

令和 6 年能登半島地震における液状化被害箇所と地表面勾配に基づく流路の比較 Comparison of Liquefaction Damaged Areas and Flow Paths Based on the Elevation Data on the 2024 Noto Peninsula Earthquake

○田中宣多・上田恭平・小林俊一・渦岡良介

○Yoshikazu TANAKA, Kyohei UEDA, Shun-ichi KOBAYASHI, Ryosuke UZUOKA

The 2024 Noto Peninsula Earthquake caused widespread liquefaction in Kahoku City and Uchinada Town, Ishikawa Prefecture. Houses and roads were severely damaged due to the lateral flow. Damage occurred in reclaimed land and along the dune margins with a mix of the significant damage areas and the no damage areas. The mechanisms of the earthquake damage are the duration of earthquake motion, ground structure, and the groundwater table. In particular, the shallow groundwater table is considered to be a factor. However, it is difficult to determine groundwater levels in all areas. This study aims to clarify the regional characteristics of liquefaction-damaged areas by the flow paths based on ground surface gradients and comparing them with liquefaction-damaged areas. As a result, the damaged areas coincide with the flow paths based on the ground surface gradient. The information on the ground surface elevation and gradient is useful for a simplified assessment of the liquefaction damage areas. (154words).

1. はじめに

令和 6 年能登半島地震では、石川県かほく市、内灘町において液状化が広範囲で発生した。住宅や道路では、側方流動のため大きな被害が発生した。被害地域は、干潟を埋め立てた場所だけでなく、砂丘縁辺部のもとと陸地であった地域において発生し、被害の顕著であった場所と被害のほとんど見られなかった場所が混在していることがわかった(上田ら, 2024)。発生メカニズムとしては、地震動の継続時間、地盤構造、地下水位の影響が指摘されている。特に、地下水位が地表面から浅い位置にあったことが一因とされている(安田ら, 2024)。しかし、地下水位をすべての地域で把握することは難しい。本研究では、地表面勾配にもとづく流路の推定を行い、液状化被害箇所との比較を行うことで液状化被害箇所の地域性を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

(1) 対象地

かほく市と内灘町の中で本研究の対象地を図 1 に示す。対象地は、2024 年 1 月 1 日に起きた 2024 年能登半島地震に伴い液状化被害の発生した地域のうち、石川県かほく市大崎および河北郡内灘町室とした。現場調査は、2024 年 1 月、6 月、9 月に実施した。

(2) 流路の推定方法

流路は、ArcGIS Pro 3.3.2 (Esri 社) の水文解析機能を用いて推定した。水文解析に用いた DEM データは、国土地理院地図 5 m メッシュを用いた。地図は、国土地理院の空中写真(2024 年 4 月 7 日撮影)に加工して作成した。

3. 液状化被害箇所と流路の比較

石川県かほく市大崎において推定流路と実際の湧水地点や水路を比較し、推定流路の妥当性を検

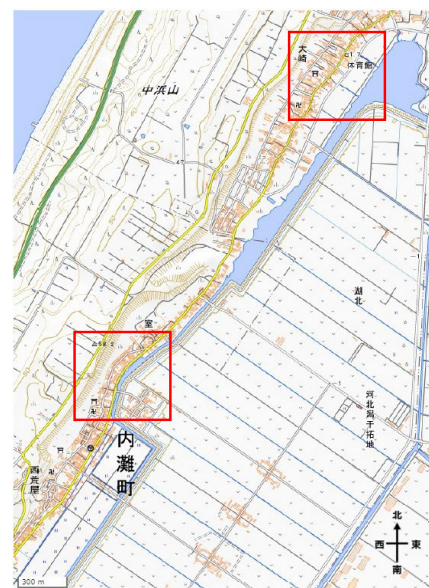


図 1 対象地の位置 (地理院タイルに加筆)

討する．大崎地区では，湧水地点や砂丘から河北潟干拓地方向へ流れるいくつかの水路がある．結果として，地表面勾配から推定される流路は，湧水地点や水路と一致していた．地表面の水の流れは，地表面勾配にもとづく流路で表現できることが検証できた．榊原神社周辺の地盤では，神社を横断するように亀裂が生じ，周辺地盤が河北潟干拓地方向へ移動したと考えられる．県道 8 号沿いでの隆起が顕著であり，被害が目立っていた．大崎地区の対象とした場所は，地表面勾配から推定される流路が周辺にあり，地下水位の高い状態が維持される場所であり，地形勾配の影響も合わせて液状化被害が顕著であったと考えられる．

石川県河北郡内灘町室における地中埋設物の浮上状況を図 2 に，液状化被害箇所と流路の比較を図 3 に示す．室地区の対象とした場所では，旧道沿いの家屋で地中にあった浄化槽や道路側溝の浮上が確認された．旧道沿いのその他の場所では，地中埋設物の浮上はみられず．液状化被害の差が顕著であった．地表面勾配から推定される流路と比較すると，被害場所は流路上に位置していた．よって，該当箇所は，地下水位が高い状態が維持される地点であり，地震発災時の地下水位が地表面付近にあり，浄化槽や側溝のような構造物が浮上した可能性がある．

4. まとめ

本研究では，地表面勾配にもとづく流路と液状化被害箇所の比較を行うことで，液状化被害箇所の地域性を明らかにすることを目的とする．

- ・DEM データを用いた推定流路は，現場の湧水地点や水路箇所と一致しており，概ね現場水路を表現していた．

- ・地中埋設物の浮上や地盤隆起，沈下の場所は，DEM データを用いて推定される流路上に位置していることが多かった．

- ・すべての液状化被害箇所当てはまるわけではないが，地表面標高が地下の構造を表すと仮定すると，液状化被害箇所は，推定される流路を用いて説明できる可能性がある．

謝辞：本研究は，京都大学防災研究所共同研究（2024GC-01）の成果によるものである．ここに謝意を記す．

引用文献

上田恭平，渦岡良介，Sanchitha JAYAKODY，田中



図 2 内灘町室における地中埋設物の浮上
(2024 年 6 月 11 日撮影，36°41′20.28″N，
136°40′30.74″E)



図 3 推定流路と地中埋設物浮上の被害地点
(地理院地図に加筆)

宣多，令和 6 年能登半島地震現地調査報告（石川県・富山県の液状化被害）
https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/contents/disaster_report/files/20240101NotoEQ_GeohazardReport.pdf(2025 年 1 月 21 日観覧)．
国土地理院ウェブサイト <https://www.gsi.go.jp/>
(2025 年 1 月 21 日観覧)．

安田進，石川敬祐，笠原誠矢，内灘砂丘の特性と能登半島地震での液状化による流動との関係，第 59 回地盤工学研究発表会，23-12-3-05，旭川，2024．