

東日本大震災東京湾臨海部埋立地における液状化現象 Soil Liquefaction caused by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake at Tokyo Bay reclaimed land

長尾(青木) 朋子^{1*}
Tomoko Nagao^{1*}

¹ 東京女学館

¹Tokyo Jogakkan Schools for Women

東日本大震災では、液状化現象が東北地方から関東地方まで最大規模の広範囲にわたって発生した。関東地方では、内陸をはじめ、太平洋沿岸において液状化現象が各地でみられているが、東京湾埋立地では、神奈川、東京、千葉に至り液状化現象の被害が多く確認された。現段階で確認できた東京湾沿岸で液状化した面積は40平方km以上と過去最大規模である。特に液状化被害の大きい浦安市を中心に報告する。

千葉県浦安市は古くは漁師町で、現在の市面積約7割が昭和40～50年代に埋め立てられている。今回の地震によって、浦安市1455ヘクタールで液状化が発生した。埋立記録を確認すると、昭和43年以降に造成された埋立地で液状化現象が起きている。液状化現象による主な被害は、復旧工事のために近隣の船橋市に一時移転をする県立浦安南高校をはじめ、各小中高等学校の周囲の地盤沈下約70cm～1m、大型スーパー周囲の地盤沈下最大約70cm、ホテルやマンションなど大型建造物の周囲が地盤沈下により30cm～1m段差がみられる。戸建住宅や交番など比較的重量の軽い建造物や塀は倒壊や傾斜がみられ、市の調査では470戸が全半壊した。道路は埋立全地域で路面や舗道の隆起や陥没が起こり、波状の変形、路面両端がさがり中央だけが盛り上がった状態で車両通行が困難な路面も多い。バス停支柱や電話box、電柱の傾斜や倒壊、マンホールが最大1.5m以上、平均して約1mの浮き上がりが見られた。都市ガスや上下水道などのライフラインが使用できなくなり、最大約3万7000世帯断水、1万3000世帯下水道不通、8600世帯ガス供給停止が続いた。浮き上がったマンホール内部を確認すると、地中の配水管の損壊に加え、液状化によってずれた配管から噴砂が流入している。1週間後に再度掘削すると流入した噴砂が固結化し、工事中の作業員から復旧が更に困難な原因となっている旨を伺った。

液状化による噴砂現象は、聞き取りによると噴き上げ高約1.5mの目撃証言が多く、建造物や柱、樹木に痕跡がみられた。路面には平均層厚30cm噴砂が堆積し、乗用車が砂に埋もれている。舗道や路面などには多数の開口亀裂が見られる。噴砂は、亀裂や建物、舗装や電柱などの境界に集中して噴き出した。噴砂丘は最大直径2.5m、傾斜のなだらかな噴砂丘が多くみられた。噴砂丘の断面を観察すると、粒度の粗い土と細かい土による幾重にも重なった縞模様が見られ、間欠泉のように吹いた可能性が高い。噴砂は粘性が低いシルトか砂質である。地盤沈下量は、建物の際で大きく、壁から遠ざかると減少する傾向が強い。浦安では明確な陸海側の差異は見られなかった。今回の被害状況から、液状化した土壌が低い方に流れる側方流動が起きたと推察できる。

同じ東京都東京湾岸埋立地でも、各地区で液状化被害には大きな差異が見られた。江東区東雲、豊洲、辰巳、潮見、中央区晴海では、江戸川区臨海、港区港南、お台場でも、液状化現象による噴砂や地盤沈下による家屋損壊など被害が確認されているが、報道もほとんどされず、浦安のような一面の惨状が見られるわけではないため、同じ区内でも知らない人が多い。生ゴミそのものは液状化しにくいまでも、地盤は揺れやすく圧縮されることが予想されていたが、生ゴミ埋め立て地として知られる江東区「夢の島」では今回は液状化を含め、地震被害はほとんど見られなかった。それに対し、夢の島の海側の埋立地である江東区新木場、東京メトロ東西線に至る陸側埋立地の江東区新砂では、液状化被害による噴砂30cm堆積、マンホールの浮き上がりや、圧縮、亀裂も多数確認され、同じ埋立地でも、明らかな被害の差異に考えさせられる。

今回の液状化現象が、震源から離れた地域を含む広範囲に及んだ要因は、揺れの強さより(浦安市震度5強)、揺れた時間の長さが一因とみられる。住宅地での被害が顕著であったことも今回の特徴であろう。「締め固め」と呼ばれる工法などで液状化対策の地盤改良を施した工業用地や東京ディズニーリゾート、幕張メッセに対し、住宅地は建設コストを抑えるために対策を行わないケースが多いことが被害拡大の一因であろう。多くの大型建造物では、歩道との境に最大約1m段差ができた。大型建造物は硬い層に支持杭で支えているため大幅な沈下を起こさないが、周囲の地盤に処置することはなく、境界部でライフラインが切断される。

被災者生活再建支援法は、家屋の破損や傾きを被害基準として、全壊・半壊と判定する。しかし、千葉県香取市では3500戸が液状化による垂直沈下が多く見られるが、現行法では対象外になる可能性が高い。液状化危険度マップで対象外とされた地区でも、被害がみられている。各自治体が作成するマップの精度も含めて、対策を再検討する必要がある。

キーワード: 東日本大震災, 東京湾, 液状化現象

Keywords: the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Tokyo Bay, soil liquefaction