

各課題の検討状況等

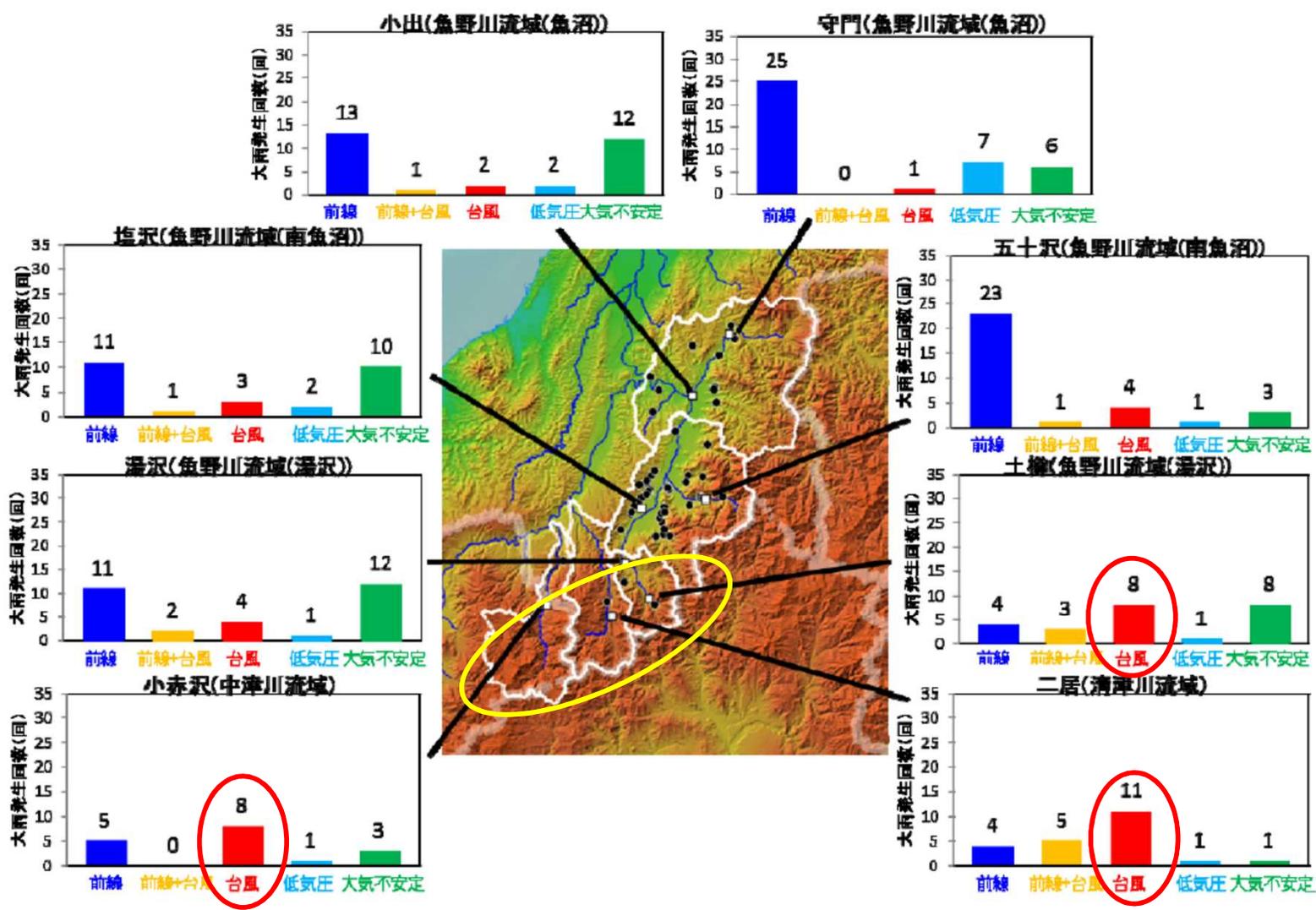
①—1、行(1)(2)

新潟県魚沼地域における 気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析例

- p.9～19の資料は、新潟県魚沼地域における降雨特性の変化について、気候変動モデルデータを用いて、試行的に傾向を分析したものです。
- 気候変動モデルデータ※を活用した降雨変化の分析
※「SI-CAT DDS5TK」アンサンブルメンバー

新潟県魚沼地域における降雨特性

➤ 北側エリアでは前線による降雨事例が多く、南側エリアでは台風による降雨事例が多い。



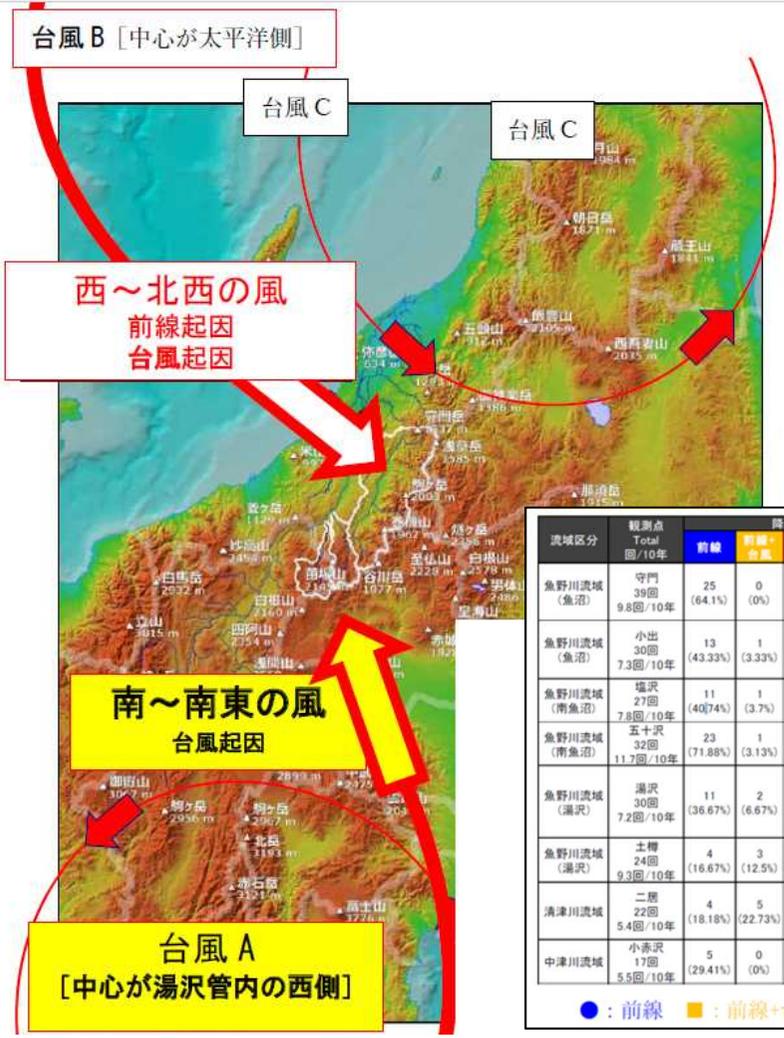
各流域を代表する地上雨量観測データより抽出した土砂災害を発生させる可能性のある大雨事例(※)における降雨要因別の出現頻度を示す。

※ 「ピーク雨量30mm 以上」
または
「総雨量100mm 以上かつピーク雨量20mm 以上」

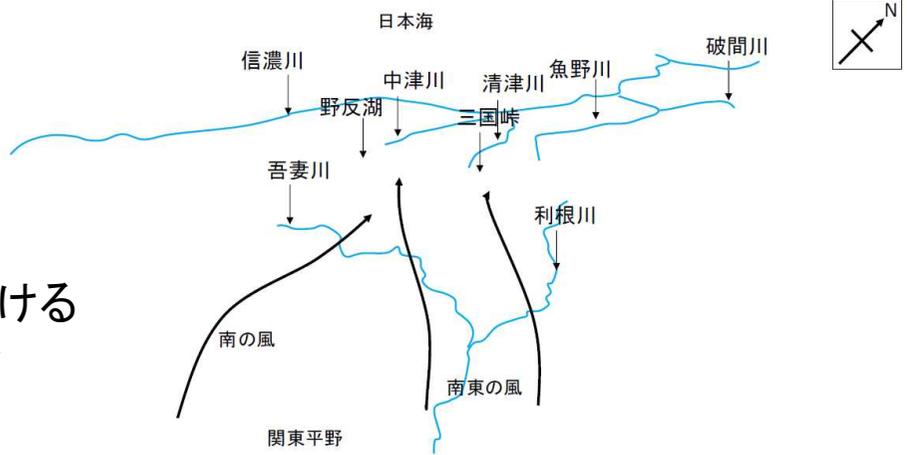
大雨事例の降雨要因別の出現頻度

新潟県魚沼地域における降雨特性

- **北側エリア**の魚野川流域(魚沼、南魚沼)は西～北西に地形が開けており、**西～北西の風により暖湿気が流入しやすく、その背後にある東側の山脈で暖湿気が上昇し、降雨をもたらす。**
- **南側エリア**の魚野川上流域、清津川、中津川は関東越国境三国峠や野反湖付近で南に地形が開けており、**台風に伴う南～南東の風により関東平野を通過してきた暖湿気は、利根川や吾妻川沿いを遡上し、関東越国境三国峠や野反湖付近を通り、清津川や中津川上流域に雨をもたらす。**



台風 B [中心が太平洋側]



新潟県魚沼地域における風の流入イメージ

流域区分	観測点 Total 回/10年	降雨原因(回数)					5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月	
		前線	前線+台風	台風	低気圧	大気不安定	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
魚野川流域(魚沼)	守門 39回 9.8回/10年	25 (64.1%)	0 (0%)	1 (2.56%)	7 (17.95%)	6 (15.38%)			●	●	●●	●●	●●	●●	●					
魚野川流域(魚沼)	小出 30回 7.3回/10年	13 (43.33%)	1 (3.33%)	2 (6.67%)	2 (6.67%)	12 (40%)			●	●	●●	●●	●●	●●	●					
魚野川流域(南魚沼)	塩沢 27回 7.8回/10年	11 (40.74%)	1 (3.7%)	3 (11.11%)	2 (7.41%)	10 (37.04%)					●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	
魚野川流域(南魚沼)	五十沢 32回 11.7回/10年	23 (71.88%)	1 (3.13%)	4 (12.5%)	1 (3.13%)	3 (9.38%)			●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	
魚野川流域(湯沢)	湯沢 30回 7.2回/10年	11 (36.67%)	2 (6.67%)	4 (13.33%)	3 (10%)	12 (40%)					●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	
魚野川流域(湯沢)	土樽 24回 9.3回/10年	4 (16.67%)	3 (12.5%)	8 (33.33%)	1 (4.17%)	8 (33.33%)					●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	
清津川流域	二原 22回 5.4回/10年	4 (18.18%)	5 (22.73%)	11 (50%)	1 (4.55%)	1 (4.55%)					●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	
中津川流域	小浜沢 17回 5.5回/10年	5 (29.41%)	0 (0%)	8 (47.06%)	1 (5.88%)	3 (17.65%)					●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	

※国土地理院の色別標高図および標準地図の重ね合わせ図 (3D表示)
※高さ方向は2倍に強調

流域別の大雨事例の降雨要因別の出現頻度

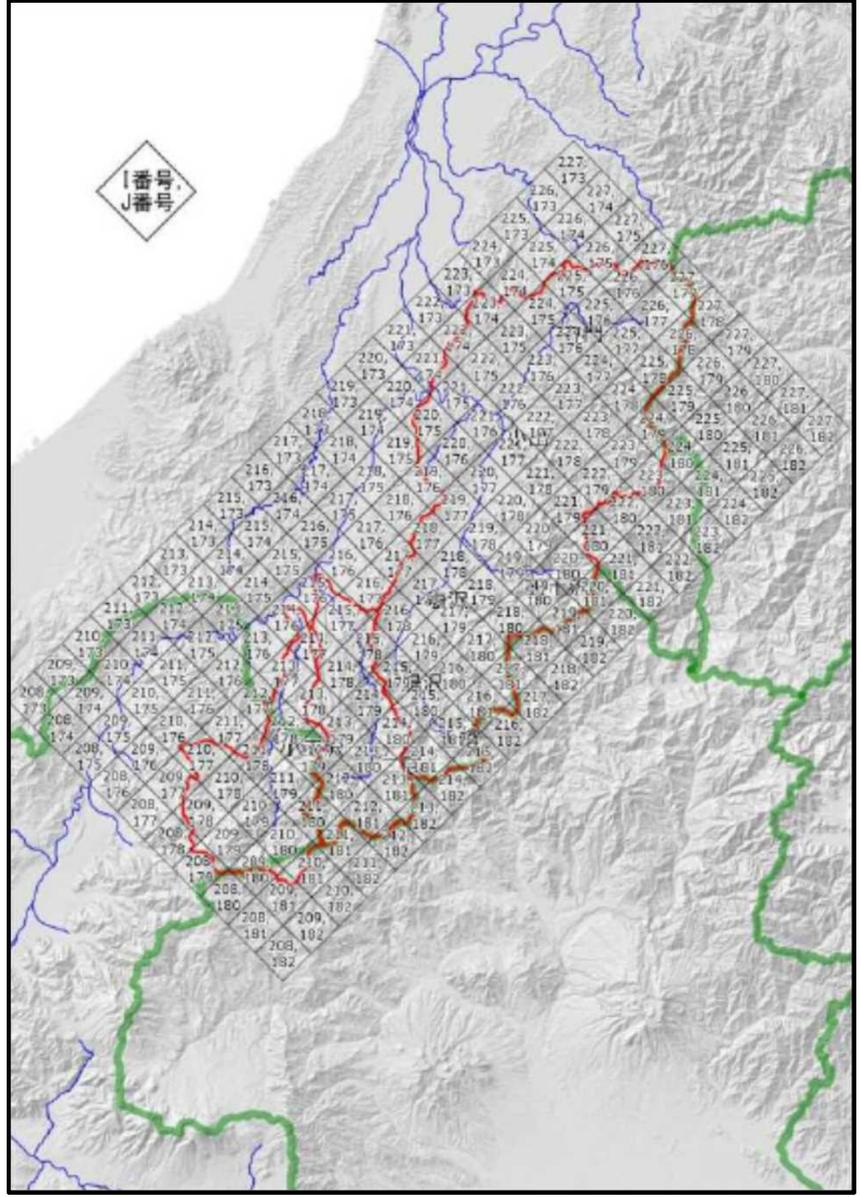
データセット（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

- SI-CAT DDS5TKのアンサンブルメンバーを使用し、新潟県魚沼地域を包括する範囲について分析
- 現在気候、2°C上昇時、4°C上昇時それぞれ、データ年数31年×12メンバーのデータを5kmメッシュで整理

SI-CAT DDS5TKのアンサンブルメンバー構成

計算ケース	メンバー名	データの年数	2°C上昇・4°C上昇の計算で使用されている海面水温パターン
現在気候の計算結果 (31年×12メンバー = 372年)	HPB_m001	31年 (1980.8.31 ~ 2011.8.30)	
	"_m002		
	"_m003		
	"_m004		
	"_m005		
	"_m006		
	"_m007		
	"_m008		
	"_m009		
	"_m010		
	"_m021		
	"_m022		
2°C上昇の計算結果 (31年×12メンバー = 372年)	HFB_2K_CC_m101	31年 (2060.8.31 ~ 2091.8.30)	CCSM4 (米国大気科学研究所)
	"_m105		
	HFB_2K_GF_m101		GFDL-CM3 (米国地球物理流体学研究所)
	"_m105		
	HFB_2K_HA_m101		HadGEM2-AO (英国気象庁ハドレーセンター)
	"_m105		
	HFB_2K_MI_m101		MIROC5 (日本海洋研究開発機構)
	"_m105		
	HFB_2K_MP_m101		MPI-ESM-MR (独マックスプランク研究所)
	"_m105		
	HFB_2K_MR_m101		MRI-CGCM3 (日本気象庁気象研究所)
	"_m105		
4°C上昇の計算結果 (31年×12メンバー = 372年)	HFB_4K_CC_m101	31年 (2080.8.31 ~ 2111.8.30)	CCSM4 (米国大気科学研究所)
	"_m105		
	HFB_4K_GF_m101		GFDL-CM3 (米国地球物理流体学研究所)
	"_m105		
	HFB_4K_HA_m101		HadGEM2-AO (英国気象庁ハドレーセンター)
	"_m105		
	HFB_4K_MI_m101		MIROC5 (日本海洋研究開発機構)
	"_m105		
	HFB_4K_MP_m101		MPI-ESM-MR (独マックスプランク研究所)
	"_m105		
	HFB_4K_MR_m101		MRI-CGCM3 (日本気象庁気象研究所)
	"_m105		

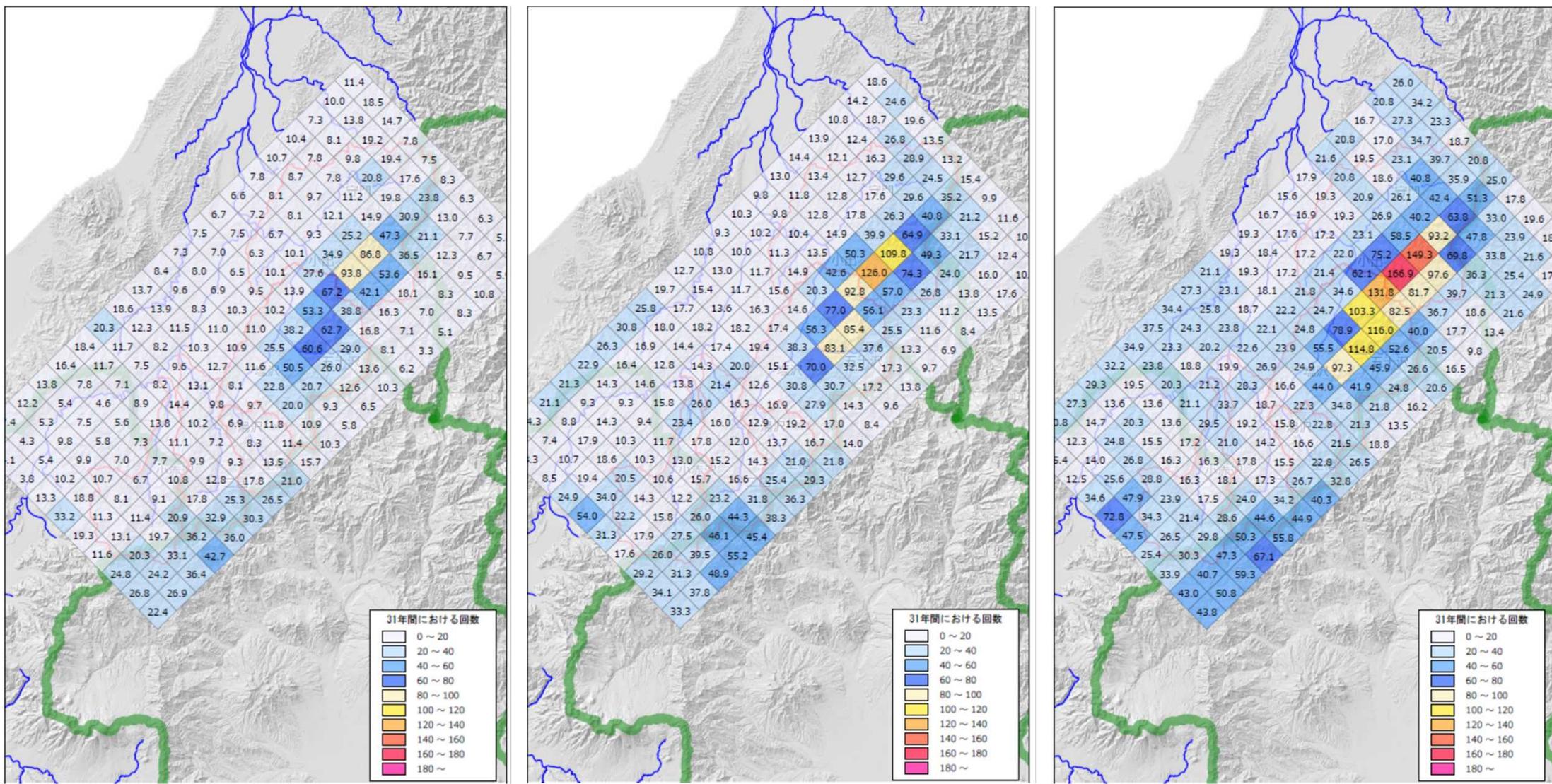
今回の分析対象範囲（SI-CAT DDS5TKのメッシュ）



大雨の発生頻度の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

- ・ 大雨：「ピーク雨量30mm 以上」または「総雨量100mm 以上かつピーク雨量20mm 以上」として整理
- ・ データ年数31年間分トータルの大雨の発生頻度を5kmメッシュデータ毎に整理

図：大雨の発生頻度の変化（データ年数31年間の総数）



現在気候

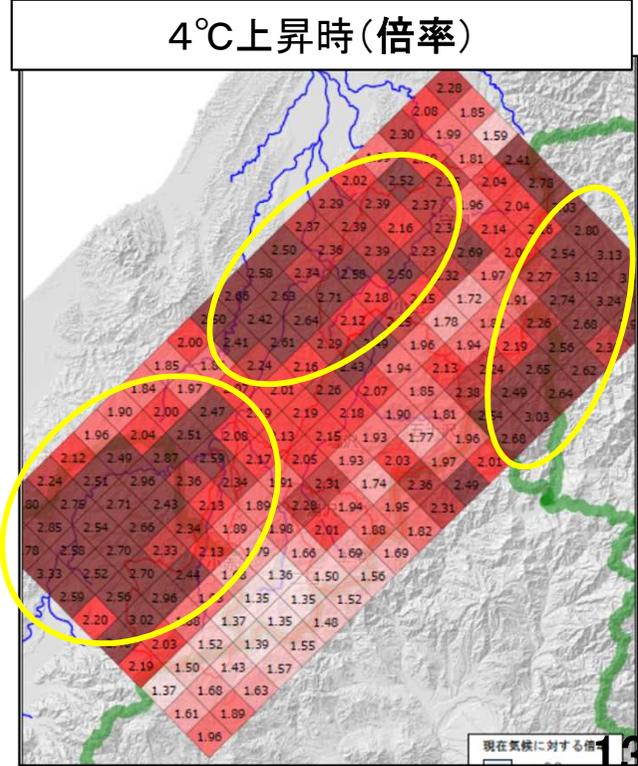
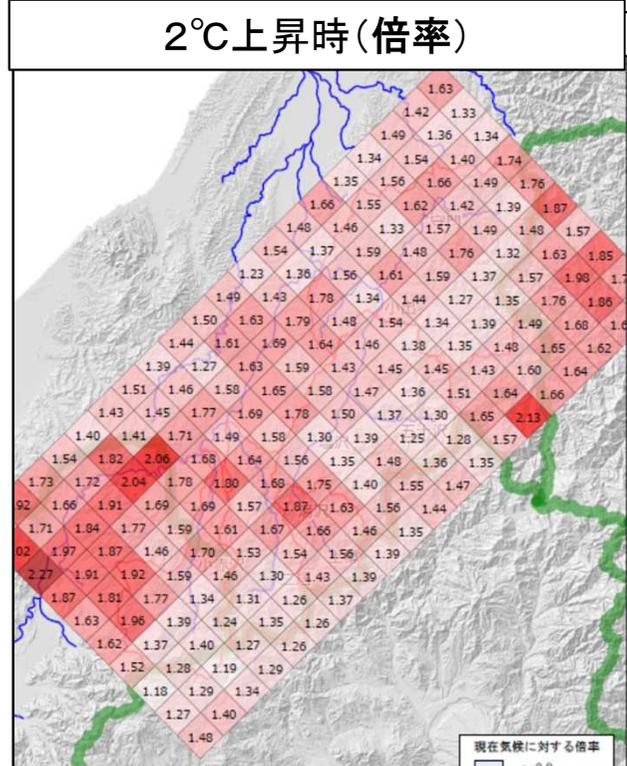
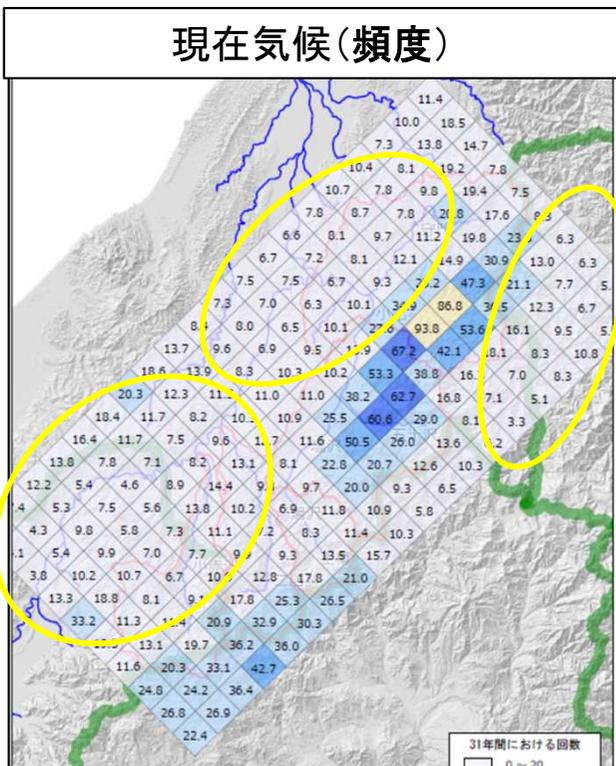
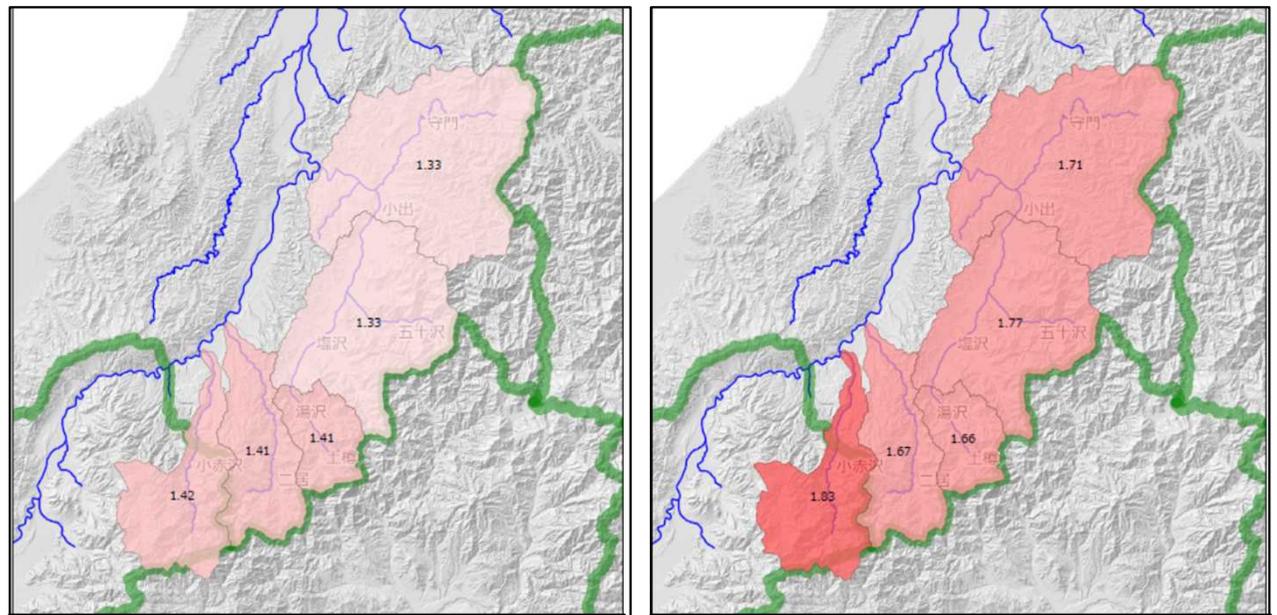
2°C上昇時

4°C上昇時

大雨の発生頻度の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

- 現在気候に対し、2°C上昇時、4°C上昇時の大雨発生頻度が増加
 - 2°C上昇時：約1.3~1.4倍
(メッシュ単位では約1.2~2.3倍)
 - 4°C上昇時：約1.7~1.8倍
(メッシュ単位では約1.4~3.3倍)
- 現在気候で大雨頻度が比較的小さいメッシュの上昇倍率が大きい傾向

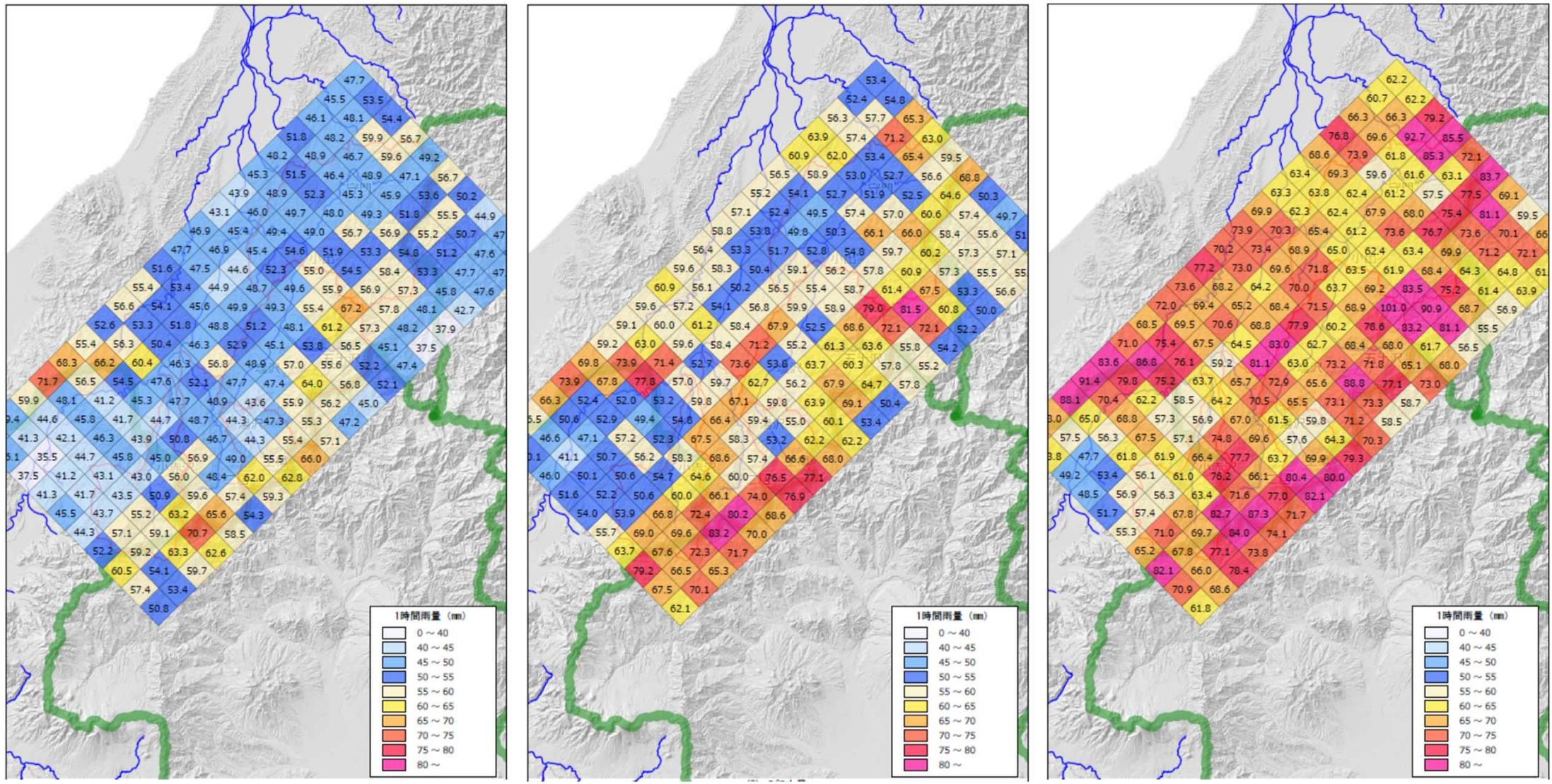
図：大雨の発生頻度の変化倍率
(上：流域単位 下：5kmメッシュ単位)



1時間雨量の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

データ年数31年間分の1時間雨量を用いて1/100年確率規模の1時間雨量を評価

図：1/100年確率規模の1時間雨量の変化(5kmメッシュ単位)



現在気候

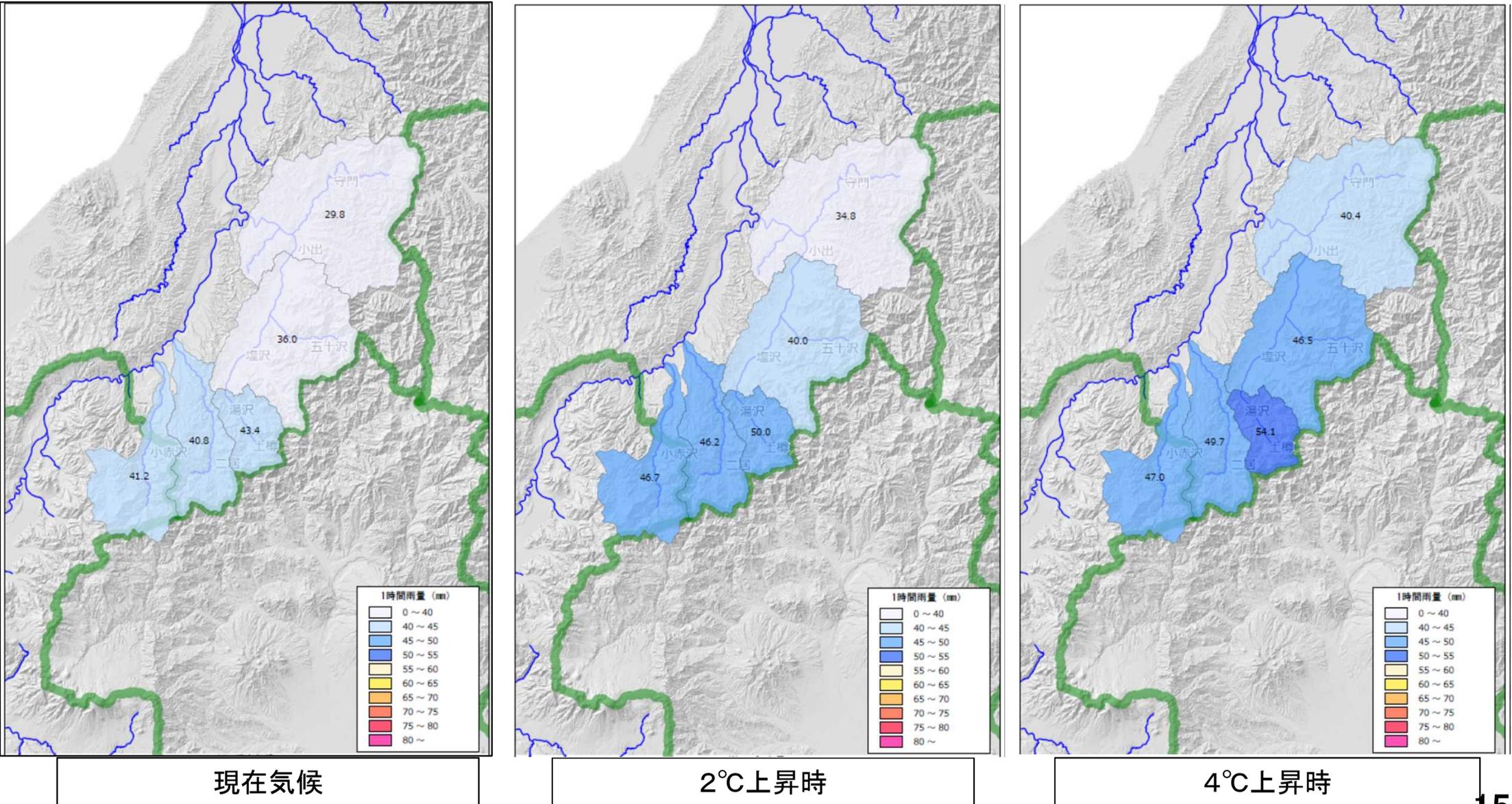
2°C上昇時

4°C上昇時

1時間雨量の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

・ データ年数31年間分の1時間雨量を用いて1/100年確率規模の1時間雨量を評価

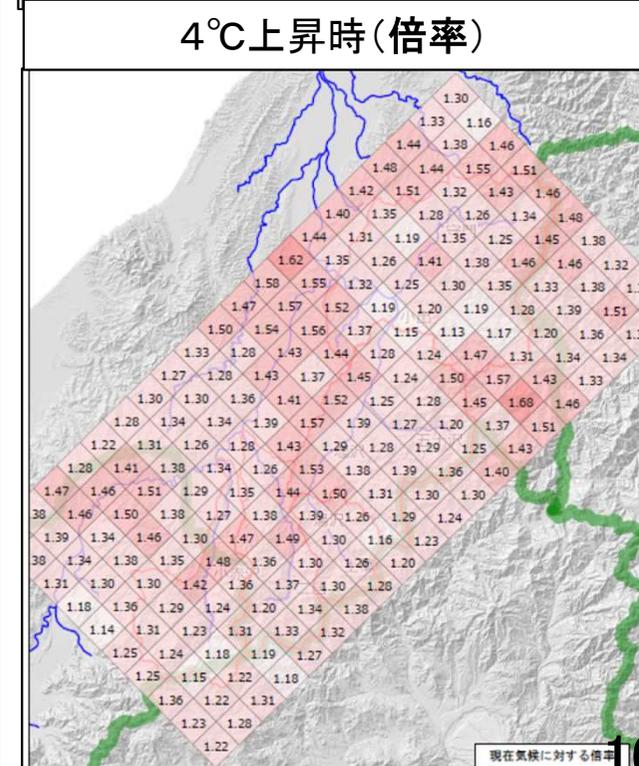
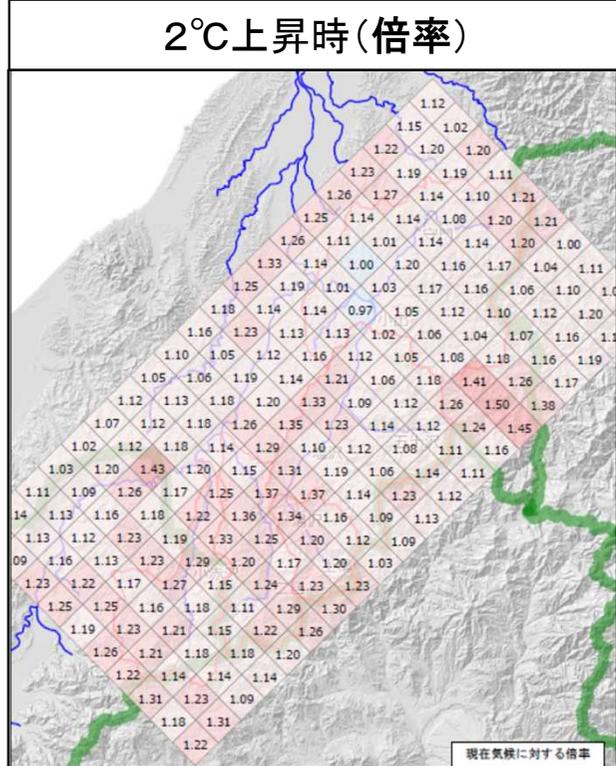
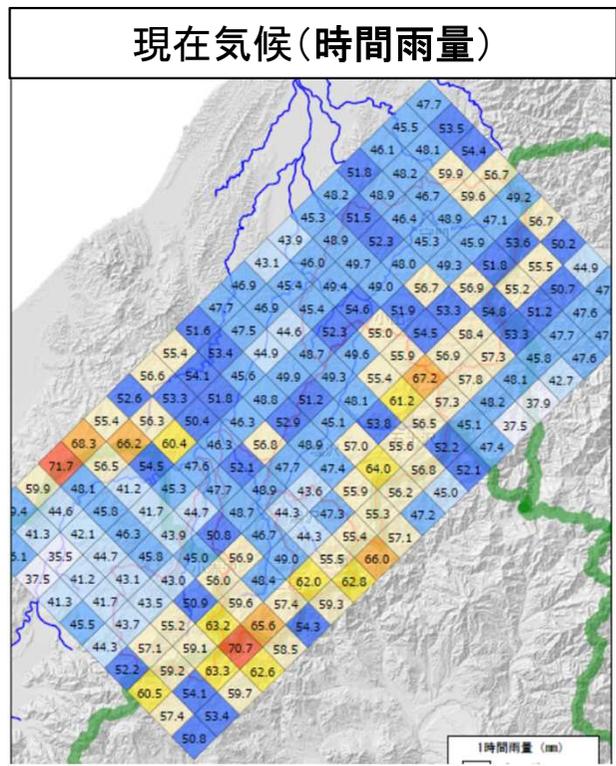
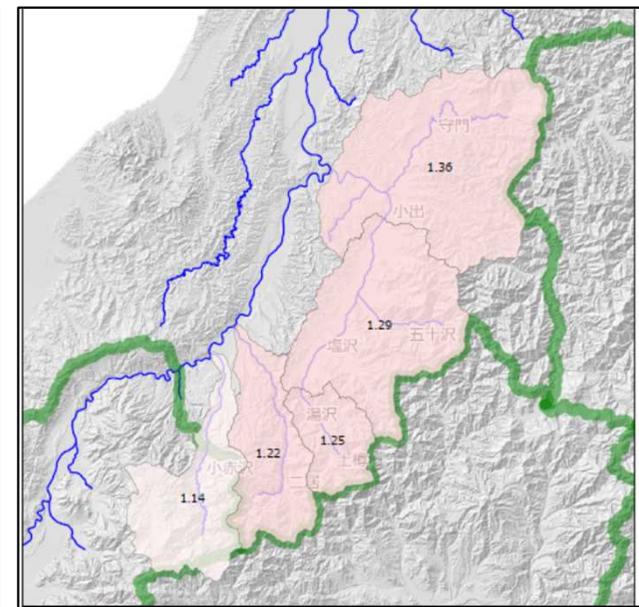
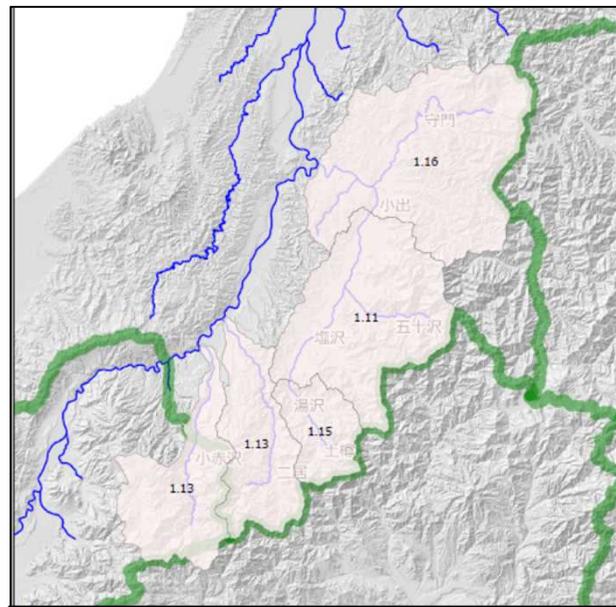
図：1/100年確率規模の1時間雨量の変化(流域単位)



1時間雨量の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

- 現在気候に対し、2°C上昇時、4°C上昇時の1時間雨量が増加
 - 2°C上昇時：約1.11～1.16倍
(メッシュ単位では約1.0～1.5倍)
 - 4°C上昇時：約1.14～1.36倍
(メッシュ単位では約1.1～1.7倍)

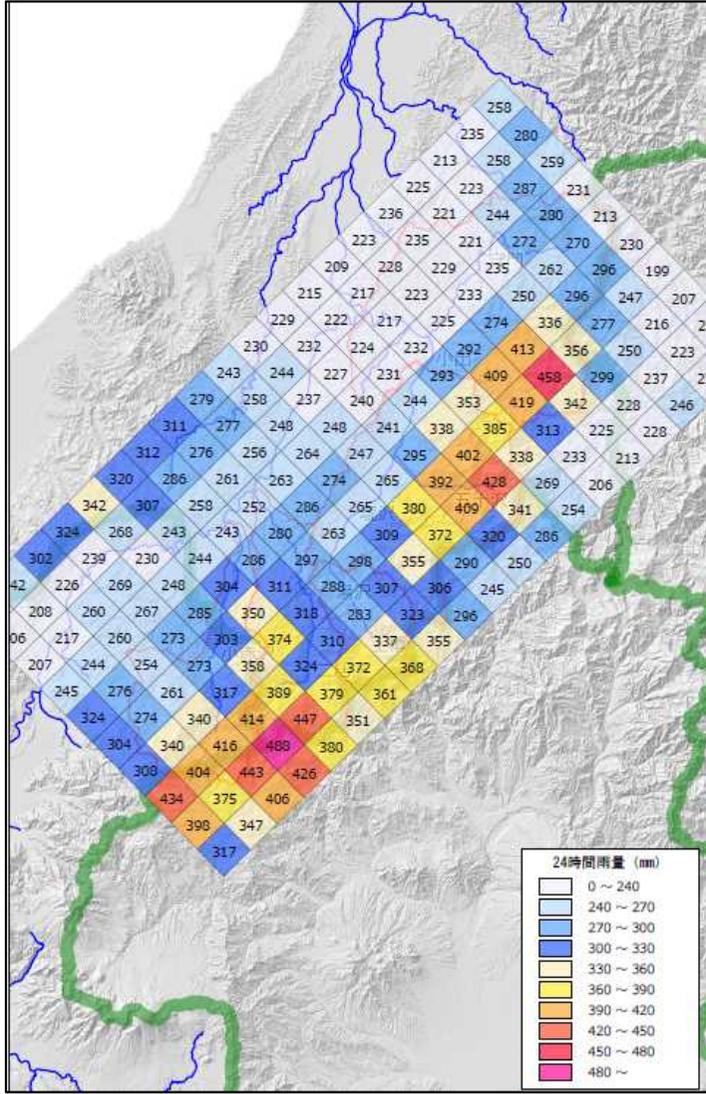
図：1/100年確率規模の1時間雨量の変化
(上:流域単位 下:5kmメッシュ単位)



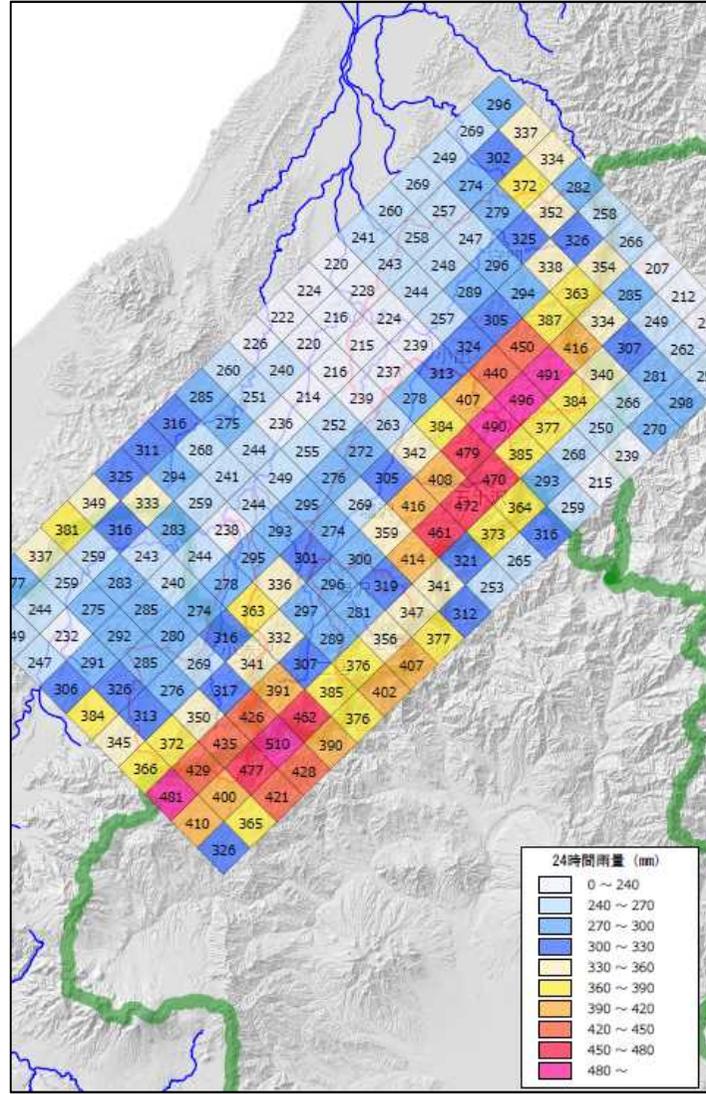
24時間雨量の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

データ年数31年間分の1時間雨量を用いて1/100年確率規模の24時間雨量を評価

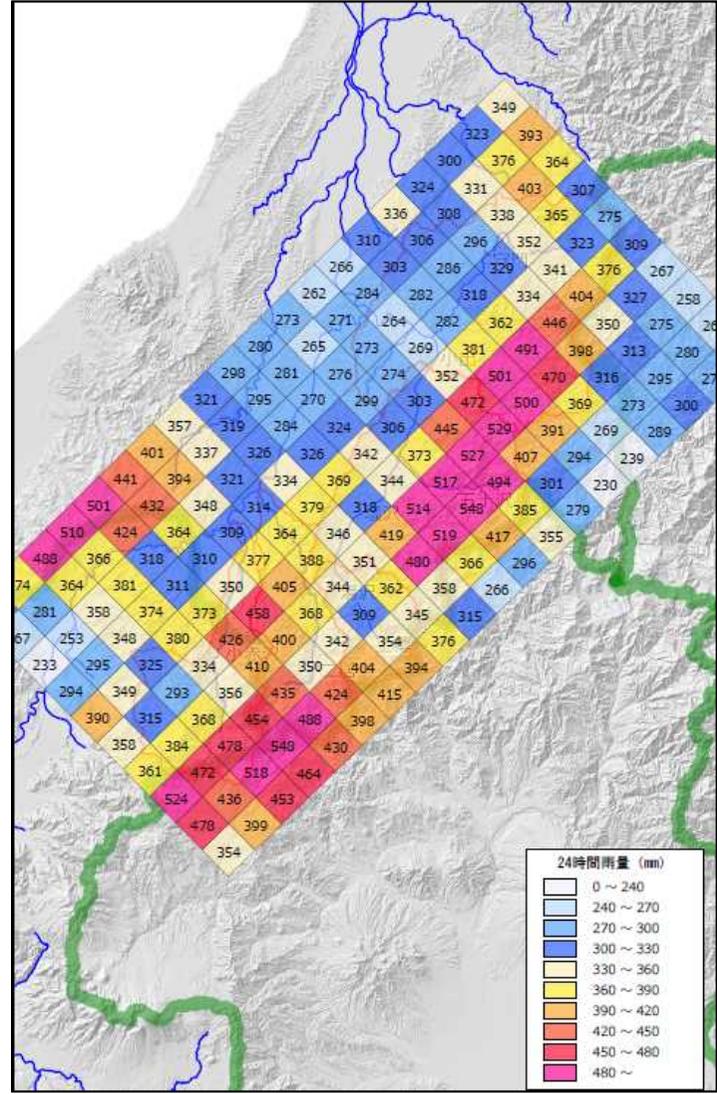
図：1/100年確率規模の24時間雨量の変化(メッシュ単位)



現在気候



2°C上昇時

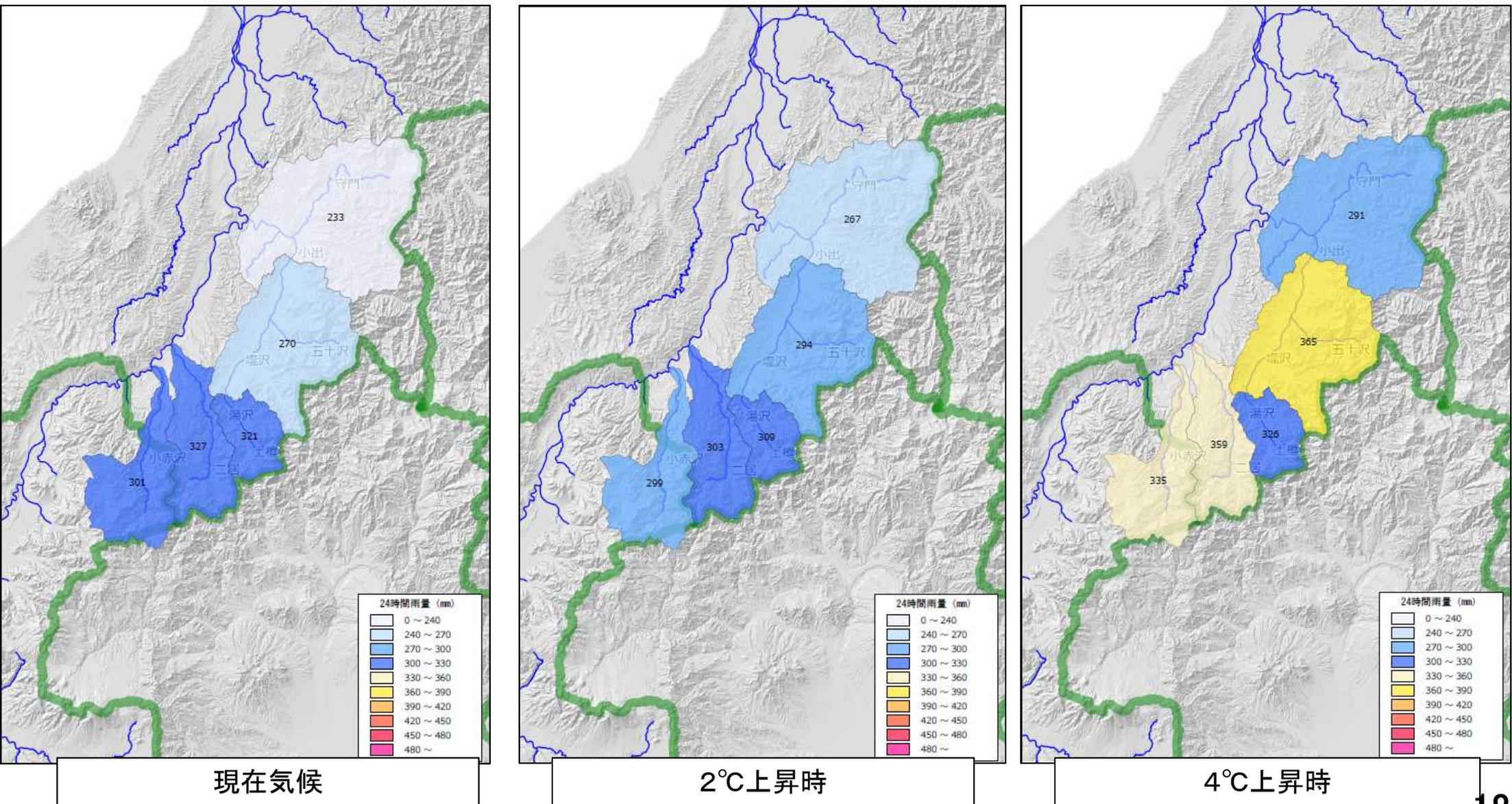


4°C上昇時

24時間雨量の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

・ データ年数31年間分の1時間雨量を用いて1/100年確率規模の24時間雨量を評価

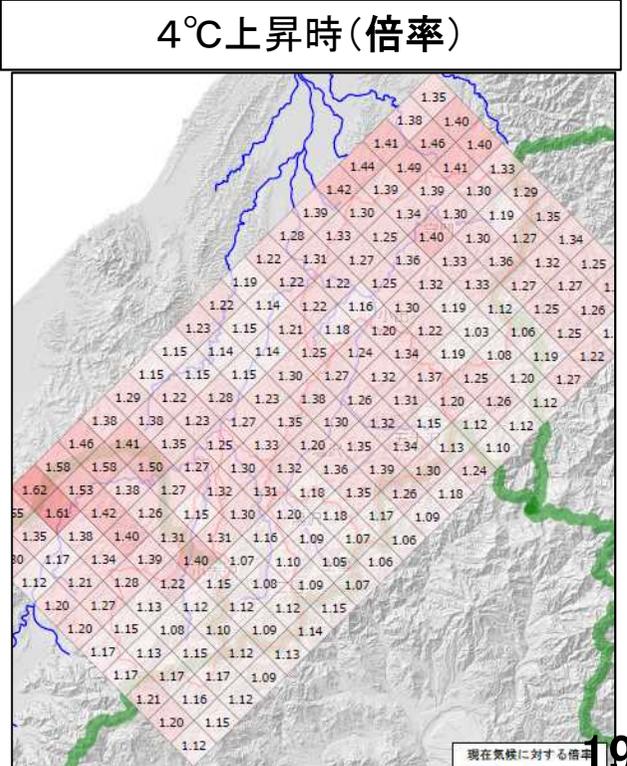
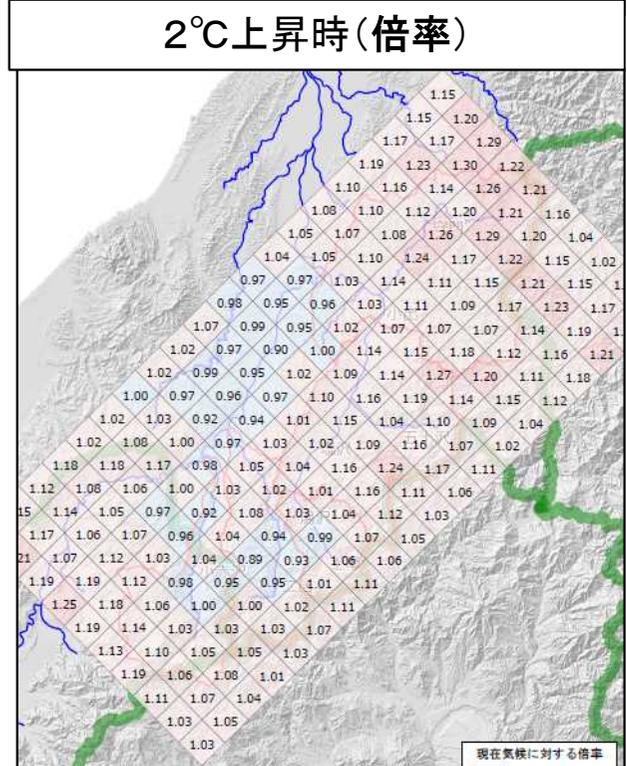
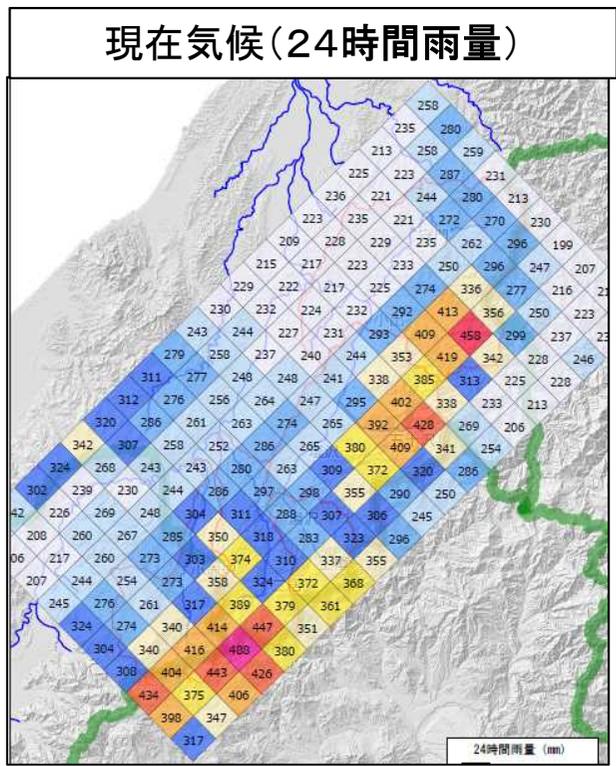
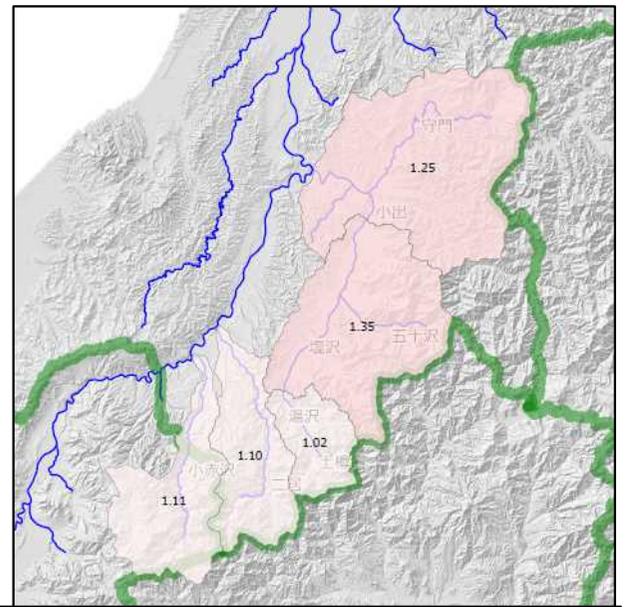
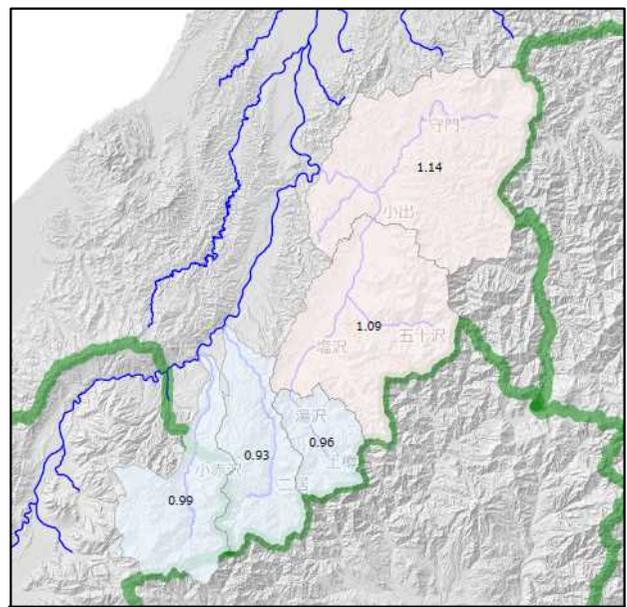
図：1/100年確率規模の24時間雨量の変化(流域単位)



24時間雨量の変化（気候変動モデルデータを活用した降雨変化の分析）

- 現在気候に対し、2°C上昇時、4°C上昇時の24時間雨量が増加
 - 2°C上昇時：約0.93～1.14倍
(メッシュ単位では約0.9～1.3倍)
 - 4°C上昇時：約1.02～1.35倍
(メッシュ単位では約1.0～1.6倍)

図：1/100年確率規模の24時間雨量の変化
(上：流域単位 下：5kmメッシュ単位)



気候変動データの砂防領域への適用の考え方・進め方(案)

・全国の主要な直轄砂防事務所の管内において、気候変動データを用いた降雨量変化の傾向を分析する。

- ー 地域別に代表1水系・山系(各地方整備局1水系・山系程度)
- ー 地形性降雨の影響を受けやすい水系において追加的に検討



検討後

例えば、

- ・比較的大きな流域の本川で想定される土砂・洪水氾濫（例：雨域面積100km²以上）
 - 気候変動を踏まえた治水計画に準じた対応を検討する。
 - 2°C上昇を想定 降雨量変化倍率 北海道1.15倍、その他地域1.1倍

- ・山地流域での土砂・洪水氾濫、土石流
 - 気候変動データを用いた降雨量変化の傾向分析を踏まえ、降雨量変化倍率の設定を検討する。



検討後

例えば、

- ・土砂・洪水氾濫、土石流対策において、気候変動を踏まえた砂防計画の立案・見直し
施設設計・現況施設の評価を検討。

○ 近年(気象庁解析雨量のある1988年4月以降)、の降雨に起因する主要な土砂災害(48事例)について、土砂移動形態と素因(地質・地形特性)との関係を整理を実施。

第3回検討会資料に一部抜粋・加筆

① 主要な土砂移動現象(降雨起因)のリストアップ

主要な土砂移動現象を網羅的に抽出 → 48件

※「1つの市町村において死者・行方不明者5名以上」

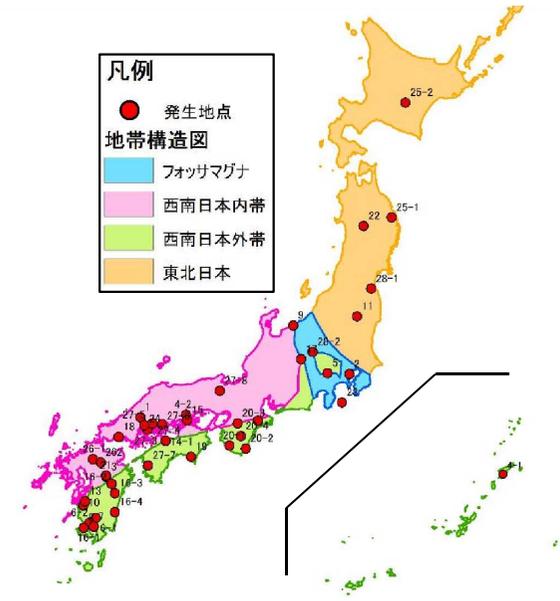
② 土砂移動現象の形態と素因の関係整理

- 土砂移動形態(土石流、がけ崩れ、深層崩壊、土砂・洪水氾濫)ごとに素因(地質・地形特性)との関係を整理・分析する。
- 地質は複雑にならないよう限定的な分類(地体構造図など)を用いる。

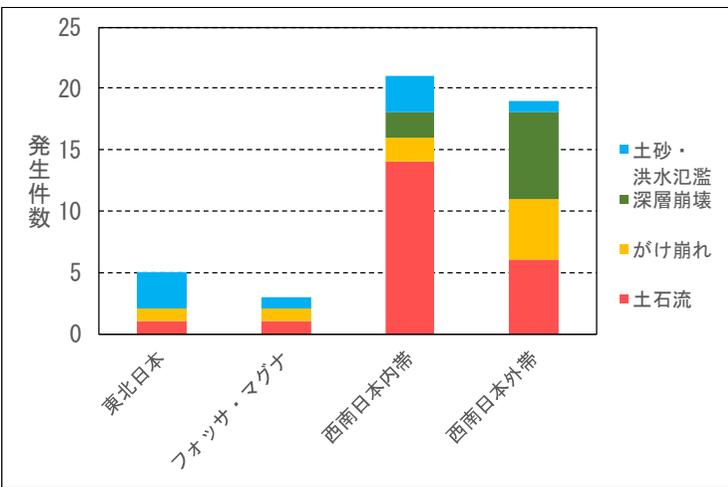
土石流、がけ崩れ、土砂・洪水氾濫
 → 素因によらず全国的に発生。

土石流 → 西南日本で発生が多く、特に西南日本内帯(花崗岩が広く分布)が多い。

深層崩壊 → 西南日本で発生し、西南日本外帯(付加体が広く分布)が多い。



主要な土砂移動現象の分布

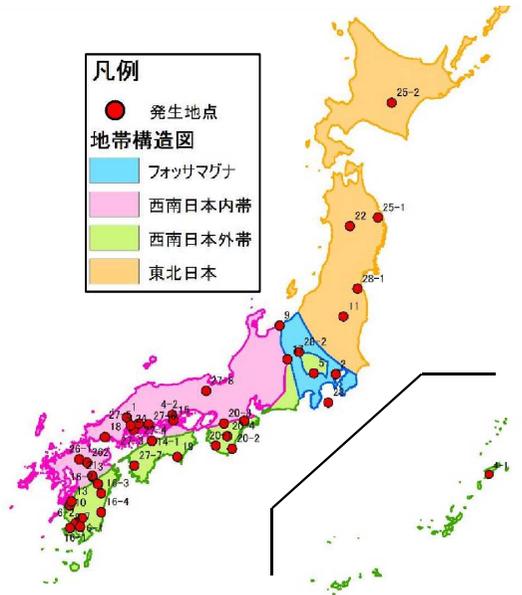


土砂移動現象発生と地質区分(地体構造図)の関係

○ スネークラインの形状、到達領域を基に、素因ごとに土砂移動現象を引き起こす降雨パターン類型化に取り組む。将来的には、地域ごとの土砂移動現象リスクの把握に繋げる。

主要な土砂移動現象
(降雨起因)の
リストアップ

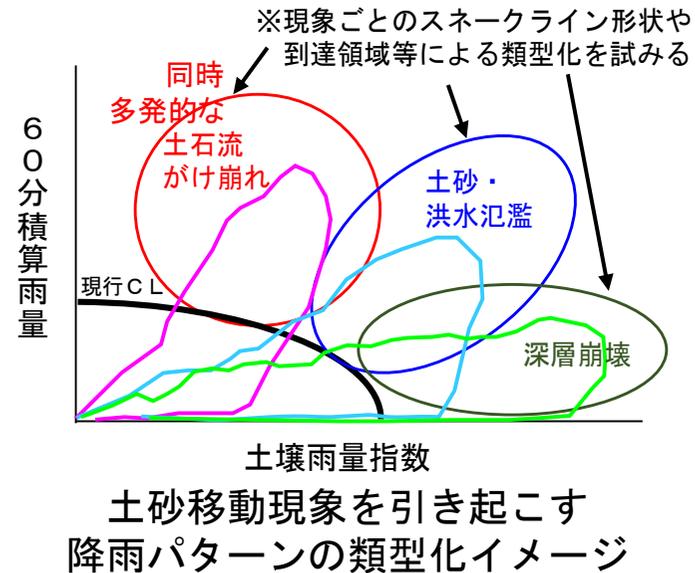
主要な土砂移動現象を
網羅的に抽出 → 48件
※「1つの市町村において
死者・行方不明者5名以上



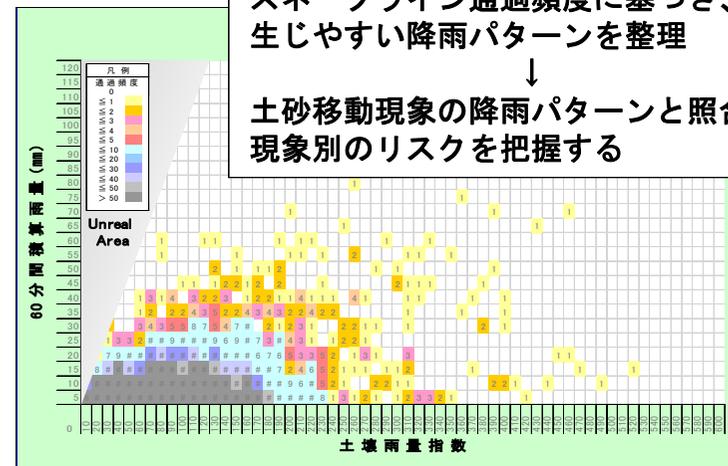
主要な土砂移動現象の分布 (前頁の図、再掲)

土砂移動現象の形態と誘因の関係整理

- 土砂災害警戒情報の発表で用いられる降雨指標の組み合わせ (短期指標: 60分間積算雨量、長期指標: 土壌雨量指数) 等のから、土砂災害発生前後の降雨指標経時変化の形状 (スネークライン) を描画する。
- 土砂移動現象を引き起こす降雨パターンについて、スネークラインの形状や到達領域等による類型化を試みる。



土砂移動現象を引き起こす
降雨パターンの類型化イメージ



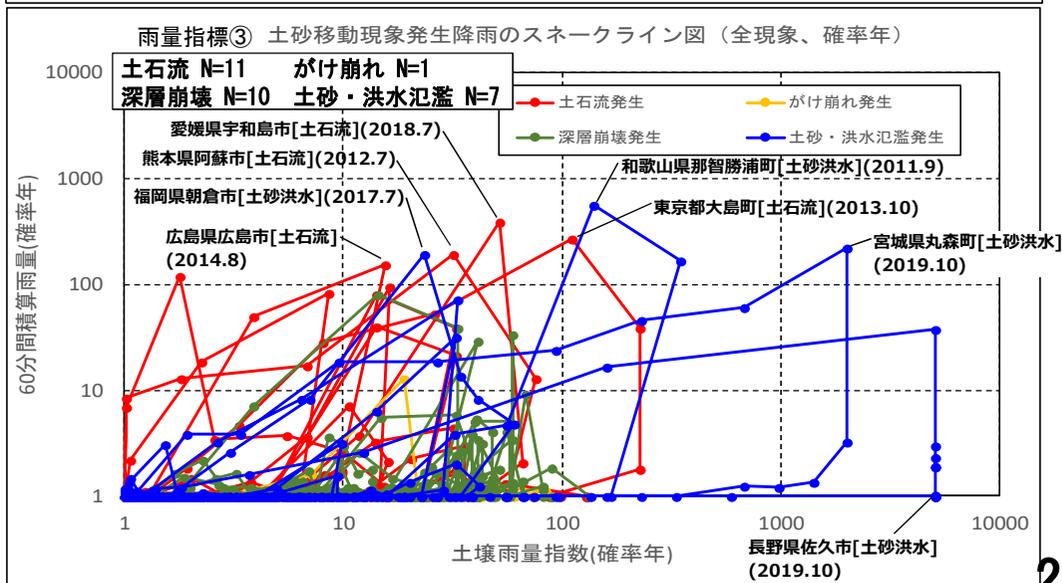
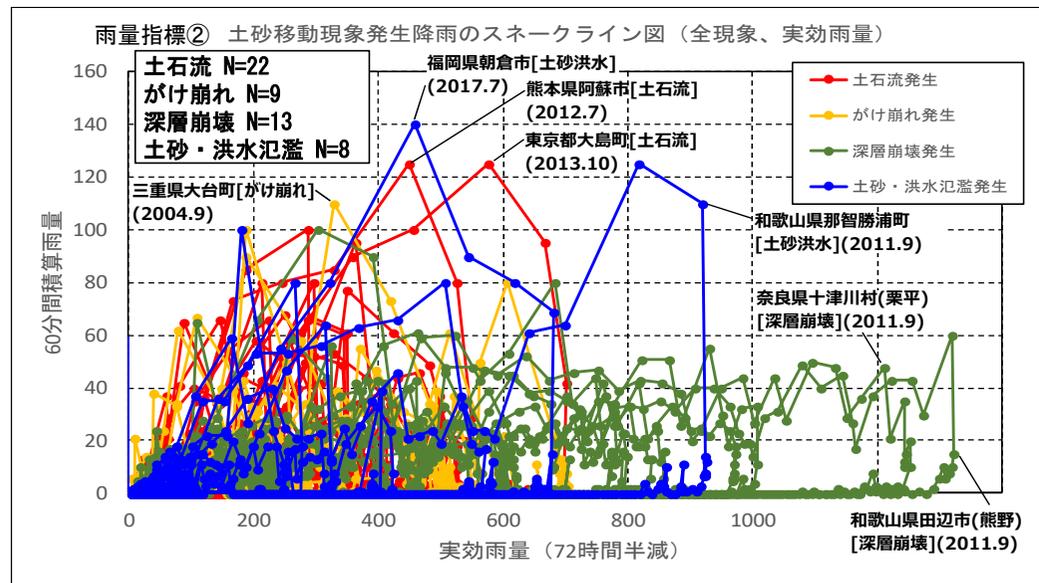
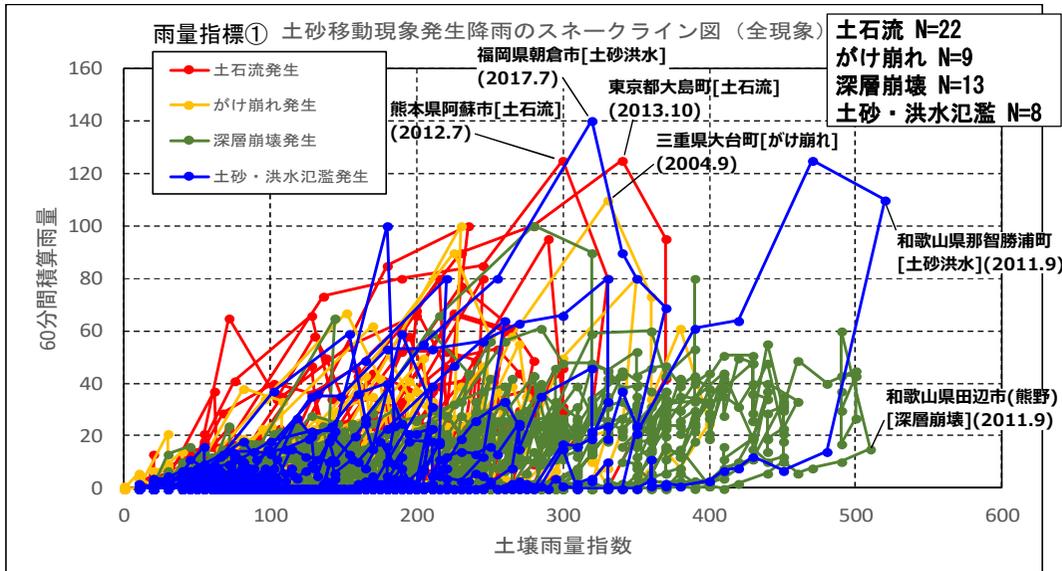
降雨特性に基づく土砂移動現象
リスクの検討イメージ

①ー 2

土砂移動現象発生降雨のスネークラインの整理

- 土砂移動発生降雨におけるスネークラインを現象種別ごとに描画した。
- 深層崩壊は、他の現象と異なり60分雨量よりも土壌雨量指数・実効雨量が卓越する傾向にある。
- 土砂・洪水氾濫では、土壌雨量指数の確率年が非常に大きい事例が見られた(1000年確率以上)。

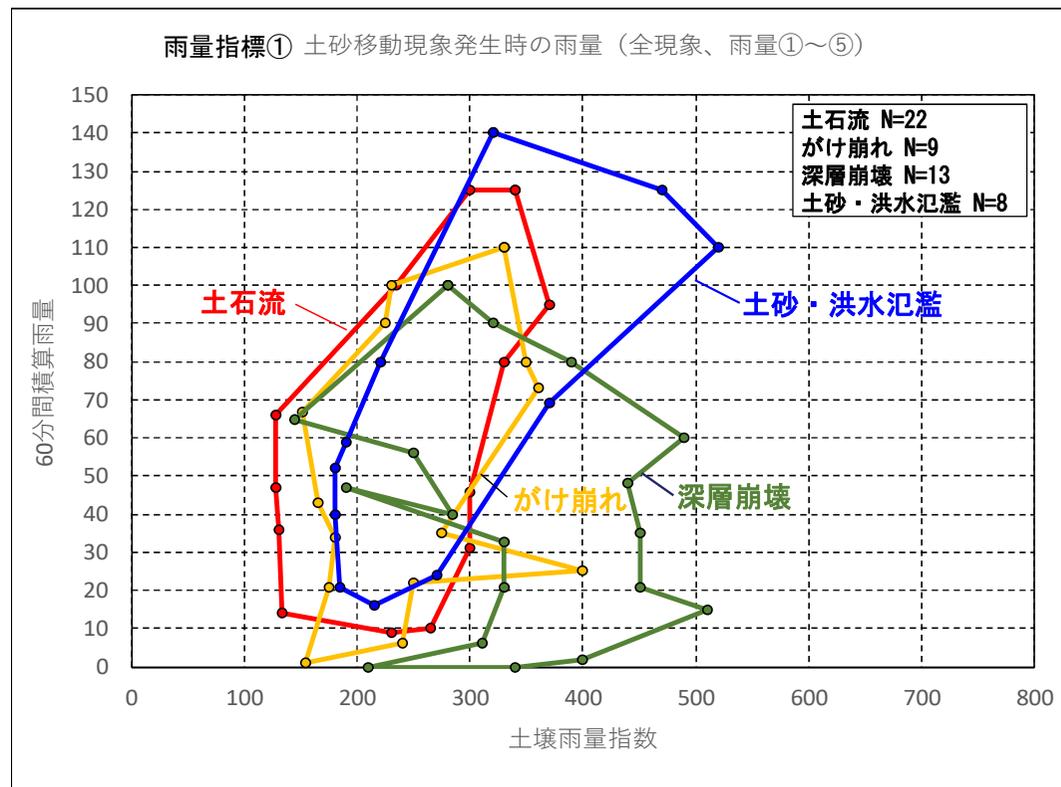
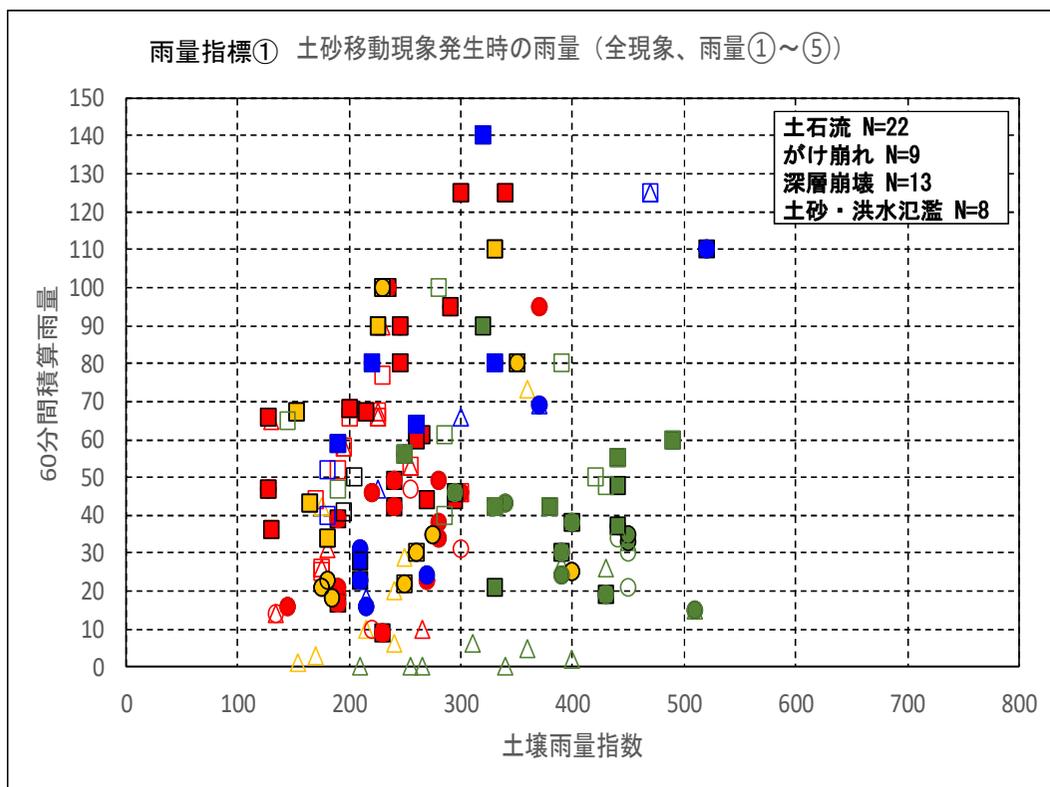
	縦軸：短時間指標 (降雨強度)	横軸：長時間指標 (土中水分量に調和的な指標)	土砂移動現象 抽出対象期間
雨量指標 ①	60分積算雨量 (mm)	土壌雨量指数 (mm)	1988~2020年
雨量指標 ②	60分積算雨量 (mm)	実効雨量 (半減期72時間) (mm)	1988~2020年
雨量指標 ③	60分雨量確率年 (年)	土壌雨量指数確率年 (年)	2006~2020年



①ー 2

土砂移動現象発生雨量の整理（雨量指標①）

- 発生記録の精度にばらつきがあると考えられるため、「記録上の発生時刻」以外にも「原点からの距離最大時刻」「RBFN出力値最小時刻」「縦軸値最大時刻」「横軸値最大時刻」の各時刻における雨量をプロットした（左図）。また、現象種別ごとにプロットの外縁線を描画した（右図）。
- 土石流、がけ崩れ、土砂・洪水氾濫の発生雨量プロットは、右上がり分布する傾向にある。
- 深層崩壊の発生雨量プロットは、他の現象よりも右下側に分布する傾向にある。



【凡例】

マーカー 着色	土砂移動現象の種別
■	土石流
■	がけ崩れ
■	深層崩壊
■	土砂・洪水氾濫

【凡例】

マーカー 形状	内訳
△	雨量①：記録上の発生時刻
●	雨量②：原点からの距離最大時刻
■	雨量③：RBFN出力値最小時刻
□	雨量④：縦軸値最大時刻
○	雨量⑤：横軸値最大時刻

<注意事項>

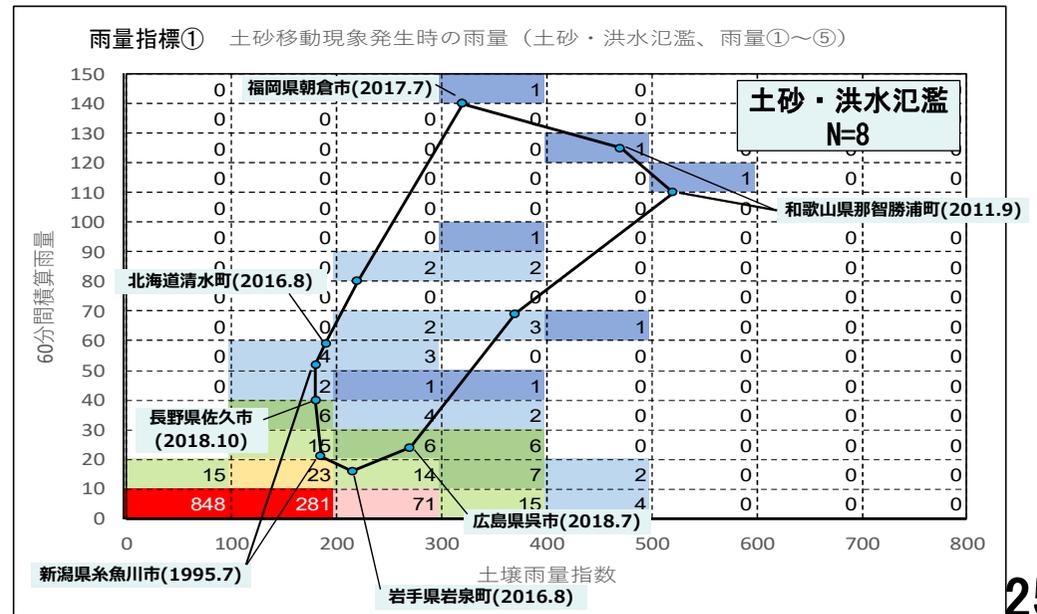
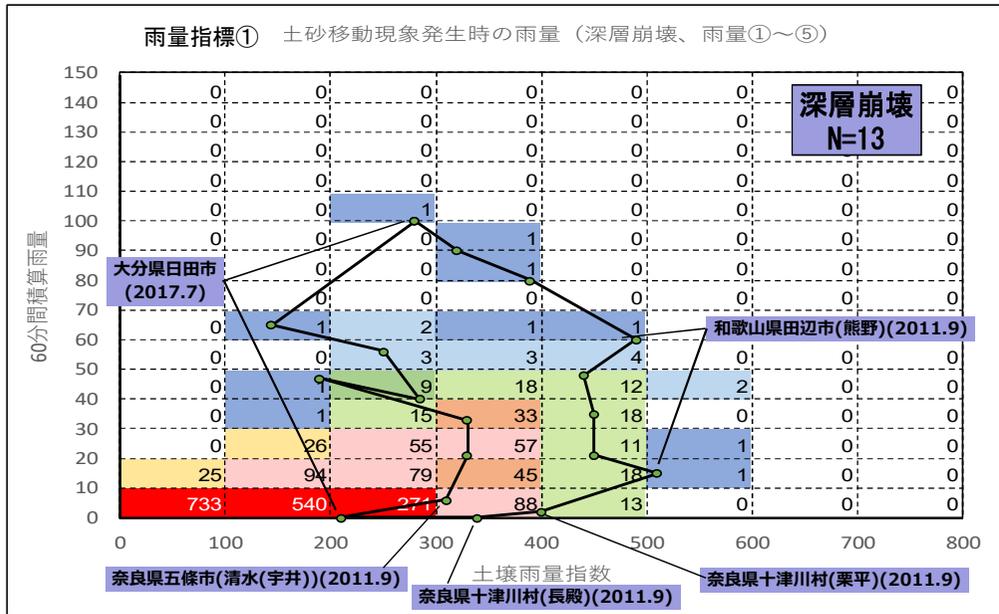
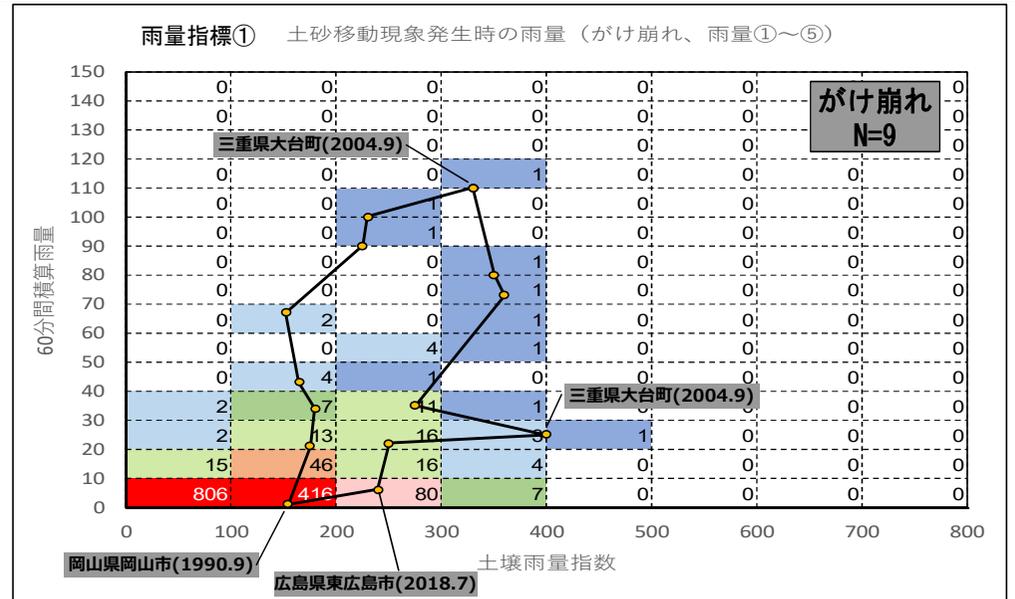
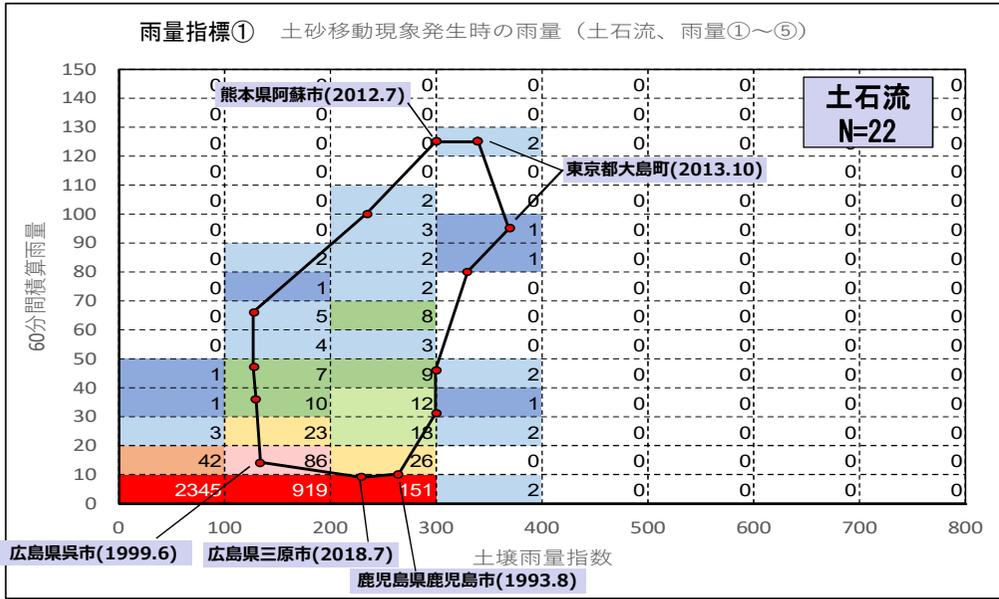
※1 1988年4月以降、1つの市町村において死者・行方不明者5名以上が生じた甚大な土砂災害のデータに限った分析であることに留意が必要。

※2 外縁線の外側においても、災害が起りうる可能性があることに留意。

①ー 2

土砂移動現象発生雨量範囲内の通過頻度（雨量指標①）

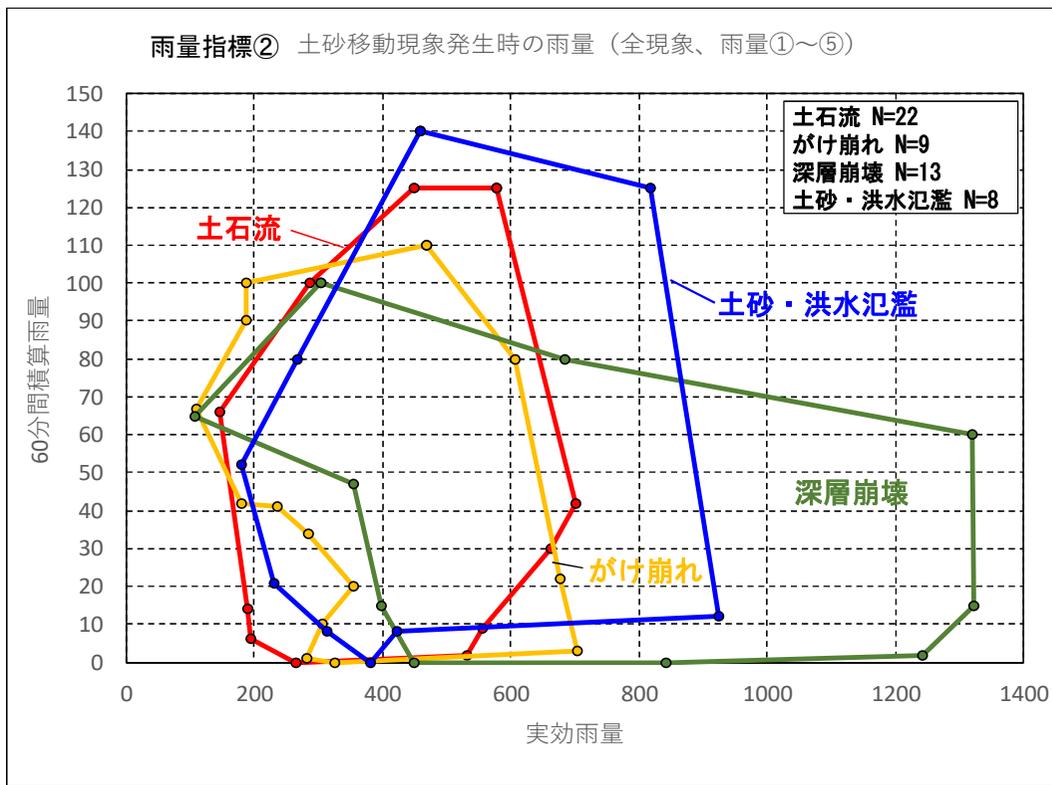
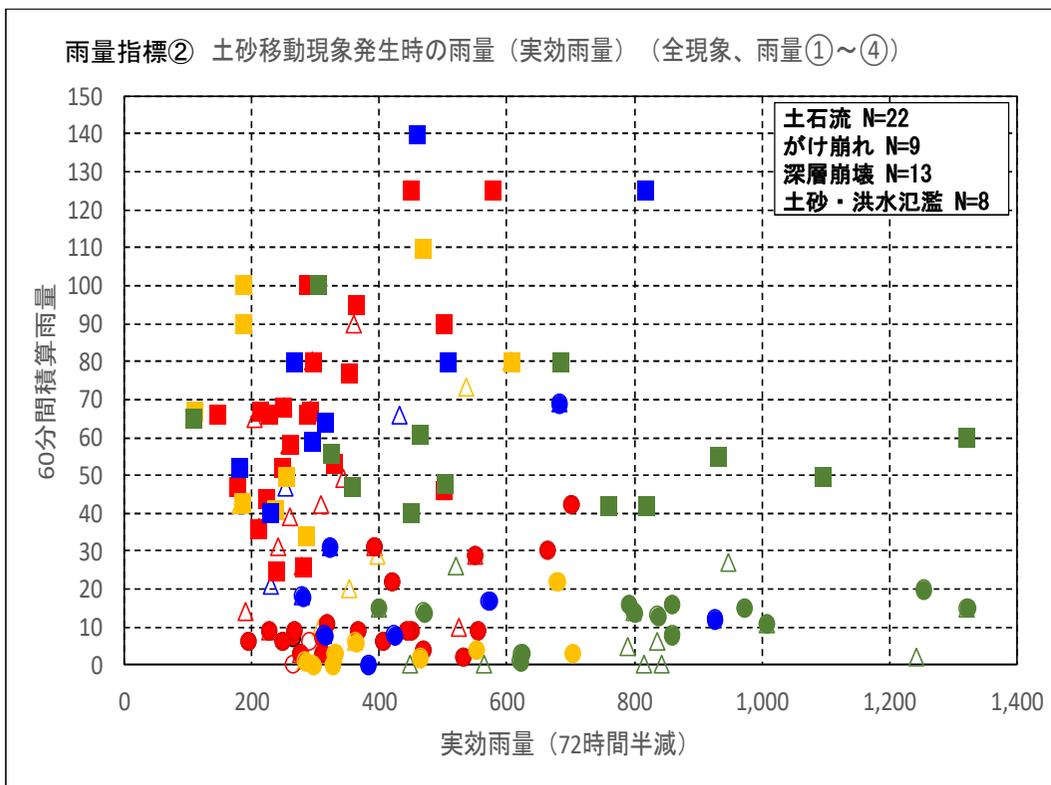
- 発生雨量プロットの範囲内におけるスネークライン通過頻度を現象種別ごとに整理した。
- 通過頻度は、方眼マス（縦軸10mm×横軸100mm）単位で1時間ごとに集計した。



①-2

土砂移動現象発生雨量の整理（雨量指標②）

- 発生記録の精度にばらつきがあると考えられるため、「記録上の発生時刻」以外にも「原点からの距離最大時刻」「縦軸値最大時刻」「横軸値最大時刻」の各時刻における雨量をプロットした。また、現象種別ごとにプロットの外縁線を描画した。
- 土石流、がけ崩れ、土砂・洪水氾濫の発生雨量プロットは、概ね同様の範囲に分布する傾向にある。
- 深層崩壊の発生雨量プロットは、他の現象よりも実効雨量が大きくなる傾向にある。



【凡例】

マーカー 着色	土砂移動現象の種別
■	土石流
▲	がけ崩れ
●	深層崩壊
○	土砂・洪水氾濫

【凡例】

マーカー 形状	内訳
△	雨量①：記録上の発生時刻
●	雨量②：原点からの距離最大時刻
■	雨量③：縦軸値最大時刻
○	雨量④：横軸値最大時刻

<注意事項>

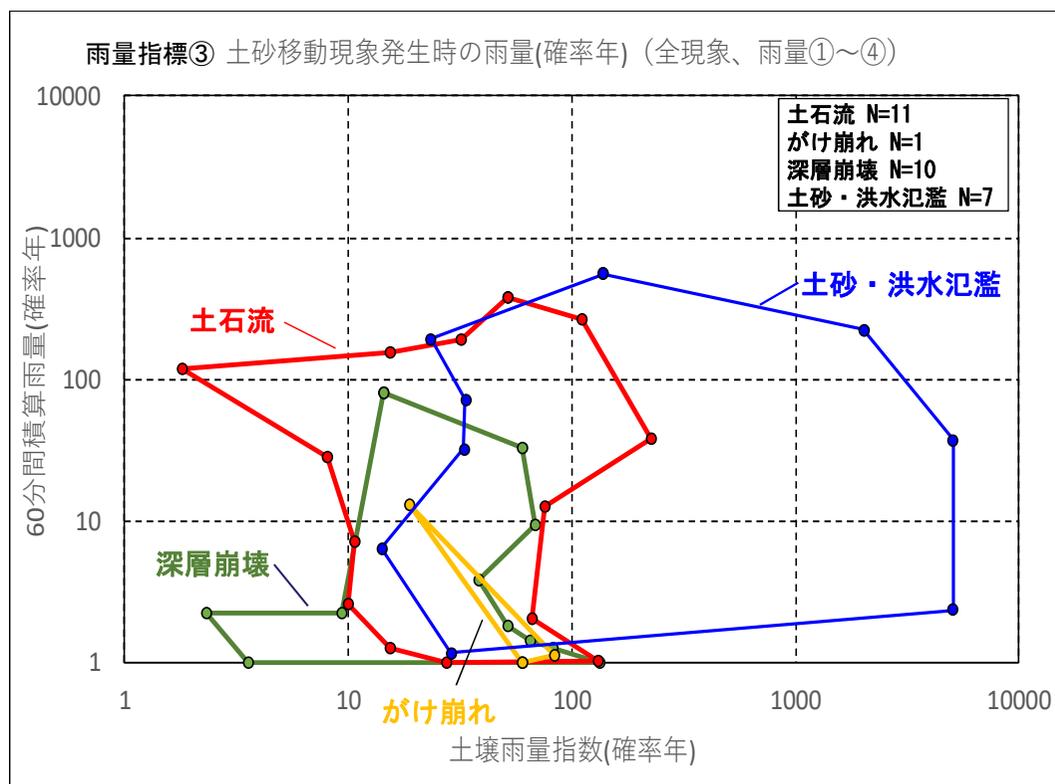
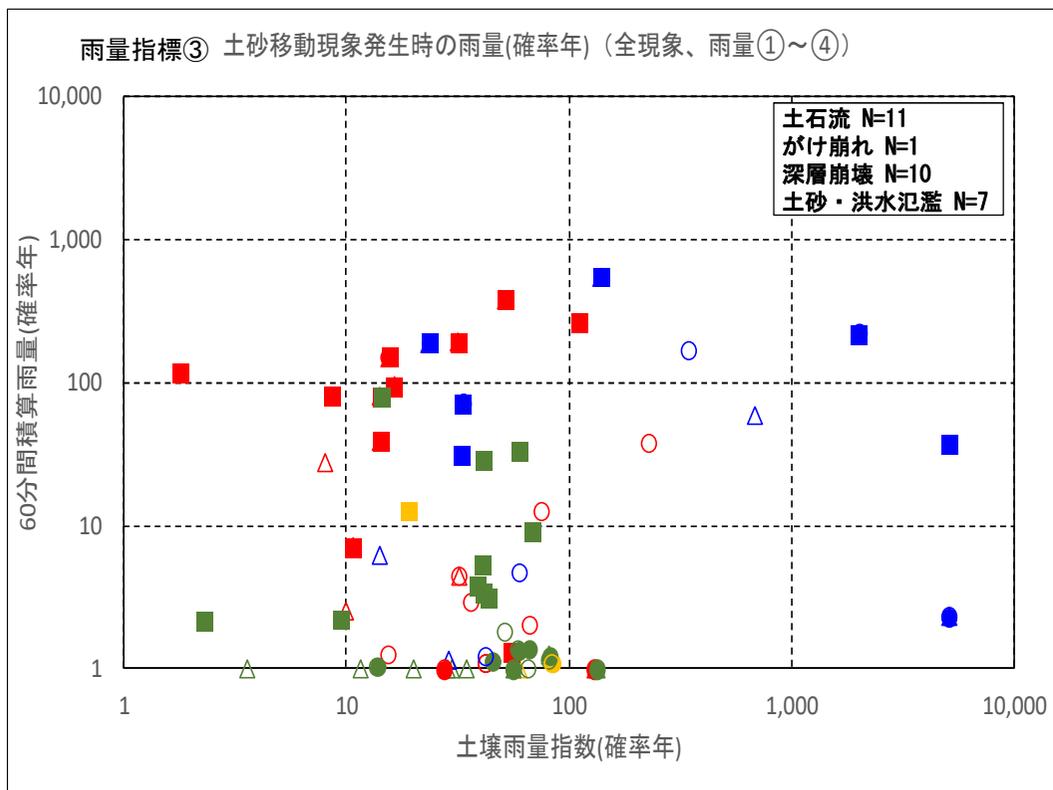
※1 1988年4月以降、1つの市町村において死者・行方不明者5名以上が生じた甚大な土砂災害のデータに限った分析であることに留意が必要。

※2 外縁線の外側においても、災害が起りうる可能性があることに留意。

①ー 2

土砂移動現象発生雨量の整理 (雨量指標③)

- 発生記録の精度にばらつきがあると考えられるため、「記録上の発生時刻」以外にも「原点からの距離最大時刻」「縦軸値最大時刻」「横軸値最大時刻」の各時刻における雨量をプロットした。また、現象種別ごとにプロットの外縁線を描画した。
- 土砂・洪水氾濫では、土壌雨量指数の確率年が1000年以上の範囲まで分布している。



【凡例】

マーカー 着色	土砂移動現象の種別
■ (赤)	土石流
■ (黄)	がけ崩れ
■ (緑)	深層崩壊
■ (青)	土砂・洪水氾濫

【凡例】

マーカー 形状	内訳
△	雨量①：記録上の発生時刻
●	雨量②：原点からの距離最大時刻
■	雨量③：縦軸値最大時刻
○	雨量④：横軸値最大時刻

<注意事項>

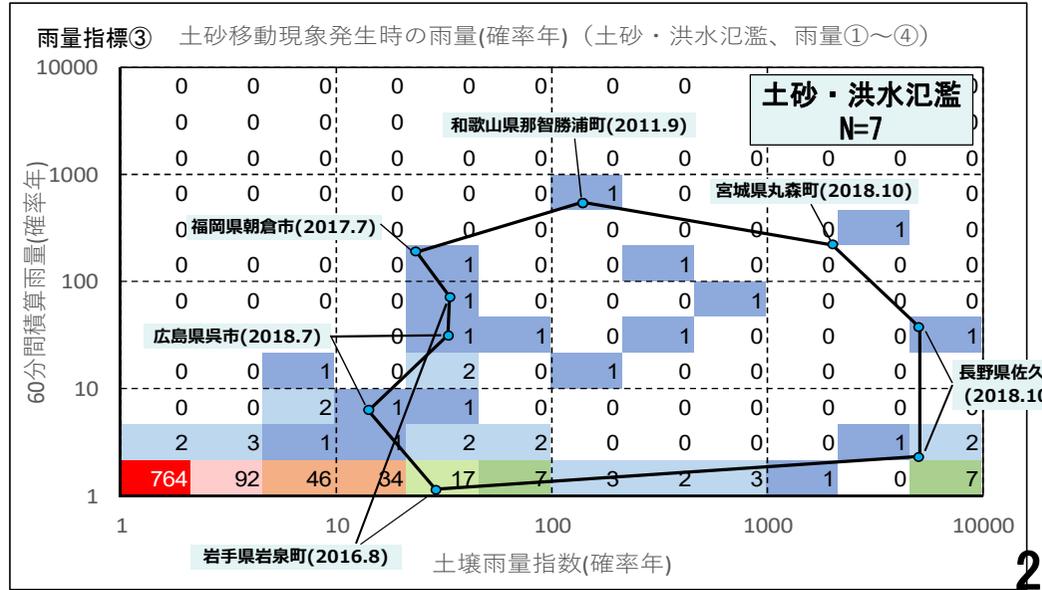
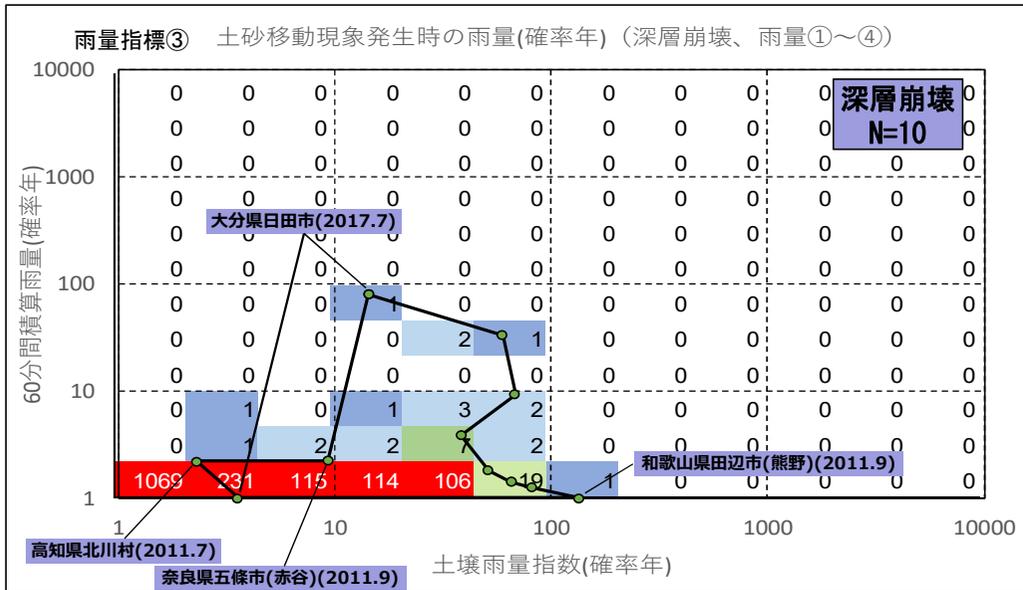
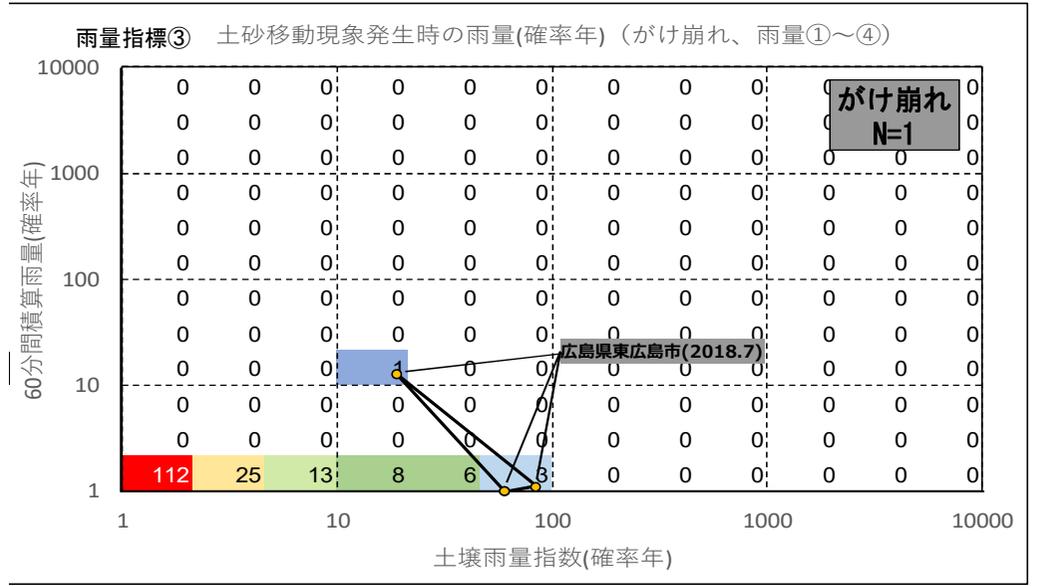
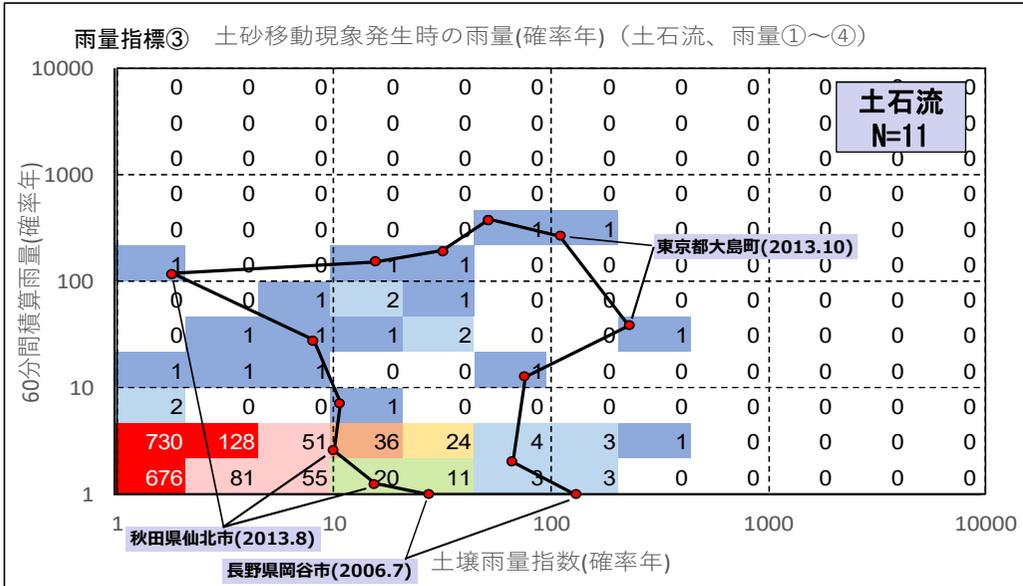
※1 2006年以降、1つの市町村において死者・行方不明者5名以上が生じた甚大な土砂災害のデータに限った分析であることに留意が必要。

※2 外縁線の外側においても、災害が起りうる可能性があることに留意。

①ー2

土砂移動現象発生雨量範囲内の通過頻度（雨量指標③）

- 発生雨量プロットの範囲内におけるスネークライン通過頻度を現象種別ごとに整理した。
- 通過頻度は、方眼マス（縦軸・横軸とも 10^n 年の1倍・2倍・5倍（ $n=0, 1, 2, \dots$ ））単位で1時間ごとに集計した。



① 今後の地域ごとの土砂移動現象リスクの把握

- ・これまでの検討で明らかになった既往の主要な土砂移動現象の素因・誘因の特性と気候変動データの将来変化を連携させ、今後の地域ごとの土砂移動現象リスクの把握に取り組む。

② 警戒避難を補足する情報としての活用検討

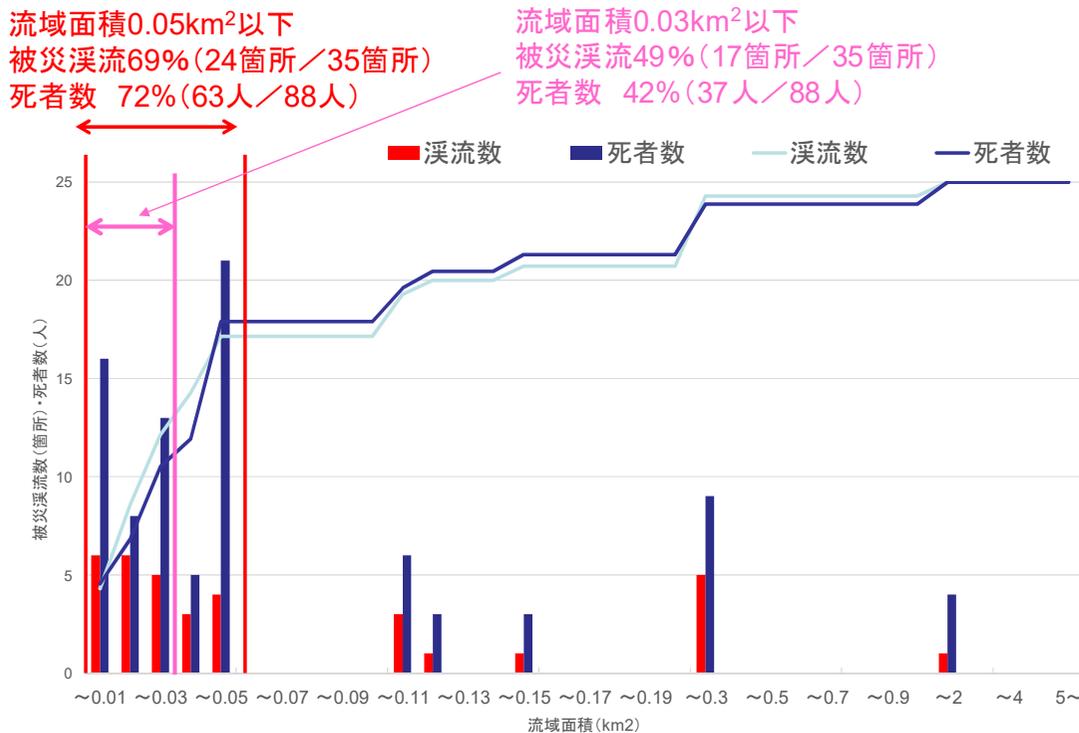
- ・激甚な被害をもたらす土砂・洪水氾濫、深層崩壊を引き起こすおそれのある降水量の範囲を定量的に示すことにより、警戒避難を補足する情報として活用することを検討する。

例)雨量指標①に関する分析結果の公表

無流水溪流対策の必要性

- 土砂災害防止法による基礎調査により、土石流災害のリスクのある溪流は、全国に215,943箇所（令和3年3月末時点）あることが明らかとなった。土石流災害のリスクのある溪流に対するハード対策のさらなる推進が喫緊の課題。
- 常時の流水が無い（無流水）か極めて少ない流域面積の小さな溪流は、谷出口直下まで宅地開発が進展している場合が多く、土石流が発生すると人的被害が発生する可能性が高い。
- 平成30年7月豪雨では、人的被害のあった溪流の約7割が流域面積5ha以下であった。
（全国の土石流危険溪流のうち、5ha以下の溪流は全体の約35%）
- 「実効性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会」においても、無流水溪流の効果的・効率的な対策の推進、今後実施すべき施策とされた。また、気候変動の影響により、同時多発的な土石流の頻発化が懸念されている。
- 無流水溪流の特徴を踏まえた合理的な土石流対策計画策定・設計手法を確立し、施工性が高く、コスト削減可能な工法による、迅速な整備を図る必要がある。

H30.7豪雨で死者の発生した溪流の流域面積



流域面積の小さい溪流での土石流発生事例
(平成30年7月豪雨、広島県呉市)



(航空写真: 国土地理院)

無流水溪流対策の構造物の例



無流水溪流対策に係る技術的留意事項(試行案)の検討

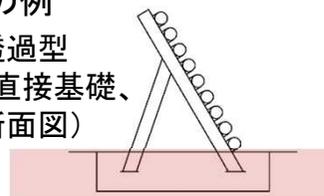
○小規模な溪流のうち、常時流水が無い(か極めて少ない)、流域の大半が発生・流下区間といった特徴を有する溪流(無流水溪流)における土石流・流木対策について、砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)、土石流・流木対策設計技術指針の補足資料となる「無流水溪流対策に係る技術的留意事項(試行案)」について、検討を行う。

・無流水溪流の条件:①かつ②を満たす溪流

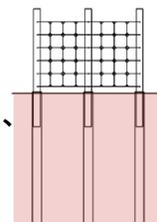
- ①流路が不明瞭で常時流水がなく、平常時の土砂移動が想定されない溪流
 - ②基準点上流の溪床勾配が10°程度以上で流域全体が土石流発生・流下区間
- ※平常時に、施設の機能維持管理(除石等)を必要としない程度の流水のある溪流も①に該当

構造物の例

透過型
(直接基礎、
断面図)



透過型
(杭基礎、
正面図)



・無流水溪流対策に用いる構造物

- ・透過型
- ・不透過型(無流水溪流対応型砂防堰堤)

(H29事務連絡:小規模溪流における土石流・流木対策の計画・設計について)
※災害後の応急対策での施工実績のあるアンカー・ネット式構造物は参考扱い

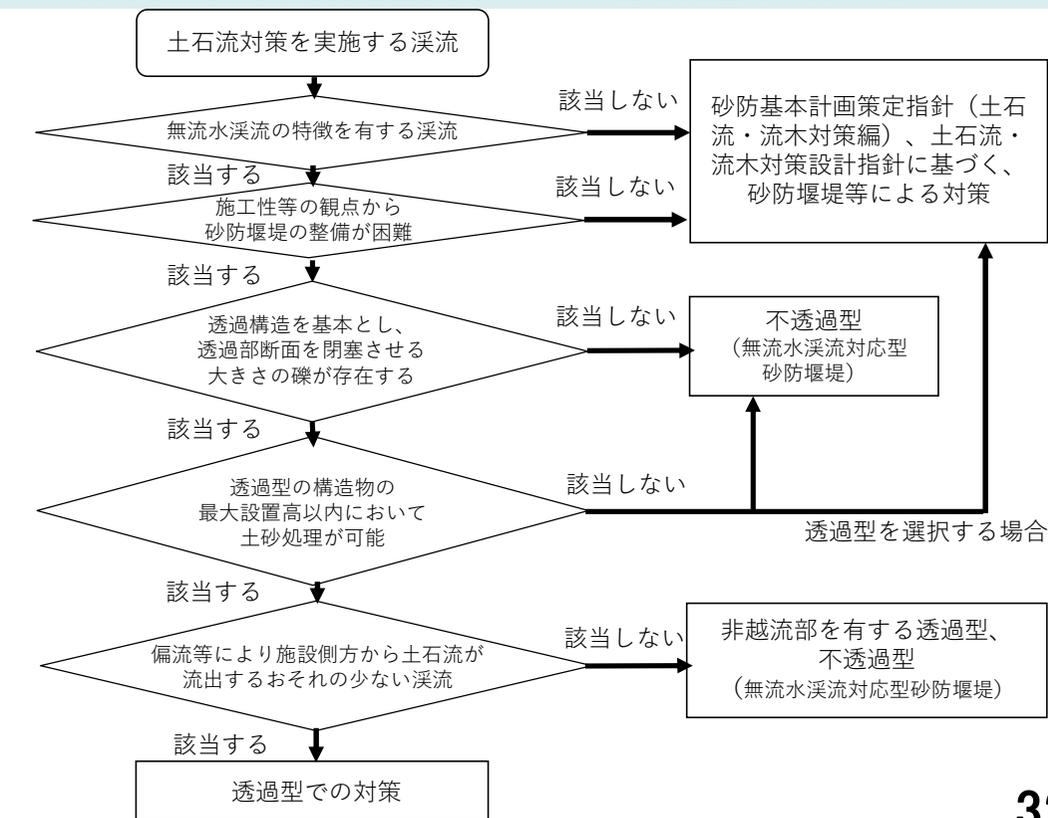
・技術的留意事項(試行案)の主な構成

1. 無流水溪流対策の考え方
 2. 共通事項
 - 2.1 計画に関する事項
 - 2.2 設計に関する事項
 3. 構造物の型式ごとの設計に関する留意事項
 - 3.1 透過型
 - 3.2 不透過型
- (参考事項) アンカー・ネット式構造物に関する留意事項

・今後の予定

令和3年度末を目標に、技術的留意事項(試行案)を配布予定

土石流対策のうち、無流水溪流対策における構造物選定の流れ(案)



実施箇所：奈良県・和歌山県の3市2町3村（奈良県 五條市、吉野郡十津川村、吉野郡野迫川村、吉野郡天川村・和歌山県 田辺市、新宮市、東牟婁郡那智勝浦町、西牟婁郡白浜町）
該当基準：事業採択後長期間（5年間）が経過した時点で継続中の事業

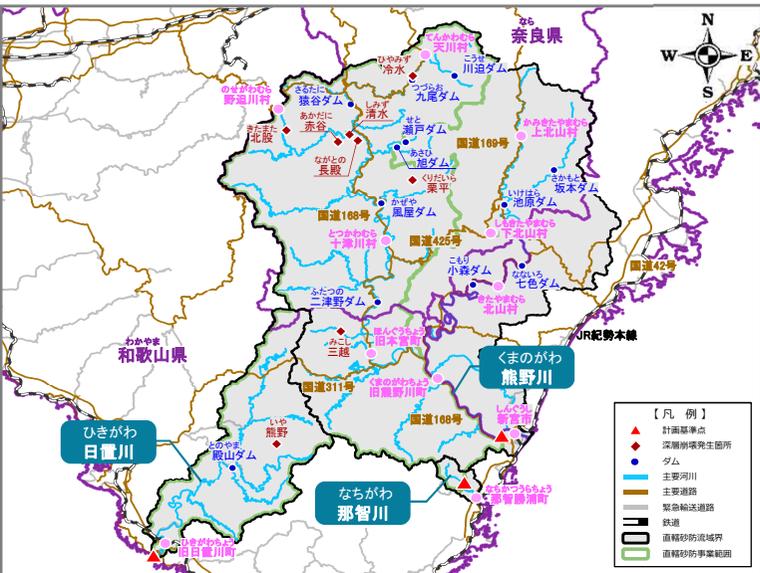
1. 新規採択時評価からの変更概要

新規採択時評価 (H28)	今回評価 (R3)
総事業費：約820億円 B/C : 1.9	総事業費：約890億円 B/C : 1.4

- ①河川砂防技術基準（計画編）の改定
- ②土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定が完了
- ③施工実績をふまえた施工規模および工事費単価の見直し

2. 流域概要

- ・近畿地方南部の主に中央構造線以南の山系であり奈良県、和歌山県、三重県に跨る。
- ・流域内には重要交通網や世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の社寺仏閣・史跡等が分布する。



流域面積
約2,800km²（熊野川2,360km²、日置川415km²、那智川25 km²）

3. 過去の災害実績

管内では、明治22年十津川水害や平成23年紀伊半島大水害等、深層崩壊を含む土砂災害が多数発生している。

○平成23年(2011年) 紀伊半島大水害
深層崩壊を含め3,000箇所を越える斜面崩壊が発生し、土石流等による人命被害のほか、深層崩壊の発生に伴う河道閉塞が多数発生した。

死者・行方不明者：88名 全壊家屋：369戸



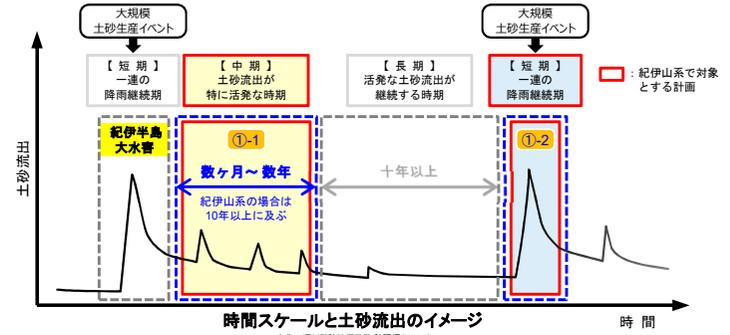
4. 事業の目的と概要

紀伊山系直轄砂防管内において、①土砂・洪水氾濫被害および②土石流被害から国民の生命・財産および重要施設等の社会基盤を保全することを目的とする。

①-1 中期（土砂流出活発期）土砂流出対策
紀伊半島大水害で深層崩壊が発生した箇所に残存する不安定土砂の中期的な流出に伴う被害を軽減

①-2 短期（一連の降雨継続期）土砂流出対策
短期（一連の降雨継続期）土砂流出による土砂災害のうち、山地からの流出土砂に伴う河床上昇等により生じる被害を軽減

② 土石流対策
土石流の直撃による被害および土石流の後続流等が氾濫することで生じる被害を軽減



5. 事業の必要性に関する視点

平成23年9月の台風12号に伴う豪雨により、深層崩壊を含む多数の崩壊が発生し、流域内は広範囲に荒廃している。災害以前に比べ溪流からの土砂流出が活発であり、土砂災害に対する安全度は依然として低い状況にある。

① 土砂・洪水氾濫対策 ①-1 中期土砂流出対策
中期土砂流出対策の便益の評価方法について

- ・深層崩壊地の残存土砂については中期的な土砂流出による被害を想定し、事業実施期間（20年）のみ便益を計上



① 土砂・洪水氾濫対策 ①-2 短期土砂流出対策
河川砂防技術基準の改定をふまえた施設配置計画の見直し

- ・新たなシミュレーション手法による砂防施設の評価結果をもとに、効果的に被害を軽減できる施設配置計画へ見直し
- ・重要な社会基盤（防災拠点など）が分布する地区において、計画規模の降雨による土砂・洪水氾濫被害を解消



② 土石流対策
土砂災害警戒区域等の指定をふまえた整備溪流の見直し

- ・土砂災害防止法に基づく区域の見直しにより保全区域内の保全対象が増加
- ・災害発生時の救助・救援活動や復旧活動への影響を最小限とすることを目的として、防災拠点、要配慮者利用施設（24時間施設）及びライフライン関連施設等への直接被害を防止



6. 事業進捗の見込みの視点

事業進捗において大きな課題はなく、概ね予定通り進捗している。

7. コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

ソイルセメントの活用によるコスト縮減に努めるとともにICT施工の導入により、施工の効率化・高精度化を図ることで生産性の向上や品質の確保、現場の安全性向上に努める。

8. 関係自治体の意見等

対応方針(原案)について同意

9. 対応方針（原案）

事業を継続することが妥当

項目	便益(B)				費用(C)			費用 便益比 (B/C)
	砂防事業による被害軽減便益(億円)		残存価値 (億円)	総便益 (億円)	総費用 (億円)	費用 便益比 (B/C)		
	①-1 中期	①-2 短期					② 土石流 対策	
全体事業	1,128	648	32	448	21	1,149	793	1.4
残事業	938	458	32	448	12	950	389	2.4

※ 便益・費用については、基準年（令和3年度）で現在価値化した値である。



流域流木対策

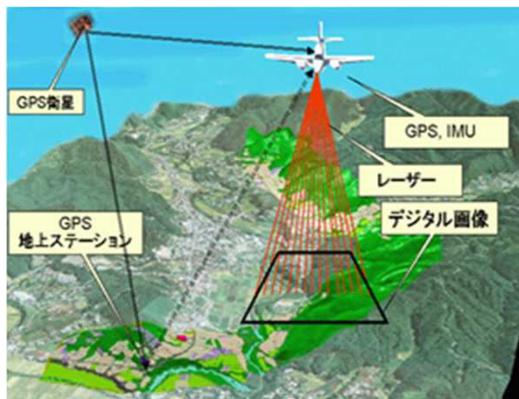
森林整備や治山ダムによる流木発生抑制、透過型砂防堰堤や流木捕捉施設による流木の捕捉を、林野事業と砂防事業が連携して一体的に実施することで、流域全体の流木被害を防止・軽減する。

調査、計画策定

林野庁、砂防部

- 流木発生ポテンシャル調査
(立木密度調査、流木発生量調査)

例) 航空レーザー測量等による詳細な森林情報(立木)の把握



→単木単位の識別が可能

- 流木発生抑制や流木の捕捉・処理に係る計画策定

対策

【生産エリア】

林野庁

- 間伐等の森林整備による流木発生抑制

- 治山ダムによる山腹崩壊や溪流の荒廃の防止



例: 適正な森林管理の実施

【流下・氾濫エリア】

砂防部

- 透過型砂防堰堤による流木の捕捉

- 土砂・洪水氾濫に伴って大量に発生・流下する流木も効果的に捕捉できる施設の開発と整備



例: 流木捕捉効果の高い砂防堰堤の設置



例: 大量流下する流木の捕捉施設の設置