

大江川浄化対策 報告書
～「清流の国ぎふ」づくりの取り組み～

平成25年4月

岐阜県県土整備部河川課

目 次

第1章 本報告書について	1
第2章 大江川の概要	
1. 河川の概要	1
2. 水質及び流況	2
(1) 水質	2
(2) 流況	7
3. 水環境の改善に関する施策の経緯	9
4. 水環境保全上の課題	13
(1) 河川水質上の課題	13
(2) 底質の状況	14
(3) 流域住民の要望・ニーズ	15
第3章 平成23、24年度の取り組み	
1. 「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」の設置	16
2. 平成23年度の取り組み	17
(1) 揖斐川からの導水社会実験	17
(2) 船による攪拌	18
(3) 底泥の浚渫	19
3. 平成24年度の取り組み	23
(1) 揖斐川からの導水社会実験等	23
(2) 船による攪拌	27
(3) 大江川におけるアオコの発生メカニズムの整理	28
第4章 今後の浄化対策	
1. 浄化対策の方針	31
(1) 中長期的対策と当面の対策	31
(2) 関係自治体等との連携	31
(3) 目標	31
2. 当面の対策	32
(1) 揖斐川から大江川への導水	32
(2) 攪拌	34
3. 中長期的対策	35
(1) 下水道整備の推進及び水洗化率の向上に向けた取り組み	35
(2) 農地等における栄養塩類の削減対策	37
4. 地域における取り組み	39

(1) 流域の住民団体と連携した大江川の巡回パトロールの実施	39
(2) 河川流域の清掃活動	41
(3) 河川浄化に係る地域啓発活動	41
5. フォローアップ及び進捗管理	42

第1章 本報告書について

海津市内を揖斐川に並行して流れる一級河川大江川では、平成 11、12 年にホテイアオイ等が大繁殖し、また平成 22 年にはアオコが発生・腐敗して、水質悪化や悪臭等で地元の苦情が相次ぐなど、近年、河川環境面で問題が発生している。

このため、岐阜県では、これまで関係機関等と連携し、大江川の浄化に向けた対策等を行ってきた。

本報告書は、当該河川における水質改善のため、これまでに行った取り組み及び今後の浄化対策の方針について取りまとめたものである。

第2章 大江川の概要

1. 河川の概要

大江川は、岐阜県海津市の千代保稲荷神社西方に流れを發し、揖斐川と並行して流れ、高須輪中の南端、油島大橋下流の治水神社西側で揖斐川に注ぐ、延長 13.2 km、流域面積 34.65 km²の一級河川である。

河床勾配は上流 4,000 分の 1、下流 6,000 分の 1、また水面勾配上下流とも 10,000 分の 1 と、勾配がほとんどなく、このため流れが遅く淀んでいる状況が見られる。

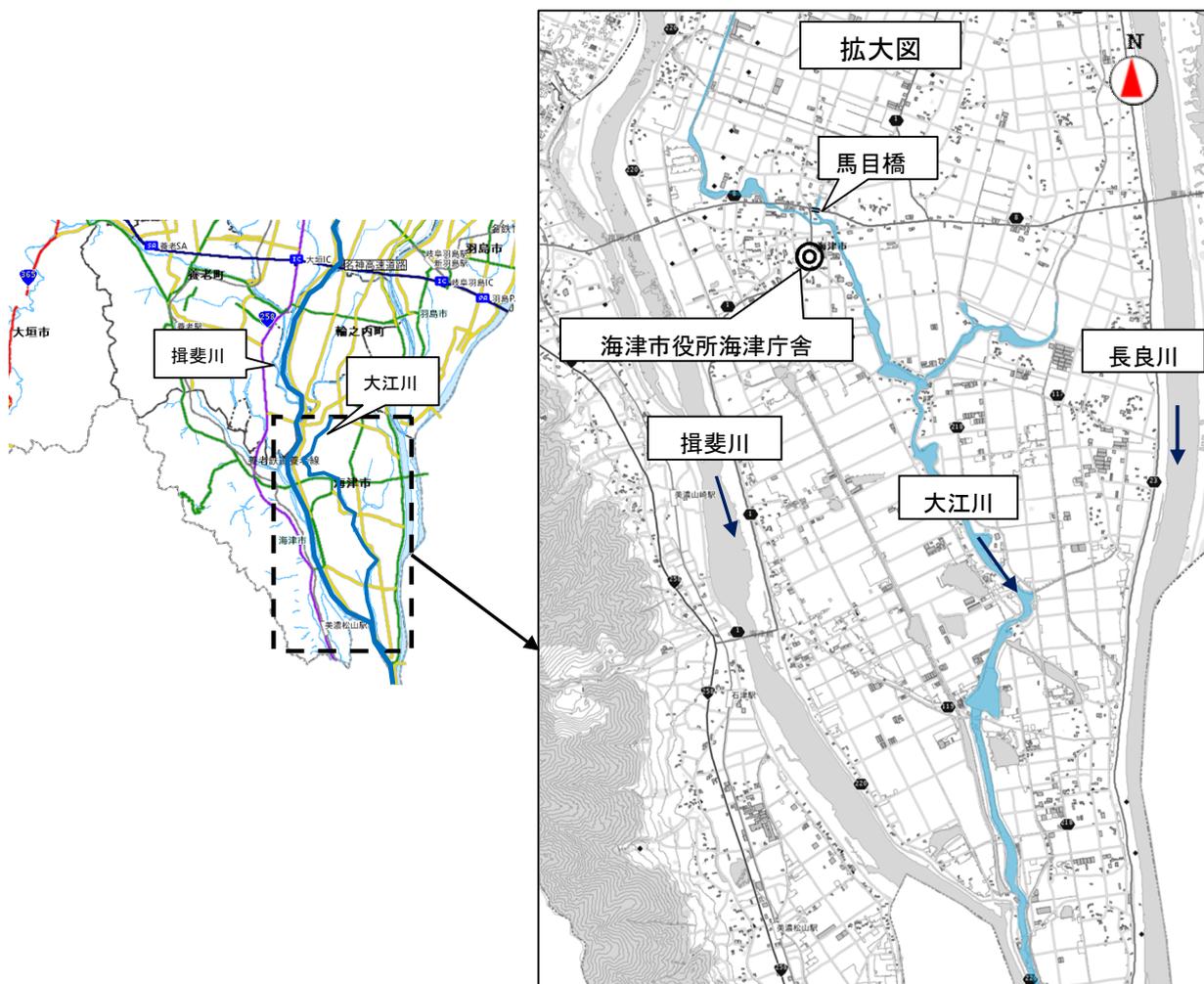


図-1 大江川位置図

2. 水質及び流況

(1) 水質

a) 類型指定状況

大江川は類型の指定はされていない。

b) 水質の現況

大江川では、年間4回、下流の万寿橋地点において定期的に水質観測が実施されている。

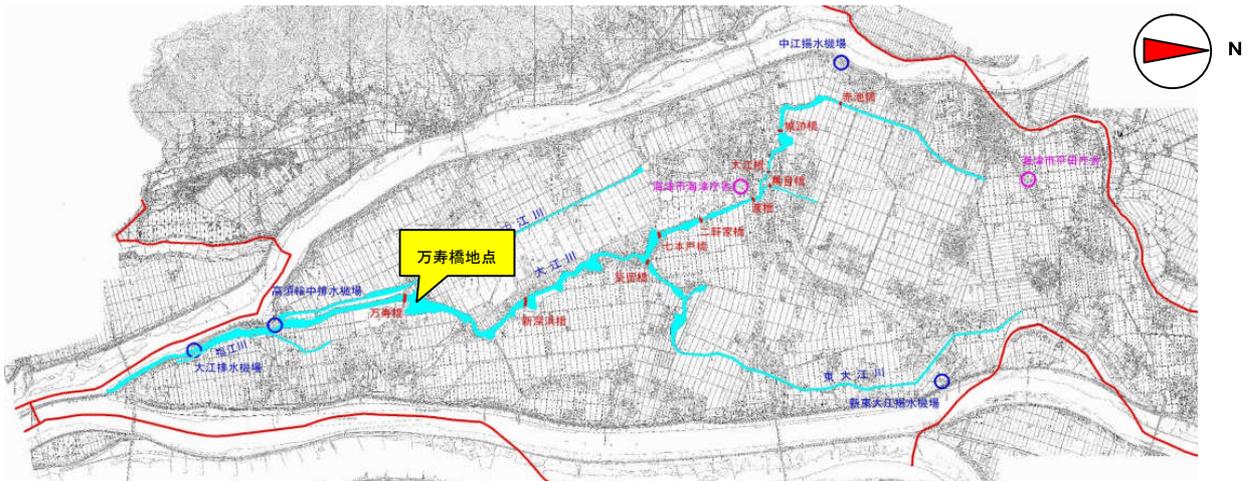


図-2 万寿橋地点位置図

平成13年度(2001年度)から平成24年度(2012年度)までの水質の経年変化及びその特徴について以下に示す。

① pH (水素イオン濃度指数)

概ね6~10の間で推移しているが、平成21年度(2009年度)以降やや高い傾向にある。

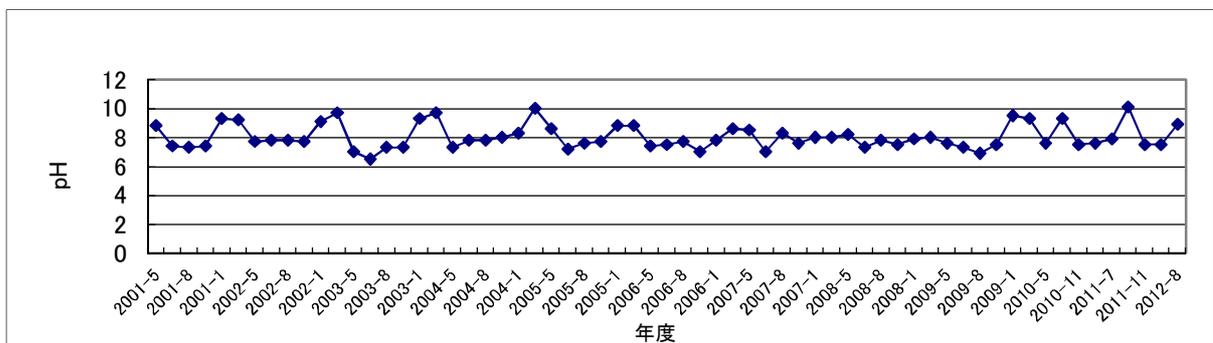


図-3. 1 大江川(万寿橋地点)におけるpHの経年変化

②DO (溶存酸素)

概ね4~20mg/L辺りで推移している。特に1~2月の測定値が高い傾向がある。

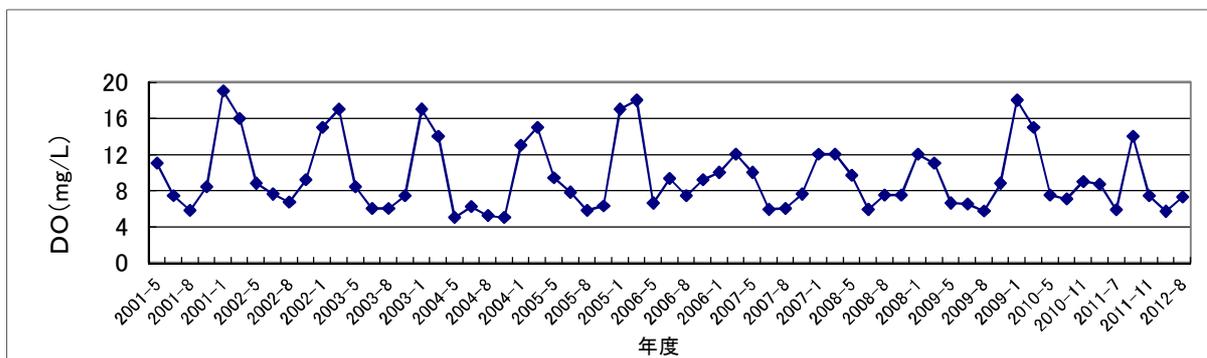


図-3. 2 大江川（万寿橋地点）におけるDOの経年変化

③BOD（生物化学的酸素要求量）

概ね1～4mg/L程度で推移、ときおり6mg/L程度まで上昇が見られる。

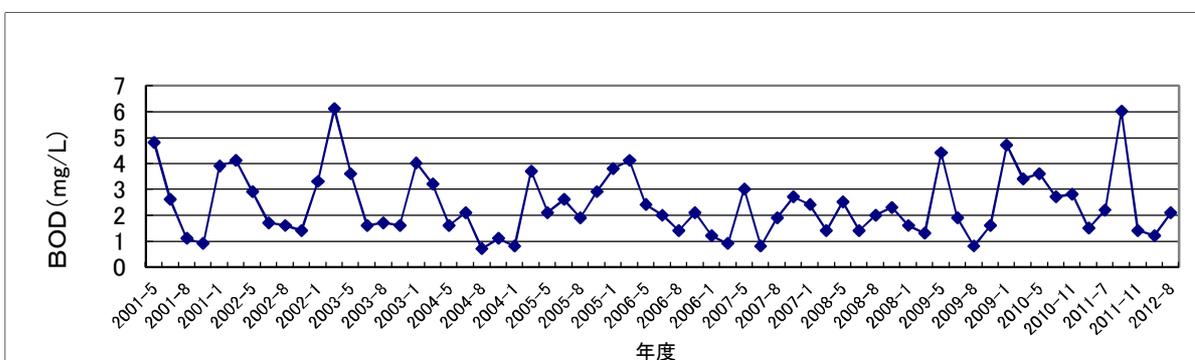


図-3. 3 大江川（万寿橋地点）におけるBODの経年変化

④COD（化学的酸素要求量）

概ね10mg/L以下で推移しているが、近年（2011年8月）のデータでは、20mg/Lと、高い数値を記録している。

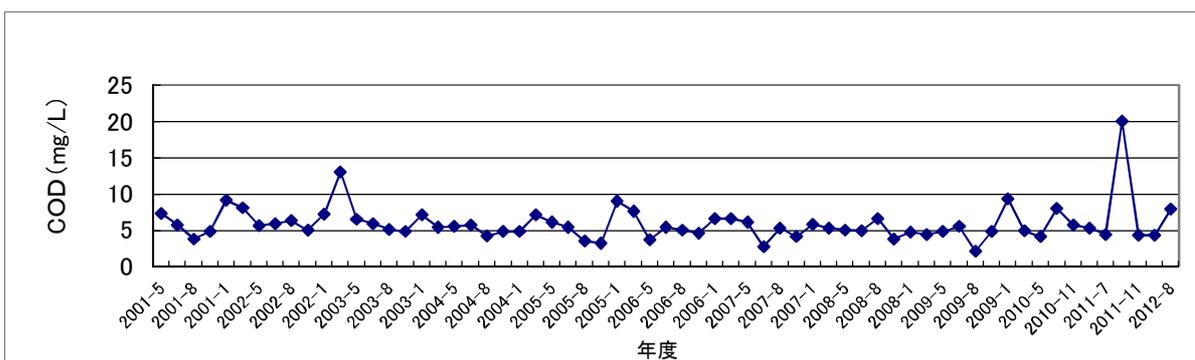


図-3. 4 大江川（万寿橋地点）におけるCODの経年変化

⑤SS（浮遊物質）

概ね10mg/L以下で推移しているが、ときおり25mg/L程度までの上昇が見られ、変動幅が大きい。

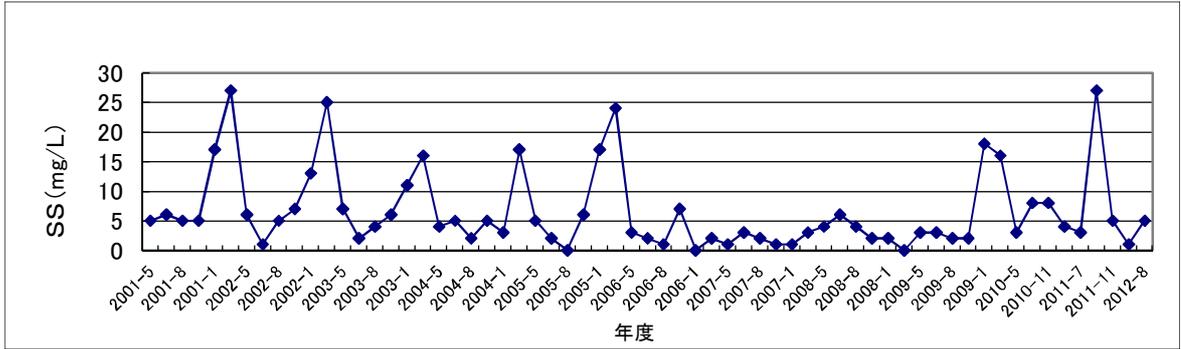


図-3. 5 大江川（万寿橋地点）におけるSSの経年変化

⑥T-P（総リン）

SSと同様に変動幅が大きく、特別な傾向は見られない。

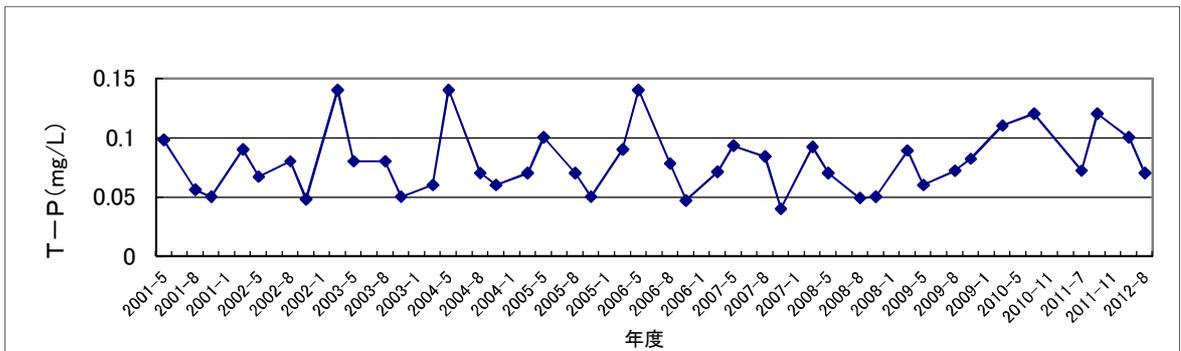


図-3. 6 大江川（万寿橋地点）におけるT-Pの経年変化

⑦T-N（総窒素）

概ね1～2.5mg/L程度で推移している。

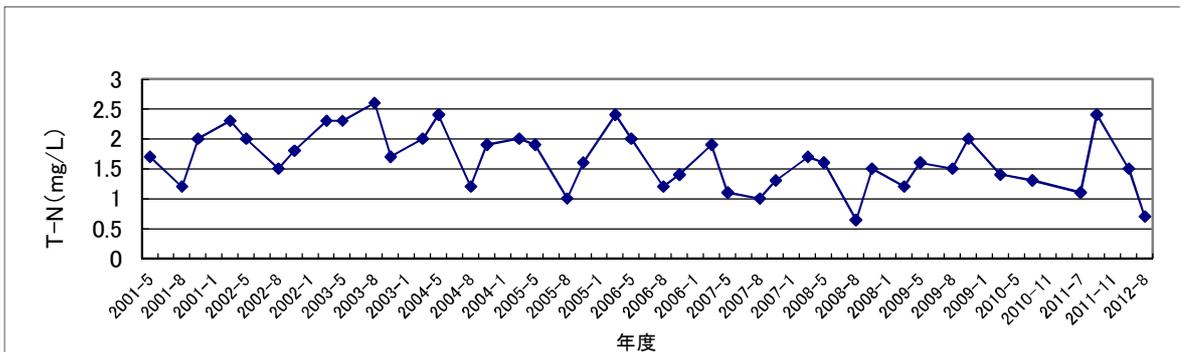
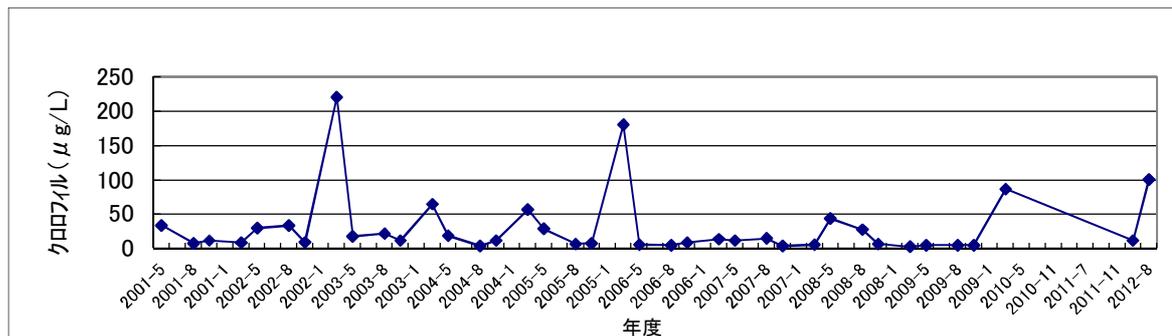


図-3. 7 大江川（万寿橋地点）におけるT-Nの経年変化

⑧クロロフィルa

概ね50μg/l以下で推移しているが、ときおり（いずれも2月）非常に高い数値を記録している。



図－3. 8 大江川（万寿橋地点）におけるクロロフィルの経年変化

c) 他の県内河川との比較

「b) 水質の状況」で示した測定項目のうち、主な項目について、河川延長が同等である他の県内河川とデータを比較した。比較を行った河川は以下のとおりである。

表－1 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川

水系	河川	流域市町村	調査地点	類型
揖斐川	大江川	海津市	万寿橋	なし
長良川	鳥羽川	山県市・岐阜市	寺内橋	B
			伊自良川合流前	B
	犀川	本巣市・瑞穂市・大垣市・安八町	本川合流前	なし
	川浦川	川辺町・美濃加茂市・富加町	津保川合流前	なし
木曾川	中津川	中津川市	中川橋	A
			本川合流前	C
	新境川	各務原市	東泉橋	B
		米野	C	
宮川	大八賀川	高山市	宮川合流前	なし
土岐川	肥田川	土岐市	肥田橋	B

① pH（水素イオン濃度指数）

各河川とも7～8程度の弱アルカリ性の値で推移している。

表－2. 1 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川におけるpHの経年変化

分析項目	水域名	地点名	平均値					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
pH	大江川	万寿橋	7.7	7.9	7.8	8.0	7.6	7.6
	鳥羽川	伊自良川合流前	7.3	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2
	鳥羽川	寺内橋	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4
	犀川	本川合流前	7.3	7.2	7.2	7.4	計測なし	計測なし
	川浦川	津保川合流前	7.9	7.6	7.4	7.7	計測なし	計測なし
	中津川	本川合流前	7.5	7.6	7.3	7.4	7.4	7.3
	中津川	中川橋	7.5	7.6	7.3	7.3	7.5	7.3
	新境川	東泉橋	7.6	7.5	7.4	7.3	7.1	7.4
	新境川	米野	8.0	7.9	7.7	7.7	7.6	7.6
	大八賀川	宮川合流前	7.9	7.9	7.7	7.7	計測なし	計測なし
	肥田川	肥田橋	7.6	7.7	7.4	7.5	7.6	7.4

②DO（溶存酸素）

概ね8mg/L以上で推移しており、各河川で大きな差は見られない。

表-2. 2 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川におけるDOの経年変化（mg/L）

分析項目	水域名	地点名	平均値					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
DO	大江川	万寿橋	9.1	8.9	8.9	10.0	8.3	8.1
	鳥羽川	伊自良川合流前	8.4	7.5	8.6	8.8	9.4	9.1
	鳥羽川	寺内橋	9.9	9.4	9.8	9.8	10.0	9.9
	犀川	本川合流前	6.6	6.4	7.4	8.6	計測なし	計測なし
	川浦川	津保川合流前	11.0	12.0	12.0	11.0	計測なし	計測なし
	中津川	本川合流前	10.0	11.0	11.0	10.0	9.7	10.0
	中津川	中川橋	10.0	11.0	11.0	11.0	9.6	11.0
	新境川	東泉橋	11.0	9.2	9.4	11.0	11.0	11.0
	新境川	米野	10.0	10.0	9.9	10.0	10.0	10.0
	大八賀川	宮川合流前	10.0	9.8	9.6	10.0	計測なし	計測なし
	肥田川	肥田橋	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0

③BOD（生物化学的酸素要求量）

概ね1～2mg/L程度の値で推移しているが、近年の平成21、22年度（2009、2010年度）は大江川が3mg/L付近の高い値となっている。

表-2. 4 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川におけるBODの経年変化（mg/L）

分析項目	水域名	地点名	平均値					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
BOD	大江川	万寿橋	1.7	2.0	1.9	2.8	3.2	1.5
	鳥羽川	伊自良川合流前	1.2	1.9	1.6	1.3	1.1	1.1
	鳥羽川	寺内橋	2.0	3.5	2.6	2.2	1.9	2.2
	犀川	本川合流前	3.1	2.6	2.3	2.5	計測なし	計測なし
	川浦川	津保川合流前	0.9	0.8	0.8	0.7	計測なし	計測なし
	中津川	本川合流前	2.0	2.9	2.4	1.8	2.0	1.7
	中津川	中川橋	0.5	0.5	0.7	0.6	0.8	0.6
	新境川	東泉橋	3.2	3.0	3.3	1.6	1.2	1.5
	新境川	米野	1.8	2.5	1.2	1.2	1.7	2.0
	大八賀川	宮川合流前	1.0	0.9	0.7	0.6	計測なし	計測なし
	肥田川	肥田橋	1.0	1.0	0.9	1.0	0.7	0.6

④COD（化学的酸素要求量）

大江川は5mg/L程度の値で推移しており、平成20年度（2008年度）以降、各河川の中で最上位の値となっている。

表-2. 5 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川におけるCODの経年変化（mg/L）

分析項目	水域名	地点名	平均値					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
COD	大江川	万寿橋	5.3	4.9	4.9	5.2	4.9	4.8
	鳥羽川	伊自良川合流前	2.9	3.3	3.4	3.0	2.2	2.5
	鳥羽川	寺内橋	3.4	4.4	4.4	3.6	2.9	3.1
	犀川	本川合流前	5.6	3.9	3.7	3.2	計測なし	計測なし
	川浦川	津保川合流前	1.9	1.9	1.6	1.5	計測なし	計測なし
	中津川	本川合流前	4.2	5.5	4.8	3.4	4.3	3.0
	中津川	中川橋	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9	0.7
	新境川	東泉橋	4.6	4.3	4.1	3.5	2.6	3.2
	新境川	米野	3.9	4.9	4.0	3.2	3.2	3.4
	大八賀川	宮川合流前	2.2	1.8	1.6	1.6	計測なし	計測なし
	肥田川	肥田橋	2.3	2.5	2.4	2.2	2.1	1.7

⑤ T-P (総リン)

新境川が他の河川と比較し高い値を示しており、大江川は概ねそれに次ぐ値となっている。

表-2. 6 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川における T-P の経年変化 (mg/L)

分析項目	水域名	地点名	平均値					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
T-P	大江川	万寿橋	0.084	0.077	0.065	0.081	0.120	0.096
	鳥羽川	伊自良川合流前	0.078	0.078	0.095	0.081	0.075	0.082
	犀川	本川合流前	0.130	0.086	0.120	0.110	計測なし	計測なし
	中津川	本川合流前	0.064	0.050	0.036	0.035	0.037	0.037
	中津川	中川橋	0.005	0.005	0.003	0.005	0.019	0.055
	新境川	東泉橋	0.300	0.220	0.130	0.089	0.110	0.100
	新境川	米野	0.110	0.250	0.120	0.110	0.110	0.140
	肥田川	肥田橋	0.051	0.042	0.042	0.045	0.041	0.047

⑥ T-N (総窒素)

T-Pと同様に、新境川が他の河川と比較し高い値を示しており、大江川は概ねそれに次ぐ値となっている。

表-2. 7 大江川及び河川延長が同等である他の県内河川における T-N の経年変化 (mg/L)

分析項目	水域名	地点名	平均値					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
T-N	大江川	万寿橋	1.6	1.3	1.2	1.6	1.3	1.8
	鳥羽川	伊自良川合流前	1.4	1.8	1.8	1.5	1.4	1.5
	犀川	本川合流前	2.1	1.5	1.6	1.5	計測なし	計測なし
	中津川	本川合流前	1.4	1.5	1.3	1.0	1.1	1.2
	中津川	中川橋	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3
	新境川	東泉橋	2.9	2.2	2.3	2.0	2.2	2.4
	新境川	米野	2.5	4.0	2.5	2.6	2.3	2.8
	肥田川	肥田橋	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	1.0

(2) 流況

① 流末端の水門の運用状況

大江川は日本有数の輪中地帯に位置し、地盤高は T-P-0.6m~3.0m と低い。

また、揖斐川の外水位は伊勢湾の潮位の影響を大きく受け、内水位よりほぼ常に高い状態である。流末端の大江樋門は、洪水時や大潮等により揖斐川の外水位が内水位より低いとき以外は閉ざされており、川の流れが遅く淀んでいる一因となっている。

表3 大江排水機場における水位の状況

月	7月			8月		
	内水位(m)	外水位(m)	雨量(mm)	内水位(m)	外水位(m)	雨量(mm)
16	-0.51	0.32	85	-0.46	0.45	298
17	-0.60	0.15	266	-0.62	0.05	145
18	-0.58	-0.72	298	-0.59	0.06	95
19	-0.51	0.25	449	-0.57	0.10	60
20	-0.66	-2.50	64	-0.59	-2.50	247
21	-0.60	0.14	231	-0.60	0.19	202
22	-0.52	0.33	223	-0.57	0.11	184
23	-0.70	0.14	274	-0.60	0.12	188
24	-0.52	0.04	248	-0.61	-0.06	124

※ 平成20年のデータは機械不良によるものと考えられる。



写真－2 大江樋門

②流速

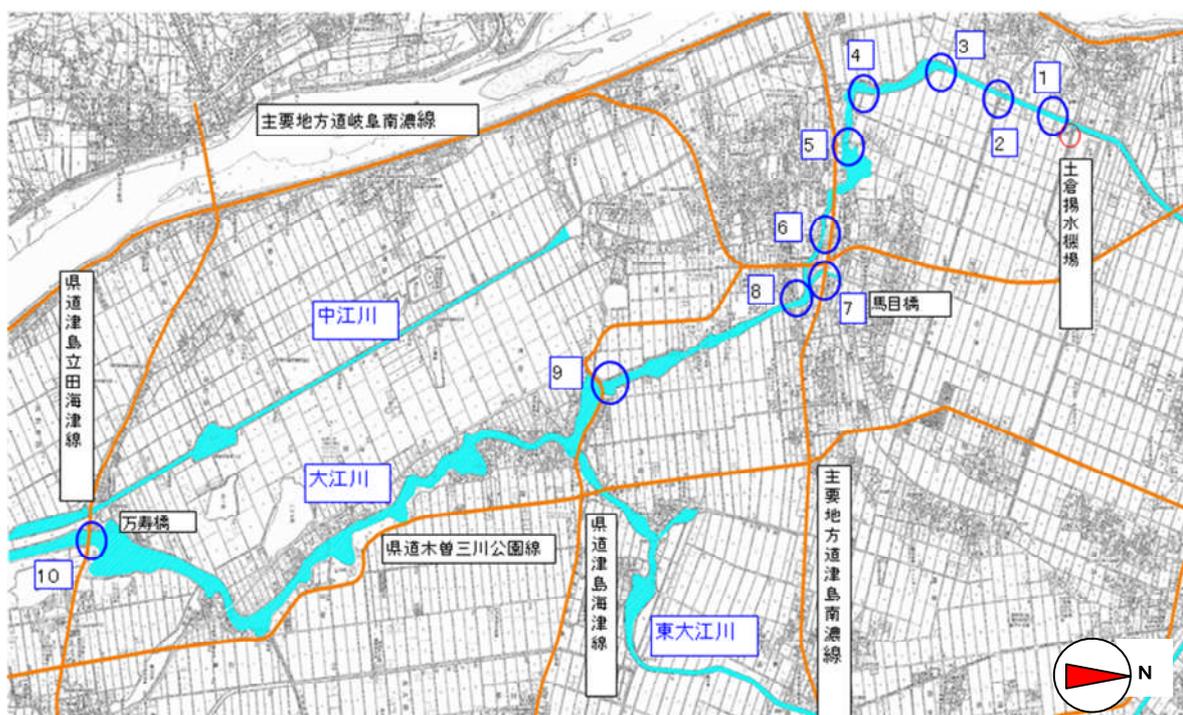
大江川は「第2章 1. 大江川の概要」で述べたとおり、河川勾配がほとんどなく、流末端の水門が閉鎖されていることから、流速がほとんどないことが特徴である。

平成 23、24 年度の流速測定結果は、下記のとおりであった。

表－4 流速測定結果

(単位：m/s)

	地点									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H23.9.27	0.065	0.046	0.016	<0.001	0.006	<0.001	0.003	0.001	0.011	0.002
H23.10.1	0.090	0.094	0.003	0.004	0.004	0.036	0.004	0.003	0.004	0.008
H24.7.17	0.002	0.007	0.008	0.012	0.003	0.005	0.009	0.008	0.005	0.008
H24.8.1	0.025	0.018	0.018	0.023	0.022	0.023	0.022	0.016	0.016	0.024
H24.8.23	0.062	0.072	0.041	0.024	0.025	0.023	0.027	0.013	0.023	0.006



図－4 流速測定位置

3. 水環境の改善に関する施策の経緯

大江川では、これまで平成 11、12 年にホテイアオイが大繁殖し、平成 22 年にアオコが発生・腐敗するなどの河川環境面で問題が発生している。これらの問題に対し、平成 22 年度までに行った対策の経緯を以下に示す。

表－5 大江川における水草の発生事案等及びその対応

年度	発生事象及び対策
H11・H12	海津市内を流れる大江川に、約 35,000 m ² にわたってホテイアオイ、ボタンウキクサが異常繁茂、重機による除去を実施
H13	国、県、町、漁協、地元住民等により「高須輪中水草対策検討会」を立ち上げ、水草の早期発見、早期除去を実施（以降、H16 まで毎年実施）
H16	異常繁茂がなくなり、十分な効果が得られたため、検討会を終了
H22	アオコ腐敗による悪臭発生、バキューム等による除去を実施。発生抑制のため、国、県、市、漁協、地元住民等により「大江川悪臭対策調整会」を設置、開催

①平成 11、12 年度の対策

ホテイアオイ、ボタンウキクサの異常繁茂に対し、岐阜県等が重機による除去等を実施した。

平成 11 年度
<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機による除去 …除去区域：大江川大江排水機場上流（35,000 m²）
平成 12 年度
<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機による除去 …除去区域：大江川万寿橋下流、万寿新田大橋上流、中江揚水機場上流（16,000 m²） ・ 水草によるポンプ施設及び下流の漁業への被害を防止するため、オイルフェンスを設置 ・ 水質浄化を啓発するためのパンフレットを作成し、海津町、平田町の住民に配布



写真－3 ホテイアオイ



写真－4 ボタンウキクサ

(参考) ※平成 23 年度第 1 回協議会資料 (資料 2 p 2) より

➤ ホテイアオイ

単子葉植物ミズアオイ科に属する水草。熱帯アメリカ原産の帰化植物で観賞用として栽培されているが、繁殖力が強く、水路、河川、沼等にも発生している。短期間で水面を覆い尽くし、水の流れを滞らせ、水上輸送の妨げとなり、また漁業にも影響を与えるなどの問題となることがある。

➤ ボタンウキクサ

単子葉植物サトイモ科に属する水面に浮かぶ熱帯性の水草。繁殖はとて速く旺盛で、水面を埋め尽くすほどで、その繁殖力から固有種植物を駆逐し環境破壊の一因となっている。ホテイアオイほど大きくはならないものの、水路を塞ぎ、場合によっては大きな影響を与える。

②「高須輪中水草対策検討会」による対策 (平成 13 年度～16 年度)

ホテイアオイ等の異常繁茂に対し、関係機関により「高須輪中水草対策検討会」を設置し、対策を実施した。

表－6 「高須輪中水草対策検討会」における対応

実施時期	平成 13 年度～16 年度
実施体制	学識経験者、岐阜県、国土交通省木曾川下流河川事務所、海津町 (当時)、平田町 (当時)、高須輪中土地改良区、海津町漁業協同組合、地元自治会 等
対象河川	大江川、東大江川、福江川、中江川 (海津町地内)
実施に至った経緯	ホテイアオイ等の外来水草が異常に繁茂し、出水時に排水機場に詰まる等の被害が発生した。また、腐敗による水質の悪化や景観への悪影響、河川利用者からの苦情等があったことから、検討会を設立。
対策の内容	平成 13 年 5 月に設立された検討会において、「発見、即撤去」が効果的であることが確認されたことから、地域住民、水草対策の会 (地元漁協による)、海津町、岐阜県により、「水草監視ネットワーク」を構築し、協働による早期発見、早期駆除を実施した。船に 3～4 人が乗船し、タモもしくは手作業でホテイアオイを掬い、岸に揚げた。岸に揚げた個体は自然に乾燥させ枯らした。 費用…平成 13 年度から 16 年度の各年度において約 100 万円
効果	早期駆除により、水草の異常繁茂は見られなくなった。このため、平成 16 年度に検討会を終了。

③「大江川悪臭対策調整会」による対策（平成 22 年度～23 年度）

アオコの発生、腐敗による悪臭に対し、関係機関により「大江川悪臭対策調整会」を設置し、対策を実施した。

なお、大江川悪臭対策調整会は、「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」の設置に伴い、休会している。

表－7 「大江川悪臭対策調整会」における対応

実施時期	平成 22 年度～23 年度
実施体制	学識経験者、岐阜県大垣土木事務所、国土交通省木曾川下流河川事務所、海津市、高須輪中土地改良区、海津市漁業協同組合、地元自治会 等
実施対象河川	大江川
実施に至った経緯	平成 22 年 8 月に発生したアオコ腐敗による悪臭に対して、今後の予防のため、関係各機関において実施できる対策を出し合い、事前に調整すること、また悪臭発生の要因を明らかにすることを目的として発足。
対策の内容	大量発生した地点である馬目橋付近の浮遊物（アオウキクサ等）をバキューム及び人力により除去等を実施。馬目橋付近の大江川合流点にオイルフェンスを設置（詳細は表－8）。
効果	浮遊物の除去は完了したが、アオコの発生を抜本的に解消するには至らなかった。



(H22.8.30 浮遊物・アオコ発生の状況)



(H22.9.2 バキュームによる除去の状況)

写真－5 大江川におけるアオコの発生状況

平成 22 年度のアオコ発生・腐敗時における対応の経緯の詳細は、以下のとおりである。

表－8 平成 22 年度のアオコ発生・腐敗時の対応経緯

日付	対応状況
H22. 8. 23 (月)	・海津市から大垣土木事務所に「住民から大江川でアオコが発生している」との情報（馬目橋付近でアオコが発生）
H22. 8. 27 (金)	・海津市が馬目橋付近住民から悪臭の苦情を受ける（その後、その他の住民からも多数悪臭の苦情を受ける）
H22. 8. 30 (月)	・海津市から大垣土木事務所に「アオコ・水草が腐食して悪臭がひどい」との報告 ・アオコの現地確認と打合せ会議を実施（海津市、大垣土木、西濃振興局環境課）
H22. 8. 31 (火)	・第 1 回対策会議 ・現状の把握、当面の対策について検討（海津市、大垣土木、西濃振興局環境課）
H22. 9. 1 (水)	・大垣土木事務所が馬目橋付近の浮遊物をバキュームで除去開始 ・海津市建設課職員による人力除去作業（築留橋～城跡橋）
H22. 9. 2 (木) ～ H22. 9. 8 (水)	・大垣土木事務所が馬目橋付近の浮遊物のバキューム作業実施 ・馬目橋付近のバキュームによる除去完了 ・馬目橋付近の大江川合流点にオイルフェンス設置 ・海津市建設課職員による人力除去作業（築留橋～城跡橋、馬の目橋～城跡橋、大江橋～城跡橋）
H22. 9. 9 (木)	・現地確認。馬目橋付近の浮遊物はなく、水は茶色であった ・第 2 回対策会議 ・海津市職員で、ポンプ注水作業、船外機による攪拌作業（馬の目橋付近）
H22. 9. 10 (金)	・海津市職員、大垣土木の全面委託業者で人力除去作業（七本戸橋～二軒家橋）
H22. 9. 13 (月)	・海津市職員、大垣土木の全面委託業者で、人力除去作業、オイルフェンス操作（馬目橋付近の大江川合流地点） ・浮遊物はほとんど解消

（参考）※平成 23 年度第 1 回協議会資料（資料 2 p 3）より

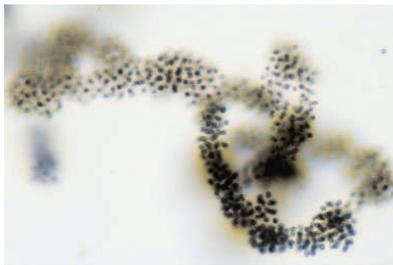
大江川で検出されたアオコはミクロキスティス（Microcystis）であった。

➤ ミクロキスティス（Microcystis）

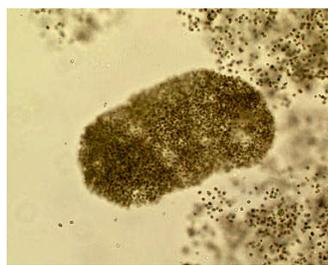
「アオコ」と呼ばれる浮遊性の藍藻（らんそう）。有機汚濁に対する耐性が強く、富栄養化の進んだ水域に出現する。水面に緑色の粉をまいたような「水の華」を形成するが、それが夏季に大発生し、問題になることがある。

細胞は、球形で、偽空砲といわれる気泡が多数体内に存在するため、水の表面に浮かびやすくなっている。多数の細胞が寒天状の基質中に集まって群体をつくり、1 群体の細胞数は、数百～数千個にも達する。群体は、幼時には球体だが、次第に不定形になっていく。細胞の直径は、3～7 μm。

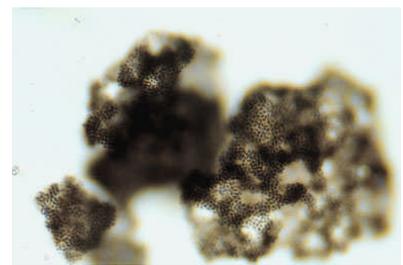
ミクロキスティスには、以下の種がある。



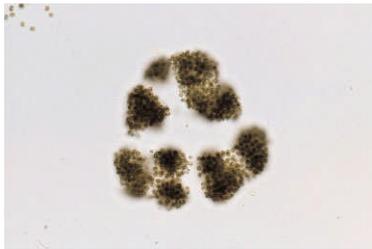
ミクロキスティス エルギノーサ
(*Microcystis aeruginosa*)



ミクロキスティス フィルマ
(*Microcystis firma*)



ミクロキスティス イクチオブラブ
(*Microcystis ichthyoblabe*)



ミクロキスティス ノバレキイ
(*Microcystis novacekii*)



ミクロキスティス ビリディス
(*Microcystis viridis*)



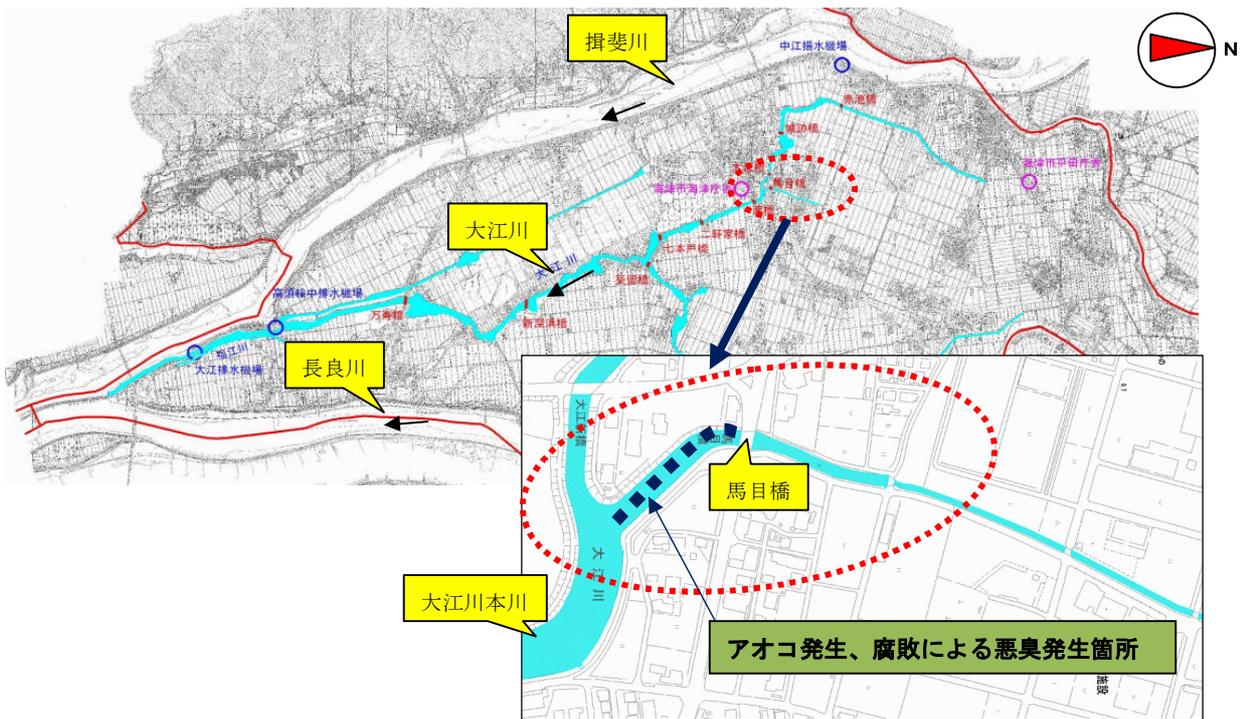
ミクロキスティス ベーゼンベルギイ
(*Microcystis wesenbergii*)

4. 水環境保全上の課題

(1) 河川水質上の課題

① 大江川におけるアオコ発生時の状況

平成 22 年度のアオコ発生の際には、特に支川の馬目橋付近において大量発生・腐敗し、悪臭被害を起こしている。



図－5 アオコが大量に発生・腐敗した馬目橋付近の位置図

アオコ発生時の当該地点における水質の状況は、以下のとおりである。

表－9 アオコ大量発生時の大江川の水質状況（H22.9.1測定）

	馬目橋地点	万寿橋地点
pH	6.6	9.3
BOD(mg/L)	160	2.7
COD(mg/L)	75	8.0
SS(mg/L)	110	8
T-N(mg/L)	27	1.3
T-P(mg/L)	3.3	0.12
DO(mg/L)	0.32	7.04

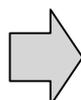
②アオコの発生対策上の課題

ホテイアオイやボタンウキクサは、「発見即撤去」という対策が効果を発揮したが、アオコは水面のみならず水中全体に分散しており、物理的に完全に除去することは困難である。

平成 22 年度の「大江川悪臭対策調整会」における除去対策においても、浮遊物の除去は完了したが、アオコ自体は除去できず、根本的な解決には至らなかった。



(H22.9.2 バキュームによる除去作業)



(H22.9.3 スカム除去後の状態)

写真－6 大江川におけるアオコの除去作業とその後の状況（平成 22 年度）

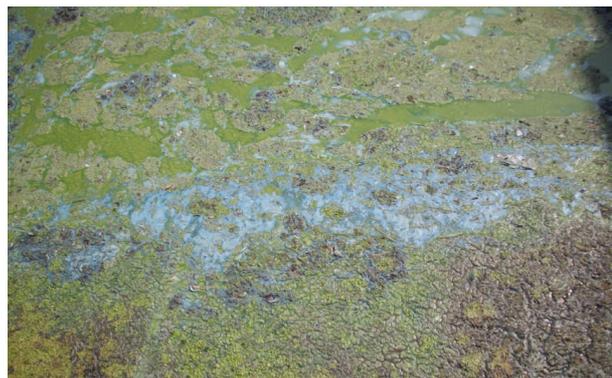
(2) 底質の状況

アオコの発生要因については、域内（底質）からの栄養塩の溶出及び巻き上げが主な原因であることも考えられる。大江川の底質の状況については、これまでに調査が実施された経緯がなく、既存のデータがないことから、データの収集を行った上で、対策を検討する必要がある。

(3) 流域住民の要望・ニーズ

平成 22 年 8 月のアオコ発生時においては、8 月 23 日に大量発生が確認されて以降、海津市に対して、悪臭に関する苦情が数十件寄せられた。

平成 23 年度においても、夏場に晴れて気温の高い日が続くとアオコの発生が確認されており、地元住民からは抜本的な対応策が求められている。また、平成 23 年 6 月 13 日、地元の海津市長から岐阜県知事に対し、アオコ発生を抑制するため、大江川への浄化用水導水の実施を求める要望書が提出されている。



写真一七 特にアオコが大量に発生・腐敗した馬目橋付近の状況

第3章 平成23、24年度の取り組み

1. 「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」の設置

大江川の浄化対策を進めるにあたっては、アオコの発生原因の解明と、その有効な対策を幅広く検討する必要があることから、植物学や水環境工学を専門とする学識経験者や、国、海津市等の関係機関を構成員とする「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」を、平成23年9月6日に設置した。

表-10 「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」委員一覧

区分	氏名、役職等
学識経験者	水野瑞夫（座長：岐阜薬科大学名誉教授／自然学総合研究所最高顧問） 李富生（岐阜大学教授）
国・自治体関係者等	海津市長 森正弘岐阜県議会議員／高須輪中土地改良区理事長 高須輪中土地改良区事務局長 中部地方整備局河川部河川環境課長 中部地方整備局木曾川上流河川事務所長 中部地方整備局木曾川下流河川事務所長 東海農政局整備部水利整備課長 岐阜県県土整備部長 岐阜県農政部次長（技術） 岐阜県西濃振興局副局長 岐阜県大垣土木事務所長 岐阜県河川環境研究所長

本協議会を必要の都度開催し、大江川におけるアオコの発生メカニズムや浄化対策などについて、関係機関等への意見聴取を行いながら具体的な対策等を検討することとした。

（開催実績）

- ・平成23年度：9月6日（第1回）、11月28日（第2回）
- ・平成24年度：5月28日（第1回）、11月12日（第2回）、3月25日（第3回）



写真-8 清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会の開催状況

2. 平成 23 年度の取り組み

アオコの発生に至る基本的なメカニズムは、概ね下記のとおりである。

- ・ 滞留時間が十分であること（風が弱く、水の流れが穏やか）
 - ・ 水温が 30℃ 近くあること
 - ・ 栄養塩類（リン・窒素）が水中に高濃度存在すること
（T-P : 0.035~0.100mg/L、T-N : 0.500~1.300mg/L で富栄養状態）
 - ・ pH は 6 ~ 9 程度
 - ・ 日射量が十分であること
- ※ 平成 23 年度第 1 回協議会資料（資料 2 「大江川の浄化対策について」 p 5）より

しかし、個別の水域におけるアオコ発生メカニズムについては、流域の環境、土地利用、自然環境等が影響しており、非常に複雑である。

このため、大江川の水質にインパクトを与え、反応をみるための実験及びそのデータの整理等を実施した。

（1）揖斐川からの導水社会実験

9 月下旬から 10 月上旬にかけての一週間、 揖斐川で取水した水を、農業用水施設を經由して大江川へ導水（毎秒約 1 m³）し、水質等の変化を調査した。

<導水の実施方法>

- ①中江揚水機場（揖斐川の河口から 24.8km 左岸の農業用水施設）において、揖斐川の水を一日あたり最大 11 時間（20 時～7 時の間）、揖斐川より毎秒約 1 m³を取水する。
- ②取水した水を、勝賀（かつが）西用水路（農業用パイプライン）を經由し、土倉揚水機場へ送水する。
- ③土倉揚水機場の貯水池と大江川は、幅員 4 m の河川管理道路で隔てられており、直接通水する施設がないことから、ポンプにより、20 時～7 時の時間帯の間に、土倉揚水機場の貯水池から毎秒約 1 m³を大江川に送水する。



図-6 揖斐川から大江川への導水経路



写真-9 大江川への導水の実施状況

<実施日時>
平成 23 年 9 月 26 日～10 月 3 日
午後 8 時～翌朝 7 時

＜導水前後の水質等の変化＞

水 温 : 導水前平均値 22.0℃ → 導水後平均値 20.4℃

総リン : 導水前平均値 0.42mg/L → 導水後平均値 0.24mg/L

総窒素 : 導水前平均値 1.63mg/L → 導水後平均値 1.08mg/L

※「平均値」は計測日ごとの各地点の平均

- 水温の低下、溶存酸素の増加、総リン、総窒素の減少等、アオコの発生を抑制する一定程度の水質改善の効果を確認した。
- 導水による流速の増加は認められなかった。

(2) 船による攪拌

アオコの大量発生した支川馬目橋付近を中心に、水面をモーターボートで巡回して攪拌し水質等の変化を調査した。

＜船の概要＞

船 : 船長 6.71m、幅 2.02m、定員 12 名

船外機 : 出力 7.3KW、9.9 馬力、連続最大回転数 5500rpm



図-7 モーターボートによる攪拌の実施位置図



写真-10 モーターボートによる攪拌の実施状況

＜実施日時＞
平成 23 年 10 月 5 日 午前 9 ～ 11 時

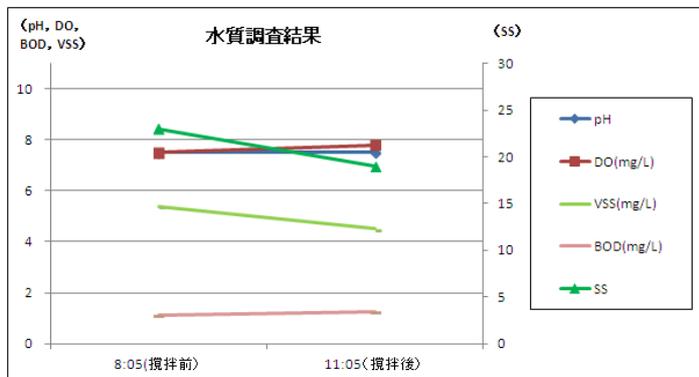


図-8 攪拌による水質項目の変化

SS 攪拌前が23、攪拌後が19とやや減少しており、攪拌により浮遊物質が分散したと考えられる。

- 攪拌による水質等の大きな変化は見られなかったが、SS（浮遊物質）の減少が確認できた。

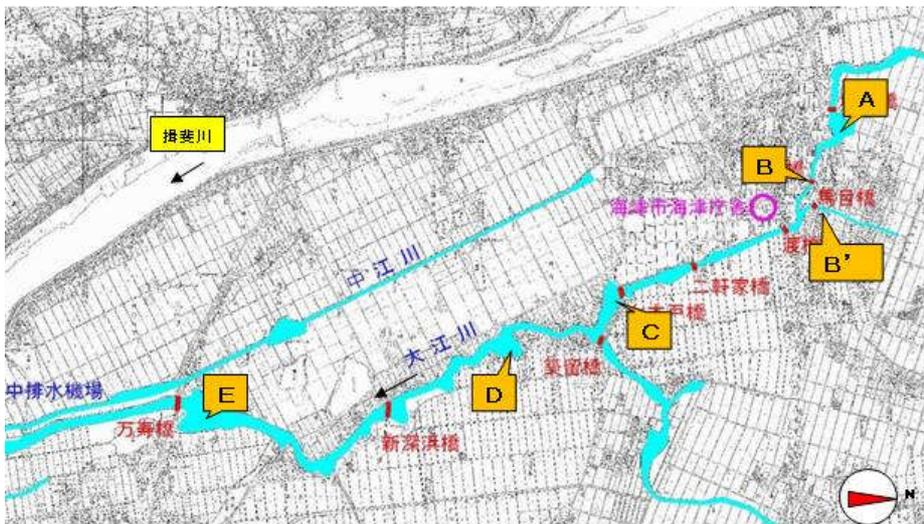
(3) 底泥の浚渫

①底質の調査

大江川におけるアオコ発生については、域内（底質）からの栄養塩の溶出及び巻き上げが主な原因であることも考えられることから、底質の成分分析と酸素注入による栄養塩溶出の抑制効果の調査を行った。



写真-11 採取した底泥サンプル



＜底質採取日＞
成分分析：
平成 23 年 9 月 16 日
栄養塩溶出分析：
平成 23 年 10 月 17 日

図-9 底質の採取地点

表-11 底質の調査結果

地点	A	B	B'	C	D	E
pH	7.0	7.1	7.1	7.2	7.0	6.0
VSS (強熱減量) (%)	3.6	3.9	11.2	2.5	10.0	8.8
COD (化学的酸素 要求量) (g/kg)	24	21	61	12	23	41
T-P (総リン) (g/kg)	2.00	0.61	3.20	0.53	3.50	1.20
T-N (総窒素) (g/kg)	1.40	0.90	4.90	0.90	1.50	2.30

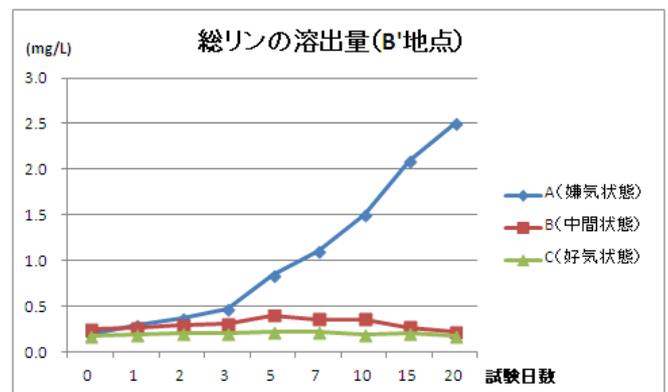


図-10 溶存酸素量による総リンの溶出状況

- ▶ 各地点の底質の成分の状況を比較すると、アオコが大量発生した支川馬目橋付近（B'）の底質において、特に栄養塩類である総リン、総窒素の値が高いことが確認された。
- ▶ 底質からの栄養塩類の溶出実験の結果、溶存酸素の値の低い嫌気状態においては、総リンの値が上昇し、溶存酸素の値の高い好気状態では総リンの値は低く抑えられていることが確認された。

②浚渫の実施

平成22年8月にアオコが大量に発生した地点であり、また、平成23年10月の底質調査の結果により、底質に含まれる栄養塩類である窒素、リンの濃度が高いことが確認された支川馬目橋付近において、底質の浚渫を実施した。またその後、水質・底質の調査を定期的に行い、経時変化を確認した。

<実施日時> ※県及び海津市がそれぞれの管理区域内で実施

県：平成24年2月29日～3月19日、4月11日～5月10日

（3月6～15日は雨天で中止）

V=約360 m³

海津市：平成24年3月19日～3月22日

V=約70 m³

<泥土の堆積状況>

- ・矢板護岸部分（区間1）は粘性土で、端部はやや硬く、中央部は軟らかい粘性土が1m以上堆積
- ・馬目橋下流のブロック積部分（区間2）は、砂礫層の上に軟らかい粘性土がごく薄く堆積
- ・馬目橋上流（区間3）は、砂礫混じりの粘土層の上に軟らかい粘性土が10cm程度堆積

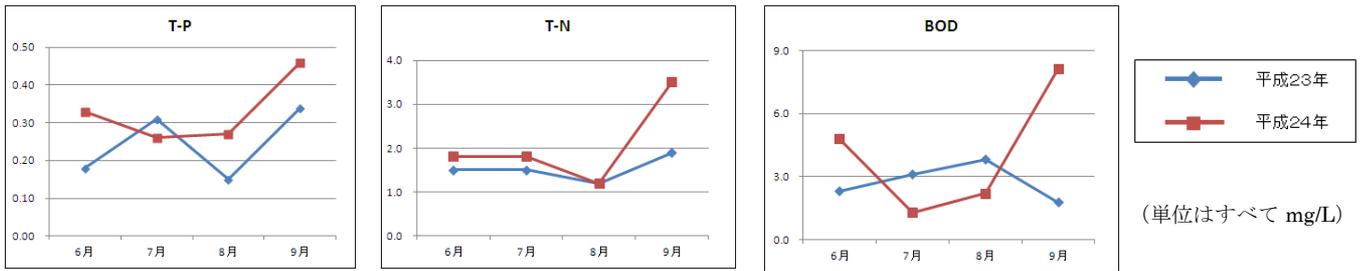


図-11 浚渫の実施箇所



写真-12 浚渫の実施状況

【水質調査結果（主な項目）】



【底質調査結果（主な項目、測定 No. 1 のみ）】

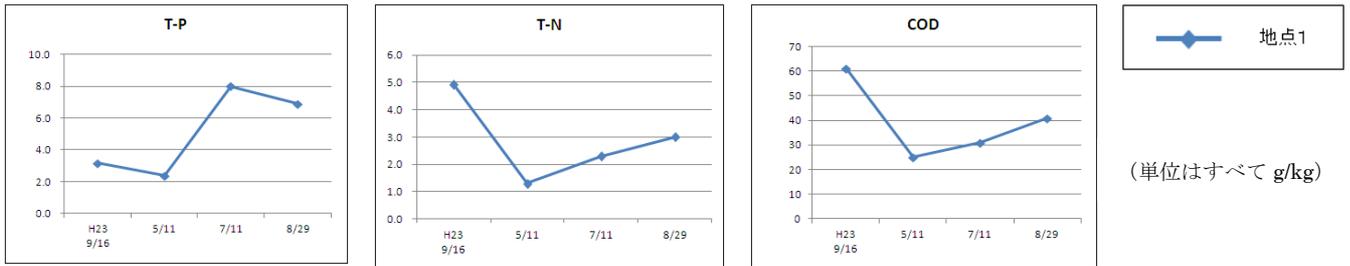


図-12 浚渫後の水質・底質調査結果の経時変化

- 浚渫の前後において、水質について大きな変化は見られていない。
- 底質調査の結果、浚渫直後は多くの項目で一旦値が減少したが、その後の期間経過につれて上昇している。これは流域からの汚濁負荷量の流入・沈殿により、次第に底質の富栄養化が進んだものと推察され、浚渫による効果は一時的であると考えられる。

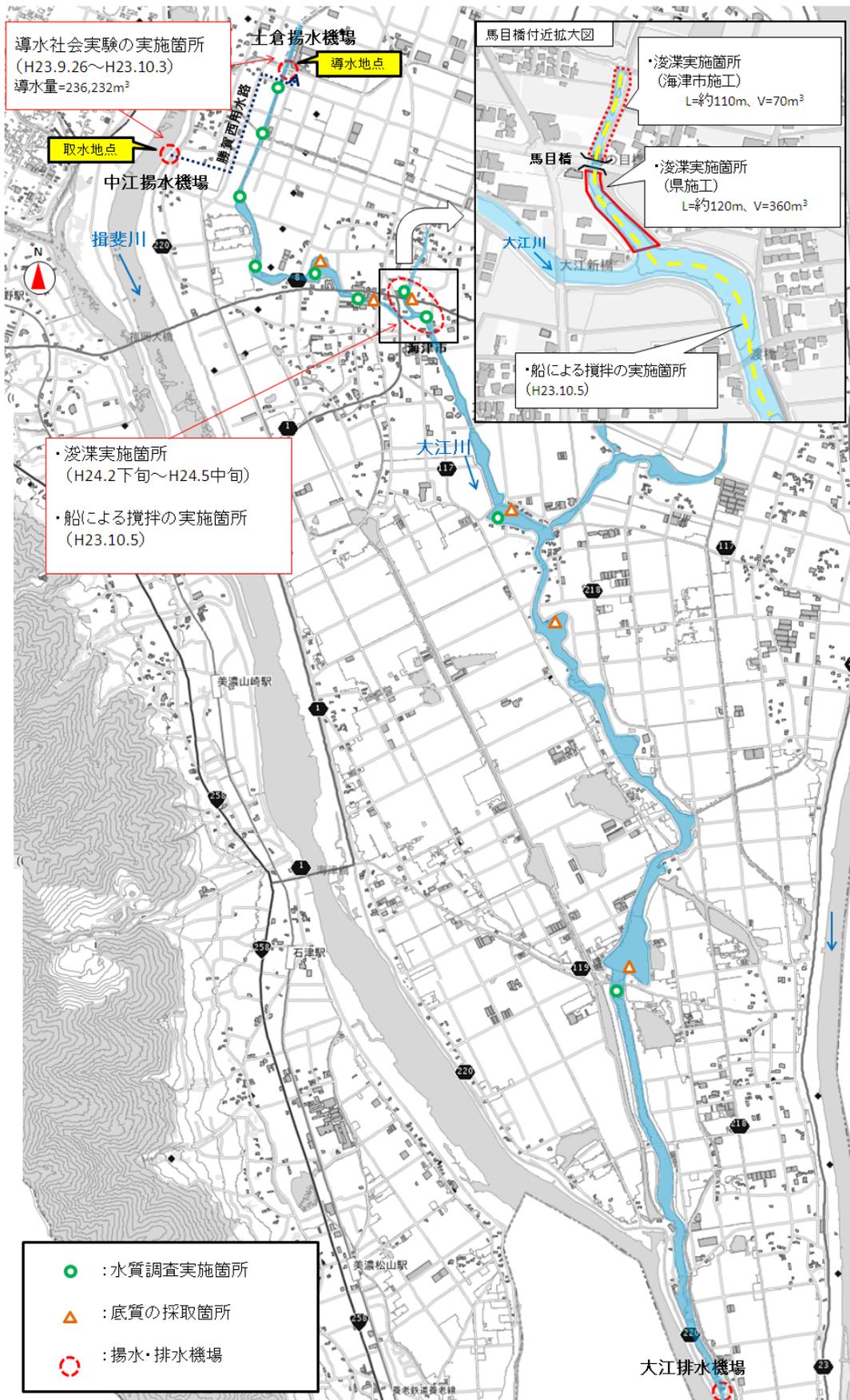


図-13 平成23年度の浄化対策等実施箇所

3. 平成24年度の取り組み

平成23年度の実験の結果、水質等の改善効果が一定程度認められたことから、引き続き揖斐川から大江川への導水社会実験や船（水質対策船）による攪拌実験等を実施し、効果を検証した。

また、過去のアオコ発生時の水質・気象等の状況や、これまでの実験結果等から、大江川におけるアオコ発生メカニズムを整理した。

(1) 揖斐川からの導水社会実験等

① 導水社会実験等の実施

アオコの発生期である夏期（7月～8月）において、揖斐川から農業用水施設を經由して大江川への導水（毎秒約1m³）をのべ三週間実施し、水質等の変化を調査した。（導水の実施方法は平成23年度と同様）

併せて、大江川の流速の増加を図るため、下流端の樋門から自然排水がされる時間帯を最大限活用できるように導水期間を設定するとともに、特に水が滞留しやすい馬目橋付近の支川において、水門を開放し、農業用排水路を經由して揖斐川への排水を行った。



図-14 揖斐川から大江川への導水経路、支川の水門からの排水経路



写真-13 大江川への導水の実施状況

<実施日時>

- ・平成24年7月17日～7月24日
 - ・平成24年7月30日～8月6日
 - ・平成24年8月16日～8月23日
- ※いずれも午後8時～翌朝7時

表-12 導水社会実験の実施状況

	導水		排水		現地状況 馬目橋付近 アオコレベル	導水の中止	
			大江樋門	平原排水路水門		中止日数	中止理由
	導水時間数	導水量	自然排水 観測日数	水門開閉 実施日数			
第1回 (7月17日～7月24日)	63時間	206,964m ³	2日	6日	0～2 (平均 0.6)	1日	大雨警報発令×1日
第2回 (7月30日～8月6日)	33時間	108,864m ³	1日	0日 (排水なし)	2～4 (平均 2.8)	4日	揖斐川の流量不足×4日
第3回 (8月16日～8月23日)	55時間	177,840m ³	7日	5日 (うち2日は導水時間外 も常時排水)	1～3 (平均 1.8)	2日	大雨警報発令×1日 揖斐川の流量不足×1日
計(のべ21日)	151時間	493,668m ³	10日	11日 (うち2日は導水時間外 も常時排水)	0～4 (平均 1.7)	7日	大雨警報発令×2日 揖斐川の流量不足×5日

導水期間中は、晴天で高温の日が多く、水温が30℃を超える日が続き、支川馬目橋付近等でアオコの発生が認められた。特に第2回導水期間中は発生レベルが高くなった。

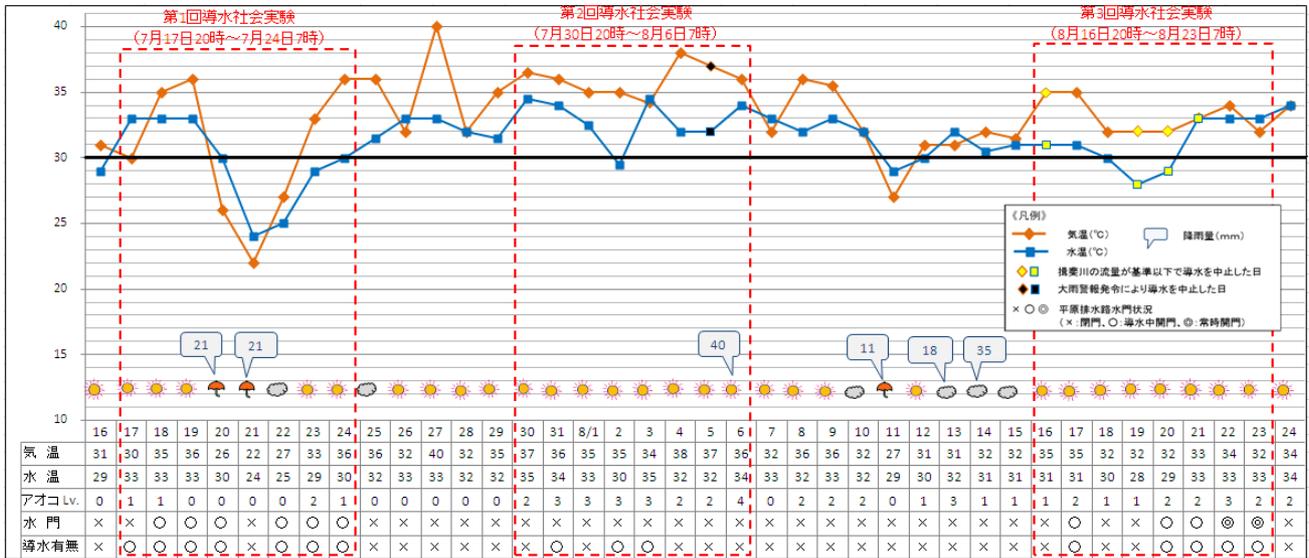


図-15 海津市による地点7（馬目橋付近）における測定結果（各日14時頃調査）



写真-13 導水社会実験期間中の支川馬目橋付近の状況

【参考：アオコ状況判定表】

レベル	アオコの状況	イメージ写真	レベル	アオコの状況	イメージ写真
0	アオコの発生は認められない。 (肉眼では確認できない。)		3	膜状にアオコが水面を覆う。	
1	うっすらとすじ状にアオコの発生が認められる。(アオコがわずかに水面に散らばり、肉眼で確認できる。)		4	厚くマット状にアオコが水面を覆う。かなりアオコ臭がする。	
2	アオコが水の表面全体に広がり、所々パッチ状になっている。		5	アオコがスカム状に水面を覆い、腐敗臭がする。(厚く堆積し、表面が白っぽくなったり、紫や青の縞模様になることもある。)	

②導水による水質等の改善効果

導水時に水温及びリン・窒素の値の変化が特に顕著にみられた期間を以下に示す。

【水温】第1回導水期間

(単位：℃)

日付	導水有無	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	地点8	地点9	地点10	地点1~10平均
7月21日	導水中止 (大雨)	24.1	24.3	25.0	26.7	27.2	26.6	26.3	26.9	27.7	27.9	26.3
7月22日	導水中	20.5	21.1	22.9	24.8	25.6	25.8	25.5	25.7	26.6	26.8	24.5
7月23日	導水中	20.8	20.8	22.8	25.2	25.2	26.0	26.0	26.7	26.8		24.6
7月24日	導水中	21.5	21.7	23.7	25.1	25.7	25.8	26.9	26.9	28.4	27.3	25.3
7月25日	導水 終了後	25.4	25.9	26.7	26.4	26.2	27.4	28.8	28.8	28.1	28.3	27.2
最大低下幅		3.6	3.5	2.2	1.9	2.0	0.8	0.8	1.2	1.1	1.1	

: 導水中に値が低下した範囲

: 導水終了後に値が上昇した範囲

【T-P (総リン)】第3回導水期間

(単位：mg/L)

日付	導水有無	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	地点8	地点9	地点10	地点1~10平均
8月19日	導水中止 (大雨)	0.82	0.74	0.46	0.28	0.24	0.17	0.20	0.15	0.15	0.11	0.33
8月20日	導水中	0.30	0.34	0.38	0.25	0.24	0.15	0.16	0.15	0.77	0.63	0.34
8月21日	導水中	0.39	0.28	0.36	0.22	0.20	0.16	0.15	0.15	0.12	0.09	0.21
8月22日	導水中	0.32	0.29	0.44	0.21	0.20	0.15	0.16	0.19	0.21	0.15	0.23
8月23日	導水中	0.41	0.32	0.36	0.21	0.22	0.15	0.17	0.16	0.13	0.09	0.22
8月24日	導水 終了後	0.74	0.68	0.37	0.23	0.19	0.14	0.19	0.18	0.19	0.11	0.30
最大低下幅		0.52	0.46	0.10	0.07	0.04	0.02	0.05				

【T-N (総窒素)】第3回導水期間

(単位：mg/L)

日付	導水有無	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	地点8	地点9	地点10	地点1~10平均
8月19日	導水中止 (大雨)	2.50	2.40	2.30	2.20	2.30	2.60	3.30	2.90	2.10	1.20	2.38
8月20日	導水中	1.60	1.80	2.00	2.10	2.10	2.30	2.60	2.50	5.90	3.70	2.66
8月21日	導水中	2.10	1.80	1.90	1.80	1.70	1.90	2.40	2.40	2.40	0.86	1.93
8月22日	導水中	1.40	1.40	1.90	1.50	1.50	1.60	1.90	1.90	2.30	1.30	1.67
8月23日	導水中	1.70	1.50	1.50	1.40	1.50	1.40	1.70	1.40	1.70	0.98	1.48
8月24日	導水 終了後	2.40	2.30	1.80	1.30	1.30	1.20	1.60	1.50	1.70	1.20	1.63
最大低下幅		1.10	1.00	0.80	0.80	0.80	1.20	1.60	1.50	0.40	0.22	

図-16 導水社会実験期間中の水質調査結果 (抜粋)

- ▶ 地点1～3では値の低下幅も大きく、効果が顕著にみられる。地点4～10では値の低下幅は小さく、顕著ではないものの一定程度効果が認められる。
- ▶ また、導水終了後の値については、導水中の値より上昇している地点が多くみられる。

③降雨によるリン・窒素の値の上昇

降雨により導水が中止された際にリン・窒素の値の変化がみられた期間を以下に示す。

表-13 降雨状況によるリン・窒素の値の変化 (第1回導水期間)

【T-P (総リン)】

(単位：mg/L)

日付	導水有無	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	地点8	地点9	地点10	地点1~10平均
7月20日	導水中	0.21	0.26	0.35	0.24	0.17	0.16	0.20	0.19	0.13	0.07	0.20
7月21日	導水中止 (大雨)	0.68	0.95	0.77	0.24	0.21	0.22	0.24	0.21	0.14	0.08	0.37

【T-N (総窒素)】

(単位：mg/L)

日付	導水有無	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	地点8	地点9	地点10	地点1~10平均
7月20日	導水中	0.75	0.84	1.10	0.90	0.84	0.93	0.94	1.00	1.40	1.20	0.99
7月21日	導水中止 (大雨)	1.40	1.40	1.40	1.00	0.98	1.10	1.10	1.20	1.30	1.40	1.23

- 大雨警報発令につき導水を中止した7月21日の結果について、前日（導水中）の値と比較すると、T-P、T-Nともにほぼ全地点で上昇しており、降雨による大江川流域の生活排水や農地からの流入の影響が考えられる。

④樋門及び水門からの排水による流速等の改善効果

大江樋門及び平原排水路水門からの排水の有無による流速、水質項目への影響を以下に示す。

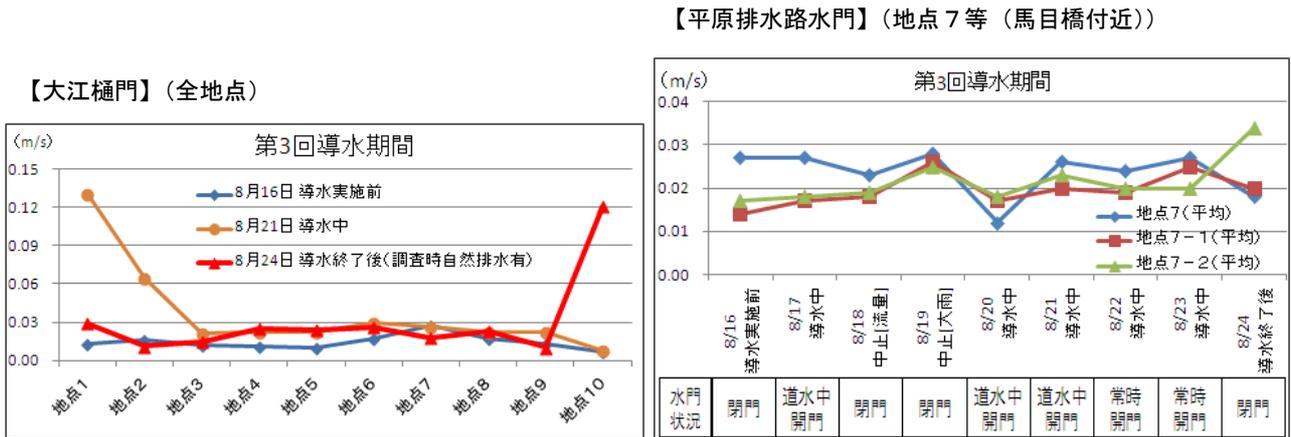


図-17 排水の有無による流速の変化

表-14 排水の有無による水質項目の変化

【大江樋門】(地点10)

排水の有無	項目	T-P 総リン	D-P 溶存態リン	T-N 総窒素	D-N 溶存態窒素	BOD 生物化学的酸素要求量
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
排水有		0.18	0.03	1.03	0.64	3.67
排水無		0.08	0.03	1.30	1.11	1.34

【平原排水路水門】(地点7)

排水の有無	項目	T-P 総リン	D-P 溶存態リン	T-N 総窒素	D-N 溶存態窒素	BOD 生物化学的酸素要求量
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
排水有		0.17	0.10	1.73	1.41	1.61
排水無		0.34	0.17	1.66	0.55	6.50

- 大江樋門においては、調査時に自然排水が行われていた8月24日の結果をみると、最下流の地点10では流速が大きく上昇しているものの、上・中流の地点1～9では影響は確認できない。
- 平原排水路水門においては、地点7、7-1、7-2の結果をみると、水門からの排水状況による流速への影響は確認できない。
- また、8月22、23日は導水時間以外も常時排水を行ったが、調査結果をみると流速への影響は確認できない。
- 水質項目の変化をみると、樋門、水門ともに、排水有の時に改善している項目、逆に悪化している項目が双方みられ、水質改善効果は認められない。

(2) 船による攪拌

木曽川下流河川事務所所有の水質対策船「あめんぼ」を借用し、馬目橋付近の支川と本川が合流する地点において、河川内の攪拌作業を行い、実施前後の水質の変化等を測定した。また、実験に合わせて「浮き」を浮かべ、水流の発生状況を確認した。

・水質対策船「あめんぼ」

船体に取り付けた水流発生装置で人工的に水流を作り出し（毎分 2.5 m³）、水の淀みを解消することにより、藻類の発生を防止できる。

全長：7.0m、全幅：2.5m、喫水：0.5m、重量：1.1 t

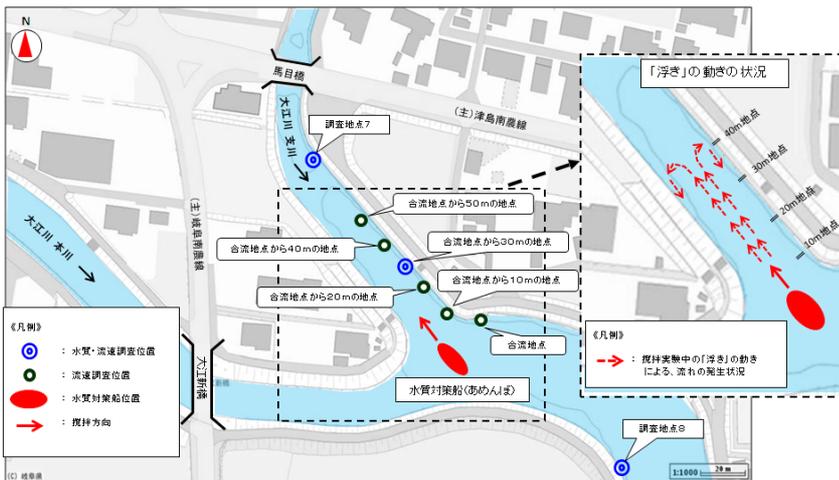


写真-14 攪拌の実施状況

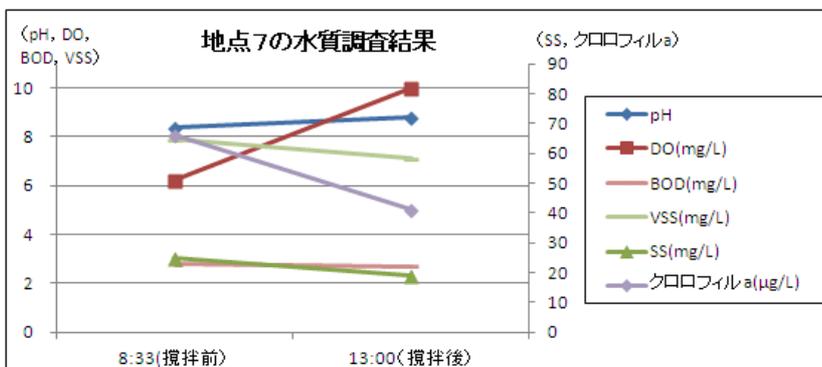


図-19 攪拌による水質項目の変化

<実施日時>
平成24年9月12日 午前10～12時

DO	地点7の値は、攪拌前が6.2、攪拌後が10.0と上昇しており、攪拌により酸素の吹込みがあったと考えられる。
SS	地点7の値は、攪拌前が25、攪拌後が19とやや減少しており、攪拌により浮遊物質が分散したと考えられる。
クロロフィルa	地点7の値は、攪拌前が66、攪拌後が41と減少しており、攪拌によりプランクトンが分散したと考えられる。

- 水質対策船による攪拌の結果、DO（溶存酸素）の上昇及びSS（浮遊物質）、クロロフィルaの減少が確認されたことから、河川内の攪拌により、一定時間はアオコを拡散させる効果が期待できると考えられる。

(3) 大江川におけるアオコの発生メカニズムの整理

アオコの発生に至る一般的な条件としては、「第3章 2. 平成23年度の取り組み」で述べたとおり、概ね以下のとおりであると考えられている。

- ・ 滞留時間が十分であること（風が弱く、水の流れが穏やか）
- ・ 水温が30℃近くあること
- ・ 栄養塩類（リン・窒素）が水中に高濃度存在すること
（T-P : 0.035~0.100mg/L、T-N : 0.500~1.300mg/L で富栄養状態）
- ・ pHは6~9程度
- ・ 日射量が十分であること

※ 平成23年度第1回協議会資料（資料2「大江川の浄化対策について」p5）より

上記の条件を、水質等の条件、気象条件の2つの側面から、大江川の状況等に照らして改めて検証し、大江川におけるアオコ発生のメカニズムについての考察を行った。

① 水質等の条件

水質等の条件について、今年度の導水社会実験における測定データを基に考察した。

表-15 平成24年度の導水社会実験期間中における主な水質等調査項目の平均値（全地点）

		水温 (°C)	流速 (m/s)	T-P (総リン) (mg/L)	T-N (総窒素) (mg/L)	pH (水素イオン濃度)
大江川	第1回導水期間 H24.7.17~7.24	26.6	0.015	0.22	1.27	7.1
	第2回導水期間 H24.7.30~8.6	30.7	0.022	0.27	1.32	7.7
	第3回導水期間 H24.8.16~8.23	28.5	0.026	0.27	2.20	7.1
	第1~3回導水期間平均	28.6	0.021	0.25	1.60	7.3
(参考) 揖斐川	第1~3回導水期間平均	25.0	—※	0.06	0.94	6.9

※揖斐川の流速は未測定

- 大江川は水の流れが穏やか、栄養塩類（リン・窒素）が水中に高濃度存在し富栄養状態、pHが概ね6~9程度（中性から弱アルカリ性）という一般的なアオコ発生の条件が予め満たされている環境にある。
- このような環境において、水温が概ね30℃を超える日が続いたことで、アオコの発生に至ったものと考察される（特に第2回導水期間に顕著）。

② 気象条件

気象条件について、平成22~24年において大江川でアオコが発生した際の気象データを基に考察を行った。

表-16 平成 22～24 年度の気象データ

<平成 22 年>

項目	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27	8/28	8/29	8/30	8/31	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13
気温	30.2	30.7	29.8	29.1	29.4	29.5	29.4	29.8	30.8	30.4	29.1	29.5	30.8	29.7	29.7	29.0	27.2	27.4	26.8	27.8	30.0	27.8
降水量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
風向	S	静穏	静穏	S	静穏	NNW	NNW	静穏	静穏	静穏	NNW											
アオコ発生レベル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<平成 23 年>

項目	7/13	7/14	7/15
気温	28.7	28.8	29.4
降水量	0.0	0.0	0.0
風向	SSE	SSE	SSE
アオコ発生レベル	2	2	3

<平成 24 年>

項目	7/30	7/31	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6		8/20	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27	8/28	8/29	8/30	8/31
気温	30.1	29.1	28.9	29.8	29.7	30.0	29.9	27.7		27.0	28.2	28.3	28.2	28.5	28.4	28.3	28.6	28.1	25.6	28.4	28.7
降水量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.5		0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	12.0	0.0	0.0
風向	SSE	S	SSE	SSE	SSE	S	SSE	NW		SSE	NW	NW	SSE								
アオコ発生レベル	2	3	3	3	3	2	2	4		2	2	3	2	2	1	3	4	3	2	2	4

※ 気象データは海津市消防署（海津市海津町福岡、馬目橋より西へ約 1 km）地点において測定されたもの。

気温は平均気温。

※ アオコ発生レベルは海津市のパトロールにおいて確認されたもの。平成 22 年はデータなし。

- 降雨がなく晴れた日が継続することにより、アオコの発生レベルが上昇している。
- 気温（平均気温）が30℃近くに達する日が多く、大江川の水温も同様に上昇しているものと考えられる。
- 風向については、アオコ発生時には概ね無風（静穏）もしくは南方の風となっており、大江川支川等においてアオコの浮遊物の集積がみられた要因として、大江川本川で発生したアオコも、風により支川へと吹き寄せられたものと考えられる。

以上より、大江川におけるアオコの発生メカニズムを整理すると以下のとおりとなる。

大江川は、一般的にアオコの発生に至る条件として考えられてい水質等の条件を、全て満たしている環境にある。

これまでのアオコ発生時の状況から、気象条件として降雨がなく晴天で、気温の高い状態が続き、そのため水温も 30℃近い状態が一週間程度続くと、アオコが発生する可能性が高くなるものと考えられる。

・また、発生したアオコは、南方からの風により吹き流され、支川の馬目橋付近やワンド等の特に流れのない箇所に集積しやすいものと考えられる。

降雨がなく晴天である条件がさらに継続すると、平成 22 年にみられたように、発生したアオコが徐々に集積して水面を覆って腐敗し、悪臭を発生させるものと考えられる。

調査実施地点図

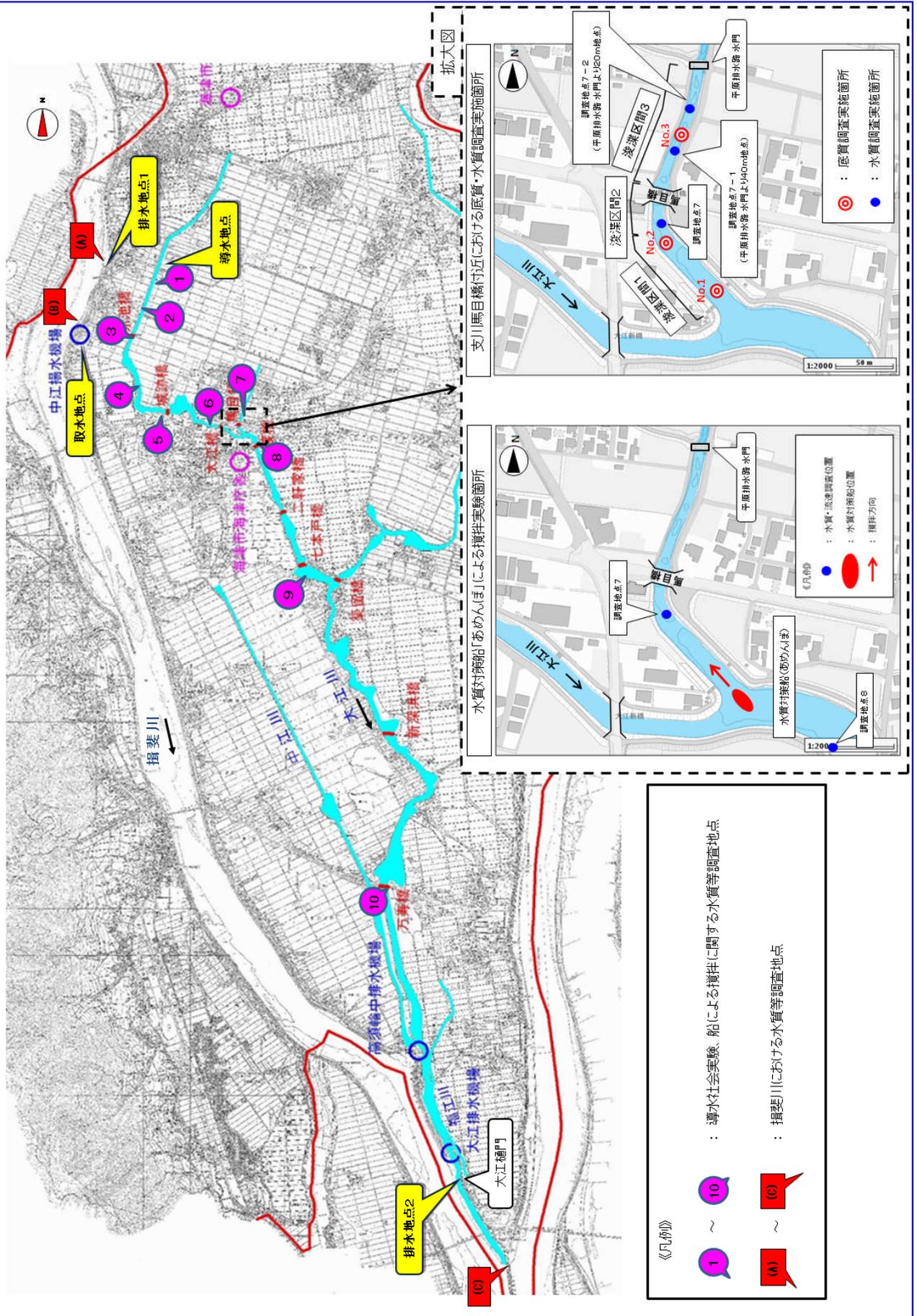


図-20 平成24年度の浄化対策等実施箇所

第4章 今後の浄化対策

1. 浄化対策の方針

・大江川におけるアオコの発生メカニズムの分析結果等を踏まえ、今後は「中長期的対策」と「当面の対策」を、関係自治体等の取り組み等を連携させて実施していく。

(1) 中長期的対策と当面の対策

平成 23、24 年度に実施した、導水社会実験及び船による攪拌による調査の分析結果や、それらを踏まえて考察した大江川におけるアオコ発生メカニズムの解析結果から、今後の対策については、以下①、②を並行して実施していく。

- ① 水質対策として、水中の栄養塩類の濃度を抑制していくための「中長期的対策」
- ② ①が効果を発現するまでの間の「当面の対策」…水温上昇の抑制や水質浄化、あるいは発生したアオコの集積の抑制

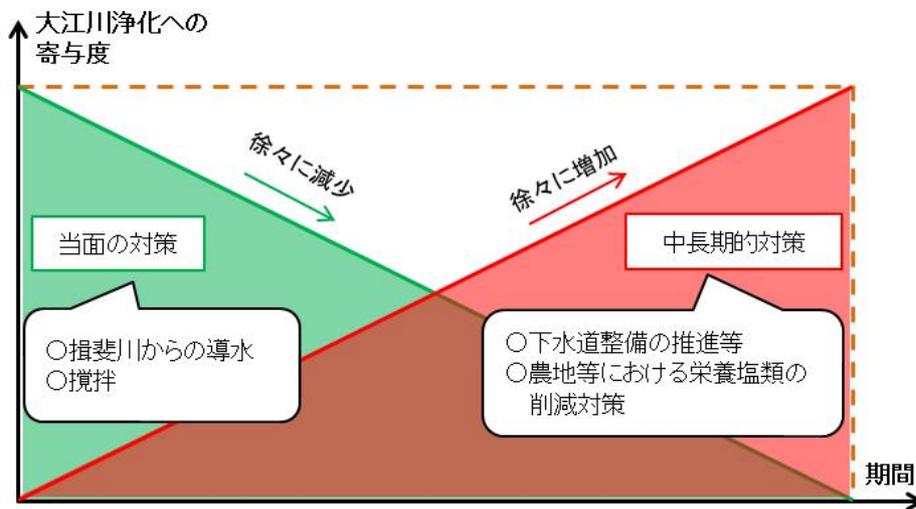


図-21 今後の対策のイメージ

(2) 関係自治体等との連携

中長期的対策及び当面の対策の実施においては、関係する自治体や地域等におけるそれぞれの取り組みを連携させて進めていくこととする。

流域のパトロールや地元の高校における取り組みなど、関係機関等が地域住民と連携した対策を進めることにより、流域住民の大江川浄化に関する意識を高め、下水道接続の推進等の中長期的対策の速やかなる推進に結びつけていく。

(3) 目標

最終的な目標は、水質浄化を図り大江川においてアオコの発生を解消することであるが、当面の目標として、アオコが膜状になり水面を覆う前の段階である、アオコの発生レベルでレベル2程度に抑制することを目指すものとする。

2. 当面の対策

(1) 揖斐川から大江川への導水（岐阜県県土整備部・海津市・高須輪中土地改良区）

・これまでの社会実験の検証結果を踏まえ、当面の対策として、来年度以降、アオコの発生時期に先がけて、長期間継続して実施

平成 23、24 年度の導水社会実験と同様に、揖斐川の水を、毎秒約 1 m³、農業用水施設（中江揚水機場、勝賀西用水路、土倉揚水機場）等を利用して大江川に導水する。

また、アオコの発生期である夏期に先がけて導水を開始し、3 か月間程度、継続して実施する（6 月下旬～9 月上旬の間を想定）。



図-22 揖斐川から大江川への導水系統

	～5月	6月	7月	8月	9月	10月～
			アオコの発生期(夏期)			
平成23年度					9月26日～10月3日(1週間)	
平成24年度			7月17日～7月24日(1週間)	7月30日～8月6日(1週間)	8月16日～8月23日(1週間)	
平成25年度～			6月下旬～9月上旬の間で、3ヶ月程度継続的に実施			

図-23 導水実施時期

①専用のポンプ施設の設置

<課題>

これまでの導水社会実験においては、農業用水施設を利用して土倉揚水機場貯水池に送水した揖斐川の水を、木曾川上流河川事務所及び木曾川下流河川事務所から借用した排水ポンプ車を用いて大江川への導水を実施したが、アオコの発生期は、河川の出水期と重なり、排水ポンプ車を導水のために長期にわたり借用することは困難となる。

<対応状況>

アオコの発生期に一定期間継続して導水を行えるよう、本年度夏までに専用のポンプ施設を設置する。

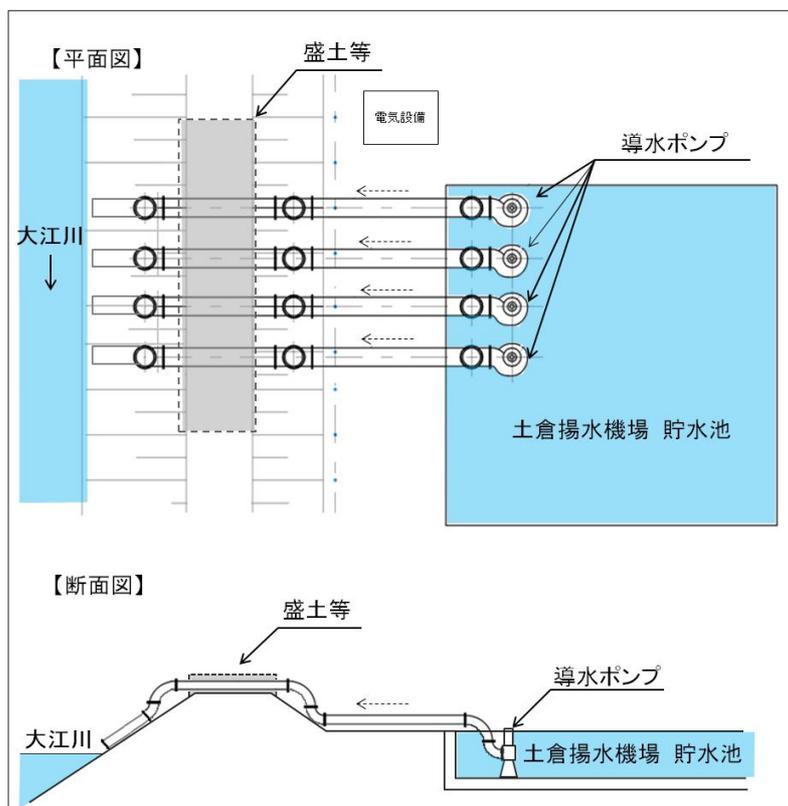


図-24 専用ポンプ施設の構造図

②水源の手当

<課題>

これまでの導水社会実験においては、揖斐川の流況が良い時期に自流豊水を取水し（揖斐川の万石地点で $31 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の流量があるときに取水）、大江川への導水を実施してきたが、夏期の揖斐川の流況は万石地点で $31 \text{ m}^3/\text{s}$ を下回ることが少なくなく、平成24年度の実施時においても、延べ21日間の導水を計画したが、そのうち5日間は揖斐川の流況により、実施できなかった。

<対応状況>

一定期間継続して導水を実施することができるよう、渇水時の水源の確保について、国土交通省等と調整を進める。

(2) 攪拌（岐阜県県土整備部・海津市・木曾川下流河川事務所）

・アオコが発生した際には、水面の攪拌を随時実施し、発生レベルの上昇を防止

実際にアオコが発生した場合、発生したアオコが集積することを抑制し、発生レベルが上昇することを防ぐ方策として、風の影響等で特にアオコが集積しやすい地点等において、発生状況に応じて、経済性等の観点から適宜実施方法を検討のうえ、水面の攪拌を実施する。

①放水による攪拌

高圧洗浄機、散水車等を用いて水面に放水することにより攪拌を行う。

（※茨城県土浦市の霞ヶ浦（西浦）のアオコ対策において実施例あり）



写真－15 放水による攪拌のイメージ

②船（モーターボート、水質対策船）による攪拌

海津市所有の小型船（モーターボート）や、必要に応じて木曾川下流河川事務所所有の水質対策船を借用するなどして、攪拌を行う。



写真－16 モーターボートによる攪拌（H23 実施）



写真－17 水質対策船による攪拌（H24 実施）

3. 中長期的対策

(1) 下水道整備の推進及び水洗化率の向上に向けた取り組み（海津市）

・市の下水道整備計画に合わせて、水洗化率の向上のため、さらなる住民の理解促進を図る取り組みを実施

海津市の下水道整備計画は「下水道事業は、美しい自然と快適な生活環境を守るため」をスローガンとし、平成34年度の完了を目標に、市内全域下水道の方針に基づき順次整備中である。

下水道整備計画に合わせて、さらなる住民の理解促進を図る以下の取り組みを通じて、今後も下水道接続等による水洗化の推進に努めていく。

平成29年度時点の目標値は、下水道整備率が約90%、水洗化率が約75%である。

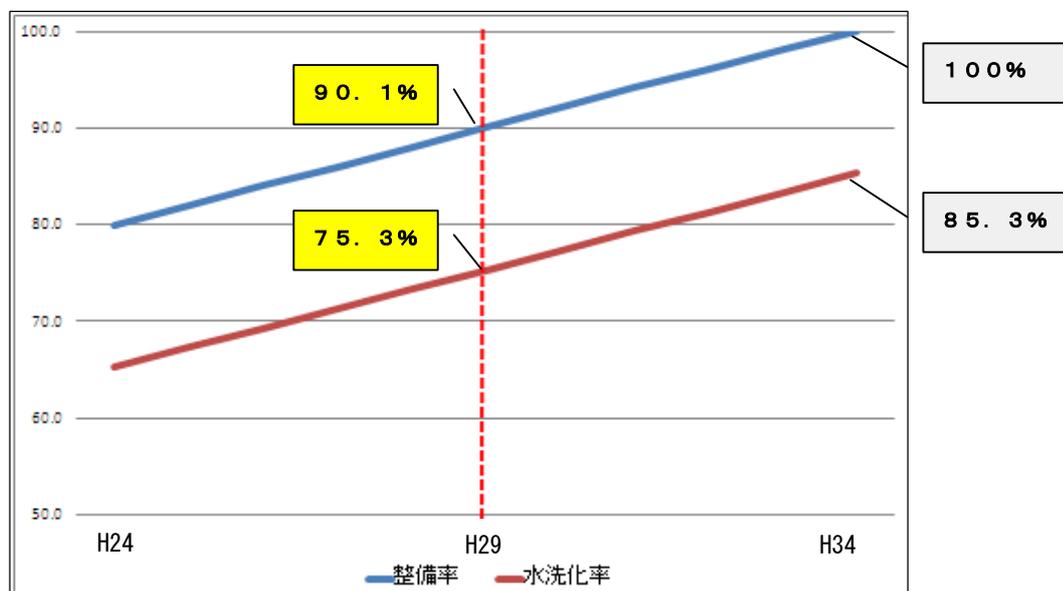


図-25 海津市における下水道整備率、水洗化率の目標

(参考) 下水道整備の状況 (H25. 2. 28 現在)

- ・ 下水道整備率…77.9%
- ・ 水洗化率…64.0%

①水洗化率の低い地域の個別家庭訪問による推進活動

大江川流域を重点地区として、未水洗化家屋に対する個別の訪問調査を実施し、速やかな接続をお願いする。

- ・ 重点地区…高須地区（高須・高須町・馬目）
- ・ 実施予定件数…約160戸
- 未処理の生活排水がアオコの発生要因の1つである点を強調し、説明を実施

(参考)

これまでも重点地区において、未接続家屋の訪問調査を実施
平成 23 年度…203 戸、平成 24 年度…150 戸

②工事説明会におけるPR

下水道工事实施計画区域での工事説明会で、住民に対し下水道の役割等の重要性について説明し、速やかな接続をお願いする。

- ・毎年 7 月から 9 月に工事实施地区の集会所にて開催
- ・区域内の住民に対し、公共マスの設置、工事完了後の速やかな接続をお願いする。
- ・工事完了後の各家庭の公共マスの排水検査の実施時においても、再度、速やかな接続をお願いする。

③市内各種団体や小学校に対する啓発活動

下水処理場見学を通して、下水処理の重要性について理解してもらい、各家庭における下水道接続への啓発に繋げる。

- ・市内の自治会、老人クラブ等の団体や、小学校（課外授業の一環）の児童等を対象に下水処理場見学を実施。
- ・浄化システム等のしくみを説明し、排水先の河川環境の向上に必要な施設であることを理解してもらおう。
- ・併せて、各家庭排水の処理方法を説明し、水洗化の必要性を理解してもらおう。
- ・実施予定件数… 5 団体程度

(参考)

平成 23 年度…小学校 2 校、老人クラブ 1 団体、自治会 1 団体
平成 24 年度…小学校 4 校

④市内全域に対する広報

市報により、市内全域に対し、下水道の重要性等についてPRする。

- ・今後も年 1 回程度実施していく。
- ・下水道整備と大江川浄化の関連についての特集記事の掲載を検討するなどして、下水道接続の重要性を啓発していく。

(2) 農地等における栄養塩類の削減対策（岐阜県農政部）

- ・「ぎふクリーン農業」の取り組みの継続
- ・畜産農家における適正処理の指導

①「ぎふクリーン農業」の推進

大江川流域及びその周辺の農家において、化学肥料等の使用量を削減する「ぎふクリーン農業」の取り組みを継続する。

(参考) 「ぎふクリーン農業」

化学肥料・化学合成農薬の適正で効率的な使用とそれらに代わる各種代替技術の利用により、化学肥料（窒素成分）及び化学合成農薬の使用量を従来の栽培と比べていずれも 30%以上削減した栽培を行う取り組み

◆主な品目の状況

ア) 水稲

- ・海津市の水稲作付面積（平成 24 年産）…1,900ha（農林水産省作物統計）
- ・ぎふクリーン農業生産登録面積…3,422ha（H25.2 のべ登録面積）

○水稲のぎふクリーン農業生産登録基準

窒素成分（化成）…6kg/10a 以下（慣行栽培より▲2.8kg/10a を削減）

※ 被覆肥料（徐々に肥料成分が溶出する肥料…有機セラコート、有機エムコート等）の利用による、より一層の肥料の効率的利用に係る取り組みも行われている。

※ 一部の農家で「クリーン 50」（慣行栽培よりも化学肥料、化学合成農薬を 50%削減）、「特別栽培米」（化学肥料、化学合成農薬の使用量が慣行の 1/2）の栽培にも取り組まれている。

イ) 大豆

- ・海津市の大豆作付面積（平成 23 年産）…925ha（農林水産省作物統計）
- ・ぎふクリーン農業生産登録面積…3,050ha（H25.2 のべ登録面積）

○大豆のぎふクリーン農業生産登録基準

窒素成分（化成）…2kg/10a 以下（慣行栽培より▲1kg/10a を削減）

ウ) トマト

- ・海津市のトマト栽培面積（平成 24 年産）23.7ha（JAにしみの海津トマト部会員栽培面積）
- ・ぎふクリーン農業生産登録面積…26.3ha（H25.2 登録面積）

○トマトのぎふクリーン農業生産登録基準

窒素成分（化成）長段 30kg/10a 以下（慣行栽培より▲13.2kg/10a を削減）

抑制＋半促成 35kg/10a 以下（慣行栽培より▲15kg/10a を削減）

イ) きゅうり

- ・ 海津市のきゅうり栽培面積（平成 24 年産）9.9ha（JAにしみの胡瓜部会員栽培面積）
- ・ ぎふクリーン農業生産登録面積…11ha（H25.2 登録面積）

○きゅうりのぎふクリーン農業生産登録基準

窒素成分（化成）冬春 49kg/10a 以下（慣行栽培より ▲21kg/10a を削減）

長期越冬 84kg/10a 以下（慣行栽培より ▲36kg/10a を削減）

ロ) いちご

- ・ 海津市のいちご栽培面積（平成 24 年産）4.3ha（海津いちご部会員栽培面積）
- ・ ぎふクリーン農業生産登録面積…0ha（H25.2 現在）

→ぎふクリーン農業生産登録への取組みを支援していく（目標：平成 25 年産登録）。

○いちごのぎふクリーン農業生産登録基準

窒素成分（化成）促成 9kg/10a 以下（慣行栽培より ▲3.8kg/10a を削減）

②畜産農家における適正処理の指導

大江川流域の畜産農家に対して、家畜排泄物の処理が今後とも適正に行われるよう、継続的に指導していく。

表-17 大江川流域の畜産農家の家畜排泄物の処理状況

種別	処理方法
酪農家（5戸）	水分吸着資材（オガコ等）にふん尿の水分を吸着させ発酵処理
肉用牛農家（1戸）	水分吸着資材（オガコ等）にふん尿の水分を吸着させ、一定期間経過の後に圃場還元
養鶏（採卵）農家（3戸）	発酵処理（2戸）及び乾燥処理（1戸）

4. 地域における取り組み

(1) 流域の住民団体と連携した大江川の巡回パトロールの実施（海津市）

- ・海津市において定期的に流域を巡回、特にアオコ発生期には重点的に実施
- ・流域の住民団体と連携し、アオコの発生状況等についての通報等を受ける体制を整備

①海津市による巡回パトロール

市建設部職員により、下記「通常監視（定点監視）」「流域監視」を実施

a) 通常監視（定点監視）

支川馬目橋地点（過去にアオコが大量に発生・腐敗した地点）において、年間を通して定期的に水面の状況等を確認する。

- ・調査事項…観測地点において水位、水温等を計測
- ・調査時間…14：00を基本とする。8～9月は朝8：00、昼14：00とする。
- ・実施頻度…以下のとおりとする。

月	頻度
4月	1回／2週
5月	1回／2週
6月	1回／週、導水開始に伴い1回／日
7月	1回／日
8月	2回／日（朝、昼）
9月	2回／日（朝、昼）
10月	1回／週
11月	1回／2週
12月	1回／月
1月	1回／月
2月	1回／月
3月	1回／2週

b) 流域監視

夏期のアオコ発生期に大江川全域をパトロールし、アオコ発生状況等の確認を行う。

- ・調査事項…アオコ発生状況（発生地点、発生レベル）
- ・実施頻度…以下のとおりとする。ただし、状況に応じ頻度は変更して対応する。

月	頻度
7月	2回／週
8月	2回／週
9月	2回／週

②流域住民団体と連携した通報体制

市内の住民団体である「水草対策の会」と連携し、適時アオコ監視を実施

- ・夏期において、適時、同団体に流域の巡回を行ってもらい、異常時には海津市建設課に通報してもらおう。（休日の場合は、宿日直へ通報が入り、建設課緊急連絡網により対応）
→必要に応じて、海津市から大垣土木事務所へ連絡し、連携して対処する。

（参考）「水草対策の会」

地元の海津市漁業協同組合の有志メンバーによる任意団体。大江川における水草の異常繁茂（ホテイアオイ、ボタンウキクサ）を契機に組織され、水草の早期発見、早期駆除のため、県、市と連携して発生状況の監視を行ってきた経緯がある。



図-26 大江川の巡回パトロール体制

(2) 河川流域の清掃活動（海津市・海津明誠高等学校）

・河川流域の清掃活動を、地域住民等と連携して実施

①海津市の取り組み

「市内一斉美化運動」において、ボランティアによる海津市全域の清掃活動を実施するにあたり、特に大江川沿いについて重点的に実施し、市民の河川美化に対する意識を高める。

- ・実施時期：平成 25 年 6 月、10 月（予定）
- ・参加者…各回約 8,000 人

（参考）

平成 24 年度実績… 2 回実施

- ・平成 24 年 6 月 3 日（約 8,000 人参加）
- ・平成 24 年 10 月 28 日（約 8,000 人参加）

②海津明誠高等学校の取り組み

地域清掃活動である「クリーン作戦」において、学校周辺である大江川沿いについてもゴミ拾い、草刈り等の清掃活動を実施し、地域の河川美化に対する意識を高める。

- ・実施時期…平成 25 年 9 月（予定）
- ・参加者…家庭クラブ委員、MS リーダーズ等を中心に、教職員、保護者も含め約 100 人



写真－18 海津明誠高等学校による「クリーン作戦」の実施状況（H24）

(3) 河川浄化に係る地域啓発活動（海津明誠高等学校）

・流域住民に河川浄化に関する意識を高めてもらうための取り組みを検討

大江川流域の住民に向け、河川環境の悪化の状況等を認識してもらい、河川浄化に関する意識を高めてもらうため、生徒が啓発ポスターを製作し、市内の公共施設等に掲示し、啓発を行うことなどを検討する。

また、他の学校の取り組み等を参考にすることで、大江川の浄化に資する取り組みの実施を検討する。

（例）水質の浄化に資する水生植物の栽培等

5. フォローアップ及び進捗管理

①当面の対策の実施期間

今後の浄化対策については、「中長期的対策」と並行して、揖斐川から大江川への導水等の「当面の対策」を5年間継続して実施する。

②進捗状況の確認

各年における対策の実施効果は、水質等の調査や流域パトロールによるアオコ発生状況の確認により毎年検証を行い「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」にて報告する。

なお、大江川における水質等の調査地点は、平成 23, 24 年度に水質等の調査を行った地点を基本とし、大江川へ流入する水路等においても調査地点を選定する。また、調査の頻度及び調査項目は、各対策の実施期間等を考慮のうえ検討する。

③当面の対策及び中長期的対策の効果検証及び評価

「当面の対策」を5年間継続して実施した後の平成 29 年度において、下水道整備や農地における化学肥料削減の取り組み、地域における取り組みなど、「中長期的対策」の実施状況と合わせ、対策の効果について検証・評価を行い、その後の浄化対策について検討を行う。

■大江川における今後の浄化対策

年度		～平成25年度	平成25年度～平成29年度(概ね5年間)	平成29年度～
当面の対策	導水		<p>◆夏期の6～9月の約3ヶ月間、揖斐川から大江川への導水を実施</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>○施設整備及び導水の実施 【県(県土整備部)】 ・専用ポンプ施設の整備 ・渇水時の水源手当について国交省等との調整、協議</p> <p style="text-align: right;">【海津市】 ・実施支援(現場対応等)</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>○河川法に基づく協議 【国土交通省】 ・揖斐川から大江川への導水の実施に係る河川法第15条による協議への同意 (河川法第15条…他の河川管理者に対する協議)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>○農業用施設の使用に係る調整等 【高須輪中土地改良区】 ・農業用施設の貸与及び操作(中江揚水機場、勝賀西用水路、土倉揚水機場) 【県(農政部)】 ・農業用施設(県造成)の他目的使用の承認等(勝賀西用水路、土倉揚水機場) 【農林水産省】 ・農業用施設(国造成)の他目的使用の承認等(中江揚水機場)</p> </div> </div>	当面の対策及び中長期的対策の効果検証及び評価、今後の対策の検討
	攪拌	<p>◆夏期の一定期間(6～9月)、アオコの発生状況に応じて水面の攪拌を実施</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>○攪拌作業の実施 【県(県土整備部)】 ・放水(高圧洗浄機等)による攪拌の実施</p> <p style="text-align: right;">【海津市】 ・市所有のモーターボートによる攪拌の実施</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○船の貸与 【国土交通省】 ・必要に応じて水質対策船の貸与</p> </div>		
中長期的対策	流域対策		<p>◆大江川流域からの栄養塩類の流入対策</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>○下水道整備の推進及び水洗化率向上に向けた取り組み 【海津市】 ・下水道整備計画に基づき、平成34年度の完了を目標に下水道整備を推進 ・水洗化率向上に向けた取り組みを実施 (未水洗化家屋に対する個別家庭訪問、工事説明会における下水道接続のPR、市内各種団体や小学校への啓発活動 等)</p> <p>○農地等における栄養塩類の削減対策 【県(農政部)】 ・大江川流域及びその周辺の農家において、化学肥料等の使用量を削減する「ぎふクリーン農業」の取り組みを継続 (水稲、大豆、トマト、きゅうり、いちご)</p> </div>	<平成34年度> (海津市の下水道整備計画における完了目標)
	地域での取り組み		<p>◆地域における取り組み</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○流域の住民団体と連携した巡回パトロールや清掃活動を実施 【海津市】 ・年間を通じて支川馬目橋地点の定点監視、夏期のアオコ発生期に大江川全域のパトロールを実施 【住民等】 ・流域住民団体によるパトロールを実施し、アオコ異常発生時には海津市へ通報 ・流域住民、海津明誠高等学校による清掃活動等の実施</p> </div>	