

環境監視のあらまし

新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）公有水面埋立事業に関する調査結果
（令和3年度版）



国土交通省 九州地方整備局

令和4年10月

《目 次》

はじめに	1
I. 事業の概要	2
II. 環境監視の概要	3
III. 周辺海域での調査	5
IV. 曾根干潟での調査	12
おわりに	巻末

はじめに

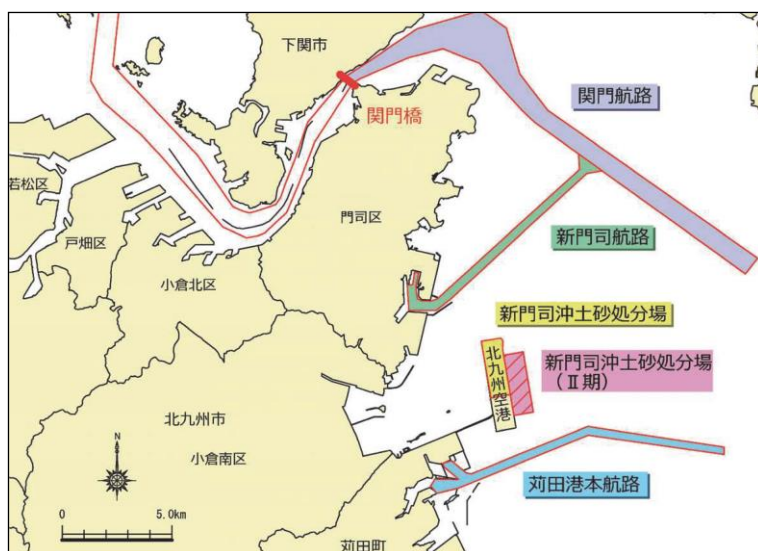
新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）公有水面埋立事業（以降、本事業という）は、周防灘の西部海域に位置する「新門司沖土砂処分場」の東側海域に隣接して整備を行う予定です。

現在、新門司沖土砂処分場では、関門航路の整備に伴って発生する浚せつ土砂を受け入れています。新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）では、関門航路（関門橋より東側の範囲）、北九州港の新門司航路及び苅田港の本航路における、航路や泊地の増深に伴う浚せつ土砂を受け入れる予定です。

関門航路・北九州港・苅田港では、近年の船舶大型化による物流の効率化、海上交通の安全性向上、港湾機能の拡充等に伴う航路や泊地の増深が必要であり、その浚せつ土砂の処分場となる新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）は重要な役割を担っています。

本事業は、国土交通省九州地方整備局が主体となって、平成29年10月に着手しました。実施に当たっては、事業実施前から周辺海域の環境への影響を把握するために環境監視（以降、Ⅱ期調査という）を行っています。なお、新門司沖公有水面埋立工事（Ⅰ期）に係る環境監視（以降、Ⅰ期調査という）は、平成7年度以降、継続して実施しています。

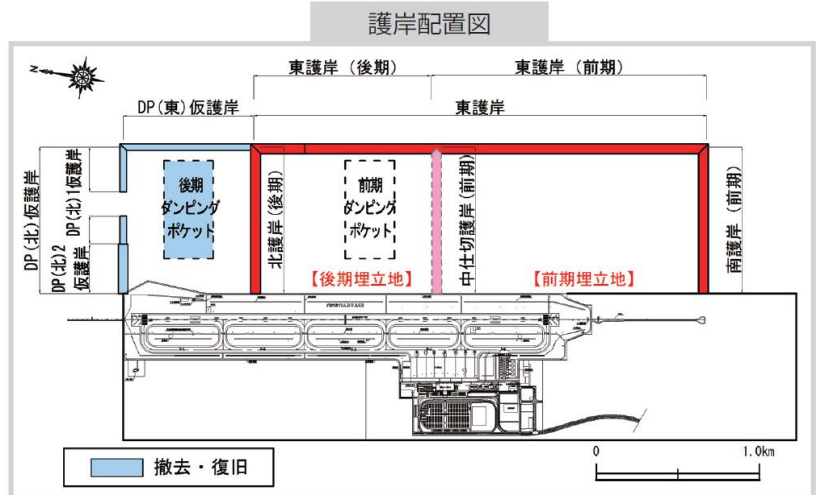
このパンフレットは、Ⅱ期調査（Ⅱ期事業実施中の1年間：令和3年度春季～冬季）の概要を取りまとめたものです。



I. 事業の概要

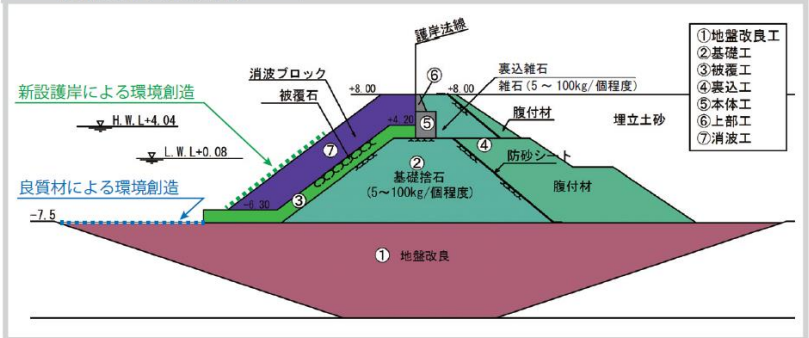
本事業は、航路や泊地などの整備に伴って発生する浚せつ土砂を早期に受け入れるため、処分場を前期埋立地と後期埋立地の2区に分け、順次作業を進めています。

工事は、主に護岸工事と埋立工事からなり、護岸工事は事業開始から平成42年度（令和12年度）まで、埋立工事は平成35年度（令和5年度）以降の計画となっています。なお、埋立工事終了後にダンプングポケット^注 仮護岸の撤去・復旧工事を実施します。



注)
ダンプングポケット：
土運船で運搬してきた浚せつ土砂を、ポンプ浚せつ船で埋立地内へ再揚土する前に、一旦海底に仮置きする護岸で仕切られた水域のこと。

主な護岸の標準断面図
(南護岸、東護岸)



新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）護岸工事工程表

工事箇所	年度																								
	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50			
護岸工事 (設置工事)	前期	■																							
	後期							■																	
護岸工事 (撤去工事)																					■				
埋立工事								■						■											
								← 前期埋立期間：6年間 →						← 後期埋立期間：6年間 →											

◆◆◆海域環境の改変の最小化への取組み◆◆◆

護岸築造に伴う地盤改良工において、床掘置換工法を採用することで、泥質の海底は良質材に置き換わります。そのため、置換面のうちの沖側露出部分の底質が改善され、生物の生息・生育空間の再生・創出が期待でき、また施工性・経済性にも優れています。

また、後期ダンプングポケットは、仮護岸本体撤去後に露出する地盤改良した海底面及び後期ダンプングポケットを良質材で埋め戻すことによって形成される海底面により、現状よりも底質が改善されます。そのため、生物の生息・生育空間の再生・創出が期待できます。

これらの取組みにより、海域環境の改変の最小化に努めています。

II. 環境監視の概要

環境監視は、本事業が周辺の環境に及ぼす影響を把握するために実施しています。

対象範囲は、周辺海域と曽根干潟とし、対象項目は、地形、水質、底質、海生生物（プランクトンなど）、干潟水質、干潟底質、干潟形状、干潟生物（底生生物など）としました。

本とりまとめでは、令和3年度春季～冬季に実施した調査についてとりまとめています。

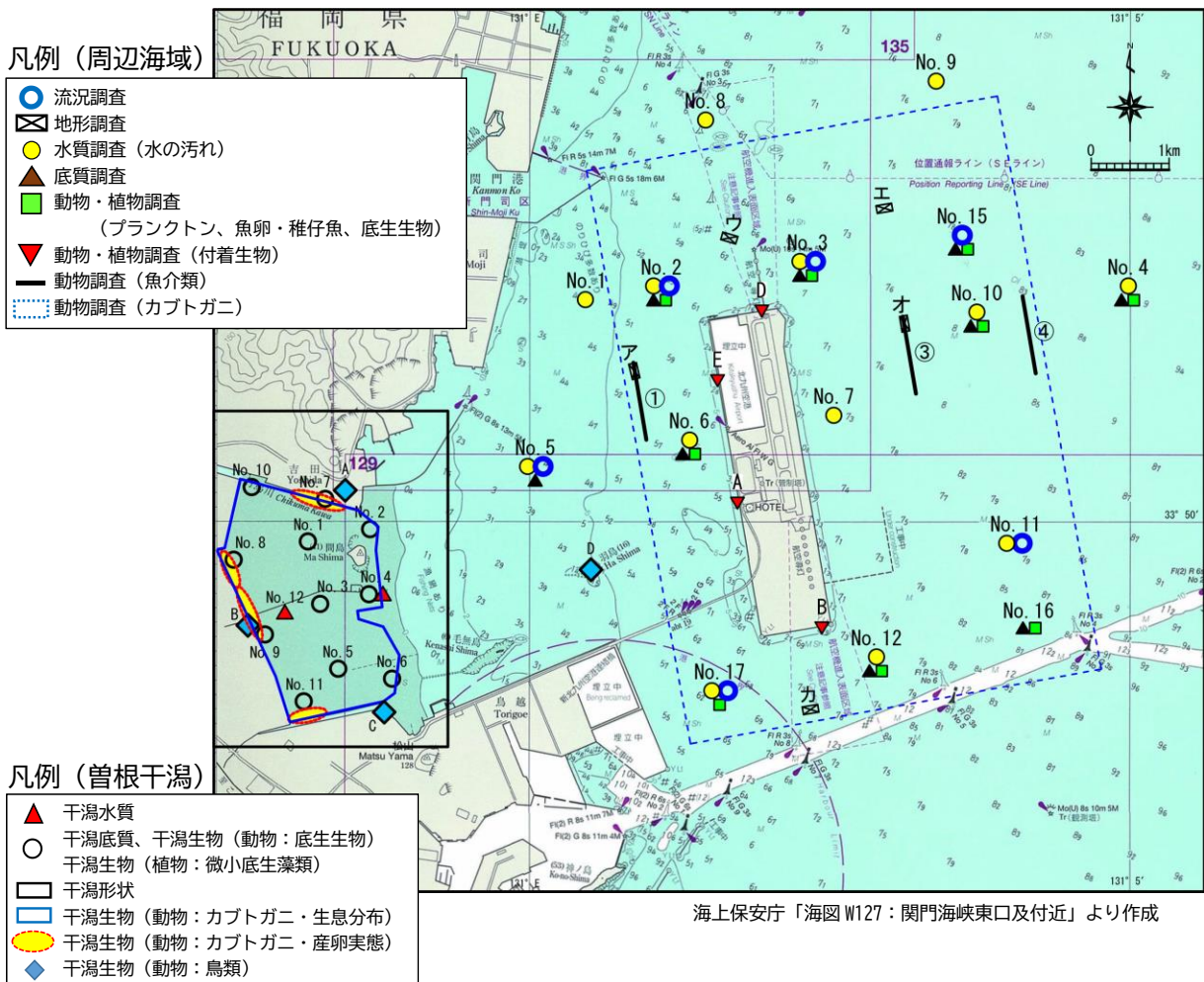
該当する調査項目は下記のとおりです。

◆監視項目の概要（Ⅱ期調査）◆

調査項目		頻度	備考
周辺海域	地形	流況	年2回 平成28年冬季より開始
		地形（水深変化）	年1回 平成28年冬季より開始
	水質	水の濁り（濁度、SS）	週5回 平成29年秋季より開始
		水の汚れ（生活環境項目、健康項目他）	年4回 平成28年秋季より開始
	底質	含水率、CODsed、全硫化物、強熱減量、全窒素、全磷	年2回 平成28年秋季より開始
		生物（プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生生物、付着生物、魚介類）	年4回 平成28年秋季より開始
		生物（カブトガニ、スナメリ ^{※1} ）	年1回 スナメリは平成29年春季より開始
曽根干潟	水質（生活環境項目他）	年4回 平成28年秋季より開始	
	底質（含水率、粒度組成、CODsed、全硫化物他）		
	干潟形状	年1回 平成28年秋季より開始	
	生物（底生生物、微小底生藻類、鳥類）	年4回 平成28年秋季より開始	
	生物（カブトガニ）	年2回 平成28年6月より開始	

※1：スナメリについては「水の濁り」調査時にも調査実施

◆調査地点図（Ⅱ期調査）◆



◆ 監視基準 ◆

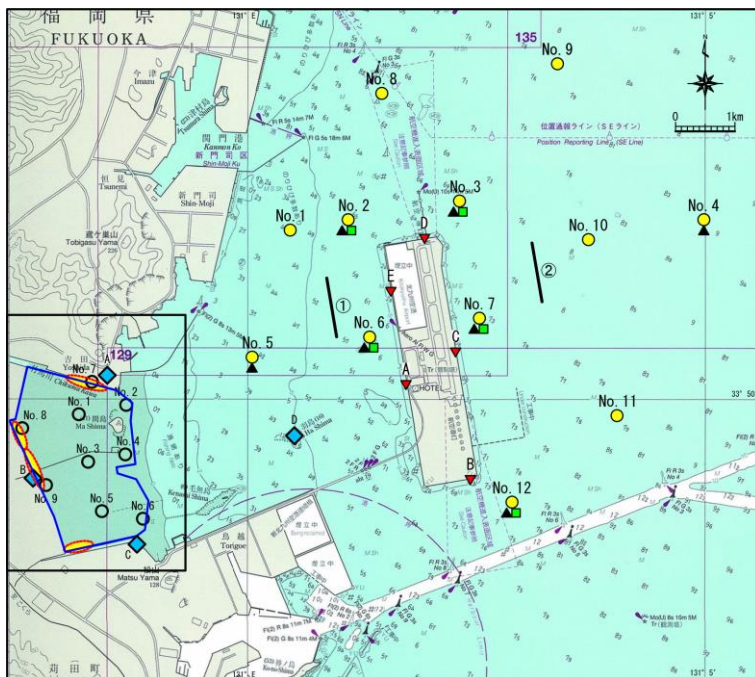
工事実施中の水質(水の濁り)については、工事区域から最も離れた調査地点 (No. 15：下図参照) の表層・下層の SS 値をそれぞれ本調査海域のバックグラウンド値とし、この値に工事による SS の最大負荷濃度 (10mg/L) を加えた値を監視基準としました。

水質(水の汚れ)については、当該海域は「水質汚濁に係る環境基準」においてA類型 (COD_{Mn}、D₀等) 及びⅡ類型 (窒素・リン)、生物特A (亜鉛等)^{※1}に指定されており、これらの環境基準を監視基準としました。また、COD_{OH}は、水生生物保護のための基準として定められた水産用水基準を監視基準としました。なお、COD_{OH}の基準値は水産用水基準において平成30年8月以降、一時保留となっていますが、過年度結果との比較のため過年度と同じ基準に基づいて調査を継続して行っています。

底質については、水産用水基準を監視基準としました。特に基準が定められていない項目については、経年的な変化傾向を確認しました。

<参考>

◆ 調査地点図 (I期調査) ◆



海上保安庁「海図 W127：関門海峡東口及付近」より作成

凡例 (周辺海域)

- 水質調査 (水の汚れ)
- ▲ 底質調査
- 動物・植物調査 (プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生生物)
- ▼ 動物・植物調査 (付着生物)
- 動物調査 (魚介類)

凡例 (曾根干潟)

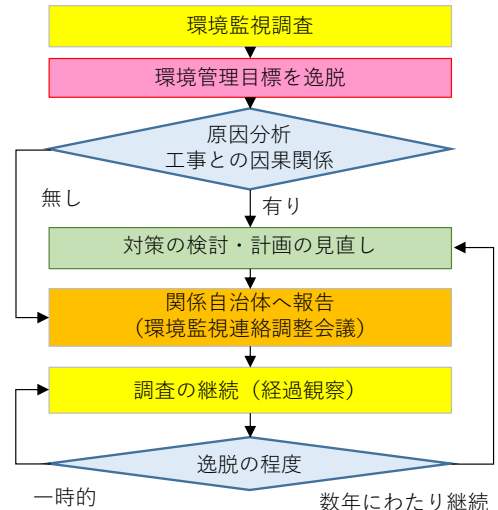
- 干潟底質、干潟生物 (動物：底生生物)
- 干潟生物 (植物：微小底生藻類)
- 干潟形状
- 干潟生物 (動物：カブトガニ・生息分布)
- 干潟生物 (動物：カブトガニ・産卵実態)
- ◆ 干潟生物 (動物：鳥類)

凡例 (周辺海域)

- 水質調査 (水の濁り)

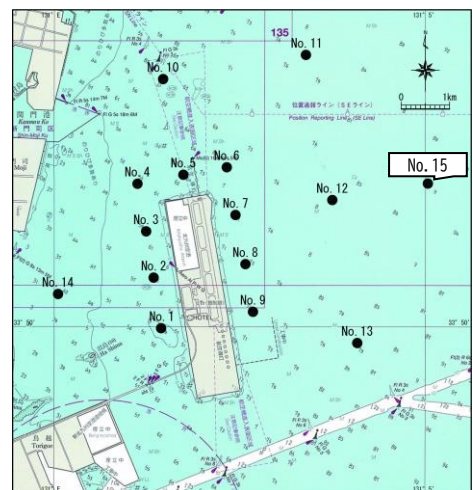
※ 当該海域は中央環境審議会水環境部会水生生物保全環境基準類型指定専門委員会 (第30回：平成28年3月3日)における類型指定において「生物特A」に指定されており (改訂平成29年5月22日環境省告示)、平成29年度以降は「生物特A」を適用した。

◆ 環境監視のフロー ◆



◆ 監視項目の概要 (I期調査) ◆

調査項目		頻度
水の濁り	濁度、SS	週3回
水質	生活環境項目、健康項目	年4回
底質	含水率、COD _{sed} 、全硫化物、強熱減量、全窒素、全磷	年2回
海生生物	プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生生物、付着生物、魚介類	年4回
干潟生物	干潟生物、干潟底質、干潟形状、鳥類	年4回

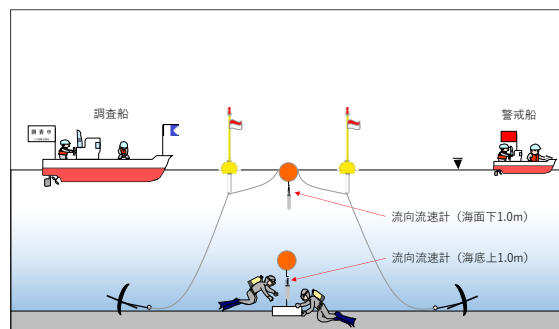


Ⅲ. 周辺海域での調査

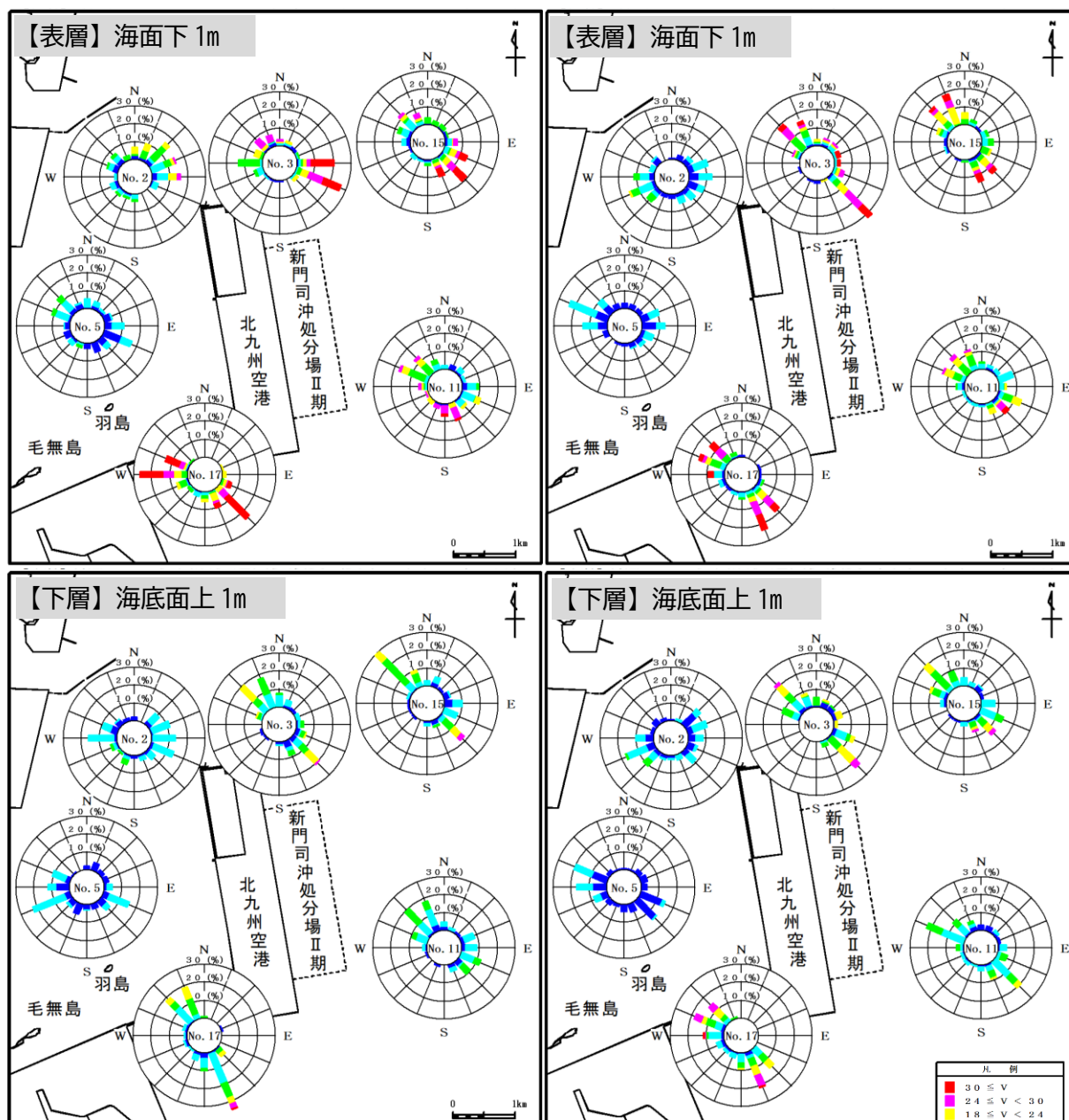
i) 地形（流況）

流況の監視は、本事業対象箇所の周辺海域6点で、夏季（令和3年8月）と冬季（令和4年1月）に流況調査（1昼夜観測）を行いました。

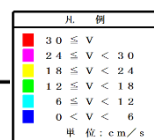
流向別流速頻度は、夏季では、空港島北側のNo.3、北東側のNo.15、南東側のNo.11、南西側のNo.17においては、表層、下層とも北西-南東方向の比較的強い往復流が確認されました。一方、空港島北西側のNo.2の表層では北東方向の流れ、空港島西側のNo.5の表層では北西-南東方向の往復流、No.2とNo.5の下層では東-西方向の往復流がみられました。冬季は、表層・下層ともに夏季と概ね同様の傾向にありました。



流況調査模式図



流向別流速出現頻度（左：夏季、右：冬季）



ii) 地形（水深変化）

地形変化の監視は、本事業対象箇所の周辺海域5区域で水深の測定を行いました。

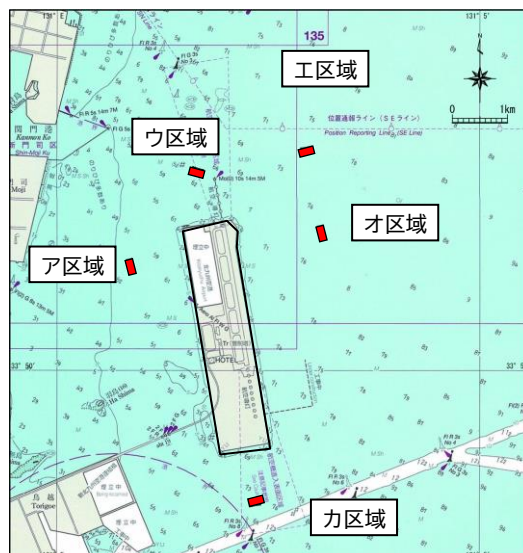
処分場（I期）の北側であるア区域では水深5.0～5.2m、ウ区域では水深6.9～7.1m、工区域では水深7.7～7.9m、オ区域では水深7.9～8.1m、カ区域では水深7.9～8.1mでした。

平均値を昨年度と比較すると、その差は区域全体で-0.02～-0.09mでした。

水深値の比較

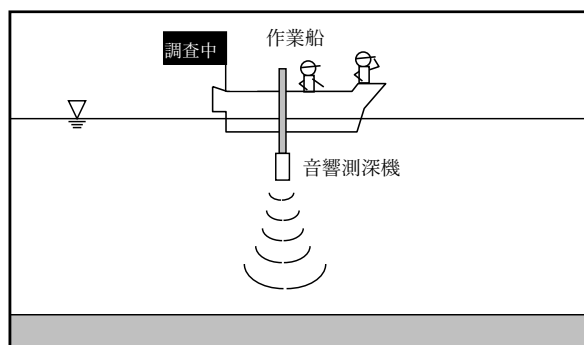
単位：m

年度 区域	令和2年度 平均値 (最小～最大)	令和3年度 平均値 (最小～最大)
ア区域	5.15 (5.0～5.3)	5.06 (5.0～5.2)
ウ区域	7.01 (6.9～7.2)	6.99 (6.9～7.1)
工区域	7.82 (7.7～8.0)	7.77 (7.7～7.9)
オ区域	8.06 (7.8～8.2)	8.01 (7.9～8.1)
カ区域	8.07 (7.9～8.2)	8.01 (7.9～8.1)



海上保安庁「海図 W127：関門海峡東口及付近」より作成

地形（水深変化）の調査地点



深浅測量模式図

KEY WORDS

◆水深の基準

海面の高さは、潮の満ち引きに合わせて刻々と変化しています。海の深さを測るときは、深さの基準を海図と同じ基準面（最低水面といいますが）に統一し、経年的な変化を確認しています。

iii)水質

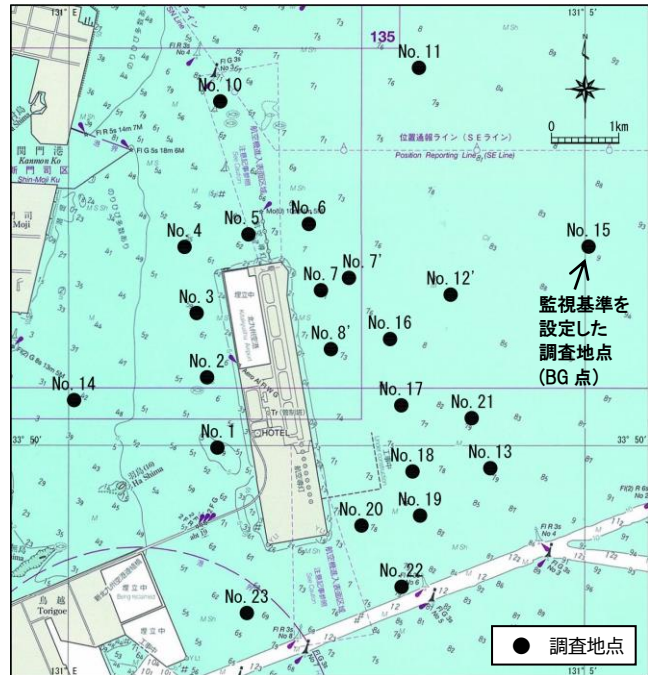
a)水の濁り

水の濁りの監視は、令和3年4月から令和4年3月までの期間において、周辺海域23地点で濁度の計測と採水及びSSの分析を行いました。

調査期間におけるSSの経時変化を下図に示します。グラフの表層・下層の値は、監視基準を設定したNo.15を除く22地点(Ⅱ期調査)の平均値を示しています。

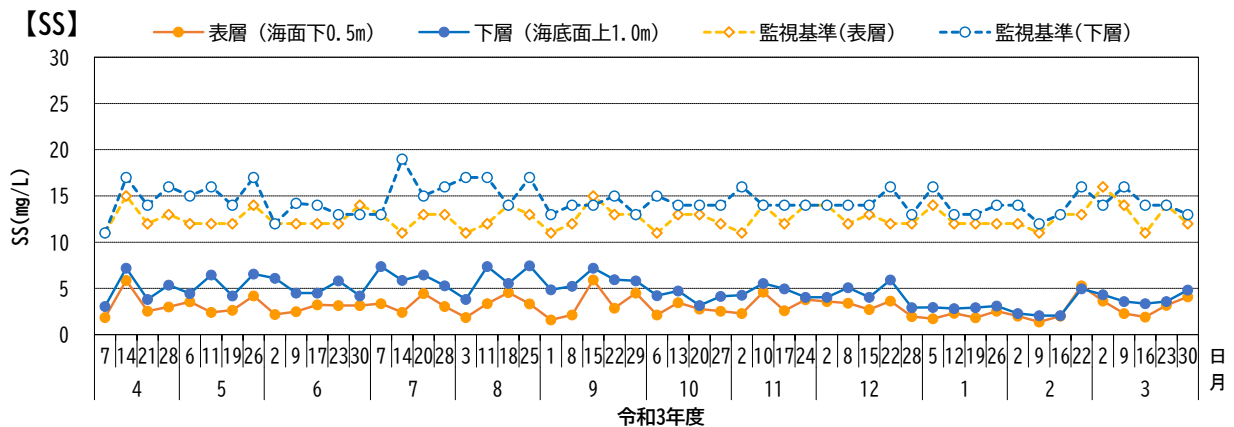
表層・下層のSSは、調査期間を通して監視基準を下回っていました。

なお、濁度については、いずれの調査地点においても環境保全上問題となるような測定結果はみられませんでした。



海上保安庁「海図 W127：関門海峡東口及付近」より作成

水質調査(水の濁り)の調査地点



SSの経時変化



KEY WORDS

◆濁度

水中の濁りの程度を示す指標であり、光の透過率で測定し、単位は『度』で示します。

◆SS(浮遊懸濁物質)

水中に浮遊している物質の量であり、一定の水をろ過し乾燥させた量を測定することで求められます。単位はmg/Lで表し、この数値が大きいほど水中の濁り物質の量が多いことを示します。

b)水の汚れ

水の汚れの監視は、本事業対象箇所の周辺海域 13 地点で採水し、生活環境項目(生活環境の保全に関する環境基準)と健康項目(人の健康の保護に関する環境基準)の分析を行いました。

有機汚濁の指標である COD_{Mn}(化学的酸素要求量)、富栄養化の指標である T-N(全窒素)と T-P(全リン)についての季節変化を下図に示します。グラフは、表層(海面下 0.5m)・下層(海底上 0.5m)別の全調査地点における平均値を示しています。

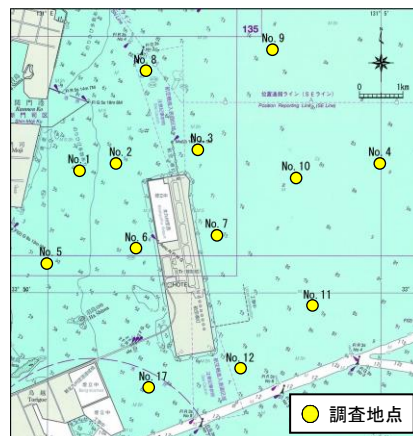
COD_{Mn}(季別の平均値)は表層で 1.6~2.4mg/L、下層で 1.5~2.5mg/L の範囲を示し、夏季にやや高くなる傾向でした。参考までに環境基準(2mg/L 以下)と比較すると、季別の平均値は夏季の表層・下層で環境基準より高い値を示し、個別値は春季の表層、秋季の下層、冬季の表層を除いた季節・層で環境基準より高い値がみられました^{※1}。環境基準より高い値は、周辺海域で実施している公共用水域での水質調査でもみられており、周防灘全体の水質の傾向でした。

T-N(季別の平均値)は、表層で 0.10~0.20mg/L、下層で 0.10~0.19mg/L、T-P(季別の平均値)は表層で 0.014~0.021mg/L、下層で 0.015~0.022mg/L の範囲を示しました。参考までに環境基準と比較すると、T-N の季別の平均値はいずれの季節も環境基準(0.3mg/L 以下)より低い値で、いずれの季節・層の個別値も環境基準より低い値でした^{※1}。

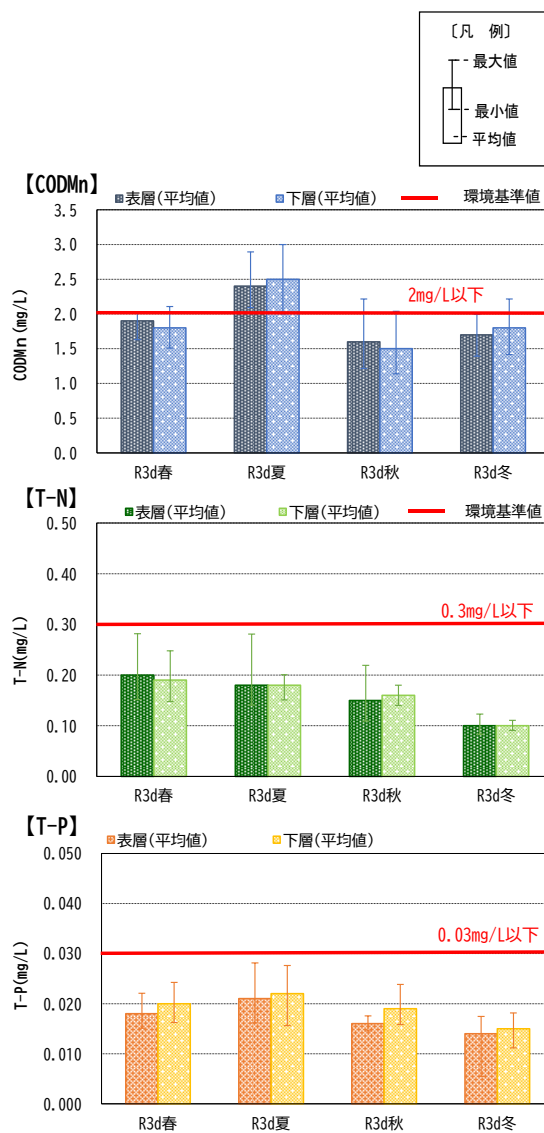
T-P の季別の平均値は、いずれの季節も環境基準(0.03mg/L 以下)より低い値で、いずれの季節・層の個別値も環境基準より低い値でした^{※1}。

全亜鉛(季別の平均値)は、表層で 0.001mg/L、下層で 0.001~0.002mg/L の範囲を示しました。参考までに環境基準と比較すると、亜鉛の平均値はいずれの季節も環境基準(0.01mg/L 以下)より低い値でした。いずれの季節・層の個別値も環境基準より低い値でした^{※1}。

健康項目(カドミウム、砒素、総水銀、鉛、PCB など 27 項目)は、全調査地点において、全項目とも環境基準を下回っていました。



海上保安庁「海図 W127：関門海峡東口及付近」より作成
水質調査(水の汚れ)の調査地点



水質調査結果

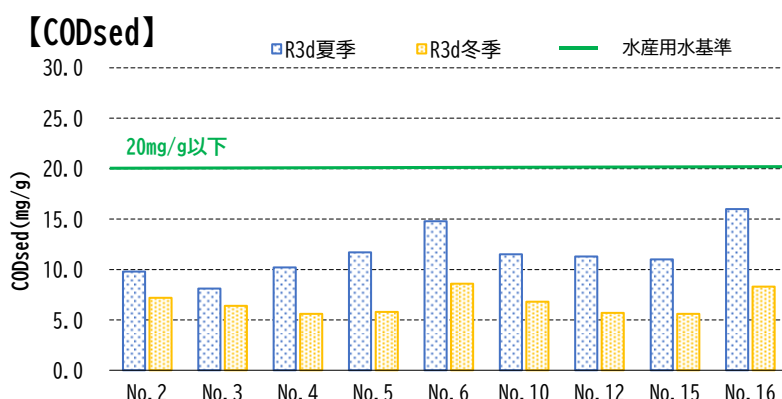
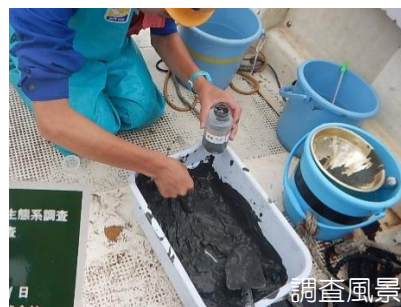
※1 COD の環境基準達成状況の年間評価については、75%値により行うが、ここでは、季節変動を監視する目的で全調査地点の平均値を用いて比較した。また、全窒素、全リン、全亜鉛の環境基準達成状況の評価は、表層の年間平均値により行うが、ここでは、下層についても比較を行った。

iv)底質

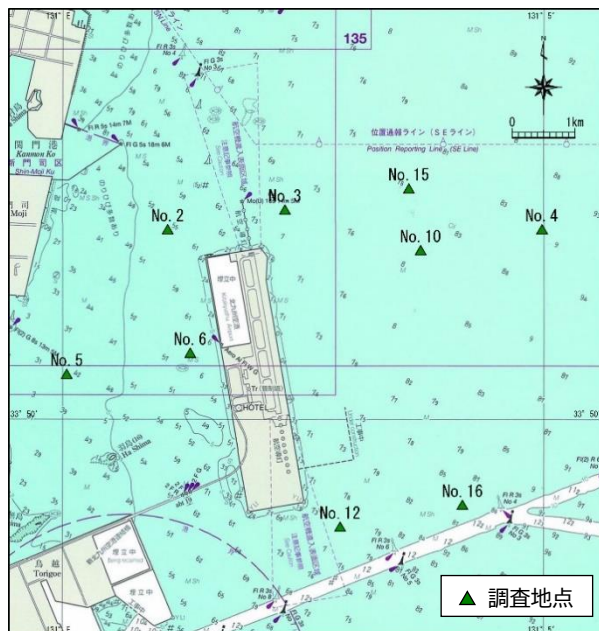
底質の監視は、本事業対象箇所の周辺海域 9 地点で採泥し、CODsed などの分析を行いました。各調査地点における有機汚濁の指標である CODsed の調査結果を下図に示します。

CODsed は、河川からの有機物の流入量、赤潮発生状況（植物プランクトンの沈降・堆積）、貧酸素水塊の形成状況などにより、値が変化します。

今年度の結果は、地点によって多少のばらつきがありますが、過年度の調査結果より低い値でした。全 9 地点で水産用水基準（20mg/g 以下）より低い値となっていました。



底質調査結果



海上保安庁「海図 W127：関門海峡東口及付近」より作成

底質の調査地点

KEY WORDS

◆COD（化学的酸素要求量）

海水や海底泥の汚れの度合いを示す指標。水中あるいは底泥中の有機物などの汚濁物質を化学的に酸化するときに必要な酸素量のことで、この値が小さいほど海水や海底泥がきれいであることを示します。なお、試料の種類や分析方法を区別するために、COD_{Mn}（水質：酸性法）COD_{OH}（水質：アルカリ性法）、CODsed（底質）と表記します。

◆T-N（全窒素）

水中や海底泥の窒素の総量であり、富栄養化の指標としてよく使用されます。この数値が大きいほど富栄養化が進行していることを示します。

◆T-P（全リン）

水中や海底泥のリンの総量であり、T-Nと同じく富栄養化の指標として使用されます。この数値が高いほど富栄養化が進行していることを示します。

◆環境基準

人の健康の保護及び生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準として、最終的に、大気、水、土壌、騒音をどの程度に保つことを目指して施策を実施していくのかという目標値を定めたものです。

◆水産用水基準

水生生物保護のための水質基準として定められた基準で、（公社）日本水産資源保護協会が提唱しています。

v) 動物・植物

動物・植物のうち、動植物プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生生物については、本事業対象箇所の周辺海域 9 地点で調査を行いました。また、付着生物は 4 地点、魚介類生息状況は 3 地点で調査を行いました。また、周辺海域一帯で、カブトガニとスナメリ調査も行いました。海生生物の主な出現種は、過年度とほぼ同様でした。



◆動物プランクトン

カイアシ目のノープリウス幼生、パラカラヌス属、マイクロセテラ ノルヴェジカなどが多く確認されました。



◆植物プランクトン

珪藻綱のレプトキリンドルス ダニカス、タラシオネマ ニッチオイデス、ニッチア属の鎖状群体形成藻などが多く確認されました。

右下の黒線は 10 μm



◆魚卵・稚仔魚

魚卵ではネズップ科などが確認され、稚仔魚ではハゼ科やカサゴなどが確認されました。



◆底生生物

春季には軟体動物門のシズクガイ、夏季には環形動物門の Sternaspis 属、秋季から冬季にかけては軟体動物門のヒメカノコアサリが多く確認されました。

1 目盛は 1 mm

1 目盛は 1 mm



◆付着生物（動物）

個体数で見ると、節足動物門のイワフジツボやワレカラ属などが多く確認され、湿重量で見ると、軟体動物門のケガキが多く確認されました。

1目盛は1mm



◆付着生物（植物）

植物ではワカメ、ノコギリモク、ヒジキなどが多く確認されました。

1目盛は1mm



◆魚介類

ヒイラギ、シログチなどの魚類のほか、節足動物門のアカエビやシバエビ、棘皮動物門のスナヒトデなどが多く確認されました。

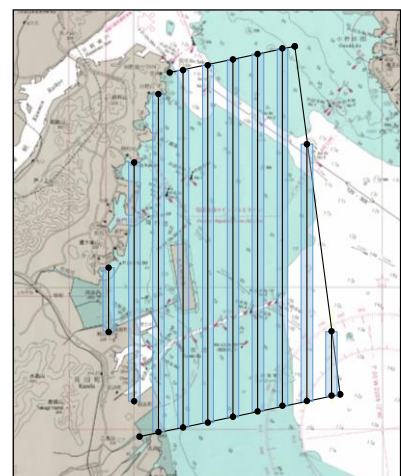


◆カブトガニ

周辺海域において冬季に行ったカブトガニ調査では、空港島の西側測線で2個体が確認されました。

◆スナメリ

事業実施区域においては、水の濁り監視調査時に29箇所でのべ50個体確認されました。また、5月に実施した広域エリア調査では49箇所でのべ79個体が確認されました。



海上保安庁「海図W127：関門海峡東口及付近」より作成
スナメリの調査範囲（広域エリア）

IV. 曾根干潟での調査

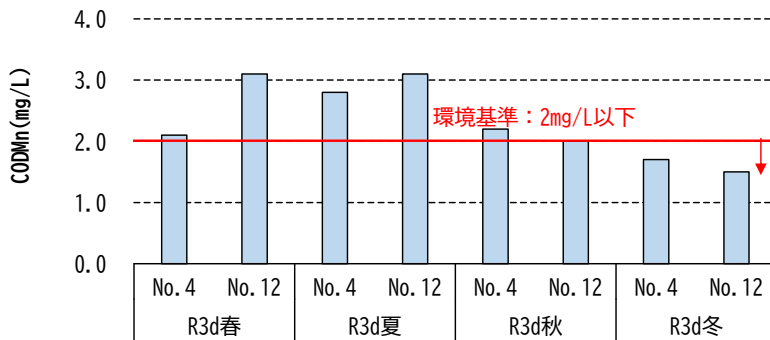
曾根干潟は、曾根新田地先に南北 3km にわたって広がっており、最大干潮時には約 500ha が干出します(右図参照)。

i) 干潟水質

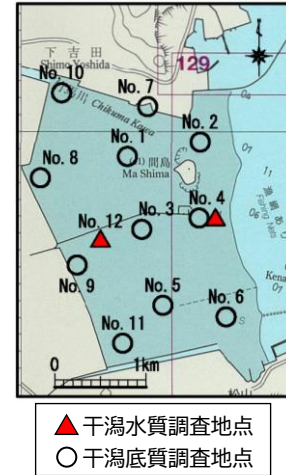
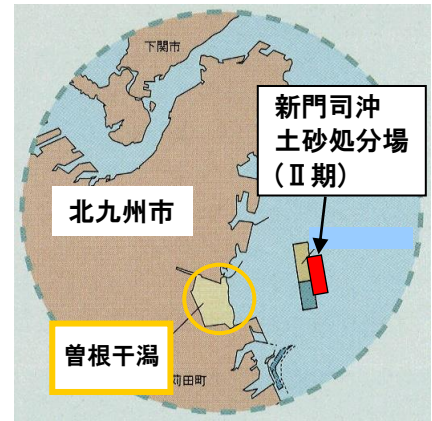
干潟の水質監視は、2 地点で実施しました。

化学的酸素要求量(COD_{Mn})は 1.5~3.1mg/L の範囲を示していました。参考までに環境基準 (2mg/L 以下) と比較すると、令和 3 年度春季、夏季の全地点、及び秋季の No. 4 では環境基準より高い値となっていました。

【化学的酸素要求量(COD_{Mn})】



干潟水質調査結果



干潟水質・底質調査地点図

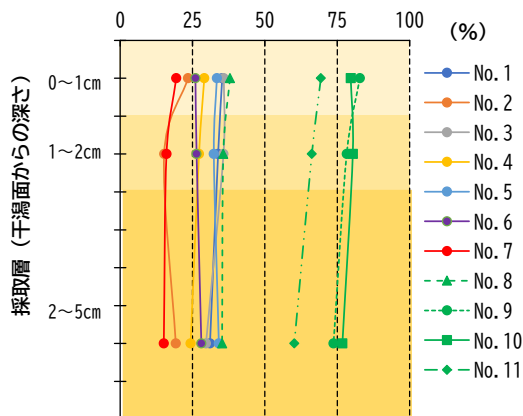
ii) 干潟底質

干潟の底質監視は、11 地点で実施しました。干潟の底泥は四季を通して砂分が約 6 割、泥分が約 4 割を占めていました。これは過年度と同様の傾向でした。

COD_{sed} や硫化物の平均値は、いずれも水産用水基準より低い値でした。

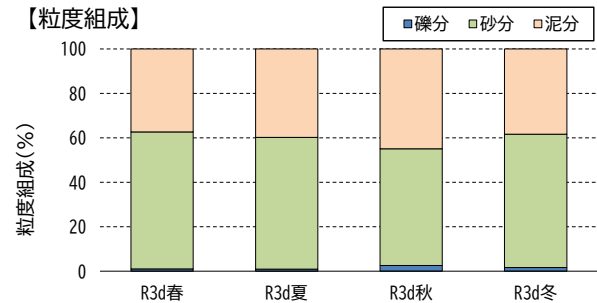
干潟表層状況調査では、干潟北側の No. 7 で各層ともシルト・粘土分が少なく、No. 9~11 では各層ともシルト・粘土分が多い結果でした。

【シルト・粘土分】

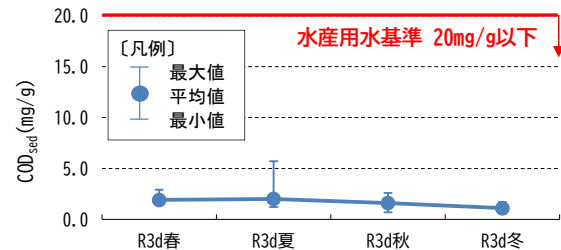


干潟表層状況調査結果(シルト・粘土分：年平均値)

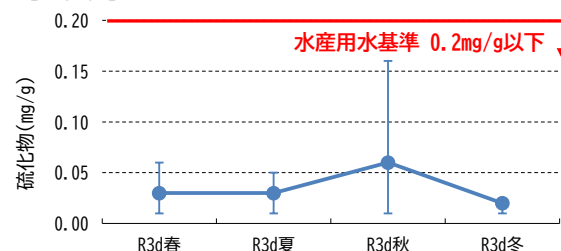
【粒度組成】



【COD_{sed}】



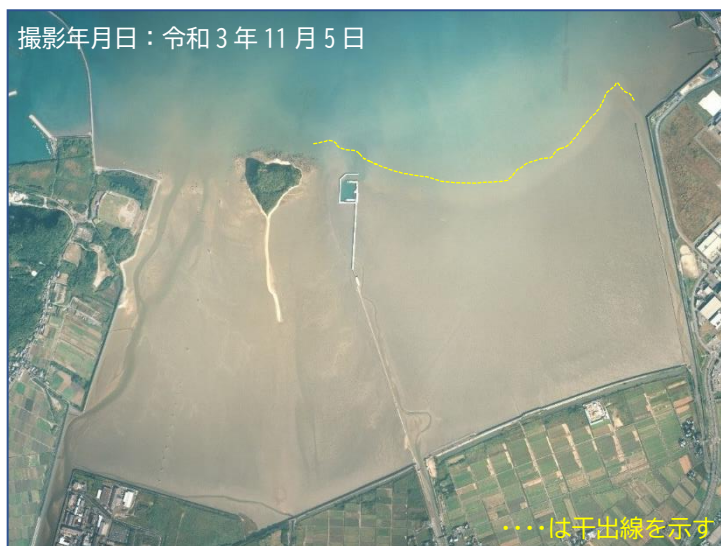
【硫化物】



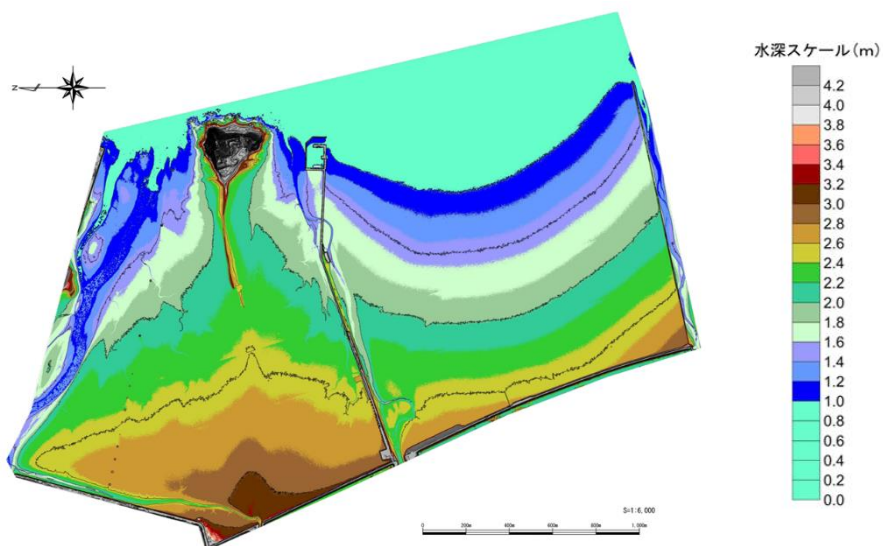
干潟底質の季節変化(粒度、COD_{sed}、硫化物)

iii)干潟形状

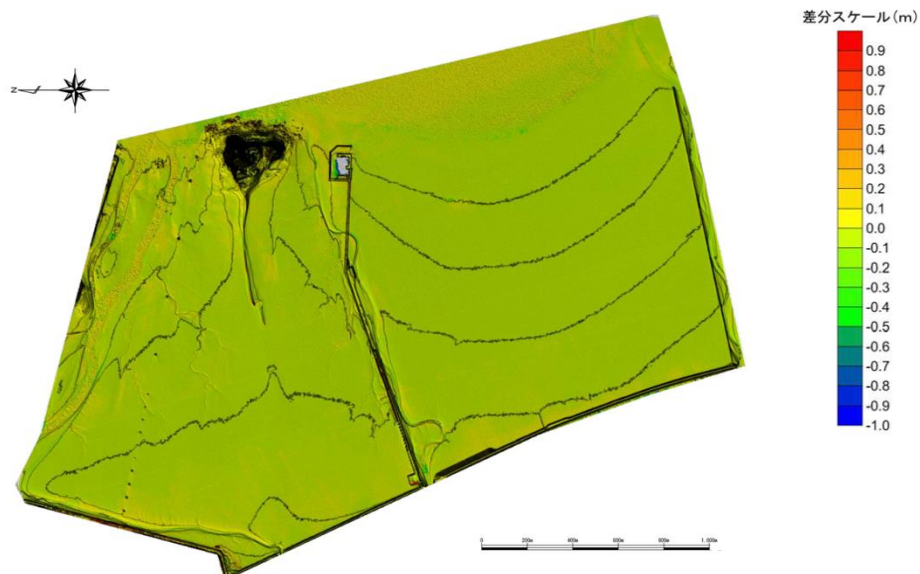
干潟の形状は、空中写真撮影と航空レーザー測量を実施しました。調査の結果、干潟の形状は過年度と比較して、大きな変化はありませんでした。



曾根干潟空中写真



航空レーザー測量結果



標高の差分図（令和3年度－令和2年度）

iv)干潟生物 (動物・植物)

干潟生物の監視は、曾根干潟 11 地点で底生生物、微小底生藻類を、曾根干潟一帯で鳥類とカブトガニの調査を行いました。

① 底生生物、微小底生藻類

曾根干潟には、多種多様な生物が生息しており、多くの底生生物、微小底生藻類が確認されました。主な出現種は、底生生物では環形動物門のヘテロマス属、軟体動物門のヘナタリやウミニナ、微小底生藻類では珪藻綱のアムフォラ属、ナビキュラ属、フラギラリア属などが確認されました。

◆底生生物



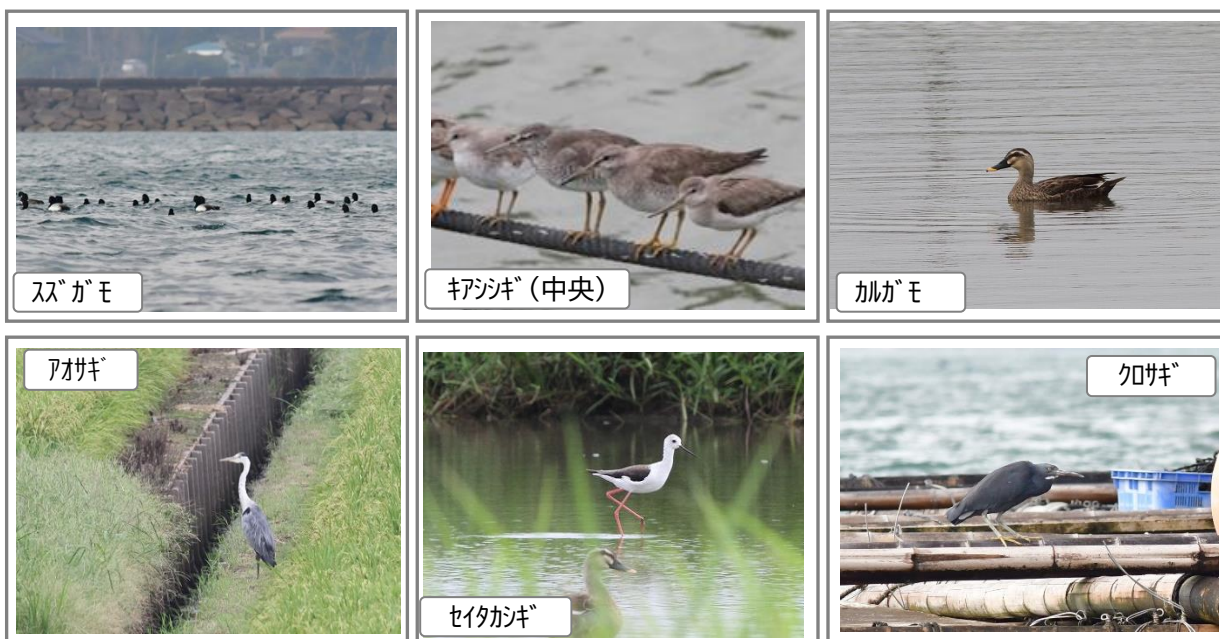
1 目盛りは 1mm

◆微小底生藻類



② 鳥類

鳥類は、定点調査区画 4 地点で 90 種が確認され、カモ科のカルガモ、スズガモ、シギ科のキアシシギ、カモメ科のウミネコ等が多く確認され、サギ科のクロサギや、セイタカシギ科のセイタカシギも確認されました。春季と夏季は旅鳥のシギ類が多く、渡りの中継地として利用されていると考えられます。また、秋季と冬季は、カモ類やカモメ類のほか、ハマシギやダイシャクシギも多くみられ、越冬地として利用されていると考えられます。



③ カブトガニ

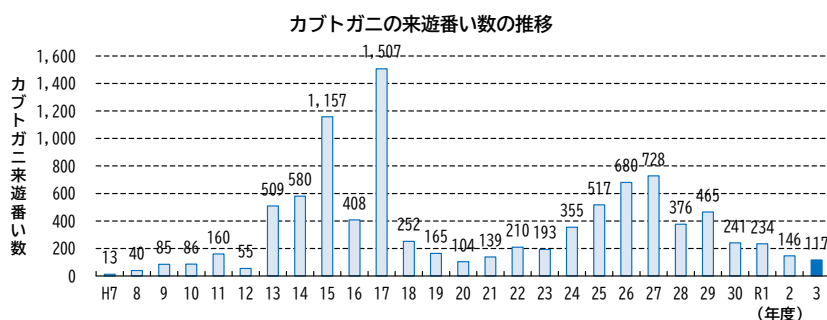
カブトガニの生息する環境条件は、親が産卵できる砂地と幼生が成育できる干潟、越冬できる海域が必要とされています。現在、我が国の主な生息地は瀬戸内海、九州北部であり、日本以外では、台湾、中国南部に生息しています。カブトガニの成長や寿命についてはまだ分かっていませんが、推定では、雄が15回の脱皮をして13年目に16歳で、雌は16回の脱皮をして14年目に17歳で成体になるといわれています。



カブトガニの産卵は6月下旬から8月上旬の大潮の満潮時に海岸の砂浜で行われます。海面下で産卵している場合は、『産卵泡』という小さな泡が放出されるのが特徴です。確認されたカブトガニの産卵来遊番(つが)い数の推移、幼生個体数の推移を下図に示します。

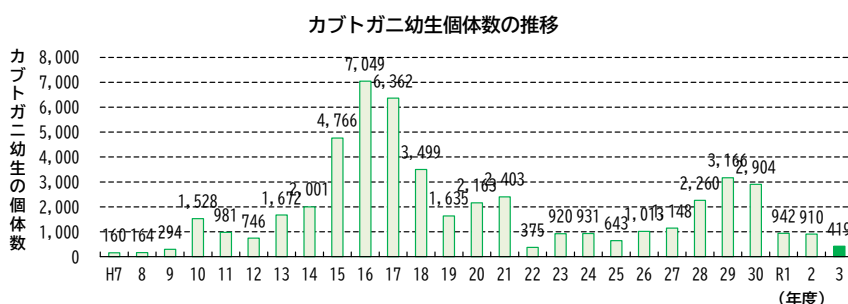
来遊番い数は、調査を開始した平成7年度以降大きく増加し、平成17年度には1,507番いが確認されました。その後増減を繰り返し、令和3年度の調査では117番いが確認されました。

カブトガニの幼生数は、調査を開始した平成7年度以降大きく増加し、平成16年度にピーク(7,049個体)となりました。その後減少しましたが、再び平成29年度にはピーク(3,166個体)となった後、再び減少し、令和3年度は419個体が確認されました。



※来遊番い数は、産卵期の2回の現地調査(1回につき6回観察)の合計値を示す。但し、平成7年度は2回の現地観察(1回につき4回観察)である。

カブトガニの来遊番(つが)い数の推移



カブトガニ幼生個体数の推移



おわりに

新門司沖土砂処分場(Ⅱ期)公有水面埋立事業の概要と環境監視結果について、そのあらましをまとめました。

今後も十分な環境監視を実施しながら事業を進めていきますので、ご理解とご協力をお願いいたします。

国土交通省九州地方整備局港湾空港部

〒812-0013

福岡市博多区博多駅東2丁目10番7号 福岡第二合同庁舎

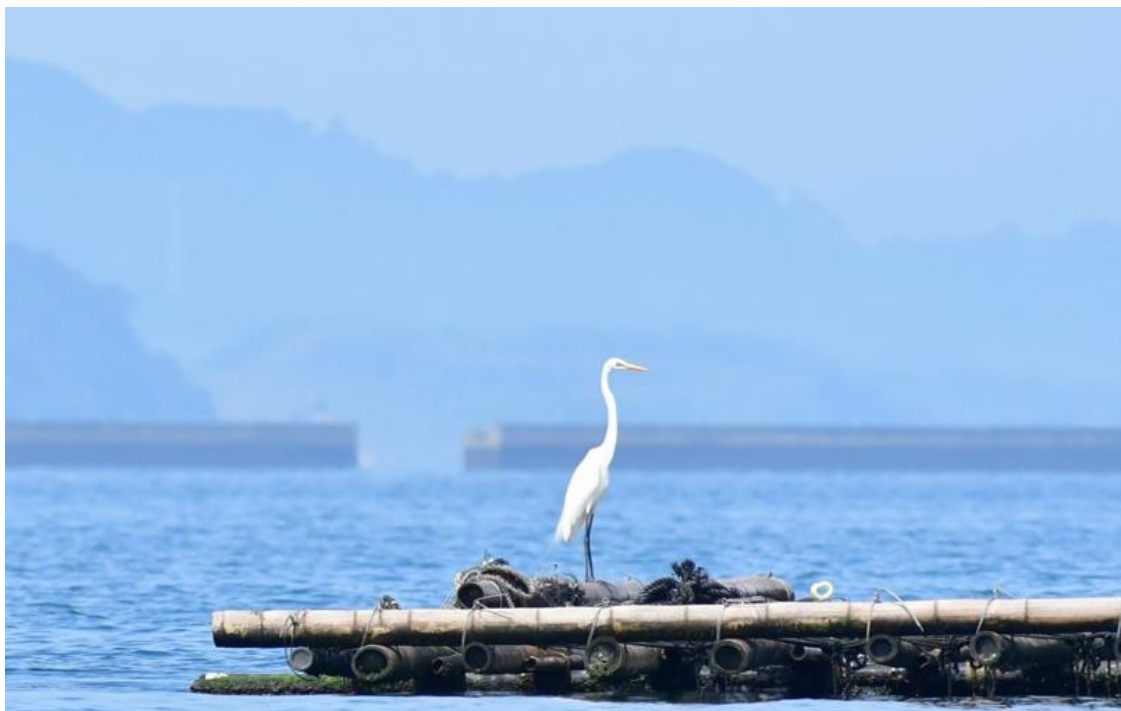
TEL：(092)418-3340 E-mail：mailbox-k89ea@mlit.go.jp

国土交通省九州地方整備局北九州港湾・空港整備事務所

〒801-0841

北九州市門司区西海岸1丁目4番40号

TEL：(093)321-4635



ダイサギ 令和3年8月撮影