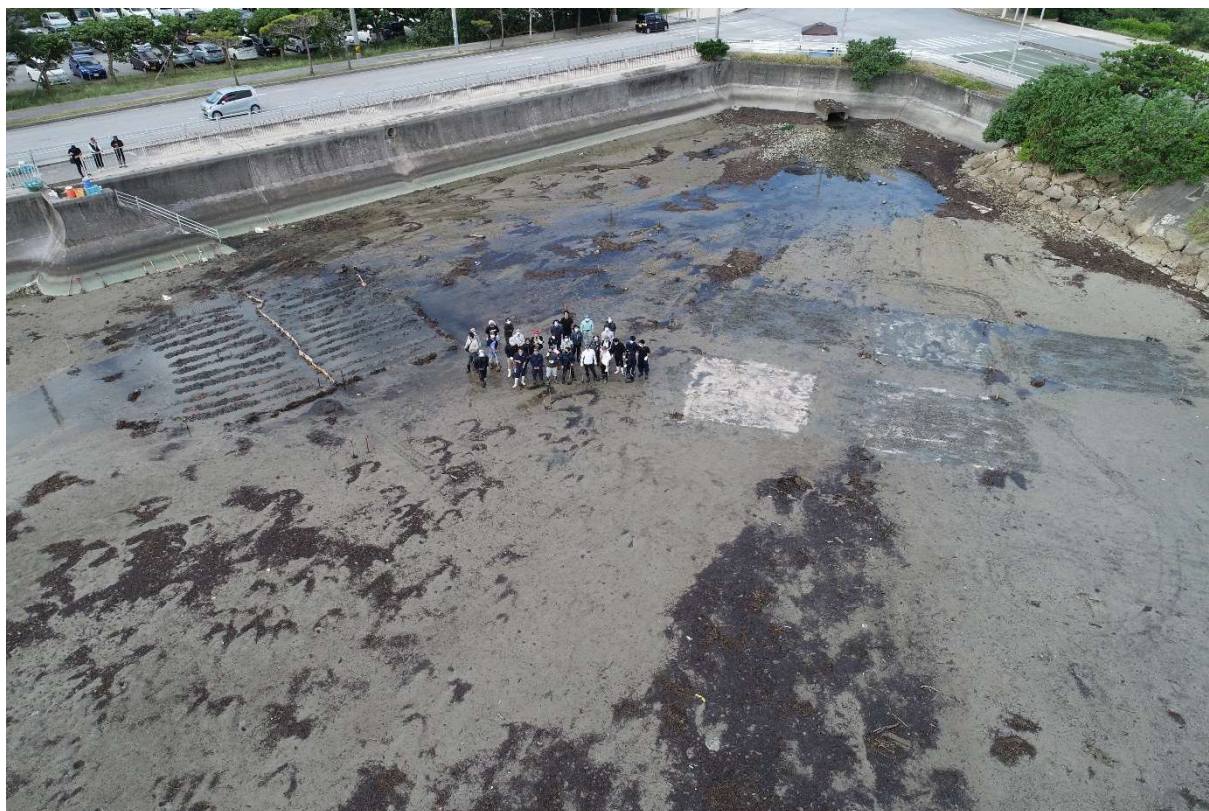


海中道路周辺海域モニタリング 住民協働型調査マニュアル(案)



令和4年2月版

-- 目次 --

第 1 章 はじめに	1
1.1 本マニュアルの目的	1
1.2 モニタリングの全体像	1
第 2 章 住民協働型モニタリングの実施方法	5
2.1 調査位置	5
2.2 調査時期	5
2.3 パックテスト	6
2.4 水産有用二枚貝調査	10
2.5 臭気調査	14
第 3 章 調査野帳例	15

第 1 章 はじめに

1.1 本マニュアルの目的

海中道路周辺海域では、「海中道路周辺海域自然再生実施計画」に基づき、自然環境の再生のための各種取り組みを推進していきます。

取組の成果を確認するためには、自然環境の状態を定期的に把握することが必要であり、モニタリング調査はそのために実施していきます。

本資料では、モニタリング調査の内、地域住民の方々主体で行う「住民協働型モニタリング」に関して、具体的な調査方法等をわかりやすく詳述します。

本資料の活用により、一連のモニタリングについて迷うことなく行えることを目指しておりますが、さらに分かりやすい内容へと更新していくことも予定しておりますので、ご意見等ありましたら是非事務局までお寄せください。

1.2 モニタリングの全体像

モニタリング計画の詳細については、「海中道路周辺海域 自然再生事業実施計画」に定めております。ここでは、「住民協働型モニタリング」以外も含め、モニタリングの概要を全体像として示します。

1.2.1 モニタリングの目的

モニタリングの目的としては、以下の 2 項目を定めております。

- ・住民を主体とした自然再生事業の推進
- ・管理目標達成に向けた順応的管理のための情報収集

以下で述べます各項目は、本目的を達成するための手段として設定いたしました。

1.2.2 モニタリングの区分

モニタリングは大きく下表に示す 3 つに分けられます。本資料ではその内住民協働型モニタリングを対象に詳述しますが、イベント型モニタリング、専門型モニタリングについても別途行っております。

表 モニタリング区分

区分	概要
住民協働型 モニタリング	・地域住民・地元小学校・NPO等が中心となり実施する。 ・比較的簡便な方法による調査方法を選定する。 ・環境調査会社等が調査に立ち会う。
イベント型 モニタリング	・イベントとして地域住民に広く参加をつのり、多数人で実施。 ・地域社会における普及啓発・環境教育の効果も期待できる。
専門型 モニタリング	・専門的手法により調査し、住民モニタリングの結果を補足する。 ・調査実施者は、環境調査会社等を想定。

1.2.3 モニタリング項目

下表にモニタリング項目の一覧を示します。

繰り返しになりますが、本資料では赤枠で示した住民協働型モニタリングについてのみ詳述します。

表 モニタリング項目

4つの目標	項目	モニタリング						
		住民協働型モニタリング		イベント型モニタリング		専門型モニタリング		
		調査方法	実施時期	調査方法	実施時期	調査方法	実施時期	
水質改善	水質	pH(水素イオン濃度)	バックテスト(表層水)	年四回 (春・夏・秋・冬)			試験室分析	年四回 (春・夏・秋・冬)
		COD(化学的酸素要求量)	バックテスト(表層水)				試験室分析	
		DO(溶存酸素量)	バックテスト(表層水)				試験室分析	
		大腸菌群数					試験室分析	
		nヘキサン抽出物質					試験室分析	
		T-N(全窒素)	バックテスト(表層水)				試験室分析	
	T-P(全リン)	バックテスト(表層水)	試験室分析					
	底質	COD(化学的酸素要求量)	バックテスト(間隙水)				試験室分析	
		T-N(全窒素)	バックテスト(間隙水)				試験室分析	
		T-P(全リン)	バックテスト(間隙水)				試験室分析	
硫化物		バックテスト(間隙水)	試験室分析					
生態系保全	底生動物相	水産有用二枚貝調査	年四回(春・夏・秋・冬)	潮干狩りイベント	年一回(初夏)	メガロベントス調査	年四回(春・夏・秋・冬)	
	鳥類			鳥類観察会	年一回(冬)			
親水性向上	悪臭	臭気強度調査	年四回(春・夏・秋・冬)	漂着ゴミ等クリーンアップイベント	年二回(夏・冬)	臭気指数調査	年四回(春・夏・秋・冬)	
	利用状況					利用状況調査(休日・平日)	年二回(夏・冬)	
地域との協働	開催状況					会議・イベント等実施状況集計	適宜集計	

注1: 赤字で示したものは、管理目標を設定した項目、および現状値把握のための主となる調査である。

注2: 青字で示したものは、管理目標把握のために補足的に実施する項目である。

1.2.4 管理目標

下表に管理目標の一覧を示します。

管理目標は、事業の実施により達成を目指す数値目標であり、その進捗をモニタリング調査を通じて確認します。

住民協働型モニタリングにて調査可能な項目について赤枠で示しました。

表 管理目標一覧

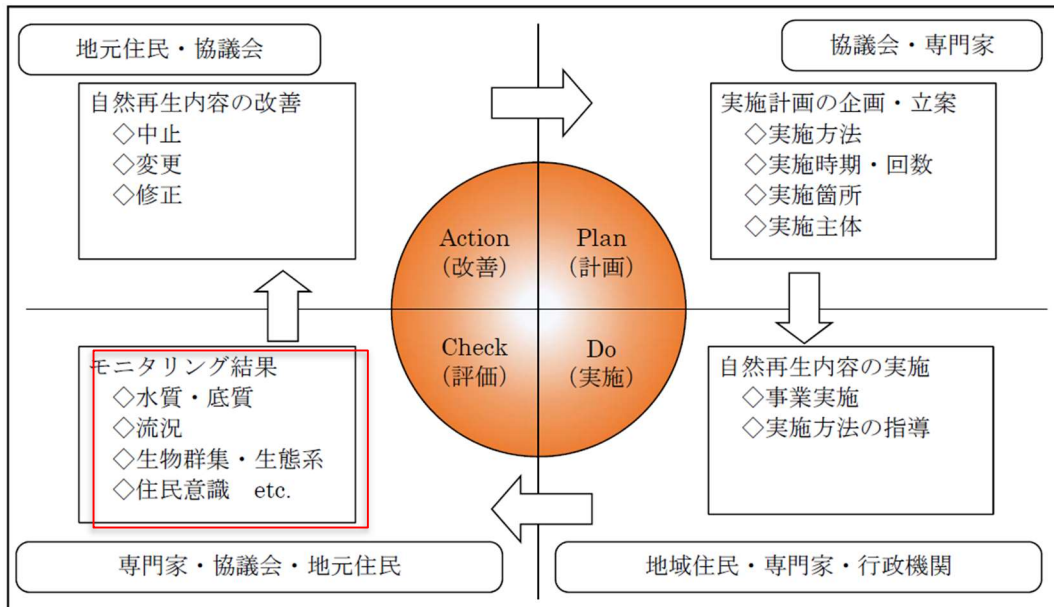
4つの目標	大項目	項目	対象地点	現状値 (令和1~3年度調査値)		目標値	
				地点① (排水路からの排水が滞留し礫が広がる位置)	地点② (若干沖合の砂地)	地点① (排水路からの排水が滞留し礫が広がる位置)	地点② (若干沖合の砂地)
水質改善	水質	大腸菌群数	三角地帯	280,000,000 MPN/100mL	3,500 MPN /100ml	1,000MPN /100ml 以下	
		T-N(全窒素)		23.6mg/l	0.32mg/l	0.2mg/l以下	
		T-P(全リン)		3.1mg/l	0.062mg/l	0.02mg/l以下	
	底質	COD(化学的酸素要求量)		12.6mg/g (間隙水：6mg/L)	3.1mg/g (間隙水：5mg/L)	1.6mg/g以下 (間隙水：2.6mg/L以下)	
		T-N(全窒素)		0.87mg/g (間隙水10mg/L)	0.13 mg/g (間隙水：0mg/L)	0.12 mg/g以下 (間隙水：0mg/L)	
		T-P(全リン)		0.5mg/g (間隙水0.2mg/L)	0.23 mg/g (間隙水：0.2mg/L)	0.19 mg/g 以下 (間隙水：0.16mg/L以下)	
		硫化物		0.23mg/g (間隙水5mg/L以上)	0.061 mg/g (間隙水：0.1mg/L)	0.019 mg/g以下 (間隙水：0.1mg/L以下)	
生態系保全	底生動物	埋性二枚貝(水産有用種のみ)の出現状況	三角地帯	0個体/10m平方	5個体/10m平方	9個体(/10m平方)以上	
親水性向上	悪臭	臭気指数	三角地帯	20		15未満	
		利用状況	利用者数(休日) (ランニング・ジョギング、サイクリング除く)	海中道路西口交差点南側干潟	12人(日中)		33人以上(日中)
	利用者数(平日) (ランニング・ジョギング、サイクリング除く)		海中道路西口交差点南側干潟	8人(日中)		78人以上(日中)	
	利用者数(休日+平日) (ランニング・ジョギング、サイクリング含む)		海中道路全域	2,048人		2,048人以上	
地域との協働	開催状況	協議会等	-	2回/計22人参加 (想定数含む：注1)		2回/計22人程度	
		イベント(住民参加型モニタリング含む)	-	5回/計155人参加 (想定数含む：注1)		5回/計155人程度	

注1：新型コロナウイルスの影響で開催できなかった会議およびイベントに関して、想定数も合算している。

1.2.5 モニタリング結果の活用

モニタリングは、本事業で実施される施策の効果を検証するために実施しますが、自然を対象にした事業である特性上、どうしても想定通りの効果が現れない事態も想定されます。そこで、モニタリングから想定通りの結果がみられない場合は、施策内容の中止、変更、修正等を含めた事業の柔軟な管理(順応的な管理)のために活用します。

順応的な実施手法の基本概念図 【全体構想より抜粋】



第 2 章 住民協働型モニタリングの実施方法

2.1 調査位置

調査は、海中道路と与勝半島との接続部分南側の三角地帯において行います。

地点は、以下の 2 地点での実施を予定しています。

- ・地点 1:排水路からの排水が滞留し、礫が広がる地点
- ・地点 2:若干沖合に位置し、砂が広がる地点



2.2 調査時期

調査は、年 4 回(春・夏・秋・冬)の実施が望ましいです。

なお本調査の内、底質調査と生態系調査については、三角干潟が干出した時間帯に行う必要があります。また水質調査については、表層水を採取することから、若干程度海水が残った状況での調査が望ましいです。

完全に干上がる前に現地入りし、まず水質調査を行い、その後底質調査と生態系調査を行う流れがスムーズだと思います。

潮と最干潮時間は、例えば以下の気象庁 web ページで確認することができます。

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/suisan/suisan.php?stn=NK>

2.3 パックテスト

2.3.1 調査地点

本調査は、地点 1、地点 2(p.5 参照)での実施を予定しています。

2.3.2 調査備品

本調査に必要な調査備品の一覧を下表に示します。

調査備品	使用目的																																
パックテストキット	<p>(株)協立理化学研究所よりキットが発売されています。 https://kyoritsu-lab.co.jp/</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>商品名</th> <th>型式</th> <th>容量</th> <th>定価(税込み)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>パックテスト COD(低濃度)</td> <td>WAK-COD(D)-2</td> <td>50回分</td> <td>5,060</td> </tr> <tr> <td>パックテスト pH-BTB</td> <td>WAK-BTB</td> <td>50回分</td> <td>5,060</td> </tr> <tr> <td>パックテスト 硫化物(硫化水素)</td> <td>WAK-S</td> <td>40回分</td> <td>5,060</td> </tr> <tr> <td>溶存酸素(DO)キット 30回分入</td> <td>AZ-DO-30</td> <td>30回分</td> <td>8,800</td> </tr> <tr> <td>パックテスト リン酸</td> <td>WAK-PO4</td> <td>40回分</td> <td>5,060</td> </tr> <tr> <td>パックテスト 全窒素(無機)</td> <td>WAK-TN-i-3</td> <td>40回分</td> <td>5,060</td> </tr> <tr> <td colspan="3">合計金額</td> <td>34,100</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:キットには使用期限がありますので使用前にご確認ください。</p> 	商品名	型式	容量	定価(税込み)	パックテスト COD(低濃度)	WAK-COD(D)-2	50回分	5,060	パックテスト pH-BTB	WAK-BTB	50回分	5,060	パックテスト 硫化物(硫化水素)	WAK-S	40回分	5,060	溶存酸素(DO)キット 30回分入	AZ-DO-30	30回分	8,800	パックテスト リン酸	WAK-PO4	40回分	5,060	パックテスト 全窒素(無機)	WAK-TN-i-3	40回分	5,060	合計金額			34,100
商品名	型式	容量	定価(税込み)																														
パックテスト COD(低濃度)	WAK-COD(D)-2	50回分	5,060																														
パックテスト pH-BTB	WAK-BTB	50回分	5,060																														
パックテスト 硫化物(硫化水素)	WAK-S	40回分	5,060																														
溶存酸素(DO)キット 30回分入	AZ-DO-30	30回分	8,800																														
パックテスト リン酸	WAK-PO4	40回分	5,060																														
パックテスト 全窒素(無機)	WAK-TN-i-3	40回分	5,060																														
合計金額			34,100																														
スコップ(小型)	<p>底質(砂・泥等)を少し掘るために用います。 底質調査は染み出した環境水を対象に行います。</p> 																																
プラカップ等	<p>環境水をプラカップ等に移してから調査を行います。 直接、検査キットを差し込まないでください(薬品が漏れ出る可能性があります)。</p> 																																
デジタルカメラ	<p>現地の概況を写真に収めておきます。 防水型のものが望ましいです。</p>																																
調査野帳 (筆記用具付き)	<p>調査結果を書き留めておくために使用します。 後述する通り、必要な記載内容欄をあらかじめ作成した野帳が望ましいです。</p>																																
長靴、帽子、タオル、水分補給用ペットボトル等	<p>泥干潟での作業となりますので、長靴等汚れてもよい恰好を準備してください。 また、熱中症対策として帽子、水分補給用ペットボトルの準備もお願いいたします。</p> 																																

2.3.3 調査項目

各地点で行う調査項目を下表に示します。水質調査については表層水を対象とし、底質調査については底質を掘った染み出し水を対象に調査してください。

なお、表内赤字で示した項目については、管理目標が設定されたものですので優先的に調査してください。

調査項目		採水対象	使用パックテスト型式例
水質	pH(水素イオン濃度)	表層水	WAK-BTB
	COD(化学的酸素要求量)		WAK-COD(D)-2
	DO(溶存酸素量)		AZ-DO-30
	全窒素(無機)		WAK-TN-i-3
	リン酸		WAK-PO4
底質	COD(化学的酸素要求量)	底質からの染み出し水	WAK-COD(D)-2
	全窒素(無機)		WAK-TN-i-3
	リン酸		WAK-PO4
	硫化物		WAK-S

赤字：管理目標設定項目

2.3.4 調査方法

- (1) 水質調査では、表層水を対象にプラカップ等に採水する。底質調査では、スコップで底質を 10cm ほど掘り、染み出した水溜まりを作り、染み出し水をプラカップ等に移す。



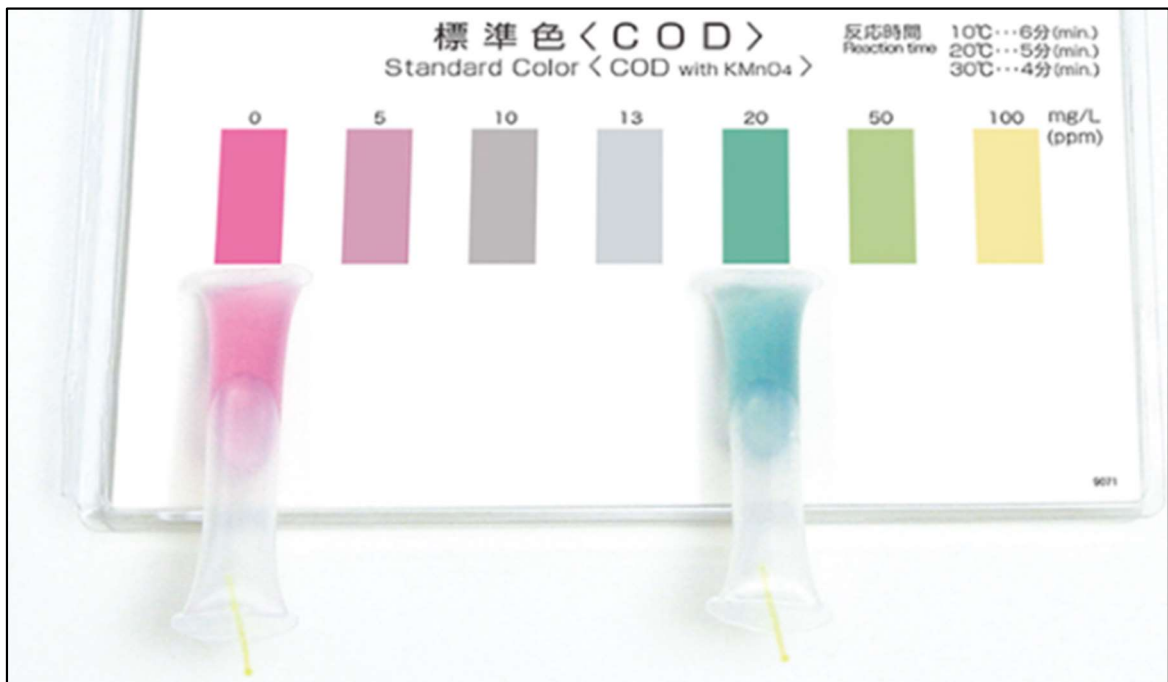
底質をスコップで掘った状況

- (2) 検査キットを下図に従い準備し、プラカップ等に差し込み吸い上げる。



【参考 パックテスト取り扱い説明書より抜粋】

(3) 指定された反応時間後、標準色と見比べ、値を決定する。



【参考 パックテスト取り扱い説明書より抜粋】

2.3.5 測定上の留意事項

【参考 パックテスト取り扱い説明書より抜粋】

2.3.6 その他留意事項

- ・試薬や測定液が目や手に付着した場合は、速やかに洗い流し、使用法の指示に従った処置を行ってください。特にチューブ内の粉末試薬は吸い込まないように注意して取扱ってください。
- ・パックテストは簡易法のため、共存物質の影響により測定値が変わりやすい傾向があります。測定前後には必ず手を洗い、検水を取扱う手や器具からの汚染(コンタミネーション)には十分にご注意ください。
- ・パックテストのチューブの中の試薬が、検水吸い込み時に若干外部に漏れる可能性があります。検水は、必ずきれいな容器に採水してから測定してください。直接、河川や水槽などにチューブを入れないようにしてください。
- ・パックテストは少量ですが薬品を用いています。使用上の注意事項を、外箱、使用法、SDS(安全データシート)に記載してありますので、使用前に必ずよく読んでください。製品によっては、強酸・強アルカリ性の試薬を含む項目もありますので、特にご注意ください。





2.4 水産有用二枚貝調査

2.4.1 調査地点

本調査は、地点 1, 地点 2(p.5 参照)での実施を予定しています。

2.4.2 調査備品

本調査に必要な調査備品の一覧を下表に示します。

調査備品	使用目的
スコップ、熊手等	底質を掘って、貝類を探すために使用します。 一人当たり、一つ以上を準備ください。 
メジャーとペグ 4 ケ	調査区域を囲むために使用します。通常 10m 四方枠を設定し、その中で二枚貝類を採集します。 
バケツ等	採集した二枚貝等を一時的に保管するために使用します。調査終了後は、採集貝類は、リリースしてください。 
デジタルカメラ	現地の概況を写真に収めておきます。 防水型のものが望ましいです。
調査野帳 (筆記用具付き)	調査結果を書き留めておくために使用します。 後述する通り、必要な記載内容欄をあらかじめ作成した野帳が望ましいです。
長靴、胴長、帽子、 タオル、水分補給用 ペットボトル等	泥干潟での作業となりますので、長靴等汚れてもよい恰好を準備してください。膝やお尻を地面につけられるような装備であれば、楽に調査できます。 また、熱中症対策として帽子、水分補給用ペットボトルの準備もお願いいたします。 

2.4.3 調査方法

(1) 調査地点にて、メジャーとペグで調査範囲(10m四方)を設定します。



(2) スコップ、熊手等を用いて二枚貝を採集します。採集した二枚貝はバケツの中に一時的に保管します。



(3) バケツの中の二枚貝類をカウントします。可能であれば、種名も記録します。



2.4.4 調査上の留意事項

- ・調査を行った人数と時間を記録しておくようお願いします。(調査間で結果を比較する際、人数と時間を調整します。)
- ・採集した二枚貝等は、調査後同じ箇所リリースするようお願いします。

2.4.5 主な出現水産有用二枚貝

出現する可能性のある水産有用二枚貝について写真とともに掲載します。



アラスジケマンガイ



ホソスジイナミ



リュウキュウサルボウ



ヒメリュウキュウアサリ



リュウキュウザル



ヤエヤマスダレ



イソハマグリ

2.4.6 その他出現底生動物類

その他出現する可能性のある底生動物を示します。

なお、二枚貝も含まれますが、これらは水産有用種ではありません。



ヌノメイチョウシラトリ



ミナミコメツキガニ



ウミニナ類



カニノテムシロ



フタハオサガニ



ハウシュノタマ

2.5 臭気調査

2.5.1 調査地点

本調査は、地点 1(p.5 参照)での実施を予定しています。

2.5.2 調査備品

本調査に必要な調査備品の一覧を下表に示します。

調査備品	使用目的
デジタルカメラ	現地の概況を写真に収めておきます。 防水型のものが望ましいです。
調査野帳 (筆記用具付き)	調査結果を書き留めておくために使用します。 後述する通り、必要な記載内容欄をあらかじめ作成した野帳が望ましいです。
長靴、胴長、帽子、 タオル、水分補給用 ペットボトル等	泥干潟での作業となりますので、長靴等汚れてもよい恰好を準備してください。また、熱中症対策として帽子、水分補給用ペットボトルの準備もお願いいたします。

2.5.3 調査方法

下表に従い、鼻で感じ取る臭気の程度をランク付けします。加えて、臭気指数への換算値も求めておきます。

合わせて、調査日時、天気、周辺の状態（漂着ごみの状況）等も把握しておきます。

表 臭気強度と臭気指数

臭気強度		臭気指数
0	無臭	14以下
1	やっと感知できるにおい	
2	何のにおいかわかる弱いにおい	
2.5	(2と3の中間)	15
3	容易ににおいを感じる	18
3.5	(3と4の中間)	21
4	強いにおい	22以上
5	強烈なにおい	

注：臭気指数と臭気強度の換算は、「臭気指数規制ガイドライン(環境省)」内、「最大値を採用」に基づいた。なお同資料に基づく換算は臭気強度2.5, 3, 3.5のみである。

第 3 章 調査野帳例

以下に、現地に持っていく調査野帳例を示します。調査時には、耐水紙等に印刷しておくことをお勧めします。

調査年月日：		天気：				
調査者名(参加者全員)：						
調査地点1(排水路からの排水が滞留し、礫が広がる地点)						
バックテスト						
調査時刻		測定結果				
： ~ ：	COD(化学的酸素要求量)		mg/L			
	PH		-			
	硫化物		mg/L			
	DQ(溶存酸素)		mg/L			
	リン酸・リン酸態リン		mg/L			
	全窒素(無機)		mg/L			
備考：						
水産有用二枚貝調査						
調査時刻	調査時間	調査人数	水産有用二枚貝		水産有用二枚貝以外	
： ~ ：	分	名	種名 (わかれば)	個体数	種名 (わかれば)	個体数
備考：						
臭気調査						
調査時刻			臭気強度		換算臭気指数	
：						
備考：						
調査地点2(砂帯干潟)						
バックテスト						
調査時刻		測定結果				
： ~ ：	COD(化学的酸素要求量)					mg/L
	PH					-
	硫化物					mg/L
	DQ(溶存酸素)					mg/L
	リン酸・リン酸態リン					mg/L
	全窒素(無機)					mg/L
備考：						
水産有用二枚貝調査						
調査時刻	調査時間	調査人数	水産有用二枚貝		水産有用二枚貝以外	
： ~ ：	分	名	種名 (わかれば)	個体数	種名 (わかれば)	個体数
備考：						
臭気調査						
調査時刻			臭気強度		換算臭気指数	
：						
備考：						

臭気強度		臭気指数
0	無臭	14以下
1	やっと感知できるにおい	
2	何のにおいかわかる弱いにおい	
2.5	(2と3の中間)	15
3	容易においを感じる	18
3.5	(3と4の中間)	21
4	強いにおい	22以上
5	強烈なおい	