

家庭からの汚濁負荷削減活動の実施結果について

清水源治 八巻哲也* 高橋照美 堤 充紀

Effects of the Reduction of Domestic Pollutants
on the Water Quality of Rivers in Yamanashi Pref.

Genji SHIMIZU, Tetsuya YAMAKI, Terumi TAKAHASHI,
and Mitsutoshi TSUTSUMI

公共用水域の水質汚濁に対する生活排水の寄与が大きいことから、各地で簡易沈殿槽の開発や住民意識の啓発など積極的な改善策が試みられている。本県についても人口密度の高い都市部の河川を中心に環境基準の達成率は低く、その対策が急がれている。そこで今回、県下で汚濁が進行している3河川を選び、3年度計画で次の事業を実施した。

- 1) 台所等からの汚濁負荷を軽減することにより、その効果がどの程度河川水質に波及するかを把握する。
- 2) 水質浄化に対する啓発を目的に、家庭からの汚濁負荷削減活動（以下、実践活動）を実施する。

ここでは、これらの結果について報告する。

方 法

汚濁が著しく進行している河川として、図1、表1に

示す濁川（にごりがわ）、家中川（かちゅうがわ）、黒沢川（くろさわがわ）を選んだ。これらの河川のうち、濁川と黒沢川は富士川、家中川は相模川の支川であり、家中川と黒沢川は上流で他の河川から取水している。これらの河川について汚濁状況調査を行い、その後実践活動を3週間にわたり実施した。

実践活動は各市や自治会に協力を要請し、実践活動の主旨や意義を各家庭まで伝えるために講習会を繰り返し実施した。流域内の全家庭には啓蒙用パンフレットや台所用紙、キッチンペーパー、洗剤計量用カップ等を配布した。なお事前に「モデル地区」を選んで実践活動を行い、汚濁負荷削減の目標値を定めた。

効果を把握するための水質測定は、活動開始週を基準に活動前は前週、活動中は次週の同じ曜日に行った。図2に黒沢川における測定地点を例示した。測定は0時から24時まで2～4時間ごとに8～9回実施した。日負荷

表1 対象河川の概要

河川場所	面積, 流量, 人口	実施年/月	土地利用, 産業
濁川 甲府市	12km ² , 2m ³ /s, 2万人	87/ 7, 88/ 7	住宅地域, 畑, 山林
家中川 都留市	5km ² , 1m ³ /s, 1万人	88/10, 89/ 7	住宅地域, 家内工業, 山林
黒沢川 韮崎市	8km ² , 1m ³ /s, 1万人	89/ 5, 89/10	住宅地域, 田畑, 山林

*山梨県環境保全課

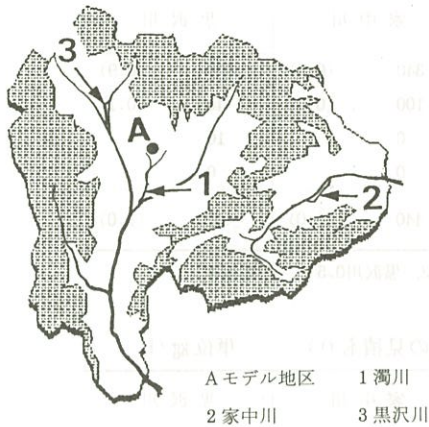


図1 事業対象河川とモデル地区の位置

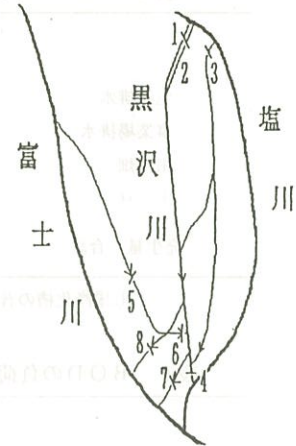


図2 黒沢川の調査地点

表2 黒沢川の水質測定結果 (主成分分析結果)

主成分	固有値	寄与率	EC	DO	BOD	COD	SS	TN	TP	Cl	ABS
I	6.93	0.77	+ .35	- .32	+ .33	+ .34	+ .30	+ .33	+ .36	+ .32	+ .33
II	0.55	0.06	+ .43	+ .19	- .52	- .04	- .06	- .02	+ .02	+ .64	- .30
III	0.52	0.06	+ .04	+ .29	+ .28	- .23	- .73	+ .13	+ .15	+ .16	+ .48

表3 BOD発生量の原単位 (日負荷量)

雑排水 ¹⁾	し尿浄化槽	山林 ²⁾	水田 ³⁾	畑 ²⁾
32g/人	5g/人	0.8kg/km ²	0.9kg/km ²	1.0kg/km ²

表4 事業場排水によるBOD負荷量

河川	事業場	BOD濃度	排水量	日負荷量
濁川	S下水処理場	20mg/ℓ	30×10 ³ m ³	600kg
家中川	染色排水(12施設)	50mg/ℓ ³⁾	2×10 ³ m ³	100kg
黒沢川	K工業	10mg/ℓ	3×10 ³ m ³	30kg
	Kし尿処理場	20mg/ℓ	1×10 ³ m ³	20kg

数値：実測値(平均値), 排水基準：処理場40mg/ℓ, その他60mg/ℓ

量は、各測定時の負荷量を測定時刻に回帰させた高次関数を積分して求めた。流域内の負荷量は「上流から」の部分と「下流に」の部分把握し、流域内の発生する負荷量は既存値¹⁻³⁾から推定した。測定方法は全て常法⁴⁾によった。

結果と考察

1 代表指標

表2に汚濁状況調査時の黒沢川の水質測定結果(主成分分析結果)を示した。全体の汚濁傾向を示す第一主成

表5 BODの発生量(10kg/日単位の見積もり) 単位kg/日

	濁川	家中川	黒沢川
生活排水	710 (0.5)	340 (0.8)	350 (0.9)
事業場排水	600 (0.5)	100 (0.2)	40 (0.1)
田畑	10	0	10
山林	10	0	0
発生量 合計	1320 (1.0)	440 (1.0)	410 (1.0)

し尿浄化槽の普及率：濁川0.7, 家中川0.3, 黒沢川0.5 (): 寄与率

表6 BODの負荷量収支(10kg/日単位の見積もり) 単位kg/日

	濁川	家中川	黒沢川
上流から(流入分)	20 (0.0)	320 (0.3)	190 (0.3)
流達量合計	1180 (0.8)	370 (0.4)	320 (0.5)
生活排水*	570 (0.4)	270 (0.2)	210 (0.4)
事業場排水	600 (0.4)	100 (0.2)	40 (0.1)
田畑、山林	10	0	10
その他	200 (0.2)	410 (0.3)	90 (0.2)
下流に(流出分)	1400 (1.0)	1100 (1.0)	550 (1.0)

*生活排水の流達率：都市部0.8 農村部0.1¹⁾ (): 寄与率

分の寄与率は77%と大きく、各汚濁指標の間では正(DOは負)の相関関係が見られた。また他の2河川でも同様な結果が得られた。そこで代表指標として最も一般的なBODを選び、この値を用いて負荷量などを把握し、実践活動の効果を判定した。

汚濁状況調査時に流域から流下したBOD濃度(日負荷量/日流量)は、濁川7.8mg/l, 家中川8.5mg/l, 黒沢川5.5mg/lであった。

2 BOD負荷量の推定

表3に示した値を用いて各流域のBODの発生量を推定した。事業場排水による負荷量は、し尿処理場など大きな事業所については濃度実測値に実測流量を乗じた。染色業など規模が小さく数の多い事業所はその業種の県下の濃度平均値²⁾に届出排水量の合計を乗じた(表4)。表5に10kg単位で見積もった各流域の発生量を示したが、各河川とも生活排水による負荷発生量が5~9割を占めた。濁川ではし尿処理場からの負荷も大きかった。

汚濁状況調査の結果を用いて各流域の負荷量収支を求めた。ここで生活排水については推定発生量に流達率(都市部0.8, 農村部0.1)¹⁾を乗じた。推定結果を表6に示したが、流域から流下する全負荷量に対する生活排水の寄与は濁川と黒沢川では4割と大きかったが、家中

川では「上流から」の寄与と「その他」の寄与が大きく生活排水の寄与は2割と小さかった。

3 目標値の設定

生活排水による負荷量が容易に把握できる地区として甲府市東光寺町(図1)を選び「モデル地区」とした。実践活動の結果を表7に示した。流達率を0.8として求めたBODの発生量は、活動前20g/人/日、活動中16g/人/日となり、約20%減少した。

この地区ではBODの発生量が活動前、活動中とも原単位の32g/人/日³⁾より小さかった。ここには幅10cm深さ5cmほどの溝が簡易排水路として設けられており、この排水路は各家庭の玄関先を通して下流に至るしくみになっている。上流に位置する家庭の排水は下流の家庭の玄関先に直接影響を及ぼすことから、この地区では排水路に食物残さを流さないなどのモラルが既に完成していたと考えられる。

今回の実践活動ではこのようなモラルがまだ完成していない地域を含んでいる。よって実践活動の主旨や意義を各家庭に十分に伝えることができれば「モデル地区」以上に負荷量は削減できると考えられた。そこで実践活動における負荷削減の目標値は30%とした。

表7 モデル地区（甲府市東光寺町）における実践活動の効果

実施年・月	世帯数	人口	BODの日負荷量			目標率の設定
			活動前	活動中	減少	
87. 10	140	450人	20g/人	16g/人	20%	30%

流達率0.8

表8 各河川の流末におけるBODの日負荷量と濃度

	濁川	家中川	黒沢川
現況調査時	1400kg (7.8mg/ℓ)	1100kg (8.5mg/ℓ)	550kg (5.5mg/ℓ)
実践活動目標	1200kg (6.9mg/ℓ)	1000kg (7.9mg/ℓ)	450kg (4.9mg/ℓ)
実践活動前	1200kg (6.7mg/ℓ)	1090kg (5.2mg/ℓ)	降 雨
実践活動中	1100kg (6.0mg/ℓ)	740kg (6.9mg/ℓ)	

濃度 = 日負荷量 / 日流量

4 公共用水域への影響

表8に、汚濁状況調査時と実践活動の目標値が達成された場合の各河川の濃度と負荷量を示した。各河川とも流末における負荷量は100～200kg、濃度は1mg/ℓ弱の減少が見込まれ、実践活動が公共用水域の水質浄化に及ぼす効果は大きかった。あわせて活動前、中の値を示したが、濁川では濃度、負荷量とも目標を達成できたと考えられる。しかし家中川では負荷量は300～400kg減少したが濃度は逆に約2mg/ℓ増加した。黒沢川では活動中の調査時に降雨があり濃度、負荷量ともに著しく増加した。

河川の水質は流量の影響を受け易く流量が増加すれば負荷量も増加することが多い。特に都市河川にあっては各汚濁指標に大きな影響を与える底泥が流出と堆積を繰り返しており、流量の増加はこの底泥を流出させて水質を悪化させる。よって活動前、中の水質を比較する場合両者の流量が同じであることが前提となり、濁川では流量が2.1m³/秒と一定であったことから比較が容易であった。しかし家中川では2.4m³/秒から1.2m³/秒に減少したため負荷量は少なくなったが、生活排水の影響は濃度に直接反映した。また黒沢川では再調査ができなかったため日負荷量による比較は不可能となり、半日の負荷量で比較することとなった。

このように実践活動が公共用水域に及ぼす効果は概ね把握することができたが、実測値で示すことには様々な困難が伴った。しかし今回行った実践活動は短期的な効果より長期的な影響を考慮して継続していく事業であり、活動後のアンケート調査では「川をきれいにするために今後も活動を続けていきたい」という意見が多いことか

ら実践活動の目的は十分に達成できたと考えられる。

ま と め

県下で汚濁が進行している3河川を選んで、汚濁状況調査と家庭からの汚濁負荷量削減活動を行った。

- 1) 汚濁状況調査から生活排水の各河川に対する汚濁負荷の発生量を推定したが、その寄与率は5～9割と大きかった。
- 2) 「モデル地区」の活動結果から削減の目標を30%に定めた。この目標が達成された場合、各河川の水質は大幅に改善されることがわかった。
- 3) 活動前と活動中の水質測定結果から、濁川では目標を達成することができた。他の河川では降雨等によりその効果を完全に把握することはできなかった。
- 4) この活動は河川に対する長期的な影響を考慮して継続していく事業であり、活動後のアンケート調査からその目的は十分に達成することができたと考えられる。

文 献

- 1) 日本下水道協会：流域別下水道整備総合計画 指針と解説（昭和58年）
- 2) 岡崎 勉ら：埼玉県公害センター年報，12，100～111（1985）
- 3) 清水源治，高橋照美，堤 充紀：山梨衛公研年報，30，50～54（1986）
- 4) 日本規格協会：JIS 0102（1986）など