

諫早湾干拓調整池に流入する有明川の水質調査結果

浦 伸孝, 前田 祐加, 森 淳子

国営諫早湾干拓事業によって造成された調整池では、県の第3期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画に基づき、各種の施策が実施されているが、現在まで環境基準が達成されていない。そこで、諫早湾干拓調整池に流入する河川の中でも、化学的酸素要求量（COD）、全窒素（T-N）及び全リン（T-P）濃度が高い傾向にある有明川に着目し、流域の巡回と水質調査を通じて、負荷が高まる要因を推定し、この地域で取り組むべき対策について考察した。調査の結果、負荷源としては流域の農地、事業場及び生活排水等の影響が示唆されたため、有効と思われる対策について提案する。今後は、有明川以外の調整池流入河川についても、負荷濃度が高く流量が多い主要な河川について同様の調査を行い、各河川に応じた負荷削減対策を検討していくことが重要と考えられる。

キーワード: 諫早湾干拓、調整池、環境基準、水質調査、負荷源

はじめに

2008年に完了した国営諫早湾干拓事業によって造成された調整池の水質については、諫早湾干拓事業計画に係る環境影響評価において水質保全目標値が設定され、2009年1月16日（長崎県告示第47号）には、その利水目的を踏まえて、生活環境の保全に関する環境基準として湖沼B類型、湖沼V類型に指定されている。国、県、市などの関係機関は、2008年度以降「第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」に基づき、連携して水質保全対策に取り組んできたが、現在も水質保全目標値及び環境基準を達成していない。特に、T-Pについては、水質保全目標値（環境基準値）の2倍を上回るレベルで推移している¹⁾。なお、2019年8月には新たに「第3期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」が策定されたが、関係機関はこれまで以上に、実効性のある水質保全対策に取り組む計画となっている。

調整池へは、周辺地域から河川が流入しており、国営諫早湾干拓事業の事業主体である九州農政局がまとめた流域ごとの負荷量によれば、有明川、仁反田川など調整池南部に流入する河川で負荷量が高い状況が見られる。本調査は、2019年度に長崎県が九州農政局の委託事業を受けて実施したもので、調整池に流入する河川の中でも、COD、T-N、

T-Pの負荷濃度が相対的に高い有明川を対象に、水質調査及び流域の巡回により、当該流域において負荷の高まる要因を推定し、取り組むべき対策について考察した。

事業内容

1 重点監視対象河川の選定

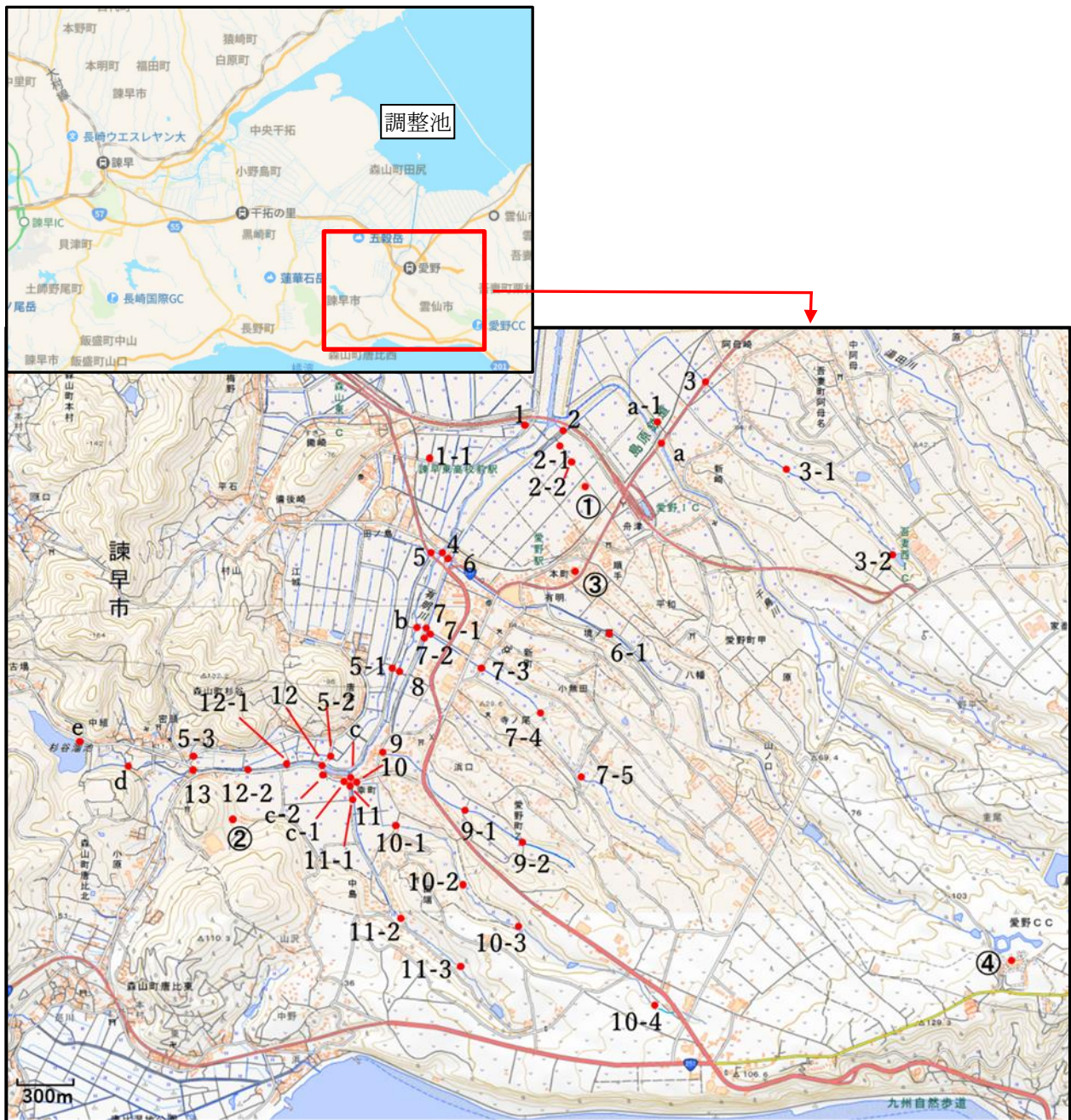
調整池に流入する河川の中でも、COD、T-N、T-Pの負荷濃度が相対的に高い有明川を、重点監視対象河川として選定した。

2 有明川水質調査

(1) 河川概況及び調査地点

有明川は1級河川本明川水系に属し、延長は4.794 km、流域面積は9.90 km²である。諫早市（森山町杉谷）と雲仙市（愛野町宇山王）の市境を上流端とし、調整池に流入する間、市境を流れる。有明川流域では、農業が盛んに行われているが、有明川と交差する国道57号線沿いなどには、飲食店や小売販売業などの各種事業場も多い。

本調査では、まず、流域からの負荷源を推定するために、有明川流域全体の現地確認及び周辺状況調査を目的とした巡回監視を実施し、この巡回監視の結果に基づき水質調査地点を決定していった。水質調査を実施した地点を図1及び表1に示す。



* 河川調査地点 (地点1~13) : 有明川の下流側から番号を付けた調査地点

重点調査地点 (アルファベット、枝番号または丸数字が付いた地点) : 負荷源推定のために設定した調査地点

図1 水質調査地点

(2) 調査実施日

流域の水田で代かきを実施していた時期や、降雨時(後)といった河川への負荷流出が予想される時及び平常時に調査を実施した。実際に調査を実施した日付を図2に示す。また、河川の水質調査であるため、日降水量も重要な情報となるので併せて記載した。なお、日降水量は気象官署「諫早」²⁾のデータを使用している。

(3) 水質調査項目

水質調査で測定した項目を以下に記載する。なお、調査項目の分析については、公定法により実施した。

水温、pH、透視度、浮遊物質量(SS)、化学的酸素要求量(COD)、全窒素(T-N)、硝酸性窒素(NO₃-N)、亜硝酸性窒素(NO₂-N)、アンモニア性窒素(NH₄-N)、全リン(T-P)、リン酸態リン(PO₄-P)、塩化物イオン(Cl⁻)、クロロフィルa(Chl.a)

表1 調査地点一覧

地点番号	地点名 (施設名)	所在
1	有明川下流西側水路	諫早市森山町杉谷
2	有明川下流東側樋門	雲仙市愛野町甲
3	千鳥川東側流入水路 (水路A)	雲仙市吾妻町阿母名
4	有明橋	諫早市森山町杉谷、雲仙市愛野町甲
5	有明橋西側樋門	諫早市森山町杉谷
6	今木場川下流	雲仙市愛野町甲
7	小無田川下流	雲仙市愛野町乙
8	有明川本流中流	雲仙市愛野町乙
9	相原川下流	雲仙市愛野町乙
10	木場川下流	雲仙市愛野町乙
11	桜山川下流	雲仙市愛野町乙
12	唐津橋	諫早市森山町杉谷、雲仙市愛野町乙
13	杉谷橋	諫早市森山町杉谷、雲仙市愛野町乙
a	千鳥川下流	雲仙市愛野町甲、雲仙市吾妻町阿母名
b	有明橋上流	諫早市森山町杉谷、雲仙市愛野町乙
c	水路C下流	雲仙市愛野町乙
d	杉谷溜池下流	諫早市森山町唐比北
e	杉谷溜池	諫早市森山町唐比北
1-1	地点1南西側水路	諫早市森山町杉谷
2-1	地点2南側水路1	雲仙市愛野町甲
2-2	地点2南側水路2	雲仙市愛野町甲
3-1	千鳥川東側流入水路 (水路A) 詳細1	雲仙市吾妻町阿母名
3-2	千鳥川東側流入水路 (水路A) 詳細2	雲仙市吾妻町阿母名
5-1	有明川中流西側水路	諫早市森山町杉谷
5-2	唐津橋北側水門	諫早市森山町杉谷
5-3	杉谷橋北側水路	諫早市森山町杉谷
6-1	今木場川詳細	雲仙市愛野町甲
7-1	小無田川詳細1	雲仙市愛野町乙
7-2	地点7南側水路	雲仙市愛野町乙
7-3	小無田川詳細2	雲仙市愛野町乙
7-4	小無田川詳細3	雲仙市愛野町乙
7-5	小無田川詳細4	雲仙市愛野町乙
9-1	相原川詳細1	雲仙市愛野町乙
9-2	相原川詳細2	雲仙市愛野町乙
10-1	木場川詳細1	雲仙市愛野町乙
10-2	木場川詳細2	雲仙市愛野町乙
10-3	木場川詳細3	雲仙市愛野町乙
10-4	木場川詳細4	雲仙市愛野町乙

表1 調査地点一覧(続き)

地点番号	地点名 (施設名)	所在
11-1	桜山川詳細1	雲仙市愛野町乙
11-2	桜山川詳細2	雲仙市愛野町乙
11-3	桜山川詳細3	雲仙市愛野町乙
12-1	地点12上流詳細1	諫早市森山町杉谷、雲仙市愛野町乙
12-2	地点12上流詳細2	諫早市森山町杉谷、雲仙市愛野町乙
a-1	地点a北側水路	雲仙市愛野町甲
c-1	水路C詳細1	雲仙市愛野町乙
c-2	水路C詳細2	雲仙市愛野町乙
①	事業場1	雲仙市愛野町甲
②	事業場2	雲仙市愛野町乙
③	事業場3	雲仙市愛野町甲
④	事業場4	雲仙市愛野町甲

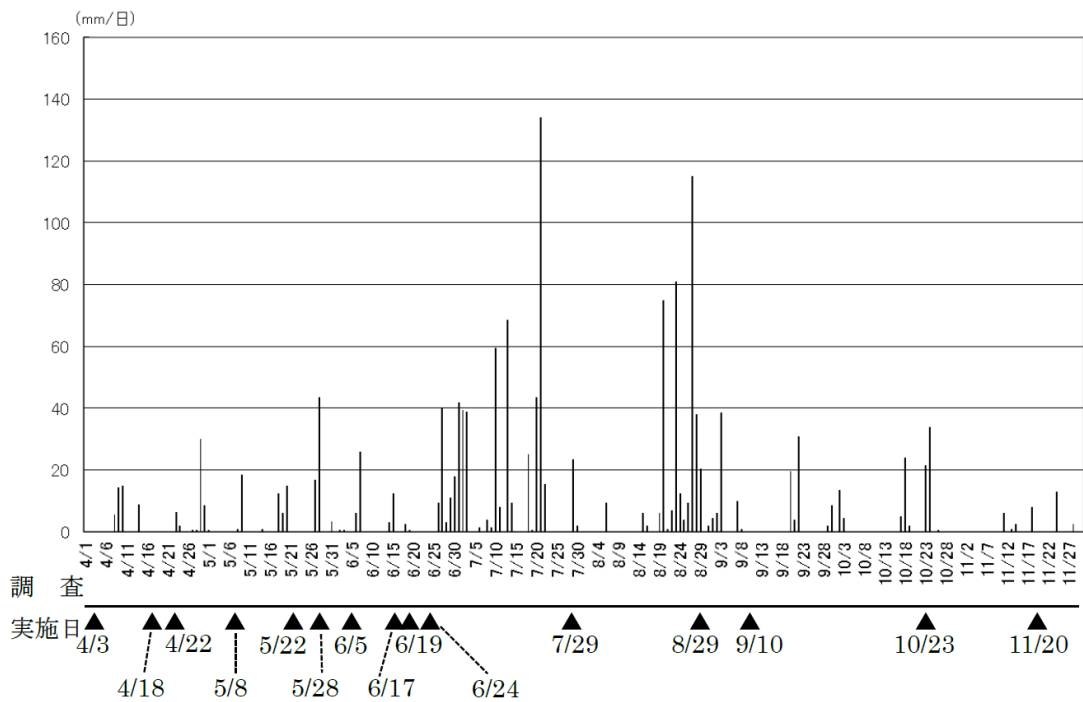


図2 調査実施日及び日降水量

結果及び考察

1 負荷源推定

本調査では、有明川へ流入する支流や主な水路を中心に、有明川流域を10流域に区分し、それぞれの流域で水質調査などによる負荷源調査を実施した。調査の結果、負荷源としては、生活排水や事業場、農地などが推察されたので、以下にこれらの負荷源推定に関する調査結果の一部を記載する。

(1) 地点12上流域 (図3)

地点13から地点12の間は約650 mあり、流れはいつも緩やかだった。地点12-1から地点12-2付近にはヨシが密生しており、川の水面が見えないところもあった。また、川の両岸には農地が広がっており、主に米や麦が生産されている。さらに、地点12-2から地点13の南側には山があり、山の周囲や山中には住宅や、し尿処理施設、繊維製品製造業といった事業場がある。

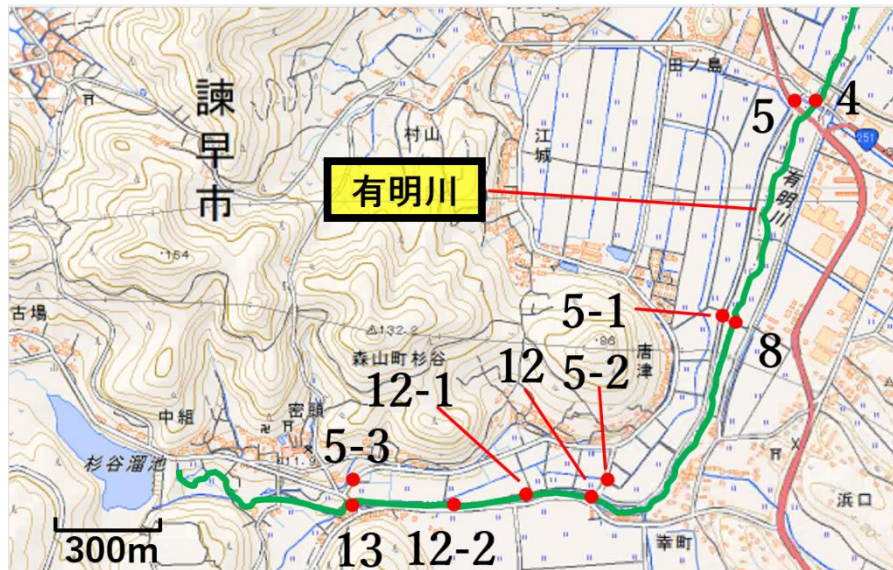


図3 調査地点の概況図

4月3日に実施した水質調査結果の内、有明川本流に設置した地点だけの結果をまとめると表2のようになる。地点間でCOD、T-N、T-P、SSの濃度の上昇幅が最も大きかったのは、いずれの項目でも地点13から地点12間となっていた。そこで、地点12と地点13間の負荷源推定のため、5月8日に、地点8、地点12、地点13、地点12-1及び地点12-2で水質調査を実施したところ表3の結果となった。この結果から、COD、T-P及びSSについて、地点13から地点12-2の間で最も濃度が上昇していたため、周辺踏査を実施した。すると、地点12-2の上流部に河川南側からの流入水路（図4）が確認できたため、地点12-2の結果は、この流入水の影響を受けたと推察される。当該水路は河川南方向の山中から続いており、山の入口付近に柵が設けてあったため（図5）、それより上流の水路の状況は確認できなかったが、周辺事業場への聞き取り情報によると、近隣の農業集落排水施設及び繊維製造業の排水が合流したものとのことだった。地点12-2の濃度上昇には、当該流入水の影響があると思われるので、負荷源としては、事業場排水や山林

からの流入水が考えられる。

さらに、表3より、地点12-2から下流の地点12-1へ至るとCOD、T-N、T-P濃度が一旦減少した後に、地点12で再度それらの濃度が上昇していることが分かる。しかし、地点12-1から地点12の間に大きな流れ込みは確認されなかったため、地点12の河川状況に着目した。地点12には唐津橋が架かっていて川幅が約20 mあり、有明川上流域から中流域においては川幅が広い箇所となる。また傾斜も少なく川の中にヨシなどが繁茂している場所なので、流れが非常に穏やかとなりコイなどが生息している。川底には、魚が泳ぐと著しい濁りが発生するほど、泥が大量に堆積しているため、この泥の影響について水質調査を試みた。地点12において、静穏時と、魚が泳いだことで泥が巻き上げられた後の水を採取し調査を行ったところ、表4の結果となった。COD、T-N、T-P、SSのいずれの項目でも、大幅な濃度上昇が見られたため、地点12の濃度上昇の要因の一つとして、地点12周囲の川底に堆積した泥の巻き上げがあると推察される。

表2 水質調査結果（4月3日実施）

(単位：mg/L)

地点名	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P	SS
地点4	4.4	5.5	5.2	0.03	0.04	0.28	0.19	9
地点8	5.8	5.4	5.0	0.05	0.06	0.50	0.34	16
地点12	9.9	5.0	4.3	0.11	0.14	1.4	1.0	91
地点13	5.0	3.5	2.8	0.02	0.03	0.22	0.18	2

表3 水質調査結果 (5月8日実施)

(単位: mg/L)

地点名	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P	SS
地点8	7.5	3.8	3.4	0.08	0.12	0.44	0.29	31
地点12	10	2.6	1.5	0.12	0.17	0.68	0.48	67
地点12-1	7.5	1.7	1.2	0.06	0.09	0.32	0.20	25
地点12-2	8.4	2.0	1.1	0.15	0.22	1.2	1.0	12
地点13	5.3	2.9	2.7	0.02	0.04	0.22	0.18	3



図4 地点12-2上流の流れ込み



図5 河川への流入水路の状況

表4 水質調査結果 (5月22日実施)

(単位: mg/L)

地点名	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P	SS
地点12(静穏時)	9.9	3.8	2.5	0.22	0.36	0.95	0.74	25
地点12 (魚による巻き上げ後)	32	5.3	2.5	0.23	0.55	2.3	0.64	360

(2) 地点5南西部流域 (図3)

地点5南西部には広い平地が広がっていて、主に農地として使われており、地点5-1から上流域においてやや幅は狭くなるが、地点5-3の東側まで続いている。この地域の農業用水の一つは、地点5-3を通る水を上流端とし、途中で交差する道路を暗渠などで通過して、地点5-2から地点5-1を経由した後に地点5の樋門へ至り、有明川へ流入していく。

地点5南西部流域は広いため、代かきも上流域から始まり、下流域の水田へ日にちを過ぎながら実施されていった。代かき時、用水路の水位は水田の水位と同じ高さに維持され (図6)、多くの水田では適切に止水されていたが、一部に止水が不十分な水田もあるため泥が流出し、水は茶色に濁っていた (図7)。代かきの影響を調べるために、代かきが実施された期間に、地点5及び地点5-1～地点5-3で水

質調査を実施したところ表5の結果となった。また、代かき前及び代かき後となる5月28日及び7月29日の結果も併せて表5に記載した。

まず、6月17日には地点5-3から地点5に至る用水路の水位が上昇しており、水もやや濁っていたが茶色ではなかった。当該用水路の上流となる地点5-2の周囲では、一部の水田に水が入れられ、代かき関連の作業が開始されていた (図8)。5月28日と6月17日の結果を比べると、地点5及び地点5-2の両地点で、NO₃-Nの減少に伴うT-N濃度の低下が見られ、地点5-2ではPO₄-Pの増加に伴うT-P濃度の上昇が見られた。SS濃度の上昇は見られないので、6月17日の時点では、溶存成分に関する影響が始まっていたと考えられる。

次に、6月19日には地点5-2周辺 (図6) で、6月24日になると地点5-1周辺 (図9) でも本格的に代かき



図6 地点5-2周辺 (6月19日)



図7 止水が不十分な水田 (6月24日)

表5 水質調査結果

(単位: mg/L)

調査日	地点名	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P	SS
5月28日	地点5	8.5	3.6	2.7	0.02	0.03	0.25	0.19	9
	地点5-2	7.3	3.2	2.4	<0.02	0.07	0.24	0.14	16
6月17日	地点5	8.3	2.4	1.9	0.03	0.06	0.33	0.25	7
	地点5-2	8.5	1.8	0.80	<0.02	0.46	0.49	0.43	10
6月19日	地点5-2	28	2.5	0.36	0.04	0.12	2.0	0.47	570
	地点5-3	7.5	0.43	<0.02	<0.02	0.01	0.026	<0.003	4
6月24日	地点5	31	2.9	0.25	<0.02	0.22	2.4	0.83	320
	地点5-1	28	2.5	0.30	<0.02	0.41	1.9	0.63	560
7月29日	地点5	5.7	1.0	0.65	<0.02	0.08	0.28	0.17	31
	地点5-1	6.3	0.94	0.35	<0.02	0.05	0.42	0.25	28
	地点5-2	2.5	0.79	0.42	<0.02	0.10	0.098	0.072	8



図8 地点5-2上流 (6月17日)

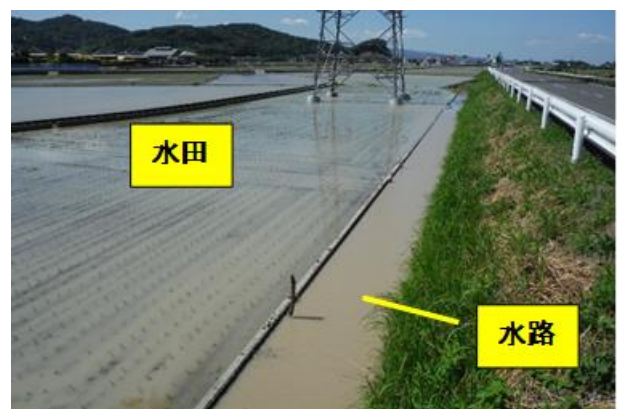


図9 地点5-1上流 (6月24日)

が実施されていた。両日の地点5、地点5-1及び地点5-2の結果をしてみると、COD:28~31 mg/L、T-P:1.9~2.4 mg/L、SS:320~570 mg/Lと非常に高濃度となっており、水田地帯よりも上流の地点となる地点5-3の結果と比較すると、代かきの影響が強かったことが推察される。

代かきが終わり、約1ヶ月後の7月29日には、当該用水路流域の水田では中干しの時期に入っており、水を抜いている水田が多く、用水路の水位も水田より低く維持され茶色の濁りも無かった(図10)。この日の水質調査結果をしてみると、地点5、地点5-1及び地点5-2では、代かき時と比べてCOD、T-N、T-P



図10 水田及び用水路の状況(7月29日)

及びSSのいずれの濃度も低下していることが確認された。なお、T-Nの濃度変化については、表5の地点5-2の結果から次のような過程が一考察として考えられる。まず、5月28日(代かき前)から6月17日(水田への水入れ時期)にかけては、用水路の水が水田を通る間に、水田内で脱窒菌による脱窒作用が起き、 $\text{NO}_3\text{-N}$ が消費されることでT-N濃度が減少する。6月19日になると、さらに脱窒が進み $\text{NO}_3\text{-N}$ が消費されていく一方で、代かきが実施されることにより懸濁態T-Nが増加するため、T-N濃度としての変化は小さく見える。それから1ヵ月後の7月29日には、用水路の水位は高く維持されており水の入れ替わりが少ないことに加え、水田内を通った水は脱窒の影響を受けるので、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は低い状態が継続している。1ヶ月前との差としては、SSの低下から懸濁成分の減少が大きいことが分かるが、これに伴い懸濁態T-N濃度が減少することでT-N濃度も減少したと考えられる。なお、 $\text{NH}_4\text{-N}$ については、代かき前の施肥で濃度がやや上昇するが、代かき後には、稲への取り込みや水田内での硝化菌による硝酸化成作用、泥への吸着などにより、施肥前の水準まで濃度が低下している。

(3) 事業場

有明川は、諫早市及び雲仙市の市境を流れており、本調査における下流域地点(地点4～地点6)付近で国道57号線と、最下流域地点(地点1及び地点2)付近で国道251号線と交差している。有明川の河川そばには、支流も含めて農地が広がっている所が多いが、流域面積が約9.90 km^2 と広いため、様々な規模、業種の事業場も点在している。有明川と国道57号線との交差箇所付近には、飲食店、コンビニ、郊外型の量販店、スーパー、給油所、美容所、理容所、遊技場、学校、幼稚園や病院等の事業場が集ま

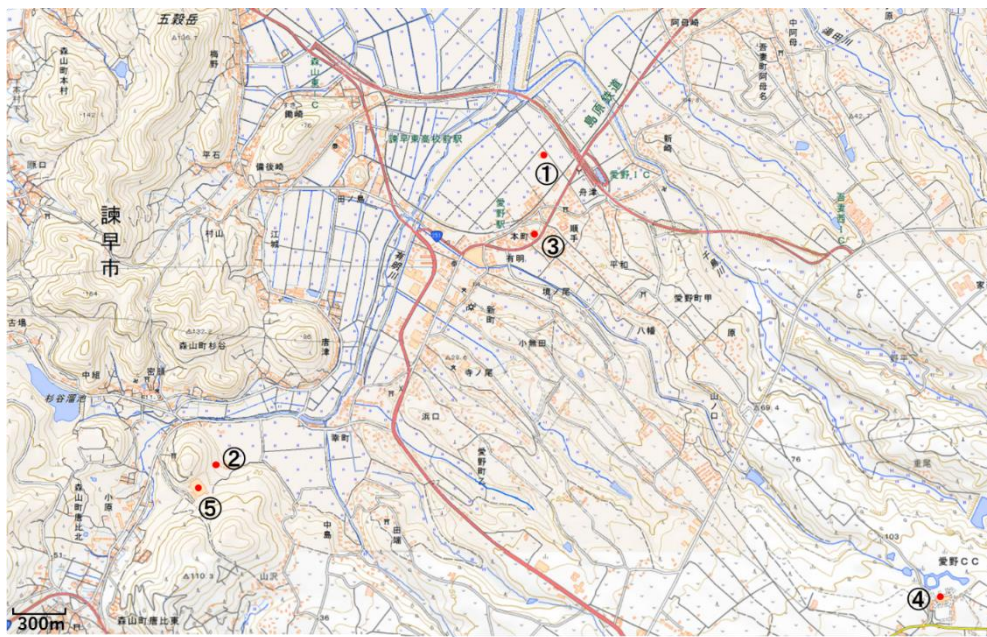
っており、それ以外のところにも、繊維製品製造業やし尿処理施設、ゴルフ場、畜産農業、保存食料品製造業等の事業場がある。これらの事業場の内、水質汚濁防止法(以下「水濁法」という。)に基づく特定事業場においては、県が実施している立入検査の結果、各事業場とも法令に規定された排水基準を満たす排水を排出していることが確認されている。

有明川(本明川水系)における水濁法のT-N及びT-Pの一律排水基準は、T-N:120 mg/L (日間平均60 mg/L)、T-P:16 mg/L (日間平均8 mg/L)であり、排水量50 $\text{m}^3/\text{日}$ 以上の特定事業場のみに適用される。また、有機汚濁の指標である生物化学的酸素要求量(BOD(有明川に排水を放流する場合BOD規制となる))及びCOD、SSについては、県独自に水濁法より厳しい排水基準(表6)を設けている。排水基準以下であれば法的には問題ないが、特に排水量が大きな特定事業場は、河川の負荷源となっている可能性があるため、有明川流域の特定事業場の内、排水量が10 $\text{m}^3/\text{日}$ 以上のものについて確認すると、図11に示すように5事業場存在する。この5事業場の排水量の合計は約2,400 $\text{m}^3/\text{日}$ あり、有明川流域で水濁法に基づき届出が行われている特定事業場の全排水量の90%以上を占めているので、これらの事業場が河川水質へ与える影響は、特に大きいと考えられる。そこで、当該事業場の内、地点番号①～④の事業場について、8月29日に県立保健所の立入調査と併せて、排水の水質調査を行ったところ、表7の結果となった。いずれの項目でも、排水基準超過は見られなかったが、主な測定項目の範囲は、COD:4.0～10 mg/L 、T-N:2.4～19 mg/L 、T-P:0.51～3.6 mg/L となっており、これを九州農政局が2018年度に実施した有明川の水質調査結果(調査地点:鉄道橋下流)COD75%値:3.9 mg/L 、T-N:4.83

表6 県で規定する本明川水系に係る排水基準

区域	区分		1日の平均的排水量 (単位 立方メートル)	許容限度(単位 1リットルにつきミリグラム)						適用の日
				生物学的酸素要求量		化学的酸素要求量		浮遊物質量		
				日間平均	最大	日間平均	最大	日間平均	最大	
本明川及び潮受堤防と本明川の下流端の間の公共用水域並びにこれらに流入する公共用水域	すべての特定事業場の	既設のもの 下水道処理区域に所在するもの	10以上	20	30	20	30	40	50	昭和59年10月1日から
			50以上	20	30	20	30	40	50	
			20以上50未満	120	160	120	160	150	200	
	新設のもの	下水道処理区域に所在するもの	10以上	20	30	20	30	40	50	昭和60年10月1日から
			50以上	20	30	20	30	40	50	
			10以上50未満	60	80	60	80	80	100	

- 1 「新設のもの」とは、昭和58年10月1日以降特定施設を設置する工場、事業場（昭和58年10月1日において既に着工されているものを除く。）をいう。
- 2 「下水道処理区域」とは、下水道法（昭和33年法律第79号）第2条第8号に規定する処理区域をいう。
- 3 生物学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水に限り適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排水に限り適用する。



(特定事業場の種類)

- ①：し尿処理施設 ②：し尿処理施設 ③：し尿処理施設
- ④：飲食店のちゅう房施設 ⑤：繊維製品製造業の染色施設

図11 有明川流域の水濁法に基づく特定事業場（排水量10 m³/日以上）

mg/L、T-P:0.242 mg/Lと比較すると、ほとんどの事業場の測定結果が上回っており、当該5事業場のように排水量が大きな事業場は、一定の負荷源となっていると推察される。

また、有明川及びその流域は時期や天候によって、水量が少ない箇所が発生するため、排水量が比較

的小さな事業場でも、河川水質へ影響を与える可能性がある。表8は、11月20日に実施した木場川の最上流地点10-4の水質調査結果だが、周辺事業場からの流入と思われる泡の浮いた排水（図11）の影響で、河川水の水質がCOD:170 mg/L、T-N:36 mg/L、T-P:3.0 mg/L、SS:120 mg/Lと非常に高い濃度と

表7 事業場排水調査結果 (8月29日実施)

(単位: mg/L)

地点番号	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P	SS	Cl ⁻
①	7.7	2.4	0.74	0.09	0.81	2.9	2.8	3	41
②	6.5	8.0	6.6	<0.02	0.01	3.6	3.6	1	59
③	10	19	13	0.08	3.0	3.3	3.2	5	52
④	4.0	7.6	5.1	<0.02	<0.01	0.51	0.42	6	14

表8 水質調査結果 (11月20日実施)

(単位: mg/L)

地点名	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P	SS	Cl ⁻
地点10	2.8	7.5	6.5	<0.02	0.02	0.088	0.066	2	18
地点10-4	170	36	8.9	0.33	2.2	3.0	0.24	120	450



図11 地点10-4 (左図) 及び地点10-4への流入水路 (右図)

なった。当該地点の周囲に排水量が大きい水濁法に基づく特定施設は無いが、菓子製造を行っている事業場などが有り、河川水が事業場排水の影響を受けた事例と考えられる。この日は、最下流の地点10で通常時の水準まで各項目の濃度は低下しているが、このような局所的な異常値が継続すれば、人の生活環境や生物相への影響が生じる可能性がある。なお、原因者が排水量の小さな事業場であれば、下水道や農業集落排水への接続が有効な浄化対策となり得る。

今後は、排水量が大きな事業場を中心に、広く流域の事業者へ啓発を行い、より高度な排水処理への転換や排水処理施設の適切な維持・管理等により、負荷が小さな排水の排出に努めてもらうことが必要と考えられる。

(4) 生活排水

諫早市では、一般廃棄物処理基本計画(計画期間:2011年度~2020年度)や下水道経営戦略プラ

ン(計画期間:2017年度~2026年度)に基づき下水道事業を推進しており、第2次諫早市総合計画(計画期間:2016年度~2025年度)に定める「快適なまちづくり」の施策の一つとして、生活排水対策に取り組んでいる。下水道経営戦略プランによると、有明川流域が含まれる田尻・杉谷処理区(諫早市森山町)には、農業集落排水施設である田尻・杉谷アクアリフレッシュセンター(所在地:諫早市森山町田尻)が設置されており、表9のような状況になっている。

また、雲仙市でも、雲仙市一般廃棄物処理基本計画(計画期間:2018年度~2027年度)や下水道事業経営戦略(計画期間:2017年度~2026年度)が策定されており、第2次雲仙市総合計画の基本方針の一つである「社会基盤と環境」の中の施策として、生活排水対策に取り組んでいる。有明川流域においては、農業集落排水施設として愛野東部エコ・クリーンセンター(所在地:雲仙市愛野町甲)及び愛野

表9 諫早市森山町（有明川流域）の農業集落排水施設の状況

2016年3月31日現在

供用開始	地区	施設の種類の	処理区域	処理区域内人口 ①	接続人口* ②	接続率 (②/①)
1998年	田尻・杉谷	農業集落排水施設	42.2ha	1,410人	1,255人	89.0%

*: 処理区域内人口のうち下水道等へ接続している人口

表10 雲仙市愛野町（有明川流域）の農業集落排水施設等の状況

2017年3月31日現在

供用開始	地区	施設の種類の	処理区域	処理区域内人口 ①	接続人口 ②	接続率 (②/①)
2001年	愛野東部	農業集落排水施設	48.8ha	1,841人	1,323人	71.9%
2001年	愛野西部	農業集落排水施設	83.2ha	3,240人	2,794人	86.2%
2004年	愛野(野平・重尾)	小規模集合 排水処理施設	29ha	107人	75人	70.1%

西部エコ・クリーンセンター（所在地：雲仙市愛野町乙）が設置され、共に2001年から供用が開始されている。さらに、有明川流域の野平・重尾地区（雲仙市愛野町）には、小規模集合排水処理施設が設置されており、雲仙市一般廃棄物処理基本計画によると、各処理区域における状況は、表10のようになっている。

生活排水処理対策としては、諫早市、雲仙市共に、生活排水処理基本計画の中で、下水道や農業集落排水施設といった集合処理施設の整備や適正な維持管理を継続することが挙げられている。集合処理施設での生活排水処理が有効に機能するための前提は、処理区域の住民が下水道等への接続を行うことであり、長崎県全体で見ると、2015年度末時点における下水道等の集合処理施設への接続率は91.7%となっている³⁾。ところが、有明川流域においては、表9及び表10から、接続率は70.1～89.0%となっており、県全体と比較するとやや低い数字となっている。下水道等への接続を行わず、合併浄化槽も設置

していない家庭からの排水は、一軒ごとの負荷は小さいが、対象となる軒数が多いため、総量として一定の負荷源になっていると推察される。なお、九州農政局が行った推計によれば、2017年度における調整池に流入する負荷源について、図12のようになっており、生活系からの負荷が10%程度あると考えられている。

今後は、両市の生活排水処理基本計画にもあるように、集合処理施設の整備や適正な維持管理と併せて、流域住民に対して身近な自然環境保全を目的とした啓発を行うことで、下水道等への接続率を向上させていく必要があると考えられる。また、地理的な理由等で集合処理施設での処理が困難な地域については、これまで同様に合併浄化槽の普及促進が負荷削減への有効な手段となる。なお、下水道等への接続による負荷削減効果は事業場に関しても同様のことが言えるため、下水道等の普及は有明川の環境保全対策として非常に有効な手法である。

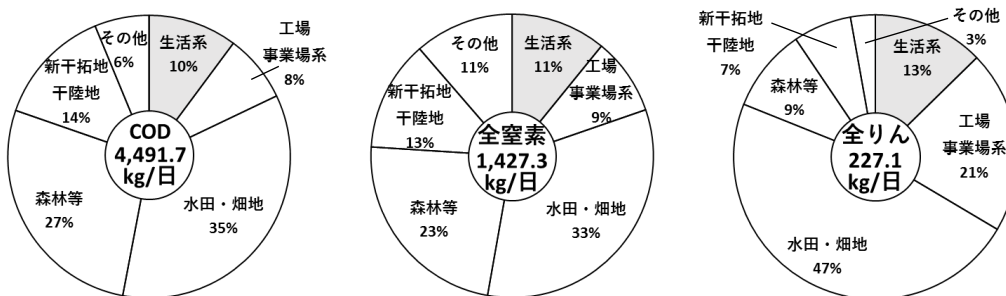


図12 調整池へ流入する1日当たりの推定負荷量及び推定負荷源 (2017年度時点)

2 対策のまとめ

推定した有明川流域の負荷源に有効と思われる対策について、負荷源ごとに以下に記載する。

(1) 生活排水

- ・流域住民へ啓発を行い、河川環境保全、農業集落排水施設等への接続、浄化槽設置への雰囲気醸成する。
- ・浄化槽の設置者である住民へ、浄化槽の保守点検、清掃、検査の適正な実施に係る啓発を行い、検査結果等に基づき県立保健所などの関係機関が指導や助言を実施する。

(2) 事業場排水

- ・事業者へ啓発や技術的助言を行い、農業集落排水施設等への接続や排水処理施設の維持、管理の徹底など、河川への負荷削減の取組を推進する。

(3) 面源（水田、畑地）

- ・営農者へ啓発を行い、水田における浅水代かきの普及、代かき時の止水の徹底及び畑地でのカバークロープ栽培や肥料の適正使用などの環境保全型

農業を推進させる。

- ・有明川流域の用水路は、堰や水門が一定の距離に設けられており、灌がい期に水を溜める仕組みとなっている。そのため、代かき後などに見られる茶色に濁った用水路の水を堰から下流に流す前に、水路に溜まった泥などの懸濁成分を除去すれば、負荷削減効果は大きいと思われる。

参考文献

- 1) 九州農政局:九州農政局ホームページ 諫早湾干拓事業環境モニタリングデータ等の公表について <https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/info/20060823.html> (2020.3.24アクセス)
- 2) 気象庁:気象庁ホームページ 過去の気象データ検索, <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2020.3.24アクセス)
- 3) 長崎県:長崎県汚水処理構想2017

Water Quality of the Ariake River Basin, Isahaya Bay

Nobutaka URA, Yuka MAEDA, Atsuko MORI

Environmental standards are yet to be met in the regulating reservoir developed during the state-operated Isahaya Bay land reclamation project although various measures have been taken based on the third period action plan for the preservation and creation of a water-front environment near the regulating reservoir. Therefore, we investigated the Ariake river which has a high chemical oxygen demand (COD), total nitrogen (T-N) and total phosphorus (T-P) among the rivers that drain into the regulating reservoir. We conducted a water quality survey and patrol investigation to determine the causes of load increases in order to establish necessary measures for this area. Since the load sources include farmlands, workplaces, and domestic wastewater, we proposed measures that were applicable to all these sources. It is important to conduct similar investigations of the main rivers that drain into the reservoir with much higher flow and load concentration and consider the load reduction measures that would be suitable for each river in the future.

Key words: Isahaya Bay land reclamation, regulating reservoir, environmental standard, water quality survey, load source