

公開用

第 6 回和歌山県河川整備審議会 河川環境部会議事録

日 時：令和 2 年 1 月 17 日(金)14 時 00 分～16 時 22 分

場 所：和歌山県民文化会館 3 階 特設会議室

○県より挨拶

○委員の紹介

○会議録署名委員の決定

○議長 それでは、議事（1）切目川ダム環境モニタリング調査の総括（案）について、県より説明をお願いします。

○県 それでは、まず資料 2 をご確認ください。1 枚めくっていただきまして、目次というのがあります。今、当局で考えているのが、まず第 1 編として、環境影響評価編、これが平成 21 年 10 月に取りまとめていただいたものです。それを第 1 編とし、第 2 編として、今回の事後調査編ということで、事後調査の実施と、事後調査結果に基づく事後評価を取りまとめたいと思っています。そして、最後に、次回の審議事項になるのですが、今後の調査編ということで、今回の審議を踏まえまして、今後どのような調査をやっていけばよいのかという内容を第 3 編としたいと思っています。

それでは、続きまして、資料 1 の説明をさせていただきます。

まず、資料の構成ですが、切目川ダム運用実績についてご説明し、続いてこれまでの環境調査結果に基づいた事後評価についてご報告します。最後に、それらを踏まえ、今後のモニタリング調査についてご説明し、ご意見等を伺いたいと思いますので、よろしく願います。

切目川ダムの運用実績でこのグラフは、平成 27 年 4 月からの運用実績を表示しています。グラフの説明ですが、上が日雨量、真ん中が貯水位を表しています。下が流入・流出量のグラフとなっています。供用開始から令和元年 10 月までで流入量が $30\text{m}^3/\text{s}$ を超える洪水量に達したのは合計で 29 回です。そのうち令和元年 8 月 15 から 16 日の台風第 10 号接近では、最大放流量が $131.95\text{m}^3/\text{s}$ 、最大を記録しています。次いで、平成 27 年 7 月 17 日の台風第 17 号、平成 29 年 10 月 22 日の台風第 21 号と最大放流量を記録しています。また、このグラフから渇水の時期も分かり、今示した平成 27 年 7 月と、その横の平成 27 年 8 月に渇水が起こっていることが確認できます。さらに、平成 30 年 4 月にも大きな渇水があり、最低水位 141m を下回ることが発生しています。

続きまして、ダムの運用実績ですが、この表が各洪水による雨量、それと最大流入量、最大放流量、低減量を示しています。洪水時には、流水を調整し、治水効果を発揮しているというのが示されています。先ほど説明しました歴代最大流量というのが、一番右の列

で1、2、3ということで記録しています。

資料の4ページから進めさせていただきます。続いて、事後評価の実施についてです。これまでの経緯ですが、まず切目川ダム建設事業について、事業の実施による環境への影響を把握することを目的として環境影響評価を実施し、その結果は平成21年10月、「切目川ダムにおける環境評価について」として取りまとめていただきました。そして、環境影響評価の内容をもとに、工事期間中、平成22から26年、及び供用後5年間、平成27年度から今年度までに、環境保全措置及び事後調査を実施しました。そして今回、供用後5年目の令和元年に、切目川ダム建設事業に係る影響評価について事後評価を実施し、今後の対応について検討をお願いいたしたいと思います。

続きまして、これが事後調査と事後評価のフローです。まず、環境評価を行うに当たり、一番上の事業特性、それと地域の特性を把握し、環境評価の対象とする環境項目と環境影響要因を抽出して、その調査の手法、環境予測の手法、及び環境の評価の選定を行いました。それで、調査というところですが、環境調査は平成18年から19年度にかけて行っており、文献調査や現地調査を実施して、各調査項目について影響予測を行っています。

その下の予測の欄ですが、予測した結果から、影響が大きいものについては、回避、低減、代償措置など必要な環境保全措置の検討とその効果を検証し、環境影響予測に反映させています。また、予測した結果から、影響は小さいと予測された項目も、さらなる影響の低減のための措置として、環境保全措置の検討と、その効果を検証し、環境影響予測に反映させています。

続いて、評価ですが、環境保全措置を踏まえた予測結果をもとに、事業者が実行可能な反映で影響を回避、低減しているかを評価し、事後調査の実施項目を選定しました。以上の環境影響評価の結果と環境委員会で示された提言内容は、繰り返しになりますが、平成21年10月に「切目川ダムにおける環境評価について」で取りまとめられています。

続いて、下の工事中、供用後の対応ですが、この「切目川ダムにおける環境評価について」に基づき、環境保全措置及び事後評価を実施しました。その下の工事中の環境保全措置は、例えば低騒音機械の使用や濁水処理施設の設置、生育環境が失われる動植物等の移植（移植）を行っています。ダム供用後には、選択取水施設の運用など環境保全措置を行っています。

下の事後評価ですが、供用後5年をめどに実施し、その調査結果を踏まえ、環境影響の発生状況や、今後の環境影響の評価について事後評価を実施することといたしました。切

目川ダム事業の環境影響評価の実施に当たっては、切目川ダム環境委員会、工事中・供与後の環境保全措置、事後評価の実施に当たっては、当部会であります環境部会に報告を行い、適切な指導を受けながら実施しています。今回、整理した事後評価の内容をご審議いただきまして、それを踏まえ、供用後6年目以降についても必要な環境保全措置や環境調査を継続して実施する予定としています。

続きまして、6ページですが、これが環境影響評価の項目を示しています。環境影響評価ですが、上から大気環境、水環境、動物、植物、生態系、景観、人と自然の触れ合いの活動の場、廃棄物等の項目について、予測評価を実施しました。評価は、その右にある丸印のところの予測評価を行っています。

続きまして、7ページですが、事後調査から事後評価までの詳細なフローをご説明します。事後評価は、環境影響評価時の予測、環境影響評価に基づく環境保全措置の実施状況、及び事後調査結果を整理して、供用後5年目時点での切目川ダム建設事業における環境影響について、下の点線で囲っています1から4の観点について取りまとめています。

具体的に、①予測結果と事後調査結果の対比ということで、供用後の現状の環境確認を行い、環境影響評価時の予測と対比をして、現状がどのようになっているのか、予測のときと同じなのかという評価をします。続いて、②事業者により実行可能な範囲で影響の回避低減が図られたかの評価については、切目川ダムにおける環境評価に基づき実施するとしていた環境保全措置が実施されているか。また、それによって効果が確認されているかについて評価をします。続いて、③事後調査の結果と基準または目標との対比ということで、水質など環境保全上の基準がある項目は、測定値と基準値を対比して評価します。基準値がなく、環境保全上の目標が設定されている項目は、定性的な表現になるのですが、定性的に目標を満足するかを評価しました。

最後に④評価のまとめ、以上の各観点について、その結果を踏まえ、総合的に評価の取りまとめを行いました。また、今後の長期的な変化については、供用後5年間の調査結果のトレンドや影響要因の特性を踏まえて評価をしています。また、今後の長期的な変化について考慮し、供用6年目以降の調査計画を最後に立案しています。

続きまして、8ページです。これは環境影響評価時の予測項目のうち、大気汚染、水環境、下流物理特性について、環境保全措置及び事後調査の実施項目を示しています。上から大気環境についてですが、環境影響評価で影響は小さいとされていましたが、事業者の実行可能な範囲で影響を低減するため、粉じん対策として散水や車両の洗浄、騒音防止対

策としての低騒音機械の使用を実施しています。続きまして、水環境ですが、工事中の水質が予測項目になっており、それについては、右の環境保全措置の内容のところですが、濁水処理施設の設置などを行いまして、確認を行うこととしています。その下のダム完成時の水質ですが、水の濁り及び冷水放流の影響が予測されることから、環境保全措置として選択取水施設を現地のダムにつくっています。そして事後調査でその確認を行うこととされています。その下の富栄養化現象と溶存酸素量ですが、大きな影響は予測されなかったため、環境保全措置は実施しないということにしていますが、事後調査で確認を行うこととされておりました。最後の下流物理環境ですが、土砂供給量の減少により河川や河口部に影響が生じる可能性が予測されたことから、事後調査で確認を行うこととしています。これらの項目のうち、事後調査を実施した項目について、その結果に基づき事後評価を実施します。また、最後の列の丸にアスタリスクがついた箇所があると思うのですが、上から大気環境の項目と一番下の下流物理環境の項目の河口・海岸部の変化についてですが、次回の部会で取りまとめてご報告させていただきますので、よろしくお願ひします。

続きまして、9 ページですが、環境影響評価時の予測項目のうち、上から動物、植物、生態系、景観、人と自然のふれあい、廃棄物等について実施項目を示しています。上から動物、植物、生態系については、生息・生育環境の消失や濁りの影響等が予測されています。動物、植物はレッドデータブックに記載されるなど保護上重要な種を対象に、事業実施による生息・生育環境の変化の程度によって影響区分を A から D に予測されていました。例えば、上から 3 つ目のカジカガエル、その下のニホンウナギ、オオヨシノボリ、ルリヨシノボリは、ダムによる生育環境が、河川分断となっていますが、切目川が分断されるため A ランクに評価されています。その下のオオヒラベッコウや、植物のキンラン属の 1 種、シランなども、確認された地点が貯水により消失することから、これらも A ランクに評価されています。その他の種は、生息・生育環境の一部が消失しますが、事業実施区域周辺に広く生息・生育環境が残ることから B ランクと予測されています。これらの種のうち、一番上のサシバについては、生息地が工事による騒音等の影響を受けるおそれがあり、また、供用後に繁殖地付近の生息環境の消失が各地で確認されたことから、事後調査の対象としました。

その下のセトウチサンショウウオについては、生息地が事業実施区域内で確認されたことから、環境保全措置としてこれを移殖することとしました。なお、事後調査で確認を行うこととされています。また、今のセトウチサンショウウオですが、これは環境影響評価

時にはカスミサンショウウオと表記されておりましたが、前回の委員会でもご指摘ございましたように、最新の研究によりカスミサンショウウオは9種に再分類され、和歌山県内に生息するものはセトウチサンショウウオとされたことから、表記を変更しています。

続きまして、カジカガエル、ニホンウナギ、オオヨシノボリ、ルリヨシノボリはAランクですが、環境保全措置として、その左に書いていますように、選択取水施設を設置することとし、事後調査で確認を行うこととされています。

続いて、下の陸産貝類につきましては、生息地が一部または全部消失することから、環境保全措置としては移殖を実施することとして、事後調査で確認を行うこととされています。植物については、生息地が一部または全部消失することから、これも環境保全措置として移植を実施することとしています。生態系については、上位種のヤマセミやカワガラスと、典型性として底生動物、付着藻類について事後調査を実施しています。これらの事後調査を実施した項目について、その結果に基づき事後評価を実施します。

最後の景観、人と自然のふれあい活動の場、廃棄物等については、環境影響評価時の影響は小さい、または影響はほとんどないと予測されていますので、事後調査の対象とはされませんでした。これらの事後調査の対象としなかった項目の事後評価については、次回の部会で取りまとめてご報告させていただきます。

続きまして10ページ、これまでの調査の実施状況です。上から流量、水質、植物プランクトンの調査を継続して行っています。また、動植物についても、鳥類を初めとして、これらの種類について影響モニタリング調査と移殖（植）に係るモニタリング調査を平成22年度に行っています。

続きまして、11ページですが、事後調査結果についてご説明します。まず、水環境ですが、水環境の事後調査は、工事中の調査項目として、土砂による水の濁りと水素イオン濃度を調査しました。土砂による水の濁りの影響要因は、当然、ダムの工事を行う際に、本体工事区域、つけかえ道路、土捨場の裸地からの濁水が河川に流入することが挙げられます。また、水素イオン濃度の影響要因は、ダム堤体工事中、コンクリートからアルカリ分を含んだ排水が発生することが挙げられます。

ダム完成後の調査につきましては、土砂による水の濁り、水温、富栄養化現象、溶存酸素量を調査しています。土砂による水の濁りの影響要因は、ダム湖内に濁水が滞留することから、出水後にはダム建設前と比べて濁りが大きくなり、濁りの長期化が発生することが挙げられます。水温の影響要因は、切目川ダム貯水池では、春季から夏季において水温

が深さ方向に変化すると予測され、放流水温に影響することが挙げられます。その下の富栄養化現象の影響要因は、貯水池が止水環境となることで、貯水池の富栄養化による環境悪化及び下流域の水質に影響することが挙げられます。最後に、溶存酸素量の影響要因は、貯水池の溶存酸素量の減少による環境悪化及び下流域の水質に影響することが挙げられます。

続きまして、工事中の水の濁りですが、今回の各調査データは一部今年度の調査も含まれているデータとなっています。ただ、全てのデータがまだ整っていませんので、次回に最終データを取りまとめまして反映したいと思っています。

今の反映状況ですが、少しページが飛ぶのですが、参考資料1を1枚めくっていただきまして、右側に2つの表がありまして、水色と白であると思うのですが、上から流量、水質、底質調査、そういう項目の中で、右に更新状況というのがあり、各データの更新状況を書いています。水色の部分については、平成31年度までのデータを反映しているのですが、今回、流量、水質などはまだ計測中のところもあり、平成30年度までのデータとか、平成29年度までのデータとなっています。

それでは、12ページですが、工事中の土砂による水の濁りについての評価ですが、まず予測結果との対比について、予測では古井のSS濃度が0.6mg/L上昇すると予測していましたが、事後調査の結果では、0.4mg/Lの上昇が確認されています。よって、事後調査の結果は、予測結果よりも良好であったと評価しています。

次に、環境影響の回避、低減についてですが、工事中は濁水処理施設を設置し、濁水を処理することで影響の低減を図りました。これによりまして、実行可能な範囲で回避、低減を行っており、効果も得ていると評価しています。また、その下の基準・目標との整合についてですが、その下に表がありますが、下流側の羽六、古井等でSS測定値が1.0から1.6mg/Lにおさまっておりまして、環境基準25mg/Lを十分に満足しています。

最後に、工事中の評価としては、工事中は濁水処理施設の設置等により影響を低減し、また河川下流側の水質を環境基準以下に維持することができたと評価しました。

続きまして、3.1.2、工事中の水素イオン濃度ですが、まず予測結果の対比については、予測ではコンクリート工事排水を河川に放流しないため影響はないと予測しておりました。実際に工事中も、コンクリート工事排水は全てpH中和施設で処理して工事に再利用していますので、河川への影響はございませんでした。

次に、影響の回避、低減についてですが、コンクリート工事排水を河川に放流しないこ

とで影響を回避し、実行可能な範囲で回避、低減が図られ、効果も得ることができたと評価しています。また、基準・目標との整合についてですが、下流側、羽六、古井の pH の測定値は 7.56 から 7.63 であり、環境基準が 6.5 から 8.5 ですので、満足しています。最後に、工事中の評価としては、濁水処理施設の設置等により影響を低減し、また河川下流側の水質を環境基準以下に維持することができたと評価しています。

続きまして、3.1.3、供用後の水の濁りですが、予測結果の対比につきましては、予測では貯水池の存在により、濁りの長期化が起こると予測されていました。事後調査では、貯水池の濁度測定値及びダム直上・直下の SS 測定値から濁りの長期化を確認しました。ただし、予測値と測定値の対比ができないため、定量的な比較は現在できていません。影響の回避、低減についてですが、取水選択設備の設置により、出水後に滞留した濁水のうち、表層のみを早期に入れ替えることで濁りの長期化を軽減しています。

左下のグラフですが、これはダム湖の濁度の鉛直分布になっており、取水口が上のほうにありますので、表層の濁度は大体 5 日程度で低下しているというのが、このグラフで読み取れています。

続いて、基準・目標との整合についてですが、下流 SS 測定値は 6.0mg/L であるため、環境基準の 25mg/L を満足していると評価しています。

続きまして、供用後 5 年間の評価ですが、こちらのグラフは上段に SS 濃度の年平均値の経年変化、下段にダム供用後の月平均の経年変化を示しています。年平均値の経年変化は、その年の出水状況によって年ごとにばらつきが多い傾向になっています。平成 29 年度に最高値が記録されていますが、これはやはり台風 21 号の影響で 10 月に突出した観測がされたため、このような結果になっています。環境影響評価の予測では、放流水の SS が流入水の SS を 5mg/L 上回る日が年 8 日程度となっていました。事後調査で流入水の濁度、SS の常時監視は実際行っていないため、予測値と測定値の比較は記載できておりません。しかしながら、ダム湖表層の SS と濁度の関係は、右下のグラフになるのですが、相関関係が見出されていました。その結果、ダム湖表層の SS 換算濃度が 5mg/L 以上になる日については、年平均 121 日発生していることが明らかとなっています。しかし、降雨状況によっては、これまで以上の大きな影響が発生する可能性がありますので、今後も水質調査を継続して監視していこうと考えています。

続きまして、17 ページ、供用後の水温です。予測結果との対比につきましては、予測では放流・流入水温の変化が 0.9 度高くなると予測しておりましたが、事後調査の結果では、

水温の変化は0.5度の上昇にとどまり、良好であったと評価しています。影響の回避、低減については、ダムに選択取水設備の設置をしていますので、水温変化を低減したため、実行可能な範囲で回避、低減が図られ、効果も得ていると評価しています。基準・目標との整合についてですが、環境影響評価時に目標とする水温を今回定めていません。そのため、5月から9月の放流水温がアユの生育適温下限、15℃になるのですが、15℃以上であることを目標として、事後調査の結果から目標を満足しているとして評価しました。

供用後の水温ですが、これも上段に年平均、下段に月平均の経年変化を示しています。特に夏季に渇水になった平成27年7月、左側の四角囲いのところと、平成28年8月のところで冷水放流が発生しましたが、そのときの放流水温は22℃以上ありまして、冷水病の発病開始水温の上限である21℃以上であったことから、アユの冷水病発生につながるほどの影響はなかったと考えています。

これらのことから、最後の長期的影響になりますが、渇水の発生状況によっては、これまで以上の大きな影響が発生する可能性があると考えています。今後も水質調査を継続して監視していきたいと考えています。

続いて、20ページの富栄養化ですが、予測結果との対比として、貯水池のクロロフィルa濃度は、予測では年平均3.0 μ g/Lと予測されておりました。事後調査では、最大の年平均値は2.8 μ g/Lであり、予測値をやや下回りました。ダム下流の古井のBOD濃度は、予測では0.01mg/Lの増加と予測されましたが、一番下の表で供用後は0.22mg/Lであり、供用前の0.44mg/Lから増加しておりません。環境保全措置としては、富栄養化はしないとの予測であったため、環境保全措置は実施しておりません。

続いて、下の基準・目標との整合についてですが、植物プランクトンの発生状況を示す貯水池クロロフィルa測定値は、最大値が3.8 μ g/Lであり、目標値である25 μ g/Lの下ですので、満足しています。また、下の表になりますが、BOD濃度もダム下流では、羽六、古井の辺では0.22から0.45mg/Lであり、河川環境基準A類型の基準値を満足しています。

供用後5年間の評価として、クロロフィルa濃度から富栄養化現象は発生していないと評価しています。

供用後の富栄養化ですが、クロロフィルa及びBODの年平均は、少し突出しているところもありますが、横ばいかと思います。クロロフィルaの月平均は大きなばらつきがありまして、明確な季節変動も確認されておりません。今後、長期的な影響についても大きな変動は見られないと予測していますが、引き続きデータを取っていききたいと思っています。

供用後の BOD も、横ばい傾向です。クロロフィル a と同様、長期的に大きな変動は見られないと予測しています。

最後に、長期的影響の予測と今後の調査ですが、長期的に大きな変動は見られないと予測しているが、今後も水質調査を継続して監視していきたいと思います。

続きまして、溶存酸素量ですが、予測結果との対比につきましては、評価時の予測では、高串表層の DO の変更は 9.3mg/L と予測されていましたが、事後調査でも 9.3mg/L で予測と同等でした。続きまして、環境保全措置については、影響は小さいとの予測であったため、環境保全措置は実行していません。続いて、基準目標との整合についてですが、高串表層の DO 測定値は 9.3mg/L、下流側は 10 から 13mg/L と、環境基準 7.5mg/L 以上を満足しています。

溶存酸素量の年平均濃度ですが、これも横ばい傾向であると思います。平成 30 年度の高串表層は、一番右側ですが、冬季に濁水があったため、低層の貧酸素水が表層水と混合したことで、年平均値が低下したものと推測されています。

供用後の 5 年の評価としては、環境基準を満足していると考えています。

最後に、長期的影響の予測と今後の調査ですが、濁水が生じた場合は、高串表層の溶存酸素が低下することから、今後も留意が必要であるため、水質調査を継続して監視していく予定にしています。

続きまして、下流の物理環境ですが、河川横断測量及び河床材料調査を実施して、土砂供給量の減少による影響を調査しました。左下の黄色とグレーのグラフがあるのですが、これが河床高のグラフです。平成 27 年に台風 11 号がありましたので、最深河床がマイナス 0.5 と低下しています。平均河床高は、平成 27 年から平成 30 年については横ばいの傾向にあります。続いて、その下のグラフは河床材料ですが、砂分が平成 26 年から比べますと平成 27 年の台風後に、若干増加しています。ただ、その後、砂分は平成 30 年度まで減少傾向が続いています。砂分が減少したことで、総体的に粗粒分が増加して、粗粒化が起こっているのかわかると思います。青の部分が粗粒分で、やはり青の部分が増えてきているように見えます。

続きまして、供用後 5 年間の評価ですが、左岸側滞筋は約 50cm 低下して、巨礫が多く、これ以上は下がりにくい状態となっています。ただ、右岸側は、細礫・中礫が堆積しており、大きな出水があれば流出し、河床高が低下するおそれがあるという状況です。

長期的影響につきましては、大きな出水が生じるごとに、岩盤や流出しにくい大きな石

が堆積する層まで河床の低下は進む可能性があります。また、長期的に粗粒化が進行するおそれがあるため、今後、定点の写真撮影、横断測量によって、物理環境の変化を継続して観測していくべきと考えています。今までのがダム直下の No.1 の分析です。

続きまして、28 ページは、ダムからさらに下りまして、No.2 の西神ノ川の合流点のところですが、平均河床高は、左のグラフですが、やはり減少傾向になっています。横断面が平坦化して砂州がなくなるとともに、滯筋が移動して、最深河床高は若干ですが上昇しています。左下のグラフが河床材料のグラフになっています。平成 27 年に台風で粗礫分が少し増加しています。その分、砂分や中礫分が減少傾向になっておりまして、かわりに粗礫分が相対的にかなり増加している状況です。

供用後 5 年間の評価ですが、流出しやすい砂分から中礫分が大きく減少して、総体的に粗礫分が最後に 75%まで増加しており、河床に粗礫が多い、浅く広い低水敷に変化しました。

長期的な影響ですが、長期的には、下流側に堰があるため水深がやや下がり、淵に変化する可能性があると考えています。

続きまして、No.3、古井の地点での評価です。最深河床高は、黄色い部分ですが、年によって大分変動があります。河川横断の形状に変化はありますが、平均河床高の変化は現時点では小さい状況です。

左下の河床材料ですが、平成 26 年度以降は、砂分が減少傾向で、今後、粗粒化の影響が考えられます。供用後 5 年間の評価としては、ダムから 10km 以上離れていますが、砂分の割合の減少は、ダム上流からの土砂供給量の減少理由として考えられます。ただし、平均河床高の変化は、現時点では小さい状況です。

最後に長期的影響ですが、粗粒化や河床高の低下等の影響が進行する可能性があると考えています。

続いて、30 ページの NO.4、下流側の羽六の状況ですが、河床高、黄色の部分ですが、最深河床高は平成 27 年の台風 11 号の影響で低下しています。その後は横ばいの傾向です。左下の河床材料ですが、粗礫分、中礫分、砂分が主体で、その比率は年ごとに変動し、明確な傾向は見られていないのがこの特徴です。

供用後 5 年間の評価ですが、平成 27 年の台風 11 号の影響で、河川の横断形状が変化し、その後、横ばいの傾向です。今後の長期的影響としては、土砂供給量減少の影響を受ける可能性があります。

次の 31 ページですが、この図面がダム直下から西神ノ川合流点、右がダムのほうで、左が西神ノ川合流点になるのですが、上が供用 1 年目、下が 5 年目の瀬、淵、及び河床の状況の変化を示しています。この区間は、早瀬、平瀬、淵が連続する溪流環境ですが、河床材料は岩盤、大石、砂、礫の区分があります。そのうち、図面の①、③、④に示す平瀬では、河床の水深が下がり、淵になっています。また、②に示す平瀬では、河床の砂分が減少して、岩盤と砂礫の河床に変化しています。色の違いが少しわかりにくいですが、黄緑から濃い緑に変化しています。区間全体を見ますと、やはり砂分が減少しつつある状況のように思われます。長期的には、砂分の減少がさらに進んでおり、河床の低下により平瀬が淵に変化することや、河床に岩盤がある箇所、礫底の箇所が増加すると考えられます。

続いて、今の物理環境のまとめですが、予測結果との対比としては、まず左側のダム直下から西神ノ川合流点の区間につきましては、ダム上流側からの土砂供給がなくなるため粗粒化が進むと予測されておりまして、その予測のとおりであったと考えています。次に、西神ノ川合流点より下流ですが、粗粒化は下流に行くほど影響が少なくなると予測されておりましたが、これも予測のとおりです。

続いて、基準・目標との整合ですが、目標は西神ノ川合流点より下流側では、河床の状況に大きな変化はないとしました。調査では、古井で粗粒化の傾向は見られましたが、河床高に影響はなく、目標を満足するものかなと考えています。

供用後 5 年間の評価ですが、まずダム直下から西神ノ川の区間では、砂や砂礫が多い箇所で、台風による河床低下が起り、また河床材料の粗粒化の傾向が確認されましたが、これは土砂供給の減少が原因と考えられました。また、土砂供給量の減少により、区間全体として平瀬が減少し、淵が増加しています。平瀬については、河床が巨礫の箇所が多いため、変化は比較的少なかったのではないかと思います。それと、右の西神ノ側合流点より下流ですが、古井においては粗粒化の傾向が確認されましたが、河床高の低下は確認されていません。羽六でも影響は確認されておられません。

最後に、今後の長期的影響ですが、粗粒化が進行するおそれがあるため、やはり定点写真撮影とか横断測量とか、そういったもので下流物理環境の変化を継続的に今後も観察していきたいと考えています。

続きまして、動物ですが、動物については鳥類、両生類、魚類、陸産貝類を調査しておりまして、陸産貝類については移殖をしています。

サシバの生育環境の予測結果との対比ですが、サシバの影響予測区分は生息地が一部消

失するため、もともと B 区分と評価されていました。ダムの供用後、生育環境が一部消失してしまっていて、実際の影響予測区分は B 区分であり、予測の範囲内であったと考えます。

続いて、工事中の影響の回避、低減につきましては、低騒音型機械の使用によって影響の低減を図っています。

基準・目標との整合につきましては、事業地周辺での生息環境の維持が目標で、その生息環境の一部が消失しましたが、供用後も事業地周辺の高串や上洞で継続してサシバの繁殖が確認されことから、生息環境は維持されていると評価いたしました。

供用後 5 年間の評価ですが、供用後も事業地周辺の高串や上洞で継続してサシバの繁殖が確認されたことから、生息環境は維持されていると評価します。

長期的影響の予測と今後の調査についてですが、事業地周辺に残存する山林・樹園地等の陸地環境は、ダム供用による長期的な影響を受けないと考えており、そのためにサシバについては供用 3 年目、平成 29 年に調査を終了しています。

続いて、セトウチサンショウウオの予測結果との対比ですが、もともと環境影響評価時に予測区分は B 区分と評価されていました。今回、湛水により生息地の一部が消失していますが、自然災害や他事業の改変等による大きな変化は見られませんので、実際の影響の区分は B 区分であり、予測の範囲内と考えています。

影響の回避、低減ですが、人工産卵地の設置や移殖を実施して、人工産卵地での生息及び事業実施区域周辺での生息を確認しました。

続いて、基準・目標との整合ですが、事業地周辺での生息環境の維持が目標で、自然産卵地での生息が継続的に確認されています。よって、生息環境は維持されていると評価しています。

供用後 5 年間の評価ですが、周辺に広く生息環境が残存し、移殖後モニタリングにおいても本種が継続的に生息していることを確認しました。

長期的影響ですが、これも先ほどのサシバと同様、ダム供用による長期的な影響を受けないと考えていますので、供用 3 年目でモニタリングを終了しています。

続きまして、カジカガエルの生息環境と予測の対比ですが、もともとは生息環境の一部消失、濁りの長期化が生じるために A 区分と評価されていました。今回、堤体の存在により、生息環境の分断が生じました。また、湛水による生息環境の一部消失、水質調査により濁りの長期化が確認されています。しかし、自然環境や他事業による改善等、大きな変化が見られませんので、実際の影響区分は A 区分で、予測の範囲内と考えます。

次に、影響の回避、低減ですが、工事中の濁水処理施設、供用後の選択取水設備の設置により、濁りの影響の低減を図りました。事後評価の水質調査結果では、濁りの影響の低減効果も確認されていることから、本種の生息への影響は低減していると評価しました。

続いて、基準・目標との整合ですが、これについては、環境影響評価時には目標を設定していませんでした。そのため、事後評価では、切目川での生息環境の維持を目標として設定しました。供用後も、事業地周辺及び上流、下流でカジカガエルの個体数は供用前と同等に確認されていることから、カジカガエルの生息環境は維持されていると思います。下の赤い表で、平成 25 平成年から 31 年まで割と個体数は安定的に確認されています。

供用後 5 年間の評価につきましては、生息地が分断されましたが、供用前後で個体数に変化はあまりなく、生息環境は維持されていると評価します。

長期的影響の予測と今後の調査についてですが、供用後 5 年目まで調査を実施しましたが、カジカガエルの生息環境が維持されていることが確認できたことから、今年度で調査を終了したいと考えています。ただ、水質悪化等の大きな変化が認められた場合は、当然補足的な調査を行っていききたいと考えています。

続きまして、37 ページのニホンウナギの予測結果との対比ですが、環境影響評価時にニホンウナギの影響予測区分は、やはり生息環境の分断、濁りの長期化が生じるために、A 区分と評価されていました。供用後についてですが、分断によって生息地は消失しています。また、水質調査により濁りの長期化も確認されています。ただ、自然環境とか他事業による改変等、大きな変化は見られなかったので、今回も A 区分で当初の予測の範囲内と考えています。

続いて、影響の回避、低減ですが、工事中の濁水処理施設、供用後の選択取水施設の設置により、濁りの影響の低減を図りました。事後調査の水質調査結果では、濁りの影響の低減効果が確認されていることから、ニホンウナギの生息への影響は低減されていると評価しました。

続いて、基準・目標との整合性の評価ですが、これも環境影響評価時には目標が設定されていませんでしたが、事後評価では切目川の生息環境の維持を目標として、切目川に生息しているかどうかというのを目標として設定しました。ダム供用により、ダムの上流への遡上が不可能になりましたが、切目川での主たる生息環境と考えられる下流域では継続的に生息が確認されたことから、供用後も切目川でのニホンウナギの生息環境は維持されていると評価します。

供用後5年間の評価ですが、本種は切目川の上流から下流まで広く生息すると考えられますが、ダムが存在によって上流側の生息環境は消失いたしました。調査の結果、下流側では継続的に生息は確認しており、生息環境は維持されています。濁りや下流物理特性の変化により、付着藻類及び本種の餌となる小動物の減少や住居への影響が懸念されましたが、影響は今のところ確認されていません。

長期的影響の予測と今後の調査についてですが、下流域でニホンウナギの生息環境は維持されていることが確認できたことから、これにつきましても令和元年度で調査を完了してはどうかと当局は考えています。ただし、先ほどと同様に、水質悪化等の大きな変化が見られた場合は、当然補足的に調査を行ってまいりたいと考えています。

続いて、オオヨシノボリの予測結果との対比ですが、環境影響評価時にはオオヨシノボリの影響評価区分は、やはり生息環境の分断ということでA区分。供用後は、分断して、水質調査により濁りも確認されていますが、大きな地形の改変がないということで、A区分で予測の範囲内であったと言えると思っています。

影響の回避、低減についてですが、工事中の濁水処理、供用後の選択取水設備の設置によって、濁りの影響を低減しました。これも先ほどと同じで、実行可能な回避、低減が図られて、効果も得られていると思います。これらのことから、本種の生息への影響は、低減していると評価しています。

基準・目標との整合についてですが、こちらについても環境影響評価時には目標は設定されていませんでした。そのため、今回の事後評価で切目川での生息環境の維持を目標と設定しました。今後、上流側の生息地は当然失われるものと考えられますが、供用後もダム下流では継続的に生息が確認されていることから、切目川での生息環境は維持されていると評価しました。

供用後5年間の評価ですが、上流側生息地は今後、消失すると考えられており、下流側では継続して生息が確認されています。ダム直下での区間では、濁りの長期化の影響や河川物理環境の変化が生じていますが、本種の生息環境への顕著な影響は確認されていません。

長期的影響の予測と今後の調査についてですが、ダム下流側でオオヨシノボリの生息環境は維持されていることが確認できたことから、こちらについても令和元年度で調査を終了することを考えています。同じですが、水質の悪化等の変化があった場合は、補足的に調査を行っていきたいと思います。

続きまして、39 ページのルリヨシノボリですが、これも先ほどと同じで、生息環境の一部消失のため A 区分と評価しています。実際に分断としましたが、大きな地形の改変がないので、予測の範囲の A 区分と考えています。

影響の回避、低減についても先ほどと同じで、濁水処理、選択取水設備等により、十分な効果が得られていると見受けられます。事後調査の水質調査結果でも、濁りの影響の低減効果が確認されていますので、本種の生息への影響は低減していると評価しています。

続いて、基準・目標との整合ですが、こちらも環境影響評価時には目標は設定していませんでした。そのため事後評価では切目川での生息環境の維持を目標と設定しました。今後、これも同じで、上流がおそらくなくなりますが、下流側では生息が確認されていますので、生息環境の維持はされていると考えています。

供用後 5 年間の評価ですが、まず上流側は消失すると考えられますが、下流では継続して生息が確認されていますので、本種の生息環境への顕著な影響は確認されていません。

続きまして、長期的影響の予測と今後の調査ですが、ダム下流側で生息環境が維持されていることが確認できたことから、こちらも令和元年度で調査を終了してはどうかと考えています。ただ、同様に水質悪化等の変化があった場合は、補足的に調査を行っていきたいと思います。

続きまして、キイゴマガイ、ムロマイマイ、フチマルオオベソマイマイの調査結果ですが、予測との対比としては、予測区分は生息地が一部消失するため B 区分と評価されました。供用後、一部実際消失されていますが、大きな地形の改変もないことですので、当初の予測どおり B 区分の予測の範囲内と考えています。

影響の回避、低減については、移殖を実施して、その移殖後のモニタリングの効果は確認できていません。フチマルオオベソマイマイとムロマイマイは個体数が非常に少なく、キイゴマガイはサイズが非常に小さい 2mm 程度で、移殖時に類似種との見極めが難しいため、類似するキュウシュウゴマガイが混入した可能性があるかと推察されます。

基準・目標との整合についてですが、これも目標は設定されていませんでしたが、今回、切目川の生息環境の維持を目標と設定しました。生息が確認されている環境の一部が消失いたしましたが、森林等の生息環境が広く残ることから、今後も生息環境が維持されていると評価します。

供用後 5 年間の評価ですとしては、消失する生息地からの移殖は効果が確認できないが、周辺には生息環境が広く存続しています。

長期的影響の予測と今後の調査については、事業地周辺に残存する山林等の陸地環境は、ダム供用による長期的な影響を受けないと考えられます。移殖後のモニタリング調査は、現地移殖後の状況を的確に把握するため、供用後3年間の予定で調査を実施して、調査の結果、状況が確認できたと判断したことから、平成29年度に調査を終えています。

続きまして、ゴマオカタニシですが、これは環境影響評価後に新規に確認された保護上重要な種となっています。そのため環境影響評価の予測は当然実施していません。なお、本種はキイゴマガイ、ムロマイマイと同じ場所で確認されていますので、影響も同程度と考え、環境予測区分Bとして考えています。実際に湛水により確認された唯一の生息地は消失し、生息環境の一部が消失していますが、大きな変化がないので予測の範囲と言えると思います。

影響の回避として、事業地外への移殖を実施して、モニタリングで定着を確認しています。それが下の表で、100から200ぐらいの個体数を確認しています。

基準・目標との整合についてですが、こちらにも影響評価時には目標を設定されておりませんでした。それで今回、生息環境の維持を目標と設定しました。確認された生息環境の一部は消失しましたが、移殖により事業地外に定着が確認されていることから、生息環境は維持されていると評価します。

供用後5年間の評価につきましては、消失する生息地からの移殖が成功しており、周辺には生息環境が広く存在していることから、生息環境は維持されていると評価します。

長期的影響の予測と今後の調査については、先ほどと同様で、事業地周辺に山林等の陸地環境があり、ダムによる長期的な影響を受けないと考えています。移殖後のモニタリング調査は、移殖後の状況を的確に把握するため、供用後3年間の予定で調査を実施し、確認されていることから、この調査も平成29年度で終了しています。

続きまして、42ページのオオヒラベッコウですが、ここからが陸産貝類になります。生息環境と予測結果との対比ですが、予測区分はダムの存在等により、生息地を直接消失させてしまうことからA区分と評価されていました。供用後も当然消失しているため同様のA区分であり、予測の範囲内と言えます。

影響の回避、低減については、移殖を試みましたが、移殖時に個体の再確認ができませんでした。個体数が非常に少なく、移殖がそもそも困難であったということがあります。

基準・目標との整合ですが、環境影響評価時には目標を設定していませんでしたが、今回、その生息環境の維持というのを目標と設定しました。確認された生息地、生息環境の

一部が消失しましたが、森林等の生息環境が広く残ることから、生息環境は今後も維持されていくと評価します。

供用後5年間の評価としては、移殖はできなかったのですが、周辺には生息環境が広く存在していることから生息環境は維持されていると評価します。

今後の長期的影響ですが、山林等の陸地環境は、ダム供用による長期的な影響を受けないと考えられます。移殖後モニタリング調査は、移殖用個体を確保できなかったため実施しておりません。

続いて植物ですが、6種類の調査をして、移植を行っています。個別にご説明させていただきます。

エビネの調査では、生育環境での対比ですが、生育地が一部消失するためB区分と評価されておりました。供用後、湛水により生育環境の一部が消失しましたが、大きな地形の改変もないので同等のB区分と、予測の範囲内と言えらると思います。

影響の回避、低減ですが、下の表にあります。エビネの移植を平成24、25年合わせて46株移植して、移植4年後には56株に増加して、生育状況が健全であったことから生育環境に対する影響は低減していると思えます。

基準・目標との整合ですが、環境影響評価時には設定していませんでしたので、事業地周辺での生育環境の維持を目標として設定しました。やはりこれも一部の自生地が消失しましたが、周辺には同様の環境が多く残っていますので、また移植も成功したことから、事業地周辺の生育環境は維持されていると評価できると思えます。

供用後5年間の評価ですが、消失する自生地からの移植が成功しており、周辺には事業による改変等が見られませぬので、生育環境が広く存在しています。

長期的影響と今後の調査ですが、事業地周辺に残存する山林等の陸地環境は、ダム供用による長期的な影響を受けないと考えられるため、供用後3年間の予定で調査を実施しました。結果、定着が確認できたので、これについても平成29年度で調査を終了しています。

続きまして、キンラン属の1種の対比ですが、予測区分は、当時湛水予定地に1カ所のみしか生育が確認されていなかったため、これについてはA区分と評価されておりました。その後の調査でもう1カ所自生地が見つかり、供用後、湛水により生育環境の一部が消失していますが、別の1カ所は残存しています。実際の影響の区分は当初予測どおりA区分であり、予測の範囲内と考えます。

影響の回避、低減については、移植を実施しましたが、移植後のモニタリングでは効果

は確認できませんでした。事業者の実行可能な範囲で回避低減策を行いました。十分な効果は今のところ得られていません。

基準・目標との整合ですが、環境影響評価時には、これも設定されていませんでしたので、事業地周辺での生育環境の維持というのを目標として設定しました。確認されている自生地2カ所のうち1カ所が消失しましたが、もう1カ所は事業による影響を受けない位置に残存しています。なお、残存する自生地1カ所は、自生株の開花も継続して確認していることから、事業地周辺の生育環境は維持されていると評価します。

供用後5年間の評価ですが、消失する自生地からの移植は効果が得られなかったものの、周辺には事業により改変されない自生地が存在しています。

長期的影響の予測と今後の調査についてですが、陸地環境はダム供用による長期的な影響を受けないと考えられるため、供用後3年間の予定で調査を実施しました。調査の結果、定着が確認できなかったのですが、一応調査のほうは平成29年度で終了しています。

次に、シランですが、予測区分は、当時湛水予定地内のみで生育が確認されていましたが、事業により生息地が消失するためA区分と評価されておりました。当然、生息地は消失していますので、実際の区分どおりのA区分、予測の範囲内と考えます。

影響の回避、低減ですが、下の表にありますように平成25、26年で合計73株の移植を行いました。移植後のモニタリングでは定着は平成29年の1株のみでございました。原因としては移植地の出水時の水流により流失したものと思われます。

続いて基準・目標との整合ですが、環境影響評価時には設定されておられませんでしたので、事業地周辺での生育環境の維持を目標と設定しました。確認されている全ての自生地が湛水により消失したため移植を実施しましたが、生存個体数は想定より少ない状況となっています。

供用後5年間の評価ですが、消失する自生地からの移植を行いました。残存したのは1株だけでした。また、事業実施区域から500mの範囲では、移植地以外の自生地が消失しています。

長期的影響の予測ですが、事業地周辺に残存する陸地環境はダム供用による長期的な影響を受けないと考えられますので、これについても調査は平成29年度で終了しています。

続きましてコボタンヅルの対比ですが、生育地が一部消失するため、これもB区分と評価しています。実際もB区分で、予測の範囲内であったと思います。

影響の回避、低減ですが、下の表で平成25、26年で65株の移植を実施しました。他種

との競合によって悪化し、定着は平成 29 年度で 8 株に減少しました。

基準・目標との整合では、これも環境影響評価時には設定していませんでしたが、事業地周辺での生育環境の維持を目標として設定しました。一部の自生地が消失しましたが、周辺には同様の環境が残っていますので、生育環境は維持されていると評価します。

供用後 5 年間の評価は、消失する自生地からの移植は限定的でありましたが、周辺には事業により改変されない自生地が存続しています。

また、長期的影響の予測と今後の調査についてですが、これも同じで、陸地環境はダムの影響を受けないと考えますので、これについても平成 29 年度で調査を終了しています。

続きまして、シタキソウ・コショウノキの対比ですが、環境影響評価時には事業地外でしか確認されていません。その後の調査で事業地内でも確認されています。環境影響区分は、生育地の一部が消失するため B 区分と評価されています。供用後は同じく実際の影響の区分は B 区分であり、予測の範囲内と考えています。

影響の回避、低減ですが、移植を実施してモニタリングで定着を確認しています。事業者の実行可能な範囲で回避低減策を行い、効果を得ていると考えます。

基準・目標との整合ですが、これも環境影響評価時には目標は設定されていませんでしたが、同じく生育環境の維持を目標として設定しました。一部の自生地が消失いたしましたが、周辺には同様の環境が広く残っていることから、また移植も成功したことから、事業地周辺の生育環境は維持されていると評価します。

供用後 5 年間の評価ですが、消失する自生地からの移植が成功しており、周辺には事業により改変されない生育環境が広く存在しています。

長期的影響の予測と今後の調査についてですが、山林等の緑地環境はダムによる長期的な影響を受けないため、この調査も平成 29 年度で終了しています。

続いて生態系になります。上位種、サシバ、ヤマセミ、カワセミ、カジカガエル等と底生動物、付着藻類等について評価を行いました。

ヤマセミ、カワセミ、カワガラスですが、生息環境と予測結果との対比ですが、一部消失するため、これは B 区分。供用後、一部消失しますので B 区分で予測の範囲内と考えています。

影響の回避、低減については、工事中の濁水処理施設、供用後の選択取水設備の設置により、濁りの影響の低減を図りました。実行可能な範囲で回避、低減が図られ、効果も得られています。事後調査による水質調査でも濁りの影響の低減効果が確認されていること

から、ヤマセミ等の餌となる水生動物への影響は低減されていると評価できると思います。

基準・目標との整合ですが、事業地周辺での生息環境の維持が目標で、ダム湛水により溪流環境の一部が消失し、またダム直下の1カ所においてはカワガラスの繁殖が見られなくなりましたが、切目川全体では生息環境が広く残っており、生息個体数も供用後は供用前と同等以上であることから、生息環境は維持されていると評価できると思います。

供用後5年間の評価ですが、その生息個体数は、供用後は供用前と同等以上であり、生息環境は維持されていると思います。

長期的予測と今後の調査についてですが、切目川に生息・生育するこれらの種は、濁り、その他水質全般、下流物理環境が悪化した場合、付着藻類や底生動物に生育生息環境が影響を受け、本種の生息に影響する可能性が長期的に考えられます。

また、供用後、河川環境が穏やかに変化することを考慮して、供用後5年目まで調査を実施しましたが、水辺の鳥の生息環境が維持されていることが確認できることから、これについては令和元年度で調査を終了したいと考えています。なお、動物、植物、生態系は、水質悪化等の大きな変化が認められた場合は、補足的に調査を行っていきたいと考えています。

続きまして底生動物ですが、生息環境、予測との対比ですが、環境影響評価ではダム下流の濁りの長期化に伴い、付着藻類の生育への影響、それらを餌とする水生昆虫への影響が考えられると予測されていました。供用後、濁りについては長期化の影響が確認されていますが、付着藻類については明確な影響は確認されていないので、予測の範囲内であったのであろうと考えています。

影響の回避、低減については、工事中の濁水処理、選択取水設備の設置により、濁りの低減を図りましたので、効果も出ていると考えています。

基準・目標との整合性ですが、これも環境影響評価時には目標が設定されておりませんでしたので、切目川での生息環境の維持を目標としました。事後評価では、ダム直下では供用後、溪流性の底生動物の生息環境は維持されていると評価します。また、優占種の変化や多様度指数の低下が見られており、質的な変化が生じています。

供用後5年間の評価ですが、個体数の変動が大きいものの、減少傾向は見られておりません。ダム直下では供用後も底生動物の生息環境は維持されています。

長期的な影響の予測ですが、供用後、河川環境が穏やかに変化することを考慮して、5年間調査を実施しました。底生動物の生息環境は維持されていることが確認できましたこ

とから、こちらについても令和元年度で調査を終了してはどうかと考えています。なお、先ほどと同じですが、水質悪化等、大きな変化が認められた場合は補足的に調査を行っていききたいと思います。

続きまして付着藻類の対比ですについては、ダム下流の濁りの長期化に伴い、付着藻類の生育への影響が考えられると予測されていましたが、明確な影響は確認されないため、予測の範囲内と考えています。

影響の回避、低減ですが、工事中の濁水処理、供用後の選択取水設備の設置により、濁りの低減が図られ、効果を得ていると評価します。

基準・目標との整合ですが、付着藻類の生育状況に大きな影響を及ぼさないことが目標です。なお、明確な影響は現在確認されておりません。

供用後5年間の評価ですが、調査結果では変動が非常に大きいものの、濁りの影響が確認されているダム直下でも、付着藻類への明確な影響は確認されていません。

今後の長期的影響ですが、切目川に依存して生息・生育するこれらの種は、濁り、その他水質全般、下流物理特性が悪化した場合、付着藻類や底生動物に生育・生息環境が影響を受けて、本種の生息に影響する可能性があります。供用後、河川環境は穏やかに、これも同様ですけれども、供用後5年まで調査を実施しましたが、明確な影響は確認されなかったことから、これについても令和元年度で調査を終了してはどうかと考えています。なお、付着藻類については、これも水質悪化等の大きな変化が認められた場合は補足的に調査を行っていききたいと思います。

今までのまとめ、生態系のまとめになるんですが、水域生態系については、ダム直下から西神ノ川合流点までの区間については、ダムの供用により、物理特性の変化が起こっています。また、底生動物の多様度指数の低下やカワガラスの繁殖状況に変化が生じていると考えます。

西神ノ川下流では生態系への影響は確認されていません。ただし、土砂供給の減少により、粗粒化等の影響は今後も進行する可能性があるため、物理特性のモニタリングは今後も継続して実施する必要があると考えています。

続きまして事後評価についてですが、今までいろいろと説明させていただいたのですが、それを一覧表にしています。資料2の123ページにこの図を載せています。また、この表の結果を資料2の3番の125から128にそれぞれの項目の評価結果も整理して載せています。この評価の考え方についてご説明させていただきます。

資料2の123ページですが、上の①で予測結果との対比、②の影響の回避・低減、③の基準または目標との整合、④まとめというような大きな構成で、①②③を受けて④番でまとめるといった評価で考えています。

A3横に○、△、×という表記がありますが、それぞれの観点として、①予測結果との対比については、予測結果より良好または同等の場合は○、予測結果よりも悪化しているが、変動の範囲内というのは△、予測結果より大きく悪化したのは×というふうにつけています。

②の影響の回避低減は、回避低減を行い、効果を確認したものが○、回避低減を行いましたが、効果が未確認または十分な効果が確認できていないというのが△、環境保全措置が適切に実施されていないのが×。

③が、基準または目標を満足するのが○、基準または目標を一応満足したのが△、基準または目標を満足していないのが×というふうに表示しています。

評価結果のまとめについては、環境影響評価に基づき適正に影響の回避低減がされており、基準または目標に整合するのを○、△は事業者として実行可能な範囲で環境保全の努力がなされているが、移植（移殖）の効果が不十分または効果が確認できていないのが△、×が供用後の現況は環境影響評価時の想定から追加的対策の検討が必要と評価するものを×という表記で、水環境から下流物理特性等々、魚類、鳥類を一覧表にまとめています。

次に、評価のまとめというところを具体的にご説明します。○、△、×というのをつけていますが、○が今申し上げましたように、適切に影響の回避低減がなされており、基準または目標に整合するというもの、これらは右に対象項目がありますように、濁り、pH、水温、富栄養化等々、あとヤマセミ、カワガラスまで、こういうのが今現在○という評価をしています。

△ですが、△はいろいろその中でも分類しておりまして、個体数が非常に少ないため、移植のための個体確保が難しい種ということで、対象項目がオオヒラベッコウ、ムロマイマイ、フチマルオオベソマイマイが①の△というふうに評価を考えています。②の生態系が極めて特殊なため、移植後に定着をさせることが難しい種ということで、キンラン属の1種を△に評価しました。続いて③で、生育環境が特殊なため、移植地選定及び移植が難しい種はシラン。④他種との競合に弱いため、移植地の選定が難しい種で、コボタンズル。⑤サイズが微小で、移植個体採取時の同定が難しい種がキイゴマガイで△で評価しています。

×の項については、現在この評価ではなしです。

なお、環境影響が大きいまたは環境保全のための取り組みが不十分なため、追加的対策の検討が必要と評価した項目はありませんでした。

それでは、最後に今後の調査についてですが、供用から5年間の調査で本事業による環境影響の把握については、一定の成果が見られたと考えています。

供用6年目以降については、今後の調査というのを■、▲、△で表記していますが、6年目以降については、■印の流量、水質、植物プランクトンと▲河床変動は、物理環境のモニタリング調査を継続して環境の基本的な状況を把握していきたいと考えています。また、水質、植物プランクトンについては、調査地点はダム貯水池の高串、調査項目はこれまでと同じでどうかと考えています。

続きまして河床変動、下流の物理環境ですが、これも我々、河川管理の一環として年1回及び出水後にダム直下から西神ノ川合流点までの区間で定点写真撮影を行いまして、河床の状況の変化について確認していきたいと考えています。

その他の動物、植物、生態系については、これは△の部分になるのですが、水質悪化等の大きな環境の変化がもし認められた場合、調査を行っていくというふうに考えています。

以上で説明を終わらせていただきます。よろしく申し上げます。

○議長 どうもありがとうございました。今日のこの議論を通して、最終的には資料の2を来年度作成するわけですね。それで確認なのですけども、第2編を作成するに当たって、その中身について今ご説明があったというところですね。それで、1点は事後調査をした評価についての、今日は説明をしていただいて、あとは今後の調査について、それを決めていくと。これはいつまでにつくることにしているんですか。この資料の2の報告書というのは。

○県 今年度の調査項目がまだ残ってしまして、それは3月までに調査が終わりますので、それを踏まえて、できれば最終的には今出水期前をめぐりご意見を伺って作成したいと思っています。

○議長 わかりました。そうすると、まだ時間はいっぱいあるということですね。次の会が6月、出水期前にやるということなので、そのときにまた新たなこの案が出てくるということでしょうか。

○県 そうですね。今日のご意見を踏まえまして修正させていただくということで考えています。

○議長 はい。それで、大変内容が盛りだくさんなので、委員の先生も全てに目を通すのがなかなか大変だと思うんですが、事前にもお話を聞かれていますと思います。これについては調査を今後しないとか、そういうようなことも個別にご説明がございましたが、この調査された内容について何かもう少し違う意見がおありとか、この動物についてはもう少し継続して調査する必要があるとか、その辺の意見がございましたら特に集中して、あと残りの時間でお聞かせをいただきたいと思っておりますけれども、そんな感じできょう意見を聴取したらよろしいですか。

○県 よろしくお願ひします。

○議長 それでは、どこからでも、どの専門の分野でもいいんですけれども、きょうのご説明についての質問または意見をお願いします。

○委員 55 ページの評価のまとめのところで、上のほうで対象項目のところにゴマオカタニシというのがありますね。これは河川物理環境のところではなくて、陸域、陸上にある貝なんです。名前はタニシという名前がついています。ゴマというのは小さいという意味です。それで丘。だからタニシによく似た、非常に小さな丘にある貝という意味に解釈しておいていただきたいと思ひます。

それで、陸産貝類は5種類リストアップされていますけれども、調査対象はもう29年度で終わっているということでもありますので、今後、適宜見ておいていただいて、移殖したんだが見つからなかったというのもありますけれども、移殖して、特にほとんどが移殖しても個体数が少ないとか、それからモモオカタニシとかキイモモガイのように、2mm 程度ですから非常に調査が難しいということですが、一応調査を終了いたしました、コンサルの会社のほうでも、そういうものも気をつけておいていただきたいなというふうに思っています。

以上です。

○議長 ありがとうございます。特に調査をする必要はないですけれども、ちょっと気にしてほしいということで。

○委員 そうです。

○議長 では、委員。

○委員 まとめ方なんですけれども、これ、実はいろんな地点名が出てくるのですね。結局、参考資料の1の2のほうの1ページに地点が出ていて、それを見ないと結構場所がわからないのですね。それで、前の資料が一切ないので、高串と言われてもどこかわからな

い、その辺をちょっと、前の資料にも調査地点をちゃんとしたほうがいいと思いますね。それって、非常にこれ、実は複雑なんですね。No.2とかステーション1とか、それから大日橋とかいろんな表現の仕方をしているんで、なかなか、上流なのか下流なのかダムなのかよくわからない。例えば高串と言われて、どこなのかと言われてもわからないと思うんですね。そういったことをやっぱり一番最初に書いてもらって比較してもらって位置がわかると思うので、ごめんなさい、まず最初にそういうことがちょっと言えると思いますね。

それからあと、内容については打ち合わせをしているのでいいんですけども、やっぱり一番、実際にまだ変化していないと思うんですけども、見られないんだが、一番見やすいのは濁度ですよ。それについては実は今日のパワーポイント、ちょっとよくわからなかったんですけども、なぜわからなかったかという、14ページと16ページって、同じですよ。パワーポイントの。なぜこれを重複して書いたのかなと思って。

○議長 幾つかそういうのがありましたね。

○委員 それで、結局のところ、年121日というのはSSで5mg/Lで、どういうふうに評価するのかなという気があったんですね。一方で、次の図を見ると環境基準が25mg/Lになっていて、どっちを評価するのかな。だから環境基準の25mg/Lをやれば全然問題ないということになってしまうんだけど、一方で5mg/L以上が121日とあるのは、やはりある程度濁っていると言えるのかなと思うし、それはやっぱり供用前と後で変化した点だと思うんですね。全てが全部、何か前と影響がないというふうな言い方をしているけれども、そうではないと思うんで、その辺は多分変化していると思いますけどね。

○議長 そのあたりは、例えば委員からもう少しいろいろご意見をいただいて、適切な表現に変えていただくというような方針でよろしいでしょうか。

○県 わかりました。SSについては予測当時、流入に対してプラス5mg/Lの日をとということで予測時に算定させていただいていたと思うんです。それで今回、流入のSSという観測が、日々の観測というのはデータとしてないものですから、一応参考として今のところはSS5を超えた日というのを算定させていただいています。表現についてはまた委員と相談させていただきたいと思っています。

○議長 一応、事務局案ということでここに書いていますので、各委員の先生、ちょっとこの表現は問題があるとか気に食わないとかいうことがおありかと思いますが、ぜひお願いします。

ほかに委員さん、ないですか。

○委員 それから、53 ページのところでは三角形の絵が描いてあって、ここには底生動物のところ、多様性の指数が低下ということで一応ここでは影響があるようなことを書いてあるけれども、評価の 55 ページですね、ここには底生動物は一切入っていないんだが、それはいいんですかね。

○県 そうですね。底生生物のほうについては、わかりました。資料 2 の巻末のほうに一覧の中には入れさせていただいていたんですけれども、また確認させていただきます。

○委員 いや、要はこの最後の表だとほとんど影響ないような言い方になっているという気がしたんですね。

それから、これはもっと細かい話になっちゃうんだけれども、植物を移植するといったとき、特に今回出てくるそういう特殊な植物ですね。特殊というか生息分布が非常に少ないから、恐らく移植したりして保護しようということになっているんで、恐らくそういったものというのは非常に細かい条件を合わせてあげないと簡単に移植できないような気がしたんですね。

今回の結果を見ていると結局、ものすごく移植しているけれども、全滅している例が結構ありますよね。そういうのを見てみると、単に右から左にやってもだめで、やはりそういった土壌の水分量だとか日照だとか、それからあと、何を聞いたらいいのかわからないのですけれども、植物によっては例えば僕は微量元素をやっていますけれども、そういったものがものすごく効いていて、それによって本当に非常に限られたところに分布していたりするから、その辺をわからずに適当に右から左に持っていってもうまくいかない例かなと私は思ったんですね。うまくいっているのもあるんだけれども、全滅しているでしょう。多分それは合っていないところに植えているのか、それとも消滅すべきだったのかわからないけれども、そんなようなことがちょっと読み取れるのかなというふうな気がしましたけどね。

○議長 その辺、何か移植の難しさみたいなところを。

○委員 特に効果が認められないのはシランですけれども、これはもともと丈夫なものであまり場所を選びません。ですから移植の難しさとか、そのことではなくて、この場合には河川の護岸のすき間みたいなところに入り込んで生育していたんですね。だから植生があって、上はダメージを受けてもバルブの部分は傷められないので残っていたんですけれども、やっぱりそういうものを護岸を削って移植するということをしたんですね。だから移植した後、上をとめたりなんかしたんですけれども、結局出水によって流されてし

まったということで、だめだったんだと思います。

○議長 この評価には一応移植してうまくいかなかった理由なんかもまとめられていらっしゃるのですか。

○県 資料の2のほうに。

○委員 植物のほうは結構その原因について触れているようなところもあると思います。

○議長 その辺がまとめられているようでしたら、資料として残していただくということで。

○委員 ただ、これは全般的に言えることだと思うんですけれども、評価案の文言が大分気になるんですよ。例えば、ダム築堤によって分断されて、生息種が、あるいは生育種が消えたと書いてあるんですけれども、上流側については消えてないんですね。その、例えば川と海とに分断されてしまって、やがて上流側の個体が消滅するのであって、ダムができたことによって上流側の生存種が消えるわけではないでしょう。環境は残っているわけですよ。だけど、もうそこには行けないから、そこにいた個体がやがて消滅するのであって、その辺、「消滅した」という言葉がいっぱい出てくるんですよ。だから、移植が成功したので、いいという評価なんですけれども、単に個体種が残っているだけでなく、例えば植物の場合には開花、結実が認められているかどうかみたいなことを入れてほしいというのはヒアリングのときに申し上げたと思うんですけれども、そのことにほとんど触れていないんですね。単に個体種のあるなしだけの評価にしているような書きぶりになっているので、評価案の文言というのをやはり考えていただきたいなと思っています。

○議長 ありがとうございます。そのあたりを今日のうちに、委員の先生にちょっと言っていただいて。次ということになるとなかなか時間がなくなってくるので、この文言とか先ほどの分断イコール消滅ではないという、そういう表現とか。

ほかの委員の先生も何かございましたら。じゃあ委員、お願いします。

○委員 今回で供用後5年経過して、いろんな調査のまとめをということで、それについてはもちろん結構なんですけれども、全体的にはいろんな、生物種にはあまり影響は少ないというような評価だと思うんですけれども、これはダムができてある程度5年という年数で、まあ言ったら直接的な影響がどうだったかという評価だと思うんですね。やはりこれから多分長期的に、またさらにどんな影響が出てくるかというのもやっぱり見ていきたいなというふうに思いますので、できましたら、今後の予算等もありますけれども、今後は、例えば5年なり10年なりに1回とか、連続ではなくても、そういうような今後の計画

もできたらちょっと考えていただきたいなというふうに思います。

以上です。

○議長 どうもありがとうございます。今後の調査の方針というところのご意見だと思うんですけども、やはり5年ということで短期的な影響が出たというところはあまりなかったという評価なのかもしれませんけれども、これからのことですね。それから、物理環境は徐々に変わってくる部分もありますので、それと関係している動物、底生動物とか、そういうのも継続して調べる方がいいのかなとは思いますが。

○委員 変化が出ているところはもう1つあって、ダム直下の河床堆積物、これはもう変化があつてですね。ただし、底生動物の今回の結果ではうまく出ていなかったみたいなんですけれども、本当にそうかなとちょっと思うんですけども、専門の人がいるからわかると思うんです。実際はやっぱり岩盤タイプと、それから砂礫タイプと違うんですよ。だから恐らく変化しているはずなんですけどね。

ただ、難しいのはポイントじゃないんですね。ある程度、幅、例えば50mの区間をやるので、その中には岩盤の部分もあるし砂礫の層もあるし、いろいろ変化があるから、そういうところを取ってしまえば一応一通りいることになるんですよ。だから、その辺のサンプリングの仕方というのは非常に難しいんですよ。

だから、どうやったら定性だとか。定量分析と定性と両方やっていると思うんですがね。その辺があるんで。ただし、やはりダム直下のポイントは変化が大きいんで、恐らくもう5年待てば目に見えるような形になると思うんですが、本当に岩盤化しているから。その辺はぜひ、うまく関係が見えるところなんで、やってもらいたいなと思います。実際に河床の変動を見てもどんどん下がっているでしょう。平均河床も最深河床も下がっているんで、そこはもう完全に流れちゃっているんですね。そういったところはまさに見やすいんですね。そこは今回ちょっときれいに出なかったんで残念なんで、そこはぜひやってもらいたいなと思っています。

○議長 そうです。私も同じ意見ですので、特にダム直下は物理環境がものすごく変わってきていますので、そこでの動物の変化というのは大事かなと思います。

○委員 それとも関連してなんですけれども、先ほども申し上げましたけれども、今は5年間というスパンなんですけれども、鳥なんかだとある程度の長い寿命を持っていますから、5年だとその個体は生息できるけれども、例えば繁殖には徐々に影響が出たということが当然今後考えられるわけですね。ですから、できましたら今後も長期的なスパンで、

もちろんさっきも申し上げましたように、ここは連続してというのではなくて、何年間に
というふうな形で見ていただけるような体制をお願いしたいなというふうに思います。

以上です。

○議長 個々の動物について、今後のモニタリングについては少し委員の先生と相談して、
毎年というわけにはいかないということは我々も思いますけれども、少し検討していただ
きたいと。

○県 わかりました。

あと、欠席の委員からもご意見を伺っています。ちょっとここでご披露というか伝達さ
せていただきたいと思います。読まさせていただきます。

「ダムが与える物理環境、生物への影響等、今後について。河床変動、河床材料につい
ては粒径によって早く変化があらわれるものもあれば、5から10年の期間を要するものも
あります。物理環境に変化が生じた時点では、既に魚類等の生物に影響を与えている可能
性があることから、来年度以降の調査項目や調査頻度を減らしていくに当たりましては、
物理環境とセットで監視していくことが効果的である生物の調査を継続していくことが望
ましいと考えます」といただいています。

○議長 ありがとうございます。やはりモニタリングをもうちょっとしないといけないと
いうご意見でございます。魚類についていかがですかね、モニタリング。

○委員 興味深くデータを拝見させていただいて、非常に細かい、魚類に限らずですけれ
ども、やっていただいている、おもしろいと思います。先ほど委員からもあったのですけ
れども、魚類に関しては供用から5年ということで、そろそろ、そのころ残っていた個体
が死に絶えてしまって、さあいよいよ変化があらわれるタイミングです。

先ほどからありましたように、ダムの直下というのはかなり河床の状況が変わっていて、
私、ダムができる前と、今も時々見に行っているんですけども、目に見えて変わってい
まして、個体数もサイズも種類も変わっています。先ほどおっしゃられたように調査方法
で、広く取れば、頑張れば、特にこれだけのデータを取っている方たちなので、かなり熟
練した技があると思うんで、取れると思うんですけども、多分普通に同じようにやっ
たら明らかに数とか種類とか変わってきていると思うんですね。

5年以上かかるんで、そろそろ大きな変化が特にダムの上流では出ますので、毎年する
わけではないので、例えば5年間ぐらい期間があるんで、3年目とか4年目でいいので、
一番最初にやったような上から下までもし調査が、1回でもいいので、夏でもいいので、

できたら大分その変化が出るのではないかと思います。

これは私、これはまだ途中経過かなと思うんですけれども、ちょっと耳が痛いことかもしれないんですけれども、河床が変化したら生物は変わると思うんです。動物も植物も。ですから、この河床変動というのは、ここで評価されて、変化がない、目標にも整合するとなつてはおるんですけれども、河床物理環境、これはまだ判断できないんじゃないかなと思うんです。現時点では。あと、個体数が少なかった貝類ですとか、あと鳥もヤマセミとかを、これは水辺の鳥ということで一緒くたになっているのかもしれないけれども、なかなか評価しづらいものがあるって、評価できないというのが正直なところかと思います。

あと、魚じゃないんですけれども、セトウチサンショウウオって、当初はカスミサンショウウオでした。セトウチサンショウウオになってしまって分布域が限られたということは、日本中にいたカスミサンショウウオがこのゾーンだけのセトウチサンショウウオになったので、当然レッドデータブック的な扱いはランクアップします。分布域が狭まりますので。日本中にいたというのがこの瀬戸内だけって限られてしまいますので。ということは、もうちょっと丁寧に扱わないと危険な感じがします。

魚類に関しては多分こんなものかなと個人的に思っているんですけれども、細かいところだと、メインではニホンウナギになっているんですが、ウナギになっている部分が資料の中では垣間見えるので、名称を統一していただきたいなと思ったり、あとオオヨシノボリとルリヨシノボリをすごく見ていただいているんですけれども、例えば 39 ページ、ルリヨシノボリのところでは最後の長期的影響の予測と今後の調査の中で名前がオオヨシノボリに変わっていたりするので、そういう細かいところがちょっとだけ気になりました。

あと、参考資料の 1 の 2 の 103 ですね。これも細かいことで本当に申しわけありません。小さい字で上からずっというって、アジ科の下のユゴイ科のユゴイは、これは汽水・海水ではなくて回遊魚です。降河回遊です。

あと、資料の中でいろいろ見ていたんですけれども、どこかでウグイがダムの上で遡上したのじゃないかという話があって、これはダムは遡上していないと思います。

言いたいことは、多分変化がまだこれからも起こると思います。毎年のようにやるのは大変だと思いますので、魚類に関しては多分、来年、再来年あたりに大きく純淡水魚は特に変わると思います。ウナギに関しては 10 年後ぐらいになると思いますけれども、それ以外の魚類に関してはここで出るかなと個人的には思っております。

○議長 どうもありがとうございます。

○委員 皆さんがお話しいただいたようなことの繰り返しになることがあると思いますが、カジカガエルの場合、上流からずっと長くあったのが、ダムによって分断された。まずこれは今、上流のものと下流のものとの行き来というのがね、ダムが大きなバリアになるから、ないんかな、どうかなというね。

ただ、このことは今後どう調べたらいいかというのは非常に難しい課題です。だけど、分断されたということはやっぱり1つの問題点になるかな。私は、分断されたが、上流、下流になお5年間ずっとおることは、これはよかったなと思うんですよ。ただ、そのことが今後どう変化するのかなという。だからさっきからおっしゃっておられる5年とか何年間ね、やっぱりこれ継続して行ってほしいというふうに思います。

それから、上流と下流の問題で委員も言われましたが、底生動物なんかにエビの仲間、上へ行って、またずっと漂流。こういう連中が全く行けないということがやっぱりマイナスと言ったらおかしいけどね。切目川としてはそれが棲んでいるよといっても、その本来の生態、生活史というのはやっぱりゆがめられるということについての何か。それは魚類なんかのほかの生き物にもそういうことがあります。

それから、もう一つ、委員が言われたセトウチサンショウウオですが、これは去年論文が発表されて、愛知県から九州までカスミサンショウウオというのが1つの種。これは去年、京大の先生の研究で9つの種。和歌山県、ここにももちろんさっきの資料に書いてくれていましたが、和歌山県のはセトウチサンショウウオと。ただし、ちょっとそこどころが問題なんです、和歌山県でも紀ノ川から南がセトウチサンショウウオ。

これはなぜセトウチなんていう名前がついたかといったら、香川県とか兵庫県とか、それから岡山県、そこと同じ種類になって、和歌山県やのにセトウチという和名が。それで、隣の奈良県のほうはやマトサンショウウオ。このヤマトサンショウウオは和歌山県では紀ノ川より北におると。和歌山市に加太がありますね、加太地方。ああいうところとか警察学校とか木ノ本神社、ずっと点々とあるんですよ。だから、ちょっとこの中の表現で、和歌山県のはセトウチサンショウウオになったという表現があるところと、それが多いんですが、そこはちょっと注意して、和歌山県でも紀ノ川以南の場合、あるいはそういうややこしいことを書かんと、ここの種類は、ここというのはこの切目川ダムの周辺の種はセトウチサンショウウオと、そこだけちょっと。だから、別のところにも書いてくれているんですよ。別のところというのは紀ノ川以南とここの資料にあるんだが、ちょっとそこだけ注意して。

以上で、あとちょっと蛇足になりますが、今後のこのダムの自然環境というのを維持するのに、地元の人たちの理解といますかね。例えばブラックバスとか、その放流とか外来のあれとかで、何か園芸植物を浮かべたりとかということ、そういう点は今後どうしていくかということですね。

以上です。

○議長 ありがとうございます。ダムで分断されることで影響が出ているというものはここに入っているのでしたっけ。例えば底生動物で行き来できなくなって分断されて、影響がものすごく出ているという動植物。どうぞ。

○委員 今、委員が言われたことと関係しているのですが、今さらこんなことを言うなど怒られるかもしれないのですが、遺伝的交流の阻止ということもあるので、これは全ての生物に、植物も動物も含めてバックグラウンドとしてあるので、どこかでまとめて、今回の場合にはそういう個体の分断による遺伝的な交流の阻止とか、集団の遺伝的な組成の変化ということについては考慮しないんだということ、あるいはできなかったということ、どこかにまとめて書くべきだと思うんですね。

○議長 わかりました。そこをやるというのはちょっと大変なことになってくる。わかりました。

ほかの先生方も大体、もう少しモニタリングをすべきだという話があったと思いますし、先ほどのセトウチサンショウウオ等についての表現とか、専門の立場から見ると表現的に問題があるというところが少しあるということなので、ぜひ次、この会の後でまた専門の各委員に少しこの事後評価の中身の、特に文言と評価、これでいいかどうかは確認していただきたいなというふうに思いますが、委員の先生もそういうことでご協力いただけますでしょうか。ありがとうございます。

あと、私のほうからも、物理環境はやはり徐々に来るところと、委員がおっしゃる急に来るところとありますので、ちょっとその辺も考慮しながらまとめていかれるといかなと。

特に、今回の資料を見ても河床変動は大出水の後に起こっていますよね。だから、多分今年も起こっている可能性があるかなと思うんですが、だけど、河床材料は徐々に来ているような感じもしますので、やはり長期的な変化と短期的な変化というのは区別して見ることと、それと物理環境の変化で、動物は必ず影響を受けていると思いますので、物理環境のところで動物のここに影響が出ているとか、そういうリンクというか、物理環境のと

ころでここを参照してくださいみたいなところで、それを参照したところへいくと、例えば底生動物の生物相がこういうふうに変わっていますと書いてあるとか、ちょっと横のつながりもできるようにしてやれば、いい報告書になるかなと思います。

○県 わかりました。

○議長 ほかにございませんでしょうか。どうぞ。

○委員 非常に瑣末なことを申し上げて申しわけないんですが、今リットルは大文字の L であらわしますよね。この資料を見ますとばらばらなんですよ。ぜひ統一していただきたいと思います。

○議長 そのあたりのことも、例えば高校生にこんなことは教えてないとかも含めて、なるべく正確な表記でまとめていただきますように。

○県 わかりました。また、今年の調査結果も出ますので、調査結果をまとめまして、また先生方にご相談させていただけたらと思います。

○議長 中身が濃い割に会議の時間があまり長くないので、十分にこの場では議論を深められなかったかもしれないのですが、各委員にはぜひ関係している部分をもう一度見ていただいて、事務局のほうに少し意見を言っていただくのと、事務局のほうからも各委員の先生にヒアリングをもう 1 回、よろしくをお願いします。