

近年頻発化の傾向にある土砂・洪水氾濫の顕在化を踏まえた課題

近年頻発化の傾向にある土砂・洪水氾濫

- 土砂・洪水氾濫は、扇状地や谷底平野等の比較的緩やかな勾配の開けた市街地で生じるなど、その被害は土石流等と比較し広範囲におよぶ。
- 土砂・洪水氾濫は、これまで度々大きな被害をもたらしてきたが、平成後半になって頻発化の傾向にある。



平成23年台風第12号
(和歌山県那智勝浦町)



令和元年台風第19号
(長野県佐久市)



平成28年台風第10号(北海道清水町)



平成30年7月豪雨(広島県坂町)

- 主に表層崩壊の多発を起源
- 主に溪床堆積物の侵食を起源



平成28年台風第10号(岩手県岩泉町)



平成29年7月九州北部豪雨(福岡県朝倉市)

平成21年7月中国・九州北部豪雨(山口県防府市)



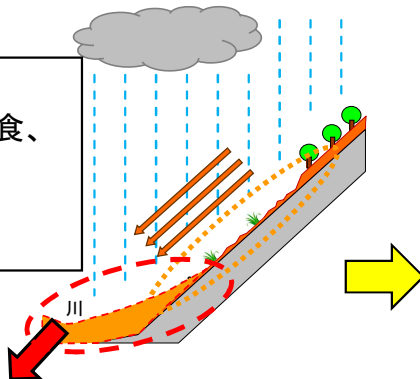
令和元年台風19号(宮城県丸森町)

流域の状況変化と降雨の変化に伴う土砂生産形態の変化

- 阪神大水害(昭和13(1938)年)等のように、高度成長期以前に流域の広い範囲が禿禿地であった地域で大きな被害をもたらした土砂・洪水氾濫は、流域の荒廃が著しかった時期に、禿禿地での活発な表面侵食や小規模な表層崩壊により恒常的に土砂が生産され溪床等に堆積し、それが降雨に伴い下流に流送され、河床上昇を引き起こすことによって発生していたものと考えられる。
- このような地域においては、例えば、平成30年7月豪雨時に六甲山周辺には阪神大水害を上回る降雨量があったにもかかわらず、被害は大幅に軽減されたことから分かるように、土砂の生産源における山腹工や砂防堰堤、床固工等が整備されたことよって、山腹斜面の侵食抑制や溪床堆積土砂の流出防止が図られ、今日においても流域内の土砂移動が大幅に抑制され、被害を防止していると考えられる。
- 一方で、高度成長期におけるエネルギー革命を経て、樹木の伐採が大きく減り山腹に植生が回復するにつれ、かつて禿禿地が広く広がっていたような流域を含め、日本各地において森林土壌の発達が進んでいると考えられる。
- このため、近年発生している土砂・洪水氾濫は森林が発達している流域において同時多発的な表層崩壊等が発することに起因している事例が多いことから分かるように、禿禿地が広がっていた時期に比べ土砂生産の形態が大きく変化してきており、今後、ここ数十年に経験したことがないような集中豪雨が発生すると、森林に覆われた山腹斜面において表層崩壊やこれに伴う土石流が発生し、溪床堆積物の移動を防止することに主眼を置いた対策を実施しその効果が表れてきている流域や、中小出水では殆ど土砂移動がないような流域においても、土砂・洪水氾濫による被害が発生するおそれがあるものと考えられる。

流域が荒廃が著しかった時期

斜面:
中小出水時の表面侵食、
小規模な崩壊に伴う
斜面由来の
土砂生産が頻発

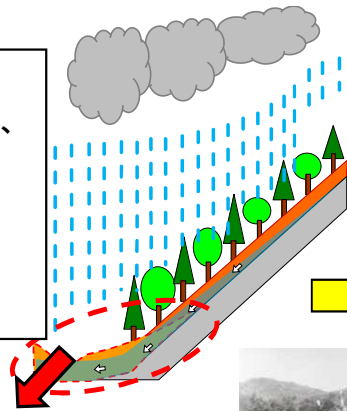


溪流:
荒廃斜面から
恒常的に生産
される土砂が
中小出水時に
溪床等に堆積・流出



明治時代の六甲山の荒廃状況(神戸市所蔵)

斜面:
荒廃地対策、
森林回復に
伴い
斜面由来の
土砂生産は
抑制



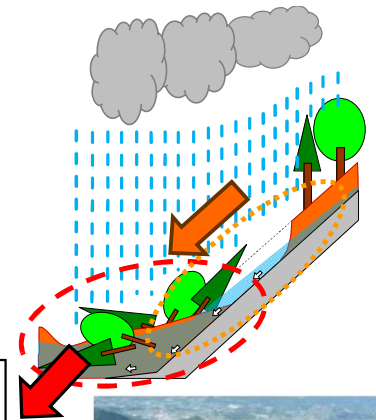
溪流:
過去に供給された
多量の溪床堆積土砂が
大規模出水により流出
→下流で河床上昇
土砂・洪水氾濫の発生



阪神大水害時の土砂生産(昭和13年)

近年～

斜面:
・森林土壌が発達
・大規模降雨時の同時
多発的な崩壊に伴う
斜面由来の多量の土砂
生産



溪流:
・中小出水時には殆
ど土砂移動がない
・一方、同時多発的な
崩壊により供給される
土砂が大規模出水に
より流出
→土砂・洪水氾濫の
発生



平成30年7月豪雨(広島県呉市)
同時多発する表層崩壊・土石流

流木による被害の増大

- 土砂・洪水氾濫の発生時には、表層崩壊や土石流により、山腹等から流木が大量に生産され、被害を増長している事例が多く見られ、流木による被害の増大も懸念される。

・代表的な流木による被害等の事例(H29九州北部豪雨)



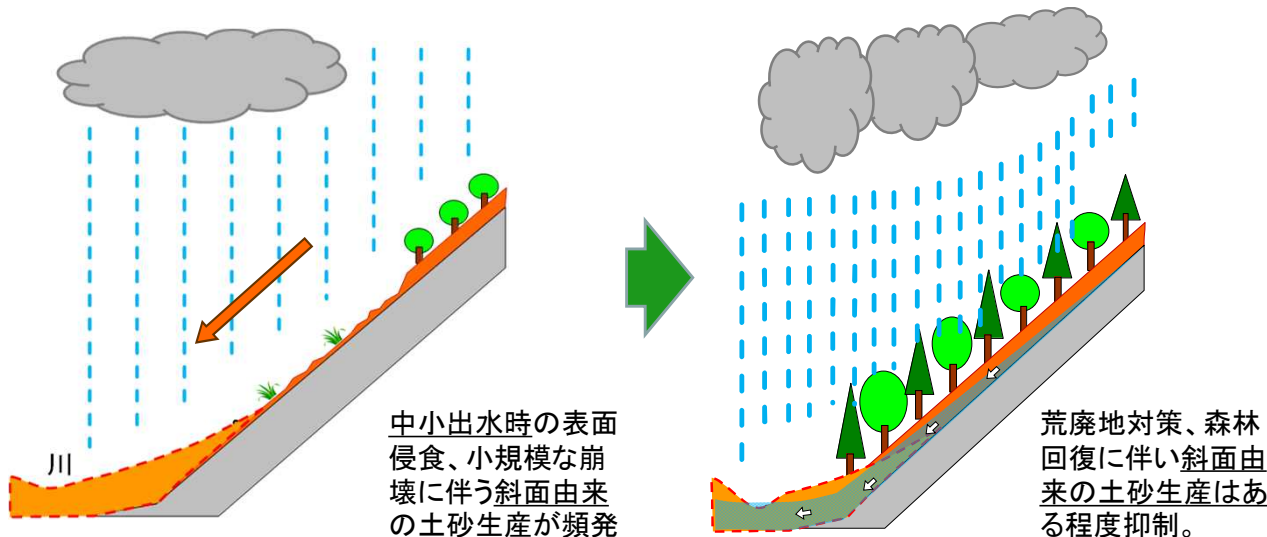
大量の土砂・流木の流出(赤谷川)



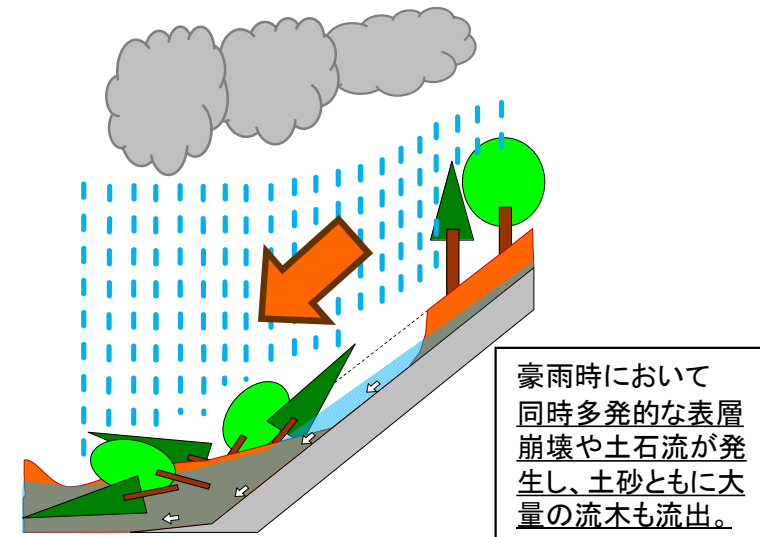
砂防堰堤による流木の捕捉状況(妙見川)

・木の生育の土砂生産に対する効果、豪雨時の流木による被害の増大の懸念

【木の生育による土砂生産に対する効果(イメージ)】



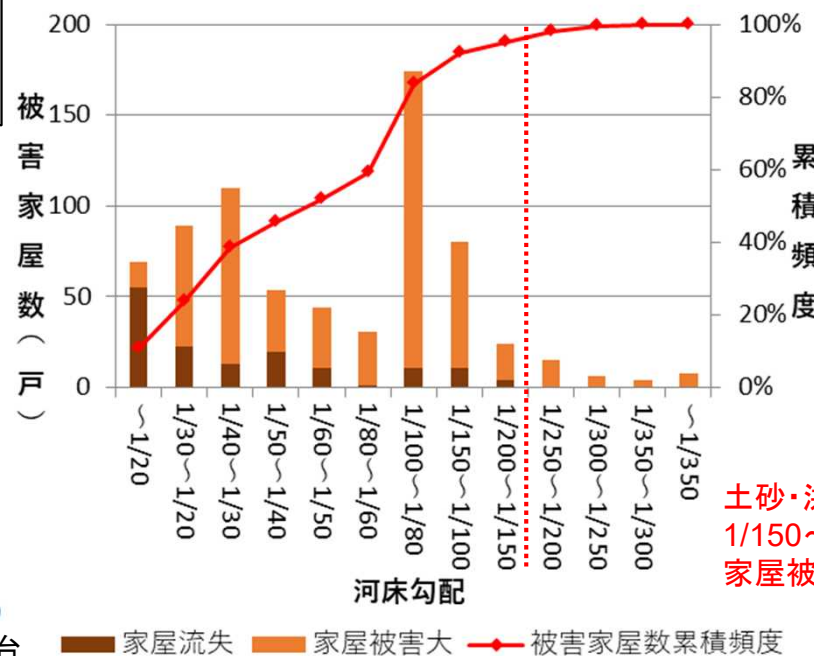
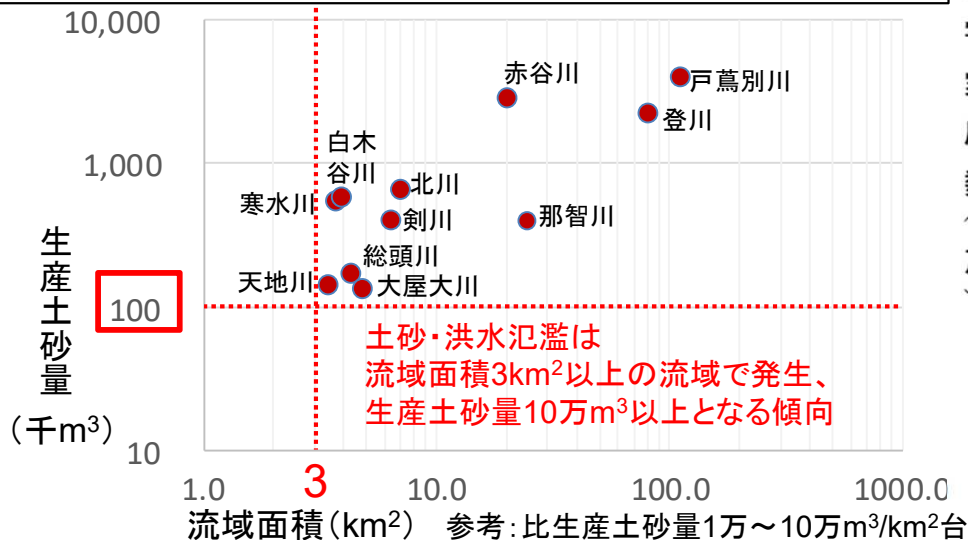
【豪雨時の流木による被害の増大の懸念(イメージ)】



近年頻発化の傾向にある土砂・洪水氾濫の顕在化を踏まえた課題と解決の視点

- 大崩壊地等、明らかな土砂生産源がある流域ばかりでなく、かつて流域の広い範囲が禿禱地であって、そこから長年にわたって経年的に流出した多量の土砂が溪床に堆積している溪流、すなわち過去の土砂・洪水氾濫を受けて施設整備を進めてきた流域や、明らかな土砂生産源がないような流域で発生する土砂・洪水氾濫に対しても適切に対策を講じるためには、気候変動に伴う降雨特性の変化によって表層崩壊等によって多量の土砂が生産され、その土砂が下流域に運搬され保全対象付近に堆積しやすい特徴を有する流域(以下「土砂・洪水氾濫危険流域」という。)を特定する手法を構築することが急務ではないか。
- ただし、土砂・洪水氾濫危険流域を特定する手法を確立するには一定程度の時間が必要となるため、過去に土砂・洪水氾濫被害の実績のある流域は、地形的特徴から土砂・洪水氾濫が発生するポテンシャルの高い流域であるとみなし、現在は禿禱地のような土砂の発生源が既に消失していたと仮定しても、新たに森林土壌が発達していれば、過去とは違う土砂生産プロセスにより再度土砂・洪水氾濫を起こすリスクが高いものとして、現在の対策が十分なものであるのか再精査を行い、必要な対策を講ずることが必要ではないか。
- また、過去に土砂・洪水氾濫の記録がない流域であっても、近年発生した表層崩壊を主たる土砂生産源とした土砂・洪水氾濫の発生した流域と同様の特徴(流域面積、生産土砂量、被災地付近の河道縦断等を代表的な指標とする)を有する流域は、土砂・洪水氾濫危険流域とみなし、可能な対策を進めていくことが重要ではないか。

近年、土砂・洪水氾濫が発生した河川の流域面積と生産土砂量の関係分析の例(H21~30、航空レーザ測量等により流域の土砂動態が概ね把握されている11事例)



土砂・洪水氾濫による被害家屋と河川勾配の関係分析の例

対象河川:
 赤谷川
 -H29.7九州北部豪雨
 総頭川、天地川、
 大屋大川-H30.7豪雨
 五福谷川-R1台風19号

土砂・洪水氾濫では、河床勾配1/150~200以上において家屋流出等の家屋被害の大半が発生する傾向