このようなことが話し合われました

●委員長　●委員　●事務局

●河道安定化対策後は、発生源としては100％に近いぐらいの効果を上げていると思う。実施計画上では、対策後の効果として細粒土砂で年540m³、粗粒土砂は年間1,470m³発生していたのが、対策後は発生源としては0m³である。
●これをどのように評価しているのか。湿原への効果量は粗流土で70m³程度とのことだが、1,000m³程度の土砂を抑えているはずなのに、70m³程度しか効果がないというのは、ここで土砂を抑えてはいるが、湿原内に土砂が流下したどの程度悪影響を与えているということになるのか。
●70m³という数字は非常に違和感がある。もしくは発生する土砂が河道内に堆積し湿原に到達していないのか、あるいは湿原から海に流れているのかが分からない。
●ただ、湿原に与える影響を計算する場合、何かの計算モデルによって算出しただけの話でないかと思う。評価方法について少し考えてみる必要がある。評価方法について、現時点での実測も含めて考えるなど、今後検討する必要があると思う。
●確かに粗粒土砂の場合、生産されている箇所の土砂がそのままダイレクトに湿原の方に効いてこないという形に見える。河道を寄り道しながら湿原に到達する。
●その区間から直接的に湿原に影響している量の出し方は実施計画と同様にしたが、指摘の通り、評価の考え方が実態としてどうであるのかなど、今後検討したいと思う。
●よろしく検討願いたい。
●床止を整備後、床止の上流側には土砂は溜まっていないか。
●帯工の上流には、河床材料が溜まってきている。
●落差工の上流にか。
●落差工上流側は、元の川の自然状態が守られているような状況である。上流から流れて来た土砂が溜まったり、下流に流出したりということの繰り返しをしているのではないかと思う。
●単純に土砂が溜まっているわけでもないのか。
●そうではないと思う。
●自然な川のサイクルの収支も含まれていると考えているのか。
●はい。
●その点が、今のところ計算上でどうなのか。少し検討して考えてみるように。
●今までの意見を参考に、色々と検討してみたいと思う。
●流入部の敷高、呑み口、吐き口の形状、シミュレーション計算で使った河道断面は実施で設定した断面か、またはそれ以外の条件になるか。
●実施計画時の断面で計算している。人工ケルミからの流出条件については、実施計画で立てた条件を踏襲してシミュレーションを実施している。
●現在の呑み口部分の形状や、調整地に堆積した量のうち、どの程度の量が実際の洪水で溜まったという報告が先ほどあったが、そのこととの関係はないという解釈でいいか。
●各年の再現計算については、モニタリング結果に合致するように平面二次元河床変動計算を行い、その結果を基にシミュレーションを行っている。
●資料61ページのグラフの意味は？
●３出水の計算結果により時刻流量と湿原流入土砂量を整理し回帰式を作成したものである。プロットは反時計回りでプロットされており、青が土砂調整地設置前、赤が土砂調整地設置後のグラフである。
●線は１つということで分かった。湿原流入土砂量というのは、何を指しているのか。
●左右岸人工ケルミ及び湿原に流入する土砂量である。
●分かった。
●次に、細かい話になるかもしれないが、中小規模の洪水で、5m³/s程度から計算しているが、実際には越流部に流入し始める流量はいくらか。
●越流部への流入する最小流量は今即答出来ない。現状では形状が変わり、最下流側のD01付近にも流入部が出来た。実際には常時小さい流量でも人工ケルミに流入している。
●平成25年から平成29年までの短期間の全ての水位、流量は大体計算されているのか。常時ケルミに流入していることを想定して計算したのか。
●平成25年から平成29年までの時刻流量を全部与えて計算している。
●資料61ページの図１について、凡例をみると、青の四角や赤の四角が湿原堆積土砂量となっている。それに対して縦軸も湿原流入土砂量になっているが何で違うのか。
●湿原に堆積したという意味で、同じ意味である。図を修正する。
●堆積した量が、イコール流入土砂量ではないのでは。
●改めて確認したいが、資料52ページの図１について、L-Q式で計算された図と思う。縦軸のQsの単位がm³/secになっているのは間違いないか。
●m³/secで合っている。【事務局補足：この場合のQsは、流量m³/sに浮遊物質量mg/Lを掛け、土粒子密度g/cm³(ρ=2.46g/cm³)を用いて実体積に換算しているため、m³/sとしている(Qs=ss×Q/(ρ×10⁶))】。先ほどの浮遊物質と濁度の違いについては資料55ページに示した通り、濁度とSS(mg/L)の相関をとっている。
●資料69ページの細粒土砂の軽減効果について３割強の軽減効果はどう判断するのか。3割強の軽減というと、イメージしにくい。年間の土砂生産を2,880m³抑えたとは言えるので、ダンプ何台分軽減したなど、何か良い表現はないか。
●今回のは実施計画に対する割合を示すことで検討した。
●今回は割合で示すこととしたが、軽減した土砂量の表現の方法について、今後工夫する余地はあると思う。

湿原流入部土砂調整地

湿原流入部土砂調整地の事業実施状況

◆ 湿原流入部土砂調整地を設置することで、湿原に流入する細粒土砂を軽減する。
◆ 土砂調整地には人工ケルミを設置し、貯留効果により土砂軽減効果を高める。

表1　湿原流入部土砂調整地スケジュール

平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
●実施計画策定	(R18.8)												
			右岸土砂調整地施工				左岸土砂調整地完成						
							モニタリング					5年経過	
							右岸土砂調整地施工						

第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.19

今後の実施予定

◆ 平成30年度の冬季に右岸土砂調整地の越流部を施工し、概成予定。平成31年度に工事完了予定。

第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.20

このようなことが話し合われました

●委員長　●委員　●事務局

●資料11ページのNo.1帯工下流の落差対策について、落差工の設置を検討するとあるが、この落差工の整備に際し、魚類の遡上や移動を妨げないような配慮をどのような形で行っていくのか確認したい。
●現状では、落差工の矢板部分は変状がないため、それを生かしながら施工することを考えている。落差工下流側を全部固めるようなことを考えているが、ただ固めるだけでは落差が出来てしまうため、魚道のように階段状でブロックを設置するなど魚類が遡上しやすい形を考えている。
●資料16ページの河川沿いの土砂調整地の膨らんだ部分に堆積した土砂の処理だが、2年に１回程度は土砂を除去する計画のように聞いているが、除去した土砂の置き場所は考えているのか。また、久著呂川本川は流れが広がると流速が落ちることから、本川への土砂堆積が考えられると思う。河川沿いの土砂調整地の土砂管理と合わせ本川の土砂上げ等も計画上考えているのか。
●2年に１回程度堆積土砂を撤去する計画である。現状、残土処理については、鶴居村への土砂置き場を照会し、それを元に村有地に残土を入れている。
●土砂が発生する都度、土砂置き場を設定していきたいと考えている。
●また、土砂調整地にどのように堆積するかが、今後、課題になってくると思っている。堆積土の掘り方や、調整地の膨らみの方に土砂を引き込む形にした方がより土砂が堆積しやすい、メンテナンスがしやすいなど、引き続き、モニタリングを行いながら検討していくことを考えている。
●右岸側土砂調整地の越流部が常時越流するのか、又は洪水時のみ越流するのか。
●越流堤は、通常の河川水位より敷高は高く、出水時に右岸土砂調整地に越流させる構造である。
●越流堤は流水の影響を考慮し、遮水シート等は行うのか。
●右岸越流堤は砂利のみで行うこととしている。
●下流側の道路を切り下げても、常時下流側への通行は可能なのか。
●最下流まで行けるようにする。

2　久著呂川等における土砂流入対策の効果について

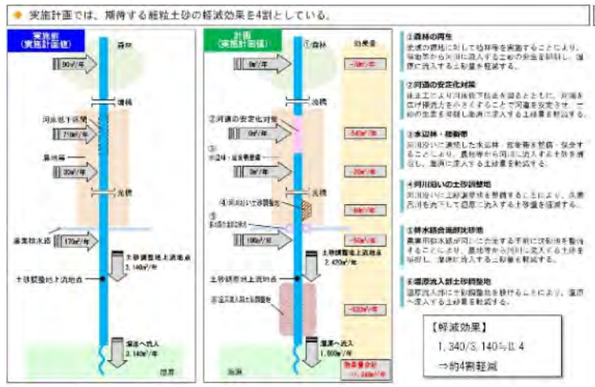
【事務局説明】

●委員長　●委員　●事務局

●久著呂川等における土砂流入対策の効果について、土砂流入対策実施計画が平成18年の策定から10年以上経過し、各種対策が進んでいるという状況での中で、土砂流入対策がどこまで効果が上がっているかを、実施計画と照らし合わせた評価を試みた。
●細粒土砂と粗粒土砂に分け、土砂流入対策ごとに平成25年～29年の5カ年の湿原への効果量を算出し、現状の土砂流入対策の効果として評価した。
●細粒土砂については、無対策だった場合、平成25年～29年の5カ年平均で年間8,360m³の湿原への流入量があったものが、対策を実施していたことにより、2,880m³の軽減効果があり、約34%軽減していた。平成28年の洪水の影響が大きい期間にあって、このような結果となったのは一定の評価を与えられる。引き続き、実施計画の目標達成に向けて各対策を進めていきたいと考えている。
●粗粒土砂については、無体策だった場合、同5カ年平均で年間710m³の湿原への流入があったものが、20m³の軽減効果があり、約3%の軽減にとどまった。粗粒土砂は、実施計画上、大きな効果が期待できる河川沿いの土砂調整地が整備中であるため、このような結果となった。今後、今年度完成する河川沿いの土砂調整地のモニタリングを実施し、その効果を検証していきたい。

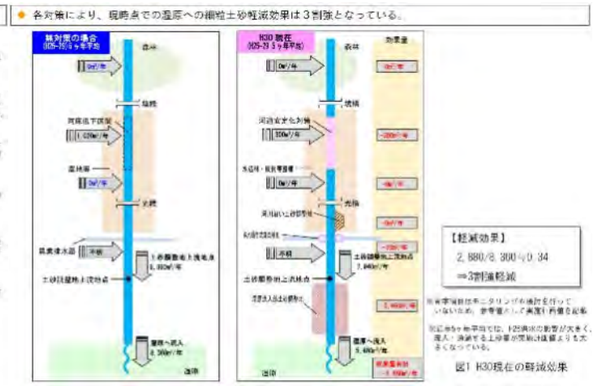
流域対策による湿原への土砂軽減効果

各施策の目標と実施計画で期待した土砂軽減効果（細粒土砂）



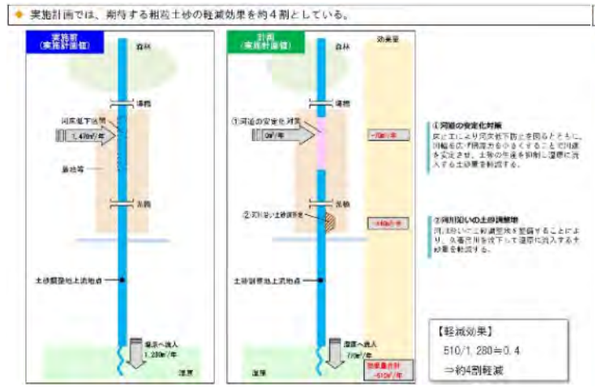
第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.23

細粒土砂（現時点の土砂軽減効果）



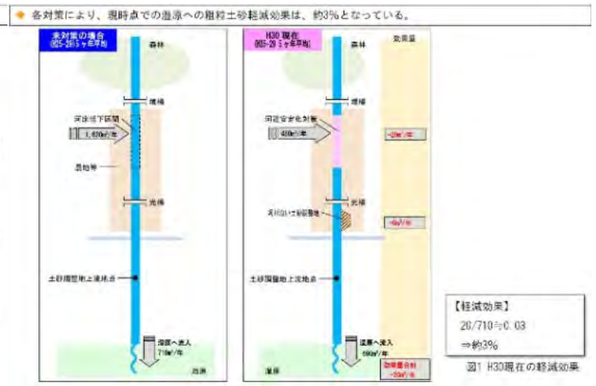
第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.69

各施策の目標と実施計画で期待した土砂軽減効果（粗粒土砂）



第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.24

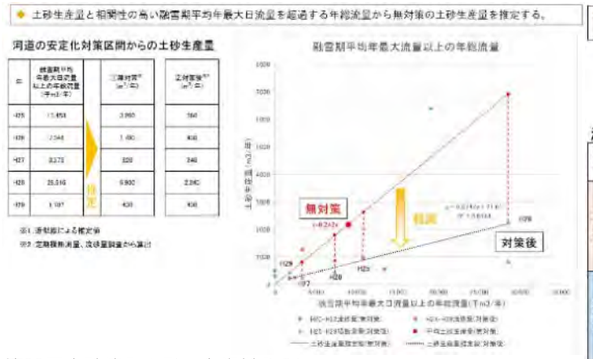
粗粒土砂（現時点の土砂軽減効果）



第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.71

施策ごとの土砂軽減効果

河道の安定化対策（土砂生産量（無対策）の推定）



第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.31

河道の安定化対策（湿原流入土砂量の算出）

第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.33

排水路合流部沈砂池の管理状況（鶴居村）

第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.41

排水路合流部沈砂池（現状の対策の実績値）

各沈砂池の堆積量

２号排水路沈砂池
平成18年から平成29年（11年間）の堆積量　43.8m3
年当たりの堆積量　4.0m3/年

３号排水路沈砂池
平成16年から平成29年（11年間）の堆積量　86.8m3
年当たりの堆積量　7.9m3/年

４号排水路沈砂池
平成28年から平成30年（3年間）の堆積量　574.6m3
年当たりの堆積量　191.5m3/年

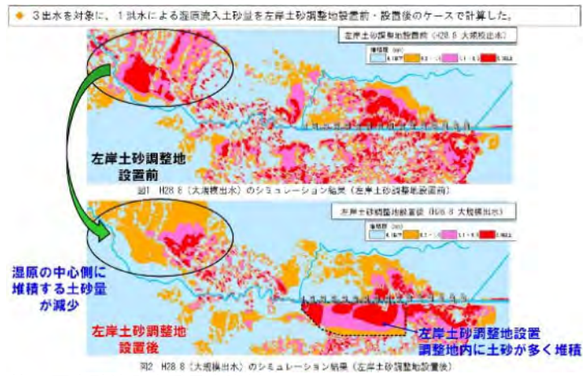
平成25年から平成29年までの堆積量

沈砂地	H25	H26	H27	H28	H29
２号排水路沈砂池	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
３号排水路沈砂池	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
４号排水路沈砂池	-	-	-	191.5	191.5
合計	11.9	11.9	11.9	203.4	203.4

m3/年

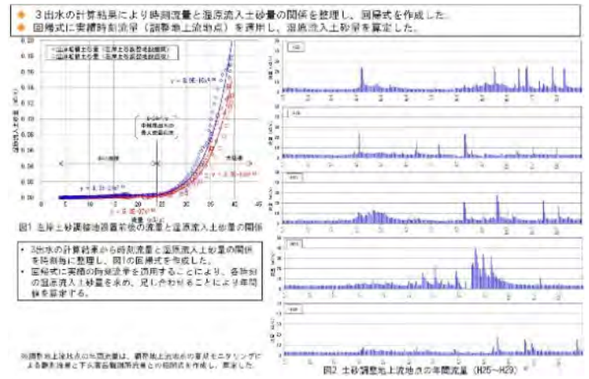
第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.44

湿原流入部土砂調整地　現時点の効果（主要出水の計算（フロー①））



第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.60

湿原流入部土砂調整地　現時点の効果（流量と堆積土砂量の関係（フロー②））



第23回土砂流入小委員会資料Ｐ.61

このようなことが話し合われました

●委員長　●委員　●事務局

●大変、定量的な評価をされており、膨大な作業量だと思った。一つ確認したいが、資料31ページのグラフについて、土砂生産量と融雪期平均年最大日流量以上の年総流量との相関性が高いとあるが、このデータの取り扱いについて教えていただきたい。無対策の数値は、y=0.242xの式を使った推定値なのか、実測値なのか。

●これは推定値である。

●対策後の関係線が無対策の関係線より下がっているのは、効果があったということになる。対策後の関係線は実測値なのか。

●対策後の関係線は実測値をもとにしている。

●融雪期平均年最大日流量という表現を余り聞きなれていなかったが、その水文量が土砂生産量と非常に高い相関性があることは経験値から導き出したのか。

●平成25年から平成29年にわたる横断測量の結果から算出した土砂生産量を基にその相関性があると導き出している。

●了解した。もう１点確認するが、資料31ページの融雪期平均年最大日流量以上の年総流量相関グラフの一番左下の２つの青い点と赤丸印の中で大きな丸が一つあるが、これは何を示しているのか。

●青丸の２ヵ所は、平成20年と平成22年の値を示した点で、この年は融雪期平均年最大日流量以上の流量を観測してない年である。

●大きな赤丸については、実施計画のときに算定し、平成２年から平成15年までの土砂生産量と、その間の融雪期平均年最大日流量以上の年総流量の相関点で、それをプロットして正の相関を推定して赤線を引いている。

●資料４ページの安定化対策区間の縦断図を見て思うが、この区間で色々な対策が実施され、落差工で年1,000m³程度の発生土砂量を抑制し、河道も安定化対策を行うなど、久著呂川中流域から発生する土砂量は非常に少なくなっている。

●一つ確認するが、資料４ページの縦断図中の赤線は洗掘されているように見える。前の凝灰岩の線とその上に堆積している礫がある。その礫の上が河床高として表現され、その河床の礫が全部流され、凝灰岩も掘れているとすれば、ここから土砂が発生しているということになる。

●そこで、対策後の発生源としての効果を考える場合は、当該区間の凝灰岩が掘れたかの調査を継続的に行っていくことで、発生源としての評価ができると思う。資料４ページの安定化対策区間の縦断図を見る限りでは、対策の効果は非常に大きいと見てとれる。