

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 - 房総半島の概要と東京湾岸埋立地北部

Distribution of Geological Disaster by Liquefaction-Fluidization on Boso peninsula and northern Tokyo bay reclaimed land

風岡 修^{1*}, 古野邦雄¹, 香川 淳¹, 楠田 隆¹, 酒井 豊¹, 吉田 剛¹, 加藤晶子¹, 山本真理¹, 高梨祐司², 楡井 久³
Osamu Kazaoka^{1*}, FURUNO Kunio¹, KAGAWA Atsushi¹, KUSUDA Takashi¹, SAKAI Yutaka¹, YOSHIDA Takeshi¹, KATO Akiko¹, YAMAMOTO Mari¹, TAKANASHI Yuji², NIREI Hisashi³

¹ 千葉県環境研究センター地質環境研究室, ² 千葉県環境研究センター, ³ IUGS-GEM 常任理事

¹ Res. Inst. Env. Geol. Chiba, ² Chiba Pref. Env. Res. Center, ³ officer of IUGS-GEM

房総半島全域の液状化 - 流動化現象の概要と、東京湾岸埋立地の千葉市美浜区磯辺 ~ 新港を中心に同現象の特徴とその分布を述べる。東京湾岸地域、九十九里地域、利根川下流地域、下総台地では、地質環境が異なる。共同発表者の発表も参考にさせていただきたい。[房総半島全域に共通すること]: 人工地層(埋立層・盛土層など)分布域を中心に、液状化 - 流動化現象による被害がみられる。半島北部を中心に広範囲に液状化 - 流動化現象がみられる。今回の地震での揺れが北部で強かったことが原因と推定される。液状化 - 流動化現象が起こったところでは、1987年千葉県東方沖地震時と比べその規模・被害程度はるかに大きく、数十 cm もの地盤の沈下や家屋・電柱などの浅層基礎構造物の傾き・沈み込みやライフラインの寸断が多数みられる。噴砂には、亀裂から・直線状に並ぶ・単独・巨大噴砂孔を伴う大規模の形態が認められる。液状化 - 流動化被害は場所により程度の差がみられる。これは、人工地層・沖積層内の地層の種類とその三次元分布、地下水位の違いなどが影響する可能性が高い。液状化対策が施されたところではほとんど被害がみられない。[東京湾岸埋立地千葉市美浜区磯辺 ~ 幸町の特徴]: 埋立地全域で液状化 - 流動化被害が起こっているわけではなく、海岸線に直交~やや斜交する幅数百 m の帯状に被害が集中し、これは沖積層の厚さと調和的な部分がある。中磯辺公園でみられるように、人工地層の砂層主体部分では、液状化 - 流動化現象がみられ、泥層主体部分ではほとんど同現象はみられない(風岡ほか, 2000; 2003)。今回みられる数十 m オーダーの被害程度の違いは、このような人工地層の構成の違いや地盤改良が考えられる。細粒砂~粗粒シルト主体の多量の噴砂により、これらが地下水とともに下水や側溝に流れ込み流路の詰まりを生じさせた。築山では道路面より比高約 2m 以下で噴砂がみられ、道路面より比高 2m まで地下水位が高まったと考えられる。構造物の縁や角・電柱の脇からの噴砂が多い。道路は車道の変形は小さいが、脇の歩道の変形が著しい。著しい液状化 - 流動化現象のあったところでは、強い揺れや家具の倒壊はなかったとの証言を得られた。阪神大震災の際液状化 - 流動化した埋立地でも同様な証言があり、液状化 - 流動化による S 波の減衰効果の可能性もある(楡井ほか, 1996)。[今後の課題]: 災害に強い街づくりにむけて、人工地層内の液状化 - 流動化状況を検討するため以下の調査が必要となる。地表面の変形を現地で調べ被害程度を把握する。液状化 - 流動化被害の程度が一連に変化する部分で、ボーリング調査などから沖積層や人工地層における地層の種類やその積重なり・側方変化などの地質構造、液状化 - 流動化部分を明らかにし、地震動の増幅などの震動特性や透水層の地下水流動を把握する必要がある。[今後の復旧・復興に向けて]: 液状化 - 流動化対策: ライフラインが埋設され緊急車両が通る主要道路の液状化 - 流動化被害予防対策がまず重要であろう。一方、これら対策には、ドレーン工法が適すると考えられる。セメント固化などのような難透水性の地盤改良は、地下水流動障害により上流域での地下水位の上昇と液状化の助長につながりうる。地下水流動を考慮した対策が重要である(楡井, 2003)。一方、被害対策は土地の利用形態、被害状況、潜在的な地質環境を考慮し、液状化による地震動の減衰効果も活用し、利用形態の変更も視野に入れ、対象地に合わせた多様な方法を考える必要がある。地下水の重要性: 防災井戸は新設だけでなく、維持管理のため日常的な利用と地下水位・地下水質のモニターが重要である。地盤の沈下: 過去の地震の液状化 - 流動化被害調査では、地震直後に大きく沈下しその後数カ月かけて数 cm ~ 数十 cm の沈下が進んだ例が多い。測量ポイントを設け、定期的に測量を行い、変動の終息をみきわめ本格復旧するとよい。災害教育: 自然災害を取り扱う分野は、理科の地学分野である。その中において、地震時に地質災害が生じている人工地層・沖積層・新生代層といった地層や地下水に関することや、地盤の沈下・斜面崩壊・地質汚染などの地質災害とその予防・修復や地質環境(大地)の持続的な利用を取り扱う必要がある。[引用文献]: 風岡修ほか, 2000, 第 10 回環境地質学シンポジウム論文集, 33-38。風岡修, 2003, アーバンクボタ, 40, 11-13。楡井久, 2003, アーバンクボタ, 40 号, 56-57。楡井久ほか, 1996, 京都大学都市耐震センター研究報告, 別冊第 18 号, 127-146。

キーワード: 液状化 - 流動化, 房総半島, 人工地層, 環境地質学, 東京湾岸埋立地

Keywords: Liquefaction-Fluidization, Boso peninsula, Artificial formation, Environmental Geology, Tokyo bay reclaimed land