

山梨の名水百選における水質調査について

辻 敬太郎、佐々木 裕也、小林 浩、清水 源治

Survey of the water quality in the Japanese brand-name water best 100 of Yamanashi

Keitaro Tsuji, Yuya Sasaki, Hiroshi Kobayashi and Genji Shimizu

キーワード: 名水百選 湧水 水質 常時監視 山梨県

山梨県は豊かな自然環境に恵まれ、水資源が豊富であり、環境省から新たに「平成の名水百選」として御岳昇仙峡、十日市場・夏狩湧水群、西沢渓谷及び金峰山・瑞がき山源流など4ヵ所が認定された¹⁾。これらは水環境の保護に十分な努力が払われていることが認められた河川や湧水である。

しかし、その水質の把握は十分ではない。そこで「昭和の名水百選」としてかつて水質を調査²⁾したことがある白州・尾白川、八ヶ岳南麓高原湧水群(三分一湧水)の2ヵ所を加えた6ヵ所で水質を調査し、各名水の特徴を明らかにしようとした。

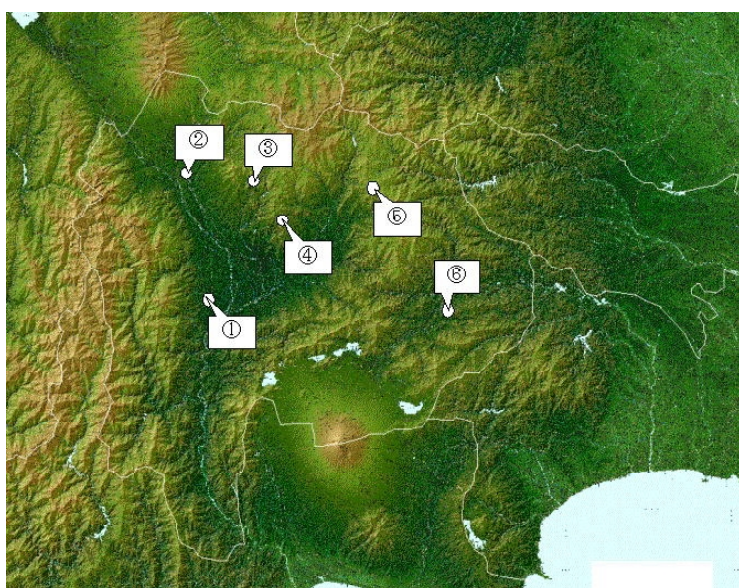
また、三分一湧水については水質の常時監視を行っている³⁾ことから、今回の調査結果と比較しその意義について考察するとともに平成19年度以降の保全状況について考察した。

調査方法

図1に6ヵ所の名水の位置を示した。これらについて、平成21年4月から22年3月まで毎月1回、年間12回にわたり採水し、電気伝導率(EC)、水素イオン濃度(pH)やNa、K、Mg、Ca、Cl、NO₃、SO₄の各イオン濃度やSiO₂、総窒素濃度(TN)、総リン濃度(TP)を従来法²⁾により測定した。採水時には水温を測定した。

なお、尾白川、昇仙峡、西沢渓谷、瑞がき山源流などの河川については可能なかぎり上流で採水した。

また、三分一湧水の平成19年度以降の水温およびECの常時監視結果を解析し、今回の調査結果と比較した。



白州・尾白川 三分一湧水(右写真:上)
金峰山・瑞がき山源流 御岳昇仙峡 西沢渓谷
十日市場・夏狩湧水群(右写真:下)

図1 各湧水群の位置



	水温	EC	pH	Ca	Mg	K	Na	SO ₄	NO ₃	Cl	TN	TP	SO ₂
白州・尾白川	9.2	30	7.3	26	0.3	1.1	1.7	1.8	0.9	0.6	0.3	0.01	8.9
三分一湧水	9.5	6.7	7.4	62	1.5	1.5	3.6	0.8	1.2	1.6	0.3	0.08	41.2
金峰山・水がき山	7.1	3.3	7.4	23	0.2	0.3	2.9	2.0	1.5	1.6	0.4	0.01	11.7
御岳昇仙峡	10.2	5.5	7.4	4.2	1.3	1.3	3.7	2.3	1.3	1.0	0.4	0.03	41.7
西沢渓谷	9.4	5.7	7.4	6.1	0.9	1.2	2.3	1.2	3.3	0.8	0.9	0.01	14.5
十日市場 夏狩湧水群	13.3	17.4	7.8	16.6	6.4	1.8	9.7	16.5	6.6	7.8	1.7	0.11	33.0

表1 各名水における水質の平均値（網掛けは表流水を表す） 単位：mg/L (EC mS/m、水温)

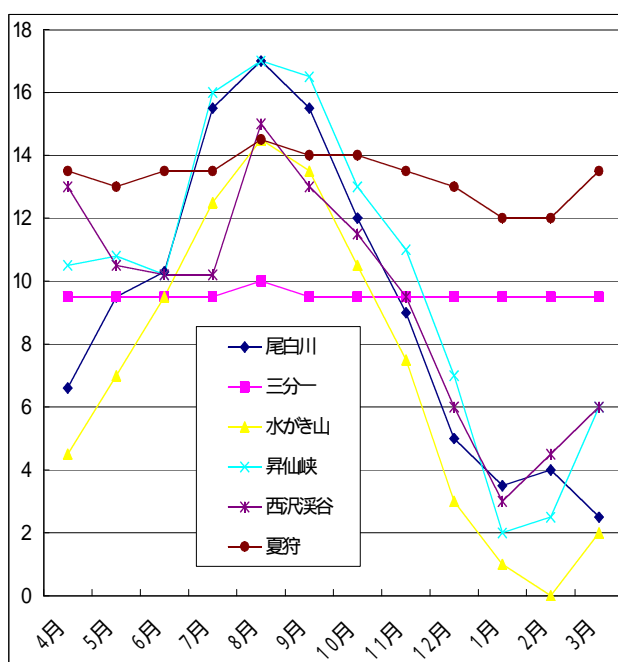


図2 水温年間変化 ()

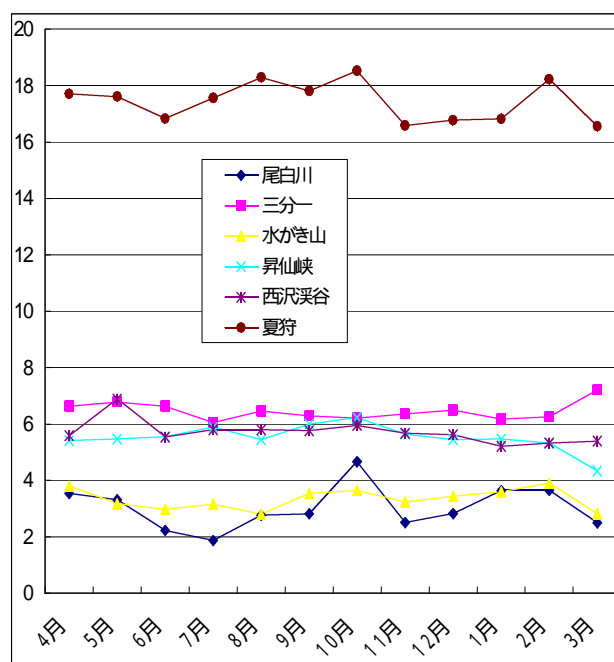


図3 EC年間変化 (mS/m)

結果と考察

1. 各名水の概況

各名水の水質の概況を知るために、表1に平均値を示した。表中、河川は網掛けで示した。

年間を通じて最も変動が大きかったのが、図2に示した水温であった。

三分一湧水や夏狩湧水などの湧水では水温は気温の変動に関係なく年間を通じてほぼ一定であったのに対して、河川は気温の変動に伴って大きく変化した。

水温以外の項目では、図3に示したECをはじめ年間を通じてほぼ一定であったが、一部の項目については濃度の違いによる各名水の特徴が明確にみられた。

河川や湧水の特徴は岩石や土壌の溶出成分を含むことであり、その水質は地質や周辺環境の影響

を受けやすいことである。

主な地下環境の指標成分としてはSiO₂やTP、地表からの負荷成分にCa、NO₃などが知られている。Caは地質成分でもあるが、八ヶ岳南麓湧水群の調査例³⁾では湧水量が特に少なかったり畑に湧出する場合に著しく濃度が高かったため、地表からの負荷成分に分類された。

各項目の中で最も高い値であったのがこのCaであり、どの名水においても最も高い数値が検出された。

Caの各名水における年間変化の様子を図4に示した。この濃度は三分一湧水と西沢渓谷で高く、特に夏狩湧水では年平均値が16.6mg/Lと他の湧水と比較して突出して高かった。

地表からの負荷成分としてはNO₃も挙げられるが、西沢渓谷で平均値が3.3mg/Lと高く、やはり夏狩湧水で平均値が6.6mg/Lと最も高い数値を示した。

これらのことから6カ所の名水の中では、夏狩湧水、西沢渓谷、三分一湧水が地表からの負荷が大きいことがわかった。

西沢渓谷については周辺にキャンプ場なども多く、多くの観光客が渓谷に立ち入ること、また夏狩湧水については周辺に住宅が立ち並び、農業地も多数存在すること等による人為的な影響が現れているものと推測された。

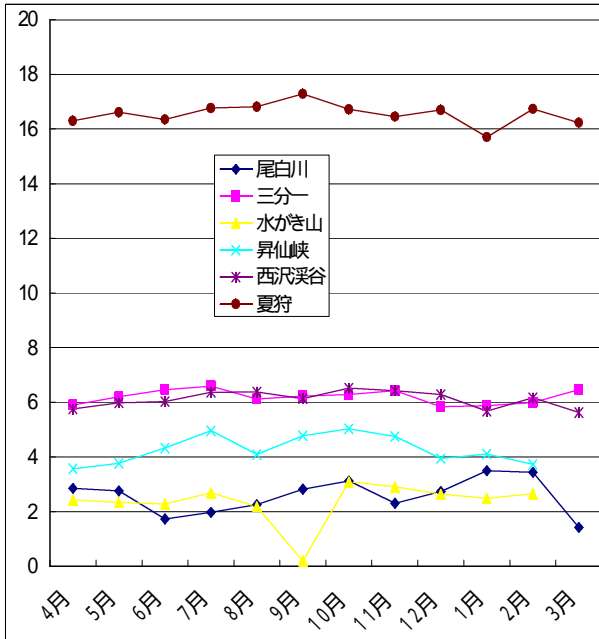


図4 Ca年間変化 単位：mg/L

地下環境の指標となるSiO₂について年変化の様子を図5に示した。

SiO₂については他の項目と少し性質が異なり、水晶の産地であった昇仙峡や湧水である三分一湧水、夏狩湧水で濃度が高かった。逆に、尾白川、水がき山や西沢渓谷では低い濃度を示すといった二極化がみられ、名水を取り巻く自然環境によっても水質が大きく異なることがわかった。

TPについても図6に示すとおりSiO₂と同じような湧水で濃度が高い傾向であることが分かった⁵⁾。

また、尾白川及び三分一湧水については昭和61年の調査結果が既報²⁾で報告されており、湧水の採取地点や調査回数異なるが、これらと今回の調査結果を比較したところ、尾白川については各項目について濃度がよく一致しており、水質の保全状況については良好であることが分かった。

一方、三分一湧水についてはSiO₂やTPの濃度変化が少ないのに対して、この約20年間でSO₄が年平均

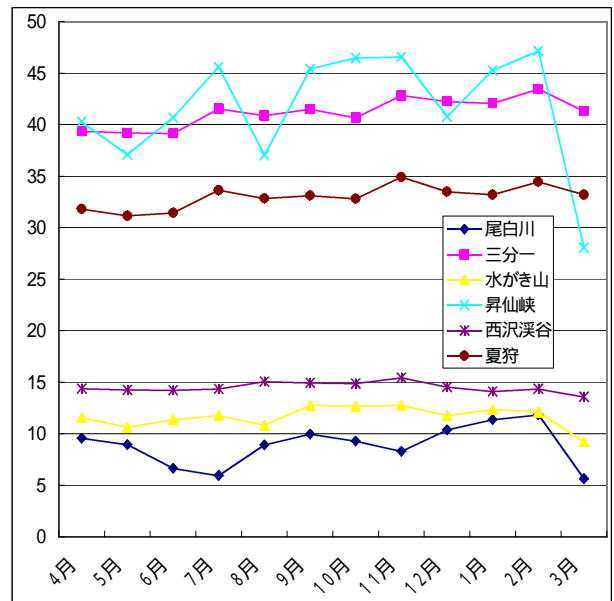


図5 SiO₂年間変化 単位：mg/L

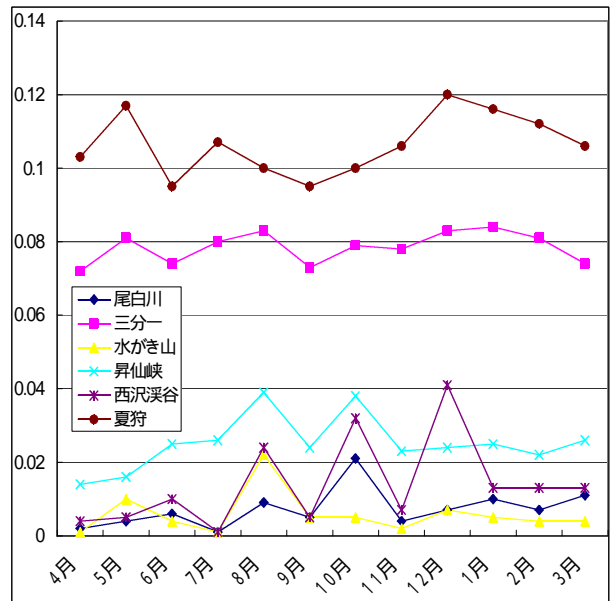


図6 TP年間変化 単位：mg/L

均値で0.53mg/Lから0.80mg/Lに、Clが0.84mg/Lから1.6mg/Lで約2倍に、NO₃が0.35mg/Lから1.2mg/Lで約3倍に上昇していた。

これらの項目の濃度は湧水量に影響され、当時と今で水量の比較が出来ないものの、人為的な影響が少なからず水質に影響を与えたのではないかと推測された。

三分一湧水については20年の間に上流部(標高の高い側)に採草場や別荘地ができており、土地利用形態の変化が影響していると推測される。

年月	気温()	最高値	最低値	水温()	最高値	最低値	EC(mS/m)	最高値	最低値
H20.4	8.2	21.1	-2.6	9.6	9.7	9.4	5.9	6.0	5.9
H20.5	11.6	23.4	1.2	9.6	9.7	9.5	5.9	6.0	5.9
H20.6	15.1	23.5	6.5	9.6	9.7	9.5	5.9	6.0	5.9
H20.7	20.2	30.3	10.6	9.6	9.8	9.5	6.0	6.0	5.9
H20.8	20.1	28.9	12.7	9.6	9.8	9.5	6.0	6.0	6.0
H20.9	16.7	24.7	6.2	9.6	9.7	9.5	6.0	6.0	6.0
H20.10	11.3	19.2	1.7	9.6	9.7	9.5	6.0	6.0	6.0
H20.11	5.3	16.8	-3	9.6	9.7	9.4	6.0	6.0	6.0
H20.12	1.4	12.7	-7.3	9.5	9.7	9.4	6.0	6.0	6.0
H21.1	-1.5	8.9	-11.2	9.5	9.7	9.4	6.0	6.0	5.9
H21.2	0.9	15.7	-9.2	9.5	9.7	9.4	6.0	6.0	6.0
H21.3	2.3	15.7	-6.5	9.6	9.7	9.4	6.1	6.1	6.0
H21.4	8.3	20.6	-4.9	9.6	9.7	9.4	6.1	6.2	6.1
H21.5	12.7	27.2	0.8	9.6	9.7	9.5	6.1	6.1	6.0
H21.6	15.7	25.7	5.4	9.6	9.7	9.5	6.1	6.1	6.0
H21.7	19.3	27.9	13.4	9.6	9.7	9.5	6.1	6.1	6.0
H21.8	19.8	28	12.7	9.6	9.8	9.5	6.1	6.1	6.1
H21.9	15.6	26	6.6	9.6	9.7	9.5	6.1	6.1	6.0
H21.10	10.5	19.8	2.4	9.6	9.7	9.5	6.1	6.1	6.0
H21.11	5.7	16.8	-3.1	9.6	9.7	9.5	6.1	6.1	6.0
H21.12	0.9	12.2	-9	9.5	9.7	9.4	6.1	6.1	6.0
H22.1	-1.5	12.4	-11.2	9.4	9.6	9.3	6.1	6.1	6.1
H22.2	0.0	13.8	-9.1	9.4	9.5	9.3	6.1	6.1	6.1
H22.3	2.8	19.7	-10.4	9.4	9.5	9.3	6.1	6.1	6.0

表2 三分一湧水館常時監視データの月平均値

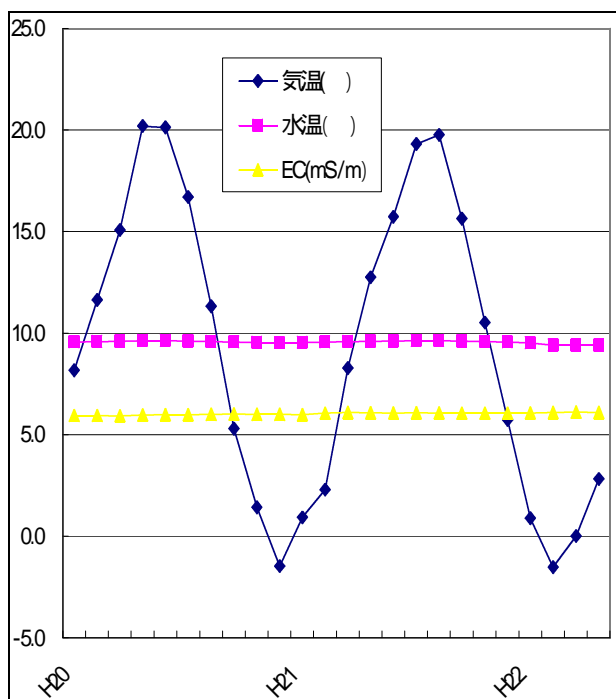


図7 気温、水温、ECの月平均値経年変化

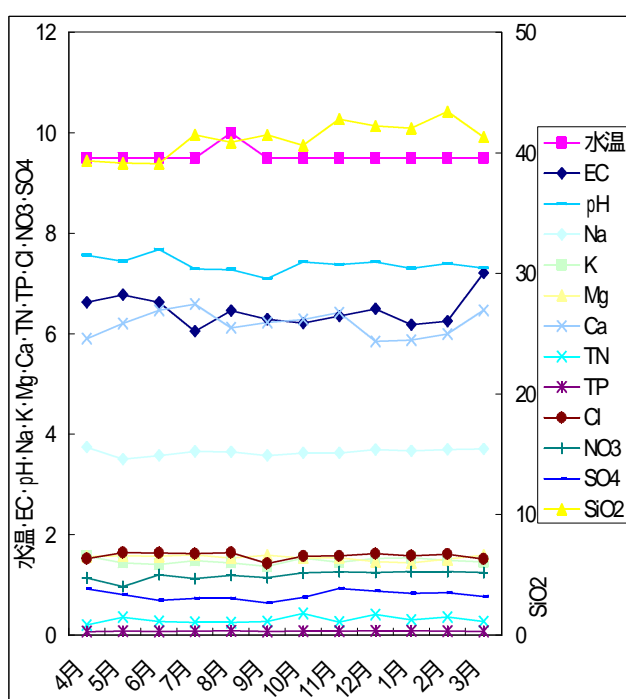


図8 三分一湧水の各項目の年間変化

単位：mg/L (EC mS/m、水温)

2. 三分一湧水の常時監視

三分一湧水館は県内で唯一、湧水の常時監視(水温、EC)を行っており、平成15年から平成19年度末まで

の結果については既報³⁾で考察が行われているところであるが、今回は平成20年度から21年度末の常時監視結果について考察を行った。

まず、気温、水温、ECについて平成20年4月から平成22年3月末までの常時監視結果の月平均値について表2に示し、その変化の推移を図7に示した。なお、データについて機器の故障や点検、センサーが水面に出るなどの影響と考えられる不連続に変化した値などは除外した。

気温については-1.5 から20.2 と季節変化に伴う変動がみられたが、水温やECについては変動は小さかった。図には示していないが、気温の平均値をプロットし、近似式を求めたところ傾きが-0.4となり、気温が経年的には0.4 /月で低下する傾向がみられた。

水温は平均値に対して0.1から0.2 の差であった。気温と同じく水温の平均値について近似式を求めたところ、その傾きが-0.006となり、経年的には0.006 /月低下する傾向がみられた。水温の平均値は9.4 から9.6 と前回調査(平成15年度から平成19年度)の平均値9.6 と比較すると0.0から0.2 低かった。

ECは平均値に対して ± 0.1 mS/mと全体を通じて変動は大きくなかった。こちらも同じく近似式を求めたところ、その傾きが0.007となり、経年的には0.007mS/m/月上昇する傾向にあり、ECは前回調査でも上昇傾向がみられたものの、今回の調査では若干ではあるがその上昇の割合が減少していることが分かった。ECの平均値は5.9から6.1mS/mと前回調査の平均値5.7mS/mと比較して-0.2から+0.4mS/mの範囲で変動していることがわかった。

これらのことから推測して前回調査時と比較して三分一湧水の水質について大きな変化はみられないことが分かった。

次に、常時監視の結果と今回の調査結果の比較を行った。図8に今回調査を行った三分一湧水における各項目についての年間変化を示した。

水温については年間を通じてほぼ一定であり、年平均値が9.5 で平成21年度の常時監視結果の平均値9.6 と0.1 の差で良く一致していた。

ECについても年間を通じてほぼ一定であり、年平均値が6.5mS/mで平成21年度の常時監視結果の平均値6.0mS/mと比較して0.5mS/mの差であった。

また、常時監視している水温やECと同じく各イオン成分の濃度も年間を通じてほぼ一定の傾向を示した。

これらのことから、ここ2年間の三分一湧水の水質については変化はみられず、常時監視についても今回の調査結果の傾向と良く一致していた。

今後も保全状況の把握のために、常時監視を引き続き行うことが望ましいと考えられた。

また、保全状況の詳細を解析するため、今後は各イオン成分についても併せて解析し、その動向

を把握していくことが重要であると考えられる。

まとめ

山梨県内の各名水について水温やCaなどの成分を調査した。その結果、周辺環境の影響を強く受けている名水があるなど、各々の特徴がわかった。

1) 西沢溪谷及び夏狩湧水が地表からの負荷成分の一つであるCaやNO₃が高かった。夏狩湧水は民家は畑地が近くに密集していることからそれらの影響が示唆された。三分一湧水についてはCaは高いもののNO₃については低い値であった。また昇仙峡や三分一湧水、夏狩湧水が地質の影響を示すSiO₂の濃度が高かった。

2) 約20年前の調査結果と比較した尾白川は、保全状況が良好であった。三分一湧水はここ数年間では水質は大きく変化していないものの、約20年前と比較すると人為的負荷が大きくなっていることが推測された。

3) 名水については環境省がホームページを通じて一般に広く情報提供を行っており、観光客の増加などが湧水の水質に影響を及ぼす可能性もあることから、引き続き湧水について水質の把握を行っていくことが重要であると考えられた。また、三分一湧水館の水質常時監視についても経年的な保全状況を把握するのに有用であり、山梨県内の他の湧水についても保全状況を把握する上での有効な手段の一つとして活躍が期待された。

文献

- 1) 環境省ホームページ：環境省選定平成の名水百選<http://www2.env.go.jp/water/mizu-site/newmeisui/>
- 2) 高橋照美ら：県内の「名水」の水質について，山梨県衛公研年報 30，46～49(1986)
- 3) 清水源治ら：三分一湧水の水質の常時測定について，山梨県衛公研年報 51，44～48(2007)
- 4) 高橋照美ら：八ヶ岳南麓湧水群の水質，山梨県衛公研年報 31，49～54(1987)
- 5) 小林浩ら：山梨県内の地下水及び湧水中のリン及びバナジウム濃度，山梨県衛公研年報 43，5～8(1999)