

これまでの浅場整備により得られた知見について

令和4年10月5日

 国土交通省 出雲河川事務所

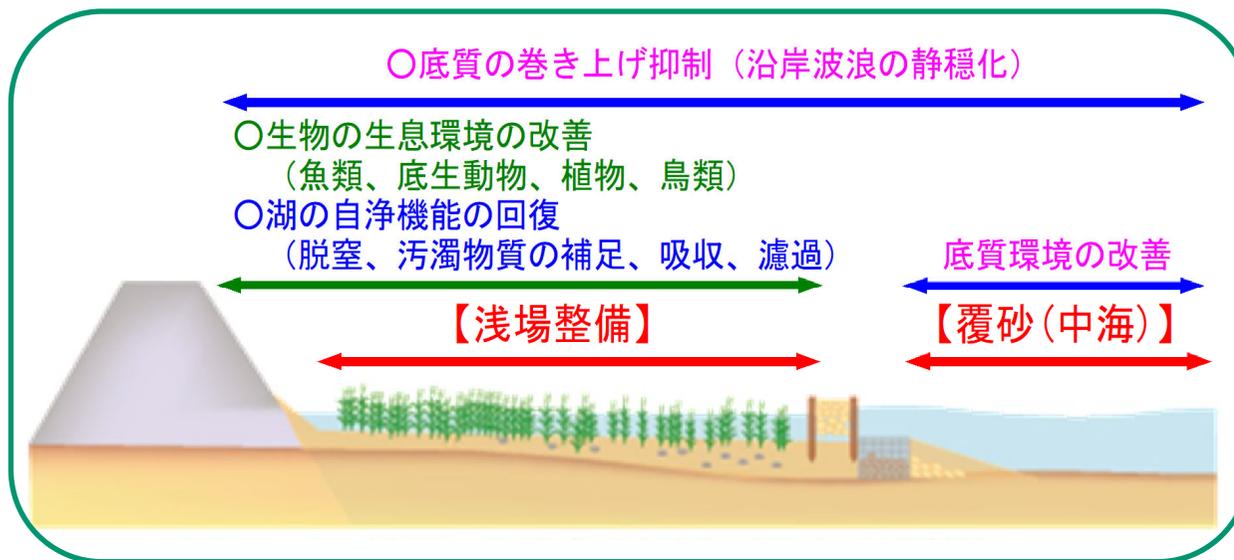
◆ 浅場整備の目的

■ 浅場整備の目的

◇埋め立てや湖岸道路整備等によって護岸化された場所に、砂浜や植生帯（藻場を含む）等の水辺を中心とした水陸移行帯を整備し、水質改善、生物環境改善等を図る。

■ 期待する効果

- ◇水質改善：波浪を抑制し巻き上げを低減（透明度の向上）、砂浜による濾過や植生帯による沈降促進や吸収等の浄化機能の向上
- ◇生物環境改善：生物の生息・生育・繁殖環境の再生（失われた魚類の産卵場や稚貝の生息場、昆虫の生息場など様々な生物の住み場としての機能が創出）
- ◇その他：副次的な効果として、砂浜や植生等でコンクリート護岸が覆われ、本来の湖岸景観を取り戻すことにより、人々が集う憩いの場としての景観が改善



【浅場に期待する効果のイメージ】



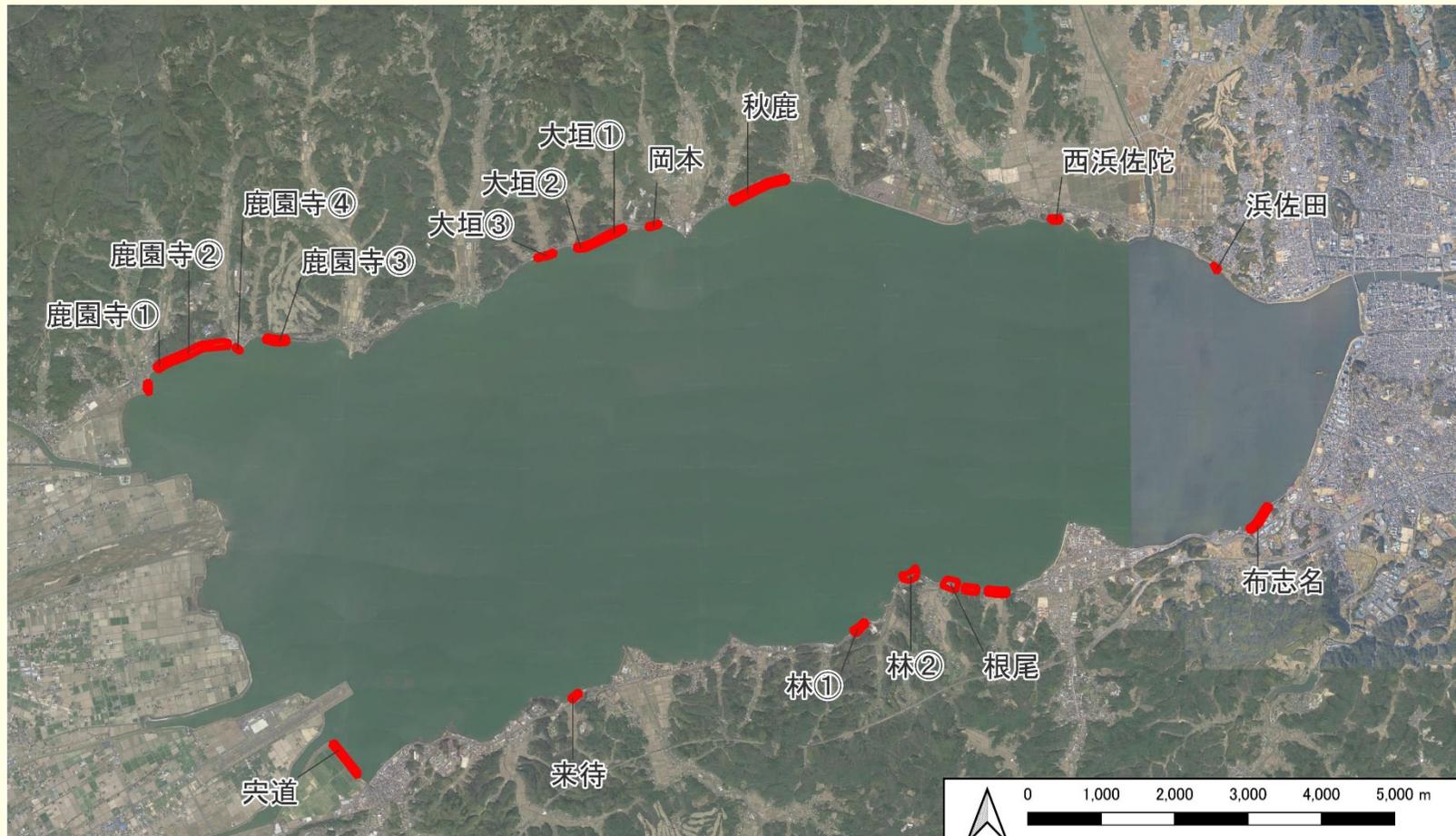
【浅場整備前後の状況（穴道湖・秋鹿）】

①浅場整備後の湖岸変化

◆ 現時点の浅場整備状況

■ 現時点の浅場整備状況

- ◇ 宍道湖での浅場整備は、平成16年の鹿園寺①②地区の整備から開始。
- ◇ 宍道湖においては、現在までに17地区、約5.8kmの浅場整備を実施。

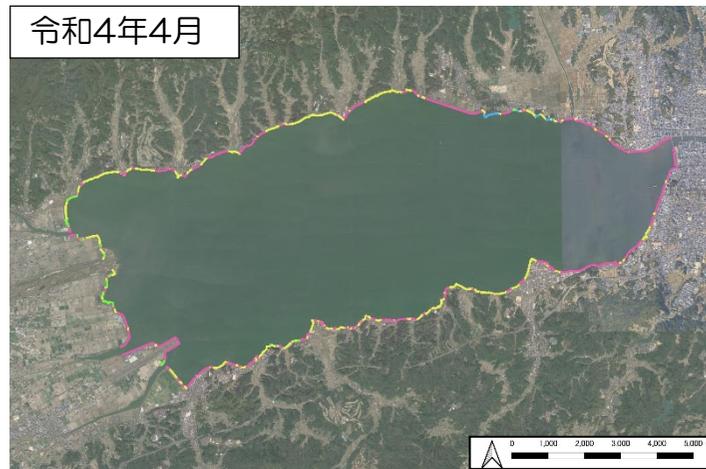
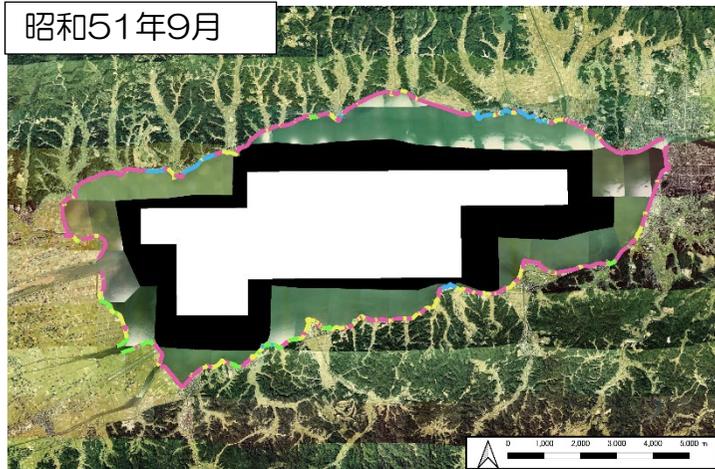


宍道湖の浅場整備箇所

◆【穴道湖】湖岸状況の変化（砂浜の広がり）

■ 航空写真から見た穴道湖湖岸の変化

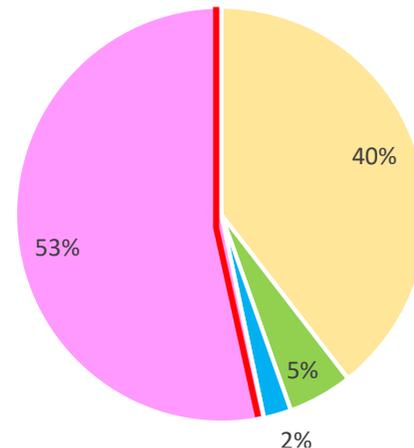
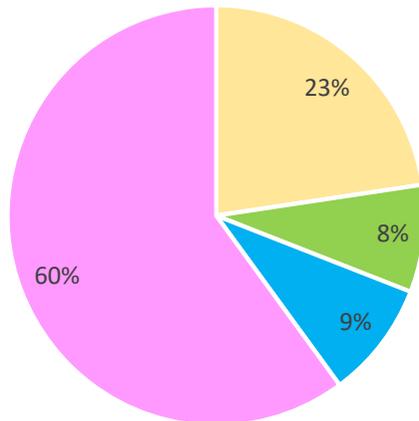
- ◇浅場整備が行われる前の昭和51年（1976年）時点の空中写真と、令和4年4月時点の航空写真から穴道湖周辺の湖岸形態を判読した。
- ◇昭和51年から令和4年にかけて砂浜湖岸が17%増加し、全体の40%を占めた。
- ◇また、自然湖岸（砂浜、植生、山地）としては、全体の47%を占めた。



湖岸形態	定義
砂浜湖岸	汀線部が砂浜であるもの
植生湖岸	汀線部に植生があるもの
山地湖岸	山付きで背後地がすぐ山となっているもの
人工湖岸	汀線部がコンクリート張りであったり人工物が建設されているもの

※湖岸判読の精度について

- ・比較に用いた航空写真の撮影月が異なっており、4月と9月の平均的な水位は30cm程度、4月が低い。
- ・このため、S51からR4の砂浜湖岸の増加量については、精度が低いと考えられるが、R4は水位が低く湖岸の判定がしやすい状況のため、湖岸形態の割合の判別精度は高いと考えられる。



自然湖岸
47%

(参考) 平成6年～27年の穴道湖平均水位

- ・4月：約H.P.O.2m
- ・9月：約H.P.O.5m

◆【穴道湖】湖岸状況の変化（砂浜の広がり）

■ 浅場整備による砂浜の創出

- ◇整備範囲からの漂砂により、新たに2.5 kmの砂浜が形成されていた。
- ◇その他、主要な流入河川周辺で自然に砂浜が形成された区間が確認された。



【浅場整備により創出された砂浜】

鹿園寺②地区



【浅場整備範囲から漂砂し形成された砂浜】

西浜佐陀地区



②浅場整備箇所における砂の残存状況 と波浪低減効果

◆【穴道湖】浅場整備の設計の考え方と施設施工状況

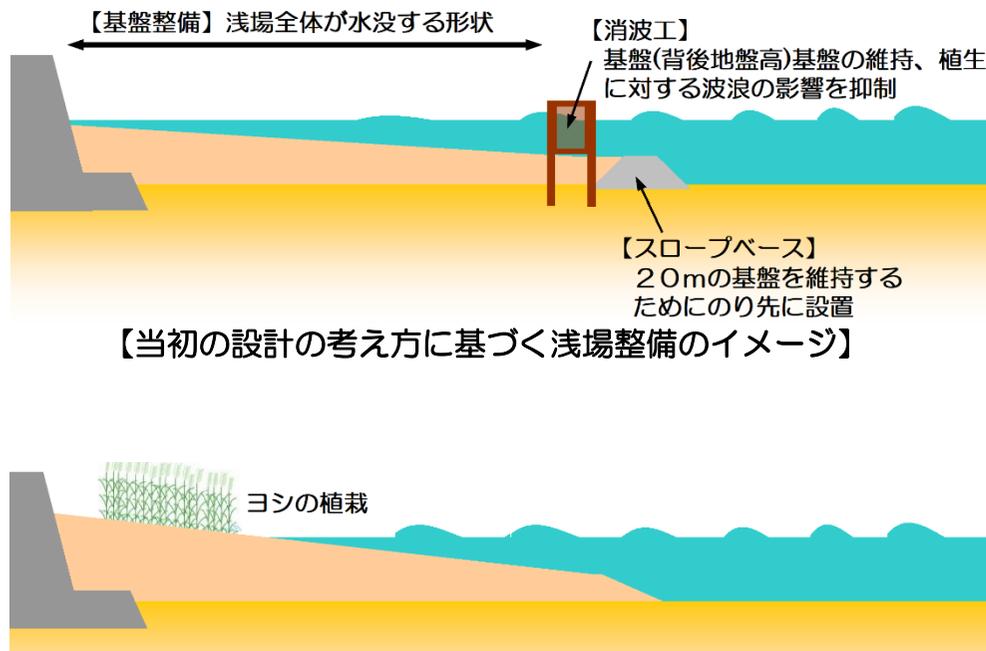
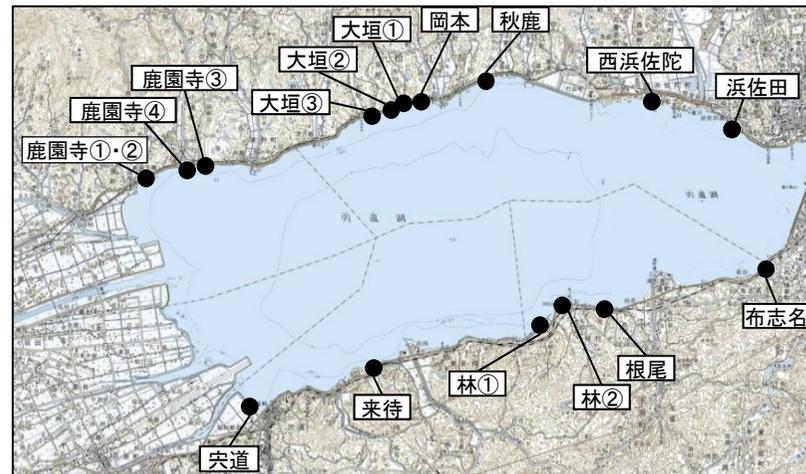
■ 当初の設計の考え方と実際の施工状況（穴道湖）

◇当初の設計の考え方

- ①治水に配慮し、平水位以下で背後地盤高・突堤高を設定
 - できるだけ漂砂が少なく静的に安定した場所を選定（突堤高が制限されるため、Iレバ - フラックスが小さい場所を選定）
 - 消波工の設置（投入土砂を維持するため、打上げ高を抑制）
- ②スロープベースの設置（沖合20mの浅場を維持）

◇現地状況に応じた設計の一部見直し

- 生物の移動連続性の確保等のため、消波工やスロープベースを取り止め



【当初設計を一部見直した浅場整備のイメージ】

※過去には湖岸にヨシを植栽する整備も行った。

各地区の整備状況	施工時の背後地盤高 (T.P.m)	消波工	スロープベース	
北岸	鹿園寺①	0.00	○	○
	鹿園寺②	0.30	○	○
	鹿園寺③	0.30	×	○
	鹿園寺④	0.23	×	×
	大垣①	0.40	○	○
	大垣②	0.30	○	○
	大垣③	0.30	×	○
	秋鹿	0.40	○	○
	岡本	0.30	×	○
	浜佐陀	0.23	×	×
南岸	西浜佐陀	0.30	×	×
	布志名	0.30	○	○
	穴道	0.30	○	○
	来待	0.30	×	○
	根尾	0.30	×	○
	林①	0.23	×	×
	林②	0.23	×	×

○：あり ×：なし（生物の移動経路の確保等）

資料9-7

◆【穴道湖】エネルギーフラックス（参考）

■エネルギーフラックスとは

- ◇エネルギーフラックスは、漂砂移動が小さい静的に安定した場所を示す指標である。
- ◇エネルギーフラックスの値が20以下の場所がヨシ等の抽水植物が生育できる静的に安定した場所となる。
- ◇穴道湖の浅場整備では、沿岸漂砂量を抑えるためエネルギーフラックスが10以下の場所を選定している。

【エネルギーフラックスの定義】

①波浪エネルギーフラックス（波の持つエネルギー）

$$P = 1/8 \rho H_{1/3}^2 L / T$$

P : 波浪エネルギーフラックス (kg·m/day/m)
 ρ : 水の密度 $H_{1/3}$: 有義波高 (m)
 L : 波長 (m) T : 周期 (day)

②沿岸方向エネルギーフラックス（沿岸方向のエネルギーに分解）

$$P_x = P \times \sin 2(\theta - \theta_0)$$

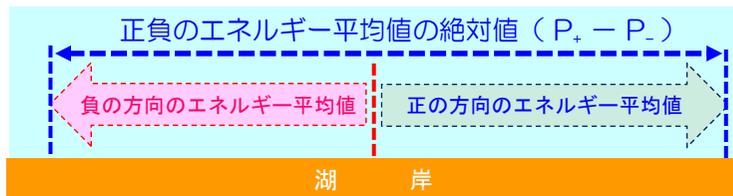
θ : 風の入射角 (N方向を0, 時計回りを正)
 θ_0 : 汀線の法線方向 (N方向を0, 時計回りを正)

③エネルギーフラックス（静的安定度の指標）

沿岸方向エネルギーフラックスを10年間の毎正時の風向風速をもとに波の持つエネルギーを計算し、その結果から正の方向だけのエネルギー平均値及び負の方向だけのエネルギー平均値をもとに、その絶対値で表した。この値が小さいほど静的な安定度が高いことを示す。

$$P_L = (P_+ - P_-) \times I$$

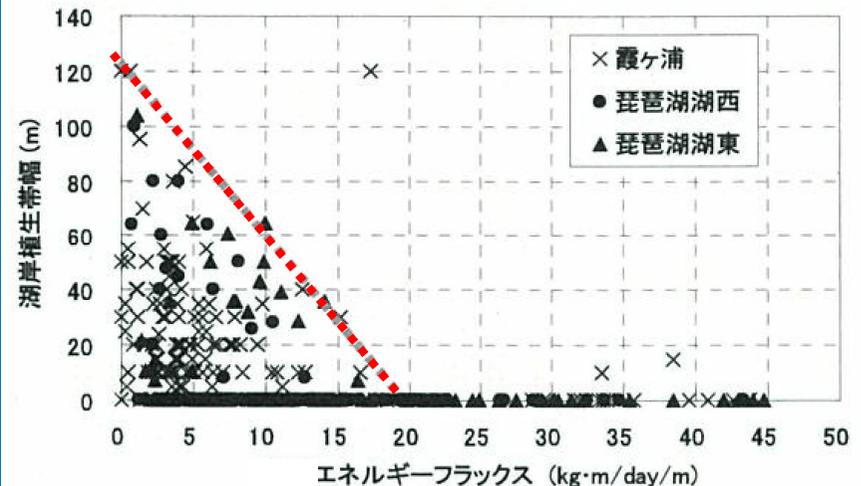
P_L : エネルギーフラックス (kg·m/day/m)
 P_+ : 正のエネルギー平均値 (kg·m/day/m)
 P_- : 負のエネルギー平均値 (kg·m/day/m)
 I : 湖岸勾配 (T,P,O,0mから移動限界水深T,P,-2.0mまでの勾配)



【エネルギーフラックスの活用】

下図は、霞ヶ浦や琵琶湖でのエネルギーフラックスと植生帯幅（岸沖距離）の関係を示したものである。これによれば、エネルギーフラックスが20以下となれば植生帯が生育できる静的に安定（漂砂による土砂移動が少ない）した環境となっている。エネルギーフラックスが小さい場所ほど植生帯幅も増加し、より静的安定度が高いことを示している。

穴道湖の浅場整備では、沿岸方向への漂砂の影響ができるだけ小さい場所（エネルギーフラックスが10以下）を選定し、必要最小限の施設での整備を目指した。



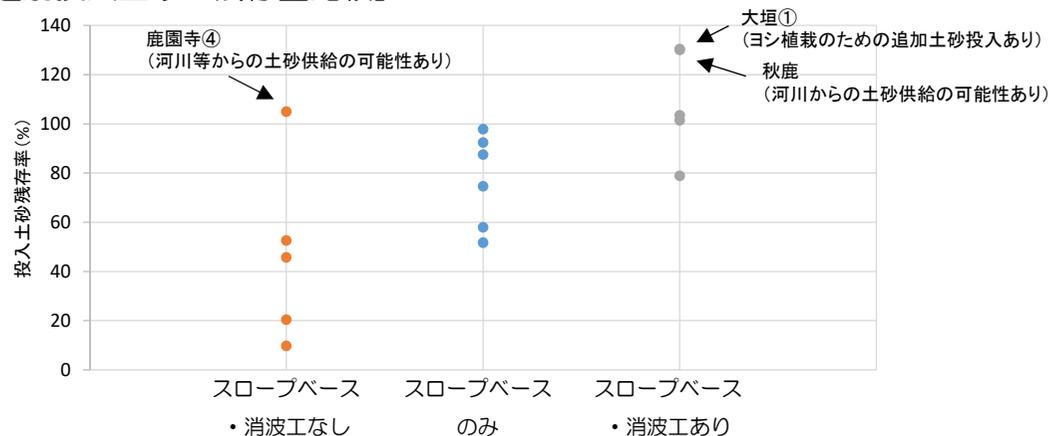
エネルギーフラックスと植生帯幅の関係

◆【穴道湖】投入土砂の残存量

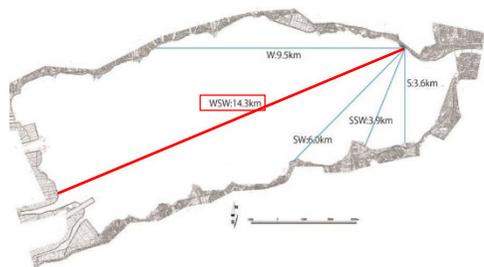
■ 構造別に見た投入土砂の残存量

- ◇構造別（スロープベースの有無、消波工の有無）での土砂残存率を比較すると、消波工及びスロープベースを整備した箇所の残存率が最も高く、消波工及びスロープベースがない箇所については残存率が低かった。
- ◇消波工及びスロープベースが整備されていない浜佐田地区では投入土砂の1割程度、西浜佐陀地区については2割程度の残存率であり、当該地区の吹送距離は東西で最も長く卓越風も西風であることも影響し、大部分が整備範囲外へ漂砂している。

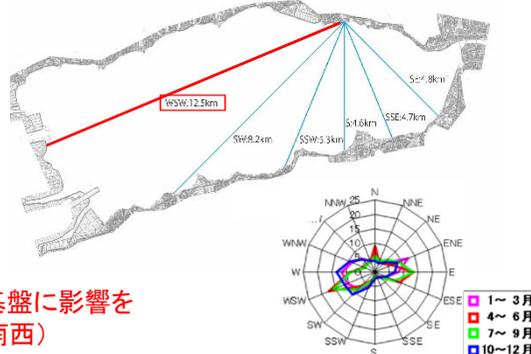
【構造別投入土砂の残存量比較】



【浜佐田での吹送距離】



【西浜佐陀地区での吹送距離】



両地区とも最も基盤に影響を及ぼす風向(西南西)



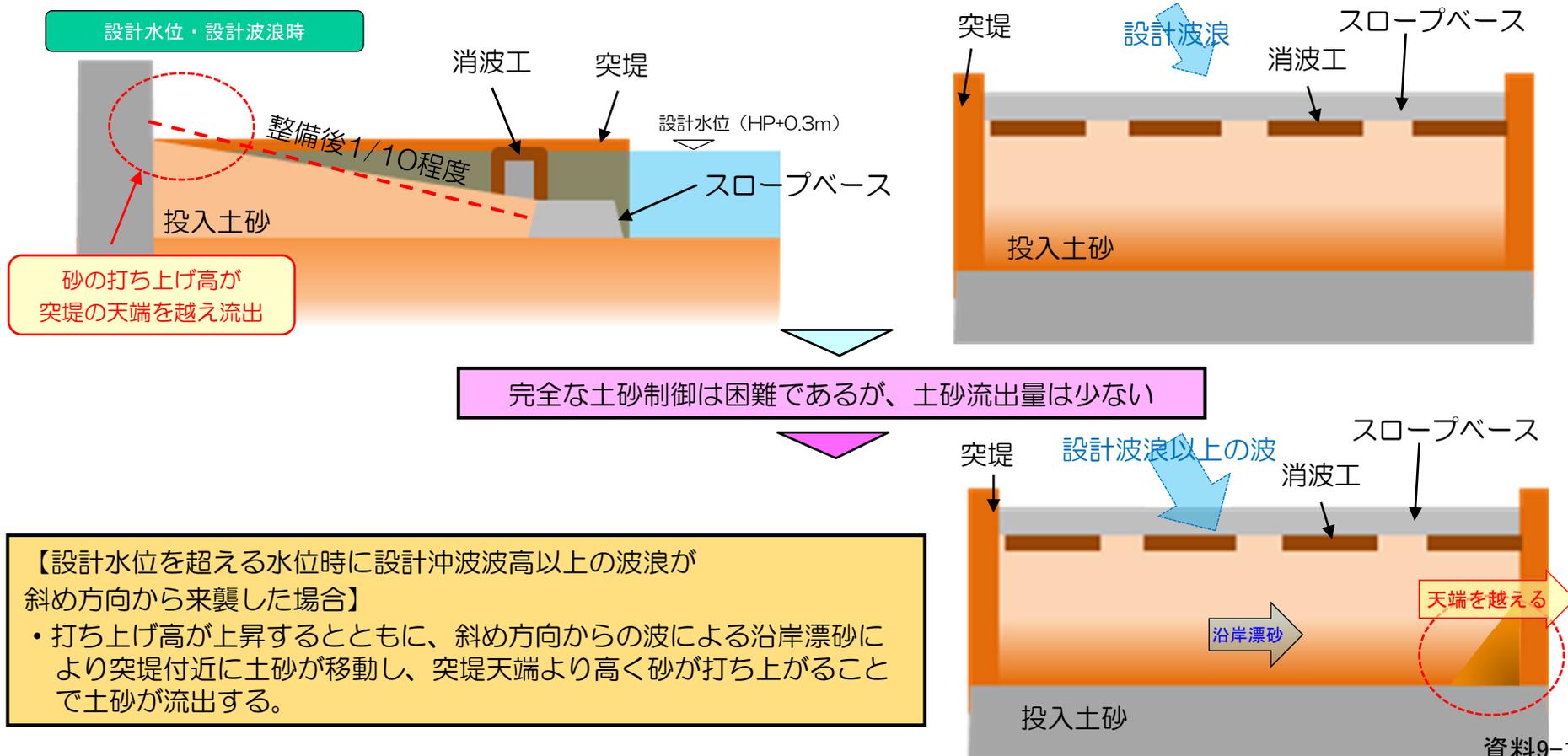
◆【穴道湖】浅場の砂の流出メカニズム

【投入土砂の制御に関する当初設計の考え方】

- 設計水位（HP+0.3m）時に設計沖波波浪（年間上位5波の10カ年平均の波）が来襲した場合の波の打ち上げ高まで、砂が打ち上げられることを想定し設計。
- 穴道湖における砂浜湖岸の前浜勾配は概ね1/10程度（10%）となっており、浅場整備後も1/10程度を想定。

＜各施設の機能＞

- ①突堤：沿岸方向に流れる漂砂を防止する。
- ②消波工：波浪を低減するとともに、沿岸漂砂を抑制し整備区域内を安定化する。
- ③スロープベース：沖側への土砂流出を防止する。



【設計水位を超える水位時に設計沖波波高以上の波浪が斜め方向から来襲した場合】

- 打ち上げ高が上昇するとともに、斜め方向からの波による沿岸漂砂により突堤付近に土砂が移動し、突堤天端より高く砂が打ち上がることで土砂が流出する。

◆【宍道湖】浅場の砂の流出メカニズム

【設計見直しにともなう土砂流出のメカニズム】

- 消波工がない場合、当初設計よりも波の打ち上げ高が高くなり、斜め方向からの波による沿岸漂砂も強くなるため、整備範囲の土砂が面的に突堤付近に向かい、当初設計よりも砂の打ち上げ高が高くなるため、土砂の流出量も多くなる。
- また、スロープベースがない場合、沿岸漂砂により突堤の沖側にも土砂が広がり、突堤の先端を回り込み流出する。

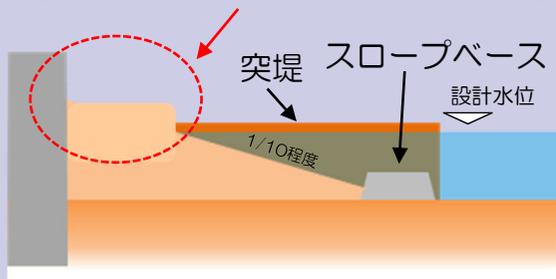
横断的な形状変化

平面的な形状変化

設計水位・設計波浪時

【消波工なし・スロープベースあり】

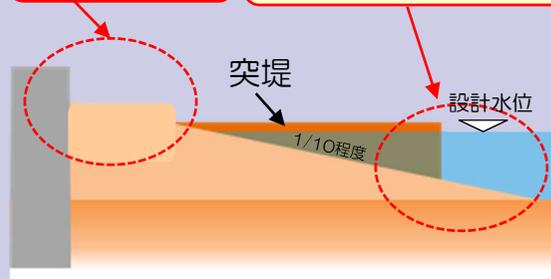
当初設計より砂が高く打ち上がり、
突堤の天端を越えて流出



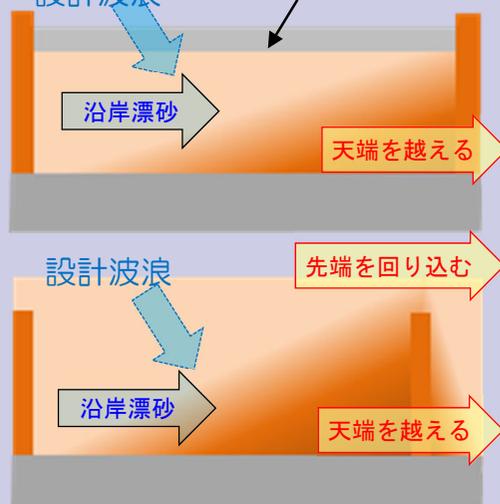
【消波工及びスロープベースなし】

突堤の天端を
越えて流出

砂が沖側へ広がり突堤
の先端を回り込み流出



設計波浪 スロープベース



当初設計より、土砂流出量が多い

【設計水位を超える水位時に設計沖波波高以上の波浪が斜め方向から来襲した場合】

- 打ち上げ高がさらに上昇するとともに、沿岸漂砂もさらに強くなり、著しい土砂流出が発生する。

◆【穴道湖】波浪の低減に関する評価

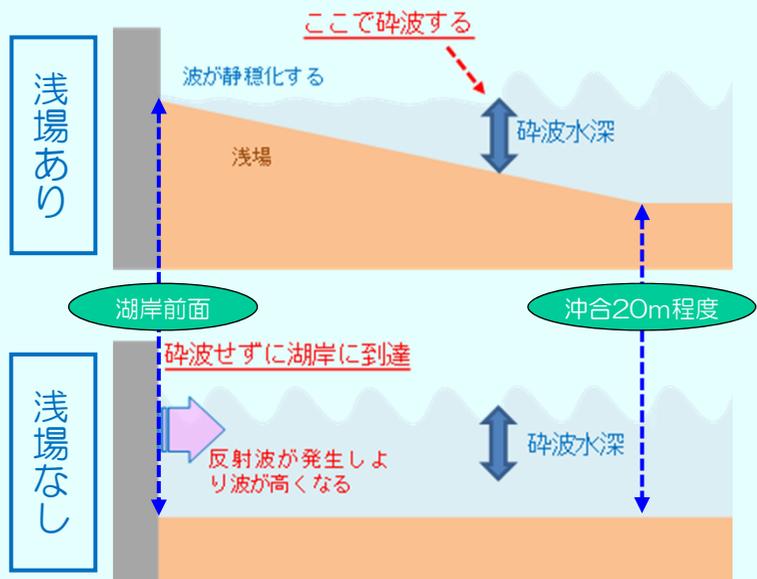
■波浪の低減効果

◇浅場整備箇所の投入土砂の流出を完全に防ぐことはできないが、投入土砂が流出した箇所でも、沖合水深は概ね1m以下で湖岸に向かって浅くなっており、整備前に比べて波浪の低減（静穏化）が図られている。

■整備地区の沖合水深と碎波水深

◇各地区の碎波水深に対し、水深が浅くなると碎波される。

●湖岸に向かって水深は浅くなっており
浅場整備により波浪の低減（静穏化）が図れる



【碎波水深とは】

当該地区の沖波（風速1/50、吹送距離最大）が湖岸に來襲した場合、どの程度の水深で碎波するのかを示した値

【浅場整備基盤の状況と碎波水深（消波工のない場所）】

※【】内は平水位（H.P.0.3m）からの水深
※各地区の代表断面の水深

地区	湖岸前面 (T.P.+m)		沖合20m程度 (T.P.+m)		碎波水深	
	整備前	現状	整備前	現状		
北岸	鹿園寺③	-0.69m	0.55m	-1.24m	-0.68m【0.91m】	0.6m
	鹿園寺④	-0.14m	0.16m【0.07m】	-1.26m	-1.12m【1.35m】	0.6m
	大垣③	0.03m	0.54m	-0.95m	-0.59m【0.82m】	0.8m
	岡本	-0.31m	0.43m	-0.65m	-0.54m【0.77m】	0.8m
	浜佐田	-0.50m	-0.47m【0.7m】	-0.72m	-0.66m【0.89m】	1.0m
南岸	西浜佐陀	-0.43m	-0.19m【0.4m】	-0.54m	-0.66m【0.89m】	1.0m
	来待	-1.00m	0.74m	-1.29m	-0.69m【0.92m】	0.8m
	根尾	-0.23m	0.19m【0.04m】	-0.54m	-0.31m【0.54m】	0.8m
	林①	0.23m	0.31m	-0.50m	-0.50m【0.73m】	0.8m
	林②	0.07m	0.90m	-0.51m	-0.57m【0.80m】	0.8m

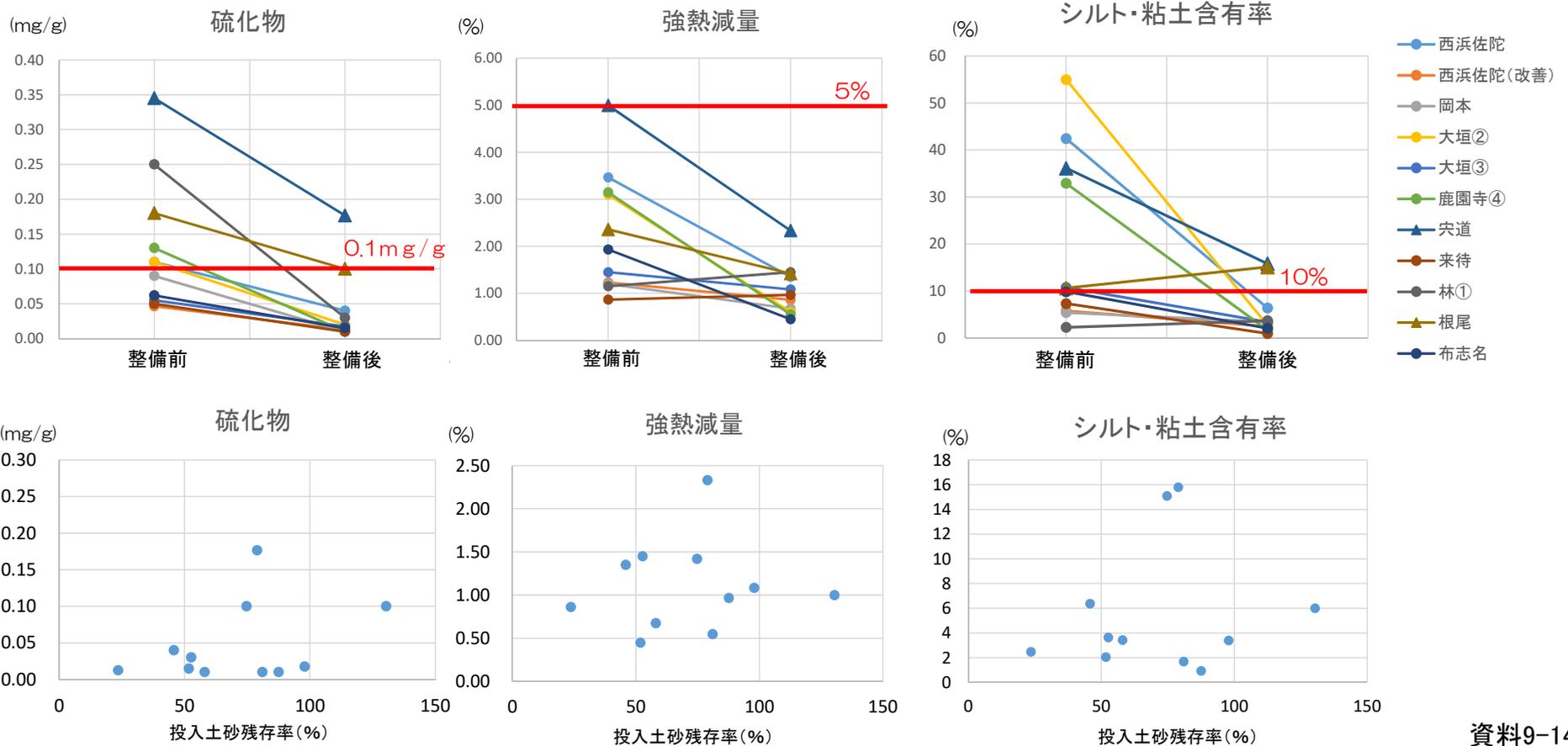
③浅場整備箇所における底質の変化

◆【穴道湖】浅場整備箇所 の底質

■浅場整備箇所の底質

◇浅場整備後はほぼ全ての地区で底質（硫化物、強熱減量、シルト・粘土含有量）の改善が見られており、投入した土砂が残存することで、良好な生物生息場が創出されると考えられる。
 ◇投入土砂の残存率と底質には明確な相関関係は確認されなかった。

【整備前後での底質の変化】 注）ヤマトシジミの好適環境の目安：硫化物0.1mg/g、強熱減量5%以下、シルト・粘土含有率10%以下】



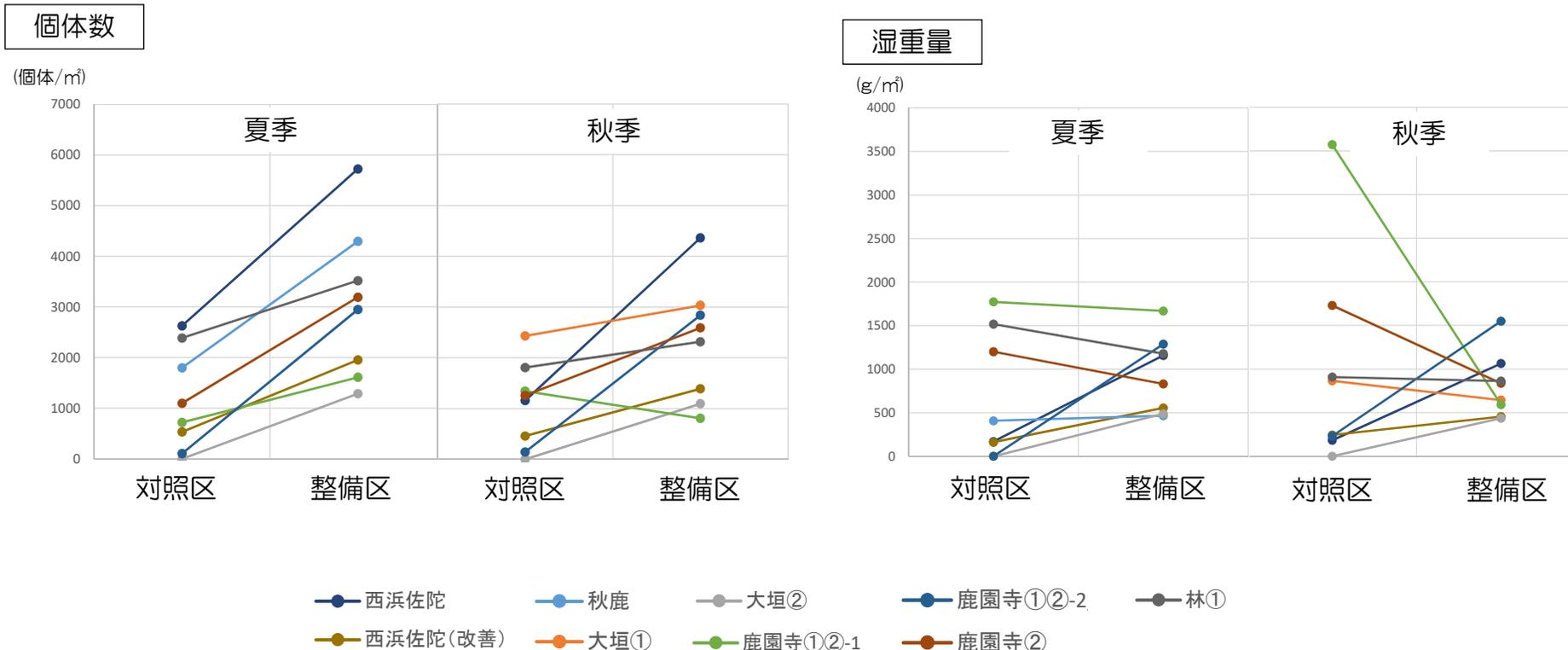
④浅場整備箇所における主要二枚貝の変化

◆【穴道湖】整備箇所と対照区の主要二枚貝の関係

■ 整備箇所と対照区の主要二枚貝の関係

- ◇ ヤマトシジミの個体数には地域差や年変動があることから、対照区を設定している7地区の調査結果について比較を行った。
- ◇ ヤマトシジミの個体数は、ほぼ全ての地区で整備区が多く、湿重量については複数地点で整備区が少なかった。
- ◇ 整備区の湿重量が少なかった理由として、浅場整備では土砂投入により一時的にヤマトシジミの数が減少し、その後新たに侵入した個体が定着・成長している状況を反映しているものと考えられる。

【整備区、対照区での主要二枚貝の変化】



◆【穴道湖】土砂残存状況と主要二枚貝の関係

■土砂残存状況と主要二枚貝の関係

◇消波工やスロープベースの有無とヤマトシジミの生息状況には関係が見られなかったが、投入土砂の残存率が高いほど、ヤマトシジミ湿重量は多い傾向であった。

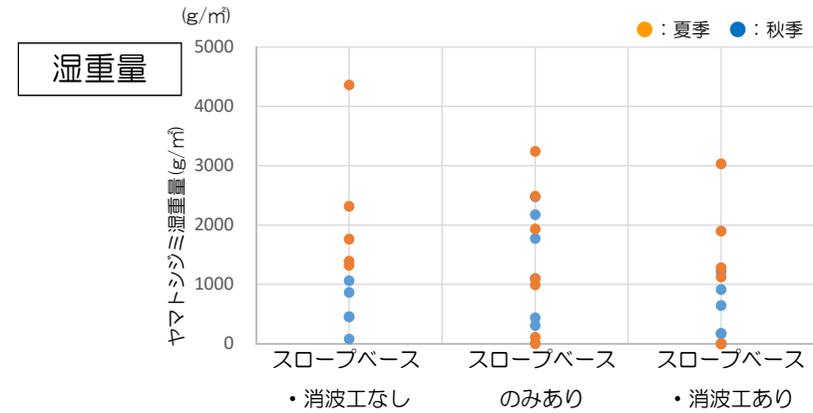
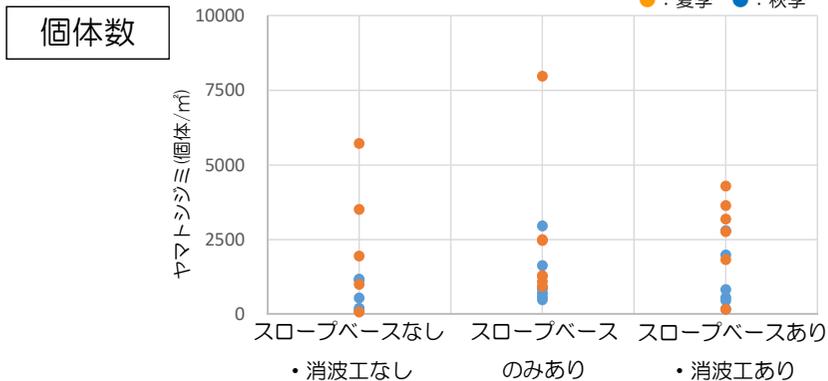
◇浅場の物理環境の違いがヤマトシジミの生息に影響を与える可能性があるため、以下観点にて詳細に整理した。

➤エネルギーフラックスとの関係

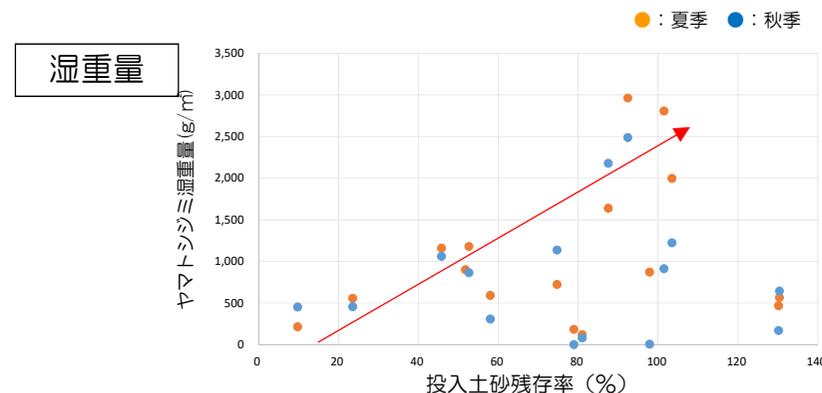
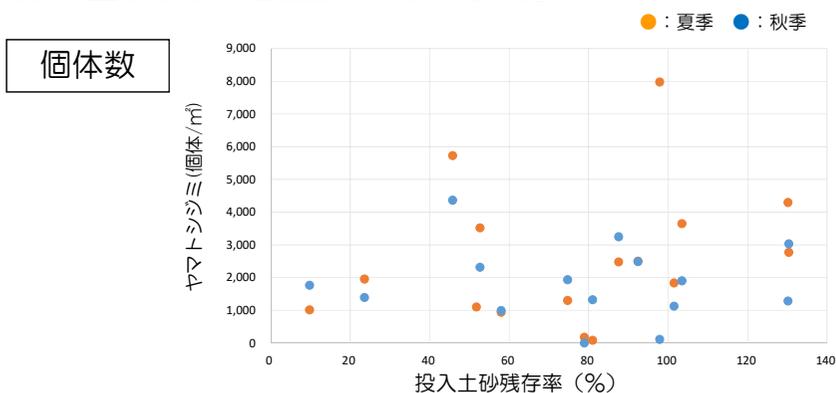
➤湖岸形状との関係

➤砂の堆積状況との関係

【構造別による主要二枚貝の比較】



【投入土砂残存率と主要二枚貝の変化】

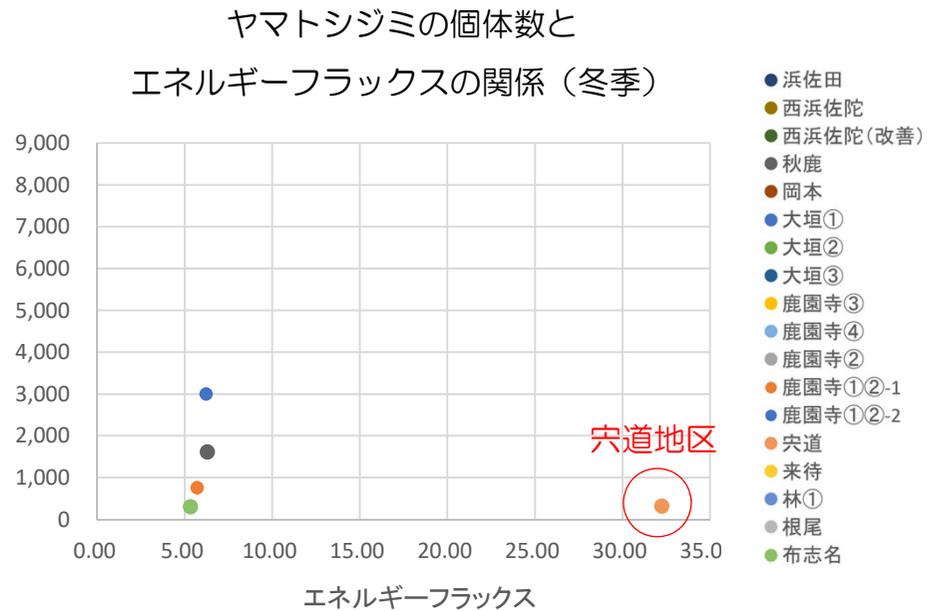
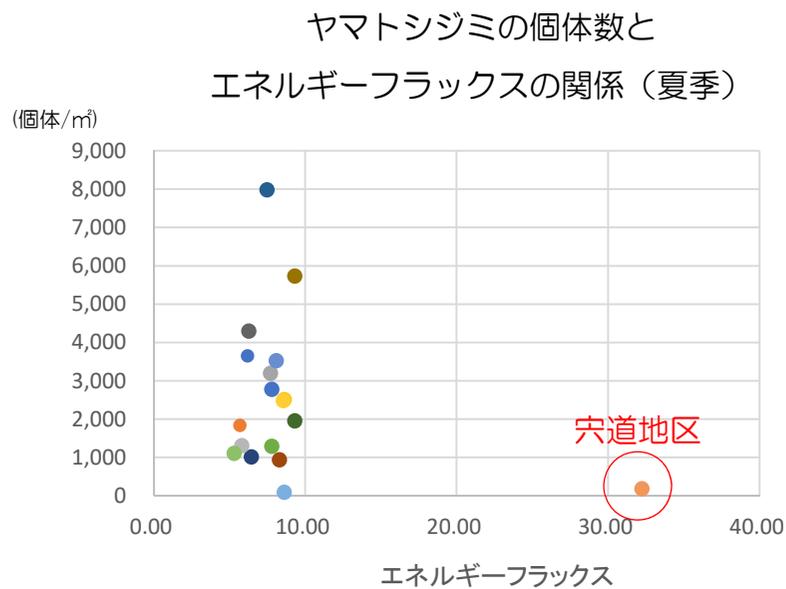


◆【宍道湖】エネルギーフラックスと主要二枚貝の関係

■エネルギーフラックスと主要二枚貝の関係

◇エネルギーフラックスが高い宍道地区では、主要二枚貝の個体数が他地区と比較し少なかった。
 ◇宍道地区では、波浪の影響による投入土砂の移動や攪乱により、ヤマトシジミが定着しにくかったと考えられる。

【エネルギーフラックスと整備後の主要二枚貝の個体数の関係】



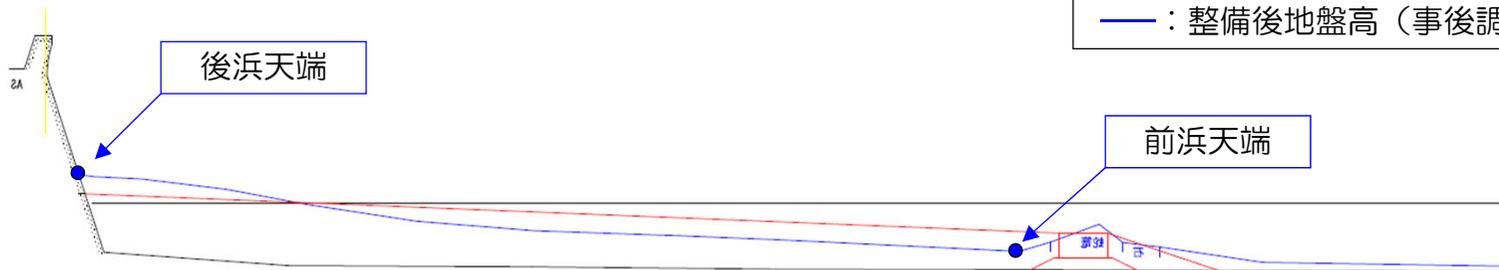
- 浜佐田
- 西浜佐陀
- 西浜佐陀(改善)
- 秋鹿
- 岡本
- 大垣①
- 大垣②
- 大垣③
- 鹿園寺③
- 鹿園寺④
- 鹿園寺②
- 鹿園寺①②-1
- 鹿園寺①②-2
- 宍道
- 来待
- 林①
- 根尾
- 布志名

◆【穴道湖】湖岸形状と主要二枚貝の関係

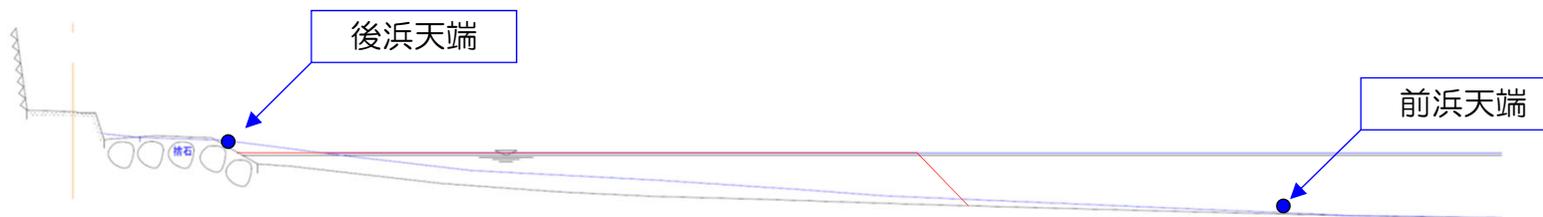
■湖岸形状と主要二枚貝の関係（1/2）

- ◇現状の湖岸形状とヤマトシジミの生息との関係を把握するため、前浜勾配を整理した。
- ◇前浜勾配は、後浜天端と前浜天端の2点がなす傾斜とした。

スロープベースありの整備区



スロープベースなしの整備区

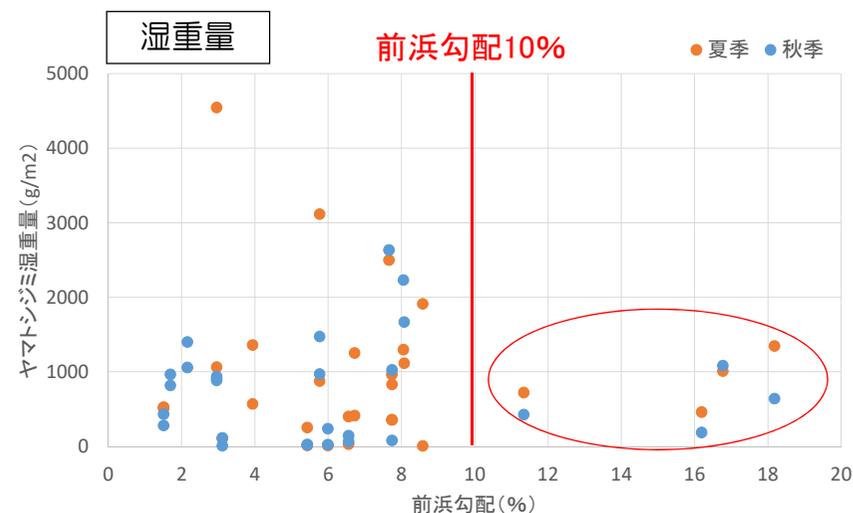
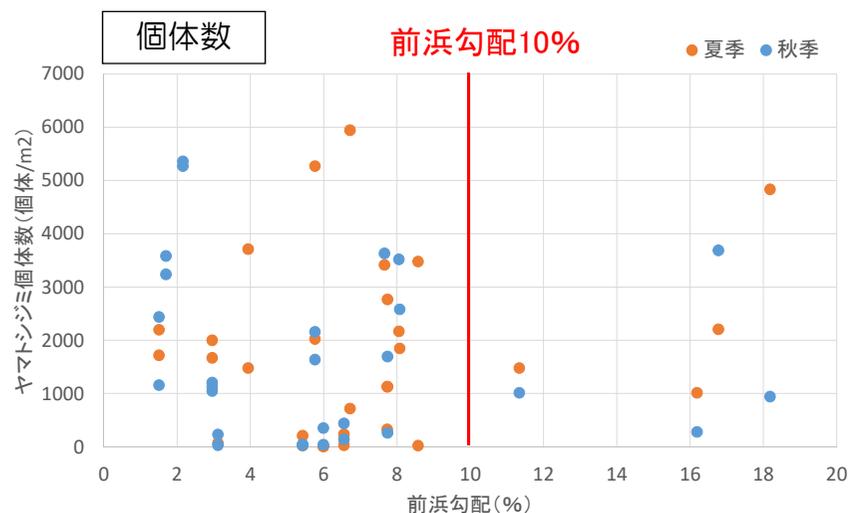


◆【穴道湖】湖岸形状と主要二枚貝の関係

■湖岸形状と主要二枚貝の関係（2/2）

- ◇穴道湖における砂浜湖岸の前浜勾配はこれまでの実測から概ね1/10程度（10%）となっている。
- ◇1/10より急勾配な箇所は、後浜天端の高さが高いことから波浪の影響が大きい（砂を打ち上げる波力が大きい）と考えられ、投入土砂の移動や攪乱により、生物が定着しにくい環境と考えられる。
- ◇前浜勾配が1/10より急勾配な場合、ヤマトシジミの湿重量が少ない傾向が見られた。

【整備箇所の前浜勾配とヤマトシジミ個体数及び湿重量の関係】

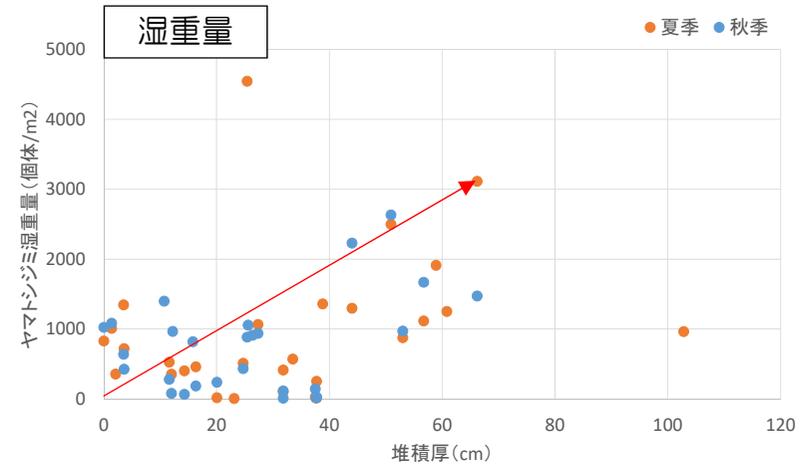
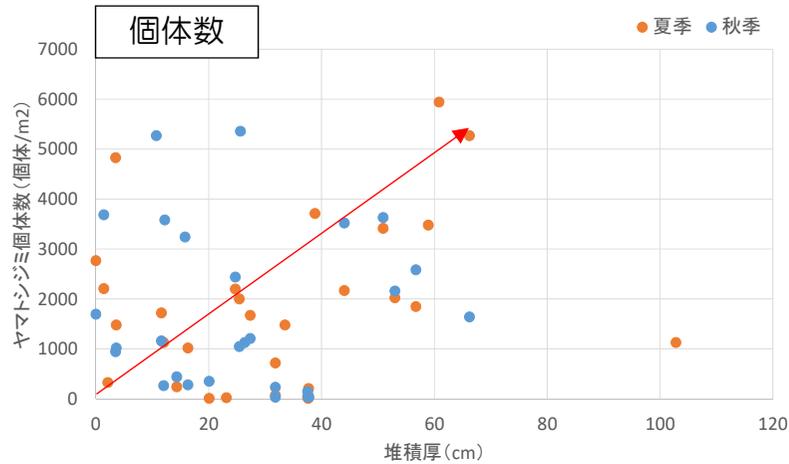


◆【穴道湖】砂の堆積状況と主要二枚貝の関係

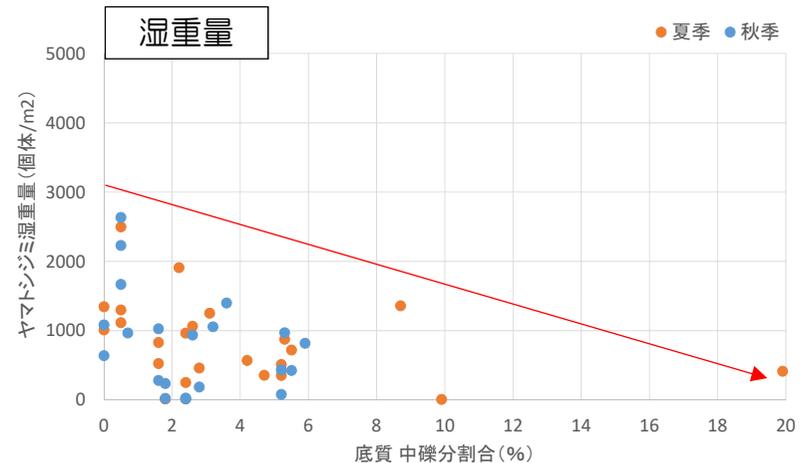
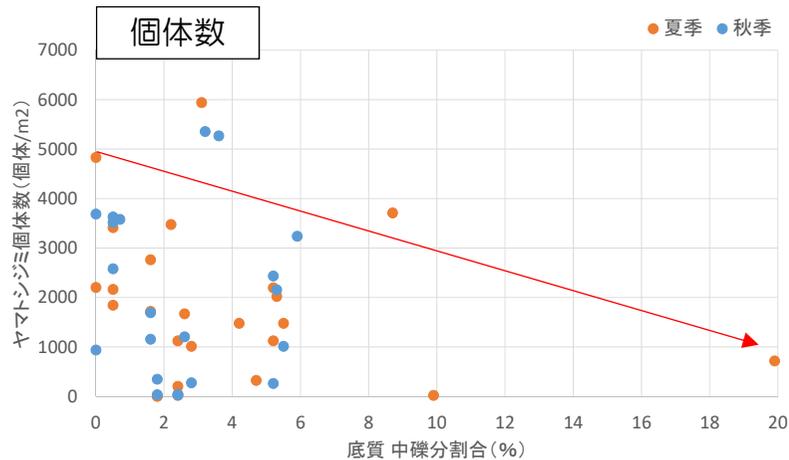
■砂の堆積状況と主要二枚貝の関係

- ◇ヤマトシジミの個体数、湿重量は、砂の堆積厚が厚いほど多く、礫分が少ないほど多い傾向にあった。
- ◇砂の堆積厚が厚く、礫分が少ない箇所（砂分が残存している箇所）は、投入土砂の移動や攪乱が少なく、安定した環境と考えられ、ヤマトシジミが定着しやすかったと考えられる。

【主要二枚貝調査位置の堆積厚とヤマトシジミ個体数の関係】 ※砂の堆積厚は、主要二枚貝調査位置における整備前後での基盤高さの差とした。



【主要二枚貝調査位置の底質（中礫分割合）とヤマトシジミ個体数の関係】



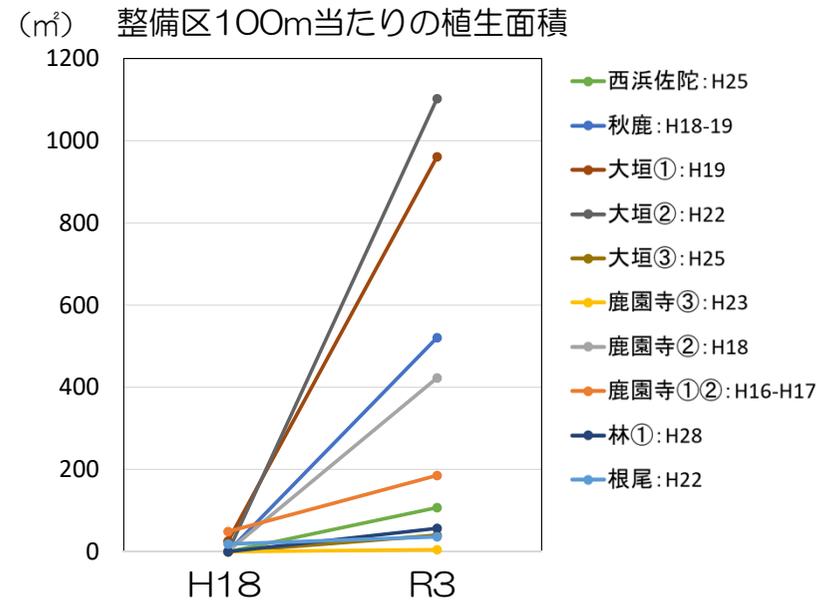
⑤浅場整備箇所における植生の変化

◆【穴道湖】浅場整備箇所での植生の状況

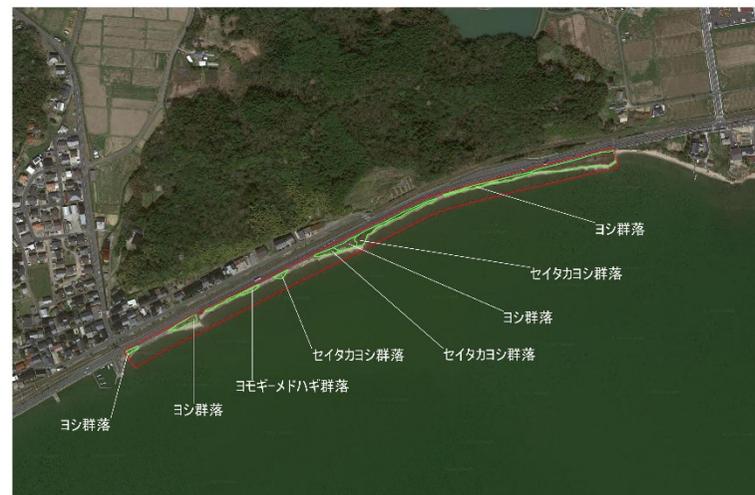
■ 浅場整備による植生帯の創出（1/2）

- ◇浅場整備を行った17箇所のうち、10箇所では植生帯の増加が確認された。
- ◇浅場整備箇所では確認された植物群落としてヨシ、セイタカヨシ、メヒシバ-エノコログサ群落、ヨモギ-メドハギ群落、ツルヨシ群落が挙げられた。

【浅場整備により創出された植生面積の変化】



【植生帯の変化】秋鹿地区（事前H18→事後R4）

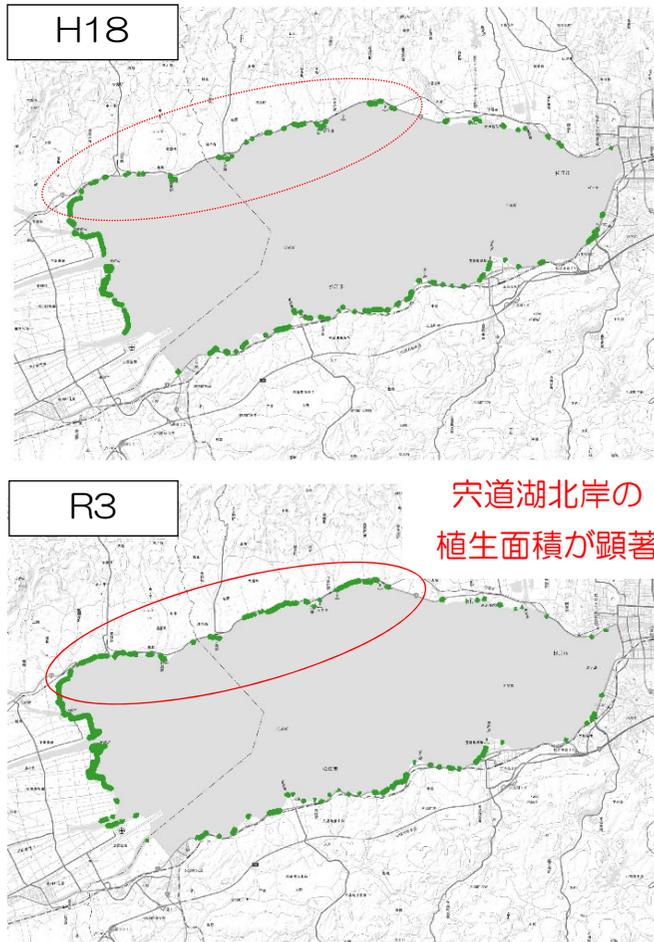


◆【穴道湖】浅場整備箇所での植生の状況

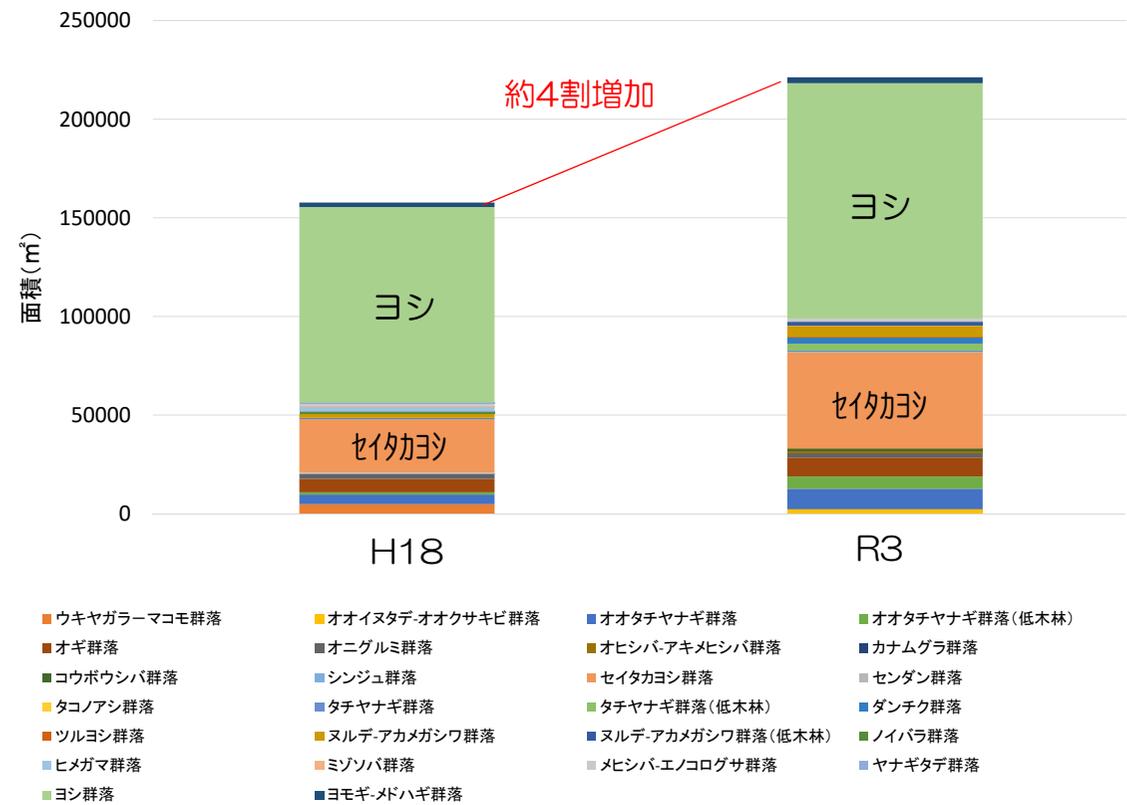
■ 浅場整備による植生帯の創出（2/2）

- ◇穴道湖湖岸の植生面積は、平成18年から令和3年にかけて約4割増加した。
- ◇特に穴道湖北岸で植生面積が増加していた。
- ◇増加した主な植物群落はヨシ群落、セイタカヨシ群落であった。

【植生分布の変化】



【植生面積の比較結果】

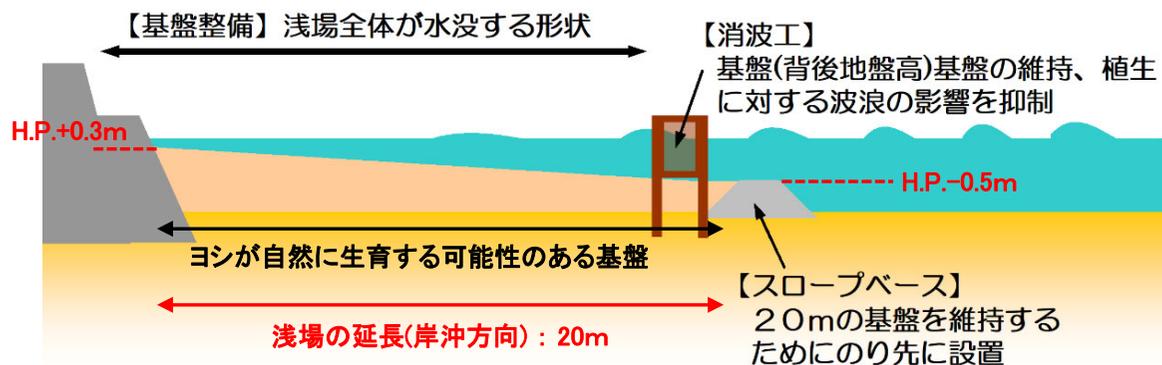


◆【穴道湖】浅場整備箇所での植生の状況

■ 植生における課題

◇浅場整備においては、ヨシが自然に生育する可能性のある基盤の創出を目指し、ヨシの生育限界水深（80cm程度）を踏まえて、基盤高さを設定していた。

◇植生帯は、浅場整備によって創出された砂浜（陸域）において主に確認されており、水域における植生帯の明確な広がりには確認されていない。この点においては、当初期待していた成果が得られていないため、今後の整備における検討課題である。



【ヨシの生息範囲のイメージ】

鹿園寺④地区 (R3.8)



秋鹿地区 (H27.6)



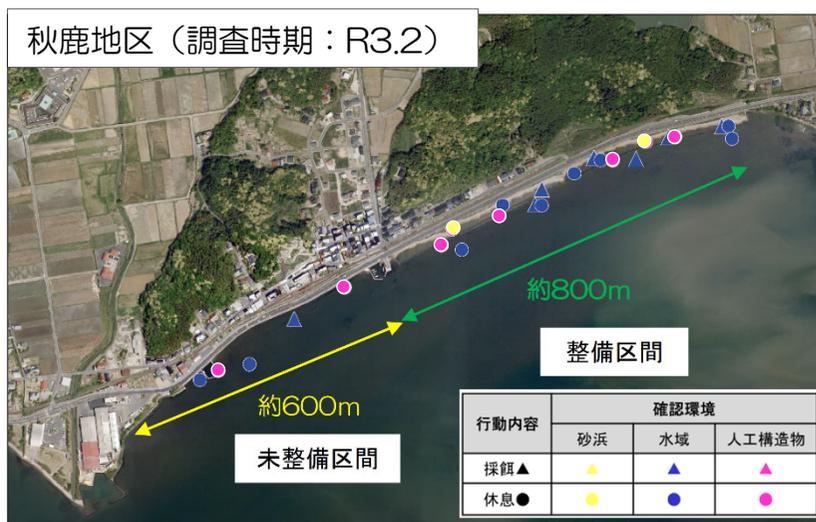
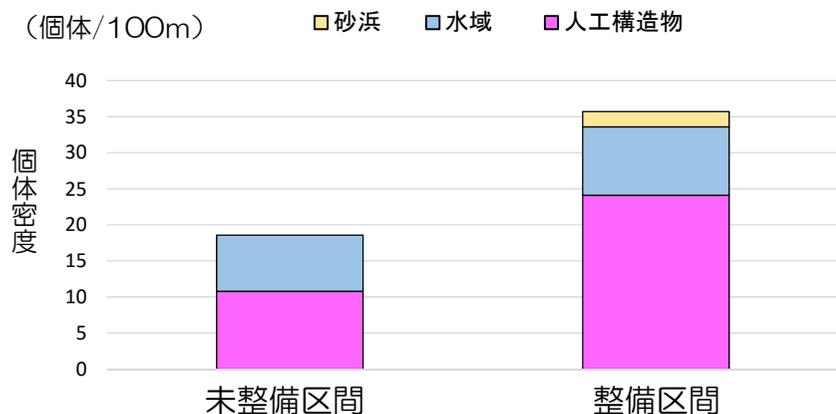
⑥浅場整備箇所における鳥類の変化

◆【穴道湖】浅場整備と鳥類の関係

■浅場整備と鳥類の関係

- ◇浅場整備範囲では、未整備範囲と比べ、鳥類の個体密度が高くなる事が確認された。
- ◇鳥類は浅場整備によって創出した砂浜や突堤等の人工構造物を利用しており、浅場整備範囲が休息場・採餌場として機能していると考えられる。

【浅場整備前後での鳥類の個体密度の変化（秋鹿地区）】



【創出環境の利用状況】



砂場での採餌



消波工内側で休息



強風時に突堤基部の砂浜を利用

⑦浅場整備箇所における昆虫類の変化

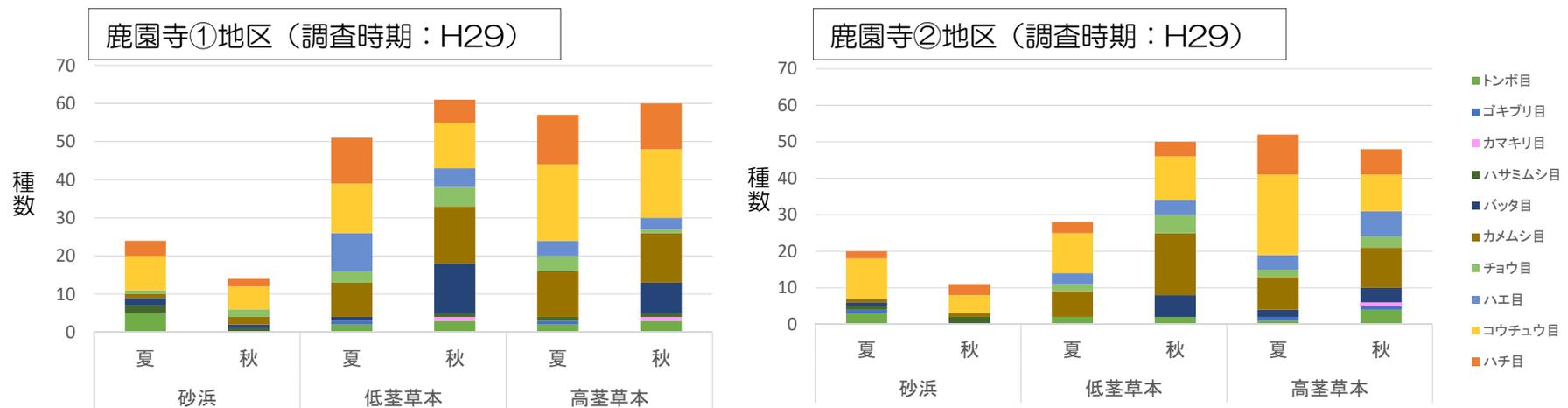
◆【穴道湖】浅場整備と昆虫類の関係

■浅場整備と昆虫類の関係

◇浅場整備後に昆虫類相の調査を行った鹿園寺①②地区では、夏季に9目61日437種、秋季に10目73科147種の昆虫類の生息を確認した。

◇昆虫類は、浅場整備によって創出された砂浜、低茎草本（ハマダイコン、ヨモギ、メヒシバ等）、高茎草本（ヨシ、セイタカヨシ、アカメガシワ等）において確認されており、浅場整備によって昆虫類の生息環境は広がったものと考えられる。

【浅場整備後の昆虫類生息状況】



高茎草本



低茎草本



モンシロチョウ

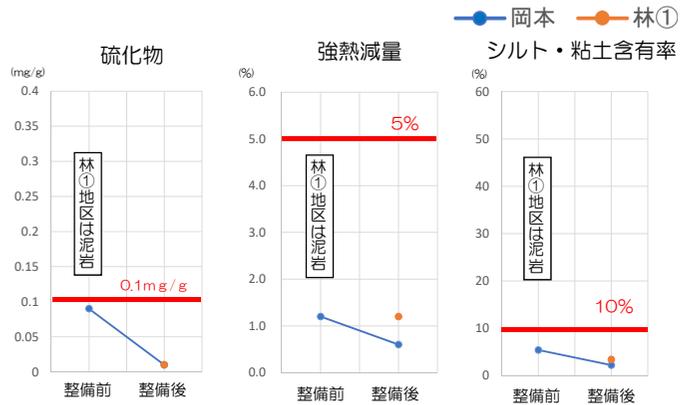
⑧漂砂先の環境

◆【穴道湖】湖岸状況の変化（漂砂先の状況）

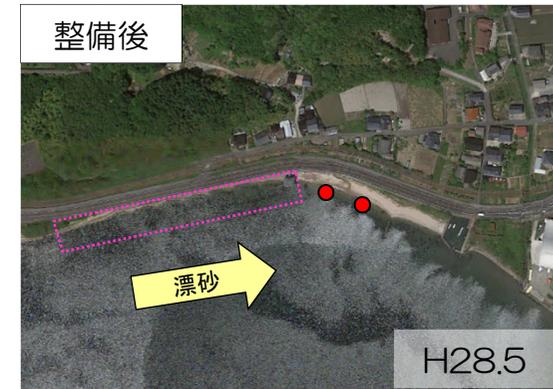
■ 浅場整備による砂浜の創出

◇漂砂により新たに形成された浅場では、底質の改善やヤマトシジミの生息が確認されており、漂砂による生物の生息環境の改善、広がりとしての効果が見られた。

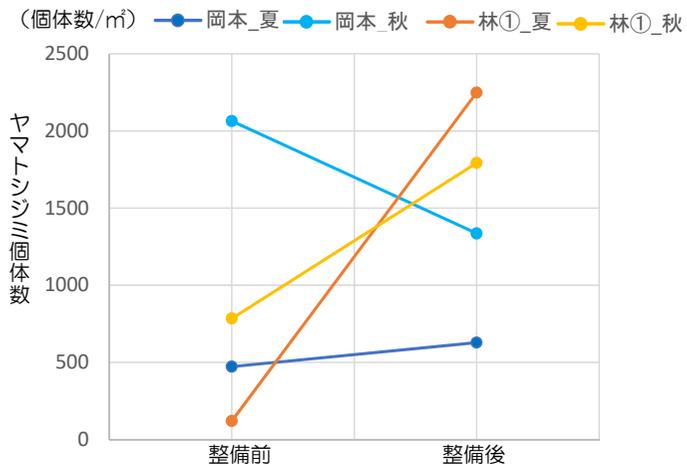
【漂砂先での底質及びヤマトシジミ個体数の変化】



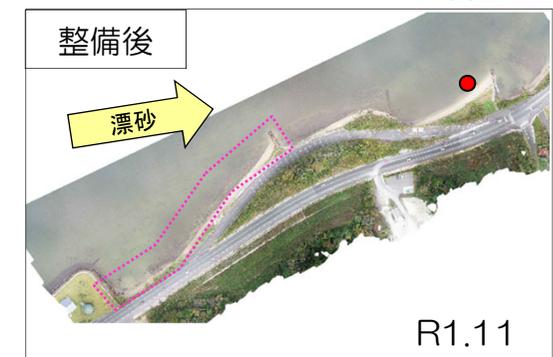
岡本地区 一部泥岩の範囲に砂が堆積



●: 調査地点



林①地区 泥岩の範囲に砂が堆積



●: 調査地点

注) 事前調査地点への漂砂が確認された岡本地区、林①地区の結果を抽出

注) ヤマトシジミの好適環境の目安：硫化物0.1mg/g、強熱減量5%以下、シルト・粘土含有率10%以下

◆【穴道湖】湖岸状況の変化（漂砂先の状況）

■ 浅場整備による植生の創出

◇漂砂により新たに創出された砂浜や、砂浜の範囲が拡大した範囲において植生帯が確認されており、漂砂による効果のひとつと考えられる。

【漂砂先での植生の創出】



漂砂により創出された砂浜にセイタカヨシ群落を確認

【漂砂先での植生の増加】



漂砂により拡大した砂浜にセイタカヨシ群落を確認

⑨まとめ

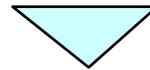
◆【まとめ】これまでの浅場整備により得られた知見（穴道湖）

観点		知見	課題
浅場整備範囲	土砂の残存波浪	<ul style="list-style-type: none"> ・スローペース、消波工が設置された箇所の投入土砂の残存率が高いが、完全に制御することは困難。 ・スローペース・消波工なしで、かつ吹送距離が長い場合、投入土砂は大幅に流出。 ・波の打ち上げ高が高く、沿岸漂砂も強くなることで、砂の打ち上げ高も高くなり、土砂流出は顕著になる。 ・整備後の沖合水深は概ね1m程度で湖岸に向かい浅くなっており、整備前に比べ波浪の低減（静穏化）が図られている。 	整備箇所の土砂残存率を高めるためには、大規模な施設が必要となる。
	底質	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場整備により底質が改善。 ・土砂の残存率に応じた底質変化の関係はない。 	—
	主要二枚貝	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場整備によりヤマトシジミの個体数が増加。 ・ヤマトシジミの個体数は構造物の違いに応じた関係はないが土砂残存率が高い場合、湿重量が多い傾向。 ・前浜勾配が急勾配な場合（打ち上げ高が高い場合）、ヤマトシジミの湿重量が少ない傾向。 ・砂の堆積厚が厚いほど、また礫分が少ないほど、ヤマトシジミの個体数・湿重量が多い傾向 	今後、沿岸域において目指すべき動植物の生息環境について検討する必要がある。
	植生	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場整備により植生面積が増加。 ・ただし、水域でのヨシ等の植生は広がっていない。 	
	鳥類	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場整備により鳥類の生息密度が増加。 	
	昆虫類	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場整備により昆虫類の多様性が増加。 	
浅場整備範囲以外（漂砂先）	浅場環境の広がり	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場整備範囲からの漂砂により浅場環境が広がった。 	漂砂による利用施設等への影響に配慮する必要がある。
	漂砂先での効果	<ul style="list-style-type: none"> ・漂砂先では、砂浜及び植生帯が創出。 ・漂砂先では、底質が改善し、主要二枚貝が増加。 	漂砂による浅場創出も期待した今後の浅場整備の方向性を検討する必要がある。 資料9-34

◆今後の浅場整備に関する検討の方向性

今後の浅場整備における課題

- 今後の浅場は、自然再生事業により大型水鳥類が利用できる維持可能で環境変化に強い生態系の場となるハビタットを形成する目的で整備していく（自然浄化機能の回復も図れるため、引き続き水質改善にも寄与）。
- これまではエネルギーフラックスの小さい箇所（10以下）を選定して浅場整備を行ってきたが、今後はより厳しい条件下で浅場整備を行う必要がある。



これまでの知見を踏まえた今後の浅場整備の検討の方向性について

- 自然再生事業の目的を踏まえ、動植物の良好な生息場としてどのような浅場形状を目指し、維持していくのか検討。
- 目指すべき浅場形状に対し、完全な漂砂制御のためには非常に大規模な施設が必要となるため、漂砂は許容する前提で施設配置と土砂投入方法等を検討。
- あらかじめ漂砂範囲の予測等を踏まえ、排水樋管、利用施設、流入河川等への影響が懸念される場合は、対策を検討。

※これまでの浅場整備により得られた知見（前ページ要約）

- これまでの浅場整備箇所における突堤等の漂砂制御施設では、砂を完全に安定させることは困難であるが、沖合水深が概ね1m程度で湖岸に向かい浅くなっており、整備前よりも波浪の低減が図れている。
- 整備箇所では底質の改善や主要二枚貝、植生、鳥類、昆虫類の増加が確認され、漂砂先でも同様の傾向が見られる。主要二枚貝に着目すると、砂の堆積厚が厚く、投入土砂が安定している場合に生息しやすい傾向が見られる。