

有害物質動態調査

谷光太郎・大橋昭彦

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、アサリ及び海水・底泥について実態調査を行った。

材料及び方法

(1) 調査地点と試料採取日時

昨年度に依然として残留が確認された、矢作古川河口で平成 20 年 2 月 9 日に試料を採取した (図 1)。

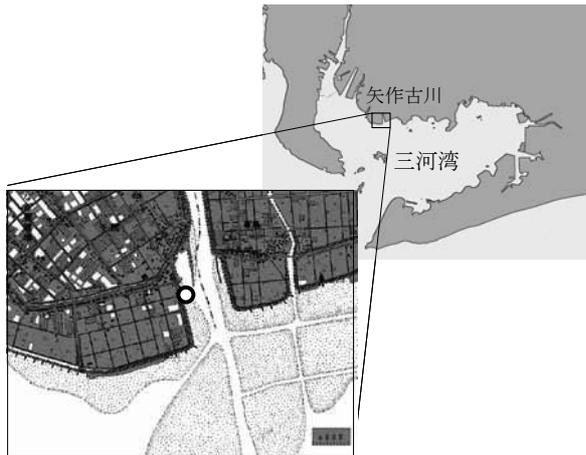


図 1 試料採取地点

(2) 分析試料

採取したアサリ、海水、底泥のトリブチルスズ(TBT)・トリフェニルスズ(TPT)の濃度を、海水はGC-MS法、アサリ、底泥はGC-FPD法で分析した。

分析に供したアサリの殻長(平均±標準偏差)は 32.8 ± 1.3 mm, 殻付重(同)は 7.9 ± 1.1 g であった。

結果及び考察

分析結果を表に示した。

今年度もアサリでは TBT が検出されたが、底泥では検出されなかった。また、海水では微量ではあるが検出された。TPT は検出されなかった。

表 平成 19 年度分析結果

調査地点	分析試料	T B T	T P T
矢作古川	アサリ (μg/kg)	17	N. D.
河口	海水 (ng/L)	2	N. D.
	底泥 (μg/kg)	N. D.	N. D.

※検出限界値はアサリ、底泥が 1 μg/kg, 海水が 1 ng/L

過去 10 年間の同地点での TBT の検出状況を図 2 に示した。

アサリでは濃度の減少傾向は見られるが、依然として検出されており、海水からも検出されていることから、有機スズ化合物は人の健康に影響を与えるレベルではないものの、沿岸環境中に依然として残留していることが示された。

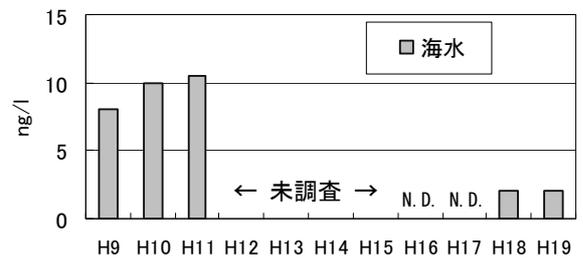
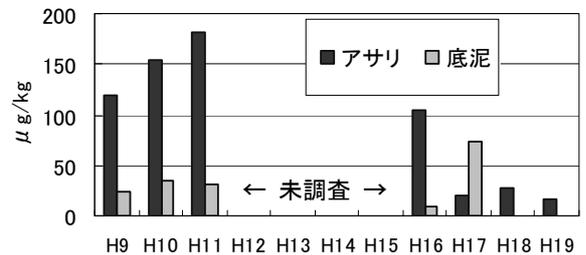


図 2 矢作古川河口のアサリ・海水・底泥の TBT 濃度の経年変化 (N. D. は非検出)

(4) クラゲによる漁業被害軽減対策技術開発試験

山田 智・海幸丸乗組員

キーワード；ミズクラゲ，アンケート，分布

目 的

近年，日本海側を中心に大型クラゲの被害が深刻化しているが，その他のクラゲ，特にミズクラゲ (*Aurelia aurita*) についても，大量発生による漁業被害が以前から問題視されてきた。そこで本年度から伊勢・三河湾において，ミズクラゲの大量発生の原因を究明し，それを基に被害を防ぐ技術を開発することを目的とした研究を国立大学法人広島大学の委託を受けて開始した。

本研究では，まず，(1)漁業者から聞き取り調査を行って，大量発生した時期を明らかにし，赤潮・貧酸素水塊等の海域環境指標及び埋め立て・護岸工事等の人為的環境改変の経時変化と対比し，増大要因を検討する。

また，(2)現在の伊勢・三河湾におけるミズクラゲの出現状況及び生活史を明らかにする。

(2)の分布調査は独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所及び国立大学法人横浜国立大学と協同行った。

材料及び方法

(1)遡及的調査：県内の関係する 14 漁協において表に示す 13 の漁業種類に属する漁業者に対してアンケート調査を行った。

(2)分布調査：調査は 2007 年 4 月から 2007 年 10 月まで月 2 回，5 月と 8 月は伊勢湾，三河湾の全域を調査し，その他の月は伊勢湾と三河湾の湾口付近を調査した。伊勢，三河湾全域の測点のうち，伊勢湾と三河湾湾口付近の測点は漁業調査船「海幸丸」で行い，三河湾東部の測点については備船で行った。ミズクラゲの採集は，稚魚ネット（口径 130 cm，目合い 5 mm）を用いて海底付近から表層までの傾斜曳きとして行った。採集した個体は船上にて傘径を計測（破損した個体については半径を測定し，その 2 倍を直径とした。）し，次に湿重量を測定した。炭素量は湿重量から換算した。

結 果

(1)アンケート調査の結果，189 名から回答を得た。回答者の中で最も多かった漁業種類は伊勢湾まめ板網漁業（小型底びき網漁業）の 54 名（28.6 %）で，しらす機

船船びき網漁業が 30 名（15.9 %）と続いた。

①増加し始めた時期：漁業の経験年数は 2～58 年と幅広かったが，その内経験年数 25 年以上（143 名，全体の 76 %）の漁業者を対象にしてミズクラゲの大量発生の時期を調査した。全体では約半数の 75 名（52.4 %）は 25 年以上前（'81 年以前）と変わらないと回答し，61 名（42.7 %）が 25 年間で増加したと答えた。そのうち 16～20 年前（'91～'87）が 20 名（14 %），次いで 11～15 年前（'96～'92）が 14 名（9.8 %）と多かった（図）。このように伊勢・三河湾では，約 4 割強の漁業者がこの 25 年間でミズクラゲが増加したと答え，それは 80 年代～90 年代後半にかけてであり，特に 80 年代後半から 90 年代前半にかけて増加したという意見が多かった。業種別で見ると，伊勢湾で操業している小型底びき網である伊勢湾まめ板網漁業では，知多半島南端に位置し伊勢湾南部及び知多半島沿いを主操業場所としている豊浜漁協で 95 %の人が 25 年以前と変わらないと答えたのに対し，知多半島北部，中部国際空港及び名古屋港に近く，近年の開発が著しい伊勢湾北部海域を操業場所としている鬼崎漁協では変わらないと答えた人はわずか 1 名で 11～15 年前及び 6～10 年前（'97～'01）から増加したと答えた人が各 3 割，合わせて約 6 割に上った。三河湾では三河湾を操業場所とする小型底びき網の三河湾まめ板網漁業と角建網漁業が主であるが，各々 67 %及び 80 %の人が 25 年以前と変わらないと回答した。次に魚群を追って，伊勢・三河湾及び渥美外海と広範囲を操業場所とする，しらす機船船びき網漁業（篠島，日間賀島，師崎），ぱっち網漁業（豊浜，大浜，師崎），中型巻き網漁業（大浜）については業種間で差はなく，まとめると，25 年以前と変わらないが 37 %，16～20 年前から増加したが 32 %，21～25 年前（'82～'86）からが 13 %であった。この時期は網にクラゲ抜きを導入した時期とほぼ一致した。また，篠島漁協に所属し，知多半島と渥美半島に挟まれた周辺で操業している小型底びき網に属する餌料びき及び刺し網についても同様の結果が得られた。このように業種間では増加したと感じる時期に違いがあることが示された。また，聞き取りで得られたミズクラゲが多く出現する海域は知多半島と渥美半島にはさまれた三河湾口部を中心に伊勢湾の野間沖にかけての知多半島側，及び中部空港以北の伊勢湾北部海域であった。

②季節的な出現期間：全体的に見ると、出現は3～5月で、以前と比べて約半数（52%）の漁業者は出現が早くなったと感じていた。消失は8～10月が多く、以前と比べて遅くなったと感じた人が約4割（44%）存在した。このように当海域においても以前と比べ、ミズクラゲの出現期間の長期化傾向が見られた。漁業種類別に見ると、鬼崎漁協に所属する伊勢まめ漁業者のほとんどの人は出現が早くなり、消失は遅くなったと感じていた。またしらす船びき網とパッチ網では特に出現が2～3月と答えた人が全体の6割を超え、さらに7割の人は以前と比べて出現が早くなったと感じていた。これらの漁業者は2月下旬～3月初旬から始まる伊勢湾内のイカナゴ漁に出漁するが、その時にすでにミズクラゲが出現していると答えている。その他の漁業種類では出現も消失も変わらないとする回答が50%を超えていた。

③アカクラゲ：アカクラゲについては全体の65%の漁業者が25年以前と変わらないと答えた。出現時期は1～3月、消失時期は4～6月で、約8割の漁業者が出現も消失も以前と変わらないと答えた。

(2)伊勢、三河湾における8月と5月のミズクラゲの生物量（炭素量換算）水平分布を見ると、ミズクラゲの炭素量の値は5月に三河湾湾口部付近の測点が最も高く、440 mgC/m³、8月が210 mgC/m³であった。また9月以降は1個体も採集されなかった。傘径の組成を見ると、20 cmを超す比較的大型の個体が出現したのが4月、5月、6月で、傘径の平均値が最も高かったのが6月の20.0 cmであり、それを境に採集された個体の傘径は縮小していった。

考 察

伊勢・三河湾海域では70年代以降港湾整備等のため急速に埋め立てが進み、干潟、浅場が姿を消した。また、同時期に流入河川上流の用水、ダム開発等により淡水供給が減る一方で流入負荷が最大に達し、赤潮が頻発するとともに貧酸素水塊が顕在化した。このような時期にミズクラゲの増加が始まったと考えられる。また、特に中部国際空港等の近年の開発の激しい伊勢湾北部海域で操業する鬼崎漁協所属の伊勢湾まめ板網漁業では15年前以降に増加したとの回答が77%に達した。また、年間最低水温は80年代から徐々に上昇する傾向が見られた（公共用水域等水質調査結果）。今後はこれらの環境指標や人為的環境変化との関連について詳細をしらべ、ミズクラゲ増加の要因を明らかにしなければならない。

なお、詳細は「環境変動に伴う海洋生物大発生の予測・制御技術の開発：クラゲ類の大発生予測・制御技術

の開発」平成19年度研究成果報告書」に記載した。

謝 辞

アンケート調査にご協力いただいた以下の漁業協同組合（順不同）並びにご回答していただいた漁業者の方々に心から感謝いたします。

豊浜漁業協同組合・常滑漁業協同組合・鬼崎漁業協同組合・美浜町漁業協同組合・大井漁業協同組合・師崎漁業協同組合・篠島漁業協同組合・日間賀島漁業協同組合・大浜漁業協同組合・西三河漁業協同組合（一色支所）・幡豆漁業協同組合・東幡豆漁業協同組合・蒲郡漁業協同組合（西浦支所・形原支所）・田原漁業協同組合

表 漁業種類別アンケート回答人数

漁業種類	人数	%
伊勢湾まめ板網漁業	54	28.6
三河湾まめ板網漁業	16	8.5
外海底びき網漁業	14	7.4
餌料曳き網漁業	22	11.6
貝桁網漁業	2	1.1
しらす機船船びき網漁業	30	15.9
ぱっち網漁業	14	7.4
中型巻き網漁業	2	1.1
角建網漁業	20	10.6
源式・流し網漁業	9	4.8
刺し網漁業	4	2.1
潜水漁業	1	0.5
あなご籠漁業	1	0.5
合計	189	100.0

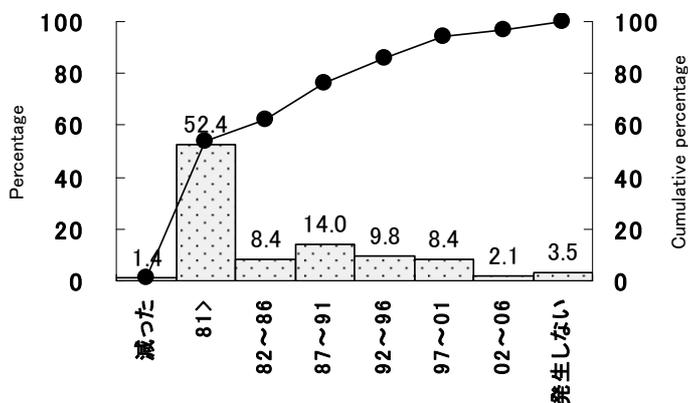


図 アンケート調査による伊勢・三河湾におけるミズクラゲ大発生が始まった年代（81>：1981年以前と同じ）

(5) 人工干潟機能維持管理手法開発試験

和久光靖・青山裕晃・向井良吉

キーワード；人工干潟，アサリ，食害，耕耘

目的

本試験では，人工干潟域における地盤の性状と二枚貝等の生物生産機能との関係に着目し，人工干潟域を生物生産の場，水質浄化の場として長期的に利用していくための維持管理手法を検討する。特に，アサリ稚貝の着底促進のための干潟管理技術の開発を目指す。

材料及び方法

(1) 干潟実験水槽における耕耘効果調査

水産試験場が保有する干潟実験水槽（以下，平面水槽）を用い，干潟表面の耕耘が，アサリ稚貝の着底量とその後の生息量に及ぼす影響について調査した。平面水槽に，耕耘の有無及び粒度の異なる 4 つの試験区を設定した（図 1）。砂層厚はいずれも約 35 cm である。試験区 1 及び試験区 2 には中央粒径 0.95 mm の砂を使用した。試験区 3 及び試験区 4 には，中央粒径 0.30 mm の砂を使用した。平面水槽は天井がガラス張りで，日射，水温は制御しなかった。潮汐は，潮位の振幅を 38 % に圧縮して，蒲郡市三谷町地先の潮汐（海上保安庁水路部の予測潮位）を，実時間で再現した。また，波浪，水平移流を試験区が保持できる程度に設定した。

着底間近になるまで別水槽で飼育したアサリ幼生 941 万個体を平成 19 年 5 月 21 日に水槽全体に均一に投入した（2007 年春季採卵群）。同様に，平成 19 年 11 月 12 日にはアサリ幼生 495 万個体を水槽に投入した（2007 年秋季採卵群）。幼生投入後，1 カ月に 1 回程度アサリ稚貝のサンプリングを行い，着底量とその後の生息量の推移を調査した。同時に，山中式土壌硬度計（藤原製作所製）により，表面硬度を測定した。試験区 2 及び試験区 4 については，幼生投入前に，耕耘を施した。

(2) 硬度の異なる底質中における食害調査

長さ 80 cm，幅 50 cm，深さ 20 cm の水槽（コンテナ）10 個に，中央粒径 0.5 mm の砂を，それぞれ約 12 cm の厚さに敷いた。そのうち 5 個の水槽については，海水を満たした後，10 cm の高さから地面に 100 回落下させ砂を締め固め，高硬度試験区とした。残りの 5 水槽については，海水投入後，熊手により表面を耕耘し，低硬度試験

区とした。これらの水槽に平均殻長 30.5 mm，平均湿重量 6.5 g のアサリを 10 個体ずつ収容した。アサリ収容から 1 時間経過後，全てのアサリの潜砂が終了したことを確認し，平均湿重量 58.2 g のツメタガイを 10 個体ずつ，各水槽に収容した。水槽上面をトリカルネットで封じ，水槽外へのツメタガイの移動を防ぎ，2 週間水槽に海水を掛け流して放置した。その後，アサリを掘り出し，被食の有無を確認した。



図 1 平面水槽における試験区の設定

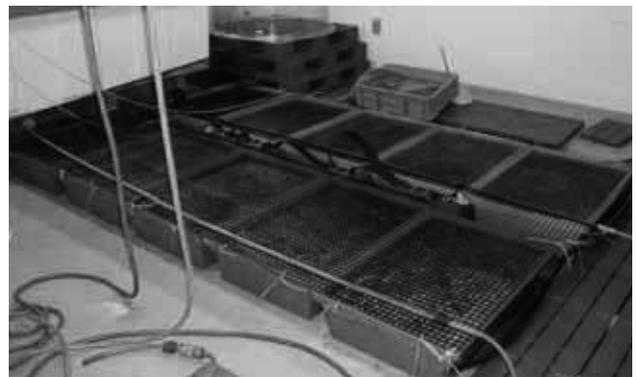


図 2 食害試験に用いた水槽

結果及び考察

(1) 干潟実験水槽における耕耘効果調査

砂の粒度が大きい試験区 1，試験区 2 における干潟表面の硬度についてみると，実験期間を通じ，耕耘試験区 2，は非耕耘試験区 1 よりも低い値で推移した（図 3）。同様に，砂の粒度が小さい試験区 3，試験区 4 についても，ほとんどの計測時期において，耕耘試験区 4，は非耕耘試験区 3 よりも低い値で推移した。

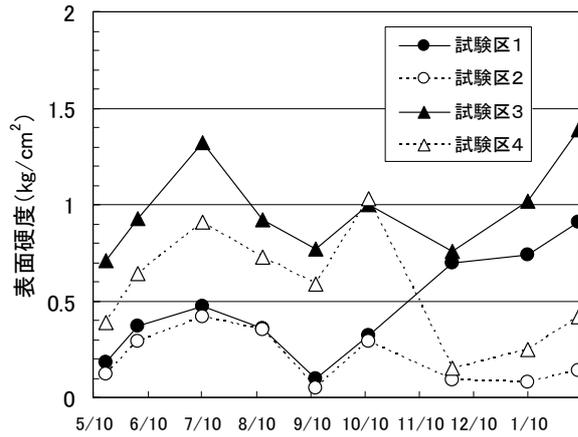


図3 各試験区における表面硬度の推移

2007年春季採卵群の個体密度の推移(図4)については、これまでの採卵群にみられたような、顕著な個体密度の経時的増加はいずれの試験区においても認められなかった。砂の粒度が大きい試験区の個体密度についてみると、幼生投入直近の6月4日には、非耕耘の試験区1では149,939個体/m²であり、耕耘した試験区2の73,748個体/m²の約2倍であった。試験区1は6月4日、試験区2については7月10日のサンプリング以降、個体密度は時間とともに減少したが、いずれのサンプリング時でも試験区1の個体密度は試験区2よりも大きかった。10月12日のサンプリングでは両試験区ともに稚貝は採取されなかった。砂の粒度が小さい試験区の個体密度については、6月4日から7月10日までは耕耘を行った試験区4の方が非耕耘の試験区3よりも2倍以上高かった。8月13日にかけては両試験区ともに10,000個体/m²以下に減少し、両試験区間の差はほとんどなくなった。

2007年秋季採卵群について、まず、砂の粒度が大きい試験区どうしを比較すると、11月28日の個体密度は、非耕耘の試験区1で78,974個体/m²であり、耕耘した試験区2の36,410個体/m²の2倍以上であった。その後、両試験区の差は時間とともに小さくなり、3月10日には両者とも50,000個体/m²程度となった。砂の粒度が小さい試験区についてみると、11月28日から3月10日までの個体密度は、非耕耘の試験区3、耕耘を行った試験区4でそれぞれ、24,615~50,256個体/m²、20,855~29,231個体/m²の間で変動し、変動の幅は比較的小さかった。また、2月7日を除くサンプリング時において、非耕耘の試験区3の個体密度の方が耕耘を行った試験区4よりも大きかった。

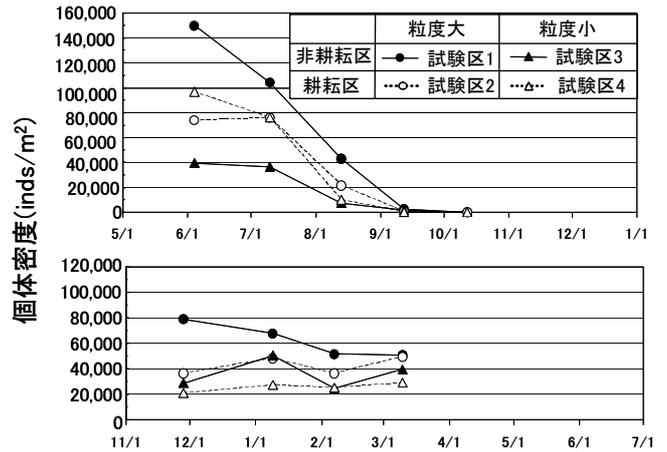


図4 2007年春季採卵群(上図)と2007年秋季採卵群(下図)のアサリ稚貝個体密度の推移

(2) 硬度の異なる底質中における食害調査

実験開始時における表面硬度は、高硬度試験区で平均0.56 kg/cm²であり、低硬度試験区の平均0.01よりも有意に高かった(*t*検定, *p*<0.05)(図5)。

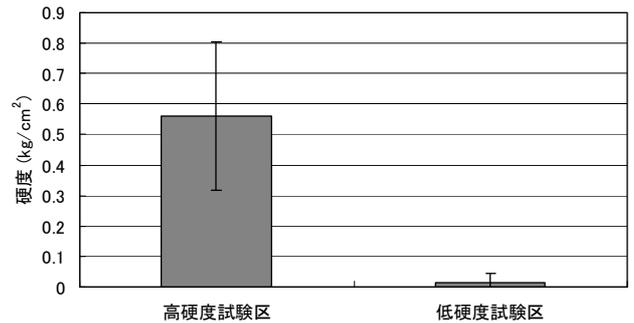


図5 各試験区における平均硬度 (エラーバーは標準偏差を示す)

被食率は、高硬度試験区で平均32.5%であり、低硬度試験区の平均20.0%よりも高い傾向が認められたが、両試験区ともばらつきが大きく、有意差は認められなかった(図6)。

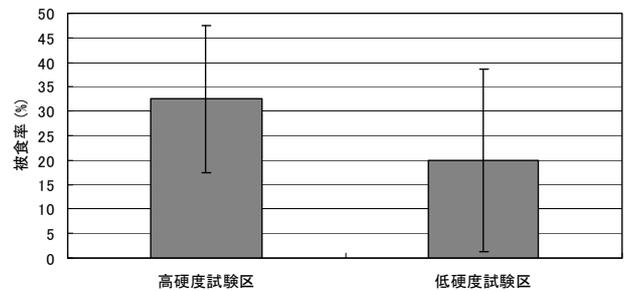


図6 各試験区における平均被食率 (エラーバーは標準偏差を示す)

(6) 海域情報施設維持管理

海況自動観測調査

谷光太郎・大橋昭彦・荒川哲也・岩瀬重元
大澤 博・平野禄之・山本寛幸

キーワード；三河湾，海況変動，自動観測ブイ

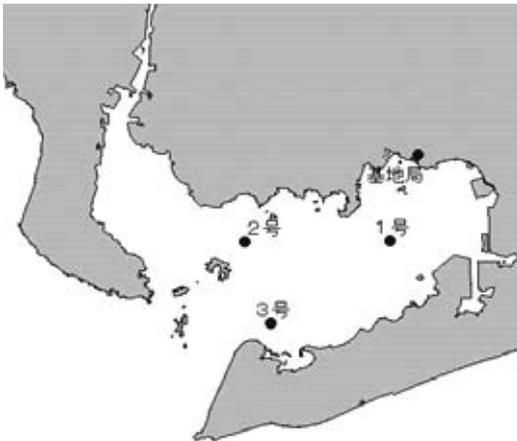
目 的

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ヵ所（蒲郡市沖，吉良町沖，田原市小中山町沖；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，水試ウェブサイト，県公式携帯情報サイトへ掲載した。

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，表層は水面下 3.5 m，底層は海底上 2.0 m で測定した。



ブイ番号	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

今年度は，各ブイとも長期の欠測はなく，ほぼ通年データが取得できた。各ブイの水温・塩分・DO・気温の

旬平均値の変動を図2に示した。また，過去16年間の平均値の推移を平均値として，あわせて表示した。

(1)水温

表層水温は，4月上旬から6月上旬にかけてはほぼ平年並みで推移したが，6月中旬から7月上旬にかけては1～3号ブイとも高気温の影響で，平均値よりも1～2℃高めに推移した。その後，降雨の影響等で平年並みに推移したが，8月中旬から11月中旬にかけては再び高気温の影響により，1～3号ブイとも平均値よりも高く推移し，1号ブイの8月下旬では，旬平均値で平年値よりもおよそ2℃程度高い29.1℃となった。

その後，1月中旬まではほぼ平年並みで推移したが，1月下旬から3月上旬にかけては，平年よりも低く推移した気温の影響で，表層水温もやや低く推移した。

底層水温についても表層水温とほぼ同じ傾向がみられ，9月中旬から11月中旬にかけては平均値よりもやや高く推移し，1月下旬から3月上旬にかけてはやや低く推移した。

(2)塩分

1～3号ブイとも表層塩分はほぼ周年を通して平年並みかやや高く推移したが，7月上旬から8月上旬にかけては降雨の影響で一時的に低下した。

底層塩分は，ほぼ周年を通して平年並みかやや高めで推移した。

(3)底層のDO

三河湾奥に位置する1号ブイでは，例年よりもやや早い7月上旬に30%を下回った。その後，攪拌により一時的に回復することもあったが，例年よりも半月以上遅い9月下旬まで貧酸素状態が継続した。

2号ブイでは，8月下旬に旬平均で30%を下回ったが，平成17年度のような低DOが頻繁に観測されることはなかった。

外海水の影響を受ける3号ブイの底層DOは，周年を通して旬平均で貧酸素状態の30%を下回ることなかった。

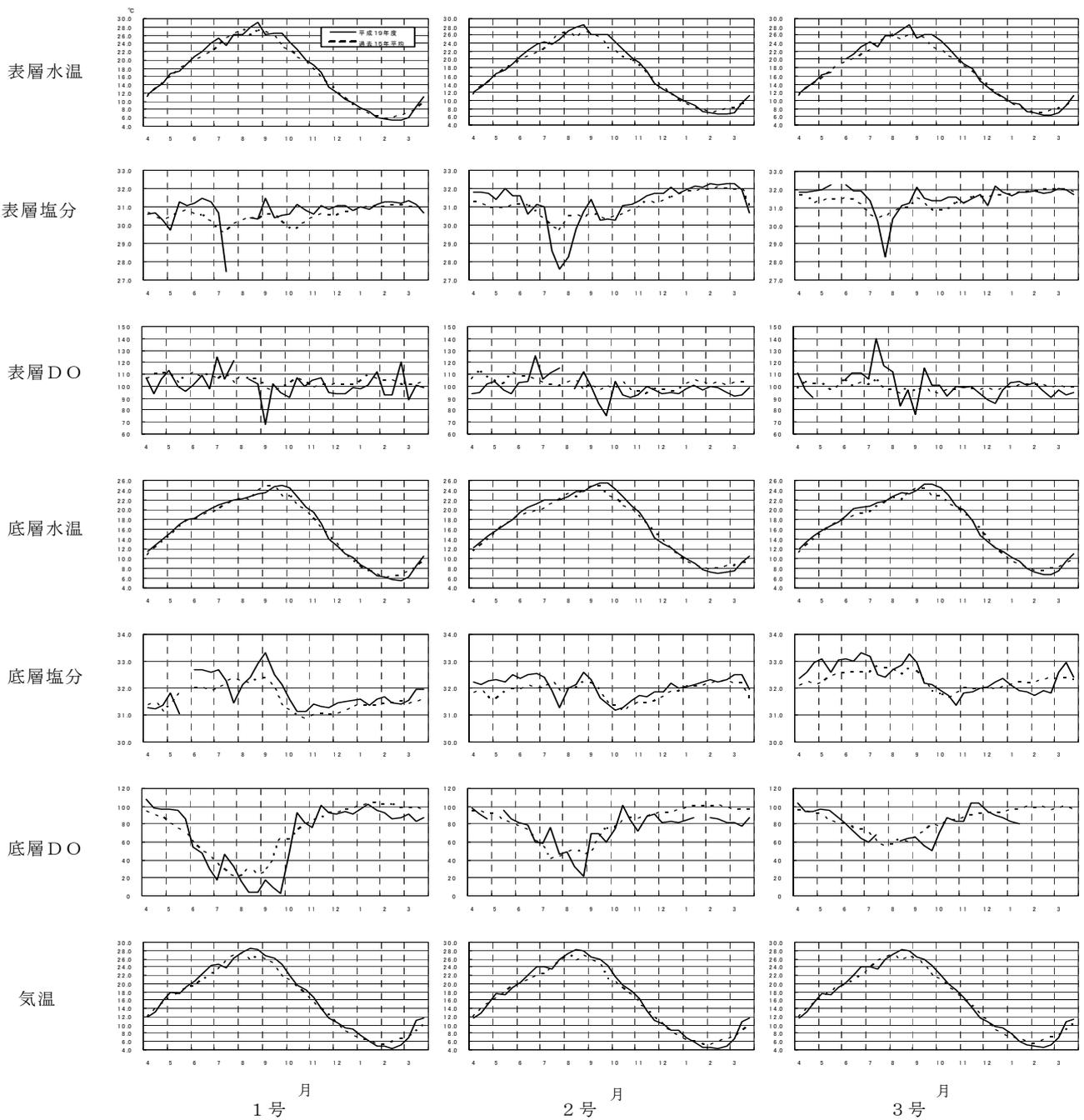


図2 平成19年度における各ブイの水温・塩分・DO・気温の旬平均値の推移

1 漁民研修

平澤康弘・林 優行・村松寿夫・内山 浩

表 平成19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
水産業改良普及職員研修	回 数	1	1		2				1			1	1	7
	日 数	1	1		2				1			1	1	7
	延人数	16	17		23				16			5	17	94
研究グループ研修	回 数	1	1	1	1	1	3	5	2				1	16
	日 数	1	1	1	1	1	3	5	2				1	16
	延人数	25	17	24	25	30	58	140	59	0			36	414
少年水産教室	回 数				1	1								2
	日 数				1	1								2
	延人数				20	50								70
水産技術交流研修	回 数	1		1	1	1	1	2	1		3	2		13
	日 数	1		1	1	1	1	2	1		3	2		13
	延人数	30		100	86	3	15	28	6		11	40		319
小中学校等総合学習	回 数		2		2	1	1	3	3			1		13
	日 数		2		1	1	1	3	3			1		12
	延人数		53		50	7	62	104	422			79		777
その他研修	回 数			3	1	1		1	5		2	1	2	16
	日 数			3	1	1		1	5		2	1	2	16
	延人数			89	12	18		33	80		36	25	46	339
合 計	回 数	3	4	5	8	5	5	11	12		5	5	4	67
	日 数	3	44	5	7	5	5	11	12		5	5	4	66
	延人数	71	87	213	216	108	135	305	583		47	149	99	2,013

2 漁民相談

平澤康弘・林 優行・村松寿夫

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）を水産試験場本場及び漁業生産研究所に各一名配置し、広く内外の情報、資料を収集し、各種相談に対応する。

表1 平成19年度月別相談件数及び人数

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
漁船漁業	件数	2	1						2	1		2		8	
	人数	2	1						2	1		26		32	
増養殖	藻類養殖	件数	3	1	3	2		1		1	1			12	
		人数	3	1	3	2		2		1	1			13	
	海産養殖	件数													
		人数													
淡水養殖	件数		9	1	4		5					1	13	33	
	人数		16	1	8		8					1	20	54	
栽培漁業	件数		1	1										2	
	人数		1	2										3	
流通加工	件数									1		2	1	4	
	人数									1		2	1	4	
水質公害	件数														
	人数														
気象海況	件数									1				1	
	人数									1				1	
教育関係	件数				1	2	1	3	1					8	
	人数				4	4	5	3	1					17	
講習見学	件数	4		1			2				5		1	13	
	人数	4		1			2				15		1	23	
その他	件数	2	3			3	1	1	5		2			17	
	人数	2	5			13	1	1	8		3			33	
合計	件数	11	15	6	7	5	10	4	9	4	7	5	15	98	
	人数	11	24	7	14	17	18	4	12	4	18	29	22	180	

[相談手段]

通信	件数	6	6		1	1	1	3	2	1	3	2	1	27
	人数	5	6		1	1	1	3	2	1	4	2	1	27
来場	件数	5	3	5	2	4	4	1	7	3	4	3	1	42
	人数	6	5	5	5	16	9	1	10	3	14	27	1	102
巡回	件数		6	1	4		5						13	29
	人数		13	2	8		8						20	51

表2 平成19年度の相談項目と主な内容

項目	主な相談内容	
漁船漁業	トリガイの漁獲、イカナゴ資源・試験網、シャワー効果、イワシの産卵場	
増養殖	藻類養殖	糸状体検鏡・培養、ノリの品種試験、採苗、育苗、栄養塩動向
	海産養殖	アサリ資源増殖、海水魚の飼育、魚介類の名称、ゴカイの増殖法
	淡水養殖	マス類増養殖相談、河川漁業等（巡回指導）
栽培漁業	クルマエビ・トラフグの中間育成	
流通加工	海産物の産地等	
水質公害	苦潮等	
気象海況	潮位	
教育関係	総合学習指導、磯観察対応、漁場環境	
講習見学		
その他	報道関係、漁業就業者問い合わせ、文献照会等	

3 「農楽の先生」の派遣

阿知波英明

目 的

水産技術職員やそのOB、漁業士等を講師として小中学校に派遣し、水産業に関する最新技術等を実験や実習を交えた講義や実体験に基づいた知識、技を

伝えることで、水産業のすばらしさや役割、食の大切さなどを伝え、小中学生に海・川や水産業の持つ多面的機能や漁業の理解促進を図る。

表 派遣状況

月日	講座名	市町名	学校名	学年	受講人数	派遣者			
						所属	職名	氏名	同行グループ (主な同行者)
5月25日	多様な愛知の水産物	豊橋市	青陵中学校	2	16	三谷漁協	組合長	小林俊雄	企画普及グループ (伏屋 満)
6月6日	〃	津島市	西小学校	5	133	OB	囑託員	村松寿夫	〃 (阿知波英明)
6月19日	トラフグと栽培漁業	名古屋市	高木小学校	5	30	栽培漁業グループ	主任研究員	本田是人	
6月19日	〃	〃	小坂小学校	5	127	〃	〃	〃	
6月20日	ノリってどんなやつ?	碧南市	日進小学校	6	26	西三河漁協西尾支所	指導漁業士	茶谷芳邦	企画普及グループ (伏屋 満)
6月27日	〃	名古屋市	旗屋小学校	5	52	OB	囑託員	村松寿夫	栽培漁業グループ (原田靖子)
7月3日	トラフグと栽培漁業	幸田町	荻谷小学校	5	71	栽培漁業グループ	主任研究員	本田是人	
7月3日	金魚の品種改良	江南市	藤里小学校	5	85	観賞魚養殖グループ	主任	松村貴晴	
7月4日	多様な愛知の水産物	名古屋市	南陵小学校	5	34	OB	元場長	玉越紘一	海洋資源グループ (中村元彦)
7月4日	ノリってどんなやつ?	新城市	東陽小学校	5	22	栽培漁業グループ	主任研究員	蒲原 聡他	
7月5日	〃	豊橋市	植田小学校	5	53	〃	〃	服部克也他	
7月6日	アサリの不思議	蒲郡市	西浦小学校	3	51	漁場改善グループ	主任	和久光靖他	
7月10日	ウナギってそうなんだ	名古屋市	鳴子小学校	5	61	OB	囑託員	中川武芳	内水面養殖グループ (石田俊朗)
7月17日	金魚の品種改良	蒲郡市	蒲郡西部小学校	4	14	観賞魚養殖グループ	主任	松村貴晴他	
7月18日	アサリの不思議	西尾市	米津小学校	4	74	OB	囑託員	内山 浩	漁場改善グループ (和久光靖)
9月18日	ウナギってそうなんだ	一色町	一色西部小学校	3	56	OB	囑託員	中川武芳	内水面養殖グループ (石田俊朗)
10月30日	アサリの不思議	〃	一色南部小学校	5	46	OB	囑託員	内山 浩	漁場改善グループ (和久光靖)
10月30日	ウナギってそうなんだ	名古屋市	福田小学校分校	4	84	OB	囑託員	中川武芳	内水面養殖グループ (石田俊朗)
11月6日	多様な愛知の水産物	設楽町	津具小学校	5	9	三谷漁協	指導漁業士	鈴木 清	海洋資源グループ (中村元彦)
11月20日	金魚の品種改良	刈谷市	亀城小学校	5	94	観賞魚養殖グループ	主任	松村貴晴他	
11月29日	多様な愛知の水産物	名古屋市	鳴海小学校	4~6	24	OB	元場長	玉越紘一	〃 (〃)
12月4日	〃	南知多町	豊浜小学校	6	36	豊浜漁協	まめ板漁業者組合理事	山本昌弘	企画普及グループ (阿知波英明)
12月7日	ノリってどんなやつ?	名古屋市	藤が丘小学校	5	96	吉田漁協	組合長	中島萬市	〃 (伏屋 満)

計 1,294

1 海の恵み育成・啓発推進事業

(1) 藻場造成新技術実証事業

蒲原 聡・服部克也・原田靖子
和久光靖・荒川哲也・小澤歳治

キーワード；藻場，サガラメ，生物保育機能，餌料供給機能，水質浄化機能，二酸化炭素固定機能

目的

コンブ類，ホンダワラ類など褐藻類の藻場は，生物を保育する機能，生物に餌料を供給する機能，水質を浄化する機能及び二酸化炭素を固定する機能などを有していると言われ，生態系にとって重要な役割を担っている。しかし，伊勢湾湾口部の岩礁域に分布していたサガラメ（褐藻類アラメ属）の藻場は，平成10～12年にかけて晩夏～秋に葉状部の凋落を繰り返し，13年以降は内海地先海域及び渥美地先海域に小規模な群落を残して消滅した。そこで，これまでに開発した藻場再生技術の実証事業の一環として，残存している内海地先海域のサガラメ藻場を調査することにより，藻場の機能的価値である生物保育機能，餌料供給機能，水質浄化機能及び二酸化炭素固定機能を把握した。

材料及び方法

(1) 植生域環境調査

内海地先の植生域において，水温，光量子量及び流速を測定した。期間は，水温及び光量子量は5月10日～3月31日，流速は9月11日～9月18日とした。また，同地点表層の溶存態窒素及びリン酸態リンの量を6月18日～2月25日に旬毎に測定した。

(2) 生物保育機能調査

サガラメ群落内及び群落の周辺において，5月30日，9月27日，10月17日，12月18日に刺網約100m(39mm角目)による漁獲試験を実施し，魚種ごとの尾数を計測した。群落周辺の小型定置網により9月，11月，1月に漁獲された小型魚の種類を同定した。これら刺網及び小型定置網で漁獲された魚介類の胃内容物を同定した。また，4～7月にアワビ漁場が形成されていた豊浜地先のカジメ群落において，アワビの生息密度を6月26日にスキューバダイビングにより観察した。

(3) 餌料供給機能調査

5月，9月，12月及び2月に，サガラメ群落のうちサガラメが密な場所及び疎な場所各2地点において，0.25

m²内の生物を全て取り上げ，その中の底生生物及びサガラメ付着生物を同定し，個体数及び体重を計量した。

(4) 水質浄化機能及び二酸化炭素固定機能調査

5月及び9月にサガラメの密な場所及び疎な場所各2地点において，1m²内のサガラメを刈り取り，個体数及び乾重を計測した。また，生息しているサガラメ20個体に標識をつけ，その片枝の側葉の4番目に毎月コルクボーラーで直径10mmの穴を2カ所開けて目印とし，生長による側葉枚数の生産量を5月から2月まで毎月計測した。さらに，毎月採集したサガラメ側葉の窒素及び炭素の含有量をCHNコーダーを用いて分析した。

結果及び考察

(1) 植生域環境調査

水温は，8月に最高の28.8℃を2月に最低の7.6℃を記録した(図1)。6月，8月，10月，12月及び2月の月平均光量子量のうち6月が最高値となった(図2)。測定期間中の波浪流速(変動成分)の範囲は，12.6～47.6



図1 内海地先サガラメ群落の水温の変化(3日間移動平均)

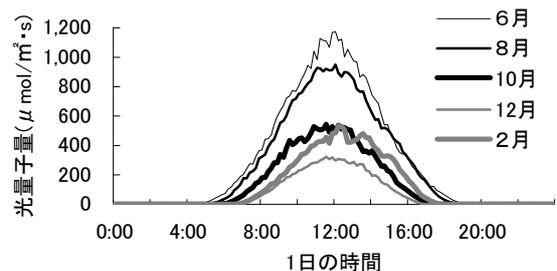


図2 内海地先サガラメ群落の光量子量の変化

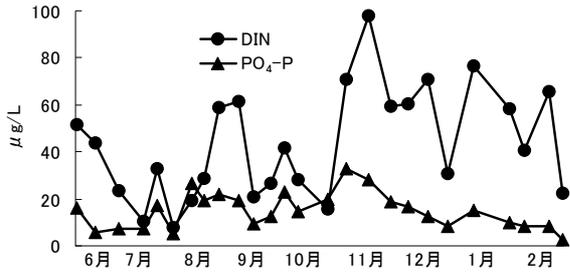


図3 内海地先サガラメ群落の海水中の溶存態窒素量及びリン量

cm/sであった。また、海水中の溶存態窒素及びリン量を図3に示した。溶存態窒素量は、8月上旬に最低値の8.8 μg/L、11月中旬に最高値の97.8 μg/Lを示した。

(2) 生物保育機能調査

刺網試験で漁獲された魚介類を表1に示した。群落内では3種5個体～5種21個体の魚介類が、群落周辺では3種7個体～6種16個体の魚介類が漁獲された。小型定置網で漁獲された小型魚の種類を表2に示した。14～18種類の稚魚などの小型魚がみられた。これらの魚介類の胃内容物から、エビ類、ヨコエビ類、ワレカラ類、フジツボ類、多毛類などが餌料として利用されていることが分かった。

また、豊浜地先のカジメ群落におけるアワビ生息密度は、0.016～0.027 個体/m²であった。

表1 刺網試験で漁獲されたサガラメ群落の魚介類 (魚介類種類、個体数)

5月28日		9月27日	
群落内	群落周辺	群落内	群落周辺
メイタガレイ 1	クロウシノシタ 1	イシガキダイ 1	カワハギ 2
アメフラシ 2	アメフラシ 3	カワハギ 15	ヘダイ 1
アカニシ 2	アカニシ 3	クロウシノシタ 1	マゴチ 4
		ヘダイ 3	
		イセエビ 1	
10月18日		12月18日	
群落内	群落周辺	群落内	群落周辺
アイナメ 1	カワハギ 7	ウミタナゴ 1	アイナメ 1
カワハギ 10	ショウサイフグ 1	クロウシノシタ 1	ウミタナゴ 2
ヘダイ 3	ヘダイ 4	マゴチ 1	クロウシノシタ 1
マゴチ 1	マアジ 2	スズキ 2	イセエビ 1
サザエ 1	マゴチ 1	マアジ 2	
	メイタガレイ 1		

表2 小型定置網で漁獲された稚魚の種類

9月26日	11月12日	1月18日
アイゴ	アイゴ	アマゴ
イシダイ	アオリイカ	イイダコ
イトヒキアジ	ウミタナゴ	イシガレイ
ウミタナゴ	オヤビッチャ	シロキス
カワハギ	カゴカキダイ	クサフグ
カンバチ	カワハギ	クジメ
ギマ	キビレ	クロソイ
ギンガメアジ	ギマ	スズキ
コショウダイ	コノシロ	ボラ
サバフグ	シマイサキ	マアジ
ソウシハギ	スズキ	マコガレイ
ツバメコノシロ	ツバメコノシロ	メジナ
ヒイラギ	ツマグロハタンポ	メバル
ヒガンフグ	ヒイラギ	ミミイカ
ヘダイ	フウライボラ	
マアジ	マアジ	
マダイ	マダイ	
	メジナ	

(3) 餌料供給機能調査

サガラメ植生密度の違いによる底生生物量及びサガラメ付着生物量の季節変化を図4に示した。底生生物量は2月のサガラメが疎な場所で最大の836.8 g/m²となった。サガラメ付着生物量は5月のサガラメが密な場所で最大の505.1 g/m²となった。同月で比較すると、サガラメが密な方が疎な場所よりも付着生物が多く、底生生物を加えた総生物量も密な方が多くなった。

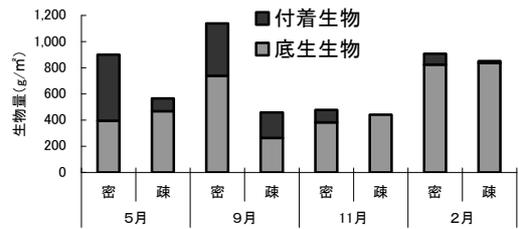


図4 サガラメ植生密度の違いによる底生生物量及びサガラメ付着生物量の季節変化

(4) 水質浄化機能及び二酸化炭素固定機能調査

5月及び9月の2歳以上のサガラメ個体数は、密な場所で13～18 個体/m²、疎な場所で6～10 個体/m²であった。また、単位面積当たりのサガラメ乾重の平均値は5月が1,335.5 g/m²、9月が1,930.2 g/m²であった。

5月から2月にかけてのサガラメ4株の生長量は、5月の現存量の1.1倍であった。また、側葉の成熟は、11月から1月にかけて観察されたが、新規加入の幼体は2月の時点では観察されなかった。

サガラメが含有する窒素及び炭素の量を図5に示した。窒素量は、5月から8月にかけて低下傾向を示し、8月には最低の11.5 mg/gとなった。その後徐々に上昇して、2月には最大の24.0 mg/gとなった。炭素量は6月の375.9 mg/gを除き、期間中緩やかな減少傾向を示し、2月には最低の251.1 mg/gとなった。

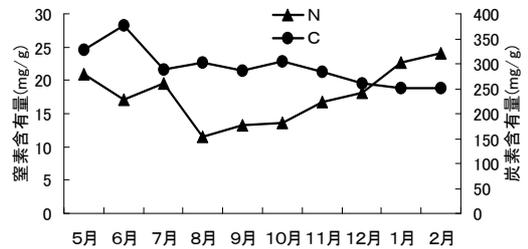


図5 サガラメ葉体の窒素及び炭素の含有量

引用文献

1) 蒲原 聡・伏屋 満・原田靖子・服部克也 (2007) 1997年から2005年までの愛知県岩礁域におけるサガラメ *Eisenia arborea* 群落の様相. 愛知水試研報, 13, 13-18.

(2) 瓦破碎材適正評価事業

青山裕晃・和久光靖・向井良吉

キーワード；干潟，造成材，瓦破碎材，アサリ

目的

三河湾では赤潮，貧酸素水塊の発生が日常化し，漁場環境の悪化が顕著となっている。漁場環境を改善するためには，高い水質浄化機能を有する干潟・浅場の修復が有効であるが，現在，造成用海砂の入手は，全国的な海砂採取の規制もあり困難になっている。このため，海砂に替わる新たな干潟・浅場造成用人工砂としての瓦破碎材の可能性を探るため，当水産試験場が保有する干潟水槽を用いて底生生物に対する適性を把握することを目的とする。

材料及び方法

(1) 春期アサリ稚貝着底試験

5月8日に三河湾産アサリを用いて採卵し，浮遊幼生期間の約2週を13トン水槽にて飼育した。その後，5月21日に941万個体の着底期のアサリ幼生を均一になるようにNo.2干潟水槽へ投入した。水槽内には1m×1mの格子状に仕切られ，10cm厚で各素材が敷設されている。本試験ではダム砂区3，天然砂区2区画，瓦破碎材区3区画を対象とした。アサリ稚貝は6月4日，7月10日，9月12日にコアサンプラー（直径27.3mm）を用いて表層の土砂とともに各区画で5回ずつ採取した。

(2) 秋期アサリ稚貝着底試験

10月29日に三河湾産アサリを用いて採卵し，浮遊幼生飼育した後，11月12日に着底間近の幼生495万個体を同干潟水槽に投入した。アサリ稚貝は11月28日，1月9日，2月7日に春期と同様に採取した。

(3) 生物生息機能試験

アサリ稚貝着底試験と平行して底生生物の加入，生息状況を同じNo.2干潟水槽を使用して実施した。海水は，水産試験場地先から導入する海水をそのまま利用した。

9月12日と2月7日にマクロベントスとメイオベントスを採取した。マクロベントスは10cm×10cmの方形枠を用いて土砂とともにマクロベントスを3回採取して，種別の個体数，湿重量を求めた。メイオベントスは，コアサンプラー（直径27.3mm）を用いて表層の土砂とともに採取し，個体数を計測した。

(4) 底質調査

9月12日に底質サンプルを採取し，COD，強熱減量，粒度組成を分析した。

結果及び考察

(1) 春期アサリ稚貝着底試験

3回の計数結果が得られ，1，2回目は瓦破碎材が天然砂，ダム砂と比較して良好な結果となった。3回目は素材間の差はほとんどみられなくなった。

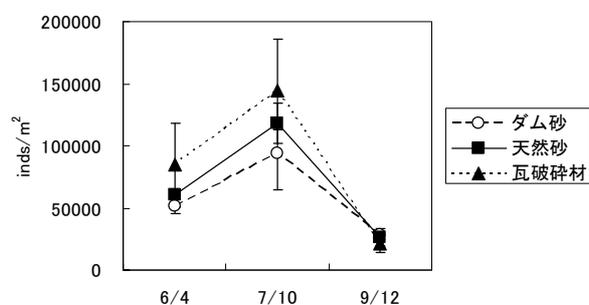


図1 春期アサリ稚貝数

(2) 秋期アサリ稚貝着底試験

投入した幼生数が春季の約半分であったことから，秋季着底数も半分程度になった。計数結果は天然砂と比べて同程度，ダム砂と比べてやや上回る傾向にあった。しかし，目立った差ではなく，現時点ではその差はないとみてよいと思われる。

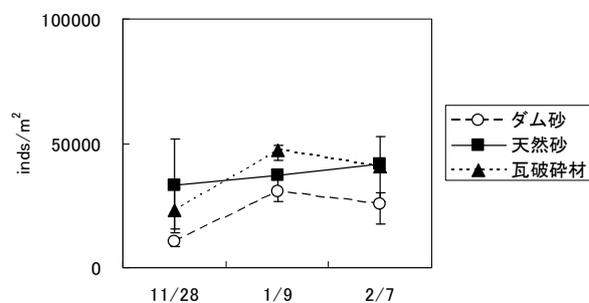


図2 秋期アサリ稚貝数

(3) 生物生息機能試験

マクロベントスの結果を表1に示した。9月と比較し

て2月の方が個体数、湿重量とも増加した。試験開始時に瓦破碎材を新規に、天然砂、ダム砂を補充敷設したことから、時間経過とともに底生生物が増加したためと考えられる。瓦破碎材は天然砂、ダム砂と比較すると個体数、湿重量ともやや少ない傾向であった。

表1 マクロベントス結果

採取日	個体数(inds/m ²)			湿重量(g/m ²)		
	天然砂	ダム砂	瓦破碎材	天然砂	ダム砂	瓦破碎材
9/12	583	378	367	4.7	4.1	2.9
2/7	3400	2444	1592	23.8	30.9	13.9

メイオベントス個体数の結果を表2に示した。メイオベントスも時間経過とともに増加したが、2回の結果とも素材間の違いはほとんどみられなかった。

表2 メイオベントス個体数(inds/m²)

採取日	天然砂	ダム砂	瓦破碎材
9/12	93	67	92
2/7	122	112	85

(4) 底質調査

瓦破碎材は3mmの乾式篩で粒度調整された製品を使用しているため、粗～中礫分はみられないことから、粒度組成は粗砂分(2～0.85mm)が約50%の比較的均一な

粒度分布で、中央粒径値は0.95mm前後であった。河口域でみられる砂の粒度組成に近い分布であった。

強熱減量、CODはダム砂、天然砂と比較して強熱減量、CODともほぼ同じ値であった(表4)。

表3 ダム砂の粒度組成結果

粒径区分	単位	瓦破碎材1	瓦破碎材2	瓦破碎材3
粗礫分(75～19mm)	%	0.0	0.0	0.0
中礫分(19～4.75mm)	%	0.0	0.0	0.0
細礫分(4.75～2mm)	%	7.3	5.2	5.0
粗砂(2～0.85mm)	%	52.6	51.1	52.7
中砂(0.85～0.25mm)	%	28.0	29.0	27.0
細砂(0.25～0.075mm)	%	3.9	5.4	6.2
シルト分(0.075～0.005mm)	%	5.7	5.9	5.9
粘土分(0.005mm以下)	%	2.5	3.4	3.2
50%粒径	mm	0.97	0.93	0.95

表4 強熱減量、COD分析結果

試験区分	瓦破碎材	ダム砂	天然海砂
強熱減量(%)	1.3	1.4	1.3
COD(mg/g-dry)	2.3	2.1	2.1

底質分析では、干潟・浅場の造成材として特に問題はみられなかった。底生生物の生息量はやや少ない傾向がみられるものの、アサリ稚貝の着底数では良好な結果が得られている。次年度も引き続き室内試験を実施し、造成材としての有用性を確認したい。

2 広域漁場整備事業

魚礁効果調査

澤田知希・海幸丸乗組員

キーワード；魚礁，利用状況

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 19 年 4 月～平成 20 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

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に，漁業種類別操業船隻数を表に示した。

(1) コボレ礁・沖ノ瀬漁場

7 月, 3 月を除き年度を通じて一本釣漁船の利用がみ

られた。

(2) 黒八場・高松の瀬漁場

3 月を除き年度を通じて一本釣漁船の利用がみられ，底びき網漁船は 6 月と 11 月，船びき網船は 6 月，刺網船は 5 月と 8 月に操業がみられた。

(3) 人工礁・沈船礁漁場

1 月から 3 月を除き一本釣漁船の操業がみられた。5 月, 6 月, 8 月, 1 月, 2 月には底びき網船の操業もみられた。

(4) 鋼製魚礁群・東部魚礁

4 月・5 月・8 月・11 月・12 月に底びき網漁船、6 月には船びき網船の操業がみられた。

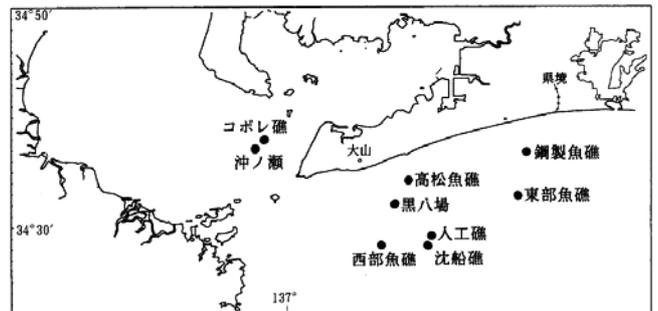


図 魚礁位置

表 魚礁周辺における月別利用実態と漁業種類別利用隻数

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	1	1	1	1	1	12	
日数		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
魚	コボレ礁 沖ノ瀬漁場	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り	14	18	10		6	7	5	15	11	2	3		91
		集計数	14	18	10	0	6	7	5	15	11	2	3	0	91
	黒八場 高松の瀬	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り	1	2	3	10	6	3	5	3	4	3	2		42
		底びき網			2					1					3
		船びき網			20										20
	人工礁漁場 沈船礁漁場	刺し網		6			3								9
		集計数	1	8	25	10	9	3	5	4	4	3	2	0	74
		調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り	3	2	4	4	13	40	2	3	4				75
	鋼製魚礁 東部魚礁	底びき網		9	8		10					2	7		36
集計数		3	11	12	4	23	40	2	3	4	2	7	0	111	
調査回数		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
底びき網		1	6			3			2	1				13	
鋼製魚礁 東部魚礁	船びき網			50										50	
	集計数	1	6	50	0	3	0	0	2	1	0	0	0	63	
	月別集計数	19	43	97	14	41	50	12	24	20	7	12	0	339	

3 干潟・浅場造成事業

干潟・浅場造成事業調査

和久光靖・青山裕晃・向井良吉

キーワード；干潟・浅場，マクロベントス，水質浄化機能，貧酸素化抑制

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。

材料及び方法

干潟・浅場造成事業実施個所のうち，下記の3カ所において調査を実施した（図）。

(1) 豊丘地区

平成13年度干潟・浅場造成事業 7.3 ha
調査日：平成19年6月26日，9月18日

(2) 一色地区

平成12年度干潟・浅場造成事業 26.4 ha
調査日：平成19年6月19日，10月17日

(3) 吉田地区

平成13年度干潟・浅場造成事業 14.5 ha
調査日：平成19年6月13日，9月11日



図 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，全硫化物，乾燥減量，強熱減量，粒度組成，底泥の溶存酸素消費量等），底

生生物についての調査を行った。また，鈴木ら¹⁾の方法により，マクロベントスの単位面積当たりの窒素換算の現存量及び懸濁物除去速度を算出した。

結 果

平成19年度調査結果の概要は次のとおりである。

(1) 豊丘地区

強熱減量は，造成区において1.1～1.5%であり，対照区における値1.9～2.4%に比べ低かった。CODについても造成区の方が対照区よりも低かった。

底泥の溶存酸素消費量については，造成区において平均216.1 $\mu\text{g}/\text{dry-g}$ と，対照区における平均値484.8 $\mu\text{g}/\text{dry-g}$ の1/2以下であった。

ゴカイ類の個体数は造成区で平均86個体/ m^2 と対照区の平均2,188個体/ m^2 よりも少なく，二枚貝の個体数は逆に，造成区で平均462個体/ m^2 と対照区の平均164個体/ m^2 よりも多い傾向が維持されていた。

懸濁物除去速度は，造成区において，アサリをはじめとする懸濁物食性の底生生物現存量が多いことを反映し，平均で131.1 $\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ と，対照区の平均値24.2 $\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ の5.5倍であり極めて高かった。

(2) 一色地区

強熱減量は，造成区，対照区ともに，1.0～1.6%と低い値であった。CODについても同様に造成区，対照区ともに，1.1～2.0 $\text{mg}/\text{dry-g}$ と低かった。

底泥の溶存酸素消費量については，造成区において平均で262.0 $\mu\text{g}/\text{dry-g}$ であり，対照区における値，362.0 $\mu\text{g}/\text{dry-g}$ に比べ小さかった。

マクロベントスの窒素換算による現存量についてみると，造成区においては，0.44～3.27 gN/m^2 と変動が大きかったのに対し，対照区では，3.42～4.75 gN/m^2 と比較的高めで安定していた。

懸濁物除去速度は，マクロベントス現存量と同様に，造成区において，4.11～66.84 $\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ と変動が大きく，対照区で70.64～105.44 $\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ と比

較的高めで安定していた。

(3) 吉田地区

強熱減量は、造成区、対照区ともに、1.0～1.1 %と低い値であった。CODについても同様に造成区、対照区ともに、1.1～1.8 mg/dry-gと低かった。

底泥の溶存酸素消費量については、造成区、対照区ともに108.3～109.7 $\mu\text{g/dry-g}$ の間で変動し、他の地区に比べ小さいという、これまでと同様の傾向が認められた。

マクロベントス調査の結果については、ゴカイ類の個体数は造成区で平均90 個体/ m^2 と対照区の平均76 個体/ m^2 と同程度であり、二枚貝の個体数は、造成区

で平均448 個体/ m^2 と対照区の平均112 個体/ m^2 の4倍程度であった。

造成区における懸濁物除去速度は、二枚貝の個体数の多寡を反映し、造成区においては平均で30.7 $\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ であり、対照区における平均値13.7 $\text{mgN}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ の2.3倍と高かった。

引用文献

- 1) 鈴木輝明・青山裕晃・中尾 徹・今尾和正(2000) マクロベントスによる水質浄化機能を指標とした底質基準試案—三河湾浅海部における事例研究—, 水産海洋研究, 64(2), 85-93.

干潟・浅場造成基質調査

青山裕晃・和久光靖・向井良吉

キーワード；干潟，造成材，ダム砂，アサリ

目的

三河湾では赤潮，貧酸素水塊の発生が日常化し，漁場環境の悪化が顕著となっている。漁場環境を改善するためには，高い水質浄化機能を有する干潟・浅場の修復が有効であるが，現在，造成用海砂の入手は，全国的な海砂採取の規制もあり困難になっている。このため，海砂に替わる新たな干潟・浅場造成用砂としての矢作ダム堆積砂利用の可能性を探るため，当水産試験場が保有する干潟水槽を用いて底生生物に対する適性を把握することを目的とし，特に三河湾の干潟・浅場の優占種であり，水産資源でもあるアサリについては着底期まで幼生飼育し，アサリ稚貝の着底の適性を調査した。

材料及び方法

本調査は No. 1 干潟水槽を用いて実施する計画であったが，ダム堆積砂の搬入・敷設がアサリ春期着底試験後の 7 月 2 日になったことから，春期アサリ幼生着底試験と前期生物生息機能試験については平成 16 年度予備的に搬入・敷設した No. 2 干潟水槽を用いて実施した。

(1) 春期アサリ稚貝着底試験

5 月 8 日に三河湾産アサリを用いて採卵し，浮遊幼生期間の約 2 週間を 13 トン容水槽にて飼育した。その後，5 月 21 日に 941 万個体の着底期のアサリ幼生を均一になるように No. 2 干潟水槽へ投入した。水槽内には 1 m×1 m の格子状に仕切られ，10 cm 厚で各素材が敷設されている。本調査ではダム砂区 3，天然砂区 2 区画を試験対象とした。アサリ稚貝は 6 月 4 日，7 月 10 日，9 月 12 日にコアサンプラー（直径 27.3 mm）を用いて表層の土砂とともに各区画で 5 回ずつ採取した。

(2) 秋期アサリ稚貝着底試験

10 月 29 日に三河湾産アサリを用いて採卵し，浮遊幼生期間の約 2 週間を 13 トン容水槽にて飼育した。その後，11 月 12 日にダム砂敷設済みの No. 1 干潟水槽へ着底期近の幼生 495 万個体を均一になるように投入した。アサリ稚貝は 11 月 28 日，1 月 9 日，2 月 7 日にダム砂区 3 点と天然砂区 3 点で春期と同様に採取した。

(3) 生物生息機能試験

アサリ稚貝着底試験と平行して底生生物の加入，生息状況を春季から夏季は No. 2 干潟水槽を用いて，夏季から冬季は No. 1 干潟水槽を用いて試験を行った。使用する海水は，水産試験場地先から導入する海水をそのまま利用した。

9 月 12 日に No. 2 干潟水槽から，2 月 7 日に No. 1 干潟水槽からマクロベントスとメイオベントスを採取した。マクロベントスは 10 cm×10 cm の方形枠を用いて土砂とともにマクロベントスを 3 回採取して，種別の個体数，湿重量を求めた。メイオベントスは，コアサンプラー（直径 27.3 mm）を用いて表層の土砂とともに採取し，個体数を計測した。

(4) 底質調査

9 月 12 日に No. 1 干潟水槽と No. 2 干潟水槽において，各試験区の底質サンプルを採取し，COD，強熱減量，粒度組成を分析した。

結果及び考察

(1) 春期アサリ稚貝着底試験

各採取日の試験材料別に平均した着底個体数を図 1 に示した。3 回の計数結果が得られたが，特にアサリ稚貝の着底，生息数に違いはなかった。

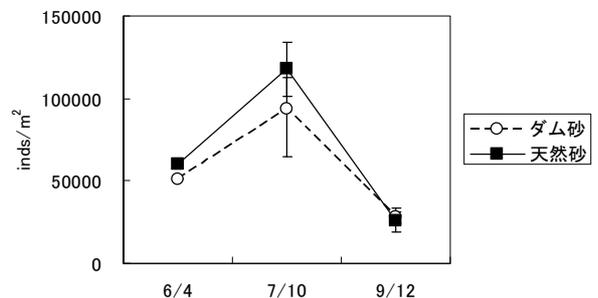


図 1 春期アサリ稚貝数

(2) 秋期アサリ稚貝着底試験

各採取日の試験材料別に平均した着底個体数を図 2 に示した。春季投入した幼生数の約半分であったことから，

秋季着底数も半分程度と少なくなった。着底初期の計数結果は天然砂と比べやや少ない傾向にあったが、2月にはほとんど差がみられなくなった。

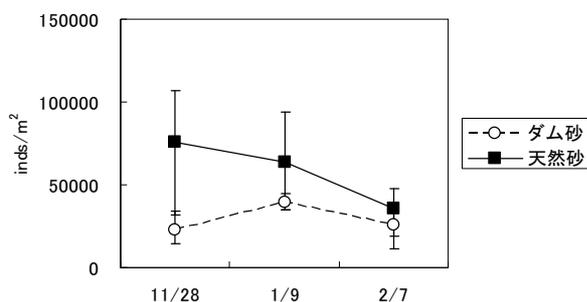


図2 秋期アサリ稚貝数

(3) 生物生息機能試験

① マクロベントス

No.2 干潟水槽における9月12日とNo.1 干潟水槽における2月7日の分析結果を表1に示した。

個体数は9月が天然砂と比較してやや低かったが、2月は多くなった。湿重量は9月、2月とも大きな違いはなかった。

表1 マクロベントス結果

採取日	干潟水槽	個体数(inds/m ²)		湿重量(g/m ²)	
		天然砂	ダム砂	天然砂	ダム砂
9/12	No.2	583	378	4.7	4.1
2/7	No.1	733	811	8.1	5.9

② メイオベントス

No.2 干潟水槽における9月12日とNo.1 干潟水槽における2月7日の分析結果を表2に示した。2月の個体数の方が多結果となった。ダム砂と天然砂を比較すると

天然砂の方がやや多い結果となった。

表2 メイオベントス個体数(inds/cm²)

採取日	干潟水槽	天然砂	ダム砂
9/12	No.2	93	67
2/7	No.1	129	76

(4) 底質調査

COD, 強熱減量を表3に, 粒度組成を表4に示した。強熱減量, CODをみると平成16年度に入手したダム砂(No.2 干潟水槽)は, これまで継続的に使用してきたため, 本年度入手したダム砂よりも有機分が多くなっていった。また, 粒度組成をみると今年度入手したダム砂(中央粒径値約1.5mm)は, 平成16年度入手したダム砂(中央粒径値約0.5mm)よりも礫分が多く, 採取箇所によって性状が異なることが考えられた。

表3 強熱減量, COD結果

試験区分	No.1水槽		No.2水槽	
	ダム砂	天然海砂	ダム砂	天然海砂
強熱減量(%)	0.8	1.2	1.4	1.3
COD(mg/g-dry)	0.5	1.1	2.1	2.1

アサリ稚貝数は天然砂の方がやや多い傾向がみられるが, 着底後3ヵ月後にはほぼ同程度となった。マクロベントス, メイオベントスについてもやや天然砂の方が多傾向がみられたが, 大きな差ではないため, 造成材として適性を判断するには継続的な調査が必要と考えられる。

表4 粒度組成

粒径区分	単位	NO.1干潟水槽						NO.2干潟水槽					
		ダム砂1	ダム砂2	ダム砂3	天然砂1	天然砂2	天然砂3	ダム砂1	ダム砂2	ダム砂3	天然砂1	天然砂2	
粗礫分(75~19mm)	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中礫分(19~4.75mm)	%	16.8	16.7	17.0	0.0	0.0	0.0	7.5	6.4	6.2	0.0	0.0	0.0
細礫分(4.75~2mm)	%	25.2	24.0	24.6	5.6	5.9	6.3	8.1	10.1	11.6	13.1	7.2	7.2
粗砂(2~0.85mm)	%	25.4	25.2	23.9	26.8	18.8	19.1	12.6	15.5	16.5	34.0	29.1	29.1
中砂(0.85~0.25mm)	%	26.5	26.9	27.5	48.6	51.1	49.3	49.4	51.6	49.2	42.1	45.3	45.3
細砂(0.25~0.075mm)	%	4.1	4.0	4.4	17.1	20.0	20.8	16.5	12.9	12.8	6.2	14.5	14.5
シルト分(0.075~0.005mm)	%							4.2					
粘土分(0.005mm以下)	%	2.0	3.2	2.6	1.9	4.2	4.5	1.7	3.5	3.7	4.6	3.9	3.9
50%粒径	mm	1.53	1.46	1.48	0.56	0.46	0.45	0.43	0.49	0.53	0.80	0.63	0.63

No.1干潟水槽ダム砂は平成19年度, No.2干潟水槽ダム砂は平成16年度入手した

4 栽培漁業推進調査指導

栽培漁業振興事業調査

原田 誠・本田是人

キーワード；栽培漁業，クルマエビ，ヨシエビ

目 的

クルマエビ及びヨシエビは重要な漁獲対象種であり、主に小型底びき網漁業と刺網漁業により本県沿岸で漁獲されている。また、ヨシエビは平成 17 年度から種苗放流を開始し、クルマエビとともに本県エビ類栽培漁業の対象種となっている。

今年度の調査は、クルマエビについては放流後の移動、成長及び回収状況を把握することを目的とした。ヨシエビについてはより効果的な放流適地選定の条件を探ることを目的に名古屋港周辺で天然発生群の分布調査を行った（図 1）。

材料及び方法

(1)クルマエビ

①尾肢切除標識による種苗放流

供試種苗は、(財)愛知県水産業振興基金栽培漁業部で生産された稚エビを、平成 19 年 7 月 18 日に漁業生産研究所の屋内 10 トン容水槽へ収容し、約 4 週間中間育成したものをを用いた。なお、標識は尾肢切除法を用い、クルマエビの左側尾肢を切除した。

②源式網試験操業

標識放流群の生息状況を把握するため、平成 19 年 4 月 20 日及び 10 月 26 日に野間から常滑沖にかけて源式網による試験操業を実施した。

採捕したクルマエビは、全長、体長及び体重を測定し、宮嶋の方法¹⁾に従い標識を識別した。

③市場調査

小型底びき網漁業における平成 18 年度標識放流群²⁾の混獲状況を把握するため、豊浜市場で調査を行い、測定項目は標識の有無と雌雄別の体長とした。

(2)ヨシエビ

①天然発生群調査

天然発生群の分布状況を把握するため、平成 19 年 6 月 12 日及び 10 月 30 日名古屋港周辺海域で稚エビの採捕を行った。採捕は、船外機付き小型漁船で小型桁網（開口幅 1.5 m）を 5 分間曳網して行った。

採捕したヨシエビの測定項目は、全長、体長及び体重とした。

②市場調査

小型底びき網漁業におけるヨシエビの漁獲状況を把握するため、豊浜市場で水揚げされたヨシエビの体長を雌雄別に測定した。また、雌については卵影の観察を行い、成熟度の判定を行った。成熟度は卵影の大きさから「未熟」、「稍熟」、「成熟」の 3 段階とした。

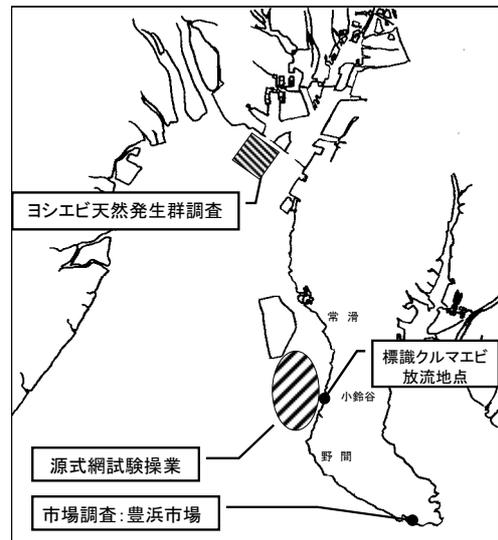


図 1 調査位置図

結果及び考察

(1)クルマエビ

①尾肢切除標識による種苗放流

標識作業は平成 19 年 8 月 14、15 日に実施した。2 日間の延べ作業人員は 12 名で尾肢切除尾数は 6,367 尾、標識エビの平均体長は 25.2 mm であった。尾肢切除を施したクルマエビ 5,000 尾を 8 月 16 日に小鈴谷地先で放流した。

②源式網試験操業

源式網による試験操業を行った結果、平成 19 年 4 月 20 日は 3 回の操業で合計 8 尾のクルマエビが採捕され、平均体長は 87.2 mm であった。10 月 26 日は 5 回の操業で合計 69 尾が採捕され、平均体長は 128.6 mm であった。

2回の操業で採捕された77尾のクルマエビには標識エビを発見することができなかった。

③市場調査

平成19年4月から平成20年1月の期間で34回の市場調査を行い、合計1,254尾のクルマエビを測定した。その結果、6月から12月にかけて合計4尾の平成18年度標識放流個体を発見し、混獲率は0.32%であった。

また、市場調査で得られた月別の標識クルマエビの混獲率を月別推定漁獲尾数に乗じることにより、標識放流群の推定回収尾数を算出した。その結果、平成19年4月から平成20年1月までの推定回収尾数は429尾となり、標識放流尾数(10,000尾)に対する推定回収率は4.29%となった。これは、平成17年度放流群の推定回収率2.00%²⁾よりも高かった。両年の放流群における尾肢切除時の平均体長は、平成17年度放流群が21.8mm³⁾、平成18年度放流群が25.3mm²⁾となっており、平成18年度放流群の方が大きい。尾肢切除後の標識判別率は、切除時の体長が大きいほど高く、切除後10ヵ月経過時の判別は、体長20mmで切除した場合で約半分、体長30mmで切除した場合でほぼ全ての個体が可能とされる。⁴⁾このため、平成17年度と18年度の回収率の差は切除時の体長が影響したことと考えられた。また、本県の海域に放流されている種苗は体長30mm程度であることから、今後は標識放流の体長を30mm以上とする等の検討を行い、放流後のモニタリング精度をより向上させる必要がある。

(2)ヨシエビ

①天然発生群調査

平成19年6月12日に行った調査では、ヨシエビを採捕することができなかったが、10月30日に行った調査では、延べ8回の曳網で平均体長73.1mm(最小47mm～101mm)のヨシエビを16尾採捕した。

②市場調査

平成19年4月から平成20年2月にかけて38回の市場調査を行い、合計1,528尾のヨシエビを測定した。その結果、雌では、6月と10月に小型の新規加入群が見られた(図2)。また、成熟度の割合を月別に図3に示した。「成熟」とした個体が出現したのは7月から9月までで、この期間が本年の産卵期であると考えられた。このため、月別体長組成で見られた6月に加入した群は、産卵期より前に加入していることから昨年発生群であり、10月に加入した群は、産卵期後に加入しており本年発生群であると考えられた。

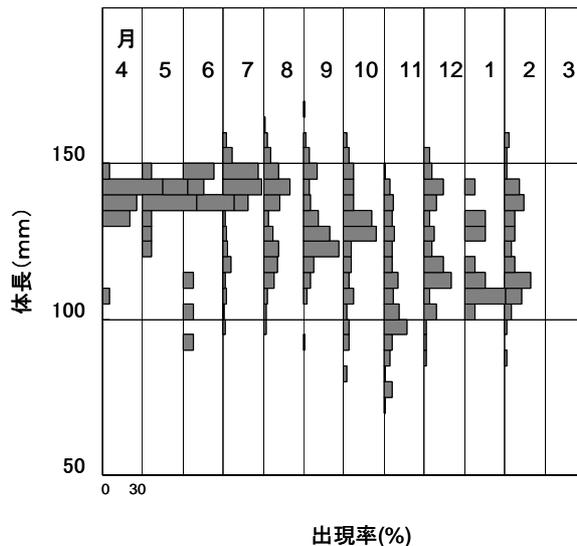


図2 豊浜市場におけるヨシエビ(雌)の月別体長組成

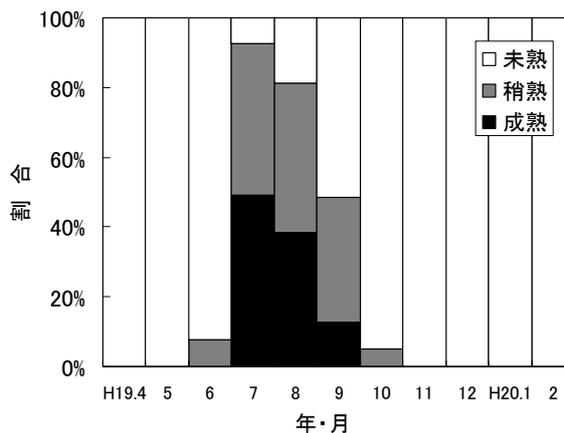


図3 ヨシエビ(雌)の成熟度の月別割合

引用文献

- 1)宮嶋俊明(1997)クルマエビの尾肢切除判別マニュアル。さいばい, 91, 23-27.
- 2)原田 誠・甲斐正信(2007)栽培漁業振興事業調査。平成18年度愛知県水産試験場業務報告, 80-81.
- 3)原田 誠・小澤歳治(2006)栽培漁業振興事業調査。平成17年度愛知県水産試験場業務報告, 91-92.
- 4)豊田幸詞・宮嶋俊明・吉田啓一・藤田義彦・境谷季之(1998)クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について-Ⅲ 切除時の体長から検討した標識としての有効性, 栽培技研, 26(2), 85-90.