

第5章 基盤環境調査

5-1 業務概要

5-1-1 調査内容

表 5-1-1 に調査概要を、表 5-1-2 に調査工程を示した。

表 5-1-1 調査概要

項目	調査内容	調査時期	地点数等	調査数量
基盤環境調査 干潟部基盤環境調査	◎測位、地盤高計測 ◎干潟上での表層底質採取および室内分析 (粒度組成、微細粒度組成)	春季：H19' 5、6月 秋季：H19' 9月	春季：191地点 秋季：192地点	2回
	◎干潟上での表層底質採取および室内分析 (含水比、全硫化物、AVS、TOC、塩化物イオン濃度、底生藻類量)	春季：H19' 5、6月 秋季：H19' 9月	春季：70地点 秋季：70地点	2回
基盤環境調査 浅海域河床底質調査	◎ススマックンターキー式採泥器による干潟周辺河床域での底質採取および室内分析 (含水比、全硫化物、AVS、TOC、塩化物イオン濃度、底生藻類量)	春季：H19' 6月 秋季：H19' 9月	春季：9地点 秋季：9地点	2回
干潟部全域貫入抵抗調査	◎山中式土壌硬度計による貫入抵抗計測	春季：H19' 6月 秋季：H19' 9月	春季：316地点 秋季：324地点	2回
貫入抵抗-含水比関係検討	◎潮位変動に伴う含水比、貫入抵抗の比較	春季：H19' 6月 秋季：H19' 9月	4エリア×3地点	2回

表 5-1-2 現地調査工程

調査項目	H19年									H20年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
干潟部基盤環境調査		25 27 31	6			20 22 24 29						
浅海域河床底質調査			4			30						
干潟全域貫入抵抗調査			5 6			25 28						
貫入抵抗-含水率関係検討			7			29						

5-1-2 調査地点

表 5-1-3 に調査地点の概要を、図 5-1-1 に調査地点位置図を示す。

干潟部基盤環境調査は、シオマネキ、ハクセンシオマネキ、ヘナタリガイなどの底生生物やトビハゼ、マサゴハゼなどの魚類が、生息の場としている干出、水没を繰り返す干潟上の潮間帯の環境を把握する事を目的として実施しており、調査地点は潮間帯を中心に設定されている。

調査位置は、都市再生街区基本調査街区多角点（徳島市）で設定されている No. 10A22（東環状大橋南岸際）を基点(No. 0.0_0)として、No. 10A22 と No. 20A01（吉野川大橋南岸際）を結ぶ直線を基線として定め、基点を中心として基線の平行、直交方向に 50m 間隔で設定したメッシュ（格子線）上を中心に、過年度の底生生物調査結果を用いて検討し平成 18 年度調査から採用した調査位置で調査を行った。また、基盤環境と生物の現況を把握するため、干潟部基盤環境調査、底生生物調査（指標種調査、定量調査、ヨシ原調査）、魚類調査は同一の調査地点で調査を行った。

浅海域河床底質調査は、干潟周辺の河床基盤の環境を把握することを目的とし、水質調査と同様の 6 地点 (St. B~G) と干潟周辺の 3 地点 (St. H~J) の全 9 地点で実施した。

干潟全域貫入抵抗調査は、干潟域での基盤環境の把握を貫入抵抗により評価する事を検討するため実施し、調査地点は基盤環境調査地点を含む No. 0.0_0 を基点としたメッシュ上に設定した。また、貫入抵抗-含水比試験は、潮位変化にともなう貫入抵抗の変化を解析する目的で実施し、調査地点は 4 エリア×3 箇所設定した。

表 5-1-3 基盤環境調査・調査地点の概要

調査項目		(計画地点数)	調査地点数	備考
干潟部基盤環境調査	地盤高、粒度組成、微細粒度組成	(193地点) ●底生生物指標種調査(168地点)、ヨシ原調査(25地点)は同一地点で計画	春季：191地点 秋季：192地点	●調査時に干出しなかった以下の地点は欠測とした。 春季：No. 13.0_700、No. 13.5_650 秋季：No. 13.0_700
	底質分析(含水比、全硫化物、AVS、TOS、塩化物イオン濃度、底生藻類量)	(上記193地点のうち71地点) ●底生生物定量調査、魚類調査は同一地点で計画	春季：70地点 秋季：70地点	●調査時に干出しなかった測点No. 13.0_700は欠測とした。
浅海域河床底質調査		(9地点)	春季：9地点 秋季：9地点	St. B~Dは平成15年度から実施 St. E~Gは平成18年度春季から実施 St. H~Jは平成18年度秋季から実施
干潟部全域貫入抵抗調査		(干潟部基盤環境調査地点を含む約340地点)	春季：316地点 秋季：324地点	調査時に干出した地点で調査を行った。
貫入抵抗-含水比関係検討		(4エリア×3地点)	4エリア×3地点	4エリアは砂質泥域に設定

表 5-1-4 干潟上メッシュ（格子線）の基点座標

点名	緯度	経度	国家座表計(4系)		備考
			X	Y	
10A22	N34° 4' 45.6"	E134° 34' 44.5"	120228.158	99584.323	No.0.0_0
20A01	N34° 5' 6.0"	E134° 33' 55.0"	120842.257	98310.106	

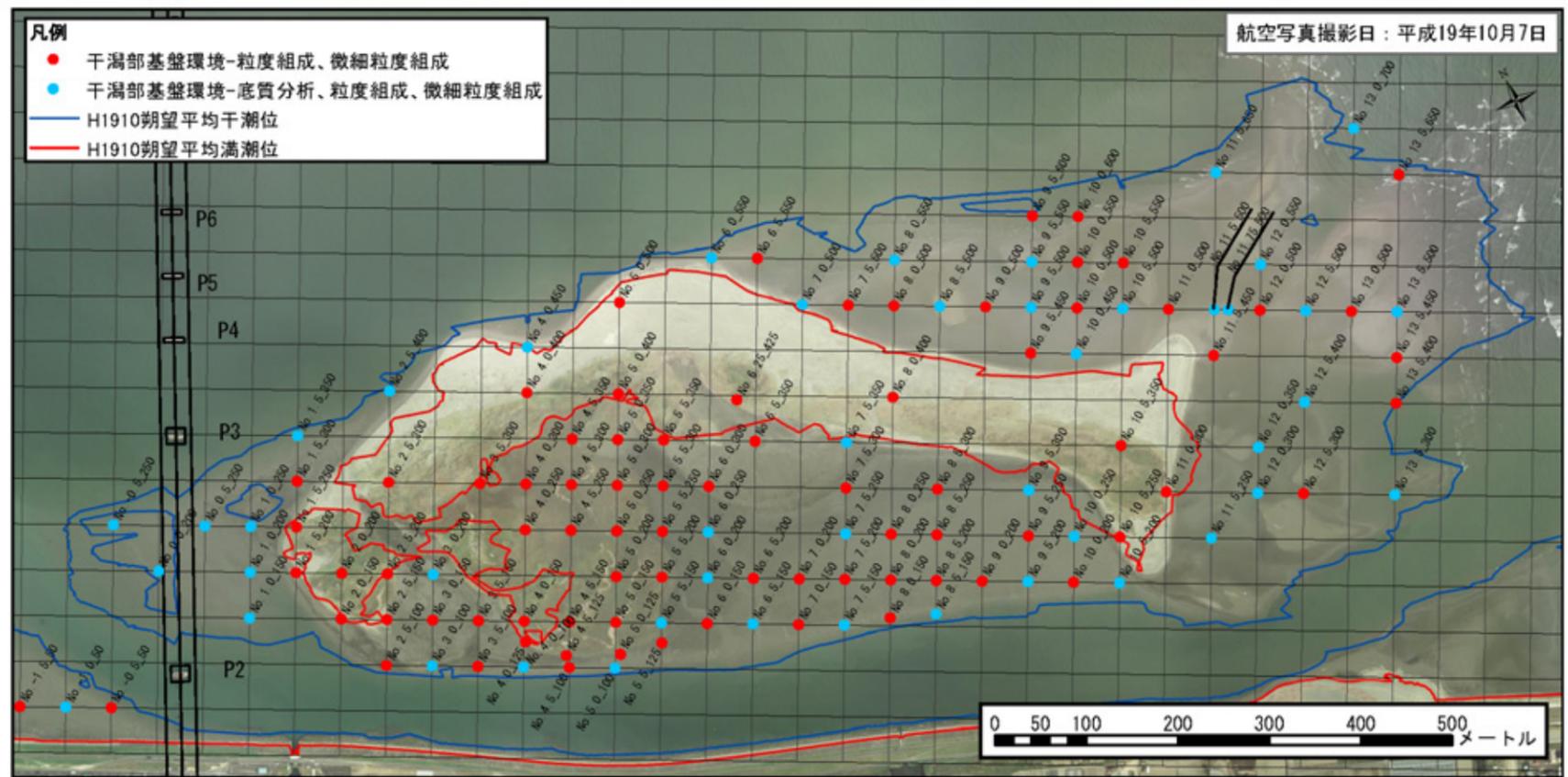


図 5-1-1(1) 干潟部基盤環境調査・調査点位置(河口干潟)

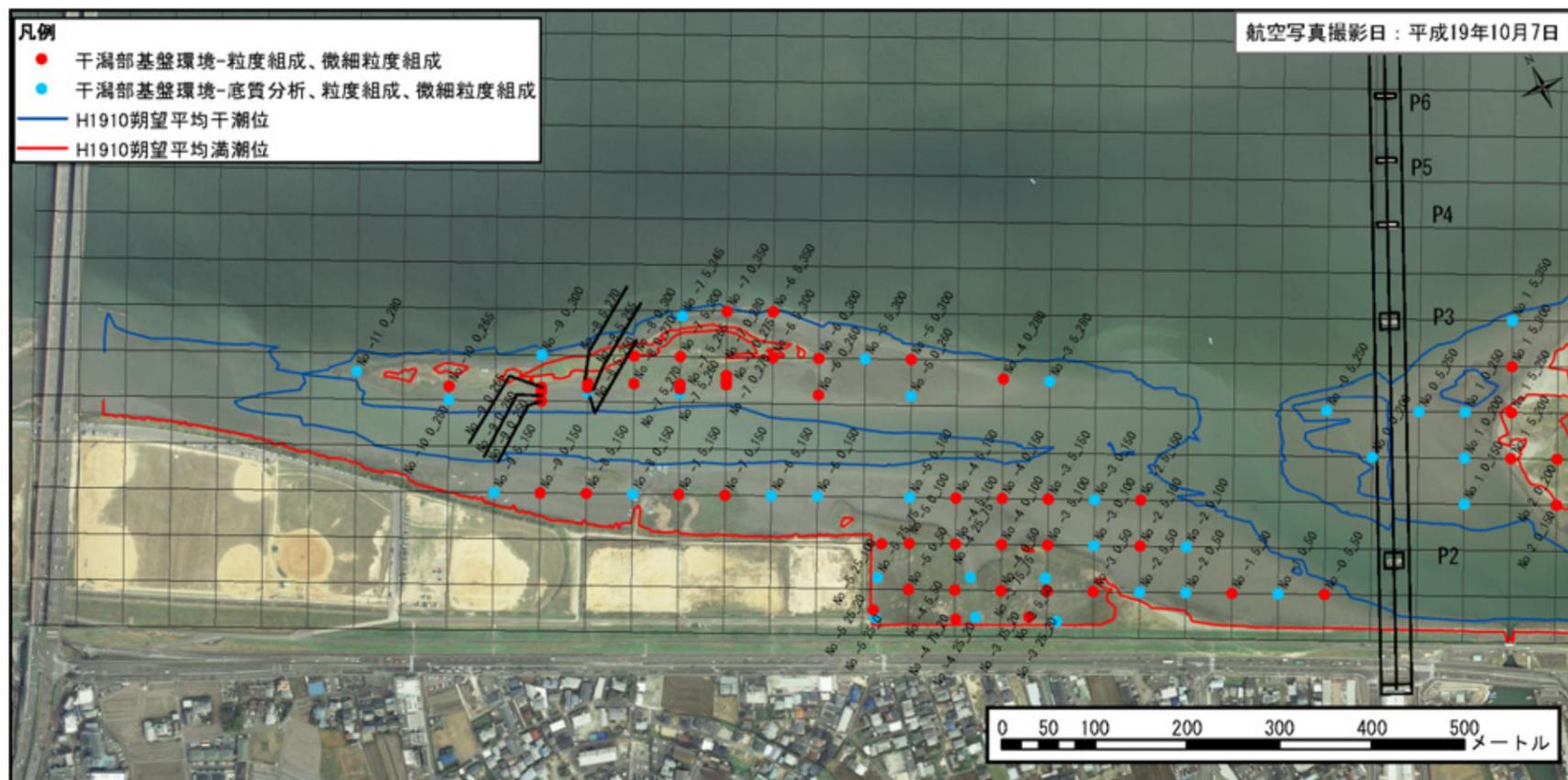


図 5-1-1(2) 干潟部基盤環境調査・調査点位置(住吉干潟)

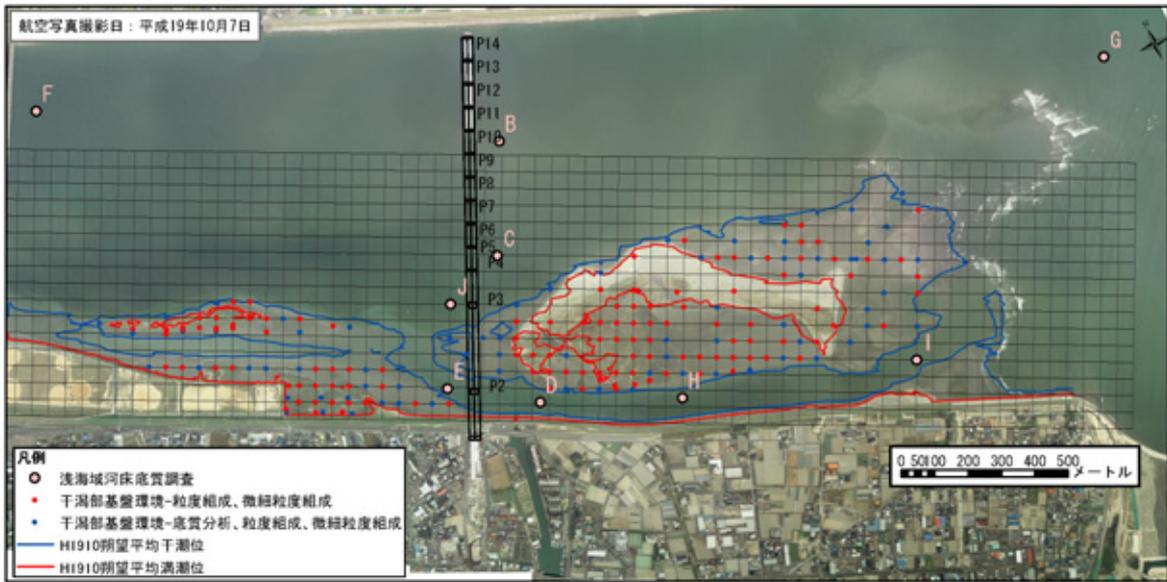


図 5-1-2 浅海域河床底質調査・調査点位置

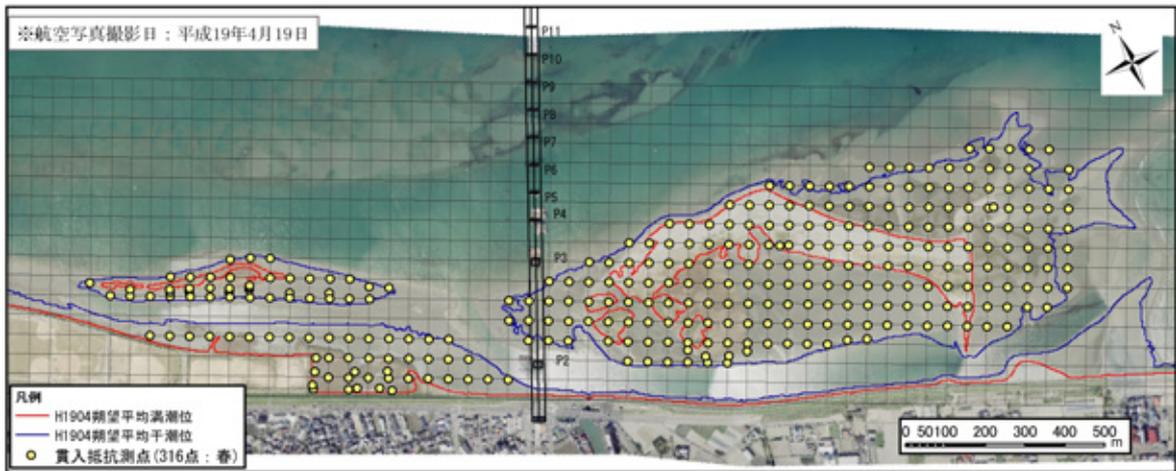


図 5-1-3(1) 干潟全域貫入抵抗調査・調査点位置 (春季調査時)

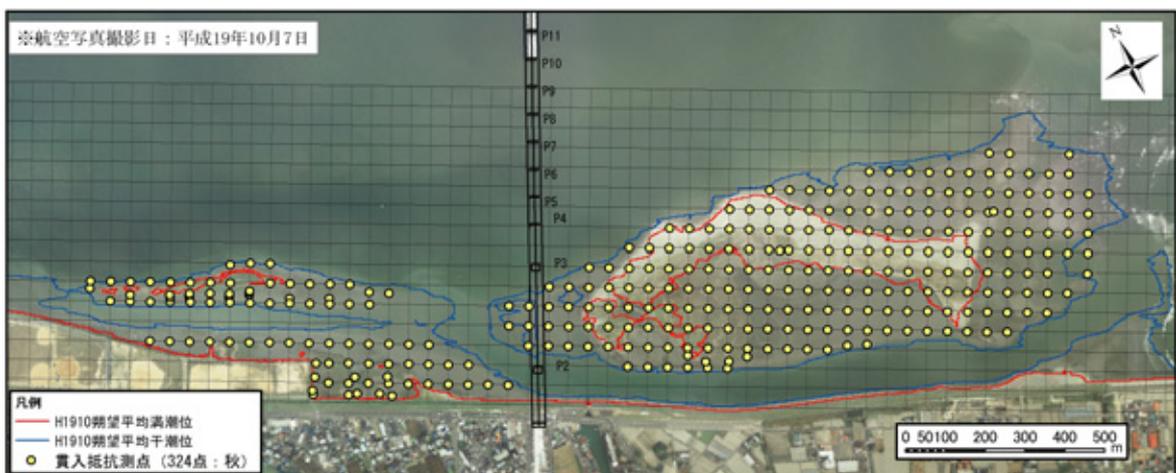


図 5-1-3(2) 干潟全域貫入抵抗調査・調査点位置 (秋季調査時)

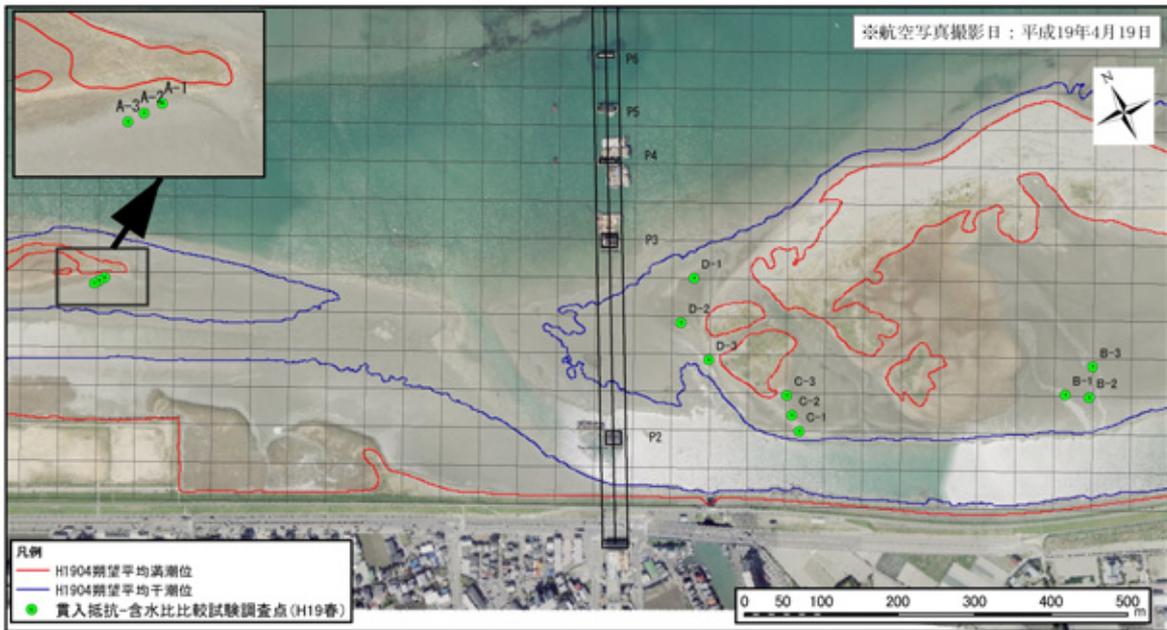


図 5-1-4(1) 貫入抵抗-含水比検討・調査点位置 (春季調査時)

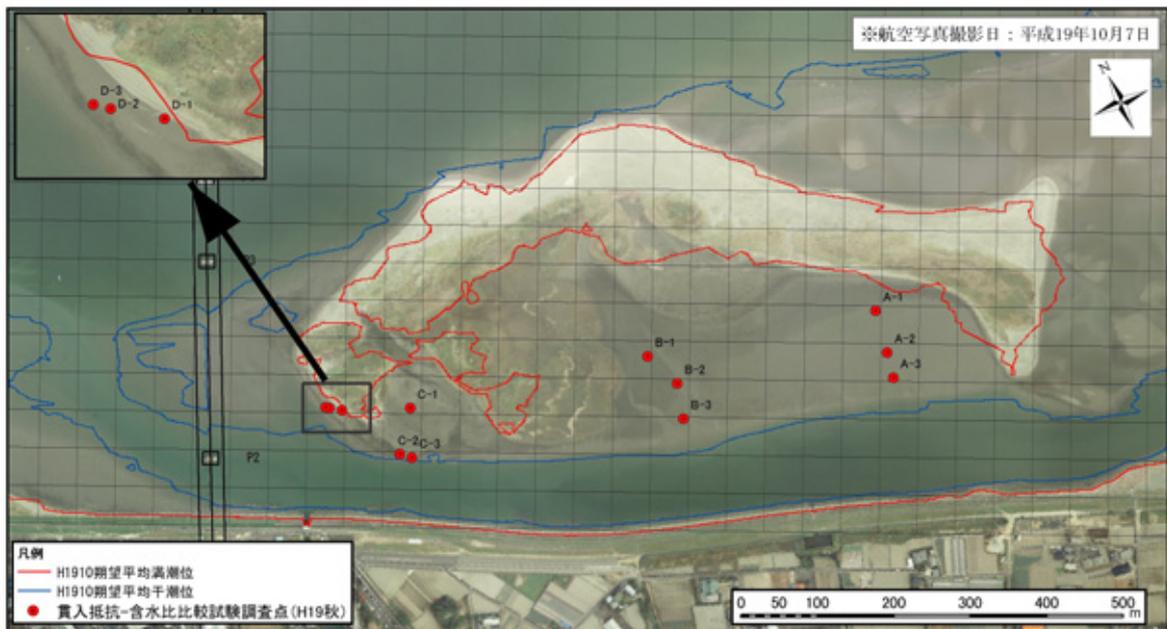


図 5-1-4(2) 貫入抵抗-含水比検討・調査点位置 (秋季調査時)

5-1-3 調査方法

5-1-3-1 干潟部基盤環境調査

現地調査時期：春季調査は、平成 19 年 5 月 25 日～5 月 27 日、5 月 31 日～6 月 6 日に行い、秋季調査は、平成 19 年 9 月 20 日～9 月 22 日、9 月 24 日～9 月 29 日に行った。

底生生物調査と連動して、干潟上の 193 地点（底生生物指標種調査 168 地点、ヨシ原調査 25 地点と同一）で、以下の調査を計画した。なお、春季調査時は 2 地点、秋季調査時に 1 地点、干潮時に干出しなかったため欠測とした。

- ① 測位は光波測距儀を使用して行い、測位と同時に地盤高を計測した。
 - ② 表層 0～50mm までの底質を採取し、粒度組成の分析を行った。
 - ③ 表層 0～1, 2mm の表層泥をプラスチック小スプーンで採取し、表層微細粒度試験を行った。
 - ④ 指標種調査 168 地点中、底生生物定量調査点である 70 地点で表層 0～50mm までの底質を採取し、含水比、全硫化物(T-S)、塩化物イオン濃度、AVS（酸揮発性硫化物）、TOC（全有機炭素）、底生藻類量の分析を行った。
 - ⑤ 底生藻類量は 1 地点当たり 3 検体分析し、平均値を調査結果とした。その他の項目は全て、1 地点当たり 1 検体分析した。
 - ⑥ AVS、TOC、底生藻類量は、シリンジを使用し以下の手順で表層泥を定量採取した。
 - AVS・TOC 試料採取方法
 - イ. 先端を切り取ったシリンジ(50cc)を土中に 50mm 以上差し込む。
 - ロ. 土中から抜き取ったシリンジに、先端からシリンダーを差込み、50mm 分の表層土砂をジップロック式のビニール袋に採取し、冷蔵保存して持ち帰った。
 - 底生藻類量試料採取方法
 - イ. 先端を切り取ったシリンジ(50cc)を土中に 1cm 程度差し込む
 - ロ. 土中から抜き取ったシリンジに、先端からシリンダーを差込み、地面から 5mm 分の表層土砂をジップロック式のビニール袋に採取した。冷蔵保存して持ち帰った。
 - ハ. 1 地点当たり 3 検体採取した。
- 表 5-1-5 に分析方法を記載した。

5-1-3-2 浅海域河床底質調査

現地調査時期：春季調査は平成 19 年 6 月 4 日、秋季調査は平成 19 年 9 月 30 日に底生生物ウモレマメガニ分布調査と同時に行った。

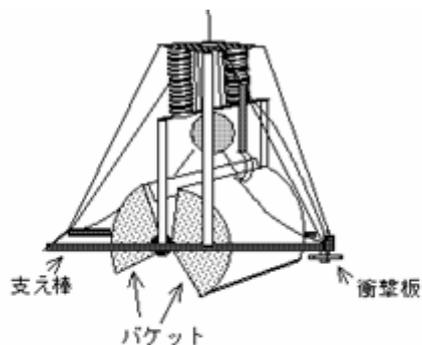
スミスマッキンタイヤー型採泥器を使用して船上から河床泥を採取し、底質分析を行った。分析項目は、粒度組成、含水比、全硫化物(T-S)、塩化物イオン濃度、AVS（酸揮発性硫化物）、TOC（全有機炭素）、底生藻類量とした。

スミスマッキンタイヤー型採泥器の仕様を図 5-1-5 に示す。

表 5-1-5 干潟部基盤環境調査・底質分析方法

項目	分析方法	採取方法
粒度組成	JIS A 1204	スコップ等による 50mm 深度までの試料を採取
含水比	JIS A 1203 (土の含水比試験方法)	
全硫化物(T-S)	底質調査方法 (環水管 127 号昭和 63.9.8.) II 17	
塩化物イオン濃度	海砂の塩化物イオン含有率試験方法(滴定法) JSCE-C 502-1999	
AVS (1)	検知管法 (ガステック 201L, 201H)	50ml シリンジによる採泥
TOC (1)	Thermo Finigan 社製 FLASH EA1112 元素分析装置を用いて測定	
底生藻類量 (1)	Whitney, D. E., Darley, W. M. (1979) : A method for the determination of chlorophyll a in samples containing degradation products, Limnology and Oceanography, Vol. 24, pp. 183-186. に従って測定	スプーンによる地表 1, 2mm の採取
表層微細粒度 (2)	レーザ回折散乱法、粒度分布測定装置 (Beckman Coulter 社製 LS230) により分析	

注：(1)、(2)は徳島大学で分析



採泥面積	形状	重量
22×22cm 1/20㎡	45×45×40cm	約20kg

図 5-1-5 スミスマッキンタイヤー型採泥器

5-1-3-3 干潟全域貫入抵抗調査

現地調査時期：春季調査は、平成 19 年 6 月 5 日～6 月 6 日に行い、秋季調査は、平成 19 年 9 月 25 日～9 月 28 日に行った。

調査時に干出した干潟部基盤環境調査点（春季 191 地点、秋季 192 地点）を含む干潟上の 50m 間隔のメッシュ上に調査点を設定し、貫入抵抗を計測した。

計測方法を以下に示す。

- ① 山中式土壌硬度計（平面型）を用いて 7 回/1 地点の測定を行い、平均値を調査結果とした。
- ② 計測は原則として調査点が干出している時に実施する事とし、調査点がタイドプール等で水没している場合は、付近の干出箇所で行った。
- ③ 測定と合わせて、測定時刻、底質外観、植生の有無等環境状況を記録した。
- ④ 補助観察として、触診による底質性状確認を行い、以下に示す 4 区分に区別し記録した。

シルト : 触感が泥である地点

砂質シルト : 触感が砂混じりの泥である地点

シルト質砂 : 触感が泥混じりの砂である地点

砂 : 触感が砂である地点

- ⑤ 干潟部基盤環境調査点以外の測位は光波測距儀で行い、同時に地盤高も計測した。

山中式土壌硬度計の仕様を図 5-1-6 に示す。

名 称		山中式土壌硬度計(平面型)
メーカー		(株)藤原製作所
計 器 仕 様	硬度指数目盛(1目盛)	0～40mm(1mm)
	支持力目盛	0～∞kg/cm ²
	パネ強度	8kg/40mm
	測子面積	2cm ²
	寸法・重量	50φ×230mm・650g

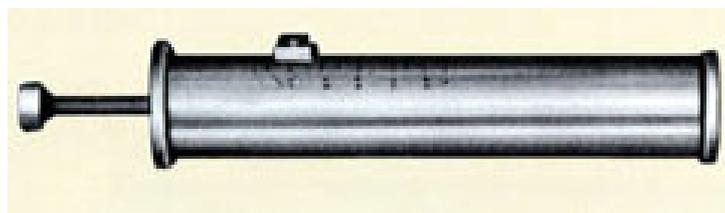


図 5-1-6 山中式土壌硬度計（平面型）の仕様

5-1-3-4 貫入抵抗-含水比関係検討

現地調査時期：春季調査は、平成19年6月7日に行い、秋季調査は、平成19年9月29日に行った。

貫入抵抗は、干潟の基盤環境を把握する位置手法として、計測が簡易であることから有効であると言えるが、調査場所の粒度組成によっては計測時の干出後からの経過時間により変化する土中の含水比により数値が変化する事が確認されている。

そこで、干潟の基盤環境を把握する上での貫入抵抗値の有効性を検討するため、以下の方法で調査を行った。

- ① 調査場所として、干潟全域貫入抵抗調査時に行った触診による確認記録から a 潮間帯砂質域、b 潮間帯中間土（泥混じり砂）域をそれぞれ2エリア選定し、各エリア毎に3地点調査地点を設定した。
- ② 潮位の異なる時間帯で計5回に貫入抵抗の計測（7回×1地点計測）および含水比試料の採取を行った。
- ③ 各調査地点で粒度組成の試料採取と地盤高計測を1回実施した。また、地盤高の計測はVRS-GPSにより行った

名称		NetSurv3000	
メーカー		日本GPSソリューションズ(株)	
GPS受信部仕様	受信周波数	L1C/Aコード、L1/L2全波長位相 (Pコード隠蔽時においてもL1/L2搬送波位相完全観測)	
	受信チャンネル	24	
	スタティック測位 (精度)	水平 ±(5mm+1ppm×基線長) 垂直 ±(10mm+2ppm×基線長)	
	RTK測位 (精度)	水平 ±(10mm+1ppm×基線長) 垂直 ±(20mm+2ppm×基線長)	
ハードウェア仕様	寸法	180×125×70mm(突起物を除く)	
	重量	850g(内蔵バッテリー2個を含む)	
	入出力ポート	アンテナ接続ポート(同軸TNC)×1ポート シリアル(RS232C準拠)×3ポート 外部DC電源接続ポート×1	
	メモ리카ード	コンパクトフラッシュメモ리카ード×1ポート	
	周囲温度	動作温度-20~65℃ 内蔵バッテリー動作時温度-10~60℃ 内蔵バッテリー充電時温度0~45℃ 保存温度-40~80℃ 動作湿度25~90%(結露なきこと)	
	耐環境性能	IPX7(防水)	
	内蔵バッテリー	リチウムイオンバッテリー 7.2V 1700mAh×2個	
	入力電源	DC 10V~15V	
	消費電力	RTK測量時約3.7W/静止測量時約3.8W 内蔵バッテリー2個試乗時 9時間(20℃)	
	コントローラ仕様	名称	HP iPAQシリーズ Pocket PC
		GPSとの通信	Bluetooth V1.2



表 5-1-7 VRS-GPS の仕様

5-2 調査結果

5-2-1 調査実施前の周辺の降雨状況

平成19年度（平成19年4月～平成20年3月）の徳島地方気象台における、日合計雨量を表5-2-1に示した。

春季、秋季ともに調査開始前30日間の合計降水量は春季50mm、秋季83.5mmであり、今年度の調査前に顕著な出水は認められなかった。

表5-2-1 平成19年度の日合計降水量（徳島地方気象台）

													単位:mm	
日\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		
1	0	6	0	0	--	--	--	0	0	0	--	0		
2	0.5	0	--	0.5	3	0.5	0	--	--	0	4.5	--		
3	0	--	4	6.5	7	0	--	--	1.5	--	6.5	0		
4	0	--	--	3.5	0.5	--	0	--	0	--	1.5	0		
5	--	0.5	--	1	--	--	0	12	--	--	--	0		
6	--	26	--	29	--	0	--	4.5	--	--	0	--		
7	1	0.5	--	8	1	0	0	--	0	2	1	1		
8	--	--	21.5	0	0.5	0	0	--	0	--	--	--		
9	0	--	18	0.5	--	0	6.5	--	0	--	7.5	1		
10	--	0	0	1	--	0	13	--	--	--	0	1.5		
11	--	--	--	5	--	1.5	0	0	2	11.5	0	--		
12	--	--	--	41.5	--	0	--	0	0.5	5	3	--		
13	1	--	0	36	1	0	0	--	0	0	0	5		
14	--	--	7	143.5	--	17.5	0	--	--	0	0	34		
15	--	--	0.5	3	--	17.5	--	--	0	--	--	--		
16	11.5	8.5	--	12	--	13.5	--	0	0	0.5	--	--		
17	0.5	6.5	1	0	--	0	--	--	--	0	0	--		
18	11.5	0	19	--	--	1.5	--	0	--	0	0	--		
19	0	0	0.5	--	0	--	25	0	--	0	--	80.5		
20	--	--	--	0	--	--	--	0	--	21	--	10.5		
21	0	--	--	3	--	0	--	0	--	2.5	--	--		
22	4	--	2	1	1	0	--	--	24.5	5.5	0	--		
23	4	--	0.5	--	0	0	--	0	11.5	4.5	0	11		
24	2	0	3	--	--	1	--	--	--	0	0	20.5		
25	2	19.5	0	--	--	21	4	--	--	0	0	0.5		
26	--	--	0	0	--	--	39	--	--	--	4	0		
27	--	--	--	--	--	0	1	0	--	0	0	0.5		
28	--	0	5	--	--	--	--	0	17.5	4.5	--	0.5		
29	--	0	8.5	0.5	30.5	0	--	0	0	2.5	--	0		
30	0	10.5	0	1	0	2	1	--	3	0	--	16.5		
31		0		--	0	--	--	--	1	0		4	月平均	
計	38	78	90.5	296.5	44.5	76	89.5	16.5	61.5	59.5	28	187	88.8	

春季調査前30日間(H19 4/25～5/24)の総降水量:50.0mm

秋季調査前30日間(H19 8/21～9/19)の総降水量:83.5mm

--は降雨無しを示す

■=基盤環境調査日

5-2-2 干潟部基盤環境調査

干潟部基盤環境調査の結果のうち、一般底質分析を行った 70 地点の調査結果を元に表 5-2-2 に総括表を、図 5-2-1、図 5-2-2 に地点別調査結果を示した。

主な項目の概要を干潟別に以下に示す。

(1) 河口干潟

- ・ 粒度組成をみると、泥分（含泥率）の平均組成が春季 4.6%、秋季 5.3%を示した。大部分の測点で砂分の組成が 80%以上であり、河口干潟の底質組成は砂分が主体であることが確認された。
- ・ 全硫化物（T-S）は春季、秋季ともにほとんどの測点で定量下限値未満(0.01mg/g 未満)であり、AVS（酸揮発性硫化物）の検出地点数は春季に 5 地点、秋季には全地点で非検出であった。
- ・ TOC（全有機炭素）は春季平均が 2.02mg/g、秋季平均が 1.68mg/g、塩化物イオン濃度は春季平均 0.36%、秋季平均 0.27%、底生藻類量は春季平均 5.9mg/g、秋季平均 7.0mg/g を示し、春季と秋季で大差なかった。

(2) 住吉干潟

- ・ 粒度組成をみると、含泥率の平均組成が春季 43.8%、秋季 43.6%を示し、河口干潟に比べ含泥率が高い地点が多かった。
- ・ 全硫化物（T-S）は春季平均が 0.03mg/g、秋季平均が 0.05mg/g であり、平均的には大差なかったが秋季に 1 地点(No. -3.25_20)顕著に高い地点が確認された。AVS（酸揮発性硫化物）の検出地点数は春季に 8 地点、秋季に 15 地点検出され、平均も秋季に高くなっていた。
- ・ TOC（全有機炭素）は春季平均が 4.84mg/g、秋季平均が 8.06mg/g、塩化物イオン濃度は春季平均 0.55%、秋季平均 0.34%、底生藻類量は春季平均 14.2mg/g、秋季平均 9.8mg/g を示し、TOC が秋季にやや高く、塩化物イオン濃度、底生藻類量が春季にやや高かった。

表 5-2-2 基盤環境調査結果・総括表

● 春季 (平成 19 年 5、6 月)

干潟区分	項目	地盤高	礫分	砂分	泥分(含泥率)	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン	微細粒度	底生藻類量	貫入抵抗
		DL	2~75mm	0.075~2mm	0.075mm未満						D ₅₀		
		m	%	%	%	%	mg/g	mg/g	mg/g	%	μm	mg/m ²	mm
河口干潟	最小値	0.237	0.0	74.3	0.3	1.6	<0.01	0.000	0.72	0.05	10.5	0.0	3.4
	最大値	3.213	2.2	99.7	25.7	38.5	0.01	0.046	10.91	0.63	475.1	25.6	37.4
	平均値	1.273	0.1	95.3	4.6	24.3	0.01	0.002	2.02	0.36	362.8	5.9	15.7
	標準偏差	0.567	0.4	5.8	5.8	6.4	0.00	0.008	2.11	0.14	79.4	4.4	7.0
	変動係数(%)	44.5	429.3	6.1	125.9	26.2	0.0	370.1	104.4	40.3	21.9	74.2	44.6
住吉干潟	最小値	0.133	0.0	15.4	2.5	18.1	<0.01	0.000	1.29	0.37	11.3	1.2	2.3
	最大値	2.656	4.6	97.5	84.6	49.2	0.10	0.061	14.33	0.81	308.1	18.5	29.1
	平均値	0.987	0.2	56.0	43.8	31.5	0.03	0.009	4.84	0.55	119.6	7.6	14.2
	標準偏差	0.563	0.9	30.5	30.4	7.4	0.03	0.019	3.56	0.15	119.8	4.5	7.2
	変動係数(%)	57.0	460.6	54.5	69.5	23.4	90.9	203.3	73.5	27.9	100.2	58.5	50.3
全域	最小値	0.133	0.0	15.4	0.3	1.6	<0.01	0.000	0.72	0.05	10.5	0.0	2.3
	最大値	3.213	4.6	99.7	84.6	49.2	0.10	0.061	14.33	0.81	475.1	25.6	37.4
	平均値	1.167	0.1	80.7	19.2	26.9	0.02	0.005	3.07	0.43	272.4	6.6	15.2
	標準偏差	0.578	0.6	26.9	26.8	7.6	0.02	0.013	3.04	0.17	152.1	4.5	7.1
	変動係数(%)	49.6	493.2	33.3	139.9	28.1	106.7	278.9	99.1	40.5	55.8	68.1	46.5

● 秋季 (平成 19 年 9 月)

干潟区分	項目	地盤高	礫分	砂分	泥分(含泥率)	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン	微細粒度	底生藻類量	貫入抵抗
		DL	2~75mm	0.075~2mm	0.075mm未満						D ₅₀		
		m	%	%	%	%	mg/g	mg/g	mg/g	%	μm	mg/m ²	mm
河口干潟	最小値	0.213	0.0	61.3	0.7	3.6	<0.01	0.000	0.82	0.06	14.0	0.0	4.0
	最大値	2.393	0.2	99.3	38.7	29.2	0.03	0.000	7.80	0.42	447.6	26.8	25.4
	平均値	0.872	0.0	94.7	5.3	22.6	0.02	0.000	1.68	0.27	342.1	7.0	13.9
	標準偏差	0.454	0.0	8.0	8.1	4.3	0.00	0.000	1.16	0.07	96.2	5.7	6.4
	変動係数(%)	52.1	301.4	8.5	153.2	19.1	20.1	-	69.1	25.0	28.1	82.1	46.3
住吉干潟	最小値	0.078	0.0	11.7	4.9	20.0	<0.01	0.000	1.20	0.23	10.5	0.6	1.0
	最大値	1.382	10.0	95.1	88.3	54.9	0.48	0.541	43.14	0.55	446.6	12.5	28.6
	平均値	0.823	0.4	56.0	43.6	31.0	0.05	0.071	8.06	0.34	148.9	4.9	9.8
	標準偏差	0.315	2.0	29.8	29.6	8.5	0.09	0.127	9.13	0.08	138.8	2.8	7.2
	変動係数(%)	38.3	451.7	53.2	68.0	27.6	178.6	179.1	113.2	22.6	93.3	57.6	73.8
全域	最小値	0.078	0.0	11.7	0.7	3.6	<0.01	0.000	0.82	0.06	10.5	0.0	1.0
	最大値	2.393	10.0	99.3	88.3	54.9	0.48	0.541	43.14	0.55	447.6	26.8	28.6
	平均値	0.853	0.2	80.3	19.5	25.7	0.03	0.026	4.05	0.30	270.3	6.2	12.4
	標準偏差	0.406	1.2	26.8	26.6	7.4	0.06	0.084	6.38	0.08	146.9	4.9	7.0
	変動係数(%)	47.6	699.8	33.4	136.4	28.7	229.7	318.4	157.5	26.5	54.4	79.4	56.4

注 1：泥分（含泥率）は、粒度組成のシルト分、粘土分の合計値である。

注 2：微細粒度の D50 は平均粒径を示す

注 3：全硫化物の「<0.01」は定量下限値未満を示す。定量下限値未満の値は統計時には定量下限値として処理した。

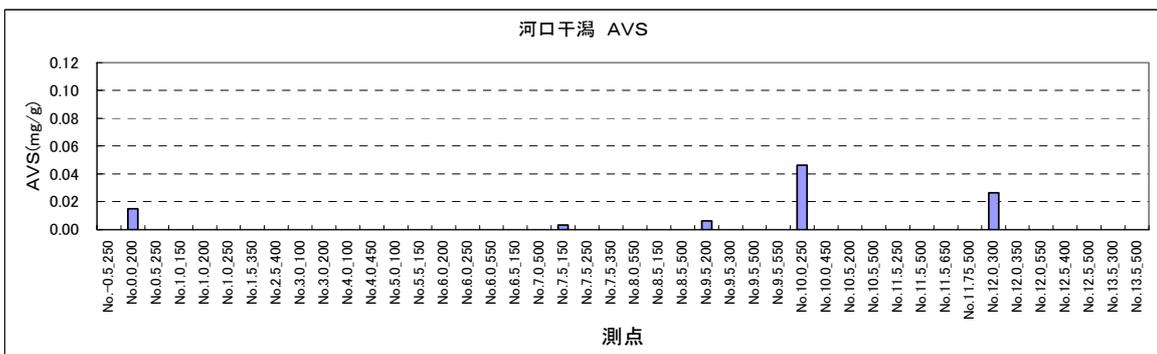
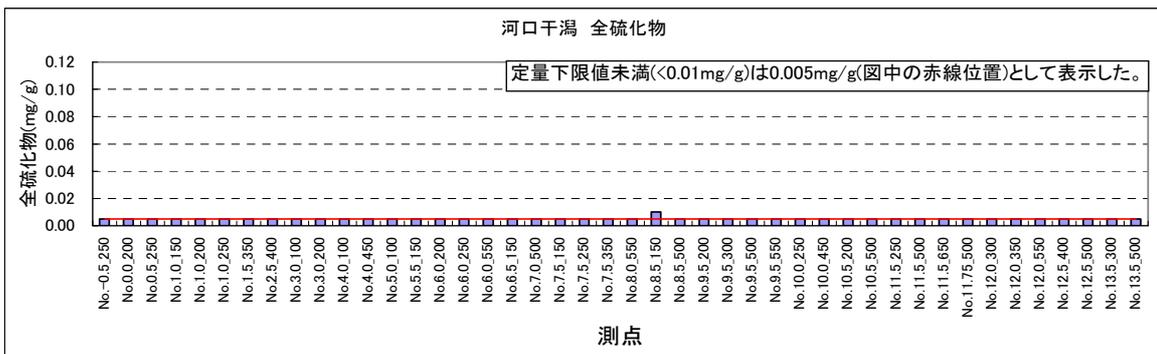
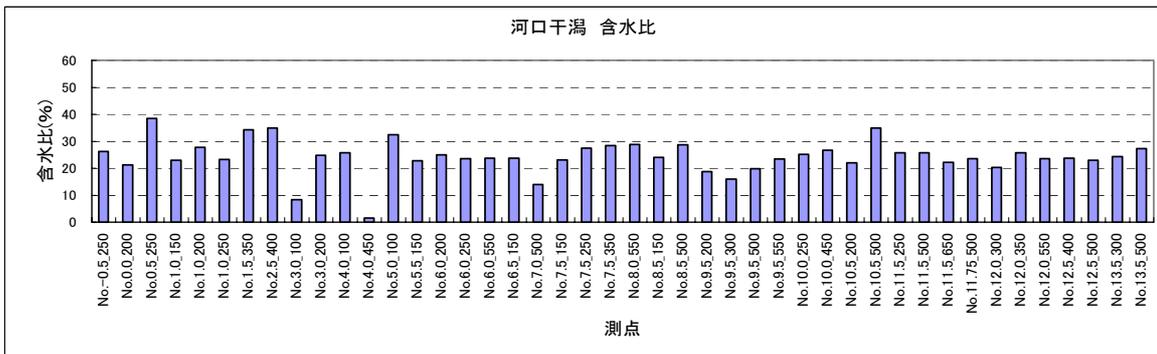
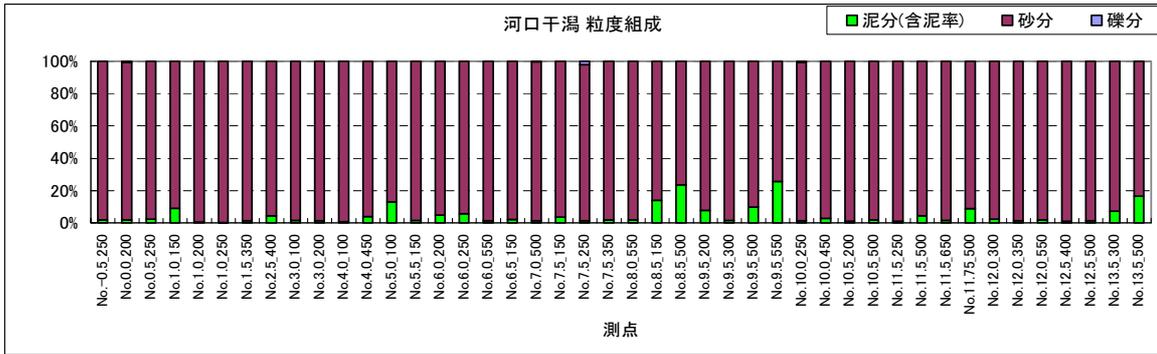
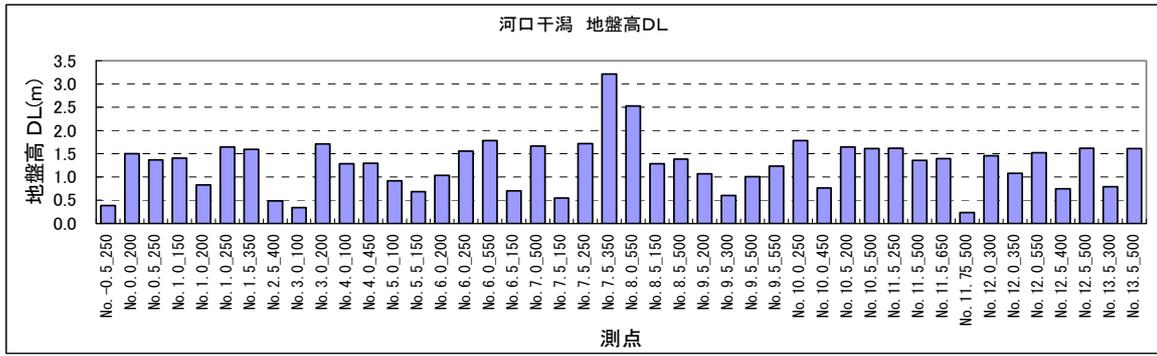


図 5-2-1(1) 基盤環境調査・春季調査結果 (河口干潟-1/2)

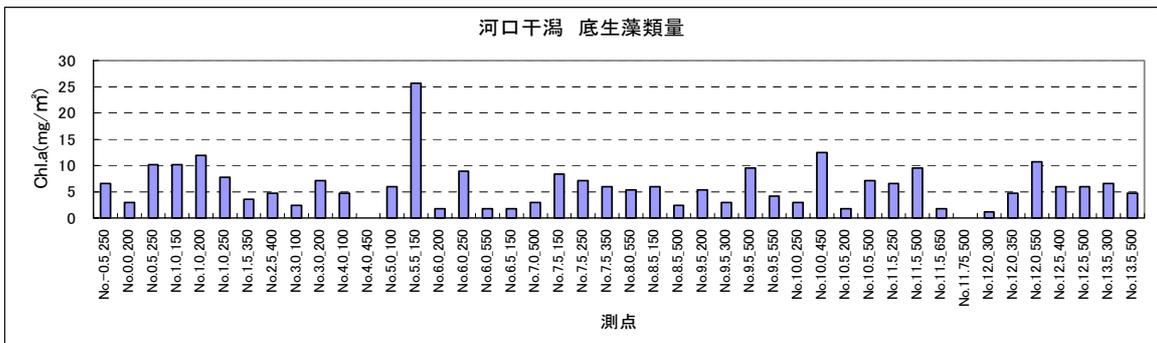
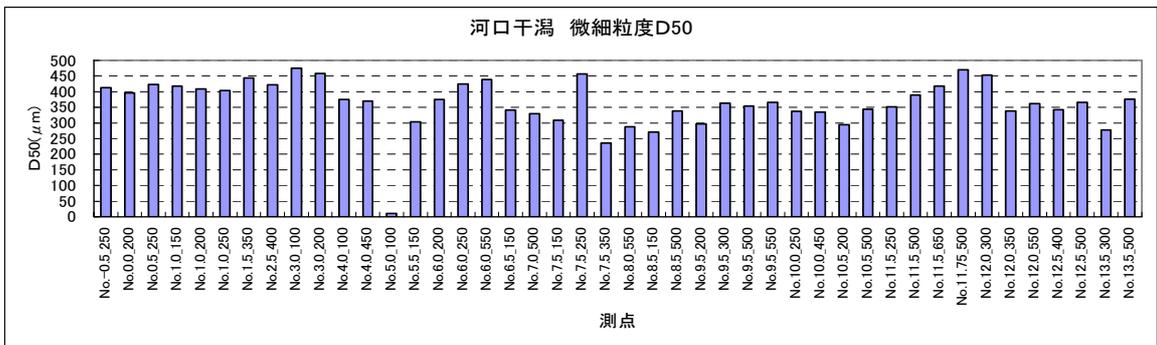
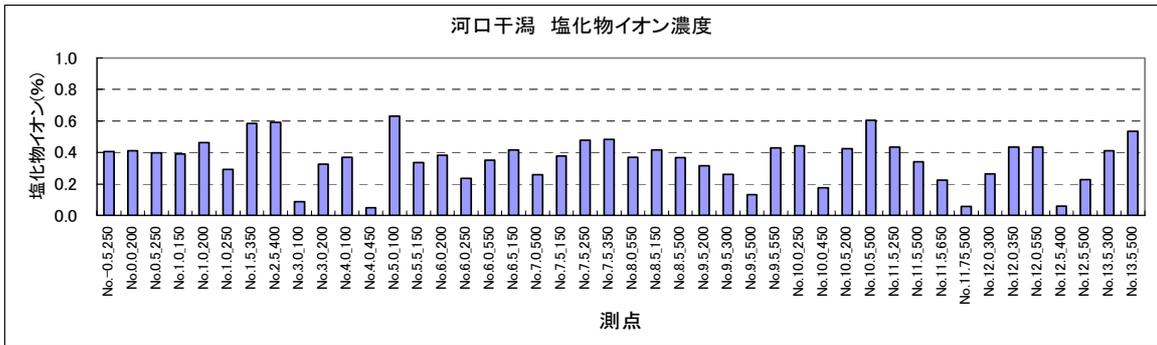
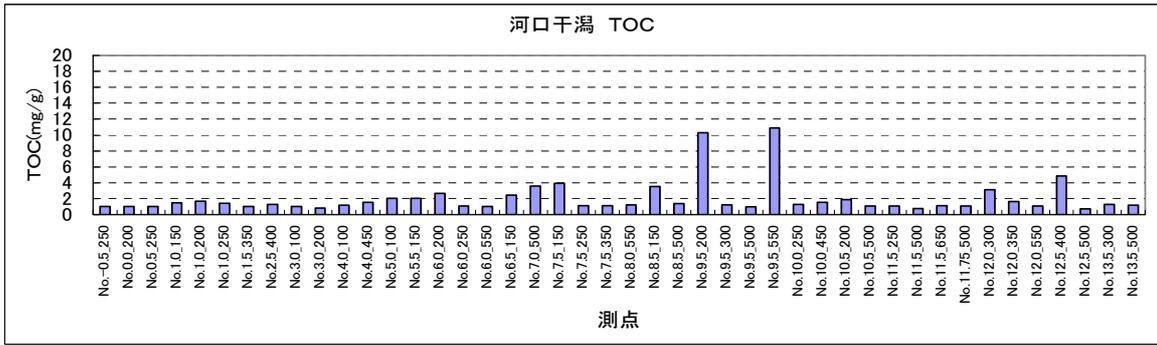
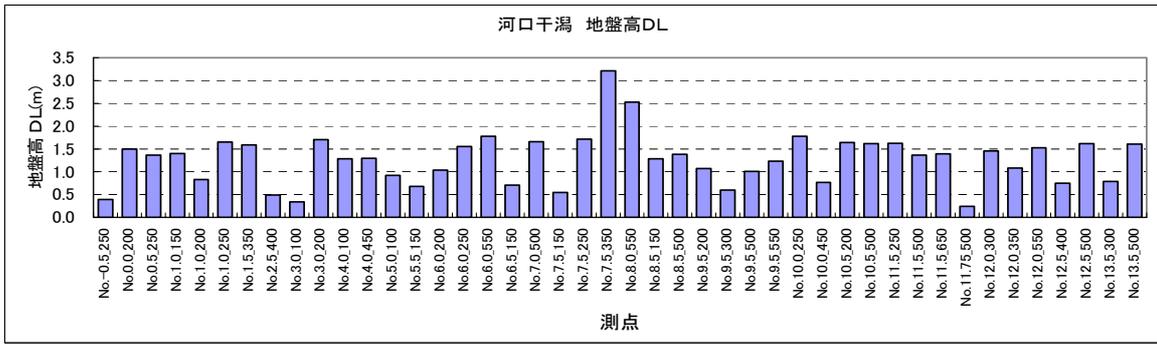


図 5-2-1(2) 基盤環境調査・春季調査結果 (河口干潟-2/2)

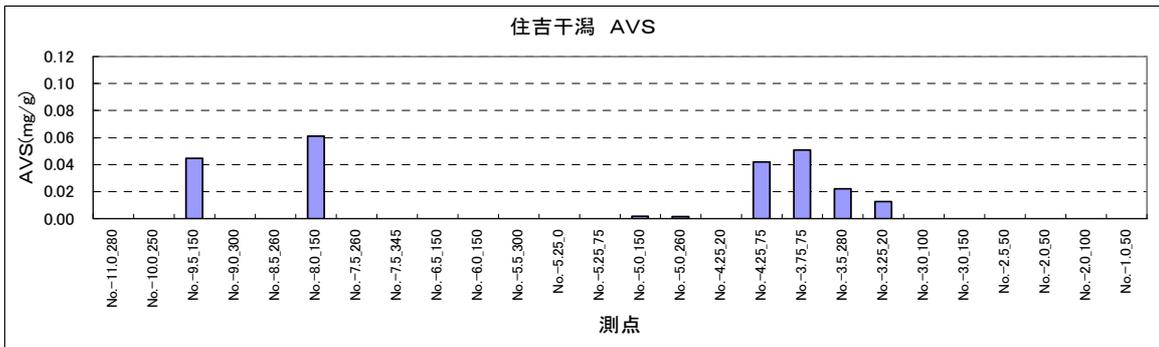
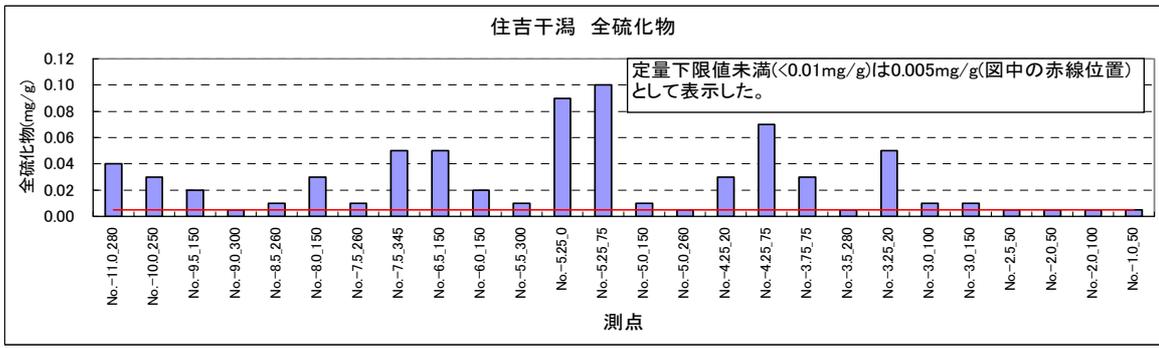
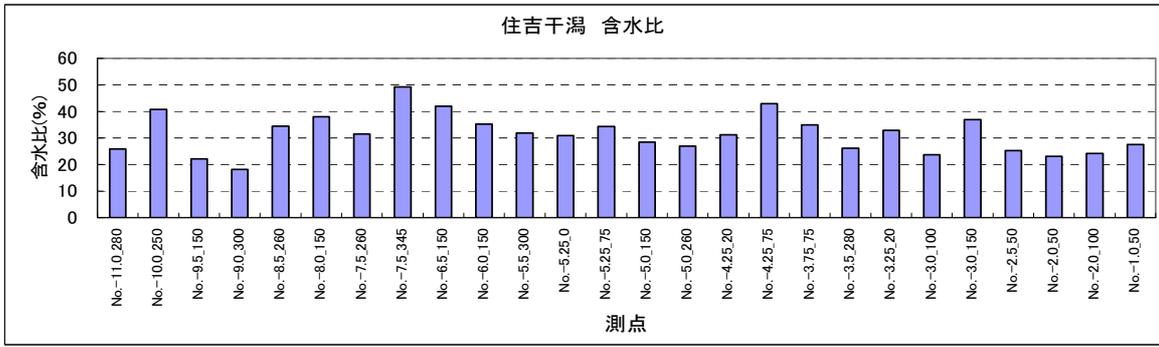
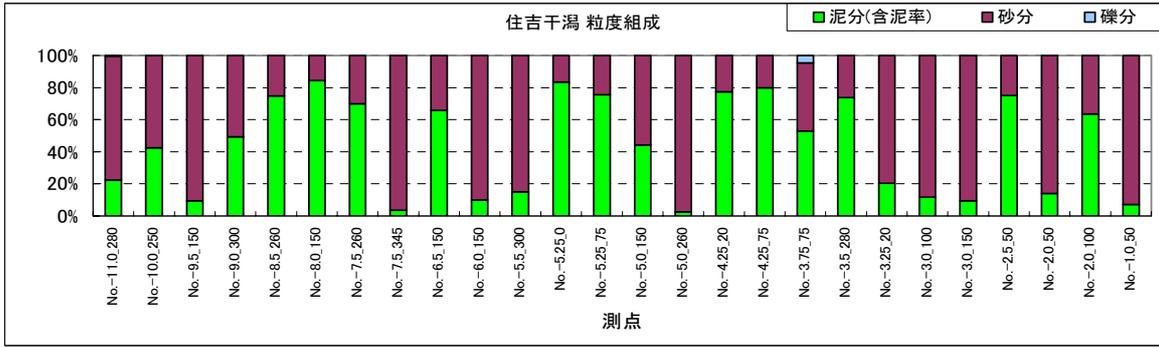
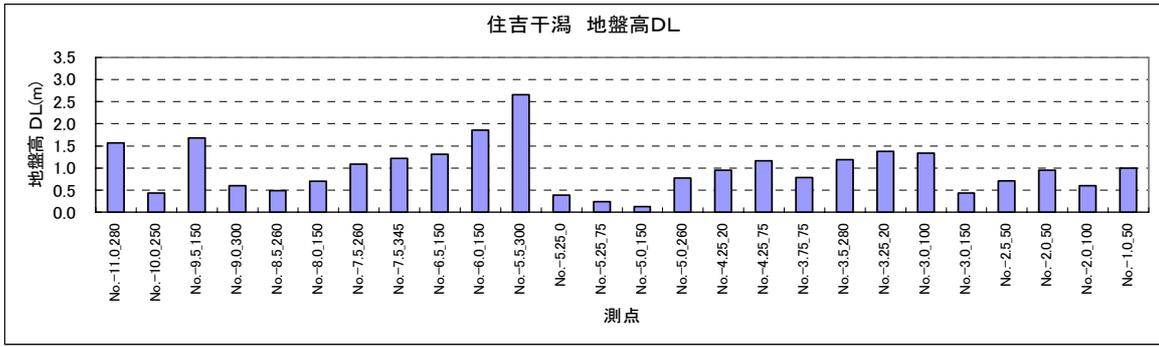


図 5-2-1(3) 基盤環境調査・春季調査結果 (住吉干潟-1/2)

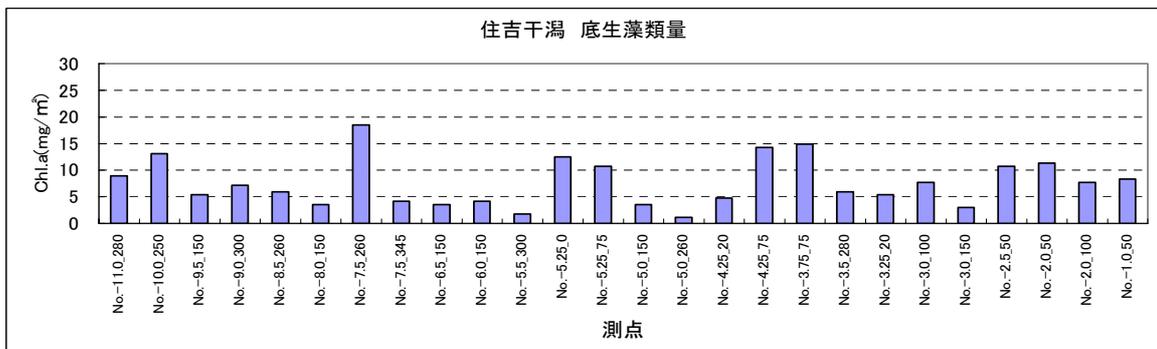
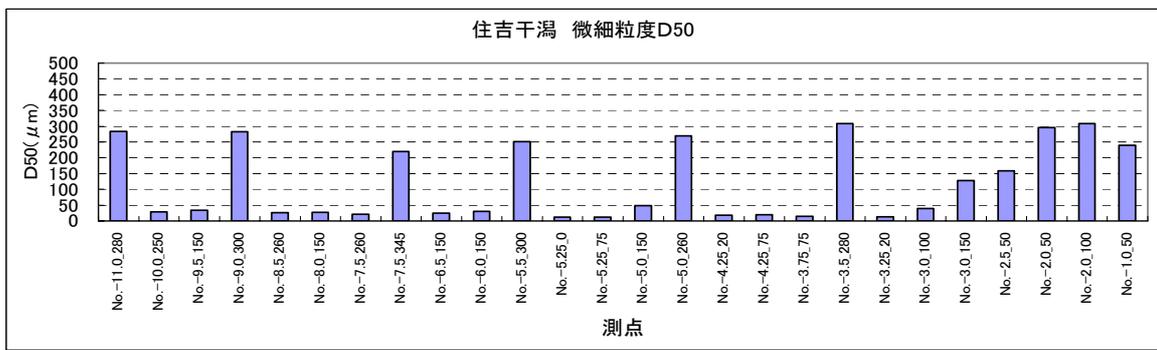
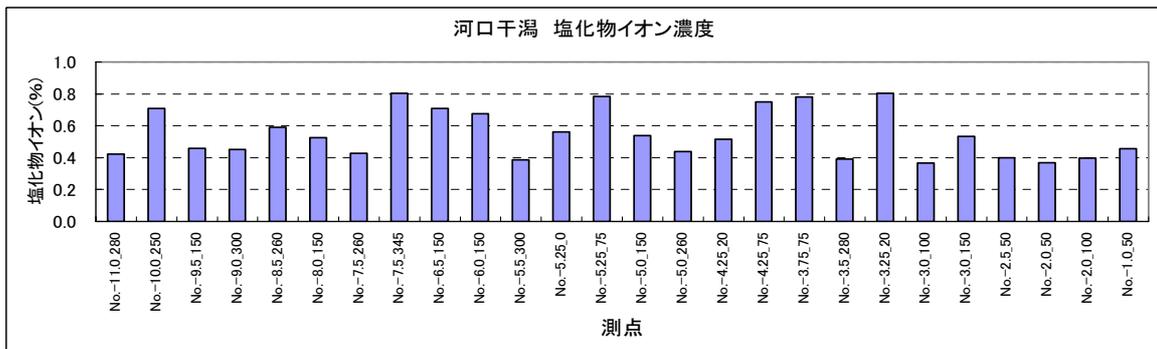
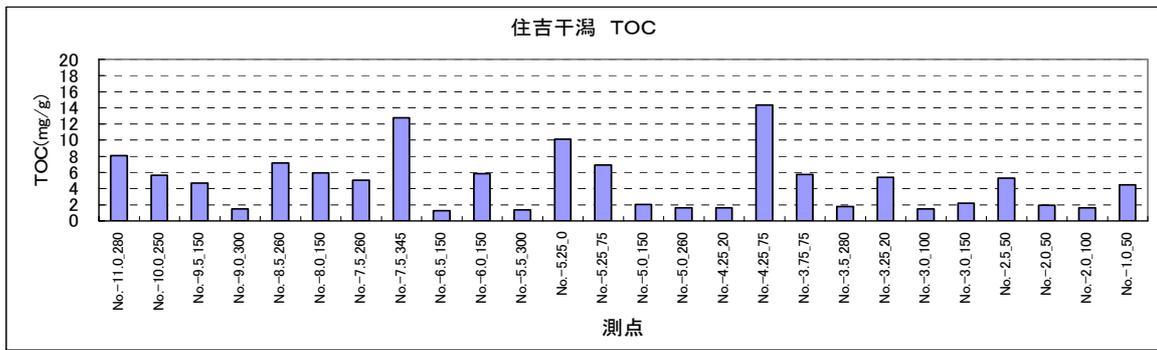
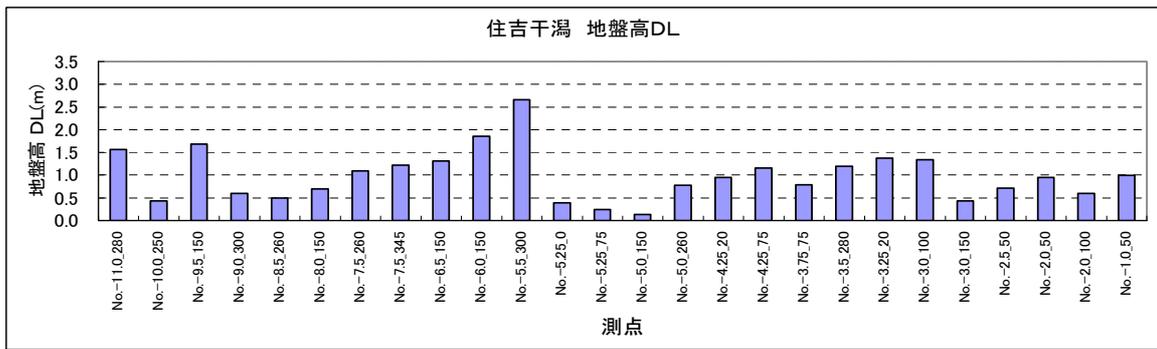


図 5-2-1(4) 基盤環境調査・春季調査結果 (住吉干潟-2/2)

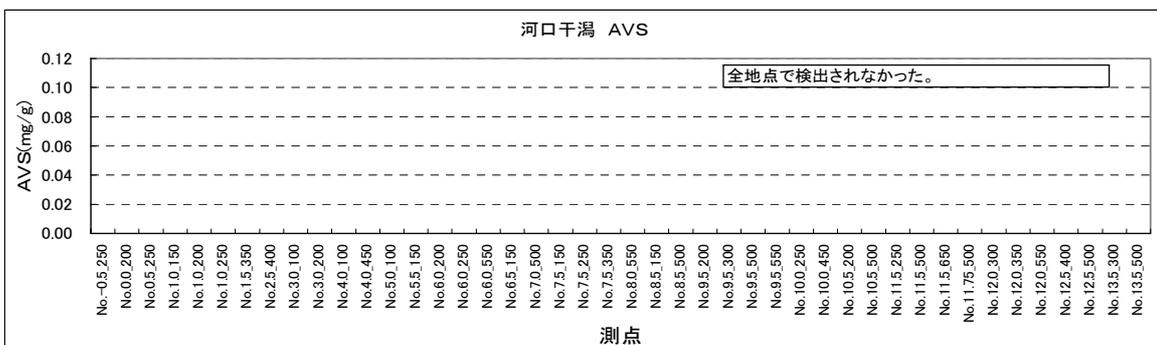
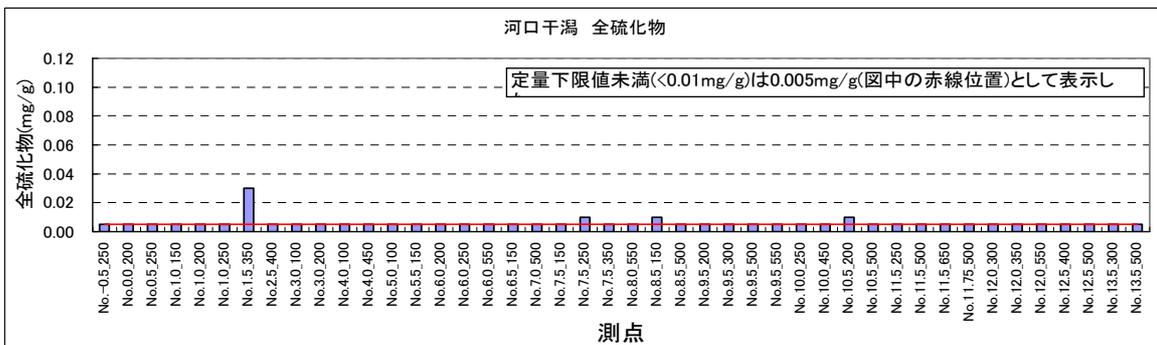
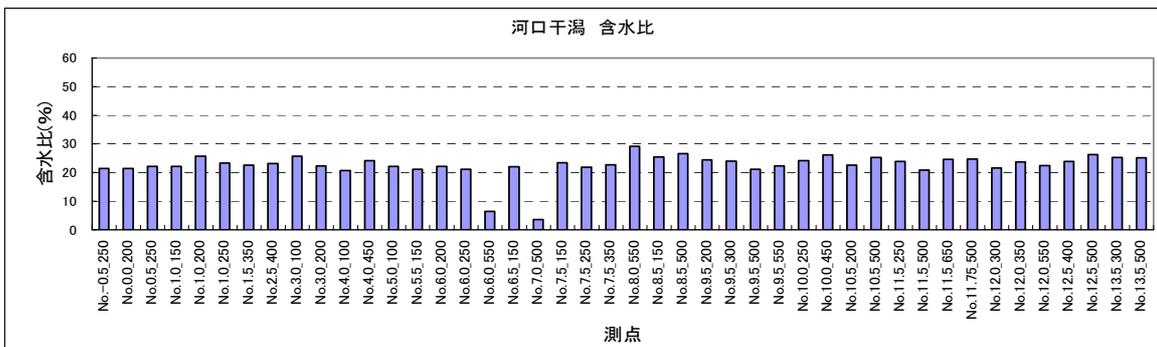
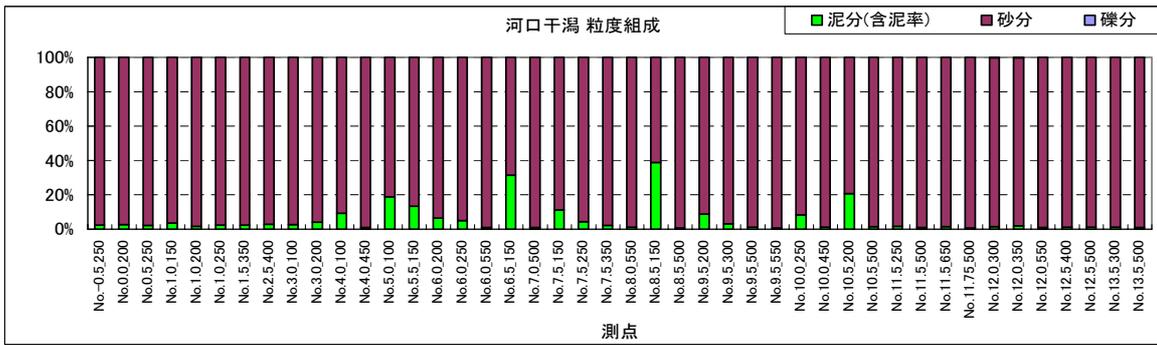
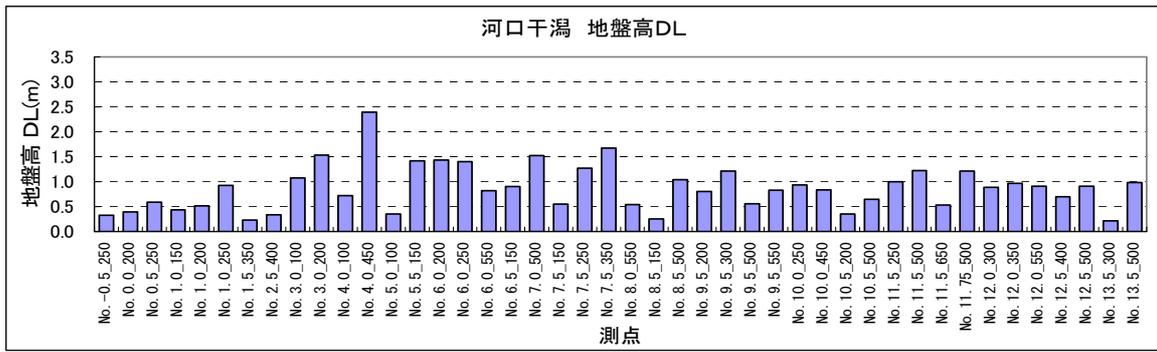


図 5-2-2(1) 基盤環境調査・秋季調査結果 (河口干潟-1/2)

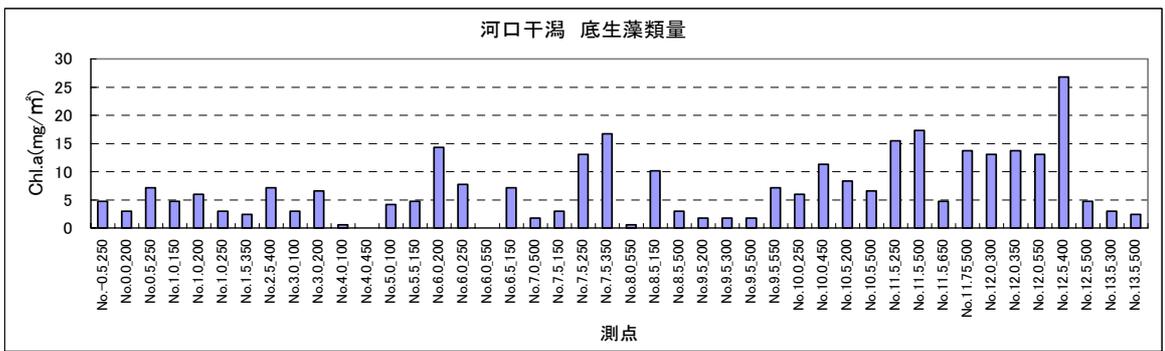
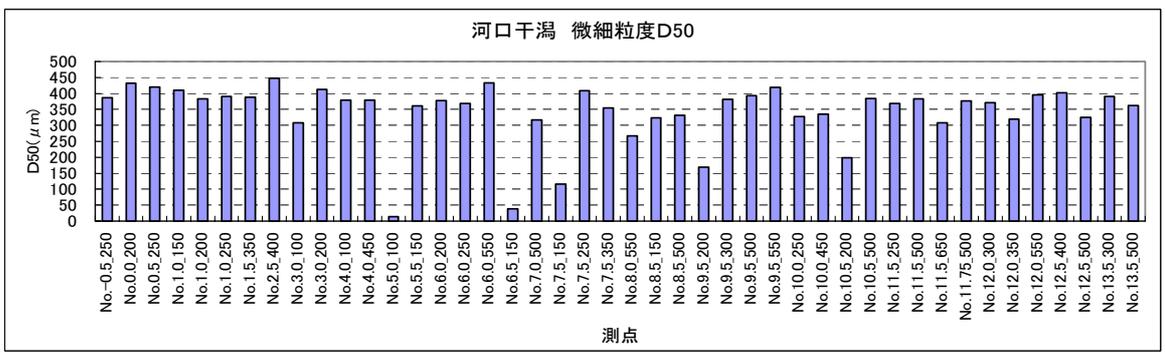
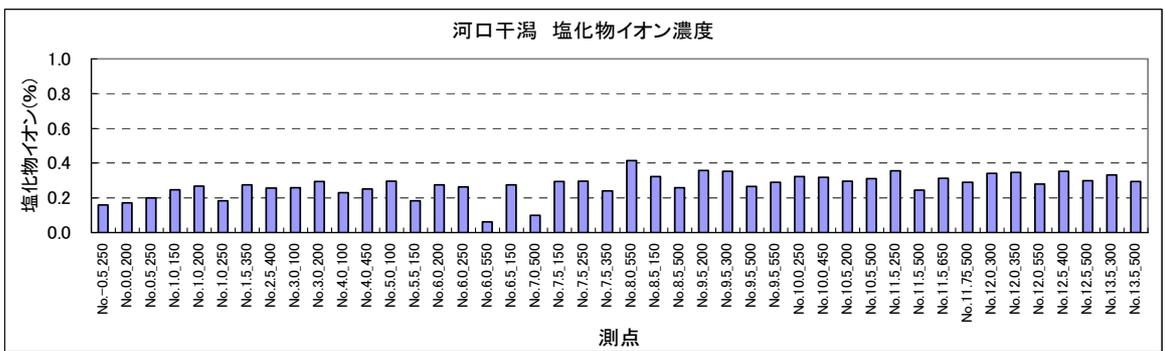
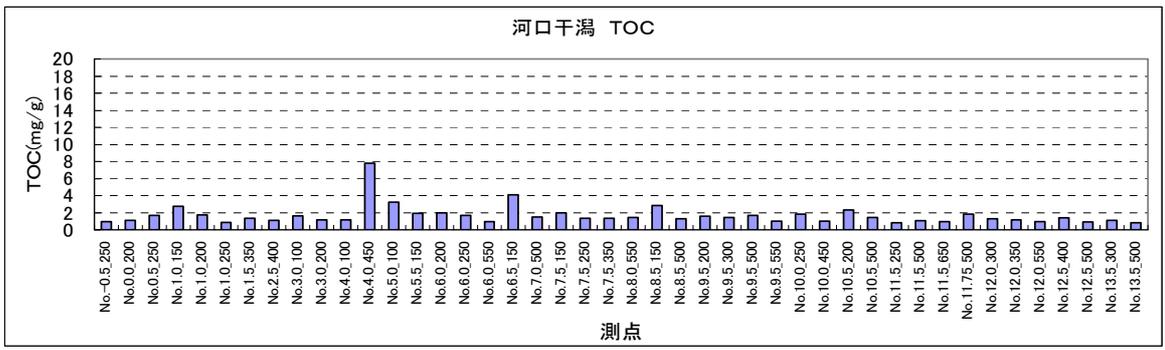
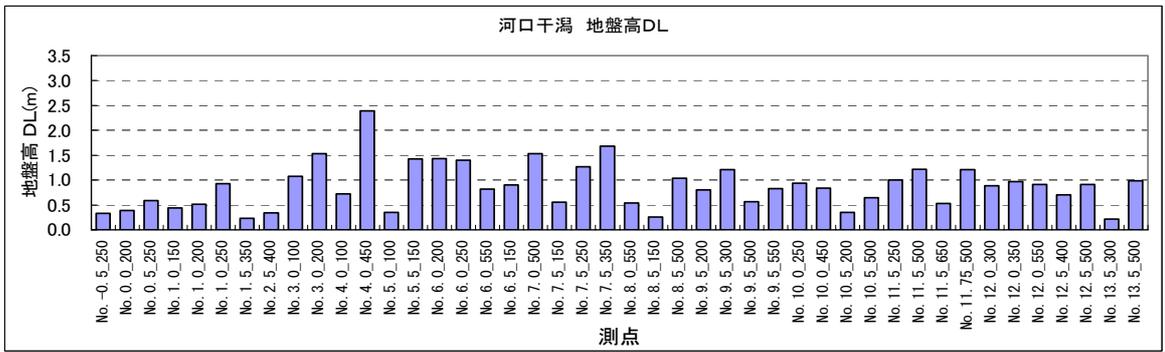


図 5-2-2(2) 基盤環境調査・秋季調査結果 (河口干潟-2/2)

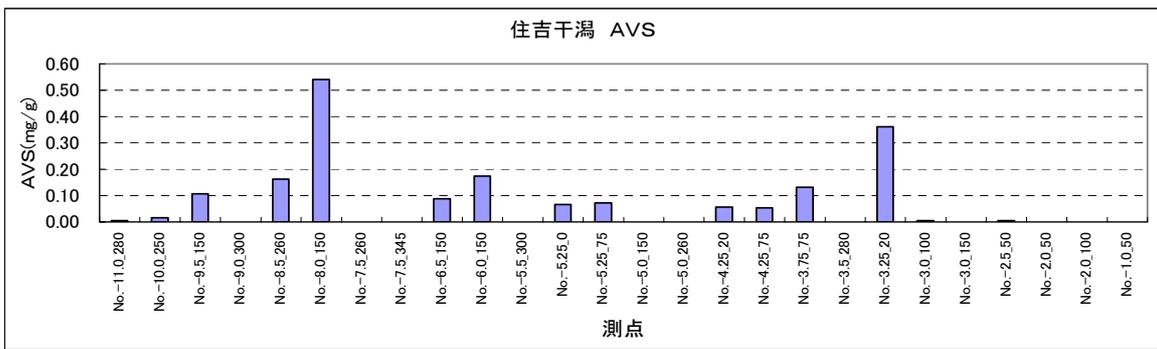
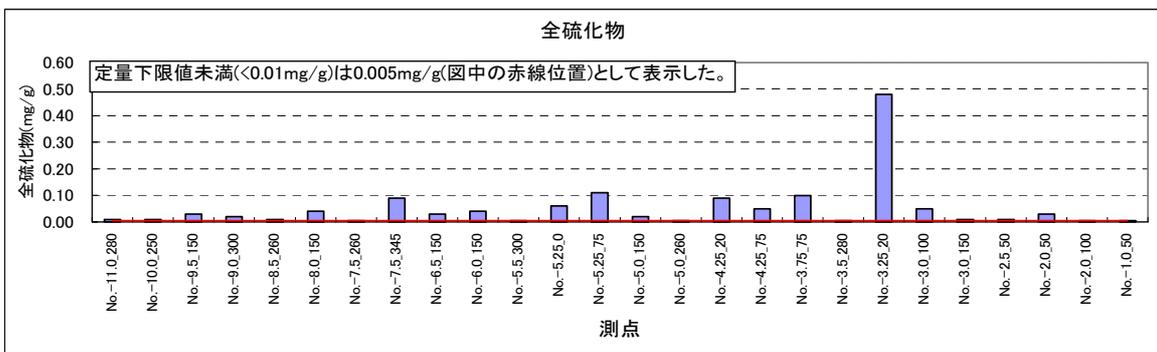
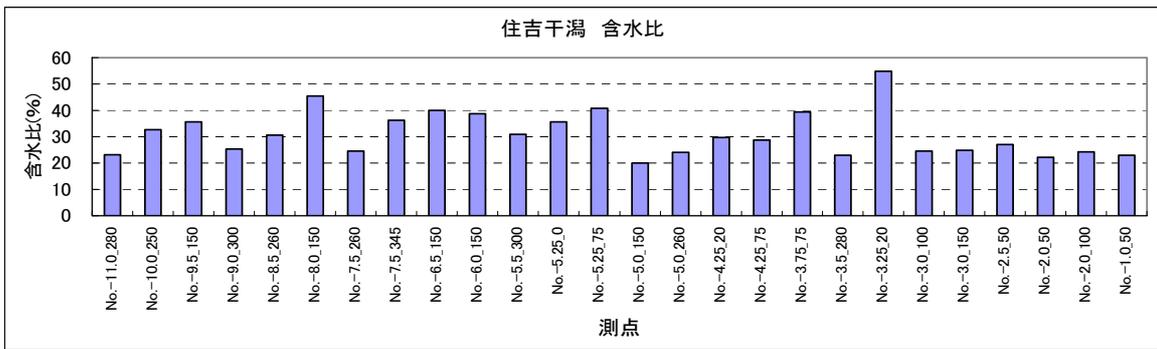
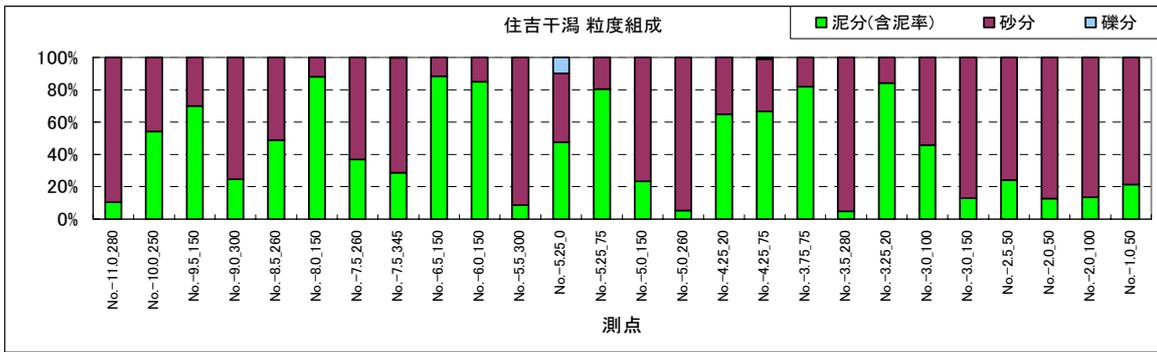
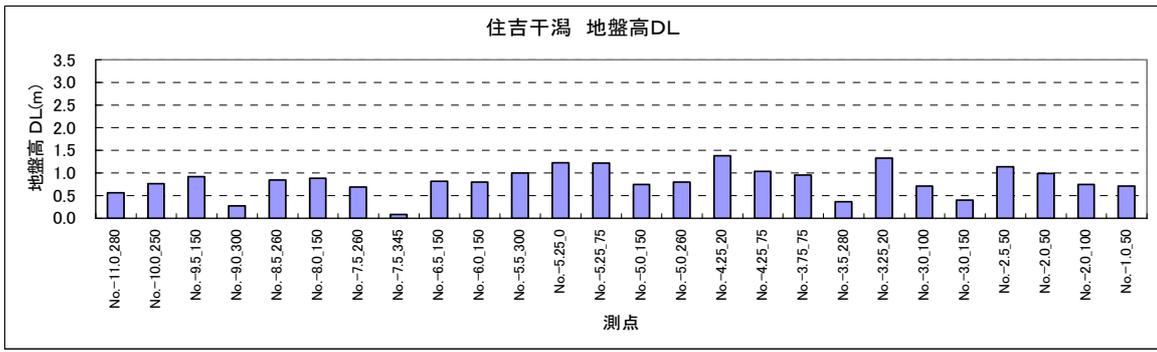


図 5-2-2(3) 基盤環境調査・秋季調査結果 (住吉干潟-1/2)

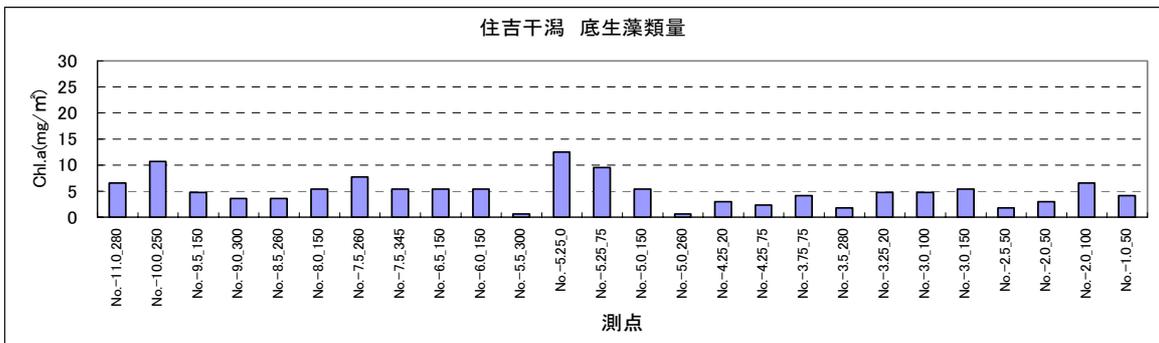
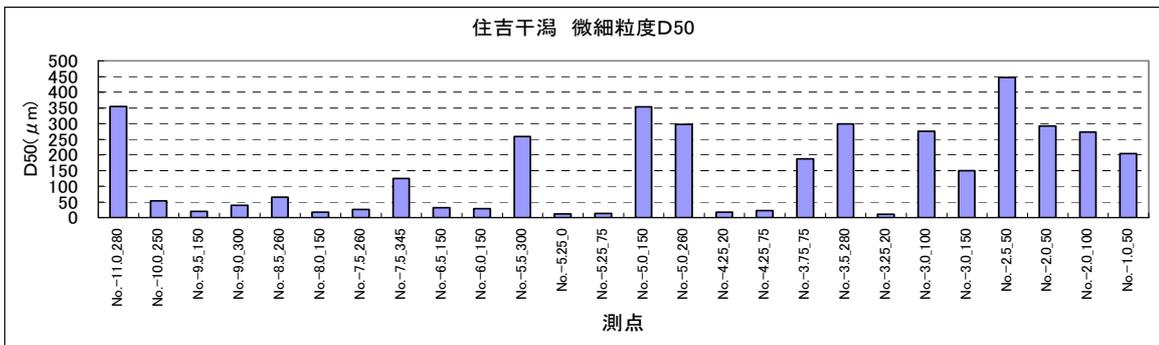
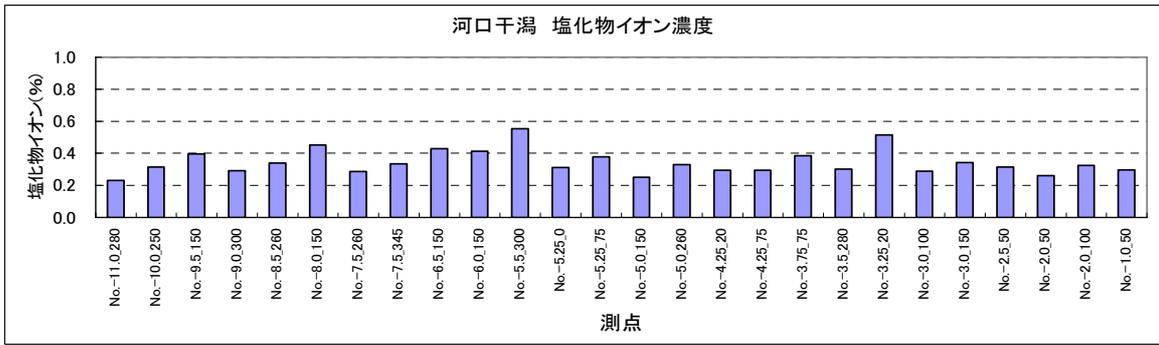
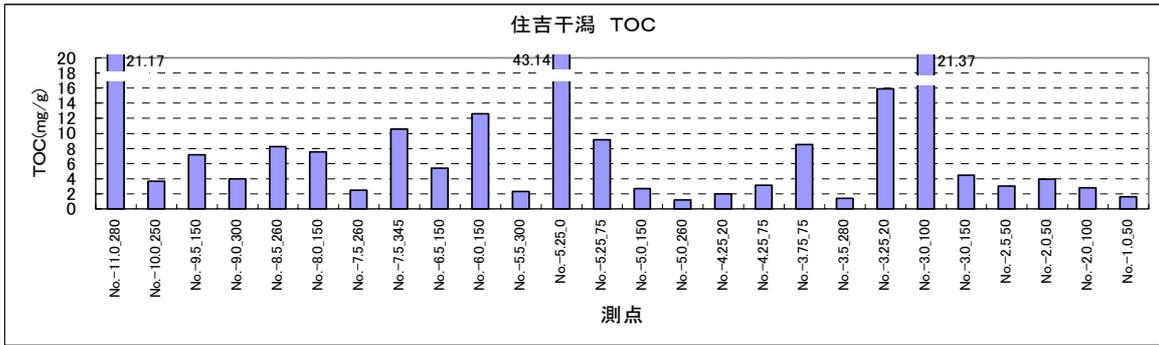
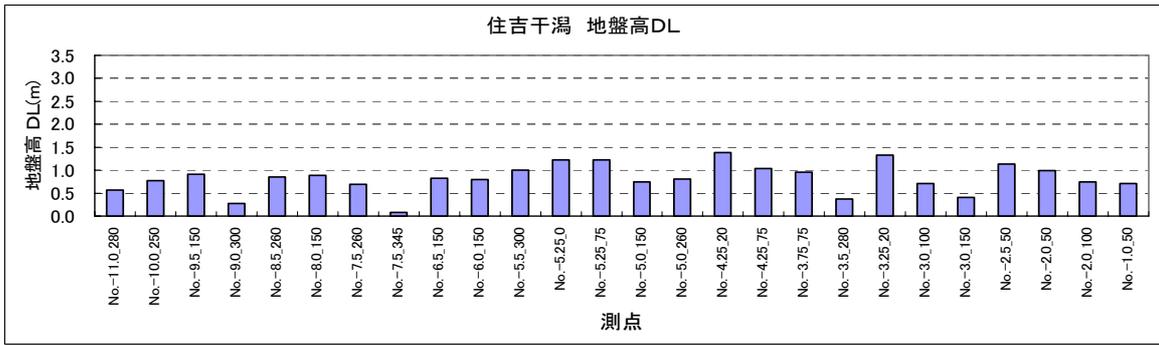


図 5-2-2(4) 基盤環境調査・秋季調査結果 (住吉干潟-2/2)

5-2-3 浅海域河床底質調査

浅海域河床底質調査結果について表 5-2-3、図 5-2-3 に調査結果を示した。

主な項目の概要を以下に示す。

- ・ 含泥率は春季 2.9~84.1%、秋季 2.0~67.8%の範囲にあった。右岸水路部の橋脚付近（測点 D、E）で春季、秋季を通して高く、上流部の測点 F、下流部の測点 G、本流部の測点 B で春季、秋季を通して低い値を示した。また、本流側の測点 C、右岸水路部の測点 H、I は、春季に比べ秋季に含泥率が低下する傾向にあり、この傾向は測点 C で特に顕著であった。
- ・ 含水比は春季 25.3~100.6%、秋季 22.5~65.5%の範囲にあった。春季、秋季ともに含泥率との相関が高かった。
- ・ 全硫化物は、春季に定量下限値(0.01mg/g)未満~0.25mg/g、秋季に定量下限値未満~0.19mg/g の範囲にあった。春季は上流部の測点 F で他の地点より高い値を示し、秋季は右岸水路部の測点 D、E で他の測点より高い値を示した、また、AVS は春季に本流部の測点 B、秋季に右岸水路部の測点 D、E で高い値を示した。
- ・ TOC は春季春季 1.87~13.52mg/g、秋季 1.00~17.18mg/g の範囲にあった。春季には測点 C で、秋季には測点 D で高い値を示した。
- ・ 塩化物イオン濃度は春季 0.30~1.78%、秋季 0.38~0.93%の範囲にあった。春季、秋季とも概ね 0.5~1.0%の値を示した。
- ・ 底生藻類量は春季 3.6~28.6mg/m²、秋季 1.2~4.2 mg/m²の範囲にあった。全地点とも春季に高い値を示した。

表 5-2-3 浅海域河床底質調査・調査結果

●春季：平成 19 年 6 月 4 日

地域区分	地点名	礫分	砂分	泥分(含泥率)	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン	底生藻類量
		2~75mm	0.075~2mm	0.075mm未満						
		%	%	%						
上流部	F	0.0	85.5	14.5	30.2	0.3	0.119	6.12	0.60	18.5
本流部	B	0.4	96.7	2.9	27.1	0.0	0.431	6.89	0.46	5.4
	C	0.0	15.9	84.1	100.6	0.1	0.072	13.52	1.78	16.1
	J	0.5	84.7	14.8	25.3	0.0	0.000	2.48	0.30	28.6
右岸水路部	E	0.0	56.9	43.1	48.3	0.0	0.000	5.27	0.70	22.6
	D	0.0	31.9	68.1	57.0	0.1	0.021	4.71	1.00	13.1
	H	0.0	71.0	29.0	29.8	0.0	0.000	2.06	0.53	11.9
	I	0.0	60.3	39.7	48.3	0.1	0.097	9.03	0.89	23.8
下流部	G	0.0	91.9	8.1	40.8	<0.01	0.000	1.87	0.74	3.6

項目	礫分	砂分	泥分(含泥率)	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン	底生藻類量
	2~75mm	0.075~2mm	0.075mm未満						
最小値	0.0	15.9	2.9	25.3	<0.01	0.000	1.87	0.30	3.6
最大値	0.5	96.7	84.1	100.6	0.25	0.431	13.52	1.78	28.6
平均値	0.1	66.1	33.8	45.3	0.08	0.082	5.77	0.78	16.0
標準偏差	0.2	27.7	27.8	23.5	0.08	0.139	3.76	0.43	8.4
変動係数(%)	200.0	42.0	82.3	52.0	100.4	168.8	65.2	55.7	52.6

●秋季：平成 19 年 9 月 30 日

地域区分	地点名	礫分	砂分	泥分(含泥率)	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン	底生藻類量
		2~75mm	0.075~2mm	0.075mm未満						
		%	%	%						
上流部	F	0.0	92.5	7.5	27.1	<0.01	0.000	1.82	0.46	2.4
本流部	B	2.0	95.2	2.8	25.6	<0.01	0.000	1.13	0.42	1.2
	C	4.1	93.9	2.0	22.5	<0.01	0.000	1.00	0.39	1.2
	J	0.1	96.0	3.9	23.0	<0.01	0.000	1.57	0.38	2.4
右岸水路部	E	0.0	43.3	56.7	34.6	0.1	0.095	5.07	0.49	4.2
	D	0.0	32.2	67.8	56.5	0.2	0.165	17.18	0.93	3.6
	H	0.0	88.5	11.5	23.9	<0.01	0.000	1.88	0.39	4.2
	I	2.2	84.1	13.7	28.7	0.0	0.000	5.68	0.48	2.4
下流部	G	0.0	88.7	11.3	34.1	<0.01	0.018	2.49	0.59	1.2

項目	礫分	砂分	泥分(含泥率)	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン	底生藻類量
	2~75mm	0.075~2mm	0.075mm未満						
最小値	0.0	32.2	2.0	22.5	<0.01	0.000	1.00	0.38	1.2
最大値	4.1	96.0	67.8	56.5	0.19	0.165	17.18	0.93	4.2
平均値	0.9	79.4	19.7	30.7	0.12	0.031	4.20	0.50	2.5
標準偏差	1.5	24.1	24.6	10.7	0.07	0.059	5.15	0.17	1.2
変動係数(%)	159.9	30.3	125.1	34.7	57.4	191.5	122.5	34.0	48.6

調査日：平成19年6月4日

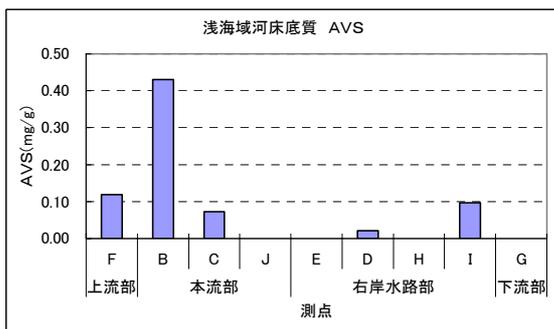
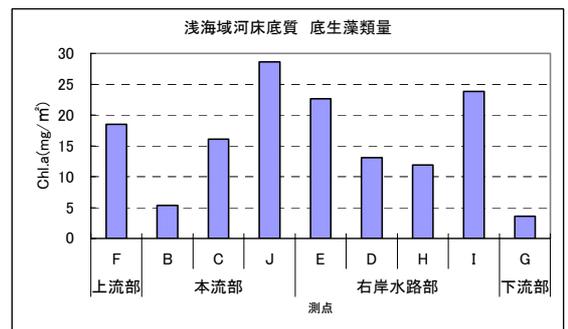
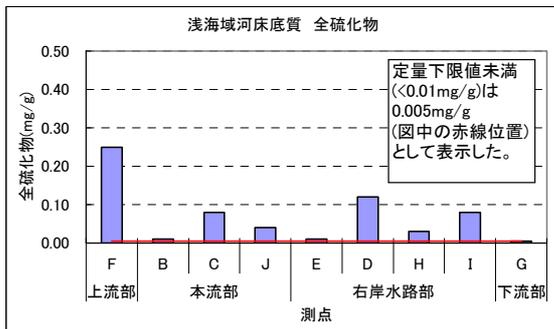
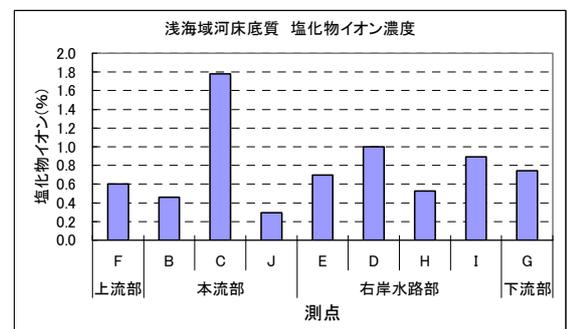
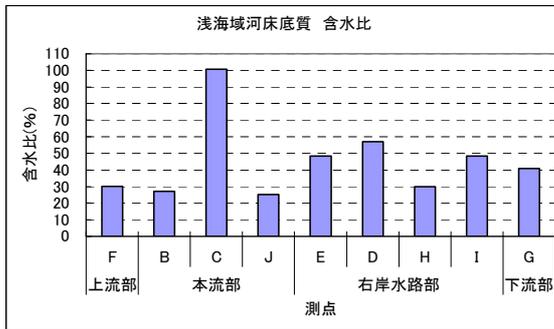
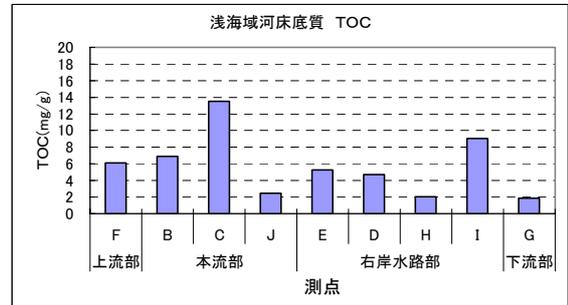
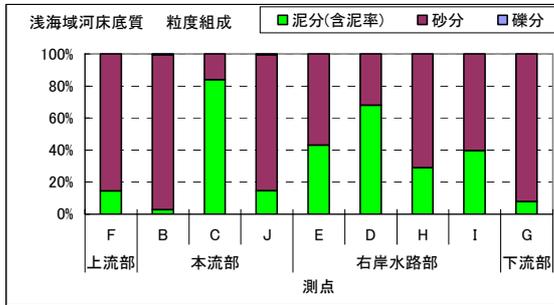


図 5-2-3 浅海域河床底質調査・春季調査結果

調査日：平成 19 年 9 月 30 日

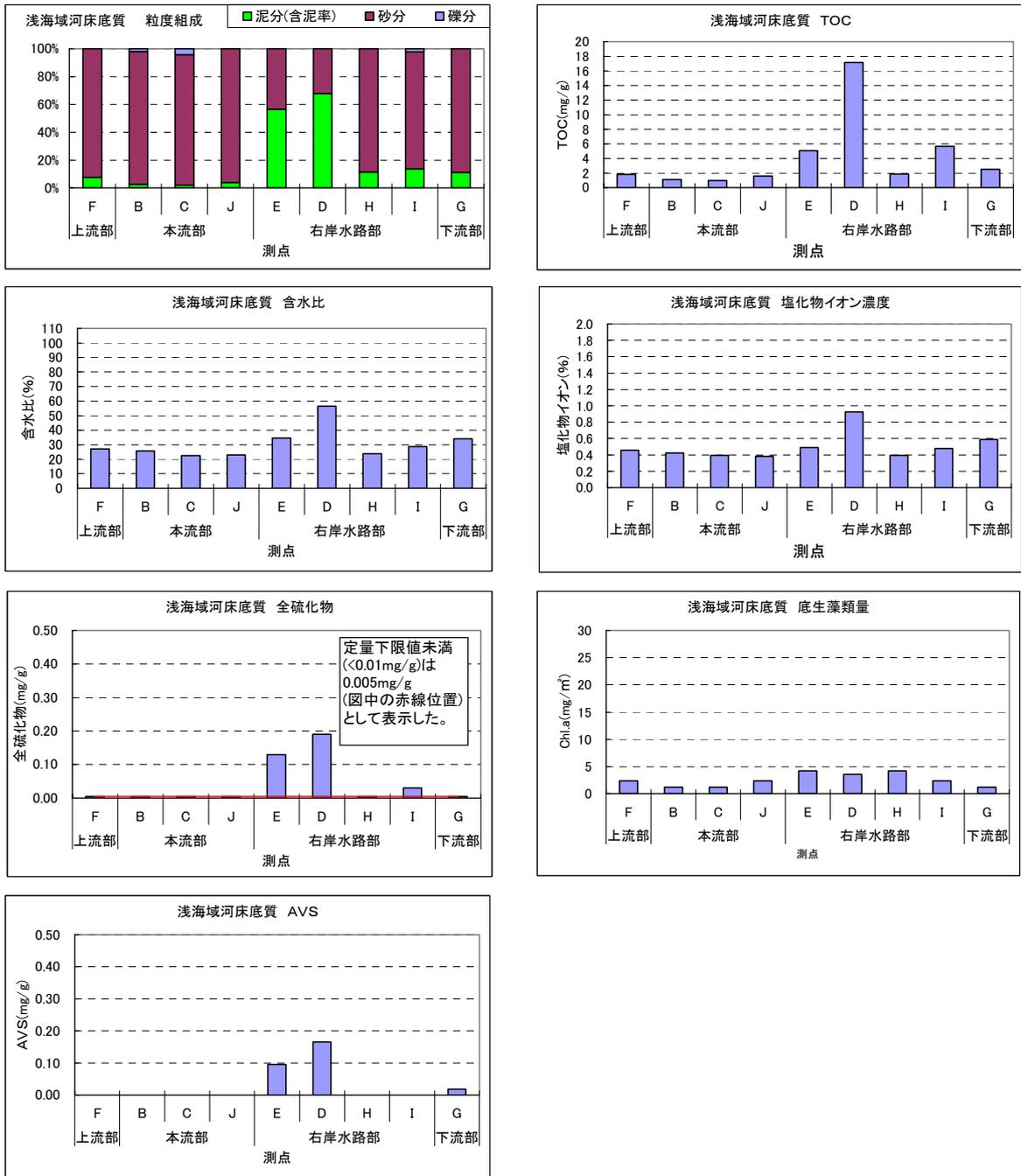


図 5-2-4 浅海域河床底質調査・秋季調査結果

5-2-4 干潟部基盤環境の水平的分布

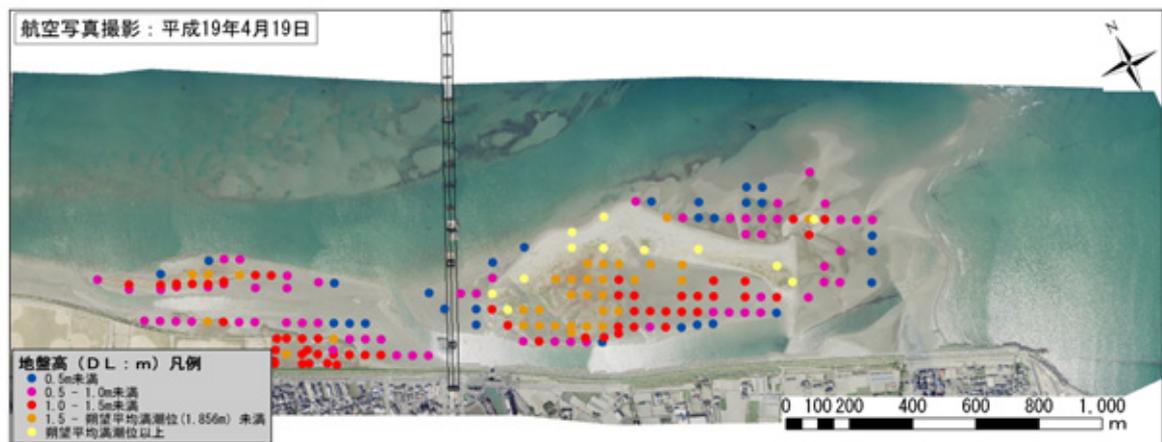
今年度調査における基盤環境の平面的な分布傾向を把握するため、項目別に水平分布を作成し図 5-2-5 に示した。なお、作成に当たっては干潟部に当たる潮上帯～潮間帯および干潟周辺の河床域の範囲における分布傾向を連続して確認できる様、干潟部基盤環境調査の分析結果に加えて、浅海域河床底質調査および底生生物調査のウモレマメガニ分布調査で実施した底質分析結果も合わせて使用し作図した。

5-2-4-1 地盤高

地盤高は、干潟部基盤環境調査（春季 191 地点、秋季 193 地点）でのみ計測された。

春季と秋季を比較すると、河口干潟砂丘部の左岸側河口寄りや河口干潟右岸側の干潟部下流寄り、住吉干潟中州中央部の左岸側で変化がみられた以外は、著しい地盤変化は確認されなかった。

◎ 春季調査（平成 19 年 6 月）



◎ 秋季調査（平成 19 年 9 月）

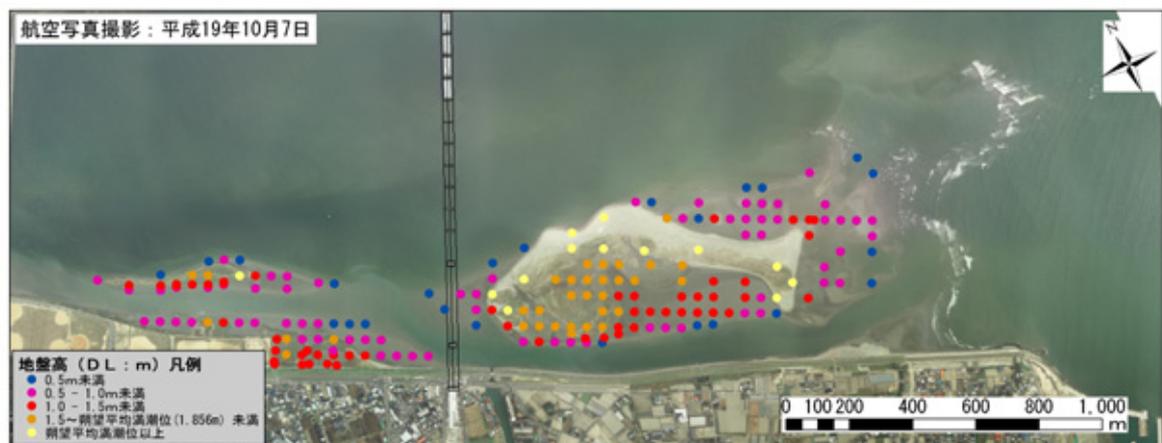


図 5-2-5(1) 基盤環境調査・水平分布（地盤高）

5-2-4-2 含泥率

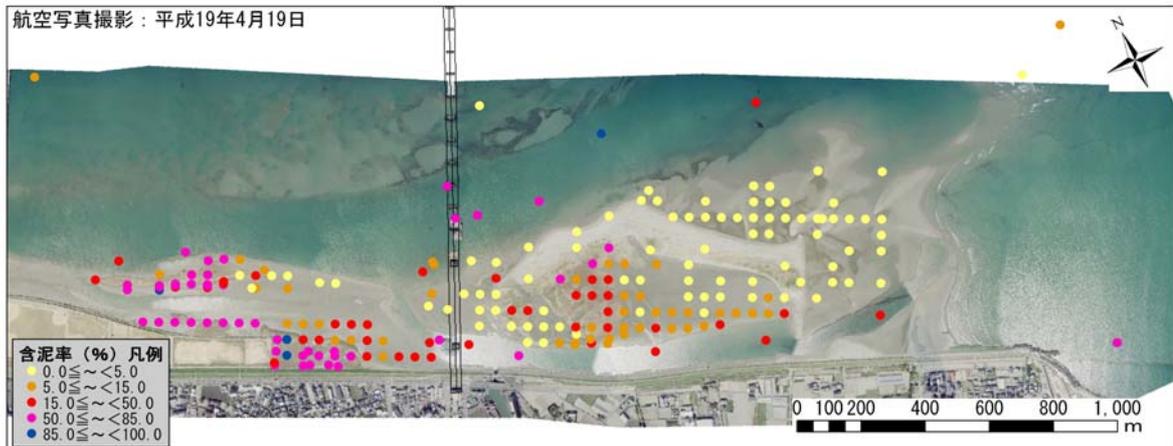
含泥率は、干潟部基盤環境調査（春季 191 地点、秋季 192 地点）、浅海域河床底質調査（春季、秋季とも 9 地点）、ウモレマメガニ分布調査（春季、秋季とも 20 地点）で分析を行った。

河口干潟では、砂丘部の左岸寄りや河口部側、上流側の潮間帯など広範囲で含泥率 5% 未満であったが、右岸側の干潟部～ヨシ原周辺、ヨシ原内などで、含泥率がやや高く、ヨシ原と砂丘の海浜植生帯の縁部で最も含泥率が高かった。

住吉干潟では、ヨシ原内や右岸側滞筋の上流側で含泥率 50% ≤ ～ < 85% 台を示し、含泥率 5% 台の区域は中州の下流側でのみ確認された。

潮下帯以深の河床部は、春季は左岸側の橋脚周辺からヨシ原北側の河床および、右岸水路部の橋脚周辺等で、秋季は右岸水路部の橋脚周辺で含泥率 50% 以上の値を示した。また、干潟部に比べ、春季と秋季で含泥率が変化した地点が多数確認された。

◎ 春季調査（平成 19 年 6 月）



◎ 秋季調査（平成 19 年 9 月）

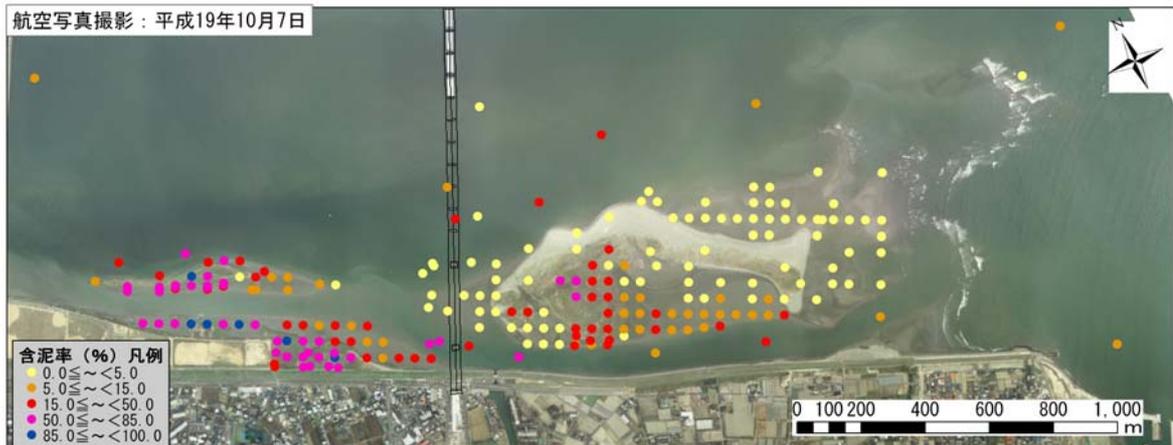


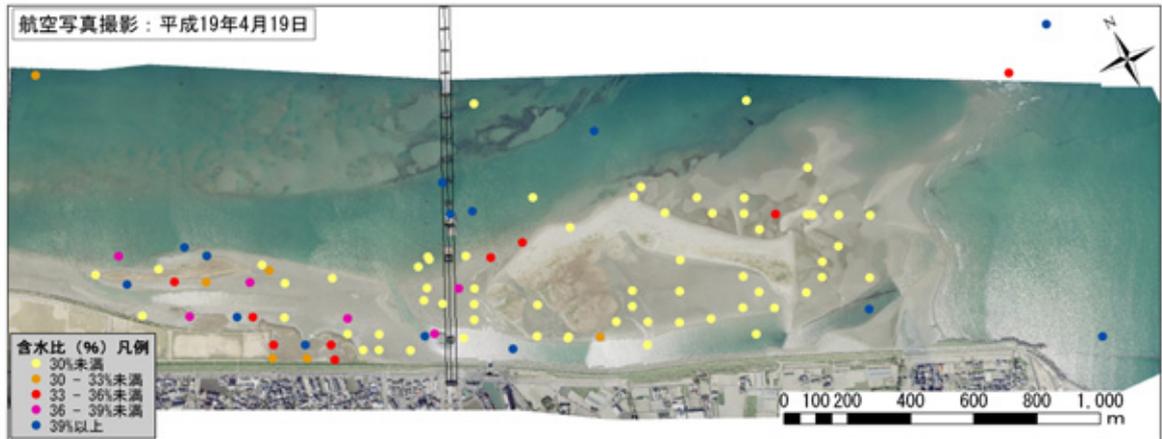
図 5-2-5(2) 基盤環境調査・水平分布（含泥率）

5-2-4-3 含水比

含水比は、干潟部基盤環境調査 70 地点、浅海域河床底質調査 9 地点、ウモレマメガニ分布調査 20 地点で分析を行った。

河口干潟および周辺の潮下帯では、概ね含水比 30%未満を示した。住吉干潟ではヨシ原周辺および右岸側の滞筋側で含水比がやや高かった。

◎ 春季調査（平成 19 年 6 月）



◎ 秋季調査（平成 19 年 9 月）

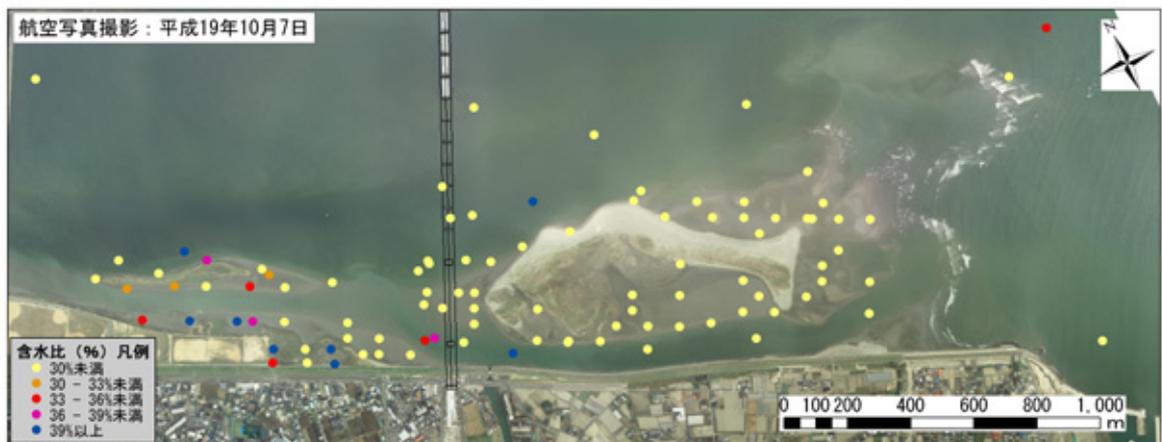


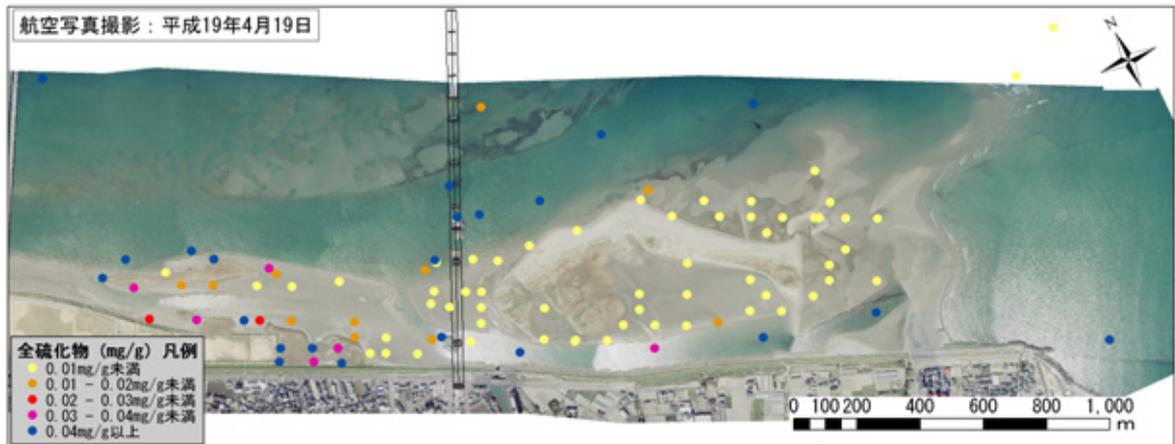
図 5-2-5(3) 基盤環境調査・水平分布（含水比）

5-2-4-4 全硫化物

全硫化物は、干潟部基盤環境調査 70 地点、浅海域河床底質調査 9 地点、ウモレマメガニ分布調査 20 地点で分析を行った。

河口干潟および住吉干潟の下流側では、春季、秋季ともほとんどの地点で定量下限値未満 (0.01mg/g 未満) を示した。住吉干潟のヨシ原周辺と潮下帯右岸水路部の橋脚周辺では春季、秋季とも 0.04mg/g 以上の高い値を示した。また春季には、左岸側の本流部筋に当たる住吉干潟中州の左岸側と潮下帯の橋脚周辺で 0.04mg/g 以上の高い値を示した。

◎ 春季調査 (平成 19 年 6 月)



◎ 秋季調査 (平成 19 年 9 月)

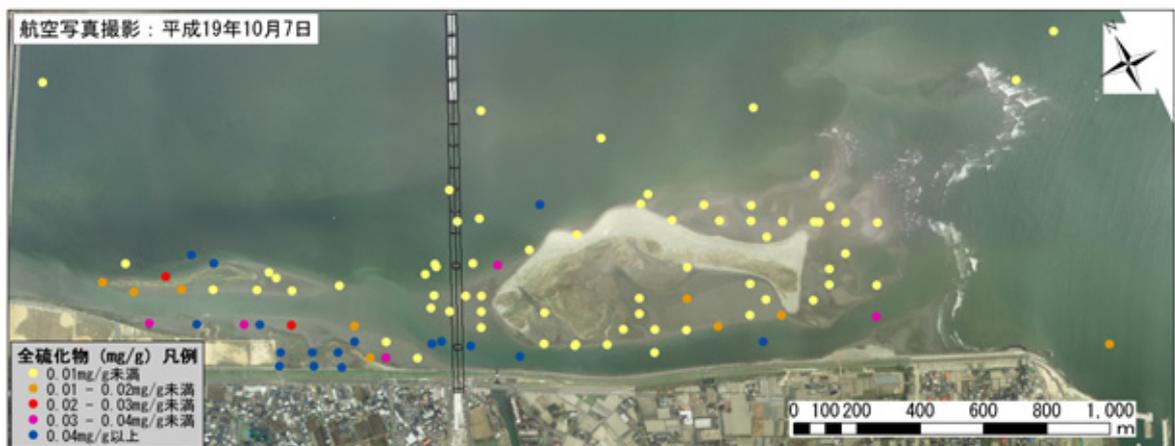


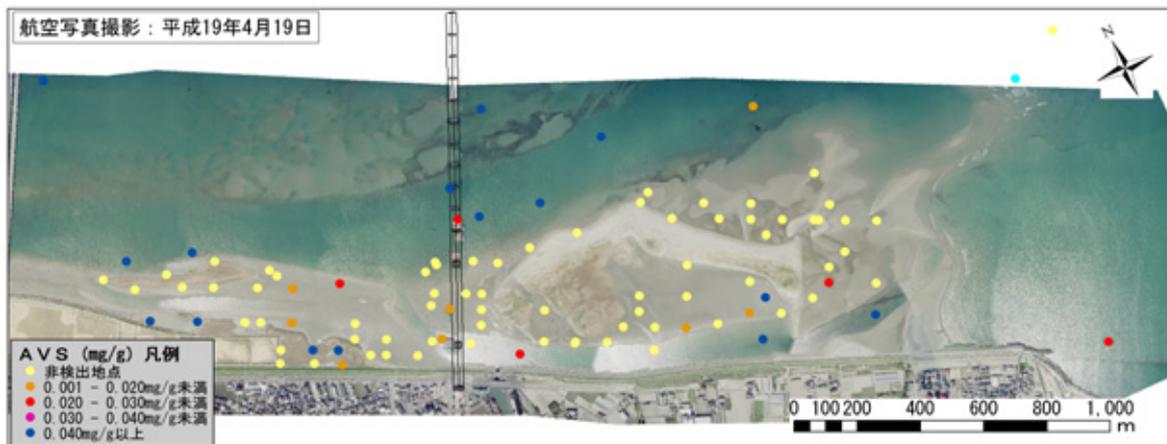
図 5-2-5(4) 基盤環境調査・水平分布 (全硫化物)

5-2-4-5 AVS

AVSは、干潟部基盤環境調査70地点、浅海域河床底質調査9地点、ウモレマメガニ分布調査20地点で分析を行った。

河口干潟では春季、秋季ともほとんどの地点で検出されなかった。住吉干潟では春季に地点、秋季15地点検出され秋季に検出地点が増加した。干潟周辺の潮下帯では春季に16地点、秋季に6地点検出し、春季の方が検出地点が多かった。

◎ 春季調査（平成19年6月）



◎ 秋季調査（平成19年9月）

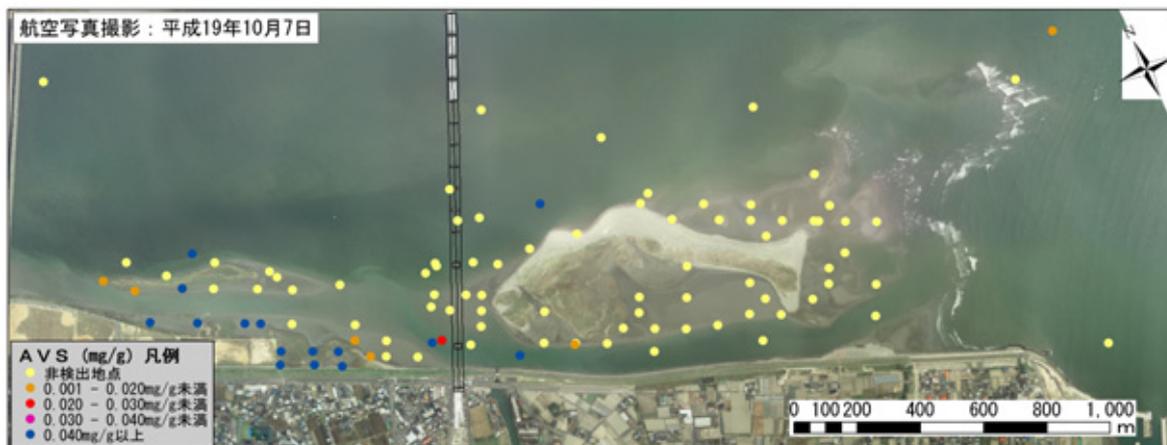


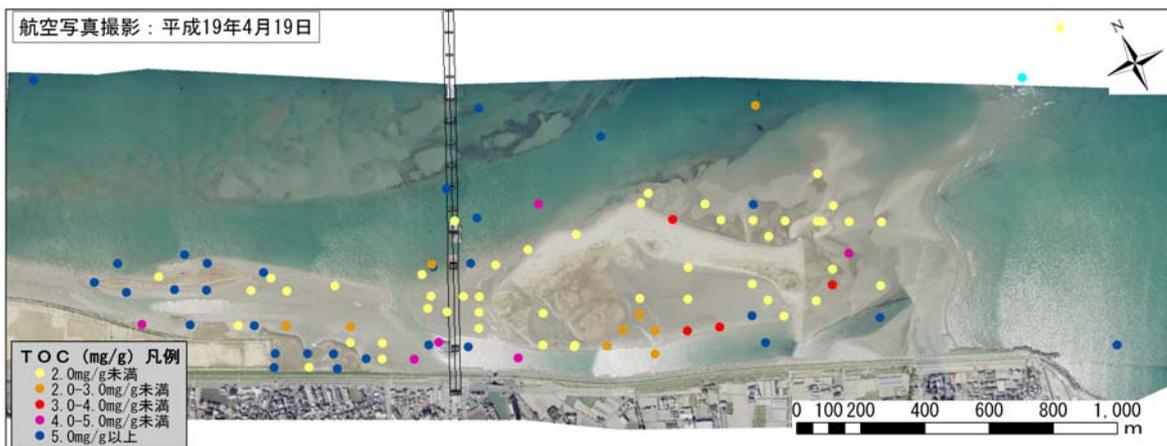
図 5-2-5(5) 基盤環境調査・水平分布 (AVS)

5-2-4-6 TOC

TOCは、干潟部基盤環境調査70地点、浅海域河床底質調査9地点、ウモレマメガニ分布調査20地点で分析を行った。

河口干潟では春季、秋季とも右岸側の干潟部以外は概ね2.0mg/g未満の値を示した。住吉干潟では春季、秋季ともヨシ原周辺で5mg/g以上の値を示した。また潮下帯では春季にやや高い値を示す地点が多かった。

◎ 春季調査（平成19年6月）



◎ 秋季調査（平成19年9月）



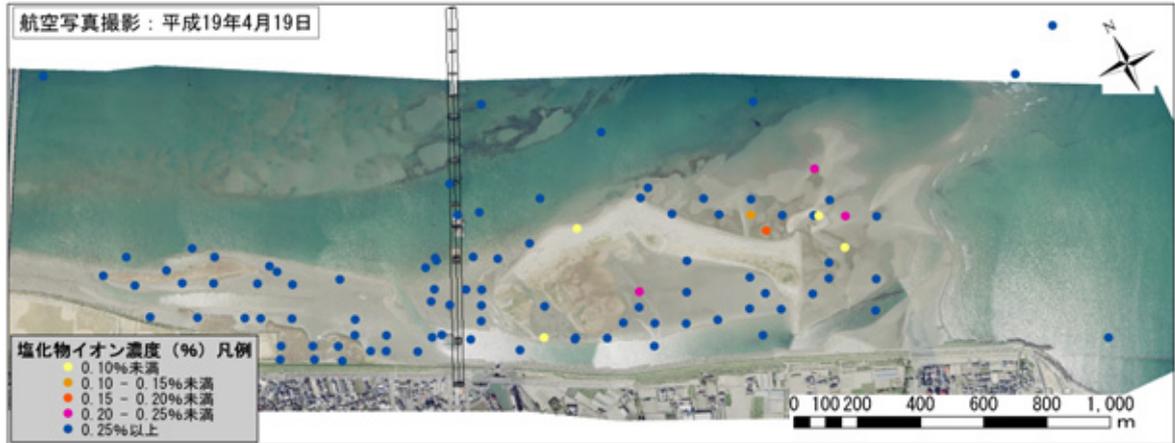
図 5-2-5(6) 基盤環境調査・水平分布 (TOC)

5-2-4-7 塩化物イオン濃度

塩化物イオン濃度は、干潟部基盤環境調査 70 地点、浅海域河床底質調査 9 地点、ウレマメガニ分布調査 20 地点で分析を行った。

調査範囲全体で、春季、秋季とも 0.25%以上の値を示す地点が大半であった。

◎ 春季調査（平成 19 年 6 月）



◎ 秋季調査（平成 19 年 9 月）

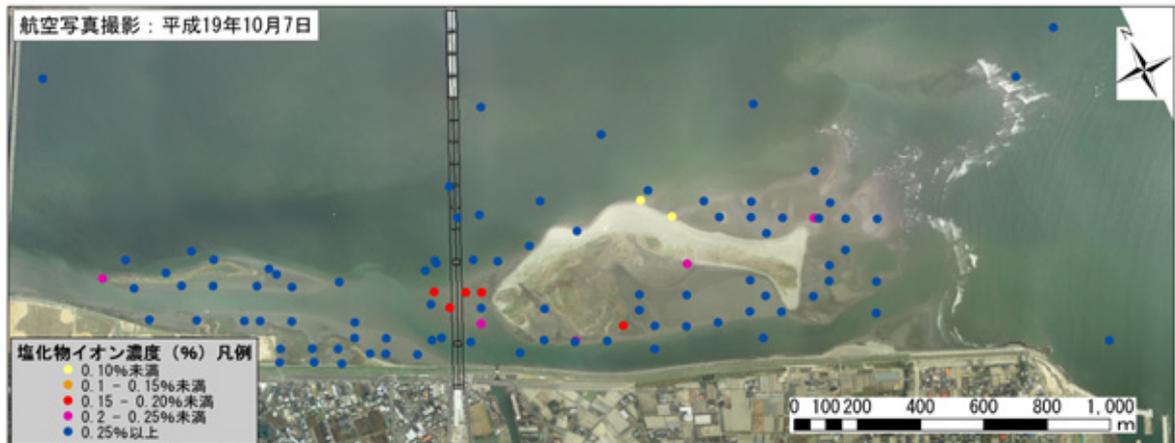


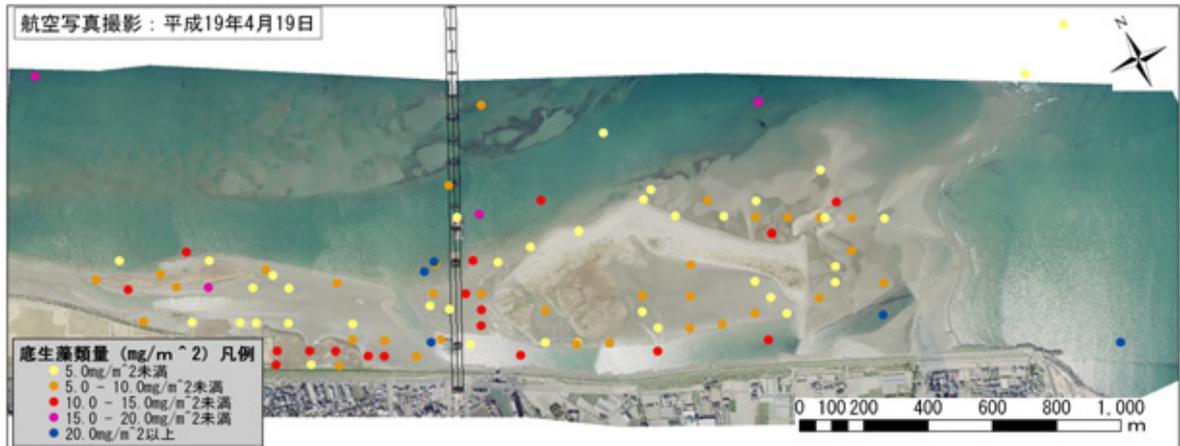
図 5-2-5(7) 基盤環境調査・水平分布（塩化物イオン濃度）

5-2-4-8 底生藻類量

底生藻類量は、干潟部基盤環境調査 70 地点、浅海域河床底質調査 9 地点、ウモレマメガニ分布調査 20 地点で分析を行った。

河口干潟では春季、秋季とも右岸側の干潟部および砂丘部の左岸側や河口寄りやや高い値を示し、これらの地点は秋季に高い地点が多かった。住吉干潟では春季に右岸側のヨシ原周辺、秋季に右岸の滞筋周辺でやや高い値を示し、これらの地点は春季の方がやや高い地点が多かった。潮下帯では全体的に春季の方が高い地点が多かった。

◎ 春季調査（平成 19 年 6 月）



◎ 秋季調査（平成 19 年 9 月）



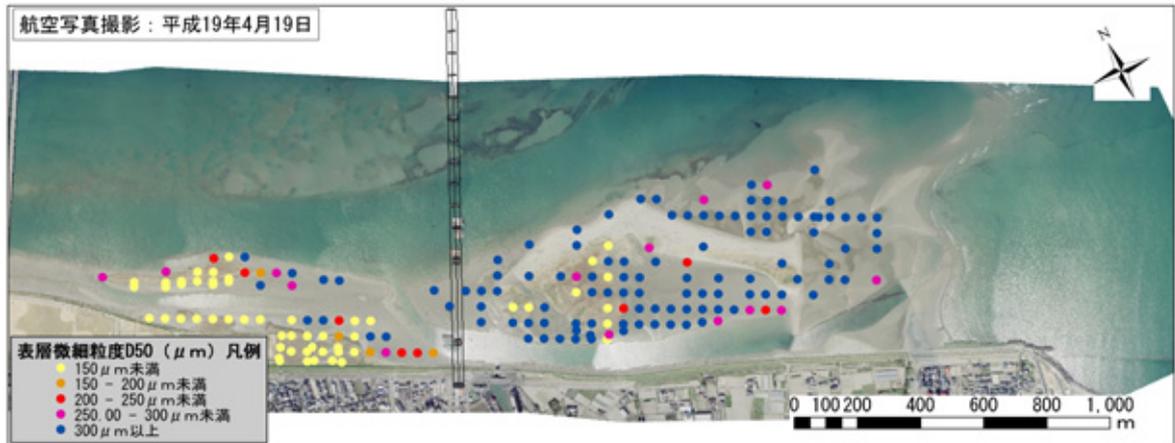
図 5-2-5(8) 基盤環境調査・水平分布（底生藻類量）

5-2-4-9 表層微細粒度

表層微細粒度のD50（平均粒径）は、干潟部基盤環境調査で春季に191地点、秋季に192地点で分析を行った。

河口干潟では春季に300 μ m以上の値を示す地点が多かったが、ヨシ原内および右岸側の低潮帯付近で150 μ m未満の粒度を示す地点が多数確認された。住吉干潟では、秋季ともほとんどの地点で検出されなかった。住吉干潟ではヨシ原周辺および右岸濤筋の上流側よりで150 μ m未満の値を示す地点が多数確認された。

◎ 春季調査（平成19年6月）



◎ 秋季調査（平成19年9月）

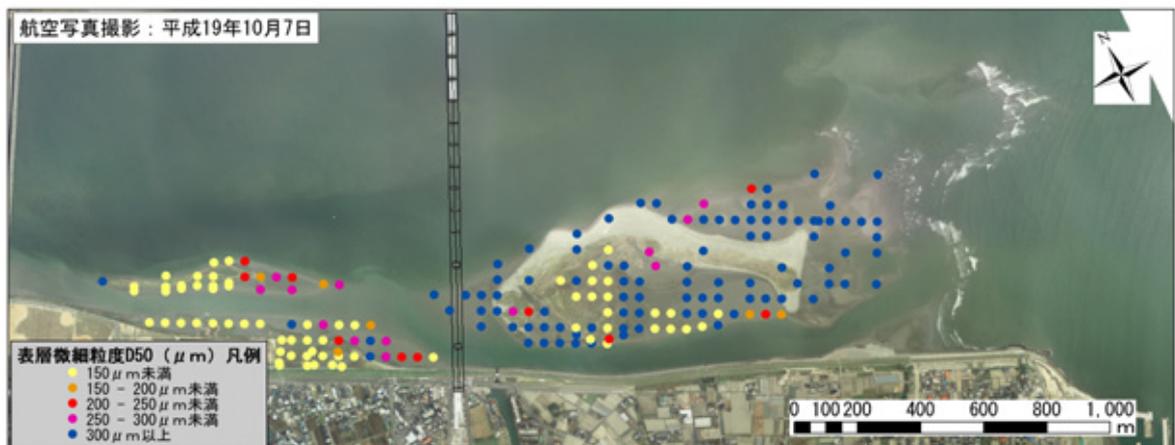


図 5-2-5(9) 基盤環境調査・水平分布（表層微細粒度：D50）

5-2-5 干潟全域貫入抵抗調査

5-2-5-1 測定値による貫入抵抗水平分布

図 5-2-6 に季別に計測した貫入抵抗の水平分布図を示す。

(1) 春季調査

a. 河口干潟

- ・ 砂丘部の左岸および河口側は、10～20mm の地点が多数確認されたが、干潮位付近では 20mm 以上の高い値を示す地点も認められ、やや不明確な分布を示した。
- ・ 海浜植生帯およびその周辺の地盤が高い砂丘部は、概ね 15mm 以上であった。
- ・ 右岸側の干潟部は、概ね地盤高の高い方で 10～15mm、水際寄りで 5～10mm の値を示したが、河口寄りの水際部では 5mm 未満の低い値を、上流側のヨシ原寄りでは 20mm 以上の高い値を示した。
- ・ ヨシ原内は概ね 15mm 以上の値を示した。
- ・ ヨシ原より上流側の砂浜部は、概ね 15mm 以上の値を示し、水際付近で 10～15mm の値を示した。

b. 住吉干潟

- ・ 右岸側の干潟部は、上流寄りでは 5～10mm、下流寄りでは概ね 5～15mm の値を示した。また、下流寄りの水際では、5mm 未満の低い値が 2 地点で確認された。
- ・ 右岸側のヨシ原内は地点による値の差が大きく 5mm 未満～20mm 以上の値がランダムに確認された。
- ・ 中州の右岸濤筋寄りの干潮位付近では、下流寄りでおおむね 10mm 未満、上流寄りでは 10～15mm の値を示した。
- ・ 中州の左岸寄りでは、下流側の砂浜部で概ね 15mm 以上、ヨシ原縁部の上流側では 10～15mm の値を示した。
- ・ 地盤高の高い中州の中央部は概ね 20mm 以上の値を示した。

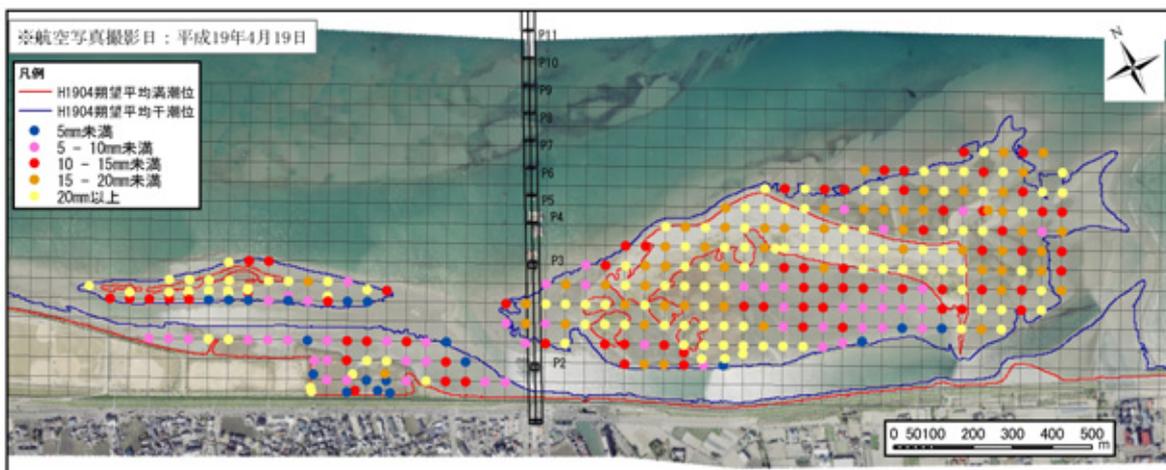


図 5-2-6(1) 貫入抵抗水平分布図 (春季：平成 19 年 6 月)

(2) 秋季調査

a. 河口干潟

- ・ 砂丘部の左岸および河口側は概ね 5～20mm の値を示したが、一部の地点では 5mm 未満の低い値と、20mm 以上の高い値が交互に確認され、春季よりさらに不明瞭な分布を示した。
- ・ 海浜植生帯およびその周辺の地盤が高い砂丘部は、概ね貫入抵抗 15mm 以上であった。
- ・ 右岸側の干潟部は、概ね 5～15mm の範囲にあったが、水際寄りで 5～10mm の低い値を示す地点も確認された。
- ・ ヨシ原内は概ね 15mm 以上の値を示した。
- ・ ヨシ原より上流側の砂浜部は、概ね 15mm 以上の値であったが、一部の地点では 15mm 未満の低い値を示した。

b. 住吉干潟

- ・ 右岸側の干潟部は、10mm 未満の低い値を示し、特に濔筋側では多数の地点で 5mm 未満の低い値であった。
- ・ 右岸側のヨシ原内も地盤高の高い 1 地点で 20mm 以上の値を示した以外は、10mm 未満の低い値を示した。
- ・ 中州の右岸濔筋寄りの干潮位付近では、下流寄りでおおむね 5mm 未満、上流寄りでは 10mm 以上の値を示し、上流に近寄る程高い値を示す傾向にあった。
- ・ 中州の左岸寄りでは、5mm 以上の値がランダムにみられ、分布傾向は不明確であった。
- ・ 地盤高の高い中州の中央部は概ね 20mm 以上であったが、ヨシ原内の 2 地点では 10～15mm とやや低い値であった。

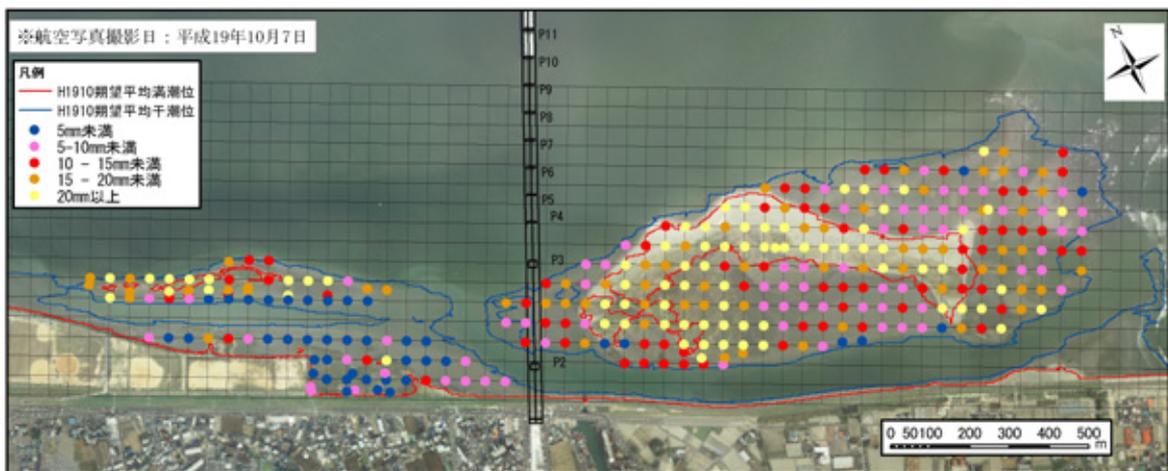


図 5-2-6(2) 貫入抵抗水平分布図 (秋季：平成 19 年 9 月)

5-2-5-2 貫入抵抗と粒度の関係

干潟部基盤環境調査点（春季 191 地点、秋季 192 地点）の観測結果を元に、表 5-2-4、図 5-2-7 に含泥率 10 階級毎に集計した貫入抵抗の統計表を示す。

統計により確認された結果を以下に示す。

- ・ 含泥率階級 10～30%は、貫入抵抗は春季、秋季ともに平均 15mm 前後を示し大差なかった。
- ・ 階級 40～60%では、貫入抵抗が春季に平均 20～25mm 程度、秋季に平均 15%前後を示し、春季に高い値を示した。
- ・ 階級 70～90%では、季別にみると階級 40～60%と同様に春季にやや高い値を示したが、階級 60%以下に比べ階級が高くなるとともに平均値が低下する傾向がみられた。
- ・ 各階級とも最小～最大値は 20～30mm の差が確認された。

上記の結果から、貫入抵抗の値は粒度組成と比べた場合ある程度の幅がある事が確認できた。

表 5-2-4 含泥率と貫入抵抗の関係

春季調査

含泥率階級(%)	河口干潟				住吉干潟				干潟全体			
	データ数	最小	最大	平均	データ数	最小	最大	平均	データ数	最小	最大	平均
0.1-10.0	89	3.4	37.4	16.0	12	7.0	29.9	18.7	101	3.4	37.4	16.3
10.1-20.0	15	4.0	27.7	14.8	6	6.8	12.1	9.4	21	4.0	27.7	13.3
20.1-30.0	5	4.6	25.2	14.9	7	7.0	29.1	13.9	12	4.6	29.1	14.3
30.0-40.0	6	17.2	28.4	22.6	1	29.1	29.1	29.1	7	17.2	29.1	23.6
40.1-50.0	2	29.4	32.9	31.2	7	7.8	26.1	19.0	9	7.8	32.9	21.7
50.1-60.0	1	35.1	35.1	35.1	3	8.7	23.9	18.7	4	8.7	35.1	22.8
60.1-70.0	2	20.4	25.9	23.2	8	4.4	23.9	15.5	10	4.4	25.9	17.1
70.1-80.0	0	-	-	-	18	1.2	28.8	12.7	18	1.2	28.8	12.7
80.1-90.0	0	-	-	-	9	5.4	25.4	11.1	9	5.4	25.4	11.1
90.1-100.0	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
総計	120	3.4	37.4	16.6	71	1.2	29.9	14.8	191	1.2	37.4	15.9

秋季調査

含泥率階級(%)	河口干潟				住吉干潟				干潟全体			
	データ数	最小	最大	平均	データ数	最小	最大	平均	データ数	最小	最大	平均
0.1-10.0	91	4.6	29.3	14.1	6	4.8	28.6	15.3	97	4.6	29.3	14.2
10.1-20.0	13	6.3	31.1	16.4	9	3.1	27.1	13.4	22	3.1	31.1	15.2
20.1-30.0	5	4.4	31.8	19.6	9	3.1	29.9	13.0	14	3.1	31.8	15.4
30.0-40.0	6	4.0	29.3	18.2	4	2.1	13.4	6.8	10	2.1	29.3	13.6
40.1-50.0	3	21.5	26.4	23.3	5	4.1	17.4	11.2	8	4.1	26.4	15.8
50.1-60.0	3	16.7	28.4	24.1	8	4.6	19.8	13.6	11	4.6	28.4	16.5
60.1-70.0	0	-	-	-	6	3.3	28.0	13.4	6	3.3	28.0	13.4
70.1-80.0	0	-	-	-	9	2.1	23.3	8.3	9	2.1	23.3	8.3
80.1-90.0	0	-	-	-	14	1.0	24.0	7.0	14	1.0	24.0	7.0
90.1-100.0	0	-	-	-	1	2.4	2.4	2.4	1	2.4	2.4	2.4

時期	含泥率階級	0-5mm	5-10mm	10-15mm	15-20mm	20-25mm	25-30mm	30-35mm	35-40mm	総計
春季調査	0.1-10.0%	1 (10.0%)	14 (35.0%)	33 (73.3%)	25 (83.3%)	18 (42.9%)	8 (40.0%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	101
	10.1-20.0%	2 (20.0%)	10 (25.0%)	2 (4.4%)	1 (3.3%)	4 (9.5%)	2 (10.0%)	(0.0%)	(0.0%)	21
	20.1-30.0%	1 (10.0%)	4 (10.0%)	2 (4.4%)	1 (3.3%)	2 (4.8%)	2 (10.0%)	(0.0%)	(0.0%)	12
	30.0-40.0%	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	1 (3.3%)	4 (9.5%)	2 (10.0%)	(0.0%)	(0.0%)	7
	40.1-50.0%	(0.0%)	1 (2.5%)	2 (4.4%)	(0.0%)	2 (4.8%)	3 (15.0%)	1 (50.0%)	(0.0%)	9
	50.1-60.0%	(0.0%)	1 (2.5%)	(0.0%)	(0.0%)	2 (4.8%)	(0.0%)	(0.0%)	1 (50.0%)	4
	60.1-70.0%	1 (10.0%)	1 (2.5%)	2 (4.4%)	(0.0%)	5 (11.9%)	1 (5.0%)	(0.0%)	(0.0%)	10
	70.1-80.0%	5 (50.0%)	3 (7.5%)	3 (6.7%)	2 (6.7%)	4 (9.5%)	1 (5.0%)	(0.0%)	(0.0%)	18
	80.1-90.0%	(0.0%)	6 (15.0%)	1 (2.2%)	(0.0%)	1 (2.4%)	1 (5.0%)	(0.0%)	(0.0%)	9
	90.1-100.0%									
総計	10 (100.0%)	40 (100.0%)	45 (100.0%)	30 (100.0%)	42 (100.0%)	20 (100.0%)	2 (100.0%)	2 (100.0%)	2 (100.0%)	191
秋季調査	0.1-10.0%	3 (10.7%)	28 (62.2%)	26 (65.0%)	22 (56.4%)	13 (61.9%)	5 (29.4%)	(0.0%)	(0.0%)	97
	10.1-20.0%	4 (14.3%)	5 (11.1%)	2 (5.0%)	4 (10.3%)	2 (9.5%)	4 (23.5%)	1 (50.0%)	(0.0%)	22
	20.1-30.0%	2 (7.1%)	4 (8.9%)	2 (5.0%)	2 (5.1%)	(0.0%)	3 (17.6%)	1 (50.0%)	(0.0%)	14
	30.0-40.0%	2 (7.1%)	2 (4.4%)	2 (5.0%)	1 (2.6%)	2 (9.5%)	1 (5.9%)	(0.0%)	(0.0%)	10
	40.1-50.0%	1 (3.6%)	1 (2.2%)	1 (2.5%)	2 (5.1%)	2 (9.5%)	1 (5.9%)	(0.0%)	(0.0%)	8
	50.1-60.0%	1 (3.6%)	1 (2.2%)	3 (7.5%)	4 (10.3%)	(0.0%)	2 (11.8%)	(0.0%)	(0.0%)	11
	60.1-70.0%	1 (3.6%)	1 (2.2%)	2 (5.0%)	1 (2.6%)	(0.0%)	1 (5.9%)	(0.0%)	(0.0%)	6
	70.1-80.0%	5 (17.9%)	1 (2.2%)	1 (2.5%)	1 (2.6%)	1 (4.8%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	9
	80.1-90.0%	8 (28.6%)	2 (4.4%)	1 (2.5%)	2 (5.1%)	1 (4.8%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	14
	90.1-100.0%	1 (3.6%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	1
総計	28 (100.0%)	45 (100.0%)	40 (100.0%)	39 (100.0%)	21 (100.0%)	17 (100.0%)	2 (100.0%)	0	0	192

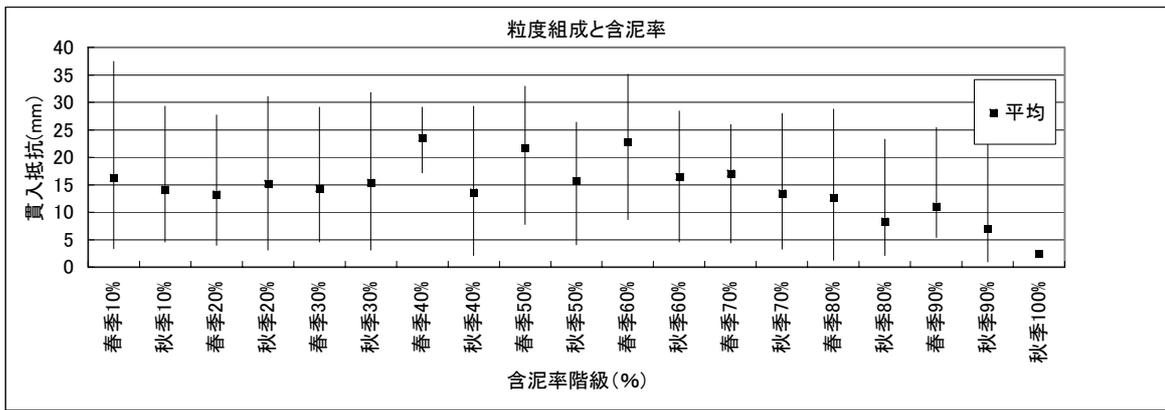


図 5-2-7 含泥率と貫入抵抗の関係

次に干潟部基盤環境調査点での貫入抵抗、含泥率、地盤高の関係を確認するため、図 5-2-8 に散布図を示した。

含泥率、地盤高、貫入抵抗ともに、相関性は認められなかったが、地盤高が 2m 以上になると含泥率は概ね 5% 以下に、貫入抵抗は 15mm 以上になる傾向がみられた。

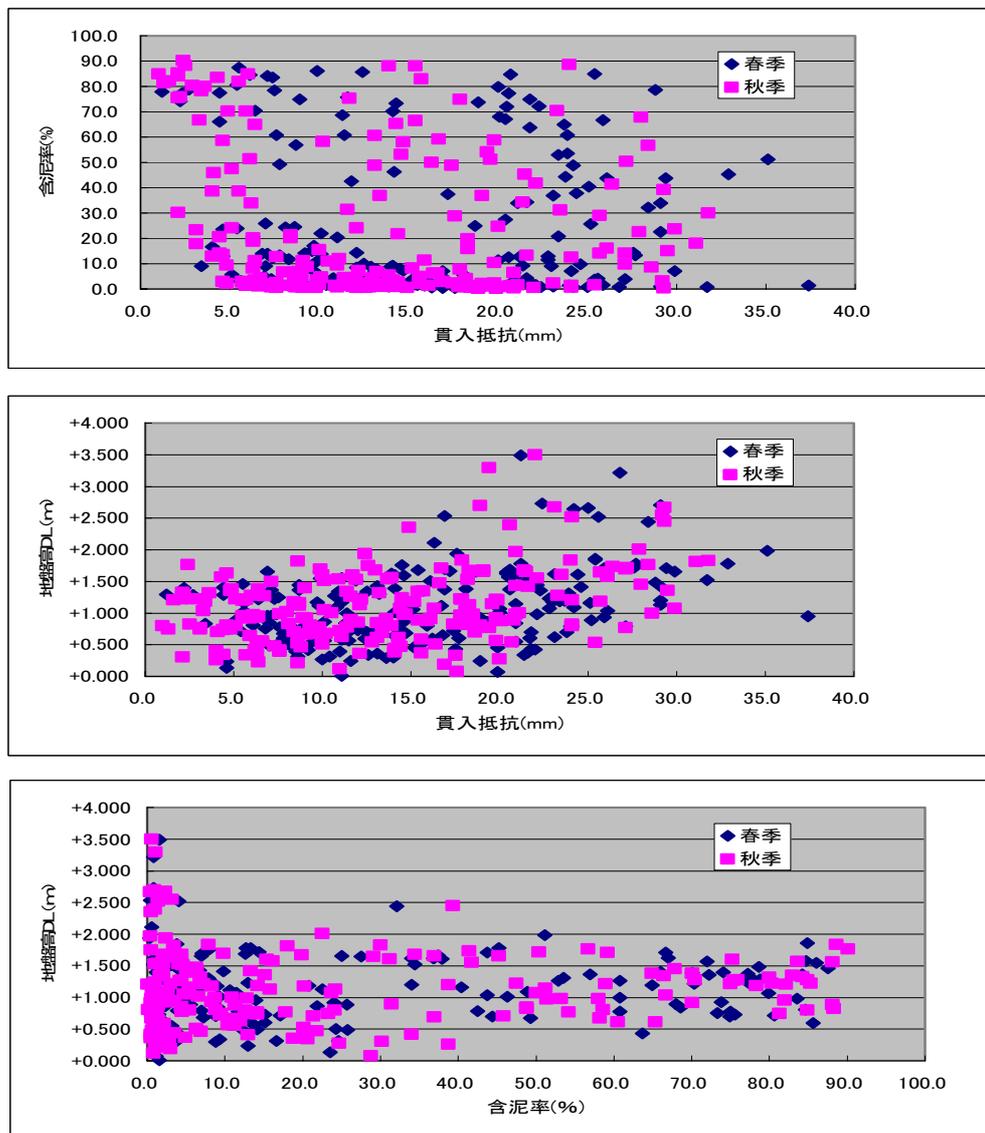


図 5-2-8 貫入抵抗、含泥率、地盤高の散布図

5-2-5-3 触診による底質性状判別と貫入抵抗、含泥率との関係について

(1) 含泥率と触診性状の関係

干潟での基盤環境把握における貫入抵抗値を検証するため、干潟全域貫入抵抗調査と同時に行った触診による底質性状の判別と粒度組成（含泥率）、貫入抵抗の結果を比較した。

まず、触診による底質性状が、どの程度粒度組成と合致しているか確認するため、図 5-2-9、表 5-2-5 に触診性状判別記録を、含泥率の結果とともにとりまとめた。

なお、触診による性状判別は以下に示す 4 段階に分けて記録した。

- 砂
- 泥混じり砂
- 砂混じり泥
- 泥

触診性状と含泥率の関係を水平分布で見ると、「砂」と判定された地域は、河口干潟の砂丘部左岸側から河口部寄りの広範囲であったが、この地域の含泥率は概ね 5% 未満であった。

「泥混じり砂」と判定された地域は、河口干潟右岸側の潮間帯域とヨシ原内、住吉干潟下流側の潮間帯等であった。この地域での含泥率は 0~85% の範囲にあり、特に河口干潟のヨシ原内では住吉干潟の潮間帯域でやや高めの粒度組成を示した。

「砂混じり泥」と判定された地域は、住吉干潟のヨシ原周辺や、春季の河口干潟の潮間帯域の干潮位置付近などでみられ、含泥率は 0~85% の範囲にあり住吉干潟のヨシ原周辺で高い値を示した。

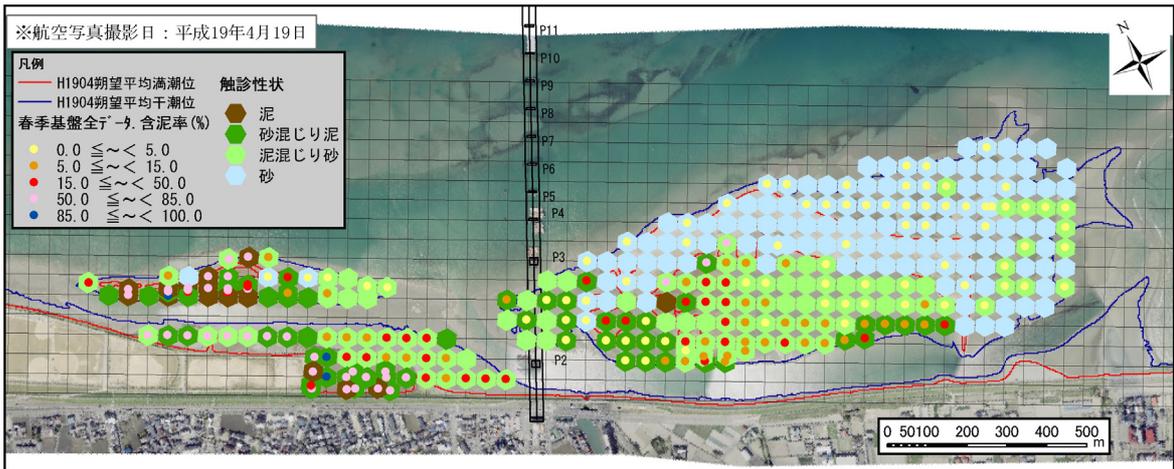
「泥」と判定された地域は、住吉干潟のヨシ原内およびヨシ原縁部でみられ、特に秋季にはヨシ原付近の大半は「泥」と判定された。この地域の含泥率は概ね 50% 以上であったが、秋季には一部地点で 50% 以下である地点も確認された。

続いて触診性状別に、含泥率を 10% 毎に階級分けして整理した結果をみると、「砂」と判定した場合は概ね含泥率は 10% 以下であったが、含泥率 10% 以下であっても、「砂混じり泥」「泥混じり砂」と判定している地点も多数確認された。また、「泥」と判定した地点の含泥率は、概ね含泥率 50% 以上の範囲にあり、「砂」と判断された地点に比べ含泥率に幅がある事が確認された。

次に「泥混じり砂」と判定した地点の多くは含泥率 30% 以下であったが、「砂混じり泥」は、本調査の春季と秋季で、含泥率の出現配分が異なっていた。「砂混じり泥」の含泥率との不整合の理由は①触診性状は、調査員による主観で判断するため、判断に個人差が生じた②泥分が増加すると土中の水分も増加する機会が多いので触診による判別が困難になる、等の理由が考えられる。

この様に、触診による性状判別と粒度組成では、含泥率と同レベルの底質判別は困難であるものの、大まかな砂主体、泥主体地域としての判別は可能であると考えられる。

●春季調査



●秋季調査

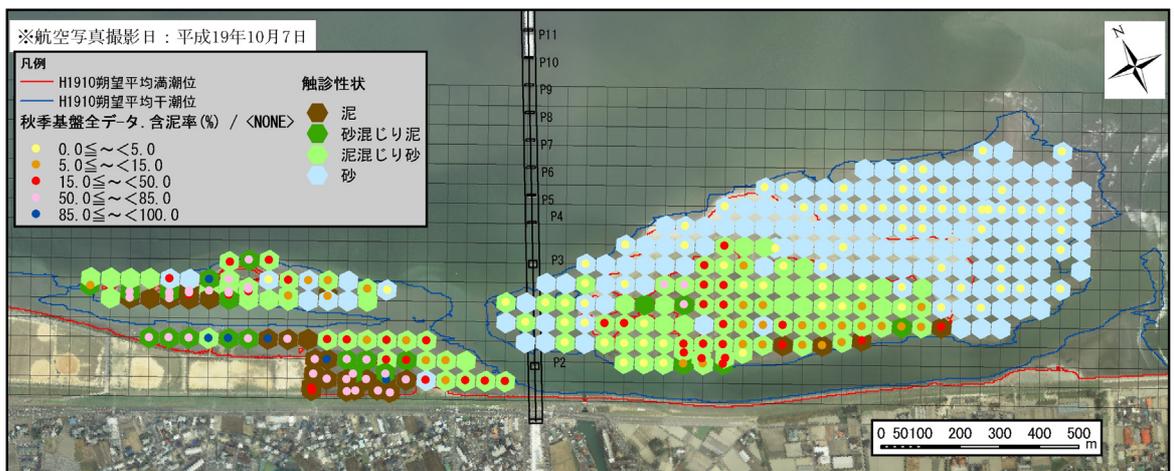


図 5-2-9 触診性状と含泥率の関係

表 5-2-5 触診性状判別と含泥率の比較

時期	含泥率階級	泥(%)	砂混じり泥(%)	泥混じり砂(%)	砂(%)	総計(%)
春季調査	0.1-10.0%	(0.0%)	17 (31.5%)	47 (54.7%)	37 (100.0%)	101 (52.9%)
	10.1-20.0%	(0.0%)	6 (11.1%)	15 (17.4%)	(0.0%)	21 (11.0%)
	20.1-30.0%	(0.0%)	3 (5.6%)	9 (10.5%)	(0.0%)	12 (6.3%)
	30.0-40.0%	(0.0%)	3 (5.6%)	4 (4.7%)	(0.0%)	7 (3.7%)
	40.1-50.0%	1 (7.1%)	4 (7.4%)	4 (4.7%)	(0.0%)	9 (4.7%)
	50.1-60.0%	1 (7.1%)	2 (3.7%)	1 (1.2%)	(0.0%)	4 (2.1%)
	60.1-70.0%	2 (14.3%)	6 (11.1%)	2 (2.3%)	(0.0%)	10 (5.2%)
	70.1-80.0%	8 (57.1%)	8 (14.8%)	2 (2.3%)	(0.0%)	18 (9.4%)
	80.1-90.0%	2 (14.3%)	5 (9.3%)	2 (2.3%)	(0.0%)	9 (4.7%)
90.1-100.0%						
	総計	14 (100.0%)	54 (100.0%)	86 (100.0%)	37 (100.0%)	191 (100.0%)
秋季調査	0.1-10.0%	1 (3.6%)	2 (9.5%)	38 (44.7%)	56 (96.6%)	97 (50.8%)
	10.1-20.0%	1 (3.6%)	2 (9.5%)	19 (22.4%)	(0.0%)	22 (11.5%)
	20.1-30.0%	1 (3.6%)	(0.0%)	11 (12.9%)	2 (3.4%)	14 (7.3%)
	30.0-40.0%	4 (14.3%)	(0.0%)	6 (7.1%)	(0.0%)	10 (5.2%)
	40.1-50.0%	2 (7.1%)	2 (9.5%)	4 (4.7%)	(0.0%)	8 (4.2%)
	50.1-60.0%	2 (7.1%)	5 (23.8%)	4 (4.7%)	(0.0%)	11 (5.8%)
	60.1-70.0%	3 (10.7%)	3 (14.3%)	(0.0%)	(0.0%)	6 (3.1%)
	70.1-80.0%	6 (21.4%)	1 (4.8%)	2 (2.4%)	(0.0%)	9 (4.7%)
	80.1-90.0%	7 (25.0%)	6 (28.6%)	1 (1.2%)	(0.0%)	14 (7.3%)
90.1-100.0%	1 (3.6%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	1 (0.5%)	
	総計	28 (100.0%)	21 (100.0%)	85 (100.0%)	58 (100.0%)	192 (100.0%)

注1：触診性状判別毎に、含泥率を10%別に階級分けして結果を集計した。数値の単位は地点数である。

注2：触診性状毎で、比率が25%以上の箇所を赤字で表示した。

(2) 貫入抵抗と触診性状の関係

次に触診による性状判別と、貫入抵抗の結果を比較するため、図 5-2-10、表 5-2-6 に示した。

触診性状と貫入抵抗の関係を水平分布で見ると、「砂」と判定された地域では、貫入抵抗が 5mm 未満～20mm 以上の地点がバラついて確認され、明瞭な関係はみられなかった。

「泥混じり砂」と判定された地域は、河口干潟ではヨシ原内で 20mm 以上、右岸側の潮間帯域では概ね 5～15mm の値をそれぞれ示し、触診性状で区分できた範囲を貫入抵抗地で更に環境区分分けができていた様な結果が得られた。このうち、潮間帯域の傾向は春季には住吉干潟でも概ね同様であったが、秋季における住吉干潟では 5mm 未満の値を示す地域が干潮時の水面位置付近でみられた。

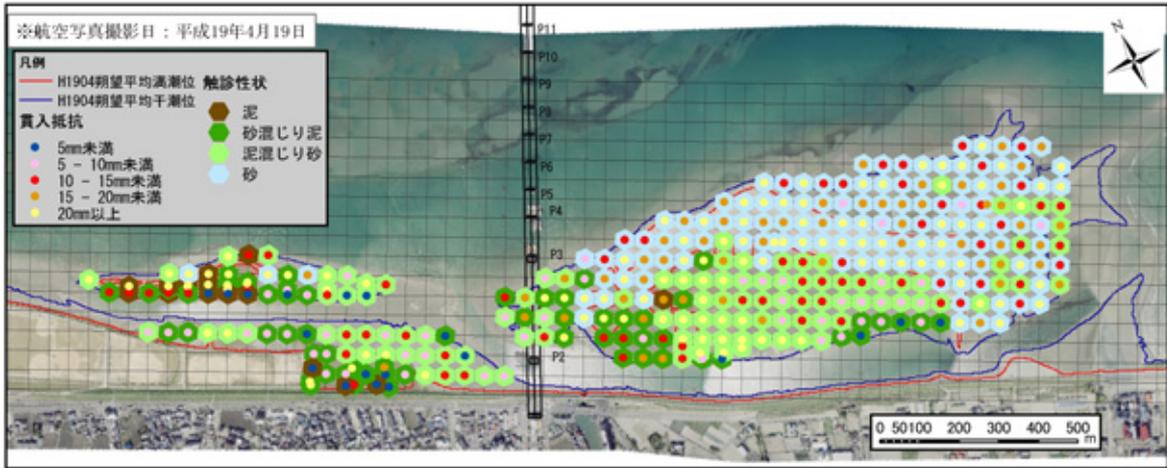
「砂混じり泥」と判定された地域は、概ね 5～15mm の値を示す地点が多かったが、一部の地点では 5mm 未満や 20mm 以上の値を示す地点も確認された。

「泥」と判定された地域は、概ね 5mm 未満の貫入抵抗値を示す地点が多かったが、住吉干潟中州のヨシ原内では 20mm 以上の値を示していた。

次に、触診性状毎に貫入抵抗を 5mm 間隔で区分して地点数を集計した結果で見ると、「泥」は 5mm 未満、「砂混じり泥」は 5～10mm、「泥混じり砂」は 10～15mm、「砂」は 15～20mm の地点比率がやや高かったものの、秋季調査時の「泥」以外は、比率としては 30%弱であり、他の区分階級でも同程度の比率がみられ、この傾向は触診性状で砂が含まれると判断される場合に顕著であった。

しかしながら、前述のヨシ原内外の貫入抵抗の相違のように、触診性状とあわせた干潟環境の大まかな判別にはある程度は確認できると考える。

●春季調査



●秋季調査

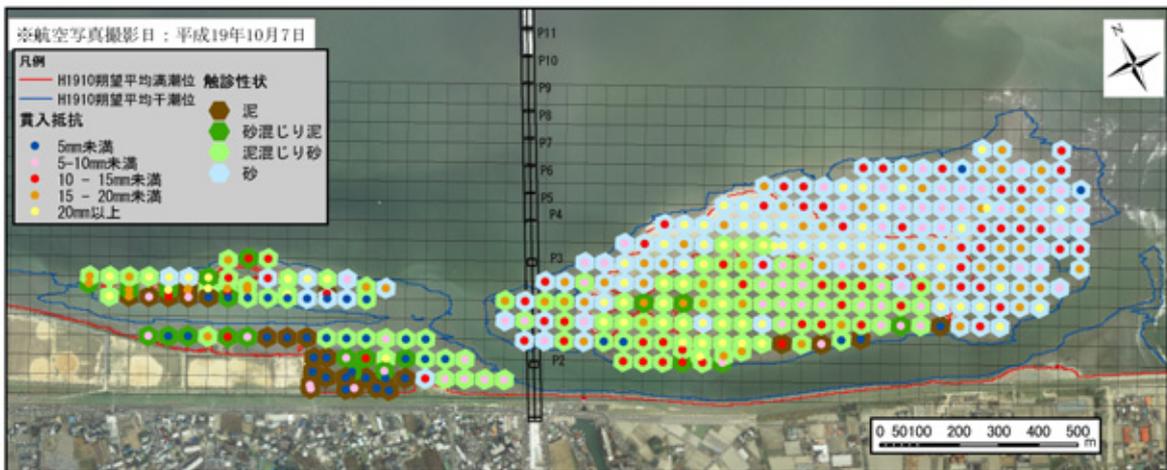


図 5-2-10 触診性状と貫入抵抗の関係

表 5-2-6 触診性状判別と貫入抵抗の比較

	貫入抵抗	泥(%)	砂混じり泥(%)	泥混じり砂(%)	砂(%)	総計(%)
春季調査	0.0-5.0mm	6 (33.3)	10 (16.1%)	3 (2.7%)	(0.0%)	19 (6.0%)
	5.1-10.0mm	(0.0%)	20 (32.3)	28 (25.2)	7 (5.6%)	55 (17.4%)
	10.1-15.0mm	4 (22.2%)	11 (17.7%)	32 (28.8)	22 (17.6%)	69 (21.8%)
	15.1-20.0mm	1 (5.6%)	8 (12.9%)	13 (11.7%)	36 (28.8)	58 (18.4%)
	20.1-25.0mm	5 (27.8)	8 (12.9%)	22 (19.8%)	34 (27.2)	69 (21.8%)
	25.1-30.0mm	2 (11.1%)	5 (8.1%)	8 (7.2%)	22 (17.6%)	37 (11.7%)
	30.1-35.0mm	(0.0%)	(0.0%)	4 (3.6%)	2 (1.6%)	6 (1.9%)
	35.1-40.0mm	(0.0%)	(0.0%)	1 (0.9%)	2 (1.6%)	3 (0.9%)
	総計	18 (100.0%)	62 (100.0%)	111 (100.0%)	125 (100.0%)	316 (100.0%)
		最小値(mm)	0.0	2.7	3.4	7.9
	最大値(mm)	28.8	29.4	35.1	37.4	37.4
	平均(mm)	13.8	12.6	15.5	19.7	16.5
秋季調査	0.0-5.0mm	17 (53.1)	5 (21.7%)	14 (12.6%)	5 (3.2%)	41 (12.7%)
	5.1-10.0mm	6 (18.8%)	6 (26.1)	27 (24.3%)	34 (21.5%)	73 (22.5%)
	10.1-15.0mm	6 (18.8%)	5 (21.7%)	20 (18.0%)	36 (22.8%)	67 (20.7%)
	15.1-20.0mm	3 (9.4%)	5 (21.7%)	20 (18.0%)	41 (25.9)	69 (21.3%)
	20.1-25.0mm	(0.0%)	1 (4.3%)	13 (11.7%)	30 (19.0%)	44 (13.6%)
	25.1-30.0mm	(0.0%)	1 (4.3%)	15 (13.5%)	11 (7.0%)	27 (8.3%)
	30.1-35.0mm	(0.0%)	(0.0%)	2 (1.8%)	1 (0.6%)	3 (0.9%)
	35.1-40.0mm	(0.0%)	(0.0%)			(0.0%)
	総計	32 (100.0%)	23 (100.0%)	111 (100.0%)	158 (100.0%)	324 (100.0%)
		最小値(mm)	1.0	0.8	2.1	3.4
	最大値(mm)	19.4	28.0	31.8	30.5	31.8
	平均(mm)	6.9	11.1	14.7	15.6	14.1

注1：触診性状判別結果毎に、貫入抵抗を5mm感覚の階級別にを集計した。数値の単位は地点数である。

注2：触診性状毎で、比率が25%以上の箇所を赤字で表示した。

5-2-6 貫入抵抗と含水比の関係検討

5-2-6-1 調査概要

(1) 関係検討の主旨

本環境モニタリング調査では、平成 17 年度から干潟生物の生息環境条件の指標の一つとして貫入抵抗の計測を行っている。貫入抵抗は土壌硬度計により簡易に計測することができるが、計測時の含水比により値は変化することが確認されている。ここでは貫入抵抗と含水比の関係を調査する事により、干潟での環境指標としての貫入抵抗値の有効性について検討した。

(2) 調査方法詳細

調査時期：春季調査は平成 19 年 6 月 7 日に、秋季調査は平成 19 年 9 月 29 日に行った。

調査位置について：

下記に示す条件の 4 エリアで各 3 地点設定し、全 12 地点で調査を行った。

- ① 潮位変化により干出、水没を繰り返す潮間帯に設定。
- ② 触診による性状判別で、砂主体である地域を砂質域として、砂っぽい泥場または泥っぽい砂場を砂泥質域として選定
- ③ 各エリアで、地盤高を変える様意識して 3 地点設定し、全 12 地点で計測を行った。

調査方法：

- ・ 各調査地点において、1 時間間隔で貫入抵抗の計測と含水比試料の採取を行った
- ・ 全地点で粒度組成試料の採取と位置計測（座標および地盤高）を行った。

(3) 平成 18 年度調査結果の概要

貫入抵抗と含水比の関係検討は、昨年度（平成 18 年度）の調査時にも実施されている。昨年度調査で得られた結果を以下に示す。

- ① 調査対象エリアは、以下の 4 エリアで実施した。
 - a. 満潮時に水浸しない潮上帯より上の砂質域(含泥率 1%前後)
 - b. 潮間帯の砂質域(含泥率 1%前後)
 - c. 潮間帯の砂泥質域（含泥率 20%前後）
 - d. 潮間帯の泥質域（含泥率 80～90%台）
- ②各エリアで得られた調査結果は以下の通り。
 - ・ 潮上帯の砂質域と潮間帯の泥質域では、含水比、貫入抵抗ともに概ね一定の値を示し、干出後の時間が経過しても変化しなかった。
 - ・ 潮間帯の砂質域では、貫入抵抗が調査開始から 2 時間後の計測までは上昇する傾向にあり、2 時間後以降は安定した。また含水比は、調査開始から 3～4 時間後まで緩やかに低下する傾向にあった。
 - ・ 潮間帯の砂泥質域では、貫入抵抗は不安定に上下しながらも調査期間を通して大まかには上昇傾向にあった。また、含水比は調査地点によって傾向が少し異なり、時間経過とともに若干低下していく地点と、調査を通してほぼ一定の値を示す地点が両方確認された
 - ・ 潮間帯の砂質域、潮間帯の砂泥質域ともに、弱い負の相関が認められた。

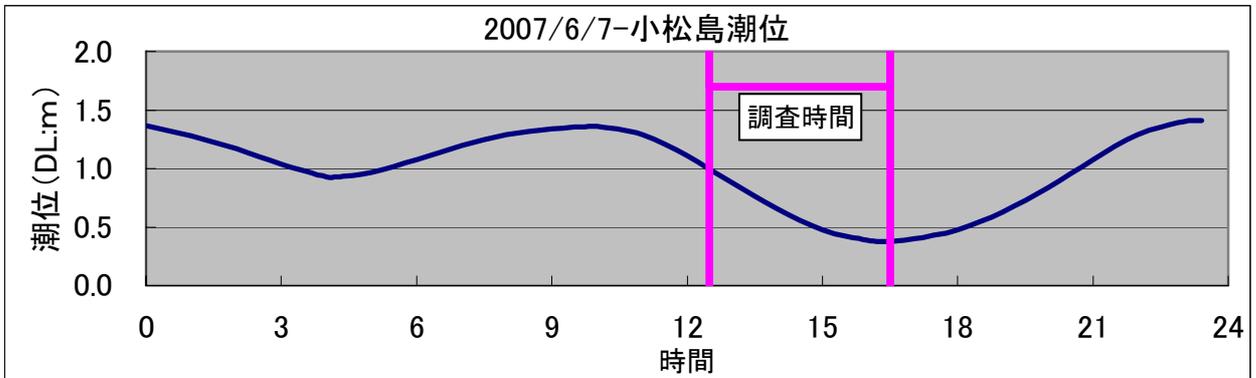
昨年度の調査結果を踏まえ、今年度（平成 19 年度）の調査では、貫入抵抗と含水比が経時的に変化している潮間帯の砂質域、砂泥質域での多くの地域でのデータ取得を目的として調査点の設定を行った。

5-2-6-2 現地調査結果

(1) 調査日の潮位

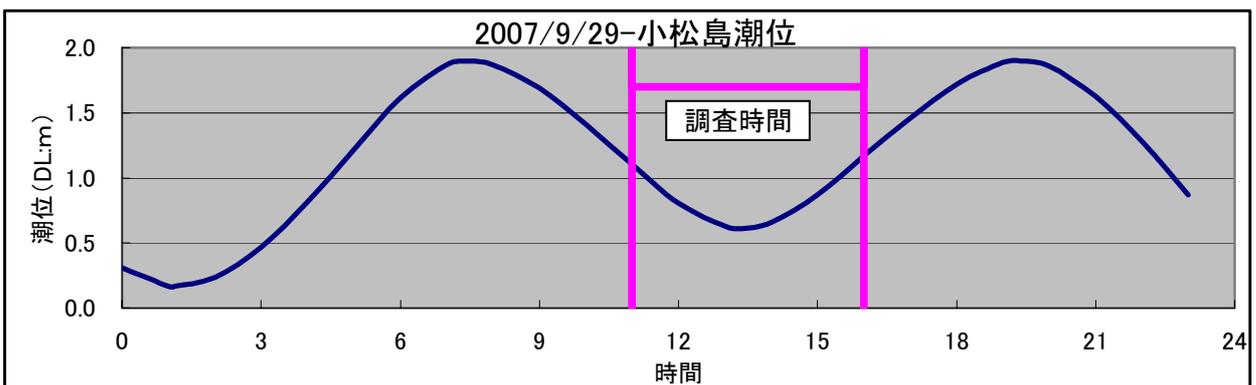
図 5-2-11 に調査日の潮位変化を示した。

春季調査は下げ潮から干潮にかけて行われ、秋季調査は下げ潮～干潮～下げ潮にかけて行われた。また調査期間中の潮位変化は、春季調査時が 60cm 程度、秋季調査時が 50cm 程度であった。



出典: 気象庁 HP 小松島港潮位観測記録より

図 5-2-11(1) 調査日の潮位 (春季調査)



出典: 気象庁 HP 小松島港潮位観測記録より

図 5-2-11(2) 調査日の潮位 (秋季調査)

(2) 調査地点の状況

表 5-2-7、図 5-2-12 に調査地点 4 エリア×3 地点の状況をそれぞれ示した。

春季調査時における調査地点の含泥率は、砂泥質域として設定した A エリアでは 46.3~75.2%、B エリアでは 15.0~26.4% の含泥率を示した。砂質域として設定した C、D エリアは含泥率 2% 以下であった。

秋季調査時における調査地点の含泥率は、B エリアでは 3.7~21.4% であり、その他の A、C、D エリアでは 10% 以下であったので、B エリアのみ砂泥質域とし、その他の 3 エリアを砂質域として区別した。

表 5-2-7(1) 調査地点の状況 (春季調査)

区域	エリア	測点	緯度	経度	地盤高 (DL:m)	礫分(%)	粗砂(%)	中砂(%)	細砂(%)	含泥率(%)	調査直前の予想 干出時間
潮間帯 砂泥質域	Aエリア	A-1	34-05-3.5	134-34-27.1	1.214	0.0	0.2	2.7	21.9	75.2	11:25
		A-2	34-05-3.4	134-34-26.8	1.101	0.0	0.2	6.9	36.0	56.9	12:02
		A-3	34-05-3.4	134-34-26.5	1.054	0.0	0.0	11.1	45.6	43.3	12:14
	Bエリア	B-1	34-04-41.3	134-35-8.6	0.991	0.0	0.3	41.1	41.2	17.4	12:31
		B-2	34-04-40.8	134-35-9.6	1.029	0.0	0.3	25.8	47.5	26.4	12:21
		B-3	34-04-41.9	134-35-10.4	0.994	0.0	0.9	56.7	27.4	15.0	12:30
潮間帯 砂質域	Cエリア	C-1	34-04-44.8	134-34-55.5	1.309	0.0	6.0	89.8	3.9	0.3	10:42
		C-2	34-04-45.5	134-34-55.6	1.537	0.0	0.9	88.8	9.0	1.3	調査日は水没せず
		C-3	34-04-46.4	134-34-55.8	1.631	0.8	2.3	85.9	9.6	1.4	調査日は水没せず
	Dエリア	D-1	34-04-52.6	134-34-54.1	1.093	0.0	0.7	70.4	27.8	1.1	12:04
		D-2	34-04-51.1	134-34-52.6	1.061	0.0	1.3	67.5	29.9	1.3	12:12
		D-3	34-04-49.2	134-34-53.0	1.007	0.0	2.7	93.9	2.5	0.9	12:26

※直前の予想干出時間は、小松島港の1時間間隔の潮位観測記録を元に、潮位が調査点と同じ高さになった時間を推定した。

表 5-2-7(2) 調査地点の状況 (秋季調査)

区域	エリア	測点	緯度	経度	地盤高 (DL:m)	礫分(%)	粗砂(%)	中砂(%)	細砂(%)	含泥率(%)	調査直前の予想 干出時間
潮間帯 砂質域	Aエリア	A-1	34-04-41.4	134-35-20.8	1.278	0.0	1.2	75.0	21.5	2.3	10:26
		A-2	34-04-39.6	134-35-20.4	1.132	0.0	0.7	72.1	23.1	4.1	10:55
		A-3	34-04-38.5	134-35-20.1	1.008	0.0	0.3	61.9	30.5	7.3	11:20
潮間帯 砂泥質域	Bエリア	B-1	34-04-43.8	134-35-09.3	1.415	0.0	1.5	67.9	26.9	3.7	9:58
		B-2	34-04-42.3	134-35-10.0	1.176	0.0	1.3	58.8	28.5	11.4	10:46
		B-3	34-04-40.8	134-35-09.5	0.984	0.0	0.2	35.1	43.3	21.4	11:25
潮間帯 砂質域	Cエリア	C-1	34-04-46.2	134-34-57.2	1.651	1.3	3.8	76.6	16.1	2.2	9:08
		C-2	34-04-44.6	134-34-55.7	1.071	0.0	0.5	73.0	24.6	1.9	11:07
		C-3	34-04-44.3	134-34-56.2	0.927	0.0	0.8	75.2	21.7	2.3	11:36
	Dエリア	D-1	34-04-47.4	134-34-53.4	1.381	0.2	1.9	85.7	10.4	1.8	10:05
		D-2	34-04-47.7	134-34-53.5	1.129	0.3	2.9	88.4	6.0	2.4	10:56
		D-3	34-04-47.8	134-34-53.3	0.961	0.0	1.7	84.3	10.8	3.2	11:29

※直前の予想干出時間は、小松島港の1時間間隔の潮位観測記録を元に、潮位が調査点と同じ高さになった時間を推定した。

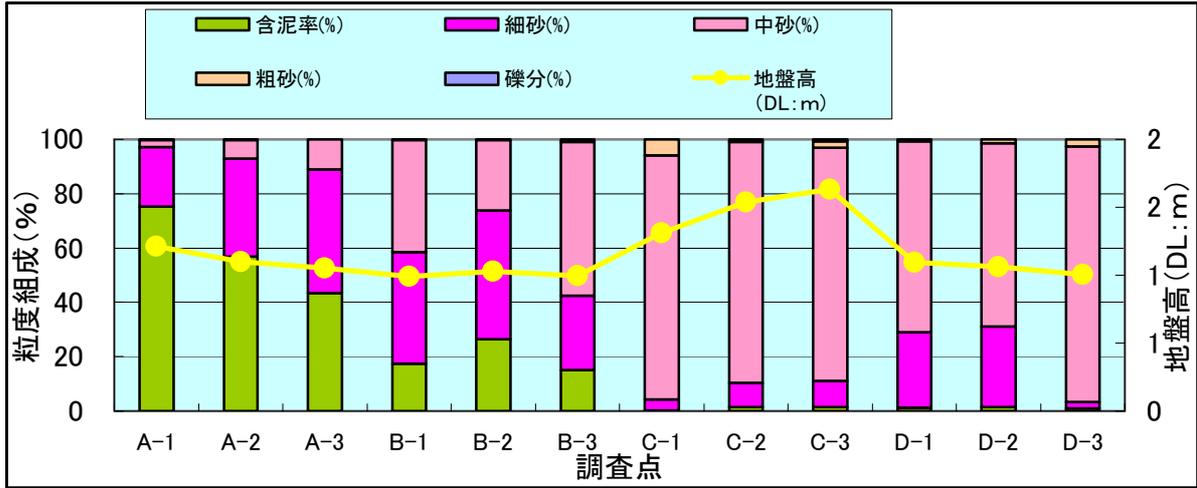


図 5-2-12(1) 調査地点の粒度組成、地盤高 (春季調査)

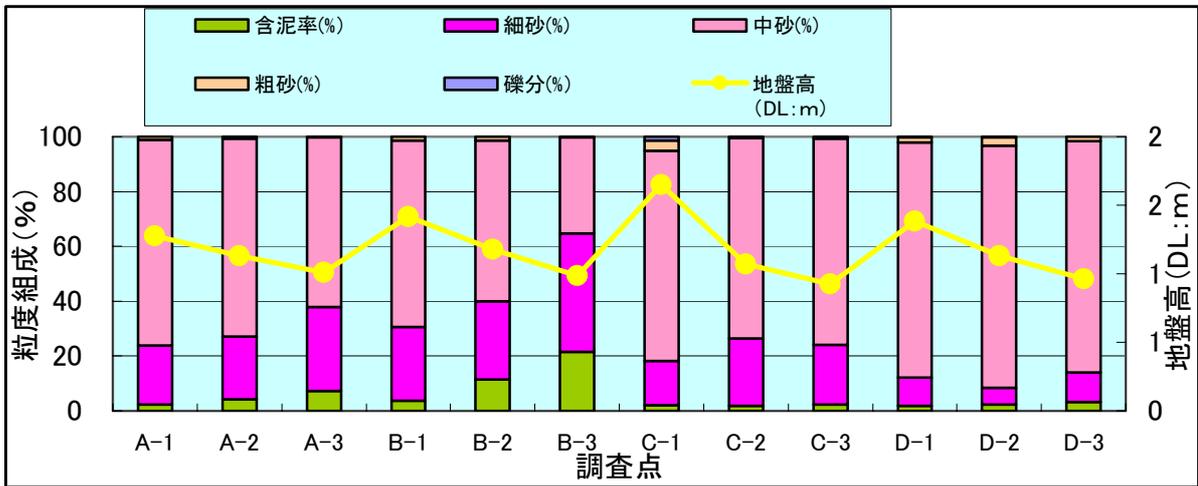


図 5-2-12(2) 調査地点の粒度組成、地盤高(秋季調査)

(3) 貫入抵抗-含水比の経時変化

表 5-2-8 に調査結果の一覧を、図 5-2-13 に貫入抵抗と含水比の経時変化を示す。

1) 春季調査

① エリア A (砂泥質域)

含水率が、他のエリアより調査点間で差が大きかった事もあり、開始時の含水比も各地点で差があった。その後は含水比が 70%弱であった測点 A-1、50%前後であった測点 A-2 は時間経過とともに含水比が低下し、第 5 回目には開始時より 15%程度低下した。

貫入抵抗は、開始時と終了時で不安定に変動しながら 5mm 程度高い値となった。

② エリア B (砂泥質域)

開始時に 30%前後あった含水比は、終了時には 25%前後となり、経時的には非常に緩やかに低下していた。貫入抵抗は不安定な変化を示しつつも終了時には 10mm 前後高い値を示した。

③ エリア C (砂質域)

含水比は、開始時の時点で 10%以下であり、大きな変化は確認されなかった。貫入抵抗も概ね変化しなかった。

④ エリア D (砂質域)

含水比は、開始時が 30%前後であり、その後は時間経過とともに緩やかに低下した。貫入抵抗は、開始時は 10mm 台であったが、2 回目計即時には 20mm 前後となり、その後は不安定に変化しつつ顕著な変化は確認されなかった。

表 5-2-8(1) 貫入抵抗-含水比比較調査結果(春季調査)

							調査日:平成19年6月7日								
測点	項目	回	時間					測点	項目	回	時間				
			1 12:30	2 13:30	3 14:30	4 15:30	5 16:30				1 12:30	2 13:30	3 14:30	4 15:30	5 16:30
A-1	貫入抵抗	mm	10.0	15.3	11.0	19.5	15.9	C-1	貫入抵抗	mm	9.1	9.5	7.2	9.0	9.9
	含水比	%	68.0	62.3	57.1	54.6	52.7		含水比	%	9.6	5.7	3.9	3.8	3.3
	潮位(DL)	m	0.993	0.768	0.568	0.433	0.382		潮位(DL)	m	0.993	0.768	0.568	0.433	0.382
	計測時刻	-	12:30	13:30	14:30	15:30	16:31		計測時刻	-	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30
	干出経過時刻	分	65	125	185	245	306		干出経過時刻	分	108	168	228	288	348
A-2	貫入抵抗	mm	9.9	13.6	10.1	17.2	19.1	C-2	貫入抵抗	mm	3.4	3.8	3.2	2.9	3.2
	含水比	%	50.9	45.5	43.6	39.8	37.1		含水比	%	3.8	3.6	3.5	2.7	2.5
	潮位(DL)	m	0.982	0.757	0.565	0.424	0.383		潮位(DL)	m	0.978	0.761	0.562	0.430	0.383
	計測時刻	-	12:33	13:33	14:31	15:36	16:32		計測時刻	-	12:34	13:32	14:32	15:32	16:32
	干出経過時刻	分	31	91	149	214	270		干出経過時刻	分	-	-	-	-	-
A-3	貫入抵抗	mm	15.0	14.4	15.6	16.2	19.5	C-3	貫入抵抗	mm	11.8	14.3	10.0	11.9	9.6
	含水比	%	31.8	31.4	31.4	30.4	29.2		含水比	%	2.9	2.9	2.4	2.4	2.2
	潮位(DL)	m	0.970	0.750	0.556	0.422	0.385		潮位(DL)	m	0.970	0.750	0.547	0.427	0.384
	計測時刻	-	12:36	13:35	14:34	15:37	16:36		計測時刻	-	12:36	13:35	14:37	15:34	16:35
	干出経過時刻	分	22	81	140	203	262		干出経過時刻	分	-	-	-	-	-
B-1	貫入抵抗	mm	2.6	9.4	7.9	11.2	12.9	D-1	貫入抵抗	mm	10.6	17.8	18.3	17.6	17.2
	含水比	%	28.3	27.1	23.1	22.7	21.2		含水比	%	33.1	26.5	16.4	9.0	8.3
	潮位(DL)	m	0.993	0.768	0.568	0.433	0.382		潮位(DL)	m	0.989	0.764	0.568	0.433	0.382
	計測時刻	-	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30		計測時刻	-	12:31	13:31	14:30	15:30	16:31
	干出経過時刻	分	0	59	119	179	239		干出経過時刻	-	27	87	146	206	267
B-2	貫入抵抗	mm	5.4	11.7	12.8	17.0	15.1	D-2	貫入抵抗	mm	11.8	18.4	21.9	18.0	20.7
	含水比	%	34.5	30.5	30.3	30.2	27.0		含水比	%	30.8	24.6	24.2	16.1	14.6
	潮位(DL)	m	0.970	0.750	0.553	0.425	0.384		潮位(DL)	m	0.962	0.746	0.559	0.428	0.385
	計測時刻	-	12:36	13:35	14:35	15:35	16:35		計測時刻	-	12:38	13:36	14:33	15:33	16:36
	干出経過時刻	分	15	74	134	194	254		干出経過時刻	-	26	84	141	201	264
B-3	貫入抵抗	mm	2.1	6.1	6.7	10.9	8.9	D-3	貫入抵抗	mm	11.2	18.1	20.2	21.2	19.4
	含水比	%	29.8	29.3	27.6	25.9	21.2		含水比	%	30.2	28.5	24.5	12.8	8.5
	潮位(DL)	m	0.947	0.731	0.538	0.418	0.387		潮位(DL)	m	0.943	0.713	0.547	0.421	0.388
	計測時刻	-	12:42	13:40	14:40	15:40	16:40		計測時刻	-	12:43	13:45	14:37	15:38	16:42
	干出経過時刻	分	12	70	130	190	250		干出経過時刻	-	17	79	131	192	256

注 1: 貫入抵抗は 7 回計測の平均値とした。

注 2: 干出経過時刻は、前述の「調査直前の干出予想時間」を基準として、当該測点が干出してからの時間経過を分単位で表示した。なお、測点 C-2、C-3 は調査直前の満潮時には水没しなかった。

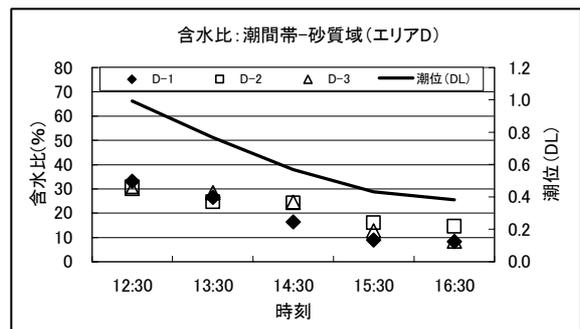
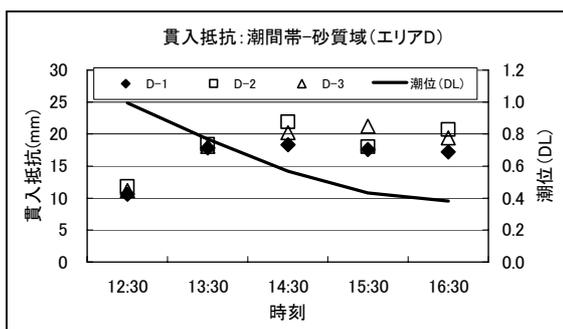
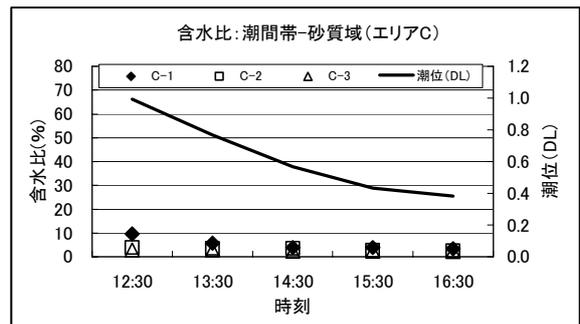
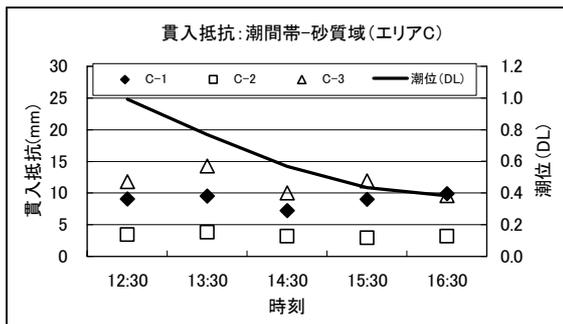
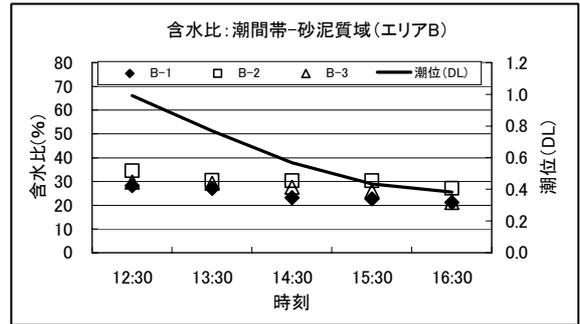
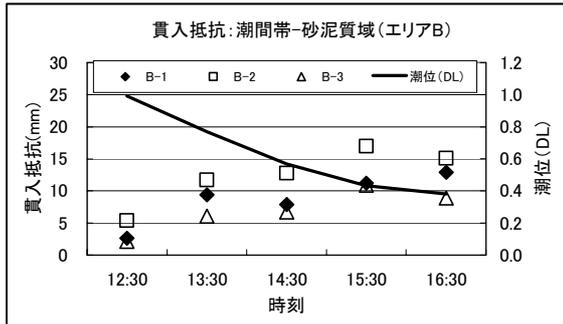
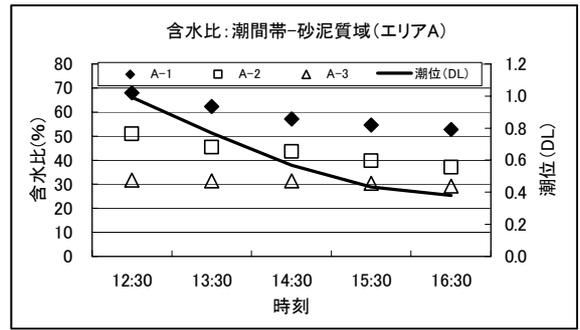
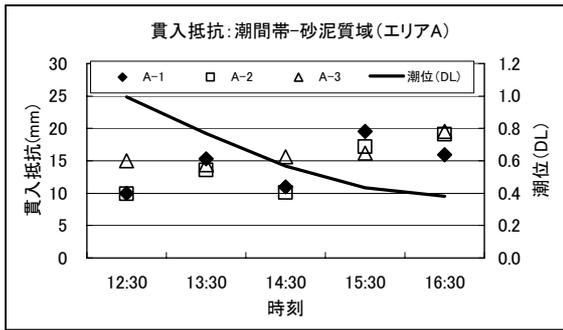


図 5-2-13(1) 貫入抵抗、含水比の経時変化 (春季調査)

2) 秋季調査

① エリアA (砂質域)

含水比は、調査を通して顕著な変化はなかった。また、貫入抵抗も含水比と同様調査を通して顕著な変化はなかったが、最終回に水没した測点では値が低下した。

② エリアB (砂泥質域)

含水比は、調査を通して顕著な変化はなかった。また、貫入抵抗は時間経過とともに緩やかに大きくなる傾向にあった。なお、最終回に水没した測点では貫入抵抗値は低下し、含水比は高くなった。

③ エリアC (砂質域)

含水比は、測点 C-1、C-2 では 2~4 回目の間に若干低下し、5 回目以降は変化は確認されなかった。また C-3 は顕著な変化は認められず、最終回は水没後高くなった。

貫入抵抗は、C-1 では 2 回目に 7mm 程度高くなったが、その後は顕著な変化は確認されなかった。また、C-2、C-3 は終始 5mm 以下の値を示し、顕著な変化は確認されなかった。

④ エリアD (砂質域)

含水比は、顕著な変化は確認されなかった

貫入抵抗は、開始時~4 回目までは緩やかに高くなり、その後は緩やかに低下する傾向が確認された。

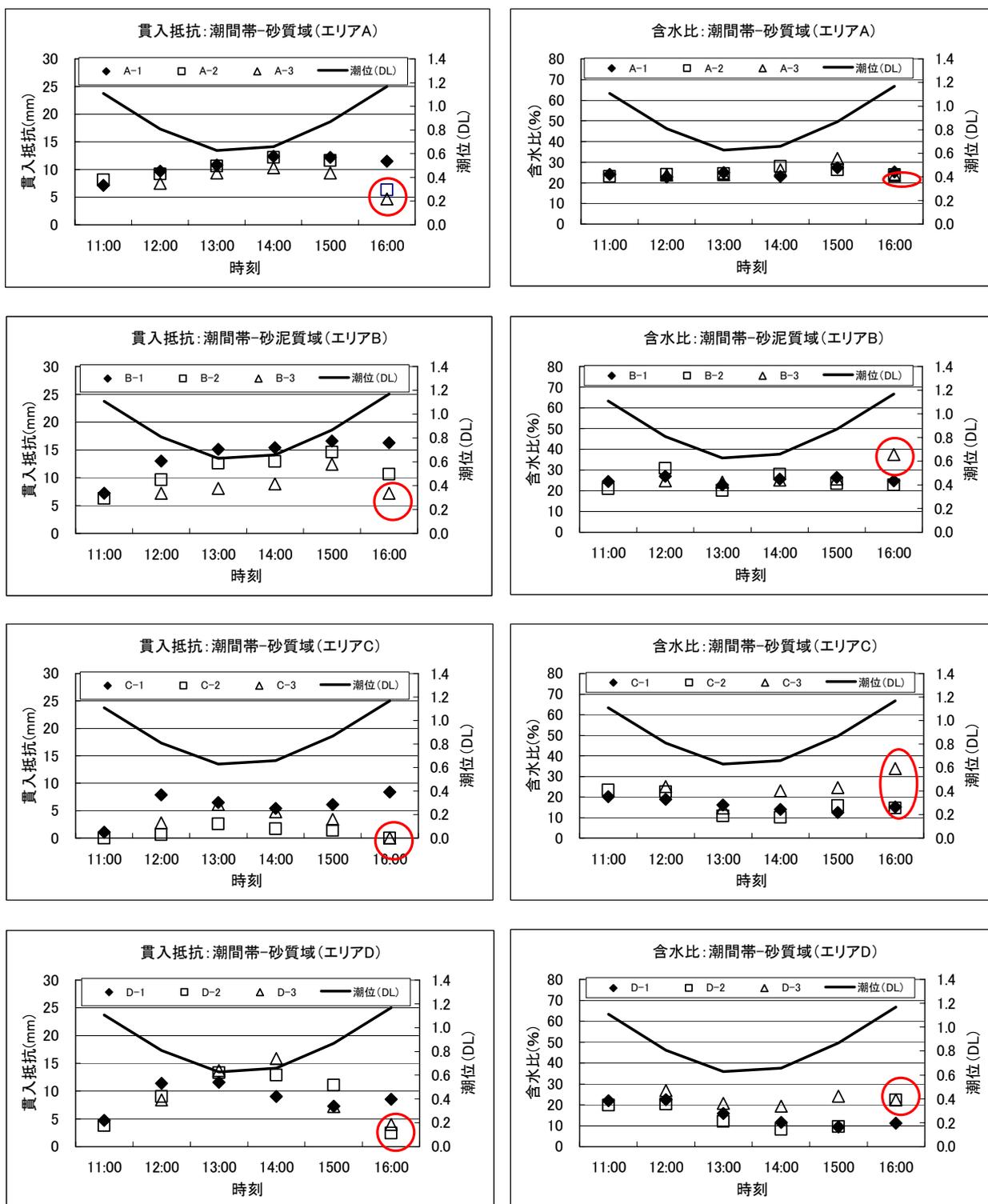
表 5-2-8(2) 貫入抵抗-含水比比較調査結果(秋季調査)

								調査日:平成19年9月29日									
測点	項目	回	1 11:00	2 12:00	3 13:00	4 14:00	5 15:00	6 16:00	測点	項目	回	1 11:00	2 12:00	3 13:00	4 14:00	5 15:00	6 16:00
A-1	貫入抵抗	mm	7.1	9.7	10.8	12.4	12.2	11.5	C-1	貫入抵抗	mm	1.1	7.9	6.5	5.4	6.1	8.4
	含水比	%	24.1	22.7	24.9	23.1	27.3	25.2		含水比	%	20.2	18.8	16.2	13.9	12.4	15.1
	潮位(DL)	m	1.108	0.808	0.628	0.658	0.868	1.168		潮位(DL)	m	1.108	0.808	0.628	0.672	0.868	1.168
	計測時刻	-	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00		計測時刻	-	11:00	12:00	13:00	14:04	15:00	16:00
	干出経過時刻	分	34	94	154	214	274	334		干出経過時刻	分	112	172	232	296	352	412
A-2	貫入抵抗	mm	8.1	9.2	10.6	12.2	11.6	6.3	C-2	貫入抵抗	mm	0.0	0.6	2.6	1.7	1.4	0.0
	含水比	%	23.1	24.1	24.5	27.9	26.2	23.9		含水比	%	23.3	22.6	10.7	10.1	15.8	14.6
	潮位(DL)	m	1.093	0.793	0.624	0.668	0.883	1.183		潮位(DL)	m	1.043	0.793	0.623	0.703	0.888	1.202
	計測時刻	-	11:03	12:05	13:04	14:03	15:03	16:03		計測時刻	-	11:13	12:05	13:05	14:13	15:04	16:07
	干出経過時刻	分	8	70	129	188	248	308		干出経過時刻	分	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:00
A-3	貫入抵抗	mm	水没で 欠測	7.5	9.4	10.3	9.4	4.7	C-3	貫入抵抗	mm	水没で 欠測	2.8	6.1	4.8	3.4	0.0
	含水比	%		23.8	24.0	26.3	31.8	23.4		含水比	%		25.0	14.7	23.1	24.6	33.8
	潮位(DL)	m		0.784	0.620	0.686	0.903	1.207		潮位(DL)	m		0.778	0.614	0.717	0.923	1.231
	計測時刻	-		12:08	13:09	14:08	15:07	16:08		計測時刻	-		12:10	13:15	14:17	15:11	16:13
	干出経過時刻	分		48	109	168	227	288		干出経過時刻	分		0:00	0:00	0:00	0:00	2:77
B-1	貫入抵抗	mm	7.2	13.0	15.1	15.4	16.6	16.3	D-1	貫入抵抗	mm	4.7	11.4	11.6	9.0	7.3	8.5
	含水比	%	24.5	27.0	22.9	25.7	26.5	24.9		含水比	%	22.0	22.4	15.8	11.6	9.4	11.2
	潮位(DL)	m	1.108	0.808	0.628	0.658	0.868	1.168		潮位(DL)	m	1.108	0.808	0.628	0.658	0.868	1.168
	計測時刻	-	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00		計測時刻	-	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	干出経過時刻	分	62	122	182	242	302	362		干出経過時刻	分	55	115	175	235	295	355
B-2	貫入抵抗	mm	6.3	9.6	12.6	12.9	14.6	10.6	D-2	貫入抵抗	mm	3.8	9.0	13.3	12.9	11.1	2.4
	含水比	%	21.0	30.9	20.2	28.0	23.5	22.8		含水比	%	19.9	20.3	12.1	8.3	9.6	22.3
	潮位(DL)	m	1.073	0.793	0.623	0.679	0.893	1.183		潮位(DL)	m	1.108	0.808	0.628	0.658	0.868	1.168
	計測時刻	-	11:07	12:05	13:06	14:06	15:05	16:03		計測時刻	-	11:06	12:04	13:06	14:06	15:05	16:06
	干出経過時刻	分	21	79	140	200	259	317		干出経過時刻	分	10	68	130	190	249	310
B-3	貫入抵抗	mm	水没で 欠測	7.2	8.1	8.9	12.4	7.2	D-3	貫入抵抗	mm	水没で 欠測	8.4	13.7	15.9	7.2	4.0
	含水比	%		24.9	24.2	25.2	25.7	37.5		含水比	%		26.8	20.7	19.3	24.1	22.3
	潮位(DL)	m		0.763	0.617	0.700	0.918	1.216		潮位(DL)	m		0.808	0.628	0.658	0.868	1.168
	計測時刻	-		12:15	13:12	14:12	15:10	16:10		計測時刻	-		12:09	13:11	14:10	15:09	16:13
	干出経過時刻	分		50	107	167	225	285		干出経過時刻	分		40	102	161	220	284

注1: 貫入抵抗は7回計測の平均値とした。

注2: 干出経過時刻は、前述の「調査直前の干出予想時間」を基準として、当該測点が干出してから時間経過を分単位で表示した。

注3: 赤字の地点は計測時に水没していた地点を示す。



注：赤丸で示した箇所は、計測時に測点が水没していた地点を示す。

図 5-2-13(2) 貫入抵抗、含水比の経時変化 (秋季調査)

5-2-6-3 含泥率別の含水比、貫入抵抗の関係

春季、秋季の調査結果から以下の事が確認された。

- ① 含水比が、時間が経過すると低下する地点は、貫入抵抗が、時間経過とともに高くなる地点が多く（春季エリア A の A-2 と A-3、エリア B、エリア D、秋季エリア C の C-1、エリア D）確認された。
- ② 含水比が変化しない場合、貫入抵抗も顕著な変化は確認されない場合（春季のエリア A）と緩やかではあるが、貫入抵抗が高くなる場合（秋季のエリア A の A-1、A-2、秋季のエリア B）の両方が確認された。
- ③ 貫入抵抗は、概ね計測開始後 2～3 時間で値の上昇が落ち着く傾向にあった。
- ④ 測点が水没した時点で、貫入抵抗は急激に低下する。

上記の結果を踏まえ、貫入抵抗と含水比の関係を詳細に把握するため、図 5-2-14 に含泥率を 6 段階（0～2%、2～4%、4～10%、10～20%、20～30%、30%以上）毎に調査結果を取りまとめ、横軸に干出経過時間を用いてプロットするとともに、含泥率毎に含水比と貫入抵抗の散布図を作成し図 5-2-14 に示した。

含泥率別の含水比と貫入抵抗を以下に示す。

① 含泥率 0～2%

含水比は、干出直後は 30%前後であり、その後は調査点によりバラツキはあるものの、概ね時間経過とともに低下した、干出後 200～300 分経過下地点で概ね 5～10%で安定する傾向にあった。

貫入抵抗は、開始直後から調査点間で 0～10mm の範囲にあり、その後は時間経過とともに上昇し、100～120 分程度で概ね値が安定する傾向にあったが、概ね安定時の値は 10～20mm とやや幅があった。

なお、含水比と貫入抵抗の相関は認められなかった。

② 含泥率 2～4%

含水比は、干出直後は概ね 20～25%であり、その後は時間経過とともに低下する調査点と、時間が経過しても一定な値を示す調査点があり、変化は各調査点でまちまちであった。

貫入抵抗は、開始直後から調査点間で 0～10mm の範囲にあった。その後は時間経過とともに概ね上昇する傾向にあり 150～200 分程度で概ね安定する傾向にあったが、概ね安定時の値は 10～20mm とやや幅があった。

なお、含水比と貫入抵抗の相関は認められなかった。

③ 含泥率 4～10%

含水比は、干出直後は概ね 20～30%程度であった。また、時間経過後も値は概ね一定であり、顕著な変化は認められなかった。

貫入抵抗は、開始直後から調査点間で 0～10mm の範囲にあった。その後は時間経過とともに緩やかに上昇する傾向にあり 200 分程度で概ね安定する傾向にあり、安定時の値は概ね 15mm 前後であった。

なお、含水比と貫入抵抗の相関は認められなかった。

④ 含泥率 10～20%

含水比は、干出直後は概ね 30%程度であった。その後は、時間経過とともに緩やかに低下する傾向にあり、数値の安定は他よりやや不明確であった。

貫入抵抗は、開始直後は 2mm 前後であり、その後は時間経過とともに、緩やかに上昇する傾向にあり、数値の安定は不明確であった。

なお、含水比と貫入抵抗の相関は同一地点の含水比と貫入抵抗同士では弱い負の相関が確認

された。

⑤ 含泥率 20～30%

含水比は、干出直後は概ね 30%程度であった。また、時間経過後も値は概ね一定であり、顕著な変化は認められなかった。

貫入抵抗は、開始直後から 5mm 前後であった。その後は時間経過とともに緩やかに上昇する傾向にあり、数値の安定は不安定であった。

なお、含水比と貫入抵抗の相関は認められなかった。

⑥ 含泥率 30%以上

含水比は、開始直後は概ね 30%、50%、70%程度であり、その後は時間経過とともに、緩やかに低下する傾向にあった。

貫入抵抗は、開始直後から、時間経過とともに不安定に変動する傾向にあった。

なお、含水比と貫入抵抗の相関は同一調査点の含水比と貫入抵抗同士では弱い負の相関が確認された。

5-2-6-4 検討結果について

今年度調査結果から得られた、潮間帯の砂質域、砂泥質域における含水比と貫入抵抗春季、秋季の調査結果から以下の事が確認された。

- ① 貫入抵抗の干出後の経時変化は、多数の地点で時間経過とともに干出直後から緩やかに上昇し、概ね 120～200 分程度で安定する傾向にあったが、同じ様な粒度組成であっても安定した貫入抵抗値や安定する時間についても不安定であった。
- ② 含水比の干出後の経時変化は、干出後 200～250 分程度で安定する場合も確認できたが、含泥率が同様の調査地点であっても、経時的な変化が確認されない測点もあった。この経時的な変動が発生するかどうかの要因が何であるかは、今回調査では特定できなかった。
- ③ 含泥率と貫入抵抗の関係は、同一調査点であれば弱い負の相関が認められる調査点が比較的多数確認された。この傾向は含泥率が増加する程、比較相関が高くなる傾向にあった。また含泥率 10%以下の場合には相関が確認できない地点が多数確認された。

以上の結果から貫入抵抗と含水比の関係は、調査地点の含泥率が低い砂質域では、顕著な相関が得られないため、干出時間を元に補正する事が困難であると考えられる。

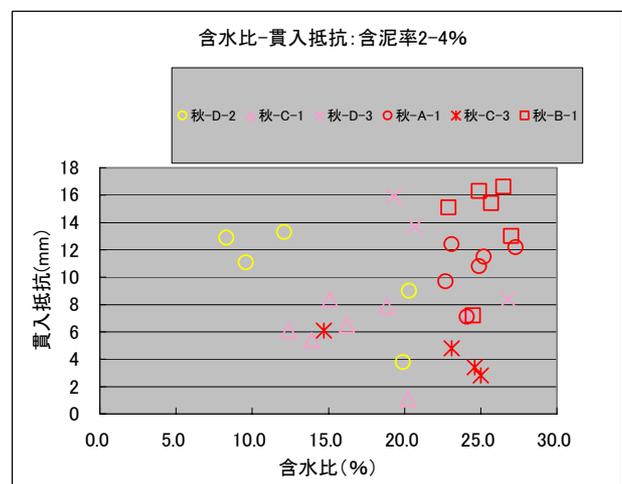
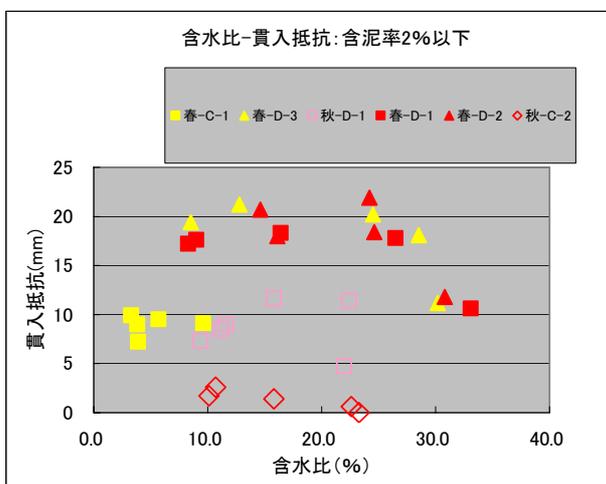
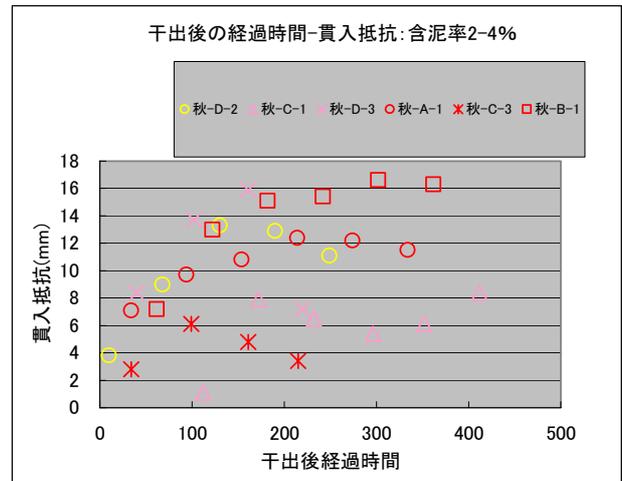
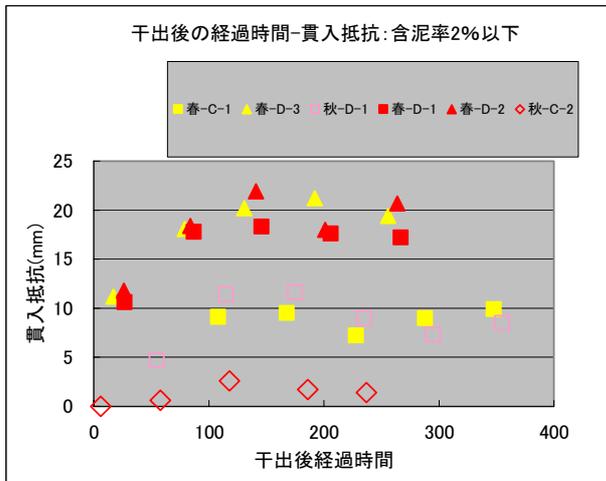
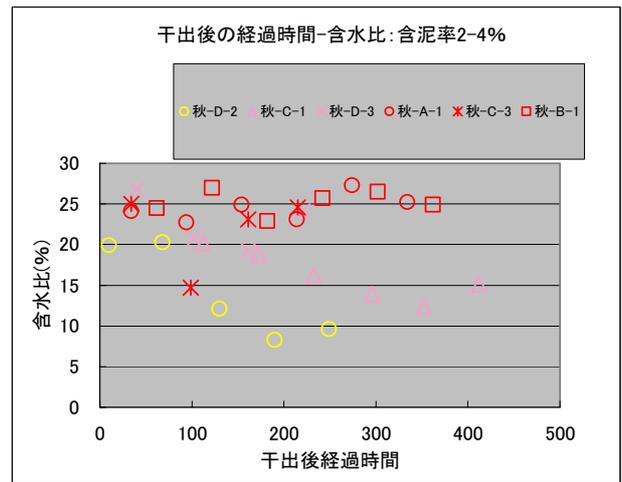
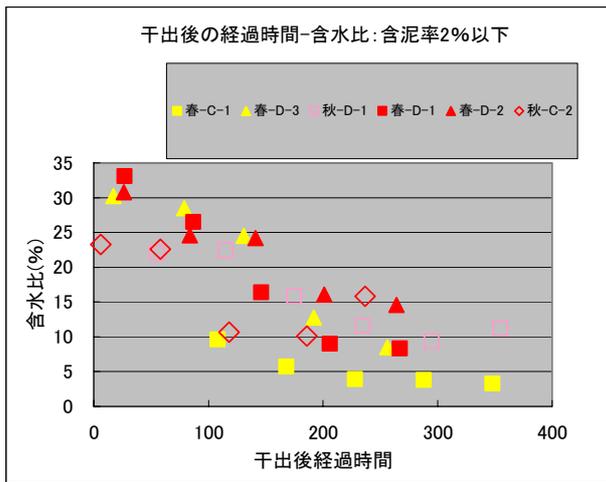


図 5-2-14(1) 含泥率別・干出後の貫入抵抗、含水比の変化および含水比と貫入抵抗の関係

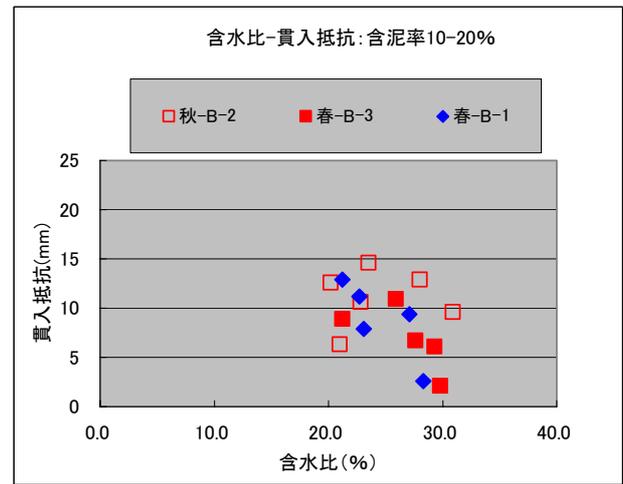
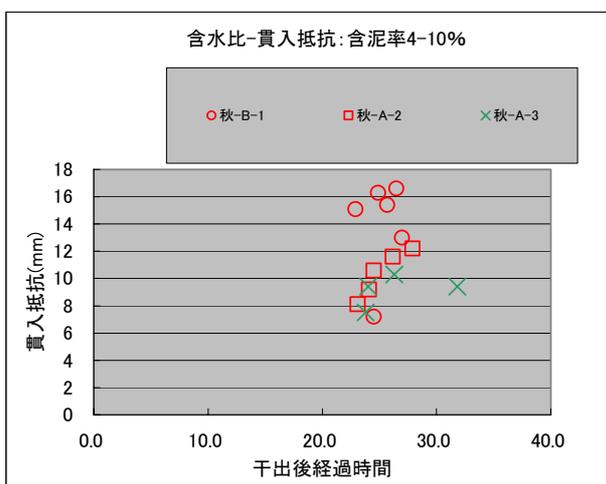
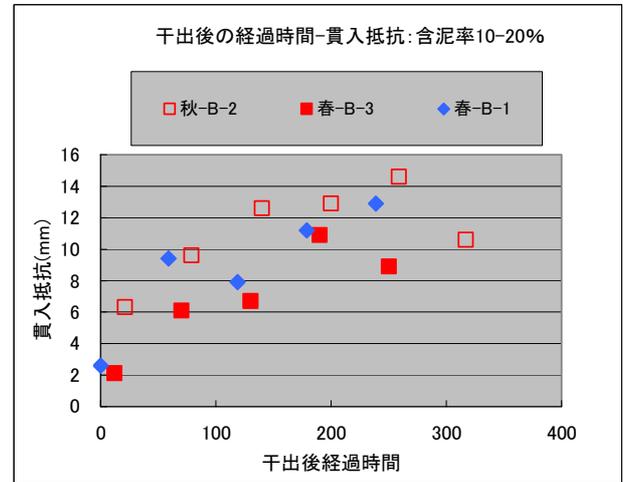
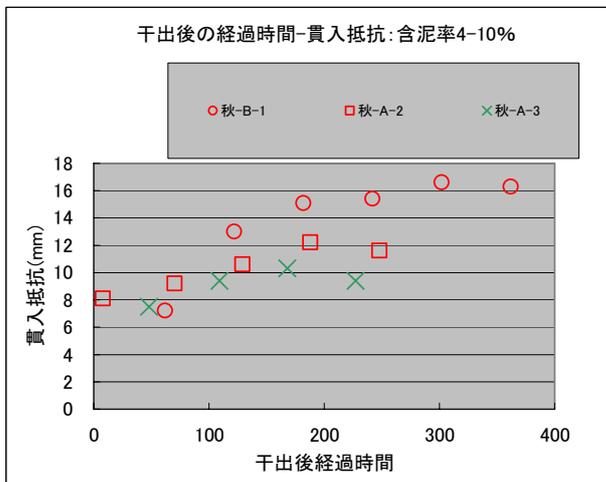
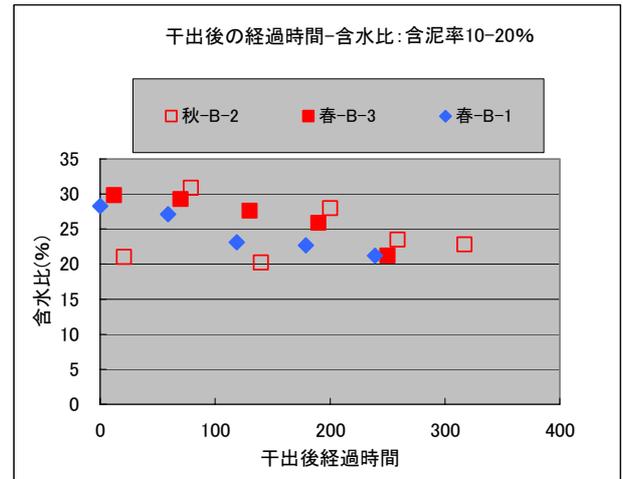
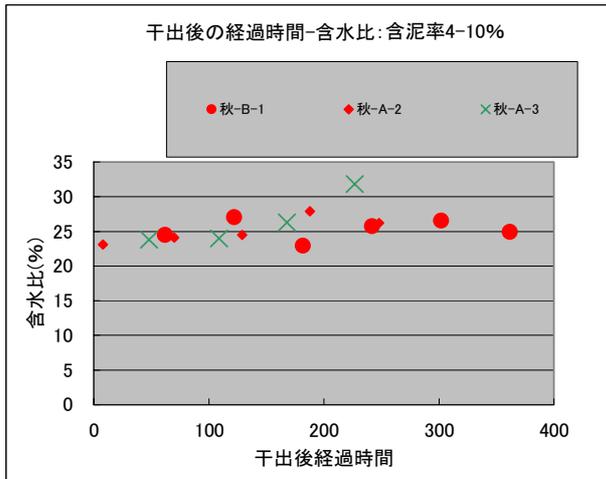


図 5-2-14(2) 含泥率別・干出後の貫入抵抗、含水比の変化および含水比と貫入抵抗の関係

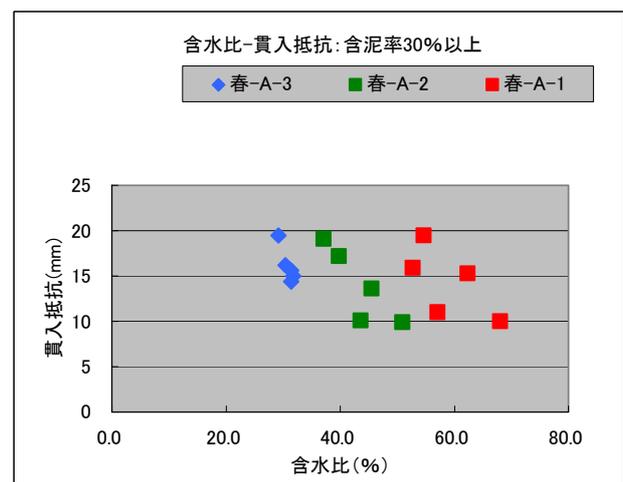
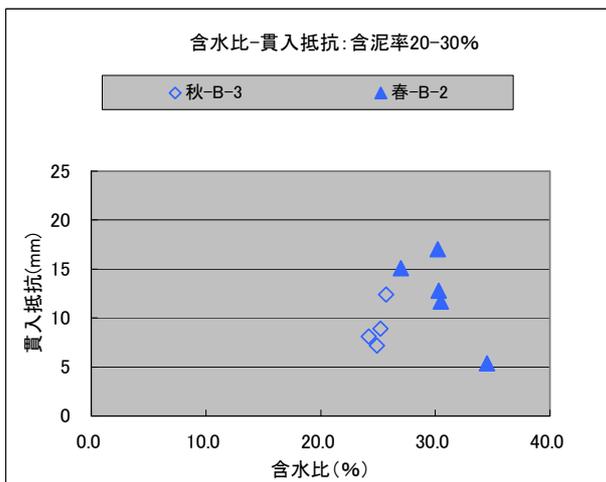
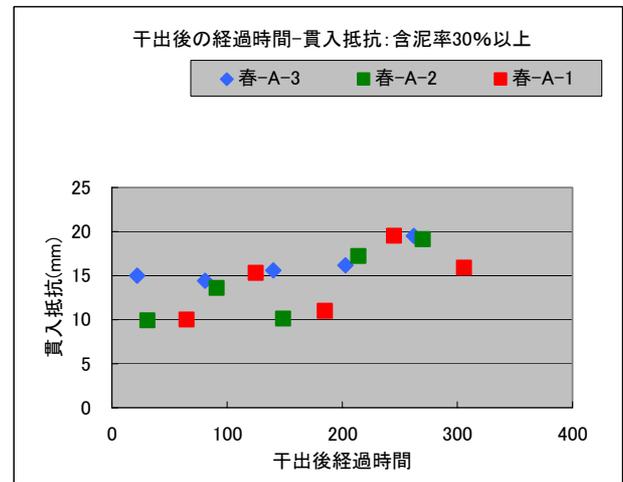
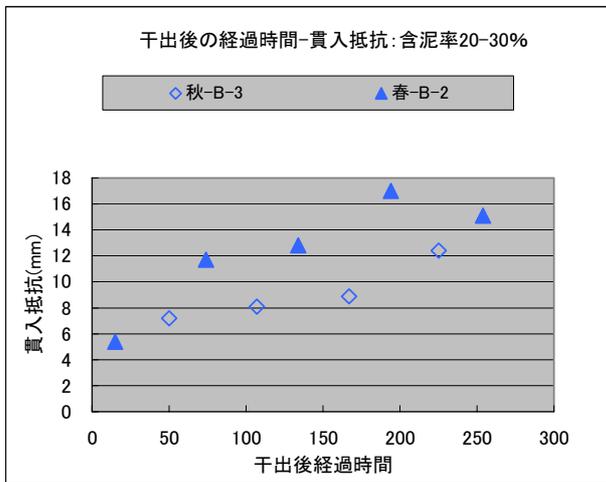
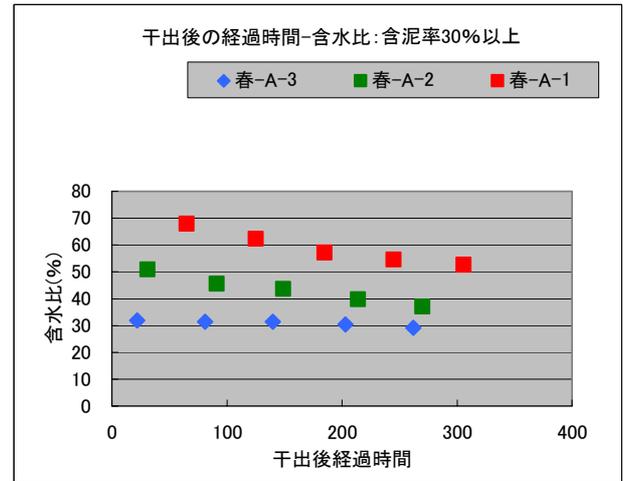
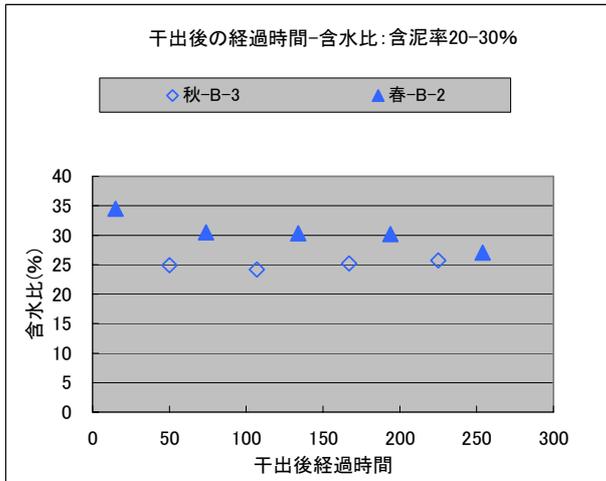


図 5-2-14(3) 含泥率別・干出後の貫入抵抗、含水比の変化および含水比と貫入抵抗の関係

5-3 考察

5-3-1 干潟での環境条件における貫入抵抗の適応性について

土壌硬度計による貫入抵抗の計測は、土壌硬度計が小型軽量であるため、比較的間便に計測できる利点から観測値の有効性が確認できれば、干潟の環境把握に有効な武器になると考えられる。貫入抵抗値の有効性について、今回の調査結果から得られた知見を基に以下に取りまとめた。

- ・ 含泥率と比較した場合、計測結果にやや幅がある（同じ様な含泥率の地点で貫入抵抗値に差がある場合がある＝図 5-2-7 参照）。
- ・ 相関はあまりみられないが（＝図 5-2-8 参照）、含泥率が 70%以上になると、平均的には貫入抵抗も低い値を示し、弱い負の相関がみられる（＝図 5-2-7 参照）。
- ・ 水平的にみると、水際の砂浜域等を除けば砂泥干潟、ヨシ原内など目視による簡易観察と概ね同レベルの環境判別には使用できる（＝図 5-2-10、表 5-2-5 参照）。
- ・ 含水比との比較試験では、潮間帯の砂浜域では関係性は不明確。含泥率が増加すると、潮間帯付近であっても弱い負の相関（貫入抵抗低下＝含水比増加）がみられる（＝図 5-2-14 参照）。
- ・ 貫入抵抗と含水比では同一地点での取得データであれば、弱い負の相関が確認される場合もあるが、同じ程度の含泥率の地点同士であっても値が整合しない場合がある（＝図 5-2-14 参照）。

以上に記載した通り、貫入抵抗は簡易に測定できる反面、含水比が常時変化する潮間帯の砂浜域では時間等諸要因で不規則な数値が得られてしまう場合がある。また、同一地点であっても計測値にやや幅があるため、複数回計測による平均処理と現地での極端な異常値の発生に留意する必要がある。

上記の傾向から、干潟での基盤環境調査において粒度組成の簡易法的な位置付けでの使用は難しいと考えられるが、触診性状の観察結果を加味することによりある程度の環境区分の整理には使用できると考えられる。

5-3-2 今年度調査結果による分析項目の相関について

表 5-3-1、表 5-3-2 に干潟部基盤環境調査で分析を行った試験項目について相関を検討した。

(1) 春季調査

干潟全体において、相関係数が高い±0.7以上の項目は、含泥率－全硫化物、含泥率－微細粒度のD50（50%粒径）、含水比－塩化物イオン濃度であった。

河口干潟では、相関係数が高い±0.7以上の項目は確認されず、住吉干潟では、含泥率－塩化物イオン濃度、含水比－塩化物イオン濃度であった。

表5-3-1(1) 各項目間の相関係数（干潟全体）

	地盤高	含泥率	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン濃度	D50	底生藻類量	貫入抵抗
地盤高		-0.178	-0.022	-0.195	0.026	-0.184	-0.036	0.199	-0.189	0.095
含泥率			0.584	0.799	0.420	0.602	0.681	-0.820	0.229	-0.148
含水比				0.523	0.171	0.383	0.792	-0.521	0.214	-0.077
全硫化物					0.237	0.640	0.615	-0.660	0.232	-0.057
AVS						0.283	0.241	-0.303	0.026	-0.046
TOC							0.442	-0.496	0.224	0.044
塩化物イオン濃度								-0.647	0.188	-0.195
D50									-0.253	0.266
底生藻類量										0.044
貫入抵抗										

表5-3-1(2) 各項目間の相関係数（河口干潟）

	地盤高	含泥率	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン濃度	D50	底生藻類量	貫入抵抗
地盤高		-0.160	0.173	0.001	0.139	-0.141	0.273	-0.108	-0.094	0.143
含泥率			0.046	0.498	-0.014	0.194	0.249	-0.427	0.059	-0.269
含水比				-0.003	-0.067	-0.169	0.694	-0.132	0.250	-0.142
全硫化物					-0.041	0.112	0.064	-0.180	-0.040	-0.220
AVS						0.052	0.041	0.040	-0.194	-0.247
TOC							-0.039	-0.202	-0.068	-0.254
塩化物イオン濃度								-0.316	0.104	-0.236
D50									-0.133	0.256
底生藻類量										0.080
貫入抵抗										

表5-3-1(3) 各項目間の相関係数（住吉全体）

	地盤高	含泥率	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン濃度	D50	底生藻類量	貫入抵抗
地盤高		0.037	0.002	-0.111	0.070	-0.039	-0.143	0.164	-0.249	-0.024
含泥率			0.620	0.683	0.425	0.546	0.747	-0.734	0.215	-0.110
含水比				0.527	0.154	0.565	0.773	-0.446	-0.071	0.091
全硫化物					0.133	0.651	0.689	-0.514	0.250	0.010
AVS						0.264	0.207	-0.291	0.105	0.122
TOC							0.567	-0.297	0.396	0.408
塩化物イオン濃度								-0.564	0.109	-0.089
D50									-0.228	0.377
底生藻類量										0.035
貫入抵抗										

(2) 秋季調査

干潟全体において、相関係数が高い±0.7以上の項目は、含泥率－含水比、含泥率－AVS、含泥率－微細粒度のD50（50%粒径）、含水比－AVS、含水比－塩化物イオン濃度であった。

河口干潟では、相関係数が高い±0.7以上の項目は含水比－塩化物イオン濃度であり、住吉干潟では、含泥率－含水比、含泥率－微細粒度のD50（50%粒径）、含水比－全硫化物、含水比－AVS、含水比－塩化物イオン濃度であった。

表5-3-2(1) 各項目間の相関係数（干潟全体：秋季調査）

	地盤高	含泥率	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン濃度	D50	底生藻類量	貫入抵抗
地盤高		-0.065	-0.026	-0.139	0.120	-0.091	-0.022	0.048	-0.137	0.174
含泥率			0.772	0.588	0.704	0.474	0.506	-0.800	0.075	-0.469
含水比				0.664	0.717	0.453	0.781	-0.625	0.009	-0.252
全硫化物					0.584	0.405	0.414	-0.418	0.054	-0.317
AVS						0.335	0.494	-0.506	0.062	-0.205
TOC							0.208	-0.423	0.050	0.247
塩化物イオン濃度								-0.486	0.071	-0.146
D50									-0.117	0.352
底生藻類量										0.155
貫入抵抗										

表5-3-2(2) 各項目間の相関係数（河口全体：秋季調査）

	地盤高	含泥率	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン濃度	D50	底生藻類量	貫入抵抗
地盤高		-0.220	0.183	0.268	0.000	-0.348	0.140	-0.146	-0.141	0.421
含泥率			0.056	0.221	0.000	0.389	0.101	-0.609	0.014	-0.394
含水比				-0.022	0.000	-0.063	0.741	-0.109	0.138	-0.001
全硫化物					0.000	0.020	0.066	-0.020	-0.124	-0.347
AVS						0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TOC							-0.006	-0.332	-0.171	-0.063
塩化物イオン濃度								-0.262	0.297	-0.083
D50									-0.150	0.244
底生藻類量										0.216
貫入抵抗										

表5-3-2(3) 各項目間の相関係数（住吉干潟：秋季調査）

	地盤高	含泥率	含水比	全硫化物	AVS	TOC	塩化物イオン濃度	D50	底生藻類量	貫入抵抗
地盤高		0.484	0.411	-0.410	0.340	-0.186	-0.315	0.210	-0.070	-0.385
含泥率			0.812	0.469	0.679	0.204	0.466	-0.722	0.294	-0.482
含水比				0.706	0.773	0.302	0.754	-0.624	-0.255	0.220
全硫化物					0.508	0.275	0.450	-0.331	0.076	0.334
AVS						0.171	0.586	-0.468	0.064	0.156
TOC							0.008	-0.177	0.570	0.190
塩化物イオン濃度								-0.347	0.133	-0.048
D50									-0.417	0.224
底生藻類量										0.211
貫入抵抗										

5-3-3 経年変化

5-3-3-1 経年調査の実施実績

表 5-3-3(1)、表 5-3-3(2)に過年度（平成 15 年度～平成 18 年度）に基盤環境調査として実施した調査の実績を示す。

表 5-3-3(1) 調査内容一覧（干潟部基盤環境調査）

年度	調査日	調査(分析)項目	調査地点数
H15年	平成15年8月27日～29日	含水率、強熱減量、粒度分析	50地点
H16年	平成16年7月27日～30日、 8月26、27日		61地点
	平成16年9月11日～13日		56地点
H17年	平成17年5月7日～9日	含水率、強熱減量、粒度分析、 表層微細粒度、底生藻類量、貫 入抵抗値測定	56地点
	平成17年7月20日～22日		66地点
	平成17年7月20日～23日 、29日	貫入抵抗値測定	—
H18年	平成18年6月21日～25日	粒度組成、含水比、硫化物量、 塩化物イオン濃度、表層微細粒 度試験、AVS、TOC、底生藻類 量、貫入抵抗	71地点
	平成18年9月20日～22日		
	平成18年6月21日～25日	貫入抵抗値測定	565地点

注1：平成 15～17 年度は、「底生生物調査のうち生息環境調査」の名称で干潟上の分析試験を行った。

注2：平成 18 年度以降は、「干潟部基盤環境調査」の名称で調査を実施。

注3：平成 18 年度から調査地点の見直しを行い、調査位置をメッシュ上に位置する様変更した。

表 5-3-3(2) 調査内容一覧（浅海域河床底質調査）

年度	調査日	調査(分析)項目	調査地点数
H15年	平成15年8月27日	含有量試験5項目（COD、強熱減 量、ノルマルヘキサン抽出物質、粒度分 布)溶出試験32項目（*注1）	3地点
H16年	平成16年3月12日		3地点
	平成16年7月27日	3地点	
H17年	平成17年5月24日	強熱減量、粒度組成、硫化物	3地点
	平成17年7月21日		3地点
H18年	平成18年6月21日	粒度組成、硫化物量、COD、強 熱減量、TOC	6地点
	平成18年9月26日		9地点

注1：溶出試験の分析項目及び方法は「海洋汚染及び海洋災害の防止に関する法律」施工令 に規定する、埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定方法に準拠している。

注2：平成 15～17 年度は、「底質調査」の名称で周辺河床の分析試験を行った。

注3：平成 18 年度以降は、「浅海域河床底質調査」の名称で調査を実施。

5-3-3-2 干潟部基盤環境調査、粒度組成の経年変化

平成 15 年度から唯一継続して分析を行っている粒度組成を元に経年変化を把握する目的で、経年データを元にグラフを作図した。

作図に当たり、調査位置は平成 18、19 年度と異なっている平成 15 年～17 年度のデータについては、今年度の干潟部基盤環境調査 71 地点の近傍に位置する調査点のデータを採用する事とした。作図に使用した粒度組成結果の一覧を表 5-3-4 に、調査地点の位置図を図 5-3-1 に粒度組成の経年変化を図 5-3-2 に示した。

経年的な粒度組成の変化をエリア毎に、以下に示す

(1) 河口干潟①-砂丘部から河口側、本流寄り

(調査点 No. 4.0_450、No. 8.5_500、No. 10.5_500、No. 12.0_350、No. 12.5_400)

調査開始時は含泥率 10%前後と若干の泥分が確認されたが、平成 17 年度以降全測点とも 1～3%程度となっており、今年度もほぼ同様の状態であった。

(2) 河口干潟②-ヨシ原の下流側、右岸側の砂泥干潟域

(調査点 No. 9.5_300、No. 10.0_250、No. 10.5_200)

上記 5 地点中、河口寄りで地盤高のやや高い場所である No. 9.5_300、No. 10.0_250 の 2 点は、H15 年には含泥率 15%前後であったが、H16.9 月調査頃から若干含泥率が低下し、この状況が継続している。この 2 地点の水際に位置する No. 10.5_200 は、平成 16 年度以降含泥率 20%前後の状態が継続しているが、この地点も平成 15 年度より 10%程度含泥率が低下している。

(3) 河口干潟③-右岸側のヨシ原縁部

(調査点 No. 4.0_100、No. 5.5_150、No. 6.0_250)

平成 16 年度以降含泥率 10%前後の状態が継続しているが、この地点も平成 15 年度と比べると 10%程度含泥率が低下している。なおこの地点は H16.9 月に含泥率が 1 時増加し、特に水際の 2 地点 (No. 4.0_100、No. 5.5_150) は含泥率が 10%から 60～70%台まで増加し、次回の H17.5 月には従来の含泥率に回復している。この事は H16.9 月調査の前に発生した台風による出水の一時的な影響の可能性が窺える。

(4) 河口干潟④-上流側の砂浜部

(調査点 No. -0.5_250、No. 0.0_200、No. 0.5_250、No. 1.0_150)

H15 年度には 15%前後の含泥率であったが、調査経過毎に含泥率が減少し、平成 17 年度以降全測点とも 5%以下となっており、今年度もほぼ同様の状態であった。

(5) 住吉干潟①-右岸側下流寄りの砂泥部

(調査点 No. -3.0_100、No. -3.0_150、No. -2.5_50、No. -2.0_50、No. -2.0_100)

上記 5 地点中、やや地盤高の高い場所に位置する No. -2.5_50 を除けば H17 年度以降含泥率が減少する傾向にあった。この傾向は上流寄りの No. -3.0_150 で特に顕著であり H15 年度に 50%前後であった含泥率が今年度秋季調査時には 10%前後まで減少していた 2 地点で特に顕著であり、河口寄りで地盤高のやや高い場所である No. 9.5_300、No. 10.0_250 の 2 点は、H15 年には含泥率 15%前後であったが、H16.9 月調査頃から若干含泥率が低下し、この状況が継続している。この 2 地点の水際に位置する No. 10.5_200 は、平成 16 年度以降含泥率 20%前後の状態が継続しているが、この地点も平成 15 年度より 10%程度含泥率が低下している。

(6) 住吉干潟②-中州河口川の砂丘部

(調査点 No. -5.0_260)

本地点の下流側に位置する河口干潟④と同様な経年変化を示し、H15 年度には 20%弱の含泥率であったが、調査経過毎に含泥率が減少し、平成 17 年度以降が 5%前後となっており、今年度もほぼ同様の状態であった。

(7) 住吉干潟③-右岸側ヨシ原背面のグランド横

(調査点 No. -5.25_0、No. -5.25_75)

含泥率は両測点でやや差があるが、No. -5.25_0 は概ね 50%前後、No. -5.25_75 は概ね 80%前後の含泥率が H15 年度から継続し顕著な変化は確認されなかった。

(8) 住吉干潟④-右岸側ヨシ原前面の滞筋側

(調査点 No. -6.5_150、No. -6.0_150、No. -5.0_150)

河口寄りの No. -5.0_150 は前述の住吉干潟①とほぼ同様の傾向にあり、平成 17 年度以降含泥率が増加する傾向にあった。上流側の 2 地点は H15 年度に 60%台であった含泥率が緩やかに増加傾向にあり、今年度調査では 90%台の含泥率になっていた。

(9) 住吉干潟⑤-中州上流端

(調査点 No. -11.0_280)

H15 年度には 60%台の含泥率であったが、H16.9 の台風後は 20%まで減少した、その後は他の地点よりやや大きい変化を繰り返し、今年度周期には含泥率 10%台となった。この地域は、吉野川本流からの影響を強く受けやすい場所であるため、含泥率の他と異なった変化は、この場所が吉野川の流量等の影響で変化しやすい場所である事が窺える。

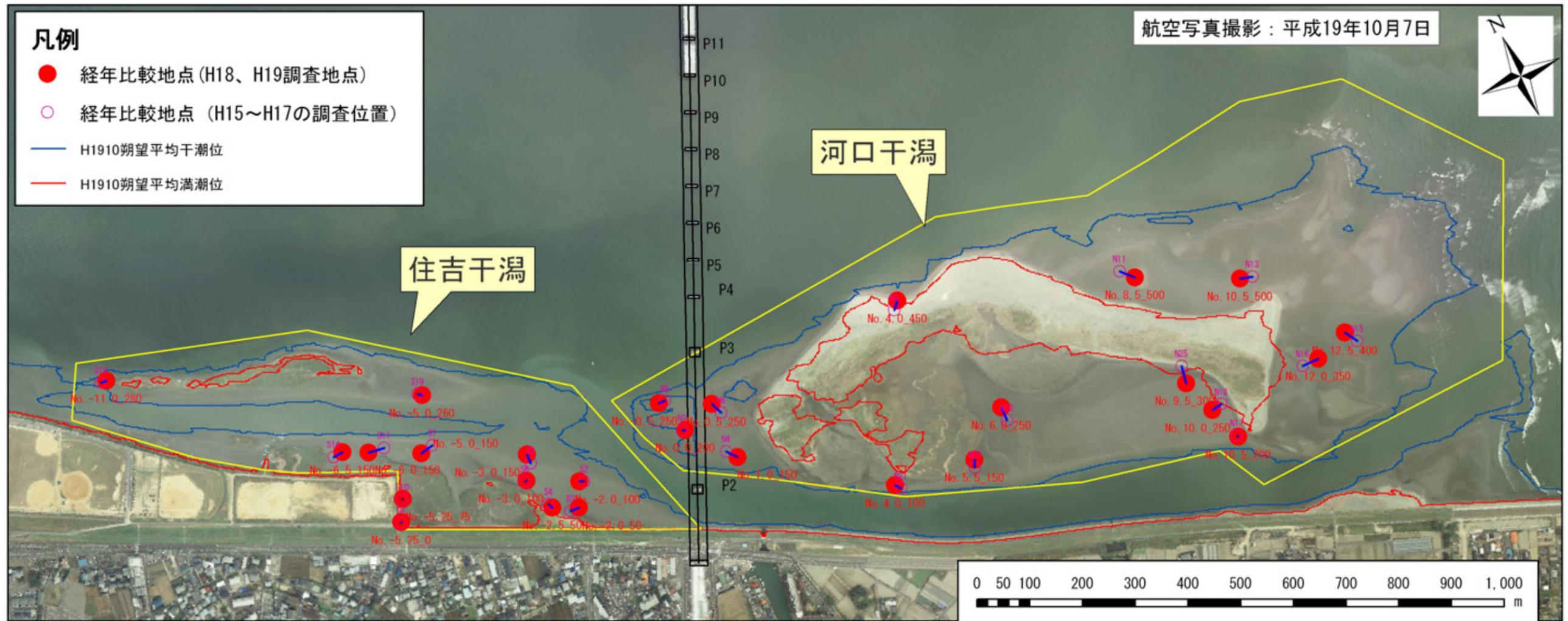
表 5-3-4 基盤環境調査・粒度組成経年調査結果一覧

河口干潟

コトラート名	旧地点名	粒度区分	H15.8	H16.7	H16.9	H17.5	H17.7	H18.6	H18.9	H19.6	H19.9
No.-0.5_250	N5	礫分	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	83.0	92.5	93.5	96.4	97.2	98.2	98.8	91.2	97.7
		シルト・粘土分	17.0	7.5	6.5	3.2	2.8	1.8	1.2	8.8	2.3
No. 0.0_200	N3	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	84.1	87.3	94.1	97.1	97.7	98.8	98.6	98.5	97.4
		シルト・粘土分	15.9	12.7	5.9	2.9	2.3	1.2	1.4	1.5	2.6
No. 0.5_250	N6	礫分	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	87.4	91.8	91.3	97.2	97.1	99.3	99.2	98.1	97.8
		シルト・粘土分	12.6	8.2	8.7	2.2	2.9	0.7	0.8	1.9	2.2
No. 1.0_150	N4	礫分	0.0	0.0	0.0	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	87.6	88.5	91.2	96.0	96.5	96.3	98.6	95.6	96.5
		シルト・粘土分	12.4	11.5	8.8	3.1	3.1	3.7	1.4	4.4	3.5
No. 4.0_100	N21	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	77.5	86.8	39.8	94.4	92.7	97.3	95.7	92.8	90.6
		シルト・粘土分	22.5	13.2	60.2	5.6	7.3	2.7	4.3	7.2	9.4
No. 4.0_450	N8	礫分	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	89.1	92.9	92.8	98.2	98.1	99.6	99.7	99.6	99.0
		シルト・粘土分	10.9	7.1	7.2	1.6	1.5	0.4	0.3	0.4	1.0
No. 5.5_150	N20	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	72.2	90.2	26.2	87.0	86.0	90.7	88.1	90.2	86.7
		シルト・粘土分	27.8	9.8	73.8	13.0	14.0	9.3	11.9	9.8	13.3
No. 6.0_250	N26	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	88.9	93.4	73.7	91.3	87.8	95.5	94.7	92.1	94.9
		シルト・粘土分	11.1	6.6	26.3	8.7	12.2	4.5	5.3	7.9	5.1
No. 8.5_500	N11	礫分	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
		砂分	88.5	92.6	92.7	98.3	98.3	98.8	98.5	98.1	98.1
		シルト・粘土分	11.5	7.4	7.6	1.4	1.6	0.7	1.2	1.5	0.8
No. 9.5_300	N25	礫分	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	87.2	86.6	94.7	96.0	98.2	96.4	97.9	97.7	97.0
		シルト・粘土分	12.8	13.2	5.1	4.0	1.8	3.6	2.1	2.3	3.0
No.10.0_250	N18	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	83.8	91.0	93.3	92.8	92.4	99.2	96.3	94.4	91.7
		シルト・粘土分	16.2	9.0	6.7	7.2	7.6	0.8	3.7	5.6	8.3
No.10.5_200	N17	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	67.6	80.5	84.6	76.9	83.7	83.5	86.2	83.4	79.4
		シルト・粘土分	32.4	19.5	15.4	23.1	16.3	16.5	13.8	16.6	20.6
No.10.5_500	N13	礫分	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	87.9	93.1	93.2	98.3	98.9	99.2	99.5	98.2	98.6
		シルト・粘土分	12.1	6.9	6.8	1.4	1.1	0.8	0.5	1.8	1.4
No.12.0_350	N16	礫分	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
		砂分	87.9	94.4	93.1	96.9	97.1	99.0	99.6	98.6	98.0
		シルト・粘土分	12.1	5.6	6.9	1.7	2.9	1.0	0.4	1.4	1.8
No.12.5_400	N15	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	88.0	93.2	94.7	98.4	97.9	99.2	99.3	98.7	98.7
		シルト・粘土分	12.0	6.8	5.3	1.6	2.1	0.8	0.7	1.3	1.3

住吉干潟

コトラート名	旧地点名	粒度区分	H15.8	H16.7	H16.9	H17.5	H17.7	H18.6	H18.9	H19.6	H19.9
No.-11.0_280	S18	礫分	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
		砂分	38.1	31.6	78.5	68.2	61.6	70.2	45.6	55.6	89.6
		シルト・粘土分	61.9	66.3	21.5	31.8	38.4	29.8	54.0	44.4	10.4
No.-6.5_150	S14	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	31.1	37.3	55.2	26.3	40.4	14.3	14.3	15.4	11.7
		シルト・粘土分	68.9	62.7	44.8	73.7	59.6	85.7	85.7	84.6	88.3
No.-6.0_150	S11	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	39.1	42.3	23.0	51.2	30.0	24.5	24.5	25.0	45.1
		シルト・粘土分	60.9	57.7	76.9	74.6	69.9	80.0	75.5	75.0	84.9
No.-5.25_0	S9	礫分	0.2	13.2	5.1	7.0	2.1	10.9	7.7	4.6	10.0
		砂分	38.7	36.9	37.9	51.2	49.3	49.4	52.6	42.5	42.5
		シルト・粘土分	61.1	49.9	57.0	41.8	48.5	40.7	39.7	52.9	47.5
No.-5.25_75	S10	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	21.5	22.0	18.9	16.1	13.2	18.0	12.7	22.7	19.7
		シルト・粘土分	78.5	78.0	81.1	83.9	86.8	82.0	87.3	77.3	80.3
No.-5.0_150	S7	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	50.8	45.0	43.3	60.9	60.4	77.9	81.5	86.1	76.7
		シルト・粘土分	49.2	55.0	56.7	39.1	39.6	22.1	18.5	13.9	23.3
No.-5.0_260	S19	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	81.4	82.6	89.5	96.5	96.0	96.6	96.4	93.0	94.6
		シルト・粘土分	18.6	17.4	10.5	3.5	4.0	3.4	3.6	7.0	5.4
No.-3.0_100	S6	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	48.3	45.5	41.9	61.0	57.5	68.8	37.1	88.3	54.2
		シルト・粘土分	51.7	54.5	58.1	39.0	42.5	31.2	62.9	11.7	45.8
No.-3.0_150	S5	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	51.4	67.7	30.6	49.4	56.0	65.4	90.4	79.7	87.0
		シルト・粘土分	48.6	32.3	69.4	50.6	44.0	34.6	9.6	20.3	13.0
No.-2.5_50	S4	礫分	0.0	0.5	0.6	2.2	0.0	1.4	0.0	0.5	0.0
		砂分	84.4	60.2	62.3	63.2	85.8	72.7	97.5	77.0	75.8
		シルト・粘土分	15.6	39.3	37.1	34.6	14.2	25.9	2.5	22.5	24.2
No.-2.0_50	S3	礫分	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	72.2	71.8	60.8	80.5	90.8	89.7	90.4	90.7	87.2
		シルト・粘土分	23.6	28.2	39.2	19.5	9.2	10.3	9.6	9.3	12.8
No.-2.0_100	S2	礫分	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		砂分	78.1	75.0	80.6	85.3	67.0	85.9	93.6	90.0	86.4
		シルト・粘土分	21.9	25.0	19.4	14.7	33.0	14.1	6.4	10.0	13.6



※経年比較地点は以下の基準で選定した。

1. 平成 18、19 年度調査地点のうち、半径 50m以内に平成 15～17 年度調査地点が位置している箇所を抽出した。
2. 平成 15 年度から継続して調査が行われている地点を経年比較地点とした。

図 5-3-1 粒度組成・経年変化抽出地点位置図

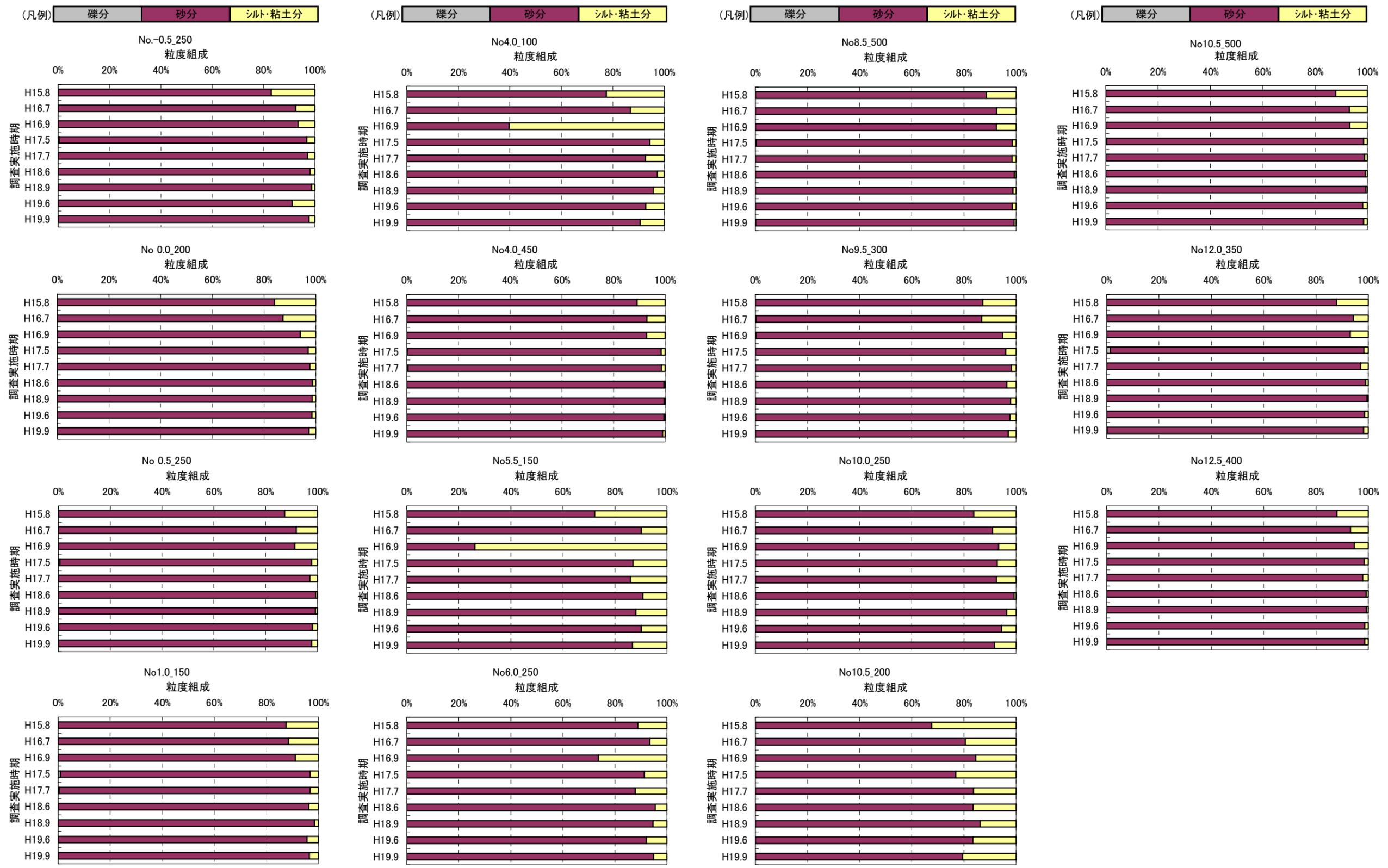


図 5-3-2(1) 粒度組成・経年変化 (河口干潟)

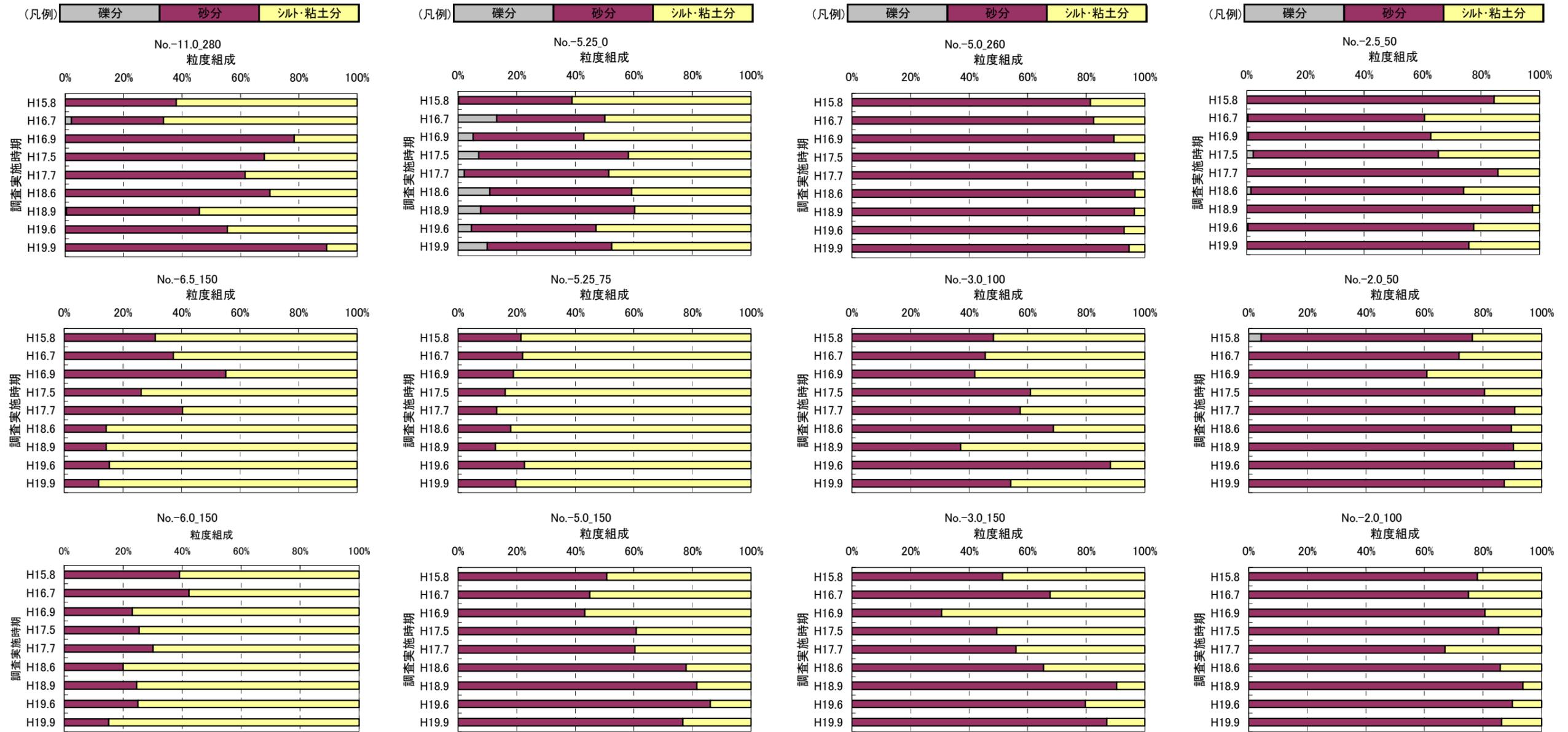


図 5-3-2(2) 粒度組成・経年変化 (住吉干潟)

5-3-3-3 浅海域河床底質調査の経年変化

浅海域河床底質調査において、調査開始当初から継続されている項目である、粒度組成を図 5-3-3 に、全硫化物を図 5-3-4 に経年変化としてとりまとめた。

(1) 粒度組成

橋脚付近の本流側である St. B、C は経年的には砂分主体であり、St. B では今年度も砂分が最も多かったが、St. C では H19. 6 月に含泥率が顕著に増加したが、H19. 9 月には再度砂分主体に回復した。また、上記 2 地点と同じく橋脚付近の本流側に位置する St. J も継続して砂分主体であった。

上流側の St. F は昨年度は含泥率 60%であったが、今年度は 20%弱であり砂分主体であった。また河口部の St. G は調査開始から継続して砂分主体である。

右岸水路部の橋脚周辺は含泥率がよく変化するが、今年度は含泥率が 50~60%前後であった。

右岸水路部内の St. H は H18 年度から緩やかに含泥率が低下する傾向にあった。また、同じく右岸水路内の St. I は、H19. 6 月は含泥率がやや増加したが、H19. 9 月には減少した。

(2) 硫化物 (T-S)

経年的に定量下限値を含む 0. 01mg/g 前後の値を示す事が多かった。春季には St. D、F で、秋季には St. D、E でやや高い値を示した。

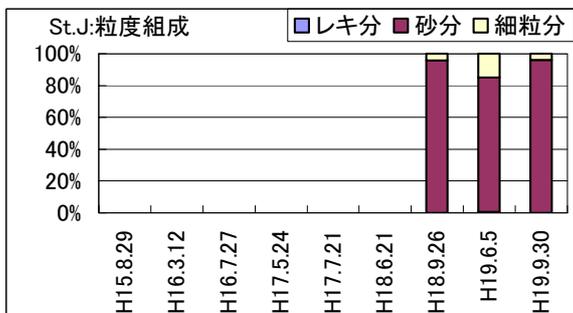
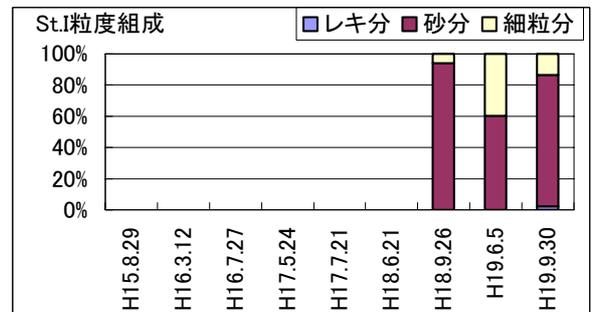
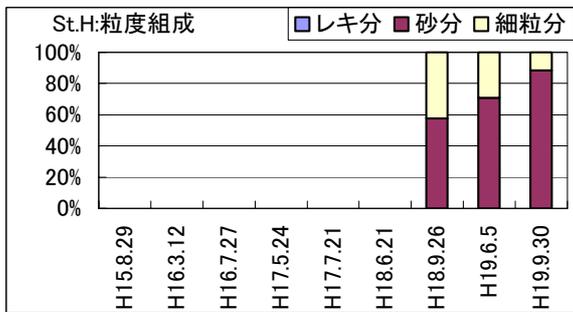
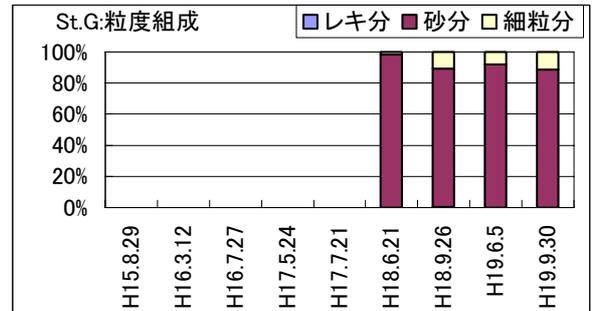
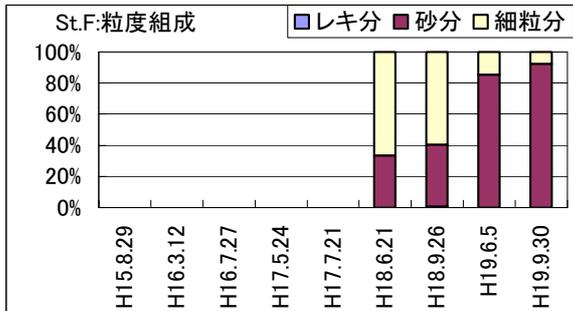
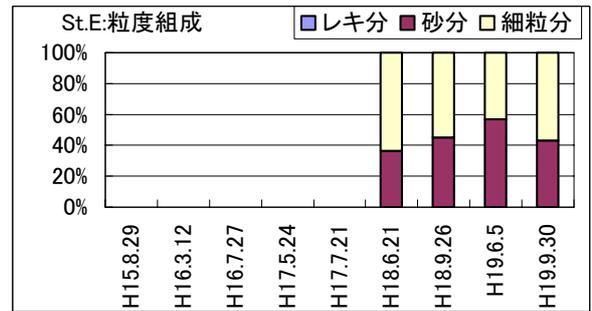
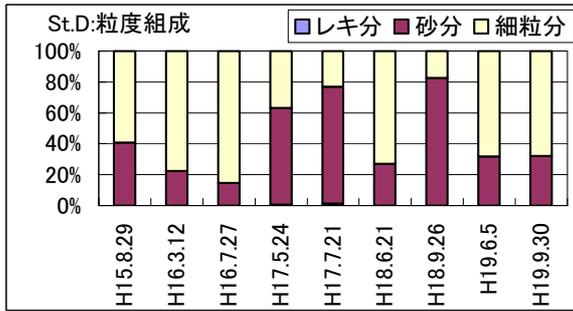
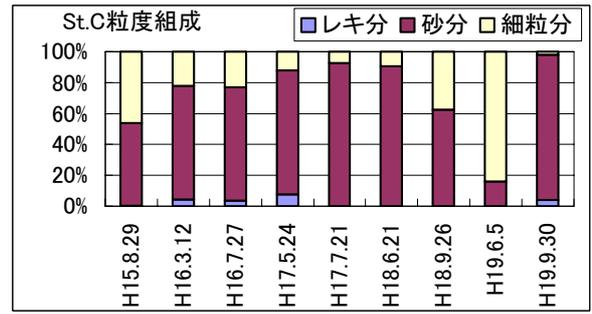
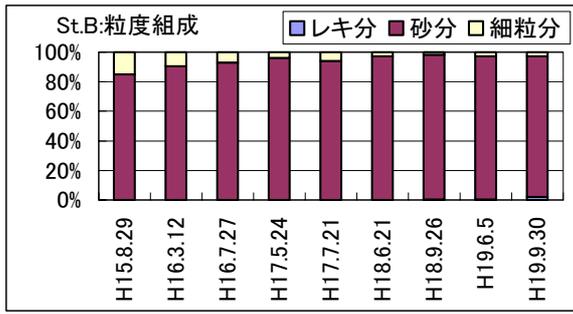
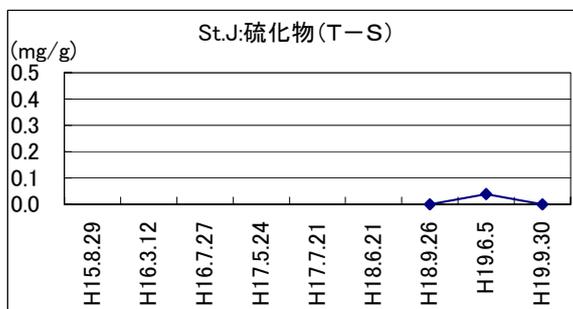
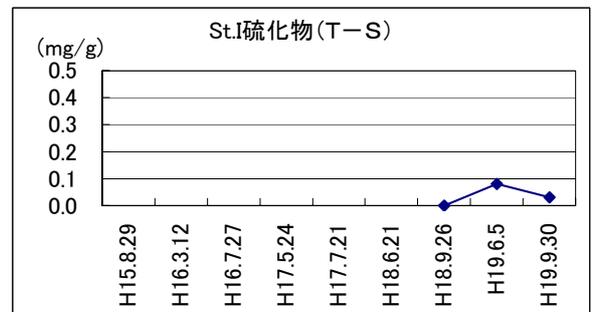
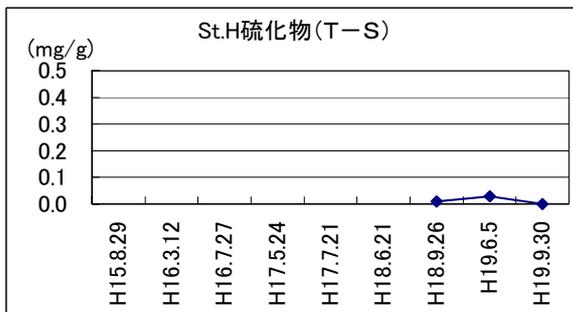
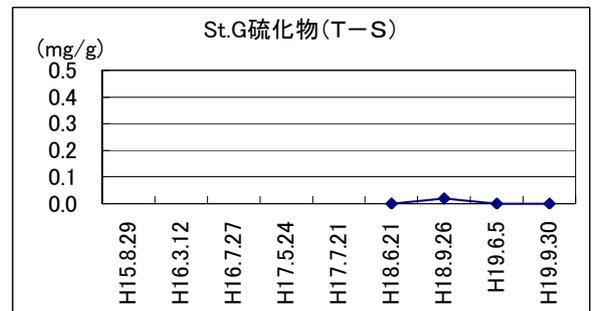
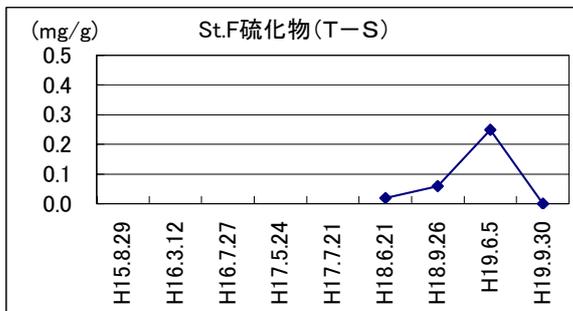
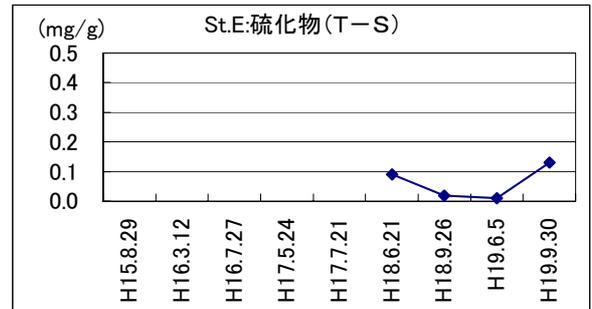
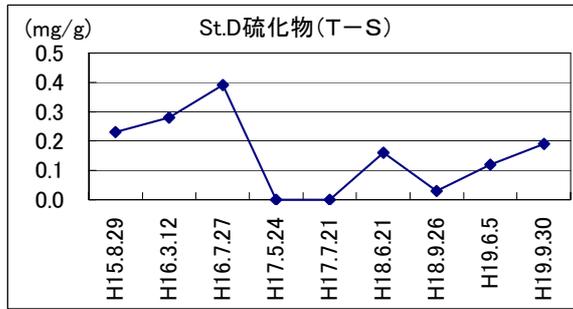
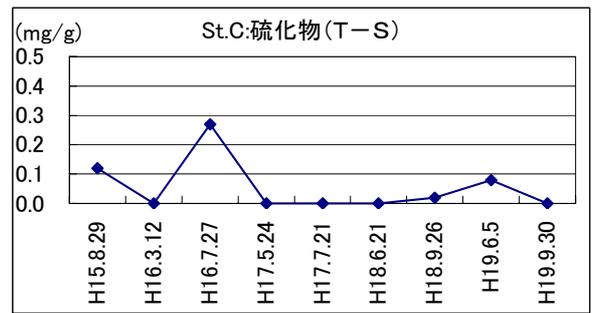
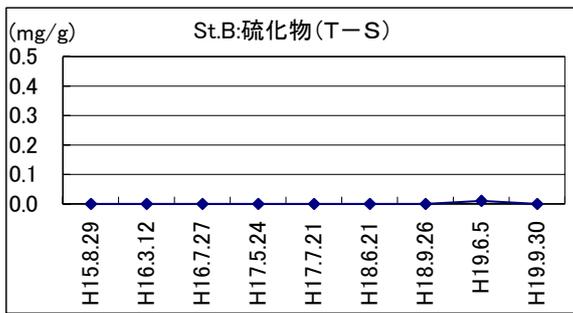


図 5-3-3 粒度組成経年変化



注：定量化現地未満は数值 0 として作図した。

図 5-3-4 硫化物 (T-S) 経年変化

5-4 基盤環境調査のまとめ

今年度の基盤環境調査の結果を以下に示す。

(1) 干潟部基盤環境調査

- ・ 粒度組成でみると河口干潟は砂分主体であり、住吉干潟は河口干潟に比べ含泥率がやや高い傾向にあった。
- ・ 過年度からの粒度組成の変化をみると、河口干潟では概ね全体で緩やかに含泥率が低下する傾向にあった。この傾向は住吉干潟の河口側の砂泥部等でも確認された。
- ・ 基盤環境調査点での地盤高は 0.5~1.0mの値を示す地点が多かった。また、春季と秋季では河口干潟の河口寄りを除けば、著しい変化はみられなかった。
- ・ 全硫化物は、河口干潟では春季、秋季ともに大半の地点が定量下限値 (0.01mg/g) 未満であった、住吉干潟ではヨシ原周辺およびヨシ原内の測点で高い値を示した。なお、この傾向は AVS でも同様であった。
- ・ TOCは河口干潟では広範囲で定量下限値 (2.0mg/g) 未満であった。住吉干潟と、河口干潟の朔望平均干潮位付近でやや高い値を示した。
- ・ 塩化物イオン濃度はほぼ全地点で 0.25%以上の値を示し、全体的に平成 18 年度より高い値を示した。
- ・ 底生藻類量は、河口干潟、住吉干潟ともに 10mg/m²未満であったが、春季の住吉干潟ヨシ原周辺、河口干潟上流部、秋季の河口干潟の砂泥域と河口寄りの砂浜域でやや高い値を示した。

(2) 貫入抵抗について

- ・ 水平的にみると、潮間帯上部から潮上帯の砂浜域では 20mm 以上の値を示した。
- ・ 潮間帯の砂混じり泥の地域では概ね 5~15mm の値を示し、朔望平均干潮位付近やヨシ原縁部の軟泥域ではやや低い 5mm 未満の値を示した。
- ・ 河口干潟河口寄りで見られるとおり、潮間帯の砂浜域では同様な砂質であっても値にバラツキがみられる。
- ・ 含泥率と貫入抵抗値を比較すると、同じ様な含泥率の地点で貫入抵抗値に幅がある。また、両者の相関はあまりみられないが、含泥率が 70%以上になると、平均的には貫入抵抗も低い値を示し、弱い負の相関がみられる。
- ・ 含水比との比較試験では潮間帯の砂浜域では関係性は不明確。同一地点での取得データであれば、弱い負の相関が確認される場合もあるが、同じ程度の含泥率の地点同士であっても値が整合しない場合がある。
- ・ 上記の傾向から、干潟での基盤環境調査において粒度組成の簡易法的な位置付けでの使用は難しいと考えられる
- ・ 触診性状の観察結果との比較によれば、大まかな現地環境の把握には概ね使用できると判断できるので、分析試験実施の際の補助記録として使用する事は問題ないと考えられる。

(3) 浅海域河底質貫入抵抗について

- ・ 含泥率は、右岸水路部の橋脚付近 (測点 D、E) で春季、秋季を通して高く、上流部の測点 F、下流部の測点 G、本流部の測点 B で春季、秋季を通して低い値を示した。また、本流側の測点 C、右岸水路部の測点 H、I は、春季に比べ秋季に含泥率が低下する傾向にあった。
- ・ 含水比は、春季、秋季ともに含泥率との相関が高かった。
- ・ 全硫化物は、春季は上流部の測点 F で他の地点より高い値を示し、秋季は右岸水路部の測点 D、E で他の測点より高い値を示した、また、AVS は春季に本流部の測点 B、秋

季に右岸水路部の測点 D、E で高い値を示した。

- TOC は、春季に測点 C で、秋季に測点 D で高い値を示した。
- 塩化物イオン濃度は、春季、秋季とも概ね 0.5～1.0% の値を示した。
- 底生藻類量は、全地点とも春季に高い値を示した。