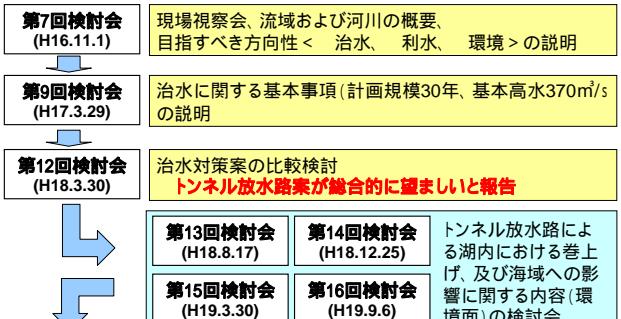


第16回嶺南地域流域検討会

~早瀬川水系の河川整備について~

平成19年9月6日

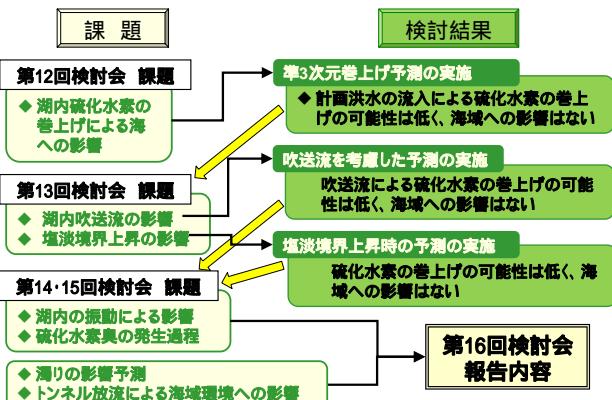
これまでの検討会における経緯



今後の検討会の予定

第17回検討会 以降	トンネル放水路の施設規模、B/C(費用対効果)、 河川整備基本方針に関する報告 等
---------------	--

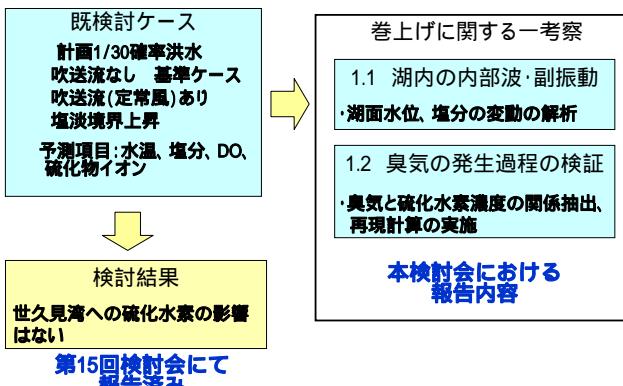
トンネル放水路による湖内における巻上げ、
及び海域への影響に関する環境面の検討の経緯



1. 前回検討会での質問事項への回答

- 1.1 湖内振動(時系列変化)の影響の検証
- 1.2 臭気の発生過程の検証

湖内巻上げ検討についてのフロー



1.1 湖内の振動による影響の検証

【質問事項】

今回の巻上げ検討シミュレーションでは、風速を一定で与えて検討しているが、実際は吹いたり止んだりし、湖水は振動を起こす。どこまで計算できているのか。



- 風速を時間変化させ、それに応じた時系列的な結果を示し、湖内振動の影響について評価を行う。

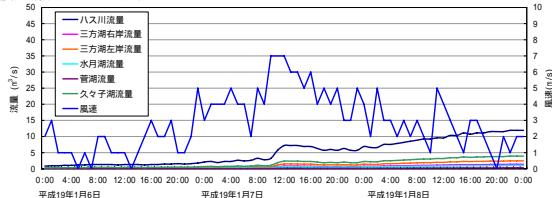
予測条件

予測対象期間
平成19年1月6日～8日 (期間中に不規則な風況が観測)

流入水量
同期間におけるハス川観測結果をもとに設定
(流域面積より設定)

風況
風速は美浜地点観測結果、風向は期間中の最多頻度風向(南西)を設定

<設定流入量および風速>



7

結果検証

予測結果図化地点

湖内振動についての結果検証を行うため、以下に示す図を整理した。

<湖内振動>

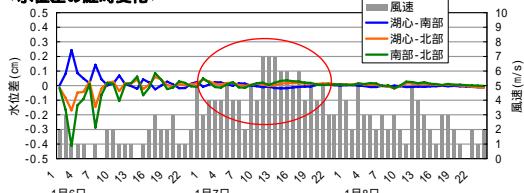
●水月湖内を代表する4地点における水位差・塩分経時変化図



8

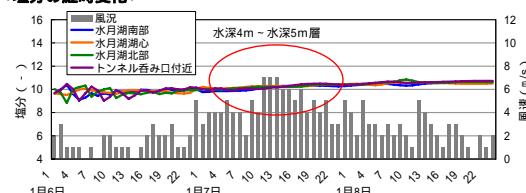
湖内振動に関する検証

<水位差の経時変化>



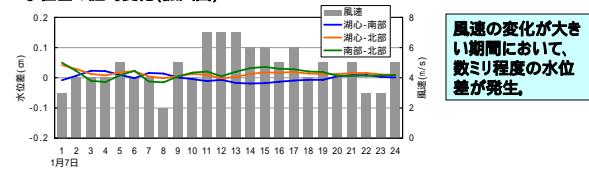
9

<塩分の経時変化>



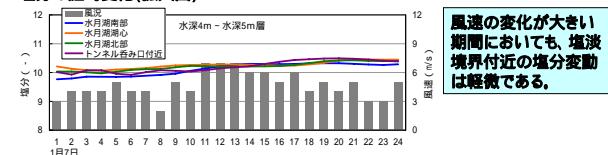
10

<水位差の経時変化(拡大図)>



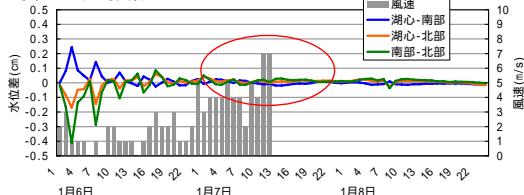
9

<塩分の経時変化(拡大図)>



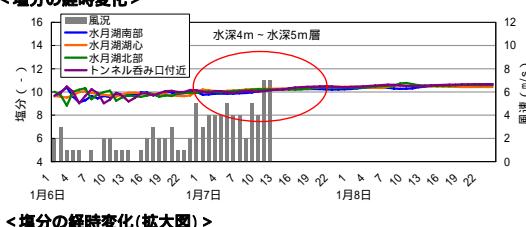
風を停止させた場合の湖内振動予測

<水位差の経時変化>



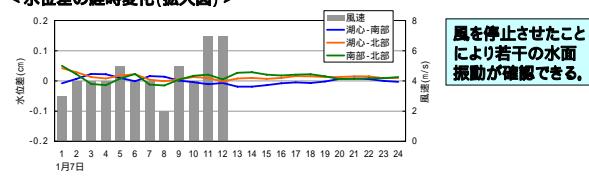
11

<塩分の経時変化>

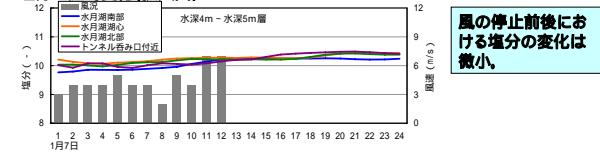


12

<水位差の経時変化(拡大図)>



<塩分の経時変化(拡大図)>



非定常な風を考慮した結果、湖内において振動が発生するもの、その程度は十分に小さく、既検討の予測結果に大きな影響はないと判断される。

1.2 臭気の発生過程の検証

【質問事項】

放水路を計画している海山地係で硫化水素臭がした。
実体験とシミュレーション結果が異なるのではないか。



- 水月湖湖岸での硫化水素臭発生(H19.1.7)について再現計算を行い、その発生の可能性について検証する。
- 夏季における硫化水素の巻き上がり可能性について検証する。

13

結果検証

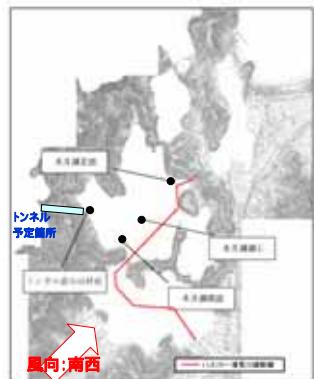
予測結果図化地点

臭気発生についての結果検証を行うため、以下に示す図を整理した。

<臭気発生>

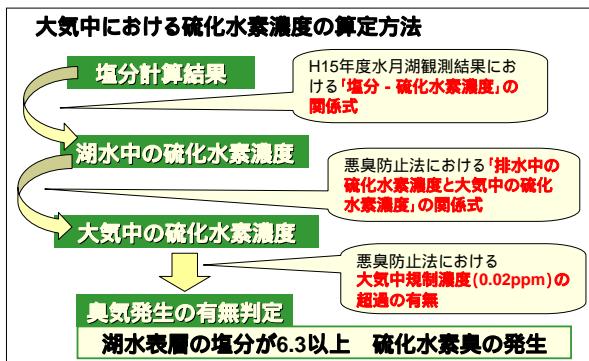
● 水月湖内を代表する4地点における塩分・溶存酸素・臭気濃度の経時変化図

● 塩分の平面及び断面分布図
(断面:バス川 - 浦見川)



14

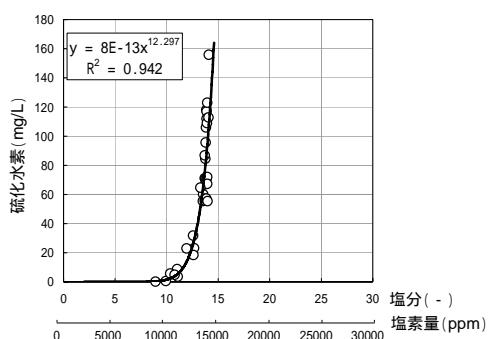
水中の硫化水素濃度と大気中臭気の関係について



15

塩分と硫化水素濃度の関係式

H15年度水月湖水質観測結果より



16

排水中の硫化水素濃度と大気中の硫化水素濃度の関係式

悪臭防止法において、事業所から排出される排水に含まれる悪臭物質(硫化水素等)の規制基準は、次式により算定した排水中の濃度とされている。

$$CLm = k \times Cm$$

ここで、

CLm : 排水中的硫化水素濃度(mg/L)

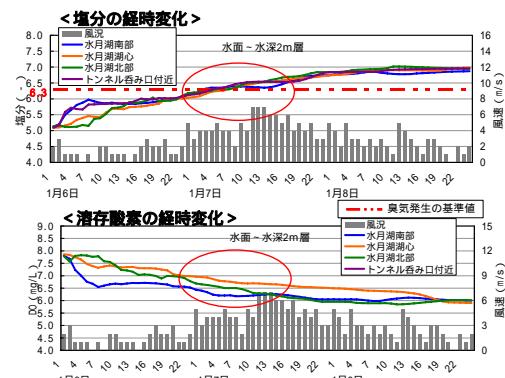
k : 排水量に依存する係数(下表の値)

Cm : 規制基準値 = $0.02ppm$ (悪臭防止法に基づく規制値)

悪臭物質	流量Q(m^3/s)		
	$Q < 0.001$	$0.001 < Q < 0.1$	$Q > 0.1$
硫化水素	$k = 5.6$	$k = 1.2$	$k = 0.26$

17

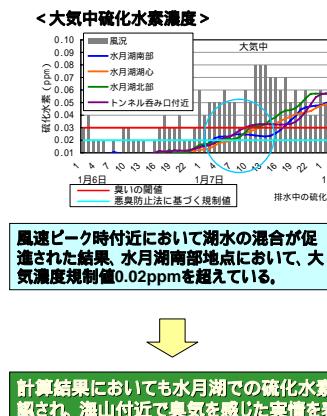
塩分および溶存酸素の計算結果(平成19年1月6日～8日)



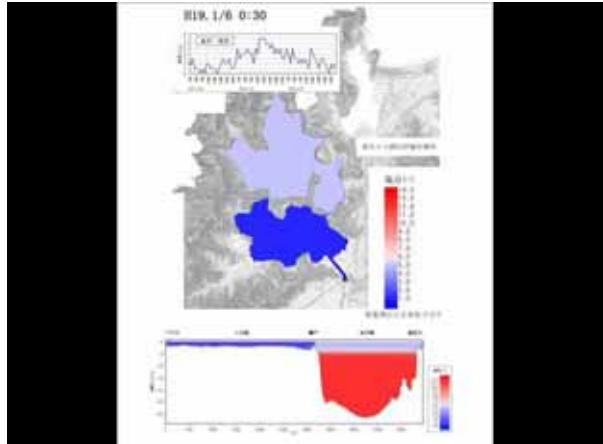
風速ピーク時付近において湖水の混合が促進され、表層における塩分が上昇、溶存酸素が低下する傾向が見られる。

18

大気中硫化水素濃度の計算結果(平成19年1月6日～8日)

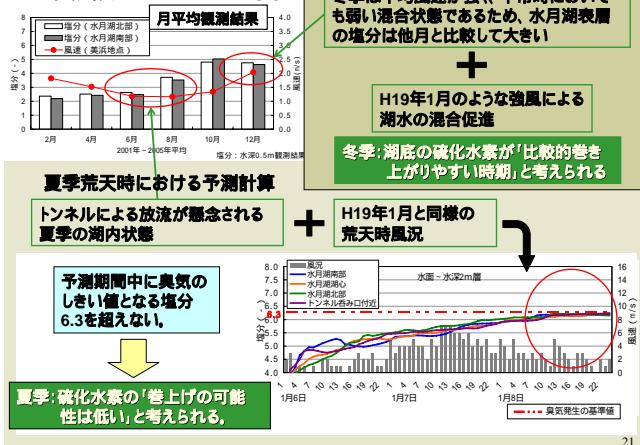


19



20

臭気発生についての考察



21

1.3 検討課題についての結論

検討課題

湖面上の不規則な風による振動の影響

湖内振動に対する検証を実施

湖内振動の発生は確認されたが、振動の程度は微小であることから、既検討の解析結果に大きな影響はない。

検討課題

H19.1.7に水月湖湖岸で臭気の発生

臭気発生要因に関する検証を実施

H19.1月臭気発生の過程をモデルで再現した。トンネル放流が懸念される夏季については、予測計算により硫化水素の巻上げの可能性は低いことが確認された。

22

2. 追加検討結果の報告

2.1 濁りの影響予測

- 底泥の巻上げを考慮 -

2.2 トンネル放流による海域環境への影響検討の報告

23

2.1 濁り影響予測

目的

平成19年2月の湖内底泥観測結果を踏まえた濁りの計算モデルを構築し、出水時の濁り影響予測を行う。

濁り計算モデルの概念



24

濁質の沈降速度について

濁質の沈降速度については、濁質の濃度による変化を考慮する。

濁質の濃度がある程度になると、土粒子間の衝突の機会が増えてフロック化が進行し、沈降速度が大きくなる。

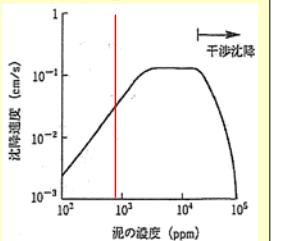
濁質濃度100ppm以下

粒径により沈降速度を規定する
ストークス式により沈降速度を設定



濁質濃度100ppm以上

既往文献資料を参考に凝集を考慮
した沈降速度を設定



出典：「環境問題の新しい海岸工学」、監修：樋木亨、
フジテクノシステム、1999年8月

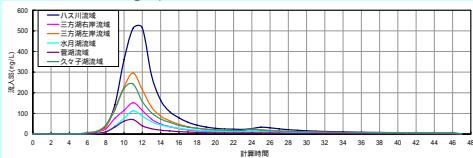
シミュレーション条件

流入水量

1/30確率洪水(トンネル放水路案)

流入濁質濃度

現地調査が行われていないため既存資料参考に「流量 - 濁質濃度」の関係式を設定
(ハス川流入ピーク濃度:510mg/L)



濁質の粒径及び組成条件

流入濁質及び表上げ濁質ともに平成19年2月実施の現地底質調査結果より設定
(土粒子径0.075mm以下のシルト分を計算対象に設定)

風況

過去30年間に福井県付近を通過した台風時の風速のうち、24時間移動平均風速
の最大値を設定
(風速6.1m/sの南東風及び西風が24時間継続した場合を想定)

26

予測計算結果

予測結果図化地点

1/30確率洪水時の濁り予測計算を行い、以下に示す図を整理した。

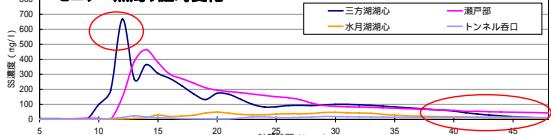
- 計4地点における濁り経時変化図
- トンネル放流による世久見湾への放流濃度経時変化図
- 濁りの平面分布図、流下測線における断面分布図
(ハス川 - 早瀬川、
ハス川 - トンネル呑み口)



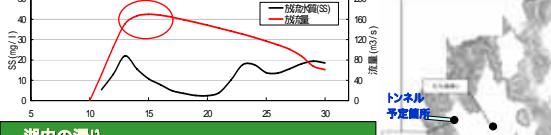
27

南東風予測結果

<モニター点濁り経時変化>



<トンネル放流SS経時変化>



湖内の濁り
三方湖ピーク濃度650mg/L
出水開始後40時間程度で湖内の濁りは概ね解消

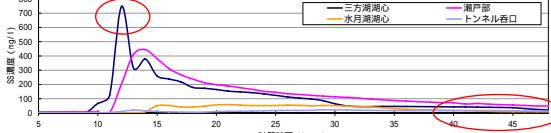
トンネルにより海域へ放流される濁り
出水ピーク時付近において最大22mg/L



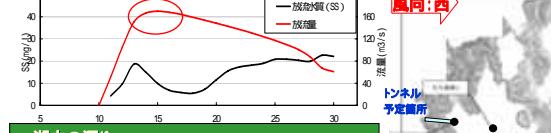
28

西風予測結果

<モニター点濁り経時変化>



<トンネル放流SS経時変化>

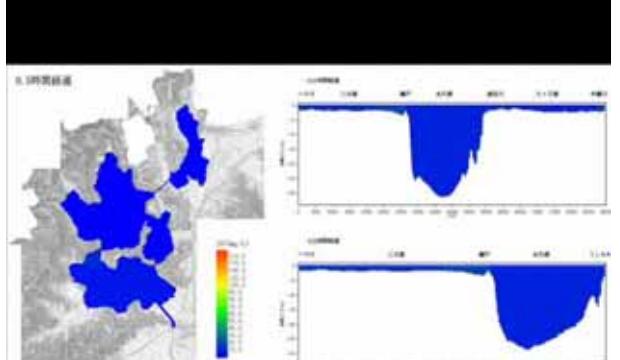


湖内の濁り
三方湖ピーク濃度750mg/L
出水開始後40時間程度で湖内の濁りは概ね解消

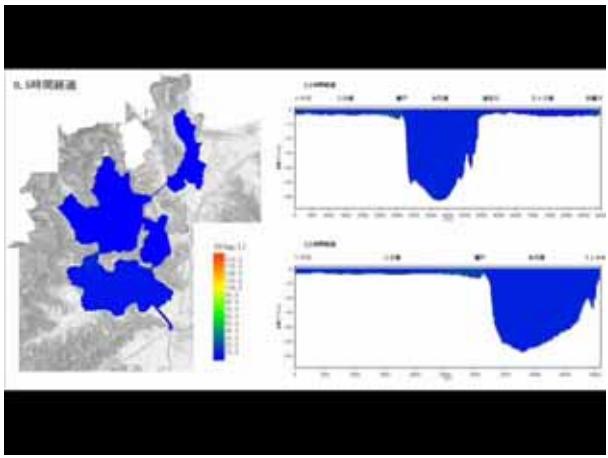
トンネルにより海域へ放流される濁り
放流終了時付近において最大23mg/L



30



29



2.2 トンネル放流による 海域環境への影響検討

海域(世久見湾)への影響評価についての検討フロー

既検討内容
・湖内水質のトンネル放流による海域への影響検討
検討項目…塩分・水温・DO

・湾内の塩分・水温・DO環境に
大きな変動がないことが想定される

本検討会における検討内容

(1)濁り計算

・湖内の濁り計算結果を引き継いでトンネル放流させる

(2)トンネル放流による海域生態系等への影響評価

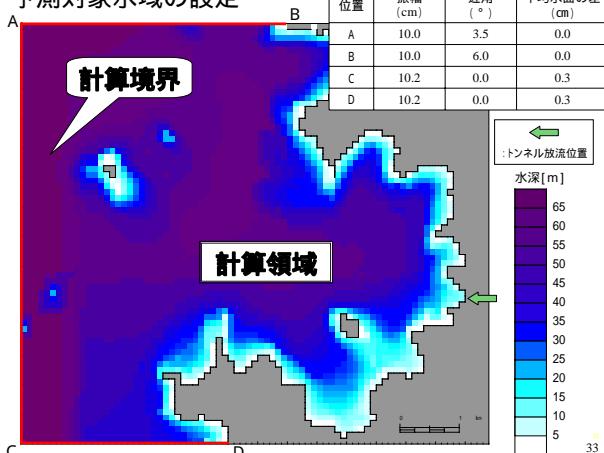
・世久見湾の生態系に関する調査内容と結果(平成15年7月29・30日)

・定置網、イケスを考慮した湾内の影響検討

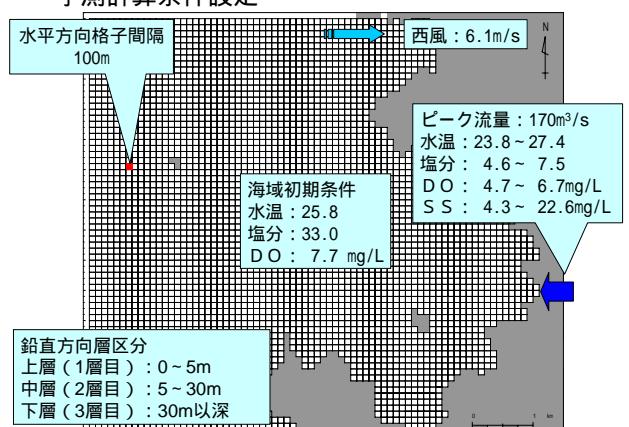
・ホンダワラ類への影響予測

32

予測対象水域の設定



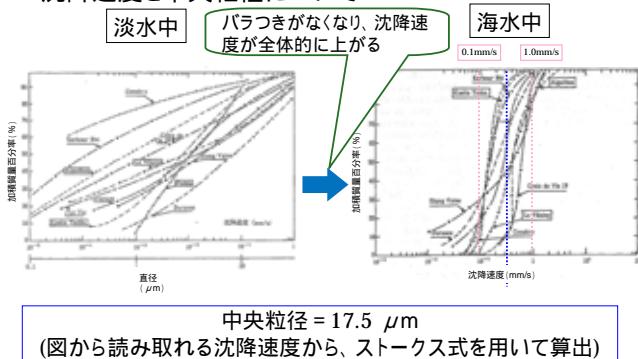
予測計算条件設定



34

(1)濁り計算

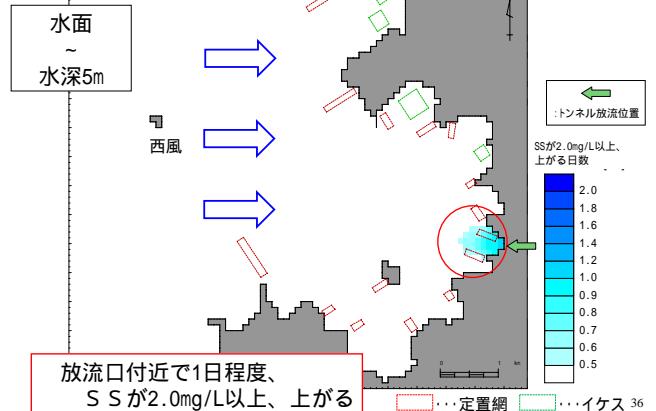
・沈降速度と中央粒径について



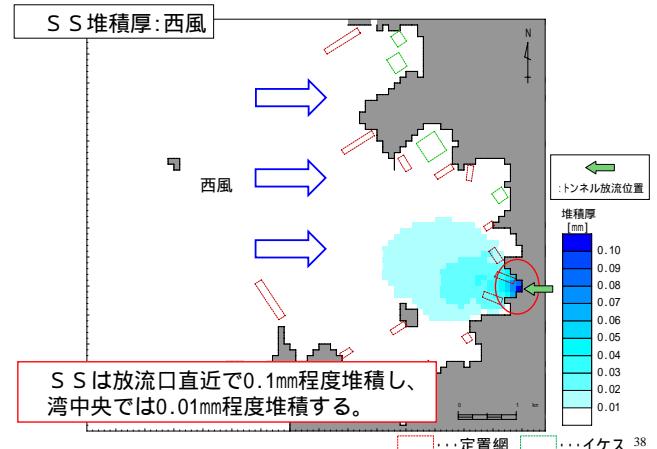
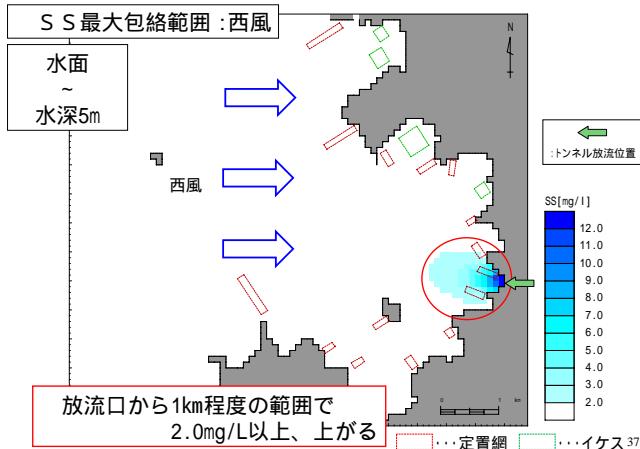
35

水産用水基準の海域基準値

SSが2mg/L以上、上がる日数:西風



36



(2) トンネル放流による海域生態系への影響評価
世久見湾の生態系に関する調査内容と結果
調査日: 平成15年7月29・30日

魚類調査

調査結果

- ・定置網出現魚類 : 54種類 (ブリ、マアジ、マダイ、マサバ等)
- ・目視観察出現魚類 : 23種類 (スズメダイ、ササノハベラ、キュウセン等)

付着動物調査

調査結果

- ・出現付着動物 : 42種類 (サザエ、ムラサキウニ等)

藻場調査

調査結果

- ・藻場調査結果 出現植物 : 49種類 (ホンダワラ、ノコギリモク等)

39

周辺海域生態系に関する調査状況



まるちネットによる調査状況

目視による調査状況

40

魚類調査

調査結果

- ・定置網出現魚類 : 54種類 (ブリ、マアジ、マダイ、マサバ等)
- ・目視観察出現魚類 : 23種類 (スズメダイ、ササノハベラ、キュウセン等)



ブリ



マアジ



マダイ



マサバ

41

付着動物調査

調査結果

- ・出現付着動物 : 42種類 (サザエ、ムラサキウニ等)



サザエ



ムラサキウニ

42

藻場調査

調査結果

・藻場調査結果
出現植物：49種類
(ホンダワラ、ノコギリモク等)



ホンダワラ



ノコギリモク

43

定置網、イケスを考慮した湾内の影響検討

塩分が1以上、下がる日数:西風

水面
～
水深5m



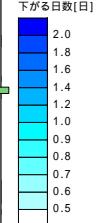
西風



世久見湾ほぼ全域で1日程度、
放流口付近で2日程度塩分が下がる

:トンネル放流位置

塩分が1以上
下がる日数[日]



…定置網

…イケス⁴⁴

水温が変化する日数(26.0 以上) :西風

D Oが変化する日数(6.0mg/L以下) :西風

水面
～
水深5m



西風



:トンネル放流位置

水温が26.0度以上になる日数[日]



…定置網

…イケス⁴⁵

:トンネル放流位置

D Oが6.0 mg/L以下になる日数[日]



…定置網

…イケス⁴⁶

・放流後の流速の変化と定置網、イケスへの影響

ホンダワラ類への影響予測

藻場造成マニュアル

水面
～
水深5m

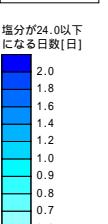


西風



:トンネル放流位置

塩分が24.0以下になる日数[日]

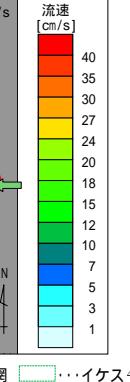


…ホンダワラ類分布範囲⁴⁸

放流口直近で25cm/s程度の流速になる

:トンネル放流位置

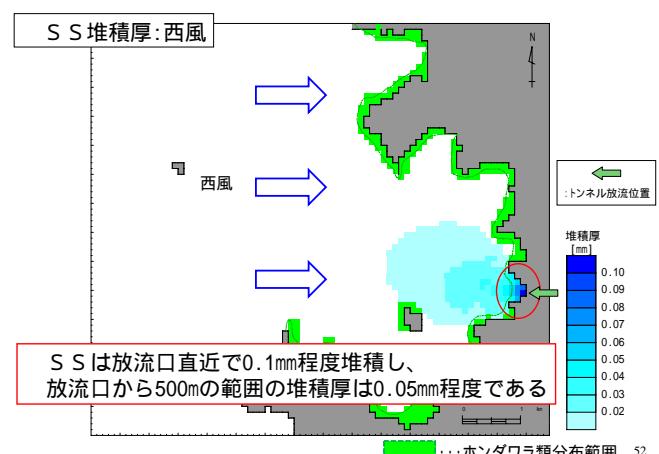
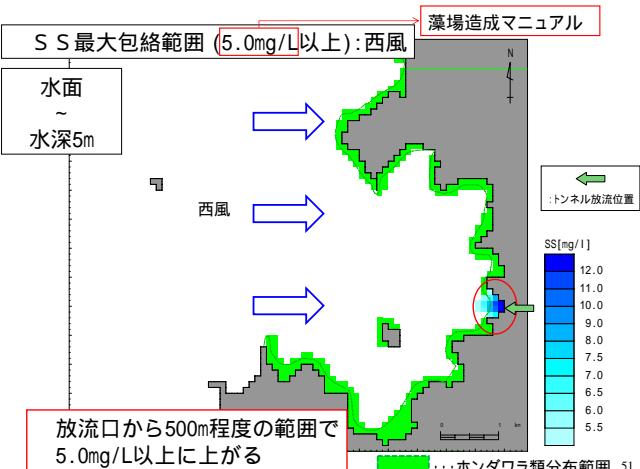
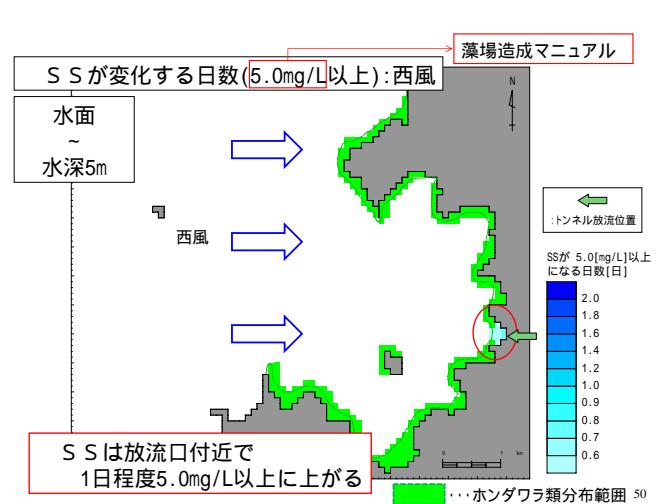
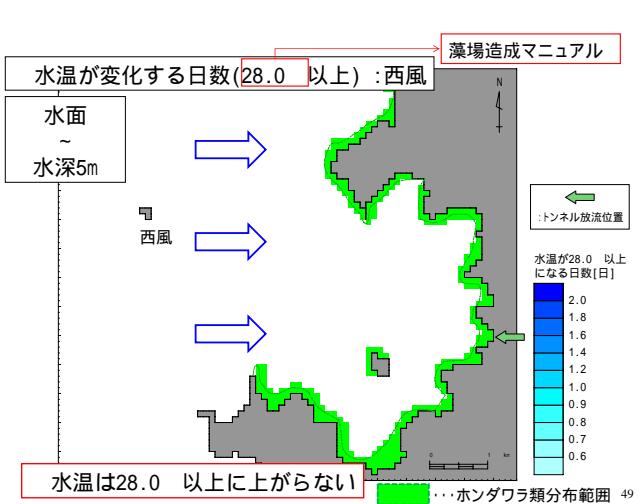
流速 [cm/s]



放流口直近で25cm/s程度の流速になる

…定置網

…イケス⁴⁷

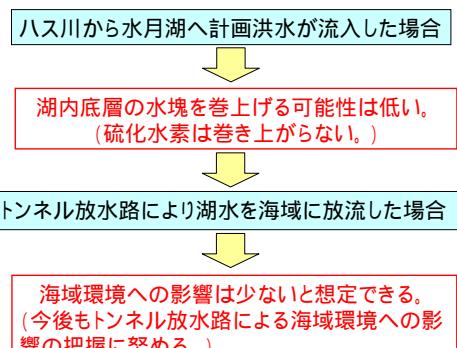


トンネル放流を行った場合の海域への影響について

- 海域への影響
 - 海域の塩分、水温、DO、SS環境への影響は少ないと想定される。
 - 放流による定置網・イケスへの影響は少ないと想定される。
- 出現魚種への影響予測
 - 湾内の全体的な範囲では出現魚種の生物環境への影響は少ないと想定される。
(放流口直近では、一部の魚種について、水温・塩分濃度の急変による影響を受ける可能性あり)
- ホンダワラ類への影響予測
 - 湾内のホンダワラ類の生息環境への影響は少ないと想定される。

53

2.3 トンネル放流を行った場合の巻上げの影響について



54