

花の木川の生物化学的酸素要求量上昇に関する調査

眞崎浩成 寺崎三季 林陽佳 藤田依里¹⁾ 小玉誠¹⁾ 田中智博

Investigation on increased biochemical oxygen demand in the Hananoki River

Masaki Hiroaki, Terasaki Miki, Hayashi Haruka, Fujita Eri, Kodama Makoto, Tanaka Tomohiro

要旨

花の木川については、2016(平成 28)年度から 2021(令和 3)年度までの間、BOD (生物化学的酸素要求量)に係る環境基準が未達成となることが多くみられた。このため、県環境森林部環境管理課では 2016(平成 28)年度、2019(令和元)年度及び 2021(令和 3)年度に単発的に現地調査又は水質調査を行い、2022(令和 4)年 7 月から 2023(令和 5)年 3 月には継続的な水質調査を実施した。この調査では、当研究所及び同課委託の分析機関が水質測定を行い、当研究所においてそれらの調査結果の解析を行った。

その結果、BOD 負荷は主に野々木川流域から供給されており、冬期などの渇水期には樋口川上流方面からも相対的に高い BOD 負荷が供給されていることが示唆された。

キーワード：花の木川，生物化学的酸素要求量，硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

はじめに

当研究所では、河川等の公共用水域の水質に異常が生じた場合、県環境森林部環境管理課や各保健所の依頼に基づき水質測定を行っている。

今回の調査対象である花の木川は、BOD 等の環境基準 A 類型に指定¹⁾された 1996(平成 8)年 4 月以降、一部の年度を除き 2015(平成 27)年度まで BOD に係る環境基準を達成してきた。しかし、2016(平成 28)年度に環境基準未達成²⁾となつて以降、2017(平成 29)年度を除いて 2021(令和 3)年度まで未達成状態が継続している状況¹⁾であり、現在、その水質が問題となっている。

同課では、花の木川とその流入河川等を対象に BOD が高くなる原因を究明するための水質調査を 2016(平成 28)年度及び 2021(令和 3)年度に臨時的に実施し、2022(令和 4)年度には継続的な水質調査を実施した。今回、同調査の一部及び解析を当研究所が実施したことから、その概要を報告する。

対象と方法

1 調査地点

花の木川は、図 1 に示したとおり、都城市及び北諸県郡三股町を流域に持ち、延長 11.25km の大淀川の二次支川である³⁾。



図 1 花の木川の位置

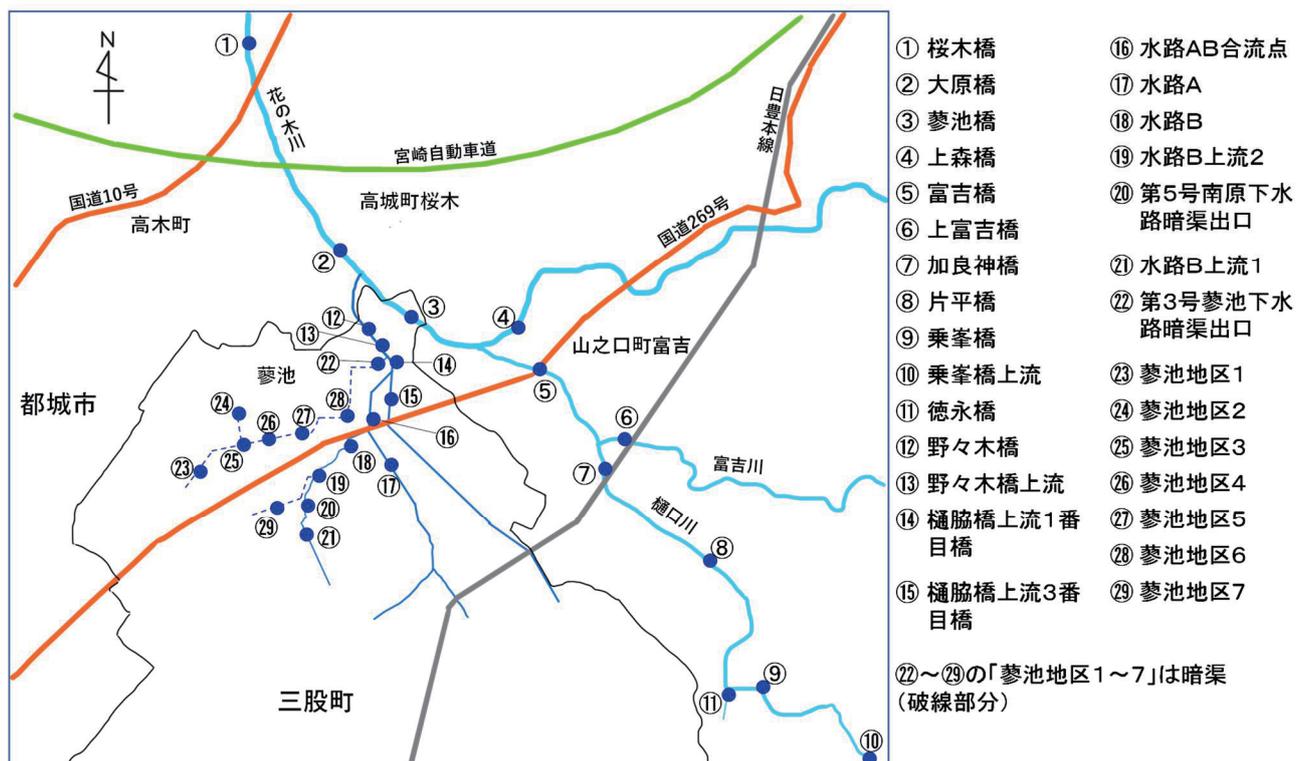


図 2 花の木川及びその支川・水路の調査地点の位置

今回の調査では、花の木川及びその支川の地点のほか、花の木川に流入する水路・暗渠も含めており、調査地点は県環境森林部環境管理課がそれぞれの調査ごとに定め、最終的に合計 29 地点を対象とした。これらの調査地点の位置を図 2 に示す。

2 調査期間

調査は、2022(令和 4)年 7 月に 1 回実施したほか、同年 10 月から 2023(令和 5)年 3 月まで 7 回の計 8 回実施した。

3 調査項目

BOD が高い原因を調査することを目的とすることから、測定対象項目は環境基準項目の pH、BOD とした。さらに、BOD 負荷が高い傾向にある畜産排水に含まれる NO_3^- 及び NO_2^- についても測定対象とし、それぞれ $\text{NO}_3\text{-N}$ (硝酸性窒素)、 $\text{NO}_2\text{-N}$ (亜硝酸性窒素) に換算した上で解析した。併せて、解析の参考となりうる各種イオン類 (環境基準項目に該当する F^- のほか、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Br^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 K^+) も測定対象とした。

BOD 以外の項目については、昭和 46 年環境庁告示第 59 号及び日本産業規格 JISK0102 に準拠して当研究所において測定を行い、BOD については、県環境森林部環境管理課が委託した分析機関による測定値を使用した。

本報告においての下限値は、BOD については 0.5mg/L 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 及び各種イオン類については 0.1mg/L と設定し、いずれも有効数字二桁として評価を行った。

なお、花の木川は支川の富吉川及び樋口川を含めて BOD 等の環境基準 A 類型に指定されているが、pH 及び BOD については、本調査の測定対象とした流入水路等についても、同様に環境基準 A 類型相当として評価を行った。

結果及び考察

水質測定の結果を表 1 及び表 2 に示す。

pH については、暗渠の地点である「㉓蓼池地区 1」及び「㉕蓼池地区 3」が環境基準 ($6.5\sim 8.5$) を超過していたが、他の項目との相関を示すような数値は確認できなかった。

また、花の木川の「④上森橋」及び富吉川の

表 1 各対象地点の水質測定結果 (①桜木橋～⑬野々木橋上流)

地点 番号	測定地点名	採水 年月日	採水 時刻	pH	BOD	NO ₂ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N+NO ₃ -N	NH ₄ ⁺	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺
					(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
① 桜木橋	R4.7.14	10:23	6.9	1.1	0.2	1.2	1.4	<0.1	0.1	8.3	<0.1	0.4	11	9.2	4.7	
	R4.10.5	10:49	6.9	1.2	0.2	2.4	2.7	<0.1	<0.1	9.5	<0.1	<0.1	13	10	5.7	
	R4.10.24	17:06	7.1	2.5	0.3	2.4	2.8	0.1	0.1	11	0.4	1.7	13	12	6.4	
	R4.11.17	12:10	7.1	1.5	0.3	2.4	2.8	0.5	<0.1	19	0.3	1.3	14	20	7.1	
	R4.12.20	12:47	7.1	2.5	0.5	1.8	2.4	0.2	<0.1	37	0.4	1.3	13	33	7.1	
	R5.2.2	14:44	7.1	4.9	0.4	1.6	2.1	1.1	0.1	25	0.4	1.2	13	24	7.6	
	R5.2.27	12:15	7.2	2.0	0.3	1.7	2.0	0.9	0.1	10	0.2	0.8	12	13	6.0	
R5.3.7	9:23	7.0	3.0	0.3	1.7	2.1	0.2	<0.1	19	0.3	2.0	13	21	6.5		
② 大原橋	R4.7.14	10:40	7.0	1.3	0.2	1.1	1.4	<0.1	0.1	8.4	<0.1	0.4	10	8.5	4.9	
	R4.10.5	10:22	7.0	1.5	0.2	2.2	2.5	<0.1	<0.1	9.1	<0.1	<0.1	11	9.4	5.8	
	R4.10.24	16:56	6.9	5.4	0.4	2.4	2.9	<0.1	0.2	39	0.4	1.1	13	26	7.0	
	R4.11.17	11:47	7.1	1.6	0.4	2.4	2.9	0.2	<0.1	23	0.3	0.9	13	20	7.6	
	R4.12.20	12:32	7.1	2.4	0.6	1.8	2.4	<0.1	<0.1	48	0.5	1.0	12	39	7.0	
	R5.2.2	14:30	7.1	4.4	0.5	1.6	2.1	1.5	0.1	31	0.4	1.1	13	26	8.2	
	R5.2.27	12:06	7.2	1.7	0.3	1.7	2.0	1.3	<0.1	11	0.2	0.7	11	11	6.2	
R5.3.7	9:35	7.1	3.0	0.4	1.6	2.1	0.2	<0.1	23	0.3	1.0	13	20	6.4		
③ 蓼池橋	R4.7.14	11:02	7.3	0.9	0.1	0.9	1.0	<0.1	0.1	6.7	<0.1	0.3	9.7	7.1	4.7	
	R4.10.5	10:04	7.3	0.9	0.2	1.8	2.1	<0.1	<0.1	7.9	<0.1	1.0	11	8.1	5.4	
	R4.10.24	16:38	7.5	1.3	0.3	2.2	2.6	<0.1	0.1	13	0.4	1.2	14	11	7.2	
	R4.11.17	11:35	7.3	1.0	0.3	2.7	3.0	0.2	<0.1	12	0.3	1.0	14	12	8.3	
	R4.12.20	12:00	7.3	1.3	0.3	2.1	2.4	0.2	<0.1	9.7	0.3	1.1	13	10	7.1	
	R5.2.2	14:19	7.4	4.2	0.3	1.7	2.1	2.8	0.1	11	0.3	1.2	13	10	8.3	
	R5.2.27	11:44	7.3	1.8	0.3	1.6	1.9	1.8	<0.1	8.7	0.2	0.8	11	8.7	6.4	
R5.3.7	9:45	7.2	2.2	0.9	1.8	2.7	0.3	<0.1	16	0.3	1.1	14	13	7.8		
④ 上森橋	R4.7.14	11:15	7.0	1.1	0.1	0.8	0.9	<0.1	0.1	5.5	<0.1	0.3	10	6.7	3.6	
	R4.10.5	9:52	7.2	0.9	0.2	1.2	1.5	<0.1	<0.1	7.8	<0.1	<0.1	14	9.0	4.9	
	R4.10.24	16:28	7.4	1.1	0.3	1.4	1.7	<0.1	0.1	9.3	0.4	1.0	14	10	5.0	
	R4.11.17	11:25	7.2	1.2	0.3	1.3	1.6	1.1	<0.1	11	0.3	0.9	15	13	5.7	
	R4.12.20	11:55	7.2	1.6	0.3	1.0	1.3	<0.1	<0.1	9.2	0.3	1.0	14	11	4.8	
	R5.2.2	14:07	7.3	1.6	0.2	0.8	1.1	<0.1	0.1	9.7	0.3	1.1	14	12	4.4	
	R5.2.27	11:38	7.3	<0.5	0.1	0.8	0.9	<0.1	0.1	7.2	0.2	0.6	12	9.2	3.7	
R5.3.7	10:55	7.3	1.5	0.2	0.8	1.1	<0.1	<0.1	9.1	0.4	1.0	16	11	4.4		
⑤ 富吉橋	R4.7.14	11:25	7.1	1.1	0.1	1.0	1.2	<0.1	0.1	7.1	<0.1	0.4	9.2	7.0	5.0	
	R4.10.5	9:45	7.3	1.0	0.2	2.4	2.7	<0.1	<0.1	8.7	<0.1	1.2	10	8.1	6.5	
	R4.10.24	16:18	7.3	1.0	0.3	4.0	4.4	<0.1	0.1	13	0.4	1.8	12	10	9.9	
	R4.11.17	11:14	7.2	0.8	0.3	3.8	4.2	0.1	<0.1	13	0.3	1.3	13	11	10	
	R4.12.20	11:48	7.2	1.4	0.3	4.0	4.4	0.5	<0.1	12	0.3	1.6	13	10	10	
	R5.2.2	14:00	7.4	3.2	0.6	2.7	3.3	7.7	0.1	17	0.3	1.8	15	12	15	
	R5.2.27	11:33	7.3	2.5	0.5	2.2	2.8	3.6	<0.1	10	0.2	1.1	12	9.2	9.9	
R5.3.7	11:15	7.2	2.6	0.8	2.4	3.3	0.5	<0.1	11	0.4	1.3	12	10	9.9		
⑥ 上富吉橋	R4.12.20	11:21	7.2	1.5	0.2	0.6	0.9	0.2	<0.1	4.7	0.3	0.8	9.0	6.4	2.5	
	R5.2.2	15:58	7.3	0.7	0.2	0.7	1.0	1.4	0.1	6.2	0.3	1.2	10	7.8	3.0	
	R5.2.27	11:20	7.4	0.5	0.1	0.6	0.8	0.8	<0.1	4.9	0.2	0.7	9.1	6.4	2.4	
	R5.3.7	13:00	7.3	1.2	0.2	0.6	0.8	1.1	<0.1	5.3	0.3	1.0	9.5	7.1	2.8	
⑦ 加良神橋	R4.12.20	11:35	7.1	1.4	0.4	6.5	7.0	0.9	<0.1	17	0.4	2.7	14	13	18	
	R5.2.2	16:06	7.5	9.3	0.8	3.3	4.2	17	0.1	26	0.5	2.7	17	16	28	
	R5.2.27	11:25	7.3	4.9	1.0	2.9	4.0	7.6	<0.1	15	0.3	1.8	14	11	17	
	R5.3.7	13:10	7.2	2.5	0.7	2.7	3.4	0.6	<0.1	11	0.3	1.4	12	9.9	10	
⑧ 片平橋	R4.12.20	11:07	7.2	1.6	0.4	7.4	7.9	1.0	<0.1	18	0.3	3.3	14	14	22	
	R5.2.2	16:20	7.6	11	0.6	3.3	4.0	14	0.1	25	0.4	2.6	15	15	27	
	R5.2.27	11:15	7.5	10	1.0	3.1	4.2	9.4	<0.1	17	0.2	2.0	16	12	19	
	R5.3.7	13:25	7.1	4.1	1.0	3.8	4.9	0.9	<0.1	13	0.4	1.8	15	11	13	
⑨ 乗峯橋	R4.12.20	10:55	7.6	1.4	0.4	6.3	6.7	1.4	0.1	14	0.3	3.0	20	12	15	
	R5.2.2	16:45	8.0	20	4.1	2.4	6.5	46	0.1	39	0.7	5.6	39	26	48	
	R5.2.27	11:05	7.9	8.5	6.8	2.7	9.5	27	0.1	30	0.2	5.0	31	19	40	
	R5.3.7	13:35	7.6	13	24	4.0	29	7.7	<0.1	51	1.4	12	48	35	69	
⑩ 乗峯橋上流	R5.3.7	13:50	7.5	0.8	0.2	0.2	0.4	<0.1	0.1	2.6	0.3	0.8	9.7	4.7	0.9	
⑪ 徳永橋	R5.3.7	13:40	7.3	0.6	0.4	0.7	1.1	0.1	<0.1	5.0	0.4	0.9	7.1	7.0	3.5	
⑬ 野々木橋	R4.7.14	10:53	7.2	7.3	0.4	0.8	1.3	<0.1	0.1	45	<0.1	0.3	8.9	33	5.8	
	R4.10.5	10:15	7.6	5.1	0.4	1.7	2.1	0.2	<0.1	26	<0.1	1.6	11	24	7.3	
	R4.10.24	16:46	7.2	6.4	1.4	0.8	2.3	<0.1	0.1	130	0.8	1.0	19	100	10	
	R4.11.17	11:45	7.3	21	1.5	<0.1	1.6	<0.1	<0.1	170	0.6	1.0	9.0	130	16	
	R4.12.20	12:25	6.6	100	0.3	<0.1	0.3	0.7	0.1	560	0.3	0.9	16	410	17	
	R5.2.2	14:27	6.6	130	0.3	<0.1	0.4	0.2	5.8	340	0.4	1.1	17	240	16	
	R5.2.27	12:00	7.3	20	1.0	1.4	2.4	0.7	<0.1	100	0.2	0.8	11	77	8.6	
R5.3.7	10:05	7.6	6.7	0.4	2.0	2.4	0.5	<0.1	26	0.4	1.1	10	23	5.7		
⑬ 野々木橋上流	R5.3.7	11:15	7.4	11	0.5	2.1	2.7	0.7	<0.1	32	0.4	1.2	11	29	6.3	

表 2 各対象地点の水質測定結果 (⑭樋脇橋上流 1 番目橋～⑳蓼池地区 7)

地点 番号	測定地点名	採水 年月日	採水 時刻	pH	BOD	NO ₂ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N+NO ₃ -N	NH ₄ ⁺	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺
					(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
⑭	樋脇橋上流 1 番目橋	R4. 11. 17	12:30	7.8	0.7	0.2	2.1	2.4	<0.1	<0.1	8.2	0.3	0.7	9.2	8.4	6.0
		R4. 12. 20	12:05	7.4	1.0	0.3	2.1	2.4	0.5	<0.1	7.8	0.3	0.9	9.6	8.8	5.5
		R5. 2. 2	15:05	8.0	2.2	0.3	2.7	3.0	0.6	0.1	9.1	0.3	1.3	10	10	4.9
		R5. 2. 27	11:50	7.7	1.0	0.2	1.4	1.6	<0.1	0.1	8.3	0.2	0.6	8.6	8.4	5.1
⑮	樋脇橋上流 3 番目橋	R4. 10. 5	9:32	8.3	1.8	0.2	2.2	2.5	<0.1	<0.1	8.4	<0.1	<0.1	10	7.6	6.5
		R4. 10. 24	17:22	7.6	0.9	0.3	2.4	2.8	<0.1	0.1	9.3	0.4	1.0	10	8.0	6.6
⑯	水路 A B 合流 点	R4. 11. 17	12:55	7.5	0.8	0.2	2.7	2.9	<0.1	<0.1	6.8	0.3	0.7	11	8.3	5.3
⑰	水路 A	R4. 10. 5	9:20	7.2	1.2	0.2	2.9	3.2	<0.1	<0.1	6.8	<0.1	<0.1	11	7.4	5.9
		R4. 10. 24	17:31	7.4	0.9	0.2	3.3	3.6	0.2	0.1	7.6	0.4	1.0	12	7.9	5.9
⑱	水路 B	R4. 10. 5	9:15	7.4	2.5	0.3	2.2	2.6	1.2	<0.1	7.8	0.3	1.5	9.0	9.2	5.0
		R4. 10. 24	17:40	7.3	3.9	0.4	1.9	2.4	1.0	0.1	8.4	0.4	1.8	7.2	10	4.9
		R4. 11. 17	13:05	7.8	2.3	0.5	2.2	2.7	1.4	<0.1	9.0	0.3	1.7	7.5	13	5.4
		R4. 12. 20	13:14	7.3	2.8	0.4	2.2	2.6	1.5	<0.1	9.9	0.3	1.7	9.6	13	5.8
		R5. 2. 2	15:25	7.4	6.0	0.4	3.1	3.5	1.9	0.1	11	0.3	2.5	9.3	15	5.6
		R5. 2. 27	10:53	7.3	3.4	0.5	2.4	3.0	2.7	<0.1	20	0.2	1.9	9.8	18	6.1
⑲	水路 B 上流 2	R5. 3. 7	11:25	7.5	5.6	0.5	2.7	3.2	4.0	<0.1	13	0.4	2.9	11	15	6.4
		R4. 12. 20	13:49	7.1	2.1	0.3	1.4	1.8	1.2	<0.1	7.5	0.3	1.1	10	8.2	6.2
		R5. 2. 2	15:35	7.4	4.2	0.4	2.7	3.1	1.4	0.1	11	0.3	2.1	12	11	6.8
		R5. 2. 27	10:45	7.1	2.0	0.3	1.6	1.9	2.3	<0.1	9.1	0.2	1.1	10	9.1	6.0
⑳	第 5 号南原下 水路暗渠出口	R5. 3. 7	11:50	7.3	2.7	0.3	1.9	2.3	0.8	<0.1	9.4	0.4	1.2	11	9.6	6.0
㉑	水路 B 上流 1	R4. 11. 17	13:25	7.2	0.9	0.3	1.1	1.5	0.7	<0.1	6.5	0.3	1.0	8.1	7.3	5.6
		R4. 12. 20	13:30	6.8	1.6	0.3	1.0	1.3	1.4	<0.1	7.4	0.3	0.9	8.4	7.7	5.9
		R5. 2. 2	15:43	7.0	1.1	0.3	1.4	1.8	2.4	0.1	8.9	0.3	1.3	9.0	8.9	5.7
		R5. 2. 27	10:40	6.8	2.7	0.2	1.3	1.6	1.2	<0.1	7.7	0.2	0.8	9.1	7.7	5.3
㉒	第 3 号蓼池下 水路暗渠出口	R5. 3. 7	12:00	6.9	2.7	0.3	1.4	1.8	1.6	<0.1	8.9	0.4	1.3	9.4	9.0	5.5
		R4. 11. 17	12:40	7.3	31	2.2	0.1	2.3	<0.1	<0.1	300	1.1	0.9	26	220	17
		R4. 12. 20	12:10	6.8	45	3.6	<0.1	3.7	<0.1	<0.1	820	1.0	0.8	17	590	19
		R5. 2. 2	15:15	6.7	110	2.2	0.1	2.3	<0.1	4.8	270	1.1	1.0	22	190	15
㉓	蓼池地区 1	R5. 2. 27	11:55	7.0	44	2.3	0.3	2.6	0.5	0.1	270	1.0	0.8	13	180	14
		R5. 3. 7	10:55	7.2	69	1.7	0.5	2.3	0.7	0.1	180	0.8	0.9	18	140	13
㉔	蓼池地区 2	R5. 2. 27	9:20	9.1	35	0.7	2.4	3.2	15	0.3	22	0.3	7.1	18	45	8.8
㉕	蓼池地区 2	R5. 2. 27	9:45	8.0	1.0	0.4	2.2	2.6	0.1	0.1	17	0.2	0.7	100	130	4.1
㉖	蓼池地区 3	R5. 2. 27	9:36	5.8	780	1.9	0.3	2.3	6.1	0.4	1,700	1.3	4.4	11	1,100	61
㉗	蓼池地区 4	R5. 2. 27	9:56	6.5	530	0.1	0.5	0.6	6.8	<0.1	760	0.8	5.8	12	480	28
㉘	蓼池地区 5	R5. 2. 27	10:05	6.7	380	3.3	0.4	3.7	4.6	0.2	460	1.5	3.8	9.2	300	19
㉙	蓼池地区 6	R5. 2. 27	10:20	6.7	250	0.4	<0.1	0.5	3.3	0.1	520	0.4	2.8	8.6	340	20
㉚	蓼池地区 7	R5. 2. 27	10:30	7.3	5.9	0.4	1.8	2.3	3.8	<0.1	18	0.2	2.0	7.1	22	5.1

㉓～㉚の「蓼池地区 1～7」は暗渠のため、マンホールの箇所て採水

「⑥上富吉橋」については、BOD が全ての調査において環境基準値 (2mg/L) 以下であり、また、NO₃-N 及び NO₂-N についても同様に環境基準値 (合計で 10mg/L) 以下であるため、これらの上流部に大規模な BOD 汚濁負荷源は存在しないと考えられることから、解析の対象としなかった。更に F⁻ 及び Br⁻ については、いずれの地点においても濃度が低く、BOD との関係はほとんどないと考えられることから、これらも解析の対象としなかった。

以上のことを踏まえ、以下の内容で調査結果の解析を行った。

1 樋口川から花の木川にかけての区間

1) BOD 及び関連項目について

樋口川の「⑩乗峯橋上流」から花の木川の「①桜木橋」にかけての各項目の縦断変化を図 3 に示す。

BOD については、「⑨乗峯橋」が 4 回のうち 2 回最大値を示しており、他の項目についても「⑨乗峯橋」が最大値を示すことが多かった。また、NO₃-N 及び NO₂-N の濃度が高いこと、NH₄⁺、Cl⁻、PO₄³⁻、Na⁺、K⁺ の濃度が高いこと、Na⁺ より K⁺ の濃度が高いこと⁴⁾、「⑨乗峯橋」の上流に位置する「⑩乗峯橋上流」ではいずれの項目も低いことから、BOD を含め「⑨乗峯橋」の直近

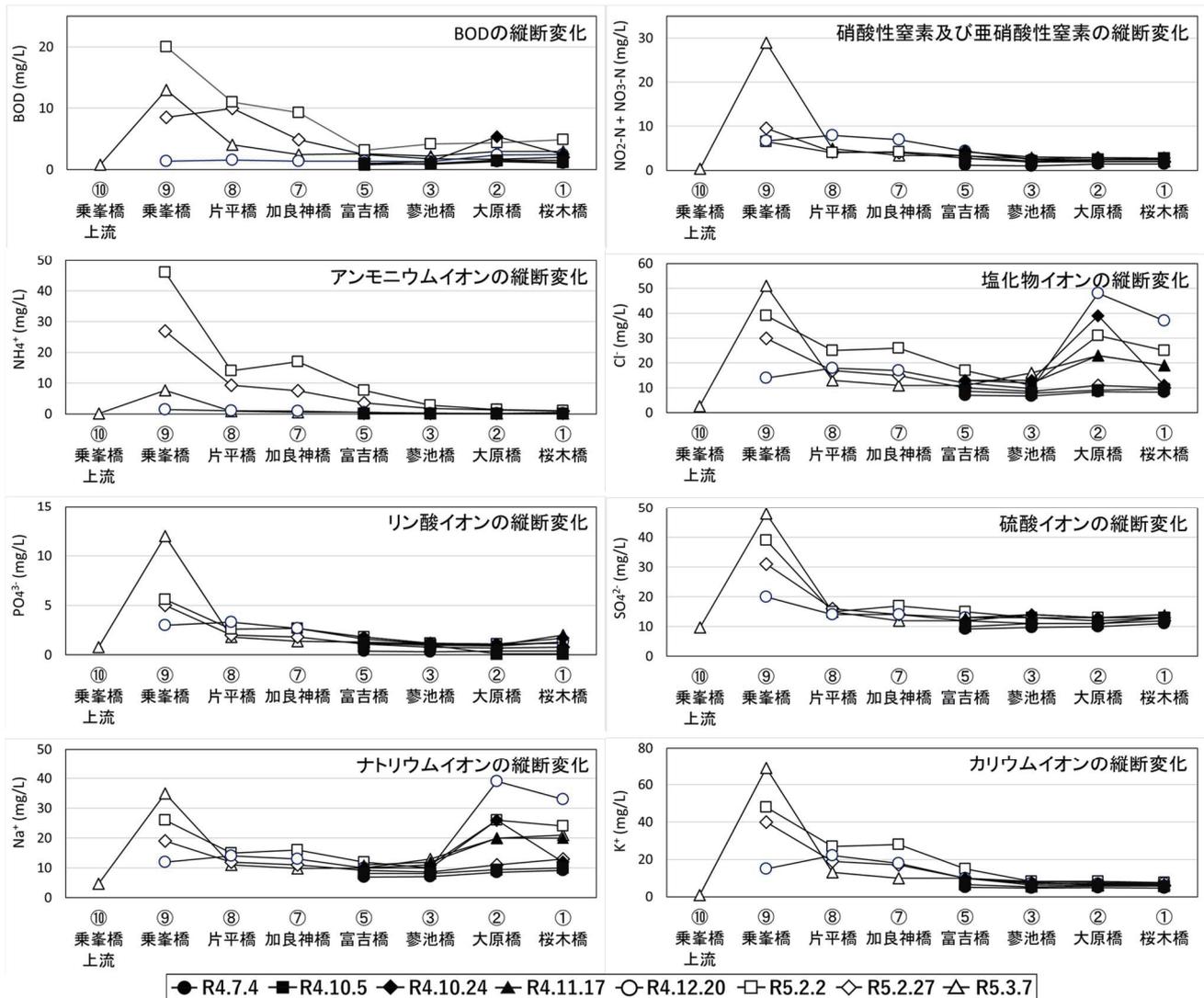


図3 樋口川から花の木川にかけての各項目の縦断変化

上流に位置する畜産系事業場の排水が水質に影響していると考えられた。さらに、2月2日の「⑨乗峯橋」の結果を見ると、他の調査日と比較して BOD が最も高いこと、NO₃-N 及び NO₂-N の濃度が最も低いこと、NH₄⁺の濃度が最も高いこと、pH が 8.0 で最も高いことから、同畜産系事業場に設置の污水处理施設に何らかの問題が生じていた可能性が示唆された⁵⁾。

なお、「⑧片平橋」と「⑦加良神橋」の間にも畜産系事業場が立地しているが、今回の調査では、当事業場の排水による河川水の BOD への影響は特に認められなかった。

一方、調査期間を通して「⑤富吉橋」を境に BOD がやや上昇傾向であることから、「⑤富吉橋」から下流において別の BOD 負荷が流入していることが考えられた。併せて、時期にもよるが

「②大原橋」から Cl⁻及び Na⁺の濃度が高くなっていることから、「③蓼池橋」と「②大原橋」との間で合流する野々木川から、塩化ナトリウムを含む河川水が流入していると考えられた。

2) NO₃-N 及び NO₂-N について

NO₃-N 及び NO₂-N の縦断変化に着目すると、「⑨乗峯橋」が 4 回のうち 3 回最大値を示しており、「⑨乗峯橋」から「⑤富吉橋」までの 4 地点において、期間を通じて高い値を示していたが、下流に位置する「③蓼池橋」から「①桜木橋」にかけての 3 地点においては、比較的数値が安定していた。

これらの現象の要因としては、「⑤富吉橋」から上流は「⑨乗峯橋」の直近上流に位置する畜産系事業場の排水が影響したこと、「③蓼池橋」

から下流は花の木川本川からの希釈効果により濃度が低下したことによるものと考えられた。

2 野々木川及びその流入水路

1) BOD について

野々木川とその流入水路の調査地点のうち、4 回以上測定を行った調査地点についての BOD の推移を図 4 に示す。

BOD が高い傾向にある「⑫野々木橋」については、野々木川及び流入水路の調査地点下流端となるが、全ての調査日において BOD に係る環境基準の 2mg/L を超過しており、特に 11 月から 2 月までは 20~130mg/L であった。

同様に BOD が高い傾向にある「⑫第 3 号蓼池下水路暗渠出口」も 31~110mg/L となっていたことから、同地点の上流部に BOD に係る汚濁負荷源が存在することが示唆された。

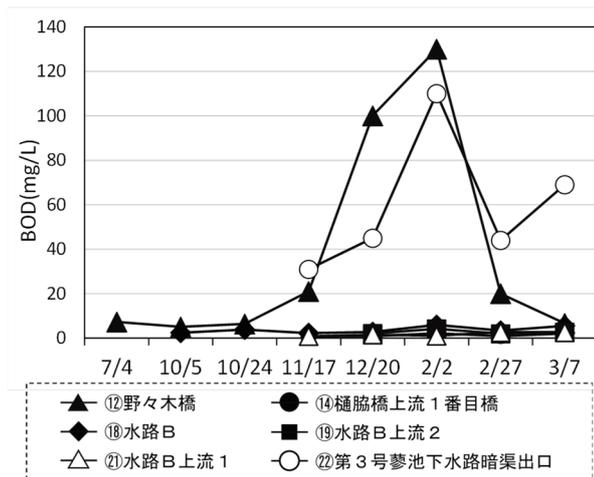


図 4 野々木川及び流入水路の調査地点ごとの BOD の推移

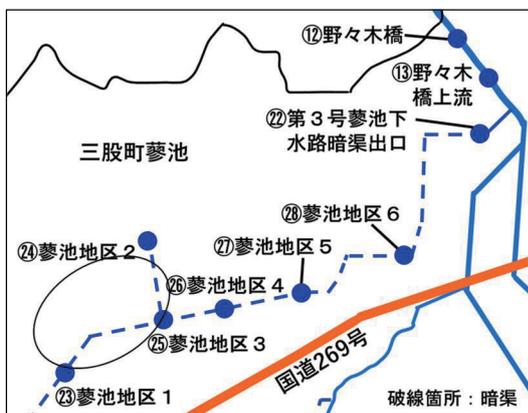


図 5 蓼池地区の暗渠及びその調査地点

また、同地点の上流部の暗渠に位置する「㉕蓼池地区 3」から「㉘蓼池地区 6」までの 4 地点の BOD が 250~780mg/L であったこと、下流に向かって BOD が低下していたことから、図 5 の楢円で囲んだエリア及びその近傍の事業場からの排出水の BOD 汚濁負荷が高いことが考えられた。

ただし、これら暗渠地点の BOD が非常に高い結果となったことについては、採水時において、同暗渠内が流水ではなく「溜まり水」状態で泥の堆積も認められたとの報告があったこと、調査が渇水期の 2 月に一度だけであったことを考慮する必要があると考えられる。

2) BOD と他の項目との関係について

2 月 27 日に調査した「㉓蓼池地区 1」から「⑫野々木橋」に至る BOD, Cl⁻及び Na⁺の縦断変化を図 6 に示す。BOD が高いほど Cl⁻及び

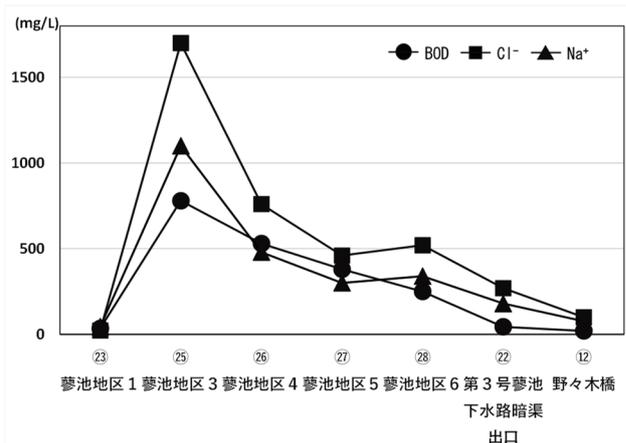


図 6 「㉓蓼池地区 1」から「⑫野々木橋」にかけての BOD, Cl⁻及び Na⁺の縦断変化

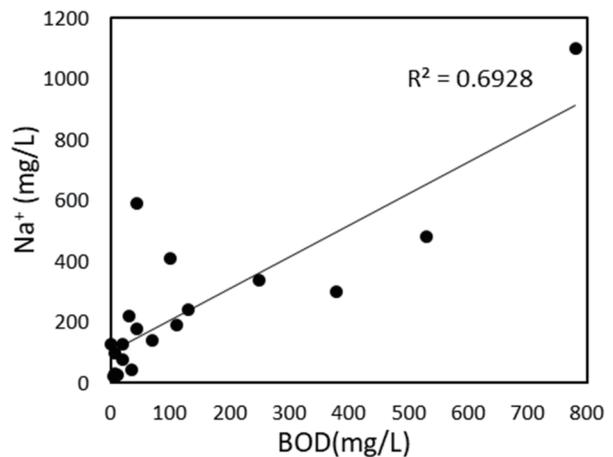


図 7 図 5 に示す 9 地点の BOD と Na⁺の関係

Na⁺も高い傾向が見られ、また、調査期間を通して「㉓蓼池地区1」から「㉒野々木橋」までの BOD と Na⁺に相関が認められる(図 7)ことから、図 5 に示す暗渠に BOD 負荷及び塩化ナトリウムを排出する事業場の存在が示唆された。

まとめ

今回の調査結果から、花の木川において BOD が高くなる主な要因としては、樋口川上流域にある畜産系事業場のほか、蓼池地区にある工業団地内にある製造業等に関する事業場からの排出水の可能性が高いと考えられた。

また、本調査では明確とはなっていないが、BOD が高くなる要因には一般家庭からの生活排水の未処理も関係することが考えられる。都城市や三股町の生活排水処理率は県平均よりも低いことを踏まえ、花の木川流域の単独処理浄化槽等の生活排水未処理世帯については、合併処理浄化

槽への転換促進の必要があると考えられた。

以上により、花の木川については今後も水質調査を行うなど、より詳細に BOD 汚濁負荷の原因を調査し、必要な対策を行う必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 宮崎県環境白書(令和 4 年版). 2022.
- 2) 宮崎県環境白書(平成 29 年版). 2017.
- 3) 宮崎県県土整備部河川課. 河川等指定調書(令和 5 年 4 月 1 日現在). 2023.
- 4) 岡安祐司, 鈴木穰. 晴天時における生活排水・畜産排水起源のトレーサー物質および栄養塩類の流出実態. 環境工学研究論文集 2008 ; 45 : 19-28.
- 5) 中山能久, 島田玲子, 十川隆博. 養豚場排水から分かる処理施設の簡易診断について. 宮崎県衛生環境研究所年報 2019 ; 31 : 89-91.