

3.2 地すべりの前兆現象に注意する

自分たちが住んでいる地すべり地の特徴を知り、地すべりが発生しやすいと考えられる範囲や道路、家屋の周辺など生活上重要となる場所を中心に、地すべりの前兆現象に注意を払うことは、地すべり活動の早期発見につながります。

ここでは、聞き取り調査の結果もふまえ、住民の皆さんが発見しやすい、一般的な前兆現象について紹介します。併せて、前兆現象を簡単に観測する方法についても紹介します。

3.2.1 地すべりの前兆現象の発生箇所

地すべりブロックの頭部や側方部では亀裂など、末端部でははらみ出しなどの前兆現象が発生します。

地すべり活動が始まるとまず地すべりブロック（馬蹄形地形）の頭部で兆候が見られることが一般的です。図 3-6 は、典型的な地すべり地形において、どこに地すべり活動による土地の変位が現れるかを計算によるシミュレーションで調べたものです。

図の色が赤に近いほど斜面の動きが大きいことを表していて、亀裂等の地すべりの前兆現象が発生しやすい部分を示しています。この結果から、

地すべり活動の初期においては、頭部の変形（亀裂などの発生）が大きいですが、末端部の動きは小さい。

地すべり活動がある程度進行すると、末端部が急な動き（はらみ出しなどの発生）を示し、やがて地すべりブロックは全体的に地すべりによる破壊を起こす。

ということがわかりました。

したがって、地すべり活動に伴う変化や異常を早期に発見するためには、馬蹄形地形の分布などから地すべりブロックを把握し、その頭部付近や側方では亀裂や地面の移動、末端部では土地のはらみ出しや盛り上がりを中心とした前兆現象に注意を払うことが重要になります。

ただし、河川による侵食などで末端部が削られ地すべりが発生する場合などは、ブロックの末端から動きが見られることがあります。

3.2.2 地すべりの前兆現象の種類と観測方法

地すべりの前兆現象に注意を払い、状況の変化を速やかに判断することが重要です。

地すべりの発生をいち早く把握するためには、普段（平常時）から亀裂や段差などの位置や大きさを把握しておき、それらが拡大している場合や、新たに発生した場合などの変化を速やかに知ることが重要になります。

前兆現象に注意を払うことは、地すべり災害を避けるために重要であるとともに、行政が地すべり対策を行う際の重要な情報になります。以下では地すべりの特徴的な前兆現象（ ～ ）と観測方法について紹介します。

亀裂

段差・はらみ出し

樹木の傾きや変化

井戸水や湧水の変化

山鳴りなどの音

亀裂

農地や道路、家屋の周辺などに生じる亀裂に注意する。

地すべり地では一般的に、引っ張る力が加わる地すべりブロック頭部付近を中心に地面に亀裂が発生します。山林などの中に発生する亀裂は植生などで見つけづらいことがあります。農作業をしている農地では発見しやすく、特に水田では、亀裂の発生は水を張る上で問題になるため、早い段階で発見されることが多くあります（図3-7）。

また、道路、水路、家屋の土台などコンクリートやアスファルトでできた構造物は、わずかな地すべりの動きでも亀裂を生じるため、最も発見しやすいといえます（図3-8～図3-10）。

田んぼに発生する亀裂は、水を張っていない時期に乾燥によって生じたひび割れが、大きくなってできる場合もあります。このような亀裂はもともとは地すべり活動によってできたものではありませんが、その亀裂から雨水や融雪水が地下に浸透して、地下水位を上昇させることにより、地すべり活動が助長されることがあります。このようになると、地すべり活動によりさらに亀裂が広がり、広がった亀裂を通じて雨水が浸透し、地すべりの活動がさらにうながされるという悪循環が起こりますので注意することが必要です。

亀裂がある場合、まず、亀裂の位置を確認し、その長さ・幅などを概ね把握しておくことが大切です。その上で、新たな亀裂が発生していないか、既にある亀裂が広がっていないか、延びていないか注意することが重要になります。変化が分かるように、

「亀裂の先端が梅の木の根本の位置まである」など基準となる目標物を決めて、それとの位置関係を見ておくことは大切です。

また、水田や畑などで亀裂を発見した時は、その上部や周辺の山林の中などに亀裂がないか調べることが望めます。

亀裂を新たに発見した場合や、亀裂が広がる傾向にある場合は、行政機関にいち早く連絡することが大切です。



図 3-7 農地に発生した亀裂



図 3-8 道路に発生した亀裂



図 3-9 家屋に発生した亀裂



図 3-10 擁壁に発生した亀裂

聞き取り調査では、「田んぼがゆるくなり、畔が崩れ、ひびが入ったりしていた（福島県）」や「家屋、道路に亀裂が入る（静岡県）」など普段から気を配っている農地での亀裂や、家屋・道路・擁壁などの人工物に発生した亀裂に関する事例が多く聞かれました。このような日常の生活空間の中に発生する亀裂は発見しやすいといえます。

表 3-7 亀裂に関する言い伝えと記録

(1) 農地

県	地区名	農地の亀裂に関する言い伝えと記録
福島	大谷地	田んぼがゆるくなり、畔が崩れ、ひびが入ったりしていた。
長野	浅野	秋に水田の水を抜いて乾かすと、ひび割れが起こり、そこに水が浸透して地すべりが起こる。
	間方	天気が良いと乾燥地割れで口が開き、このキズに水が入る。これが地すべりの主な原因と思う。
山梨	波高島	崩れたのは主に畑の所である。地形がだんだん変わってしまう。昔畑に亀裂が入ったのは、雨が降ってすぐではなく、ちょっと経ってからだったと思う。この亀裂は、足が入るか入らないか位の中であった。
静岡	阿僧	畑の亀裂、段差、道路のコンクリートの目地の開き、道路の盛り上がり等がある。また、木が曲がっているところは地すべりである。
	白井沢	兆候としては、畑や道路の地割れ段差である。
新潟	木成	干ばつの年は、天水田にクラックが入り地すべりが発生し易くなると思う。実際、5,6年前の干ばつ時に、鎌(約30cm)がすっぽり入るくらいのクラックができていた。
	釜塚	昔からの天水田は、かんばつ時になると深いクラックが入り、地割れがひどくなり、地すべりにつながる。
	大野新田	当地区の古い田ほど、干ばつのときに深い地割れ現象がでてくる。
兵庫	豊岡	土用になると畦畔が割れる(この頃は日照りが続くので亀裂が入る)。
	湯谷	干ばつになると地面に亀裂が入る。そこに水を入れると地すべりが発生する。

(2) 家屋

県	地区名	家屋の亀裂に関する言い伝えと記録
群馬	中野	蔵の壁が約20cm割れた。
千葉	大崩	地すべりと気づくのは、家の周りのコンクリートに亀裂が生じていたときなどである。
長野	野池	民家の基礎に亀裂が発生する。
静岡	相津	家屋、道路に亀裂が入る。
富山	南上中	家は壁に亀裂が入ったり、盛土側がいくらか下がるような傾向はあったので、いくらか動いていたのだと思う。

(3) 道路

県	地区名	道路の亀裂に関する言い伝えと記録
北海道	小豆沢・三谷	以前にガリー浸食、亀裂がみられ、地すべり危険地とされていた。現地調査を行ったところ町道に変状があった。
千葉	大崩	公民館の上の道路上に多少亀裂がある。
	山入	その先100m位の所も、道路にヒビができています。
長野	黒川	道路の亀裂、下がり、石積みの亀裂はいつもある。
静岡	羽ヶ庄	道路に亀裂が入り、年々大きくなる。大雨後大きくなる。

(4) 山林

県	地区名	山林の亀裂に関する言い伝えと記録
北海道	南川	北海道南西沖地震の際に生じた亀裂が山の上にある。
山形	勝地	・田んぼの上の林に亀裂が入った。 ・大規模に動く前に山に亀裂が入っていた。タヌキが入れるほど大きかった。
福島	塔ノ窪	10年前、山にヒビが入り道路が押されて道がなくなった。
長野	黒川	山の上の方に亀裂が入って下がる。下の川筋は、堤防をやってもらって、水田にしたものだから止まっていると思うのだが、上の沢沿いは下がる。
静岡	羽ヶ庄	山で亀裂が入ったという話は聞いたことがある。
長崎	吉田・五蔵・平山	2～3年前に森林組合が作業中にクラックを発見し、役場に届けた。

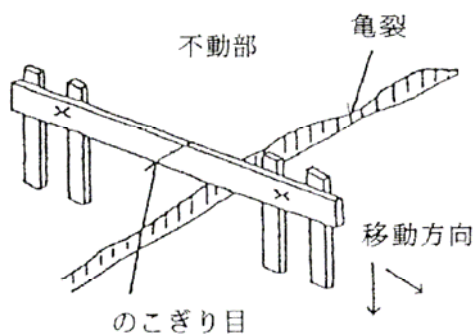
(5) その他

県	地区名	その他の亀裂に関する言い伝えと記録
北海道	栄町	積雪期には、雪面のひび割れから、その下の地盤の変状を察知することができる場合がある。
秋田	大吹川	春先、亀裂が10m入っていた。
	大台	亀裂に雨などの水が入って崩れる。
福島	早稲谷	雪が降ると、足が入るくらいひび割れができていた。
千葉	大田代	最近では、あまり亀裂や下がりでは騒がなくなったが、事業前は崩れ放題であった。
	細尾横根	何も無いところにクラックができてたりして地すべりに気づく。
	鹿原	地すべりの兆候としては、やはりひび割れである。だいたい干割れがして、雨がしみこんで滑るように思う。
長野	芦沢	岩盤が深く粘土質な地盤なので、雨で流失はしないが、亀裂が入るとどっとすべる。
	立石	兆候としては、土手が常に下がることである。
	上蔵	部分的な亀裂があり、そういうところは崩れやすかった気がする。
	川田	亀裂はよく見る。亀裂が入るとすべるように思う。雨が降るとがくんと動くことがある。
	塔の原	亀裂が広がったり、新しい亀裂ができてたりしたときは心配である。
	真田	石積みに亀裂が入ったり、蛇籠が急になっており、今でも動いている感じがする。
山梨	波高島	石垣にひび割れができてたり、駐車場のたたきにクラックができてたりして、そこに水が入る。
	小生坂	動き出したらたちまち下がったのだが、兆候みたいのものはなかった。少し経ったら方々で亀裂ができていた。
静岡	阿僧	この辺の岩はまぐそ岩といわれる真っ黒い岩で、新鮮な岩でも露出すると、ひと冬でぼろぼろになってしまう。亀裂が入って、そこから水が出てくると10mでも20mでも滑落する。
	平山	・かなりの亀裂が入って、テレビや新聞が来て騒いだのが32～33年前だったと思う。大きなすべりはお宮サン（須賀神社）の対岸の山だったと思う。 ・七夕豪雨の後すべったのは、その前に地震で亀裂が入っていたところに水が入ってすべったのではないかと考えている。
兵庫	中辻北	大正11年3月の地すべり前に、地面に亀裂が入った。
	豊岡・湯谷	水路に亀裂が入ったり、下がったり、隆起する。

< 簡便な観測法 >

亀裂が広がる傾向にあると思われたときや、新たな亀裂を発見したときなどは、その変化を分かるようにしておくことが、その後の対応に役立ちます。

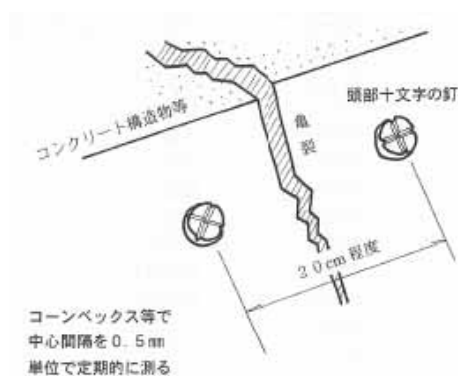
亀裂の広がりを測定する方法は、基本的に亀裂を挟んだ両側に観測のためのポイントを設け、そのポイント間の距離を測定することです。具体的には以下のような測定法があります。これらの方法は、長期の観測には不向きですが、亀裂が新たに発見された時など、緊急にその動きを知りたい場合に有効です。



(出典：NPO長野県地すべり防止工事士会)

亀裂を跨いで丁張を設置し、のこぎり目を入れます。のこぎり目の動きによって、亀裂の広がりや地形の隆起・沈下がわかります。

図 3-11 丁張による亀裂の観測



(出典：NPO長野県地すべり防止工事士会)

擁壁や舗装路などの人工の構造物に亀裂がある場合、亀裂をはさんで頭部十字の釘を打設して釘の中心間の距離を測ることによって、亀裂が広がりを確認できます。

図 3-12 コンクリート構造物の亀裂（目開き）の観測



コンクリートなどの人工の構造物に生じた亀裂に長さを設定して十字のマークを付け、その変化を観測することによって、亀裂が拡がりを確認できます。簡単に測定できますが、時間がたつと線がかすれてきてしまうので、長期の観測には不向きです。

図 3-13 クロスマーキング法による亀裂の観測

段差やはらみ出し

農地や道路、家屋の周辺に生じる、段差やはらみ出しなどの地表の変化に注意する。

地すべりが活動すると、地すべりブロックの頭部は下がり、逆にブロックの末端は盛り上がる動きをします。地面の沈下や盛り上がりに伴い段差やはらみ出しなどが地表に現れます（図3-14～図3-16）。

そのため、段差やはらみ出しなどの位置を確認しておき、それらが大きくなっていないか、新たに生じていないかを普段から確認することが大切です。特に、家屋や道路などの人工の構造物は地表の変状に敏感に反応するので、地表の変化を把握することが容易にできます。また、作付け中の水田は平らにならされていて水が張られているため、地面がくぼんだり盛り上がった変化に気付きやすくなっています。

段差やはらみ出しなどの変化が拡大する傾向にある場合や、段差やはらみ出しによって斜面が不安定になり、小石などが落ちてくるような場合は、行政機関に速やかに連絡することが大切です。



図3-14 道路に発生した段差



図3-15 畑にできた段差



図3-16 道路脇のはらみ出し

聞き取り調査では、「田んぼがずる1～2年前に、田んぼに50cmくらいの段差ができた（福島県）」や「今まで平らだったところに段差ができてくる。一面の田んぼでも深いところと浅いところがある（千葉県）」など、農地での事例が多く聞かれました。農地での段差やはらみ出しの発生は農作業に支障をきたすため、発見されやすいといえます。

表 3-8 段差やはらみ出しに関する言い伝えと記録

(1) 農地

県	地区名	農地の段差やはらみ出しに関する言い伝えと記録
北海道	稲里等	牧場において、牧柵の傾動により地すべりによる土塊の動きを察知できる。
秋田	休石	昭和22年頃から地すべり時（昭和32年）まで、田が少しずつ隆起した。地すべりの起こる2～3年前頃から、隆起が大きくなり崩壊斜面の亀裂も大きくなった。上の田で苗代後ゆがみ、中間あたりの田では特に変化なかった。
山形	小滝	崩れる前に、田が波打っていた。
	滝ノ沢・滝ノ沢第二	苗代がゆがんで、半分は乾燥し、半分は水につかった。
福島	早稲谷	田んぼがずる1～2年前に、田んぼに50cmくらいの段差ができた。
	北原	田んぼの上部が盛り上がってくる。
	大谷	かつては、秋になると田んぼの形が変形しているので、均平にするのだが、雪が解けて春になると、すでに変形している状態になっていたということの連続であった。
	小土山	5mくらいの段差がある田んぼがざらにある。
千葉	房田	今まで平らだった所に段差ができてくる。一面の田んぼでも深いところと浅いところがある。
	中佐久間	道路や田んぼの陥没、段差などで、地すべりを実感する。
	大崩	地すべりが多いところでは、田んぼや道が下がってくる。
	小保田北	地すべりの兆候としては、田んぼや道路がくんだり（くむ＝崩れる）や、段差ができたり、ひび割れなどが生じたときである。
	鹿原	畑の裾、田の裾が下がる。これは長い年月のうちにじわじわ下がる。境界が移動するので、下の人が崩れた土砂を削ると、また崩れるという悪循環である。
	郷蔵	畑が下がった。年々下がるのがはっきり判った。一回にドンとは行かないで、じわじわ下がった。
長野	浅野	段差の下が盛り上がったたり、畑に凹凸ができたりしている。
	分道	毎年ウワネ（地山側）が高くなり、カットしたところがある。そのうち最後にどんとすべった。毎年上の方の亀裂のある斜面が、少しずつ動いていたのではないと思う。自分の田んぼは毎年少しずつせり上がり、三枚分位せり上がった。
	立石	亀裂というのはあまり見ないが、田んぼ全体が下がるような動きはあったと思う。
	野池	畑はいくらかずって、押し出すこともあった。畑が割れて二枚の耕地になっていることもある。大きな動き出はないが、地形が徐々に変わってきている。
	米川	田んぼは、一年で大体下がってくる。一年で10cmくらい下がる。田んぼの中央部に段差ができる。毎年均すので目立たないが、確実に一方が下がっている。
	黒川	だんだん下がるので、下の田は小さくなってしまった。
	平久	5～6年前に、下に沢があるところで、段差ができたところがある。まさかこんなところと思うような所だった。今では水田は止めて果樹園にしたが、畑もすうーっと、きれいに1m以上下がった。巾は20m以上であった。
	真田	以前、馬や牛で代掻きするほどの大きさの田んぼが、山に押されてなくなった。
山梨	波高島	道と畑の段差は、長い年月の間に高くなっている気がする。畑どうしの高低差も変わるような気がする。
静岡	阿僧	畑に段差ができることはよく見てきた。40年間で4m、畑が下がったり、一段の畑が三段になった例もある。
	大栗安	千枚田の表面が下がる。道路の縁がはらむなどで地すべりを感じていた。
	松島東	お茶の畝が曲がるのでわかる。
新潟	大野新田	自力で小さな田んぼ数枚を一枚に大きくした田の盛土部が、いつのまにか沈下することがよくある（畦畔はあまり移動しない）。
	久々野	傾斜地の棚田において、田毎に上側が沈下するようになってから3年くらいして、大きな地すべりにつながった経験がある。
	栗沢	棚田状の田において、田のウワグロが下がり、シタグロが盛り上がることもある。
兵庫	中辻北	畦畔が押し出して、水田が変形する。水田が少しずつ下がり、水平にならない。段差が出来て、だんだん水田が小さくなる。
	中辻北・豊岡・湯谷	上の田が広がって、下の田が狭くなる。畦畔が下がる。
	豊岡	地すべりのために隆起した水田を、水を溜めるために平らにしても、また隆起する。それを繰り返していると、上が陥没する。
	湯谷	均平化しても、水田がすぐに傾いてしまう。水田の山側が隆起して、水田が斜めになり、谷側の畦畔が徐々になくなっていく。
佐賀	瀬戸木場東	山上側、山下側が下がるのではなく、中央部が下がる。最近5～6年は、年間数cm畦が下がっている。10年前は1年で50cm下がった。
長崎	平松	地すべりで水田が移動すると頭部（山側）が陥没し末端が隆起するが、代かき時に平らにした。

(2) 家屋

県	地区名	家屋の段差やはらみ出しに関する言い伝えと記録
秋田	休石	3月頃庭に段差ができた。段差がだんだん大きくなり、4月24日に一気にすべった。
福島	上荒川	山の斜面が沈下し下の方の家が3軒傾いた。
	小土山	家が傾き、コンクリートをうってもすぐに下がる。新築してもまた曲がる。
群馬	中野	柱や障子の変形がひどくなり、隙間を埋めるなどの補修をしても、しばらくするとまたあいてくる。少しずつ動いているとの認識がある。
千葉	大田代	住居のゆがみは、牛舎がやられたくらいである。庭がやや下がることもある。下がるころへは土を盛る。そうするとまた下がる。そういうことの繰り返しであった。
	鹿原	今宅地が下がっている所が一件ある。そのほか、建具の建て付けが悪くなることもある。
長野	立石・野池	家がゆがんできたり、建具の立て付けが悪くなったりということがあった。じわじわ動く感じだった。
	黒川	家のゆがみは多少ある。土蔵が浮いたりする。
	平久	M氏の所は昭和45年、一晩で巾60m、高さにして15m位下がった。明け方にダンプでガスを空けたような恐ろしい音がしたと言う人がいた。
	真田	自宅の狂いは長年かけてゆがんでいる。近所の家も狂っており、困っている。亀裂などはなく、急激ではないが少しずつ動いている。
	上手村	家は、目に見えて動かないが、何年かに一度は修理しなければいけないような状況になる。
	曾田山	家のゆがみというのはないが、戸の締まりが悪くなったり隙間ができていたりということはある。
静岡	中野田	地盤は絶えず動いていた。家の前の方が上がって奥の方が下がるような現象が起こり、家の裏が沈んでいる感じである。
兵庫	中辻北	大正11年3月の地すべり前に、家屋の柱が浮いた。
	豊岡	終戦前(昭和17年か18年)、家が傾きだして、戦後になって(2戸)立ち退いた。
	湯谷	平成9年7月の地すべり災害前から、民家の敷地は下がり、柱が傾いていた。
	北畑	昭和58年の地すべり発生約1年前に、建具の隙間が開きだした。約3ヶ月前に、I氏の納屋がミシミシ鳴っていた。10日前から家が傾きだし、地すべり発生の1週間前に避難した。

(3) 道路

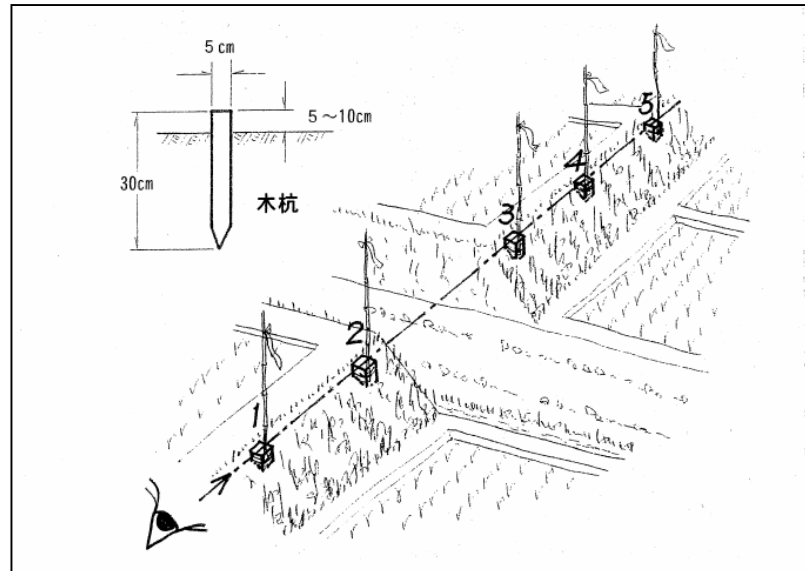
県	地区名	道路の段差やはらみ出しに関する言い伝えと記録
北海道	栄町	道路法面が変状したが、昔から繰り返し同じ所で押しだしがあったため、豪雨時には崩壊すると思っていた。
	幌毛志	道路で変状が分かる。土をいれるとさらに路面が下がる。
福島	早稲谷	田んぼに行く道が降雪のたびに変わった。2～3mの段差ができていた。
千葉	山入	私が小学校に通っていた時分から、道路が常に陥没していた所がある。
	大田代	地すべりの兆候としては、道がだんだん傾斜したりすることである。
	上	今気になっているのは、二子という地域の道の所である。1m位下がっているところがある。
	大崩	何年か前に牧場の所で、地すべりによって道路が隆起した。
	郷蔵	兆候としては道路沿いに段差がでえたり、ブロック積みが押されたりということである。山の中や全体のことは良くわからないが、いつも路肩が下がる場所がある。
長野	祖手山	地すべりのスピードはよくわからないが、舗装して20年くらいで、30cmくらいのズレができていく。今は舗装の段差がある。
	野池	構造物の変状もあまり気づかないが、道路で陥没しているところがあって、15年で50cmくらい下がったところがある。
	米川	旧道の石垣がはらんでいる。地すべりの兆候としては、道路が下がることくらい。車がいきなり通れなくなった。
	黒川	地すべりは、大きく動くということはなく、だんだん下がる感じである。畑の道が下るとまた盛ったりした。
	川田	一年に何10cmも下がることがあった。舗装もすぐクラックが入る。
	境の宮	旧道の西側の直線部分の道路が、田んぼ側に傾斜している。
	曾田山	道路が毎年少しずつ沢に引かれる感じで下がる。亀裂が入ってドンと行く感じではない。このすべりは深く、雪解けや大雨の時に下がる。
山梨	小生坂	上の畑の道路が下がったが、工事後は動かない。
静岡	白井沢	地すべりの兆候としては、5～6mの段差がでえたりしたことがある。林道も一晩で50cm段差ができたこともある。
石川	興津東	平成16年に地すべり発生したときは、最初に農道に1cmの段差をみつけた。
兵庫	北畑	昭和53年、一晩のうちに道路に高さ20～30cmの段差が出来た。昭和58年地すべりの前兆現象だったかもしれない。

(4) その他

県	地区名	その他の段差やはらみ出しに関する言い伝えと記録
北海道	幌毛志	電柱が下がってきた。自動車で行くと路面低下が分かる。
秋田	大吹川	河床が50年前に比べて1mくらい下がっている。
山形	水ヶ沢	地形が下がってきて、水路が地すべりで流された。
福島	早稲谷	杉林で、すべったところは段差になっている。
群馬	戸野	変状は、コンクリートと擁壁の亀裂や段差である。
千葉	上	すべりのスピードは、ゆっくり下がる感じである。一年で20～30cm下がる所もある。
	大崩	地すべりのせいか分からないが、寺の石積みがはらんでいる。
	高塚	風がないのに電線が揺れたり、上の方の木が揺れた。すでに、局部的にはもうくんでいたんだと思う。
	郷蔵	段差は良くあった。大雨が降ると狂ってきたという感じであった。段差ができる所は崩れた。
長野	野池	記録では、一年で20cm～1m下がったというような記述がある。
	上蔵	宅地裏の石積みが動いたということはあまりなかったが、はらんでいるところはある。工事後は以前ほどではないが、コルゲートが地圧でゆがんで浮いてしまうようなところがある。
	平久	すべるところは段差ができる。土がむき出しになっているところは、今でも下がることがある。
	真田	地すべりによって、県道沿いの電柱の電線がピンと張るくらいかしがった(傾いた)。地すべり対策工事前は、山林のそこら中で段差や穴があった。
	境の宮	地すべりの影響が判らないが、全体に水路もに凹があって、漏水も多いような気がする。
山梨	波高島	山の上の方で段差ができています。
	小生坂	確認に行くたびに段差が大きくなり、最後は2m位になった。動きは速かった。1～2か月の間に、2m位下がった。
静岡	背山	石積みのはらみだし、押し出されてくる。ブロック積み擁壁で、5cm程度の段差ができています。
	相津	2m程度の段差が生じた。
	松島東	地すべりは、段差ができると何となく始まったかという気がする。水路の曲がりや、寺庫裏の毎年草刈りをやっていて、のりがはらんでいると感じる。
兵庫	湯谷	電柱が傾く。
高知	長者	地すべり地で電柱の線が毎年下がってくるのが、子供にも分かった。

< 簡便な観測法 >

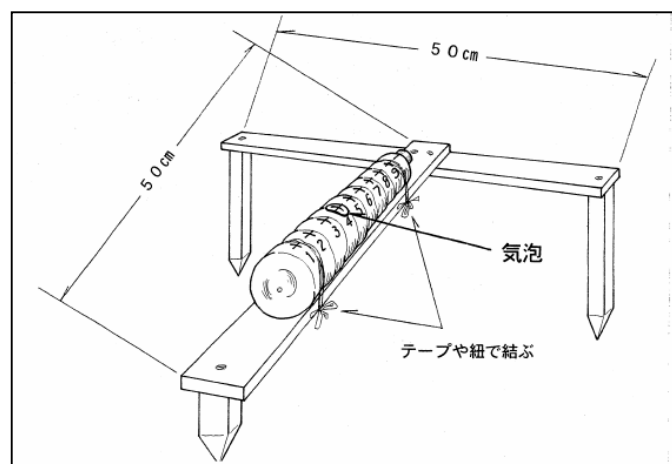
段差やはらみ出しについても、丁張やコンクリート構造物の目開きの測定方法による亀裂の観測と同様の方法や、以下の方法などで観測することができます。



(出典 : N P O 長野県地すべり防止工事士会)

見通し杭を直線的に配置しておき、そのズレを観察することにより地盤の変状が容易に把握できます。

図 3-17 見通し杭による観測



(出典 : N P O 長野県地すべり防止工事士会)

長さ 50cm 程度の 2 本の板を組み合わせた上に気泡を入れたペットボトル(ヒダのあるものが良く、図は醤油ボトル)を固定し、気泡の移動状況を記録します。これによって地盤の傾きが把握できます。

図 3-18 ペットボトルを利用した地盤傾斜計

樹木の傾きや変化

樹木の傾きや樹木の枯れなどの変化に注意する。

地すべりによって斜面が移動すると、地すべりブロックの上に生えている樹木は傾きます（図3-19）。樹木の傾きが徐々に大きくなっていく場合は、地すべり活動によって斜面が動いている可能性が高いと考えられます。

また、地すべりにより、木の根が力を受けて切れることなどによって、根が切れる音がしたり、木が枯れたりすることもあります。これらの現象が確認された場合は、地すべりの活動が活発化している可能性が高く特に注意する必要があります。

木が傾いてきたときや、木の根の切れるような音を聞いたときは、いち早く行政機関に連絡し、安全な場所に避難することが大切です。

また、地すべり地の樹木（特に杉や檜等の針葉樹）は、地すべりがゆっくりと移動している場合、地面が傾くと樹木はまっすぐに立ち直ろうとして幹曲がり（根曲がり）を起こします（図3-20、図3-21）。そのため幹曲がりが多くみられる場所は古くから地すべりが活動している範囲と考えられます。杉や檜の植林などは幹曲がりを確認しやすく、若い樹木に幹曲がりが見られる場合は、地すべり活動が最近でも続いている可能性が高いといえます。このような場所での樹木の傾きなどの変化には特に注意する必要があります。

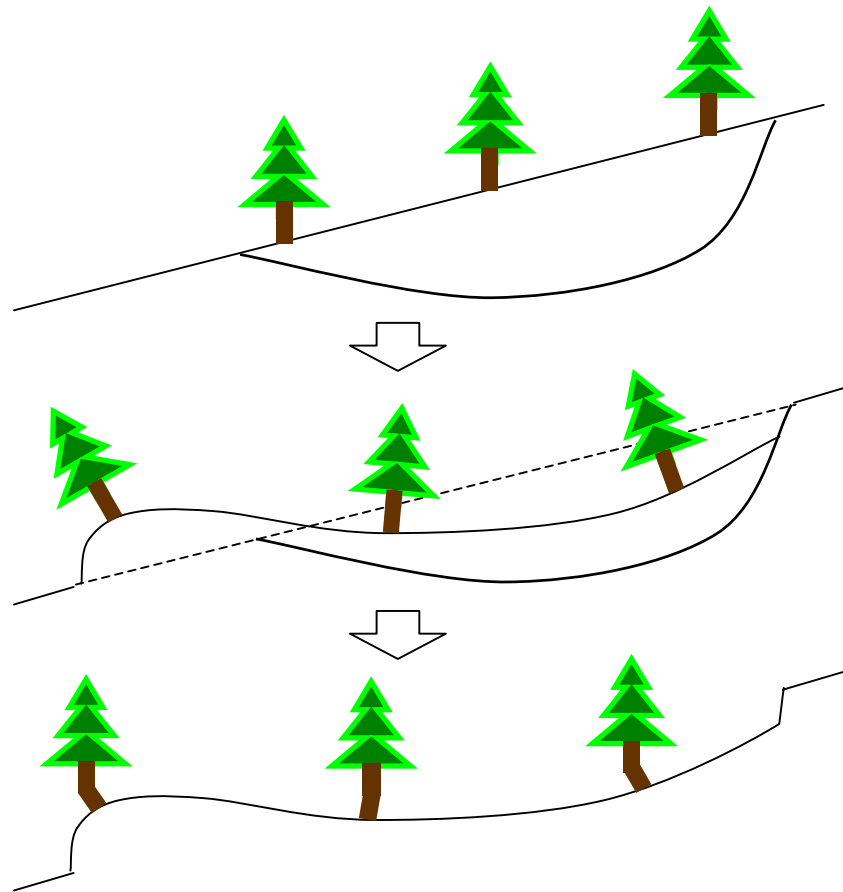
ただし、表土が軟弱な急斜面では、地すべりによらなくても、樹木の根元が谷側に曲がっていることが少なくありません。また積雪地帯では雪の重みや雪崩などによっても根曲がりを起こします。



図3-19 樹木の傾き



図3-20 樹木の幹曲がり（根曲がり）



- 1) 地すべりは斜面勾配が緩くなる方向に活動するため、地すべりブロックの中間にある樹木の幹曲がり、まず樹木が山側に傾く。地すべりブロックの先端や末端部は逆に谷側に傾く。
- 2) 樹木の成長につれて上部が真っ直ぐ上方に伸びてゆくため、結果的には根本側が傾き、上部は直立した幹の形になる。

図 3-2 1 地すべり地における幹曲がりの発生イメージ

聞き取り調査では、「木が傾くことがある（千葉県）」、「地すべりの前の晩、木の根が切れる音がした（山形県）」などの事例が多く聞かれました。樹木の傾きは遠くからでも確認できるため、裏山などの山林の状況を把握するのに役立つと考えられます。

表 3-9 樹木の傾きや変化に関する言い伝えと記憶

県	地区名	樹木の傾きや変化に関する言い伝えと記録
北海道	太陽第二	30年位前に自分が植えた松が、平成13年から動いてきた。
山形	西又	地すべりの前の晩、木の根が切れる音がした。
	滝ノ沢・滝ノ沢第二	枯れ木は土地が動いている証拠である。
福島	東沢	愛宕山の中腹が崩れ、池の周りの木が少しづつずれた。
	洲谷	去年頃から近くで動きが出始め、桐の木が斜めに傾き、地面が盛り上がった。
群馬	中野	集落周辺の地山の根曲がりには認められないが、別の地域ではある。
千葉	釜沼	木が傾くことがある。
	山入	崩落したところの上の木が根曲がりしているところがある。
	上	木全体が傾いたり、根曲がりができたりすることはあった。工事後はあまり見なかった。
	奥道越	庭の木が傾く。杉の木は真っ直ぐ育つ木なので、杉の木の曲がりがいちばん分かり易い。
	細尾横根	山の木の傾き方で地すべりの進行をみる。竹やぶでは竹の根が切れてその音がする。
	小久保北	山が崩れそうな所は木の傾きで分かる。そういうところでは木の斜面に対して直角に伸びている。
	郷蔵	木の変状としては根曲がりがある。局部的に木が倒れてくる感覚である。
長野	桐沢	地すべりのあるところでは、雨で木が動く。日照りが続くと地面に亀裂が入り、そこから雨で水が入る。岩と地面の間に水が入ってすべる。去年と今年では、木の立ち方が違う。大きな木は根が洗われ、重いからかしいでしまう。小さな木は動かない。
	立石	根曲がりがある。Kさんの家に古い黒松の木があるが、南の方に傾いている。
	黒川	土蔵の下が抜けたり、木が動いたりしていた。どてのはらみ、木の根曲がり、傾きがある。
	平久	観音寺の桜の木が傾いたことがある。
	境の宮	大きな木が倒れるときにはシシミシといった音がする。大きな木が倒れるときには、小さな木をなぎ倒すような音もする。木の根の方が下がって、木のてっぺんの方が山側に傾いているところがある。
	上手村	木の根曲がりには傾斜地ではあるようである。
	曾田山	積雪は普通に2～3mあるので、木の根曲がり、雪で起こっていると思う。
静岡	相津・背山	根曲がり、認められる。
	松島東	木ごと下がったり、木が傾いたりする。
新潟	木成	2年前に防止区域内の斜面が崩れたが、それを目撃した人の話では、最初に木の根が切れる音がして、その後土砂が落ちる大きな音がしたらしい。
石川	興津東	木の根が以前よりピンと張っている。
兵庫	湯谷	竹は60年に一度枯れるが、それにあわせて地すべりが起きる。
島根	野尻東	曲がりくねった木で地すべりが分かる。
高知	高瀬	地すべりの前兆は、竹が枯れる。
佐賀	値賀川内	風もないのに木が揺れると、その後地すべりが起こる。

< 簡便な観測法 >

樹木の変化については、樹木の移動を観測することにより把握することができます。具体的には以下のような方法があります。



針金や伸縮性の無いロープ等で地すべりの危険が高い場所の樹木と比較的安定な場所の構造物や樹木を結び、針金やロープの状況を見ることで、樹木の移動を観測することができます。

図 3-2 2 針金を利用した樹木移動の観測

井戸水や湧水の変化

井戸の水位や濁り、湧水の位置や流量の変化に注意する。

地すべりは地下水位の上昇に伴って発生します。そのため、地下水の普段の状況を日ごろからできるだけ把握し、その変化を速やかに分かるようにしておく必要があります。

井戸がある場合は、井戸水の濁りの程度や水面の高さで確認できます。地すべりの活動に伴い地下水の流れが変化して、異常に濁ったり、水面が下がったり、井戸水が涸れたりした場合、また逆に、水面が急に高くなった場合には注意が必要です（図3-23）。

また、湧水は地下水が地表に出てきたものなので、地下水の状況を把握するのに役立ちます。日ごろから湧水の位置や水量、濁りの程度を把握しておくと、その変化に気がつきやすくなります。湧水を集める排水路がある場合はその水量でも確認できます。排水路の水は、湧水の変化以外にも、地すべり活動によって水路に亀裂が入り、水が流れなくなること考えられ、地すべり活動を知る上で役立ちます。

普段から流れている湧水が枯れたり、排水路の水がなくなったりした場合、また逆に普段の位置とは違う場所から水が大量に湧き出ている場合は注意が必要です。

これらの変化がみられた場合は、行政機関に速やかに連絡することが大切です。



図3-23 湧水の濁り

湧水が多く見られる場所では、地下水は地盤中の亀裂など特定の箇所（水みち）を通っていると考えられます。大雨の時などに水みちが地表に出る場所には斜面に穴が開き、湧水が流れ出ます。このような穴をボラ穴と呼ぶ地方もあります（図3-24）。このような穴がある場合には、そこから流れ出る湧水の量の変化や穴自体が拡大していないかに、特に注意する必要があります。



図 3-24 地すべり地でみられるボラ穴

聞き取り調査では、「明治 10 年の大規模地すべりの前に、井戸水が白濁した（山形県）」、「雨で井戸の水が濁るとすぐ崩れた（静岡県）」など井戸の水の濁りが発生した際に地すべりが起こったという事例が聞かれました。また、「地すべりの 2～3 日前に湧水が枯れた（秋田県）」など湧水の流量の変化の事例も多く聞かれました。農業や生活に使う井戸水や水路の濁りなどの変化は普段から把握しやすいと考えられます。

表 3-10 井戸水や湧水に関する言い伝えと記録

（１）井戸

県	地区名	井戸水の変化に関する言い伝えと記録
山形	谷地	井戸の水位が変わったり、水が濁ったりする。
	大谷地	明治10年の大規模地すべりの前に、井戸水が白濁した。
福島	大谷	井戸が濁る。
静岡	東川根	雨で井戸の水が濁るとすぐ崩れた。
新潟	木成	隣の集落（遅屋敷地区）で地すべり発生したときは、最初に井戸の水が濁ったらしい。
	久々野	井戸水が減少するような現象があった。湧水では、逆に吸い込むときもある。

（２）湧水

県	地区名	湧水の変化に関する言い伝えと記録
北海道	稲里等	湧水で湿潤している斜面では、地すべり変状が起きやすい。普段乾燥していたが、湿潤するようになってから、変状が生じるようになった箇所がある。
	栄町	道路への押し出し箇所は水が集中するところで、常時湿潤状態だった。
	幸内	農地が湿潤していた箇所で地すべりが発生した。
秋田	休石	・地すべりの 2～3 日前に湧水が枯れた。 ・水路の水が濁っていたが、地すべり当日は枯れていた。
山形	谷地	地下水といっしょに山砂が流れてくると地すべりが起こると言い伝えられている。ほとんどの地すべりが水で崩れる。
	大谷地	明治10年の大規模地すべりの前に、湧水が枯れた一方で、すぐ近くの別な場所から新たな湧水が発生した。
	角間沢	ため池の上流で樹木が切られたら、ため池の水位が急上昇したり供給が減ったりするようになり、それから地すべりが問題になるようになった。
山形	滝ノ沢・滝ノ沢第二	・湧き水が濁ったり少なくなったり、流れが変わったりしたらすべる。 ・斜面を切って道を造ると、細かい白い砂の混じった水が出る。そんなときはすべる。
福島	大谷地	くぼんだ土地は、水が出やすく、水が出ると地すべりが起こりやすい。
	塔ノ窪	斜面で凹凸の多いところや湿ったところがすべりやすい。

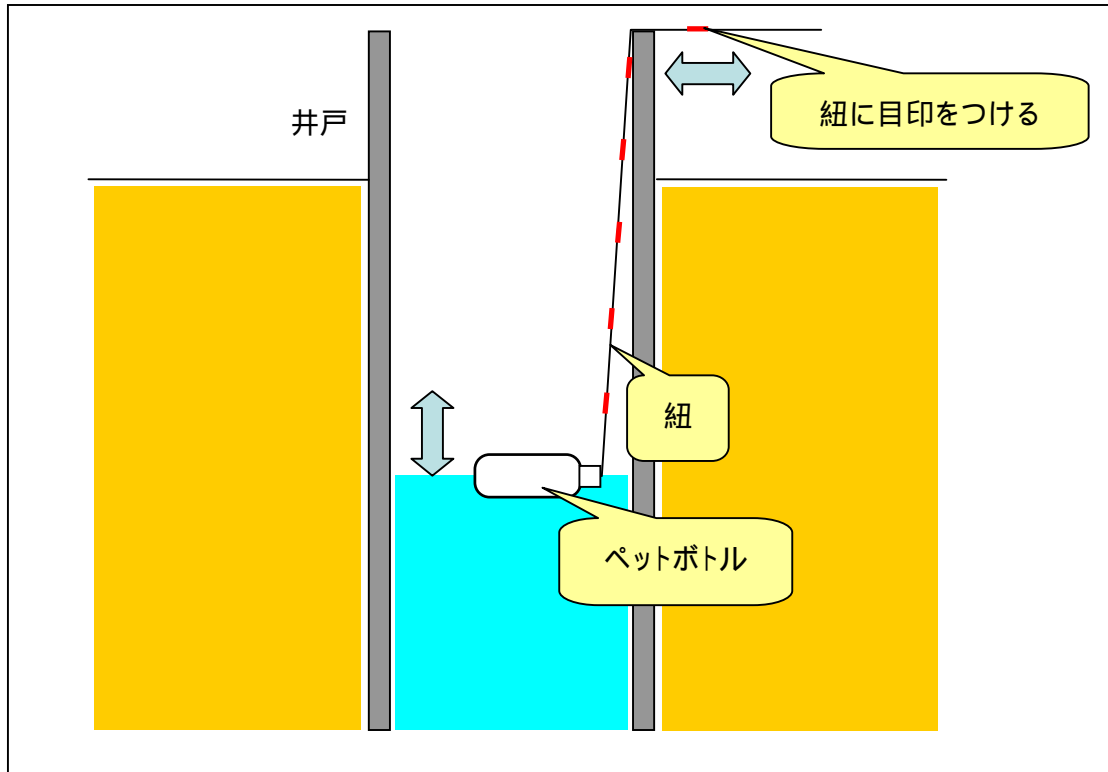
県	地区名	湧水の変化に関する言い伝えと記録
千葉	大田代	雨が降るたびに泥の粘土みたいなものが流れる。そうすると、田んぼが半分下がって使い物にならなくなるような状況があった。濁り水が排水路に出てくるとすべる。
	上	大雨の時は、普段水のないところから水が吹くようなことはあまりないが、そういうことがあれば、そこがすべるであろう。
	中佐久間	大雨後、普段見ない濁った水が出てきたときは地すべりに気をつけている。家の前の道路に濁った水が流れてきたため、自宅から3軒上の家に行った。その濁った水は裏山からでており、山に見に行こうとしたら、すぐに崩れてきた。
	鹿原	湧水の量が違ったり、普段水が出ない所から水が出ると危ない。
長野	芦沢	地すべりの兆候として、湧水地点が変わる。
	一倉田和	いつもは出ていない所が吹くと危ない気がする。
	顔戸	水が濁ったら逃げろと言われたことはある。
	分道	濁った水は、大雨の後にでる。そのあと、斜面上方に亀裂がでた。
	間方	大雨の後、普段水のないところでも水は出る。
	北条	平成13年の道路法面の崩壊では、1年くらい前に濁り水が法尻の吹きつけから出てきて、法面にはらみ出しがみられた。
	川田	地下水が多いとすべりやすいと思う。
山梨	境の宮	昔から言われている地すべりの兆候としては、普段水が出ているところから水がでなくなる。また、普段でないところから水が出るようになることもある。濁り水が出てくることもある。
	波高島	ここでは、地下水が吹き出すのが一番怖い。
静岡	大沢	雨が降って水が出るところは決まっている。そういうときは見には行っても危ないので近寄らない。
	大栗安	常時は湧水は少なく、雨が降ると出る。そういう所がすべりやすいと思う。
	中野田	危険を感じるのは大雨が降ったときで、普段水のないところから水が吹き出る。
	平山	農道を造った時に、水ミチが変わって、Aさんの裏がすべったのかも知れない。
富山	南上中	湧水は濁ることがあるが、地すべり発生前かどうかは不明である。
	中辻北	川には白い水が流れていたが、大正11年3月の地すべり前には、色が濃くなった。
	豊岡	三木市吉川町の水は雨が降ると白く濁る。地すべり変状が大きくなり、滑落寸前になると、水が黄色くなる。地すべりの発生しやすい所には水すじがあると、昔から言われている。
	湯谷	・地すべり災害地点では、清水が吹き出していることが多い。山裾の水路が隆起してきて、水路をさらったら水が吹き出してきた。その後、地すべりが発生した。尾根の頂部付近からでも水が湧く。 ・湧水下3枚目ぐらいの水田が、地すべりで動く。
	北畑	水に乏しいところだが、昭和58年の地すべりですべった水田には、昔から湧水（清水）があった。

(3) ボラ穴

県	地区名	ボラ穴に関する言い伝えと記録
千葉	釜沼	ボラ穴が3尺くらい開くと地すべりの兆候を感じる。ちょっとの穴が開きが、だんだん大きくなっていく。土を入れても、すぐ他に穴が開く。
	房田	ボラ穴が3尺角くらい開くと地すべりの兆候を感じる。
	山入	ボラ穴が至るところにある。地すべりの兆候としては、ボラができたり、道路が陥没したりということを感じる。
	大田代	雨が降るとできる水みちがあって、そういう所に、ボラ穴が出来る。
	上	ボラ穴の下には水が常にある。ボラ穴は、土を入れてつつくが、夏に日照りで乾くとまた空く。ボラ筋というのはとても長く続いている感じがする。
	奥道越	ボラ穴は埋めても、時間とともに溝になってしまう。ボラ筋と言っているクラックも埋める。しかし、地すべりは防げないので、地すべりを避けて耕作していた。
	大崩	ボラ穴から水が噴き出したりはしないが、穴の下を地下水が流れているようだ。土で塞いだりするが、またもっていかれる（崩れる）ので、そのままにしてある。
	鹿原	宅地の下にもボラ穴はある。水穴の下には、地下の水路網があるように思う。
	高塚	地すべりの兆候としては、ボラ穴、竹藪が土塊ごと下がることなどである。
島根	杉畑	穴畑では畑に穴が開く。

< 簡便な観測法 >

井戸の水位の変化について、井戸の水位を簡単に観測できる方法としては、下図のような方法があります。



ペットボトルに紐を付けたものを井戸の中に入れ、紐が井戸の縁にあたる所に印を付けることによって、水位の概ねの変化を観測することができます。

図 3-25 ペットボトルを利用した簡易水位計

山鳴りなどの音

山鳴りなど普段聞かない音に注意する。

地すべり活動によって地面が力を受けると、地下の岩が割れるなどして、山鳴りなどの聞きなれない音がすることがあります。大雨の際などは、周辺の音を聞き取るのは難しいですが、聞きなれない音が聞こえた場合は、地すべりの活動が活発化している可能性が高いので、一刻も早く安全な場所に避難し、行政機関に速やかに連絡することが大切です。

聞き取り調査では、「山が鳴るときには気をつけないといけなかったと言われた。大きなつえが起きたりするときは山がなるという話は聞いたことがある（高知県）」などの事例が聞かれました。

表 3-11 山鳴りなどの音に関する言い伝えと記録

県	地区名	山鳴りなどの音に関する言い伝えと記録
山形	滝ノ沢・滝ノ沢第二	地面の下から突き上げるような音（「バリバリ」「ドドン」という大砲のような音）がした。その3日後に川の水がなくなり、見に行ったら、集落から3 kmほど川の上流で40 mほどの地すべりが川を堰き止めていた。
千葉	房田	山鳴りをすると聞いたことがある。泥がぼろぼろと落ちて、木が倒れたりする音であろう。
	細尾横根	細かい砂利が転がり、竹にあたる音がする。
長野	一倉田和	そのときは、グワーアッとでかい音がした。
	平久	明け方にダンプでガラを空けたような恐ろしい音がしたと言う人がいた。台風が抜けてやれやれとしたところであった。
	上手村	大きくすべる前兆として、土の中で沢の流れるような音がしたという。地割れで地下の水みちが変わったのではないかと思う。
島根	地合	昭和19年の大きな地すべりにより港がなくなった際、地響きがしたとよく聞いた。
高知	立川	山が鳴るときには気をつけないといけなかったと言われた。大きなつえが起きたりするときは山が鳴るという話は聞いたことがある。

3.2.3 「平常時」「大雨時」「大雨後・融雪期・地震後」における留意事項

地すべりの前兆現象は「平常時」「大雨時」「大雨後・融雪期・地震後」に分けて、注意をはらうことが重要です。

前兆現象を発見するためには、気象状況に応じて「平常時」「大雨時」「大雨後・融雪期・地震後」に分けて注意を払うことが大切です。

それぞれのケースにおける、前兆現象に注意を払う際のポイントは以下のようになります。

平常時：

農地・家屋・山林など身の回りの場所において、普段の状況を把握する。

地すべりは平常時からゆっくりと移動しているものもあり、亀裂や段差などの前兆現象がみられても、その全てが直ちに危険ということではありません。一方で、今まで前兆現象がみられなかった場所で前兆現象がみられたり、亀裂や段差などが徐々に広がっている場合には注意が必要です。そのような状況を把握するためには、農作業や日常生活において、農地、家屋など身の回りの場所の亀裂・段差などの状況を把握するとともに、集落周辺の山林などについても普段から亀裂、木の傾きなどを注意して把握することが重要です。

大雨時：

安全な場所から状況を把握し、地すべりの前兆現象に注意する。

豪雨時や長雨時には急激に災害が発生する恐れがあるので、水田の様子を見に行くなどの行動は危険です。安全な場所にとどまり、身の安全を第一に考えて行動します。

危険な場所には近づかず、安全な場所で、ＴＶやラジオなどから最新の気象情報を入手することが大切です。その中で、「小石が落ちてくる」、「普段聞きなれない音がある」などの、地すべりの前兆現象が確認された場合は速やかに避難し、行政機関に連絡を行って、その指示に従うことが重要です。

大雨後・融雪期・地震後：

大雨後、融雪期、地震発生後は「平常時」との違いについて注意して確認する。

地下水位の上昇する大雨や長雨、又は積雪地帯の融雪期には、地すべりの発生する

危険が高まります。また地震後も斜面が不安定になっており、地すべり発生の可能性が高くなっています。

このような時はしばらくの間、前兆現象が発生していないか、注意して観察する必要があります。

大雨や長雨、地震の後の数日間は、平常時から確認している亀裂・段差・はらみ出しなどに変化がないか、新たに発生していないか確認することが大切です。また井戸水の濁りや水位、湧水の量や位置、水路の流量などが、普段の降雨時の変化と異なっていないか観察することが大切です。

積雪地帯では、融雪の時期には雪解け水が地下にしみ込むため、地下水位が高い状態が続くので融雪期を通して注意をはらう必要があります。

大雨後しばらくの間や融雪期、地震後には危険な状態が続きますので、安全の確保に十分な注意を払って行動し、地すべりの危険が高い場所への立ち入りは避けることが必要です。

聞き取り調査では、「50日ほど雨がなく、その後の大雨で崩れた(秋田県)」など、大雨後に地すべりが発生したという事例が多く聞かれました。また、「大雨から一週間してからすべる(北海道)」など地すべりの発生は大雨直後ではなく、その後数日間の間には発生するという事例が多く、雨のあと数日間は地すべりの危険性が高いといえます。

聞き取り調査では、「小雪の年には地すべりが多いように思う(新潟県)」のように雪が少ないときに地すべりが多いという事例や、その逆の「雪が多いと地すべりが多い(兵庫県)」という事例も聞かれました。その地域の気候や風土も関係するため、一概には言えませんが、前者は暖冬であった為、雪が積もるたびに解けて地下に浸透したことが地すべりの原因になった、後者は雪の重みや、融雪期に一度に雪が解け出したことが地すべりの原因になったとも考えられます。

表 3-12 大雨後・融雪期の変化に関する言い伝えと記録

(1) 大雨

県	地区名	大雨と地すべりに関する言い伝えと記録
北海道	栄浜	豪雨時には台地の上で水が集まって、沢の水があふれて、下へ流れてきて地すべりが起きる。
	木村	何回かの雨による表流水で草地の縁辺が浸食され、ある時にどっと崩れる。崩壊は春先が多い。
	黄金第一	稲刈り後落水させるが、乾燥で田面にひび割れ発生する。この時期に豪雨があると崩れる。天気が良く、乾いた年に発生しやすい。
	青苗	毎年、年1～2回の頻度で発生する豪雨により崩壊が生じていることから、雨の量によって崩壊の発生が予測できる。
	稲里	豪雨時の表流水で形成されたガリ浸食が発達し表層すべりとなる。ずり出したら、拡大し、表面がすべってくる。急激なすべりではなく、じわじわとすべってくる。
	幌毛志	大雨から1週間してからすべる。雨のときは、表面だけ変状する。
秋田	大吹川	雨が少ないときに、急に雨が降ると浸透してすべる。
	大台	50日間ほど雨がなく、その後の大雨で崩れた。
山形	西又	大雨のときにすべる。
	大平	梅雨のときよくすべる。
	幸生	大雨が降り、地すべりの末端が隆起して川の中に山ができた。大雨のときは、注意している。
	沼山	梅雨の長雨が続いた時期に崩れた。
	鬼坂峠	集中豪雨で崩れた。
	小泉	水害のときに大きくすべった。
	砂子沢	大雨の後には、砂子沢下流の方に、地崩れの土砂がたまる。
	滝ノ沢・滝ノ沢第二	雨が降ると地すべりが起こりやすくなる。大きいものだと、陥没したようになる。
福島	上荒川	滑落は、雨が降っているときか、降ったあとで、主に梅雨時である。
	洲谷	大雨の時には畑が盛り上がったたり、亀裂が入る。
	大谷	雨が大水となり、粘土が流れると地すべりになる。
千葉	山入	Aさんの所など、大雨で急に動いたような所もたくさんある。
	大田代	年によっては集中豪雨がくると、全部持って行かれて、毎年のようにこれを繰り返した。その当時は、一月くらい行かないと、土地が変わっているほどであった。
	上	大雨の時、普段水のないところから水が吹くようなことはあまりないが、そういうことがあれば、そこがすべるであろう。
	奥道越	大雨が降ると土砂が押し寄せてくるという不安はある。
	中佐久間	耕作地で地すべりに気をつけているのは、大雨の時である。
	平久里下吉沢	一般に大雨の後、地すべりに気をつけている。特に、いつも滑っているところなどを気にしている。
	鹿原	雨がやんでからもずる(すべる)。
	高塚	平成元年に家屋が3軒倒壊するという大災害があった。集中豪雨で、大雨の最中の出来事であった。
長野	浅野	動きが大きいのは、日照り→乾燥亀裂→大雨→雨水の流入。日照りと雨の繰り返し効いている感じである。
	桐沢	雨の降ったあと、1～2日後が一番危ないと言われる。
	分道	濁った水は、大雨の後にでる。そのあと、斜面上方に亀裂がでた。
	間方	地すべりは、雨が降ると断続的に動くようである。
	黒川	台風で大雨が降ったりしたときに、亀裂ができたりする。
	上蔵	台風の雨で石積みが壊れて耕地が一枚落ちた。
	平久	昔は台風の後などは、山が崩壊したりした。
	南平	大雨の時には、山の中の至る所で崩れたりしているので、危険を感じる。
	境の宮	大雨のあと、2～3日たってから、粘土がだんだん軟らかくなって、滑り出す感じである。
	祖手山	大雨の時に抜ける(地すべりが起こる)。昭和60年の時は、降って2日目の朝に一番高いところに3mくらいの段差ができた。

県	地区名	大雨と地すべりに関する言い伝えと記録
静岡	白井沢	雨が降ると動く。これは降っている最中であつたり、直後のことが多い。少しずつ動くものもあるが、一雨で動くのが特徴である。
	羽ヶ庄	・集落間の道が流されるような大雨があると地すべりが発生する。 ・大雨後、畑に地すべり土塊が押し出してきた。
	中野田	危険を感じるのは大雨が降った時で、普段水の少ない所から水が吹き出る
	伊浜西	雨が並の降り方でない場合、地すべりが起こりやすい。道路に一抱えもする石が落ちたこともある。危ないので、そういうときは、誰も外に出ない。
富山	南上中	地すべりは長雨の時期に発生する。
兵庫	湯谷	・山の水が切れた頃に降る雨で、地すべりが発生しやすい。 ・雷がなると、その振動が誘因となって地すべりが発生する。
	灘山本	・大雨の時に、地すべりが発生する。道路が未舗装だったため、道が掘れて、雨水が掘れた部分に集まった。それが、カーブなどで斜面に落ちた。 ・山の手入れをしなくなって、木が大きくなっている。風が吹くと木が揺れて、地盤が緩くなり、大雨の時に山がすべっている。
高知	立川	イケノクボで台風時につえた（すべった）。30年くらい前に下のチップ工場で5人亡くなった。
	戸立	二日以上大雨が降ったら気をつけると言われている。

(2) 融雪

県	地区名	言い伝えと記録
秋田	休石	大きな地すべりの年は、雪が多く、かつ暖かくて一気にすべった。
	大台	雪解けや雨に関係なく崩れる。
山形	西又、沼山	春の融雪期にすべる。
	小泉	融雪期に少しづつすべる。
	谷地	積雪は2m近くあり、雪の重みで崩れることがある。
	滝ノ沢・滝ノ沢第二	積雪が4mを越すと、土地が動く。雪解けの時期に地すべりが多い。
福島	大谷地	4月始めの頃は雪融けがあり、地すべりが起こりやすい。2m以上の積雪があるが、雪が多いと水路が痛んで、地すべりが増える。
	北原	12月初旬から1mの積雪。春先によくすべる。
	大谷	春になるとすべる。
	塔ノ窪	水路や畔は、大雪と大雨で崩れやすい。
長野	一倉田和	地すべりが起こりやすいのは、雪解け時期と、8月～9月のように思う。
	小別当	雪が降ると凍るので抜けることはない。昔は雪が融け始める3～4月は抜けるのが心配であった。
	顔戸	小さな地すべりが、大雨の後や雪解けのあとに発生してきた。
	分道	地すべりの兆候は、雪解けの頃に多い。
	境の宮	大雪で木が根こそぎ倒れると、そこに水がさして、大雨の時に地すべりが起こるような気がする。大雪の年の後の大雨の時である。
	上手村	雪解けの時期と、大雨の時を比べれば、雪解けの時の方が、地すべりの規模が大きいような気がする。上手村は特に雪解けで水を含んだ土が重くなってすべると考えられる。秋は結構原形を保っているが、春になるとかしがっているところをよく見るような気がする。
	曾田山	抜けたりするのは、雪解けの時が多い。約1か月で2～3mの雪が解けるからなので、気をつけるのはやはり雪解けの時期である。
新潟	菰立	小雪の年は地すべりが多いように思う。大雪の年は綿雪が多く、小雪の年は雪がざらめ状になり、絶えず融雪が地下に浸透する。また、同じくらいの降雪量でも、寒波のときは地すべりが少ない。
	猿供養寺	小雪のときは地すべりが多く発生する。大雪のときは地盤が締まり少ない。
	釜塚・大野新田	小雪の年は地すべりが多いように思う。
	釜塚	かんばつの翌年度、融雪がクラックに入り、畦畔崩れから地すべりに移行するケースある。
	久々野	雪の降り始めに地すべりが多い（根雪になると大丈夫）。
兵庫	栗沢	小雪のとき、地すべりが多い。雪ではなく、雨が多く降ったときの方が多。地下水が浸透するからではないか。
	中辻北	雪が多いと地すべりが多い。干ばつの翌年は雪が多くなって、地すべりが多い。

(3) 点検活動

県	地区名	大雨と点検活動
千葉	釜沼	大雨の後には、耕地地すべり協会の役員が見回りを行っている。
	奥道越	大雨中は家の周りを見回り、大雨後田畑を見回っている。
	細尾横根	大雨後、見回る。水が急に増えているところは注意する。
長野	小別当	家の庭先に洗面器を置いて雨量や積雪量を測っている。洗面器がいっぱいになるような雨だと不安を感じる。
静岡	羽ヶ庄	大雨の後には、みんなで声を掛け合って、状況を確認している。
兵庫	豊岡	大雨の後などは、地すべり（巡視）委員及び役場職員が、巡回する。

3.3 地すべり地での農業・生活の工夫を行う

地すべり地では、古くから人々が暮らし農業を行ってきました。繰り返し発生する地すべりと向かい合いながら、住民たちはその被害をできるだけ少なくし、地すべりと共存するための様々な工夫を行ってきました。これらの工夫は、地すべり災害の予防・軽減につながる貴重な情報です。

また、農業が行われることは、地すべりの防止に役立つとともに、地すべりの前兆現象を発見する機会が増加します。ここでは、聞き取り調査によって得られた地すべり地に古くから伝わる農業・生活の工夫を紹介します。

3.3.1 地すべり災害の予防・軽減に重要な農業活動

農業を行うことは、地すべりの防止に役立つとともに、地すべりの前兆現象を発見する機会が増加します。

地すべり地の棚田での農業は効率的には決して良くありません。しかし耕作が行われている水田では、土壌の下に水を通しにくい層ができ、水が地下に浸透するのを抑え、地すべりを防止する働きを備えています（2.3 参照）。

また、水田の水張りがうまくいかなかったり、水路の水が来なくなったりした時は、地すべり活動による亀裂の発生や、水路の破損などの可能性があることがわかります。こういった日常の農作業の中で、地すべりの前兆現象を早期に見つけることができます。

しかし近年、耕作放棄地が増えたことによって、棚田が持つ地すべりを防止する働きが十分に発揮できなくなり、地すべり災害の増加が懸念されています。また、耕作放棄によって住民が地すべり地に足を踏み入れなくなっており、前兆現象の早期発見が難しくなっています。聞き取り調査でも、農業を営む中で亀裂などの前兆現象を発見したという事例が多く聞かれました。

地すべり地で農業・生活が営まれること自体が非常に大切であり、その中で前兆現象を点検していくことが、効果的な地すべり災害の予防・軽減につながるようになります。

表 3-13 農業の重要性に関する住民の声

県	地区名	住民の皆さんの声
北海道	黄金第一・第五	特段見回りはしないが、農作業の中で兆候はわかる。年2～3回草刈り実施の際に、トラフのずれでわかる。
	黄金第三	耕作や水田法面の草刈りを行うことにより、地区内の斜面変状を確認している。
	若松	春先に、牧柵点検の際に崩壊箇所を見つける。
	稲里・稲里北・稲里中央	牧場内に放牧している家畜の見回りを毎日実施しているが、その際に斜面変状を発見する。
	上杵臼	地すべり地を放牧地として利用しているが、放牧中には3日に1回程度見回りをを行う。
山形	滝ノ沢・滝ノ沢第二	代掻きのとき、水を張って機械を入れるとひびを見つける。
福島	上荒川	昔は花（お盆のときに飾る）を作っていたところが今は放置され竹林になり、山に入らなくなったので、亀裂に気づかなくなった。
	平塩	ずれは、春先の田植え準備に入ってから分かる。
千葉	細尾横根	休耕する場合もあるが、スイセンや野菜畑に転用しているので、荒れることはない。荒らさずに管理していれば、地すべりの予防になる。
	小保田北	・耕作地で地すべりに気をつけていることは、田んぼが乾いてひび割れを防ぐことや田畑を見回ることである。特に雨の降りそうな時や大雨の時は必ず見回る。 ・この辺では稲の刈り入れが終わった後、田んぼで菜っ葉を作っている。こういうことは、地すべりの被害を少なくすると思う。
	平久里下吉沢	最近では休耕田が多く、地主が地元にはいない場合もあり、そういった休耕田に被害（崩れなど）があった場合の対処に、連絡が取れなくて困ることがある。畑でも田んぼでも、耕作して、人が出入りしているところは、地すべりに気がつくからよいと思う。
長野	上河	下のほうの畑は荒れ放題でどこが抜けてもわからない状態。いつ動いたのか季節も何も定かではない。
	野倉	現在畑をやる人は少なく、畑は荒れて山になったりしているため、荒れた畑の亀裂などは、特別なことがなければ分からない。
静岡	白井沢	耕作放棄地は山林のようになるから、地形の変化などにも気づきにくくなっていると思う。

3.3.2 地すべり災害を予防・軽減するための工夫

古くから行われてきた、農業や生活における様々な工夫は、地すべり災害の予防・軽減や農地を維持するのに役立ちます。

地すべり地では古くから人が暮らし、農地や道路などに被害が生じた時には、住民自らが復旧作業を行ってきました。また、地すべりを発生させないようにする農業・生活の工夫なども行われてきました。農業・生活の工夫としては、大きく分けて、地表水の浸透防止、地下水の排除、斜面の安定化があります。

このような工夫は地すべり地での農作業や生活に必要な不可欠なため行われてきたものですが、その労力が美しい棚田などの景観を作りだし、また棚田がもつ地すべり防止機能が発揮されるなど、地すべりによる斜面の荒廃を防いできました。

住民の皆さんが、これらの中で行える工夫を今後も行っていくことは、地すべり災害の予防・軽減に役立つと考えられます。

地表水の浸透防止

「ク口塗り（畦塗り）は春先に 30cm 巾で大体 3 日やる。下グロ、中グロ、上グロという。そのくらいやって、やっと乾燥亀裂が止まる（千葉県）」、「丸太と板で柵渠のようなものを作った（長野県）」など雨水などを地すべり地に浸透させないようにする工夫が多く聞かれました。

畦塗りなどは漏水を防ぎ畦畔の安定を維持するために農作業中で行われてきたと考えられますが、同時に亀裂を防ぎ地表水などの地下への浸透を防止してきたと考えられます。このような作業の中から地表水の地下へ浸透が、地すべりによくないことを経験的に学び、水路を設置して地表水を効率的に排除するなど様々な対策を行ってきたことが伺えます。

地域によっては、「（地下に浸透させないため）冬は湿田の水をできるだけ抜いておく（長野県）」のような水田の水を抜く工夫と「一年中水田に水を張っておかないと、ひびが入って水が漏れる（水が足りないためという側面もある）（長野県）」など水田水を抜かない工夫がありますが、いずれも地下水位を上昇させないために行われてきた工夫といえます。



畦塗りを厚くして亀裂を埋め、畦からの漏水を防止する（亀裂対応）



ひび割れ防止のため水を張ったまま稲刈りをする（亀裂対応）



上手に排水路を設置する（流入防止）



石積で水路を作る（流入防止）

図 3-26 地表水の浸透防止の工夫

表 3-14 地すべり地の農業・生活の工夫（地表水の浸透防止）

（１）亀裂への対応

県	地区名	亀裂への対応に関する農業・生活の工夫
北海道	二俣	大雨の後で見回りに行き、水田畦畔が地すべりで崩壊し水田水が流出しているのを発見し、役場へ通報するとともに、崩壊地直近の水田の畦畔にビニールを張って、水田水が崩壊地に流れないようにした。
千葉	山入	クロ塗り（畦塗り）は春先に30cm巾で大体3日やる。下グロ、中グロ、上グロという。そのくらいやって、やっと乾燥亀裂が止まる。
	上	畦は普通より厚くしていると思うが、あまり広くすると田が小さくなるのでクロ塗りは一尺（30～35cm）位である。
	細尾横根	クラックが生じている場合は、水が入らないようにバックホウで埋める。
	中佐久間	田んぼの地すべり対策として、クロ（畦）を厚くしている。今では、クロにビニールシートをかぶせる方法もあるが、土を塗る昔からのやり方のほうが、クロが強い。
	小保田北	対処としては、崩れたり、ひび割れたところから水が入ないように土で埋めたり、ビニールをかけたりした。
	鹿原	今は畦シートであるが、畦塗りも昔は丁寧にやった。
	郷蔵	畦は槌で叩き、固めてからクロ塗りした。これは主に漏水対策としてである。
長野	一倉田和	昔の田は小さい棚田であったから、畦塗りは欠かせなかった。一冬すぎると、ネズミ穴などが出来るため、その都度よく畦を踏み、畦塗りを繰り返した。
	浅野	水田の畦の保護は、今は畦シートだが、昔は全部畦塗りをした。
	分道	斜面上方のキズ（亀裂）はやわらかくしておき、土を入れてたたき、また土を入れてたたき。それで何年ももった。キズに水が入らないよう溝をきった。
	立石	畦たたきをやった。春は、どの家にもあったカケヤと平槌を使った。畦の内側はカケヤでたたき、外側は平槌でたたいた。
	米川	昔は、どの家も畦を叩くことを良くやった。内も外も良く叩いて畦塗りした。
	川田	田んぼの干割れを防ぐには、耕起して目をつぶす。崩れるのは夏とか大雨の時だが、ボタ（畦）叩きなどは農作業の準備として冬から春先に行った。
	南平	昔は田んぼの水が抜けないように、畦塗りをした。
	上手村	畦はモグラやねずみが穴をあけるので、毎年塗り替える必要があった。穴をつぶすことは、水の漏らない田を保つので、それが地すべり対策になった。
	曽田山	亀裂を見つけたときは、土を入れて足で踏んでつぶすことも昔は良くしたようだ。
静岡	大栗安	水田は毎年盛土して畦締めを行わないと保たない。
	中野田	畦塗りは毎年やらないとだめである。そうしないと水が保てなくて、一枚を二枚の田にしたりと、最後は放棄に至る。
新潟	木成	水田は、水が漏れないように盤（耕盤）をしっかり作ることが大事である。今はブルドーザーで行うが、昔は大きな石で盤をたたいていた。
	猿供養寺	個々人で毎年田ならし作業と、畦畔を厚くして水をためるように努力している。
	釜塚	畦畔を厚くし、保水能力（の確保）に努めている。
	大野新田	秋作業終了後、稲わらを使い畦の補強（畦塗り）作業を行う。
	栗沢	地すべりでクラックなどが発生したときは、水を他にまわし、クラックを目潰しして、シートなどを貼り対応している。
兵庫	豊岡、湯谷	水田に入った亀裂は、表土を剥いで、石でつついてつめた。
	豊岡	水田からの水漏れを止めるために、何度も（最低2回）田をすいた。
	豊岡・北畑	水漏れを防ぐため、畦畔は、土の上に藁を置き、その上から泥を載せて作った。藁を入れることで、亀裂が入るのを防いだ。
	北畑	水田に入った亀裂は、水を入れながら、足で踏んでつめた。
島根	杉畑	毎年、ため池の堤体や土水路をかけやなどで叩いて水漏れしないようにしていた。
山口	後畑	畦塗りは畦の上に藁を広げて、その上にまた泥を広げてというふうにした。日が照ったときのひび割れ防止である。秋がすんだら畦を取ってまたやりかえた。古い畦では、絶対水がもたない。また春にやりかえた。
高知	中村大王上	棚田の畦塗りは丁寧にした。冬から春にかけて4回も行った。畦は広めにし、土を付けてたたきことを繰り返した。
	桃原	昔は1月から田んぼの補修を行った。漏水する田は遠くから赤土を持ってきて朝から晩までかけやで叩いた。
	立川	水もちの悪い田は畦塗りを2回するとか、代掻きを非常に丹念にしていた。
	戸立	田んぼは漏水対策のため冬場に赤土を入れた。2尺くらい掘って、5寸くらい赤土を入れて叩いた。
佐賀	犬頭	干ばつにより水田にひびが入った後に秋の雨が降ると、地すべりが起こるので、稲刈り後に田起こしをする。

(2) 水の流入防止

県	地区名	水の流入防止に関する農業・生活の工夫
北海道	黄金第一	崩壊対策として水田の水切り実施し、必要でないときは水田に水を入れないように、水の管理をしっかりと行う。
山形	別当ヶ沢	余水吐（水を落とすところ）をつくり、大雨のときの水の行き場をつくって氾濫を防いだ。
千葉	上	田の回りにテビ（導水の迂回路）を設けたりする。
	奥道越	家の周りに排水の溝を掘ったり、家の裏に土砂が押してきたら土を出すということをしてきた。
	小保田北	田んぼには土手から水が流れ出す排水路（土水路）をつくり、土手が崩れないようにしていた。
	郷蔵	地表水を止めるというような発想はなかったが、土水路を切って水を逃がすというようなことはよくやっていた。
山梨	波高島	畑の排水は、溝を細かく切って、大きい水にしないというのが原則であった。水を細かく切って、道の脇に流すようにしていた。水を分散させる工夫であったと思う。
長野	桐沢	溝を掘って、畑や田んぼに水が流れ込まないようにする。セゲ（杭と横木で作った溝）をさらって、畑や田に水が流れ込まないようにする。
	祖手山	丸太と板で柵渠のようなものを作った。
	顔戸	・昔は、杭と櫻やもみじの柵を編んで水路を整備した。大雨のとき、水が一箇所に集まらないように、水路を分岐し、分散させた。 ・水の出入り口を一緒にして、田に水が溜まると下の田に水が流れるような土水路を造り管理している。そうすれば、田に地割れができない。
	分道	・カマ穴（地下水の流れで地表下の土が移動してできた穴）は特に埋めずに、周りに土手を盛り上げて、地表水の流入を防いだ。 ・上水が入らないように、土手に芝を植える程度のことはした。
	梨久保	・大雨のとき、田に水があふれて土手に流れるとすべるので、あふれないようにし、道に流れた水も土手に流れ落ちないように処理した。 ・少しづつ下がるようなところでは、そこに水がいかないように処理した。
	平久	（地下に浸透させないため）冬は湿田の水をできるだけ抜いておく。
	境の宮	水路はセングと言って、いわゆる土溝を切って、畑に水が入らないようにしていた。
静岡	相津	沢からの大水に対して、地山を掘って水路を確保している。
	羽ヶ庄	個人でボラ穴より上部斜面に50cm～1m程度の水路を造り、既存の水路に水を流している。
	大沢	集落の最上部には、イノシシよけとされている空堀がある。ここは、地表水も排水する仕組みになっているので、先人は地すべり対策として意識して作ったのかもかもしれない。
	松島	畑では、水がたまらないように中央を高くする。
	松島東	水路は、自分の畑を守るため、溝を切った程度である。工夫といったものはないが、野積みをして水が畑に入らないよう誘導する程度である。

(3) 水を貯めることによる対策

県	地区名	水を貯めることによる工夫
秋田	北の股	稲刈り後も田に水を溜めていた。
山形	谷地	田んぼは干さないで常に水分を含んでいた方が、湧き水がでても崩れない。
長野	間方	一年中水田に水を張っておかないと、ひびが入って水が漏れる（水が足りないためという側面もある）。
	梨久保	田は乾燥すると地割れができて、水が差し込んで崩壊するので乾燥させない。
	川田	水があるところは、地すべり対策として冬も水を抜かずにおいたところもあった。
富山	南上中	水田は冬に水を張る。水を張らないと、水持ちが悪くなる。
岡山	井原市	棚田では、土用干しはしない。干すと割れて水が漏れてしまう。

地下水の排除

「手掘りで掘って、竹を束で丸めて埋め、籾殻で覆って、土を入れた（千葉県）」など、地下水を排除するための工夫が聞かれました。農作業上の必要から行われてきたと考えられますが、同時に地すべりを防止・軽減する役割を担っていたことが伺えます。



竹を束にして暗渠にする



籾殻を敷いて暗渠とする

図 3-27 地下水の排除の工夫

表 3-15 地すべり地の農業・生活の工夫（地下水の排除）

県	地区名	地下水を排除する工夫
北海道	黄金第七	上の草地で水が湧いてきたので、素焼管を暗渠として埋設し排水した。
千葉	山入	昔は地下水の高いところは、湿田対策として、竹ソダなどをよく入れていた。
	大田代	手掘りで掘って、竹を束ねて丸めて埋め、籾殻で覆って土を入れた。これは最初は効くが、長い間には詰まって効かなくなる。
	奥道越	地中の水を抜くために、細い竹を10～15cmに束ねてそれを地中に埋めて、排水するようにした。
	中佐久間	ボラは土で埋めると別の場所に穴が開くので、割栗（石）を詰めて、水が通るようにして表層を土でふさぐ。
	小保田北	・籾殻を畑の周りに敷いて雨水を排水するための暗渠としている。（「すうも」と呼ばれている） ・昔は竹を直径15～20cm位のたばにして暗渠としていた。道路のわき（山側）や田んぼの周りに入れていた。
長野	分道	カマ穴（ボラ穴）には、ソダモヤ（杉や唐松の小枝を束ねたもの）を入れて暗渠にし、締め埋め戻した。
	立石	畑でも隣との境界に鍬で排水路を切って、湧水はそこで抜くようにした。
	野池	田んぼの水位が高くて、湿田なので竹を束にして埋めて暗渠としていた。
	梨久保	溝を掘って、木の粗朶（ソダ）を埋めて地下水を抜いた。粗朶は下に太い枝、上に細い枝として、50cmくらいにした。効果はあった。その他、塩ビパイプに穴をあけて埋めた。
	黒川	田んぼの山側から水が吹くので、暗渠で抜くことはしていた。暗渠は丸太を二本並べて、間に砂利を敷いておき、土をかぶせる。深さは1m位であった。
	長尾根	今は、田んぼに暗渠排水が入っているが、昔は石を積んだ上に薪を置いたものを暗渠排水として使っていた。
	塔の原	地すべり指定の前は、自分で重機を使って水抜きボーリングをして排水させていた人もいた。
静岡	板場	大雨の時は家の裏の畑から水が出ていた。そのため昔は畑に暗渠を入れた。暗渠は雨樋を下に敷いて、竹を数本まとめて縛って穴に埋めていた。目印として、竹の上には肥料袋を敷いて埋め戻していた。
	中野田	大沼地区では、下から水が湧いたため、木のモヤ（細い木を結束したもの）を敷き詰めて暗渠としていた。
	松島東	耕作する上では、水の排水は最優先に考えている。樹園地に水が入らないように、排水路を切ったり、暗渠を入れたりしている。暗渠の材料は、竹、パイプ、瓦、籾殻などである。

斜面の安定化

「松杭（直径約 30cm 長さ約 4 m）を 1 m 程度の間隔で千鳥に打っている（兵庫県）」、「表土の流出を防ぐために敷き草をしたり、敷き藁をしている（千葉県）」など、斜面の安定化のための工夫が多く聞かれました。

木柵や石積みなどの土留めの工夫は非常に多くの地区で聞かれました。不安定な地すべり地でできるだけ安定した土地を確保するために、住民たちが対処してきたことが伺えます。農地の表土の流出は、畑地や果樹園地において重大な問題であり、農地を継続的に利用できるように様々な工夫が行われてきたことが伺えます。

また、植生を管理する工夫や、自然の地形にそって耕作する工夫も多く聞かれ、どのような行為が斜面を不安定化させるかを経験的に把握してきたと考えられます。



畦に木柵を設置し、畦の崩壊を防ぐ
（法面の安定対策）



石積みで法面の崩壊を防ぐ
（法面の安定対策）



寄せ木と祖朶で表土の流出を防ぐ
（表土の流出対策）



低い方から高い方に向かって耕す
（耕作の工夫）

図 3-28 斜面の安定化・表土流出防止の工夫

表 3-16 地すべり地の農業・生活の工夫の例（斜面の安定化）

（１）法面の安定対策

県	地区名	法面の安定対策
北海道	栄町	生活道路の法面の押し出しに対して、住民自ら残土処理を行うとともに、山に生えている木を削った杭を打ち込み、柳の枝をからませて土留め柵を設置した。
	相沼	ほ場内の草刈りは行うが、ほ場法面では草刈りをするとかえって雨で崩れるのではないかと思い、草刈りはやらない。
	豊栄・豊岡第一	水田法面の崩壊について木杭で対処している。
	黄金第三	水田法面の小規模な崩壊については、農家が木杭で土留めを行っている。
秋田	休石・八木山	田に杭を打って、畦畔が崩れるのを止めていた。
	北の股	川沿いの土地では、年に２、３回、木杭で護岸工事をしていた。
山形	西又・鬼坂峠	互いに協力して、畦畔を木杭で止めていた。
	大谷地	栗の木杭を１間（約1.8m）中に２～３本程度打ち、「しがら（芝や柳を使った網状のもので透水性良）」を絡ませ、土留め工とした。
福島	大谷地	田んぼでは、杭を打って地すべりを止めていたが、翌年には崩れたりしていた。
千葉	山入	・土手は、杭を打って土留めに使うことがある。こういうことを絶えずしていないと、水路が落ちてしまう。最低のことは自分でやっている。 ・モンケンを落として杭を打つような作業をしたことがある。この杭に竹をしがらんだ。杭は、杉丸太、栗などであり、長さは４m位までだったと思う。手打ちのものはせいぜい１～２mであった。こういう杭も永久的なものではなく、大雨が降れば流されてその都度直した。
	上	くんだ（すべった）ところは、６尺くらいの杭（松）を打って、オング（横木）を掛けるが、打つのは大変であった。この辺りは一尺も掘るとボク岩とよばれる軟らかい砂岩が出てきたが、この下の粘土に根入れるのが大変であった。場所によっては石を積んだり、水路の管理などは、農作業の一環として、あたりまえのこととしてやっていた。
	奥道越・大崩・鹿原・郷蔵	地すべり対策として、自分たちで木柵や木杭を設置した。田んぼには杭を打って竹を編んだものを入れていた。
	中佐久間	昔は、杭を打って杉丸太を横に積み上げて、土留めとしていた。杭は松杭で直径15cm、長さ2m位だったと思う。
	平久里下吉沢	地すべり対策として、以前は木杭を打って、竹を千鳥状に編んだものを埋めていた。今は、木杭を打って、横矢板で土留めのものを地中に設置している。
長野	芦沢	沢沿いの崩壊や地すべりに対して土留めを行った。土留めには、栗の木（長さ1.8mくらい、径10～20cmくらい）を2mくらいの間隔で打ち込んだ。
	桐沢	栗の木を杭と横木にして、３段くらいの土留めとした。栗の木は腐らないので、使用している。次にいいのは、唐松で腐りにくい。松、杉は腐りやすい。
	鷲寺	畑では、杉の杭を打ってボヤ（木の枝を束ねたもの）をしがらんだりすることは時々やっている。
	祖手山	下がったあとは杭を打って土留めをした。木の枝をしがらんだりした。材はナラやクヌギで枝は桑。杭は栗が多かった。
	小別当	昔は地すべりの対策工として、自分たちで杭を打って止めていた。杭は栗の木を使い、60cm位打ち込み、30cm位地上に出していた。横はしがらみという細い棒を編んだり、石を積んでいた。
	顔戸	杭で土留めをする。
	間方	昔はクギ（木杭）をうって割れたセギ（土水路）を突いてつぶしておいて、土をはいて埋めた。春先になると路肩に6尺位の杉か唐松の木杭を打ち、新しい土手を作るのが決まりだった。
	立石	土手が下がるのを防ぐために、自分の山から木を切ってきて、根太（のり尻にもうける木柵）を入れた。杭は栗が多かった。土手の中段に、3尺（1m）位の栗丸太を四つ割にした斜杭（杭を斜面に直交するように打ち込む）で保たせた。どこの家にも杭材は蓄えていて、くんだとなれば持っていって使った。
	米川	上の田んぼと下の田んぼの境には、杭を打って生の木を横に入れて下から下らないようにしていた。電柱を入れたこともある。今はフトン籠で押さええている。
	梨久保	土留めは杭を打った。杭は唐松、栗を使用する場合が多い。唐松は腐らないので、唐松を使用する場合が多い。
	黒川	松の杭を打ち、横木に丸太を使った。
	上蔵	昔は、土留めの杭（栗）はみんな打っていた。かなり長い物を入れるだけ入れた。入る所は、1.5m位入った。横木も栗の丸太だった。土留めの杭は、栗だと３年以上持つが、いずれ腐る。その間に土が落ち着くという考えがあったのだろう。
	北条	小さい崩壊に対しては、栗や松の木の丸太を杭ですえつけ、対策している。特に唐松は腐らないので良い材質である。

県	地区名	法面の安定対策
長野	平久	春先は、松や栗の杭をのり尻に打って、ネキキ（根効き）とした。これを2～3段打って、土留めとした。ネズミサシ（ネズ）もよく使った。
	川田	畦崩れは雨のたびにあったが、畦叩き、杭を打って、土を跳ね上げて修復した。
	野倉	すべった後の対処方法として杭打ちをした。1.4～1.5m位の杭を打って横に枝、板、丸太などを用いた。材料は山にある栗、唐松を使用した。
	切久保	地すべりの小さいものは、杭を打って、粗朶を組んで、土留めをした。杭は主に栗をつかった。石で止めるようなことはしなかった。
	境の宮	木柵は、主に畑にあった。畦畔ぎりぎりまで耕すと、傾斜があるので木柵で押さえた。木柵の木は栗がいいが、あまり多くないのでナラなどを使った。広葉樹の枝を束ねてしがらんで、杭で効かせた。根入れはせいぜい1m程度だろうか。
	上手村	土留めは、杭を打ち込んだ程度である。栗、松、ケヤキを杭にして、枝を絡ませて土留めとした。
	曾田山	ヌケ止め（地すべり）対策は、クギを打ったり、柴を回したりした。杭材としては栗が一番だが、ナラや手に入る木を使った。クギは立て杭と、斜杭を組み合わせ、複合的に重ねる工夫をした。根入れは数十cm位であった。
山梨	波高島	竹を割って横のしがらみとして、杭を打ったりした。杭は杉の間伐材やまっすぐなカシを使った。
静岡	阿僧	畑では、ヒノキや杉の丸太で土留めをする。また、石を積んだりする。
	羽ヶ庄	石積みで土留めをした。
	中野田	田んぼはヨセ木（栗の木などを横木とした木柵）をして、畦を守ってから、ボタ（石）を積み、土手締め、土手たたき、畦塗りをして安定してから水を入れた。
	伊浜西	この人は石を積むのがうまく、浜から石を上げて積んだ。水が出て崩れてしまうようなところには、石積みのうしろ（基礎部）に小石を入れるなどして、水が流れるようにして、水の逃げ場を造った。
新潟	木成	戦時中に集落内で地すべりが発生したときは、サル（モンケンの一種）で木杭をうった。
	釜塚・栗沢	河川に木（杉）などを入れ、河床の洗掘防止作業を行った。（木流し）
	久々野	約100年位前に地すべりになりそうなので、地区民により百々川に大きな石を積み、堰堤を築いた。
	栗沢	地すべりが発生しないよう、全地区民で河川に杭を打ち、堰堤（粗朶：木の切り株を利用）を造った。
兵庫	中辻北	田が抜ける（崩壊する）と、2～4mの山の木を切ってきて、杭を打った。昭和40年代の災害では、松杭を打った。
	豊岡	・畦畔が壊れないように、胴木（畦の補強）をした。 ・松杭（直径約30cm長さ約4m）を1m程度の間隔で千鳥に打っている。地区内ではかなりの数の松杭を打っている。打ち込みは分銅で行った。
	湯谷	畦畔が崩れたときは、松杭（直径約30cm長さ1～1.5m）を打ち、杭の間に竹柵（しがら）を編んで、土留めとした。松杭は地元直営で打った。打設はモンケンで行った。
	灘山本	地すべり対策として、昭和30年代・40年代は地元で石積の堰堤を作った。
島根	杉畑	すべて水がでているような所にシダを切って底に入れ、青竹を叩いてつぶして、それから松の杭を打った。一間くらいの松杭を3尺間隔くらいで打った。
	野尻東	ちょっとした地すべりのときは木杭を打ち、柵をしていた。松が一番で次が栗。
	須原・堂原	山では今もちょっと崩れたときに、木杭をかけやで打ち込む。松か栗の木がいい。
山口	後畑	軟弱なところでは、アマギという生の松の木を埋め、その上に石垣を組んでいった。
徳島	大屋平南張	崩壊対策として雑木を切ってきて杭を打って、枝を編み付け、その上を掘って黒松を植えた。
高知	中村大王上	地すべりしたときは、生木の杭を打った。生木なら、杉でも3～4年は腐らない。
	川口	石積みは専門家が各集落に1人くらいはいた。
	高瀬	復旧作業として杭を打って、竹を編んだり、石を積んだ後、木を植えた。松木で谷留めをやっていた。
	長者	昔の人は石積みの道具を持っていて自分でやっていた。石垣が出来ないようなのは百姓ではない。
	戸立	田んぼがつえたら、木の杭を打った。杭はカシやケヤキ、栗の木などの堅い木を使った。杉は真っ直ぐだが腐りやすい。

(2) 表土の流出対策

県	地区名	表土の流出対策
千葉	鹿原	表土の流出を防ぐために敷き草をしたり、敷き藁をしている。
長野	祖手山	桑は表土を被覆しているので、表土の流出は止めやすかった。
静岡	中野田	寄せ木に祖朶で表土の流出を止める。

(3) 植生による対策

県	地区名	植生による対策
北海道	幌毛志	木を切って草地にしたのが地すべりの原因と思っており、その対策として広葉樹を生やすようにしている。
	幸内	滑落後に地すべり防止工事で整形した法面に笹を移植して、法面保護を行った。
山形	澄又	水路の周りの木を切ってはいけないと伝えられている。
長野	芦沢	畦畔が崩壊して道路をふさいでしまわないよう、コウゾを畦畔の肩部に植え、土留めをした。
	梨久保	ニセアカシヤはすぐ大きくなり根が張るため、地すべりに効果があるということで戦後増やした。
	上手村	地すべり対策には、ケヤキ、ナラ、ミズナラを植えるのが良い。
	曾田山	杉は育ちは良いが根が浅いので、地すべりには良くない。平成7年の豪雨の時は、杉林ばかりが倒れた。その点、ケヤキ等は根が深いので、良いと思う。
新潟	筒方	ケヤキを切れば地すべりが起こる（ケヤキの根が腐り、10年後に地すべりが起こる）。
高知	戸立	竹は間引きしろと言われていた。あまり密集すると山が崩れる（根が浅いから怖い）。
佐賀	境野	焼き物を焼く燃料として、地元の松や雑木を使用していたが、伐採の際には根元を残して切るようにしていた。

(4) 耕作の工夫

県	地区名	耕作の工夫
山形	勝地・別当ヶ沢	傾斜地では、幅の広い田はつくらない、幅広に作ると、下の畦が上の田や山を支えきれず崩れる。
千葉	平久里下吉沢	大きい面の田んぼだと崩れやすいので、昔は棚田のような小さい面積の田んぼにしていたのだと思う。
長野	浅野	畑の畝が斜面に対して横になるように耕す。縦にすると掘れるし、肥料も流れてしまう。
	一倉田和・立石・平久・野倉・真田・曾田山	斜面の畑は、低い方（斜面下）から高い方（斜面上）に向かって耕す。
	立石・川田	坂畑（傾斜地の畑）の畝は、等高線に沿って作る。畝を等高線沿いに切って、流水が最大傾斜を走らないようにしている。
	平久	崩れた田んぼは、大きければ放棄し、小さければ鍬で除けて小さい田を造り直した。
	切久保	畑は水が入らないようにした。傾斜値の畑は、土が下に流れないように、くわで耕した。
	上手村	畑は、くわで、上の土が下に下らないように、逆さになって耕した。
静岡	中野田	畑は無理に平らにしないで、傾斜地のまま利用した。その方が、水はけが良く作物がよく育った気がする。
徳島	大屋平南張・麻衣	畑の流れた土を上上げる作業をした。
高知	桃原	畑の傾斜がきつく、土壌流亡が激しく、下に溜まった土を上上げる作業が重要であった。
	戸立	畑の土上げ作業をした。腰の痛い作業であった。

おわりに

この手引きには、地すべり地の住民の皆さんにぜひ知っておいてもらいたい、地すべりに関する知識や、地すべりの前兆現象に注意を払う際に行うべき内容について記述しました。この手引きを、地すべり災害から自分の身を守るため、地域を守るために活用していただきたいと考えております。

地すべり地では、地域を守るために各々の地区で先達が経験から学んだ貴重な知恵を言い伝えとして残してきました。この機会に、手引きに示した内容を参考にして、お住まいの地域に昔から言い伝えられてきた先人の知恵を掘り起こし、地域の財産として活用していただきたいと考えております。

また、市町村は当該市町村の地域並びに住民の生命・財産を災害から保護するため、地域に係る防災計画を作成し実施することとなっています。加えて、自発的な防災組織の充実を図ることとしています。

地すべり災害防止のために作られる組織の具体的行動の参考として、また、住民の皆さんから行政へ連絡する地表や地下水の変化の内容等を検討する資料として活用していただきたいと考えております。

この手引きが地すべり地に暮らす皆さんの安全・安心に役立てば幸いです。

お問合せ先：

農林水産省 農村振興局農村政策部農村環境課土地・水保全班

TEL:03 - 3502 - 6079