

# 最新の知見に基づく 液状化ハザードマップの作成と、それを活用した リスクコミュニケーションの実施について

国土交通省 都市局 都市安全課 企画専門官 ひらさわ りょうすけ 平澤 良輔

## 1. はじめに

液状化現象は、地震により地盤が泥水のようになり、宅地や戸建て住宅、またインフラ施設（道路、埋設管など）に被害を及ぼす地盤災害の一つです。2011年東北地方太平洋沖地震や2016年熊本地震、また、2018年北海道胆振東部地震では宅地において広範囲に液状化が発生し、戸建て住宅の沈下や傾斜、道路や上下水道、電気、ガスなどのライフラインが寸断されるなど、各地に深刻な被害をもたらしました。このことにより、液状化が長期にわたって日常生活に甚大な影響を及ぼすことが改めて浮き彫りとなりました。

国土交通省では、『宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針』（国土交通省 都市局 都市安全課、2013年4月）や『市街地液状化対策推進ガイドンス』（国土交通省 都市局 都市安全課、2019年6月）を公表し、宅地における液状化対策の啓発と推進に努めています。しかし、宅地における液状化被害を軽減するためには、行政が主導する事前の対策事業に合わせ住民や事業者が自ら行う日頃からの備えや、行政による発災時の速やかな対応も重要です。住民・事業者と行政との間で、また、行政職員間で地域の液状化発生傾向や液状化による宅地の被害リスクについて共通認

識を持ち、事前の備えを共に考え充実させること、すなわち、液状化災害に関するリスクコミュニケーションが求められます。

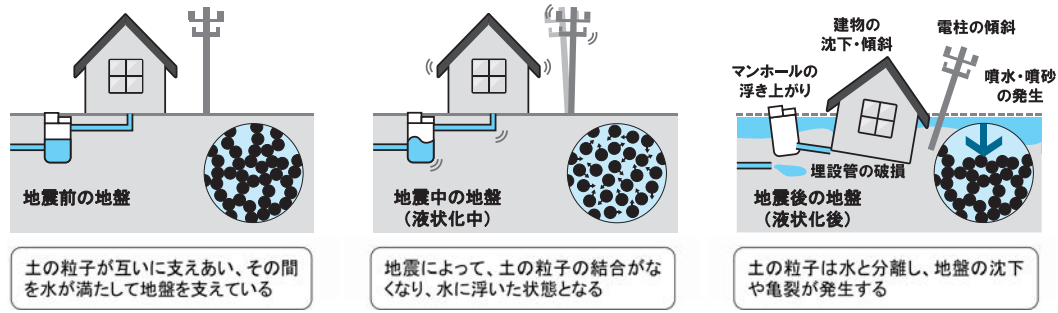
このことを踏まえ、国土交通省では最新の知見に基づく液状化ハザードマップの作成方法やその活用方法についての手引き・マニュアルを公表したところです。本稿ではこれらの内容について紹介します。

## 2. 液状化とは

地震が発生して地盤が強い衝撃を受けると、今まで互いに接して支えあっていた土の粒子がバラバラになり、地盤全体がドロドロの液体のような状態になります。この現象のことを液状化と言います。液状化が起これば、地盤から水が噴き出したり、また、それまで安定していた地盤が急にかたくなるため、その上に建っていた建物が沈んだり（傾いたり）、地中に埋まっていたマンホールや埋設管が浮かんできたり、地面全体が低い方へ流れ出したりします（図-1）。

## 3. 液状化による大きな被害

液状化による被害は、宅地地盤の沈下による段



図－1 液状化の発生メカニズム

差や戸建て住宅の沈下・傾斜の発生といった直接的なもののみならず、水・電気・ガスなどのライフライン施設の損傷による間接的な被害、さらには、住宅の機能障害や傾斜した住宅に住み続けることによる健康被害など、多大にして多種多様な影響を長期にわたり及ぼします。また、道路上への噴砂の堆積、道路面の段差や陥没等による通行障害は、地震に伴う津波や火災からの緊急避難の遅れや救命・救助活動の遅れなど、地震による液状化以外の被害拡大をも引き起こします（図－2）。

液状化に関する本格的な研究は1964年の新潟地震をきっかけに始まり、1980年代以降、「道路橋示方書」や「建築基礎構造設計指針」等、大規模構造物・建築物等の設計基準類においては液状化が考慮されるようになり、対策が実施されてきました。

一方、2011年東北地方太平洋沖地震、2016年熊本地震では、液状化によって埋立地などの戸建て住宅が数多く被害を受けました。木造2階建て

などの小規模建築物では、液状化の可能性の判断は設計者に委ねられており、液状化対策を義務付ける具体的な規定はありません。このため、主に戸建て住宅地における個人・民間による対策を啓発・促進することが重要となります。

#### 4. リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成の手引き

国土交通省 都市局 都市安全課では、2021年2月に『リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成の手引き』を作成しました。この手引きでは三つの要素に着目し、それらを盛り込んだ液状化ハザードマップの作成と活用について示しています。

##### (1) 地形情報に基づく「地域の液状化発生傾向図」の作成

一つ目の要素「地域の液状化発生傾向図」は、日本国内でほぼ均等な精度の資料を用いて調査が

主な被害	被害事例	生活に与える主な影響	影響を及ぼす期間の目安
噴水・噴砂・ の発生		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自転車の埋没による緊急避難の遅れ</li> <li>● 宅地や生活道路内に堆積した土砂の撤去</li> <li>● 乾いた土砂の飛散による粉塵被害</li> </ul>	<b>3日</b> <b>1週間</b> <b>1ヶ月</b> 乾いた土砂の粉塵被害を含めると1ヵ月程度
宅地や 建物の被害		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 宅地地盤の沈下による上下水道管などの損傷</li> <li>● 住宅の機能障害（戸の開け閉めの不具合など）や傾いた家に住み続けることによる健康被害（めまいや吐き気など）</li> </ul>	被害の程度により長期間に及ぶ場合もある
道路の被害		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路の損傷に伴う緊急避難・救助活動の支障</li> <li>● 通行障害に伴う物流の停止</li> <li>● 道路の損傷による転倒や事故の発生</li> </ul>	応急復旧までは約1ヵ月程度
ライフライン 施設の被害		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上水（飲料水、洗濯水、トイレ水、風呂水など）の供給停止による生活障害</li> <li>● 下水道管の破損による生活障害（トイレ水や洗濯水などが排水できない）</li> <li>● 電気やガスの供給停止による生活障害</li> </ul>	被害規模によるが長くて1ヵ月程度

図－2 液状化被害が地震後の生活に及ぼす影響と影響期間の目安

可能である微地形と、過去の地震における液状化発生地点との関係について最新の知見に基づき、微地形ごとの液状化発生傾向を評価、区分するものです。微地形とは、形態や成因等により土地を分類したもので、それぞれの微地形は土地の成り立ちに応じて類似した地盤条件を有します。また、近年の地震による液状化被害が埋立地等の人工改変地等で多く発生していることを踏まえ、地域の液状化発生傾向図には人工改変地等を抽出し反映することとしていることが大きな特徴です。

地域の液状化発生傾向図は、地域全体の面的な液状化発生傾向の周知・理解に活用することができます。また、液状化発生傾向図に避難所、避難場所、主要道路等の情報を重ねて表示することにより、地域全体の避難検討や物資輸送検討にも活用することができます（図-3）。

(2) 地盤情報に基づく「宅地の液状化危険度マップ」の作成

二つ目の要素「宅地の液状化危険度マップ」は、

ボーリング調査結果等から得られる地盤情報（N値、地下水位、粒度特性等）に基づき、中地震程度の地震動に対して液状化による被害が発生する可能性を把握するものです。具体的には、『宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針』に準拠した方法により判定を行います。2011年東北地方太平洋沖地震の調査結果から、表層付近に存在する液状化層が戸建て住宅の液状化被害に大きな影響を与えることが判明しており、その最新の知見が反映された基準によって戸建て住宅地の被害を精度よく表す液状化ハザードマップを作成することとしています。

「宅地の液状化危険度マップ」は、個別の宅地地盤の液状化危険度の説明や理解、地区単位の詳細な避難検討等に活用することができます（図-4）。

(3) 液状化被害と対策・対応の理解を促す「災害学習情報」の提供

三つ目の要素は、液状化の被害と対策・対応の

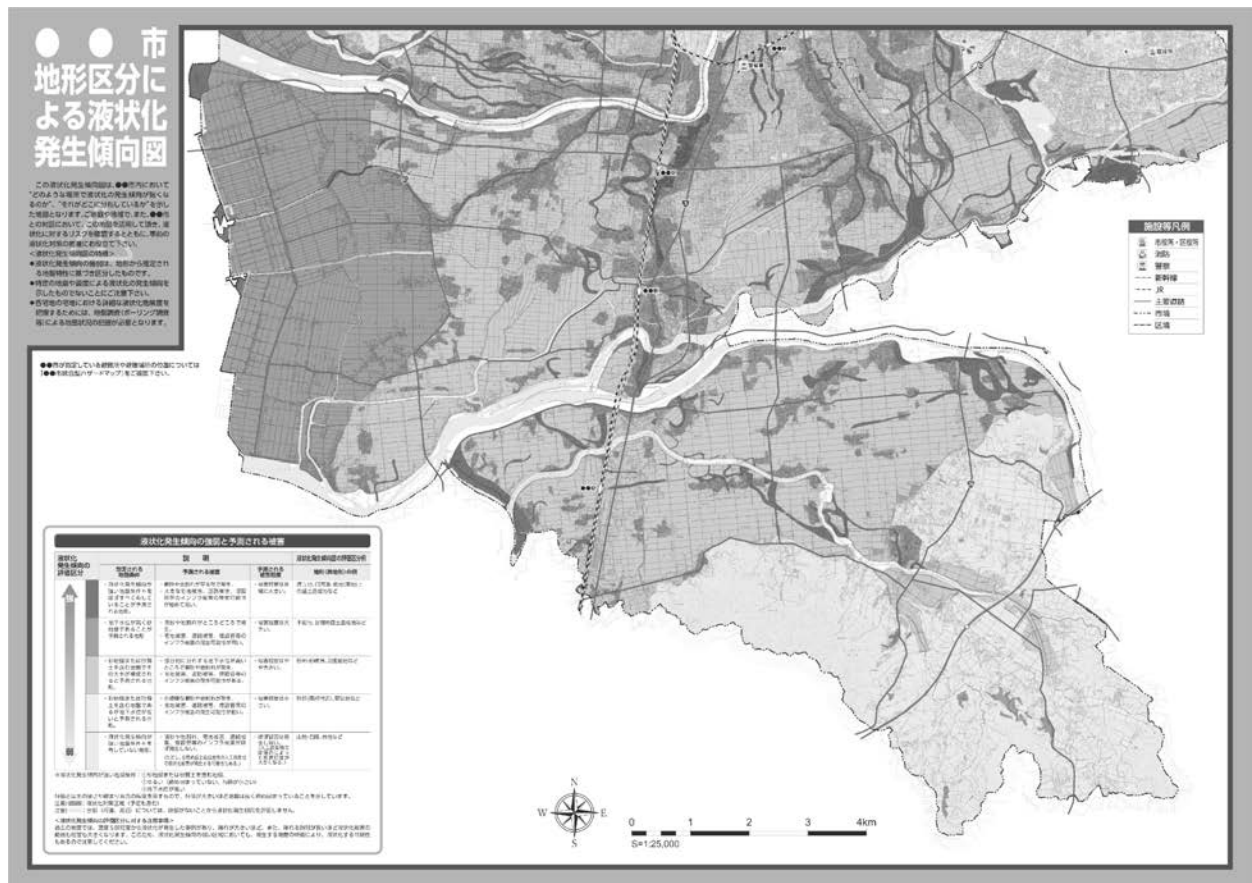


図-3 地形情報を基に作成した「地域の液状化発生傾向図」の例



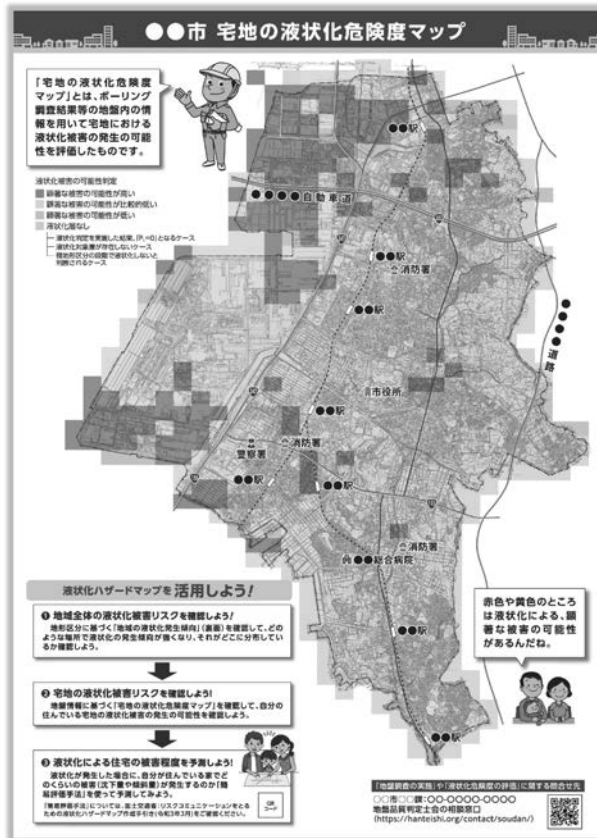


図-4 地盤情報を基に作成した「宅地の液状化危険度マップ」の例

理解を促す「災害学習情報」です。液状化に関する理解をより深め、事前対策への行動を促すためには、「地域の液状化発生傾向図」や「宅地の液状化危険度マップ」の情報と合わせ、液状化の被害事例や被害が地震後の生活に及ぼす影響等、液状化の知識に関する情報、また、液状化の発生傾向が強い土地条件や対象地域の土地の成り立ち等、液状化とかかわりの深い土地の履歴情報などが必要と考えられます。このため、これらの情報を適切に組み合わせ、液状化ハザードマップに分かりやすく盛り込むこととしています(図-5)。

### 5. 液状化ハザードマップを活用したリスクコミュニケーションの方法に関するマニュアル

液状化ハザードマップの作成は、洪水ハザードマップや土砂災害ハザードマップのように、いまだ十分に進んでいるとは言えません。そこで、国土交通省 都市局 都市安全課では、地方公共団体



図-5 災害学習情報を盛り込んだ液状化ハザードマップの作成例(災害学習面)

による液状化ハザードマップ作成の動機付けともなるよう、『液状化ハザードマップを活用したリスクコミュニケーションの方法に関するマニュアル』（国土交通省 都市局 都市安全課，2022年4月）を作成し、液状化ハザードマップの活用方法を例示しています。マニュアルの中から、いくつか事例を紹介します。

### (1) 茨城県大洗町の事例

茨城県大洗町では、液状化ハザードマップを新たに作成する過程で、行政職員間で液状化被害リスクが高くなる箇所を確認・共有するとともに、住民公表にあたっての留意事項や町としてどのような液状化対策を実施していくべきか等について、意見交換を行いました。行政職員間で液状化被害リスク情報の共通認識が図られたのみならず、液状化対策についての各所管の観点からの意見を共有しました。

### (2) 高知県の事例

高知県では、発生が危惧される南海トラフ地震への備えとして、津波からの安全な避難の実現を目指し、『避難路の液状化対策検討のための手引き』（高知県，2021年3月）を公表しています。この手引きでは、液状化現象により避難速度が低減することを実証実験から示し、液状化の可能性がある地域を示した「液状化危険度分布図」と「重要な避難路」を重ね合わせ、対策を実施すべき避難路の抽出を行う手順等を解説しています。

このほか、次のような活用方法も考えられます。

- ・ 地方公共団体の開発手続きの窓口で、根拠をもって住民等へ宅地の液状化リスクを伝え、事前の備えを促す
- ・ 公共施設やライフライン施設の液状化対策の優先度の検討を行う
- ・ 液状化対策工事を行う必要性の検討を行う

地方公共団体におかれては、住民・事業者と行政との間で、また行政職員間で液状化ハザードマップを活用しリスクコミュニケーションを行い、いろいろな段階で事前の液状化対策を進めていただきたいと考えています。

## 6. 今後に向けて

今後起こりうる南海トラフ地震や日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震などでは、長周期地震動により広い範囲で液状化が発生し甚大な被害が生じることが予想されています。国土交通省としては、戸建て住宅等の沈下や傾斜のほか、道路やライフラインの寸断、沿岸では津波から避難するための避難路の通行障害等の液状化被害について、事前の対策の検討が重要と考えています。

このため、国土交通省においては、液状化被害を防止・軽減させるよう、液状化ハザードマップを活用したリスクコミュニケーションや、その結果実施される対策工事を引き続き積極的に支援してまいります。

- リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成の手引き



[https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi\\_tobou\\_tk\\_000044.html](https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_tk_000044.html)

- 液状化ハザードマップを活用したリスクコミュニケーションの方法に関するマニュアル



[https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi\\_tobou\\_tk\\_000054.html](https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_tk_000054.html)

### 【参考文献】

- 1) 国土交通省都市局都市安全課，2021，『リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成の手引き』
- 2) 安田進，「液状化対策技術の現状と課題と展望」，基礎工，2021-5，pp.2-5
- 3) 若松加寿江，2018，『そこで液状化が起きる理由(わけ) 被害の実態と土地条件から探る』，一般財団法人東京大学出版会
- 4) 日本建築学会住まい・まちづくり支援建築会議 情報事業部会，“復旧・復興支援 WG 「液状化被害の基礎知識」”，<http://news-sv.aij.or.jp/shien/s2/ekijouka/index.html>（参照 2023-01-05）
- 5) 高知県，2021，『避難路の液状化対策検討のための手引き』