

第13回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会会議録

平成30年11月22日(木)

10:00～12:00

ホテルメルパルク熊本 中岳

事務局) それでは定刻になりましたので、ただいまより「第13回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」を開催いたします。

まず、開会にあたりまして、熊本県企業局長から御挨拶を申し上げるところですが、本日は議会の都合により欠席しておりますので、代理として西浦総務経営課長より御挨拶を申し上げます。

総務経営課長) 本日は委員の皆様方におかれましては、大変お忙しい中、荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会に御出席頂き誠にありがとうございます。本来であれば先程説明がありましたように、企業局長の原が御挨拶すべきところではございますが、本日は県議会関係の用務が重なっており、出席ができません。代わりに総務経営課長の西浦が御挨拶をさせていただきますので、御了承願います。

まずは専門委員会の委員であります柏井委員が昨年の委員会開催後の7月に御逝去されました。故人の長きに渡る荒瀬ダム撤去への取り組みの御尽力に感謝致しますと共に、謹んで御冥福をお祈りしたいと思います。

荒瀬ダム撤去工事におきましては御承知の通り、平成30年3月に6カ年に渡る本体工事が完了致しました。長年皆様に御検討と御指導を頂きましたおかげをもちまして、順調にしかも無事故にて撤去を完了することができましたことに対し、厚く御礼を申し上げます。

さて本日は昨年6月に開催しました第12回委員会以降の動きについて説明をさせて頂くことにしておりますが、ダム本体撤去により河川内の構造物がほとんど無いという新たな状況において、各事象がどのようになっているのかも含めて説明を行いたいと考えております。

本年度からは環境モニタリング調査結果の分析や結果報告の取りまとめが本委員会の主な役割となると思いますが、引き続きこの場での御指導、御議論を踏まえながら熊本県企業局として最後までしっかりまとめ上げていく所存でございます。

また全国初となる本格的なコンクリートダム撤去工事でございますので、情報発信にも力を入れて行きたいと考えております。すでに10月から撤去工事の記録映像15分版、30分版を作成し、またパンフレットも2種類作成しまして公表しております。併せて企業局の事業PRと地域貢献の観点から荒瀬ダム撤去前後の写真を使用した荒瀬ダムのカードも作成しております。今後取りまとめて頂く報告書も、このような形で後世、あるいは全国に積極的に情報を発信していきたいと考えております。

この後、撤去工事の状況や環境モニタリング調査結果の説明に加えまして、報告書の素案や今後の委員会の開催予定について報告することとしております。委員の活発な御審議と御指導をお願い致しまして、開会の挨拶とさせていただきます。どうぞよろしく願いいたします。

事務局) 続きまして資料の確認をさせていただきます。A4判で『会議次第』と『配席表』の両面資料が1枚、『荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会・委員等名簿』が1枚です。

本日は、大和田顧問が御欠席となっております。また、手島委員の代わりに新しく委員となりました熊本県土木部長の宮部委員につきましても御都合により御欠席となっております。

次に、説明用の資料として、A4判の『パワーポイントスライドを印刷した資料』が1冊ございます。また、A3判で『説明資料』を1冊、『参考資料』をまとめたものが1冊、それから委員の皆様のみへの配布になりますが、A3判で『底生動物（重要種）の調査結果の概要』及び『荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書（素案）』を配布しております。報告書（素案）はファイリングされております。

この他に、これまでの委員会でお配りした参考資料集を別冊ファイルでお手元に配置いたしております。不足等はございませんでしょうか。

なお、『底生動物（重要種）の調査結果の概要』の資料につきましては、希少種の乱獲を防ぐ観点から、委員の皆様にものみ配布しており、会議終了後に回収させていただきますので、よろしくお願いたします。

また、委員の皆様には、別冊ファイルの情報やホームページ掲載情報を保存したDVDをお持ち帰り用に配布させていただいております。

続きまして、本日の会議の議題及び進め方について、御説明させていただきます。『第13回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会・会議次第』を御確認願います。本日は、第13回目の会議となりますが、議題として（1）から（5）迄の5項目を予定しております。事務局としましては、これらを一括して御説明させていただいた後に、御審議いただきたいと考えております。

また、今回の議題（1）から（5）につきましては、それぞれ関連する項目もございますので、議題毎での御審議ではなく、一括して御審議をお願いしたいと考えております。御意見の際には、説明資料やパワーポイントのページなどを一言、付け足してからお願いしたいと思います。

最後になりますが、今回の委員会の終了予定時刻としましては、12時までと考えておりますので、どうぞよろしくお願いたします。それでは、篠原委員長、よろしくお願いたします。

篠原委員長) 皆さん、おはようございます。ただいま事務局から説明がありました通り、（1）から（5）を一括して説明して、まとめて議論したいと考えております。それでは事務局から説明をお願いいたします。

事務局) 説明に入らせていただきます。企業局工務課の竹野と申します。よろしくお願いたします。

議題1、第12回審議内容のまとめです。説明につきましては前方スクリーンのパワーポイントで行います。お手元の説明資料の抜粋となっており、スクリーンの右上に説明資料のページを記載しております。参考とさせていただきます。

前回、第12回委員会での主な御意見と現在の対応状況です。まず1の土砂収支について、2の撤去範囲の影響について、3としてダム跡地の利活用について御説明致します。4と5については後程御説明致します

土砂収支については、前回第12回委員会において元河床高の修正とダム建設当初の堆砂量の算定方法の見直しに伴う精査について御報告しております。精査①はダム堤体部の元河床を見直したことによるもので、精査後の累計堆砂量は約9万3千 m^3 の減となりました。精査②は現在の算定方法である平均断面法で算定されていなかった昭和30年から昭和32年の累計堆砂量を平均断面法により算出しておいたことによるもので、累計堆砂量が昭和30年では約4万5千 m^3 の増、昭和31年では約2万3千 m^3 の増、昭和32年では約10万7千 m^3 の減となりました。これらの精査を反映した結果、昭和30年から昭和32年における堆砂量は、昭和30年の年堆砂量・累計堆砂量が13万9千 m^3 、昭和31年の年堆砂量が9万1千 m^3 、累計堆砂量が23万 m^3 、昭和32年の年堆砂量が41万3千 m^3 、累計堆砂量が64万3千 m^3 となり、平成29年度における累計堆砂量は約7万 m^3 となっております。

続きまして、撤去範囲の見直しによる影響について御説明します。当初計画では図で赤く示した部分、右岸非越流部については撤去する計画としていましたが、荒瀬ダムが50年以上もの間、県の産業基盤として重要な役割を担ってきたという功績を何らかの形で残せないか、という地元の御意見を受け、遺構として残すこととし、可能な限り建設時そのままの形で残すこととしました。

前回の第12回フォローアップ専門委員会において、右岸部を残すことで対岸側へ水がはねて被害が発生しないか、流況の確認を行うよう御意見を頂いたところです。この件について平面二次元不定流解析により、ダム右岸部を撤去した場合と残存した場合との流れの影響を確認しました。こちらは右岸部を撤去した場合の流況です。こちらが右岸部を残存した場合の流況です。ダム右岸部を残存した場合でも、撤去した場合とほとんど変わらず、対岸へ向かう流れや乱れ等も生じていないことが分かります。右岸部を撤去した場合の流速から、右岸部を残存した場合の流速の差分をとった結果がこちらになります。赤が濃い部分ほど、撤去した場合の流速が早くなっていることを示しています。右岸部を撤去すると、右岸側護岸近くの流れが速くなっています。つまり、右岸側を残すことで右岸下流護岸付近の流速が遅くなって、護岸の保護という点でも残した方が有利であるということが分かりました。

こちらは平成30年7月7日におけるダム地点の出水状況で、流量が約4,600 m^3/s のときの状況です。(動画1)

映像から見て分かるとおり、右岸を残したことによる対岸へ向かう流れなどは発生していません。

次にダム跡地の利活用について説明いたします。これまでのフォローアップ専門委員会では、ダムがあったことの価値をどう後世に伝えていくかということが最後の大事な仕事である、という御意見を頂いておりますが、まずダムの公園整備について説明いたします。

こちらはダム位置における工事完了後の全景です。こちらがダム位置になります。先程説明した右岸残存部がこちらになります。こちらが前回委員会で御説明した右岸側の整備イメージ図です。現在の完成写真がこちらです。ダム周辺案内図も掲示しております。こちらは取水口跡です。建設当時の記念碑については取水口跡地に移設し、清掃、文字入れを行い、建設当時の姿を取り

戻しています。右岸側の全景写真です。

左岸側についても一般の方々が立ち寄れるよう、公園整備を行いました。こちらは前回委員会で報告した左岸側の整備イメージ図です。左岸側については、既存の桜を残し、人が立ち寄れるよう眺望スペースを整備することとしました。現在の完成写真です。門柱を当時のまま残し、新たに荒瀬ダム撤去に関する説明板と位置図を整備しました。荒瀬ダム撤去に関する説明板です。荒瀬ダム建設工事の際に命を落とされた方々の慰霊碑周辺についても再整備を行いました。平成30年3月27日、桜が咲き誇る中、こちらで荒瀬ダム撤去完了式典のテープカットを実施しました。左岸側の全景写真です。

続きまして、前回の委員会において現地で携帯をかざせばダムが再現できるような新しい試み等をされては、という御意見を頂きました。公園整備と合わせまして、ARという拡張現実技術を用いてスマートフォンアプリを利用し、カメラをダム跡地にかざすと再現画像が写る試みを行っております。ダム周辺の×印で設定された地点において、スマートフォンをかざすとダムが再現されます。実際の画像がこちらになります。このような試みも行っているところです。

また企業局では、地域振興の一つとして今年度からダムカードを配布しております。企業局管理の3つのダムカードを集めていただくとコンプリートカードが入手できます。また、荒瀬ダムのありました八代市坂本町の施設ではメモリアルカードを配布しています。以上が議題1になります。

続きまして議題2の撤去工事等について説明させていただきます。本体撤去工事については前回委員会報告までで完了しておりますので、撤去関連工事について報告をいたします。なお、ダム周辺の公園整備につきましては、先程御説明しておりますので省略させていただきます。

こちらは平成29年度における関連事業の実施箇所になります。最初に関連施設の撤去について紹介します。主なものとして藤本発電所、調圧水槽、荒瀬ダム管理所の撤去などがあります。

まず藤本発電所の撤去について説明いたします。まず発電所内部の工事状況です。発電機の吊り出し後、地上部については全て撤去し、地下部についてはコンクリートや土砂により埋戻しを行っております。発電所建物についてもこのように撤去を完了しています。

続いて調圧水槽の撤去について説明いたします。黄色で示しております水槽部は、現地盤の高さで埋め戻しています。円形の擁壁については、山側の部分を山留めとして一部残し、図の赤色の部分は撤去しました。平面図と断面図がこちらになります。赤色の部分については、JR肥薩線の高さで擁壁を撤去しました。また、水槽内については黄色と緑の部分をコンクリート及び気泡混合軽量盛土で埋戻しました。山留めとなる山側部を除き、撤去が完了しております。藤本発電所及びサージタンク撤去後の全景写真です。

続いて荒瀬ダム管理所の撤去について説明します。こちらは管理所の撤去状況です。こちらは取水口の撤去状況です。門柱及び管理橋を撤去し、開口部をコンクリート及び土砂で埋戻しています。コンクリート部については、県道の土留として必要となるため、大部分はそのまま残置し、道路管理者に管理を引き継いでいます。管理所及び取水口の撤去完了状況です。

次に、河床低下対策工事について説明いたします。荒瀬ダム撤去により、球磨川本川及び支川百済木川においては河床低下が起り、護岸や橋梁など構造物への影響が予想されました。河床低下による構造物への被害防止を図るため、河床低下対策や路側補強工事を実施しました。平成29年度は、球磨川本川において御覧のような根継工による路側補強工事を実施しましておりま

す。

百済木川においては、図のような自然石による分散型落差工を設置しました。また河床低下による路側部への影響を防止するため、袋詰玉石を使った根固め工の施工を行いました。袋詰玉石を設置後、表面は覆土を行っています。

最後に、河川管理者である国土交通省において実施する球磨川河川改修事業と共同で実施しております、県道中津道八代線道路嵩上事業について説明させていただきます。本事業は、荒瀬ダム上流右岸側の八代市坂本町中津道地区において、洪水時に家屋への浸水被害及び県道中津道八代線が冠水する恐れがあることから、洪水被害防止・避難路確保を目的として道路の嵩上げを実施するものです。国が河側の護岸及び築堤を、県が県道の嵩上げを行う計画となっており、現在用地買収を主に行っているところです。平成30年度に工事着手し、道路の切り替え等行いながら段階的に工事を実施していく予定です。以上が荒瀬ダム撤去関連工事についての報告となります。

こちらは、これまでの撤去の状況を定点カメラで撮影したものです。撤去工事が与える周辺への影響について、委員の皆様から御意見を伺いながら様々な配慮を行い、6年に及ぶ工事が無事完了しております。(連続写真)

こちらは平成30年11月2日にドローンで撮影したダム付近の状況です。上流から下流へ向かう映像です。(動画2)

葉木橋下流から佐瀬野地区の状況です。平成30年7月の出水により、右岸側の砂州が広がっています。奥に見えてきたのが取水口です。左岸側には大きな砂州が発達しています。ダム位置を過ぎ、下流の状況です。ダム撤去後、左岸側の砂州が下流側に徐々に延伸しています。道の駅坂本付近の右岸側に見られた砂州が、平成30年7月の出水により左岸側に移動し右岸側にも水の流れが生じました。

続きまして下流から上流へ向かう映像です。(動画3)

先程も申し上げたとおり、道の駅坂本付近の砂州が、今年の出水により右岸側から左岸側に移動しています。ダム下流部では、左岸側の砂州が徐々に下流側に延伸してきており、ダム建設前の形状に近づいてきています。

次に議題3、モニタリング調査について説明させていただきます。

最初に平成29年度調査結果について説明します。なお一部、平成30年度調査についても合わせて報告させていただきます。

こちらが平成29年度に行った項目です。鳥類など一部30年度に実施した項目も合わせて報告致します。

まず平成29年度と平成30年度の7月までの出水状況につきまして報告します。年最大流量は、平成29年度が1,566m³/s、平成30年度が7月の4,709m³/sとなっています。平成30年度の出水は、荒瀬ダム撤去工事開始以降、最大の出水となりました。この出水の前後で河川形状に大きな変化が見られておりますので、この状況について報告致します。こちらは出水前後の空中写真です。上段が出水前、下段が出水後になります。出水前における道の駅坂本付近の砂州は、右岸寄りに形成され、左岸側にみお筋があるのに対し、出水後の今年8月には砂州は、左岸寄りに形成され、みお筋が右岸側に移動しています。ダム跡地の上流側の葉木の付近では、出水前は河道中央付近に中州が形成されていましたが、出水後は砂州が大きくなり、右岸側から

連続した砂州を形成しています。

こちらはダム直下流の出水後の横断形状になります。平成28年度から平成29年度にかけては、河川形状に大きな変化はありませんでしたが、赤の実線で示した平成29年度と比較して、赤の点線で示した平成30年度出水後は横断形状が大きく変化しており、19k200では左岸側の河床が上昇、河道中央付近が洗掘、19k400では、左岸側の河床が上昇、右岸側が洗掘していることが確認できます。このように横断形状は出水前後で変化していますが、平均河床高は大きく変わっていません。

次にダム直上流における出水後の横断形状です。こちらでもダム直下流と同様に、平成28年度から29年度にかけては河川形状に大きな変化はありませんが、20k660では、出水後に右岸側で河床が上昇しているのが確認されます。また20k790では出水後に左岸寄りのみお筋部で河床が低下しており、みお筋がより明瞭になっているのが確認されます。

こちらは上段が平成30年7月出水後、下段がダム建設前の昭和23年の荒瀬ダム付近の空中写真です。下段の昭和23年の空中写真では、葉木下流部の湾曲部から道の駅坂本付近まで、左岸側に長い砂州が形成されています。上段の出水後では、道の駅坂本の少し上流で砂州が切れていますが、左岸側に長く伸びる砂州が形成される状況が確認されています。また、葉木付近の砂州形状もダム建設前と現在で類似してきています。以上、平成30年7月出水による河川形状の変化について説明させていただきました。

次に、ダム上流における堆砂量について説明いたします。平成28年度から平成29年度にかけては6千 m^3 の排砂となっており、累計堆砂量は7万 m^3 となっています。平成25年度以降、排砂傾向が継続する結果となっていますが、みお筋部撤去直後と比較すると排砂量は大きく減少しています。

こちらは河川の縦断形状です。ダム下流側のグラフになります。上段は平均河床高、下段は平成15年度からの平均河床高の変化を示しています。ダム直下流は平成27年度に河床高が大きく上昇しましたが、平成28年度に引き続き、平成29年度においても大きな変化はありませんでした。

続きまして、上段はダム上流側の平均河床高、下段は昭和30年度からの平均河床高の変化を表したグラフです。荒瀬ダム上流区間では撤去工事開始以降、河床高は低下傾向でしたが平成28年度から平成29年度にかけては平均河床高に大きな変化はありませんでした。

次に河川形状の横断について、ダム上流域の与奈久地区について説明いたします。この区間では22k910付近で堆積と洗掘を繰り返しており、平成29年度においては堆積となっています。局所的には河床の変動がみられますが、全体的には大きな変化はありません。

次にダム下流域の土砂変動量です。最上段に撤去工事前の平成20年3月から平成29年度の区間別土砂変動量、最下段に平成28年度から平成29年度の区間別土砂変動量を示しています。ダム直下流は平成27年度に大きく堆砂し、平成28年度、29年度においても堆砂傾向ですが、堆砂量は大きく減少しています。平成29年度はダム直下で堆砂がみられていますが、これは左岸の砂州が延伸したことに起因しています。

次にダム上流域の土砂変動量です。ダム上流域では、平成27年度に19k910～22k660で見られた洗掘が、平成28年度に20k660～24k160で見られており、ダム直上流の洗掘の影響が上流に伝搬する状況が確認されていましたが、平成29年度は洗掘量が縮小し、一

部堆積区間も確認されました。

次に百済木川です。平均河床高の縦断図と球磨川合流点から200m地点と600m地点の横断図を示します。百済木川は、下流区間0k000～0k800で、平成22年度に河床高が大きく低下し、その後、平成27年度みお筋部撤去後に再度河床高が低下する、2段階の変化が確認されています。平成29年度は、平均河床高が0k200～0k800で若干低下していますが、側岸部の洗掘による影響であり、最深河床高には大きな変化がありません。

百済木川の土砂変動量です。平成28年度、平成29年度は洗掘傾向が継続していますが、洗掘量は減少しています。

続いて底質調査について御報告します。平成29年度は全体的に大きな変化はありませんでしたが、坂本橋や瀬戸石ダム下流地点の流速が低下する左岸で細粒化の傾向が見られました。

続いて常時観測している濁度の結果です。平成29年9月の出水と、平成30年6月出水の時の濁度の変化を示しています。これらの主要な出水時において、赤線で示した道の駅坂本地点や、緑線の横石地点の濁度が、黄色の瀬戸石ダム下流と比較して長期間継続することはありませんでした。

次に定期的に採水して観測しております水質の結果です。BODなどこれまでと変わりなく環境基準内で安定的に推移しております。

付着藻類の春季調査結果です。調査地点別に細胞数密度の割合を整理しました。ダム下流では調査開始当初から顕著な傾向は確認されていません。ダム上流の流水区間では、特に第2流水区間の葉木地点と与奈久地点で止水環境から流水環境に変化した後、藍藻綱の割合が高くなっており、その傾向が平成29年度も継続して確認されています。

底生動物の調査結果です。春季調査、冬季調査結果について、調査地点別の種数を整理しました。ダム上流の百済木川地点、葉木地点、与奈久地点で止水環境から流水環境に変化した後、底生動物の種数が増加し、その傾向が平成29年度も継続しています。

続きまして底生動物の重要な種の調査結果です。お手元に配布しておりますA3の別紙回収資料「底生動物（重要種）の調査結果の概要」を御覧ください。調査は平成29年8月に実施しました。モノアラガイは平成28年度及び29年度と2年続けて未確認でありました。ウスイロオカチグサにつきましては、球磨川本川では移植元の乾燥化が進み、生息可能な環境が減少したことから、平成29年度は未確認となっております。しかし百済木川の移植元、移植先ともに個体が確認されております。特に移植先の上流地点では幼貝が継続的に確認され再生産が行われており、個体群が安定的に維持されていると考えられます。この結果を踏まえモノアラガイは定着が確認できなかったこと、またウスイロオカチグサについては安定的に維持されていることが確認できましたので、西野委員とも相談の上、調査の目的を達したとして、平成29年度を持って調査を完了しております。

続きまして魚類の結果です。全地点において確認種数に大きな変化は確認されていませんが、ダム上流の百済木川ではゲート開放以前に確認されていなかった回遊魚が継続的に確認されるようになり、その傾向は平成29年度も継続しております。またダム下流の道の駅坂本地点においては、撤去工事等の影響による種数の減少は見られておらず、継続的に回遊魚が確認されております。

鳥類の調査結果です。ゲート開放前の平成16年度調査では、第1流水回復区間と第2流水回

復区間で、初夏に砂礫産卵種が確認されていませんでしたが、ゲート開放後の平成24年度調査以降、砂礫の河原が出現し、砂礫産卵種のイカルチドリやイソシギが継続的に確認されています。

下代瀬採餌場産卵場環境の調査結果です。河床形状や粒径は平成27年度の維持掘削後に洲の堆積が進行し、洲全体に礫が分布しています。貫入度及び溶存酸素量は、瀬付け箇所、瀬付け以外の箇所において、平成24年度の調査開始以降、大きな変化はみられていません。このため、ダム撤去によるアユの産卵場への影響は少なかったものと考え、産卵場環境調査は平成29年度の調査をもって完了しています。

植物のベルトトランセクトの調査結果です。全体的には平成28年度から平成30年度にかけて大きな変化はみられていません。第2流水回復区間の葉木や支川百済木川では、平成22年4月のゲート開放や平成25年6月の水位低下装置の設置以降、水位が低下し河岸植生が回復、繁茂するようになり、平成30年度もその状況に変化はありません。球磨川23k000地点に示すように、ダム撤去による水位低下で露出した岩盤斜面や岩礫地はツルヨシ、ススキ等の在来の草本類が繁茂しており、石灰岩特有の貴重種は確認されませんでした。

ダム下流物理環境調査、18k400地点の調査結果です。この調査は土砂流下に伴う物理環境の変化が、生物環境に及ぼす変化の状況を把握することを目的とし、今後、土砂流下による物理環境の変化が見込まれるダム下流18k400地点において、測量や粒度組成等の物理環境と、底生動物や付着藻類、魚類などの生物環境について、平成28年度から調査を開始したものです。横断形状について、18k400地点の左岸流水部では平成30年1月から8月の調査において河床低下が見られましたが、右岸部は同時期において洗掘と堆積を繰り返しています。平成30年7月の出水後に砂州の分布状況や横断形状に変化が見られたことから、平成31年度も調査を継続しながら、後ほど御説明致します報告書の中で調査結果をとりまとめて参りたいと考えております。

左のグラフは公園整備等の工事期間中における粉じんの状況です。降下ばいじん量は、参考値以下に抑えられています。右のグラフは騒音・振動の状況です。環境騒音は工事施工前後で大きな変化はなく、特定建設作業騒音・振動は基準値以下でした。以上が、平成29年度の調査結果となります。

続きまして平成31年度のモニタリング調査計画について説明します。今後のモニタリング調査について、調査の目的が終了したもの、モニタリング結果が得られたものなど、委員の先生方に御意見をいただきながら項目を絞って調査を行い、平成31年12月までに全調査を終了したいと考えております。

平成30年度の調査項目です。○が平成30年度に調査した地点です。グレーのハッチングは、当初モニタリング調査計画で平成31年度は予定されておらず、調査結果も得られたとの認識から、平成30年度をもって調査を終了したいと考えている項目です。また、オレンジのハッチングは、当初モニタリング計画で平成31年度も予定されていますが、調査結果が得られたとの認識から平成30年度をもって調査を終了したいと考えている項目です。

こちらが平成31年度の調査項目になります。ダム上下流の流水回復区間など変化が大きかった地点を中心に、測量や底質などの物理環境、底生動物や付着藻類、魚類などの基本的な項目について調査を計画しております。植物のベルトトランセクトは植生の変化が長期にわたることから全地点で平成31年度まで調査を継続する予定です。

平成30年度の調査地点の全体位置図です。こちらが平成31年度の調査地点の全体位置図です。赤の×は、平成30年度で調査を完了する項目と地点です。

次に議題4、荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書（素案）について説明させていただきます。

冒頭に示しました、第12回委員会における主な御意見を再度示します。第12回委員会において、荒瀬ダム撤去に関する環境モニタリング調査の結果を記録として残すことについて御意見があったことを受けて、モニタリング調査結果をとりまとめた報告書を作成することを考えています。また同様に第12回委員会で御意見のあったフォローアップ委員による寄稿についても、この報告書に収録することを考えています。

荒瀬ダム撤去事業については一般向け資料と専門性のある技術報告書を作成したいと考えています。一般向け資料については、パンフレットや記録映像（DVD）を、既に作成しています。それぞれ簡易版と詳細版を作成しており、DVDについては一部専門家向けを想定しています。これらの資料は企業局のホームページでも閲覧できるようにしています。技術報告書については、荒瀬ダム撤去工事誌と、荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書を作成します。工事誌については既に作成に取り掛かっています。モニタリング調査報告書については、報告書本編、資料編、電子版（DVD）、総括したパンフレットの作成を想定しており、パンフレットについてはモニタリング結果の一般向けの説明資料にしたいと考えています。報告書は専門委員の御意見をいただきながら、来年11月までに報告書（案）を作成し、次回、第14回のフォローアップ専門委員会において、その内容について審議していただき、最終的に平成31年度末までに完成したいと考えています。なお報告書の作成に当たっては、フォローアップ専門委員会の委員の中から、河川工学の専門家である天野委員、大本委員、角委員の3名と、球磨川のシンボリックな生き物であるアユに着目して、魚類の専門家である森委員を加えた4名の委員による「荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査に関する検討会」を設置していただき、報告書の素案について御議論いただきました。この素案を御報告し本委員会で御意見を頂きまして、報告書の作成を進めてまいりたいと考えております。なお今後、作成にあたりましては各委員に御指導や御意見を受けながら進めて参ることとしております。

報告書（本編）について御説明致します。前方のパワーポイントで御説明致しますが、詳しくはお手元に（素案）を配布しておりますので御参照ください。

まず目次案です。報告書本編は、1. 荒瀬ダム撤去の概要、2. 環境モニタリング結果（項目別とりまとめ）、3. 物理環境と生物環境の横断的とりまとめ（エリア別・事業段階別とりまとめ）、4. フォローアップ専門委員等による寄稿、5. 関連論文リストの5章で構成することを考えています。

ここで4番に記載しておりますフォローアップ専門委員等による寄稿について御説明致します。寄稿作成要領の案となります。詳細な内容は、説明資料P124に全文を記載しておりますので御確認ください。パワーポイントでは抜粋版を表示しております。1. テーマとして、荒瀬ダム撤去工事に関連し、それぞれの委員が専門とする事項を基本として、各自でレポートのテーマを設定してください。2. 内容として、論文に該当するような専門性の高いもの、随筆（エッセイ）のようなもの、今後に向けた提言のようなものなど、各委員の判断に委ねます。レポート内容は事実に基づき正確かつ客観的に記載していただき、随筆等において主観的な記述を行う場合は、

それが分かるように御留意ください。3. 様式として、委員1名ごとに2～10頁程度を想定しています。4. 報酬・著作権として、レポート作成の報酬はありません。報告書に掲載する当該レポートの著作権及び文責は、各委員に帰属します。本委員会事務局では、報告書（電子版を含む）及びインターネットホームページでの掲載に係わる全文の複製・翻訳などの形での利用について許諾していただきます。既報の論文等を利用される場合は、著作権等について御留意ください。5. 提出期限は平成31年8月末とします。

続きまして1章、概要の構成について詳細に御説明致します。荒瀬ダム撤去の概要として1. 1 荒瀬ダムの概要、1. 2 荒瀬ダム撤去に至る経緯、1. 3 荒瀬ダム撤去に係わる委員会等の設置、1. 4 荒瀬ダム撤去の計画、1. 5 荒瀬ダム撤去に係わる環境モニタリング調査計画、1. 6 荒瀬ダム撤去工事による環境変化の想定とその対応としております。

内容について一部御紹介いたします。こちらが「荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(素案)」となります。(PDF資料)

まず1. 1 荒瀬ダムの概要を記載致します。荒瀬ダムの諸元や位置図、図面などを予定しております。

次に荒瀬ダム撤去の経緯について記載します。平成14年度のダム撤去の判断の内容など、これまでに至る経緯を記載します。また荒瀬ダム撤去への主な動きとして、時系列的にまとめて記載します。

1. 3 荒瀬ダム撤去に係る委員会等の設置では、これまでダム撤去にあたって検討を行って参りました各委員会等の内容について記載することとしております。平成15年に設置した「荒瀬ダム対策検討委員会」、平成22年に行った「荒瀬ダム撤去技術研究委員会」や平成23年から行っております本委員会「荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」などえお予定しております。また、地域の課題を整理しその課題の解決に向けて取り組むための「荒瀬ダム撤去地域対策協議会」、撤去工事の実現に向けて国と県とが協力して費用面や技術面の課題を克服していくための「荒瀬ダム撤去に関する国と県との検討会議」なども記載予定でございます。また各委員会の開催実績をとりまとめて記載致します。こちらはその内容となりますが、委員会の目的や開催経緯、委員会の構成、委員名簿、概要や成果などを記載する予定です。例として荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員について御紹介します。委員会の目的や委員会の構成として委員名簿、開催経緯として各回の協議内容を取りまとめて記載します。委員会の進め方として、委員会で工事の工法やモニタリング調査を報告し見直しを行ってきた様子を示すことができると考えております。委員会の概要として、このように表形式で各回での議事や意見等を取りまとめて参ります。

1. 4 荒瀬ダム撤去の計画として、ダム撤去範囲の条件や撤去範囲を記載して参ります。ダムの撤去手順では「右岸先行スリット撤去工法」を採用するまでの検討内容を記載して参ります。撤去期間として、河川内工事期間の設定など資料を記載する予定です。次に土砂処理計画に関する資料です。土砂処理方針としてシルトの全量除去や、砂・礫の処理方針の検討状況を記載して参ります。ダム撤去に伴う河床変動予測結果について概要を記載して参ります。

1. 5 荒瀬ダム撤去に係る環境モニタリング調査計画として、調査項目を選定するに至る検討状況や調査区域の選定に関する考え方やエリア区分について記載します。調査計画の策定フローや実際に策定した調査計画として項目や調査年度、調査実施箇所などとなります。またこれまでのモニタリング調査実績も一覧としてとりまとめます。

1. 6では、事前に素案を作成頂いた検討会において「荒瀬ダム撤去工事は、日本国内で初めての試みであり、不明な点が多々ある中で試行錯誤して進めてきた。その困難が読み取れるような報告書にすべきである」という御意見を頂きました。撤去工事に関して専門家による委員会を設置し、河川環境に与える影響（変化）を予測し、環境変化が予測される場合は影響を回避・低減する対策を行ってきた内容を整理し記載することで、御意見に対応できないかと考えました。そこで「荒瀬ダム撤去工事による環境変化の想定（予測）と対応」として、主な環境変化の想定を抽出し、その変化への対応を取りまとめることとします。例を上げますと、「貯水池堆積土砂（細粒分）の流出による河川環境や水質（濁り）への影響」が想定されたことに対し、段階的な撤去を実施したことや、シルト分の先行撤去を行ったことなどを、今後取りまとめて行ければと考えております。現時点では報告書のどの部分に記載するかはまだ決めかねておりますが、今後、検討を進めながら具体的に取りまとめて参ります。以上が報告書の第1章の内容になります。

続きまして2章、環境モニタリング結果（項目別とりまとめ）の構成です。2. 環境モニタリング結果（項目別とりまとめ）として、2. 1流況、2. 2水質、2. 3底質（粒度組成）、2. 4河川形状、2. 5動物、2. 6植物、2. 7生活環境項目、2. 8基盤環境調査、2. 9ダム下流物理環境調査、2. 10景観など記載したいと考えております。

環境モニタリング結果のとりまとめの内容は、調査目的、調査方法、調査結果、調査結果のまとめを考えています。

とりまとめのイメージを例示します。動物のうち底生動物を参考に、環境モニタリング結果のとりまとめイメージを説明します。調査目的のとりまとめイメージです。はじめに、現在行っている環境モニタリング調査のベースである平成22年9月に公表した「荒瀬ダム撤去技術研究委員会報告書」の予測結果を記載します。次に底生動物を調査項目として選定した根拠を記載します。

調査方法のとりまとめイメージです。調査地点や調査方法などを図や現地の写真を用いて分かりやすく記載していきたいと考えております。

調査結果のとりまとめイメージです。調査結果は調査結果図表を用いて、わかりやすく整理していく予定です。なお、素案には結果をイメージとして記載しております。今後、結果等の詳細な内容につきましては、各委員から御指導を受けながら作成して参ります。以上が2章の内容となります。

次に、第3章物理環境と生物環境の横断的とりまとめについて説明します。荒瀬ダム撤去については、ゲート開放、水位低下装置の運用、みお筋部撤去といった工事(事業)による河川環境の変化(インパクト)に対して、流況や河川形状などの物理環境がどのように変化したのか、また、これらの物理環境の変化により底生動物や魚類等の生物環境がどのように変化したのかをとりまとめることが必要ではないか、という御意見がありました。2章の「項目別とりまとめ」では、基本的には物理環境、生物環境ともに個別項目毎の変化を整理しとりまとめます。しかし、項目毎の現象の変化は、相互に関連して起こっており、撤去工事による影響、もしくは変化については、それらの関連性を踏まえた分析が必要と考えられます。そのため事業によるインパクトと物理環境及び生物環境の変化(レスポンス)を関連付けてとりまとめるために、3章として「物理環境と生物環境の横断的とりまとめ」を章立てし、ダム撤去の段階毎のインパクトが、物理環境にどのような影響を及ぼしたのか。さらにその物理環境の変化が生物に与えた影響(変化)を一

連で整理することとしました。なおダム撤去による影響は事業段階毎に変化し、事業段階毎の変化は場所ごとに異なります。そのためエリア別、事業段階別に、物理環境と生物環境の変化を整理することとします。

横断的とりまとめの構成イメージです。まず初めに、3. 1で撤去工事段階毎による外力（インパクト）と、そのインパクトにより、主に物理環境にどのような影響を及ぼすのかを整理（想定）した上で、3. 2物理環境の変化が生物等にどのような影響（レスポンス）を与えるのかを、インパクト・レスポンスフローという形で整理します。3. 3でこのインパクト・レスポンスの想定（インパクト・レスポンスフロー）に基づき、区間（地点）別に物理環境と生物環境の変化を検証します。3. 4として最終的に、撤去工事が物理環境や生物環境に与えた影響（変化）を、全体で総括することができればと考えています。

荒瀬ダム撤去工事で、荒瀬ダム撤去段階毎にゲート開放による河川環境への変化をインパクト1、水位低下装置の運用による変化をインパクト2、みお筋部の撤去をインパクト3としました。この各インパクトが物理環境に与える反応、レスポンスを想定し、さらに物理環境の変化によって引き起こされる生物環境への反応を想定し、モニタリング調査を行ってきました。この影響と反応の想定を、3つの事業段階ごとにインパクト・レスポンス図として整理したものを次に示します。

まず平成22年4月から平成25年5月までのゲート開放時のインパクトとして、ダム上流の流水回復区間ではゲート開放によって水位が低下し、ダム流入部付近や支川百済木川の河川環境が変化することが想定されました。またダム下流の減水区間ではゲート開放によって、水位や流量が増加することが想定されました。このインパクトに対して、ダム上流の流水回復区間では、河床材料・河床高・瀬や淵等の河床形態・一時的な底質の巻き上げによる濁水発生等の物理環境の変化が想定され、付着藻類、底生動物、魚類、水際植生、砂礫地を利用する鳥類の生息生育環境や生息生育状況が変化することが想定されました。また、ダム下流の減水区間では、河床材料などの物理環境の変化が想定され、付着藻類などの生物環境が変化することが想定されました。

次に平成25年6月から平成27年3月までの水位低下装置の運用時のインパクトとして、ダム上流の湛水区間では、ゲート開放時より更に水位が低下し、湛水区間全体が流水環境に変化し、流速の増加に伴い河床の細粒土砂が流下しやすくなることが想定されます。また、ダム下流の減水区間では、ダム上流の湛水区間の更なる水位低下によって、水位や流量が増加し、ダム上流湛水区間の河床の細粒土砂が流下しやすくなることが想定されました。このインパクトに対して、ダムの上下流でそれぞれの物理環境の変化を想定し、さらにその物理環境の変化によって引き起こされる生物環境の変化を想定することとします。

平成27年3月から平成29年9月までのみお筋部撤去時のインパクトとして、ダム上流の流水回復区間では、湛水区間が流水区間となり、支川百済木川も含めて上流からの供給土砂や河床の堆積土砂が自然流下するようになることが想定されました。また、ダム下流の減水区間・下流流水区間・遙拝堰湛水区間では、上流からの土砂が堆積するようになることが想定されました。先程の水位低下装置の運用時のインパクトと同じく、みお筋部の撤去でのインパクトについても、ダム上下流でそれぞれの物理環境の変化を想定し、さらにその物理環境の変化によって引き起こされる生物環境の変化を想定することとします。これにより、この地点における事業段階毎のイ

ンパクトによる物理環境と生物環境の反応、レスポンスを想定するインパクト・レスポンス図として整理します。

横断的とりまとめは、これまでモニタリング調査を行ってきた①から⑩の地点で地点ごとに行う予定です。

とりまとめのイメージとして減水区間エリアにある道の駅坂本地点を例に挙げて御説明致します。先程、御説明したインパクトを時系列に並べ、その時期に調査したモニタリング結果を記載していきます。まず、物理環境として1段目で航空写真による河川の平面形状の変化を確認します。2段目では、同じく物理環境である河川の横断形状の結果を用いて変化を確認します。3段目に河床の底質、粒度組成の結果を用いて変化を確認します。時系列で各項目を並べて評価することにより、物理環境の変化を詳細に把握することができます。例えば平成27年3月からのみお筋部の撤去以降は航空写真で右岸側に砂州の出現が確認できます。2段目の横断形状では同じ時期の断面では右岸側の河床が堆積傾向となっており、砂州の出現に合致しております。3段目の粒径をみると、同じ右岸側で粒径の変化が確認できます。このように各インパクトに応じた物理環境の変化を確認します。

先程の物理環境と同じように生物環境についてもインパクト毎に確認を行います。生物環境では年度軸をインパクト毎で色分けすることで区別をしています。道の駅坂本地点で調査を行っている付着藻類や底生動物、魚類について調査結果を確認していきます。底生動物や付着藻類などの調査結果に変化がある時期を先程の物理環境で確認した変化と照らし合わせて、物理環境と生物環境の応答に関連が見られないか取りまとめて参ります。

このように、物理環境と生物環境を合わせてインパクト毎の時系列を1枚で表現することにより、物理環境と生物環境の変化をとりまとめてまいります。

最後に先程事前に変化を予測したインパクト・レスポンス図と、実際の調査結果から分かった結果を照らし合わせることで、その地点の環境においてどの事業段階、インパクトが大きな影響をもたらしたのか確認することができます。イメージになりますが、道の駅坂本地点では、緑のインパクト1のゲート開放により生物環境へ大きな変化が確認できる、というような形でとりまとめていきたいと考えております。このようなイメージと合わせて、各地点や各項目の詳細な分析も記載して参ります。今後、このような手法で各調査地点を取りまとめて行きながら、御意見を伺って参りたいと考えております。

最後に、議題5の今後のスケジュールを確認させていただきます。

次回の第14回フォローアップ専門委員会は、平成31年11月頃を予定しており、これが最終の委員会と考えております。それまでの期間において、報告書の作成を進め次回委員会で報告書案を御審議いただきたいと考えております。第14回委員会以降は、細かな最終調整などを行い、3月末に報告書を完成させる予定としております。

以上、「議題1から議題5」までを、事務局の方からまとめて御説明させていただきました。

篠原委員長）ありがとうございました。大変長時間にわたり御説明ありがとうございました。

いよいよこの荒瀬ダム撤去の事業がまとめの段階に入っている。今後、どのようにまとめていくか、事務局から提案がありました。冒頭にあったように全体を説明して、全体を議論していた

だく。質問あるいは提案等ありましたら、分かりやすく説明、質問していただければと思います。順次どうぞ。

大本委員)資料の5、6ページについて、年堆砂量等の経年変化について、年度ごとのデータを示しているが、これは出水後ということ解釈していいのか。つまり各年度といっても出水前と後で激変するので、どの段階でこの変化量を考えればいいのか明言した方がいい。

事務局)各年度の調査は非出水期に実施しているので、出水後ということになる。

大本委員)そこは記載しておいたほうがいいと思う。

事務局)分かりました。

大本委員)それから資料確認ということで、パワーポイント9で流量4,600m³/sと書いているが、一方で4,700m³/sという表記もある。これは4,700m³/sの間違いではないか。

事務局)これは映像を撮影したのがちょうど4,600m³/sの時のものなので、そのように記載している。ピークは4,700m³/sまで行っていますが、今回、撮影した時期が4,700m³/sまで行く前の4,600m³/sの時であったのでそのように記載しています。

大本委員)最大流量4,700m³/s 象徴的な数値なのでそちらの方がいいかと思う。

もう1つ気になったところとして、物理環境と生物環境の関係でインパクト・レスポンスのところですが、例えばパワーポイント86ページのところで、インパクト1が「ゲート開放」、インパクト2で「水位低下装置の運用」で、このインパクトの3が「みお筋部の撤去」と書いているが、ダム本体の撤去ではないか。

事務局)いわゆる影響を与えていた時期としては、当然、ダム本体の撤去ではあるが、特にみお筋部を撤去したことによって、上下流の河床がつながるというところでのインパクトと考えています。

大本委員)みお筋部というのは河道の特性である。みお筋部というのは連続的に上流から下流につながっている。最深部をつなげたところである。そのような意味で「みお筋部の撤去」というのは違和感がある。本体の撤去によって物理環境と生物環境がどのように変わったのかが重要ではないか。だからダム本体を段階毎に変えていっている。そういう意味で見ないと「みお筋部の撤去」といわれると何を見ているのか分からなくなる。

篠原委員長)いかがでしょうか角委員。このような議論が出ましたが。

角委員)言葉の定義なので、例えば説明資料18ページに年度毎の工事スケジュールが書かれて

いて「みお筋部の撤去」というのが、ここでいうと第3段階で、右岸側の赤いところを取りましたとなっているので、言葉としては「ゲート撤去・右岸みお筋部撤去」という言葉を工事としては使ってきたので、今ここを変えてしまうと全部変える必要があり、事務局としてはかなり大変になるので、それに配慮しつつ大本先生の御意見にどのように答えればいいのかと思いながら聞いていたが、少し補足すればいいのではないかと。「みお筋部」ということは、みお筋部まで右岸側を切り下げましたということである。確かに「みお筋」というのはここだけではなくずっと続いていて、撤去工事のインパクトなので「みお筋部まで堤体を撤去した」といったことを少し補足したらいいのではないかと。

事務局)言葉の定義を報告書に先に記載して、「みお筋部撤去」とはどこの部分か分かりやすくさせていたいただきたいと思います。

篠原委員長)説明を付ける場合は、最初に付ける方法もあるが、文章で出てきたところに脚注という形で付けていくと、文章を読む人には分かりやすくなる。

角委員)ちなみに、パワーポイント86に相当する部分は報告書(素案)の何ページになるのか。そこできっちりと書いておく必要がある。

事務局)3-4ページになります。

角委員)ここにポンチ絵というか、細かい図はいらないので概念図を入れて、こういうことを言っているといったことを書いたほうがいい。

事務局)記載させていただきたいと思います。

角委員)今回、膨大な資料をまとめてきていただいているので、だいぶ分かりやすくなってきたと思う。改めてこれを見ていくと、前回、土砂収支をしっかりとまとめないといけないという話をさせていただいて、今日の資料を見ると、元々どれだけ貯まっていたところの初期のところまで遡って精度を上げていただいているので、非常に大事な所であったと思う。パワーポイント47を出して下さい。改めて見ると左上の図が気になる。何が気になるかというと、凡例を見ていただくと「年堆砂量」というのが赤い棒グラフで、次が青い棒グラフが「年排砂量」、その下に「除去量」というのがある。「除去量」は確かに掘削した量なので、間違いなしで正確だと思うが、問題は「年排砂量」という表現がこれでいいのかというのが少し気になった。何故かということ、右の方の最後のステージ、説明資料は年度になっていると思うが、撤去工事としては何年以降か。撤去工事としてのステージでいくと平成22年度以降か。

事務局)撤去着手が平成24年です。

角委員)ゲート開放していますよね。

事務局)ゲート開放は平成22年です。

角委員)ゲート開放で水位が変わっているのですが、そういう意味ではゲート開放前と後というのが本当は物理的には正しいと思うが、それ以降は洪水時の水位が変わっているの、貯まっていた土砂が動く可能性が出てきている。それはおそらく「排砂」という表現でいいと思うが、それ以前は、基本的には通常の運用をされていて洪水の時に流入＝放流といった操作をしているので、もちろん「排砂」のようなものはあるかもしれないが、基本的には貯まっていって。細かいものは元々のダム特性として通過しているということなので、恐らく昭和40年代、50年代ぐらいに青い棒グラフが下に出ているものは普通に考えると測定の誤差的なもの通常のダムであれば上がったたり下がったりするものがあり、上がっていれば「堆積」ということになるが、下がっているものが本当に「排砂」なのかというと、前年度との差分で出しているの、これだけ出ているのかは断定しがたい、というのが普通のダムでは起こっている。この「排砂」と後半の水位を下げて行った時の「排砂」を同列に扱うのは誤解を生む可能性がある。したがって、後半の方は「排砂」でいいと思うが、前半の方は同じ色にせず、例えば「堆砂量の変動」等にして、上がるのも下がるのも変動の範囲という整理で区分した方がいいのではないかと思った。

それで次に質問は、もし昭和40年代、50年代に工事で水位を下げていたという年があるのか。要するに「ゲート開放」と同じようなことがある1年だけ起こっていて、実際に洪水の時に本当に土砂が出たような年があるのであれば「排砂」かもしれないが、そのようなことは考えられないですね。通常の運用が続いていたのであれば。

事務局)特にございません。

角委員)そうすると、やはり前半と後半は意味が違うので、そこは区分した方がいいと思う。それが大事な点だと思います。

それと関連して、今まであまり水位のグラフは書いたことがない気がするが、今回の資料の中に洪水の時に上がる、下がるというのはあると思うが、要するに撤去工事が始まってから、今、3つのステージがインパクトとして出されたが、そうすると何が起こるかということ、徐々にゲート開放なり撤去なりしていくと、同じ1,000m³/sの水が流れても水位が下がっているはずなんです。だから掃流力が上がって土砂が動くということになる。だから同じ1,000m³/sの流量でも水位がどこになるのかというのは、ステージ毎に区分できるはずなので、恐らく洪水時のいわゆるH-Qですね。流量に対してどこに水位があるのかというグラフを、今のステージ毎に分けてプロットするような図ができないでしょうか。少し難しいことを言っていますが、今まで書いたことがないと思います。水位データはあるのでしょうか。

事務局)水位データは平成22年までしかありません。後は、流量から計算するしか。

角委員)それは結局一緒なので。要するにステージ毎に変わっていつている。段々水位が下がっていつているはず。

事務局) シミュレーションとしてやれないことはないと思うが。

角委員) 測量カメラの画像は使えないか。

事務局) 画像データはあるので、それであればできるかもしれません。資料を確認させていただきます。

角委員) それが一番説明しやすい。結局、土砂が動いたのは結果なので、インパクトは何かというところある流量の時に水位が下がっているの、それだけ河床が動きやすくなっている。もし何か水位計のデータがあればダイレクトにできるし、なければ何かの方法で、それほど連続データでなくてもよくて、例えば1,000m³/sや2,000m³/sの時にどの水位にあったのか、それが下がってきたのがトレースできるとインパクトというのが具体的に説明できるのではないかと思います。検討してください。

事務局) わかりました。資料を確認して検討させていただきます。

篠原委員長) 過去のデータを少し掘り起こしてもらおうということで、よろしくお願いします。

天野委員) 2つほどあり、1点目がパワーポイント87ページ。インパクト・レスポンスということで評価の仕方を、このようにとりまとめていくとしていただいている。今の説明では、基本的に人為的なインパクトというか、人が何をしたかということに着目して、先程も議論があった3段階を見るということになっている。ただし「人為的インパクト」に加えて、先程から出水のイベントの話がありましたが、いろいろな生物状況にしても物理状況にしても大きな出水があった時に一気に変わったり、あるいは出水が無くても徐々に変化するなど、自然現象による影響も色々あると思う。この図を見ると、上下流のところでは「顕著な物理及び生物環境の変化が想定されない」というグレーの箱がある。ここと人為的インパクトを受けた場所というのをうまく関連付けて評価できると良い。この図の中では難しいかもしれないが、時系列的にいつ出水が起きたのかということを示して、データを比較する時に、何らか人為的インパクトはあったが、それほど大きな出水はなかった時、あるいは人為的インパクトは一旦終了しているがその後大きな出水があった時などを抽出し、その前後で見たときに、このグレーの部分とインパクトを受けているはずのところの変化が同じかどうか、差があるのかどうかを見る。よく「BAC Iデザイン」といわれるもので、Before、After、Control、Impactという、この4つを比較することで、本当にここで行われたことがどのような影響があったのかが分かりやすくなると思う。この図の中に入れると見にくくなると思うが、パワーポイント93ページなどで、個表で場所毎に評価していくという図表があるが、場所毎だけでなく、場所間を含めて評価する。図表にするのは難しいかもしれないが、ある時期のある場所と別の場所を比較するなど、人為的インパクトを受けている場所と受けていない場所の出水前後といった、この4つを組み合わせると評価がしやすくなると思うので、今後の評価の中で工夫していただけるとありがたい。これが

1点。

もう1点は、説明資料5ページのところ。パワーポイントでは4、5のところ。先ほど角先生からも御指摘があったが、堆砂量の評価をし直したということで、精査①②となっている。これは説明資料の見やすさという点であるが、説明資料の5ページと6ページを比較すると、「累計堆砂量」という言葉がある。5ページだと表1.2や表1.3にある、6ページの部分では、同じ言葉だが異なる数値がある。例えば、5ページだと表1.2で累計堆砂量、昭和30年が現在の算出方法で231,600m³となっているのが、表1.3では139,000m³になっている。これは多分、精査①と精査②というのがあって、精査①の段階で93,000m³変わっていて、それを足し合わせるとおそらく139,000m³になるということだと思うが、項目が同じで違う数値があると混乱するので、精査の①②について累積堆砂量という言葉の定義のブレを修正していただいた方がいいと思います。

篠原委員長) ありがとうございます。細かいところまで見ていただきありがとうございます。

佐藤委員) パワーポイント84で、生物環境の変化を物理環境の変化と連動させて分析していく、という話があり、そのとおりと思うが、これをまとめられるのは事務局の方ですね。

事務局) 大枠は事務局でまとめて、委員の先生方に御相談させていただきたいと考えています。

佐藤委員) 今まで、調査結果を持ってくるのが最終的に10月とかいうことで、もう動きようがない状態になっている時に持ってこられていたが、これが最後なので最初の段階から緊密に連絡を取っていただければと思っています。そうでなければ、動きが取れない。これは何故かという、この委員会の途中で専門委員が何か寄稿するようになっていて、のんびりしていたのが焦ってしまい、しかもその後に「事実に基づき正確かつ客観的に」と書いてある。それでコンサルの持ってきたデータを見ると、今までのんびりして見過ごしていたものが、同定のミスと考えられるところがあり、しかも植生に関してきわめて重要な部分だったので、場合によっては自分でもう一度見直す必要がある、という状況です。その辺りを含めて、最初の段階から緊密に連絡を取っていただきたいと思います。

植物に関して、緑の量としては6割から8割、場合によっては100%戻ってきて、昔の風景のように皆さん感じるかもしれません。しかし、その中にある緑の質という意味では、球磨川の素顔は戻っていないという状況です。泥土がたまるような場所は、ダムの時、その後の出水でたまる場所では外来種が中心に入ってくるので、これは想定通りの変化をしています。一番問題なのは、岩壁地、溪流辺、これが球磨川の特長です。この地域にはトダシバというススキに良く似た植物を中心とするホソバコンギク、トダシバ群落というのが典型的に出てくる。そしてこれがどうなっているのかというのが私は一番知りたかった。そして今年コンサルがデータを持ってきたら、トダシバというは全く出ていない。驚いて、先日、自分で確認に行ったら、典型群落がちゃんとある。一番上流部の冠水していないところでは典型群落がきちんとある。それより下のダム湖になっていたところは戻っていません。これは今後、トダシバが本来入るところにススキやヨモギががっちり入ってしまっている。これはなかなか戻らないと思う。球磨川特有の岩壁地の

植生は、ダム湖になったところでは、現在はほぼ戻っていない。今後、どれだけ時間をかけて戻るかは予測がつかない。

2点目はそこに出てくる植物のメンバーである植物相について、これは球磨川にはクマガワリンドウ、クマガワナンテンハギ、球磨川特有のサイヨウシャジンなど、いろんな種が5、6種ある。これらの種が球磨川の雰囲気を出している。それらがどうかということで、瀬戸石ダム直下のコントロール地点を見ると見事に確認できて、調査して楽しくなるぐらい「球磨川」であった。ところが、その下流の湛水していたところは、そのような種が一切確認されない。つまりそのような場所では植物のメンバーも全く戻っていないといった状況であり、これらをどうまとめるかが大変気になっている。現状はそのような状況です。

そして、これがもとに戻るためには、おそらく20年あるいは50年ぐらいのスパンでないと戻ってこない。もしかしたら戻らないかもしれない、という状況である。再度いうが、緑の見た目は戻ってきているが、本来の球磨川の素顔には戻っていない。

そこで、国交省の八代河川国道事務所の所長も出席されているのでお願いをしておきますが、これが終わった後で、20年、30年、40年のスパンで継続的にみないと、植物の場合には結果が出てこないということで、ベルトトランセクトの部分とか植物相調査の地域とかポイントは、この事業が終わった後で、うまく県と国交省の方でつなぎをしてもらって、将来に変化を見て行けるような形で、つないでいただきたいと思います。

篠原委員長)大変貴重な御意見ありがとうございました。今後、この事業が終わった後に継続して球磨川のモニタリングを行うことになっていると聞いています。そのところを少し説明していただけないでしょうか。

事務局)球磨川の国管理区間については、河川水辺の国勢調査を今後も計画的に実施予定ということで聞いています。

篠原委員長)それはどのポイントぐらいになるのか。

事務局)調査ポイントについては、特に公表されておりません。

佐藤委員)調査ポイントについては、恐らく、今後、新たに決めるのではないか。今まで調査を行っていないので決めざるを得ないと思う。

篠原委員長)そういう提案があったことで国交省に伝えてください。

事務局)提案の内容については、これから国交省に伝えさせていただきます。調査地点においては現時点で公表されていないということです。

篠原委員長)専門家の目で見ると球磨川の様相はそのように見られるということなので、慎重に進めて行く必要があると、改めて思いました。

角委員)質問させていただきたいのですが。大事なお指摘をされたのだと思います。おそらく撤去して水位が低下する段階で、貯まっている土砂が下流に移動して行って、上流末端は元々それほど土砂が堆積していなかったところなので、それほど質的な変化がないと思うが、ダムの上流はそれなりに堆積していたものが動いてきた結果として、一時的に細かくなって、それがまた洗われて、少し粗めになっているステージだと思うのですが、球磨川の元々の河床と比べるとまだまだ細かい状態のものが残っているのではないかと、というのが想像です。今、仰られたのは瀬戸石ダムから下流の、上流に瀬戸石ダムがあるのでアーマー化というか、かなり粗礫になっているところのお話なのか。それともある程度その中に砂だとか入っているような状態のところの河床基質のところに入る植生の話でしょうか。

佐藤委員)パワーポイントの64を出してください。まず外来種中心の植生になっているのは、角先生の御指摘のあった、小さな砂礫というのでしょうか、そのようなものが貯まるようなところですか。これはどこの河川でも同じであり、定期的に出水などのイベントがあるたびにリセットされるので、これはダムの問題ではなく、河川増水の問題で常に動くので、あまり問題ではありません。さらに砂礫地になると植生そのものができないし、できてもすぐにゼロになる、ということで、これはダムのあり・なしでは評価できない。一番問題なのは岩礫地、ここはリセットされません。岩隙地、パワーポイント64の左側の写真あたりのクラックに植生が出来上がる。こういう岩隙地特有の溪流辺の植生が球磨川の出水するところの特徴です。これは部分的ですが、これが水辺にベルト状に出てきます。こういうところは出水の影響を受けません。出水が来てもがっちり入っている。そこにおそらく、湛水している間に今までなかった泥土が入り込んでいるのではないかと思います。そうすると、比較的そういうものが好きなススキやヨモギが最初に入ってしまい、がっちり固まってしまって、本来のトダシバが入れないのではないかと、という印象を受けている。

角委員)そうすると、これは今まであまり湛水の影響を受けなかったところでしょうか。

佐藤委員)これは今まで湛水していたところですか。

角委員)とするとこれは本来の姿ではないということか。

佐藤委員)これは左も右も湛水していたところで、ここがどうなるかをポイントとして見たかった。そしたらススキ、ヨモギが入ってきて、本来のトダシバ、ホソバコンギク群落というのができていない。元に戻るの、厳しいのではないかと。

角委員)わかりました。撤去して植生変わったのかというのは、外国の文献でもいろいろな調査をされていて、ぱっと入ってくるものが当然来るが、それがどの遷移していくのか長期的に調査された例がどれくらいあるか知らないが、このように岩礫のクラックのようなどころに入るのが球磨川の特徴だということが今日はよく分かった。

佐藤委員) 写真の左岸側の裸地状になっている。ああいう部分に溪流辺の岩場の植生は出来上がっている。これが球磨川の特徴である。ここに先ほど言ったようなクマガワリンドウやクマガワナンテンハギみたいな、ここにしかないような種が出てくる。これが、先日歩いた時は全然戻っていない。したがって、ちょっと時間がかかると思いました。

角委員) おそらく事務局の方で、どういうところの植生を見なければいけないか、砂礫の河床材料的なところの植生で普通はみられるので、こういうところは素通りではないが、あまりマークしていないところかもしれないので、それを長期的にどのように捉えていくのかということ意識しないとそのようなデータは挙がってこないと思いました。

事務局) 佐藤委員の方から説明のあった、27k400の瀬戸石ダム直下のベルトランセクトのところも再度、一緒に現地を見たいと思います。

佐藤委員) すいません。これまでのんびりしていたもので最後にこんなことになってしまって、もし現地に行かれる時は声をかけてもらえれば、御一緒します。

事務局) 申し訳ありません。確認させていただくようにします。

森委員) 今の佐藤委員に被せてではありませんが、生物については制約的な条件のなかで、いかに「科学的、正確に」解析するところは私も思案しているところです。その辺りは今後、とりまとめのところで議論させていただければと思います。3、4点ほど確認とお願いというところがあります。

まず質問です。もしかしたら角委員に聞いた方がいいかもしれませんが、パワーポイント7のところ、取水口のところで少し凹んでいますが、右岸側の方。その凹みのところは特段、流況に影響しなかったと考えていいのでしょうか。私が素人的に思うと、ここに渦が巻いて環境が複雑になるとか思ったりしたのですが、ここは出水時にすなりと流れて、平水時も同様に単調な流れとなったということでしょうか。それかパワーポイント10の写真を見ると岩がずっとあるようなので、その影響なのでしょうか。つまり、さほどの凹みで複雑な地形にはなっていないということでしょうか。

角委員) はい。

森委員) それだけ確認したかったのでありがとうございます。

それとパワーポイント14ですが、先ほど事務局からも説明で言われたので得心していますが、これは確認、あるいはお願いということになります。こういう形で情報発信していくことは大いに結構なことだと思います。その際にも、確か事務局も説明されたと思いますが、建設の必要性を含めた経緯や供用後の経緯、それから撤去までの部分をコンパクトにまとめた「小史」。年表という大変かもしれませんが、そうしたものを是非まとめていただければと思います。というのは、

ここで検討したことはかなり重要で、あるいは先ほどから言われているように我が国初めての事業でもあるということで、どういったことが議論されたかということを含めた情報発信をしていただきたいと思います。もちろん、単純に爆破して撤去したという程の資料にはならないと思いますが、そこにどのような意味があったのか、どういった議論がなされたのか、ということも含めて、県の財産として残す意識を持って情報発信をするという確認です。また、今回の取りまとめをもとにコンパクトにした概要版も是非検討して頂きたいとも思っています。

それとパワーポイント32です。これは小さな話かもしれませんが、百済木川の分散型落差工というものがあります。コンクリートブロックで入れるとか、砂防堰みたいな構造物を作るとかではなく、これは現地の石でしょうか、現地の発生石を使われてこうした落差工を作られていることで、これは非常に売りになると思います。つまり百済木川というものが、流水環境になって、非常に早い時期から遊水性の魚類など生物が定着し、流水環境の程をなすようになったことに加えて、その後の川づくりにおいても、こうした形で人為的なものではあるが、比較的流水環境に負荷を与えない、連続性を担保する形でされたことは評価すべきことと思います。もちろんこれはまた出水で飛んでしまうかもしれませんが、こうした配慮施工は、情報発信および今後のフォローとしても重要なものになると思うので、今後に検討対象としていただければと思います。

それから、パワーポイント46に、ダム下流に沈下橋があったと思いますが、あれは埋まっているのでしたか、あるいは撤去したのであったのでしょうか。

事務局)道の駅坂本付近ところの沈下橋については、撤去しています。

森委員)わかりました。それとその下の昭和23年の画像を見つつですが、現状は、これに戻りつつあるという理解でいいのか。あるいは、そもそも昭和23年がレファレンスあるいはモデルとして望むものとして理解していいのでしょうか。つまり、こういう状況が平水時において、少なくともダムがない時期は、このような状況を呈していたと理解していいのかということです。

事務局)はい。

森委員)それともう1点、最後になります。パワーポイント63のアユについてです。佐藤委員の話と関連する部分があると思います。事務局の話からすると、完了していいのかという感じがします。この辺りの調査は、平成31年度はしないということで、予算やスケジュールの問題もあると思うので私から云々を言えないのですが、少なくとも申し上げておきたいことは、漁協さんや釣り人の聞き取りから、この瀬付箇所に関して、どのように評価されているのかという情報があっても良いと思います。そうでないと貫入度や溶存酸素の物理場を中心とした観点だけで、アユの産卵場所の保全や再現されたことはなかなか言いづらいので、関係者によるアユ動向の認識情報の収集を少しご検討いただければと思います。

それともう1点だけよろしいでしょうか。提案ということになり、以前にも申し上げたかもしれませんが、例えば名前の付いた瀬や淵や岩が流水化に伴う出現されているわけですが、それらにまつわる民族・風習のようなもの、つまり例えばカップ淵にまつわる話題も報告書にあった方がいいのではないかと、ということです。それは取り立てて大きな章とかいうものではなくコラム

的なものでいいので、何か先ほど佐藤委員が言われた別の切り口で、「人との関わり」の側面から「球磨川らしさ」を典型的に表現されるものになるのではないかと思います。是非、とりまとめ報告書の中に、コラム的でもいいので、まとめていただけるといいのではないかと提案いたします。以上です。

篠原委員長)私から森委員に質問があります、パワーポイント92で魚類のことを回遊魚と純淡水魚というように分類しているが、このくくりで全ていいのでしょうか。

森委員)必ずしもそういうものではありません。そういう生活史をもとにだけでなく、日常生活における習性として、遊泳魚や底生魚といった分類、あるいは食性の差異を検討項目するべきともいえます。今、委員長が言われた意味では、ウナギとかアユは海および下流から上ってくる回遊魚、それ以外のくくりとしての純淡水魚という二分になりますが、そのような海との行き来だけの二分でなく、生活習性のあり様においても分けて議論する必要があるだろうと思います。細かい話になりますが、ダム撤去後すぐに直上流が砂礫になった時、砂礫を好むカマツカという底生魚が散見できるようになりました。ちなみに、カマツカは河川域にずっといる純淡水魚となります。

篠原委員長)ではくくり方はこの2点だけではない、ということですね。

大本委員)パワーポイント89のインパクト3のところ、平成27年3月から平成29年9月としているが、平成30年3月までとした方がいいのではないか。ダム撤去完了のくくりでみたほうがよいと思います。

事務局)分かりました。

大本委員)パワーポイント51で、河床形状の年度毎の変化をみているが、例えばダム本体が撤去されて、今年の3月の間の中で段階的に変化するという点ではよいが、ダム本体が撤去された後にどういう変化があったという点でみれば、累積した形でみたほうがわかりやすいと思います。結果的に本体によって、これもステージ毎に分けたほうがよいかもしれないが、結果的に累積した結果として変動量がどう変わったかということについてみたほうが、ある意味ではわかりやすい。それをならした形でみたのが年度毎の変化だろうと思います。

それから見た目ですぐわかるのですが、生物環境といったときに、餌環境ですよね。例えば、荒瀬ダム跡地の直下流の中で、ダム撤去前というのは礫床河川というか巨石河床の中に、微細土砂としてのシルトや粘土が大量に堆積していた。これはあまり認識されていないのだけれども、今それが完全に変わっています。水際でも微細土砂はほとんどたまっていません。つまり、附着藻類になっていてもそこがかなり健全な形をとっているから、餌環境が激変したと思うんです。そのところは、写真をとるだけでもすごくわかりやすいと思います。

事務局)ダム下流側については、データ等がどこまであるか調べてみないと分かりません。

大本委員) 撤去前の写真を持っていますから、現地をみたらわかるんですが、流れの中もそうですが、水際が非常に重要なんです。水際部にシルトや粘土が堆積する構造があるんですけども、そこでもほとんど堆積していませんから、そういう意味ではかなり餌環境としては改善されたんじゃないかなと思います。そういう意味での物理環境と生物環境を含めてですね、すごく密接に関係しているところにあるし、そこは環境としては良くなったというふうに思います。

事務局) 資料等も含めて調査させていただいて、先生からも資料を貸していただきながら、とりまとめ報告書の中で記載させていただきたいと思います。

篠原委員長) ありがとうございます。予定時間の12時まであと少ししかございません。ここで事務局からまとめようという話があったのですが、私の方から少し話をして最後の終わりとしたいと思います。

この事業には、いくつかのポイントがあると考えていました。私は最初の検討委員会からずっとこの委員会に参加して見てきたのですが、この事業が長期にわたっているというのが大きな問題ですね、ポイントであると思います。それとダム撤去と撤去後、それと出水と平常時という川の状態ですね。それといろいろと調査した中で物理環境項目と生物学的なもの、という多様な調査があって、しかもそのポイントがいくつか選定されているということで、非常に広範囲に渡っている。しかも、そのまとめ方、最後のまとめが一番の問題といいますか、重要なところで大変なところである。物理環境が生物環境にどのような影響を与えたのかということが最後の何回かの委員会で議論になり、それを最終的なまとめに入れていこうという話になりました。それを実際にやろうとすると、先ほど「誰がやるのですか」と意見がありましたが、実は私も打合せの際に「誰がやるのですか」と言ったのですが、事務局が頑張ってコンサルタントと相談して書いた後に、各専門の先生方にみてもらい過不足を補っていき、修正していくことになろうと思います。この最後の物理環境と生物環境の関わり、インパクトの影響をどう書き上げるかということが最後に大変な仕事になるかと思っています。

途中の経過の変化というのは数字が出ていますので、それを淡々とまとめていくことは大事なことです。最終的に外部の人が見たいのは撤去の方法。どういう撤去をしてどういう環境保全をしたかということだと思いますが、最後にその物理と生物の関係ですね。そういうのがどうなるのかというのを知りたい。他人のために仕事をするわけではありませんが、この委員会の価値を高めるためにも、そういった所をきちっとおさえて報告書に残していくことが、この事業の膨大なコストから考えるとそこまで考えてやるべきだと。これまでを無にしない、世の中のために活用してもらうためには、最後のまとめが肝心である。このところを事務局としても、我々専門委員会の中でも、専門家の方の力を十二分にいただいて、まとめていただければと、委員長の方からお願いさせていただきます。

角委員) これ今、素案になっていますが、最終的には報告書をまとめるということだと思いますが、全体のサマリーですね。ここを見ると重要なところがまとめられている、というのがどこかにないと、常に中身を読み込まないと分からないということであれば、報告書の価値が半減してしま

うので、やはり概要として何が起こったのか、それをまとめる必要があると思います。

それで、前回と今回でよく分かってきたと思うのですが、私のイメージは、結局、撤去が始まって60万m³の土砂が減っている。そのうち人工的に掘ったのが25万m³、下流に流れたのが35万m³という感じです。それで何が言いたいのかということ、半分ぐらい実は事前に掘っているので、案外下流に起こったインパクトはそれほど大きくなかったな、ということです。先ほど森委員が言われた下代瀬のところにもっと土砂がいくのではないかと思っていたので、いろんな調査を仕掛けたのですが、実はあまりそこまで土砂が行かなかったというのは、ひょっとしたら言葉は適切ではないかもしれないが、土砂を掘りすぎたということかもしれない。ただ、それは事実として起こったことで、どこまで予測できたかは難しいことです。元々、粗いものかどうか、細かいものかによって目詰まりを起こしてアユの産卵床が劣化してはいけない、ということで一所懸命に細かいものを掘ったのですけれども、あまり変化が起こっていないということを成功したとみるのか、掘りすぎたとみるのかは非常に微妙なところなんです。その辺を次につなげるというか、何が計画されて、何が起こったかということ、予測と結果を検証できる「導入」に相当する概要があるのとないのとでは中身の読み込み方の理解度が変わるのではないかと思いますので、是非、事務局のほうでよろしくお願い致します。

篠原委員長)大変貴重な御意見をいただき、ありがとうございます。そういったことを報告書に加えて完成させて頂きたい。それでは事務局にお返しします。

事務局)本日は貴重な御意見等をいただき、誠にありがとうございました。

本日、御説明した内容については、今後、頂いたご意見を踏まえながら進めさせていただきたいと思います。特に、先ほど角委員からもお話がありましたが、報告書案の作成にあたりましては、来年度の当委員会までに、記載内容の確認など担当者が何度かお伺いさせていただきまして、御意見を頂く予定としております。委員の皆様方におかれましては、大変お忙しいとは思いますがよろしくお願い致します。

最後に事務連絡となりますが、本日の会議録については、事務局で作成後、御発言内容を委員の皆様方に御確認いただいた上で、荒瀬ダム撤去のホームページ、もしくは八代市坂本支所などで公表していきたいと考えております。どうぞよろしくお願い致します。また、委員の皆様方にお配りしておりました、重要種の資料については回収をさせていただきますので、よろしくお願い致します。

それでは、これをもちまして本日の会議を終了させていただきます。

※ 本会議録は会場での録音を基に作成しましたが、一部音声不明瞭なため、発言者本人に確認を行い、補足しております。

熊本県企業局工務課
TEL 096-333-2600
FAX 096-384-9114

— 了 —