

第2章 東日本大震災関連 研究報告

1. 茨城県潮来市日の出団地の液状化被害

正木和明

2011 東北地方太平洋沖地震では広範囲で大規模な液状化が発生した。地震のマグニチュードが9.0と大きかったために振動継続時間が長く、このために液状化発生に必要な繰り返し回数 N を増大させた事が理由である。

液状化発生地域は、東北地方以外にも、関東地域で広範囲に発生した。特に、東京湾沿岸のディズニーランドから千葉市幕張にかけての地区では被害が甚大であり、埋設管、道路陥没、建物の傾斜・陥没、等の被害が目立った。その他、利根川流域の我孫子市、久喜市などでも発生した。このような内陸部の広範な地域で液状化が発生したことはこれまでに見られない現象であった。

地震発生から3週間後の2011年4月2日に茨城県潮来市日の出団地の液状化被害を現地調査したので報告する。潮来市は霞ヶ浦下流部に位置し、水郷として有名なように利根川流域の低地である。日の出団地は潮来市の東部に開発された戸数数千の大きな団地である。図1に示す国土地理院地形図（昭和47年,1972,1:25,000）によれば日の出団地は内浪逆浦と呼ばれる内浦を埋め立てて造成された新しい団地である。図2に現在の地形図を示す。かつての内浦の周囲は現在の団地境界と良く一致していることが分かる。

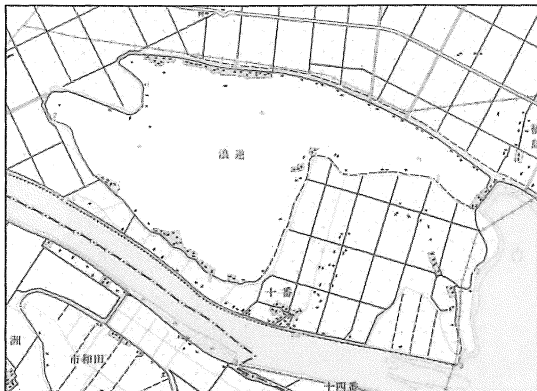


図1 昭和47年地形図（国土地理院）

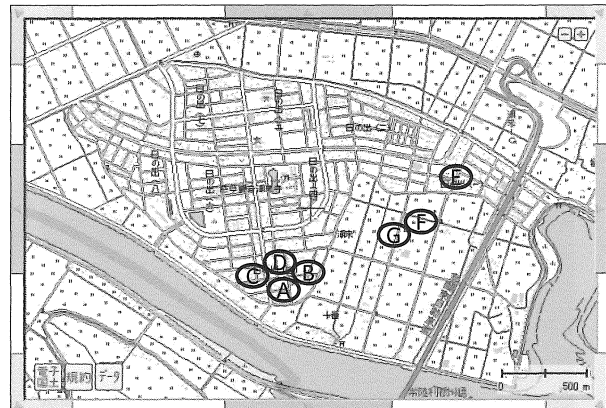


図2 現在の地形図（国土地理院）

写真1（地点A）、写真2（地点B）に液状化により浮き上がったマンホールを示す。浮き上がり高さは1m近くに達する。周辺には液状化跡が線状に延びており、帯状に発生したことが分かる。写真3（地点C）は付近の畑で採取した土であり、貝の破片が含まれていることから、かつての浦の土で造成されたことが分かる。このことが液状化を拡大したことは明らかである。写真4（地点D）は道路の陥没を示すが、ここはかつての排水路であり、埋め立てて道路にしたために液状化により陥没した。写真5（地点E）は液状化により傾斜した新築住居である。約5度程度傾斜しており、2012年8月に訪問した時点では基礎の増設による修復が行われていた。写真6（地点F）は団地ではない周辺の稲田で発生した噴出孔である（直径1m）。写真7（地点G）に示すように、周辺では電信柱が傾斜し、液状化が団地内にとどまらず広範囲に発生したことが分かる。

日の出団地の液状化による被害率は100%近くと予想される。聞き取り調査によれば、室内の陥没があった住居家屋では「修復費は300万円必要」とのことである。また、電信柱設置業者が「これは液状化すると言っていた」とのことであったから、住民も液状化の可能性には既知であったと思われる。

被災地中心の公園（地点H）で常時微動を測定した。図3にそのフーリエスペクトルを示す。卓越周期は0.5秒であり、S波速度を150m/s程度と仮定すると軟弱地盤の厚さは17m程度、と推察される。地震記録は採取されていないが、震動時間が長く液状化が増大したと想像される。



写真1 マンホール浮き上がり



写真2 道路中央のマンホール



写真3 貝殻破片を含む畑の土



写真4 道路の陥没



写真5 液状化で傾いた住居



写真6 稲田の液状化噴出孔跡



写真7 稲田を通る47道路脇電柱の傾斜

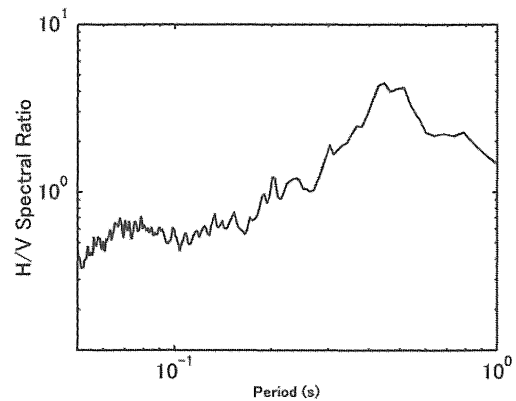


図3 常時微動フーリスpekトル