



京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute
Kyoto University

一般共同研究

2024GC-01

令和 6 年能登半島地震における液状化 に伴う側方流動被害の地域特性の解明 Regional characteristics of lateral flow damage due to the liquefaction during the 2024 Noto Peninsula Earthquake

令和 8 年 3 月

March, 2026

研究代表者 田中 宣多

Coordinator Yoshikazu Tanaka

一般共同研究（課題番号：2024GC-01）

課題名：令和6年能登半島地震における液状化に伴う側方流動被害の地域特性の解明

研究代表者：田中宣多

所属機関名：三重大学生物資源学研究科

所内担当者名：渦岡良介

研究（滞在）期間：令和6年4月1日～令和8年3月31日

研究（滞在）場所：京都大学防災研究所，三重大学，石川県河北郡内灘町，かほく市

共同研究参加者数：6名（所外2名，所内4名）

研究及び教育への波及効果について

本研究の目的は、令和6年能登半島地震による液状化に伴う側方流動が発生した地域を対象として、側方流動による被害が顕著であった地域と被害が軽微であった地域の地域差について力学的なメカニズムを解明することにある。現場試験と数値解析、遠心模型実験を実施し、地表面勾配や地下水位の影響、道路の影響を明らかにした。成果の一部は、京都大学工学部地球工学科卒業論文、工学研究科修士論文としてまとめられ、教育への波及効果があった。

研究報告

(1) 目的・趣旨

令和6年能登半島地震では、石川県かほく市、内灘町において発生した液状化に伴い、広範囲で側方流動が発生した。住宅や道路では、側方流動のため大きな被害が発生した。既往の研究によって、谷を埋めた地域や、湖沼を埋め立てた場所などでは、地下水位が高い影響で地震発生時に液状化が起こりやすいことが分かっている。わずかな標高差がある場合には、液状化で緩んだ地盤が標高の低い方へ流動する側方流動が起こることも知られてきた。しかし、今回の令和6年能登半島地震での被害地域は、干潟を埋め立てた場所ではなく、砂丘と干潟の境界であり、もともと陸地であった地域で発生した。さらに、砂丘から干潟までの断面を考えたときに、被害の顕著であった場所とほとんど被害の見られなかった場所が混在していることがわかった。復興した後の地震による再液状化の被害も考えられることから、側方流動の被害の地域差要因を解明することが重要となる。よって本研究の目的は、地震による液状化に伴う側方流動が発生した地域を対象として、側方流動による被害が顕著であった地域と被害が軽微であった地域の地域差について力学的なメカニズムを解明することにある。

(2) 研究経過の概要

2024年度は、地盤被害調査と地盤調査を実施した。並行して、数値解析と遠心模型実験も実施した。地盤被害調査は、かほく市大崎～内灘町西荒屋までの区間を対象に踏査および建物被害診断の結果を記録した。地盤調査は、簡易動的コーン貫入試験、スクリーウエイトサウンディング（SWS）試験を内灘町室のほ場整備地内と室公民館周辺において区長様、地権者様の許可のもと実施した。数値解析は、地盤変状に対する地表面勾配の影響、地下水位形状の影響に着目して実施した。遠心模型実験は、側方流動に対する道路の影響に着目して実施した。2025年度は、内灘町における砂丘開削の歴史をもとに、現場を過圧密地盤と仮定し、液状化に関する遠心模型実験を実施した。

(3) 研究成果の概要

本研究では、現場調査、数値解析、遠心模型実験によって結果を得た。地盤調査、地形と流路情報、湧水地点の踏査では、液状化・側方流動の被害程度の差異との関連を検討した。数値解析では、実際の現場に見られるような局所的な勾配変化を有する緩傾斜地盤のモデルを対象にした2次元有限要素有効応力解析を行い、地表面形状が局所的な被害に及ぼす影響に着目し、地表面形状の違いが亀裂や隆起といった被害の発生に影響を与える可能性を明らかにした。上記成果は、第60回地盤工学研究発表講演会において発表され、優秀論文発表者賞を受賞した。側方流動に対する道路の影響に着目した遠心模型実験では、道路が周辺地盤の加速度や間隙水圧の挙動に影響することがわかった。砂の過圧密地盤の液状化強度に着目した遠心模型実験では、得られた結果を検討している。今回の共同研究の成果をもとに今後も継続して研究を実施する。

(4) 研究成果の公表

- 1) 田中宣多, 上田恭平, 小林俊一, 渦岡良介: 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, 令和6年度京都大学防災研究所研究発表講演会, D209, 宇治, 2025年2月20日.
- 2) 大橋俊介, 渦岡良介, 上田恭平, 田中宣多: 地表面形状が緩傾斜地盤の液状化被害に及ぼす影響評価, 第60回地盤工学研究発表講演会, 下関, 2025年7月. 【優秀論文発表者賞】
- 3) 田中宣多, 大橋俊介, 小林俊一, 上田恭平, 渦岡良介: 令和6年能登半島地震における液状化被害箇所と地表集水域の比較, 第60回地盤工学研究発表講演会, 下関, 2025年7月【優秀論文発表者賞】
- 4) 大橋俊介, 田中宣多, 上田恭平, 渦岡良介: 局所的な地表面勾配変化が緩傾斜地盤の液状化被害に与える影響, 第45回土木学会地震工学研究発表会, C25-475, 神戸市産業振興センター, 2025年9月2日.
- 5) 大橋俊介, 田中宣多, 上田恭平, 渦岡良介: 緩傾斜地における地表面勾配の局所的変化と液状化被害の関連, 2025年度関西土木工学交流発表会, ポスターⅢ-6, インテックス大阪, 2025年10月31日.
- 6) 大橋俊介, 田中宣多, 上田恭平, 渦岡良介: 局所的な地表面勾配変化が緩傾斜地盤の液状化被害に与える影響, 土木学会論文集, 2026年2月(受理).