

県内の例：擁壁があるのでこの崖は安全？



正面

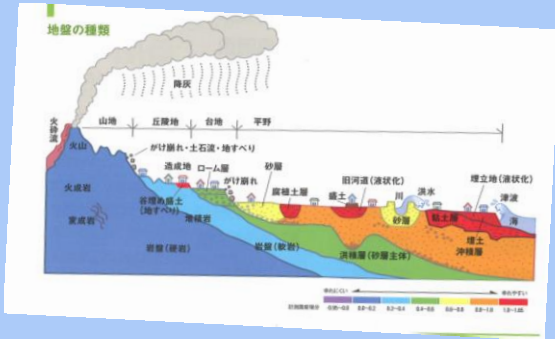
断面

左 ぶらぶら歩いて地面の下を想像してみよう 右

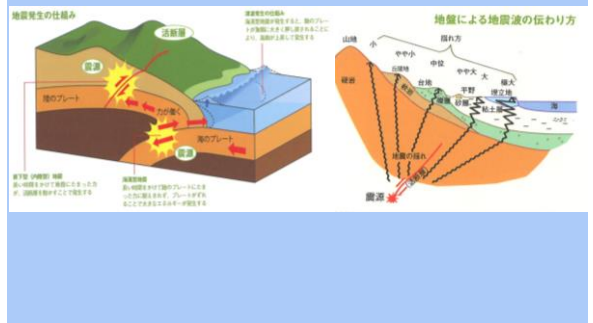


この写真を見てあなたなら
小川のどちら側に住みたいと思いますか

自然災害の模式

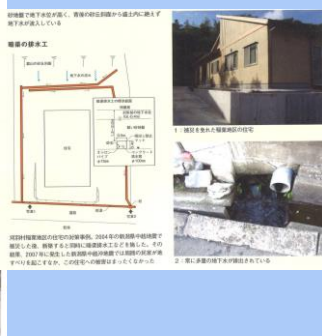


地震・津波・液状化・谷埋め盛土すべり 活断層と地震による地盤の揺れ



液状化はなぜ起こる？

砂粒子の動きに注目

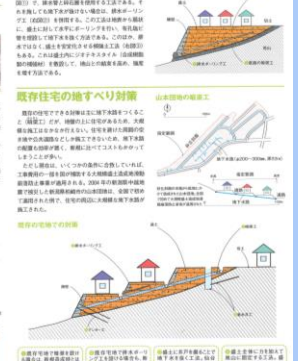


谷埋め盛土のすべりはなぜ起こる？

滑れない地すべり



新築造成地の地すべり対策



津波が起こる仕組み

プレートの動きと波の動き

プレートは、地球の表面を覆っている薄い板状の岩石で、約10cm/年という速度で動いている。プレートが動くときに、摩擦によってプレート同士が引っ掛かり、蓄積したエネルギーが突然解放されると、地震が発生する。このとき、プレートが動く方向と垂直な方向に、大きな波が伝わる。これが津波の仕組みである。

津波の発生

津波は、海底のプレートが動くことで発生する。プレートが動くとき、海底の地形が変化する。この変化した地形が、上層の海水を押し上げ、波を伝わる。この波が、海岸に打ち寄せると、津波が発生する。

津波の伝播

津波は、海底のプレートが動くことで発生する。プレートが動くとき、海底の地形が変化する。この変化した地形が、上層の海水を押し上げ、波を伝わる。この波が、海岸に打ち寄せると、津波が発生する。

津波の被害

津波は、海岸に打ち寄せると、大きな被害をもたらす。建物や家屋が壊れ、人命が犠牲になる。また、海水が干潟や河川に侵入し、農作物や家畜が被害を受ける。津波の被害は、非常に大きなものである。

東日本大震災時の仙台平野の津波被害範囲（歴史の教訓から学ぶこと）

東日本大震災（2011年3月11日）の津波被害範囲を示す地図。仙台平野の津波被害範囲は、歴史的な津波被害範囲と比べて、著しく拡大していることがわかる。歴史的な津波被害範囲は、主に海岸沿いの地域に限られていたが、東日本大震災の津波は、仙台平野のほぼ全域に被害をもたらした。これは、東日本大震災の津波が、歴史的な津波よりも、はるかに大きなエネルギーを持っていたためである。

洪水や土砂災害が起きやすいところ

洪水・崖崩れ・土砂災害の共通点

洪水、崖崩れ、土砂災害は、自然災害の中でも、被害の大きい災害である。これらの災害は、共通点がある。それは、地形や地質、気象条件などによって発生しやすい点である。洪水は、大雨や台風によって発生し、崖崩れや土砂災害は、傾斜地や軟弱地質によって発生する。これらの災害は、被害の範囲が広く、被害の程度も大きい。したがって、これらの災害の発生を予防するためには、地形や地質、気象条件などをよく理解し、適切な対策を講じる必要がある。

土砂災害の発生メカニズム

土砂災害は、傾斜地や軟弱地質によって発生する。大雨や台風によって、土砂が斜面を滑り落ち、道路や建物に被害をもたらす。土砂災害の発生メカニズムは、傾斜地の地質や地形、気象条件などによって異なる。したがって、土砂災害の発生を予防するためには、傾斜地の地質や地形、気象条件などをよく理解し、適切な対策を講じる必要がある。

市民フォーラムの開催

日本応用地質学環境地質研究部会では、2013年から毎年防災と地質のメロイトについて市民フォーラムを行っている。当時、著者は部会長をしていたので、その時のアンケート内容から市民が関心にある自然災害についてまとめた。

- その結果、地震災害の他に、第1回の崖地の多い横浜では崖崩れが多く、地すべりや土石流に関心があった。しかし、平野の多い第4回大阪では、地震や液状化・地盤沈下災害の関心が多い結果となった。
- 地域の地形や地質とその大地で起こりやすい災害に関心がある地域性を感じた。
- つまり、その地域にあった防災・減災アウトリーチが必要といえる。

開催地	日時	参加数(内訳)	題目
第1回	H25.5.11	74名 (市民その他61名、関係者13名)	暮らしと環境保全
第2回	H25.5.11	88名 (市民42名、関係者46名)	災害に強い地域づくり
第3回	H27.2.25	109名 (市民25名、関係者84名)	山のかき・地盤のメロイトとデジタル
第4回	H25.5.20	124名 (市民41名、関係者83名)	地盤沈下と災害の歴史
第5回	H25.5.20	128名 (市民47名、関係者81名)	東日本大震災の教訓
第6回	H26.2.2	207名 (市民39名、関係者168名)	川の水質と災害の歴史

■地震 ■液状化・地盤沈下 ■崖崩れ ■洪水 ■津波 ■地すべり ■土石流 ■火山噴火 ■その他

- 自然災害に対する市民の不安についてきたところ、とても不安とやや不安を合わせると87.3%もあるのに対して、災害に対して備えている市民の割合は、全くいないとほとんどしていないを合わせると69.0%であった。かなり、矛盾した結果であるが、これが現状であろう。
- 緊急時の備えをしていない市民の方々にどのようにすれば減災対策をしていたらいいのかと、根気よくいろいろな工夫をして市民に豪雨災害の危険性を説明していくしかないように思う。
- 常時の平穏な生活では土石流や斜面崩壊と伝えてもよいが、豪雨時の非常の時には正常性バイアスを破るために、昔ながらの恐ろしい言葉を使って避難を早めるのはどうか。たとえば、「今夜は湿舌による激しい雨になる。蛇抜けが起これるので、大蛇に飲まれないように今すぐ避難しなさい」というのはどうだろうか。

自然災害に対する市民の不安

災害に対して備えている市民の割合

市民フォーラムの状況

2017年7月九州北部豪雨

- 災害時には、地域の繋がりの深さが重要であること、屋間の災害では現場状況を見て避難が可能などなどがあげられるが、豪雨の最中の避難には危険が伴うので、事前の避難が大切でもある。

野々村・長谷川による

2018年西日本豪雨

- 7月7日4:30から豪雨、6:00車4台を高台に退避、6:51ため池越水、7:07ため池一部破堤、7:44ため池破堤、7:45頃支谷奥の高台の家に避難、8:00頃谷奥の家裏の崖で小崩壊、8:19家に戻り頑丈な蔵の2階に避難したとのことであった
- 支谷奥の住民の避難行動は、8:00頃支谷奥の家裏の崖で小崩壊2か所発生、豪雨と低地の洪水で動けず、家の2階に避難した。
- 谷渡しに家を建てるなという言い伝え



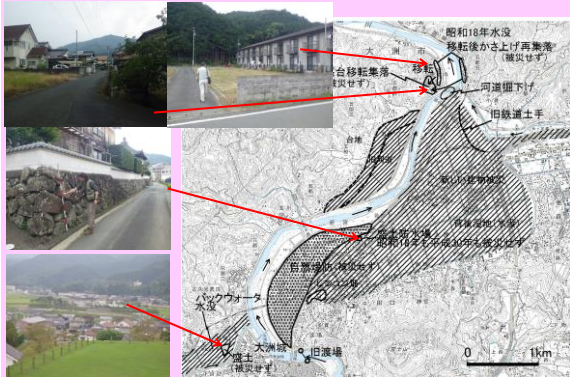
住民が最終的に避難した頑丈な蔵の2階



同時期同じ四国の愛媛県西予市野村地区では、避難所が土石流や崖崩れを免れたが、洪水で冠水していた

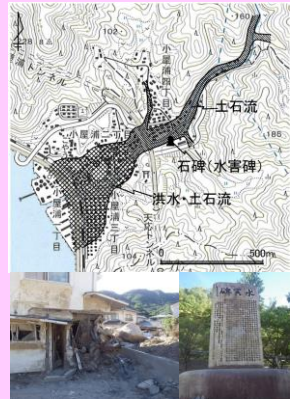


大洲盆地での洪水被害と既往の減災対応



広島県坂町小屋浦地区

- 土石流で被災した民家のすぐ近くに水害碑(1907年7月の大雨のため土石流が発生し、44名死亡、43家屋倒壊)がある
- 石碑は100年で途切れると感じている口伝による伝承より、確実に長く伝わる方法であるので、その存在をうまく伝える必要性を感じる
- たとえば、集落で行われる祭りなどの年中行事を水害碑の周りで、この時なぜ水害碑があるのか、防災専門家や集落の古老がその説明をし、場合によっては避難訓練的な要素を行事の中に組み込めないかなど提案したい



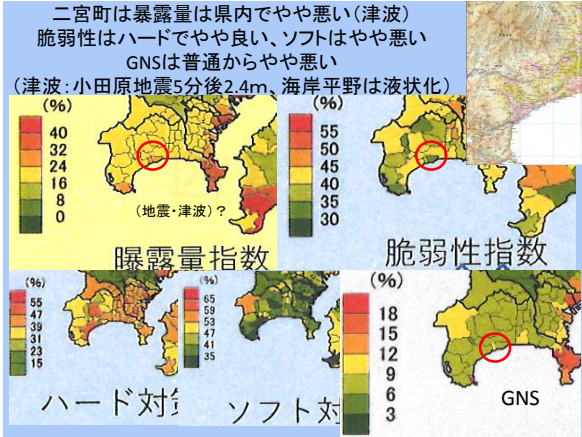
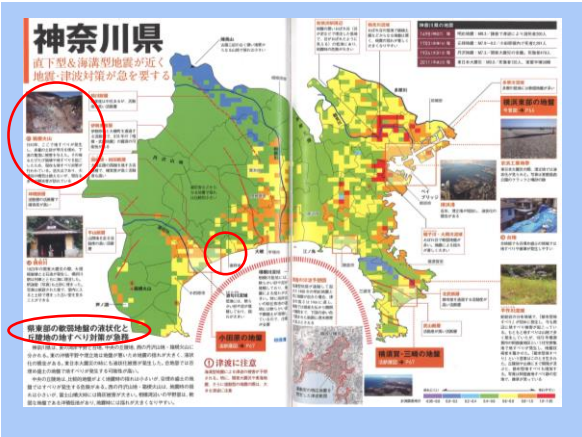
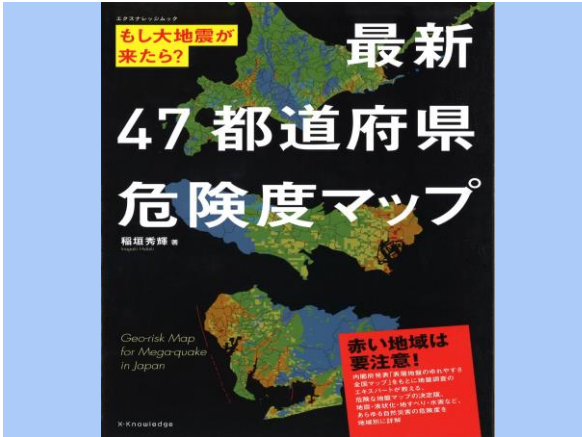
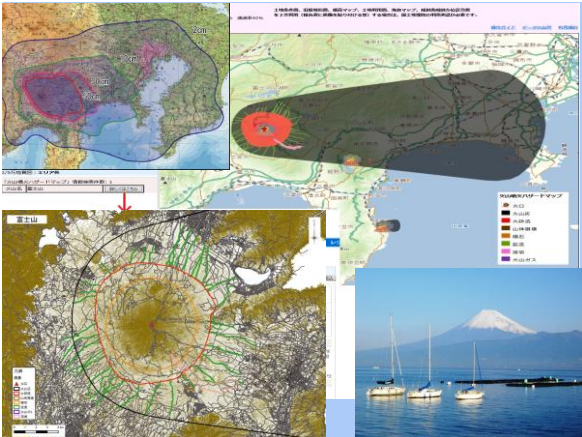
住民避難のあり方

- 防災・減災上の観点から、急な崖や地すべりそして土石流・洪水が直接流下する範囲に留意し、土地利用を考えることが必要となる。地形・地質の成り立ちを知った地学防災教育の重要性を認識し、法的な危険個所の指定は有用であるが、指定箇所それだけを鵜呑みにしない見識も必要と考える。
- 石碑の活用の他に、豪雨時の非常の時には正常性バイアスを破るためにも、昔ながらの恐ろしい言葉を使って避難を早めること「今夜は湿舌による激しい雨になる。蛇抜けが起こるので、大蛇に飲まれないように今すぐ避難しなさい」というのはどうだろうか。
- 被害を受けやすい土地・崖や避難のあり方そして避難所の位置などが重要。また、これらのアウトリーチ活動を継続・蓄積・継承することが大事と考える。その際には、関連する分野の研究者や関係機関との相互協力が重要であろう。

2014年9月御嶽山火山噴火

- 今回の噴火で最も被害がでた噴石。これらの噴石のうち、最も遠方に飛来したのは、二ノ池新館および二ノ池本館付近で、火口からの水平距離は約950mである。







自然災害・地盤に係わる法令と訴訟

- 8. 地盤と法令 135
- 8.1 法制度と裁判 136
- 8.1.1 法制度 137
- 8.1.2 裁判 137
- 8.2 地盤リスクと法制度 140
- 8.2.1 法制度の分類と背景 140
- 8.2.2 主な法制度の構造 144
- 8.2.3 法制度と訴訟 144
- 8.2.4 裁判と専門家の関与 145



- 9. 地盤と裁判 147
- 9.1 裁判例からみた地盤リスクの傾向 148
- 9.1.1 抽出した裁判例の概要 148
- 9.1.2 地盤リスクに関する裁判例の分析結果 149
- 9.1.3 地盤工学的判断の有無が判決に与える影響 155
- 9.2 裁判例にみる地盤リスクの判断 155
- 9.2.1 斜面崩壊の事例 155
- 9.2.2 河川事業関係の事例 158
- 9.2.3 地盤事故事例 159
- 9.2.4 土壌汚染事例 160
- 9.2.5 廃棄物処理施設地盤の事例 161
- 9.3 今後の課題と展望 162



訴訟について

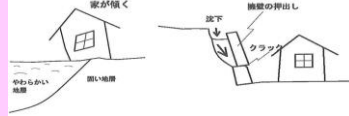
裁判所・弁護士・宅建業者・消費者・技術者に買ってもらっている

- ・とても役立つ本です。



宅地地盤の訴訟はどうしておこるの？

- ・ 宅地の相談が多くなっています。家屋のクラックや傾きなどは、目で見てよくわかるので、建築業者に問い合わせ直してもらるか、保険で直すか、何とかなることは多いのです。
- ・ しかし、家屋の不具合を何度直しても直らない時があります。この場合には建築業者も音を上げ、家は家屋の不具合の原因が地盤にあることがわかり(左図)、その地盤対策がなかったことが原因であったことがありました。この場合は一番から投訴まで行きました。
- ・ このような訴訟では、弁護士さんも地盤のことに詳しくないので地盤の専門家の意見が必要となります。そして、宅地の相談の1～2割は訴訟にかかわってしまいます。
- ・ 家の壁のクラックや柱の歪みがどうしても直らないという宅地の地盤を調べると、宅地が谷を埋めたやわかい地盤と古い地山の境にあることがわかり(右図)、その地盤対策がなかったことが原因であったことがありました。この場合は一番から投訴まで行きました。
- ・ また、宅地に隣接する崖や擁壁がなくなかかという相談もあり、いろいろと調べると、擁壁背後の地盤が押し出されて、大変危険なことがわかったことがあります(右図)。この時、擁壁は倒れていないので、住民も擁壁を作った業者も危ない状態かどうかよくわからないままどちらか直すかでもって訴訟となったのです。地盤の専門家が原因をはっきり説明すると両者は和解決し費用を出し合い擁壁を作り直すことができました。
- ・ 宅地や崖は見えない地盤の不具合なので、どうしても原因がよくわからず解決するのは難しいようですが、地盤の専門家に相談するとみんなが納得して早目に解決することも多いようです。



裁判例から見た地盤と裁判

- ・ 地盤の裁判は難しく、専門家が少ない
- ・ 最近、地盤の相談・訴訟が増えている
- ・ 地盤技術者の判断必要
- ・ 審理期間は長い
- ・ 認容率(原告側の勝訴率)低い
- ・ 宅地の裁判多い
- ・ 地盤リスクの対象によって、判決の傾向がある
- ・ 宅地に係わる裁判例の分析必要
- ・ 専門家と弁護士とのチームワークが大事



多摩の現場



和解や訴えの取り下げの裁判例

- 民事訴訟では、判決以外に和解や取り下げによって終局（裁判が終了）する場合もある
- 民事第一審訴訟では判決で終局したものは約半数で、残りとは和解や取り下げによって終局
- 横須賀市で発生した崖の崩壊裁判例では、崖所有者が周辺の住民に損害賠償を訴えられた。しかし、被告側の地盤技術者の意見書により崖の崩壊が、単なる斜面崩壊でなく崖周辺の原告の土地を含む広域な地すべりによることが明らかになり、地すべりの原因が被告・原告ともにあることがわかった。そこで、両者の間で和解が成立し、両者が費用を分担しあうことで決着
- 千葉の段丘崖からの土砂流出をめぐる裁判例では、崖下の原告住民が崖上の被告土地所有者に土砂流出防止の対策と土砂除去の損害賠償を訴えた。ここでも、被告側の地盤技術者が崖からの土砂流出は崖からの湧水が原因で、崖所有者の原告自身に土砂流出の責務があるとした意見書が裁判所に提出された時点で地盤工學上不利を感じた原告が訴えを取り下げた

まとめに換えて

- 応用地質学の技術者は、地形や地質がどのように自然災害に係わっているかを研究しており、多くの成果を情報発信してきた
- そして、自然災害の様々な現場、特に公共施設の被害調査や復旧業務で縁の下の力持ちになっている
- しかし、実際には市民に向き合う機会は少なく、専門的な災害知識をわかりやすく消費者や法律家に伝える努力が必要と感じている
- 災害調査結果を基に応用地質学的知見をまとめ、市民の皆さんの居住地域の災害に備える「アウトリーチ活動」を積極的に進めたい

皆さんのような活動が縮災に重要

- 縮災：事前防災と災害後の速やかな復旧復興
- 行政・企業（大学）そして
サードセクター（NPO・ボランティア）が有用な役目

2019.4.29読売新聞

