

海洋構造変動パターン解析技術開発試験

中村富夫・中村元彦・海幸丸乗組員

キーワード；流向流速，ADCP，黒潮流路

目 的

渥美外海における漁業にとって、黒潮流路の変化に伴っておこる沿岸海域への暖水波及等の影響は内測域の海況を左右する重要な要素である。観測時に連続的に流向・流速観測を実施して、渥美外海における流向・流速を水平的、鉛直的に実測し、黒潮流路変化との対応を明らかにする。

方 法

調査船海幸丸（75トン）により、毎月上旬に1回、遠州灘西部において沿岸定線観測を実施している。その際ドップラー流速計（ADCP：JLN-615型，GPS：JLR-4200型，日本無線製）により、航行中に流向・流速の連続観測を実施した。データ収集間隔は5分、観測層は10m，20m，30m層の3層で、船速10kt未満、流

速5kt以上の値は除去対象とした。収集したデータは海況情報収集迅速システム開発試験事業支援プログラムを用いて解析し、海流ベクトル図を作成した。

また、作成したベクトル図を基に、漁業関係者に海洋速報、漁海況月報を通じて情報提供を行った。

結 果

図1は流向・流速観測結果の一例で、平成14年7月22～23日の渥美外海における沿岸定線観測時の10m層の流向・流速を5分毎に表示したベクトル図である。

この時期の黒潮流路は、潮岬に接岸、潮岬沖から東方向へ流れ、三宅島付近をとおり概ね東方向へ流れた。渥美外海の潮流は200m等深線に沿って概ね西方向へ0.8～1.4ktで流れていた。水温は岸寄りが高め、沖合では低めであった。

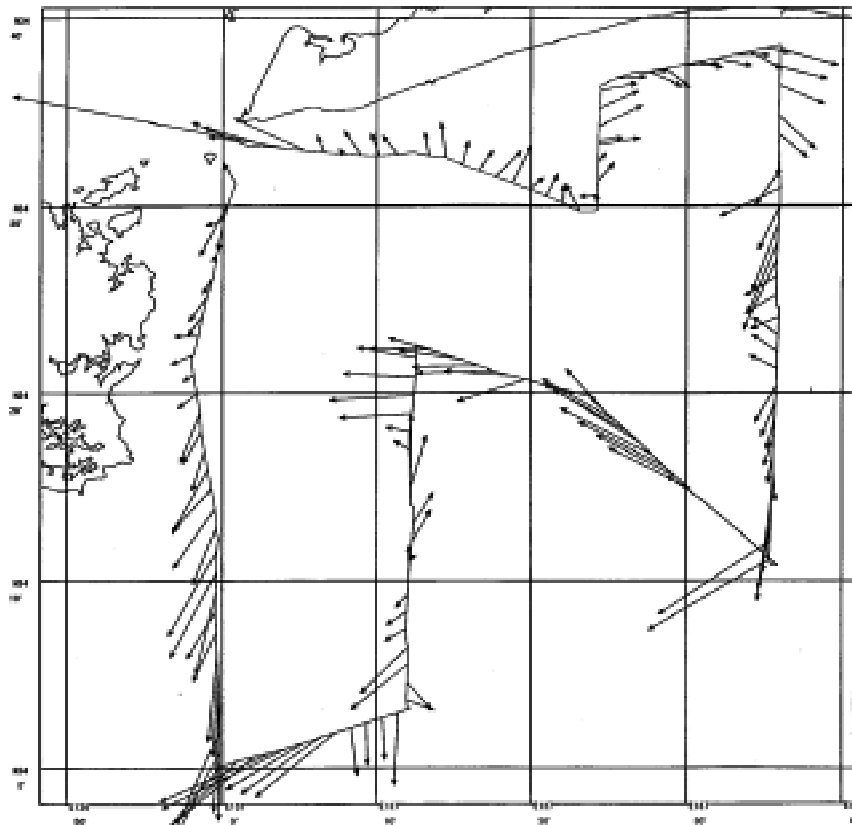


図1 ADCPによる10m層の流向流速ベクトル図(平成14年7月22～23日)

(3) 漁業専管水域内資源調査

イワシ類等資源調査

中村元彦・中村富夫・坂東正夫・海幸丸乗組員

キーワード；漁業資源調査，イワシ類

目的

本県沿岸における主要漁獲対象種であるイワシ類，サバ類等の資源変動を明らかにするため，資源動向調査，漁獲状況調査，生物測定調査，産卵量調査等を実施した。

材料及び方法

資源動向調査では，各魚種の日別漁獲状況を主要水揚港について調べた。

漁獲状況調査では，しらす船びき網3統，パッチ網2統，小型底びき網3隻，あなご籠3隻について日別の漁場別漁獲状況及び海況を調べた。

生物測定調査では，マイワシ，カタクチイワシ，マダイ，ヒラメ等計241件について魚体測定を行った。

産卵量調査は，海幸丸により毎月行った。卵稚仔及びプランクトンの採集は，渥美外海の15定点（2，3，4月は19定点）で改良ノルパックネットにより行い，主要魚種及び動物プランクトンについて同定定量を行った。

なお，結果と考察では魚類の生活年周期を考慮して，2002年1～12月のデータ（表1，2および図1，2，3）を基に記述した。

結果及び考察

(1) マイワシ

① 卵：渥美外海では2002年5月に1粒採集されたのみで，15採集点あたり採集数の年間合計値は1粒と昨年(62粒)より非常に少なかった。

② マシラス：2002年4月には低い割合（0.0～0.1%）で，12月には高い割合（0.0～28.4%）でカタクチシラスに混ざって漁獲された。年間漁獲量は9.5トンと昨年(33.2トン)より少なかった。

③ 当歳魚：6～9月に湾内でカタクチイワシに極くわずか混ざる程度で，まとまった漁獲はなかった。年間漁獲量は7.1トンと昨年(4,344トン)を大きく下回った。秋に愛知県のカタクチイワシシラスが不漁だと，翌年のマイワシ発生量が全国的に少ない傾向がある。2001年秋のカタクチイワシシラスは低調であったので，秋冬季の東海

海域の海況はマイワシの発生には不適で，マイワシの産卵水準が低いことも影響して当歳魚の発生量が少なかったものと推察される。

④ 1歳魚以上：2002年9月に散発的な来遊があったが，その他はまとまった来遊はなかった。年間漁獲量は，30トンと昨年(129トン)より少なかった。1999年以降低い

表1 マイワシ魚体測定結果

体長組成		月											
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
4													
5													
6					25								
7					22								
8					36	7							
9					6	41							
10						37	7						
11						13	17	2					
12						6	1	7					
13						1		6	3				
14				2				4	10				
15				1	2			2	10				
16					6	1		2	6				1
17					7	1		2					
18					5								2
19					6								
20					6								
21					1								
22													

生種別割合割合		月											
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
0													
1													
2													2
3													
4													
5													1
6													
7					2								
8													
9					1								
10													
11													

肥満度		月											
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
8													
10													
11									3				
12				2			1	2					3
13									6				
14									9				
15									4				
16									1				
17													

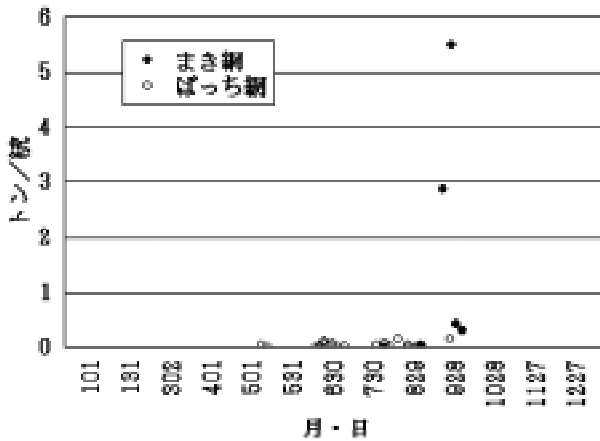


図1 1日1統あたりのマイワシ漁獲量

水準の年級が続いており、資源水準の低下が原因で高齢魚の来遊が少なかったと考えられる。

(2) カタクチイワシ

① 卵：渥美外海における15採集点あたりの採集数は、2002年1～3月に0～3粒と少なく、6～7月に555～580粒と多かったが、9月以降は0～6粒と少なかった。年間の採集数は1,802粒で昨年並(1,618粒)であった。

② カタクチシラス：黒潮はN型基調で流れ、渥美外海の200m水温は低めで推移し、シラスの来遊を妨げる黒潮系暖水の影響は弱かった。しかし、渥美外海の産卵水準は高くはなく、5～8月は月475～788トンの漁獲で推移した。9月には黒潮系暖水の影響が一時的に強まり、漁獲水準は低下したが、10～11月には黒潮系暖水の影響は弱まって、伊勢湾を中心に月402～819トンの漁獲があった。年間漁獲量は4,135トンで昨年並(4,352トン)であった。

③ 成魚・未成魚：成魚は5月上旬から渥美外海に来遊したが少なく、6～9月には伊勢湾で春生まれの未成魚主体に月1,070～3,071トンの漁獲があった。9月に入ってCPUEは急激に低下し、10月にはほとんど漁獲がなかったが、11

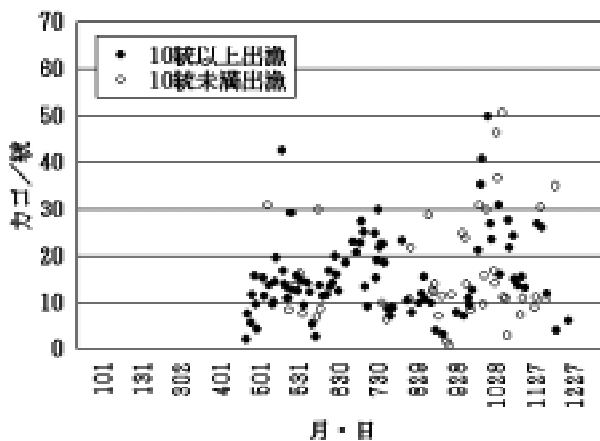


図2 1日1カ統あたりのシラス類漁獲量(1カ⁺30kg入り)

～12月には秋生まれの未成魚が多少まとまって漁獲された。年間漁獲量は8,967トン(昨年11,724トン)であった。

なお、結果の詳細については、平成13年度漁海況予報事業報告書に記載した。

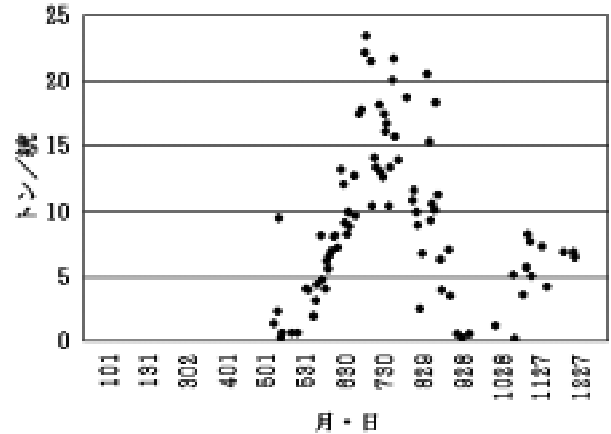


図3 ぱち網1日1統あたりのカタクチイワシ漁獲量(CPUE)

表2 カタクチイワシ魚体測定結果

体長組成 (個)												
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2												
3												
4						9	2				28	23
5					43	18			4		28	95
6					34	33			28		15	66
7					96	119		8	49		16	12
8					1	32	93	18	35		4	4
9					2	23	36	45	37		1	
10				5	53	45	2	37	25			
11				45	48	67		18	15			
12				31	28	11		3	6			
13				3	12	4						
14				1	12	8						
15						2						
16												

生卵数組成 (個)												
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10					2	7	34	3	7			
11				4	4	6	14	15	4			
12				7	23	19	18	12	5			
1				9	29	13	14	16	4			
2				7	30	14	7	8	5			
3				12	6	6	1	4	2			
4				14	3	3	1		2			
5					5	1		2	1			
6					2	1						
7					1	11						
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

産卵数												
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8												
7					13	8	1					
6				12	32	26	5	2	2			
5				23	12	23	21	7	3			
4				18	2	1	38	20	8			
3							23	22	10			
2							2	7	6			
1									2			
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

イカナゴ資源調査

富山 実・中村元彦

キーワード；資源評価，イカナゴ

目 的

本県船びき網漁業の主要対象種であるイカナゴの資源を維持管理し，高度利用を図るため，資源動向を調査し，情報提供を行う。

方 法

(1) 内湾漁場生産力調査

親魚の定量化を目的に，4月8日，5月24日，6月17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12～13日，1月8～10日，2月25日に，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の改良ノルパックネットを鉛直曳し，採集した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。また，漁場生産力の指標として水色衛星画像からのデータが有効であるかどうかについても検討した。

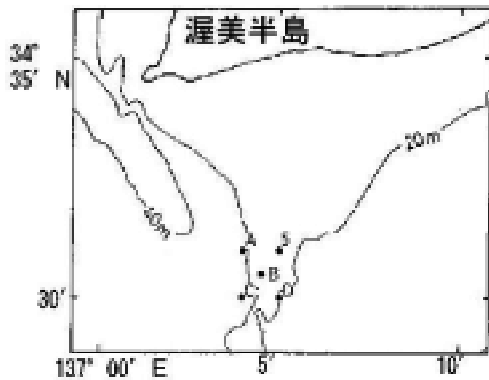


図1 空釣り調査定点

(2) 初期生態調査

成熟度調査には，空釣り，シラス船びき網，バッチ網，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8～10日に伊勢湾口，伊勢・三河湾で実施した。2月4日には小規模試験びき，2月18日には合同試験びきを実施した。また，1月26日，2月1日，2月14日に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，1月22日には，矢作河口の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3～30mmの個体を採集する目的で，12月25日，1月26日，2月13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。

(3) イカナゴ資源モデル調査

イカナゴ加入資源量の変動要因として，物理的要因と生物的要因に分けて，決定要因を探索した。

(4) 情報の提供

情報を広く伝達する手法として，水産試験場のインターネットホームページを通じて調査結果および漁況経過を公表した。

結 果

(1) 内湾漁場生産力調査

14年5月末時点での残存尾数が100億尾と多かったことから，空釣り採集密度も6月の687尾/Km²を最高に，高い値を示した。また，漁場生産力の目安として，水色衛星画像データとの相関が高いことがうかがわれた。

(2) 初期生態調査

今漁期は，11月12日，11月18日，12月12日，12月14日，12月15日，12月16日，12月24日，12月28日に採集されたイカナゴの成熟度を調査した。秋から冬にかけて水温低下が著しかったため，成熟開始が例年よりも早く，また，イカナゴが夏眠から覚醒するのも早かった。11月12日に夏眠から覚醒したイカナゴが採集されたが，これは例年より半月程度早かった。

12月25日には湾口部から伊勢湾南部で，イカナゴ稚魚が最高687尾/m²と高いレベルで採集された。12月末のボンゴネット調査でイカナゴが採集されたのは6年ぶりで，産卵時期が早かったことが確認された。1月8～9日には伊勢湾全体に分布域が広がっていることが確認された。1月26日に実施した稚魚ネット採集では，体長10mm，20mm，23mmの3つのモードが見られ，20mmの群が今期の主群であろうと推察された。

2月22日の初漁日の水揚量は286トンと少な目だったが、単価が高かったため、金額はまずまずの約1億2,691万円だった。気候的に見ると、今冬季は当初はエルニーニョによる暖冬と予想されていたが、実際は比較的低温で推移した。このため、伊勢・三河湾の水温も比較的低温になり、イカナゴの餌料環境に好適な条件となった。そのため、解禁日は2月21日と、例年よりやや早めの日程となった。加工用終漁の3月23日まで（操業13日時点）の漁獲重量は3,040トン（昨年の加工用終漁時点3,246トン）、金額は9億1,835万円（同8億839万円）と金額で見ると、やや豊漁だった前年を上回った。

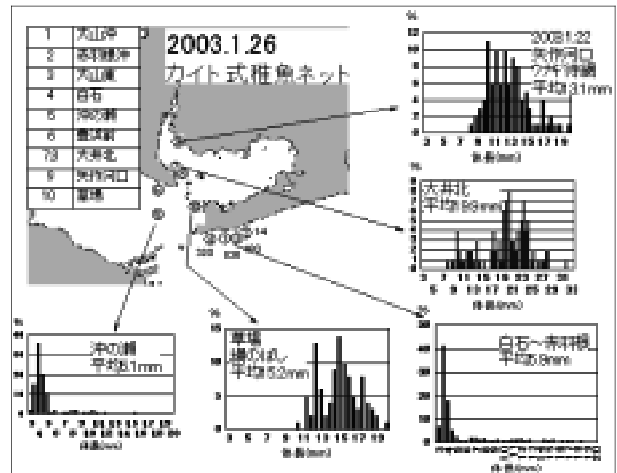


図4 稚魚ネット、ウナギ待網(1月26日)および網調整(1月22日)によるイカナゴの体長組成

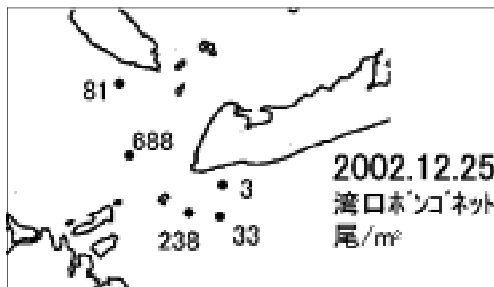


図2 湾口部ボンゴネット調査結果

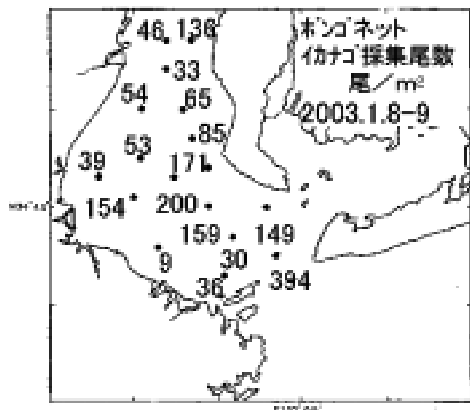


図3 全湾ボンゴネット調査

表1 加工/餌料用別イカナゴの漁獲集計

	加工用		餌料用		総重量 (トン)	総金額 (万円)
	重量 (トン)	金額 (万円)	重量 (トン)	金額 (万円)		
2003	3040	91835	未定	未定	未定	未定
2002	3246	80839	3882	21685	7127	102524
2001	2040	71665	3649	22675	5688	94340

(3) イカナゴ資源モデル調査

15年2月22日の解禁日から、3月27日までの漁獲データから推定すると、初期資源尾数は247億尾と推定された。また、イカナゴ加入資源量は、ふ化時期の流れによる受動的輸送と、湾内輸送後の餌料環境（動物プランクトン量等）の2つに大きく影響されることが分かった。

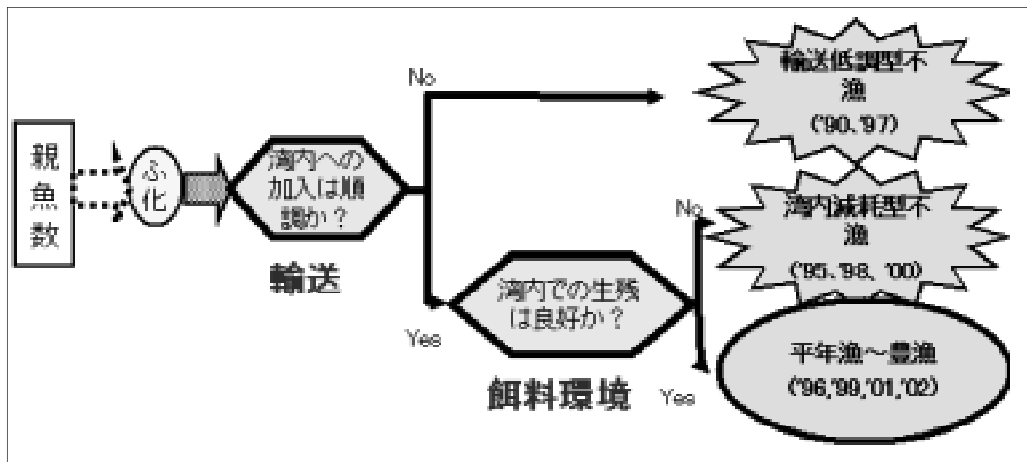


図5 イカナゴ加入資源量決定のしくみ

資源回復計画対象魚種資源調査

坂東正夫・水野正之・岩崎員郎

キーワード；資源回復計画，トラフグ，マアナゴ，シャコ

目 的

資源回復計画対象種であるトラフグ，マアナゴ及びシャコに関する漁業実態，資源状況を把握するため，漁獲実態調査，生物測定調査，新規加入量調査等を実施した。

(1) トラフグ

方 法

漁獲実態調査では，小型底びき網漁業の主要な水揚市場である豊浜，片名，一色，幡豆，東幡豆，形原及び西浦市場，また，はえ縄漁業の水揚市場である片名，篠島，師崎及び豊浜市場について水揚量及び水揚金額を調査した。

生物測定調査では，小型底びき網漁業の水揚市場である豊浜市場及び，はえ縄漁業の水揚市場である片名市場において，水揚されたトラフグの全長測定を実施した。なお，資源回復計画の実施に伴い，内湾小型底びき網漁業での10月の当歳魚の水揚について，伊勢湾では水揚禁止，三河湾では従来どおり水揚可という状況において，三河湾での漁獲物については片名市場でも全長測定を行った。

新規加入量調査では，産卵場調査として調査船「はつかぜ」により，ソリネットを用いて卵採集調査を渥美外海出山海域（調査日5/24，5/27）において実施した。また，稚魚調査として小型漁船により，引き網を用いて伊勢湾小鈴谷地先の干潟海域（調査日5/23，6/17，7/4，7/12，7/26，8/8）において稚魚採取調査を実施した。

結 果

平成14年の小型底びき網漁業での水揚金額は約2億7,400万円であった。水揚金額を基に水揚量の推定を行った結果，水揚量は約145 tで，外海底びき網漁業と内湾底びき網漁業における推定水揚量はそれぞれ約114 tと約30 tであった。外海底びき網漁業における水揚量は，平成7年以降最高であった。また，内湾底びき網漁業における推定水揚量は約30 tで近年の平均水揚量（平成7～13年の平均水揚量約34 t）を下回っていた。このことについて，平成14年度から実施された資源回復計画

に伴い伊勢湾での当歳魚の水揚開始時期が1か月遅くなったことによる可能性も考えられる。

平成14年度のはえ縄漁業（漁期は10～2月）での水揚量は約140 t，水揚金額は約4億4,900万円であった。水揚量は過去最高となったが，水揚金額は近年の魚価安を反映して伸び悩んだ。

生物測定調査結果から最尤法により月別の年級分解を行い，年級割合を算出した。

外海底びき網漁業では，4月には2歳魚の水揚量全体に占める割合が50%以上で，次いで1歳魚，3歳魚がそれぞれ32%，15%となっていた。5～10月は1歳魚が95%以上を占めていた。11月以降の1歳魚の割合は50～85%に減少した。当歳魚は10月から水揚され始めたが，水揚のピークは11，12月でそれぞれの割合は26%，32%であった。

内湾底びき網漁業では，4～8月まで例年どおり1歳魚が主体の水揚となっていた。水揚量全体に占める割合は89～100%であった。9月には1歳魚の割合が16%となり，1歳魚の割合はやや減少した。10月について伊勢湾では全て1歳魚であり，三河湾では全て当歳魚であった。11月以降は，例年どおり当歳魚の割合が86～100%と高かった。

はえ縄漁業では例年どおり1歳魚の割合が93～100%と非常に高かった。

産卵場調査については，調査時期が遅れてしまったため，卵を採取することはできなかった。

稚魚調査では，トラフグ稚魚の採取は1尾（7/12）のみであった。トラフグ稚魚の採取数は非常に少なかったが，標識放流されたトラフグ稚魚及びクサフグ，ヒガンフグをはじめとして多数の魚類が採取できたことから，採取漁具に問題はないと考えられるので，今後同様の方法で調査を継続していくこととした。

(2) マアナゴ

方 法

漁獲実態調査は、小型底びき網漁業は豊浜市場で、アナゴ籠漁業については、片名市場で行った。

生物測定調査は、小型底びき網漁業とアナゴ籠漁業での選別前の漁獲物で全長測定等を行った。

結 果

平成14年の豊浜市場でのマアナゴの水揚量は約152 t で不漁であった平成13年の水揚量の141%増であった。

片名市場でのマアナゴの水揚量は、約168 t で前年比86%の増加であった。

漁獲物の全長組成では、小型底びき網漁業では、資源回復計画で、秋季に漁獲が制限される全長25cm以下の小型魚の割合は年間を通して小さかった。

アナゴ籠漁業での漁獲物は、8月以降全長25cm以下の小型魚の割合が大きくなっていった(表1)。

(3) シャコ

方 法

漁獲実態調査は、小型底びき網漁業の主要な水揚市場である豊浜市場について水揚量を調査した。

生物測定調査では、伊勢湾で操業している小型底びき網で漁獲されたシャコについて体長、体重、生殖腺重量等を測定し、生殖腺熟度指数(G S I, 生殖腺重量/体重*100)を求め、産卵期の把握を行った。

結 果

平成14年の豊浜市場でのシャコの水揚量は約156 t で前年比47%増であった。

体長8cm以上の個体で生殖腺熟度指数が10以上の個体の占める割合は、7月~8月にかけて増加しており、平成14年の産卵期は、夏期であったと判断した。

表1 アナゴ籠および小型底びき網での漁獲物の全長組成

階級(cm)	5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月			
< 以下	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減	加	減		
20 21							2		1		1													
21 22									9															
22 23							4		11					2	1		2			1		5		
23 24							5		23						1		9					7		
24 25	1	2							18		1		1	2		12						12		
25 26	1		1				1		9		2		5	5	2	15			3			15		
26 27	2	2		1			1	1	6		1		7	7	4	12			2			16		
27 28	2	2	2	3		3	2		4		1		4	7	11	8			11		12	1		
28 29	5	7	3	2		5	1		3		7		5	10	10	10			8		7	1		
29 30	7	6	8	14		4	5	1	4		1	11	3	3	9	8			11		7	1		
30 31	7	16	11	17		16	5	3	13		2	6	4	4	8	4	3			14		10		
31 32	12	16	15	26		12	17	1	17		9	21	3		4	6			4		9	7		
32 33	15	24	13	11		10	12	10	16		5	15	8		3	2	5	3		8		5	3	
33 34	22	13	14	10		8	17	9	10		5	22	6		4	2	4	2		5		3		
34 35	13	4	12	7		6	9	11	4		3	8	7		6	2	9	2		2		2	2	
35 36	8	2	10	5		11	8	19	18		5	4	欠測	13	欠測	5	1	6	欠測	欠測	5		2	2
36 37	6	2	5	4		7	7	13	8		5	4	6		3	1	2	4		9		2	4	
37 38	2	2	3			7	11	7	4		3	1	10		1	3	2	4		4		1	2	
38 39			1			4	5	5	1				7		4	3	2			2				
39 40	4					5	2	2			1				3	2	3	4		2				
40 41			1			1		1	1						1			1		2			1	
41 42	1				1	1						1			1			1		1				
42 43	2		1				1																	
43 44																								
44 45																								
45 46																								
46 47																								
47 48																								
48 49																	1							
49 50												1				1								
50 51																							1	
合計	110	98	100	100	100	100	100	100	100	123	100	0	75	0	60	0	80	100	0	94	115	25		

(4) 漁業調査船「海幸丸」運航

野田廣志・他海幸丸乗組員

キーワード；海幸丸，調査船運航

目 的

漁況海況予報調査，渥美外海漁場調査（回遊魚魚群探索，操業船実態調査等）内湾再生産機構基礎調査（イワシ調査），資源管理型漁業推進事業（イカナゴ調査），漁場環境総合監視調査（広域調査），その他（少年水産教室，サメ監視，海づくり清掃作業等）資料収集のため運航した。

結 果

平成14年4月より平成15年3月までの運航実績は下表のとおり。

表 平成14年度漁業調査船「海幸丸」運航実績表

月日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	日数		
4	整備 機器	整備 機器								イワシ サメ	イワシ サメ												漁海況										4	
5	燃油 保守		憲法記念日	国民の休日	こどもの日				漁海況				漁海況									広域	イワシ サメ	イワシ サメ							整備 修理	整備 保守	整備 燃油	6
6		燃油 保守	漁海況							整備 修理	荒天 準備		イワシ サメ	イワシ サメ							整備 修理	整備 燃油											4	
7	整備 保守	漁海況	燃油 保守						広域	台風避難						台風避難	イワシ サメ	イワシ サメ			整備 修理	整備 燃油		漁海況	燃油	臨時 検査				検査 保守		水産 教室	1 3	
8	整備 燃油			漁海況		整備 修理	整備 修理														荒天 準備	整備 修理								イワシ サメ	イワシ サメ		4	
9		整備 燃油				整備 修理			漁海況				イワシ サメ	イワシ サメ		敬老の日	振替休日					ドック 回航										ドック 回航	6	
10		台風避難	整備 燃油			整備 修理	イワシ サメ	イワシ サメ							体育の日																	整備 燃油	7	
11			文化の日	振替休日	整備 燃油	漁海況																	整備 保守	イワシ サメ	イワシ サメ								4	
12		燃油 暖機	海況調査										イカ	イカ								整備 暖機	漁海況							天皇誕生日	整備 燃油	イカ	6	
15年 1		元旦				燃油 暖機	イカ	イカ	イカ					成人の日																		整備 修理	整備 修理	6
2											建国記念日																							3
3						整備 修理																												3
備 考	用務別日数及び内容 ○漁海況：漁況海況予報調査 23日 ○イワシ：内湾再生産機構基礎調査（イワシ調査） 16日 ○イカナゴ：資源管理型漁業推進事業（イカナゴ調査） 8日 ○広域：漁場環境総合監視調査 4日 ○サメ：サメ監視資料収集 16日 ○その他：水産教室，台風避難，資源用務，海づくり清掃作業 12日 ○検査，ドック：定期・臨時検査，バンドック 23日 ○ドック回航，試運転：ドック回航，試運転 5日 ○整備：燃油（燃料油・飲料水積込み） 3.5日 保守（塗装・船底潜水清掃・用意等） 処理（廃油・ヒルジ） 修理（甲板・機関・無線・機器）																										運航日数計	66						
																											その他，整備	81						
																											延日数合計	147						

4 漁場環境試験

(1) 人工生態系機能高度化技術開発試験

人工干潟造成技術開発試験

本田是人・家田喜一・武田和也・石田基雄

キーワード；干潟造成，アサリ

目的

大規模開発事業による漁場の喪失や漁場価値の低下に対し、本県海域全体の生産力を維持向上させるためには、富栄養化により悪化した環境を回復させることが必要である。本事業は栄養物質除去のため、高い水質浄化能力を持つ人工干潟の造成技術を開発することを目的とする。

本年度はエコシステム実験棟に設置した平面水槽を使用し、(1)地盤高の相違による底生生物群集構造の変化把握、(2)地盤高の相違によるアサリ浮遊幼生着底試験、について室内実験を行うとともに、(3)人工造成干潟におけるメガベントス出現状況を調査した。

材料及び方法

(1) 地盤高の相違による底生生物群集の構造変化

干潟メソコスムに中央粒径 ϕ 0.19mmの砂を入れ、砂面をDL 0cm(A区)、DL-30cm(C区)、DL+30cm(E区)の三段階に設定し、各実験区の境界傾斜部にそれぞれB区、D区を設定した。平成14年5月13日から10月8日まで水産試験場地先150m 沖合の取水口から取水した生海水を導入し実験を行った。潮汐は三谷予測潮位ファイル(海上保安庁水路部)を用いて実時間で再現した。流速は、満ち引きの最強流時に最大25cm/secとし、潮止まり時(最満干時)に0cm/secとなるよう設定した。潮位が基本水準面+0.1m以下になったときには風速4m/secの風を吹かせ、泥温の異常上昇を防止した。また、最満潮時(基本水準面+0.9m以上)の前後45分間は周期2秒、波高45mmの造波を設定した。底生生物は人為的な移植を行わず、導入海水による自然加入に任せた。メソコスムの天井はガラスで覆われており、自然光が入射するため、光量及び水温の制御は行わなかった。

底質分析項目は有機態炭素、有機態窒素、クロロフィルa、フェオフィチンで、底生生物分析項目はバクテリア、メイオベントス、マクロベントスである。マクロベントスは食性別に分類し、窒素現存量に換算した。

(2) 地盤高の相違によるアサリ浮遊幼生着底試験

三河湾で採捕した殻長3cm程度の親貝を産卵誘発させるまで、自然水温下で室内実験水槽に収容した。産卵誘発は平成14年10月28日に温度刺激により行い、得られた受精卵は精密濾過海水で余剰精子を洗浄した後、0.5tonまたは1.0tonの水槽に収容した。D型幼生に変態後は13tonの飼育槽に移送し、人工培養したパブロバを20000~30000細胞/mlになるよう投与した。飼育水は精密濾過海水を用い、1日約2回の換水率で流水飼育した。砂面を基本水準面(DL)-30cm、0cm、+30cmの三段階に設定したメソコスムへの浮遊幼生添加は平成14年11月13日に行った。ふ化後16日目の平均殻長179 μ mの幼生810万個体を水槽全面に均一に散布した。添加後6日間は水平移流や潮汐等の物理的条件は設定せず、止水でパブロバを同様に与えて飼育した。なお、収容時の水深は地盤高の最も高いDL+30cm区において水深が+10cmになるように設定し、幼生の着底を確認した14日後までは5cm/secの弱い循環移流のみを与え、その後は(1)と同様の条件で稼働した。稚貝は平成14年11月27日(ふ化後30日)及び平成15年2月27日(ふ化後91日)に採取し、1回目のサンプリング後は先述と同様な条件でメソコスムを稼働した。底泥は直径50mmのアクリルコアを用い、それぞれの地盤から2地点選定し、1点につき3カ所を採取し、稚貝を選別するまで-20℃に凍結保存した。

(3) 人工造成干潟におけるメガベントス出現状況

人工干潟における地盤高の相違による水質浄化機能の変化を把握するため、平成11年6月に造成された蒲郡市西浦の人工干潟(12ha)において小型水流噴射式柵網を曳網し、メガベントスの分布状況を把握した。観測は平成14年6月21日、8月13日、及び8月26日の計3回行った。

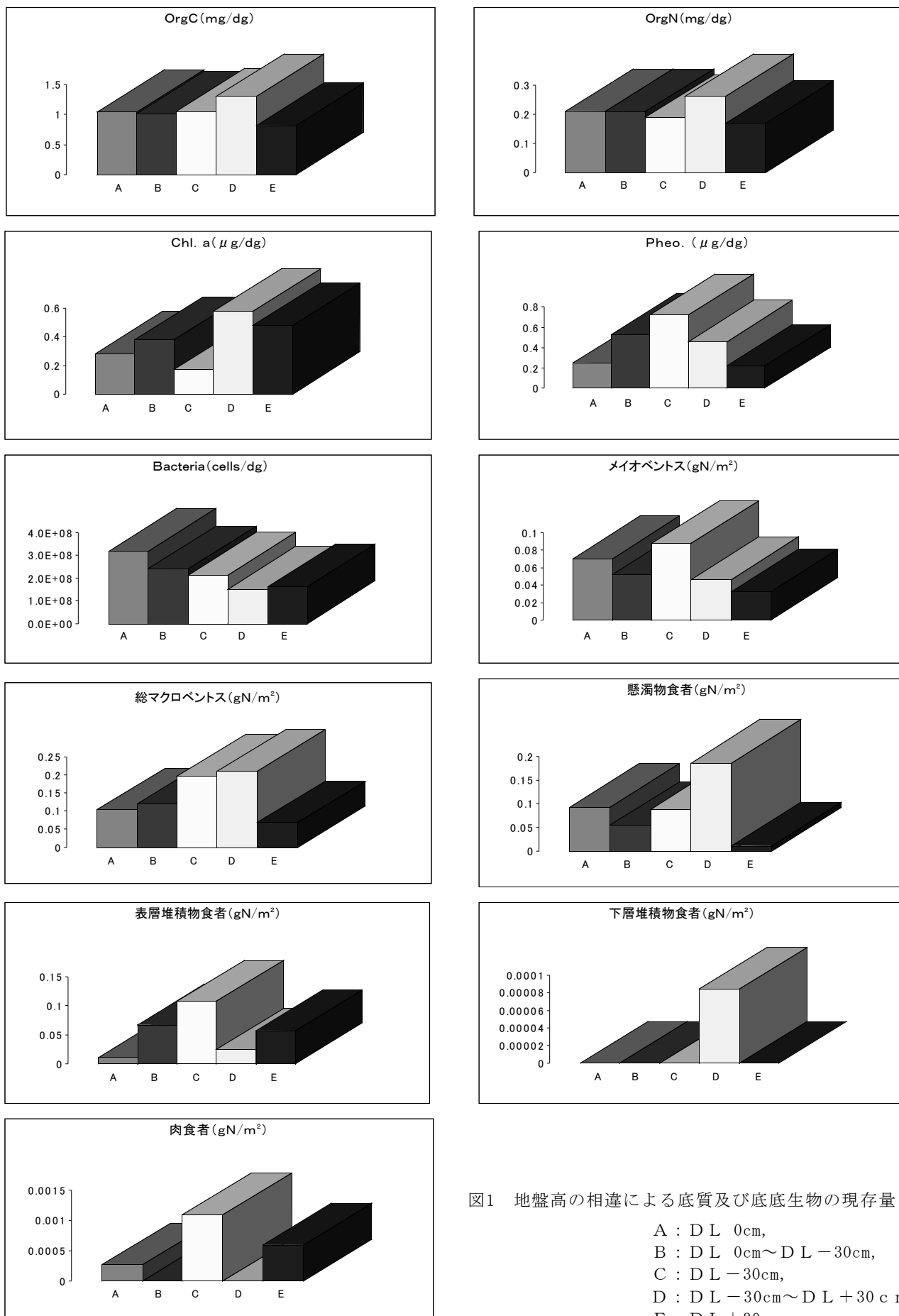


図1 地盤高の相違による底質及び底底生物の現存量

- A : D L 0cm,
- B : D L 0cm~D L -30cm,
- C : D L -30cm,
- D : D L -30cm~D L +30 c m,
- E : D L +30cm

結果及び考察

(1) 地盤高の相違による底生生物群集構造の把握

底質及び底生生物の現存量を図1に示した。有機態炭素、有機態窒素は最も地盤の高いE区でやや低く、D区で最も高い傾向にあり、他は地盤高の相違により大きな変化はみられなかった。フェオフィチンは地盤の相違により顕著な傾向がみられ、地盤高の低いC区が最も高く、A区、E区の順に低くなり、その間の傾斜部はそれぞれの中間的な値となった。クロロフィルaはこれとは逆の傾向を示した。これらの結果は付着性藻類の増殖が地盤高の高い場所で活発で、その枯死したもの、または摂食されたものが地盤高の低いところに集積するためと推測される。バクテリアはE区で最も低く、A区で最も高く、傾斜部はそれぞれの中間的な値であった。DL 0cmを基準に、それよりも地盤高が高くては低くてもバクテリア現存量は何らかの理由で低下する事を示している。

メイオベントスはC区、A区、E区の地盤高の低い順に高く、総マクロベントスも同様な傾向にあった。傾斜部はこれらの中間的な値を示していると見られるが、クロロフィル、フェオフィチンのような明瞭な傾向にはなかった。マクロベントスは懸濁物食者と表層堆積物食者が優占しており、表層堆積物食者はD区を除きフェオフィチンと同じ傾向、クロロフィルと逆の傾向を示した。この傾向は表層堆積物食者による付着藻類への摂食圧に起因している可能性が高い。懸濁物食者はD区で最も高く、E区で最も低く、他はその中間的な値であった。D区は最も地盤高の高いE区と最も地盤高の低いC区との中間にある傾斜勾配が最も大きな箇所であるが、そこで、懸濁物食者が卓越し、表層堆積物食者が低いことは興味深い。有機態炭素及び有機態窒素の濃度がこの懸濁物食者の現存量と傾向的に一致しているのは単なる偶然ではなく、水中懸濁物のろ過摂食により底泥中に他の実験区より多量に取り込まれたためと考えられる。さらに、下層堆積物食者もD区にのみ出現したのもこのことと関連している可能性がある。肉食者の出現はわずかであったが、表層堆積物食者やメイオベントスの現存量と対応している傾向がみられた。

(2) 地盤高の相違によるアサリ浮遊幼生着底試験

浮遊幼生収容後から1回目のサンプリングまでの14日間は閉鎖静止系及び閉鎖循環系としたため潮位変動は再現していないのでここでの各実験区は水深で表記した。

同一実験区では採取場所の違いによって個体数に顕著な差はなかった。それぞれの実験区の平均着底個体数を

図2に示した。ふ化後30日ではA区を除き、水深が深くなるにつれて着底数が増える傾向が顕著にみられた。幼生の着底に水深が関与することが示唆された。生残率はいずれも80%以上であり、水深による変化はみられなかった。しかし、その後ふ化後91日（平成15年2月27日）には地盤の相違によって個体数に顕著な差がみられるようになり、最も地盤高の低いC区では233個/45cm²とE区、A区の3倍以上の稚貝が確認できた。また、斜面部B、DではそれぞれA、Eの中間的な値となった。

平成15年2月27日時点では全ての地盤において前回採取時（平成14年11月27日）の個体数を上回り、特に、C区では4.4倍に増加していた。この原因として、11月27日以降の幼生の自然加入が考えられたが、過去数回の同様な実験においてもメソコスムヘアサリ幼生が大量に加入した例はないことから別な要因が関与したと思われる。

平成14年11月27日に採取した稚貝はふ化後30日経過しており、着底は完了したと考えられた。しかし、この実験水槽は砂面部以外に水槽底部に海水循環用の空間（高さ10cm、40m³）がある二重構造になっており、その一部からも多数の稚貝の存在が確認されている。このことから、水槽底部の海水循環空間にも浮遊幼生が生存しており、基質となる砂が存在しない条件下で完全な着底が遅延され、それらが潮位変動による海水の注水で幼生の再浮上が促され、移流によってより好適な地盤面に徐々に供給された可能性が高い。

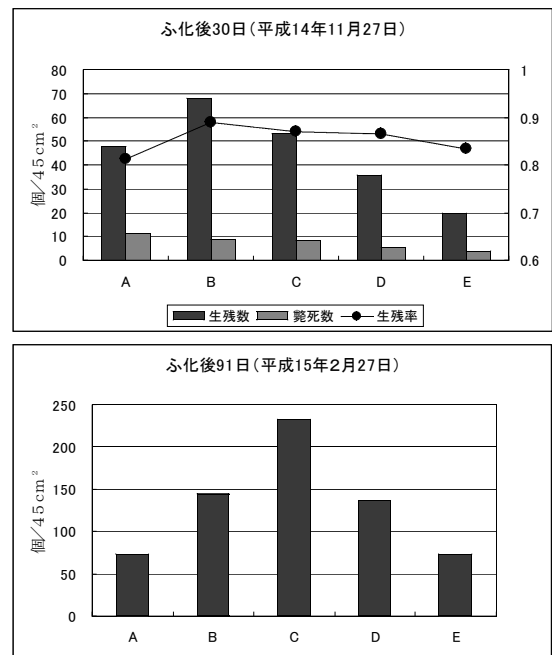


図2 地盤高の相違によるアサリ浮遊幼生の着底

[水深] 平成14年11月27日 ; A : -40cm B : -40cm~-70cm
 C : -70cm D : -70cm~-10cm E : -10cm
 平成15年2月27日 ; A : DL 0cm B : DL0cm~DL-30cm
 C : -30cm D : -30cm~DL30cm E : 30cm

アサリはフルグロウン期以降、沈降と浮上を繰り返して好適な基質を探索し、約20日間で着底を完了するとされている。しかし、本試験ではその期間を過ぎても完全に着底を完了せず、徐々に移動することが判明し、最終的に地盤高の相違によりアサリ幼生の着底に明確な傾向がみられたことは、今後新たに造成する人工干潟造成手法の参考となると思われる。

(3) 人工造成干潟におけるメガベントス出現状況

表1に示すようにアサリ、バカガイ、シオフキなどの二枚貝の他、ガザミなどの有用甲殻類が大量に生息していることが確認され、調査を継続している。

表1 西浦造成地区におけるメガベントス出現状況

	inds. m ⁻²	wet.g.m ⁻²
(Pelecypoda)		
<i>Macra chinensis</i> (bakagai)	2.3~17.2	73~614
<i>Macra veneriformis</i> (shiohukigai)	0.7~22.7	9~194
<i>Ruditapes philippinarum</i> (asari)	3.4~72.9	21~678
<i>Scapharca subcrenata</i> (sarubou)	1.2~4.2	6~42
(Gastropoda)		
<i>Neverita didyma</i> (tsumetagai)	0.3~1.5	14~68
<i>Rapana venosa</i> (akanishi)	0~0.1	0~11
(Crustacea)		
<i>Portunus trituberculatus</i> (gazami)	0~1.0	0~14
<i>Charybdis japonica</i> (ishigani)	0~0.1	0~1

in summer 2002 (June 21; August 13; August 26) at Nishiura artificial tidal flat (12ha) created in June 1999

