

第3回 維持管理の容易な河道の検討会

議事録

平成30年3月7日（水）

13:30～15:30

高知河川国道事務所 4F 会議室

1. 開会

○進行係 定刻少し前ですが、委員の方々には集まっておりますので、ただ今より「第3回維持管理の容易な河道の検討会」を開催させていただきます。

委員の皆さま、年度末のお忙しい中、ご出席いただきまして誠にありがとうございます。私、本日の司会を務めさせていただきます、高知河川国道事務所副所長の岡林と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

ここで、委員の皆さまにお願いがございます。本会議は公開で開催しております。議事録につきましては、委員の皆さまのお名前を明示して、ウェブサイト等にて公表いたします。どうぞご理解のほど、よろしくお願いいたします。なお、公表に際しましては、後日事務局より委員の皆さま方にご発言内容を確認させていただきますのでよろしくお願いいたします。

次にお手元にお配りしております資料の確認をさせていただきます。まず1点目に議事次第でございます。議事次第をめくっていただきますと、委員名簿、続けて配席図がございます。それと資料1-1といたしまして、「物部川維持管理の容易な河道の検討」、資料1-2といたしまして、同じく表紙が写真の資料がございます。次に、最後に1枚のA4のもので資料2ということで、今後の進め方がございます。不足等がございましたら、事務局のほうまでお申し付けください。よろしいでしょうか。

それでは、お手元の議事に従いまして進めさせていただきます。はじめに開会に当たりまして、国土交通省四国地方整備局高知河川事務所長、新宅よりご挨拶を申し上げます。

2. 開会挨拶

○事務局 高知河川国道事務所、新宅でございます。本日は大変お忙しい中、年度末の中、お集まりいただきましてありがとうございます。またちょっとお詫びとなりますけども、

今回こういった年度末の大変お忙しい中に日程セットさせていただいたということでございまして、3名の委員におかれまして、ご予約がつかないということで欠席をさせていただいているところでございます。大変申し訳ございません。また、委員の方々にはさまざまな機会を通じてご意見を賜ってまいりたいと思いますので、ご了承のほどお願いします。

本検討会も第3回となりまして、これまで委員の方々からいただいたご意見をもとに、計画の見直しを行ってきたところでございます。今日それをご説明させていただきますので、ご審議のほどよろしくお願ひしたいと思ひます。また最後に今後のスケジュール等にあると思ひますが、この維持管理の容易な河道が固まってきたら、計画的に進めたいと思ひております。治水のみならず環境にも配慮をしながら、よりよい河道をつくっていききたいので、ぜひご忌憚のないご意見をいただければと思ひております。本日はどうぞよろしくお願ひします。

○進行係 続きまして、本日出席いただいております委員の皆さまの紹介をさせていただきます。お手元の委員名簿をご覧ください。なお、時間の関係から誠に失礼とは存じますが、委員さまの所属、ご専門分野につきましては省略させていただきます。それでは、石川委員より時計回りに紹介させていただきます。

石川妙子委員でございます。

岡田将治委員でございます。

高橋勇夫委員でございます。

○進行係 以上、本日は3名の委員のご出席をいただいております。なお、石川慎吾委員、重山委員、張委員は、私用により欠席の旨の連絡をいただいております。

それでは、早速議事に入りたいと思ひますので、これからの進行は会長にお願ひいたします。岡田会長、よろしくお願ひします。

3. 議事

(1) 第2回維持管理の容易な河道の検討会における各委員からの意見について

○岡田会長 はい、よろしくお願ひいたします。それでは議事1番から3番まで用意されておりますので、1番からご説明をお願ひいたします。

○事務局 はい。そうしましたら事務局をしております調査課長の新川から説明をさせていただきます。本日の議事で1つ目が、第2回維持管理の容易な河道検討会における各委員からの意見、ならびに2つ目の物部川維持管理の容易な河道の検討について、この2つをまとめて説明させていただきたいと思ひます。そうしましたらお手元の資料1-1と資料1-2を使って説明させていただきます。基本的には資料1-2のパワーポイントを使って説明をさせていただきますが、途中補足説明等が必要な場合に資料1-1を使ってまいります。資料1-2の資料が、前のスクリーンにもありますし、お手元の資料を見ただけでも結

構です。

1 ページを開けて下さい。こちらが、下ノ村地区における維持管理の容易な河道の検討フローで、これまでの検討の流れ等を示させていただいております。第1回を昨年1月19日に開催し、第2回を引き続き3月9日に実施し、第2回までで維持管理の容易な河道の河道形状については、基本的な形を決めさせていただいております。それを踏まえて、昨年の3月9日の第2回検討会におきましては、平面二次元の河床変動計算をしまして、今後10カ年の川の動きについて説明させていただきました。今回の第3回につきましては、最適案で30年間予測すると、どうなるのか、またそのときの流下能力はどうなるのかをこれから説明させていただきます。また、流下能力に直接的に影響する樹林化についてですが、植生消長モデルを計算モデルの中に組み込んで、将来の予測を実施しておりますので、そちらもあわせて説明させていただきます。

2 ページ目が、前回の会議、3月9日に示された主な意見と、検討内容で、大きく3項目に分けて説明をさせていただきます。

まず環境への配慮ということで、2つの主な意見をさせていただいております。1点目が実際の施工に当たってワンドの形・深さ・大きさにバリエーションをつけるように検討してほしいとの意見をいただいております。また2点目、300m以上の瀬になると不良漁場になるという事例が多いので、長い瀬に変化を持たせるための巨石の配置がどこまで許容されるのかもあわせて検討してほしいとの意見がありました。1点目に対しましては、これは第2回の検討会で説明させていただいておりますが、片地川の環境を残してほしいと石川委員からの意見を踏まえて、片地川を存置した船底形河道と形状とさせていただいております。その形状を用いまして、今後30年間の長期予測を実施しました。その結果を、今後行っていきます詳細設計の参考とさせていただきたいと考えております。こちらについては、後ほど説明させていただきます。

次に河床の安定性で、こちらについては5点ほど主な意見をさせていただいております。まず、船底形河道の予測結果としては、概ね妥当な結果という意見をいただきました。また、10年後の河道を船底形河道として設定すると、安定していくのではないかとという意見もいただいております。

3点目としましては、5年後・10年後の土砂の堆積状況を踏まえて、維持管理のタイミングなどがわかる形にしてほしいという意見もいただいております。後々の維持管理を考慮すると、検討用に簡単な予測ツールが構築できないかとの意見もいただいております。こちらについては今後のモニタリングとかを踏まえて検討を進めていきたいと考えております。

洗掘・堆積は、洪水で一気に入ったのか、毎年少しずつ進んだのかを知りたいと意見がありました。これにつきましては、堆積や侵食というのが、長いスパンの中でどのように変化しているのかシミュレーションした結果を動画形式で後ほど説明させていただきたいと思っております。それを含めて今年度は、河床変動計算を10年20年30年という長いスパンで

計算をしております。そちらは、後ほど検討②として説明をさせていただきたいと思いません。

最後に樹木の維持管理で、3点ほど主な意見を示させていただいております。1点目が、1980年代半ばから始まった樹林化と同じようなことはなかなか起きないということから、本検討の目的の1つであります樹林化の抑制は達成できるのではないかとの意見をいただいております。2点目としまして、9k2とか9k4、ちょうど船底形河道の中心部になりますが、右岸の水際周辺では、土砂が堆積する傾向にあります。こういうところは、ツルヨシなどの植生が入ってきて、さらに細粒分が堆積しやすくなることで、複断面化になって船底形河道でない形になるのではないかとの話がありますので、植生の動きをきちんと考えておく必要があるとの意見をいただいております。また、3点目、出水がこないと植生がどれだけ繁茂していくのかを考えていく必要があるとの意見に対しまして、今年度の検討の内容で、植生消長を解析モデルに組み込んで、樹木繁茂域の将来予測として、10年間の予測を行っております。こういった意見を踏まえて、今年度の検討した結果を3ページ以降で説明させていただきたいと思いません。

(2) 物部川維持管理の容易な河道の検討について

○事務局 船底形河道の改良ということで、環境面への配慮から、スライド右側にあるように、第2回の検討会で示させていただきました片地川を存置する形状、またスライドの左の図にある緑で囲んでいる片地川の背後にある樹林帯についても保全するような形を基本形として今年度の維持管理の容易な河道の検討を進めさせていただきました。

続きまして4ページですが、こちらが検討②で、河床の安定性、流下能力の確保について検討させていただきました。船底形河道というのは基本的に外岸部で洗掘、内岸部で堆積という傾向がありますが、左下のグラフでは、河床の経年的な変化をみております。8k6から9k6の河床高のラインがそれぞれ6本ほど入れておりまして、一番左が船底形河道の初期断面で、河床変動計算結果として、10年後・20年後・30年後の横断形状の平均的な河床高の変化を記しております。左側の縦軸は変動高になりまして、マイナス方向が侵食、プラス方向が堆積となります。これを見ますと10年後には、ほぼ堆積がありません。部分的な侵食傾向も平均すると15cm程度の侵食が現れてきますが、20年後も侵食が20cm、堆積が10cm足らずです。続いて30年後でも、堆積が十数cm、侵食が23cm程度となっております。一方で、「河道計画検討の手引き」によりますと、10年間での平均河床が30cmないし40cmの変動幅であれば河床は概ね安定しているということが記載されております。それを踏まえますと、今回の船底形河道は、30年後であってもプラスマイナス30cm以内に十分収まっておりますので、河道としては安定した河道ではないかと考えております。

ここで、資料1-1の3-20ページをみていただきたいと思います。3-20ページの一番左側にあります横断図の黒線で示しているのが、今回の維持管理の容易な河道の船底形河道の

基本形状となっております。それに対して、ケース 1、2、3 という線が入っておりますが、これは 30 年後の変化した河床の高さを入れております。ケース 1 が先ほど話しましたケースで、これは昭和 61 年から平成 27 年の実際の洪水がきたとして、河床変動計算をしたものとなります。また、四角囲みの下側に比堆砂量と書いておりますが、これは上流、永瀬ダムに入ってきた土砂量について、それと同じ土砂量が流域面積の違いがあるので、その流域面積の割合に応じて、この船底形河道の上流端に、その土砂が入ってくるということで計算したものがケース 1 です。

続きましてケース 2 というのが平成 8 年から 17 年の間、この間が $3,100\text{m}^3/\text{s}$ クラスの洪水があった期間になります。割と河床が変動しやすい洪水がおこるパターンである 10 年間の洪水を 3 回繰り返すのがケース 2 です。ケース 1 よりは厳しめの状況になると思います。さらにケース 3 は、平成 18 年から 27 年、いわゆる平成 26 年の、 $3,100\text{m}^3/\text{s}$ クラスの洪水を含む 10 カ年を 3 回繰り返して、河床変動計算をしたものがケース 3 となります。

その結果をページ右上に、河床変動のコンター図として 30 年間の変動幅を示しております。ここをみていただきますと、ケース 1 が基本形として、それに対してケース 2 の平成 8 年から 17 年の間では、ケース 1 よりは若干、侵食堆積ともに少なめになっております。この要因については、上流から入ってくる土砂量が、ちょうどこの平成 8 年から 17 年の間が少なめだったことから、こういった変動幅となっております。さらにケース 3 は、洪水の規模が大きく、なおかつ入ってくる土砂の量も多い時期です。その時期を 3 回繰り返すということで、こちらのケース 3 が最も厳しい状況になります。その変動をみますと、ケース 1 に比べると大きく堆積をしております。ただし、大きく堆積しているケース 3 についても、左から 2 番目の折れ線グラフの一番下をみていただきますと、ここも全体的に堆積傾向ではありますが、それぞれの断面で平均すると、最大でも 20cm の平均河床の上昇になっていることで、こちらも河床の安定性につきましては、安定している河道となっております。

以上より、洪水の規模とか、入ってくる土砂量を変えると、堆積の厚みとか、侵食の深さは変わりますが、基本的な傾向としては変わらないことが解析の結果からみえております。それではまた資料 1-2 の 4 ページに戻っていただきたいと思っております。

河床変動において、安定傾向を示すことが分かりましたが、もう 1 点、その流下能力についても、右上のグラフに示しております。グラフを見てもらいますと、赤い線が計画高水位といまして、整備計画など洪水が来たときに、この高さより下側に河川の水位がありますと安全に水を流すことができるラインになります。ケース 1 の初期河道での計算水位が黒線です。10 年後が青で、20 年後が緑、30 年後がピンクとなっております。こちらを見ますと、それぞれのケースにおいても流下能力を確保できていることが確認できます。下にありますが、ケース 1 の河床変動高の 30 年後の河床変動高になっておりまして、こちらが基本形となります。部分的にみますと、堆積の一番多いところで 1m 程度です。一番洗掘の進んでいるところで 80cm 程度の侵食はありますが、左の図面にありますように堆積

している箇所でも、大きく見ると船底形河道は維持されている状況となっております。

続きまして5ページを見ていただければと思います。これまで、維持管理の容易な河道の船底形河道の将来予測の説明をさせていただきましたが、続きまして堤防への影響を説明させていただきます。左の横断図を見ていただきたいと思います。左の横断図の下側が河川整備計画の中で示されている河道となっております。右岸側に局所洗掘が発生していますが、この状態で30年間、河床変動計算をしますと、さらに局所洗掘が進行しております。その場所が船底形河道にすることによって、上の横断図になり、結果的に局所洗掘は起こらず、中央部に若干堆積はありますが、局所洗掘が発生せずに堤防に対する安全性が確保されております。それを平面的に示したのが、右側の赤丸の箇所になっており、右側の整備計画河道で青色に洗掘された箇所が、船底形河道は盛土して、その洗掘している箇所も解消しています。そのあとの変動もないことから、局所洗掘が解消された形となっております。

ここで、皆さん前のスクリーンを見ていただきたいと思います。30年間の河床変動の状況を図面だけで見るとなかなかわかりにくいので、こちらで、それぞれの洪水、昭和60年から平成27年の洪水を受けながら、河床がどう変動しているのかを動画で示させていただきます。左上の赤い縦棒が時系列的に動いているのを示しております。今、平成10年の出水を受けると、一度に河床が変動しているのがわかるかと思えます。さらに小規模の洪水を受けながら徐々に堆積、侵食を繰り返してまいります。次が平成26年の出水です。ここで一気に堆積傾向になります。もう一回見ていただきたいと思います。一回、平成10年のときの出水の直前で一回止めて。ここで、上側で若干堆積があり、その下で侵食傾向になっております。これが、一つの出水でこのような変化を示しますが、去年の委員会の中で、一つの出水で大きく堆積・侵食が進むのかとの意見について、物部川では深淵地点で3,100m³/sクラスの出水があると、大きく河床が変わっていくと思えます。

続きまして平成26年を見ていただければと思いますが、この平成26年におきましても、直前での状態が、出水を受けると、河床が変動します。大きな出水を受けることによって、河床の変動幅が大きく変わるのが、動画を見るとわかると思えます。ちなみに、お手元の資料の13、14ページを見ていただきますと、平成10年の9月洪水の前が13ページで、その洪水後が14ページになっており、一つの洪水で変動しているのがわかります。加えて15、16ページが平成26年8月の洪水で、一つの洪水で変動が起こっている形となっております。これを繰り返して、30年後に変動した結果としてお示しさせてもらっているのが5ページの30年後の船底形河道の形状となっております。

それでは引き続きまして、6ページの説明に移りたいと思えます。こちらは、船底形河道の将来の長期予測の中でも、変化のある瀬の創出ということで、右側の一番上に船底形河道の初期の流速分布を示しております。その下が10年後、さらにその下が30年後の河道の流速分布となっております。初期河道では9k2から8k8にかけて、若干速めの瀬ができていますが、それが10年後には、9k0前後でさらに速い瀬ができております。さらに30年

後になりますと、9k2 から 9k0 にかけて、速めの流速が出てきていることから、この川としての変化が、自然の力を受けながら出てきている部分になると思います。この速くなっている瀬だけではなくて、去年の 9 月 21 日に皆さんと現地視察に行きました安田川にありました分散型落差工、こういったものを船底形河道の普段、水が流れている箇所配置することによって、アユ等の魚類にとって休む場所ができます。川として変化ができることから、多様な水域環境ができるのではないかと考えております。その分散型落差工の設置においては、当然、物部川の石を使っていくわけですが、そのときに洪水などの発生する外力に耐え得るような粒径にしていくことが必要になると思います。こういった流速分布の状況と、あとは実際に漁業関係者とか、詳しい方の意見を踏まえながら、最終的な変化のある多様な瀬を創出していきたいと考えております。

続きまして 7 ページについて、これも多様な瀬の創出の一環ではありますが、水の流れている箇所の分布図を右に示しております。昨年の検討会で片地川の貴重な環境が保全されるようにとお話をいただきましたが、これを見ていただきますと、片地川が合流したところから流れていく水の流れが青色で囲んでいる箇所ですが、10 年後、30 年後においても同じように水溜り環境が確保されているのが、こちらを見てわかると思います。当然モニタリングは必要かと思いますが、現段階でわかり得る状況では、こういった形で片地川の貴重な環境についても保全されると考えております。

続きまして 8 ページは、樹木関連となりますが、今の河床変動の解析モデルに、樹木植生消長の解析モデルを付け加えることによって、将来の繁茂域がどうなるのかを予測しました。左上の横断図を見てももらいますと、赤丸がついている箇所は、普段水が流れない箇所となっており、結果的に樹木が繁茂していくことがありますので、このような箇所を予測した上で、繁茂を抑制していく対策も必要になってくると思います。また、左下ですが、こちらに繁茂していく条件を記しております。もともと、船底形河道をつくと最初に裸地ができ、そのあとに一年生の草本が出現します。さらに多年生の草本が出現し、最終的には樹林化していく形になりますが、こちらの条件について、少し詳細を説明させていただきたいと思います。

お手元の資料の 1-1 の 2-33 ページを見ていただきますと、こちらで計算する条件を記しております。もともと裸地であったものが、一年生の草が生える条件というのは、10cm 程度の河床の変動に収まるとともに、その状況が一年間経過する状況であれば、一年生の草本が繁茂していく条件としております。

さらに一年生の草本が多年生の草本になる場合は、本来、植生消長モデルであれば、ここでいう DC という堆積厚についても設定しますが、物部川では河床材料の調査地点がなく、反映するデータがなかったため、ここは省略しております。さらに 2 つ目のパラメータとして、水が流れてる箇所と、草木が繁茂している箇所の高低差をシミュレーションの再現性が高くなるように、本モデルは 20cm で設定すれば過去の再現性が高い結果となりましたので、そちらを用いさせていただいております。

さらに右上にいきますと、多年生草本が樹木に移行するための経過期間として、3年かけると多年性の草本が樹木に変わっていく条件で計算をさせてもらっております。

資料1-2の8ページ目に戻っていただければと思います。先ほどのパラメータを用いて、平成13年の繁茂域の状態をシミュレーションして再現したものが右の樹木の繁茂域になります。これと、その一つ隣の航空写真をみてもらいますと、傾向として概ね一年性草本、多年生草本、ならびに樹木、あと人工裸地もありますが、繁茂している領域が概ね再現できていると思います。これで、このモデルの再現性について確保できていることから、今後10年間の繁茂域の予測をしたのが9ページとなります。

右上に船底形河道の変化を示しております。船底形河道では最初は当然、掘削・盛土しますので、裸地があります。またそれが4年半経過すると、一年生草本、多年生草本が繁茂してきます。4年半から5年にかけて樹林化する時期が、このタイミングに発生します。さらに10年後が一番右の状態となっております。それに対しまして、整備計画河道でいきますと、2年半から3年経過するときに樹林化するタイミングとなっております。整備計画河道と船底形河道を見比べますと、当然、船底形河道には最初、裸地があるので、樹林化するのには遅いと思われそうですが、一年生草本は河床変動がなければ一年間で生えてきますので、10年というスパンで見ると、その違いは、そう大きくないと思われることから、整備計画河道と船底形河道を同じような形で比較させていただいております。一番右の河道を見てもらいますと、当然、船底形河道が裸地、いわゆる礫河原ですけど、礫河原の領域が大きくなっております。樹木の繁茂を考えると、整備計画河道よりも船底形河道がいいのではないかと考えております。

それに加えて、今回のモデルは、多年生草本が3年で樹林化するという一つの条件を設定しており、通常であれば樹林化しない場合が多いと考えられることから、若干厳しめの条件設定をしております。そのため、船底形河道は、この10年後の樹木の繁茂よりは、もう少し礫河原に近い形になるのではないかと考えておりますが、厳しい条件で予測した状況となっております。左下が樹木の繁茂面積を示しておりますが、10年後の予測を見ますと船底形河道が一番少なくなっておりますので、当然伐採する面積も船底形河道が少なくなるということから、維持管理の手間も船底形河道が軽減できると考えております。

以上、説明させていただきましたものを、10ページでまとめております。まず、量的な安定性ですが、こちらにおいては10年間の平均河床高の変化が30cm以内を満足するとともに、30年後も満足していることで、30年後も船底形河道が維持されることがわかりました。また、2点目として、整備計画流量に対する河積の確保、維持について、こちらでも流下能力が確保されることが確認されました。また、質的な安定性ですが、船底形河道にすることで、樹木繁茂の抑制効果が確認されました。それに加えて、局所洗掘も発生しないことも確認されました。このことから、船底形河道は維持管理の容易な河道であると評価できると考えております。しかし、その下の黄色い囲みにありますように、船底形河道の実現においては、課題もあります。この船底形河道は事例が少ないということで、全国的に

はまだモニタリングしている最中です。なので、長期的な変動傾向についての実例が少なく、船底型河道を実施したあとはモニタリングが重要になってくると考えております。それは、先ほどから話しているのは、あくまでもシミュレーションによる机上検討であることから、実際の水の流れ、土砂の供給等によって、大きく変わると思われます。よって、検討にはモニタリングが必要になってくると思われるので、11 ページに今後に向けての検討について3点ほどまとめさせてもらっております。

まずは、その環境への影響を考慮した多様な河道の設計ということで、解析から得られた結果を踏まえながら、瀬淵環境を創出するための分散型落差工の配置とかを検討していく必要があると思います。また、実際に施工する段階において、現状から大きく河道の形状が変わりますので、底生生物に対する影響を考慮します。なお、単年度ではできないので、複数年に分けて施工する上で適切な施工方法の検討も必要ではないかと考えております。3点目が、河道を維持するために重要となるモニタリング計画です。きちっと設定した上で見ていく必要があると考えております。少し説明長くなりましたが、説明は以上で終わらせていただきます。

○岡田会長 議題の(1)と(2)について、ご説明をいただきましたけども、委員から1つずつでも結構ですし、ご質問やコメントをいただければと思いますが、いかがでしょうか。

○高橋委員 4つぐらいあるんですが、順番がバラバラになりますけどかまわないでしょうか。まず、土砂の洗掘・堆積のところの予測で、土砂供給がどこから供給されるのか、資料1-1を見ると、永瀬ダムの実績の堆砂量をもとにしてるということですが、永瀬ダムと杉田の下流とは、随分土砂供給が違うと思いますが、そこはどう考えられていますか。

○事務局 一つずつ説明させていただければと思います。今の高橋委員から話がありましたように、確かに永瀬ダム上流に比べて、杉田ダム下流の土砂供給量は少ないと思われるのは、皆さんの共通認識ではないかと思います。今回のシミュレーションをする上において、その土砂量を計測したデータがないので、便宜上、永瀬ダムの流入土砂量をベースに検討させてもらいましたが、その点について、資料1-1の3-21ページを見ていただきたいと思います。3-21ページに供給土砂量による感度分析ということで、今、高橋委員にお話をいただきましたが、一番上に供給土砂量を既往文献による $250 \text{ m}^3/\text{km}^2 \cdot \text{年}$ というケースで計算したものをケース4として計算しております。この250という値は一般的に出てくる土砂量で設定していますが、永瀬ダムについては、2-21ページをあわせて開いていただければと思います。2-21ページの一番下に直轄上流端の流入土砂量を入れておりますが、昭和60年から平成22年までは、先ほどの250に対して480、さらに平成22年から27年は1,880ということで、かなり多めのものになっております。これは平成16年、17年の山腹崩壊とかの影響がここに出てきていると思いますが、そういったことを踏まえながら、私どもとしても一般的な供給土砂量であったらどうかということも計算しました。計算した結果を3-22ページに記しております。3-22と3-20ページを見比べていただきますと、30年後の河床変動のコンター図をみてもらいますと、ケース1と比堆砂量を 250 m^3 で計算し

たものと比べますと、やはりケース4の供給土砂量が少ないので、当然上流が堆積も少なくなっているというのがわかると思いますが、先ほど話をしたように、傾向としては、その堆積する場所、洗掘する場所ってというのは、そう変わらないので、そもそもこの船底形河道の下ノ村にどれだけの土砂が入ってくるのかは、モニタリングの中で確認しながら、そのモニタリング結果が、この比堆砂量 250 m³に近ければ、そういう認識のもとに今後の対応というのも考えていく必要があると思います。

○高橋委員 基本的なところで、比堆砂量ってというのは、比流量と同じことですか。

○事務局 そうです。水が流れてくるか、土砂が流れてくるかの違いです。

○高橋委員 杉田から下流の残流域ですか。

○事務局 杉田下流になります。杉田から上流は全部ダムにたまりますので。杉田下流の面積が 11 km²として、入ってくる土砂量を計算しております。

○高橋委員 わかりました。土砂供給が少ない場合ですね、樹林化が5年から10年でということですが、そうなると、樹林化した場合、みお筋がまず固定されると思います。固定された上に土砂供給が少ないと、そのみお筋ばかり洗掘されてしまい、高知の川でよく見る、ただただ長い、一番心配してるパターンになりそうな気がします。なので、ここのシミュレーションなり、モニタリングがむしろ大事になるかもしれませんけど、慎重にやっていただきたい。詳細設計での対応になるのかもしれませんが、お願いしたい。

○事務局 今、高橋委員から言われたような、懸念がありますので、詳細設計の河道の形状とかも踏まえながら、設計に反映できればと考えます。

○高橋委員 あと2つありますけど、よろしいですか。巨石の配置を考え、分散型落差工のような形で入れていくということですが、かなり大きなものが、あの場所だと必要になると思います。そうすると、そこがフィックスポイントになって、それがこのシミュレーション結果と違ってくる将来像にならないかということですか。

○事務局 高橋委員が言われたような、分散型落差工のような石の塊が配置されると、河床形状とかが変わってくるかと思うんですが、今の河床変動計算の中では、あるポイントにある石によって、どういう動きになるかっていうところまでは、計算に反映させることができないので、そこについてはモニタリングで対応していかざるを得ないのではないかなとは思っています。

○高橋委員 そうしましたらモニタリング計画の中に十分盛り込んでいただきたいと思えます。あと一点なんですけど資料1-2の7ページですね。水深の予測結果が出てます。これ、水色系の部分は基本的に水が平水時に流れるという理解でよろしいですか。

○事務局 そうなんですけど、一番下に書いてますように、平水流量 12m³/s 程度流れているときの水面域を示しておりますので、時期によったら、杉田ダムからの放流量自体を絞り込んでいって、例えば 9m³/s のときも当然ありますし、渇水期になりますと、さらに水面が減少するという可能性はありますが、一つの条件として平水流量程度の水でお示しさせてもらったところです。

○高橋委員 そうなると、例えば10年後の河道を見てみますと、9k2の横断方向を見ると、水面の面積が流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ で、100mぐらいになりますけど、 $12\text{m}^3/\text{s}$ で100mの水面幅となると、もう本当水深のない、だだっ広い瀬になるかと思います。そういうのが、この前後200～300mですか、続くことになるんですけど、実際こういうふうになるんですかね。

○岡田会長 一つ前の6ページには、流速のコンターがありますよね。7ページの水深のコンター図と組み合わせるようには作成されてると思いますが、水深のコンター図では、横に広がったような形になってはいますが、流速コンター図は河道の中央部にのみ流れている図になっています。その点がわかりにくいと思います。同じ平水流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ ということですが、みお筋の形は、その1枚前の流速分布の河道形状と合ってると思います。しかし、こんなに水面が広がるのかなと感じています。

○事務局 一番色の薄いところの水深が10cmから20cmですが、計算の中で出てくる、少し水域が広がった箇所がそのまま反映されているので、実際の水の流れとしては、6ページにある流速分布が記した箇所が通常の水の流れになっています。7ページの水色に塗ったところは、実際にはほぼ川としての流れはなくて、少し水がたまってる程度の形になると思います。ここに関しては、詳細確認させていただきたいと思います。

○高橋委員 樹林化の箇所の河道幅とも合わないと感じています。

○事務局 そうですね。

○高橋委員 $12\text{m}^3/\text{s}$ といえば、物部川では多い流量ですか。

○事務局 この7ページの水面の箇所は確認させていただいて、後ほど回答したいと思います。

○岡田会長 お願いします。以上です。ありがとうございます。石川委員ありますか。

○石川委員 先ほどの高橋委員に関連しますが、杉田ダムから下流の土砂供給が一般の河川の想定としてケース4で計算されていると思います。物部川と一般の河川では状況が違うような気がしますが、そこら辺どうお考えですか。

○事務局 物部川と一般の河川が違うというのは、普通の250よりもさらに少ないということですか。

○石川委員 そうです、さらに少ないのではないかということと、それから流れてくる土砂の粒径も、今、大きな粒径の石が多いと思われるが、将来また細かいのがさらに入ってくる期待は薄く、洗掘や堆積は、一般の河川の土砂流入と比較して物部川のダム下流ではかなり特殊な感じがします。特に緑地公園の前から下ノ村のあたりでは感じます。今回のシミュレーションが、そのまま当てはまるのかどうか、なかなか「ああ、そうですか」とは思えません。

○事務局 すいません、お手元の資料の1-1の3-12ページを見ていただきたいと思います。一般的な河川での比堆砂量という話をさせていただきましたが、私の説明が誤っておりまして、3-12ページの図の3.2.5を見ていただきたいと思います。ここで物部川のプロットがありますが、この物部川のプロットは、いろいろな河川をプロットした図のなかで、物

部川を図から読みとると 250 m³になります。これを用いたのがケース 4 のベースとしております。

○岡田会長 ただ、これもダム流域から入ってくる土砂の量という意味になります。

○事務局 石川委員が言われたように、ここにある土砂は大半が永瀬ダムに入っ、そこから下流では入ってきていないんじゃないかという話で良かったでしょうか。

○岡田会長 そういうご発言だと思います。多分、今言われてる年平均比堆砂量は、多めな量で、河道への堆積量という意味では多い状況をシミュレーションしている結果になっていて、実際モニタリングしながら、もっと少ないはずだとか確認する必要があります。それが河道内の堆積量とか、洗掘に関係してくるためモニタリング結果を再現できるように上流からの土砂供給条件を、チューニングしていかないといけないと思います。予測する場合についても同様です。

○事務局 今、話があったように、供給土砂量っていうのが、そもそも 250 m³よりかは、もっと少ないっていう可能性もあり得るので、そこはモニタリングで 5 年後とか 10 年後、もう少し短いスパンで見えていくこともあると思いますが、その変動量をみると、逆に供給土砂量が計算した値よりは少ないのではないかということもみえてくると思いますので、そのときには、それを見越した将来の 10 年後 20 年後 30 年後の河床変動をイメージしながら維持管理していく必要が出てくると思います。

○石川委員 あと一点ですけど、11 ページの底生生物のダメージを考慮して、少しずつの区間で施工したらいいと私は言いましたが、この前漁業関係者の方と話をしていたら、何年にもわたってダラダラ工事されるのは困るという話もありました。高橋委員、魚の専門家としては、区切って短い期間を何年かに分けてやる方法と、もっと短くするとか、期間が長く続くと魚に悪い影響が出ますか。

○高橋委員 どんなに注意しても、濁りなんかは出ますよ。特に、最近、アユに対する濁りのストレスが注目されてて、以前より強くなってることも分かってきてますので、どちらの方法であれば濁りが出にくいとか、そういう検討が必要になってくると思います。一斉にやる方法がいいのか、分断しながらがいいのかは、今の状況ではわからないです。ただ、感覚的には分断しながらやるしかないんじゃないかなと思いますが、現実問題としても難しいと思います。その中で、できるだけ濁水対策を取りながらやっていくことがいいんじゃないかと思います。

○石川委員 私、底生生物のことしか考えてなかったの、魚に対する濁りの影響とかが頭から抜けてました。

○高橋委員 それと、工区を区切ると様子を見ながら一つモデル区域ができて、それをもとにまた地元の方ともディスカッションした上で、チューニングが可能だと思いますが、一斉にやると、様子を見ながら変えていく作業もなかなか難しくなってくるという面もあると思います。

○事務局 今、いただいた意見を踏まえて、検討をしていきますが、船底形河道を一気に

やるだけの予算確保がなかなか難しい時代になっております。よって、必然的に分割してやっていく必要があると思いますが、そのときの施工方法が今後の検討課題の一つになってくると思います。例えば濁水が出ないように陸域の掘削だけ先行し、水の中を触るタイミングは極力小さくするなど、掘削方法も一つとしてあると思います。環境への配慮を含めながら、その施工方法ならびに設計を進めていくことができればと思います。

○岡田会長 私からは、高橋委員からも石川委員からも最初の質問に出た、土砂の供給量に関することですが、ケース4が多めに出てるとして考えれば、逆に、30年後、途中もそうですけども、河床変動量はもう少し小さくなると想定されます。そのときには、高橋委員からも話があった、変化のない流れがしばらく続くような河道になると考えられますので、今想定している以上に分散型落差工などを入れないといけないと思います。また、その最初に巨石の配置方法とか位置の話をされてましたが、それに関しても、今シミュレーションの結果から、基本的に洗掘が起きるような場所には置かないだろうとは思っています。なので、堆積をある程度抑制するようなポイントに巨石などを置いて、堆積が少し起きないようにする効果も見込めるはずです。先ほど話したダラっとした流れにならない、変化を持たすために石を置くというやり方もあるので、そこは解析結果を活用して考えるのがいいと思います。

もう一つありますが、30年の安定性はわかりましたが、9k2あたりがかなり赤く出てくる、それも先ほどの供給量の違いにもよりますが、本当に30年間放置するかどうかというところも、平均河床高でみると数十cmのプラスですが、実際に平水時の流れと、洪水時の状況とを含めて考えていく必要はあると思います。今、シミュレーション自体は洪水ごとの河床形状がどう変化していくかを示した結果ですが、プラスして、平水時の状況、先ほど話した12m³/sだけじゃなく、もっと少ない状況でどうなるかも含めて、漁業関係者にも見ていただいて、それで問題がないかどうかを確認していただきたいなと思いました。取り急ぎはその二つですね。

○事務局 はい、岡田委員にいただいた意見を設計にも反映させていただきたいと思いません。

○岡田会長 もう一つありました、樹木の植生消長モデルで、計算するための設定が3年経つと樹木になると、これもモニタリングしながら、それでいいのか、もっと早く切らないといけないのかの判断はしないといけないと思います。最近雨の降り方が多くなるのもそうですが、しばらく降らないということも考えられ、そのときにどうするか、降らなかったときにそれなりに生えることもあり得るので、想定される条件を考慮して、生え過ぎた場合にどうするのか。そこもモニタリングになってしまいますが、あわせて考えないといけないと思います。

○事務局 その樹木については、私どもも樹木管理計画を持っていますが、その中でも極力小さい木のときに伐採したほうが、結果的に維持管理コストを抑えられるとなっておりますので、船底形河道についても繁茂状況を踏まえながらモニタリングとあわせて管理した

いと思います。

○岡田会長 そのほか、何かありますか。高橋委員にお聞きします。今、平水時 $12\text{m}^3/\text{s}$ の流れを再現した結果を出されていますが、魚の状況とか、成育場として見るときに、物部川だったらもう少し少ない流量で見える方がいいのか、 $12\text{m}^3/\text{s}$ 程度で見ればいいのか、何かご意見ありますか。

○高橋委員 難しいところですが、この下流にある通称町田堰ですが、町田堰の上下流で随分状況が違っているので、町田堰から上は $12\text{m}^3/\text{s}$ ぐらいで妥当なのかと思います。ただ、もう少し少ない流量のシミュレーション結果、特に水深、流速があると、もう少し生き物にとってどうかの判断がしやすくなると思います。

○岡田会長 わかりました。その辺は計算結果もありますので、難しいことではないと思います。計算結果を図とあわせて見られるようにしていただければと思います。片地川の、これ7ページですが、水溜り環境が保全されるというのが報告ありました。こちらは本川の出水のときに境界がありますか。本川と片地川の間少し高い段がありますが、ある程度、流量が大きくなると、片地川もこの辺も水につかってしまうということですか。

○事務局 そこは大きな出水があると、片地川と本川の水がつながるような形になりますが、そこに至るまでは片地川の水がこちらを流れるような形になると思いますが、もともとこれは中州の分を切り下げて船底形河道にして、片地川沿いについては現況の河道をそのままにしているので、結果的にはこういった形になっております。これを一つの船底形河道としてしまうと、逆に今の片地川の環境は、変わった形になるのではないかと思いますので、この形で様子を見ていくのがいいと思っております。

○岡田会長 水位が高くなると一緒になるわけですが、土砂が流れていき埋まることはあまりないですか。

○事務局 今の形状では、それが見られないので、河床変動の5ページに描いてる変動状況を見ると、片地川沿いには、部分的に堆積はありますが、洗掘の発生するような感じになっており、総じて片地川から流れ出てくる水の水路の変化について、大きな変化はないと考えております。

○岡田会長 ご意見はよろしいでしょうか。欠席された委員からも何か意見はいただいていますか。それを先に報告していただいたら、新しい質問が出るかもしれません。

○事務局 欠席される方々からの意見頂戴できれば良かったのですが、なかなか委員の方が出張などに行かれており、意見を伺うタイミングが取れませんでした。意見を伺えてなくて申し訳ございません。

○高橋委員 時間があるので。感覚的な話で申し訳ないですが、5ページの堆積量のシミュレーション結果を見ますと $9\text{k}4$ から $9\text{k}2$ のところの河道の真ん中ぐらいに、かなり堆積、 1m ぐらい堆積する場所ができています。これは、 $9\text{k}8$ から $9\text{k}6\text{m}$ のみお筋を走ってきた水が堆積すると、いったんせき止められるような形になって、片地川側に横断するような形で、横断方向に流れると思います。シミュレーション結果も、30年後はそれに近い形になって

おり、イメージ的にはもう少しガクッといきそうな気がします。この辺は大丈夫という聞き方は失礼なのですが、現場で河川の河道の曲がり方とか見てくると、もう少し曲がりそうな気がします、どうですか。

○事務局 曲がるというのは、どちらへですか。

○高橋委員 9k6 ぐらいは右岸側にみお筋ができると思います。それが 9k5 を少し下がるぐらいのところ、左岸側に渡るような流れになるのではないかと。それは 9k3 ぐらいを中心に溜まる中州状の堆積にせき止められるようになって、行き場を失うような形で左岸側に縦方向、横断型の瀬ができるのではないかと感じます。

○事務局 今ですね、5 ページが河床の変動高で説明させてもらっているのですが、そういった見方になってしまうかと思えます。実際の河床の形状としては資料 1-1 の 3-20 ページを見ていただきたいと思えます。ここが一番右が、先ほどお話のあった変動量が上側で、下側が河床高コンター図になりますので、9k5 から 9k4 にかけてが、非常に色が近くて見にくくて申し訳ないのですが、形状とすれば左側の図面してもらいますと 9k4 ぐらいの図面のケース 1 を見ると、9k4 付近も変動量は上側にありますように盛り上がった形になっていますが、河道の形状とすれば、ある程度フラットな状態になっていますから、高橋委員が思われているほど左側にいかずに、そのまま下流側に堆積土がたまっていく形になるのではないかと思えます。

○岡田会長 6 ページとか 7 ページの先ほどから出ている平水時の流速と水深を見ていただくと、ほとんどみお筋も変わらず、若干 30 年後の流速が速くなっているのは、河床が少しだけ高くなった分です。同じ流量に対して流速が大きくなっているという見方ですので、中に砂州ができる感じではなくて、中央部の少し低かったところが平らに近くなったイメージだと思います。

議事(3)にいつてしまうと、今後の話にいつてしまいませんか。今のモニタリングの話もずっとされてたんですが、その議事(3)でもそういう話になりますか。

○事務局 議事(3)のところでは、今後の設計とかモニタリングの進め方を、さらりと説明する形になるので、基本的に河床変動の話であるとか樹木の話は、今のこの議論の中でしていただけたらと思えます。

○岡田会長 わかりました。そうすると、今の意見に出てきたモニタリングが前提ですが、落差工をどこに配置するかという問題も検討しないといけないと思えます。それに関しては、これも難しいと思えますが、このシミュレーション結果の中で出てくる流れだと、どういう場所に落差工などを置いたらいいのか何かありますか。それはあまり関係ないですか、位置としては。

○高橋委員 それは私ではわかりません。ただ、等間隔とかそういうことではなくて、安田川で位置決めをされてるところも、うまく位置決めされてるなど思ったんですが、これも詳細設計の段階で議論するしかないと思えます。あるいは、試しでモニタリングしながら決定していくかもしれないと思えます。希望を言えば、分散型落差工等を入れるのに

対し、施工前にどこかの物部川の河道を使って、試験的なものをやって、どう変化するかを実際に見ることができると、よりわかりやすいと思います。施工を考えている箇所と違う場所となると、町田堰から下流にならざるを得ないと思います。

○岡田会長 それは場所が少々変わったとしても、大丈夫でしょうか。場所の違いによる影響はあまりないですか。

○高橋委員 それはないと思います。これができれば、今、不良漁場が下流にだいぶ広がっているの、その辺がどう変化するかは、生物的には一応知りたいと思ってます。生き物の場合、実際に見てみないとわからないところが多々ありますから、潜水してモニタリングしながら、どう変化するかを見たり、出水なんかも経験したほうが良いと思います。

○岡田会長 理想的には1回2回の出水でどうなるかを見たいですが、台風が1回くれば、ある程度のことはわかると思います。いかがですか。

○事務局 高橋委員が言われたこと、ごもっともだと思いますし、また漁業の方々も戸板島下流のところで漁協さんの努力で小さい分散型落差工みたいな形の試験施工的にやられて、国としても何かできることがあればやってほしいという要望もあります。しかし、予算的な話をしたらダメですが、予算措置が厳しい中で、どこまでできるのかは、ここで明言できないところです。しかし、結構大規模な掘削となるこの船底形河道をするに当たっては、できれば好ましいなどは思っています。施工サイドと相談しながら考えたいと思います。

○高橋委員 ぜひ、よろしくお願いします。

○岡田会長 何を見るかというのは、こういう場所に落差工を設置すると、どのように流れが変わって、魚がくるかということによろしいですか。

○高橋委員 そうです。

○岡田会長 はい。よろしいですか。

○事務局 またほかの委員の方には、本日いただいた意見を踏まえて、また資料を送付して、さらに追加の意見も伺うことができればなどは思っております。

○岡田会長 モニタリングの手法について、細かい生物調査もですが、樹木とか地形というのは、上から写真を撮るだけでかなりわかります。なので、なるべく大きい出水があったあとには必ず撮るとか、調査基準を決めていただいて、全部一緒に調査するのではなくて、頻度をそれぞれの項目で考え、調査していただければと思います。よろしいでしょうか。

それでは、委員からの質問も出たので、議題の(3)に移らせていただきます。今後の予定についてお願いいたします。

(3)今後の予定について

○事務局 はい、そうしましたら議題(3)の今後の予定について説明をさせていただいたら

と思いますけれど、1枚の資料2つというのを見ていただきたいと思います。左手のほうに第1回から第3回にかけて審議いただいた内容を記載させてもらっております。右側のほうに今後の予定、進め方を記載してありますが、右上に平成30年度の検討内容を船底形河道の詳細設計の実施とし、施工計画、環境・景観等に対しての具体的な対策を検討した上で、第4回のこの本検討会を実施したいと考えております。来年度の予算の話になってしまいますが、来年度がこの船底形河道の詳細設計が実施できるかどうか、非常に厳しい状況になっております。状況により、来年度この検討会が開催できずに、もう1年先になるかもわかりません。そこはできるところを進めていかざるを得ないかと思っております。いずれにしても、まずはその船底形河道の詳細設計を実施して、モニタリング計画、施工計画を含めて第4回の維持管理の容易な河道の検討会として開催をさせていただき、審議をいただけたらと考えております。その後は、4回5回と必要に応じて続けていく必要があると思います。本日頂いた樹木の話とか、河床の変化とか、モニタリング項目はいろいろ多岐にわたると思いますが、モニタリングを行い、その結果がある程度見えてきた段階で、またこの場で審議いただいて、下ノ村の維持管理の容易な河道の、その行く先の管理の仕方などを含めながら議論いただけたらと考えております。次の第4回の会議に向けて、私どもも必要な検討を進めていきたいと思っておりますので、またよろしくお願ひします。

○岡田会長 よろしいですか。議事(1)(2)(3)が全て終わりましたので、それでは事務局にお返しいたします。

4. 閉会挨拶

5. 閉会

○進行係 岡田会長、長時間進行ありがとうございました。また、委員の皆さま、ご熱心なご意見・ご検討、誠にありがとうございました。以上を持ちまして第3回維持管理の容易な河道の検討会を閉会いたします。本日は誠にありがとうございました。