

3. ヒラメ放流技術開発試験

渡部俊明・古田晋平・山田英明・平野誠師

ヒラメ人工種苗の効率的な漁場添加手法を開発することを目的に、昨年度までに得られた知見を基に試験を行った。試験の内容は種苗放流域周辺の事前調査、放流種苗の追跡調査、放流魚の漁獲実態調査に分けられる。なお、本試験は平成元年度放流技術開発事業*の一環として行い、その内容は同報告書に記載した。ここにはその要約を記す。

1. 放流事前調査

県中部に位置する泊村石脇地先を種苗放流対象域として天然稚魚、餌料生物、および食害対象魚の分布状態を調査した。調査はソリネットの曳網、潜水計数によった。また、浮遊仔魚の出現期、来遊状態を検討するために同じく県中部に位置する天神川河口地先（水深5, 10, 20, 30, 50, 70m）において稚魚ネットの曳網を行った。以上の調査期間は4月下旬から6月上旬にわたった。

調査の結果、当海域における天然稚魚の着底は5月上旬に始まり、5月下旬に盛期があったと推定された。一方、種苗放流域周辺に設定した追跡調査範囲（水深13m以浅、716,150㎡）内に分布したヒラメ稚魚は1989年6月14日に約99,200尾（平均密度0.14尾/㎡）と推定された。また、同範囲内には食害対象魚のうちヒラメ未成魚が約970尾、マゴチが約450尾分布していることが6月7日の調査結果から推定された。

2. 種苗放流追跡調査

表1 人工種苗の放流概要（1989年）

放流回次	放流日	群	有効放流尾数 (有眼側正常魚)	平均全長 (cm)	標識	体色異常魚出現率(%)		放流位置
						有眼側	無眼側	
1	6.13-14	E	204,183	5.56±0.59	無	24.2	100.0	囲い網A,B,C
		D	22,332	5.21±0.61	有	0.0	100.0	〃
2	6.23-24	E	243,051	5.14±0.81	無	23.5	100.0	囲い網A,B,C
		D	19,265	5.77±0.76	有	0.0	100.0	〃
3	7.5-6	E	197,269	7.64±0.78	無	15.4	100.0	囲い網A,D
		A	20,297	7.64±0.78	有	0.0	100.0	囲い網D
	7.13	B	19,958	7.66±0.80	有	0.0	100.0	水深5m域
		C	19,716	7.85±1.02	有	0.0	100.0	汀線域
合計		746,071			19.1			

*平成元年度 放流技術開発事業（日本海ブロックヒラメ班）にとりまとめ記載した。

(1) 種苗放流技術の検討

上記放流域において1989年6月13日から7月13日の間に表1に示した人工稚魚を3回に分けて放流した。放流に際し、人工稚魚を短期間保護（以下「短期馴致」と記す）するための囲い網を設置し、この中で放流を行った。また、短期馴致による生残効果を比較するために、囲い網外の漸深域と汀線域とに対照群を放流した。なお、比較に供した各放流群には、ラテックス標識を施し、追跡調査に備えた。

追跡調査の結果、1、2回次の放流群については、波浪により生じた囲い網接地部の間隙から外部に逃避した稚魚が多いことが判った。このため、両放流群の調査域内における現存量の低下傾向も大きく、また放流初期に採捕した食害対象魚の胃内から検出された個体も多かった。しかし、3回次の放流群については現存書の低下傾向は比較的小さく、調査終了時（9月中旬）まで分布は続いた。一方、比較放流をした3群については、混獲尾数、被食尾数から短期馴致による生残効果が伺えた。しかし、汀線域への放流群にはこれを上回るものがあつた。以上の結果より、短期馴致とともに汀線域での生残効果に着目した放流手法の検討が望まれた。

(2) 短期馴致効果実験

放流前の人工稚魚を短期間低密度の飼育環境下に置くことにより捕食行動が迅速になることはこれまで全長7cm以上の人工魚で認められてきた。そこで、本年度は全長5cmの人工魚を用いて水槽実験を行った。その結果、捕食時に海底を離れた時間（以下「捕食離底時間」と記す）の平均値は収容密度の減少に伴って短くなり、より天然魚の値に近付くことが判った。また、この傾向は $y = 0.038x + 2.376$ ($r = 0.98$)と直線的な相関を示し、 x 値（収容密度）が0に近い所に天然魚の y 値（捕食離底時間）があることが判った。一方、このような水槽実験の再現性を検討するために、同一設定条件の下で捕食離底時間を計測した。その結果、各実験回次間の標本誤差は少なく、当実験手法の妥当性が認められた。

(3) 無眼側色素異常の発見要因の検討

放流魚の識別指標となっている無眼側色素異常の発見要因を検討するための飼育実験を行った。飼育実験では底面に規格の異なるサイドペーパー、および細砂を敷き、無無眼側色素の発現がない人工稚魚、および天然稚魚を飼育した。その結果、無眼側色素の発現は人工稚魚、天然稚魚ともに水槽底面の質、特に摩擦を一つの要因とすることが判った。

3. 漁獲実態

県内7市場を対象に、1988年12月から1989年11月までの間に水揚げされたヒラメについて、年級群別水揚げ尾数、重量を漁業種類ごとに推計した。推計には漁獲統計（漁協記録）、標本船水揚げ記帳（全長、尾数）を用いた。また、このうち放流魚の占める割合（混獲率）を推定した。混獲率の推定には無眼側色素異常を指標として各市場で継続実施している魚体チェックと発見した放流魚の全長測定値を用いた。さらに、この結果を基に放流魚の年級群別再捕尾数、および回収率を推定した。

4. 資源培養管理対策推進事業

I) 天然資源調査（ヒラメ）

渡部俊明・山田英明・古田晋平・平野誠師

目 的

沿岸漁業の重要種であるヒラメの分布生態に基づく合理的な資源管理を行う方策として、科学的な資源・経営の動態を予測するシュミレーションモデルを用い、資源水準に見合った適正な管理を行い、合理的な資源利用を検討する。

調査内容と要約

調査対象域は山陰沖の資源という観点から、鳥取、島根、山口の3県共同調査を実施しており、それと並行して鳥取県沿岸域の資源についても検討している。

調査計画に従って調査を実施し、表1に示した各種資源特性値を求め、シュミレーションモデルのテストランを実施した。

表1 シュミレーションに必要な各資源特性値（鳥取県、島根県、山口県）

	特 性 値	推 定 値	備 考
資 源 モ デ ル	1. von Bertaraffyの成長式	$L=102.6(1-e^{-0.1215(t+1.456)})$ $w=0.0053L^{3.1}$	
	2 自然死亡係数 (M)	0.221	
	3 漁獲年齢 (F)	刺網：0.44 小底1種：0.66 小底2種：0.92	
	4. 加入年齢	小底2種：0歳	小底1種：1歳，刺網：3歳
	5. 加入尾数 (千尾)	2,000	
	6. 寿 命	16歳	
	7. 標準漁具能率	2.06×10^{-4}	刺網
	8. シュミレーション開始月における年齢別資源尾数	※	開始月：1988年1月
	9. 主産卵月	4月	
	10. 年齢別月別漁区別分布割合	※	
漁 業 モ デ ル	1. 類型別漁法別の相対漁獲性能	山口刺網：1.0，鳥取刺網：1.78 小底1種：0.06，小底2種：0.04	
	2. 漁法別の選択係数と選択域	刺網 (2.977 cm)，小底1種 (2.81 cm)， 小底2種 (2.711 cm)	50%選択体長÷2 (75%選択体長)-(25%選択)
	3 類型別漁法別の平均目合	山口刺網：10 cm，鳥取刺網：10.5 cm 小底1種：3 cm，小底2種：3.3 cm，5.2 cm	
	4. 類型別漁法別月別の1出漁当り平均操業回数	山口刺網：1，鳥取刺網：1 小底1種：6.3，小底2種：3.0，2.9	1年間の平均
	5. 類型別漁法別月別の出漁日数	山口刺網：34.7，鳥取刺網：50 小底1種：130.5，小底2種：114.5，96.2	1隻当り年間平均出漁日数
	6. 類型別漁法月別の操業漁区	※	
	7. 類型別漁労体数	山口刺網：34，鳥取刺網：102 小底1種：65，小底2種：33，138	
	8. 漁法別漁区別銘柄別月別の漁獲量	※	

※詳細は平成元年度広域資源培養管理対策推進事業報告書（鳥取県版）参照

Ⅱ) 天然資源調査 (メイタガレイ)

平野誠師・渡部俊明

概 要

メイタガレイは、鳥取県の沿岸漁業、特に小型底曳網漁業にとって重要魚種の1つに上げられる。近年、資源乱獲の兆候が認められることから、合理的な資源利用を図り、総合的な資源管理を行う必要がある。

ところでメイタガレイにはホンメイタ・バケメイタの2型が知られており、本県では単価では区別して扱われているものの、その生態的違いについては、過去の研究例が少ないために、不明な点が多い。また、漁獲統計ではカレイ類として一括集計されてきたため、過去の漁獲変動も十分わかっていない。

これらの点を踏まえ、本事業では、ホンメイタ・バケメイタを区別した上で基礎的な生態調査を行った。また資源管理に必要な漁業実態(漁期・漁場・漁獲努力量・漁獲統計・体長別単価)についての調査を並行して行った。全て継続調査中であり、以下に平成2年1月31日までの経過の一部を示す。

1. 漁獲調査野帳(標本船)調査

63年8月に県内45経営体(小型底曳27, 刺網18)に対して野帳の記入を依頼した。

ホンメイタは水深15m~110mで漁獲されていた。バケメイタは2月~6月は主に水深40m~60mで、7月~9月は主に水深70m~100mで量的に漁獲されていた。野帳から求めた月別のホンメイタ・バケメイタの重量比率を表1に示した。63年度・元年度分について、水深ごとに、月別体長別のC P U Eを集計中。

2. 標識放流調査

元年2月~9月にホンメイタ63尾、バケメイタ492尾の標識放流を行った。

表1 漁獲調査野帳(22隻分)から集計した
ホンメイタとバケメイタの漁獲量の比率

年	月	ホンメイタ 重量(kg)	比率(%)	バケメイタ 重量(kg)	比率(%)
1988	8	46.7	3.2	709.0	93.8
	9	79.4	9.1	790.9	90.9
	10	34.8	92.1	3.0	7.9
	11	12.7	61.0	8.0	39.0
	12	45.3	22.5	155.9	77.5
1989	1	49.0	15.8	261.0	84.2
	2	63.7	21.4	233.4	78.6
合計		331.6	13.3	2158.3	86.7

※詳細は平成元年度広域資源培養管理対策推進事業(鳥取県版)に記載

現在までにホンメイタ 23尾, バケメイタ 37尾の再捕報告があった。

ホンメイタは再捕率が37%と高く, 資源量が少ないこと, 漁獲圧が高いことが伺われた。再捕されたバケメイタのうち, 全長13cm~16cmで放流した個体は, 3月~7月の5カ月間で1月当たり平均0.6cmの成長が見られた。放流地点・再捕地点を図1に示した。

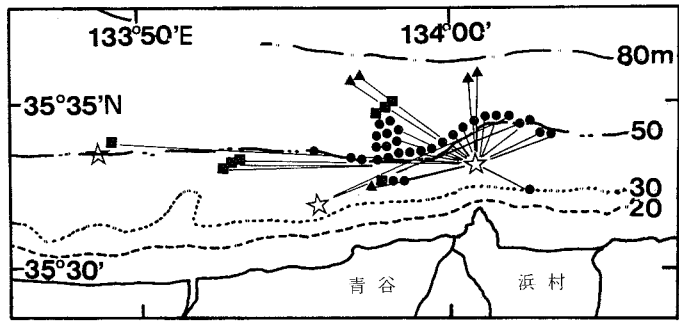


図1 メイタガレイ標識魚の放流地点と再捕地点

☆は放流地点, ●は1988年3月, ■は同年6月, ▲は同年7月, 8月の再捕地点を示した。

3. 生物測定調査

63年7月より県内5漁協(賀露・浜村・青谷・泊・赤碓・淀江)で市場調査を実施し2,842尾について全長を測定した。更に, 購入した魚体4,489尾を用いて以下の項目について調査を実施した。

① 体長組成 平成元年3月~10月までの漁法別体長組成を図2に示した。測定を行った全個体の中で最大全長はホンメイタの雄が26.5cm, 雌が28.5cm, 同様にバケメイタの雄が21.4cm, 雌が23.0cmだった。

② 産卵期の推定 ホンメイタは21cm以上, バケメイタは19cm以上のそれぞれ雌について, 生殖線指数(生殖腺重量:mg/内臓

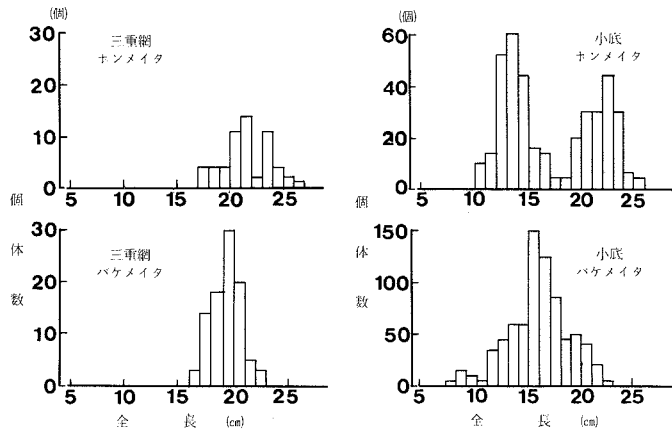


図2 小型底曳網と刺網で漁獲されたホンメイタとバケメイタの体長組成

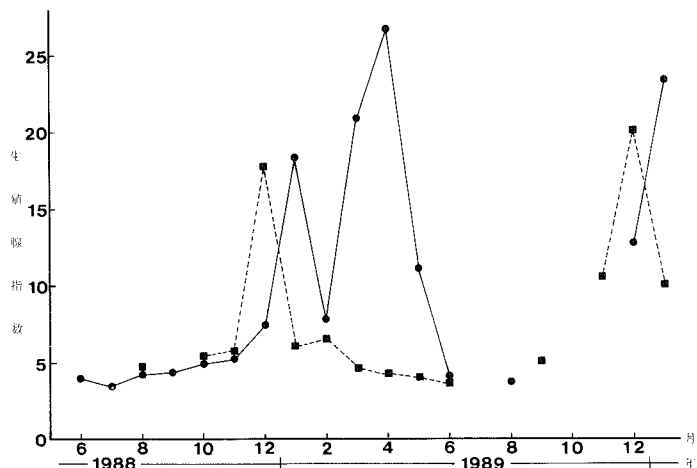


図3 ホンメイタとバケメイタの雌の生殖腺指数の月変化

■はホンメイタ, ●はバケメイタを示した。

除去重量：g)の月変化を図3に示した。ホンメイタは12月に、バケメイタは1月と4月に山が見られた。

③ 形態比較 ホンメイタとバケメイタの外部形質に関し比較検

討を行うために、体長、全長、体重、体高、体幅の測定を行い、各形質間の相関関係を調べた。全長と体重の関係式を表2に示した。また腹椎骨数、尾椎骨数、背鰭条数、臀鰭条数を計数し平均値の差の検定を行った。このうち腹椎骨の数についてみると、ホンメイタの96%が13個、バケメイタの98%が12個だった。

④ 食性 胃内容物重量、及び出現生物について調査した。バケメイタでは、胃内容物重量の7割以上が多毛類で占められていた。ホンメイタについては整理中。

⑤ 年齢組成 3,500個体から無眼側の耳石を採取し年齢査定を行っている。

4. 試験操業

小型魚(全長10cm以下)の分布、及び成長を調査するため、試験船を用いてジョレン曳と刺網を実施した。

ホンメイタの小型魚は刺網によって岩礁域の近くで、また、バケメイタの小型魚はジョレン曳によって砂底域で漁獲された。

5. ホンメイタ・バケメイタ別の漁獲統計

元年4月から賀露・酒津・浜村・青谷・泊・赤碕・弓北の各漁協に依頼して集計中。

表2 ホンメイタとバケメイタの全長と体重の関係

ホンメイタ	雄	$BW = 3.6 \times 10^{-6}$	$TL^{3.26}$
	雌	$BW = 4.9 \times 10^{-6}$	$TL^{3.20}$
バケメイタ	雄	$BW = 1.5 \times 10^{-6}$	$TL^{3.44}$
	雌	$BW = 2.3 \times 10^{-6}$	$TL^{3.35}$

5. 磯場増殖試験

I) サザエ人工種苗放流手法の検討

古田晋平・渡部俊明・桜井則広・金沢忠佳

サザエ人工稚貝の漁場添加手法について、昭和63年度までに得られた知見^{1) 2) 3)}を基に県内3地区において漁業者による実践を行った。また、稚貝の放流サイズを検討するために放流実験を行った。各項目とも1990年3月現在、調査継続中である。以下に経過を要約する。

1) 実践地区には県中西部に位置する中山町、赤碕町および羽合町を選んだ。このうち、中山町では小型稚貝を対象に、御崎漁港船場斜路(延長100m)を利用した粗放的な中間育成²⁾と、同稚貝の水深10m域への直接放流を、赤碕町では同サイズの稚貝を対象に港湾区域内の静水域を利用した漁獲サイズまでの粗放的な育成を試みた。また、羽合町では大型稚貝を対象に外海に面した宇野地先の転石域(水深1.5m)で直接放流を試みた。実践の放流概要を表1に示す。一方、放流実験では羽合町宇野地先の転石域(水深1m)に平均殻高9.14mm、殻高範囲5.07~12.85mmの人工稚貝を放流した。なお、放流には鳥取県栽培漁業センターにおいて1984年5月18日から7月18日にかけて採苗し、育成した人工稚貝⁴⁾を用いた。

2) 追跡調査の結果、放流稚貝の殻高はそれぞれ図1のとおり推移した。即ち、直接放流、育成稚貝ともほぼ同様の線成長を示している。また、これらの線成長速度はこれまでに得られた結果^{1) 2) 3)}ともほぼ同様に推移している。

3) 生残率と回収率については今後調査を行う予定にある。ただ放流実践のうち、中山地区の直接放流稚貝に

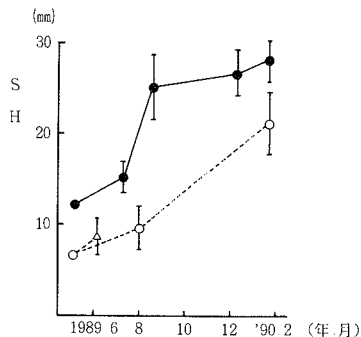


図1 放流実践サザエの平均殻高の推移

表1 放流実践の概要

地区	放流実践場		個数(個)	放流稚貝	
	放流位置	漁場添加手法		平均殻高(Max~Min ^{mm})	放流日
羽合町	宇野地転石域 (範囲30×10m)	直接放流	7,600	12.3 (8.6~15.6)	1989.5.22
赤碕町	本港西離岸堤(石積)内 (範囲35×16m)	地撒養殖	31,200	6.70 (3.41~12.09)	1989.5.22
	御崎漁港船場斜路 (100m)	中間育成	22,600	6.70 (3.41~12.99)	1989.5.22
中山町	下市地先水深10m (範囲35×35m)	直接放流	4,500	6.70 (3.41~12.99)	1989.5.22

については放流直後からの死亡が極めて多く、ごく初期に追跡不能となった。また、放流実験を行った稚貝についても、ごく大型のものを余いて追跡調査時の確認が困難となっている。サザエ人工稚貝のごく浅所への直接放流については、殻高10 mm以上の稚貝の生残率に放流サイズによる差はなく、何れも高い値を得ている³⁾。従って本年度の調査経過を考慮すると、殻高10 mm以下の稚貝、または深所への直接放流には検討を要すものがある。

II) クロアワビ人工種苗放流手法の見直し (I)

底質の異なる磯場に放流したクロアワビ人工稚貝の初期分散行動の比較

古田晋平・渡部俊明・桜井則広

本県におけるクロアワビ人工種苗の放流場は、その底質が岩盤域と転石域とに分けられる。しかし、このうち岩盤域については放流効果の発現に不鮮明なものがあり、検討を必要としている。また、放流域にはイトマキヒトデが多く、放流前にはこれを駆除する労力は少なくない。そこで、これらの問題点を検討するために県内2地区の放流場で比較実験を行った。なお、当実験は鳥取水試報(32)に記載した。以下に経過を要約する。

1) 本県東部に位置する岩美町網代地先の岩盤域と中部に位置する泊村小浜地先の転石域にそれぞれ隣接した二つの実験区を設けた。さらに、両れか一方の実験区について、汀線域に中心を持つ半径10mの半円内のイトマキヒトデを徹底駆除した。各実験区汀線域の半径3mの半円内に表2に示したクロアワビ人工稚貝を放流し追跡調査を行った。

2) 追跡調査は放流稚貝の初期の分散行動を主体に、生残、ヒトデ類の分布を対象にした。調査に際し、放流域を中心として汀線を起点とする距離の異なる(3, 5, 7.5, 10, 15m)半円形のラインを設定し、これに沿った潜水計数を行った。追跡調査は初期ほど短い間隔で行った。

3) 調査の結果、岩盤域では転石域に比べて放流稚貝の初期の分散速度、距離が極めて大きいことが判った。また、海底形状とアワビ類の棲みつきに関する過去の知見^{1) 5)}からも、岩盤域は転石域に比べて海底形状の複雑さに乏しく、これが放流稚貝の初期分散行動を激しくする要因になると考えられた。

4) 放流後約50日を経た両域の生残率は、転石域に極めて高く(ヒトデ駆除区90.8%, 対照区90.4%), 岩盤域に低い(ヒトデ駆除区22.3%, 対照区31.8%)結果となった。また、イトマキヒトデを駆除した実験区と対照区との間には生残率の差、および傾向は認められなかった。

5) 一方、調査期間中に回収した死殻について、放流後の貝殻縁辺伸長量を、調査終了時

表1 稚貝の対流概要

地区	実験区	放流個数 (個)	放流時殻高 (mm)	放流日 (年.月.日)
網代	駆除区	2,000	27.7 ± 3.9	1989. 4. 5
	対照区	2,000	29.0 ± 4.7	
小浜	駆除区	2,000	26.8 ± 4.7	1989. 3. 30
	対照区	2,000	27.1 ± 4.3	

(放流後日数：網代地区 52 日，小浜地区 56 日) の生貝と比較した結果，放流稚貝の死亡はごく初期に集中したものと判断された。また，その死因については，放流初期に特異な激しい分散行動の過程に発生しやすい食害が主体となっていることが推定された。

6) 以上の結果より，岩盤域へのクロアワビ人工種苗の放流には適性を欠くものが伺えた。なお，イトマキヒトデについては稚貝の生残へ及ぼす影響が無視できる範囲にあると考えられた。

文 献

- 1) 古田晋平・山本栄一・山田幸男・桜井則広 (1987)：磯場増殖試験－サザエ人工種苗の放流と追跡。鳥取県栽漁試事報，(5)，49－60
- 2) 古田晋平・山田幸男・桜井則広 (1988)：磯場増殖試験 (サザエ人工種苗の放流と追跡) 鳥取県栽漁試事報，(6)，50－61.
- 3) 古田晋平・渡部俊明・山田幸男・桜井則広 (1989)：磯場増殖試験 (サザエ人工種苗の放流と追跡)。鳥取県栽漁試事報，(7)，49－51.
- 4) 井上正昭 (1972)：アワビのすみつきと場の選択について。水産増殖，20 (3)，173－180.
- 5) 井上正昭 (1972)：漁獲によって減少したアワビ資源の回復について。水産増殖，20 (3)，161－171.

6. 砂浜漁場資源調査

1) イタヤガイ資源漁場管理技術

山田英明・平野誠師

本県沿岸域の近年のイタヤガイの漁獲量は、昭和40年代の平均370トン¹⁾の漁獲量に比べるとかなり低い水準にある。これは、イタヤガイ浮遊幼生の出現量が低密度²⁾のため、本県沿岸域に着底する稚貝が量的に少なくそれに伴って成貝の絶対量も少ないことや、稚貝が着底する海底を小型底曳網などの漁具が掃海するため漁場が荒廃し稚貝の生育しにくい環境になること等が推定されるが、イタヤガイ資源がもともと変動係数が高い資源であることからその原因は直接的にはよく把握されていない。しかし、沿岸の漁業者にとってイタヤガイ資源は、漁獲対象種として重要な地位を占めており、安定的に漁獲できるように求める声は日に日に高まる一方である。

本県では、昨年度まで海洋牧場開発調査の一環³⁾としてイタヤガイ資源低迷期における増殖手法の検討を行っていたが、種々の課題を積み残したまま海洋牧場開発調査が終了したので、県単独の調査として引続き増殖手法の検討を実施し、本年度は、特に天然漁場内での生態調査、天然漁場内への展開方法について検討を実施したのでその概要を報告する。

材料及び方法

1. 漁業実態調査

本県沿岸域のイタヤガイの漁獲量は、鳥取県水産課集計による鳥取県漁獲月報（平成元年度）より引用した。また、小型底曳網漁船の操業状況については、泊漁業協同組合の漁獲集計表および標本船調査結果を引用しとりまとめたものである。

2. イタヤガイの生態

天然海域でのイタヤガイの生態を把握するため、NORPACネット曳による浮遊幼生調査、ジョレン曳（間口40cm×200cm、綱目12節）による稚貝分布調査を実施した。

3. イタヤガイの天然採苗調査

本県では、海域総合開発事業（1980～1985）⁴⁾の一環として、本県沿岸域において、延縄式による垂下式天然採苗が実施されていたが、底層採苗方法としては、島根県水産試験場で実施されている手法⁵⁾⁶⁾と、海域総合開発当時の玉葱袋式採苗法⁷⁾⁸⁾を併用した

採苗袋は、既存の玉葱袋（15mm×2.0mm目、横40cm×縦70cm）の中に使用済み鱒網（6cm目）を入れたものである。この採苗袋を50cm間隔で離して一本のロープに8装取り付けて一連とし、上部に径240mmのフロート（6kg浮力、下部にコンクリートブロック（重量60kg）を付け一地区につき計10連を海底に沈設した⁹⁾。

沈設した場所は、人工礁が設置してあり小型底曳網漁業及びイカ釣り漁業等の漁業活動に影響されない海域となっている県中部海域の長尾鼻沖水深40 mの地点および県東部海域の浦富沖水深18 mの地点である。

採苗器侵漬期間は、長尾鼻沖海域に設置した採苗器については、昭和63年（1988年）12月7日から平成元年（1989年）7月19日までの約7ヶ月間、浦富沖海域に設置した採苗器については、昭和63年（1988年）12月7日から平成元年（1989年）5月19日までの約5ヶ月間である。

4. 母貝増殖試験

イタヤガイ資源回復への足がかりとして、まず浮遊幼生を供給するための母貝集団作りを実施し、天然漁場で漁獲されたイタヤガイ成貝を十段籠に収容して海底に設置し、一昨年度（1987年）の生残率（ $S=0.33/1.2$ 年）¹⁰⁾、昨年度の生残率（ $S=0.88/10$ ヶ月）⁹⁾を得、また、天然海域との比較の結果、若干の生殖腺重量の増量を得た。このことは、天然漁場から漁獲されたイタヤガイ成貝を母貝として浮遊幼生供給源として物理的にまた生物的に利用できることを示唆した。ただ、生きたイタヤガイを確保するのに、現在の10トン余りの漁獲量からは利用できる量が限られて大量には利用できないほか、イタヤガイ成貝を購入する費用もばかにならない。

そこで、天然海域で漁獲される成貝に母貝を依存しないで、稚貝期の安価なイタヤガイを育成して成貝とし、それを母貝群として利用できれば、母貝を漁獲物に依存しないで大量に確保できるので、稚貝の成貝までの育成を試みた。昨年（1988年）、漁業活動に影響されない、または影響を及ぼさないという点を考慮して稚貝の底層飼育を実施し、成長（殻長20.20 mm～殻長58.95 mm）、生残率（ $S=0.882/4$ ヶ月）の中間結果⁹⁾を得た。飼育に供したイタヤガイ稚貝は、島根県水産試験場鹿島分場の提供による島根半島沖採苗イタヤガイ稚貝と本県長尾鼻沖底層採苗によって採苗された稚貝であった。底層飼育方法は、母貝収容方法と同様に稚貝を十段籠およびパールネットに収容し、長尾鼻沖水深40メートルの海底と浦富沖水深18 mの海底に沈設した。生残状況を確認するため、浦富沖収容稚貝は平成元年5月31日に、長尾鼻沖収容稚貝は、7月19日に底層海域より潜水回収した。

一方、天然漁場内で夏場に、殻長3 cm前後のイタヤガイ稚貝を小型底曳網漁船が大量に混獲しているため、このイタヤガイ稚貝を母貝として利用できないかの検討を試みることにし、平成元年9月6日に北条沖漁場対でジョレン曳による試験操業で採集された殻長30～60 mmのイタヤガイ稚貝を石脇沖水深20メートルの十字礁間に合計360個収容した。

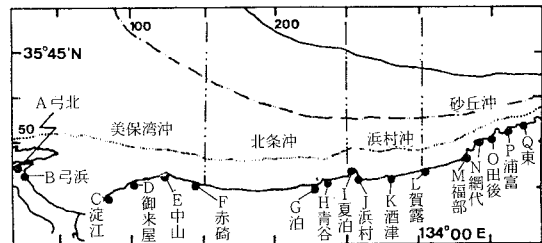


図1 鳥取県沿岸域の漁場位置と漁業協同組合位置図

結果及び考察

1. イタヤガイ漁業実態

a. 漁獲量

1989年の鳥取県全県の漁獲量は、6.5トンと一昨年に次ぎ低水準である。本県沿岸漁場を小型底曳網の操業状況から便宜的に4つの海区（第1図）に区切って漁獲量の推移（第2図）をみると、昭和62年を最低として徐々に漁獲量は増大する傾向を示しているが、依然として全県的な不漁状況が続いている。

b. 小型底曳網の漁獲状況

本年度の泊漁業協同組合（近年イタヤガイ漁獲量が多い漁協）での小型底曳網の主要魚種（第3図）は、小型底曳網の解禁（6月）以降前半はメイタガレイで、9月以降は、ヒラメが主対象となる例年の操業状況と同様になった。イタヤガイの漁獲比率は6月～7月にかけて10%未満のかなり低い比率となり、本年度は、イタヤガイを主対象とした操業形態はとられていなかったものと推定される。

一標本船による月別操業位置及び漁場利用頻度を1分升目の曳網回数で示した（第4図）。この標本漁家の操業区域は、近年比較的イタヤガイが漁獲される北条沖漁場が中心で、メイタガレイ及びヒラメを中心に漁獲している。本年度イタヤガイを漁獲したのは、6月～7月のみで短期間の操業であった。

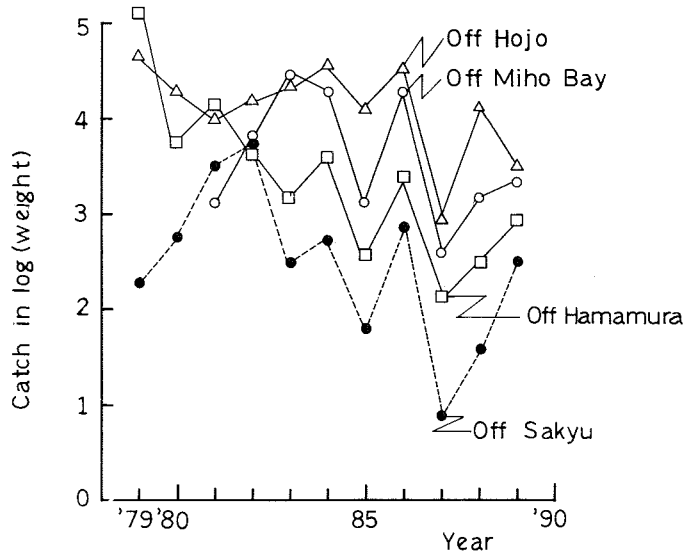


図2 鳥取県沿岸域の漁区別漁獲量の年変化（1979年～1989年）

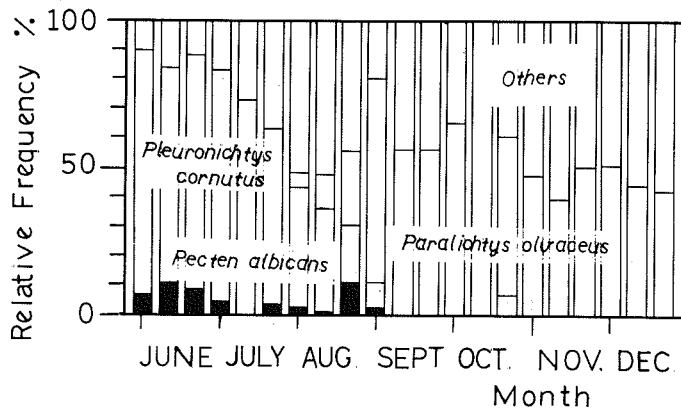


図3 泊漁業協同組合の小型底曳網漁業漁獲量に占める主要魚種の漁獲比率の季節変化（1989年）

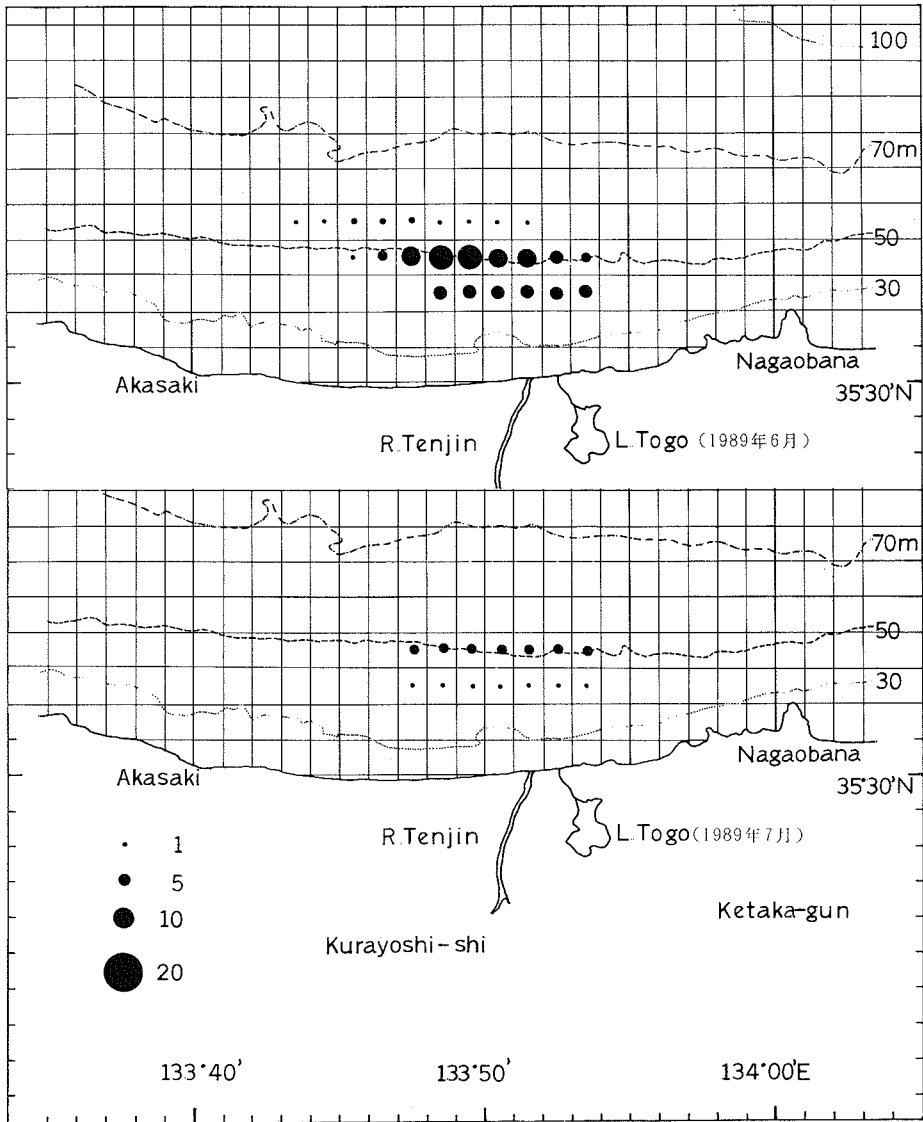


図4 泊漁業協同組合所属標本漁家の月別漁場利用頻度状況(1989年)
 円の大きさは、1分升目内の操業日数を示す。

2. イタヤガイ生態

a. 浮遊幼生量

本年度の二枚貝浮遊幼生量(第6図)は、冬期初期の12月についてのみ、昨年を下回ったものの、本年度の方が二枚貝の出現量が多かった。特に、春先は、昨年がほとんど出現しなかったのに比べて高い出現量となり、平年の傾向と同様になった^{10) 11)}。

NORPAC ネット曳調査時に、表層、中層、下層の水溫調査(第5図)も実施した。本年度

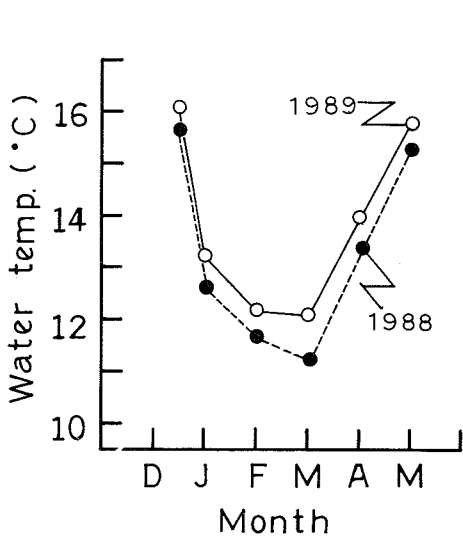


図5 浮遊幼生採集地点の水温（水深 25m 深）の経月変化（1988年12月～1989年5月）

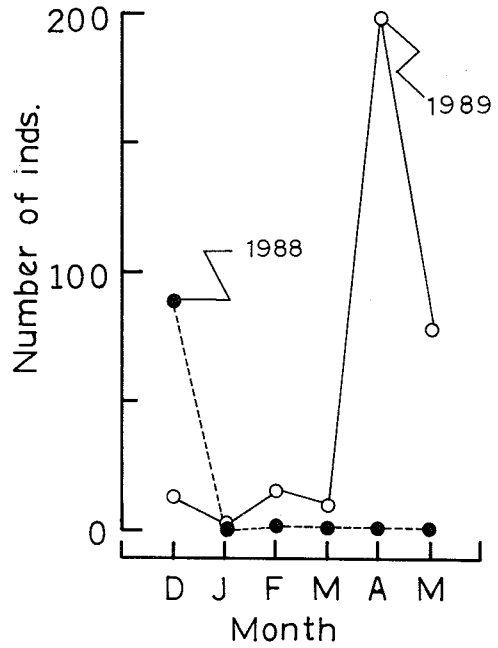


図6 長尾鼻沖水深40メートル地点の二枚貝の浮遊幼生出現数（個/ml）

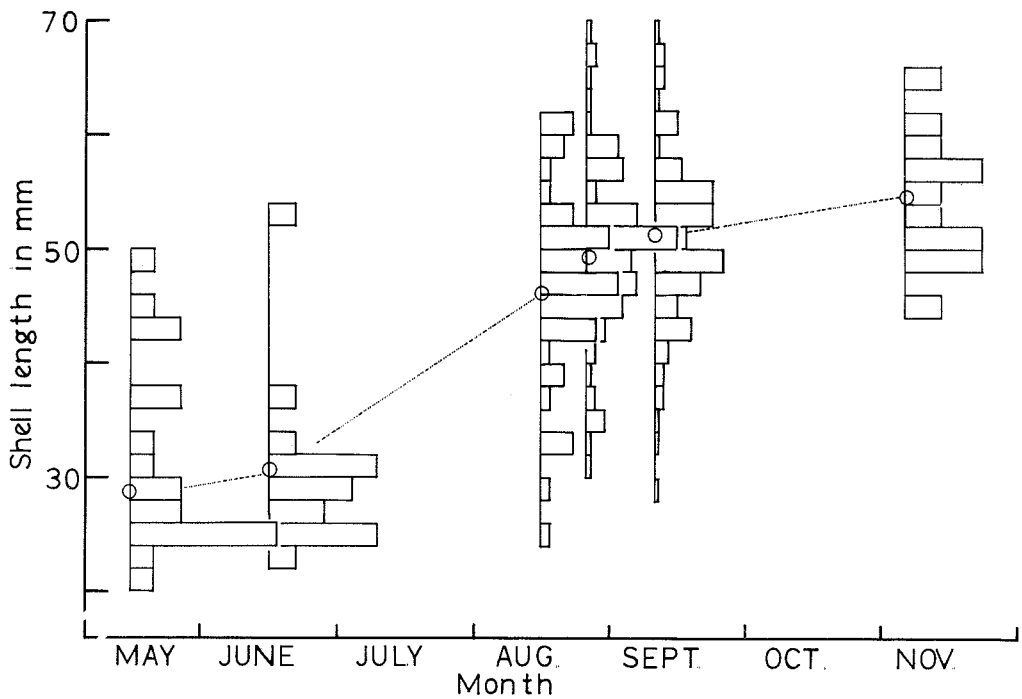


図7 ジョレン曳によって採集された北条沖同一漁場のイタヤガイの殻長組成の季節変化（1989年）

は、昨年に比べて、冬場、各水深帯とも1～2℃高めで推移した。特に最低期の水温が12℃と例年に比べ高く、春先の二枚貝浮遊幼生の多出現に結びついたようである。

b. ジョレン曳によるイタヤガイ稚貝分布

本年度もジョレン曳調査を実施したが、本年は毎年定状的にイタヤガイ漁場が形成される県中部海域特に北条沖水深45～50メートルに的を絞り、小型ジョレン曳調査による稚貝分布状況を把握した(第7図)。小型底曳網漁業が解禁となる直前の禁漁期である5月に天然漁場でのジョレン曳調査を行い、殻長20～50mmモード25mmの稚貝を採集した。一方小型底曳網漁業が解禁となった6月に同様にジョレン曳調査を実施したところ、同様に殻長20～50mmの稚貝を採集した。この時期のジョレン曳網当りの採集個体は、多くても20個程度の量であった。小型底曳網の解禁をはさんで漁獲物の組成に変化があるものと推測していたが、採集数および殻長組成特に大きな変化は認められなかった。

盛夏に、再び同海域でイタヤガイジョレン曳を行った。盛夏の一曳網当りの採集個体は30個～374個と初夏に比して多く入網する状況が観察された。殻長組成も殻長25～70mmの範囲となり約2ヶ月で20mmの大きな成長を示した。

晩秋、11月に再び同海域のジョレン曳調査を実施した。採集される個体数も一曳網当り5～10個程度となり、また殻長範囲も大幅に狭まり、殻長44～66mmと範囲となった。平均殻長による成長は10mm前後にとどまっていた。

3. イタヤガイ天然採苗

本県では海面を利用して延縄式垂下天然採苗を実施し、採苗器1袋当り200個近い採苗数を確保してきた実績がある⁴⁾。しかし近年の浮遊幼生低密度のもとでは、1採苗袋200個レベルの種苗を確保することは、困難なことと考えられる。また、海面を利用して採苗を行う場合、どうしても漁業活動との絡みが問題となり、容易に海上に施設を設置できない。漁業活動に影響を及ぼさない海域でしかも安定的に採苗できる方法として底層採苗という方法がとられているが本県でも昨年人工魚設置海域で底層採苗を実施した⁹⁾。本年度も昨年度と同様に水深40mの海域に採苗器を設置すると共に水深18mの浅海域にも採苗器を設置した。

昨年度と同様な方法で設置した水深40m深の採苗器は、何等かの理由で設置海域から流出して、潜水回収にあたって回収できなかった。しかしその一部は、平成元年7月11日、小型底曳網漁船により設置海域から離れた場所で採集され当センターに報告された。一方、水深18m地点に設置した採苗器には、イタヤガイ稚貝は全く付着していなかった。

本年度のこのような結果は、底層採苗器の水深40m地点での耐久性の問題を、また浅海域での採苗については、浅海域での大量採苗技術の困難さを示唆したものと考えられる。

4. 母貝増殖試験

ここ数年の本県沿岸域のイタヤガイ浮遊幼生は、低密度である。このことは、着底する稚貝が量的に少なく、すなわちイタヤガイ成貝の資源量は低水準で、漁獲量も少ないことを意味している。逆に浮遊幼生量が増大すれば、資源も増大し漁獲増に連がることを意味している。こ

の観点から、来遊浮遊幼生の多寡に左右されないで浮遊幼生を供給すれば着底稚貝量も増大し資源増も図られるので、まず浮遊幼生を放出させる親としての母貝集団作について、検討を行った。

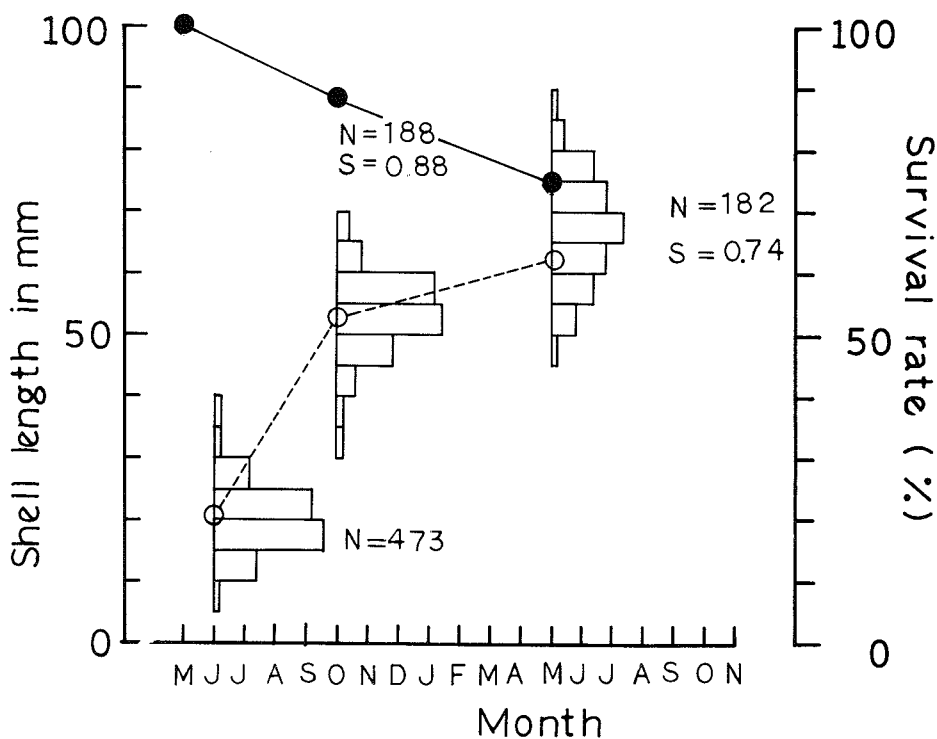


図8 底層域で中間育成したイタヤガイの成長と生残率の変化 (1989年)

イタヤガイ母貝を入手する方法としては、1) 天然海域で漁獲される成貝を母貝とする。2) 天然海域で漁獲される稚貝を育成して母貝とする。3) 天然採苗した種苗を育成して母貝とする。4) 養殖成貝を母貝とする。というような方法があげられる。

1) については、昨年の結果から漁獲された成貝を母貝として利用できることが確かめられた。2) については、試験操業によって北条沖天然漁場内で漁獲された稚貝を天然漁場周辺域に収容し育成しているところである。3) については、一昨年から実施し殻長 20.2 mm の大きさのものを4ヶ月後殻長サイズ 58.9 mm、生残率 88.2%、約一年後殻長サイズ 61.71 mm、生残率 74% にできる結果を得た(第8図)。4) については、養殖している業者が県内にいないため確認できないているが、稚貝を母貝まで育成できることから物理的には可能と考えられる。

文 献

- 1) 西田輝己. 1982. 鳥取県のイタヤガイ漁獲変動について. 鳥取水産試験場報告, (24): 32-36.

- 2) 森脇晋平・勢村均・竹内四郎. 1981. イタヤダイの生育と底環境. 大型別枠研究マリンランディング計画レポート, (1): 44-57.
- 3) 山田英明・西田輝己. 1989. イタヤガイ漁場管理技術. 大型別枠研究マリンランディング計画レポート, (9): 53-64.
- 4) 鳥取県. 1981. 鳥取中部海域総合開発事業調査報告: 1-210.
- 5) 由木雄一・勢村均・竹内四郎・松山康明. 1982. イタヤガイ天然採苗方法の開発. 大型別枠研究マリンランディング計画レポート, (4): 23-28.
- 6) 吉尾二郎・梶明広. 1986. 島根県西部海域における着底式採苗器によるイタヤガイ天然採苗の試み. 栽培漁業技術開発研究, 15(1): 13-18.
- 7) 西田輝己. 1983. イタヤガイ採苗器に出現した生物-II. 鳥取水産試験場報告, (26): 84-92.
- 8) 井上忠雄・小田切忠夫. 1983. イタヤガイ中層延縄式養殖試験(昭和56~57年). 鳥取県水産試験場報告, (24): 71-76.
- 9) 山田英明. 1989. 鳥取県沿岸域でのイタヤガイ底層採苗の試み-I. 鳥取県水産試験場報告, (30): 1-12.
- 10) 山田英明・西田輝己. 1988. イタヤガイ漁場管理技術. 大型別枠研究マリンランディング計画レポート, (8): 49-60.
- 11) 野沢正俊・山田英明・増田紳哉. 1989. イタヤガイ浮遊幼生の微細分布. 大型別枠研究マリンランディング計画レポート, (1): 35-40.

II) バイ人工種苗の放流技術開発

平野誠師・渡部俊明・古田晋平・山田英明

バイ人工種苗の放流技術開発に関する研究は、1986年から1988年まで「近海漁業資源の家魚化システムに関する総合研究」の一環として行われてきた。本調査では、これまでの結果を基に、昨年に引き続き放流初期の食害防除手法の検討を行った。また、1986年・1987年に標識放流を行った稚貝のその後の殻高の変化について整理した。

1 食害防除手法の検討

材料と方法

殻高13 mm以下のバイ人工稚貝は、放流初期に、放流域に相当量分布するモミジガイによって食害を被ることが知られている^{1) 2)}。しかし、一定の区域³⁾のモミジガイを駆除し、そこへバイ稚貝を集中的に放流すると、駆除しない対照区よりも生残率が高い結果を得ている^{2) 3)}。そこで今年度は、駆除効果をより鮮明に得るために、モミジガイの徹底駆除を行い、小型種苗を用いて放流実験を行った。

本県西部に位置する美保湾の水深15 m域のバイ籠禁漁区域内に、モミジガイ駆除区、非駆除区(対照区)の2つの実験区を設定し、1989年10月10日に平均殻高90 mmの人工稚貝を両実験区にそれぞれ3,987個ずつ放流した。放流稚貝の殻高組成を図1に示した。モミジガイの駆除は、冷凍エビの頭を入れた袋を5 m間隔で、海底の25 mの範囲に置き、蛸集したモミジガイを潜水により捕獲する方法で行った。捕獲したモミジガイの腕幅組成を図2に示した。なお、放流稚貝には黄色の接着剤を殻頂に塗布し、天然貝との識別を可能にした¹⁾。

追跡調査は、放流後14日目に行った。両実験区とも、放流地点を中心として方位別に4方向に設置したラインに沿い、半径19 m以内に21箇所(42 m²)の定点を設け、底質を吸引濾過¹⁾して放流稚貝を採集した。

結果と考察

両実験区より得られた放流稚貝について生貝、及び死殻の分布密度をそれぞれ図3・図4に示

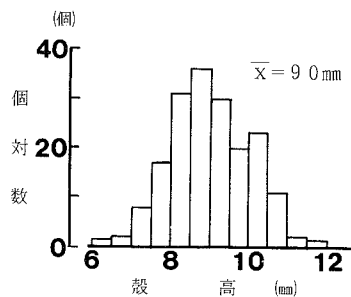


図1 放流に用いた稚貝の殻高組成

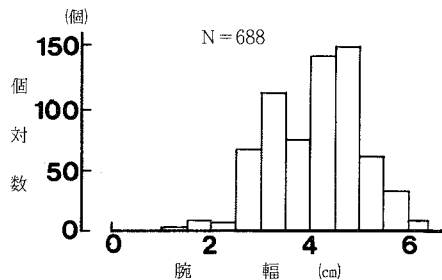


図2 モミジガイ駆除個体の腕幅組成

した。この結果を基に区画法を用いて推定した両実験区の生残率は、駆除区 24.75 %，対照区 0.88 % となり，両実験区には明らかな差がみられ，モミジガイの駆除効果が伺われた。ところで，両実験区の生残率は，昨年と比較して著しく低い結果となった。この理由として次の 2 点が考えられる。1 点には，放流時・追跡調査時ともに，昨年までと比較して，海底に相当量の泥の堆積が目視確認されたことが挙げられる。このような底質の悪化は，バイ稚貝の生育に悪影響を及ぼすものと推測される。もう 1 点は，放流から追跡調査までの日数が 14 日と，昨年までの 7 日に比べ長かったことが挙げられる。このことは，図 3 に示した駆除区における成員の分布密度からも伺えるように，追跡調査時に相当量の稚貝が調査定点の外へ分散していたと考えられる。

更に駆除効果について，図 5 に示した両実験区より得られた死殻の殻高組成により検討を行った。両者の分散を F 検定により検討すると 5 % 以下の危険率で有意な差がみられた。よって，両者の平均値の差に関して，Welch の方法で検定した結果，1 % の危険率で両者の平均値に有意な差があるといえた。このことからモミジガイの駆除は，殻高の小さな稚貝に特に有効であると考えられる。

2. バイの成長

表 1 に示した放流稚貝の，殻高の経時的変化を図 6 に示した。この結果から求めたバイ

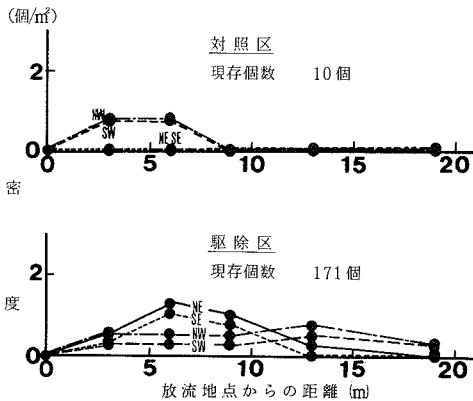


図 3 採集された放流稚貝（生貝）の方位別分布密度の推移

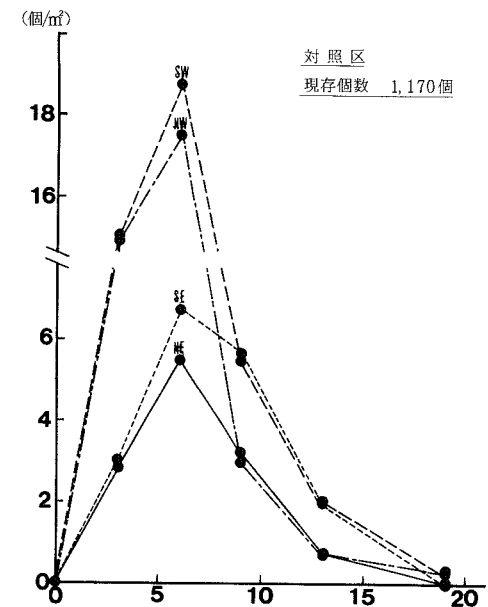


図 4 採集された放流稚貝（死殻）の方位別分布密度の推移

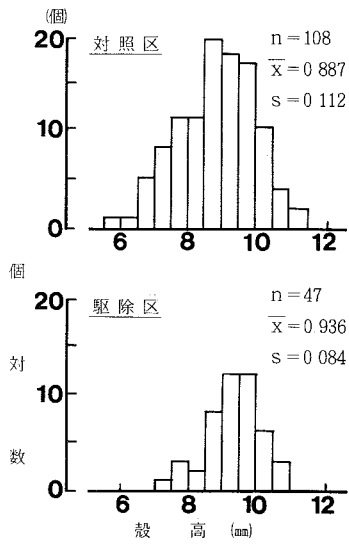


図5 採集された放流稚貝(死殻)の殻高組成

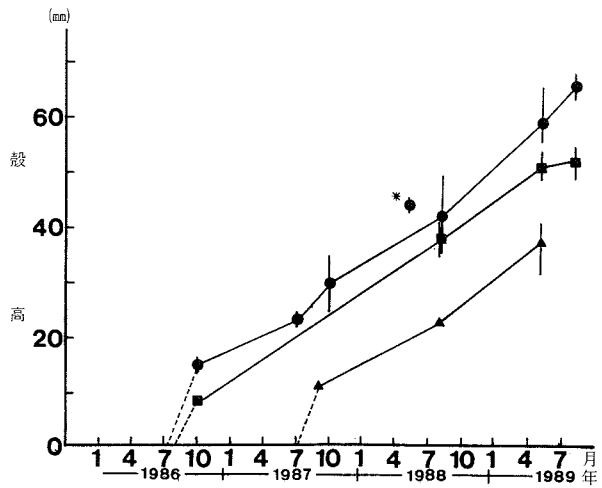


図6 再捕された放流貝の殻高の経時的変化
点線は水槽内での成長を示した。●は1986.9.12放流群、■は1986.10.6放流群、▲は1987.9.25放流群を示した。*は標本数が2個体と少なく矛盾が見られるため、折れ線から除外した

の1年毎の成長は、1年目14.0 mm (水槽飼育期間を含めると25.8 mm)、2年目16.2 mm、3年目12.5 mmだった。

文 献

- 1) 俵正夫・古田晋平. 1987. バイ複合種苗放流技術. マリンランティング計画プログレスレポート, (7): 99-105.
- 2) 俵正夫・古田晋平. 1988. 貝類の複合種苗放流技術. マリンランティング計画プログレスレポート, (8): 107-112.
- 3) 古田晋平・渡部俊明. 1989. 貝類の複合種苗放流技術. マリンランティング計画プログレスレポート, (9): 107-112.

表1 再捕された標識バイの放流状況

年月日	平均殻高	放流個数
1986.9.12	8.8	20,000
10.6	15.1	9,800
1987.9.25	11.6	10,000

7. 沿岸漁場造成技術開発試験

山田英明・渡部俊明・古田晋平・平野誠師

目 的

本県沿岸漁業の生産向上に向け各種の漁業造成事業が実施されているが、事業進展に伴う生物及び物理環境変動を把握し、今後の事業の指針とする。

方 法

スキューバ潜水により造成礁の目視観察を行なった。特に礁の破損、移動の有無、詰め石の片寄り、移動の有無、ボルト類の緩み、脱落の有無を観察した。また、造成礁上に付着した藻類の部位別付着状況を調査した。生物調査として、対象生物の採捕、移動分散調査、造成礁周辺での動植物の採取調査を実施し定量を行なった。

結 果

(網代地区人工試験礁追跡調査)

鳥取県岩美町網代地先に鋼鉄枠中詰め石アワビ中間育成礁（以下、試験礁）が沈設されているが、この周辺域へのアワビ資源のはみ出し現象を把握し、また網代地区の地先の自然生物環境等を調査した。まず、試験礁設置前、設置域周辺には、底生動物採取結果として、バフンウニ、ムラサキウニ、アカウニ、サザエ、ニシキウズラガイ類、アクキガイ類、ヒザラガイ類、アメフラシ類、イトマキヒトデ類、ヤツデヒトデ類、モミジガイ、ニホンクモヒトデ、カニ類、ヤドカリ類、ナマコ類、多毛類等の底生動物が観察された。又、植物の繁茂状況については、現在調査中であるが、アミジグサ、フクロノリ、ワカメ、クロメ、ヤツマタモク、ヨレモク、フシスジモク、その他のホンダワラ類等の藻類が観察された。天然アワビ類の分布は、極めて少なく、礁周辺海域の分布密度は、0.32 個/m²（殻長 29～81 mm）、トコブシ、0.18 個/m²であった。

試験礁内に種苗標識アワビを放流し、そのはみ出しを観察した結果、放流 2 ヶ月後までは、試験礁周辺域に、標識アワビが観察され、特に礁周辺 3 m 内に観察されていた。放流後 3 ヶ月経過した時点で、生きた標識アワビは確認されなかった。以後の定期的な潜水調査において、生きた標識アワビは観察されなかった。一方、試験礁周辺 10メートル域に標識アワビの死殻が散在していたが、これらは、放流初期の 2 ヶ月以内に試験礁からはみ出したものと考えられる。標識放流後 3 ヶ月以降約一年後までは、標識アワビの逸散は、確認されなかったが、約 1 年経過した時点で、殻長 59 mm の標識アワビが、試験礁の周辺で観察された。試験礁のアワビの生育許容量は一定で、アワビの成長するに従って、試験礁からの逸散があると推定される。

(淀江沖サザエ礁)

平田沖のサザエ礁の礁上及び投石部には、ほとんど植物が繁茂していない状況が、またその

周辺域にある従来の転石部には、量的には多くないものの、モク類が生育している状況が観察された。底生動物については、イワガキが数個体礁上に付着する程度で、他の生物は、ほとんど観察されなかった。礁上溝部に、殻長 50 mm のサザエを 1 個確認した。投石部では、石の間隙に大型サザエの分布が多くみられた。

国信沖は、平田沖と異なり地形的には、やや急深地帯で、造成区の距岸距離は短い。礁及び投石部一面にイワガキが群生しブロック部、礁上面、側面ともイワガキ（SL 5～10 mm）により埋め尽くされていた。イワガキの密生に混じって、サザエ（SL 50～60 mm）が認められたが、幼貝は、観察されなかった。植物は、全体的に多く、礁、捨石部にもかなり密生していた。

8. ズワイガニ増殖試験

松本 勉・小林啓二・谷口朝宏・三木教立

目 的

本県のズワイガニの漁獲量は、1970年以降急激に減少し始め1986年の漁期には最盛期の10分の1以下で減少の一途をたどっている。このため資源増殖対策として大和堆からの移植放流や保護区の設定、漁獲の自主規制等が行われている。

しかし、本種の資源管理は生物特性や漁業経営等の実情から多くの問題を残している。また本種の産卵や成長等漁場における生態についても、調査手法の上から困難が大きく、十分に解明されていない。

本研究は室内水槽で成体雌ガニや幼生、稚ガニの同年飼育を行い、産卵様式や幼生の飼育技術を明らかにする目的で、昭和59年度から始めた。

材料と方法

本年度は、1985年、1987年及び1988年にふ化した幼生から種苗生産されたカニ並びに漁獲された成体雌ガニを人工餌料で飼育しその経過を観察した。人工餌料は鶏卵とオキアミを主体におから、大豆、アナアオサ、配合飼料、マヨネーズ、イカ肝油等を混合し、ゼラチン等で固化させて投与した。これらのカニの飼育水は周年冷却し、飼育水温の月別平均は1℃～6℃であった。

また1989年3月にふ化したゾエア幼生の飼育を試みた。

結 果

天然の成体カニ及び種苗生産されたカニを人工餌料で飼育した結果、成体カニ及び種苗生産された甲幅50mm程度以上のカニでは摂餌と排せつが観察されたが、甲幅20mm程度のカニでは摂餌する様子が見られた場合もあるが、排せつが確認されるのは希であった。また甲幅12mm以下のカニでは摂餌する様子はみられず、排せつも見られなかった。

また摂餌と排せつは観察されたが、種苗生産された推定12令の雄では2年6カ月、推定11令の雌では1年5カ月脱皮していない。これは天然での脱皮間隔及びオキアミ主体の餌料で飼育された例に比べて、非常に長い期間であり、人工餌料に問題があったと考えられた。

ゾエア幼生の飼育槽に餌として投与したアルテミアの餌料価値を高めるため、ビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、大豆、鶏卵を混合して比較試験を行ったところ、この混合物を多く投入した区でメガロパの出現数が少なかった。メガロパの出現数が少ない区では、メガロパの出現までの積算水温が高くなると考えられた。