

2024.4.1

災害リスク情報 <第 96 号>

土砂災害リスクの把握と対応策

【要旨】

国土の7割を丘陵地と山地が占める日本において土砂災害は身近な自然災害であり、ほぼ毎年のように死者・行方不明者や家屋被害が発生している。

これから土砂災害の発生件数が増える時期（春～秋）を迎えるにあたり、本稿ではあらためて日本における土砂災害発生状況や土砂災害の種類を振り返り、土砂災害リスクを把握するための情報や土砂災害への対応策について概説する。

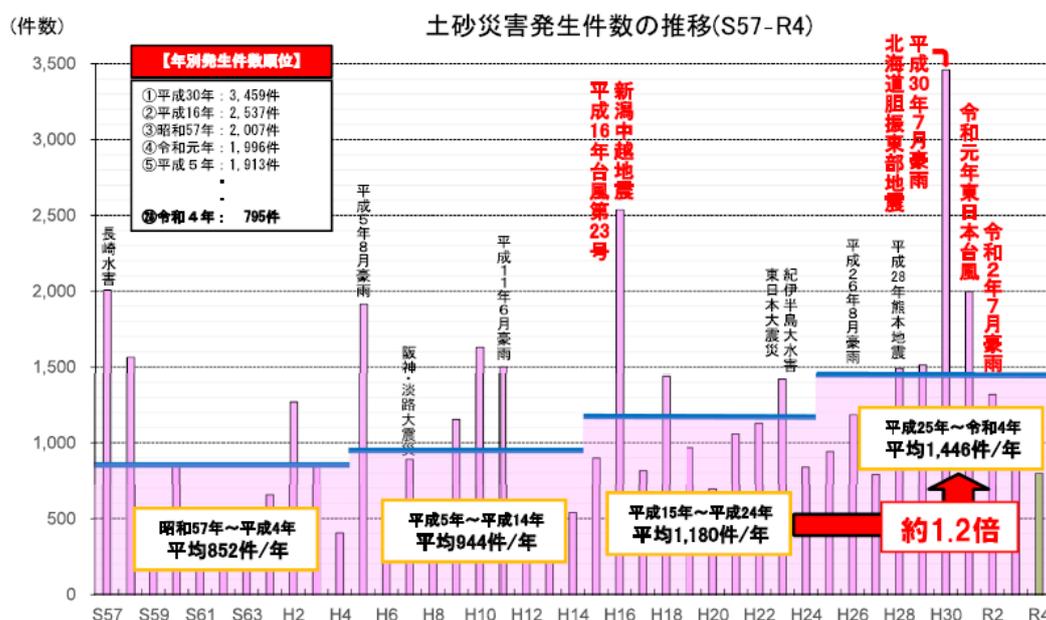
1. 日本における土砂災害の発生状況

国土の7割を丘陵地と山地が占める¹⁾日本において土砂災害は身近な自然災害であり、ほぼ毎年のように死者・行方不明者や家屋被害が発生している。

日本では、1999(平成11)年6月に広島で発生した大規模な土砂災害を契機として、2001(平成13)年4月に制定された土砂災害防止法^{注1)}により、土砂災害のおそれのある地域が「土砂災害警戒区域」や「土砂災害特別警戒区域」に指定され、ハザードマップの整備や建物の構造規制、開発の規制などが行われるようになった。2023(令和4)年12月末時点で土砂災害警戒区域等は全国で約69万6千区域が指定されているものの、被害軽減策が行われた区域の割合は2022(令和3)年3月末時点で22.2%であり²⁾、依然として日本における土砂災害リスクは大きいままである。

国土交通省が統計を開始した1982(昭和57)年から2023(令和4)年までの土砂災害発生件数の推移(図1)をみると、10年間平均発生回数は上昇の一途をたどっており、直近10年(平成25年～令和4年)の平均発生回数は前10年間の平均発生回数の約1.2倍になった。なお、昨年(令和5年)の土砂災害発生件数は1,471件であり、直近10年の平均発生回数を上回った。

注1 正式名称は「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」

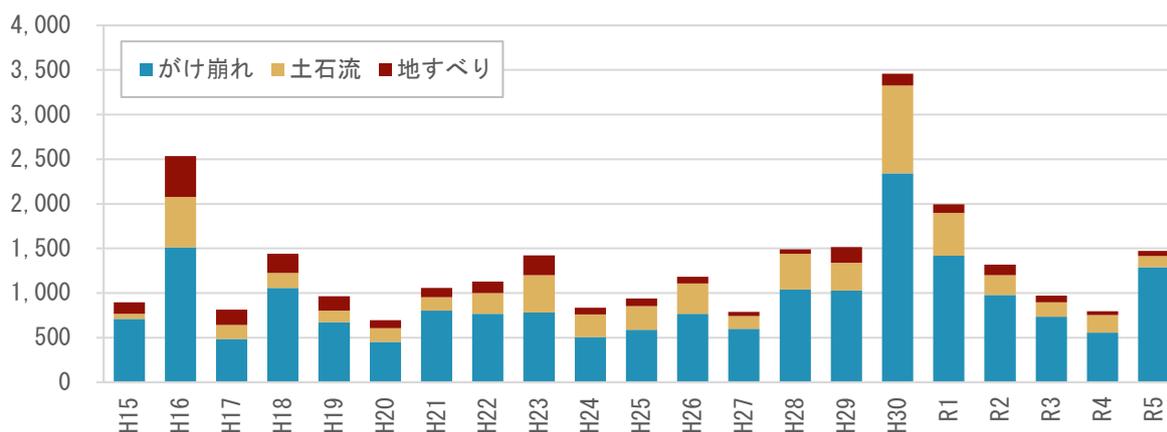


【図1】土砂災害発生件数の推移(昭和57年～令和4年)³⁾

【表1】土砂災害発生件数、死者・行方不明者、家屋被害の推移⁴⁾より弊社作成
(平成15年～令和5年)

年	土砂災害発生件数				死者・ 行方不明者 (人)	家屋被害(戸)		
	がけ崩れ	土石流	地すべり	合計		全壊	半壊	一部損壊
平成15年	712	57	128	897	23	38	45	202
平成16年	1,511	565	461	2,537	62	209	253	725
平成17年	483	158	173	814	30	106	52	155
平成18年	1,057	169	215	1,441	25	79	53	303
平成19年	675	129	162	966	0	51	37	142
平成20年	452	154	89	695	20	19	10	92
平成21年	803	149	106	1,058	22	24	26	215
平成22年	767	234	127	1,128	11	40	35	222
平成23年	781	419	222	1,422	85	155	78	234
平成24年	505	256	76	837	24	105	71	163
平成25年	590	262	89	941	50	123	70	220
平成26年	769	338	77	1,184	81	161	113	230
平成27年	599	145	44	788	2	17	14	86
平成28年	1,040	399	53	1,492	18	39	38	240
平成29年	1,028	313	173	1,514	24	219	195	287
平成30年	2,343	985	131	3,459	161	415	566	524
令和元年	1,419	478	99	1,996	23	77	74	384
令和2年	979	223	117	1,319	21	39	27	186
令和3年	735	160	77	972	33	83	25	183
令和4年	556	198	41	795	4	33	39	212
令和5年	1,289	125	57	1,471	8	30	21	211

※ 今年に入ってから令和6年能登半島地震により440件(2024年3月15日13時時点)⁵⁾の土砂災害の発生がすでに確認されており、昨年の発生件数の約1/3にあたる。



【図2】種類別の土砂災害発生件数(平成15年～令和5年)⁴⁾より弊社作成

2. 土砂災害の種類と特徴

土砂災害は大きく分けて「がけ崩れ（斜面崩壊）」「土石流」「地すべり」の3種類がある。

【表2】土砂災害の種別とその特徴

項目	がけ崩れ (斜面崩壊)	土石流	地すべり
別称	山崩れ、土砂崩れ	鉄砲水、山津波、 泥流、蛇抜け	とくになし
土砂災害防止法における名称	急傾斜地の崩壊	土石流	地すべり
土砂災害防止法における定義	傾斜度が30度以上である土地が崩壊する現象	山腹が崩壊して生じた土砂等又は溪流の土石等が水と一体になって流下する自然現象	土地の一部が地下水等に起因して滑る自然現象又は、これに伴って移動する自然現象
主な発生素因	地形（急傾斜地）	地形（急傾斜地）	地質（特定の地質で起こりやすい）
主な発生誘因	降雨・融雪・地震	降雨・融雪	地下水、地形改変
移動速度	速い	速い（40～50km/hの速さで移動することもある）	遅い（数cm～数十cm/年）※急激に数十m移動することもある
崩壊規模	幅、移動距離ともに比較的小規模	幅は比較的狭いが、移動距離が数百mにもなる場合がある	面積が1～100ha程度で大規模なものもある
発生しやすい地形	高さ5m以上のがけや傾斜度が30度以上の急斜面	急傾斜のV字谷、山腹斜面	第三紀地層の斜面や破砕帯がある斜面、温泉地の斜面

(1) がけ崩れ（斜面崩壊）

がけ崩れとは傾斜地が崩壊する現象であり、がけ崩れの他に山崩れや土砂崩れなどと称される場合が多いが、防災分野や学術分野では斜面崩壊と呼称することが多い。土砂災害防止法では「急傾斜地の崩壊」とされている。

斜面崩壊をさらに分類すると表層崩壊と深層崩壊に分けられる。表層崩壊は、その名のとおり傾斜地の表層土（厚さ0.5～2.0m程度）が崩れる現象である。対して深層崩壊は表層土の下の岩盤ごと崩れる現象であり、表層崩壊と比較すると崩壊する範囲・深さともに大きいが発生件数は少ない。

毎年土砂災害の発生件数の半数以上、年によっては9割近くが斜面崩壊であり（表1、図2）、このほとんどは表層崩壊である。

斜面崩壊は、「高さ5m以上のがけや傾斜度が30度以上の急斜面」で発生しやすいといわれており、この条件に該当していれば、日本全国どこでも起こりうると考えてよく、斜面崩壊を引き起こすトリガー（誘因）となるのは大雨や融雪、地震である。

(2) 土石流

土石流とは土砂が水とともに斜面や谷を流れる現象であり、昔は鉄砲水、山津波とも呼ばれることがあったが最近では土石流の名称が定着してきている。土石流も分類すると数タイプに分けられるが、最もよく発生するのは、大雨などによって谷の斜面で斜面崩壊が発生し、崩壊した土砂が谷底の増水した水と混ざり合って流れ下るタイプである。

土石流の一番の特徴はスピードであり、40～50km/hの速さで流れ下ることもある。2021年7月3

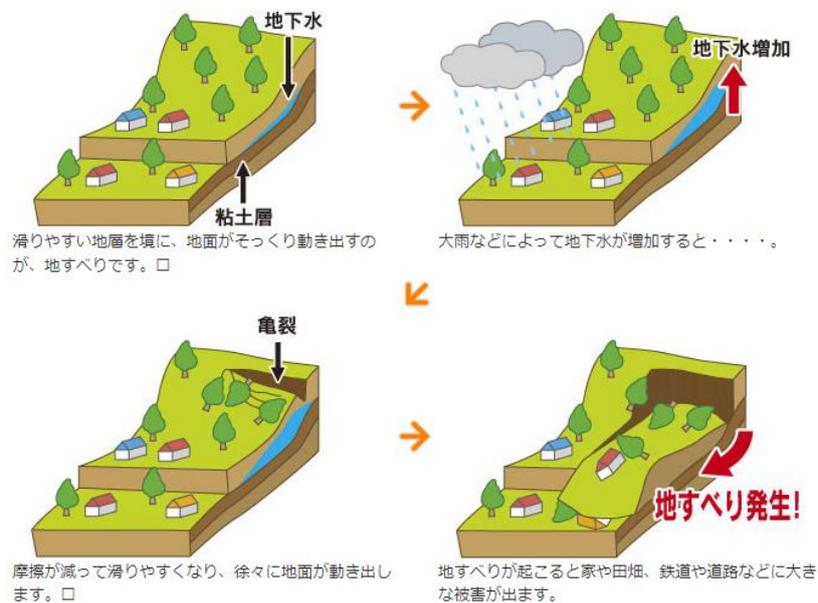
日に静岡県熱海市で発生した土石流はインターネットや報道番組で猛スピードで流れ下る土石流の映像が配信・放送されていたため、記憶に新しい。

(3) 地すべり

ニュース記事などで地すべりと土砂崩れ（斜面崩壊）が混同されて使われている場合も多く、どちらも同じ現象と捉えがちだが、地すべりと斜面崩壊は発生メカニズムや規模が異なる。

地すべりの発生メカニズムは大まかには以下のとおりである。

- ① 地層中に水を通しにくい粘土層が形成される
- ② 雪解け水や雨水が地中にしみこむ
- ③ 粘土層は水を通しにくいので粘土層の上に水がたまる（地下水位の上昇）
- ④ 水がたまと浮力が生じ、地面がかたまりのままゆっくりと動き出す（地すべりの発生）



【図3】地すべりの発生メカニズム⁶⁾

第三紀層と呼ばれる第三紀（約6500万年前～約260万年前）に堆積した地層（比較的年代が新しく岩石としては軟らかい）や断層運動により岩石が粉々に砕かれた破砕帯が分布する地域、温泉地（温泉の熱やガスで地層が変質する）では粘土層が形成されやすく、地すべりはこれらの地域で多く発生する。

全国どこでも起こりうる斜面崩壊と比べると、地すべりが頻発する地域には偏りがある。第三紀層が分布する地域は日本海側に多く、山形、新潟・北陸、長野北部などは地すべり多発地帯として知られる。破砕帯が広く分布する地域は大規模な断層運動があった地域に重なり、糸魚川－静岡構造線沿いの長野や静岡、中央構造線沿いの三重、奈良、和歌山、四国地方などは地すべりが多い。

発生地域の他に規模の面でも斜面崩壊と地すべりでは異なっており、地すべりのほうが規模が大きく、過去には幅が1km以上もある地すべりも発生している。

また、地すべりは斜面崩壊と異なり傾斜度が10～20度程度の緩傾斜でも起こり、深さは10m以上あることもある。

3. 土砂災害リスクの把握

(1) 土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域

現在、日本においては土砂災害防止法に基づき、都道府県知事が土砂災害のおそれのある地域を土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域として指定している。

土砂災害警戒区域（イエローゾーン）

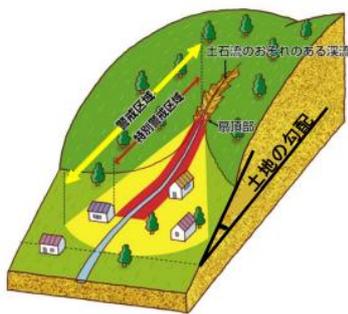
急傾斜地の崩壊等が発生した場合には住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、当該区域における土砂災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域として指定された区域。

土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン）

土砂災害警戒区域のうち、急傾斜地の崩壊等が発生した場合には建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、一定の開発行為の制限及び居室を有する建築物の構造の規制をすべき土地の区域として指定された区域。

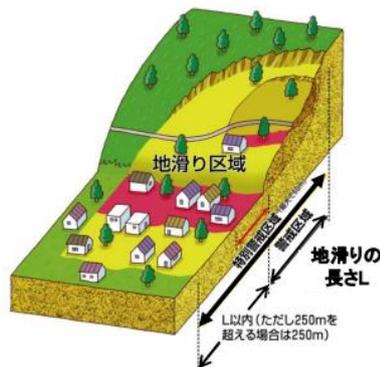
土石流

※山腹が崩壊して生じた土石等又は溪流の土石等が水と一体となって流下する自然現象



地滑り

※土地の一部が地下水等に起因して滑る自然現象又はこれに伴って移動する自然現象



急傾斜地の崩壊

※傾斜度が30°以上である土地が崩壊する自然現象



【図4】土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域⁷⁾

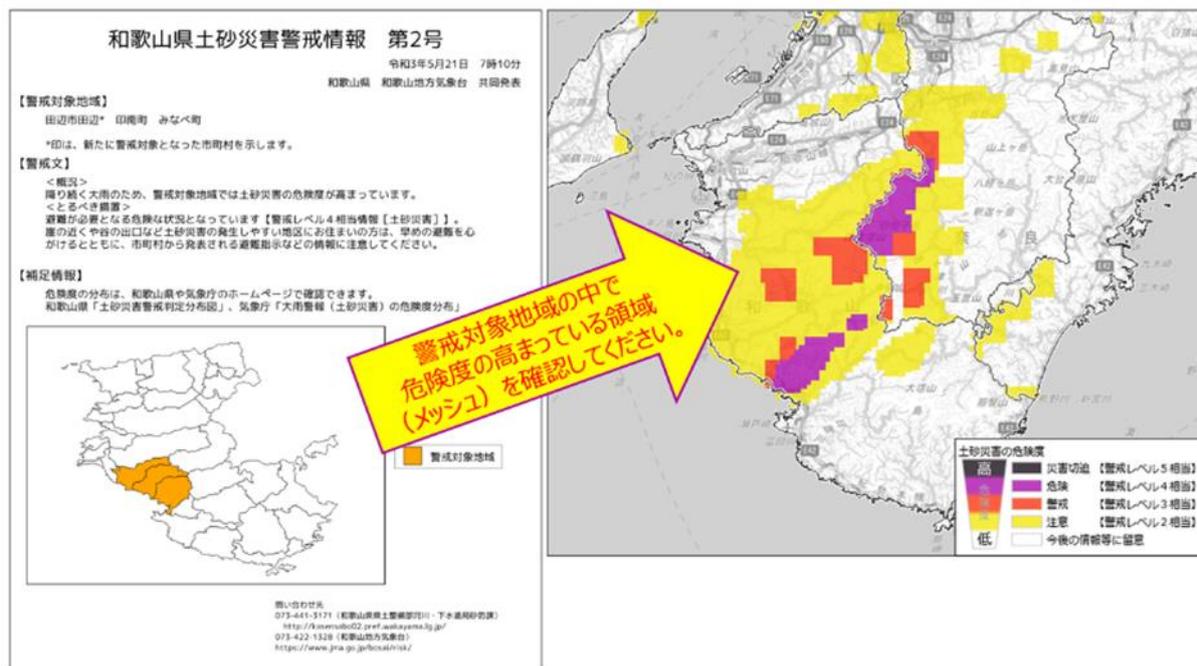
土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域は、市町村のハザードマップなどで確認できるほか、国土交通省の重ねるハザードマップ (<https://disaportal.gsi.go.jp/>) でも確認できるが、これらは最新情報とは限らない点に留意が必要である。土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域は都道府県知事が指定するため、最新情報を得たい場合は都道府県のホームページなどを確認する必要がある。

なお、土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域は人命安全の観点から主に居住地域において指定されるものであり、人が居住していない山地は指定の対象とならない場合があるため、事業者が山地の開発を行う場合などでは土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域を確認するだけでは、土砂災害リスクを見落とす可能性があるため、調査会社などに依頼してリスクを洗い出すことが望ましい。

(2) 土砂災害警戒情報（土砂キキクル）

大雨などにより土砂災害が発生する危険が高まったときに住民に対して避難指示を発令するのは市町村長であるが、この避難指示の発令判断や住民の自主避難の判断を支援するために、都道府県と気象庁が共同で発表するのが「土砂災害警戒情報」である。

土砂キキクル（大雨警報（土砂災害）の危険度分布：<https://www.jma.go.jp/bosai/risk/>）は、大雨による土砂災害発生危険度の高まりを地図上で1 km 四方の領域（メッシュ）ごとに5段階に色分けして示す情報である。常時10分毎に更新しており、土砂災害警戒情報などが発表されたときには、どこで危険度が高まっているかを視覚的に把握することができる。



【図5】土砂災害警戒情報（左）と土砂キキクル（右）⁸⁾

4. 土砂災害リスクへの対応策

土砂災害に限らず自然災害全般に共通することではあるが、土砂災害（自然災害）の対策は大規模な工事を必要とする場合が殆どであり、個人や企業においては主にコスト面から対策が進まないことが多い。また、土砂災害のおそれのある斜面が他人の土地である場合には交渉に時間もかかる。

土砂災害の対策工事は、擁壁の設置や砂防ダムの建設など国や自治体が事業として取り組む規模のものも多く、個人や民間企業としては、被害軽減対策として建物の構造を強固にしたり、斜面と建物の間に壁を設置して土砂の流入を抑制する対策、あるいは建物の移転が現実的な対策となる。



【図6】土砂災害特別警戒区域内の建物における対策例⁸⁾

※土砂災害特別警戒区域内では建築物の構造規制がある

したがって、個人・民間企業が取り組める土砂災害対策としては、ソフト面での対応が主体となる。対策を検討される際は、以下に示す土砂災害への対応ポイントを参考にいただきたい。

【土砂災害への対応のポイント】

<平時>

① 家や事業所の土砂災害リスクの確認

市町村のハザードマップや重ねるハザードマップなどで事前に家や事業所及びその周辺が土砂災害警戒区域等に該当しているかを確認する。

土砂災害警戒区域等に該当しないものの建物のそばに急斜面があつて斜面の崩壊が不安な場合は、斜面（がけ）の高さの2倍の範囲まで土砂が到達すると想定するとよい。通常の斜面崩壊の場合、崩壊した土砂の到達範囲は斜面の高さと同じ距離の範囲にほぼ収まることが過去の調査からわかっており、安全を見込んで2倍としておく。

② 従業員の居住地・通勤ルートの確認

企業においては、事業所とその周辺だけでなく、従業員の居住地や通勤ルート上の土砂災害リスクを把握しておくことが望ましい。従業員の安否確認や出勤・早退・在宅指示の判断指標の一つとすることができる。

③ 重要資産をなるべく斜面から離れたところにおく

土砂災害（特に斜面崩壊）における避難や資産を守るための基本的な考え方は「できるだけ斜面から離れる（離す）」ことである。重要資産はできるだけ斜面から離れた位置に置くことが望ましい。鉄筋コンクリート造など強固な建物においては、斜面崩壊や土石流により倒壊する可能性は木造よりもはるかに小さいため、2階以上に資産を配置したり避難することも有効である。

<直前（台風接近時など）>

① 土砂災害警戒情報や土砂キキクルの確認

台風接近時など大雨が予想される場合は、土砂災害警戒情報や土砂キキクル、市町村からの避難指示などを逐一情報収集できる体制を構築することが望ましい。

過去の自然災害では市町村からの避難指示が住民に届くまで時間がかかり被災した事例もあるため、自治体からの指示に頼りきるのではなく、収集した情報を基に自己で判断して自主避難することが重要である。

また、企業においては操業・営業の停止や従業員への早退・在宅指示を迅速に判断するために基準を設けることも重要である。

(例) 警戒レベル2 でいつでも操業停止できるように準備

警戒レベル3 で自宅が遠方の従業員に帰宅指示

警戒レベル4 で操業停止、全従業員に帰宅指示

最近では、警戒情報や避難情報などがアラート通知される防災アプリが各社から展開されており、これらのツールの活用も視野に入れる必要がある。

パシフィックコンサルタンツ株式会社が提供している土砂災害危険情報サービス「どしゃブル」(<https://www.pacific.co.jp/service/38.html>) は、どしゃブル雨量指数という独自手法により土砂災害危険度を判定して、あらかじめ登録していた地点で土砂災害リスクが高まるとアラートを通知してくれる。

② 土砂災害の前兆現象を捉える

土砂災害が発生する前には、必ずではないが前兆現象がみられることもあり、下記のような状況を確認した場合には速やかに避難行動を開始するようにしたい。

【表3】土砂災害の前兆現象の例 ⁹⁾より弊社作成・加筆

がけ崩れ (斜面崩壊)	土石流	地すべり
<ul style="list-style-type: none"> ・ 斜面の表面に水が流れ出す ・ 湧水が濁る ・ 普段見られないところから水が噴きだす ・ 湧水が止まる ・ 小石がパラパラと落ちる ・ 斜面が膨らみだす ・ 斜面に亀裂が発生 ・ 樹木の根が切れる音がする ・ 樹木が倒れる音がする ・ 山鳴りがする（ゴーという音がする） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山鳴りがする（ゴーという音がする） ・ 急に川の水が濁り、流木が流れてくる ・ 雨が降り続けているのに川の水位が下がっている ・ 腐った土の臭いがする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 沢や井戸の水が濁る ・ 地面にひび割れが発生 ・ 斜面から水が噴きだす ・ 家や擁壁に亀裂が発生 ・ 家や擁壁、樹木や電柱が傾く

<直後（台風通過後や地震発生後）>

台風通過後や地震発生後は地盤が緩んでおり、通常なら土砂災害が発生しないような降雨量でも土砂災害が発生するおそれがあるため、しばらくは斜面に近づかず警戒する必要がある。

都道府県と気象庁は、地震により大きな揺れが観測された地域においては土砂災害警戒情報の発表基準を通常より引き下げて運用している。

以上

リスクマネジメント第一部 リスクエンジニアリング第三グループ
主任コンサルタント 双木笙太（地質調査技士）

【参考文献】

- 1) 総務省統計局 第六十五回日本統計年鑑（平成 28 年） 第 1 章 国土・気象
<https://www.stat.go.jp/data/nenkan/65nenkan/01.html>
- 2) 国土交通省砂防部 土砂災害警戒区域等の指定状況等
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/linksinpou.html>
- 3) 国土交通省砂防部 令和 4 年の土砂災害
<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/jirei/r4dosha/r4doshasaigai.pdf>
- 4) 国土交通省砂防部 災害情報
https://www.mlit.go.jp/river/sabo/saigai_sokuhou.html
- 5) 国土交通省砂防部 石川県能登地方を震源とする地震による土砂災害発生状況(2024 年 3 月 15 日 13 時時点)
https://www.mlit.go.jp/river/sabo/jirei/r5dosha/notojishin_240315_1300.pdf
- 6) 国土交通省東北地方整備局新庄河川事務所 地すべり発生のメカニズム
https://www.thr.mlit.go.jp/shinjyou/04_gakushu/jisuberi_sikumi/sikumi.html
- 7) 国土交通省砂防部 土砂災害防止法の概要
<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/sinpoupdf/gaiyou.pdf>
- 8) 気象庁 土砂災害警戒情報・土砂キキクル（大雨警報（土砂災害）の危険度分布）
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/doshakeikai.html>
- 9) 国土交通省水管理・国土保全局 土砂災害の前兆現象の例
https://www.mlit.go.jp/river/press_blog/past_press/press/200601_06/060214/060214_2.pdf

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業のリスク管理向上に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

MS&ADインターリスク総研株式会社は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメントについての調査研究及びコンサルティングに関する専門会社です。
災害や事故の防止を目的としたサーベイや各種コンサルティングを実施しております。
コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

MS&ADインターリスク総研株式会社 <https://www.irric.co.jp/>

リスクマネジメント第一部

東京都千代田区神田淡路町2-105 TEL:03-5296-8944/FAX:03-5296-8957

<災害リスク情報バックナンバー>

MS&ADインターリスク総研株式会社のホームページでは、災害リスク情報のバックナンバーを公開しています。ぜひ、企業の防災活動などにお役立てください。

災害リスク情報バックナンバー：https://www.irric.co.jp/risk_info/index.php

<自然災害リスクコンサルティングメニュー>

1. 自社物件の自然災害リスクを網羅的に把握したい
→ハザード情報調査
地震、津波、風水災等のハザード情報（ハザードマップ等）を収集・整理し、報告書にまとめて提供します。
2. ハザードマップでは不明瞭な自社物件の水災リスクを把握したい
→水災対策コンサルティング
河川の氾濫や局地的大雨を想定した水災シミュレーションをベースに、事業継続計画（BCP）の見直しを含む各種アドバイス・サービスを提供します。
3. 不動産証券化をするため、地震PMLを知りたい
→地震リスク評価
資料（建物構造、階数、保険金額、用途、建築年など）を基に地震発生時の予想最大被害額（PML）を算定し、報告書にまとめて提供します。

不許複製／Copyright MS&AD インターリスク総研 2024