

地震から命を守る

東京管区気象台気象防災部地震火山課
地震津波防災官 百合本 岳

地震によって被害の姿は大きく異なる



東日本大震災 圧死、損壊死、
その他, 4.4%

溺死...

(出典)内閣府「平成23年版防災白書」

焼死, 1.1% 不詳, 2%

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



建物倒壊による頭部損傷、内臓損傷、
頸部損傷、窒息・外傷性ショック等、

建物の下敷きで亡くなる

阪神・淡路大震災

不詳, 3.9%

83.3% 焼死, 12.8%

(出典)「神戸市内における焼死統計」(兵庫県監察医,平成7年)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



関東大震災

流失埋没,
1%

火災...

家屋全潰, 10.5%

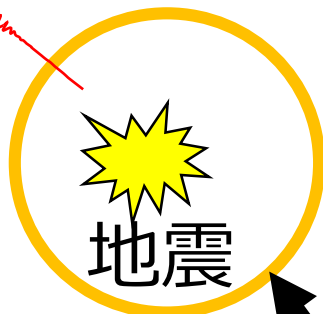
(出典)日本地震工学会『『日本地震工学会論文集vol4,Sep,2004』
関東地震による被害要因別死者数の推定,諸井孝文、武村雅之』

工場等の被害,
1.4%

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

地震とは何か

地震：地面の揺れ
(→地震動)



地震：揺れを引き起こす原因

(地震学では)
揺れをおこす原因
を「地震」と言う。

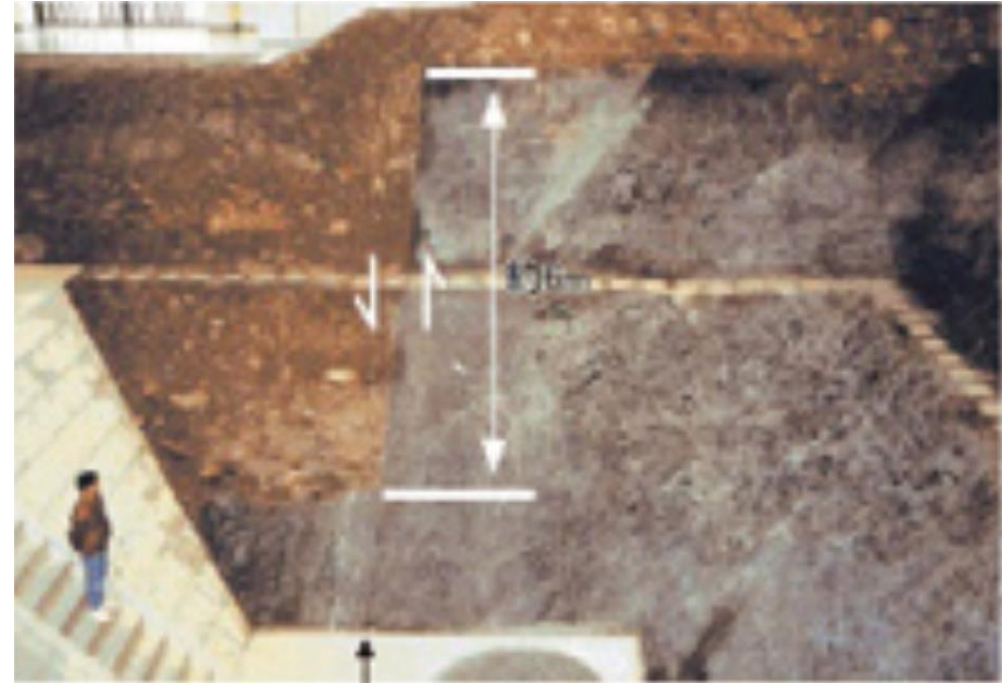
地面の揺れは
「地震動」
(じしんどう)

では、ここで何が起きているのでしょうか？

地震は地下の岩盤がずれ動くこと（断層運動）



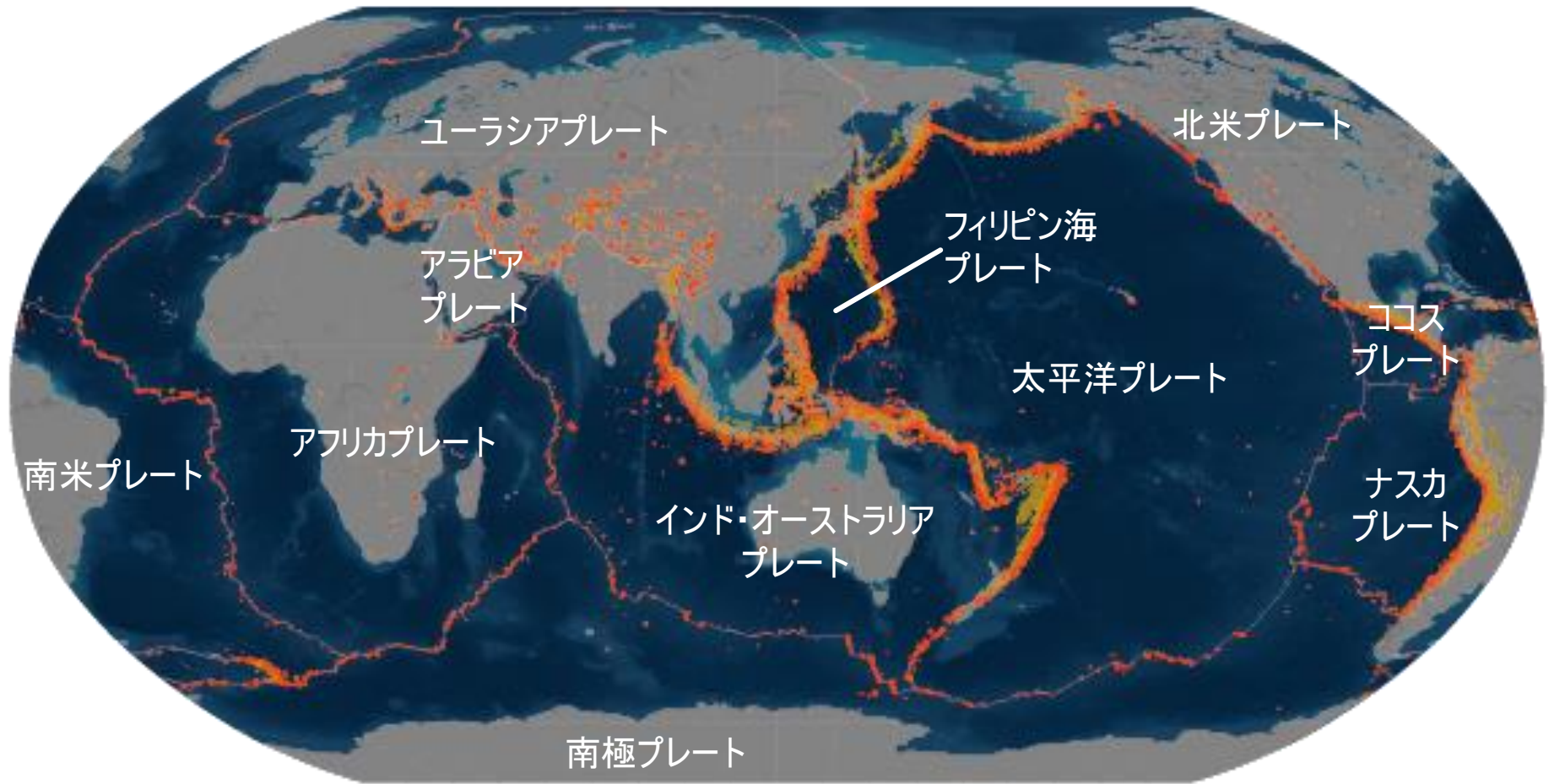
断層のずれにより、写真中央の道路が寸断している（当時撮影）（本巣市）写真撮影：小藤文次郎氏



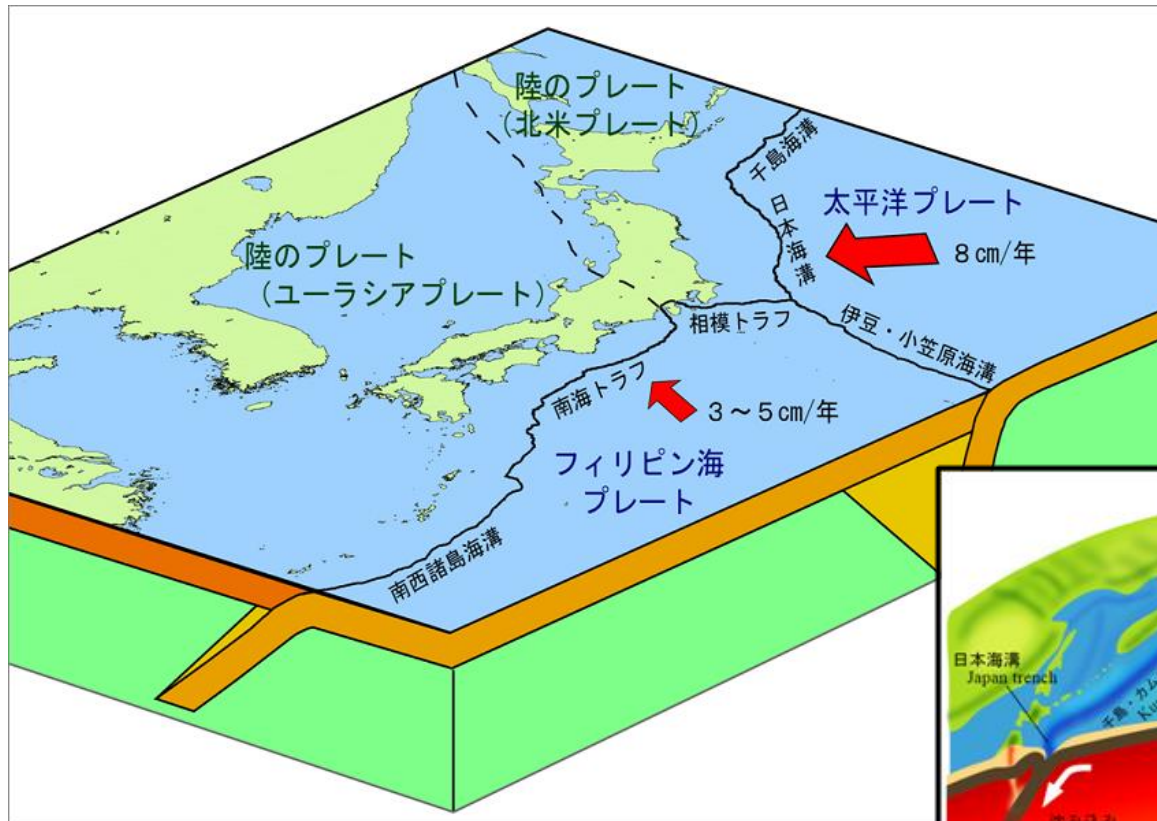
根尾谷断層の様子がみられる（本巣市 地震断層観察館・体験館）写真提供：本巣市教育委員会

明治24年（1891年）の濃尾地震で地表に生じた段差
⇒根尾谷断層

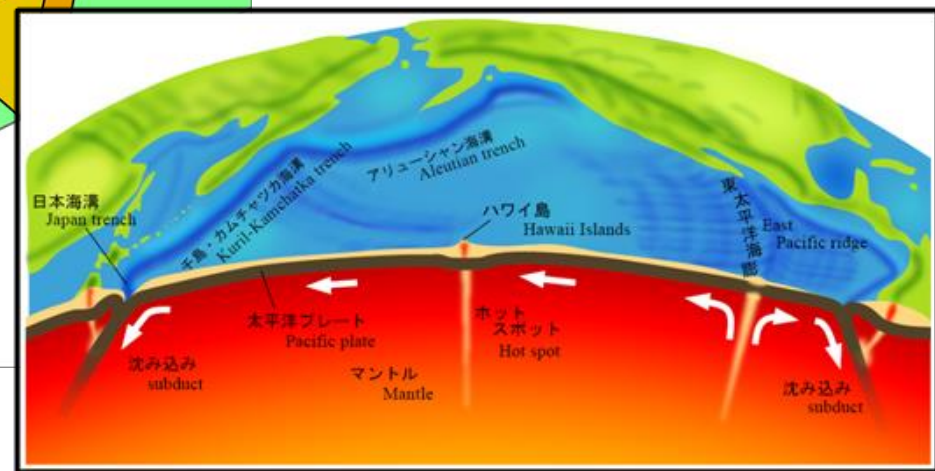
- 地球の表面は、**巨大な板状の岩盤（プレート）**でおおわれている。
- それぞれが**色々な方向に動いており**、プレートどうしが接する付近では、**大きな力がかかる。**
→**その力に耐えきれなくなった時に、岩盤が動く（地震が発生）**



日本付近は複数の**プレート**が接しており、大きな力がかかっている。



日本付近の拡大図



地球の断面イメージ

【出典】気象庁HP>ホーム>知識・解説>地震発生のしくみ

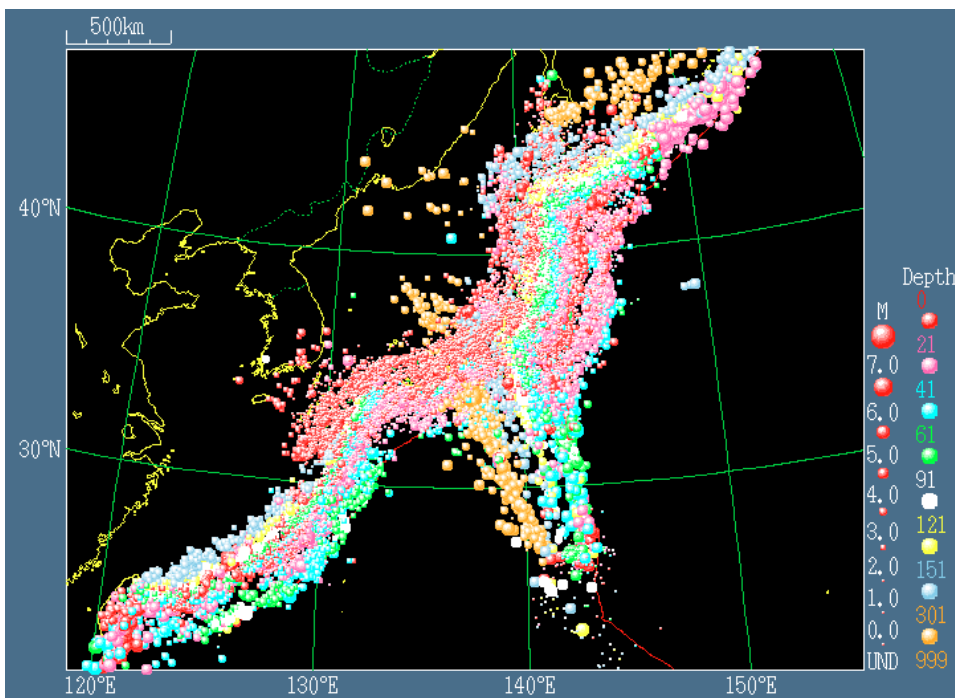
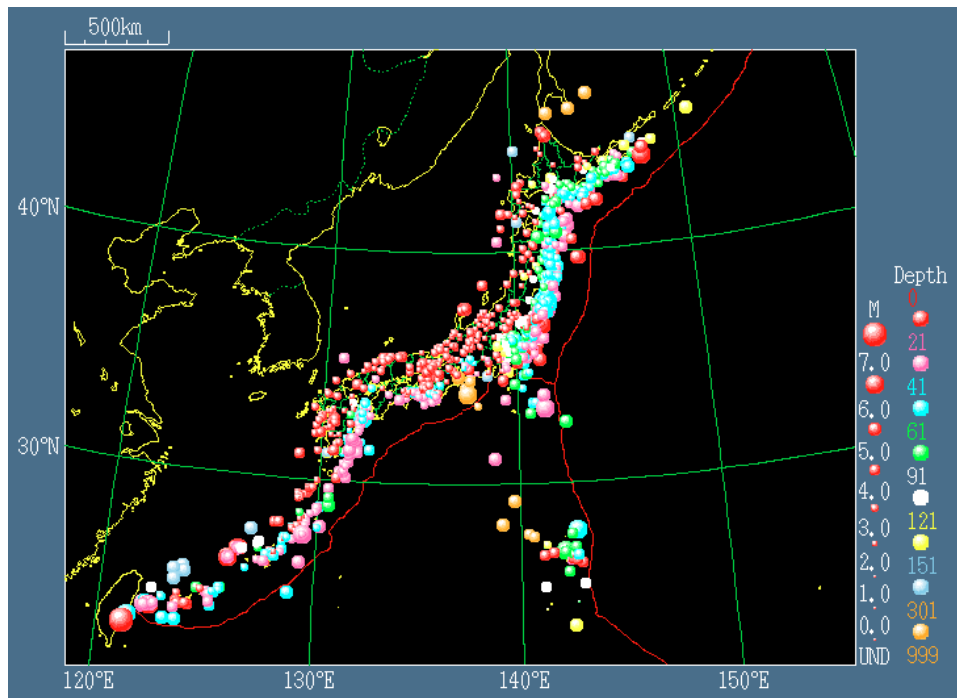
2022年1月1日～12月31日

震度1以上を観測した地震

1964

気象庁が決めたすべての地震

29万以上



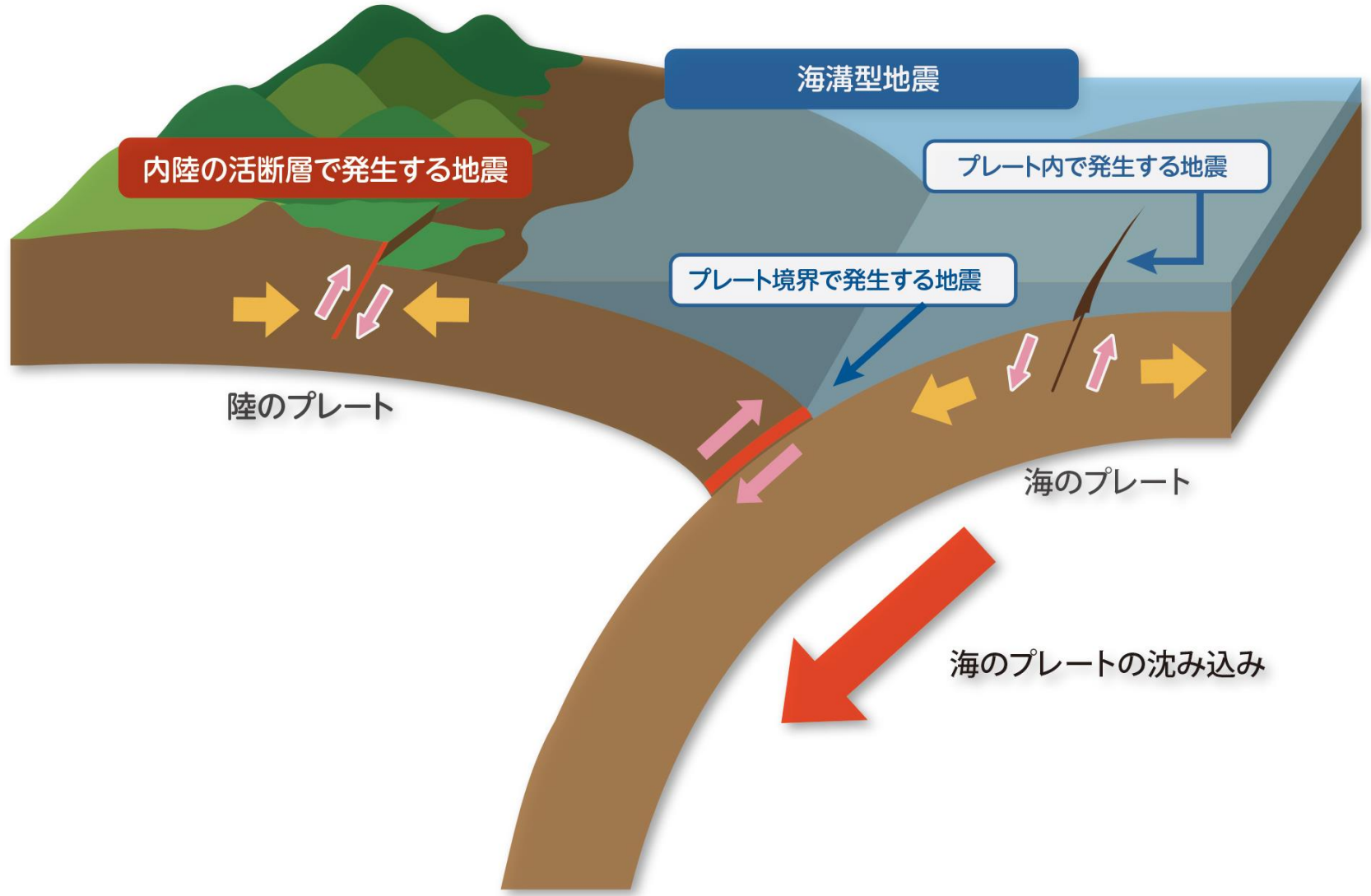
1年間の地震の発生回数
(2022年)

震度1以上 1,964回
震度5弱以上 15回

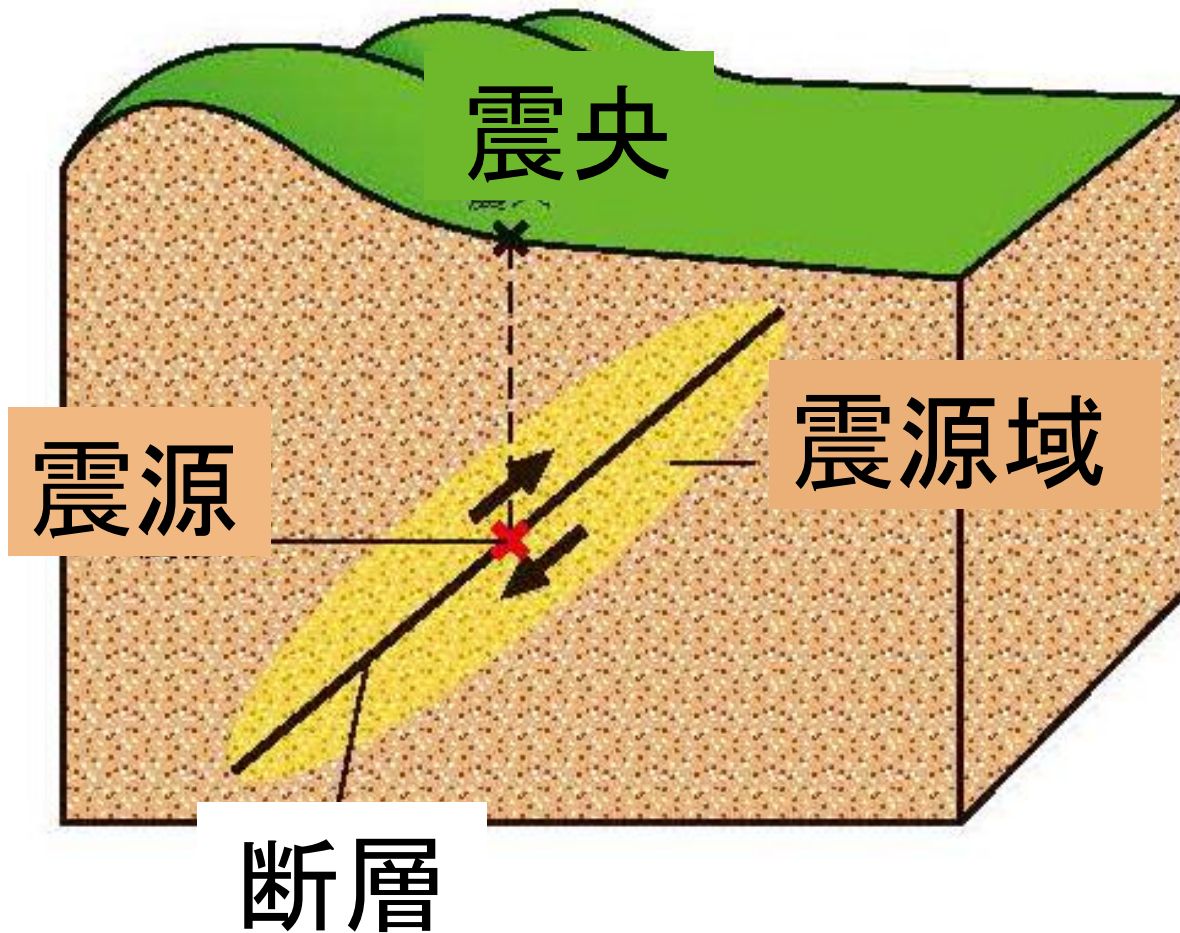
どんなタイプの地震が起きるの？

～関東大震災から100年～
知って備えよう
過去の大災害から学ぶ

日本列島周辺で発生する地震のタイプ



図：地震調査研究推進本部ホームページより



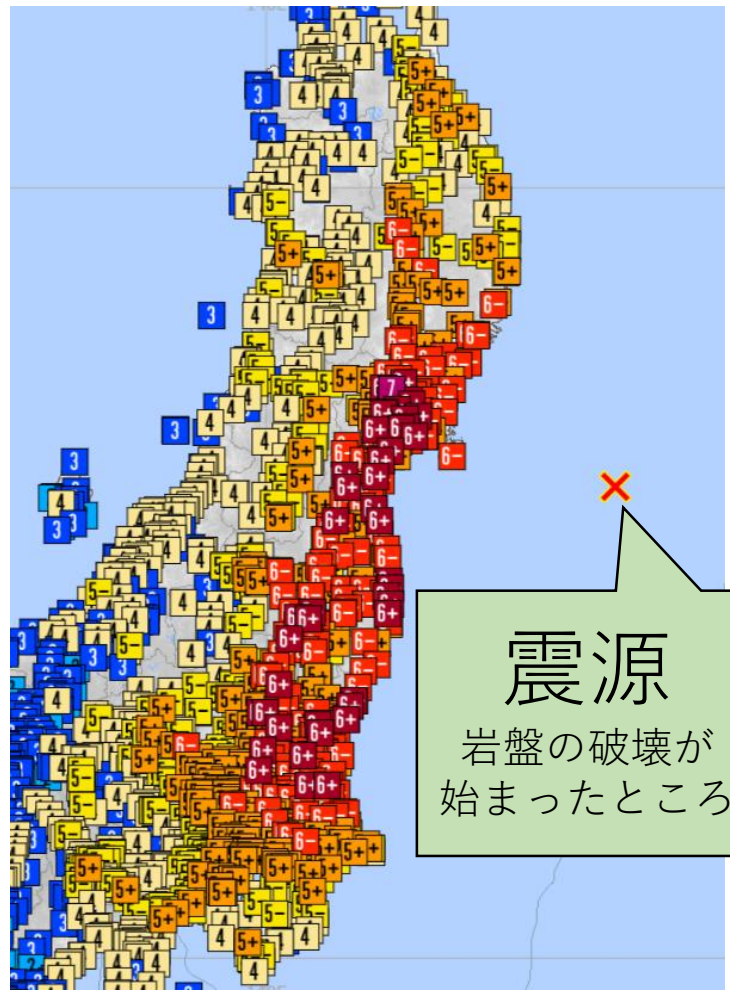
断層の動き
はじめの
ところが
「震源」

【出典】地震調査研究推進本部ホームページより
(文字を一部改編)

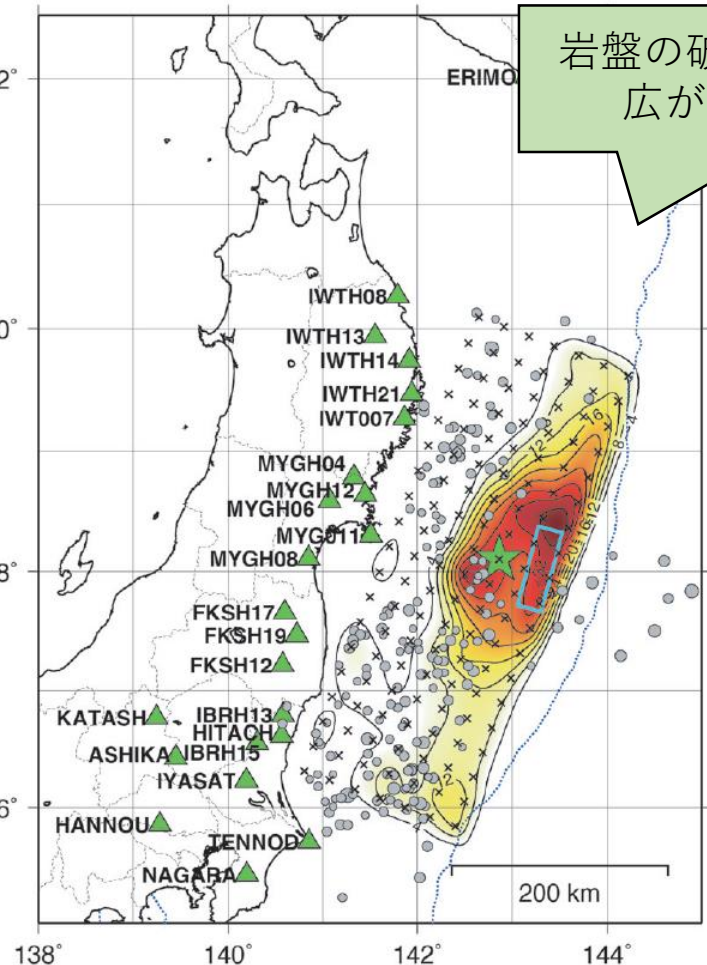
(震源は地下。
地震は地下で起こる！)

地震の大きさとは（断層の大きさ、動いた量）

東北地方太平洋沖地震（M9）を例に見てみると...

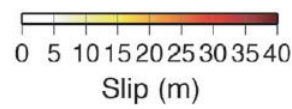
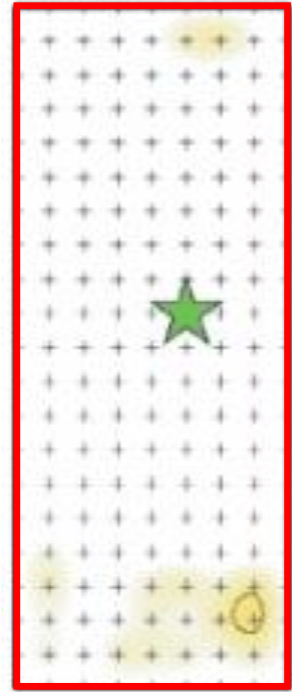


震源
 岩盤の破壊が始まったところ



岩盤の破壊は点ではなく、
 広がりを持っている

T:150-160s

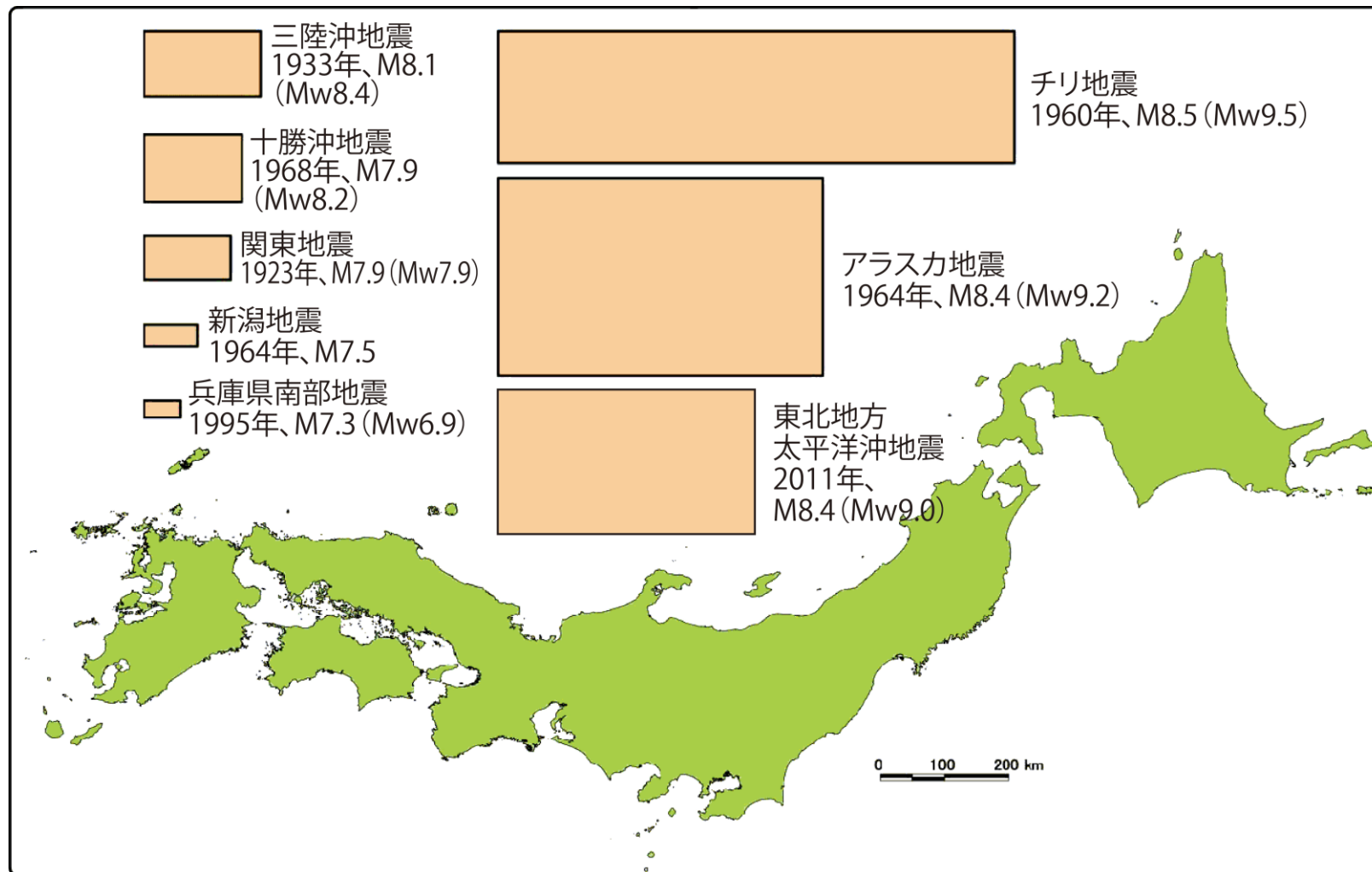


東北地方太平洋沖地震で動いた断層の大きさと動いた量（推定）
 （気象庁技術報告）

震度分布図（気象庁震度データベース検索より）

近地地震波形による
 震源過程解析（気象庁技術報告）

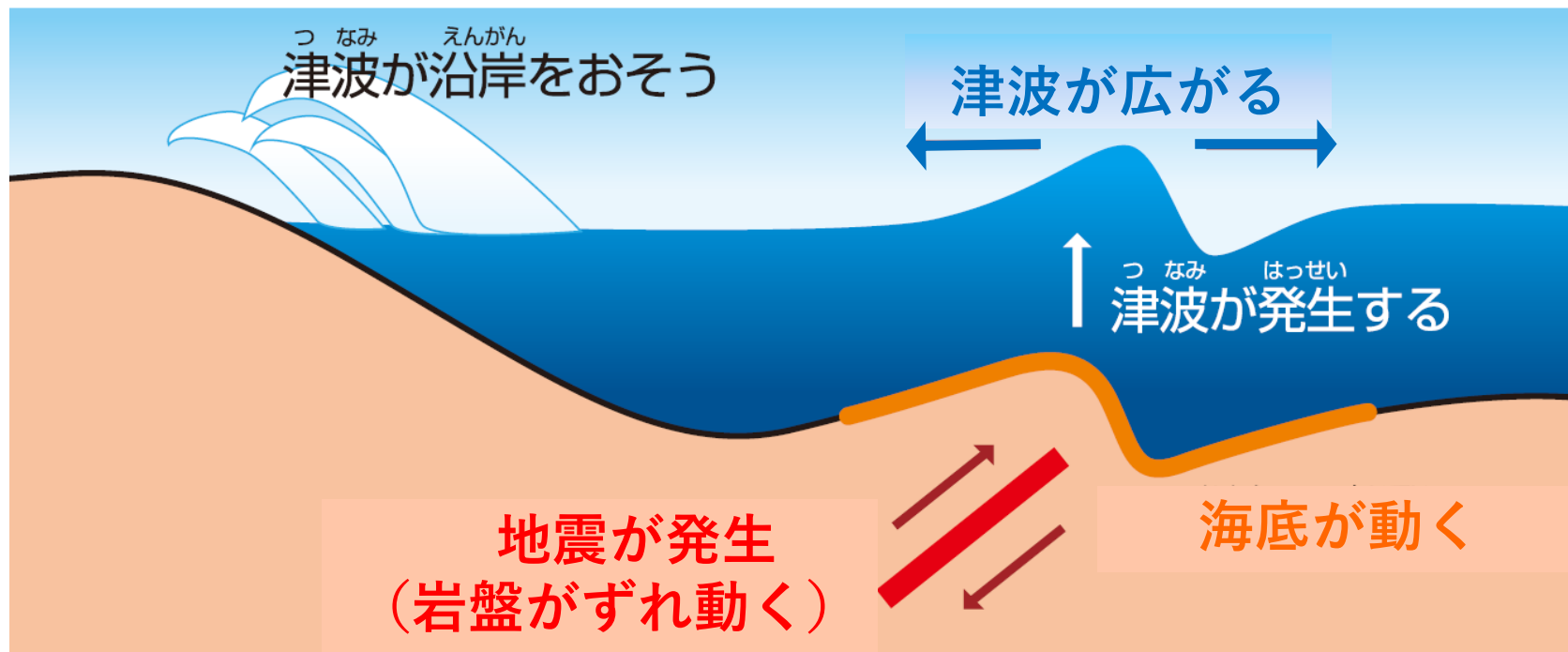
マグニチュードと断層の大きさイメージ



【出典】地震調査研究推進本部ホームページより
<https://www.static.jishin.go.jp/resource/figure/figure005042.jpg>

津波とは何か

普通の波とはどう違う？

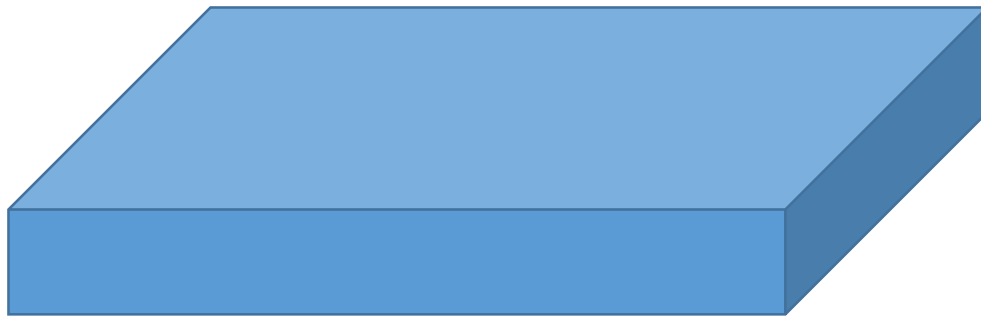


- ①地震が発生し、海底が動く
- ②上にある海水が同じ形で動く = 津波の発生
- ③周囲に伝わって行く

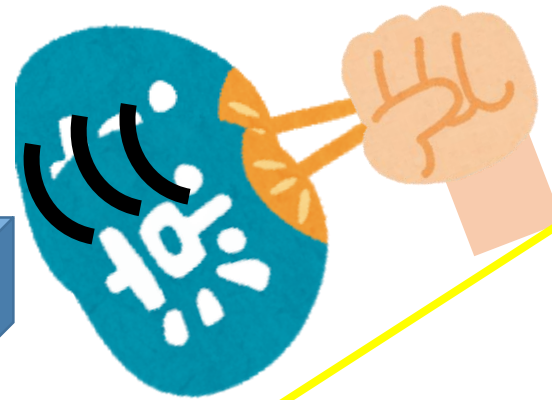
津波は海面から海底までの水が塊で動く

普通の波

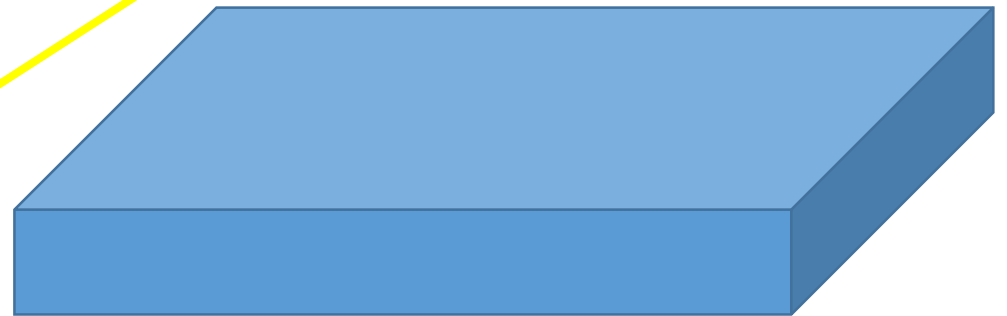
うちわであおぐ



ビニールプール

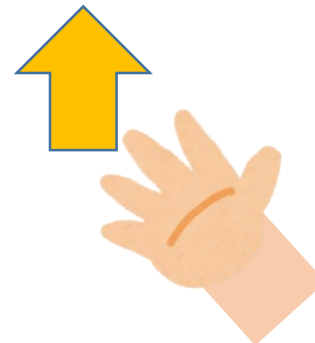


津波



ビニール
プール

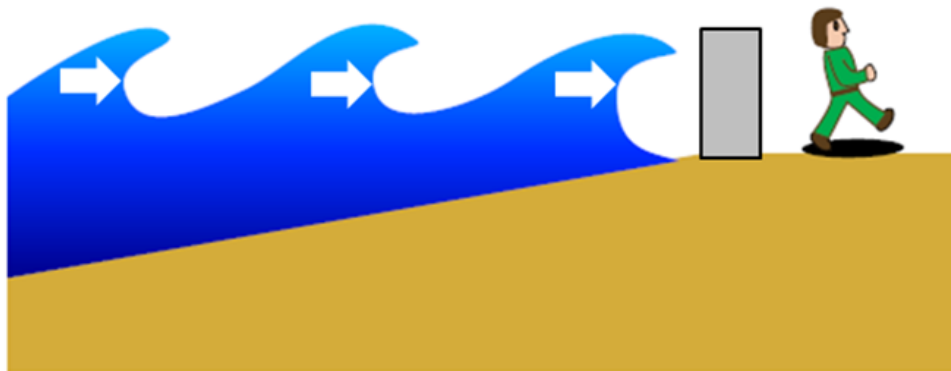
ビニールプールを下から突き上げるイメージ



普通の波と津波の違い（イメージ図）

普通の波（波浪）

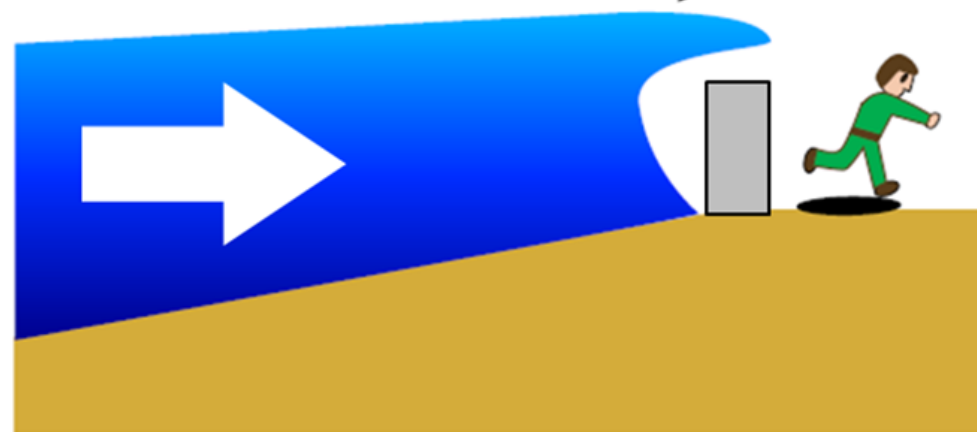
波長 数m ~ 数百m



波長が短い

津波

波長 数km ~ 数百km

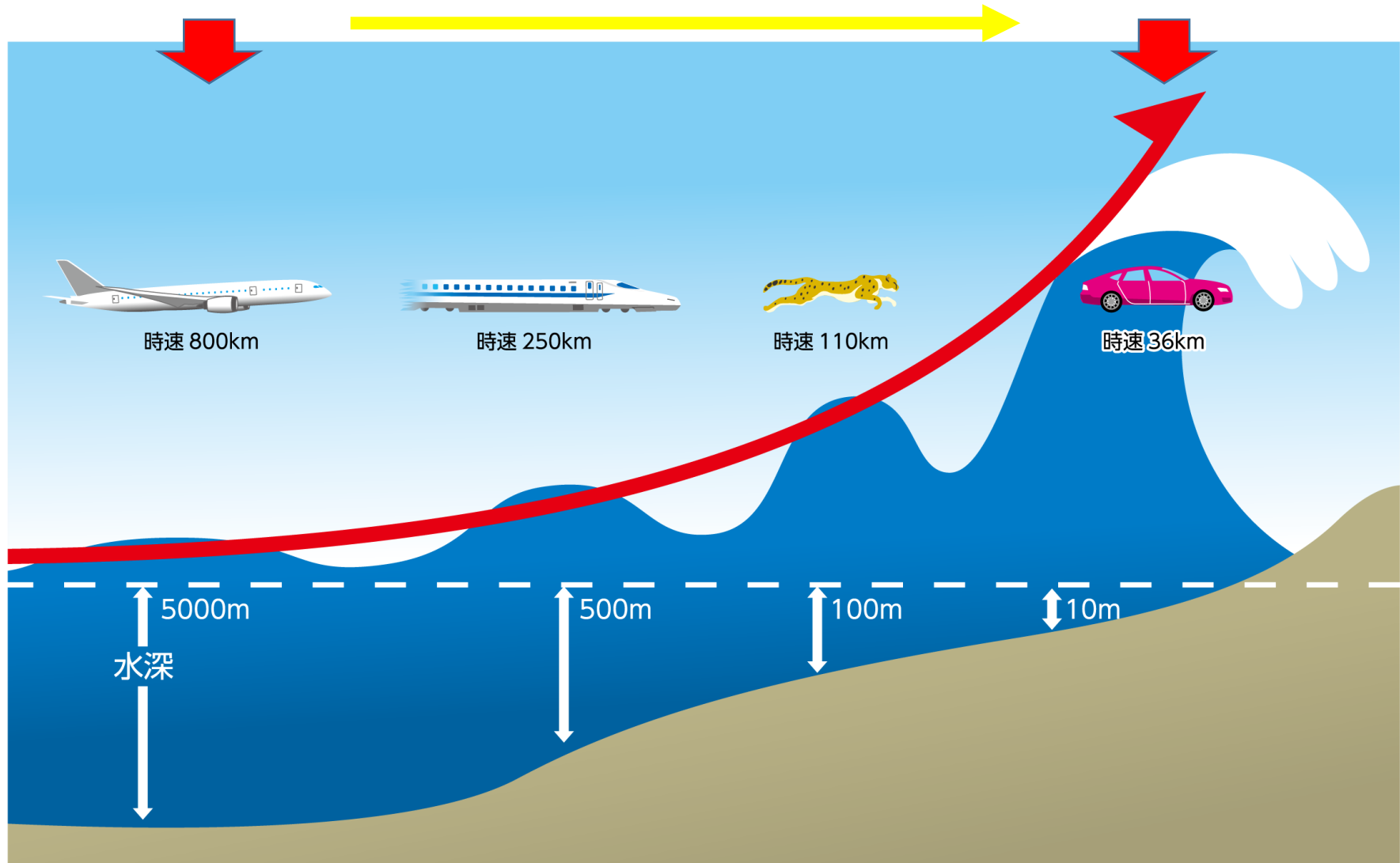


波長が長い

ものすごく
速い！

少しずつ、
遅くなってくるけど・・・

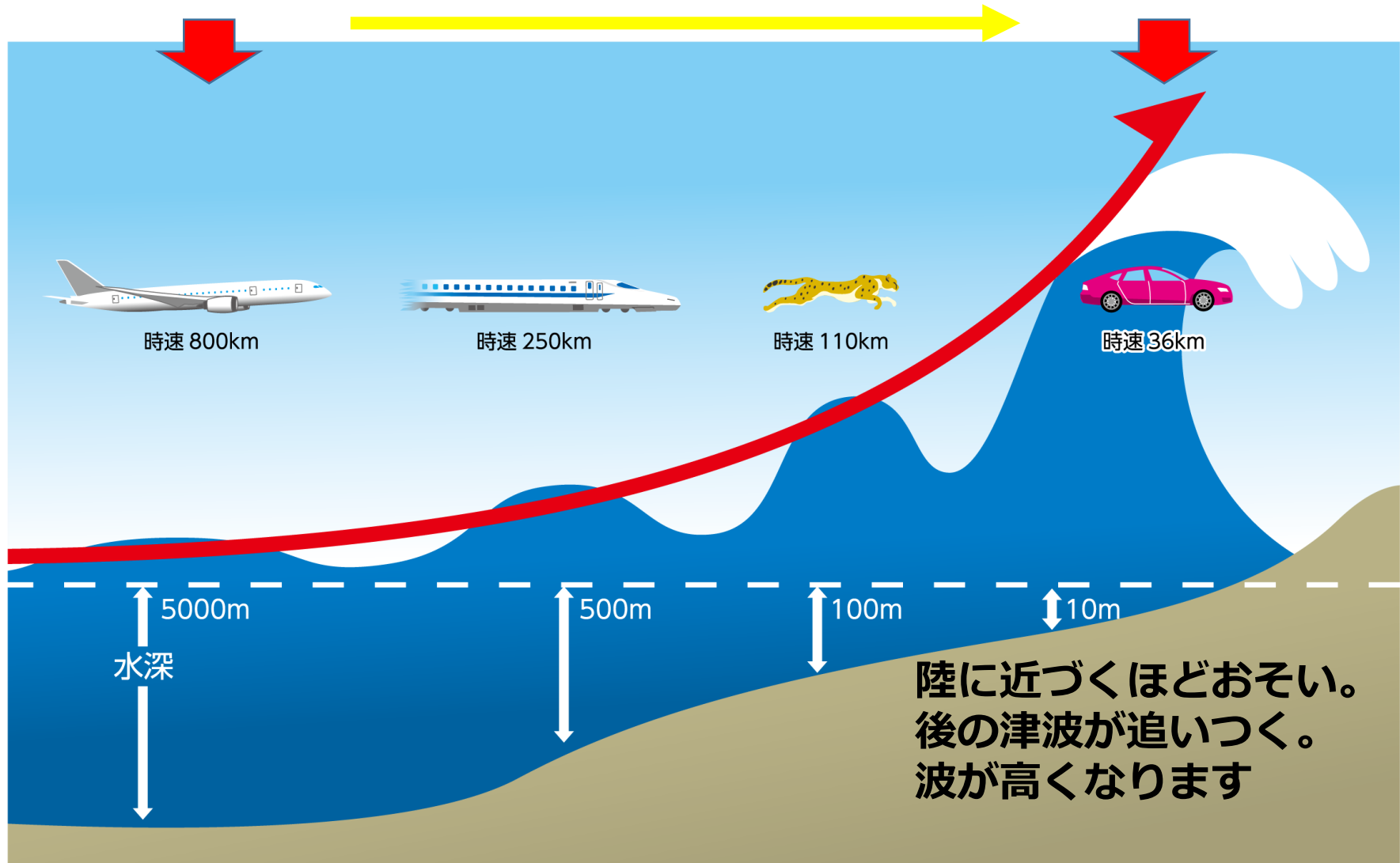
人より
速い！



遠くでは
低くても

少しずつ、
高くなってきて・・・

ものすごく
高い！



地震・津波情報について

地震が発生すると・・・

緊急地震速報！

津波は来るのか？

各地の震度は？

地震のマグニチュードは？

観測データを収集・分析して、情報を発表します
携帯電話、テレビやラジオ、気象庁ホームページ等
で情報を伝えます

観測

地震観測網

- 気象庁 303箇所
- 他機関・自治体 約1500箇所



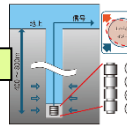
震度観測網

- 気象庁 671箇所
- 他機関・自治体 約3700箇所



ひずみ観測網

- 気象庁 37箇所
- 他機関 14箇所



沖合の津波観測施設 海底津波計 GPS波浪計

- 気象庁 6箇所
- 他機関 約230箇所

沿岸の潮位観測施設

- 気象庁 75箇所
- 他機関・自治体等 約100箇所



観測データ

解析・予測

処理・通信システム (本庁／大阪)

- 観測データの収集
- 緊急地震速報の作成・発表



地震活動等総合監視システム

気象庁職員による24時間監視体制

- 観測データのチェック、解析
- 津波警報・注意報の作成、発表
- 地震情報、津波情報等の作成、発表



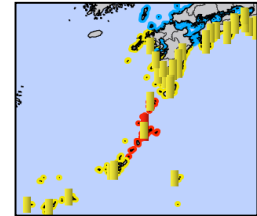
情報発表

情報

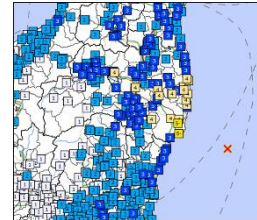
⇒地震津波情報の発表 緊急地震速報



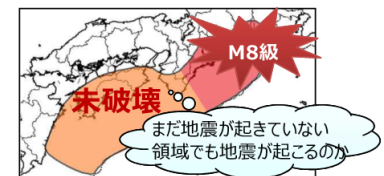
津波警報等

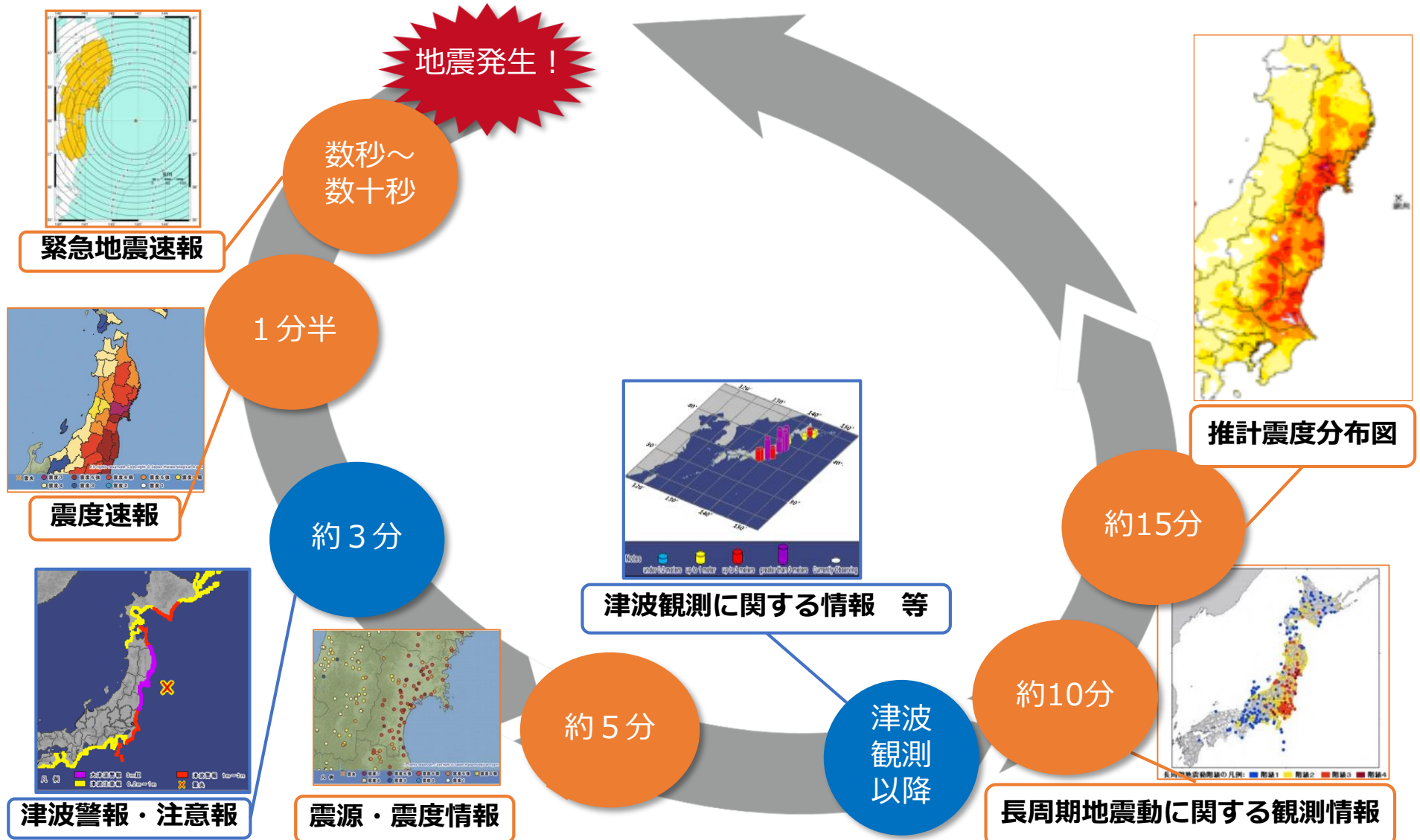


地震情報



南海トラフ地震臨時情報





震度とゆれの状況

<p>0</p>  <p>【震度0】 人は揺れを感じない。</p>	<p>1</p>  <p>【震度1】 屋内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がいる。</p>	<p>2</p>  <p>【震度2】 屋内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。</p>	<p>3</p>  <p>【震度3】 屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。</p>
<p>4</p>  <p>【震度4】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ほとんどの人が驚く。 ● 電灯などのつり下げ物は大きく揺れる。 ● 座りの悪い置物が、倒れることがある。 	<p>6弱</p>  <p>【震度6弱】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 立っていることが困難になる。 ● 固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。 ● 壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。 ● 耐震性の低い木造建物は、瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。 <p>耐震性が高い 耐震性が低い</p>		
<p>5弱</p>  <p>【震度5弱】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。 ● 棚にある食器類や本が落ちることがある。 ● 固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。 	<p>6強</p>  <p>【震度6強】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● はわないと動くことができない、飛ばされることもある。 ● 固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。 ● 耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものが増える。 ● 大きな地割れが生じたり、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある。 <p>耐震性が高い 耐震性が低い</p>		
<p>5強</p>  <p>【震度5強】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 物につかまらなさと歩くことが難しい。 ● 棚にある食器類や本で落ちるものが増える。 ● 固定していない家具が倒れることがある。 ● 補強されていないブロック塀が崩れることがある。 	<p>7</p>  <p>【震度7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものがさらに増える。 ● 耐震性の高い木造建物でも、まれに傾くことがある。 ● 耐震性の低い鉄筋コンクリート造の建物では、倒れるものが増える。 <p>耐震性が高い 耐震性が低い</p>		

揺れの程度を表す



震度

地震発生、 揺れたあと の情報

●	気象庁	671地点
■	地方公共団体	2,904地点
▲	防災科学技術研究所	797地点

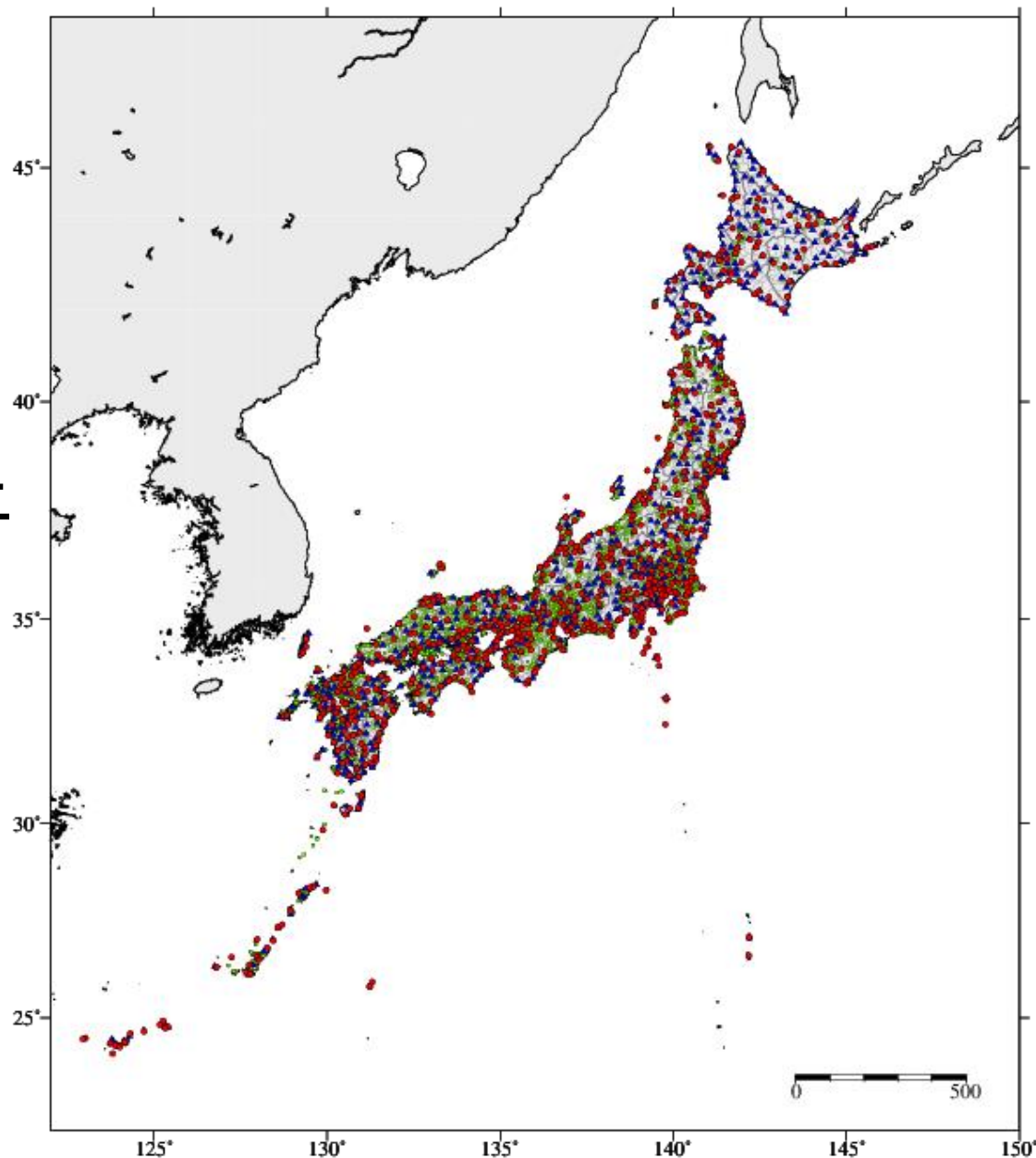
計 4,372地点

全市区町村に一つ以上

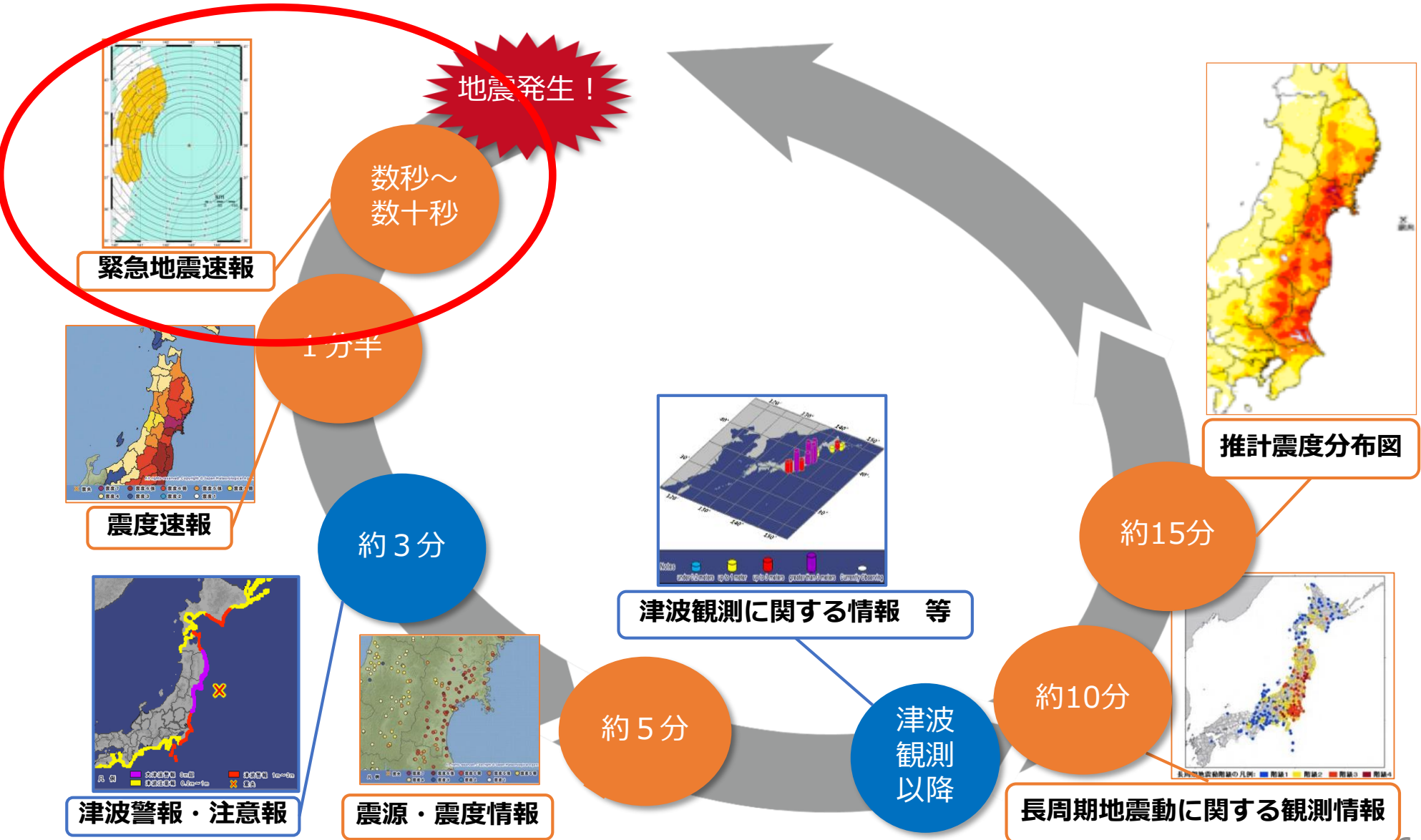


防災対応に活用

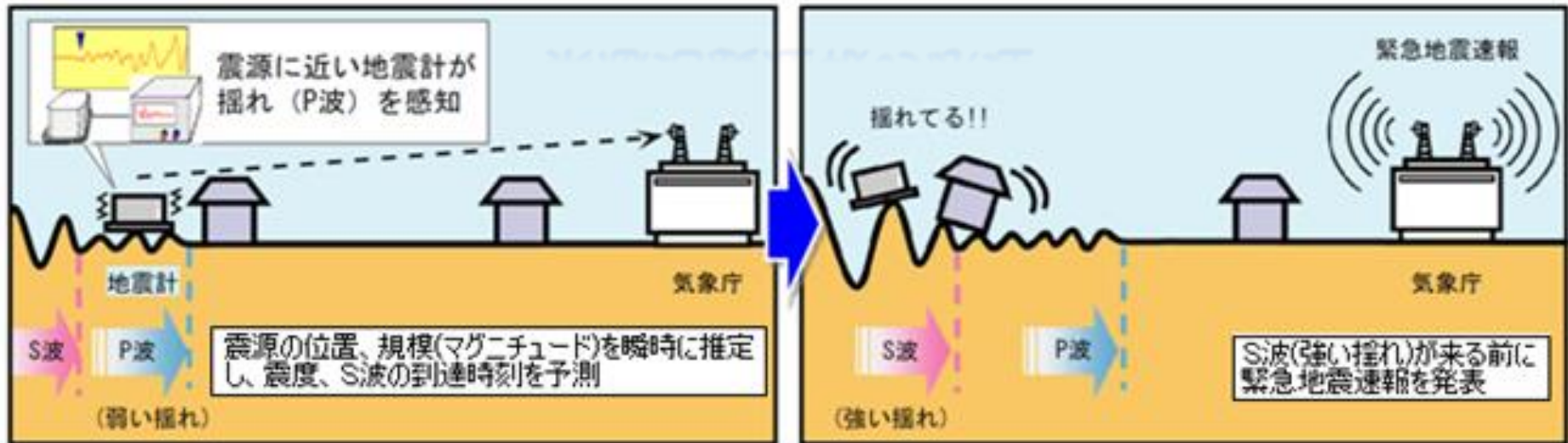
- ・ 防災対応職員の参集
- ・ 被害状況の推定
- ・ 安否情報としての利用



緊急地震速報



緊急地震速報の原理



速度

P波 : 秒速約7km

S波 : 秒速約4km

地震の規模（マグニチュード）、震源からの距離、地盤の揺れやすさを計算して震度を予測

- ※ 地震を検知してから発表する情報なので、「地震予知」ではない
- ※ 強い揺れがくるまでの時間は、数秒～数十秒

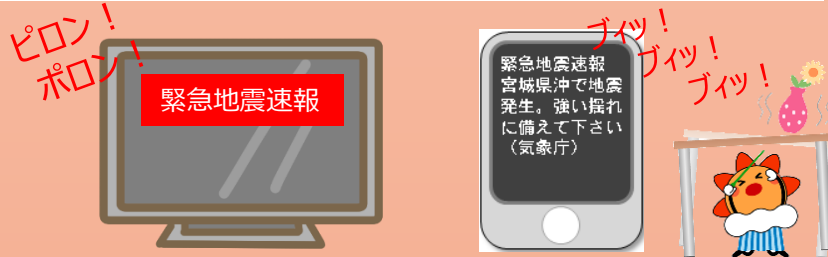
入手方法

発表基準

内容・特徴

「警報」

テレビ、ラジオ、携帯電話・スマホ（緊急速報メール）、防災行政無線



震度 **5弱以上**を予想

（震度 4 以上の地域に発表）

※ 1 地点のみの観測では発表しない

または

長周期地震動階級 **3 以上**を予想

（長周期地震動階級 3 以上の地域に発表）

震源地（震央位置）、強い揺れが予想される地域など

人が強い揺れから身を守るために活用
広く一般向け

「予報」

専用受信端末、スマホ（アプリ）、PC 等（民間の配信事業者等が提供）



マグニチュード **3.5 以上**を推定

震度 **3 以上**を予想

※ 1 地点のみの観測でも発表する

または

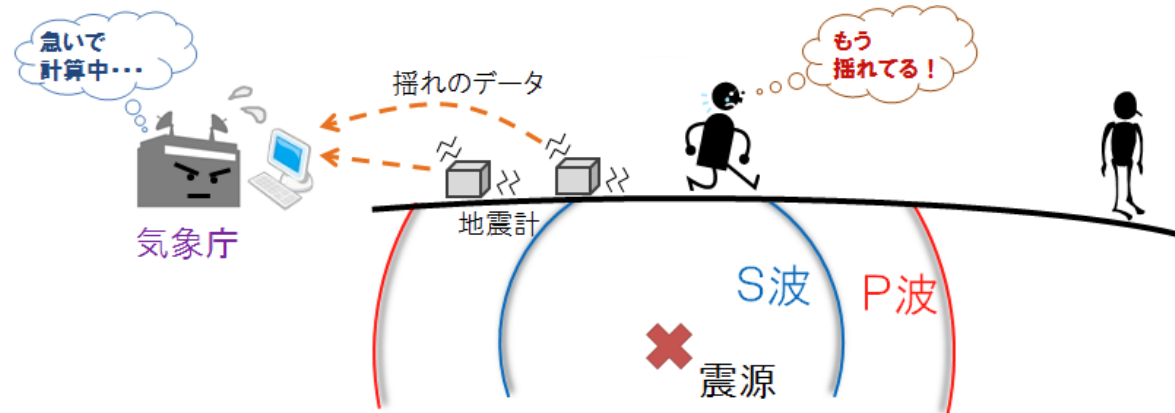
長周期地震動階級 **1 以上**を予想

震源地（震央位置）、地震の規模、予測震度、長周期地震動階級、強い揺れの到達予想時刻など

主に列車や機器の制御等に活用
高度な利用を行う事業者向け

◎強い揺れまでの時間はわずかしかない

- ・ 緊急地震速報を発表してから強い揺れが到達するまでの時間は、数秒から長くても数十秒程度
- ・ 内陸の浅い場所で地震が発生した場合などにおいて、緊急地震速報が強い揺れの到達に間に合わないことがある



震源に近い場所では緊急地震速報が強い揺れの到達に間に合いません

◎予想震度には±1階級程度の誤差がある

- ・ 少ない観測点での短時間の観測データから地震の規模や震源を推定し、各地の震度等を予想するため、予想震度は±1階級程度の誤差を伴う
- ・ 予想の誤差により、緊急地震速報の発表基準を満たさず、緊急地震速報が発表できない場合がある

緊急地震速報を見聞きしたら

周囲の状況に応じて

緊急地震速報を見聞きしたら…
(地震の揺れを感じなくても)

あわてず、まず身の安全を!!

地震の揺れを感じたら…
(緊急地震速報がなくても)

家庭では

- 頭を保護し、じょうぶな机の下など安全な場所に避難する
- あわてて外へ飛び出さない
- むりに火を消そうとしない

鉄道・バスでは

- つり革、手すりにしっかりつかまる

エレベーターでは

- 最寄りの階に停止させ、すぐにおりる

屋外(街)では

- スロツク塀の倒壊に注意
- 看板や割れたガラスの落下に注意

自動車運転中は

- 急ブレーキはかけず、ゆるやかに速度をおとす
- ハザードランプを点灯し、まわりの車に注意をうながす

上記のほか、訪れた施設等において緊急地震速報を見聞きした時は、身を守り、係員の指示に従ってください。

緊急地震速報を受けてから揺れがくるまでの時間は数秒～数十秒程度！
 速やかに身を守る行動をとる必要がある



- ✓ 訓練に参加し、対応行動を身につける
- ✓ 家具類の固定など、普段からの備えが重要

対応行動は
「あわてず、まず身の安全を」
 その時の状況に応じて、適切に対応する
 (具体的な対応については左図を参考に)

地震の規模に関する特徴（①地震の規模と地震動周期との関係）

一般的にマグニチュードの**大きい地震ほど強い長周期が励起**

地震波の伝播に関する特徴（②地震動周期の伝播特性）

周期が長いほど遠くまで伝わる（減衰しにくい）

→ 台風の際のうねり等と同様に波の一般的な特性

場所に関する特徴（③地震基盤上の堆積層の影響）

堆積層で増幅される

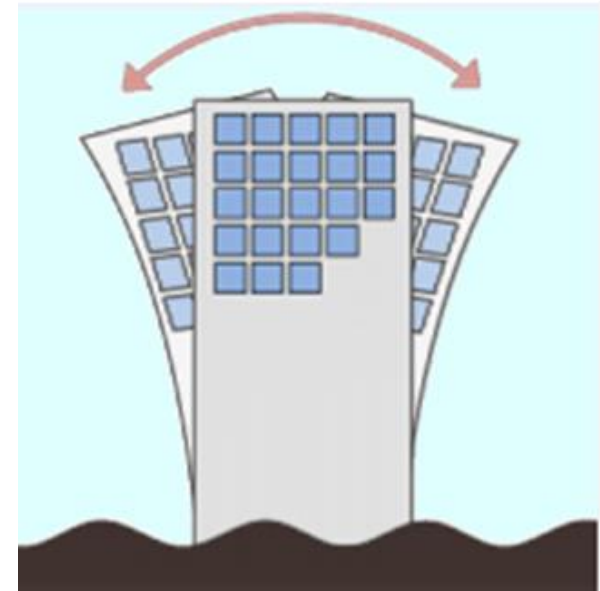


【まとめ】 長周期地震動は……

- ・ **規模の大きな地震で発生**
- ・ **遠くまで伝わりやすい**
- ・ **三大都市圏など堆積層の厚い平野で増幅**

- 高層ビル
- 免震建物
- 長大吊橋
- 大型貯蔵タンク など

高層ビルの高層階は
大きく長時間揺れます



● 高層ビルにいた人の**体験談**

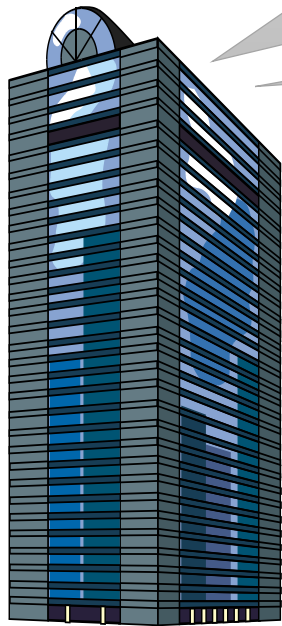
とにかく横揺れがひどく、行ったり来たり、
海の中で揺れている感じがした。

コピー機が移動した。

大きな横揺れが続いて、すごく怖かった。ビルが倒れるかと思った。

スライド式書架がぶつかる音が響いて、怖くて目をつぶっていた。

震度4でも全く違う揺れだった。ビル全体がすごく揺れて気持ち悪くなった。



● 新宿の29階建高層ビル

24F



2F



2011年東北地方太平洋沖地震における東京都内の高層ビル内の様子
(工学院大学提供)

- 東北地方太平洋沖地震時における長周期地震動による揺れの実態調査を行った結果東京や大阪のビルでこのような体験をした方が多数
- 発表された**震度**では**イメージしにくい**揺れ

階級1

- 室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。
- ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。



階級2

- 室内で大きな揺れを感じ、物につかまりたいと感じる。物につかまらなると歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。

- キャスター付きの家具類等がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。



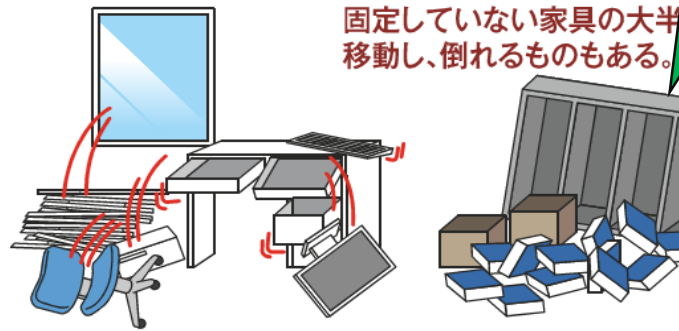
階級3

- 立っていることが困難になる。
- キャスター付きの家具類等が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。



階級4

- 立っていることができず、はわないと動くことができな揺れにほんろうされる。
- キャスター付きの家具類等が大きく動き、転倒するものが固定していない家具の大半移動し、倒れるものもある。



R5.2.1より、長周期地震動階級3以上で緊急地震速報（警報）を発表！

R5.2.1より、長周期地震動階級が緊急地震速報の発表基準に追加されましたが

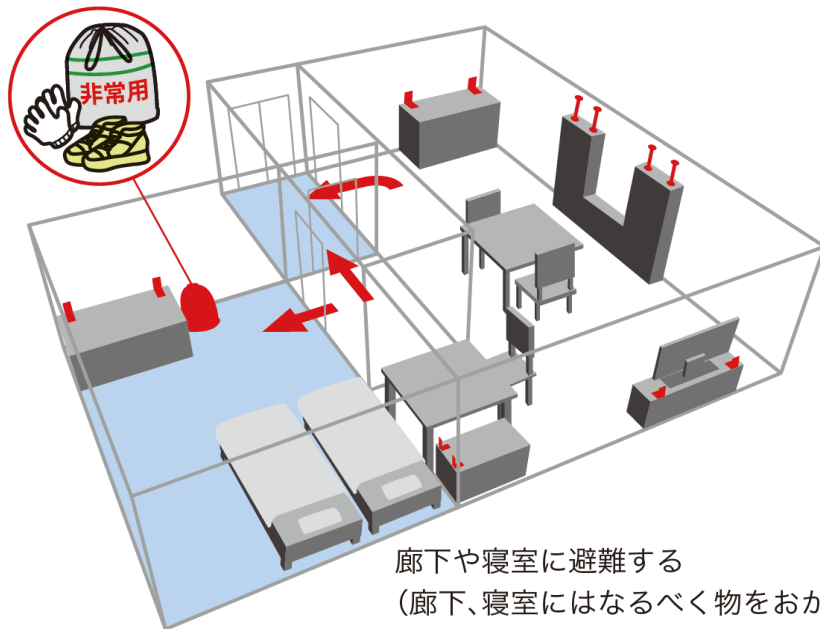
**これまで通り、あわてず、
まず身を守る行動を
とってください。**

- 大きな揺れへ備えることに、違いはないから。
- 大きな揺れまでの猶予時間は短いから。

「安全スペース」を作っておきましょう！

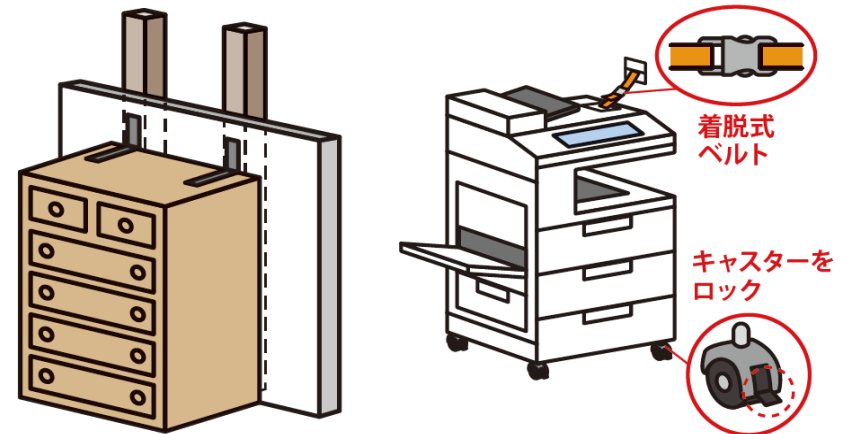
地震の揺れに備えて、寝室や居間など室内のよくいるところに“物が落ちてこない、倒れてこない、移動してこない”スペースを作っておきましょう

安全スペースには、厚手の手袋、底の厚い靴を用意しておく



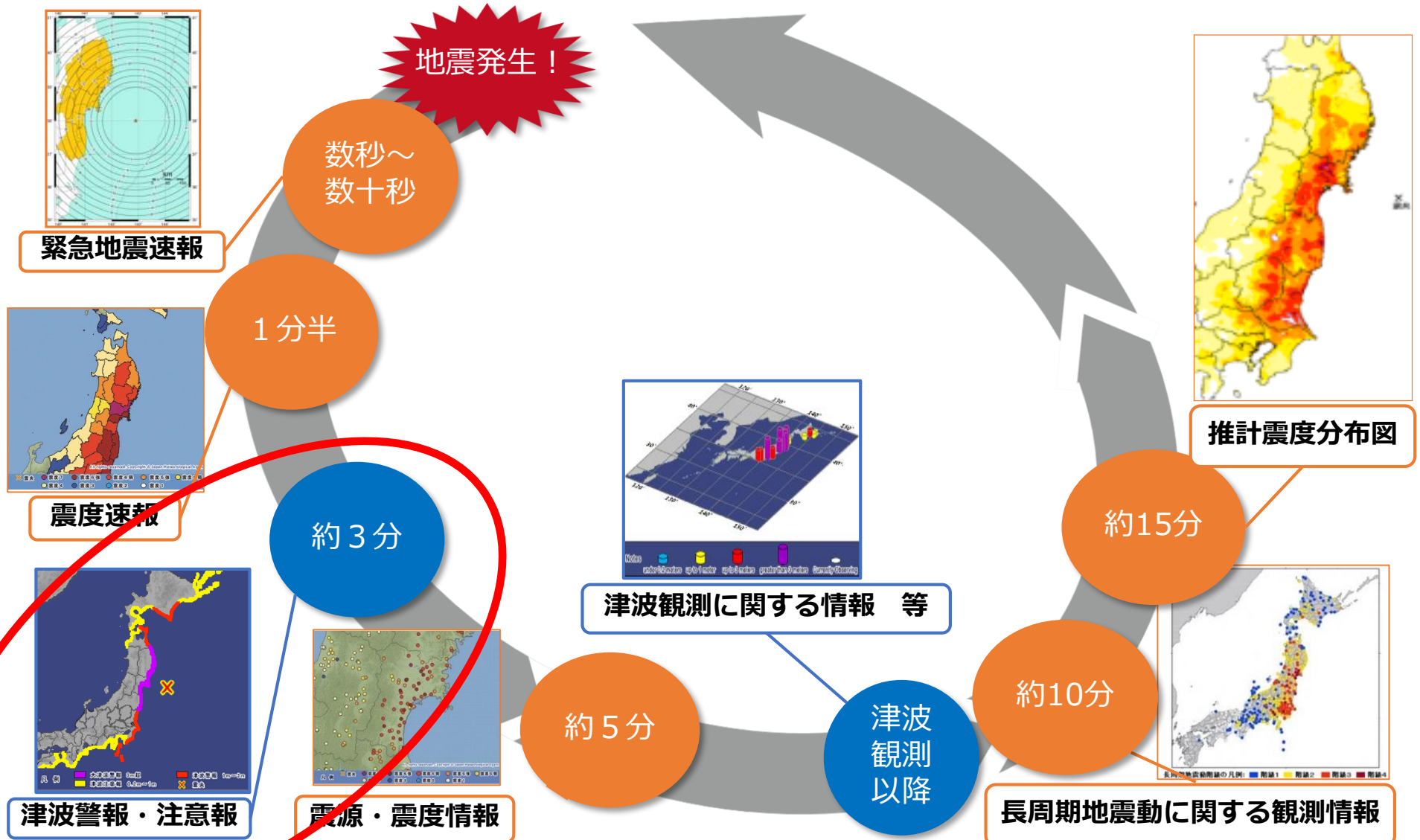
廊下や寝室に避難する
(廊下、寝室にはなるべく物をおかない)

安全スペースのイメージ(共同住宅の例)



消防庁「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」

津波警報・注意報



地震発生後、約3分で大津波警報、津波警報、津波注意報を**発表**

予想される津波の高さ		とるべき行動	避難の範囲
数値での発表 (発表基準)	巨大地震の 場合の表現		
大津波警報	10m超 (10m<高さ)	<p><u>沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。</u></p> <p>津波は繰り返し襲ってくるので、大津波・津波警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください。</p>	<p>お住まいの市町村の津波ハザードマップ等で、浸水が想定される区域を確認しておきましょう。</p> <p>また、津波の規模は様々であり、実際には浸水想定を上回る津波が襲ってくることもあるので、最大限の避難を心がけましょう。</p>
	10m (5m<高さ≤10m)		
	5m (3m<高さ≤5m)		
津波警報	3m (1m<高さ≤3m)	<p>高い</p> <p>ここなら安心と思わず、より高い場所を目指して避難しましょう！</p>	
津波注意報	1m (20cm≤高さ≤1m)	(表記しない)	<p><u>海の中にいる人は、ただちに海から上がって、海岸から離れてください。</u></p> <p>津波注意報が解除されるまで海に入ったり海岸に近付いたりしないでください。</p>



巨大地震のときの、 津波警報は？

非常事態だということをいち早く伝える ために

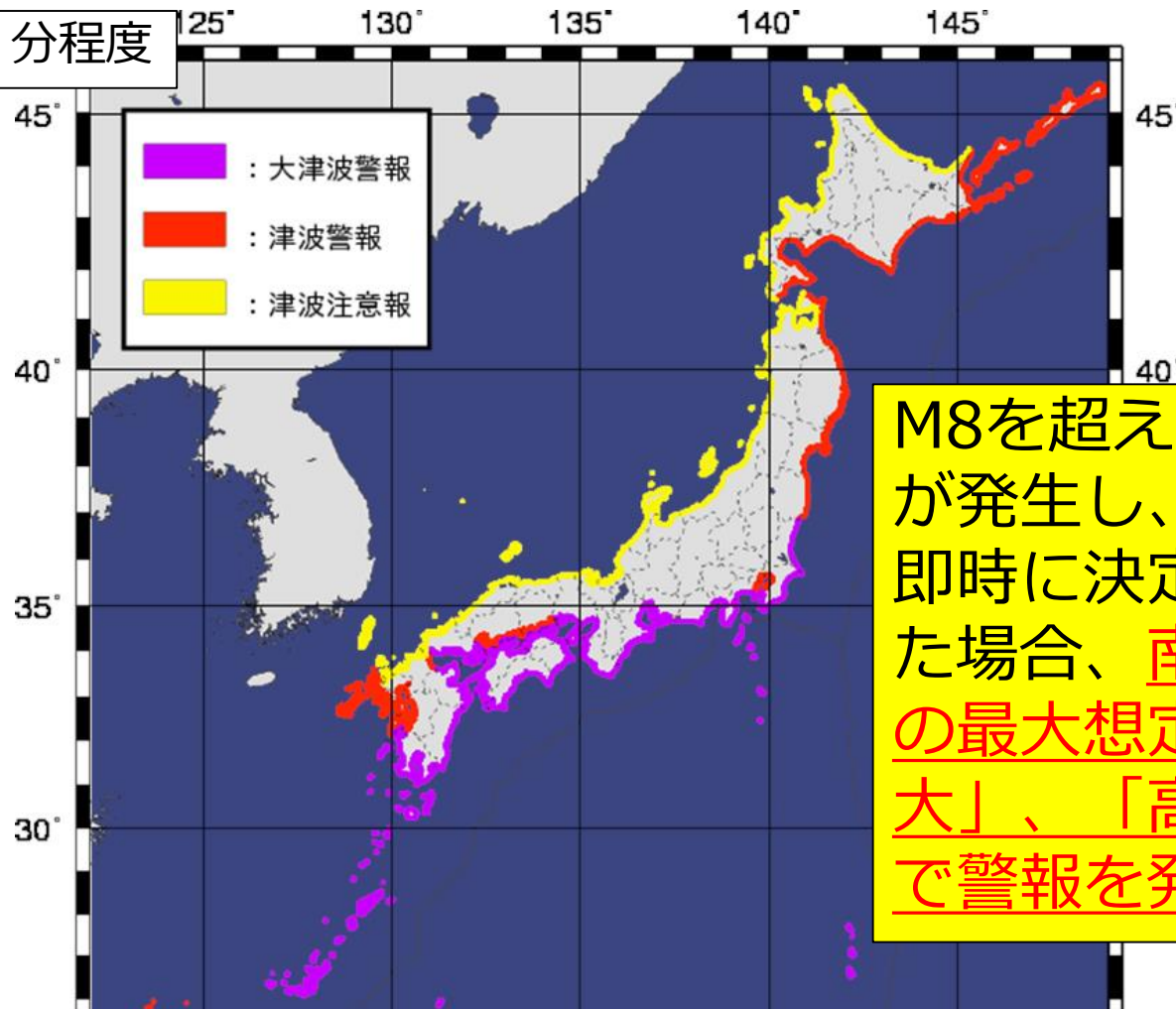
- マグニチュード8を超える巨大地震が発生し、地震の規模を即時に決定できないと判断した場合

**「巨大」「高い」とお知らせします
これは非常事態！**

東日本大震災のような津波が来ると思って直ちに避難！！

南海トラフ地震では…

地震発生後 3 分程度

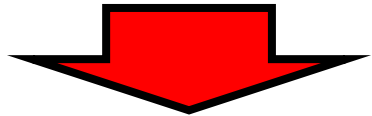


「巨大」「高い」は非常事態！

東日本大震災のような津波が来ると思って直ちに避難！！

津波の予想は
どのように行うのか？

地震発生

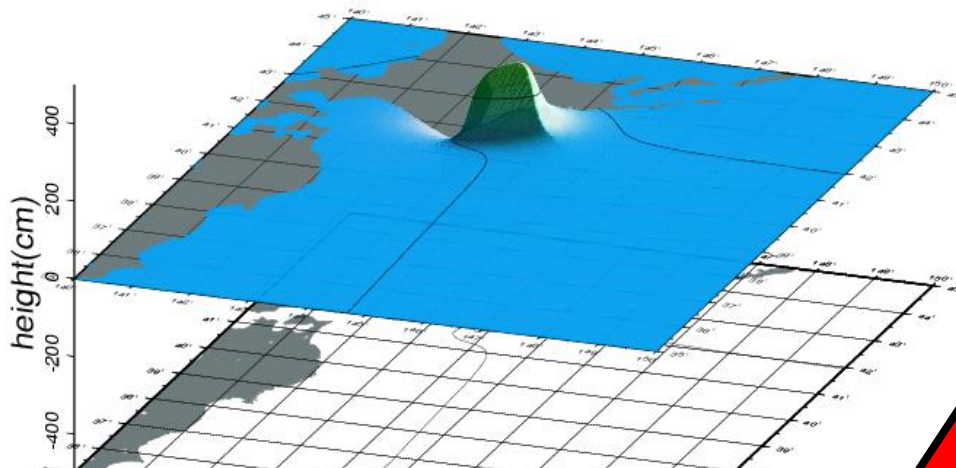


地震発生場所、大きさなどをもとに

コンピューターシミュレーション
(コンピュータで計算)

2003年十勝沖地震

1分後



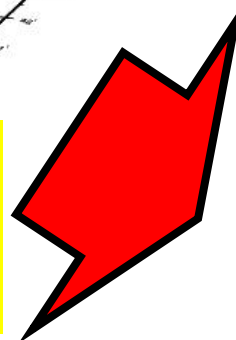
(課題1)

直後は海底の変動状況不明
(初期値不明)

(課題2)

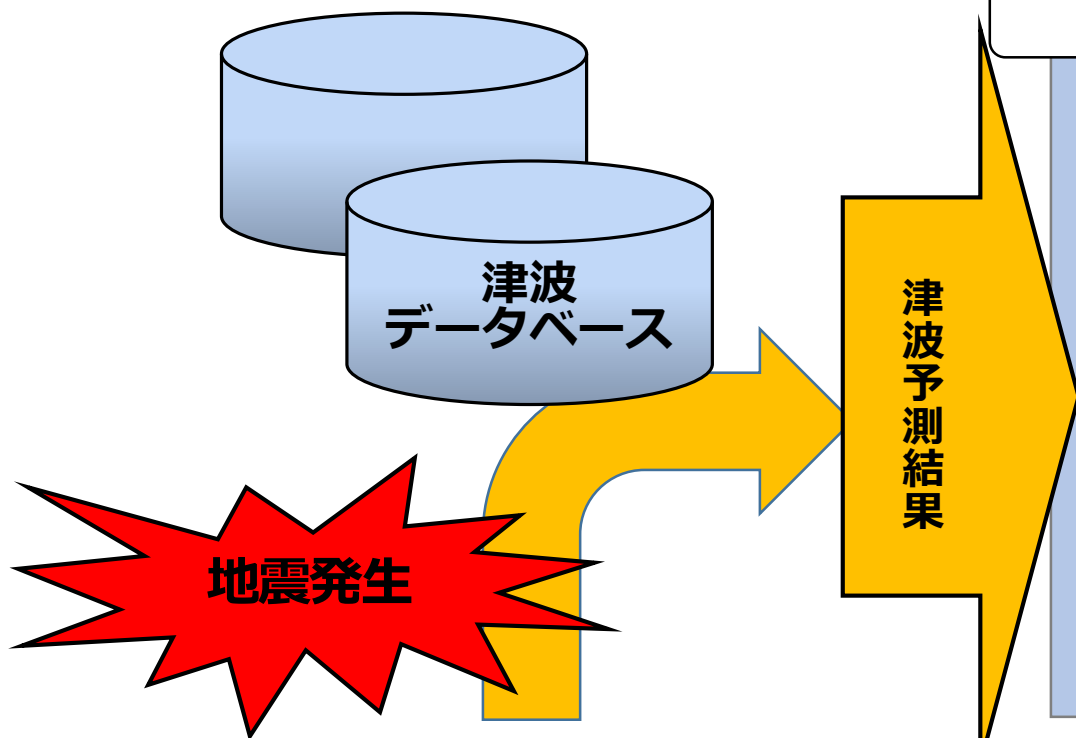
シミュレーション計算に時間
がかかる

何とかしな
いと!



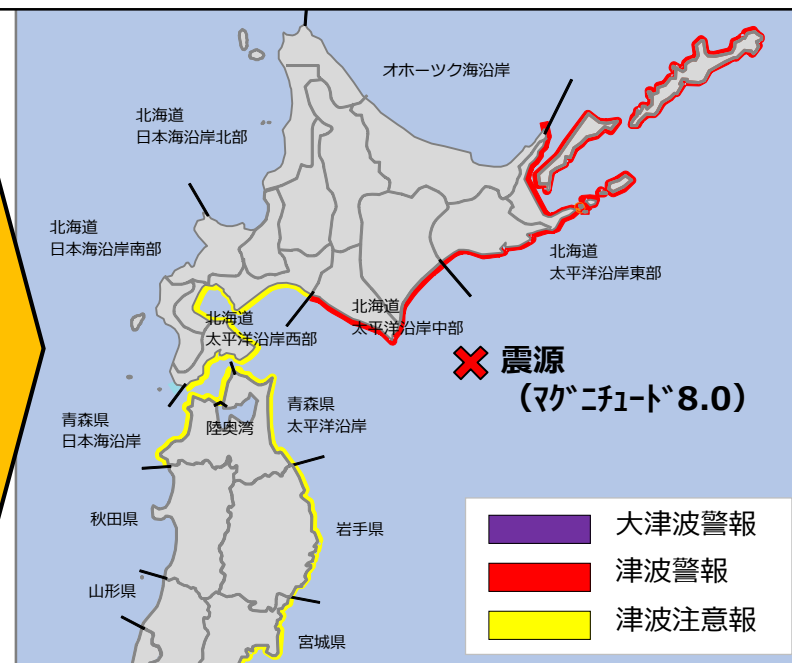
津波警報等発表

課題2への対処 津波データベース



予想される津波の最大波の高さに応じて

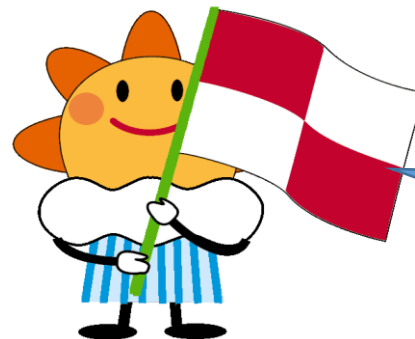
津波警報・注意報発表



震源の位置
地震の規模 (マグニチュード)
断層種類 (第1報は傾斜45度の逆断層)

(断層の動きを仮定)
課題1への対処

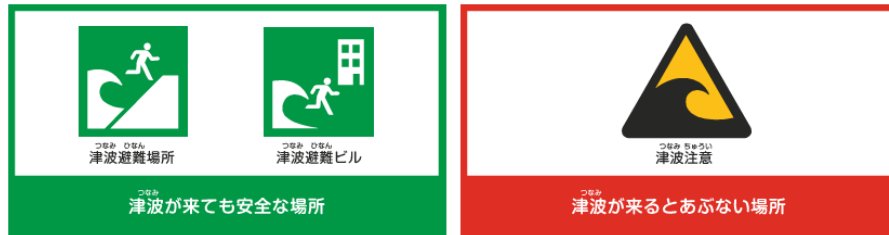
- 局所的には**予想される津波の最大波の高さより高くなる**場合がある。
- 津波の到達予想時刻より**遅れて到達**する場合がある。
- 沿岸に近い地震の場合、津波警報・注意報の発表が津波の到達に**間に合わない**場合がある。
- 津波は繰り返し襲ってくる。**解除されるまでは安全な場所から離れない！海や川に近づかない！**



これは津波フラッグです！

海岸で揺れを感じたら、津波警報等が発表されたら、すぐに高台などへ避難する

より「高いところ」を目指して逃げる



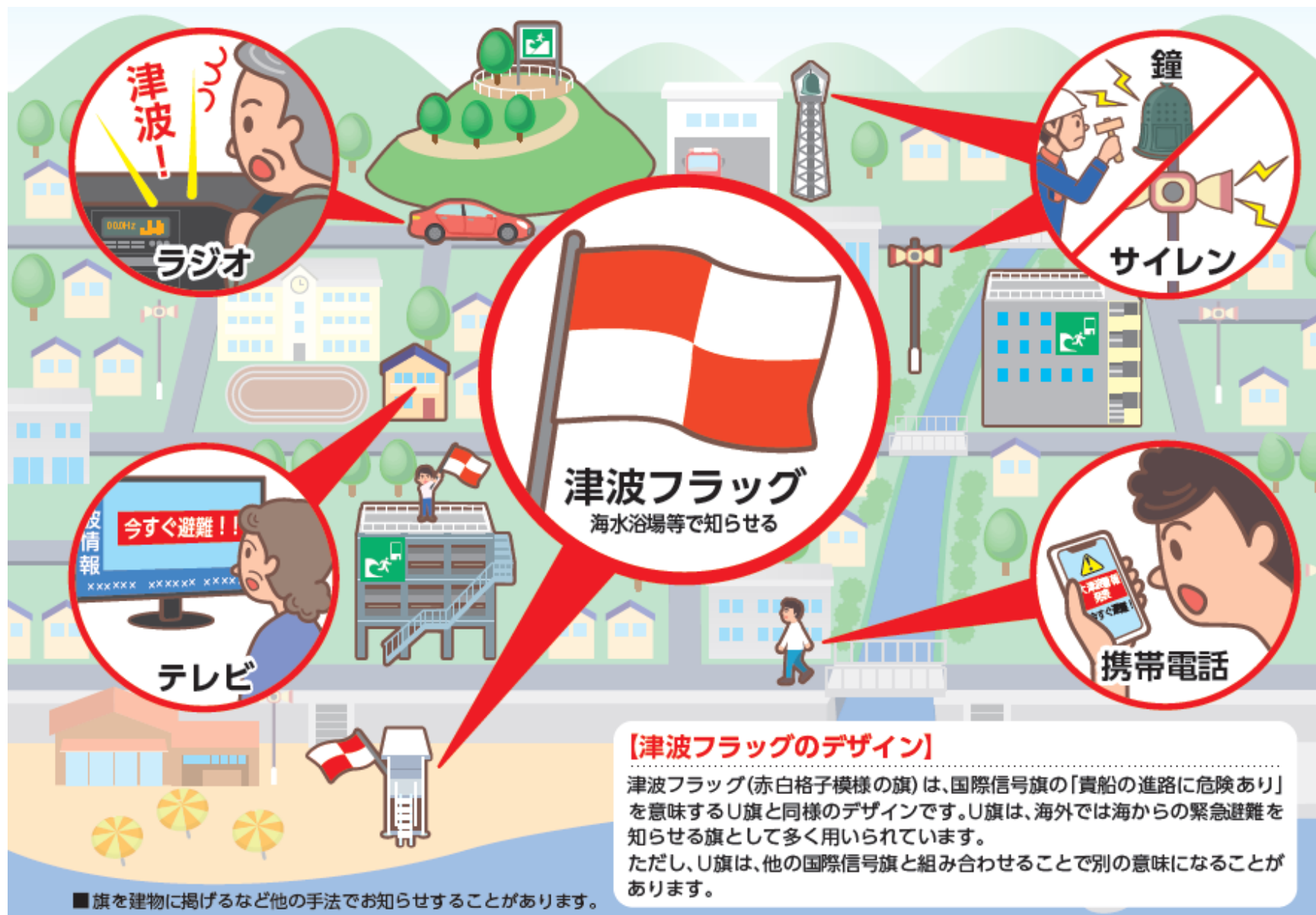
津波の標識

揺れを感じなくてもテレビ・ラジオなどで津波警報の発表を知った時は、ただちに避難する



津波はくり返し襲ってくるので警報、注意報が解除されるまで気をゆるめない





津波フラッグは避難の合図

海から離れて
高いところへ!



いつ使われる?

※
津波警報などの発表時

※大津波警報・津波警報・
津波注意報

どこで使われる?

海水浴場など

波音や風で音が
聞き取りづらいため、
旗で視覚的に伝達

見かけたら?

高いところへにげて!

すぐに海から離れ、高台や
津波避難タワーなどへ避難を

津波警報が
避難勧告が**聞こえない**・・・

東日本大震災における

障害者の死亡率は健常者の約 2 倍

多くの聴覚障害者が津波警報が聞こえず亡くなった。

- 津波警報等※が発表されたことをお知らせ
- 令和2年(2020年) 6月24日から開始

※津波警報等…大津波警報、津波警報、津波注意報



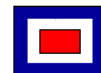
津波フラッグは、主に船舶間の通信に用いられ、「貴船の進路に危険あり」を意味する国際信号旗である「U旗」と同様のデザインとしています。U旗は、海外では海からの緊急避難を知らせる旗として多く用いられています。ただし、U旗は、他の国際信号旗と組み合わせることによって、別の意味になることがあります。

ご安航を祈る。

I wish you a pleasant voyage.



U



W



震源・震度に関する情報

- 発表基準：(次のいずれかを満たした場合)
- ・震度3以上
 - ・津波警報・注意報発表または若干の海面変動が予想される場合
 - ・緊急地震速報(警報)を発表した場合

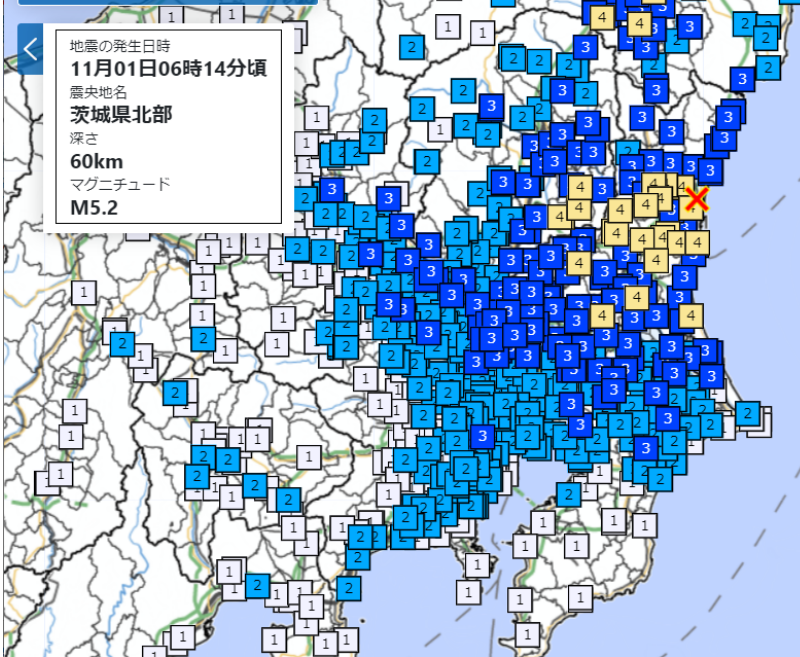
地震発生約5分後に、地震の発生場所(震源)やその規模(マグニチュード)、震度3以上の地域名と市町村毎の観測した震度を発表。時間経過と共に詳細な情報を発表

各地の震度に関する情報

発表基準：震度1以上

地震発生約5分後に、観測点(市町村毎)での震度1以上の揺れを把握する。時間経過と共に詳細な情報を発表

2021年11月01日06時19分発表
 震源・震度情報



地震の発生日時
 11月01日06時14分頃
 震央地名
 茨城県北部
 深さ
 60km
 マグニチュード
 M5.2

地震情報(震源・震度情報)

令和3年11月1日06時19分 気象庁発表

1日06時14分ごろ、地震がありました。
 震源地は、茨城県北部(北緯36.5度、東経140.6度)で、震源の深さは約60km、地震の規模(マグニチュード)は5.2と推定されます。

この地震による津波の心配はありません。
 この地震について、緊急地震速報を発表しています。
 *印は気象庁以外の震度観測点についての情報です。

この地震により観測された最大震度は震度4です。
 [震度3以上が観測された地域]

震度4 福島県中通り 茨城県北部 茨城県南部 栃木県南部
 震度3 福島県浜通り 栃木県北部 群馬県南部 埼玉県北部 埼玉県南部 千葉県北東部
 千葉県北西部 東京都23区

[震度3以上が観測された市町村]

福島県 震度4 白河市 玉川村
 震度3 郡山市 いわき市 須賀川市 二本松市 田村市 鏡石町 天栄村 西郷村
 泉崎村 中島村 矢吹町 棚倉町 矢祭町 石川町 浅川町 古殿町
 茨城県 震度4 水戸市 土浦市 常陸太田市 笠間市 ひたちなか市 常陸大宮市 那珂市
 桜川市 鉾田市 小美玉市 茨城町 城里町 東海村

震度3以上を観測した地域名

市区町村ごとの観測された震度(震度3以上)

観測点ごとの震度(震度1以上)

気象庁ホームページ上では、「各地の震度に関する情報」とあわせて発表しています。

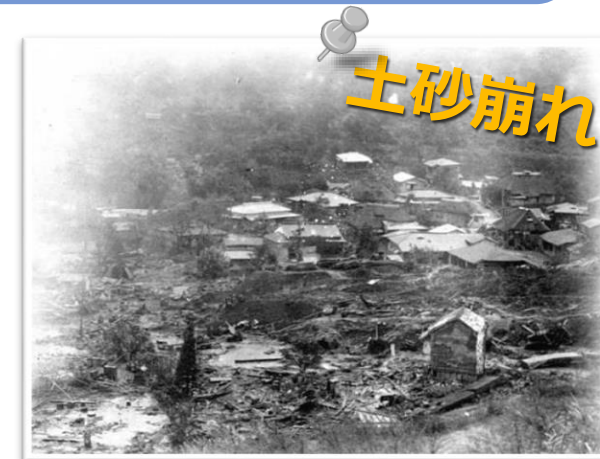
クリックすると情報文



さて、今年は・・・

今年は関東大震災から100年です

いまからちょうど100年前、1923年9月1日に何が起こったのか



大正関東地震の概要

日時：1923年9月1日11時58分

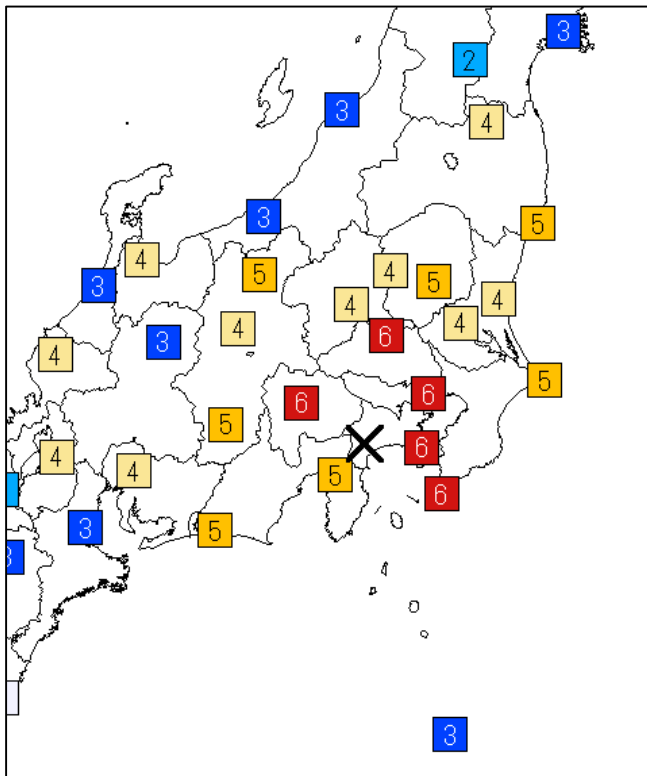
震源：神奈川県西部、深さ23km

規模：マグニチュード7.9

震度：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県で震度6（当時の階級）

被害：死者・行方不明者10万5千人余（うち焼死が約9割）

多くの火災が起きて被害が拡大。津波、土砂災害なども発生
（理科年表より）



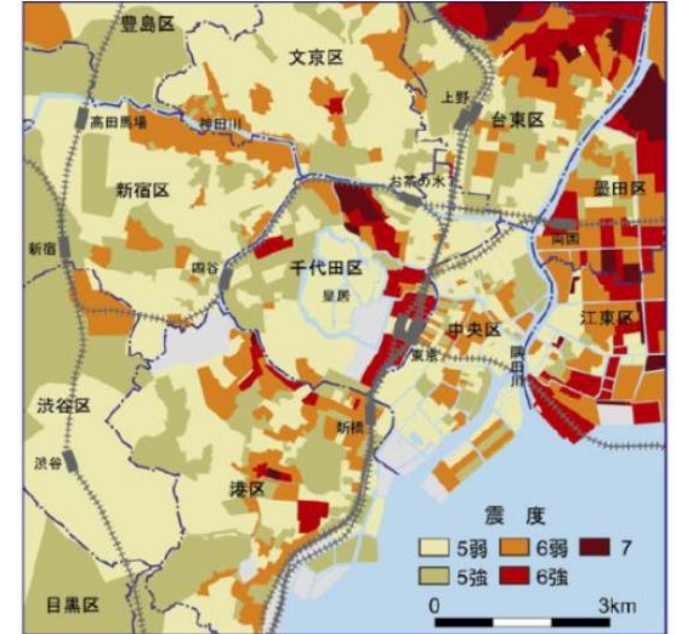
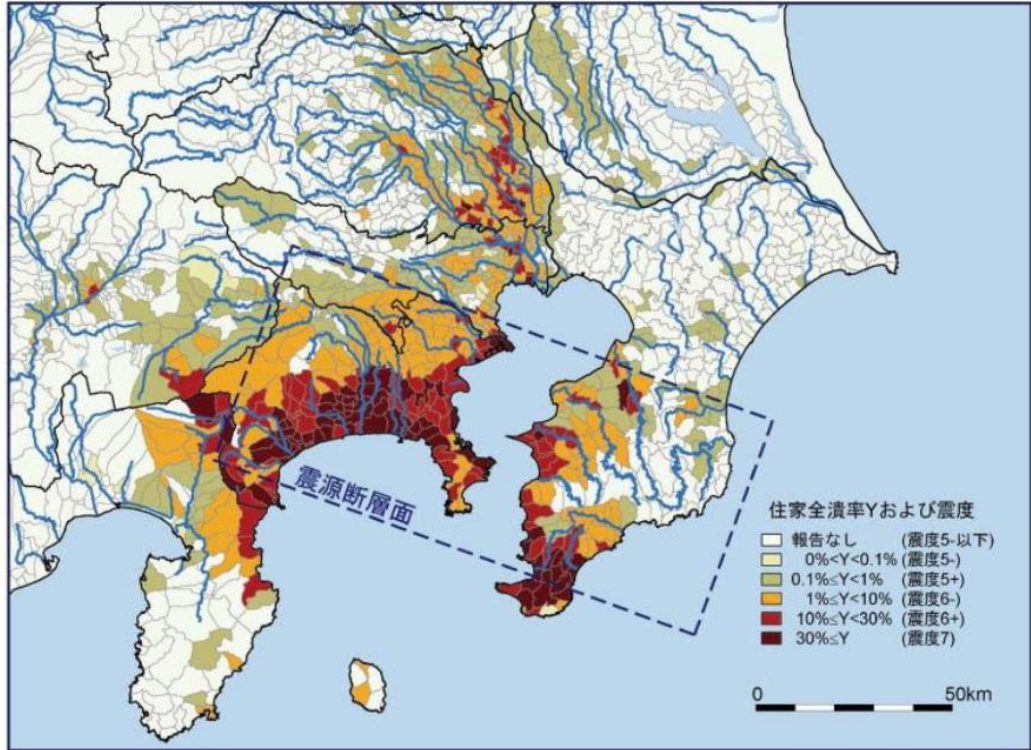
◀ 東京駅前の焼け跡
日本橋方面



横浜海岸の焼け跡▶

大正関東地震の震度分布

- ・ 住家全潰率 (ぜんかいりつ) は、神奈川県や房総半島南部の一部地域などでは全潰率30%以上。震度7に達した可能性が高いとされている。
 - ・ 都心部においても震度7に達した地域があったと推定されている。
- 【市区町村別の住家全潰率 (ぜんかいりつ) と、全潰率から推定される震度の分布】

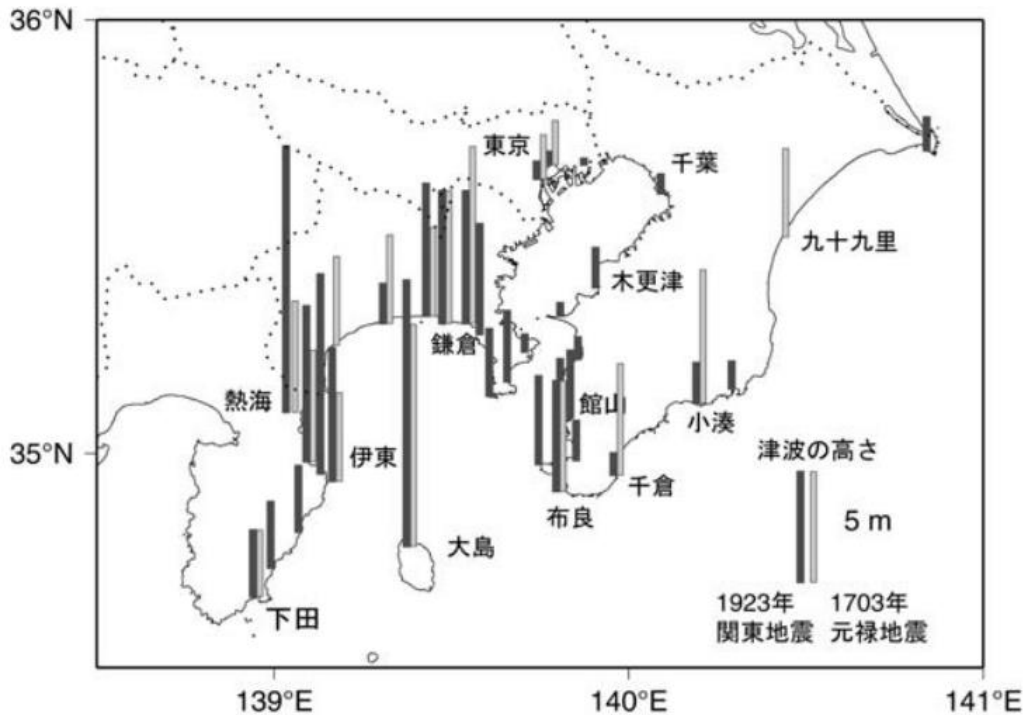


左図出典：諸井孝文・武村雅之（2002）：関東地震（1923年9月1日）による木造住家被害データの整理と震度分布の推定．日本地震工学会論文集，2（3），35-71．

右図出典：内閣府, 首都直下のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等に関する図表集（内閣府防災情報のページへのリンク）

- ・ 大正関東地震は、震源域が相模湾内にあったため、三浦半島から伊豆半島東岸に高さ数m以上の津波をもたらした。
- ・ 早いところでは地震後5分程度で津波が襲来し、津波の高さは静岡県の熱海で12m、房総半島の相浜で9.3m。

(内閣府,災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 平成18年7月1923 関東大震災より)



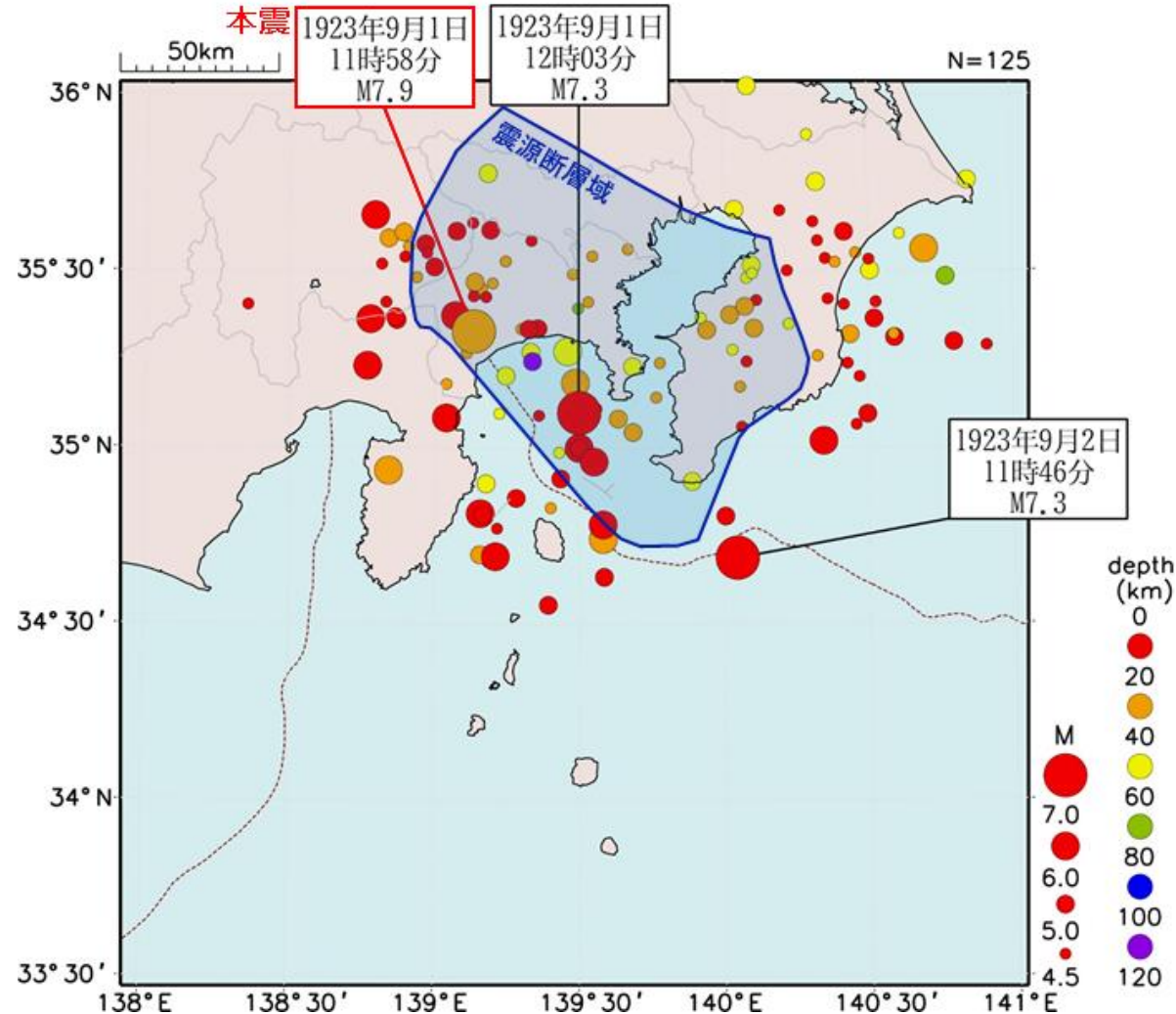
▼伊東海岸津波の跡



元禄地震と関東地震による津波の高さ

内閣府,災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 平成18年7月1923 関東大震災より

- ・ 本震発生後、24時間以内にM7.0を超える大きな地震が2回発生。
- ・ 大きな地震が発生した場合には、その後引き続き発生する地震にも注意する必要がある。



右図：本震発生から約30日の間に発生した地震 (マグニチュード4.5以上)

大正関東地震と土砂災害



- ・ 関東南部の山地や台地では、地震によって地すべり、土石流などの土砂災害が多数発生。地震が主な原因だが、前日の降雨も大きな理由。

(内閣府,災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 平成18年7月1923 関東大震災より)

- ・ 列車が海へ転落してしまうような土石流被害も発生。
(神奈川県小田原市：根府川駅列車転落事故)
- ・ 土石流が河道をせき止めて湖ができるなど、地形を大きく変化させてしまうほどの規模の土砂災害も発生。

神奈川県秦野市と中井町にまたがる震生湖（しんせいこ）



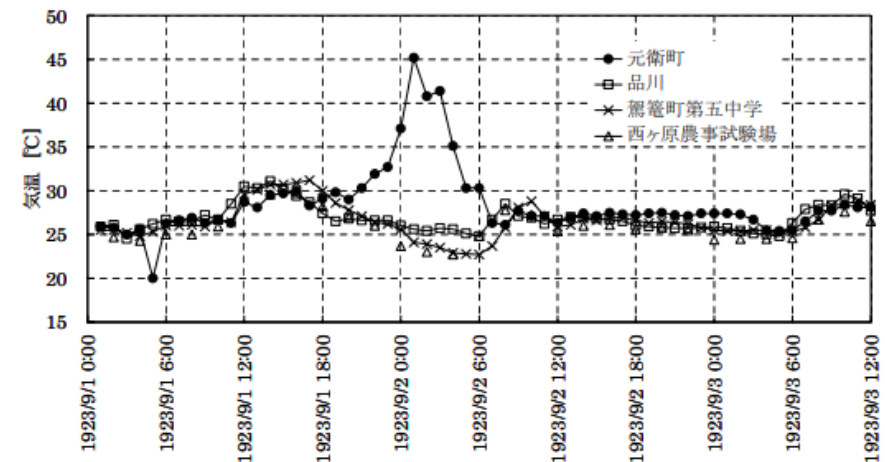
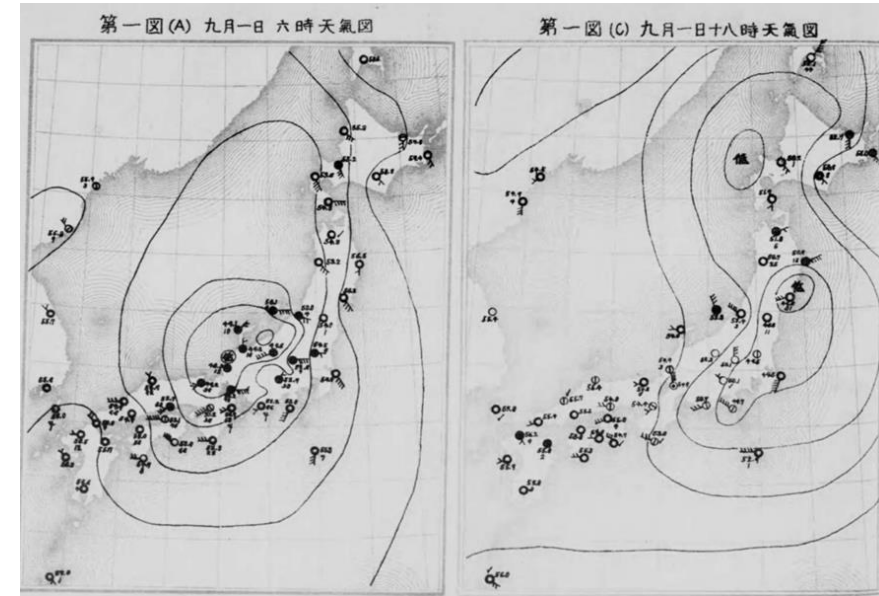
▲片浦村米神の土石流末端



震生湖（2022年11月撮影）

大正関東地震と東京の天気

- 9月1日午前中、時々少雨があった。
(金沢の西海上に台風があり、秩父付近に副低気圧が発生した影響)
- 午後は天気が回復し雨は降らなかった。
(副低気圧は不明瞭となり、台風は三陸海岸へ進んだ)
- 台風の後面には前線があったとみられ、夕方～夜に関東地方を通過。通過するまでは南風、通過後は西～北風と風向が急変。
- 地震発生時は昼食時で、火を使っていた家庭が多かったため、多くの家々から出火した。また、当日は、台風の響で強風が吹いていたため、火はまたたく間に広がり、下町の大半が消失する大火となった。
- 当時東京市街地の4割が火災によって被害を受けたと言われている。死者・行方不明者約10万5千人のうち87.1%火災で亡くなった。
- 中央气象台(元衛町、現：千代田区)の気温(正式な観測値)は火災により得られなかったが、測器の記録は大幅に上昇。2日はじめには45℃以上にまで達した。



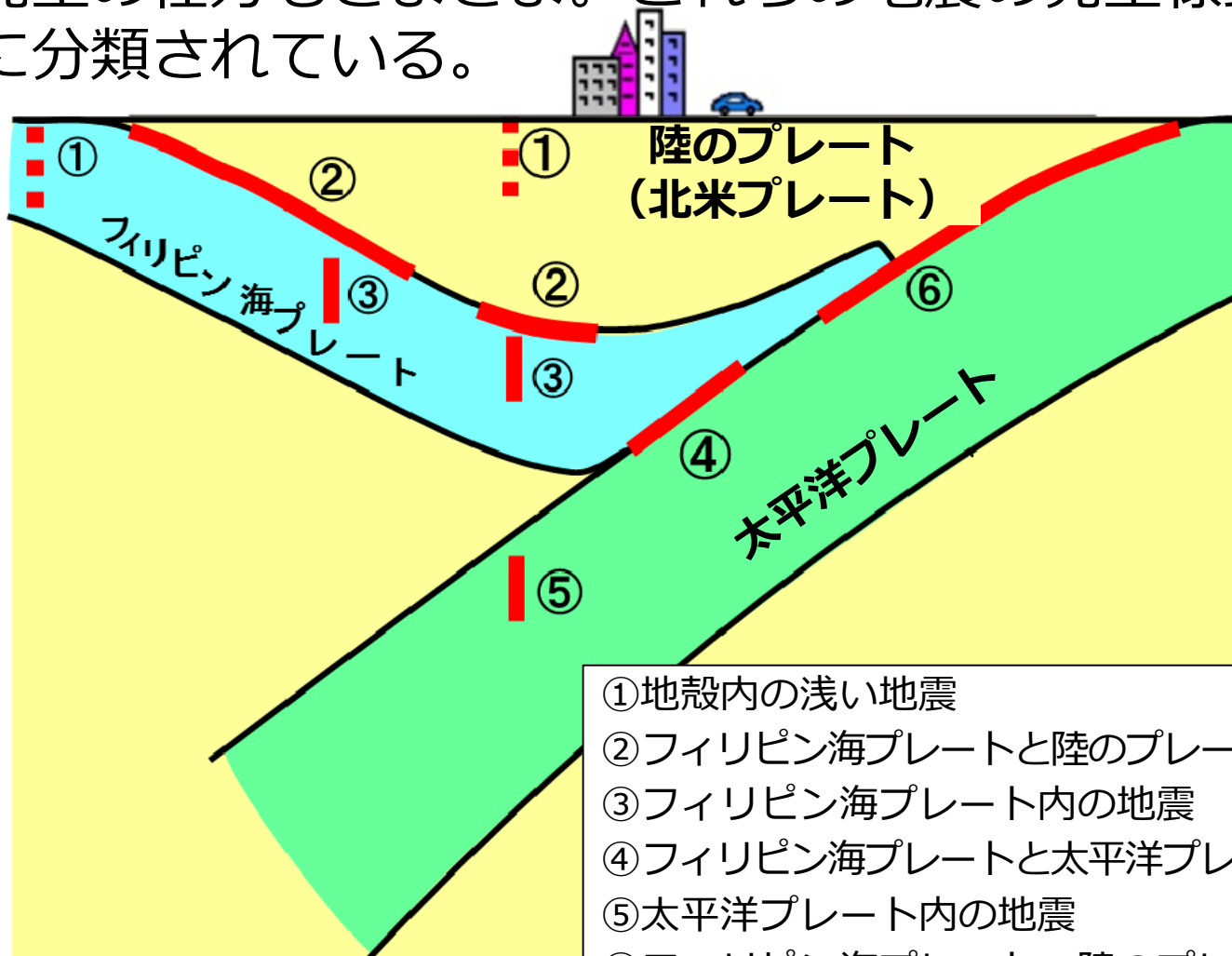
「関東大震災調査報告 気象編」(藤原咲平,1924)による

上図出典：中央气象台, 関東大震災調査報告. 気象篇 (藤原咲平)

下図出典：内閣府, 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 平成18年7月 1923 関東大震災

首都直下地震について

南関東地域の地下は、プレートの沈み込み方が複雑となっており、地震の発生の仕方もさまざま。これらの地震の発生様式は、以下のとおりに分類されている。



- ①地殻内の浅い地震
- ②フィリピン海プレートと陸のプレートの境界の地震
- ③フィリピン海プレート内の地震
- ④フィリピン海プレートと太平洋プレートの境界の地震
- ⑤太平洋プレート内の地震
- ⑥フィリピン海プレート・陸のプレートと太平洋プレートの境界の地震

- 首都およびその周辺地域の直下に震源域を持つ地震
 - (1) M7クラスの地震
 - (2) フィリピン海プレートと陸のプレート（北米プレート）の境界（相模トラフ沿い）で発生する海溝型のM8クラスの地震
- 国が被害想定などを検討した会議においては、これらを総称して「首都直下地震」と呼んでいる。

※一般的に「直下型地震」は、都市部などの直下で発生する地震で、大きな被害をもたらすものを指すことが多いようですが、その発生メカニズムは多様であるため、特別の性質を持った地震の一種として定義される地震はありません。

(1) M7クラスの地震

- 地震調査委員会によると、南関東地域でM7クラスの地震が発生する確率は30年間で70パーセント程度と推定されている。
- 南関東地域で発生する地震の様式は極めて多様。
- (被害を想定するため) 発生しうるM7クラスの地震は、地震の発生場所に基づいて6タイプ19地震(※)に分類されている。



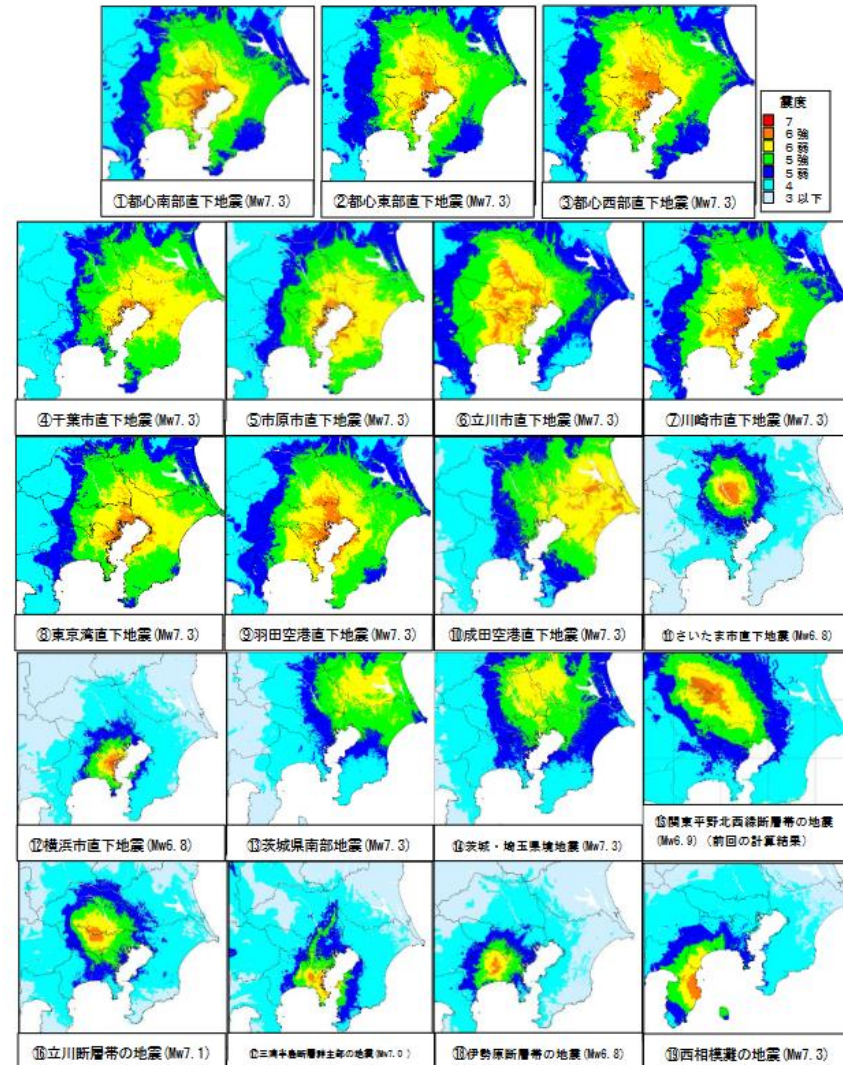
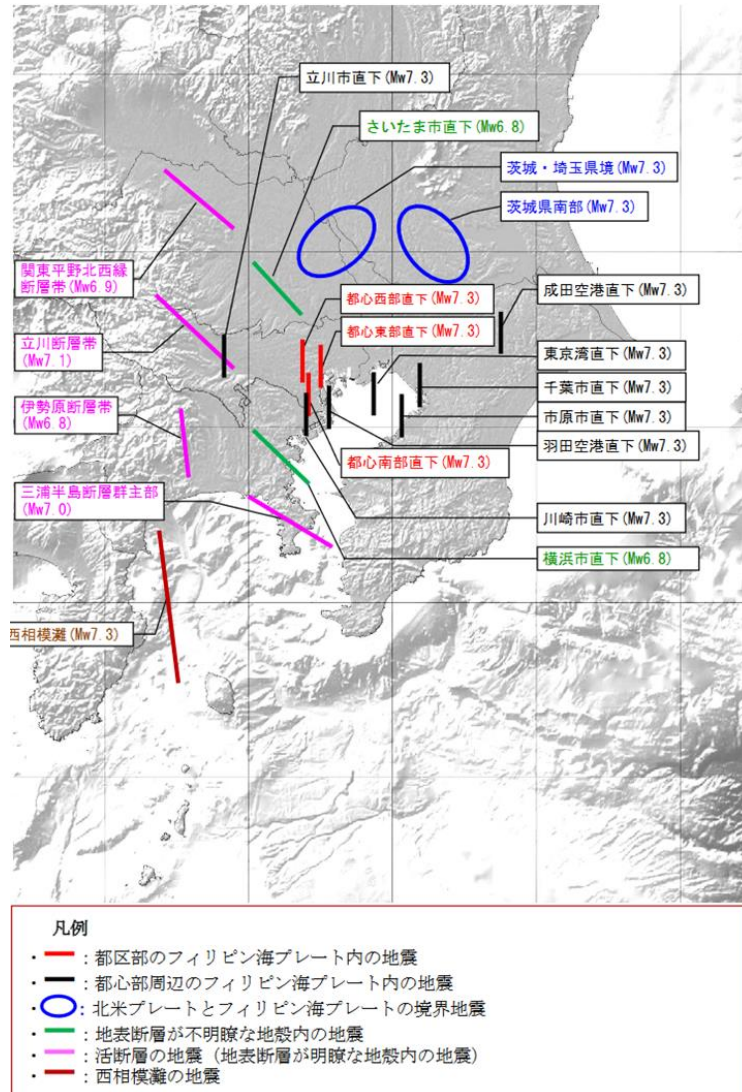
住宅やビルの倒壊



火災の発生・延焼

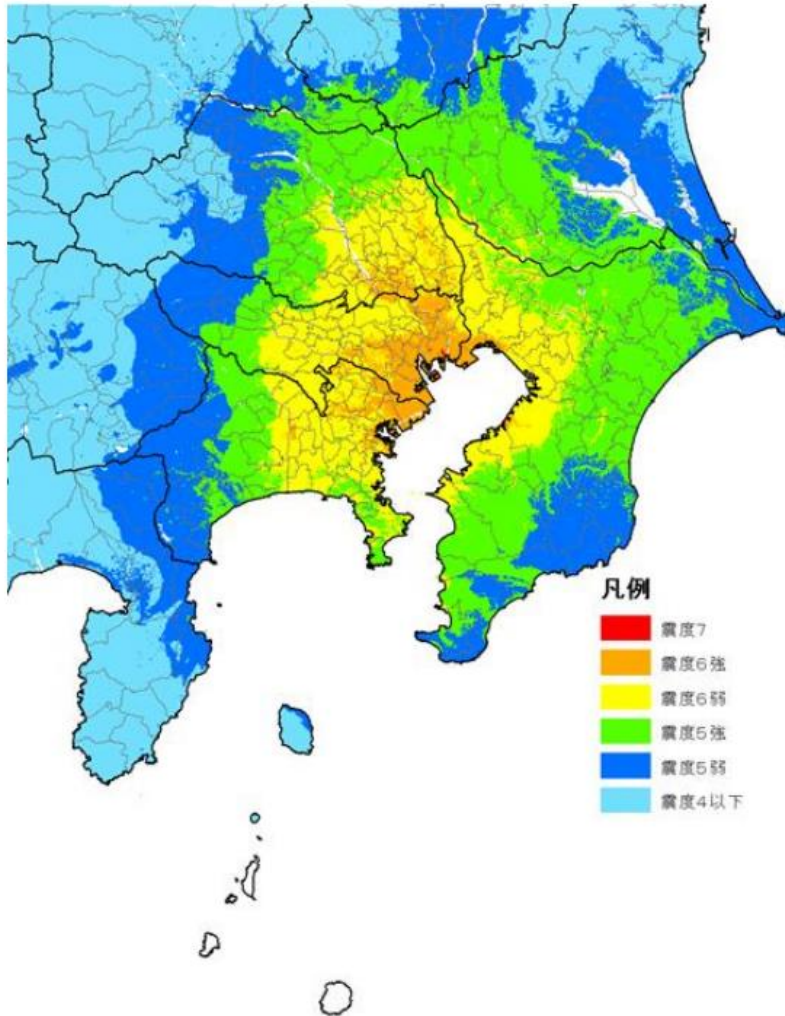
※震度分布や被害を推定・検討するために想定されたものであり、これらの地域以外で大きな地震が発生する可能性もあることに注意が必要。

(1) M7クラスの地震



(1) M7クラスの地震

被害想定



震度分布(都心南部直下地震)

防災対策の対象地震

都区部直下地震

* 東京湾内の津波は小さい(1m以下)

【都心南部直下地震】 M7.3

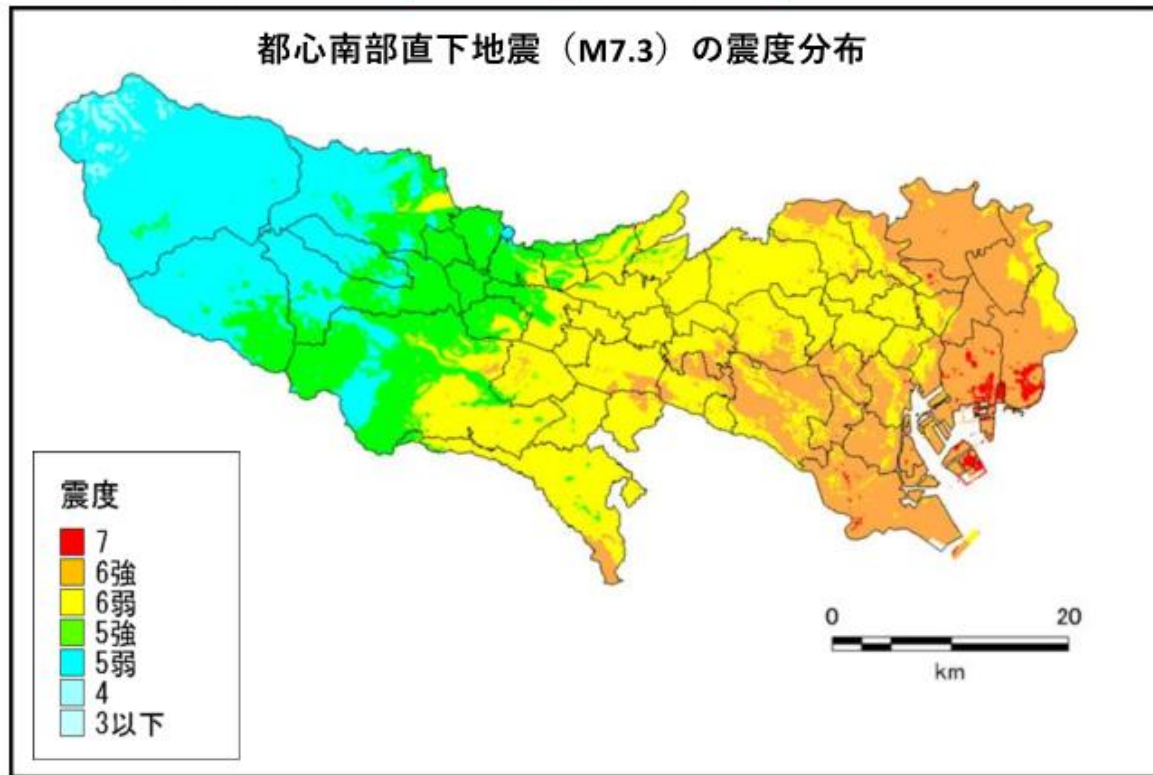
被害想定(最大値、未対策(現状))

- 全壊・焼失家屋 : 最大 約 61万棟
- 死者 : 最大 約 2.3万人
- 要救助者 : 最大 約 7.2万人
- 被害額 : 約 95兆円

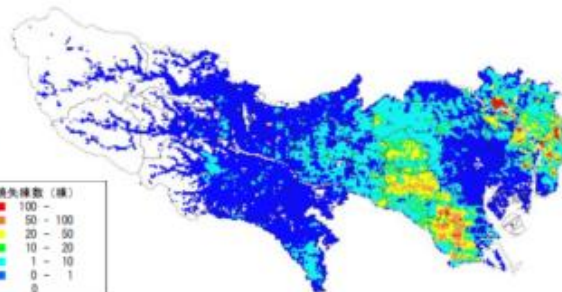
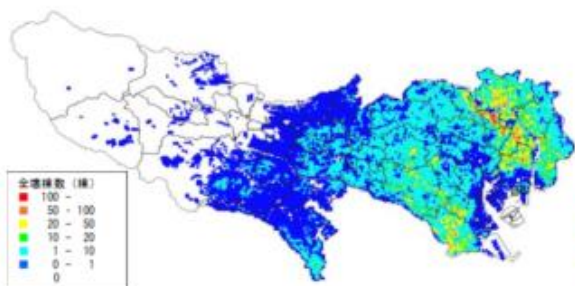
※冬、夕方 風速8m/秒のケース (要救助者の最大は冬、深夜のケース)

首都直下地震について

- 都内で最大規模の被害が想定される地震で、震度6強以上の範囲は区部の約6割に広がる。
- 建物被害は194,431棟、死者は6,148人と想定



		冬・夕方 (風速 8m/s)		
物的被害	建物被害	194,431 (304,300)	棟	
	要因別	揺れ等	82,199 (116,224)	棟
		火災	112,232 (188,076)	棟
人的被害	死者	6,148 (9,641)	人	
	要因別	揺れ等	3,666 (5,561)	人
		火災	2,482 (4,081)	人
	負傷者	93,435 (147,611)	人	
	要因別	揺れ等	83,489 (129,902)	人
		火災	9,947 (17,709)	人
避難者	約299万 (約339万)	人		



※ ()は前回想定の東京湾北部地震の被害量
 ※ 都心南部直下地震と東京湾北部地震では地震動が異なり、比較は困難であることに留意が必要
 ※ 小数点以下の四捨五入により合計が合わない場合がある。
 ※ 揺れ等には、液状化、急傾斜地等の被害を含む。

帰宅困難者	約453万 (約517万)	人
-------	------------------	---

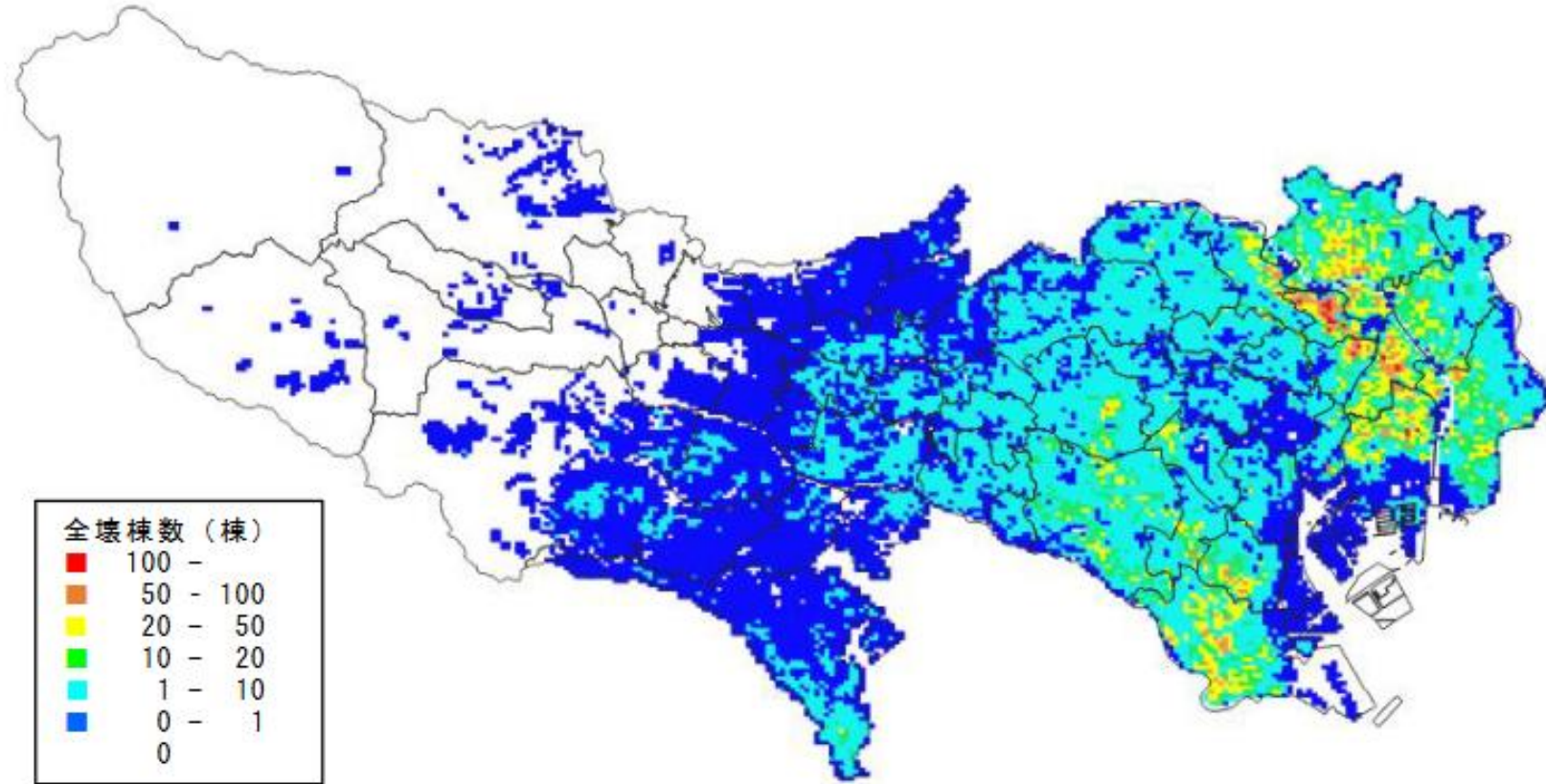


図 全壊棟数分布(都心南部直下地震)

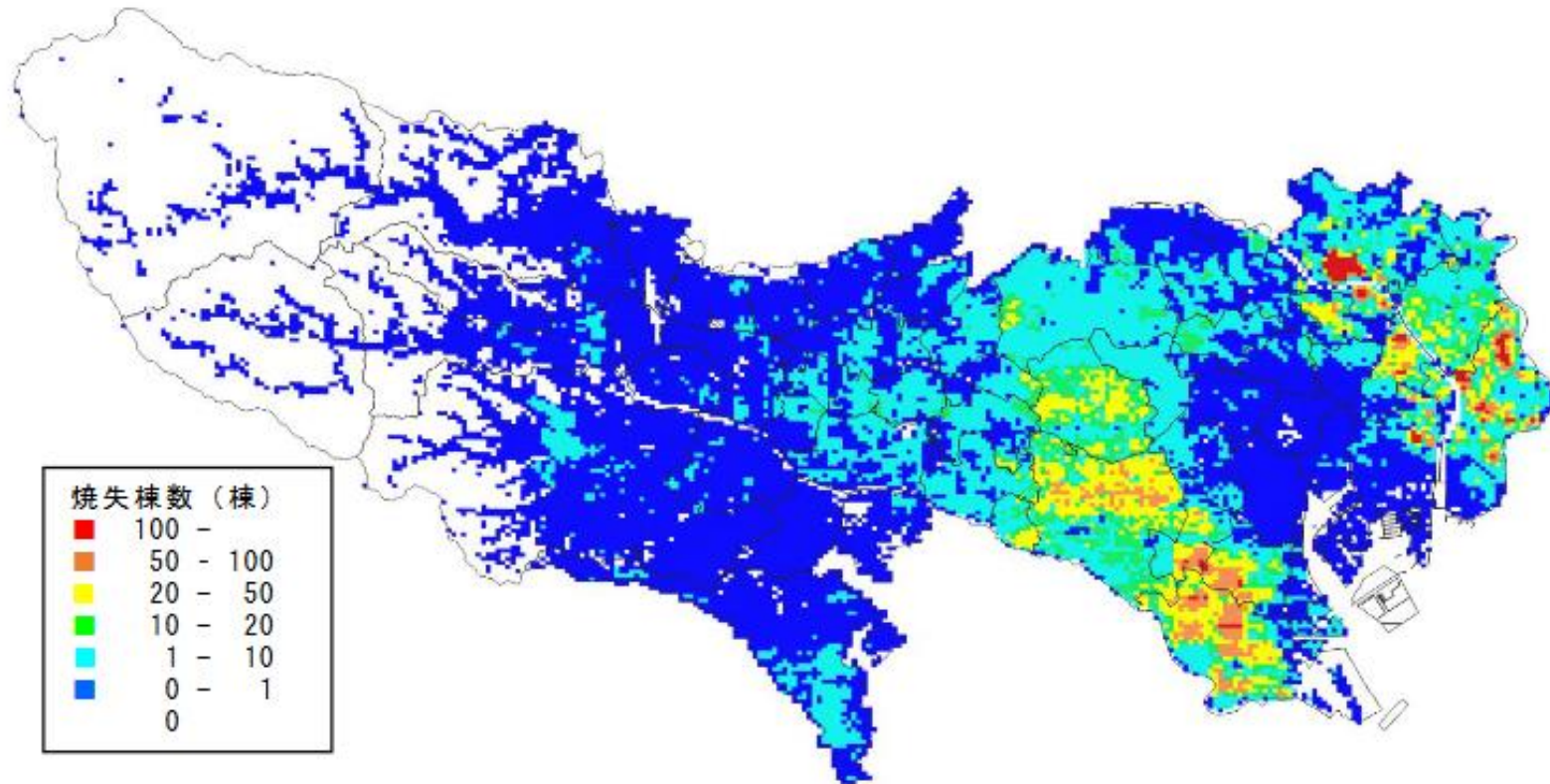
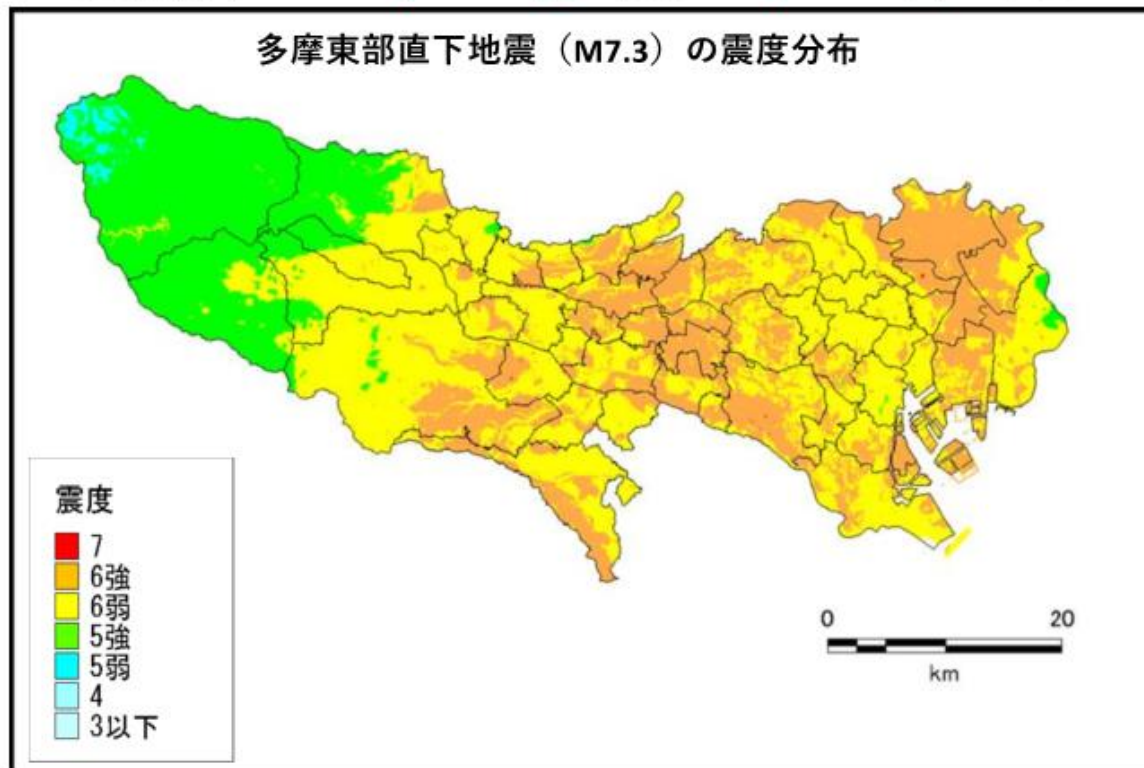


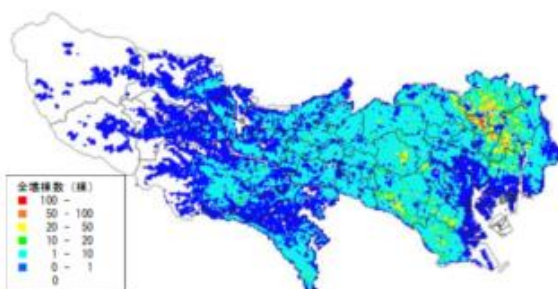
図 焼失棟数分布(都心南部直下地震、冬・夕方、風速8m/s)

首都直下地震について

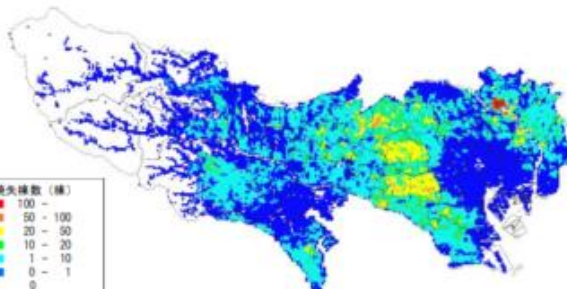
- 多摩地域に大きな被害が想定され、震度6強以上の範囲は多摩地域の約2割に広がる。
- 建物被害は161,516棟、死者は4,986人と想定



		冬・夕方 (風速 8 m/s)	
物的被害	建物被害	161,516	棟
	要因別	揺れ等	70,108 棟
		火災	91,408 棟
人的被害	死者	4,986	人
	要因別	揺れ等	3,068 人
		火災	1,918 人
	負傷者	81,609	人
	要因別	揺れ等	74,341 人
		火災	7,269 人
避難者		約276万	人



全壊棟数分布

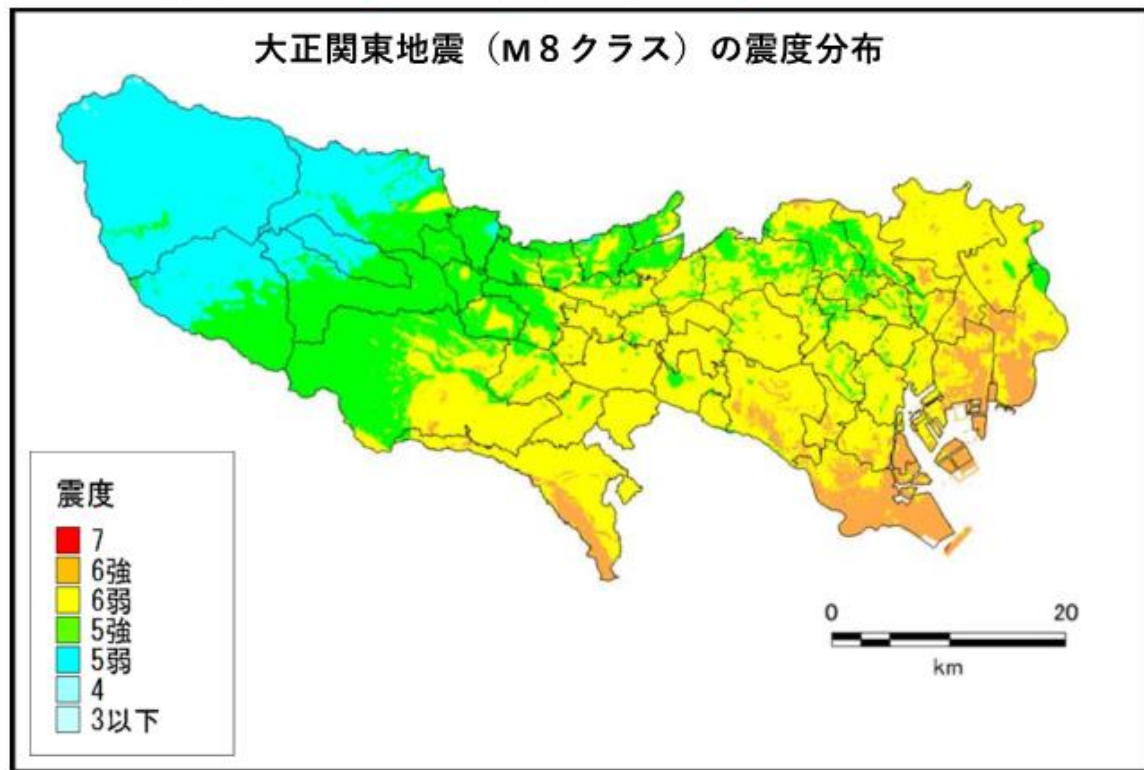


焼失棟数分布

※ 小数点以下の四捨五入により合計が合わない場合がある。
 ※ 揺れ等には、液状化、急傾斜地等の被害を含む。

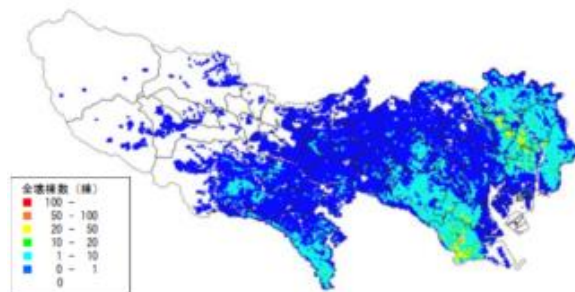
首都直下地震について

- 震度6強以上の範囲は区部の約2割に広がる。揺れは都心南部直下地震より規模が小さい。
- 建物被害は54,962棟、死者は1,777人と想定

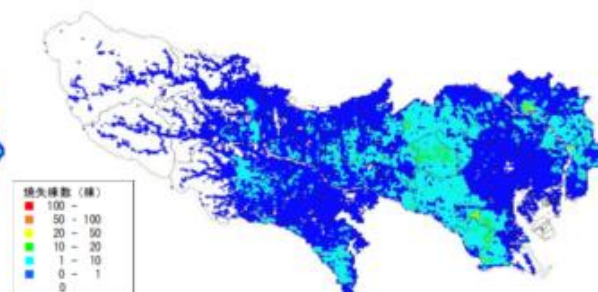


		冬・夕方 (風速 8 m/s)	
物的被害	建物被害	54,962	棟
	要因別	揺れ等	28,319 棟
		火災	26,643 棟
人的被害	死者	1,777	人
	要因別	揺れ等	1,221 人
		火災	556 人
	負傷者	38,746	人
	要因別	揺れ等	37,070 人
火災		1,676 人	
避難者		約151万	人

※ 小数点以下の四捨五入により合計が合わない場合がある。
 ※ 揺れ等には、液状化、急傾斜地等の被害を含む。



全壊棟数分布

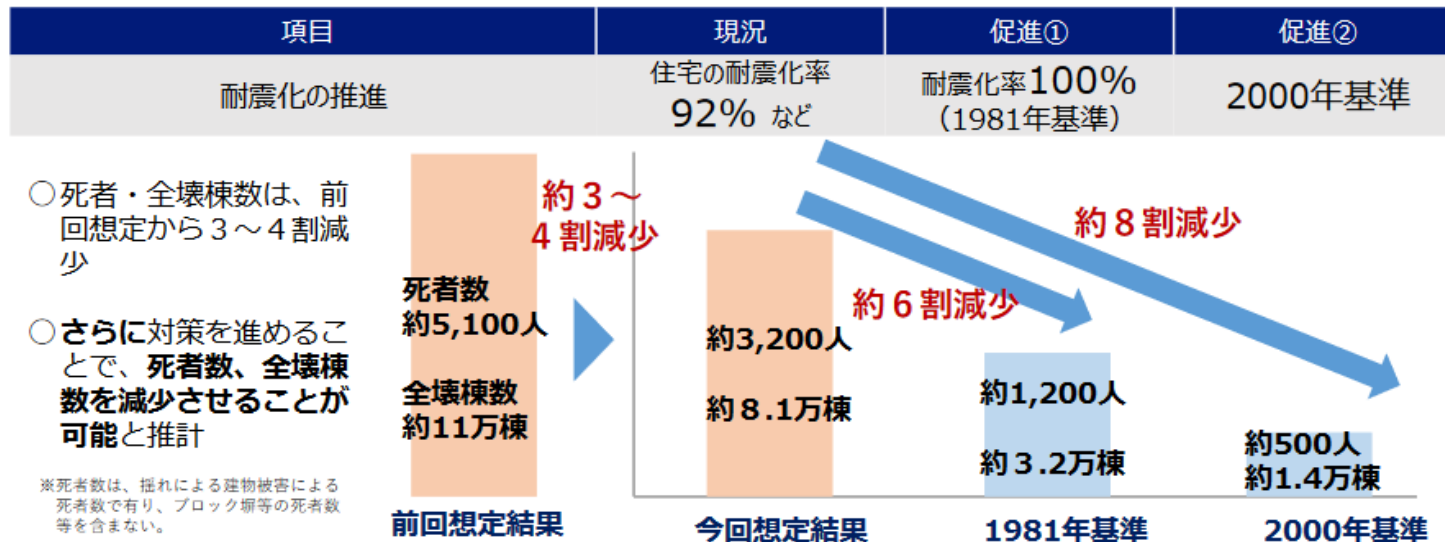


焼失棟数分布

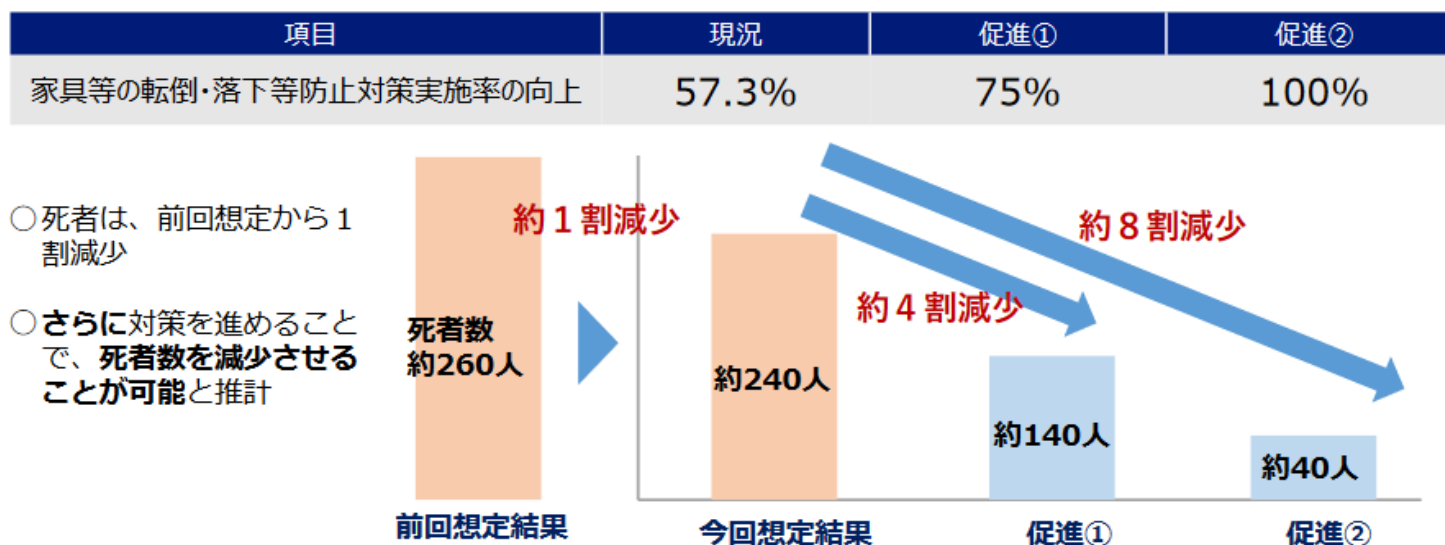
防災・減災対策による被害軽減効果 (冬・夕方/風速8m/s)

○ 建物耐震化等の現況に基づく被害量から、今後対策を進めた場合の被害軽減効果を推計

耐震化の推進



家具転倒防止対策



東京都の新たな被害想定
 ～首都直下地震等による東京の被害想定～
 令和4(2022)年5月25日
 東京都防災会議より

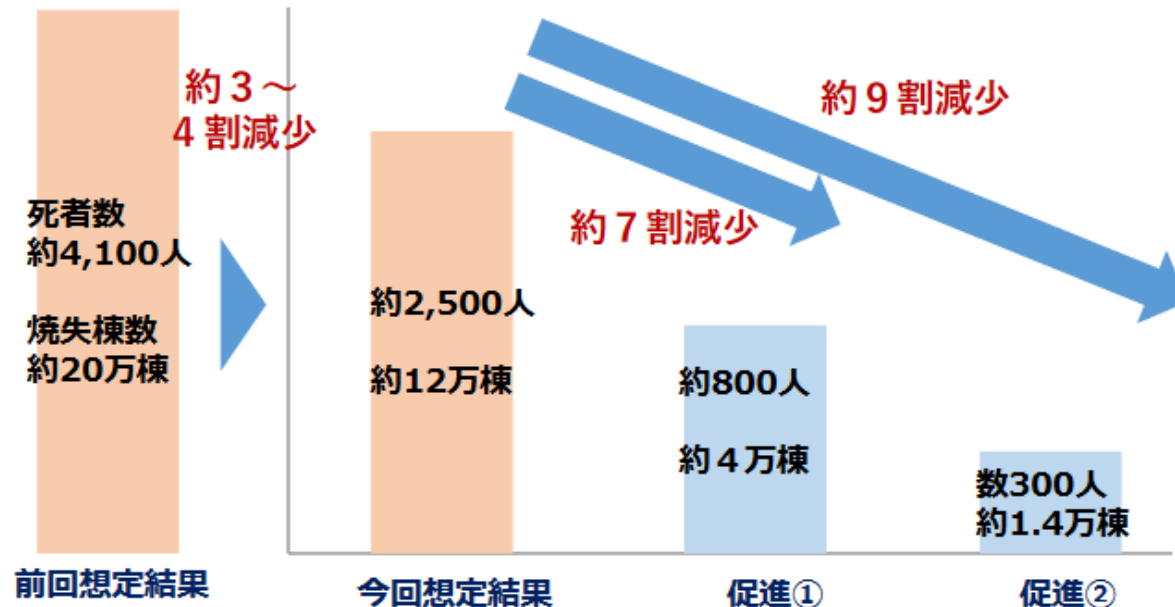
防災・減災対策による被害軽減効果 (冬・夕方/風速8m/s)

○ 建物耐震化等の現況に基づく被害量から、今後対策を進めた場合の**被害軽減効果**を推計

項目	現況	促進①	促進②
(1) 電気を要因とする出火の低減	8.3%	25%	50%
(2) 初期消火率の向上	36.6%	60%	90%

出火防止 対策の 推進

- 死者・焼失棟数は、前回想定から3～4割減少
- さらに対策を進めることで、死者数、焼失棟数を減少させることが可能と推計



※焼失棟数は揺れ等による被害との重複除去を行う前の値

感震ブレーカー等の設置による電気出火の防止や初期消火成功率の向上等で減少する。

地震火災について

大規模地震発生時には、火災が同時に多くの場所で発生するおそれがあるため、消防力が不足することで消火活動が困難な状態となり、住宅密集地などでは大規模な火災につながる危険性が高くなります。

また、近年の大規模な地震発生時においては、電気に起因する火災が多く発生しています。2011年3月11日に発生した東日本大震災における本震の揺れによる火災では、原因の特定されたもののうち過半数が電気に起因したものでした。

通電火災について

地震に伴い、大規模かつ長時間に及ぶ停電が発生しており、停電からの復旧後の再通電時に出火する、いわゆる「通電火災」の発生が懸念されています。

このような「通電火災」が発生した場合、住民が避難所などへ避難しており、出火時の初期消火が行えないといったおそれがあります。

具体的に想定される「通電火災」のメカニズムについては次のとおりです。

- ・ 転倒した家具の下敷きになり損傷した配線などに再通電し、発熱発火する。
- ・ 落下したカーテンや洗濯物といった可燃物がヒーターに接触した状態で再通電し、着火する
- ・ 転倒したヒーターや照明器具（白熱灯など）が可燃物に接触した状態で再通電し、着火する

地震火災を防ぐ主なチェックポイント

事前の対策

- ・住まいの耐震性を確保する
- ・家具等の転倒防止対策（固定）を行う
- ・感震ブレーカーを設置する
- ・ストーブ等の暖房機器の周辺は整理整頓し、可燃物を近くに置かない
- ・住宅用消火器等を設置し、使用方法について確認する
- ・住宅用火災警報器（連動型住宅用火災警報器などの付加的な機能を併せ持つ機器を設置する

地震直後の行動

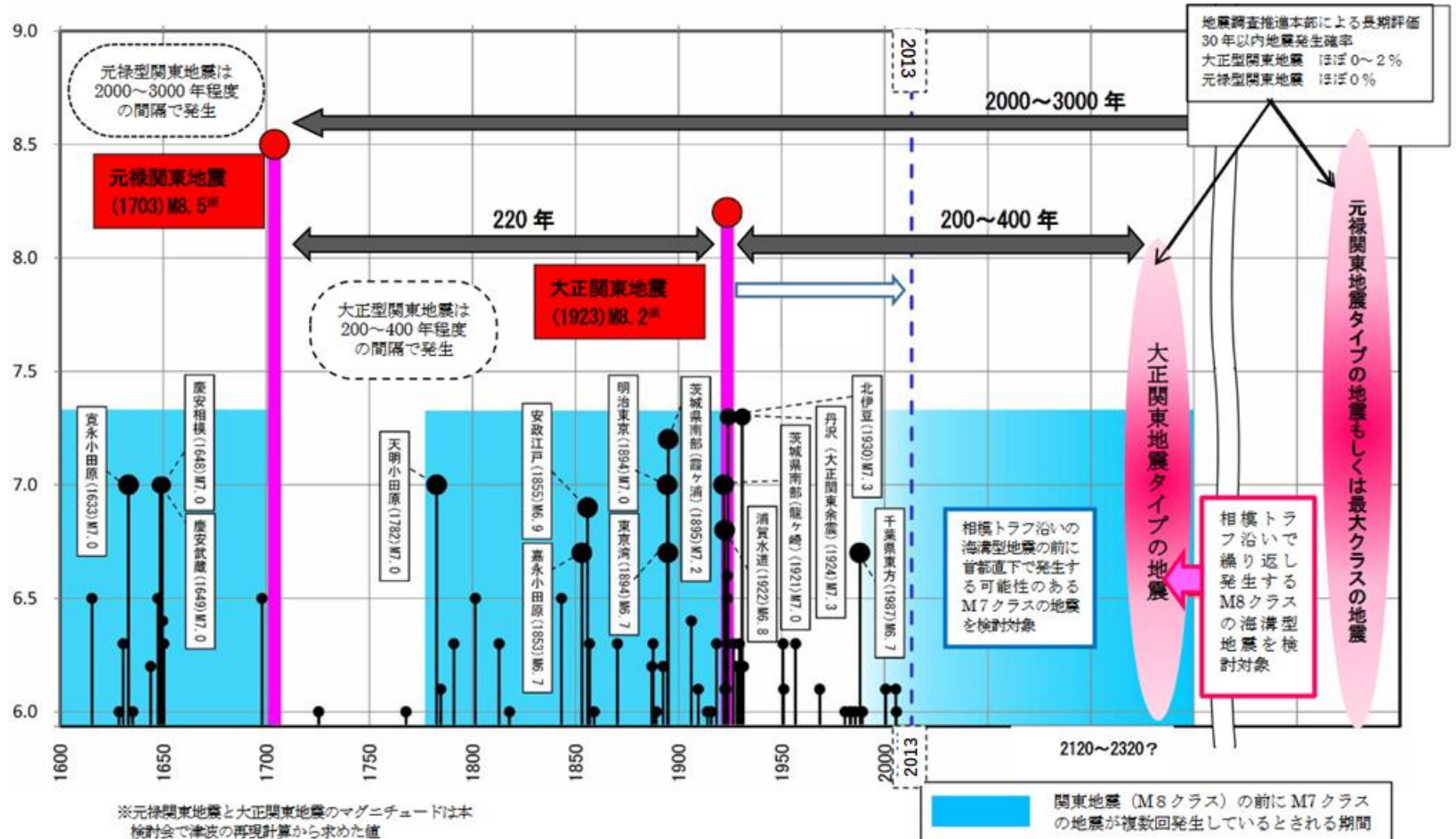
- ・停電中は電化製品のスイッチを切るとともに、電源プラグをコンセントから抜く
- ・石油ストーブやファンヒーターからの油漏れの有無を確認する
- ・避難するときはブレーカーを落とす

電気やガスの復旧、避難からもどったら（地震後しばらくして）

- ✓ ガス機器、電化製品及び石油器具の使用を再開するときは、機器に破損がないこと、近くに燃えやすいものがないことを確認する
- ✓ 再通電後は、しばらく電化製品に煙やにおいなどの異常がないか注意を払う

(2) 海溝型（相模トラフ沿い）のM8クラスの地震

南関東で発生した地震（1600年以降、M>6.0以上）



出典：内閣府,首都直下のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等に関する図表集（内閣府防災情報のページへのリンク）を編集
 ※本図は2013年に公表されたものです。

おわりに

■ 命を守るために

家屋耐震化、家具・家電の固定、感震ブレーカー等の出火・延焼を防ぐ防火対策

■ 避難するために（地域を知る）

避難所・避難経路確認、地域の危険度把握



■ 情報を入手するために

携帯電話・スマートフォン（充電器）、携帯ラジオなどの準備

■ コミュニケーション

家族の集合場所・安否確認方法の確認（災害用伝言ダイヤル・災害用伝言版）、防災訓練への参加



■ 生き抜くために

非常用持ち出し品と備蓄品の備え



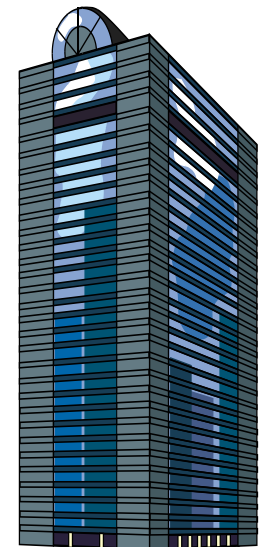
■ まずは強い揺れから身を守る



- ・ 揺れを感じたり、緊急地震速報を見聞きした時は第一に身の安全を確保する。
- ・ 「落ちてこない、倒れてこない、移動してこない」場所に移動する。
- ・ 幼児や高齢者、障害者の行動をサポート

■ 高層階での注意点

- ・ 高層階では揺れが数分間続く
- ・ 大きくゆっくりとした揺れにより、家具類が転倒・落下、大きく移動する。



私だけは大丈夫だと思わない（正常化の偏見）

■津波からの避難

津波注意報→海から上がって海岸から離れて。

津波警報・大津波警報→高台などへ避難。

■落ち着いて火の元確認、初期消火

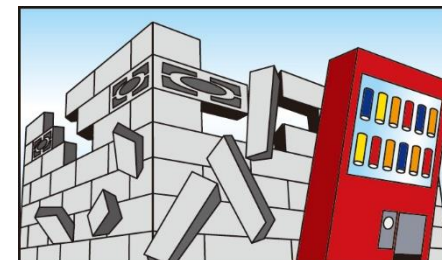
ブレーカーを落とす ガスの元栓を閉める

■窓や戸を開け出口を確保

■転倒・落下した家具類やガラスの破片等に注意

■窓ガラスや看板が落下するので慌てて外に飛び出さない

■ブロック塀等には近寄らない



■避難は避難場所だけとは限らない

自宅が安全な場合は在宅避難

■正しい情報の入手と適切な行動

テレビ・ラジオ、スマートフォン（含む充電器）等により、気象台や行政等から生活情報、地震情報などを入手

■地域での助け合い

自宅安全確認、近隣の安否確認、救出・救護活動

■引き続き地震活動への注意

■復旧・復興、生活再建

