全地連「技術フォーラム2025」山形
荒砥沢地すべりにおけるこれまでの取組と現状について

国土防災技術株式会社　○海老根　拓也
東北森林管理局　宮城北部森林管理署　細田　恭幸

1. はじめに

2008年6月14日、午前8時34分に岩手県内陸南部を震源とするM7.2の地震（2008年（平成20年）岩手・宮城内陸地震）が発生し、この地震で岩手県奥州市、宮城県栗原市では最大震度6強と強い揺れを記録した。荒砥沢地すべりは、この地震により誘起された日本最大級の地すべりである。本稿では、荒砥沢地すべりにおけるこれまでの取り組みや現状について紹介する。

2. 事業概要

(1) 地すべりの規模・被災状況

荒砥沢地すべりは、斜面長約1,300m、幅約900m、滑落崖の高さは最大150mの規模を有する地すべりである。地すべりは、ほぼ水平なすべり面に沿って300mを超す長距離移動により、地すべり上部では陥没帯、リッジおよび裸地、側壁から末端部にかけては、沢の堰き止めによる湛水池が形成された。また、末端部東側では、対岸への衝突による約75mの隆起や下位地質の絞り出し（スクイーズ）が発生するなど、地すべりにより現地形は大きく変化し、新たな地形が創出された。

これらの事象は、末端部西側に位置する荒砥沢ダムへの土砂流入や市道馬場駒の湯線の寸断といった直接的被害だけではなく、地すべり地内では急崖の形成による崩壊・落石や不安定土砂の流出などの新たな土砂災害リスクが生み出された。

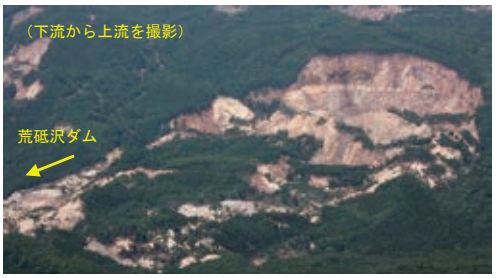

写真-1　荒砥沢地すべり全景（発災当時）

(2) 事業の方針

荒砥沢地すべりの直下には荒砥沢ダムが、東側には地域の生活道であり観光道路でもある市道などの重要な保全対象が位置しているため、これらの安全を確保する必要がある。一方、あまりに大規模な変位や新たに創出された地形や裸地化による一次遷移は、地震や土砂災害を認識する原位置に残された貴重な環境であり、防災教育に資するべきとの議論もあった。事業主体である東北森林管理局は有識者を交えた検討会を重ねた結果、対策工は保全対象の安全を確保するための最小限に留め、保全対象への影響が少ないエリアについては自然復旧に委ねて、モニタリングを主体として、異常発生時には速やかに対策を行う方針としている[1)]。

(3) 対策工

荒砥沢地すべりのすべり面はほぼ水平であり、経験した同程度の地震動でも再活動の可能性が小さいとの予測に対して、地震動を加味した安定解析や不連続変形解析（DDA）などで検証しつつ、滑落崖上部の拡大崩壊による頭部載荷や

湛水池の決壊などが地すべり下流側や周辺に与えるリスクを最小化するために、主に以下の対策が実施されている。

表-1　対策工と目的

対象	対策工	目的
地すべり全体	なし	―
滑落崖 滑落崖上部陥没帯	滑落崖上部排土工	市道の安全確保 拡大崩壊発生による全体ブロック頭部への動荷防止
地すべり末端部	鋼管杭工、排土工、山腹工	末端部活動による全体ブロックの不安定化、ダム湖への土砂流出防止
湛水	導水工	末端ブロックの不安定化、ダム湖への土砂流出防止
地表水	深排工	地表水の速やかな排水

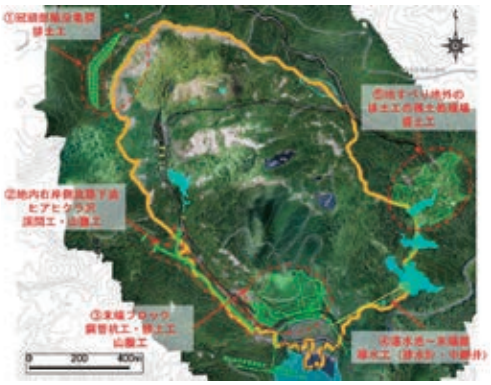

図-1　平面図

(4) モニタリング項目

表-2に、モニタリングの対象、想定されるリスクおよび調査手法を示す。

表-2　モニタリング項目

対象	リスク	調査手法
地すべり (全体、末端部)	地すべり活動、市道の不安定化	パイプ式歪計、孔内傾斜計、地下水位、GNSS移動杭観測
滑落崖	市道の不安定化、全体ブロック頭部への動荷、落石	地上・航空LP、監視カメラ、落石調査
滑落崖上部陥没帯		航空LP、地表伸縮計、標識観測
湛水池	末端部の不安定化、土砂流出	地下水位計
植生遷移	地表侵食による土砂流出	UAVオルソ写真、プロット調査
地形変化	地すべり活動	航空LP

3. モニタリング内容

(1) 地すべり動態の監視

表-2に示した各種調査により地すべり動態を監視している。地すべり全体としては、観測を開始して以降、地すべり活動を捉えた変位は認められておらず、2011年３月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、栗原市栗駒で最大震度６弱の地震に見舞われたが、排土面の陥没拡大のほか、滑落崖付近で局所的な斜面変位は確認されたものの、地すべり活動は確認されていない。

(2) 滑落崖上部の陥没による地表変位の監視

岩手・宮城内陸地震の被災当初には滑落崖上部に陥没が、さらに直下の滑落崖では、約１か月で約５ｍのはらみ出しが生じたことから拡大崩壊が懸念され、2009～2010年（平成21～22年）に頭部排土工が施工された。その翌年、東北地方太平洋沖地震に見舞われ、陥没の進行や滑落崖の小崩落はみられたものの、2008年にみられた滑落崖のはらみ出しや滑落崖の拡大崩壊はみられず、排土工が奏功したものと考えられる。現在は、地表伸縮計や標識観測などにより変位の観測を行っているが、陥没や崩壊の拡大を示す変位は確認されていない。

写真-2　排土面に生じた陥没

(3) 地内崖面の崩落、落石の監視

滑落崖には、節理が発達した溶結凝灰岩が露出しており、落石が発生しやすいため、地震の発生後などには監視カメラによりモニタリングを行っている。東北地方太平洋沖地震では、滑落崖の小崩壊が見られたが、滑落崖直下の崖錐上に木本類が生育したことにより緩衝帯が形成され、2022年の落石到達範囲は2008年と比較して減少している。

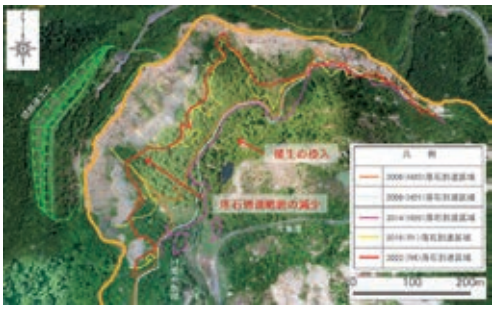

図-2　落石調査結果

（4）地形および植生遷移の監視

プロット調査では、調査開始以降、木本類の侵入種数や最大樹高が増加傾向にある。また、UAVオルソ写真による土地被覆状況調査では、落葉広葉樹などの生育が進み、裸地面が大きく減少している。

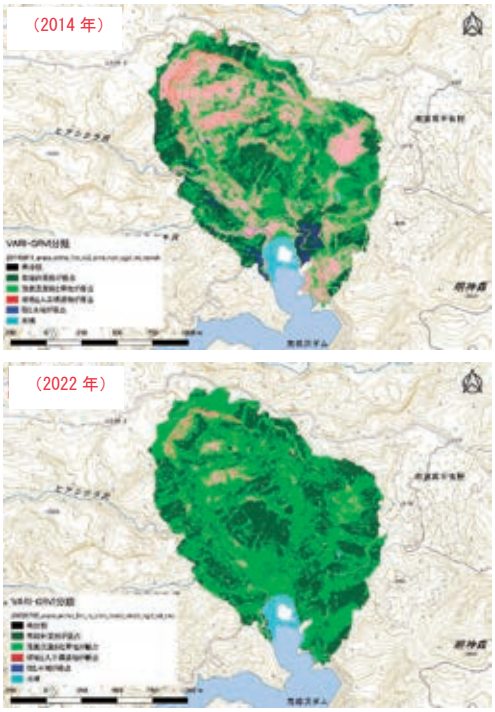

図-3　GRVIとVARIに基づく土地被覆分類図

4. まとめ

荒砥沢地すべりでは、地すべり全体ブロックの活動の可能性が低いことから、保全対象への影響が高いエリアに対しては最小限の対策を行い、影響が少ないエリアについては自然復旧に委ねつつモニタリングを行い、異常発生時には速やかに対策を行う方針である。モニタリング結果では、地すべり活動や拡大崩壊の兆候は確認されず、裸地については年々植生が回復しており、地すべりは安定的に推移している。また、現在では、地すべりの一部が栗駒山麓ジオパークの主要なジオサイトの一つとして活用されている[2)]。

荒砥沢地すべりは、発災当時から順応的管理を行ってきた。この取り組みが巨大地震で発災した大規模地すべりに対する地すべり防止事業の一例として参考になれば幸いである。

《引用・参考文献》

1）荒砥沢地すべり検討会資料（2022年11月）：東北森林管理局
2）栗駒山麓ジオパーク（最終閲覧日2025年５月29日）https://www.kuriharacity.jp/geopark/index.html