

貯水池規模の見直し並びに貯水池運用の変更に伴う貯水池周辺やダム下流に与える影響をはじめ生物環境等の調査検討

●現状の課題

・貯水池の規模、運用の変更に伴い、貯水池および下流姉川・高時川、琵琶湖への水質ならびに生物への影響等の既往の調査検討結果について、補足・追加が必要となる場合がある。

●調査検討の方針

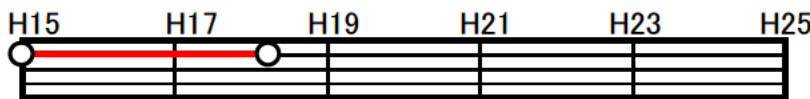
・貯水池規模の変更によって必要となる調査検討を実施する。
 ・貯水池運用の変更によって必要となる調査検討(貯水池、姉川・高時川、琵琶湖)を実施する。

●具体的な調査検討内容

・貯水池周辺についての生物環境への影響
 ・丹生ダムからの琵琶湖環境改善のための補給および放流量の変更による姉川・高時川への影響
 ・貯水池の水質予測
 ・放流水の水質予測

●スケジュール

■ 調査・検討



	H16/4	H16/8	H16/12	H17/4	H17/8	H17/12	H18/4	H18/8	H18/12	H19/4
融雪出水の流入状況調査	●									
琵琶湖深層部溶存酸素への影響検討					○					
下流河川等の水質調査	●									
貯水池水質予測					○					
下流河川の水質予測					○					
琵琶湖水質への影響検討					○					
高時川流砂系への影響検討					○					
琵琶湖湖底の泥質化への影響検討					○					
貯水池周辺の自然環境への影響					○					
姉川・高時川についての影響の検討					○					
従来計画での調査検討のまとめ					○					

進捗状況(平成15年12月～平成17年1月22日)

琵琶湖環境委員会(琵琶湖及び周辺河川環境に関する専門家グループ制度)を実施
河川管理者が「淀川水系河川整備計画」に係わる調査及び事業を実施・検討する際等に、
学識経験者から指導・助言を受けるための制度として、「琵琶湖及び周辺河川環境に関する
専門家グループ制度」を平成15年度末に発足した。この制度の中で課題毎にワーキンググ
ループを設置するなど、指導・助言を頂くこととしている。

丹生ダムによる琵琶湖への影響や、姉川・高時川の環境については、当グループ制度にお
いて、姉川・高時川河川環境ワーキンググループを設置し、平成16年度から検討している。

琵琶湖河川事務所専門家
グループ制度

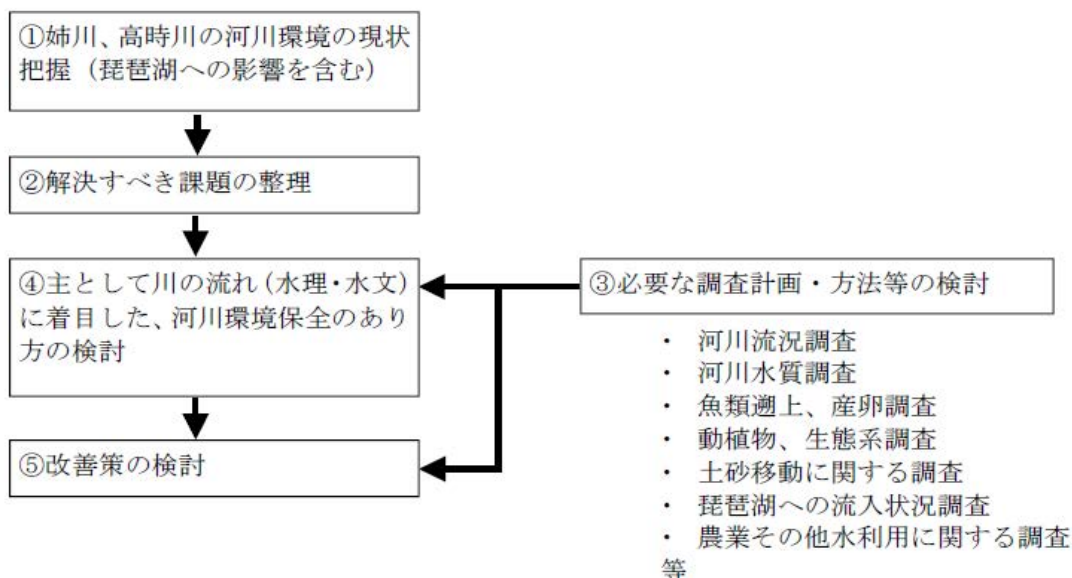
・学識経験者を中心と
した環境などの専門家

姉川・高時川河
川環境ワーキン
ググループ

第1回WG 平成16年7月28日 ～ 第7回WG 平成17年5月30日
WG各回の議事、資料等については[http://www.biwakokasen.go.jp/others/
specialistconference/index.html](http://www.biwakokasen.go.jp/others/specialistconference/index.html)を参照

2. ワーキンググループでの検討事項

姉川・高時川の望ましい河川環境の実現にむけた検討を下記のように進める予定である。この
検討の進め方や検討の内容、必要な調査等について、指導・助言をいただく。



委員会等からの意見

「事業中のダムについての意見書」(平成17年1月22日)

丹生ダムの建設は、ダム周辺の豊かな自然環境を破壊するばかりでなく、河川水のダム貯留による水温・水質の変化が短期的・長期的に姉川・高時川水系および世界的な古代湖である琵琶湖生態系の構造と機能に重大な負の影響をおよぼす恐れがある。とくに本来速やかに下流の琵琶湖へ流入するはずの融雪水をダムに貯留することによる深層水の低酸素化の促進、ダムで富栄養化した水を流すことによる水質への影響、微細砂の運搬による湖底の泥質化などが懸念される。丹生ダムが建設されると、琵琶湖の生態系に対し重大で回復不可能な影響を及ぼす恐れがあるとすでに繰り返し指摘してきたが、河川管理者が示した調査・検討内容では、既存ダムが琵琶湖環境に及ぼした影響についても不明であり、これらの懸念を払拭することは到底できない。

したがって、丹生ダムについては、ダム本体工事の中断を継続したまま琵琶湖の環境への影響ならびに姉川・高時川の河道改修についての調査・検討をより詳細に行い、自然環境の保全・回復の視点に立って、ダム建設の方針について可及的速やかに結論を出す必要がある。

進捗状況(平成17年1月22日～平成17年12月22日)

従来計画における調査検討結果

(「丹生ダム建設に伴う自然環境への影響について」(平成17年7月21日)より)

丹生ダムによる環境への影響としては、琵琶湖への影響、ダム貯水池等の水質への影響、ダム周辺環境への影響、土砂移動の連続性の阻害等が考えられます。

これらについては、調査検討を実施するとともに、各種の委員会等で専門家の意見を伺い、その結果をとりまとめました。

これまでの丹生ダム計画では、湯水対策容量や利水容量を確保することとしていましたが、今回示す方針では、湯水対策容量を琵琶湖において確保し、利水が撤退するという方向で考えています。このため、専ら洪水調節を行う治水ダムとして、年間を通した貯留は行わない方向になることから、これによる環境への影響(例えば、融雪水を貯留することによる琵琶湖への影響)は軽減されるものと考えています。

なお、このように計画変更した場合の、丹生ダム建設に伴う環境への影響及び影響の軽減策の具体的な手法等については、より詳細な調査検討を継続して実施していきます。

専ら洪水調節を行う治水ダムが従来計画における丹生ダムに比べて環境への影響が軽減される理由は以下のとおりです。

姉川・高時川融雪水の丹生ダム貯留による琵琶湖深層部DOへの影響について
専ら洪水調節を行う治水ダムでは融雪水を貯留する必要がありません。

丹生ダム建設に伴う琵琶湖水質への影響について

専ら洪水調節を行う治水ダムでは洪水調節のため短期間のみ水を貯留することから、従来計画における丹生ダムに比べて冷温水現象、濁水の長期化現象は、一般的には減少する傾向になると考えられます。また、常時水を貯留しないことからダム湖内の水質変化は小さく、滞留中に起こる富栄養化現象も一般的には減少する傾向になると考えられます。

丹生ダム建設に伴う高時川流砂系への影響について

丹生ダム建設場所が、従来計画における丹生ダムと変わらないとすれば、流砂系に与える影響は従来計画における丹生ダムと同等と考えられるため、従来計画における丹生ダムの調査検討が適用可能であると考えられます。

丹生ダム建設に伴う琵琶湖湖底の泥質化への影響について

丹生ダム建設場所が、従来の丹生ダム計画と変わらないとすれば、琵琶湖湖底の泥質化に与える影響は従来計画における丹生ダムと同等と考えられるため、従来計画における丹生ダムの調査検討が適用可能であると考えられます。

丹生ダム建設に伴う貯水池周辺への自然環境への影響について
貯水量の減少に伴い貯水池面積は減少します。

1. 姉川・高時川融雪水の丹生ダム貯留による琵琶湖深層部DOへの影響について

【調査結果からいえること】

調査結果は以下のようにまとめられる。

(1)琵琶湖水質連続観測データより、全層循環に至る基本的メカニズムは、放熱・冷却によって形成される鉛直循環流が徐々に下方に拡大し循環層厚が増大していくような機構であると考えられ、循環期のDO回復にはこのメカニズムが大きく寄与している。

(2)近30年程度の気象・琵琶湖水質観測データより、深層部のDOが高いレベルに回復するためには、循環期の琵琶湖水温がいかに低下するか、すなわちいかに寒い冬であるかが重要である。

(3)琵琶湖水質・姉川流量観測データより、深層部のDOの回復は、姉川からの融雪水の主たる流入時期より前にあたる2月までに生起している。このことは、DOの回復が姉川からの融雪水の流入によるものではないことを意味している。また、姉川からの融雪水の流入量の大小は、その後翌冬までのDO変化に明確な影響を及ぼすものではない。

(4)河川水温・琵琶湖水温観測データより、水温差による密度流の観点からは、3月以降は、現状では姉川からの流入水は必ずしも琵琶湖底層に潜り込むとはいえない。このことは、姉川からの融雪水が琵琶湖深層部に潜り込みDOを供給するメカニズムとして必ずしも作用していないことを物語っている。

(5)融雪出水流入状況の現地調査結果より、2月下旬以降の融雪出水は南～南東方向へ移流・拡散しており、いずれの調査時においても湖底に沿って深層部に侵入するような流れはみられなかった。

(6)2005年の姉川・琵琶湖水質連続観測データより、全層循環直前の約2週間に深層部に全層循環により供給されたDO量は、姉川からの流入DO量をはるかに凌ぐものであり、琵琶湖流入水量から推定される全流入DO量と比較しても、深層部のDO供給に対しては湖水の全層循環が支配的な役割を果たしている。

琵琶湖深層部へのDOの供給は湖水の冷却による全層循環によるものが支配的である。姉川からの融雪水の流入は、その生起時期および河川水の挙動(流入水)からみて深層部へのDO供給のメカニズムになっているとは考えられない。仮に琵琶湖全体に流入する河川水が深層部へDOを供給するものとしたとしても寄与はわずかであると考えられる。

よって、主として3月以降に発生する融雪水を丹生ダムで貯留しても琵琶湖深層部へのDO供給に影響を及ぼす可能性は、近年での水理・水文・気象・水質状況等を踏まえた現状ではほとんどないものと考えられる。

【引き続き解明すべき点】

冬季の琵琶湖深層部溶存酸素の回復は上記に述べた全層循環によるものが主要な機構と思われるが、さらに、その後の水温低下による飽和溶存酸素濃度が増加する機構もあるといわれている。このことから次の点に着目した調査を継続する必要がある。

・全層循環が最深部に至った後の湖水(全層)の水温低下及び溶存酸素上昇の要因分析と姉川からの流入水が及ぼす影響

姉川からの流入水(融雪出水、夏～秋季出水等)による琵琶湖内DOの年間変化(供給および消費)への影響

上記 に対する、ダムによる河川流況・水質変化の影響

【琵琶湖水の低酸素化対策の長期的な課題】

琵琶湖における低酸素化現象は、富栄養化の進行、エネルギー需要の拡大、地球温暖化の進行とともに、ますます加速することが予想される(平成17年3月 琵琶湖北湖低酸素化問題検討委員会:滋賀県琵琶湖研究所より抜粋)といわれている。

これらについては長期的な課題であり、関係する機関が連携しながら取り組む必要がある。

2. 丹生ダム建設に伴う琵琶湖水質への影響について

【調査結果からいえること】

冷温水現象発生の可能性

冷温水現象については、11年間の予測結果では、曝気循環設備の運用により、環境放流時に放流水温が流入水温を下回らない運用が可能であることが予測された。また、環境放流時も含めて、ダムサイト地点では流入水温と放流水温の差が3～5度程度ある場合もあるが、ダムから約14km下流の川合橋地点ではダムの有無による水温差はほとんどなくなる予測結果となった。

濁水の長期化現象発生の可能性

濁水の長期化現象については、11年間の予測結果を経年的にみると、おおむね、流入濁度よりも放流濁度の方が低くなることが予測された。曝気循環をしつつ出水後に環境放流を実施した場合、表層からの放流を前提すると、環境放流時にも流入濁度よりも放流濁度が高くないことが予測された。また、曝気循環を行っている期間に出水があった場合は、既往最大規模の出水の時、放流濁度が出水後、半月以上に渡り流入濁度を上回ったが、出水後に濁度優先で放流することにより、放流濁度を短期に低下させることができる予測結果となった。ただし、この時の放流水温は、流入水温より3～4度程度高くなる結果となった。

富栄養化現象の発生の可能性

・丹生ダム貯水池の富栄養化について

富栄養化現象については、11年間の予測結果によると、植物プランクトンは春先をのぞいて大きな増殖は示さない結果となり、クロロフィルa、窒素、リン濃度の予測結果より中栄養と予測された。また、曝気を行うことによって貯水池における富栄養化現象を軽減する可能性は低いものと推察される。また、貯水池水質予測結果や他ダムの事例より、淡水赤潮発生の可能性は否定できない。

・丹生ダム貯水池の有無によるダム下流河川の有機物・栄養塩の濃度変化について

丹生ダム貯水池における有機物については、11年間の水質予測結果では、平常時はダムがない場合よりも放流水のCOD濃度は内部生産のためやや高くなるが、出水時はダムがない場合よりも低くなるものと推察される。また、年間を通してみると、濃度変化が小さく安定化するものと推察される。

ダムから約14km下流の川合地点での年平均COD濃度は、ダムがない場合とダムがある場合とで0.1mg/Lの差があるが、姉川下流部の野寺橋地点では、ダムの有無による差はほとんどなくなると推察される。環境放流時のCOD濃度についても、約22km下流の福橋地点においてはダムの有無による差がほとんどなくなると推察される。

また、全窒素・全リンの流入負荷量と放流負荷量を比較すると、ダムがある場合は平常時および出水時とも放流負荷量はダムがない場合に比べて少なくなるが、環境放流時には放流量が多いため放流負荷量はダムがない場合よりも多くなると推察される。11年間の年間負荷量を累積すると、全窒素は流入負荷量の一部が貯留され、全リンは流入負荷量の半分以上が貯留されると推察される。これらの貯留分が流出しない限り、貯水池は下流への栄養塩供給を低減させるものと推察される。

丹生ダム貯水池から放流される有機物・栄養塩によって琵琶湖水質に及ぼす影響について

11年間の予測結果では、ダムの有無による姉川下流部でのCODの差は小さいため、琵琶湖へ流入するCODは直接的にはほとんど変化しないと推察される。また、全窒素・全リンの流入負荷量と放流負荷量の11年間の年間負荷量を累積すると、全窒素は流入負荷量の一部が貯留され、全リンは流入負荷量の半分以上が貯留されると推察されることから、琵琶湖に流入する栄養塩はダムによって減少するものと推察される。

丹生ダム貯水池で発生した藻類の琵琶湖への流入について

丹生ダム貯水池で増殖した植物プランクトンが琵琶湖に流入する可能性は否定できないが、既設ダム下流河川での現地調査結果により、植物プランクトンは流下過程で現存量が減少すること、また、既存ダム貯水池においてダム貯水池での淡水赤潮の原因となる種は量的に少ないものの確認されているが、琵琶湖では、これまで同種による淡水赤潮の発生は認められないことから、丹生ダム由来の植物プランクトンによって、琵琶湖で淡水赤潮が発生する可能性は低いと推察される。

以上により、1992年～2002年の11年間のデータを用いた予測計算結果等では、丹生ダム貯水池からの放流が、直接、琵琶湖へ流入する水質に重大な影響を及ぼすことはないものと推察される。

【引き続き調査すべき点】

丹生ダム放流に伴う下流河川・琵琶湖への影響の検討に資するため、現地調査を実施しデータの蓄積を図る。

11年間の予測対象期間内で起こらなかった出水時での検討、例えば濁水の長期化が発生するような大出水が生じた後に環境放流する場合などについても、の調査結果等にもとづき、丹生ダム放流に伴う下流河川・琵琶湖への影響についての検討の充実を図る。

ダムによって栄養塩が貯留されることによる貯水池内の挙動や、底層の貧酸素化によってダムに貯留された栄養塩が溶出する可能性も含めた長期的な予測について検討する。

放流水質の長期的な濃度変化に対する下流河川への影響について検討する。特に環境放流時での下流河川での変化に関する知見と予測を検討する。

ダム建設後の水質、水量の変化がどのように琵琶湖に影響するかについて、定量的な検討を行っていないため、さらなる検討が必要である。

丹生ダム貯水池水質および下流河川水質の変化は、限られた他のダム貯水池事例と水質予測計算結果を前提としており、また曝気などの水質保全対策の効果の予測についても検証が十分でないなど、予測の不確実性は払拭できない。したがって、現時点での水質保全対策技術でもって最大限の保全に努めるために、下記の具体的な検討の実施により最適なダム操作運用を今後も検討していく。

(1) 選択取水設備の具体的な検討(規模、タイプ等)

冷温水放流の解消

出水後の放流濁度の低減

(2) 浅層曝気装置(任意の水深で運用が可能なタイプ)の具体的な検討(設置台数、設置位置、運用方法等)

冷温水放流の解消

藻類等の異常増殖防止

高山ダム貯水池では、富栄養化の進行に伴うアオコの発生に対処するため、散気式の浅層曝気設備を導入しており、2002～2004年の調査結果によれば、浅層曝気設備の運用によりアオコやカビ臭の原因藻類の発生を抑制できることが確認されている。

(3) 深層曝気装置の具体的な検討(規模等)

貯水池底層の貧酸素化防止

3. 丹生ダム建設に伴う高時川流砂系への影響について

【調査結果から推察されること】

中小出水時

30年間の予測計算結果からは、下流平野部の河床変動および河床材料について、ダムの有無による明確な変化は認められないと予測された。

一方、山地部の河床変動高は、今回の計算結果からは、ダムの有無により明確な差が見られており、大見堰堤の影響によりダムなしの場合に見られる顕著な堆積傾向は、ダムありの場合には抑制されることが予測された。また、河床材料は、ダムありの場合に粗粒化する傾向が予測された。

大規模出水時

ダムによる洪水調節・土砂遮断が、土砂流出抑制効果として現れ、河床上昇を半分以下に抑えることが予測された。これは治水対策上、特記すべき事項といえる。なお、大規模出水による河床上昇を抑えることは、長期的には環境面でマイナスの影響があるとの指摘がある。

【引き続き説明すべき点】

ダムがある場合は、ない場合に比べて下流への土砂供給量の減少や洪水時の流量低減により、長期的には、河川環境への影響が懸念されるとの指摘がある。これに関しては、高時川流砂系のあるべき望ましい姿を踏まえたうえで、土砂管理の目標を設定し、実態把握を行っていき、必要な対策を行っていく必要がある。

具体的には、次の調査を実施して、河床の変化状況のモニタリングを行いデータの蓄積を図る。これらの調査結果を踏まえ、適切な流砂系を維持していくために、必要に応じて対策を行っていく。

- ・河床変動の把握
- ・河床材料の変化状況の把握
- ・魚類産卵環境のモニタリング
- ・河道内植生のモニタリング
- ・底生生物のモニタリング

【考えられる対策案】

現時点で考えられる対策としては、ダム堆砂の下流への運搬・置砂、ダムのフラッシュ放流等があり、各地で試験的に実施されている。

今後、高時川における土砂移動の連続性の確保の観点から、対策について、上記モニタリング情報の蓄積の下で、例えば、運搬・置砂の場合では、量・質・場所・タイミング等について詳細に検討を行っていく。

4. 丹生ダム建設に伴う琵琶湖湖底の泥質化への影響について

【調査結果から言えること】

琵琶湖全周では、泥の面積比率が高くなっており、深度別では、深度3～5mの範囲でその傾向が比較的顕著である。地区別・地点別で見た場合には、一定の傾向は見受けられず、地区別・地点別での傾向は一概に把握できない。

既設ダムの完成前後の比較からダム等が完成した場合でも泥化もしくは粗粒化との明確な因果関係や傾向は伺えないこと、また、琵琶湖流入河川は、流出土砂量が少ない河川の範囲にあることから、丹生ダム設置に伴う土砂移動の遮断が、湖底の泥質化に大きなインパクトを与えるということはないと考えられる。

【引き続き説明すべき点】

湖底の泥質化という現象は、大きくは、粗粒分が減少することにより細粒分が相対的に卓越することによる現象と、湖内でのプランクトンの遺骸、農業排水に混じった微細砂などの有機物の蓄積による現象の2つが重なったものと考えられる。

すなわち、湖底の泥質化という現象は、琵琶湖をとりまく流域における土砂流出の量的・質的变化、湖内の有機物の増加、河川からの有機物の流入量の増加などを原因とする、以下に示すような要因が複合したものと考えられる。このため、琵琶湖湖底の泥質化についての影響に関しては、総合的な視点の下で、関係する機関が連携して、引き続き説明していく必要がある。

- ・河川および農地から供給される流砂の量と質
- ・琵琶湖沿岸域における土砂動態
- ・琵琶湖流域全体における有機物の動態と琵琶湖への流出
- ・琵琶湖の内部生産によるプランクトンの増殖

以上1.～4.については、下記専門家の指導・助言の結果を踏まえ、とりまとめたものである。
(敬称略)

1. 姉川・高時川河川環境WGおよび井上和也京都大学名誉教授、京都大学大学院 細田尚教授
2. 姉川・高時川河川環境WGおよび龍谷大学 宗宮功教授
3. 姉川・高時川河川環境WG
4. 姉川・高時川河川環境WG

姉川・高時川河川環境 WG メンバー：

：チーフ

氏 名	所属・役職等
池上 甲一	近畿大学農学部 教授
江頭 進治	立命館大学理工学部 教授
熊谷 道夫	滋賀県琵琶湖研究所 総括研究員
寶 馨	京都大学防災研究所 教授
竹門 康弘	京都大学防災研究所 助教授
田中 宏明	京都大学流域圏総合環境質研究センター 教授
鳥塚 五十三	南浜漁業協同組合 組合長
前畑 政善	滋賀県立琵琶湖博物館 総括学芸員
渡邊 紹裕	総合地球環境学研究所 教授

(所属・役職等は平成17年6月時点)

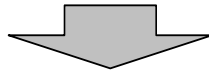
5. 丹生ダム建設に伴う貯水池周辺の自然環境への影響について

【丹生ダム自然環境に関する調査検討状況】

丹生ダム建設に伴う貯水池及びその周辺の自然環境への影響について検討した結果を示す。

環境調査

- ・丹生ダム事業予定地周辺における環境の現状を把握するために、昭和57年度から専門家の指導・助言を受けて環境調査を実施。
- ・平成2年度に「環境影響評価実施要綱」(昭和59年閣議決定)に基づく環境影響評価において、事業の実施に伴う環境への影響の予測・評価および環境保全対策の検討を実施。
- ・環境影響評価実施後も、環境保全対策を具体化していくために、専門家の指導、助言を受けて、調査・検討を実施。



自然環境の現況把握

現地調査結果を整理し、自然環境の現況把握を実施。

環境基盤調査

- ・基礎調査
(気象・流量)
- ・陸域、河川域環境基盤調査
(地形・地質・水量・植生・河川形態等)

動植物調査

- ・生物相調査
(出現種リストの作成、重要な種の抽出)
- ・重要な種の調査
(分布状況、生育環境の調査等)

生態系調査

- ・上位性
(仮劣・劣劣調査)
- ・代表(典型)性
(陸域、河川域の環境区分、代表性の調査)

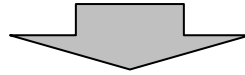
【生物相調査】

- ・動物相の確認種：哺乳類7目14科23種、鳥類14目38科123種、爬虫類2目5科10種、両生類2目6科13種、魚類7目9科20種、陸上昆虫類20目288科1909種、底生動物19目89科269種、陸産貝類4目13科46種
- ・植物相の確認種：植物141科1257種、付着藻類4綱18科117種

【重要な種の選定】

生物相調査の結果を踏まえ、天然記念物、レッドデータブック等により、学術上又は希少性の観点から調査対象とする重要な種を抽出した。

- ・動物の重要な種：哺乳類7種、鳥類79種、爬虫類6種、両生類12種、魚類13種、昆虫類27種、保全すべき昆虫群集1群集、底生動物1種、陸産貝類14種



予測対象種の選定

予測対象とした種は、環境省、滋賀県、近畿のレッドデータブック等により選定した重要な種の中から、自然環境の現況と事業レイアウトとを重ね合わせ、事業の実施により影響を受けると考えられる重要な種を選定した。また、生態系については上位性・代表(典型)性の視点から指標種を選定した。

【動物】

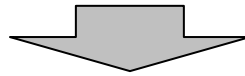
・予測対象とした動物の重要な種は、哺乳類7種、鳥類44種、爬虫類6種、両生類12種、魚類9種、昆虫類16種、保全すべき昆虫群集1群集、底生動物1種、陸産貝類14種。

【植物】

・予測対象とした植物の重要な種は44種、重要な植物群落1群落。

【生態系】

- ・イヌワシ・クマタカ(上位性)
- ・食物連鎖の上位に位置し、生息環境の保全が下位に位置する生物の保全を含めた地域の生態系の保全につながる種
- ・事業予定地周辺の山間地への依存度が高い種



事業による影響の予測

予測対象種の分布、生息環境、生育環境の改変の程度を踏まえ予測した。予測結果より影響を受けると考えられる種を保全対象種として選定した。

【動物】

・直接改変による生息地の消失又は改変による生息環境の変化の影響を受けることが予測された動物の種は、哺乳類1種、鳥類2種、両生類2種、魚類1種、昆虫類5種、陸産貝類2種。

【植物】

・直接改変による生息地の消失又は改変による生息環境の変化の影響を受けることが予測された植物の種は29種。

・直接改変以外の生息環境の変化の影響を受けることが予測された植物の種は6種。

【生態系(上位性)】

・予測対象は、事業予定地に係るイヌワシ1つがい(Aつがい)及びクマタカ7つがい(AからGつがい)。

【イヌワシ】

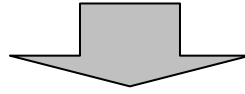
・1つがいの行動圏と事業区域は重なるが、事業区域と営巣地・主な狩り場が遠いことから生息繁殖活動への影響は小さいと考えられる。

【クマタカ】

・ダム堤体工事のような大規模な工事の実施により、クマタカ2つがいの生息や繁殖活動に一時的に影響が及ぶと考えられる。

・このうち1つがいは、貯水池供用後にクマタカが1年間を通じてよく利用する範囲の一部が改変されるため継続的な生息や繁殖活動に影響が及ぶと考えられる。

・また、その他のつがいについても、道路付替工事等の小規模な工事がクマタカが1年間を通じてよく利用する範囲で行われた場合、工事期間中は一時的に繁殖活動が低下する可能性がある。



重要な種の環境保全対策の検討

予測結果より選定した保全対象種について、その影響を回避・低減するための保全対策を検討した。結果については以下の通りである。

影響予測の概要及び保全対策(案)の概要(動物)

種名 / 項目	予測結果の概要	環境保全対策メニュー
哺乳類 カワネズミ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した13地点のうち5地点の生息環境が消失又は変化する。また、確認地点と類似した環境が事業の実施により比較的広い割合で消失又は変化する。	・貯水池周辺及び水位変動域は極力、樹木等を伐採せず改変を行わない ・水際で発生した裸地には植栽を行い生息環境の復元を図る
鳥類 イヌワシ クマタカ	生態系(上位性)で示す	生態系(上位性)で示す
両生類	ニホンヒキガエル	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した6地点のうち5地点の生息環境が消失又は変化する。 ・事業用地を利用し、浅い止水域を創出する
	カジカガエル	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した301地点のうち152地点の生息環境が消失又は変化する。 ダム下流の生息環境は以下の対策を実施し保全するが、生息環境が消失する個体については保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する。 ・工事中の濁水の抑制・貯水池水質の保全 ・ダムの運用方法の検討・ダム下流への土砂供給
魚類 アカザ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した10地点のうち3地点の生息環境が消失又は変化する。また、確認地点と類似した環境が事業の実施により広い割合で消失又は変化する。	以下の対策を実施し、ダム下流の生息環境を保全する。 ・工事中の濁水の抑制 ・貯水池水質の保全 ・ダムの運用方法の検討 ・ダム下流への土砂の供給
昆虫類	マグソクワガタ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生息環境が消失又は変化する。また、滋賀県RDBにおいても丹生ダム建設事業による本種への影響が懸念されている。 ・保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する
	イッシキモンキカミキリ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した3地点の全ての生息環境が消失又は変化する。また、滋賀県RDBにおいても丹生ダム建設事業による本種への影響が懸念されている。 ・保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する
	ニホンアミカモドキ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した2地点のうち1地点の生息環境が消失又は変化する。 ・保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する
	フチムラサキノメイガ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生息環境が消失又は変化する。 ・保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する
	オオムラサキ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した14地点のうち11地点の生息環境が消失又は変化する。 ・幼虫の食樹であるエノキの植際を行うが、詳細な内容については、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する
陸産貝類	ニクイロシブキツボ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した11地点のうち4地点の生息環境が消失又は変化する。また、滋賀県RDBにおいても丹生ダム建設事業による本種への影響が懸念されている。 ・保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する
	ニッポンマイマイ属の一種(ココロマイマイ類似種)	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生息環境が消失又は変化する。 ・保全措置の具体的な知見が得られていないため、継続して生息の状況を把握し、専門家の指導を受けながら保全対策を適宜検討・実施する

影響予測の概要及び保全対策(案)の概要(植物)

種名 / 項目	予測結果の概要	環境保全対策メニュー
ハコネシダ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した6地点の全ての生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
ヒメサザラン	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
アサダ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した4地点のうち1地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
ウナギツカミ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
サンインシロカネソウ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した2地点のうち1地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
ジロボウエングサク	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した2地点の全ての生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
シモツケ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した8地点の全ての生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
ヤマタツナミソウ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
ザゼンソウ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した6地点のうち3地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
クモキリソウ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した1地点の生育環境が消失又は変化する。	・消失する個体を移植することによって保全する。
植物 コケシノブ カラクサシダ ノダイオウ トリガタハンショウヅル ヤマシャクヤク イワハタザオ ハルユキノシタ エチゴツルキジムシロ オオハナウド オオキヌタソウ シデシャジン ワカサハマギク ウチワドコロ ピロードスゲ	本種は、工事の実施及び貯水池の出現により、確認した地点の一部の生育環境が消失又は変化するとともに、一部が改変区域の近傍にあることから生育環境に影響を受ける可能性がある。	・消失する個体を移植することによって保全する。 ・改変区域の近傍に生息している個体は直接、生息環境が改変されないためモニタリングにより監視し、必要に応じて保全対策を行う。
ミスミソウ メグスリノキ サワアザミ エビネ ナツエビネ	本種は、丹生ダム周辺において確認地点数が多く、工事の実施及び貯水池の出現により、生育環境が消失又は変化する確認地点もあるが、比較的多くの確認地点の生育環境は消失又は変化しない。しかしながら、確認地点の一部が改変区域の近傍にあることから、これについては生育環境に影響を受ける可能性がある。	・改変区域の近傍に生息している個体は直接、生息環境が改変されないためモニタリングにより監視し、必要に応じて保全対策を行う。
エゾフユノハナワラビ コブシ カラマツソウ ハナゼキショウ ナツスイセン ノハナショウブ	本種は、丹生ダム周辺において確認地点数が少ないが、工事の実施及び貯水池の出現により、生育環境が消失又は変化する確認地点はない。しかしながら、確認地点の一部が改変区域の近傍にあることから、これについては生育環境に影響を受ける可能性がある。	・改変区域の近傍に生息している個体は直接、生息環境が改変されないためモニタリングにより監視し、必要に応じて保全対策を行う。

生態系(上位性)の保全対策の検討

丹生ダム事業予定地及びその周辺には、大型の猛禽類であるイヌワシ・クマタカが生息しており、ミズナラ林をはじめとする夏緑広葉樹林にはこれらの餌となる中小動物が多く生息している。また、このほかにも夏緑広葉樹林を生息環境とするツキノワグマ、ニホンカモシカ、その大木の洞などを住処にしているホンドモモンガ、人手の入ったミズナラ林に生息する国蝶オオムラサキ、森林と連続性を保った山間部の溪流に生息するカワネズミやサンショウウオ類、きれいな川にすむアカザなど、数多くの「重要な種」も生息している。

このように生態系の生産性が高く、かつ生物多様性に富んでいる豊かな自然環境の保全を行うために、イヌワシ・クマタカを指標とした保全対策の検討を行った。

・調査の実施状況

丹生ダム流域における広範囲において、イヌワシ・クマタカの生息つがい数及び繁殖状況を把握するとともに、各つがいの生活史における土地の利用状況を把握するための調査を実施した。また、調査結果から丹生ダム周辺には、イヌワシ1つがいとクマタカ7つがいの生息を確認し、各つがいの繁殖状況を把握した。

・生態系(上位性)の環境保全対策の検討

これまでの調査結果及びイヌワシ・クマタカの内部構造の推定により事業と重ね合わせ影響の予測と、その影響を回避・低減するための保全対策を検討した。結果については以下の通りである。

影響予測の概要及び保全対策(案)の概要(生態系(上位性))

項目	予測結果の概要	環境保全対策メニュー
イヌワシ	本種は、丹生ダム建設事業を実施した場合、事業の実施及びダム供用後に営巣地及び繁殖活動中の主要な狩り場は直接改変されず、また、工事区域は営巣地から遠い、このため、本種は工事期間中及びダム供用後も生息し続け、繁殖活動を継続すると考えられるが、事業区域と行動圏とが重なることにより生息環境の3%、繁殖活動中以外の主要な狩り場が1%未満とわずかに改変されることからこれに伴う影響の予測については不確実性が伴う。	本種は工事期間中及びダム供用後も生息し続け、繁殖活動を継続すると考えられるが、以下の保全対策に努める ・モニタリング調査により生息・繁殖状況を把握する ・改変跡地の植栽により餌となる下位に位置する生物の保全を図る
クマタカ	C 事業実施区域周辺に生息する7つがいのうち1(C)つがいは、コアエリア内でダム堤体等の大規模な工事が実施されるとともに改変される部分も比較的大きいことから一時的につがいの生息が困難になると考えられる。	工事完了後に早期に生息が可能となるように以下の保全対策を実施する ・モニタリング調査により生息・繁殖状況を把握する ・改変跡地は餌場環境としての早期復元を図るとともに、営巣木となる大木の保全を行う ・改変されない区域は人為的に手入れし、生息に必要な餌場環境を維持し保全を図る ・ダム本体に関わる工事工程の短縮を検討する
	B 事業実施区域周辺に生息する7つがいのうち1(B)つがいは、コアエリア内でダム堤体等の大規模な工事が実施され、一部が改変されることにより一時的に生息・繁殖活動に影響があると考えられる。	工事完了後に早期に繁殖活動が可能となるように以下の保全対策を実施する ・モニタリング調査により生息・繁殖状況を把握する ・改変跡地は餌場環境としての早期復元を図るとともに、営巣木となる大木の保全を行う。 ・ダム本体に関わる工事工程の短縮を検討する
	その他 事業実施区域周辺に生息する7つがいのうち5(A,D,E,F,G)つがいは、コアエリア内で道路工事の実施による小規模な改変が行われるがわずかであり、工事中に一時的に繁殖率は低下するものの継続的に生息すると考えられる。	工事中に一時的に繁殖率は低下するものの継続的に生息すると考えられるが、以下の保全に努める ・モニタリング調査により繁殖状況を把握する ・繁殖状況に応じて道路工事工程の調整を行う

学識者のコメント

これまでに、専門家から得られた指導・助言について以下に示す。

- (1) 自然環境への影響や自然の摂理を科学的に正しく認識して、ダム事業による影響を最小化するとともに、供用後も環境保全のために順応的な管理を行うことの重要性を認識し、地域の歴史の変遷を考慮し、自然と人とのかかわりを重視した多様な生態系の保全を目指すこと。
- (2) 保全対策は、対策実施時点で終わるものではなく、実施後も継続的に対応が可能となるような方法・体制を考慮する必要がある。
- (3) モニタリングは、個々の種について実施する目的を明確にし、保全対策検討後の状況や保全対策実施後の状況の変化に対して、順応的な対応が可能となる調査内容を検討する必要がある。

今後の対応方針

丹生ダムの自然環境保全への対応は、別紙の方針に基づいて、引き続き専門家の指導・助言を得ながら実施する。

- ・予測された影響については、回避・低減を原則とする保全対策を実施する。
- ・保全対策は、これまでに実施してきた保全対策、あるいは保全対策に関わる資料に基づいて実施し、保全対策の効果について検証しながら保全対策にフィードバックさせる。
- ・保全対策には、人との関わりや生物多様性の視点も考慮する。
- ・モニタリングは、保全対策実施後の状況変化に対して順応的な対応が可能となるよう、種毎に調査項目を検討する。

以上、「5.丹生ダム建設に伴う貯水池周辺の自然環境への影響について」は、下記専門家の指導・助言を踏まえ、とりまとめたものである。(敬称略)

(1) 丹生ダム環境保全対策懇談会(平成17年3月設立)

氏名	所属・役職等
小林 圭介	滋賀県立大学名誉教授
高柳 敦	京都大学大学院農学研究科講師
前畑 政善	滋賀県立琵琶湖博物館総括学芸員
松井 正文	京都大学大学院教授
保田 淑郎	宝塚造形芸術大学教授
山崎 亨	日本鳥学会鳥類保護委員

:座長 (所属・役職等は平成17年3月時点)

(2) 丹生ダム生態系保全検討委員会(平成9年2月～平成15年1月)

氏名	所属・役職等
阿部 學	ラプタージャパン理事長
池淵 周一	京都大学防災研究所教授
國松 孝男	滋賀県立大学環境科学部教授
小林 圭介	滋賀県立大学名誉教授
近 雅博	滋賀県立大学環境科学部助教授
坂本 充	滋賀県立大学名誉教授
前畑 政善	滋賀県立琵琶湖博物館専門学芸員

:委員長 (所属・役職等は平成15年1月時点)

委員会等からの意見

「淀川水系5ダムの調査検討についての意見」(平成17年12月22日)

河川管理者は、「基礎案」に関連する2年間の調査検討で、琵琶湖深層部への溶存酸素の供給は、湖の全循環によるものが支配的で、姉川からの融雪水の流入はほとんど寄与しておらず、その意味でダム計画が湖底環境に与える負の影響はほとんどないとした。さらに「方針」に基づく新たな丹生ダム計画では、冬季に湛水しないため、姉川からの融雪水による溶存酸素の供給にはなんら影響を及ぼさず、したがって琵琶湖への影響はほとんど考えられないと暗に結論付けている。

新たに示されたダム計画の具体的な運用方法が明確でない現時点で、上記の結論の正否について述べることはできない。ただ、地史的に形成されてきた琵琶湖とその集水域の自然環境に与える不可逆的な負の影響に対する懸念を払拭することは難しい。また湛水を行わないとしても、ダムが存在することで魚類をはじめとする生物の移動が妨げられることに違いはない。今後の調査検討の過程で、これらの点について説得力のある調査検討とその結果の提示が望まれる。

さらに治水専用ダムであっても、堆積した土砂の排出は下流域の生態系や河川環境、とくに下流の河床材料や水質・水位変動に多大な影響を与えると懸念されるが、土砂が洪水時にはダムにどのくらいの時間貯留された後に排出されるのか、下流へ及ぼす負の影響はどの程度と想定しているのか、などについても十分な検討が望まれる。

進捗状況(平成17年12月22日以降)

現在は関係者との調整を行っている。

今後の見通し等

平成17年7月1日に公表した「淀川水系5ダムについての方針」についての関係者と調整しているところであり、これを経て、ダムの規模・構造・運用を含む計画内容を早急に確定させる。その後、自然環境への影響および影響の軽減策の具体的な手法について検討する。