



地震 津波 液状化

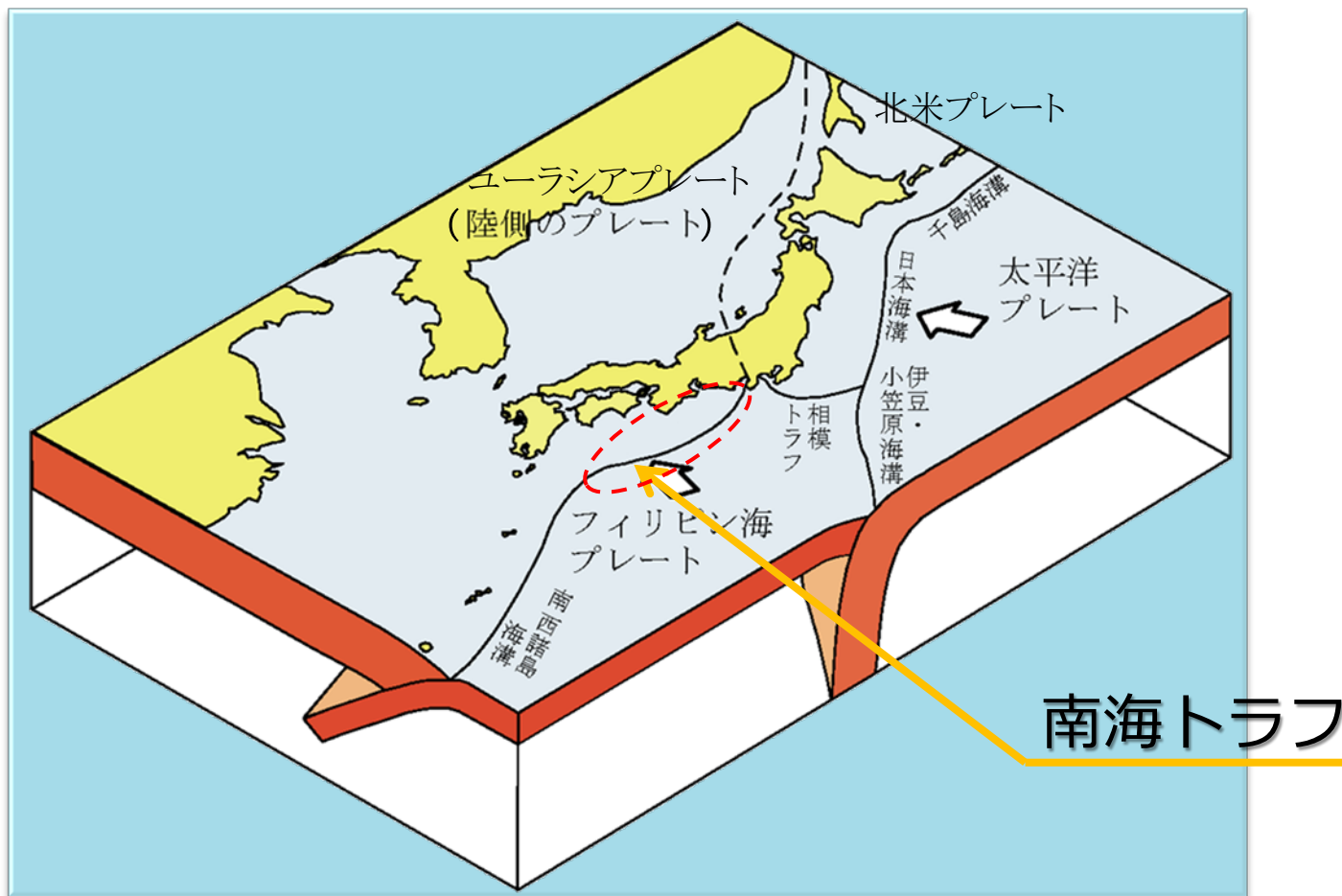


※要石でなまずを押さえつける鹿島大明神 (東京大学地震研究所所蔵)



日本は、なぜ地震や津波が多いの？

日本は4枚の「プレート」の境界という、世界でも稀な位置にあって、岩盤中に大きなひずみが蓄えられ、そのひずみを解消しようとする現象として地震が多く発生するからです。



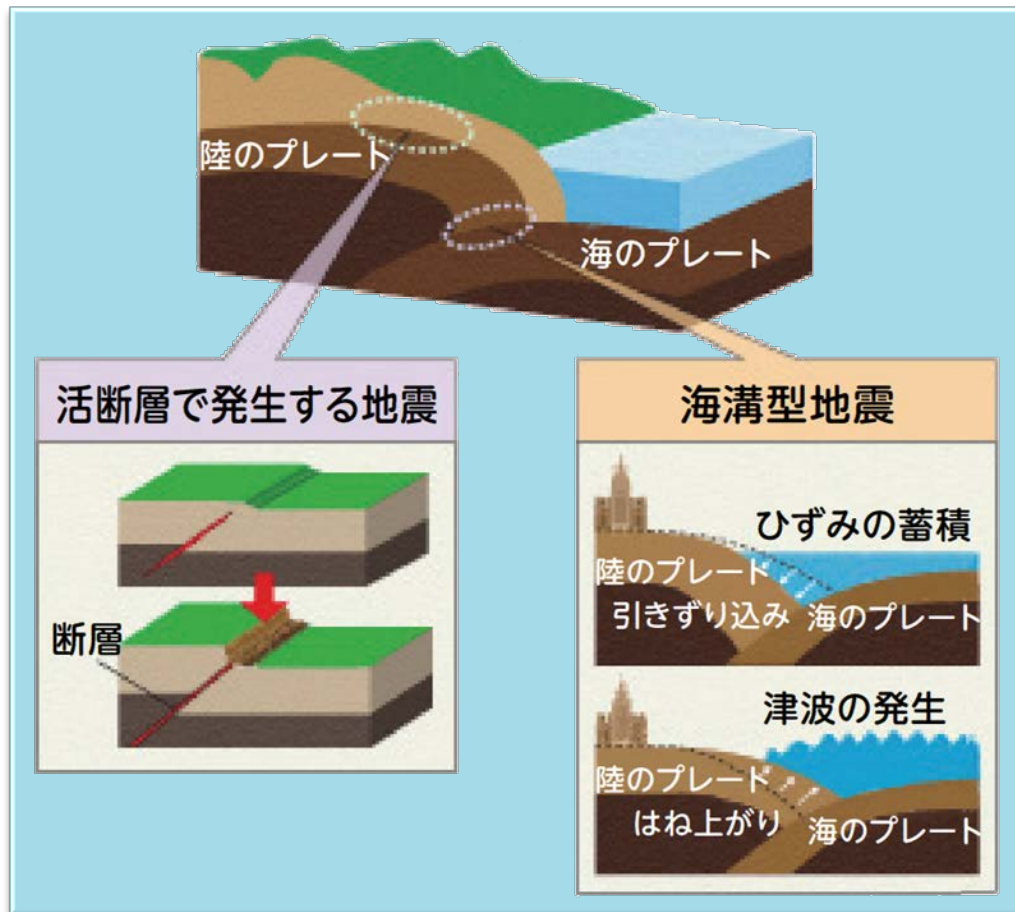


プレートって何？

「プレート」とは、地球の表面を覆っている十数枚の巨大な板状の岩盤で、それぞれが別の方向に年間数センチメートルの速度で移動しています。

陸のプレートの下に海のプレートがもぐりこみ、その力に耐えきれず元に戻ろうとする時に海溝型地震が発生します。また内陸での活断層で発生する地震も陸のプレート内に蓄えられたひずみが原因で起こります。

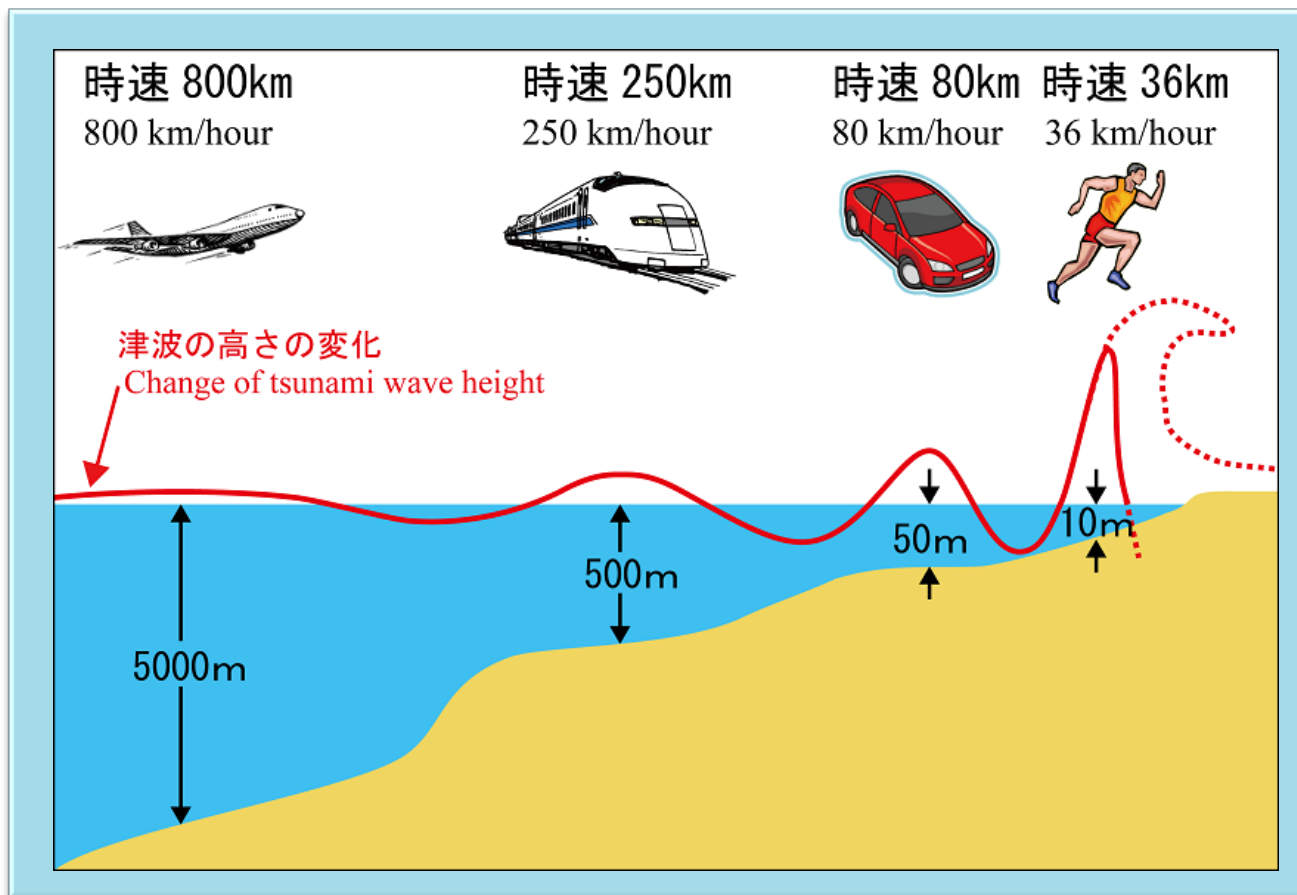
海溝型地震では津波が同時に発生します。





津波の伝わる速さは違うの？

津波は、海が深いほど速く伝わる性質があり、沖合ではジェット機に匹敵する速さで伝わります。逆に、水位が浅くなるほど速度が遅くなるため、津波が陸地に近づくにつれ、後から来る波が前の津波に追いつき、波高が高くなります。

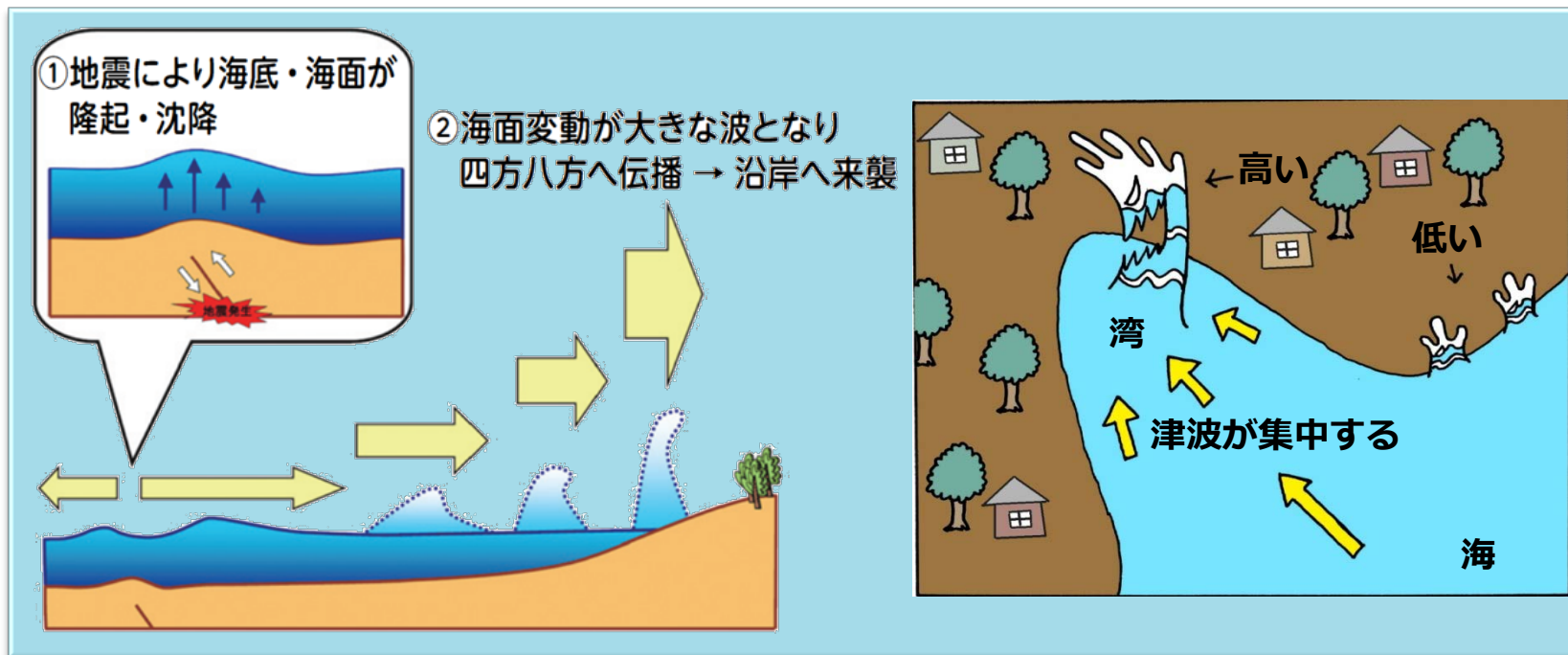




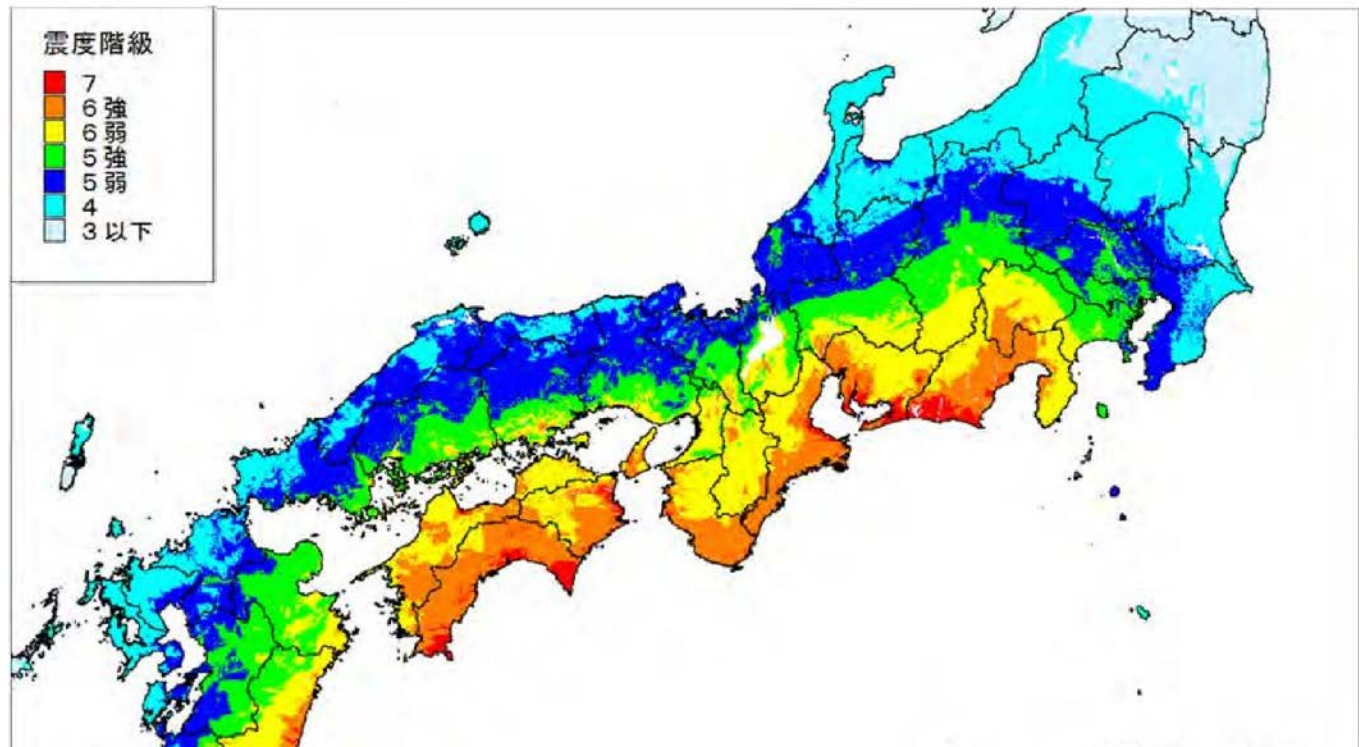
津波の高さが違うのはなぜ？

津波の高さは、海岸付近の地形によっても大きく変化します。岬の先端やV字型の湾の奥などの特殊な地形の場所では、波が集中するので注意が必要です。

津波は海岸で反射を繰り返すことで何回も押し寄せたり、進行方向が異なる複数の波が重なって著しく高い波となったりすることがあります。このため、最初に到達した波が一番高いとは限らず、後で来襲する津波のほうが高くなることもあります。



※出典「津波発生と伝搬のしくみ」気象庁

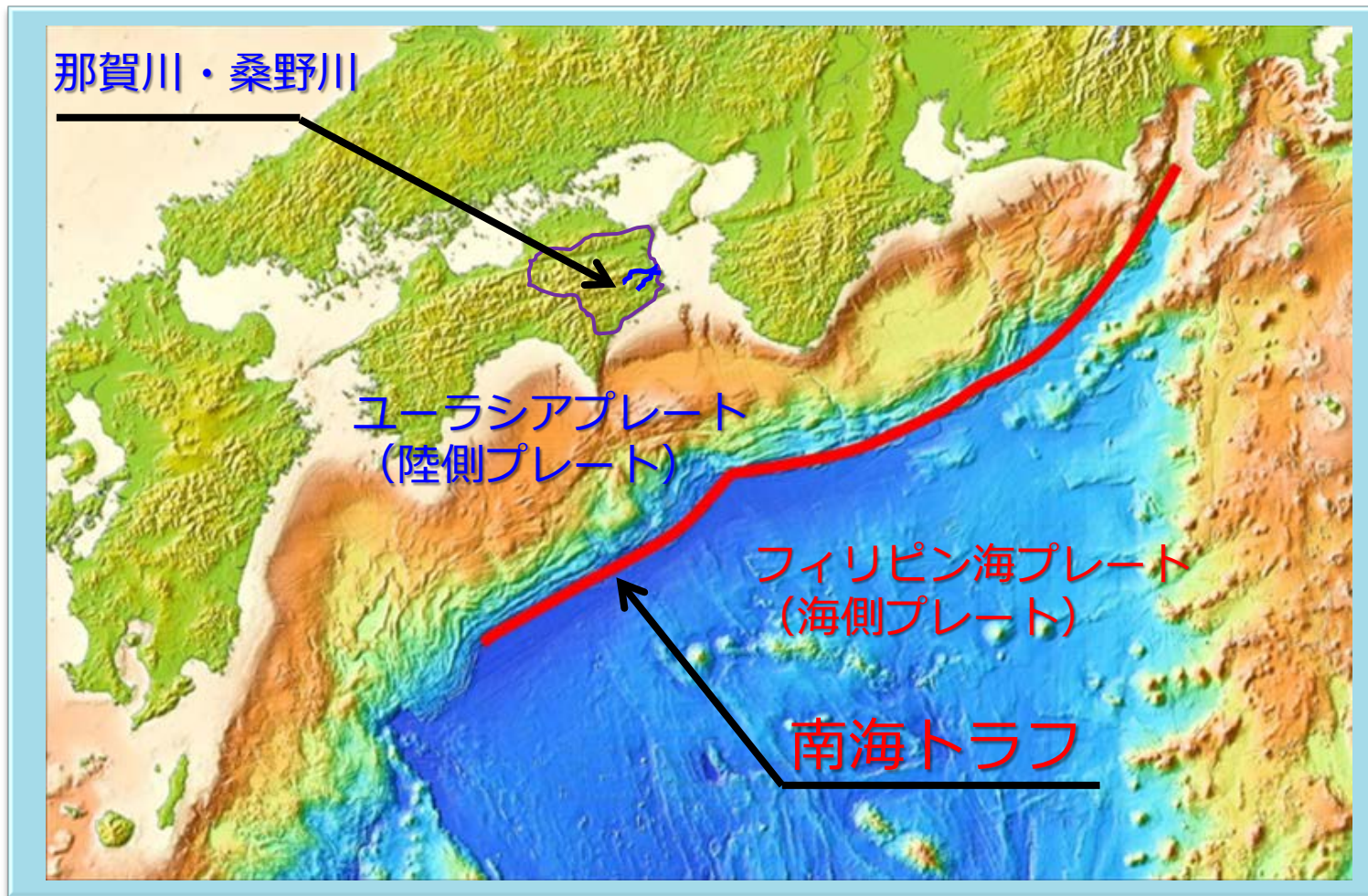


南海トラフ沿いの地震



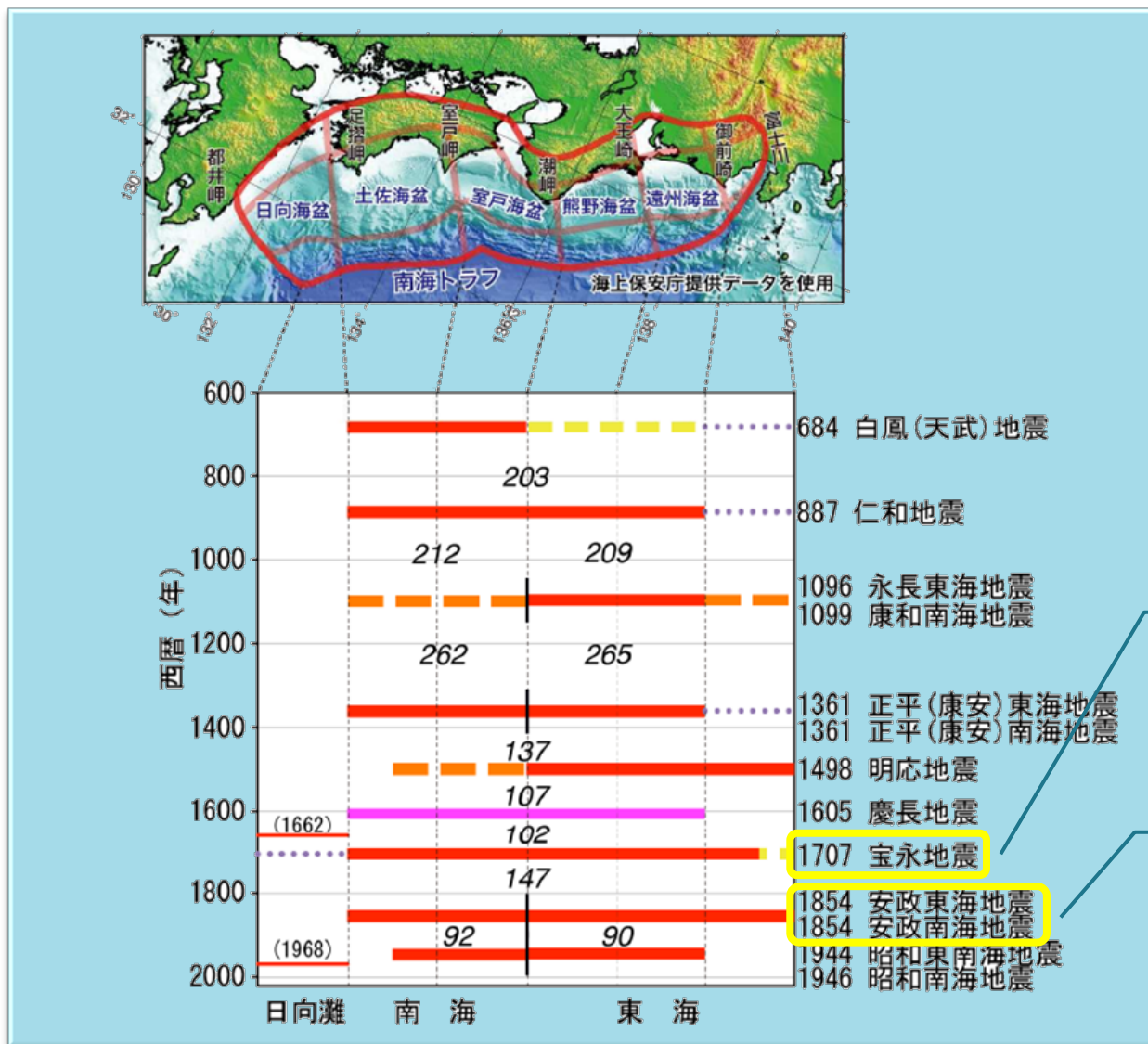
南海トラフって、何？

南海トラフは、駿河湾から九州沖にかけての海底にある溝（トラフ）ことで、深さは約4,000mです。





南海トラフ沿いを震源とする過去の大きな地震は？



宝永地震 (M8.6)
死者 20,000人以上

安政東海地震 (M8.4)
死者 2,000~3000人
安政南海地震 (M8.4)
死者 数千人

※出典:「南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)概要資料」地震調査研究推進本部 H25.5



南海トラフ沿いの地震は次にいつ来る？

地震調査研究推進本部では、東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえ、これまでの地震評価方法（発生頻度、規模）を見直しました。（H25.5）



- ・南海トラフ全体で100~200年の間隔で繰り返し大地震が発生している。
(30年以内に発生する可能性が高い)

前回の評価

	規模	30年確率
東南海地震	M8.1前後	50%程度 (70~80%)
南海地震	M8.4前後	40%程度 (60%)

今回の評価

	規模	30年確率
南海トラフ の地震	M8~M9 クラス	60~70%

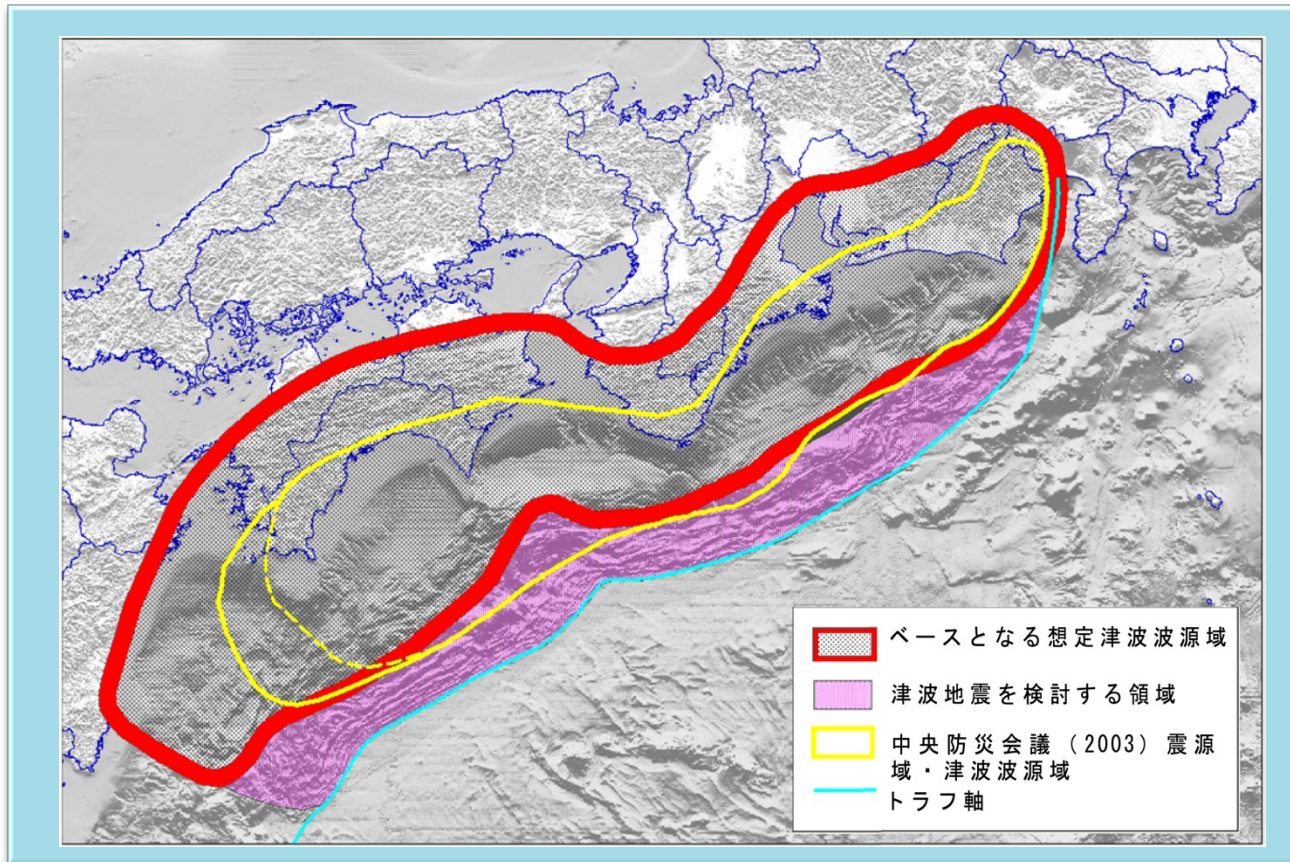
見直しのポイント

「南海地域・東海地域」の両領域は同時に活動している



南海トラフの巨大地震とか最大クラスの地震って何？

最近よく聞く、南海トラフの巨大地震は連動して起こるマグニチュード（M）9クラスの「南海トラフの巨大地震」のことです。南海トラフ沿いの地域では、これまで100年から150年の周期で大規模な地震が発生してきましたが、最大で東北地方太平洋沖地震と同規模のマグニチュード（M）9クラスの地震が起こる可能性があります。



※出典「南海トラフの巨大地震モデル検討会」内閣府に加筆



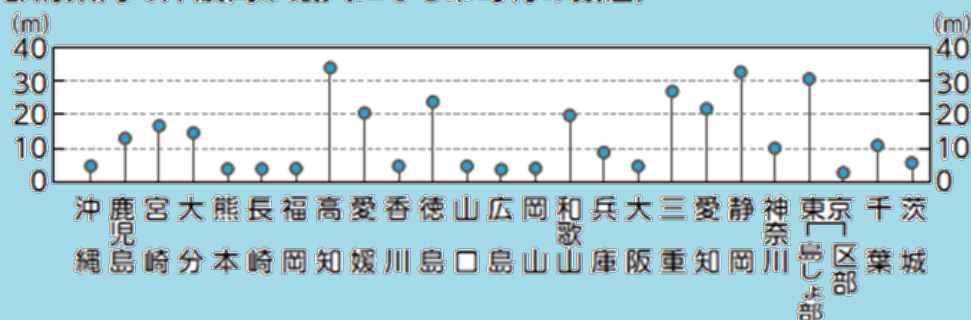
南海トラフの巨大地震が起きると、どうになってしまうの？

○被害予測

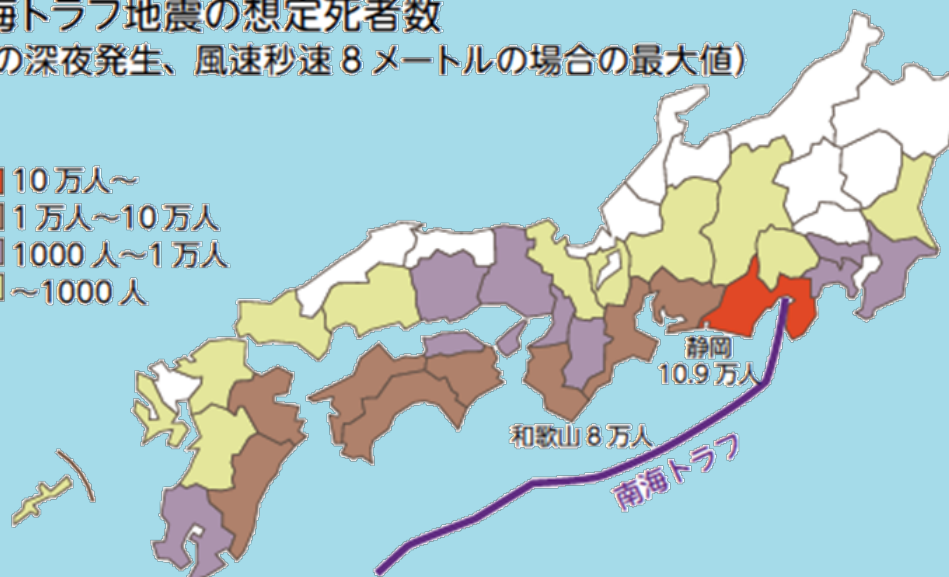
関東から四国・九州にかけての広い範囲で**強い揺れと巨大な津波**が発生する。

津波は、最大クラスの津波を想定した場合には、**高さ10m以上の巨大な津波が13都県**にわたる広い範囲に襲来するという検討結果。さらに広域的な液状化が発生する。

都府県別の想定津波高
(各都府県内で津波高が最大になる市町村の数値)



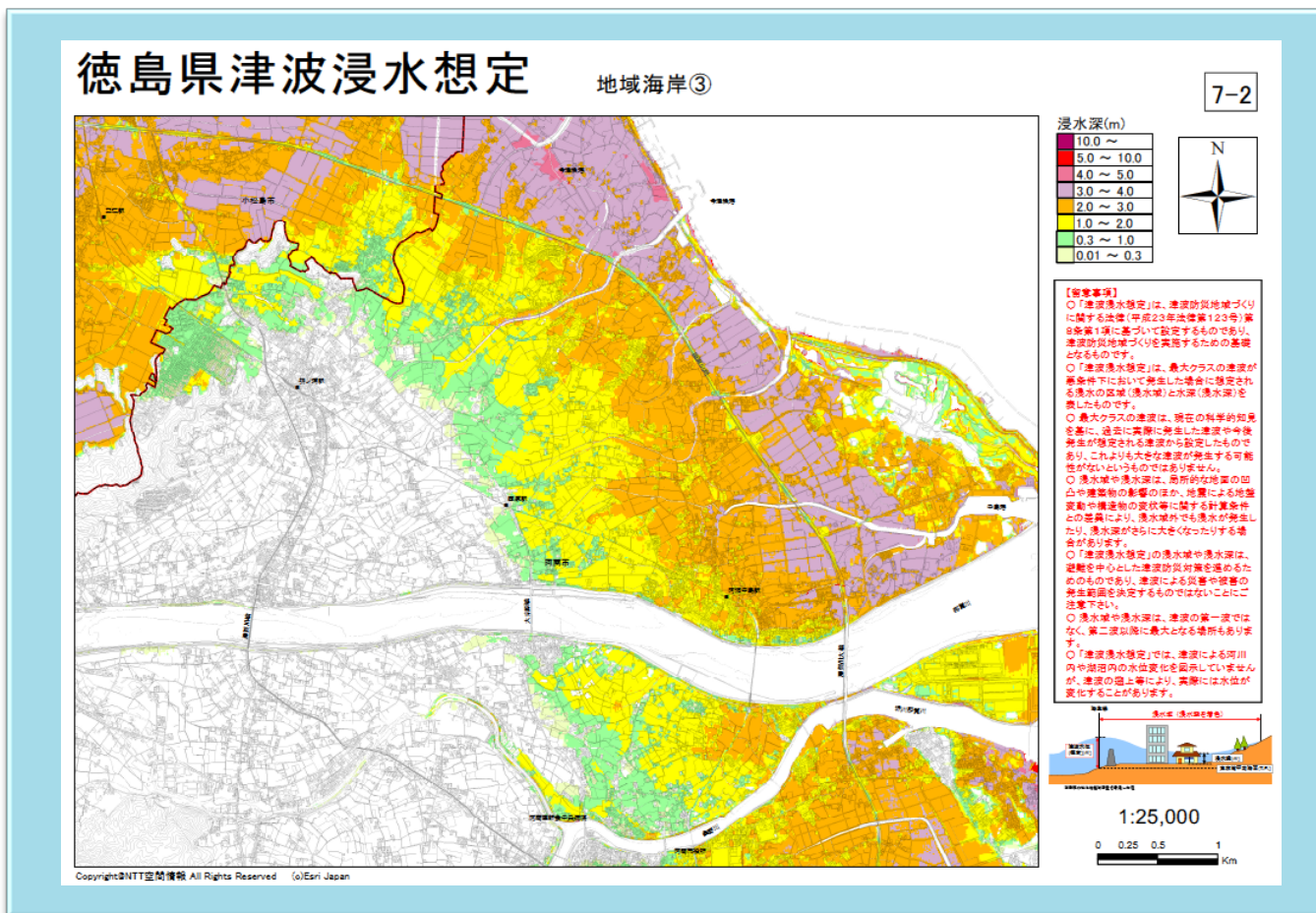
南海トラフ地震の想定死者数
(冬の深夜発生、風速秒速8メートルの場合の最大値)





津波による地域の危険度は？

平成23年12月14日に津波防災地域づくりに関する法律（津波防災地域づくり法）が制定されました。徳島県ではこれに基づき津波浸水予測図を公表しています。



※出典「徳島県津波浸水想定」徳島県 H24.10.31



液状化

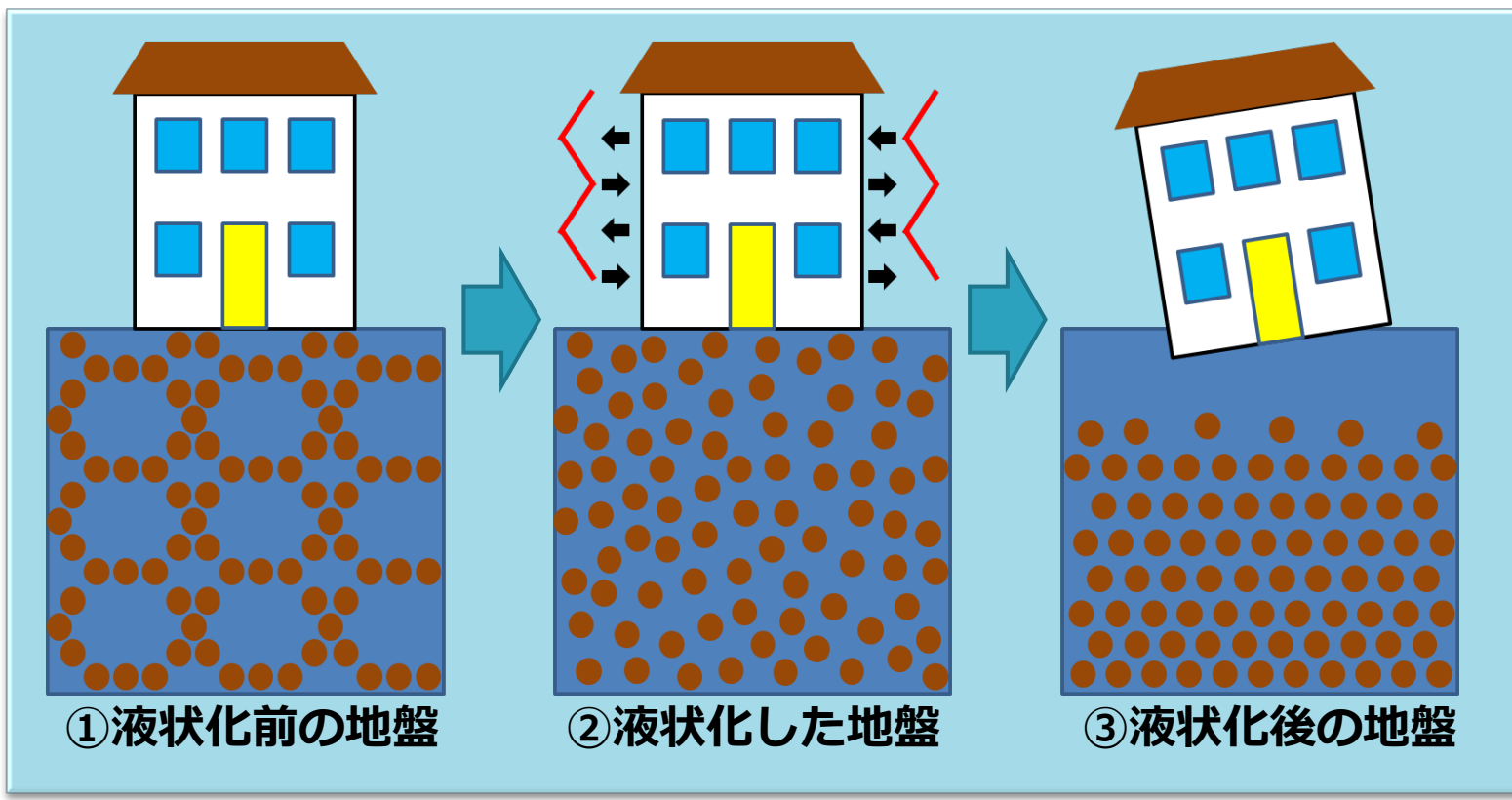




液状化ってどうやって発生するの？

【液状化の三要素】

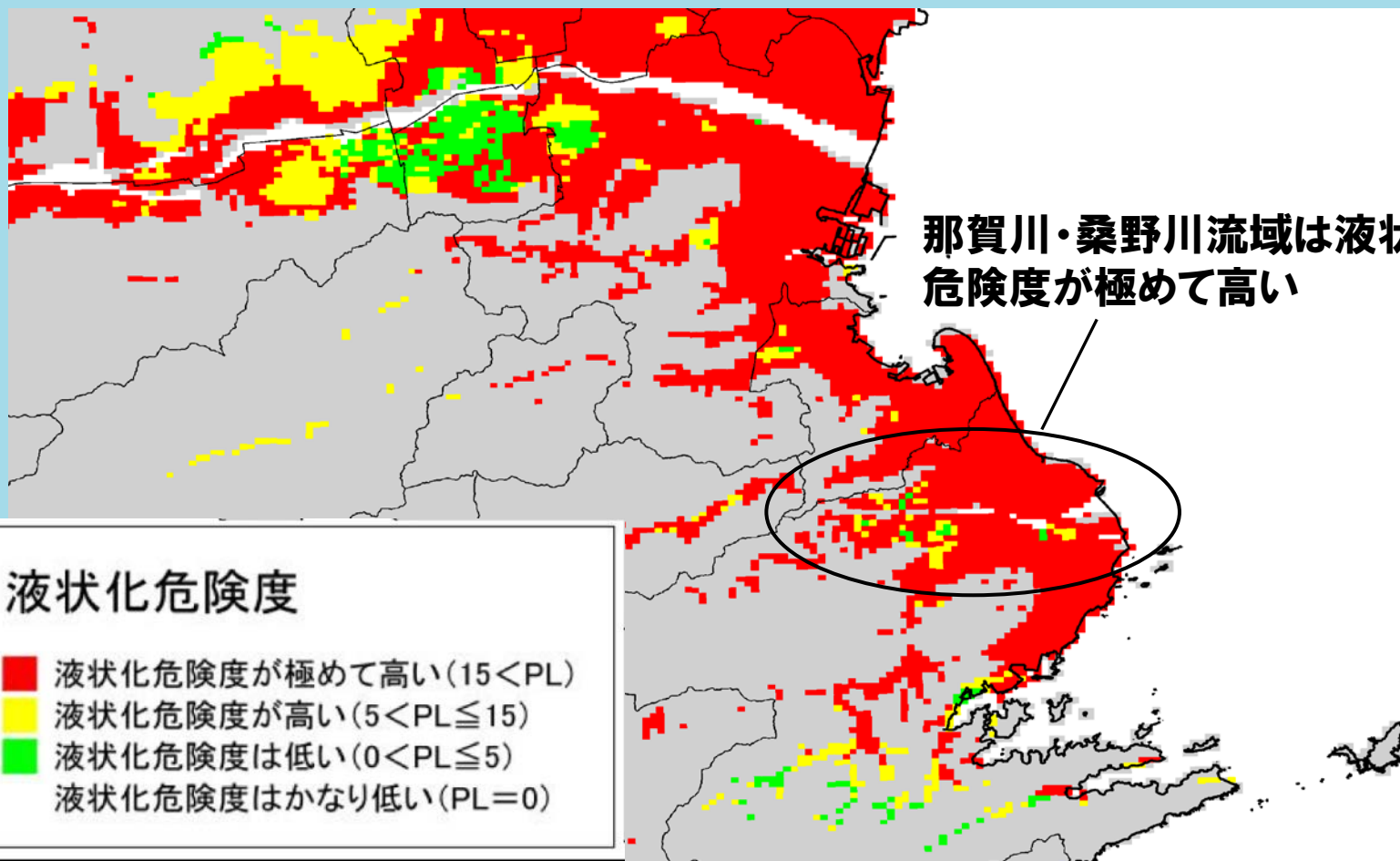
- ゆるい締まり具合の砂層があること。
- 地下水位が浅いこと。
- 強い揺れ（地震動）があること。





この辺りって液状化するの？

地盤の液状化は、埋立地や河川・海岸沿いの砂質土が厚く分布する地域で発生しやすいため、那賀川・桑野川流域は液状化危険度が極めて高いといえます。





液状化が起こると、どうなってしまうの？

液状化が起こると、噴砂（地盤中の砂が水と一緒に噴き出してくる現象）や噴水が発生し、道路に沈下、段差などの被害が生じます。さらに、液状化した地盤は建物を支える力が小さくなってしまふので、基礎がしっかりしていない家屋やビルなどの重い構造物は沈下や傾斜してしまいます。また、液状化した地盤は泥水（液体）のようになるので、マンホールや下水管などのように中が空洞で軽い構造物には浮力が働き、浮き上がってしまいます。





地震・津波対策工



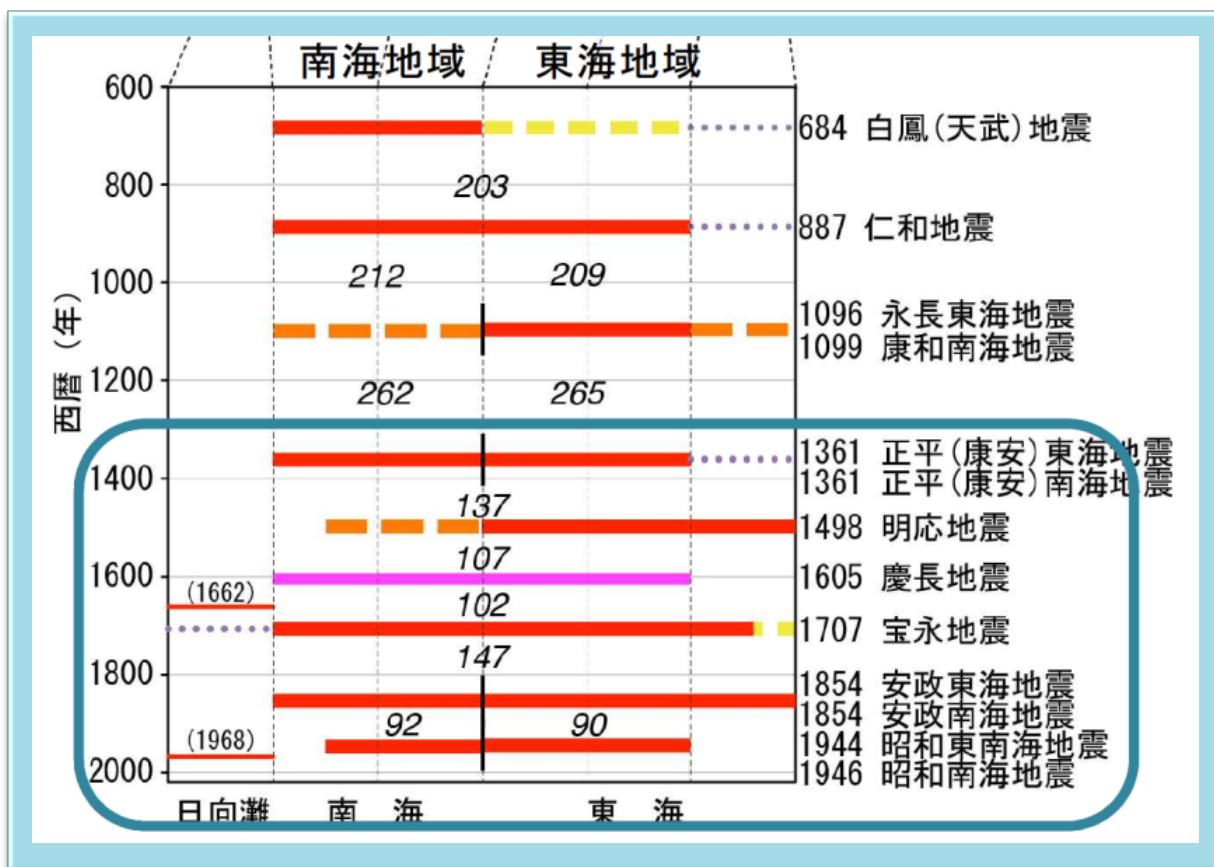
対策工事：
COUNTERMEASURE
CONSTRUCTION

※那賀川右岸 河口付近の施工状況



河川堤防は地震・津波に耐えられるの？

那賀川・派川那賀川・桑野川では数十年から百数十年に1回の間隔で発生している南海トラフ沿いの地震・津波に対して対策工事を進めています。

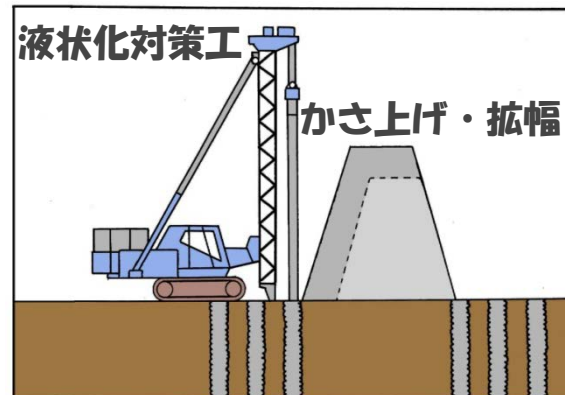


南海地震は90~150年に1回の間隔で発生してきました。



具体的な耐震対策工事の内容は？

那賀川・派川那賀川・桑野川では計画堤防高まで堤防のかさ上げを行っていますが、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高以下となる区間については基礎地盤の液状化対策工を実施しています。

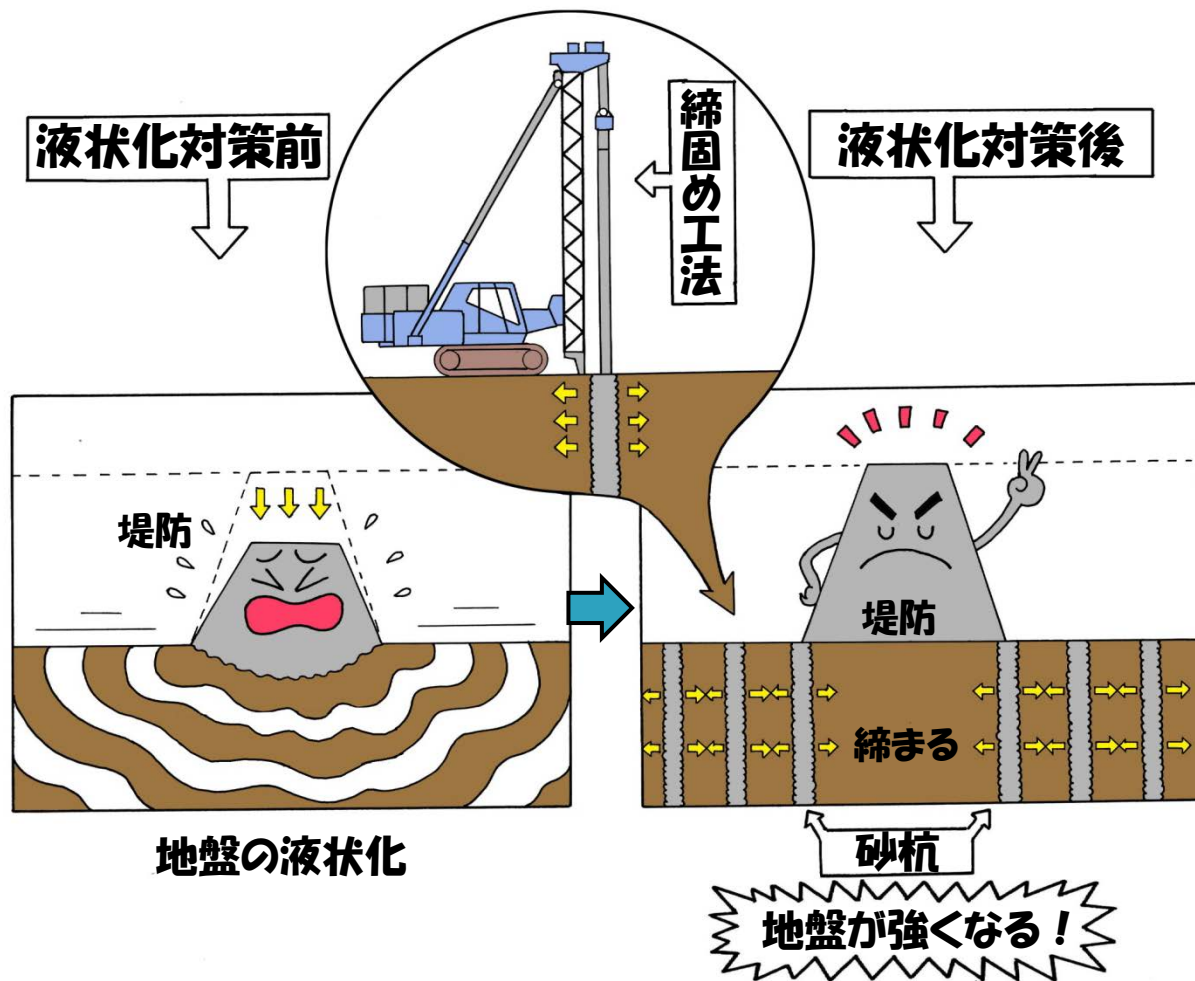


- ①. **耐震対策不要**（現況の堤防において液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも高いため、対策工が不要な区間）
- ②. **堤防のかさ上げ・拡幅**（現況の堤防高が計画堤防高より低い区間で、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも低いため、かさ上げ・拡幅する区間）
- ③. **基礎地盤の液状化対策工**
（現況の堤防の高さは計画堤防高までである区間で、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも低いため、液状化対策工が必要な区間）
- ④. **堤防のかさ上げ・拡幅、基礎地盤の液状化対策工**
（現況の堤防高が低いため計画堤防高までかさ上げするが、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも低いため、かさ上げ・拡幅だけでなく、液状化対策工も必要な区間）



液状化対策工事って何をやっているの？

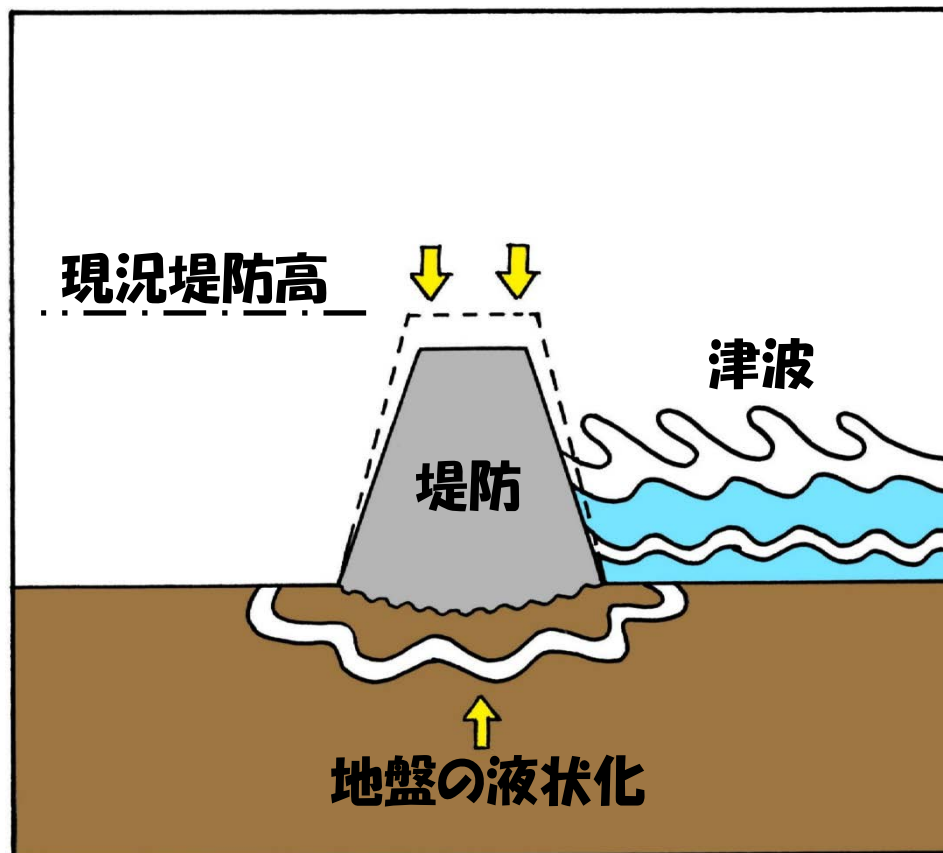
地盤内に砂を圧入して締め固め、液状化が発生しにくい地盤に改良しています。





①耐震対策工事が不要となる区間

現況の堤防において液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも高いため、対策工が不要な区間。

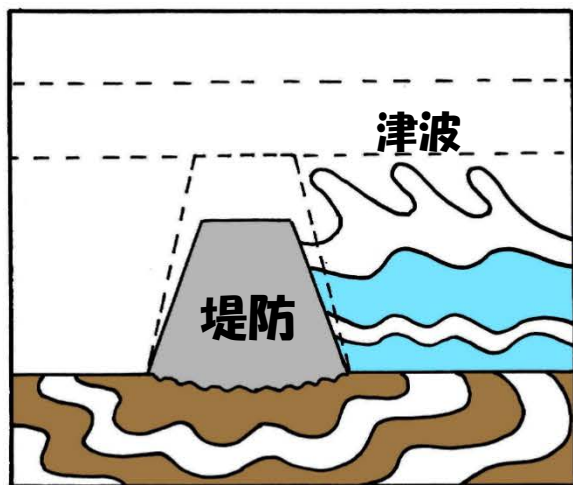




②堤防のかさ上げ・拡幅を行う区間

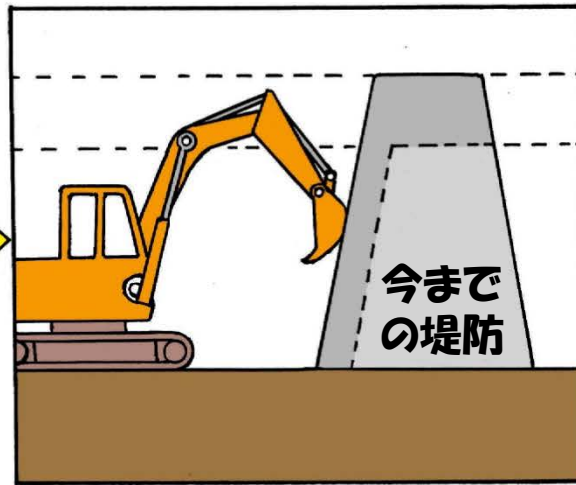
現況の堤防高が計画堤防高より低い区間で、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも低いため、かさ上げ・拡幅する区間

現況

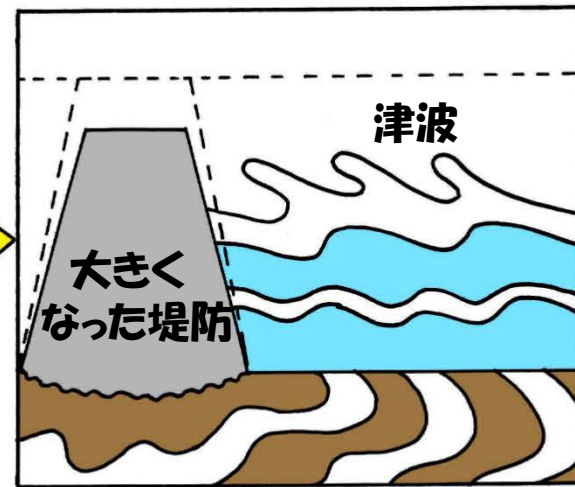


地盤の液状化

堤防のかさ上げ・拡幅



対策後



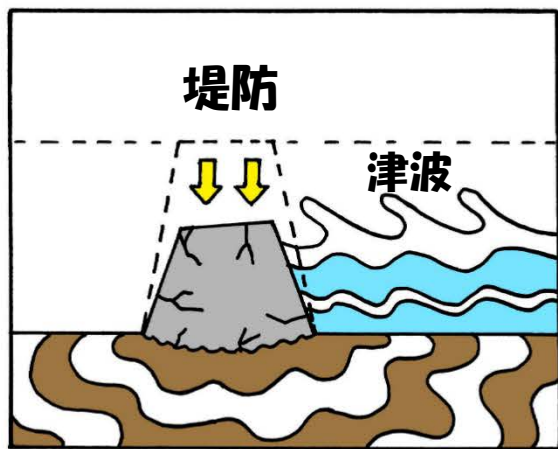
地盤の液状化



③液状化対策工を行う区間

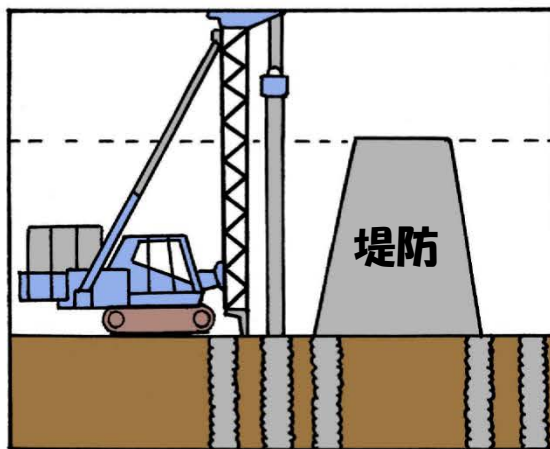
現況の堤防の高さは計画堤防高までである区間で、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも低いため、液状化対策工が必要な区間。

現況

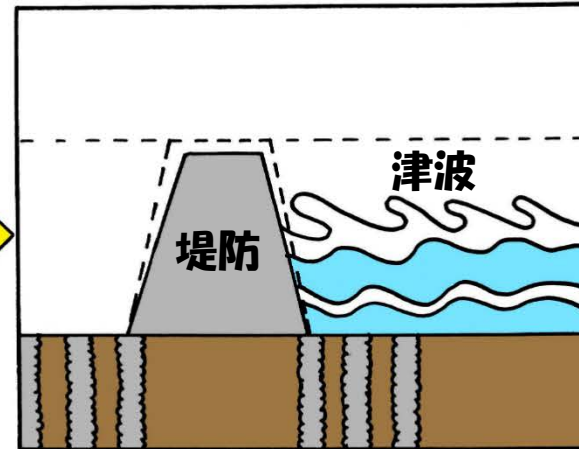


地盤の液状化

液状化対策(締固め工法)



対策後



液状化しにくい



④ 堤防のかさ上げ・拡幅と地盤の液状化対策工の両方を行う区間

現況の堤防高が低いため計画堤防高までかさ上げするが、液状化に伴う沈下後の堤防高が津波高よりも低いため、かさ上げ・拡幅だけでなく、液状化対策工も必要な区間。

現況

堤防のかさ上げ・拡幅

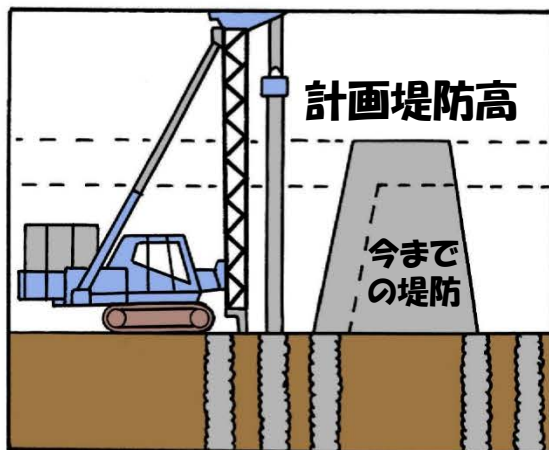


地盤の液状化

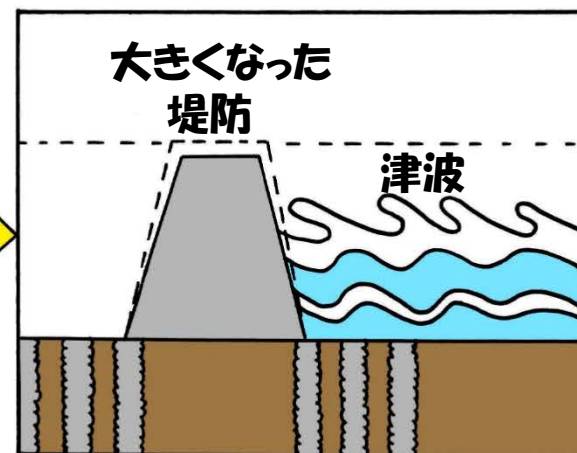
堤防のかさ上げ・拡幅

+

液状化対策(締固め工法)



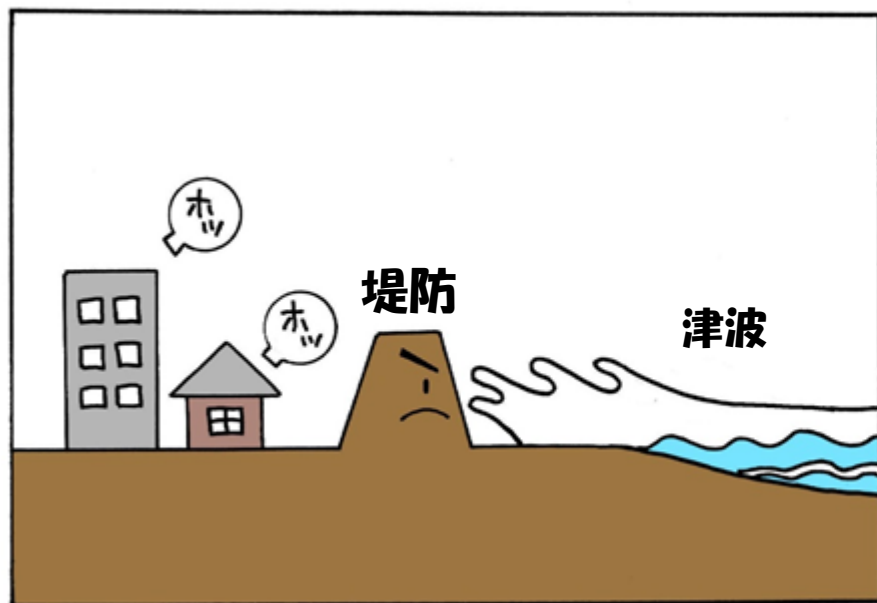
対策後



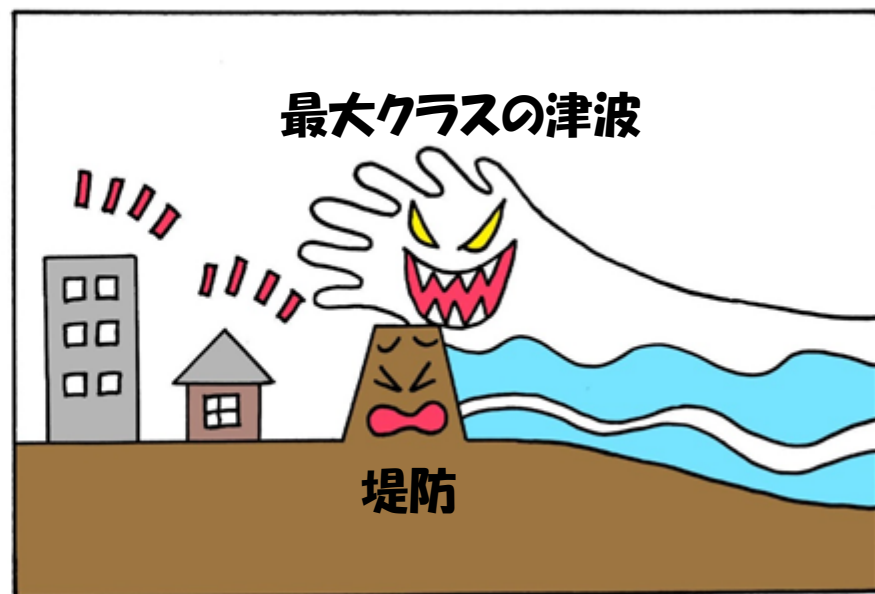
液状化しにくい



東日本大震災のような津波にも耐えられるの？



数十年～百数十年に1回の間隔で発生するような津波（東南海・南海地震程度）防ぐことができるよう堤防を補強しています。



東日本大震災のような最大クラス（1000年以上に1回）の津波を防ぐことはできません。