

# 1971～2009 年度の公共用水域水質測定結果からみた 県内最下流地点の河川水質の経年推移について

松本 愛美 清水源治 中川直美\*

The Annual Changing River Water Quality  
in Yamanashi Prefecture Year of 1971 - 2009

Aimi MATSUMOTO, Genji SHIMIZU and Naomi NAKAGAWA

キーワード：公共用水域測定結果 %値 移動平均 BOD 窒素 リン 山梨県

山梨県では、水質汚濁防止法に基づき公共用水域の水質測定を行ない 1980 年半ばまでの水質について報告を行った<sup>1,2)</sup>。本県には富士川、相模川、多摩川など県外に流出する河川があり、本報告では測定開始時から現在に至るまでのこれらの河川の水質測定結果を概観し、水質の改善傾向の有無を検討した。

## 方法

### 1. 解析の対象地点と対象項目

解析対象データは、昭和 46(1971)～平成 21(2009)年度の山梨県公共用水域水質測定結果<sup>3)</sup>を用いた。解析対象地点は、汚濁状況や改善傾向を把握するため、本県と東京、神奈川、静岡に最も近い調査地点を選んだ。また甲府盆地南端の富士橋のデータと比較した。河川と解析地点を次に示した。ここで、富士川の県内最下流は、途中で身延橋から南部橋に変わったが、ここでは同一地点として扱い、南部橋とした。調査地点を図 1 に示した。

河川名	水質測定地点	測定年度
富士川	身延橋	1971～1983 年度
	南部橋	1984～2009 年度
相模川	桂川橋	1971～2009 年度
多摩川	小菅川流末	1981～2009 年度
富士川	富士橋	1971～2009 年度

対象項目には、測定数の多かった流量、BOD、SS、大腸菌群数(以下大腸菌)、TN、TP を選んだ。なお 1 地点当たりの測定数は、毎月 1 回午前と午後の 2 回行うため、年間で 24 の測定数となる。

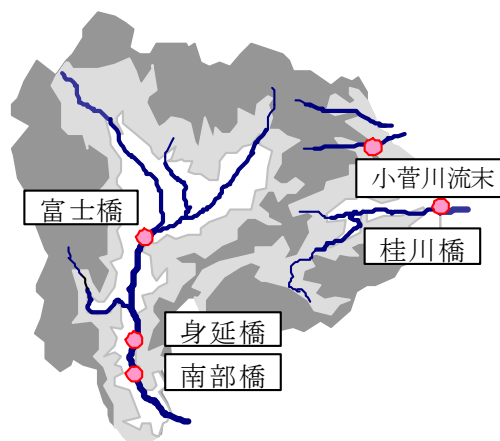


図 1 調査地点

### 2. 解析方法

- 2009 年度までに得られた測定結果から、
- 1) 50%値(中央値)や 90%値(ほぼ最高値)などを算出し、平均的な値や変動の大きさを求めた。
  - 2)a また 2009 年度まで測定結果を 10 年間ごとに区分して %値を算出し、経年推移を数値化した。
  - 3)a さらに 60 ヶ月(5 ヶ年)移動平均算出し、経年推移を可視化した。

## 結果と考察

### 1. 2009 年度までの%値

流量や BOD 濃度などの変動は正規分布にはならないため、ここでは代表値に%値を用いた。

表 1 に各地点の流量などの%値を示した。流量(m<sup>3</sup>/s)の 50%値は、小菅川(以下、小菅川)0.9～富士橋 41 の範

\* 大気水質保全課

圃にあり、流域面積の広い富士橋や桂川橋で値が大きかった。また発電用に取水されるため富士橋下流の南部橋の値は小さかった。

この 50%値は、BOD や TN では地点間の差が小さく、BOD(mg/l)は小菅川 0.5～富士橋 1.9、TN(mg/l)は小菅川 0.9～富士橋 2.0 の範囲にあった。他方 SS や大腸菌群数は差が大きく、SS(mg/l)は小菅川 1～富士橋 16、大腸菌(MPN/100ml)は小菅川 940～富士橋 17000 の範囲になった。TP(mg/l)は、これらの中間の 0.05(小菅川)～0.15(富士橋)であった。なお 75%値は BOD の環境基準の評価に用いられるが、小菅川は 0.8mg/l とこの値は小さかった。次に変動の大きさを知るために 50%値に対

する 90%値の比(90%値/50%値)を求めた(表 1)。流量のこの値は、南部橋では 4.6 となり、富士橋や桂川橋より変化は大きかった。各地点の中でこの値が大きかったのは、小菅川の大腸菌群数 8.4 と SS 7.5、南部橋の SS 6.0 と大腸菌群数 6.9 であり、富士橋や桂川橋ではこれらの値は小さかった。また BOD や TN は全地点ともこの値は小さく、変動が小さかった。

なお、富士橋ではすべての項目で 50%値は大きいと 90%値/50%値が小さく濃度変動は少ないこと、小菅川は 50%値が小さいと 90%値/50%値は大きく濃度変動が大きいことなどの特徴がみられた。このような特徴は、桂川橋は富士橋と、南部橋は小菅川と同様であった。

表 1 測定開始時から 2009 年度までの各地点の流量、BOD、SS、大腸菌群、TN、TP の%値

流量 (m <sup>3</sup> /s)				
	富士橋	南部橋	桂川橋	小菅川
90%	72	56	56	2.1
75%	54	35	44	1.3
50%	41	12	37	0.9
10%	26	4	24	0.5
90%/50%	1.7	4.6	1.5	2.3
BOD (mg/l)				
	富士橋	南部橋	桂川橋	小菅川
90%	3.3	1.8	2.2	1.1
75%	2.6	1.3	1.7	0.8
50%	1.9	0.9	1.2	0.5
10%	1.0	<0.5	0.7	<0.5
90%/50%	1.7	2.0	1.8	2.2
SS (mg/l)				
	富士橋	南部橋	桂川橋	小菅川
90%	42	54	14	8
75%	25	25	7	3
50%	16	9	4	1
10%	8	1	1	<1
90%/50%	2.6	6.0	3.5	7.5

大腸菌群数 (MPN/100ml)				
	富士橋	南部橋	桂川橋	小菅川
90%	79000	33000	35000	7900
75%	33000	16000	22000	2950
50%	17000	4800	11000	940
10%	4540	330	3300	85
90%/50%	4.6	6.9	3.2	8.4
TN (mg/l)				
	富士橋	南部橋	桂川橋	小菅川
90%	2.7	1.8	1.7	1.1
75%	2.3	1.6	1.6	1.0
50%	2.0	1.4	1.4	0.9
10%	1.6	1.0	1.2	0.7
90%/50%	1.3	1.3	1.2	1.3
TP (mg/l)				
	富士橋	南部橋	桂川橋	小菅川
90%	0.21	0.10	0.16	0.09
75%	0.17	0.07	0.13	0.07
50%	0.15	0.03	0.11	0.05
10%	0.10	<0.01	0.07	0.03
90%/50%	1.4	3.3	1.5	1.8

## 2. 10 年ごとの%値の推移

各項目の経年推移を知るために、2009 年度までを 10 年間ごとに区分して、%値を求めた。結果を表 2、3 に示した。ここで流量は、富士橋や桂川橋、小菅川では増減傾向は明らかではなかったが、南部橋では 10%値、50%値が 2000 年度以降の 10 年間は大きくなっていった。

ここで、各項目のうち、「汚れ」や「濁り」の指標である BOD と SS については 10%値、50%値、90%値ともに小さくなる傾向が顕著であった。50%値は、富士橋の BOD、SS

が約 2/3 に、南部橋や桂川橋、小菅川では BOD が約 1/2、SS は約 1/4 に改善されていた。他方、TN や TP ではこのように顕著ではなかったが、改善の傾向はうかがうことができた。また桂川橋の TP では、1979 年と 1980 年以降を比較すると増加しているが、これは 1980 年以降に比べ極端に測定回数が少ない事が起因していると考えた。しかし大腸菌については、測定開始以来概ね横ばいと思われる地点が多かった。

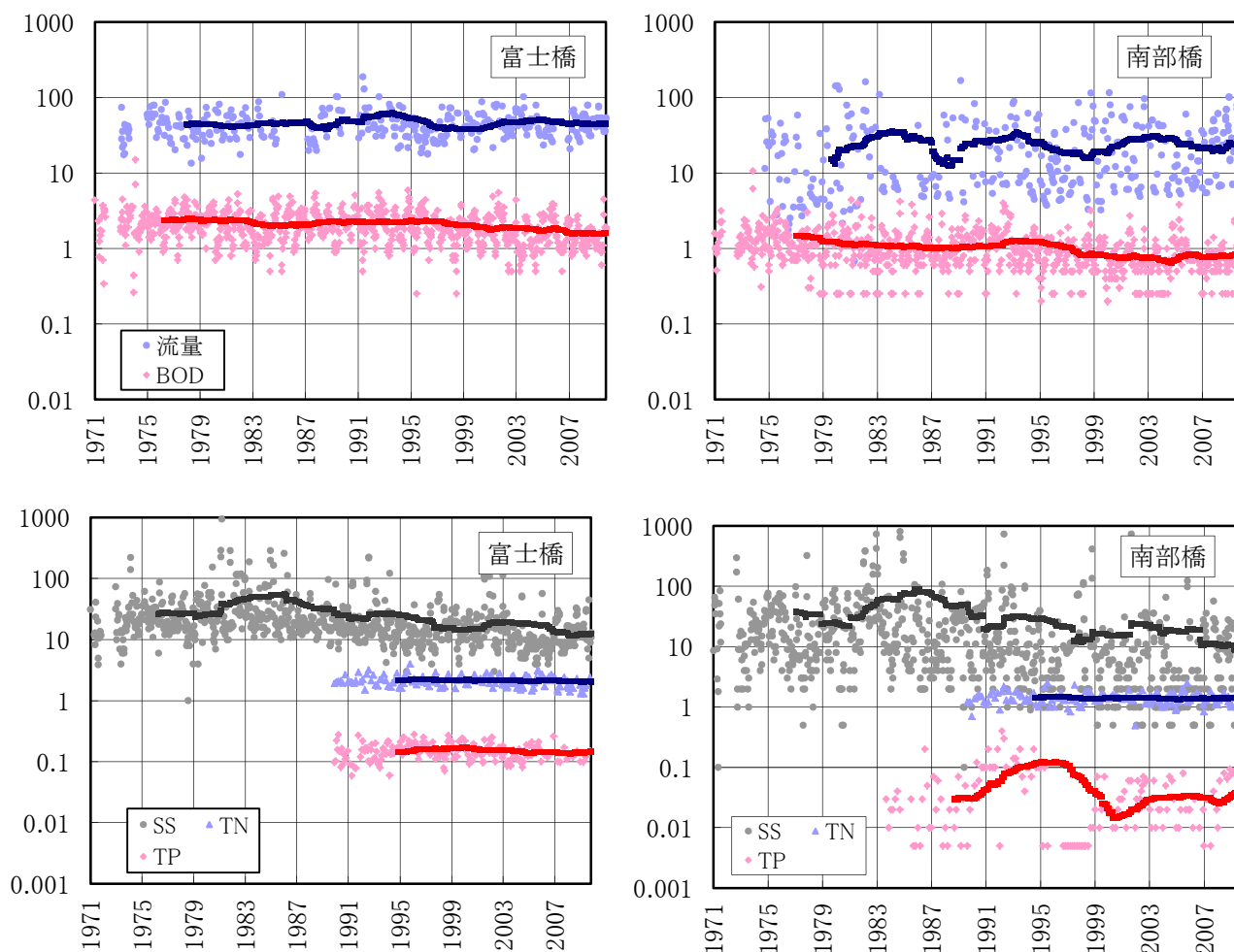


図2 各地点の流量, BOD, SS, TN, TP の測定値と60 カ月移動平均(1) (単位: 流量: m<sup>3</sup>/s その他は mg/l)

表2 各地点の10年ごとの流量、BOD、SS、大腸菌群、TN、TPの%値(1)

富士橋	流量(m <sup>3</sup> /s)			BOD(mg/l)			SS(mg/l)			大腸菌(MPN/100ml)			TN(mg/l)			TP(mg/l)		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
-1979	24	38	66	1.3	2.2	3.6	10	20	42	4100	17000	60000	—	—	—	—	—	—
1980-	25	41	73	1.0	2.0	3.3	13	23	69	4900	17000	49000	—	—	—	—	—	—
1990-	25	39	72	1.0	2.0	3.4	7	14	32	4900	14000	79000	1.7	2.1	2.8	0.09	0.15	0.22
2000-	30	45	71	0.9	1.5	2.7	7	12	26	4400	23000	79000	1.6	2.0	2.6	0.10	0.14	0.19

南部橋	流量(m <sup>3</sup> /s)			BOD(mg/l)			SS(mg/l)			大腸菌(MPN/100ml)			TN(mg/l)			TP(mg/l)		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
-1979	3	8	35	0.7	1.2	2.1	3	13	58	680	5400	33000	—	—	—	—	—	—
1980-	4	9	70	0.3	0.9	1.8	3	17	81	310	4400	33000	—	—	—	0.01	0.02	0.06
1990-	5	10	50	0.5	0.9	1.7	2	8	51	270	1700	33000	1.0	1.3	1.8	0.01	0.07	0.18
2000-	6	20	60	0.3	0.7	1.2	1	3	25	780	4900	49000	1.1	1.4	1.7	0.01	0.02	0.07

このように10年ごとに%値を求めることにより、2009年度までの各地点の水質の改善状況の有無を、数値で示すことができた。

### 3. 60ヶ月移動平均

図2、3に各地点の流量とBODを示したが、両者は測定月ごとに大きく変動した。ここではその変動を抑えて

経年推移を知る目的で 60 ヶ月(5 ヶ年)移動平均を求め、実線で図中に示した。

図では Y 軸を対数目盛にしたため、南部橋の流量の増加傾向は目視できなかった。

しかし、改善傾向が著しかった BOD については、全地点でその傾向をとらえることができた。SS も同様に改善傾向をみる事ができた。

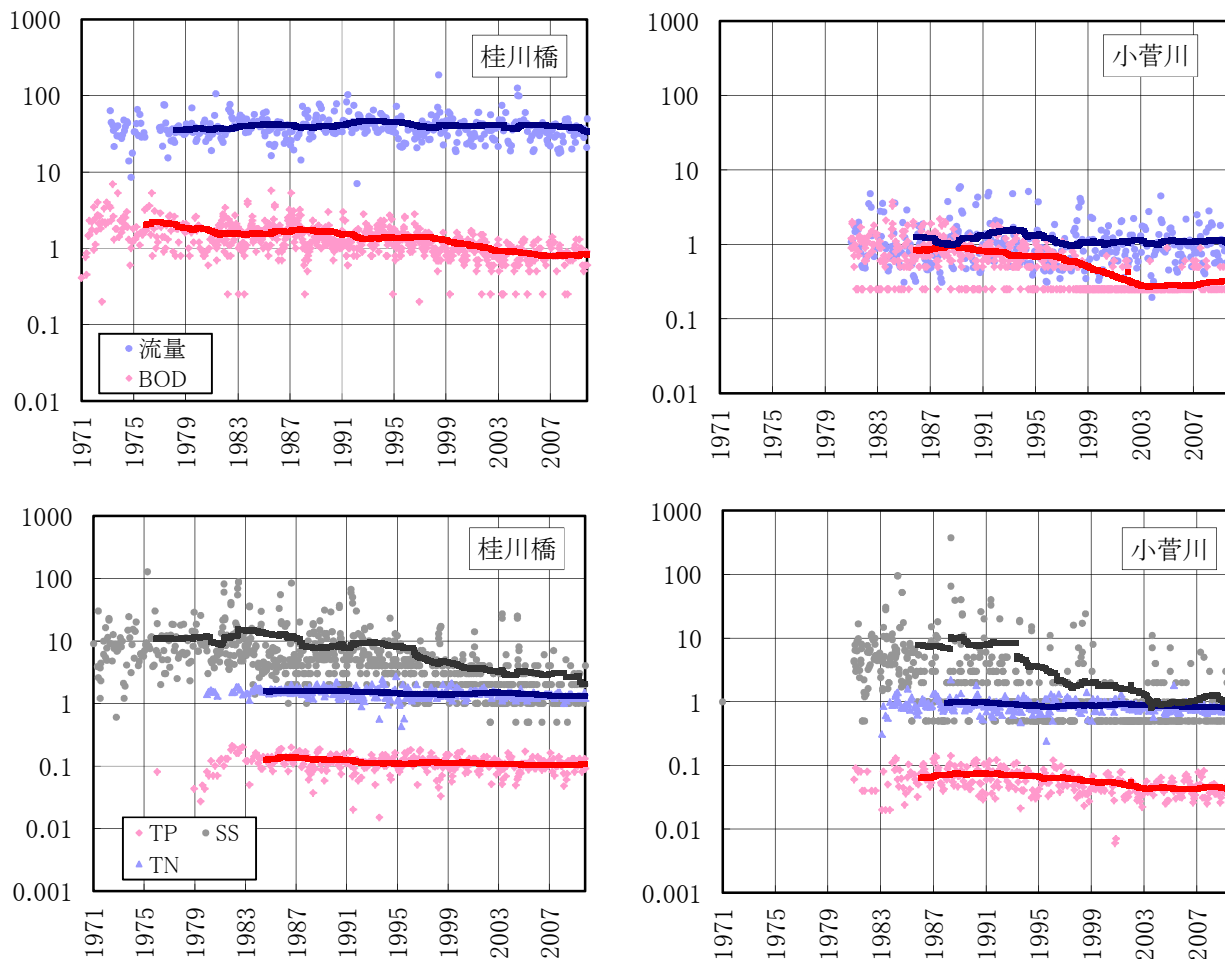


図 3 各地点の流量, BOD, SS, TN, TP の測定値と 60 カ月移動平均 (2) (単位: 流量: m<sup>3</sup>/s その他は mg/l)

表 3 各地点の 10 年ごとの流量, BOD, SS, 大腸菌群, TN, TP の%値(2)

桂川橋	流量(m <sup>3</sup> /s)			BOD(mg/l)			SS(mg/l)			大腸菌(MPN/100ml)			TN(mg/l)			TP(mg/l)		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
-1979	25	35	47	0.9	1.8	3.2	3	8	19	2800	12000	35000	—	—	—	0.03	0.04	0.07
1980-	26	38	57	0.9	1.5	2.3	3	6	19	4800	13000	54000	1.4	1.6	1.8	0.08	0.13	0.18
1990-	25	39	59	0.8	1.2	1.9	2	4	11	3300	7900	36000	1.1	1.4	1.9	0.07	0.12	0.15
2000-	22	36	48	0.5	0.8	1.2	1	2	4	3300	7900	32000	1.2	1.4	1.6	0.07	0.11	0.13

小菅川	流量(m <sup>3</sup> /s)			BOD(mg/l)			SS(mg/l)			大腸菌(MPN/100ml)			TN(mg/l)			TP(mg/l)		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
-1979	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1980-	0.5	1.0	2.8	<0.5	0.8	1.6	<1	3	9	190	1300	9200	0.7	0.9	1.3	0.04	0.07	0.11
1990-	0.4	0.9	2.1	<0.5	0.5	1.0	<1	1	9	13	1100	11000	0.6	0.9	1.1	0.04	0.05	0.10
2000-	0.5	0.9	1.9	<0.5	<0.5	0.5	<1	<1	9	30	330	3500	0.7	0.8	0.9	0.03	0.04	0.06

TP は小菅川で濃度が下がってきたが、南部橋では1995 年度まで濃度の高い時期があった。TP は全地点で顕著な変化は見られなかった。

水質汚濁防止法が施行されて 40 年を経る。この間、事業場排水に対する規制や下水道の普及による効果を把握することは重要である。

ここでは、県内河川の状況を総括的に把握するために 4 地点のみを選んだが、今後は他の地点についても解析を進めたい。

## まとめ

1971～2009 年度の公共用水域水質測定結果から富士橋など 4 地点を選んで BOD や SS などの%値移動平均を求めた。

その結果、富士橋では、BOD や SS などの 50%値は大きい濃度変動は小さく、小菅川はこの逆であることがわかった。また、SS や大腸菌群の変動に較べて BOD や TN の変動は小さかった。

さらに近年は BOD や SS で水質が改善されていることを明らかにできた。

## 引用文献

- 1)高橋照美ら(1984): 県内河川の流動変動と SS 負荷量について, 山梨衛公研年報 28,33-36
- 2)清水源治ら(1987): 公共用水域測定結果からみた県内河川の水質, 山梨衛公研年報 31,44-48
- 3)山梨県(197～2009): 山梨県公共用水域水質測定結果