

知っておいてほしい

地盤のはなし

—地盤リスクとの付き合い方—

秋田県一般向け(まず初めに読んでくれ)



Tohoku Branch

of The Japanese Geotechnical Society

公益社団法人 地盤工学会 東北支部

東北地域地盤災害研究委員会

地盤リスク検討小委員会

まえがき

1 生活リスクとしての地盤災害

私たちが生活をいとなむ上で、多くのリスクに出会います。健康リスク、食品リスク、テロリスク…そして、様々な失敗があります。地盤災害も身の回りにあるリスクの一つです。

2 身近な地盤災害

土砂崩れ、地すべり、地盤沈下、地震時の液状化現象などが地盤災害の例です。雪崩も地盤災害の一種と考えることができます。

土砂崩れや地すべりは地盤が傾斜していることで起こります。地盤が傾斜していると、絶えず滑らそうとする力が作用しています。地震のときのように滑らそうとする力が増えて地盤の抵抗力を超えたときに斜面は滑り出します。滑らそうとする力が同じでも、抵抗力が小さくなるとやはり滑り出します。抵抗力を下げる最大の原因は、斜面から入り込んだ雨水や雪解け水による地下水位の上昇です。

地盤が平らであっても地盤災害は起こります。例えば、軟弱な粘土地盤の上に宅地を造成すると、盛土や宅地の荷重によって地盤沈下が発生します。どの部分も同じように沈下した場合には、家屋の被害は小さいのですが、ある部分は大きく沈下し、ほかの部分は小さな沈下となると、家屋に大きな荷重が作用し、「玄関のドアが開かない」「壁にきれつが入った」などの被害が生じます。砂の地盤でも、地震時に液状化現象を起こして、砂が大量に吹き出したり、家が傾いたりする被害が生じることはよく知られるようになってきました。ものや組織がもろくも崩壊する様子が「液状化現象がおこった」と例えられるほど、液状化現象という専門用語はよく知られるようになりました。

山を切土して、その土により盛土をして宅地造成が行われます。削った段階で土は緩みます。盛土をするときには、人工的に転圧して密度を上げることが行われます。これを締固めと呼びます。しかし、十分な締固めがなされない場合があります。締固め不足の造成地であっても、平時では十分に宅地として機能し、上の家屋からの荷重を支え

ます。しかし、家を建ててから 20 年ほど経過して、大きな地震が起こり、その揺れによって、宅地が滑り出し、家屋が被害を受けることがあります。このような被害が東日本大震災で多数起こりました。

粘土地盤は、20 年も経過したら強くなっているのですが、人工的に造成した地盤は、20 年たっても全く強くなっていません。そして、揺れによって簡単に壊れてしまいます。20 年経過していると、家屋の被害が造成地盤の不備によるものだとわかっても、その損害を業者さんに補てんしてもらうことは、現時点ではかなり難しいことになります。

3 本冊子の目的

この冊子は、地盤災害の基本的で重要なことを一般の人にわかってもらうことを目的としました。「これだけのことを知っていれば、たいがいの地盤災害を分かってもらえるだろう」というレベルを目指しました。大事であっても、最初の段階としては難しすぎる話はすべて削除しました。そのため、多少知識のある方にとっては物足りないものになっています。誰でも気軽に、短い時間で読めるものが、地盤災害分野では見当たらないということで、多少、正確さには欠けても仕方がないと考えています。この点はおわかりください。

4 リスクという用語について

最初に、身の回りのリスクの一つとして地盤災害を考えると書きました。リスクという用語は、多くの分野で共通に使用されるものです。政治・経済、金融などの人間社会の営みに関するものから、原子力、遺伝子組み換えなどの科学技術の最先端まで、共通にリスクという用語が使われます。地震や洪水などの自然災害でもリスクという概念は利用されます。リスクに関する簡単な話を最後にまとめています。

リスクという用語を用いた理由は、私たちの生活の中で出会う様々なリスクを比較し、相対的な評価を行うことが目的です。災害を考える上で、「正しく怖れて、対策を検討する」ことが大事だといわれています。自分とその家族にとって、「何が最もリスクの高い災害か」を考えていただきたいという目的です。

この冊子が、お役に立てば幸いです。

平成 25 年 秋田県田沢湖土砂災害

平成 25 年 8 月 9 日、秋田県仙北市田沢湖田沢供養佛地区で大雨により土砂崩れが発生しました。6 名死亡するという東北地方では稀な土砂災害となりました。過去に大きな土砂災害の記録がなくとも、このように発生することがあることを改めて考えさせられる災害でした。



図 1 被災位置

1 被害の概要

平成 25 年 8 月 9 日午前 11 時 34 分頃に日雨量 278mm という、いままでに経験したことが無いような猛烈な雨が降り、斜面が長さ 400m、幅 40m で崩れ、崩壊土砂量は 17,000m³ におよび集落を襲いました。土砂の流下方向に小高い盛り土がありましたが、それを土砂は乗り越えました。

被害は、死者 6 名、全壊住家 5 棟と、秋田県内の土砂災害としてはまれにみる被害でした。

2 変化する雨の降り方

昔に比べてゲリラ豪雨のような雨が増えてきているように感じます。気象庁によれば、50mm/時間の発生回数は徐々に増えています。この災害の際に、秋田県から岩手県に向かって带状に細かい局所的な範囲で



図 2 50mm/時間以上の雨の発生回数の変化

豪雨となりました。ニュースで「線状降水帯」という言葉を聞いたの

は、この災害の頃からでしょう。雨の降り方が変わってきており、「今までの雨では大丈夫だった」という考えは危険なのです。

3 こんなところが崩れるとは

「自分は大丈夫」、「これまで大きな被害は出ていない」、という考えは、自分の経験に基づいた、楽観的な判断と考えられます。土砂災害後に地元の人にインタビューでは、「このような災害が発生するとは考えもしなかった」などといった声が聞かれます。田沢湖の災害においても、集落の近くは山の傾斜が緩かったため、住民は土砂災害が発生するとは想定できなかったと思われます。

4 流木の脅威

被災地を見ると土砂だけでなく、流木も目立ちました。車の上に堆積し、家の窓に突き刺さっているものもありました。豊かな自然を形作る森林も時には注意が必要です。



図3 被災地全景(秋田県防災へりより)

参考資料

- ・秋田県防災ポータルサイト,秋田県総合防災課,平成25年8月9日からの大雨による被害状況等について
- ・気象庁ホームページ,大雨や猛暑日などのこれまでの変化



図4 流木の堆積

地盤災害はなぜ起きる？

人が生活している場で生じるもの

1 宇宙や深海に行ける今日でもマンツルの物質を手にしていない人類

私たちは地球の中を見たことはありません。地球の中心から地表までの距離は約 6400km ありますが、人は地表から 50m ほど利用しているにすぎません。地球の中心から地表までを 100m 走にたとえると、50m の距離は 1mm にも達しません。人類は、地球の表面の薄皮の上で生活しており、その地表を覆っているのが地盤なのです。今日では、宇宙開発や深海探査のニュースが頻繁に報道されますが、そんな時代でも、人類は未だに地球の大半を構成するマンツルの物質をこの手に取って見たことはないのです。

2 自然と共生する

大地は人々の生活の場所であり、人間も自然の一部です。自然は、大地から人間に恵みを与えますが、時として災害をもたらします。日常は穏やかな風景を映しだしている山も、時として地震災害・火山災害・水害などを起こします。地盤に関連するという意味で、これらは地盤災害の一部と言えます。しかし、人が生

穏やかな山の風景も時として災害をもたらす



写真1 世界谷地から栗駒山を望む



写真2 2008年岩手宮城内陸地震で発生した巨大地滑り

活していない場でこのようなことが発生しても「地盤災害」とは言いません。それは人に害を及ぼさない「自然現象」であって、災害ではないからです。災害が人間と自然のかかわりの中で発生するので、災害は人間側にも原因の一端があります。その原因は、長い年月をかけて生じる



図1 土石流の危険区域や

軟弱地盤の土地利用は地盤災害の遠因

大地の動きや数千年に1度というような頻度で起こる自然現象と人間の一生の時間スケールが違うため、それら現象をよく理解しないまま、地盤災害に脆弱な場所を土地利用するために生じます。私たちの生活は自然と共生の場で成り立っているのです。

3 高度に土地利用された現代の都市と地盤災害

現代の都市には、密度の濃い社会インフラが集積しています。都市のほとんどは沿岸部の低地に位置し、地盤災害を受ける可能性が高いことを強く認識すべきです。テクノロジーである程度の減災はできるかもしれませんが、想定を超える災害があることも認識すべきです。

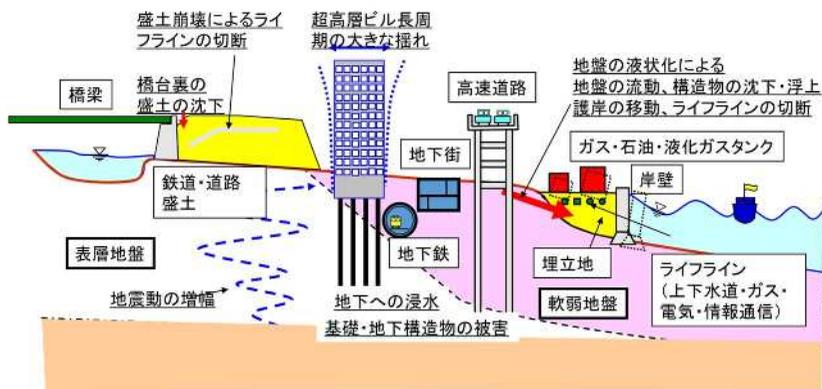


図2 低地の軟弱地盤に立地する都市の社会インフラは地盤災害に脆弱

土砂災害警戒区域の指定を受けたときに 考えるべきこと

突然、あなたの家は「土砂災害警戒区域に指定されます」と行政機関から言われたら、どのように感じるでしょう。「ここは、これまでそんな土砂災害など起こったことが無いから、大丈夫！」とか、「え、明日にでも崩れるかもしれないの？すごく心配なんだけど。」と思うでしょうか。土砂災害警戒区域を定める目的を知って、適切に対処すれば、土砂災害で命を落とすリスクを低くすることが出来る重要な情報となります。

1 警戒区域は 2 種類

土砂災害警戒区域は特別警戒区域と警戒区域の 2 種類あります。「特別」の方がより土砂災害の影響が大きいと想定される区域です。特別警戒区域（レッドゾーン）の場合、土砂災害が発生した際に、建物が損壊し人命に影響が想定される範囲です。警戒区域（イエローゾーン）は土砂の到達が想定されるものの、家が容易に倒れたりすることは想定させず、警戒避難体制の整備により人命を守る範囲です。

2 特別警戒区域（通称レッドゾーン）に指定されたら。

そもそも、土砂災害で命を落とすことは非常に確立が低いことを知っていますか。交通事故による死者は年間 3～4 千人にもものぼります。土砂災害による死者・行方不明者は、0 人の年もあれば 300 人程度の犠牲者がでる年もありますが、年間 30 人～40 人程度です。概ね交通事故に比べて土砂災害で命を落とす可能性は 100 分の 1 程度と考えられます。そのため、過度に土砂災害を心配する必要はありません。発生しやすい場所と気象条件等に少し気を向けることで、人的被害を避けることが可能な災害です。

指定されたら、非常に低い可能性かもしれないが、大雨等の際には十分注意し、どのような対応をとるか家族で話し合っておくことが望まれます。また、崖が隣接する山側の 1 階には長時間居住するリビングや寝室を設けないなどの対応も考えられます。そして、増築・立て

直しなどを計画する際には、移転、家の配置、補強にかかる費用などを総合的に考えて対応する必要があります。



図1 警戒区域での対応や制限事項

国土交通省砂防部ホームページより

3 警戒区域（通称イエローゾーン）に指定されたら

地震や大雨の際には、崖が崩れるかもしれませんので、避難情報が出た場合、命を守る行動をとってください。危険が差し迫る前に「土砂災害警戒情報」や「避難勧告」等の情報などを参考に避難活動をはじめること検討してください。想定を超える大規模な土砂災害の場合この区域でも死者が出る場合があります。

4 勝手な思い込みでなく命を守る行動を

「今回の雨は強そうだから避難訓練だと思って、避難してみるか」、「絶対大丈夫だと思うけど、念のため今日は2階で寝るか」と考え、命を守ってもらいたいのです。ごくまれに発生する土砂災害だからこそ、最低限命を守る行動をとってもらいたいのです。自治体が土砂災害ハザードマップを作っている場合もありますので、「危険箇所を把握して、土砂災害で人命を落とさないようにしていただければいいのではないか」。

参考資料

- ・首相官邸ホームページ、防災の手引き
- ・国土交通省砂防部ホームページ、土砂災害から身を守るために

地名が教えてくれること

地名は先人の知恵

地名の多くは、昔の人が特徴や目印としてその土地を呼んだ言葉が代々受け継がれてきたものです。

国土地理院 HP コラム「地名と水害」より

地名は、住民の生活や歴史に深く関係があり、多くの人々に認識され定着したもので、地名に入っている漢字はある土地（場所）の特徴的な地形を表すことが多くあります。

例えば、“沼”や“田”などは湿地や氾濫原、“池”は水が溜まりやすい場所であったりすることが多く、このような場所では大雨時に水が溜まりやすい、地震の揺れで液状化の被害を受けやすい土地である可能性があります。また、“山”や“丘”などは地盤の良い山や台地、“崎”などは自然堤防などの水はけの良い場所であったりします(表 1、図 1)。

近年は、市町村合併や大規模な造成工事などによりイメージの良い地名に変更、地名の簡略化などが行われていることがあり、昔から存在する地名が消えてしまうことがあるようです。

これに対して駅やバス停は、初めに付けられた名称が変わることはあまりないようです。また、それらの名称にはその土地の住民になじんだ通称地名が付けられることもあるため、より狭い範囲の地形を表していることもあると思われます。

自分が住んでいる周辺の地名を確認しながら散歩をすると、普段は気が付かない僅かな地形の変化に気が付くかもしれませんね。

表 1 地名にある漢字の例※

由来	小分類	良好な地盤					軟弱な地盤				
地形	山地	山	尾	根	岳	峰					
	台地	岡	丘	台	坂	上					
	傾斜地	坂	阪								
	みさき									崎	岬
	水辺							浜	洲	州	潟
地物	窪地・低湿地							谷	窪	袋	坂下
	河川						川	江	瀬	沢	溪
	湖沼									池	沼
地質	人工物						堤	井	舟	堰	田
	地質	岩	磐							砂	泥
植物	森林	森	林								
	水辺の植物						菰	竹	蓮	蒲	蘆
	農作物										稲
生物	水鳥						鶴	鴻	鴨	鷺	鵜
	水辺の生物								貝	亀	魚
	山の生物	猪									
当て字	そね	曾根									
	や(谷)										矢
	うめ(埋め)										梅
	す(洲・州)										須
状態	高低	高	上								下
	水								渡	浅	深

※河合・福和ら；地震ハザードの説明力向上のための地名活用に関する研究，日本建築学会
構造系論文集 第74巻 第636号，409-416,2009. 参照

下図は仙台市近郊の地名を色分けしたものです。青色の地名は河川の近くや低地に多く、茶色の地名は丘陵地にあることが分かります。

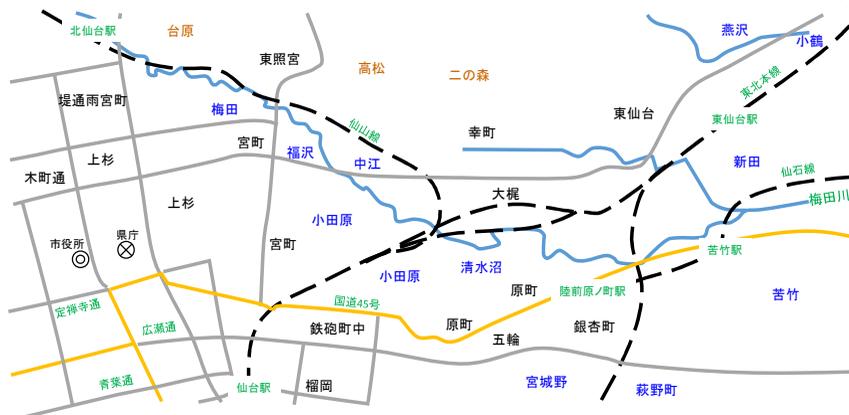


図 1 仙台市近郊の地名

公益社団法人地盤工学会 東北支部

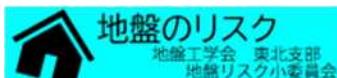
Tohoku Branch of The Japanese Geotechnical Society

<http://jgs-tohoku.org/>

東北地域地盤災害研究委員会

地盤リスク検討小委員会

より詳しい資料はホームページバナーから



(学会支部事務局)

〒980-0014 仙台市青葉区本町 2-5-1 オーク仙台ビル 3階

E-mail : jgsb-th@tohokushibu.jp

電話 : 022-711-6033 / FAX : 022-263-8363

執筆編集 : 地盤リスク検討小委員会