

# 諫早湾干拓事業 開門調査の実施について

—— 皆様の疑問や懸念にお答えします ——



平成14年 3月  
農林水産省九州農政局

# 目 次

はじめに . . . . . 1

## ・ 調査のあらまし 2

( 1 ) 調査の必要性について . . . . . 2  
( 2 ) 開門調査と開門総合調査 . . . . . 3  
( 3 ) 調査の実施計画 . . . . . 6  
( 4 ) 調査の実施体制 . . . . . 9

## ・ 開門調査についての疑問や懸念 10

### 1 . 全体的な疑問や懸念

( 1 ) 開門調査では何もわからないのではないかと . . . . . 10  
( 2 ) 開門調査による被害はすべて国の責任で対応すべきでないかと . . . . . 13  
( 3 ) 大雨や地震が起こっても開門調査を続けるのか、  
また、開門調査を続けるか止めるかは誰が判断するのか？ . . . . . 14  
( 4 ) 排水門ゲートの安全性はどのように確認するのか？ . . . . . 15  
( 5 ) 開門調査に関する情報は、どのように提供されるのか？ . . . . . 16

### 2 . 周辺の農地などへの影響についての疑問や懸念

( 1 ) 潮遊地に塩水が入り、農作物に影響がでないかと . . . . . 17  
( 2 ) 大雨で調整池の水位が上がると水路に海水が逆流し、  
塩分により、農作物が枯れるのではないかと . . . . . 18  
( 3 ) ガタ土が堆積して、  
排水樋門から調整池へ排水ができなくなるのではないかと . . . . . 19  
( 4 ) 開門調査終了後に雨が少なかった場合、  
かんがい期に農業用水が不足しないかと . . . . . 20

---

### 3 . 調整池の生物への影響についての疑問や懸念

- ( 1 ) 今、水の中にすんでいるコイやフナは死ぬのではないかと心配しているか？ . . . . . 21
- ( 2 ) 池の周辺のヨシが枯れて調整池の水が汚れるのではないかと心配しているか？ . . . . . 22

### 4 . 海域の漁業や生物への影響についての疑問や懸念

- ( 1 ) 諫早湾や有明海の生き物や漁業に影響がでるのではないかと心配しているか？ . . . . . 23
- ( 2 ) 諫早湾での漁船の航行に支障がでるのではないかと心配しているか？ . . . . . 24

<b>・ 開門調査の影響予測と対応</b>	<b>2 5</b>
-----------------------	------------

1 . 影響予測の手順	. . . . . 25
2 . 予測の前提条件	. . . . . 26
3 . 影響要因及び予測対象項目	. . . . . 27
4 . 予測内容及び予測手法	. . . . . 28
5 . 予測結果及び対応	. . . . . 29
( 1 ) 潮位・潮流	. . . . . 29
( 2 ) 調整池水質	. . . . . 31
( 3 ) 海域水質	. . . . . 35
( 4 ) 底質	. . . . . 39
( 5 ) 水生生物・植物 ( 調整池 )	. . . . . 40
( 6 ) 水生生物 ( 海域 )	. . . . . 41
( 7 ) 漁業生物環境	. . . . . 42
( 8 ) 塩害・潮風害	. . . . . 43
( 9 ) 地盤沈下等	. . . . . 46

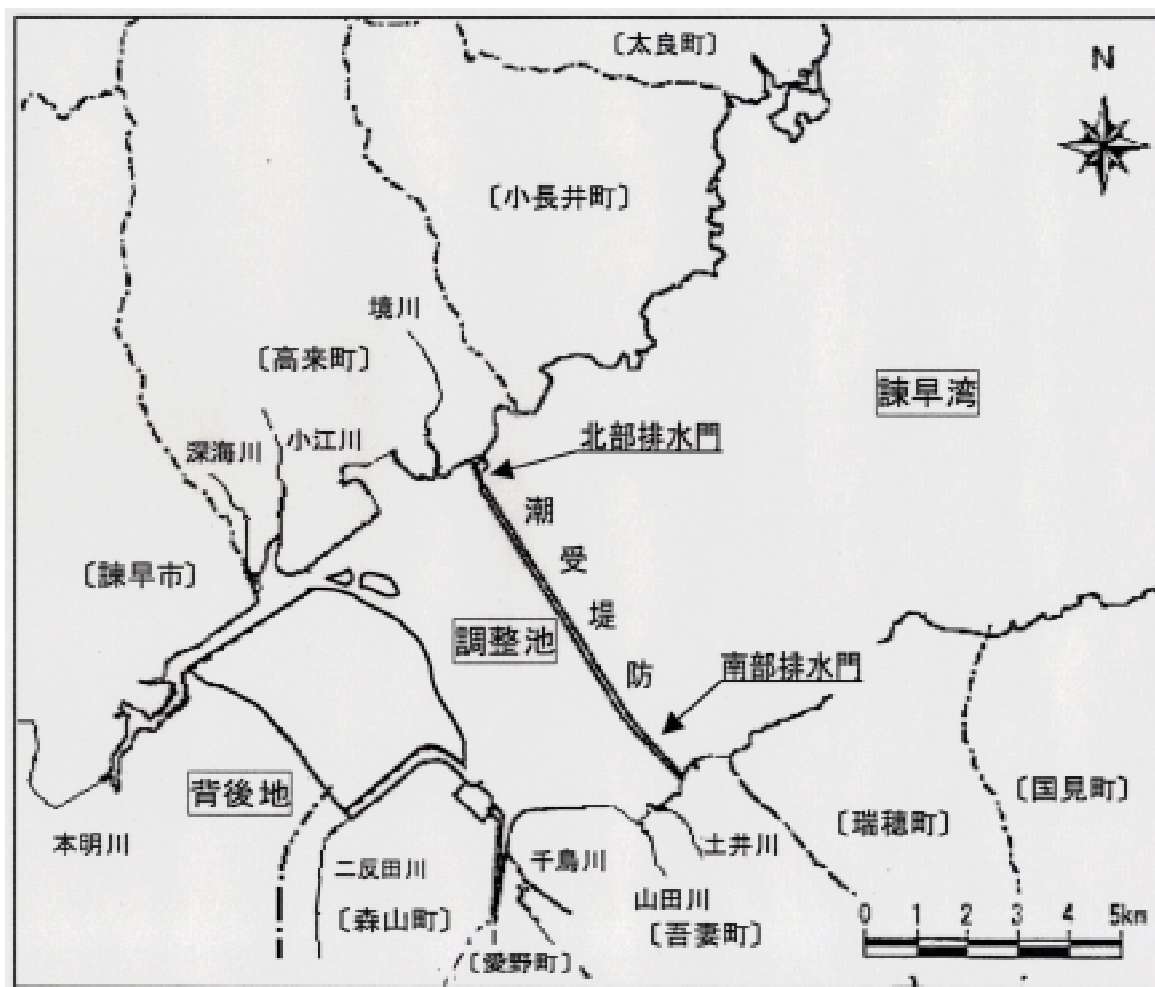


## はじめに

有明海の環境変化の原因を明らかにするための調査の一環として、九州農政局では、諫早湾干拓事業によって造成した調整池へ海水を導入する調査（以下、「開門調査」）を実施することが必要と考えております。

このパンフレットは、開門調査のあらましや調整池へ海水を導入した場合の地域の皆様の疑問や懸念についてお答えするとともに、環境等への影響を予測・検討した結果についてとりまとめたものです。

諫早湾周辺概要図



## ・調査のあらまし

### ( 1 ) 調査の必要性について

有明海では、富栄養化が進行し、有害な赤潮が何度も発生するなど、環境が大きく変化してきており、豊かな海の再生に向けた取り組みが必要となっています。

このような中で、昨年のノリ不作を契機として、有明海をよみがえらせるために、漁場の改善対策などのさまざまな取り組みが始められています。

また、有明海的环境変化の要因について、赤潮の原因分析や、有明海全体の潮の流れの変化など、さまざまな角度からの調査や研究が行われています。

開門調査は、これらの調査研究の一環として実施します。

開門調査を含む有明海で実施されるさまざまな調査結果は、有明海的环境改善の方策を総合的に検討するのに役立てられます。



## ( 2 ) 開門調査と開門総合調査

開門調査は、調整池に短期間海水を入れ、濁りや塩分などの水質や潮の流れなどの変化を現地で観測します。

今回の調査は、この開門調査に加えて、

- ・ 諫早干潟に類似した現存する干潟での調査、
- ・ コンピュータを使った潮の流れなどの解析

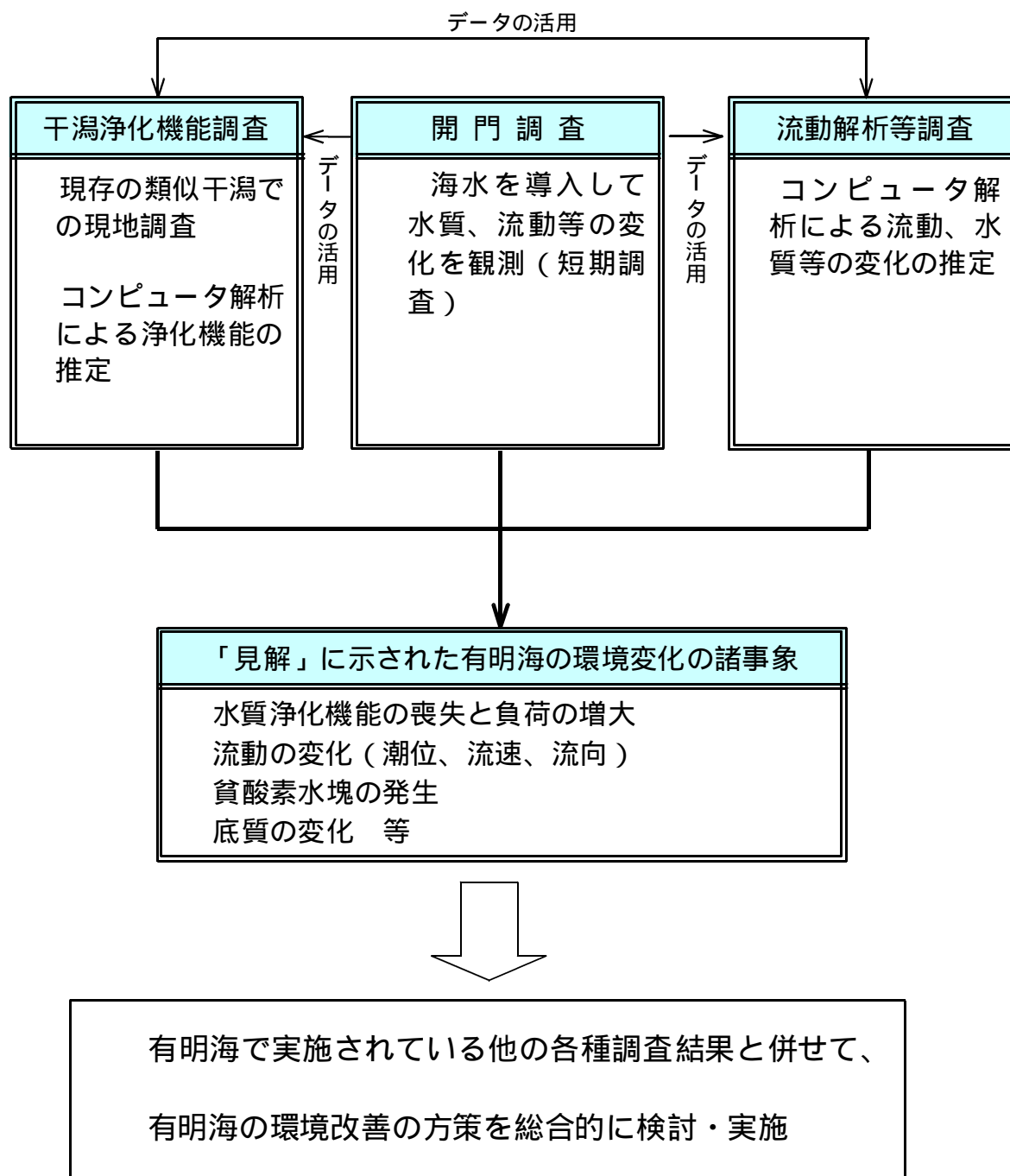
を総合的に組み合わせ、諫早湾干拓事業が有明海の環境にどの程度の影響があるのかを推定しようとするものです。

これら3つの調査を合わせて「開門総合調査」(4ページ参照)と呼んでいます。

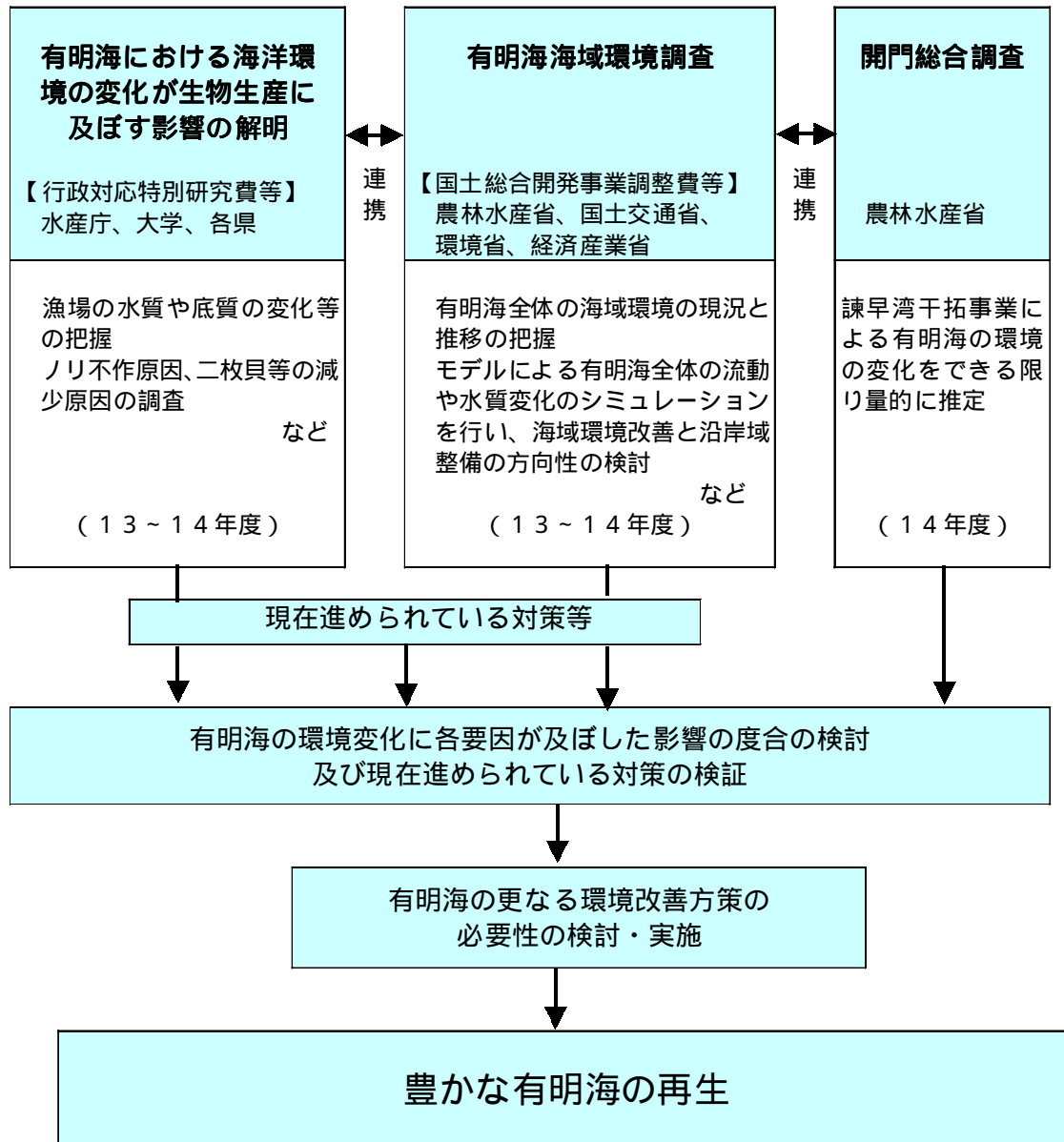
開門総合調査の結果は、各方面で取り組まれている、有明海全体の環境変化を知るための調査結果と合わせて、総合的に分析され、有明海の環境改善の方策の検討に活用されることとなります(5ページ参照)。

開門調査の実施にあたっては、調整池に海水が入ることによる周辺の農地や漁業・環境への影響を予測し、被害を出さないための十分な対策を行ったうえで進めていきたいと考えています。

## 開門総合調査の構成と実施フロー図



## 有明海の環境改善のための総合的な取組み





### ( 3 ) 開門調査の実施計画

開門調査では、諫早湾の干拓調整池に海水を入れ、有明海における水質や、潮の流れなどの変化を観測します。

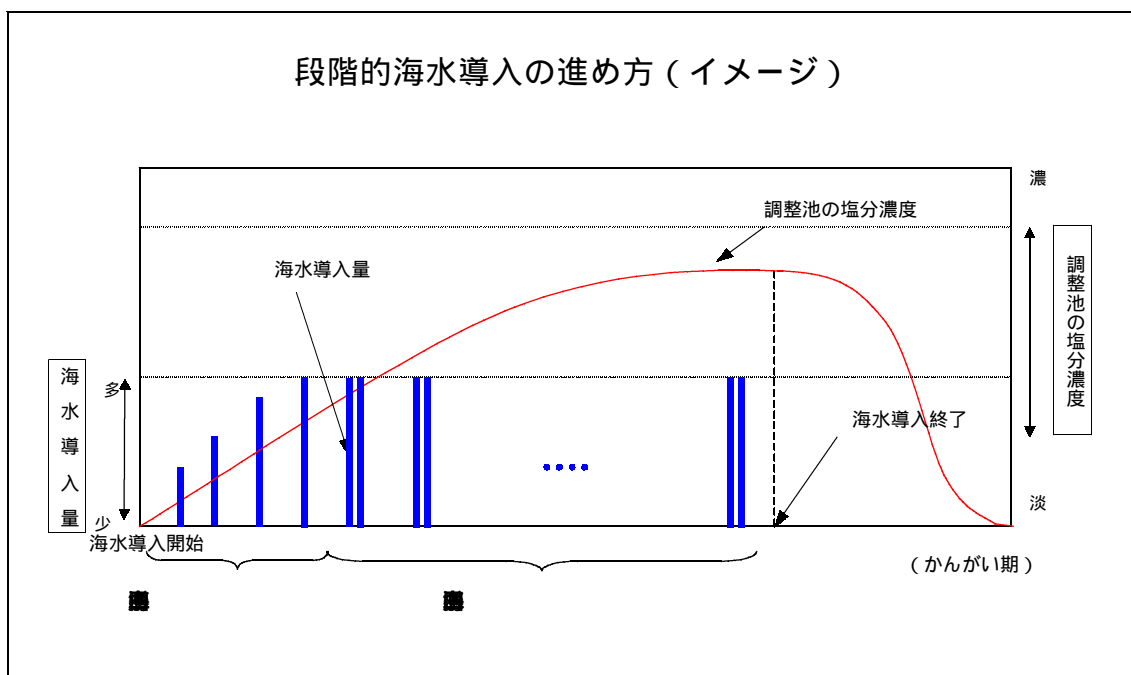
まず、潮の状況を見て、環境への急激な影響を避けるため、ゆっくりと海水を導入します。調査期間は、開門の前と後の観測期間を含めて2ヶ月程度です。

具体的には、以下のとおり行います。

- ・最初は、調整池の塩分濃度の上昇による周辺的环境への変化を観測しながら実施します。
- ・また、排水門からの流入と流出により生じる濁り等の影響を目で確認できるように、昼間のみを開門として、徐々に海水の導入量を増やしていきます。
- ・その後、最大の海水導入量となる1日2回20cmの水位変動を一定期間継続させます。

各種観測データを収集したうえで海水導入を終了し、通常の水門操作に戻します。

開門は、下図及び次ページに示すように行います。



## 具体的な開門方法

開門調査は、以下の要領で実施します。

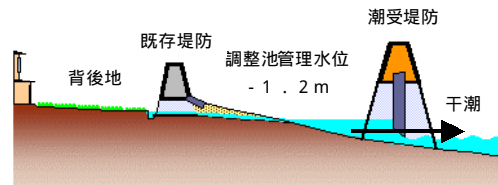
開門調査開始当初は、開門による影響が目視できる昼間に開門を行います。

調整池の水位を、現在の調整池の管理と同じ標高マウス1.2mからマウス1.0mで管理します。(この時、開門直後の濁りの拡散を抑えるため、急に海水導入量や排水量を増やさず徐々に水位変動幅を増やすようにします。)

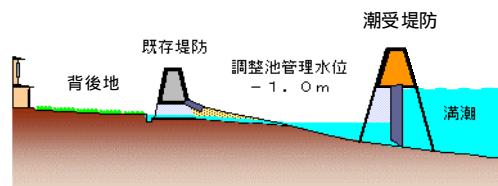
底泥(ガタ土)の洗掘を抑えるため、ゲートの開度を調整し、護床工の外側に生じる流速を毎秒1.6m以下に抑えます。

開門により深刻な悪影響が生じる、又は恐れが出た場合には海水導入を一時中断します。

干潮の時に、調整池の水を排水し、調整池の水位を標高 マウス 1.2m にします。



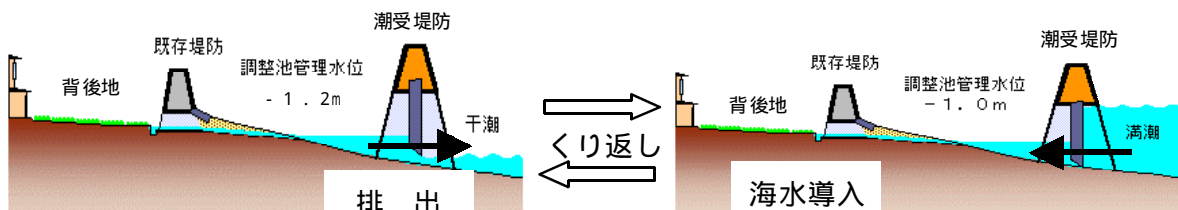
海水により調整池の濁りを沈めるために、排水を行わず、水位を標高 マウス 1.0 mになるよう、徐々に海水を導入します。



海水導入に伴う濁りなどの影響を確認するため、1日1回の頻度で水位変動幅を徐々に増加します。

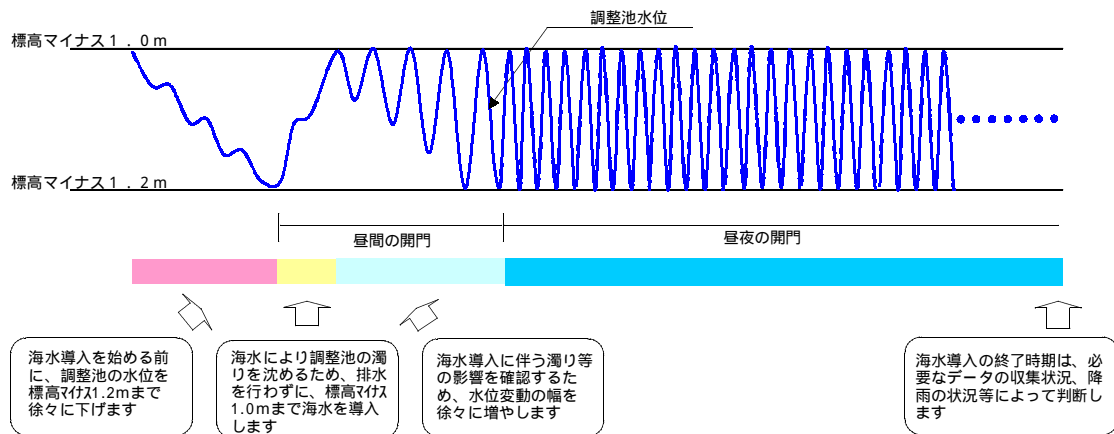


外潮位が調整池水位よりも低くなっているときにゲートを開き、外潮位が調整池水位よりも高いときに海水を導入することをくり返します。(水位を標高 マウス 1.2 mから マウス 1.0 mの範囲内で管理。1日二回程度の頻度。)



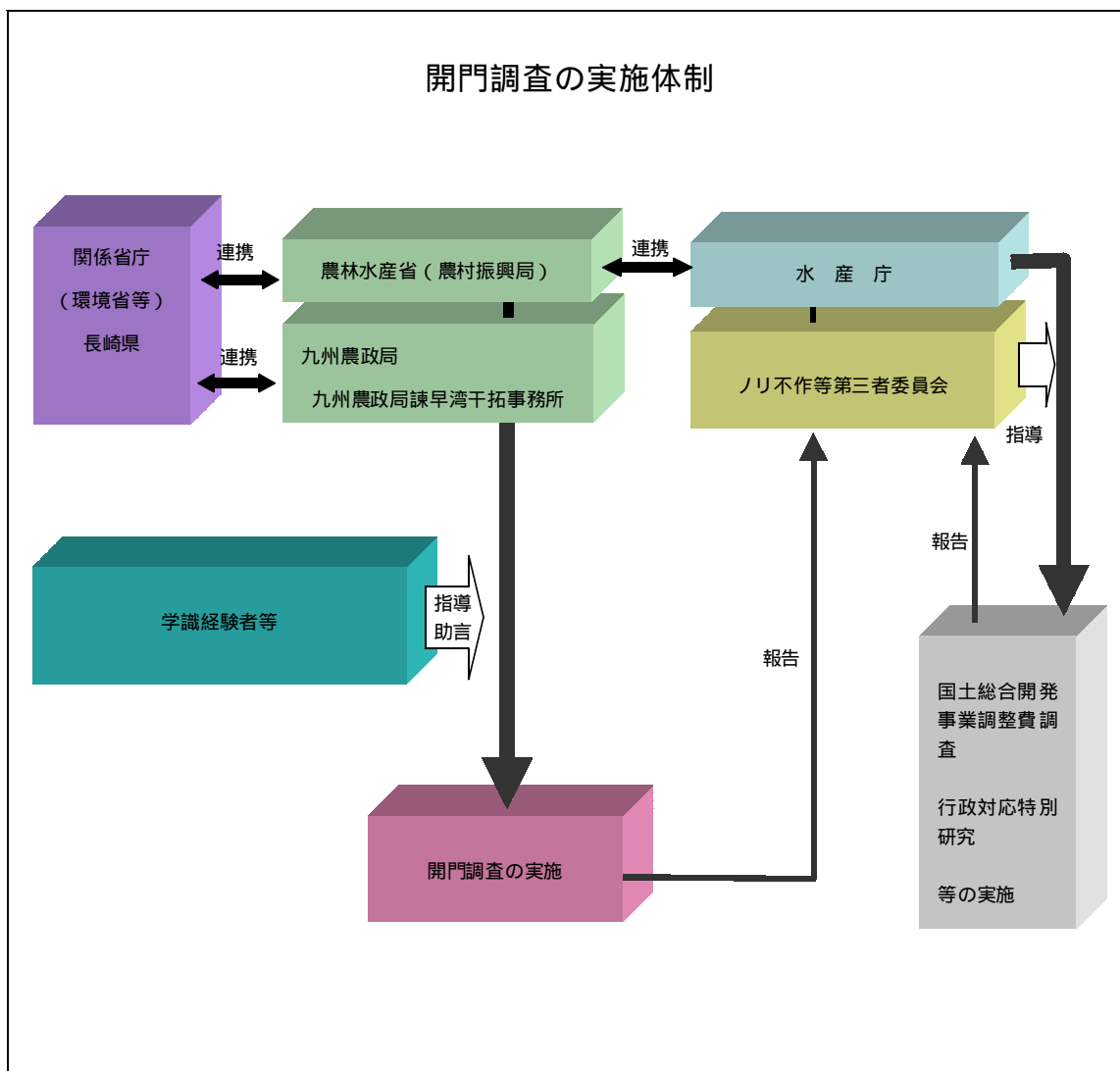
通常の排水門管理に戻ります。(海水導入は終了します。)

## 調整池水位の変動イメージ



#### ( 4 ) 調査の実施体制

開門調査は、九州農政局が調査主体となって行いますが、その実施にあたっては、現地の事情を踏まえた具体的助言をいただくための仕組みを設けて、開門調査による影響の予測と評価、必要な対応について、学識経験者等より助言を得ることとしています。



## ・開門調査についての疑問や懸念

### 1．全体的な疑問や懸念

#### ( 1 ) 開門調査では何もわからないのではないか？

開門調査では、排水門を開いて調整池内に海水を入れますが、このときに調整池や周辺海域の潮位や潮の流れなどの観測、プランクトンなどの生物の調査、水質調査などを行います。

例えば、調整池が造られた時から現在までの水質のデータと海水を導入した状態での調整池の水質のデータとを比較することにより、流域から入る水が調整池で一時的にとどまり、排水門を開けた時に海域に排水されるようになったことが、周辺海域の水質に、どのような影響を及ぼしているのかを知ることができます。

また、開門調査の結果得られるデータと、諫早干潟に類似していると考えられる現在の他の干潟での調査データやコンピュータによる潮の流れなどの解析結果とを組み合わせ、諫早湾干拓事業が周辺水域に及ぼしていると思われる影響を推定することができますと考えています。

なお、有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会から示された「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」では、諫早湾干拓事業が引き起こしたと指摘されている有明海の環境変化の諸事象、

- 「水質浄化機能の喪失と負荷の増大」、
- 「流動の変化（潮位、流速、流向）」、
- 「赤潮の増加」、
- 「貧酸素水塊の発生」、
- 「タイラギ、アサリ等の減少、生育不良および稚貝の斃死」、
- 「諫早湾の底質の変化（細粒子化、浮泥堆積など）と底生生物の減少」

について、開門調査でこれらに対する潮受堤防締め切りの影響が推測されるかを検討した結果が示されています。

<参考> 「見解」における開門調査で得られる知見に関連する記述

### 諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解（抜粋）

（平成13年12月19日 農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会）

#### 諫早湾干拓地潮受け堤防排水門の開門調査について

3月におけるまとめで……

[略]

……その（開門調査の）意義は諫早湾干拓事業が引き起こしたと指摘されている有明海の環境変化の諸事象について、その指摘の適否を検証することであろう。なお、ここで検証と述べたが、このことは過去の事象ないし原状の再現を期待しているわけではない。それは潮受け堤防を撤去し、干拓地を元の状態に戻さなければ実現しないことは明らかである。ここでの検証は、過去に起こったことの再現ではなく、諫早湾でいろいろの環境要因が変化するとそれに伴ってどんな現象が起きるか、それは過去に起きたのではないかと指摘されていることと矛盾しないか否かを知ることである。……以下、これまで指摘されている事象について検討した結果を述べる。

#### 水質浄化機能の喪失と負荷の増大

[略]

（干潟の）浄化機能が失われれば当然河川からの流入負荷が海域に達する割合は増え、したがって海域への負荷は増大したことになる。また、それほど長くはないが調整池に滞留する間に生ずる内部生産が負荷をさらに増大させている可能性もある。

[略]

それでは開門調査でこれらの影響について何か知見が得られるであろうか？開門しても短期調査では、できる干潟の面積が限られ、また直ぐに海産の生物相が回復するわけではないので、得られる情報はきわめて限られたものとなるであろう。しかし、海水環境になり水位変動が始まった時点から、底泥中の間隙水や生物相が、また浄化能も、どのように変化するかを現場で観測することは大きな意味があると考えられる。また同時に堤防内外の水質分布の変化を詳細に調査することはシミュレーションの検証など、いろいろ役立つ情報が得られよう。……

## 流動の変化(潮位、流速、流向)

[ 略 ]

それでは開門調査によって流動への影響の検証が可能であろうか?.....しかし、水位管理下の流速を制限しての開門では知見は得られないであろう。まず、種々の条件でのシミュレーションを行う必要がある。

なお、諫早湾内については流動の低下が著しく、このことがいろいろな環境影響を引き起こしている可能性が高いが、これらについては現象によっては制限条件付きの開門でも知見が得られる可能性がある。....

## 赤潮の増加

[ 略 ]

開門調査で赤潮発生件数の増減を直接観測することは困難であろう。しかし、開門は諫早湾の流動の変化を引き起こし、成層を形成しにくくする可能性もあり、この意味で開門調査の意義はあろう。....

## 貧酸素水塊の発生

[ 略 ]

開門調査で流動の変化、底質の変化が観測されれば、締切の影響に関する知見が得られる可能性がある。....

## タイラギ、アサリ等の減少、生育不良および稚貝の斃死

[ 略 ]

影響要因を減らす観点からは有害プランクトン赤潮の発生を防ぎ、貧酸素水塊が生じないようにすることが基本的に重要で、先にも述べたように開門はこの方向の措置であり、望ましい効果をもたらす可能性がある。

## 諫早湾の底質の変化(細粒子化、浮泥堆積など)と底生生物の減少

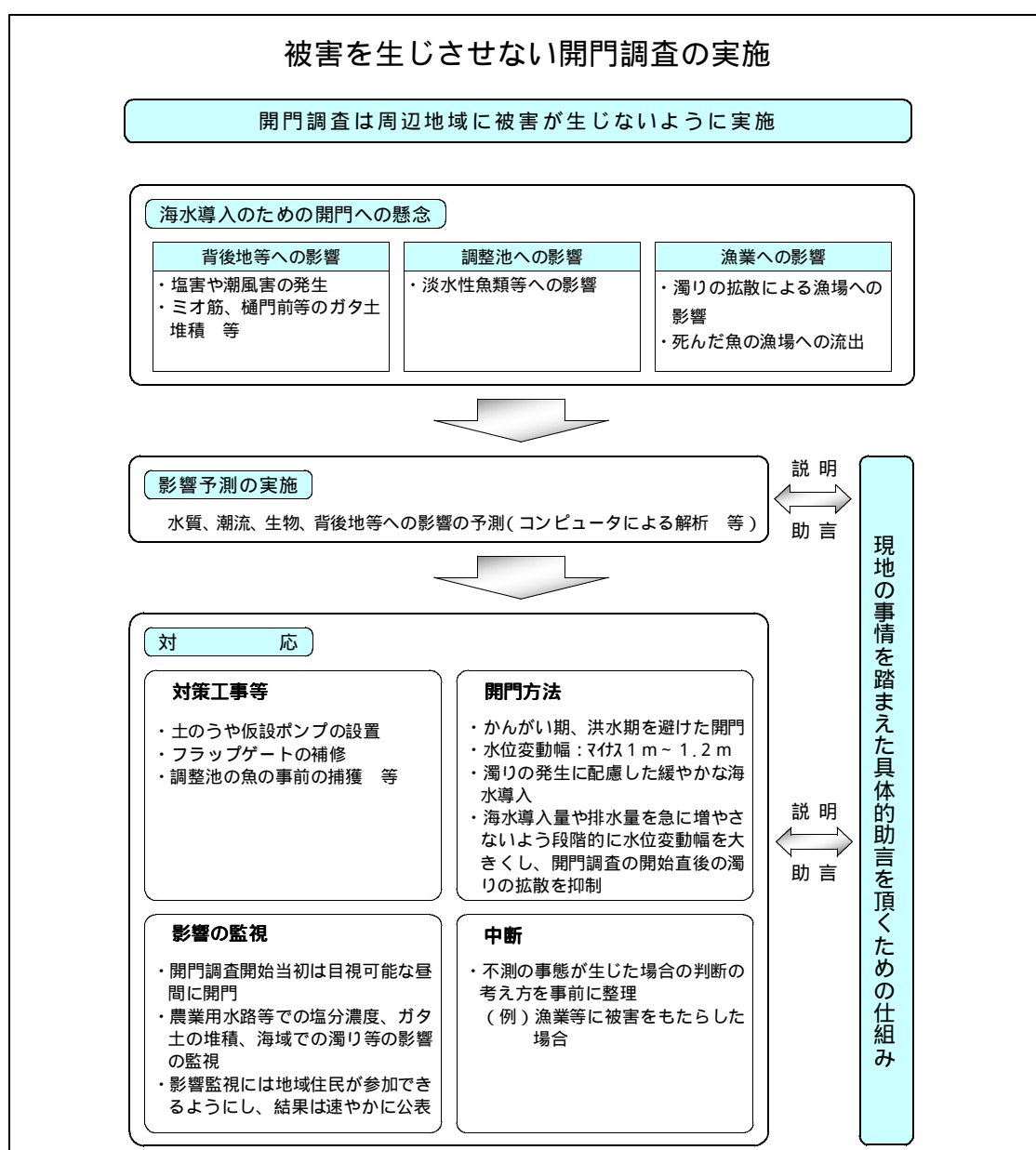
[ 略 ]

原状回復は望めないが、諫早湾内の流動低下、これに伴うと考えられる底質の変化、底層の貧酸素化などについては開門調査で知見が得られるであろう。流動に関して得られる知見はシミュレーションの検証にも重要である。

## (2) 開門調査による被害はすべて国の責任で対応すべきではないか？

開門調査にあたっては、事前に農業、漁業、環境への影響を予測し、被害が生じないように対策工事などを行います。

しかしながら、不測の事態が生じた場合は、開門を一時中断するなど、被害が生じることがないように万全を期して対応します。





( 3 ) 大雨や地震が起こっても開門調査を続けるのか、また、開門調査を続けるか止めるかは誰が判断するのか？

開門調査を行うときは、

- ・開門による影響の予測や、それを踏まえた対応の仕方
- ・開門の仕方（例えば、開門時間やゲートの開き方など）
- ・現地の情報収集や関係者への周知等の対応

などについて、現地の実情を踏まえた具体的な助言を頂く仕組みを設けたいと考えています。

自然災害や不測の事態の発生に応じて、開門調査を中断したりする判断基準についても、この場で助言を頂くことにしています。調査の実施主体である九州農政局は、この助言を得て、適切に対応します。

開門調査の中断基準（案）

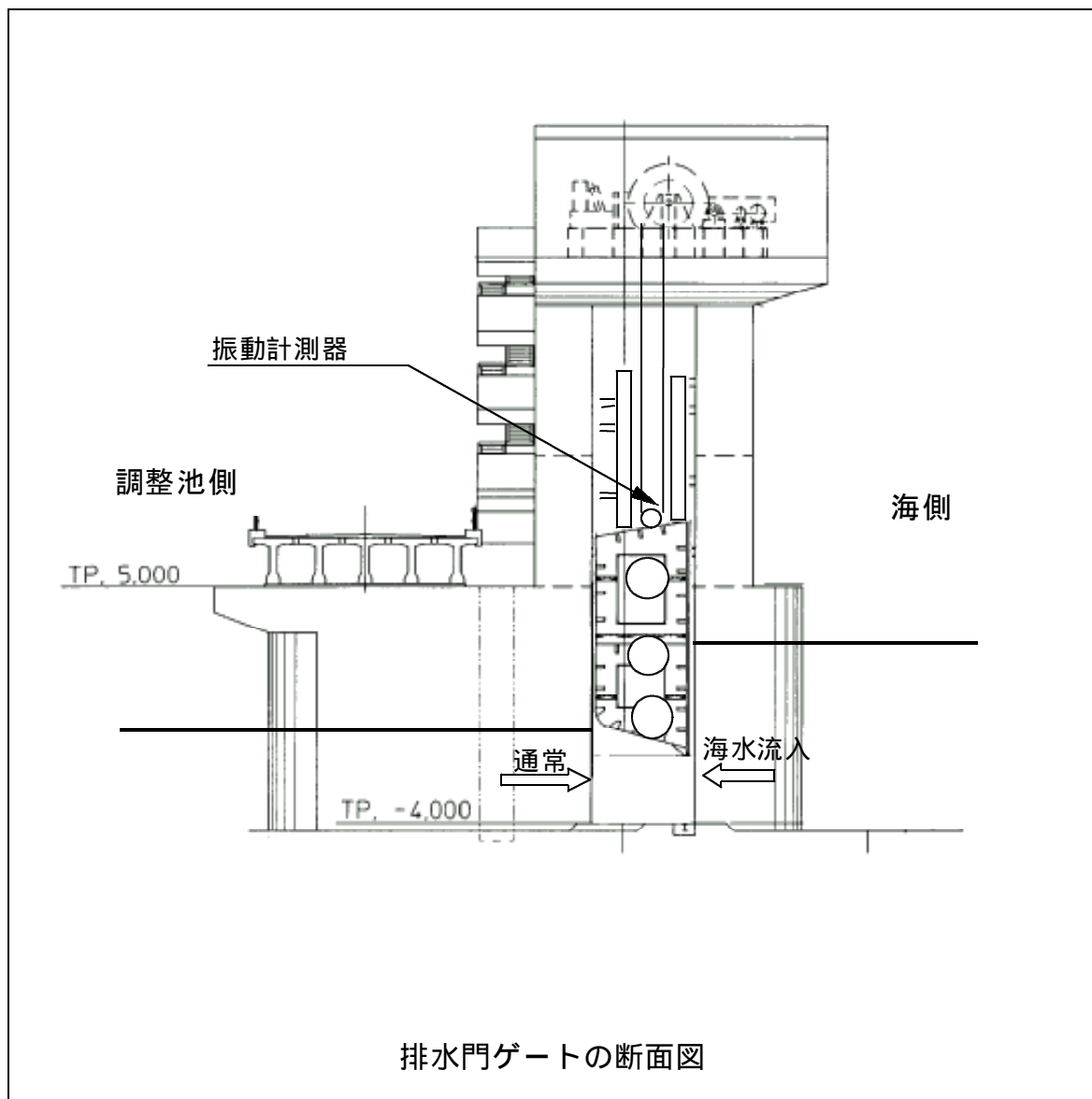
事 項	中 断 基 準	備 考
高 潮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・警報が長崎県南部に発令された場合</li> <li>・台風が有明海地域に接近することが予想される場合</li> </ul>	
降 雨	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大雨洪水に関する警報が発令された場合</li> <li>・調整池への流入量が200m<sup>3</sup>/Sを超えた場合</li> </ul>	
地 震	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近傍の地震観測所で、震度4以上の地震情報が発表された場合</li> <li>・潮受堤防の堤体部及び南北排水門に設置した地震計で基準値を超える揺れを観測した場合</li> </ul>	

\* 現在の案であり、専門家の意見を踏まえて設定します。

#### ( 4 )排水門ゲートの安全性はどのように確認するのか？

排水門のゲートは、専ら調整池から有明海へ効率的かつ安全に排水するように設計されています。開門調査では、これとは逆に、有明海側から調整池内へ海水を流入させることになります。

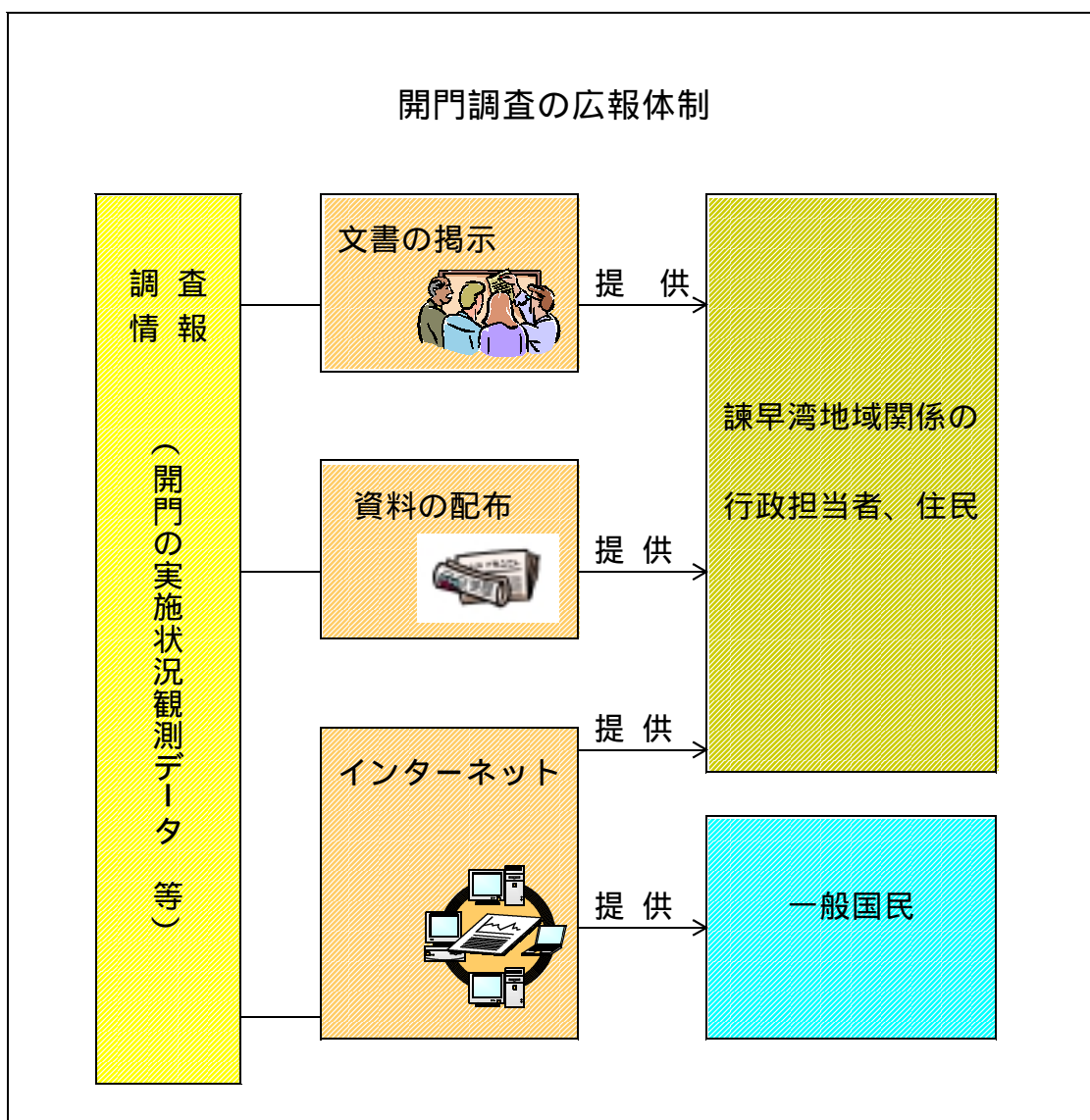
このため、ゲートに振動計を設置し、海水の流入時には、ゲートの状況を常時監視し、安全を確認しながらゲート进行操作します。



( 5 ) 開門調査に関する情報は、  
どのように提供されるのか？

開門調査を行うときは、開門の状況、塩分濃度、流量、濁りの程度など、観測データを公表する予定です。

調査の実施状況や各種データは、インターネット等によって、皆様方にお知らせしていく予定です。



## 2 . 周辺の農地などへの影響についての疑問や懸念

### ( 1 ) 潮遊池に塩水が入り、農作物に影響がでないか？

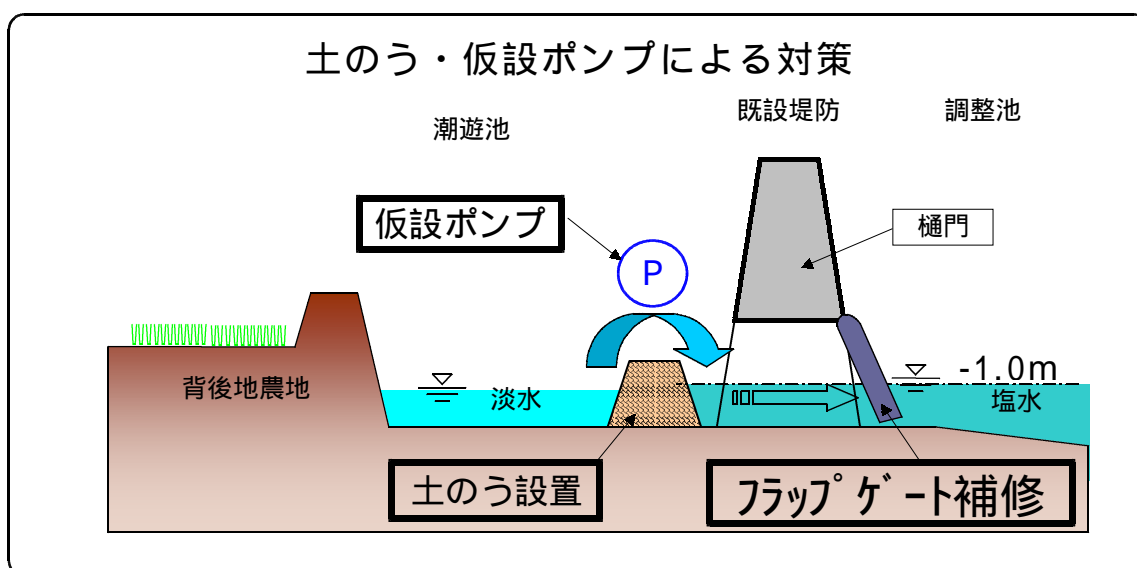
調整池に海水が入った場合、背後地の樋門を通じて塩水が潮遊池（農地などの排水が集まる堤防沿いの水路）に入りこむ可能性があります。

このため、樋門については、位置、底高やその状態（錆び、腐食の具合など）を診断する調査を行い、その結果に基づいて、樋門の管理者の方々の了解を得て、土のうの設置、フラップゲートの補修など、塩水が潮遊池や農地へと浸入することのないよう樋門ごとに必要な対策を行います。

また、既存干拓地の堤防からの漏水の可能性については、調査期間中に背後の潮遊池の塩分濃度を毎日監視することにより、万が一、農作物に影響を及ぼすような塩分濃度の上昇がみられた場合には、海水導入を一時中断し、必要な対応を行います。

さらに、土のうを設置した樋門については、背後地からの常時の排水などを円滑に行うための仮設ポンプを設置します。

このように様々な対策を行い、農作物への塩害の影響が出ないように万全を期します。



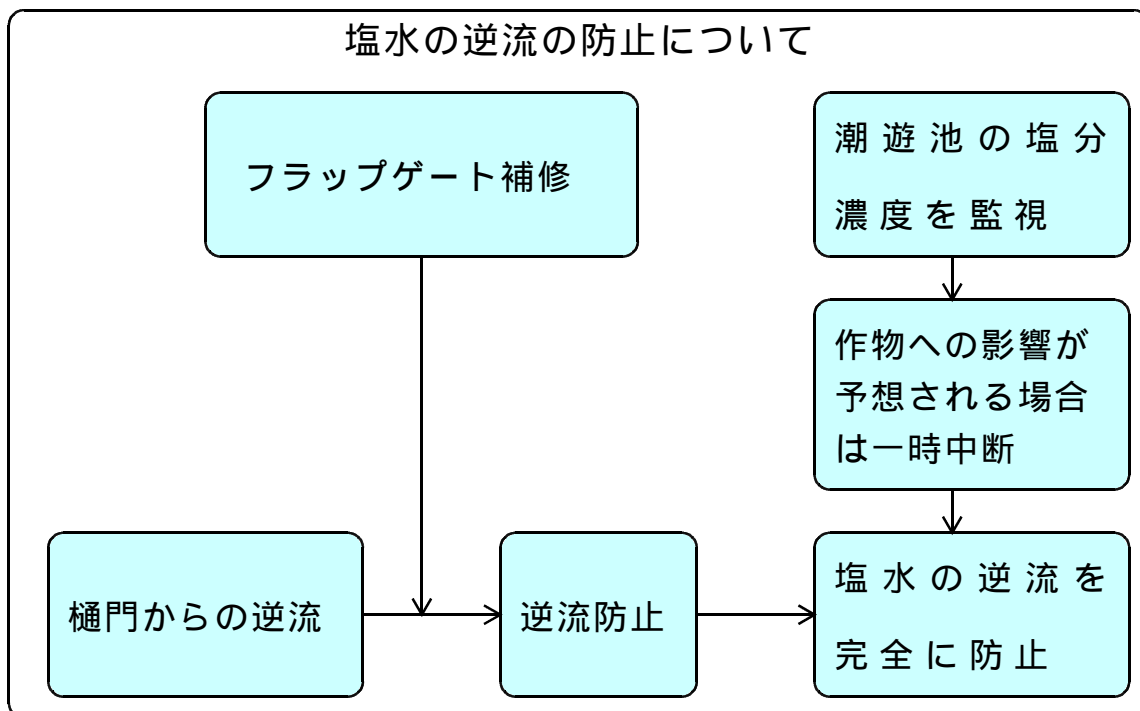
(2) 大雨で調整池の水位が上がると水路に海水が逆流し、塩分により、農作物が枯れるのではないか？

干拓地の周辺や本明川の上流域などに大雨が降った場合には、調整池の水位は一時的に標高マイナス1mから上昇し、樋門などから潮遊池などに塩水が浸入し、これらの施設から取水している農地に被害が発生する可能性があります。

このため、樋門の状態を診断する調査を行うとともに、諫早気象観測所の観測開始以来24年間の非洪水期の降雨実績をもとに、調査期間における調整池水位の上昇を推定し、海水が潮遊池や農地へ浸入することのないよう、フラップゲートの補修などの対策を行います。

また、塩水の浸入に備え、樋門の排水状況及び潮遊池の塩分濃度を監視します。

万が一、農作物に影響を及ぼすような塩分濃度の上昇がみられた場合には、海水導入を一時中断し、必要な対応を行います。



### ( 3 ) ガタ土が堆積して、排水樋門から調整池へ排水 ができなくなるのではないか？

今回の開門調査では、調整地の管理水位を標高 マイナ 1.0 m ~ マイナ 1.2 m とするとともに、排水門周辺の海底や調整池の底に堆積したガタ土が、排水門操作で生じる水の流れによって削り取られないように、流速を抑えて海水を導入することとしています。

このため、潮受堤防の外から流入したガタ土が背後地の樋門の前に堆積し、背後の干拓地からの排水に影響を及ぼすことはないと考えています。

なお、万が一、ガタ土の堆積がおり、背後地の排水に支障を来すおそれがある場合には、浚渫を行うなど必要な対策を講じることとしています。

また、段階的に海水の導入を行い、ガタ土の流入を抑制するとともに、樋門前のミオ筋や河口部においてガタ土の堆積の状況を監視します。

千鳥川左岸樋門



( 締め切り前 )



( 締め切り後 )

( 4 ) 開門調査終了後に雨が少なかった場合、かんがい期に農業用水が不足しないか？

調整池の塩水が潮遊池等に浸入しないように、既設樋門の補修などを行うため、これまでのとおり潮遊池から取水することができます。

さらに、潮遊池の塩分濃度を毎日監視することとしており、もし仮に、農作物に影響を及ぼすような塩分濃度の上昇がみられた場合には、海水導入を一時中断するとともに、開門調査終了後も潮遊池の塩分濃度の監視を続けます。

万が一、農業用水が不足する場合には、必要な農業用水量を把握し、応急的な確保に努めます。

背後地の潮遊池（千鳥川左岸樋門）



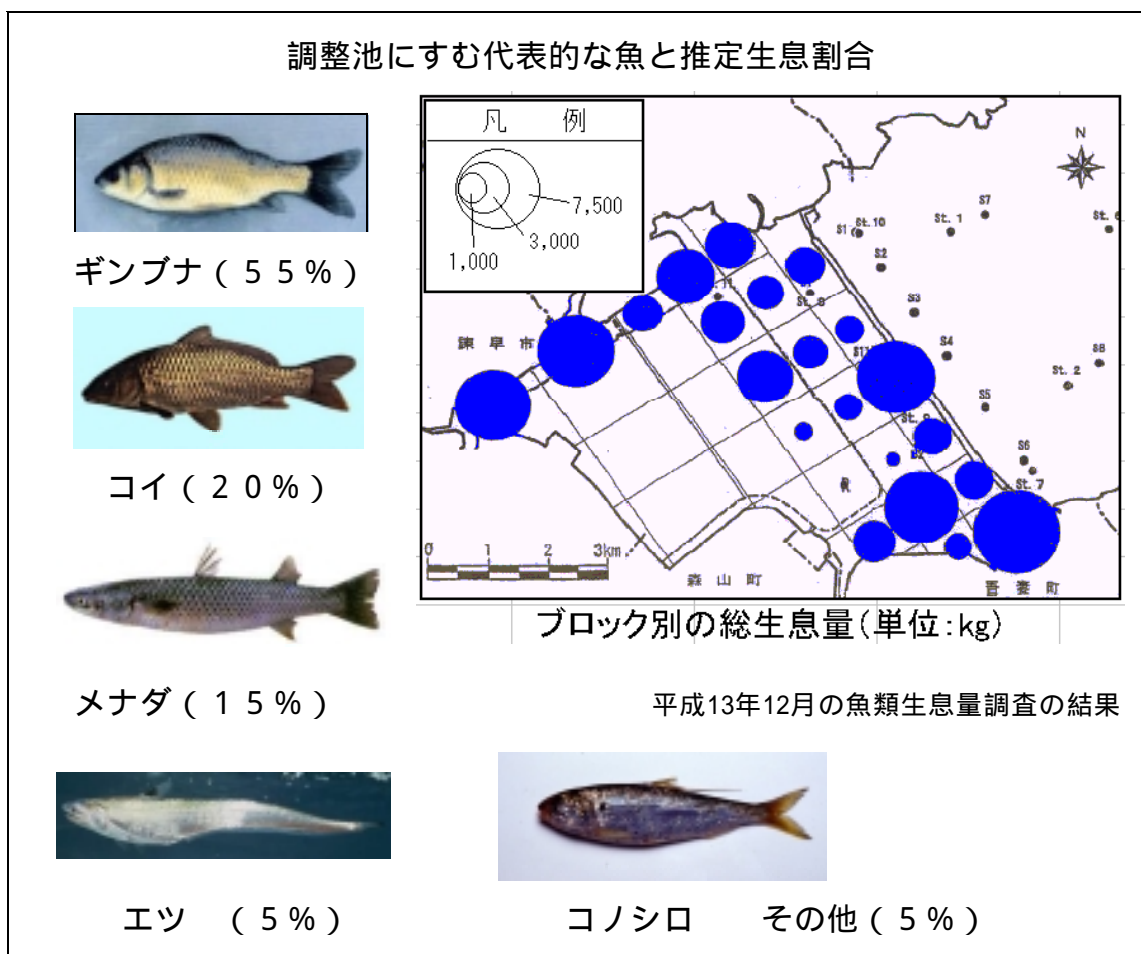
### 3. 調整池の生物への影響についての疑問や懸念

(1) 今、水の中にすんでいるコイやフナは死ぬのではないかな？

現在、調整池の水は、ほぼ淡水になっており、フナやコイなど100トン程度のさまざまな淡水性や汽水性の魚がすんでいます。

それらの魚は、調整池が塩水になっても一部は河川をさかのぼって生きのびることができますが、取り残されたものは、死んでしまうことが予想されます。

このようなことがないように、調整池の中の魚を一時的に淡水の避難場所に移し、開門調査終了後に調整池へ戻すことを考えています。また、死んだ魚については、網などにより、海域に流れ出ないように回収に努めます。





( 2 ) 池の周辺のヨシが枯れて、調整池の水が汚れるのではないか？

現在、調整池の水際に、ヨシ(アシ)が生えています。ヨシは、ある程度の塩分濃度の上昇には耐えられる植物といわれています。

ヨシが生えている水際の付近は、陸側から雨水や河川水などの淡水が流れ込む場所になっているため、塩分濃度が上昇しにくい場所になっています。

このことから、ヨシについては、調整池が塩水になっても、短期であれば、枯死することはほとんどないと考えられます。

調整池水際のヨシ原 ( オレンジで囲んだところ )



ヨシ 湿原



#### 4 . 海域の漁業や生物への影響についての疑問や懸念

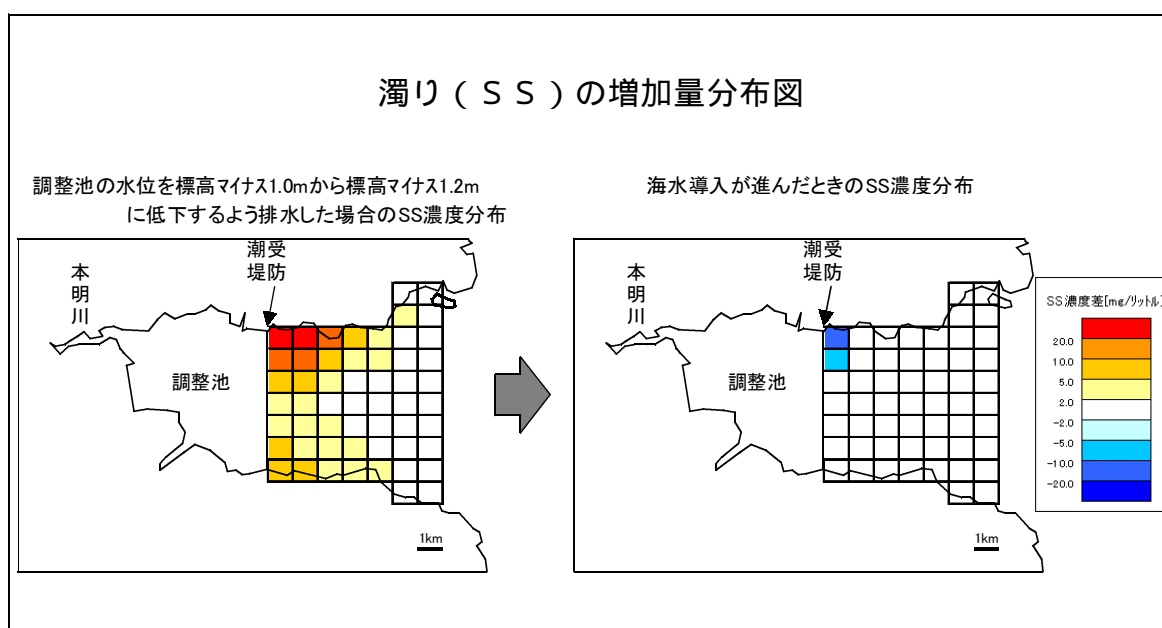
( 1 ) 諫早湾や有明海の生き物や漁業に影響がでるのではないか？

調整池の水位が標高マイナス1.0mから標高マイナス1.2mに低下するよう排水した場合、その直後は、浮遊物質が海域に拡散するので、水生生物、アサリ等に影響のある可能性が予測されます。

このため、今回の開門調査では、急に排水量を増やさず、徐々に水位の変動幅を大きくし、濁りの拡散を極力抑えるような排水門の操作を行います。

さらに、排水は目視可能な昼間のみとして、影響を確認しながら注意深く排水門の操作を行います。

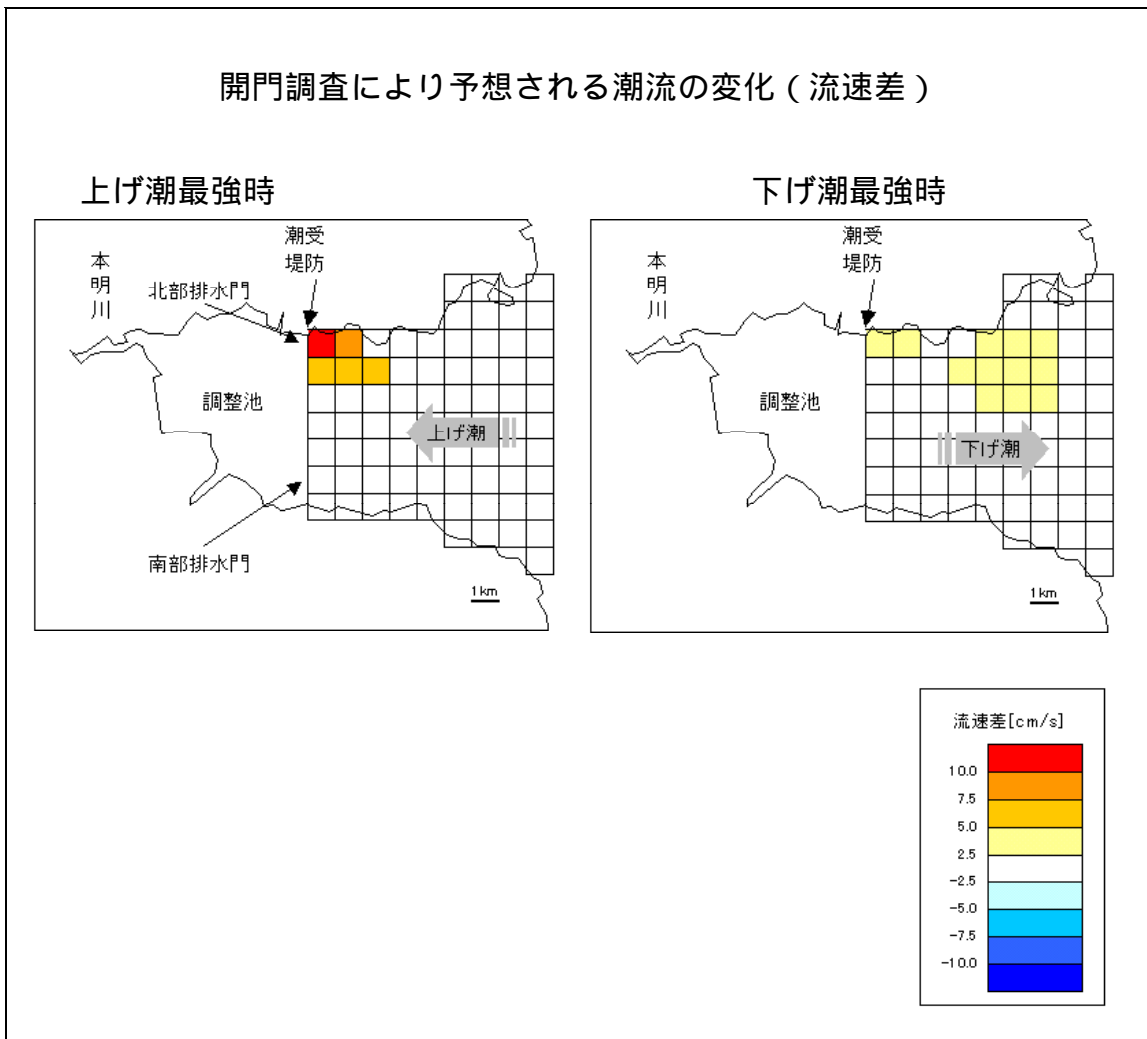
なお、海水の導入が進むにつれて、海水による希釈や塩分による濁りの凝集効果（34ページ参照）により、調整池内の濁りは海域と同じ程度になり、排水による影響は小さくなると予測されます。



( 2 ) 諫早湾での漁船の航行に支障がでるのではないか？

開門調査では、調整池の水位を標高マウス1.0～標高マウス1.2mの間で変動させるような排水門の操作を行うこととしています。

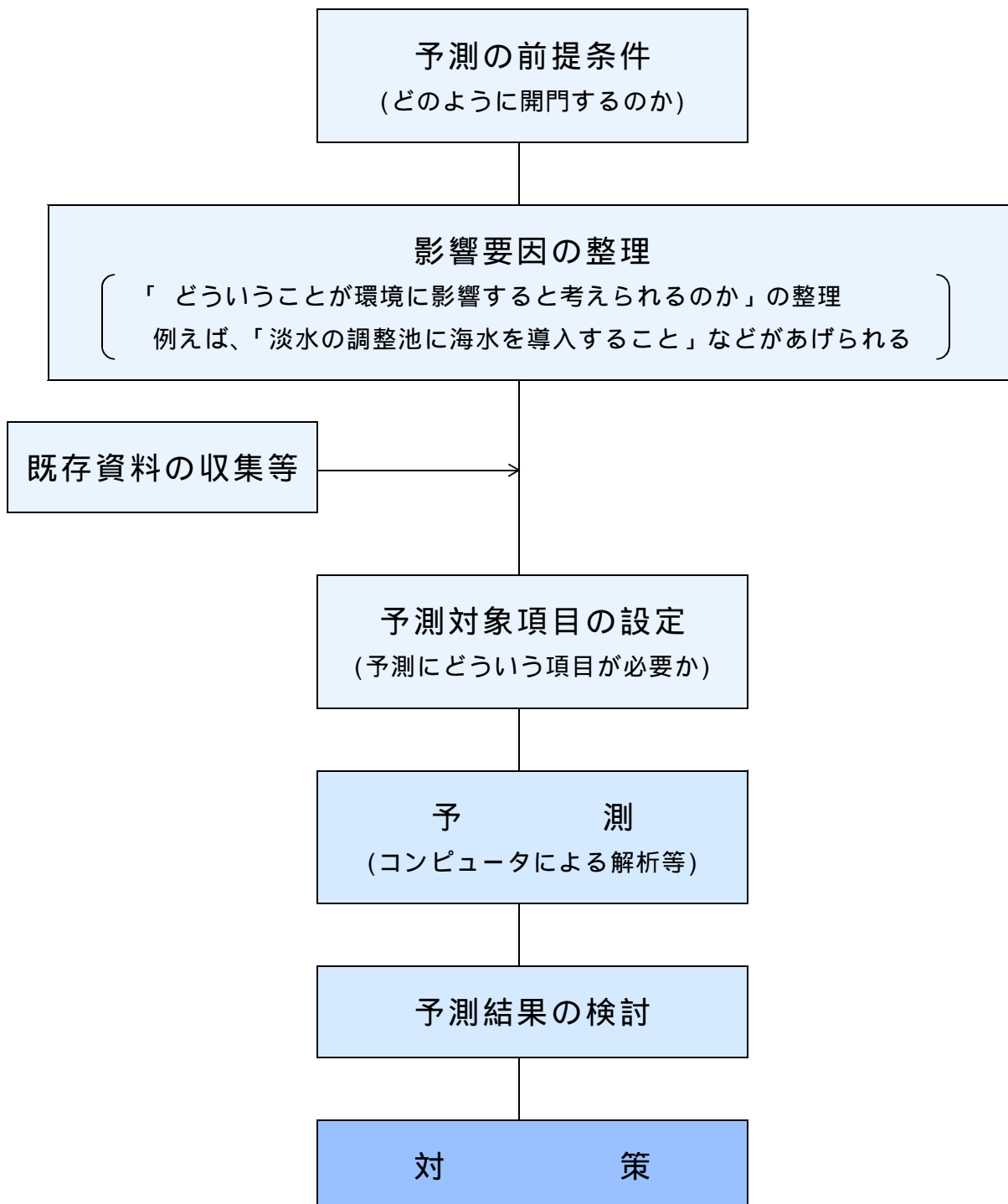
このような排水門の開門に伴う潮流の変化は最大で毎秒10cm程度であり、諫早湾での漁船の航行に支障はないものと考えています。



# 開門調査の影響予測と対応

## 1 . 影響予測の手順

開門調査の影響予測は、下図の手順にしたがって行いました。





### 3 . 影響要因及び予測対象項目

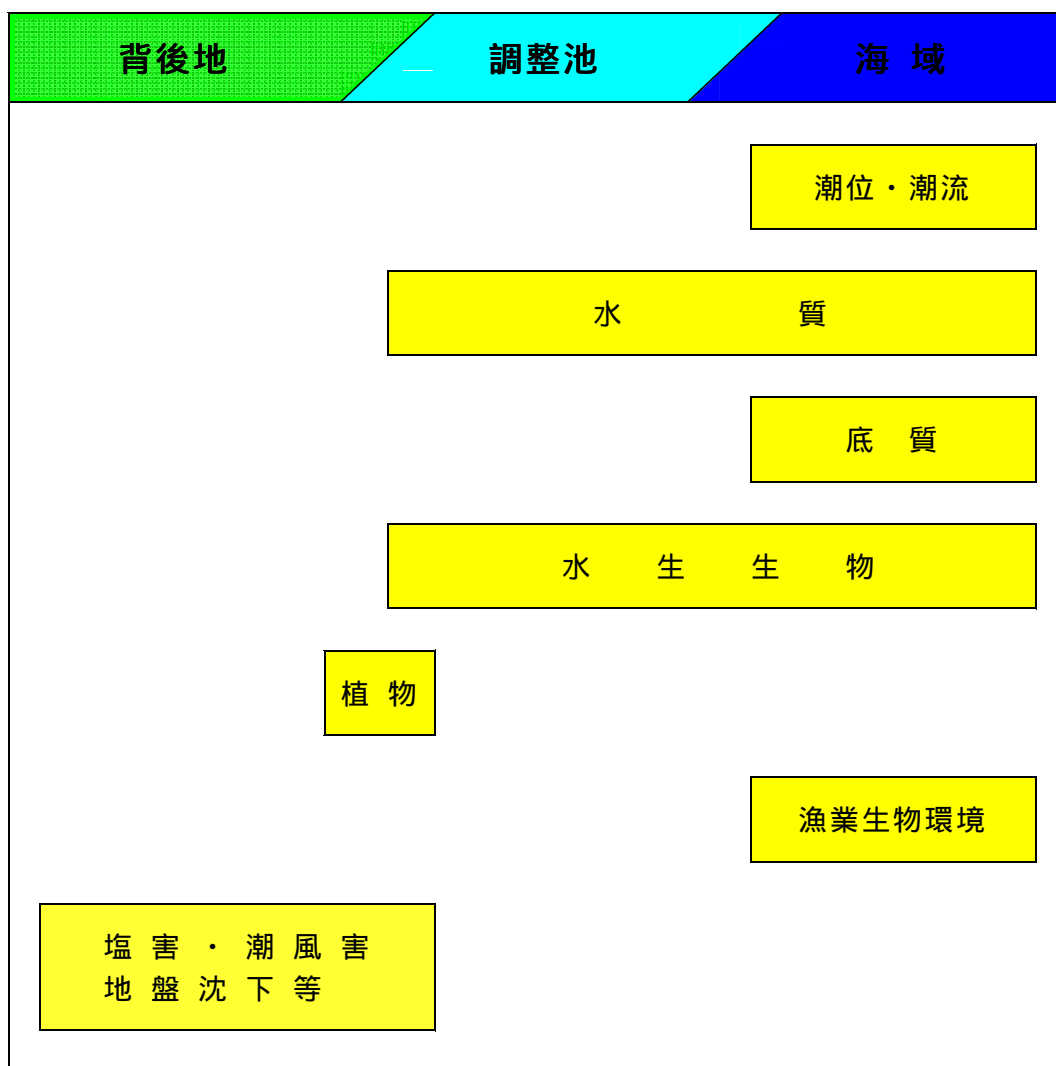
#### (1) 影響要因

開門調査により、環境への影響を及ぼす可能性があると考えられる以下の要因を前提として、予測対象項目を選定しました。

現在淡水の調整池へ海水が導入されること  
このことによる排水門通過水量の増加  
排水門からの排水による海域の水質変化  
調整池の再淡水化

#### (2) 予測対象項目

地域ごとの予測対象項目は、下図のとおりとなります。



## 4. 予測内容及び予測手法

各項目毎の予測内容及び予測手法は、下表のとおりであり、原則として以下の考え方に基づいています。

海域の潮位・潮流、調整池及び海域の水質については、コンピュータによる解析を用いる。

底質、水生生物・植物及び漁業生物環境については、水質等の予測結果に基づいて定性的に行う。

塩害・潮風害、地盤沈下等については、既存資料等からの予測を行う。

項目	対象地域	予測内容	予測手法
潮位・潮流	海域	潮位、潮流（流向・流速）の変化	コンピュータによる解析に基づく予測
水質	調整池 海域	水温 塩化物イオン濃度(Cl <sup>-</sup> ) 浮遊物質濃度(SS)*1 溶存酸素量(DO)*2 化学的酸素要求量(COD)*3 等の変化	コンピュータによる解析に基づく予測
底質	海域	粘土分等の変化	水質等の予測結果に基づく定性的予測
水生生物・植物	調整池 海域	魚類、底生生物、水際植物等の変化	水質等の予測結果に基づく定性的予測
漁業生物環境	海域	漁獲対象生物の生息環境の変化	水質、底質、潮流等の予測結果に基づく定性的予測
塩害・潮風害	背後地	塩水の水路への遡上状況、潮風害の発生等	調整池の水位上昇のコンピュータ解析及び既存資料等から塩水遡上等の範囲を予測
地盤沈下等	背後地	地盤沈下状況、ガタ土の堆積等	既存資料等に基づく予測

\*1 浮遊物質濃度(SS)

水の中の濁りの程度を表す数値。高いほど濁りの量が多い。

\*2 溶存酸素量(DO)

水の中に溶けている酸素の量を表す数値。酸素が少ないほど魚類等への影響があらわれる。

\*3 化学的酸素要求量(COD)

水の中に溶けている有機物を分解するのに必要な酸素量で、水の汚れの程度を表す数値。高い値ほど汚れている。

## 5 . 予測結果及び対応

### (1) 潮位・潮流

#### 1) 潮位

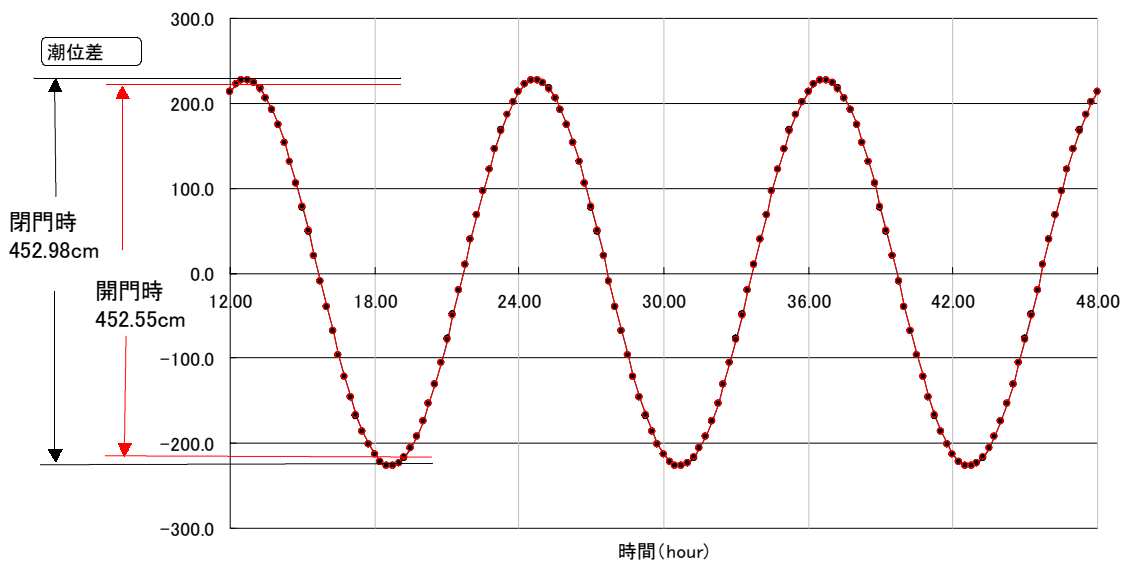
平均的な大潮の場合において、**潮位差**（満潮と干潮の水位標高差）は、開門時と排水門を閉じていると仮定した場合とを比較すると、ほとんど差のないことが予測されます。

#### ( 予測条件・方法 )

予測は、平均的な大潮時において、調整池の水位を標高 $\text{M}$ 付 $\text{A}$  1.0mから  $\text{M}$ 付 $\text{A}$  1.2mの範囲で排水と海水導入を行った場合（開門時）及び排水門を閉じていると仮定した場合（閉門時）について、コンピュータ解析により行いました。

#### ( 予測結果 )

○ 潮位の変化(平均的な大潮の時の計算値、湾央)





## ( 2 ) 潮流

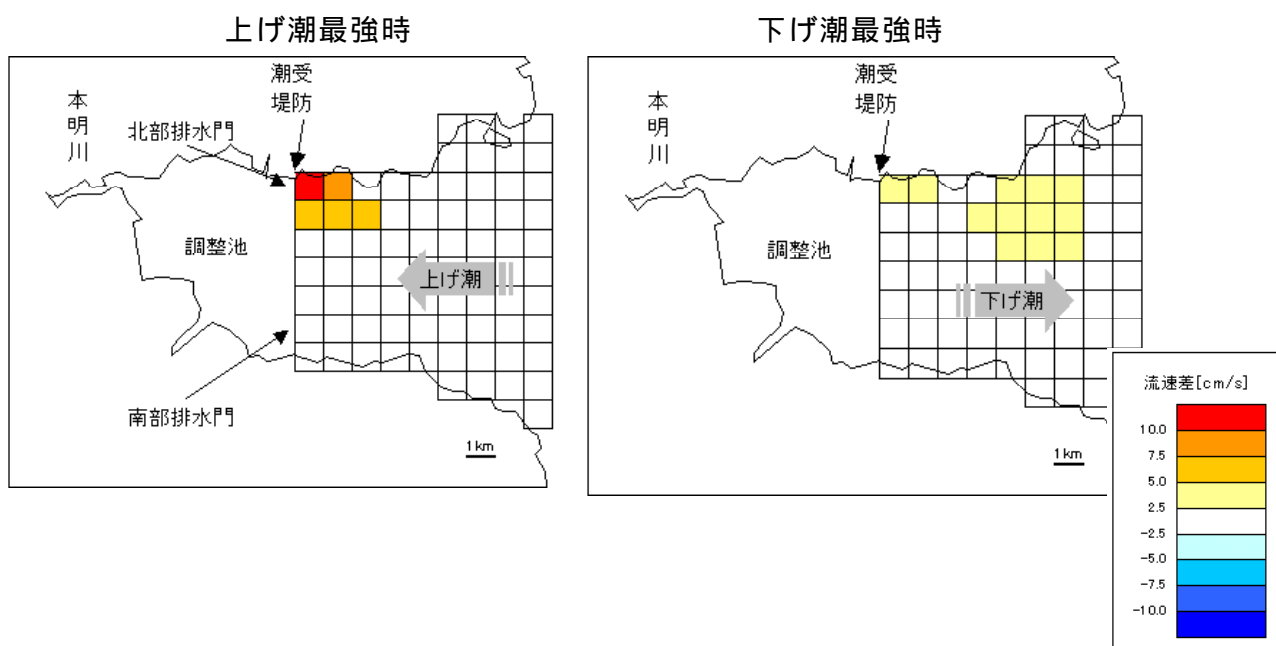
平均的な大潮の場合、開門時における**潮流**は、排水門を閉じていると仮定した場合の潮流に比べて、北部排水門前面の1 km四方の範囲の平均で、上げ潮最強時で12.5cm/秒、下げ潮最強時で4.0cm/秒の増加が予測されます。

### ( 予測条件・方法 )

予測は、平均的な大潮時において、調整池の水位を標高 マイナ 1.0mから マイナ 1.2mの範囲で排水及び海水導入を行った場合（開門時）及び排水門を閉じていると仮定した場合（閉門時）について、コンピュータ解析により行いました。

### ( 予測結果 )

#### 平均的な大潮における表層の潮流の流速変化



#### 平均的な大潮における潮流の流速差

	閉門時	開門時	差 ( - )
上げ潮	4.9cm/秒	17.4cm/秒	12.5cm/秒
下げ潮	5.9cm/秒	9.9cm/秒	4.0cm/秒

\* 数値は、北部排水門前面の1 km四方の範囲の表層の平均値である。

## (2) 調整池水質

### 1) 塩化物イオン濃度 (Cl<sup>-</sup>)

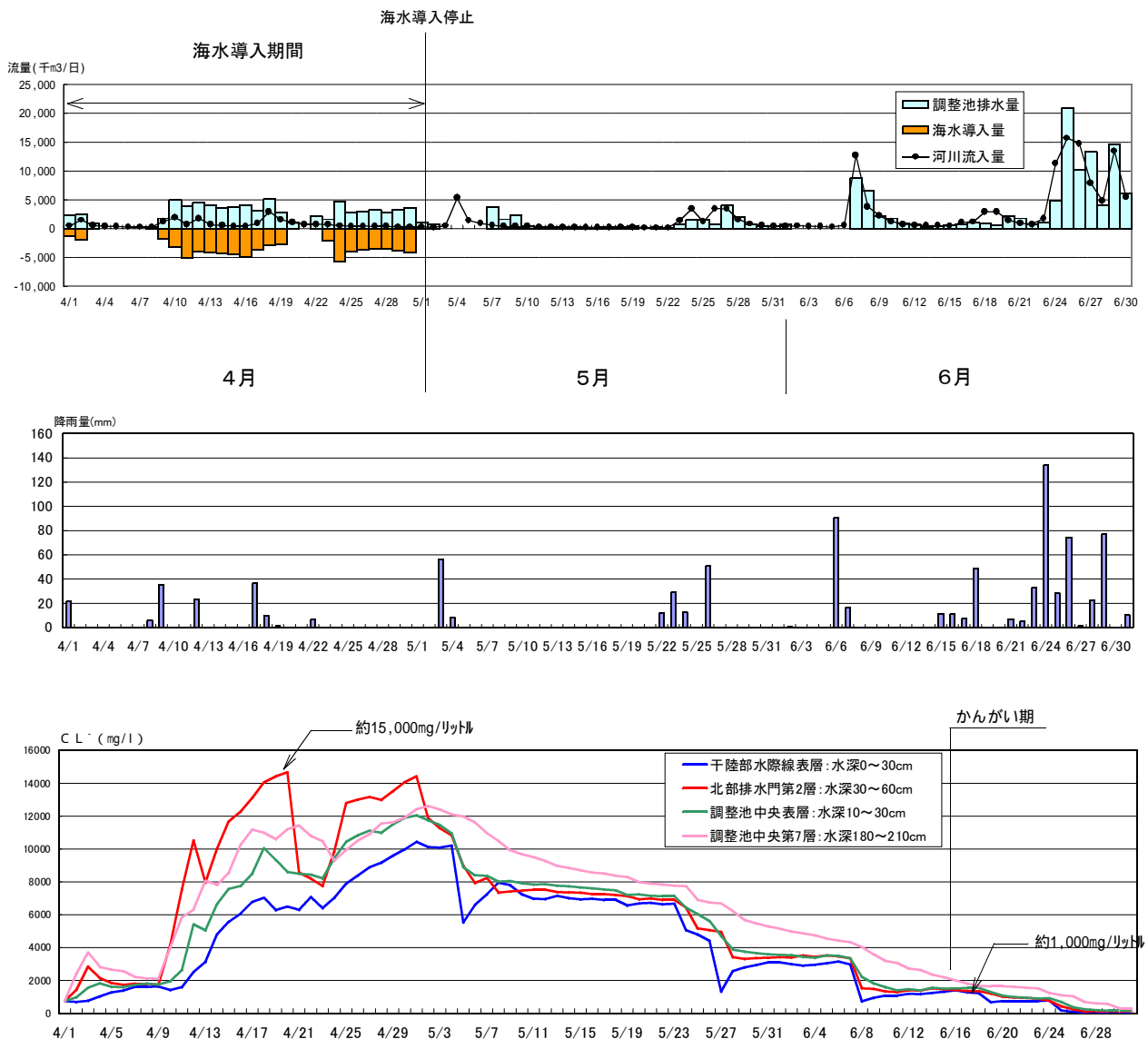
塩化物イオン濃度 (Cl<sup>-</sup>) は、平均的な降雨条件 (平成11年) の下では、北部排水門近傍において海水導入後約20日で、約15,000mg/リットルと諫早湾湾奥の海水 (約16,000mg/リットル) と同程度まで上昇します。海水導入停止後は次第に減少し、かんがい期 (6/16 ~) までに、ほぼ1,000mg/リットル近くまで戻ることが予測されます。

#### (予測方法)

調整池内の水の流れを計算する流況予測モデル及び水質項目の濃度の拡散や移動を計算する水質予測モデルを用いて、塩化物イオン濃度の変化を予測しました。

#### (予測結果)

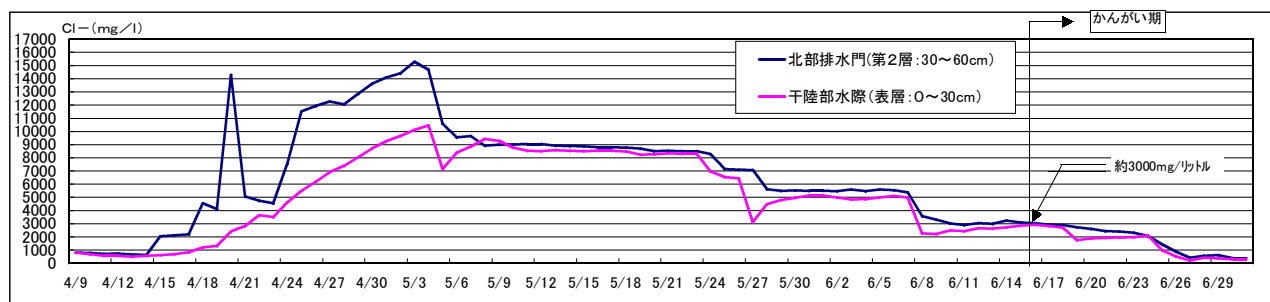
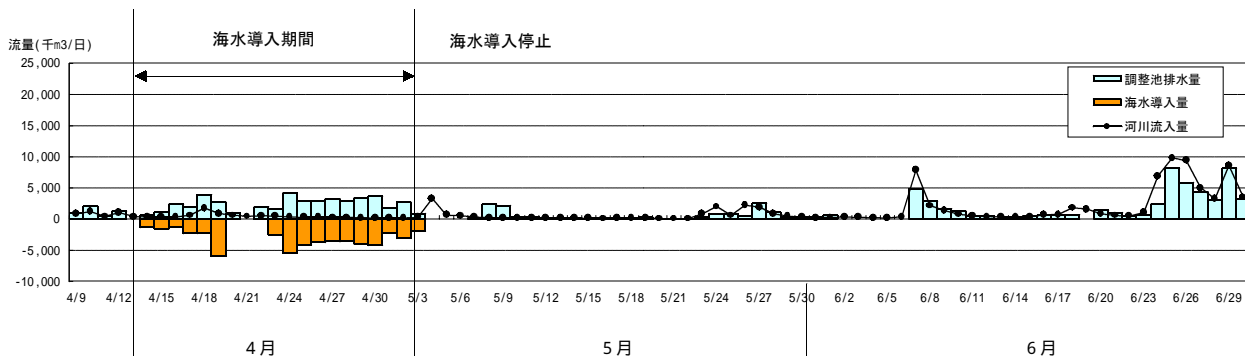
平均的な降雨条件下での調整池水質の塩化物イオン濃度 (Cl<sup>-</sup>) の推移



10年に1回程度発生する渇水年の降雨条件下では、かんがい期までには、3,000mg/リットルまでしか戻らないことが予測されます。

( 予測結果 )

10年に1回程度発生する降雨条件下での調整池水質の塩化物イオン濃度(Cl<sup>-</sup>)の推移



( 予測条件 )

海水導入の条件は以下のとおりとしました。

- ・降雨：平成11年の雨量パターンに、1/10確率年の雨量（平成11年雨量の約2/3）を当てはめた。
- ・水位変化条件（段階的開門<sup>1</sup>）
  - 4月9日～12日：日中のみで標高マヰス1.0mからマヰス1.2mまで排水を行う。
  - 4月13日～14日：日中のみ10cmの水位変化で排水及び海水導入を行う。
  - 4月15日～18日：日中のみで水位変化の幅を段階的に増加させて排水及び海水導入を行う。
  - 4月19日～5月3日：昼夜において、20cmの水位変動で排水及び海水導入を行う。

1 「段階的開門」とは、開門調査の開始段階において、海水導入による影響を確認しながら、1日1回の頻度で水位変化の幅を段階的に増加させながら行う排水門の操作のことを言う。

( 対応 )

農業用水に影響が出ないように、あらかじめ排水樋門に必要な対策を講じるとともに、潮遊池<sup>2</sup>などの水質を監視しつつ開門調査を行います（43～44ページ参照）。

2 潮遊池とは、干拓地を取り囲むように、背後地からの排水が集まる場所で、干拓地の一部では農業用水として使われている。

## 2) その他の水質項目

**浮遊物質 (SS)** は、海水導入開始直後には約90mg/リットルでしたが、海水導入が進むにつれて、海水による希釈や塩分による濁りの凝集効果により、海水導入後約1週間で20mg/リットル以下となることが予測されます。なお、海水導入直後には、調整池の底泥の巻き上げにより、SSが増加する可能性があります。

**溶存酸素量 (DO)** は、開門調査期間中、概ね8mg/リットル以上で推移することが予測され、底層の低酸素化は、起こらないことが予測されます。

**化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N) 及び全リン (T-P)** は、海水の希釈により、海水導入開始後約10日で海域水質の水準まで減少し、その後ほぼ一定で推移し、海水導入停止後は徐々に海水導入開始前の水準に戻ることが予測されます。

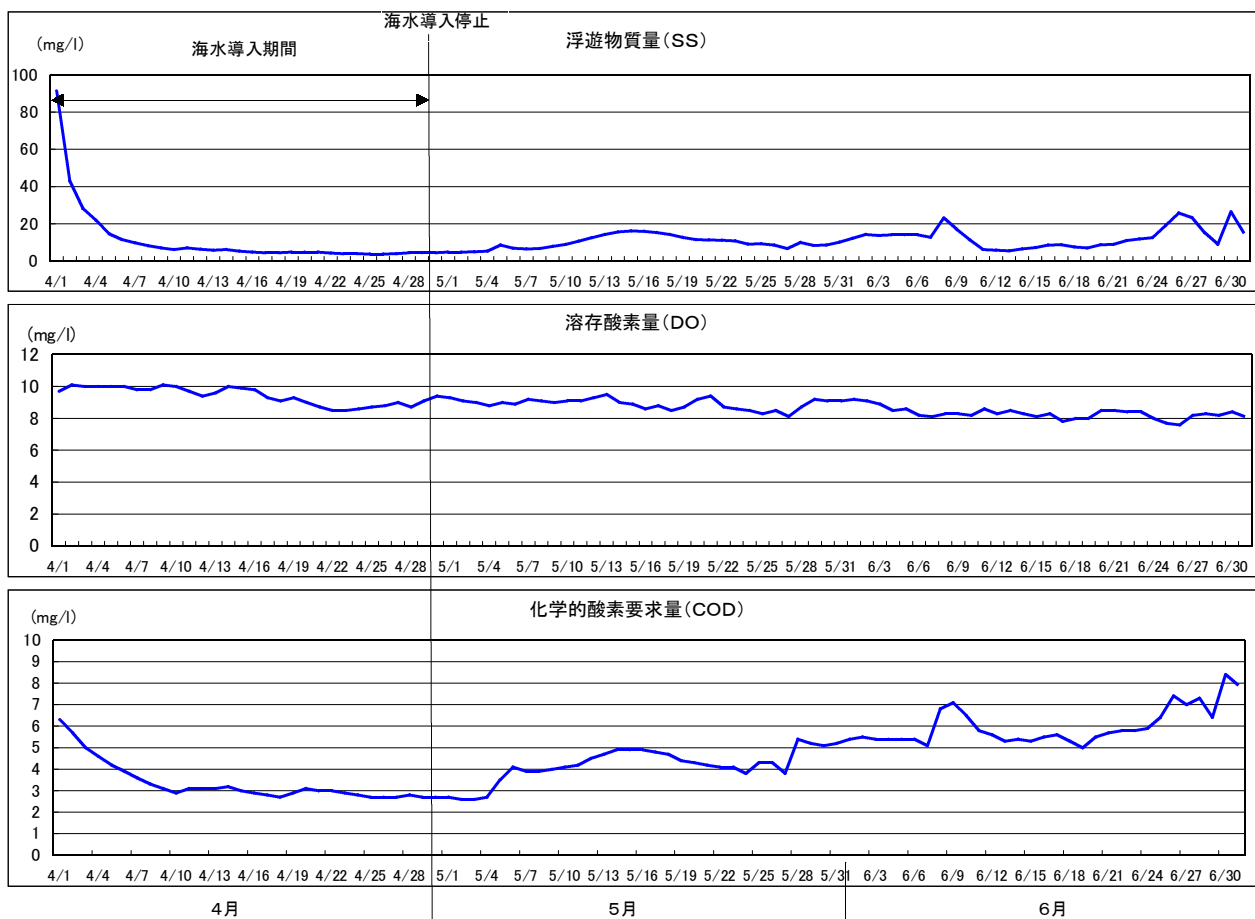
**水温** は、海水導入中は海水温の影響で2程度低下しますが、海水導入停止後は回復することが予測されます。

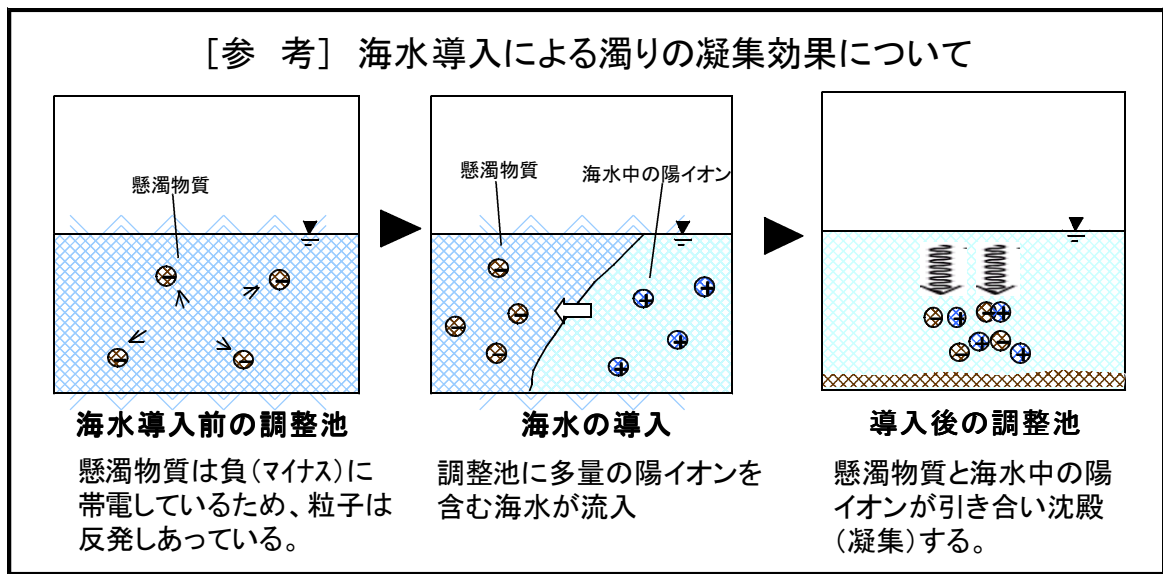
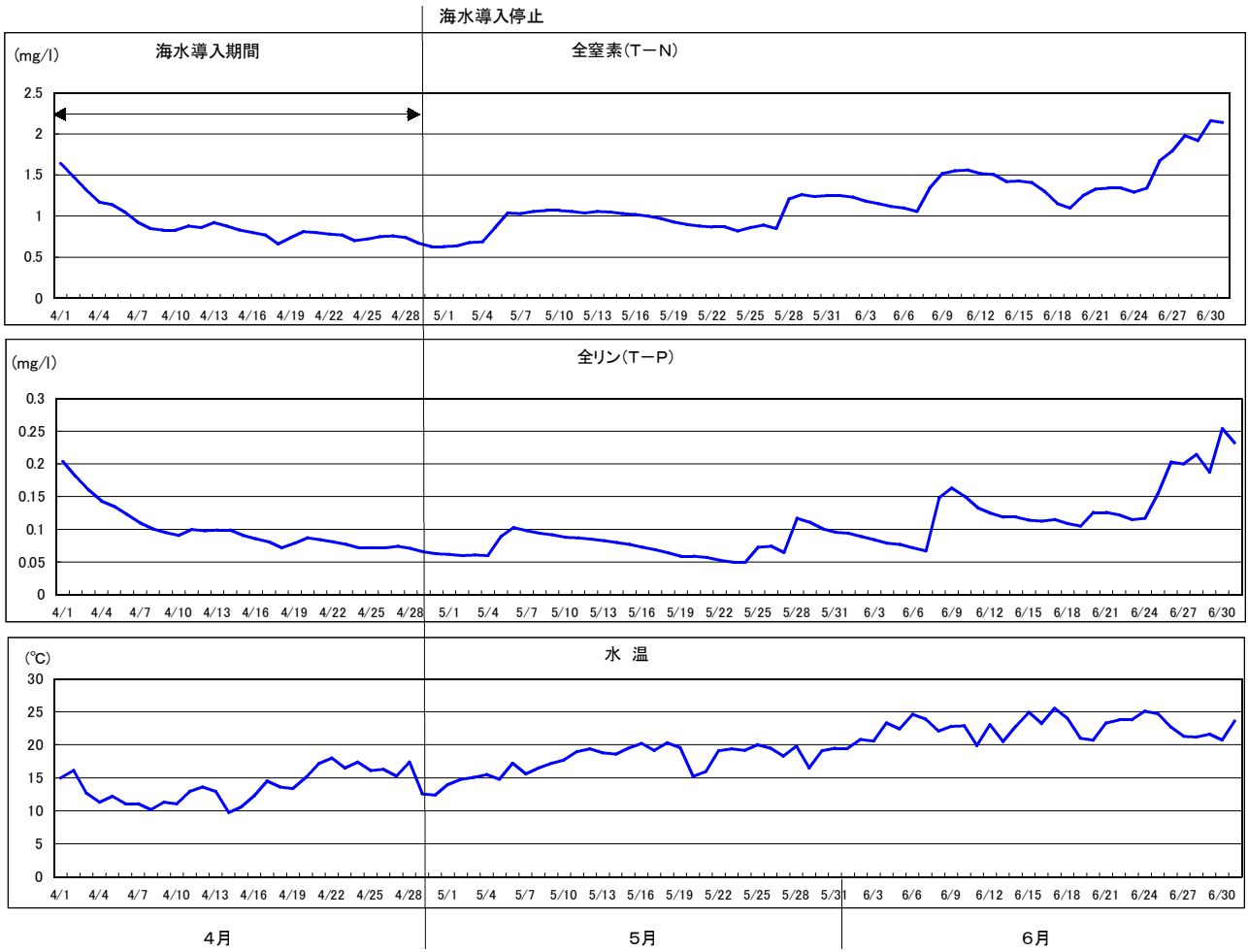
### (予測方法)

塩化物イオン濃度と同様、調整池内の水の流れを計算する流況予測モデル及び水質項目の濃度を計算する水質予測モデルを用いて、水質の変化を予測しました。

### (予測結果)

平均的な降雨条件下でのその他の水質項目の変化 (調整池中央の表層: 0~30cm)





### (3) 海域水質

#### 1) 浮遊物質

浮遊物質(SS)については、開門調査開始から調整池の水位変化を20cmとした場合、最初の排水で、北部排水門の前面1km四方の海域で、平均30mg/リットル程度増加すると予測されます。

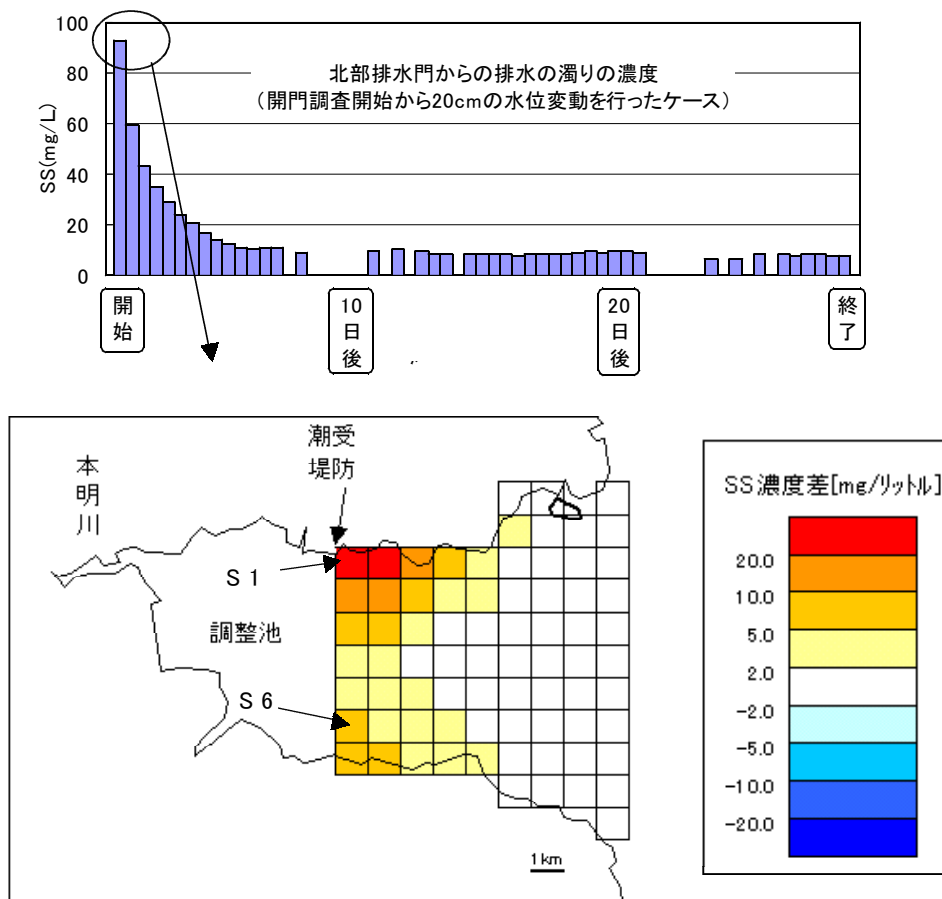
海水の導入が進むにつれて、海水による希釈や塩分による濁りの凝集効果により、調整池内のSSは海域のレベルに近づき、排水の影響は減少すると予測されます。

#### (予測方法)

海域の浮遊物質は、調整池水質の予測結果及び潮流予測モデルを用いて、濁りの拡散をコンピュータ解析することにより予測しました。

#### (予測結果)

海水導入直後の表層のSS濃度の増加量の予測分布図(平均的な大潮の時)

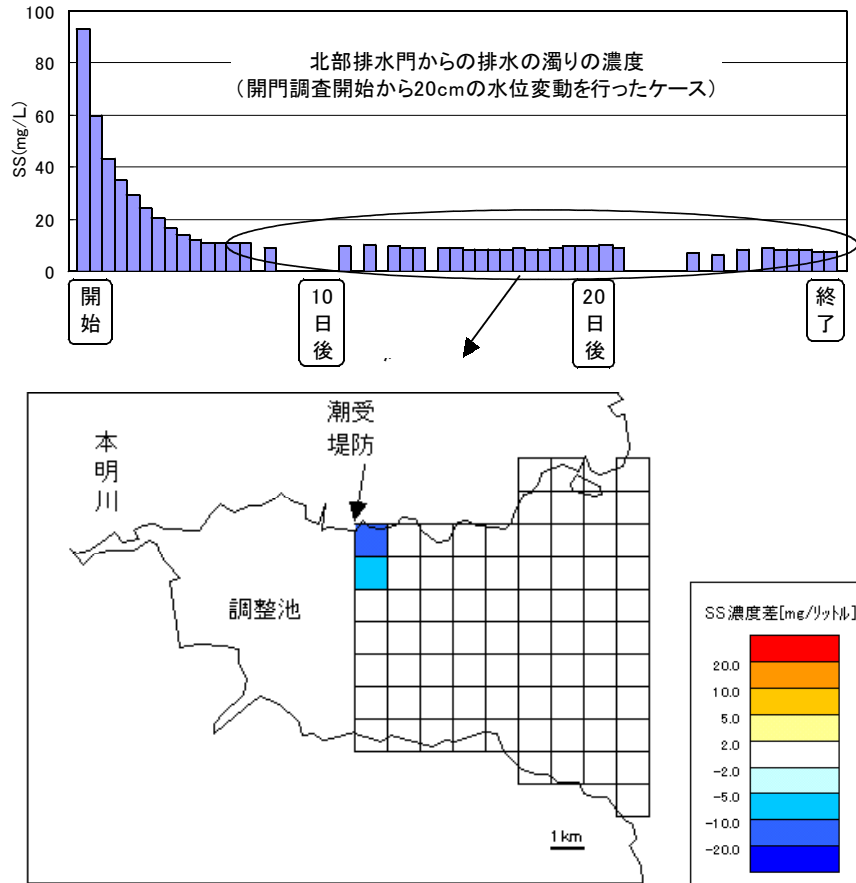


開門時と排水門を閉じていると仮定した場合(閉門時)のSS濃度の比較

場所	開門時(20cm水位変動直後)	閉門時	濃度差
北部排水門の前面1km四方の海域平均	69.9 mg/リットル	40.3 mg/リットル	29.6 mg/リットル
南部排水門の前面1km四方の海域平均	36.5 mg/リットル	27.8 mg/リットル	8.7 mg/リットル

連続観測点の実測値(平成12年度)は北部排水門近傍のS1地点で4.8~83.3mg/リットル、南部排水門近傍のS6地点で3.8~132.7mg/リットル

海水導入が進んだときのSS濃度の変化量の予測分布図



(対応)

海水導入量や排水量を急に増やさないよう、段階的に水位変動幅を大きくし、開門調査開始直後の濁りの拡散を抑えます。

開門調査開始当初は、目視可能な昼間のみでの開門とし、影響を確認しながら注意深く排水門の操作を行います。

海域水質や漁場の影響を監視しながら開門を実施し、著しい影響が生じた場合には、予め定められた基準に従って海水導入操作を一時中断します。

## 2) その他の水質

**塩化物イオン濃度( $Cl^-$ )**の開門調査による濃度差は、両排水門を中心に諫早湾全域で認められ、両排水門の約5～6kmの範囲で約1,000mg/リットルの濃度低下が、また湾口では、約300mg/リットル程度の濃度低下が予測されます。

**溶存酸素量(DO)**は、両排水門から3km以内で、開門調査開始後、0.1mg/リットル程度増加することが予測されます。

**化学的酸素要求量(COD)、全窒素(T-N)及び全リン(T-P)**は両排水門を中心に諫早湾全域で、それぞれ概ね0.5mg/リットル、0.1mg/リットル、0.01mg/リットル程度増加することが予測されます。

**水温**はほとんど変化しないことが予測されます。

### (予測方法)

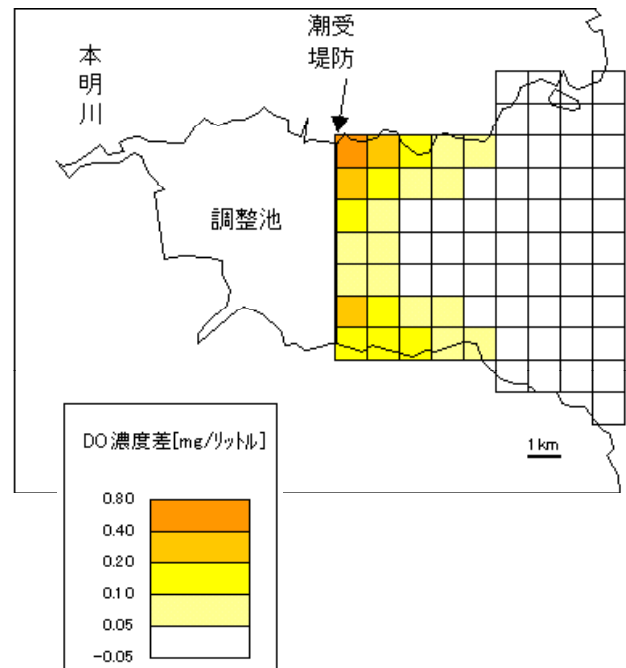
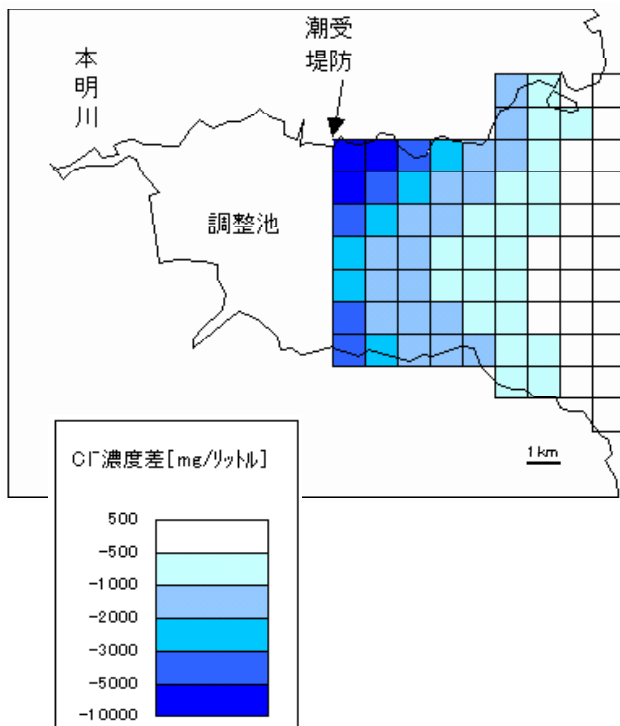
海域の水質は、中潮時について、調整池水質及び潮流予測モデルを用いて、水質の拡散をコンピュータ解析することによって予測を行いました。

### (予測結果)

#### 開門時における閉門時からの水質の変化(1)

塩化物イオン濃度( $Cl^-$ )

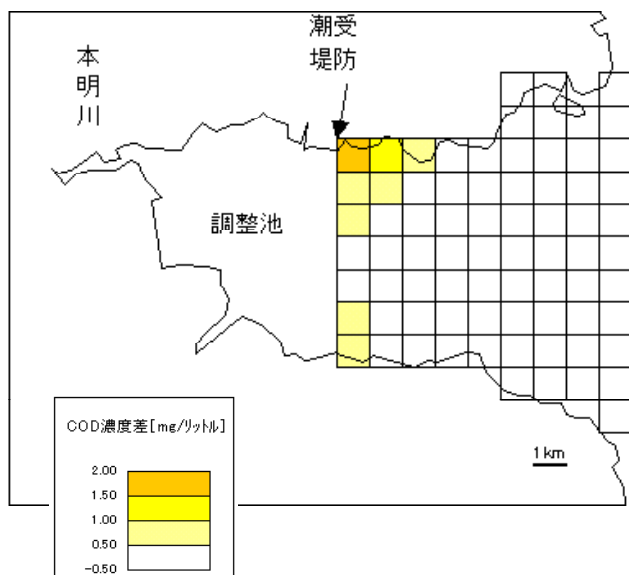
溶存酸素量(DO)



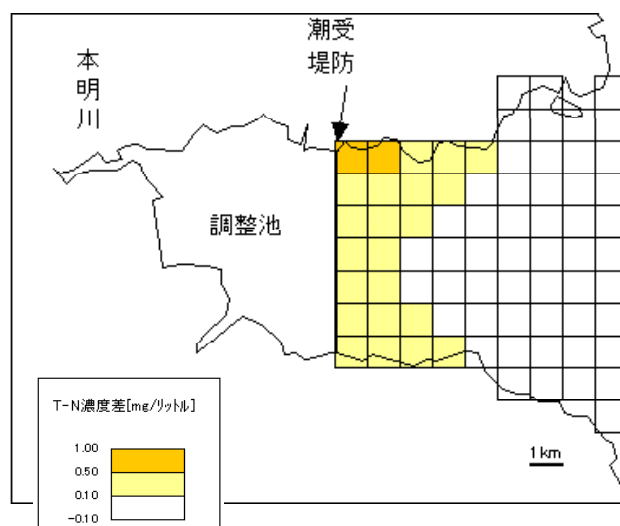


開門時における閉門時からの水質の変化 ( 2 )

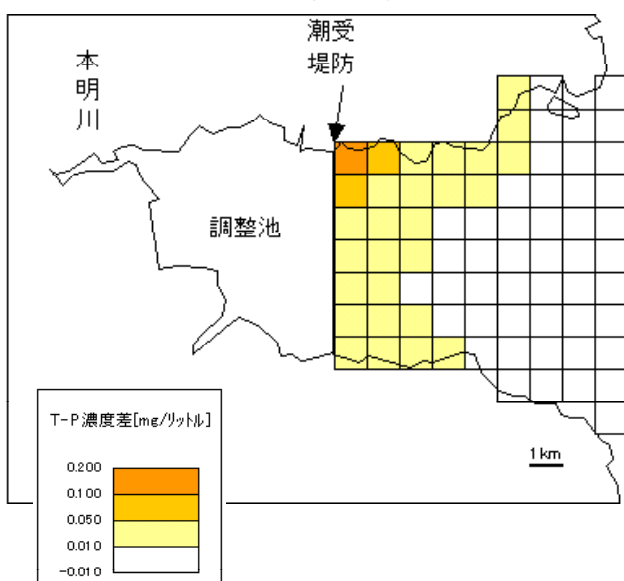
化学的酸素要求量(COD)



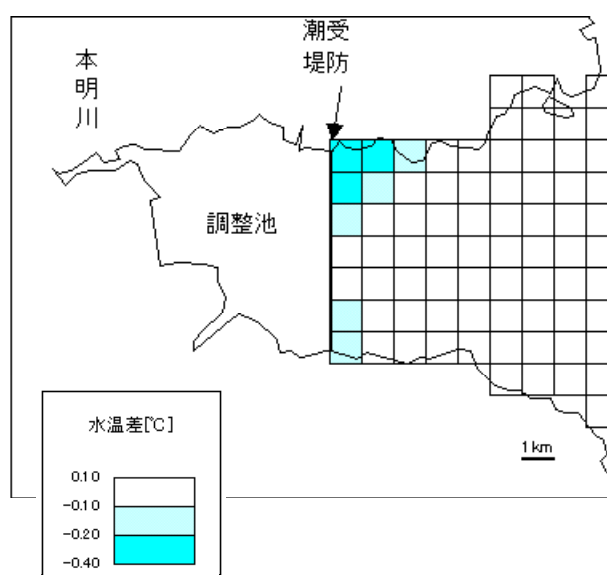
全窒素(T-N)



全リン(T-P)



水温



( 参考 ) 海域の現況の水質データ ( 湾央 B 3 地点の平成 1 2 年 4 月 ~ 6 月の平均 )

水質項目	数 値
塩化物イオン濃度(Cl <sup>-</sup> )	1 7 , 1 3 3      m g / リットル
溶存酸素量 (DO)	8 . 6      m g / リットル
化学的酸素要求量(COD)	2 . 5      m g / リットル
全窒素 (T-N)	0 . 2      m g / リットル
全リン (T-P)	0 . 0 3      m g / リットル
水温	1 8 . 1

#### (4) 底質

底質に関しては、開門調査開始直後は、海域の浮遊物質量が増加する区域があるため粘土・シルト分（粒子の直径が0.075ミリメートル以下の細かい底質）が増加するなど底質に影響を及ぼす可能性が考えられますが、浮遊物質量の高い期間が短いことより、その影響は小さいと考えられます。

#### (予測方法)

既存資料の収集と浮遊物質量などの水質の予測より、底質の定性的な予測を行いました。

#### 底質の調査状況



## (5) 水生生物・植物（調整池）

**植物プランクトン**及び**動物プランクトン**は、淡水性のものから汽水性や海産種に入れ替わると予測されます。海水導入停止後は開門調査前の状態に戻ると予測されます。

**魚卵・稚仔魚**は、淡水性のものは影響を受けると予測されます。さらに、親魚による再生産は行われないと予測されます。海水導入停止後は開門調査前の状態に戻ると予測されます。

**底生生物**は、淡水性のものは影響を受けると予測されます。海水導入停止後は、開門調査前の状態に戻ると予測されます。

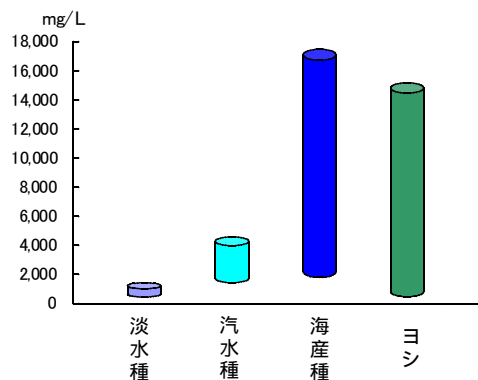
**魚類**は、海水導入開始直後の1週間は、淡水性のギンブナやコイは急激な塩分変化により、衰弱またはへい死、あるいは塩分を避けて本明川などの河口周辺に移動することが予測されます。河口周辺に大量に移動した場合は、溶存酸素量が不足し、衰弱またはへい死することも予測されます。死んだ魚の一部は海域へ流出するものと考えられます。海水導入停止後は、再び淡水化することにより現況と同様に淡水性の魚類が生息するようになると予測されます。

**植物**のうち、水際のヨシは海水導入が短期間のため、成長速度が低下する程度で影響は限定的と予測されます。ヨシ以外の水際の植物は、海水の流入により枯死、又は生育阻害が生じる可能性があります。

### (予測方法)

調整池の水生生物・植物への影響は、開門調査に伴う水質等の予測結果に基づいて定性的な予測を行いました。

魚類等の塩分濃度への適応範囲



### (対応)

調整池内の魚類の捕獲・避難を行います。段階的に開門することで塩分濃度の変化を緩和し、魚類等への急激な環境変化を緩和します。

死んだ魚の海域への流出を防ぐため、回収などに努めます。



## (6) 水生生物（海域）

**植物プランクトン**は、開門調査開始直後の濁りに伴う栄養塩の増加によって増加する可能性があります。

**動物プランクトン**は、濁りにより個体数が一時的に減少する可能性があります。

**魚卵・稚仔魚**及び**底生生物**は、開門調査開始直後は濁りの濃度が増加するため、一部はへい死する可能性があります。その後は濁りの濃度が低下するため、生息環境への影響はほとんどないと考えられます。

**魚類**は、開門調査開始直後は、排水門近傍から湾中央部にかけて調整池の淡水が拡散するため、濁りを含む低塩分水の排水を避けて、その分布が変化すると考えられます。その後は、生息環境への影響はほとんどないと考えられます。

### （予測方法）

海域の水生生物への影響は、開門に伴う水質、潮流等の予測結果に基づいて定性的な予測を行いました。

#### 動植物プランクトン調査



### （対応）

海水導入量や排水量を急に増やさないう、段階的に水位変動幅を大きくし、開門調査開始直後の濁りの拡散を抑えます。

開門調査開始当初は、目視可能な昼間のみの開門とし、影響を確認しながら注意深く排水門の操作を行います。

海域水質や漁場の影響を監視しながら開門を実施し、著しい影響が生じた場合には、予め定められた基準に従って海水導入操作を一時中断します。

## (7) 漁業生物環境

排水門付近に生息するコノシロ等の**魚類**は、調整池からの淡水を避けることで分布が変化することが考えられます。逃避能力の小さい稚魚、幼魚の一部は、排水門近傍の濁りにより、衰弱する可能性があります。

排水門付近に生息している**エビ・カニ類**は、淡水の影響に強い内湾の泥底を好むという生息の実態から、影響はほとんどないと考えられます。

アサリ等の**貝類**は、一度の排水あるいは海水導入での水位変化を20cmとした場合、開門調査開始直後には調整池の浮遊物質を含む淡水が排水門から放出され、拡散することにより、影響を受ける可能性が考えられます。

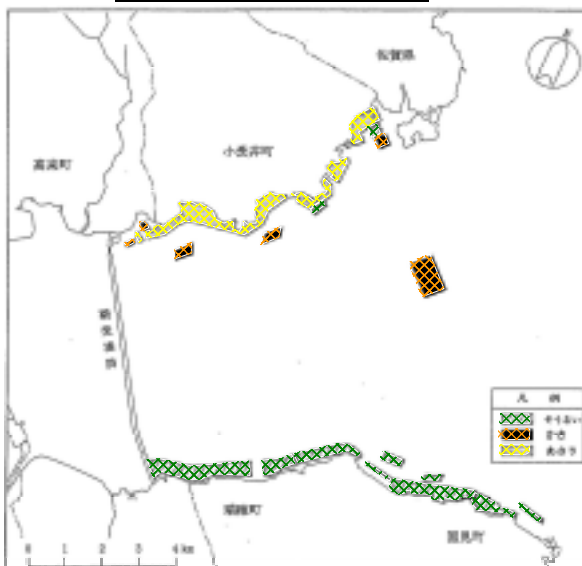
**イカ・タコ類**は、生息域が排水門から離れており、淡水の影響の少ない底層に生息することから、その影響はほとんどないと考えられます。

**藻類**のうち1月中旬から4月上旬まで摘採が行われるヒトエグサは、一度の排水あるいは海水導入での水位変化を20cmとした場合、浮遊物質の拡散により多少の影響が及ぶことが考えられます。

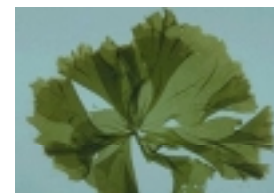
### (予測方法)

漁業生物環境への影響は、開門調査に伴う諫早湾の潮流、水質、底質などの予測結果に基づいて定性的な予測を行いました。

諫早湾内区画漁業権図



アサリ



ヒトエグサ

### (対応)

海水導入量や排水量を急に増やさないよう、段階的に水位変動幅を大きくし、開門調査開始直後の濁りの拡散を抑えます。

開門調査開始当初は、目視可能な昼間のみの開門とし、影響を確認しながら注意深く排水門の操作を行います。

海域水質や漁場の影響を監視しながら開門を実施し、著しい影響が生じた場合には、予め定められた基準に従って海水導入操作を一時中断します。

## (8) 塩害・潮風害

### 1) 塩害

**塩害**は、背後地の樋門を通じて調整池の水（塩水）が潮遊池に浸入することによって生じると考えられます。

背後地の樋門の機能を診断した結果、調整池の管理水位のマイナス1mより底高の低い樋門においては、常時、樋門を通じて潮遊池等に塩水が浸入するおそれがあります。

降雨時には、これまでの降雨実績から調整池の水位が最高プラス0.36mまで上昇する可能性があり、それより低い樋門のフラップゲートが故障している場合、塩水が逆流し背後の農地に塩害が生じるおそれがあります。

（なお、締め切り以降5年間の調整池の最高水位はプラス0.13mです。）

### （予測方法）

背後の低平地の42樋門について位置、底高及び施設の機能を診断しました。また、調整池の塩化物イオン濃度は水質のコンピュータ解析結果を参考としました（31ページ参照）。

さらに、諫早気象観測所の観測開始以来24年間の非洪水期の降雨実績に基づき、調整池の水位上昇をコンピュータ解析により推定しました。

### （予測結果）



（注）樋門の底高区分については、調整池の管理水位と推定される最高水位に、それぞれ安全性を加味することとし、調整池管理水位(-)1.0m (-)0.7m、推定最高水位(+ )0.36m (+)0.7mとした。

(対応)

〔基本的考え方〕

対策工は、樋門の底高とフラップゲートの機能診断の結果により、3つのケースに分けて行います。

対象となる樋門の底高については、調整池の管理水位と推定される最高水位に、それぞれ安全性を加味します。

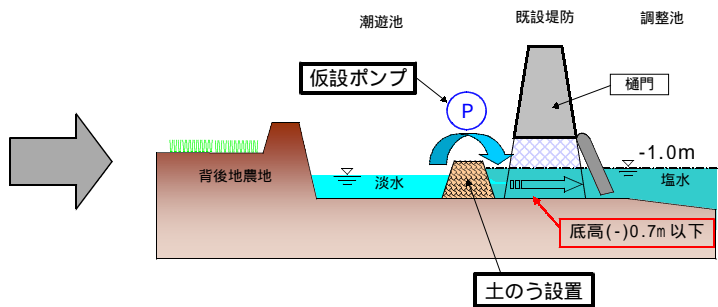
(調整池管理水位(-)1.0m (-)0.7m, 推定最高水位(+0.36m (+)0.7m)

仮設ポンプを設置する樋門では、排水状況を24時間監視、その他の樋門では、降雨に備え施設状況を毎日巡回監視します。

底高がマイナス0.7m以下・フラップゲートが正常に作動する樋門

土のうと仮設ポンプの設置

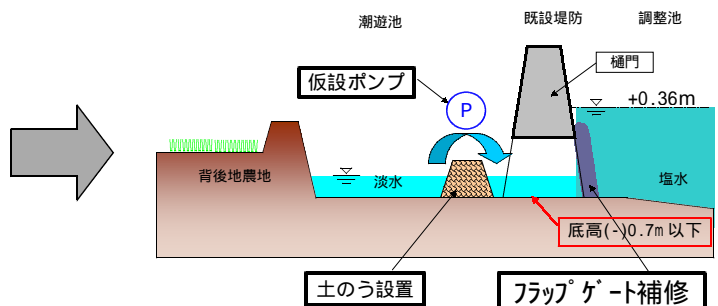
14 樋門



底高がマイナス0.7m以下・フラップゲートが故障している樋門

土のうと仮設ポンプの設置 及び  
フラップゲートの補修

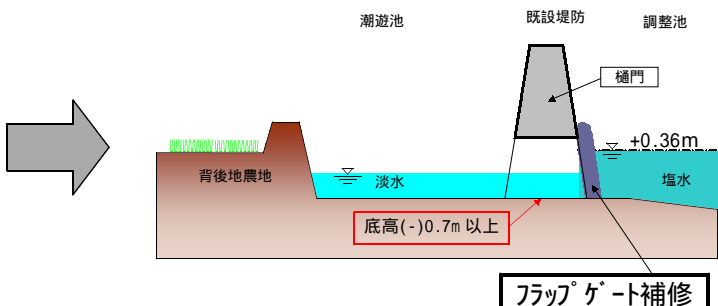
5 樋門



底高がマイナス0.7m～プラス0.7m・フラップゲートが故障している樋門

フラップゲートの補修

1 樋門



万が一、塩分濃度が上昇し、農作物に影響を及ぼす可能性がある場合には、海水導入を一時中断します。

## 2) 潮風害

**潮風害**は、台風などがもたらす強い風によって塩水が飛散し、農作物に付着することによって発生します。  
 非洪水期には、これまでも潮風害が発生した実績がなく、過去20年間では諫早湾に台風が接近したことがないことから、調査期間中に潮風害が起きることはほとんどないと考えられます。

### (予測方法)

潮風害については、過去の非洪水期の潮風害や台風の実績から予測を行いました。

諫早湾における月別台風接近状況

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
S55												
S56												
S57												
S58												
S59												
S60												
S61												
S62												
S63												
H元												
H2												
H3												
H4												
H5												
H6												
H7												
H8												
H9												
H10												
H11												
計						4	13	17	13	4		

注1：台風が諫早湾に接近した月を色で示す。(なお、接近の程度により次の3つに区分：  
 100km圏内・・・、200km圏内・・・、300km圏内・・・)  
 ただし、一月に複数の台風が接近した場合は、最も諫早湾に接近した台風を表示した。  
 注2：丸数字は諫早湾に接近した台風の数  
 注3：出典「全国異常気象概況」(気象庁)

### (対応)

強風が発生した場合、塩分の飛散の有無を確認します。



## (9) 地盤沈下等

### 1) 地盤沈下

**地盤沈下**については、

ア．開門調査における調整池の管理水位は、従来どおりマウス1.0m以上にはしないこと、

イ．樋門から潮遊池等へ塩水が浸入しないよう、既設樋門の補修等の対策を行うこととしていること

から、潮遊池からの反復利用は可能です。

また、開門調査は非かんがい期に実施する予定であり、この間の潮遊池からの反復利用の実績を考慮すれば、開門調査に伴う地盤沈下の可能性はほとんどないと考えられます。

(予測方法)

地盤沈下については、塩害への対策工や潮遊池からの反復利用の実績から予測を行いました。

(対応)

潮遊池の塩分濃度を監視します。

万が一、塩分濃度の上昇により農業用水が不足する場合は、農業用水の応急的な確保に努めます。

### 2) ガタ土の堆積

**ガタ土の堆積**については、

ア．開門調査は、調整池の水位をマウス1.0m～マウス1.2mに管理しながら海水を導入すること、

イ．調整池内のガタ土が洗堀されないよう、緩やかな速度で海水を導入すること

ウ．海水の導入が短期間であること

から、ガタ土が運ばれて堆積することはほとんどないと考えられます。

(予測方法)

排水不良については、開門のコンピュータ解析による、調整池内の流速分布から予測を行いました。

(対応)

段階的に海水導入を行い、ガタ土の流入を抑制するとともに、ガタ土の堆積を監視します。

万が一、堆積が生じて、浚渫するなど背後地に被害が及ばないようにします。

締め切り後の樋門の状況  
(千鳥川左岸樋門)

