

液状化から生活を守る
—プロジェクトからのメッセージ—
(液状化について知ろう)

平成25年9月14日

NPO法人 シビルまちづくりステーション
廣田 治

目 次

- 1.当NPOの紹介
- 2過去の地震による液状化被災歴
- 3.液状化しやすい地盤
- 4.地盤と建物の液状化対策
- 5.今後の活動予定

1.当NPOの紹介

- 平成14年11月;ITステーション「市民と建設」として設立
- 市民参加のまちづくりを目指して活動
- 平成22年に活動範囲をさらに広げる目的で“NPO法人シビルまちづくりステーション”に変更し現在に至る。
- 「市民が選ぶ橋百選」を平成16年から近畿支部で開始、その後「中部地方橋100選」「関東地方橋100選」と発行。この連載は九州地方、四国地方、北陸地方と広げ、今後さらに東北地方・北海道地方へと拡大しています。
- 今年(平成25年)設立10周年の記念事業として隅田川の橋めぐりを5月に実施しました。

- まちづくりの活動;環境・防災・教育などに関連を持ちながら展開し、校庭・園庭の芝生化活動は当NPOとしての事業化を推進
- 平成23年3月11日:東日本大震災が発生
- 当NPOとしては4月に浦安市、7月に船橋市の液状化被害調査、5月に宮城県気仙沼市、女川町の津波被害の調査を実施。
- 液状化プロジェクトチームを平成23年12月に発足
- 「地震に関する防災の調査・提言等の広報事業」として船橋市市民公益活動支援事業に採択され、その一環として「地震・防災フェア」を開催

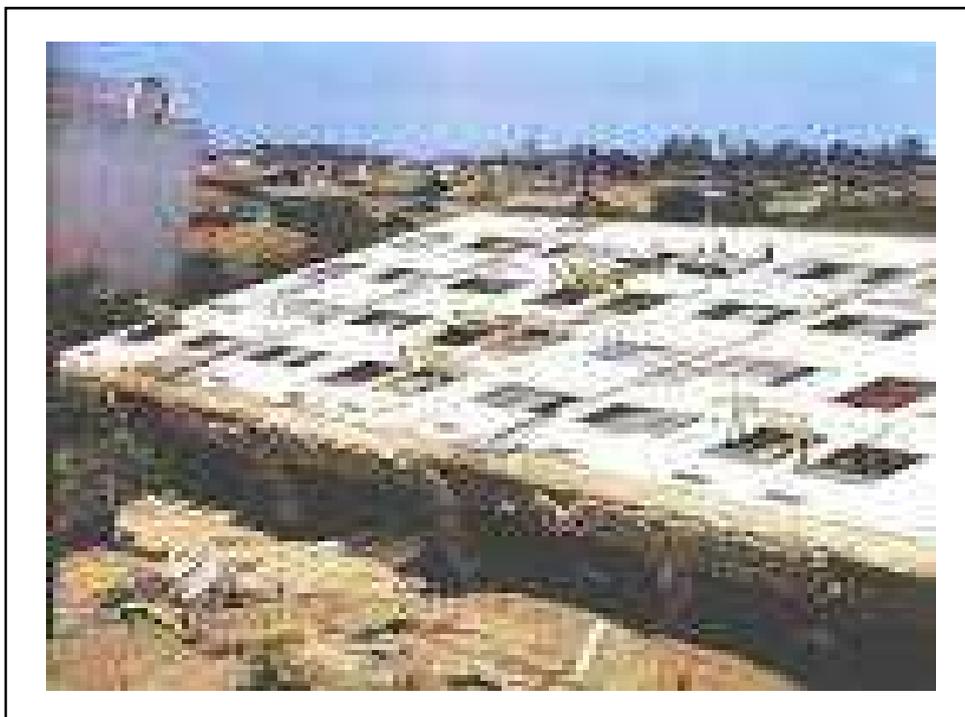
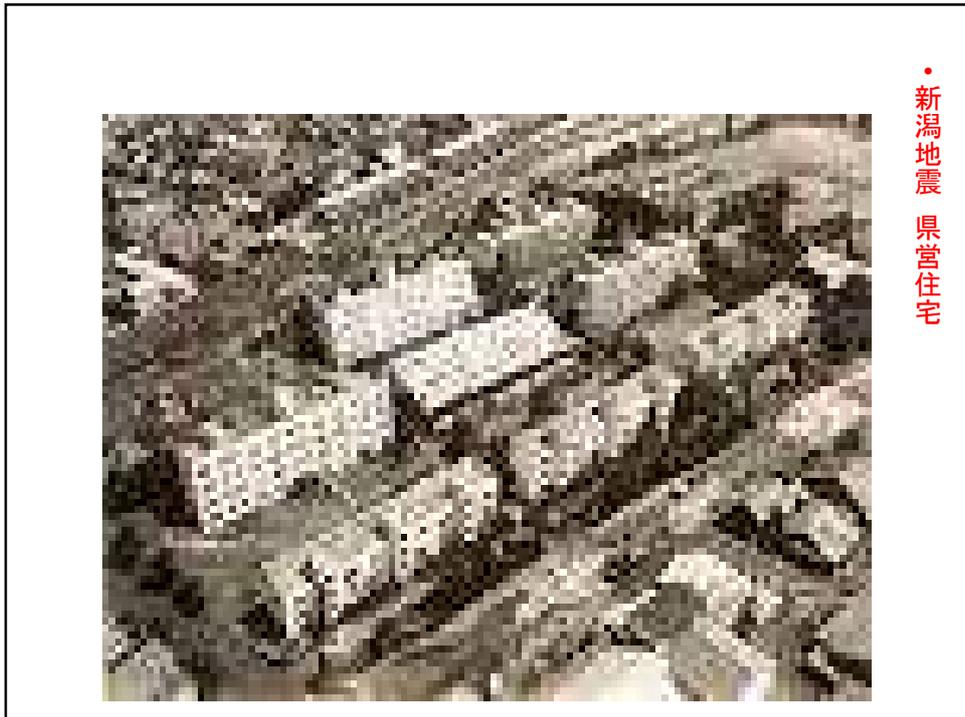
2.過去の地震による液状化被災歴

液状化被害の歴史は古く、近代でも関東大震災や新潟地震などで多くの被害が発生しています。

- 1923年 **関東大地震**
- 1964年 **新潟地震**;信濃川河畔、新潟空港などで発生、特に**4階建の県営アパートが大きく傾き**液状化被害が広く知られる。
- 1987年 千葉県東方沖地震;九十九里平野南部及び東京湾岸埋立地南部に液状化、東日本大震災でも再液状化(房総半島北部)がある。
- 1995年 兵庫県南部地震(阪神淡路大震災);神戸ポートアイランド・六甲アイランドで大規模な液状化現象の発生が確認された。

- 2004年 新潟県中越地震;小地谷市、長岡市、与板町、柏崎市などの水田や湖沼の埋立地で液状化の発生が見られた。
- 2011年 **東北地方太平洋沖地震**(東日本大震災);関東地方では、1都6県、96市町村で液状化被害が確認されている。**世界最大の被害(面積42km²)**になった。

液状化被害は**建造物の基礎部分、インフラ施設(道路・歩道、上下水道、マンホール)**に大きく発生し、地震後の地域の復旧活動や住民の生活に大きな障害になります。



東日本大震災による船橋市の液状化被災

船橋三番瀬海浜公園付近 海水浴監視櫓の傾倒



海中の警戒拡声器の傾倒



道路の噴砂状況



日の出2丁目8
重油タンクの浮き上がり





高瀬町 道路に大規模な噴砂が多数みられる



片側二車線道路の西部では大規模な噴砂が多数みられる。

高瀬町 地盤地下により基礎杭の影響で40cm抜上り



液状化—流動化による地盤の沈下の結果、杭基礎が入っていると思われる構造物では 40cm 程度の抜け上がりがみられる。

若松2丁目 直径数mの噴砂、建物10cmの拔上り



南船橋駅周辺の若松2丁目では直径が数mの噴砂がみられ、建物は10cm程度の抜け上がりがみられる。

浜町3丁目 直径数mの噴砂



南船橋駅西方の葛南地域整備センター周辺（浜町3丁目）では、直径数mの噴砂がみられる。



3.液状化しやすい地盤

液状化はどこでも起こるわけではありません、次の3条件がそろった時に可能性が高くなります。

・緩い砂地盤

海岸、河口付近、河川の扇状地、埋立地などで多くみられます。地盤のN値が20以下で土粒子の大きさが0.03mm～0.5mmの砂地盤です。また、粘土地盤では液状化は発生しません。

・地下水の位置

地下水が地表面から10m以内で、地下水が浅いほど液状化が起こりやすい。ただし、戸建て住宅は軽いため、地下水が地表面から3mより深ければ、液状化による建物自体の被害は生じにくいと言われています。

・大きな地震の揺れ

震度5以上といわれています。揺れ時間が長いと被害が大きくなる傾向にあります。東日本大震災では、震度5を記録した地域で液状化が発生。マグニチュードの大きな地震では揺れる時間が長くなり、液状化の発生が高くなる。揺れ時間が長い場合は、震度4でも液状化の可能性がある。

液状化発生のメカニズム

- **平常時**：地盤は砂粒同士が接触していることで強さを保っています。
- **地震時**：地震の揺れにより地盤全体が変形して間隙の水を押し出す力が働き、間隙の水圧が高くなり、砂粒同士が接触する力を弱めて「泥水」のような状態になります。
- **地震後**：泥水中の砂粒が沈降し、砂粒と砂粒の間隙が小さくなり地盤が沈下します。

圧力の高くなった地下水は「噴砂」や「噴水」として地表面に噴出します。

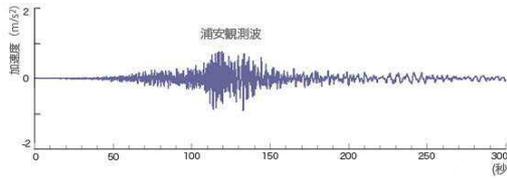
地上にある建物などの重いものは沈降し、地下の下水道管などの軽いものは浮上します。

再液状化

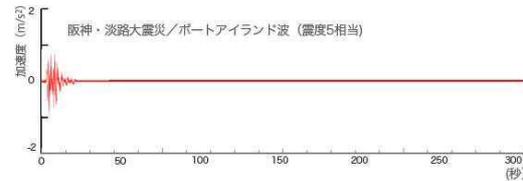
- 液状化した地盤が次の地震で再び液状化することを「再液状化」といい、また一度液状化した場所では発生する可能性が高いと考えられています。
- これは、一度の液状化で地盤が沈下しても、十分な地盤の締固めに達していないからです(半分程度)。
- 過去に液状化した場所かどうかを知ることは、液状化の危険性を判断する一つの目安になります。東日本大震災においても、本震で液状化した場所が、余震で再び液状化した事例が多く報告されています。
- 地盤は締固める事で液状化を防ぎ、液状化対策として用いられます。液状化地盤は沈下するので、その分締固められたと思いますが、液状化を防ぐために必要な十分な締固め量には至っていません。

東日本大地震とこれまでの地震との違い

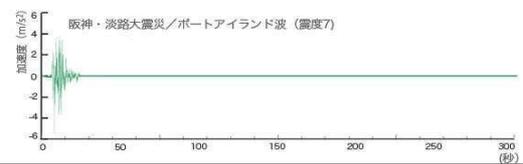
東日本大震災では、南北450km、東西200kmの広範囲の断層が動いたことにより関東地方には揺れがある程度大きく(震度5)、継続が長い(約5分)、「長くゆっくりした揺れ」伝達。世界最大の被災面積



東日本大震災の場合：千葉県浦安市で観測された震度5の地震波 (K-net浦安)
継続時間が長い



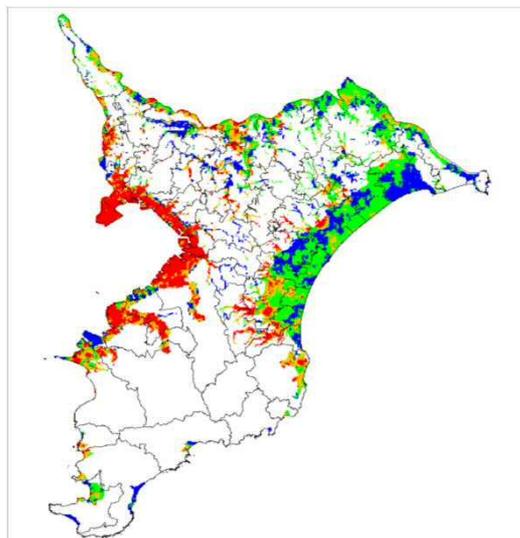
阪神・淡路大震災での観測地震波を震度5に縮小した場合：継続時間が短い



阪神・淡路大震災での観測地震波 (震度7)
加速度振幅が大きい (震度5の5倍)

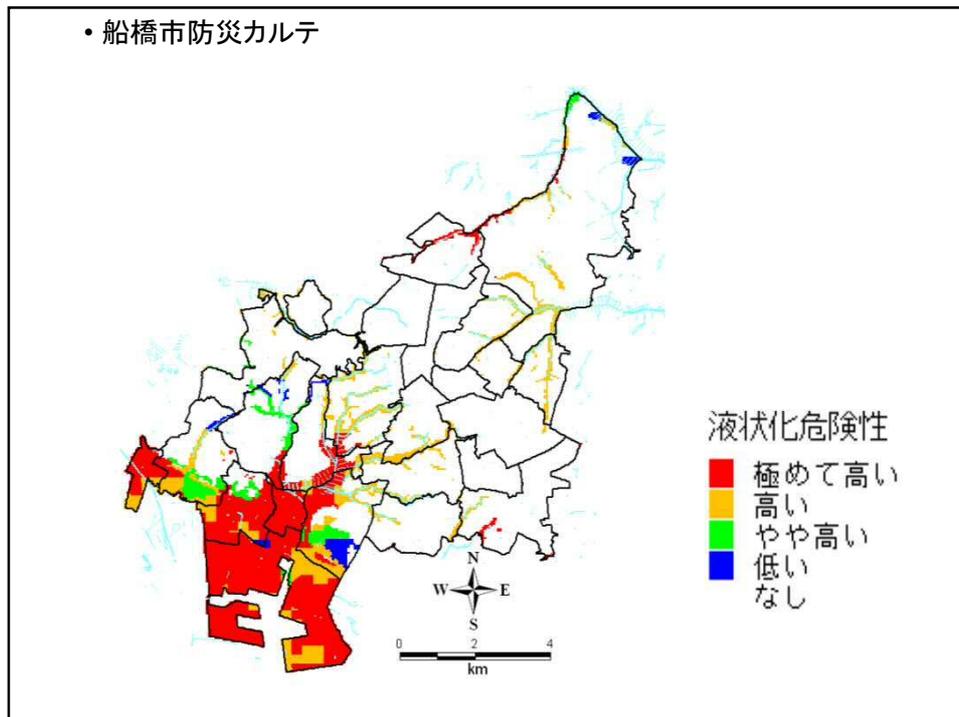
液状化ハザードマップ

千葉県防災ポータルサイト内「千葉県地震被害想定調査報告書」



液状化危険性

- 極めて高い
- 高い
- やや高い
- 低い
- なし



4.地盤と建物の液状化対策

液状化の対策は、地盤に施す場合と建物に施す場合の二つに分かれます。

1) 地盤に対するもの(液状化させない)

- ・地盤を締固める(密度を増す) 新設 比較的安価
- ・地盤を固化する(安定剤で固める) 新・既設 确实高価
- ・地盤から水を抜く(井戸などで水位を低下) 新・既設
安価だが変形の可能性あり

2) 建造物に対するもの(液状化しても必要機能保持)

- ・固い地盤(支持層)に届く杭 新設

3) 建造物の沈下・修復工法(その都度修復)

・液状化により建物が沈下・傾斜しても、地震発生の頻度、個人の対策工費にかけられる限度額からその都度実施する工法。(対策費を行政が担うのは、現実的でなく所有者に負担してもらう)

建築基準法では、公共施設やマンションは液状化に倒れない構造にする義務づけがあるが、戸建て住宅には具体的な規定はない。

5.今後の活動予定

セミナー・ワークショップの開催を以下に
予定しています。

- 10月26日(土) 12:00～15:00;浜町公民館
第2,3集会室
- 11月30日(土) 15:00～18:00;宮本公民館
(第1,2集会室)
- 12月14日(土) 未定 ;中央公民館