

(4) 水産生物被害防止基礎試験

貝類大量へい死原因解明試験

大橋昭彦・尊田佳子・岡本俊治

キーワード；アサリ，へい死，ヘテロカプサ

目 的

Heterocapsa circularisquama (以下ヘテロカプサ) の赤潮は貝類を特異的にへい死させ、西日本を中心に甚大な漁業被害をもたらしている。三河湾においても平成 12 年(2000 年)8 月にヘテロカプサ赤潮が初めて出現し、アサリをはじめとする二枚貝類の大量へい死が発生した。

本事業では、三河湾におけるヘテロカプサの発生状況の調査を行った。

材料及び方法

平成 15 年 7 月～9 月の間に月 2 回、三河湾の 4 定点 3 層(図 1)において採水、検鏡し、発生状況の監視調査を行った。採水は、0, 5, B-1m 層で行い、同時に、水温、塩分、D0 の計測を行った。ヘテロカプサの計数は、生海水 1ml を直接計数した。結果は関係機関へ Fax 送付した。

結 果

調査期間中、昨年度同様全調査点においてヘテロカプサは確認されなかった。調査期間中の 7～9 月に、知多湾及び渥美湾での赤潮発生件数は 10 件であったが、*Skeletonema costatum*, *Talassiosira* spp. 等の珪藻によるものが多く発生し、渦鞭毛藻類の赤潮は *Noctiluca scintillans* の 1 件のみであった。

ヘテロカプサ赤潮は、平成 12 年の初めての出現以来、3 年間、県内では確認されていないが近県では依然発生しており注意が必要である。

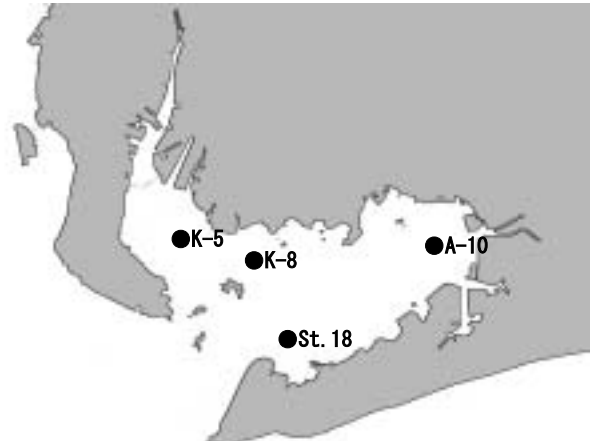


図 1 調査点位置図

底泥栄養塩溶出抑制試験

岡本俊治・大橋昭彦

キーワード；ヘドロ，有機汚染泥，ヘドロ固化

目的

三河湾には有機物を豊富に含んだヘドロ（有機汚染泥）が大量に存在しており，そこから溶出する栄養分が赤潮や貧酸素水塊の発生を助長する要因となっている。

そこで，底質からの栄養塩類溶出削減を目的として，ヘドロ固化による栄養分封じ込めを検討した。しかし，昨年度までの結果から，セメント系固化剤では栄養分である窒素の封じ込めは行われておらず，短期間ではむしろ溶出が促進されていることが示された。

一方，海域環境の悪化した三河湾においては，水質浄化機能を有する干潟・浅場の造成が環境改善策として実施されている。しかし，現在，造成材の確保が問題となっており，このヘドロ固化物が造成の中詰め材として利用できれば，堆積したヘドロ対策と干潟・浅場造成の推進につながると考えられた。

よって，今年度は中詰め材として利用した際の固化物の動態を検討した。

また，干潟・浅場造成に使用する場合について，他の造成材との経済性の比較も検討した。

材料及び方法

ヘドロ固化物は，平成14年度に作成，15年度にかけて溶出試験を行ったものを用い，試験区も表に示すとおり同様とした。¹⁾

表 溶出試験区分及び供試ヘドロの性状

試験区		固化剤配合割合 (%)
対照区	1区	0
	2区	0
固化剤混合区	3区	2
	4区	2
	5区	3
	6区	3
	7区	4
	8区	4
	9区	5
	10区	5

中詰め材に利用した際は，固化物が嫌氣的な状態になると想定されるため，試験区はエアレーションは行わず，空気との接触を抑えるため水面にラップを被せ静置し，シートにより遮光した。

調査は，水槽内海水の水温，pH，DIN，PO₄-P，D0を測定した。

経済性の比較については，ヘドロ固化物はセメント系固化剤の販売業者からの見積もり等を参考に造成材料費を算出した。なお，この場合，ヘドロの浚渫・固化作業と干潟・浅場造成場所が近隣であると想定し算出した。

結果及び考察

水温は，調査期間中に8.2-25.2℃の範囲で推移した。

pHは，調査開始時は8.12-8.27，37日後は7.87-8.24，198日後は7.20-7.88の範囲で変動し，経時的に低下する傾向が見られ，試験区では対照区や固化剤の混合率の低い試験区で低下の度合いが大きかった。

DIN，PO₄-P溶出量の経時変化を図1，2に示した。

DINは，固化試験区で増加し，混合率が高い試験区ほど溶出が促進された。この傾向は，好氣的な条件下で試験した昨年度と同様であった。¹⁾

PO₄-Pは，DINと逆に対照区や混合率が低い区で溶出し，混合率が高い試験区で溶出が抑制される傾向を示した。これも好氣的な条件とほぼ同様な傾向であったが，混合率の高い試験区でも若干の溶出が認められた。

D0は，調査期間中に3.0-6.4mg/lの範囲で推移し，試験区による差や経時的な変化は見られなかった。

これまでの調査から，空気供給を行わなかった場合には，海水浸漬後にヘドロ固化物による急速な酸素消費が見られている²⁾が，今回使用したヘドロ固化物は浸漬後1年以上経過したものであったため，固化物による酸素消費が行われず，嫌氣的な条件に設定できなかったと考えられた。しかし，今回のような空気供給を抑えた条件下においても，窒素分の溶出が続くことがわかった。

よって，今回の調査結果から，ヘドロ固化物を中詰め材として利用する場合には，固化物からの栄養塩類の溶出を防ぐため，良質な砂による覆砂の必要性が示された。

経済性の比較では，ヘドロ固化費用は約5,500円/kgと

算出された。この内訳は、浚渫費が約1,800円/kg, 固化費が3,700円/kgであった。

一方、現在干潟・浅場造成事業で利用されている中山水道航路浚渫砂では約700円/kg, 購入砂では約3,500円/kgと積算されている。

よって、ヘドロ固化物は経済的にも問題があることが示された。しかし、この結果はヘドロを浚渫したことによる環境改善効果を入れていないため、今後、この経済

効果を明らかにすることによって、ヘドロ固化物の経済性の悪さを克服する可能性があると考えられた。

参考文献

- 1) 岡本俊治他(2003)底泥栄養塩溶出抑制試験. 平成14年度愛知県水試業務報告, 73-74.
- 2) 木村仁美他(2001)底泥栄養塩溶出抑制試験. 平成12年度愛知県水試業務報告, 80-82.

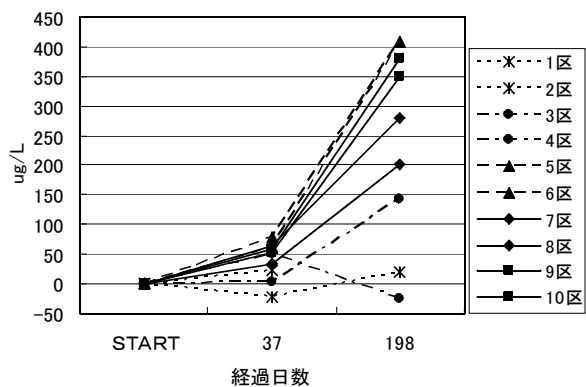


図1 DIN溶出量

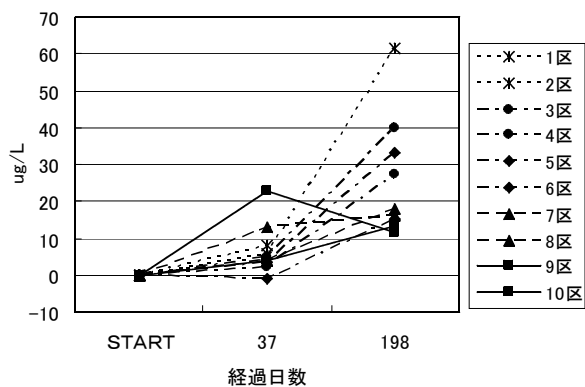


図2 PO4-P溶出量

貧酸素水塊状況調査

中村元彦・岡本俊治・大橋昭彦・尊田佳子
渡辺利長・岩瀬重元・石川雅章・松澤忠詩

キーワード；貧酸素水塊，密度構造

目的

底棲生物の生息に大きな影響を与える貧酸素水塊の形成状況をモニタリングし、関係機関への情報提供を行った。また、貧酸素化の深刻な三河湾において、底層溶存酸素飽和度の短期変動を予測する上で気象条件の他に重要であることが指摘されている底層水流入¹⁾の影響を定性的に検討するため、溶存酸素飽和度の短期変動と密度構造との関係を調べた。

方法

貧酸素水塊の発生時期である6月から10月にかけて月2回、水質監視調査観測点（P-118 観測点図参照）を含む伊勢湾の31点と三河湾の18点において、水質調査船「しらなみ」により、溶存酸素飽和度(D0%)と水温・塩分の測定を行った。測定結果は、伊勢・三河湾貧酸素情報として関係機関に通知するとともに、水試ホームページで一般に公開した。なお、伊勢湾の貧酸素情報の一部は、三重県科学技術振興センター水産研究部による浅海定線観測の結果を使用させていただいた。また、貧酸素化と密度構造との関係を調べる際には、三河湾奥の観測点A-5に設置されている自動観測ブイの溶存酸素飽和度（D0%）のデータを使用した。

結果及び考察

(1) 2003年の貧酸素化の概要

伊勢湾では、ここ数年と同様に貧酸素水塊（D0<30%）の規模が大きく、5月から10月末まで大きく発達した。しかし、貧酸素水塊は三重県側へ寄ることが多く、本県沿岸では湾内底びき網の漁場が狭まった他は、大きな影響はなかった。

三河湾では、渥美湾で濃密な赤潮の発生により例年より早い5月から貧酸素化が確認されたが、5月31日の台風により一旦解消した。しかし、7月以降貧酸素化が進み、8月8日の台風で一時的に回復したものの、残暑の影響を受け、9月には貧酸素水塊が過去最大級に発達した。9月20日の台風通過後に苦潮が発生し、鉛直混合により貧酸素水塊は消滅したが、大規模なへい死被害はなかった。

(2) 三河湾の貧酸素化に与える密度構造の影響

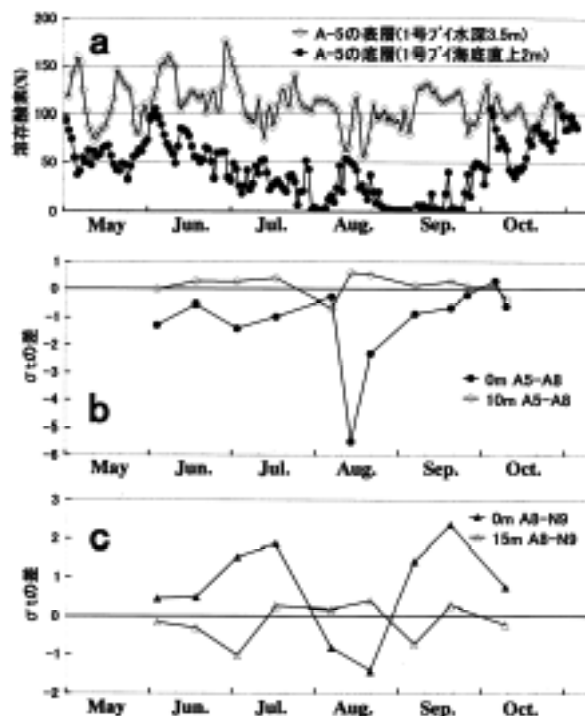


図1 三河湾奥A-5におけるD0の変動(a)と三河湾奥及び湾口の密度勾配の変化(b, c)

三河湾奥の観測点A-5に設置されている自動観測ブイ底層（海底直上2m）の溶存酸素飽和度の時系列を細かく見ると、6月上旬から徐々に減少したD0は、7月末に一時10%未満に低下するが、台風前の8月6日には20%以上に上昇し、台風通過後の9日には表層D0（水深3.5m）の低下をとまなう鉛直混合により50%以上に回復した。それに対して、8月22日以降D0は10%未満に低下し、9月20日の苦潮発生まで長期に渡りほとんど回復しなかった（図1-a）。

三河湾奥から伊勢湾南部に至る観測点A-10, A-5, A-7, A-8, A-14, N-9におけるD0および σ_t の断面分布を図2に示した。 σ_t 断面では、概ね淡水流入による三河湾奥表層の低密度水が伊勢湾へ向けて張り出し、下層の高密度水が湾奥へ差し込む構造が見られ、エスチャリー循環の特徴を有する。ただし、伊勢湾のN-9表層の密度が三河湾口に近いA-8やA-14より低いとき（7/1~3, 9/3~5, 9/16~18など）は、底層の等密度面が伊勢湾側で浅い。

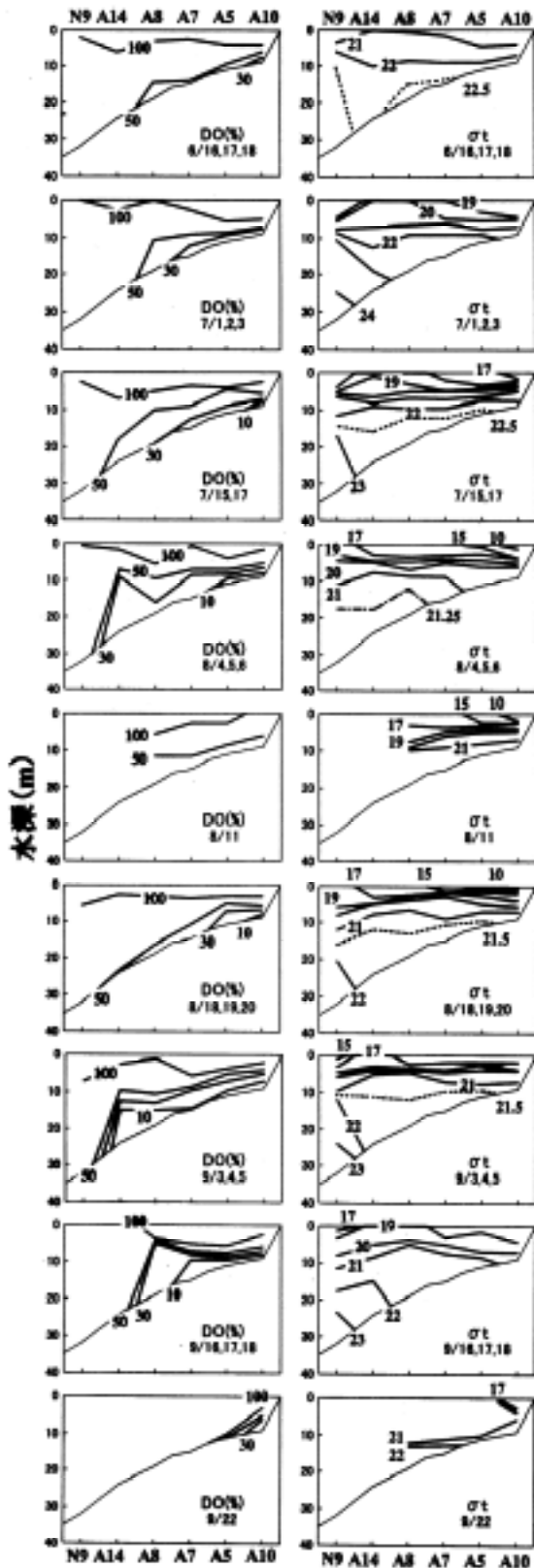


図2 三河湾奥から伊勢湾南部に至るDOと σ_t の断面分布

一方、貧酸素化の進んだ8~9月のDO断面では、伊勢湾への低密度水の張り出しが見られる8月4~6日はDOの10%未

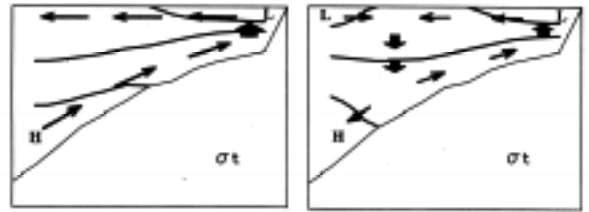


図3 三河湾の鉛直循環流と密度バランスの模式図

満の海域が三河湾奥に限られているのに対して、伊勢湾の表層密度が三河湾口より低い9月3~5日は、D010%未満の海域が三河湾奥から湾口近くまで広がっている。

表層の密度流と底層の補流の指標となる密度勾配の変化を見るため、 σ_t の水深0mと10mそれぞれにおける三河湾奥A-5と三河湾口A-8の差ならびに水深0mと15mそれぞれにおける三河湾口A-8と伊勢湾南部N-9の差を求め、図1-bおよびcに示した。 σ_t の差は、0mにおける負の値が三河湾奥から伊勢湾への表層の張り出しを、10m および15mの正の値が伊勢湾から三河湾奥への底層の差込を表す。0mの σ_t の差が大きいと10mの σ_t の差が小さい傾向があり、A-5とA-8の差では負の相関 ($r=-0.560, P<0.05$) が認められた。このことは、表層の低密度水の張り出しが強いと底層の差し込みも強いことを示す。

自動観測ブイ底層におけるD0の推移と σ_t の差の変動を比較すると、7月末に一時低下したD0が台風前にやや回復したのは、河川水流入の減少で三河湾奥の鉛直循環流が弱まったものの(図1-b)、三河湾口では鉛直循環流による海水交換が順調であったこと(図1-c)によると考えられる。一方、8月22日以降D0が長期に渡って低かったのは、河川水流入が治まって三河湾奥の鉛直循環流が弱まったことに加え(図1-b)、伊勢湾南部表層の密度が三河湾口より低くなったことで三河湾口の海水交換が悪くなり、湾外底層からの高酸素水の供給が少なくなったため(図1-c)と考えられる。

以上のように、三河湾底層におけるD0の短期変動には、気象条件の他に三河湾の鉛直循環流が影響し、三河湾口と伊勢湾南部表層の密度バランスが鉛直循環流を左右することが示唆された(図3)。図1-aのD0の変動から、水平移流による湾外からの酸素供給は、台風などの気象擾乱による表層からの供給に比べて小さいが、持続時間が比較的に長いので、底層D0の短期変動を予測するには注意を要する。

参考文献

- 1) 鈴木輝明・平澤康弘 (1984) 昭和59年度赤潮予察実用化技術開発試験, 昭和59年度赤潮予察実用化技術開発試験報告書, pp41.

有害物質動態調査

大橋昭彦・中村元彦

キーワード；有機スズ，体内濃縮，アサリ

目 的

漁網・船底の防汚剤として用いられてきた有機スズ化合物は、依然として環境中に残留しており、水産生物への影響が懸念されている。そこで、残留量が大きい底泥に生息する二枚貝の有機スズ化合物の蓄積を明らかにするために、主要漁場のアサリについて実態調査を行った。

材料及び方法

試料

小鈴谷，美浜，竹島の各漁場から平成16年3月8日に採取されたアサリを用いた。

結果及び考察

分析結果を表に示した。平成8年度よりアサリにおける有機スズ化合物の実態調査を行っており、TBTについては毎年、許容濃度を下回る濃度で検出されていたが、今回の調査では検出されなかった。しかし、有機スズ化合物は、自然界では分解されにくく、有毒性、生物蓄積性があるため、今後とも漁場での動向を調査する必要がある。

表 アサリの有機スズ化合物蓄積量検査結果

	T B T	T P T
小鈴谷	ND	ND
美 浜	ND	ND
竹 島	ND	ND

ND：不検出 $<1\mu\text{g}/\text{kg}$

(5) 漁場環境管理施設運営

海況自動観測調査

岡本俊治・中村元彦・渡辺利長
岩瀬重元・石川雅章・松澤忠詩

キーワード；三河湾，海況変動，自動観測ブイ

目 的

貧酸素，赤潮による漁業被害を軽減することを目的として，図表化した海況自動観測ブイデータを提供するとともに，貧酸素予報，赤潮予報の基礎データとする。

方 法

三河湾内の3ヶ所（蒲郡市沖，吉良町沖，渥美町沖；図1）に設置したテレメーター方式自動観測ブイの保守管理，観測値のクロスチェックを行って信頼性の高いデータ取得に努めるとともに，毎正時に得たデータを図表化してファクシミリによる情報提供，水試ホームページへの掲載等を実施した。また，得られたデータは，試験研究で活用するため，水試データベースへ保存した。

観測項目は，気温，風向風速，表層及び底層の水温，塩分，溶存酸素飽和度（DO），流向流速である。なお，センサーの位置は，表層は水面下3.5m，底層は海底上2.0mである。

ブイ NO.	設 置 位 置
1号(蒲郡)	34° 44.6' N , 137° 13.2' E
2号(吉良)	34° 44.7' N , 137° 4.3' E
3号(渥美)	34° 40.5' N , 137° 5.8' E



図1 海況自動観測ブイ設置位置

結 果

観測結果は，旬報（周年）及びブイ情報（6～9月，

適宜）として，それぞれ関係機関へファクシミリで送付した。また，旬報は広く情報提供することを目的に，自動観測ブイデータとして水試ホームページへ掲載した。

旬報では，各ブイの表層及び底層の水温，塩分，溶存酸素飽和度（DO）及び気温の7項目を毎正時データによる変動図，及び日平均値等の表で示した。また，ブイ情報では夏季の底層DO，表層及び底層水温等を，日変化図として示した。

図2に，平成15年度の各ブイにおける表層水温と底層DOの日平均値の変化を示し，その特徴は以下のとおりであった。

(1) 水 温

水温の1年間の概況は，春季（4～6月）は平年（過去12年平均，以下同じ）並であったが，夏季（7～8月）は平年より低く，秋季は9月が平年より高く，10月は平年より低く，11月は平年より高く，冬季は平年並に推移した。

7～8月の水温低下は長梅雨の影響であり，この期間平年より2℃以上低く推移し，表層塩分も同時期に3ブイとも平年より大きく低下した。

秋季は，9月に残暑，11月に暖冬の影響を受けて水温が高く推移したもので，9月後半の水温低下は，台風通過に伴う強風による上下混合の結果である。

最高，最低水温は，1号ブイにおいて観測され，正時最高は29.8℃，最低は5.3℃，日平均最高は28.9℃，最低は5.5℃で平年並であった。

(2) 溶存酸素飽和度（DO）

底層DOは，夏季に1号，2号ブイで飽和度が30%以下となるような低下が見られた。特に湾奥の1号ブイでは同0%に近いような顕著な貧酸素化が度々見られた。一方，3号ブイでは50%以下となった期間はわずかであった。

DO低下は7月から9月まで見られたが，8月下旬から9月には残暑の影響を受け，平年と比べ顕著な貧酸素化が見られた。

9月下旬には，台風通過の強風による上下混合の結果，底層DOは回復し，三河湾内の貧酸素水塊は解消した。

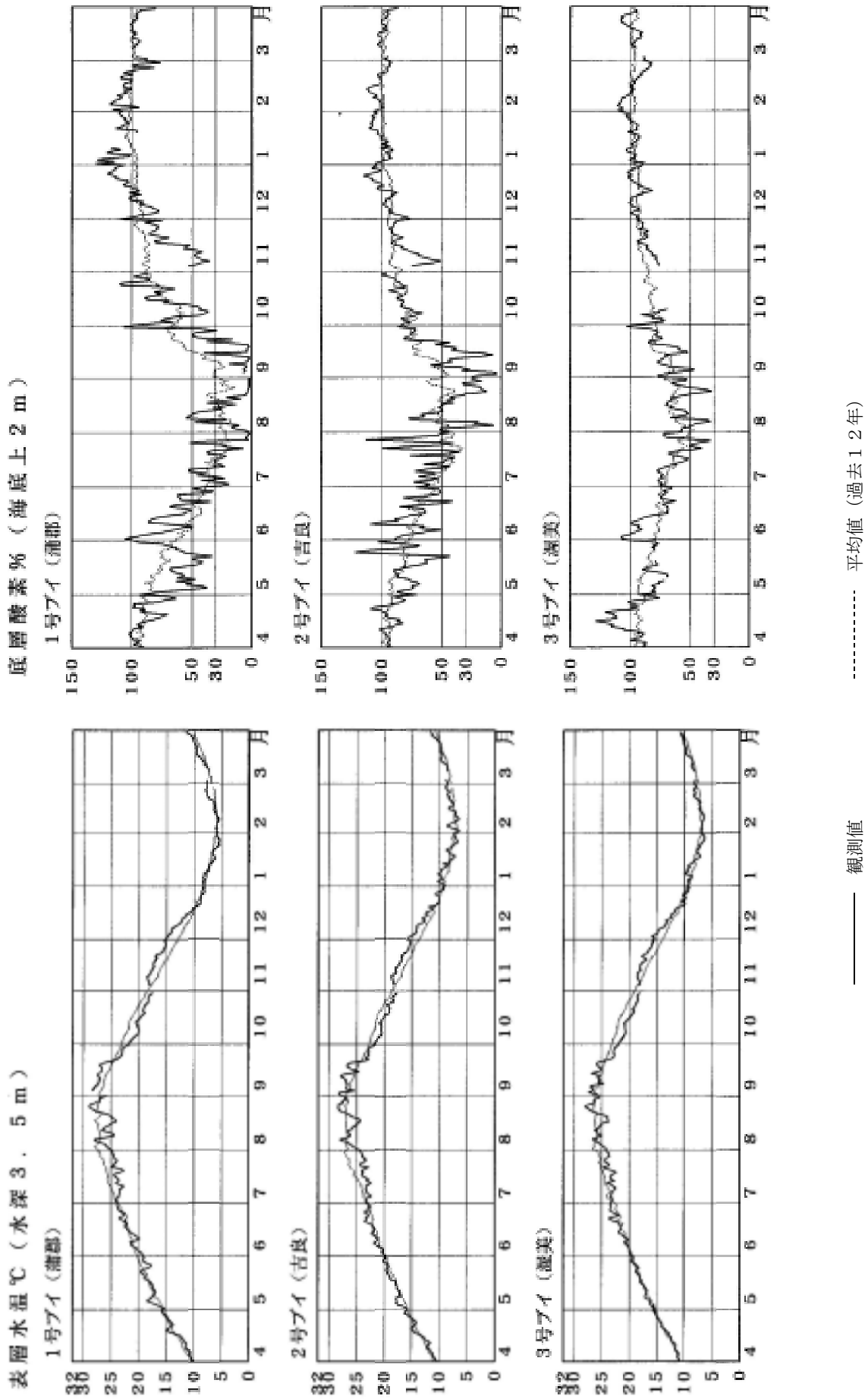


図2 自動観測ブイにおける表層水温と底層溶存酸素飽和度の日平均値の推移 (平成15年度)

1 漁 民 研 修

本 場 浜田 真次
 漁業生産研究所 坂野 昌宏

平成15年度 愛 知 県 漁 民 研 修 実 績

研 修 項 目		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
本 場	水産業改良普及職員研修	回 数	1						1						2
		日 数	1						1						2
		延人数	18						12						30
	研究グループ研修	回 数							1	1					2
		日 数							1	1					2
		延人数							24	9					33
	少年水産教室	回 数					1								1
		日 数					2								2
		延人数					58								58
	水産技術交流研修	回 数			2					1				1	4
		日 数			2					1				1	4
		延人数			20					8				13	41
	その他研修	回 数		1	3	1		1	1	1				1	9
		日 数		1	3	1		1	1	1				1	9
		延人数		50	40	1		21	10	30				5	157
	小 計	回 数	1	1	5	1	1	1	3	3	0	0	0	2	18
		日 数	1	1	5	1	2	1	3	3	0	0	0	2	19
		延人数	18	50	60	1	58	21	46	47	0	0	0	18	319
漁 生 研	水産業改良普及職員研修	回 数		1	1				1				1	4	
		日 数		1	1				1				1	4	
		延人数		3	9				5				10	27	
	研究グループ研修	回 数	4	1	2	1		1					2	11	
		日 数	4	1	2	1		1					2	11	
		延人数	35	18	40	36		25					71	225	
	少年水産教室	回 数				2								2	
		日 数				2								2	
		延人数				44								44	
	水産技術交流研修	回 数					1	2						3	
		日 数					1	2						3	
		延人数					11	26						37	
	小中学校等総合学習	回 数		2					3	1	1	2	1	10	
		日 数		2					3	1	1	2	1	10	
		延人数		47					24	48	43	4	140	306	
	その他研修	回 数	1		2	3			1			1	1	2	11
		日 数	1		1	2			1			1	1	2	9
		延人数	6		47	99			90			16	10	30	298
小 計	回 数	5	4	5	6	1	3	5	1	1	3	5	2	41	
	日 数	5	4	4	5	1	3	5	1	1	3	5	2	39	
	延人数	41	68	96	179	11	51	119	48	43	20	231	30	937	
合 計	回 数	6	5	10	7	2	4	8	4	1	3	5	4	59	
	日 数	6	5	9	6	3	4	8	4	1	3	5	4	58	
	延人数	59	118	156	180	69	72	165	95	43	20	231	48	1,256	

2 漁民相談

本 場 小山 舜二

目 的

近年、漁業や養殖業に関する相談や漁場環境に関する問い合わせが増加しており、その内容も年々多様化していることから、水産試験場の研究課題だけでは対応しき

れないこともある。このため、漁民相談員(非常勤職員)を水産試験場に1名配置して、広く内外の情報、資料を収集し、各種相談に対応する。

表 平成15年度月別相談件数及び人数

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12
漁船漁業	件数	1	1			1				1
	人数	1	1			1				1
増養殖	藻類養殖								1	
	海産養殖	1	1					1	1	1
	淡水養殖	2	4	1	3	6	5	3	1	3
	養殖	21	4	18	33	42	31	29	10	11
栽培漁業	件数									
流通加工	件数		2	1		1			2	
	人数		2	1		1			2	
水質公害	件数		2							
	人数		5							
気象海況	件数						1			
	人数						1			
教育関係	件数			1	1					
	人数			1	1					
講習見学	件数									
その他	件数	3	7	2	2	1	3	4	1	
	人数	3	7	2	2	1	3	4	1	
合 計	件数	7	17	5	6	9	10	8	6	5
	人数	26	20	22	36	45	36	34	15	13

[相談手段]

通 信	件数	4	10	4	3	2	5	5	3	
	人数	4	10	4	3	2	5	5	3	
来 場	件数	1	7		1	4	2		2	4
	人数	1	10		4	4	2		2	7
巡 回	件数	2		1	2	3	3	3	1	1
	人数	21		18	29	39	29	29	10	6

項目	月	1	2	3	合計	備 考
漁船漁業	件数			1	5	トリガイの漁獲
	人数			1	5	
増養殖	藻類養殖	1			2	糸状体検鏡・培養
	海産養殖	1			2	
	淡水養殖	1			7	
	養殖	3			9	
栽培漁業	件数			3	31	マス類増養殖相談、河川漁業等(巡回指導)
	人数			12	211	
流通加工	件数	4			10	海産物の産地等
人数	4			10		
水質公害	件数		2		4	苦潮等
	人数		2		7	
気象海況	件数				1	
	人数				1	
教育関係	件数				2	総合学習支援
	人数				2	
講習見学	件数				0	
その他	件数		1	2	26	報道関係、漁業就業者問い合わせ、文献照会等
人数		1	2	26		
合 計	件数	6	3	6	88	
	人数	8	3	15	273	

[相談手段]

通 信	件数	4	3	1	44
	人数	4	3	1	44
来 場	件数	2		3	26
	人数	4		3	37
巡 回	件数			2	18
	人数			11	192

1 広域漁場整備事業

魚礁効果調査

水野正之・海幸丸乗組員

キーワード；人工礁，魚礁調査

目 的

渥美外海沿岸域及び内湾域に設置されている魚礁の利用実態を調査し，利用状況を把握する。

方 法

調査期間 平成15年4月～平成16年3月
 使用船舶 漁業調査船「海幸丸」75トン
 調査魚礁 (1) コボレ礁・沖ノ瀬漁場
 (2) 黒八場・高松の瀬漁場
 (3) 人工礁・沈船礁漁場
 (4) 鋼製魚礁群・東部魚礁

みられ、底びき網漁船は9月に7隻の操業がみられた。

(2) 黒八場・高松の瀬漁場

一本釣漁船の利用状況は，夜間の調査が多かったため，5月と2月に操業がみられたのみであったが，昼間には多数利用されているようである。

底びき網漁船の操業は周年みられた。

(3) 人工礁・沈船礁漁場

底びき網漁船の操業が12月と1月にみられた他は漁船の操業はみられなかった。

(4) 鋼製魚礁群・東部魚礁

周年底びき網漁船の操業がみられた。

結 果

沿岸定線観測，イカナゴ調査，イワシ調査など渥美外海及び伊勢湾航行時に，魚礁周辺における漁船の操業実態をレーダー及び目視により確認した。

調査魚礁の位置を図1に，漁業種別操業船隻数を表1に示した。

(1) コボレ礁・沖ノ瀬漁場

周年一本釣漁船の利用がみられた。

船びき網漁船は夏期（7～9月）を中心に49統の操業が

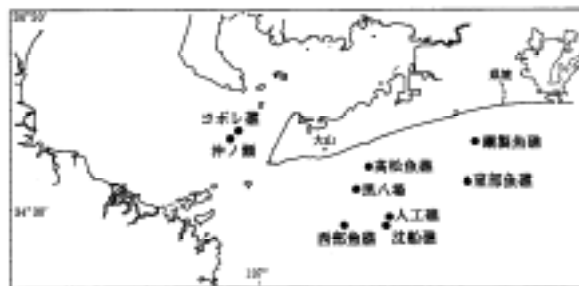


図1 魚礁位置

表1 魚礁周辺における月別利用実態と漁業種別利用隻数

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計		
航海回数	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11		
日数	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	22		
魚	コボレ礁 沖ノ瀬漁場	調査回数	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	
		一本釣り	7	15	17	16	5	26	10	0	6	4	20	126	
		底びき網	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	
		船びき網	0	0	0	23	11	8	0	0	7	0	0	49	
集計数	7	15	17	39	16	41	10	0	7	6	4	20	182		
魚	黒八場 高松の瀬	調査回数	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	
		一本釣り	0	7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	12	
		底びき網	4	16	0	22	0	13	7	0	20	11	6	9	108
		船びき網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
集計数	4	23	0	22	0	13	7	0	20	11	11	9	120		
魚	人工礁漁場 沈船礁漁場	調査回数	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	
		底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	17
		フグ延縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		まき網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
集計数	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	17		
礁	鋼製魚礁 東部魚礁	調査回数	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	
		まき網	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
		底びき網	5	20	11	17	0	10	17	0	0	10	9	0	99
		集計数	5	20	11	17	0	10	17	0	2	10	9	0	101
月別集計数	16	58	28	78	16	64	34	0	38	35	24	29	420		

2 干潟・浅場造成事業

武田和也・石田基雄・石田俊朗・家田喜一

キーワード；底泥，マクロベントス，干潟

目的

干潟の喪失や水質・底質の悪化により漁場生産力が低下しているため，三河湾において魚介類の産卵育成場となり水質浄化機能を有する干潟・浅場の造成を実施している。

この調査は造成海域の底質，底生生物の状況を調べ，より効果的な施策の基礎資料とするために実施した。

調査海域及び方法

調査海域は干潟・浅場造成事業及び大規模漁場改良事業実施個所のうち，下記の4カ所について実施した（図1）。

① 西尾市14号地地区

平成11年度大規模漁場改良事業16.9ha

② 美浜町地区

平成12年度干潟・浅場造成事業 9.1ha

③ 一色町地区

平成12年度干潟・浅場造成事業 26.4ha

④ 吉良町地区

平成13年度干潟・浅場造成事業 14.5ha



図1 調査位置

各々の地区について造成海域の内外に調査地点（それぞれ造成区及び対照区とする）を設定し，水質（水温，塩分，pH，溶存酸素濃度），底質（泥温，泥色，泥臭，pH，酸化還元電位，COD，総窒素，総リン，全硫化物，

乾燥減量，強熱減量，粒度組成等），底泥の溶存酸素消費量，底泥からの栄養塩類溶出速度（アンモニア態窒素，亜硝酸態窒素，硝酸態窒素，全窒素，リン酸態リン，全リン），底生生物についての調査を行った。

結果

平成15年度追跡調査結果の概要は次のとおりである。

(1) 大規模漁場改良事業

- ・底質は，対照区と比較して造成区の方が砂分が多く酸化的で，有機汚濁指標であるCOD，総窒素，総リン，全硫化物，強熱減量はいずれも少なく，極めて良好であった。
- ・溶存酸素消費量は，造成区の方が小さくなっており，貧酸素化の抑制に寄与していることが示唆された。
- ・栄養塩類溶出速度は，硝酸態窒素は造成区，対照区ともに溶出はなく，それ以外の栄養塩類は，いずれも造成区の方が溶出速度が低く抑えられており，極めて良好であった。
- ・マクロベントスは，種類・量とも全般に造成区の方が少ない傾向にあったが，有用二枚貝類であるアサリ等も漁獲されており，覆砂の効果が持続している状況がうかがえた。

(2) 干潟・浅場造成事業

- ・底質は，3地区とも対照区と比較して造成区の方が砂分が多く酸化的で，有機汚濁指標であるCOD，総窒素，総リン，全硫化物，強熱減量はいずれも少なく，極めて良好であった。
- ・溶存酸素消費量は，造成区の方が小さくなっており，貧酸素化の抑制に寄与していることが示唆された。
- ・栄養塩類溶出速度は，いずれの地区においても溶出は無いが，あっても対照区に比べて低く抑えられており，良好であった。
- ・マクロベントス現存量については，底質の粒度が細かく有機物が少ないためか，全般に造成区の方が多毛類は少ないが，貝類は多い傾向にあった。特に，造成区においてはアサリ，バカガイ等の有用二枚貝類が出現しており，今後は漁場としても期待できる。

3 栽培漁業推進調査指導

栽培漁業振興事業調査

原田 誠・岡村康弘

キーワード；栽培漁業，クルマエビ，中間育成

目 的

クルマエビ資源増大を目的に、県内各地において稚エビが中間育成後放流されている。放流後の追跡調査を行うことで、放流効果を把握し、栽培漁業の振興、漁業者への啓発を図る。

今年度は、小鈴谷地区及び一色地区で干潟域における追跡調査を行うとともに、小鈴谷地区放流群については源式網漁業と小型機船底びき網漁業（以下、底びき網漁業）での漁獲による調査データにより放流効果を検討した。

材料及び方法

(1) 干潟域における追跡調査

追跡調査は小鈴谷地区では放流4日後の8月12日に、一色地区では放流5日後の6月23日に行った。両地区ともに放流地点周辺の10カ所で、開口幅30cmの小型ケタ網を15秒間小型動力漁船で曳網し、クルマエビの採捕尾数及び全長、体長の測定を行った。

(2) 源式網漁業の漁獲物調査

小鈴谷地区放流群の追跡を目的として、9月11日、25日及び10月10日に放流地点周辺を操業した源式網漁業の漁獲物を買取り、雌雄、全長、体長、頭胸甲長及び体重を測定した。

(3) 底びき網漁業漁獲物の市場調査

内湾底びき網漁業で豊浜市場に水揚げされたクルマエビの体長を雌雄別に測定した。調査は平成15年4月から平成16年2月にかけて延べ40回行った。

結果及び考察

(1) 干潟域における追跡調査

小鈴谷地区では調査した10カ所すべてでクルマエビが採捕され合計採捕尾数は71尾、平均体長は24.4mmであった。また、一色地区では調査した10カ所のうち2カ所で採捕され、合計採捕尾数27尾、平均体長は23.4mmであった。

小鈴谷地区では放流地点から500m以上離れている調査点でも採捕されたのに対し、一色地区では放流地点か

ら200m以内に限られた。このことから、一色地区では小鈴谷地区と比較して放流エビの拡散が遅かったと思われる。

(2) 源式網漁業の漁獲物調査

源式網漁獲物のうち雄の体長組成を図1に示した。9月11日に体長60~80mmの群が、10月10日には90~110mmに成長していた。この群は漁獲場所、時期及び体長から小鈴谷地区放流群と考えられる。

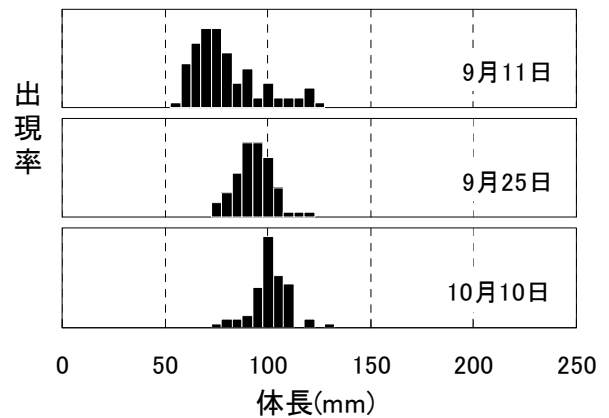


図1 源式網漁獲物体長組成（雄）

(3) 底びき網漁業漁獲物の市場調査

今年度と平成14年度調査¹⁾から得られた体長データを一括して Yamakawa and Matsumiya (1997)²⁾の手法で群解析を行った。解析は雌雄別に行い、雄の結果を図2に示した。図中の実線及び点線は解析の結果分離された群の成長を示し、A~Fは平成14年発生群、G~Lは平成15年発生群である。このうち、実線で示したC及びIは、源式網漁獲物の体長組成とおおむね一致しており、小鈴谷地区放流群を含むと考えられた。また、雌の解析結果も同様であった。これら2群のすべての個体が放流個体であると仮定し、豊浜市場底びき網漁業における放流群の漁獲量及び漁獲尾数を推定した（表1）。その結果、平成14年放流群は平成14年10月から平成15年6月までに62.5kg、3,247尾が、平成15年放流群は平成15年10月から12月までに19.8kg、1,212尾が底びき網により豊

浜市場へ水揚げされたと推定された。また、豊浜市場底びき網漁業に占める割合は、漁獲量で平成14年放流群が9.1%、平成15年放流群が1.6%と推定された。

以上のように、底びき網漁業漁獲物の体長データの群解析を行ったが、より正確な放流群の出現状況を把握するには、漁場へ加入前の小型個体のデータが必要であると思われる。よって、今後は体長約80mm以下のクルマエビのデータを収集することが課題となる。

引用文献

- 1) 原田 誠・和久光靖(2003)栽培漁業推進指導栽培漁業振興事業調査, 平成14年度愛知県水産試験場業務報告, 83-84.
- 2) Yamakawa and Matsumiya(1997) Simultaneous analysis of multiple length frequency data sets when the growth rates fluctuate between years, *Fisheries Sci.*, 63(5), 708-714.

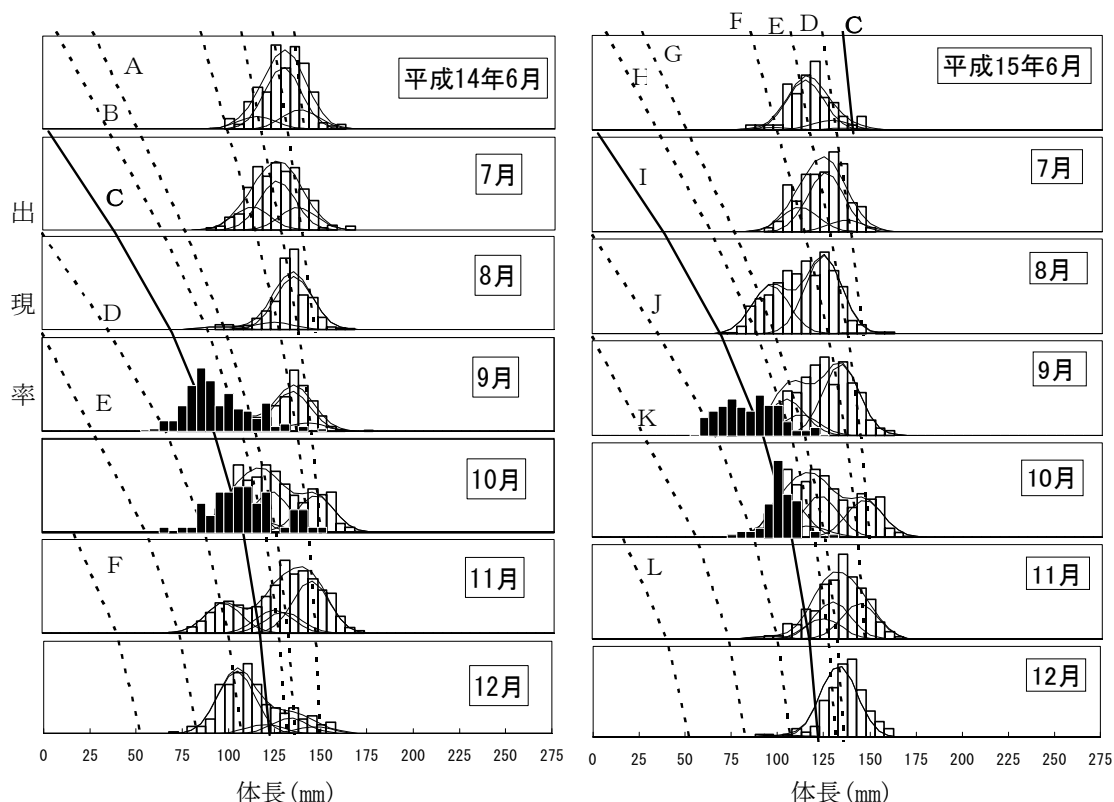


図2 小型機船底びき網漁獲物の月別体長組成及び群解析結果(雄)

□: 小型機船底びき網月別体長組成 ■: 源式網(刺網)漁獲物体長組成
 A~F: 平成14年発生群 (C: 推定放流群)
 G~L: 平成15年発生群 (I: 推定放流群)

表1 豊浜市場小型機船底びき網漁獲物における小鈴谷地区放流群の推定漁獲量及び漁獲尾数(雌雄合計)

放流群	出現時期	推定放流群	豊浜市場同時期	割合 (%)	推定放流群	豊浜市場同時期	割合 (%)
		漁獲量(kg) A	漁獲量(kg) B		漁獲尾数(尾) C	推定漁獲尾数(尾) D	
平成14年放流群	平成14年10月	62.5	690	9.1	3,247	24,409	13.3
	~ 平成15年6月*						
平成15年放流群	平成15年10月	19.8	1,246	1.6	1,212	34,248	3.5
	~ 12月						

* : 平成15年1月から3月までは漁獲量が少なく未調査のため除外した。

4 資源管理漁業推進事業

(1) 資源管理漁業推進事業

資源実態調査

富山 実・水野正之

キーワード；資源管理型漁業，イカナゴ，ヤリイカ

目 的

愛知県が策定した「多面的資源管理型漁業の構想」に基づき愛知海域における資源管理型漁業の推進を図る。

方 法

(1) 小型底びき網漁業資源調査

外海操業小型底びき網の重要資源であるヤリイカの資源実態を調査するために、7回市場調査を行った。さらに、産卵調査のために、2月10日に産卵基質を伊勢湾口水深88mの海域に投入し、2月28日に産卵確認のために、一時的に取り上げた。産卵基質としては、粕谷製網作成の産卵床を用い、20基のうち6基には内張として人工芝を貼った。成熟度調査標本としては2月26日に水深120mで漁獲された18個体を用いた。

(2) 船びき網漁業資源調査

船びき網の重要資源であるイカナゴの資源実態を把握するための調査を行った。親魚の定量化のためには、5月23日、6月27日に湾口部の出山海域で空釣り調査により、夏眠中のイカナゴを採集した。また、ふ化後、湾内へ加入したイカナゴの餌料環境を調査する目的で、12月17日、1月27、29日、3月15日に、主に伊勢湾内10点、三河湾内4点でCTDにより水温・塩分を測定し、表層水をクロロフィルa測定用に採水した。また、伊勢湾内野間沖の1点で、目合100 μ mの改良ノルバックネットを鉛直曳し、動物プランクトンを種まで査定し、個体別にサイズ測定を行った。

成熟度調査には、空釣り、しらす船びき網、ぱっち網、小型底びき網混獲物から得られたサンプルを用いた。仔魚の分布、成長を把握するためにボンゴネット調査を12月25日、1月6日、1月27、29日に伊勢湾口、伊勢・三河湾で実施した。また、3月2日には、漁業者が網の調整を行った際に、採集されたサンプルを入手し体長を測定した。さらに、2月5日、16日には、矢作河口のシラス

ウナギ待網で混獲されたイカナゴの体長測定を行った。

また、体長5～30mmの個体を採集する目的で、1月29日、2月9日、11日、14日にカイト式ネット（稚魚ネット）による採集を行った。コッドエンドの目合は0.3mmである。

さらに、漁期間近には、いかなご船びき網漁船を備船して、伊勢・三河湾、外海で2月20日に小規模試験びきを、2月29日に合同試験びきを行った。解禁後は出漁日毎に市場調査を行い、イカナゴの体長、体重を測定した。初期資源尾数を算出するために、毎出漁日に市場調査を行い、Delury法を用いて初期資源尾数を算出した。

(3) 情報収集・広報

ヤリイカの主要漁獲県である青森県水試担当者と情報交換し、さらに、現在まだ明らかになっていない日本産ヤリイカの系群を生化学的に分析することと、成熟度調査の目的で、愛知県で漁獲されたヤリイカを青森水試に送付した。成熟度調査については、3月22-24日に、青森水試で、成熟度判別に関して研修を受け、技術を習得した。

イカナゴについては、体長5cmを超えると、塩干加工用として適さなくなるため、魚価向上のためには、他の加工方法を検討する必要がある。そこで、県産業技術研究所食品工業技術センターに大型イカナゴを提供して、麹菌を利用した新加工方法の開発に協力した。

結 果

(1) 小型底びき網漁業資源調査

ヤリイカの分布域について、今までの調査結果をまとめて8月16日に開催された外海底びき網研究会総会で発表した。さらに、底びき網漁業者の混獲情報から得られた生態情報（その年の幼イカ分布域）に基づいて、7、8月に水深50-70mを禁漁区に設定した。そして、9月18日から解禁したが、漁獲量は、昨年と同様今期も少な

かった。解禁日の漁獲物の外套長組成は、主に10-18cmであった。漁期は散発的に3月まで続き、主に片名、一色、豊浜市場に水揚げされた。

2月28日には、人工芝内張区は、3基中全てに卵嚢が産み付けられていた。人工芝なしでは3基取り上げ、1基も卵嚢は産み付けられていなかった。産卵途上であることが確認されたので、取り上げは途中で取り止め、卵嚢の付着した産卵床を元に戻した。成熟度調査に用いた個体の外套長は20.2-29.0cm、雌11個体、雄7個体で、雌の全個体は交接済みであり、成熟途中であった。

(2) 船びき網漁業資源調査

① 残存親魚調査

15年漁期は4月7日に終漁したが、その時点での当歳魚残存尾数は、Delury法による資源解析結果からは10億尾程度、1歳魚は30億尾と、例年とは年級組成が逆転していた。6月の空釣り採集密度も、当歳魚88尾/Km曳、1歳魚662尾/Km曳となっていた。

② 漁況経過

解禁日時点で網目から抜ける様な小型魚がいなかった影響もあり、漁獲量は例年になく多かった。塩干加工用としての魚価は安めだったが、瀬戸内海の不漁、魚体サイズがそろっていたこと等の要因により、つくだに原料として例年になく多く加工され、魚価の急落に歯止めがかかった。

漁場としては、解禁当初は伊勢湾南部の石が瀬が主だったが、その後、伊勢湾の白子瀬、常滑沖にも漁場が広がった。三河湾では、布土沖、一色沖等に漁場が形成された。3月末まで（操業14日時点）の漁獲重量は4,854トン（昨年3月末時点3,040トン）、金額は7億5,108万円（同9億1,835万円）と漁獲量は昨年を大きく上回った。前年度漁期は、3月末時点で漁獲可能尾数の残りは少なかったが、今期はまだ多量に残っているため、今後も漁獲が継続されると思われる。

③ 初期生態調査

今漁期は、例年に比べ成熟途中の個体がしらす船びき網等で混獲されることが少なかった。産卵親魚の年級が例年は満1歳魚が9割以上であるのに対し、今期は満2歳魚が7割程度を占めていたが、2歳魚の方が1歳魚より産卵が早く、また産卵後に湾内へ回遊せず外海に留まるという年級による産卵生態の違いが考えられた。また、秋の水温低下が緩やかだったことも産卵時期を遅くする要因として働いたと思われる。産卵時期としては例年より数日遅い、12月下旬から1月上旬と推定された。ボンゴネットでは1月6日に始めて採集された（最高点 St-17：579尾/㎡）。例年は1月下旬まで湾口部で体

長4mm未満の個体が継続して採集されるが、今期は1月6日以後はふ化直後の個体は2月上旬に小さな加入が見られたが、途中の加入レベルは非常に低く、加入は1月上旬の短期間に集中したと推定された。

解禁日の水揚量は327トン（昨年の114%）、漁獲金額1億2,423万円（同98%）だった。気候的に見ると今冬季は、イカナゴの産卵期に影響する秋～冬の水温低下がゆるやかだった。その後、イカナゴの餌料環境に影響の大きい12月下旬から1月下旬にかけては比較的低温で推移したため、伊勢・三河湾の水温も平年並みまで下がり、内湾のイカナゴの餌料環境に好適な条件となった。水色衛星画像から判断される外海のイカナゴ餌料環境も1月中旬までは低調だったが、その後好転した。そのため、外海資源は2月上旬に見られた最後期の加入群が、外海で生き残った。

③ 資源管理方策

前年の15年漁期は、15年4月7日に愛知、三重とも終漁した。16年漁期に向けての調査結果は資源管理促進委員会ほかで発表した（表1）。また、合同試験びきの結果から、愛知、三重両県漁業者が協議し、解禁日は3月4日と決定した。例年は3群程度の群加入が認められるのに対し、今期は稚魚採集調査等の結果から、湾内への主な加入群は1群しかないことが漁期前調査で明らかになった。そのため、漁業者と解禁に向けた資源管理方策を検討する中で、解禁日設定も例年よりやや遅めに設定することとした。解禁後しばらくし、3月下旬になると成長の進んだイカナゴは湾口部付近へ移動を始めたため、3月30日には漁業者、水試で親魚保護策を検討し、4月1日以降は湾口部を禁漁とし、湾口部以外では4月以降も休漁期を設けることなく漁獲を継続することとなった。

表1 資源管理に関する主な説明会・協議等

開催時期	名称	内容
8月16日	外底研究会総会	ヤリイカの解禁について
1月16日	三重県親イカナゴ試験びき	三重県親イカナゴ漁の操業について
1月24日	バッチ網総会	イカナゴ調査報告
2月23日	調査説明会	調査結果報告
3月3日	愛知・三重解禁日協議	両県解禁日協議
3月17日	資源管理促進委員会	調査結果報告
3月30日	禁漁区設定の協議	今後の操業方法

講じた資源管理方策は、① 1月上旬にふ化直後の仔魚を保護するため、ばっち網、しらす船びき網の湾口部外

海側および伊勢湾南部の禁漁区設定，② 漁期中盤に翌年親魚として，多くの産卵量が見込める大型当歳魚分布域である伊勢湾南部愛知県側の禁漁区設定（実施は翌年度4月1日）の2項目である。

(2) 水産基本政策推進事業

漁具改良試験

富山 実・岩崎員郎

キーワード；資源回復計画，伊勢湾，小型底びき網，シャワー散布装置

目 的

伊勢・三河湾は全国的に見ても、瀬戸内海等と並んで、内湾での底びき網漁業が盛んで、シャコ、アナゴ、ガザミ、クルマエビ、カレイ類等の優良な漁場となっている。しかし、最近は漁場の環境悪化や過剰な漁獲の影響で、その資源は減少傾向にある。小型底びき網漁業では、網に入った漁獲物を甲板上で選別し、商品価値のある魚だけを選び分け、小さいものは海に戻している。しかし、選別中に小ジャコ等は弱って死んでしまうことが多く、資源の浪費が問題となっている。そこで、選別中の漁獲物にシャワー状に海水を散布し、再放流する際のシャコ等の生残率向上を目指す。

方 法

(1) シャワー式装置の検討

伊勢湾操業船、三河湾操業船に試験的にシャワー装置を設置するために、設置可能な装置の仕様を検討した。

小型底びき網漁船での板びき網、桁びき網といった操

業形態の違いにより、散布装置の仕様（ポンプの規模、給水方法、パイプの径、パイプに開ける穴の径等）を変える必要があり、漁業者や設置工事業者らとの会合を重ね、仕様を決定していった。そして、本格導入に先立ち、伊勢湾操業船、三河湾操業船各18隻にシャワー散布装置を試験的に設置した。



図2 シャワー散布の状態

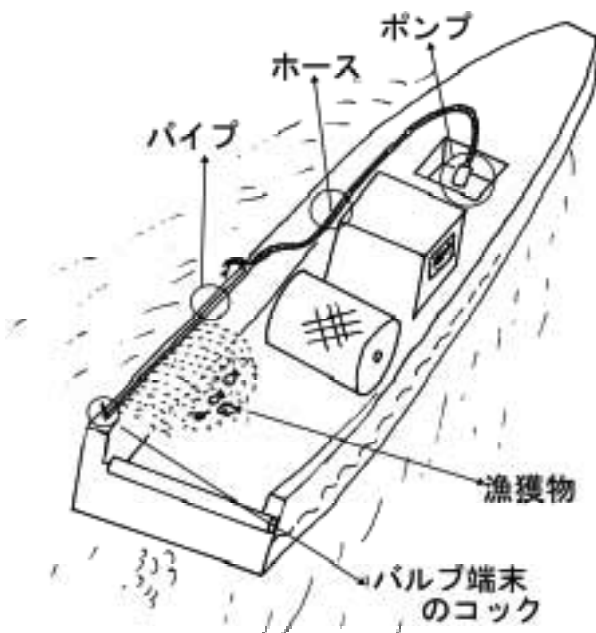


図1 シャワー散布装置の概要

(2) シャコの生残率試験

試験は、伊勢湾の板びき網漁船で、6、7、9月の3回実施した。方法としては、甲板上に水揚げされた漁獲物を二分し、片方には、海水を15分散布し、片方は散布せずに15分放置した。その後、両方からシャコだけを選別し、船内の活魚水槽に移し、3時間経過後に取り上げ、生死を判別した。

9月の試験では、中層水又は冷却した中層水の場合、1分散布し4分放置というセットを3回繰り返した。

(3) 試験船へのアンケート調査

試験的にシャワー装置を設置した試験船に対し、実操業での使用感をアンケート調査して、良かった点、改良すべき点を抽出していった。

結 果

(1) シャワー式装置の検討

豊浜漁協所属の小型底びき網漁船にシャワー装置を設置する際の検討点として、以下のような点が挙げられた。

1) 電源, 2) ポンプの能力, 3) 逃がしバルブの設置, 4) 塩ビパイプ径, 5) 穴の径, 6) パイプ端末への逃がしバルブの設置等である。小型底びき網漁船は, 地区, 規模等により艙装が異なるため, 本格導入にあたっては, これらの点について検討することが必要であることが分かった。

(2) シャコの生残率試験

シャコの生残率は, 梅雨期中の6月の試験ではシャワー有93%, 無91%, 7月ではシャワー有72%, 無66%と, わずかながらシャワー散布によりシャコの生残率が向上した。残暑きびしい9月の試験では, 生残率はシャワー無31%, 表面水シャワー37%, 中層水シャワー45%, 冷却中層水シャワー75%となり, 冷却海水散布区は生残率が7割を超え, 対象区の3倍以上の生残率を示した(表1, 図3)。実際の操業での使用に関する聞き取り調査結果では, 昼間操業のシャコや夜間操業のエビ類で, 選別後の出荷物の活度が上昇したと好評だった。

表1 シャコ生残率試験結果

		6/24	7/22	9/2①	9/2②	9/2③
試験方法・条件	天候	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ
	水温	22.6℃	24.3℃	28.5℃	25.5℃	20.5℃
	散布方法	15分連続	15分連続	15分連続	5分に1分×3セット	5分に1分×3セット
	散布水	表層水	表層水	表層水	中層水	冷却水
生残率	シャワーあり	93%	72%	37%	45%	75%
	シャワーなし	91%	66%	39%	33%	20%

(3) アンケート調査

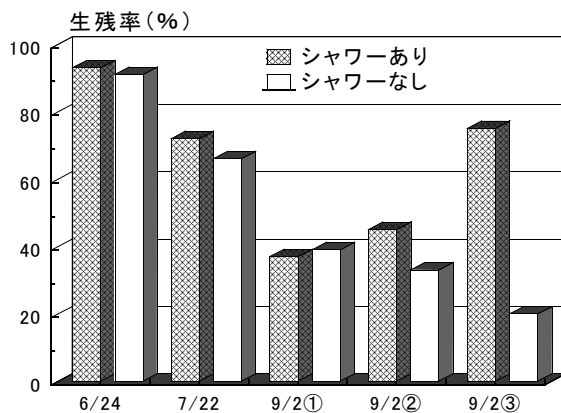


図3 シャコ生残率試験結果

シャワー散布による甲板上での漁獲物の生残率に関し

ては「効果あり」と「少しある」を合わせ, 86%を占めていた。また, シャコ以外にも魚類, エビ類でも生残率が向上し, 活魚出荷率が上がる等の副次的効果を挙げている回答も見られた。さらに, 細かい点での使い勝手に関する要望も挙げられており, 本格導入の際は, 活魚水槽の容量, 海水冷却能力の有無等に応じて, 各船で散布方法を工夫する必要があることが確認された。

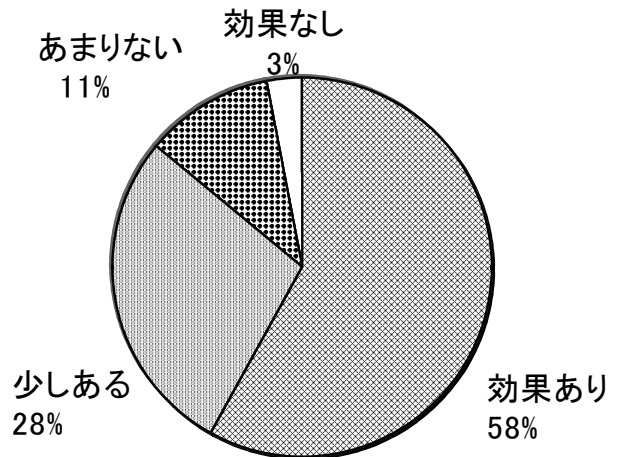


図4 アンケート結果

(4) 本格的なシャワー装置の導入

11月末から伊勢湾小型底びき152隻, 三河湾小型底びき142隻, 餌料びき7隻, 合計301隻が, 今年度中にシャワー散布装置を導入した。漁船規模, 隻数から見ても, 導入事例としては, 日本最大規模となった。