

JAPAN-REITセミナー

地質構造の分析から都市 型の自然災害リスクを把 握する

—ジオリスクに備えるために—

配布資料用ダイジェスト版

株式会社 ジオネット・オンライン

2012年09月12日

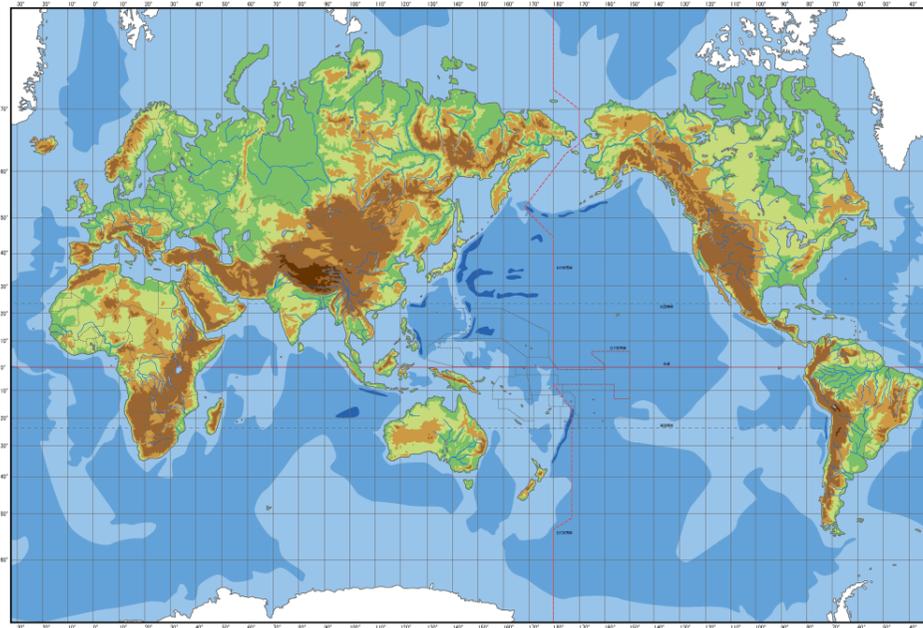
日本の特徴

地質構造と気候の特異性と災害について



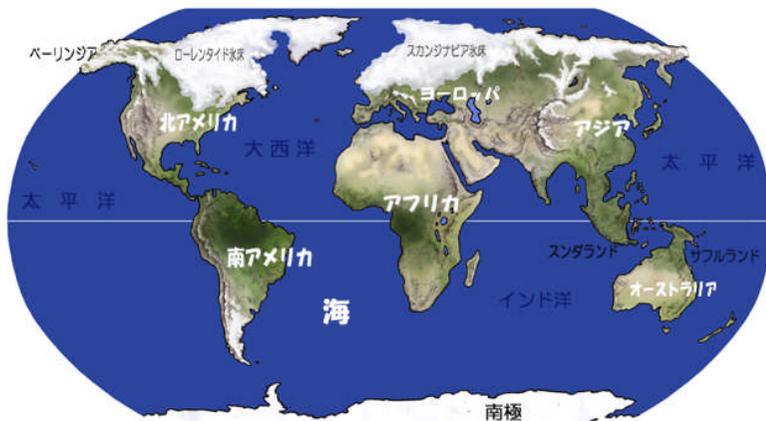
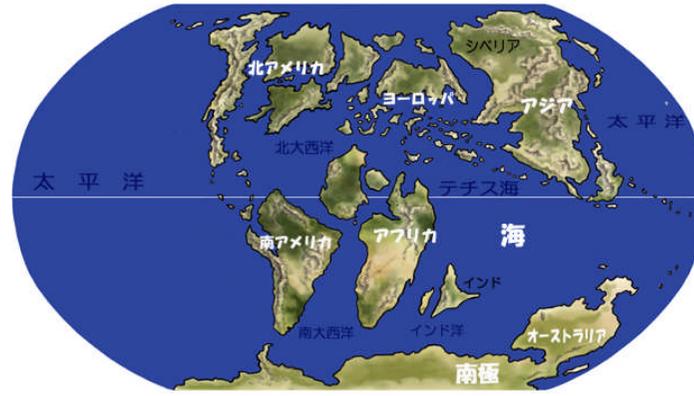
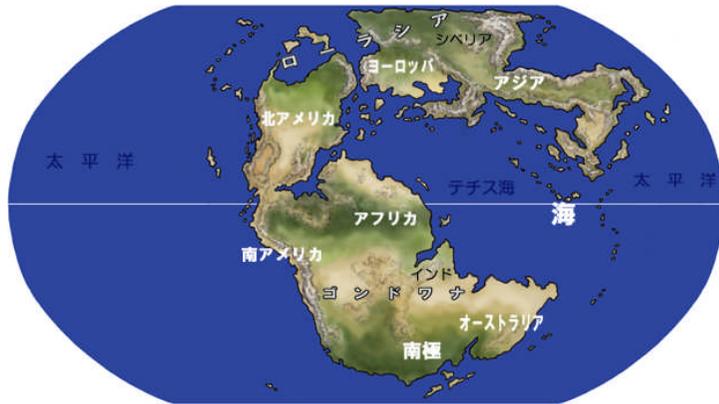
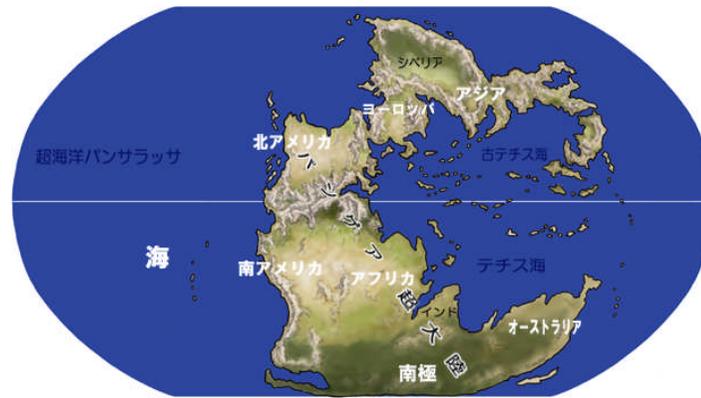
* 私たちは世界でも非常に美しく、水も豊富で恵まれた土地に住んでいます。一方、昨年の東日本大震災のような地震も多く、火山たくさんあり、梅雨や台風があるなど自然災害も非常に多い場所です。しかし、自然災害の多さは、美しく恵まれた土地であることと大きなつながりがあります。日本の特殊性を理解頂き災害ときちんと向き合う心構えをお持ち頂くため、その地質や気候の特異性を説明させていただきます。

日本の位置



海溝	場所	深さ
マリアナ海溝	太平洋 マリアナ諸島の東側(サイパン島を含む)	10,924m(世界最深)
トンガ海溝	太平洋 ケルマデック海溝の北、トンガのすぐ東	10,800m
フィリピン海溝	太平洋 フィリピンの東側	10,057m
ケルマデック海溝	太平洋 ニュージーランドの北、ケルマデック諸島の東側	10,047m
伊豆・小笠原海溝	太平洋 伊豆・小笠原両諸島の東にある	9,780m
千島・カムチャッカ海溝	太平洋 千島・カムチャッカ両列島の南東にある	9,550m
ヤップ海溝	太平洋 ヤップ島の東側	8,650m
プエルトリコ海溝	大西洋 西インド諸島、プエルトリコのすぐ北側	8,605m
チリ海溝	太平洋 南アメリカ大陸のすぐ西にある	8,170m
日本海溝	太平洋 東北地方の沖合いにある	8,020m
アリューシャン海溝	太平洋 アリューシャン列島のすぐ南	7,679m
琉球(南西諸島)海溝	太平洋(フィリピン海) 南西諸島の東方に分布している	7,460m
ジャワ(インドネシア/スダ)海溝	インド洋 ジャワ島の南	7,125m
中央アメリカ海溝	太平洋 メキシコ西岸	6,669m

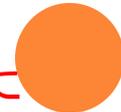
日本を中心としたおなじみのメルカトル図法の地図です。日本周辺の海の部分を見て頂くと、濃い青の部分が多く存在していることに気づくと思います。この部分は海溝と呼ばれ深さ8000mを越える深さがあります。右表にその深さが記してあります。しかも海溝は、日本列島のすぐ東に隣接しています。これだけでも、世界のほかの地域と違いがあると理解できると思います。海溝の位置から考えると、日本列島はヒマラヤ山脈のような状態です。このことは、私たちが住んでいる地殻が動いていることに深く関係しています。



地殻は移動している

約3億年前に巨大大陸パンゲアができ、それから現在に向けての大陸の移動が始まります。

約3億年前からの地殻の変化をご覧ください。左上から始まり左右で時代を追い、左下が現世です。



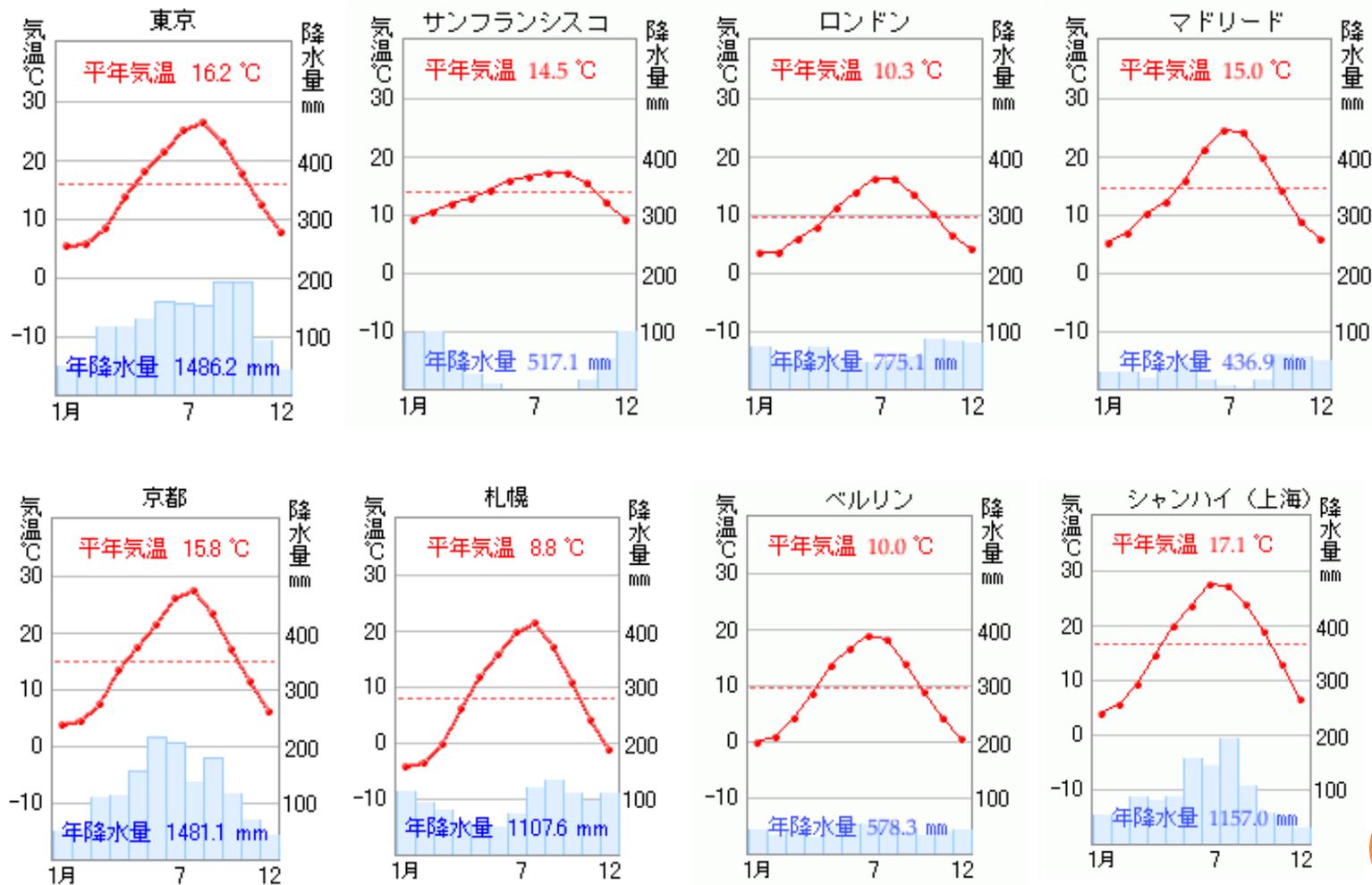
日本の気候の特徴

1. 四季の区別がはっきりしている。
2. 中緯度のアメリカ・ヨーロッパに比べると降水量が倍以上。
3. 梅雨がある。
4. 毎年台風が来る。
5. 緯度の割合に降雪量が多い。

この気候の5つの特徴で、日本は水が豊富で非常に住みやすい国となっています。次のページの世界の中緯度での各都市の気温と降水量を見て頂くと、非常に水が豊富であることがわかります。



世界の年間気温と降水量(中緯度)



気象庁資料ほか

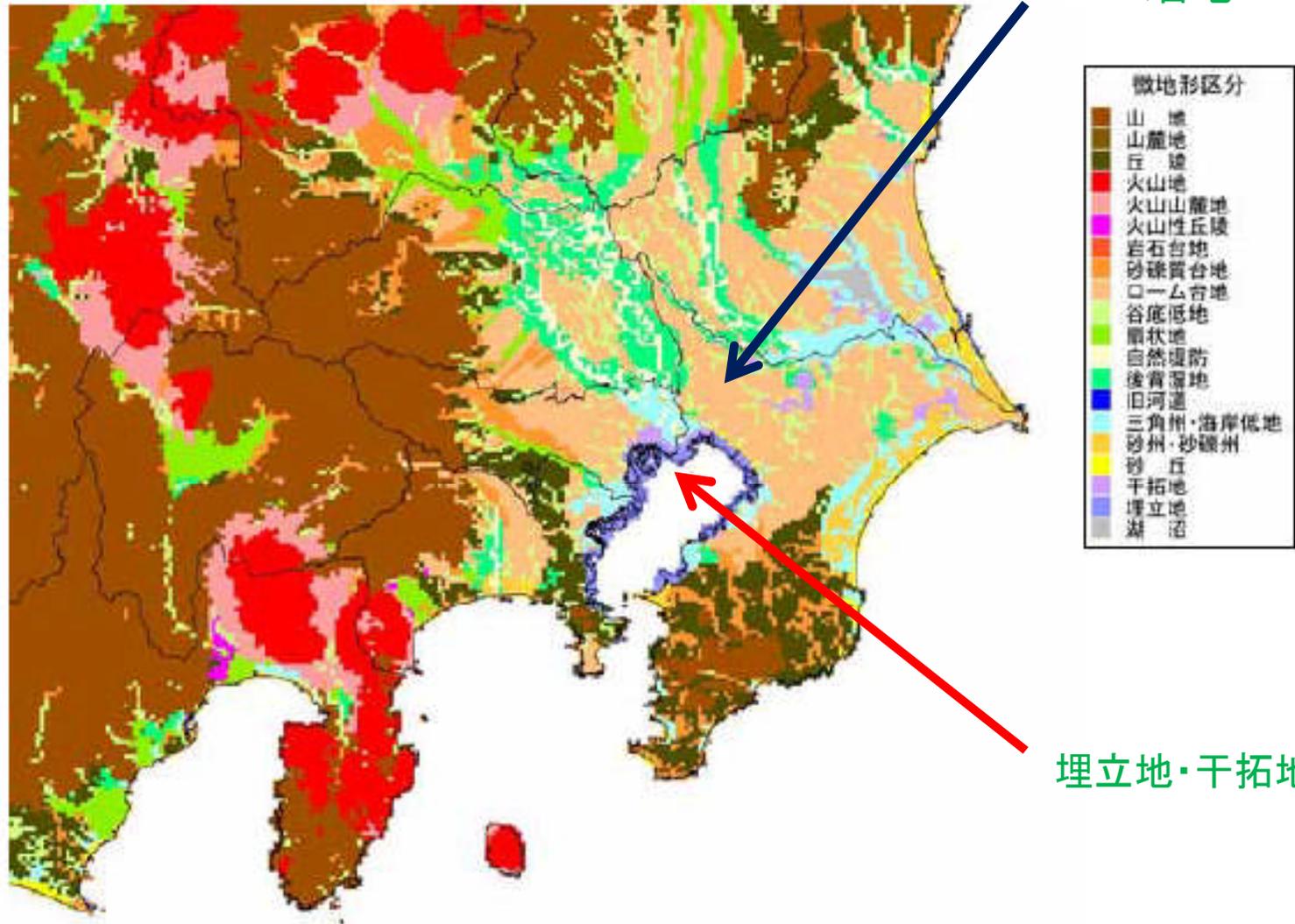
大都市圏のどのような 地質地形が災害に弱いか



地形分類表

No.	微地形区分	定義・特徴
1	山地	1kmメッシュにおける起伏量(最高点と最低点の標高差)が概ね200m以上で、先第四系(第三紀以前の岩石)からなる標高の高い土地。
2	山麓地	先第四系山地に接し、土石流堆積物・崖錐堆積物など山地から供給された堆積物等よりなる比較的平滑な緩傾斜地。
3	丘陵	標高が比較的小さく、1kmメッシュにおける起伏量が概ね200m以下の斜面からなる土地。
4	火山地	第四系火山噴出物よりなり、標高・起伏量の大きなもの。
5	火山山麓地	火山地の周縁に分布する緩傾斜地で、火砕流堆積地や溶岩流堆積地、火山体の開析により形成される火山麓扇状地・泥流堆積地などを含む。
6	火山性丘陵	火砕流堆積地のうち侵食が進み平坦面が残っていないもの、または小面積で孤立するもの。
7	岩石台地	河岸段丘または海岸段丘で表層の堆積物が約5m以下のもの、隆起サンゴ礁の石灰岩台地を含む。
8	砂礫質台地	河岸段丘または海岸段丘で表層に約5m以上の段丘堆積物(砂礫層、砂質土層)をもつもの。
9	ローム台地	河岸段丘または海岸段丘で表層が約5m以上のローム層(火山灰質粘性土)からなるもの。
10	谷底低地	山地・火山地・丘陵地・台地に分布する川沿いの幅の狭い沖積低地。表層堆積物は山間地の場合は砂礫が多く、台地・丘陵地・海岸付近では粘性土や泥炭質土のこともある。
11	扇状地	河川が山地から沖積低地に出る所に形成される砂礫よりなる半円錐状の堆積地。勾配は概ね1/1000以上。
12	自然堤防	河川により運搬された土砂のうち粗粒土(主に砂質土)が河道沿いに細長く堆積して形成された微高地。
13	後背湿地	扇状地の下流側または三角州の上流側に分布する沖積低地で自然堤防以外の低湿な平坦地。軟弱な粘性土、泥炭、腐植質土からなる。砂丘・砂州の内陸側や山地・丘陵地・台地等に囲まれたポケット状の低地で粘性土、泥炭、腐植質土が堆積する部分を含む。
14	旧河道	過去の河川の流路で、低地一般面より0.5~1m低い帯状の凹地。
15	三角州・海岸低地	三角州は河川河口部の沖積低地で、低平で主として砂ないし粘性土よりなるもの。海岸低地は汀線付近の堆積物よりなる浅海底が陸化した部分で、砂州や砂丘などの微高地以外の低平なもの、海岸・湖岸の小規模低地を含む。
16	砂州・砂礫州	波や潮流の作用により汀線沿いに形成された中密ないし密な砂または砂礫よりなる微高地。過去の海岸沿いに形成され、現在は内陸部に存在するものも含む。
17	砂丘	風により運搬され堆積した細砂ないし中砂が表層に約5m以上堆積する波状の地形。一般に砂州上に形成されるが、台地上に形成されたものを含む。
18	干拓地	浅海底や湖底部分を沖合の築堤と排水により陸化させたもの。標高は水面よりも低い。
19	埋立地	水面下の部分を盛土により陸化させたもの。標高は水面よりも高い。

関東地方の微地形の区分



ローム台地

埋立地・干拓地



地震の揺れや液状化や浸水を起こしやすい地形

非常に大きい	埋立地、旧河道、旧池沼、ポイントバー(蛇行州)、河原(砂・泥質)、人口の海浜、砂丘間低地、堤間低地、湧水地
大きい	自然堤防、湿地、砂州、後背湿地、デルタ(三角州)、干拓地、扇状地(緩部)、谷底低地(三角州形)
小さい	扇状地(主要部)、河原(砂礫質)、砂礫州、砂丘、海浜、谷底低地(扇状地形)
なし	台地、段丘、丘陵地、山地

浸水被害：大＝赤文字、中＝茶文字、なし＝青文字



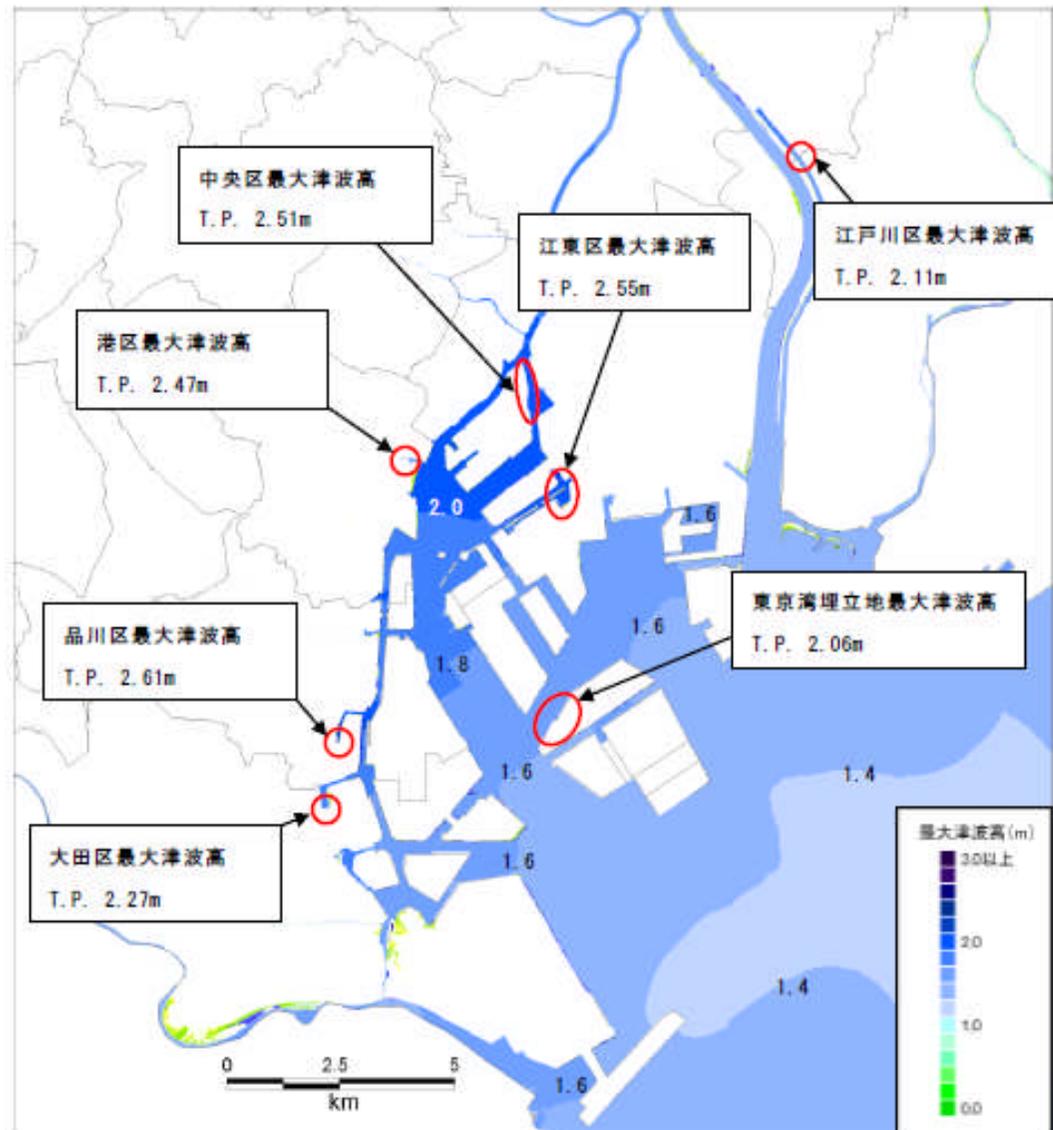
東京都での津波予想高さ

元禄型関東地震M8.2

中央防災会議発表
東南海トラフM9.0

東京都	中央区	2.3m
東京都	港区	2.3m
東京都	江東区	2.3m
東京都	品川区	2.2m
東京都	大田区	2.1m
東京都	江戸川区	2.1m

2012.3.31

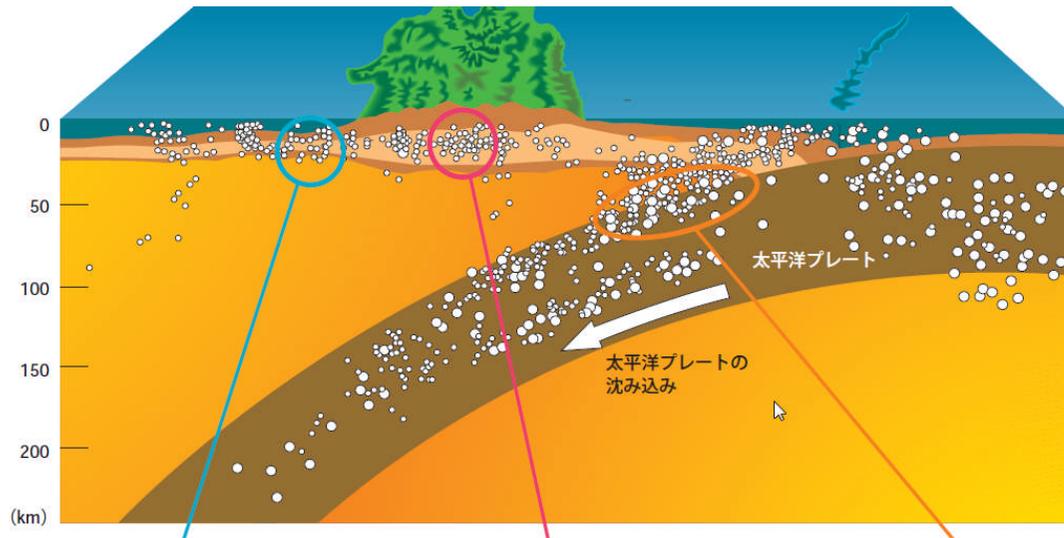
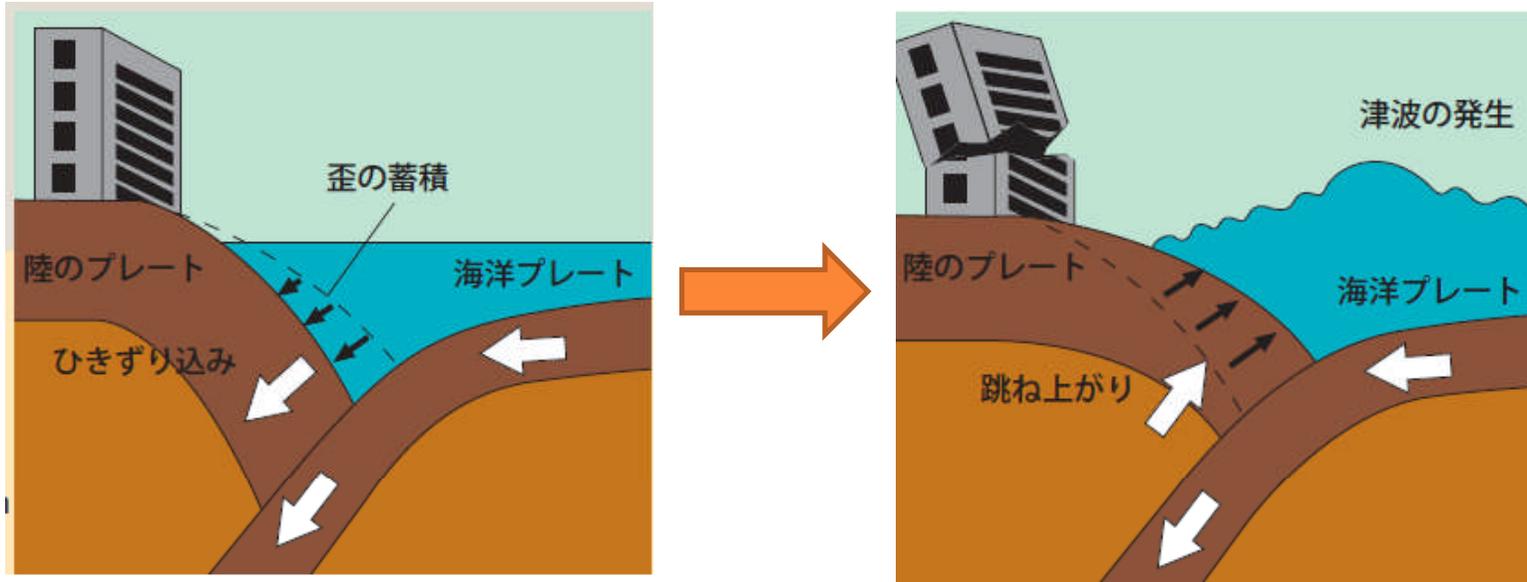


東京都資料

斜面崩壊危険箇所東京中心部の例



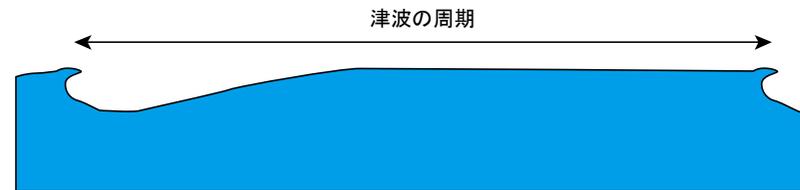
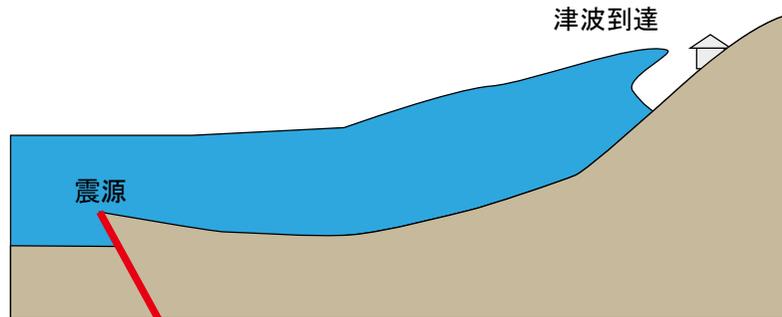
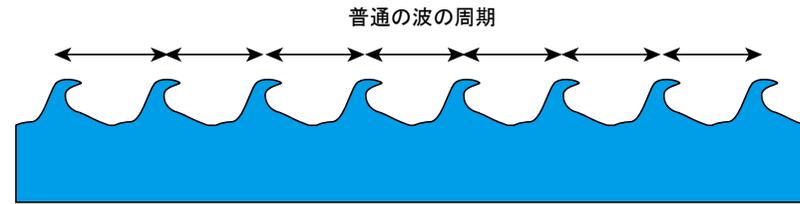
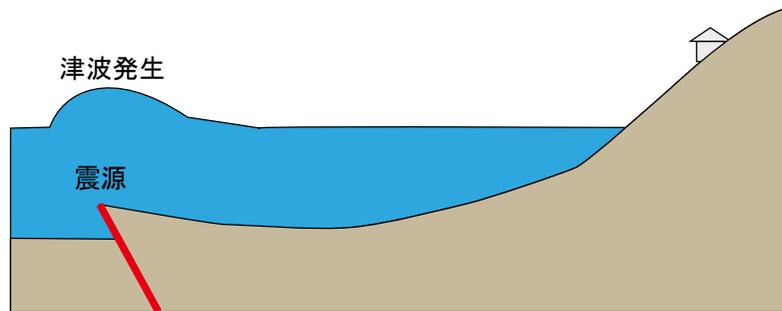
地震の発生メカニズム



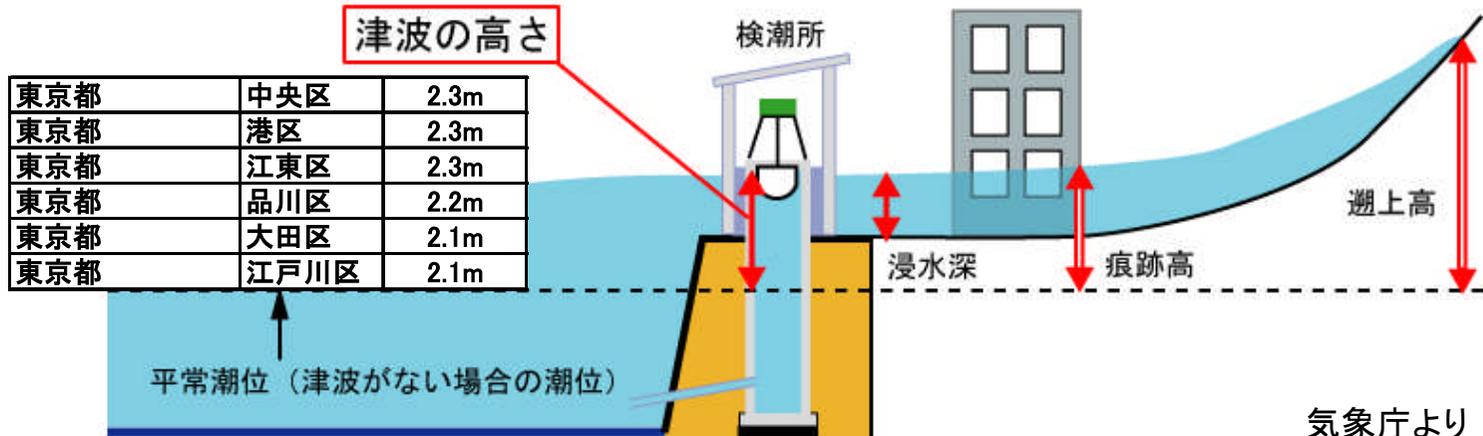
文科省資料
(東北大学による)



津波発生メカニズム

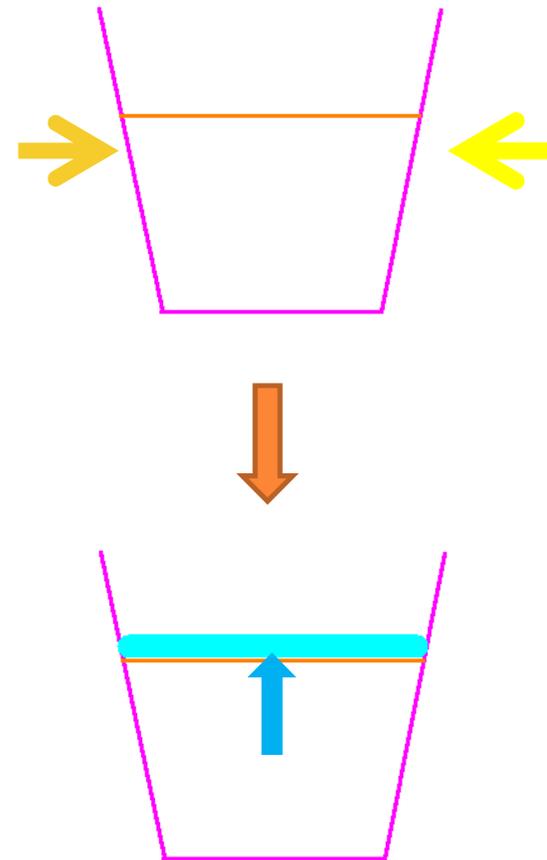
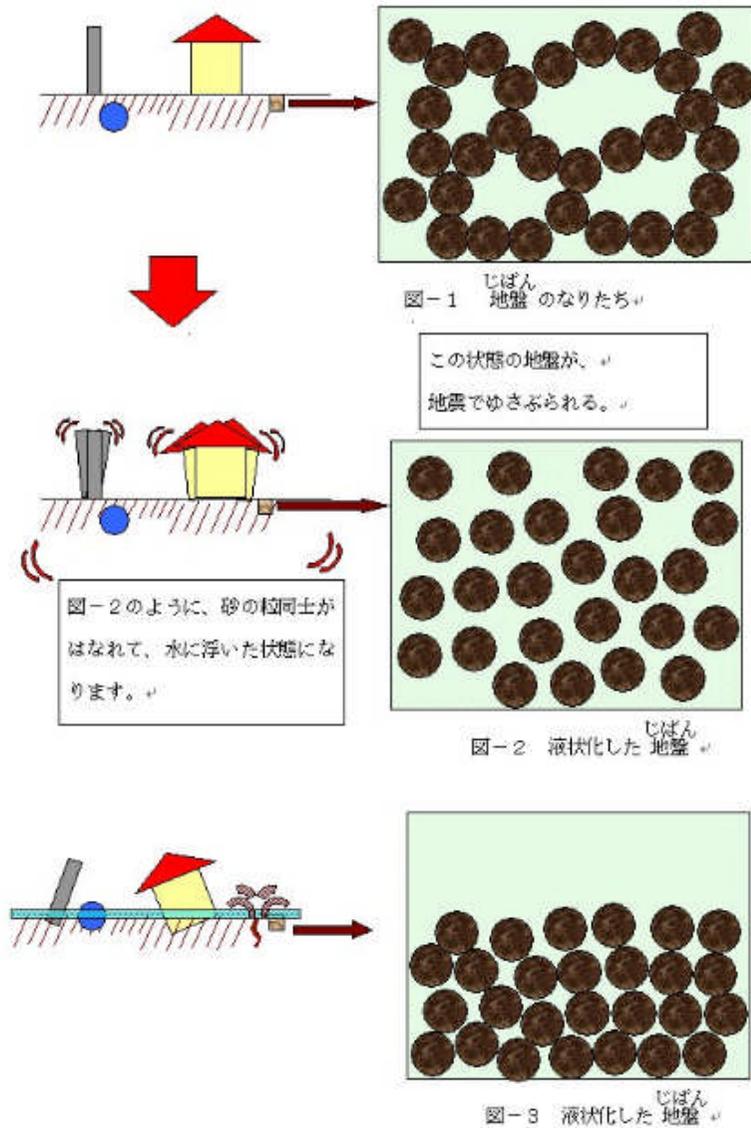


検潮所における津波の高さと浸水深、痕跡高、遡上高の関係



気象庁より

液状化のメカニズム



内水氾濫のメカニズム

◎内水氾濫の起こる仕組み



街に降った雨は、下水道などをとおって川に排水されます。

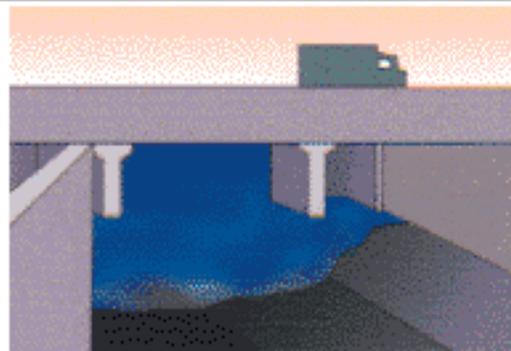


大雨が降ると川の水位が上がり、排水されずに下水道などが溢れてしまいます。

◎その他の原因による氾濫



大雨が降ったとき、道路の側溝が詰まったり、道路の低くなっているところに水がたまったりしても氾濫は起こります。



出典：洪水にそなえて 郡山市洪水避難地図(洪水ハザードマップ)

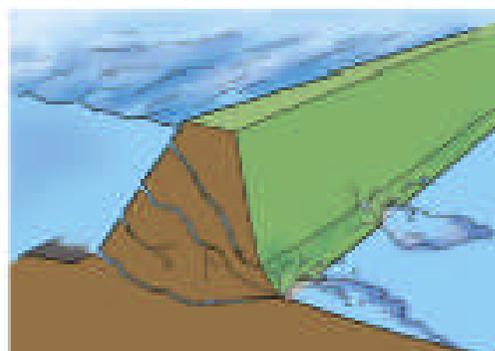


外水氾濫のメカニズム

【外水氾濫】



大雨や雪解けによって、川の水の量が
増え、水かさ上がり始めます。



堤防いっぱいまで水が増えると、土で
できた堤防に水の圧力がかけられ始めます。



水が増え、水の力に堤防が耐えられなく
なると堤防の一部が崩れはじめます。



堤防の崩れた場所をとおって、勢いよく
水が流れ出し、家に関わりかかります。



地震ソフト対策の基本

- 第1条 わが身と家族の身の安全！
テーブルや机などの下に身をおくし、頭を保護する。
- 第2条 グラツときたら火の始末！
- 第3条 あわてて外にとびださない
- 第4条 戸を開けて出口の確保！
- 第5条 戸外では頭を保護し危険なものから身をさげよ！
- 第6条 百貨店・劇場などでは係員の指示に従って行動を！
- 第7条 自動車は左に寄せて停車規制区域では運転禁止！
カーラジオの情報により行動しましょう。
- 第8条 山くずれ・がけくずれ・津波に注意！
- 第9条 避難は徒歩で持ち物は最小限度に！
- 第10条 デマで動くな正しい情報で行動！

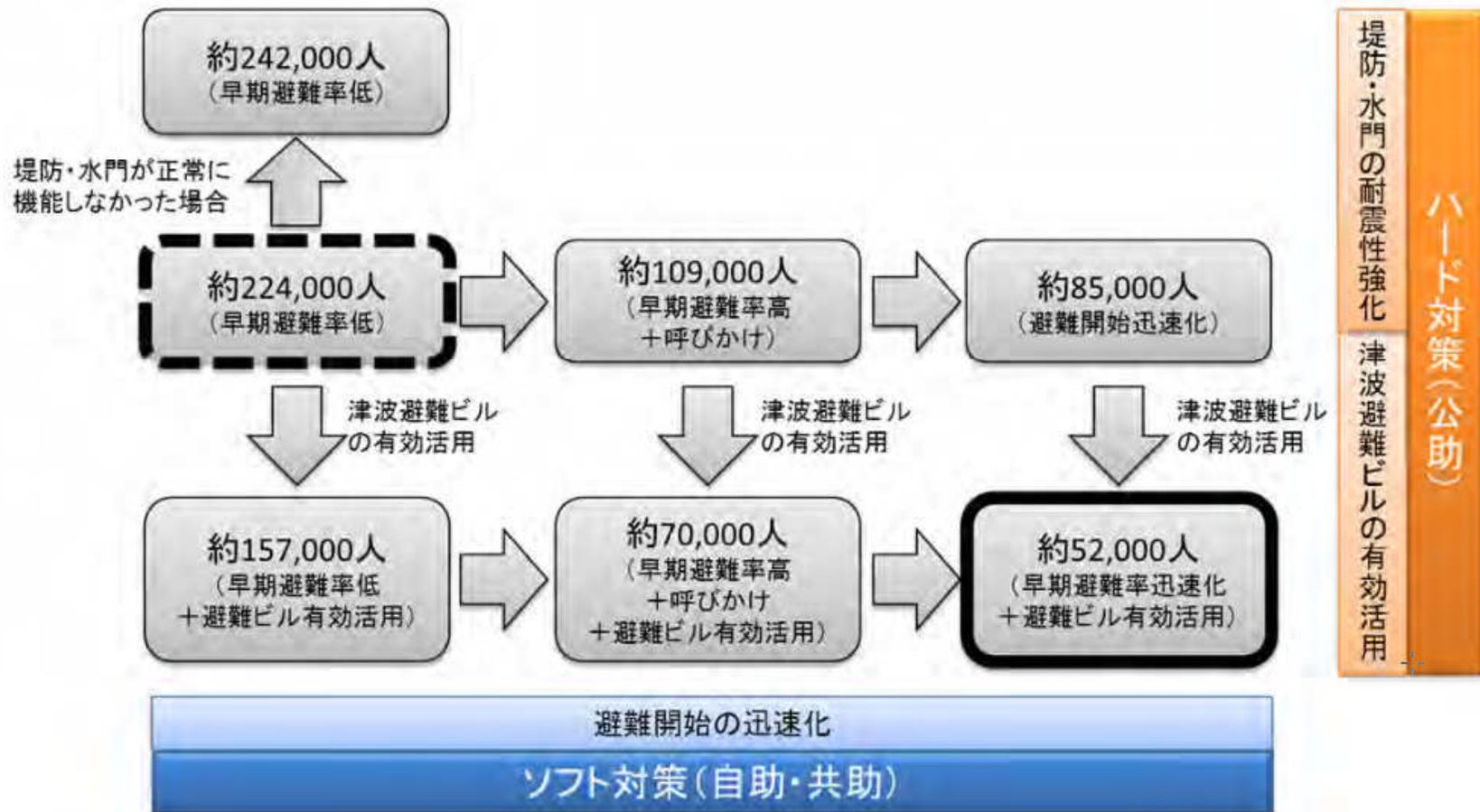
東京都:いざというときのサバイバルマニュアル

まずは自分と家族が助かる対策を日頃から想定すること、恐れすぎないこと、常に冷静に行動すること、避難先・避難路は数種類考えておくこと

津波に対するの対策の効果

(地震動ケース (基本)、津波ケース (ケース①)、冬・深夜)

中央防災会議2012. 08. 29資料

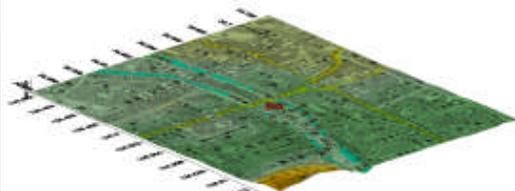


ソフト対策が効果を上げた場合、1/3の人的被害となる

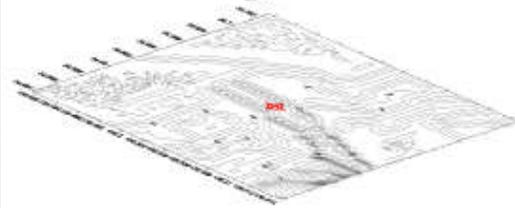
GNOのサステナブルセットの 有効性・利便性について

- * サステナブルレポートの概要説明
- * 安心のための上級フェーズ調査のお勧め

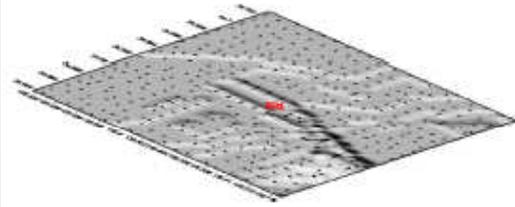
美しい恵まれた国ですが自然災害は宿命と言っても良いことは理解していただいたと思います。自然災害は全て防ぐことが出来ません。ソフト的な対策で、出来るだけ災害の被害から免れることを考えておく必要があると思います。ソフト対策は、まずご自分の足下のジオリスクを知って頂き、そのジオリスクを理解した上で、避難方法などをお考え頂きいざというときに備えて頂きたいと思います。GNOのサステナブルレポートはジオリスクを理解するための非常に大きな助けとなるものです。個人だけではなく、会社のBCPとしても利用価値の高いものです。是非、ご活用頂きたいと考えております。建築時に調査された柱状図などが眠っているかもしれません。もし、お持ちであればより詳細に液状化などの判断が出来ます。是非ご活用ください。



(立体図)
地盤の起伏を俯瞰することができます。図は起伏を強調し表示しています。お住まいの地域の地形が表現されています。図の1辺は2kmです。



(等高線図)
同じ高度の点を結んだ線を使って、起伏を表現しています。微地形を表現するために通常の地形図より細かい等高線を表示しています。図の1辺は2kmです。



(ベクトル図)
地盤の高低の方向を示しています。水の集まりやすい集水地形が判別できます。図の1辺は2kmです。



※各図左側、下側の数字は緯度、経度
立体図の縦の数字は標高です。

<情報利用に関してのご注意>

*この住環境サステナブルレポートは、公開情報であるハザードマップや地形図の判読、公開リスク計算WEBサイト等の情報を統合し、リスクに対応するための基礎情報として使用することを目的にご提供するものです。ここで示されるのは、リスクの存在の可能性であり、当該地において直ちにこのような災害が発生することを意味するものではありませんのでご注意ください。
*ここに示す情報が全ての情報でないことにご注意ください。また、当該地域の情報を全て正しく示していない可能性があることをご了承ください。なお、お住まいの自治体が発する、災害ハザードマップをご参照ください。

お問い合わせ先 (住環境サステナブルレポート)
株式会社 ジオネット・オンライン 札幌出張所
担当: 榎本 TEL:011-299-1016
メールアドレス: info-geo@geonetonline.com

レポート 作成者: 株式会社 ジオネット・オンライン

取扱代理店

住環境サステナブルレポート

居住地を知り、命を守るヒント

普段、目にするのが少ない「お住まいの地質・地盤情報(ジオ情報)」を公開されているさまざまな情報により整理し、解りやすいレポートの形式でお届けします。

わが国は、その位置、地形、地質、気象などの自然条件から地震、台風、豪雨などの自然災害が発生しやすい国土で、不安を感じておられる皆様も多いと存じます。その一方で、私たちは自分の居住地の地質や地盤の情報についてはあまり馴染みがありません。そこで、東海、東南海、南海地震の同時発生によるメガクエーク(巨大地震)の災害発生も予測される今、さまざまな自然災害への備えについて考えたり、火災保険、地震保険にご加入を検討される際などにご参考となるよう基礎的な地質・地盤情報をご提供させていただくことといたしました。
このほかにも内閣府発行の「被災のてびき」や皆さまが居住される市区町村が提供している「災害ハザードマップ」など多数の情報が自然災害に備えるためのご参考になります。あわせて閲覧されることをお勧めいたします。

株式会社 ジオネット・オンライン



<あなたのお住まいのジオリスク概要>

あなたの住環境の地震、地盤災害の可能性は、地震時の強い揺れ(強震)被害、液状化被害浸水・土石流など水害津波の懸念が高く常に地震情報や降雨、海岸部や標高の低い土地では高潮・津波にも十分な注意を払う必要があります。活火山・原発リスクの懸念は小さいですが、噴火・事故の規模により被害範囲が広がることもありますので注意が必要です。

<ジオリスクに備えるためのヒント>

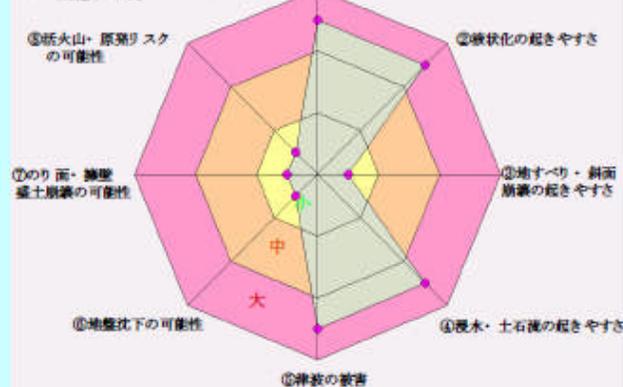
ジオリスクを減少させるヒントとなる情報は、内閣府など官庁等の機関や各自治体のホームページに多くの情報が掲載されています。狭み込みの「情報先一覧」などを参考に防災減災情報入手、ご活用ください。

1. あなたのお住まいの地震倒壊危険度は建築年がひとつの日安となります。1981年以前に建てられた場合、耐震診断や耐震化のご検討が有効です。
2. 自分やご家族の安全を守るための対策は、次の項目を参照してください。
 - ・ お部屋の結点検を1家具具の固定や家具の向きの変更を徹底しましょう。
 - ・ ひごころから準備しておきたいもの-非常用食料や飲料水、災害時持出品など
 - ・ 外出先で身につけておきたいものを携帯しましょう!
 - ・ 緊急時の避難場所、連絡方法をご家族で確認し合しましょう。
 - ・ 火もとの後始末方法や消火器の取り扱い方法を知っていますか?
 - ・ 万一のときは自分の無事を伝えましょう、自分から発信することが大切です。



＜総合ジオリスク評価＞

(●は、下記の総合ジオリスク評価基準による。)



＜総合ジオリスク評価基準＞

上に示したジオリスク判定結果は、下記の基準に基づいています。

①強い揺れでの被害(木造家屋の場合)：大＝全壊被害率60%以上、中＝全壊被害率20～60%、小＝全壊被害率20%以下

②液状化の起きやすさ：大＝詳しい地形区分で、軟弱地盤に分類される地形、中＝扇状地などの沖積層を主とする地盤、小＝台地など比較的稳定した地盤・近傍に埋立点がある場合、大となることあり

③地すべり・斜面崩壊の起きやすさ：大＝最大傾斜が30°以上の斜面の近傍地、中＝最大傾斜20～30°の斜面の近傍地、小＝最大傾斜20°以下の平地地・近傍に土砂災害危険箇所がある場合、大のことあり

④浸水・土石流の起きやすさ：大＝氾濫の開口部上(河川)近傍地、中＝扇状地が明確な地域、小＝高台・扇状地や平地地・近傍に土砂災害危険箇所(土石流)がある場合、大となることあり

⑤津波の被害：大＝海岸線で標高1m以下の地域、中＝海岸線で標高1～5mの地域、小＝海岸線で標高が高い地域や内陸部

⑥地盤沈下の可能性：大＝扇状地区分で軟弱地盤と判定される地域、中＝その他の沖積層地域、小＝台地など安定した地盤

⑦のり面・擁壁・盛土崩壊の可能性：大＝谷・斜面盛土などの造成地、中＝盛土による造成地の可能性がある地域、小＝砂礫や台地など安定した地盤

⑧活火山リスク(火山活動度[A]の火山からの半径距離)：大＝5km未満、中＝5～20km、小＝20km以上

原発リスク(最近噴出からの半径距離)：大＝20km未満、中＝20～50km、小＝50km以上

この評価基準におけるリスクの「大中小」は、当社がジオリスクを評価するために便宜的に設定したものです。

＜情報引用先＞ ＊は参考文献

国土地理院：電子国土地図、数値地図1/25000、数値地図50mメッシュデータを使用し、三次元モデル作成ソフトで立体図、等高線図、ベクトル図を作成しています。

産業技術総合研究所：RSO-DB高層データベース

防災科学技術研究所：J-SHIS地盤ハザードステーション、全国震害地盤データ

京都府立防災学術院(防災学) 著：日本の地盤液状化履歴図

＊宮松海津・久保純子(早稲田大学教授)、他、著：日本の地形・地盤デジタルマップ

＊中田真(広島工業大学教授)、今泉俊文(東京大学大学院教授) 編著：高層階建デジタルマップ

気象庁：日本の活火山分布

＜あなたのお住まいのジオリスク検索結果＞

＊さまざまな公開ジオ情報データベースからの情報です。

1.一般条件(地質・地盤の特徴)

- ◇当該地の地盤は、第四紀完新世(1万年前～現在の三角州・海岸低地)に該当します。
- ◇当該地は盛土地盤である可能性は低いと思われます。
- ◇近傍にジオリスク要因となる集水地形はありません。

2.ジオリスク評価(以下の番号は総合ジオリスク評価に対応)

①強い揺れでの被害

- ◇当該地から20km以内に活断層が13個検出されました。
- ◇震度6強以上の地震が発生する確率は203年に1回(30年以内に発生する確率は14.7%)、震度6弱以上の地震が発生する確率は50年に1回(30年以内に発生する確率は59.7%)です。
- ◇当該地で50年以内に2%の確率で発生すると想定される地震の震度は6.7となります。この地震の際、地表の最大速度(速度が速いほど、建物の揺れが大きくなる)は179.65(cm/sec)となり想定される被害は以下のとおりとなります。
- ・木造建築の場合、全壊被害率約75%以上、半壊被害率約75%以上
- ・RC造建築の場合、全壊被害率約10～25%、半壊被害率約25～50%
- ・S造建築の場合、全壊被害率約25～50%、半壊被害率約50～75%と想定されます。(RC造＝鉄筋コンクリート、S造＝鉄骨)

＊本報告予想は、左記(情報引用先)防災科学技術研究所の震度予測データと村尾・山崎「震災復興都市づくり特別委員会調査データ」に構造・築年を付加した「兵庫県南部地震の建物被害関数」(2002論文)の計算式による予測値(全年代)です。被害予測値は築年年代によって大きく変わり、震度6.2を想定した場合、木造建物の全壊被害率を、S34以前で42.7%、S35～S56は26.6%、S56以降は4.4%と示している例もあります。「地震防災マップ作成技術資料」(H17、内閣府防災担当)

②液状化(地盤付近の砂質土などが地震により流動化する現象)の起きやすさ

- ◇当該地は詳しい地形区分では、三角州・海岸低地に位置し液状化の可能性は総合的に大きいと判断されます。
- ◇当該地周辺の液状化履歴は半径2km以内に7箇所あります。

③地すべり・斜面崩壊の起きやすさ

- ◇当該地周辺の標高は最大約3m、最小約2mであり、最大傾斜は0.34度であるので、斜面崩壊の危険はありません。

④浸水・土石流の起きやすさ

- ◇当該地は三角州・海岸低地で、洪水時に浸水し、濁水します。しかし、水深は後背湿地より浅いと考えられます。海岸では、高潮に襲われる可能性があります。

⑤津波の被害

- ◇当該地は海岸部に位置し、地震の際、津波被害が発生する可能性があります。

⑥地盤沈下の可能性

- ◇当該地は詳しい地形区分では三角州・海岸低地で、地盤沈下の可能性はありません。

⑦のり面・擁壁・盛土崩壊の可能性

- ◇当該地が盛土による造成地の場合、地震・豪雨の際にはのり面やブロック塀の崩壊に注意が必要です。

⑧活火山・原発リスクの可能性

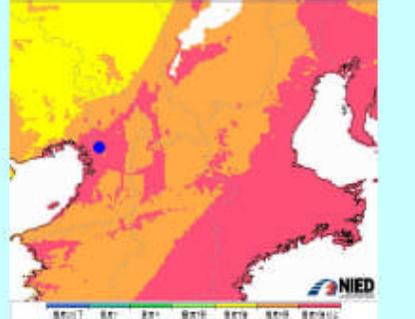
- ◇当該地は、半径20km未満に火山活動度[A]の活火山はなく、活火山リスクは小さいと考えられます。
- ◇当該地は、半径50km未満に原発はなく原発リスクは小さいと考えられます。

備考

◇



(断層の分布)赤丸がお住まいです。
①都市圏は、都道府県庁所在地を表示しています。②活断層が分岐する場合でも1個と数える場合があります。③20km円の大さは目安です。地球が球体であるため、円が少し変形表示される場合があります。



(全国地震動予測地図)青丸がお住まいです。各色で示した震度の地震が発生50年間に2%の確率で予測されています。



(液状化地点分布図)青い円があなたのお住まいから2km圏です。赤丸が過去の液状化の履歴です。圏中で液状化地点は近傍の場合重なることがあります。

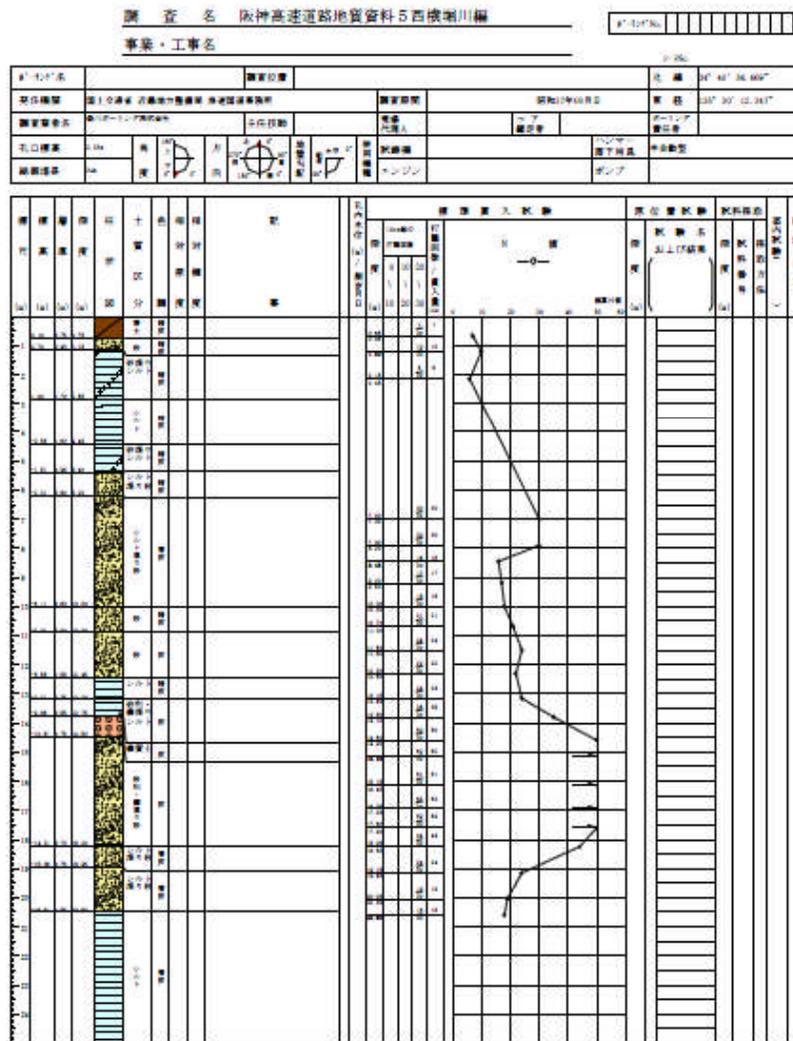
被害想定

拠点属性			レーダーチャート	活動層の有無(半径20km)	地震						液状化		津波(可能性評価)			浸水・土石流	斜面崩壊・地すべり	地盤沈下	活火山・噴発リスク
拠点番号	拠点名称	所在地			評価	50年2%確率の震度	評価	50年2%確率の地震時の被害想定(全壊被害率)			2km圏の液状化履歴箇所	評価	被害	被害	被害	被害	被害	被害	被害
								木造	鉄筋コンクリート	敷居									
例				有/無		大/中/小	%	%	%		大/中/小			大/中/小	大/中/小	大/中/小	大/中/小	大/中/小	
1	sample11	北海道札幌市中央区北1条西2丁目	拡大		有	5.4	小	0.2	0.1	0.2	0	中	20.8	10km超	小	中	小	小	小
2	sample12	宮城県仙台市青葉区国分町3丁目7-1	拡大		有	5.7	小	3.6	0.7	1.5	0	小	46.6	10km超	小	小	小	小	小
3	sample13	東京都新宿区西新宿2丁目8-1	拡大		有	5.9	中	23.7	3.4	7.1	0	小	37.9	7.61	小	小	小	小	小
4	sample14	神奈川県横浜市中区港町1丁目1	拡大		有	6.4	大	75	15.6	28.6	9	大	2.9	0.82	大	大	大	大	小
5	sample15	愛知県名古屋市中区三の丸3丁目1	拡大		有	6.2	中	53.5	8.8	17.2	7	小	10.8	10km超	小	小	小	小	小
6	sample16	大阪府大阪市北区中之島1丁目3-20	拡大		有	6.7	大	82.2	19.9	34.5	7	大	3.7	4.87	大	大	大	小	小
7	sample17	広島県広島市中区国泰寺町1丁目6-34	拡大		有	6.1	中	32.7	4.8	9.7	0	中	2	3.25	大	大	大	大	小
8	sample18	福岡県福岡市中央区天神1丁目8	拡大		有	6.4	小	3.9	0.8	1.6	9	中	3.7	1.12	大	大	大	小	小



柱状図があるとより詳細なPL値を計算可能

ボーリング柱状図



液状化しやすさ	PL値
しやすい	PL値 > 15
ややしやすい	15 ≥ PL値 > 5
しにくい	5 ≥ PL値 > 0
きわめてしにくい	PL値 = 0
液状化対象外	地形区分・地盤モデルで液状化の可能性の無い地

