

6. 流水の正常な機能の維持の観点からの検討

6.1 複数の流水の正常な機能の維持対策案（丹生ダムを含む案）

滋賀県湖北圏域の姉川・高時川は、「河川整備計画が策定されていない水系」に該当するため、姉川・高時川を管理している滋賀県は、検討主体と技術的な協議の上、河川整備計画相当の高時川の流水の正常な機能の維持のための目標流量（正常流量）を定めた。検討主体はこの流量をダム検証に係る検討の目標とした。

複数の流水の正常な機能の維持対策案は、淀川水系高時川に洪水調節、流水の正常な機能の維持、異常渇水時の緊急水の補給を目的とする多目的ダムを建設する案として検討を行った。

6.2 複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案（丹生ダムを含まない案）

検証要領細目で示されている方策を参考にして、できる限り幅広い流水の正常な機能の維持対策案を立案した。

- 対策案は、流水の正常な機能を維持するために必要となる容量を確保することを基本として立案する。
- 立案にあたっては、検証要領細目に示されている各方策の適用性を踏まえて、組み合わせを検討する。

6.2.1 流水の正常な機能の維持対策案の姉川・高時川流域への適用性

13 方策の姉川・高時川流域への適用性から、1) 河道外貯留施設（貯水池）、2) ダム再開発、3) 他用途ダム容量の買い上げ、6) ため池（取水後の貯留施設を含む）、9) ダム使用権等の振替、10) 既得水理の合理化・転用の6 方策を除く 7 方策において検討を行うこととした。

なお、このうち8)水源林の保全、11)渇水調整の強化、12)節水対策、13)雨水・中水利用は全ての対策に共通するものであるため、これらを除く 3 方策を組み合わせの対象とした。

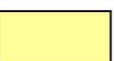
表 6-1 に検証要領細目に示された方策の姉川・高時川流域への適用性について検討した結果を示す。

表 6-1 姉川・高時川流域への適用性

方策	方策の概要	姉川・高時川流域への適用性
供給面での対応	0) ダム	河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造される構造物である。
	1) 河道外貯留施設（貯水池）	丹生ダム建設事業による流水の正常な機能の維持対策案を検討。
	2) ダム再開発（かさ上げ・掘削）	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域で、河道外貯留施設を建設できる適地がない。
	3) 他用途ダム容量の買い上げ	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域で、ダムが存在しない。
	4) 水系間導水	既存のダムの他の用途のダム容量を買い上げて流水の正常な機能の維持のための容量として、水源とする。
	5) 地下水取水	九頭竜川水系から導水する案及び琵琶湖からダムサイト地点へ導水する案（直接導水及び余呉湖経由での導水）について検討。
	6) ため池（取水後の貯留施設を含む）	伏流水や河川水に影響を与えないよう配慮しつつ、井戸の新設等により、水源とする。
	7) 海水淡水化	姉川・高時川流域において、地下水取水のための井戸を設置することにより、必要水量を確保する案を検討。
	8) 水源林の保全	主に雨水や地区内流水を貯留するため池を設置することで水源とする。
	9) ダム使用権等の振替	日本海沿岸部において海水淡水化施設の新設を検討。
需要面・供給面での総合的な対応が必要なもの	10) 既得水利の合理化・転用	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。
	11) 渇水調整の強化	姉川・高時川流域の営農形態に大きな変化はない、合理化・転用に活用できる既得水利はない。
	12) 節水対策	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。
	13) 雨水・中水利用	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。



組み合わせの対象としている方策



水資源管理を行う上で大切な方策であることから継続して取り組む方策



今回の検討において組み合わせの対象としなかった方策

6.2.2 流水の正常な機能の維持対策案の立案

(1) 流水の正常な機能の維持対策案の組み合わせの考え方

流水の正常な機能の維持対策案の検討において、検証要領細目に示された方策のうち、姉川・高時川流域に適用可能な7方策を組み合わせて、できる限り幅広い流水の正常な機能の維持対策案を立案した。

流水の正常な機能の維持対策案は、効果の発現場所及び姉川・高時川流域の特性を考慮した場合に、姉川・高時川に適用可能な方策は複数方策を組み合わせることは効率的でないことから、単独案を基本として検討する。

なお、「水源林の保全」、「渇水調整の強化」、「節水対策」、「雨水・中水利用」の各方策については、現時点において定量的な効果が見込めないが、水資源管理を行う上で大切な方策であることから、その推進を図る努力を継続することとする。

【流水の正常な機能の維持対策案】

流水の正常な機能の維持対策案1：九頭竜川案

流水の正常な機能の維持対策案2：琵琶湖直送

流水の正常な機能の維持対策案3：琵琶湖から導水（余呉湖経由）

流水の正常な機能の維持対策案4：地下水取水

流水の正常な機能の維持対策案5：海水淡水化

表 6-2 流水の正常な機能の維持対策案一覧

利水対策案	ダム案	対策案1	対策案2	対策案3	対策案4	対策案5
適用の可能性のある方策	丹生ダム (A案)	九頭竜川案	琵琶湖直送	琵琶湖から導水 (余呉湖経由)	地下水取水	海水淡水化
今後取り組んでいくべき方策	水源林の保全、渇水調整の強化、節水対策、雨水・中水利用					

6.3 概略評価による流水の正常な機能の維持対策案の抽出

6.2.2 で立案した5案の流水の正常な機能の維持対策案について、検証要領細目に示されている「②概略評価による治水対策案の抽出 2)」を準用して概略評価を行い、I～IIに区分された流水の正常な機能の維持対策案の内で妥当な案を抽出した。

表 6-3 概略評価による流水の正常な機能の維持対策案の抽出

流水の正常な機能の維持対策案（実施内容）			概算事業費 (億円)	判定	不適切と考えられる評価軸とその内容	
グループ I : 導水を中心とした対策案	1	水系間導水（九頭竜川からの導水）案	約 1,300	×	コスト	対策案3と比べてコストが高い
	2	水系間導水（琵琶湖直送）案	約 400	×	コスト	対策案3と比べてコストが高い
	3	水系間導水（余呉湖経由）案	約 300	○		
	5	海水淡水化案	約 1,500	×	コスト	対策案3と比べてコストが高い
グループ II : 地下水取水案	4	地下水取水案	約 900	○		

注)・表中の「概算事業費」は、丹生ダムに代替する効果を有する方策の概算コストを示したものである。

- ・対策箇所や事業費、数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。
- ・ダム中止に伴って発生する費用は含まれない。

表 6-4 抽出した流水の正常な機能の維持対策案の概要

対策案	(1) ダム案 (丹生ダム (A案))	(2) 導水を中心とした対策案 (対策案 I-3 : 水系間導水 (余呉湖経由) 案)	(3) 地下水取水案 (対策案 II-4 : 地下水取水案)
概要	丹生ダムにより、ダムサイト地点及び高時川頭首工地点の正常流量（それぞれ $1.77\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2.87\text{m}^3/\text{s}$ ）を確保する。	琵琶湖から取水し、余呉湖を経由して高時川上流までの導水路を整備することにより必要な水量を確保する。	伏流水や河川水に影響を与えないように配慮しつつ井戸を整備し、高時川上流までの導水路を整備することにより、必要な水量を確保する。
整備内容	 <p>丹生ダム貯水容量配分図</p> <p>ダム天端標高 EL 338.0m サーチャージ水位 EL 330.2m 洪水調節容量 $16,000 \text{千 m}^3$ 常時満水位 EL 323.0m 利水容量 $61,500 \text{千 m}^3$ 「流水の正常な機能の維持」$21,000 \text{千 m}^3$ 異常漏水時の緊急水の補給 $40,500 \text{千 m}^3$ 最低水位 EL 270.8m 堆砂容量 $7,000 \text{千 m}^3$ 基礎地盤 EL 220.0m</p> <p>【ダム案】 ■丹生ダム (A案) 型式：ロックフィルダム 堤高：118m 集水面積：約 93km^2 総貯水容量：$84,500 \text{千 m}^3$</p>	 <p>水系間導水 (余呉湖経由) の想定ルート</p>  <p>丹生ダム 余呉湖 琵琶湖 新設導水路 取水施設 高時川 姉川 杉野川 高時川頭首工 姉川ダム</p> <p>【対策案 I-3】 ■導水施設 導水路 $\phi=1500\text{mm}, L=\text{約}13\text{km}$ 取水施設 1式 (用地取得を含む) ポンプ施設 1式 (用地取得を含む)</p>	 <p>地下水取水による導水施設整備イメージ</p>  <p>丹生ダム 余呉湖 琵琶湖 A A' 姉川 高時川 姉川ダム 高時川頭首工 姉川 杉野川 日本海 琵琶湖 大阪府 奈良県 三重県 和歌山県 大阪府 奈良県 三重県 和歌山県 太平洋</p> <p>【対策案 II-4】 ■取水施設 取水施設 (井戸) 約340本 導水路 $\phi=1500\text{mm}, L=\text{約}15\text{km}$ ポンプ取水 1式 (用地取得を含む)</p>
完成するまでに要する費用	事業費 約 312 億円	事業費 約 260 億円	事業費 約 950 億円

※完成するまでに要する費用については、平成 25 年度以降の残事業費である。

6.4 流水の正常な機能の維持対策案の評価軸ごとの評価

丹生ダム建設を含む対策案（丹生ダム（A案））と概略評価により抽出した2案の流水の正常な機能の維持対策案について、検証要領細目に示される6つの評価軸により評価を行った。

表 6-5 流水の正常な機能の維持対策案の評価軸ごとの評価 総括整理表(1/3)

流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要	丹生ダム(A案)	利水対策案(3) 水系間導水(余呉湖経由)案	利水対策案(4) 地下水取水案
評価軸と評価の考え方	・丹生ダム(型式:ロックフィルダム)	・琵琶湖からの導水(余呉湖経由)	・地下水取水
目標	●流水の正常な機能の維持に必要な流量を確保できるか	・ダム地点、高時川頭首工地点において流水の正常な機能の維持の目標に対し必要な量を確保できる。	・ダム地点、高時川頭首工地点において流水の正常な機能の維持の目標に対し必要な量を確保できる。
	●段階的にどのように効果が確保されていくのか	【10年後】 ・丹生ダムは事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・丹生ダムは完成し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・琵琶湖からの導水事業は事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・関係住民、関係機関と調整が整えば、琵琶湖からの導水事業が完了し、水供給が可能になると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。
	●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか	・丹生ダム下流(高時川)において効果を確保できる。	・導水路放流口下流(高時川)において、丹生ダム案と同等の効果を確保できる。
	●どのような水質の用水が得られるのか	・現状の河川水質と同等と想定される。	・取水地点により得られる水質は異なると想定される。
	●完成までに要する費用はどのくらいか	約312億円(流水の正常な機能の維持分) ※丹生ダム残事業費 約312億円(流水の正常な機能の維持分)については、丹生ダム建設事業の残事業費約1,150億円をもとに、治水・渇水対策・流水の正常な機能の維持に必要な容量に占める流水の正常な機能の維持に必要な容量の割合を乗じて算出した。 (費用は、平成25年度以降の残事業費)	・約260億円
コスト	●維持管理に要する費用はどのくらいか	約103百万円/年 ※維持管理に要する費用は、丹生ダムの整備に伴う増加分を計上した。	約140百万円/年 ※維持管理に要する費用は、水系間導水(余呉湖経由)案の整備に伴う増加分を計上した。
	●その他の費用(ダム中止に伴って発生する費用等)はどれくらいか	【中止に伴う費用】 ・発生しない	【中止に伴う費用】 ・横坑閉塞等に約6億円(費用は共同費ベース)が必要と見込んでいる。
		【その他の留意事項】 ※これらの他に事業地内保全対策や事業地内道路の復旧等が必要であり、実施にあたっては、関係者との調整が必要である。	【その他の留意事項】 ※これらの他に事業地内保全対策や事業地内道路の復旧等が必要であり、実施にあたっては、関係者との調整が必要である。

表 6-6 流水の正常な機能の維持対策案の評価軸ごとの評価 総括整理表(2/3)

流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要		丹生ダム(A案)	利水対策案(3) 水系間導水(余呉湖経由)案	利水対策案(4) 地下水取水案
評価軸と評価の考え方		・丹生ダム(型式:ロックフィルダム)	・琵琶湖からの導水(余呉湖経由)	・地下水取水
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	・丹生ダム建設に必要な用地取得については、民有地は完了し、国有地のみが残っている。 ・家屋移転は完了している。	・水系間導水施設の用地約1haの取得等が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。	・地下水取水施設の用地約3haの取得等が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか	・関係府県知事である滋賀県と協議が必要である。	・琵琶湖及び余呉湖の管理者である滋賀県との協議が必要である。 ・導水路放流口下流の関係する河川使用者の同意が必要である。 ・近畿農政局からは、かんがい用水、営農に支障がないように計画されたいとの意見を表明されている。	・導水路放流口下流の関係する河川使用者等の同意が必要である。 ・近畿農政局からは、かんがい用水、営農に支障がないように計画されたいとの意見を表明されている。
	●発電を目的として事業に参画している者への影響はどうか	・丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	・丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	・丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。
	●他の関係者等との調整の見通しはどうか	・丹生ダム建設に伴う森林管理者、道路管理者との調整が必要となる。	・導水管を道路敷地または民有地等に敷設するため、道路管理者や土地所有者との調整が必要である。	・地下水取水施設を道路敷地または民有地等に敷設するため、道路管理者や土地所有者との調整が必要である。
	●事業期間はどの程度必要か	・国土交通省による対応方針等の決定を受け、本体関連工事公告までの諸手続き、ダム等の各種設計期間を含め概ね13年を要する。	・施設の完成までに概ね15年を要する。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。	・施設の完成までに概ね18年を要する。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。
	●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・現行法制度のもとで丹生ダムを実施することは可能である。	・現行法制度のもとで水系間導水を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで地下水取水を実施することは可能である。
	●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・地下水位の低下や水資源の枯渇、地盤沈下等に対する継続的な監視や観測が必要である。

表 6-7 流水の正常な機能の維持対策案の評価軸ごとの評価 総括整理表(3/3)

流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要	丹生ダム(A案)	利水対策案(3) 水系間導水(余呉湖経由)案	利水対策案(4) 地下水取水案
	・丹生ダム(型式:ロックフィルダム)	・琵琶湖からの導水(余呉湖経由)	・地下水取水
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・丹生ダム建設に必要な用地取得については、民有地は完了し、国有地のみが残っている。 ・家屋移転は完了している。 ・湛水の影響による地すべり等の可能性が予測される箇所については、地すべり対策が必要になる。	・水系間導水施設の用地約1haの取得に伴い、農地等が消失する。
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・ダム湖を新たな観光資源とした地域振興の可能性がある一方で、フォローアップが必要である。 ・水源地域対策特別措置法による事業を活用した地域振興を検討しており、付替道路等の機能補償とあわせて行われるインフラの機能向上を活用した地域振興に繋がる可能性がある一方で、フォローアップが必要である。	・地域振興に対する新たな効果は想定されない。
	●地域間の利害の衝平への配慮がなされているか	・一般にダムを新たに建設する場合、移転を強いられる水源地域と受益地である下流域との間で、地域間の利害の衝平の調整が必要となる。 ・丹生ダムの場合には、現段階で補償措置等により、基本的には水源地域の理解を得ている状況である。 ・なお、このように地域間で利害が異なることを踏まえ、水源地域対策特別措置法にもとづき、事業が実施されている。(なお、平成2年3月に水特法に基づくダム指定を受けている。)	・水系間導水を行う場合、対策実施地域は導水路周辺である一方、受益地域は当該導水路放流口下流であることから、地域間の利害の衝平の調整が必要となる。
	●水環境に対してどのような影響があるか	・ダム完成後のダム下流への影響については、水温については温水の放流が生じる時期があると予測されるため、選択取水設備等の環境保全措置を講じる必要がある。 ・土砂による濁りについては顕著な濁りの長期化は見られないと予測される。 ・ダム貯水池の富栄養化についてはアオコを伴うような深刻な問題は生じないと予測される。 ・丹生ダムの建設による琵琶湖における低酸素化現象への影響は小さいと予測される。	・取水地点における水温・水質が流入することから、必要に応じて水質改善等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。 ・長浜市からは、琵琶湖から余呉湖への農業用水の補給により、余呉湖では水質悪化や外来魚が増加し、今後更なる余呉湖への水補給は、水質悪化や生態系への悪影響が計り知れず、漁業関係者の理解が得られない。また、渴水時に琵琶湖の水を汲み上げることに対し、関係利水者の理解が得られないとの意見を表明されている。
	●地下水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるか	・地下水位等への影響は想定されない。	・地下水位等への影響は小さいと想定される。
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	・約242ha(湛水面積) ・動植物の重要な種について、生育地の消失や生息・生育環境への影響を受けると予測される種があるため、必要に応じて生息・生育環境の整備や移植等の環境保全措置を講じる必要がある。	・生物の多様性への影響を与える可能性があると想定される場合には、必要に応じて環境保全措置が必要となる。
環境への影響	●土砂流動がどう変化し、下流河川・海岸にどのように影響するか	・ダム下流の高時川では、河床材料の変化が生じる可能性が考えられるものの、支川の杉野川合流後の高時川では河床高の変化は小さいと考えられる。	・土砂流動への影響は小さいと想定される。
	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか	・ダム堤体及び付替道路により景観が一部変化すると予測されるため、法面の植生の回復等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。 ・人と自然との触れ合いの活動の場に変化は小さいと想定される。	・景観及び人と自然との触れ合いの活動の場に変化はないと想定される。
	●CO2排出負荷はどう変わるか	・変化は想定されない。	・ポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加すると想定される。