

項 目	概 要				
開催日時	令和3年3月9日(火) 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	
		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	
		おきだ 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	
		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 地球工学研究所 流体科学領域 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	
		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) 総合土砂管理計画策定に向けた検討状況の報告 4. 閉 会		
		配付資料	・議事次第 ・出席者名簿 ・規約(変更案) ・【資料-1】モニタリング実施報告 ・【資料-2】総合土砂管理計画策定に向けた検討状況の報告 ・参考資料		

項 目	概 要
議事概要	<p><b>(1) 規約の改定について</b>  事務局：松田委員より辞任の申し入れがあり、底生物についての助言は河口委員に兼任をお願いし承諾いただいた。学識者1名減という体制で今後、委員会を進めていきたい。  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><b>(2) モニタリング実施報告</b>  武藤座長：今後の調査項目について、ダム堆砂、河川の景観調査、魚類調査、海岸調査等があると思うが、陸上昆虫調査については今後もしばらく継続する予定になっているか。  事務局：H30～R2年度に調査を実施し、R2年度の調査結果(参考資料 P35 参照)を踏まえ河床材料の多様度と陸上昆虫の多様性については整理出来たと考えており、今年度末をもって完了する予定としている。  河口委員：これまでモニタリングが川の中の魚類、水生昆虫、藻類に注目していたことに対して、置土の影響を受けるのは川の中だけでなく陸域も含まれること、陸域の砂州はエコトーンで生物多様性の観点からも重要だということで、河原を対象とした昆虫調査は始まった。今回複数箇所で行われているが、大学の方でも関連するような調査を実施しており、一番上流の上平地区と小計地区とは礫の組成が違って、小計地区は粒径が細かくそれに対応した河原特有の昆虫が確認されているのに対して、上流の上平地区ではもう少し粒径が大きいものが混じっており、それを利用する昆虫が多くなっている。現在の置土の粒径は全体的に細かいものが多い。今後調査を継続するのであれば、試験的に置土に大きい粒径を混ぜて応答を確認するのもひとつかと思う。また、小見野々ダム下流は粗粒化がかなり進んでいるので他とは全く調査結果が違う。調査結果から、置土の効果はそれなりに明らかとなっている。水中生物に加え、砂州などの陸上生態系も含めて置土の評価・モニタリングを実施する意味は非常に大きいと思う。川口ダム下流は、現時点で置土の影響がないので、置土実施前のデータとして非常に意味がある。  武藤座長：同じモニタリングを実施するのではなく、土砂管理による環境改善ということで言えば、ここから得られる知見で次の粒度の事をどうするかに加え、今年は出水がなかったが来年度以降もう少し大きい出水があった時にどういう応答があるかも見えていくことが必要と考える。陸上昆虫を対象としたモニタリング、或いは環境改善の方策を具体的に詰めた方がよい。  長田委員：河口域に到達する砂分について、大きな洪水があった場合に浮遊砂の量を河口の近くで測っていただきたい。計算結果が本当に正しいかどうかを検証する材料になる。浮遊砂に関しては、置いた土砂がある程度早い段階で河口に到達しているのではないかと考えており、その影響を知りたい。可能であれば、例えば那賀川橋で掃流砂を同時に測るとよい。  武藤座長：浮遊砂あるいは細かい粒径のものに関するモニタリングが非常に重要なポイントだと思うが、モニタリングの中に盛り込まれているのか。  事務局：現状では浮遊砂量、掃流砂量を河口部で計測する計画はないが、重要なところではあるので一度検討させていただく。計測する粒径や場所について改めて相談させていただきたい。  長田委員：古庄地点の流量を細かく ADCP 等を使って測定するという話が前回の技術検討会であったが、ある程度の洪水が発生したら実施されると考えてよいか。  事務局：今のところ古庄地点では浮子観測がメインとなっており、ADCP や電波流速計等での計測は検討段階であるため、今年大きな出水が発生した場合に計測を実施するのは難しい。観測機器の精度向上もあり、電波流速計や ADCP を使用して測ることが可能かどうかは事務所でも確認を行っている。  武藤座長：浮遊砂、細かい成分について出水時にモニタリングすることは是非考えていただきたい。また流量についても、ADCP をうまく使って計測することを要望として是非お願いしたい。  湯城委員：河川環境に係る変化状況の把握の中の住民からの情報提供について、可能であればダム建設前、建設直後等の昔の写真や様子を聞き取り、どこにどのような礫がどのように溜まっていたかを整理しておくとうい。  事務局：整理はされていないが、現状との比較において有益な資料となるのでしっかり整理していきたい。</p> <p><b>(3) 総合土砂管理計画策定に向けた検討状況の報告</b>  佐藤委員：スルーシグのダム水位によっては初期の河床よりもかなり下がるケースがある。今後、仮にスルーシグが有望な対策となった場合、溜まっている土砂が嫌気化していないかといった化学的な分析も実施される予定か。また、貯水池内、下流域も含めて河床高と水位という評価をしているが、全体の土砂動態がどう変わって環境面へどのように影響するかもこれから検討される予定か。</p>

項 目	概 要
<p>議事概要 (続き)</p>	<p>事務局：川口ダムでスルーシングを仮に実施する場合については、初期のブラッシングで貯水池内の土砂が流出していく結果になるので、現状、粒径の細かいものが貯水池に溜まってないかということ、流れたときの影響を確認する必要があると考えている。河床状況と水位の変化がどのように河川環境に影響していくかについては、河川環境改善方で示したとおり、ALB等での測量を数年に1度実施することになっており、河床上昇による瀬淵の変化と水深や流速の関係性は、これまでの検討結果から魚類や生息環境にどのような影響を与えるかを見られるところまで来ているので、河床上昇によるものと環境との関係性を見ていくことになると考えている。</p> <p>佐藤委員：スルーシングをしていく場合には出て行く土砂の粒径が変わっていくので、粒径毎の土砂動態がどう変わっていくかを見ていかないと分からないと思う。全てのケースではなくて良いが、スルーシングの場合や、掘削の場合などの粒径毎の土砂動態の変化のグラフは必要と思う。</p> <p>加藤委員：土砂供給量の変化による海岸への影響の試算方法については更なる検討が必要だと思う。再現計算もされているが、対象地域が海岸部分であって、河口テラスの検証はなされていないのが実情でもある。今後は河口テラスの土砂をとってサンドバイパスをすることまで考えるのであれば、河口テラスでの土砂の溜まり方、また、周辺海岸への土砂供給が変わっていくのか、モデルや波浪条件の与え方を工夫するなりして精度を高めていく必要があると思う。</p> <p>事務局：河口テラスの漂砂については、ALB測量などで今後どのような状況になるかというのを確認していくことにしている。河口テラスの発達によって土砂・沿岸流の漂砂がどう変わるかを等深線変化モデルで予測することは難しい面もあるが、モデルの精度向上を図れるのであれば見ていきたいと考えている。</p> <p>加藤委員：モニタリングをしていくことも大事であるが、等深線変化モデルだけが海浜変形モデルではないということもあり、また一方で河口テラスの変形を捉えられるようなモデルで長期の計算ができるかという話もある。例えば、出水や高波浪といったイベントに着目して河口テラスの地形変化を、沖へ出ていくもの、あるいは周辺海岸へ流されていくものの割合などモデルの再現性を見ながら、またその結果を長期予測ができる等深線変化モデルにフィードバックする等、幾つかの手法を組み合わせながら現実的に出来そうなことを行って、最終的には今回の試算のように、20千<math>\text{m}^3</math>/年程取っても河口テラスが大きく侵食されないといった結論が出ればよいと思う。</p> <p>長田委員：質問が3点あり、1点目は、P22に示されている計算条件の中で、置土条件が長安口ダムの放流量が2千<math>\text{m}^3/\text{s}</math>以上で土砂供給を行うという条件設定は何故されたのかということ。2点目は、P32の一次元計算で川口ダムを土砂が通過する条件について、越流頂が81.4mと記載されているが、上流側の河床高がこれを超えると掃流砂が出るような条件になっているのか、もしくは別の条件で掃流砂が計算されているのかということ。3点目は、P37の下流端の条件について、P22の計算条件では-0.8kmの所で小松島観測潮位を適用と書かれているが、計算結果を見ると水位が上がっているのは何故かということ。</p> <p>事務局：1点目については過去の実績から2千<math>\text{m}^3/\text{s}</math>を超えると置土が動くということで今回のケースでは2千<math>\text{m}^3/\text{s}</math>を基準として与えて、10年ごとに設定した土砂供給ペースとなるように長安口ダムの放流量の流量比で流砂量を配分している。2点目の川口ダムの土砂通過の設定については、越流頂81.4mに達していない状況でも川口ダム地点では掃流力見合いで流出すると設定している。浮遊砂は浮遊土砂の濃度見合で設定することとしている。越流頂を超えた場合は、侵食は受けるが堆積はしない制約条件を設けて、天端の高さより河床上昇をしないように設定している。P30でEL.85.0m(Case-9)におけるスルーシング結果を載せているが、川口ダムのところで越流頂81.4mより低い状況になっているが、川口ダムから掃流砂、浮遊砂とも流下しているような設定になっている。3点目については、確認する。</p> <p>長田委員：1点目の2千<math>\text{m}^3/\text{s}</math>以上の設定については、以前事務局から置土は5百<math>\text{m}^3/\text{s}</math>を超えると流出が始まるという話を聞いて、自分も同じ感覚でいたが、2千<math>\text{m}^3/\text{s}</math>となると、かなり洪水流が発達した状況ということになる。時間が短い中で11~15万<math>\text{m}^3</math>程度を一気に入れる計算になっていないかが気になった。5百<math>\text{m}^3/\text{s}</math>を超えると浮遊砂から流れるという感覚があったので質問させてもらった。河口部の計算は一次元計算だと、川幅を入れて計算すると思うが、実際には那賀川の河口部は干潟もあり、川幅をコントロールされながら土砂を出していると思う。計算結果を見ると土砂がずいぶん溜まってしまふ条件になっており、疑問に思い質問した。</p> <p>中村委員：河川環境改善方策について、今回ALB測量をうまく使って河川環境を定量的に評価されている。また、ハビタットの多様性と生き物の関係ということで、総合土砂の環境関係の定量的な分析の中では全国的にもかなり優れた事例として評価したい。環境面の定量的な把握がかなり出来るようになってきたので、環境面の基準をどう設定するかが今後のひとつの課題と思う。もうひとつは、アユの生息条件は水深、流速、河床材料だが、矢作川での調査結果では、その3つの中では河床材料が一番効くという分析結果も出てきている。成果が出たら改めて共有するので、活用しながら水深、流速、何らかの河床材料の条件を入れて現状、或いは将来を予測する方向で今後検討されるとよい。</p>

項 目	概 要
<p>議事概要 (続き)</p>	<p>河口委員：河川環境改善方策について、下流域のアユの産卵場があるが、これまでもアユの産卵は下流域のこの地区で多いと言われていたと思う。ただ振り返ると、川口ダムより下流の区間でアユが過去にどこで産卵していたかは、かなり年配の漁業者の方しか分からないと思うので、ヒアリングを行って過去と現在の産卵範囲を調査して把握しておいた方がよい。環境 DNA を使った調査を試験的に実施したところ、那賀川橋より下流域で環境 DNA の値が大きく、産卵場が集中していた。試験的に実施したので回数も少ないが、流呈で見るとアユはいるが産卵場となっている場所は下流の方と思われる。産卵が行われている箇所の礫径と、そうでない場所の礫径を確認して、スルーシングまたは置土の影響を予測するとよい。ALB 測定の活用は私もうまくいっていると思った。ここで使われているアユの選好曲線は、土木研究所では矢作川など大きい川でアユの研究に使用しているということなので非常に有効と思った。小河川と大河川でアユが利用している場所の物理量が変わったり、河床材料の効き方が変わってくるので、なるべく 1 級河川(大河川)の情報を提供頂いて活用していくのはよい。また、今年は物理環境の調査、瀬淵とかユニット単位の中の物理環境をもう少し細かく調べて魚類との対応関係について調べているので、選好曲線を用いた空間分布の予測等、長安口ダムから川口ダムの間の実際の物理環境の構造、ユニットとか局所的な物理環境、そういったものと魚類の関係などの整理が出来れば下流域予測にもつながるのではないかと。</p> <p>事務局：アユの産卵場の過去の状況については、漁業関連者に過年度ヒアリングを行っており、昔は下流の瀬の部分にまんべんなくあったという結果であったかと思う。</p> <p>福島委員：河道の維持管理対策として提示されている河口部の0.1～4km 区間の河床掘削についてコメントしたい。土砂収支図を見ると、1～2mm が 2～4km 区間に溜まって、1mm 以下は同区間から流出する状況となっている。この状況が続くと粗粒化していくこととなるが、そもそも同区間では、波浪等による海岸領域から同区間(河道内)への土砂移動も想定され非常に複雑な土砂の移動が考えられる。そのため、同区間で維持掘削を行う場合には、その影響を十分に吟味した上で進めるべきである。総合土砂管理においても海岸へ細かい粒径を送るのが目的なので、掘削は相当慎重に実施しなければならない。また、P6 の川口ダムの影響について、川口ダム上流側の河床変動計算がしっかり出来ているかが大切になるが、神通橋上流にこれだけ溜まるという現象が実際に起きているのか疑問に感じている。ここでこれだけ溜まると川口ダムへ流れる量が減少するので、川口ダム上流側の計算がうまく出来ていないと、川口ダムの土砂堆積量が試算できていないということになり、今後の対策にも影響する。56～58k 区間の河床の縦断形状も上の凸となっており、通常生じうる形状ではないことから、同区間の河床変動計算の確からしさについても併せて確認していただきたい。</p> <p>事務局：一次元河床変動計算の結果について現在分析しているところであるが、川口ダム上流区間(51～55k)については、55kより上流と比較して水面幅が広がっており、摩擦速度も低くなっているため、53.5～54.9k については小さい摩擦速度が連続しているということで河床上昇が大きいという計算結果になっている。P3 に、H19～29 年に川口ダムの貯水池上流で河床高変化の再現計算を行っているが、再現対象と計算結果は概ね合っているため、一次元河床変動計算モデルの評価について担保している。土砂供給の際に、52k 以上の水位上昇が何故起こるのかについては今後考察を行う。</p> <p>武藤座長：10 年と 100 年とでは結果の見え方もだいぶ違ってくる。再現が出来ているということは皆さん理解されているかと思う。</p> <p>石神委員：土砂還元量(P21～22)について、年間 11 万 m<sup>3</sup>程度で考えているが、土砂収支(P5)の長安口ダムの堆砂等を見ると、多く出来る方法を考えても良いと思う。必要な土砂還元量は引き続き検討していただきたい。管理基準(案)について(P41)、現在の目標通過土砂量をどう考えるのか。長期的に考えるのであれば、管理基準値は 100 年後まである程度おさまるところができれば良いと思う。視点として平衡状態になるところを目指していただければ良い。最後は、P32 の川口ダムのスルーシングについて、摩擦対策が必要ということは明らかである。ゲートを全開にしたところが一番土砂が流れると想像しているが、どこかのゲートを土砂吐きとして、ほとんど水しか流れないゲートとメリハリがつけられれば対策を少し限定出来るかと思うので可能な範囲で検討いただきたい。</p> <p>事務局：今回は過去 10 年の平均土量の 11～15 万 m<sup>3</sup>で試算している。昨年は 24 万 m<sup>3</sup>で試算した。必要な土量として上流のダムはまだ掘削しないといけない土量があるので、どの量がいいかということまでは管理基準は設定していない。今後必要な土砂量を検討していきたい。P41 の 100 年後に平衡状態になるような検討について、高止まりしている箇所については一次元河床変動計算の結果の可能性もある。現在は二次元河床変動計算を使っていないが、実際に管理基準(案)で具体的に河床高管理することになった際には二次元河床変動計算を使ってより詳細な検討の実施を考えたい。また、川口ダムのメリハリの検討については、1 門だけを土砂ゲートにすると単純に6分の1の放流能力が無くなるので、一旦水量を下げてもすぐに元の水位に戻ってしまうところもあるのでなかなか難しいと思うが、今後分析していきたい。</p>

項 目	概 要
議事概要 (続き)	<p><b>(4) 全体について</b></p> <p>武藤座長：管理基準の設定について振り返ると、河道域に関しては、治水上、利水上の目標設定のベースがかなり出来てきたのではないかと思います。ただし、神通橋上流側の堆積の様子であるとか、河口部の堆積の再現計算がうまくいっていないのではないかとといった点については今後もう少し検討していただく必要がある。また、粒径集団がどのような形で分布していくのか、それが色々な施策によってどのように変化するかきちんと検討する必要がある。</p> <p>海岸域に関しては、河口テラスがどれだけ大きく発達するかによって、海岸域への土砂供給の様子が変わってくる部分をどう見積もっていくか。特に細かい粒径集団については、河道域と海岸域で別途考えるという手立てもあると思う。また、河口域の土砂を除去するという部分をサンドバイパスに使うといった流用というようなこともあると思う。海岸域のモデルを今後どうしていくかということに加えて、河道と海岸域をいかに結んでいくかという部分に次は進んでいく必要がある。</p> <p>環境面の評価に関しては、今後どのように環境の目標設定に取り込んでいくかはまだ課題がある。アユの産卵場がどのような河床材料の構成になっているのか、材料の柔らかさなどどのような関係があるのか、過去の川の様子の情報であるとか、漁師の方の昔の記憶にあるような産卵場など、そういった情報もからめてこれから進めて行く必要がある。</p> <p>目標設定の方を先に決めて、それを達成するような置土量であるとか川コダムのスルーシグ高さはどうあるべきかという方向に検討を次は進めるべきではないかと思う。目標を設定するとしたらどういうことでコントロール出来るのかといったツールがかなり出来てきたと思う。100年で平衡状態を目指すためにはどのように土砂の出し方や取り方をコントロールすることで達成できるのかというところでツールの使い方を進めていただければよいと感じた。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>