

房総半島でみられた2011年東北地方太平洋沖地震およびその余震による液状化-流動化現象-東京湾岸埋立地・浦安地区-
Distribution of Geological Disaster by Liquefaction-Fluidization Phenomena on Boso peninsula -Urayasu area-

香川 淳^{1*}, 風岡 修¹, 古野 邦雄¹, 楠田 隆¹, 酒井 豊¹, 吉田 剛¹, 加藤 晶子¹, 山本 真理¹

Atsushi Kagawa^{1*}, Osamu Kazaoka¹, Kunio Furuno¹, Takashi Kusuda¹, Yutaka Sakai¹, Takeshi Yoshida¹, Akiko Kato¹, Mari Yamamoto¹

¹ 千葉県地質環境研究室

¹R.I. Environmental Geology, Chiba

はじめに：千葉県地質環境研究室では、2011年東北地方太平洋沖地震が発生した3月11日以降、房総半島における地質環境被害について調査を継続している。ここでは東京湾岸埋立地・浦安地区における液状化-流動化現象について報告する。千葉県浦安市周辺は江戸川河口部の三角州を中心とする低地帯であったが、1960年代以降サンドポンプ工法による埋め立てが進み、第1期・第2期の造成を経て現在ではその3/4を埋立地が占めている。地質的にも完新統いわゆる「沖積層」の砂泥が20m以上の厚さで分布し、深度50mを超える「沖積の谷」が複数認められている。このため沖積層の地層収縮による地盤沈下が顕著に認められる地域でもある。

噴砂：浦安地区で発生した液状化-流動化現象では、大量の地下水を伴う噴砂が発生した点が特徴となっている。噴砂の粒径は細粒砂を主とする、サンドポンプで運搬された埋立材であるが、中粒砂や貝殻混じりの噴砂も少なからず観察された。噴砂は道路の継ぎ目、建造物の基礎、電柱や植栽の根、更地の亀裂等あらゆる構造物と地表の接する部分から噴出し噴砂丘を形成した。また噴砂の撤去後も、残った細粒の泥質分が強風に舞い上がり砂塵嵐を発生させている。

地層収縮-抜け上がり：液状化によって生じた地層収縮と噴砂の流失により地盤沈下が発生し、基礎を有する構造物には相対的な「抜け上がり」現象が認められた。これにより建物の損傷は軽微でもライフラインが破損し被害は甚大となった。液状化の顕著な地域では、50cmを超える抜け上りを生じた建屋も認められ新たにスロープや階段が必要となった。橋脚の抜け上がりによって生じた段差のため通行が困難となる道路もあった。

不等沈下：液状化の発生している地域の多くで戸建て住宅や電柱の沈下や傾きが発生した。調査地では街路間に2戸ずつ戸建てを配列する住宅地が多く見られるが、建屋背面から大量の噴砂を生じつつ沈下したため、背中合わせに沈下・傾斜する例が数多く認められた。

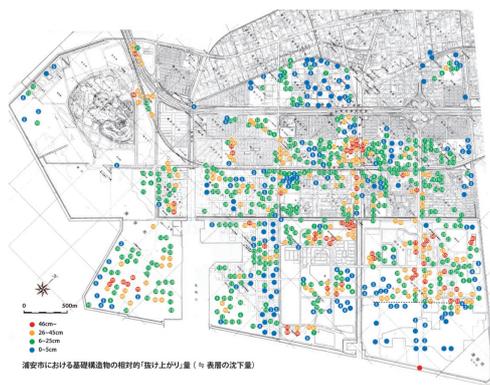
埋設物の浮上：マンホールや浄化槽、地下タンクといった地下埋設物の浮上が数多く認められた。マンホールの浮上は道路面を变形させ通行の障害となったが、仮補修後も变形は継続しており再補修が必要な地点も多い。耐震性をうたった貯水槽も大きく破壊され、震災に役立たなかった。

段差を伴う変形：落差40cmほどの段差を伴う地表の断裂が、日の出地区から明海地区まで北東から南西方向におよそ1kmにわたって認められた。断裂の上盤側（海側）は液状化被害が軽微で変形も小さいが、下盤側（内陸側）は噴砂・抜け上がりといった液状化現象が著しい。おそらく地盤改良等の構造的な差が顕在化したものと推測される。

側方変位と陥没：車道と宅地や商工業地に挟まれた歩道が大きく破壊され、車道側に押し出されている例が顕著に認められる。車道より強度に劣り、各種用地より低位にある歩道に応力のしわ寄せが集中している。また一部の護岸は海側に押し出され、陸側では開口亀裂と陥没を生じ、海側では多量の噴砂を生じている。1995年兵庫県南部地震の際はこの現象が港湾施設で顕著に見られたが、浦安地区には突堤や棧橋がないこともあり被害は限定的である。

「抜け上がり」量実測調査：液状化深度・基礎杭の種類や深度によって「抜け上がり」量は異なるが、液状化に伴う地盤沈下量の目安になると考えられることから実測調査を実施した。その結果、液状化の著しい地域では「抜け上がり」量も大きく、調和的な結果となった。一方、首都高速道路より内陸側では「抜け上がり」量・液状化程度ともに軽微であり、さらに自然地層からなる旧市街ではほとんど液状化-流動化現象は認められなかった。

まとめ：今回の調査により、浦安地区で大規模な液状化-流動化現象が発生したことが認められた。しかし、埋立地において均一に液状化が生じたわけではなく、地域差が大きいことも確認された。液状化が特に顕著だったのは、新浦安駅から明海にかけてのシンボルロード沿い、高洲の北端と中央・南端部、今川の旧護岸および境川沿い、富岡の境川沿いと西端部、弁天の中央部、舞浜周辺、千鳥の中南部等であった。一方、埋立地にもかかわらず海楽、東野、美浜、富岡の中央部、日の出・明海・港の西部等では液状化による被害は軽微だった。なお、今回の調査地域では倒壊したり激しく損傷した戸建て住宅が認められなかったが、これも液状化現象の特徴といえる。今後、地盤改良工法や建築構造の効果等を確認しつつ、液状化程度の差の原因についてボーリング調査や物理探査、地震観測等によって地質との関連を明らかにしていく必要がある。



キーワード: 液状化-流動化現象, 房総半島, 埋立地, 地盤沈下
Keywords: Liquefaction - Fluidization, reclaimed land, land subsidence