

第6回 那賀川総合土砂管理技術検討会 議事概要

項 目	概 要			
開催日時	令和4年3月11日（金）10時00分～12時00分			
開催場所	WEB会議			
委 員	委員	氏 名	専 門 分 野	所 属
	学 識 者	おおた なおとも 大田 直友	海洋生態学 生態系保全	阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 准教授
		おさだ けんご 長田 健吾	水工水理学 河川工学	阿南工業高等専門学校 創造技術工学科建設コース 准教授
		かわぐち よういち 河口 洋一	河川生態学 自然再生	徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 准教授
		むとう やすのり 武藤 裕則	洪水防御 (河川工学・ 水工学・水理学)	徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 教授
		ゆうき とよかつ 湯城 豊勝	洪水防御 (河川工学 ・水理学)	阿南工業高等専門学校 名誉教授
	専 門 家	いしがみ たかゆき 石神 孝之	水理・構造 関係	国立研究開発法人 土木研究所 水工研究グループ 水理チーム 上席研究員
		かとう ふみのり 加藤 史訓 ※	海岸工学	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室 室長
		さとう たかひろ 佐藤 隆宏	水工学、水理学、 土砂水理学	一般財団法人 電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部研究統括室 上席研究員
		なかむら けいご 中村 圭吾	水環境・生態関係	国立研究開発法人 土木研究所 水環境研究グループ 河川生態チーム 上席研究員 自然共生研究センター長
ふくしま まさき 福島 雅紀		河川工学 河川管理	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室 室長	
<small>のぐちけんじ</small> ※代理出席：野口賢二 主任研究官 五十音順 敬称略				
議事内容	1. 開 会 2. 議 事 (1) 規約の確認について (2) モニタリング実施報告 (3) 総合土砂管理の検討状況 (4) 那賀川総合土砂管理計画の策定に向けて 3. 閉 会			
配付資料	・議事次第 ・規約（案） ・資料－1 モニタリング実施報告 ・資料－2 総合土砂管理の検討状況 ・資料－3 那賀川総合土砂管理計画の策定に向けて ・参考資料 モニタリング実施報告			

項 目	概 要
議事概要	<p>(1) 規約の確認について 事務局：佐藤委員の役職の名称が変更となった。規約内容についての変更はない。 武藤座長：特段の意見は無いため、規約改定で進めたい。</p> <p>(2) モニタリング実施報告 河口委員：アユの流下仔魚調査が過去3年実施されているが、年によって仔魚数にかなり違いがあり、今年は今までで総数が一番多く、昨年はかなり少なかった。流下仔魚数は産卵数に比例すると思うが、アユの産卵環境は産卵期に適度な出水で土砂が動くことによって形成される。資料は流下仔魚数のみとなっているが、流下仔魚の10日～2週間前辺りが産卵時期と思われるので、那賀川の下流の水位変動との関係を確認すると良い。 武藤座長：今後、分析の参考にさせていただきたい。 長田委員：資料P9に示される長安ロダムの堆積土砂量の経年変化について、ダム改造完了後、新設洪水吐きでの運用も始まっているかと思うが、ダム内の土砂の動きや河床変動など変化を捉えているようなものがあれば教えていただきたい。出水があまりなかったとのことなので、形状の変化はなかったかと思うが、洪水時の濃度など変化があったのであればお聞きしたい。 事務局：R1.6月に新設洪水吐きの運用を開始し、大きな出水は令和元年度に1度発生したが、それ以降発生していないことから現時点で変化は把握できていない。今後大きな出水があれば、低い水位での運用となり土砂移動等が大きくなっていくと考えられるので、状況に応じて確認していかないといけない。 長田委員：モニタリングの計画として、大きな出水が発生した際にはダム湖内の土砂移動の確認や河床材料を採取する計画となっているのか。 事務局：資料P1に示す通り、総合土砂管理の取り組みの中では、土砂移動の予測ということで堆砂粒度調査や堆砂測量等通常実施する事に加えて、大きな出水の際にはダム域に限らず河口域にかけてALB測量等を行うこととしている。今後戦後最大や平成26年台風11号規模の大規模な出水が発生した際には、調査方法など各委員の方へ相談させていただきご指導を賜り、十分に調査していきたいと考えている。 武藤座長：河口委員の質問で、アユの産卵や流下仔魚数と出水との関係を確認したほうが良いのではとの意見があったが、総合土砂管理の観点ではどのような意味合いになるか。 河口委員：適度に出水で土砂が動くことによって産卵場が形成され、それによって流下仔魚が一定数計測できるのではないかと考えている。どの程度の出水でアユの産卵に適した河床環境が出来るかということを検討した方が、自然再生事業も進めようとしているので良いのではないかと考える。 武藤座長：出水と河床の状況との関連性を流下仔魚調査と合わせて確認すると良いというアドバイスなので、よろしく対応いただきたい。 野口委員代理：ナローマルチビームを用いた河口部の詳細な調査は全国でも未だ少なく、良いデータがとれている。もうひと手間加えて面的な変化量の比較を今後の取り組みに含められたい。河川の土砂管理の中で出口となる河口部の土砂量の妥当性の確認にもつながる。 武藤座長：資料P8の内容に関する事かと思うが、出水がないといったバックグラウンドがあると、変化は起きていないといった価値判断を初めに抱いてしまう懸念がある。面的な比較を行うことは現在では難しいことではないので、要望として、次年度以降取り組んでいただきたい。 長田委員：以前から要望しているが、古庄地点かあるいは下流域のどこかで、流量と土砂量をしっかりと把握できるようなモニタリングをお願いしたい。また新たな要望として、川口ダムの通過土砂量と粒径を把握していただきたい。大規模出水の際に人が行かなくても計測できる方法があれば良いが、困難であれば中規模出水でも良い。未知数が多い中で50～100年後を予測する事は非常に難しいこともあり、土砂量に関するデータを入手してもらいたい。 武藤座長：通過土砂量、流砂量のモニタリングの観点で重要と思うので是非検討いただきたい。 福島委員：資料P10の川口ダムの置土量のグラフの中で、H30の数値がマイナスとなっている。これは何を意味するのか。また資料P8の中で、移動限界水深が10mとすると、測線16は水深10mまでしか移動していないが、測線21は水深20m辺りまでR1とR2年に大きな変化がある。測線がずれていないかチェックをされているのかが気になった。 事務局：資料P10については、長安ロダム改造工事の中で、新設洪水吐きの減勢工の施工時にソイルセメントの材料として置土を使用したためマイナスとしている。資料P8の測線21については、管理者である徳島県に確認する。 面的な変化量の把握も重要という話があったので、出水の有無にかかわらず実施できるような体制を徳島県と協議させて頂きたい。</p>

項 目	概 要
<p>議事概要 (続き)</p>	<p>武藤座長：マイナスの置土量は、土砂を別途活用されたとのことであった。測線については、確認いただき後日回答を送付いただきたい。</p> <p>福島委員：マイナスの置土量については、想像が難しいので資料に説明を入れるようにしていただきたい。</p> <p>武藤座長：モニタリング内容やデータ整理について色々とおアドバイスをいただいたので、次年度以降対応をお願いしたい。</p> <p>(3) 総合土砂管理計画策定に向けた検討状況</p> <p>武藤座長：河道域についてご意見等はあるか。</p> <p>佐藤委員：長安ロダムの改造に伴い、R1 からダム運用を変更されたとのことであるが、変更後長安ロダムから流出する土砂に変化はあったか。</p> <p>事務局：運用変更に伴う土砂移動の変化は、確認が出来ていない。事前放流が土砂移動に影響すると想定されるが、今後モデルの中に組み込む必要があると考える。</p> <p>佐藤委員：現在の解析では長安ロダムからはウォッシュロード成分しか出ていないが、今後の100年間の解析では改造に伴う変化も考慮していくということではよろしいか。</p> <p>事務局：ウォッシュロード以上の土砂が流れるかの検証も含め今後対応していきたい。</p> <p>福島委員：資料P7の一次元河床変動計算モデル改良前後の比較について、神通橋付近の元河床の勾配と似てきたということで、神通橋付近で河床が上昇する理由が思い当たらないとの指摘に対する改善の方向としては良いと感じた。置土後の堆積の変化として、神通橋ではあまり堆積せず、日野谷橋付近で堆積が生じることが実績でも確認出来た方が良い。H19 と H29 を比較すれば分かるということなのか、そうでなければ最近のデータがあると良い。</p> <p>また、資料P45の管理基準(案)について、河床上昇量に対して管理を行うという指標であるかと思うが、44.55k地点の0.4mで余裕高不足というのは、管理は可能なのか。管理に入ると測量は5年に1度実施されると思うので、このような地点は、例えば5年間の余裕がある変動幅を見ておくなど、別の対策を検討する必要があるのではないか。</p> <p>武藤座長：資料P7はH19河床を基にH29の再現を行い、100年予測を行う初期河床をH29としたのではなかったか。</p> <p>事務局：その通りであり、河床変動高の変化の再現性を見ているが、日野谷橋付近がどうかとか、具体的に分かり易いところについて細かくみていないので確認する。</p> <p>武藤座長：H19からスタートさせてH29のALPデータに対してどこまで合っているかを資料P6で検討されている。再現としてはこれくらいが限界かと思う。</p> <p>管理基準(案)において0.4mというのは基準になるのかという指摘については、非常に重要な指摘かと思う。現段階では、このような数値の見通しが出てきたということであり、これに対して管理基準としてはどう考えていくかということは次の課題として検討いただきたい。</p> <p>事務局：掘削箇所が実際に掘削可能な箇所なのかといったところや、どのように測量や管理をしていくかということは今後の検討課題と考えている。事前掘削についても、今後検討をしていく。管理基準としては平均河床高等を見て水位に影響がないように決められればよいと思う。</p> <p>福島委員：資料P6の再現計算の変化とP7の将来予測計算の変化に同様な傾向があるか、大まかにでも確認しておくのが大事である。</p> <p>長田委員：計算方法について、資料P5の土砂移動予測モデル改良について、何故これだけの是正が出来たのかといったところに疑問がある。レジーム則を適用されたとのことであるが、値を計算すると500 m³/sで111m、100 m³/sで50m、50 m³/sで35mとなる。実際上流域はこんなに川幅がなく、だいたい70m程度になると思う。神通橋付近の河床上昇がこの計算方法を適用したことで解消されたということであれば、すごく小さな流量でかなりの量が動き得るという話になると思う。500 m³/sで111mとなると、レジーム則が適用されなくなり、通常の川幅で計算されることになる。ダムからの土砂の出し方にも繋がるため100 m³/s規模でこのあたりの土砂が本当に活発に動くのか確認しておく必要があると思う。モニタリングのところでも話をさせて頂いたが、実際の土砂量を確認することが非常に重要と考える。</p> <p>武藤座長：これも重要な指摘であるが、流量と土砂の動きを実際に確認されたものはあるか。</p> <p>事務局：上流域の川幅とレジーム則を合わせて、だいたい260 m³/sくらいで現地の川幅とレジーム則の川幅が合う。それを超えると現況の水面幅の方がレジーム則より小さくなる。検証までは至っていないが、小さい流量においても土砂が動いている可能性もあると思う。土砂量を測らないといけないというご指摘は以前からいただいているので前向きに検討する。</p> <p>長田委員：100~200 m³/s程度の流量であれば計測する策はあると思う。福島委員が過去に実施されていた追跡型の計測等も考えていくと良い。</p>

項 目	概 要
<p>議事概要 (続き)</p>	<p>石神委員：資料 P50～51 の川口ダムにおけるスルーシングについて、資料 P51 ではスルーシングを行うと堆砂が抑制され、むしろ減る結果となっている。ダム管理者にとっては理想的であると思うが、下流に対してそれを行って良いか、またスルーシングにはダム管理者の初期投資や維持管理も必要になると思うので、ダム管理者と下流管理者の負担のバランスも考慮して整理すると良い。</p> <p>武藤座長：今回は多くのケースを検討頂いていて、スルーシングを行うことを前提のようになっているが、その上で下流側にどのような影響が出るかも含め設定したメニューの中で検討された結果ということである。この結果に対して、実際の運用をどうするか、管理基準をどう設定するかについては、次のステップとして考えなければいけないことなので、今後議論させていただきたい。</p> <p>武藤座長：次に、海岸域についてご意見等はあるか。</p> <p>野口委員代理：資料 P68 の河口テラスの地形変化の将来予測結果は、この地域を地形学的スケールで見ると違和感がある。この結果の原因は、用いている等深線変化モデルが、河口テラスや河口砂洲の波による変形メカニズムが表現できていないためではないか。改良の可能性として、計算で波向を単一で与えているため、地形変化が偏って平衡化しているように見える。波向を振れば砂の移動が活発になり改善されるかもしれない。その際に、与える波浪外力についても小松島港の観測データそのままが良いのか検討が必要だろう。和歌山県側と徳島県沖の観測データ等も合わせた解析方法等もあるので、一度確認されるのがよい。</p> <p>また、等深線が沖に張り出している今津坂野海岸の始点より南東側のゴルフ場付近で、部分的に急勾配な箇所が見られ、砂が沖側へ流出している可能性がある。このような地形形状は下手側への沿岸漂砂の隘路となるため、サンドバイパスの必要性を示している。地形変化に海浜流だけで無く潮流等の影響もあるのならば、海岸地形変化計算の際に沿岸漂砂量の推定法等を工夫する必要がある。</p> <p>武藤座長：河口テラスの消失をきちんと入れられているのか、外力評価として小松島だけで良いのかというご意見があったが、これについて検討されていることはあるか。</p> <p>事務局：河口テラスの地形変化予測結果については、事務所でも違和感を持っている。H30 と H22 の 2 つの等深線データしかなく、H1 をフラットな地形として、土砂供給を台形分布で与えて計算を行った。モデルに仮定の条件も含まれているので、河口テラスの発達や消失の過程については今後現実に近づけるためのモニタリングをしっかりと行う必要がある。外力については、取得可能な小松島の波浪データのみ与えていたので、和歌山や南の方のデータも与えて妥当性を検討することも必要かと思うが、実際計測した方がよいのかもしれない。また、沿岸漂砂のモデルについても、ご指摘の通りなので、改めて相談させていただきたい。</p> <p>武藤座長：海岸の地形的な部分については、新たなモデルを開発するという話になり大変な作業になるかと思うが、河口テラスの地形変化の部分と、それに影響しているであろう外力である波のデータ整理は比較的实施しやすい部分であり、海岸域において下手側への土砂移動がどれだけ変化するかということに大きく関わってくるので、検討を進められると良い。</p> <p>事務局：現時点で河口テラスの張り出し条件が極端になっているが、突堤や那賀川海岸で北側（下手側）に土砂が移動しにくいと、管理基準としてサンドバイパスがなくなるといったことにはならないと思う。モデルの精度向上は総合土砂管理を継続する中で重要事項であるので、少しずつではあるが進めていく。</p> <p>武藤座長：最後に、環境改善方策についてご意見等はあるか。</p> <p>中村委員：総合土砂の関係で環境の定量的な基準が他の所ではない中、チャレンジングな面もあるので、あまり基準とする数値にこだわり過ぎないようにして現場をしっかりと見ていただきたい。物理環境指標で瀬淵の多様度が 0.3 以上と示されている（資料 P77）が、それだけだとイメージがしづらいので、平面図的な例なども示しながら数値のイメージを共有すると良い。また、資料 P76 の魚類の生息環境では、水深、流速を与えている。これに加えて、河床材料を直接測るのは大変なので、河床材料と関係する底面の剪断力も参考にするなどといった計算方法も検討すると良い。資料の数値と図の関係を分かりやすくするという点で、河床材料の写真に多様度の値を追記する等、今後見せ方も工夫いただきたい。</p> <p>河口委員：資料 P76 の図について、基本的に川口ダムの上流区間の水深・流速のデータを用いて、川口ダム下流区間の予測をしていくと思うが、水深、流速と魚類に関係性はあるが、少し粗いところがある。川口ダム上流区間については早瀬、平瀬、淵といった川を構成するユニット単位のデータがある。今年、早瀬、平瀬といった川のユニットデータと、物理環境の関係や魚類分布との関係を調査されていると思うので、もう一步踏み込んで、水深・流速だけでなく川のユニットがどう変化するか、魚類がそれらをどう利用しているかの観点から整理されると良い。</p> <p>また、アユの産卵場に関する河床環境データはあるが、直前に出水があって土砂がどれくらい入れ替わるかが産卵数に大きく影響するので、産卵期（11月）における出水との関係も確認されると良い。</p>

項 目	概 要
<p>議事概要 (続き)</p>	<p>(4) 那賀川総合土砂管理計画の策定に向けて</p> <p>大田委員：資料 P9 の那賀川流砂系総合土砂管理計画の基本方針について、基本理念の中に環境が謳われていないので入れた方が良く考える。修正案として、現在の基本理念の文末を「～を目指し、自然環境の保全を推進する。」としてはいかがか。 また、生物多様性がキーワードなので、基本的な考え方の 2 番目について文頭を「河川・海岸における生物多様性の保全など、『環境面』において～」とするなど、「生物多様性」を最初に入れてもらうと良い。文末の「確保・維持する」という表現も、「確保」という言葉はあまり使わないため、自然再生事業が始まっている事から、「維持・再生する」に直した方が良く考えるので提案させていただく。</p> <p>武藤座長：非常に重要な提案で、大田先生からは「基本的な考え方」の部分について意見を頂いたが、それぞれの領域について書かれている「基本理念」についても、環境の視点が必要だと思う。</p> <p>中村委員：同様の意見で、基本理念における河道域の目指すべき姿の中の「砂礫が復活し清流が流れる川づくり」というところに環境が含まれているのだと思うが、読み取りにくいので、この部分を修正するか、大田委員が言われた事を追記する等、工夫されると良い。</p> <p>福島委員：資料 P10～11 の地図において、土砂の管理目標は明確になってきているが、環境の話も一緒に考えようとする、維持管理面、治水面で重要となる点に加えて環境上の重要な点もプロットしておくとも良い。その際に、大きな絵で全体を見ることも大事であるが、下流域だけとか、土砂生産域、海岸域だけとか、小さめに見て維持管理面、治水面、環境面で重要なところをプロットして重ね合わせることで、より重要な部分が見やすくなる。</p> <p>武藤座長：大変重要な指摘なので、先鞭をつけて資料をまとめられたらよいと思う。</p> <p>佐藤委員：資料 P13 の川口ダムのスルーシングに関して、流入土砂の通過を促進するとされているが、初期投資が必要であることや、水位を低下することによる護岸の安定性や、ファーストフラッシュと言って最初に土砂を流す際には下流一気に砂が流れる瞬間があるので、他ダムでスルーシングを実施されている際の課題等も踏まえた上で適切な運用方法や適正な量を検討してとりまとめていただくと良い。</p> <p>(5) 全体について</p> <p>武藤座長：1つは、総合土砂管理計画の立案に向けた検討の中で使っているモデルについて、いろいろと工夫や努力をされていると委員の方も共通して受け取っているが、改良が必要な部分や、十分に分かっていない部分があるので、総合土砂管理計画の立案に向けてもう少し改良できるところについては、引き続き改良いただきたい。</p> <p>2つ目は、モニタリングという言葉で一括りにされているが、モデルに関連して、データが不足しているためどのようにモデルの精度を高めていったら良いか分からないというところがある。例えば河道内の流砂量や、河口テラス部分のデータがないという課題については、漠然としたモニタリングという話ではなく、モデル改良につながるための目的（流砂量の把握、アユの産卵と河床の状況・出水の状況の関係性の確認など）を明確にしたモニタリングの実施など工夫が必要になってくるのではないかと感じた。</p> <p>3つ目は、土砂管理計画立案において、どの程度スルーシングするか、どの程度河床を掘削するかという治水面で影響が出ないために人為的に行わなければいけないことのイメージが明らかになってきたが、全体を振り返って流域全体を見たときに、それが本当に良いものであるのかどうか、例えばスルーシングによる影響や、土砂が溜まらなくなることが下流にとって良い状況なのか、更に河道掘削を数万㎡実施しなければならぬという話が自然な状況と言えるのかどうか、といったところが課題として残っているので、来年度の総合土砂管理計画立案に向けて検討していただくと良い。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>