

(再 評 価)

資料1－3
関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成20年第2回)

利根川水系総合水系環境整備事業

霞ヶ浦浚渫

平成20年10月21日

国土交通省関東地方整備局

霞ヶ浦浚渫 再評価資料

目 次

1. 霞ヶ浦流域の概要	・ ・ ・ ・ ・	1
2. 事業をめぐる社会経済情勢等の変化	・ ・ ・ ・ ・	2
3. 事業の必要性	・ ・ ・ ・ ・	3
4. 浚渫事業の概要	・ ・ ・ ・ ・	6
5. 事業効果	・ ・ ・ ・ ・	9
6. 事業の進捗状況	・ ・ ・ ・ ・	12
7. 事業の投資効果（費用対効果の分析）	・ ・ ・ ・ ・	13
8. 今後の対応方針（原案）	・ ・ ・ ・ ・	16

1. 霞ヶ浦流域の概要

●霞ヶ浦は、首都圏の北東の端、茨城県の南東に位置する湖沼である。

●湖面積は約220km²と琵琶湖に次ぐ全国第2位の湖面積を有する。

- ・流域は茨城県、千葉県、栃木県の3県24市町村にまたがる。
- ・平均水深は約4mと浅く、富栄養化しやすい地形条件である。
- ・貯水量は約8.5億m³で、湖水の交換日数は約200日である。
- ・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た。
- ・高度経済成長の中、貴重な水資源として茨城県はもとより、利根川水系水資源開発基本計画により首都圏の水資源としても位置づけられている。
- ・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おり、レクリエーションに利用されている。

■霞ヶ浦の諸元

流域面積: 2,157km² (茨城県面積の35%)

湖面積: 220km² (全国第2位)

平均水深: 4m

貯水容量: 約8.5億m³ (YP+1.0m)

流入河川: 56河川

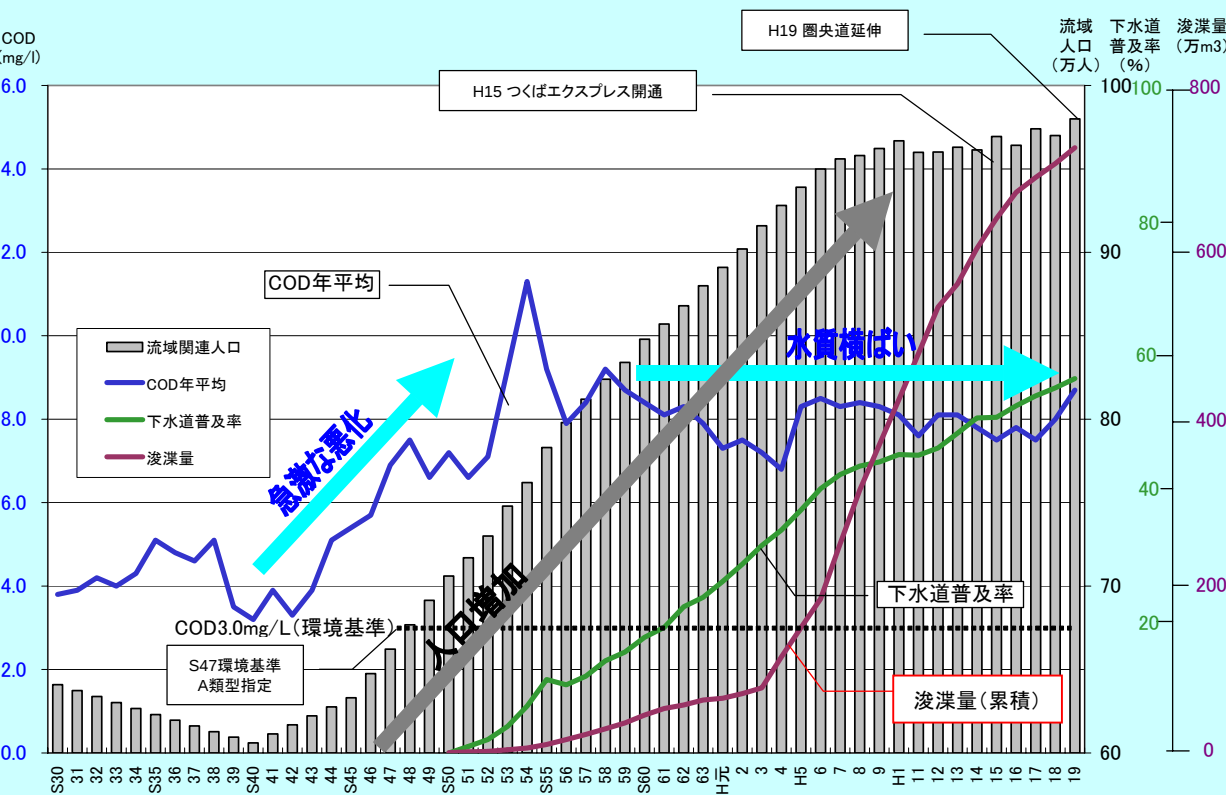
水利用: 166.7m³/s

(上水3.9m³/s、農水149.4m³/s、工水12.4m³/s、その他1.0m³/s)



2. 事業をめぐる社会情勢等の変化

- ・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た。
- ・昭和54年に水質の悪化はピークに達し、近年は横ばいである。
- ・県南地域でつくばエクスプレス、圏央道の整備とともに、沿線開発が進んでいる。



3. 事業の必要性(アオコの発生状況)

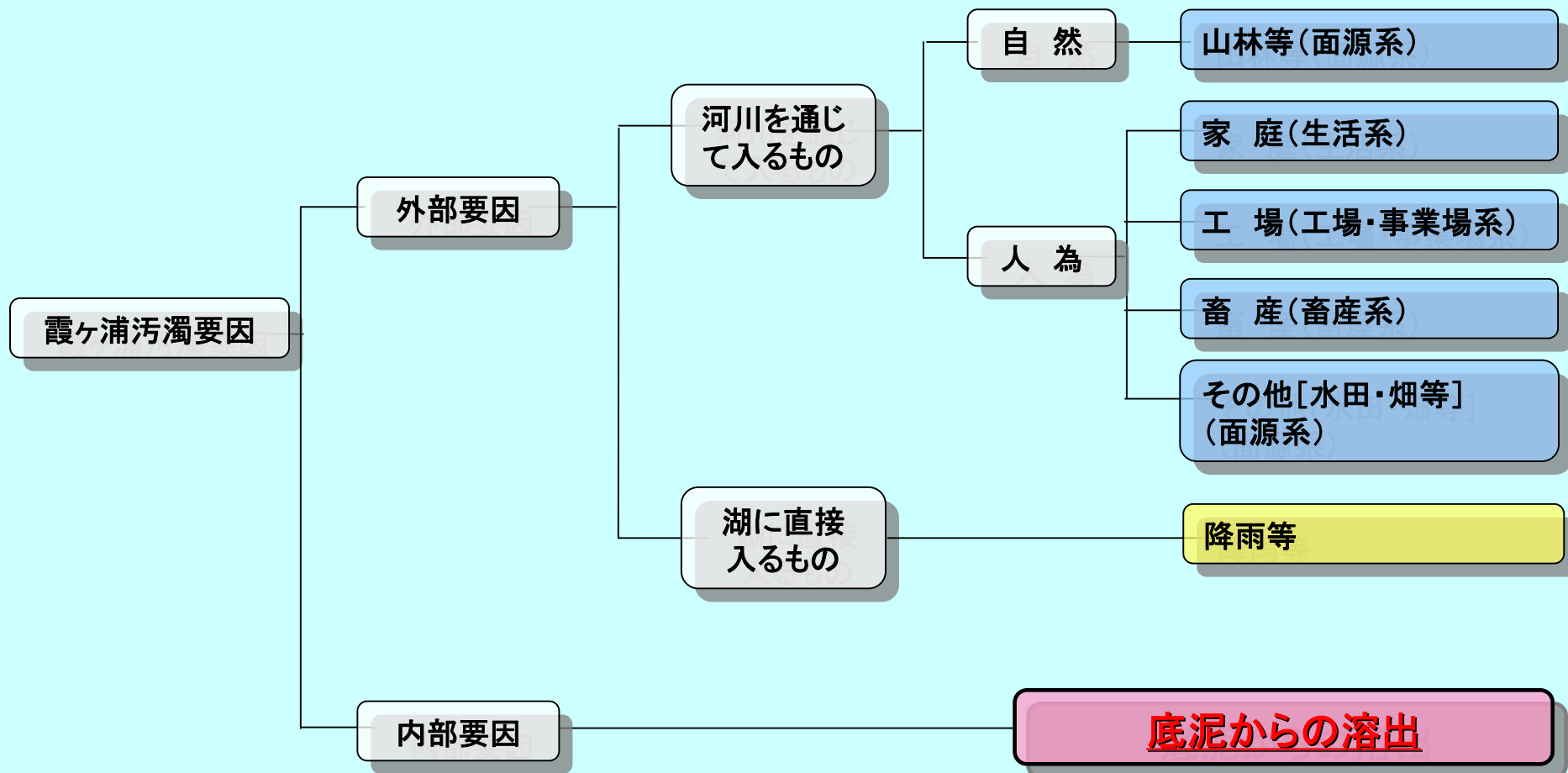
- ・富栄養化が最も進行していた昭和40年代後半から昭和50年代には、毎年夏になると大量のアオコが発生して湖面を覆っていた。
- ・アオコが大量に発生すると悪臭や魚のへい死、景観悪化等の問題が生じる。
- ・昭和40年代後半には新聞記事で特集が組まれるなど社会問題化した。
「べっとりアオコ 苦しむコイ、漂う異臭」「臭くて気持ち悪い ネズミ色の下水が流入」等



アオコが大発生した湖面

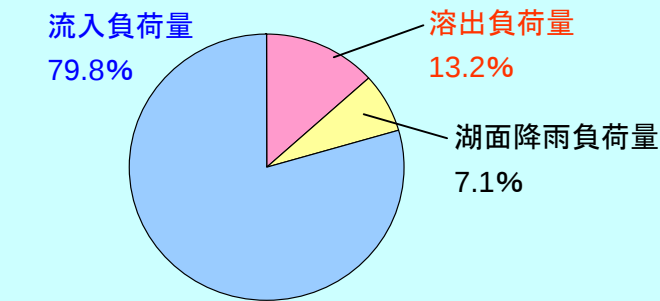


3. 事業の必要性(汚濁要因)

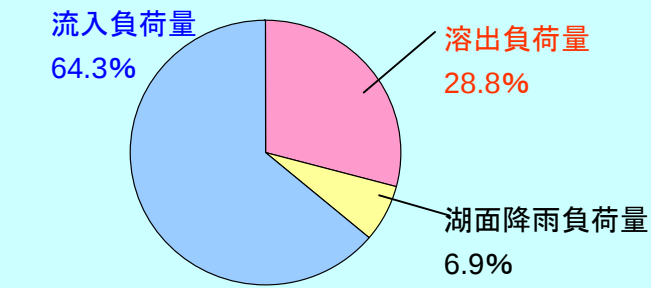


3. 事業の必要性(汚濁要因)

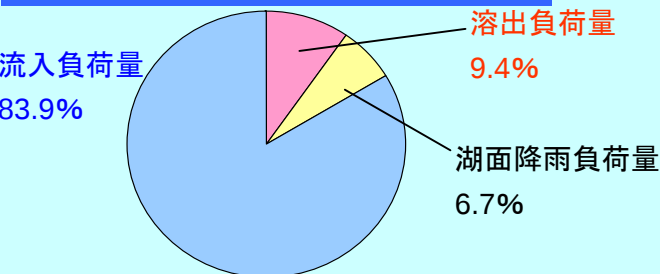
COD全体負荷量 36,212kg/日



T-P全体負荷量 861kg/日

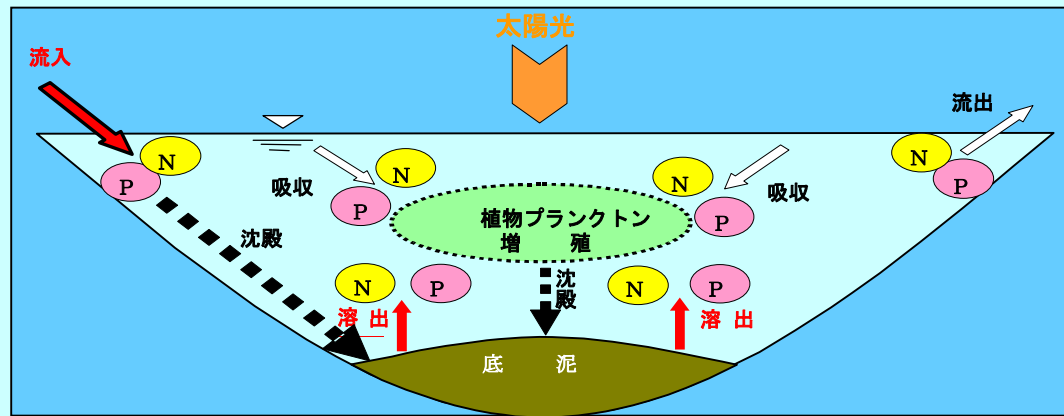


T-N全体負荷量 19,550kg/日



(汚濁負荷量の割合:平成17年度)

(注)
COD (化学的酸素要求量) : 水の汚れ度合を示すものであり、水中の汚濁物質を化学的に酸化・分解するために必要な酸素の量。
P (リン) , N (窒素) : 動植物の成長に欠かせない元素で、富栄養化の要因となるもの。

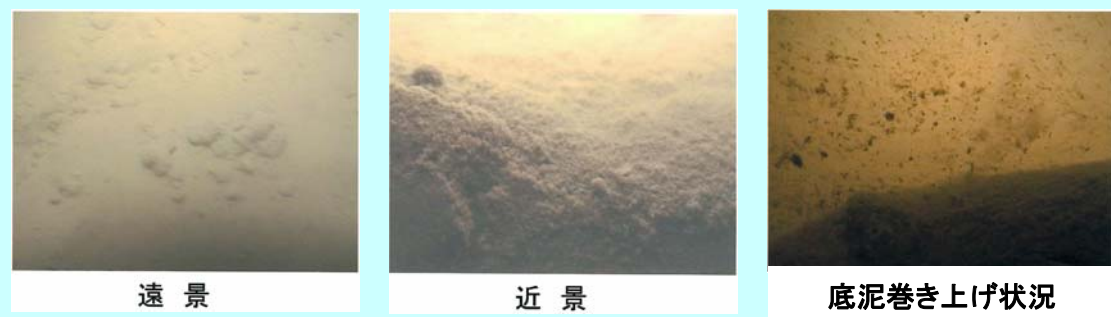
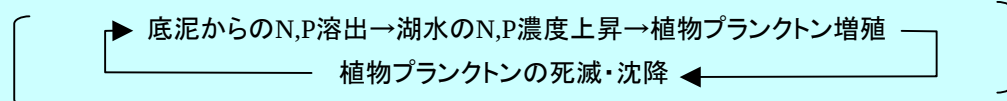


底泥とは、

- 流入河川からの懸濁体や、湖内で死滅した植物プランクトンが沈殿したもの。

底泥があると、

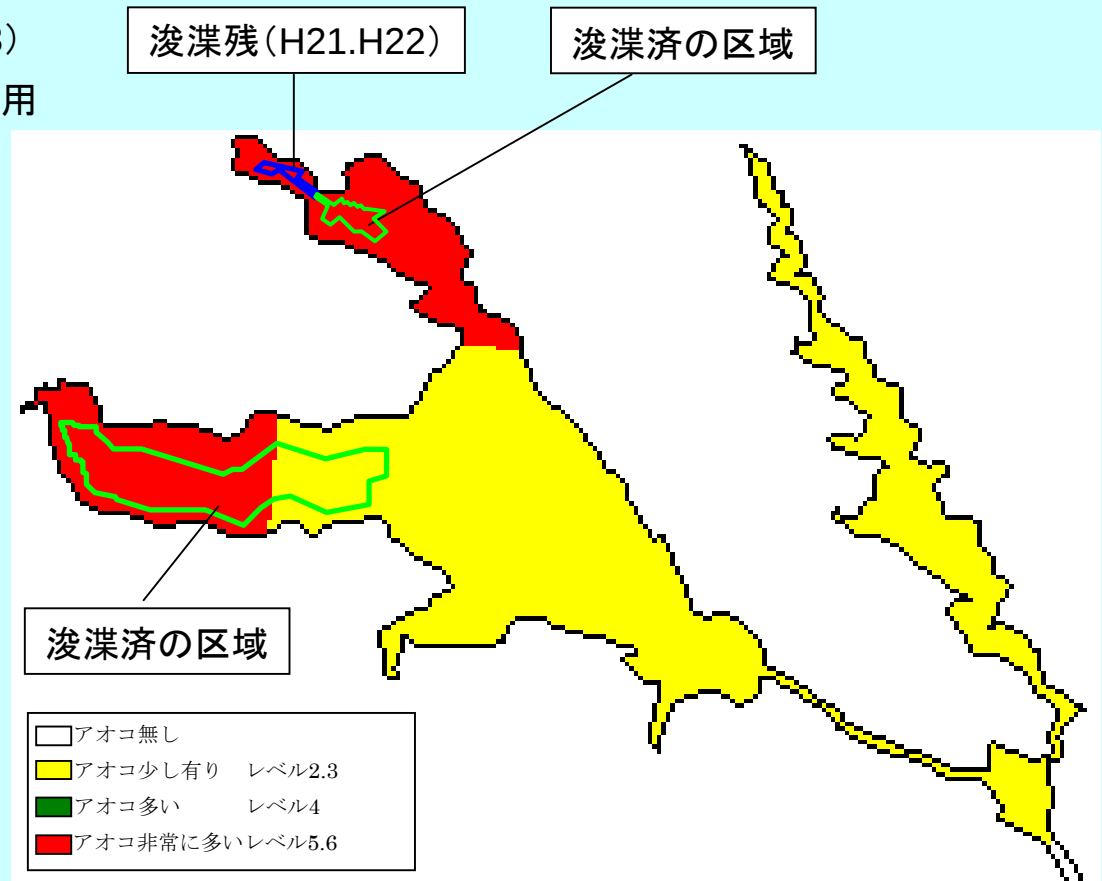
- 底泥に沈降した有機物(植物プランクトンの死骸など)は、底泥中で分解され再びN,Pとして湖水中に溶け出し、水質悪化の要因となる。



4. 浚渫事業の概要

(1)事業の概要

- ・本事業は、霞ヶ浦の水質改善を図るために実施するものである。
- ・昭和40年代後半から夏場にはアオコが多く見られるようになった。
- ・底泥からの溶出は水質汚濁の大きな要因となっている。
- ・霞ヶ浦の底泥は、流入河川河口部や湾奥部で汚濁が著しい。
- ・このため、水質改善の一環として底泥からの溶出負荷の削減を目的に昭和50年度から浚渫を実施している。
- ・浚渫量は800万m³(H21, H22 残41.1万m³)
- ・浚渫した底泥は、土地改良事業等に有効活用



※アオコ発生状況をレベル別に色分けした図

※図は昭和54年7月のアオコ発生状況

4. 浚渫事業の概要

年度	事業計画等	霞ヶ浦に係る水質保全計画等	その他
S42		直轄管理へ移行	
S43			アオコの大量発生がみられるようになった
S44			カビ臭が初めて発生
S45			水質汚濁防止法 公布
S47		水質環境基準水域類型の指定(COD) 霞ヶ浦がA類型(COD 3mg/l以下)に指定	
S48,49			アオコによる 悪臭など社会問題化
S50	霞ヶ浦浚渫事業 着手		
S54			水質悪化ピーク
S56		富栄養化の防止に関する条例	
S59			湖沼水質保全特別措置法 公布
S60		霞ヶ浦が湖沼水質保全特別措置法の湖沼に指定	
S61		水質環境基準水域類型の指定(全窒素0.4mg/l以下、全リン0.03mg/l以下) 湖沼水質保全計画(第1期)の策定(茨城県知事等)	
H3		湖沼水質保全計画(第2期)の策定(茨城県知事等)	
H4	(大規模浚渫 着手)		
H8		湖沼水質保全計画(第3期)の策定(茨城県知事等)	
H13		湖沼水質保全計画(第4期)の策定(茨城県知事等)	
H18		湖沼水質保全計画(第5期)の策定(茨城県知事等) (現在実施中)	
H22	底泥浚渫 完了(予定)		
H25	霞ヶ浦浚渫事業 完了(予定)		

4. 浚渫事業の概要 (霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の概要)

- 湖沼水質保全特別措置法に基づき昭和60年12月に霞ヶ浦が指定
- 湖沼水質保全計画(昭和61年～) 茨城県、栃木県および千葉県が策定

現在の計画:

第5期(H17年度)7.6mg/L → 目標(H22年度)7.0 mg/L → 中期目標(H32年度)5mg/L台前半

▶(対策未実施の場合 8. 2mg/L)

■第5期霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の概要と進捗

事業計画		計画量(H17→H22)	H19年度末の状況
①生活排水対策	●下水道の整備	・普及率 53.5%(520.3千人) →58.5%(587.4千人) ・接続率 85.7% →86.9%	普及率 56.1% 接続率 86.3%
	●農業集落排水施設の整備	・整備地区 54地区(59.2千人) →63地区(69.9千人) ・接続率 67.6% →78%	処理人口 61.6千人 接続率 68.3%
	●高度処理型浄化槽の整備	・整備基数 905基(3.3千人) →5,800基(21.0千人)	整備基数 1,590基(5.7千人)
	●浄化槽の法廷検査率の向上	・受験率 12.7% →50%	受験率 16.3%
②工場・事業場対策	●排水基準が適用される排水量の引下げ(20m ³ →10m ³) ●小規模事業場(1日の排水量10m ³ 未満)に対する排水処理の義務付け		
③畜産対策	●家畜排せつ物たい肥化施設の整備	・581施設→621施設	588施設
	●負荷軽減施設の整備	・109施設→129施設	110施設
	●特殊肥料生産・販売業者届出数	・303台 →500台	539件
④農地・市街地対策	●エコファーマーの認定	・3,628人→5,000人	3,679人
	●化学肥料投入量(窒素換算)	・4,720t/→年4,000t/年	4,777t/年
	●施肥田植機の導入	・3,720台→4,520台	4,184台
	●流出水対策地区(山王川流域、鉾田川流域)における対策を重点的に実施		
⑤水産物の消費拡大・外来魚の回収・有効活用			
⑥森林の保全、多自然川づくり、水生植物帯や砂浜の造成等による自然浄化機能の回復			
⑦底泥浚渫(H20年度末758.9万m ³)、河川直接浄化施設の整備、ウェットランドの整備、浄化用水の導入等の流入河川対策、湖内対策の推進			
⑧霞ヶ浦環境科学センターを拠点とする調査研究の推進			
⑨住民、事業者、団体、行政機関が幅広く連携・協力できる体制づくり			

5. 事業効果

霞ヶ浦における浚渫の効果

浚渫事業は昭和50年度から実施しており、平成22年度時点で霞ヶ浦の水質(COD)を
0.3 mg/L低減 します。

(霞ヶ浦(西浦)の水質を平均 0.5mg/L低減)

第5期霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画における浚渫の効果

第5期の計画において、浚渫事業は110万m³の浚渫を予定しています。
浚渫事業により、霞ヶ浦の水質(COD)を **0.07 mg/L低減** します。

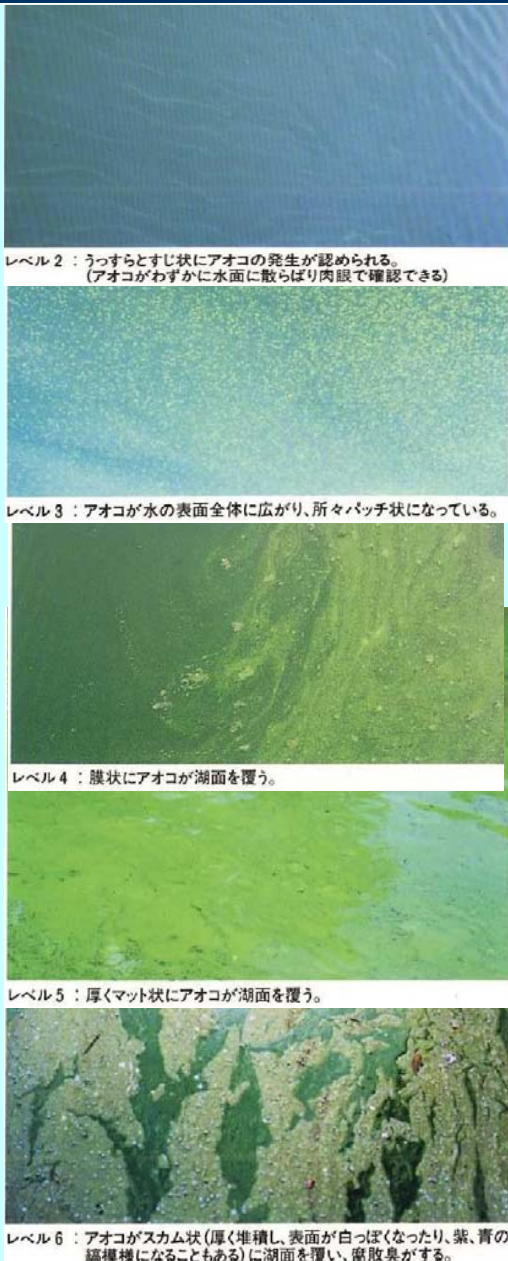
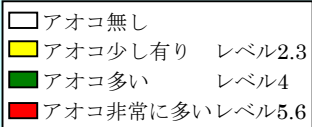
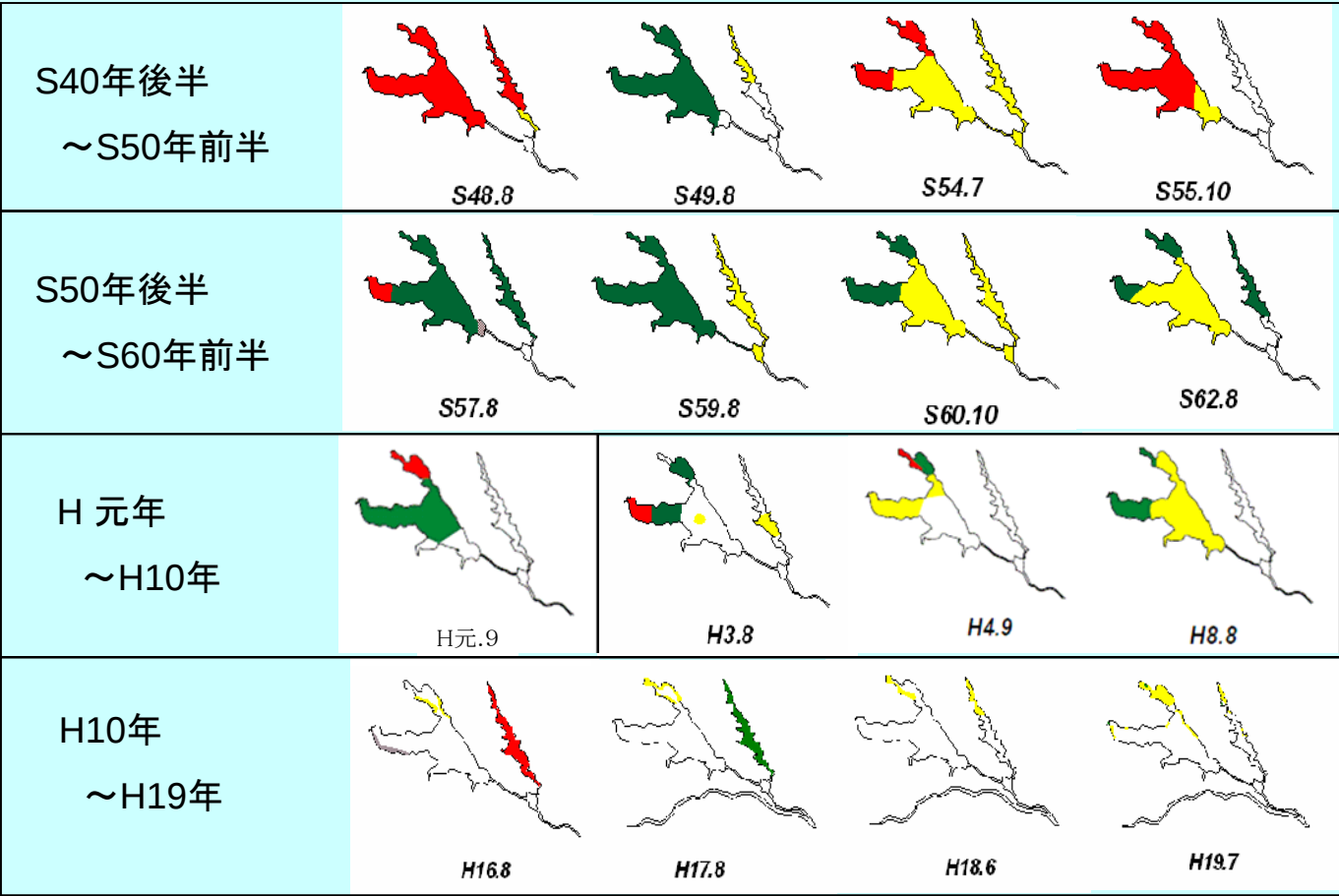
(霞ヶ浦(西浦)の水質を平均 0.10mg/L低減)

(注) 浚渫事業の水質改善効果は、国土交通省が独自に試算したもの

5. 事業効果

●近年、西浦においてはアオコの大発生はなくなってきている。

アオコの年代別発生状況

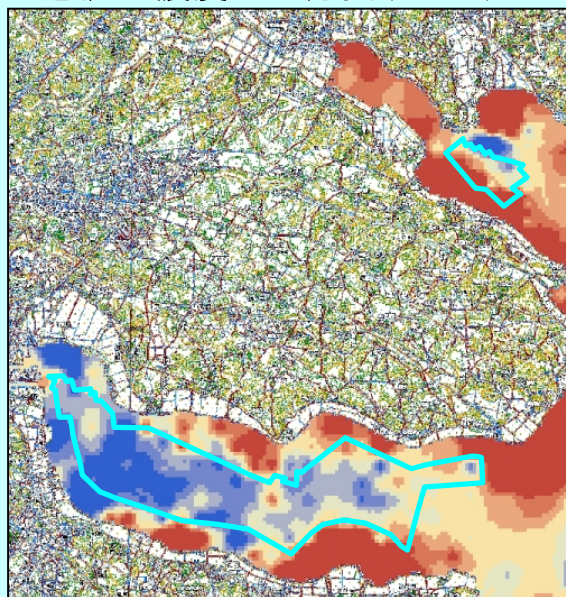


※見た目アオコ指標(国立環境研究所)

5. 事業効果

●浚渫を実施したエリアでは、底泥の栄養塩類の濃度が低下している

底泥の濃度の差分図(COD)



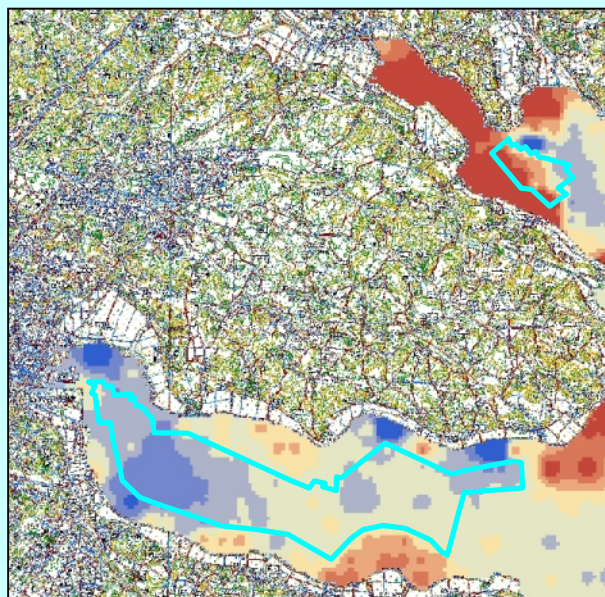
凡 例

COD濃度差分
(mg/g乾泥)



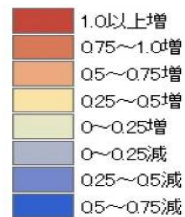
□ H14年度までの浚渫区域

底泥の濃度の差分図(T-P)



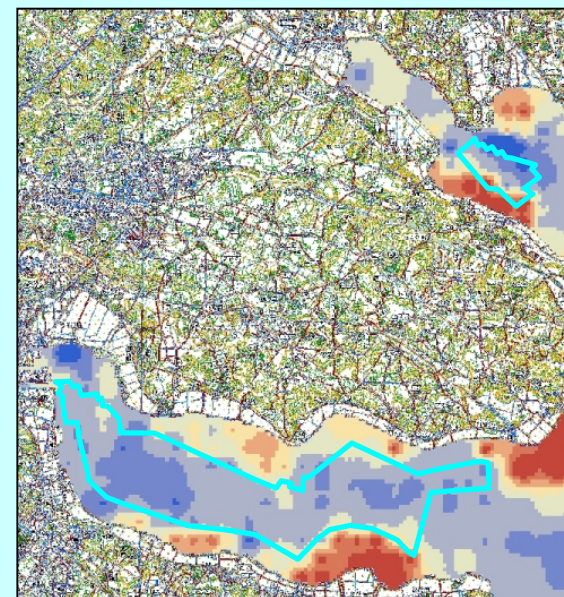
凡 例

リン濃度差分
(mg/g乾泥)



□ H14年度までの浚渫区域

底泥の濃度の差分図(T-N)



凡 例

窒素濃度差分
(mg/g乾泥)



□ H14年度までの浚渫区域

※平成15年(大規模浚渫実施中)と平成4年(大規模浚渫実施直前)の底泥の濃度の差分を色分けして図化した

6. 事業の進捗状況

- 土浦沖の浚渫は完了し、高崎・高浜沖の浚渫を実施している。
- 浚渫によって生じた底泥は、土地改良区の要望もあり、低平農地嵩上げの基盤材に有効活用している。



西の州・甘田干拓地



西の州・甘田地区における
農地嵩上げの基盤材として活用



農地への底泥の排泥状況



敷き均し状況

全体計画	H20年度末	
	浚渫済み	残浚渫
800万 m^3	758.9万 m^3 (95%)	41.1万 m^3 (5%)

7. 事業の投資効果(費用対効果の分析)

便益の算定方法

①計測手法

- ・霞ヶ浦を中心とする半径90km圏内の住民を対象としたアンケート(インターネットアンケート)によりCVMによる負担金の支払い意思額を把握。
- ・ヘドニック法、TCM、代替法、CVMについて比較検討を実施した。ヘドニック法については、過去に実施した調査結果より、霞ヶ浦の水質改善と地価との相関が見られなかったこと、当事業は主として水質という非利用財の整備であること、底泥からの溶出負荷の削減を図る手段は代替案が見あたらない。これらにより、適用可能なCVM法を選定した。

②アンケートの内容

- ・「過去(昭和50年から昭和54年頃)」を示す写真と「将来(泳げる霞ヶ浦)」のイメージする写真を提示。
- ・水質改善事業を実施することにより、昭和40年代前半の水質を目指します。水質の改善をするためにあなたの世帯で毎月(毎年)いくらまで負担できますか。現在の地域にお住まいの間負担していただくことになるとします。

③受益範囲の設定

- ・霞ヶ浦を中心に75km圏内を受益の範囲とした。
- ・H20年度のアンケート調査から、「認知の程度」より設定した。
- ・認知の程度は、0kmから75kmの範囲では霞ヶ浦から遠くなるほど低くなる傾向があったが、半径75kmを超えると低くならない。

④集計世帯数

- ・インターネットリサーチ会社(会員数約170万人)の会員のうち、霞ヶ浦を中心とする半径90km圏内に居住している20歳以上の会員約73,000人にインターネットメールにより配信した。
- ・回収数は3,265サンプル(90km圏内)、うち75km圏内(受益範囲)に居住している会員からの回答数は2,574サンプル、うち有効回答数2,354サンプル(91%)について集計を行った。

WTP(支払い意思額)の算出

496円／月／世帯(平均値)【水質改善事業全体(流域対策も含む)に対するWTP】

7. 事業の投資効果(費用対効果の分析)

浚渫事業による便益の算定方法

8. 3mg/l(S50年～S54年の平均COD)から 5. 4mg/l(S40年前半のCOD)
の水質改善に対する支払い意志額

WTP 496 円/月/世帯 (※)

※ アンケート結果より

800万m³の浚渫による水質改善効果(0. 3mg/l)に対する支払い意志額

$$496 \text{ 円/月/世帯} \times \frac{0.3 \text{ mg/l}}{8.3 \text{ mg/l} - 5.4 \text{ mg/l}} = 51.3 \text{ 円/月/世帯}$$

800万m³の浚渫による水質改善(0. 3mg/l)の年便益(※H23年以降)

$$51.3 \text{ 円/月/世帯} \times 12\text{ヶ月} \times 8,390,712\text{世帯} = 51.7 \text{ 億円/年}$$

総便益 B(現在価値化)

1, 981 億円

7. 事業の投資効果(費用対効果の分析)

費用対効果分析結果(WTP)

- 評価期間(整備期間+50年)とし、現在価値化を行った

$$\begin{aligned} B/C &= \frac{\text{便益の現在価値化の合計} + \text{残存価値}}{\text{事業費の現在価値化の合計} + \text{維持管理費の現在価値化の合計}} \\ &= \frac{1,981\text{億円} + 0\text{円}}{1,766\text{億円} + 0\text{円}} = 1.12 \quad (\text{前回} B/C=1.21) \end{aligned}$$

総便益(B)内訳 1,981億円

- 水質改善 1,981億円
- 残存価値 見込まない

総費用(C)内訳 1,766億円

- 事業費 1,766億円
- 維持管理費 見込まない

8. 今後の対応方針(原案)

①事業の必要性等に関する視点

- ・霞ヶ浦流域は、今後とも人口の増加、発展が見込まれる。
- ・浚渫事業も残りわずかであり、土地改良区からも早期の完成が望まれている。
- ・浚渫事業は、平成18年度に策定された「第5期霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」にも位置づけられているように、社会的要請は継続しており、流域の機関や団体、住民においても適切な役割分担に応じた水質改善対策を実施している。
- ・平成20年4月から新たに森林湖沼環境税を導入するなど、茨城県も更なる水質保全対策に向けた取り組みを行っている。

②事業の進捗の見込みの視点

- ・湖内の浚渫残事業の進め方に関しては、関係者との調整も整っていることから、順調に進捗する見込み。
- ・浚渫土の有効活用に関しても、土地改良事業者等の関係者と十分に調整が図られている。
- ・今後の事業の進捗にあたっては特段支障はないものと考えられる。

③コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

- ・浚渫事業は、底泥からの溶出を削減する唯一の方法である。
- ・霞ヶ浦での底泥浚渫に適した浚渫船や大量の浚渫土を直接干拓地に送るための送泥中継船の開発を行うなどによりコスト縮減に努めてきた。
- ・引き続き効率的効果的に実施する。

④今後の対応方針(原案)

- ・本事業は継続が妥当であると考える。