

■第 52 回黒部川ダム排砂評価委員会書面開催における 評価委員からの意見等

(1) 令和 2 年度連携排砂計画（案）について

【資料－1 令和 2 年度連携排砂計画（案）について】

【資料－1（別冊）より自然に近い土砂動態に向けての排砂方法の工夫等について】

〈委員長〉

- ・養浜の観点からも、排砂時の SS 濃度を極力抑制する視点の検討が最重要である。
- ・当該排砂方法の工夫等では「河口まで」との限定があっても海域への影響評価は不可欠である。漁業もかかわる現場条件を把握しつつ評価方法を工夫する必要がある。
- ・試験養浜は積極的に取り組むべきである。生物の生息環境保全では海岸から沖合の海底までの物質循環をトータルに把握する視点が欠かせない。

（事務局）

他の委員からのご意見も踏まえて、次回の排砂評価委員会での評価に向けて、令和 2 年度の先行操作について効果の検証を行います。

〈C 委員〉

- ・比較では先行操作案（案 2）のメリットが大きいと思われる。令和 2 年度はこの方針で実施し、効果を検証後、令和 3 年度以降の方法を検討すべきであろう。

（事務局）

令和 2 年度の先行操作について効果を検証し、次回の排砂評価委員会において評価をいただいた上で、令和 3 年度以降の方法について検討する方針で進めてまいります。

〈E 委員〉

- ・令和 2 年度連携排砂計画（案）については了解した。
- ・宇奈月ダムの先行操作（案 2）で試行することで了解する。
- ・先行操作した場合の宇奈月ダムからの先行排出の濁度、後続の出し平ダムからの濁度の二つの山がどのように下流に流下していくのかを的確にとらえることができるような観測体制、また、先行操作した場合の宇奈月ダム貯水池内の流動場（平面流速分布）や堆積土砂の移動（特に、大粒径土砂）についても観測の工夫を検討いただければ有益と考える。

（事務局）

ご指摘の内容について、委員のご指導をいただきながら、現行の体制で実施可能な観測方法を検討いたします。

〈B 委員〉

- ・これまでの調査結果を踏まえ、土砂動態の予測、目標排砂量および想定変動範囲が合理的に推定されている。
- ・宇奈月ダム先行操作の効果が期待でき、その検証も興味深い。

(事務局)

今回の排砂評価委員会において評価いただけるよう、令和2年度の先行操作の効果を検証します。

〈G 委員〉

- ・「宇奈月ダムから河口までのより自然に近い土砂動態を目指した操作運用」の実施について、SS ピークは抑えられるが、下流への土砂供給量については通常の排砂よりも多くなる場合があることが示されている（資料－1（別冊）P7）。内水面、海面漁業への影響という観点からは、SS ピーク濃度低減の効果が期待されている（資料－1（別冊）P1）が、SS の供給量の増加の影響はどのように評価されているのか。

(事務局)

ご指摘の頁（資料－1（別冊）P7）は、先行操作（案1）に関する想定であり、資料－1（別冊）P9 のシミュレーション結果でも下流の河川の土砂堆積量が現行運用より多くなることが示されています。このため、資料－1（別冊）のP12 に示すとおり、先行操作（案2）のように宇奈月ダムの水位を通常の約半分とする工夫により、先行操作（案1）に比べて平均SS ピーク濃度は更に低下し、また、資料－1（別冊）P13 に示すとおり、全流砂での愛本堰堤及び河口における下流河川の年平均通過土砂量）のシミュレーション結果では、先行操作（案2）は現行運用と概ね同等といえます。

〈F 委員〉

- ・資料1：土砂動態の予測が示されるようになってはいるのですが、この委員会で実績が示されているのは貯水池内だけとなっています。今後可能な範囲だけでも河道での実績を調べる必要はないでしょうか。以前から挙がっていた瀬淵構造を整理するという話とも関係してくるような気がします。

(事務局)

資料－2「環境調査計画（案）」のP4において、航空レーザーによる河川測量を実施する内容を記載しております。当該測量を活用し河道での実態把握に努める予定です。

- ・資料1別冊（全体）：以前も述べたと思いますが、先行操作（案1）や今回の先行操作（案2）では宇奈月ダムの水位をうまく調節できれば、大きな粒径の土砂も通過できる可能性もあるので、これも含めて検討されてみてはいかがでしょうか。以前に報告のあった大粒径土砂の移動調査の成果も使える話かと思えます。

(事務局)

過去の排砂評価委員会で検討した大粒径土砂の移動調査成果も参考にしつつ、令和2年度の先行操作による大粒径土砂の移動への効果についても検証してまいります。

- ・資料1別冊(p.9)：宇奈月ダムの計算結果で下流河川の土砂堆積量が増えるものを劣位と評価していますが、必ずしも堆積量が増えるものが劣位と評価できないのではないのでしょうか。本来であれば河道に出てくる土砂であると思います。積極的に出すのが基本ではないかと思いますが、いかがでしょうか。

(事務局)

ダムの土砂堆積や下流河川の河床洗掘を防ぐ観点で言えば、土砂を下流に流すことは優位であります。河口部の急激な土砂堆積による流下能力の低下、あるいは、環境への影響の視点で見れば「劣位」と

も見えます。総合的に考え、今回は便宜的に「劣位」として整理しました。

〈委員長〉

- ・従前の計画と同等であり修正の必要はない。今年度計画を原案のとおり承認します。

(2) 令和2年度連携排砂に伴う環境調査計画(案)について

【資料-2 令和2年度連携排砂に伴う環境調査計画(案)について】

【資料-2(別冊)宇奈月ダム貯水池及び下流河川における環境調査項目の合理化について】

〈委員長〉

- ・昨年度の深海底質調査で判明した深海土砂の性状を確実に検証するために調査の継続は必要である。

(事務局)

今年度については、昨年度の調査結果を補完する目的で追加調査を計画します。調査地点、内容等の詳細は有識者、関係機関、団体に意見を伺い決定します。

〈C委員〉

- ・過去19年のデータである程度の相関・傾向が確認された項目について整理し合理化するのはやむを得ないであろう。一方、環境影響を監視するという意味で継続すべき項目もある。河川から海洋への影響をみるという意味で下黒部橋地点での有機物指標(BOD,COD)を残すのはそういう意義をもつ。今回の調査案はおおむね妥当である。

(事務局)

ご意見を踏まえ、環境調査項目の合理化を行うとともに、下黒部橋地点でのBOD、CODの観測については原案のとおり行います。

〈E委員〉

- ・令和2年度連携排砂に伴う環境調査計画(案)については了解した。
- ・資料-2(別冊)において、P14-17中のSS-CODの近似式の切片が負の値にあるのは不自然(SS=0の時に、CODがマイナス)。また、P15のSS-CODの近似式は切片の値が大き過ぎる(SS=0の時に、COD=6から下がらない)。これらは精査した方が望ましい。

(事務局)

SS-CODの近似式については、CODが一定値以上であれば原案の近似式でも相関が高いと考えますが、ご指摘のようなCODの値が低い場合については、より相関の高い近似式にする等、精査します。

〈B委員〉

- ・長年にわたるデータの蓄積があることから、過去のデータから推定できる調査項目は合理化を図っても良いと考える。

(事務局)

ご意見を踏まえ、原案のとおり調査項目の合理化を図ります。

〈D委員〉

- ・「河川の瀬、淵構造の変化調査について」であるが、早速、令和元年に行っていただき、深く感謝したい。しかし、示された内容は、第51回の評価委員会でも私は発言したが、流量の異なる日の航空写真を使い、それを見ながら主観的に述べられただけで、結論も文章として記載されていない。航空写真の日の流量が違っていても、淵の数は数値としてカウントできるはずである。淵や砂州の数、面積等を数値化して表やグラフにするなど、写真ごとに比較できるようにしてほしい。そうでないと、客観的な評価ができ

ない。また、結果も結論も文章として記してほしい。これを行って初めて、本調査を取りやめることができるのではなかろうか。5年に1回の頻度で実施するのは理解できるが、毎回、データを数値化して正しく残しておいてほしい。

(事務局)

ご指摘を踏まえ、5年に1度の頻度で実施する「河川の瀬、淵構造の変化調査」については、数値化による過去との比較を踏まえた結果整理を図ってまいります。

- ・「アユの生息実態調査（胃内容物）について」であるが、これも平成17年度に実施した調査結果と同じであるから終了するとあるが、では、黒部川のアユは、常に胃の中に、占有率的には50%以上、強熱残留物的には80%以上も砂泥があると捉えていいですね。これは排砂の影響と考えられるのではないですか。アユは河川漁業では最も重要な魚種で、主に塩焼きにして、丸ごと食べる習慣があります。その際、少しでも砂があるとアユの価値は著しく下がります。黒部川の排砂は、水産物としてのアユに大きな影響を及ぼしているのではないですか。

同じ調査を何度も繰り返すことはないと思いますが、ただ、このままでは消化不良ですし、風評被害も生じかねません。第51回の評価委員会の資料では、島根県高津川や高知県物部川と安田川の事例を出して、今回の調査とさほど変わらない値としていますが、そうするとアユという魚は常に胃の中に砂泥を持っているのだという誤った印象も与えかねません。私が神通川や庄川において、友釣りで釣ったアユを塩焼きして食べても、砂を感じることはほとんどありません。

ですから、令和2年度には神通川で獲ったアユと黒部川で獲ったアユ、そして、飼育して胃の中が空になったアユを塩焼きして、食味試験をして、3者を比較してください。そして、「強熱残留物では胃の中の80%以上が砂泥」という値が、食感としてどれだけ感じられるのか、食感にどのように影響を及ぼすのかを、アンケート方式で試験者に食べて頂き、明らかにしてください。これは食べ物（水産物）としては重要な試験で、食品研究所などでは普通に行われています。

また、黒部川で獲ったアユを、漁獲直後、飼育池で餌を与えずに飼育して6時間後、同12時間後、同24時間後、同48時間後に胃の内容物の強熱残留物を調べてください。そして、何時間、水で泳がせれば砂泥が抜ける（無くなる）ことを示してください。そうすれば、黒部川のアユを美味しく食べる方法を示すことができ、漁業者や遊漁者の皆さんのお役に立てるかと思えます。

(事務局)

第51回の排砂評価委員会の資料では平成17年度のアユの胃内容物のデータも示しましたが、5月採取のアユの強熱残留物は80%であったことから排砂の影響として断定することはできないと考えています。なお、同51回委員会での議論を踏まえ、環境調査計画案では「定期調査で採取した一部のアユについて、水槽等で一定期間飼育し、内容物の変化について調査する。具体的な調査内容については、学識経験者、関係機関等の意見を伺い決定する」としており、今回のご意見も踏まえ調査を行います。

- ・調査項目に関しては、分かったことは終了して、新しいことを実施する姿勢には賛同したい。そこで、海域の底質調査であるが、項目に「硬度」も加えて頂けないだろうか。硬度は「硬度計」を用いれば簡単に測定できる。採取地点は、水深が比較的浅い、砂地の地点だけでも構わない。環境調査一覧を見る限り、過去には底質の硬度を調べていないようである。化学的な項目は調べるのは当然としても、それらや資料に示された粒度組成の数値だけを見ても、漁業者や私には、どんな底質なのかの実感が湧かない。しかし、硬度を調べれば、その底質が柔らかいか、固いか

がある程度分かり、そこに棲む魚介類を類推するには、重要な手がかりの一つとなる。例えば、クルマエビなどでは生息する砂地の硬さも重要な生息要因と考えられる。

神通川右岸の岩瀬浜の砂浜は、四輪駆動の車でスタックすることがあるほど柔らかいが、石川県の千里浜などでは普通車でも快適に砂浜を走行できる。海底の砂地でも同じようなことが言えるのではなかろうか。砂地の硬さはどうやって形成されるかのメカニズムも示すとともに、従来の測定項目に硬度も加えて、視覚的にも分かりやすい資料としてほしい。

（事務局）

硬度値と底生動物の確認個体数を地点間比較することは可能ですが、調査事例が少なく得られた絶対値が生物（底生動物など）にとって、棲息しやすい硬度であるか否かを評価するまでは難しいと考えています。どのような底質なのか、視覚的にも分かりやすい資料とするためには、硬度の調査ではなく、これまでの調査でも撮影している地点毎の泥の写真や、サンプリングの際の海底の様子を撮影した動画等を活用した資料作りの工夫を行います。

砂地の硬さはどうやって形成されるかのメカニズムについては、個別に相談させていただきます。

〈G 委員〉

- ・宇奈月ダム湖内の4調査点における各観測項目についての調査点間の経年的な比較を行っているのであれば、その結果についてもお教えいただきたい。

（事務局）

4つの調査地点の観測値の経年的な比較については、第51回黒部川ダム排砂評価委員会 資料-2-②のp4~6に示しております。年次によって多少のばらつきはあるものの、経年的に見ると概ね20.8k地点の観測値が最大、あるいは最小の値となる場合が多く、代表地点として妥当であると考えます。

<http://www.hrr.mlit.go.jp/kurobe/51iinkai/image/pdf/s2-2.pdf>

- ・観測の自動化にあたっては、データの品質チェックを定期的に行い、質の低下を招かない運用を心がけていただきたい。

（事務局）

令和2年度の観測の自動化の検討にあたっては、ご意見を踏まえ、本運用の際のデータの品質チェックの方法についても検討いたします。

〈F 委員〉

- ・資料2(別冊)：縮減を適宜検討するとともに、新たに必要なことを追加することは常に考えていくべきと思いますので、このような検討は常に考えていけばよいかと思います。
- ・SSとの相関を整理されていますが、最近と連携排砂開始当初のように時期によって違いが生じるようなことはないのでしょうか。

（事務局）

近年（平成23年～令和元年）と連携排砂開始から10年程度（平成13年から平成22年）の相関では、相関係数が大きく離れていないことを確認しております。

〈委員長〉

- ・一定の合理化と自動観測化を含め原案に異議はありません。今年度の環境調査計画(案)を承認します。

(3) 令和元年度環境調査計画に基づく調査結果の報告について

【資料－3 深海底質調査の実施結果について】

〈委員長〉

- ・ 令和元年度環境調査の全体として、所期の目的は達せられた。とくに堆積速度が沿岸部と沖合で大差ないことが明らかになったことは下記の観点から意義深い。
- ・ 今次調査により水深 800m前後の箇所においても海底地形高所からの堆積物崩落や土砂移流の形跡が認められたことは排砂の海域への影響を把握し評価するうえで重要である。今後、海底の生物擾乱について実態を把握したうえで土砂移流(タービダイト等)の確証を得て排砂との関係性を調べる必要がある。
- ・ 今次調査は谷地形において実施され、海底の尾根や段丘など地形的高所における堆積物採取の調査が行われていない。そのため、令和2年度環境調査計画において補足する

(事務局)

いただいたご意見を踏まえて今年度の調査内容を検討します。

〈C 委員〉

- ・ 今回の調査目的は「排砂により深海域底質に影響があったのか？」を検討することにある。まとめには明示されていないが、年代測定の結果を考慮すると、排砂前後に底質の大きな変動は見られていないように見える。また、試料毎の相違は採泥地点の影響を大きく受けている。今回は主に谷地形で採取したのであれば、異なった地形(尾根部)での試料を調査する必要がある。困難な調査であるが、調査目的を達成するためには、さらに知見を蓄積する必要がある。

(事務局)

いただいたご意見を踏まえて今年度の調査内容を検討します。

〈B 委員〉

- ・ 採泥そのものが難しい中、貴重なサンプルを基に分析した結果は興味深い。

(事務局)

ご意見ありがとうございます。

〈A 委員〉

- ・ 深海底質調査において年代測定の精度を上げるために、次年度も資料の採取と年代測定をお願いしたい。

(事務局)

今年度については、昨年度の調査結果を補完する目的で追加調査を計画します。調査地点、内容等の詳細は有識者、関係機関、団体に意見を伺い決定します。

〈D 委員〉

- ・ まず、漁業者等の要望に応じて、深海の底質調査を実施していただいたことに対して、深く謝意を表したい。これで、少しは漁業者の疑念が軽くなったと思う。しかし、海底の泥の採取地点は4箇所であり、広大な富山湾においては、ほんの一部の地点である。海底にも、陸上の山脈のような地形があり、例えば降雪のように、積雪(積泥)が少ない場所と吹き溜まりのような地点もあると考えられる。また、科学的な調査では複数回行った方が正確性も高まるし、統計処理をする場合、採取地点が多い方が有意差

等の判定にも有効に作用する場合が多い。また、データの解析においても、3年程度の時間をかけて丁寧に行った方が、色々な面からのアプローチができると思われる。このため、深海底質調査については、令和2年度も引き続き実施されることを強く要望する。

なお、泥の採取に協力している水産研究所の立山丸であるが、令和2年度は当初予算で運航費を確保しているため、早い時期の採取調査が可能であり、分析等の時間も十分に取れるものと考えている。

(事務局)

調査へのご協力ありがとうございます。今年度については、昨年度の調査結果を補完する目的で追加調査を計画します。調査地点、内容等の詳細は有識者、関係機関、団体に意見を伺い決定します。

〈G委員〉

- ・4カ所のサンプルの分析結果からではあるが、場所により堆積速度に大きな差があること、それぞれの地点では堆積速度が経年的に大きく変化しているわけではないことが推測される。可能であれば、他の地点においても同様の調査を積み上げていただけるとよいと考える。

(事務局)

いただいたご意見を踏まえて今年度の調査内容を検討します。

【資料－４ 海域(表層)濁り拡散状況の検討について】

〈委員長〉

- ・検討の目的と手法は概ね妥当である。高精度で再現できるシミュレーションに期待する。
- ・気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)のデータの積極的活用を望む。別途、試験的にデータを閲覧した結果を pdf ファイルで提出する。

(事務局)

ご意見、貴重なデータ提供ありがとうございます。今年度の検討に活用させていただきます。

〈E 委員〉

- ・粒径ごとの沈降速度を調整して検討を行っているのは理解した。
河口から海域に流れ出る SS の粒度分布がさらに細かい成分が計算よりも多いことはないか、
下黒部での採水データなどとの突合せを引き続き検討いただきたい。

(事務局)

頂いたご意見を踏まえて引き続き検討を行います。

〈B 委員〉

- ・新技术を応用しての濁り拡散の範囲推定や SS 予測の試みは評価できる。今後さらなる精度向上に向けて検討を続けてほしい。

(事務局)

ご意見ありがとうございます。今後さらなる精度向上に向けた検討を継続します。

〈G 委員〉

- ・河川から海域に流出した SS の影響を把握する上で、水平分布データ（航空写真、衛星観測など）、海洋内部の分布データ（係留観測・船舶による観測）は有効と考える。将来的には、海域の輸送・拡散モデルによる評価が可能になることを期待するが、その検証のためにも現場データの蓄積、定量化は継続していただきたい。

(事務局)

頂いたご意見を踏まえて引き続き検討を行います。

〈F 委員〉

- ・これからモデルの検証をされていくものと思いますので継続して頂ければと思います。

(事務局)

ご意見ありがとうございます。引き続き検討を継続します。

【資料－５－① 黒部川河口周辺海域における底生動物への排砂影響分析結果について】

【資料－５－② 黒部川河口周辺海域における底生動物への排砂影響分析結果(データ集)】

〈委員長〉

- ・キヌタレガイやハナシガイなど硫黄酸化細菌をもつ化学合成生物が生息する環境に関心がある。
- ・これまでに収集したデータは貴重である。ダイナミックな時空スケールでの解析を望む。

(事務局)

ご意見ありがとうございます。

〈C 委員〉

- ・C 点、横山沖、河口沖などで特徴的な傾向が認められており、今後の調査においても、注視していく必要がある。

(事務局)

ご意見を踏まえて今後の調査結果を注視していきます。

〈B 委員〉

- ・興味深い調査結果であるが、専門分野から離れる部分もあり、少し時間をかけて理解する必要があることから、今回はコメントを差し控える。

(事務局)

ご意見ありがとうございます。

〈A 委員〉

- ・黒部川河口域の定点で水産用水基準に照らしてかなり低い値ではありますが、COD と硫化物が有意に増加傾向を示していることに注視する必要がある、最初の解析結果との相違として明記していただきたい。そして今後とも監視の継続を希望したい。

(事務局)

COD と硫化物が有意に増加傾向を示していることを総括に明記しました。ご意見を踏まえて今後の調査結果を注視していきます。

- ・このまま COD と硫化物が増加すると仮定するならば用水基準を何年後に超えるのか確認が必要

(事務局)

1995 年から計測したデータを用いた回帰式による概略推定を行いました。推定方法としては、地点毎に線形近似、対数近似、指数近似のうち相関係数が高いものを選定しています。結果として、COD については、指数関数的に増加すると想定した場合には 10 数年程度で基準に到達することが予想される地点もありますが、線形的に増加すると想定した場合には 30 年以上経過して基準に到達する予想となります。硫化物については、近年で超えた実績がある地点は回帰式による到達年が現時点より過去となるためこの方法での推定はできませんが、まだ超えた実績がない底刺網漁場では 30 年以上経過して基準に到達する予想となります。

但し、COD と硫化物の用水基準を超える年代の推定は 1995 年からのデータによるものであり、近年の数値は安定傾向を示しているため、更にデータを蓄積し、検証を続けていくこととします。

- ・排砂後に河口域でベントスが減少してきている定点がある。減少したベントスはどのように回復しているのかを説明して頂きたい。

(事務局)

海域底生動物群集は、短寿命で年間に数回、あるいはほぼ周年繁殖して随時幼生の着底・加入するとされています。詳細な繁殖等の生態は不明ですが、C点における底生動物の回復については、以下のとおり推測・推察しました。

軟体動物門、環形動物門：排砂直後の9月調査から翌5月調査に個体数の増加、個体当たりの湿重量の減少から、浮遊幼生の着底・加入により個体数が増加したものと推測します。

節足動物門：排砂直後の9月調査から翌5月調査に個体当たりの湿重量に大きな変化はみられず、湿重量および種類数が増えていることから周辺域からの加入等により個体数が増加したものと推察します。

棘皮動物門：個体数が少ない中での変動であり、湿重量・個体数変動の要因推察に至りませんでした。

(D委員)

- ・膨大なデータを整理し、参考文献などの資料も集めて解析されたことに対して、深く敬意を表します。ただ、読む方も、データが多過ぎて、短い時間では、全体像を把握できなかった部分があることを断っておきます。確認したいことは、いくつかありますが、全体としては、黒部川の排砂の影響を受けて、底質やマクロベントスの種類や個体数に変化が生じた地点（地域）があったと捉えてよいですね。

(事務局)

底質は一部の地点で経年的に有意な増加傾向が認められました。但し、排砂時以外にも出水時には大量の土砂が上流から通過していること、海水温、海流等の海洋環境の影響も考えられることから、この変化が必ずしも排砂の影響だけによるものではないと考えています。これはベントスについても同様です。また底質は水産用水基準と比較して小さく、近年は安定的であることから、現時点で環境に大きな影響を与えるものではないと考えています。

- ・論点を絞るために、キヌタレガイの動向についてだけ、質問します。資料 (p73) にあるとおり、キヌタレガイは、「北海道南部～九州の、水深5～30mの泥底に分布し、指標性としては富栄養域、砂泥底、中栄養域を示す」とあります。また、P127には、「比較的、原始的な二枚貝で、鰓に共生している硫酸化細菌が硫化水素からつくるエネルギーに依存する化学合成二枚貝の一種」とあります。つまり、還元的な砂泥中（ヘドロ？）に生息し、硫化水素を好む貝と考えられます。

A地点におけるキヌタレガイの動向（図4-88：P127）や同種の個体数と底質各項目との相関、および同種の富山湾における個体数とCODの変動を併せて考えると、A地点では黒部川の排砂以降、同種が増えた、つまり影響を受けて環境が悪くなったと捉えられますが、そういう理解でよろしいですね。

このことはC地点にも当てはまり（P132-p133）、シルト・粘土分、COD、硫化物の増加で、キヌタレガイ等の個体数が増え、また、前者の低下で後者の個体数が減少した。つまり、黒部川の排砂の影響を受けて、同種の個体数が変化したと考えられますが、そういう理解でよろしいですね。

(事務局)

キヌタレガイの個体数の動向は底質（COD、硫化、シルト・粘土）と連動した変化が確認できますが、

一過性のピークであり、また、近年は硫化物の減少に伴い確認された個体数も減少しており、環境が悪くなったと結論付けられるものではないと考えています。また前述の回答と同様に排砂時以外にも出水時には大量の土砂が上流から通過していること、海水温、海流等の海洋環境の影響も考えられることから、この変化が必ずしも排砂の影響だけによるものではないと考えています。

—以 上—