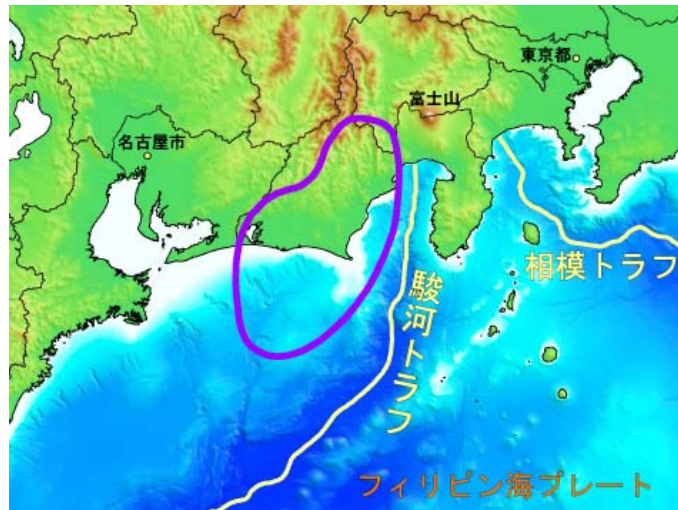


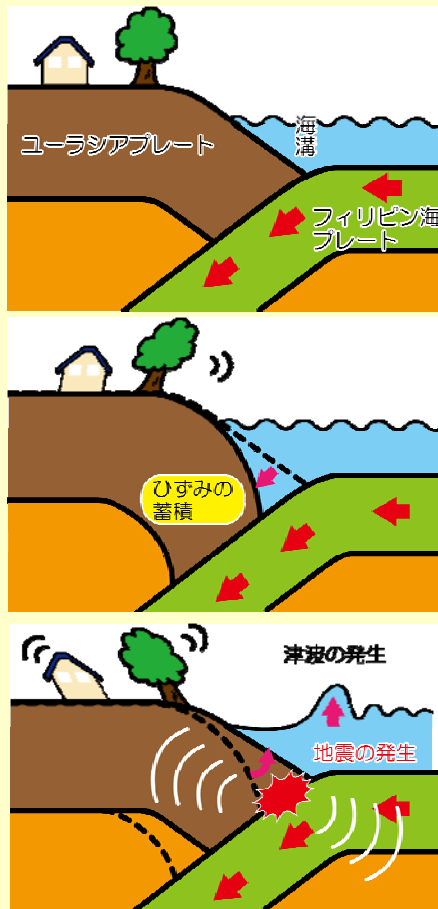
災害に関する基礎知識（地震編）

1. 地震の発生メカニズム

- ・ 近く発生が恐れられている東海地震の場合、太平洋側のフィリピン海プレートと陸側のユーラシアプレートにより引き起こされます。



(資料: 気象庁)



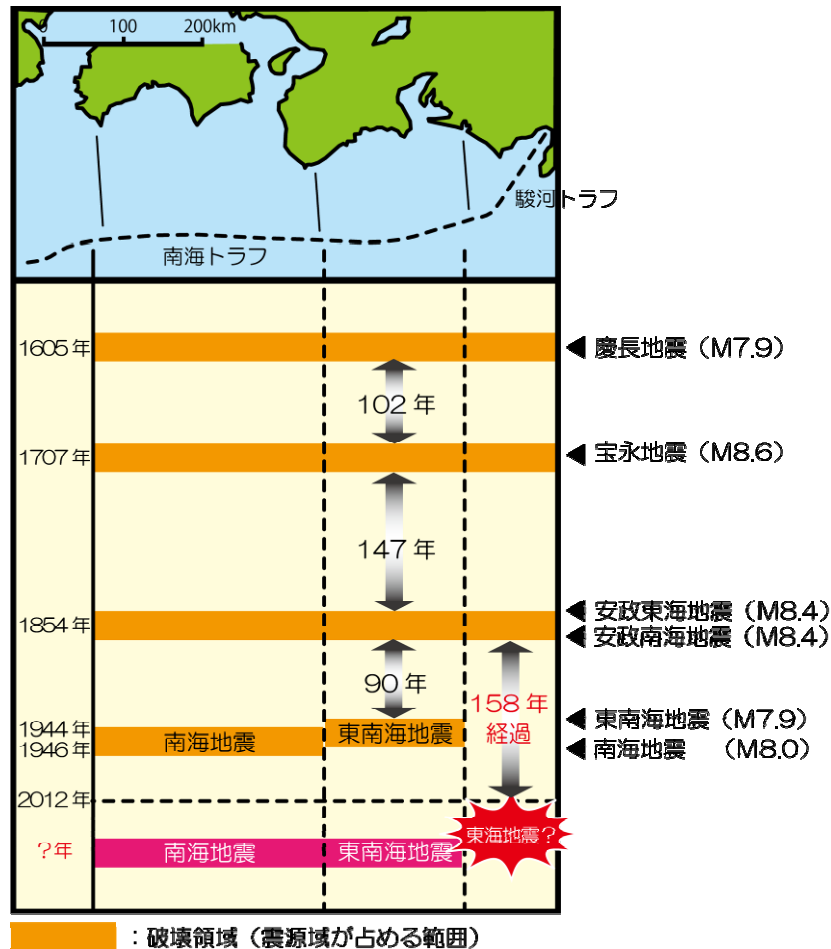
①フィリピン海プレートが年数cmの割合で、ユーラシアプレートの方へ移動し、下へ沈み込みます。

②ユーラシアプレートの先端部が引きずり込まれ、ひずみが蓄積します。

③ひずみが限界に達した時、ユーラシアプレートが跳ね上がり、地震が発生します。その際、津波が発生する場合があります。

2. 東海地震について

- 東海地震の想定震源域では、概ね 100～150 年の間隔で大きな地震が発生してきました。しかし、1854 年の安政東海地震以降、158 年間大地震が発生しおらず、今後大地震がいつ発生してもおかしくない状況下にあります。



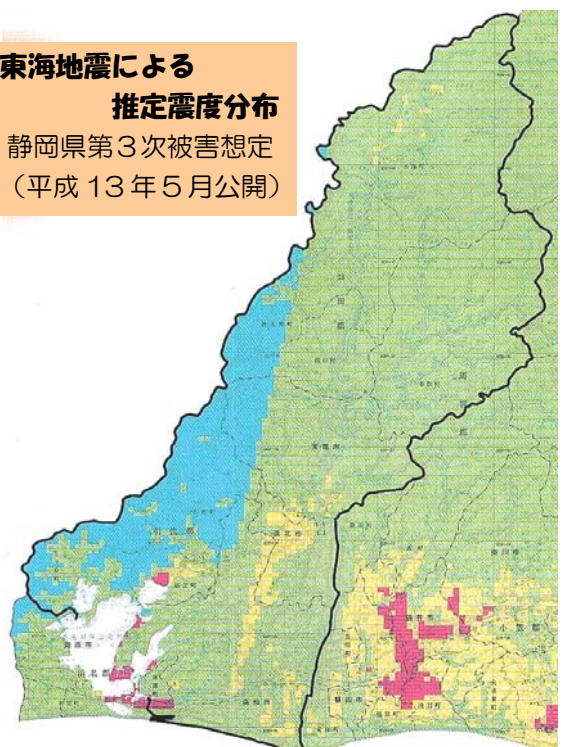
3. 東海地震の被害想定

- 東海地震の静岡県第3次被害想定では、浜松市内で震度5強～7の発生が想定されています。
- 震度とは、地震発生時のある場所での揺れ程度を表す値です。震度は以下の0～7で10段階に区分されます。

【参考】東日本大震災時の震度

- 仙台市：震度6強
- 浜松市：震度3

東海地震による
推定震度分布
静岡県第3次被害想定
(平成13年5月公開)



●地震の揺れと震度

凡例	段階	体感	屋内の状況	屋外の状況
	0	・人は揺れを感じない		
	1	・屋内にいる人の一部がわずかな揺れを感じる		
	2	・屋内にいる人の多くが、揺れを感じる。 ・眠っている人の一部が目覚ます。	・電灯などのつり下げ物がわずかに揺れる。	
	3	・屋内にいる人のほとんどが揺れを感じる。 ・恐怖を感じる人もいる。	・棚にある食器類が音を立てることがある。	・電線が少し揺れる。
	4	・かなりの恐怖感があり、一部の人は身の安全を図ろうとする。 ・眠っている人のほとんどが目覚ます。	・つり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。 ・座りの悪い置物が倒れることがある。	・電線が大きく揺れる。 ・歩いている人も揺れを感じる。 ・自動車を運転していて、揺れに気付く人がいる。
	5弱	・多くの人が身の安全を図ろうとする。 ・一部の人は行動に支障を生じる。	・つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちる。 ・座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	・窓ガラスが割れて落ちることがある。 ・電柱が揺れるのがわかる。 ・補強されていないブロック塀が崩れることがある。 ・道路に被害を生じることがある。
	5強	・非常な恐怖感を感じる。 ・多くの人が行動に支障を感じる。	・棚にある食器類、書籍の本の多くが落ちる。 ・テレビが台から落ちることがある。 ・タンスなどの重い家具が倒れることがある。 ・変形によりドアが開かなくなったり一部戸が外れることがある。	・補強されていないブロック塀の多くが崩れる。 ・据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。 ・多くの墓石が倒れる。
	6弱	・立っていることが困難になる。	・固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。 ・開かなくなるドアが多い。	・かなりの建物で壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。
	6強	・立っていることができず、はわないと動くことができない	・固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。 ・戸がはずれて飛ぶことがある。	・多くの建物で壁やタイルが破損、落下する。 ・補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。
	7	・揺れに翻弄され、自分の意志で行動できない。	・ほとんどの家具が大きく移動し、飛ぶものもある。	・ほとんどの建物で壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。 ・補強されたブロック塀も破損するものがある。

※凡例の色は前頁の推定震度分布図に対応

4. 液状化について

●液状化発生の仕組み

- ・一般に、地盤は土や砂、水、空気などで構成されています。
- ・その中でも、液状化現象が起こりやすい地盤と言われるのは、海岸や川のそばの比較的地盤がゆるく（しめかためられていない）、地下水位が高い砂地盤などです。

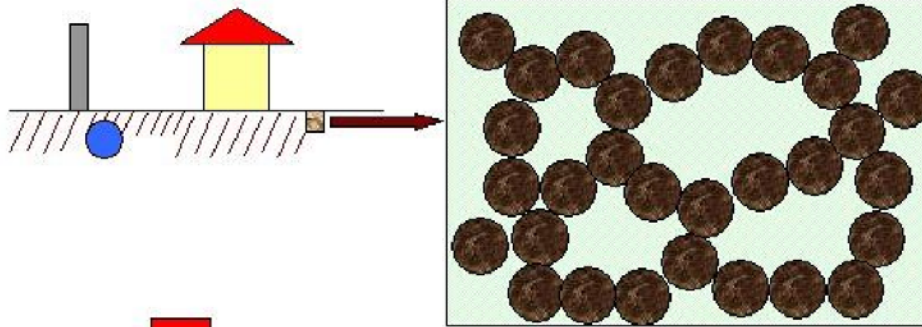


図-1 じばん地盤のなりたち

この状態の地盤が、地震でゆさぶられる。

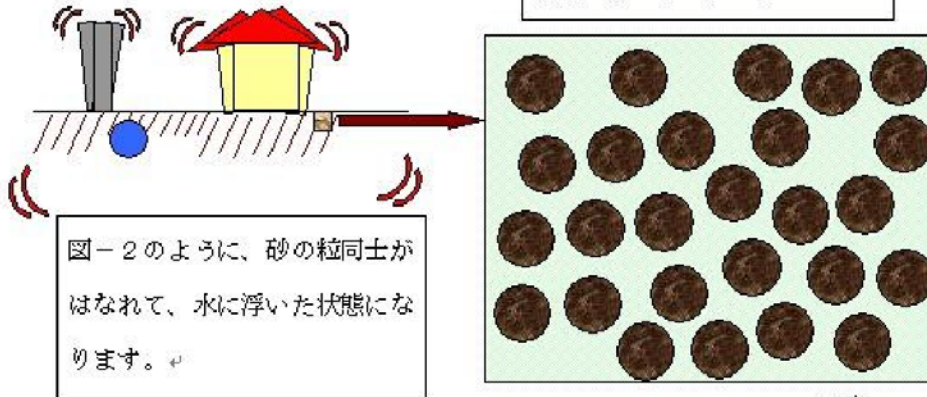


図-2のように、砂の粒同士がはなれて、水に浮いた状態になります。

図-2 液状化したじばん地盤

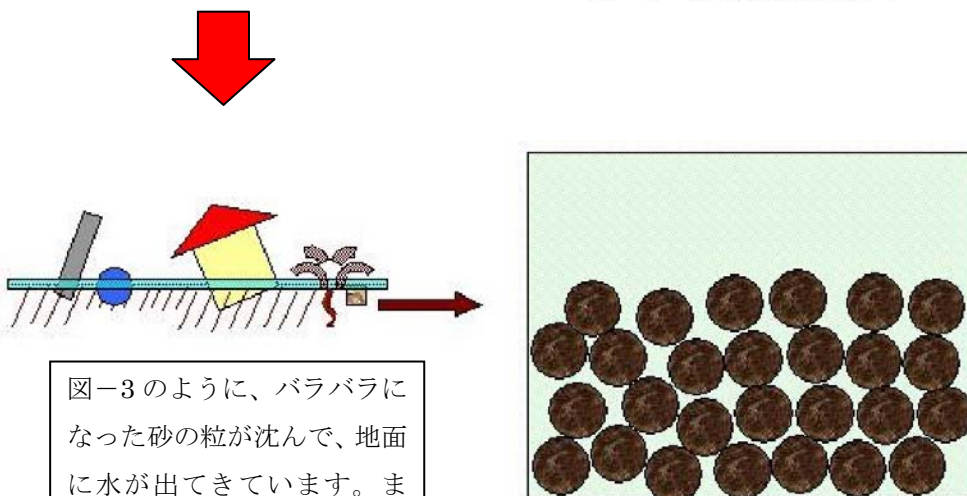


図-3のように、バラバラになった砂の粒が沈んで、地面に水が出てきています。また、地面の裂け目から砂まじりの水が噴き出すことがあります（噴砂）。

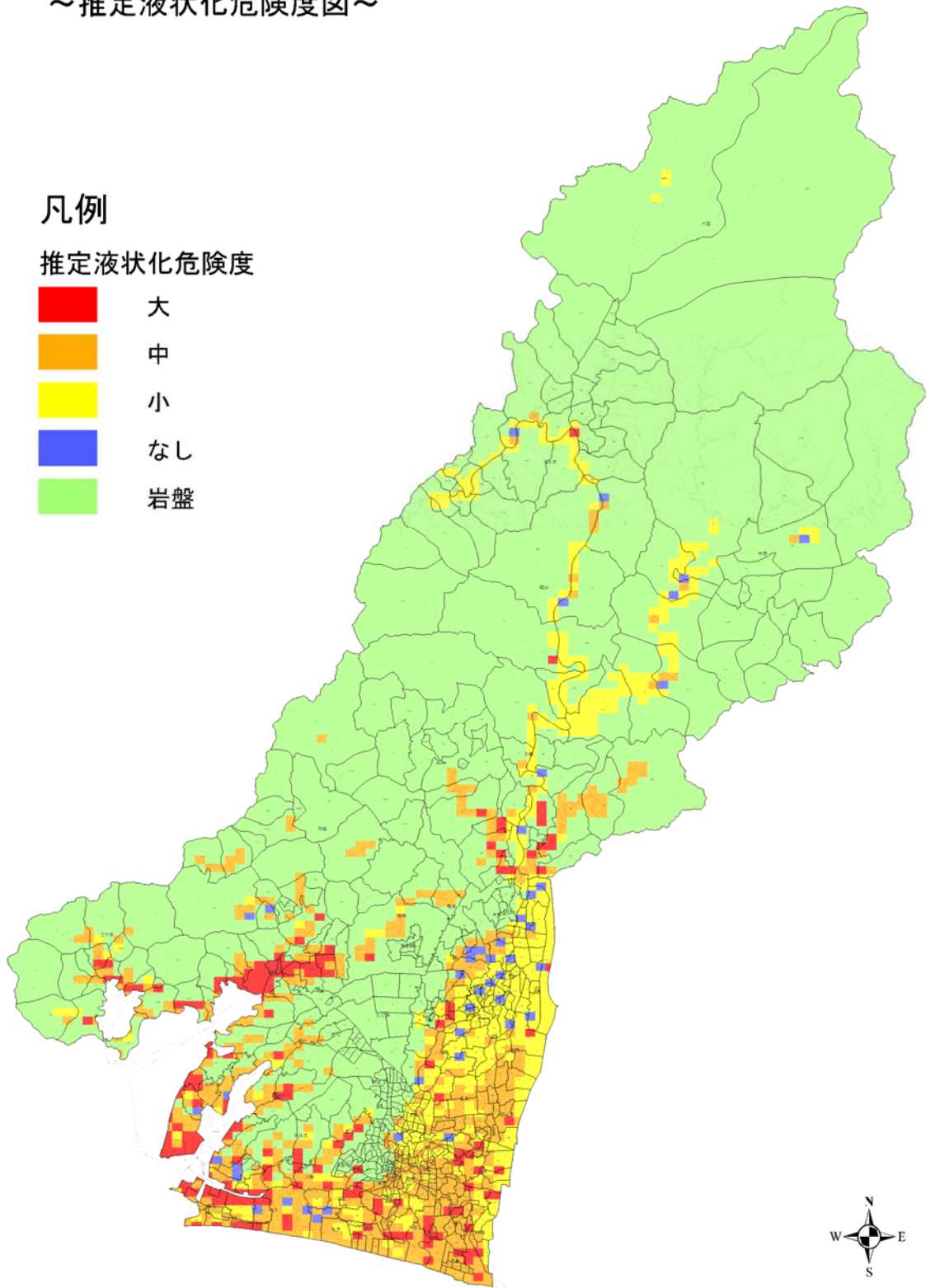
図-3 液状化したじばん地盤

出典：国土交通省北陸地方整備局ホームページ

●静岡県第3次地震被害想定（2001年策定）での推定液状化範囲

・浜松市では、沿岸部及び河川沿いの埋立地、砂質・泥質・砂泥質地盤を中心に、液状化の危険度が高い想定となっています。

第三次被害想定 ～推定液状化危険度図～



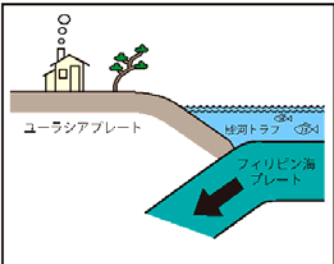
出典：浜松市ホームページ

災害に関する基礎知識を知ろう（津波編）

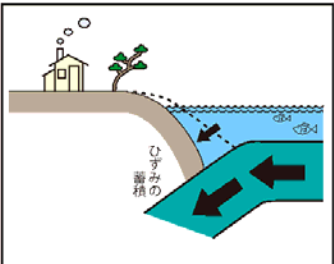
1. 津波が発生するしくみ

●発生のおしくみ

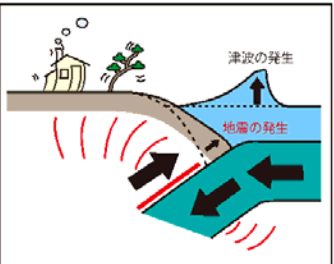
●津波が発生するしくみ(東海地震の場合)



●海底を作っているフィリピン海プレートが年数 cm の割合でユーラシアプレートの方へ移動し、その下へ潜り込みます。



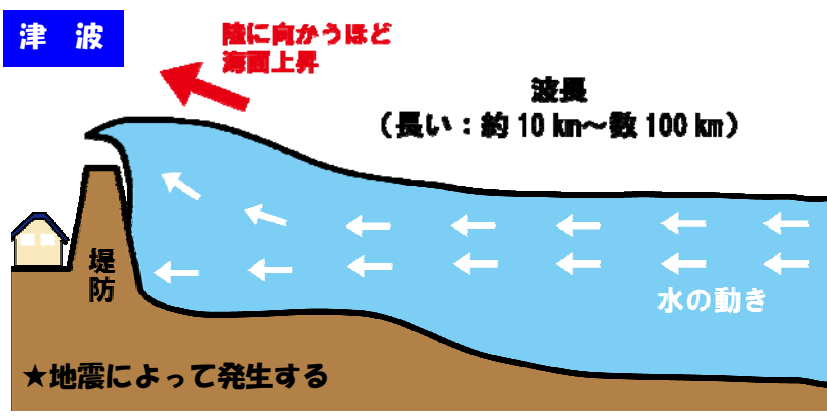
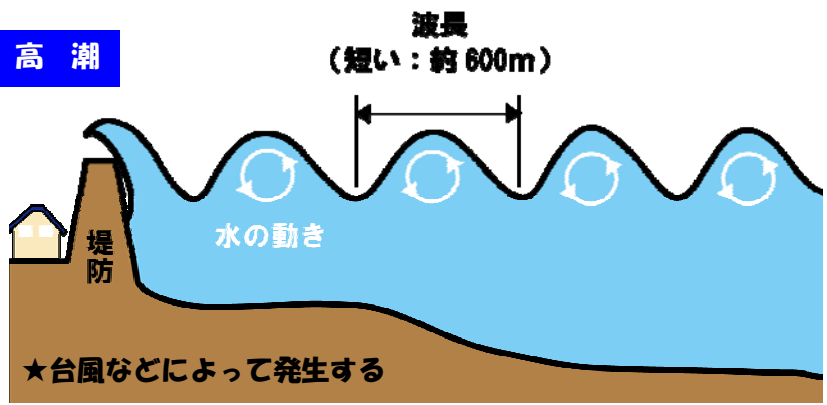
●ユーラシアプレートの先端部が引きずり込まれ、ひずみが蓄積します。



●ひずみとその限界に達した時、ユーラシアプレートが跳ね上がり、地震が発生します。その際、津波が発生します。

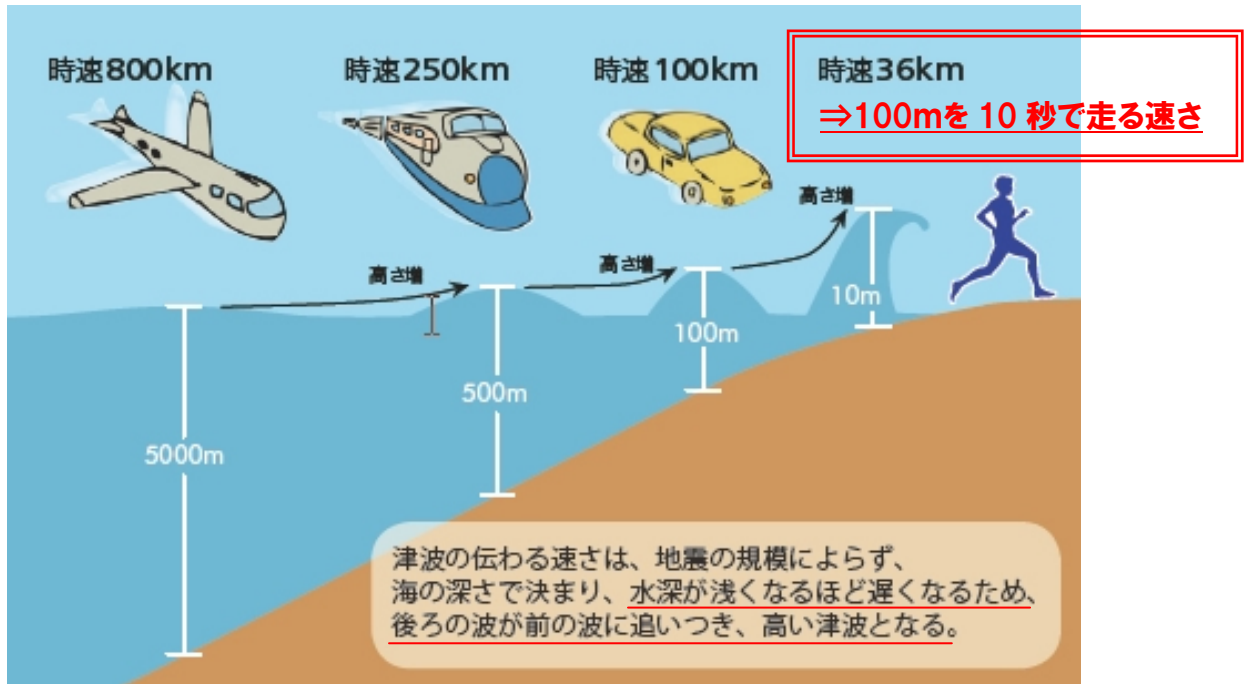
出典：静岡県危機管理局資料

●津波と高波の違い



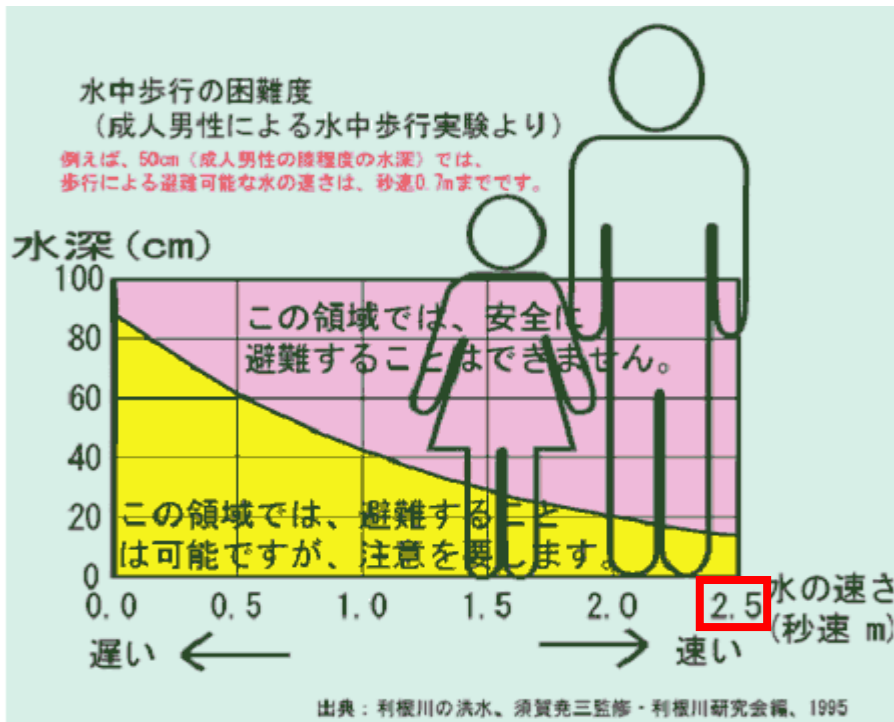
2. 津波の速さ、高さ

●津波の速さ、高さのイメージ ※地上での津波高は地震の規模や地形条件によって変わります



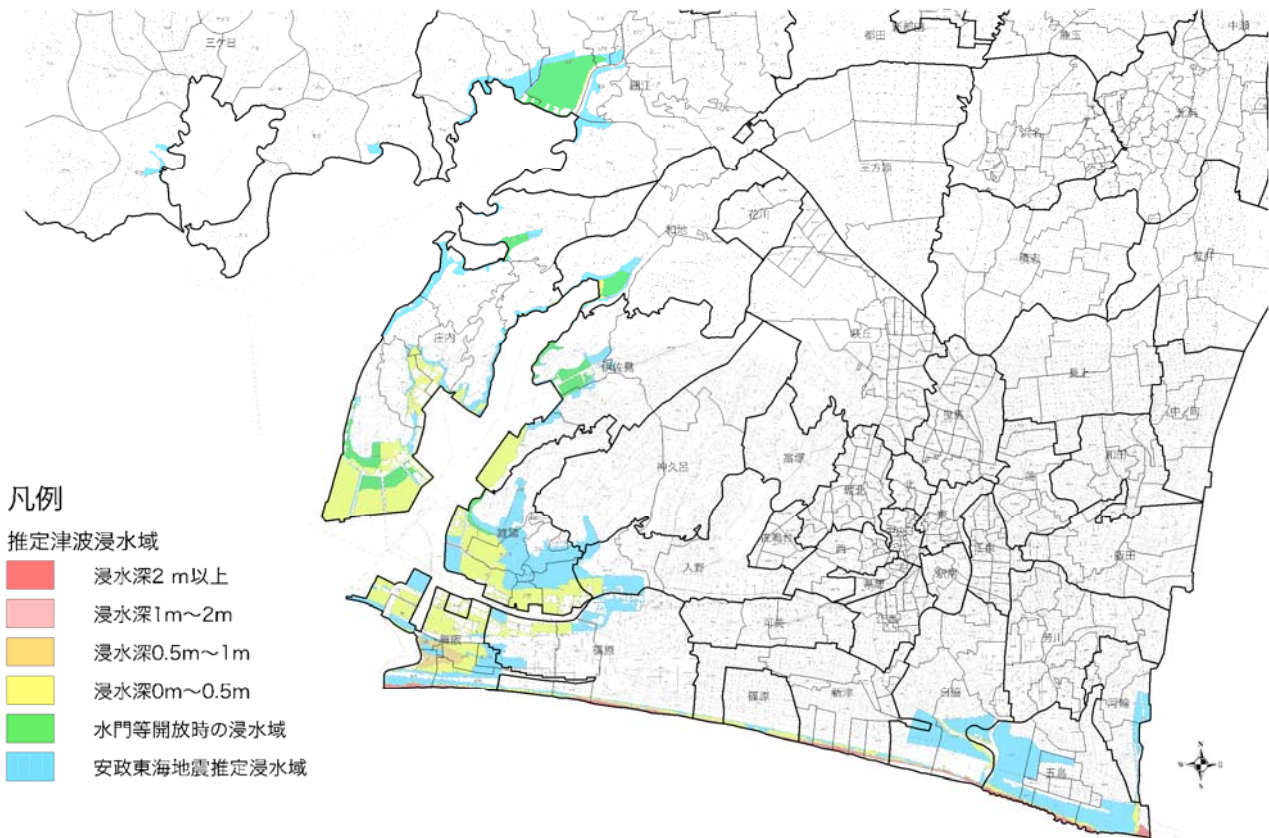
出典：内閣府資料

●水深が浅くても威力はすさまじい



3. 浜松市の想定津波高さ、到達時間（既往資料より）

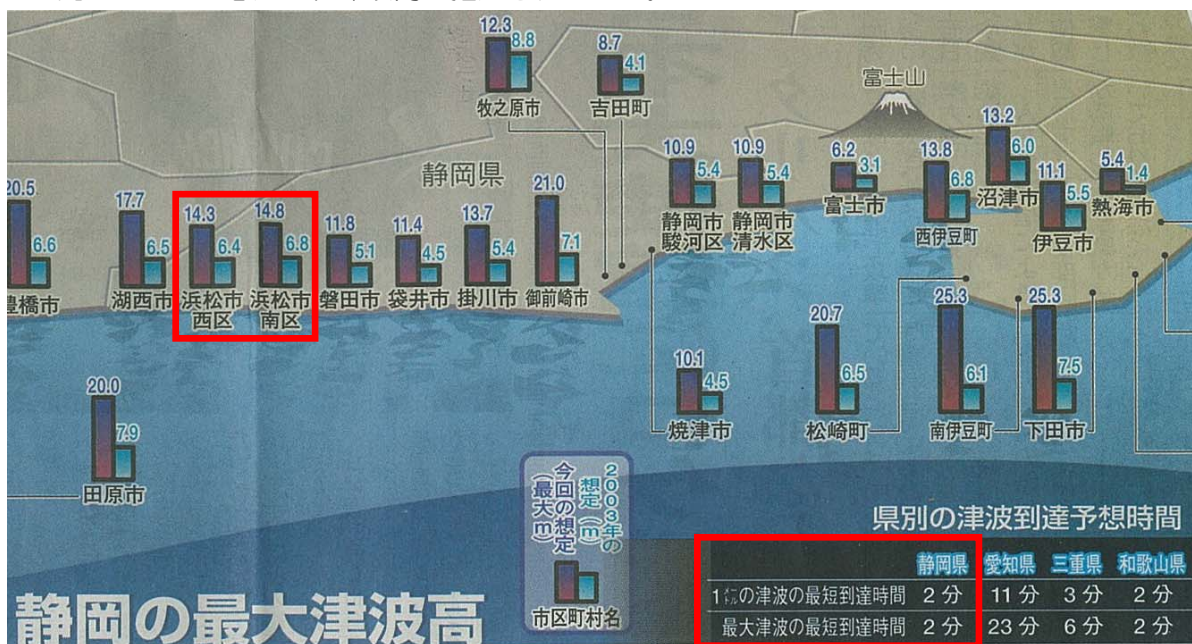
●静岡県第3次地震被害想定（2001年策定）での推定津波浸水域



出典：浜松市ホームページ

●内閣府有識者会議発表の想定津波高さ（2012.3発表）

- ・太平洋の南海トラフにおいて、マグニチュード（M）9級の巨大地震（東日本大震災と同等）が発生したとの想定で、津波高が推定されている。



出典：中日新聞（2012.4.16）

4. 津波発生時の避難の心得



強い地震を感じたら

(弱い地震であっても、長い時間
ゆっくりとした揺れを感じた時にも)

ただちに避難

津波警報が出たら

(揺れを感じなくても)

- 大津波:高い所で3m程度以上
- 津波:高い所で2m程度



広報用スピーカー 緊急警報放送受信機

津波注意報が出たら

(揺れを感じなくても)

- 高い所で0.5m程度

ラジオ・テレビ・市町の情報
(広報用スピーカー、広報車など)に注意!

警戒宣言が発令されたら

海岸にいる人はただちに
海岸から離れ

高台  が指定の避難ビル  へ

津波の危険が予想される地域の
みなさんもただちに避難



1993年 北海道南西沖地震による津波の被害状況
(出典: 静岡県)

海岸にいる人は近くの
高いところへただちに避難

津波の危険が予想される地域の
みなさんはいつでも避難できるように

津波の危険が予想される地域の
みなさんはただちに避難

様子を見ている余裕はありません。
避難勧告を待ってはいけません。
市町指定の避難地や危険予想地域外
の親類・知人宅などへ

災害に関する基礎知識（水害編）

1. 水害の種類

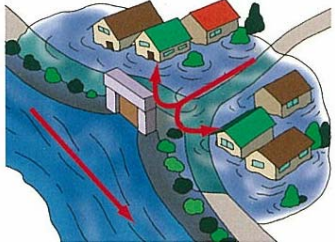
①外水氾濫

- ・ 河川の堤防が壊れたり、水が堤防を越えて市内に浸水することを言います。
- ・ **洪水ハザードマップはこの外水氾濫を想定して作成されています。**



②内水氾濫

- ・ 大雨で河川の水位が上がり、市内に降った雨が河川に排出できずにそのまま溜まってあふれることです。



③その他

- ・ 外水・内水氾濫以外にも天竜川の水位が上がった場合、地下水の影響で冠水することがあります。
- ・ **堤防付近の居住者は早期の避難が必要となります。**



2. 雨の降り方と洪水発生のしくみ

●雨の強さと降り方

1 時間雨量 (mm)	人の受ける イメージ	屋外の様子	災害発生状況
10 以上 20 未満	ザーザーと降る	地面一面に水たまりができる	・ 長く続く場合は注意が必要
20 以上 30 未満	どしゃ降りの雨	大小の水路があふれることもある	・ 側溝や下水、小河川が溢れ、小規模な崖崩れが始まる
30 以上 50 未満	バケツをひっくり返したような雨	道路が川のようになる	・ 崖崩れが発生しやすくなり、危険地帯では避難準備が必要 ・ 下水管から雨水があふれる
50 以上 80 未満	滝のように降り、先が見えないほどの雨	水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	・ 地下室や地下街に雨水が流れ込む ・ マンホールから水が噴出 ・ 土石流が発生しやすい
80 以上	息苦しくなるような圧迫感、恐怖を感じる雨		・ 大規模な災害発生の恐れがあり、厳重な警戒が必要

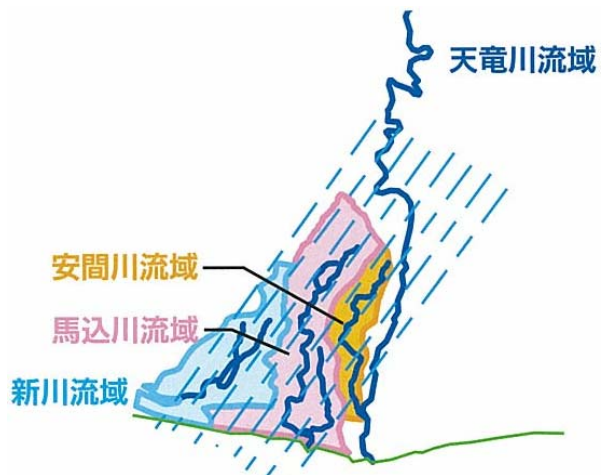
●天竜川の洪水発生のしくみ

- ・天竜川の流域面積（降った雨が集まる範囲）は広く、長野県などに渡ります。
- ・天竜川は他の中小河川（安間川、馬込川など）とは異なり、広い流域全体に大雨が降らない限り洪水は発生しにくいですが、一度洪水が発生すると大規模な洪水につながります。
- ・流域が長野県にまたがることから、浜松市内で雨が降っていない場合でも洪水発生可能性があります。そのため、**長野県周辺の停滞前線や大きな台風上陸にも注意が必要**です。

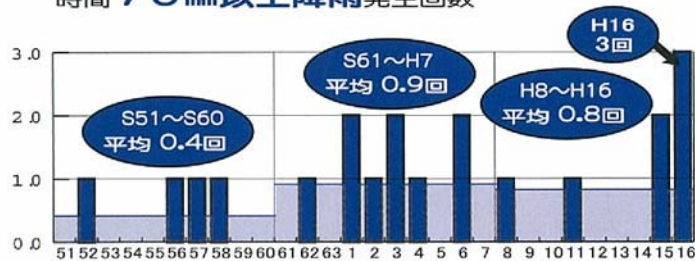


●馬込川・安間川・新川の洪水発生のしくみ

- ・安間川、馬込川、新川は天竜川に比べて流域面積が小さく、降った雨がすぐに川に流れ込みます。
- ・そのため、**局所的な集中豪雨は中小河川の氾濫や内水氾濫の原因**になります。
- ・近年は**局所的な集中豪雨（1時間に100mm以上の強雨）**が全国で多発しており、静岡県内の気象台観測所（6箇所）でも集中豪雨が多発する傾向にあります。
- ・平成16年には、時間70mm以上の大雨が静岡県内で3回も発生しています。

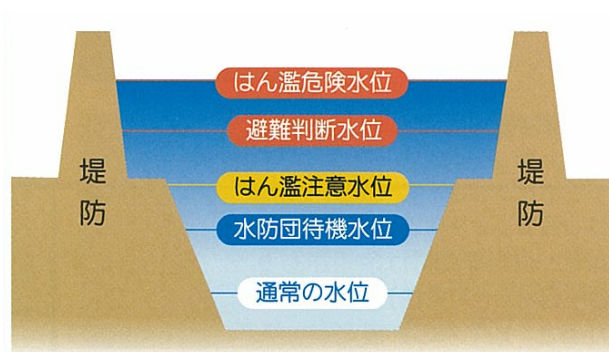


時間70mm以上降雨発生回数



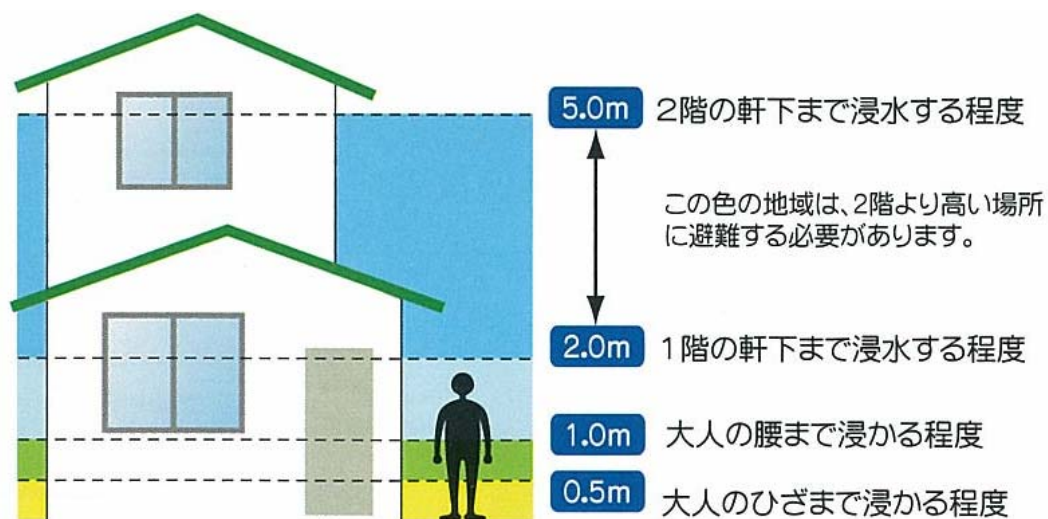
3. 洪水時の状況

●河川の水位



- はん濫危険水位とは
洪水により、家屋浸水等の重大な被害を生じるはん濫の恐れがある水位
- 避難判断水位とは
避難勧告等の発令判断の目安、住民の避難判断の参考
- はん濫注意水位とは
避難準備情報等の発令判断の目安、住民のはん濫に関する情報への注意喚起、水防団の出動の目安
- 水防団待機水位とは
水防団が出動するために待機する水位

●洪水の時の水の深さの目安（洪水ハザードマップにおける水深表示）



浸水時、大人が歩ける水深は30～50cm（膝までの高さ）といわれています。

天竜川浸水想定区域図

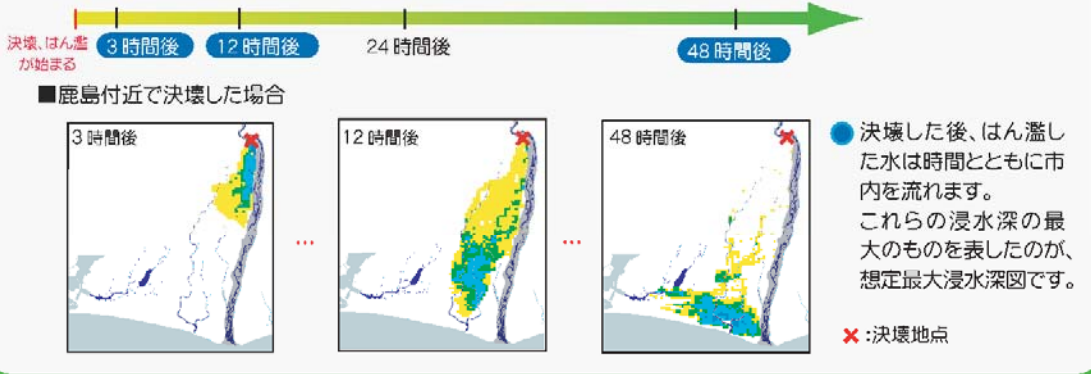
○この地図は、天竜川の流域(降った雨が集まる範囲)全体に、おおよそ150年に一度程度の大雨(2日間総雨量318mm)が降って、天竜川が増水し堤防が決壊した場合に想定される水深の範囲と深さを示したものです。

○実際には、この地図に示す範囲が同時に浸水することはありません。

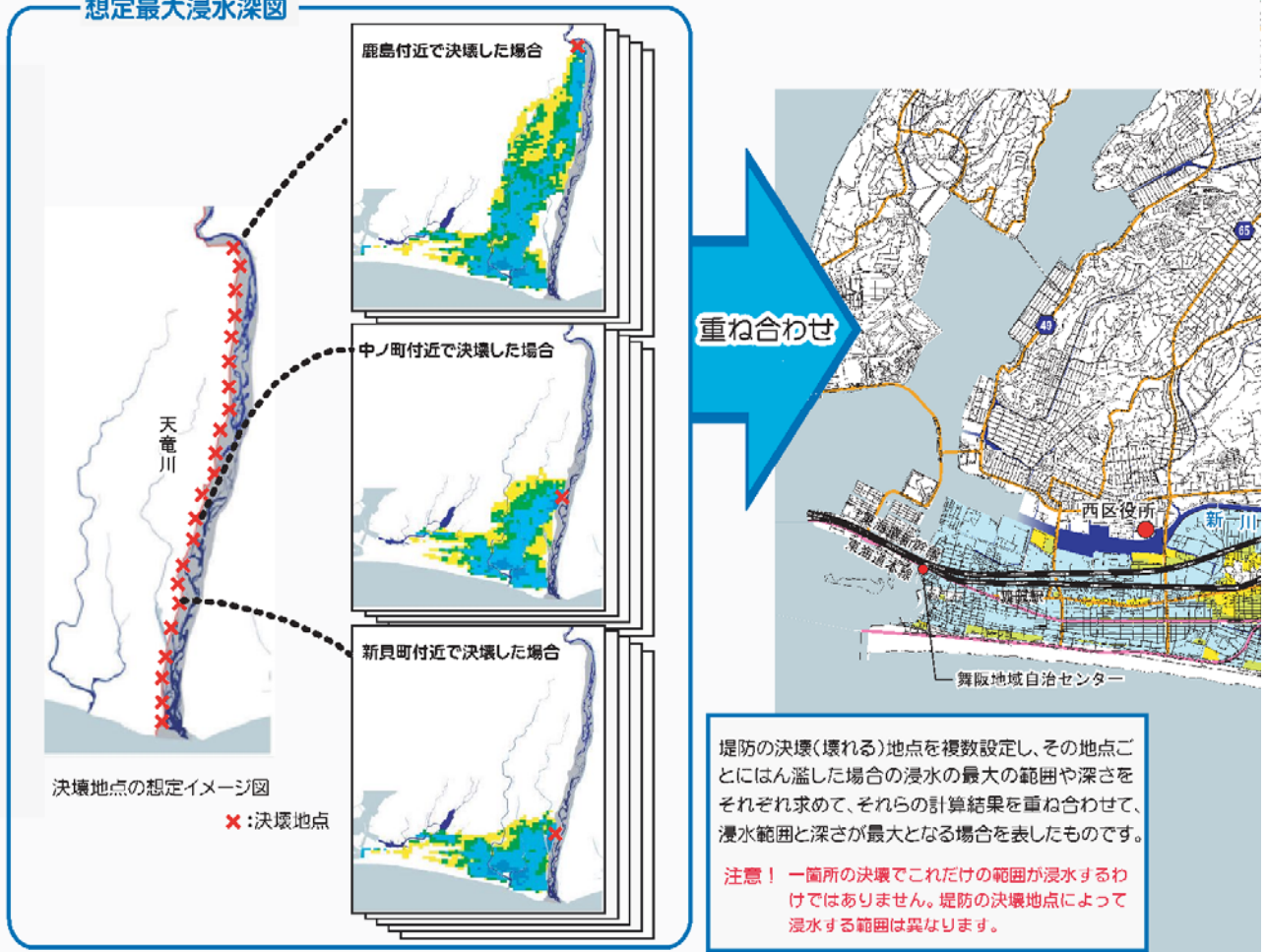
○お住まいの地域の浸水状況は、堤防の決壊箇所ごとに異なります。最も深くなる時を一枚の地図に表しています。

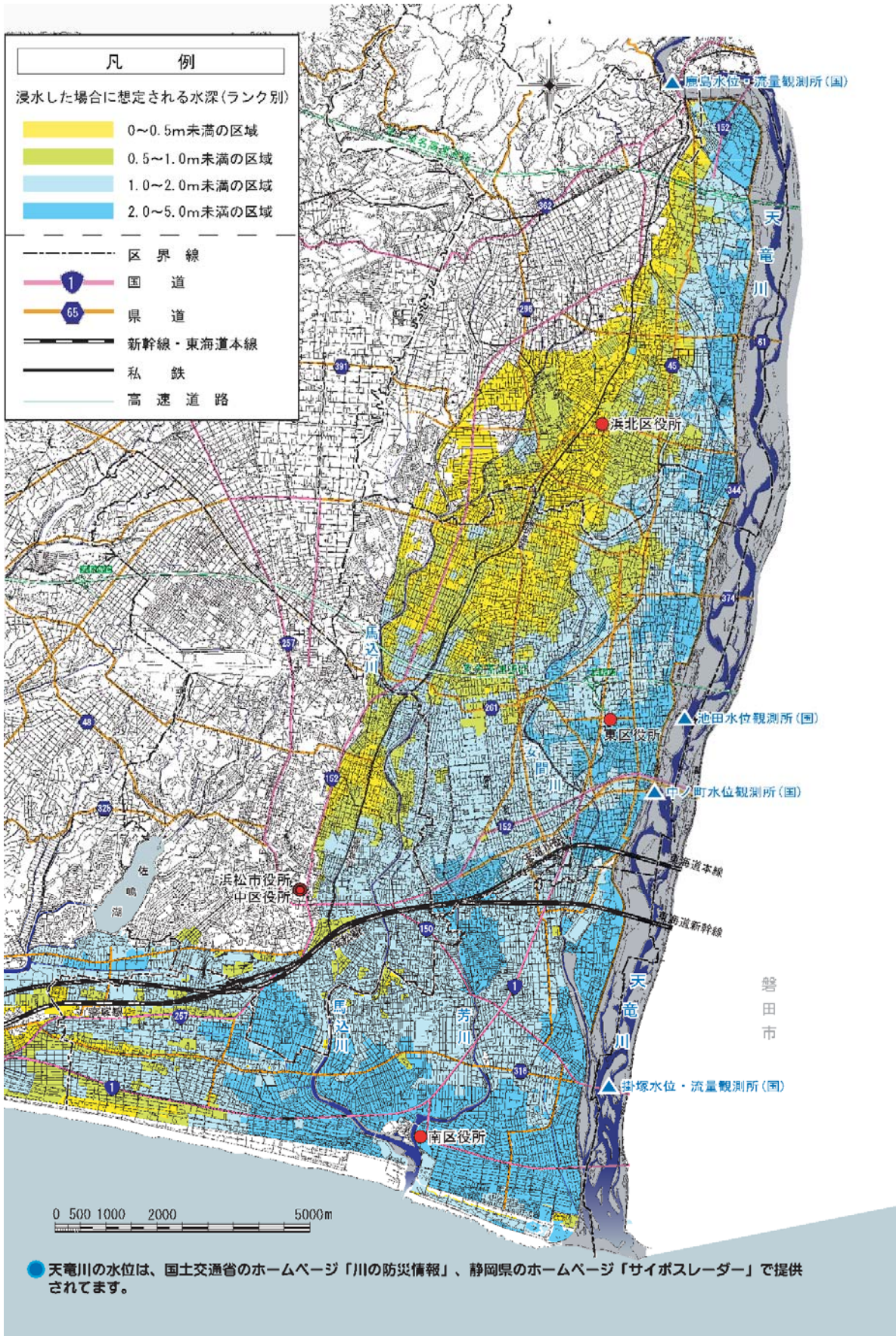
※国土交通省 浜松河川国道事務所が計算した資料を基に作成しています。

各堤防決壊地点からの洪水はん濫の時間的变化図



想定最大浸水深図



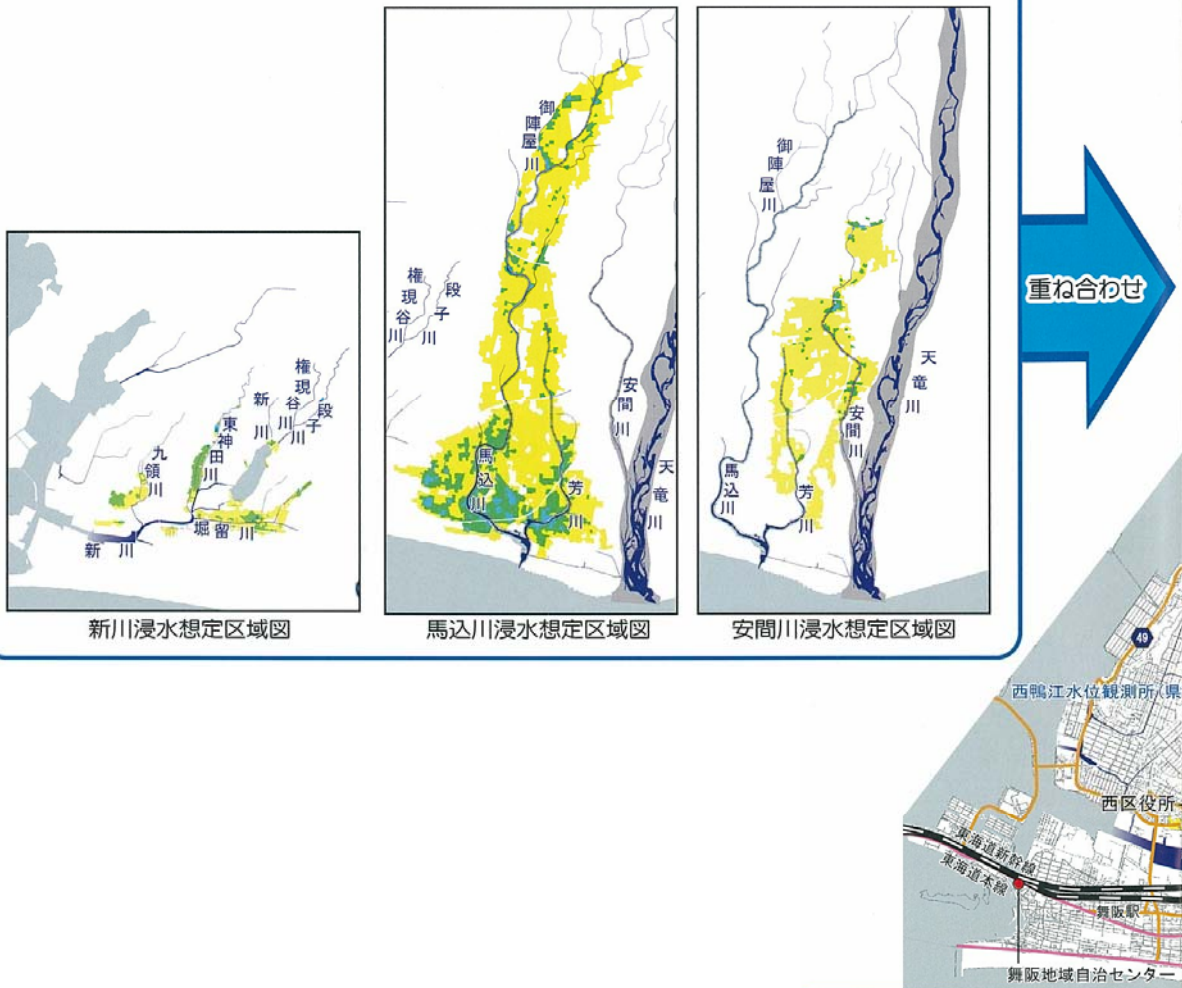


安間川・馬込川・新川浸水想定区域図

- 大雨によって増水し、はん濫した場合に想定される浸水の範囲と深さを示したもので、3つの川（安間川・馬込川・新川）の計算結果を重ね合わせて作成されています。
 - 実際には、このマップに示す範囲が同時に浸水することはありません。
 - お住まいの地域の浸水状況は、堤防の決壊箇所や洪水があふれる場所ごとに異なります。最も深くなるときを一枚の地図に表しています。
- ※静岡県が計算した資料を基に作成しています。

安間川・馬込川・新川各浸水想定区域図

各河川の浸水想定区域図（下の3つの図）は、天竜川と同じように、多くの堤防決壊箇所を設定するなどして計算した結果を重ね合わせて作成されています。



新川浸水想定区域図

馬込川浸水想定区域図

安間川浸水想定区域図

安間川、馬込川、新川の各浸水想定区域図を重ね合わせて、最大浸水深を表示した図が右の浸水想定区域図です。

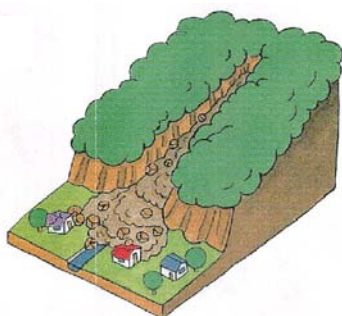
注意！ 一箇所の決壊でこれだけの範囲が浸水するわけではありません。堤防の決壊地点によって浸水する範囲は異なります。

災害に関する基礎知識（土砂災害編）

1. 土砂災害の仕組み

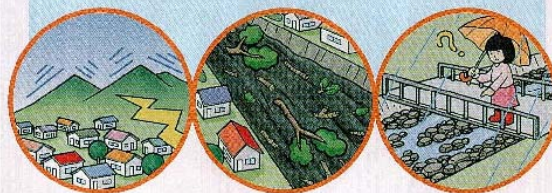
①土石流

- 山腹や川底の石や土砂が、長雨や集中豪雨などの大量の水と一緒にあって、津波のように襲ってくる災害です。
- 流下速度は 20~40 km/h（自動車並みのスピードです）。
- 象の数倍の大きな岩が混じった土石流もあり、家や田畑を押し流してしまいます。



▼こんなときは注意しよう

- 山鳴りがする
- 急に川の流れが濁り流木が混ざっている
- 雨が降り続けているのに川の水位が下がる
- 腐った土の臭いがする

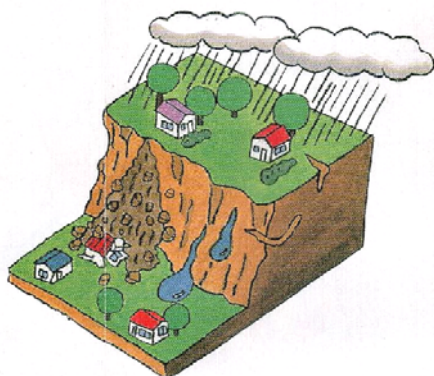


こんな所が危険です！

- 谷川に大きな石がごろごろあるところ。
- 裏山に急な谷川があるところ。
- 過去に谷を流れた土石流が谷の出口のところに堆積してきた扇状地のところ。

②がけ崩れ・山崩れ

- 斜面が突然崩れ落ちる災害です。
- 崩れた土砂は斜面の約2倍の距離まで届くことがあります。
- 地震や、大雨、長雨で地面に水がしみこんで発生しますが、前触れがあまりなく突然発生します。
- スピードが速いため、家屋近くで発生した場合、逃げ遅れる人が多い災害です。



▼こんなときは注意しよう

- がけに割れ目が見える
- がけから水が湧き出ている
- がけから小石がばらばらと落ちてくる
- がけから木の根が切れる等の音がする



こんな所が危険です！

- がけにひび割れが発生しているところ。
- がけの上部がせり出しているところ。
- 急ながけで高いところ。
- がけから水がわき出したり、がけの表面を水が流れているところ。

※急傾斜地崩壊危険箇所：勾配 30 度以上、高さ 5m以上の急傾斜地に面する人家などが、がけ崩れの被害を受ける危険があるところ

※急傾斜地崩壊危険区域：急傾斜地崩壊危険箇所のうち、法律で指定されているところ

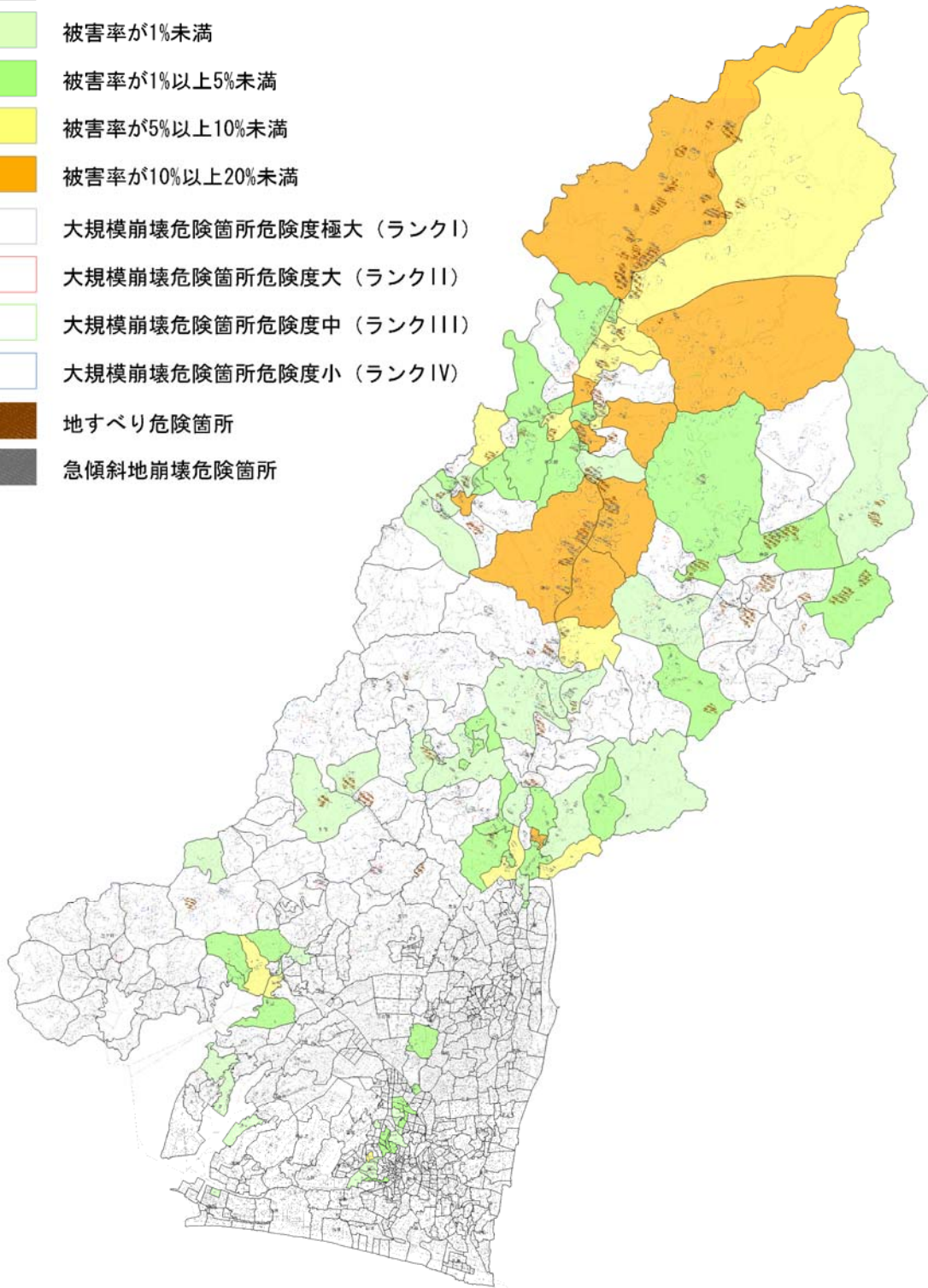
●静岡県第3次地震被害想定（2001年策定）での山・崖崩れによる建物被害推定

凡例

- 山・崖崩れ被害対象外
- 被害率が1%未満
- 被害率が1%以上5%未満
- 被害率が5%以上10%未満
- 被害率が10%以上20%未満
- 大規模崩壊危険箇所危険度極大（ランクI）
- 大規模崩壊危険箇所危険度大（ランクII）
- 大規模崩壊危険箇所危険度中（ランクIII）
- 大規模崩壊危険箇所危険度小（ランクIV）
- 地すべり危険箇所
- 急傾斜地崩壊危険箇所

第三次被害想定

～山・崖崩れによる推定建物被害率図～



出典：浜松市ホームページ

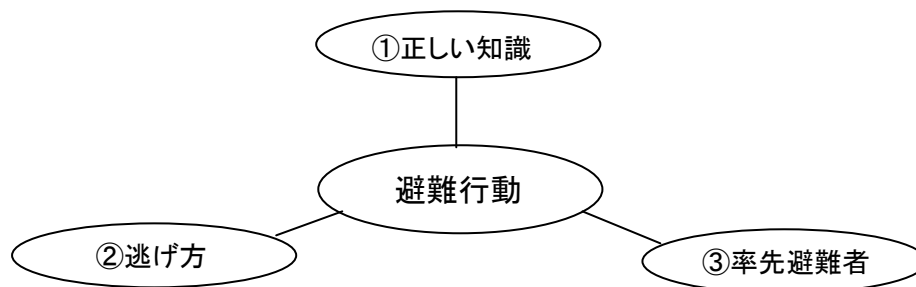
災害時に陥りやすい心理状態（東日本大震災の教訓より）

東日本大震災の津波被害を踏まえた浜松市の津波対策 中間報告書 (平成 23 年 10 月 浜松市津波対策プロジェクト会議)より抜粋

(1) 東日本大震災の教訓

東日本大震災の津波避難にかかわる教訓として次の 3 点が挙げられる。

- ① 釜石の小中学生が防災教育を活かして無事であった(釜石の奇跡)。しかし、これは奇跡ではなく、長年の地道な津波避難訓練等の必然的な結果であった。
- ② 近所の人、「津波が来るから逃げないと危ない」と言ってくれ、避難のキッカケになった。
人は、津波は来ないと自分の都合のいいように思い込み(正常化バイアス)、避難行動に移れなかった。
- ③ 避難したらおかしいと他人に思われるかもしれないと思い(多数性同調バイアス)人はなかなか逃げられなかった。つまり、過去経験したことのない出来事が突然身の回りに起きたとき、その周囲に存在する多数の人の行動に左右されてしまった。



(2) 津波避難方法の基本的考え方

前述の教訓から本市の津波避難方法の基本は、次の 3 点である。

- ① 正しい知識
 - ・ 災害図上訓練(DIG 訓練)や防災講座を通して、津波知識、地域の危険箇所を把握する。
(例えば、ブロック積倒壊の危険性のある箇所を回避する避難ルート)
 - ・ 小中学校の児童・生徒を対象に防災教育を行い、親へ波及させる。
- ② 逃げ方
 - ・ 大きな揺れを感じたら、すぐ避難！(サイレンや TV 情報を待たずに)
 - ・ 逃げながら大声で「津波だ！逃げろ！」と言いながら逃げられないでいる住民の避難意識にスイッチを入れる。
 - ・ 家族は必ず安全な場所へ避難していると信じて、自分ひとりでも高いところへ早く逃げる(ただし、事前に家族と避難する場所や連絡先などの取り決めが必要)。
- ③ 率先した避難者
 - ・ 自ら率先して避難者となり、群衆行動のキッカケを作る。

災害に関する基礎知識（都市型災害編）

1. 都市型災害とは

①都市化に伴う災害

- ・・・ 建物の密集化による火災の延焼被害、宅地化に伴う土砂災害の拡大、市街化に伴う内水被害 など

②人工的空間における危険

- ・・・ 地下道の水害等、都市特有の空間における危険 など

③構造物の倒壊、落下による危険

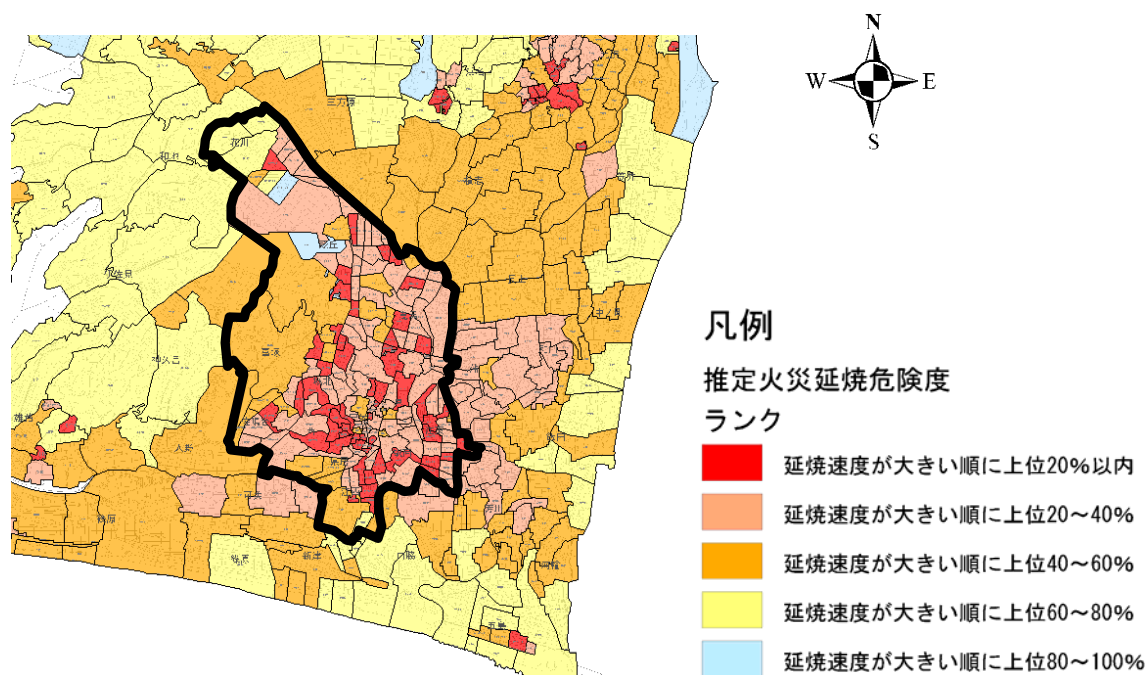
- ・・・ 建物倒壊、ブロック塀などの倒壊、窓ガラス、外装材、屋外広告物等の落下による危険 など

④交通、ライフラインなどの麻痺

- ・・・ 道路や鉄道などの損壊、上下水道やガスなどのライフラインへの被害による生活・生産活動への波及被害 など

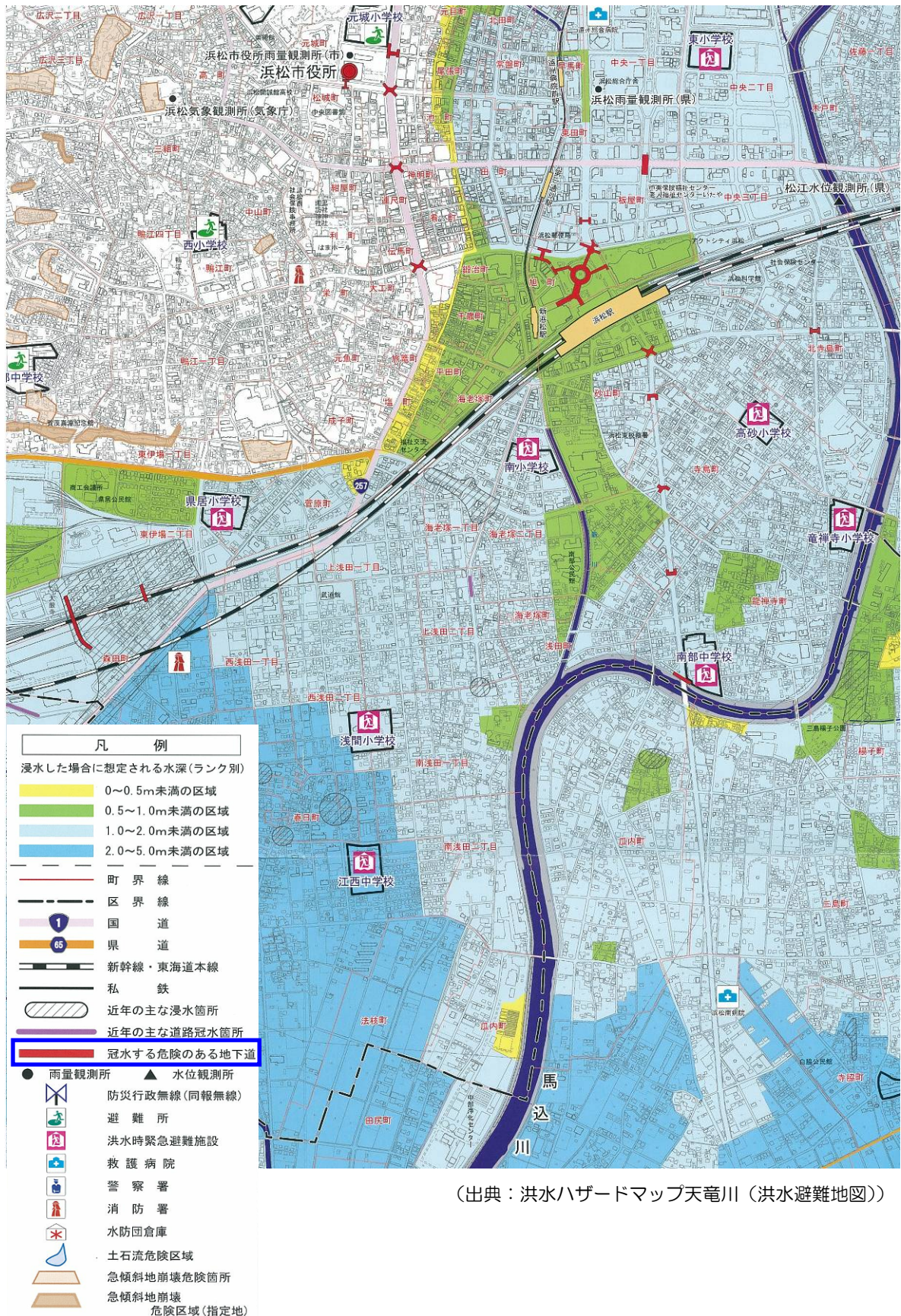
2. 地震時の火災延焼被害について

- ・ 静岡県第3次地震被害想定（平成13年5月）では、想定される東海地震が発生した場合に各地域で予想される火災延焼について、その地域が持つ危険性を想定しています。
- ・ 各地域における建ぺい率、木造建物混成率、防火造建物混成率、耐火造建物混成率などをもとに、地域で予想される延焼速度を算出しています。



3. 人工的空間における危険の例

- ・浜松市洪水ハザードマップにおいては、浜松駅周辺や国道沿いの地下道が「冠水する危険のある地下道」となっています。

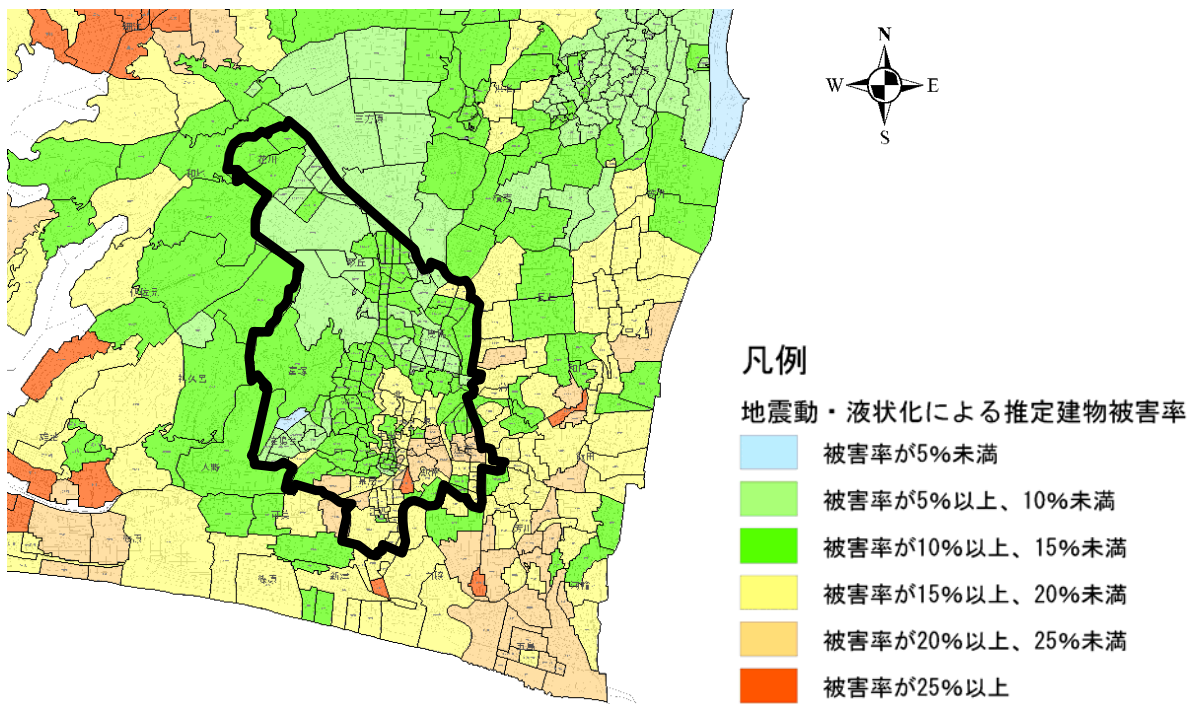


(出典：洪水ハザードマップ天竜川(洪水避難地図))

4. 構造物による被害、危険

●地震動・液状化による推定建物被害率

- ・静岡県第3次地震被害想定（平成13年5月）では、想定される東海地震が発生した場合に各地域で予想される地震動、液状化による建物被害を危険度により区分しています。
- ・建物を木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造など構造別に分類し、建築年代、建物用途により被害率を想定して被害棟数を算定しています。



●ブロック塀などの倒壊予測

- ・静岡県の第3次地震被害想定（平成13年5月）では、想定される東海地震が発生した場合に各地域のブロック塀・石塀の倒壊の予測を行っています。
- ・県内のブロック塀等実態調査結果を踏まえ、1978年に発生した宮城県沖地震における仙台市内の被害調査事例を参考に、ブロック塀・石塀の倒壊率を予測しています。



宮城県沖地震におけるブロック塀倒壊による被害例（出典：仙台市HP）

⇒浜松市のブロック塀・石塀の予測倒壊率は11.2%

●屋外落下物の落下率予測

- ・静岡県第3次地震被害想定（平成13年5月）では、想定される東海地震が発生した場合に各地域の窓ガラス、外装材、屋外広告物等の落下の予測を行っています。
- ・県内の中高層建築物の屋外落下物実態調査を踏まえ、3階建て以上の非木造建築物等を対象として被害想定を行っています。

⇒浜松市の屋外落下物の予測落下率は13.1%



屋外物の落下による被害例

（出典：「阪神・淡路大震災被害調査報告書」（社）建設コンサルタンツ協会）

5. 道路、ライフラインなどの麻痺による波及被害

- ・道路や鉄道などの損壊、上下水道やガスなどのライフラインへの被害は、災害後の生活・生産活動へも波及被害をもたらします。
- ・災害が都市空間で発生した場合、その被害も大きくなると予測されます。



道路の沈下による被害例



液状化による被害例

（出典：「阪神・淡路大震災被害調査報告書」（社）建設コンサルタンツ協会）



浦安市における地盤沈下の被害例



（出典：東北地方太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明報告書（平成23年8月）国土交通省関東地方整備局）