

1. 調査内容

1.1 日時, 行程

平成 30 年 5 月 31 日

13:15～15:15 現地調査（揚津地すべり）

16:00～16:45 会議（調査結果の意見集約） 於：喜多方市高郷総合支所

1.2 調査団員名簿

日本地すべり学会東北支部 揚津地すべり調査団

団長：八木（山形大学），副団長：柴崎（国土防災技術），団員：奥山（山形大学），阿部，山田，林（奥山ボーリング），伊東，梅沢（ダイヤコンサルタント），高見，及川（国際航業），山田（日本工営），渋谷，増田（日特建設），熊井（国土防災技術），山本，村上，小林（復建技術コンサルタント），渡邊（水文企画），池田（東北開発コンサルタント），加茂（応用地質） 以上 20 名
現地説明・案内：福島県会津農林事務所 農村整備課 小久保部長，渡辺課長

2. 会議での議論

2.1 地すべり現象と発生機構について

- 今回変動している地すべりブロックは，大きな地すべり地形内で分化した末端のブロックが再活動したものと判断される。主要な亀裂は，ほぼ既存の地すべり地形の輪郭に沿って分布しているといえる。
- 地すべりの発生誘因としては，末端の河川による侵食や地下水の影響が考えられる。4月下旬に地すべりの兆候がみられ，5月に変状が顕在化した要因としては，融雪の影響も考えられるが，現状のデータだけでは判然としない。近隣の他地区での観測データがあれば，例年と比較して融雪による水位上昇が顕著だったかどうか参考になる。
- 地すべり末端部は，蛇行する阿賀川の水衝部に当たり，地すべりの押し出しに伴うと思われる河岸の崩壊も進行している。河岸斜面内に亀裂も確認され，河川への落石も観察される。今後河岸斜面の崩壊が背後の地すべりを助長する心配がある。
- 変状域の地内中央部に深い沢が発達し，斜面上方の集水域から地すべり地内に恒常的な地表水の流下がある。その沢沿いの溪岸侵食も地すべりの不安定化に関与している可能性がある。
- 沢を挟んで東西のブロックの機構（移動方向など）が異なる可能性がある。東側のブロックに亀裂が発生し，西側ブロックに変状が拡大した経緯がある。亀裂の発達形態から西側ブロックは，流れ盤方向の東側（地層の傾斜方向）へ移動。河川に向かう東側ブロックの移動により拡大した可能性がある。
- 末端の沢の河床に地層（新第三系中新統荻野層，泥岩・火山礫凝灰岩）が露岩する。地層は東傾斜（N14° W17° E）であるため，東側ブロックは，ほぼ阿賀川に向かう走向に近い方向に低角度で移動していることになる。東西の断面でみると地すべり移動体の形状が左右非対称で，東側

のほうがすべり面が深く、河床にすべり面が潜っている可能性がある。

- 東側に花崗岩類が分布し、堆積岩との地質境界をなす断層面が左側部を規制している。断層運動によって堆積岩は地層境界付近で褶曲している可能性があり、その向斜構造が地すべり形状や移動方向を規制している可能性も考えられる。

2.2 今後の調査・監視体制、対策方針に関する提言

- 二時期の航空レーザー測量（LP）データとの比較や、ドローン空撮によるオルソ画像の比較、地内の移動杭観測などにより、移動方向を早急に把握する必要がある。（ボーリング調査の配置計画などにも役立てる必要がある。）
- すべり移動体の移動方向や移動量が正しく反映される位置に地盤伸縮計を増設した上で、移動体の内部や周囲について GPS 観測を追加しての地盤変動監視を検討したい。
- 東側ブロックは西側に先行して動いており、末端部の河岸斜面の不安定化も進んでいる。現在伸縮計は西側ブロックのみに設置されていることから、東側の詳細な動態観測（変位量のモニタリング）も必要である。
- 阿賀川の横断測量を実施し、既往データと比較することも必要である。
- 阿賀川の水位については、東北電力のダムで管理をしており変化が乏しい可能性もあるが、豪雨時などは増水する可能性もあるため阿賀川の水位変化もチェックすべきである。
- ボーリング調査は、東側・西側ブロック両方で行う必要があるが、特に東側ブロックはすべり面が深く、移動体の形状が左右非対称と推定される。調査測線は、移動方向を反映し、すべり面が最も深くなりそうな断面位置での設定が望ましい。また、横断方向のすべり面形状も把握できるような調査孔配置にする必要がある。
- 住宅側への地すべりの拡大監視を目的に、地外でのボーリング調査、動態観測用の計器設置も実施したほうがよい。
- 地すべりに関与した地下水の流入経路を調査し、地下水排除工の配置計画に役立てる必要がある。ボーリング調査だけでなく、地表調査でも明らかにできることがある。
- 西側ブロックの伸縮計は、現在 3mm/h の移動速度を記録しており、一般的な避難の管理基準値（4mm/h）に近い状況にある。伸縮計のデータをリアルタイム監視し、崩壊予測式（三次クリーブへの進行の判断）などを用いて、避難計画に活用する必要がある。
- 現在の活動状況では、調査ボーリング孔がすぐせん断されてしまう。パイプ歪計などが断線した場合にも継続監視できるようにワイヤーも設置し、地中伸縮計として観測できることが望ましい。
- 近く梅雨期に入ることから、応急対策工事もできることから進めていくことが望ましい。沢水の迂回、水抜きボーリング、山形県の七五三掛地区で発生した地すべりの対策事例なども参考に、ディープウェルによる強制排水なども候補と言える。