

「琵琶湖の水位低下抑制」と「異常渇水時の緊急水の補給」

1. 検討の流れと説明状況

効果がある事項 ↓	琵琶湖の水位低下抑制 (一覧表に記載)	異常渇水時の緊急水の補給 (一覧表に記載)
必要性 ↓	琵琶湖環境にとって、 水位低下抑制が緊急の課題 (説明済み、既に共通認識)	小雨化、年間降水量のバラツキの拡大 により、異常渇水の危険性が増大 (説明済み、必要に応じ追加説明)
検討対象 ↓	渇水対策容量を活用 (効果的な運用の検討が必要)	既往最大渇水(S14~16)を対象 (要説明① 渇水対策の検討対象)
ダムの効果 ↓	渇水対策容量を活用した運用により、 琵琶湖の水位低下抑制に寄与 (効果的な運用の検討が必要)	渇水対策容量を確保することにより、 渇水の影響を軽減 (要説明② 渇水対策の効果)
代替案とその評価	瀬田川洗堰による水位操作 関係者と連携した水需要の抑制 淀川大堰下流、大川(旧淀川)、神崎川の維持流量の検討 (要説明③ 代替案の評価)	

2. 要説明事項の概要

①渇水対策の検討対象	対象渇水(S14~16)の妥当性(過大でないか?、再発可能性はあるか?等)の検討
②渇水対策の効果	現状の水需給状況の場合と、渇水対策容量を確保した場合の比較による効果の検討
③代替案の評価	各案の実行可能性、効果、ダムと比較した場合の優位性(費用対効果等)の検討

1. 渇水対策の検討対象 ～対象渇水の妥当性～

昭和14年の年間降水量は、平成6年の年間降水量よりも大きい。

○シミュレーション結果によると、琵琶湖が最低水位を記録するのは昭和14年。

○しかし、昭和14年の年間降水量は、他の年と比べて突出したものではない。

過去の琵琶湖流域の年間降水量ワースト5

(明治27(1894)年～平成13(2001)年の108年間)

- ・第1位： 平成6年、 1, 208 mm/年
- ・第2位： 明治27年、 1, 277 mm/年
- ・第3位： 昭和14年、 1, 352 mm/年
- ・第4位： 昭和48年、 1, 411 mm/年
- ・第5位： 昭和53年、 1, 430 mm/年

年間降水量が最小ではない昭和14年に最大渇水となるのは、降水時期の問題。

○平成6年では9月に前線および台風による降雨があり、長期的な大渇水を免れたが、もし、このまとまった降雨がなかったら、その後甚大な渇水となっていたと予想される。

○同様に、平成12年では、夏の少雨により琵琶湖水位は-0.97m を記録したが、9月の前線による降雨により琵琶湖水位が回復したが、もし、この降雨がなかったら、その後渇水は長期化していたと予想される。

(別紙1)

水が必要なときに都合良く降雨があるとは限らない。

○本年7月30日から8月1日にかけて紀伊半島から四国へと進んだ台風10号の動きを見ると、台風の通過した地域では甚大な水害をもたらす一方で、すぐ近傍の兵庫県下には大きな降雨がなく、一庫ダムについては、貯水率が60%を下回り、8月3日以降取水制限を行っている。

(別紙2)

悪い条件が重なれば、昭和14年以上の大渇水の可能性もあり得る。

- 平成6年の6月～8月の琵琶湖水位低下は著しいが、仮に、平成7年の6月～8月が平成6年のような状況であったとすると、昭和14年に匹敵する大渇水となっていたと予想される。
- この仮定は、通常想定できないような異常小雨を再現したものではなく、その仮定のもとの年間降水量は、近年20年でも数回発生するような降水量である。

(別紙3)

今後とも少雨化傾向が続き、年間降水量のバラツキが拡大し、また、局所的豪雨の一方で渇水の発生する地域があるなど地域的な降水量の偏在傾向が顕著になると、既往最大規模以上の渇水が発生する可能性は否定できないが、当面、既往最大規模の渇水である昭和14年～16年を対象に、渇水対策を検討することとする。

2. 渇水対策の効果

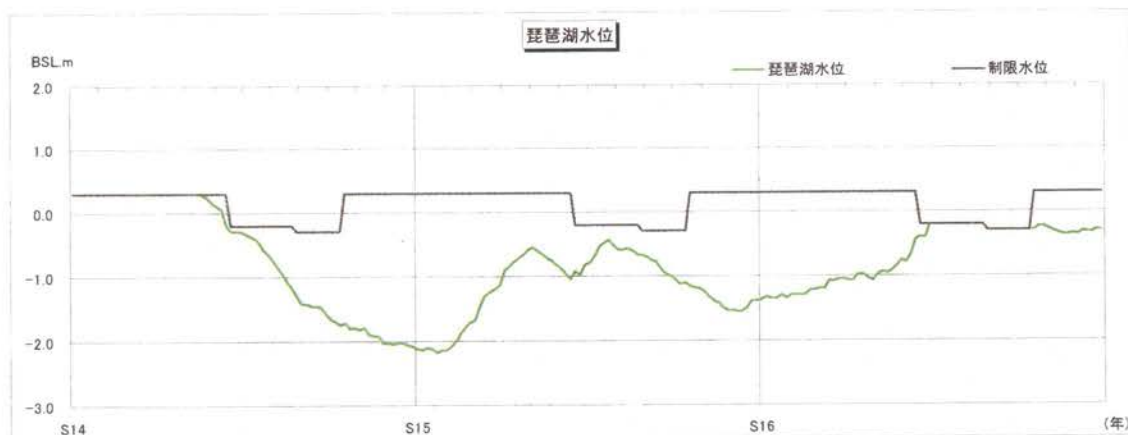
【検討条件】

- (1) 河川流況
 - ・ 昭和14年～16年の河川流況
- (2) 水資源開発施設
 - ・ 既存施設のみ
- (3) 枚方確保流量
 - ・ 上工水は平成13年実績取水ベース（最大取水×計画月別波形）
（渇水年である平成14年を除き、整理されている最新実績データ）
 - ・ 農水は水利権量の1/2と仮定
（正確な取水量が把握できないため、過大評価とならないよう仮定した）
 - ・ 維持流量は70 m³/s（通年フラッシュ操作）
- (4) 取水制限等
 - ・ 取水制限なし

【検討結果】

琵琶湖基準水位 -1.5m以下の不足容量

琵琶湖最低水位 (BSL.m)	-1.5m以下の容量 (千m ³)	発生年月半旬
-2.18	437,694	S15.1.5

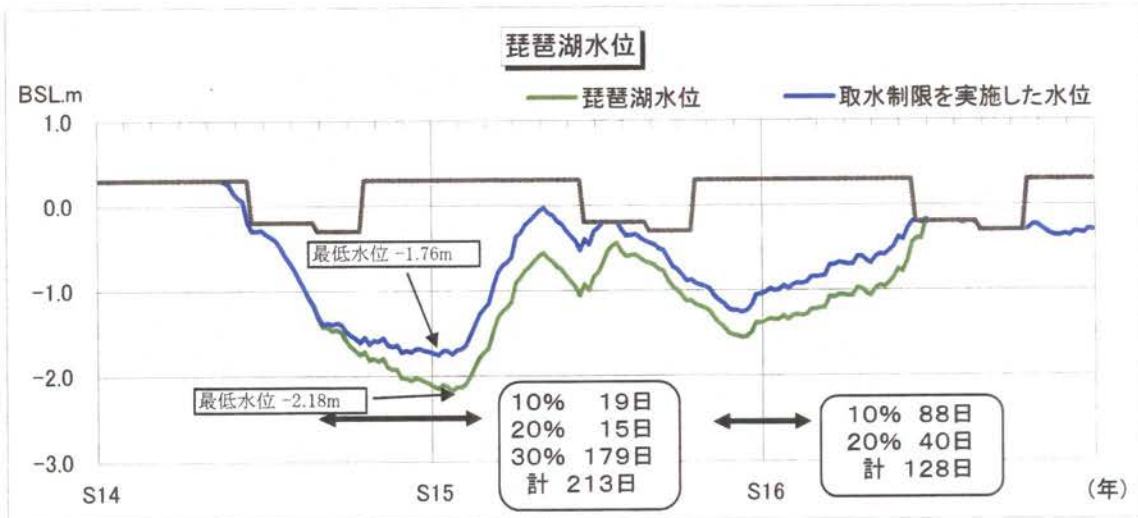


検討結果より、既往最大渇水規模の渇水が発生した場合、437,694 千 m³ の水量が不足すると見込まれ、渇水対策が必要である。

【影響の検討】

(1) 検討結果

①琵琶湖の水位低下に伴い、取水制限を実施した場合の琵琶湖水位を計算。



琵琶湖最低水位 BSL. m	
取水制限なし	-2.18m
取水制限実施	-1.76m

②取水制限率は琵琶湖水位の低下に度合いにより以下のように設定した。

琵琶湖水位	取水制限率
-0.90m~-1.10m	10%
-1.10m~-1.30m	20%
-1.30m~	30%

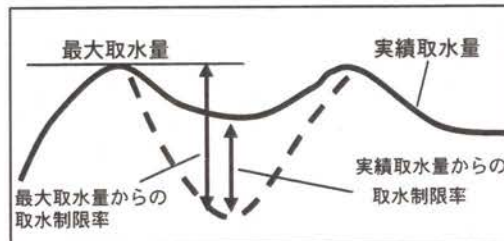
注) この取水制限率は、平成13年の実績
取水量 (73.449~52.516m³/s) に対して取
水制限を行ったものである。

(参考) 平成6年の取水制限

琵琶湖水位	取水制限率
-0.93m	10%
-1.04m	15%
-1.14m	20%

注) この取水制限率は、平成2年~6年の
1日最大取水量に対して取水制限を行った
ものである。

③ ②で設定した取水制限率を、平成6年の取水制限率の設定と同様に1日最大取水量を基準として換算すると、下表のようにおよそ10~50%となる。



②で設定した た取水制限率	最大取水量を基準と した取水制限率
10%	10~50%
20%	
30%	

(2) 影響について

○平成6年の松山市の渇水対応事例

上水取水制限率



(平成6年度全国的大渇水の気象・水文特性と被害・対策の地域別比較調査研究(池淵周一 他)より作成)

注) 縦軸の上水取水制限率は、水利権量に対するものである。

○給水制限と給水率

	節水率 (%)	給水率 (%)	備考
自主規制	-1.0	101	給水率 = 給水量実績 ÷ 平常時の月別給水量予測 × 100
減圧給水	7.8、20.7	79.3、92.2	
8時間断水	25.1	74.9	節水率 = 100 - 給水率
12時間断水	21.8、28.8	72.2、78.2	
16時間断水	28.1、33.0	67.0、71.9	
19時間断水	35.8	64.2	

(「平成6年松山の渇水記録」より作成)

○時間給水が長期にわたって続いた松山市及び高松市の影響の事例

<p>市民生活への影響</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水用ポリ容器の売り切れ店が続出 ・ミネラルウォーターの買い占め ・風呂水の再利用、風呂は行水程度で我慢 ・洗濯が十分できない ・水筒持参の登校 ・節水給食の実施で栄養面の心配 ・学校、公共のプールの中止 ・使い捨て食器の使用 ・トイレはため水を利用 ・水の無駄遣いの通報、苦情、問い合わせの急増 ・水確保のため外出ができない等女性の家事負担が増加 ・水のあるところへ家族を疎開 ・家庭用の井戸掘りの急増 ・給水時間内に帰宅ができず水のくみ置きができない。 ・稲の刈り入れ時期と重なり水の確保に苦慮 ・水道管末端付近では給水時間内も水がでない。
<p>医療福祉への影響</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・医療用の水の不足から午後だけの診療に変更 ・透析患者の会が給水車を病院へ派遣 ・限られた水を手術、集中治療室、救命センターなどに優先的に給水 ・トイレ、風呂等利用の制限で患者から不満 ・産湯の使用の中止 ・体の不自由な人は、水運びができず、不便な生活に耐えた ・一人暮らしの老人は断水時間中はトイレの水も流さず我慢 ・空冷式エアコンの新設による出費
<p>社会生活への影響</p>	<p>(企業及びサービス業)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷房機器の増設改修による出費（銀行） ・旅客運輸収入の減少（観光業者） ・海水淡水化装置の稼働による出費（温泉浴場） ・外食が減少客足の減少（飲食店） ・ホテルの稼働客室の制限、レストラン営業時間の短縮（ホテル） ・ペットボトルのゴミ増加で回収作業の負担増（スーパー） ・チャータートラックによる水の輸送（ホテル） ・トイレの一部を封鎖、シャワーのみ使用、厨房機器の使用の限定（ホテル） ・水冷クーラーが使えず客が減少（旅館） ・洗髪にじょうろを使用（理容室） ・営業時間の短縮、休業による売り上げの減少（飲食店） ・トイレの使用中止、バケツからの水利用（喫茶店） ・洗車中止などサービスの低下（ガソリンスタンド） ・散水中止で植木の枯死 ・従業員が渇水対策のため残業できず受注を削減（家具製造業）
	<p>(行政)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高松祭りの中止 ・石手川ダムの底水の使用 ・民間工場より海水淡水化装置の提供を受け活用 ・市内の小中学校に臨時給水場を設置 ・仮設井戸の設置 ・冷房時間短縮による能率低下、職員の健康に影響 ・他地区から水の応援 ・ゴミ焼却炉の冷却水が不足 ・消火栓の使用が限られぼや急増 ・動物園の水の交換や散水制限

(「都市生活と水」より抜粋)

(3) 家庭での節水について

○1991年に関東地方建設局が首都圏の一般家庭68所帯を対象に節水体験調査を行っている。

- ・実施期間は1週間
- ・水の使用量は通常の使用量の約半分の1人1日100リットル
- ・全世帯に水洗トイレがある
- ・平均家族数は4.1人

調査結果

- ・他の排水を利用しやすい雑用水、水洗トイレ、洗濯などはそれぞれ平常時の30～40%の水に抑えることができた。
- ・植木への散水などの雑用水は、平常時の22.5%まで減らした。
- ・入浴、洗面、手洗い、炊事では他の用途の水の再利用が難しく、平常時の50%程度の節水にとどまった。
- ・米のとぎ汁、野菜や食器の洗い水などバケツにためる手間が大変
- ・風呂場や台所からいちいちバケツで水を運ぶのが大変
- ・蛇口の開きを控えめにして水の出を細くしたので時間がかかった。
- ・家事に要する時間が増え、特に炊事、洗濯には普段より20～30分も労働時間が長くなった。
- ・排水を利用したのでトイレの便器にいつも濁った水がたまって不潔感があった。
- ・お湯の使用量に限界があったのでふろに入っても爽快感がなかった。
- ・シャンプーが思うままにできなかった。
- ・風呂場の掃除がこまめにできず汚れがこびりついた。
- ・炊事洗濯など十分なすすぎができず汚れや石けんが残っているような気がした。
- ・節水は実際には2週間が限度。それ以上になるとストレスがたまって爆発する。
- ・水をふんだんに使えることが清潔で健康な生活を維持する上で欠かせない。
- ・水を毎日十分に使えることの幸せ

検討結果より、既往最大規模の渇水が発生した場合、437,694千m³の水量が不足すると見込まれ、その時に取水制限のみで対応することとした場合、最大30%、のべ341日の取水制限を行う必要がある。

取水制限が長期に及び時間給水などの給水制限が実施されると、日常生活をはじめ、経済、医療など、社会に深刻な影響を及ぼすこととなる。

渇水対策容量を確保すれば取水制限の日数を短縮し、琵琶湖の長期的な水位低下を抑制することに寄与することとなる。