

(5) 漁業調査船「海幸丸」運航

渡辺利長・岡田秋芳・石川雅章
塩田博一・袴田浩友・松澤忠詩

キーワード；海幸丸，調査船運航

目 的

漁況海況予報調査，漁獲調査（回遊魚魚群探索，操業船実態調査等），内湾再生産機構調査（イワシ調査），漁業専管水域内資源調査（イカナゴ・シャコ・イカ調査），伊勢湾広域総合水質調査（広域調査），その他（防災訓練等）資料収集のため運航した。

結 果

平成18年4月より平成19年3月までの運航実績は下表のとおり。

表 平成18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				習熟訓練	整備		習熟訓練						イカ	イカ			整備	漁海況								シャコ			みじりの日			7					
5			憲法記念日	国民の休日	こどもの日			整備		イカ	イカ				整備		漁海況					シャコ	広域									6					
6	漁海況											イカ	整備	イカ						整備		魚礁・イカ	整備					イカ	整備	シャコ		8					
7			漁海況							イカ	イカ	整備	整備				海の日		広域	シャコ												6					
8	整備	漁海況						台風避難	イカ								整備	シャコ			燃料積込		イカ	イカ								8					
9		防災訓練					イカ	イカ				漁海況						敬老の日		廻航	ベンドック・機関整備																6
10	ベンドック	廻航	イカ	イカ	燃料積込				体育の日			イカ						広域	漁海況						イカ		シャコ			整備		9					
11	漁海況		文化の日													イカ	イカ				整備	整備	勤労感謝の日							整備	燃料積込		4				
12						漁海況							イカ	イカ	イカ						整備			天皇誕生日		イカ	イカ					5					
19年1	元旦			イカ	イカ			成人の日				漁海況						イカ	イカ			イカ	広域	イカ	イカ				整備			8					
2						漁海況	整備	漁海況				建国記念日	振替休日									イカ	イカ									6					
3						漁海況						イカ	イカ	廻航	ベンドック・機関整備																廻航	燃料積込		6			
備考	用務別日数及び内訳																										運航日数	79									
	○漁海況：漁海況予報調査																										26日	○魚礁：人工礁・漁場調査	1日								
	○イワシ：内湾再生産機構調査																										20日	○訓練：習熟訓練・防災訓練	3日								
	○イカナゴ：漁業専管水域内資源調査																										12日	○その他：廻航・台風避難	6日								
○イカ・シャコ：〃																										7日	○入渠：ベンドック等修理	23日									
○広域：伊勢湾広域総合水質調査																										4日	※整備：燃料積込・機関修理	(26)日									
																										(整備)	(26)										
																											102										

4 漁場環境試験

(1) 人工生態系機能高度化技術開発試験

造成基質開発試験

青山裕晃・和久光靖・石田基雄

キーワード；基質，スラグ，浚渫土，混合材

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り，中山水道航路整備事業で発生する浚渫砂を利用して干潟・浅場造成事業が展開されてきた。しかし，平成16年度，整備事業が完了したため，今後の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な見通しとなっている。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可能性を探るため，製鉄過程で産出される高炉水砕スラグ（以下，スラグ）の造成材としての有効性を平成14年度から検討してきたが，スラグには固結を起しやすという問題点があることが判明した。しかしながら，昨年度調査結果からスラグと浚渫土を50%ずつ混合することにより，固結を防止できることが判断されたことから，今年度は，混合材の造成材としての適性を底生生物量から評価することを目的とした。

材料及び方法

平面水槽（図1）内の砂箱部を木枠で1m×1mの区画に仕切り，各区画にはスラグ50%+浚渫土50%の混合材試験区3区画と天然海砂区2区画，ダム堆積砂区3区画と

浚渫土区1区画を平成18年4月26日に10cm厚での各試験材料を設置した。その後，平面水槽を継続稼働し，海水に混入する底生生物の卵，幼生による試験区への加入を調査した。海水は水産試験場地先の取水口からポンプでくみ上げたものをそのまま利用した。

平面水槽の稼働条件は，本田ら¹⁾と同様に設定した。潮汐は海上保安庁による三谷予測潮位を用い，地盤高は砂面レベルをDL±0cmに設定した。流速は満ち干きの最強流時に最大25cm/s，潮止まり時には0cm/sとなるよう設定した。潮位がDL+10cm以下になった時は風速5m/sの風を吹かせ，水温及び泥温の異常上昇を防止した。日射は，天井のガラスを通る自然光で，水温の制御は行わなかった。

底生生物は，11月1日と3月5日の2回，メイオベントスとマクロベントスについて試料採取を行った。メイオベントスは，内径27.3mmの亚克力コアを用い深さ5cmまでの試験材料を1回採取し，3%中性ホルマリンで固定後冷蔵保存し，分類群別の個体数を計数した。マクロベントスは10cm角の鉄製方形枠により試験区の厚さ分の試験材料とともに3回採取した。採取した試料は，1mm目の篩を用いて細粒分を洗い流し，10%中性ホルマリンで固定後，同定計数に供した。

結果及び考察

(1) メイオベントス

図2に単位面積当たりのメイオベントス個体数を示した。ダム砂の3月に多く出現したものの，他の試験区において大きな差はなかった。

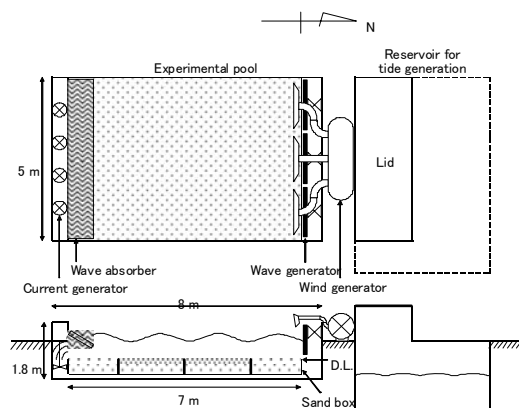


図1 平面水槽略図

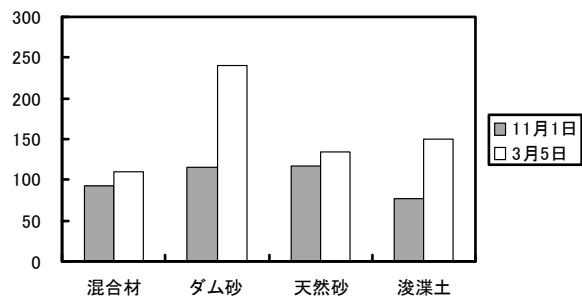


図2 メイオベントス個体数(inds/cm²)

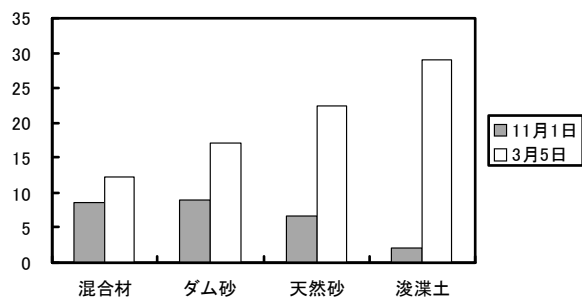


図4 マクロベントス湿重量(g(W)/m²)

(2)マクロベントス

図3に単位面積当たりの個体数, 図4に湿重量を示した。湿重量については, 3月5日のサンプリングで混合材と天然砂の1区画で殻長25mm, 湿重量3g程度と大型で本年度着底とは推測できないアサリ1個体ずつが特異的に出現したため, 除外して示した。

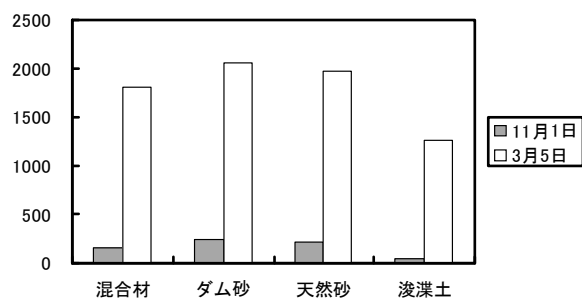


図3 マクロベントス個体数(inds/m²)

個体数, 湿重量ともに11月よりも3月の方が多くなり, 底生生物が時間経過とともに増加したと考えられた。特に浚渫土区では11月の出現種類数が1であったのに対し, 3月では5種類となり, 他の試験区の4~6と同程度になった。

試験区間でみると, 浚渫土を除く他の3素材について個体数, 湿重量においてあまり差が認められなかった。

メイオベントス, マクロベントスとも混合材区は他の試験区と比較して底生生物量が少なくなく, 干潟・浅場造成材として底生生物に対して適性があると判断された。

引用文献

- 1) 本田是人・石田基雄・家田喜一・武田和也・山口安幸・鈴木輝明(2004)底生生物群集の構造およびアサリ(*Ruditapes philippinarum*)浮遊幼生の着底状況を指標とした高炉水砕スラグの機能評価. 海洋理工学会誌, 10(2), 19-33.

人工干潟造成効果高度化試験

和久光靖・青山裕晃・家田喜一・石田基雄

キーワード；人工干潟，モニタリング，底生物，二枚貝

目的

三河湾内の人工干潟域において，造成後の生物モニタリングを長期的に実施して造成効果の検証を行い，今後の人工干潟域造成のためのデータの蓄積を目的とする。

材料及び方法

平成 11 年に蒲郡市西浦地区に造成された人工干潟域（12ha，図 1），及び平成 12～16 年にかけて同市三谷町に造成された人工干潟域（覆砂を含め 39ha，図 2）において，底生物調査を行った。

本調査には，主に埋在性の貝類，甲殻類の採集を目的として，水流噴射式桁網（幅 60cm，高さ 20cm）を使用した。これは，船上に設置したポンプから漁具前方にホースで高圧水を送り，底面に向けてシャワー状の水流を噴射しながら曳網するものである。網長は約 6m，網目幅は約 8.3mm である。月に 1 回の間隔で，曳網に十分な水深がある日を選んで調査を実施した。調査日には 30 馬力の船外機を装備した 1t の小型船により，各定線の西端（西浦の L.4 のみ北端）を起点として，0.8～1.2 ノットの速度で東へ約 110m 曳網した。

採集したサンプルは，海水に浸した状態で実験室に持ち帰り，貝類，甲殻類について種の同定を行い，種ごとに個体数と生物量（湿重量，貝類は殻付き）を測定した。

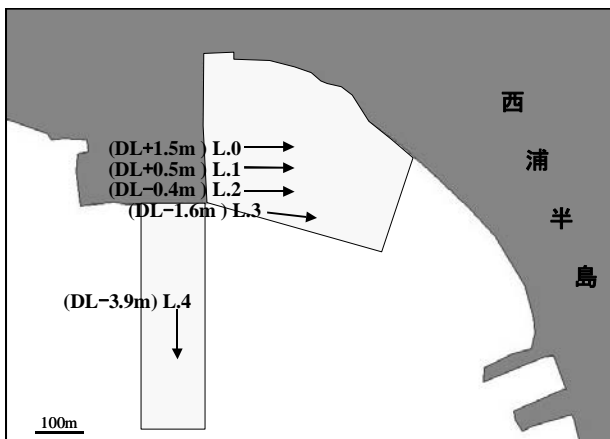


図 1 西浦地区人工干潟域における調査定線

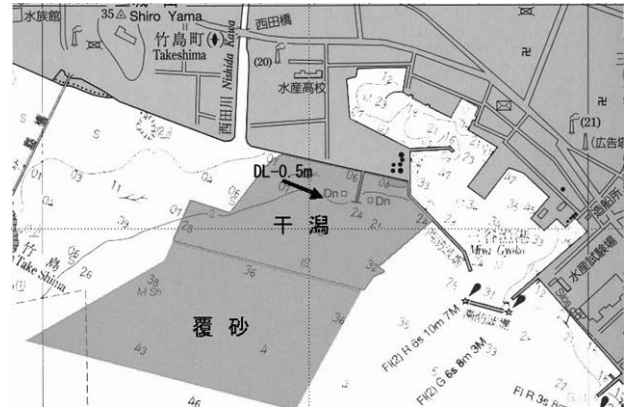


図 2 三谷地区人工干潟域における調査定線

結果及び考察

平成 18 年 5 月から平成 19 年 3 月までの間，西浦地区において採集された二枚貝類について，平均採集個体密度を各測線ごとに比較した（図 3）。二枚貝類の採集個体数は最も水深の浅い測線 L0 と次いで水深の浅い測線 L1 で 20-25 個体/m² と他の測線より多く，水深の深い測線ほど少なくなる傾向があった。採集された二枚貝類の内訳をみると，測線 L0 では，シオフキが圧倒的に優占していた。測線の水深が深くなるに従い，バカガイの割合が増加し，測線 L2, L3 ではバカガイ主体の構成となった。水深の最も深い測線 L4 では，サルボウが二枚貝のほとんどを占めた。アサリについては測線 L3 において多く採集された。

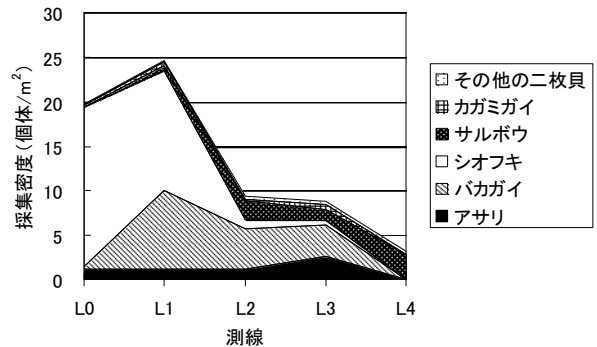


図 3 西浦地区の各測線における平均採集密度(個体数)

西浦地区で採集された二枚貝類について、5 測線全体の平均採集個体数の推移を図4に示す。5月から6月にかけては、シオフキ、バカガイ、サルボウの入網が多く、シオフキ、バカガイについてはほとんどが殻長25mm以上の大型貝であった。その後、8月にかけて採集量は減少し、8月の調査時には3個体/m²程度となった。とりわけ、いずれの二枚貝についても25mm以上の個体は入網せず、大型貝は死滅により減少したと考えられる。9月から10月には、シオフキ、バカガイ、アサリの採集量が増加した。これらの採集物の主体は殻長25mm以下の小型貝であり、新たな加入群と考えられる。その後12月にかけてはシオフキ、バカガイ、アサリのいずれも採集量が減少した。

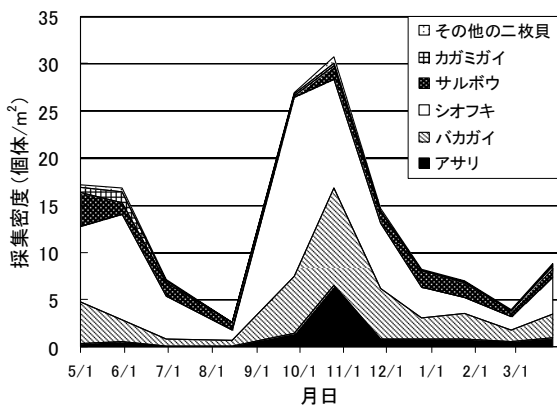


図4 西浦地区における平均採集密度(個体数)の推移

三谷地区において採集された二枚貝類の採集個体数についてみると、8月の調査時に10個体/m²程度と年間を通じて最も多かったが、平成17年度調査において、10月に認められた年間の最大採集個体数140個体/m²と比べると、極めて低い値であった(図5)。採集された二枚貝類の重量については8月から9月にかけて120g/m²と他の月に比べて高く、これは大型のバカガイ、サルボウがこの時期に入網したことによる(図6)。

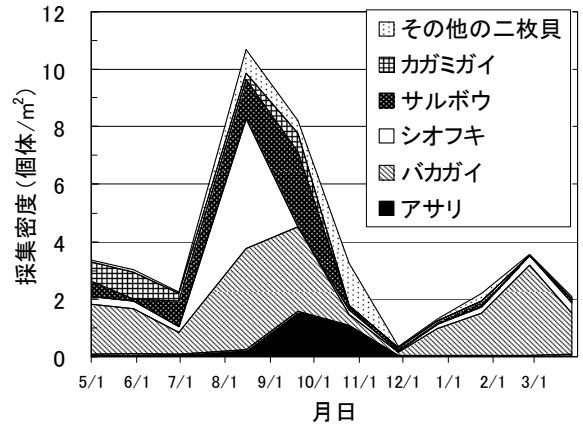


図5 三谷地区における平均採集密度(個体数)の推移

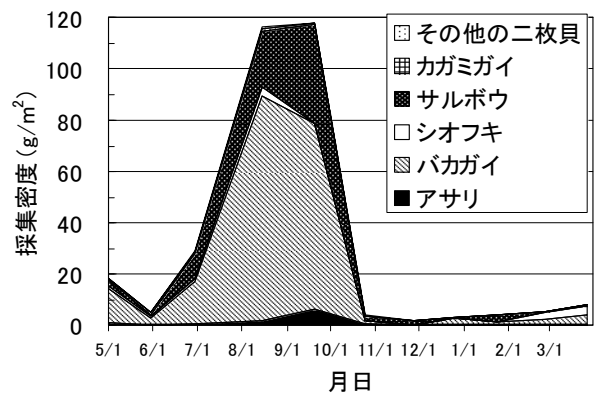


図6 三谷地区における平均採集密度(重量)の推移

アマモ場造成条件解明試験 三河湾産アマモ系統群調査

和久光靖・青山裕晃・石田基雄

キーワード；アマモ，造成，生物多様性

目 的

日本沿岸に分布するアマモには、遺伝的に異なるなグループが存在することが、近年明らかとなりつつある。一方で、特定海域のアマモの種子を植えつけた基盤を全国販売しようとする動きもあり、アマモの遺伝的多様性と地域特性が損なわれることが懸念されている。こうした状況の下、水産庁及び全国の水産関係研究機関により、平成17年度から、アマモの遺伝的多様性と地域特性を維持するアマモ場を造成する方法の開発調査が行われている。この調査の一環として、本県におけるアマモの遺伝的多様性と地域特性を明らかにすることを目的に、アマモ類の分布調査及びサンプルの採取を実施した。

材料及び方法

平成18年5月26日に渥美半島の福江湾，平成18年6月12日に蒲郡市地先の竹島周辺及び豊橋市地先において調査を行った(図1)。アマモ群落の外周を、携帯用GPSを用いて緯度経度を記録しながら小型船または、徒歩により周回し、アマモ群落の分布面積を調査した。その後、種ごとに2~3シュートのついた株を採取し、押し葉標本を作成した。

結果及び考察

福江湾と蒲郡市竹島周辺に比較的大きなアマモ群落の分布が確認された。豊橋市地先においては、コアアマモの小群落が確認された。

福江湾のアマモ場は、三河湾の南部に位置する。その分布域を図2に示す。ここは、作濬、盛土をして造成された増殖場があり、複雑に干出部が存在する湾である。アマモ群落は、その干出部の下の静穏域(湾口部側には存在しない)に複雑に形成されていた。分布面積は63.8haと推定され、昨年調査した一色地先に次ぐ分布域であった。

蒲郡市竹島町のアマモ場は三河湾奥部の北岸に位置する。その分布域を図3に示す。ここでは、竹島を取り囲むように周囲の潮下帯に群落が形成されていた。その分布面積は、7.8haと推定された。

豊橋市地先のコアアマモ場は三河湾奥部の東岸に位置する(図4)。群落の分布面積は6.3haと推定された。なお、昨年度の当海域での分布調査では今回確認された群落の南端域で僅かに見られたにすぎなかったが、本調査時には北側海域に大きく拡大していた。



図1 調査地点



図2 福江湾のアマモ群落



図3 蒲郡市竹島周辺のアマモ群落

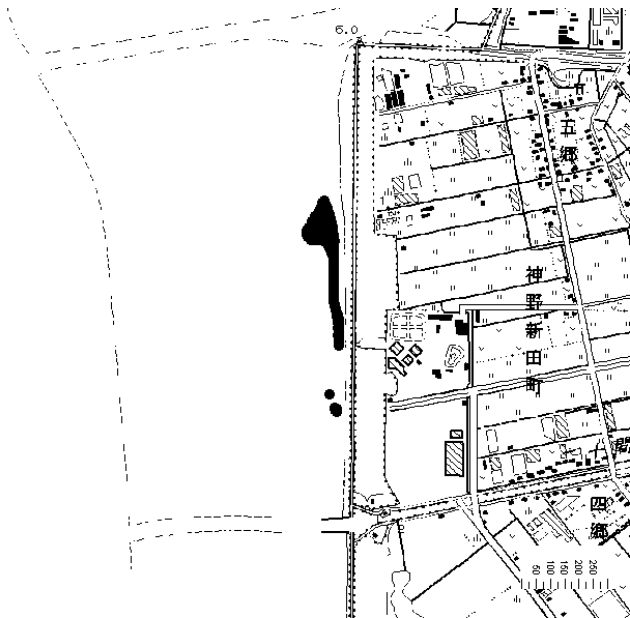


図4 豊橋市地先のコアアマモ群落

浚渫窪地修復技術開発試験

石田基雄・青山裕晃・和久光靖

キーワード；浚渫窪地，溶存酸素，底生生物

目 的

全国の内湾，特に湾奥に位置する大規模港湾区域では，埋め立て等に利用するための土砂採取によってできた浚渫窪地が多数存在する。湾奥に人為的に形成された浚渫窪地では，夏季に例外なく無酸素水が生成され，周辺域を含めた一帯の底生生物の生息を困難にしている。こうした浚渫窪地の修復は港湾区域を含む内湾の環境回復にとって不可避の要件である。本研究は，鉄道・運輸機構「運輸分野における基礎的研究推進制度」によるもので，(独)港湾空港技術研究所，東海大学，愛知県水産試験場，(株)中電シーティーアイ，(株)日本海洋生物研究所のプロジェクト研究として，浚渫窪地の埋め戻しによって改善される底層の溶存酸素環境，回復する底生生物群集，及びそれに伴って向上する水質浄化機能等を予測する技術を開発するものである。

材料及び方法

水産試験場の分担は，モデルによる計算対象水域である三河湾全体の水質，浮遊生物量及び浚渫窪地一帯に設定した研究対象海域の水質，浮遊生物量の変動の把握である。また，これらデータを解析することで，その時々三河湾の状況をイメージ化し，モデルによる推定の基礎資料とすることである。ここでは研究対象海域調査の概要，及び平成18年（2006）春から夏期における浚渫窪地を含む三河湾東奥部海域の貧酸素化進行過程の特徴について述べる。研究対象海域及びその調査点を図1に示した。

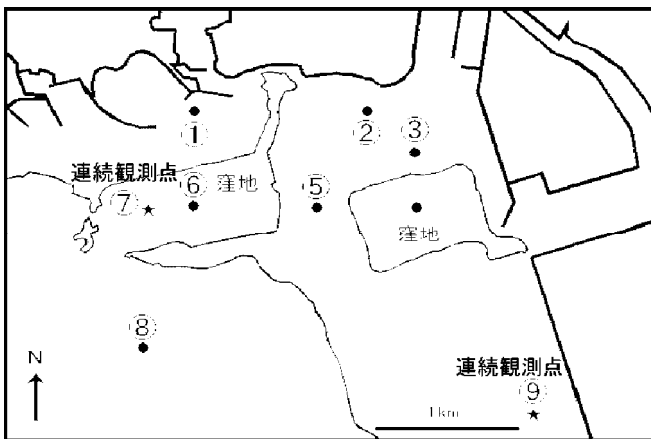


図1 研究対象海域における調査地点

た。

研究対象海域調査は，主に6月上旬から8月下旬に行った。調査回数は16回に及び，機器観測として水深1m毎の水温，塩分，DO，pH，植物色素量，濁度の測定，採水分析として底層の硫化物イオン濃度の測定，St. ⑦及びSt. ⑨の2地点における水質調査及び動物プランクトン調査を実施した。また，St. ⑦及びSt. ⑨では，底層（B-1m）に，自記式水温・塩分・溶存酸素計（STD Oメーター）を設置して10分間隔の自動測定を実施した。この研究対象海域調査については，日本海洋生物研究所分担の底質，底生生物調査と同時調査とした。

結 果

三河湾の貧酸素水塊は，6月下旬から7月上旬に発達し始める。平成18年度の調査研究対象海域調査は，冬春期の水温上昇が遅れたことと，浚渫窪地内の貧酸素化は早いと想定されることを考え合わせ，6月7日から開始し8月24日まで継続する計画を立てた。しかし，平成18年は5，6月の赤潮発生が多く，静穏な海況が続いたことから早期に貧酸素化した。

St. ⑦，St. ⑨における溶存酸素飽和度（DO）の推移を図2に示した。

St. ⑦のDOは，測定開始時すでに50%前後であり，1週間後にはほぼ0%となった。さらに，一旦50%程度まで上昇後やはり1週間程度でほぼ0%となり，以後ほとんど無酸素の状況が測定期間中続いた。St. ⑨のDOは，極めて変動が大きい。高いときには150%を超え，低下する時には無酸素にまで達した。

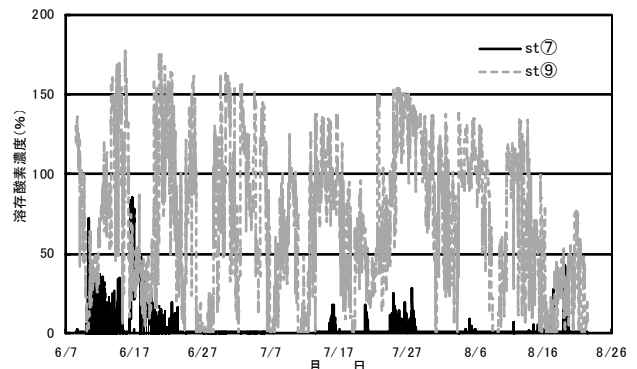


図2 浚渫窪地内(St. ⑦)および近傍浅場(St. ⑨)の溶存酸素濃度の推移

St. ⑦の塩分は比較的安定していたが、しばしば水温上昇と同時に低下している（図3）。これは、浚渫窪地内底層に上層の影響が及んだためと判断されるが、その原因は現状では不明である。St. ⑦の塩分は若干変動しながらもほぼ30~32の間に保たれたが、水温は変動しながら次第に上昇し、測定開始期には18℃程度であったものが、終了期には23℃程度となった。

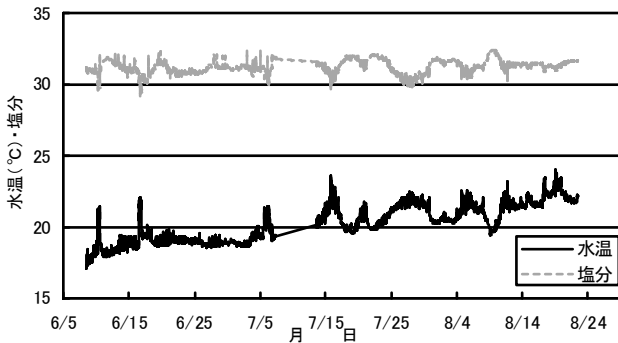


図3 浚渫窪地内 (St. ⑦) の水温、塩分の推移

St. ⑨では、水温、塩分ともに変動が大きいですが、St. ⑦同様、しばしば塩分低下と水温上昇が同時に起こっている（図4）。St. ⑨のこの塩分低下と水温上昇が同時に起こる時期は、St. ⑦におけるそれとほぼ一致している。

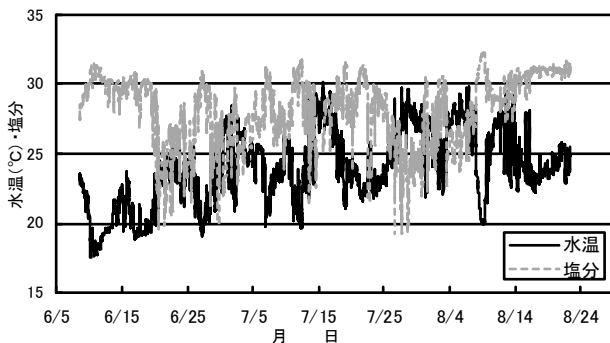


図4 浚渫窪地近傍浅場St. ⑨における水温、塩分の推移

したがって、これらの鉛直混合は、2カ所で共通する

表 研究対象海域における硫化物イオン濃度の推移(平成18年、S(mg/L))

	4/13	6/7	6/15	6/22	6/29	7/6	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24
st①	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	ND	ND	ND	1.84	ND	ND	ND
st②	ND	ND	0.50	ND	ND	0.79	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
st④	ND	ND	ND	ND	ND	1.93	0.26	ND	ND	1.15	ND	ND	ND
st⑤	ND	ND	ND	ND	1.25	3.50	ND	ND	ND	2.39	ND	ND	ND
st⑥	ND	0.22	ND	0.59	3.42	2.36	4.08	4.78	4.20	6.34	5.46	0.60	7.44
st⑦	ND	0.26	ND	0.49	3.86	2.32	1.35	2.35	1.01	7.41	3.98	0.39	5.14
st⑧	ND	ND	2.26	0.30	2.71	1.59	3.15	ND	ND	2.69	3.87	ND	0.73
st⑨	ND	ND	ND	0.32	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.24	ND

ND:Not Detect

気象、海象変化に伴って引き起こされたと推定される。

研究対象海域調査における硫化物イオン濃度を表に示した。硫化物イオン濃度は、全般には底層の無酸素が安定していた6月29日から7月13日、8月3日から10日に高かった。また、期間を通して浚渫窪地内である St. ⑥、St. ⑦で高かった。平成18年には、浚渫窪地内で最高7.4mg/Lが検出された。硫化物イオンは、酸化されて最終的にはSO₄になるとすれば、量的にはSの2倍の重さのO₂を消費することになるので、この7.4mg/Lの硫化物イオンを含む海水は、DOがマイナス200%に達することになる。

密閉容器を用いた硫化物イオンによる酸素消費速度の測定、及び生物貧酸素耐性実験については、水温15℃、及び20℃での実験をくり返した。これらデータについては、平成19年度に予定されている実験の結果と合わせて解析する予定である。

浚渫窪地内の貧酸素化は、沖合域や周辺浅場より早くから顕著に進行し、無酸素となる場合が多かった。これらの実態は、①浚渫窪地は海水交換が少なく、酸素供給が小さいこと、②酸素を消費する有機物が多いこと、③酸素不足が硫化物イオンの増加という形で蓄積されること、が主たる要因として起こっていると考えられる。それぞれの要因の寄与の程度については、今後プロジェクト研究の中で、DOの推定を行うシミュレーションで明らかになることが期待される。

硫化物イオンについては、三河湾におけるわずか3m程度の深さの浚渫窪地内でも濃度が高くなることが明らかとなった。硫化物イオンが高濃度に分布したことから、硫化物イオンの作用について、直接生物への毒性、DOを低下させる速度などについて、実験による検証が必要であることが示された。

(2) 河口域資源向上技術開発試験

石田基雄・青山裕晃・家田喜一・和久光靖

キーワード；アサリ，豊川河口，干潟，貧酸素

目 的

本県のアサリ資源を維持するためには、稚貝の安定的確保が必須である。豊川河口域は矢作川河口域と並び本県における有数のアサリ稚貝発生海域であるが、その発生量は年により大きく変動するうえ、年によっては大量に死滅するなど不安定な状況となっている。本事業は豊川河口域の稚貝発生機構を解明し、その結果を踏まえ稚貝発生の安定化のための技術開発を行い、豊川河口域を安定したアサリ稚貝供給基地とすることを目的とする。

材料及び方法

(1) アサリ稚貝発生量調査

平成18年4月13日に試験採取器等による予備調査、7月19日、9月12日に腰マンガ（幅：40cm，曳網面積：1～2.8m²，調査測点：11点），及び水流噴射式貝桁網（幅：110cm，曳網面積：270m²，調査測点：6点）による資源量調査を行った。これら調査における主要な調査点を図1に示した。

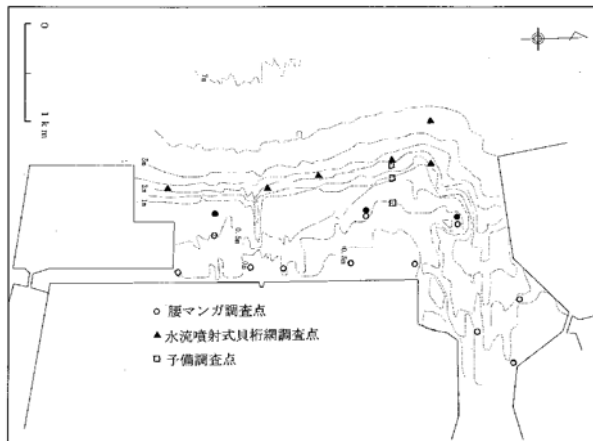


図1 豊川河口域調査測点図

(2) アサリ稚貝発生域環境条件調査

平成13年、14年における豊川河口域アサリ稚貝の大量へい死要因の一つとされた御津沖及び大塚沖の浚渫窪地は、国土交通省三河港湾事務所及び県港湾課によって埋め戻しが進められている。そこで、この修復による水質改善を確認するため、調査船「しらなみ」を用いて、浚渫窪地一帯の溶存酸素飽和度等の調査を、月1～2回実施した。

結果及び考察

(1) アサリ稚貝発生量調査

4月13日は部分的な調査だが、採取された稚貝はほとんどが殻長2.0mm以下で、2,900～20,500個体/m²の密度であった（図2）。図3には前年の稚貝の成長を示したが、この図から明らかなようにアサリ稚貝は5月以降に急激に成長する。7月から9月にかけての成長の鈍化は、稚貝採取が大型個体から選択的に行われた結果とみられる。4月13日は成長が速くなる前だが、この時点で前年より若干小さい。

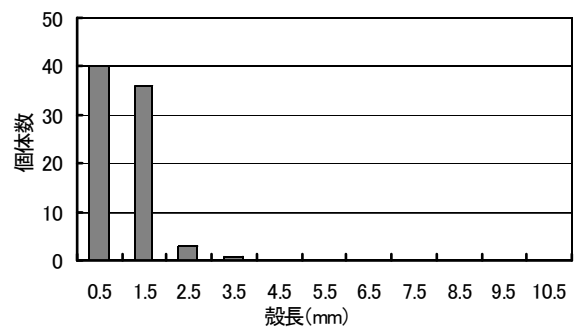


図2 アサリ稚貝の殻長分布（4月13日）

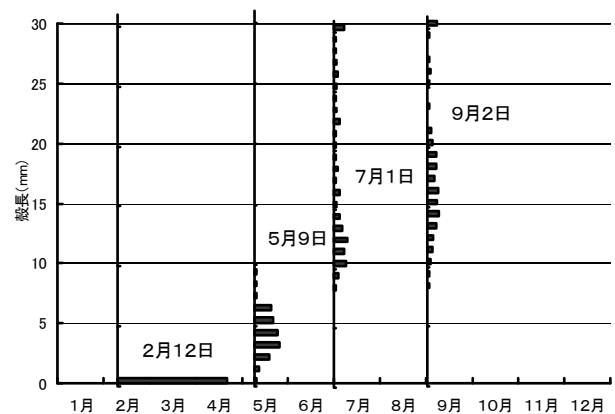


図3 平成17年度におけるアサリ稚貝の成長

7月19日の調査では、多いところで1.5万～1.7万個体/m²の密度であった。これは、前年7月調査における最大密度5.9万個体/m²よりかなり小さい。また、主群の殻長モードは前年7月1日とほぼ同じであることから、調査日が遅かった日数だけ成長が遅れたとみることができる（図4）。9月12日の調査では、多いところで1.0万～1.5万個体/m²と、全般に減少したものの、依然とし

て高い密度であった。この時の主群は殻長13~19mm (図5)であり、前年同様、大型個体の間引きによる見かけ上の成長の停滞があったと判断される。

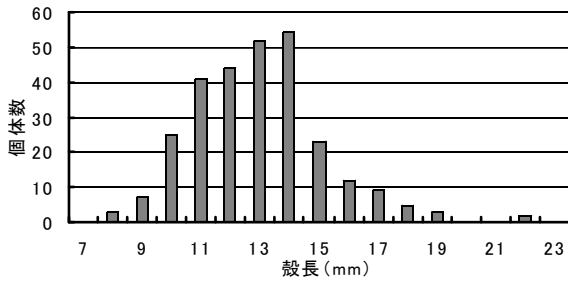


図4 アサリ稚貝の殻長分布 (7月19日)

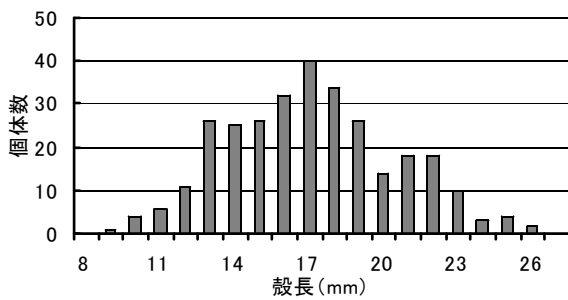


図5 アサリ稚貝の殻長分布 (9月12日)

これらの調査結果を踏まえて、8月上旬から9月上旬の間に、特別採捕許可を得た漁業者により約1,880トンの稚貝が採捕、移植された。

また、苦潮による稚貝の大量へい死が発生しなかったため、秋以降にも稚貝の採捕が行われ、9月下旬から11月上旬の間に約1,690トンの稚貝が採捕された。平成18年度の稚貝は、晩冬から初春の水温が低かったことが影響して、7月になっても前年より小さく、採捕開始が遅れた。また、濃密域の最大密度は前年を大きく下回り、資源量の減少が懸念されたが、採捕数量は順調に伸び、前期後期合わせた採捕数量は前年をやや上回った。

(2)アサリ稚貝発生域環境条件調査

平成18年は5月から6月の降水量が多く、大規模に発生した赤潮の影響もあって早期から貧酸素化した。特に渥美湾奥部で顕著で、貧酸素水塊は8月中旬まで安定して分布した。その結果、浚渫窪地における溶存酸素濃度も早期に低下し、低い状況が続いた(図6)。平成18年度には、大塚沖浚渫窪地の埋め戻しが進んだが、埋め戻しの土砂投入がほぼ終了した御津沖より依然として溶存酸素飽和度は、やや低かった(図7)。

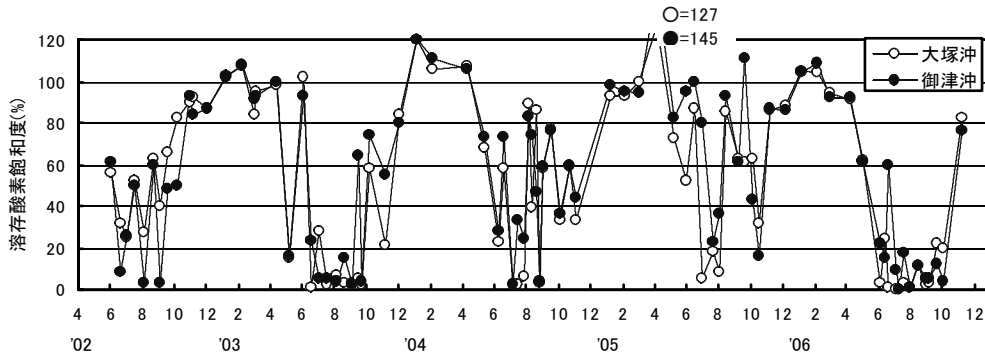


図6 浚渫窪地における溶存酸素飽和度の推移

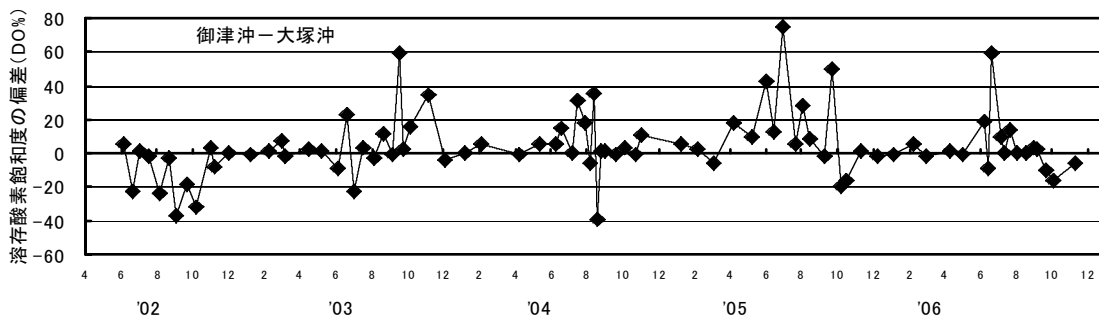


図7 浚渫窪地底層における溶存酸素飽和度の偏差 (御津沖底層-大塚沖底層)