

# 浦安市における液状化被害・復旧状況と不動産取引における地質情報の活用策

本間 勝<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（M9.0）により、東日本の太平洋側を中心に、地盤の液状化が発生した。本稿では、市域の約 4 分の 3 が埋立地である千葉県浦安市の液状化被害を例に、その被害と復旧の状況を報告する。さらに、不動産取引の観点から、居住や業務における環境リスクマネジメント検討の一助に資することを目的として、取引慣習における地質情報の活用策を検討する。

## 2. 浦安市の液状化被害状況と被害額

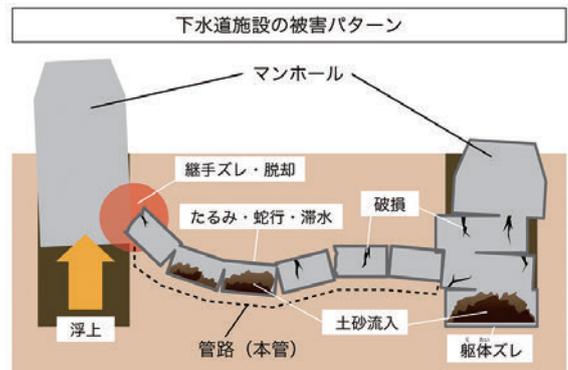
浦安市明海<sup>あけみ</sup>、日の出、高洲、美浜、今川、弁天、舞浜等の地区が液状化被害を受けた。液状化による死者は確認されていない。被害は建物・土地・公共土木施設等に集中している。被害現象は主に、土地・道路等における地盤の隆起、沈下、噴砂・噴水現象、大規模陥没、地割れなどであった（第 1 図および第 2 図）。それに伴い、戸建住宅の傾き、マンション等集合住宅や大規模建築物の送水縦管の抜け、マンホールの浮上、マンホール躯体のずれ、これに伴う管路の継手ずれ、脱却、たるみ、蛇行、滞水、破損、管への土砂流入などの被害（第 3 図）を受けた。その結果、上水道は 607 カ所で漏水が発生し、最大 33,000 世帯の供用制限（2011 年 4 月 6 日に解除）、都市ガスは 8,631 戸が供給停止（2011 年 3 月 30 日に解除）となった（浦安市復興計画検討委員会，2011）。下水道の被害面積は 440ha、被害戸数は 13,000 戸であった（千葉県県土整備部都市整備局下水道課，2011）。市の試算による発災時における被害想定見込額は、公共土木施設の災害復旧として、道路・橋りょうが 28 施設で概算被害額が約 296 億 3900 万円、下水道のうち下水道事業施設 13 施設が約 268 億 4000 万円、雨水排水施設 13 施設が約 145 億 9400 万円、公園、緑道、球技場など 81 施設が約 22 億 7000 万円であった。その後、被害実態が判明し、結果的に市の公共施設の災害復旧費は約 302 億円となった<sup>1)</sup>。その他、上水道（千葉県



第 1 図 噴砂土堆積状況（明海大学テニスコート）。



第 2 図 JR 新浦安駅前の地盤沈下（エレベーター入口）。



第 3 図 下水道施設の被害例（浦安市，2013）。

1) 明海大学 不動産学部

キーワード：液状化被害、地質情報、不動産取引、土地、浦安市

水道局)や都市ガス(京葉ガス)の埋設管被害などもあり、大きな被害を及ぼした。

上記の被害は、報告書ベースの定量がしやすい被害状況であるが、現状はそれだけの被害にとどまらなかった。液状化現象による戸建住宅の傾きから、心身的不調を訴える市民も多数出た。住宅の傾きがあると、眩暈、頭痛や不眠などの心身的影響が出やすく、退去を余儀なくされた住民もいる。また、噴砂土が約75,000 m<sup>3</sup>出たことにより、市内で大気汚染が発生し、外出時にマスクを着用しなければならぬ大気環境が噴砂土撤去までしばらく続いた。また、計画停電による東京ディズニーリゾートテーマパークの休園により、周辺ホテルの営業が悪化、人口の流出現象、不動産市場の非流動化現象、不動産価値の下落現象(スティグマ(心理的嫌悪)の発生;本間, 2004)など、初めて経験する現象が相次いで起きた。

### 3. 浦安市の液状化復旧事業

#### 3.1 応急復旧

震災発生後の応急復旧措置を行い、4月15日に応急復旧を完了した。市の経費は2011年9月末までの集計で約28億円となった(浦安市, 2011)。特に公共土木施設の応急復旧経費が23億6500万円であり、多くの割合を占めた。

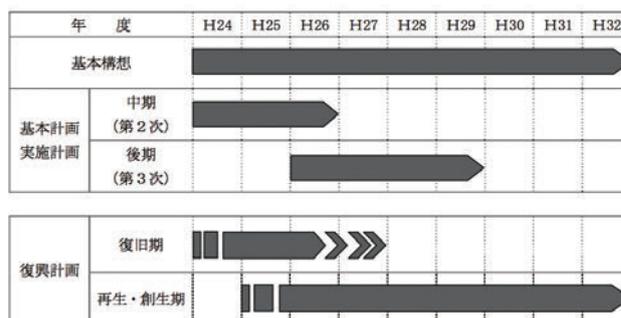
#### 3.2 本復旧の状況

浦安市は2012年3月に浦安市復興計画を取りまとめた。工事の実際の進捗にもよるため、明確な期日設定は難しい。よって、それぞれの事業終了予定年度については、公共主体の都市基盤施設は概ね2014年度から2017年度、民間主体の都市基盤施設も同様、教育・福祉施設は2013年度、コミュニティ施設は最長で2017年度内、としている。実際の工事進捗は、概ね予定通りで推移しているという。併せて、災害に強い市街地の形成を目標としており、具体的施策としては、

- ① 公共公益施設の耐震・液状化対策の強化
- ② 宅地の液状化対策の促進
- ③ 洪水・高潮・津波への対策
- ④ 災害に強い住宅・住環境の形成
- ⑤ 防災拠点や防災ネットワークの機能強化

を掲げている。これらの施策については、最長で2020年度までを予定している(第4図)。

なお、市の液状化対策費は約234億円となっている。



第4図 浦安市の復興スケジュール(浦安市復興計画検討委員会, 2011)

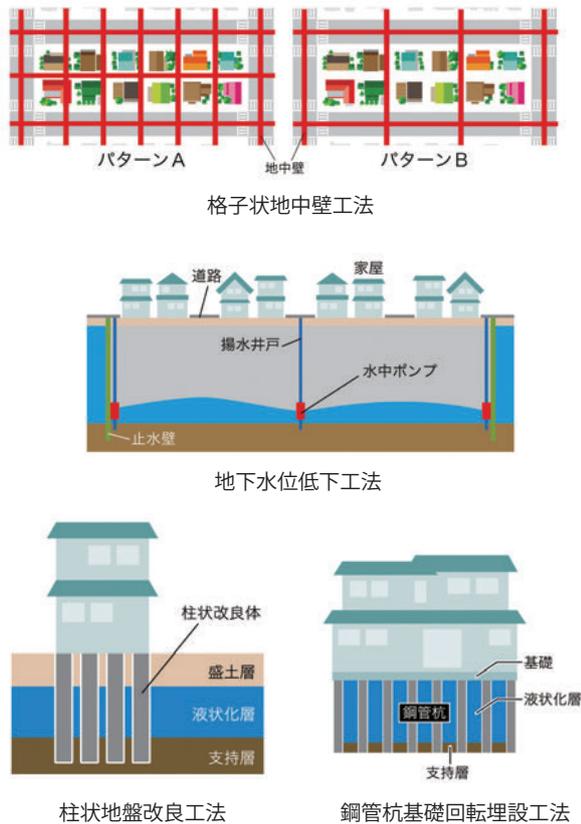
### 3.3 液状化対策工法

液状化対策における技術検討は、2011年度に浦安市液状化対策技術調査検討委員会、2012年度に液状化対策実現可能性技術検討委員会により検討された。2011年度委員会では、対策工法として「杭状改良工法」、「静的圧入締固め工法」、「格子状地中壁工法(深層混合処理)」、「格子状地中壁工法(高圧噴射)」、「地下水位低下工法」の5つの工法を検討した。次いで、2012年度委員会では、費用負担や技術開発状況からみて、道路と宅地の一体的な対策(市街地液状化対策事業)の望ましい工法として、「格子状地中壁工法」と「地下水位低下工法」を選定し、建て替え時の個別対応の場合の選択肢として「柱状地盤改良工法」、「鋼管杭基礎回転埋設工法」、「その他の工法」とした(第5図)。「その他の工法」では、開発途上段階であることから、「グラベルドレーン工法」、「密度増大工法」、「ドライモルタル締固め工法」、「木杭工法」、「不飽和化工法」を挙げた。

検討委員会の報告を受け、浦安市は「格子状地中壁工法」について、コスト面などで課題はあるものの、一定の仕様で対策をすれば、液状化を抑止する効果がある、と評価した。「地下水位低下工法」については、地盤沈下リスクがあるとして、市として推奨しない、とした。また、家屋の沈下を抑制するとされる「柱状地盤改良工法」と「鋼管杭基礎回転埋設工法」については、家屋の沈下のみを防ぐ工法であり、施工業者によって品質や値段に差が生じる、と評価した。液状化の発生を抑制する工法については、開発途上が多いので、費用との兼ね合いを考慮し、専門家と相談しながら慎重に選択することが望ましい、と結論づけた(浦安市都市整備部市街地開発課液状化対策推進室, 2013)。

### 3.4 液状化対策の課題

前節の説明のように、浦安市では具体的な工法を検討し



第5図 液状化対策工法概念図（浦安市，2013）。

た結果に基づき、実施に動いている状況である。そのうえで、いくつかの課題が存在すると考える。

住宅地の液状化対策として、格子状地中壁工法が採用されているが、街区に地中壁を造成し格子状に設置する性質から、土地所有者の全員の合意が必要となる。経済的負担と工事を伴うため、各所有者の生活状況もそれぞれであるから、100%の合意形成を図ることは困難が伴う。

また、同工法は地震動による液状化現象を地中壁によって防御する発想である。建物で例えば、制震工法の発想に類似する。しかし、埋立地全域の液状化要素を取り除くことは、埋立造成から期間があまり経過していない場合では、土地の性質上不可能に近いので、液状化が起こる前提で生活に影響する施設（例えば、下水管、上水管等のライフライン）の制震性を施し、地盤復旧は覆土で終える、という考え方も将来の検討に値するのではないかと考える。すなわち、液状化は何度も起こり得る、という前提条件から始まり、その被害を前提にした技術が対応し、復旧もスムーズに行えるという予防策の考え方である。

実状、浦安市の復旧状況を見ると、生活している人々の生活感覚的被害という観点では、復旧までの生活不便さはある程度あるが、液状化原因で死者が出ていないこと、逆

に日常生活圏である地表面がきれいにリニューアルされることで快適性が戻ることから、社会経済性の観点から見れば、結果的に社会基盤のリニューアルが図られ、その都市の基盤寿命が新たに延長されることとなる。

また、不動産市場にみられるスティグマも、経年によって回復していくことから、市場価値は時の経過によりほぼ震災前の水準に戻ると見られる。

一方で、今後、埋立地の造成を行う場合において大切なことは、建築物を建設する際、基礎構造の深度が浅い戸建住宅や小規模建築物の液状化による傾きの予防策を講じる技術を個別の案件に応じて適切に採用して実施することが重要である。対策技術は既に多く存在しており、当該敷地においてそれらの技術のうち、どの工法が最適であるかを検討することができる環境整備が必要ということになる。

#### 4. 不動産取引時の土地情報伝達の現状

不動産の取引において、土地の情報を綿密に買主に伝達する具体的なルールは存在していない。あくまでも民法が求める公平公正な売買の理念のもと、瑕疵や不法行為に当たらない土地取引を求めているに過ぎない。

しかし、市民は国土の平野部分に居住する傾向が近年強くなってきており、海岸平野で形成する三大都市圏（首都圏・関西圏・中部圏）に総人口の半分以上が居住している今日において、土壌・地質の性質を売買当事者が把握をする環境は必要不可欠といえる。

その土地を知らずに売買を行うことは、商品を知らずして売買していることであり、結果的にリスクを伴う。情報が開示されることにより、市場価格形成にマイナス要因となる、という考えから極めて消極的な行動となり、法人間取引の一部を除いて、今現在調査する習慣がない。液状化現象の例にもあるように、その土地の調査情報を得て、事前に対策をとることによって、将来リスクをヘッジすることが可能になるのであり、本来の価格形成理論から検討すれば、マイナス要因どころかプラス要因になるのであり、誤認識が定着していると言わざるを得ない。

東日本大震災以降、自主的に地歴等を調査する消費者も増えている。しかし、消費者が自主的に調査できる内容も限られてしまうのが現実である。これらの調査については、専門家によるサービス環境の整備が必要ではないか。

#### 5. 不動産取引時の地質情報の活用策

## 5.1 地質情報の今後

日本の地質情報は、政府機関や研究所や大学などのそれぞれの主体において、精度の高い情報を既に保持している。しかしながら、それらの情報はそれぞれの実施主体が保持していることにより、活用が十分になされていない、という実態もある。国土交通省では、それらの情報を活用する発端として、検討を行い、「土地総合情報ライブラリー」をweb上にまとめた<sup>2</sup>。今後はそれらの断片的な情報を社会経済活動の有益性から検討して必要な情報間を統合し、web-GISを活用して視覚的にわかりやすい情報基盤を整備することに意義があるであろう。

一方で、環境測定分野のサービスコストの国際競争を考えれば、需要の喚起によって市場変化も今後あり得る。環境測定における簡易測定の需要を増大させ、掘削費用の削減を市場で図り、より効率的かつ簡便正確な掘削方法・検査方法の開発が必要である。測定の現場計測やITの活用などにより、正確性と同時に業務効率化を求められる。また、ラボ分析の需要拡大から、測定業の経営規模拡大も国際競争や業界再編を含めて必要な時代環境となる可能性がある。よって、低価格化、簡便化、迅速化によって新たな需要や国際競争力に対応する必要性もあり得る。

## 5.2 不動産における地質情報の活用検討

不動産の分野においては、土地の環境情報提供が慣習化していないことから、開発におけるトラブル予防の観点から、積極的な情報活用と慣習化が望まれるところである。

第1段階として、各学問分野における特に検討すべき項目を抽出して列挙すると、

地盤（人々の生活基盤や活動範囲に関係する地層部分）

土性、地盤強度、圧密特性、土地利用、上下水道、揚水施設、ライフラインなど

地形（地表の形態、高低・起伏）

地形区分、地下水流動方向、地下水涵養域・流出域

地質（岩石・地層の種類、重なり方、空間的配置・歴史）

地質構造、帯水層区分、地下水位、地下水成分、地歴など  
 土壌（地殻の最表層生成物、土地の表層部）

土壌硬度、三相組成、浸透力、保水力、透水性、腐植、pH（水素イオン濃度）、化学物質含有量、礫含有量などとなる。

## 6. おわりに

地表面より下の空間について、既存学問の分類は非常に

細分化されている歴史がある。それぞれの学問分野の深化により、既に多くの知見を得ている。一方で、現実の事象に学問境界はあるわけもなく、それぞれの知見が点として存在する中、点が線となり、線が面となる総合的アプローチが必要な時代に入っている。

自然科学と社会科学の融合への試みは、情報化が急速に進んでいる今日において、必要不可欠であり、それぞれの知見の結集が求められるであろう。不動産の科学は、国際的には1世紀前後という若い学問体系であり、日本においてはその端緒についたばかりであり、更なる深化が求められる。

1 そのうち、国の災害査定額は約199億円であり、最終的に約164億円の復旧事業費のほか、震災復興特別交付税約81億円を国が負担する。

2 国土交通省土地・水資源局土地政策課は2010年に「土地取引に有用な土壌汚染情報の提供に関する検討会」による報告をうけ、土地総合情報ライブラリーの土地基本情報に各関連データの紹介を掲載したが、web-GISの活用といったデータ加工の先進性はまだ実現途上にある。

## 文 献

千葉県県土整備部都市整備局下水道課（2012）東日本大震災における被害状況について。第590回建設技術講習会講演資料、[http://www.zenken.com/kensyuu/kousyuukai/H24/590/590\\_k.nakamura.pdf](http://www.zenken.com/kensyuu/kousyuukai/H24/590/590_k.nakamura.pdf)（2013/10/18 確認）

本間 勝（2004）環境公害報道における地図情報が人々の認知要素に与える影響。日本土地環境学会誌、no.11、1-11。

浦安市（2011）広報うらやす 2011年9月20日発行、[http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/20149/tokushu\\_11\\_09\\_20.pdf](http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/20149/tokushu_11_09_20.pdf)（2013/10/18 確認）

浦安市（2013）広報うらやす 2013年1月30日発行、[http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/20149/01\\_30kohotokushu.pdf](http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/20149/01_30kohotokushu.pdf)（2013/10/08 確認）

浦安市復興計画検討委員会（2011）浦安市復興計画検討委員会第1回資料、[http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/27466/05\\_higaitotaiou2.pdf](http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/27466/05_higaitotaiou2.pdf)（2013/10/18 確認）

浦安市都市整備部市街地開発課液状化対策推進室（2013）市街地液状化対策事業住民説明会資料、<http://www.city.urayasu.chiba.jp/secure/33824/shiryo.pdf>（2013/10/18 確認）

HOMMA Masaru (2013) Utilization plan for geological data in real estate transactions and recovery status from liquefaction damage in Urayasu City.

（受付：2013年10月18日）