

油ヶ淵清流ルネッサンスⅡの施策評価

(案)

平成29年12月18日

愛知県建設部河川課

目 次

1. 目標水質の達成状況
2. 清流ルネッサンスⅡ改訂計画の課題
3. 計画改訂時の効果予測の課題と対応
4. これまでの水質改善効果と評価
5. 清流ルネッサンスⅡの施策評価

1. 目標水質の達成状況

指標	評価項目	清ルネ21	清ルネⅡ						清ルネⅡ改訂				
		H7~H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
総合指標	COD75%値 (mg/L)	9.7~11.0	目標値：8.0mg/L以下						目標値：6.0mg/L以下				
	達成状況	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
生息改善指標	D0目標 達成回数	—	12 /12	9 /12	11 /12	目標値：年間を通して3.0mg/L以上			8 /12	12 /12	8 /12	9 /12	9 /12
	達成率 (%)	—	100	75	92	92	92	92	67	100	67	75	75
親水性指標	透視度目標 達成回数	—	9 /24	10 /24	11 /24	目標値：年間を通して30cm以上			8 /24	7 /24	11 /24	9 /24	9 /24
	達成率 (%)	—	38	42	46	29	33	38	33	29	46	38	38

注) 表中のD0、透視度の目標達成回数は、年間達成回数／年間測定回数を示す。

2. 清流ルネッサンスⅡ改訂計画の課題

清流ルネッサンスⅡ改訂時

- 施策を継続することで、湖内への汚濁物質の流入や湖内の内部生産などが抑制され、将来的にCOD75%値が6.0mg/L以下になると予測（目標値8.0mg/L⇒6.0mg/Lへ）
- 湖内への汚濁物質の流入や湖内の内部生産などが抑制されることで、湖内のD0や透視度も改善されると推測

課題

計画改訂時の効果予測と現状が乖離

計画改訂時のシナリオやフレームの課題を踏まえた施策効果の評価が必要

現状

COD75%値：経年的には改善傾向にあるが、目標の6mg/L以下は達成できておらず、近年は横ばい

底層D0：目標の3.0mg/Lを上回ることが多いが、年間を通して達成できていない

透視度：目標の30cmを下回ることが多く、改善傾向がみられない

3. 計画改訂時の効果予測の課題と対応 ①課題と対応方針

項目	清流ルネッサンスⅡ改訂時の効果予測の課題	対応策
気象 水文	<ul style="list-style-type: none"> 平均的な年より降水量が多い年の気象・水文条件で設定 	<ul style="list-style-type: none"> 平均的な気象・水文条件で設定
流入 負荷量	<ul style="list-style-type: none"> 流入負荷量（原単位法と実測値の組合せ、流量と負荷量の関係式（L-Q式）、降雨時負荷量など）の精度を良くする必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 現地データの蓄積による（流量×水質を基本とする）負荷量設定
削減 負荷量	<ul style="list-style-type: none"> 施策による削減負荷量の精度を良くする必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> より適切な削減負荷量の設定

流動シミュレーション(多層メッシュモデル)、水質シミュレーション(生態系ボックスモデル)を用いて施策による水質(COD)改善効果を検討

3. 計画改訂時の効果予測の課題と対応 ②課題への対応結果

項目	清流ルネッサンスⅡ改訂時	今回の施策効果検討時
気象 水文	<ul style="list-style-type: none"> 気象：H21年度 水文：H21年度 	<ul style="list-style-type: none"> 気象：H24年度 水文：施策なし H9年度 施策あり H24年度
流入 負荷量	流域フレーム、原単位法、現地データ等による負荷量設定 <ul style="list-style-type: none"> 施策あり現況(H21)：H21流域フレーム等による負荷量 施策あり将来(H32)：H32フレーム等による負荷量 	現地データを基本にした負荷量設定 <ul style="list-style-type: none"> 施策なし現況(H24)：H6負荷量 施策あり現況(H24)：H24負荷量※ 施策あり将来(H32)：H24負荷量※ ※時点施策の削減負荷量考慮
削減 負荷量	<ul style="list-style-type: none"> 植生浄化による削減負荷量を過剰に見込んでいた可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 現地での植生浄化実験を踏まえた削減負荷量設定

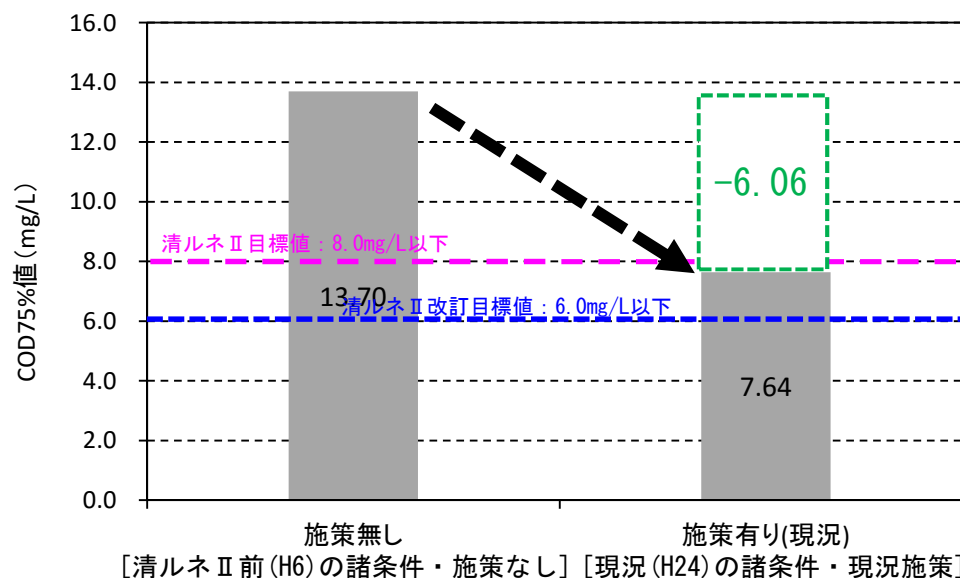
水質シミュレーション

計算 項目	清ルネⅡ改訂時		今回の施策効果検討時		
	施策あり 現況(H21)	施策あり 将来(H32)	施策なし 現況(H24)	施策あり 現況(H24)	施策あり 将来(H32)
COD75%値 (mg/L)	6.5 (実測:6.7)	5.5	13.7	7.6	7.0

4. これまでの水質改善効果と評価 ①全施策

水質改善施策	評価項目	これまでの水質改善効果と評価	
全施策	COD75%値	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河川や油ヶ淵の水質が悪化していた状況下では、総合的な施策によるCOD75%値の低減効果は大きかった ・ ただし、目標の6.0mg/L以下は達成できていない
	DO	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目標の3.0mg/Lを上回ることが多く、総合的な施策によるDOの改善効果はあった ・ ただし、年間を通して目標を達成できていない
	透視度	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目標の透視度30cmを下回ることが多いが、秋季から冬季の透視度は改善しており、総合的な施策による透視度の改善効果はあった

※◎：施策効果大きい ○：施策効果あり △：施策効果小さい

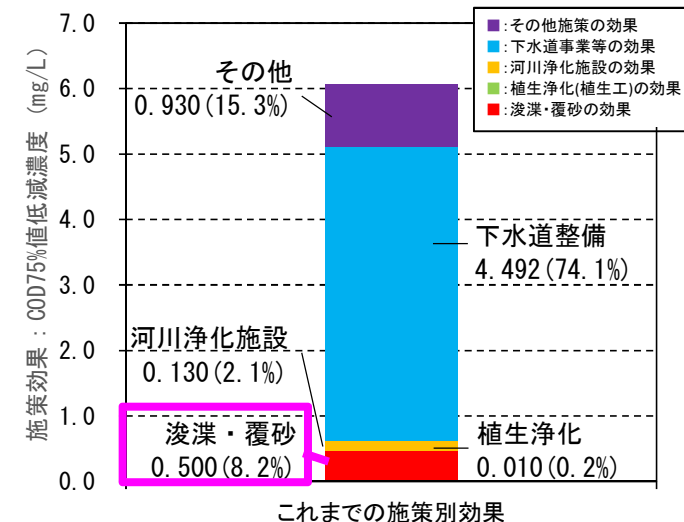


▲これまでの全施策の水質改善効果シミュレーション結果 (COD75%値)

4. これまでの水質改善効果と評価

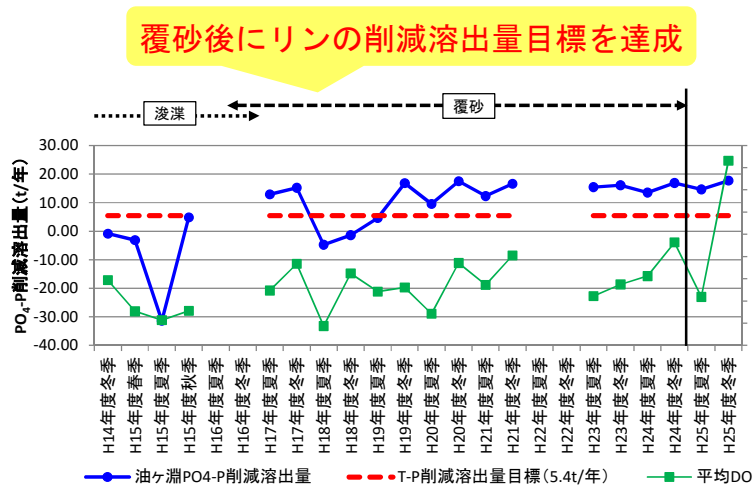
② 浚渫・覆砂

水質改善施策	評価項目	これまでの水質改善効果と評価	
浚渫・覆砂	COD 75%値	◎	・底泥からの栄養塩類の溶出を抑制し、湖内の内部生産を低減することによるCODの改善効果は大きかった
	DO	◎	・覆砂で深場が減少し、貧酸素水の発生が減少したことから施策によるDOの改善効果はあった

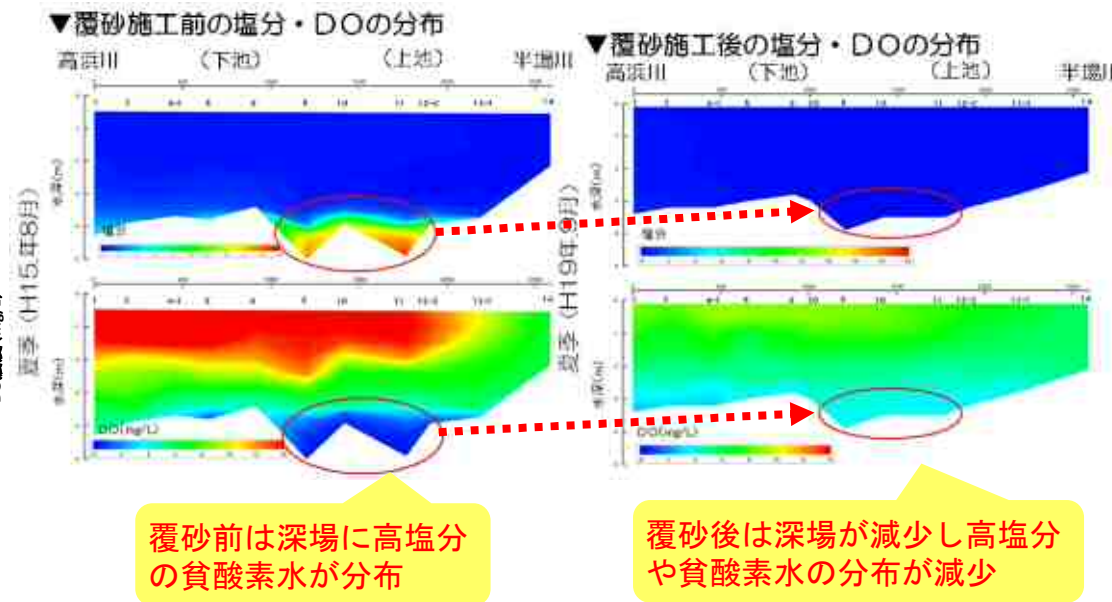


▲これまでの施策別の水質低減効果シミュレーション結果 (COD75%値)

※◎：施策効果大きい ○：施策効果あり △：施策効果小さい



▲油ヶ淵のリンの削減溶出量の推移

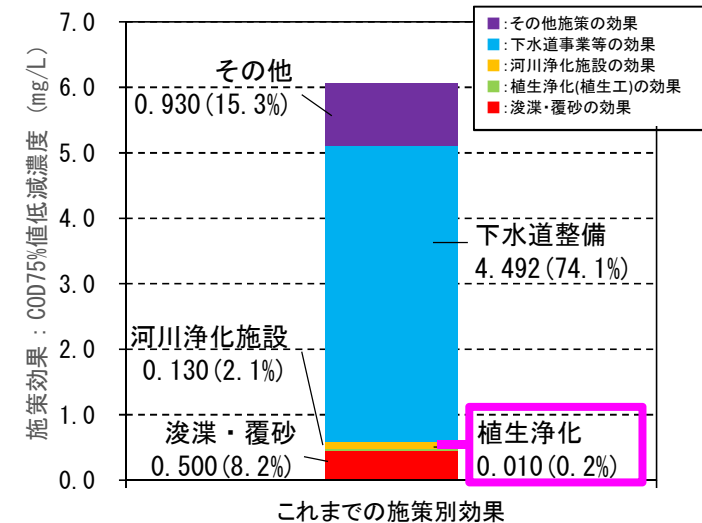


▲油ヶ淵の覆砂前後の塩分・DO分布

4. これまでの水質改善効果と評価

③植生浄化

水質改善施策	評価項目	これまでの水質改善効果と評価	
植生浄化	COD 75%値	○	・ 栄養塩類を吸収し、湖内の内部生産を低減することによるCODの改善効果はあった
	透視度	○	・ 湖岸に植生がある箇所は透視度の回復が早いなど、施策による改善効果はあった
	副次 (生物)	◎	・ 底生生物、魚類、鳥類等の生息環境になっている



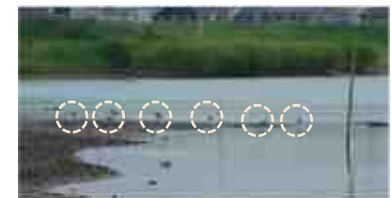
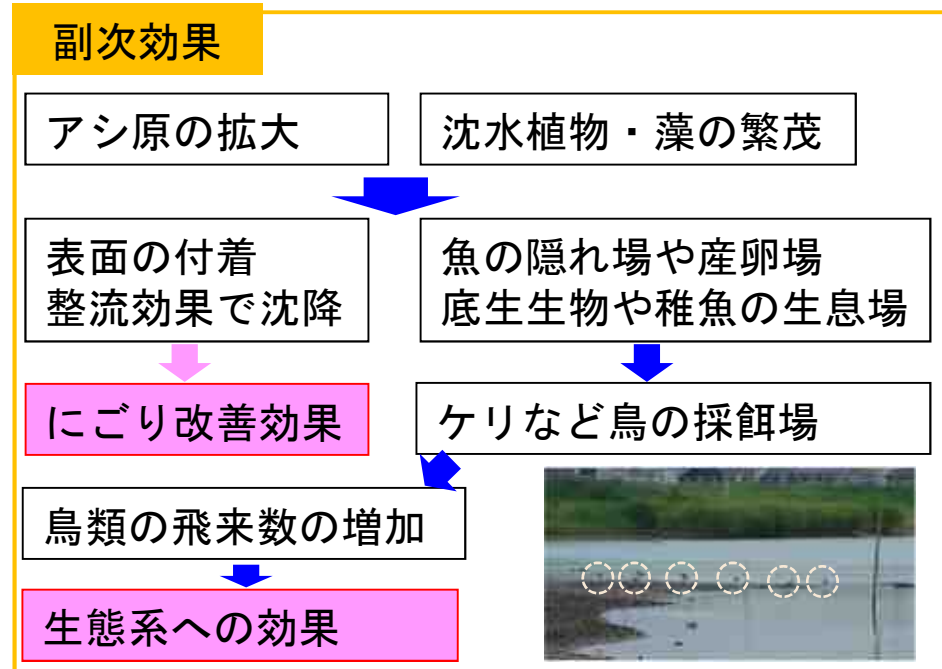
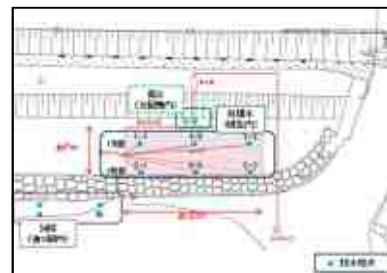
※◎：施策効果大きい ○：施策効果あり △：施策効果小さい

▲これまでの施策別の水質低減効果シミュレーション結果 (COD75%値)

▼油ヶ淵のヨシ原による植生浄化実験の除去率

項目	植生浄化実験による除去率最大値	文献値※
COD	約 5%	41%
SS	約50%	86%
総窒素	約30%	49%
総リン	約30%	73%

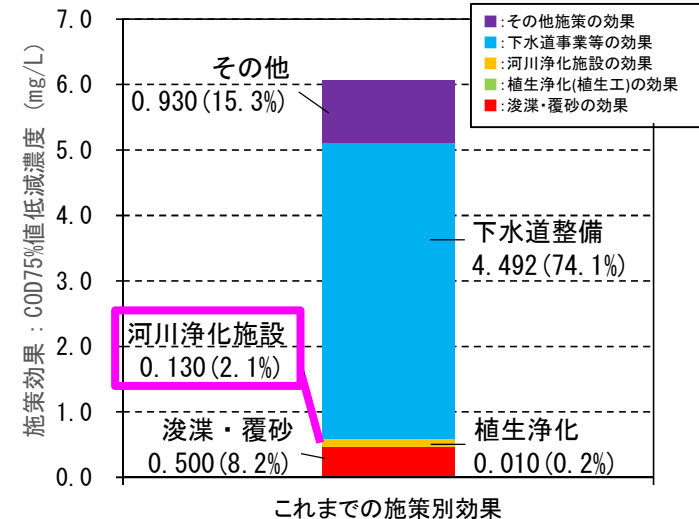
※山王川における浸透流れ方式(黒ぼく土)の除去率



4. これまでの水質改善効果と評価

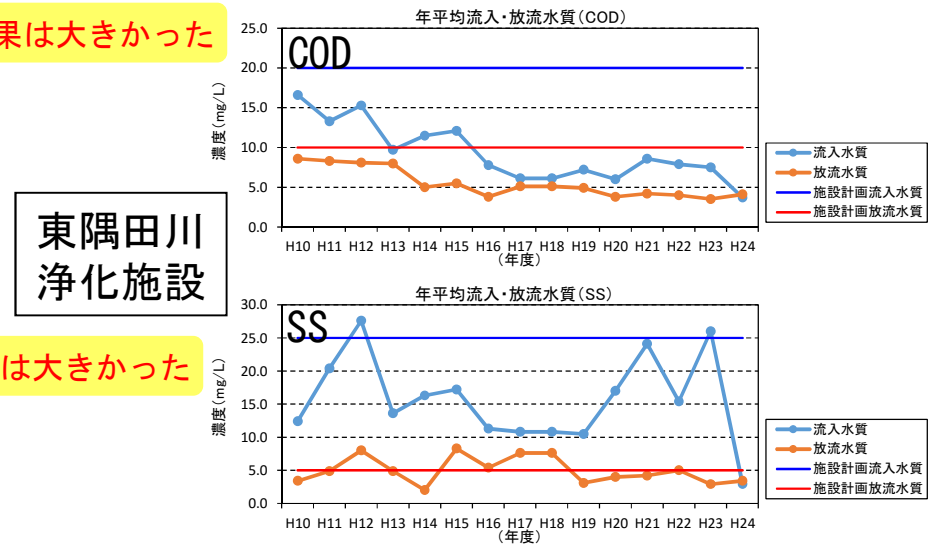
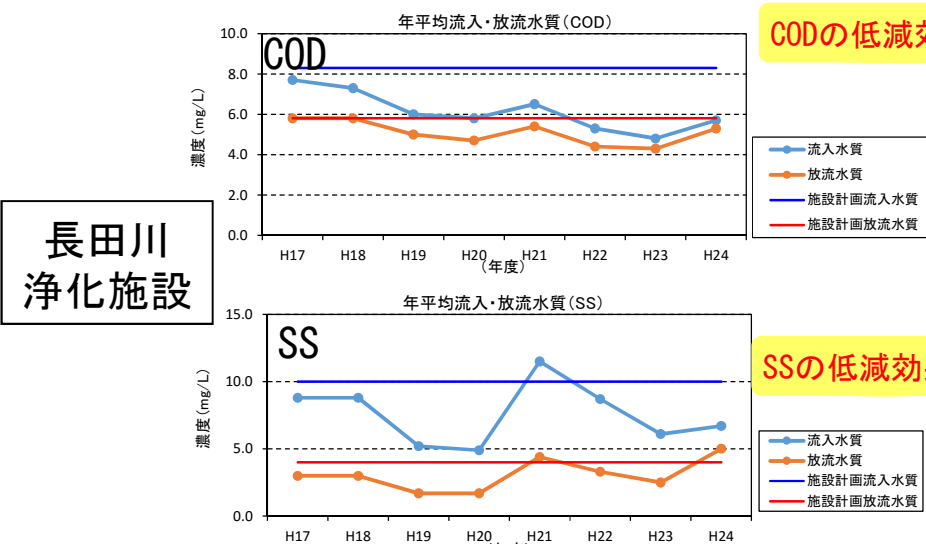
④河川浄化施設

水質改善施策	評価項目	これまでの水質改善効果と評価
河川浄化施設	COD 75%値	◎ ・ 河川の水質が悪い状況下では、施設の流入CODより放流CODが低く、CODの低減効果は大きかった
	透視度	○ ・ 施設の流入SSより放流SSが低く、SSの低減効果はあった(秋季・冬季の湖内の透視度向上)



※◎：施策効果大きい ○：施策効果あり △：施策効果小さい

▲これまでの施策別の水質低減効果シミュレーション結果 (COD75%値)



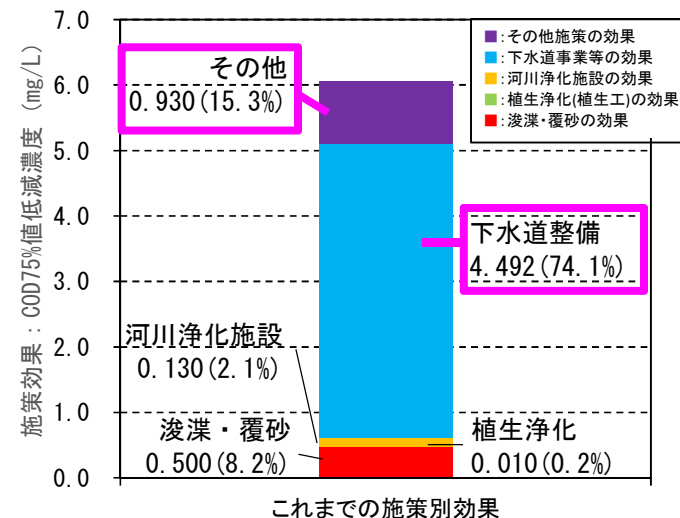
▲河川浄化施設の流入・放流水質の推移

4. これまでの水質改善効果と評価

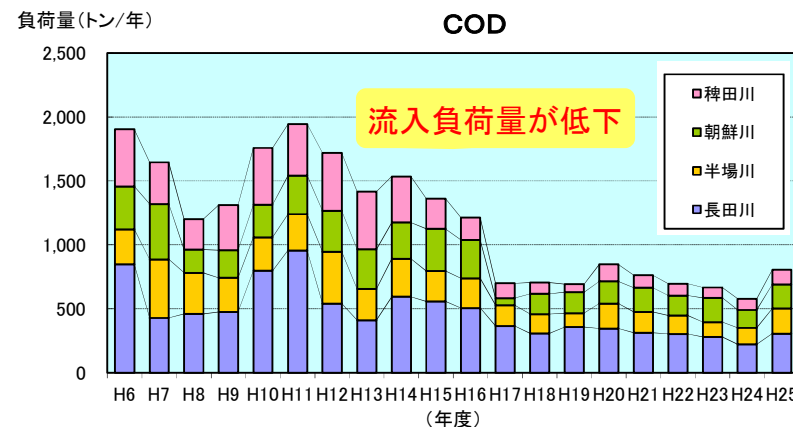
⑤ 下水道・その他

水質改善施策	評価項目	これまでの水質改善効果と評価
下水道整備	COD 75%値	◎ <ul style="list-style-type: none"> ・ COD負荷量の削減に加え、窒素、リン負荷量の削減による湖内の内部生産抑制によるCODの改善効果は大きかった
その他施策 (生活、産業、 農地、畜産)	COD 75%値	◎ <ul style="list-style-type: none"> ・ COD負荷量の削減に加え、窒素、リン負荷量の削減による湖内の内部生産抑制によるCODの改善効果は大きかった ・ その他系負荷対策、代かき対策によるにごりの効果はあった(秋季・冬季の透視度向上)
	透視度	○ <ul style="list-style-type: none"> ・ その他系負荷対策、代かき対策によるにごりの効果はあった(秋季・冬季の透視度向上)

※◎：施策効果大きい ○：施策効果あり △：施策効果小さい



▲これまでの施策別の水質低減効果シミュレーション結果 (COD75%値)



▲河川別流入負荷量の推移

4. これまでの水質改善効果と評価 ⑥施策別まとめ

場所	水質改善 施策	これまでの水質改善効果と評価	COD	DO	にごり	副次 (生物等)
水域	浚渫 覆砂	<ul style="list-style-type: none"> 底泥からの栄養塩類の溶出を抑制し、湖内の内部生産を抑制することによるCODの改善効果は大きかった 覆砂により深場が減少し、貧酸素水の発生が減少したことからDOの改善効果はあった 湖底の生物生息環境が改善された 	◎	◎		◎
	植生浄化	<ul style="list-style-type: none"> 栄養塩類を吸収し、湖内の内部生産を低減することによるCODの改善効果はあった 湖岸に植生がある箇所は透視度の回復が早いなど、施策による改善効果はあった 生物生息環境、親水空間が創出された 	○		○	◎
	河川直接 浄化施設	<ul style="list-style-type: none"> 河川や油ヶ淵の水質が悪い状況下では、施設で有機物を削減することによるCODの改善効果は大きかった 施設で懸濁物質を削減することによるSSの低減効果はあった(秋季・冬季の湖内の透視度向上) 	◎		○	
流域	下水道 整備	<ul style="list-style-type: none"> COD負荷量の削減に加え、窒素、リン負荷量の削減による湖内の内部生産抑制によるCODの改善効果は大きかった 	◎			
	その他 施策 (生活、産 業、農地、 畜産)	<ul style="list-style-type: none"> COD負荷量の削減に加え、窒素、リン負荷量の削減による湖内の内部生産抑制によるCODの改善効果は大きかった その他系負荷対策、代かき対策によるにごりの効果はあった(秋季・冬季の湖内の透視度向上) 	◎		○	

※◎：施策効果大きい ○：施策効果あり △：施策効果小さい

5. 清流ルネッサンスⅡの施策評価

- ◆ 水質が悪化していたこれまでは、CODの水質改善効果は十分に発揮されており、D0の改善効果、透視度の改善効果(秋季・冬季の透視度向上)はあったと評価される。
- ◆ これまでの施策別効果は、下水道整備の効果が大きく、浚渫・覆砂、河川浄化施設、その他施策の効果も比較的大きかったと評価される。
- ◆ 河川や油ヶ淵の水質改善がある程度進んだ現状では、下水道整備やその他施策によるCODやD0の水質改善効果、植生浄化による副次効果はあるが、河川浄化施設の効果は小さいと考えられる。
- ◆ 現状の施策では、透視度の改善はあまり見込めないと考えられる。
- ◆ 以上のことから、今後は河川浄化施設など一定の役割を果たした施策の必要性を検討しながら、今後も効果が見込まれる施策を継続しつつ、にごりの実態把握や対策の検討を進め、油ヶ淵の水質を維持・向上していくことが必要である。

【 参 考 】

(1) 水環境改善の経緯と目標水質

平成5年 油ヶ淵水質浄化促進協議会設立（愛知県・碧南市・安城市・西尾市・高浜市）

平成6年 清流ルネッサンス21策定（～平成12年度、COD75%値8mg/L以下）

平成16年 清流ルネッサンスII策定（～平成22年度、COD75%値8mg/L以下、
DO3mg/L以上、透視度30cm以上）

平成23年 清流ルネッサンスII改訂（～平成32年度、COD75%値6mg/L以下）

目標とする水環境

総合的な水環境の改善に向け、水質を改善するとともに、地域住民に潤いと安らぎの空間を提供し、また生物の良好な生息環境の創出を図る。

項目		清流ルネッサンス21	清流ルネッサンスII	清流ルネッサンスII改訂
目標水質	COD (75%値)	8mg/L以下		6mg/L以下
	DO	—	年間を通して3mg/L以上	
	透視度 (透明度)	—	年間を通して30cm以上 (年間を通して1m以上)	

(2) 清ルネⅡの目標水質達成のための水質改善施策

対象場所	対策の区分			対策内容	対策の実施により効果の期待できる水環境改善項目（直接的な効果）									
	大項目	中項目	小項目		No	ルネⅡ	長期	水質改善					地域住民への安らぎ空間の提供	生物生息環境の創出
								COD	T-N	T-P	DO	濁り		
流域	点源負荷対策	生活系	流域下水道及び関連公共下水道	1	下水道整備の拡大と接続の促進	○	○	○	○	○				
			農業集落排水	2	農業集落排水処理施設	○	○	○	○	○				
			浄化槽	3	・合併処理浄化槽設置整備事業による整備推進 ・浄化槽の維持管理指導等	○	○	○	○	○				
			雑排水対策	4	・生活排水対策重点地域の指定 ・流域4市の支援 ・普及啓発事業の実施	○	○	○	○	○				
		畜産系	糞尿適正処理	5	家畜排せつ物法に基づく畜産農家の立入検査	○	○	○	○	○				
			その他	6	浄化槽設置農家の水質検査を実施	○	○	○	○	○				
				7	ふん尿処理施設の設置	○		○	○	○				
		産業系	濃度規制	8	水濁法に基づき、特定事業場に対し一律基準及び上乗せ基準を適用して濃度規制を実施	○	○	○	○	○				
			総量規制	9	水濁法に基づき、指定地域内事業場に対し総量規制基準を適用して総量規制を実施するとともに、これ以外の事業場についても小規模事業場等排水対策指導要領を定め削減を指導	○	○	○	○	○				
	面源負荷対策	総合	総量削減計画におけるその他系汚濁負荷対策	10	水質総量削減計画に基づきその他の発生源に係る対策を実施 ・汚濁負荷の実態に応じた削減努力を促し、汚濁負荷量の削減を実施	○	○	○	○	○		○		
		農地系	施肥対策	11	側条施肥	○	○		○	○				
				12	緩効性肥料の利用	○	○		○	○				
			代かき対策	13	不耕起直播栽培	○	○	○	○	○		○		
				14	凝集沈殿	○	○	○	○	○		○		
		市街地系	貯留浸透施設	15	下水道接続により不要となった浄化槽の雨水貯留タンクへの転用、雨水貯留タンクの設置、透水性舗装や浸透ます等の浸透施設の設置等に対して助成	○	○	○	○	○				
水域	水質監視	環境基準の設定		16	生活環境項目に関する水域類型指定	○	○							
		公共用水域の水質監視		17	・法15条に基づく常時監視 ・水生生物指標による水質観察 ・その他水質等調査	○	○							
		流入河川等水質改善効果測定		18	非かんがい期に用水を放流し、事前事後の水質調査	○	○							
	河川水質改善	直接浄化施設		19	河川直接浄化施設稼働	○	○	○	○	○				
		植生浄化		20	河道の多自然化	○	○	○	○	○		○	○	
		浚渫		21	河川湛水区間の浚渫	○	○		○	○	○			
	河川愛護活動等推進	水質保全活動推進		22	生活排水モデル地区事業、明祥中学校クリーン活動	○	○					○	○	
		河川愛護活動推進		23	市民団体等による河川愛護活動の実施	○	○					○	○	
	湖内底質改善	覆砂		24	湖岸部の覆砂	○	○		○	○	○		○	
	湖内水質改善	生物浄化		25	湖岸・水辺の多自然化による生物浄化	○	○	○	○	○		○	○	

(3) 水質改善施策の取組状況

浚渫・覆砂の実施

- 湖内や河川に堆積したヘドロから溶出する窒素・リンを抑制するため浚渫・覆砂実施（浚渫：約4万m³ 覆砂：約11万m³）

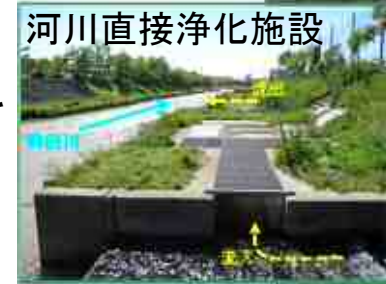


浚渫

河川直接浄化施設の整備

- 油ヶ淵の流入河川に礫間接触等による直接浄化施設を設置・維持管理

河川直接浄化施設



湖岸の植生基盤整備

- 湖岸・水辺の生物浄化を促すため、ヨシなどが生育できる植生基盤を整備



植生基盤工

下水道事業の取組

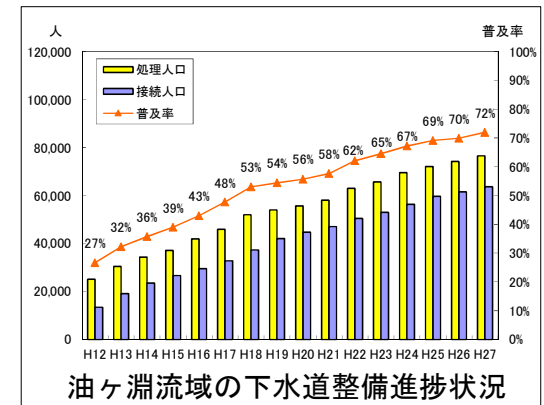
- 流域下水道の整備（平成27年度：下水道普及率72%）

農林分野の取組

- 農業集落排水処理施設の整備や家畜排せつ物の処理指導などの畜産対策を実施

その他の取組

- 住民参加による一斉清掃活動や水質浄化啓発イベント開催



油ヶ淵流域の下水道整備進捗状況



油ヶ淵浄化デー

(4) 水質改善施策の進捗状況①

水質改善対策	目的	計画概要(計画期間：H23～32年度)		H27年度実施	進捗率
		項目	平成32年度計画		
河川・湖内対策	富栄養化の要因であるヘドロの除去と窒素・リンの溶出抑制	河床浚渫	4.2万m ³ (累計)	— (累計:3.7万m ³)	88%
		湖内覆砂	13.2万m ³ (累計)	完了	完了
	流入河川、湖の多自然化(植生)による浄化の回復	植生浄化	9km(累計)	0.4km (累計:3.5km)	39%
	河川直接浄化施設の稼働による河川水質の直接浄化	河川浄化施設	河川直接浄化施設の運転・管理	放流水BOD平均値 東隅田川：1.2mg/L 稗田川：1.5mg/L 長田川：1.1mg/L 切間川：0.6mg/L	—
下水道整備	水質汚濁の主な原因である生活排水による汚濁物質の流出削減	下水道普及率	74%	72%	97%
		接続率	82%	85%	—
農業集落排水		接続率	100%	98%	98%
合併処理浄化槽整備	合併処理浄化槽人口	13,854人	9,351人	67%	

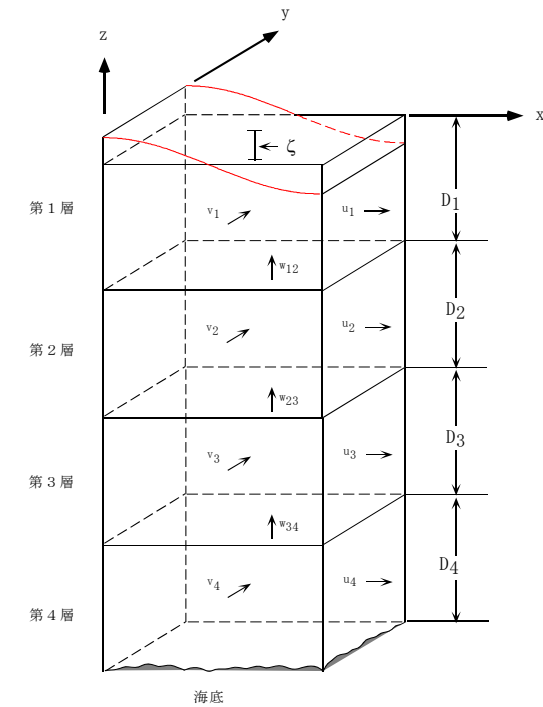
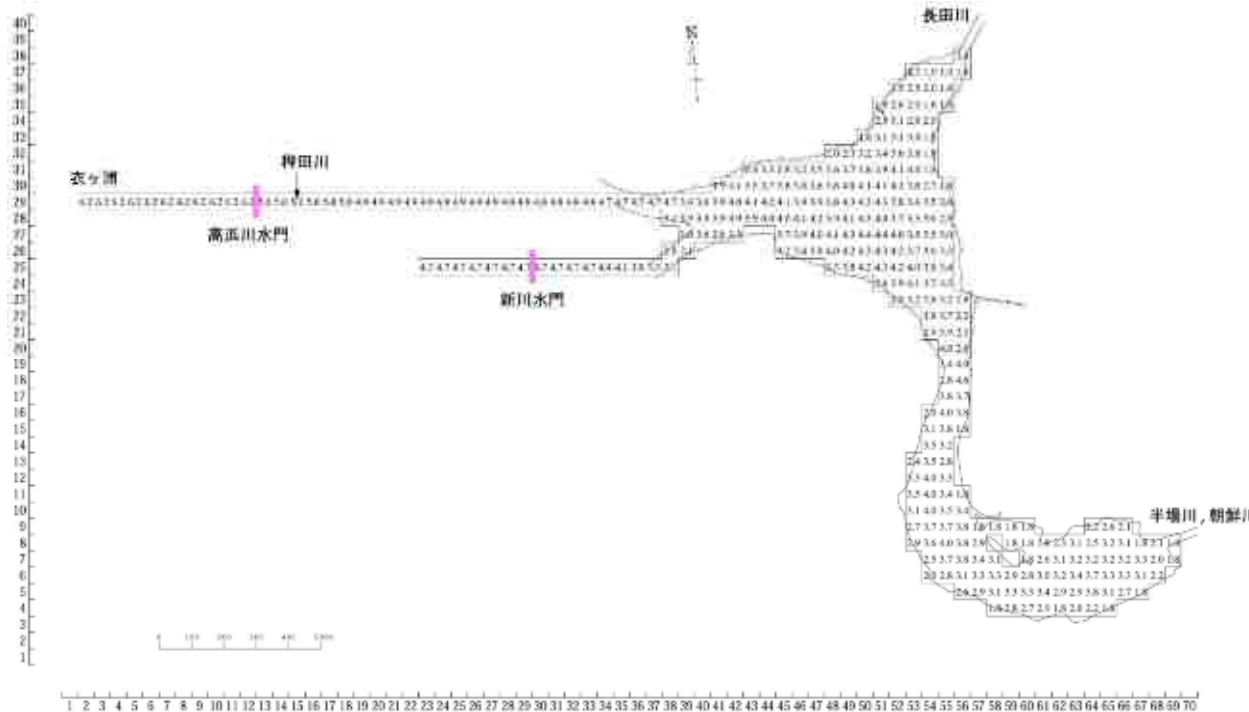
(4) 水質改善施策の進捗状況②

水質改善対策	目的	計画概要(計画期間：H23～32年度)		H27年度実施	進捗率
		項目	平成32年度計画		
市街地対策	降雨時に市街地から流出する汚濁物質や農地から流出する窒素・リンの軽減	浄化槽の雨水貯留タンク転用	190基(累計)	8基 (累計：49基)	26%
		雨水貯留タンク新規設置	130基(累計)	49基 (累計：153基)	118%
農地対策	降雨時に市街地から流出する汚濁物質や農地から流出する窒素・リンの軽減	側条施肥	西尾市：65%	70%	108%
			その他3市：85%	85%	100%
		緩効性肥料利用	西尾市：92%	99%	108%
			その他3市：95%	95%	100%
		不耕起直播栽培	553ha	814ha	147%
凝集沈殿	80ha	136ha	170%		
畜産対策	畜産排水の水質改善	家畜排せつ物法の立入検査件数	実施	7件(延べ) (対象7件)	—
		巡回指導件数		14件(延べ)	—
産業排水対策	工場排水の水質改善	立入検査数		55件 (対象184事業場)	—
				その他 (啓発活動等)	水環境に対する保全意識の高揚
生活排水クリーン推進員設置	11人	—			
水環境モニタリング地点	84地点	—			

(5) 流動予測条件

【流動シミュレーションモデルの予測条件等】

- 流動シミュレーションモデルは多層レベルモデル
- 計算範囲と領域区分は、2km × 3.5kmの範囲
- 油ヶ淵を水平50m格子、鉛直6層(第1層: 0~2m、第2層: 2~2.5m、第3層: 2.5~3m、第4層: 3~3.5m、第5層: 3.5~4m、第6層: 4 m ~)に分割して、各格子の流速、水温、塩分を計算
- 計算は運動方程式、物質保存式、熱収支式を考慮
- 現況再現計算や気象条件の対象年は2009年度(平成21年度)



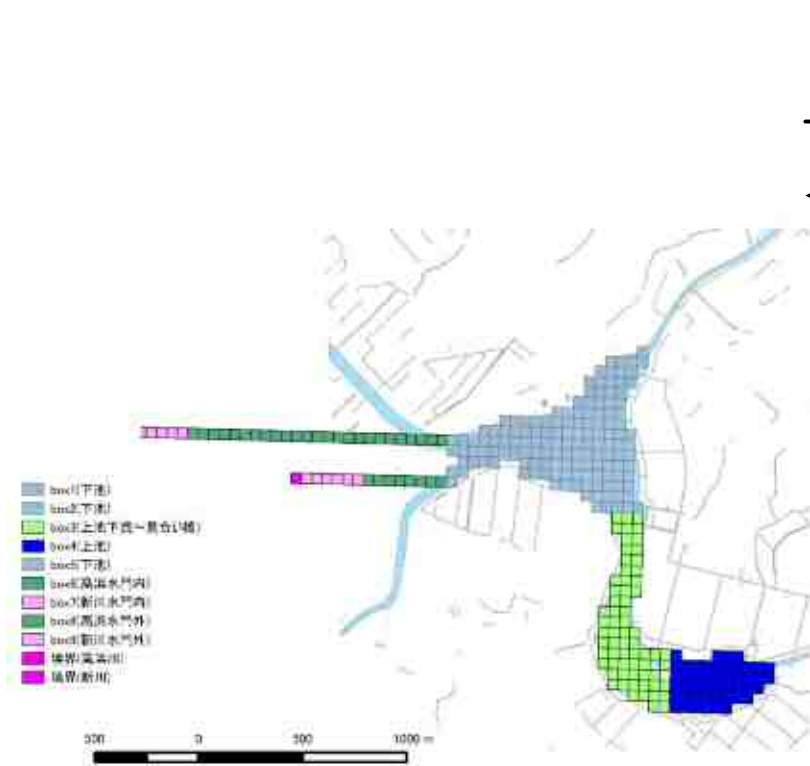
▲ 流動シミュレーションの計算格子 (1格子50m) と水深 ▲ 多層レベルモデル構造図イメージ

(6) 水質予測条件①

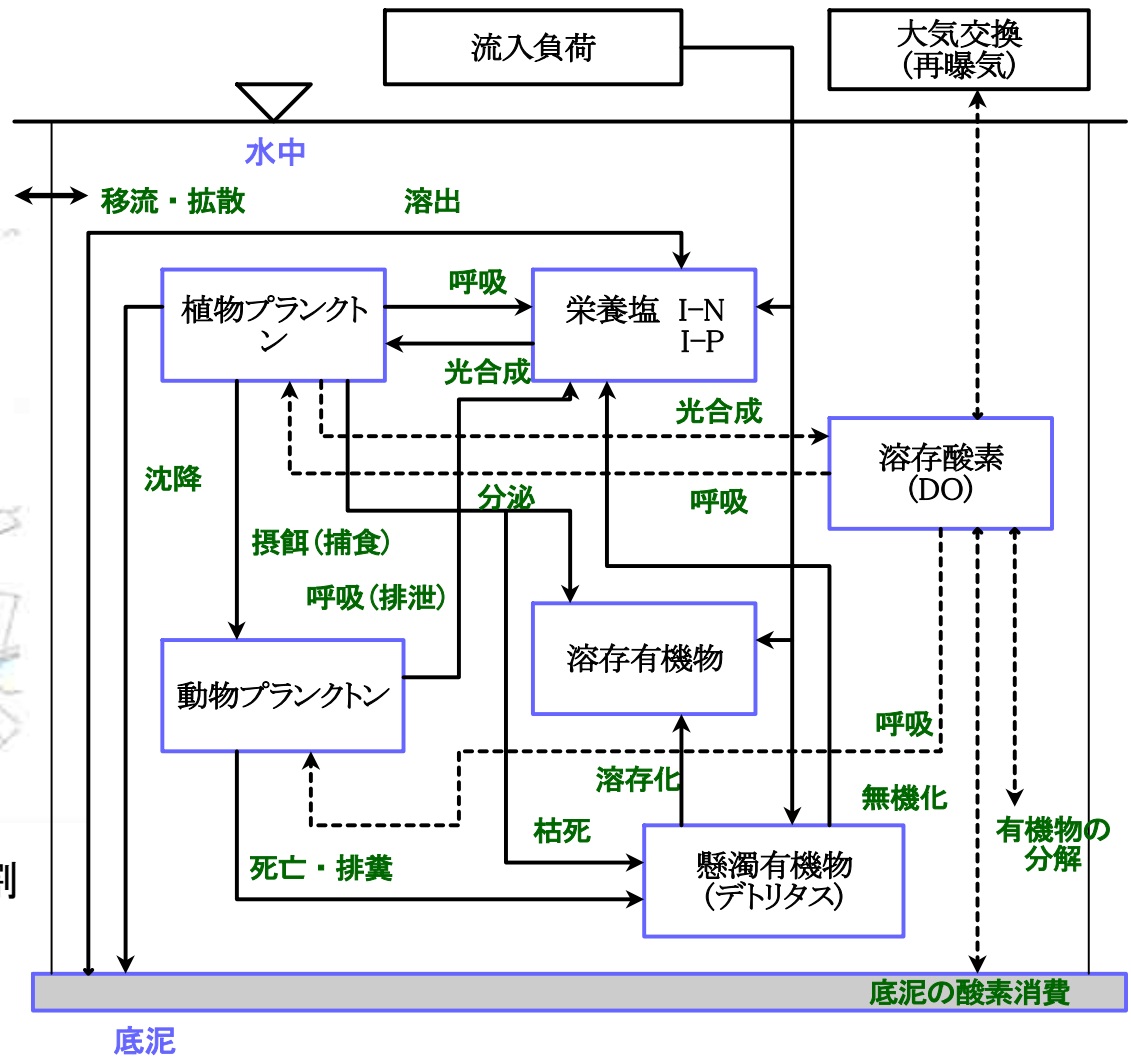
【水質シミュレーションモデルの予測条件等】

- 水質シミュレーションは生態系ボックスモデル
- 計算範囲は、流動シミュレーションと同様に2km × 3.5kmの範囲
- 油ヶ淵を水平9ボックス、鉛直6層に分割して計算
- 流域対策、湖内対策の影響は流入負荷量及び溶出速度の変化として考慮
- 計算項目(各項目は日単位でボックス別層別に計算)
 - 1) 植物プランクトン(クロロフィル-a)
 - 2) 動物プランクトン
 - 3) 栄養塩(無機態窒素・りん)
 - 4) 溶存有機物(窒素、りん、COD)
 - 5) 懸濁態有機物・デトリタス(窒素、りん、COD)
 - 6) 溶存酸素
- モデルで考慮する物質循環項目
 - 1) 領域外からの流入・流出(陸域からの流入負荷を含む)
 - 2) ボックス間の交換(移流・拡散)
 - 3) 内部生産(植物プランクトンによる光合成)
 - 4) 植物プランクトンの呼吸・枯死・分泌・沈降
 - 5) 動物プランクトンによる植物プランクトンの捕食
 - 6) 動物プランクトンの死亡、排泄、排糞
 - 7) 有機物(溶存態・懸濁態)の分解
 - 8) 懸濁態有機物・デトリタスの沈降
 - 9) 底泥からの溶出、および底泥の酸素消費
 - 10) 水面での酸素交換

(6) 水質予測条件②



▲水質シミュレーションのボックス分割



▲水質シミュレーション（生態系モデル）モデル構造