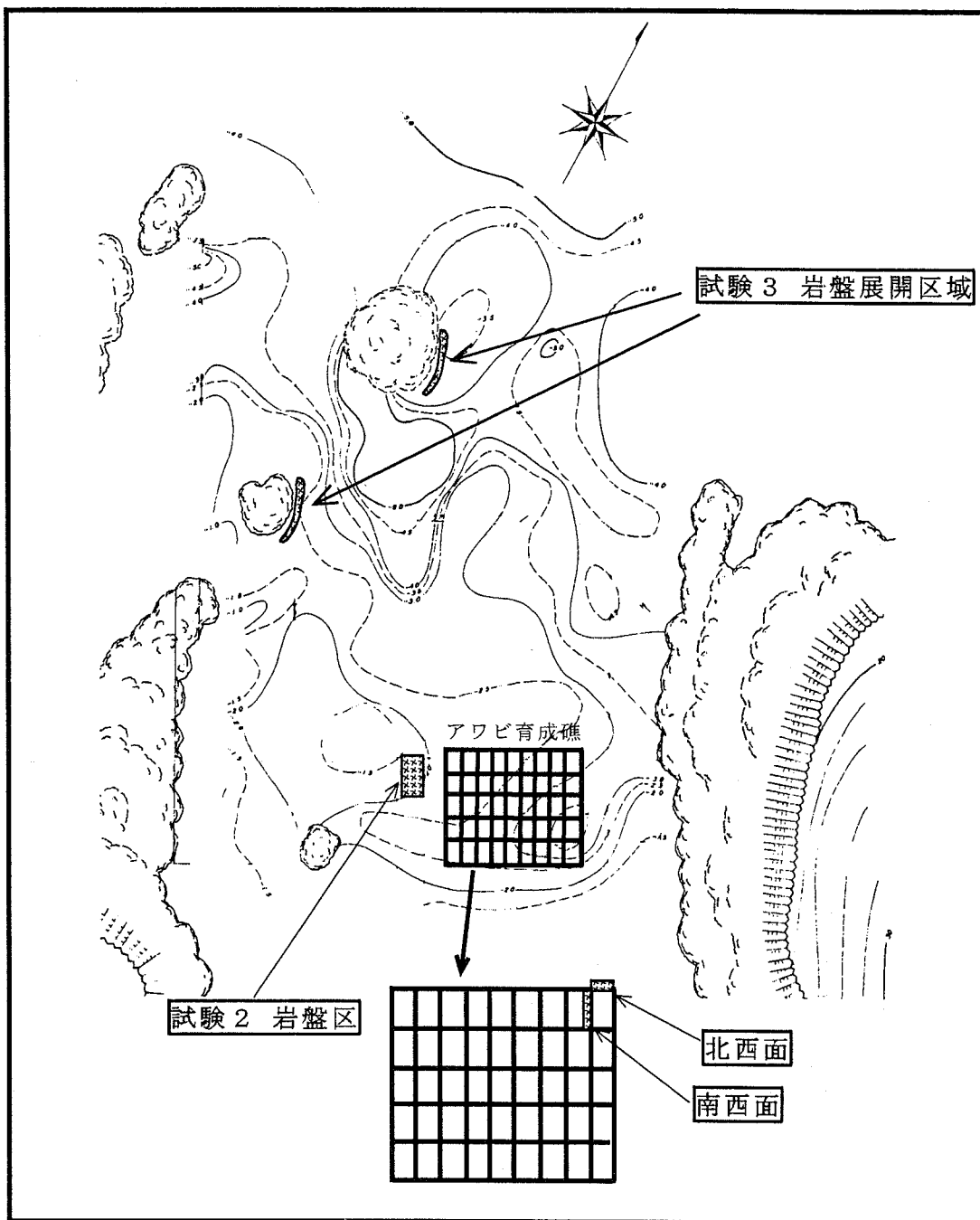


図2-2 アラメ展開位置 (田後地区タキタン海域)

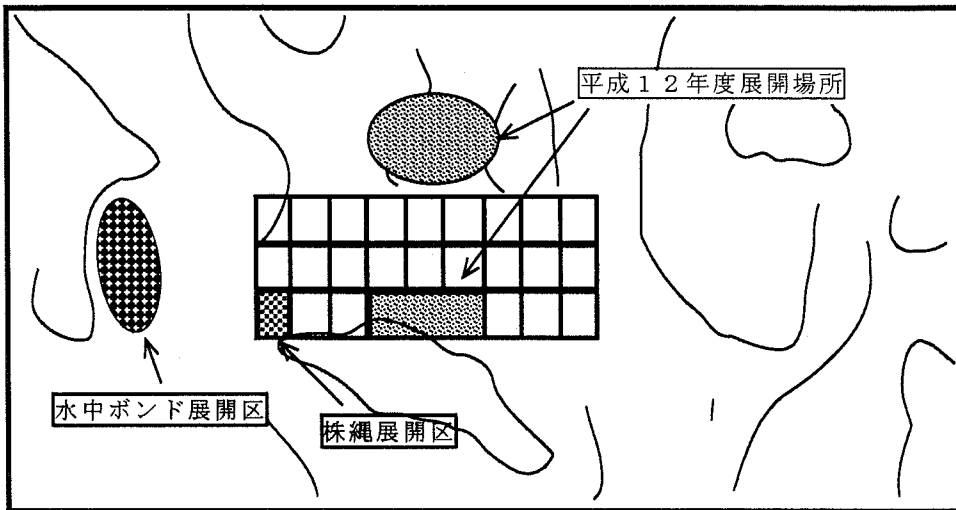
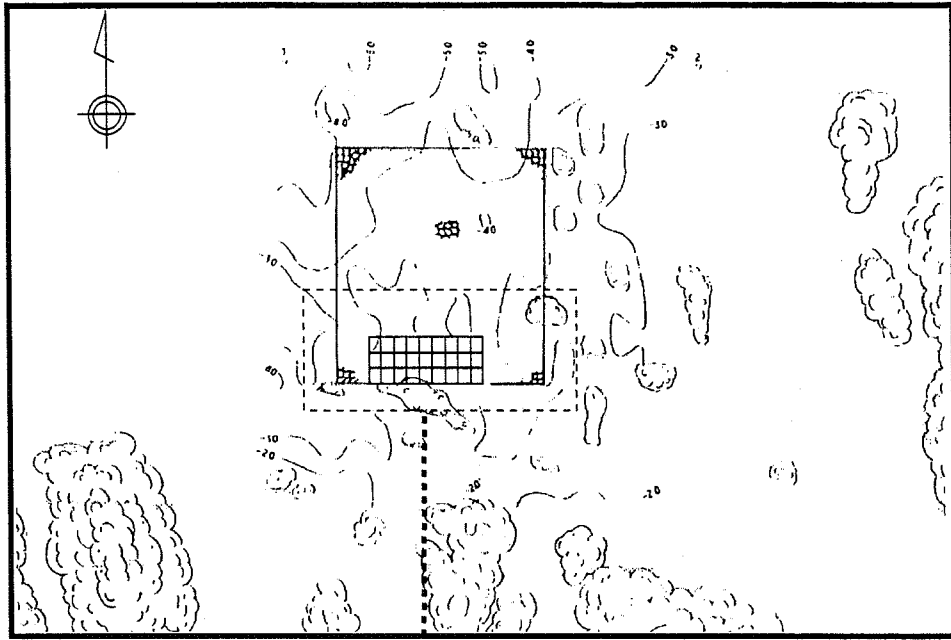


図 2 - 3 アラメ展開位置 (田後地区城原海岸)