

第66回(2022年度) 北海道開発技術研究発表会論文

# 漁川ダムにおける 渇水タイムライン運用状況 —運用2年間の振り返り—

札幌開発建設部 千歳川河川事務所 漁川ダム管理支所 ○倉本 祐子  
佐々木 強  
川村 一

管理開始以降42年が経過した漁川ダムでは、過去より渇水傾向が強くなり利水調整を度々行っている。関係機関の理解・協力のもとで、平常時や渇水時に渇水関係機関等で渇水による影響や被害などのリスクの認識及び対策を共有するため令和3年3月より漁川渇水タイムラインの運用を開始した。本稿では、運用開始後2年間の渇水対応状況及び課題について報告する。

キーワード：渇水、危機管理、ダム管理

## 1. まえがき

地球温暖化に伴う気候変動は世界規模で様々な影響をもたらす。気候変動問題への取り組みは世界各国の共通認識となっており、我が国でも政府全体で取り組みが進められている。平成30年6月1日に公布された「気候変動適応法」に基づき、平成30年11月27日「気候変動適応計画」が閣議決定された。以後は、この計画に基づき関係省庁がそれぞれの分野で具体的な取り組みを行い、実施した施策はフォローアップが行われている。

気候変動適応計画には水資源分野の施策の一つとして、「渇水に対する適応策を推進するため、関係者が連携して、渇水による影響・被害の想定や、渇水による被害を軽減するための対策等を定める渇水対応タイムライン（時系列の行動計画）の作成を促進する」ことが記されている。国土交通省水資源部では、渇水対応タイムラインの作成促進の一助とするため、その考え方や作成手順をわかりやすく示す手引きとして「渇水対応タイムライン作成のためのガイドライン」<sup>1)</sup>を策定しており、全国的に代表河川を選定、取り組みが展開されている。

## 2. 漁川ダムの概要

漁川は、漁岳を源とした幹線流路延長46.8kmの千歳川最大の支川である。漁川ダムは千歳川水域総合開発の一環として昭和55年に完成した堤高45.5m、堤頂長270.0m、総貯水容量15,300千m<sup>3</sup>/s、流域面積113.3km<sup>2</sup>、湛水面積1.1km<sup>2</sup>を有する中央コア型ロックフィルダムで、洪水調節、流水の正常な機能の維持、石狩東部地

区（恵庭市、北広島市、江別市、千歳市）への水道用水供給を目的とした多目的ダムである。



図-1 漁川ダム

ダム管理開始以後、大規模な出水等により堆砂が進行しており計画堆砂量1,200千m<sup>3</sup>に対し、これまで41年間の合計堆砂量は2,353千m<sup>3</sup>に及ぶ。なお、堆積土への対策としては、過去より有効貯水容量確保のため掘削工事を進めているが令和3年度末時点では1,016千m<sup>3</sup>（計画堆砂量の84.6%）が堆砂している状況である。漁川ダムでは、この堆砂を起因とした貯水容量と水質の課題を抱えている。

### (1) 貯水容量

過年度の堆砂掘削は治水容量確保を目的とし貯水池上流部で実施の頻度が多かった。治水容量および有効貯水容量は確保できているものの利水容量内に堆積した土砂への対応は現在検討中であり、現状では利水容

量を圧迫し容量不足である。(図-2)

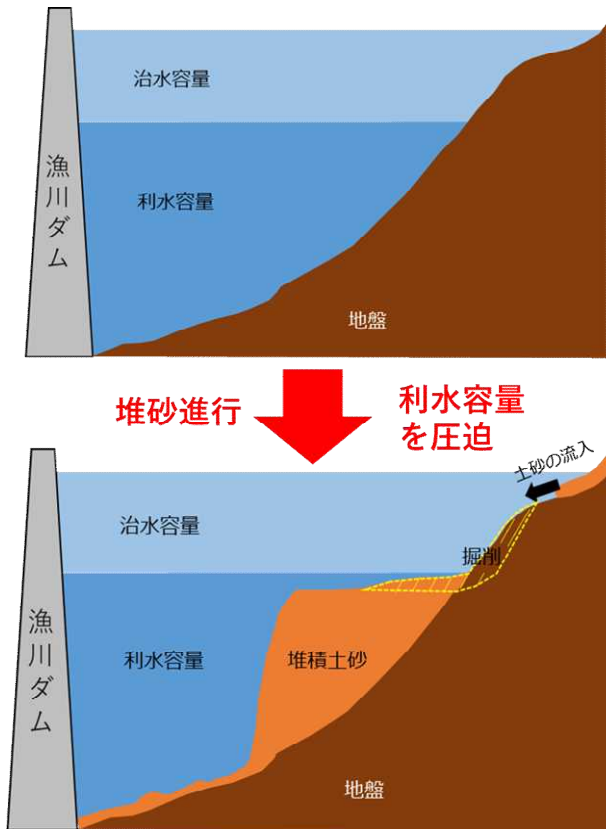


図-2 漁川ダム利水容量と堆砂

## (2) 水質

石狩川東部地区へ水道源水を供給している漁川ダム貯水池において、平成5年に大規模なカビ臭が発生し利水者から早急な対応を求める要望があがった。漁川ダムの堆砂土砂の進行により貯水池上部に棚状の浅瀬が形成されていることが水質悪化要因であると、過去報告<sup>2)</sup>で推定されている。(図-3)

水質問題に対して、平成13～17年に漁川貯水池水質保全事業にて堆積土砂の大規模に掘削、湖水循環装置の設置を行い水質保全対策が実施された。また、これ以降漁川ダムでは、水質悪化を防止するため目安となる水質考慮水位を設定し運用している。

利水容量の不足及び水質悪化を防止するための水位運用は貯水運用の制限に繋がっており漁川ダムを渇水へ誘引する要因となっている。平成26年度9月の漁川ダム既往最大の出水を契機に現在は再び堆砂棚が形成されている状況にあり、堆砂進行抑制を目的とした貯砂堰堤が令和3年度に完成するなど堆砂対策が進められている。

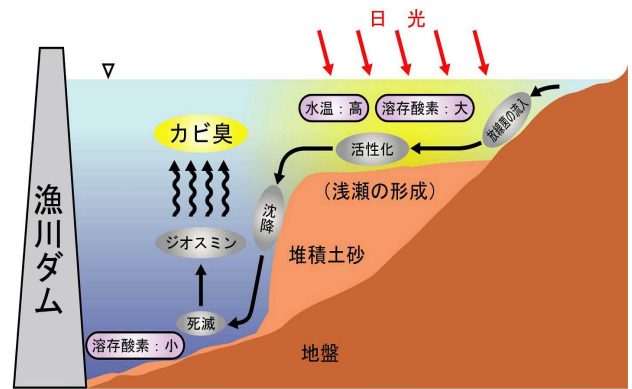


図-3 漁川ダム カビ臭発生メカニズム

## 3. 漁川渇水対応タイムライン

漁川ダムは、過去より渇水傾向が強く見られ、平成25年～令和4年までの近10カ年ではかんがい用水の節水4回の実績がある。

北海道開発局では北海道内の各水系において、過去の渇水対応実績が最も多いことから漁川ダムを対象とし渇水対応タイムラインを策定し渇水対応の向上を図ることとなった。

渇水対応タイムラインとは、渇水関係機関の連携のもと作成する、渇水の深刻度の進展と影響・被害を想定した「渇水シナリオ」と渇水による被害の軽減と最小化のために対策等を時系列で整理した「行動計画」で構成するものであり、作成することにより下記のメリットが期待されている。

- ① 渇水関係機関が互いの顔の見える関係が構築され、連携強化が図れる。
- ② 渇水関係機関の対策時期と内容の明確化により、相互の対策の整合性の確認を通じて対策の漏れが防止されるだけでなく、対策の限界が明らかになる。
- ③ 渇水の深刻度の進展に先行して事前の対応準備が可能となり、落ち着いて渇水の対応に充たることができる。
- ④ 渇水対応のふりかえり（検証）、改善（PDCAサイクル）が容易に行える。
- ⑤ 渇水対応力の維持・向上

漁川渇水対応タイムラインのシナリオは、近10カ年で最も厳しい渇水だった平成24年貯水位を基に、最低容量となった時点以降に無降雨が継続したと仮定した場合の状況を4つのステージ（平常時、渇水の恐れ、自主節水実施、取水制限実施）に分けた。このシナリオに基づいて渇水被害を最小限にとどめるため、各ステージで管理者、利水者、自治体、住民がとるべき行動を「見える化」したものが「漁川渇水対応タイムライン」であり、令和3年3月22日に運用を開始した。

#### 4. 渇水ステージ進行

漁川ダムの貯水位は例年、秋季および冬季に貯水池内の掘削工事をドライ環境で行うため出来るだけ貯水位を低く保ち、春季は夏季に備えて貯留、夏季はかんがい用水利用により放流量が増えて貯水位は下降傾向となる。一連の運用の中で、漁川ダムは過去のかんがい期（4/20～8/31）に度々渇水となりかんがい用水の節水が行われてきた。

運用を開始した漁川渇水対応タイムラインのステージの発生事象を表-1に記す。

表-1 漁川渇水対応タイムラインステージ発生事象

ステージ	目安	発生事象
1	平常時	
2	5月以降に渇水になる恐れ	包蔵水量（積雪深）が例年より少ないことを把握 または、 5/1～5/15の降水量が近10カ年の渇水年の平均降水量70mm未満であることを確認
3	自主節水実施	流入量が10カ年平均または必要量を下回り、水質考慮水位を下回る（節水なしの場合）
4	取水制限実施	水質考慮水位に到達（自主節水だけでは不十分）
1	平常時	かんがい期の終了

##### (1) 令和3年の状況

令和3年度4月1日～9月30日の雨量・流入放流量・貯水位グラフを図4に示す。

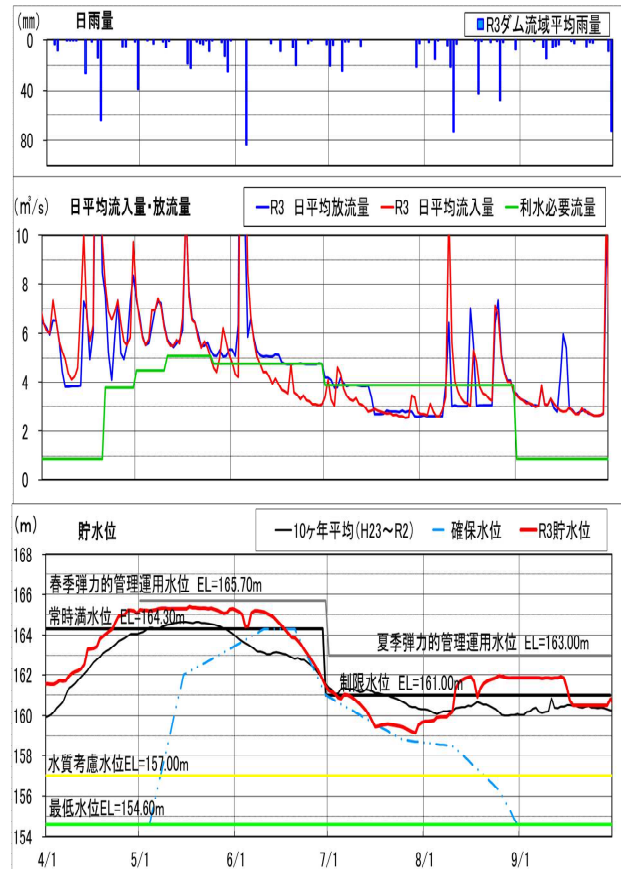


図4 R3雨量・流入放流量・貯水位（R3.4.1～R3.9.30）

##### a) ステージ1からステージ2へ移行

積雪深調査による包蔵水量の把握では 4,028 万 m<sup>3</sup>（年比 105%）と多かったものの、5/1～5/15の降水量 11mm で 70mm に満たなかったことから、5/17 にステージ2へ移行した。ステージ2期間中は管理者より利水者・自治体へ、10日毎に気象情報、ダム貯水位、貯水位予測等の情報提供を行った。

##### b) ステージ2からステージ3へ移行

6月中旬から8月上旬にかけての少雨で例年より流入量が少なく貯水位の低下が続いた。6/10以降は流入量が連続して利水必要量を下回り、6月末の貯水位予測では今後水質考慮水位を下回る見込みとなり、利水者と取水量減量に向けた協議を行った。自主節水が必要になることから7/2よりステージ3へと移行した。ステージ3移行後は、早急に渇水調整協議会を開催すべく利水者との調整を行ったが、7月初旬の降雨により一時的に利水必要量を上回ったことから会議を順延し、R3第1回渇水調整協議会は7/16開催となった。会議では利水者間において渇水状況について協議した結果、恵庭土地改良区より農業用水（普通期7/11～8/31）2,978m<sup>3</sup>/sに対し自主節水1.0m<sup>3</sup>/s（約34%）の申し出があり水利使用について調整が図られ、同日の会議終了後より自主節水を開始した。

自主節水を開始し貯水位は一時的に回復傾向となったものの、無降雨状態が続いたため流入量は更に減少し、

7/24 以降は再度貯水位が低下し始めた。更なる対策を協議するため R3 第 2 回渇水調整協議会を 7/29 に開催した。恵庭土地改良区より農業用水（普通期 7/11～8/31）2.978m<sup>3</sup>/s に対し自主節水 1.2m<sup>3</sup>/s（約 40%）の申し出があり水利使用について調整が図られ、同日の会議終了後より自主節水量を増加した。なお、札幌開発建設部では漁川ダムのほか少雨のため貯水量が減少している滝里ダム・金山ダムの渇水調整も円滑に行うため「札幌開発建設部渇水対策本部」が同日に設置された。

### c) ステージ3からステージ1へ移行

8/11 降雨により流入量が増加、貯水位も回復したため自主節水は終了となった。一方で、シーズンを通して流入量の減少が著しかったことを利水者の恵庭土地改良区では考慮し、必要流量を精査のうえ 8/31 かんがい期終了まで独自に農業用水の節水への取り組みを続けた。これらの取り組みにより回復した貯水位を 8/31 かんがい期終了まで維持でき、9/1 よりステージ1へ移行した。

表-2 令和3年時系列

ステージ	日付	R3時系列
1	3/23	・積雪深調査（3月11日時点サンプラー）による包蔵水量 4,028万m <sup>3</sup>
	4/28	・水使用会議開催
	5/1～5/15	・降水量合計11mm
2	5/17	・ステージ2へ移行
	6/10	・情報提供 ・流入量が利水必要量を下回る
	6/21、7/1	・情報提供
3	7/2	・利水者と取水量減量の協議 ・ステージ3へ移行
	7/5	・利水者と取水量減量の協議
	7/7	・降雨により貯水位が一時回復
	7/9	・情報提供
	7/15	・利水者と取水量減量の協議
	7/16	・石狩川水系漁川ダム利水地区渇水調整協議会幹事会（第1回）開催し取水量の減量合意 ・農業用水の自主節水開始（節水率約34%）
	7/19	・利水者と取水量減量の協議
	7/29	・石狩川水系漁川ダム利水地区渇水調整協議会幹事会（第2回）開催し取水量の減量合意 ・農業用水の自主節水量変更（節水率約40%）
	8/11	・降雨により貯水位回復 ・農業用水の自主節水終了
8/31	・かんがい期終了	
1	9/1	・ステージ1へ移行

## (2) 令和4年の状況

令和4年度4月1日～9月30日の雨量・流入放流量・貯水位グラフを図-5に示す。

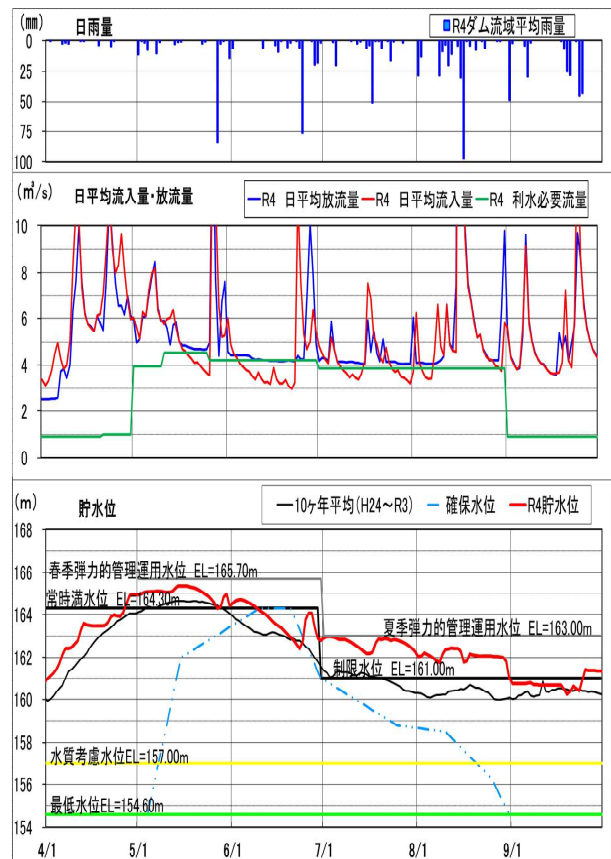


図-5 R4 雨量・流入放流量・貯水位 (R4. 4. 1～R3. 9. 30)

### a) ステージ1からステージ2へ移行

積雪深調査による包蔵水量の把握では 5,308 万 m<sup>3</sup>（平年比 108%）と多かったものの、5/1～5/15 の降水量が 38mm で 70mm に満たなかったことから、5/23 にステージ2へ移行した。ステージ2期間中は管理者より自治体、利水者への情報提供として、気象情報、ダム貯水位、貯水位予測等を 10 日毎に行ったほか、非洪水期から洪水期への変遷時に臨時情報を提供し情報共有を密に行った。

### b) ステージ2からステージ1へ移行

6/4 以降、流入量が利水必要量を下回り貯水が低下したが、6 月下旬以降の時宜を得た降雨により貯水位は回復し 8/31 かんがい期終了まで例年よりも高い貯水位で保持し 9/1 よりステージ1へ移行した。



表-3 令和4年時系列

ステージ	日付	R4 時系列
1	3/29	・積雪深調査（3月8日時点サンブラー）による 包蔵水量 5,308万m3
	4/26	・水使用会議開催
	5/1～5/15	・降水量合計38mm
	5/19	・流入量が利水必要量を下回る
2	5/23	・ステージ2へ移行
	6/2, 13, 23	・情報提供
	6/27	・臨時情報提供
	7/4, 14, 25 8/4, 15	・情報提供
	8/31	・かんがい期終了
1	9/1	・ステージ1へ以降

## 5. 利水者・自治体の渇水対応状況

渇水対応タイムライン記載の行動計画は、過去の事例等を踏まえたものである。タイムライン策定以前から自主節水対応を行っていた経験に加え、令和3年、4年はタイムラインにより対応の時期と内容が明確になり、渇水対応は滞りなく行われた。令和3年、4年の利水者・自治体渇水対応を以降に記す。

### (1) ステージ1

#### a) 利水者共通

- ・水使用会議への参加
- ・ダム情報、気象情報を収集

### (2) ステージ2

#### a) 利水者共通

- ・ダム情報、気象情報の収集

#### b) 恵庭土地改良区（利水者）

- ・受益農家へ情報提供
- ・自主節水の検討

#### c) 石狩東部広域水道企業団（利水者）

- ・企業団構成団体へステージ移行連絡

### (3) ステージ3

#### a) 利水者共通

- ・渇水調整協議会幹事会への参加
- ・ダム情報、気象情報の収集

#### b) 恵庭土地改良区（利水者）

- ・自主節水の実施
- ・受益農家への節水要請
- ・取水ゲートの調整
- ・ポンプ開度の調整
- ・千歳川からの配水準備

#### c) 石狩東部広域水道企業団（利水者）

- ・企業団構成団体へステージ移行連絡
- ・水道原水及び浄水の臨時水質検査の適宜実施

- ・浄水用薬品の注入量変更の適宜対応

#### d) 王子製紙株式会社（利水者）

- ・発電量調整 漁川発電所発電所発電機切替

#### e) 恵庭市（自治体）

- ・住民への節水依頼（広報誌）

## 6. 課題と対応

渇水対応タイムライン活用後には渇水関係機関で振り返りを行い、対応を検討し改善を進めている。令和3年、4年の検証及び対応内容を以降に記す。

### (1) タイムラインの浸透

#### a) 意見

渇水対応タイムラインは目安であるが、実際の事象とは相違があることが浸透していなかった（R3）。

#### b) 対応

春先の水使用会議を通じて渇水対応タイムラインの周知を行っているが、令和3年度はコロナ禍を考慮しWEB会議開催であった。令和4年度は対面にて会議を開催、実際に顔をあわせることにより参加者同士でコミュニケーションがとりやすく、より細かい部分の相互確認ができた。今後もタイムラインの目的への理解を受け継ぐよう定期的に確認することが必要である。



図-6 R4水使用会議開催状況

### (2) 利水必要量

#### a) 意見

利水の必要流量には調整の余地がある（R3）。

#### b) 対応

令和3年度までは水利権に基づく取水量を放流していたが、令和4年度から利水者と必要流量について調整を春先に行い、過年度より若干余裕が生まれた。

表-4 令和4年度 かんがい期の必要流量調整（単位：m<sup>3</sup>/s）

	4/21 ～ 4/30	5/1 ～ 5/10	5/11 ～ 5/25	5/26 ～ 6/30	7/1 ～ 7/10	7/11 ～ 8/31
調整前	3.753	4.491	5.072	4.767	3.862	3.871
調整後	0.998	3.941	4.522	4.217	3.862	3.871
差	2.755	0.55	0.55	0.55	0	0

### (3) 水質考慮水位

#### a) 意見

水質考慮水位（水質悪化の目安となる水位）の認識に相違がある（R3）。

#### b) 対応

水質考慮水位は、貯水池内の堆砂状況により過去に数回変更された経緯がある。令和4年度は利水者の希望する水位を念頭におき運用したが制限水位までの余裕がなく厳しいものであった。堆砂対策は過去から取り組んでいるが、今後は利水容量回復に向けた対応が必要である。

### (4) 資料の統一

#### a) 意見

日々の状況及び予測資料を関係者への説明する際、担当者毎に異なる資料を求められ作成資料が多く負担である（R4）。

#### b) 対応

渇水資料は本省報告様式が基本である。関係者へ共有は同一資料が望ましいため資料記載項目を精査する。

### (5) ステージの移行判断

#### a) 意見

ステージが移行した後、貯水位が回復した際にはステージを戻すことはできないのか（R4）。

#### b) 対応

貯水位の状況や流入量の状況、今後の気象見込み等を勘案してステージ移行の判断を行うよう検討する。

## 7. 最後に

渇水対応タイムラインの作成・運用以前は、限られた人員で行っていた渇水調整であったが、タイムライン策定以降は多くの人々が渇水対応へ携わるようになった。従前より多くの意見が交わされるため調整に要する時間や労力は増えた所感はあるが、組織の渇水対応力向上および渇水関係機関との連携強化に繋がると思われる。

渇水対応タイムライン作成のガイドライン<sup>2)</sup>には、実際は想定した状況と異なって推移すること、想定外の事態の発生もあるため、「渇水タイムラインは渇水対応のルール化が目的ではない」ことが明記されている。2年間の渇水対応では、タイムライン記載の有無を確認する問答が度々あり、渇水対応タイムラインの目的が未だ浸透していない可能性が推測できる。適時適切な渇水対策を講じるため、タイムラインは実際の渇水対応後に検証を行い、必要に応じて継続的に見直しを図っていくが、状況に応じ柔軟に対応することを関係者は再認識することが必要不可欠である。

#### 参考文献

- 1)国土交通省水資源部：渇水対応タイムライン作成のためのガイドライン（初版）平成31年3月
- 2)安田昌弘 菊池敏秋 西田貴博：漁川ダム貯水池における水質保全の取り組みについて、平成24年度(2014年度)北海道開発局技術研究