

# 2020年度後期、海蔵川・十四川・鎌谷川の水質汚染について

調査研究報告

四日市大学環境技術研究所

## 1 海蔵川調査



海蔵川調査地点位置図

### 調査地点の概要

地点	概要	備考
St0	小水路	山之一色、ゴルフ練習場下
St1	部田川	To (株) 四日市半導体工場排水流入部
St2	部田川	海蔵川の本流への合流地点直上流部
St3	排水路	海蔵保育園前、農業用水や団地排水が流入
St4	海蔵川本流	通学用横断しらさぎ橋
St5	江田川	本流合流点直近の上流部
St6	竹谷川	東名阪上、海蔵川合流点上流
St7	海蔵川本流	東名阪上、竹谷川合流点上流

St8	海蔵川支流大口川	四日市市内、Sa ピッグファーム下流
St9	竹谷川の支流水路	美笑館化学前、Si 農園の排水流入あり
St10	海蔵川支流	菰野町内、Mi 農園すぐ上流、Ya 養豚場の排水あり
St11	海蔵川本流	四日市市内最上流部、菰野町境の少し下流

2020年11月23日海蔵川

地点	St0	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7	St8	St9	St10	St11
水温℃	16	24	23	17	18	16	17	17	17	18	16	16
pH	8.4	8.1	8.8	8.2	8.6	8.7	8.7	8.3	7.9	8.1	8.9	8.5
EC	212	2000	1870	230	920	96	109	181	173	117	325	75
DO	8.8	7.9	9.3	10.8	9.9	10.2	10.9	10.0	7.9	4.4	12.1	9.9
Cl	11	1223	1046	60	372	8.9	7.1	7.1	11	5	5	4
NO <sub>2</sub> -N	0.07	0.03	0.04	0.04	0.03	<0.005	0.07	0.02	0.08	0.02	0.03	ND
F	0.10	1.94	1.78	0.11	0.77	0.13	0.06	0.21	0.09	0.11	0.01	0.01
NH <sub>4</sub>	0.06	0.10	0.04	0.13	0.08	0	0	0	0.53	4.50	0	0.10
COD	2.5	3.0	2.6	3.3	2.8	1.2	2.3	1.0	3.8	7.9	1.1	0.5
PO <sub>4</sub> -P	0.18	0.02	0.02	0.01	0.17	0.09	0.45	0.26	0.88	2.2	0.08	0.01
ORP	105	112	95	43	101	114	120	117	135	118	118	129
NO <sub>3</sub> -N	8.2	3.2	3.4	2.8	3.2	2.1	4.5	2.9	3.5	2.3	1.9	1.6

上記の単位は EC :  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、水温は℃、OPR : mV それ以外は mg/L

#### F と Cl についての調査結果 (F の環境基準値 0.8mg/L)

F (フッ素イオン)は St1、St2 および St4 で高い値が認められた。St1~St4 は IC 工場で用いるフッ化水素排水の影響が考えられる。工場側でも薬剤でかなり回収し、排水基準は満たしているが、部田川への放水管路が市の管理であり、管路拡大改良工事ができず、この傾向は Cl(塩化物イオン)でも同様である。F の St7~St9 は畜産排水の影響が考えられ、やや高い値が出ている。

#### NO<sub>3</sub>-N についての調査結果

St0 および St6 が高い値を示した。St0 は流量が極めて少なく、上流に住宅団地と農地、ゴルフ練習場があり、これらからの影響が考えられる。St6 の竹谷川においては畜産排水の影響が考えられる。St9 では上流の養豚場の水質改善施設設置で、年々濃度が低下している。

#### 海蔵川水系畜産排水の調査結果

1年前の2019年前期には2施設 (Si 農園および Sa ピッグファーム) の排水を採取し汚染質の分析を行った。高濃度の COD、NO<sub>3</sub>-N、NH<sub>4</sub>(アンモニアイオン)の排出が認められた。当初 Si 農園で、高濃度の汚水が認められたが、COD 値は大きな変化は認められていないが、NO<sub>3</sub>-N、NH<sub>4</sub>イオンなどの数値は減少しており、St9 の水質が一部、改善された(汚水処理施設で)ことに関連していると推測される。

## 海蔵川水系の汚染の考察

以上の調査の結果、海蔵川河川全般としては三重県北部にある諸河川とほぼ同等の水質であると判断されるが、四日市大学隣接の IC 工場から高濃度の塩水および環境基準を超える F イオンが検出された。F イオンは工場の排出基準を満たしてはいるが、排出先の部田川の河川流量が少なく、希釈が見込まれず、環境基準 0.8mg/L をこえる結果となったと想定される。

また、上流域の畜産排水の影響を受ける地点では、高濃度の NH<sub>4</sub> イオン、NO<sub>3</sub>-N、COD、PO<sub>4</sub>-P が認められ、有機汚濁のため DO も低下していた。畜産排水から高濃度の COD、PO<sub>4</sub>-P、NH<sub>4</sub> イオン、NO<sub>3</sub>-N が検出され、汚染源となっていると考えられる。St8,St9 において畜産排水対策の効果が認められていることから、更なる環境対策が必要と考えられる。

## 2 十四川調査



5 地点（図参照）を調査地点とした。地点の概要は以下のとおりである。

地点	概要	備考
St1	河口部の豊栄橋	直下に排水ポンプ場があり、海水の逆流を抑える構造となっているが、塩化物イオン値が時々高い
St2	水防倉庫前（近鉄）	近鉄踏切の北西側で、四日市高校が東側の近くにある
St3	東川原橋	この橋の上にごみ集積場があり、また朝明川から導水した農業用水が流入する場所
St4	スーパーサンシ下	サンシ・コメリの直下流で川幅が少し広がっている。通常時は水量が少ない。商業施設、住宅からの排水の流入がある。水には濁りがあり、臭う場合もある
St5	水田地帯（上流部）	北勢バイパス上流の畑作地帯にあり、川幅が狭い。上流域は森林、休耕地であるが、富田山城 64 号線を挟んで東側に、トラクタ－ミナルや倉庫が建設され、その排水が流入している

2020.11.27 十四川

項目	St1	St2	St3	St4	St5
pH	8.2	8.3	9.2	8.6	8.1
DO	15	18	12	14	9.2
EC(mS/cm)	0.171	0.283	0.326	0.261	0.445
Temp 水温	14	16	15	20	15
流量 (m3/s)	---	0.032	0.038	0.017	0.004
COD	2.7	2.3	1.5	4.5	3.2
NO2-N*	0.01	0.02	0.01	0.15	0.02
NO3-N	1.6	1.8	1.9	3.9	2.1
PO4-P	0.09	0.12	0.11	0.47	0.02
NH4	0	0	0	0.09	0
ORP(mV)	113	93	123	109	133
Cl	49	8.9	8.9	18	18

\*パックテストによる。 EC : mS/cm、水温は℃、それ以外は mg/L

St1 豊栄橋 St2 水防倉庫前 St3 東川原橋 St4 コメリ下 St5 北勢バイパス上流

### 十四川の汚染の考察

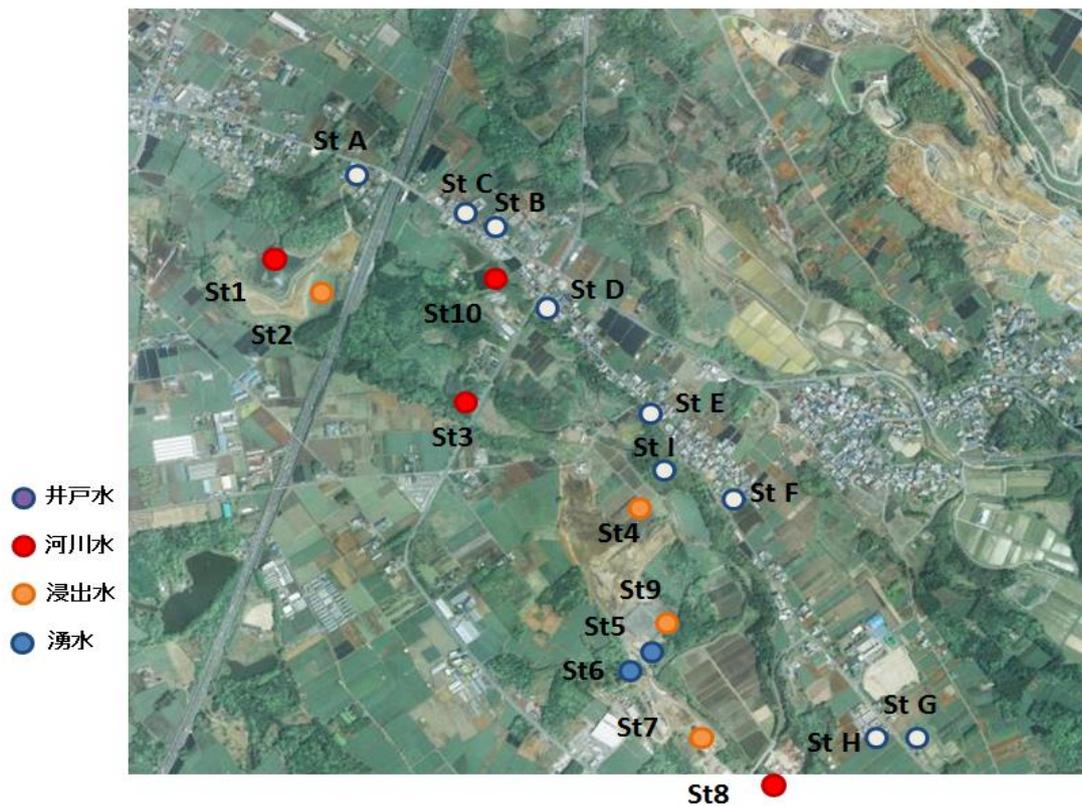
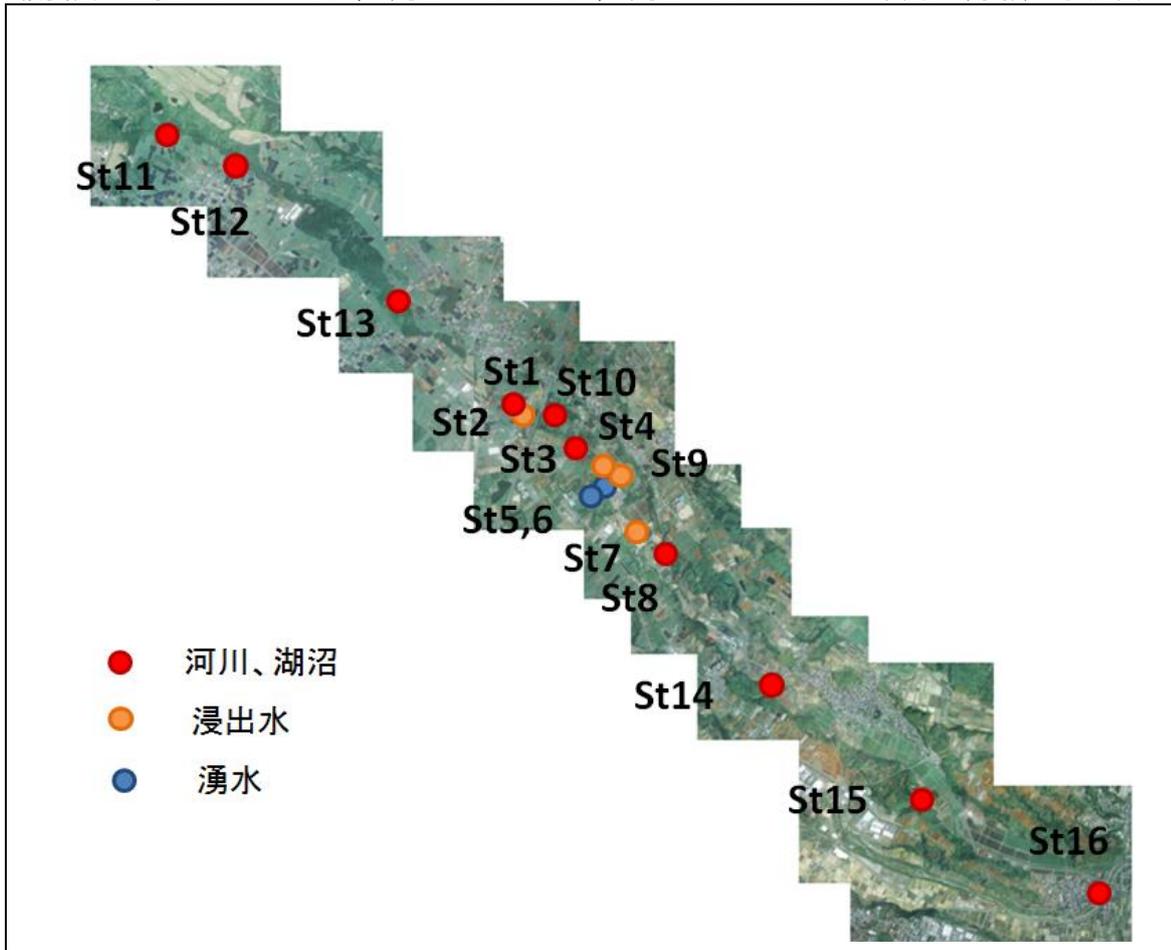
最上流部の St5 では他の地点に比べ、汚染質の多くは低い値であったが、EC は逆に高く、上流にある運送倉庫施設からの排水、あるいは市の廃棄物処理場(クリーンセンター)浸出水の影響が考えられる。

St4 で COD、NO3-N イオン、PO4-P イオン等の汚染質が St5 に比べ増加した。この原因として周囲の商業施設や住宅からの汚水流入が考えられる。下水道施設が当該地域においてはあまり整備されていないので、戸別毎に浄化槽を設置しているが、河川へもある程度の影響を及ぼしていると推測される。DO、pH も上昇しているが、汚水流入による富栄養化により、河川水中あるいは河床に植物が増殖し、DO、pH の増加をもたらしていると推測される。St4 において水温がやや高い理由としては生活排水に伴う温排水の影響と河床が広いため水流が遅く、かつ水深が浅いことにより日射による加温があると推測される。St3 直上流で比較的清浄な朝明川用水の流入があり、St2 で DO が増加する傾向にあることの原因としては水中植物プランクトンや水底の藻類増殖の影響で光合成による酸素放出が考えられる。

海水を遮断している樋門のすぐ内側の St1 では若干の海水の流入による希釈影響が推測され、CL 値は海水(=塩化物イオン量では 19000 mg/L)の 1/380 程度で、EC 値は低い。閘門の遮断による海水流入が少ない結果のようだ。

### 3 鎌谷川調査

概要図：上流は St11～St13、中流は St1～St10、下流は St14～St16：下図に中央部の拡大図



調査地点の概要：西山町内の井戸水は A から I までで最近では測定せず

地点記号	区分	概要
St1	湖沼・河川	西山町内、東名阪高速道西側の農業用ため池
St2	浸出水	D 産業社の廃棄物最終処分場内。汚水の流出がある。
St3	湖沼・河川	本流、広域農道（ミルクロード）沿い
St4	排水	西山町内牛牧場下流の排水路で流量少ない。
St5	湧水	西山町内太陽光発電所付近の茶畑から出る浸出水。
St6	湧水	西山町内不動稻荷付近の湧水（茶畑から流出）
St7	排水	西山町内、残土埋立場跡地付近から流出汚水
St8	湖沼・河川	本流、N 産業（廃棄物中間処分場）直下ゴロ
St9	浸出水	西山町内、太陽光発電所周辺の畑地の浸出水、桜の木枯れる
St10	湖沼・河川	池、西山町内の神社前
St11	湖沼・河川	本流、最上流部、四日市市少年自然の家の下流
St12	湖沼・河川	本流、水沢町内ふれあい牧場の上流
St13	湖沼・河川	本流、茶屋町地内
St14	湖沼・河川	本流、山田町地内
St15	湖沼・河川	本流、北小松町地内
St16	湖沼・河川	本流、北小松町地内

2020.11.28 鎌谷川

紫外線法    パック    パック    パック    パック

		Temp.	EC	pH	NO3-N	NO2-N	CL	Fe+3	Mn	COD	PO4-P	NH4
St2N	ダイエー下	13.5	124	6.6	6.1	ND	5	ND	ND	1.1	<0.01	ND
St3	ゴリラ	11	100	7.2	13.3	ND	8			1.1	<0.01	ND
St4	牧場	10	145	6.5	10.0	ND	30	ND	ND	2.7	0.01	ND
St5	アサヒソーラ	13.5	120	6.4	8.5	ND	5			0.9	<0.01	ND
St6	神社	11	108	6.2	11.3	ND	10			0.8	<0.01	ND
St7	汚水	13	164	6.5	0.2	ND	10			2.7	<0.01	ND
St8	希望産業下	11	114	7.1	9.2	ND	10			1.9	<0.01	ND
St9	桜の木											
St11	少年の家	10.5	42	6.9	1.7	ND	6			0.7	0.01	ND
St12	牧場上											
St13	牧場下	12	73	6.1	9.2	ND	4			0.8	<0.01	ND
St14	小山田	11.5	90	7.1	8.8	ND	15			1.5	<0.01	ND
St15	小林町	11	92	7.4	8.0	0.01	15			1.7	0.07	ND
St16	小松町	12	99	7.4	6.5	0.005	15			1.7	0.06	ND

単位は EC：μS/cm、水温は℃ それ以外は mg/L

### COD についての調査結果（過去の St2 の D 産業跡地では）

COD：鎌谷川上流の St11 から最下流の St16 まで COD は 2mg/L 以下であり、ほぼ同程度の値であった。

汚水が混入すると考えられる St4、St7 においてやや高い値が認められた。過去には St2 の D 産業跡地からの浸出水が有機汚濁を視わせるもので高かった。現在はこの場所は測定不能になり、その下流で測った。

### N03-N（紫外線法）についての調査結果

N03-N：本流では上流 St11 から St13 まであがっていき、その後西山町内では、St4 は牛牧場からの排水に窒素分が多いと考えられ、その周辺 St5, St6 では上昇している。本流の中下流部の St13 以降からは茶畑や生活排水の影響で、やや濃度が高く窒素分が多い状態で推移していると考えられる。

### 鎌谷川およびその周辺の小水路の水質の考察

EC、CL、P04-P、COD は全般としては低い数値で、川の上流から下流に対してわずかながら増加する傾向にあった。原因は処分場や牛牧場、生活排水等から流入し増加したものと考えられる。

処分場跡地からは昔は高い EC、塩化物、NH<sub>4</sub>、COD 認められたが、これらの数値は地形が変わったため現在は低く、河川本流に対する影響は少ないものと推測される。

牛牧場から高い N03-N、P04-P、COD の数値が検出されたが、直下流の St8 ではこれらの数値はやや低く、処分場と同様に、河川本流に対する影響は少ないと推測される。

これについて N03-N は上流域では少なく、中流にむかって西山町内で、急激に増加しており、その後、下流域で減少する傾向にあった。この原因を明らかにするため、流域を 4 区域に分けて土地利用を調べた。土地利用の判定は現地を目視と航空写真により行った、概要を以下に記述する。

区域 1 森林がほとんどであった。近年、高速道路が開通し、開墾され地形が変わった。

区域 2 森林と茶畑がほとんどであった。 区域 3 森林、茶畑、水田、宅地が多い。

区域 4 森林、水田、畑、宅地が多い。



この結果、流域を4区域に分けて考察し、土地利用から、流下に伴う水質変動は

- ① COD、pH、ECは流域全般で、流下に伴う数値の大きな変動は認められず、この項目では流域の土地利用等の関連は認められなかった。
- ② NO<sub>3</sub>-Nは流下にともない増加したが下流域では減少傾向にあり、土地利用、特に上中流部（**区域2及び区域3**）の茶畑からの排水の影響が大きいと考えられる。
- ③ CL、NO<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-Pは下流域（**区域4**）でやや高く、生活污水の影響が大きいと考えられる。