地殻変動を考慮した活褶曲山地における地すべり地形発達史の解明
（第 2 年次）

実施期間　　令和 2 年度～令和 4 年度
地理地殻活動研究センター
地理情報解析研究室　中埜　貴元

1. はじめに

平成 30 年北海道胆振東部地震では，厚真町を中心とする山間地において多数の地すべり（地震時地すべり）が発生した．Wang et al.（2019）は，これらの地震時地すべりは，地表を被覆した火山灰層が強振動を受けて標高 100～200m の低起伏の斜面上で生じたことや，地質図に示された断層（地質断層）の位置に支配されて局在していると指摘している．一方で，この地域では地殻変動が生じるとともに，Fujiwara et al.（2019）により地下の伏在断層が運動した可能性が指摘されており，地殻変動と伏在断層及び地質断層の位置を関連付けながら，地震時地すべりの局在性を議論することが必要と考えられる．そこで本研究では，地下の伏在断層による運動が，特定の地質断層の変位を助長して局所的な地殻変動をもたらし，それが地震時地すべり，特に岩盤地すべりの局在性を生じさせた可能性を解明することを目的とする．この研究の中で筆者は主に地質断層を含む断層変位地形の判読・抽出と現地調査及び過去の断層変位と地すべり地形発達との関係性の検討を担当している．本研究は，JSPS 科研費 20K01147（研究代表者：日本大学・佐藤浩准教授）の助成を受けて実施するものである．

2. 研究内容

令和 3 年度は，平成 30 年北海道胆振東部地震に伴い，地質断層付近で発生した岩盤地すべりを対象とし，前年度と同様の地形・地質調査を実施した．調査地点を図-1 に示す．地点 1 は平取断層の南南東延長に位置する，似湾川右岸域の岩盤地すべり，地点 2 は厚真断層の南東延長に位置する，軽舞川上流部の岩盤地すべりである．5 万分の 1 地質図「穂別」（高橋・和田，1987）によれば，地点 1 には軽舞層の硬質頁岩が分布し，平取断層の延長部の断層と褶曲背斜軸が並走している．今回調査対象とした岩盤地すべりは，この平取断層の延長断層と褶曲背斜軸に挟まれた場所にあり，背斜軸より西側の東向き斜面に位置するため，受け盤すべりと考えられた．また，5 万分の 1 地質図「早来」（松野・石田，1960）によれば，地点 2 には萌別層の砂岩シルト岩互層が分布し，厚真断層の南東延長部の断層と褶曲向斜軸に挟まれた場所にあたる．褶曲向斜軸より西側の東向き斜面に位置するため，この地点の岩盤地すべりは流れ盤すべりと考えられた．

これらの地点において地すべりの頂部滑落崖まで登頂して調査することで，地すべりの全体像と構成地質・地質構造を確認した．この現地調査の他に，DEM データを用いた断層変位地形と考えられるリニアメントの判読を実施した．

3. 得られた成果

まず，DEM データを用いて判読した断層変位地形と推定されるリニアメントを図-1 に示す．既知の地質断層と並行するものが多い一方で，それらと斜交するリニアメントも確認できる．

地点 1 の岩盤地すべりは，現地調査の結果，その南部では南北方向の尾根より東側を滑落崖として東側に滑っているが，北部では尾根の西側に滑落崖があり，尾根越えの地すべりとなっていた．この

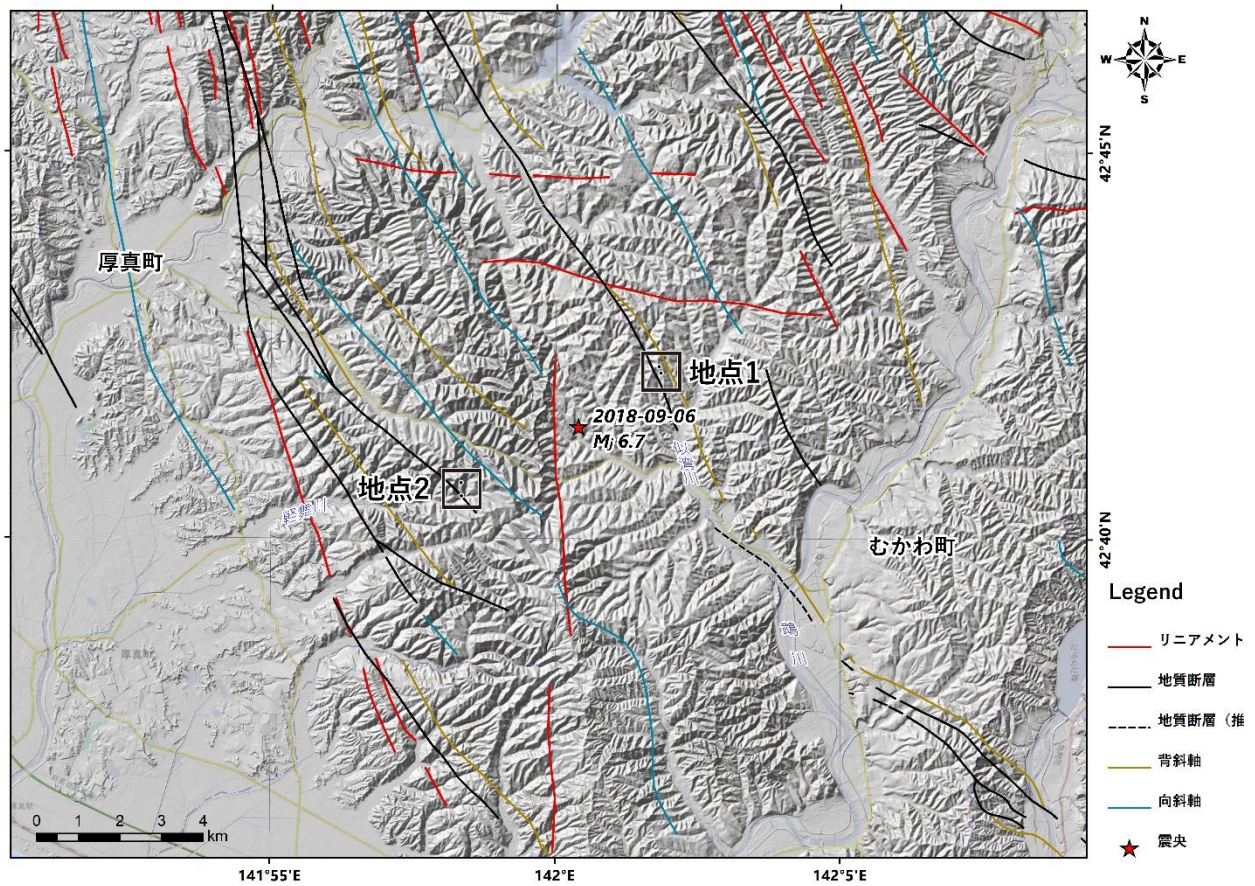

図-1　現地調査地点，判読したリニアメント，地質断層及び地質構造（褶曲構造）分布図．背景は地理院地図の標準地図と陰影起伏図．

滑落崖頂部（図-2 の Site1）で露出していた硬質頁岩の層理面の走向・傾斜を計測したところ，走向は N50°W，傾斜は 20°N（いずれも磁北基準）であった．また，図-2 の Site2 の露頭は移動土塊と考えられたが，走向は N20°E，傾斜は 40°E（いずれも磁北基準）であった．これらの結果からは，当該地点の地層は当初考えられた受け盤ではなく流れ盤と考えられる．これは，5 万分の 1 地質図に描かれた褶曲背斜軸の位置精度の問題や，地質図では表現できないよりミクロな地質構造の変化が影響していると考えられるが，いずれにせよ，この地点 1 は流れ盤と考えるのが妥当であり，これらの地質構造線の近傍に位置する岩盤地すべりのすべり形態（流れ盤すべりか受け盤すべりか）を考慮する際には注意が必要であると言える．

地点 2 の岩盤地すべりの滑落崖頂部に現れた露頭（図-3 の Site1）では，地表面下に約 9,000 年前の樽前 d 降下火砕堆積物（Ta-d），その下位に褐色ローム層，萌別層，軽舞層の順で確認できた．萌別層と軽舞層の間には出所不明のきれいな細粒暗灰色砂層が挟在していた．萌別層，軽舞層ともに風化が進んでおり，走向・傾斜を計測できる場所は限られたが，萌別層の走向・傾斜は N20°E，30°E，軽舞層の走向・傾斜は N10°E, 30°E であった．また，Site1 の南側に位置する林道沿いの萌別層露頭（Site2）では走向・傾斜は NS，22°E であった．これらの走向・傾斜から考えられるすべり形態は，斜面方位と褶曲向斜軸との位置関係から想定される流れ盤と調和的であり，この地点の岩盤地すべりは当初の想定どおり，流れ盤すべりであると言える．

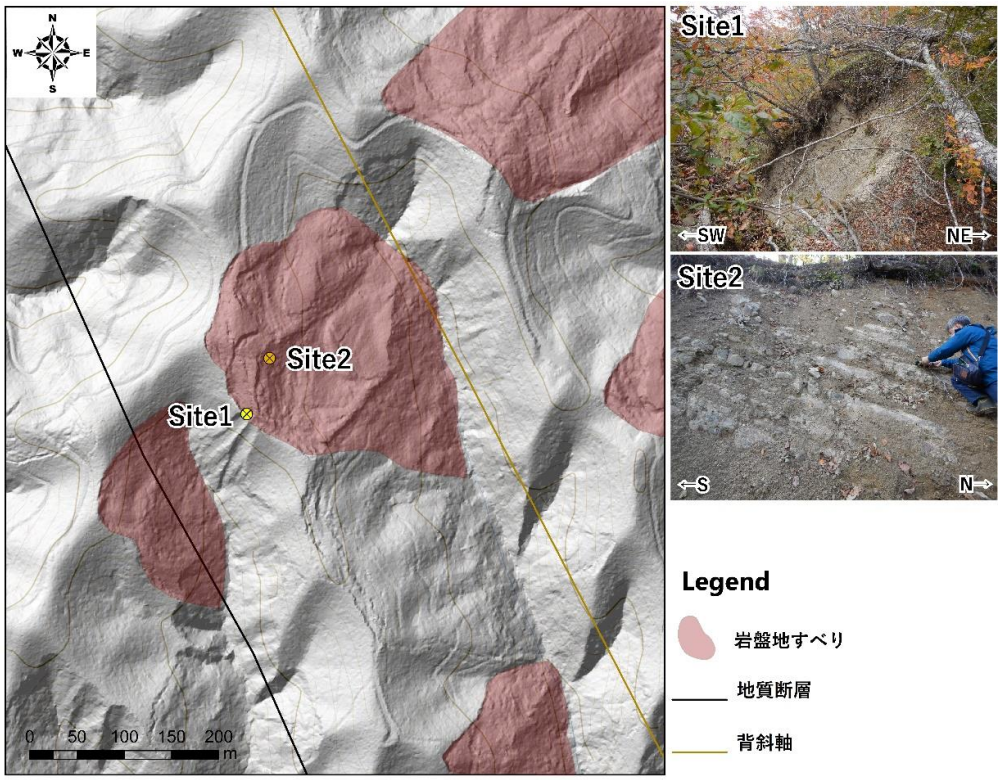

図-2　地点 1 の岩盤地すべり及び地質構造分布並びに露頭地点及び現地写真．背景は地理院地図の標準地図と地震後の航空レーザ DEM による陰影起伏図．

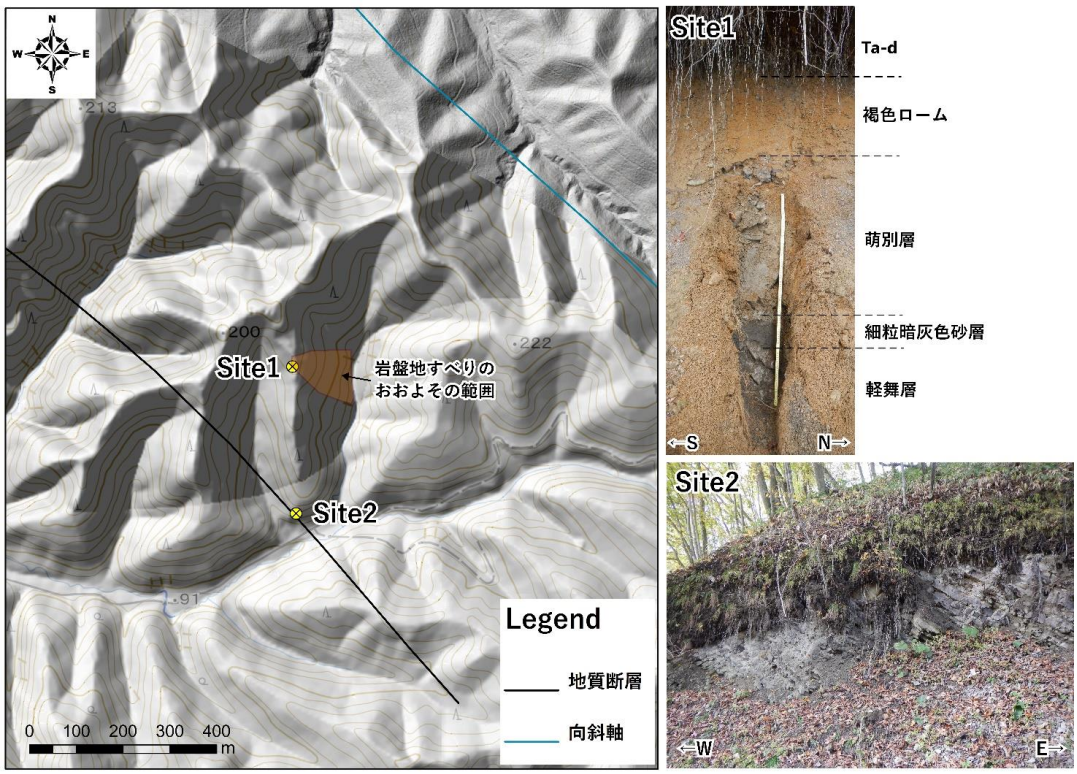

図-3　地点 2 の岩盤地すべり及び地質構造分布並びに露頭地点及び現地写真．背景は地理院地図の標準地図と陰影起伏図（一部は地震後の航空レーザ DEM による陰影起伏図）．

4. 結論

平成 30 年北海道胆振東部地震に伴う岩盤地すべり地 2 か所において，地形・地質調査を実施した．その結果，1 か所においては地質図に示された地質構造から想定されるすべり形態と異なる形態であることが明らかとなった．今後は，これらのすべり形態も考慮しつつ，岩盤すべり発生地点と断層分布との位置関係を比較し，発生地点の分布特性や発生要因を明らかにしていく予定である．

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20K01147 の助成を受けたものである．本研究の調査は，研究代表者である日本大学の佐藤浩教授とその学生，研究分担者である北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所の石丸聡研究主幹，深田地質研究所の金子誠主査研究員と共同で実施した．

参考文献

Fujiwara, S., Nakano, T., Morishita, Y., Kobayashi, T., Yarai, H., Une, H. and Hayashi, K. (2019): Detection and interpretation of local surface deformation from the 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake using ALOS-2 SAR data, Earth, Planets and Space, 71, 64.

松野久也，石田正夫（1960）：5 万分の 1 地質図「早来」，北海道開発庁．

高橋功二，和田信彦（1987）：5 万分の 1 地質図「穂別」，北海道立地下資源調査所．

Wang, F., Fan, X., Yunus, A.P., Subramanian S.S., Alonso-Rodriguez, A., Dai, L., Xu, Q. and Huang, R. (2019): Coseismic landslides triggered by the 2018 Hokkaido, Japan (Mw 6.6), earthquake: spatial distribution, controlling factors, and possible failure mechanism, Landslides, 16, 1551-1566.