

◆令和6年度第1回球磨川水系学識者懇談会

議事録

日 時：令和6年10月4日（金）9：30～11：29

場 所：熊本城ホール 3階会議室（A3）

出席者： 国 飯島八代河川国道事務所長、一ノ瀬八代河川国道事務所流域治水課長
齋藤川辺川ダム砂防事務所長

県 村山総括審議員、有働河川課長、仲田土木技術審議監

委員 小松委員長、井田委員、大槻委員、大本委員、鬼倉委員、
上久保委員、久保田委員、小林委員、竹内委員、田中委員、
星野委員、南本委員

司会 中島八代河川国道事務所副所長

司会)

それでは、定刻になりましたので、只今より令和6年度第1回球磨川水系学識者懇談会を始めさせていただきます。

本日、司会を担当いたします八代河川国道事務所の中島です。どうぞよろしくお願いたします。会場の皆様におかれましては、円滑な運営に御協力いただきますようお願いいたします。

続いて、委員の紹介につきましては、お手元の委員名簿に代えさせていただきます。

委員総数12名中の全員に御出席いただいておりますので、規約に基づきまして、委員総数の2分の1以上の出席がございますので、本懇談会が成立していることを御報告いたします。

それでは、開会に当たりまして、事務局を代表して八代河川国道事務所長の飯島より挨拶をいたします。

八代河川国道事務所長)

皆様、おはようございます。八代河川国道事務所です。事務所長をしております飯島と申します。

委員の皆様方におかれましては、本日御多用の中、令和6年度第1回球磨川水系学識者懇談会に御参加いただきまして、誠にありがとうございます。

この懇談会でございますが、昨年度の10月に行わせていただきまして、その際も環境整備事業の再評価と事業の進捗の報告をさせていただきました。今年度も改めまして球磨川総合水系環境整備事業の再評価を御審議いただくとともに、その他報告事項ということで、事業の進捗状況を改めて御確認いただければと考えているところでございます。

委員の皆様方には、本日も忌憚のない御意見をたくさんいただければと考えてございますので、何とぞよろしくお願いたします。

司会)

報道機関の皆様、カメラによる撮影につきましてはここまでとさせていただきます。報道関係者席と表示されたお席にお戻りいただきますよう御協力のほどよろしくお願いいたします。

(報道着席)

司会)

それでは、只今より議事に入ります。

ここから先の進行につきましては、小松委員長にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

小松委員長)

皆さん、おはようございます。委員長を仰せつかっております小松です。簡単にまず御挨拶をさせていただきたいと思います。

昨年に引き続き、今年も温暖化の影響というか、非常に今年の夏は暑かったということで、どうしても温暖化対策等を考えると治水に目が行きがちなんですね。もちろん治水による安全・安心は極めて大事なんですけど、100年に1回とか50年に1回という非常時が対象ですね、災害というのは。ただ、今日は総合水系の環境整備事業に関することがメインテーマですが、環境というのは、地域の住民の方が日常的にそういう環境の中で生きていかなければいけないということで極めて大事——両方大事なんですけど、日常的にその中で生活されていくという意味ではやっぱり極めて大事だということが言えるかと思っています。

今日は、この懇談会の目的の一つが総合水系の環境整備事業の再評価です。それから、その他の事項として、事業の進捗報告を事務局からさせていただきます。委員の皆様方におかれましては、忌憚のない御意見をどうぞよろしくお願いいたします。

それでは、早速議事に入らせていただきます。

まず、配付資料について、事務局より説明をよろしくお願いいたします。

八代河川国道事務所流域治水課長)

では、御説明ということでよろしいですかね。八代河川国道事務所の流域治水課長をしてございます一ノ瀬と申します。よろしくお願いいたします。

資料1をお願いします。球磨川総合水系環境整備事業について、今回、⑤社会経済情勢の急激な変化、技術革新等により再評価の実施の必要が生じたものと、こちらになります。

1ページをお願いします。今回の説明において、皆様御承知の流域の概要や継続箇所の御説明については、時間の関係上、省略して御説明をいたします。

まずこちら、流域の概要をお示ししているこちらのとおりになります。

2ページをお願いします。今回の再評価は、水辺整備として人吉地区を新規箇所として追加しております。以降の資料にて、地区の開発状況、協力体制、事業内容や費用対効果等を御説明し、最後に対応方針(原案)をお示しいたします。

3 ページをお願いします。地域の開発状況として、令和2年7月豪雨で甚大な被害が発生した球磨川水系においては、「球磨川水系流域治水プロジェクト」を取りまとめ、流域治水対策を推進しております。

4 ページをお願いします。八代市においては、坂本町の創造的復興に向け、「八代市坂本町復興計画」や「復興まちづくり計画」が策定されております。

5 ページをお願いします。また、人吉市においては、「人吉市復興まちづくり計画」や「まちなかランドデザイン推進方針」に基づき、官民が連携して復興まちづくりを行っております。

6 ページをお願いします。地域の協力体制として、球磨川下流地区においては、1ポツ目、くまがわ勉強会との連携や、2ポツ目、かわまちづくり実行委員会による遙拝八の字広場利活用等の議論が進められております。

7 ページをお願いします。坂本地区においては、2ポツ目、まちづくり実行委員会が整備内容や利活用等について議論を行っており、3ポツ目に記載しておりますが、復興商店街が開業をし、にぎわいを取り戻しつつある状況でございます。

8 ページをお願いします。人吉市においては、1ポツ目に書いてございます、かわまちづくり協議会が再開し、実行委員会が設立され、今年度8月に「かわまちづくり」計画が変更登録をされました。

2ポツ目、球磨川下り等の団体が「かわまちづくり」にも参画し安全面での指導を行う体制の確保を目指しており、3ポツ目、人吉ひかりの復興プロジェクトとして、ライトアップで新たなにぎわい空間の創出を目指している状況でございます。

9 ページをお願いします。関連事業との整合について、坂本地区においては、1ポツ目、2ポツ目に書いてございます「復興まちづくり計画」や「道の駅坂本再整備基本計画」が策定され、今後整備が進められます。3ポツ目、河川防災ステーションは坂本地区かわまちづくり計画との連携を図り、にぎわい再生を目指しております。

10 ページをお願いします。人吉地区においては、「人吉まちなかランドデザイン推進方針」や「青井地区関連事業」「中川原公園災害復旧工事」など、このような事業が進められております。

11 ページをお願いします。こちらは御承知の内容かと存じます。河川環境等については、上・中・下流部、それぞれ特徴的な河川景観等を有してございます。

12 ページ、こちらは河川利用についてでございますが、アユ釣りや川下り、花火大会など、多くの方に利用されております。

13 ページをお願いします。次に事業の進捗状況です。

自然再生の球磨川下流地区においては、次の14ページにお示しをする工程表にて、令和6年度に設計・モニタリング調査を実施してございます。

15 ページの下の方にお示しをしておりますが、アユの遡上数やはみ跡面積の経年変化を確認し、魚類の良好な生息・繁殖環境が形成されつつあることを確認しています。

16 ページをお願いします。次に、水辺整備の坂本地区でございます。

こちらの工程表は、17ページのほうにお示しをしております。現在、令和6年度は設計・モニタリング調査を実施してございます。

18ページに記載してございますが、令和2年豪雨の影響で各種事業が中断してございましたが、令和5年度に再開した協議会や実行委員会にて残りの整備について議論しており、令和7年度から整備を再開予定としてございます。

19ページをお願いします。次に、水辺整備の人吉地区において、国・県・市の復興に係る事業と連携をしながら環境整備事業を進める必要があり、安全にかつ快適に利用できる水辺空間の整備が必要と考えております。現地の状況は写真にお示しをしております。

20ページをお願いします。事業の内容といたしましては、下に示す事業計画の範囲において、概要に記載しているとおり、護岸工や水制工等を整備し、令和16年度までの事業期間を計画しております。

次に、21ページをお願いします。事業進捗の見込みといたしまして、水辺整備の坂本地区においては、復興に関係する事業等を踏まえ、整備期間を1年、事業期間を令和12年度から13年度まで延長することとしております。

22ページをお願いします。水辺整備の人吉地区においては、令和6年8月に「かわまちづくり」支援制度において計画が変更登録され、人吉市のまちづくりと連携しながら、整備と利活用・維持管理に取り組むものとしてございます。

23ページをお願いします。事業の実施状況として、中ほどに書いてございますが、事業進捗率としては、現在約45.1%となっております。

24ページをお願いします。今後の事業展開として、球磨川下流地区においては、令和8年度から上流の4つの瀬の整備を行い、令和11年度以降はモニタリング調査等を実施、令和13年度に完了見込みです。

坂本地区においては、令和7年・8年度に整備を行い、令和9年度以降はモニタリング調査等を実施、令和13年度に完了予定です。

人吉地区においては、令和7年度から事業を開始し、令和12年度以降、モニタリング調査等を実施し、令和16年度に完了予定です。

今後の事業の進捗の見込みについて、この3つの地区においては、地域の協力体制が確立され、今後も順調な事業進捗が見込まれます。

25ページをお願いします。代替案の可能性の検討について、魚類の生息環境の創出に加え、河川管理面、河川利活用面を考慮したコスト面でも優れた整備内容となっており、現計画が適切と考えてございます。

コスト縮減の方策について、球磨川下流地区の「八の字堰」の整備でコスト縮減を図っておりますが、今後も新たなコスト縮減の可能性を探りながら事業を進めて参ります。

26ページをお願いします。最後に費用対効果の分析でございます。水系全体において、今回評価時、総事業費約41.5億円、事業完了年が令和16年度、社会的割引率を用いて現在価値化し算出した便益や費用にてB/Cを3.5と算出しております。

27ページをお願いします。地区別の費用対効果の結果がこちらとなります。人吉地区における便益は下表に示しておりますが、アンケート調査によって求めた年支払い意思額と便益が及ぶ世帯数、観光客数を積算して便益を算出しております。今回追加の人吉地区のB/Cが8.8、全事業として3.5、残事業として6.1と算出しております。

28ページをお願いします。本事業の効果については、便益の他、地域のにぎわい創出、治水安全性の向上、このような効果もあると考えてございます。

最後に29ページをお願いします。以上、御説明した内容をこのように対応方針(原案)として取りまとめさせていただいております。引き続き事業を継続することとしたいというふうにしてございます。

資料の説明は以上になります。よろしくお願いたします。

小松委員長)

どうもありがとうございました。只今、事務局より、資料1の環境整備事業の再評価の説明がありました。これは、社会経済情勢の急激な変化、技術革新等により再評価の実施が必要となった事業だということです。

それでは、皆様から助言、御意見、それから御質問等がありましたら、どうぞよろしくお願いたします。

大本先生、どうぞ。

大本委員)

大本ですけれども。これは以前から気になっているところではあるんですけれども、資料1の13ページなんですけれども、遙拝堰の下流側に八の字——これは八の字堰とは言わないんですよ、本当は。護床工に近い意味づけだと思いますけれども。ここに「瀬の再生」と書いているんですよ。八の字堰を瀬の再生というふうな意味づけで考えると物理的に問題が起きるわけなんです。どうしてかということ、八の字堰の開口部のところは流速が速いわけですよ。さらにその下流側では八の字のところから越流した流れがちょうど開口部に向かって水が収束するような形で下降流が起きるわけです。となると自然的にそこは高速で水が走るわけです。洗掘傾向を起こすわけです。となると、水深が深くなるわけですね、構造的に、物理的に。

で、瀬の再生をどこで表現しているかということになると、極めて、何というか、物理的にも、生物学的にも、意味を持たなくなるわけなんです。もっと言えば、瀬というのをどういうところで意味づけているかということ、河道の曲がり部において、曲がりの外岸側が淵ですよ。プールと言いますよね。そして、転向点といいますか、要するに河道が曲がっているところ、ちょうど中間辺りなただけでも、そこに瀬が発生するわけです。瀬も平瀬とか早瀬という言い方をしますよね。瀬は平水時は水深が浅いわけです。川底はというと浮き石とかという形で、水深が浅いから光合成が活発で、礫の表層には付着藻類ができるわけです。で、その下流がまた淵になるという自然地形から生まれた表現なんです、もともとが。

ここで言う八の字というところは、局所洗掘が起きているわけなんです。構造的に、物理的にですね。なぜそれを瀬の再生というのか全く意味が分からない。ただ一つ、河川構造物というか環境修復技術として、八の字のような、こういった一つの水制のような構造物を入れるケースはあるんです。アメリカのほうで既にやっているケースはあります。環境修復としてですね。ただ、瀬の再生とか言われると、全くこれは河川構造物で、3次元

的な流れの構造から生まれたものであって、これを瀬の再生というのは不適切な表現ではないかと思っています。

以上です。

小松委員長)

事務局、何かコメントがありますか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

継続箇所への御指摘でもありますので、ちょっとなかなか……。今、14ページの上のほうに書いてございますが、八の字の堰については、加藤清正由来の床止めを復元して瀬の再生を行うとともに河床を安定させるという目的で設置をさせていただいているところでございまして、令和6年度現在、工程表を示しておりますが、モニタリングを実施させていただいております。先生御指摘の点については、そのモニタリングの中で確認をさせていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

大本委員)

僕が言っているのは名称なんですよ。言葉の使い方なんですよ。学術的に定義された言葉を使うときはちゃんとその背景を含めて言葉を使わないと言葉の意味づけができなくなることになるから、そのところを丁寧に扱ってもらいたいということ言っているわけです。

八代河川国道事務所流域治水課長)

御意見ありがとうございます。

大本委員)

もう一つ、アユの数の経年変化に波状性があるわけなんだけど、昭和61年から昭和62年にかけて……。

小松委員長)

何ページですか。

大本委員)

13ページ、同じページです。

もうちょっとここも丁寧に扱わないと。要するに、アユは放流が非常に相関が高いですよ。だから、むしろ普通だったら昭和61年から62年にかけて急激な減少が起きたときに、その因果関係がどこから出たかということ普通は考えますよね。その後の変化ということになると波があるということが普通であって、その中でどういう傾向があるかということを見るのが一般的だろうと思うんですよ。これを何か大胆に直線で引いて、これで減少傾向にあると言われると、因果関係が全く見えてこなくなると思うんですよ。その辺りはどう考えているのかなと思って。

八代河川国道事務所流域治水課長)

御指摘ありがとうございます。整理の仕方については引き続き検討させていただきたいと思います。

小松委員長)

アユについては15ページにもう少し詳しく検討していますよね。長期的な傾向、それからもう少し局所的な因果関係云々というのは確かに大事なことだと思います。事務局としては御注意ください。

それから、八の字堰は歴史的なものとしてやっぱり何とか残したいということかと思うので。ただ、それが即、瀬の再生につながるのかどうかというのはやっぱり水理学的な検証が大事だと思うので、ぜひ事務局としてはその辺を御注意して進めていただきたいと思います。

他にいかがでしょうか。

じゃあ、ないようだったら私からちょっと基礎的なことで。環境事業ということなんだけど、水制工とか護岸も入っていますよね。いわゆる環境事業の中に治水がどの程度入っているのかという境目みたいなものはあるんですか。その辺いかがでしょうか。

八代河川国道事務所長)

先生、御指摘というか御質問、大変ありがとうございます。我々も正面から向き合ったものではないので明確な答えにはならないかもしれませんが、御指摘のとおり、水制工、護岸工、様々に河川の中に入っております。設置の目的が治水安全度の向上の観点でありますと、やはりそれは治水として評価させていただきます。一方で、治水事業をさせていただくときには、河道の掘削もそうですけれども、環境に配慮した整備をさせていただいていますので、当然環境を考えながら治水事業をさせていただいています。今回議論させていただいているのも環境整備事業として、環境の事業として実施させていただいたものの再評価をさせていただいているものがございます。今、御指摘の水制工ないしは護岸工、これを環境整備の事業として実施させていただく場合には多分この今日の議論のフィールドに乗ってくると思いますけれども、一方で、多くはやはり治水事業として、堤防を守るためですとか、水量を落とすためにさせていただきますので、そちらの治水事業のほうで事業の評価としてはさせていただきます。ただ、御指摘のとおり、実施するに当たっては、当然、水制の背後の水回りでありますとか、護岸も局所洗掘はどうなったということも踏まえながら、水環境を見ながら事業をさせていただきますので、しっかり両方見ながら物自体は造っているところでございます。

答えになっておりますでしょうか。

小松委員長)

よく分かりました。ありがとうございました。

ついでにじゃあ、もう1点。6ページの地域の協力体制というところに「くまがわ勉強会(球磨川下流地区)」ってありますよね。県の水産振興課とか水産研究センター、魚類

の専門家などが参加して活動されているということですが、これは非常に大事だと思うので、この勉強会での成果みたいなものを何か紹介していただいたらいいなと思います。いや、もちろん今は無理でしょうから、次回とか次々回ぐらいいい。

八代河川国道事務所流域治水課長)

ありがとうございます。頂いたご意見については検討させていただきます。

小松委員長)

他にいかがでしょうか。どうぞ。

竹内委員)

今の6ページのところで勉強会ということですが、地域の方との勉強会は非常に重要だと思いますが、そこに学校というのは、小・中・高校などというのは、どう関わっているのかということをお教えいただきたいのが1点です。

2点目は、26ページのところで便益の話がありますけれども、前回評価時と今回評価時でかなり便益が増加しているということで、これは次のページの支払い意思額が変わっていることにも影響していると思われます。なぜこのように便益が上がったのか、その理由をお教えください。

八代河川国道事務所流域治水課長)

御質問ありがとうございます。

球磨川下流地区の学校との連携については、2ポツ目にかわまちづくり実行委員会のもので御提示もさせていただいておりますが、いわゆる八代の治水・利水の学習関係で実際やり取りをさせていただいております。私たちとしても、しっかりと学校とも連携して、このような事業を実施していきたいと考えております。

竹内委員)

それは継続的に実施されるものになるんですか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

はい、そのように考えてございます。環境面だけではなくて、防災面も含めて、やはりそういった学校との連携というものは重要であると考えてございます。

もう1点、御質問をいただきました。今回の費用対効果の数字が大きくなった点について、事務局のほうで今分析している内容については27ページをご覧くださいと思いますが、今回の水辺整備の人吉地区のB/C：8.8、こちらがすごく大きかった点が全体のB/Cの数字を上げた要因となっております。

下のほうにアンケート調査結果を載せております。今回、人吉地区の住民や観光客の方にアンケート調査を実施させていただきました。こちらにおいて支払い意思額がすごく高い数字をお示しいただきました。こちらについては、令和2年7月豪雨を受けて、被災地

においては復旧・復興の段階となつてございます。今回の水辺整備において、地域の整備における期待というものがこちらの金額に表れていると考えてございます。

竹内委員)

ありがとうございます。これは、例えば、球磨川下流域や坂本地区というのは水害前の数字であるので、それに対して上がっていることが整備に対する期待値だという判断をされているということですか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

はい。

竹内委員)

資料の都合もあるかと思いますが、どういう質問の仕方をしたのかということによって便益というのは非常に過大評価であったりしますので、便益の出し方というのは、結果として手順としては出てきているものだと思いますけれども、項目などはもう少し丁寧に提示されるほうが誤解がないというふうに思います。

ありがとうございます。

八代河川国道事務所流域治水課長)

御指摘ありがとうございます。

小松委員長)

鬼倉先生、手が挙がって……。

鬼倉委員)

気づいていただきまして、ありがとうございます。

私のほうは15ページです。八の字堰の件ですが、先ほど瀬のお話がちょっと出ていましたが、先生がおっしゃるとおり、河川工学的な目を見たときの瀬という意味ではちょっと構造としては違うんですが、実は生物的な瀬という意味合いで理解していただければいいのかなという気がしています。だから、そこの使い方は難しいんですけど、アユの産卵場とか、あと、ここは1回絶滅したはずのカジカが復活したということで、カジカが大体流速50から100ぐらいで、人頭大の石の間隙に産卵するので、そういう意味で生物的に考える瀬は十分再生されているのかなと思っています。

1点ですけど、ここの右上のところに種数の変化が出ていたのですが、本当は八の字ができた後に確実にカジカが復活しているわけなので、1種増えているはずなんですよね、平均的に見ると。にもかかわらず、例えば、整備前の平成21年とかの種数が多いので読み取りにくくなっている面があると思います。だから、これは多分ですけど、純淡水魚の中で外来種とかをカウントしているんじゃないかなと私は思っています。だから、そこら辺をもう一度見直して、このグラフは描かれたほうがいいのではないかとすることがまず1点目です。

あとは、アユの資源量の話が出ていましたけど、確かに変動が細かく見ると凸凹するので非常に難しいんですが、これは多分ですけど、すくい上げ漁でやっているの、基本的には天然遡上個体をグラフ化していると。同じようなことをやっている他の川の情報も併記して見比べてみるというのが多分大事じゃないかなと思っていて、特に最近アユは海洋生活期にかなりダメージを受けているんじゃないかという話も出ていますので、例えば筑後川の筑後大堰とかだと多分魚道の遡上量を毎年カウントしていると思うので、そういうのと比較されるというのは一つ必要なかなと思っています。

あと、B/Cで事業の評価、数字が出ていますが、1回絶滅した魚が復活するみたいなことって、多分、国交省の事業で初めてじゃないかと私は思っていて、そういう意味ですごい成果が上がっていて、それ自体はB/Cに反映されないと思います。多分地元の方々もそういう情報で1回新聞報道が出ただけなので、そういう意味では、今回は過少に評価されているんじゃないかなと考えています。

以上です。

小松委員長)

事務局よりよろしくお願いします。

八代河川国道事務所流域治水課長)

御指摘等ありがとうございます。確認すべき事項も御指摘をいただいたと思います。ありがとうございます。

今、御指摘いただいたカジカの件については、28ページに追記をさせていただきたいと思います。ありがとうございます。

小松委員長)

今、鬼倉委員のほうから、筑後大堰のアユの遡上云々という話がありましたが、水資源機構が調査している範囲では、ここ15年ぐらいほとんどゼロです。急激に減少して、ほとんどゼロで横ばい状態という、筑後川に関してはそういう状況です。

他にいかがでしょう。大本先生。

大本委員)

国土交通省というのは、要するに、物理的な川については環境を変えていくということで、自然河道に対して人間が手を加えることによって、環境がどう影響を受けるかということが基本的なスタンスだろうと思います。そのときに、これは基本3原則なんですよ。1つは連続性の概念ですね。つまり、上流から下流に向かって、要するに水とか土砂とか栄養塩が一方向流れとして海に向かって流れているわけですね。それに対しての連続性が守られているかどうかという影響です。だから、そのとき治水上とか利水上の問題でそれに対して人間の利便性を図って変えていくということは、どうしても避けられない部分があります。ただし、なるべく連続性は確保しましょうというのが1つですよ。

それと、ダムだったら自然攪乱を抑制するわけですよ、物理的に。自然攪乱を喜ぶ生物がいるわけです。となると、それらは当然のことながら影響を受けますよね。

それともう一つは多様性という概念ですね。つまり、多様性というのは、物理的、生物学的な多様性であって、流速が速い遅い、あるいは水深の深いところとか浅いところ、あるいは河床材料で言えば粒径の大きいところや小さいところというのが、多様な物理空間があって初めて生物の多様性を確保できるということですよ。

だから、この3つの概念で見てやれば、つまり、物理環境を変えたときにそれで自然がどう応答するか、ある程度は見えるわけです。そこのところを見てもらえばいいので。

例えば、河岸付近をコンクリートブロックでがちがちに固めたら流れに対する抵抗が小さくなるから、水際付近というのは流速が速くなるのは必然です。これをばんばんやっているわけです。それに対する対応として何があるかということ、水制を入れればいいわけです。河岸付近に越流型の水制群を入れることによって、コンクリートブロックが持っていた高速で水が突っ走ることに対して抑制が利くわけです。ブレーキが利くわけです。それによって問題が起きるかといったら、水際の流速は小さくなるけど、河道中央部の流速は速くなるわけです。そうすると、河道中央部で流下能力を稼げばいいだけの話なんです。そうすると、河道中央部が河床が下がって、水際付近が流速が遅くなって、土砂がたまって、植生が繁茂しやすい環境ができるわけです。

つまり、治水上の問題と環境上の問題をセットで解決できるというのは、これは別に今始まったことじゃなくて、明治以前からずっとやっていることです。これは日本人がずっと延々とやっていた技術ですよ。これをいつの間にか忘れていているわけです。日本人というか、国土交通省も旧建設省もですね。そこのところはしっかりと考えてもらいたいということです。

小松委員長)

非常にレク的な御意見でしたが、事務局のほうから何か回答がありますか。

八代河川国道事務所長)

先生、ありがとうございます。まさに国土交通省水管理・国土保全局ですね、我々が抱えている大きな課題に対する御示唆なのかなというふうに承知しております。

先生、御承知のとおり、環境事業に関しては、当時は「型」から始まりまして、今は多自然川づくりという形で、環境も見ながら治水事業を進めていきたいと思いますというので、先ほど小松委員長から冒頭にあった、治水と環境をどういうふうに見るのかという御指摘と同じかなと思っております。

御指摘のように環境を考える上で、川の連続性ないしは攪乱、さらには多様性を確保するという観点が非常に重要だというふうに我々も承知しています。先生も恐らくお聞き及びかと思いますが、今、国土交通本省においても、タイトルが長いのでぱっと私も出てきませんが、昨年度末から生態系ネットワークも活用して川の環境をどういうふうに関後考えていきますかということで、我々がやってきたこの20年、30年の環境事業のレビューを東京でしていたかと思っております。

あの会議の思想も、まさに治水といますか、どちらかという災害復旧が強かったと思っておりますが、災害復旧系の事業ですと、時間のない中で、治水、人の命を守るために今御指摘いただいたようなコンクリートで固めてしまうような事業も我々やってきてしまっ

たところがあると。そういうものに対して、いかに地域が環境をしっかりと確保し、利水も取れる、水辺空間の確保ができる、そういうあるべき川の整備事業を考えましょうということで、今、我々も考えさせていただいているところでございます。

引き続き、様々な意見交換を先生方とさせていただきながら、川のこと、地域のことを考えさせていただきたいと思っておりますので、御指導いただければと思います。

小松委員長)

委員の方からいろんな御意見が出ましたが、この修正案を修正するほどのことはないのかなど。非常に局所的な修正は必要ですけど、根本的な修正は必要ないのかなというふうに今判断できるんですが、事務局、いかがでしょうか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

ありがとうございます。事前レクとかにおいて、少し鬼倉委員からも実は御指摘をいただいた点がありまして、ぜひ御確認をしたいと思っておりますが、今、事務所長のほうからもちよっと申し上げさせていただきましたが、護岸整備だとか水辺整備に当たって、多自然川づくりに関するものについて少し追加する必要があるんじゃないかという御指摘を対応方針の中でいただいたというふうに認識してございます。改めて、鬼倉委員、もしよろしければ御発言をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

鬼倉委員)

油断をしておりましたのであれですけど。特に多自然川づくりのときはかなり生物に配慮してというのはもちろんやるわけですけど、かわまちづくりのほうになった途端に、国交省の他の川もですけど、事業の中から環境とか自然への配慮というのがちょっと消えがちなので、そこはちょっと注意しながらかわまちを進めてほしいというのが私の考えです。

ただ一方で、22ページとか、今日ゆっくり資料を見ていたんですが、ここのかわまちの計画の中では、「自然・歴史（共生）」って書かれていますよね。だから、水辺空間でにぎわいを得つつ自然・歴史と共生できるような環境づくりをやるんですということで、球磨川に関しては、ちゃんとかわまちの中でも自然に目を向けながらやりますよというのをこの文言から感じたんですが、そういうことでよろしいんですかね。

小松委員長)

今、鬼倉委員から対応方針の原案について意見がありましたが、事務局としてはどういうふうに対応されますか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

ありがとうございます。事前レクのほうでお話をいただいております。少し事務局のほうで検討をさせていただきました。ちよっと資料のほうを配らせていただきたいと思います。よろしく願います。あと画面のほうにも提示をいただければと思います。

(資料配付)

八代河川国道事務所流域治水課長)

御指摘を受けまして、上のほうに整備の内容を書いているところの最後、4ポツ目になりますが、「なお、護岸整備等の実施に当たっては、多自然川づくりの考えに基づき、生物の生息・生育・繁殖の場の保全・創出に取り組む」と、対応方針の中にもこちらの文言を加えてはどうかという御提案でございます。

小松委員長)

鬼倉委員、よろしいですか、こういう対応で。

鬼倉委員)

はい、十分だと思います。ありがとうございます。

小松委員長)

ありがとうございました。

それでは、今、事務局より修正案が提示されましたが、修正案を踏まえて了承したいと思いますが、よろしいでしょうか。

(「異議なし」と呼ぶ者あり)

小松委員長)

特に異議がないようですので、了承ということにしたいと思います。

先ほど竹内委員のほうから、B/CのBのほうはいろいろ問いかけ方によって違ってくるということなので、今後その辺をもう少し丁寧にこういう場に報告していただければいいかなと思います。いずれにしてもB/Cが上がるのはいいことなので。

それでは、この対応方針の原案については了承ということにさせていただきます。

それでは、次の議事、その他に移ります。

事務局より配付資料の事業の報告について説明をよろしく申し上げます。

八代河川国道事務所流域治水課長)

引き続きよろしくお願いたします。資料2でございます。

1ページをお願いします。球磨川水系流域治水プロジェクトの取組について。

上段四角囲みの2行目後半に書いてございますが、国、県、市町村等が連携し、河道掘削、堤防整備、輪中堤・宅地かさ上げ、遊水地等の取組を集中的に実施することにより、令和2年7月洪水と同規模の洪水に対して、越水による氾濫防止、家屋の浸水防止など、流域における浸水被害の軽減を図ることというふうにしてございます。

2ページをお願いします。ロードマップについてでございます。

まず、おおむね5年の第1段階として、掘削土砂の撤去や災害復旧工事、河道掘削を進め、輪中堤・宅地かさ上げを完成させることとしてございます。また、遊水地、引堤等に

必要な用地の確保にも努め、流水型ダム、市房ダムの再開発の調査・検討に着手、県区間においては放水路整備や河道掘削等の推進、下水道施設の整備等を推進します。

次に、第2段階としては、遊水地の早期完成及び人吉地区における河道拡幅や引堤、県区間における堤防整備等の完成を図り、引き続き、流水型ダム、市房ダム再開発の推進、下流部の河道掘削、堤防補強等を推進し、上下流バランスに配慮しながら上流部の河道掘削の検討を行って参ります。

令和12年度以降についても、下流部の堤防補強対策、流水型ダム、市房ダム再開発、人吉地区並びに上流部の堤防整備、河道掘削を実施します。また、水防災教育に関する支援や関係機関が連携した水防訓練などを継続していくこととしております。

3ページをお願いします。直轄河川改修事業で実施している河道掘削の進捗状況となります。

左側流域図の下段、国管理区間における河道掘削の推進状況としては、令和2年7月豪雨により堆積したと推定した土砂量約125万 m^3 は掘削を全て完了し、令和6年8月末現在で約118万 m^3 の掘削が完了しております。掘削に際し、右上段に写真をつけておりますが、球磨川特有の河川景観を呈している岩や巨石、瀬や淵といった良好な河川環境を保全しながら、引き続き河道掘削を推進して参ります。

4ページをお願いします。河道掘削における河道利用及び濁水抑制に関する取組について。

アユ漁や船下り等の利活用にも配慮し、意見を伺いながら取り組んでおります。また、掘削工事に伴う濁水の抑制のためフェンスや沈砂池を設けるなど、引き続き河川環境への影響を考慮した施工に取り組んで参ります。

5ページをお願いします。萩原地区の堤防補強対策について。

平成30年から断面が不足している箇所等の堤防補強対策を実施中です。当該地区の「球磨川はね」は「埋設保全」を基本とし、当時の面影と憩いの場としての機能は高水敷に復元をし、後世にその価値を正確に伝承することとしてございます。

6ページをお願いします。輪中堤・宅地かさ上げの進捗状況について。

県市町村と連携しながら事業説明会を順次開催し、地元との合意形成に努め、設計及び用地調査等を実施しております。

八代市、球磨村、芦北町の17か所で宅地かさ上げ工事に着手しており、令和7年完成を目指し、その他調整が調った地区から工事着手を予定しております。

7ページをお願いします。引堤・遊水地の進捗状況について。

球磨村の引堤については令和5年9月に着工、遊水地については令和5年8月に相良村柳瀬地区で、令和6年8月に球磨村渡地区でそれぞれ着工をし、その他についても地元との協議等を実施しております。工事、地元協議と並行して、各市町村と連携しながら整備後の利活用についても検討・調整を実施して参ります。

8ページをお願いします。球磨川かわづくりデザイン検討会について。

河川整備に当たり、動植物の生息・生育・繁殖環境や景観、水辺空間の利活用に資する「かわづくり」を推進するため専門的見地やアイデアを幅広く聴取することを目的として設置しております。先日、9月30日、10月1日にも環境ワーキングを開催いたしました。

た。現状の課題に対して専門家の方々から御提案等をいただき、今後その対策メニューを具体化していくこととしています。

9ページをお願いします。川辺川の流水型ダムにおける環境影響評価等のスケジュールです。

流水型ダムについては、令和3年から環境影響評価法に基づくものと同等の手続を実施しており、様々な方々から御意見をいただきながら、科学的な検討を実施した上で、環境影響評価の結果・予測・評価を取りまとめてきました。先日、9月24日に第12回流水型ダム環境保全対策検討委員会を開催しており、今後、環境影響評価法における事業実施前の最後の手続となる環境レポートの公表に向け、最終の手続を進めて参ります。

また、環境影響評価の手続後においても、さらなる環境への影響の最小化・環境創出に向け、継続的に環境調査を実施し、ダムの施設等設計や試験湛水手法、ダムの運用等の検討を追求して参ります。

10ページをお願いします。流水型ダム環境保全対策検討委員会の概要について。

先ほど、第12回委員会を開催した旨の御説明をいたしました。本委員会は、計画上必要となる治水機能の保全・確保と環境への影響の最小化の両立を目指すに当たって、環境影響評価法と同等の環境手続の中で専門家から助言をいただくため設置しております。これまで合計12回にも及ぶ議論に加え、模型実験の視察や五木村及び相良村の議会との意見交換も行いました。

11ページをお願いします。流水型ダムに関して理解を深めていただくための取組について、メタバースの活用、現地での大型模型実験、ウェブサイト上での模型動画やFAQの公開、チラシやパンフレットの配布といった取組を実施してきました。引き続き、事業の進捗に応じて関係機関と連携して、各種説明会や環境教育などを継続的に実施して参ります。

12ページをお願いします。流水型ダムの整備スケジュールについて。

令和17年度の完成を目標に各種手続を進めております。今年度は、環境影響評価レポートの作成・公表と模型実験を含む設計を実施しております。今後は、生活再建工事や斜面安定対策などの関連工事に着手するとともに、環境保全措置等の具体化を図って参ります。

13ページをお願いします。球磨川水系水防災意識社会再構築会議の取組について。

令和6年5月29日に第12回の会議を開催し、球磨川流域12市町村、県、気象台、八代河川国道事務所、川辺川ダム砂防事務所が参加し、減災に係る取組方針に関して今後の進め方を確認し、出水期までの取組状況等について共有をいたしました。

14ページをお願いします。球磨川流域におけるタイムラインの取組について。

球磨川流域では平成27年以降、右図に示す各種タイムラインを作成し、防災力の向上を図っております。令和6年9月18日に第2回検討会を開催し、流域タイムライン改善に向けた意見交換として、明るいうちに避難するための必要な情報等を議論するなど、タイムラインをより深化させ、流域全体で連携しながら防災力向上を図って参ります。

15ページをお願いします。

浸水ドアや動画を用いて体験型の防災学習を開催しております。気象台やNPO法人与自然連携をし、大雨や洪水時にどのような行動をしたらよいか学習をし、さらに子供たちから

保護者へ呼びかけることにより、早めの対策や準備につながることを期待して実施しております。

16ページをお願いします。

川辺川ダム砂防事務所においても出前講座を実施しており、防災情報収集の方法や土砂災害警戒情報について紹介をし、また、模型を使用した砂防堰堤の目的や効果の説明等を実施しております。

17ページをお願いします。

土砂災害防止月間に合わせて、五木村歴史文化交流館にて「土砂災害から守る砂防」と題し、砂防及び防災に関する取組を紹介する企画展示を開催しております。今年度は663名の来場を確認しております。

以上、国からの説明となります。

続きまして、県管理河川についてお願いします。

熊本県 河川課主幹)

熊本県河川課の吉田でございます。引き続き、県の管理区間の取組を御説明いたします。

18ページをお願いいたします。初めに、県管理区間における堆積土砂の掘削状況でございます。

中央の図面に示していますとおり、各所で掘削を実施しておりまして、令和2年7月豪雨時の出水から本年8月末までの間、熊本県が管理する支川に堆積した土砂約139万 m^3 について、撤去を完了しております。また、水上村の市房ダムにおきましては、これまでに約66万 m^3 の堆積土砂を撤去しております。引き続き、河川の流下能力の維持やダムの洪水調整容量の確保を図って参ります。

19ページをお願いします。

河道内の堆積土砂の撤去に当たりましては、「命」と「環境」を両立させる「緑の流域治水」の考え方にに基づき、平水位より高い堆積土砂を掘削することにより、水際の植生を保全するとともに、滞筋の確保をしております。現在は、右の写真のとおり、細流部が創出され、増水時における水生生物の逃げ場を形成するなど、多様な水辺環境が維持されていることを確認しております。今後も河道掘削を行う際はこれらの事例や知見を活用して参ります。

20ページをお願いいたします。河川改修等について御説明いたします。

県が管理する支川におきましては、緑の流域治水の考え方にに基づき、田んぼダムなど集水域での対策と連携しつつ、市町村の復興まちづくり計画等も踏まえ、河道断面の確保などの河川整備を推進していきます。

左中央にお示ししております人吉市の御溝川では、土地区画整理事業が進められている青井地区や人吉駅周辺を含む市街地の浸水被害を解消するため、放水路整備を進めております。この2次放水路につきましては、令和6年度完了に向け、整備を行っております。

右中央に示します人吉市の山田川におきましては、中心市街地における土地区画整理事業と連携し、堤防強化を実施することとしており、現在、用地測量及び建物調査を行っているところです。今後、まちと融合したにぎわいある河川空間の形成を目指し、「球磨川・人吉地区かわまちづくり」の計画と連携し、取り組んでいくこととしております。

左下段に示します、あさぎり町の田頭川におきましては、早期完成に向け用地買収を進めており、今年度中の築堤工事着手を予定しております。

右下段に示します、あさぎり町の井口川におきましては、「遊水機能を有する土地の確保・保全」として、事業説明会を実施しており、現在、詳細設計を実施しております。

21ページをお願いいたします。

五木村の川辺川では、宮園地区の河川改修において、令和6年度、地元からの御意見をお伺いしながら詳細設計に取り組むとともに、治水と環境の両立に向け、昨年度に引き続き、生物・環境調査を実施することとしております。また、宅地かさ上げにつきましては、球磨川中流域で実施している箇所に加え、右の写真にありますとおり、五木村の梶原川においても計画をしております。令和5年度に説明会を2回開催いたしまして、令和6年度は詳細設計、建物調査等の取組を推進しております。あわせて、河道の改良掘削を本年の梅雨入り前までに完了しているところでございます。

22ページをお願いいたします。

相良村では、川辺川の河道掘削や築堤の改修により浸水被害を解消し、再度災害を防止して参ります。令和6年度より一部区間を補助事業として新規着手し、河川事業の加速化を図ります。

遊水機能を有する土地の確保・保全につきましては、相良村の川辺川において、用地買収の説明会を行い、用地交渉を行っているところでございます。地域の皆様とコミュニケーションを取りつつ、支川の治水安全度の向上に向けて取り組んで参ります。

23ページをお願いいたします。

県の治水ダムでは、ダム情報により災害時における住民の円滑かつ迅速な避難につなげることを目的に、さらなるソフト対策として情報伝達を強化・充実しております。中央下段の訓練の強化・実施においては、4月23日、24日にダム洪水対応演習により事前放流や緊急放流を想定した訓練を実施いたしました。また、河川カメラ及び水位情報の発信としまして、カメラや水位計の増設に取り組んでおります。河川監視カメラにつきましては、令和4年度までに設置した13基に加え、令和5年度には五木村の梶原川など20基の増設を行いました。

以上で説明を終わらせていただきます。

小松委員長)

ありがとうございました。

只今、事務局の国及び県から事業の報告について説明がありました。皆様方から御意見、御確認、御質問等ありましたらよろしく申し上げます。

大本委員)

国土交通省も熊本県も、河道掘削を中心に議論していますよね、河道掘削を。根本的には、上流から下流に向かって水も土砂も栄養塩も流れていくわけで、土砂の流動性を高めるということが本質ですよね。つまり、下流側のほう、海のほうはどうかということをもう一度見たほうが良いと思いますけども、砂が足りないというふうに一般的には指摘されていて、そうすると土砂の流動性が弱っているわけですね。だから、なるべくだった

ら自然流下で海まで土砂が流れたほうがいいわけですよ、人工的に浚渫するよりも。それでも駄目だったときに初めて人工的な浚渫じゃないのかなと思いますけども、何か浚渫ありきで議論しているような印象しか受けられないんですけど、その辺りはいかがですか。

小松委員長)

その前に一言私から。大本委員の言われることも分かるんですけど、令和2年の大水害で河床が随分上がっていますよね。今、球磨川の治水安全度ってすごく低くなっているから、やっぱり早急に元どおりにするというのがまず大事じゃないですかね。

大本委員)

どうしてそういうことを言うかということ＝サツマ＝大橋のところは河床低下なんですよ。上流のほうですけども。川辺川のほうですけども。要するに全般的に河床上昇という言い方をするケースが多いんですけども、もう少し丁寧に見た上で考えないと。例えば200万 m^3 の土砂が浚渫されることによって、その後の20年、30年がどういうふうな経過をたどるかということをやはり考えないと、後々すごい大きな問題……。高度成長期のときの土砂の浚渫、分かりますよね。数十年にわたってボディーブローで影響を受けているということを考えたときに、そのところのバランスをもった上で……。激特事業で一気にどんと取るというのはかなり危険な行為じゃないかなと。

治水安全度を高めるということは当然のこととして分かるんですけども、一方で一抹の不安があるということではあるんですけども。

小松委員長)

事務局、いかがですか。

八代河川国道事務所長)

御指摘ありがとうございます。小松委員長からもフォローといいますか補足いただきまして、ありがとうございました。

先生の御指摘の点、全くごもっともな部分が多いなと思っておりまして、まさに山で土砂が生産され、河道の中を流下していき海に流れ着き、砂浜が形成されるという国土学の概念かなと思われませんが、国土交通省としましては、総合土砂管理という名の下、おっしゃるとおり、水と土砂が山からどういうふうに海に流達していくかというのをしっかりとモニタリングしていきながら、問題がある場合にはそこに必要なケアをしていくという施策を進めさせていただいております。

球磨川水系におきましては、先ほど小松委員長に御指摘いただいたとおり、令和2年7月洪水で非常に大量の土砂が生産されたところが、やはりトレンドとしまして、しっかり先生御指摘のとおり、上流では一部局所洗掘が発生しているとか、そういう部分もあるとは思われますので、そういうケアをしつつも、全体的には堆積傾向がありますので、そこについてはしっかりと撤去させていただくと。

さらにその撤去した土砂を今どういう使い方をするかというのはまさにいろいろ議論だとは思いますが、御指摘のとおり海岸が痩せていくという部分は生まれますので、そう

いうところにおいては海岸にしっかりと養浜させていただくでありますとか、様々な事業を、我々国土交通省だけではできない部分も多くございますので、県さんと連携していきながら、全体を見ながら進めさせていただくのかなというふうに理解してございます。

大本委員)

了解しました。ただ1点、私、災害、水害、いつもずっと見た上で言っているんだけど、流木が一番怖いんですよね。破壊力絶大というか、水だけ流れてですね。坂本村とかありますよね。家ごとというか根こそぎ流出していますよね。あれは水だけで流れたとは思えないんですよ。流木が加わって、丸太状で家を完全破壊しながら海まで行っていますよね。そうすると、流木対策というのはこの球磨川水害で極めて手薄じゃないかなと思って見えています。

能登の水害もそうですね。朝倉と同じような現象が起きていますけれども、そのところは直視した上で対応していただきたいなと思っています。

小松委員長)

どうぞ。

八代河川国道事務所長)

承知いたしました。全国的に流木が今大きな問題になっているということは承知しておりますし、先生御指摘の赤谷川水害から非常に、土砂・洪水氾濫というふうに我々は申し上げておりますけれども、土と水と木と様々なものが流下してくるということでございますので、流木については発生源であります山の対策も必要かなと思いますので、しっかりと対応させていきたいと思っております。

小松委員長)

齋藤所長、御発言ありますか。どうぞ。

川辺川ダム砂防事務所長)

川辺川ダム砂防事務所の齋藤です。大本先生の御指摘はごもっともと思っております。砂防事業として流木対策をしっかりと今やっております。もともとはコンクリートの不透過の砂防堰堤を整備していたんですけども、さらにバージョンアップということで、スリット型のハイブリッドの、スリットを上につけて下は不透過のコンクリート、こういうふうに土砂と流木対策を川辺川の上流で今やっております、上流から土砂と流木を止めるというところをしっかりとやっております。

以上です。

小松委員長)

ありがとうございました。今、齋藤所長から流木対策もやってるんだと。それはいいんですけど、流木がダムにたまったときに、放置するんじゃなくて、必ずそれを撤去するというところまでぜひ考えてくださいね。よろしくお願ひします。

大槻先生、手が挙がっているみたいですが、よろしいですか。

大槻委員)

丁寧な御説明をありがとうございました。球磨川水系河川事業は流域治水を先導する事業だと考えています。丁寧な説明ではあったんですけど、これを住民の方々、九州の中で同じような問題を抱えているの方々、ひいては国民等に理解してもらうことを考えれば、まず流域治水はどういう経緯でスタートしたのかという簡単な説明、それから現在全国では流域治水に関してどういう取組が行われているのかという説明をした上で、球磨川水系の流域治水事業はこういう位置付けですよという、前振りがあってから説明していただくと、住民の方々にも国民の方々にも理解しやすいと思います。

大学の教育においても、流域治水を新しい項目として教育していく必要があると思います。したがって、例えば今日説明していただいた内容を、背景や現状を含めた形で整理していただくと、大学の講義等でも最新のトピックとして提供できると思います。この委員会での資料ではなくて結構ですが、流域治水に関する総合的な説明が今後必要になっていくと思いますので、御検討よろしくお願いいたします。

八代河川国道事務所流域治水課長)

御指摘ありがとうございます。まさにその部分が大事ななというふうにも思います。

委員から御指摘がありました全国的な109水系、全国で流域治水プロジェクトで推進をしているところがございますが、球磨川はその流域治水プロジェクトを切り出して、緊急治水対策プロジェクトということで再度災害防止に向けて集中的に取り組む計画を別途立案してございますので、全国に先駆けて治水安全度向上に向けて取り組んでいると認識をしております。

広く事業を御説明するに当たって、貴重な御意見をいただいたものと思います。ありがとうございます。

小松委員長)

ありがとうございます。じゃあ、どうぞ。

南本委員)

南本です。河道掘削について教えてください。掘削工事に際して大きな転石が発生しますよね。出てくると思いますが、その後、その転石はどのように取り扱っていらっしゃいますか。撤去したり、あるいは川に戻したり、あるいは八の字堰のように魚類の生息・生育に有効となるような利活用をされていたり、要はどのようにその後利活用されているのか、まず教えてください。

八代河川国道事務所副所長)

河川副所長の中島です。まず、転石の利活用につきましては、先ほどおっしゃられたとおりのようなことをやっておりますが、まず、大きな転石につきましては、やはり川の形

成のもとになってございますので、なるべく残していこうということで今のところ計画を
してございます。

それから、河床をずっと掘っていきますと、それぞれ大きさが違ってきますので、まず
本当に大きなものはどこか仮置場におきまして、その大きな石が有効活用できそうなもの
があればそこで活用していくということで一応ストックをいたします。あとは、粒径ごと
に一応選別して、それを一時的に保存しまして、その大きさが必要なところの事業で再利
用していくということで、基本的には大きさを分けてストックしていきながら必要なとき
に使っていくという形で考えてございます。

南本委員)

できれば、河川の生物にとって生育・生息・繁殖しやすいような利用をしていただけれ
ばと考えます。

以上です。

八代河川国道事務所副所長)

ありがとうございます。補足しますと、できるだけ我々も河道掘削していくとき、もと
もとありました瀬・淵をどうやって保全していくかと——保全じゃないですね、保全しな
がら、深く掘るところはどうやって創出していくかも含めて検討しながら進めてございま
す。

以上です。

小松委員長)

ありがとうございました。どうぞ。

鬼倉委員)

私から2点ほどなんですが、1つは、今回、流域治水で遊水地をたくさん造ることにな
るだろうというお話があるかと思いますが、国家戦略としてネイチャーポジティブを掲げ
ていて、かつ、これから起こる河川管理者がいろいろやれるものの中で、多分一番効果的
にネイチャーポジティブに貢献できるのが遊水地だと私は思っていて、それは多分私だけ
じゃなくて多くの生物学者は思っているんで、ぜひ遊水地を湿地として利用するとか、そ
ういうところを積極的にやっていただきたいというのが1つです。

と同時に、国も遊水地を造る、県も遊水地を造るということで、やっぱり遊水地の中で
事業箇所を全部地図化するというのも大事だと思います。そうすると水生生物、特に水
生昆虫とかが飛翔して移動できるのかとか、そういうことも含めていろんな見方ができ
ると思っています。できれば、球磨川遊水地群として、将来、生物多様性で観光で人が呼べ
るぐらいのレベルまで頑張っていたいただきたいなと思っています。それが1つです。

それから、2つ目ですけど、県の掘削の写真が出ていて、19ページはすごくいいなと、
分かりやすいなと思ったんですけど、18ページの写真を見ていると、上手な掘削やっ
ていて将来植生が回復してきてよさそうだなと思える掘削とそうでない掘削というのがい

ろいろ交じっているので、1つは、やっぱり19ページみたいに、しっかりと治水だけじゃなくて生物的なところも考えながら掘削をするというのが大事かなと思っています。

あともう1点は、多分これは平水位掘削をやっているんですけど、掘削した後の河川敷上の例えば護岸寄りにちょっとプールを掘るとか、そういうのも事前にやっておくと。これは真っ平らなので全部同じ植生が生えてきますので、できればちょっとそういうアンジュレーションを入れておくと、もっと河川生態系をよくするという意味では有効じゃないかなと思いますので、そういうことにも取り組んでいただければと思います。

以上です。

小松委員長)

事務局、何か御回答がありますか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

ありがとうございます。まず、遊水地群のことについてですが、先生が御指摘のとおり、ネイチャーポジティブの考え方に基づいて、ぜひ積極的に取り組んでいきたいなと思います。遊水地の利活用については、地元の市町村さんと連携しながら計画づくりをしてございますので、引き続き御意見を踏まえた対応をして参りたいと思います。

国のほうからは以上です。

熊本県 総括審議員)

掘削のお話について県のほうから回答させていただきたいと思います。

先生御指摘のとおり、19ページがいい感じになって、18ページは戻るのもあったり戻らないのもあるんじゃないかというところで、この辺りは試行錯誤の部分がちょっとありますけれども、工夫しながらやっていきたいと思います。

19ページにあるように、掘削した直後はなかなか工事後の少し植物もないような状態なんですけども、その右にあるように少したつと植物が生えてきたりというところもあるので、今まで掘削したところも含めて、少し長期的にその後の植生の回復状況とかも見ていって、その次の掘削などにも生かしていきたいと思いますし、先生の御指摘のとおり、確かに少しプールのようなものを造ったり、少し勾配を緩くつけてあげたり、そういった水際の工夫というのはいろいろできるかと思いますが、その辺りがまさに多自然川づくりの河川管理者の腕の見せどころかと思っていますので、その辺りは引き続き勉強しながらいい事例をつくっていききたいと思っています。

小松委員長)

ありがとうございました。じゃあ、どうぞ、田中先生。

田中委員)

熊本大学の田中です。

今の鬼倉委員の御発言に僕も全く賛成でして、遊水地群というのがこの球磨川流域の宝だなと思いますけども、一方で、非常時に機能するのはよく分かるんですけど、やっぱり

日常時にちゃんと活用しようと思うとどうしても基礎自治体であるとか地域住民の皆さんの参加、参画が欠かせないと。

昨今、流域治水の視察であちこちの遊水地を見に行くと、やっぱり管理の問題からコンクリート三面張りといったことで、管理しやすいとかそうになってしまうと、そもそも過疎地域になっていて、土地利用もままならないし、耕作放棄地になってしまったところということになると、ややもすると、そういうふうにかえって生態系にとってマイナスの整備になりかねないので、先ほども鬼倉委員がおっしゃっていましたが、観光であるとか地域学習であるとか、そういうところで人とセットの整備ですね。メンテナンスフリーとかには絶対ならないので、そういう意味で、なりわいとして、農業でも林業でも今担い手不足で困っていますので、併せてそういう政策と一緒に展開していただけたらなというふうに老婆心ながら。

あと霞堤の再評価であるとか屋敷林とか水害防備林とか、そういうグリーンインフラとの整備とも併せて、多分鬼倉委員はそういうふうにおっしゃっているんだと思いますけれども、整備していただけたらなということで、自治体がやっぱり大変疲弊していますので、その辺りちょっと御勘案いただければと思いました。

以上です。

小松委員長)

今の御意見に対して、何か回答ありますか。

八代河川国道事務所流域治水課長)

全くそのように思います。しっかりと取り組んで参りたいと考えます。ありがとうございます。

小松委員長)

委員の先生方から本当に貴重な御意見をたくさんありがとうございました。今からでも参考にして取り込んで改善していける部分も多いかなと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、続きまして私から、立野ダムの事例を基にアユと水温の関係について整理した結果を報告させていただく、また、流水型ダムの環境改善効果についても、むしろ問題提起とか話題提供とか、させていただきたいと思います。

資料が、資料の3-1と3-2に分かれているんですが、これは同じです。続きます。それでは、流水型ダムの環境改善効果についてということでお話をさせていただきます。

次をお願いします。

これは全国のアユの漁獲量なんですけど、1991年を境にして、全国的には急激に減っているということです。

次をお願いします。

これが、球磨川のいわゆる球磨川堰でのアユのすくい上げ量ですね。先ほどの国からの御報告では、横ばいの部分もあるとか、ちょっと局所的に増加している部分もあるとか、いろいろありましたが、やっぱり長期的には減少していると言えるかと思います。

次をお願いします。

海水温の温暖化というのは割と話題になるんですけど、川の水の温暖化があんまり話題になってないなと思います。進行する川の温暖化って結構深刻なんじゃないかと考えています。

次をお願いします。

これは気象庁がつい最近出した日本の夏の平均気温の偏差ですが、ブルーが5年の移動平均ですね。赤が全体を通したものなんですけど、赤を見るとこんな感じで上昇しているんですけど、ブルーを見ると、どうも1985年ぐらいから急激に上がっていつている。黄色の線ですね。特に去年、今年と夏の高温の気温偏差が非常に大きかったということで、最近直線じゃなくてまた急上昇のカーブになるんじゃないかなというふうに心配しています。

いずれにしても、私は温暖化の一番怖いのは、先が見えない、到達点が見えないというのが一番怖いと思っているんですけど、これを見ても分かるように、今後まだまだこれが続くわけですね。それが非常に怖いと考えています。

次をお願いします。

これは日本近海の水温の最高気温ということで、今年の朝日新聞ですが、日本近海の海水温がすごく上がっているという報道です。

次をお願いします。

漁業が非常に難しくなったという話ですね。

次をお願いします。

実は、岐阜大学の原田守啓先生と私は結構親しくしているんですけど、彼が長良川で環境DNAと多点同時水温計測を使ってかなり大がかりな研究をやっています。非常に貴重な研究成果が得られているのでちょっと御紹介したいんですけど、密かに進む川の温暖化ということで、土用隠れという言葉、これは前からあるんですけど、スーパー土用隠れという言葉が彼らがつくっているいろいろ説明しています。

土用隠れというのは何かと言ったら、真夏、日中、水温が上昇するとアユは上昇水温を嫌って好適な水温、自分がしやすいところに隠れるということで、アユの友釣り等ができなくなる、釣れなくなる、これを土用隠れというんだそうです。ところが、スーパー土用隠れという言葉が原田先生たちがつくっているんですけど、水温が高過ぎて河川のある区間から丸々アユがいなくなる状態、これをスーパー土用隠れと呼んでいるんだそうです。

アユが良好に成長できる水温の上限は25℃というふうに言われているそうです。2018年の8月、長良川の水温は岐阜市内で日中30℃近くになった、温水プールのような状態だったということですね。

次をお願いします。

これが彼らの研究成果なんですけど、図の左から2つが2020年の8月です。環境DNAの微小物質の量からアユがどのぐらいその辺にいるかを推定していますが、左2つから、ほとんど長良川の本川にアユがいなかったと、このときは。上流の水温が低いところ

に避難していたということですね。いわゆるスーパー土用隠れが発生していたということ。それから、真ん中の図なんですけど、これが10月で、だんだん本川全体に分布して川下りの態勢をつくり出していたと。それから、右から2番目、11月17日、これは下流にアユが集まって産卵して、それから12月には産卵後死亡していたということです。

この研究から分かるのは、高温を避けてスーパー土用隠れするという、それから産卵降河が遅れた。温暖化ですね。それから、アユというのは結構ダイナミックに動き回っていると。自分が住みにくいと思ったら、住みやすいところを求めて本川から支川にかけてすごく動き回っているということのようですね。とにかくアユは高水温を嫌うということのようです。

次をお願いします。

この右側の図なんですけど、調査地点、水温計を置いて測定して、本川、支川の水温がどうなっているかというのを測っているんですけど、左側の図の一番上の赤い線が8月です。これを見ると、支川が流れ込んでくると本川の水温が下がっているんですね。ブルーの丸のところですよ。これは、支川の水温が低くて、それが本川に流れ込むと本川の水温も若干低下させるということですね。

それと、もう1点見ていただきたいのは、8月で本川は上流から下流に向けてだんだん水温が上がっているんですけど、8月は本川の下流のほうは25度、26度を超えるぐらいの水温になっていたということで、アユにとってはつらい状況だと。進行中の川の温暖化というのはアユの生息を脅かしていると。その点、森林が占める割合が高い支川の流域というのは水温があまり上がってないということで、支川が非常にアユにとっては大事なんだよということですね。

次をお願いします。

じゃあ、球磨川ではどうなのということで、球磨川でも当然温暖化が進行しているわけですね。いろいろ観測点はあるんですけど、多良木の球磨川本川、それから柳瀬、これは支川の川辺川の一番下流、合流点の直前のところですね。それから人吉は川辺川が合流した後の合流点下流です。ここで、じゃあ、水温がどういうふうに変化しているかを見たのが次の図です。

次をお願いします。

3か所の平均なんですけど、年最大値、それから日平均最大値の3か所の平均を取ったものです。2000年ぐらいまではあんまり変わっていませんが、2000年以降だんだん上がってきていて、さっき言った限界の25℃を超える日が真夏は結構最近起こっているということで、球磨川でも川の温暖化が進行しているということが言えるかと思います。

次をお願いします。

これが、川辺川ダム砂防事務所さんの提供なんですけど、赤が今年、それから黄色が去年、黒がおとしです。最近の夏の直近3か年の日最高水温の比較ですが、今年は7月の終わりから8月にかけて25℃を上回るような高水温を記録していると。この観測地点が大神橋ということで、川辺川ダム建設予定地点のちょっと下流側ですね。そこで測るとこんな状況で、近年、夏の川辺川における水温の上昇も非常に顕著だということが言えるということです。

この原因の1つが、この後出てきますが、水量が少ないとやっぱり温められやすいんですね。何で、じゃあ水量が少ないかというのと、この後、出てきます。

次をお願いします。

流水型ダム環境改善効果についてということで、普通は人工構造物を造ると環境に対してネガティブな影響を与えることがほとんどなんですが、いやいや、それだけではなくてポジティブな影響も期待できるんじゃないというのがこの話です。さっき、鬼倉委員のほうからネイチャーポジティブという話が出ましたが、流水型ダムをうまく活用することによってネイチャーポジティブができるんじゃないかということです。

このデータは、熊本河川国道の高場河川管理課長に提供してもらいました。

次をお願いします。

これが、白川上流の立野ダム、流水型ダムですね。これが上流側の河床部放流施設です。上流からの水はあそこの、常用洪水吐きという言い方をしますが、ここを通過して下流に通過して流れていくわけですね。この常用洪水吐きの長さは約70mということです。川辺川ダムはもっと大きくて、河床部放流設備は約100mになると言われています。

次をお願いします。

上が平面図で、何を高場課長にお願いしたかというのと、既に完成している立野ダムでダムの上流側と下流側の水温を測ってもらって、常用洪水吐きを流れている間に水温の低下が期待できるんじゃないかということ調べてもらったわけです。

S t . ①が上流側で、S t . ②が下流側です。ダムのすぐ下流に減勢工があるんですが、減勢工の中に水温計を入れるのは難しかったということで、減勢工のちょっと下流側に入っています。下の左側の写真が上流側ですね。赤の矢印が水温計を入れたところです。右側の写真が下流側で、減勢工のさらにちょっと下流側ということです。

次をお願いします。

これが真夏の8月20日から8月27日まで。実はもっと測ってほしかったんですが、台風がちょうど来て、ほうっておくと計測器が流されるということで、急遽撤去したということです。

上の図を見ていただきたいんですが、ブルーがダムの堤体上流側の水温で、ちょっとオレンジ色っぽい色が下流側です。日中、ぼんと上がったときに下流側の水温が抑え込まれているのが分かると思います。これを見ると、どうも河床部放流設備を通過している間に川の水が冷やされているなというのが分かるかと思えます。

ただ、これだけ大きく変動しているのはどうしてかというのと、下の図なんですが、時系列は同じです。紫が気温、それから黄色が熊本での日射量です。こういうふうにより毎日のように気温も上がる、日射量も働くということで、水温がああいうふうにとんどもこう上がっていつているんですね。

ところが、これをもうちょっと詳しく見ると……。

次をお願いします。

ブルーのところは、川の水がうまく冷やされて下流に流れていて、これはいいねと。ところが、赤い縦長の楕円のところは下流と上流の水温がほとんど変化していません。これは何でかというのと、実はちょっとその前、夜に雨が降って、流量がちょっと多かったんで

すね。流量が多いと河床部放流設備の中を流れていてもほとんど冷却しないと。ところが、流量が多いときは温められにくいので、まあいいかなと。

だから、要は何かというと、流量が少ないときに温められるんですが、流水型ダムを通過するときに冷やされて下流側に流れていく。流量が多いときは冷却効果はあんまりないということだけども、もともと温められにくいからまあいいんだということで、結局、流水型ダムは悪影響ばかりではなくて、どうも水温を冷却する効果があるんじゃないかと、これはポジティブだよなという話です。

次をお願いします。

得られた知見が、河川流量が少ないとき、少なくとも白川上流では毎秒20t程度以下だったら、日中の高気温とか日射で河川水温は急激に上昇する、これ以上に多いと温められにくいということが、どうもここから言えそうです。流水型ダムの河床部放流設備では、流量が少ないときは冷却効果が期待できるということです。

次をお願いします。

立野ダムの上流側、下流側はどうなっているか。上流側がああいう状況で、流量が少ないと気温と日射で結構温められる。下流側は減勢工があって、その減勢工の向こうにこう流れていっているんですが、よく見ると減勢工ってコンクリートむき出しですよ。どうもここで少し温められているんじゃないかなと、何か工夫が欲しいねということで、減勢工で、屋根をつけるのは難しいと思いますけど、何か知恵を出して工夫が欲しいところだということです。

次をお願いします。

これが川辺川の四浦地点の河川流量です。さっき流量が少ないとき水温がぼんと上がるよという話をしました。じゃあ流量はどうなのということで、四浦地点の流量を見たのがこれです。ダム建設予定地の下流側です。

これを見ると、赤が今年、それから黄色が去年、ブラックがおとしです。非常に流量が少ないときがあるわけですが、多分10tを切るぐらいの。そういう流量だと温められやすいよねと。そんな流量で温められてアユは住めないよねという話です。

じゃあ何でこんなに流量が少なくなるの。発電所があって、流れ込み方式で取水しているんですね。ここは、この後の図に出てきますが、川辺川第2発電所で取水量が17.25。これは多分マキシマムだとは思いますが、こういう取水をすることによって、この期間、流量ががたっと減るわけ。そうすると水温の上昇が心配される、懸念されるわけですね。

次をお願いします。

これが川辺川流域の流れ込み式の水力発電と取水場所の位置、それから使用水量ですけど、結構、清流川辺川なんですけど、流れ込みで発電に使われているんですね。例えば、第2発電所だとその上のほうから取水して、発電して下流に落とすわけで、取水から戻すまで、放流までは河川の流量ががたっと減っちゃうわけ。取水箇所の下流側は河川流量が大きく減少する。ここは水温が上がっている可能性が高いということになるわけ。じゃあ、これを何とかしろというのはなかなか難しいと。もうできているインフラですから難しいと。じゃあ、何か工夫はないのかということです。

次をお願いします。

水力発電所へ水を取水して送るときに、こういうふうに露出式のものと、それからトンネルの部分とがあるわけですね。トンネル部分は、流水型ダム of 河床部放流設備と同じで、どうも冷やしてくれるんじゃないかなと。ところが、こういう露出部分は水温を上げてるんじゃないかなと。日射がもろに当たりますからね。それから気温ももろに伝わりますから。特にこういう鉄管のような鉄は熱伝導率が非常に大きいんですね。この後、出てきますが。ですから、こういう露出の水圧鉄管は何か工夫が欲しいねと。例えば、これに断熱材を巻き付けるなどの工夫がぜひ欲しいと考えています。

次をお願いします。

これは球磨川の水利用の模式図なんですけど、水利用においても詳細な検討を加えることで水温の上昇を抑え込む工夫が望まれると。既得権についていろいろ言うのはなかなか難しいんですが、既得権を侵さない範囲でいろんな工夫をして、とにかく水温が上がらないように工夫したいということです。

次をお願いします。

得られた結果なんですけど、川の温暖化は近年進んでるんじゃないかと。アユは高水温を嫌うということで、水温の上限は25℃と言われてますので、できたら24℃とか23℃ぐらいに抑え込みたいということですね。

それから2番目、流水型ダム of 河床部放流設備は、一時的に水温の上昇を抑制する効果があると。特に川辺川ダムは100mの長さなので、立野と比べてもさらに大きな効果が期待できるんじゃないかなということ。

それから、河川流量が多いときは河床部放流設備の冷却効果はあまり期待できないんですが、そもそも流量が多いときは河川水の温度そのものも上がりにくいということですね。

それから、せっかく河床部放流設備は効果があるというのであれば、さらに工夫してその効果を高めたいということで、設備の内側を耐摩耗性だけではなくて熱伝導率の大きい材料、例えばダクタルフォームというのがあるらしいんですが、こういうのをういたりすることができるんじゃないかなと。

次をお願いします。

熱伝導率を調べると、普通コンクリートが5.40に対して、ダクタルフォームというのは8.33、鉄は180ということで、鉄はめちゃくちゃ大きいんですね。だから、水圧鉄管を断熱材で巻くだけでも随分効果があるんじゃないかなと、決してできないことじゃないなと考えています。

それから、さっきお話ししたように減勢工等で何か工夫ができないかなと。

それから、流れ込み式発電は取水して川の流量が減るのが実は大きな元凶になっているんですが、発電所のほうにも協力をお願いして、いろいろ工夫できたらなと考えています。

いずれにしても、河川の豊かな生態系を守るために、今、進行している河川の温暖化対策をぜひ考えて、真剣に考えてほしいなということで、私の話題提供並びに問題提起です。

以上です。どうも長時間ありがとうございました。

もし、コメント、質問等ございましたら、何でもどうぞ。マイクを使ってください。

大本委員)

河川水温と気温というのは直結して、波形がほとんど相似形になっていますよね。直射日光とかを考えたときに、河畔林なんていうのはかなり効くのかなと思って見てたんですけども、小松先生の感触としてはいかがですか。

小松委員長)

おっしゃるとおりだと思います。気温からの熱の移動はどうしようもないんですが。長良川もそうですよね、支流の河川水はあんまり温度が高くないと。森林域なんですよ、長良川の支流のほうは。だから、原田先生たちは支流が大事だというふうに言われているんですけどね。だから、河畔林みたいなので樹陰というか日陰ができれば、やっぱり効果があるだろうなと思います。

大本委員)

白川は湧き水がかなりあって、その効果として、かなり河川水温を下げているという傾向があるんですよね。だから、湧き水があるところはまた違った形を取るのかなと思ってお聞きしました。

小松委員長)

そうですね。白川はまたちょっと特殊ですよ。
他にはいかがでしょう。齋藤所長、ありますか。どうぞ。

川辺川ダム砂防事務所長)

川辺川ダム砂防事務所の齋藤でございます。小松先生からの説明、ありがとうございます。しっかり勉強になりました。

なかなか気候変動に対して、どうその影響を緩和するのか、難しいテーマかなと思っておりまして、世界的にやる話とやっぱり地域単位でやる話、多層的にやる必要とっておりまして、これまで環境影響評価については、最小化を目標に流水型ダムの設計とか運用を検討しておりまして、これからもしっかり環境影響評価が終わった後も追記をしていきたいと考えておりまして、今日あった水温の上昇の抑制効果も含めて評価に入れながら検討して参りたいと思っております。

あと、小松委員長のほうから、最後に12ページのところで減勢工のむき出しのところという資料がありまして、今の川辺川の流水型ダムにつきましては、減勢工をあえて3m掘り下げております。下流の淵よりも3m掘り下げておりまして、今つくばにある土木研究所の模型実験で検証中でありまして、しっかり減勢工のコンクリートがむき出しにならないように、常に石とか礫がとどまって直射日光で温められないようにしっかり追及をしております、この点も評価に入れながら検討して参りたいと思っております。

ダムだけではなかなか難しいテーマかなと思っておりまして、発電事業者または上流・下流の県の区間で一体的にどうこの問題に向き合っていくのかをしっかりと考えていきたいと。ダムの運用とか構造とか材質に加えて、先ほど大本委員の話にもありましたとおり河畔林の保全とか、さらに湧水とかですね。結構川辺川自体は瀬と淵が交互に形成されて

おりまして、8月にも環境の勉強会ということで現地に行って川をずっと見ておりましたけども、湧水する箇所も結構あります。

こういう川の自然的な機能をしっかり評価をして、それをしっかり保全すると。それを関係者全員で共有して、しっかり対策をやっていくと。これを今後やっていきたいと考えております。

以上です。

小松委員長)

ありがとうございました。とにかく河川の水温が上がらないように工夫すると。そういう意味で、減勢工の水深を大きくするというのはいい方法だと思います。浅いのが一番大敵ですね。

発電所のほうも、自分たちは水を取ってトンネル部分で冷やしているから、露出水圧鉄管のところでも少し上がってもプラマイゼロだよなんていう主張が出てくるかなという気もするんですが、いやいや、そうじゃないと。やっぱり川の水が減っているということが非常に大きく影響しているんだから、極力協力して、取水した発電水も水温が上がらないようにぜひ協力をお願いしますという協力要請をぜひお願いしたいですね。

じゃあ、特に他にないようでしたら、ちょうどいい時間になりましたので、ありがとうございました。それでは、どうぞよろしく願いいたします。

じゃあ、マイクを事務局にお返ししたいと思います。

司会)

小松委員長、ありがとうございました。また、委員の皆様におかれましても、多様な御意見をいただき、ありがとうございました。

本日は、環境整備事業の再評価、事業の報告について、御議論いただきました。本日いただいた意見を踏まえまして、今後の河川整備を進めて参ります。また、本日、事業再評価の審議を経て承認いただいた対応方針（原案）につきましては、今後、整備局の事業評価監視委員会に報告いたします。

それでは、本日本日予定しておりました議事は終了いたしました。

最後に、熊本県、村山総括審議員より挨拶をお願いいたします。

熊本県 総括審議員)

長時間にわたる御議論、どうもありがとうございます。また、小松委員長におかれましては、最後の御報告は非常に勉強になりました。どうもありがとうございました。

審議されました「球磨川総合水系環境整備事業」に関しましては、国におかれましては、今後の整備やモニタリング調査等の実施に当たりまして、地域住民の方と十分に連携し、安全・安心して利用できる河川空間の整備に努めていただきますようお願いを申し上げます。

また、国・県の事業進捗につきまして、御報告をさせていただきましたけれども、県内では、令和2年7月豪雨以降も、令和4年9月の台風14号、それから令和5年7月の梅雨前線豪雨による被害が発生しておりまして、今後も気候変動に伴う洪水発生頻度の増加

が懸念をされます。流域の安全・安心を確保するため、また、今日もお話がありましたけれども、河川環境の整備保全のため、委員の皆様の御意見も伺いながら、国・県・流域市町村が連携して「緑の流域治水」の取組を推進していくことが重要であると考えてございます。本日いただいた御意見につきましても、様々具体的な御意見をいただきました、アドバイスをいただきましたので、今後の河川管理に生かしていきたいと考えてございます。

今後も関係機関と連携を図りながら、今日も河川の連続性の話がありました。特に河川管理者である国と県と連携をしまして、しっかりと河川整備計画に基づく事業を進めていきたいと考えておりますので、引き続き、よろしく願いいたします。

本日は誠にありがとうございました。

司会)

ありがとうございました。

それでは、これをもちまして、令和6年度第1回球磨川水系学識者懇談会を閉会といたします。本日はありがとうございました。

— 了 —