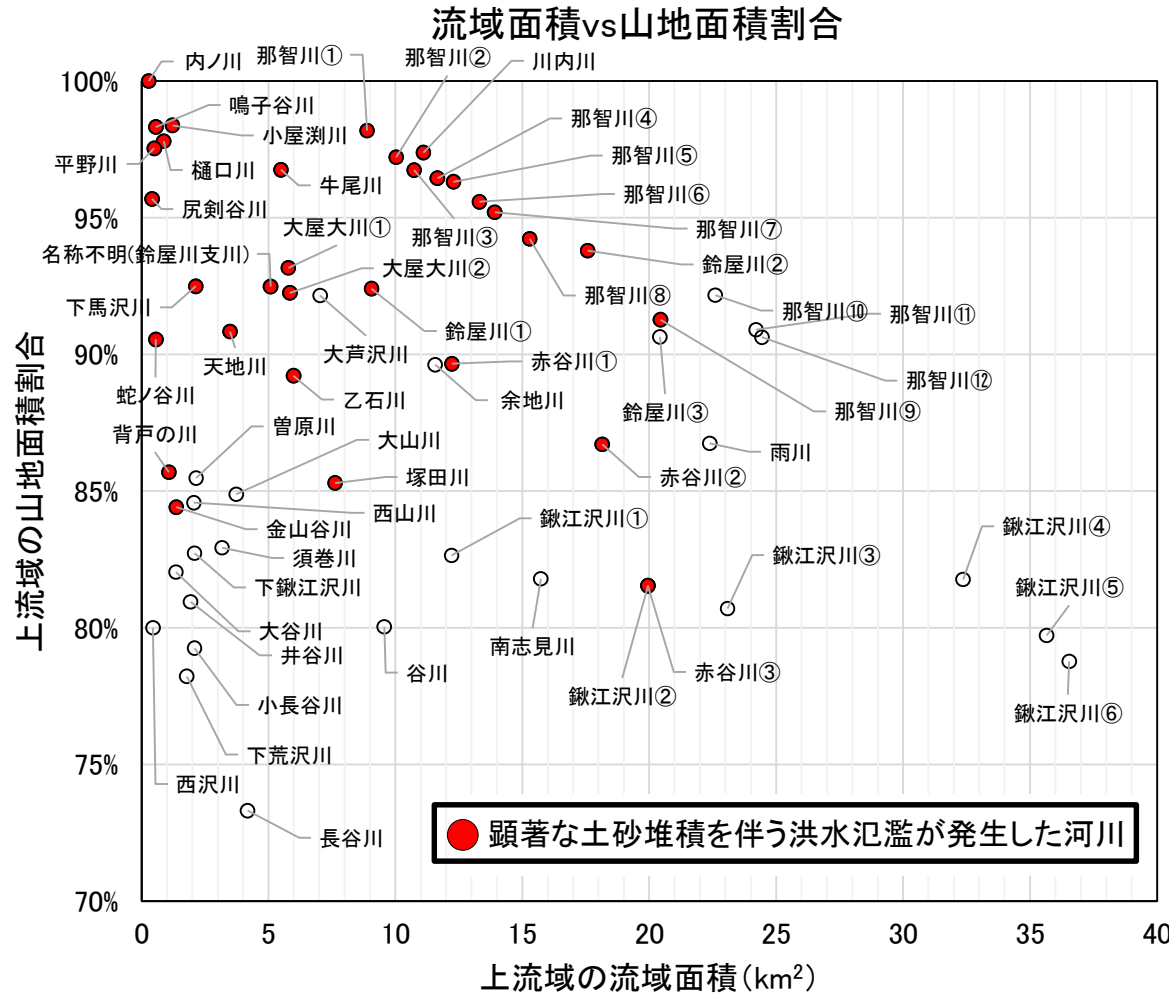


(1) 委員のご意見を踏まえた補足説明
(大量の土砂・流木の影響を受けやすい河川 について)

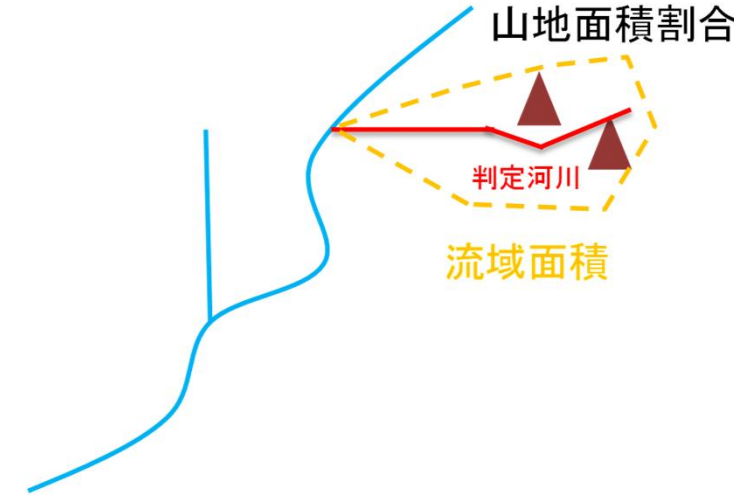
大量の土砂・流木の影響を受けやすい河川について

<プロットの母集団>

- ① 全国を対象に、近年、顕著な土砂堆積を伴う洪水氾濫が発生した河川
 - ② ①の近傍又は合流先であるにも関わらず顕著な土砂堆積が見受けられなかった河川
- 上記の河川について、支川が合流している場合には、合流前と合流後(合流前部分も含む)で分割の上で、プロットを実施



<イメージ図>



プロットの結果、

- I 流域面積が小さく、山地面積割合が大きいと顕著な土砂堆積を伴う洪水氾濫が発生しやすい
- II なお、Iの分布域内に存在する河川であっても、砂防施設の整備やダムが存在すること等により、土砂流入が抑えられている場合には、現象が発生していない場合もある ことが判明

地質・勾配に関する条件の確認

○前回検討会において、勾配や地質の観点も確認すべきとの御指摘について、先行研究での扱いを整理した。

<先行研究における整理状況>

地形、地質および降雨条件が類似した山地上流域からの豪雨による流出土砂量の空間的分布特性

<著者> 對馬 美紗・内田 太郎・山越 隆雄

砂防学会誌Vol73, No3, p25-34, 2020

<概要>

● 土砂流出の支配要因とされてきた降雨・地質・地形の条件が概ね同一であるとみなすことができる流域において、山地上流域からの流出土砂量にどのような違いが生じるのか、あるいはそのばらつきはどの程度であるかについて、実態を把握するとともに定量的な評価を行った。

<結果>

15～25%の流域は、比流出土砂量が中央値の1/5以下ないしは5倍以上であった。このばらつきは、地形・地質・降雨規模とは明瞭な相関が見られず、それ以外の要因が影響している可能性が考えられた。

1次谷流域において比流出土砂量は降雨分布や地形、地質の種類に起因しないランダムな構造となっており、流域面積が大きくなるに従い、流域間の違いが平準化され流域からの比流出土砂量のばらつきが小さくなっている可能性が考えられた。

表-5 1次谷における比高・起伏量比・平均勾配と比流出土砂量の相関係数

Table 5 Correlation coefficients between relief, relief ratio, average watershed gradient and specific sediment discharge volumes from first-order catchments

地形指標	深成岩		変成岩	
	相関係数	p 値	相関係数	p 値
比高	0.03	0.64	0.04	0.63
起伏量比	0.10	0.85	0.38	0.99
平均勾配	0.23	0.99	0.43	0.99

それぞれの指標の値の増大に伴う比流出土砂量の違いは、平均勾配において多少の相関傾向が見られるものの、 $p < 0.05$ を満たしていないことから明瞭な相関があるとは言いがたい。

地質・勾配に関する条件の確認

< 先行研究における整理状況 >

ハイドロフォンによる観測に基づく山地流域の掃流砂の流出特性

< 著者 > 内田 太郎・田中 健貴・蒲原 潤一・吉村 暢也・鶴田 謙次

平成27年度砂防学会研究発表会

< 概要 >

● 本研究では、ハイドロフォンを用いた掃流砂の流出特性に関する比較研究の第一歩として、降水量、流量、流域面積、河床勾配と掃流砂量の関係を整理した。

< 結果 >

・総雨量の増大に従い、総掃流砂量が増大する傾向が見られたものの、非常にばらつきが大きい。また、流域面積、主流路の平均勾配、地質、年平均降水量によって、総雨量－総掃流砂関係に明確な差は見られなかった。

・ピーク流量の増大に伴い、ピーク掃流砂量は増大し、同じピーク流量のときのピーク掃流砂量の違いは最大3オーダー程度であり、概ね2オーダー内に多くのデータがプロットされた。ピーク流量は流域面積に依存し、流域面積が大きい流域ほどピーク流量は大きくなったが、流域面積による土砂濃度の違いは顕著ではなかった。

・同じピーク流量のとき、主流路の平均河床勾配によりピーク掃流砂量に明確な違いは見られなかった。更には、地質や年平均降水量とも明瞭な関係は見られなかった。

・以上の結果より、降雨規模、流量、流域面積、河床勾配等の条件だけでは、流砂量を想定することが難しいことがわかる。

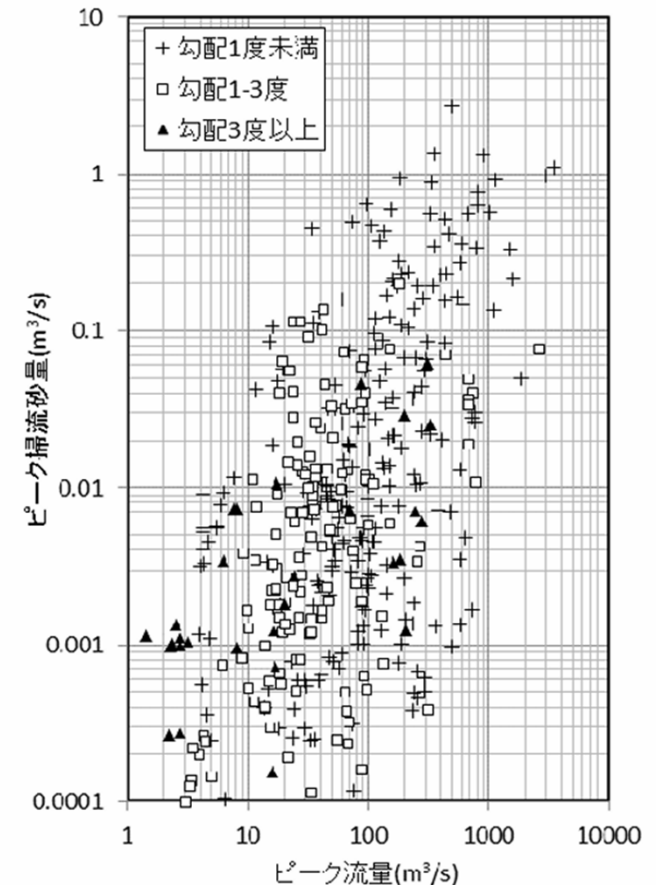


図 3 出水ごとびピーク流量とピーク掃流砂量の関係

地質・勾配に関する条件の確認

①勾配(起伏度)の観点での確認

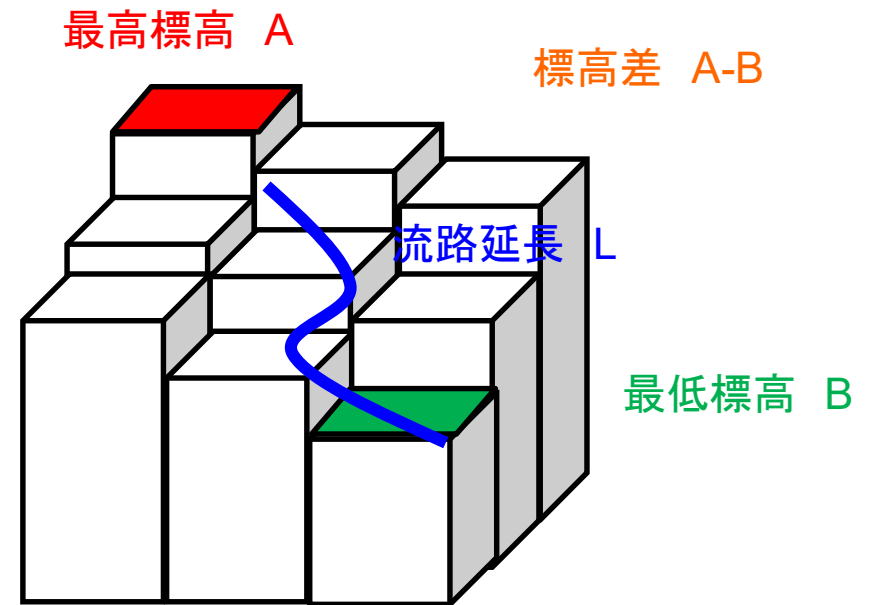
<確認内容>

・第1回検討会にて抽出手法(案)を提示した、「近年、顕著な土砂堆積を伴う洪水氾濫が発生した河川」及び「その近隣であるが、顕著な土砂堆積が発生しなかった河川」を対象に、小流域毎の標高差・勾配等の観点で、事象の発生有無に有意性がないか確認を行った。

- ・国土地理院にて公開されている10mDEMデータを用いて、小流域内の最高標高と最低標高を算出し、その差を「標高差」とした。
- ・小流域内を流れる対象河川本川の長さ(国土数値情報で公開されている河川ラインデータを用いた)を「流路延長」とした。
- ・標高差と流路延長から算出した(標高差/流路延長)比を「流域内勾配」とした。



小流域の例



勾配(起伏度)の設定

対象河川の抽出における地質・勾配に関する条件の確認

②地質の観点での確認

○同様に、地質が与える影響についても、整理を行ったところ、顕著な土砂堆積が発生した事例では、堆積岩質の地質が占める率が高かったものの、他の地質の例も相当数あることが分かり、地質のみで判定することは困難と思料される。

<確認内容>

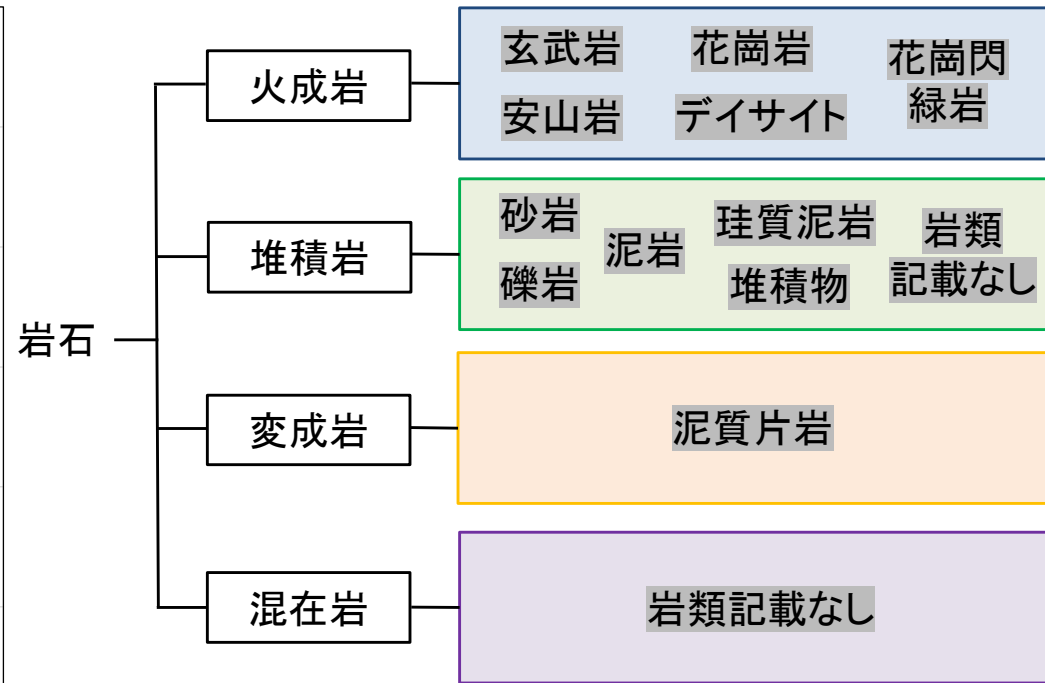
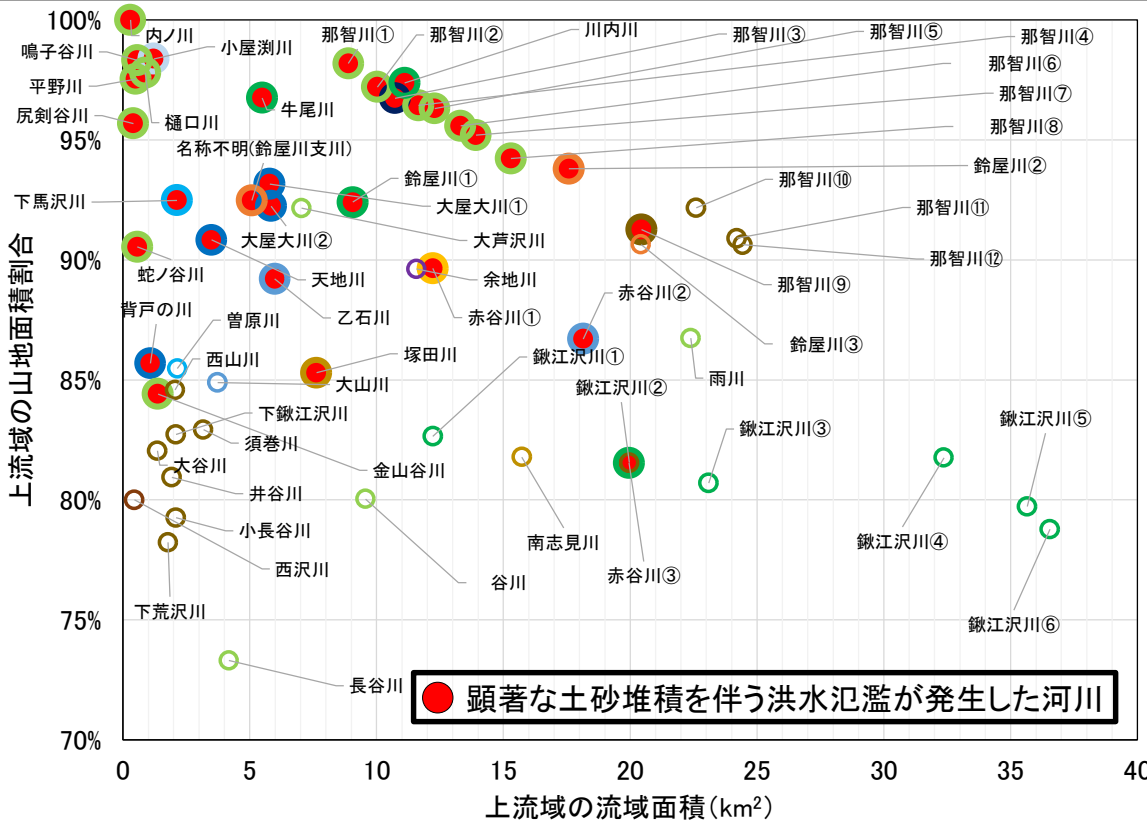
- ・第1回検討会にて提示した、「近年、顕著な土砂堆積を伴う洪水氾濫が発生した河川」及び「その近隣であるが、顕著な土砂堆積が発生しなかった河川」を対象に、地質の観点から発生有無に有意性がないか確認を行った。
- ・産総研が公表している地質図Naviをもとに、各河川の代表的な地質を確認した。

各河川の流域における代表的な地質

地質図Navi上で確認された地質の分類(岩類)

- 玄武岩
- 花崗閃緑岩
- 安山岩
- 花崗岩
- デイサイト
- 堆積岩
- 堆積岩(堆積物)
- 堆積岩(砂岩)
- 堆積岩(泥岩)
- 堆積岩(珪質泥岩)
- 堆積岩(礫岩)
- 変成岩(泥質片岩)
- 混在岩

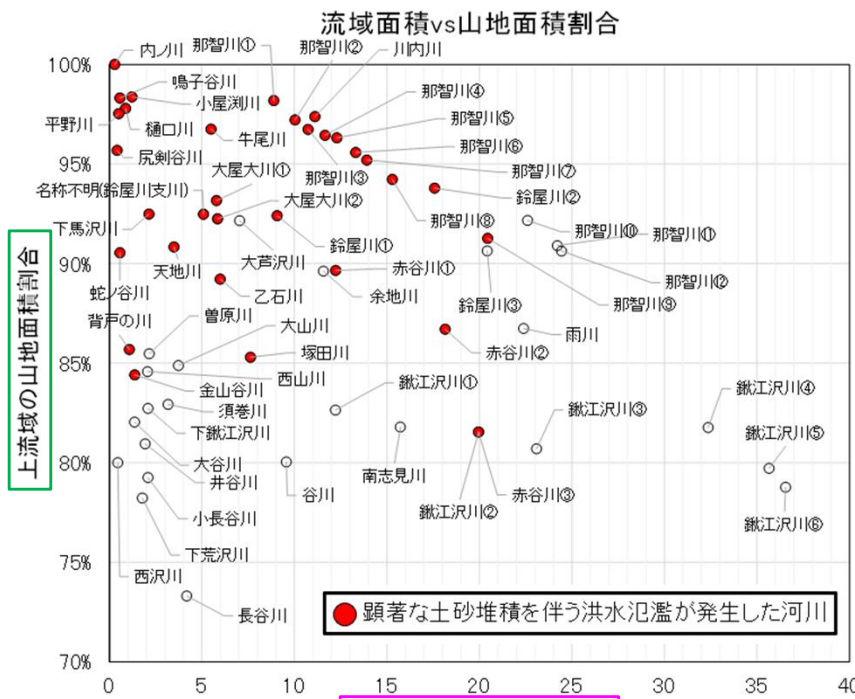
対象とした河川のうち、地質図Naviの地質図幅情報から確認された岩類の分類を示す。※地層情報は省略。



流域面積・山地面積割合を指標に用いることに関する整理

③流域面積・山地面積割合を指標に用いることに関する整理

○指標として、「流域面積」「山地面積割合」を用いることについて、再度整理を行った。



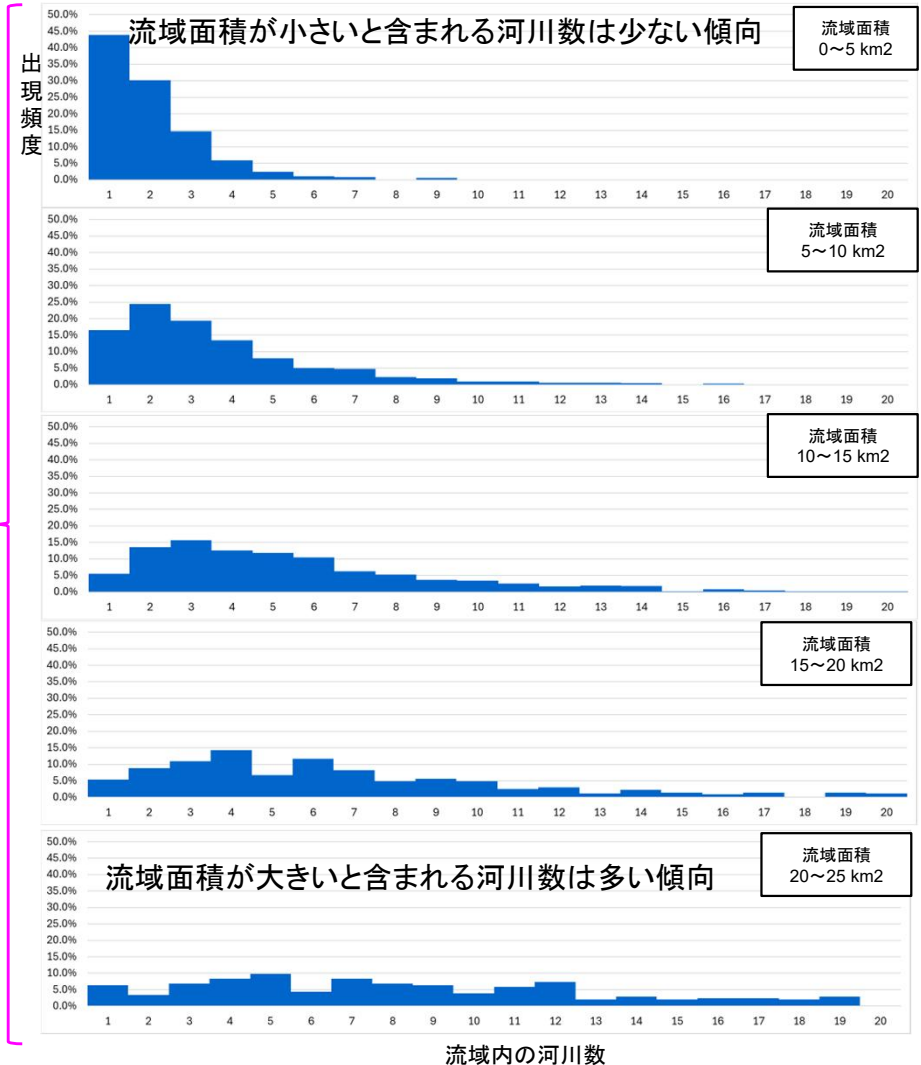
上流域の流域面積 (km²)

流域面積大
↓
流量多・支川多

・支川が多いために

○上流域内の河川で土砂堆積が発生し、対象としている河川までは大量の土砂が到達しにくくなると考えられる。

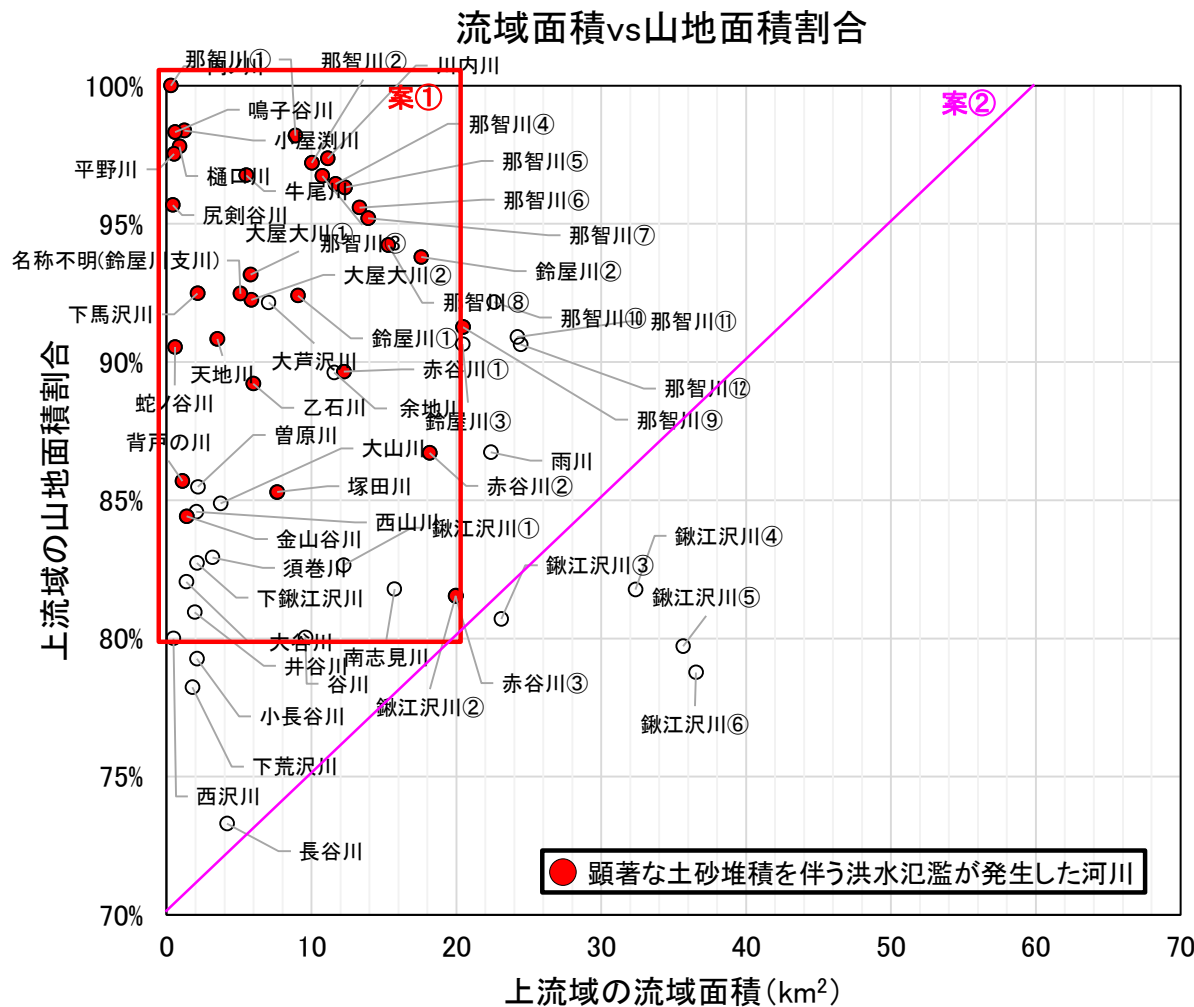
○支川間で洪水のピークがずれ、合流先である対象河川への土砂流送のピークもずれるため、土砂濃度が高濃度になりにくいと考えられる。



※サンプルとした8県内の国土数値情報掲載河川を対象

大量の土砂・流木の影響を受けやすい河川について

- 大量の土砂・流木の影響の受けやすさは、山地からの土砂の供給量と河道の流送能力との関係によって規定されると考えられる。
- 土砂の供給量(土砂濃度)については、全国で公開されているデータのうち、上流域の流域面積と山地面積割合の関係から整理が可能と考えられ、以下の図で1次フィルタリングをしたい。その際、流域面積が大きくても山地面積割合が高いと、その河川への土砂供給量が大きくなるため、案②のようなエリアも考えられるが、過去実績に基づけば、案①のエリア(流域面積がおおむね20km²以下、山地面積割合がおおむね80%以上の範囲)ほど、影響を受けやすいと考えられるが、これについて御意見を頂きたい。
- 2次フィルタリング(河道の流送能力)としては、勾配で整理することを考えており、次回検討会で意見を伺う予定。



<イメージ図>

