

12. 着色水に関する調査研究(第5報)

—— 公共用水域の着色水汚染調査 ——

青木啓子 山口慎一 宇都宮高栄
沢田稔之佑 磯松幸貞

I 緒 言

公害が大きな問題としてとりあげられて以来、人の健康や生命にかかわる公害については、環境基準や排水基準が設定され、工場排水の規制や公共用水域の常時監視が徹底されるとともに、企業の努力もあり、成果があげられている。

しかし、河川の着色問題については、地域住民の生活環境に悪い印象を与えていて、苦情が多いわりにはその実態についての研究例が少なく、排水基準、環境基準もまだできていない。福井県は地場産業の染色工場、製紙工場が多く、有色排水が河川へ流出して、着色の強い河川がいくつかあり問題になっている。当センターでは、着色水の測定方法、許容限度の設定を目的として調査研究をはじめたが、測定方法の検討については、前報¹⁾で報告してきた。今回は、県内の本川(環境基準測定点)、中小支派川での着色の実態を調査し、4つの測定方法、すなわち色差(ΔE)測定法、透視度法、三点比色管法²⁾、川崎市法により測定し、県内河川の着色水汚染マップを作成した。また、着色苦情の実態及び着色水排出源となる工場の実態について資料³⁾をまとめ、着色水の原因を考察した。

II 調査方法

1. 調査時期

昭和58年10月～11月

2. 調査地点

図-1に調査地点を示す。本川10河川、支派川24河川の計34河川について、上流から下流まで総計91地点の調査を行った。

3. 測定方法

1河川の上流から下流までの採水は、同一日に連続しておこなった。試料は実験室に持ち帰り、以下のように4つの試験法で測定し、数値化した。

- (1) ΔE 測定法(東京化電 測色色差計)
- (2) 透視度
- (3) 三点比色管法²⁾
- (4) 川崎市法(色汚染度)

III 調査結果と考察

1. 着色水の苦情について

着色水の苦情について、県内各市町村及び県の公害担当課へ寄せられた水質汚濁に関する苦情届けをもとに、昭和55年から58年まで集計した結果を表-1に示す。着色水に関する苦情が最も多く、全体の約30%を占めており、次に、油汚染が20%であった。また、着色水の苦情が年々増加傾向にあることがわかった。住民から寄せられた着色苦情の対処から、着色の原因を集計した結果を、表-2に示した。染色工場が原因になっている着色苦情が2～3割を占めている。生活雑排水・浄化

No	サンプリング数				No	サンプリング数				No	サンプリング数			
	常時監視点	下流←上流	下流←上流	下流←上流		下流←上流	下流←上流	下流←上流	下流←上流		下流←上流	下流←上流	下流←上流	下流←上流
1	九頭竜川	3	3	3	18	野川	1	1	1	18	野川	1	1	1
2	足羽川	2	2	2	19	馬渡川	4	4	4	19	馬渡川	4	4	4
3	日野川	3	3	3	20	喰川	4	4	4	20	喰川	4	4	4
4	竹田川	3	3	3	21	底荒川	3	3	3	21	底荒川	3	3	3
5	笹の川	3	3	3	22	古狐川	6	6	6	22	古狐川	6	6	6
6	井の口川	2	2	2	23	端名川	4	4	4	23	端名川	4	4	4
7	二夜川	1	1	1	24	江真川	1	1	1	24	江真川	1	1	1
8	耳川	2	2	2	25	清滝川	1	1	1	25	清滝川	1	1	1
9	南川	2	2	2	26	赤木川	2	2	2	26	赤木川	2	2	2
10	北川	1	1	1	27	根瓜川	1	1	1	27	根瓜川	1	1	1
	小計	22	22	22	28	善導寺川	2	2	2	28	善導寺川	2	2	2
11	兵庫川	4	4	4	29	天王川	1	1	1	29	天王川	1	1	1
12	田島川	1	1	1	30	吉野川	2	2	2	30	吉野川	2	2	2
13	五味川	1	1	1	31	浅水川	4	4	4	31	浅水川	4	4	4
14	磯部川	4	4	4	32	鞍谷川	6	6	6	32	鞍谷川	6	6	6
15	八ヶ川	6	6	6	33	御清水川	3	3	3	33	御清水川	3	3	3
16	大森川	3	3	3	34	小計	3	3	3	34	小計	3	3	3
17	千成寺川	3	3	3										
計		91	91	91	点					点				
総計		91	91	91										

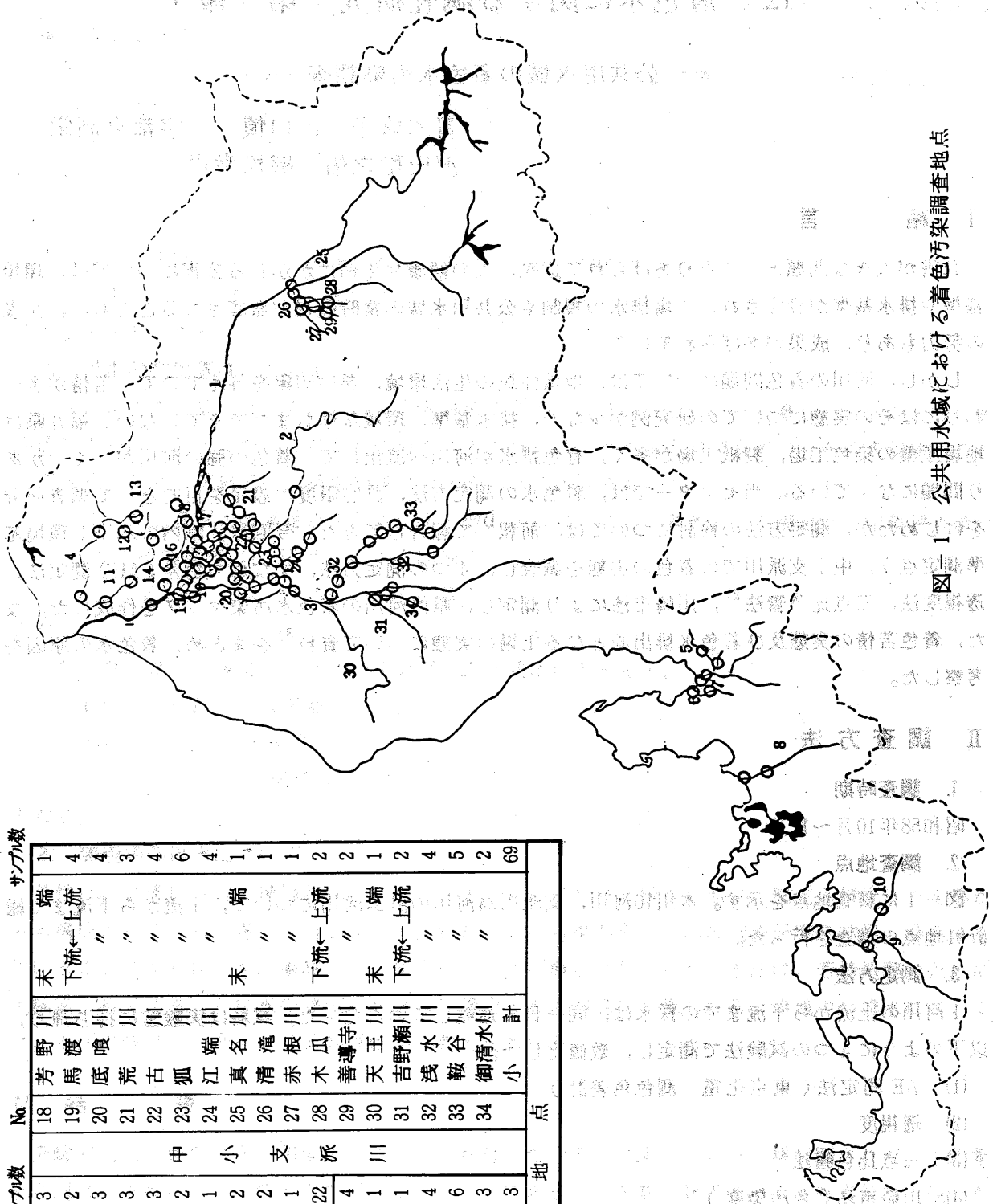


表-1 水質汚濁に関する苦情調査結果

	苦 情 内 容	55 年		56 年		57 年		58 年		4 年間の総計	
		件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
1	着 色 ・ 汚 水 苦 情	38	29	26	27	30	31	39	40	33	31
2	油 汚 染	39	30	18	18	12	12	21	21	90	21
3	水質汚濁による悪臭	12	9	21	21	24	24	9	9	66	16
4	魚 死	13	10	14	14	4	4	4	4	35	8
5	河川への異物混入	8	6	3	3	6	6	3	3	20	5
6	廃 棄 物	7	5	1	1	11	11	3	3	22	5
7	S S ・ 泥 汚 濁	4	3	6	6	2	2	9	9	21	5
8	そ の 他	10	8	9	10	9	10	10	11	38	9
	総 計	131		98		98		98		425	

槽関係が2～4割を占め、養豚場などの畜産関係の苦情が約2割であった。浄化槽や畜産関係、生活雑排水などは、排水量は少ないけれど汚水として悪臭を供なう場合が多いので、住民への不快感が強いものと思われる。製紙工場排水の苦情が少ないが、図-4に示すように工場が地域的に集中しているため、排出河川が着色していても住民の着色に対する慣れがみられ、苦情としてあらわれていない。排出路と化したきかない河川で多くみられる現象だが、このことは河川の快適環境づくりという面から大きな問題と思われる。

表-2 着色苦情の原因

原 因	55 年	56 年	57 年	58 年	総 計
染 色 排 水	5	9	7	8	29件
	13%	35%	23%	21%	22%
浄化槽・生活排水	4	2	8	16	30
	11%	8%	27%	41%	23%
養 豚 ・ 家 畜	5	5	3	7	20
	13%	19%	10%	18%	15%
食 品 排 水	6	3	1	2	12
	16%	12%	3%	5%	9%
生コン・砂利	7	1	2	2	12
	18%	4%	7%	5%	9%
製 紙 排 水	3	2	0	0	5
	8%	8%	0%	0%	4%
そ の 他	8	4	9	4	1
	21%	14%	30%	10%	18%
総 計	38	26	30	39	133
	100%	100%	100%	100%	100%

2. 公共用水域の着色水測定結果

本川（環境基準点）22地点、支派川69地点、合計91地点の色差（ ΔE ）、透視度（ L ）、 CI 値²⁾、川崎市法による色汚染度の実測値を表-7から表-10にのせた。個表をもとに、県内河川の ΔE 、 L 、 CI 、色汚染度の統計値を表-3に示した。全河川の上流から下流までの平均値は、 ΔE が9.6、 L が71、 CI が9、色汚染度が2であった。本川と支派川を比較すると、支派川がかなり汚れている結果となった。支派川の平均値は、表-3より ΔE が11、 L が60、 CI が10、色汚染度が3である。次に、表-4に支派川の上流と下流の比較値を示した。 ΔE については、上流の平均が7.5で下流が12.1、 L は上流が72で下流が58、 CI は上流が9で下流が10、色汚染度は上流が2で下流が4である。支派川の上流の ΔE 、 L 、 CI 、色汚染度は本川の平均より高い値を示しているため、支派川上流の汚染が進んでいることが考えられる。

実際の河川水が、どのような色範囲にあるのかを $L^*a^*b^*$ 系色度図上にプロットした。図-2より、 a^* が-1から3、 b^* が0.6から18、 L^* が46から98の範囲に分布している。 L^* を V に換算すると、 V が4.5から10の範囲に分布していた。全体として色相は黄系であり、 a^*b^* 値は低い値に集

表-3 県内河川の ΔE , L, CI, 色汚染度

		ΔE	L	CI	色汚染度
本川	n	22	"	"	"
	$\bar{x}$	7.4	82.3	7	1
	σ	11.6	29.2	4.36	2.46
支派川	n	69	"	"	"
	$\bar{x}$	11.9	60.5	10	3
	σ	9.43	30.8	4.91	4.29
総計	n	91	"	"	"
	$\bar{x}$	9.66	71.4	9	2
	σ	10.5	30.0	4.64	3.38

表-4 支派川上流, 下流の ΔE , L, CI 色汚染度

		ΔE	L	CI	色汚染度
上流	n	17	"	"	"
	$\bar{x}$	7.5	72.2	9	2
	σ	4.29	25.9	5.33	3.12
下流	n	24	"	"	"
	$\bar{x}$	12.1	58.3	10	4
	σ	7.51	31.9	4.84	4.49

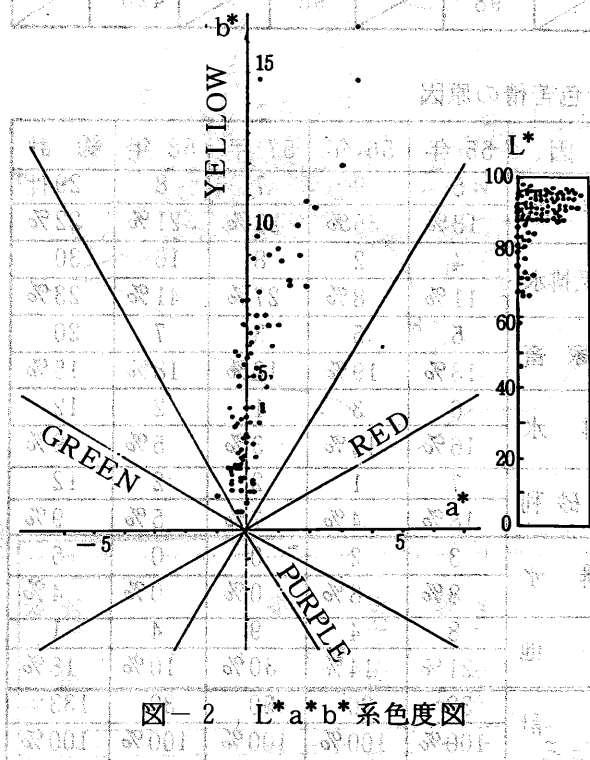


図-2 L*a*b*系色度図

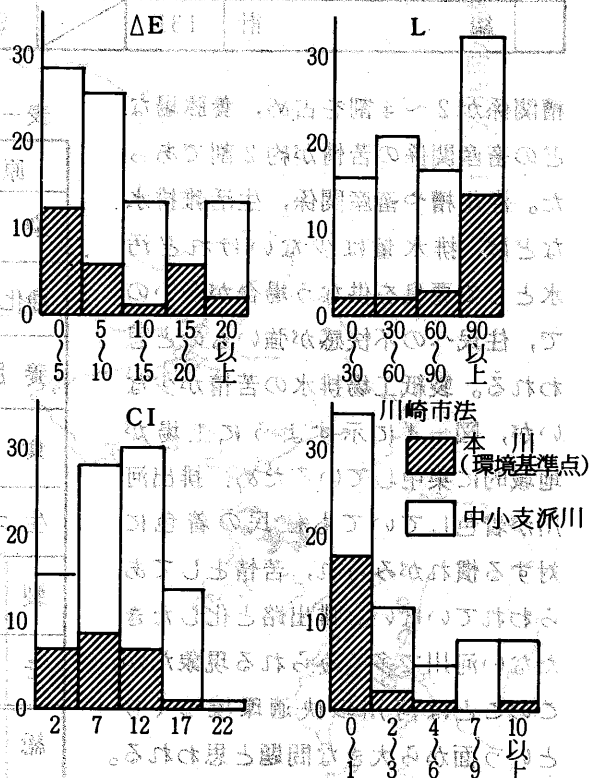


図-3 4試験法における河川水の度数分布

中していることがわかった。

次に、4試験法で得られた結果の度数分布を図-3に示した。河川をきれい、普通、きたないの3段階にわけた場合、普通状態の ΔE が2~3といわれているが⁴⁾、今回の調査において $\Delta E=5$ を河川の許容限度とすると、5以下のきれいな地点が35%、5以上のきたない地点が65%もあり、県内河川の着色汚染が広がっていることがわかる。特に、常時監視地点である本川は、80%が ΔE が5以下できれいだが、中小支派川では、きれいな地点が2割に満たず、支派川での着色が問題になっていると思われる。Lは透視度を表わすが、本川では、透視度が90cm以上が70%であるのに対し、支派川では0~60cmのにごったきたない地点が40%あった。

CIは、河川水を何倍に希釈したら蒸留水と同じにみえるかを表わしており、CI=2は3倍、CI=7は10倍、CI=12が30倍、CI=17が100倍、CI=22が300倍に希釈して同様にみえることを示している。河川での許容限度の目安がCI=7⁵⁾とすると、全地点中、50%がそれを上回り、中小支派川では60%の地点が上回っている。

色汚染度について、川崎市が作った排水の規制値は12度以下となっている。河川では10倍に希釈されると考えると、河川での許容限度が4になると報告されている⁶⁾。今回の調査では、全地点の25%が上回っているが、支派川では4割が4以上であった。本川は9割が1以下できれいであった。

各試験法の相関マトリックスを表-5に示した。Lは数値が大きいほどきれいなので(-)となっているが、 $n=91$ で危険率1%で各試験法間に相関があるといえる。

3. 福井県内河川の着色水汚染マップ

4 試験法で得られた数値をもとに、県内河川の着色状態を一視できる目的で、図-5に着色水汚染マップを作成した。各試験法の分析値を一様なものとしてグラフ化するために、それぞれの方法で求めた分析値の平均値を出し、その平均値を50として、比例配分して求めた数値をグラフに表わした。図-5の汚染マップより、流域人口が少なく、事業所の少ない嶺南、奥越の河川は雨の影響で泥濁水が流れていた筈の川を除けばきれいである。しかし、福井市周辺部、坂井郡、武生・今立地区の河川の汚れが目立っている。原因として、流域人口が多いことと、着色水の排出源となる事業所が多いことが考えられる。

着色をひきおこす原因として、まず事業所排水が考えられるが、その中でも特に影響が大きいと思われる染色、製紙、し尿・下水処理場について考察した。図-4に市町村別の事業所数と排水量の規模を示した。また、表-6に、河川の末端流量に及ぼす事業所排水の寄与率を示した。

図-4より、染色工場数は、福井市、武生市、春江町、鯖江市の順に多いが、排水量の規模からみると、福井市に1,000 m^3 /日以上大きな事業所が集中していて、福井市周辺の支派川が汚れやすい状態になっていると考えられる。春江町は、50～1,000 m^3 /日の中程度の事業所が多く、排水河川である磯部川の汚濁原因と考えられる。表-6より、染色排水の寄与の大きい河川は馬渡川で、末端流量の14%を占めている。次に、

表-5 各試験法の相関マトリックス($n=91$)

	ΔE	L	CI	川崎市法
ΔE	1.000			
L	-0.798	1.000		
CI	0.662	-0.761	1.000	
川崎市法	0.803	0.702	0.619	1.000

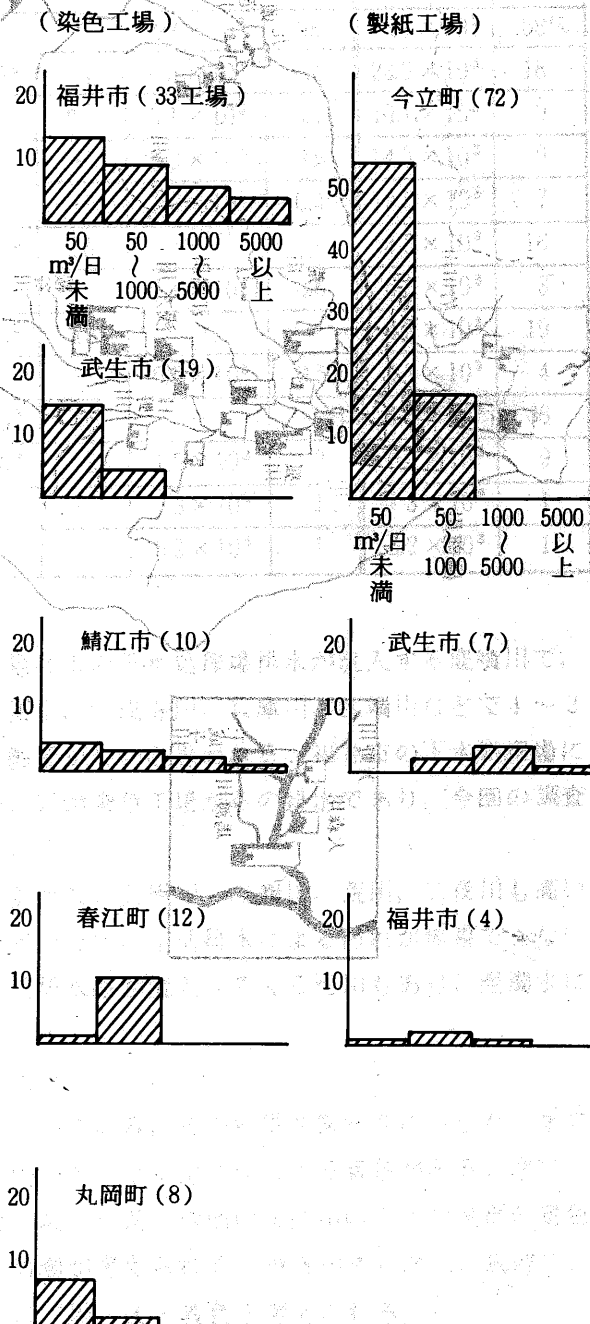
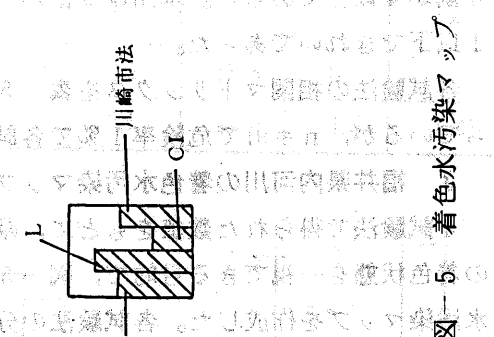


図-4 各市町村における事業所の規模



浅水川、狐川が約10%、八ヶ川が5%の順になっている。図-5の汚染マップをみると、馬渡川、狐川、八ヶ川、磯部川、浅水川、干成寺川は大きな数値を示しているが、これらの河川は染色工場排水の寄与率が大きい河川であり、染色排水による着色と考えられる。

製紙工場については、ほとんどの事業所が今立町に集中しており、しかも50m³/日未満の小さな事業所が多い。しかし、事業所数が72と多いので、排出河川である鞍谷川への影響が大きいと思われるが、今回の調査でも汚染マップをみると大きな数値を示している。表-6より、製紙工場の寄与率が大きい河川をみると、大森川が36%、次に、鞍谷川が20%、御清水川が15%の順になっている。これらの河川は、製紙排水の影響が強い河川といえるが、汚染マップでも高い数値を示している。

表-6 河川の末端流量に対する事業所排水の寄与率

No.	河川名	末端流量 m ³ /日	染色 m ³ /日	寄与率	製紙 m ³ /日	寄与率	し尿処理 下水道終末	寄与率	工排計 m ³ /日	寄与率
1	底喰川	16×10 ⁴	—	—	—	—	93×10 ³	58	93×10 ³	58%
2	馬渡川	13×10 ⁴	18×10 ³	14	5.0×10 ³	4	0.5×10 ³	0.4	23.5×10 ³	18
3	浅水川	11×10 ⁴	10×10 ³	9	—	—	0.1×10 ³	0.1	10.1×10 ³	9
4	狐川	17×10 ⁴	13×10 ³	8	—	—	1.3×10 ³	0.8	14.3×10 ³	9
5	八ヶ川	27×10 ⁴	13×10 ³	5	—	—	1.0×10 ³	0.4	19.5×10 ³	7
6	御清水川	3.4×10 ⁴	—	—	5.5×10 ³	16	—	—	5.5×10 ³	16
7	荒川	19×10 ⁴	4.4×10 ³	2	—	—	1.1×10 ³	0.6	5.5×10 ³	3
8	鞍谷川	2.3×10 ⁴	—	—	4.3×10 ³	19	—	—	4.3×10 ³	19
9	磯部川	13×10 ⁴	4.0×10 ³	3	—	—	0.7×10 ³	0.5	4.7×10 ³	4
10	大森川	1.2×10 ⁴	—	—	4.3×10 ³	36	—	—	4.3×10 ³	36
11	干成寺川	6.8×10 ⁴	2.8×10 ³	4	2.1×10 ³	3	1.5×10 ³	2	6.4×10 ³	9
12	兵庫川	33×10 ⁴	—	—	—	—	3×10 ³	1	3×10 ³	1
13	江端川	26×10 ⁴	0.1×10 ³	0.04	—	—	3.2×10 ³	1	3.2×10 ³	1

表-6より、し尿・下水処理場についてみると、福井市の下水処理場排水が流入する底喰川で、寄与率が58%と高い値を示している。他の河川は、狐川、干成寺川、兵庫川、江端川などで1~2%程度であり、着色汚染に関して、それほど大きな影響がないと思われる。福井市の下水処理場には、13×10³m³/日の工場排水が流入し、そのうち約70%が染色工場からの排水であり、今回の調査で高い値を示しているのは、染色排水の影響と思われる。

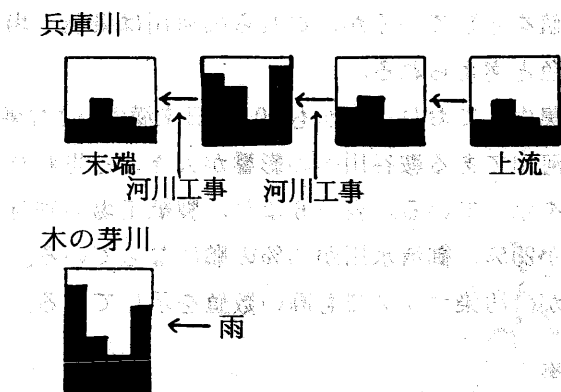
汚染マップをみると、事業所排水など大きな負荷源がない兵庫川、江端川、荒川、二夜川も高い数値を示している。このことから、流域人口の多い河川では、生活排水による汚れが無視できない原因になっていることが推測される。また、水田の用排水路が流入してくる河川もあり、泥濁水による着色もみのがせないと思われる。

4. 着色原因の分類及び支派川の上流についての考察

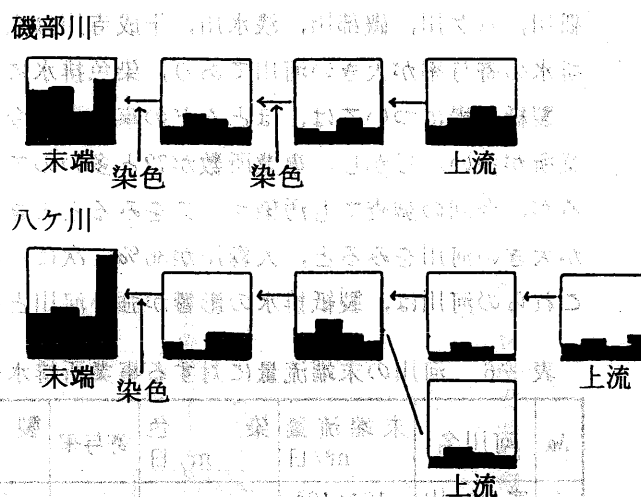
以上より、河川に着色をひきおこす原因について分類を試み、その結果を図-6に示した。まず、兵庫川、木の芽川のように、河川工事や田の排水、雨などによる泥汚濁による着色がある。次に、生活雑排水やし尿などによる都市型汚濁で、これは江端川や荒川や他の支派川の上・中流部の着色原因と思われる。第3の原因として工場排水による汚濁が考えられる。磯部川や八ヶ川、馬渡川、狐川などが染色工場による着色であり、鞍谷川が製紙工場による着色と考えられる。

今回の調査では、支派川の上流部が意外にも汚れていることが目立った。これは河川の起源に原

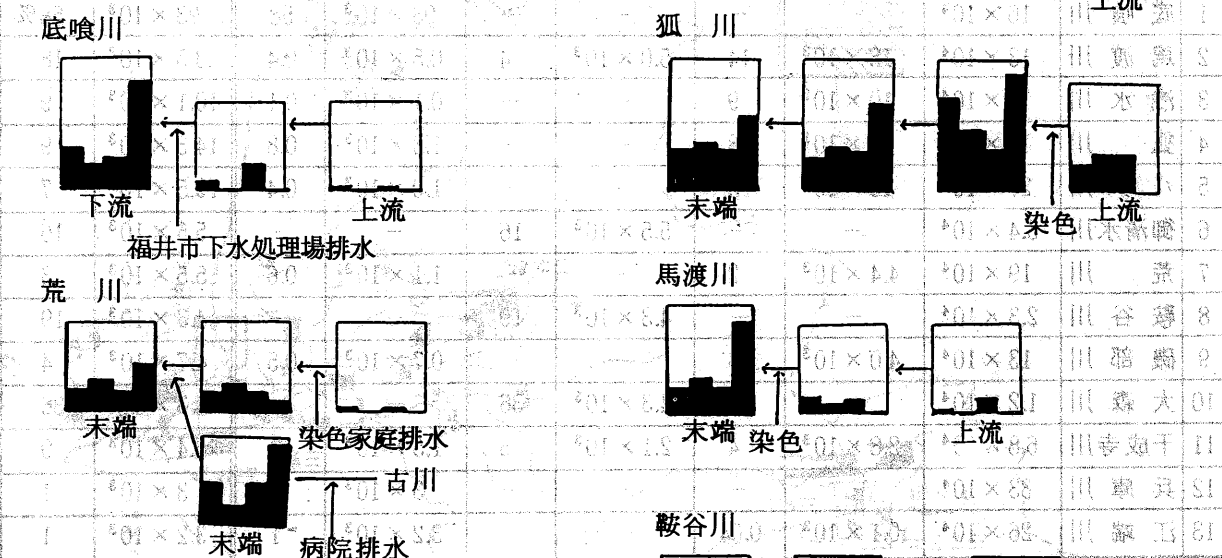
(1) 泥汚濁による着色



(3) 工場排水による汚濁



(2) 都市型汚濁による着色



(4) 山林起源型河川

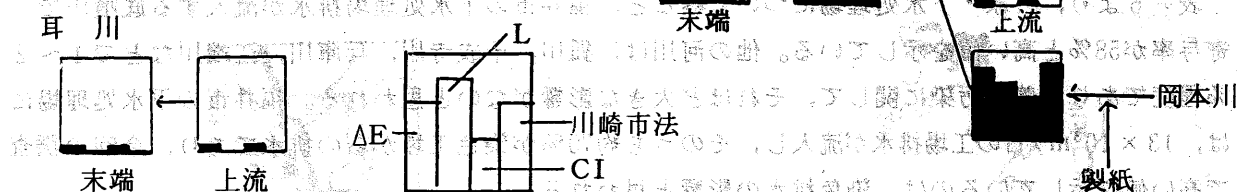


図-6 着色原因の分類

因があると思われる。耳川のように、山林を起源にする河川は、上流が非常にきれいで水量が多い。しかし、図-6に示すように、兵庫川や磯部川、狐川の上流は黄色くにごっていて水量も少ない。これは、上流が田の用排水路に端を発しているためと思われる。また八ヶ川や馬渡川の上流は、団地排水などの生活排水由来の汚れと思われ、黄色味をおび、白くにごってきた印象をうけた。

IV 結 語

県内公共用水域の着色水の汚染調査を実施し、以下の知見を得た。

1. 着色苦情が多いといわれているが、市町村及び県の公害担当課へ届出された苦情を集計すると、約30%を占め、最も多く、次に油汚染の苦情であった。

2. 本川(環境基準測定点)22地点, 支派川69地点, 総計91地点の色差(ΔE), 透視度(L), CI 値, 川崎市法による色汚染度を測定した。本川の平均値は, $\Delta E = 7$, $L = 82$, $CI = 7$, 色汚染度 = 1 であった。支派川の平均は, $\Delta E = 11$, $L = 60$, $CI = 10$, 色汚染度 = 3 を示し, 支派川の着色汚染が進んでいる。
3. 県内公共用水域の着色状態を一視できる目的で, 着色水の汚染マップを作成した。福井市周辺の河川の汚濁が著しい。着色原因として, 事業所排水が考えられるが, 支派川の上流部の汚濁もみのがせない。黄色味をおび白くにごった河川が多く, 生活排水由来の汚染と思われる。数値化した場合は小さいが, 現場ではきたない印象であった。

着色水の汚染調査に関連して, 実際に, 中小支派川を上流から下流までサンプリングして気付いたことは, あらゆる河川に, 空カンやゴミが多くて, 着色問題が感覚公害とすれば, それ以前の大きな問題になっている印象をうけた。

参 考 文 献

- 1) 宇都宮高栄他: 本報, 12, 196 (1982), 山口慎一他: 本報, 11, 211 (1981)
- 2) 山口慎一他: 本報, 11, 211 (1981)
- 3) 福井県環境保全課: 公害関係施設届出状況(昭和59年3月31日現在)
- 4) 日本色彩研究所: “有色排水に関する調査研究(I), (II), (III)” (1974~1976)
- 5) 山口慎一他: 本報, 11, 213 (1981)
- 6) 黒沢: 川崎市公害研究所年報 3 (1978)

表-7 公共用水域の着色水測定結果

サンプル名	九頭竜川			足羽川			日野川			竹田川			笹の川			二夜川	
	坂谷	高屋	布施田	水越	天神	豊	清水山	日光	清間	金津	栄	中村	深川	三島	末端		
L*	95.22	95.24	92.14	95.04	95.75	96.19	94.07	92.38	95.22	93.97	88.02	46.63	71.39	90.54	89.93		
a*	-0.49	-0.23	0.12	-0.19	-0.24	-0.16	0.00	-0.04	-0.23	-0.09	0.28	3.30	1.68	0.17	0.24		
b*	1.84	1.65	3.49	1.96	1.38	1.17	2.93	3.13	1.97	2.95	6.92	12.12	9.10	3.16	4.18		
ΔE	2.72	2.81	6.43	3.15	2.23	1.76	4.50	6.00	3.01	4.59	11.76	52.46	27.75	7.69	8.69		
ΔL	-2.25	-2.37	-5.47	-2.57	-1.86	-1.42	-3.52	-5.21	-2.39	-3.62	-9.59	-50.93	-26.17	-7.02	-7.63		
ΔC	1.41	1.27	3.10	1.57	1.01	0.79	2.54	2.74	1.59	2.56	6.53	12.29	8.98	2.89	3.91		
透視度	>100	>100	73.2	>100	>100	>100	100	61.9	>100	>100	46.1	7.7	15	56.4	62.6		
CI	2	7	7	7	2	7	7	12	7	7	12	17	12	7	12		
HV/C	N 9	N 9	5Y9/2	N 9	N 9	N 9	5Y9/1	N 9	N 9	N 9	5Y9/3	25Y7/4	5Y8/3	N 9	5Y9/1		
川崎法 色汚染度	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	10	6	0	1		
サンプル名	井の口川			耳川			南川			北川			片庫川			磯部川	
	豊	穴地蔵	佐野	和田	湯岡	大手	新道	上流	上流	上流	上流	上流	上流	上流	上流		
L*	95.21	94.79	97.02	96.70	98.14	97.19	96.71	87.22	82.21	66.64	88.09	91.27	93.60	89.96	75.40		
a*	-0.19	-0.17	-0.29	-0.23	0.10	0.16	0.16	0.15	0.76	-1.86	0.39	0.03	-0.09	0.31	1.35		
b*	2.20	2.33	0.63	0.61	1.18	1.56	1.53	5.27	8.95	10.81	7.81	5.66	3.74	5.29	8.07		
ΔE	3.18	3.58	0.79	1.02	2.21	3.22	3.46	11.39	17.57	32.64	12.03	8.69	5.67	9.52	23.91		
ΔL	-2.35	-2.77	-0.54	-0.86	-1.88	-2.83	-3.11	-10.25	-15.26	-30.83	-9.38	-6.58	-4.25	-7.89	-22.45		
ΔC	1.93	2.06	0.42	0.38	1.16	1.54	1.51	4.78	8.49	10.47	7.32	—	—	—	—		
透視度	>100	72.7	>100	>100	>100	>100	>100	33.1	25	12.1	35.3	62.6	87.3	52.3	15.9		
CI	12	7	2	2	2	2	2	12	12	12	12	17	12	12	12		
HV/C	N 9	N 9	N 9	N 9	N 9	N 9	N 9	5Y9/2	5Y9/3	5Y7/3	5Y9/2	5Y9/3	5Y9/1	2.5Y9/2	2.5Y8/4		
川崎法 色汚染度	0	0	0	0	0	0	0	2	3	9	2	3	1	2	7		

サンプル名		田島川			五味川			八ヶ川			川			大森川			千成寺川			芳野川	
		末端	上流	—	—	—	→	末端	上流	—	→	末端	上流	—	→	末端	上流	—	→	末端	上流
色差計	L*	91.70	93.70	92.40	93.93	88.08	94.47	79.53	91.07	91.09	86.19	95.22	94.33	88.43	95.87						
	a*	-0.28	-0.21	-0.14	-0.19	0.26	-0.37	1.07	0.07	-0.93	0.33	-0.34	-0.20	0.06	-0.41						
	b*	4.78	3.60	6.65	2.33	6.61	5.80	9.24	5.71	1.08	9.69	2.49	2.57	7.49	2.09						
	ΔE	7.29	5.50	8.61	4.57	11.81	6.73	20.56	8.88	6.88	15.18	3.63	4.37	12.05	2.90						
	ΔL	-5.77	-4.15	-5.45	-3.92	-9.77	-3.38	-18.32	-6.78	-6.76	-11.66	-2.63	-3.52	-9.42	-1.98						
透過率	ΔC	4.29																			
	視度	52.1	73.6	69	73.3	40.0	81.6	24.1	62.4	72.5	28.1	>100	>100	39	>100						
	CI	12	7	7	7	12	12	17	12	12	17	7	7	12	7						
	HV/C	5Y9/2	5Y9/2	5Y9/3	16B9/1	5Y9/2	5Y9/3	10YR5/2	5Y9/2	5B7/2	2.5GY8/3	N9	N9	2.5Y8/3	N9						
	色汚染度	2	2	3	1	2	3	14	2	8	6	0	0	6	0						
サンプル名		馬渡川			底喰川			荒川			古川			川							
		上流	→	末端	上流	→	三郎丸	末端	→	上流	→	末端	→	上流	→	末端					
色差計	L*	96.26	93.24	88.50	96.20	94.71	96.06	79.76	90.83	92.18	96.70	73.30	72.62	77.79	88.77						
	a*	-0.50	-0.35	0.61	-0.54	-0.42	-0.68	1.60	-0.18	-0.33	-0.62	2.19	4.83	2.35	0.40						
	b*	1.59	5.03	6.78	1.84	3.37	3.86	10.07	7.50	5.72	1.92	17.96	33.14	20.52	14.69						
	ΔE	2.19	6.76	11.56	2.41	4.54	4.16	20.52	10.21	7.99	2.16	30.30	41.73	28.59	17.05						
	ΔL	-1.64	-4.66	-9.40	-1.70	-3.19	-1.84	-17.85	-7.07	-5.72	-1.20	-24.43	-25.11	-19.94	-8.96						
透過率	ΔC							9.80				17.71	33.11	20.27	14.31						
	視度	>100	81.1	44.3	>100	>100	>100	21.8	58.7	60.5	>100	15.3	18.1	20.0	46.9						
	CI	7	7	12	2	7	12	12	7	7	2	17	17	12	17						
	HV/C	5G9/1	5G9/1	2.5Y6/2	5G9/1	5G9/1	5G9/1	5YR6/3	2.5Y8/3	5Y9/2	5G9/1	2.5Y7/6	7.5YR7/8	2.5Y8/4	2.5Y8/6						
	色汚染度	0	0	10	0	0	0	12	5	1	0	12	14	7	9						

表一9 公共用水域の着色水測定結果

サンプル名		狐						川						江		真名川		清滝川		赤根川		木瓜川		天王川																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		上	流			→	→	末	上	→	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→	→	末	上	→