

NDVI差分解析を応用した林道被災箇所 の 広域抽出 -長野県中川村や天龍村周辺での大雨の事例-

第79回（令和7年度秋季）学術講演会@高知市

○秋田寛己^{1†}・白澤紘明²・宗岡寛子²・松澤義明³・平春¹・田口仁¹
†) akita@bosai.go.jp

¹国立研究開発法人 防災科学技術研究所
²国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域
³一般社団法人長野県林業コンサルタント協会

はじめに

- ✓ 山地災害は、行政区をまたぎ広域発生する例が多く、林道施設などが被災。現地調査による概況把握が現実的・効率的ではなく、支援するシステム開発が必要
- ✓ 林道施設被災箇所の早期抽出を目的に、光学衛星データを使用して土砂流出の発生範囲を求め(図1)、林道施設被災箇所にとの程度まで適用できるかを検討

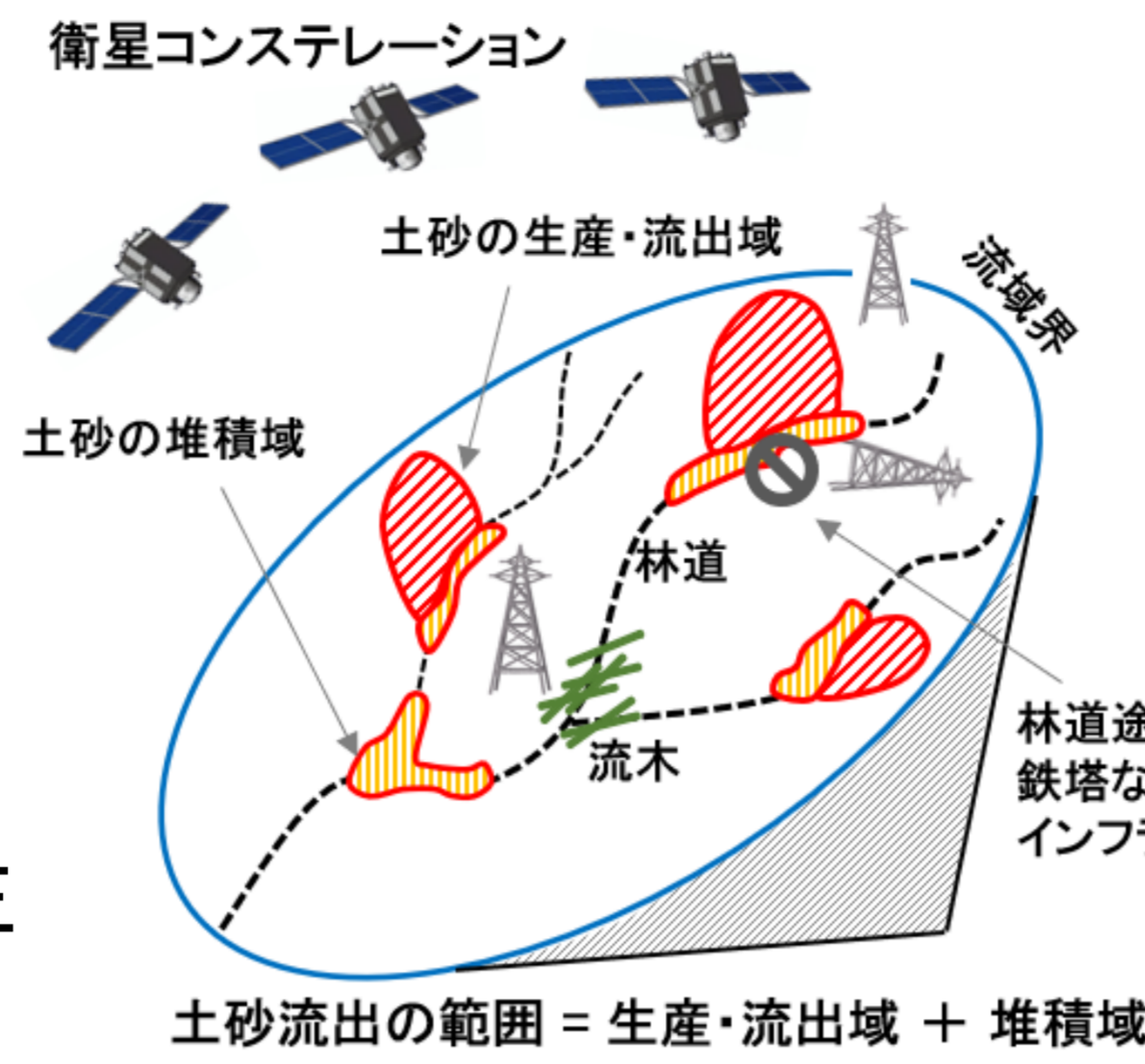


図1 土砂流出発生範囲の模式

対象地

- ✓ 長野県上伊那郡中川村周辺(124 km²)と天龍村周辺(115 km²)に解析領域を設定(図2)
- ✓ 2020年6月~7月末にかけた豪雨により、山地では斜面崩壊に伴う土砂移動が多数発生し、林道施設が広域に被災¹⁾

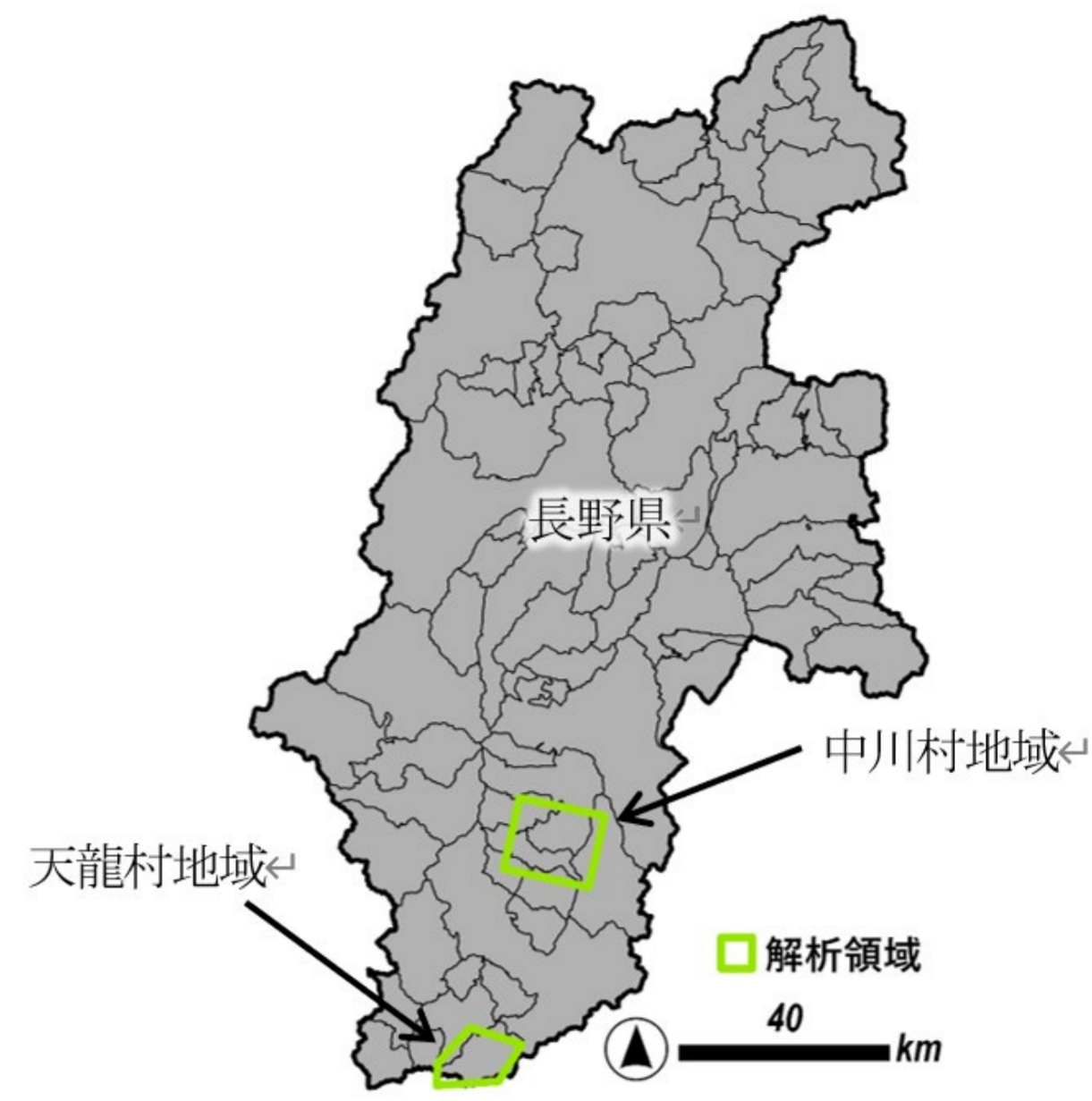


図2 解析領域の位置

* 行政区・河川ラインは国土数値情報を使用

光学衛星データの処理

- Planet Dove(空間分解能: 3.0 m, L3B)が撮影したデータを地形補正・雲マスク処理

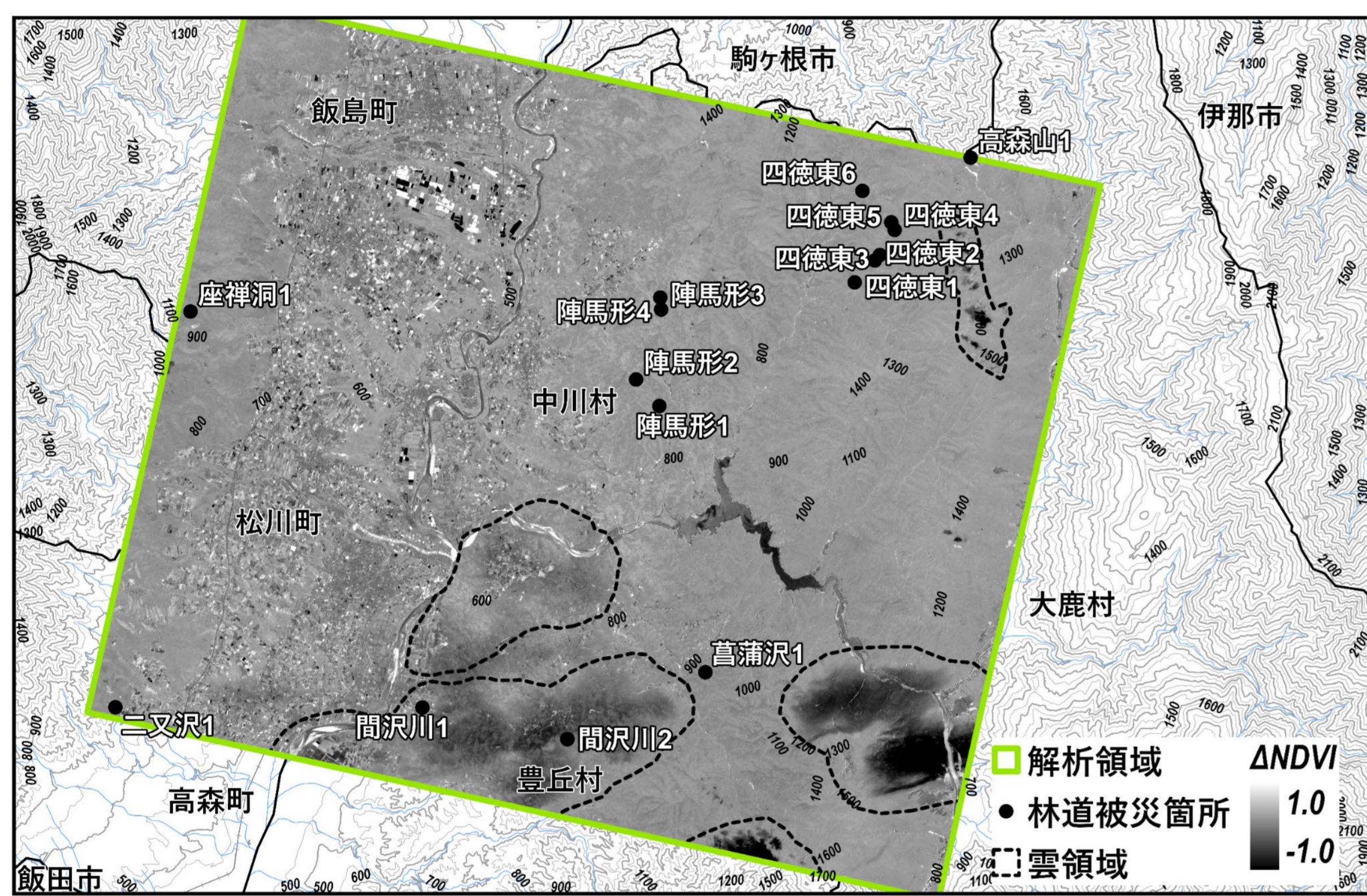


図3 NDVI差分画像

* 背景は行政区・軌道・河川ラインは国土数値情報を使用し、地形データは基盤地図情報の10mDEMを使用。等高線は50m間隔で作図

抽出までの解析フロー

- ✓ 災害前後の光学衛星データの反射率を使用し、(1)式からNDVI(正規化植生指数)値をGISで計算
$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \dots (1)$$

NIRは近赤外域の反射率、REDは赤色域の反射率。森林(植物)が写るピクセルのNDVI値は大きく、裸地(土砂)が写るピクセルのNDVI値は小さくなる
- ✓ (2)式から2時期のNDVI値の差分値を計算(図3)
$$\Delta NDVI = NDVI_{Pre-event} - NDVI_{Post-event} \dots (2)$$

差分値の計算により、災害後の裸地から過去の斜面崩壊や造成地など既存の裸地を除去。新規裸地は $\Delta NDVI$ が大きく、災害前後の地表変化が少ないと0に近づく
- ✓ $\Delta NDVI$ が統計的閾値²⁾を上回るピクセルを判別・二値化
- ✓ 10 mDEMを使用し、対象領域での斜面傾斜角をGISで計算し、既存の調査結果³⁾⁴⁾から傾斜角15度以上のピクセルを土砂流出推定範囲と判断し抽出・ポリゴン化
- ✓ 被災箇所のポイントデータ¹⁾と重ね合わせる(図4)

林道被災箇所の抽出結果

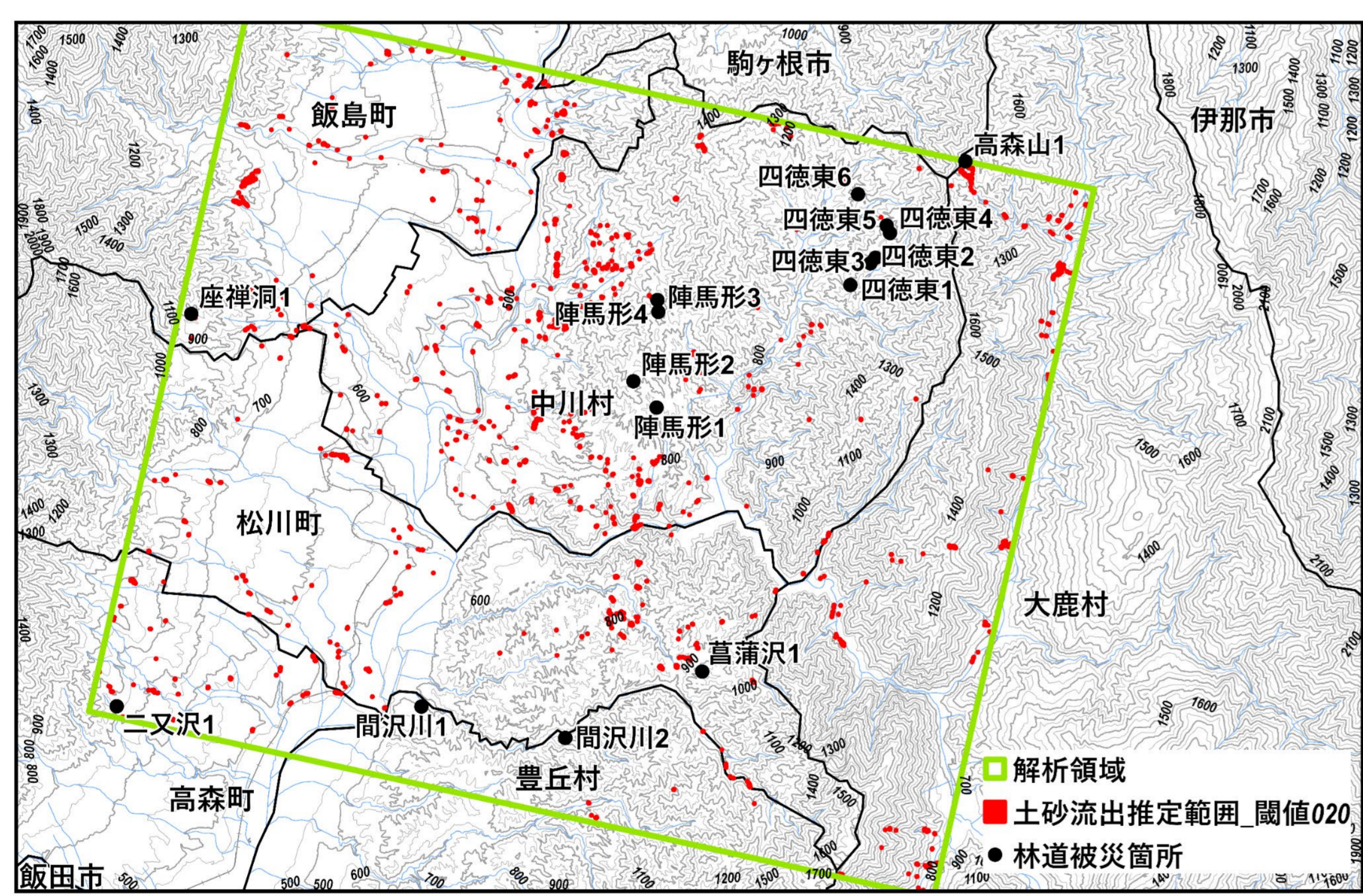


図4 林道被災箇所と土砂流出推定範囲の重ね合わせ



図6 抽出された箇所・されない箇所の一例

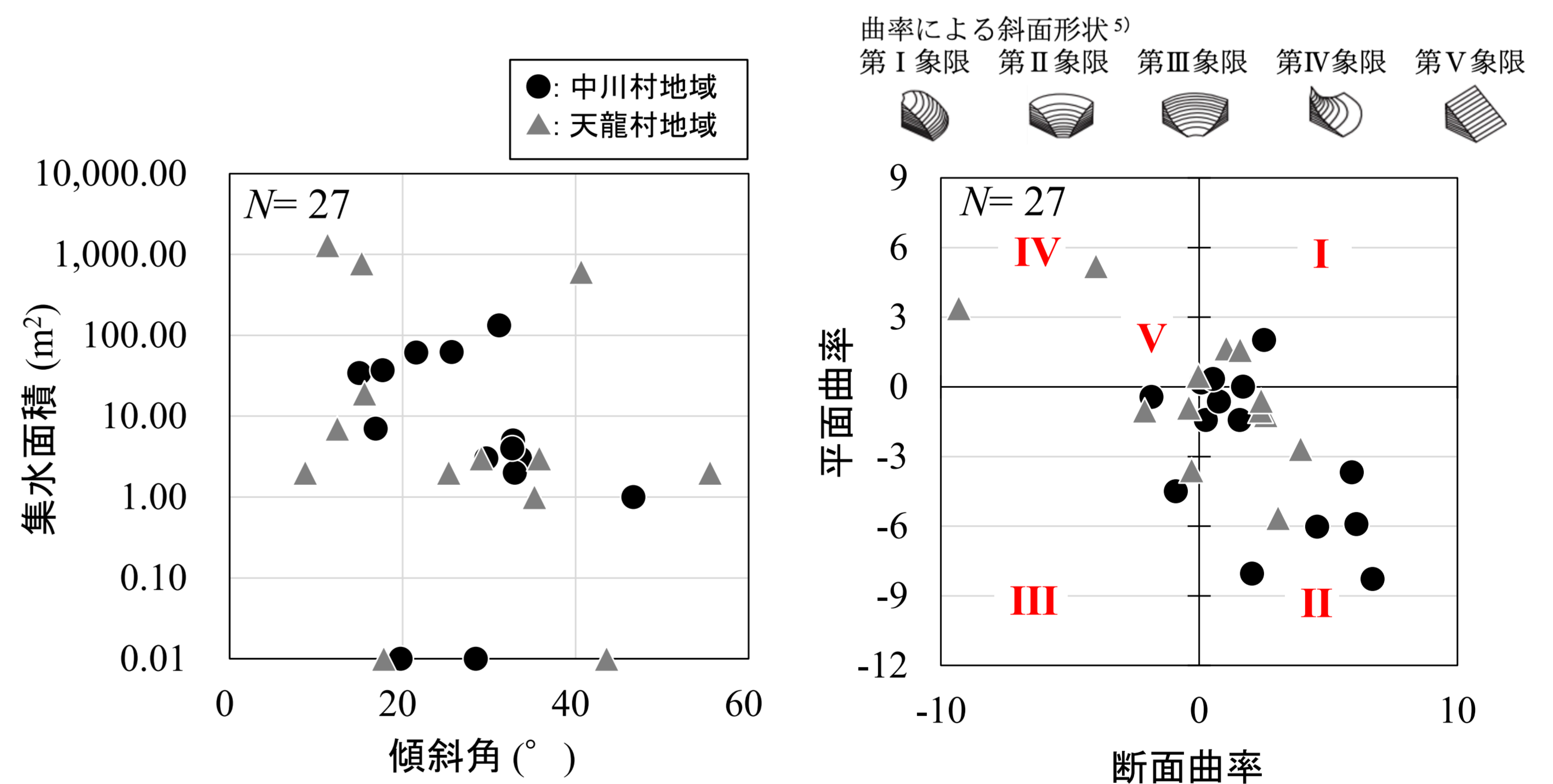


図5 林道被災箇所における地形量

- 対象地での被災箇所は傾斜角15°以上のいわゆる土石流発生区間(林野庁森林整備部, 2019)に多く、かつ1m²以上の集水地形に多い。
- 鈴木(1997)の曲率による斜面形状で分類すると、地形的には第V象限付近の平衡斜面もしくは第II象限の谷地形に多くが該当。
- 被災箇所は土砂流出の起点近くに該当しており、集水地形に多い実態があるため、秋田ら(2025)の土砂流出範囲の抽出情報をほぼそのまま、林道被災箇所の広域的な把握に応用できる可能性が高い。

謝辞・参考資料

本研究は、防災科学技術研究所・森林総合研究所・長野県林業コンサルタント協会の共同研究”衛星データによる林道施設被災箇所抽出システムの開発と試行的実践”により実施しています。本研究を進めるにあたり、長野県ならびに長野県林業コンサルタント協会からは災害査定資料や現地写真などをご提供頂きました。末尾ではありますが、災害対応されている方々のご尽力・データのご提供に深謝いたします。