

災害からあなた自身を守るために（地震編）

知っておきたい 暮らしと災害シリーズ

2 地形と災害



地震による地すべり被害の様子（西宮市仁川）
阪神淡路大震災（1995.1.17 震度7 M7.3）
（財団法人消防科学総合センター提供）

NPO法人 自然災害・地域防災対策支援センター（NAP）
（Natural disaster・Area disaster Prevention measures Support Center）

1. 造成地形と宅地災害

「備えあれば憂いなし！」ということわざがあります。

これは、「日頃からいざという時のために準備をしておけば、大事が起きても慌てたりすることはない」ということであると思います。

これを災害の場合に置き換えますと、我々の街がどのような地形の上であり、その地形はどのような災害が発生する可能性を有するのか等を予測し適切に対処できれば、災害を最小限に抑えることが出来るのではないのでしょうか。

ここでは、我々の生活拠点となっている宅地と災害について考えてみたいと思います。地盤の安定性には、造成される基礎地盤や地下水位が大きく影響します。

造成された地形に発生する可能性がある災害（液状化や地盤沈下、がけ崩れ等）の要因には地震や降雨があります。その造成された旧地形により災害状況が異なりますが、一般的には表-1のような関係があります。

表-1 造成地形と宅地災害

旧地形	切盛区分	考えられる災害・変状	地盤の評価
斜面地を開発した宅地	切土地盤	・降雨時、地震時の落石やがけ崩れ	宅地としては比較的強い地盤
	盛土地盤	・降雨時、地震時の落石やがけ崩れ ・地震時の液状化に起因する擁壁の変状、地すべり、宅地の地割れ	地震に弱い地盤
田畑を開発した宅地	盛土地盤 (基盤は軟弱地盤)	・地震時の液状化に起因する擁壁の変状、地すべり、宅地の地割れ ・基盤層の強度不足による不同沈下や擁壁の変状	弱い地盤 (適切な基礎地盤対策が行われていれば、この限りではない)
池・沼地を埋立てた宅地			
旧河川、湿地を埋立てた宅地			

↓ 災害・変状はどのようにして起きるの？

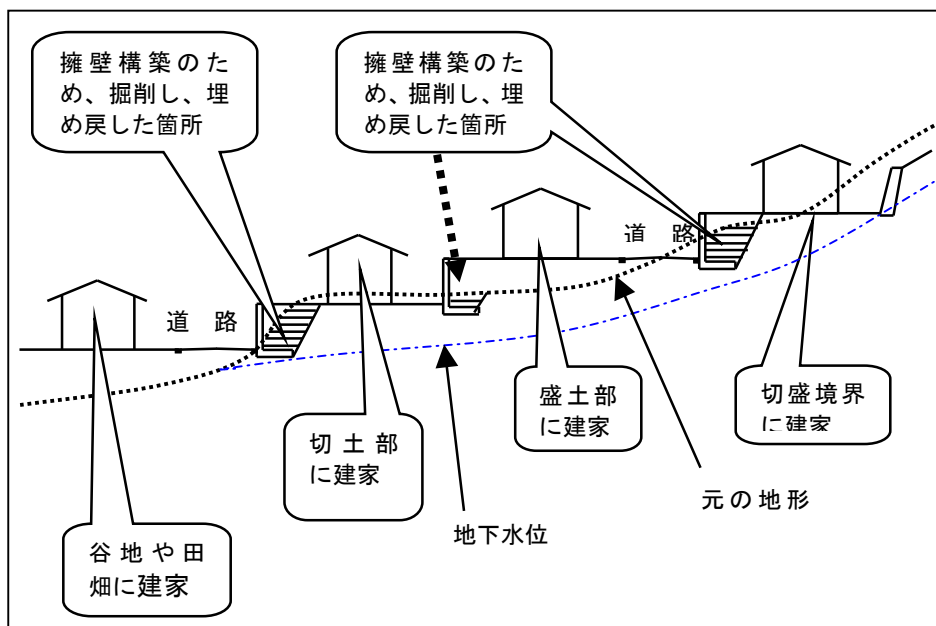


図-1 造成宅地の概要

私たちが生活する街のほとんどは、図-1のように斜面地を切土・盛土して宅地化し、田畑や池、沼地等を埋め立てして宅地になっているところですが、このような宅地の場合、適切な施工が行われていなければ、住宅や宅地に被害を与えることになります。

あなたのお住まいは、大丈夫ですか？

2. 地震で被災する可能性の高い宅地や擁壁

普段は何の支障もなく生活している住まいも、地震で宅地の地割れや宅地周囲の擁壁の変状、埋設管の破損等の被災で、生活ができない状況になる場合もあります。写真-1は高台の住宅地で起こった災害です。傾斜地形に平地（宅地）を確保するために傾斜地面上に平地確保分だけ盛土した、いわゆる腹付け型の盛土に擁壁を施した宅地造成地で、地震で腹付け部分が大きく崩落し、谷底に崩れ落ちた状況です。幸いなことに、腹付けの部分に道路が取り付けられ、切土の部分に宅地があったため、住宅の被害は最小限に抑えられました。



写真-1 新潟県中越地震（2004）長岡市高町

あなたがお住まいの宅地は、「どのような地形を造成して出来たものか」を知っておくことは、地震対策上大切なことです。そこで過去の地震被災状況調査から、地震で被災しやすい宅地はどんな所か？また壊れた擁壁等構造物はどんな構造だったのかをあなたなりに危険度判定ができるように、災害と原因の関係を下記に紹介します。該当する項目があれば専門家に相談し、適切な防災対策を採る事をお勧めします。

（1）宅地

次のような地形・地質条件の場所で、適切な防災対策がなされていない宅地は、地震により建物の傾きや倒壊が予想されます。

- ① 地震による液状化[※]により、支持力が不足し建物の傾きや倒壊が発生しやすい宅地。
 - ・地滑り跡地や水田跡地の軟弱地盤を造成している宅地。
 - ・地下水位が高い宅地。
 - ・側溝が設置されていない等、排水不良な宅地。
- ② 支持力不足が生じやすい宅地。
 - ・有機質土で盛土した宅地。
- ③ 締固めの違いによる変状が発生しやすい宅地。
 - ・切土・盛土境界に造成された宅地。
- ④ がけ崩れや地滑りが発生しやすい宅地。

- ・ がけ崩れや地すべり指定地域及び危険箇所にある宅地。

※ 液状化とは、地震の際に地下水位の高い砂地盤が、振動により液体状になる現象。これにより比重の大きい構造物が埋もれ、倒れたり、地中の比重の軽い構造物（下水管等）が浮き上がったりします。

（２）擁壁

建築基準法の基準等を満たしていないか、老朽化しているために壊れた擁壁には、次のようなものがあります。

- ① 石など石だけで造られた擁壁。
- ② 擁壁の背面（裏側）に砕石が入っていなかったり、水抜孔を設けていない。
- ③ 軽量コンクリートブロックで造られた擁壁。
- ④ 擁壁の根入れ深さが不足している擁壁。
- ⑤ 擁壁の背面や基礎部分が軟弱な地盤上に造られた擁壁。
- ⑥ 擁壁の上に擁壁を造っている（多段）擁壁。
- ⑦ 擁壁の真上に建物等重量物を載せている擁壁。

また、地震以外の原因で発生する災害もあります。

3. 造成地の不同沈下の要因

切土部と盛土部の境界：切土と盛土とでは、土の締固まり状態の違いで沈下量も異なるために不同沈下が発生します。

- ① 土の締固め不足：締固めが不足している箇所は、降雨等の水の浸透による、いわゆる水締めによる沈下が周囲と異なるために不同沈下が発生する。
- ② 造成後の掘削：造成後の宅地周囲の擁壁工事や宅内埋設管工事に伴う掘削箇所が、十分な締固めが行われていないために不同沈下が発生する。

4. 土砂災害の前兆

雨量が、1時間に20mm以上、または降り始めから100mm以上になったら、土砂災害（土石流やがけ崩れ、地滑り）に注意する必要があります。

土砂災害は危険性が非常に高いため、災害発生前に避難をすることが重要です。

土砂災害は、地形や地質、降雨量等複数の原因が重なって発生しますので、定量的に発生を予測することは困難ですが、下記に示すようないくつかの前兆がありますので、これらの前兆を感じたら、速やかに避難するよう心がけてください。



写真－2 柏崎市青海川 JR 信越本線埋没状況
平成 19 年 7 月 16 日午前 10 時 13 分、新潟県中越沖の深さ 17km を震源とする、M6.8 の地震が発生し、新潟県柏崎市、長岡市、刈羽村、長野県飯綱町で震度 6 強

（撮影：国際航業株式会社）

(1) 土石流

土石流とは、山や谷の土砂が長雨や集中的な豪雨で水と混じって、一気にふもとに向かって流れてくる現象です。

土石流はたいがい大雨が原因ですが、地震で崩れた土が川をせき止めて地震湖になり、水量が増えて水とともに下流に流れ出す土石流もあります。

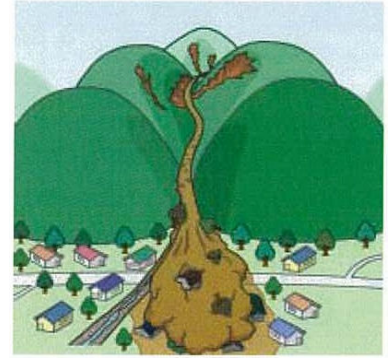


図-2 土石流模式図

<前兆現象>

- ① 全体がうなるような音がする。
- ② 川の水が急に濁ったり、流木が混ざり始める。
- ③ 降雨が続いているのに、川の水位が下がる。
- ④ 土の臭いがする。

(2) がけ崩れ

長雨や集中豪雨でがけに水がたくさん含んだことが原因で、急な斜面が突然崩れ落ちる現象です。

<前兆現象>

- ① がけから湧水が噴出す。
- ② がけに亀裂が発生する。
- ③ 斜面がはらみ出す
- ④ 小石がぼろぼろ落ちてくる。
- ⑤ 木の根が切れるような音がする。
- ⑥ 地鳴りがする。

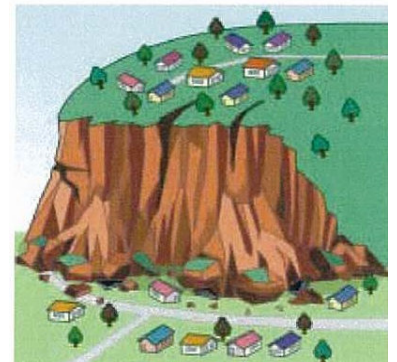


図-3 がけ崩れ模式図

(3) 地すべり

地下水や湧水が、地中の粘土層のような滑りやすい地層にしみ込んで、土の安定が保てなくなって下に向かって動き出す現象です。

<前兆現象>

- ① 井戸や沢の水が濁る。
- ② 地面にひび割れができる。
- ③ 斜面から水が吹き出る。
- ④ 家や擁壁に亀裂が入る。
- ⑤ 家や擁壁、樹木や電柱が傾く。

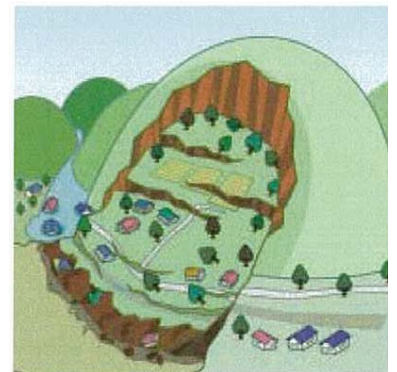
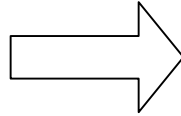


図-4 地すべり模式図

5. 脆弱地盤も大敵

脆弱地盤が分布するところには、変状がつきものです。

- ① 台地や丘陵地と谷の境。
- ② 谷地や沼地。
- ③ 氾濫低地や後背湿地。
- ④ 旧河道や田畑、池。



宅地や建造物の沈下やクラックの発生、及び建造物の転倒や傾斜

しかし、適切な対策を行うことで、変状は軽減できます。そのためには、あなたの住まいが脆弱地盤上にあるのかを知っておくことが大切で、地名からも脆弱地盤地帯であるかが判別できます。

現在では、旧地名を〇〇ヶ丘や〇〇ニュータウン等と名付けたり、町名統廃合で旧地名に関係のない住所表示となったところもあり、旧地名が判らなくなってきましたが、古い地名はその土地の状況を知る貴重なものです。

昔は、水は生活にとって大切なものでありましたし、水の存在を示す地名を残したのかも知れませんが、水と地盤は深い関係にあり、水が存在する地盤は脆弱であることが多いようです。

ここでは、水に関係する地名を表-2に紹介します。

表-2 水にゆかりのある地名

水が存在する所	補 足 説 明	地 名 の 一 例
水域関連		清水、寝屋川、河内、沼津、泉大津、難波、浪速、川口
水辺関連	水域に隣接する所、半島	清水、寝屋川、河内、沼津、泉大津、難波、浪速、川口
さんずいの地名		河、池、沼、海、潮、汐、浜、淡
地形的に低い場所	小規模な谷や沢、坂（坂の下は低地で水の溜り場所）	越谷、渋谷、荻谷、藤沢、金沢、荻窪、深谷、大阪
水田		秋田、成田、野田、下田、町田、磐田、田辺、梅田
港湾	津は船着場	港区、新湊、木更津、沼津、魚津、大津、摂津、唐津
水辺の動物		鷺沼、鴨川、鶴見、舞鶴、鴻巣、亀有、蟹江、貝塚
水辺の植物	葉の細い湿地性の植物が繁茂する場所	稲尾、井草、芦屋、菅谷、蒲田、蓮田、竹の家、柳川

6. まとめ

- (1) 日本の国土の70%は山地から構成されています。しかも脆弱な地形・地質の箇所が多く、そのような場所では、豪雨、長雨、地震、火山噴火、融雪、人為的改変などで、いつも土砂災害の危険にさらされています。

一方地震など発生予測が難しい誘因もあり、土砂災害の発生予測は難しいのが現状です。しかし「自分の身は自分で守る」という立場から、専門家でなくてもできることはあります。

これまで述べてきた内容を十分理解し役立てて頂きたいと思います。

- (2) あらかじめ危険な場所を知っておくことが大切です。

そのためには所有している土地や家屋が自治体等から配られている防災マップ(ハザードマップ)上でどういう関係にあるかを確認しておくことが必要です。

最近ではインターネット上にマップを公開している自治体も多くなりました。

また、土砂災害は過去に生じた場所で起きることが多いので、地元に伝わる古い災害の伝承や記録を調べるとともに、地形的な特徴や斜面変動で堆積した土砂の存在などを手がかりに、有史以前に起きた場所を調べておくことも大切です。

例えば、近所で地面を掘る工事が行われる際に、地面の下に土石流で運ばれた大きな礫が堆積していないかどうかを確認することができます。

- (3) 大雨警報・暴風雨警報などが発令された時には早めに安全な場所に避難することが大切です自宅が心配だからといって裏山に様子を見に行ったりすることは禁物です。

危険な場所に近づいて被災され亡くなった方は少なくありません。

また、土砂災害の前兆現象(地面の亀裂・段差、斜面から小石の落石、異常な音や匂い、河川水位の急激な変化等)を見聞きした時は、直ちに関係機関に連絡するとともに、周りに呼びかけつつ早急に安全な施設に避難することが肝要です。

参考文献・ホームページ

- 1) 土砂災害の前兆現象」鹿児島県

<http://www.pref.kagoshima.jp/bosai/dosya/keikai/phenomenon.html>

- 2) 「被災宅地復旧の手引き」国土交通省都市・地域整備局 (2004.12.27)

http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/04/041227_3/03.pdf#search

- 3) 「土砂災害を防ぐために」防災科学技術研究所

<http://lweb1.ess.bosai.go.jp/kaisetsu/5disaster-prevention.html>

●お問い合わせ

NPO法人 自然災害・地域防災対策支援センター（NAP）

<http://www.hi-net.zaq.ne.jp/nap-support/>

大阪事務所：〒573-1127 枚方市上島町4-8-602

TEL：090-4764-5557 / FAX：072-850-7358

E-mail：nap-kinoshita@nifty.com

神戸事務所：〒653-0862 神戸市長田区西山町2-2-3

TEL：090-2350-7588 / FAX：078-641-2396

E-mail：nap-kobe@hi-net.zaq.ne.jp

本書は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。（非売品）