

矢作川流域圏懇談会「第8回勉強会（土砂管理）」開催報告

1. 実施概要

(1) 実施概要

○実施日：

8月6日（月）18:30～20:30

○参加者：

42名（別添：「出席者名簿参照」）

○開催場所

豊田市職員会館 2F 会議室

(2) 内容

【プログラム】

1. 開会
2. 矢作川の土砂問題について
・川部会鷺見部会長による講義形式
3. 質疑応答・意見交換
4. 閉会

2. 開催報告

矢作川流域圏懇談会市民会議では、1つの流域としてつながりのある山、川、海という3つの各ブロックで勉強会を進めています。

矢作川の土砂問題は、山、川、海に関わる問題であり、第7回に引き続き、矢作川の土砂問題をテーマとして、川部会鷺見部会長による講義形式の勉強会を開催しました。第7回勉強会で使用した資料を用いて、土砂問題の基礎から矢作川における土砂問題について、より噛み砕いた内容で説明いただきました。その後、意見交換を行うことで、土砂問題について情報共有を進めるとともに、各人の知識を深めることができました。



第8回勉強会開会



土砂管理について説明



土砂管理について説明



説明を受ける様子



質疑応答・意見交換



質疑応答・意見交換

(1) 開会

●溝口事業対策官より開会挨拶

(2) 矢作川の土砂問題について

●第7回勉強会資料を用いて、川部会鷲見部会長より矢作川の土砂問題について説明いただいた。

- ・ 資料 P. 41 「山地における土砂の生産（流出）」について、まず土砂の流出量を量ることがとても大変であることを理解いただきたい。土砂の生産量がわかっているところもほとんどない状況である。土砂生産量がおおよそわかるのは、矢作ダム上流だけである。
- ・ 資料 P. 42 「川における土砂の動き」について、川における土砂の動きには3つある。一つは、掃流砂で不連続に移動し、でこぼこを形成する。浮遊砂はある程度の距離を舞って着地するもので、0.2~0.4mm 程度の粒径である。ウォッシュロードは、河床に着地せず流れていくもので、0.1mm より小さい粒径である。
- ・ 土木の分類では、礫は 2mm 以上に分類され、それ以上には分類されていない。これが、一般の感覚とは、大きく異なる点である。1cm 程度のスケールのまさを、一般には砂と思っているが、土木では礫に分類される。
- ・ 資料 P. 44 「河床の変化とは（洗掘と堆積）」について、土砂収支で IN（流入）が少なく OUT（流出）が多いという話が、今までよくされている議論である。土砂の流れ方は粒径等により異なり、細かい土砂だけが飛ばされた状態がアーマーカーコート化である。
- ・ 最近、砂が復活してきたが川底が硬いという話がある。私見では、砂と大きい石が混ざったふかふかの状態から砂だけが流され続けると、石と石の隙間の量が変わり、大きい石同士で構造ができてしまうので、上から砂がいくら供給されても元には戻らない硬い状態になってしまうのではないか。
- ・ 浮遊砂は流れの穏やかな場所などに溜まり、水際などにマウンドができる。これにより、川と周辺の陸地の高さが大きくなる。
- ・ 資料 P. 46 「土砂に関する観測」について、河川横断図、縦断図の変化を見れば、河床変動量がわかる。ただし、 Q_{sin} と Q_{sout} の相対的な量がわかるが、絶対量はわからない。矢作ダムのような大きなダムであれば、流出する土砂量は限られ、ある程度把握できる。
- ・ 粒径分布図を見ると、カーブが立っている値の粒径の土砂の分量は多いことを示している。（H23 年では、10~100mm の土砂が多い。）
- ・ 資料 p. 47 「土砂に関する観測（河川横断測量）」では、200m ピッチでは、その間にある瀬淵の状態は反映できておらず、河床変化の把握は不十分である。
- ・ 資料 p. 48 「最近の土砂に関する観測の動き」について、その他にもレーザープロファイラーや直接計測する方法があるが、土砂の計測は、いずれも手間とお金もかかり、極めて大変である。
- ・ 資料 p. 15 「ダム群領域の土砂の現状・課題」について、矢作ダムの堆砂は、粒径の大きい土砂は上流側に溜まり、シルトなど細かい粒径は堤体に近い下流側に溜まる。
- ・ 堆積した高さを全て合計したものが、累積の堆積量であり、各年の差が年間の堆積量であり、資料 p. 13 「ダム群領域（矢作ダム区間）の土砂の概要」の矢作ダム堆積土砂量の経年変化の堆砂量である。年最大流入量は、瞬間値におけるダムへの最大流入量である。

- ・ 計画堆砂量は、寿命までに堆砂する量で 1500 万 m^3 である。1999 年までの年平均堆砂量は、24.7 万 m^3 /年で、通過量も合わせると 30.8 万 m^3 /年である。
- ・ 資料 p. 17「ダム群領域の土砂の現状・課題」について、代表粒径の経年変化が示されているが、過去に比べて平成 12 年では、細かい土砂がなくなってきている。32.0km 地点でも、1mm 以下の細かい粒径がどんどん減少していることがわかる。また、40.0km 付近は値に幅があることは、議論の対象になる。
- ・ 資料 p. 21「河川領域の土砂の現状・課題」では、土砂が溜まって樹林化が進行したことを示している。一方、資料 p. 20「河川領域の土砂の概要」では、ヨシ原が減少しており、横断の変遷を見ると、川底が平らで低い状態になっている。これは、土砂の供給量に関係するかもしれない。

(3) 質疑応答・意見交換 (・ ご意見、提案 ▶ 回答)

●矢作川の土砂問題について、質疑応答、意見交換が行なわれました。(1:21:21)

- ・ 資料 P. 17「河川流域の土砂の概要」の代表粒径の経年変化のグラフで、36km~40km 地点で平成 12 年に何が起きているのか。(井上)
 - ▶ 平成 12 年の 37km の値は、シルト質しか観測されなかったのか、頭首工の上流で堪水域にあたるためかもしれない。昭和 40 年、58 年は、2 キロずつしか観測されておらず、平成 12 年は 1 キロずつである。そのため、経年の比較はできない状況である。(鷺見)
- ・ 水の流れ=砂の流れと考えてよいか？(井上さんの右隣)
 - ▶ ウォッシュロードの通過量は、水の動きでかなり説明できる。浮遊砂や掃流砂は、非線形性が強く、ある流量以上で砂・石が動く。そのため、トータルに流れる水量は同じでも、ダムの流量調整(ピーク流量の低減)が土砂の動きに影響する。(鷺見)
- ・ 河口など海側に近い方では、もっと砂が欲しいと、また、途中では足りないという話があるが、どの大きさの土砂が欲しいと言っているのか。(光岡)
 - ▶ ほとんど浮遊砂、掃流砂である。河口部の水深が深くなる所や川の合流点等の川幅が広がる所の上流は、流速が落ちるので土砂が溜まりやすいと考えてよい。水だけ流すのであれば川幅が広い方がよいが、土砂の場合は、川幅が急に広くなったり狭くなったりすると、そこで土砂が流れなくなる(渋滞が起こる)。河口砂州も同様の状況で河口閉塞が起こることもある。(鷺見)
- ・ 1 出水をどのように決めるのか？
 - ▶ 上流域がどれだけ懐が大きいかによって、降雨後の川の水位、流量グラフの形は変わる。(矢作川では、ピーク時間は数時間遅れ。)(鷺見)
 - ▶ 土砂移動には、ピーク時の水位、流量の大きさとピークに近い水位、流量の状態がどれだけ継続するかによって影響を受ける。(鷺見)
- ・ 資料 P. 32「検討事例：シナリオに基づく土砂移動の変化」について、現状(排砂なし)の数値は、全て 1 次元移動床の計算を実施した結果で、年間の土砂通過量を表している。計算結果は実際のを捉えようとしているが、実際の土砂移動量ではないことに注意を要する。土砂管理シナリオの一事例による計算を実施した場合を見ると、下流の発電ダムでは、ある程度土砂は通過していることがわかる。(越戸ダムで、毎年 3.3 万トン通過)(鷺見)

- ・ 砂は発電ダムを通過し、同じ所で礫は通過しないシナリオということですよ。シナリオ上、矢作ダムに排砂バイパスを作っても、下流のアーマーコート化は進むシナリオになるのか。(新見(克))
 - この資料で礫は 2mm 以上のことなので、新見さんが問題にしているマサ級の土砂について見ると、アーマーコート化は進むシナリオになる。(驚見)
- ・ 資料 P. 13「ダム群領域(矢作ダム区間)の土砂の概要」について、H12 年以降で堆砂量が減っているところがあるのは、どうしてか。
 - 見かけでは堆砂量が減少している年がある。1978 年や 86 年もそうである。堆砂量が何で減ったのか。(驚見)
 - 数値は平均の河床高であり、測量した場所の状況で変わる。(事務局)
 - 要するに計測技術の問題である。もう少し細かく測ることができれば、滑らかに右上に上昇する曲線になるかもしれない。(驚見)
- ・ 資料 P. 32「検討事例：シナリオに基づく土砂移動の変化」について、現状で年間 6.1 トンしか土砂が流れていないところを、矢作ダムで吸引排砂をすると 26.1 トンの土砂を流下するが、最終的に一番下流のダムまでの間にほとんどの土砂が溜まっていく計算になるのか。(高橋)
 - 土砂収支としてはそうである。(事務局)
 - 資料 P. 31「目指すべき姿にするための検討事例」のシナリオでは、発電ダム区間は「矢作ダムからの排出土砂量を極力下流へ通過させる」としているが、それでも発電ダムにある程度土砂が溜まる計算結果となる。(驚見)
- ・ 計算上、ダム湖からの持ち出しがあるか。(驚見)
 - ダム湖内から土砂の持ち出しがある状態の計算結果である。(事務局)
- ・ シミュレーション結果を見ると、矢作第 2 ダム下流に礫が 1 万 m³出ているが、越戸ダムまでは届いていない。つまり、越戸ダム下流にまさの供給はされていないことになる。(驚見)
- ・ 吸引排砂とはどういうものか。他のダムでも実際にやっている事例などあれば教えていただきたい。(高橋)
 - 他ダムにも、我々の把握している吸引排砂で実施している事例はない。何らかの方法で自然に落ちるようにできればよいと考えているが、まだ、具体的には決まっていない。(事務局)
 - 技術的には、まだ確立したものとはなっていない。サイフォンのイメージで、入口と出口の落差を使って、土砂を流動体として流下させるものである。美和ダム(天竜川水系)のように、ダム堤体に排砂バイパスなど作りつけのものをつけた事例はあるが、磨耗の問題があり、砂礫は考えず、上澄みのどろどろのものを流下させる。(驚見)
- ・ 美和ダムは、細かい土砂だけを流すが、旭ダムは礫を流している。(内田)
 - 礫について、難しいのは耐摩耗性の問題がある。コンクリートでやろうとしても、かなり特殊なコンクリートを使用する必要がある。耐用年数の関係もあり、途上技術であると考えたほうがよいが、導入する価値はある。(驚見)
- ・ 流下させる土砂の成分がシルト、粘土質が増えると、下流の濁りはひどくなる可能性があるのでは。(井上)

- ▶ バイパスさせるのは出水時のみで、元々ダムがなければ流れているものである。大きいダムではかなり細かい成分まで捕捉してしまっていて、それをどうするのかという問題になっている。(驚見)
- ・ 以前に、水制工などで川幅を狭めて流速を早めることで、砂を下流に流せるのではないかと提案したことがある。具体的な課題として、川幅が広がって流速が遅くなり砂が溜まるような豊田市街地では、どういう対策があるのか。(新見(幾))
- ▶ 推論ではあるが、豊田市街地の下流側は堪水域で上流側は流入する河川になっているので、ざらめの土砂は堪水域で堆積する傾向にあると考えられる。もう一点、同じ流量でも、川幅によって、単位幅あたりの通過する水の量、土砂量が変わる。しかしながら、今、土砂がどれだけ供給され、どれだけ通過しているかもわからない。(驚見)
- ・ 越戸ダムは、砂利採取を止めて、それでも、測定の結果、河床は上がってないという事であり、かなりの量が通過していると思う。(新見(幾))
- ▶ 越戸ダムの上流、下流で、どれだけの量が動いているのか、また、昔と比べて量が増えているか減っているかは分かっていない。これをわからないまま議論しているが、詳しい検討がやられていないとしたら、まず土砂の供給量、通過量、移動量などを捉まえないことには、検討が進まない。推定でも実測する必要がある。(驚見)
- ・ 土砂問題については、ワーキングでやってもよい。あるいは、土砂の専門家に来ていただくなど考えてもよいかもしれない。(驚見)
- ・ 今まだ、検討会の中でも理想的なシナリオを議論している段階で、決まったものではなく、今後具体的な検討も進めていく状況であることを理解いただきたい。(事務局)
- ・ 土砂のあり方の話と、海、山、川それぞれの場所で、目標像としての土砂収支や地形のあるべき論が立ち上がるかもしれない。その間をつなぐような今回のような土砂の話は、市民企画会議ベースで立ち上がれば企画していただければと思う。(驚見)

以上

第8回勉強会 振り返りシートまとめ

1. よかったと思うこと

「よかったと思うこと」として、土砂に関する基本的な知識や調査の進行状況などについて、**鷲見先生の説明がわかりやすかった、知識が深まった**という意見を多数いただいた。

2. よくなかったと思うこと

「よくなかったと思うこと」として、**具体的な解決策の不在、時間の不足**が挙げられた。

3. 今後の勉強会への提案

「今後の勉強会への提案」として、**今後もこうした勉強会を開催してほしい**という意見が複数あり、市民企画会議で今後の勉強会のテーマを考えたいという意見がありました。また、勉強会のテーマとして、先進的な土砂管理事例やアユ産卵床と土砂の関係等の提案がありました。

4. 質問など

「質問など」として、ダムの土砂排出方法や土砂のシナリオについて関心があることが挙げられた。

(個別回答)

■よかったと思うこと

- ・ 土砂の何たるかが、おおよそわかってきた。土砂に対する認識の違いを持ったまま議論していたようなところがあったが、これで少し改善されるかもしれない。
- ・ 土砂の考え方・種類・川の変化など、基本的な知識を教えていただきとてもよかった。鷺見先生ありがとうございました。
- ・ 基礎的な見方がわかってよかった。
- ・ 鷺見先生の話は分かりやすくよかった。質疑が活発だったのもよかった。土砂について実測が困難で実際にはわかっていないことが意外に多いことがわかった。
- ・ 土砂関連の用語が整理できた。
- ・ 土砂供給の掘り下げができた。
- ・ 現在の土砂生産に関する技術や調査の進行状況（コストによる問題含む）がわかった。
- ・ 前回の勉強会には出席できませんでしたが、先生から丁寧な資料説明をしていただいたので、非常にわかりやすかったです。勉強になりました。こういう形式はあまりない形式でしたので、今後の参考になりました。
- ・ 前回よりわかりやすかった。
- ・ 前回よりも勉強会の形をしていた。ホワイトボードを使った説明がよかった。
- ・ 学生が聞いていて、わかりやすかった。
- ・ ザックリとした説明で大まかに理解できた。
- ・ 土砂についての知識が深まったこと。
- ・ 前回の話が一部だけだがよくわかった。
- ・ わかりやすい勉強会でした。このように高校生・大学生にでもわかる勉強会をぜひやって下さい。
- ・ 土砂について少し理解することができた。今後の見方や提案に活かそうである。
- ・ わかりやすい説明で理解を深めることができましたと思います。
- ・ わかりやすくて以前の勉強会よりは理解できた。土砂の動きがわかったような気がする。
- ・ 話して頂いた部分はよく理解しましたが、1回で済ますには時間が足りませんね。
- ・ 大変勉強になりました。
- ・ 土砂のことがよく理解できました。自分なりに今後も学習を続けていきたいと思います。
- ・ 土砂生産（流出）流送の基本的メカニズムが理解できたのは収穫だった。

■よくなかったと思うこと

- ・ 現実にはどうしたらいいのか考える所まで行ける事が望ましい。
- ・ 河川事務所からのデータ説明が少ない。
- ・ 質疑応答の時間がもっとほしい。
- ・ 場所
- ・ 時間
- ・ 問題についての具体的な解決があまりできてないように思った。
- ・ 話して頂いた部分はよく理解しましたが、1回で済ますには時間が足りませんね。

■今後の勉強会への提案

- ・アーマー化がどうしてもいけないのか、それは何が原因で起こるのか、ではその原因はどうしたら排除できるのか、その可能性はあるのかどうかをききたい。
- ・市民企画会議で今後の勉強会のテーマを考えたい。(山・川・海の枠を超えて)
- ・先進的に土砂管理をしている河川の事例などがあつたら知りたいです。
- ・学術的な区分けの外に生物から見た現実的な区分け(粒度組成)を併行して、むしろ後者に重点を置いて行いたい。
- ・今後もこういった問題点に関して専門家が使うデータや技術についての勉強会を開いてほしい。
- ・土砂の問題の範囲が広すぎるので、何かにしぼって(例えばアユ産卵床と土砂)勉強したらどうか。
- ・土砂の専門家を招いて話を聞きたい。
- ・今後もこうした勉強会をしてほしい。
- ・山・川・海を連携していく上で土砂の流れ、環境に対する影響を勉強することは良いことだと感じました。
- ・矢作ダムの碓砂の方法。具体的な排除の計画、事例等。
- ・もっと深く理解するためには回を重ねることが必要だと痛感した。各部会で土砂収支(質も含めて)を具体的にイメージしたい。

■質問など

- ・矢作ダムの砂の排出方法。現実の問題、理想の方法などもっと聞きたい。
- ・技術内容について外国の事例でも。
- ・碓砂の用語は統一すべきでは。浮遊砂・掃流砂 → 砂ではない。
- ・現状、土砂の処理について今後の対策について。
- ・土砂シナリオが気になります。

以上