

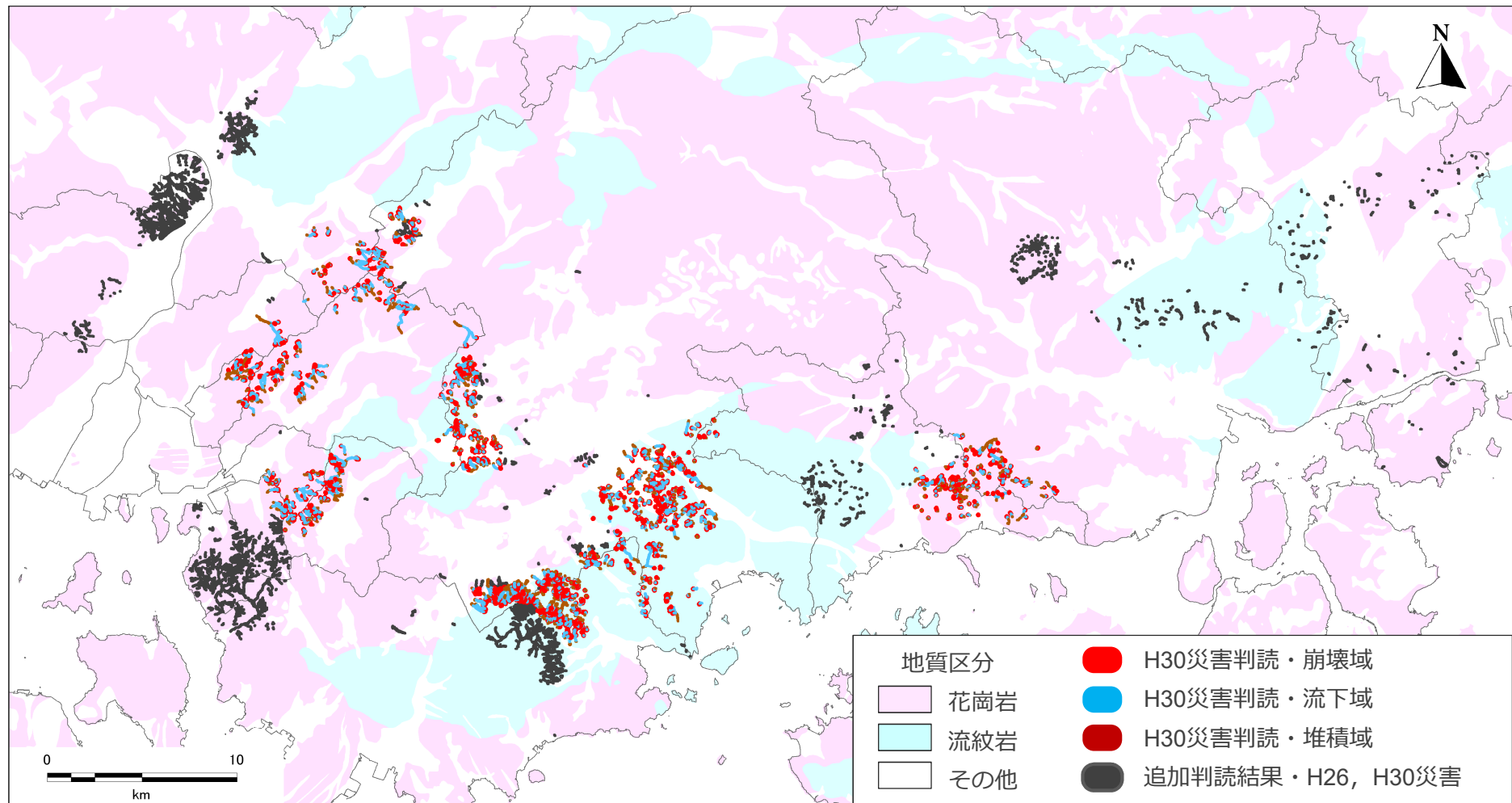
各課題の検討状況等

③一2、行(2)

西日本豪雨等における崩壊・土石流に関する降雨量と
生産土砂量の関係分析

判読対象の追加

- 広島県内の平成30年7月豪雨と平成26年8月20日豪雨時に発生した崩壊地（1,463箇所）を対象に、将来予測される降雨規模に応じた生産土砂量を推定する経験的な関係式の構築を目的として検討を進めている。
- 令和3年度は、令和2年度よりもサンプル数を730箇所追加して検討した。



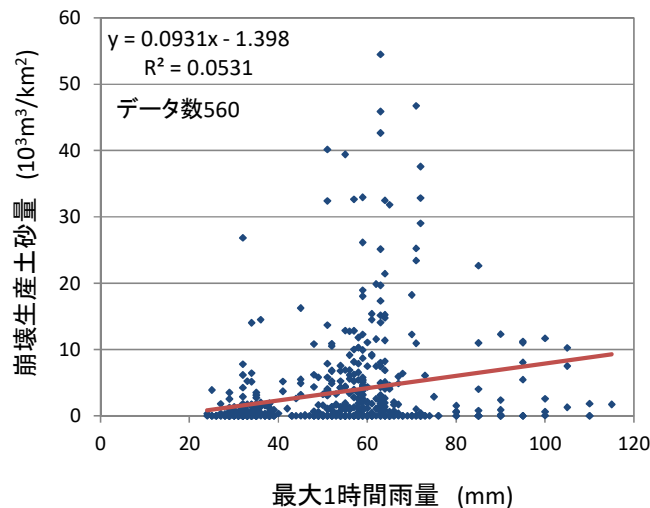
平成30年7月豪雨と平成26年8月20日豪雨で発生した崩壊地の分布

降雨と崩壊生産土砂量の関係

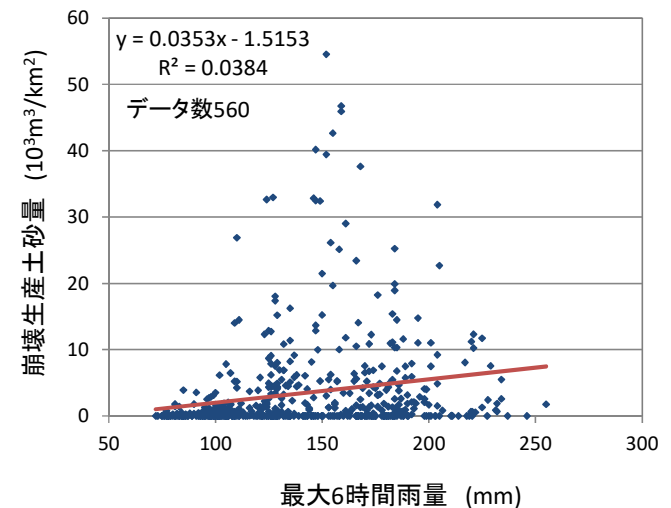
- 降雨量と崩壊生産土砂量の散布図を作成し、相関を確認した。相関は高いとは言えない。
- 確認の結果、最大1時間雨量や最大6時間雨量は、一定の降雨量までは崩壊生産土砂量が増加するものの、それ以上の降雨量では減少する傾向が確認された。
- 最大24時間雨量や最大土壌雨量指数では、降雨の増加とともに崩壊生産土砂量が増加する傾向が認められた。

全データ

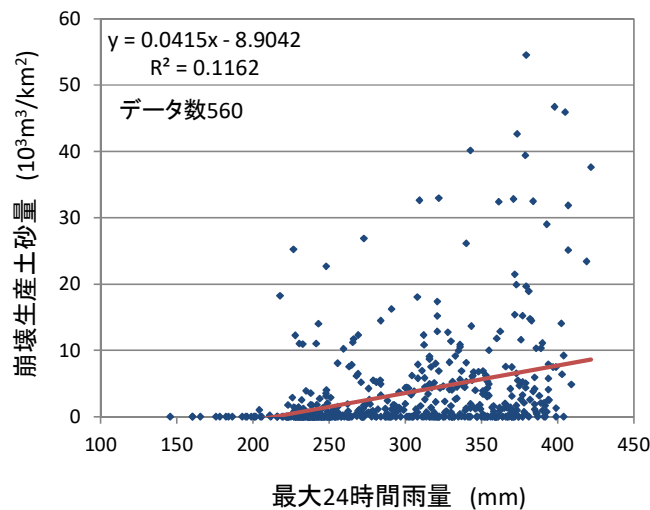
最大1時間
雨量



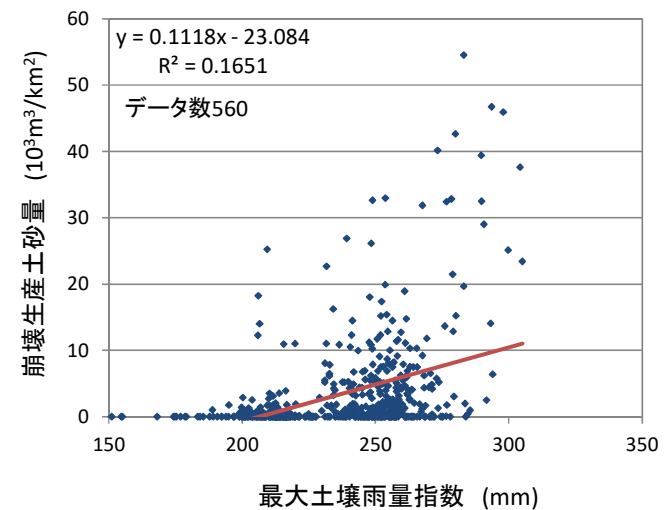
最大6時間
雨量



最大24時間
雨量



最大土壌
雨量指数

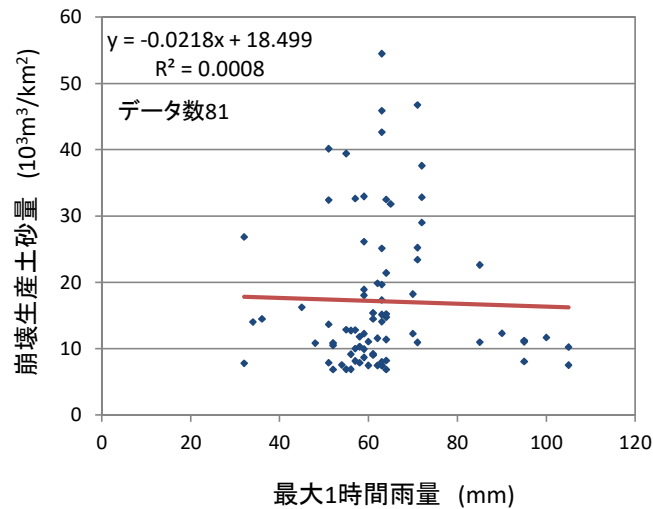


降雨と崩壊生産土砂量の関係

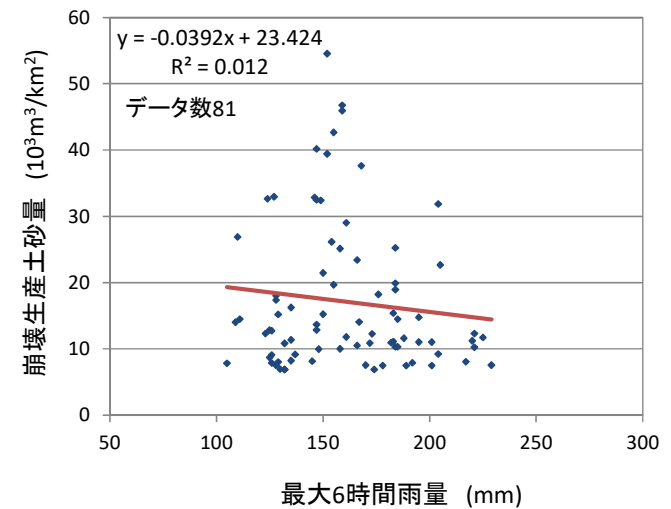
- 相関が低い理由の一つとして、小規模な崩壊のデータを多く含んでいることが考えられる。
- 崩壊生産土砂量が上位25%のデータを抽出して、降雨量と崩壊生産土砂量の散布図を作成。
- 全データをプロットした場合に比べ、最大土壌雨量指数では、ごくわずかではあるが、相関の高まりがみられた。

上位25%データ

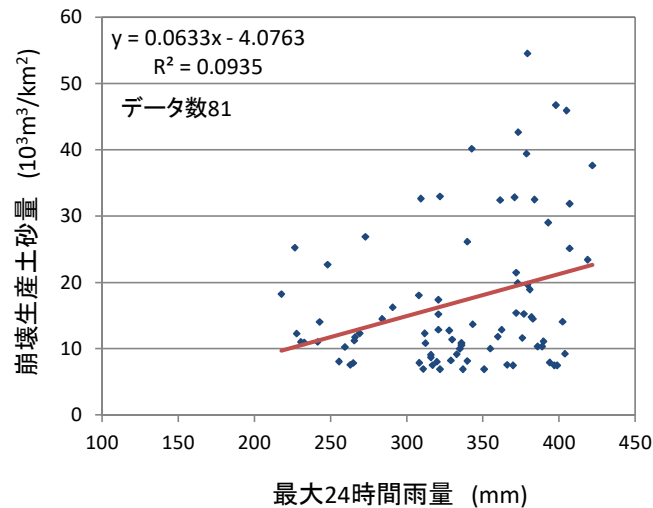
最大1時間
雨量



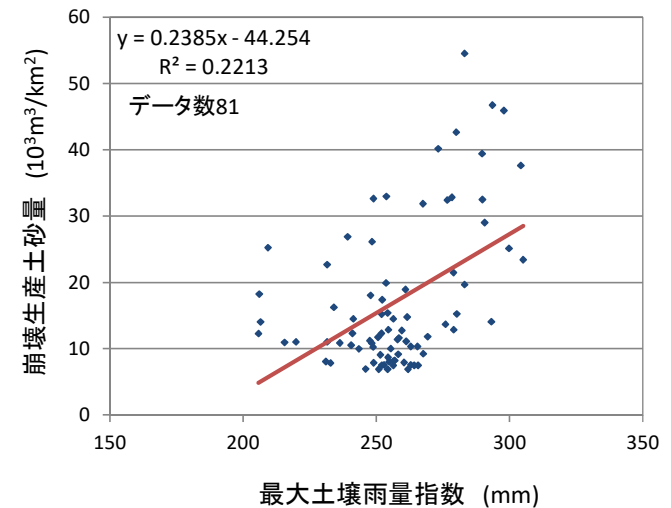
最大6時間
雨量



最大24時間
雨量



最大土壌
雨量指数

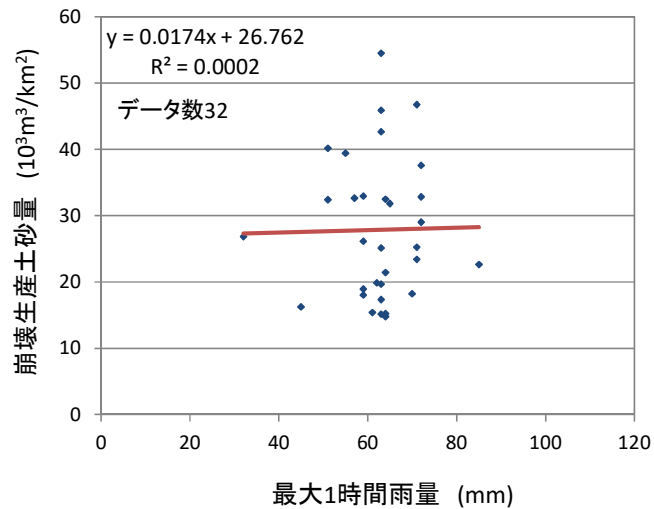


降雨と崩壊生産土砂量の関係

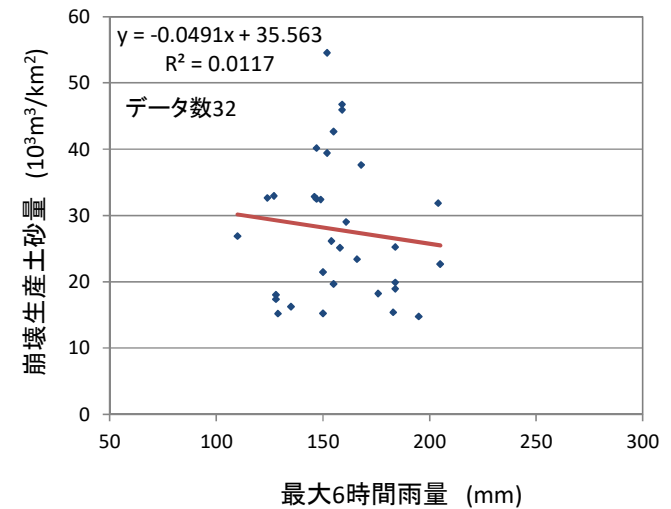
- さらに崩壊生産土砂量が上位10%のデータを抽出して、降雨量と崩壊生産土砂量の散布図を作成した。
- 全データ、上位25%をプロットした場合に比べ、最大土壌雨量指数では、ごくわずかではあるが、相関の高まりがみられた。

上位10%データ

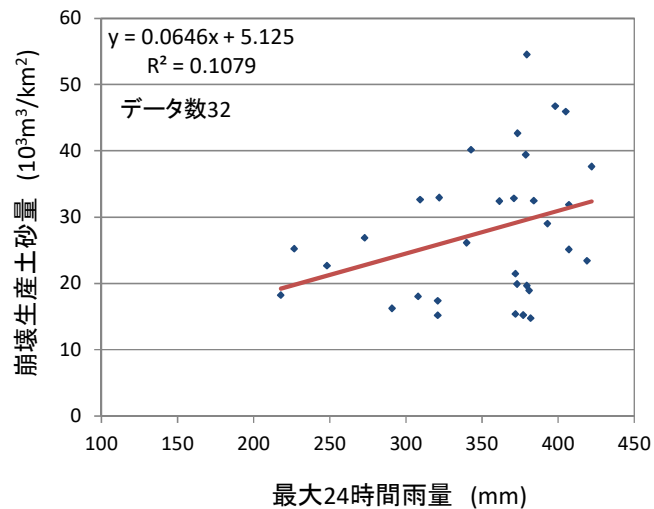
最大1時間
雨量



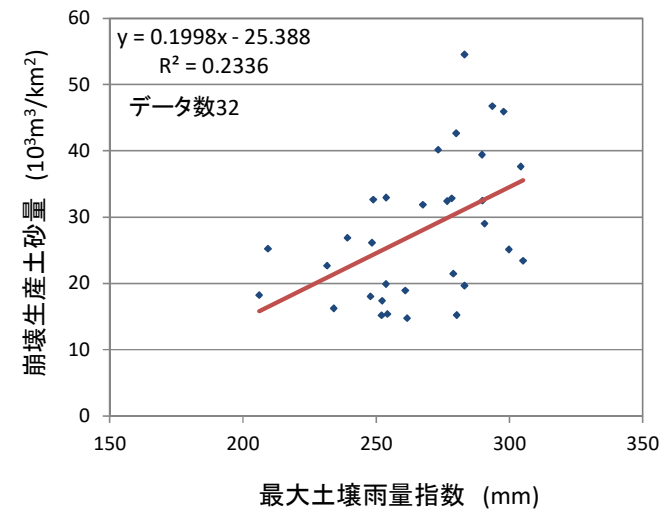
最大6時間
雨量



最大24時間
雨量



最大土壌
雨量指数



- ・ 短時間の降雨指標では、一定の降雨量までは崩壊生産土砂量が増加するものの、それ以上の降雨量では崩壊生産土砂量が減少する傾向が見られた
 - 但し、頭打ちを示しているのか、判断は困難
- ・ 長時間の降雨指標では、降雨量の増加とともに崩壊生産土砂生産量が増加する傾向が見られた
 - ばらつきも大きく、さらなる降雨があった場合に、更に崩壊生産土砂量が増えるかの予測は困難
 - サンプル数を増やしたさらなる分析が必要
 - LPが無い時代の災害を分析に用いるため、航空写真判読から生産土砂量等を推定する手法を検討した

面積と土砂量の関係整理

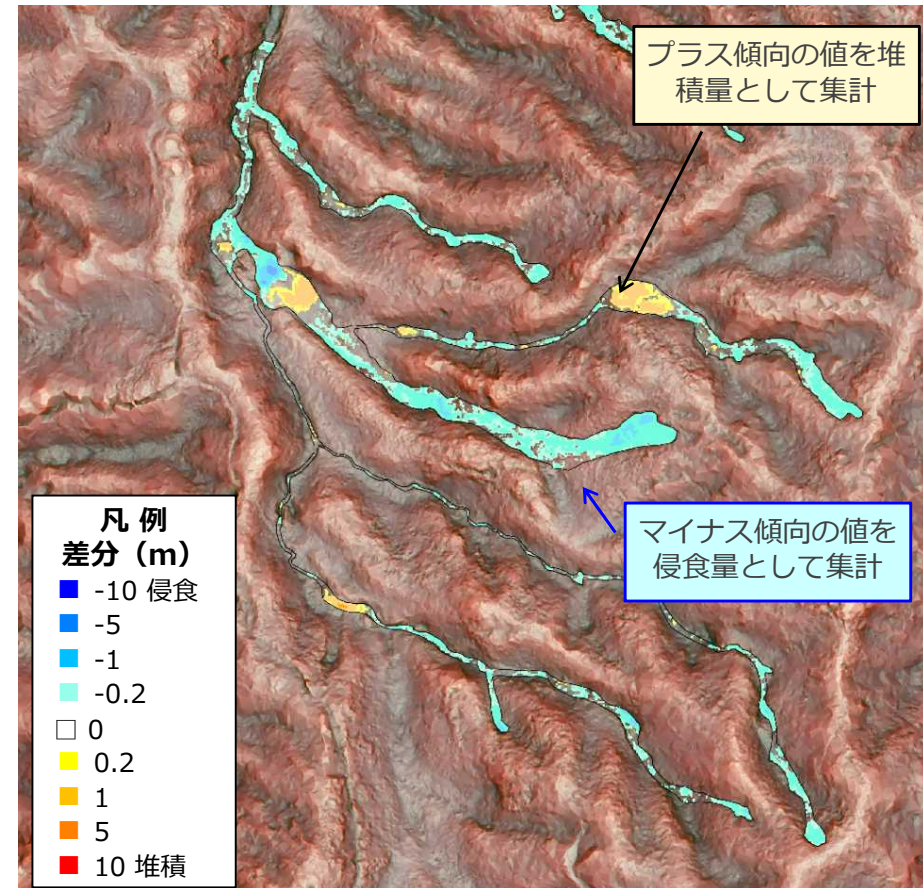
- 崩壊域面積ならびに崩壊域に流下域を加えた面積から崩壊生産土砂量、流出土砂量を算定する関係式を作成した。
- 崩壊生産土砂量は崩壊域の下流端から下流へ流出した土砂量、流出土砂量は、流下域の下流端から下流へ流出した土砂量とし、災害前後の航空レーザ測量データから算出した。

関係式を作成

崩壊域面積 ▶ 崩壊生産土砂量
 崩壊域 + 流下域面積 ▶ 流出土砂量



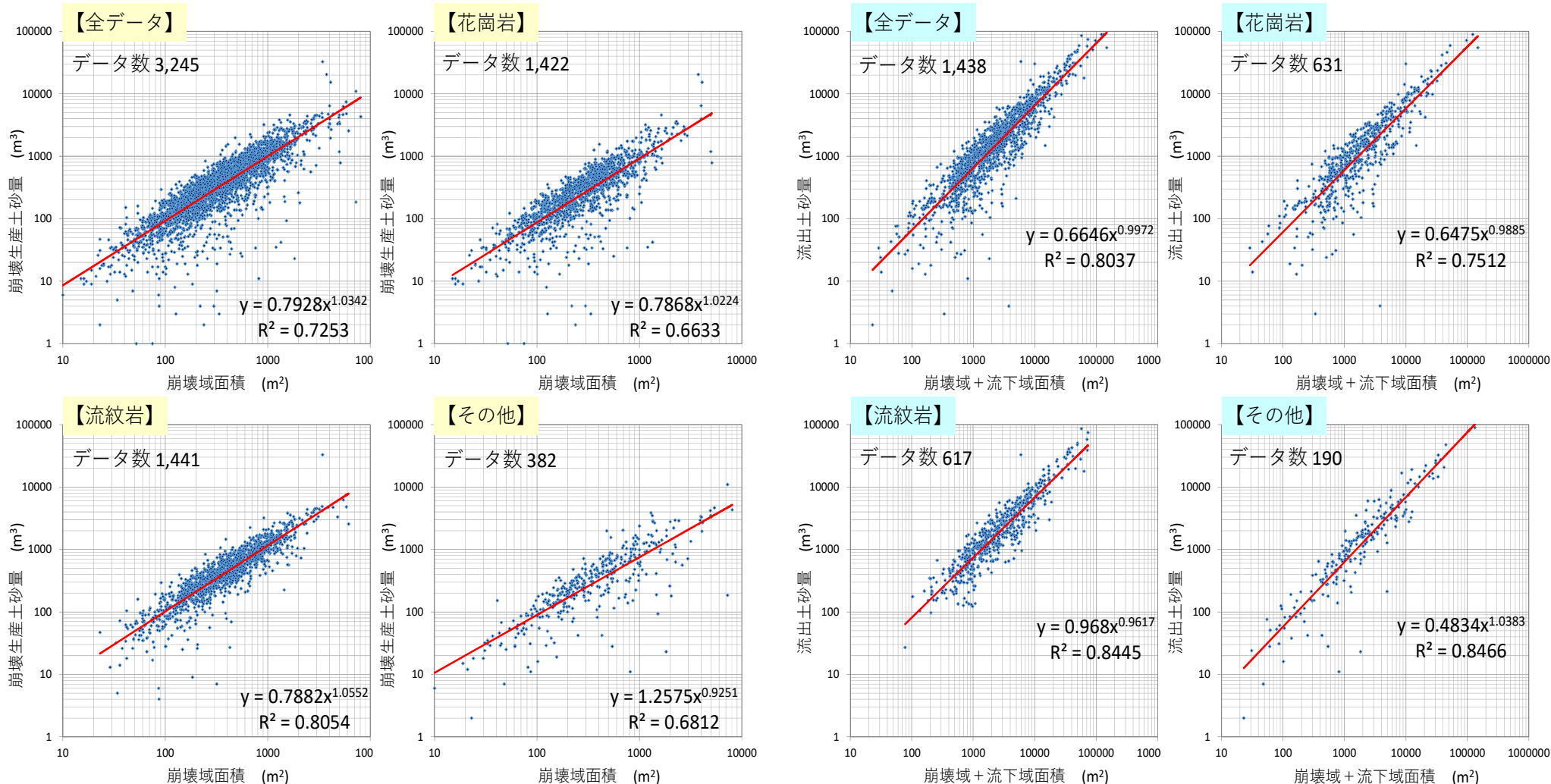
土砂移動区分図



LP差分解析結果例

崩壊域面積と崩壊生産土砂量の関係式

- 面積と土砂量の関係式は、令和2年度の検討結果を踏まえ累乗式とし最小二乗法を用いて回帰させて作成した。
- 崩壊域面積と崩壊生産土砂量、崩壊域+流下域面積と流出土砂量の回帰式は、全データ、地質別に見ても、決定係数 R^2 が0.7~0.9程度の良い関係式が得られた。



崩壊域面積と崩壊生産土砂量の関係

崩壊域+流下域面積と流出土砂量の関係

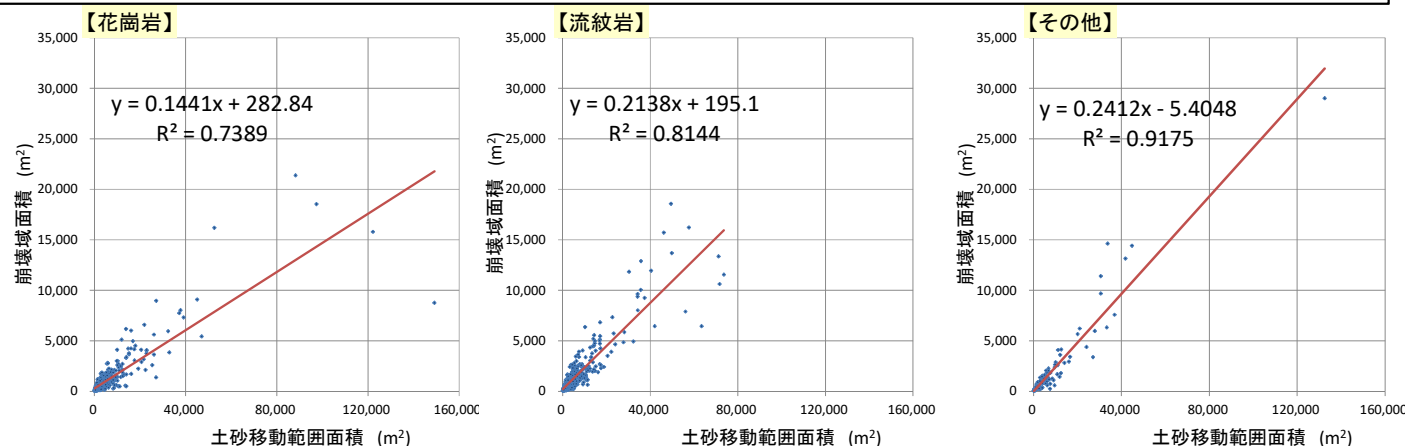
土砂移動範囲面積と崩壊域・流下域面積の関係式

- 崩壊域・流下域・堆積域の判別や、崩壊深・侵食深の推定が難しい過去の航空写真等の判読結果を分析に追加できるようにすることを目的に、土砂移動範囲（崩壊域+流下域+堆積域）の面積と崩壊域面積、流下域面積の関係式を作成した。
- 回帰式はフィッティングの良否を決定係数、誤差により確認した上で最も精度良く近似できる直線式とした。
- 作成した回帰式は下図のとおりであり、決定係数 R^2 が0.8以上の良好な関係式が得られた。

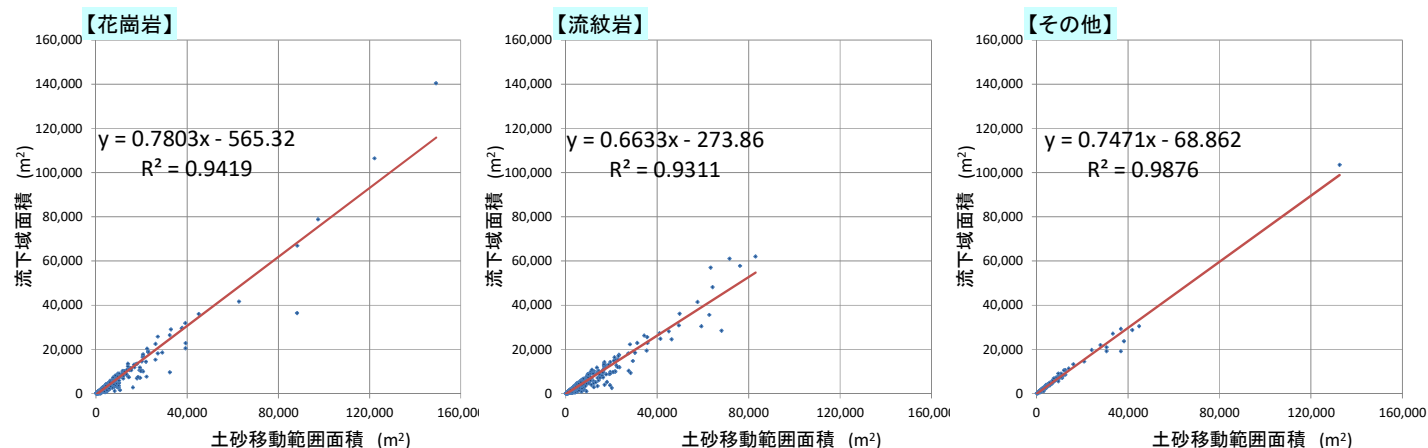
関係式を作成



土砂移動区分図



土砂移動範囲面積と崩壊域面積の関係



土砂移動範囲面積と流下域面積の関係

今後の検討の進め方

- ①土砂移動範囲面積と崩壊域面積の関係式、②土砂移動範囲面積と流下域面積の関係式、③崩壊域面積と崩壊生産土砂量の関係式、④（崩壊域面積+流下域面積）と流出土砂量の関係式から、生産土砂量を推定できる可能性を示すことができた。
- 崩壊域・流下域・堆積域の判別や、崩壊深・侵食深の推定が難しい航空写真しか存在しない古い時代の崩壊地についても、土砂移動範囲面積の情報を得ることによって、崩壊生産土砂量や流出土砂量を推定できることを意味する。
- 今後、これらの関係式を活用して、**過去に発生した土砂災害の航空写真を判読し、サンプル数を増やし、さらに分析を進めたい。**

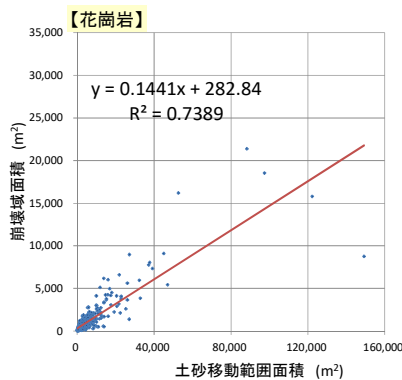
花崗岩の例

土砂移動範囲面積
(崩壊域+流下域+堆積域)



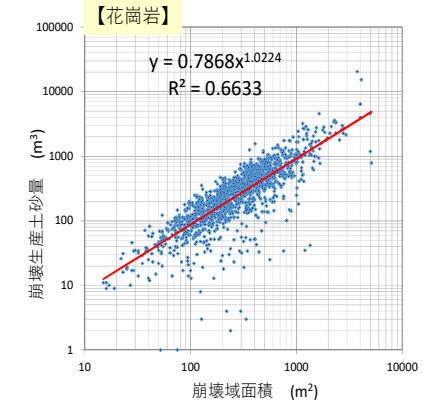
①

崩壊域面積



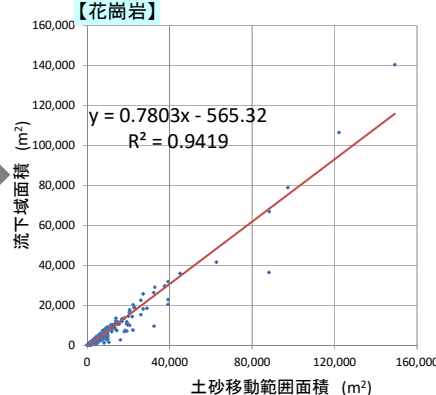
③

崩壊生産土砂量



②

流下域面積



④

流出土砂量

