

ステップアップ水産技術

【平成13年度プラザ関連調査研究事業報告書要約版】



目 次

No.	課 題 名	調 査 ・ 研 究 機 関	頁
1	バカガイ漁場環境調査	檜山南部地区水産技術普及指導所 函館水産試験場 函館水産試験場室蘭支場 江差町農林水産課 熊石町商工水産課 ひやま漁業協同組合江差支所 ひやま漁業協同組合熊石支所	1
2	ウガノモク移植技術試験	日高地区水産技術普及指導所静内支所 函館水産試験場室蘭支場 静内町農林水産課 静内漁業協同組合 静内漁業協同組合東静内ハタハタ部会	3
3	エゾバイ蝸集試験	釧路地区水産技術普及指導所 釧路水産試験場	5
4	留萌沿岸ホタテガイ養殖漁場環境調査	留萌南部地区水産技術普及指導所 中央水産試験場 増毛漁業協同組合	7
5	リシリコンブ色調不良実態調査	稚内水産試験場 稚内地区水産技術普及指導所 稚内漁業協同組合 宗谷漁業協同組合 釧路水産試験場加工部	9
6	石狩におけるワカサギ卵孵化管理事業の現状調査	水産孵化場養殖技術部 石狩漁業協同組合	11

バカガイ漁場 環境調査

バカガイの資源増大を目指して

プラザ実践チーム
檜山南部地区水産技術普及指導所
函館水産試験場
函館水産試験場室蘭支場
江差町農林水産課
熊石町商工水産課
ひやま漁業協同組合江差支所
ひやま漁業協同組合熊石支所

● 目的

檜山管内のバカガイ資源は、天然稚貝の発生が少ないため近年は減少を続け、管内の多くの支所で禁漁を余儀なくされている。また、大型河川を抱える地区では、大雨時に河川が氾濫し、大量の泥流が沿岸域に流入する現象がたびたび起こり、バカガイ漁場への泥の沈殿・堆積が懸念されている。そこで主要なバカガイ漁場を抱え、泥流被害が頻繁に発生している江差地区と熊石地区において、バカガイ漁場の底質環境を調査し、泥の堆積状況を明らかにすることを目的に本調査を実施した。

● 調査方法

江差地区と熊石地区のバカガイ漁場（水深4～15m）にそれぞれ、17点と16点の調査定点を設け、GPSにより位置を確認しながら海底の底質を採取した。採取にはスミス・マッキンタイヤ式採泥器を用いた。採集した底質サンプルのうち約100gを120℃で24時間乾燥させた後、目合い63、125、250、500、1,000μmのふるいにかけて、粒度組成を分析した。得られたデータから泥の堆積状況を確認するとともに、過去の調査データとの比較検討を行い底質環境の変化についても検討した。

● 成果

図1に示したように、今回の調査結果から江差地区と熊石地区の底質環境は細砂と中砂を主成分として構成されており、泥堆積の指標となるシルト・粘土分は1%未満と微量であることが判明した。この結果、両地区とも懸念されていた河川からの流入泥の沈殿・堆積は認められず、底質粒度組成からはバカガイの生息には特に問題のない環境であることが確認された。しかし図2、図3からも解るように、江差地区での過去のデータと比較した結果、漁場内の底質が年々細粒化し、且つ粒径が揃って（淘汰度が小さくなって）きていることが判明した。

● 展望と課題

今回の調査結果からは、バカガイ漁場内に泥の沈殿・堆積は認められなかったが、今後ともこの種の調査を継続し、漁場環境の監視を続けるとともに、多少の降雨でも泥流が沿岸域に流入しないような環境対策を講ずることが必要である。また、江差地区では底質環境が過去の知見と比較し、変化してきている可能性があることから、継続した調査を実施し、底質環境の把握に努める計画である。

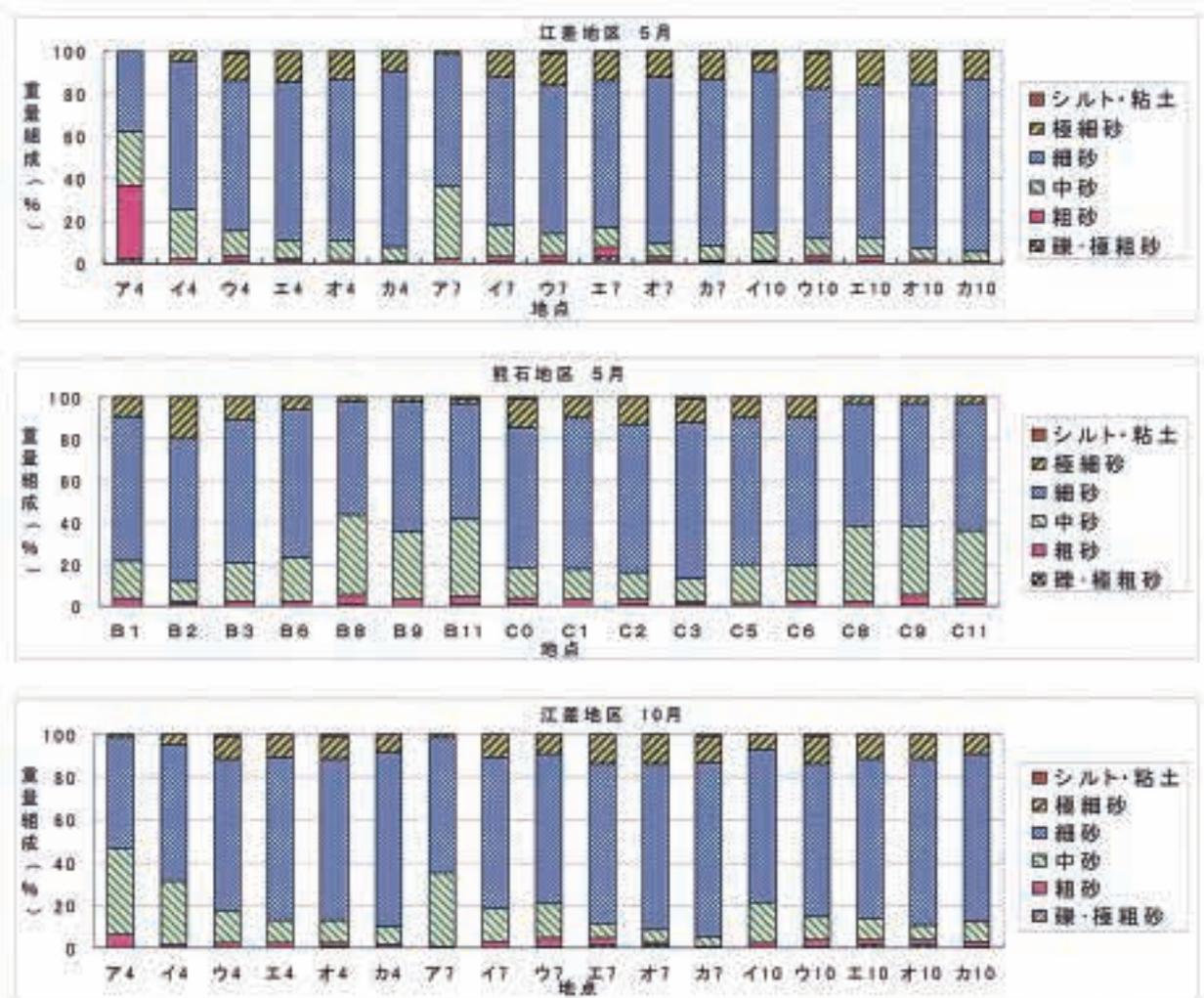


図1 粒度分析結果

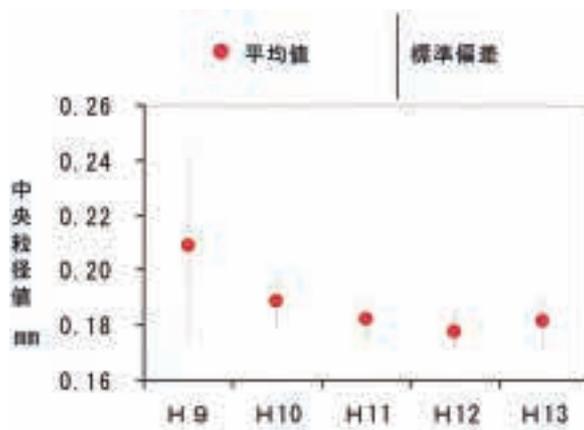


図2 中央粒径値（平均値±標準偏差）の経年変化

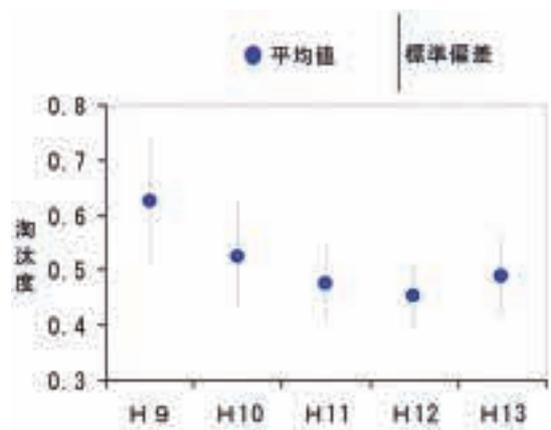


図3 淘汰度（平均値±標準偏差）の経年変化

【連絡先】 檜山南部地区水産技術普及指導所
 住所 檜山郡江差町字陣屋町336の3
 電話 (01395)2-1010 FAX (01395)2-5980

ウガノモク移植 技術試験

ハタハタ産卵漁場造成を目指して

プラザ実践チーム

日高地区水産技術普及指導所静内支所

函館水産試験場室蘭支場

静内町農林水産課

静内漁業協同組合

静内漁業協同組合東静内ハタハタ部会

●目的

静内漁業協同組合のハタハタ漁獲量は、平成7年以降減少傾向にある。地元では単価が高く年末の重要な収入源となることから本種を対象にした栽培事業への関心は高く、平成7年から人工孵化放流事業等を実施しているが漁獲量の増大には至っていない。

ウガノモク藻場はハタハタの産卵場として有効であるといわれているが、東静内地先では沖側にはウガノモクが生育していないことから、これを拡大することによって、ハタハタの生産増に結びつく可能性が高い。そこで、ウガノモク成体を採取し、沖に移植する技術試験に取り組み、ウガノモク藻場造成の可能性を探ることを目的とした。

●調査方法

- ①ウガノモク移植試験は表1に示す方法で、図1のように、石材1個に対し1～3本の割合でウガノモク244本を石材127個に固定し、東静内沖に設置した。
- ②ハタハタ産卵試験は石材に固定した27本のウガノモクを設置し、生海水が注入された12トン型円形水槽に産卵期のハタハタを収容することにより実施した。
- ③ハタハタ産卵網を、東静内漁港から東へ200m（距岸500m）の水深6m地点に設置した（写真1）。

●成果

- ①移植されたウガノモクにはハタハタの産卵が見られなかった。これはウガノモクの移植数及びハタハタ来遊尾数が少なかったことが要因と思われた。（写真2）。
- ②移植されたウガノモクは、11月20日から2月28日までは83%が残存していた。さらに、茎長40cm台以下のウガノモクでは90%以上の残存率であった。（図2）。
- ③陸上水槽では、産卵期のハタハタは移植したウガノモクに産卵することがわかった（写真3）。
- ④ウガノモクの移植については、大規模に行うことが必要で、それには人手及び経費が多くかかるため、事業化することは困難であると考えられた。

●展望と課題

- ①ウガノモクの移植は技術的には可能であるが、大規模に行わない限り効果が薄く、現実的にはこの技術は利用が難しいと思われる。
- ②今回のハタハタ産卵網には産卵が見られなかったが、今後、設置場所等の検討を含め、漁業者自らが事業を継続していく計画である。
- ③ハタハタの増殖に対しての漁業者の関心は高く、ウガノモクの移植作業には15名を越える漁業者が参加した。このように新しい増殖方法への期待度は高い。

表1 ウガノモク移植手順

項目	実施月日	内 容
付着基盤製作	10月24日 ～ 11月9日	○接着しやすくするため、石材（重量20～30kg）を水洗いし、雑物等を落とし乾燥させる。 ○古タイヤを10cm×10cmに切り出して、ゴム盤を作成する。 ○シリコンシーラントを石材のゴム盤装着部分に盛るように付け、石材1個につき2、3枚固定する。
付着補助材準備	10月24日 ～26日	○ホースを10cmに切断し、半分から下を四つ又にし、四つ又部分にビスが通りやすいよう、キリで穴をあける。 ○ビス、ワッシャーを水色に塗装する（水中での反射を防ぐため）。
ウガノモク採取	11月12日	○根を傷つけないように、潜水で採取する。 ○ウガノモクに付着している雑海藻等を取り除く。 ○ウガノモクの根の裏をコンクリートの床でこすり、岩、砂等を落とし、平らにする。 ○ウガノモクの茎長を測定する。
ウガノモクの固定	11月13日	○ホースをウガノモクの根の近くにビニールテープで止める。 ○ビニールテープの上から補強のため綿糸等で縛り固定する。 ○ウガノモクを電動ドライバーを用い、ビスで石材のゴム盤に固定する。
海中設置	11月20日	○船上よりウガノモクを固定した石材を投下し、その後潜水で手直し及び密集化を行う。

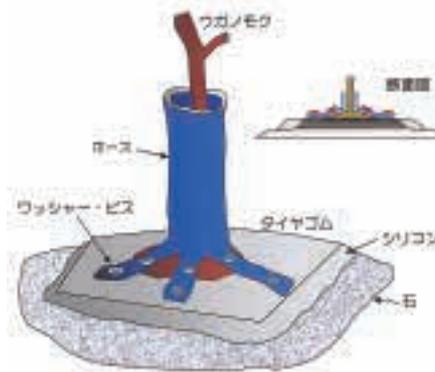


図1 ウガノモクの固定方法

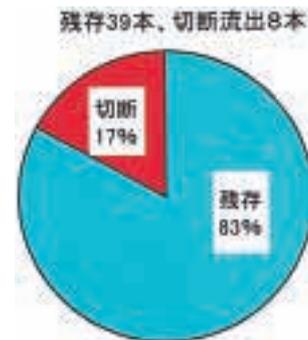


図2 ウガノモク残存率



写真1 ハタハタ産卵網の設置状況



写真2 ウガノモク移植状況



写真3 水槽で産卵されたハタハタ卵塊

【連絡先】 日高地区水産技術普及指導所静内支所
 住所 静内町こうせい町2丁目2-10
 電話 (01464)2-2055 FAX (01464)2-2521

エゾバイ蛸集試験

エゾバイ資源の増大をめざして

プラザ実践チーム

釧路地区水産技術普及指導所

釧路水産試験場

●目的

釧路管内におけるエゾバイ漁業は、漁獲量の年変動が大きく、近年ではその漁獲量は減少傾向にある。そこで、恒久的なエゾバイ漁業を目指すため、エゾバイ漁場においてかご漁具による標識放流貝の再捕率とその蛸集範囲を明らかにし、資源量推定の基礎資料とすることを目的とした。

●調査方法

- ①浜中湾水深11m地点で、固定した1つのかご漁具の周囲四方に、標識されたエゾバイ（殻長は任意）を10m間隔20点に、50個ずつの合計1,000個体を潜水で放流した（図1）。
- ②かごの回収は16日間のうちの14日で、餌はキュウリウオの切り身200gを使用し、かごの反復漁獲ごとに入れ替えた。
- ③標識方法は、番号を打ったダイモテープにパンチ穴を開け、穴に輪ゴムを通してエゾバイに2～3重の肩掛けをした（写真1）。

●成果

- ①かごからの距離別の再捕率から、エゾバイはかごの近距離から多く入網することが確認された（表1）。
- ②標識放流貝と再捕貝の平均殻長に有意差はなかった（有意水準=0.05）。
- ③標識放流貝の蛸集は、6日目で一旦終息したものとし、1つのかごによるエゾバイの最大蛸集範囲はかごを中心とした5,652㎡と推定された。また、回収1日目の蛸集範囲は2,198㎡以内で、その蛸集範囲は流向範囲と類似し、かごの潮下側からの片寄った蛸集であることが確認された（図2）。
- ④累積再捕数の経日変化から $Nt = 98.4(1 - e^{-0.879t})$ の回帰式を得た（図3）。
- ⑤回帰式から、かごのほぼ潮下側2,198㎡以内から10.5%のエゾバイが1晩留めで入網すると推察され、このことは、エゾバイの推定資源量の算出基礎として有効と考えられる。

●展望と課題

浜中地先のエゾバイ既存漁場を129区画（500m×700m）に分け、区画毎にエゾバイの入網調査を行っている。資源量推定の算出基礎が得られたことから、今後、推定資源量を把握し資源管理型漁業への転換を図る。しかし、得られた推定資源量から許容漁獲量の算出基礎がなく、恒久的なエゾバイ漁業を目指す上で、許容漁獲量の算出基礎となる知見が必要で、このため算出した推定資源量と漁獲実態を検証していく計画である。

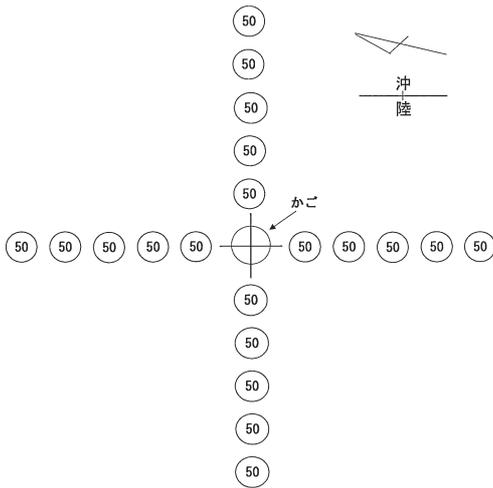


図1 標識放流貝の放流位置図
(○内の数値は放流個体数を表す)

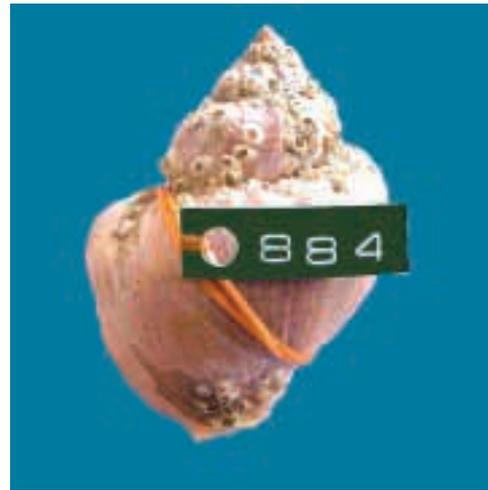


写真1 標識されたエゾバイ

表1 標識放流貝のかごからの距離別再捕数一覧

かごからの距離		10m	20m	30m	40m	50m	合計 (個)	累計 (個)
回収日	放流日からの日数							
5月15日	1日目	37	16	5	1		59	59
5月16日	2日目	1	2				3	62
5月17日	3日目	7	5		3		16	78
5月18日	4日目	5	2	4	2		13	91
5月19日	5日目	2	1	1	2	1	7	98
5月20日	未回収						-	-
5月21日	7日目						0	98
5月22日	8日目				1		1	99
5月23日	9日目			1			1	100
5月24日	10日目		1				1	101
5月25日	11日目			1		1	2	103
5月26日	12日目	3	6	5	5	4	23	126
5月27日	未回収						-	-
5月28日	14日目		1		1		2	128
5月29日	15日目	1					1	129
5月30日	16日目						0	129
合計(個)		56	34	17	15	7	129	-
1日目の再捕数に対する比率(%)		82.7	27.1	8.5	1.7	0.0	100	-
試験期間中の再捕数に対する比率(%)		43.4	26.4	13.2	11.6	5.4	100	-
試験期間中の放流数に対する比率(%)		5.6	3.4	1.7	1.5	0.7	12.9	-

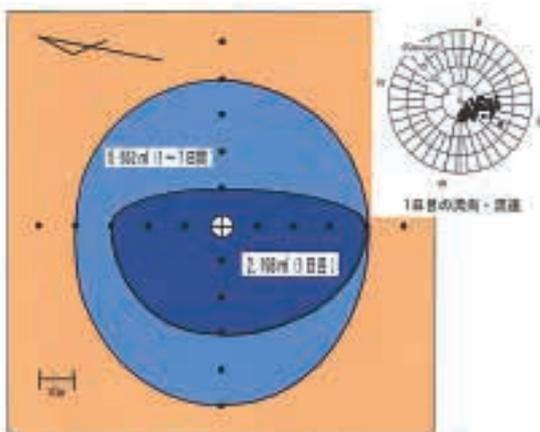


図2 1つのかごの最大蛸集範囲と
回収1日目の蛸集範囲

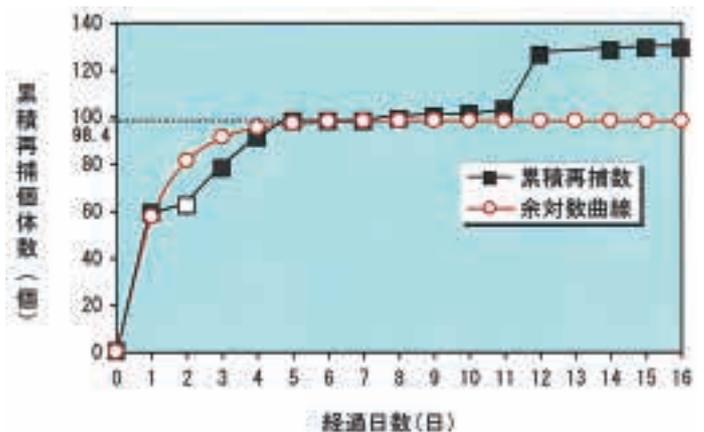


図3 累積再捕数の推移と余対数曲線
(□は、回帰式を求めるに当て除外したデータを表す)

【連絡先】 釧路支庁釧路地区水産技術普及指導所
住所 厚岸郡厚岸町若竹町2丁目
電話 (0153)52-2003 FAX (0153)52-0188

留萌沿岸ホタテガイ 養殖漁場環境調査

養殖技術の更なる向上を目指して

プラザ実践チーム

留萌南部地区水産技術普及指導所

中央水産試験場

増毛漁業協同組合

●目的

ホタテガイ養殖漁業においては近年、採苗不振や原因不明の大量斃死が問題となっていることから、漁業者からは海洋環境調査に関する要望が非常に大きい。そこでホタテガイ養殖漁場の水質環境（水温、塩分、餌料環境）と流況の周年変化に関する調査をとおして、ホタテガイの生態に及ぼす様々な影響要因を把握し、栽培漁業の推進およびホタテガイ養殖技術の向上を図ることを目的とした。

●調査方法

(1) 水温・塩分調査

増毛町沖のホタテガイ養殖施設内にメモリー式水温計（StowAway Tidbit）を設置し、水深別（10, 20, 30, 40m）の水温観測を行った。塩分は4月～10月にかけて月1～2回を目処にSTDを用いて表面から海底までの観測を行った。

(2) 餌料環境（クロロフィルa量）調査

クロロフィルa量の調査は、養殖漁場における餌量の周年変化を把握するため、増毛町沖の水深45m地点を定点とし、深度0, 10, 20, 30, 40m層の採水・分析を行った。

(3) 流況調査

流況とホタテガイ浮遊幼生の関係を調査するため、4～11月にかけてホタテガイ養殖施設の幹綱（深度20m）にメモリー式電磁流速計（アレックACM8M）を設置し、観測を行った。

●成果

(1) 水温・塩分及び餌料環境調査結果から

水温の季節変化から急激な水温変動を生じた9月の水温は、底層ほど短期間に急激な昇降温を繰り返すが、表層に近くなるほどその変動は小さくなることがわかった。

餌料は3～5月に春期ブルーミングの量的ピークを迎え、その後6～7月にかけて急速に減少する傾向を示すが、8月をすぎると再び餌料が増加することから、春の雪解け水と、秋の降雨に伴う河川水の流入による塩分濃度の低下に併せてクロロフィルa量も増加していることがわかった。

(2) 流況調査結果から

5月のホタテガイ浮遊幼生の動きを推測すると、幼生は上旬から中旬にかけて、潮の流れとともに北上し、採苗器投入時期である中旬になると、流れの変化に伴って再び南下して、付着期を迎える可能性が推察された（図1）。この結果は、地場の母貝と付着稚貝との関係を結びつける一つの成果につながった。

●展望と課題

今回調査した水温、塩分、餌料（クロロフィルa量）環境の時期的変化や、潮流と採苗の関係については、いずれも気象と密接な関係があるものと思われる。しかし、現在のところ、気象から海洋環境を予測するにはデータが乏しく困難な状況にある。このことから、さらに海洋環境に関するデータを蓄積するとともに、気象データの収集や分析を行い、様々な角度から海洋環境の予測が可能な手法を検討することによって、更なる養殖技術の向上を図ることができる。

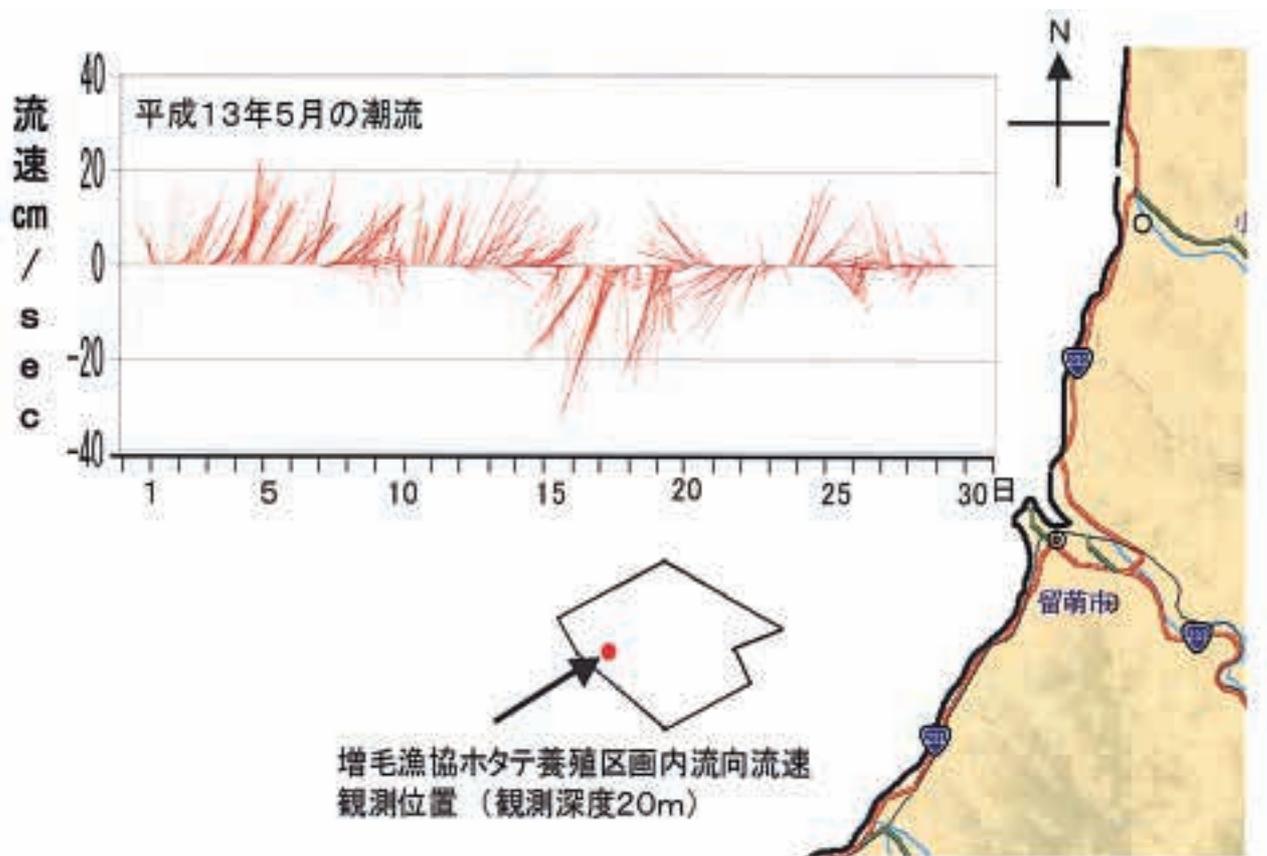


図1 流向流速時系列変化 (平成13年5月)

【連絡先】 留萌南部地区水産技術普及指導所
住所 留萌市住之江町2丁目 留萌支庁合同庁舎内
電話 (0164)42-5865 FAX (0164)42-1736

リシリコンブ 色調不良実態調査

色調不良原因の解明を目指して

プラザ実践チーム

稚内水産試験場

稚内地区水産技術普及指導所

稚内漁業協同組合

宗谷漁業協同組合

釧路水産試験場加工部

●目的

近年、乾燥した後のコンブに白っぽい斑紋が発生する事例が宗谷管内で見られ、漁業者の間でまだらコンブと称されている。まだらコンブは通常のコンブより価格が安くなることから、漁家経営に与える影響の軽減を目的とした対策を講じる必要が生じている。

まだらコンブの対策を検討するにあたっては、詳細に現状を把握する必要があることから、発生場所の状況およびまだらコンブの性状把握を目的として調査を実施した。

●調査方法

潜水による環境調査およびサンプリングを2001年8月21日に稚内市珊内で行った。これらのサンプルおよびデータを用いて、生育環境・乾燥方法・乾燥歩留まり・成分・組織などの解析を行うとともに、成分分析には利尻町新湊の養殖コンブのサンプルも併せて用いた。

●成果

- ・採取または生育時のコンブの葉長、葉幅、肥大度、子囊斑からまだらコンブを見分けることは困難である（表1）が、まだらコンブはコンブ現存量（図1）、コンブ着生密度ともに低く、質の高いコンブが期待される漁場に多いことから、生育段階で何らかの違いが生じていることが示唆された。
- ・CN比（図2）、マンニット、エキス態窒素量（表2）ともにまだら部分（白色部）が高いことから、まだら部分には光合成同化産物が他の部分よりも多いと考えられた。これらの特徴は、質の高いコンブが示す特徴であった。
- ・通常部分（黒色部）に比べまだら部分（白色部）は、光を通しにくく（図3、4）、内部まで白い（図5）など、両者の性質に違いがみられた。これらのことから、まだらによる色の違いは、付着物などによる表面的な違いではなく、内部の状態に違いがあることが明らかになった。

●展望と課題

今回の調査でまだらコンブの生育条件・成分の知見がある程度揃ったが、対策を樹立するには至っていない。

また、近年、養殖コンブでもまだらコンブが発生していることから、養殖コンブも含めて引き続きその実態を把握する。

さらに、平成14年度からは人工的にまだらコンブを再現する試験に取り組み、発生原因の解明を目指す。

なお、今回の調査で判明したまだらコンブの品質の高さについて、流通関係者などの理解を高めるため、漁業者や漁協自らの取り組みも必要と思われる。

表1 採取時点の形態の比較

	平均葉長 (cm)	平均葉幅 (cm)	平均葉重量 (g)	平均肥大度	子嚢斑割合 (%)
まだらコンブ (n=44)	154.5	17.2	342.4	0.128	67.4
まだらの無いコンブ (n=77)	139.2	17.4	324.0	0.130	82.9

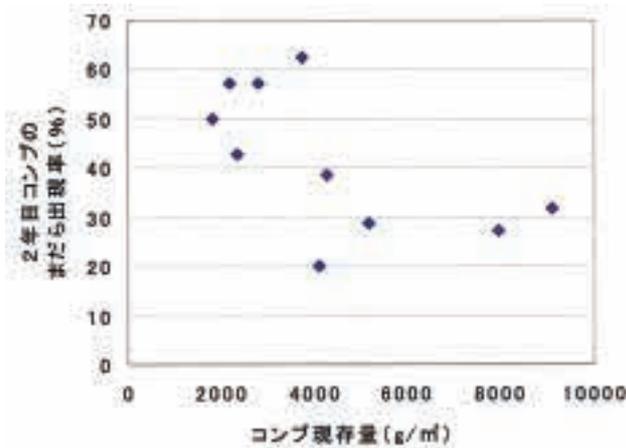


図1 コンブ現存量とまだらコンブ出現率

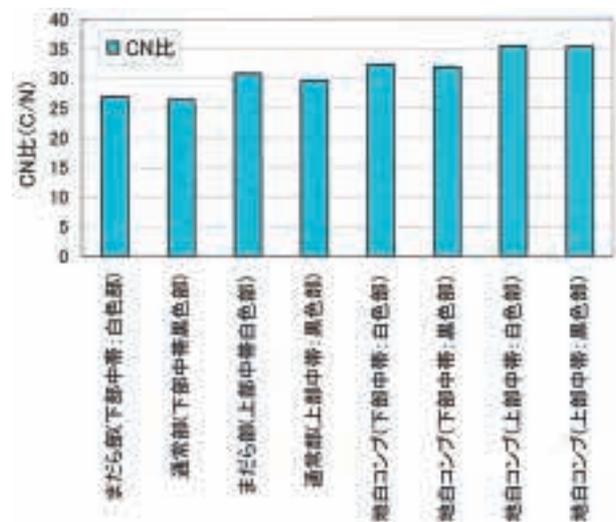


図2 まだらコンブのCN比

表2 マンニット、エキス態窒素量の比較

試料 / 成分			水分 (%)	灰分 (%)	粗タンパク質 (%)	マンニット (%)	エキス態窒素 (mg/100g)
利尻産養殖 コンブ	まだら コンブ	まだら部	4.8	17.5	6.9	26.9	282.3
		通常部	5.5	18.1	6.7	23.3	136.5
	対照		5.8	20.8	6.2	19.7	154.4
宗谷産養殖 コンブ	まだら コンブ	まだら部	5.1	18.2	5.1	30.5	166.9
		通常部	5.3	18.5	7.3	26.5	100.1
	対照		4.5	17.7	6.5	26.5	184.0



図3 まだらコンブ表面



図4 透過光による撮影



図5 まだらコンブ断面

【連絡先】 稚内水産試験場資源増殖部
 住所 稚内市末広4丁目5-15
 電話 (0162)32-7177 FAX (0162)32-7171

石狩におけるワカサギ 卵孵化管理事業の現状調査

孵化管理事業の効率化を目指して

プラザ実践チーム

水産孵化場養殖技術部

石狩漁業協同組合

●目的

石狩漁業協同組合が行っているワカサギ卵孵化事業について、収容した卵に付着するミズカビの繁茂により死卵が増加するなど、事業は決して円滑には進んでいない。そこでワカサギ卵管理事業の現状を調べて問題点を整理し、改善策等を提案することを目的として調査を行った。

●調査方法

試験区1および試験区2には孵化槽の底面に角材を3本および6本設置し、水廻りの改善を図った。また試験区3では水位を低く調節し循環率を高めた(図1、表1)。それぞれの試験区について、生卵率(生卵数/総卵数)および孵化率(孵化尾数/総卵数)を調査した。また、溶存酸素量、濁度等について測定した。

●成果

- ・試験区1～3ともに卵収容直後は80～95%程度の高い生卵率を示していたものの、4月下旬以降は50%前後を推移し、孵化率はいずれの試験区とも50%前後であった(図2)。
- ・収容した時点での受精率は60%程度であった(図2)。
- ・酸素飽和度は上層で高く下層で低い傾向があったが、最も低い数値でも70%以上を示したことから酸素量は十分であった。
- ・濁度は最も低い地点で14.4mg/l、最も高い地点では38.9mg/lを示し、取水槽内でも20mg/l以上と極めて高い値であった。

●展望と課題

- ・孵化槽の用水循環を改善する3つの方法間に孵化率の大きな差はみられなかった。
- ・飼育用水の濁度は極めて高く、過去の知見から判断して孵化率を向上させるためには濁度を2mg/l以下に改善させる必要がある。
- ・受精率を向上させることにより、生卵率および孵化率を高められる可能性がある。
- ・今後効率的に人工孵化事業を推進するためには、ハッチングジャーを用いるなど、他魚種で開発が進んでいる孵化管理方法についても検討が必要である。



写真1 石狩漁業協同組合ワカサギ孵化場

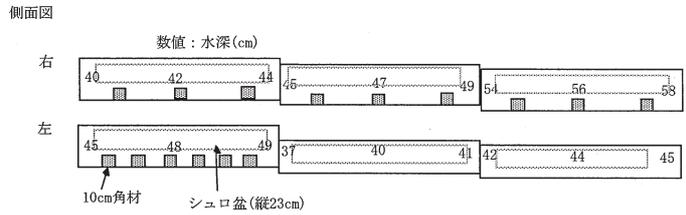
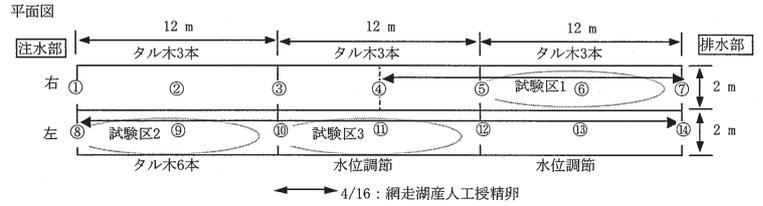


図1 孵化槽の設置状況と試験区および酸素飽和度の測定箇所(平面図および側面図)

○内の数字は表2、3の測定区に対応する。側面図の数値は水深(cm)を示す。

表1 シュロ盆による孵化管理方法における試験設定と条件設定

試験区	設置条件	容積 (t)	循環率 (回/時)
1	角材 3 本	11.2	2.0
2	角材 6 本	9.4	3.0
3	水位調節	7.8	3.7

表2 シュロ盆による孵化管理方法による酸素飽和度 (%)

月日	測定区	測定区													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4月16日	上層	91.1	92.9	91.1	91.1	91.1	91.1	90.3	92.7	94.5	94.5	94.5	92.9	92.0	93.8
	下層	-	92.9	91.1	83.0	85.7	89.3	85.0	-	92.7	90.0	87.3	85.7	87.5	92.9
4月26日	上層	94.6	93.7	89.3	87.5	87.0	87.0	84.1	95.5	94.6	92.9	91.1	90.2	86.7	-
	下層	92.8	86.5	87.5	82.1	79.9	76.3	72.6	91.9	85.6	91.1	85.7	85.7	71.7	-
5月2日	上層	93.7	91.9	89.3	85.7	85.7	85.7	82.1	91.9	91.9	91.0	88.3	87.5	85.7	-
	下層	-	82.9	85.7	85.7	83.9	78.6	81.3	-	89.2	79.3	83.8	78.6	75.0	-

表3 シュロ盆による孵化管理方法による浮遊物質 (SS) および塩分濃度 (%)

月日	測定箇所	SS (mg/l)				塩分濃度 (%)			
		1	6	9	11	8	6	9	11
4月26日		24.4	33.6	25.2	22.4	-	-	-	-
5月2日		21.9	38.9	18.8	14.4	1	2	2	2

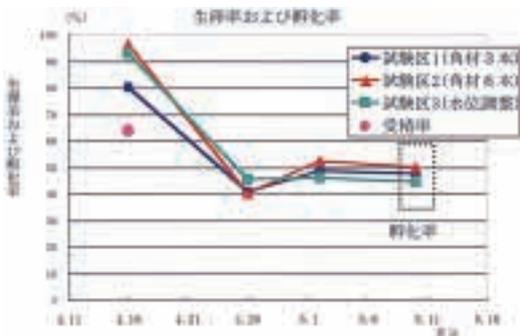


図2 生卵率と孵化率

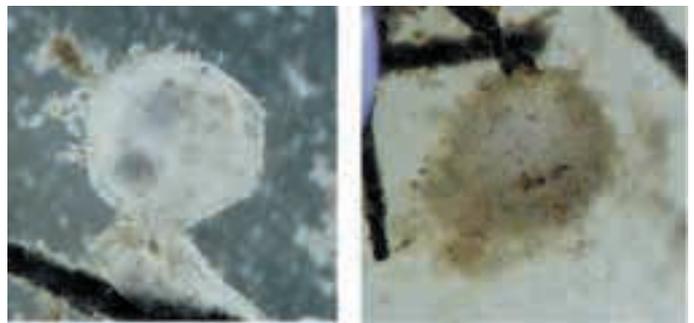


写真2 ワカサギ卵の生卵(左)と死卵(右)

【連絡先】 北海道立水産孵化場養殖技術部
 住所 恵庭市北柏木町3丁目373
 電話 (0123)32-2135 FAX (0123)34-7233

ステップアップ水産技術
【平成13年度プラザ関連調査研究事業報告書要約版】
平成15年3月

編集・発行

北海道水産林務部

北海道立中央水産試験場 企画情報室

〒046-8555 北海道余市郡余市町浜中町238番地

Tel 0135-23-8705 Fax 0135-23-8720

238, Hamanakacho, Yoichicho, Hokkaido 046-8555, JAPAN

マリンネット北海道ホームページ

<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/>

印刷

岩橋印刷(株)

札幌市西区西町南18丁目1-34

Tel 011-669-2500