

# 災害復旧における官民の役割

## ー 浦安市の液状化災害のケース ー

2020年11月13日

敬愛大学総合地域研究所 客員研究員  
元 浦安市副市長  
石井 一郎

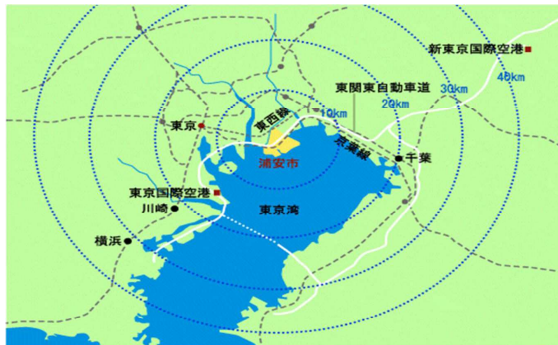
## 報告内容

1. 東日本大震災 浦安市の液状化の様子（映像）
2. 浦安市の液状化被害の概況
3. 下水道の被害とトイレ対策
4. 戸建住宅の被害と復旧・液状化対策

2

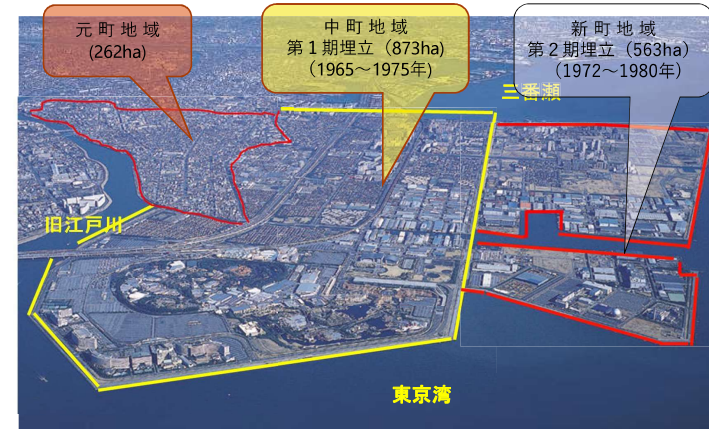
## 浦安市の概要

- 所在地：千葉県の西端、東京湾岸に位置。東京都江戸川区に隣接
- 市制施行：1981年
- 人口：約16万5千人（2011年3月） 面積：17.30 km<sup>2</sup>
- ディズニーリゾートに年間約3,000万人の来訪客



3

## 東京湾の埋立により発展した浦安市



- もとものの面積は約2.6km<sup>2</sup>、現在のおよそ1/6
- 市域の大半は、1965～80年、2期にわたって造成した埋立地

4

# 3.11 東日本大震災

## 浦安市の液状化の様子

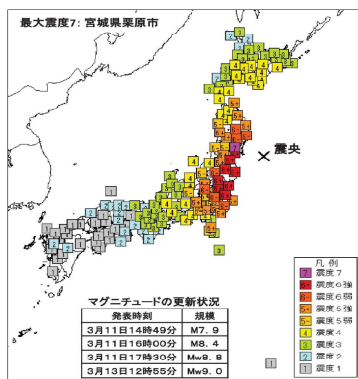
3.11東日本大震災 浦安市の液状化の様子  
(出展：浦安震災アーカイブ)

## 2. 浦安市の液状化被害の概況

### 東北地方太平洋沖地震の発生

- ▶ 2011年3月11日 M9.0、M7.7の巨大地震が相次いで発生
- ▶ M9.0の地震は、世界で過去4番目にあたる巨大地震

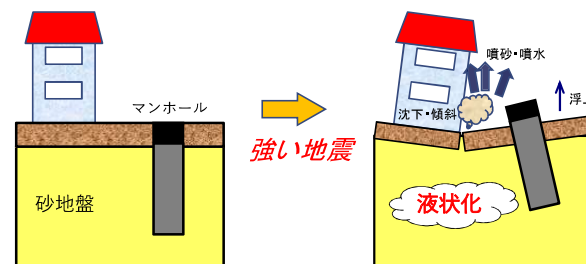
本震	<ul style="list-style-type: none"><li>発生：2011年3月11日 14:46</li><li>震央：三陸沖 深さ24 km</li><li>マグニチュード：9.0</li><li>最大震度：宮城県栗原市 震度7</li><li>浦安市：震度5強</li></ul>
最大余震	<ul style="list-style-type: none"><li>発生：2011年3月11日 15:15</li><li>震央：茨城県沖 深さ43 km</li><li>マグニチュード：7.7</li><li>最大震度：茨城県鉾田市 震度6強</li><li>浦安市：震度5弱 (本震から29分後に発生)</li></ul>



- ▶ 液状化による被害が発生

### 液状化現象とは？

- ▶ 固い砂地盤が、強い地震によって液体状（＝砂粒が地下水の中に浮いた状態）になり、地盤の支持力が失われる現象
- ▶ 地表に泥水が噴出するほか、建物の沈下・傾斜やマンホールの浮上などの被害が発生



浦安市内の液状化被害



戸建住宅の傾斜



戸建住宅の傾斜



公益施設の傾斜



商店の沈下

戸建住宅、小規模建築物などに、傾斜・沈下被害が発生



傾いたバス停



道路舗装の損傷



液状化で損傷した歩道

※民間企業提供写真

道路舗装の損傷や土砂噴出、歩道には大規模な損傷



浮上したマンホール



躯体ズレが生じたマンホール



土砂で閉塞したマンホール



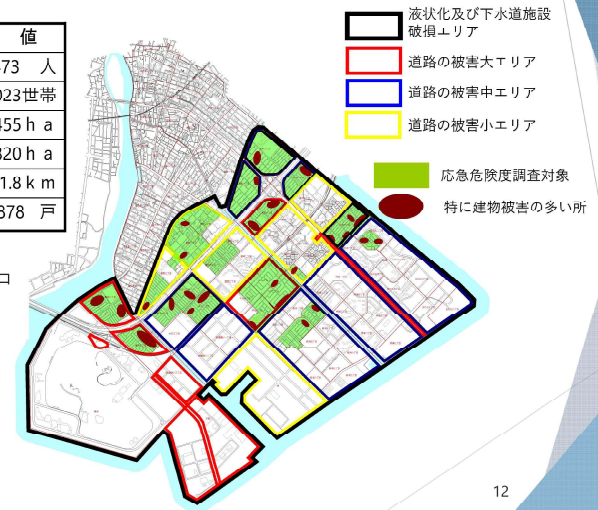
液状化により噴出した  
75,000m<sup>3</sup>の土砂

積み上げられた噴砂の山

下水道施設（マンホール、埋設管）に著しい損傷

埋立地全域で液状化被害が発生

主な被害項目	数	値
被災者数	96,473	人
被災世帯数	37,023	世帯
液状化面積	約	1,455 h a
下水道破損地区面積	約	820 h a
道路の被害延長	111.8	k m
応急危険度調査対象	8,878	戸



建物倒壊・火災発生はゼロ

死者・重傷者もゼロ



2011年4月28日付 朝日新聞

### 3. 下水道の被害とトイレ対策

#### 下水道の被害状況

- 埋立地（中町・新町地域）で、下水道（下水管・マンホール）の被害が発生（15%程度が損傷）
- 埋立地では、ほぼすべての下水管、マンホールに土砂が流入うち、延長約60kmで、土砂流入によって閉塞が発生

<損傷>		元町	中町	新町
下水管	延長(km)	84.2	94.4	33.6
	損傷延長(km)	0	19.2	4.6
	損傷率(%)	0	20	14
マンホール	個数	2,348	2,799	1,069
	損傷個数	0	328	147
	損傷率(%)	0	12	14

<土砂流入>		中町・新町	土砂流入箇所	流入率
下水管	128.0 km	127.2 km	99%	
マンホール	3,868 個	3,868 個	100%	

#### 仮設トイレの緊急設置

- 液状化による下水道の使用停止、仮設トイレの緊急設置

- ① 組立式トイレ（備蓄トイレ） ② ボックストイレ（レンタル）



発災後3日間で市内29か所  
計155基を設置



発災後3日間で計323基を設置  
その後、市内58か所に計401基

- ③ マンホール型トイレ：公園2カ所に設置

## 仮設トイレの課題と対応 - 携帯トイレの配布 -

- ボックストイレの大半は和式・出入口に段差 → **高齢者の利用に支障**
- 組立式トイレのビニール製カバーの耐久性 → 強風で破損
- 緊急設置のため、場所・個数の把握に時間 → 清掃・し尿回収作業に混乱
- 屋外設置・夜間利用のため、**防犯対策、プライバシーの確保**  
→ 通路の照明・目隠し囲いの追加、男女の区分
- 屋外の仮設トイレの夜間利用 → **身支度が必要、極めて不評**



- マンションを含む対象世帯に、**携帯トイレを配布**（計30万セット）
- **自宅で使用**：凝固剤 → 固化 → **可燃ごみとして回収・焼却処分**

17

## 懸命な下水道の応急復旧作業

- 埋立地（中町・新町）の全域で、液状化により**下水道使用停止**
- 高圧洗浄車など特殊作業車による下水管・マンホール内の**土砂除去作業、バイパス管の設置・応急復旧作業**
- 震災35日後の4月15日に全エリアの応急復旧が完了



東京都下水道局による  
下水管内の土砂除去作業



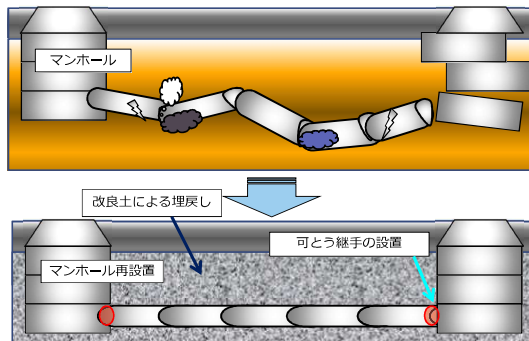
浦安市建設協力会による  
下水管の応急復旧作業

18

## 下水道の本格復旧工事

- 開削工法による下水管・マンホールの液状化対策（例） -

- 地表より**地盤を掘削**、損傷した**下水管、マンホールを交換**、液状化防止のため**改良土**で埋め戻し
- 復旧工事完了までに、**3年**を要す



19

## 4. 戸建住宅の被害と復旧・液状化対策

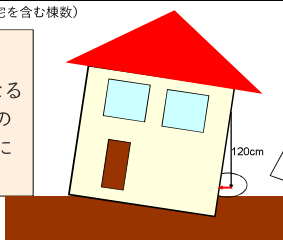
## 戸建住宅等の被害状況

被害の程度	外壁または柱の傾斜	建物被害 認定結果 (棟数)
全壊	6 cm以上	24
大規模半壊	2 cm以上 6 cm未満	1,560
半壊	1.2cm以上 2 cm未満	2,185
一部損壊	1.2cm未満	5,413
被害なし	-	896
合計		10,078

(※2014年6月末現在、集合住宅を含む棟数)

**建物の傾斜と健康被害**

建物の傾斜が1/100～1/60になると、めまい、吐き気、頭痛などの症状が現れ、1/60～1/30で顕著になる、と言われている。



建物の被害（外壁又は柱の傾斜）は、120cmの垂直高さに対する水平方向の「ずれ」で表す

この横方向の長さが

- ・ 6 cm以上：「全壊」
- ・ 2 cm以上 6 cm未満：「大規模半壊」
- ・ 1.2cm以上 2 cm未満：「半壊」

21

## 傾斜した戸建住宅の復旧

- 傾斜・沈下した戸建住宅は、建物の所有者が建替え・修復工事を実施
  - 修復工事（水平化工事）：ジャッキアップ工法、薬液注入工法など
- 行政（国・千葉県・浦安市）の支援
  - 被災者生活再建支援制度に基づく公的助成金の支給
  - 国の支援金制度に加えて、千葉県と浦安市が追加支援
  - 家屋の被害の程度と修復内容に応じて、最大400万円を支給
  - 浦安市は、専門家による水平化工事に関する個別相談窓口の設置
  - 公民館での休日個別相談会（月1回）の開催

22

## 戸建住宅エリアの液状化対策

### －市街地液状化対策事業－

- 既設戸建住宅エリアの公共施設（道路・下水道）と民間の宅地を対象に一体的な液状化対策を実施
- 政府の復興交付金を活用して、地盤の液状化による被害の防止・軽減を図る



- 浦安市では軟弱地盤を考慮して、格子状地盤改良工法を採用
- 浦安市（道路・下水道を管理）、住民（宅地所有者）が、それぞれ費用負担

23

## 格子状地盤改良工法の概要

- 道路・下水道などの公共施設と既設の戸建住宅の宅地を一体的に、基盤の目、壁状に囲むようにセメント系固化剤で格子状に地盤改良を行い、地震による地盤の揺れを抑制して液状化被害を軽減



宅地境界を地盤改良壁で囲うように改良

24

## 格子状地盤改良工法による 市街地液状化対策事業の課題

- 事業区域内のすべての地権者の事業参加が不可欠
- 地権者の費用負担が必要（一戸あたり約200万円）



住民合意形成が難航し、事業実施は1地区（33世帯）に留まる

### 今後の課題

- 工事費用の更なるコストダウン
- 既設の戸建住宅地に適用可能な新工法の開発

25

## まとめ

- 東日本大震災において浦安市で甚大な液状化被害が発生  
最も深刻な事態は、下水道の使用停止、戸建住宅の傾斜被害  
→ 快適な日常生活の早期回復が最重要課題に
- 行政（市）の役割：公共施設の応急復旧、長期に及ぶ本格復旧工事の実施  
災害の発生状況・市民ニーズを踏まえた多様な支援  
→ 携帯トイレの配布、住宅再建支援金の給付、技術的相談窓口の開設など
- 住民の役割：住宅（個人資産）傾斜復旧工事、自治会・防災組織による共助  
→ 世帯単位での災害への備え、が必要（携帯トイレ、飲料水の備蓄など）
- 市・住民との共同事業：液状化再発防止事業（＝格子状地盤改良工事）  
→ 住民合意形成、コストダウンなどの技術開発が必要

26