

飛騨川高濁度発生時の対応について

○野中 貴博¹・桜井 剣²・小島 啓知³

概要：

木曾川右岸施設では、平成 30 年 6 月 28 日及び 7 月 8 日において、岐阜県の飛騨川上流域での集中豪雨により、管理開始以降経験のない異常な高濁度水が飛騨川を流下し、幹線水路内にも高濁度水が流入するという事象にみまわれた。

6 月 28 日の事象発生時には、独自の判断を基に対処して被害軽減を図った。その後、速やかに関係機関と協議し、高濁度発生時における白川取水口の運用方針(案)を定め、同様の事象発生に備えた。この措置により、7 月 8 日の事象発生時には運用方針(案)に則った施設操作を行うことによって、白川取水口から取水している水道用水の断水被害発生を防ぐことができた。

本報では、この高濁度発生事象の状況報告と関係機関と定めた運用方針(案)による施設操作の方法及びその効果等について報告するものである。

キーワード：高濁度、水道断水被害

1. はじめに

1.1 木曾川右岸施設の概要

木曾川右岸施設は、昭和 43 年から昭和 58 年にかけて建設され、木曾川用水総合管理所美濃加茂管理所（以下「美濃加茂管理所」という。）が管理する施設である。

取水地点である白川取水口は、岐阜県加茂郡白川町の飛騨川地点にあり、上麻生ダム（中部電力株式会社）の湛水域を利用して取水している。

幹線水路は飛騨川の左右岸に分かれ通水し、末端の二つの調整池にて通水量の調整を行っている。（**図-1**）

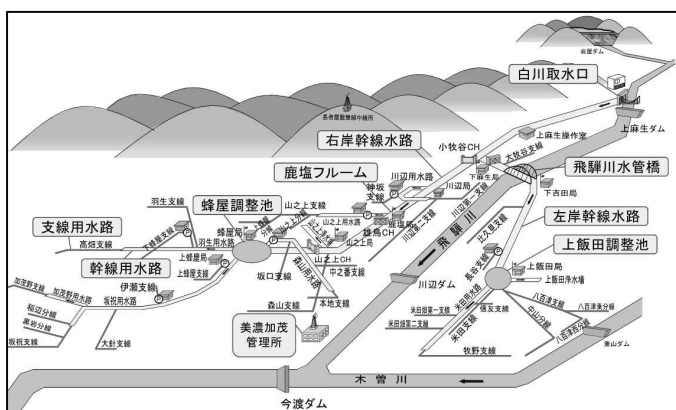


図-1 位置図

取水された用水は、周辺農地約 3,000ha へ農業用水として、岐阜県と八百津町の二カ所の浄水場へ水道用水と工業用水として供給されている。

2. 高濁度発生とその対応（H30.6.28～7.1）

2.1 高濁度の発生状況

平成 30 年 6 月 28 日未明から本州付近に停滞する梅雨前線に南から暖かく湿った空気が流れ込んだことにより大気の状態が非常に不安定となり、岐阜県下呂市萩原町やその周辺で非常に強くまとまった降雨があったことにより、飛騨川の濁度が急上昇を始め、白川取水口地点でも濁度の上昇が確認された。（**写真-1**）



写真-1 飛騨川高濁度状況（白川取水口地点）

1. 木曾川用水総合管理所 美濃加茂管理所 副参事
2. 美濃加茂管理所長
3. 美濃加茂管理所 副参事

飛騨川から取水している木曾川右岸施設では、飛騨川の濁度上昇により、神淵沈砂池地点（白川取水口から約6.3km 地点）も異常な高濁度となった。（写真-2）



写真-2 神淵沈砂池高濁度状況

神淵沈砂池の濁度は6月28日14時から翌29日3時まで約13時間に渡り1,000度を超える濁度値となり、最大で2,000度以上（測定範囲超）を示し、管理開始以降の最大濁度（濁度500度）を大幅に超える異常な高濁度であった。（表-1）

表-1 高濁度化の推移（H30.6.28～6.29）

年月日	時間	濁度値
H30.6.28	11:00	濁度 8
	12:00	濁度 160
	13:00	濁度 377
	14:00	濁度 1,860
	15:00	濁度 2,323
	～	～(測定範囲オーバー)
H30.6.29	23:00	濁度 1,947
	0:00	濁度 1,690
	3:00	濁度 986
	6:00	濁度 793
	12:00	濁度 204
	18:00	濁度 145

2.2 高濁度への対応(高濁度期間中)

6月28日14時に濁度値が1,000度を超えた値を示したことから、高濁度水が幹線水路を流下する速度を下げ、水道用水の取水口地点に高濁度水が到達する時間を遅くし、水道用水の取水を延長させる目的のため、同日14時10分から白川取水口からの取水量を3.0m³/sから1.8m³/s（1.2m³/s（40%減）へ減量した。

このときの減量分は、蜂屋調整池から取水している農業用水を蜂屋調整池の貯留水にて供給することとし、その供給相当分の1.2m³/sを減量したものである。

しかし、高濁度が水道用水の取水口地点に到達し、河川の濁度が高い状況が継続していることから、浄水処理

に限界が生じ、八百津町上飯田浄水場（以下「上飯田浄水場」という。）では6月28日20時から、岐阜県山之上浄水場（以下「山之上浄水場」という。）では6月29日4時から幹線水路からの取水停止を行う事態となり、上飯田浄水場は木野浄水場（八百津町営）から、山之上浄水場は東部広域水道事務所の中津川浄水場と川合浄水場から応援給水を受けることとなった。（図-2）

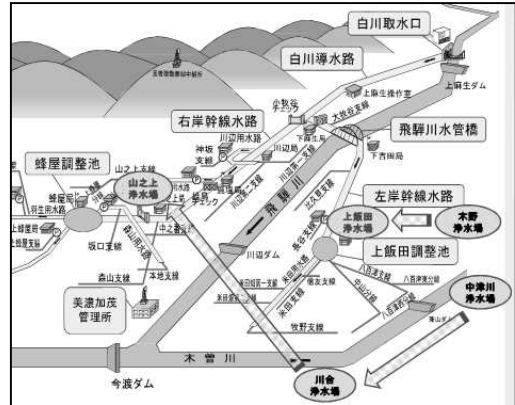


図-2 水道用水応援給水図

2.3 高濁度への対応(河川濁度沈静化後)

6月29日3時に飛騨川の濁度が1,000度を下回り、下降傾向にあることから、幹線水路内の濁度低下を促進するため、調整池の空き容量と農業用水の需要量をもとに、水路内の流量を増加させて高濁度水を押し流す作業（以下「フラッシュ操作」という。）の計画を表-2のとおり策定し、4時40分に取水量を1.8m³/sから約2倍の3.8m³/sへ増量し、フラッシュ操作を行った。

表-2 フラッシュ操作の計画

年月日	時間	蜂屋調整池		
		水位	貯水量	貯留量
H30.6.29	4:40	133.95	373,363	-0.22
空き容量		約33,000m ³		
貯留量(増量時)		-0.22+(2.0 ^{*1} *0.95 ^{*2})=1.68m ³ /s ※1 増量分 ※2 ロス率考慮		
継続可能時間		33,000/(1.68*3,600)÷5h		

その後、蜂屋調整池の空き容量が減少してきたことから9時40分にフラッシュ操作を終了した。

フラッシュ操作の効果もあり、幹線水路の濁度が浄水処理可能な値に下がったことから、山之上浄水場では6月29日の13時に、上飯田浄水場では同日16時30分に取水再開となり、高濁度への対応は収束となった。

なお、この取水停止期間中の山之上浄水場と上飯田浄

水場の給水エリアにおける一般家庭向け水道の断水被害は生じなかった。

3. 高濁度収束後の取り組み

3.1 運用方針(案)の策定

6月28日の飛騨川の高濁度化を受け、今後同様の事象が発生した際の影響を最小限に抑えるため、以下に示す内容を記載した「飛騨川水質の異常高濁度時における白川取水口等の運用方針(案) (以下「運用方針(案)」という。)」を関係利水者等と協議調整して策定した。

(1) 白川取水口からの取水停止

山之上浄水場で浄水処理が困難と判断した場合、美濃加茂管理所への依頼をもって、白川取水口からの取水を緊急停止する。取水停止期間は幹線水路の状況を勘案の上、出来るだけ継続を図る。

(2) 白川取水口からの取水再開

水需要状況により白川取水口からの取水停止が継続不可となった時点で取水を再開する。ただし、調整池からの供給可能量を勘案の上、必要最低限の取水量とする。

(3) 幹線水路のフラッシュ操作

幹線水路内に高濁度水が滞留している場合は、飛騨川の濁度が1,000度以下の状況になったことを確認の上、フラッシュ操作を行う。このとき、蜂屋調整池へ空き容量を確保しておく。

運用方針(案)では白川取水口からの取水量を一時的に大幅に変動させるため、河川管理者である国交省中部地方整備局 木曾川上流河川事務所に対し、運用方針(案)の説明を行うこととし、河川管理者からは「水利使用規則の範囲内であれば問題ない」との回答を得ている。

3.2 運用方針(案)のポイント

運用方針(案)の策定及び操作のポイントを以下に示す。

(1) 木曾川右岸施設の特性を活かした施設操作

運用方針(案)では、白川取水口からの取水を停止した後、農業用水は主に調整池の湛水量から供給することとしている。これは木曾川右岸施設の農業用水取水口が調整池部分に集中しているという特徴を活かしているもので、調整池の水位運用を工夫することで、農業用水への供給に対処出来ることが、運用方針(案)の策定のポイントとなっている。

(2) 水道用水の影響低減の観点

白川取水口からの取水停止の目的は、高濁度水を幹線水路へ流下させないことにある。特にピーク時の高濁度水を流下させないことで、水道用水の取水期間を延長さ

せることが出来る。また、その後のフラッシュ操作についても、幹線水路内の濁度を浄水場での浄水処理可能な濁度まで早期に低下させ、浄水場での取水停止期間の短縮を目的に行うものであり、運用方針(案)の操作により、水道用水への被害抑制に寄与出来ることが、効果のポイントとなっている。

(3) 判断のポイント

農業用水の需要量により、幹線水路及び調整池の水位変動量は大きく異なる。そのため、運用方針(案)の操作の判断は、その時の水需要状況を把握した上で行うことが判断のポイントである。

4. 二度目の高濁度発生(H30.7.5~7.8)

4.1 高濁度の発生状況

台風7号から変わった低気圧や停滞する前線に伴い、飛騨川上流域を中心に、7月5日から8日にかけて非常に強い降雨があり、飛騨川の濁度が再び1,000度を超える異常な高濁度を示す事態となった。前回の6月末の発生から9日後という短期間での発生であった。

濁度の代表値の推移は表-3のとおりで、7月8日6時から急激な濁度の上昇が始まり、1,000度以上の濁度は7月8日6時30分から13時まで、6時間30分に渡って継続した。最大濁度は同日8時ごろで1,800度を超える異常な高濁度であった。

表-3 高濁度化の推移(H30.7.8)

年 月 日	時 間	濁 度 値
H30.7.8	4:00	濁度 110
	6:00	濁度 329
	6:30	濁度 1,116
	7:00	濁度 1,753
	8:00	濁度 1,829
	10:00	濁度 1,725
	12:00	濁度 1,618
	13:00	濁度 910
	15:00	濁度 573

4.2 運用方針(案)による対応

運用方針(案)に基づいて、7月8日6時24分に山之上浄水場より「濁度が1,000を超え、浄水処理に支障を来すため白川取水口からの取水を停止して欲しい」との依頼がなされた。これを受け、美濃加茂管理所では運用方針(案)に則り、7月8日6時30分から白川取水口的全閉操作を開始し7時30分に全閉操作を完了した。(2.00 m³/s → 0.00 m³/s)

その後、幹線水路水位を監視しながら、白川取水口からの取水再開時期の判断を行うこととした。**表-4**は幹線水路の代表的な水位監視地点とその経過を表したもので、管理下限水位（農業用水施設への空気混入水位）への到達予測と、白川取水口からの流下時間から、9時30分に取水再開の必要性が生じた。

表-4 幹線水路の水位経過

年月日	時間	水位	
		鹿塩	水位変動
H30.7.8	7:30	2.15	—
	8:30	2.08	-0.07
	9:30	1.86	-0.22
管理下限水位		1.10	
下降時間予測(9:30)		(1.86-1.10)/0.22=3.45h	
流下時間(白川から)		約4.0h	

上記の判断から9時50分に白川取水口からの取水を必要最低限の1.0m³/sで再開させた。

飛騨川の高濁度のピークはカットしたものの、幹線水路の濁度は上昇することが予測されたことから、10時30分より山之上浄水場が取水停止を行った。

その後、飛騨川の濁度低下を受け、15時から21時まで白川取水口の取水量を1.0 m³/sから約4倍の4.0 m³/sへ増量してフラッシュ操作を行い、幹線水路の濁度低下を促進したことにより、21時には山之上浄水場の取水再開となり、事態は収束となった。この一連の操作は運用方針(案)に則った計画的な操作として行われ、山之上浄水場の取水停止に伴う、一般家庭向け水道の断水被害はこの時も生じなかった。

5. 効果の検証と考察

5.1 断水被害の防止効果

平成30年6月28日及び7月8日の高濁度発生は、飛騨川上流域での降雨が起因したもので、飛騨川の広範囲に渡って高濁度が確認された。

これにより、飛騨川的美濃加茂市森山町地点（白川取水口から飛騨川下流約20km）で取水している森山浄水場（美濃加茂市営水道）が浄水処理不可となり、取水停止となった。森山浄水場の給水エリアでは6月29日8時ごろから7月1日6時までの約2日間、一般家庭向け水道が完全断水した。断水規模は美濃加茂市の半数近くの1万900世帯以上で、同市は市内8カ所で応急給水所を設置し、周辺自治体から給水車による支援を受けていた。

木曾川右岸施設から取水している山之上浄水場と上飯田浄水場では取水停止に至ったものの、給水エリアにおける一般家庭向け水道の断水被害は生じていない。

これは周辺の浄水場から応援給水を受けた効果もあるが、美濃加茂管理所が行った施設の操作により、幹線水路内の濁度上昇の抑制と下降の促進がなされ、浄水場の取水停止期間の短縮に寄与し、断水被害防止の効果があったものと考えている。

5.2 リスクコミュニケーションの効果

今回策定した運用方針(案)に基づく対応により、高濁度という想定外のリスクが水道用水へ被害を生じ得ることを、水道水利水者のみならず農業水利水者や河川管理者にも理解を得ることとなり、ひとつのリスクコミュニケーションが図られたと考えている。特に農業用水は短時間に需要量を減らすことが施設操作上難しいが、状況によっては取水量の減量等に協力を仰ぐこととしており、高濁度に対するリスクを共有頂けたもので、運用方針(案)の策定を行った効果であると考えている。

5.3 今後の対応への考察

今回、監視等に用いた濁度値は主に神湊沈砂池に設置している水質計で観測した値によるものであった。水質計は白川取水口にも設置されているが、水中ポンプで吸水する構造であったことから、高濁度発生時には吸水が出来ず、濁度の観測が出来なかったためである。

これに対応するため、平成31年1月に白川取水口の水質計移設を行い、吸水を必要としない構造とし、飛騨川の濁度を直接観測可能とした。今後の高濁度発生時にはより正確な判断が可能となっている。

6. まとめ

今回、飛騨川の異常高濁度が短期間に二度発生するという、管理開始以来となるリスクにみまわれたが、水道用水の一般家庭向け水道の断水被害を生じなかったことは用水管理として適切な対応を取れたものと考えている。運用方針(案)に基づいた対応にあたっては、前述した様々な取組が重要であるが、何よりも関係利害者との緊密な連携と関係各位のご協力がなければ実施出来なかったものであり、この場を借りて感謝を申し上げたい。

美濃加茂管理所では、今後もリスクに対する適切な対応を行えるよう、日頃からのリスクマネジメントに努力していきたいと考えている。