

令和6年能登半島地震による土砂災害



水・土砂防災研究部門
副部門長
酒井 直樹



水・土砂防災研究部門
主任研究員
石澤 友浩



水・土砂防災研究部門
主任研究員
檀上 徹



水・土砂防災研究部門
特別研究員
秋田 寛己



マルチハザードリスク
評価研究部門 特別研究員
佐藤 昌人

はじめに

2024年1月1日16時10分頃、石川県能登地方でマグニチュード7.6の地震が発生しました。この地震により、石川県の各地で建物損壊、土砂崩れ等が発生し、甚大な被害がもたらされています。また、能登半島の山間地を結ぶ道路が崩壊した土砂の流出により寸断されたため、支援が思うように進まず、多くの人が冬の寒さの中での避難を余儀なくされました。石川県の町野川水系寺地川と牛尾川では、崩壊した土砂による河道閉塞（土砂ダム）が形成されるなど、今後の雨による二次被害の発生が懸念されています。防災科研では、発災直後に衛星データにより斜面崩壊箇所を把握し、その情報を公開するとともに、現地で斜面崩壊の状況調査を実施しました。

衛星リモートセンシングによる斜面崩壊分布の把握

令和6年1月1日の地震発生後、私達はまず崩壊箇所を把握することを目的に衛星データを活用した判読・抽出に取り組みました。特に広域で多数の崩壊箇所が発生するような大規模な災害では、迅速に斜面崩壊を判読・抽出するために、衛星データの利用が有効です。冬場での太陽高度の低さや積雪といった衛星撮影には不利な条件であったために、判読できる対象領域や抽出できる崩壊地サイズは限られましたが、地震発生の翌日に緊急撮影された高分解能

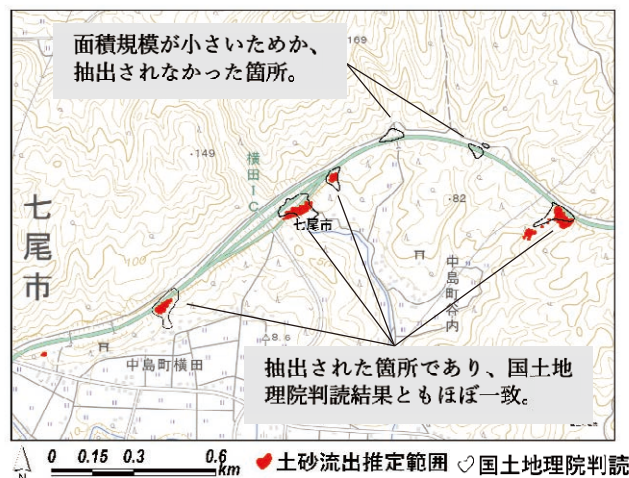


図1 道路沿い斜面崩壊の判読・抽出の一例。背景図は国土地理院淡色地図を利用

衛星Pléiades Neo（空間分解能：0.3m）の画像からの崩壊箇所目視判読と、中分解能衛星Planet Dove（空間分解能：3.0m）のデータを用いたNDVI（正規化植生指数）差分解析による崩壊抽出を行いました。その解析結果は、発生から3日後の1月4日に研究所のWebサイト（<https://mizu.bosai.go.jp/key/20240101>）で公開しました。衛星データ解析から、震源から離れた山間部であっても面積の大きな崩壊地が能登半島で100箇所以上も抽出されました。特に、輪島市袖ヶ浜の海岸沿い道路や穴水町・七尾市の里山海道沿いなどで、斜面崩壊による土砂流出が顕著に



図2 石川県七尾市中島町河内における土砂崩れの判読・抽出の一例。背景図は国土地理院淡色地図を利用

みられました（図1）。なお、衛星データを活用した崩壊箇所の判読・抽出手法の詳細などは公開サイトに記載しています。

能登半島地震による斜面崩壊の一例

令和6年1月30日に、Planetデータを用いたNDVI差分解析による崩壊抽出結果に基づき、石川県七尾市中島町河内（図2）へ調査に入りました。河内川に面した斜面において、衛星データで抽出された複数地点での斜面崩壊が確認され、発災直後の斜面崩壊分布の把握に衛星データが有効であることが検証されました。図3に示した箇所は、図2で示す領域の中でも非常に大きな斜面崩壊であり、斜面長が200m以上にわたって崩れていました。目視ではありますが、深いところでは深さ10mほどの土砂が流動していた可能性がありました。崩れた土砂は、河内川に流れ込み、一部において土砂が河川を閉塞していましたが、筆者が訪れた際には既に応急的な排水工事がなされていました（図4）。また、図3に示した斜面の南西側においては、尾根からの斜面崩壊が多数発生しており、図5に示したように50cm以上の岩の崩落も確認されました。詳細な現地調査は今後も進めていく予定です。

おわりに

今後の復旧復興を考えると、融雪や降雨時の河道閉塞の決壊や中腹部に残る不安定土砂の流下などの2次災害が危惧されます。さらに、崩壊した裸地斜面では、降雨により今後数年にわたり長期間に及ぶ土砂流出が発生することが



図3 石川県七尾市中島町河内における土砂崩れの様子（図2の紫点線枠部分）



図4 河内川に流入した土砂崩れの様子



図5 図3斜面の南西側斜面の岩

考えられます。また、山地からの土砂流出による濁水は出水時の周辺流域にも影響を与えることが懸念されます。現地調査では複数の小規模な斜面崩壊の箇所も確認されたことから、復興が進み対策が進んでも、中山間地では潜在的な危険箇所は多数残ることが予測されます。そこで、平時から斜面の状態をモニタリングすることができれば、集落やコミュニティを巻き込んだレジリエントなまちづくりに貢献できると考えられます。