

**第12回**

**大橋川改修事業に係る環境モニタリング協議会**

**今後の環境保全措置について**

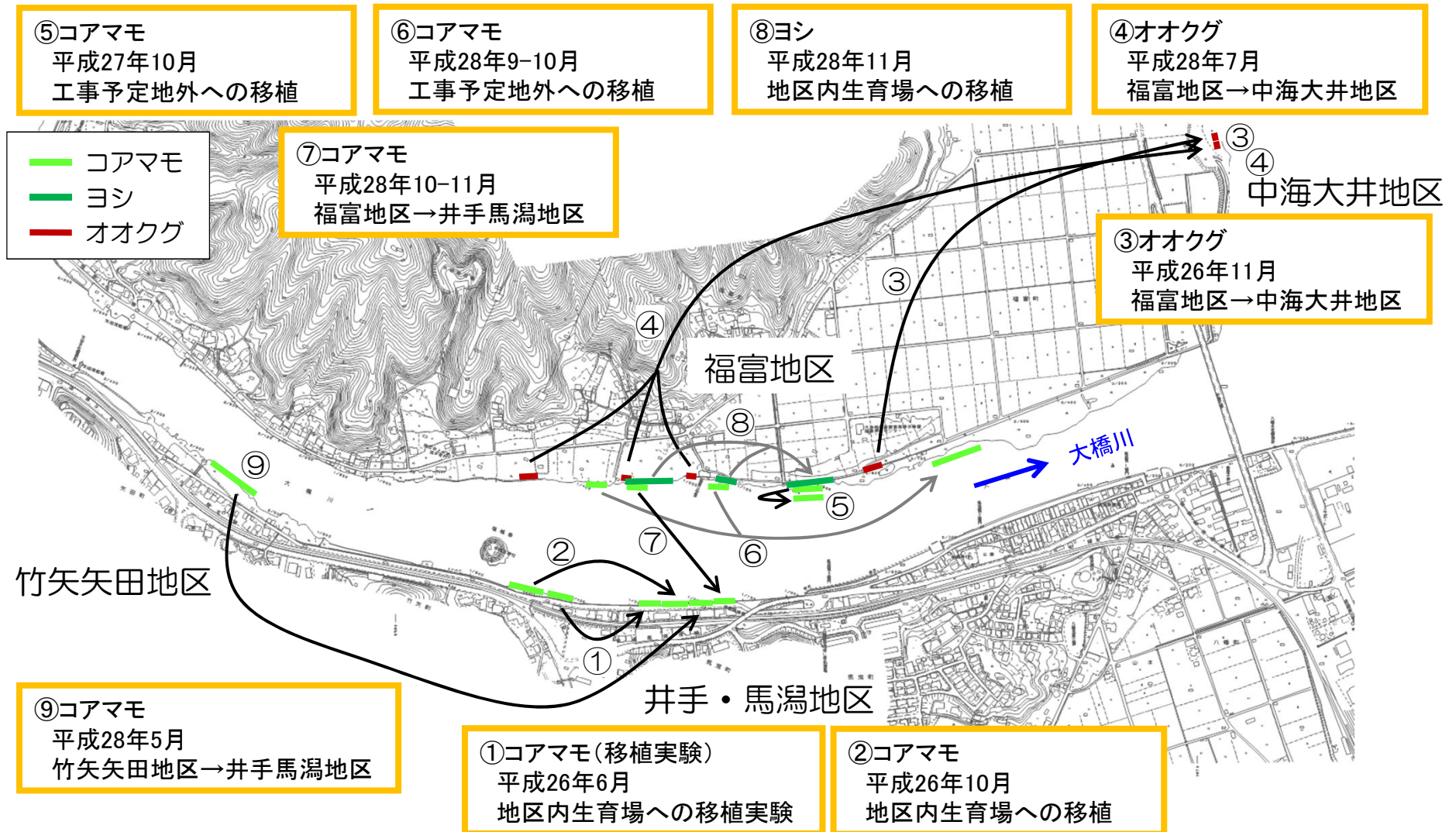
**平成31年2月27日**

- 1. 環境保全措置の実施状況と今後の課題**
- 2. 今後の環境保全措置の必要性**
- 3. ヨシ・コアマモの保全措置及び実施にあたっての留意事項**

# **1. 環境保全措置の実施状況と今後の課題**

# 環境保全措置・モニタリングの実施状況

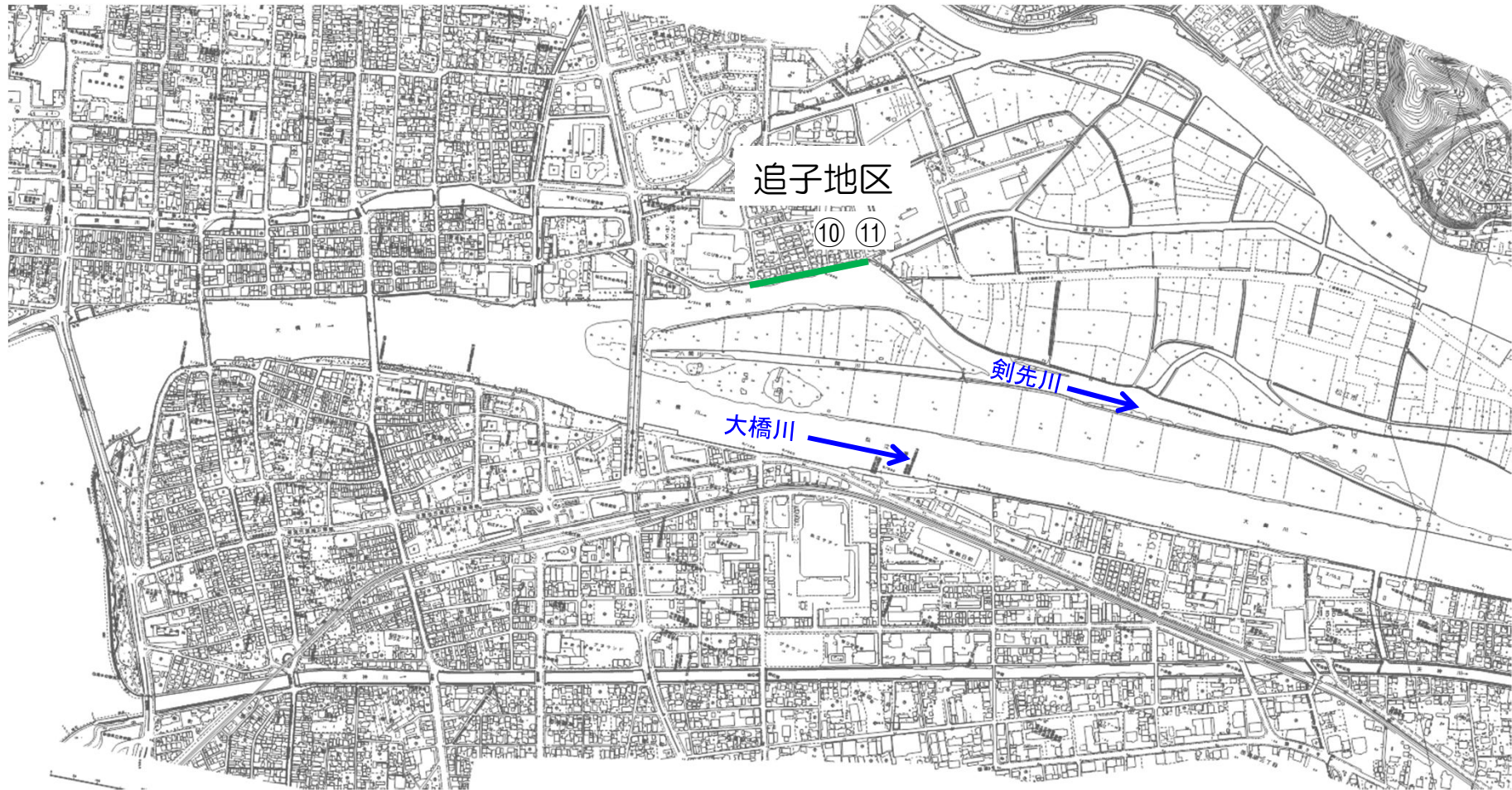
平成23年度の追子地区の築堤着手以降、「ヨシ」「コアマモ」「オオクグ」等の移植及びモニタリング調査を継続して実施している。



# 環境保全措置・モニタリングの実施状況

⑩ヨシ  
平成25年10月  
土砂仮置場→追子地区

⑪ヨシ(追加措置)  
平成28年3月、平成29年3月  
追加措置(基盤補修+播種)



## 1. 施工方法

新たに整備する護岸前面に、生育基盤を整備。  
地下茎を含む基盤をバックホウで50cm程度採取し、  
生育基盤へ移植。

## 2. 移植場所

護岸工事の進捗に応じ、元々繁茂している箇所  
近傍の生育基盤を創出した場所に順次移植を実施。

新たに整備するヨシの生育基盤は1/10程度の勾配を設け、多様性を持たせる。  
生育基盤高は冠水しない高さとして、追子地区でH.P. -0.15m ~ H.P. 0.3m、福富地区で  
H.P. -0.28m ~ H.P.0.6mに移植を実施。

## 3. モニタリング結果

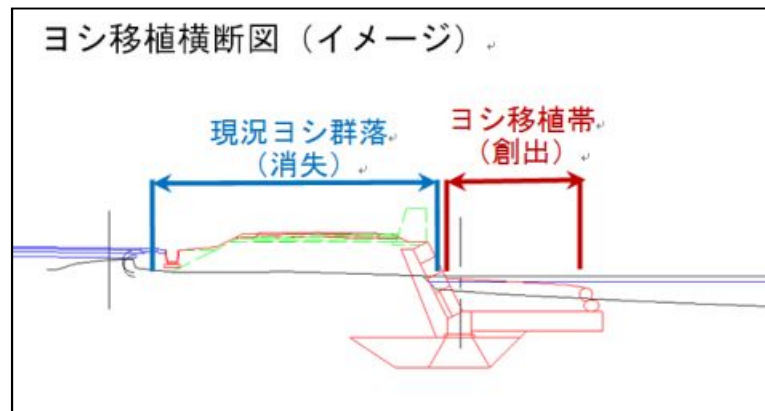
ヨシの移植は、追子地区の一部で基盤の沈下による生育不良が見られたものの、全体的には活着・生育範囲の拡大及びヨシ帯を生育環境とする生物が確認されている。

なお、ヨシの生育が見られた生育基盤高は追子地区で概ねH.P. 0.17m以上、福富地区H.P.0.35m以上である。

## 4. 評価・課題

ヨシ移植に関する生育基盤高に関する知見も得られ、今後更なる生育面積の拡大が期待できる。

改修により消失するヨシ群落は、改修時に生育基盤を整備し、移植する計画であるが、現状では移植が必要な面積に対して、整備済みの生育基盤面積が少なく、当面の移植先の確保も困難である。



## 1. 施工方法

新たに整備する護岸前面に、生育基盤を整備。  
地下茎を含む基盤をバックホウで20cm程度採取。  
採取した土壌はベッセルや土のうへ移し入れ運搬し、  
生育基盤に移植。  
ベッセルや土のうによる試験移植を実施。

## 2. 移植場所

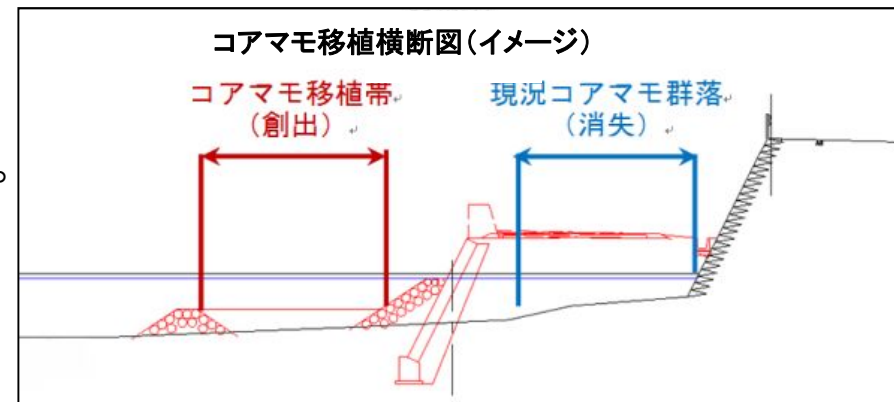
護岸工事の進捗に応じ生育基盤を創出した場所に順次移植を実施。  
コアマモの適性水深は0.3~0.8m(平水時)を目安として整備。

## 3. モニタリング結果

これまでコアマモの移植方法については知見が少なかったが、これまでのコアマモのモニタリングの結果から、重機の利用を含めた複数の移植工法を試行し、どの工法においても生育面積は拡大傾向となることが分かった。  
また、H27年度にシオグサが繁茂したが、除去の有無による生育状況に明瞭な違いは見られなかった。

## 4. 評価・課題

移植を試行する中で、生育基盤の整備や施工方法などの知見が得られた。  
中でもベッセルを用いた移植は、作業効率に優れ、有効な移植手法と思われる。  
改修により消失するコアマモ群落は、改修時に生育基盤を整備し、移植する計画であるが、現状では移植が必要な面積に対して、整備済みの生育基盤面積が少なく、当面の移植先の確保も困難である。



# これまでの保全措置について【オオクグ】

モニタリング協議会(H30.8.30)資料-3より

## 1. 施工方法

地下茎を含む基盤15cm程度をバックホウにより採取し、生育基盤へ移植。

ヨシの地下茎が進入しないように移植地及び移植元において可能な限り取り除く。

## 2. 移植場所

オオクグ群落の生育確認場所である中海沿岸の大井地区に生育基盤を確保。

生育基盤は波浪抑制が期待されるヨシ帯バームの背後において整備。

移植基盤高は移植実験の結果よりT.P.0.5~0.6m程度として移植。

## 3. モニタリング結果

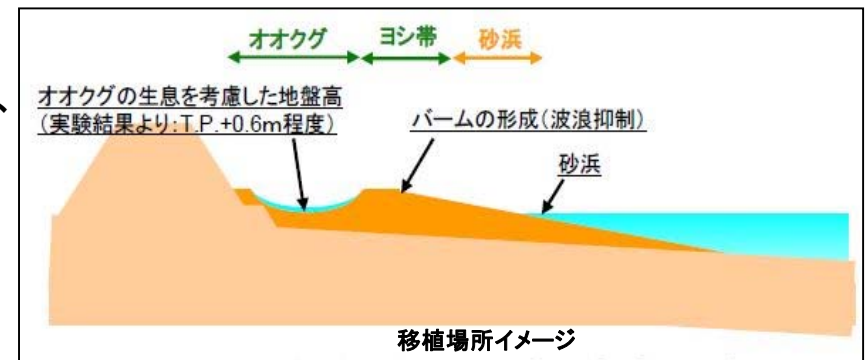
移植したオオクグは植被率、草丈が安定し、開花率も増加傾向であり、活着が確認された。

移植箇所の基盤高について確認し、現在のところ大きな変動は見られない。

## 4. 評価・課題

今後もオオクグ群落が継続的に維持されると考えられる。

オオクグの大規模な群落は、過去の調査において河口左岸でしか確認されておらず、ヨシ・コアマモのように移植先が不足することはないと想定される。





## 【ヨシ】

- ・これまでの保全措置の評価・課題からも、今後の移植に当たっては、水位変動に留意した基盤高さと勾配の設定が重要である。
- ・大橋川改修工事の影響により消失するヨシの面積は、全体21,000m<sup>2</sup>であるが、現時点で整備済の生育基盤は約2,000m<sup>2</sup>である。近々着手することとなる下流拡幅部右岸では、改修により消失する面積も大きく、移植ができるような生育に適する場所の確保も困難。
- ・これまでの知見を活かし、不足する面積を補える広大な基盤整備が必要。

## 【コアマモ】

- ・これまでの保全措置の評価・課題から、今後の移植に当たっては、最適な手法によって移植を行う。
- ・大橋川改修工事の影響により消失するコアマモの面積は、約6,000m<sup>2</sup>であるが、現時点で整備済の生育基盤は約1,000m<sup>2</sup>である。近々着手することとなる下流拡幅部左岸では、改修により消失する面積も大きく、移植ができるような生育に適する場所の確保も困難。
- ・これまでの知見を活かし、不足する面積を補える基盤整備が必要。

## 【オオクグ】

- ・これまでの保全措置の評価・課題から、今後の移植に当たって、波浪抑制のためのバームとヨシ帯、一定の基盤高が必要である。
- ・オオクグは過去の調査において大規模な群落は河口左岸にしか確認されておらず、移植候補地である大井地区において移植面積は確保できると想定。

## **2. 今後の環境保全措置の必要性**

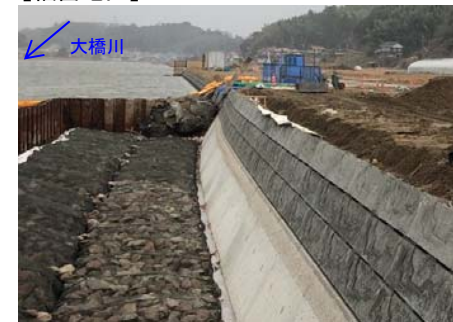
# 大橋川改修の状況と今後の展開

- 大橋川河川整備目標：昭和47年7月洪水が再び発生した場合でも家屋の浸水被害の発生を防止。
- 河川整備手順：
  - ①下流、上流の順で狭窄部の拡幅を最優先。
  - ②堤防整備は計画高水位（HWL）まで堤防高確保を優先し、堤防の整備にあたっては平成18年7月洪水の浸水実績箇所等の水害リスクの高い箇所を優先的に実施。
- 今後の展開：堤防護岸整備が進み、今後の工事展開から下流拡幅部、向島地区上流を生育域とするヨシ、コアマモの環境保全措置を検討する必要がある。

整備箇所	優先順位	主な整備内容	河川整備計画対象期間		
			短期	中期	長期
ダム・放水路	(1)-①	尾原ダム・志津見ダムの建設 斐伊川放水路及び神戸川の河川整備	完成		
斐伊川 本川	(3)	堤防の整備 支川合流点処理			
	(4)	堤防強化対策			
宍道湖	(3)	湖岸堤防の整備			
大橋川	(2)	狭窄部の拡幅（堤防の整備含む）	設計協議・用地買収・補償工事等		
		堤防の整備（計画高水位まで） 水門等の整備	下流部拡幅工事	上流部拡幅工事	
		堤防の整備（計画堤防高まで）			
中海・境水道	(1)-②	湖岸堤防の整備	短期整備箇所 (I)	短中期整備箇所 (II①)	中期整備箇所 (II②)

## 大橋川改修の進捗状況（平成31年2月）

【福富地区】



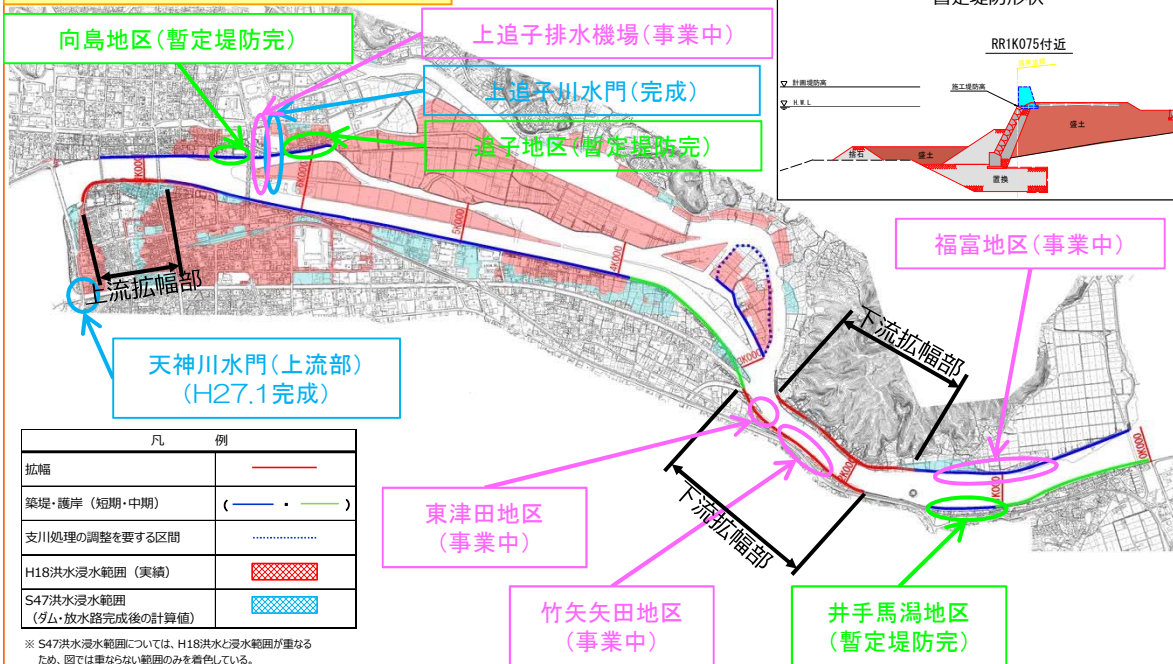
【竹矢矢田地区】



【向島地区】

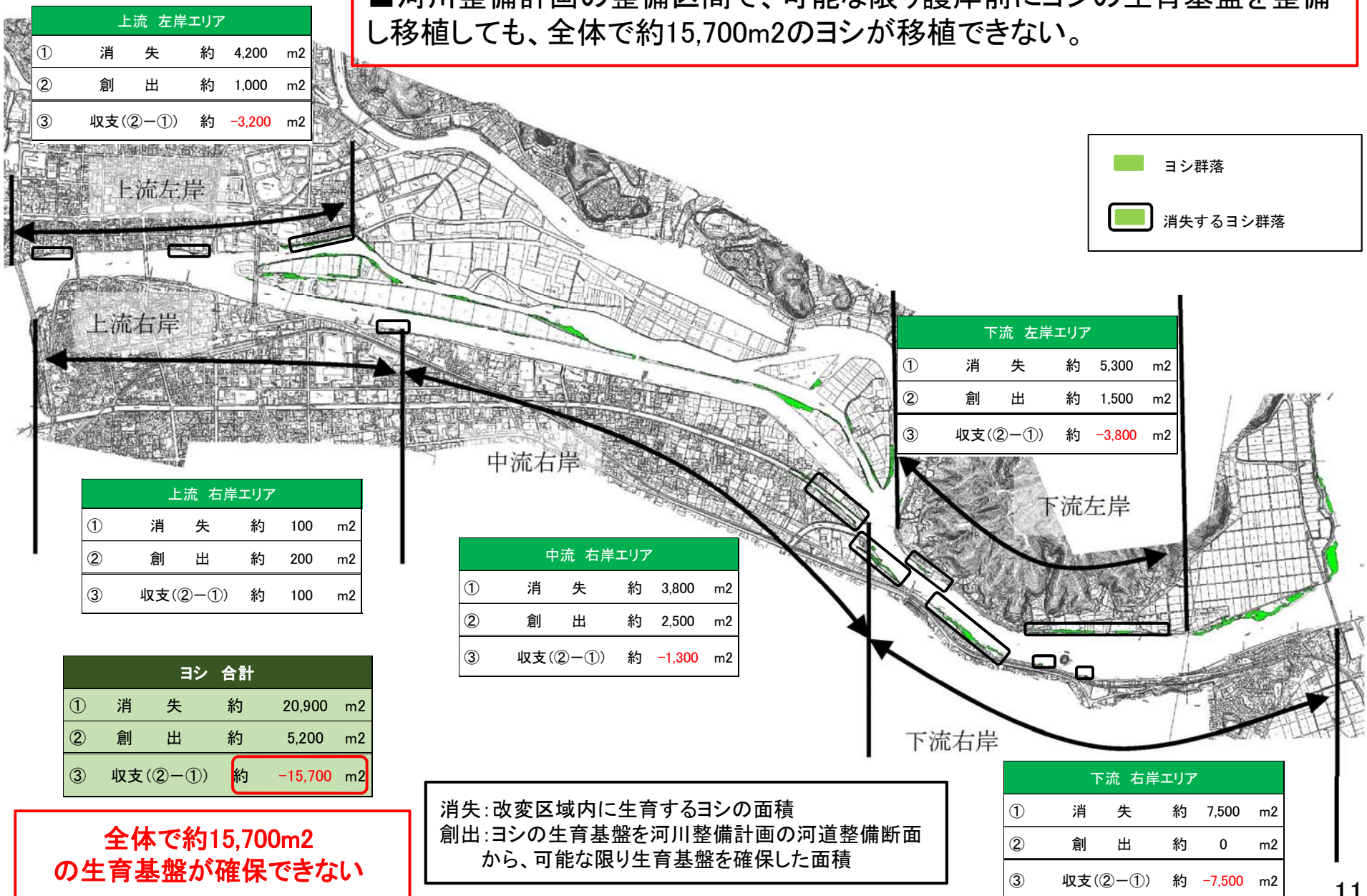


## 整備実施箇所及び整備の内容



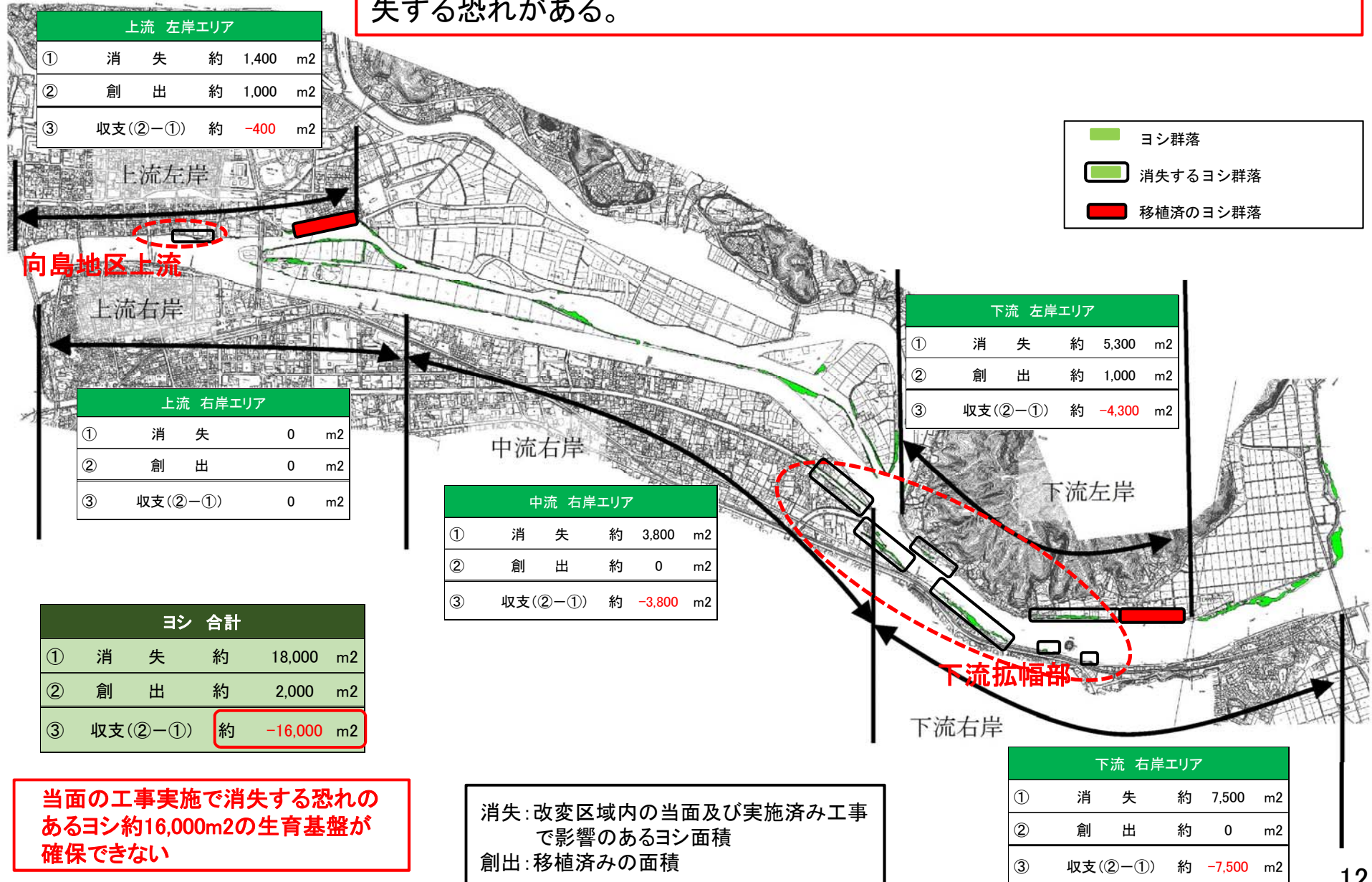
# ヨシの消失と創出可能面積

■河川整備計画の整備区間で、可能な限り護岸前にヨシの生育基盤を整備し移植しても、全体で約15,700m<sup>2</sup>のヨシが移植できない。



# 当面の工事実施によるヨシの消失面積

■ 当面施工する下流拡幅部を中心に移植が必要になるヨシ約16,000m<sup>2</sup>が消失する恐れがある。

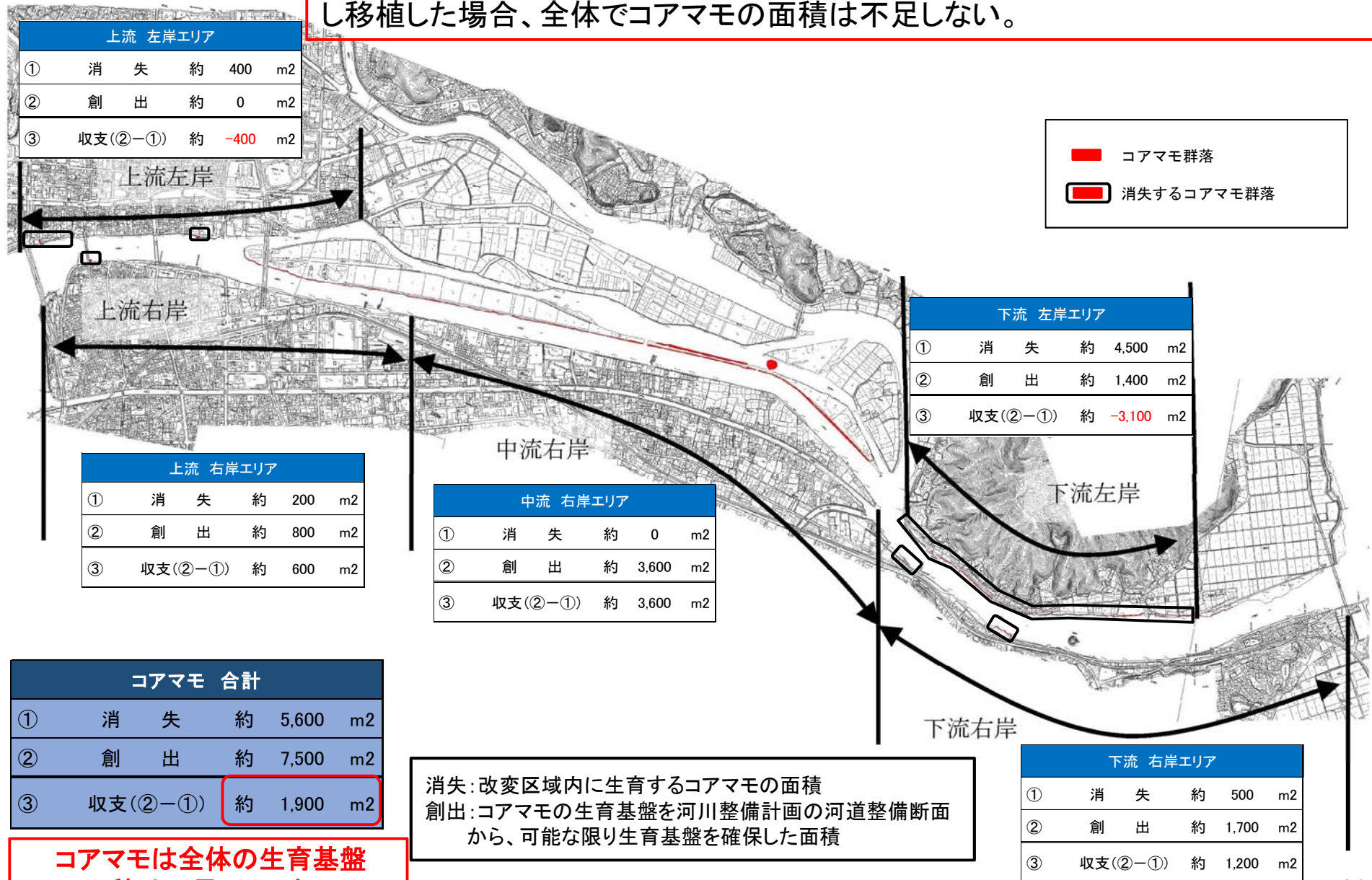


当面の工事実施で消失する恐れのあるヨシ約16,000m<sup>2</sup>の生育基盤が確保できない

消失: 変更区域内の当面及び実施済み工事で影響のあるヨシ面積  
 創出: 移植済みの面積

# コアマモの消失と創出可能面積

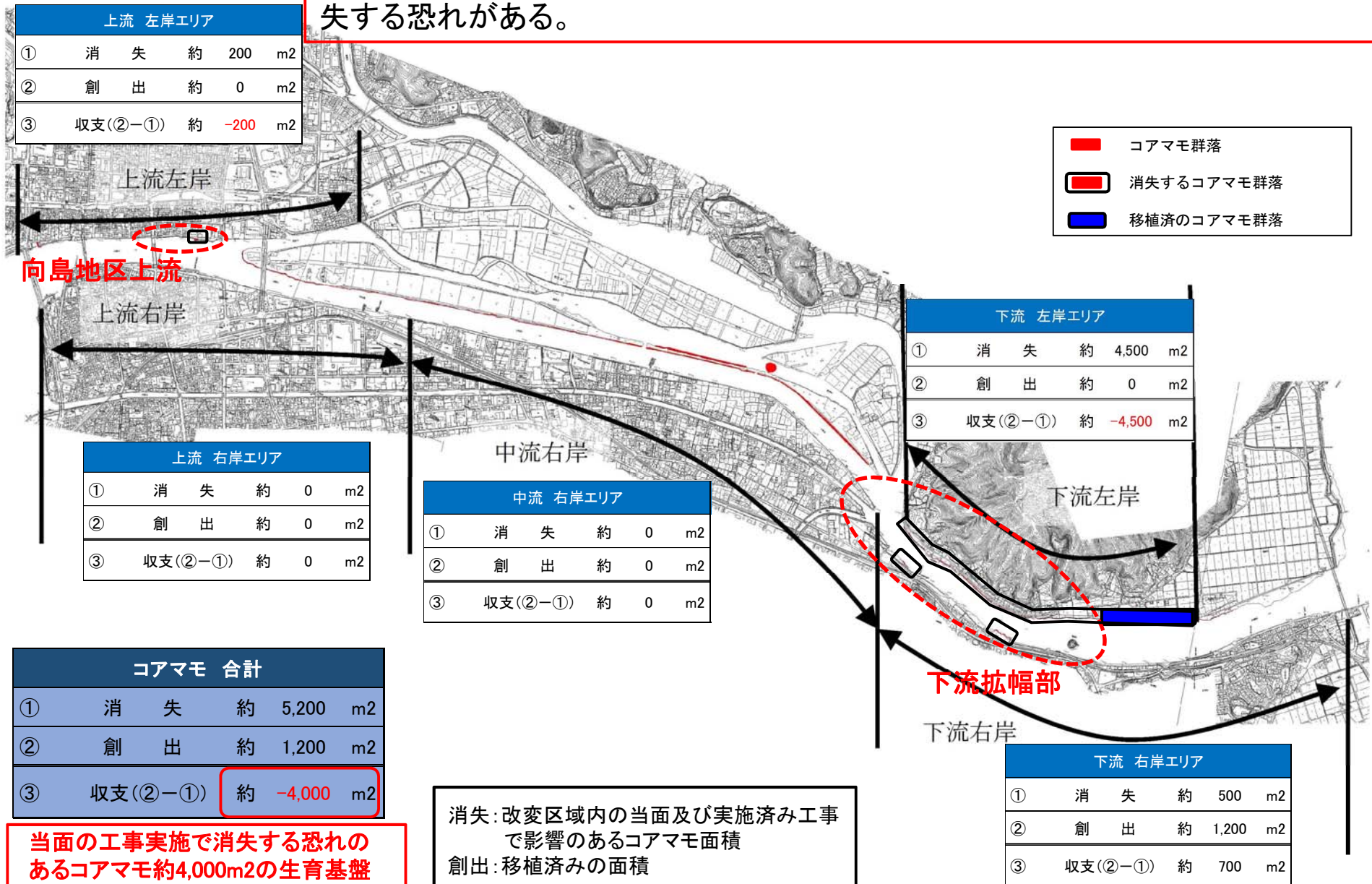
■ 河川整備計画の整備区間で、可能な限り護岸前にコアマモの生育基盤を整備し移植した場合、全体でコアマモの面積は不足しない。



コアマモは全体の生育基盤面積は不足していない

# 当面の工事実施によるコアマモの消失面積

■ 当面施工する下流拡幅部を中心に移植が必要になるコアマモ約4,000m<sup>2</sup>が消失する恐れがある。



当面の工事実施で消失する恐れのあるコアマモ約4,000m<sup>2</sup>の生育基盤が確保できない

# ヨシ・コアマモの環境保全措置の必要性

【ヨシ】

■河川整備計画の整備区間で、可能な限り護岸前にヨシの生育基盤を整備し移植しても、全体で約15,700m<sup>2</sup>のヨシが移植できない

■当面施工する下流拡幅部を中心に移植が必要になるヨシ約16,000m<sup>2</sup>が消失する恐れがある

■ヨシ群落を生育基盤とする生物への影響懸念

ヨシの生育面積の減少は、ヨシ群落を生息生育基盤とするウデワユミアシサシガメ、ヨシダカワザンショウガイ、ムシヤドリカワザンショウガイなど、重要な種の生息生育環境が減少する。

【コアマモ】

■当面施工する下流拡幅部を中心に移植が必要になるコアマモ約4,000m<sup>2</sup>が消失する恐れがある

■コアマモ群落を生育基盤とする生物への影響懸念

当面の移植先が確保できない場合、コアマモ群落を生息生育基盤とする底生魚の生息生育環境が減少する。

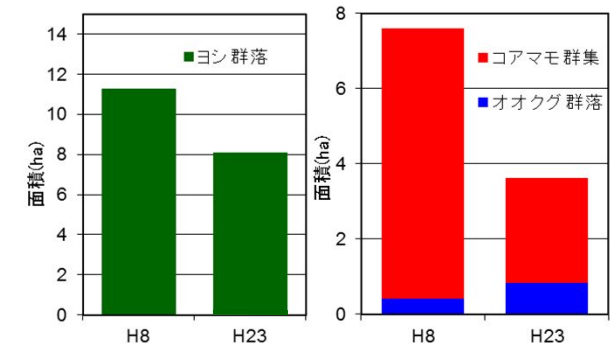
【生育面積の変化】

■ヨシ・コアマモ生育面積の減少

大橋川におけるヨシ、コアマモの生育面積の変化をみると、

H8以降で減少している傾向がみられる。

(水辺の国勢調査結果より)



大橋川の汽水環境の重要性を踏まえ、直接改変の影響があるとされる重要種およびその生育環境を保全・維持し、大橋川改修による河川環境への影響を可能な限り軽減するため新たな生育基盤の整備を実施する必要がある。

このため、今後の工事展開から下流部拡幅等により消失する恐れのあるヨシ・コアマモを早期に移植でき、さらに上流のヨシ・コアマモについても創出面積の不足等の支障がある場合は、これらも含め現況のヨシ・コアマモ生育面積を確保できるよう、新たな生育基盤整備を確保し、これを生育基盤とする動植物の生育環境を保全する必要がある。

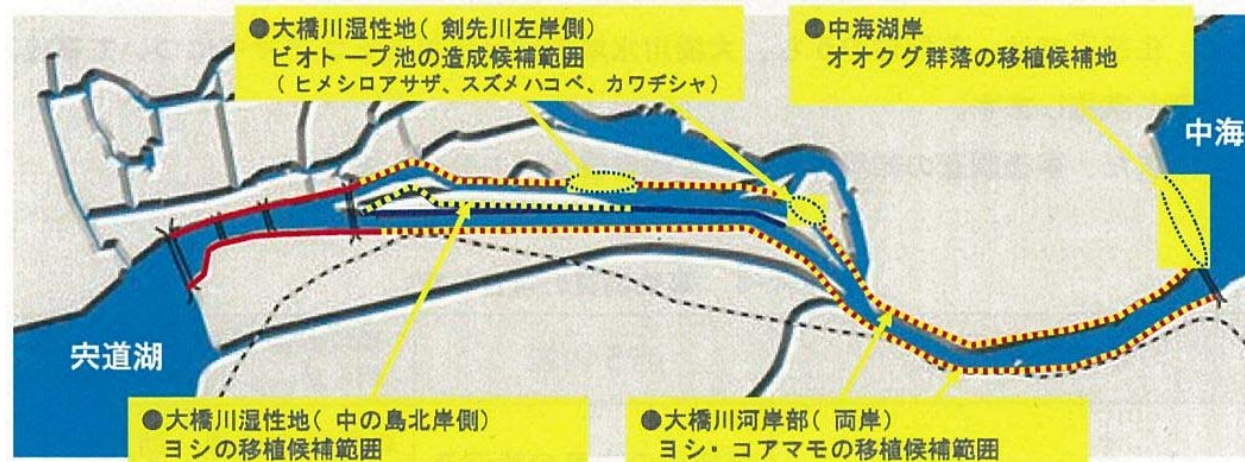


### **3. ヨシ・コアマモの保全措置及び実施 にあたっての留意事項**

# 環境保全措置候補地の選定

## ■ 新たな環境保全措置の候補地

「大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ」では、大橋川改修事業による影響を可能な限り低減するため、環境保全措置の候補地として以下の場所が示されており、専門家の指導を仰ぎながら詳細な位置を決めていくとしているが、今後の堤防や護岸整備の展開等も考慮の上、候補地よりヨシ、コアマモ移植の適地を選定する必要がある。



⇒ ヨシ、コアマモは、大橋川の典型種として位置づけられており、大橋川(剣先川含む)の中で保全する必要がある。

⇒ 剣先川左岸はビオトープの候補となっているものの、既設護岸を改築する必要がある。また、河川整備計画上では堤防、護岸の整備の予定はなく、当該箇所ではヨシ、コアマモの保全措置を実施すると再移植が必要となる。

⇒ 大橋川の下流拡幅部より上流右岸でのヨシ、コアマモの保全措置の実施は、河川整備計画手順(p10)による堤防護岸整備と整合させる必要がある。

新たな環境保全措置の候補地として、中の島北岸を選定

# 環境保全措置候補地の選定

## ■ヨシ、コアマモの保全措置にあたっての留意点

中の島北岸でのヨシ、コアマモの保全措置の実施については、下記事項の留意点を考慮し、生育基盤整備に係る形状、移植方法の検討を行った。

※今回、中の島北岸でのヨシ約16,000m<sup>2</sup>、コアマモ約4,000m<sup>2</sup>の移植域を検討するが、ヨシ、コアマモともp11、13の上流右岸、左岸エリアには、工事着手まで時間を要する箇所では生育域が確認されるが、これらは、堤防・護岸工事の実施予定が分かり次第、近傍に移植できるよう調整を行う。

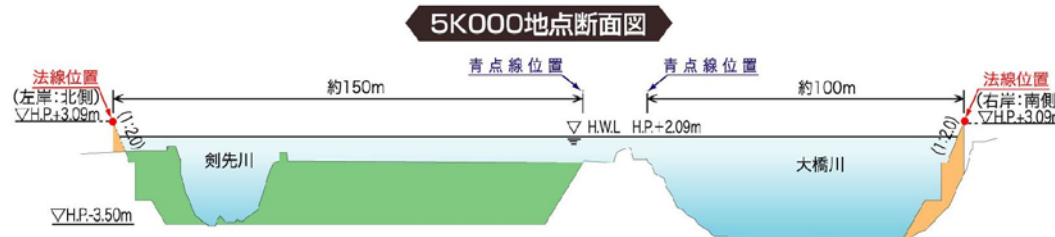
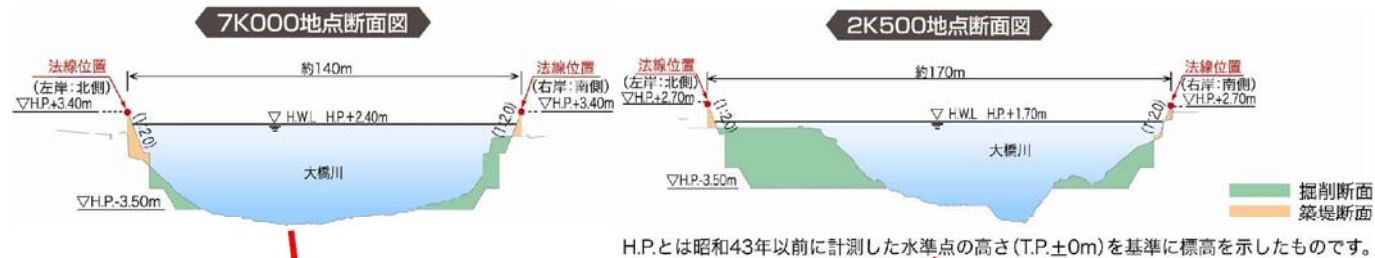
- 留意点① 将来の河道整備を見据えた移植計画とする
- 留意点② 環境保全措置の実施による下流への水害リスクを抑える
- 留意点③ 中央湖の塩分上昇を抑える
- 留意点④ ヨシ、コアマモへの影響を可能な限り軽減できる方法とする

# 生育基盤整備に係る形状の検討

## ■将来の河道整備

将来の河道整備については、平成14年4月に斐伊川の河川整備の基本となるべき方針に関する事項を定めた斐伊川水系河川整備基本方針(平成21年3月に一部改定)策定の際の法線、断面とする。

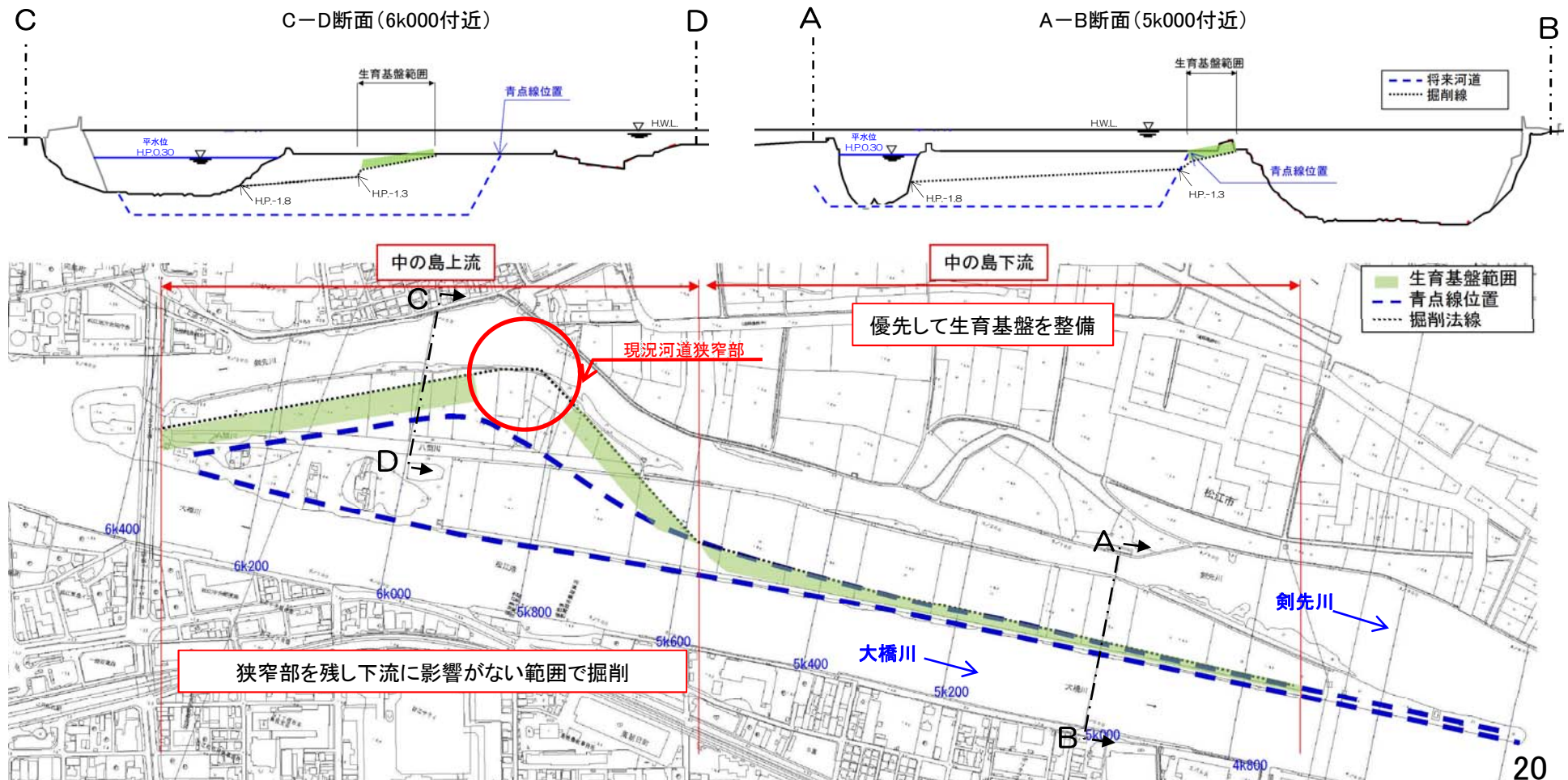
- ・斐伊川水系河川整備基本方針を基に平成21年に「大橋川周辺まちづくり基本計画」、「大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ」を作成した。その際に大橋川の将来的な河道整備については、下図の事例のとおり示している。
- ・更に、斐伊川水系河川整備基本方針に沿って、また大橋川沿川のまちづくり、環境保全等にも配慮した具体的な川づくりを明らかにし、関係都道府県知事及び関係市町村長、学識経験者の意見聴取、地域住民の意見反映等を行い、「斐伊川水系河川整備計画」を平成22年9月に策定した。



# 生育基盤整備に係る形状の検討

## ■ 生育基盤の面積確保、形状決定

- ・河川整備計画の堤防整備、さらに中の島の環境保全措置による河道掘削は、中海も含め下流への水害リスクを高める危険があるため剣先川の現況河道の狭窄部を残し、影響が出ない範囲の掘削を計画。
- ・下流拡幅部で消失する恐れのあるヨシ約16,000m<sup>2</sup>、コアマモ約4,000m<sup>2</sup>を移植するため、将来河道を考慮し、中の島下流より生育基盤整備を計画。

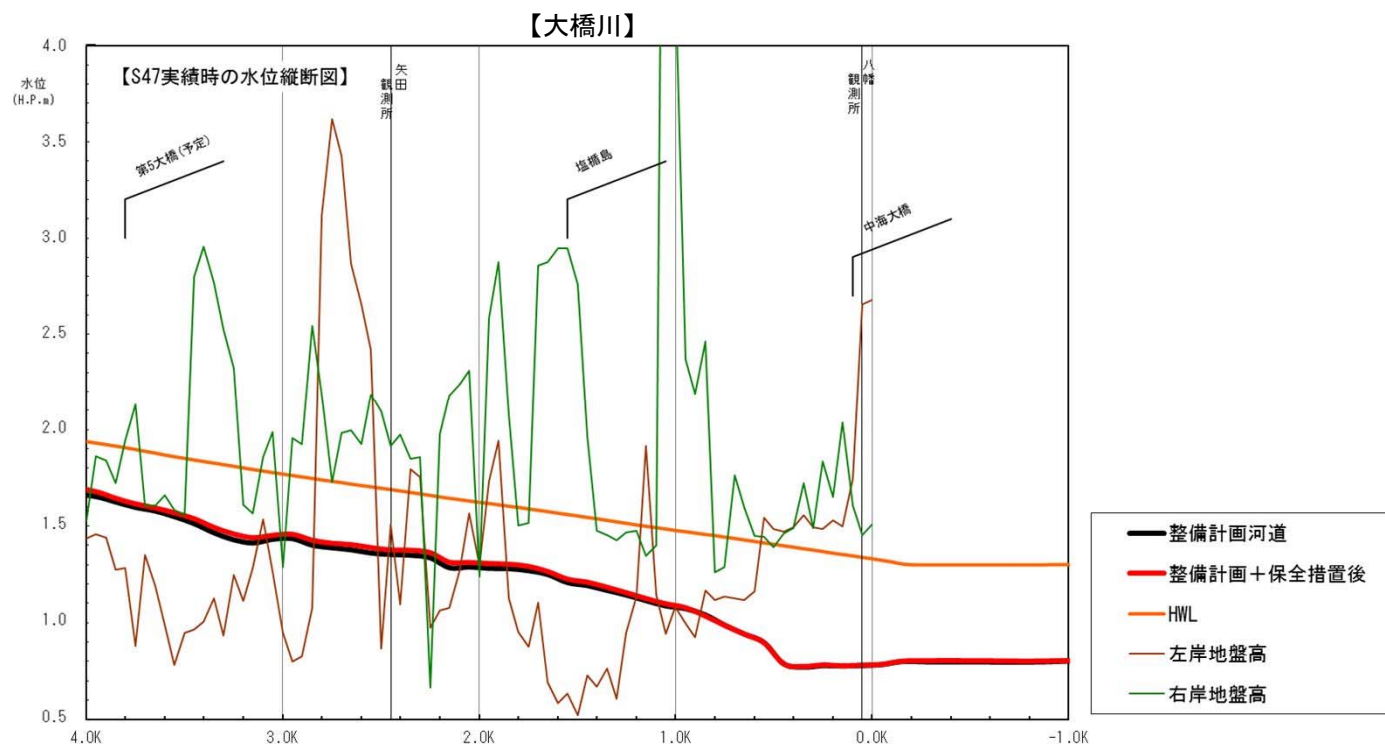


# 生育基盤整備に係る形状の検討

## ■下流への水害リスク

中の島の環境保全措置による河道掘削による下流への水害リスク増について、水位上昇を確認したが、大橋川下流部ではほとんど変化なし。中海の水位も変化なし。

- ・下流への水害リスクについては、中の島の環境保全措置後も河川整備計画の目標である昭和47年7月洪水が(剣先川左岸を除き)大橋川で氾濫せず流下する危険側の状態を確認するため、河川整備計画による堤防、河道掘削が完了した状況で検討。
- ・水位計算については、河川整備計画検討時に構築された氾濫モデル(「2次元多層不定流モデル」に氾濫解析機能を付加したもの)を使用。

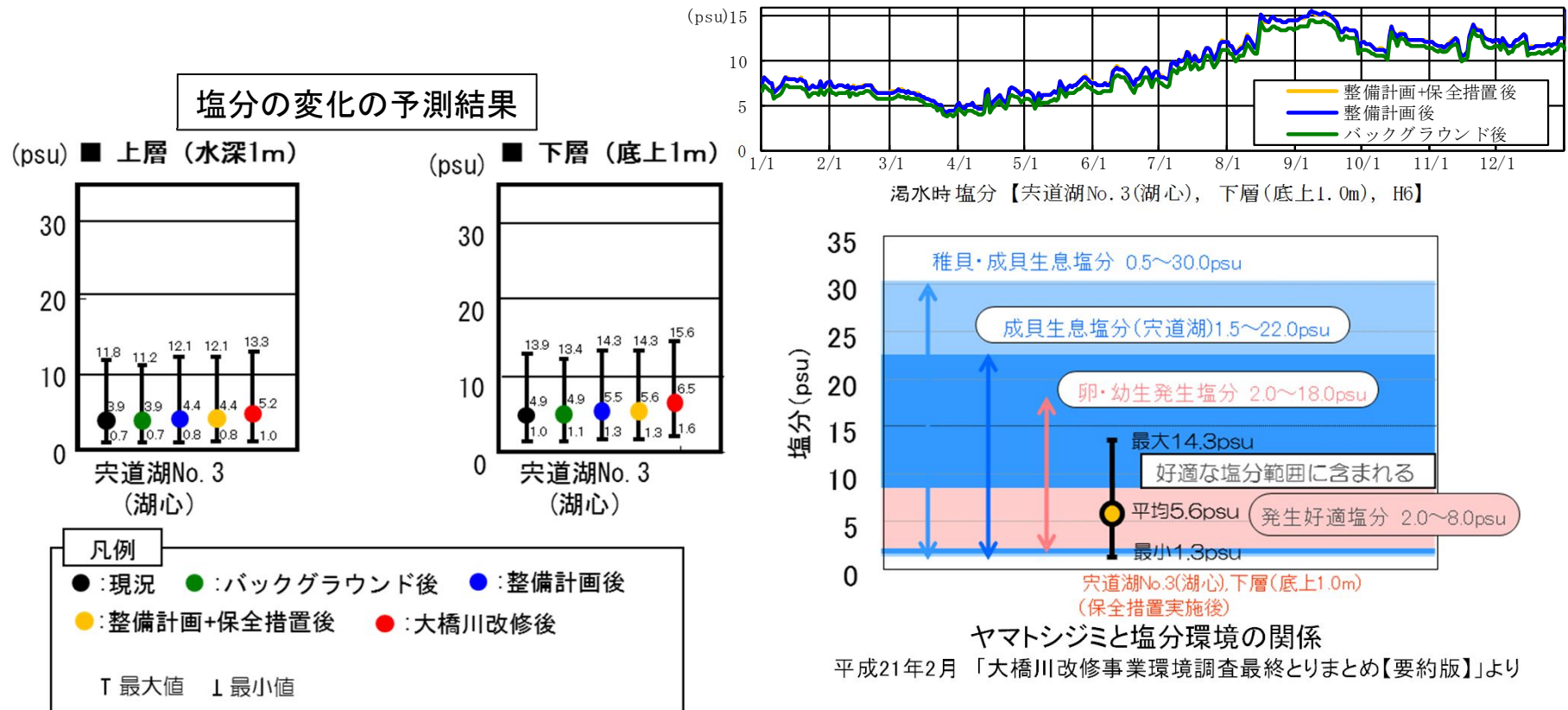


# 生育基盤整備に係る形状の検討

## ■ 宍道湖の塩分変化

中の島の環境保全措置による河道掘削による宍道湖の塩分濃度の変化については、下層で、現時点(バックグラウンド後)より、最大値で14.3psuで、0.9psu上昇、平均値でも5.6psuで0.7psu上昇する。シジミの発生好適塩分は2~8psu程度、成貝生息塩分(宍道湖)は1.5~22psuであり、変化は小さい。

・塩分計算については、河川整備基本方針検討時に構築されたモデル「二次元多層不定流モデル」を使用。  
(平成21年2月「大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ」の予測条件と同様。)



・予測計算は季節変動や気象の影響が大きい対象地域の塩分変化を示すため、渇水時(H6)、出水時(H9)、高潮時(H14)を含む平成6~15年の期間(大橋川改修に関する環境検討委員会と整合)を対象に実施。

・バックグラウンド: 斐伊川流域において計画されている関係事業が完成された状態として、尾原ダム及び斐伊川放水路の供用、佐陀川計画流下能力の確保、中浦水門及び西部承水路堤防の撤去、森山堤防の開削(60m)を設定

# 移植方法の検討

## ■ヨシ、コアマモの生育環境

- ・「大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ」では、ヨシ、コアマモは直接改変以外で水環境の変化による生育環境の変化は小さいとしている。しかし、既往の河川水辺の国勢調査結果から、ヨシは大橋川、剣先川の多くの箇所継続的に確認されるが、コアマモは調査年度によって確認されない場合がある。
- ・このため、中の島の環境保全措置において、コアマモはこれまで同様、群落を基盤土砂ごと移植する予定であるが、移植箇所の生育環境を確認しておく必要がある。
- ・「大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ」の現況河道における渇水時、出水時の流速、河床の底質の粒径別質量割合から、既往の河川水辺の国勢調査結果でコアマモが多く確認される主な箇所は、砂分の割合が多く、渇水時、出水時の流速がシルトの堆積の目安となる移動限界流速より常に大きい箇所であると推察できる。

大橋川		植生確認年度				流速 (m/s)	
位置		H 8	H 1 3	H 1 8	H 2 3	H 6 (渇水時)	H 9 (洪水時)
左岸	0k500	●			●	0.16	0.27
	1k000	●			●	0.28	0.56
右岸	1k500	●	●	●		0.56	0.67
	3k000	●	●			0.57	0.90

### 【移動限界摩擦速度】

移動限界摩擦速度の式として岩垣公式を適用し、河床上のシルトの移動限界摩擦速度を算定する。

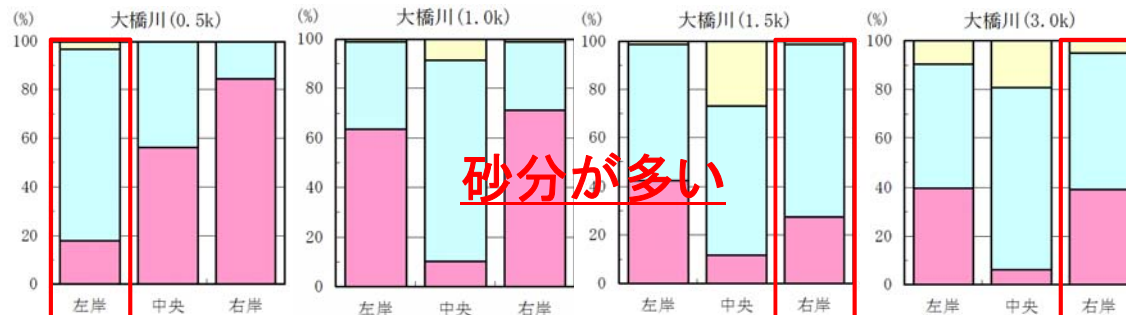
$$U_{*C}^2 = 8.41 \cdot d^{11/32} = 1.25 \text{ (cm/s)}$$

d:シルトの上限値(0.0074cm)

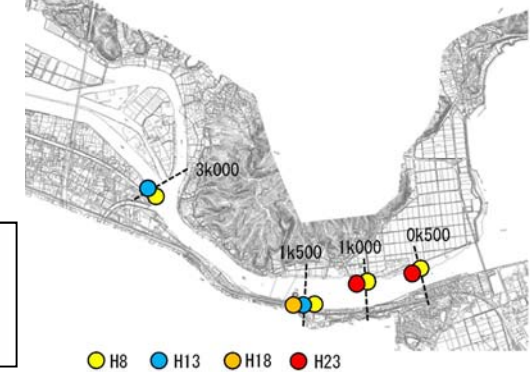
⇒移動限界流速にすると0.23m/sとなる。

渇水時・洪水時に  
概ね移動限界流速以上

コアマモの植生確認年度と渇水時及び洪水時の流速予測結果



大橋川現況河床の粒径別質量割合



主なコアマモ生育箇所  
(河川水辺の国勢調査結果より)



# 移植方法の検討

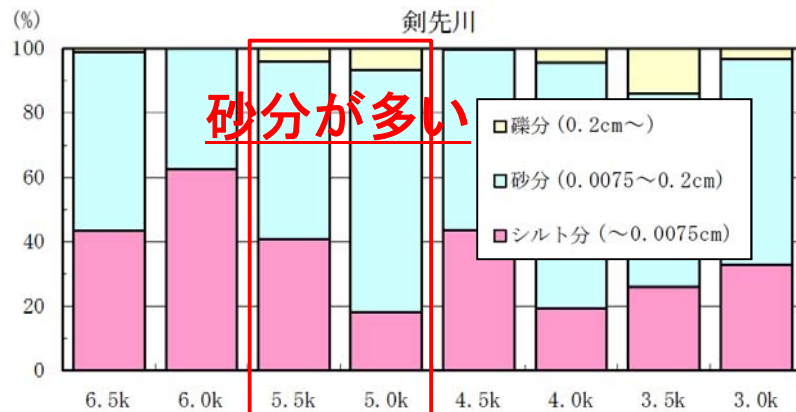
- ・中の島での環境保全措置後の剣先川における渇水時、出水時の流速を予測すると、流速は移動限界流速より大きい。また、中の島下流箇所の底質は、砂分が割合多い。
- ・このため、コアマモの移植については、中の島下流に一体的にコアマモを移植することが得策と考えられる。

剣先川	保全措置実施後の流速 (m/s)	
	H 6 (渇水時)	H 9 (洪水時)
位置		
5k000	0.29	0.31
5k500	0.24	0.34
6k000	0.33	0.49

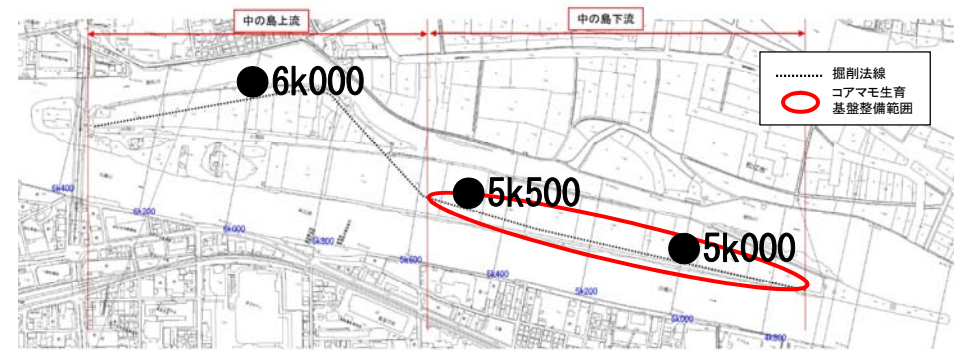
※流速計算については、環境保全措置実施後の形状において、河川整備基本方針検討時に構築されたモデル「2次元多層不定流モデル」により渇水時(H6)、出水時(H9)を対象に実施。  
(平成21年2月「大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ」の予測条件と同様。)

**渇水時・洪水時に  
移動限界流速以上**

剣先川流速予測結果



剣先川河床の粒径別質量割合



剣先川流速位置図

# 移植方法の検討

## ■効率的なヨシ、コアマモの移植方法

- ・ヨシの移植は、これまでヨシ根混じりの表土移植、播種により生育面積の回復が確認できている。
- ・これまでのコアマモの移植に関しては、これまでに試験施工を繰り返し、ベッセルや改良バケットなどの重機を用いた工法により、丁寧かつ効率的に移植でき、1,2年で概ね生育面積の回復が確認されている。

中の島下流での移植においても、生育基盤の広さ等からも、これまで実施してきた工法により効率的な移植を行うことができる。

- ・コアマモの移植は、地下茎を含む基盤ごと20cm程度をバックホウで採取。採取した基盤を小型ベッセル等に移し入れ運搬し生育基盤へ移植する。
- ・コアマモの移植基盤高さは適性水深0.3~0.8m(平水時)を目安として整備。



改良バケットによる移植状況



ベッセルへの移し入れ状況



ベッセルによる移植状況

## 今後の環境保全措置の実施にあたっての留意事項

中の島における環境保全措置の実施にあたっては、効果や影響を確認する必要があるため、中の島における環境保全措置のモニタリング調査を行い、環境モニタリング計画を策定し、「大橋川改修事業環境モニタリング計画」の見直しを行う。

### ■中の島環境保全措置にあたっての環境モニタリング計画(案)の策定

予定している対応策の効果、水環境の変化を確認するためのモニタリング計画(項目、時期、方法、期間等)を検討する。

### ■今後の予定(案)

- ・大橋川改修事業環境モニタリング計画の見直し (H31)
- ・モニタリング調査(H32～)

中の島における環境保全措置の実施にあたっては、既往調査により中の島周辺で生息が確認されているヒメシロアサザ、スズメハコベなど重要な種について、事前調査及び環境保全措置を検討する必要がある。

### ■現地調査による再確認と保全措置の検討(H31～)



スズメハコベ

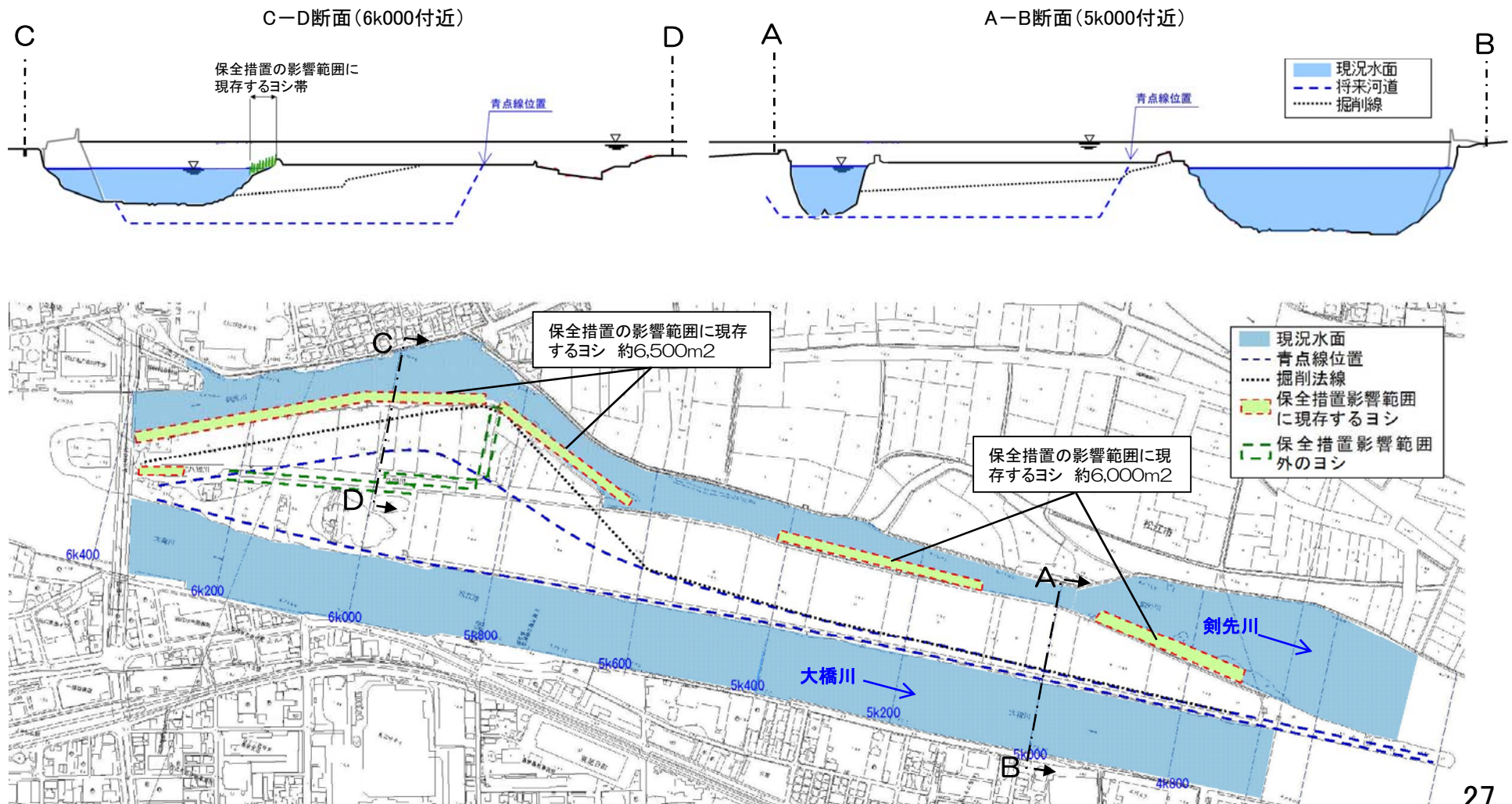


ヒメシロアサザ

# 中の島のヨシ・コアマモの環境保全措置イメージ

■環境保全措置を実施するにあたっては、中の島に現存するヨシを移植する必要がある。

## 1. 現状



# 中の島のヨシ・コアマモの環境保全措置イメージ

■各留意点を考慮した位置や形状、移植工法から環境保全措置のイメージを示す。

## 2. 保全措置実施時のイメージ

