

(再評価)

資料 2 - 2 - ①

関東地方整備局

事業評価監視委員会

(平成24年度第5回)

利根川総合水系環境整備事業

(霞ヶ浦環境整備)

平成24年11月26日

国土交通省関東地方整備局

利根川総合水系環境整備事業 (霞ヶ浦環境整備)

目 次

1.	霞ヶ浦流域の概要	1
2.	事業の目的	2
3.	事業の概要	5
4.	費用対効果の分析	12
5.	評価の視点（再評価）	18
6.	再評価における都道府県・政令市への意見聴取	20
7.	今後の対応方針（原案）	20

1. 霞ヶ浦流域の概要

- ・霞ヶ浦は、茨城県の南東に位置する湖面積が約220km²と琵琶湖に次ぐ全国第2位の湖面積を有する湖沼です。
- ・流域は茨城県、千葉県、栃木県の3県24市町村にまたがり、貯水量は8.5億m³と非常に大きいのにに対して、出口が下流1箇所しかなく、流域から流入した水が流出するまでに長い時間を要し、平均水深は約4mと浅く、富栄養化しやすい地形条件です。
- ・流域では漁業及び農業が中心であったが、筑波研究学園都市など流域の開発により、昭和40年代から急激に人口が増加しました。(流域人口 約97万人 平成23年)
- ・貴重な水資源として茨城県をはじめ1都3県の重要な水資源としても位置付けられています。
- ・北部にそびえる筑波山地を含む一帯が水郷筑波国定公園に指定されています。



浚渫船「カスミザウルス」



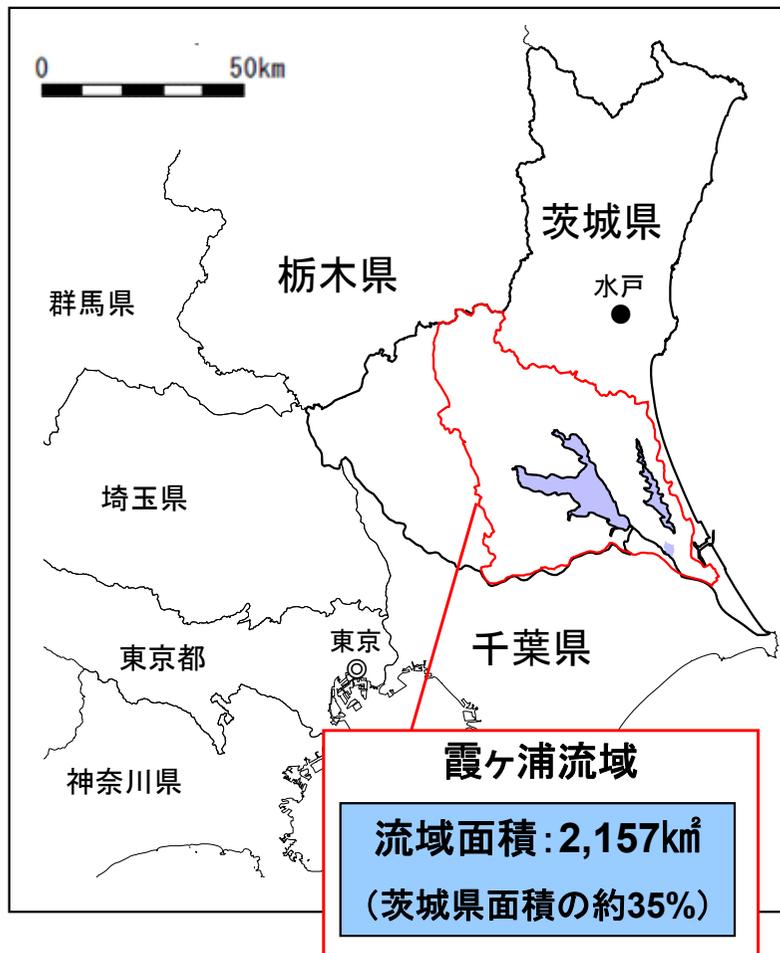
ディキャンプ



ヨシ原



トライアスロン



あやめ祭り



水郷花火大会



帆引き船



レンコン

豊富な農林水産物

●全国に誇る主要農林水産物 (H22年品目別産出額)

全国1位	全国2位	全国3位
メロン、鶏卵、ハクサイ、ピーマン、レンコン、干しいも、みず菜、チンゲンサイ、芝、くり、切り枝、みつば	豚、レタス、日本なし、ごぼう、らっきょう、落花生、カリフラワー	米、かんしょ、ねぎ、にら、スイートコーン、かぼちゃ、春菊、パセリ、しそ、そば、そらまめ、こんにゃくいも
まいわし、さば類、あゆ、えび類(淡水)、うなぎ、はぜ類	こい、ふな、わかさぎ	かたくちいわし、おきあみ類、しじみ

(注) 水産物は漁獲量で比較

2. 事業の目的 (1)

【水環境】: 霞ヶ浦は流入負荷量の増大などにより水質悪化が生じているため、リン・窒素の底泥から湖水への溶出を削減し、水質改善を図ることを目的に湖沼水質保全計画に基づき関係機関と連携して事業を実施します。

【自然再生】: かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間や良好な湖岸景観が減少しているため、自然再生推進法に基づき、市民、専門家、行政が一体となって、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間や良好な湖岸景観を保全・再生する事業を実施します。

水環境

- 霞ヶ浦は昭和40年代前半までは湖水浴場として賑わっていましたが、後半には閉鎖となりました。
- 富栄養化が最も進行していた昭和40年代後半から昭和50年代には、毎年夏になると大量のアオコが発生して湖面を覆っていました。
- 昭和54年には酸欠により養殖コイの大量死が発生していました。
- 水質が悪くなると飲み水の浄化処理が増えたり湖に生息する生物への影響が懸念されます。



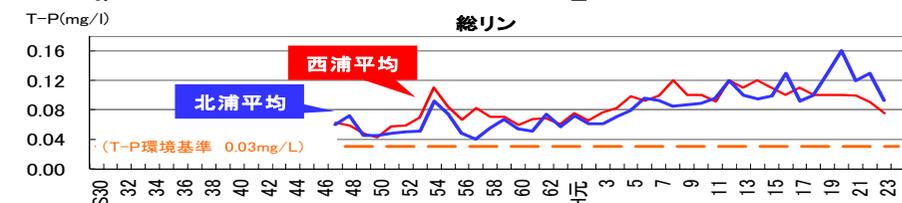
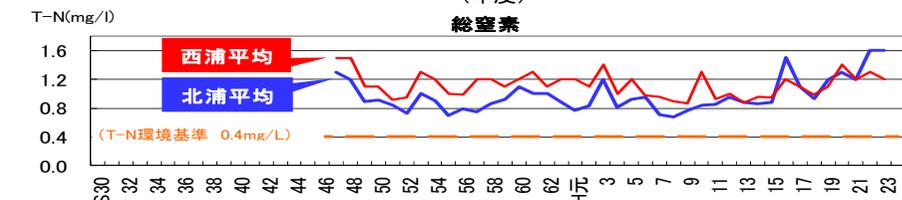
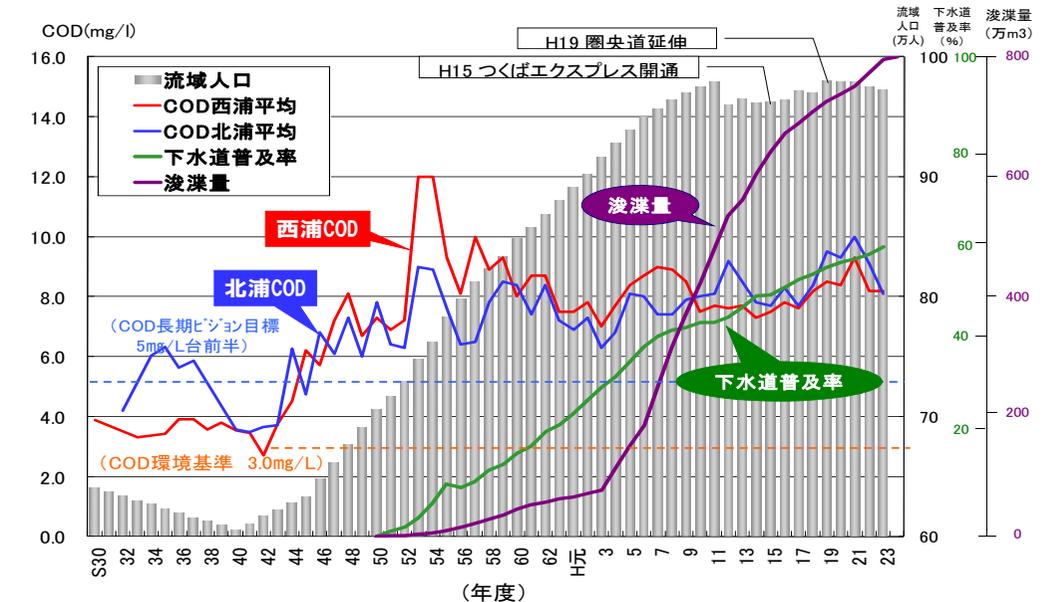
自然再生



- かつての霞ヶ浦湖岸植生帯(イメージ)
- 現在の霞ヶ浦湖岸
- 堤防整備前と比べて多様な動植物が生育・生息できる植生帯等の自然環境が減少しました。
- 湖内と堤内地の連続性の低下などにより住民と湖との繋がりが希薄になってきました。

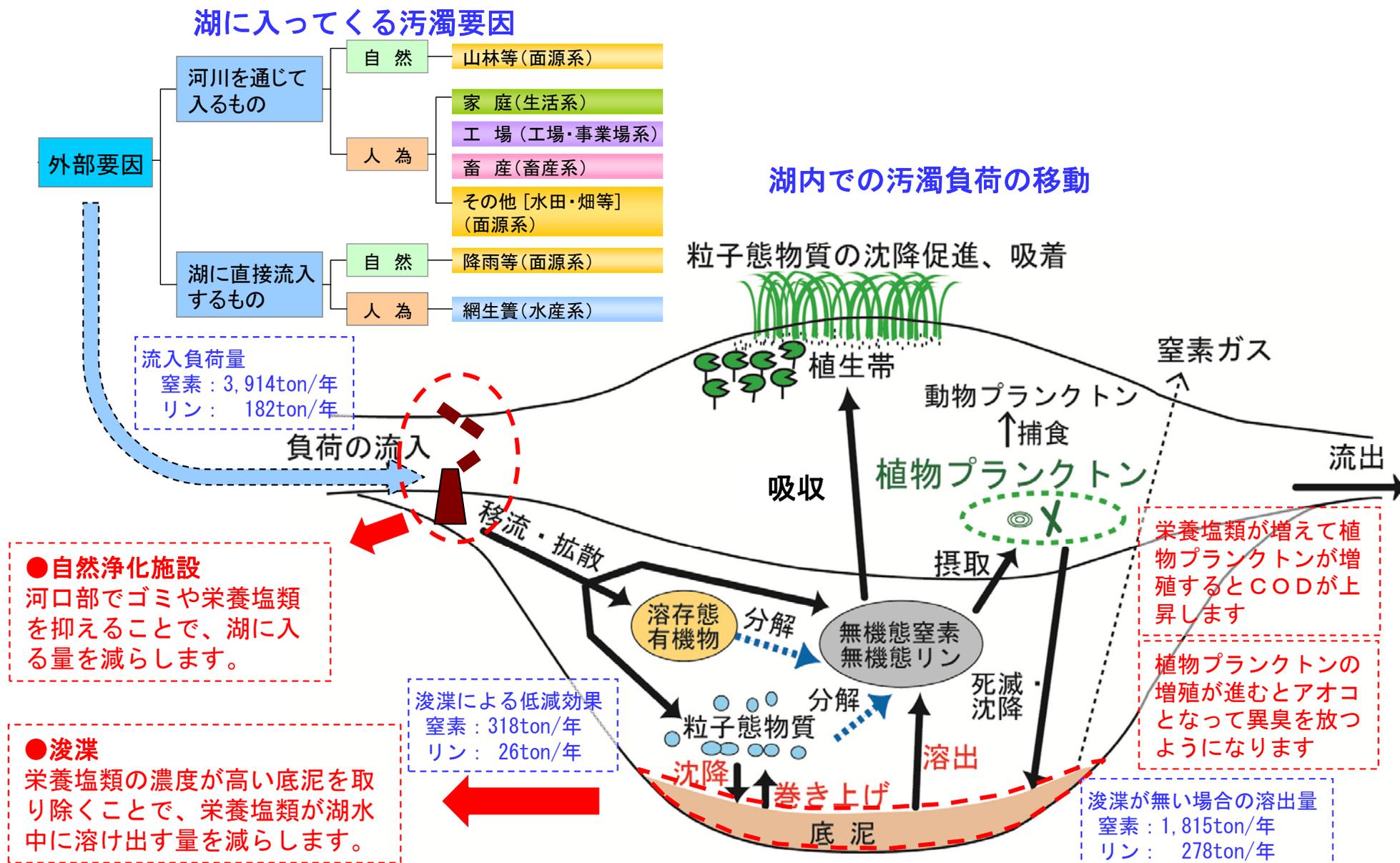
・CODは、海水域や湖の汚れを測る代表的な指標です。この値が高いほど水が汚れていることを示します。
 ・T-N(総窒素),T-P(総リン)は、栄養塩類でありプランクトンに摂取されます。プランクトンなどが増えるとCODが高くなります。

- 昭和40年代からの人口の増加や高度経済成長とともに水質が悪化しました。
- 昭和54年に水質の悪化はピークに達し、西浦においては改善されてきていますが近年は横ばいの傾向にあります。しかし、北浦においては、近年、西浦に比べて悪化の傾向にあります。
- 茨城県南地域で、つくばエクスプレス、首都圏中央連絡自動車道の整備とともに、沿線開発が進んでおり、今後も人口が増える可能性があります。



2. 事業の目的（2）（汚濁メカニズム）

- ・霞ヶ浦の汚濁要因には、湖の外から入ってくる外部要因と湖の中で発生する内部要因があります。
- ・一度湖底に沈殿・堆積した底泥からは、窒素（N）、リン（P）が湖水中に溶け出し、外部から流入する窒素、リンとともに植物プランクトンの増殖（内部生産）を通じて水質悪化（有機物（COD）の上昇）の要因となります。
- ・水質を改善するためには湖に流入するために除去することが重要ですが、既に溜まっている高濃度の底泥からも継続的に溶出しているため、効果的な水質改善をするためには同時に底泥を取り除くことが必要となります。



2. 事業の目的（3）（湖沼水質保全計画）

○流域から霞ヶ浦に流れ込む負荷を削減するため、流域全体で対策を行っています。

- ・茨城県、栃木県及び千葉県により策定される「湖沼水質保全計画」により昭和61年から流域としての取組みが始まりました。
- ・第5期策定の際に湖の将来像として「長期ビジョン」を設定し、その目標に向けて水質保全計画を進めています。
- ・水環境事業や自然再生事業も本計画にあわせて実施していきます。

長期ビジョン 「泳げる霞ヶ浦」「遊べる河川」

水質目標：平成32年度に、霞ヶ浦の湖水浴場が賑わっていた昭和40年代前半の状況（COD 5mg/l台前半）を目指す。

第6期湖沼水質保全計画

事業期間：平成23年度～平成27年度

水質目標：（平成22年度）→目標（平成27年度）

西浦の平均COD 8.2mg/l → 7.3mg/l

北浦の平均COD 9.1mg/l → 7.6mg/l

凡例

- 流域対策
- 水環境事業
- 自然再生事業

各事業の保全計画における目標値

	西浦		北浦	
	H22現況	H27目標	H22現況	H27目標
下水道整備	63.6%	71.7%	12.6%	14.2%
家畜排せつ物 農外処理・利用	2施設	7施設	0施設	3施設
農地排水流出 抑制	372ha 11箇所	396ha 12箇所	274ha 11箇所	592ha 26箇所
浚渫	773万m ³	800万m ³	—	—
自然浄化施設	—	—	1	2

住民一人ひとりの取り組み

○水環境にやさしいライフスタイルの推進

- ・洗剤や石鹼の使用量の適量化
- ・食用油の適正な処分
- ・料理くずや食べ残しは生ゴミとして適切に処分
- ・風呂の残り湯の再利用

○家畜排せつ物の農外処理・利用

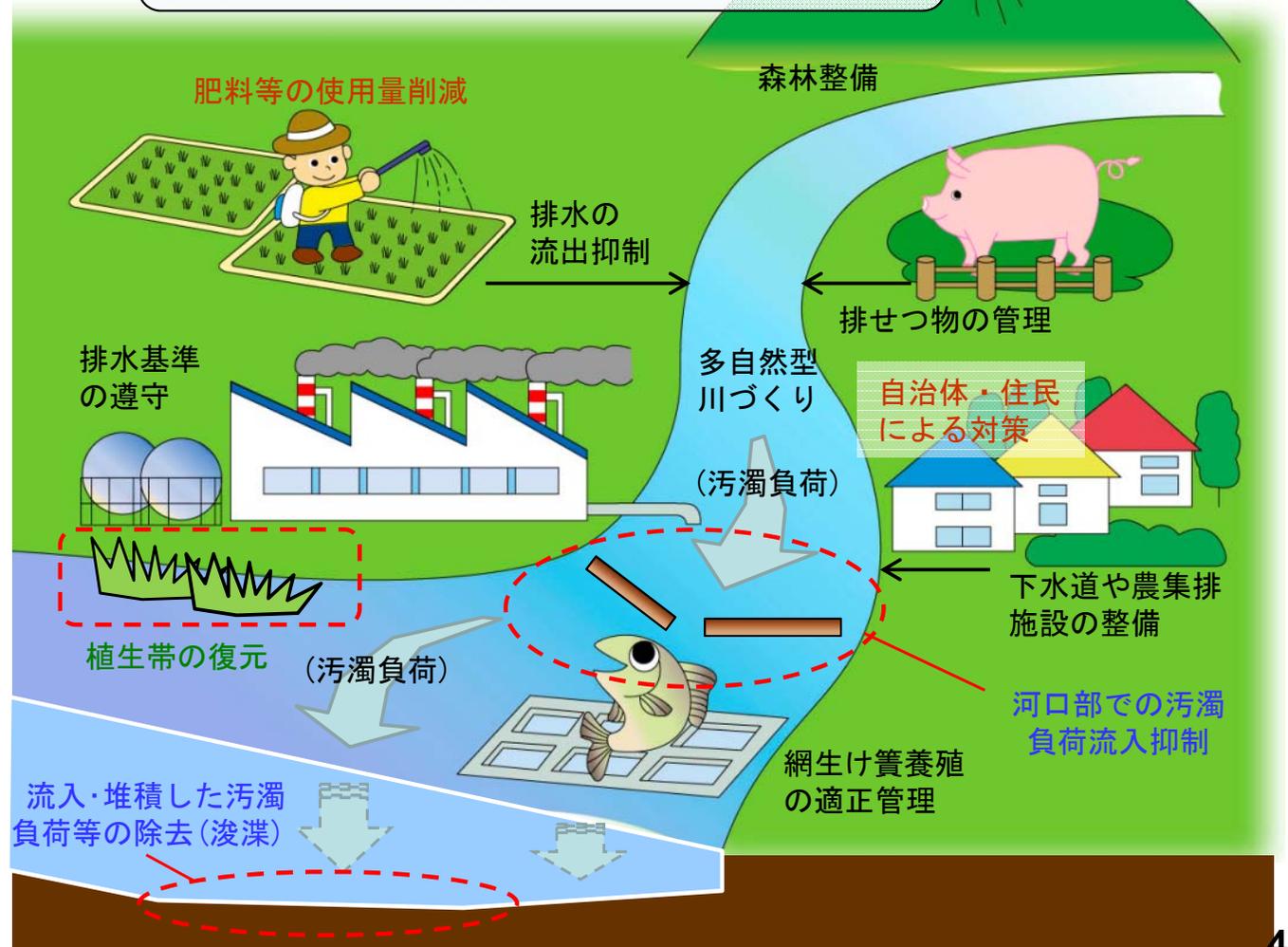
- ・畜産バイオマス燃料化の推進
- ・簡易高度処理施設による畜産汚水中の窒素、リンの除去

○農地対策

- ・減肥技術などの活用による環境にやさしい農業の推進
- ・代かき時の水管理の徹底（濁水の流出防止）
- ・被覆作物の作付け等による表土や肥料成分の流出抑制

○その他

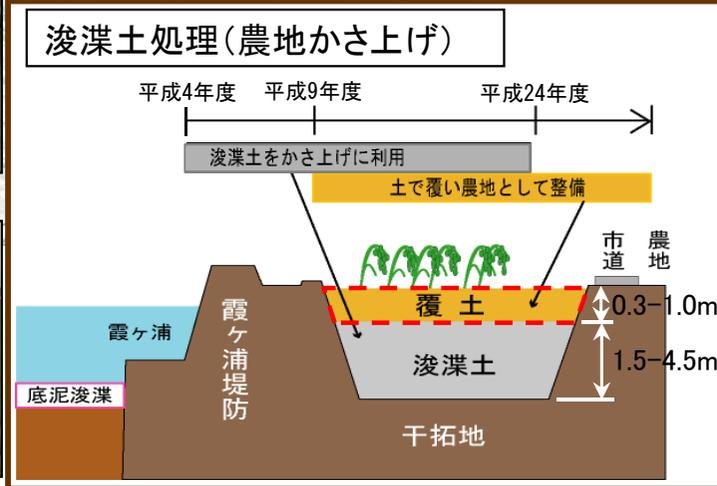
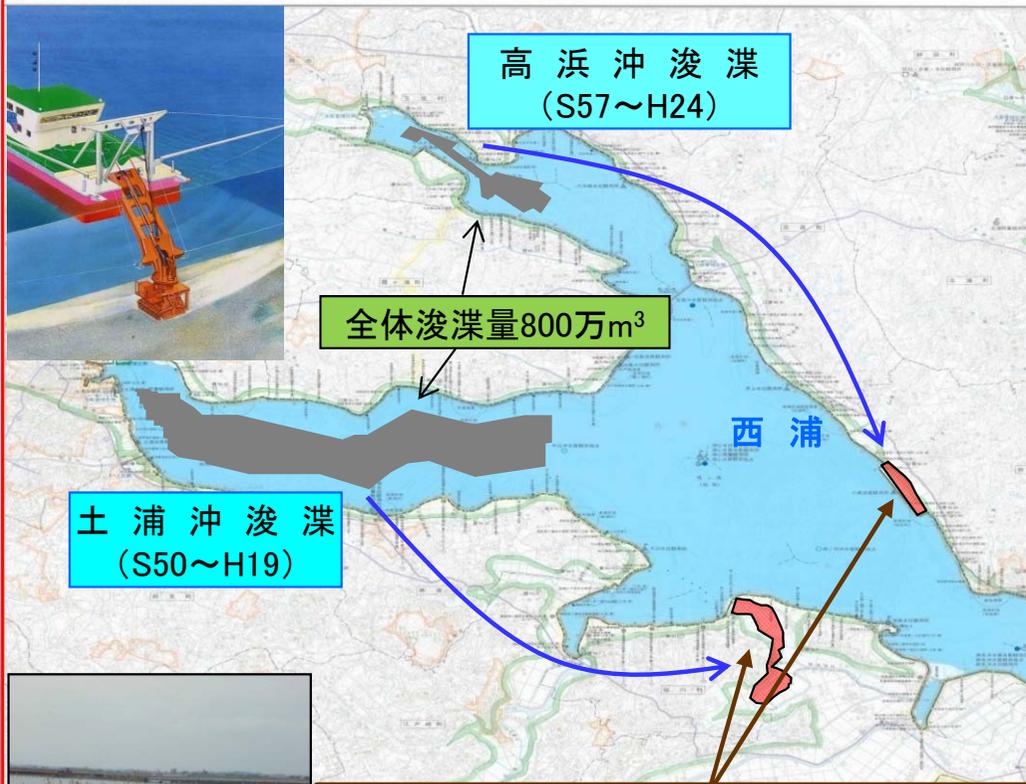
- ・河川清掃の実施
- ・環境学習、啓発活動の実施



3. 事業の概要 (2) (水環境)

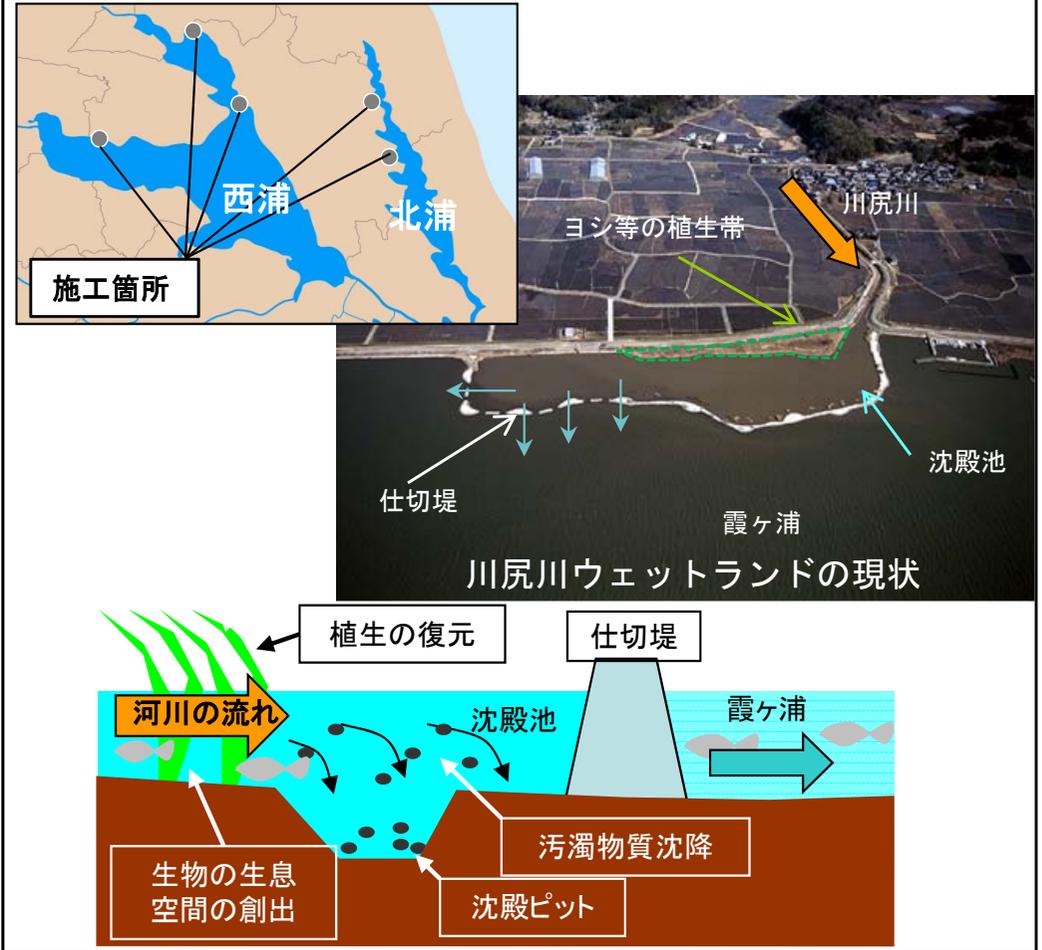
●西浦浚渫

- ・底泥浚渫により窒素・リンの底泥から湖水への溶出を削減し水質改善を図ります
- ・浚渫土で農地を嵩上げし、その上に農地を復元します。



●自然浄化施設(ウェットランド)

- ・流入河川の流れの勢いを河口部に設置した仕切堤と沈殿池で弱め、湖内への汚濁物質の流出を抑制します。



●浄化対策に関する調査研究

- ・北浦は流出してくる汚濁負荷の状態も湖の特性も西浦と異なります。
- ・水質浄化対策は現地で試験を行い、実際にどの程度の効果があるかを確認して実施の判断をします。
- ・試験は浚渫、脱窒などについて行います。

※赤枠は平成25年度以降も実施

3. 事業の概要（3）（水環境事業の進捗状況）

・前回事業評価（平成21年度）以降の主な整備箇所は以下の通りです。



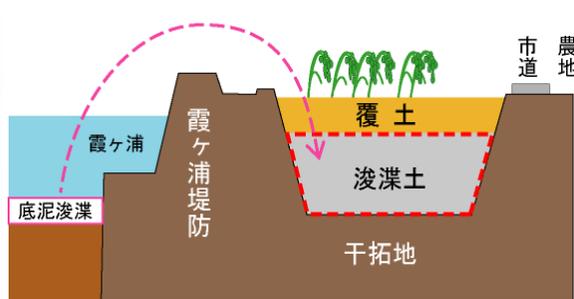
事業区分	事業内容	単位	数量			
			全体計画	H21年度末	H24年度末	前回からの進捗
水環境 西浦	浚渫	万m3	800	752	800	48
	浚渫土処理	%	100	71.7	79.5	7.8
水環境 北浦	自然浄化施設	基	2	1	2	1
	浄化対策に関する調査研究	式	1	0	1	1

高浜沖浚渫

浚渫及び浚渫土による農地嵩上げ



高浜沖浚渫



浚渫土処理土地
(西の洲・甘田入地区)



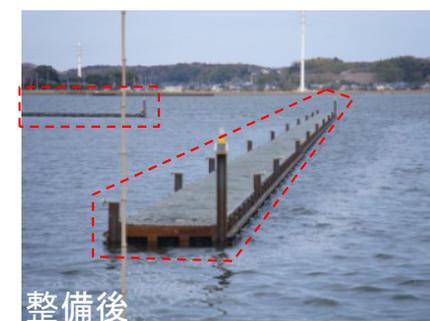
浚渫土処理土地
(小高地区)

武田川自然浄化施設

自然浄化施設の整備



整備前

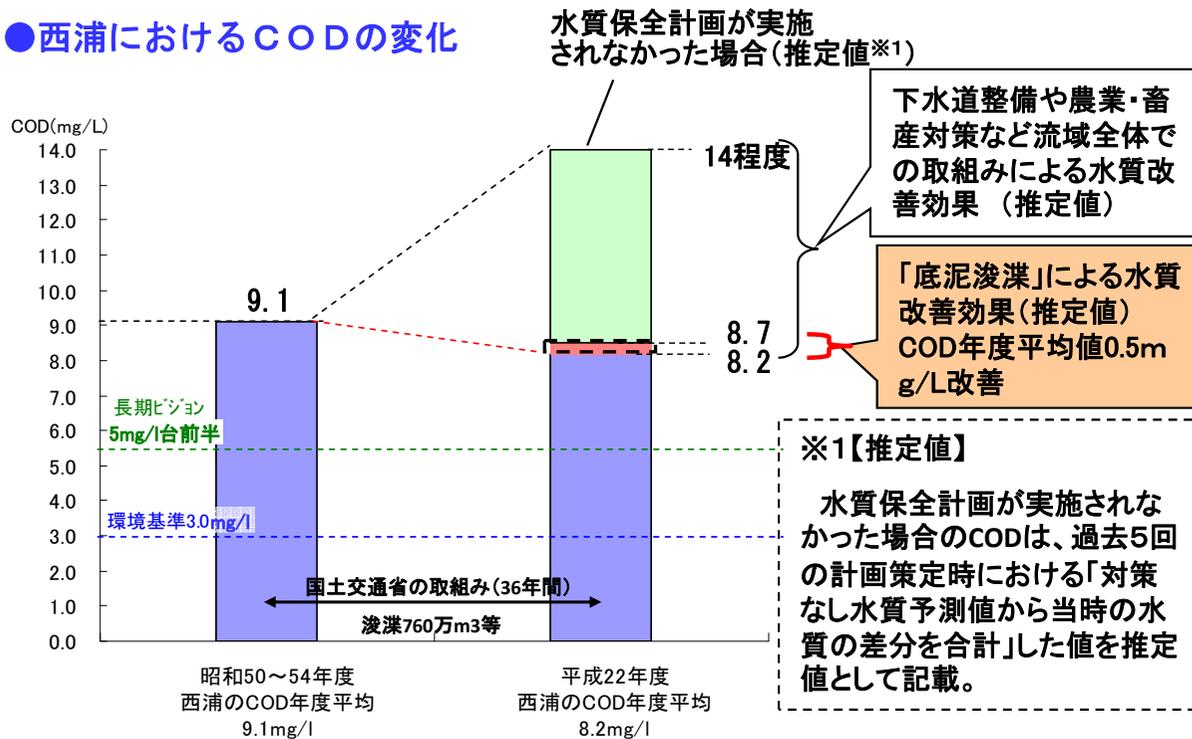


整備後

3. 事業の概要 (4) (水環境事業の効果)

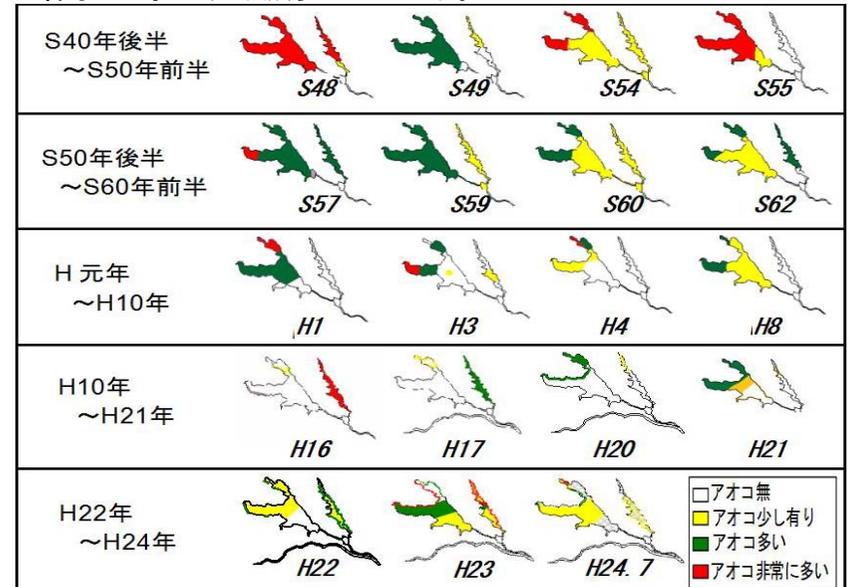
水環境事業を行ってきた西浦では、下水道整備や農業・畜産対策など流域の取組みと併せて水質が改善してきたと推測されます。また、対策の進捗にともない、アオコの発生頻度も少なくなってきました。

●西浦におけるCODの変化



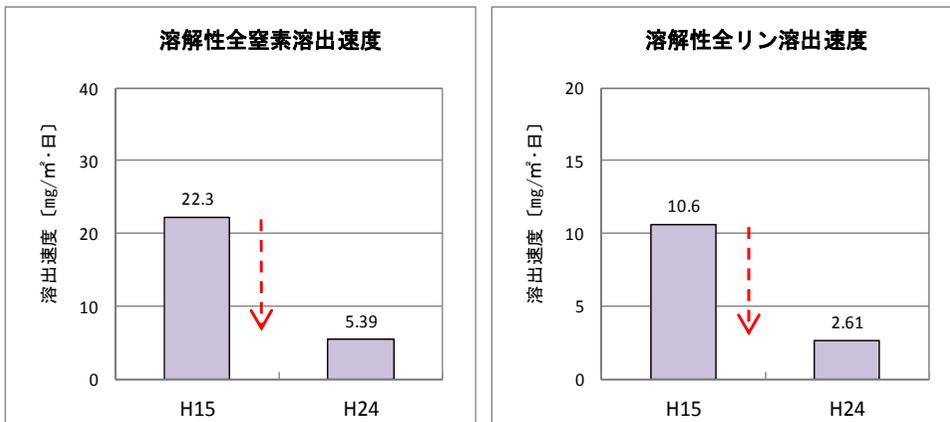
●アオコ発生の経年変化

西浦における10年ごとのアオコ大量発生頻度は、S58-H4に10回、H5-H14に2回、H15-H24.9に4回と浚渫着手当時よりも減少している。

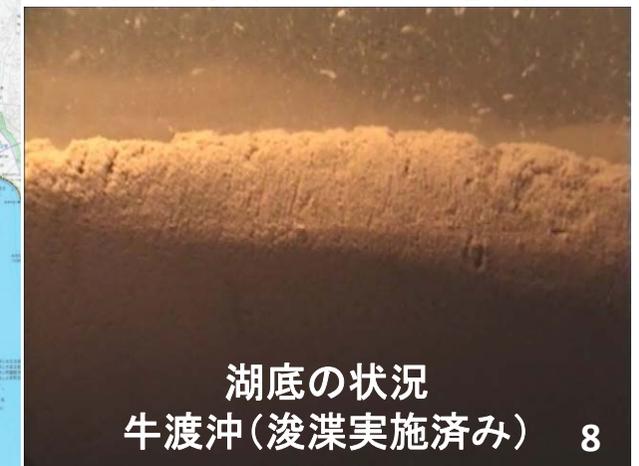


浚渫を行った箇所では底泥からの栄養塩類の溶出速度し、目的である溶出量が抑えられたと推測されます。

●底泥 窒素・リン溶出速度の変化 (牛渡沖、H15浚渫)

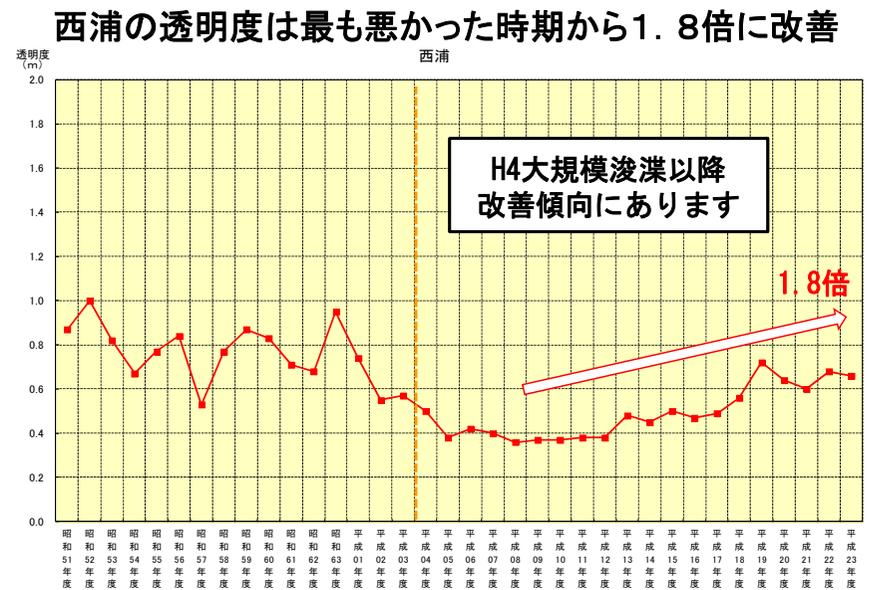
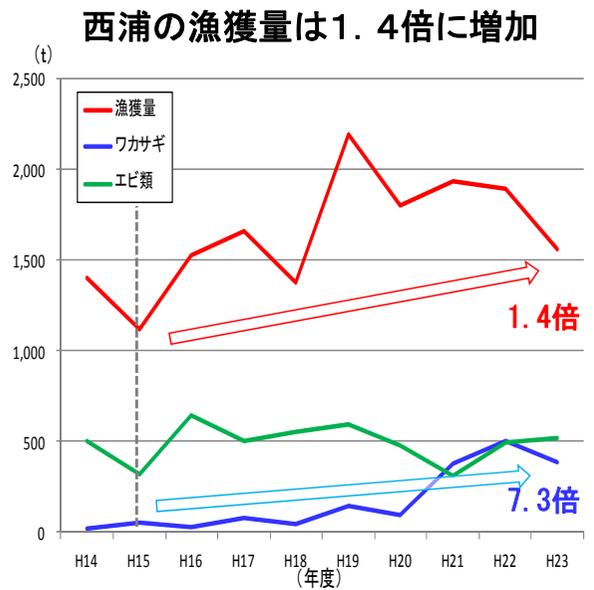


↓水中に多数のミジンコを確認



3. 事業の概要 (5) (水環境事業の効果と地域の声)

・現在実施されている水環境事業の効果について、流域関係者からの様々な意見を頂いています。



水質ワーストランキング (北浦の水質改善が課題)

平成22年度 (COD, mg/L)

順位	類型指定水域名	都道府県名	年間平均値
1	長沼	宮城県	11
2	漆沢ダム	宮城県	9.3
3	常陸利根川	茨城県	9.2
4	北浦	茨城県	9.1
5	印旛沼	千葉県	8.9
〃	手賀沼	千葉県	8.9

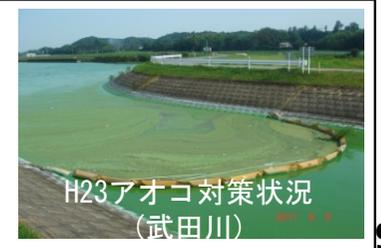
- 霞ヶ浦漁業共同組合からの意見 (平成24年8月)
 - ・浚渫した場所ではワカサギの漁獲量が増えている
 - ・近年浚渫した箇所においては水もきれいになっている
 - ・浚渫は今後も続けて欲しい
 - ・湖岸植生もエビや魚の産卵の場となるため整備してほしい

- 霞ヶ浦意見交換会 (平成14年12月～ 14回開催) (水質がテーマの会議には延べ300人が参加)
 - ・行政は水質目標達成に責任を持つべきである
 - ・窒素・リンは水質改善の第1条件だが、それだけでも十分ではない
 - ・霞ヶ浦の水質について、流域住民100万人で考え、行動する必要がある

- 大規模浚渫に代わる水質浄化の実施に関する要望
- 北浦の水質改善に関する要望
 - ・茨城県知事 (平成24年7月)
 - ・霞ヶ浦問題協議会 (平成23年6月)
 - ・霞ヶ浦北浦治水利水水環境促進同盟会 (平成23年12月)

- 湖岸植生の再生と保全の促進に関する要望
 - ・霞ヶ浦北浦治水利水水環境促進同盟会 (平成23年12月)

- アオコ発生改善のために実現象を踏まえたメカニズムの早期解明
 - ・茨城県知事 (平成23年9月)



3. 事業の概要 (6) (自然再生)

【自然再生の必要性】

湖岸から植生が失われたことにより、魚類等水生生物、鳥類等陸上生物の生息場、餌場、産卵場や貝類の生息場等が失われました。

このため、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息することができるように湖岸植生帯の再生を行っています。

●湖岸から植生が失われたことにより、魚類等水生生物、鳥類等陸上生物の生息場、餌場、産卵場や貝類の生息場等が失われた。

●昔から和歌や俳句に詠まれ、住民にとってふるさとを代表する景観として親しまれていた霞ヶ浦の美しい湖岸風景が損なわれた。

湖岸植生の再生は、霞ヶ浦に生息するこれらの生物の生息環境を増加させ、霞ヶ浦の生物多様性の回復、絶滅のおそれのある生物の保全に寄与し、ひいては地域生態系の保全・回復の効果や景観の改善を果たす。

期待する目標像

水際には抽水植生、浅水域には沈水植生が繁茂する湖岸域



霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区整備箇所

整備区域① (田村地区)

湿生植物が失われている

湿地再生→
湿生植物等の再生

湿生植物が失われた植生帯



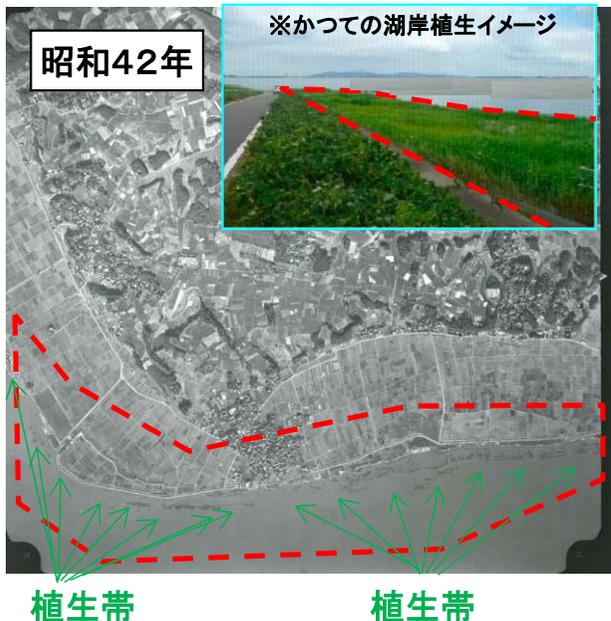
確認された植生



子供達を含む環境学習(整備前:0回→整備後:年3回開催)
専門家による研究場(整備前:0回→整備後:年16回実施)

整備区域①、②：
陸域の改変による湿地再生
整備区域③：
前浜造成による湿地再生

植生帯が消失



湖岸植生帯の減少

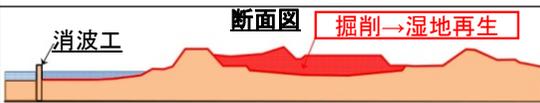
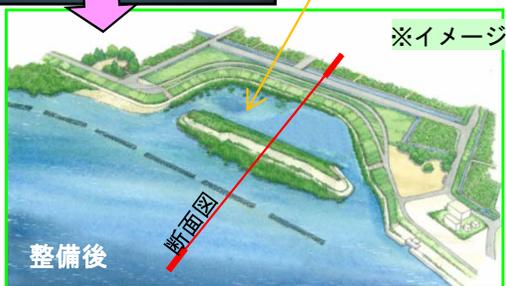
3. 事業の概要 (7) (自然再生)

前回事業評価(平成21年度)以降の主な整備箇所は以下の通りです。

整備区域②(田村地区)



整備前 湿地再生のため現地盤を掘削



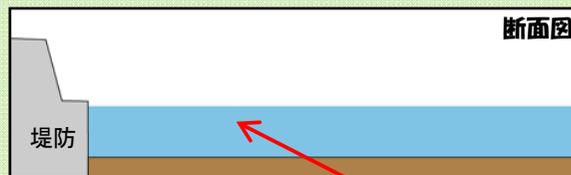
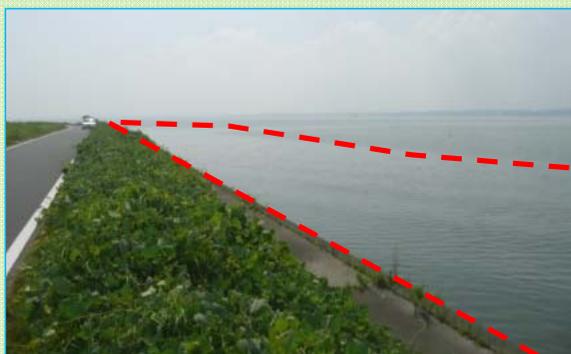
事業区分	事業内容	単位	数量			
			全体計画	H21年度末	H24年度末	前回の進捗
自然再生(田村地区)	湿地再生	m	435	85	435	350

平成25年度以降も植生帯の再生を行うことにより、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間になり、景観も改善されることが期待される。

整備区域③(沖宿・戸崎地区)

整備前

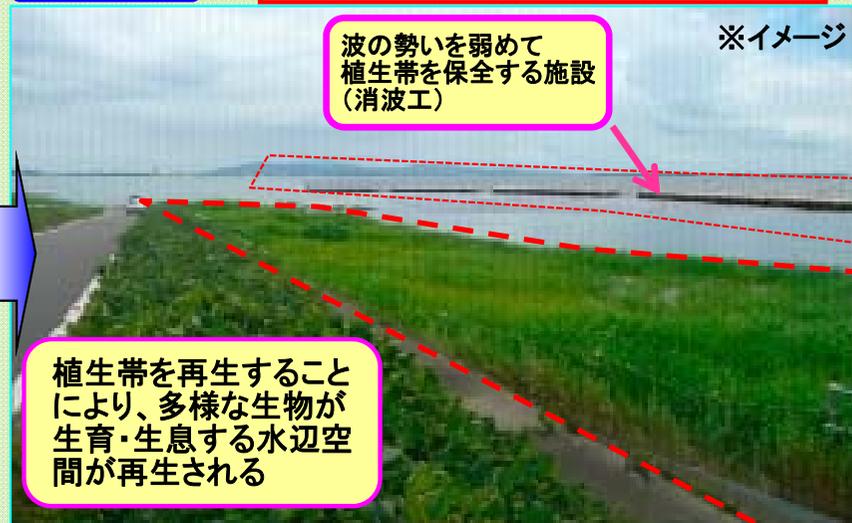
植生帯が無い箇所



植生帯が消失している

整備後

植生帯の再生 → 湿性植物等の再生



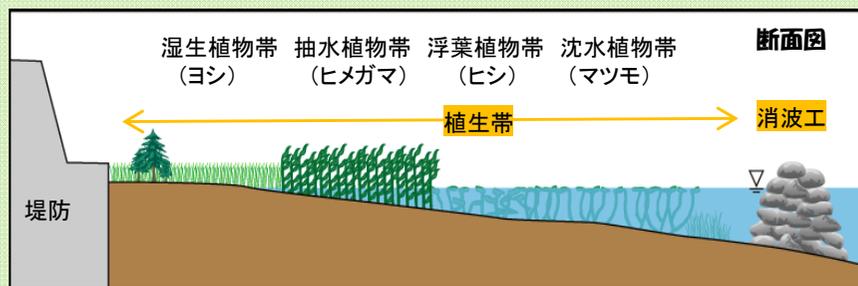
波の勢いを弱めて植生帯を保全する施設(消波工)

※イメージ

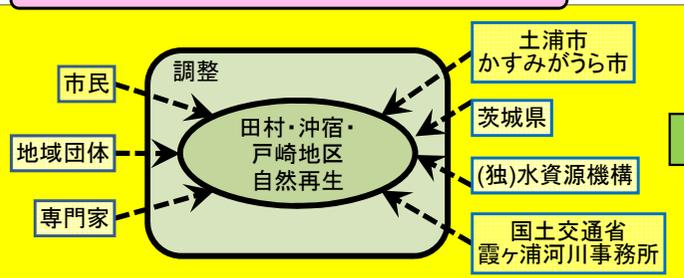
植生帯を再生することにより、多様な生物が生育・生息する水辺空間が再生される

植生復元目標像

() は一例



霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区自然再生協議会実施体制



事業実施計画書の策定から維持管理に至るまで協議し決定します。

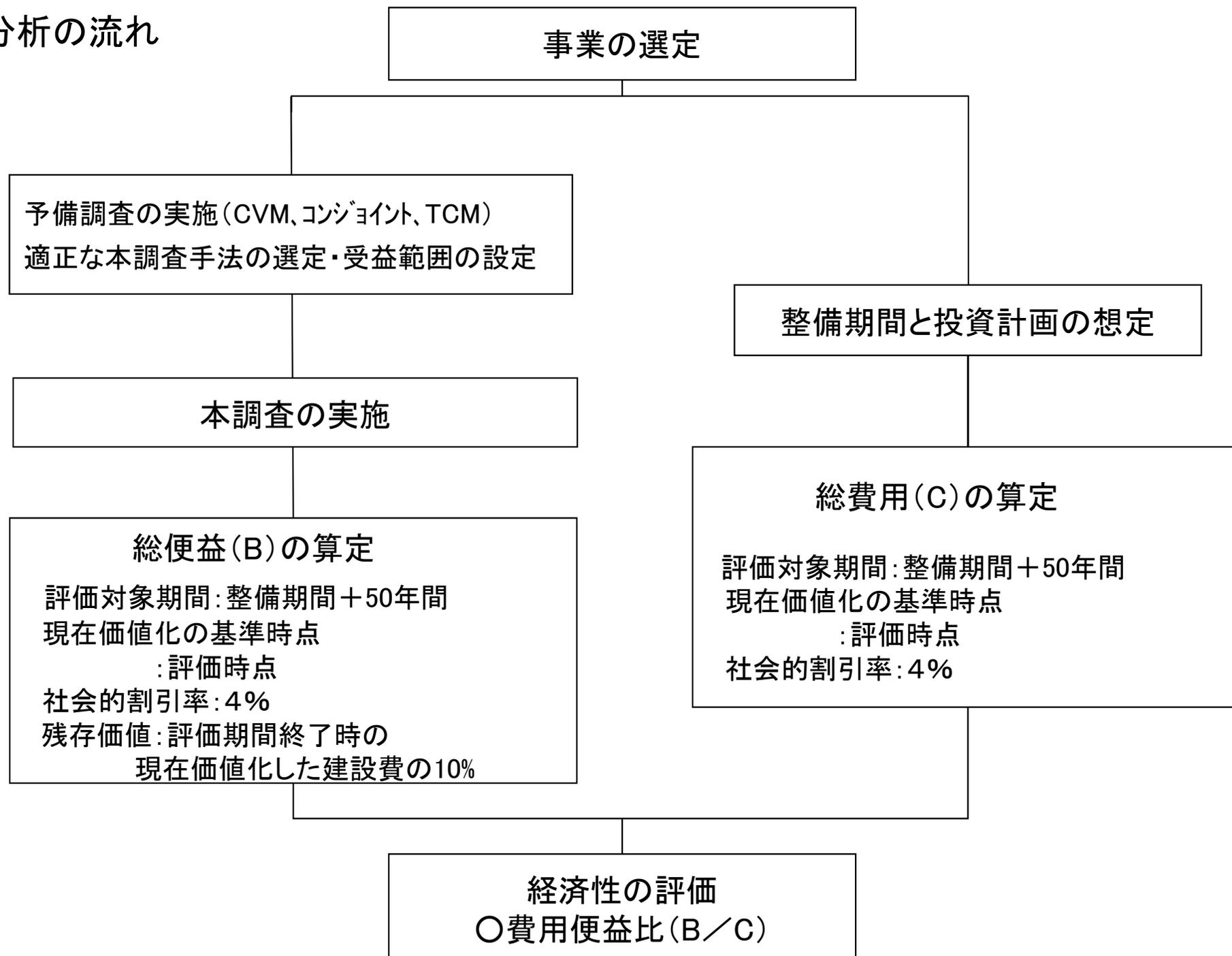


自然再生推進法による実施計画に基づき、多様な主体が一体となり平成16~23年度間に22回の協議会を開催し、自然再生に取り組んでいます。

事業区分	事業内容	単位	数量				
			全体計画	H21年度末	H24年度末	H25年度以降	
自然再生	沖宿地区	植生帯再生	m	780	0	0	780
		消波工	m	2140	1600	1600	540
自然再生	戸崎地区	植生帯再生	m	170	0	0	170
		消波工	m	210	0	0	210

4. 費用対効果の分析（1）

●分析の流れ



4. 費用対効果の分析（2）（水環境）

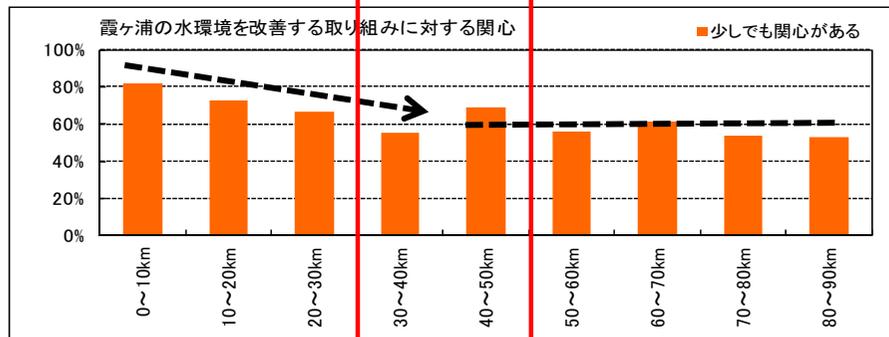
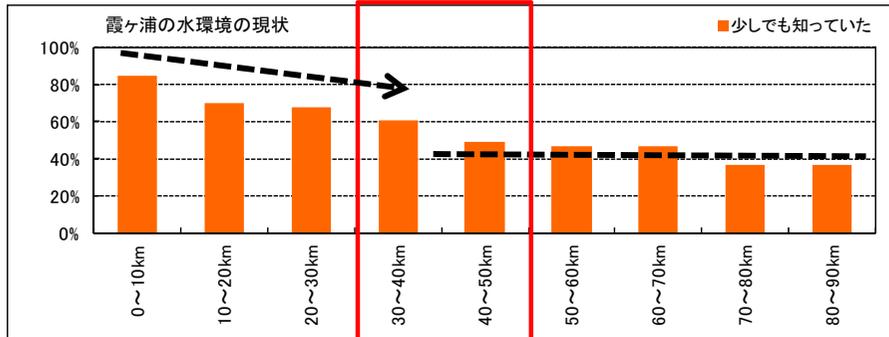
集計範囲の設定

◆水環境

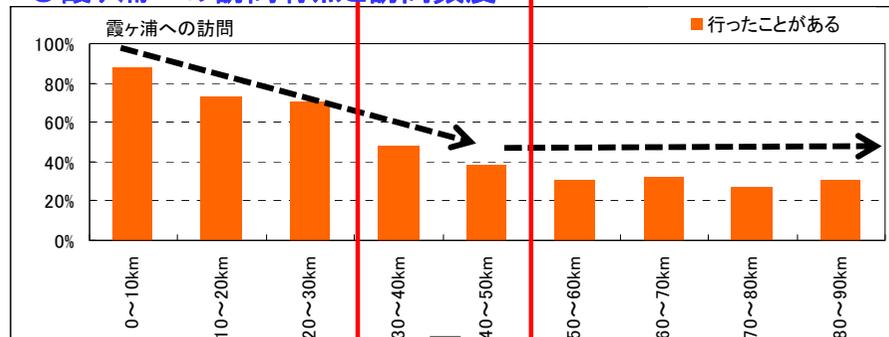
水環境の事業実施についてアンケート調査を行った結果、霞ヶ浦湖岸からの距離による認知率は40km付近で変化が見られました。このため、霞ヶ浦湖岸から40kmまでを集計対象範囲としました。

【集計範囲設定に関する各種調査結果】

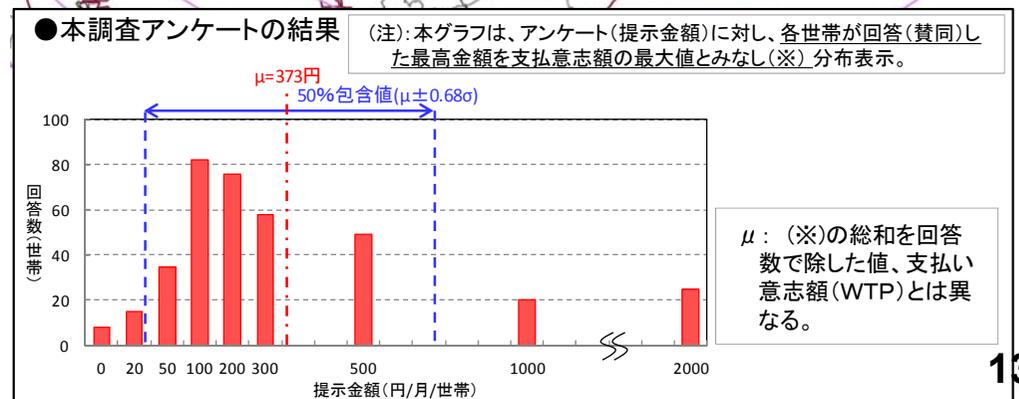
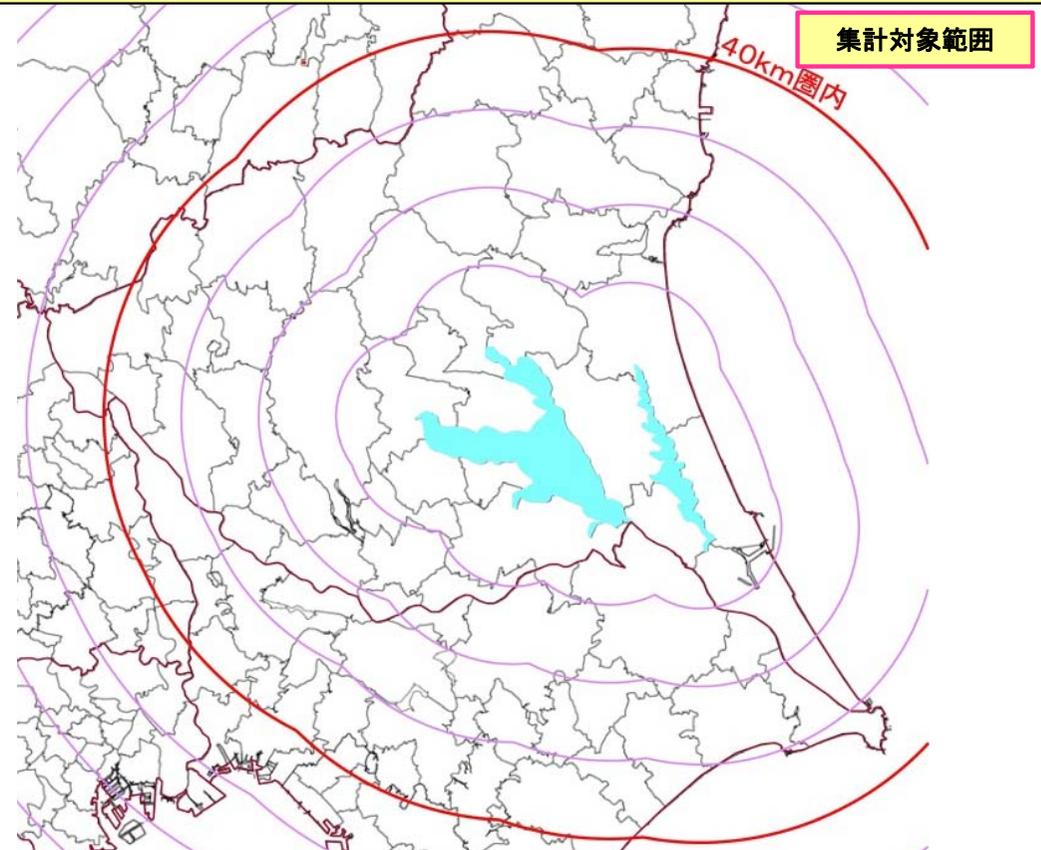
●霞ヶ浦の現状及び水環境事業の実施に関する認知率



●霞ヶ浦への訪問有無と訪問頻度



40km付近で認知率、来訪率の変化が見られる。



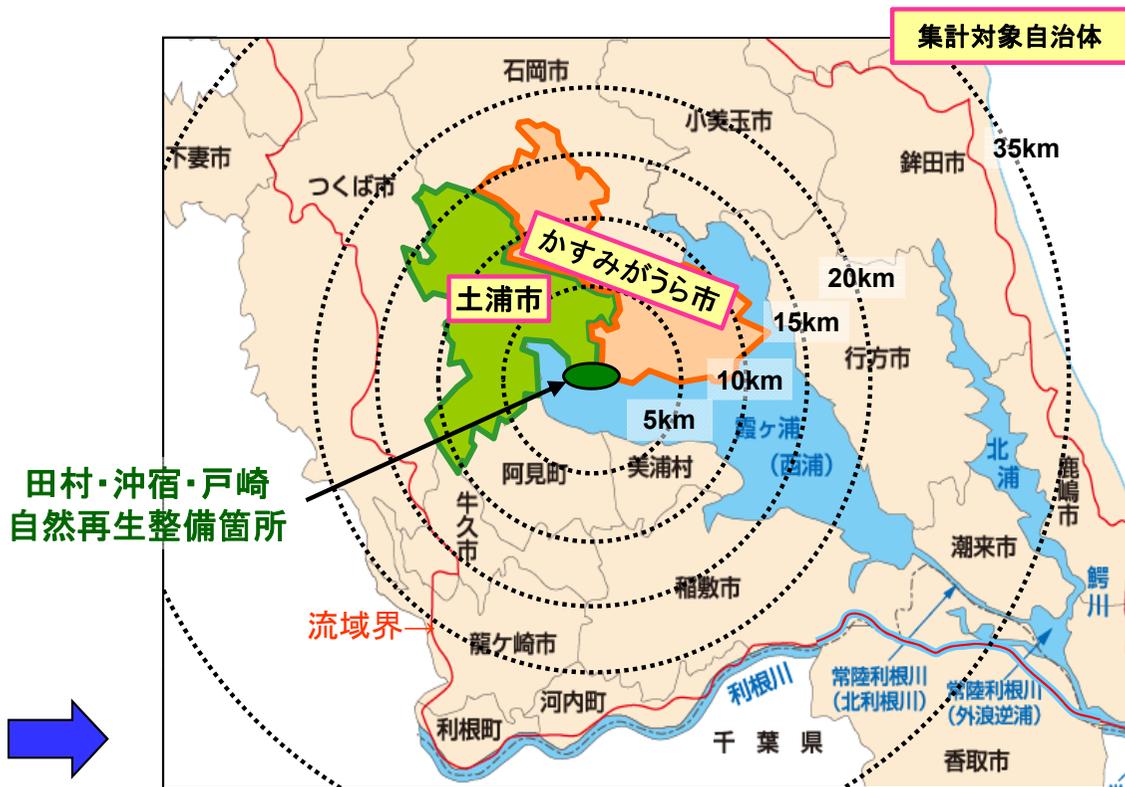
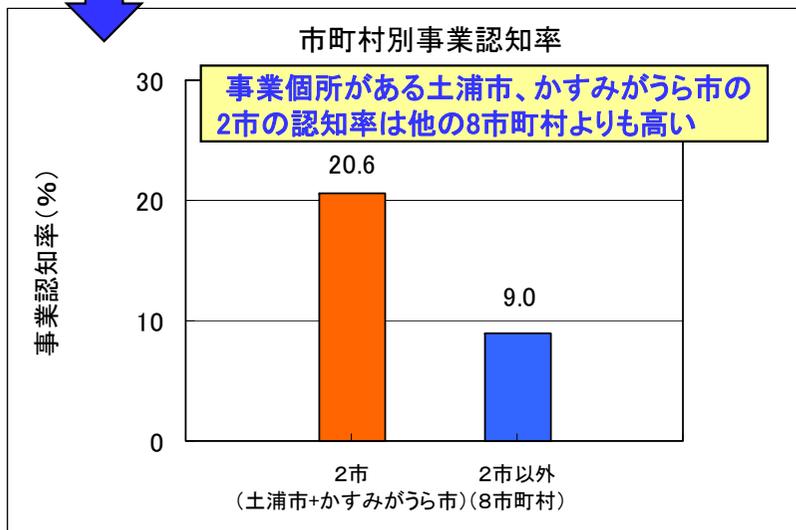
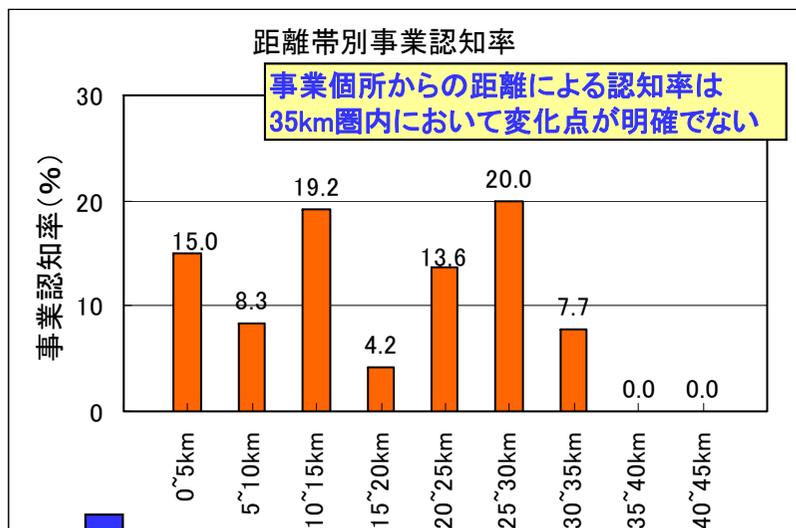
4. 費用対効果の分析 (3) (自然再生)

集計範囲の設定

◆自然再生

自然再生の事業実施についてアンケート調査を行った結果、事業個所からの距離による認知率の変化点は認められませんでした。また、事業を実施している2市（土浦市、かすみがうら市）の認知率は他の8市町村よりも高い結果となりました。

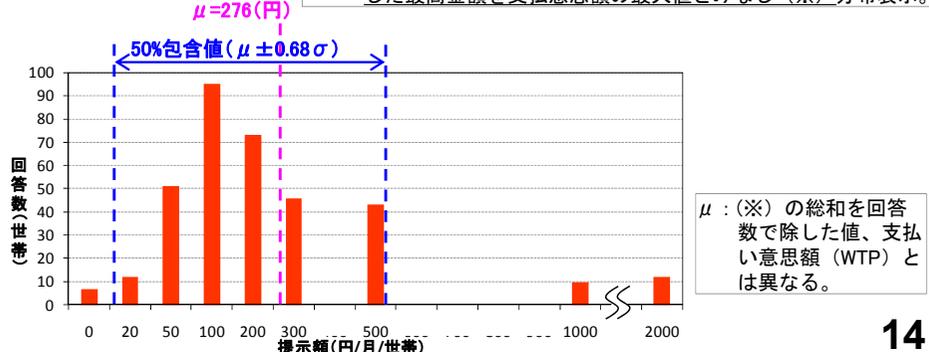
自然再生の事業実施の認知率



【自然再生】整備箇所含む自治体(土浦市・かすみがうら市)を集計範囲とする

西浦湖岸の10市町村(土浦市、かすみがうら市、石岡市、小美玉市、阿見町、美浦村、稲敷市、行方市、潮来市、香取市)を対象としてプレ調査を実施した。

●本調査アンケートの結果 (注)：本グラフは、アンケート(提示金額)に対し各世帯が回答(賛同)した最高金額を支払意思額の最大値とみなし(※)分布表示。



4. 費用対効果の分析（4）

●B/Cの算定

◆総便益（B）

- 沿川住民を対象としたCVMアンケートにより支払い意思額（WTP）を把握。
- WTPから年便益を求め、評価期間を考慮し、残存価値を付加して、総便益を算定。

◆総費用（C）

- 事業に係わる建設費と維持管理費を計上。

●各事業における支払い意思額

※支払い意思額(WTP)の算定については(資料2-2-②)参照。

		水環境	自然再生
評価時点		平成24年	
評価期間		整備期間+50年間	
受益範囲		事業認知率の変化点である霞ヶ浦湖岸から40km圏内	事業認知率が高い「土浦市」・「かすみがうら市」
集計対象	配布数	2,500票	2,500票
	有効回答数 (有効回答率)	368票 (61%)	349票 (52%)
支払い意思額(WTP)※		458円/月/世帯	340円/月/世帯

4. 費用対効果の分析（5）

	水環境	自然再生
①建設費	2,300億円	20億円
②維持管理費	1億円	1億円
③総費用(①+②)	2,301億円	21億円

※総費用は、社会的割引率（4%）及びデフレーターを用いて現在価値化を行い費用を算定。

総便益（B）	水環境	自然再生
	4,036億円	51億円

※アンケート結果による支払い意思額に受益世帯数を乗じ、年便益を算定

※年便益に評価期間（50年）を考慮し、残存価値を付加して総便益を算定

※施設完成後の評価期間（50年間）に対し、社会的割引率（4%）を用いて現在価値化を行い算定

※残存価値は、評価終了時点における現在価値化した建設費の10%を計上

費用便益比 (B/C)	水環境	自然再生
	1.8	2.4

■霞ヶ浦環境整備事業の費用便益比（B/C）算定結果

$$B/C = \frac{\text{便益の現在価値化の合計} + \text{残存価値}}{\text{建設費の現在価値化の合計} + \text{維持管理費の現在価値化の合計}}$$

$$\frac{4,087\text{億円}}{2,322\text{億円}} = 1.8$$

4. 費用対効果の分析（6）

●費用対効果分析条件等の比較

- ◆総便益については、今回再評価の予備調査結果をもとに集計範囲を再確認。
- ◆総費用については、主な変更点はない。

●水環境

※総費用の<>は現在価値化前の建設費+維持管理費を表す

	前回(H21)再評価時	今回(H24)再評価時	変化及びその要因
工期	平成30年度	平成30年度	変化なし
B/C	1.3	1.8	
総便益(B)	2,945億円	4,036億円	支払意思額WTP 308円→458円による
総費用(C)	2,182億円	2,301億円	デフレーターによる変化
	<1,478億円>	<1,478億円>	変化なし

●自然再生

	前回(H21)再評価時	今回(H24)再評価時	変化及びその要因
工期	平成26年度	平成28年度	自然再生協議会において整備済み区間の知見を踏まえた協議を行う必要性により期間を延長
B/C	2.2	2.4	
総便益(B)	45億円	51億円	支払意思額WTP 291円→340円による
総費用(C)	21億円	21億円	変化なし
	<20億円>	<20億円>	変化なし

●総便益の変化要因

- ・水環境事業のWTPが[H21] 308円/月/世帯から、[H24] 458円/月/世帯に上がった。
近年においては平成23年にアオコが大発生し、湖沼水質保全計画（第6期）策定、湖沼環境税の課税期間終了等、環境や水質に関する新聞やニュース等が多く発信されたことなどが影響している可能性がある。
- ・自然再生事業については顕著な変化はない。

5. 評価の視点（再評価）（1）

①事業の必要性等に関する視点（事業を巡る社会経済情勢等の変化、事業の投資効果）

（水環境）

- ・湖沼水質保全計画に基づき県及び流域自治体と共に水質改善に取り組んでおり、水環境の改善、多様な動植物が生息・生育可能な自然環境の再生などの環境整備の必要性は高い。
- ・西浦における浚渫は完了したが、浚渫土処理地地権者との協定に基づき事業を進めているおり、現在でも地元土地改良と協力して農地整備を鋭意進めています。

また、北浦においては、水質ワーストランキングで平成21年度 第1位、平成22年度 第4位になっており、以前にも増して水質改善の要望は高まってきている。

（自然再生）

- ・かつて霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する湖岸の植生帯の再生・保全の要望は依然として高い。
- ・本事業の完了後には、多様な動植物の生育・生息の場が確保されることから、その必要性は高く、事業投資効果が見込まれる。

平成24年度評価時	B/C	B(億円)	C(億円)
利根川総合水系環境整備事業 (霞ヶ浦環境整備)	1.8	4,087	2,322

5. 評価の視点（再評価）（2）

②事業の進捗状況・事業の進捗の見込みの視点

（水環境）

- ・水環境事業の進捗は、現85%（事業費）であり、今後の実施の目処、進捗の見通しについては特に大きな支障はない。また、地元と調整を図りつつ整備を進めており十分見通しはたっている。
- ・浄化対策に関する調査研究を行う北浦では、以前から水質改善に関する要望があげられてきている。

（自然再生）

- ・事業の進捗は、現在63%（事業費）であり、陸生植物のみが確認されていた既存植生帯を、本事業で湿地化した箇所では、沈水、浮葉、抽水、湿生植物が見られるようになり、植生が多様になっている。
- ・今後も引き続き、田村・沖宿・戸崎地区自然再生協議会において自然再生の実施内容について協議し、整備と環境管理を行うこととしており、順応的管理の必要から工期は2年延伸を予定しているが、今後の事業の進捗の見通しについては特に大きな支障はない。

③コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

（水環境）

- ・水環境事業における浚渫については、農地用の覆土や嵩上げ不足土を購入土から近傍建設発生土を受入れることでコスト縮減を図ることとしている。

（自然再生）

- ・植生帯の再生に用いる土については、霞ヶ浦からの発生土を利用するなどしてコスト縮減を図ることとしている。

6. 再評価における都道府県・政令市への意見聴取

・再評価における県・政令市の意見は下記の通り。

都道府県・政令市	再評価における意見
茨城県	<p>霞ヶ浦は、本県はもとより首都圏における重要な水源であるとともに、水郷筑波国定公園の一部として良好な景観を構成するなど、かけがえのない貴重な資産である。</p> <p>これまで流域・湖内対策が進められ、湖水の水質については、一定の改善傾向が見られるものの十分でないことや、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間や良好な景観が減少していることから、本事業の継続を要望する。</p> <p>コスト縮減の徹底を強く求めるとともに、地元の意見に配慮しながら、事業を進めていただきたい。</p>
千葉県	<p>霞ヶ浦の水質の改善は、下流部の水環境の改善に資することから、今後も水質の改善を踏まえた環境整備事業の継続を要望します。</p>

7. 今後の対応方針（原案）

- ・沿岸自治体や市民団体からも水環境整備の促進要望が高いことから、引き続き流域と一体となって更なる水環境の改善、湖岸環境の保全・再生、多様な動植物の生育・生息の場の確保を図る必要があります。
- ・本事業は、継続が妥当と考えます。