

(5) 漁場環境管理施設運営

海況自動観測調査

黒田伸郎・尊田佳子・渡辺利長
岩瀬重元・松澤忠詩・波多野秀之

キーワード；三河湾，海況変動，自動観測ブイ

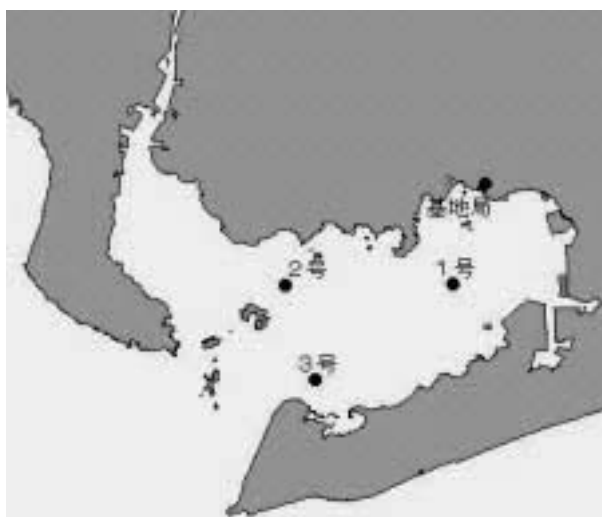
目 的

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，貧酸素水塊予報，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，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，表層は水面下3.5m，底層は海底上2.0m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，1号ブイで4月～5月中旬に機器の不具合による欠測がみられた他は，各ブイともほぼ通年データが取得できた。

各ブイの水温・塩分・DOの日平均値の変動を図2に示した。過去14年間の平均値の推移を平年値として，あわせて示した。4月は表底層の水温，塩分はともにほぼ平年並みに推移したが，表層では5月から高気温，小雨の影響で水温，塩分が高めに推移した。7月には降雨の影響で水温，塩分が一時的には低下したものの，高水温，高塩分傾向は11月中旬まで継続した。一方，底層では5月から9月までは水温が平年並みからやや低め，塩分が高めに推移した。これは，少雨傾向に加え，この時期黒潮流路が蛇行型であり，渥美外海では黒潮内側反流が生じていたため，三河湾底層には湾外系水が侵入する傾向にあったことも影響したと考えられる。9月以降は底層の水温は，表層とほぼ同様となり，表層の高温傾向を反映して11月まで平年より高い傾向を示した。11月中旬から1月までは，寒波の影響で記録的な低気温が継続したため，表底層とも平年より1～3℃も低い水温で推移した。この間も少雨傾向が継続したため，塩分は表底層とも高く推移した。

底層DOの低下は例年より遅く進行し，6月21日には日平均値が30%以下の貧酸素状態となった。その後も頻繁に低濃度を記録したが，貧酸素状態が数日以上継続することはなかった。一方，本年は2号ブイの底層において例年のない低DOがしばしば記録されたことが特徴的であった。したがって，三河湾の貧酸素水塊は，例年より西側に広く発達することがあったものの，継続期間は短かったと考えられる。これは，上述のように夏季には湾内に外海水が侵入する傾向にあったため，密度成層が例年より顕著で，底層の貧酸素化が進行しやすかった一方で，しばしばDO濃度の高い外海水が新たに侵入して，貧酸素水塊が容易に解消したためであると考えられる。

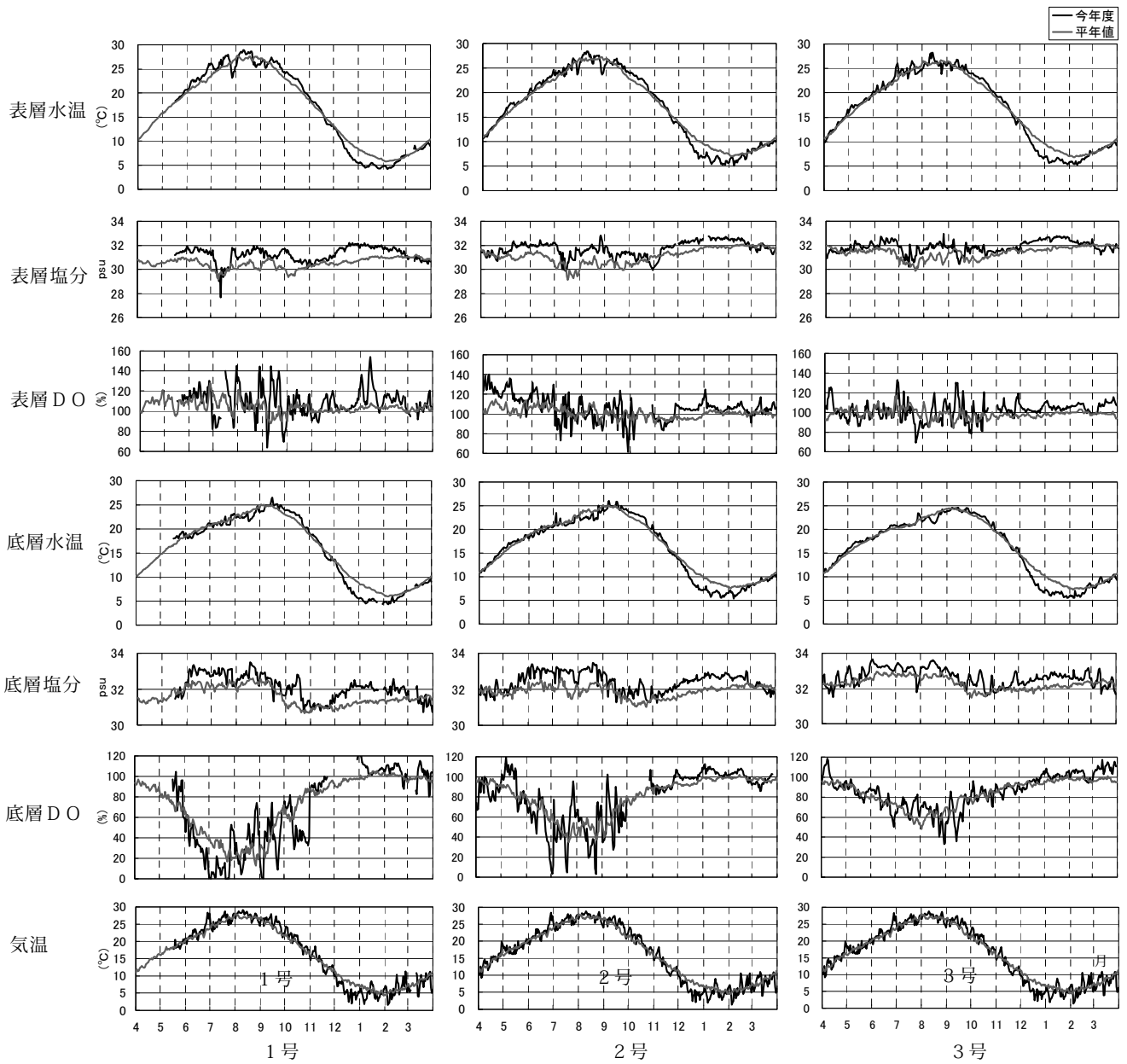


図2 平成17年度のブイの水温・塩分・DO飽和度の日平均値の推移

1 漁民研修

坂野 昌宏・平澤 康弘・内山 浩

平成17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		2				2			2	1		8
	日数	1		2				2			2	1		8
	延人数	19		13				16			37	7		92
研究グループ研修	回数	3	1	3	1	3	4	1		1	1	1		19
	日数	3	1	3	1	2	3	1		1	1	1		17
	延人数	88	15	71	29	80	109	21		29	26	25		493
少年水産教室	回数					2								2
	日数					3								3
	延人数					97								97
水産技術交流研修	回数	1		1	2									4
	日数	1		1	2									4
	延人数	180		58	111									349
小中学校等総合学習	回数			2	1	1			2		2	1		9
	日数			2	1	1			1		2	1		8
	延人数			7	50	2			229		53	49		390
その他研修	回数		1	3		4		2	2					12
	日数		1	3		4		2	1					11
	延人数		20	62		16		9	59					166
合計	回数	5	2	11	4	10	4	5	4	1	5	3	0	54
	日数	5	2	11	4	10	3	5	2	1	5	3	0	51
	延人数	287	35	211	190	195	109	46	288	29	116	81	0	1587

2 漁民相談

小山 舜二・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 平成17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										5	1		6	
	人数										26	4		30	
増養殖	藻類養殖	件数					1	1			2		1	5	
		人数						1	1		3		1	6	
	海産養殖	件数	1	1		1		2		1	2	2	2	12	
		人数	1	1		1		4		1	2	2	2	14	
	淡水養殖	件数	3	2	3	1	1	1	1	1		1	1	4	19
		人数	12	18	15	7	10	5	10	7		5	6	9	104
栽培漁業	件数			1										1	
	人数			1										1	
流通加工	件数		1				1	1			3			6	
	人数		1				1	1			3			6	
水質公害	件数													0	
	人数													0	
気象海況	件数													0	
	人数													0	
教育関係	件数		1											1	
	人数		1											1	
講習見学	件数	1	2			3			1					7	
	人数	2	11			66			40					119	
その他	件数					1		1	1			1		4	
	人数					3		1	1			1		6	
合計	件数	5	7	4	2	5	5	4	4	2	13	5	5	61	
	人数	15	32	16	8	79	11	13	49	2	39	13	10	287	

[相談手段]

通信	件数		2		1		1	1	1			1		7
	人数		2		1		1	1	1			1		7
来場	件数	4	5	3		4	3	2	2	2	12	3	4	44
	人数	5	30	4		69	5	2	41	2	34	6	4	202
巡回	件数	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	10
	人数	10		12	7	10	5	10	7		5	6	6	78

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	

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17年4月～平成18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

その他では、船びき網漁船が8月に9統利用していた。

(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，周年確認されなかったが，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5月及び冬季を除きみられた。

(3) 人工礁・沈船礁漁場

底びき網漁船の操業が1月と2月，9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

3月を除き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，漁業種類別操業船隻数を表に示した。

(1) コボレ礁・沖ノ瀬漁場

1月、2月を除き一本釣漁船の利用がみられた。



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	17	22	11	5	2	6	11	4	5	0	0	1	84
		底曳き網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		船曳き網	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9
	集計数	17	22	11	5	11	6	11	4	5	0	0	1	93	
	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底曳き網	4	0	7	3	4	9	7	1	7	0	0	0	42
		船曳き網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	集計数	4	0	7	3	4	9	7	1	7	0	0	0	42	
	人工礁漁場 沈船礁漁場	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		底曳き網	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	3	0	12
フグ延縄		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
巻き網		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
集計数	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	3	0	12		
鋼製魚礁 東部魚礁	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	底曳き網	11	6	7	11	3	4	10	1	4	3	2	0	62	
	巻き網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	集計数	11	6	7	11	3	4	10	1	4	3	2	0	62	
月別集計数		32	28	25	19	18	22	28	6	16	9	5	1	209	

2 干潟・浅場造成事業

干潟・浅場造成事業調査

武田和也・石田基雄・青山裕晃

キーワード；干潟・浅場，マクロベントス，水質浄化機能，貧酸素化の抑制

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

調査海域は干潟・浅場造成事業実施個所のうち，下記の3カ所について実施した（図1）。

① 豊丘地区

平成13年度干潟・浅場造成事業 7.3ha

② 一色地区

平成12年度干潟・浅場造成事業 26.4ha

③ 吉田地区

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，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，底生生物についての調査を行った。

結 果

平成17年度追跡調査結果の概要は次のとおりである。

①豊丘地区

底質調査項目は，COD，強熱減量，酸化還元電位及び全硫化物，いずれの値も対照区と比較して良好であった。

底質の酸素消費試験においては，造成区は対照区よりも値がかなり小さく，約1/3～1/2であった。

マクロベントス調査では，ゴカイ類の個体数は対照区の方が多かったが，二枚貝や巻き貝の個体数は造成区の方が多かった。造成区ではアサリが多く出現し，窒素現存量でも対照区と比較して10倍以上多かった。

アサリをはじめとした懸濁物食性の底生生物現存量が，対照区と比較して造成区に多かったために，懸濁物除去速度も造成区の方が10倍以上高かった。

②一色地区

底質調査項目は，COD，強熱減量，酸化還元電位及び全硫化物，いずれの値も対照区と比較して良好であった。

底質の酸素消費試験においては，6月の調査時では造成区は対照区の半分以下であったが，10月の調査時では造成区の方がわずかに多かった。

マクロベントス調査の結果，6月の調査時には，出現種類数では造成区よりも対照区の方が多かった。10月の調査時にはアサリの出現個体数では，造成区において対照区の3倍以上多く出現し，現存量でも3倍以上多かった。

この海域ではアサリなどの二枚貝が多く出現しており，10月の調査時では377 mgN/m²と計算され，三河湾の水質浄化に大きな貢献をしていることが分かった。

③吉田地区

底質調査項目は，COD，強熱減量，酸化還元電位及び全硫化物，いずれの値も対照区と比較して良好であった。

底質の酸素消費試験においては，造成区は対照区に比較して小さく，きれいな底質であることが示された。

マクロベントス調査の結果，二枚貝の出現個体数は対照区よりも造成区の方が多かった。現存量は，造成区，

対照区共に本年度の調査時には例年と比較して低水準であった。地元の漁協では二枚貝の生息環境の改善を目的に耕耘を実施しており、調査が耕耘の直後であったために、一時的に底生生物が減少したものと考えられた。

底生生物の現存量が低水準であったため、今年度の懸濁物除去速度は例年よりも低い値であった。

干潟・浅場造成基質調査

青山裕晃・石田基雄・家田喜一・武田和也

キーワード；基質，スラグ，固結，浚渫土

目的

三河湾では赤潮，貧酸素化が日常化し，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・浅場の修復が必要であり，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，スラグと浚渫土を混合することにより，固結を防止できる可能性がみられることから，固結条件を把握する目的で固結試験を実施した。また，造成材として浚渫土との混合材を用いる場合，安価に混合させる工法が必要であるため，模型を用いた混合試験も実施した。

材料及び方法

(1) 固結試験

スラグと浚渫土の固結しない混合割合を探るため，未濾過海水を満たしたFRP水槽（長さ5.0×幅1.5×深さ0.5m）に30L容ポリカーボネイト水槽を沈設させた後，スラグと浚渫土の混合割合を段階的に変えた基質をそれぞれポリカーボネイト水槽へ収容し，固結の発生を調査した。固結の確認は，試験開始当初は連日，それ以後は1～2週間に1回行い，直径2.9mmの金属棒を基質中に貫入させ，その貫入抵抗から固結を判定した。また，固結発生との関連が予想された基質間隙水のpHについても，貫入型pHセンサーを用いて測定した。

固結試験は，(ア)平成17年2月中旬の低水温期及び(イ)9月の高水温期に新たな試験区を設定して行った。高水温期の試験においては，98日間棒状ヒーターにより加温（設定28℃）し温度を維持した。

(2) 混合試験

これまで愛知県で実施されている干潟・浅場造成事業

では主に底開式土運船を用いて海砂の運搬，投入がされてきた。そこで，本試験では円筒パイプと底開式土運船の模型を用いた浚渫土砂とスラグの混合投入試験を試験水槽で行い，投入時の落下速度の差による混合の程度を確認することにより底開式土運船による混合工法の可能性を検討した。

(ア) 円筒パイプ混合試験

内径10cm，長さ50cm～200cmの塩化ビニルパイプ（50cm間隔で4本）を用いて，混合試験を実施した。海水を満たした円筒パイプ上部から上記パイプよりもやや細い塩化ビニルパイプ（内径8.3cm×40cm：約2L）を用いて浚渫土とスラグを落下させ，パイプ下部に取り付けたサンプル瓶に堆積させた。得られた堆積物を3層にわけて底質分析（粒度組成，COD，強熱減量）し，混合具合を判別した。

(イ) 底開式土運船模型混合試験

三河湾においては干潟・浅場造成事業箇所は夏季の貧酸素水塊の影響を避けるため，水深4m以浅で行うことが望ましい。このことから，造成工事に使用する底開式土運船は喫水の浅い1000m³クラスの土運船が使用されている。

使用する試験模型は，取り扱うスラグ，浚渫土砂重量が人力で取り扱える量となることを考慮し，縮尺1/125で製作した。本来，底面の開口部は2カ所であるが，試験においては2カ所にする意義は乏しく，模型製作が複雑になることから横断方向に中心線で2分した形状で開口部を1カ所とした。また，試験上は縦断方向のサイズも横断方向と同程度あれば十分であると判断できるため，図1に示す柱状形状のもの（容積約28,944cm³：スラグ換算38.5kg）とした。

混合実験は土運船模型の容量の1/2の浚渫土を下層に，スラグを上層に用意し，模型下部から水深50cmと100cmに固定して行った。水槽内底面には予め仕切板（約10cm間隔）を取り付けたコンテナを用意し，この中へ模型の開口板を開くことによって浚渫土とスラグを落下させた。得られた堆積物を上下層に取り分け（一部1層），うち16検体について底質分析（粒度組成，COD，強熱減量）し，混合具合を判別した。

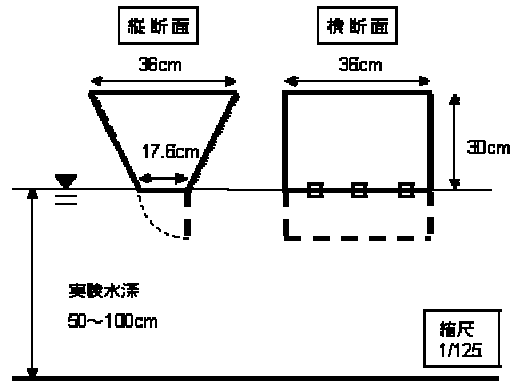


図1 試験模型模式図

結果及び考察

(1) 固結試験

(ア) 低水温期試験

表1に使用した基質と固結までの日数を示した。水砕砂のみ70日後に1/4程度固結した。固結の条件としてpHと水温の上昇があげられた。その後、pHは9前後に低下し固結は進行しなかったが、8月になってから固結部分がやや拡大した。その後は特に変化はみられなかった。

水砕砂と浚渫土の混合試験区では、最大pHが9.6になったが固結はみられなかった。その後pHはわずかな低下傾向がみられた。

表1 低水温期試験に使用した基質と固結までの日数及び底質

基質名	基質の概要等	固結	COD(mg/g)	IL(%)	中央粒径(mm)
浚渫土A(ヘド口のみ)	最もヘド口質のもの	未固結	20.3	9.5	0.02
浚渫土A75%+水砕砂(フレッシュ)25%	大型容器内で混合	未固結	12.4	5.7	0.09
浚渫土A50%+水砕砂(フレッシュ)50%	同上	未固結	8.5	3.3	0.39
水砕砂(フレッシュ)	70目目	0.3	0.6	0.64	
浚渫土B(ヘド口80%+海砂20%)	大型容器内で混合	未固結	9.7	7.0	0.05
浚渫土B75%+水砕砂(フレッシュ)25%	同上	未固結	5.3	4.4	0.25
浚渫土B50%+水砕砂(フレッシュ)50%	同上	未固結	5.3	3.2	0.46
浚渫土C(ヘド口50%+海砂50%)	同上	未固結	6.2	4.8	0.25
浚渫土C75%+水砕砂(フレッシュ)25%	同上	未固結	5.2	3.7	0.41
浚渫土C50%+水砕砂(フレッシュ)50%	同上	未固結	4.0	2.9	0.53
浚渫土A75%+水砕砂(2週)25%	同上	未固結	-	-	-
浚渫土A50%+水砕砂(2週)50%	同上	未固結	-	-	-
浚渫土A75%+水砕砂(1ヵ月)25%	同上	未固結	-	-	-
浚渫土A50%+水砕砂(1ヵ月)50%	同上	未固結	-	-	-

*混合率は体積比、浚渫土A：ヘド口質、浚渫土B：海砂2割混じり浚渫土、C：海砂5割混じり浚渫土

(イ) 高水温期試験

表2に使用した基質と固結までの日数を示した。棒状ヒーターにて28℃に加温していたが、11月中旬から能力不足により水温が低下した。このため、12月中旬(98日経過後)から加温を停止した。

水砕砂100%がフレッシュ、製造後2週間とも翌日に固結し始めた。他の試験区は固結には至らないが、水砕砂70,80%の試験区で硬度が増したが、固結には至っていない。目立ったpHの上昇はなく、11月以降は低下傾向にあった。

平成16年度固結試験結果では、スラグ75%+浚渫土25%

は固結し、スラグ50%+浚渫土50%は固結しなかった。またpHは同じ混合率においても本年度よりも高く推移した。このことは、製品ロットの違いによるものであることが示唆された。しかしながら、本年度と昨年度の結果から判断すると、スラグ50%+浚渫土50%では固結しないと考えられた。

表2 高水温期試験に使用した基質と固結までの日数及び底質

基質名	基質の概要等	固結	COD(mg/g)	IL(%)	中央粒径(mm)
水砕砂100%(フレッシュ)	製造直後	1日目	0.8	0.7	0.65
水砕砂80%(フレッシュ)+浚渫土A20%	大型容器内で混合	未固結	2.8	2.7	0.65
水砕砂70%(フレッシュ)+浚渫土A30%	同上	未固結	5.5	1.4	0.60
水砕砂60%(フレッシュ)+浚渫土A40%	同上	未固結	5.5	2.0	0.58
水砕砂50%(フレッシュ)+浚渫土A50%	同上	未固結	8.3	3.7	0.55
水砕砂80%(フレッシュ)+浚渫土C20%	同上	未固結	1.7	2.7	0.57
水砕砂70%(フレッシュ)+浚渫土C30%	同上	未固結	2.4	2.7	0.60
水砕砂60%(フレッシュ)+浚渫土C40%	同上	未固結	3.1	3.5	0.57
水砕砂50%(フレッシュ)+浚渫土C50%	同上	未固結	4.3	2.5	0.56
水砕砂40%(フレッシュ)+浚渫土C60%	同上	未固結	5.4	2.9	0.57
水砕砂100%(2週)	製造2週後	1日目	0.5	2.4	0.60
水砕砂80%(2週)+浚渫土A20%	大型容器内で混合	未固結	2.9	1.5	0.63
水砕砂70%(2週)+浚渫土A30%	同上	未固結	5.5	1.5	0.55
水砕砂60%(2週)+浚渫土A40%	同上	未固結	7.5	2.3	0.53
水砕砂50%(2週)+浚渫土A50%	同上	未固結	9.2	2.6	0.49
水砕砂80%(2週)+浚渫土C20%	同上	未固結	2.2	2.3	0.60
水砕砂70%(2週)+浚渫土C30%	同上	未固結	2.8	3.3	0.58
水砕砂60%(2週)+浚渫土C40%	同上	未固結	3.6	2.4	0.58
水砕砂50%(2週)+浚渫土C50%	同上	未固結	4.5	2.5	0.53
浚渫土A	浚渫土100%	-	36.1	13.1	0.01
浚渫土C	浚渫土50%+海砂50%	-	9.0	4.5	0.40

*混合率は体積比、浚渫土A：ヘド口質、浚渫土C：海砂5割混じり浚渫土

(イ) 円筒パイプ混合試験

試験は上層にスラグ、下層に浚渫土を用いた試験と予め両者を混合させた試験の2とおり実施した(表3)。また、浚渫土の柔らかさにより混合具合が異なると予想されたため、浚渫土に体積で2割の海水を加えた場合(試験③、④)についても同様に行った。

表3 試験材料と試験区分

試験区分		50cm	100cm	150cm	200cm
浚渫土(軟膏状)	上層:スラグ 下層:浚渫土	①-50	①-100	①-150	①-200
	スラグ、浚渫土混合	②-50	②-100	②-150	②-200
軟浚渫土(2割加水:クリーム状)	上層:スラグ 下層:浚渫土	③-50	③-100	③-150	③-200
	スラグ、浚渫土混合	④-50	④-100	④-150	④-200

上層にスラグ、下層に浚渫土を設置した試験①、③ではモザイク状に混合した。混合の程度を把握するため、粒度組成の結果からシルト・粘土分の割合をみるとスラグが0.9%に対し、浚渫土は93.7%であった。また、予め混合した場合の値は16.6%であったことから、この値に近ければ2つの素材が混合していると推定される。試験①についてシルト・粘土分の割合を図2に示した。パイプ長200cm以外はバラツキが大きいことが分かった。しかし、パイプ長200cmの粒度分析結果では混合したような結果が得られたが、サンプル取り分け時の観察では、浚渫土が斑点状に分布し、固結を防止できるような混合状況ではなかった。

軟泥における試験③ではバラツキは小さくなったもの

のいずれの場合においても固結を防止できるような混合状況ではなかった。

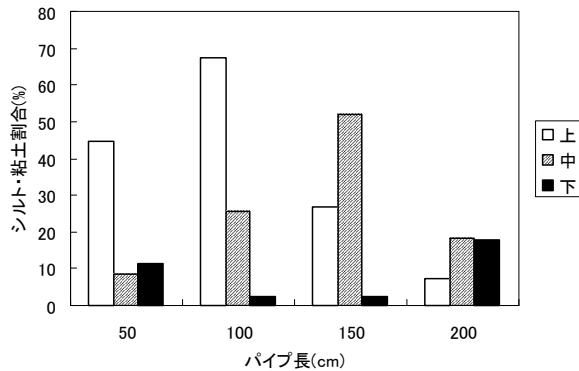


図2 円筒パイプ混合試験①のシルト・粘土分割

予めスラグと浚渫土を混合させた試験②、④では、試験パイプが長いほど海水に洗われスラグと浚渫土が分離する様子が観察された。その傾向は試験④で大きかった。また、パイプ内の海水は浚渫土によりひどく懸濁した。

①と同様にシルト・粘土分の割合を試験②について図3に示した。

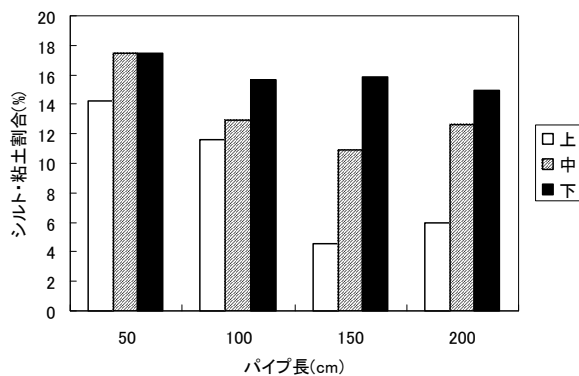


図3 円筒パイプ混合試験②のシルト・粘土分割

いずれも下層においては、混合したまま堆積した結果となったが、パイプ長が長い100cmと200cmで上層のシルト・粘土分が減少した。さらに軟泥の試験④ではその傾向が強くなり100cmと200cmの上中下層いずれも4%以下と減少した。これは上記の観察結果を裏付けるものであり、シルト・粘土分が減少することから、固結する可能性が高いと推定される。また、海水中にシルト・粘土分が懸濁することから、実海域での施工については海域の汚濁について注意する必要があると示唆された。

(イ)底開式土運船模型混合試験

①水深 50cm の場合

高さ 19cm の山となって堆積物が形成された。スラグが先に落下し、次いで浚渫土が落下した様子が観察された。円筒パイプ試験と同様に採取したサンプルのうち 16 検体について粒度組成を測定し、シルト・粘土分の割合を図4に示した。シルト・粘土分の割合は3.7~74.4%(平均 30.0±20.4%)と大きくバラツキ、平均値もやや大きかった。

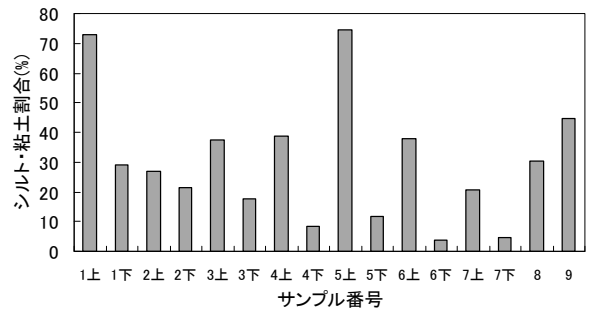


図4 土運船模型混合試験(50cm)のシルト・粘土分の割合

②水深 100cm の場合

50cm の場合よりも落下した範囲が広がり高さも 13cm と低いなだらかな山となって堆積した。スラグが先に落下し、次いで浚渫土が落下した様子が観察された。50cm の場合と同様に 16 検体について粒度組成を測定し、シルト・粘土分の割合を図5に示した。その結果、5.2~57.8%(平均 26.9±15.4%)と①よりもバラツキはやや小さくなった。

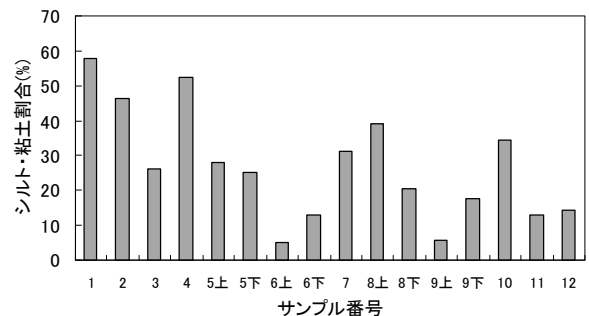


図5 土運船模型混合試験(100cm)のシルト・粘土分の割合

円筒パイプ混合試験並びに土運船模型混合試験の結果から、固結を防止できる混合が実現できたとは言いがたかった。実海域での混合工法については完全に混合できるようさらに検討が必要であると思われる。