

漁協等実践活動助成事業報告書 — 平成20年度 —

平成21年3月

社団法人 全国豊かな海づくり推進協会

は し が き

水産動植物の増殖及び養殖の推進、水産動植物の育成環境の保全、資源の適切な管理及び都市と漁村の交流の実践に関する活動など「豊かな海づくり」への取り組みが全国規模で推進され、各地で様々な活動が積極的に進められています。

「漁業等実践活動助成事業」は、漁業協同組合やその下部組織の漁業者グループが実践する「豊かな海づくり」に対する取り組みに活動費の助成を行い、その結果を報告書として、関係機関に配付することにより、「豊かな海づくり」に関する活動を漁業協同組合等に普及、定着・促進を図るものです。

平成20年度は、22道府県より推薦があった22課題について、各地における中間育成手法、放流効果調査の検討などの栽培漁業の取り組みや絶滅危惧種のカイガラアマノリの養殖に関する試験、漁業者の地域特産物を活かした地域活動など「豊かな海づくり」に関する様々な取り組みを当該事業で実施いたしました。

本書は、各地域での活動報告を取りまとめたもので、「豊かな海づくり」を推進する上で、参考となれば幸いです。

平成21年3月

社団法人全国豊かな海づくり推進協会

会長理事 服 部 郁 弘

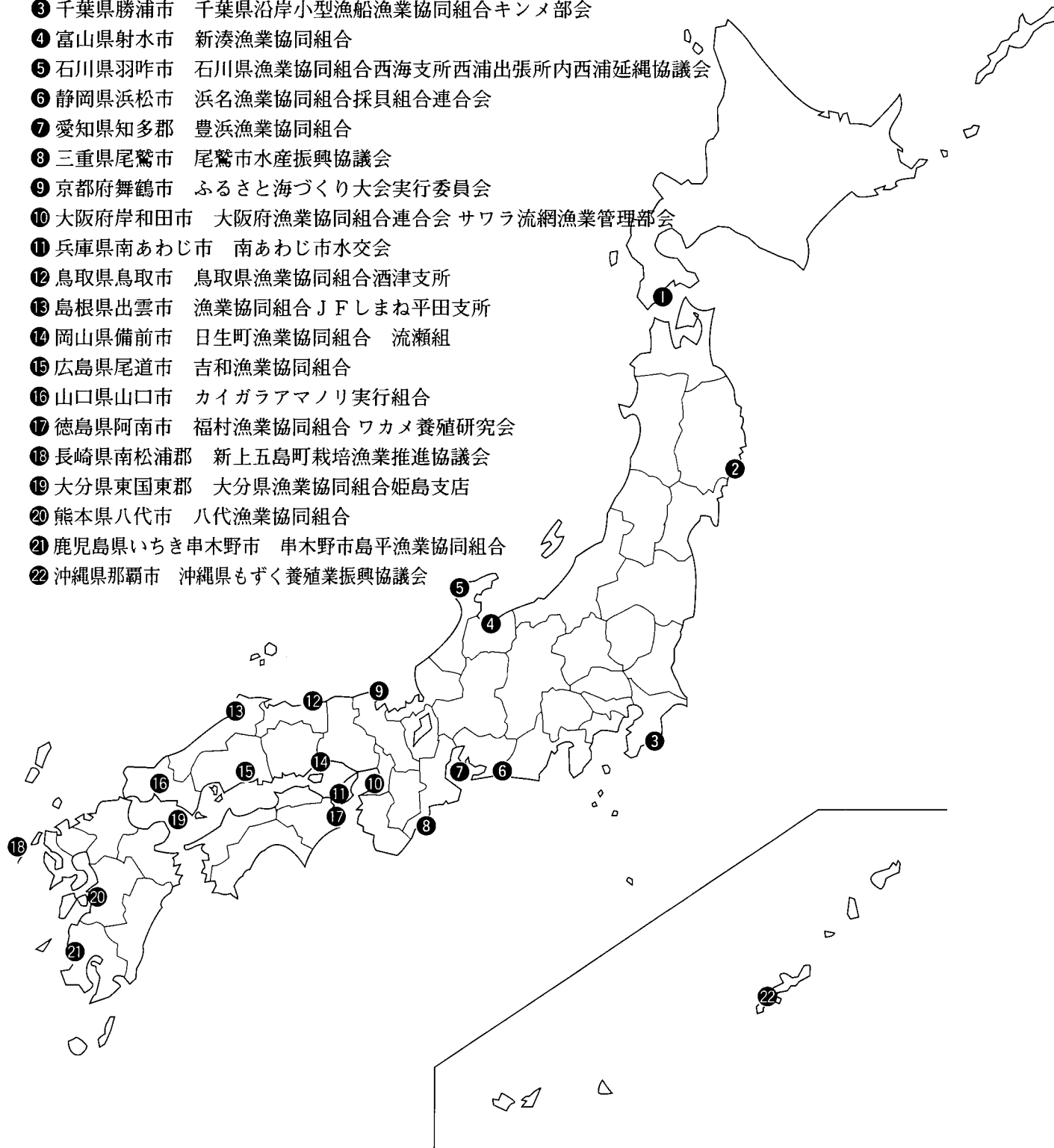
目 次

平成20年度漁協等実践活動実施機関の所在地	1
ヒラメ標識放流事業	
北海道上磯郡 上磯郡漁業協同組合青年部上磯支部	3
養殖イワガキの適正管理試験	
岩手県大船渡市 大船渡市漁業協同組合	8
キンメダイ資源管理の実践	
千葉県勝浦市 千葉県沿岸小型漁船漁業協同組合キンメ部会	13
ガザミ種苗の中間育成試験及び放流調査	
富山県射水市 新湊漁業協同組合	20
陸上水槽によるトラフグ中間育成試験	
石川県羽咋市 石川県漁業協同組合西海支所西浦出張所内 西浦延縄協議会	25
アサリ移植稚貝の保護管理	
静岡県浜松市 浜名漁業協同組合採貝組合連合会	29
ホシガレイの中間育成	
愛知県知多郡 豊浜漁業協同組合	33
カサゴ種苗標識放流	
三重県尾鷲市 尾鷲市水産振興協議会	40
海洋環境保全と地域水産業の振興への取り組み	
京都府舞鶴市 ふるさと海づくり大会実行委員会	46
サワラの中間育成と放流種苗の輸送方法の検討	
大阪府岸和田市 大阪府漁業協同組合連合会 サワラ流網漁業管理部会	50
ナマコ天然採苗技術確立試験	
兵庫県南あわじ市 南あわじ市水交会	53

漁港内におけるアワビ養殖試験	
鳥取県鳥取市 鳥取県漁業協同組合酒津支所	58
キジハタ中間育成放流事業	
島根県出雲市 漁業協同組合 J F しまね平田支所	63
地域特産物を活かした漁業者による地域活動への取り組み	
岡山県備前市 日生町漁業協同組合 流瀬組	68
当歳ガザミ標識放流追跡調査	
広島県尾道市 吉和漁業協同組合	73
カイガラアマノリ養殖技術の確立	
山口県山口市 カイガラアマノリ実行組合	76
選抜したワカメ配偶体を用いた新しい播種・育苗技術の開発	
徳島県阿南市 福村漁業協同組合 ワカメ養殖研究会	82
海上生簀でのクエ種苗の効率的な飼育密度について	
長崎県南松浦郡 新上五島町栽培漁業推進協議会	89
キジハタ種苗の中間育成および漁港を活用した放流	
大分県東国東郡 大分県漁業協同組合姫島支店	94
八代海における標識クルマエビ放流効果調査	
熊本県八代市 八代漁業協同組合	98
クエ中間育成・放流及びワカメによる藻場造成試験	
鹿児島県いちき串木野市 串木野市島平漁業協同組合	106
もずく養殖漁場における環境調査	
沖縄県那覇市 沖縄県もずく養殖業振興協議会	113

平成20年度 漁協等実践活動実施機関の所在地

- ① 北海道 上磯郡 上磯郡漁業協同組合青年部上磯支部
- ② 岩手県 大船渡市 大船渡市漁業協同組合
- ③ 千葉県 勝浦市 千葉県沿岸小型漁船漁業協同組合キンメ部会
- ④ 富山県 射水市 新湊漁業協同組合
- ⑤ 石川県 羽咋市 石川県漁業協同組合西海支所西浦出張所内西浦延縄協議会
- ⑥ 静岡県 浜松市 浜名漁業協同組合採貝組合連合会
- ⑦ 愛知県 知多郡 豊浜漁業協同組合
- ⑧ 三重県 尾鷲市 尾鷲市水産振興協議会
- ⑨ 京都府 舞鶴市 ふるさと海づくり大会実行委員会
- ⑩ 大阪府 岸和田市 大阪府漁業協同組合連合会 サワラ流網漁業管理部会
- ⑪ 兵庫県 南あわじ市 南あわじ市水交會
- ⑫ 鳥取県 鳥取市 鳥取県漁業協同組合酒津支所
- ⑬ 島根県 出雲市 漁業協同組合 J F しまね平田支所
- ⑭ 岡山県 備前市 日生町漁業協同組合 流瀬組
- ⑮ 広島県 尾道市 吉和漁業協同組合
- ⑯ 山口県 山口市 カイガラアマノリ実行組合
- ⑰ 徳島県 阿南市 福村漁業協同組合 ワカメ養殖研究会
- ⑱ 長崎県 南松浦郡 新上五島町栽培漁業推進協議会
- ⑲ 大分県 東国東郡 大分県漁業協同組合姫島支店
- ⑳ 熊本県 八代市 八代漁業協同組合
- ㉑ 鹿児島県 いちき串木野市 串木野市島平漁業協同組合
- ㉒ 沖縄県 那覇市 沖縄県もずく養殖業振興協議会



平成20年度に実践活動を実施した漁業協同組合等の所在地

ヒラメ標識放流事業

1 実施団体

実施団体名 上磯郡漁業協同組合青年部上磯支部

住 所 北海道北斗市上磯町飯生1丁目13-29

代表者名 坂見英一郎

2 地域及び漁業の概要

上磯郡漁業協同組合は平成16年に知内町、木古内町及び上磯町（現、北斗市）に所在していた4漁協が合併してできた漁業協同組合である。この地区は北海道渡島半島の南端に位置しており津軽海峡に面した21kmの海岸線を有し、主な産業は漁業と農業の一次産業である。上磯郡漁業協同組合は組合員数286名で主な漁業はサケ定置網漁業、底建網漁業、カキ養殖業、ホタテ養殖業及びコンブ養殖業等である。

3 課題選定の動機と目的

当青年部の主な活動内容は、ホッキガイの増殖事業や港湾清掃、また各種イベントへの参加など活発に活動している。

上磯郡漁協ではヒラメ資源の増大を目的に平成8年以降ヒラメ人工種苗の放流を実施している。北海道の津軽海峡海域から日本海海域で資源管理協定により全長35cm未満の未成魚保護を目的として海中還元の措置を定めており、これらのヒラメを漁獲しないよう自主規制を行っている。

当事業は平成15年から実施しており、全長35cm未満の未成魚に標識放流することで、移動や成長を把握し主旨の徹底と資源管理の基礎資料を得ることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

（1）標識付け及び放流

標識放流は上磯郡漁協上磯支所で行い、標識用の全長35cm未満の未成魚を底建網部会より提供してもらい活魚水槽に畜養した後、全長、重量の測定、天然魚と人工魚を判別し、スパゲティ型アンカータグ（青色H20カミイソ1～1,012）を有眼側に装着した。標識の装着は平成20年9～10月の間に4回行った。

（2）再捕報告の依頼ポスター作成

再捕報告を募るポスターを作成し、北海道から東北地方の漁協関係機関等に送付した。

（3）標識魚追跡調査

再捕報告によりヒラメの成長量、移動等について把握し、資源管理のための基礎資料と

した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 標識付け及び放流

今年度の標識放流に関する結果の一覧を表1に示した。

標識付けは平成18年度（1,081尾）、平成19年度（822尾）に引き続き、平成20年9月17日（186尾）、10月2日（340尾）、10月9日（237尾）、10月22日（249尾）の計4回行った。標識装着尾数は合計で1,012尾であった。標識付け及び放流は、普及指導所の指導のもと、漁協と北斗市の協力を得て行った。標識魚は速やかに船に積み込み、放流は北斗市上磯漁港沖の水深11～15m地点で行った（平成18年度放流分については他事業により実施した数値を引用した）。

今年度放流した標識魚の平均全長は28.1cm（13.8～39.5cm）、平均重量は257.6g（25.0～606.0g）、天然魚の割合は50.6%、人工魚の割合は49.4%であった。

表1 標識魚の放流結果

標識装着日 放流場所 水深 m	9月17日 上磯漁港沖 15	10月2日 上磯漁港沖 18	10月9日 上磯漁港沖 18	10月22日 上磯漁港沖 18	全体
尾数	186	340	237	249	1,012
放流時全長(cm)	平均	31.1	29.8	25.4	28.1
	最大	39.5	38.2	36.2	39.5
	最小	15.0	15.4	13.8	13.8
放流時重量(g)	平均	329.7	294.1	200.9	257.6
	最大	501.0	484.0	480.0	606.0
	最小	34.0	36.0	25.0	25.0
天然魚と人工 放流魚の比率	天然	32	142	167	512
	上段:尾数	17.2	41.8	70.5	50.6
	下段:%	154	198	70	500
参加人数 人	人工	82.8	58.2	29.5	49.4
		4	4	3	1
					12

(2) 再捕報告の依頼ポスター作成

写真1に示す再捕報告の依頼ポスターを作成し、併せて再捕報告を募る依頼文書を関係機関に送付した。

ポスターの内容は再捕報告先として、上磯郡漁協本所、中ノ川支所、木古内支所、はまなす支所、上磯支所、知内町役場、木古内町役場、北斗市役所、函館水産試験場及び渡島中部地区水産技術普及指導所の機関名と電話番号、またこれまで放流した年度別のタッグの色と刻字の情報について記載した。標識は全てスパゲティ型アンカータグで、平成18年度は赤色、平成19年度は黄色、平成20年度は青色となっている。



写真1 再捕報告依頼ポスター

(3) 標識魚追跡調査

①再捕結果

3ヶ年分の再捕結果を表2に示した。これまでの再捕率について、平成20年12月末現在の再捕率は平成18年度放流群で1.7%、平成19年度放流群で2.7%、平成20年度放流群で0.5%となっている。これまで標識放流したヒラメは全部で2,920尾で、累積再捕尾数は46尾、再捕率は1.6%であった。放流したヒラメは2年目まで再捕されており、今年度放流した群は次年度も報告される可能性があるため、再捕率は上がると考えられる。

表2 年度別再捕尾数

再捕年	放流年	平成18年度	平成19年度	平成20年度	合計
平成18年度		11			11
平成19年度		7	7		14
平成20年度			16	5	21
再捕数(尾)		18	23	5	46
再捕率(%)		1.7	2.8	0.5	1.6
放流数(尾)		1,086	822	1,012	2,920

②成長

これまで再捕されたヒラメの一覧を表3に示した。

表3 再捕結果一覧(平成18、19、20年放流群)

標識 (番号)	全長 (cm)	重量 (g)	天or人	放流日	再捕日	全長 (cm)	重量 (g)	再捕場所	漁具	再捕後の 取り扱い	経過日数 (日)	全長 (cm)	重量 (g)	日間成長 (cm)	日間増重 (g)	
H 1 8 放 流 群	78	30	243	天然	H18.8.24	H18.11.13	32.5	280	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	81	2.5	37	0.03	0.46
	90	26	172	天然	H18.8.24	H18.11.11	30	210	知内町満元	定置網	出荷	79	4	38	0.05	0.48
	127	27	174	人工	H18.8.24	H18.9.25	27.5	220	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	32	0.5	46	0.02	1.44
	158	28	223	天然	H18.8.24	H18.9.22	不明	不明	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	29				
	459	31	289	天然	H18.8.31	H18.9.22	31.2	300	上磯漁港沖	定置網	出荷	22	0.2	11	0.01	0.50
	557	28.6	209	天然	H18.8.31	H18.10.17	32.8	不明	松前町	定置網	出荷	47	4.2		0.09	
	646	25.8	149	天然	H18.8.31	H18.9.22	不明	不明	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	22				
	745	31	308	天然	H18.8.31	H18.11.14	36	不明	知内町満元	へら曳き	出荷	75	5		0.07	
	804	28.8	117	天然	H18.8.31	H18.9.22	不明	不明	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	22				
	812	26.4	157	天然	H18.8.31	H18.9.11	不明	不明	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	11				
	1023	27.2	183	天然	H18.9.4	H18.9.25	29.6	260	北斗市茂辺地沖	定置網	出荷	21	2.4	77	0.11	3.67
	700	26.6	176	天然	H18.8.31	H19.6.4	38.3	600	福島町	不明	不明	277	11.7	424	0.04	1.53
	367	29.6	234	天然	H18.8.31	H19.5.21	33	352	知内町中の川沖	底建網	再放流	263	3.4	118	0.01	0.45
	572	27.6	196	人工	H18.8.31	H19.7.26	35	400	上磯漁港沖	底建網	出荷	329	7.4	204	0.02	0.62
	1015	28.4	207	天然	H18.9.4	H19.9.13	31	600	上の国町	不明	出荷	374	2.6	393	0.01	1.05
	536	27	181	天然	H18.8.31	H19.9.14	41.2	650	上磯漁港沖	底建網	出荷	379	14.2	469	0.04	1.24
	341	27	198	人工	H18.8.31	H19.8.30	30	300	上/国町大崎沖	底建網	出荷	364	3	102	0.01	0.28
	442	26.4	206	天然	H18.8.31	H19.9.25	36.5	650	江差町江差港沖	不明	出荷	390	10.1	444	0.03	1.14
H 1 9 放 流 群	142	34.8	440	天然	H19.10.2	H19.11.5	35	400	北斗市茂辺地沖	サケ定置	出荷	34	0.2	-40	0.01	-1.18
	273	32	330	人工	H19.10.12	H19.11.5	34	300	北斗市茂辺地沖	サケ定置	出荷	24	2	-30	0.08	-1.25
	739	34	380	天然	H19.11.7	H19.11.9	34	400	北斗市茂辺地沖	底建網	出荷	2	0	20	0.00	10.00
	240	32.4	372	天然	H19.10.12	H19.11.15	34	380	北斗市茂辺地沖	底建網	出荷	34	1.6	8	0.05	0.24
	434	34.4	480	天然	H19.10.26	H19.11.15	35	500	知内町沖	一本釣り	出荷	20	0.6	20	0.03	1.00
	677	31.6	291	人工	H19.11.7	H19.11.22	31	250	知内町沖	サケ定置	出荷	15	-0.6	-41	-0.04	-2.73
	704	30.8	360	天然	H19.11.7	H19.11.15	31	300	知内町沖	サケ定置	出荷	8	0.2	-60	0.02	-7.50
	93	33.4	360	人工	H19.10.2	H20.5.8	34	390	福島町字浦和沖	底建網	出荷	219	0.6	30	0.00	0.14
	744	32.4	480	天然	H19.11.7	H20.6.24	32	400	函館漁港沖	一本釣り	出荷	230	-0.4	-80	0.00	-0.35
	470	33.2	380	天然	H19.10.26	H20.5.8	36	400	福島町字浦和沖	底建網	出荷	195	2.8	20	0.01	0.10
	684	29.2	264	人工	H19.11.7	H20.8.1	30.6	227	知内町中の川沖	底建網	出荷	268	1.4	-37	0.01	-0.14
	526	21.6	112	人工	H19.11.7	H20.8.17	30	300	福島町字浦和沖	底建網	出荷	284	8.4	188	0.03	0.66
	637	27.4	240	人工	H19.11.7	H20.9.17	26.8	225	上磯漁港沖	底建網	再放流	315	-0.6	-15	0.00	-0.05
	700	19	80	人工	H19.11.7	H20.9.17	33	376	上磯漁港沖	底建網	再放流	315	14	296	0.04	0.94
	288	28.2	186	人工	H19.10.12	H20.9.17	32.6	294	上磯漁港沖	底建網	再放流	341	4.4	108	0.01	0.32
	518	20.6	96	人工	H19.11.7	H20.10.2	30.6	290	上磯漁港沖	底建網	死亡	330	10	194	0.03	0.59
	845	21.8	118	人工	H19.11.26	H20.10.2	29.4	270	上磯漁港沖	底建網	死亡	311	7.6	152	0.02	0.49
	300	30.4	254	人工	H19.10.12	H20.9.30	42	700	上磯漁港沖	底建網	出荷	354	11.6	446	0.03	1.26
	777	32.8	370	天然	H19.11.26	H20.7.4	34	400	上磯漁港沖	底建網	出荷	221	1.2	30	0.01	0.14
	283	33.4	388	天然	H19.10.12	H20.7.10	37	不明	上磯漁港沖	底建網	出荷	272	3.6		0.01	
541	25.8	195	天然	H19.11.7	H20.9.18	38	550	上磯漁港沖	底建網	出荷	316	12.2	355	0.04	1.12	
479	32.6	420	人工	H19.10.26	H20.7.10	36	不明	北斗市七重浜沖	底建網	出荷	258	3.4		0.01		
280	32.6	380	天然	H19.10.12	H20.11.9	45	900	福島町字浦和沖	底建網	出荷	394	12.4	520	0.03	1.32	
H 2 0 放 流 群	422	30.8	294	天然	H20.10.2	H20.10.7	30.8	294	北斗市茂辺沖	底建網	冷凍保存	5	0	0	0.00	0.00
	26	31	416	人工	H20.9.17	H20.11.17	不明	500	函館市入舟町沖	刺し網	出荷	61		84		1.38
	81	32	320	人工	H20.9.17	H20.11.15	34	600	函館港沖	刺し網	再放流	59	2	280	0.03	4.75
	450	33.4	374	人工	H20.10.2	H20.12.2	不明	300	函館市住吉沖	定置網	不明	61		-74		-1.21
	910	36.8	474	人工	H20.10.22	H20.12.13	不明	不明	函館港島堤防沖	刺し網	死亡	52				
平均											169.9	5.3	198	0.03	0.80	

放流から再捕されるまでの平均経過日数は169日（最大394日）で平均成長量5.3cm（最大14.2cm）、平均増重量198g（最大520g）であった。また1日あたりの平均日間成長は0.03cm、平均日間増重は0.80gであった。

（経過日数が30日未満の個体は成長が僅差であるため削除した）。

③移動

平成18～20年度に再捕された場所と再捕尾数について、図1に示した。

放流は全て上磯漁港沖から行っており、再捕が最も多かった場所は、放流場所付近で上磯漁港沖で13尾、次いで北斗市茂辺地で12尾、函館漁港沖、知内町涌元、福島町で各5尾再捕された。放流後は西へ移動し放流場所及び近隣の市町で再捕されているが、津軽海峡を経て日本海での再捕報告が3件あった。

放流日から再捕されるまでの平均経過日数について、主な再捕場所別にみると、上磯漁港沖は289日（22～379日）、北斗市茂辺地は26日（2～81日）、函館漁港沖は92日（52～230日）、知内町涌元は39日（8～79日）、上ノ国町・江差漁港沖は376日であった。全体の平均経過日数は169日であり、これまでの結果から放流魚は、放流場所及び放流付近で採捕され、採捕報告の大部分は1年以内であった。移動範囲は比較的狭く、広範囲の移動は少ないと思われる。

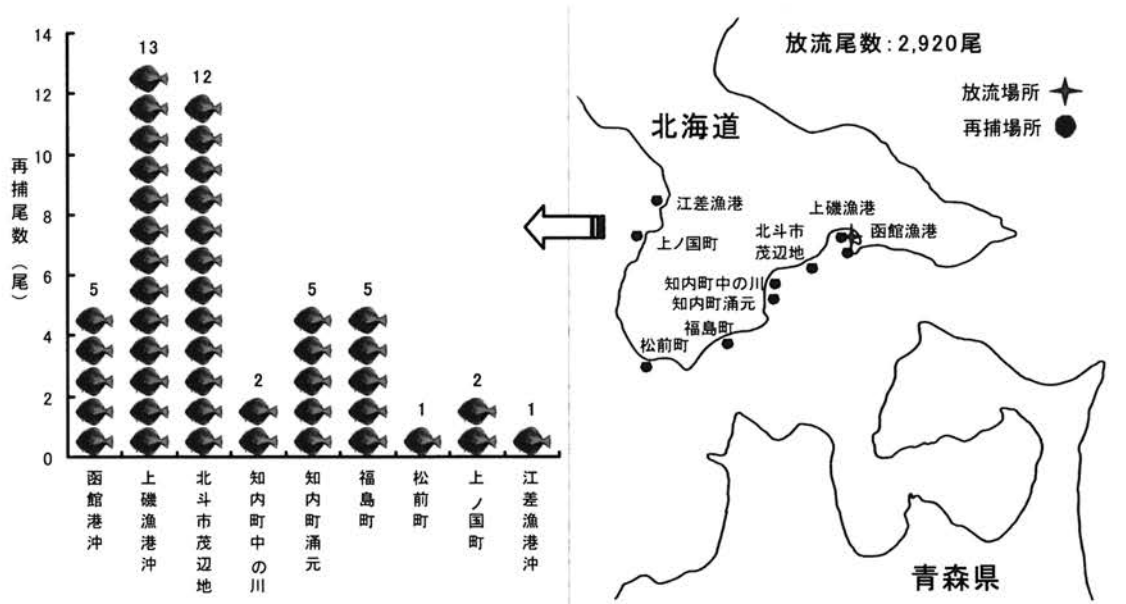


図1 再捕場所と再捕尾数

④青年部研修会

青年部研修会を平成20年6月7日に北斗市スパビーチにて青年部員20名を対象に開催した。内容はヒラメ標識放流事業の他に、人工種苗放流、市場調査の結果報告及び他地区で実施しているヒラメのオーナー制についての情報提供を行った。

6 問題点とその解決策

これまでの標識放流事業で多くの漁業者及び関係機関に認知されてきており、再捕報告や全長35cm未満の未成魚の再捕については、再放流するなどの意識も持たれてきている。

本事業でのヒラメ標識放流は終了となるが、今後は青年部独自で実施していくことになり、各種調査結果から再捕率や魚価の向上も視野に入れ、放流収支の検証と資源管理への取り組みを行っていく。

7 その他

標識放流に係る一連の作業を写真2～5に示した。



写真2 魚体測定



写真3 標識装着



写真4 標識魚



写真5 放流

養殖イワガキの適正管理試験

1 実施団体

実施団体名 大船渡市漁業協同組合

住 所 岩手県大船渡市赤崎町字蛸ノ浦68番地

代表者名 志田安雄

2 地域及び漁業の概要

当漁協がある大船渡市は、岩手県の沿岸最南端に位置し、夏は海風により涼しいうえに冬期にはほとんど積雪が見られず、北東北に位置する岩手県の中では温暖で住みやすい地域である。大船渡市は水産業、窯業、木材加工業を中心として発展してきた町で、現在は、水産業の振興を進めるとともに、風光明媚な自然環境を活かした観光地づくりに取り組んでいる。

大船渡市漁業協同組合は、平成16年7月1日に末崎・大船渡・赤崎の三漁協が合併してできた合併漁協で、組合員数は1,700名を超えている県内でも最大級の漁協となっている。

大船渡市漁協の主要生産品目は、リアス式海岸の静穏域を利用したカキ・ワカメ・ホタテガイなどの養殖物、漁船漁業によるイカ・イサダ、その他にアワビ・ウニとなっており、年間水揚げ高は約20億円を上げている。

3 課題選定の動機と目的

当組合では、岩手県でも早くからイワガキ養殖に取り組んでおり、その生産量は平成19年度でおよそ67.3千個、金額11,382千円に上り、県内生産量の約5割を占めている。

イワガキの出荷時期はマガキの時期と異なり春から夏が中心で、マガキと合わせて生産することによって、年間通した出荷が可能となり、漁家収入の安定化と労働時間の分散が図られる。また、イワガキはマガキに比べ、単価が高く、収入の増加も期待できることから、イワガキ養殖の推進は、地域水産業振興策の重要な1つとして位置づけされている。

イワガキ養殖は平成10年度から始まり順調に伸びてきたが、ここ数年、種苗の大量へい死が発生し、その被害量は酷いところで80%を超え、養殖生産に打撃を与えている。

そのため、種苗の生残率を向上させイワガキ養殖の安定化を図るため、垂下水深および抑制（日干し）処理による成長や生残の違いについて調査した。また、イワガキ種苗の天然採苗の可能性を検討するため、大船渡湾内におけるラーバ出現個体数を調査した。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 調査実施項目

(社)岩手県栽培漁業協会（以下、栽培協会）で平成20年6月12日に人工採卵し、同年6月30日にホタテガイの貝殻を用いて採苗したイワガキ種苗を8月22日（採苗後53日目）に赤

崎地区に搬入したものをを用いた（図1、2）。

搬入した種苗は、垂下場所および垂下水深による成長および生残の差異を比較するため、地区内3ヶ所にある養殖筏に分け、それぞれ水深50cmと150cmに垂下した。また、抑制による成長および生残の差異を比較するため、養殖筏の上で人為的に日に干す区（人為抑制区）と抑制棚（図3）を用いて日に干す区（自然抑制区）を設けた。なお、人為的な抑制は、週2回・1回3時間処理とした。

また、イワガキ種苗の天然採苗の可能性を検討するため、湾内5ヶ所においてラーバ調査を実施した。

（2）調査方法

種苗の成長は殻高を指標として追跡し、生残率は原盤1枚当たりの付着稚貝数を計数して算出した。殻高の測定と原盤1枚当たりの付着稚貝数の計数は、垂下連の上から3枚目、6枚目、9枚目および12枚目の原盤の上面に付着している稚貝を調査し、平均殻高と生残率は4枚の測定値から求めた（図4）。調査期間は、採苗後53日目～143日目まで（8月22日～11月21日）とした。

イワガキの天然採苗の可能性を検討するためのラーバ調査は、養殖カキの放卵放精後の10月16日および10月31日に行ない、水深10mからプランクトンネットを鉛直引きし、生物顕微鏡下で計数した。

調査期間における水温の変化を図5に示した。表層水温は12.8～21.0℃まで変化し、2.5m深の水温は13.1～19.7℃、10m深の水温は14.0～19.6℃まで変化した。

5 活動の実施結果と考察

栽培協会から搬入された時点でのイワガキ種苗の平均殻高は 10.43 ± 2.42 mmであった。また、原盤1枚当たりの平均付着稚貝数は8.5～33.3個であった。

①成長について

採苗後142日目の平均殻高は、St.1で44.4～46.7mm、St.2で37.6～43.0mm、St.3で41.8～44.1mm、St.4で29.8mmの値を示し、自然抑制区であるSt.4が最も低い値を示した（表1）。

垂下水深50cmと150cmでの差異についてみると、何れの調査地点においても、垂下水深では50cm区が150cm区よりも高い値を示しており、昨年度と同様の結果が得られており、イワガキ稚貝の成長は垂下水深が浅いほど良いことが示された。

また、調査地点による成長の差異について見ると、地点間の大きな差異はみとめられないものの、St.2はSt.1とSt.3よりも低い値を示し、同じ湾内においても、地点によって成長が異なる可能性が示された。

さらに、人為抑制処理による成長の差異についてみると、St.3では、抑制処理していない区よりも人為抑制区の平均殻高が低い値を示しているものの、St.1とSt.2では、垂下水深の浅い50cm区よりも高い値を示した。これは、抑制処理によって、貝に付着する雑物が除去されてことによるものと考えられた。

②生残率について

採苗後142日目の生残率は、St.1で67.2～81.6%、St.2で75.8～91.2%、St.3で57.9～75.5%、St.4で46.0%を示し、昨年度の試験2回目に見られるような大量へい死（生残率2.8～13.2%）は認められなかった（表2）。自然抑制区であるSt.4が最も低い値を示した要因として、抑制棚に移した直後の平成20年8月31日に82.5mm、9月1日に49.5mmの降雨が記録されており（気象庁HPより）、その影響によるものではないかと推測された。

垂下水深50cmと150cmでの差異についてみると、St.3の50cm区が75.5%であるのに対し、150cm区で57.9%と低い値を示しているものの、他のSt.1とSt.2では大きな差は認められなかったことから、垂下水深による生残率への影響は少ないと考えられた。

また、調査地点による生残率の差異について見ると、垂下水深50cm区と150cm区、および人為抑制区の何れにおいても、St.2が他地点より高い値を示しており、同じ湾内においても、地点によって生残率が異なる可能性が示された。

さらに、人為抑制処理による生残率の差異についてみると、何れの地点においても、抑制した区が抑制しない区（垂下水深50cm区と150cm区）よりも高い値を示しており、抑制処理によって生残率の向上が図られることが示された。

③天然採苗の検討

今年度は、養殖カキの放卵放精が例年に比べ遅れたため、ラーバ調査は10月中旬まで遅らせて実施した。10月16日には1地点あたり71～175個のカキ類のラーバが観察されたものの、10月31日には1地点あたり3～6個まで急激に減少した。10月中旬に多く見られたラーバは、マガキの抱卵放精の状況から、マガキのラーバであると推測された。10月下旬にはカキ類のラーバの出現数は急激に減少しており、大船渡湾でのイワガキのラーバの出現数は少ないことが推測された。

6 問題点とその解決策

今回の研究活動により、イワガキ稚貝の生残率を向上させるには、週2回・1回3時間程度の抑制処理が有効であることが示された。しかし、人為的に抑制処理を事業規模で行なうことは非常に多くの労力を要することが予想される。抑制処理の省力化には、抑制棚を用いることが有効であると考えられるが、今年度の調査では自然抑制区の有効性を実証するに至っていない。そのため、来年度以降、抑制棚の設置場所や高さなどを検討し、抑制棚による抑制処理を可能にしていく必要があると考えられた。

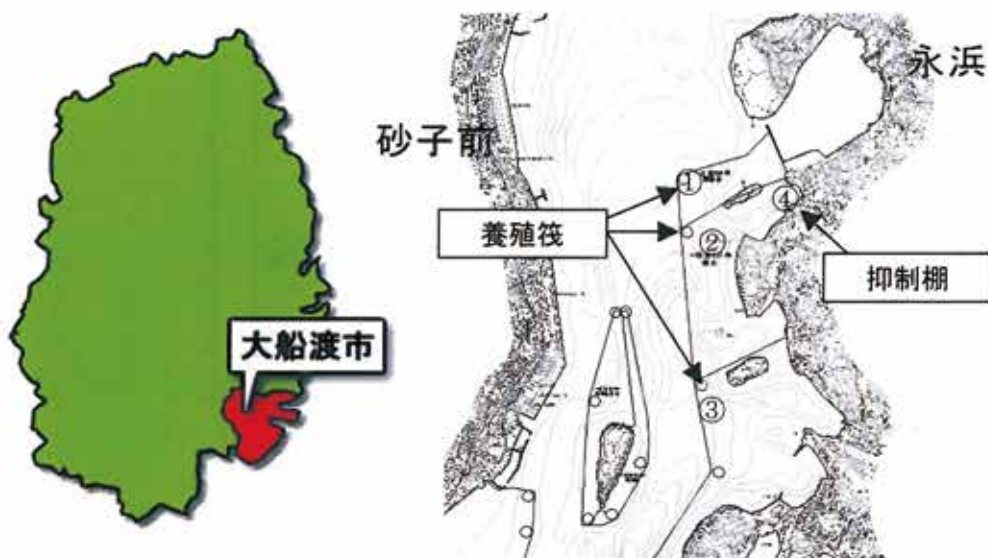


図1 調査地点



図2 搬入されたイワガキ種苗



図3 自然抑制棚

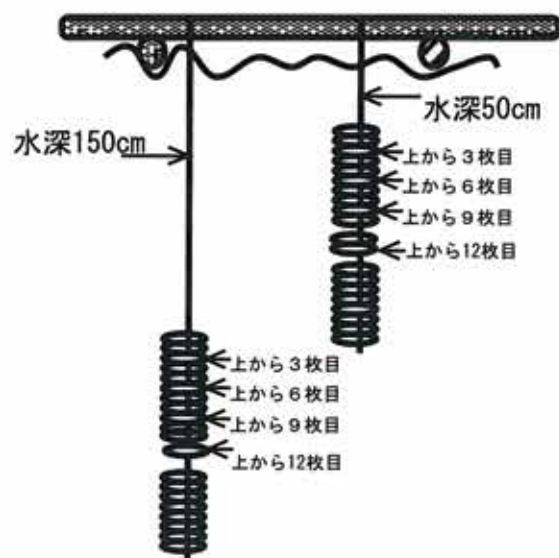


図4 種苗の垂下方法と調査した稚貝

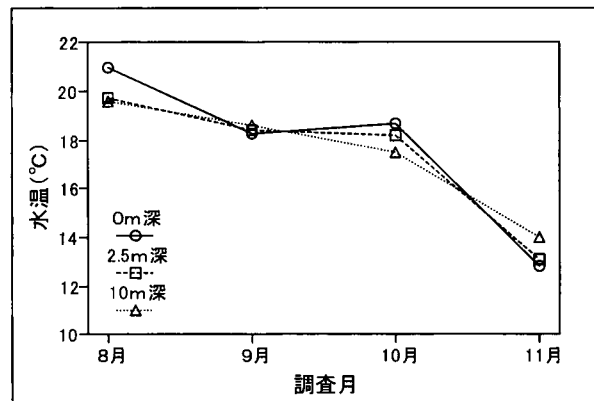


図5 調査期間における水温の変化

表1 採苗後142日目における各区の平均殻高 (mm)

地点	抑制処理	垂下水深(cm)	平均殻高 (mm)
St. 1	なし	50	45.7
	なし	150	44.4
	人為抑制	150	46.7
St. 2	なし	50	42.2
	なし	150	37.6
	人為抑制	150	43.0
St. 3	なし	50	44.1
	なし	150	42.6
	人為抑制	150	41.8
St. 4	自然抑制	—	29.8

表2 採苗後142日目における各区の生残率 (%)

地点	抑制処理	垂下水深 (cm)	生残率 (%)
St. 1	なし	50	73.1
	なし	150	67.2
	人為抑制	150	81.6
St. 2	なし	50	75.8
	なし	150	76.4
	人為抑制	150	91.2
St. 3	なし	50	75.5
	なし	150	57.9
	人為抑制	150	72.9
St. 4	自然抑制	—	46.0

キンメダイ資源管理の実践

1 実施団体

実施団体名 千葉県沿岸小型漁船漁業協同組合キンメ部会

住 所 千葉県勝浦市浜勝浦380

代表者名 本吉政勝

2 地域及び漁業の概要

我々、千葉県沿岸小型漁船漁業協同組合員が住居する夷隅郡御宿町、勝浦市及び鴨川市は、房総半島の南東部に位置し、黒潮が北上する太平洋に面している(図1)。この地域の内陸は、房総丘陵に属する海拔150～250mの丘陵性山地が広く分布して平坦地が少なく、海岸線は変化に富んでいる。この地域は古くから漁業が盛んな一方、恵まれた自然景観、都心から約75km圏内の好立地及び温暖な気候等を生かした観光地でもある。



図1 地域の位置

この地域の漁業としては、10トン未満の漁船を用いて、キンメダイを対象にした立縄漁業や、カジキ、カツオ及びイカ等を対象にはえなわ漁業や曳縄漁業等の小型漁船漁業を営んでいるほか、アワビ、サザエ及びイセエビ等の磯根資源を対象に海士やさし網漁業を営んでいる。

3 課題選定の動機と目的

当漁協は、前述の2市1町で小型漁船漁業を営む漁業者によって組織する業種別漁業協同組合で、昭和41年4月12日に設立され、現在、16船団462名の組合員で構成している(図2)。

当漁協には下部組織として業種毎に5つの部会を設けており、我々の属するキンメ部会はその1つで昭和52年に発足した。当部会には部会長1名及び担当理事6名が選任され、会員は

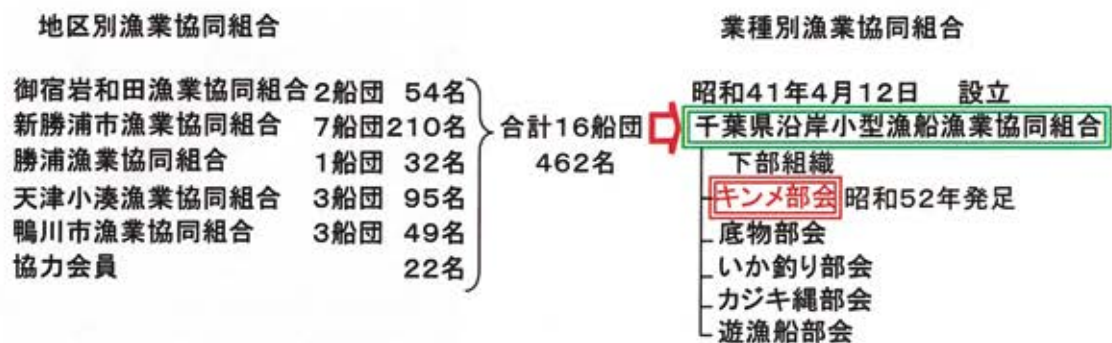


図2 千葉県沿岸小型漁船漁業協同組合とキンメ部会

キンメダイを漁獲する全ての組合員である。

当漁協傘下の小型漁船のうち、キンメダイ立縄漁業を操業しているのは269隻（平成19年度漁期実績）である。操業期間は、「産卵親魚の保護のために設けている7月～9月の禁漁期」を除く9ヶ月間で、カツオ曳縄やイカ釣り等の漁業と組み合わせて操業している。キンメダイの水揚げ量は年間約1,000トン、水揚げ金額は約12億円に達する。

我々が漁獲するキンメダイは、水揚げが比較的安定しており、一定の収入が見込まれることから、この地域の漁業者にとって最も重要な漁獲対象種になっている。また、キンメダイ漁場は、陸から約15マイル沖に位置する水深300m以深の海域（通称：勝浦沖キンメ場）が主体であるが、漁場となる範囲は限定的である。これらのことから、キンメダイは漁船が集中しやすく、操業上のトラブルが発生するとともに、乱獲に陥りやすい魚種である。

そこで当漁協では、操業規約の遵守を基本に操業調整に努めるとともに、資源管理の考え方に基づいた操業を実践し、キンメダイ資源の持続的な利用を図っている。

当活動では資源管理について、標識放流による基礎調査及び監視システムの運用によるモニタリングを実施するとともに、操業規約の検討・遵守によりこれまでの活動を実践する。

4 活動の実施項目及び方法

（1）標識放流による「資源管理の基礎調査」

生態を解明する試みとして、天然魚の標識放流を実施し、キンメダイの移動及び成長を把握する。

（2）監視システムの運用による「資源管理のモニタリング」

操業日毎に各市場から水揚げデータを収集して、地域別の水揚げ量、銘柄組成及びcpueを解析し、漁獲及び資源状況の変化を常時モニタリングする。

（3）操業規約の検討・遵守による「資源管理の実践」

漁業者によって組織される協議会（勝浦沖漁場協議会）を漁期前に開催して、前漁期の漁獲及び資源状況の解析結果を検討し、来漁期に向けて操業規約の検討を行うとともに、遵守徹底を図る。

5 活動の実施結果と考察

（1）標識放流による「資源管理の基礎調査」

①標識魚の放流

○期間 平成20年6月28日～7月7日

○内容 御宿から太海までの14船団・漁船52隻で実施し、勝浦沖キンメ場で漁獲した天然魚1,578尾（平均尾叉長30.6cm）に黄色スパゲティタグで個体識別し、速やかに放流した（写真1、図3）。



写真1 標識放流

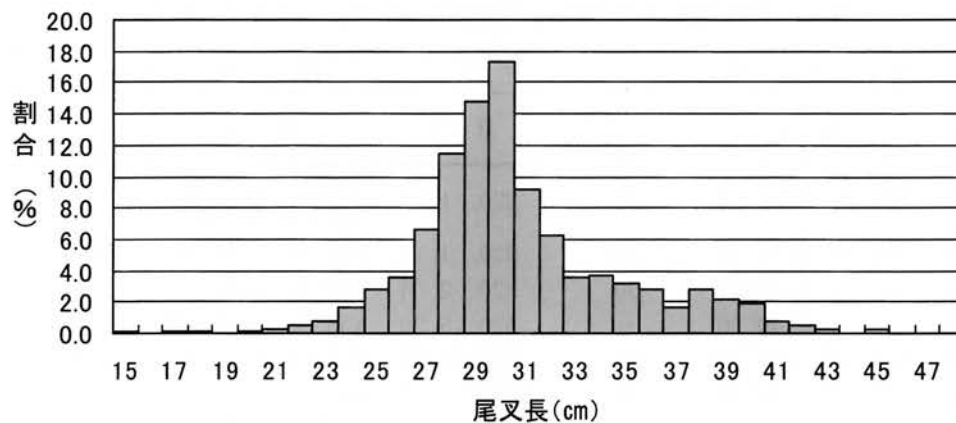


図3 標識放流したキンメダイの尾叉長組成

②標識魚の再捕

○期間 平成20年7月～平成21年2月（継続中）

○内容 平成20年度放流群の再捕報告は現時点までに1件あり、放流後148日目に放流場所付近で再捕された（表1）。

また、前年度の当該事業で放流した平成19年度放流群の再捕報告は現時点までに6件あり、再捕場所は4尾が放流場所付近、2尾が銚子沖であった。これまでの最長移動距離は直線で約62マイル、最高経過日数は567日である（表2、図4）。

平成19年度放流群の再捕個体について、放流時の尾叉長を成長曲線（千葉県1992）に当てはめ、その年齢に再捕までの経過日数を加え、再捕時の尾叉長を図示することで成長を検討した。その結果、平成19年度放流群の成長については、既往知見の成長と概ね一致することが認められた（図5）。

表1 平成20年度放流群の再捕結果（平成21年2月10日時点）

放 流 時			再 捕 時			
月 日	場 所	尾叉長 (cm)	月 日	場 所	尾叉長 (cm)	体重 (g)
H20. 6. 28	勝浦沖キンメ場 (緯度経度不明)	30	H20. 11. 23	N34° 55' E140° 30'	32	700

表2 平成19年度放流群の再捕結果（平成21年2月10日時点）

放 流 時			再 捕 時			
月 日	場 所	尾叉長 (cm)	月 日	場 所	尾叉長 (cm)	体重 (g)
H19. 6. 30	N34° 56' E140° 25'	30	H20. 1. 7	勝浦沖キンメ場 (緯度経度不明)	31	684
H19. 6. 30	N34° 56' E140° 25'	25	H20. 1. 11	N35° 08' E140° 48'	23	300
H19. 6. 30	N34° 55' E140° 24'	30	H20. 2. 4	N34° 55' E140° 27'	35	750
H19. 6. 30	N34° 56' E140° 26'	—	H20. 5. 23	N35° 30' 経度不明	—	794
H19. 6. 30	N34° 56' E140° 24'	24	H20. 12. 16	N34° 56' E140° 29'	34	700
H19. 6. 30	N34° 56' E140° 26'	26	H21. 1. 17	N35° 37' E141° 22'	30	600

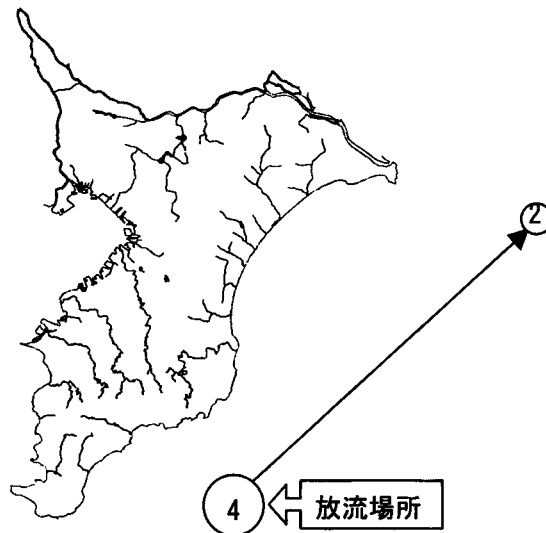


図4 平成19年度放流群の再捕場所
(図中の数字は再捕尾数)

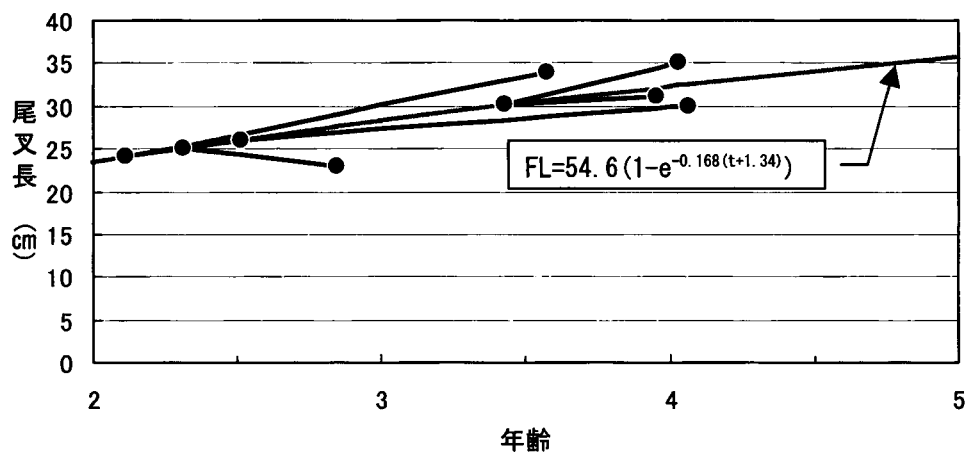


図5 平成19年度放流群の成長

※成長式は、千葉県（1992）：平成3年度広域資源培養管理推進事業報告書より

(2) 監視システムの運用による「資源管理のモニタリング」

○期間 平成20年4月～6月及び平成20年10月～平成21年2月（継続中）

○内容 操業日毎に2市1町の16市場から水揚げデータを収集し、地区別漁業協同組合を基本に5地域に区分して、日別水揚げ量、銘柄別水揚げ量、旬別銘柄別漁獲比率及び日別cpueを解析し、研究及び指導機関である水産局漁業資源課、水産総合研究センター、館山水産事務所、勝浦水産事務所及び千葉県漁業協同組合連合会にメール送信した（図6）。

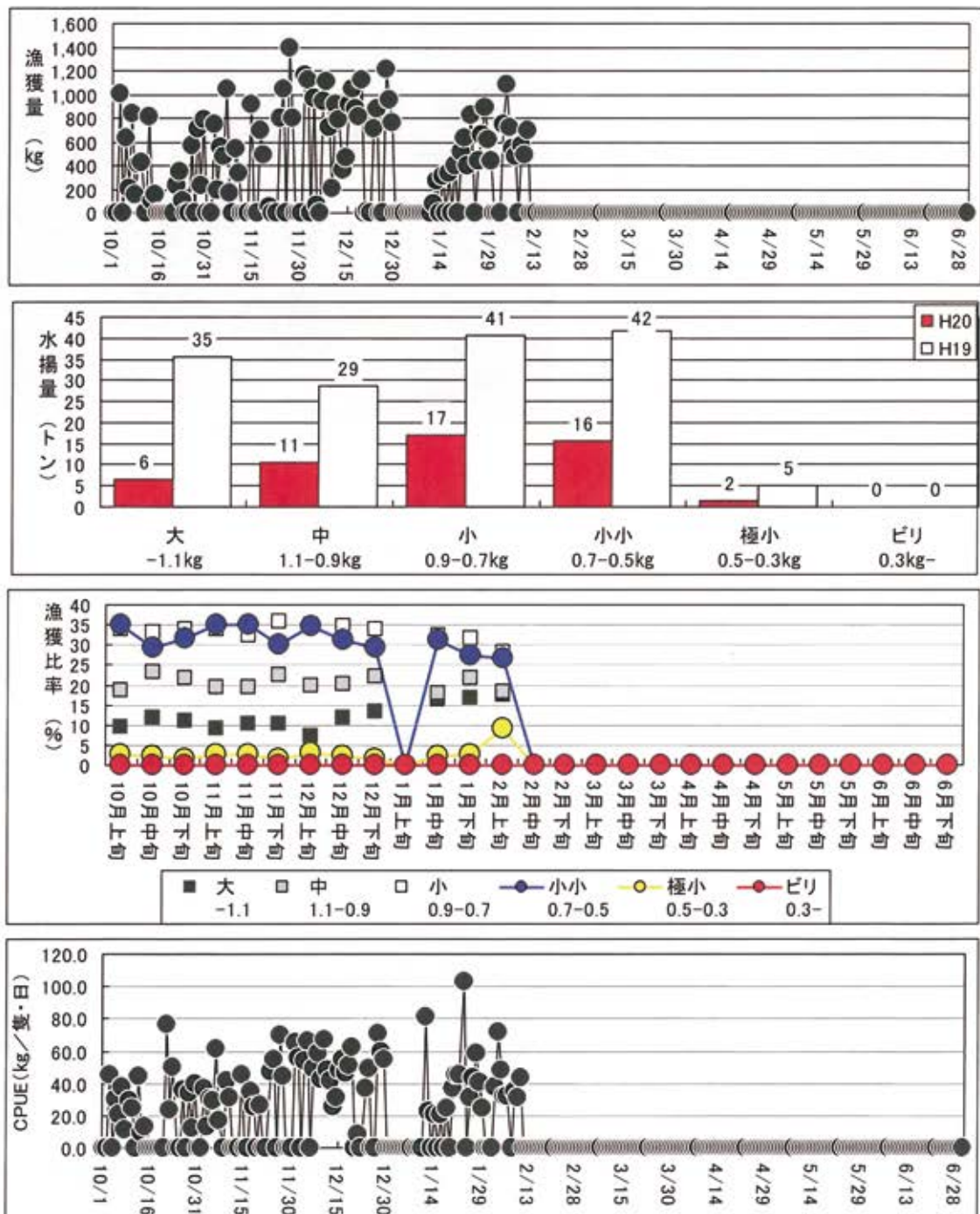


図6 水揚げ量、銘柄別水揚げ量、銘柄別漁獲比率及びcpue（例：A漁業協同組合）

(3) 操業規約の検討・遵守による「資源管理の実践」

○月日 平成20年9月20日

○内容 県漁業資源課、水産総合研究センター、館山水産事務所及び勝浦水産事務所の職員4名及び県漁連の職員4名を迎えて勝浦沖漁場協議会を開催し、「平成19年度漁期における水揚・操業状況（勝浦水産事務所）」及び「資源状況及び標識放流結果（水産総合研究センター）」について報告をいただいた後、関係漁業者44名により操業規約等について協議した（写真2）。

協議した結果、3船団より禁漁期間の短縮について要望があり、検討した結果、禁漁期間はとりあえず現状どおりとし、後日、再検討することになった。また、資源管理の一層の推進を図るため、他の3船団より操業時間の1時間短縮について要望があったが、効果が認められないとの意見が多数を占め、現状どおりとなった。



写真2 勝浦沖漁場協議会

禁漁期間の短縮については、10月下旬に要望した3船団と漁協役員によって再度協議した。その結果、操業日数及び延べ水揚げ隻数が増加傾向にあり、漁獲努力量が増え続けているため、努力量の更なる増大は慎重に対応すべきとの意見により、禁漁期間は現状どおりの3ヶ月間で了承された。

6 問題点とその解決策

我々、沿岸小型漁船漁協は、勝浦沖キンメダイ場におけるキンメダイ立縄操業について、漁業資源の保護と操業秩序の維持を図り、もって安定した漁場として永続させることを目的に、昭和44年に「勝浦沖キンメダイ操業規約」を定めた。この規約には、「操業期間」、「操業時間」、「漁具・漁法の制限」、「漁具競合の場合の措置」及び「小型魚の再放流」等が定められているが、これらは全て、関係する漁業者の話し合いによって、民主的に定めた内容である。我々の先輩方は、自らが課した厳しい操業規約に基づき、40年間の永きに渡って資源管理及び操業調整を实践してきた。我々後輩達はその恩恵を受け、ムツやメダイなど他の底魚の水揚げが減少する中、269隻、400名もの仲間がキンメダイを安定的に漁獲して利益を享受するとともに、操業上の大きなトラブルも無い。我々は、先輩方の意志を受け継ぎ、この豊かな資源と操業秩序のバトンを、次の世代の漁業者に渡さなければならない。このためには、操業状況等の最新のデータや、前年度の当該事業で作製した海底模型を参考にしながら、操業規約について適切に見直すとともに、今後も遵守するよう協議しなけ

ればならない。

また、標識放流について、平成20年度放流群の再捕は1尾と少なかった。一方、平成19年度放流群の再捕は昨年同時点の3尾から6尾に増加し、データが蓄積されつつある。移動については放流場所付近の他に銚子沖で再捕され、北上することが確認され、成長については既往知見と概ね一致することも確認された。過去に実施された標識放流では、長期に渡って広範囲で再捕されていることから、来年度以降の更なる再捕に期待したい。

最後に資源監視システムについて、我々はこれまでの操業規約を主体とする資源管理に加え、モニタリングによって加入資源の減少等の不測の事態に備えたシステムを構築したいと考えている。今漁期は、水揚げデータを提供していただける市場が14カ所から16カ所に増加し、このうちの7市場についてはデータの提供ルートを簡略化し、速やかに状況が把握できるよう改良した。また、解析データを提供する研究及び指導機関も3カ所から5カ所に増加し、この活動が徐々に認知され、理解が深まっていることを感じている。今漁期も幸いなことに資源の減少が危惧されるような状況が発生していないが、今後もモニタリングを継続してデータを蓄積するとともに、より速やかに状況を把握し、効果的な資源管理措置が講じられるようなシステムに改良していきたいと考えている。

ガザミ種苗の中間育成及び放流調査

1 実施団体

実施団体名 新湊漁業協同組合

住 所 富山県射水市八幡町1丁目1100番地

代 表 者 名 尾山春枝

2 地域及び漁業の概要

新湊漁業協同組合は、富山湾奥部に位置する射水市新湊地区及び高岡市伏木地区で構成される。新湊地区は人口36,000人余り、面積33.2km²、富山湾に面し海岸線に沿って東西に細長く、漁業地区としては、海老江、堀岡、新湊の3地区に分けられる。新湊地区西側に隣接する高岡市伏木地区は人口13,000人余り、面積17.2km²、西は二上山、北面全域は6.4kmにわたって富山湾に面している。

また、1級河川である庄川、小矢部川が流れ、その河口は新湊地区と伏木地区の間に位置し、沿岸域は河川水の影響を受ける。

当該地先の富山湾は、大陸棚が狭く、海底谷が発達し、定置網の好漁場となっており、マアジ、ブリ類、ホタルイカ等が漁獲されるとともに、庄川河口沖の海底谷付近はシロエビの漁場として小型底曳網漁業が営まれている。

沿岸漁業については、このほか、富山湾内でベニズワイ、バイ等を漁獲するかごなわ漁業、沿岸いか釣り漁業、刺網漁業、はえなわ漁業、一本釣漁業等が営まれている。

このように、当該地域は定置網漁業を中心に多種多様な漁業が営まれており、「富山県のさかな」に指定されているブリ、ホタルイカ、シロエビの3魚種全てが水揚げされるなど四季を通して漁獲物の種類も多く、富山県漁業の拠点的な地域のひとつとなっている。

3 課題選定の動機と目的

当組合では、これまで青年部を中心として、クルマエビ、ヒラメ、マダイ、クロダイ、クロアワビ、サザエの放流事業を行ってきており、20年度もヒラメ、クロダイ、クロアワビ、サザエの放流を行った。

当組合においては、若い漁業者の新規就業希望が多く、比較的初期投資が少ない刺網漁業に人気が集中しているため、若手漁業者が行う刺網の水揚げ増加を図るべく、平成17年度よりガザミ中間育成・放流調査に取り組んでいる。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 中間育成

(独) 水産総合研究センター玉野栽培漁業センターより提供されたガザミの1齢期稚ガニ200千尾を射水市にある堀岡養殖漁業協同組合の30m²陸上円形水槽に収容し、中間育成を実施した。餌は配合飼料を用い、1日当たり1.5kgを3回に分けて給餌した。また、水槽内の循環を向上させるために、通常の海水注水に加え、水槽底面からエアーを混合した海水を噴出させた(写真1)。

共食い防止対策として、これまでと同様にキンランを設置すると共に、新たに不要になった刺網(以下、不要漁具)を利用し、それぞれ半面毎に設置した(写真2)。

(2) 放流調査

中間育成後の稚ガニを射水市地先及び高岡市地先に放流し、新湊市場におけるガザミ水揚げデータをもとに過去の水揚げと比較した。



写真1 海水注水(上)とエアー混合注水(下)



写真2 シェルター設置状況(左:刺網、右:キンラン)

5 活動の実施結果と考察

平成20年7月8日に玉野栽培漁業センターからガザミ種苗200千尾(平均甲幅5.1mm)を受け入れ、7月17日まで10日間の中間育成を行い、平均甲幅11mmの稚ガニ約100千尾を取り揚げた(写真3)。生残率は約50%であった。中間育成中の水温は、平均21.8℃(20.3～

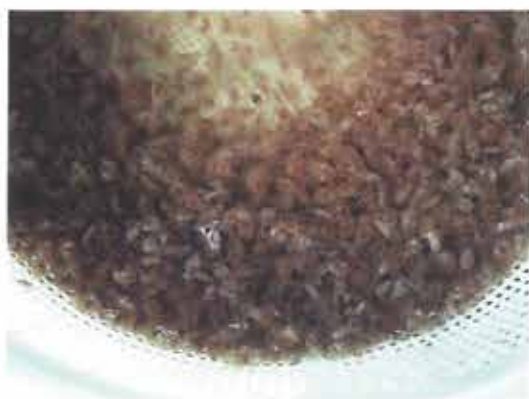


写真3 取り揚げた稚ガニ



写真4 漁業者による放流

23.4℃)であった。取り揚げた稚ガニは、当日に射水市海老江地先、堀岡地先、高岡市伏木国分地先の3地先において陸上から放流した(写真4)。

当組合では、17年度からガザミの中間育成・放流調査に取り組み始めた。中間育成に初めて取り組んだ17年度は、シェルターを設置しなかったため共食いが激しく生残率は約10%であった。そこで、18年度からは共食い対策のためのシェルターとしてキンランを用い、また、キンランからの稚ガニの落下及びシェルターの無い水槽底面での共食いを防ぐために、トリカルネット製の稚ガニ落下防止網(以下、防止網)を設置した(写真5)。この防止網の設置は、稚ガニの底面への落下防止に効果があったと共に、防止網自体が稚ガニのシェルターとして有効に機能したようで、共食いを防止でき生残率が向上した。生残率は18年度が約22%、19年度が約36%という結果となり、キンランと防止網の設置により中間育成における共食い防止の効果が確認できた。

しかしながら、防止網があることで十分な底掃除ができないため残餌が取り除けないことや、防止網上の水の循環が悪くなることにより、残餌等から出たと思われる灰汁状の物質が滞留して水質が悪化するという欠点が明らかとなった(写真6)。

そこで、20年度は防止網の使用を中止し、シェルターとしては、従来から使用しているキンラン(錘を付け水面に浮上しないように工夫)と、新たに不要漁具を設置し、シェルターとしての効果を確認した(写真1)。目視観察のみではあるが、両シェルターに対する稚ガニの付着状況は同程度であり(写真6、7)、一部にはキンランより多く付着している箇所もあり、不要漁具がシェルターとして有効活用できると考えられた。また、今年度のようにシェルターを底面近くに設置する方法は、底面に落下した稚ガニのシェルターへの再付着が可能であり、効果的であったと考えられた。さらに、底掃除の妨げにならず、水槽内の水循環も良好であり、19年度のような灰汁状の物質が滞留することはなく、水質を良好に保つことができた。

今回の結果から、ガザミのようにシェルター(または付着基質)を必要とする魚種の種苗を中間育成する場合に、単なる廃棄物として処理されるような不要漁具を工夫して有効利用すれば、中間育成コストが低減でき、さらに漁具の再利用による廃棄物処理コストの



写真5 防止網とキンラン



写真6 防止網上に滞留した灰汁状物質(矢印)

低減にも繋がると考えられる。



写真7 キンランに付着している稚ガニ（矢印） 写真8 刺網に付着している稚ガニ（矢印）

新湊市場におけるガザミの水揚げ量を図1に示した。平成20年の新湊市場におけるガザミ水揚げ量は1,055kgであった。平成10年から14年は4,000～6,000kgであったが、15年以降急激に減少している。聞き取りによると、これはガザミを漁獲している刺網漁業者の廃業が相次いだこと等が影響していると思われる。15、16年には1,779、1,210kgに減少した水揚げ量は、放流を始めた17年以降には2,097kg（H17）、2,496kg（H18）までいったん増加したが、19年以降は912kg（H19）、1,055kg（H20）と再び減少している。

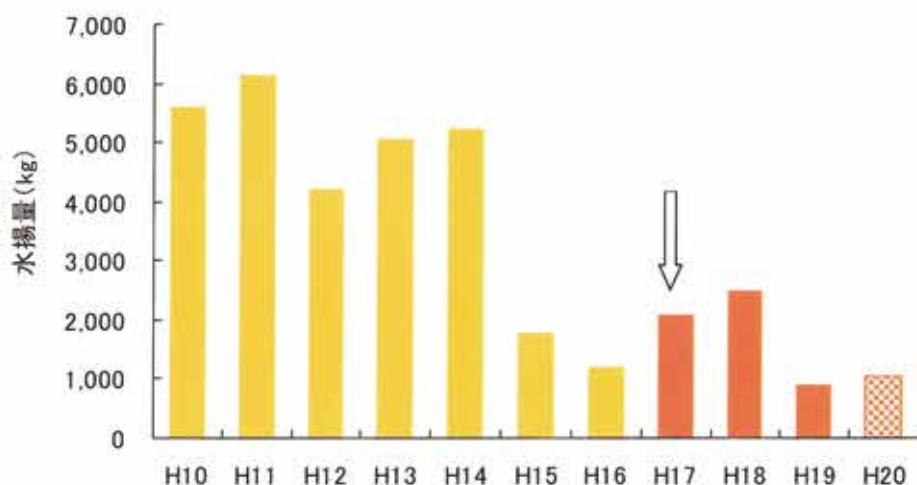


図1 新湊市場におけるガザミ水揚げ量の推移（新湊漁協調べ）

ガザミは成長が速く、放流した年の秋頃には漁獲サイズに達すると考えられ、17、18年の水揚げ量の増加は放流効果とも考えられたが、19、20年には減少しており、放流の効果は不明であった。ただ、漁業者への聞き取りによれば19年と20年はタコが多いとの話もあり、タコによる食害の影響もあったのかも知れない。また、20年は水揚げされたガザミの型が小さく数が多かったという情報もあり、水揚げ量（重量）は19年と同程度ではあるが個体数

は19年より多かったのかも知れない。

当組合において、ガザミの中間育成・放流調査に4年間取り組んできた結果、10日間程度の中間育成に関しては、シェルターの設置方法、注水方法の工夫等により生残率の向上と作業の効率化が図られ、ある程度技術が向上したと考えている。しかしながら、4年間の稚ガニ放流による顕著な放流効果は認められなかった。

6 問題点とその解決策

シェルターとして中間育成にキンラン等を用いると、稚ガニはそれらに付着するため池からの取り揚げ及び輸送タンクへの収容が容易になるが、反面、取り揚げ尾数の正確な把握が難しくなる（全量計量するには稚ガニをキンランから落とさなくてはならない）。そこで、より簡易で正確な取り揚げ尾数把握の方法を考えていく必要がある。

また、4年間の放流調査では、人員や技術の不足等の理由から単純に水揚量の増加で放流効果を確認しようとしたが、やはり効果を明確に確認するためには、稚ガニに標識をつけて放流することも必要と考えられる。しかしながら、現在10mmサイズの稚ガニに対する標識方法は確立されておらず、漁業者でも比較的容易に実施できる標識方法の開発が望まれる。あるいは、中間育成コストはかかるが、標識可能なサイズまで育成してから標識放流をする方法も考えていく必要がある。

残念ながら、当組合におけるガザミ中間育成・放流調査は20年度で終了するが、今後また放流要望等があり、中間育成や放流を再開する際には、今回の経験を基にして、より効果的な中間育成等が実施できると思われる。

陸上水槽によるトラフグ中間育成試験

1 実施団体

実施団体名 石川県漁業協同組合西海支所西浦出張所内 西浦延縄協議会

住 所 石川県羽咋郡志賀町赤崎レ8

代 表 者 名 松村松一

2 地域及び漁業の概要

石川県羽咋郡志賀町は、能登半島中西部に位置する県内有数の漁業生産地で、同町にある石川県漁協西海支所では、中型まき網、底びき網、延縄、刺網、定置網、カゴ延縄等が盛んに営まれている。主な漁獲対象生物は、ブリ、マダイ、ヒラメ、ホッコクアカエビ、ズワイガニ、アカアマダイ、トラフグ等であり、トラフグは延縄漁業者の重要な漁獲対象資源となっている。

3 課題選定の動機と目的

我々、石川県漁協西海支所西浦延縄協議会は平成10年にグループを立ち上げ、現在のメンバーは19名である。他県から学んできたトラフグを対象とした延縄漁法について、独自に創意工夫を重ね、現在では県内で最もトラフグ漁獲量の多いグループとなった。トラフグは我々の年間収入の3～4割を占める重要な魚種となっている。

これまで県内2か所でトラフグ稚魚の放流が実施されているが、我々の地区では行われておらず、グループの中からもトラフグを放流することで資源の維持管理を図る必要があるとの意見が出されるようになった。そこで今回、我々自らがトラフグ稚魚の中間育成・放流を行うことで、資源管理への気運を高め、今後の永続的な資源管理型漁業を推進することとした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 中間育成試験

独立行政法人水産総合研究センター屋島栽培漁業センターから平成20年5月29日に平均全長44.2mm (35.4～56.9mm) のトラフグ種苗2千尾の提供を受け、翌日5月30日に漁協所有の陸上水槽 (6m×2.5m×0.75m、容量約11.3m³) 1面にバケツリレーにより収容した (写真1)。水槽の中央部には仕切板 (1cm角のトリカルネットをはめ込んだステンレス製枠の表面にタマネギ袋を被せたもの) を設置し、一方の区画を150尾/m³ (低密度区)、もう一方の区画を200尾/m³ (高密度区) とした (写真2)。飼育水は港内より取水している滅菌濾過海水を5か所から注水し、10回転/日の掛け流しとした。餌料は配合飼料およびツノナシオキアミを併用し、6月19日の放流までの21日間中間育成を行った。

飼育密度の比較試験により適正密度を把握する予定だったが、飼育開始後5日目に種苗

の大量斃死が見られ、仕切板の網目に残餌が付着したことによる水質悪化が原因と考えられた。このため、仕切板を取り外し、比較試験は中止したが、飼育はその後も続いた。飼育開始後8日目、17日目および21日目（放流時）に全長、体重を測定し、尾鰭の欠損状況を尾鰭正常指数分類法（表1）により把握した。また、6日目、8日目、17日目には飼育水槽の水温および溶存酸素量を測定した。



写真1 種苗の搬入作業



写真2 中間育成用陸上水槽

表1 尾鰭正常指数の分類

尾鰭正常指数	内 容
1	尾鰭が25%未満しかない
2	尾鰭が25%以上50%未満存在する
3	尾鰭が50%以上75%未満存在する
4	尾鰭が75%以上存在する
5	尾鰭が100%存在する

（2）放流

飼育開始後21日目に育成した稚魚を取り上げ、計数後、バケツリレーで運搬船に設置したコンテナに収容した。コンテナにはエアレーションを施し、放流まで海水を掛け流しの状態にした（写真3）。

志賀町鹿頭地先の水深約5.5mの砂質海域（写真4）で稚魚を放流した。



写真3 稚魚の運搬コンテナ



写真4 放流海域

5 活動の実施結果と考察

(1) 中間育成試験

飼育開始後5日目に700尾の大量斃死が確認され、水槽を確認したところ、水槽中央部の仕切板の網目に餌料のツノナシオキアミの残餌が付着していた。斃死個体は写真5のように、尾柄部の水ぶくれが散見されたが、目立った出血や皮膚のびらんは確認されず、内部所見として鰓、肝臓、腸管に異常はみられなかった。また、鰓および尾鰭の組織片を観察したが、寄生虫の寄生は見られなかった。他県での過去の事例として、溶存酸素の過飽和による皮膚組織への酸素ガスの進入が原因でトラフグ稚魚にガス病が発生した



写真5 斃死したトラフグ稚魚

との報告があったことから、飼育水槽の溶存酸素を測定した。しかし溶存酸素は8.4ppmで、水温19.0℃での酸素飽和度は約90%となったことから、飼育水の溶存酸素の過飽和が原因によるガス病の発生はないと考えられた。斃死の原因は特定できなかったが、仕切板の設置に伴う残餌の滞留による一時的な水質悪化が一因であると考えられた。その後、仕切板を外し、一時的に換水率を上げた結果、斃死は終息した。

飼育開始後の全長、体重および尾鰭正常指数の推移を表2に、飼育水槽の水温および溶存酸素量の推移を表3に示した。中間育成開始当初は、配合飼料はゼンマイ式自動給餌器を用いて連続投与し、ツノナシオキアミは凍結ブロックのままナイロン製網袋に入れて海水温で徐々に自然解凍させながら給餌した。しかし、飼育開始後5日目に大量斃死が見られたことから、密度比較試験を中止し、餌料は1日3回の手撒きにより投与した。飼育開始後21日目の放流時までの日間成長量は1.0mmで、順調な成育を示した。

尾鰭正常指数は飼育開始後21日目の放流時で4.6となり、尾鰭の欠損はほとんど観察されなかった。なお、飼育期間中の水温および溶存酸素量に異常な値は見られなかった。

表2 中間育成期間中の成長推移等

測定日	経過日数 (日)	全長(mm)	体重(g)	尾鰭正常 指数
H20.5.29	0	44.2	1.9	—
H20.6.6	8	48.8	2.5	4.6
H20.6.15	17	61.1	4.8	4.8
H20.6.19	21	64.6	5.7	4.6

表3 中間育成期間中の水温、溶存酸素量

測定日	経過日数 (日)	水温(℃)	DO(ppm)
H20.6.4	6	19.0	8.4
H20.6.6	8	19.5	7.5
H20.6.15	17	19.9	7.8

(2) 放流

水槽から取り上げた稚魚の個体数を計数したところ818尾であり、生残率は40.9%となった。放流は、写真6のようにバケツを用いて水面近くで行った結果、鳥による被害もなく、稚魚は速やかに海中へ遊泳していった。

(3) その他（活動状況）

平成18年および平成19年に、独立行政法人水産総合研究センター能登島栽培漁業センターが石川県沿岸海域で試験的に標識放流したトラフグの移動状況等について、平成20年7月18日に報告会を開催し、我々グループとの意見交換を行った（写真7）。



写真6 種苗の放流



写真7 意見交換会

6 問題点とその解決策

今回の試験では、中間育成開始の初期段階でツノナシオキアミの残餌による水質悪化が原因と見られる斃死が発生したため、飼育適正密度の検討は不可能となったが、大量斃死発生後の飼育による成長や尾鰭の残存状況については順調な経過を示した。これは、その後の手撒きによるきめ細かな給餌の結果、十分に餌料を摂餌させることができ、噛み合いを抑制できたことによるものと考えられた。次回は中間育成開始時からこまめな観察と適正な給餌を行い、生残率の向上を図りたい。

また、将来的には地先海域での標識放流による稚魚の移動状況を把握したいが、長期間の中間育成や標識付けの煩雑さを考えると、我々グループの現在の活動の中では実施することが困難である。今後、国や県との協力体制を整え、我々漁業者でも手軽に作業できる手法を検討する必要がある。

アサリ移殖稚貝の保護管理 ～害敵ツメタガイからアサリを守る～

1 実施団体

実施団体名 浜名漁業協同組合採貝組合連合会
住 所 静岡県浜松市西区舞阪町舞阪2119-19
代表者名 上村賢司

2 地域及び漁業の概要

浜名湖（第1図）は静岡県西部に位置し、幅200mの今切口により遠州灘へとつながる周囲128km、水域面積6,880ha、水容積3億3000m³、平均水深5mの塩水湖である。周辺を浜松市、湖西市、新居町により取り囲まれ、静岡県の人口の約23%にあたる約87万人が生活し、水産業のほかにも農業、自動車製造業、楽器製造業、観光業など様々な産業が発達する活気のある地域である。

水産業においても良質で豊富な資源に恵まれ、浜名湖内ではアサリ、クルマエビ、ガザミ、カキなどが、遠州灘ではシラス、カツオ、トラフグなどが漁獲される。また、浜名湖周辺ではウナギやアユの養殖が、天竜川ではアユ釣りが盛んである。このうち、浜名湖と遠州灘を漁業区域とする浜名漁業協同組合は、昭和40年に16の組合が合併して生まれ、現在は約1,000人の正組合員を擁する沿海漁協である。漁協全体の水揚げ額は年間約40.7億円（平成19年）で、浜名湖内ではそのうちの約4割にあたる14.7億円が水揚げされている。浜名湖内では小型定置網漁業や採貝漁業、刺網漁業等が営まれているが、水揚げ量の9割、水揚げ額の7割をアサリが占めており、他漁業との兼業としての意味も相まって、浜名湖のアサリは当該地区で最も重要な漁業資源となっている。



第1図 浜名湖の位置

3 課題選定の動機と目的

採貝組合連合会は昭和50年代前半に組織され、加入希望者の資格審査、増殖対策、操業管理、販売対策、啓発活動等を通じて、浜名湖内の採貝漁業を統括している。近年は、10年ほど前から激増した肉食性巻貝の一種であるツメタガイの駆除と、アサリ稚貝の移殖放流に力を注いでいる。しかしながら、移殖後のアサリ稚貝がツメタガイに被害されることがあり、対策を講ずる必要が生じた。

19年度は、アサリ稚貝を放流した試験区を設定し、採貝漁具（鋤簾）によりツメタガイを定期的に駆除したが、試験区周辺の深場には、依然として多数のツメタガイが生息しアサリ親貝を食害していたことから、アサリ稚貝の安定確保のためにも新たな対策が必要であると考えられた。

そこで20年度は、夜行性であるツメタガイの習性に着目して夜間駆除を行い、実施上の問題点などを検討した。

4 活動の実施項目及び方法

(1) ツメタガイ夜間駆除の実施方法の検討

平成20年4月18日に開催した採貝組合連合会役員会において、夜間駆除の具体的な日程や実施方法を検討した。

(2) ツメタガイ夜間駆除の実施

採貝組合連合会役員会において決定した駆除方法により、夜間に砂上を這い回るツメタガイの駆除作業を行った。作業方法の詳細は役員会において検討した。

(3) ツメタガイ夜間出現状況確認

ツメタガイ夜間駆除の実施時期を検討するため、6月20日、9月12日及び10月10日の夜間にツメタガイの出現状況を調査した。調査方法は夜間駆除の実施方法に準じた。

5 活動の実施結果と考察

(1) ツメタガイ夜間駆除の実施方法の検討

これまでに夜間駆除の経験はなく、作業には危険を伴うことから、安全面を第一に考え具体的な方法を検討した（第1表）。まず、大人数での作業は危険を増大させることから、一般漁業者は巻き込まないこととし、役員のための約30名で作業を行うこととした。また、浜名湖内で夜間作業を行う“たきや漁”漁業者に協力を仰ぎ、たきや船を用船し、たきや漁業者の現地指示のもと作業を行うこととした。駆除道具としては、安価で作業の容易なタモ網やヤスなどを使い、水中でも使用可能な懐中電灯やたきや船の灯火により、湖底の砂上を這うツメタガイを発見し駆除することとした。駆除目標回数は3回とし、たきや漁の用船が可能であった平成20年5月12日、5月26日、6月2日の3日間を実施予定日、6月9日を予備日とした。

第1表 ツメタガイ夜間駆除の実施方法

項目	内容
作業人員	採貝組合連合会役員 約30名
作業船	たきや船
作業指示	たきや漁業者
駆除道具	タモ網、ヤス
灯火	水中で使用可能な懐中電灯 たきや船の水中灯
駆除目標回数	3回

(2) ツメタガイ夜間駆除の実施

ツメタガイ夜間駆除経過一覧を第2表に示した。当初、5～6月で駆除作業を実施する予定であったが、荒天が続く湖水の濁りも強く（雨量は過去10年平均の1.4倍）、作業の安全面や作業効率の観点から、作業を中止せざるを得なかった。その後、6月30日に開催した役員

会において、夜間駆除の対応可否について議論を行い、たきや船の用船が可能であった8月29日と9月5日に再度駆除を行うこととした。8月にも大雨があったが、両日とも何とか駆除作業を行うことが出来た。

8月29日と9月5日に実施したツメタガイの夜間駆除結果を第3表に示した。午後6時過ぎに、村櫛漁港に集合し、作業工程と注意事項の再確認を行った後（写真1）、駆除実施場所に船で移動した。8月29日はやや濁った状態で、9月5日はやや風があり、ツメタガイの視認はやや難しい状況にあったが、船の移動方向や灯火の向きを調整するなど工夫しながら作業を行った（写真2）。しかし、駆除できたツメタガイは4個体（写真3）と0個体と極わずかでしかなかった。視認性にやや問題があったものの、駆除を実施した場所でのツメタガイの生息は水産技術研究所により事前に確認されていることから、ツメタガイの夜間活動が不活発なことが、駆除個体数が少なかった主原因と考えられた。

第2表 ツメタガイ夜間駆除経過一覧

月日	内容	備考
4月18日	打ち合わせ	採貝組合連合会役員会
5月12日	駆除予定日	中止
5月26日	駆除予定日	中止
6月2日	駆除予定日	中止
6月9日	予備日	中止
6月30日	打ち合わせ	採貝組合連合会役員会
8月29日	駆除実施	
9月5日	駆除実施	

第3表 ツメタガイ夜間駆除結果

月日	8月29日	9月5日
場所	舞阪町地先	村櫛町地先
時間	18:30—22:00	18:30—22:00
人数	28人	26人
潮候	中潮・上げ	中潮・上げ
駆除個体数	4個	0個
備考	濁り	弱風



写真1 作業直前の打合せ



写真3 駆除されたツメタガイ



写真2 夜間駆除作業時の様子

(3) ツメタガイ夜間出現状況確認

6月20日、9月12日及び10月

10日の夜間に実施したツメタガイの出現状況結果を第4表に示した。6月の確認数が突出して多く、ツメタガイの夜間活動は時期により変化するものと思われた。

第4表 ツメタガイの夜間出現状況

月日	6月20日	9月12日	10月10日
時間	19:00－21:00	18:30－21:00	18:30－21:00
人数	2人	2人	2人
潮候	大潮・上げ止	中潮・下げ	長潮・下げ
場所	舞阪町地先	舞阪町地先	舞阪町地先ほか
確認数	200個	1個	0個
備考		微風	微風

6 問題点とその解決策

水中を照らしながら行う夜間駆除について、次のことが明らかとなった。第1に荒天や濁りの影響で実施可能日が大幅に制限されること、第2に安全に作業を行うため「たきや船」を用船しなければならず作業日や船数（人数）が制限されること、第3に風雨により湖底面が見え難くなり作業効率に影響を与えること、第4に夜間駆除に不適な時期があることである。今回の取り組みでは、第1と第2の理由により駆除作業が8月下旬以降となり、結果的に夜間駆除の適期を逃したことで、駆除個体数が4個体と少数であった。また、夜間調査で多数のツメタガイが確認された6月は、ツメタガイの産卵期にあたることから、産卵期が夜間駆除の適期である可能性も考えられた。

これらのことから、今後の夜間駆除については、“天候に左右されない”方法を模索する必要があるようである。具体的な方法としては、桁網式漁具の導入の検討を進めたいと思う。しかしながら、漁具の扱いに慣れていないことに加え、クルマエビ等の有用魚種の混獲などの問題もあるため、導入にあたっては各種漁業や県水産行政との細かな調整が必要と思われる。

かつての浜名湖のように豊富なアサリ資源を復活させるための我々の挑戦は続く。

ホシガレイの中間育成

1 実施団体

実施団体名 豊浜漁業協同組合

住 所 愛知県知多郡南知多町大字豊浜字相筆29番地

代表者名 相川喜一

2 地域及び漁業の概要

豊浜漁業協同組合は、知多半島南部の伊勢湾側に位置し、底曳き網、船曳網などの漁船漁業の盛んであるとともに、共同漁業権漁場には豊かな磯根資源を有する地域である。また、当地域には水産加工施設や観光施設も多く、魚料理を求めて訪れる観光客も多い。

平成19年の漁業経営体数は、121経営体で、小型底曳き網65経営体、船曳網4経営体、のり養殖11経営体、刺し網及びその他の漁業41経営体であり、漁獲量及び金額はそれぞれ、約1万8千トンおよび約24億円である。特に伊勢湾底曳き網が最も多く（54経営体）、漁獲金額は約7億4千万円である。

3 課題選定の動機と目的

当組合では、栽培漁業への取り組みは長く、トラフグ、クルマエビ、ヨシエビ、ガザミ、ナマコ、アワビの中間育成や放流、抱卵ガザミ（幼生孵化まで親ガニの網生け簀での飼育）などを行っている。また、近年では資源回復計画への取り組みの一環として、底曳き網漁船へのシャワー設備設置や小型魚保護のための漁具改良試験なども行っている。

しかしながら、近年の漁獲量の低迷に加え、魚価安や燃油の高騰が漁家経営を圧迫する中、付加価値の高い、より高価な漁獲物を模索しており、ホシガレイの増殖に着目した。ホシガレイは、主に内湾の底曳き網や刺し網で漁獲されるが、漁獲量が少なく単価が非常に高い魚である。当組合の近年の漁獲量は20～30kg程度*であるが、キロ当たり単価は7,000円以上であり高級魚であるトラフグの2倍以上である。

また、ホシガレイは、内湾性で移動が少ないことが知られており、栽培漁業種として費用対効果の高い魚種であると思われる。そこで、栽培漁業種として事業を展開すれば、水揚げ金額が増加し、漁家経営の安定化が図れる。

他県の事例を探すと、大消費地を地元を抱える立地条件が当地区と似ている、近隣県の大阪府や神奈川県が取り組んでおり、漁獲量が増加しても、高価な取引が見込まれている。よって、当地区においても同様の取り組みを行えば、内湾の漁船漁業衰退に歯止めがかかるばかりではなく、後継者確保や廃業あるいは休業中の漁業者が再び漁業の世界に戻ってくるなど、当地区の活性化が期待される。

そこで我々は、ホシガレイの中間育成および放流を行うことを計画した。

※2歳以上と推測される大型魚のみ。小型魚は他のカレイ類とともに競りにかけられるため漁獲量は不明

4 活動の実施項目及び方法

貴協会が募集する「独立行政法人水産総合研究センターから提供される卵・種苗等を用いた栽培漁業技術実証試験に係わる課題」に応募し、宮古栽培漁業センターで育成されたホシガレイ種苗（平均全長30mm、平均体重0.4g）5,000尾を宅配便で当組合へ輸送し、有効水量50トン（面積50m²）の陸上円形キャンバス水槽を改良して中間育成を行った。餌は、配合飼料を自動給餌器で給餌し、全長80mm、生残率50%を目標として、取り上げ、放流を行った。

5 活動の実施結果と考察

ア. 水槽の改良

- ・ ホシガレイ等異体類は、底面で飼育することとなるため、水深を浅く変更（水量22トン、最深部63cm、最浅部40cm）すると共に、中央排水部に残餌や糞が集まるように回転水流を増す注水方式に変更した。
- ・ ホシガレイは、排水部に集まりやすいため、排水部に魚だまりがある当組合の水槽では掃除が困難になると考えられたので、排水部の仕切網を新たにステンレスで作製した。
- ・ 水槽底に珪藻が繁茂すると無眼側に廃爛が生じるため、遮光率99.5%の寒冷紗を作製して水槽を覆い、更にその上からブルーシートで覆い、照度を1,000ルクス以下にした。

イ. 輸送

- ・ 活魚車での輸送は経費が膨大となるため、過去に宮古栽培漁業センターで実績のあった宅配便での輸送を行った。輸送の容器は発泡スチロール（75×45×35cm）、ビニール袋水量10ℓに稚魚250尾を入れ酸素詰めしたものを1容器当たり2袋とし、合計10容器で5,000尾を輸送した。稚魚の梱包から中間育成施設への収容までの時間（輸送時間）は24時間30分であった。
- ・ 輸送中の水温は、30分間隔で自記記録水温計を用いて測定した結果、梱包時・開封時とも13.0℃で、輸送中は11.9～13.0℃であった。
- ・ 斃死は、種苗到着時にはほとんどなかったが、水槽への収容翌日から数日にわたり約200尾が斃死した。

ウ. 育成試験

- ・ 餌料は、配合飼料（おとひめC1,C2,EP1）を用いて、自動給餌器2器で行った。宮古栽培漁業センターの指導を受け、給餌量を決定し、給餌表を作成した。
- ・ 飼育管理は、給餌表に沿って毎朝自動給餌器に餌を詰めること、底掃除を行うこと、斃死魚の有無を確認することとした。換水率は開始時0.8回転／時間、30日以降1回転／時間とした。回転水流により中央排水部から、残餌や糞が排出されるよう水槽を改修したが、水槽底部のキャンバスのシワに残餌や糞が大量に溜まった。そこで、毎日胴長を着用して水槽に入り、魚を傷つけたり、踏んづけたりしないように細心

の注意を払い、デッキブラシでゆっくりと中央排水部に掃き集め排出させた。それでも残った残餌等は、サイホン方式による吸い取りを行った。

- ・ 斃死は、収容翌日から数日にわたり認められた以外は、ほとんど確認されなかった。
- ・ 魚体測定は、取り上げまでに3回行った（表1）が、飼育開始37日後の5月16日に第1回の測定を行ったところ、平均全長68mmと当初計画（45～50mm）よりも大きく成長していた。これは、給餌表作成の指導をいただいた宮古栽培漁業センターでの飼育水温（加温による13℃）よりも、当所の水温のほうが高いことが原因であると考えられた（図1）。そこで給餌量を増加して飼育を継続するとともに、それまでの日間増重率から今後の成長を推測し、飼育期間が60日程度で目標全長を超えると判断した。
- ・ 取り上げ・放流は、飼育開始61日後の6月9日に行った。取り上げ尾数は、約4,600尾で、生残率92%、平均全長96mmと、目標を大きく上回った（表2）。取り上げたホシガレイは、2～3kgずつ蓋付きのプラスチック容器に小分けして、10トン程度的大型漁船の水槽に収容し、エアレーションをかけながら豊浜漁協地先へ運搬し、そこから、船外機船に少しずつ移して、浅場の砂地やアマモ場へ放流を行った。また、放流魚の再放流や再捕報告をお願いするチラシ（別添）を作成し、県内の漁協・漁業関係者に配布した。

表1 ホシガレイ測定結果

日数	日付	全長(mm)			平均体重	期間当たりの 日間増重率(%)
		平均	最大	最小	(g)	
0(収容日)	4月9日	30	35	25	0.4	—
37	5月16日	68	89	52	4.5	6.8%
54	6月2日	91	103	79	11.4	5.6%
61(放流日)	6月9日	96	120	74	12.6	1.4%

全期間平均 5.8%

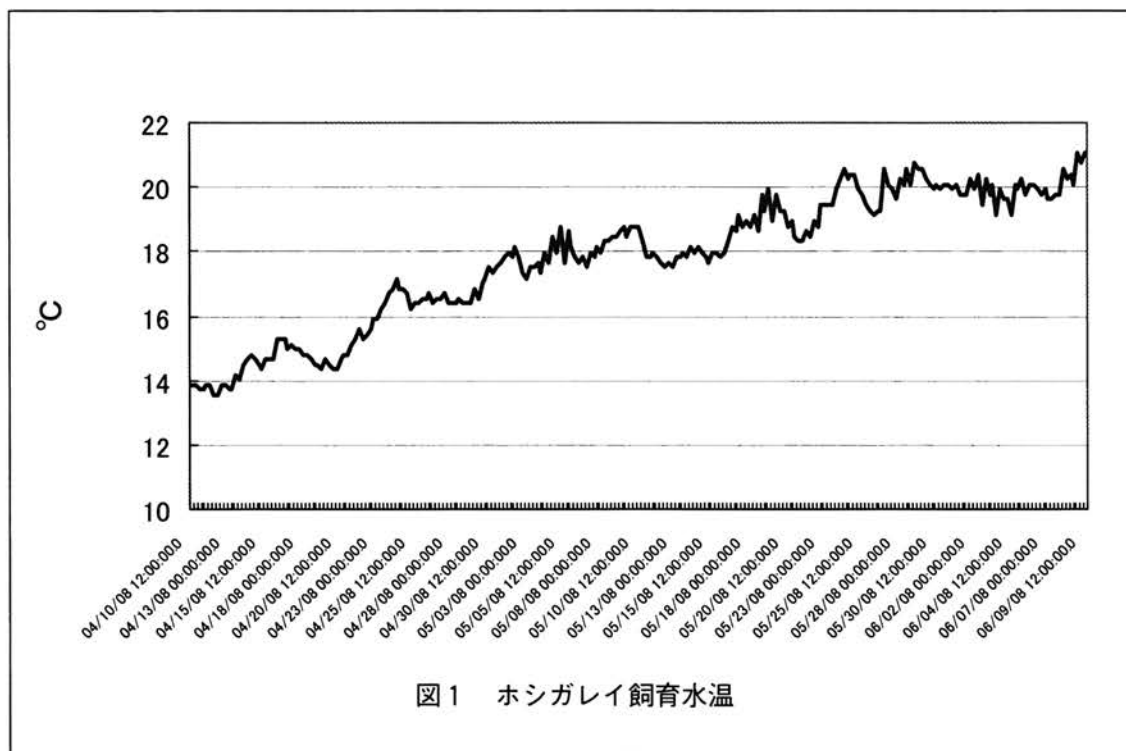


図1 ホシガレイ飼育水温

表2 ホシガレイ取り上げ結果

取り上げ尾数	4,616 尾
取上げ重量	58,155g
総給餌量	51,350g
収容時重量	2,400g
増重量	55,755g
餌料効率	109%
生残率	92%

エ. 考察

当組合では、魚類についてはトラフグの中間育成を行ってきたが、異体類については全く知見がなく、県内でも飼育事例がなかった。そんな状況下で、初めてホシガレイの中間育成に挑戦したが、右も左もわからないで始めた割には、良い飼育成績を収めることができた。要因としては、事前に宮古栽培漁業センターの担当者より様々なアドバイスを心得準備をしたこと、病気を防ぐため毎日底掃除を敢行したことではないかと考えられた。

また、当地区の水温は宮古に比べて高いため、飼育期間が短縮できることがわかったが、同時に適正給餌量を算出するという課題が生まれた。特に、飼育終盤の日間増重率が、著しく低下したため、水温や魚体重を考慮した適正給餌量の把握が重要であると考えられた。

6 問題点とその解決策

中間育成の成績という点では、満足な結果を得られたが、取り上げに手間取り、取り上げ開始から放流までに2時間程度を費やしたため、一部の種苗に活力の低下が認められた。来年に向けて時間短縮のための解決策を検討していく予定である。



水槽準備



種苗収容



底掃除



底掃除



取上げ時ホシガレイ



取上げ



重量計測



船へ種苗を移送



種苗を大型船へ移送



大型船から船外機船へ



浅場で放流



浅場で放流

ホシガレイ稚魚を放流しました！
小型魚が獲れましたら、弱らないうちに再放流をお願いします

- ・平成20年6月9日に、ホシガレイ稚魚（長さ8～12cm、約4,600尾）を伊勢湾内（水深10m未満）に放流しました。
- ・ホシガレイは大きくなると大変高価な魚ですが、小さいうちは、価値がありません！
- ・小型魚が獲れましたら、再放流をよろしくお願いします。



裏側にヒラメ放流魚と同じく、少し黒い部分

獲れたら、ご報告を！

FAX 用紙にお使い下さい FAX 送信先：0569-65-0276

- ①漁獲月日 平成 年 月 日
- ②漁獲場所 _____
- ③漁 法 _____
- ④魚の大きさ _____ cm _____ kg （だいたい結構です）
- ⑤ 再放流した ・ 販売した （どちらかに○をつけて下さい）
- ⑥売った場合の値段 _____ 円
- ⑦漁獲した人 漁協名 _____ 氏名 _____

ファックスか電話でご連絡をお願いします！



連絡先 豊浜漁業協同組合
知多郡南知多町大字豊浜字相筆 29 番地
電話：0569-65-0026 FAX：0569-65-0276

カサゴ種苗標識放流

1 実施団体

実施団体名 尾鷲市水産振興協議会

住 所 三重県尾鷲市中央町10番43号

代表者名 三鬼 晃

2 地域及び漁業の概要

尾鷲市は人口の減少が進むとともに漁業者についても減少の一途をたどっている。かつて盛んであった近海、遠洋カツオ、マグロ漁業は、経営体、統数とも減少し、現在は定置網漁業、マダイ等魚類養殖業が中心となっている。

尾鷲市水産振興協議会は市内の10漁協、北から順番に尾鷲湾に臨む須賀利、尾鷲、大曾根、行野浦、外海に面した小さな入り江の九鬼、早田、賀田湾に臨む三木浦、古江、曾根、梶賀漁協で構成されている。

3 課題選定の動機と目的

当協議会はカサゴの種苗放流、マダイの種苗放流、アオリイカの産卵床製作等、資源水産資源の増大を目的とした事業を実施している。中でも平成11年度以降、カサゴの資源保護と増大を目的とした放流に最も力を入れている。平成10年度に三重県水産技術センターの試験事業、平成11年度以降は当協議会と尾鷲市で毎年放流事業を実施し、漁業者からはカサゴの漁獲量が増えたという声も上がっている。

そこで本事業ではカサゴの標識放流を行い、成長や生残率を把握し、資源管理の基礎資料を得ることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 放流尾数と水揚げ量の解析

3で述べたように尾鷲市では平成11年度以降カサゴの種苗放流を行っており、放流尾数は毎年各組合に均等に配分している。尾鷲市の管内である須賀利漁協では平成10年に市場での取り扱いがイセエビ漁のみとなったため、カサゴは尾鷲漁協と紀北町の海山漁協に水揚げされるようになった。また海山漁協では平成15年以前までカサゴの漁獲をメバルやクロソイ等を含む「カサゴ類」として集計していた。これらのことから尾鷲市全体と海山漁協における平成16年から平成19年までの年別水揚げ量について調べた。

また賀田湾においては放流事業が開始される4年前の平成6年以降カサゴの水揚げ量が記録されている。賀田湾におけるカサゴの放流効果を明らかにするために賀田湾の平成6年以降の放流尾数と水揚げ量を調べた。

(2) 標識付け及び放流

平成20年4月4日、尾鷲栽培漁業センターで生産したカサゴ種苗の腹鰭を小型ハサミで切除し、合計7,150尾に標識を施した。標識は放流海域毎に右、左、両方と切り方を分けた。標識を施した後、右、左、両方の腹鰭を切除した標識魚及び対照区の50尾ずつを無作為に抽出し、1尾ずつの体長及び全標識魚の合計体重を計測した。

標識魚は小割に蓄養した後、平成20年4月10日に各漁協が放流を行った。

(3) 標識魚の飼育試験

(1) で体長、体重を計測した標識魚及び対照区を一つの水槽で飼育した。飼育は尾鷲海洋深層水アクアステーション施設内にて行った。飼育海水には尾鷲海洋深層水をかけ流し、飼育水槽には最初90cmアクリル水槽を使用し、カサゴの成長に伴って平成20年8月7日にFRP製の500kg水槽に移した。

給餌はアクアステーション職員の協力を得て、休館日である月曜日以外の毎日、マダイ用乾燥配合飼料（林兼産業株式会社 ノヴァ）を手撒きで与え、午前と午後の1日2回以上、捕食行動が確認できなくなるまで行った。死魚は発見次第速やかに取り除き、グループの判別を行った。

飼育期間中は毎月1回1尾ずつ鰭の再生状況及び体長の計測、また試験区毎の体重の計測を行った。7月以降は鰭の再生により、判別が困難になる個体がみられたため、鰭の再生状況を「a. 鰭の再生がみられないまたは鰭がいびつに再生している、b. 鰭の再生はみられるが判別可能、c. 判別可能であるが鰭はほとんど再生している」の3段階に分けて評価した。

(4) 標識放流報告のチラシ配布

標識放流の実施及び翌年度からの市場調査実施を知らせるチラシを漁協等に配布した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 放流尾数と漁獲量の把握

表1に尾鷲湾及び賀田湾における放流尾数及び水揚げ量を、図1に放流場所を、図2に賀田湾の放流尾数及び水揚げ量を表した。

平成18年を除いて尾鷲市全体よりも海山漁協の水揚げ量が多く、

表1 尾鷲市全体の放流尾数、水揚げ量と海山漁協の水揚げ量

年	放流尾数	水揚げ量(kg)	
		尾鷲市	海山漁協
平成10年	60000		
平成11年	30000		
平成12年	30000		
平成13年	30000		
平成14年	30000		
平成15年	13000		
平成16年	27000	1184.5	5072.3
平成17年	25000	2190.8	5010.7
平成18年	25000	4580.8	1001.1
平成19年	25000	2191.5	4709.6

年変動が大きい尾鷲市に比べて海山漁協は平成18年度を除いて5トン前後で推移した。

賀田湾の放流尾数と水揚げ量について、平成18年に4373kgと多いものの、平成10年に放流した種苗が漁獲サイズに成長していると考えられる平成13年の水揚げ量は370kgと少ない。全期間を通して水揚げ量の年変動が大きく、この図からは明確な放流効果は見られない。年変動が大きい理由として、ここで示したのは属地水揚げ数量であるため、他の市場に水揚げしている可能性や、他の魚種を他の漁法で漁獲していた可能性が挙げられる。



図1 放流場所及び標識魚の放流尾数

(2) 標識付け及び放流

標識付け作業は三重県職員の指導のもと、三重県職員、尾鷲市水産振興協議会事務局、紀北町職員、栽培センター職員の合計12名が協力して、栽培センターの小割上で標識作業を行った。尾鷲湾奥の尾鷲・大曾根海域3,550尾は右鰭、須賀利海域1,800尾は左鰭、行野浦海域1,800尾は両方の腹鰭を切除した。標識作業を施したカサゴは速やかに小割へ戻した。作業終了後、50尾ずつを無作為に抽出し、体長、体重を計測した後、飼育試験を行った。平均体長は49.75mm ±4.55 (n=200)、平均体重は2.38gであった。

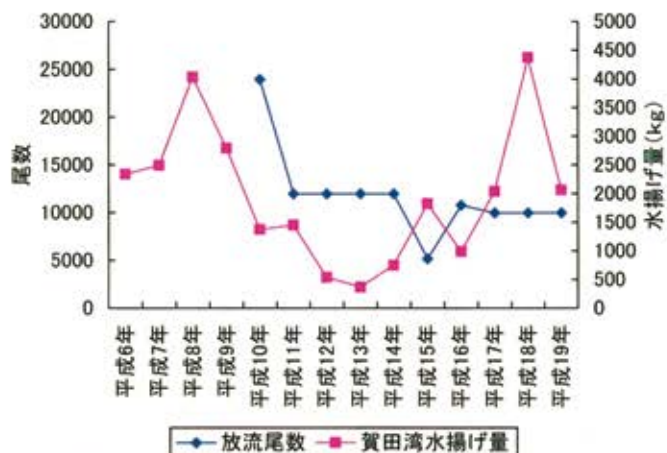


図2 賀田湾における放流尾数と水揚げ量

放流場所を図1に示す。標識魚は栽培センターの小割にて蓄養した後、平成20年4月10日に放流を行った。各漁協が活魚車で各浜まで陸送し、速やかに船に積み込み、水深8~20m地点に船上から放流した。

放流場所を図1に示す。標識魚は栽培センターの小割にて蓄養した後、平成20年4月10日に放流を行った。各漁協が活魚車で各浜まで陸送し、速やかに船に積み込み、水深8~20m地点に船上から放流した。

(3) 標識魚の飼育試験

①生残

供試魚の個体数の推移を図3に示す。どのグループも4月に死亡個体が多く見られた。左

右鰭カットのグループは対照区よりも死亡個体数は少なく、両鰭カットのグループは最も死亡個体数が多かったものの、標識魚と対照区の死亡個体数に大きな違いは見られなかった。以上のことから、腹鰭切除標識が生存に与える影響は少ないことが示唆された。また1月14日夜から15日朝にかけて、施設の導水管が抜け、酸欠によって165尾が死亡した。

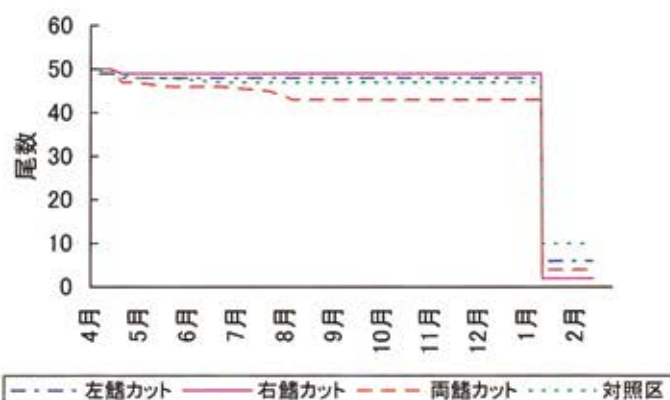


図3 飼育魚の個体数推移

②標識の残存率

腹鰭の再生は5月に確認でき、6月には標識の判別が困難な個体が見られ始めたが判別は可能であった。7月以降の標識の残存率を表2に、鰭の再生状況を写真1、2及び3に示す。表2の各数値は標識で判断したa、a+b、a+b+cの数を死亡尾数から判断した実際の個体数で除した値をパーセンテージで表したものである。aの数が時によって上下しているのは時によってbと判断すること、また成長するにつれて鰭の再生が始まる、あるいは鰭が大きくなることによっていびつな形が明らかになってくるのが原因と考えられる。またbは時間の経過と共にcになっている可能性がある。しかしながら再生状況を評価し始めた7月以降、a+bの数は概ね安定しており、鰭の再生は4月から7月にかけて顕著に進行したと推測される。

9月3日は数値が100%を超え、両鰭カットの個体を実際の個体数よりも多く判断した。こ

表2 標識の残存率

日付	a			a+b			a+b+c		
	左鰭カット	右鰭カット	両鰭カット	左鰭カット	右鰭カット	両鰭カット	左鰭カット	右鰭カット	両鰭カット
2008/7/2	28%	43%	39%	63%	74%	50%	76%	87%	75%
2008/8/7	37%	38%	29%	54%	62%	51%	87%	79%	80%
2008/9/3	37%	40%	46%	57%	70%	88%	74%	77%	112%
2008/10/8	35%	38%	37%	61%	55%	46%	74%	85%	51%
2008/11/12	28%	47%	46%	52%	64%	51%	63%	77%	61%
2008/12/12	33%	49%	39%	57%	70%	56%	85%	89%	78%

- a. 鰭の再生がみられないまたはいびつに再生している b. 鰭の再生はみられるが判別可能
c. 判別可能であるが鰭はほとんど再生している



写真1 aのカサゴ腹面



写真2 bのカサゴ腹面



写真3 cのカサゴ腹面

の原因として、両鰭カット個体の中で左右鰭の長さが違う個体を、右または左鰭カットの個体と誤って判別したことが可能性として挙げられる。また両鰭カット個体は鰭の再生が進行すると対照区と判別が付きにくくなった。

③成長

供試魚の体長の推移を図4に、体重の推移を図5に示す。ただし、8月以降は一部の供試魚で鰭の再生が進行し、対照区と標識魚の判別が付きにくくなり始めたため、4月から7月まではグループ別に、8月以降は全供試魚の平均値を表した。

試験飼育を開始した時点での平均体長の順位は上から順に、対照区、右鰭カット、左鰭カット、両鰭カットの大きさであった。右鰭カットと左鰭カットの順位の逆転はあ

ったものの、概ね各グループ間に成長速度の差はみられなかった。成長速度は8月の平均体長82mm頃から少し遅くなる傾向がみられた。また成長と水温環境の関係はみられなかった。以上のことから、腹鰭切除標識が成長に与える影響は小さいことが示唆された。

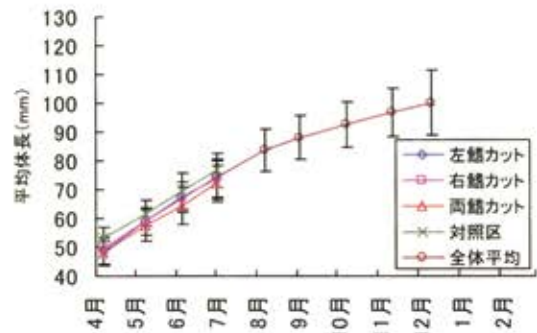


図4 平均体長の成長

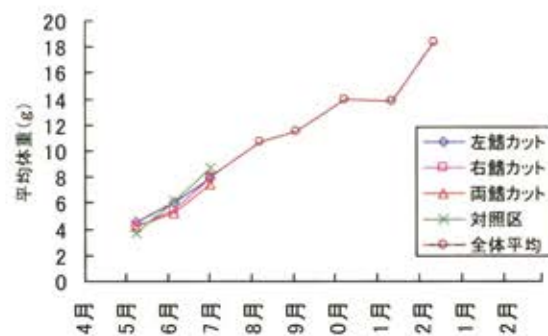


図5 平均体重の成長

(4) 標識放流報告のチラシ配布

写真4に示すチラシを関係漁協に配布し、チラシには標識の種類と放流海域を掲載した。再来年度以降は混獲が予想されるため、来年度には再捕報告を募るポスター、チラシ等を作成し、関係漁協及び釣具店等に配布する予定である。

6 問題点とその解決策

カサゴが増えたという漁業者の声はあるものの、賀田湾において放流開始前後での水揚げ量を比較した結果、年変動が大きく、放流効果は把握できなかった。2009年度以降は市場調査を実施する予定である。今後の放流事業に標識放流を取り入れ、更に市場調査だけでなく標本船調査や保護床を利用した潜水調査等の実施も検討中である。

安価で容易に標識できる腹鰭切除標識は飼育試験によって成長、生残に及ぼす影響は比



写真4 漁協に配布したチラシ

較的小さいことが分かった。今後カサゴ放流効果の把握のための標識としては経済的にも作業効率的にも最も適していると考えられる。しかしながら一方で標識の残存状況に個体間の差が大きいことが分かった。鰭切除作業担当者には鰭の根元まで確実に切除するよう呼びかけたが、完全に切除されていない個体も見られた（写真5、6）。今回の飼育試験結果を踏まえ、今後は根元までの鰭切除を徹底するよう指導することが重要だと考える。鰭の再生により8月以降グループ別の成長のデータが得られなかったのは、施設の制限上、供試魚を1つの飼育水槽で飼育せざるを得なかったことが原因であるが、本来なら水槽を分けて飼育することが望ましい。

また本事業のように海域毎に違う標識を施した場合、両腹鰭カットの標識は左または右腹鰭カットの標識と混同する可能性があり、計画の段階で注意が必要である。今後、同様の事業を実施する際には左鰭カットと右鰭カットの2種類にしておく方が無難であると考え



写真5 鰭の切除が完全な個体



写真6 鰭の切除が不完全な個体



写真7 標識作業風景



写真8 放流風景

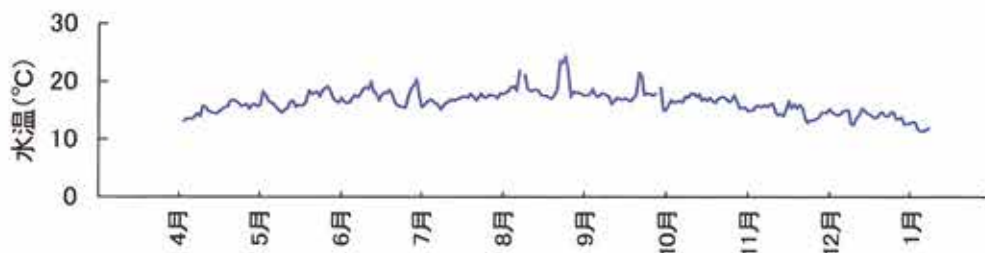


図6 飼育水槽の日平均水温

海洋環境保全と地域水産業の振興への取り組み

1 実施団体

実施団体名 ふるさと海づくり大会実行委員会

住 所 京都府舞鶴市字下安久無番地 京都府漁業協同組合連合会内

代表者名 梅原久弘

2 地域及び漁業の概要

京都府の沿岸は経ヶ岬を境に東はリアス式海岸線を描いた若狭湾西部、西は砂丘と海岸段丘が続き全長約320kmの海岸線に6つの漁協が点在している。その6漁協には、正・准合わせて約2,500人の組合員が所属し、定置網を中心に底曳網や一本釣りなどの沿岸漁業が営まれ、平成19年における府内の漁業生産量と生産額は、約13千トン、約38億円であった。

3 課題選定の動機と目的

近年、水産資源が低水準にあることや魚価が低迷していることに加え、燃油価格の高騰と大型クラゲの襲来により漁業はたいへん厳しい状況にあることから、資源の回復と魚価向上に向け、種苗放流や海の環境に関する展示などを通じて海洋環境の保全に向けて府民の意識啓発を図るとともに、漁港・漁村は漁業活動の拠点であるだけでなく、都市住民と漁村住民との交流の場でもあることから、都市住民に漁港・漁村を訪れてもらい漁業者や漁村住民とふれあう中で、漁業・漁村をより知ってもらうことを通じて、丹後の水産物をアピールし水産業の活性化と地域の活性化に資する。

4 活動の実施項目及び方法

行政や漁協等、関係機関・団体と連携して8月10日（日）、舞鶴市において「ふるさと海づくり大会」を開催し、マダイ等の種苗放流や環境に関する展示等により栽培漁業や海洋環境保全への意識啓発を図るとともに、漁業や海洋環境に関するクイズ、水産物の試食・販売・展示、さらには「丹後とり貝」育成施設などの漁業施設の見学を盛り込んだ舞鶴湾遊覧等の実施により都市住民と漁業者・漁村住民との交流を推進した。

5 活動の実施結果と考察

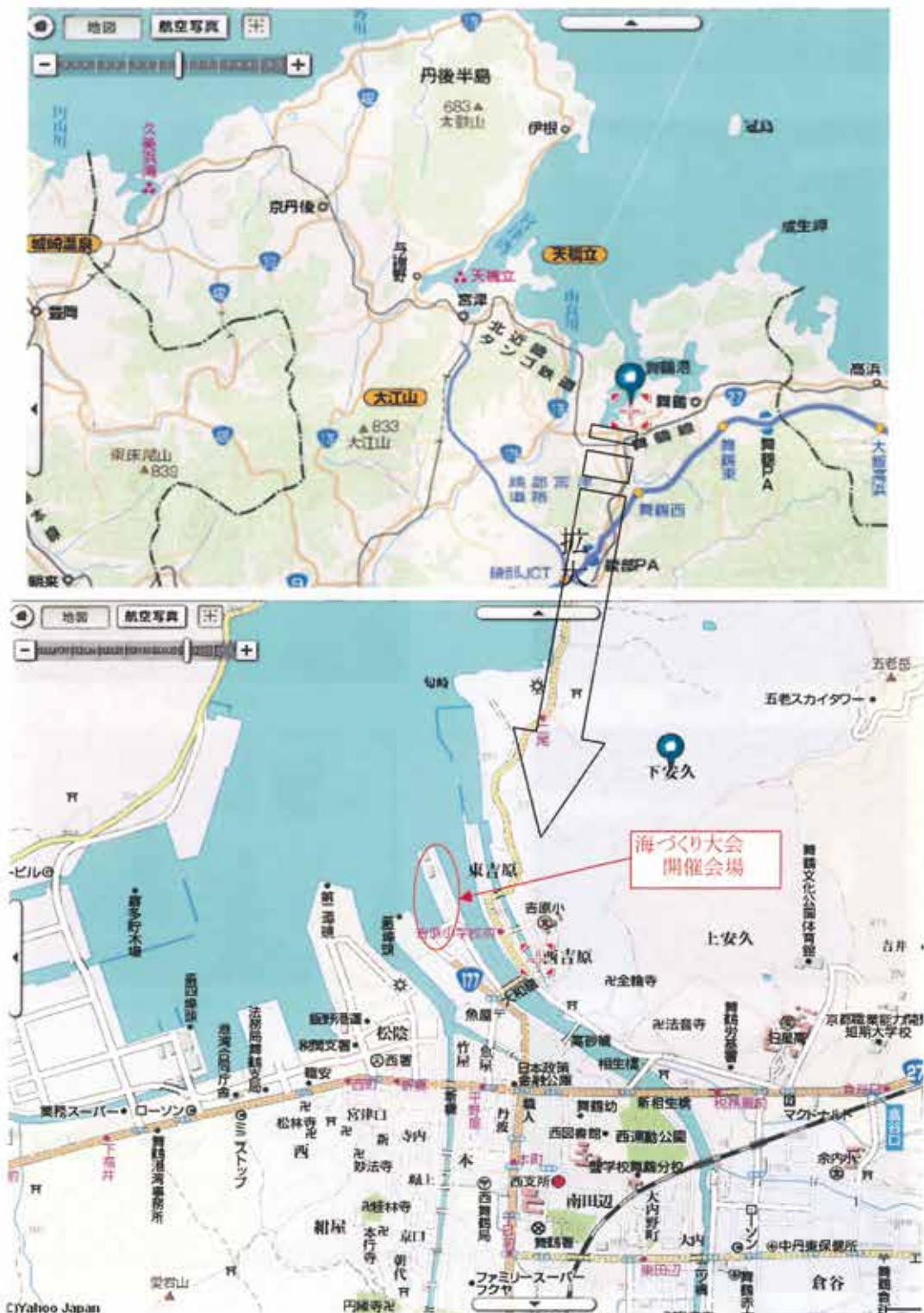
本府における資源の維持・増大並びに環境保全への取り組みについて、パネル展示や種苗放流等を通じて栽培漁業の推進並びに海洋環境保全の機運醸成へ向け、府民の意識啓発に取り組み、府民が力を合わせて京都の海を守っていくことの必要性を実感いただけた。

また、海上からのとり貝養殖等の生産現場の見学並びに子供達を中心に京都の水産業に関するクイズの実施、さらには地元水産物の試食・展示などを通じて京都の漁業を垣間見て頂けたと受け止めている。なお、本大会への来場者数は約3,000名であった。

6 問題点とその解決策

目的達成に向け来場者をさらに増やすことが必要と考え、PRの充実強化と実施内容のさらなる工夫が課題。

平成20年度に実践活動調査を実施した漁業協同組合等の所在地（実施個所拡大図）





試食・物販コーナー



企画展示コーナー



企画展示コーナー（海藻押し葉）



生産種苗展示



放流用種苗



放流状況



クイズラリー受付



クイズラリー設置ポイント



お魚クイズ

クイズラリー問題(環境に関する部分を抜粋)

問題

海の水温が上がると海の魚はどうなる？

- ① 暖かい海にすむ魚がふえる。
- ② 冷たい海にすむ魚がふえる
- ③ とくに変わらない。

問題

次のうち鳴き砂が鳴くのを防ぐため、琴引浜で禁止されていることはどれ？

- ① タバコを吸うこと。
- ② 食べ物を食べたり、飲み物を飲んだりすること。
- ③ ビーチボールで遊ぶこと。

問題

舞鶴に9隻ある底びき網漁業の船が毎年、カニや魚を取る漁場を守るためにやっていることはどれでしょう。

- ① カニや魚の住む環境を守るため、海に立ち入り禁止のフイ(浮き)を浮かべている。
- ② カニや魚がすむ場所をきれいにするため、海底のゴミ拾いを行っている。
- ③ カニや魚を食べるサメ退治にでかける。

問題

舞鶴港では、丹後とり貝が育成されています。育成開始時の大きさは約1cmで収穫時には約8、5cmになりますが、収穫サイズになるまで何ヶ月かかるのでしょうか？

- ① 6ヶ月
- ② 11ヶ月
- ③ 16ヶ月

平成20年度 ふるさと海づくり大会 会場図

舞鶴市下安久 JF京都漁連 舞鶴地方卸売市場周辺



場所	催し物	時間(予定)	クイズラリー 観覧ポイント
①	海上パレード	14:25から	
②	京都府船舶の一般公開	終日	☆☆☆(各船)
③	地元芸能 初本鼓(クレイジー 舞)	10:00から	☆☆ (ステージ前)
	チアリーダー(チアリーダ)	13:00から	
	体験講座	11:00から	
	おさかなクイズ	12:45から	
	漁業士と語る	13:15から	
④	農林水産物の販売	終日	
⑤	鮮魚販売	11:00から	
⑥	もてなしコーナー(試食)	12:00から	
⑦	かすら餅工	終日	
⑧	海草押し屋づくり	終日	☆
⑨	漁業等のパネル展示	終日	☆☆☆ ☆☆☆
	漁業のお話し	11:10から 12:20から	
⑩	舞鶴港遊覧	12:30から	
⑪	稚魚放流	14:40から	
⑫	式典	13:30から	

ふるさと海づくり大会実行委員会

サワラの中間育成と放流種苗の輸送方法の検討

1. 実施団体

実施団体名 大阪府漁業協同組合連合会サワラ流網漁業管理部会

住 所 大阪府岸和田市地藏浜町11番地の1

代 表 者 名 喜納信也

2. 地域及び漁業の概要

サワラ流網漁業管理部会の漁業者は、主に大阪府南部の漁業協同組合に所属し大阪湾のほぼ全域を漁場としている。また、他種漁業との操業の調整を図るとともに、自ら漁具の制限等（網目、長さ等）を定め、資源の保護と維持・増大に努めている。

大阪府におけるサワラ流網漁業は昭和20年代に始まり、昭和60年～平成の初めには年間漁獲量が100tを超える年もあったが、その後は減少に転じ、平成10年には2tまで減少した

(図1)。このため平成14年から瀬戸内海サワラ資源回復計画に参加し、禁漁期の設定や網目の拡大、受精卵放流や種苗放流に取り組んできた。

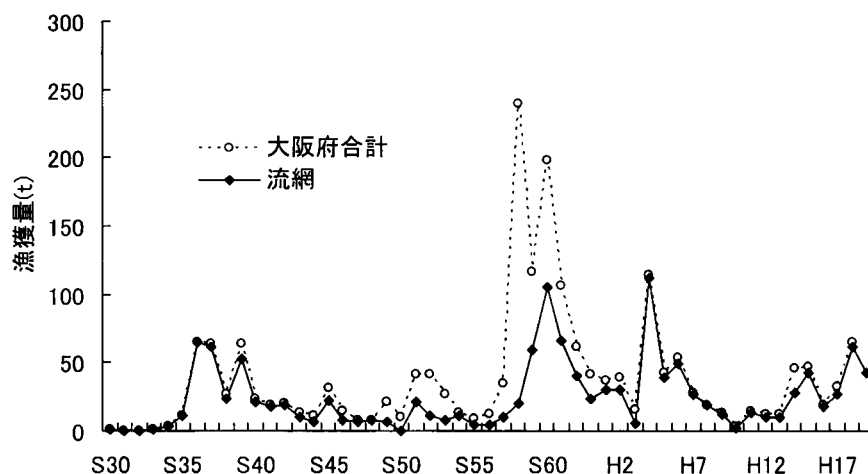


図1 大阪府におけるサワラ漁獲量の推移

3. 課題選定の動機と目的

瀬戸内海サワラ資源回復計画が5年間延長され、更なる資源の回復を図ることとなった。これまでの取り組みから瀬戸内海各府県で行われた種苗放流が資源の増大に繋がる結果が得られたことを踏まえ、大阪府のサワラ流網漁業管理部会においても海上生簀による中間育成を行うこととなった。そこで、大型種苗の中間育成技術と放流適地への輸送方法を検討することを目的とする。

4. 活動の実施項目及び方法

1) 中間育成

中間育成用の海上生簀は潮通しも良く水質も良好な西鳥取漁港地先（図2）に設置し、生簀網には5m×5m、深さ3m（有効水深2m）、目合120経のものを2面、用いた（図3）。中間育成用の種苗は大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターで生産されたものを使用した。種苗の輸送には0.5tのタンク3基を使用し、直径50mmのホースによるサイフォンを用いて生簀に収容した。中間育成用の餌料は冷凍イカナゴを用い、給餌は5時から18時の間に中間育成期間の前半は1時間毎に、後半は2時間毎を基準に行った。



図2 中間育成および放流実施位置



図3 海上生簀の様子

2) 種苗輸送方法の検討

育成種苗は生簀網を絞り目の細かい網を用いて取り上げ重量を計測後、船上に設置した1tタンク2槽に分けて収容した。酸素通気を行いながら約10km移動し、再び目の細かい網で取り上げ放流を行った。

5. 活動の実施結果と考察

1) 中間育成

平成20年6月14日に平均全長52.4mm、12,000尾の種苗を受け入れ、平成20年6月28日に平均全長116.3mm、4,500尾の種苗を取り上げ、生残率は37.5%であった。期間中の水温は20.1℃から21.7℃、使用した冷凍イカナゴは250kgであった。

生簀網設置海域の透明度は予想以上に悪く、給餌時には魚の状態を観察することができず、それ以外の時間は様子を把握することが困難であった。また、底に沈んだ斃死魚も上から確認することはできず、減耗を正確に把握することはできなかった。

最終的な生残率は40%以下で昨年より成績が悪かった。育成期間中に大きな減耗が観察されなかったことから、種苗の輸送直後に斃死があったと考えられる。昨年に比べると種苗が大型で、また、尾数も2倍であったため、これまでと同じ方法では種苗に与えるストレ

スが大きく、斃死につながったと考えられる。

2) 種苗輸送方法の検討

平成20年6月28日の午前中に取り上げ(図4)、1tタンク2槽に収容し、酸素通気を行いながら約25分かけて移動し、関空島北東部・貝塚沖に放流した(図5)。タンクに約2,500尾を収容したが、特に問題なく運ぶ事ができた。放流後の稚魚も速やかに泳いで行き、稚魚の状態は良かったと思われる。ただ、独自の標識を付けていないので、その後の生き残りについては不明である。



図4 取り上げの様子



図5 放流の様子

6. 問題点とその解決策

1) 中間育成

種苗の輸送に問題があり生存率が悪かった。特に大型種苗の輸送時の扱いの難しさに原因があったと思われる。一方、受入翌日には種苗が群れを作って泳ぎ、活発に摂餌を開始したため、その後の飼育の手間は大きく軽減された。種苗を小さくすれば輸送は簡単になるが、餌付けに手間が掛かり飼育時の大きな負担となってしまう。今回は50mm以上の種苗を用いたが、総合的に考えて最適な大きさの種苗ではなかったと考えられる。今後は輸送も中間育成も容易に行える適切な大きさを検討したい。

2) 種苗輸送方法の検討

放流直後の稚魚の様子から輸送に問題はなかったと考えられる。また、今年度は生き残りが悪く、放流種苗の数が少ないため種苗を丁寧に扱うことが出来た。しかしながら、生簀からの取り上げ時とタンクからの放流時の2回のハンドリングを考えると、稚魚に大きなストレスを与えることは間違いない。生簀を解放して直接放流する場合と沖合に移動して放流する場合とどちらが最適な放流方法といえるのか再検討する必要がある。

ナマコ天然採苗技術確立試験

1 実施団体

実施団体名 南あわじ市水交会

住 所 兵庫県南あわじ市灘土生45

代表者名 前田吉計

2 地域及び漁業の概要

南あわじ市は淡路島の南端に位置し、近隣に鳴門海峡等の好漁場を有しているため、古くから漁業が盛んな地域であり、たこつぼ、刺網、延縄、底曳網、船びき網、一本釣等の多種多様な漁船漁業に加え、ワカメやノリの藻類養殖、トラフグ等の魚類養殖も行われている。また県内でも栽培漁業が盛んに取り組まれている地域で、現在マダイ、ヒラメ、オニオコゼ、クルマエビ等の放流が行われている。

3 課題選定の動機と目的

近年、全国的にナマコの価格が高騰しているため、南あわじ市周辺海域においてもマナマコに対する漁獲圧が高まり、資源量の低下が懸念されている。

そのため、天然海域でマナマコを採苗し、成育に適した海域に放流することにより、資源の増殖を図ることを目的とし、効率的なマナマコ種苗の確保方法について検証する試験を実施した。

4 活動の実施項目及び方法

平成20年2～5月に、南あわじ市沿岸の天然海域6箇所（図1）に、稚ナマコを付着させる採苗器を約1m間隔で各箇所50～200基設置した。採苗器は水深1～3mに位置するよう、1段又は2段釣り垂下した（図2、3）。

採苗器はポリエチレン製の丸カゴ（直径約40cm、深さ約20cm、目合約5cm）に付着基質を入れたものを使用した。

付着基質にはカキ殻を用いたものを基準とし、一部はホタテガイの殻、ノリ網を用いた。設置した採苗器の総数は730基であった（写真1～3、表1）。



図1 採苗器設置場所

採苗器は平成20年8～10月に回収・撤去し、垂下期間中または撤去時に、各地区で採苗器5～15基程度を抽出して、採苗器内に付着した稚ナマコを確認した。稚ナマコは、付着基質を海水で洗浄した後、ふるいを用いて付着物の中から選別して計数し、静穏な海水中に数分間置いた後に全長を計測した（写真4～7）。

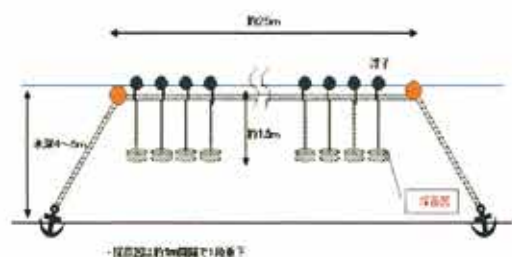


図2 採苗器設置方法概要図（湊）

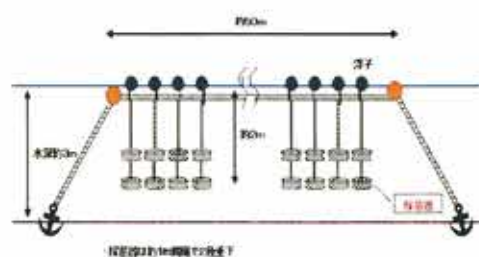


図3 採苗器設置方法概要図（南淡）



写真1 採苗器



写真2 採苗器設置作業



写真3 採苗器設置状況

表1 各地区における採苗器の設置状況

地区名	実施場所	施設設置日	施設撤去日	採苗器数	備考
湊	津井港外側、湊港外側	H20.5.1	H20.8.9	100	
丸山	丸山漁港防波堤内側及び外側	H20.4.8	H20.9.22	200	付着基質の一部にノリ網を使用
阿那賀	阿那賀漁港外側	H20.4.1	H20.8.16	100	
福良	福良湾内	H20.8.10	H20.10.20	50	
南淡	瀬漁港防波堤内側	H20.4.8	H20.9.27	180	
沼島	沼島漁港内	H20.4.12	H20.10.11	100	付着基質にホタテガイ殻を使用
計				730	



写真4 採苗器の回収



写真5 採苗器（南淡H20.7.30）



写真6 採苗器（丸山H20.9.22）



写真7 稚ナマコの選別作業

5 活動の実施結果と考察

採苗試験を行った6箇所の海域のうち、福良地区を除く5地区で稚ナマコの付着が確認され、5地区では計数を行った全ての採苗器で稚ナマコの付着が確認できた(表2、写真8～13)。

表2 各地区における稚ナマコの付着状況

地区名	施設設置日	稚ナマコ確認日	確認された稚ナマコ	
			採苗器1基あたりの数	全長
湊	H20.5.1	H20.8.7	1～18 個体 平均 7.8 個体	10～40mm
丸山	H20.4.8	H20.7.23	44 個体	5～30mm
		H20.8.2	8～32 個体 平均 21.8 個体	未計測
		H20.8.21	20～48 個体 平均 35.3 個体	未計測
		H20.9.22	2～88 個体 平均 39.7 個体	5～50mm
阿那賀	H20.4.1	H20.8.16	8～10 個体(概数)	未計測
福良	H20.8.10	H20.10.10	確認されず	—
南淡	H20.4.8	H20.7.30	4～22 個体 平均 11.7 個体	5～30mm
		H20.9.9	4～18 個体 平均 11 個体	5～40mm
沼島	H20.4.12	H20.10.11	10～50 個体(概数)	未計測

最も多くの個体数が確認できたのは丸山地区で、平成20年9月22日には採苗器1基あたり最高88個体、平均39.7個体の稚ナマコが確認された。また、同日に確認された稚ナマコの全長は5～50mm、採苗器1基あたりの付着数は2～88個体とばらつきがあった。



写真8 カキ殻に付着した稚ナマコ



写真9 ノリ網に付着した稚ナマコ

同じ海域でも稚ナマコの大きさにばらつきがあり、5mm程度の個体が2ヶ月にわたって確認されているため、天然海域におけるナマコの産卵期間は概ね2ヶ月以上にわたること、または採苗器内における稚ナマコの成長速度に差があったことが示唆された。

付着基質としてホタテガイの殻やノリ網を用いた採苗器でも稚ナマコが確認された。付着基質の違いによって、稚ナマコの付着数に顕著な差はみられなかったが、ノリ網を用いたものはイガイ類等の付着生物が比較的多く、稚ナマコを選別する際に多くの時間を要したため、作業効率の点ではカキ殻を使用した方が良いと考えられた。



写真10 稚ナマコ (湊H20.8.7)



写真11 稚ナマコ (湊H20.8.7)



写真12 稚ナマコ (南淡H20.9.9)



写真13 稚ナマコ (H20.9.22)

6 問題点とその解決策

試験の結果、5地区では稚ナマコが確認され、福良地区において確認できなかったため、今後も調査を継続して実施し、適正な施設設置海域を選定していく必要があると考えられた。

稚ナマコが採苗された地区においては、その付着数に多少差がみられたため、今後はより多くの稚ナマコが採苗できる海域を選定したうえで、集中的に採苗を行った後、入手した種苗を各地区で放流する方法も有効と考えられた。

南あわじ地区において、カキ殻は、比較的入手しやすい付着基質であるが、今後は入手のしやすさに加え、さらに採苗効果が高い付着基質を検討する必要がある。

また本試験で採苗された稚ナマコは、採苗地点周辺の海域に放流しているが、より放流効果を高めるための放流適地の選定を同時に行い、マナモコの資源増大につなげていきたい。

漁港内におけるアワビ養殖試験

1 実施団体

実施団体名 鳥取県漁業協同組合 酒津支所
住 所 鳥取県鳥取市気高町酒津371-27
代 表 者 名 山根典章

2 地域及び漁業の概要

鳥取県漁協酒津支所がある酒津漁港は、鳥取市気高町の東側に位置する正組合員31名の小規模の第1種漁港である。地区内の漁業は主に刺網漁業を中心に、一本釣り漁業、いか釣り漁業及び採貝漁業により、ハマチ、タイ、アカイカ、イワガキ等を水揚げしている。また、栽培漁業を積極的に取り入れサザエ、アワビ、キジハタの種苗放流及びイワガキの栽培試験などを行い、地域の水産振興に取り組んでいる。

3 課題選定の動機と目的

この地域は、主に刺し網漁業を主体にハマチ、タイなどの魚類を中心に水揚げしてきたが漁獲量及び単価の変動が激しく安定した収入を見込めないことから、安定的に収入が見込める養殖漁業を推進し魚類中心の水揚げ依存から脱却を図る目的で本事業を行う。

養殖場所は天候等に影響されずに管理が行うことができる漁港内とし、アワビ養殖の可能性を探る。

4 活動の実施項目及び方法

1) 養殖施設の設置

酒津漁港の北側防波堤内側突堤と消波テトラブロックとにある石埋箇所を、水深1mとなるまで石を除去し、そこにコンクリート製側溝を設置する。

2) 飼育方法

コンクリート製側溝1基の飼育密度を変え（500個体、1000個体、1500個体）、1～3回／週の間隔で海藻を与えた。また、この時に斃死個体を取り除いた。

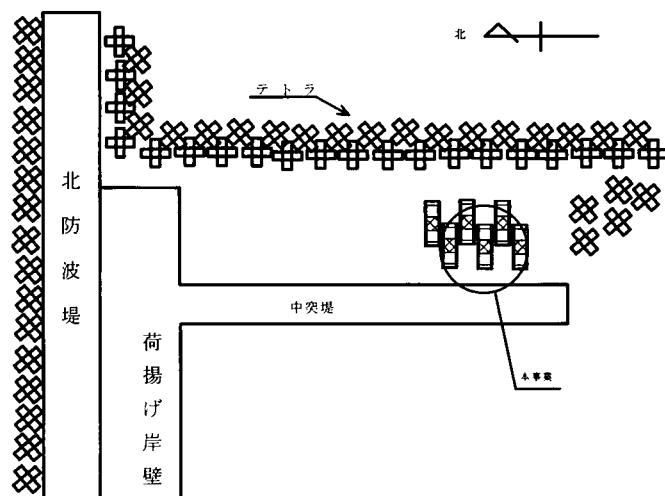


図1 養殖施設設置場所

5 活動の実施結果と考察

養殖施設の見取り図及び作業状況を図と写真で示した。

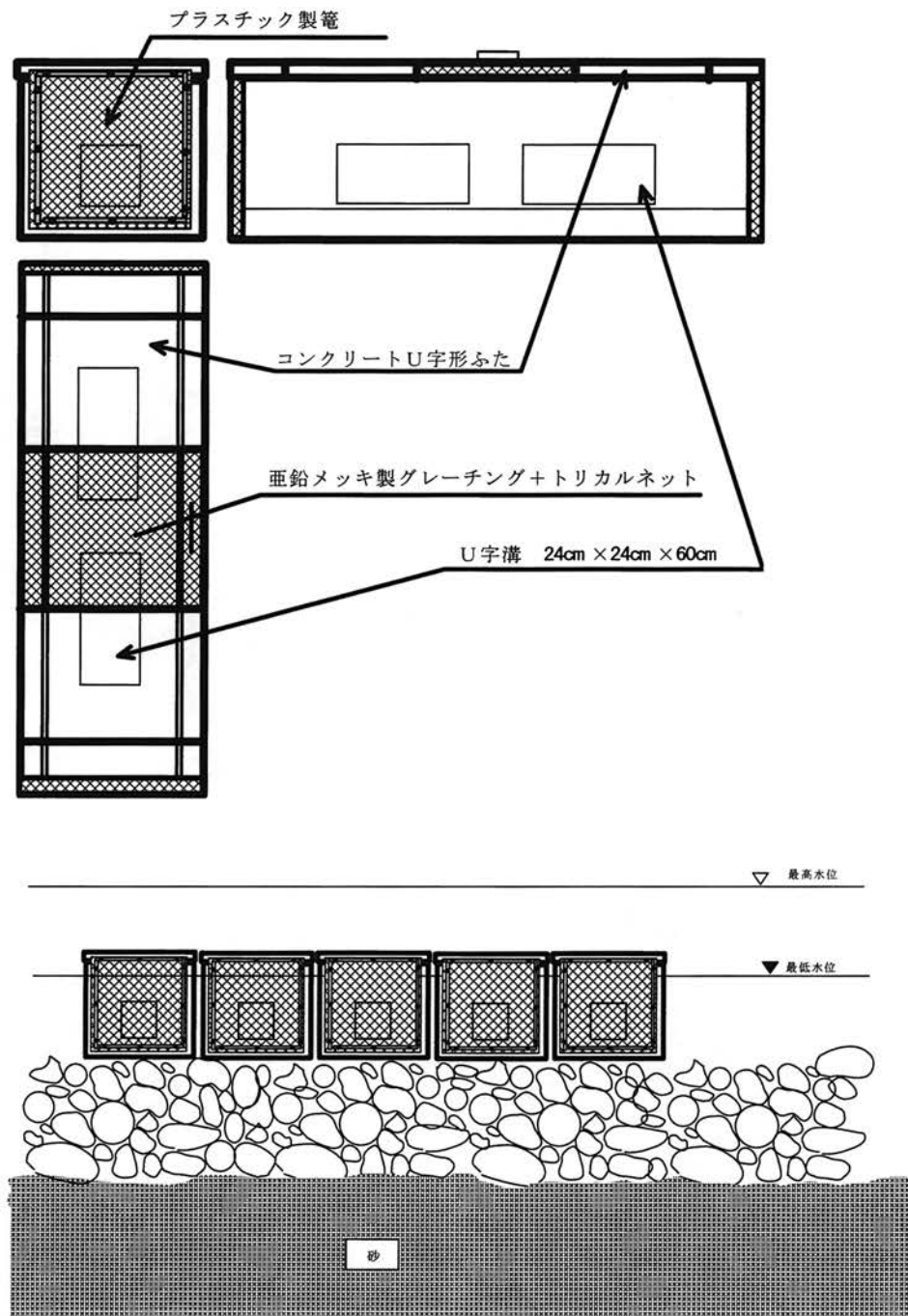


図2 養殖施設見取り図



写真1 飼育管理用の蓋の制作



写真2 コンクリート製側溝側面用の籠



写真3 養殖設置前の石埋場



写真4 重機による石除去



写真5 重機と漁業者による海底の整地



写真6 コンクリート製側溝の設置



写真7 養殖施設設置後



写真8 アワビ稚貝の収容

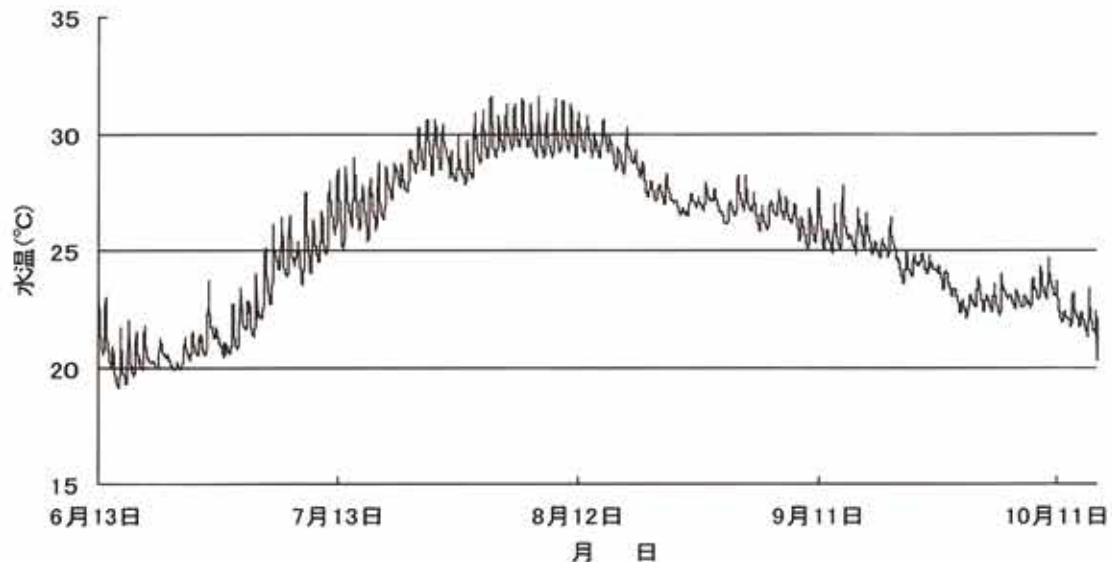


図3 飼育水温

飼育水温の推移を図3に示した。水温の計測は水温ロガーを使用した。が、10月14日に故障したため、それ以降の水温の計測は行わなかった。

計測期間中の最高水温は8月1日午後3時と8月7日午後1時の31.6℃であった。また、1日の水温変動の大きかった日は7月9日で、変動幅は3.9℃であった。

表1 各区のアワビの成長

	6月13日	10月16日	成長 (mm)
メガイ 1,000個体区	38.0	41.5	3.5
クロ 500個体区	47.1	49.5	2.4
クロ 1,000個体区	41.7	41.2	-0.5
クロ 1,500個体区	35.8	36.3	0.5

各区の成長を表1に示したが、最も成長が良かった区はメガイアワビ1,000個体区の3.5mmであったが、全体的に成長は良くなかった。要因として、飼育期間中の水温が高く推移しており、このことが成長の障害となったと考えられた。クロアワ



写真 9 養殖施設にいたヒトデと斃死稚貝

ビの1,000個体と1,500個体区の高密度区は殆ど成長しておらず、本試験で用いたコンクリート製側溝の養殖施設の適正飼育密度は、500個体程度であると考えられる。

生き残りは、収容直後から斃死個体が観察され（写真9）、斃死要因は主にヤツデヒトデによる食害であった。その後、水温の上昇とともに斃死個体は減少したが、ヤツデヒトデの活性が低下したためと思われた。

飼育期間中の摂餌は活発で、高水温期でも良好であった。この事は、養殖場の水換わりとても良かったことによるものと思われた。また、期間中の養殖施設の掃除は全く行わなかったが、この事も水換わりが良かったためと思われる。

6 問題点とその解決策

本事業では、天候に左右されにくい漁港内でのアワビ養殖可能性を探ることを目的に行ったが、夏の高水温期（最高水温31.6℃）において何らトラブルもなく過ごせたことは、今後の漁港内でのアワビ養殖に期待が持てる。本試験では、殻長40mm程度の養殖アワビの飼育密度は概ね500個と思われた。しかし、今後商品サイズ（70～80mm）程度の適正密度も把握する必要がある。

日常の飼育管理、主に餌やりを行う場合、潜水服を着用する必要があるため、今後アワビ養殖を普及する場合大きな障害となりうるので、誰でもアワビ養殖が行うことができる方法を今後検討する必要がある。

キジハタ中間育成放流事業

1 実施団体

実施団体名 漁業協同組合JFしまね平田支所

住 所 島根県出雲市十六島町428-1

代表者名 落合孝悦

2 地域及び漁業の概要

出雲市は島根県の東部、島根半島の西部に位置しており、沿岸部は日本海に面し、沖に流れる対馬暖流、隠岐諸島や天然礁等により好漁場を形成している。

JFしまね平田支所は出雲市の北東部にあり、定置網、延縄、一本釣、採介藻等の沿岸漁業が主体に営まれている。全体漁獲量は平成元年の5,000 t 弱をピークに減少傾向にあり、平成19年度は漁獲量1,208t、漁獲金額859百万円である。主要魚種はアジ類、ブリ類、イカ類等であるが、県内有数の延縄漁業の基地である小伊津漁港では、アカアマダイが主に漁獲されている。アカアマダイは『小伊津ブランド』として京阪神地域で高い評価を得ているが、年々漁獲量が減少しているため平成13年から栽培漁業（種苗生産・中間育成・放流）に取り組んでいる。

3 課題選定の動機と目的

平田支所管内の漁業者は主に延縄漁業や一本釣漁業を営んでいるが、漁獲対象魚種であるアカアマダイの漁獲量減少やブリなどの魚価低迷により漁家経営は逼迫し、後継者育成もできず、漁業者は減少の一途である。このような中、漁業者からは、魚価が高値安定している定着性魚種の放流を望む声が多く、釣漁業においてブリ漁の漁間期に漁獲され、活魚等が高値で取引されているキジハタの中間育成放流を実施し、資源の維持増大及び漁獲量の増加を図り、漁業所得の向上に寄与する。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 中間育成試験

キジハタの中間育成に適した環境を把握するため、同じ飼育密度で飼育した場合、水量の違いによって成長や生残率に差が生じるのか検証した。

中間育成施設は、島根県出雲市十六島町のJFしまね平田支所の陸上水槽施設を使用し、小水量区（1t程度）として、水槽①（1.5t長方形水槽にテトロンネット製の小割生簀（ $0.8\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m} = 0.2\text{m}^3$ ）を5個入れたもの）、水槽②-1（1t長方形水槽）、水槽②-2（1t長方形水槽）、大水量区（5t程度）として、水槽③（6.2t長円型水槽）と水槽④（7t円型水槽）の合計5個の水槽を使用し、表1に示した条件で育成を行った。

餌料は配合飼料を使用し1日2回給餌した。給餌量は、魚体重の3～5%を目安として、摂

餌時の状況に応じて調整した。水温計測、水槽掃除は1日1回とした。体長測定は週1回行い、各水槽から無作為に10尾を抽出して計測した。

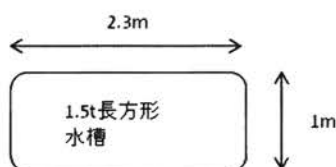
表1 各水槽の飼育条件

水槽	水槽形状	水槽容量 (m^3)	水深 (cm)	水量 (m^3)	収容尾数 (尾)	密度 (尾/ m^3)	備考
水槽①	長方形	1.5	50	1.0	1,250		水量は小割生簀5個分
水槽②-1	長方形	1.0	60	1.0	1,348		
水槽②-2	長方形	1.0	60	1.0	1,310	約1,300	
水槽③	長円形	6.2	60	4.0	5,016		
水槽④	円形	7.0	80	5.6	7,026		

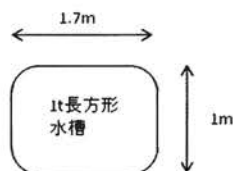
◎使用した水槽

【小水量区】

- ・水槽①（1.5t 小割生簀 5 個）

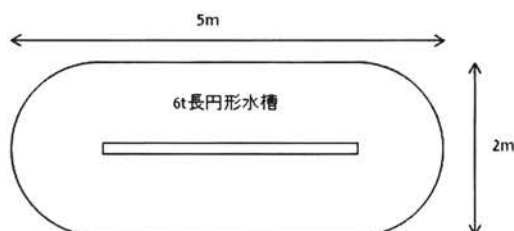


- ・水槽②-1（シェルター投入）
- ・水槽②-2

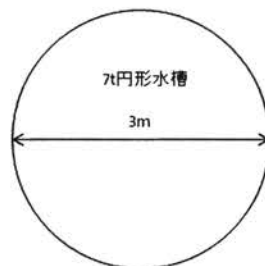


【大水量区】

- ・水槽③



- ・水槽④



(2) 放流試験

平成19年度に実施したキジハタ中間育成放流試験において、「シェルターを設置した飼育はキジハタの警戒心を強くし、放流直後の行動を俊敏にさせるため、放流初期の食害防止対策として有効であるのではないか」という知見が得られた。しかしながら、警戒心が強くなると給餌に時間が掛かり、また、シェルターは汚れやすく、掃除の際に支障があるなど、中間育成の管理面からは有効であるとは言えない。このため、中間育成の途中でシェルターを投入して稚魚の様子を観察し、シェルターへの適応に必要な期間を調査した。また、標識として腹鰭の切除を実施した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 中間育成試験

平成20年9月9日に、(独)水産総合研究センター玉野栽培漁業センターから平均全長54.0mm(40.8~62.7)の種苗15,950尾を受け入れ、12月4日までの87日間中間育成を行った。

水温は、受け入れ時は24℃で、取り揚げ時は18℃であった。(図1)

水槽①(小割生簀分)は機材事故のため全滅する結果になったが平均全長99mm(83~115mm)の種苗13,833尾を取り揚げ、生残率は86.73%(水槽①を除くと94.10%)であった。また、水槽毎の平均体長と生残率は、水槽②-1が101mm、95.10%、水槽②-2が105mm、91.15%、水槽③が101mm、97.69%、水槽④が91mm、91.90%となった。(図2)(表2)

給餌時の観察では、小水量区の方が餌に対する反応が速く、稚魚が均等に摂餌していることが観察されたが、大水量区の水槽④は、餌への反応が遅い稚魚が多く、摂餌する稚魚にばらつきが見られた。中間育成における比較では、生残率に顕著な差は見られなかったが、平均全長については水槽④が約10mm小さくなるという結果になった。

このような状況から、小水量区は、給餌効率が良く、成長も速いため、中間育成に有効なのではないかと考えられる。

また、もう一方の大水量区である水槽③については、摂餌状況や成長について小水量区と差が見られなかった。この水槽には仕切板が設置され、水槽の幅が1m程度と狭くなっていることから、飼育環境が小水量区に近い状態になったのではないかと考えられる。

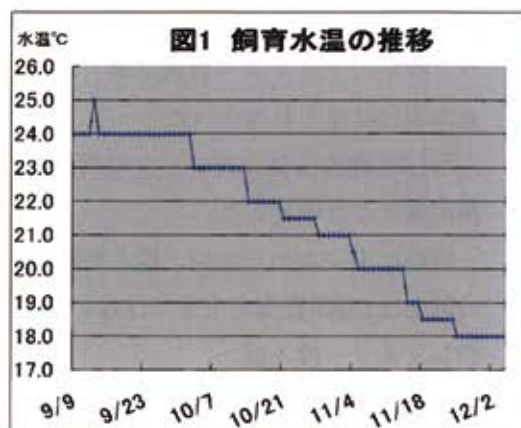


表2 試験結果の概要

水槽	水槽形状	水槽容量 (m ³)	収容尾数 (尾)	取り揚げ尾数 (尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	備考
水槽①	長方形	1.5	1,250	0	—	—	機材事故で全滅
水槽②-1	長方形	1.0	1,348	1,282	95.10	101	
水槽②-2	長方形	1.0	1,310	1,194	91.15	105	
水槽③	長円形	6.2	5,016	4,900	97.69	101	
水槽④	円形	7.0	7,026	6,457	91.90	91	

(2) 放流試験

① シェルター適応試験

11月10日に水槽②-1にシェルターを投入し、シェルターへの適応状況について観察した。

観察を始めてから2日目には「強い警戒心」、「俊敏に泳ぐ」、「餌に対する反応が悪い」という、昨年のシェルター育成試験と同様の行動が見られ、その後25日間飼育したものの、大きな変化は見られなかった。

当初は放流直後にキジハタの行動について水中観察する予定であったが、時化が続き実施困難になり中止した。

観察は出来なかったが、投入後2日目には行動に変化が生じた結果からも、シェルターへの適応は1週間程度で十分ではないかと考えられる。

◎シェルター投入前

水槽全体に散らばって泳ぎ、警戒心が弱いのか人が近寄っても逃げたりせず、餌に対する反応も良く、均等に摂餌している。(写真1)



写真1 シェルター投入前

◎シェルター投入2日後

シェルターの中やシェルターの周りを泳ぎ、人が近寄ると直ぐに隠れるなど、警戒心が強くなった。このため、餌に対する反応も悪くなり、給餌に要する時間が長くなった。(写真2)



写真2 シェルター投入2日後

②放流場所の選定

放流場所としては、平田地域沿岸部のキジハタ漁獲ポイントについて漁業者から聞き取り調査を行い、その附近の海域において水深3～5mの岩礁域3箇所を選定した。

③標識設置

放流時の標識としては、腹鰭を切除した。シェルターの設置の有無によって切除位置を変更し、シェルターを設置したものは右側、シェルターを設置していないものは左側を切除した。(写真3) (表3)



写真3 腹鰭切除状況

表 3 鰭切除の概要

水槽	水槽 形状	水槽容量 (m ³)	取り揚げ尾数 (尾)	鰭切除数 (尾)	鰭切除 位置	備考
水槽①	長方形	1.5	0	0	—	機材事故で全滅
水槽②-1	長方形	1.0	1,282	1,282	右	シェルター有
水槽②-2	長方形	1.0	1,194	1,194	左	シェルター無
水槽③	長円形	6.2	4,900	4,900	左	シェルター無
水槽④	円形	7.0	6,457	0	—	鰭切除せず

④放流の実施

放流は12月4日に実施した。

網による魚体の擦れ防止のため、サイホンホースを使用し、鳥による食害防止のため水面下1m程度において放流を行った。(写真4)

また、放流後にカゴを投入して稚魚の滞留調査を実施する予定であったが、時化が続いたことから実施できなかった。



写真 4 放流状況

6 問題点とその解決策

今年度は時化のためキジハタ稚魚の放流直後の様子や放流後の滞留状況について調査が出来なかった。次年度以降の課題としたい。また、平成18年度の放流群は、漁獲サイズになりつつあることから、今後、市場調査、漁獲調査等を実施していきたい。漁獲調査については、放流海域が外海に面していることから、冬季の漁獲調査は難しいため、比較的穏やかになる春以降に実施を検討したい。

地域特産物を活かした漁業者による地域活動への取り組み

ーサワラを活用した地域との連携による水産教室や水産情報発信への取り組みー

1 実施団体

実施団体名 日生町漁業協同組合流瀬組

住 所 岡山県備前市日生町日生801-4

代 表 者 名 奥橋健造

2 地域及び漁業の概要

日生町漁協は岡山県東南部の備前市日生町に位置している（図1）。当地域は海に面した地理的な背景から、「日生千軒漁師のまち」と呼ばれ、漁業は古くから地域の繁栄を支えてきた。以前は朝鮮近海での操業など、遠洋漁業に従事した時代もあったが、昭和30年代以降カキ養殖業に着手し、現在では岡山県の生産量の半分以上を水揚げする全国的なカキの生産地として知られている。

現在、日生町漁協には、169人の組合員（正組合員107名、准組合員62名）が所属しており、漁船漁業としては小型底びき網、小型定置網、サワラ・マナガツオ流し刺網などが営まれている（図2）。また、養殖業としてはカキ養殖やノリ養殖が営まれている。

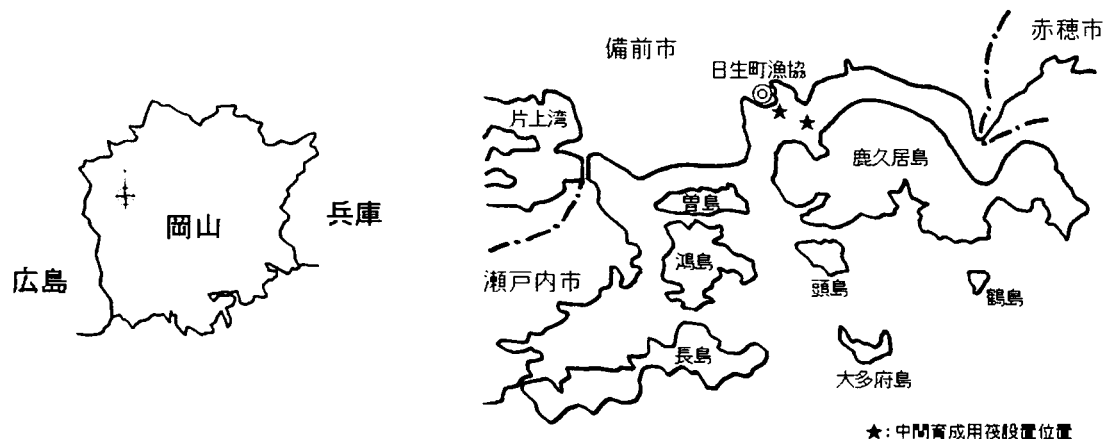


図1 日生町漁協及び中間育成実施位置図

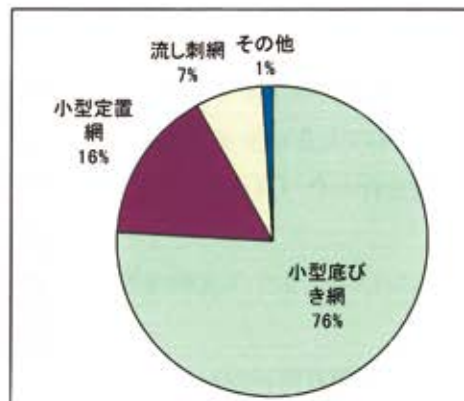


図2 平成16年度日生町・漁種別漁獲量割合

3 課題選定の動機と目的

日生町漁協には、40年以上の歴史をもつ名物市「五味の市」が存在する。ここでは、毎日、その日の早朝に水揚げされた新鮮な魚介類を、漁業者の奥さんが販売している。メバル、ゲタ（舌平目）、シャコ、アナゴなど旬の魚介類を市価よりも安く販売しており、週末には大阪や神戸からの客も加わり大勢の観光客で賑わっており、当然ながら地元住民にも「日生町は漁業の町」という認識が定着している。

しかしながら、漁業者が日頃から、栽培漁業、資源管理型漁業、アマモ場の再生及びゴミの持ち帰り運動など漁業を続けていくための努力を行っていることを知る地元住民は非常に少ないと思われる。

そこで、地元住民の漁業に対する意識の更なる向上を図るため、サワラ中間育成の取り組み事例を一つのテーマとして、地元の中学生を対象とした水産教室を開催するとともに、サワラ中間育成の活動について備前市内に配信されているケーブルテレビを通じて地元住民への情報発信を行った。

4 活動の実施項目及び方法

1) 水産教室の開催

備前市立日生中学校の生徒を対象に、日生町漁協の漁業、アマモ場造成、サワラ漁やサワラ中間育成に関する水産教室を開催した。

2) ケーブルテレビを通じた水産情報の発信

備前市の有線テレビ放送制作室が自主制作している「ひなビジョン」を通じて、サワラ中間育成等の資源増大に向けた取り組みを配信した。

5 活動の実施結果と考察

1) 水産教室の開催

- ① 平成20年5月19日に、備前市立日生中学校の一年生計71名に対し、日生町漁協の天倉参事が日生町漁協の漁業などについて講義を行った（写真1）。

〔講義内容〕

- ・日生町漁協の漁業について（サワラ流網漁等）
- ・カキ養殖業について
- ・サワラの受精卵放流、中間育成について
- ・アマモ場造成について



（写真1）

- ② 平成20年6月19日に、備前市立日生中学校の一年生計71名に対し、中間育成中のサワラ種苗への給餌及び放流に関する体験学習を行った。

始めに、日生町漁協の天倉参事が生徒に対しサワラ中間育成の目的や意義を説明した（写真2）。



（写真2）

その後、給餌及び放流に関する注意事項の説明を受けた後、給餌を開始した（写真3）。餌料には3月に兵庫県及び日生町地先海域で漁獲されたイカナゴを冷凍したものを用いた。



（写真3）

給餌後、日生町漁協職員が網をたぐり寄せ、サワラを一方に集めた後、選ばれた8名の生徒が、タモ網を用いてサワラを掬い放流した（写真4）。



（写真4）

2) ケーブルテレビを通じた水産情報の発信

備前市の有線テレビ放送制作室が自主制作している「ひなビジョン」を通じて、備前市日生町約2,422世帯に対し、サワラ中間育成等の資源増大に向けた取り組みを配信した。

撮影日と放映回数は次のとおりである。

①サワラ種苗の運搬及び収容（6月6日撮影・写真5）

放映回数計36回（6/17：6回、6/18：12回、6/21：6回、6/22：12回）



（写真5）

②日生中学校の体験学習（6月19日撮影・写真6）

放映回数計23回（6/25：2回、6/26：3回、6/28：6回、6/29：12回）



（写真6）

③サワラ種苗の放流（6月20日撮影・写真7）

放映回数計36回（6/27：6回、6/28：18回、6/29：12回）



（写真7）

6 問題点とその解決策

今回、地元中学生に対する水産教室の開催、地元ケーブルテレビを通じた水産情報の発信を行うことにより、多くの地元住民の漁業に対する意識の向上が図られたと思われる。

ただ、地元住民の中には今回の放映を視聴できなかったり視聴しなかった人がいるものと推測される。また、地元住民以外の人には全く情報発信ができていない状況にある。

そのため、今後は、水産資源の維持・増大を目的として漁協が取り組んでいる中間育成やアマモ場造成などの活動についてパネルを作成し、地元の直販所「五味の市」で展示するなど、更なる情報発信に取り組んでいきたいと考えている。

(参考)

中間育成には、独立行政法人水産総合研究センター屋島栽培漁業センターで生産された平均全長約3.5cmのサワラ種苗、約12,000尾を用いた。6月6日、屋島栽培漁業センターにおいて、サワラ流網漁船に積んだ3つの1klポリタンク水槽に種苗を均等に収容し、酸素を通気しながら中間育成用の網生簀まで約1時間掛けて運搬した。生簀には、筏に5×5×3mの網（網目105径）を張ったものを使用し、波浪の影響が少ない備前市日生町の岡山県漁連加工流通センター前の海面及び鹿久居島北側の海面（図1）を設置場所とした。種苗を痛めないようサイフォンにより水槽から生簀へ水ごと移送し、収容後は1時間毎を目安に、魚の様子を観察しながら飽食量を給餌した。また、1週間ほどで網の汚れが目立ってくるため、網替えを行った。飼育期間は、漁連加工流通センター前のイカダについては6月19日までの14日間、鹿久居島北側のイカダについては6月20日までの15日間であった。

当歳ガザミ標識放流追跡調査

1 实施团体

実施団体名 吉和漁業協同組合

住 所 広島県尾道市正徳町24-3

代表者名 山本正直

2 地域及び漁業の概要

広島県東部に位置する尾道市は、古くから港町として栄え、室町幕府の祖となった足利尊氏が九州から戻ってくる際に立ち寄ったことでも知られている。また、映画監督の大林氏がこの地を舞台に数々の作品を作っていることでも知られ、さらには寺院を中心とした観光地ともなっている。

この尾道市の西端にある吉和漁業協同組合は、小型底びき網漁業、はえ縄漁業、一本釣り漁業、吾智網漁業等を中心とした組合である。

吉和地区の漁業者は、かつてはタイやフグ等を漁獲するため、住居を兼ねた「家船」と呼ばれる漁船で、鳥取県境港、鹿児島県志布志、長崎県対馬近海まで出漁していた。しかし、漁業者の高齢化や出漁先での操業規制等によって遠方での操業は行われなくなり、現在では地先海域での操業が主体となっている。

3 課題選定の動機と目的

吉和漁業協同組合の主力漁業である小型底びき網漁業において、単価の高いガザミは重要な魚種であるため、吉和漁業協同組合は、これまでも種苗放流を行ってきたところであるが、更なるガザミの漁獲増を図るため、新たな放流適地を探していた。

そこで、平成19年度に栽培漁業技術実証試験を活用して、これまでガザミの放流を行っていなかった尾道市向島町岩子島北側干潟（以下「岩子島北側干潟」）で放流追跡調査を行ったところ、放流種苗と想定されるガザミの他、天然発生と思われるガザミも確

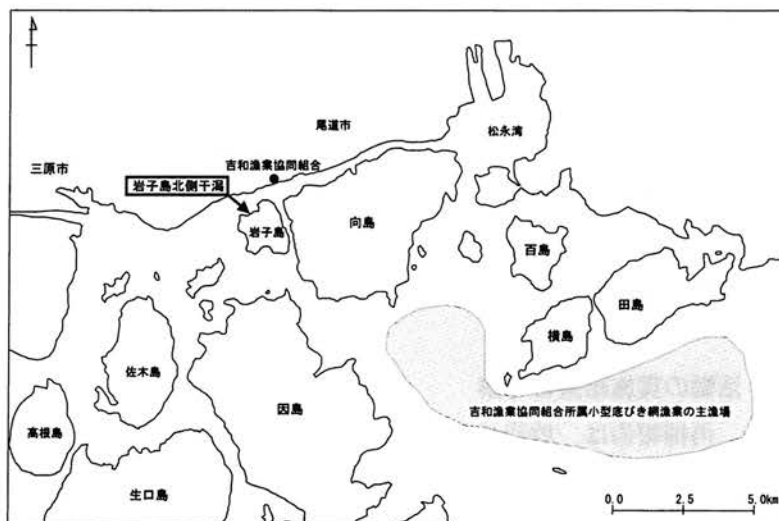


図1 岩子島北側干潟と吉和漁業協同組合所属小型底びき網漁業の主漁場位置関係

認し、この干潟がガザミ種苗の生育に適していることが明らかになった。

本年は、この干潟で成長したガザミが、吉和漁業協同組合の主力漁業である小型底びき網の漁場に確実に加入しているのかを確認するため、水温が下がり脱皮しなくなった当歳ガザミの遊泳脚に生分解性結束バンドによる標識を付けて放流追跡調査を行い、この干潟が吉和漁業協同組合にとって良い放流場所なのかを判断することを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 標識放流

11月4日に96尾、11月11日に224尾、11月18日に125尾、計465尾のガザミの遊泳脚に、油性マジックで「よしわ電話番号」を記入したヘラマンタイトン社の生分解性結束バンドを付けて、岩子島北側干潟地先海域に放流した。

放流したガザミの大きさは体重150～400gで、その大半が200～300gの個体であった



写真1 ガザミへの標識付け・放流

(2) 対象海域における再捕報告協力体制の構築

標識したガザミについて、より多くの再捕報告を得るため、図2のようなポスターを作製し、当漁業協同組合に掲示するとともに、尾道市内6漁協、隣接する三原市内2漁協、福山市7漁協、それらを管轄する尾道市、三原市、福山市の水産担当課、県の尾三地域事務所水産課、福山地域事務所水産課に配布して、対象海域における再捕報告協力体制を構築した。

5 活動の実施結果と考察

再捕報告は、放流した翌月の12月19日、12月21日にそれぞれ1尾、計2尾にとどまったが、その再捕場所は吉和漁業協同組合の小型底びき網漁業者が常時操業している海域であった。

再捕報告件数は十分ではなかったが、平成19年度及び平成20年度の調査結果を合わせて考えれば、岩子島北側干潟は放流適地であり、吉和漁業協同組合の小型底びき網漁場へも

添加される場所である可能性が高いことが推測された。

参考までに結束バンドによる標識は、事前にリング状にしておき、2人1組で装着作業を行えば、容易かつ迅速に装着可能であった。結束バンドは生分解性なので、時間の経過とともに消失するものであるが、海水中に4ヶ月間放置しても形状は変わらず、文字も消えていなかったことから、標識したガザミが脱皮すると考えられる翌春～夏まで十分に役割を果たすものと考えられた。

なお、遊泳脚への標識付けによるガザミへの負荷影響等は確認していない。

6 問題点とその解決策

岩子島北側干潟へのガザミ種苗放流の費用対効果を把握し、吉和漁業協同組合にとって有効であるか確認する必要がある。

そのためには、平成19年度、20年度に行ったような調査の精度を向上させるとともに、現在、主な放流サイズとなっているC1ガザミに対する有効な標識方法の確立が不可欠である。

国、県を問わず、研究機関による放流ガザミの標識方法確立を期待する。

標識ガザミが獲れたら・・・
吉和漁協までお知らせください



結束バンド標識

吉和漁業協同組合は、11月から、ガザミの標識放流調査を行っています。

標識放流した岩子島北側干潟は、平成19年の調査で、ガザミの育成に寄与している場所であることを確認しています。

そこで、今回の再捕報告調査によって、岩子島で育ったガザミが、小型底びき網の投網範囲に移動しているのかを確認し、岩子島北側干潟が、漁獲につながる有効な放流場所であるか、お知らせしたいと思います。

できるだけ多くの情報を得たいと考えていますので、再捕報告をよろしくお願いいたします。

吉和漁業協同組合 0848-23-4672

図2 周知ポスター

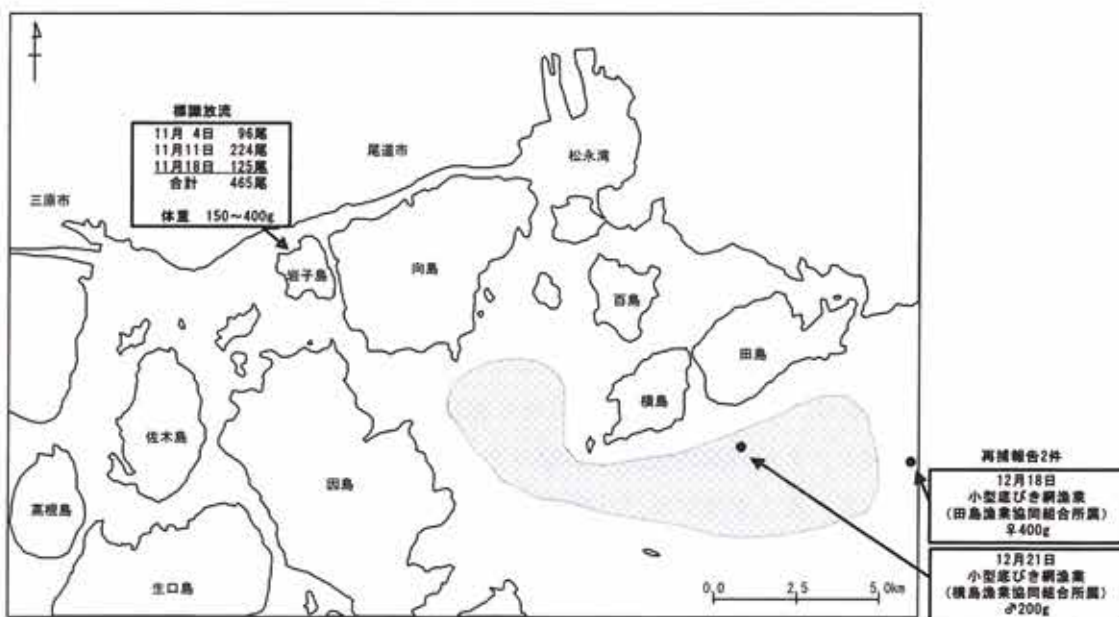


図3 標識ガザミ再捕報告場所

カイガラアマノリ養殖技術の確立

1 実施団体

実施団体名 山口県漁業協同組合山口支店・嘉川支店 カイガラアマノリ実行組合
住 所 山口県山口市秋穂二島437番地
代 表 者 名 原田義幸

2 地域及び漁業の概要

山口県漁業協同組合山口支店、嘉川支店とも、樺野川河口に開ける山口湾に漁場を持ち、かつては河口域でのノリ養殖業や、干潟でのアサリ漁業が盛んであったが、ともに生産量の落ち込みにつれて、着業者が減少した。その後、樺野川河口の干潟域を利用してアオノリ養殖業が盛んになったが、近年高齢化に伴い、これも着業者が減少している。現在、山口支店においては、底曳網漁業が主体であるが、高齢化が進行していることや、シケの多い冬季に収入となる漁業がないことから、干潟を活用した漁業の必要性が生じている。

3 課題選定の動機と目的

カイガラアマノリは、環境省レッドデータブックで絶滅危惧Ⅰ類に指定されている極めて珍しい藻類で、全国でも、千葉県、広島県、山口県の3県の限られた海域でしか分布が確認されていない。山口県におけるカイガラアマノリの自生地である山口湾において、山口県水産研究センター内海研究部が平成17年度から増殖試験を実施してきた。

平成19年度から、カイガラアマノリ自生地に漁業権を有する山口県漁協山口支店と嘉川支店の有志によりカイガラアマノリ実行組合を結成し、実践的な養殖手法の確立を目指して、水産研究センターの指導を受けながら、養殖試験の取り組みを始めた。

研究途上であるカイガラアマノリの養殖方法を確立し、干潟における新規養殖漁種の確保による高齢化対策及び、山口県独自かつ新規海産物の開発による冬季収入の増加を図って、安定した漁家経営を目指す。

4 活動の実施項目及び方法

(1) カキ殻糸状体の作製

カイガラアマノリは、糸状体が貝殻に穿孔して、葉体が直接貝殻から発芽して成長するという特異な生態から、ノリ網に種を付着させて養殖をおこなうことができない。

山口県水産研究センター内海研究部の指導の下、ノリ培養槽を持つ山口県漁業協同組合高泊支店に依頼して、カイガラアマノリの胞子を培養して糸状体を穿孔させたカキ殻を作製した。カキ殻は、ノリ人工種苗用のカキ殻を再利用した。

平成20年度カキ殻糸状体作製枚数

山口県漁業協同組合高泊支店作製カキ殻糸状体枚数	13,120枚
水産研究センター内海研究部提供カキ殻糸状体枚数	5,840枚
合 計	18,960枚

(2) カキ殻糸状体の植栽作業

カイガラアマノリの糸状体を穿孔させたカキ殻を、繁殖適地に植栽して、増殖地の造成をおこなった。これは、カキ殻と干潟の接地面からしか葉体が生育しないカイガラアマノリの生態によるためである。

カイガラアマノリの繁殖適地は、大潮の最干潮時にしか干出しない地盤高の干潟であるため、植栽地点は、±0cmを中心に、最も低い地盤で-30cmとした。

①植栽は平成20年11月14日と12月16日の大潮干潮時の夜間に2回に分けておこなった。

②植栽方法は、カキ殻を干潟に直接植え付ける方式で実施した。

③植栽地点は、山口地区（別図A地点）と嘉川地区（別図B地点）の2箇所とした。

④植栽枚数及び造成面積

山口地区（A地点）：植栽枚数14,400枚、幅50cm×長さ10m×6列（造成面積30m²）

嘉川地区（B地点）：植栽枚数4,560枚、幅50cm×長さ10m×2列（造成面積10m²）

（写真1～3及び別図1参照）。

(3) カイガラアマノリ葉体の摘採

大潮時の夜間の最干出時に、摘採作業を実施した。摘採は全て手詰みで実施した。

第1回目摘採 平成21年1月28日AM2:00～AM5:00

県漁協山口支店6名、嘉川支店2名、水研センター他7名

第2回目摘採 平成21年2月9日AM1:00～AM4:00

県漁協山口支店6名、嘉川支店2名、水研センター他6名

第3回目摘採 平成21年2月26日AM2:00～AM5:00

県漁協山口支店6名、嘉川支店2名、水研センター他6名

第4回目摘採 平成21年3月11日を予定。

（写真4～10）。

5 活動の実施結果と考察

①カイガラアマノリ生産量

摘採後、洗浄と夾雑物の除去を実施して、網袋に入れて脱水機により脱水した後、計量をおこなった。

摘採日別・摘採区別の総重量は下表のとおり（脱水後湿重量）。

(単位：kg)

摘採日/摘採区	山口地区(A)	嘉川地区(B)	合 計
1月28日	22.35	5.25	27.60
2月 9日	11.54	3.62	15.16
2月26日	0.74	0.26	1.00
合 計	34.63	9.13	43.76

②単位面積当たり生産量

山口地区 (A) $34.63\text{kg} \div 30\text{m}^2 = 1.15\text{kg/m}^2$

嘉川地区 (B) $9.13\text{kg} \div 10\text{m}^2 = 0.91\text{kg/m}^2$

③環境調査

カイガラアマノリ増殖地において採水をおこない、水産研究センター内海研究部により水温、塩分、栄養塩、濁度について調査をおこなった。調査結果は下表のとおり。

採水年月日	潮 位	水 温 (°C)	塩 分 (psu)	NH ₄ -N (A) ($\mu\text{mol/l}$)	NO ₂ -N (B) ($\mu\text{mol/l}$)	NO ₃ -N (C) ($\mu\text{mol/l}$)	DIN (A+B+C) ($\mu\text{mol/l}$)	PO ₄ -P ($\mu\text{mol/l}$)	濁 度 (NTU)
11/13 満潮時	2008/11/13 満潮時		31.97	5.23	0.28	2.25	7.76	0.57	3.60
11/14 干潮時	2008/11/14 干潮時	14.4	19.42	48.38	4.62	33.80	86.80	3.16	36.27
12/15 満潮時	2008/12/15 満潮時	12.9	32.18	9.15	0.37	5.73	15.25	0.83	6.32
12/16 干潮時	2008/12/16 干潮時	9.6	18.02	25.13	2.42	35.63	63.18	1.71	10.87
1/14 満潮時	2009/01/14 満潮時	8.2	32.31	8.54	0.22	4.05	12.81	0.54	3.02
1/14 干潮時	2009/01/14 干潮時	5.6	19.06	29.27	4.35	46.87	80.49	2.05	5.04
1/27 満潮時	2009/01/27 満潮時	8.5	32.63	8.30	0.18	4.70	13.18	0.49	1.01
1/28 干潮時	2009/01/28 干潮時	6.3	15.93	26.59	3.74	57.00	87.33	1.96	3.18
2/10 満潮時	2009/02/10 満潮時	9.1	28.06	14.52	0.91	14.09	29.52	0.59	2.61
2/9 干潮時	2009/02/09 干潮時	9.8	20.67	23.91	2.93	36.47	63.31	1.71	5.28
2/26 満潮時	2009/02/26 満潮時	10.3	29.72	10.49	0.35	8.07	18.91	0.49	1.92
2/26 干潮時	2009/02/26 干潮時	10.1	3.86	29.27	4.03	1.95	35.25	1.91	9.35

6 問題点とその解決策

①生産量の増加

カイガラアマノリの生態上、カキ殻が干潟に接していないと葉体が生育しないため、干潟との接地面を増やすことによって生産量を伸ばす方法を検討する。

②作業効率の改善

現状では、大潮干潮時の夜間に作業が限定されること、干潟にしゃがみこんで手詰みで作業をおこなうなど、作業効率が悪い点がある。今後、昼間の潮が高い時に摘採のできる

ような植栽方法や、より簡単に摘採できる方法を検討していく必要がある。

③嘉川地区の生産量

嘉川地区は、湊筋に近いため、樺野川本流の流れの影響から葉体が流れやすく、生産量が山口地区より少なかった。今後、より流れの影響を受けにくい場所への植栽を検討する。

④2月26日の生産量について

2月26日の生産量が少なかったのは、数日間の降雨による出水で、葉体がちぎれて流出したためと考えられる。



写真1 カキ殻を直接干潟に植え付ける



写真2 カキ殻植栽状況（山口地区）



写真3 カキ殻植栽状況（嘉川地区）

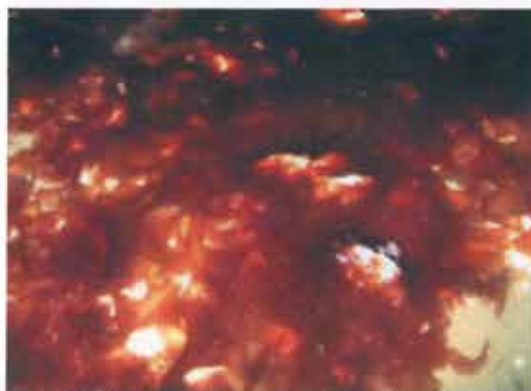


写真4 カキ殻から伸びた葉体（海中）



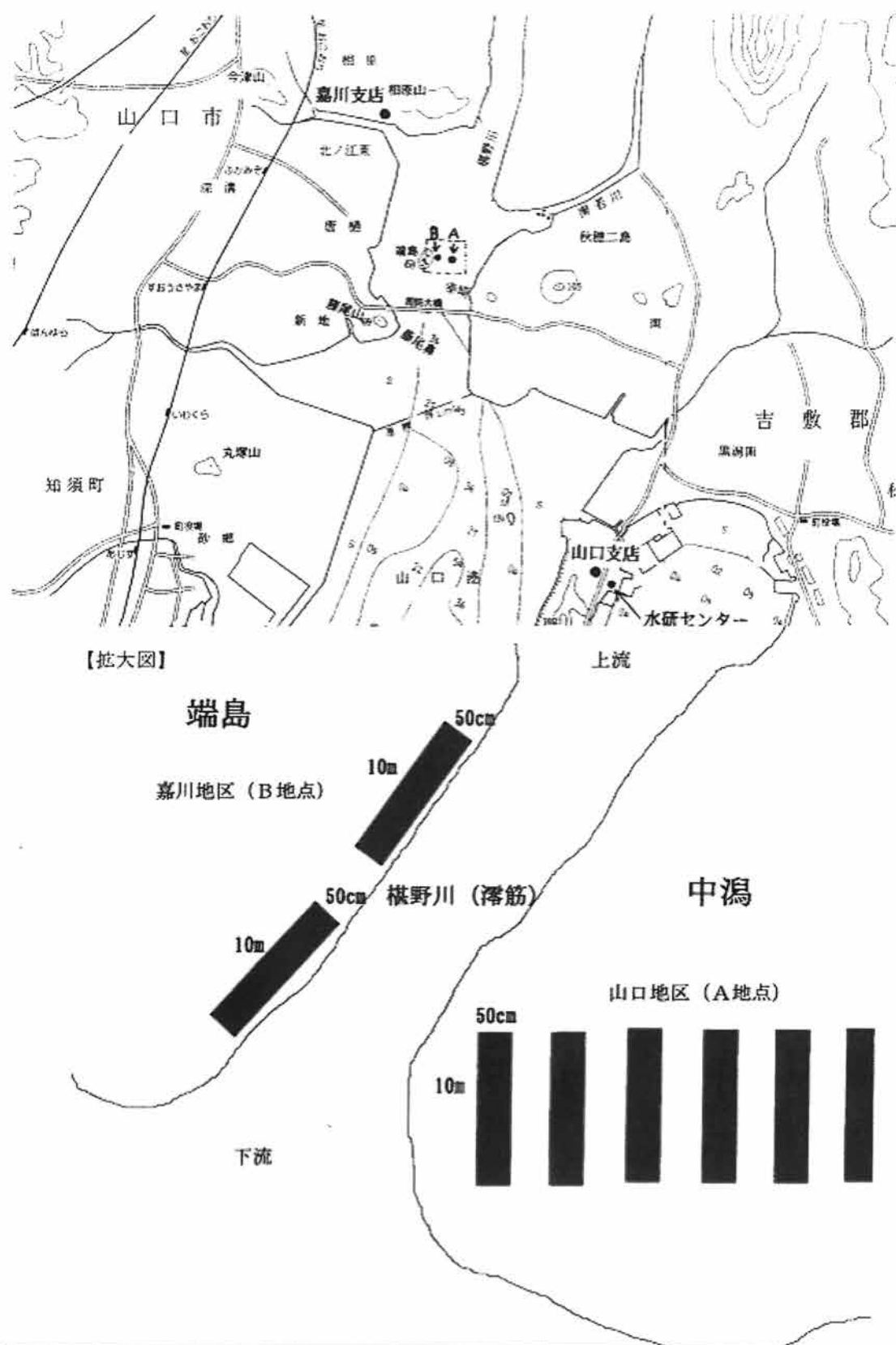
写真5 カキ殻から伸びた葉体（干出）



写真6 カキ殻から伸びた葉体（干出）



写真7～10 摘採の状況



選抜したワカメ配偶体を用いた新しい播種・育苗技術の開発

1 実施団体

実施団体名 福村漁業協同組合 ワカメ養殖研究会

住 所 徳島県阿南市睨町亀崎82-16

代 表 者 名 佐野信夫

2 地域及び漁業の概要

徳島県阿南市は、紀伊水道に面した県の南東部に位置し、市内北部には東西に一級河川的那賀川が流れ、臨海部は複雑に入り組んだリアス式海岸となっている。天然の良港として古くから漁業が盛んな土地柄であるが、近年は工業立地及び西日本を代表する電源立地の拠点となっている。また、青色発光ダイオードで世界的に有名な企業の本社があり、発光ダイオードを活用したまちづくりを行い、「光のまち阿南」として全国に情報発信を行っている。

当漁協が所在する阿南市福村地区は、阿南市北東部にあり、すぐ北に那賀川河口域が広がっているため、河川の影響を比較的受けやすい地域であり、漁船漁業のほか、藻類養殖業にも適した海域となっている。平成21年2月現在で正組合員42名、准組合員23名の計65名が所属しており、小型定置網、一本釣、刺網、たこつぼ、採貝藻、ワカメ養殖等多種多様な漁業が営まれている。平成19年は漁獲量112トン、漁獲金額83百万円で、主要魚種はアジ類、タイ類、タコ類、ワカメ、タチウオ、メバル、サワラ、スズキ、ヒラメ、アワビ類、イセエビ等となっている。

3 課題選定の動機と目的

当地区においては古くからワカメ養殖が行われてきたが、ワカメ種苗についてはほとんどが他地区からの購入に依存していた。一方、数年前から「種苗の安定的な入手」及び「地先に適した種苗の確保」を行うため、自家採苗にも取り組み始めている。しかし、地先海域の天然由来のワカメから従来の方法で採苗（以下「従来の方法」という。）した種苗のため、形態的多様性が大きく、ある程度は望んだ形態のワカメが収穫できるものの、全てがその形態になるとは限らない状況にある。

そこで、ワカメ養殖研究会では、徳島県水産研究所が技術を持っている新しい種苗生産方法（以下「バイオの方法」という。）を用い、地先の環境に適したワカメを選抜し、短期間に安定的に良質なワカメ種苗が確保できる技術を開発することを目的として課題に取り組んだ。

従来の方法でのワカメの種苗生産は、春に成長したワカメから成熟したメカブを切り取り、水槽に入れ、遊走子を放出させ、それを種苗器に付着させる。種苗器についた遊走子は発芽成長し雌雄の配偶体になる。この方法では、たくさん遊走子を放出させるため多く

のメカブが必要となり、非常に多くの異なる遺伝子を持った配偶体が付いた種苗ができる。したがって、養殖の結果、できたワカメは親のワカメと違ったものになる可能性がある。

今回取り組むバイオの方法は、選んだ1株のメカブから遊走子を発生させ、配偶体となり雌雄が判別できるようになった段階でそれぞれを取り出し、最終的にフラスコ内で雌雄それぞれ1尾ずつの配偶体を拡大培養して浮遊させて成長させた配偶体（フリー配偶体）を種苗に用いる方法である。この方法を用いると、従来の方法と違い管理が簡単で育苗（培養）期間を短縮できるため、作業期間の短縮と簡略化が図られる。また、雌雄1尾起源の、遺伝的に非常に均質なワカメを作ることができ、優良な種苗の確保が期待できる。

4 活動の実施項目及び方法

- (1) それぞれの方法に用いるメカブの採取
- (2) 従来の方法による種苗の生産（種糸の作製、陸上）
- (3) バイオの方法による種苗の生産（種糸の作製、陸上）
- (4) それぞれの方法で作った種糸の仮沖出し（本養殖する前に行う養殖漁場での芽出し作業）及び本養殖
- (5) 本養殖試験による成長の比較
- (6) 収穫時の形態・成長の比較

5 活動の実施結果と考察

(1) メカブの採取

平成20年5月7日にワカメ養殖研究会のメンバーが採苗用に養殖セット上に確保しておいたワカメのうちから、成長がよく状態の良い株を選んだ。従来の方法に用いるものについては似た形態のもの約30株採取し、バイオの方法に用いるものは1株採取した。なお、バイオの方法に用いた藻体の外部形態は写真1のとおりであり、サイズは葉長1,375mm、葉幅460mm、茎長200mmあった。



写真1 使用したワカメの形態

(2) 従来の方法による種苗の生産（種糸の作製、陸上）

メカブを採取した同日に藻体からメカブを切り取り、用意した水槽内に海水を張り、メカブから遊走子を放出させ、十分放出した頃にあらかじめ用意しておいた採苗器（枠にクレモナ糸を巻きつけたもの）をその中に浸しこみ、種付けを行った。種付けを行った採苗器は、覆いで光量調節ができるようにした小屋の中に設置した水槽に、全体が浸るように上から吊るした（写真2）。水槽にはブローアで通気を行った。その後は10月末頃まで随時小屋の光量の調節を行った。この光量の調節がうまくいかないと、珪藻等不必要な雑藻の発生やその後の種苗の成長・成熟に大きな影響があるため、仮沖出しまでの期間こまめに調整を行った。また、成長の状況は随時顕微鏡にて確認した（写真3）。



写真2 水槽に吊るした採苗器



写真3 顕微鏡で状態の確認

(3) バイオの方法による種苗の生産（種系の作製、陸上）

バイオの方法による種苗の生産は、顕微鏡や温度と光を調節できる人工気象器などが必要となるため、作業は水産研究所にて研究員の協力を得て、仮沖出しを行うまでに行った。作業は従来の方と同様メカブを採取した平成20年5月7日当日に行った。

選定した1株から採取したメカブから、はさみで3センチ角程度の大きさにヒダを切り取り、滅菌海水にて洗浄してシャーレに入れ、顕微鏡下で光を当てながら遊走子を放出させた。遊走子が十分出たことを確認した後、ピペットで液を吸い取り、培地で満たしたシャーレに滴下し（写真4）、雌雄の配偶体を単離できるまでの間、20℃で14時間明期の人工気象器内にて配偶体を成長させた。



写真4 シャーレに滴下

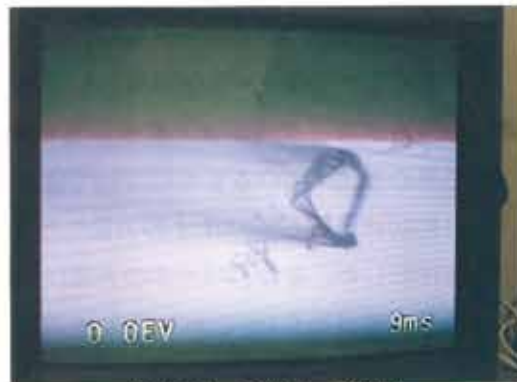


写真5 配偶体の単離

遊走子が配偶体となり、雌雄の判別が可能になったことを確認し、雌雄の単離を平成20年5月19日に行った。単離は顕微鏡下にてパスツールピペットの先端を熱で引き伸ばし加工したものを用いて行った（写真5）。単離した配偶体は、雌雄48穴マイクロプレートに雌30尾、雄18尾を採取し、肉眼視できるまで人工気象器内で約1ヶ月間培養した。

48穴マイクロプレート上で配偶体が肉眼視できるまで育ったことを確認し、平成20年6月16日に状態のよいものを雌雄それぞれ選び、ピンセットにて拡大培養用のフラスコに移し（写真6）、人工気象器内にて拡大培養を行った。拡大培養は約4ヶ月間行った。

フラスコ内で十分育った配偶体は、仮沖出しを行う約1ヶ月前である平成20年10月3日に種糸への着生作業を行った。大きく育った雌雄配偶体をフラスコから必要量（養殖試験用ならごく少量でよいとのこと）をそれぞれ取り出し、ミキサーにて裁断し、配偶体液を作成した。作製した配偶体液は、金棒に巻きつけたクレモナ糸に適量つけてビーカーに入れ（写真7）、仮沖出しを行うまで人工気象器にて通気培養を行った。



写真6 拡大培養中の配偶体



写真7 種付け作業

（4）それぞれの方法で作った種苗の仮沖出し（本養殖を行う前の芽出し作業）及び本養殖

ワカメの養殖は本養殖を行う前に芽出し作業が必要となる。今回は成長を比較するため、通常の方法とバイオの方法それぞれで生産した種苗を10月30日に同時に仮沖出しを行った。仮沖出しは通常の養殖場所に種苗をロープに吊り11月17日まで行った（写真8）。

仮沖出しが終わった種苗を11月17日に海上から取り上げ、種糸を4～5cmの長さに切り取り、長さ50mの本養殖用ロープに30cm間隔で種糸を挟み込んだ。それぞれの方法で生産した種苗を用いた本養殖用ロープは2本ずつ作製し養殖試験に用いた。なお仮沖出し（10月下旬）から収穫（翌2月中旬）までの水温・塩分推移は図のとおりである。

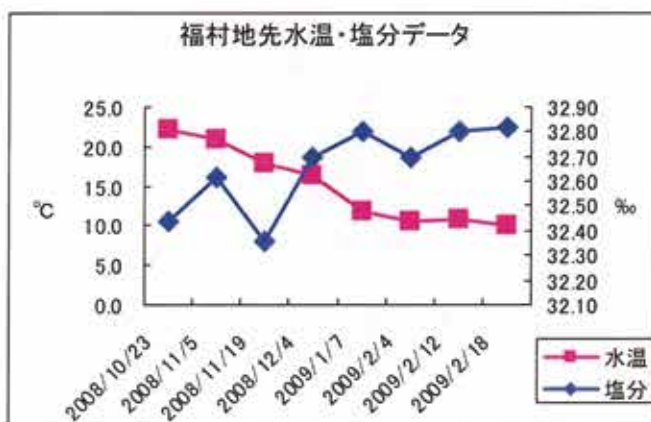


写真8 仮沖出し

(5) 本養殖試験による成長の比較

11月17日に作成した本養殖用試験ロープをその日に養殖漁場に設置し、本養殖試験を行った(写真9)。ロープの張り込みを行うと、あとは収穫を待つだけであるが、週1回の現場確認と、成長を比較するためのサンプリングを収穫までに2回行った。



写真9 本養殖試験ロープ張り込み

1回目のサンプリングは平成20年12月18日に行った。現場にて全体的な成長度合いを確認し、それぞれロープから生えているワカメ幼葉を一ヶ所ずつ採取し(写真10)、持ち帰り大きさを測定した(写真11)。測定の結果は次のとおり(それぞれ大きいものから10本分のデータ)。

- ・従来の方法・・・葉長69～146mm(平均94.1mm)、葉幅7～24mm(平均13.4mm)
- ・バイオの方法・・・葉長200～400mm(平均314.1mm)、葉幅24～57mm(平均39.7mm)



写真10 サンプリング作業



写真11 測定作業

2回目のサンプリングは平成21年1月7日に行った。1回目と同様の方法で採取・測定し(写真12、13)、それぞれから生えている葉体の本数を数えた(それぞれ大きいものから10本分のデータ)。

- ・従来の方法・・・葉長320～695mm(平均455mm)、葉幅60～200mm(平均123mm)、合計本数119本
- ・バイオの方法・・・葉長843～1,230mm(平均925mm)、葉幅155～315mm(平均273mm)、合計本数116本

1、2回目の測定ともバイオの方法で生産した種苗の成長がよかったが、それぞれ順調に生育していることが確認できた。



写真12 従来の方法分



写真13 バイオの方法分

(6) 収穫時の形態・成長の比較

収穫は平成21年2月18日に行った。それぞれの一ヶ所ずつからワカメ藻体をすべて採取し、葉長、葉幅、茎長、葉長と葉幅の比及び葉長と茎長の比（それぞれ大きいものから10本分）、本数および全体の重さを測定した。結果は次表のとおり。

	従来の方法	バイオの方法
葉長	1,110～1,900mm（平均1,422mm）	1,535～1,920mm（平均1,732mm）
葉幅	590～277mm（平均406mm）	320～480mm（平均393mm）
茎長	125～317mm（平均195mm）	315～430mm（平均353mm）
葉長／葉幅	2.29～6.03	3.69～5.37
葉長／茎長	5.00～13.48	4.26～5.98
合計本数	59本	88本
合計重量	5,280 g	6,538 g

収穫までの2回のサンプリングと同様、今回の試験養殖では従来の方法よりバイオの方法が成長、収穫量とも多く、良好な結果となった。また、形態を比較するために葉長／葉幅及び葉長／茎長を比較したが、双方の数字とも従来の方法ではばらつきが大きく、バイオの方法ではばらつきが小さいという結果であった。それぞれの方法で出来たワカメの形態写真は次のとおり（写真14、15）。見た目からもはっきりと違いが分かる。

これらの結果から、新たに試みたバイオの方法は、従来の方法と比較して収穫量的にも問題がなく、当初期待していたとおりかなり均質なワカメが生育し、予想以上の成果があったと思われる。なお、バイオの方法で用いた元の藻体の葉長／葉幅は2.99、葉長／茎長は6.88であり、収穫した藻体と比べ葉幅が長く茎が短い、全体的な形態は似ており、約3ヶ月間の成長の差（親株5月上旬、子株2月中旬に採取）が影響したものと考えられた。

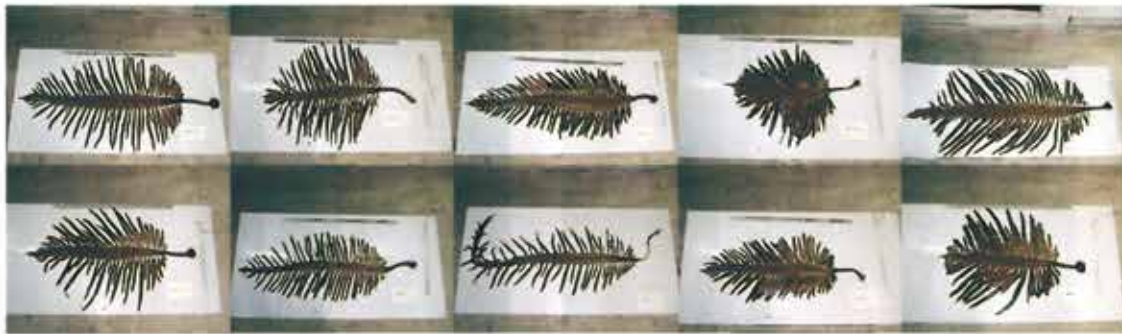


写真14 従来の方法での成長結果。形態の違いが大きい。

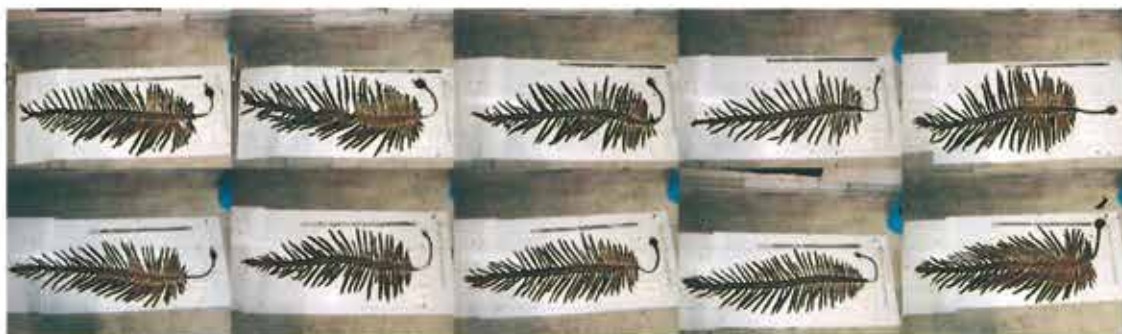


写真15 バイオの方法での成長結果。形態が均一である。

6 問題点とその解決策

今回の試験で従来の方法に加え、新たな種苗生産方法であるバイオの方法の有効性が確認できた。ただ、今回は1回目の試みであり、気象条件や選定した株が違っていたら結果が大きく異なっていたかも知れない。より良い種苗生産を行うため、今後はさらに選抜を試み、形態の異なる株を何種類か同時に試験を行うことも必要と考えられる。また、従来の方法とバイオの方法との併用を行うことで、危険分散をはかり養殖を行うことができると考えられる。

海上生簀でのクエ種苗の効率的な飼育密度について

1 実施団体

実施団体名 新上五島町栽培漁業推進協議会

住 所 長崎県南松浦郡新上五島町青方郷1585番地1

代表者名 江上悦生

2 地域及び漁業の概要

新上五島町は長崎県五島列島の北部に位置し(図1)、五島灘・東シナ海といった好漁場に恵まれ、主に定置網・まき網・一本釣・延縄・採介藻等の漁業が営まれている。

また、リアス式海岸の穏やかな内湾を利用した魚類・真珠・あこや貝養殖等も盛んに行われている。

さらに、沿岸で獲れるトビウオやイカ類を原料とした水産加工業も盛んに行われるなど水産業が基幹産業の町である。

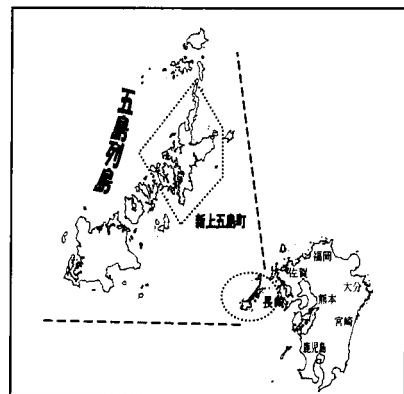


図1 新上五島町位置図

3 課題選定の動機と目的

近年、新上五島町の水産業は、水産資源の減少に伴う漁獲量の減少や魚価の低迷等、厳しい状況が続いている。

このような状況の中、放流後地先海域での定着が期待できる高級魚として、クエの栽培漁業に注目が集まっている。しかし、クエの生態については(独)水産総合研究センター五島栽培漁業センター等が研究を行っているが、基礎的な知見がほとんどない。このため、実際に放流を行う際に必要な知見を得るため、種苗輸送、馴致飼育時の効率的な飼育密度、標識が魚体に及ぼす影響について試験を行った。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 種苗輸送試験

種苗輸送時の状況を試験するため、平成20年10月3日、(独)水産総合研究センター五島栽培漁業センターで生産されたクエ種苗10,125尾を中間育成用の海上生簀を設置している奈摩漁港内の新上五島町アワビ中間育成センターまで輸送した。

輸送は、活魚運搬船(上五島町漁業協同組合所属 第八上五島13t)を使用し、同船の容量5tの強制循環式活魚水槽2基にほぼ半数ずつになるよう分けて収容した(収容密度11.3kg/m³)。水槽から活魚運搬船及び活魚運搬船から海上生簀へはタモ網ですくい、バケツで運んだ。輸送中、種苗の様子及び活魚水槽の水温(℃)、溶存酸素量(mg/L)、塩分を

観測した（写真1）。

（2）馴致飼育時の飼育密度試験

馴致飼育時の効率的な飼育密度を調べるため、飼育密度を変え海上生簀（3m×3m×2m 18m³）で8日間飼育した。飼育密度はA生簀：6.3kg/m³（6,125尾収容）、B生簀2.1kg/m³（2,000尾収容）とした。飼育中は1日1回、EP-4（太平洋貿易株式会社製）を給餌した（10月9日午後は餌止めを行った）。飼育期間中、10月7日及び10月10日の2回、30個体をランダムサンプリングし、へい死尾数、全長（mm）・体重（g）の変化、水温、塩分等の測定を行った（写真2）。



写真1. クエ種苗の輸送



写真2. クエの測定

（3）標識が及ぼす影響試験

標識が魚体に及ぼす影響を調べるため、2,000尾に対して腹ビレカット（写真3）を行ない、海上生簀（3m×3m×2m 18m³）に収容した（試験区）。8日間の飼育期間中、10月7日、10月10日の2回、30個体をランダムサンプリングして、へい死尾数、全長（mm）・体重（g）の変化、水温、塩分等を測定し、B生簀（対照区）と比較した。



写真3. 腹ビレカット

5 活動の実施結果と考察

（1）結果

1）種苗輸送試験

結果を表1に示した。輸送中、水温は1.2℃ほど下がったが、塩分、溶存酸素量は安定していた。後半に種苗は活魚水槽の底に蟻集していたが、へい死もなく良好であった。

表1 種苗輸送試験結果

測定項目	時刻	水温(℃)		溶存酸素量(mg/L)		塩分		種苗の様子
		水槽1	水槽2	水槽1	水槽2	水槽1	水槽2	
種苗収容前	9:57	24.07	24.07	7.05	7.05	33.56	33.56	-
種苗収容時	10:49	24.09	23.90	6.61	6.92	33.56	32.96	底から中層を遊泳
輸送中1	11:20	24.42	24.43	6.56	6.64	33.87	33.94	底から中層を遊泳
輸送中2	11:46	24.01	24.00	6.55	6.63	33.94	33.92	底から中層を遊泳
輸送中3	12:20	23.98	23.96	6.74	6.77	33.99	33.99	底から中層を遊泳
輸送中4	12:47	23.30	23.30	6.53	6.63	34.03	34.03	底に蟻集していた
輸送中5	13:20	23.03	23.03	6.69	6.69	34.09	34.09	底に蟻集していた
輸送中6	13:48	22.85	22.87	7.13	7.09	33.71	33.64	底に蟻集していた
海上生簀(1m)	14:12	23.19		7.50		33.88		良好

玉之浦港発 10:49 奈摩漁港着 13:55

天候 曇り 気温 23.2～24.2℃ 風向 NNE～NE 風速 1.7～2.1m/s

2) 馴致飼育時の飼育密度試験

結果を表2、3及び図2、3に示した。8日後の生残率を見ると、A生簀は99.59%、B生簀は99.85%でありほとんどへい死はみられなかった。少数ではあるがへい死は5日目以降に集中した。

全長、体重の増加については両生簀ともほとんど差がみられなかった。

表2 飼育密度試験結果 へい死状況

日付	へい死尾数		水温 (°C)	溶存酸素量 (mg/L)	給餌量 (g)	種苗の状況
	A 生簀	B 生簀				
2008/10/3	-	-	23.19	7.50		14 時入港 計数
2008/10/4	0	0	22.70	7.89	3,600	斃死魚なし 餌食い良好
2008/10/5	0	0	22.80	8.60	6,000	餌食い良好
2008/10/6	0	0	22.60	7.85	4,100	
2008/10/7	3	2	22.60	7.42	4,000	全長・体重測定
2008/10/8	16	1	22.50	7.32	4,600	餌食い良好
2008/10/9	6	0	22.90	7.18	1,500	午後から餌止め
2008/10/10	-	-	-	-	-	測定・放流
計	25	3				
生残率(%)	99.59	99.85				

生残率：(収容尾数－へい死尾数) / 収容日数 × 100

表3 飼育密度試験結果 全長・体重の変化

日付	平均全長(mm)		平均体重(g)	
	A 生簀	B 生簀	A 生簀	B 生簀
2009/10/2	105.0	105.0	18.5	18.5
2009/10/7	106.3	108.4	21.2	21.0
2009/10/10	112.2	112.9	25.7	24.0
差	7.2	7.9	7.2	5.5

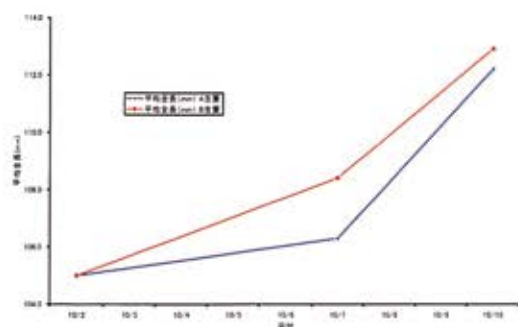


図2 全長の変化

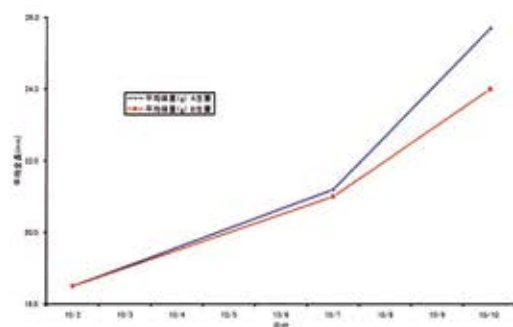


図3 体重の変化

3) 標識が及ぼす影響試験

結果を表4、5及び図4、5に示した。試験区と対照区を比較した結果、生残率にほとんど差はみられなかった。少数ではあるがへい死は5日目以降に集中した。

全長は対照区では増加していたが、試験区はほとんど増加していなかった。体重は試験区、対照区共に増加しており、あまり差がみられなかった。

表4 標識が及ぼす影響試験 へい死状況

日付	へい死尾数		水温 (℃)	溶存酸素量 (mg/L)	給餌量 (g)	種苗の状況
	試験区	対照区				
2008/10/3	-	-	23.19	7.50		収容後、計数・ヒレカット
2008/10/4	0	0	22.70	7.89	3,600	斃死魚なし 餌食い良好
2008/10/5	0	0	22.80	8.60	6,000	餌食い良好
2008/10/6	0	0	22.60	7.85	4,100	試験区数尾底でじっとしている
2008/10/7	0	2	22.60	7.42	4,000	全長・体重測定
2008/10/8	5	1	22.50	7.32	4,600	試験区は餌食い鈍い
2008/10/9	4	0	22.90	7.18	1,500	午後から餌止め
2008/10/10	-	-	-	-	-	測定・放流
計	9	3				
生残率(%)	99.85	99.85				

生残率：(収容尾数－へい死尾数) / 収容日数 × 100

表5 標識が及ぼす影響試験 全長・体重の変化

日付	平均全長(mm)		平均体重(g)	
	試験区	対照区	試験区	対照区
2009/10/2	105.0	105.0	18.5	18.5
2009/10/7	105.6	108.4	21.8	21.0
2009/10/10	105.8	112.9	23.0	24.0
差	0.8	7.9	4.5	5.5

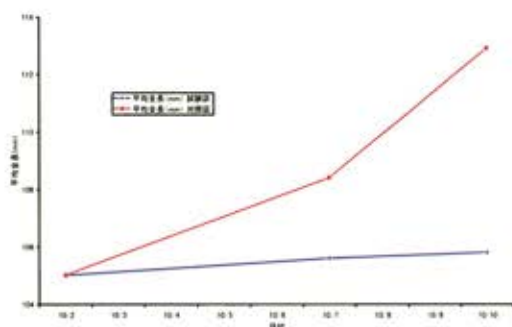


図4 全長の変化

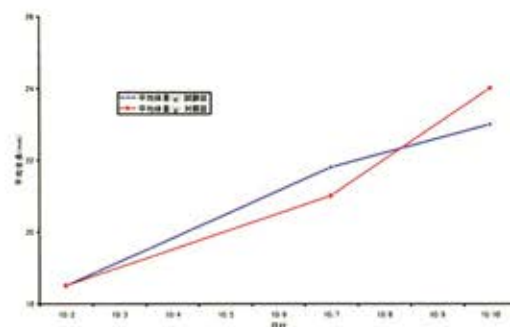


図5 体長の変化

(2) 考察

1) 種苗輸送について

輸送には約4時間を要したが、種苗の状態は良好のまま目的地まで輸送ができた。翌日餌を与えた際も餌食いは良好であった。水槽の水温等をみても安定しており、今回の輸送方法で問題無いことがうかがえる。

2) 馴致飼育時の密度試験

A生簀、B生簀共ほとんどへい死がなく、生残率もほとんど差がみられなかったことから、飼育密度は6.3kg/m³でも問題ないものと思われる。へい死が5日目以降に発生したことについて、輸送時のストレスやすれ、共食いによるものと推察されるが原因は不明である。

3) 標識が及ぼす影響試験

試験区の生残率及び体重の増加は、対照区とほとんど差がみられなかったことから、腹ビレカットの影響はへい死に至るほどではないと考えられる。

しかしながら、試験区では対照区と比較して、飼育期間中の全長の増加が若干小さいように思われること、10月8日の給餌の際も試験区は餌食いが鈍いことが確認されたことから、ある程度の影響はあったと考えられる。

飼育密度試験同様、へい死が5日目以降に発生したことについて、原因は不明である。

6 問題点とその解決策

今回、種苗の運搬方法、馴致飼育時の飼育密度、腹ビレカットによる標識の影響についての知見が得られた。今後クエの栽培漁業の実施にむけた問題点としては、適正な放流方法及び放流効果が不明なことが揚げられる。このため、今後は放流方法の開発、放流年度等が識別可能となるように腹ビレカット以外の標識方法の開発、放流効果調査手法の開発及び効果調査などを行う必要がある。

キジハタ種苗の中間育成

1 実施団体

実施団体名 大分県漁業協同組合姫島支店
住 所 大分県東国東郡姫島村1827-10
代 表 者 名 北村昭雄

2 地域及び漁業の概要

姫島村は瀬戸内海西端の離島で、大分県の東側に突き出た国東半島の北へ6kmの地点にある(図1)。村の面積は6.79km²、人口2,469人(平成17年)である。四面海に囲まれて水産資源に富む地形にあり、島周辺は魚の宝庫となっている。水産業は村の基幹産業である。

漁業の概要については、平成18年の漁業経営体数が390経営体で、主につり漁業が117経営体、刺網漁業が100経営体であり、季節や漁況によって漁業種類を変え、親子船や兄弟船で操業する形態が多い。養殖業についてはクルマエビ養殖が1経営体ある。

大分県漁協姫島支店(以下、「姫島支店」という)の平成20年漁獲量および漁獲金額は1,023トン、9.6億円で、主にタチウオが437トン(3億円)、マダコが51トン(0.3億円)、カレイ類が47トン(0.6億円)、クルマエビが28トン(1.4億円)であった。このように豊かな水産物に恵まれた姫島支店では「姫島かれい祭」と「姫島車えび祭」を毎年開催し、マコガレイとクルマエビのブランド化に努めている。

また、漁業で栄えた姫島支店には、明治37年に明文化された「期^き節^{せつ}定^{だめ}」と呼ばれる独自の漁業規則があり、毎年、運営委員会で議論した上で策定している。組合員は詳細に決められた期節定を励行し、積極的に水産資源の維持・管理に取り組んでいる。

3 課題選定の動機と目的

図2に姫島支店の昭和58年～平成20年におけるキジハタ漁獲量と漁獲金額の推移を示した。漁獲量と漁獲金額は昭和58年から把握できた。漁獲量は昭和58年136kgであったが、その後は増加して、平成9年に15.2トンのピークに達した後、減少傾向に転じ、平成17年には1トンを割り、平成20年は485kgとなり漁獲量の減少は止まらない。

漁獲金額は平成9年のピーク時に3,344万円だったものが、平成20年は128万円に激減した。

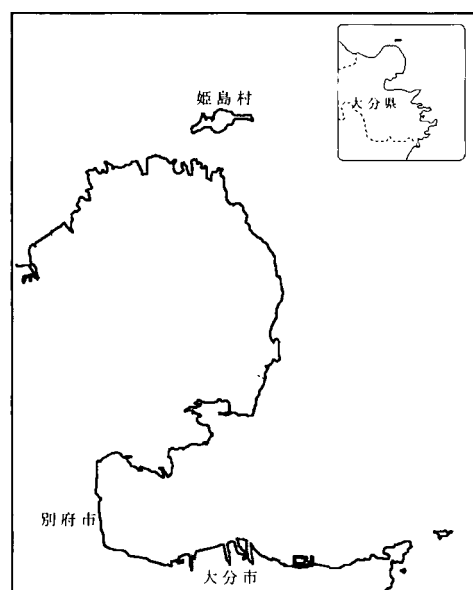


図1 大分県漁協姫島支店の位置

近年、キジハタは幻の魚と言われるようになった。

また、平成12～14年に大分県水産試験場のキジハタ放流技術の開発調査に協力した。調査の結果、小型天然魚の移動回遊は放流地点から10km前後の範囲で再捕され、非常に定着性の高い魚であった。また、キジハタの成長は遅く、漁獲サイズである全長20cm以上になるのに約3年は必要であることや寿命が15年と思われることが判った。一方で、全長81mmの人工種苗6千尾を放流したが、再捕は確認できなかった。再捕が確認できなかった理由としては、海水温の下降期である11～12月に放流したからではないかとの指摘があった。

近年、(独)水産総合研究センター玉野栽培漁業センターから「0歳魚の放流より1歳魚での放流の方が約30倍再捕率が高いこと」や「地先の岩礁域に放流するより漁港内に放流した方が再捕率が10倍に上昇する」という報告がなされた。

そこで、当事業はキジハタ人工種苗を3月に放流するための中間育成技術の開発を行うことを目的とした。

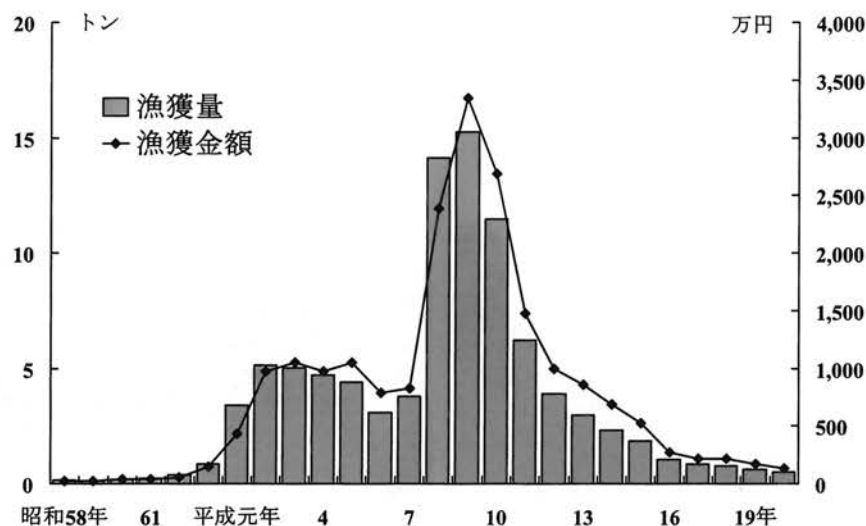


図2 大分県漁協姫島支店におけるキジハタの漁獲量と漁獲金額の推移

4 活動の実施項目及び方法

1) 中間育成

平成20年9月25日に(独)水産総合研究センター玉野栽培漁業センターから提供された平均全長71.9mm(64.7～85.4mm)、平均体重5.5g(3.2～8.1g)の種苗10千尾を4kl活魚車(3kl使用)で姫島村まで輸送した。輸送時間は8時間であった。中間育成に使用した姫島支店陸上水槽は、直径4.9m×水深0.7mの円形水槽1面(13kl)と7m×2m×0.7mの長方形水槽1面(10kl)を使用した。飼育水は井戸海水を使用し、1日10回転程度の流水とした。底掃除は2日に1回行った。餌料は配合飼料(坂本飼料海産ソフト1.8、2.5)を用い、1日6回給餌した。給餌は自動給餌機を各水槽1基設置して行った。なお、シェルターとしてテトロンネットを筒状(長さ1m)にしたものを各水槽4個沈めた。水温は毎日13時に測定した。

2) 漁港内放流

中間育成終了後の平成21年3月には、生残した種苗全数に腹鰭切除標識を装着して、姫島村の漁港内に放流、その後、姫島支店荷捌き所において毎月4回程度の市場調査を周年実施し、標識魚の発見に努め、放流効果の把握を行う予定であった。

5 活動の実施結果と考察

長時間の輸送にもかかわらず、死亡魚はなかった。中間育成は9月25日から開始した。飼育30日目の10月24日から毎日100尾以上の死亡が続いた。11月に入ってから死亡魚は少なくなったが、飼育魚の一部は水槽の表層でクルクルと回転して泳いだり、水槽の底で横たわった状態のものがみられた。11月20日に大分県水産試験場に魚病診断を行ったところ、ウイルス性神経壊死症（VNN）と判明し、12月11日（飼育78日目）に生残した8,291尾を焼却処分した。殺処分時の平均全長は92.1mm（76～122mm）、平均体重は11.4g（5.7～26.7g）であった。なお、飼育期間中の水槽の水温を図3に示した。水温は14.7～24.6℃の範囲にあった。



写真1 輸送に使用したトラック



写真2 中間育成に使用した円形の陸上水槽



写真3 中間育成に使用した方形の陸上水槽



写真4 中間育成開始時の種苗



写真 5 殺処分した種苗

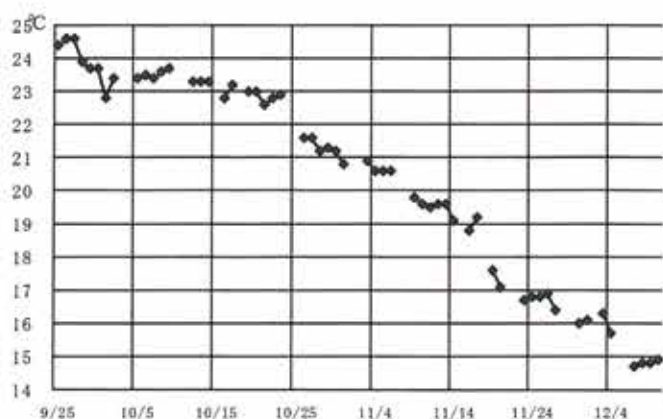


図 3 飼育水槽における13時の水温推移

6 問題点とその解決策

VNNが発症し、殺処分を行ったため、計画した取り組みができず、目的は達成されなかった。低水温期の中間育成技術を取得できなかったことは非常に残念である。

キジハタ種苗の放流を望む漁業者が多く、水産試験場、水産業普及指導員等と相談して今後の方針を決めたい。

標識クルマエビ放流効果調査

1 実施団体

実施団体名 八代漁業協同組合

住 所 熊本県八代市新開町3-84

代表者名 杉田金義

2 地域及び漁業の概要

八代漁業協同組合がある八代市は、八代海北部の球磨川河口域に形成された八代平野に位置し、人口約14万人の県下第2位の規模を誇る農業及び工業都市である。水産業においては、波静かな干潟域とそれに続く水深10m程度の比較的浅い漁場において、多種の魚介類が生息し、それに対応する多くの漁業が営まれている。八代市内には、北部より鏡町、千丁、昭和、八代、日奈久及び二見の6海面漁協が隣接している。



本漁協の組合員構成は、平成20年度末において正組合員213人、准組合員213人合計426人である。漁業経営規模は比較的小さく、漁船は全て5トン未満のもので、1トン未満の船外機の漁船も多い。

クルマエビは、主にエビ流し網漁業とげんしき網漁業により漁獲されており、八代漁協においては、地域漁業者の収入源となる最重要魚種として種苗放流及び資源管理を実践している。

3 課題選定の動機と目的

八代漁業協同組合においてクルマエビは、漁船漁業の主幹となる魚種であるが、近年漁獲量は減少しており、クルマエビ資源の回復が早急に求められている。

八代海においてクルマエビは、げんしき網漁業、エビ流し網漁業、打瀬網漁業等の多くの漁業種類によって漁獲されている。その漁獲量は、農林水産統計（図1）によると1980年代までは約180トン前後を推移していたが、その後減少傾向が強まり1999年には39トンに、2006年には11トンにまで減少している。現在の八代海のクルマエビ資源量を農林統計から推測すると、低い水準で減少傾向にあると考えられ、積極的な栽培漁業の推進により現存

資源量の底支えをする必要がある。

平成20年度には、八代漁協においてクルマエビ種苗（体長約30mm）約126万尾を放流しているが、馴致飼育や放流方法等に統一基準がない状態で行われており、クルマエビの漁獲量が激減する中で組合員から放流効果が見られないとの声があるため、より効果的な放流手法の検討が緊急の課題となっている。

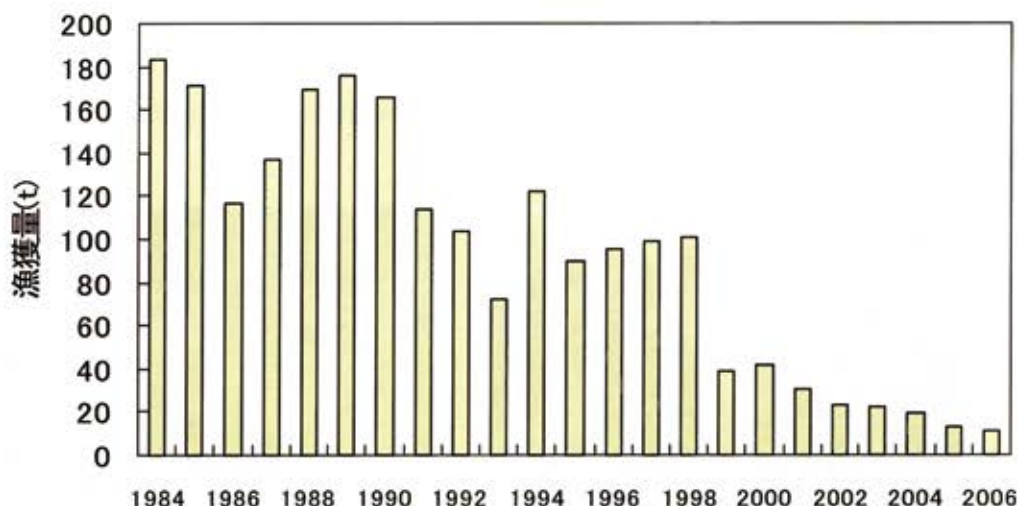


図1 八代海（不知火と天草東海区の合計）クルマエビ漁獲量の推移（農林水産統計）

これまで八代漁協では、八代海におけるクルマエビの生態等を明らかにする目的で、平成14～15年度にリボンタグを使用したクルマエビの移動経路追跡調査を実施し、八代市地先で放流したクルマエビが同地先以外にも八代海湾中部漁場や鹿児島県海域において再捕されていることが明らかになった。また、平成17年度には八代漁協で種苗生産・中間育成した小型の種苗（約20mm）に尾肢切除を施し、屋内で飼育して標識残存率の調査を実施した。その結果、標識後約2ヶ月間は標識が有効であることが確認された。

平成18年度は、体長約40mmのクルマエビ種苗約10万尾に尾肢切除標識を施し、囲い網による馴致飼育後放流した。その後、八代海の各地先で追跡調査を実施し放流効果を検証した結果、調査海域全体で合計5.4トンの漁獲量があることが試算され、標識種苗の混獲率は1.5%、回収率は4.5%と推定された。

平成19年度は、台風の襲来により尾肢切除及び馴致飼育の時期が猛暑となった8月上旬に順延となり、囲い網で馴致飼育中の標識種苗が高水温のため死亡した。そこで、急遽、養殖用種苗（約58mm）を購入し尾肢切除を施した後、約3.1万尾を直接放流し追跡調査を実施した。その結果、混獲率は1.1%、回収率は5.17%と推定された。馴致飼育手法、種苗の放流時期の検討や放流効果調査の精度向上等が課題として残された。

平成20年度は、前述の問題点を改善し、より詳細な調査データを把握することを目的として本課題に取り組んだ。

4 活動の実施項目及び方法

1) 種苗生産

平成20年5月17日から八代漁協増殖センターで大分県産の親エビを用いて種苗生産を行った。

2) 中間育成

平成20年6月23日に体長約15mmの種苗約20万尾を八代漁協増殖センター陸上水槽に収容し、8月6日まで中間育成を行った。

3) 馴致飼育

平成20年7月29日に砂を敷設した陸上水槽に中間育成中の上記種苗34,000尾を移槽し、潜砂能力を付与するため8月6日まで馴致飼育を行った。



写真1 移槽作業



写真2 砂を敷設した馴致水槽

4) 標識作業

平成20年8月7、8日に当漁協青壮年部が主体（のべ参加人数54人）となり、クルマエビ種苗合計72,000尾に右尾肢切除により標識を施した。



写真3 標識作業



写真4 標識個体

5) 放流

平成20年8月7、8日の標識作業後、標識種苗45,000尾（7日）、27,000尾（8日）を八代市加賀島地先のアマモ場周辺の干潟にサイホン方式で直接放流した。



図1 放流場所



写真5 放流状況

6) 追跡調査

八代海の各地先において、買取調査（体長、体重、雌雄、標識の有無、交尾栓の有無）、標本船調査（日時、場所、漁獲物の重量、操業隻数等）、伝票調査（漁協別、漁獲日・個人別漁獲量・金額）により追跡調査を実施し、放流効果を解析した。



写真6 買取調査状況

5 活動の実施結果と考察

1) 中間育成

当漁協増殖センターの陸上水槽で体長約15mmの種苗を44日間中間育成した。終了後の平均体長は51.8mmであった。15mmサイズから50mmサイズまでの陸上水槽による中間育成の生残率は3ヶ年を通して60%程度を安定的に育成することができた。

2) 馴致飼育

砂を敷設した陸上水槽による馴致飼育の結果、収容した種苗34,000尾のうち7,400尾が回収され、生残率は22%であった。生残率が低かった原因としては、飼育水温が30℃近くまで上昇したこと、馴致期間が長すぎたこと、取り上げ時のロスが多かったこと等が考えられる。この3ヶ年で、囲い網や砂を敷設した陸上水槽による馴致飼育を試みたが、いずれも生残率が低い結果となった。今後、放流効果の向上を図るためには、馴致に供する種苗のサイズ、馴致時期・期間・場所、馴致方法等、より効率的な手法の検討が肝要であると思われる。

3) 標識装着

平成20年8月7日に中間育成した種苗45,000尾（平均体長51.8mm）に標識を施した。この時点で標識用種苗の不足が確認されたので、急遽、養殖用種苗を購入し、翌8月8日に27,000尾（平均体長52.1mm）に標識を施した。合計72,000尾に右尾肢切除により標識を施した。

4) 放流

放流前に、予め小型水槽を用いてクルマエビ種苗の潜砂試験を行い、大半が30分以内に潜砂することが確認されたため、今年度は囲い網による馴致飼育は行わなかった。

放流は、8月7日に標識種苗45,000尾、8月8日に標識種苗27,000尾、合計72,000尾をサイホン方式により八代市加賀島地先干潟の砂質底に直接行った。

放流場所の選定にあたっては、熊本県水産研究センターの協力を得て八代市加賀島地先アマモ場の生物調査及び底質調査を事前に行い、外敵生物が少ないこと及び泥分が少なく砂質であることを確認したうえで、アマモ場周辺の干潟を放流場所に選定した。今後、放流適地の選定については、さらに検討する必要がある。



写真7 加賀島地先のアマモ場



写真8 アマモ場の生物調査状況

4) 追跡調査

① 買取調査

買取りは、放流した標識クルマエビが漁獲サイズになる10月上旬から12月上旬までの期間に合計7回行い、漁獲されたクルマエビの標識の有無、体長、体重、雌雄、交尾栓の有無について調査した。当初は八代海の各地先6ヶ所で実施を予定していたが、クルマエビの漁獲が極めて少なかったことから、八代地区（八代海北部海域）の八代漁協と天草漁協大矢野支所地先の2ヶ所でしか行えなかった。

標識放流個体は、右尾肢の標識を目視で確認する方法で特定した。標識は右尾肢が左右対称でなく、いびつな形状を示しているものを特徴として識別した。

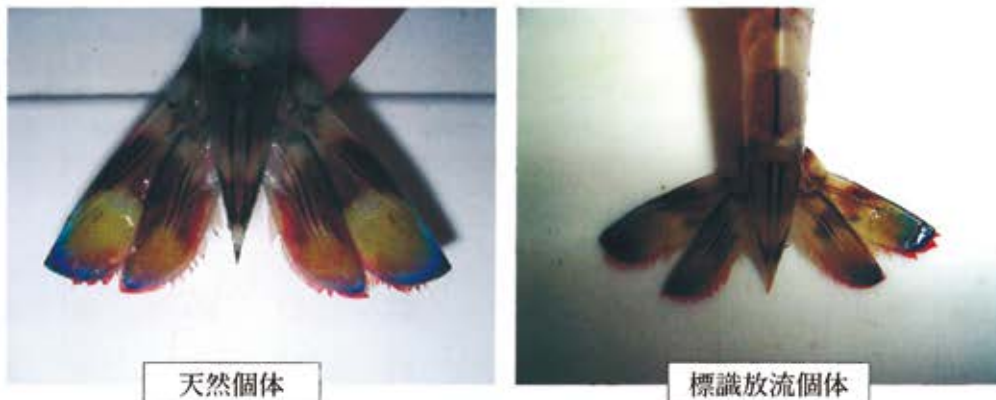


写真 9 天然個体と標識個体の尾肢

② 標本船調査

八代漁協、田浦漁協の流し網またはげんしき網漁業者各2名に作業日時、場所、漁獲物の重量、作業隻数等について作業日誌の記帳を依頼した。クルマエビの漁獲が極めて不漁だったことから漁獲が全くなかったり、出漁を見合わせた漁業者が多く、回答が得られたのは八代漁協の1名のみで、それをもとにクルマエビ漁獲量を推定した。

③ 伝票調査

田浦漁協、松合漁協、天草漁協大矢野支所、同樋島支所の4ヶ所で、漁獲日ごとの個人別漁獲量、金額について調査し、各漁協のクルマエビ漁獲量を推定した。クルマエビの漁獲量は極めて少なかったが、同属のクルマエビやヨシエビはかなり漁獲されており、これらの種間で何らかの資源的、環境的な競合が発生しているのではという声も聞かれた。

④ 混獲率の推定

買取調査により合計476尾の調査を行い、標識個体と識別された個体は10尾で、混獲率は2.1%であった。再捕された標識個体の地区別漁期別混獲率を表一1に示した。

⑤ 回収率の推定

回収率は、18、19年度の調査結果から尾肢カットによる有効標識率を90%、放流時の生残率を80%と仮定し、標識装着種苗72,000尾にこれらを乗じた52,000尾を有効放流尾数と推定し、買取調査・標本船調査・伝票調査から回収尾数を求めて試算した。その結果を地区別漁期別回収率として表一2に示した。

買取調査を実施した八代地区（八代漁協、大矢野支所地先）のみ回収率が算定された。その結果、10月下旬が0.49%、11月上旬が0.49%となり、合計の回収率は0.98%と推定され、表一3に示すとおり過去2ヶ年と比較して低い値になった。今年度は、クルマエビ漁獲量の激減により十分な調査ができず、回収率推定の精度は低いものになった。今後、3ヶ年の取りまとめを行い、放流効果調査の精度向上を図る必要がある。

表—1 地区別漁期別混獲率

	八代漁協地先			大矢野支所地先			八代地区合計		
	調査尾数	標識数	混獲率	調査尾数	標識数	混獲率	調査尾数	標識数	混獲率
9 月上旬	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
9 月下旬	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
10 月上旬	43	2	4.7%	130	4	3.1%	173	6	3.5%
10 月下旬	113	2	1.8%	70	2	2.9%	183	4	2.2%
11 月上旬	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
11 月下旬	55	0	0%	0	0	0%	55	0	0%
合計	211	4	1.9%	200	6	3.0%	411	10	2.4%

表—2 地区別漁期別回収率

漁 期	八代地区	田浦地区	樋島地区	合 計
9 月上旬	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
9 月下旬	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10 月上旬	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10 月下旬	0.49%	0.00%	0.00%	0.49%
11 月上旬	0.49%	0.00%	0.00%	0.49%
11 月下旬	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
合 計	0.98%	0.00%	0.00%	0.98%

表—3 混獲率、回収率の推移（合計値）

年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
混獲率	1.5%	1.1%	2.1%
回収率	4.50%	5.17%	0.98%

6 問題点とその解決策

本課題に取り組んだ3年間を通じて、種苗生産から大型種苗までの陸上水槽における中間育成技術については、ほぼ確立されたと思われる。尾肢カットによる標識については、装着時の種苗のロスや労力の確保が課題として残った。今後、効率的な標識法の開発が必要であると思われる。漁業資源への添加の向上を図る上で重要とされる馴致飼育については、囲い網や砂を敷設した陸上水槽による馴致を試みたが、生残率は低い結果となった。原因としては、高水温化に対応しきれていないことが主因であり、今後新手法の開発も含めて改善対策を検討する必要があると思われる。放流適地の選定については、アマモ場周辺が

外敵生物や底質の条件からより適しているという知見は得られたが、適地への集中放流と併せて、今後さらに検討する必要があると思われる。

本年度の買取・標本船・伝票調査を通じて、クルマエビの漁獲量が極めて少ないことが実感された。近年、組合員から漁獲量が激減し放流効果がないという声はよく聞いていたが、八代海におけるクルマエビ資源が危機的な状況にあるのではと現実的に危惧される。

今後は、種苗放流の現場としては、潜砂能力を身につける30mmサイズの種苗をより大量に（200万尾程度）生産し、馴致飼育を加えることによって添加効率を高め、放流適地に集中放流（できれば八代海全体として）する等、より効率的な放流を目指したい。また、放流効果の向上と種の保存も含めて、組合員の期待に応えられるよう放流事業の継続的な実施を図りたい。

クエ中間育成・放流及びワカメによる藻場造成試験

1 実施団体

実施団体名 串木野市島平漁業協同組合

住 所 鹿児島県いちき串木野市西島平町141

代表者名 濱上 透

2 地域及び漁業の概要

いちき串木野市は鹿児島県の西部に位置し、旧串木野市と旧市来町が合併し、平成17年10月1日に誕生した新市である。串木野市島平漁協の位置する旧串木野市は、金山の町として有名で、また、遠洋マグロ漁船の基地として知られている。旧串木野市には、羽島、串木野市、串木野市島平の3つの漁協があり、串木野市島平漁協はその一番南に位置する（図1）。串木野市島平漁協は、正組合員47名、准組合員35名で、一本釣り、延縄、刺網、定置網等の沿岸漁業及び遠洋まぐろ延縄漁業が営まれ、平成19年度の沿岸漁業の水揚量は107トン、水揚金額は1億円と低迷している。

3 課題選定の動機と目的

（1）クエの中間育成・放流

串木野市島平漁協では、一本釣り、延縄、刺網、定置網等の沿岸漁業等が営まれ、活魚

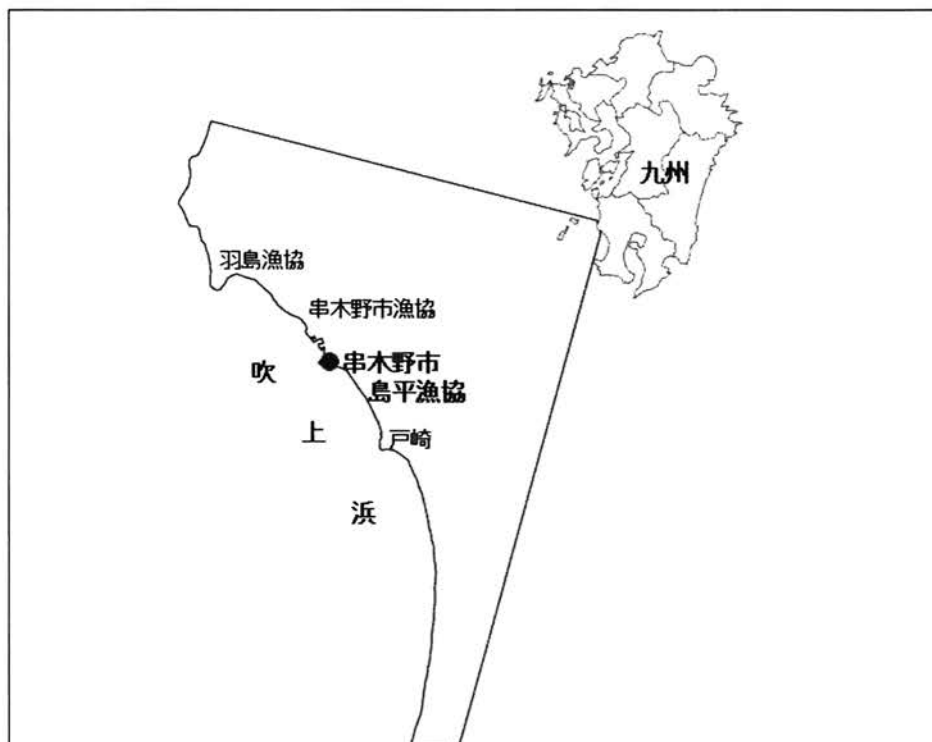


図1 実施場所

出荷では県内でも有数の漁協である。

なかでも、当漁協で毎年水揚げされる10～20kg程度のクエは、美味で刺身や鍋食材として長年珍重され、高級魚として取り扱われている。

そこで、当漁協の主要漁業である一本釣りの漁獲対象でもある定着性のクエに着目し、その種苗の中間育成、放流を行うことで漁獲資源として定着させ、低迷する水揚の増大を図ることを目的とする。

(2) ワカメによる藻場造成試験

藻場は魚介類の産卵場や幼稚仔の成育場として非常に重要であるが、近年各地で、磯焼けや藻場の消失が問題となっており、当海域においても例外ではない。そこで、ワカメ種糸展開による藻場造成試験を実施し、ワカメによる藻場造成の可能性を探ることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

(1) クエの中間育成・放流

ア 種苗受入

大分県上浦栽培漁業センター

イ 収容

鹿児島県いちき串木野市島平漁港内浮棧橋

(モジ網生簀2張：1.9×1.4×1.5m)

ウ 中間育成

(ア)：串木野市島平漁協組合員

(イ)：午前・午後各1回

(ウ)：水温（午前・午後各1回）

(エ)：計数（午前・午後各1回）、除去（午前・午後各1回）

(オ)：全長測定20尾（受入時・放流時）

エ 放流

串木野市島平漁協地先の水深5m以浅の岩礁地帯

オ 標識

腹鰭拔去

(2) ワカメによる藻場造成試験

ア 種糸入手先：垂水市漁協（400m）

イ 種糸展開：延縄式

ウ 生長状況の観察：ロープを引き揚げて観察

5 活動の実施結果と考察

(1) クエの中間育成・放流

【結果】

ア 種苗受入

大分県上浦栽培漁業センターで生産された種苗を平成20年8月19日に現地で受け取り、活魚トラックで串木野市島平漁協まで運搬した（写真1）。

イ 収容

平成20年8月19日、鹿児島県いちき串木野市の島平漁港内の浮桟橋に設置したモジ網生簀2張に各950尾、合計1,900尾を収容した（写真3、4）。

収容時に種苗20尾の全長測定を行い、サイズは平均全長53.3mm、最大62mm、最小45mmであった（表1、写真2）。

ウ 中間育成

平成20年8月19日～9月1日の13日間で中間育成を実施した。

（ア）：串木野市島平漁協組合員

（イ）：給餌は午前・午後各1回行い、各生簀に50～150gを給餌した。

（ウ）：水温は午前・午後各1回測定し、27～29℃で推移した（図2）。

（エ）：中間育成期間中の斃死は900尾であり、生残率は（歩留52.6%）であった（表1）。

（オ）：放流時のサイズは、平均全長70.7mm、最大83mm、最小57mmであり、日間成長率（平均全長）は1.34mm/日であった（表1）。

エ 放流

串木野市島平漁協地先の水深5m以浅の岩礁地帯に1,000尾を放流した（写真5,6）。

オ 標識

クエの活性が低かったことから標識放流は実施しなかった。

表1 中間育成結果

生簀番号	受入時(H20.8.19)				放流時(H20.9.1)						
	尾数	全長(mm)			尾数	歩留(%)	全長(mm)			日間成長率(mm/日)	放流尾数
		最大	最小	平均			最大	最小	平均		
1	950	62	45	53.3	550	57.9	83	57	70.7	1.34	1,000
2	950				450	47.4					
合計	1,900				1,000	52.6					

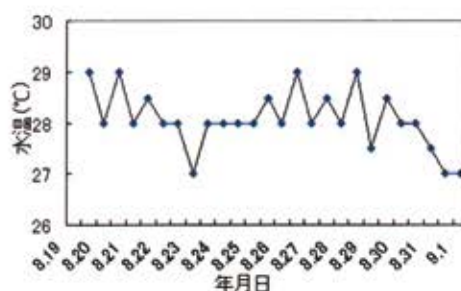


図2 飼育期間中の表面水温の推移



写真1 稚魚運搬 (活魚車)



写真2 クエ稚魚 (受入時)



写真3 収容したクエ稚魚 (モジ網生簀)

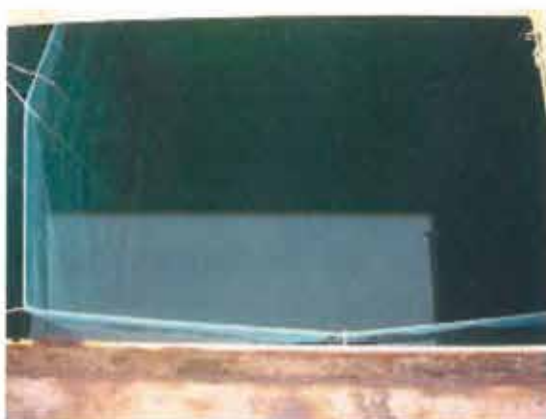


写真4 収容状況



写真5 放流状況



写真6 放流状況



写真7 再捕されたクエ（鼻孔連結魚）

【考察】

ア 種苗受入

大分県上浦から串木野市島平漁協までの運搬中におけるクエの斃死は、3尾であり、良好な結果となった。斃死が少なかった原因としては、①運搬時の水温管理が適切であったこと、②運搬時の飼育密度が適正であったこと等が考えられた。

イ 中間育成

中間育成期間におけるクエは900尾の斃死がみられ、歩留まりは放流時の生残率は52.6%という結果であった（表1）。斃死した個体の多くがエラを開いた状態であり、斃死時には海面に油が浮き、濁っていたため、環境悪化による酸欠が斃死の原因と考えられた。

成長は日間成長率1.34mm/日とまずまずで放流時に平均全長71mmに達した（表1）。クエの中間育成は、本試験の方法で充分対応可能と考えられたものの、今後、環境が悪化した場合の生け簀の避難等について検討する必要があると考えられた。

ウ 追跡調査

平成20年10月22日に放流場所である串木野市島平漁協地先で、一本釣りによる追跡調査を実施したが、釣果はなかった。

一方、平成20年9月2日に串木野市島平漁協で鼻孔連結のクエ（約700g）の再捕報告があった（写真7）。五島栽培漁業センターに確認したところ、クエもマダイ同様に人工種苗は鼻孔連結になるとのことであった。

（2）ワカメによる藻場造成試験

【結果】

平成20年12月8日、垂水市漁協の業者からワカメ種糸400mを購入し、12月9日、串木野市島平漁協浮棧橋で、種糸をクレモナロープ100m²本にブランコ式で巻き付け（写真8）、照島神社沖水深10m付近に延縄式により2連で展開した（写真9、10）。

平成21年1月22日、生育状況を観察した結果、ワカメ葉体の大部分が約40cmに順調に生

長していた（写真11、12）。

【考察】

ワカメは、ロープの大部分で着生がみられており、ワカメの生育も良好であることから展開場所の環境は良好であると考えられた。



写真8 種糸巻き付け



写真9 種糸展開作業



写真10 種糸展開（延縄式）



写真11 生育状況（H21.1.22）



写真12 生育状況（H21.1.22）

6 問題点とその解決策

(1) クエの中間育成・放流

今までの試験で、本海域においてクエを中間育成し、放流することは充分可能であることが明らかになった。

一方、今後の課題としては、クエが漁獲対象資源として定着しているか確認する必要がある。今年度、串木野市島平漁協の市場において鼻孔連結したクエの再捕報告があったことから、次年度以降は、標識放流に加え放流後の市場での鼻孔連結魚の確認を実施すること等、放流効果調査を実施する必要があると考えられる。

(2) ワカメによる藻場造成試験

今までの試験で、ワカメ種糸を試験海域に展開することで、ロープにワカメの葉体を着生させることができた。平成19年度はロープに着生したワカメから成熟した芽株を採取し、陰干時間を長くする等の対策を行い、天然の岩礁地帯に投入展開したが、なかなか芽株からワカメの発生が確認できなかった。

今後の課題は、人工的なワカメ場を造成することであるので、次年度以降はワカメ場の適地調査を実施し、ワカメ芽株を投入場所を工夫する等の対策を行う必要があると考えられる。

もずく養殖漁場における環境調査

1. 実施団体

実施団体名 沖縄県もずく養殖業振興協議会
住 所 沖縄県那覇市前島3丁目25番39号
代 表 者 名 並里弘安

2. 地域及び漁業の概要

沖縄県水産業は、漁船漁業はマグロ延縄漁業やパヤオ漁業などが沖合で、一本釣漁業や刺し網漁業、小型定置網漁業、潜水器漁業などが沿岸海域で行われています。養殖業では静穏な礁湖内を利用したモズク養殖や、陸上池でのクルマエビ養殖が全国一位の生産となっており、さらに近年では陸上池での海ぶどう（クビレズタ）養殖も盛んに行われています。県外へ出荷される水産物としてはモズク、海ブドウ、クルマエビ、マグロ類、ソデイカ、ヤイトハタ等があります。

3. 課題選定の動機と目的

本県のもずく養殖は平成17年漁期において目標の6割弱という大不作を記録し、その後18年漁期、19年漁期とも目標を超える生産をあげることが出来た。もずくの養殖には日照や水温・栄養塩・潮の流れ等様々な要素が影響を及ぼすと言われている。昨年より行っている調査（水温・日照）の結果はまだ1年分しかないため、不作時と順調なときの環境の比較が出来ていない。

そこで昨年同様にもずく養殖漁場で照度・水温を測定するとともに、本年からは新たに養殖期間の養殖場の海水の栄養塩を測定し、水温・日照・栄養塩がもずくの生育に及ぼす影響について調査を行うことを目的とする。

4. 活動の実施項目及び方法

平成19年漁期は県内4カ所の漁場に記録型照度・水温計を設置しデータを収集するとともに各産地の漁場の生育情報を聞き取りを行った。20年漁期は記録型照度・水温計の設置を継続的に行うとともに、21漁期は各漁場の海水のサンプリングを行い、海水中に含まれる栄養塩の量について調べた。

県内の最大産地うるま市勝連、最北端の産地伊平屋村、最南端の産地石垣市、西の離島久米島の4カ所に「Onset社製HOB0 Pendant Temperature/Light Data Logger」を設置する。

各産地ごとに陸上の基準となる場所に1カ所（漁協等）、もずく育苗場2カ所、もずく本張り漁場2カ所（本張りについては海底からの反射光も影響を及ぼす可能性もあるため1カ所に付き上向きと下向きに2個設置する）に設置する。設置やデータの抜き取り等は水産海洋

研究センターが行い、各地区の漁業者がロガーの日常管理ともずくの生育情報の提供を行う。

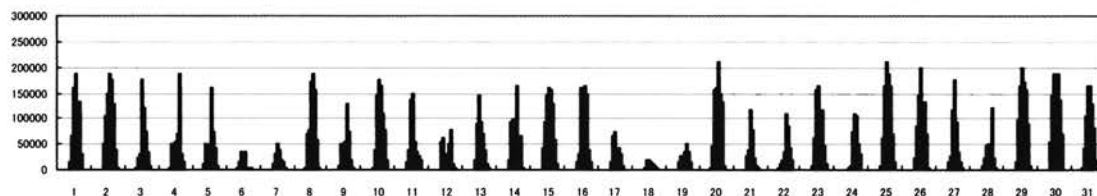
海水のサンプリングについては水産海洋研究センターが漁場に潜りもずく網と同じ場所（深さ）で採水を行い、水産海洋研究センターへ輸送する。水産海洋研究センターにおいて、HACH社製のDR-5000という多項目水質測定器機を用いて硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、リンの栄養塩の測定を行う。

5. 活動の実施結果と考察

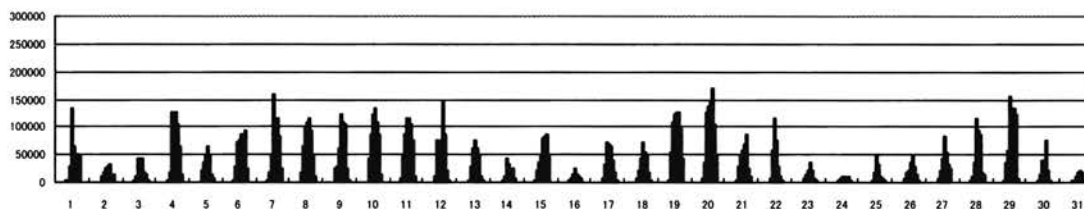
(1) 照度測定について

平成19年期（2007年期）と平成20年期（2008年期）の久米島での基準点での照度のグラフを下記に示す（1～4月を比較）。

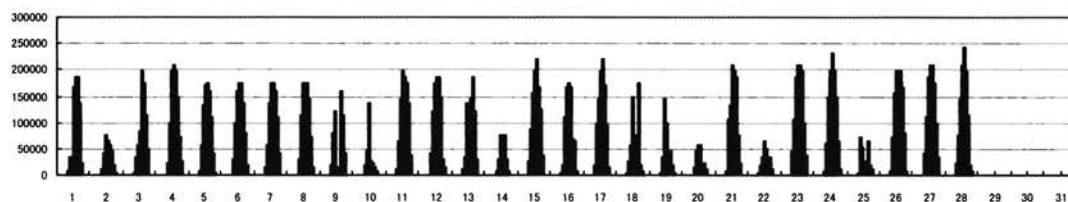
久米島 漁協の屋根 07' 1月



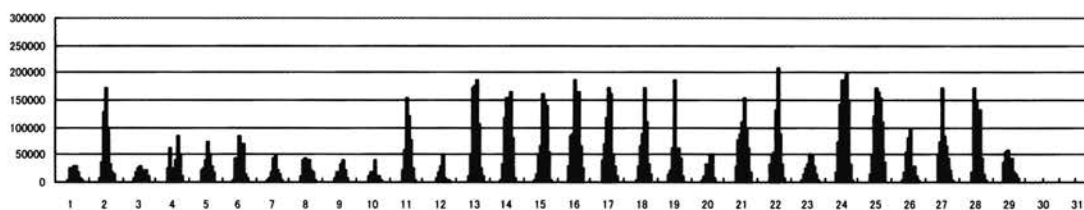
久米島 漁協の屋根 08' 1月



久米島 漁協の屋根 07' 2月

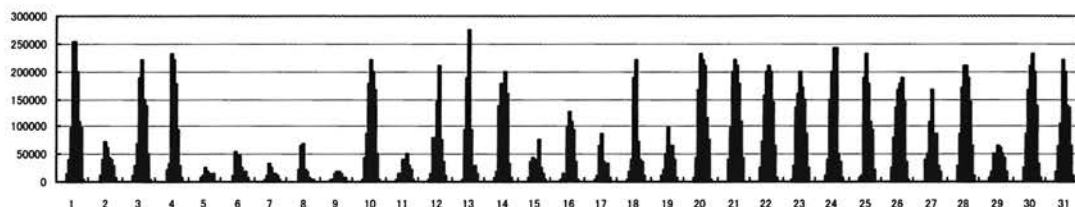


久米島 漁協の屋根 08' 2月

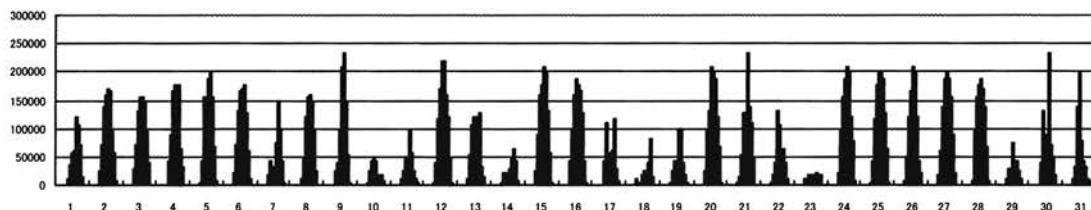


平成19年度と平成20年度を比較すると、1月後半から2月10日前後までは平成20年のデータでは照度がかかなり低くなっている。しかし2月中旬以降では4月に至るまで前年と同程度の照度が記録されている。

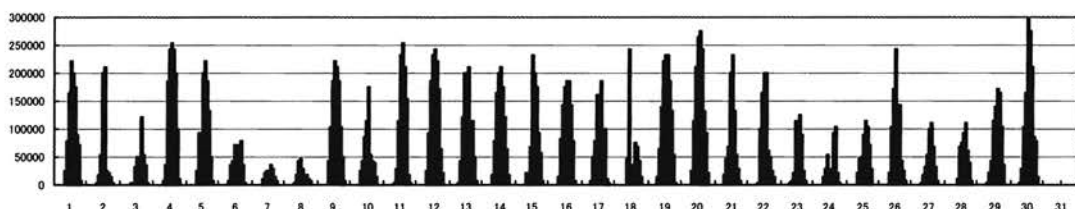
久米島 漁協の屋根 07' 3月



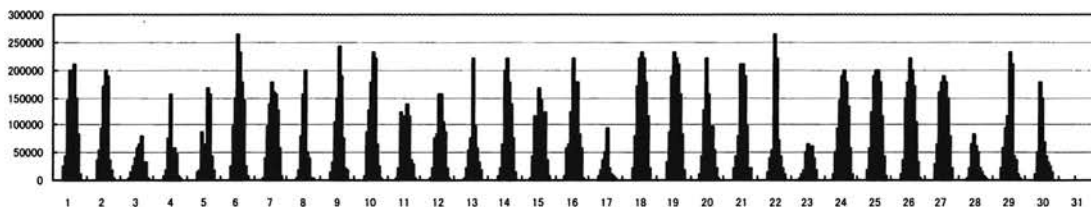
久米島 漁協の屋根 08' 3月



久米島 漁協の屋根 07' 4月



久米島 漁協の屋根 08' 4月



平成20年期は当初芽出しの悪さについて話があったが、全県的に販売が不振であったため、最終的に収穫に至らなかったものも多かったため、1月下旬からの日照不足に関して、収穫量に対して影響を及ぼしたのか判断することが出来なかった。

(2) 水温データについて

久米島と勝連における平成19年期と20年期の水温変化のグラフを下記に示す。久米島で

は平成19年期に比べ平成20年期は2月以降3月上旬までは低く、それ以降は前年度より高くなり、5月上旬以降25℃を超えている。同様の傾向が伊平屋や八重山でも見られた。

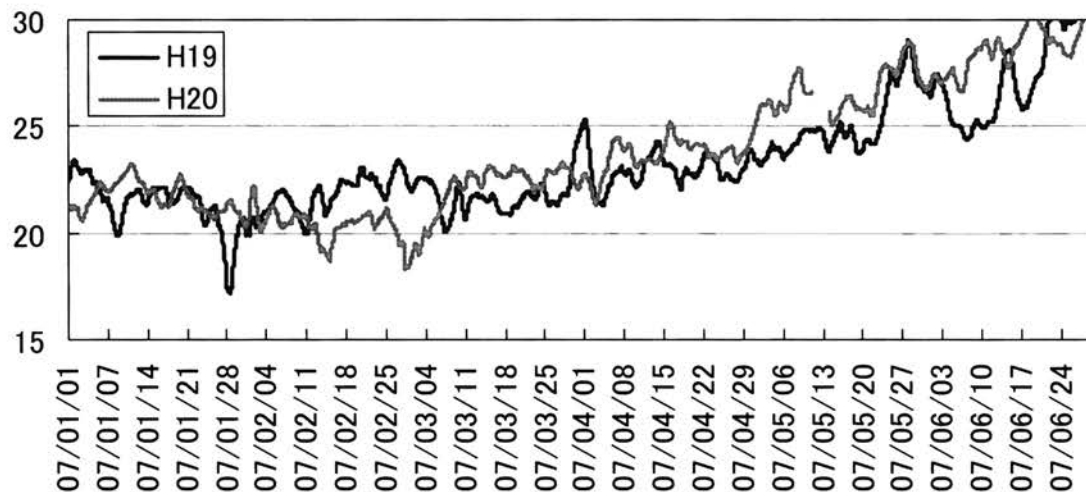


図1. 久米島（灯台）における平成19年期と20年期の水温変化

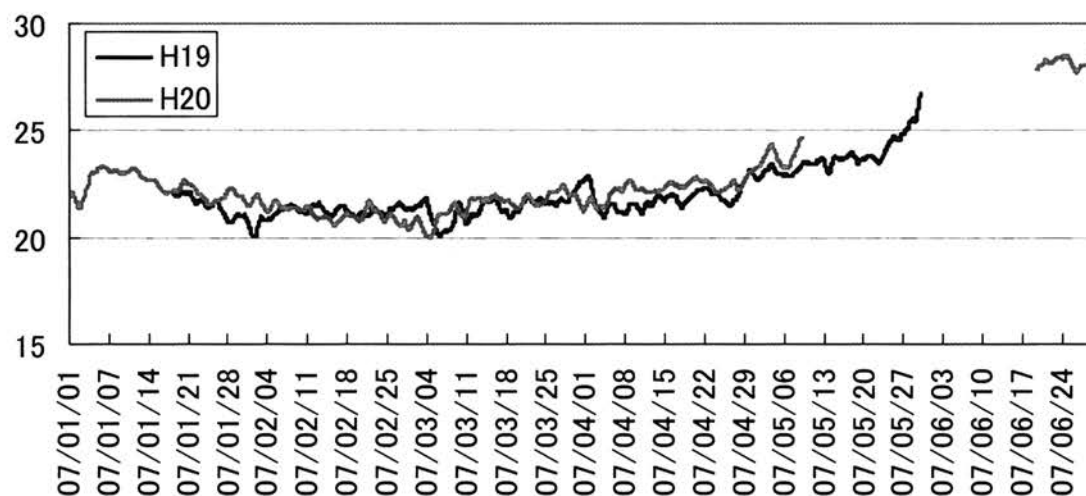


図2. 勝連（津堅北西）における19年期と20年期の水温変化

一方勝連では途中ロガーのメモリー不足により若干データが欠けてはいるが、ほぼ前年同様の水温変化であった。平成20年期については照度のところでもふれたが、全県的なもずくの販売不振のため出来た物を完全に収穫することが出来なかったため、もずくの収穫の終期ともずくの流出（もしくは伸び悩み）の時期が一致しない。

(3) 栄養塩の分析について

水質分析の結果を表1に示す。

表1. もずく漁場における海水の水質分析結果

(単位: mg/L)

採水日	漁協	漁場	硝酸 態窒素	亜硝酸 態窒素	アンモニア 態窒素	リン
2008.10.27	久米島	苗床(本もずく)	0.01	0.006	*	0.06
		苗床(糸もずく)	0.01	0.005	*	0.09
		本張(ナン)	0.01	0.005	*	0.06
		本張(灯台)	0.01	0.003	*	0.06
2008.12.10	八重山	苗床(竹富東)	0.01	0.005	*	0.29
		苗床(竹富西)	0.01	0.004	*	0.26
		本張(竹富南東)	0.01	0.005	*	0.25
		本張(竹富南西)	0.01	0.005	*	0.28
2009.02.02	勝連	苗床(中城湾)	0.01	0.004	*	0.03
		苗床(金武湾)	0.01	0.003	*	0.02
		本張(浜比嘉島)	0.01	0.005	*	0.01
		本張り(津堅島)	0.01	0.003	*	0.03
2009.02.05	伊平屋	苗床(前泊)	0.01	0.004	*	0.02
		本張(島尻)	0.01	0.004	*	0.02

6. 問題点とその解決策

(1) 照度測定

平成20年期は平成19年期に比べ1月下旬から2月中旬に欠けて日照不足の傾向が見られたが、最終的な収穫量からはその影響が判断できなかった。平成21年期以降も同様にデータを取り続け、養殖状況と照らし合わせて影響を検討していきたい。

また、水中に設置して照度を測定する場合は設置後2週間内に海藻の付着等により正確なデータがとれなくなってしまう。今後は海域・深度別に係数化を図り、基準データからの算出を行いたい。

(2) 水温測定

水温データについても平成20年期では3月以降、前年期に比べて水温が高く推移したが、その影響を正確に知ることは出来なかったため、21年期以降も継続してデータの収集を行いたい。

また、長期間ロガーを水中に設置しておくともメモリ容量の不足が確認された。こちらもメモリーの容量を注意してデータを取り続ける必要がある。

(3) 栄養塩の分析について

各地のもずく漁場の栄養塩を比較しても、苗床一本張りの栄養塩を比較してもほとんど数値に差がみられない。特に硝酸態窒素に関しては各漁場の数字は検出限界ぎりぎりの少なさであり、今後はより精密な機器をもって分析を行わなければ、栄養塩の影響の有無が判断できない。