

平成28年度 第1回 吉野川河道管理検討会

議事録

平成28年9月5日（月）

13:00～15:00

徳島河川国道事務所 2階会議室

1. 開会

○司会（河野） 皆様、お待たせ致しました。定刻となりましたので、只今から「平成28年度 第1回 吉野川河道管理検討会」を開催致します。私、本日の進行を担当させていただきます国土交通省徳島河川国道事務所の河野でございます。よろしくお願い致します。

開催にあたりまして、会場の皆さま及び報道関係の方にお願ひ申し上げます。受付の際にお配りしております「吉野川河道管理検討会の傍聴者の皆様へ、傍聴にあたってのお願い」「吉野川河道管理検討会、取材にあたってのお願い」を一読していただき、円滑な議事進行のためご協力くださいますよう、よろしくお願いいたします。

次に委員の皆様にお願ひがございます。本会議は公開で開催しており、会議の議事録につきましては、会議後、ホームページでの公開を予定しております。その際、委員の皆様のお名前を明示して公開しようと考えております。どうぞ、ご理解のほどよろしくお願い致します。なお、公開に際しては委員の皆様にご発言を確認いただき、公開したいと思っております。後日事務局より確認させていただきますのでお手数ですがよろしくお願い致します。

それでは、議事次第の2番目の挨拶に移らせていただきます。会議開催にあたり、四国地方整備局の舛田河川調査官よりご挨拶を申し上げます。

2. 開会挨拶 四国地方整備局 河川調査官

○事務局（舛田） 四国地方整備局河川調査官の舛田です。本日はお忙しい中、この検討会にご出席を賜りまして誠にありがとうございます。また、日頃から河川行政に関しましてご理解・ご協力賜っておりますことをこの場を借りて御礼を申し上げます。

今般の台風12号につきましては、今年初めて四国に直接向かってくる台風ということで警戒をしておりましたし、まだ気は緩められない状況ですけれども、そういった状況がございました。その一方で、吉野川においては渇水の状況でございまして、そうした状況を見ると、この水管理国土保全というのが非常に難しいなということを感じておるところでございます。

また、今年、東北・北海道の方では、台風・洪水による被害というのも出ておまして、そうした中では堤防が決壊をしたり、あるいは川が溢れたりですね、また、道路の橋が洪水によって落ちたりですね、そういった課題が浮き彫りになっておるところでございます。そういった中で、この吉野川におきましても河道管理上の課題、とりわけこの侵食の対策というところがございますけれども、そういった点について限られた時間ではございますがご検討・ご助言を賜りまして、それを今後の河川整備にしっかりと反映させていただきたいと思っております。

本日はどうぞよろしくお願い致します。

3. 資料確認

○司会（河野） それでは、お手元でございます資料の確認をさせていただきます。

まずはA4縦の議事次第。それからA4縦、説明パワーポイント集。これは委員と事務局のみの配布となっております。それから「平成28年度 第1回 吉野川河道管理検討会」という赤いファイル、これは委員と事務局以外の方は中身のみ、赤いファイルでなくて中身のみとなっております。それからこれは、委員と事務局のみですが、封筒、A4まち付きの封筒でございますが中をご覧ください。吉野川水系河川整備計画点検結果についてという分と、徳島河川国道事務所管内事業概要図という2セットになっております。それから、委員の方のみの配布で、A3横の吉野川下流の環境情報図、参考資料というもの。これは委員の方のみでございます。なお、この資料につきましては重要種の位置を特定できる内容のものであるため、重要種の保護の観点から、本会議後、回収をさせていただきますので、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

資料の不足等はありませんでしょうか。もし不備がございましたら事務局までお申し出下さい。

4. 委員紹介

○司会（河野） それでは本日まで出席いただいております委員の紹介をさせていただきます。議事次第の次のページ以降に吉野川河道管理検討会委員名簿、配席図がございます。

委員名簿の順に紹介させていただきます。

徳島大学大学院 教授 渦岡委員（うずおか いいん）でございます。

○渦岡委員 渦岡です。どうぞよろしく。

○司会（河野） 徳島大学大学院 教授 鎌田委員（かまだ いいん）でございます。

○鎌田委員 鎌田です。よろしく申し上げます。

○司会（河野） 徳島県植物研究会 会長 木下委員（きのした いいん）でございます。

○木下委員 木下です。よろしくお願いします。

○司会（河野） 徳島大学大学院 教授 武藤委員（むとう いいん）でございます。

○武藤委員 武藤でございます。よろしくお願いします。

○司会（河野） どうぞよろしくお願いいたします。

5. 規約について

○司会（河野） それでは、次に、議事次第の3. に入らせていただきます。

まず、（1）の吉野川河道管理検討会規約について事務局から説明をいたします。

○事務局（西山） 四国地方整備局徳島河川国道事務所副所長の西山です。

紙ファイルの資料1をお願い致します。「吉野川河道管理検討会規約」としまして第1条から第7条まででございます。主要なところは着席して説明させていただきます。

第1条は検討会の設置でございます。吉野川における侵食対策につきましては、平成28年3月の吉野川水系河川整備計画の点検結果を踏まえ、侵食箇所の護岸や根固工の対策のみならず、樹木伐採の抑制や河床の固定化対策など周辺の河道管理と一体となった対策を検討する必要があります。このため「吉野川河道管理検討会」を吉野川学識者会議の部会として設置することとし、検討会では第2条の吉野川岩津下流の河道変遷の取りまとめ、侵食対策の今後の方向性の検討、西原箇所の侵食対策の検討の3点につきまして、ご指導・ご助言をいただくこととしております。

第3条は検討会の組織でございます。検討会は本日ご出席の吉野川学識者会議の委員4名で構成致します。検討会に会長をおきますが、委員の互選により定めることとしております。この後、委員の皆様にはよろしくお願いいたします。会長には検討会の会議の総括と会議の議長をしていただきます。また、会長の指名により会長代理をおくことが出来ることとしております。なお、検討会には会長の求めにより委員以外のものも参加できることとしております。

続いて第4条です。事務局は徳島河川国道事務所内に置きます。

ページ開きまして第5条。検討会は徳島河川国道事務所長が開催致します。

第6条は冒頭でご説明した、情報公開につきまして記載の通りです。

以上、簡単ではございますが検討会の規約でございます。

○司会（河野） 以上となります。ご質問等はございませんでしょうか。

6. 会長・会長代理選出

○司会（河野） それでは、吉野川河道管理検討会規約第3条に基づき、会長の選出に入らせていただきます。

規約において、会長は委員の互選によって選出することになっております。どなたか立候補、またはご推薦される方はございませんでしょうか。

鎌田委員、お願いします。

○鎌田委員 河川工学の専門家でいらっしゃる武藤先生を推薦したいと思いますがいかがでしょうか。

○司会（河野） ただいま鎌田委員から武藤委員のご推薦がございましたが、皆様、いかがでしょうか。

[異議無しの声]

○司会（河野） 武藤委員、お引き受けをお願いしますでしょうか。

○武藤委員 僭越ではございますが、よろしくをお願いします。

○司会（河野） それでは会長は武藤委員にお願いしたいと思います。

それでは、武藤委員は会長席へ移動をお願いします。

7. 会長挨拶

○司会（河野） 規約第3条4項において、会長の指名により会長代理をおくことができるとされており、会長代理は会長不在の場合に会長の職務を代理することとしております。武藤会長、指名をお願いします。

○武藤会長 はい。4名の委員ですので会長・会長代理となると半分にもなるのですが、私も何があるかわかりませんので、鎌田先生に是非お願いしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

[異議無しの声]

○司会（河野） では鎌田委員、よろしくお願ひいたします

それでは、ただいまから、吉野川の河道管理に関する審議に入っていきたいと思ひます。ここからは武藤会長に進行をお願いしたいと思ひます。武藤会長、お願ひいたします。

○武藤会長 はい。わかりました。進行に先立ちまして、改めてただ今、会長にご指名いただきました武藤でございます。一言述べさせていただきたいと思えます。

河道の管理ということが議題になっておる訳ですけれども、いわゆる治水というものは、事務所の方々を前に私が申し上げるのもなんなのですが、いわゆる既往最大主義。それから計画洪水主義という形でまいりまして、想定した最大のものを安全に流すということ、まず、第一位においておかれたと思われま。そうしておけば教科書的には、流速、そこから想定されるせん断力は最大以下というような形で安全に流せるという形で我々も習って参りました。

ところが、近年の河道状況の変化ということを考えますと、必ずしもその最大値のみを相手にしていたのではうまくいかないという面もあるということが特にここ最近顕在化してきているということがあろうかと思えます。これはいわゆる気候変動による最大値の上昇というものはまた違う面でございます、これこそがこの河道管理ということがいわれるようになった最大の原因かと思うのですが、つまり河道の形というものがこの治水事業の進展と共に、やはりそれに応じて変わってきていると。それによって、一昨年の問題ですけども、必ずしも最大流量ではないのに大きな侵食が起こったというようなことがございます。これに対するためには、今までとは少し違う形でやはりものを考えないといけません。そういう意味で今回、まずは、順不同ではありますけども川の中の土砂の動き、それによって地形がどう変わるかという点。それと、それを構造物を用いて対応していく訳ですから、耐侵食力に代表されるような構造物の面。それと、非常に大きな問題として、やはり河道の中の樹林というものがこれらの流れ方であったり、構造物への作用の仕方ということを変えているというようなことで、この4人の委員が招集されたのだというように私は理解しております。

いわゆる学識者会議のような大きなところで色々な面から検討することも大事なのですが、ここは、やはり我々のそれぞれの専門を非常に濃密に戦わせて、かつ機動的に動けるような委員会というようにさせていただけたらなと思えますので、先生方もご協力をどうぞよろしく願いいたします。

そうしましたら、座らせていただきます。

8. 検討会の進め方

○武藤委員 議事の方に戻りまして、議事次第の2番目ですけども、この「吉野川河道管理検討会の進め方」ということで、事務局の方からご説明お願い出来ますでしょうか。

○事務局（前田） はい。事務局の徳島河川国道事務所河川調査課長の前田と申します。それでは、資料2「吉野川河道管理検討会の進め方」について説明をさせていただきます。

資料の2-1の上側をご覧ください。パワーポイントで前でも映してございます。まず、侵食箇所の護岸・根固工の対策のみならず、樹木繁茂抑制、河床の固定化対策など周辺の河道管理と一体となった対策を実現させるため、段階的に検討することを考えております。

先ほどの規約にもございましたが、検討すべき業務として3つございます。吉野川岩津下流河道変遷のとりまとめ、西原箇所侵食対策の検討、そして侵食対策の今後の方向性。この中でまず第1段階といたしましては、1番2番の吉野川河道変遷と西原箇所につきまして、まず、河道の変遷を整理し、河道の特性を整理する。そして、侵食されるリスクが高い箇所というものを抽出します。そして西原箇所の方では、西原箇所をモデル事例といたしまして、侵食箇所の発生要因を分析し、その対策工を検討いたします。

それらを踏まえまして、第2段階といたしまして、侵食リスクが高い箇所を抽出したところについて一つ一つ評価をしていくという話と、侵食対策の今後の方向性についてとりまとめるという部分を第2段階というふうに考えております。

そして、検討項目につきましては、第1回の検討会と第2回の検討会、高度な検討が必要でありますため、2回に分け実施することを予定しております。

その第1回と第2回の分け方につきましては、先ほどの第1段階、第2段階という分け方と同じとしております。

そして、対策効果については今後も、継続して確認をしていく必要がありますので、平成29年度以降も開催をしていくということとしております。

事務局からは以上でございます。

○武藤会長 はい、ありがとうございます。そうしましたら、只今ご説明いただきました、進め方、特に内容的な面も問題になってきようとは思いますが、何かご意見、ご質問等ございますでしょうか。

よろしいでしょうか。そうしましたら、本日この第1回目につきましては、前のパワーポイントの方でございますけれども、1から3の3つの内容につきましてこれから審議をさせていただきたいと思っております。

9. 吉野川岩津下流の河道変遷と特性、侵食リスクが高い箇所の抽出

○武藤会長 はい、そうしましたら議事3になりますが、議事の両括弧3ですね。吉野川の河道管理（侵食対策について）という事で、只今も申し挙げましたように3点、吉野川岩津下流の河道変遷と特性、それから2番目の侵食リスクが高い箇所の抽出、3番目に西原箇所の侵食対策の検討という3項目があるのですが、内容多岐に渡りますし、いわゆる1項目の河道変遷とそれから見えて来る侵食リスクが高い箇所というのは、お互いに関連しているというか、ひとまとめでまとめられるかと思っておりますので、まずはこの1番と2番について一括で事務局の方からご説明お願いしたいと思っております。宜しく申し上げます。

○事務局（前田） はい、それでは事務局から吉野川の河道管理侵食対策について、お手元の資料3というものが正式な資料となるのですが、その中、それを資料3の概要の説明するようなものとしてパワーポイントの作成をしております。

まず、まえがきの部分でございます。まえがきの部分では、河道管理のあり方として3つポイントを挙げてあります。河川区間ごとの特性に応じた河道管理、そして現況河道の

維持を重視した河道管理、そして河川環境と調和のとれた河道管理、こういった河道管理のあり方を見据えた上で近年の平成 26 年 8 月台風 12 号、11 号洪水では砂州の固定拡大化に加えて、みお筋の河床低下など河道の経年変化特性に起因する侵食被害というものが発生いたしました。それを踏まえて、侵食箇所の部分的な護岸や根固め部対策に加えまして、こういった砂州の固定化対策や樹木繁茂抑制などの河道管理と一体となった侵食対策を行う必要がございます。

続きまして、吉野川岩津下流の河道変遷と特性です。これは、洪水発生の昭和 36 年から平成 27 年までの状況でございまして、岩津地点約 8,000m³/s 以上の洪水が 29 回、岩津地点で 12,000m³/s 以上の洪水が 8 回発生しております。比較的大きい規模の洪水が少ないのは昭和 52 年から平成 15 年の 27 年間となっております。

続きまして、吉野川の砂利採取でございます。吉野川は大正 10 年頃より砂利採取が始まっておりまして、一時ピークがございました。昭和 30 年代から 40 年代にピークがございましたが、50 年代後半頃から砂利採取、大分治まっております。こういった状況となっております。その事業につきましては上流山地部の林相は針葉樹林が約 70% を占め、広葉樹林が約 30% 程度となっております。これは本文 4 ページ目と対応しております。流域における砂防堰堤等の整備は直轄及び徳島県管理施設併せて砂防堰堤が約 1,200 基、護岸工、流路工、床固め工が約 400 基整備されております。

続きまして本文 5 ページ目の部分でございます。吉野川の河床変動の状況を平面的な変化で見たものでございます。河口から柿原堰までの区間におけるみお筋については、これまで移動量が比較的小さい部分でございます。一方柿原堰から上流、岩津までの区間につきましては平成元年以降、小規模な砂州の移動や砂州固定化、拡大に伴うみお筋の移動が見られまして、水衝部箇所というものが徐々に移動している部分が見られております。

続きまして本文 6 ページの所になります。吉野川の平均河床高というものは先程の砂利採取の話がありまして、昭和 30 年代頃後半から 40 年代頃にかけて低下をし、更に昭和 50 年頃にかけて 2m～4m 程度低下をしております。それ以降、昭和 50 年以降、砂利採取は小規模となり平均河床高は概ね安定傾向にあります。

続きまして本文 7 ページ目でございます。昭和 50 年代後半頃から砂利採取の減少に伴い、人為的な攪拌の頻度が減少しました。更に比較的大きい規模の洪水の発生頻度が減少していたことから砂州上の樹木や草本の繁茂が拡大し、砂州が固定化、拡大すると共にみお筋河床高の低下が進行し、河道が二極化するといった事例が確認されております。この図はシナダレスズメガヤ郡落の増減面積でございますが、平成 26 年台風 12 号、11 号等、中規模洪水があった結果、砂州上の草本の繁茂は抑制させているといった結果がみられます。

本文 6 ページ目です。これは河床変動の状況の中で固定水衝部の局所洗掘進行や河道の二極化、この砂州高とみお筋河床高の比高差、比高が拡大しているという事が見られます。この上の点線の部分が砂州の平均の高さで下の部分がみお筋の平均河床高でございます。この差がどんどん広がるといったことが下の部分で示されております。

そして 8 ページ目、河床変動の経年変化です。吉野川下流の年平均河床変動高、1 年あたりの河床変動高を示しております。昭和 41 年から昭和 50 年にかけては、こういった大きな減少というのがありますが、それ以降昭和 50 年、特に平成になってからは安定傾向となっており、土砂収支のバランスが概ね保たれているというふうに考えられます。

9 ページ目、昭和 52 年から平成 15 年の 27 年間に比較的大きい規模の洪水が少なかったことから樹木の繁茂が急激に拡大をしていると。昭和 50 年、平成 15 年、そして平成 21 年と増加していると。シダや広葉樹林で右が竹林でございますが、増加しているといった傾向が見られます。

本文 12 ページ目、今度は植生の横断的な変化というものを見ております。この中で 21km 付近の西条大橋付近と 37km の西原地区につきまして、より詳細に中身を見ますとこういう図になります。これは 21km の西条大橋付近でございます、この中でジャヤナギ、アカメヤナギ群集が増加している。また、こういったツルヨシ群落も増加しているといったことがみられます。平成 16 年から平成 17 年、この 12 年と 27 年の間に洪水が、大きい洪水が起きたんですけど、そういった影響にもかかわらず増加をしていると。そして、西原地区、後程ご議論いただく場所になりますがこれは、ジャヤナギ、アカメヤナギ群集が消失をしているといった現象がみられました。更にちょっと薄くて見にくいのですが、このカーブが直立するような河道の形となりまして、河道の形も変わっておりますことから洪水により河岸侵食が発生し、こういった群集が流出したのではないかとというふうに考えられます。

そして本文 19 ページから 20 ページ目、植生の中で重要種というものの確認をしています。中でもカワラサイコ、ハマウツボ、カワラハハコなどを水分条件が厳しい所、礫河原に特徴的な種というのもみられております。

そして近年の洪水による主な侵食被害、本文の 21 ページ目から 22 ページ目というのも整理しております。平成 16 年以降の主な侵食被害の箇所数は 24 箇所、延長は 9.9km となっております。尚、現在被災箇所については護岸、根固、水制により強固に復旧しております。この中で数カ所、取りあげてご説明をいたします。これが、20km 付近の左岸瀬部という所で、河岸が崩れるような河床洗掘、護岸崩れといった被災が発生いたしまして現在は護岸復旧、根固補強の対策を行っております。

そしてもう 1 つ 22km 付近の右岸四ツ屋では平成 16 年の台風 21 号によって河岸洗掘が発生いたしまして、それにつきましても護岸復旧、水制工といった復旧状況となっております。

そして本文 31 ページ目でございます。吉野川の下流河道の特性は第十堰、柿原堰の横断構造物を境界に大きく 3 つの区間に分割されます。以下に分割区間の主な特性を示します。

まず、第十堰～河口の部分、ここにつきましては特性としては砂による河道、砂河道となっております、また潮が入ってくる感潮区間となっております。そして特徴としては砂州とみお筋が固定化されております。生態に関しましては、シギ・チドリ類が飛来可能な広大な干潟が広がっております、また感潮区間であることから塩沼植物の生育場となっております。

続きまして、柿原堰～第十堰につきましては特性としては砂利河道、樹林化により砂州高が上昇している。そして砂州とみお筋が固定化しております。ここの生態といたしましてはヤナギ林や外来種であるシナダレスズメガヤが繁茂している状況となっております。

そして最後に岩津～柿原堰区間につきまして、砂利河道の特性をもっております。また、樹林化により砂州高が上昇しているという部分につきましては、こちら一体で同じ状況となっております。ただし、ここで岩津～柿原堰で特徴的なものがありまして、それが水衝

部の移動が著しいみお筋の変化がよくある箇所というふうになっております。生態につきましては、河原がコアジサシ等の繁殖地となっております他、ヤナギ林、シナダレスズメガヤが繁茂をしておるということになっております。

続きまして、侵食リスクが高い箇所の抽出に移ります。本文 34 ページ目で侵食リスクが高い箇所の抽出というものを行っております。まず、偏流や局所洗掘など侵食リスクが高い箇所の抽出にあたっては吉野川下流の河道特性、先程 3 つに分けたような河道特性を踏まえた上で河川の横断測量結果や A L B 調査、これすなわち河道の 3 次元データを取得する航空レーザー測量を行っているのですが、そういったものを用いまして河道の形、そういったものを用いて河道の変遷や侵食被災事例に基づいた判断を行って、侵食リスクが高い箇所というものを抽出いたします。まず水衝部の移動が著しい部分につきましては、すなわち、みお筋の変化が激しいため河岸側へ向かう流れ、すなわち偏流が起きる可能性があるということで偏流による侵食被害の可能性をチェックいたしました。それにあたっては、過去の被災事例、特に西原箇所の被災事例を考えまして偏流による侵食リスクの高い箇所というものを抽出しております。

一方、砂州とみお筋が固定化されている所につきましては、局所洗掘による侵食被害の可能性があるということで、評価指標としてはどこが深く掘れているか、相対的な洗掘深の深さ、そして、みお筋が河岸に寄っているか、みお筋の位置。そしてまた、そういった現象が進行性のあるものなのか、近年の河床変動等のチェックをして局所洗掘による侵食リスクが高い箇所というものを抽出しております。

続きまして、本文 35 ページ目から箇所ごとの侵食リスクが高い箇所の抽出というものを行っております。まず 1.2km 河口部の左岸でございます。この図の中でまずお示ししないといけないのが、この白色で抜けている部分、これが航空レーザー測量 A L B によって測量するのですが、そのレーザーが、水深が深すぎて届かない部分につきましては白抜きとなっております。黒の点線は先程の相対的な洗掘深の深さ。深い部分について黒の点線で示しております。1.2km の河口部左岸につきましては、こういった深い部分がございますので、局所洗掘の可能性のある場所として抽出をしております。

続きまして、5.4km 左岸。これは、局所洗掘が発生している場所として抽出をしております。そして 8.8km 四国三郎橋上流の左岸。これにつきましても局所洗掘が発生をしている箇所として抽出をしております。

続きまして、本文の 37 ページ目をご覧ください。10.8km 名田橋付近の右岸でございます。これは、局所洗掘が発生しているのとあと二極化、砂州高の上昇、更にみお筋が深く掘れる二極化の発生というのもみられます。そして 12km 左岸。これにつきましても、同様に局所洗掘と二極化が発生している状況がみられます。

38 ページ目につきましては、14.6km 第十堰付近の右岸。これにつきましても、局所洗掘が発生をしております。16.2km につきましては六条大橋下流の左岸になりますが、局所洗掘と二極化が同時に起きているということで抽出をしております。

続きまして 39 ページ目をご覧ください。18km 高瀬橋上流の右岸。局所洗掘、二極化の発生がみられます。19.8km の左岸につきましては、これも局所洗掘、更に砂州高の上昇する二極化が発生をしております侵食リスクが高い箇所として抽出をしております。

本文 40 ページ目。これにつきましても 22.2km、23.4km も同様の理由で抽出をしております。ここから柿原堰上流の区間に入ってまいりますので、先程ご説明をいたしましたみお筋の変化の激しい部分となってまいります。ですので、特に偏流、こういった河岸に向かう流れを注意してみる必要がございます。29km のこの善入寺等の左岸側。こちらの方で、偏流が発生する河道のみお筋の形となっておりますので、そこを偏流リスクのあるとして抽出をしております。

続きまして 42 ページ目。阿波麻植大橋の下流。善入寺島あたりの右岸。ここにつきましても偏流が発生するリスクが高い箇所として抽出をしております。

そして 43 ページ目。これは、35.6km 付近。ここは河岸侵食が発生するような予兆がこの断面図からみてとれますので、そこにつきまして局所洗掘が進行する恐れがあるとして注意をしてみる必要がある箇所となっております。

続きまして、これは西原箇所の偏流になります。ALB のデータをみましてもここに深いみお筋、河岸に向かうようなみお筋が出来ておりますので、こういった箇所は偏流リスクが高いとして抽出をしております。

最後に 38km 付近。ここは局所洗掘が横断面図からみられますので、こういった所を抽出しております。こういった流れを踏まえまして、侵食リスクが高い箇所の抽出結果はこの図のとおりとなります。これが本文のページ 45 となります。偏流による侵食リスクが高い箇所は 3 箇所ございまして、それ以外の緑の丸の部分は局所洗掘による侵食リスクの高い箇所となります。それを一覧表で整理いたしましたのは、本文ページ 45 ページ目の下の部分になりますが、こういった形で表にまとめております。今回の検討会では、吉野川左岸の西原箇所 35.6km から 36.7km。ここは偏流リスクが高い箇所となっておりますが、その次のところにおいて偏流解析について検討を行う予定としております。以上で事務局として説明を終わります。

○武藤会長 はい、どうもありがとうございました。まず、片括弧 1 の岩津下流の河道変遷というところでは、いわゆる学識者会議の方での情報提供とも重なっている部分もあるかと思うのですが、河道の河床高に代表されるような変遷とか樹木の変遷の一部、植生の変遷という形でデータが提供されまして、最終的には、岩津下流というのは 3 つの区間に特性上分けられるだろうという話でまとめていただいているのかなと思います。

2 番目の侵食リスクが高い箇所というのは、ここでは大きく、偏流という点と局所洗掘という 2 点に着目して、それぞれ、局所洗掘であれば堤防に近いところでそういうものが起こっている場所、それから偏流は堤防に向かって流れが発生している、ないしは顕在化するであろうという場所をピックアップしていただいたのが本文でいえば 45 ページ、説明資料の 35 ページの下のところにまとめられているのかというふうに思います。

以上ということで、情報をまとめて頂きましたが、委員の方々から、質問あるいはご意見等ございましたらよろしく願います。

○鎌田委員 意見ということではないのですが、これからの進め方との関係性も含めて教えていただければと思います。偏流が起こることによる堤防へのリスクが一つと、樹林化とかによる水が押し込められて二極化していくことで起こるリスクの二つというふうに理

解しました。偏流対策をとるにあたって、なぜ偏流が起こっているのか、樹林化が起こっているのかの要因分析は必要になると思いますが、それはどの段階、次に示して頂けるのでしょうか。

対策にどういう理由があって、その理由に対しての対策。

○事務局（安永） 事務局の安永です。私の方から補足させていただきます。偏流のリスクにつきましては、本日は、西原の災害事例がございましたが、その復旧と申しますか今後の方向性を示して頂く中で、なぜそういう偏流が発生してきたのかということをしつかりこれからご説明させて頂きたいと思っております。後ですね、偏流以外の二極化につきましても、なぜそうなってきたのかというところは、先ほど説明させて頂きましたが、これまでの河道の変遷の方から見ていく限り、やはり大きな洪水が減ってきたということと樹林化というものが密接に絡んできておりますので、それを少し一つずつ、こういった状況が現地で起きているのかというのは、次回2回目で行っていきたくと思っております。結論から申しますと個別に、なぜそうなってきたのかという要因分析をしながら、対策というものを示していきたいというふうに考えております。

○鎌田委員 本年度は少なくとも河川整備計画への反映は目指されていると思うので、本当に重要な場所とプライオリティ、優先順位を決めていきながら至急やらなければならないところと長期的に考えなければならないところを切り分けていくというプロセスがどこかであるのでしょうか、理解しています。次に質問なのですが柿原の直下のこの流れは偏流に定義されないのですか。資料3の41面を見ていただくと偏流というのは60度以上の角度をもって護岸に流れていくような定義だったと思っておりますが、柿原の直下は偏流には加えない、ここは深掘のような形で示されています。

○事務局（安永） 先生のご指摘の通り60度というのは偏流で使っています。これについて改めて説明しますと西原箇所は水の流れの角度が災害の発生前は60度だったという事が航空写真でわかっています。柿原堰から上流は水衝部が動くということで60度を採用させて頂きました。しかし柿原から下流、今ご質問のあったところは水の流れはどちらかといえば柿原堰の固定堰に起因する流れ、つまり第十の下流もそうなのですが、こういった水の流れになるだろうとあらかじめわかっておりますので二極化というか深掘というところで整理させていただいております。

○鎌田委員 段取りとしてはとりあえず現象面の把握があって、なぜその現象がおこるのかという要因解析があって対策するという段取りになると思っておりますので、今はどういうリスクがあるのかという現象面の抽出というプロセスであれば、偏流が起こっている場所として書いておいてもいいと思っておりますし、次の要因解析でどちらかというところ、他の場所とは要因が違い、対象からはずしていきたくと思っております。僕はそういうロジックが好きなのでロジックをもう少し大事にしながら説明をしてもらいたいと思ったのと、図としてはまず両方のリスクがある。表面的には同じようなリスクがあってその要因の切り分けをすると、どの要因が一番効いているのかが浮き彫りになって対策のやり方も変わってくると言うこと

がわかるのだと思います。定義から言うとこれは偏流じゃないですか、という単純な質問です。

○武藤会長 おそらく偏流というものが単に堤防に対する角度何度という形で決めるとまさしくそういうお話になるのだと思いますが、偏流という言葉の定義次第なのかなと思います。私もどちらかというとな事務所さんの定義のほうに近い理解はしているのですが、河床変動の中には土砂の動きだけではなくて樹木があることによって水みちの形が変わることがあるわけで、それによって生じているのが偏流という定義なのだろうなと思います。こちらの方は確かに角度的には堤防に対する何らかの角度をもっているわけなのですが、さきほど安永さんがまさしく説明されたとおり、堰に対して越流量が小さいときにはこのような斜め向いた流れというのが生じますので地形だけで見る偏流とは意味合いが違うのかなと。偏流というのは角度があるとともにさらにその変動の幅が大きな今後の動きが予想されるだろうという意味合いなのだと思います。すみません。それが数値的なロジックにはなっていないのですが。

○鎌田委員 言いたいことはわかりますが、それが説明にはなっていない。今は地形だけをみて偏流がどうか示しているにすぎない。

○武藤会長 そこがもう少し踏み込んだ形で偏流というものを決めたほうがいいのではないかなというのが私の考え。単に角度だけの問題ではないよという意味合いで。

○鎌田委員 それはそれでかまわないと思いますから。次の要因解析とかが重なってくると、今おっしゃったことも浮き彫りになって、リスクの考え方と対応つけられるような整理ができるのではないかと。今大事なのはどこでなにが起こっていて、それが何故起こっているのかという事を切り分けるための資料整理なので。

○武藤会長 偏流とか局所洗掘という理由まで見通した形で決めてしまっているというとならえ方になってしまうので、リスクの場所の特定という意味で言えば2種類あるというのはいいのですが、もう少しぼんやりととらえていた方がいいのではないかと思います。

○鎌田委員 僕らはある程度勉強もしてきていますし、考えていることも理解してディスカッションできますけど、一般の方とかは初めて聞く内容で、情報としてはこの地形だけを見ながら初めて説明をされているので誤解が生じないような説明の仕方をしっかりされた方がいいのではないかとという単純にそういう話だけです。

○事務局（安永） 事務局です。資料の34ページの方に今回のリスクが高い箇所の抽出フローを添付してありまして、前の画面でも説明したのですが曖昧になっているのが偏流による侵食被害の可能性のところで評価指標として過去の被災事例しか入れてないところだと思います。そこをもう少し、先ほどお話しがありましたが、原因をもう少し、河床変動

によるものか、構造物の影響によるものか書き加えて整理したいと思います。それで次回の検討会でご紹介したいと思います。

○武藤会長 はい。今おっしゃって頂いた点は私も最初に気になりまして、例えば、説明資料 18 というところですが、近年の洪水による主な侵食被害の場所というのが赤、黄色、青でいろいろ色がついている。本文では 21、22 ページという所なのですが、説明資料は 18 というところ。これらがそれぞれどういう要因によって生じてきたのかという部分の説明としては前の方の植生の変化であるとか、河床の地形の変化であるとかというのがあまりにも時間があすぎて、これではどういう理由でこういうふうになったのか、16 年の台風というのはどれもかなりの流量だったが、「流量ということでしか判断できないよね」と感じていたところだったのですが、そこは西原がパイロットでそういう要因分析がかなりできているので先行して行い、そこを例にして次の箇所へ進んでくれると言うことを聞いて非常に安心しました。ですから是非 2 回目についてはこれらの場所それぞれに手ができているような資料がでてくるのに期待したいなと思います。

他にいかがでしょうか。特に今の話の関連でいうと、これから河道をいじっていくというときにどういう植物種がそこにいるのかとかですね、なにがどこでどう伸びてきているのかというような話っていうのは、やはり結構大事なことなんじゃないのかなと思います。木下先生あたりはその辺の情報がないと若干お話が難しいかなと思うのですが。

○木下委員 私は植物を研究していますので堤防を走りながら春夏秋冬くらいはずっと見ていくのです。そうすると非常に外来種がたくさん増えている。つい先日も西原地区いわゆる護岸をしたところへ行ってきたのですが、ちょうどあのあたりは新しく改修した堤防の上に立ちますと本当に正面から水が流れてきている。ものすごい勢いで流れてきて、それがほぼ直角に見えるのです。水量も非常に激しくて。これはやはり洗掘も起こるであろうし、ここは偏流によって一番危ないところで国交省さんの方がこれは一番に何とかしなければいけないと考えて堤防をやったという事がよく理解できました。ただ、その原因が何かと言われると、あのあたりは後ろに河原がずっと広がっていてそこから見る限り、樹木はほとんどなかった。逆に左岸の堤防の下あたりには外来種のシンジュとか、あるいは日本の在来種の植物がたくさんあって、そうゆうことも考えていかなくてはと思いました。もうひとつ非常に問題と思ったのは、ここは案外書かれてないのですがアレチウリが大繁殖しています。このアレチウリというのは特定外来種と言いまして、今は最初になんとかしなければならぬという外来種なのですが、そういうものが堤防の高水敷あたりに、とても広い範囲に覆って、低木の樹木なんかはすっぽり覆って枯らしてしまう。高水敷のことで河川の河原ではないのですが、いろいろ検討しなければ、影響等もあるのではないかなと思いました。特に個々の外来種が取り上げられることはこの場合はないのですが、そういうものもひっくるめて考える。河川管理の理念の中に「吉野川らしい生態系を取り戻す」というのが書かれていますので、そのあたりもしっかり入れ込んで環境を創出していくと、もとのすばらしい吉野川の環境を作り出すことができるという方向で考えていただけるとありがたいと思います。以上です。

○武藤会長 はい、ありがとうございます。一時、シナダレスズメガヤが非常に問題になって、あれは土砂を砂州上に溜めるだろうというようなこととか、それと同じかもしれませんが、抵抗要素になるだろうということで、やはりそれは河道管理上、非常に大きな問題になる、なっていくことなのだろうと思います。それと、最近あまり、以前ほどは積極的に取り上げられない、だから聞かない面もあるし、それにアレチウリなんかは、いろんなところで、吉野川に限らず非常に大きな問題になっているようなところがあるんですけど、あれは本当にものすごい塊と言うか、ツルを伸ばしていますから、堤防の法尻部分に対して、かなり悪さをするのではないのかなと思ひまして、対堤防と言う面でもそうですし、河道管理という面でも、何かそういうところに抵抗要素になるようなものがあるというのは、流れの偏流というような、また偏流と言っていますが、流れを偏らせてしまうような悪さをすることがあるかと思うのですが。そういうような、やはり外来種って、通常に言う外来種対策以上に、河道管理上の外来種っていうのも結構大事な面、いろんな種によつてはあるのではないかなという感じはするのですが。

○鎌田委員 それは種をしっかりと切り分けないと、外来種対策と一言で言っちゃうと混乱するので、アレチウリはウンコいっぱい撒いているから増えているというのがあって、それをどう対策するかと、たぶん砂州上はそんなに現れないので、洪水では結構ちぎれやすいと思うのですが、アレチウリは。割ともってかれていますので、アレチウリよりはシナダレスズメガヤのほうが河道に対する影響が大きくて、特に礫質のところでは砂をためるので、数メートル上げてしまうことがあり得るということ。途中でもう結構大きな洪水で抜けることもあるけども、抜けきれないことで少しずつまた広がっていく可能性があるんで、アレチウリの方がより緊急性の対策、緊急的な対策を要する植物であるというふうには、治水管理上はです。と思います。だから、いくつかの目的とその主特性をちゃんとかみ合わせながら、今ここで何をやるかとしているのか、それに対してどういう種との組み合わせで、何を考えなければならないのか、ということをしっかり考えないと、ひとつ飛びにはできないかもしれない。でも木下先生がおっしゃっているように、アレチウリはとても大きな問題です。何とかしてもらいたいというのは、そのほうではちゃんとある理念だと思います。ここの河道管理の目標は、たぶん整備計画上は石河原、礫河原を取り残すという、礫河原をしっかりと継続させるというのが、この整備計画の目標になっているので、それに向けて、河川環境上の目標と治水対策をいかに調和させるかということは、しっかりと考えていかなければならないのではないかと思っています。その中でも外来種の扱い等、いくつか川を触ることになると思うので、そこに増やすべき、そこに居続けるカワラヨモギ、カワラナデシコ、どういう種がそこにとりつく、回復するのを目標にするのかということも、併せて考えるのが、ここでのミッションかなと言うふうに思っています。

○武藤会長 恐らく、要因分析の中に河道の地形が変わっていくというプロセスがあって、それに対する要因があって、それによって、どういう悪いぶんが引き起こされるかと言うような流れ図、フローチャートみたいなものが必要なだろうと思います。先ほど、偏流と局所洗掘と出てきたのですが、これがその一部分になるわけですし、前提としてのその河道の変化、その河道の変化に及ぼす地形であったり土砂であったり、そういう植物であ

ったりっていう部分があって、植物のメニューの中には、いま鎌田先生が言っていたように、外来種の中でも非常に悪さをするもの、土砂をためるものとか、二極化を及ぼすようなものとか、大きな流れ図が出てくると思います。その中でここは侵食と言うことに絞った形で、河道の管理の在り方を考えていくわけだけでも、それは上の委員会では、今まさしく鎌田先生もおっしゃられたような、その全体としての吉野川像の取り戻し方へどう繋げていくかという話なので、そこには礫河原を取り戻すという話なども出てくるわけなので、直接的には検討会の話ではないのだけれど、全然関係ないわけではなくて、それがその話に繋がっていくことなのだろうと思います。私の要望としては、最終的には大きなフローチャートみたいなものがあるのではないかと、それができると、どこを断ち切るというのが、問題を解決するのに効果的なのかという判断ができてくるのではないかと考えています。単純なフローチャートではなく、3本か4本くらい線があって、それぞれが入り乱れてっていう話にはなるのだろうと思います。

○事務局 (安永) ご意見ありがとうございます。木下先生がおっしゃられましたことは、親の会、学識者会議のほうでもすでに言われておまして、今回侵食のみならず先程、鎌田先生の方からもありましたが、礫河原再生の話であったり、生物多様性のお話であったり、の観点からも外来種対策はしっかり行っていこうと言うことで、示させて頂いておりますので、それはまた改めて学識者会議のほうで提示していきたいと思っております。

ですが一方で、先ほどから議論になっていますが、礫河原に生える植生であるとかシナダレですけど、あとアレチウリであるとかっていったのは、地形の変化に相当影響を及ぼしていると思いますので、しっかりこの場のほうでも、委員長がおっしゃりましたが、要因分析をしっかりと、進めていきたいと思っております。ただ一点ですね、アレチウリがどれだけ成長すると、シナダレスズメガヤがどれだけ成長すると土砂がどういふ変動を起こすかという、実はいまいまいちわかっていないところもありまして、そこは今できるところと、これから研究していくところと、モニタリング研究です。しっかり分けながら、今やれることを短期的に精一杯、当面行っていくのかなと考えております。

○武藤会長 ありがとうございます。どうなのでしょう、いまのシナダレの成長と土砂のため具合という植生モデル、そんなのあるのですか。

○鎌田委員 モデルはないですが、データはあります。またディスカッション材料。

○武藤会長 勉強会のほうで。はい、お願いします。

他にいかがでしょうか。まとめとして、侵食リスクの高い箇所が、2、4、6、8、9、2、4、6、15か所くらい出てきましたね。ということなのですが、お願いします。

○渦岡委員 図3の2のフローの話になっていますが、これ以外の何か、視点と言うか、リスクを評価する、そういうのは無いのですか。川が専門じゃないのでわかりませんが、確かにこれまでの断面図のデータ、昭和50年から始まって平成23、28年と変化をみられて、それで変化が出たとか思うでしょうけれど、今は変化が出てなくても、なんかちよっ

とその流れがちょっとまた色んな動きがあったときに、また新たに、今また危なくなりそうだなみたいな、流路全体を本当にこう、流れを見渡して、こういう場当たりのとか、場所場所の評価ではなく、データの流れをみて、本当にここが危なくなりそうだな、危なくなりそうだねとか、そういう視点。被災事例は一つのそういう視点なのかもしれませんが、被災事例がリスクの高い評価のところ、どういうふうに使われていたのでしょうか。あまり説明ではよくわからなかったの、その漏れがないのかなというのが心配だったという意見です。これ以外のなにか視点はいらぬのですかという、すいません。私は答えを持っているわけではありません。

○事務局（安永） 説明不足だったのですが、もう一つの視点を言いますと、よく我々が評価する、流速という概念があります。堤防際に働く流速を評価して、その流速が構造物の対流速といいますけれども、それに対して押すのかどうかという多くの評価をします。説明が足りませんでした、我々の整備計画と言うのは、平成16年の戦後最大洪水を目指して、いま進めておりまして、実は平成16年には、今お示した災害の一覧表があったと思うのですが、資料3の23ページ。この上から平成16年7月10号、そして16号、21号、で23号ってというのが戦後最大になります。実はこの年、相当洪水が発生しまして、吉野川低水護岸を含めて高水護岸も相当やられました。ですが、その護岸を概ね強固に復旧しておりますけど、そういった短期的な目標流量の観点では整備が終わっていますので、このリスクの評価の中からは外れているということになります。ですが、先ほど言いましたように我々が思っていなかった、中規模洪水、小規模洪水でいろんなことが起こっていますので、そういった洪水で発生しうるリスクの高いところというのを、今回みたいな格好で選ばせてもらいました。最初に全体評価のところを言っておけばよかったのですが、抜けていまして申し訳ございません。その状況については、また資料の中に少し、被災個所のところを補強する形で、あと取りまとめの所にも少し触れさせて頂くこととしたいと思います。

○事務局（島本） 所長の島本でございます。私、4月に異動して来ましたので去年の点検の状況を詳細には知らないのですが、間違ったことを言うかもしれないですが、今、渦岡先生のご指摘があったのは、他に指標はないのかということで、私、感じているところを正直に言いますと、今回ALBを用いたということで、グリーンレーザを使った川の中の平面的なマップが出てきたというのは非常に革新的なことだと思っております、残念ながら平成21年に整備計画ができ、平成28年現時点で、昨年点検した中で1回分のALBしか見えていない状況です。例えば資料3の44ページを例にお話しますと、今まで偏流だとか局所とかというのは横断図という川を包丁で切ったようなもので、そこでの変化でしか僕ら物事をとらえていなかったのですが、ALBによるこういったものが出てきて、下の平面図を見ると、筋状の地形が非常に見えてきて、川の流れがダイナミックに想像できるって段階に僕らアプローチが進んだんだと思いますね。残念ながらALBはまだ1回だけなのですが、これを今後5年とか、大きな洪水が起こった時に2度3度やっていくと、筋状の変化がどのように変化するかということ、ダイナミックに川の変化が見えてくるとなれば、そういったことを時系列として取りまとめることが、いま先生がおっしゃったこと

へのアプローチに近づいていくのだろうなと思っています。この絵を見ていると、いろんな歴史を私は今感じていて、例えば支川が直角に入っているのですが、支川が入ってくるみず道も見えてきておりますし、土砂の堆積傾向も見えてきていますから、平面図から時間と空間を加えた色んなものが読み取れるので、これが2枚、3枚と時代を変えて5年後、10年後と増えていけばいろんな事が分ってくるのではないのかと思っていますので、そこは今後期待していきたいなと思っています。現時点では、一つの結果でやっていくという事で今回の局所洗掘と偏流ですね、そういったものは、今の捉え方で一生懸命やっているという段階であることで、ご容赦いただければと思います。

○鎌田委員 侵食ということに限って言うと流量が押し狭まることによって、その起こる側方侵食と水が直接当たって侵食する、偏流って水が直角に当たるようなイメージです。そこを侵食といっても作業の形態が違うようなイメージがあって、僕は今樹林化をしてきたので、樹林化によって堤防が内側、低水路沿いに堤防が作られているので、中小規模の洪水の時に水がこっち側、砂州の左、砂州の流路側、みお筋側に全部水が押し込められる事で、20キロ断面のところ破堤したというふうに僕は習っていました。だから一つは樹林化が、ヤナギが、低水路沿いにヤナギが出来る事によって新たな堤防がそこに作られて、結果として中小規模の洪水の時にはむしろ、その水が全部そのヤナギのそれもみお筋に側に集められることで、反対側の堤防が落ちると、というのが今の局所洗掘という事象で、偏流というのは、その西原地区にみられるように直接流路が変わってしまっていることで、水が直接浸かっている堤防にぶつかって起こる現象によるリスク、それはおそらくプロセスが違うから、その2つのプロセスの違いを管理するような2つの事象で、切り分けながら場所を特定して、そのリスク要因を探りに探って対策を考えようとしていると理解していくと、おそらく、もう少し説明があったらいいと思うのは大出水の時には、そういう事が起こらなくて、むしろ中小規模の時に起こるのだ、というような事が重要になってきています。その辺の説明が次にあるのかなと思っていますけど、その今までの河道管理の違いとか、洪水への着眼する洪水の規模の違いとかっていう事は、もう少し説明していただける事を期待しています。

○武藤会長 はい、いろいろと難しいお話があるのですが、実はこの抽出フローの部分に、そういう意味ではいろんな思いが含まれているところがあるのですよね。今まさしく鎌田先生がおっしゃったような、そういう現象が発生するプロセス的な切り分けというものもあれば、僕はここで理解しているのは、渦岡先生が言っているようなその予兆という部分と、顕在化している部分というのも、この2つである程度分れてくるのかなと思うのです。つまり偏流というのは、どういう状態に流れがなれば、あるいはもっと言えば所長さんが言われたような、その河床が今どういう状況で削れている部分が顕著な部分があれば、そこが危ない、あるいはそういうふうな事に今後なってくるようなところが出てくれば、そこは次には危なくなっていくのだ、というような捉え方をしているのでしょうが、残念な事に今まだ我々は、そういう事がきちり言えるようなデータの蓄積がない、ということなのだと思います。そういう意味では、このフローチャートの中身というのは、この我々のこの検討会、実は1年間だけなのですが、予定としては、これをずっとやっていく中で、

どんどん洗練化されていく部分だろうなと思い、すでに危なくなっている所と、それから今後危なくなる指標はどこにもっていくのかというの、この話の中に含まれるところがあると思います。それが今の偏流と、そのみお筋の固定化という部分でいえば、将来の予兆と現在の予兆という、ある程度は分れていると思う、いう事は言えるのかなというふうに思います。むしろ心配なのは渦岡先生が指摘されていたような、もしかしたらそれ以外のなんか原因というのもの、あるのかという部分なのですが、これも今後の宿題になるのかなと思います。むしろ先生その例えば、このALBの様子とか構造物との関係とか見て、そういうような、ここちょっと、というところもあれば、是非ご指摘いただきたいなとか思って、先生見られました、このALBのデータって。

○渦岡委員 いいえ。

○武藤会長 いやいやいや、あの、見られた事あります、これ。

○渦岡委員 素晴らしいなと思いました。

○武藤会長 はい、そうしましたら大体この片括弧1と2については、そういう事でよろしいでしょうか、はい。あの事業の進め方はパイロットで、次の後半では西原の話がありますけれども、そこを参考にして、その他のリスクの部分というのを詰めていくというお話と、それと是非、わたし個人的には、このいわゆるそのフローの部分、今後の河道管理に生かしていく上で、そういう予兆を出している所を掴み取るためのツールになればという形で、ここはかなり時間が、1年ではできないかもしれないけども、というようなお話しになってくるのかなと思います。

10. 西原箇所における侵食対策の検討

○武藤会長 よろしいでしょうか。はい。そうしましたら、続きまして、この3の中で一つ残りましたですね、片括弧3の西原箇所における侵食対策の検討についてということで、実際のデータがいろいろ揃っています。西原地区ですので、いろんなもう少しイメージがはっきり分ってくるのかなというふうに思います。

事務局の方から、よろしく願いいたします。

○事務局（前田） はい、それでは西原箇所における侵食対策の検討につきまして、事務局から説明をさせていただきます。

まず西原箇所はこういった地形となっております、平成26年の8月の岩津地点、台風12号と台風11号、これは中規模洪水と呼んでおりますが、そういった洪水でここは侵食、河岸の侵食されるような被害が発生しております。それにあたりまして、点検の時にご披露いただきましたが、砂州が、ここは拡大しております、洪水の初期段階の流れ、そこまで大きくない流れが河岸側に寄るような流れが発生いたしまして、そういったものが、こ

の河岸の削れるといった現象に影響しているのではないかとといった要因が分析されました。また、そういったそう流れができるということは、砂州が拡大し、樹木が繁茂することによって、より強調されるような結果になっているのではないかとといった要因が分析されました。

続きまして、これが西原箇所昭和50年、平成7年の写真です。本文47ページ目になりますが、その変遷になります。これを見ていただきますと、昭和50年には、なだらかに、南岸から北岸と、右岸から左岸に、移っておりますが、平成7年には、こういった形で流路が急激に変化していく変化が見られます。それで平成28年には、その流路の変化、こういう急激な流れというものも継続して存在しており、またこの辺りは、樹木がかなり繁茂しているといった様子が見られます。これはこのALBの調査結果の中でも、このみお筋の流れというものがある河岸に向かっているというのが見てとれます。

続きまして本文48ページ目でございます。昭和50年度の横断面図が黒色の線になります。では、こういった形で浅い流路が存在し、横断面形状が比較的平坦でございました。しかしながら平成7年度では、水色の部分になりますが、深いみお筋、流路が形成され、砂州上の植生期においては土砂が堆積するようになっています。また平成23年度はより濃い青色の線になりますが、それがより河岸によっているような変化をしており、その傾向は顕著になり、砂州高が上昇する、みお筋の河床高が低下をする、いわゆる河道の二極化というものがある進行しております。

さらに、平成23年頃からは、砂州の肥大化により、みお筋の北岸側に寄るような形の偏流が進行したと考えられます。平成28年度では、更にこういった形で、より強調されるような結果となっております。そして、侵食被害の発生要因分析を考えておきまして、まず西原箇所は河岸に竹林が生えている場所ですが、洪水前はこういった形で竹林と細粒土層、そして砂の多い層、礫の多い層といった地形でございました。しかし、洪水中に河岸に作用する流水、水の流れによって砂が流出をし、洪水中に更に水が増水することによって、細粒土層が下に落ちていきます。そして洪水中、更に砂が流出して落ちていく、それが、洪水中に繰り返されることによって、どんどん侵食が繰り返されていったのではないかとといった要因が考えられます。

そして本文の49ページ目でございます。被災箇所につきましては、災害復旧の工事を既に講じております。そして下流の約340mについても護岸整備を予定しておりますが、この護岸整備だけでは、蛇行して河道、川に向かう流れというものを抜本的に解消するというところまでは至っておりませんので、対策箇所の前面や下流河道での洗掘というものがあります。こういったものを放置しておくと再度災害が発生するおそれがあるため、今後の河床変動の予測等を踏まえて、治水環境面から検討し、こういった偏流を是正するような侵食対策の方向性を検討する必要があります。

この横断面図につきましても、35.8、36.4で同じような結果となっておりますが、中洲が高くなるとともに、河岸側へみお筋というものがある深掘れというものがある進行しているといった結果がみられております。

ページ50ページ目でございます。西原箇所の偏流是正にむけた侵食対策の方向性を検討するため、シミュレーション、現状の河道が将来的にどう変化するかを把握する必要があります。そのため、現状の河床地形及び樹木の状況を考慮した計算モデルを考慮し、平

成 26 年 8 月の台風 12 号、台風 11 号の洪水の最大を想定し、河道の予測シミュレーションを行うこととしました。

河岸侵食の予測については、平成 26 年 8 月洪水での被災実績というものを踏まえて設定しております。こういったモデルを作っております、被災実績を踏まえて川底が掘れることにより、横方向の侵食が発生する現象という一定の過程を終えてモデルを構築しております。この予測シミュレーションの結果、36.2km における河床横断形状では中央部の砂州というものが左岸側へ移動するとともに、左岸側で河岸侵食が生じる予測となり、現在の状態では河岸侵食がさらに進行し、堤防の決壊に繋がる可能性が考えられるため、早期の対応が必要であることが判明いたしました。この点線の部分が洪水前の河道の形でございまして、洪水後にはこうなるという予測をしております。これがどんどん進行していくと、この赤線の部分、将来予測される現象ということで、堤防への悪影響があるのではないかと考えております。この計算では侵食面積は約 44 ということで計算しております。

そして本文 52 ページ目でございます。西原箇所河床変動予測結果により、現状の被災箇所下流において、河岸侵食がさらに進行することが予想されました。これに対する対策について、河岸侵食の要因を踏まえて対策工を立案します。西原箇所の侵食要因として、瀬詰大橋付近での河道の二極化が生じておりまして、小規模流量時に砂州を迂回する偏流が生じるためと推察され、これを改善するための対策について下表に示した対策案を検討いたします。

まず 1 つ目が砂州に水路を設置する案と、あと 2 つ目が砂州を撤去する案、そして 3 つ目が砂州に水路を設置し、さらに上流の樹木伐採を行う案です。

図と写真でみていただいた方が分かりやすいと思いますので、こちらをご覧ください。本文の 52 ページ、53 ページ目でございます。写真の奥側が上流でございまして、上流からこのように水が流れてきてここで急激に曲がり、こう流れるといったみお筋の形となっております。まず砂州に水路を設置するというのが、ここの青色のハッチをかけているところを開削するという案がひとつです。

あと二番目の砂州を撤去するというものが、ここの砂州全体を平水位まで切り下げを行うという案です。

あともう一つの案が、ここに樹木がございまして、砂州の水路を設置し、さらに上流の樹木を伐採することで、ここへの影響を緩和するというのを対策案として考えております。

まず案 1、砂州に水路を設置する案でございます。上空からみた形になりますと、現行のみお筋はこうになっております。そこに河道中央の砂州に水路を設けまして、洪水の時にこちらの水路に水が流れることにより、現行のみお筋に向かう流れを緩和します。それによってここへの影響を、侵食の力を弱めるといった対策でございます。

この対策工のシミュレーションの結果でございますが、約 3 割の河岸侵食面積が減少すると予想され、対策としての効果が期待できます。その量は掘削した箇所において、約 0.7 万 m³ でございます。掘削した箇所、洪水シミュレーションで流すと、0.7 万 m³ たまります。対策の効果としては、河岸侵食面積が約 3 割縮小するという結果となっております。しかしながら、上から見た図になりますが、この左側が、対策をしていない状態に対して

洪水をシミュレーションしたものです。その後の河道の形状を示しております。右側が、砂州に水路を設置した後、洪水のシミュレーションを行って河道の形状を推測したものでございます。そうすると、無対策の場合はやはりこういった偏流がありますが、やはり砂州に水路を設置しただけでは、この流れが偏流の改善までには至らないという予想がされております。

続きまして、砂州の撤去案でございます。砂州の撤去は、全体の砂州を平水位まで切り下げ、砂州を撤去することで、洪水時に水の流れが全体に渡りますので、それによって河岸侵食の影響を減らそうという対策でございます。この結果、左岸の河岸侵食の改善効果としては先程よりは低く、約1割の河岸侵食の面積が減少すると予想されます。そして、掘削した箇所です約3.7万m³の土砂が堆積をするという結果になりました。そして偏流の状況を先程と同様にしてみますと、砂州全体を撤去すると砂州がなくなり、偏流が解消されている結果となりました。

続きまして、58ページ目でございます。案3が砂州水路設置とあわせて上流の樹木伐採をしたものでございます。こちらの伊沢谷川の合流点付近の樹木を伐採することにより、洪水時に土砂が移動するということとなりますので、そういった影響を考えております。先程の、みお筋、水路開削によって、みお筋に流れる影響が緩和されるということと、あそここの土砂がこちらに移動しまして河岸侵食面積を縮減、縮小する効果があるというふうに期待をしております。そのシミュレーション結果ですが、河岸侵食の改善効果として、約4割の河岸侵食面積が減少すると予想されまして、対策としての効果が大きい期待できます。掘削箇所に再堆積する土砂の量は約0.7万m³の堆積という結果になりました。そして偏流の状況につきましては、案3の砂州の水路を設置し、上流の樹木を伐採するというもので偏流が解消されるといったシミュレーション結果となっております。

そしてこれが本文ページ60にあたりますが、それら3つの案を比較整理した表です。これらの中で、まず対策量というものが土砂の掘削量と伐採の面積です。効果の持続性というものが、土砂が掘ったところに再堆積する量です。そして河岸侵食の改善効果というものが、何も対策をしない場合に比べて何%、その侵食面積が軽減されたか、そして最後に偏流の是正効果というものを是正されたかどうかというものを確認します。対策効果、対策コストにつきましても比較をしております。この中で、案3の砂州水路設置、上流樹木伐採案というものが、一番効果の持続性を高く、効果も高くなっています。また、対策量も小さく、コスト面でも有利になっているということで、この中で一番案3が採用できるのではないかとこのように考えました。

最後の総合評価になりますが、護岸整備を今後行う予定となっております、樹木伐採と砂州に水路設置といった対策を考えております。ただし、この検証した計算モデルは現時点の技術水準や一定の過程に基づいて構築したものでございます。従って、こういった推測、シミュレーション結果通りになっていくかどうか、樹木伐採や河道掘削の侵食対策の効果については、現地調査や水理検討を引き続き実施し、効果量の把握に努める必要があるというふうに考えております。以上で、事務局からの説明を終わります。

○武藤会長 はい、どうもありがとうございました。そうしましたら、ただいまの西原箇所を代表例にとった侵食対策の検討の中身について。先ほどから申し上げておりますよう

に、これがパイロットとなって、他の地区についてもこのような手順で、進んでいくと思いますが、ご質問ご意見等ございましたらよろしくをお願いします。

○鎌田委員 三つの比較はよくわかりました。どれくらいの流量で計算しているのかということと、それが何年に一回の洪水を想定しているのかということと、そのモデル流量の意味をもう少し説明して頂いた方がいいと思います。

○武藤会長 いかがですか。

○事務局（安永） はい、安永です。まず、洪水の規模でございますが、平成26年の台風12号と11号、一週間に二つ来ましたが、その洪水がもう一度起こっていたらという前提で計算しております。その規模につきましては、資料の3-3に過去の洪水ピーク流量を示した資料がついています。細かくて少し見にくいかと思いますが、一番上が、流量年表に残っている、昭和36年第二室戸台風、赤の方で12,000m³/sくらいの線があると思いますが、このように12,000m³/s以上の規模の洪水を赤で示しています。平成26年の洪水規模がどうかというと、下から二つ、緑色の線が入っていると思います。これが11号と12号を示したもので、上の流量規模でいうと、10,000m³/s～12,000m³/s規模の洪水になります。従って、吉野川の規模から言えば、大きなものは平成16年の16,400m³/sであります、それらと比べると中規模、いわゆる10年に一回くらいの洪水規模になるのではないかと思います。

それから、モデルの話について、先ほどの最後の説明で一定の限界があるというお示しをしましたが、ここで大きな仮定を入れているのが、資料の3-50です。河岸侵食の予測イメージ、モデルの中では直接的に横方向の侵食計算というものが出来ていないので、そこは川底が掘れた高さに応じて横の侵食の仮定を入れています。これは今回発生した洪水、26年8月の実績に応じて、そこで大きな仮定を入れているということと、あと最大積の計算において、樹木伐採の部分は樹木伐採をして、少し土砂が溜まっているというのは分かっているのですが、それが切った後どうなるかというのはよく分かっていないところがあり、しっかりとした仮定が今出来ていないというような状況になっています。計算方法は二次元の計算をしています。少し簡単ではありましたが、以上です。

○鎌田委員 以前までは、最初に武藤先生がおっしゃったように、150年に一回とかの災害流量ではなくて、10年に一回くらいの洪水でこういう被災現象があるということから、それら流量に対しての河道管理の在り方を考えるということによろしいですか。

○事務局（安永） そういうイメージです。

○鎌田委員 はい。そういうふうに言っていると、僕も分かります。

○武藤会長 はい、ありがとうございます。私も実は、鎌田先生がもたれた印象と同じで、詳しいそのような設定条件等が本文の方にも書いてあるのかなと思いましたが、そういう

わけではなくて、もちろん河川流量の話はそうなのですが、それで色々な改善案をするときの一番初めの初期条件、特に地形の初期条件、例えば水路を掘って、どういうハイドロで水を与えて、どこの地点で洪水後、洪水前としか書いてないけれども、それで地形的な変化は多分蓋然的にこうなるだろうというところはわかりますが、一番問題なのは、この偏流是正効果があるかないかの評価の部分で、一体この長い矢印は何を意味しているのか、また、これは一体何の時のどういうものなのかとか、最後の評価のところにある、効果の持続性というのはいったいどこで評価したのか、そういうのがさっぱりわかりません。申し訳ないのですが、どこにも書いてないように思います。そういう意味では、これはこの委員会としても、3案がよさそうだとは思いますが、これでいいというふうに判断するには材料が少し足りないなと思います。

質問という形で限らせていただければ、この三つの色々な是正案を考えたときの、一番元々の地形というのは、23年測量かあるいは26年の洪水が来る直前の地形ですか。

○事務局（長町） こういう、洪水直後のALBを使っています。

○武藤会長 洪水直後のALBを使って、そこへさらに水を掘るといった形ですか？

○事務局（長町） そうです。28年5月のALBを用いて評価しています。

○武藤会長 そうすると、だから何もなかった、何もしなかった時の、そのどうなるかというのは、必ずしも出てないわけです。だから平成27年のALBでこれらの手立てをしなかったらどうなるかという計算結果ではありません。

○事務局（長町） それも一応やっております。

○武藤会長 それは一番初めのやつですか。

○事務局（安永） そうです。3-50と51ですね。

○武藤会長 そういうことですね。その辺りもよくわかりません。その一番最初の案は、再現計算をした感じにも見受けられたので、そうすると、それで差が出ているのでしょうか。二番目のこの長い矢印は何を表しているのですか。水色の。偏流是正効果の中の、これです。

○事務局（長町） こちらにつきましては、洪水の河床の状況を示しております。

○武藤会長 コンターはいいですが、その上にのっている水色の矢印は何でしょうか？

○事務局（長町） その河床の状況から、こうだろうと思われるようなみお筋の位置を示しているものでございます。

○武藤会長 それはこうだろうと言われても、ちょっとどうだかわからないです。そこは申し訳ないのですが、厳密性には欠けます。それから、最後の効果の持続性というのはどうやって判断されたのですか。

○事務局（前田） 効果の持続性につきましては、表の中の堆積、掘削する量とあと堆積する量を比較しております。堆積する量が対策量に比べて多いと効果の持続性が低いと、対策量に比べて堆積量が少ないところでは効果の持続性が高いと評価しております。対策量と堆積量の割り算です。

○武藤会長 はい、わかりました。はい、どうぞ。

○鎌田委員 そこは理解できるのですが、最大限どの程度まで緩和されないと効果がないとか、どこか閾値があってもいいのかなと思うのですが、例えば、5万1千取って、そのうち0.7万がもう一回戻ってくるなど、次の1年は0.7万戻って、ほっておいても大丈夫なのかどうかなど、次に対策が必要になるまでの時間等が持続性だと思うので、その閾値をどう求めるかというのは、恐らくは、まだ求まってないと思いますが、そういう考え方も大事だと思います。細かく言うと、樹木の切り方ですね。ヤナギだったと思いますが、ヤナギを伐採するだけでは、また生えてくるので、ヤナギに対しての効果というのをどう考えるか、あるいは抜根までしてしまうのか、あるいは切った後、切り下げるのか、砂州の、樹林化している砂州の扱い方によっては予算も変わってくるし、持続性も変わってくると思うので、そのあたりはもう少し細かく、次には検討していく必要があるのではないかとこのようには考えています。もう一つは、所長さんもおっしゃいましたが、支流から土砂がはき出してきて、少しずつ陸地化していくところと樹林化のプロセスが、どんなふうに関係しているのかは、まだわかっていないので、支川からの土砂の流入と、そこからの洪水の、水の流入の仕方と、樹林化のプロセスと、偏流、発生過程というのが、きっとわからないので、理解可能なシナリオを作ったうえで、具体的な対策と関連付けたほうが、みんなが安心できるのではないかと思います。

○武藤会長 はい、前半の持続性の部分は、私が申し上げたかったことを代わりに言っていただいたのですが、まさしく、単に、一回の掘削量と対策量の比だけでは、評価としては荒すぎるのではないかとこの面ですね。それと後者の支川からの流入によって、いろいろ樹林化が変わっていく、どういうプロセスにあるのかという部分ですが、これは、今後どうなっていくのかというのは、なかなか難しいかと思えます。今まで実際に支川からどの程度の土砂が入ってきて、それによってどんなふうに変ってきたのかというのは、ある程度おさえられるところはあるのではないかと思います。そのあたりはどうなのでしょうね。

○鎌田委員 まず断面、200m ピッチでしかないですが、断面を細かく見ていくのと、写真から樹木が生え始めたかとわかるので、その断面の変化を比べると、たぶん樹林化すると

急速に河床が上がったりすることがあります。その断面の変動の仕方を少し細かく見ると、写真と合わせて関連付けると、どういうことが、いつどういう事が起こったのかということが解釈することができるかもしれません。それを合わせて、僕も一緒に見たいと思います。

○武藤会長 いつも議論になるのですが、支川からの流入量という問題なのですね。支川からの流入量が止まっていたんですが、今もっと入ってきているのか、あるいは、やっぱりまだ止まっている状況で、そんなに入ってきていないのか、例えばこの西原の、いま写っていませんが、上流側の部分についても、あそこが樹林化したのは、今言ったような支川からの流入に伴うプロセスなのか、そうではなくて、それは土砂が止まっていてずっと、本川の中での土砂の移動によって樹林化が進行したものなのかと言うのは、いま先ほど言われた航空写真といつもデータがないという支川からの流入具合がどう変化しているのかということが少しあれば、見えてくるのではないかと思います。なかなかこのところのデータがなくて、うまくわからないのですが、少しそのあたりを探って頂ければと思います。

島本さん、なにかご意見ありますか？

○事務局（島本） 鎌田先生が小声で次回とか言っていました、少し。

樹林化の写真と土砂流出の関係を努力して考えてみます。私は今聞いていて思いましたが、さっきのパワーポイント、3つを評価している案の次のページのパワーポイントを見て思ったのですが、いま低水路を不用意に青い線でピュッと書いていますが、川田川の流れをほとんど無視して線を引いていて、おっしゃるように支川の影響が僕も大きいんだろと、土砂の問題も大きいだろうということで、そこを考えていくには、どういう水路の掘り方にすべきか、ということを実際に考えなければいけなくて、事前の私との話の中では詳細設計はまた別途ですと聞いて、安心はしていたのですが、今の話を聞いていると、そこをしっかりと考える必要があるのかなと思います。それから、さっき、効果の持続性の話で、今回は26年洪水だけでやっているのですが、たぶん中小洪水を含めて、例えば、10年とか20年、現在からのフィードバックのラスト20年とか計算を回した中で、堆積がどう変化するかというような持続性の確認をしないと、1回の洪水でどうだということ、持続的な流量変遷での水路の保持性というか、そういったものも両方見なければいけないと思いましたので、そこはしっかり見るようにしたいと思います。鎌田先生がおっしゃった樹林化と支川土砂については、もう少し基礎的勉強もしなければいけないのかと感じておりますが、というのは支川の流入土砂を量ったことがなく、シミュレーションをどうやってやるかという合わせ技が難しいと思っています。少しそこは今後勉強したいなと思うところです。

○鎌田委員 はい、そこは理解しています。末端の断面を5年間隔ではなくて、当初は1年ずつの断面があるので、最近、5年間隔というようになりました。樹林化するころは毎年のデータがあるから、少し丹念に重ねてみて、200mピッチのどこで大きく変動するのか、ジャンプし始めるのかというのが見えるのではないかと思います。それと樹林との写真を

見ることで、それが、支川の影響がどれくらい分かるかどうかは別にしても、その場所で何がどういふふうで、いつ起こったかと言うことは、解釈可能、僕が見ると解釈出来ると思うので、そういうところと一緒に見たいという、つぶやきとかコメントとして取って頂いてもかまいません。

○事務局（島本） 200m ピッチの測量をベースに、やれることをやるということで、急激な変化等は、もう少し勉強していきたいと思っております、またご相談する形で進めればと思います。

○武藤会長 支川と言っても、全部やるわけではなくて、ポイントを絞って、例えば、ここで言えば、まずは川田と平谷川のところに集中するという形で構わないと思います。

○事務局（安永） アプローチの仕方ですが、鎌田先生に、こんな方向かなということで、少し教えて頂きたいのですが。資料3の17の、植生経年変化の横断図では、平成12年の横断図に植生を重ね合わせたものと、下が平成27年の横断図に植生を重ねたものになっています。これはまさに西原で今、樹木伐採をしようとしている箇所でございます、これをよくよく見ていくと、平成12年のときにはですね、トウグワという群落はあまりなかったのですが、桑がどんどんずっと生えてきて、このあたりの河床が少し上昇したのではないかと見てとれるのですが、こういった評価を近傍の横断図で、少し時期を細かくしながらやっていくということによろしいでしょうか。

○鎌田委員 はい、上断面もそうですし、時間解像度をもう少し細かく、12, 13, 14, 15等、これは樹木が入ってからの一つなので、入る前からの昭和50年代とか昭和代から少し丹念に見られたら、断面図に関しては、時間解像度、空間解像度を少し上げたらいいのではないかと思います。

○武藤会長 ぜひ先生のほうから、その生態的にトウグワとは、なぜ入ってきて、しかも拡大するようなものかというのが、少し本川支川で分けられるようなことがあれば、ぜひアドバイスを頂ければ、さっきのような話とつながってくるのかなという感じがします。

○鎌田委員 左岸側ではヤナギはないのですか。

○事務局（安永） いや、もちろんヤナギもあります。

○鎌田委員 あるんですね。はい。

そこをもう少し細かく見たいというのと、これは、これからやり方を少し考えて一緒にできたらいいのですが。もう一つは、ここを結構いじるので木下先生に確認しておいた方がいいと思うのですが、ここで注目すべき希少種とか、ケアすべきほとんどの河床、掘削するという事に関連して注目すべき希少種はないのかということと、逆にできた後の河原に出てくるべき目標種、ただの治水だけではなくて河原を取り戻そうという活動にも

繋がりますので、そこでどういう種が出てくることを期待するか、つまり河原、蘇生も含めて、河原繁茂とか、その辺も含めてアドバイスいただければいいのではないかと思います。

○木下委員 これは、今説明がありました、資料3の17のところ、トウグワ群落が出現したとなっていますが、だいたい河口というのはヤナギがたくさん生えてきて、それが何十年もすると大きな大木になります。トウグワはせいぜい低木ですから、あんまり流路に影響を与えるというのは無いので、これは伐採した場合の効果がどれだけあるのかなど、少し思うので、伐採しただけでなく土ごと取ってしまうのがよいと思います。もちろん先生がおっしゃったように、希少種があれば、ちゃんと保護対策をするというようなことで考えていけばいいのではないかと思います。むしろ伐採だけでなく、この場所の堆積等を止めるのであれば掘削してしまうのがよいと思います。

もう一つ気になるのは、ここの河原が拡大していて、その下流にも植生があります。これについては何も対応せずに放置しておく、ますます砂州は拡大するのではないかと思います。これについての対応は何も考えてないのですか。おそらくこれがヤナギだと思えます。例えば説明資料39ページのところのその上の方に、砂州の真ん中あたりに植生が見られますね。こういうのはそのままにしておくわけですか。これでいうと、この辺りですかね。西原箇所における侵食対策の検討というところ。これではないのですか？

○武藤会長 いや、おっしゃる通りだと思います。はい。その砂州の、下流側の砂州の部分でしょうけれども。

○木下委員 これ、植生です。

○武藤会長 植生図ですか。

まあ、今回示していただいたシミュレーションはあくまでも一つの案ということで、おっしゃっていただいた下流のヤナギの所までは、まだ何かいじる対象には入ってないのですが、そこもそのまま放っておいてはやはり少し環境上は問題があるのだろうというのが木下先生のご指摘だと思います。それについては、実際に手を加えるようになったときには色々とさらなる検討をしていく必要があるということだと思います。

○鎌田委員 少なくとも伐採する前提があるのであれば、少しこうフロラ調査、細かくかけて、希少種がいるかないかなど、どういう種がそこに分布しているかということに関しては別途調査をされたほうがいいのではないかと思います。

○武藤会長 はい。他にはいかがですか。どうぞ。はい。

○事務局（島本） ちょっといいですか。逆戻って、先ほど先生がおっしゃっていた、仮定条件をしっかりと書いてないということはおもったこと、おそらく今回いろんなことをやって、後でモニタリングするときにあの時の前提がどうだったかということを残す

ことは絶対必要ですので、そこは資料にしっかり反映させるように事務局はしっかりしなければいけないと改めて思っています。すみません。

○武藤会長 勉強会といわゆるその検討会と並行して走っていますので、勉強会の部分で色々と情報として出している部分もあるのですが、やはり微妙にブラッシュアップしながら計算結果というものも上がって出てきているものですから、今まで見たものと少し違うという話になると、これは、どうだったかなという話にもなります。すみません。ありがとうございます。

それから、特に、この今回は西原の中身をかなり具体的につけていただいたのは、こういう手順で、これから他の所もリスクが顕在化してきた要因を分析して、ここはあくまでも例ですが、例えば河床掘削であったりなど、他の場合であれば色んなその他の要因も考えられるかもしれません。しかしながら、シミュレーションしてどういう効果が得られるかというようなのを確かめながら、順次計画を立てていって実行できるところからやっていくというような流れになるかと思います。それについてはいかがですか。このような要因分析、あるいは色んな改善案の検討ということで構いませんか。

○鎌田委員 どこまで細かく見えるかは分かりませんが、診断するための手続き論がここをモデルにしてできるのではないかと思います。何をどんなふうに見ていける、造成していけば対策に繋げるべき、どういう対策に繋げていくかということが診断、処方できるといったその流れを作り上げるということは大事だと思います。

もう一つは樹林化のプロセスを考えると、樹木を伐採するということは、将来また生えてきた樹木を伐採するという少し大きな長期的な河道管理計画に反映されなければならなくなるので、全体としてどういうふうに関わり続けるのか、それとまた、短期的に伐採するということですが、5年先10年先にまた樹木が生えるでしょうし、それに対してどう向き合っていくのかということと、それがあちこちに点在するようなことで、全体の中での樹木管理計画に関連付けていくかということが、引き続き検討されるようになっていかなければいけないので、多分今年度とか、今はたちまち急な対策を要するような西原地区に限定したモデル事業としてやっていくことが盛り込まれるべきだと思います。それを将来の河道管理、吉野川全体の河道管理をどう生かしていくかということもしっかりと計画の中に位置づけられるように、ということが大事だと思います。

○武藤会長 その点について、少し個人的に不満な部分が要因分析の所にあります。つまり、その50年河道から平成7年河道になぜなったのかということが、実は明らかになっていないのです。それで、平成7年河道になって以降、二極化が進んで、砂州が高くなって、みお筋が堤防側へ近づくというような原因として特定されています。それを解消するような手立てを三つ考えましょうということで、砂州削る、水路を作るというようなお話になっているかと思います。それで、これは例えば二つの問題があって、昭和50年河道に戻しますというのが、私は理想的なのだろうと思いますが、それが果たして単に形を戻しただけで維持できるかという問題はもちろんあって、それを維持するためにはものすごい労力と手間がかかるかもしれないという面があります。ですので、もう少しその維持管理

というような面にして、今ここでやられているような、この5年間の変化というものを少しでも緩和する、あるいは戻すような形でそれを5年スパン、10年スパンですっとやっていくというふうにした方がより現実的で且つコストも低いという考え方、どちらを取るべきなのかというような話の分析がちょっと出来ていないと思います。

理想的には、おそらくその取り戻したい河道というのがある程度イメージがあり、やはりこの見せられ方をしたら、昭和50年河道なのではないのかなと私は思います。それが夢物語で現実的でないという話になっているのかどうかというところが、少し明らかになってないように思います。平成7年河道になったらそれ以降こういうふうに進んでいくというのは、もう目に見えて明らかだと思います。なぜ50年から7年の河道に変わったのかという部分に、先ほどいったようにその洪水がきてない、土砂が、砂利採取が減った、山からくる土砂が減った、樹木樹林が入ったというような話が全部入っているはずなのに、なんかその部分に必ずしもせまりきれてないのではないのかなという、少しうらみがあるような気がするのですが。

○事務局（安永） ダイナミックな動きとしては先生がおっしゃいました、洪水がなくなったり、砂利採取の攪拌が減ったりと、結果として、樹木が生えて二極化が進んで河道になっています。我々河川管理者として、どこまで戻すのかという話もあると思うのですが、やはりコストとの話もあって、勿論昭和50年代というのはひとつの目標でもあるし、礫河原を目指すというのはひとつの我々の方針、河川整備計画の基本理念にも入っているところです。そこはやはり中長期的に目指さなければいけないのですが、今実際に被災している偏流がおきている箇所については、とりあえず現況の箇所を重視して、その偏流という要因を取り除くような当面の対策をうっていきたいと考えています。

一方では勿論、河川整備計画の理念に書いているところを目指すようになると思います。そこをもう少し長く、短期的な目標をかけてなかったのも、ご指摘をいただいたところかと思いますが、西原箇所に限っては、当面の偏流をなくすというところで、まずはいきたいと思っています。

○武藤会長 そうですね。前半で話したフローチャートの話になるかもしれませんが、その短中期のことと長期の話というような仕分け方からあるのかもしれませんが、長期的に取り組む余裕があって、且つそうした方が効率的、尚且ついいということは間違いないと思うので、そういうところは是非そのような取り組みにしたいというふうに思います。

○鎌田委員 徹底的に堤防を強化して、崩れないようにするということはできないのですか。

それは場所がずれなくてここだけの話であれば、絶対崩れない堤防を作ればいいのかということではないのですか。そのために洪水河川の先生にきていただいていると思います。

それは半分冗談ですが、今その対策の取り方としては、河道の方をいじって河道管理の短期化していこうということですが、堤防だけではだめだとかそういう限界があるのかということとか、もうひとつは全く話が変わりますが、ここは崩れる前は竹林だったのですね。おそらく崩れていくときに、竹は地下で繋がれているので、みな共倒れ的に手を繋ぎ

ながら、竹が落ちていきながら、上層崩壊しているのではないかという疑いもあります。そういうのは地下構造とか、どのあたりがどうえぐられることによって、被災が起こっているのかとか、その水面高さ、侵食されている高さも含めて関連づけると、被災要因というもの、竹林だけになるのであれば、竹林の地下構造というのは結構きいているかもしれないという思いもあります。そういうのも少し含めて考えてもいいのかなとは思いました。

○武藤会長 絶対崩れない堤防は少し難しいかなと思うのですが、ただ河道管理の中にそういういろんなものを位置づけてみんなで頑張らしましょうというのはこっちが間違いなくあると思いますので、もちろんそのために渦岡先生、例えば、堤防の耐侵食力とか、あるいは耐地震力とか、いろんなものを含めたうえで、いろんなアドバイスをいただきたいと思います。よろしいですか。

○事務局（島本） 事務局からいくつか申し上げますと、確かに局所的な堤防強化については、これまでもいろんな議論があって、土木学会でも最終的には難しいという結論もでていて、暫定的には可能な部分はあるかもしれません。現に今、水防災再構築ビジョンの中でも、避難をしやすい環境をつくるために、ある程度破堤までの時間を遅らせられればというのがあって、破堤の時間を遅らせる堤防強化というのはあります。いずれにしても、コンクリートの堤防としても、空洞の問題だったり、浸透の問題だったり、いろんな議論があるので、堤防の強化を簡単にやれるわけではありません。

我々は今、河道管理検討会とっている形で今、武藤先生がおっしゃったように総合的な中で、まさに河道の中をいじるという新しい取組のトライ・チャレンジであると思っていますので、これもひとつの方法としてやっていけたらというのは今の我々の考え方でございます。

○武藤会長 はい、ありがとうございます。ほかによろしいでしょうか。

○鎌田委員 最初の方はいいのですが、竹林がのっていることで竹林の方がより、今、竹林は水防のために作られてきたものであります。地下構造など考えて、今の侵食のことを考えると、一気に崩れやすいのは、ひょっとしたら竹林のもっている地下構造も影響しているかもしれないと思いました。竹林があった場ですし、だから、偏流がおこるようなところに、且つ、竹林だったら危険とかですね。リスクのどういうプラスアルファ要素です。そうありえるのかなと少し思いました。

○武藤会長 ありがとうございます。

この説明資料 41 というところにあるそのプロセスの話ですが、そういう意味では結構これ大事な話になるかもしれません。つまり、竹林でなければむしろ安全なのに、竹林だからバババっと壊れていくというような状況があればというようなお話です。

ただ、これもこの要因分析にも書いてあるのですが、あくまでも現象の推定なので、竹林が生えているところというのはこれ以外の部分にも勿論たくさんあるわけで、もう少し、こういう破壊の事例がないと、逆にこれは分析ができてこないというような部分もありま

す。こういう形の進行をしなくてもよく言われています。下が抜けて上が崩れておいかけていくというような河岸の侵食というのは、よくあるパターンとしていわれるのですが、ただそこへ竹林がのっているということでまとまって長い距離が抜けてしまうというようなことがあるのかどうかというのは、まだ少し特定されていないのかなというふうに思います。

○鎌田委員 斜面ではよく言われます。カイワレ大根のマットがのっているようなもので、ザザッと全部滑ってしまうということです。

○武藤会長 だから、類似性で言えば、そういうこともあるのではないかなという感じはします。少しみるべきポイントとしては、頭においておきましょうということかと思いません。

○事務局（安永） 今回被災を受けてですね、私も重要だと思ったのは、やっぱり根系です。だいたい竹は80cmくらいしかありません。それとあと材料です。現地にいきましたが、上の方は砂ばかりです。下は礫ばかりです。だから、その組み合わせをしっかりと見ておかないとだめかなと思っています。被災事例を今後集めていくというところを着目してやっていきたいと思っています。

○鎌田委員 ここはモデルなので他の場所いくつかリスクの高い場所を抽出されているところの診断方法や、リスクの高さをどう見積もるかということに繋げていけるような対策をしてほしいと思います。

○事務局（島本） 今のお話、みんなの中で私だけ理解できていないのかもしれませんが、竹林はもともと無堤のゾーンに水害防備林として、氾濫の中で流速を落として氾濫の勢いを弱めるという機能でこの地域にかなり発展してきて、最近堤防がかなり進んできてその前面に竹林が残っているというのが現状、私の中では認識しています。そうすると、結局、堤防があるのに竹林があって、堤防を作った途端竹林が悪者になってしまうという絵になってきていて、むしろ、そうであれば竹林をとったらどうかということも視野に入れて考えるべきというご意見と認識してよろしいでしょうか。

○鎌田委員 そういう竹林がリスクを高めている場所があるのであれば、それはどう考えるべきか、ということの議論があってもいいのではないかと思います。ここは直立断面状に竹林がそのままのっているような場所です。

他はもう少しエコトーン型で少し下がっていて、高水敷上に竹林がのるような場所なので、全て竹林が悪者になってはいけないとは思いますが、堤防に張り付くように取り残されていて、そこは直立型になっているような場所は、ひょっとするとリスクが高いのかもしれないです。そういう診断もあってもいいのかもしれないと、少し思いました。そこは、狭い場所なので、生態的なリフレジアという、竹林はいろんな生き物が逃げ込む場所として重要だと指摘もされています。そういう場所にリフレジアになりきれているかどうか

確認しながら、その竹林がそういう却ってリスクを高めるのであれば、取り残された竹林に関してというのは、議論があってもいいのかもしれないというのは、少し思いました。

○事務局（島本） 分りました。ありがとうございました。

○木下委員 竹林のお話しが出ていますが、私は、竹林は残してほしいと言いつけています。水害防備竹林として昔からずっと残してきたので、いわゆる水害防備だけではなく、文化財的な価値さえもあるのではないかと思います。吉野川の一つの大きな特徴をいうのであれば、竹林は、昔の人達が吉野川の氾濫に対して戦ってきた一つの記念物のような、そういう意味でも残してもらいたいです。竹林の中に昔築いた堤防もあります。そういう事から考えて、竹林がどんどん拡大して行って、それが被害を起こすというのであれば、やはり竹林の管理ということも考えていく。全く取り払ったらいいいというのではなくて、吉野川の一つの景観を作る、そういう意味で残していただけたらいいのではと思います。

○事務局（島本） お話しは分りました。先ほど少し私が極端な言い方をしたので、誤解を生んだかもしれません。先生方のおっしゃる事は分かります。竹林の水害防備林という認識が非常にあって、堤防に対する流速の緩和という効果は、おそらくあるでしょう。そういったもので大々的に竹林が残っている所で、堤防を守るために働いている所はよくて、一方で局所的に残存して、場所的に偏流がぶつかっている所に、まさに竹林が少しだけ残っていたら、それはどう考えるべきか、というのは、いろいろな視点から考えるべきだと、捉えさせていただきました。あたかも竹が敵だという認識はありません。河川法にも樹林帯という概念は、平成7年に入って、どちらかという、堤内側の竹林をベースに物事は考えていますが、吉野川、現に上流側は斜流に景観を形成し、生態系を形成していると認識しています。一方で、いろんな人から聞くと、最近竹が繁殖しすぎて外に出られなくて、キュウキュウになって、ある種、瞬間的に絶滅してしまう生存状況だというのがあります。それを管理できないのか、という声を聞きますが、なかなか河川管理としては、そこまで手が回らないのが実態なので、その辺はモニタリングと河道を見ながら、事務所としてよく考えたいと思います。

○武藤会長 はい、ありがとうございます。よろしいでしょうか。

そろそろ時間も超越してしまいましたので、只今の議事3ですが、「3）西原箇所における侵食対策の検討について」という事で、他のところもリスクを抽出して手当を考えていくというような手順で進めさせていただきたいと思います。いろいろと細かい手続きの面では、意見がありました。それについては、次回、よろしく願いいたします。

11. 今後の予定について

○武藤会長 そうしましたら、次の議事ですけれども、4番目、「今後の予定」という事で事務局の方からよろしくお願いします。

○事務局（前田） はい、今後の予定につきましては、日程だけでございますが、10月下旬の予定で、第2回の吉野川河道管理検討会を開催させていただきたいと考えております。
以上でございます。

○武藤会長 はい、どうもありがとうございました。そうしましたら、全体を通じまして、ご意見ございますか。

○木下委員 資料についてのお願いですが、例えば、植生数が書かれております。平成12年と平成27年とを比べた植生図が書いてあり、ジャヤナギやアカメヤナギ群落が無くなったとか、そういうのが非常によく分かる比較がされています。その中に資料でいうと、資料3の15ページ、西条大橋からいろんな所の植生図がここに出されています。その中に、樹木だけでなく、草本類も描かれているのですが、柿原堰付近というところを見ますと、木本だけでなく、シナダレスズメガヤ群落というのが草本に入っています。27年度を見ますと、シナダレスズメガヤ群落がなくなっています。描かれていません。これは群落が無くなったのか、描いてないだけなのかというのが、よく分かりません。この植生の図を書く時に調査した年月日、月、月日まで入れていただけると、草本が調査時期の違いで出ていなかった、というのが分かっているんで、出来ましたら、主要な外来種のシナダレスズメガヤなどは、無くなったのではなくて、描いてないだけの感じがしますので、その点をよろしく願います。

○武藤会長 はい、そうしましたら、よろしく願います。

はい、それでは、他にないようでしたら、若干時間超越しまして、私の不手際で申し訳ありませんが、以上で議事すべて終わりましたので、事務局の方に進行をお返ししたいと思います。

どうもありがとうございました。

12. 閉会挨拶

○司会（河野） 長時間にわたり、ご討議有難うございました。今後の予定といたしまして、10月下旬の予定で、平成28年度第2回の吉野川河道管理検討会を開催させて頂き、河道管理と一体となった侵食対策について、また委員の皆様からご意見を頂きたいと考えております。本日いただきました貴重なご意見について、宿題とさせていただいたものもございますので、これにつきましては、次回会議にてご報告とさせていただきます。会議の冒頭でもお話しさせていただきました通り、本日の会議の議事録は後日、各委員にご確認いただき、事務所のホームページに掲載をさせていただきます。公開に際しては、委員の皆様のご発言をご確認いただいた上で、公開したいと思っておりますので、お手数ですが、後日ご確認いただきますよう、願います。

今後ともご指導よろしく願います。

最後に事務所長より挨拶申し上げます。

○事務局（島本） 最後に挨拶と言っても、かなり多く喋ってしまいました。とはいいながら、まだまだ語りたいた事がたくさん出てきております。今日の議論を踏まえて、やはり川は生き物というのを痛切に感じております。今回、まだ第1回で、次回第2回と続く事が楽しみになって参りましたので、引き続き先生方よろしくお願ひしたいと思ひます。

13. 閉会

○司会（河野） 以上をもちまして、「平成28年度 第1回 吉野川河道管理検討会」を終了させていただきます。

本日は誠にありがとうございました。