

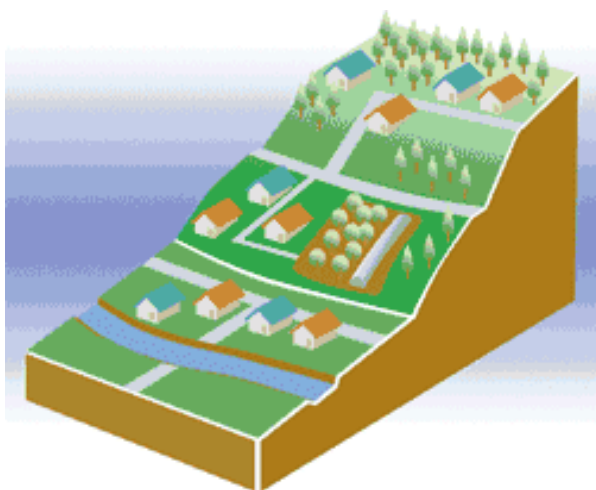
第3話 土砂災害（地すべり・崩壊・土石流）



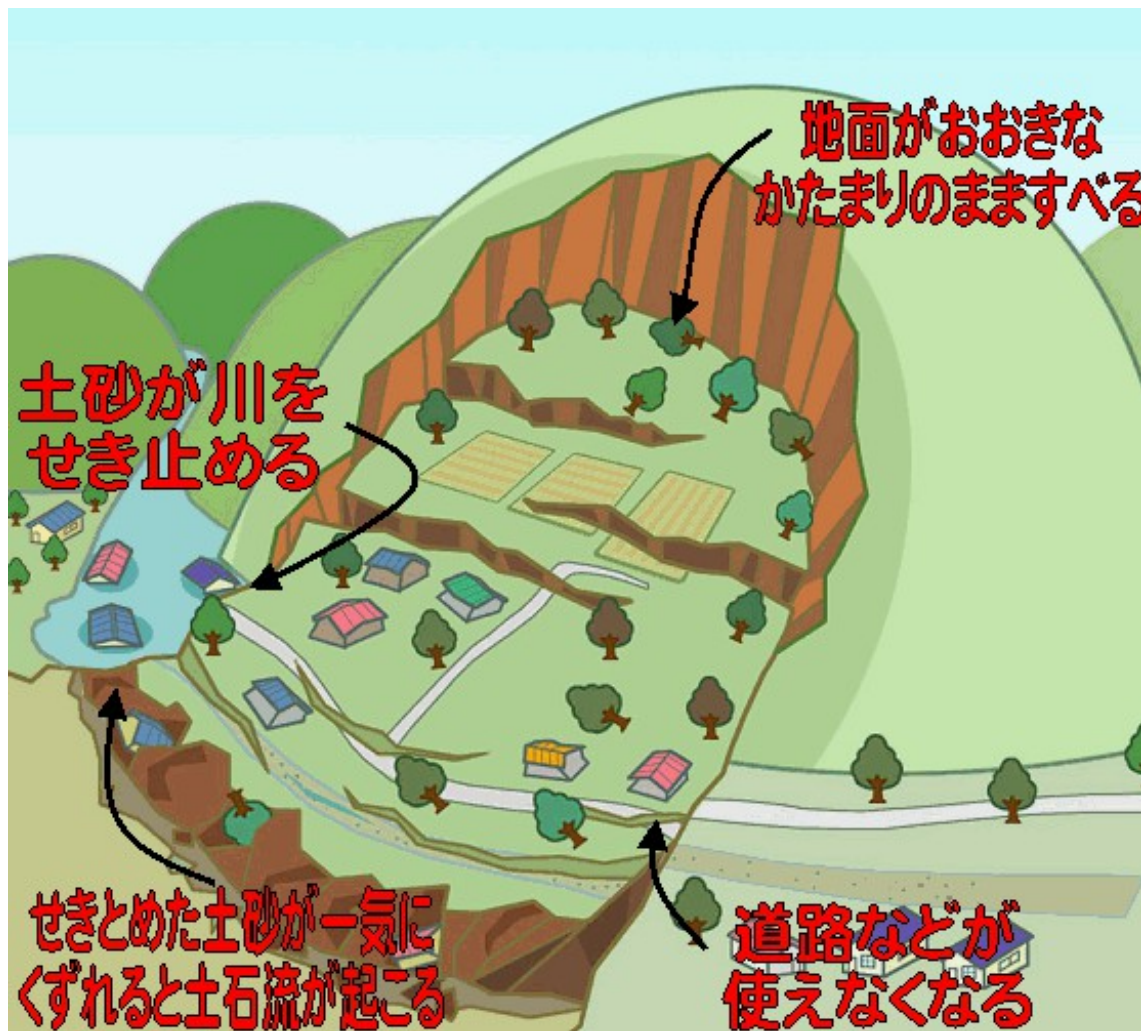
2004年10月24日の中越地震で大規模な移動を引き起こした
小千谷市塩谷の地すべり

(1) 地すべり

(注：地滑りとは書かないが)

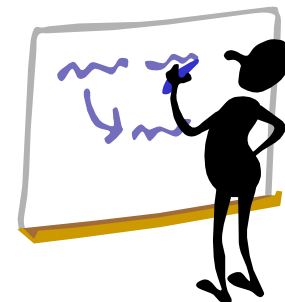


(山梨県砂防)



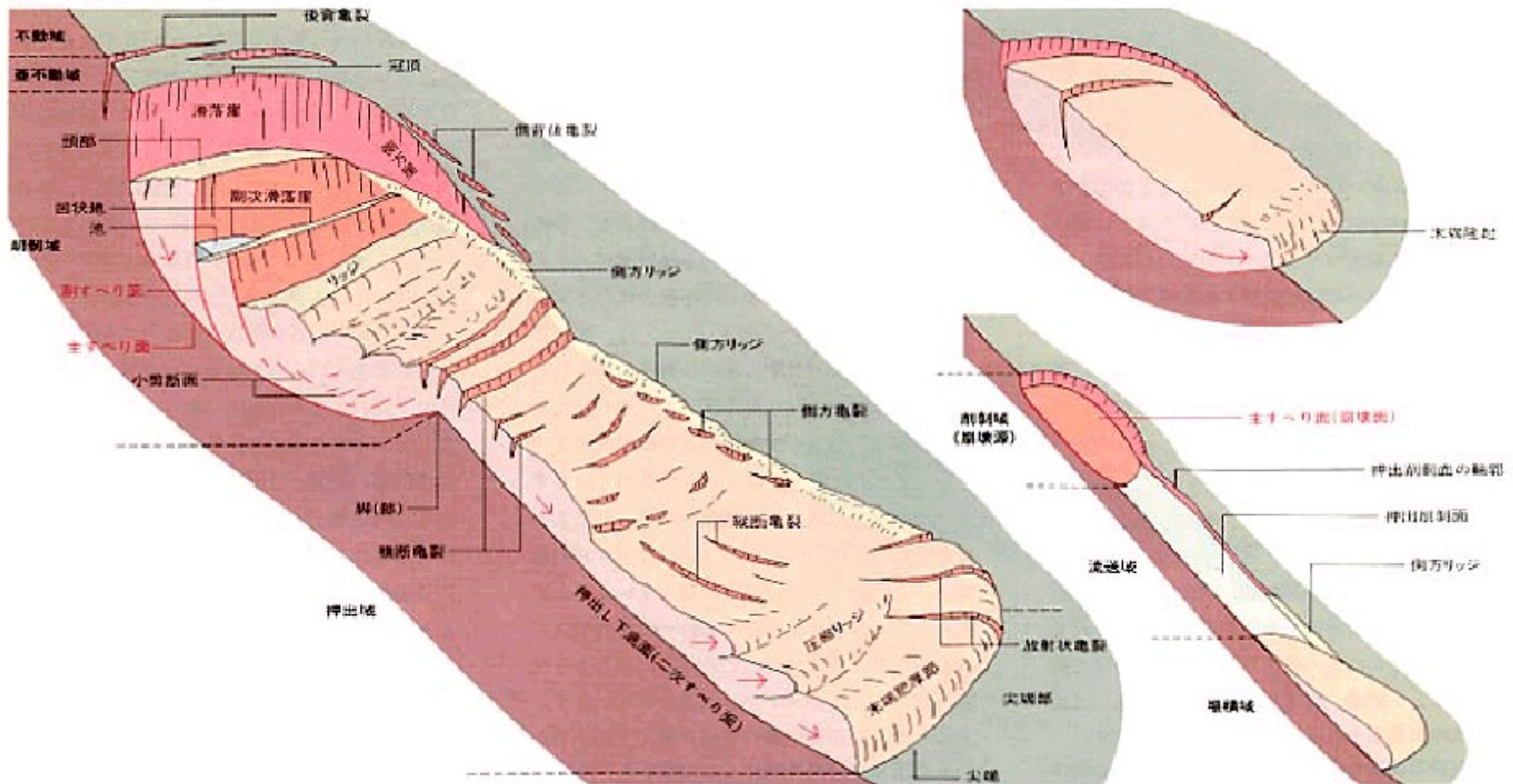
(<http://www.sabopc.or.jp/hukudoku/jisuberi.htm>)

地すべりとは土塊が明瞭なすべり面を持ちながら、ゆっくりとすべり落ちる現象



模式的な地すべりの構造

図3・1—変形構造の模式図



(出典:アーバンクボタ)

- すべり面が深くて、スプーン状をなし、馬蹄形の平面地形
- 急激に崩壊することはなく、むしろ平地の少ない山間部では住宅用地や農地を提供

地すべり地形の基本的な類型—地形図でどう見えるだろうか

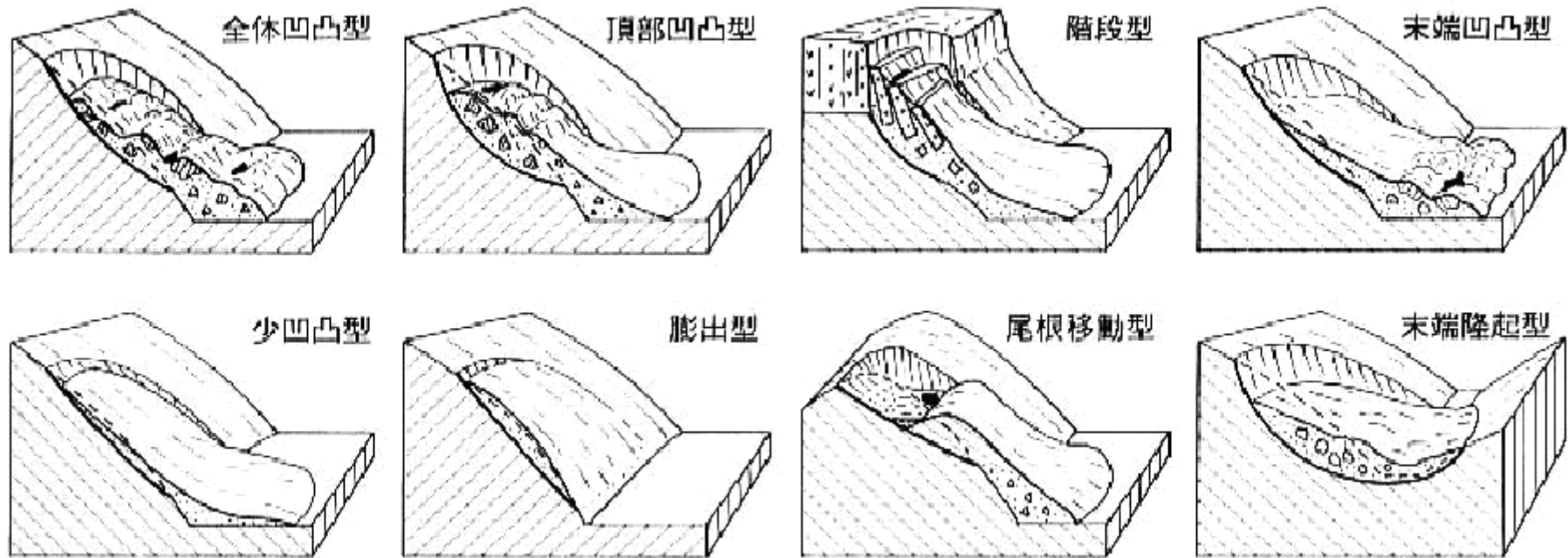
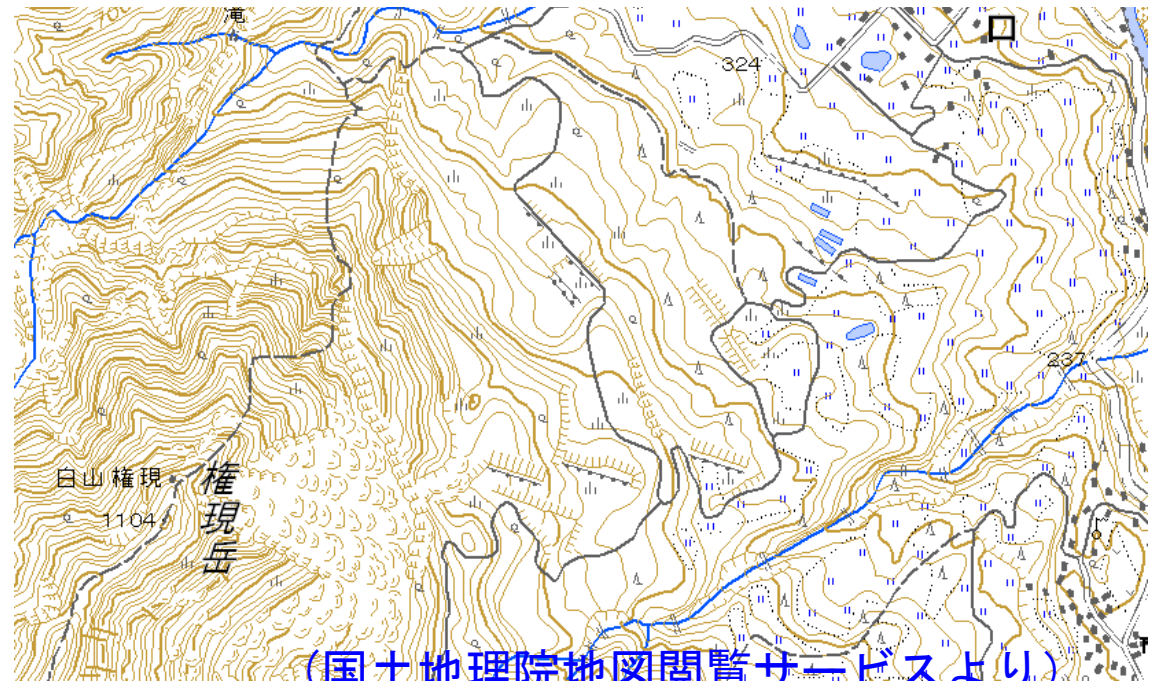
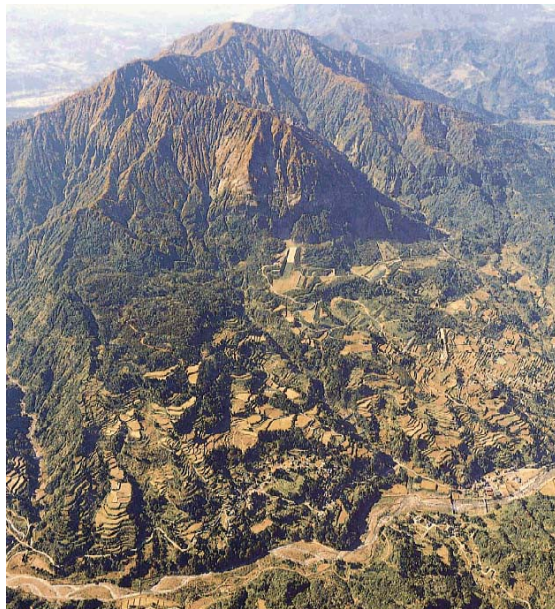
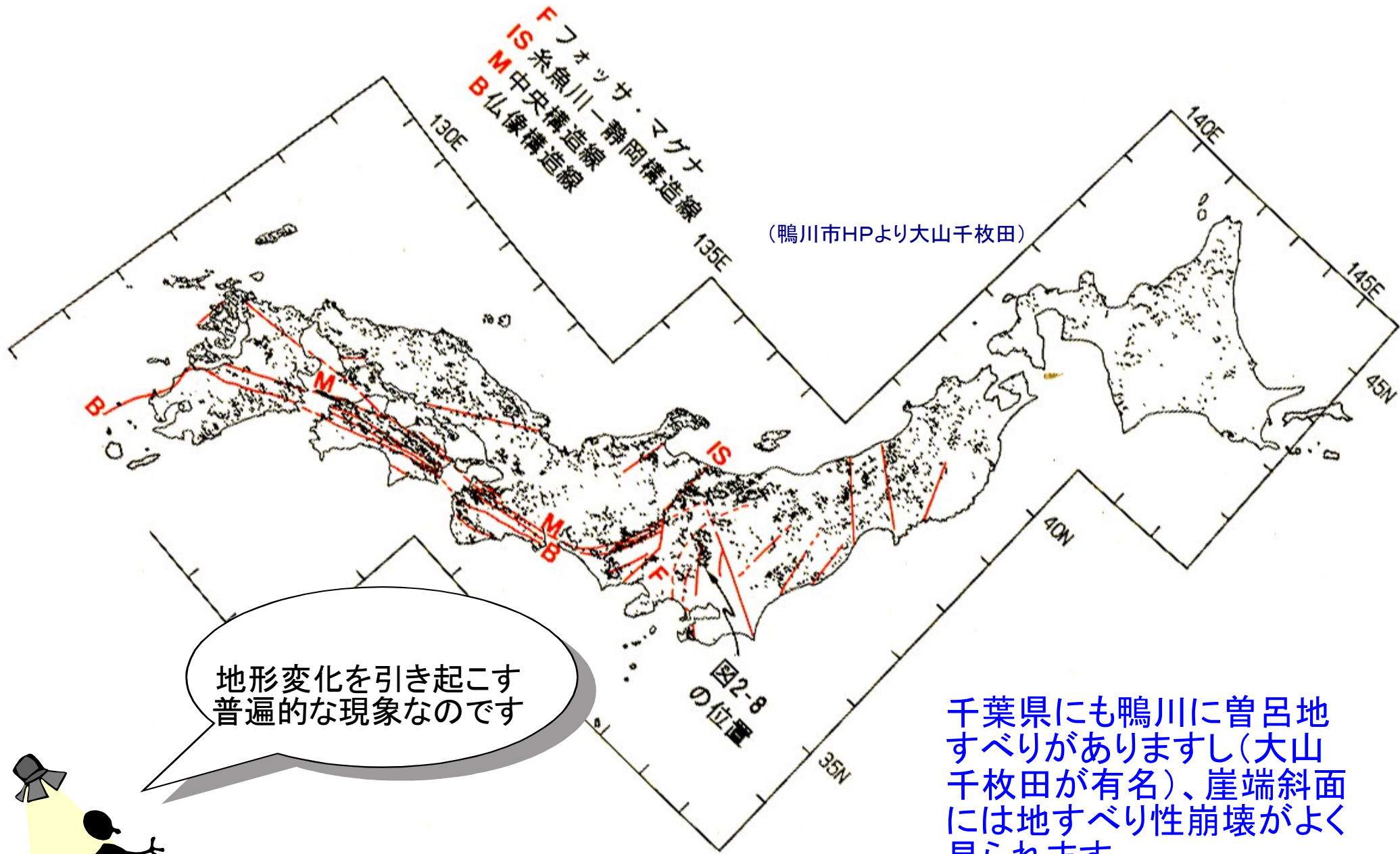


図15-5-5 地すべり地形の基本的な類型



地すべりは特殊な現象か？ . . . いいえ、違います



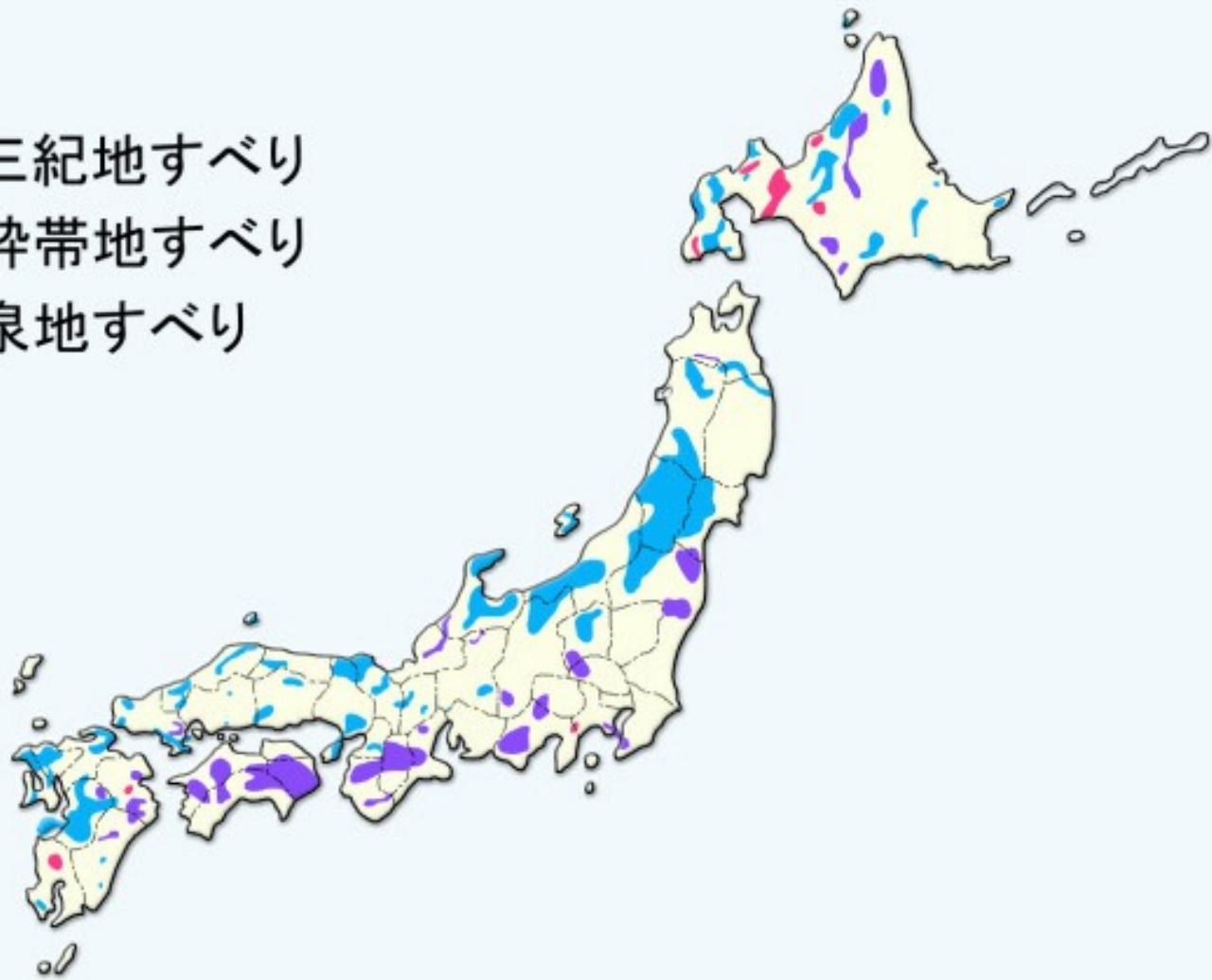
地すべりは地形を形成する普遍的な現象である

地すべりは地質条件によって特定地域に集中する傾向がある
それは、すべりやすい粘土を生じる地質

- ① **第三紀の砂泥互層や凝灰岩・・・第三紀層地すべり**
東北地方に多く分布
泥岩や凝灰岩は風化すると直接粘土になります
- ② **構造線（大断層）・・・破碎帯地すべり**
中央構造線のような断層に沿って**破碎帯**が発達
断層運動によって岩石が機械的に破碎され、一部が粘土化
- ③ **火山地域・・・温泉地すべり**
噴出する酸性ガスと反応して岩石の化学的風化が進行して粘土化
- ④ **その他**
火山灰や軽石も粘土化しやすい

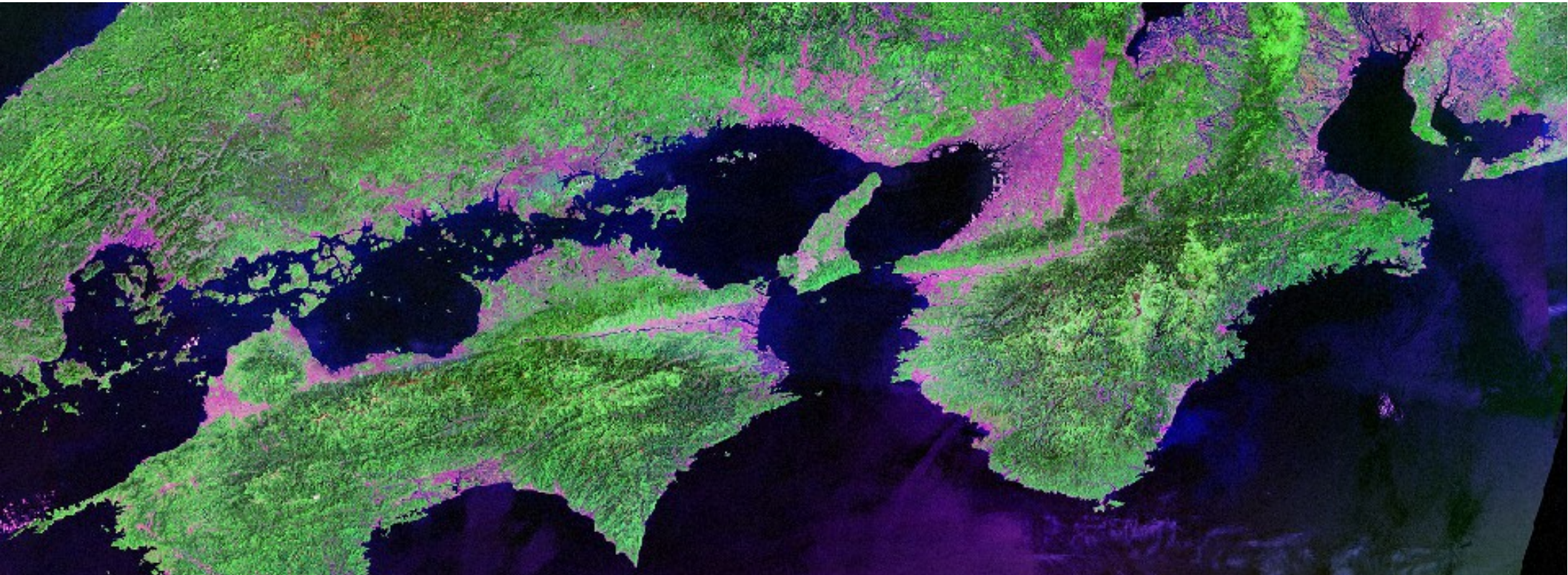


- 第三紀地すべり
- 破碎帯地すべり
- 温泉地すべり



破碎帯地すべり：紀ノ川上流吉野の地すべり

- **中央構造線(MTL)**は日本で最大の**活断層**です
- 断層破碎帯に起因する地すべりを中央構造線沿いの各地で見ることができます



各地の地すべり — 第三紀層すべり

秋田県・谷地地すべり



奈良県・亀の瀬地すべり



長野県・清水山地すべり

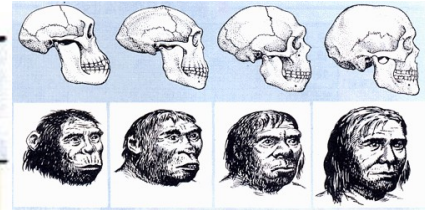


長野県・茶臼山地すべり



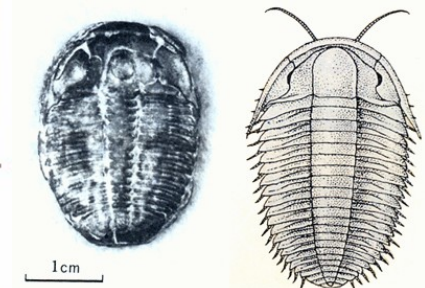
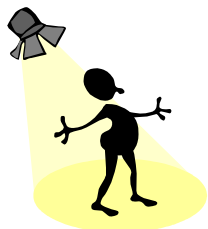
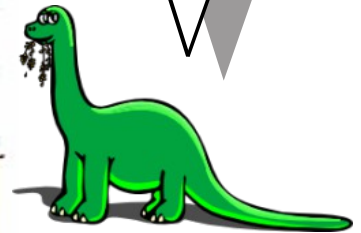
地質時代の区分

地質時代は生物相の変化によって区別されている



代	紀 (世)		絶対年代 (単位 100 万年)		
			(今から前)	(期間)	(期間)
新生代	第四紀	沖積世 (完新世)	1.7	1.7	65
		洪積世 (更新世)		22.3	
	第三紀	新第三紀	24	41	
		鮮新世 中新世			
古第三紀	漸新世 始新世 暁新世	65	78		
中生代	白亜紀		143	69	182
	ジュラ紀		212	35	
	三畳紀		247	42	
古生代	二畳紀		289	78	328
	石炭紀		367	49	
	デボン紀		416	30	
	シルル紀		446	63	
	オルドビス紀		509	66	
	カンブリア紀		575		
	先カンブリア時代	原始時代		4000	

日本列島の形成は第三紀中新世約2000万年前火山活動により凝灰岩が堆積





水田の傾きに注意！

長崎県・平山地すべり 1961年の移動の前後



(アーバンクボタ)

火山地域の地すべり 箱根早雲山地すべり



■神奈川県足柄下郡箱根町早雲山地区：
昭和28年7月26日発生 長さ200m、幅100m
被害／死者13名、負傷者15名、道了尊別
院全壊
箱根早雲山のけわしい爆裂火口に発生した
地すべりにより、80万 m^3 の土砂が秒速7m
の山津波となって須沢を流下した。



(Google Map)

1985年7月26日発生



住宅地を襲う地すべり
長野県地附山地すべり

(国土交通省HP)



- 地すべりは普遍的な地形変化過程である
- 日本の各地に地すべり地が存在する
- その分布には規則性がある
- 地すべりに関する情報をすぐに知ることができるか？



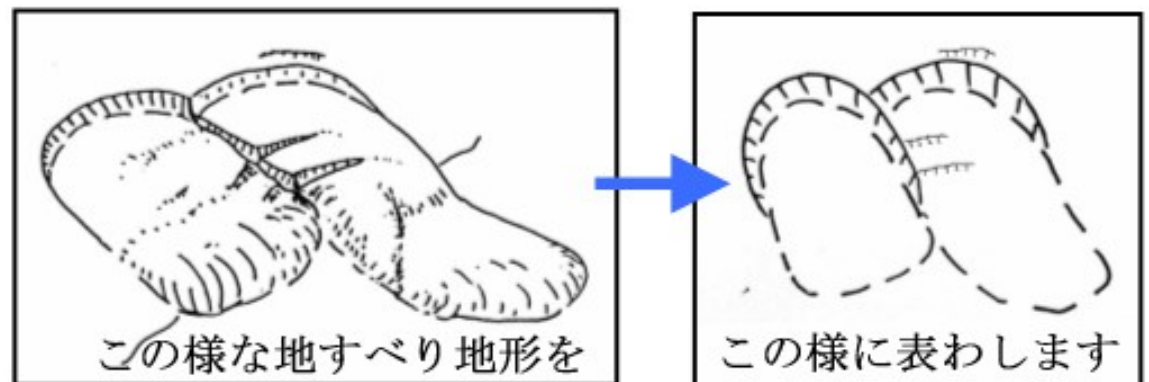
● WEBで探してみよう！

【メニュー項目】

地すべり地形分布図を見る
 Web-GISによる分布図表示
 ウスター図のズーム表示
 地すべり地形三次元表示
 地すべり3Dマップ(静岡)
 地すべり3Dマップ(中越)
 既往斜面災害データベース
 ウェブマッピング版
 簡易地図から探す
 災害一覧表から見つける
 地すべりを知る(解説)
 地すべり地形分布図について
 本データベースの利用法
 地すべり地形を見る
 土砂災害を防ぐために
 ユーザ登録
 著作権について
 地すべりデータダウンロード
 ご意見・ご要望・ご質問
 FAQ (よくある質問)
 アウトリーチ活動
 関連リンク

独立行政法人防災科学技術研究所
「地すべり地形分布図データベース」
[Http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/](http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/) ⇒ **J-SHIS Mapへ移行**

地すべり地形分布図は地すべり変動によって形成された地形的痕跡である「地すべり地形」を空中写真の実体視判読によってマッピングし、地形図上にその分布状況を示した図面です。この分布図によって、過去に地すべり変動を起こした場所やその規模、変動状況などの詳細を把握することができます。



この様な地すべり地形を

この様に表わします

地すべり地形の表現方法(描き方)

地すべり地形分布図データベース - LANDSLIDE MAP DATABASE

[Top](#) [Sitemap](#) [English](#)

- 地すべり地形分布図を見る
- Web-GISによる分布図表示
- ラスター図のズーム表示
- 地すべり地形三次元表示
- 地すべり3Dマップ(静岡)
- 地すべり3Dマップ(中越)

What's New [過去の更新記録・お知らせ一覧](#)

- 2007/04/13(Fri) - 【お知らせ】4月22日(日)に行われる研究所の一般公開では、子供から大人まで楽しめる企画として【地すべりマップの5大展示】を計画しています。(→[展示企画紹介](#)) [チラシ\(表-PDF500k\)](#), [チラシ\(裏-PDF600k\)](#)
- 2007/03/26(Mon) - **New!**【お知らせ】3月25日に起きた能登半島地震に関連して、斜面変動調査用として、[地すべり地形分布図](#)

Google

本サイト内を検索 WWW検索

Topics [以前のトピック一覧](#)

- [示の企画紹介](#)
- 2007/03/06 - 国土地理院の「第8回立体地図の世界」に地すべり地形分布図大版掛図を出展

- 既往斜面災害データベース
- ウェブマッピング版
- 簡易地図から探す
- 災害一覧表から見つける

地すべり地形分布図(地すべりマップ) [地すべり地形分布図とは](#) [現在のWeb公開範囲](#)

3通りの方式で地すべり地形の分布状況を閲覧することができます。 [各閲覧システムの概要紹介](#)

- [ウェブマッピングで分布図表示](#) Web対応のGISシステムにより地すべり地形分布図の表示・検索ができます
- [ラスター分布図の高速ズーム表示](#) ecw圧縮したラスター画像の地すべり分布図をマウスで拡大縮小できます
- [地すべり地形分布図の三次元表示](#) 地すべり地形分布図を三次元的に表示する各種の方式から選択できます

- 地すべりを知る(解説)
- 地すべり地形分布図について
- 本データベースの利用法
- 地すべり地形を見る
- 土砂災害を防ぐために

既往斜面災害データベース [データベースの概要と利用方法](#)

これまでに日本各地で発生した地すべり・土砂崩れなどに関するDBを公開しています [各表示方式の連携図](#)

- [ArcIMS版](#) Web-GISシステムにより2万5千分の1地形図に斜面変動域を示します
- [簡易地図版](#) 地方別地図に表示される土砂災害の発生位置から閲覧できます
- [一覧表版](#) 1999年までに起きた117件の土砂災害を発生順に一覧表形式で表示します

- ユーザ登録
- 著作権について
- 地すべりデータダウンロード

最近起きた地すべり災害に関する情報 [これまでの地すべり災害情報を表示](#)

2004年新潟県中越地震による地すべり関連情報

地すべり地形分布図

[トップページへ](#) | [操作アイコン説明](#) | [凡例の解説](#) | [ダウンロード](#)

表示させ丁地域を
クリックしてみよう



スケール指定:

拡大 初期
 縮小 戻る
 移動 計測
 確認 解除

表示レイヤ選択

マップの更新

表示

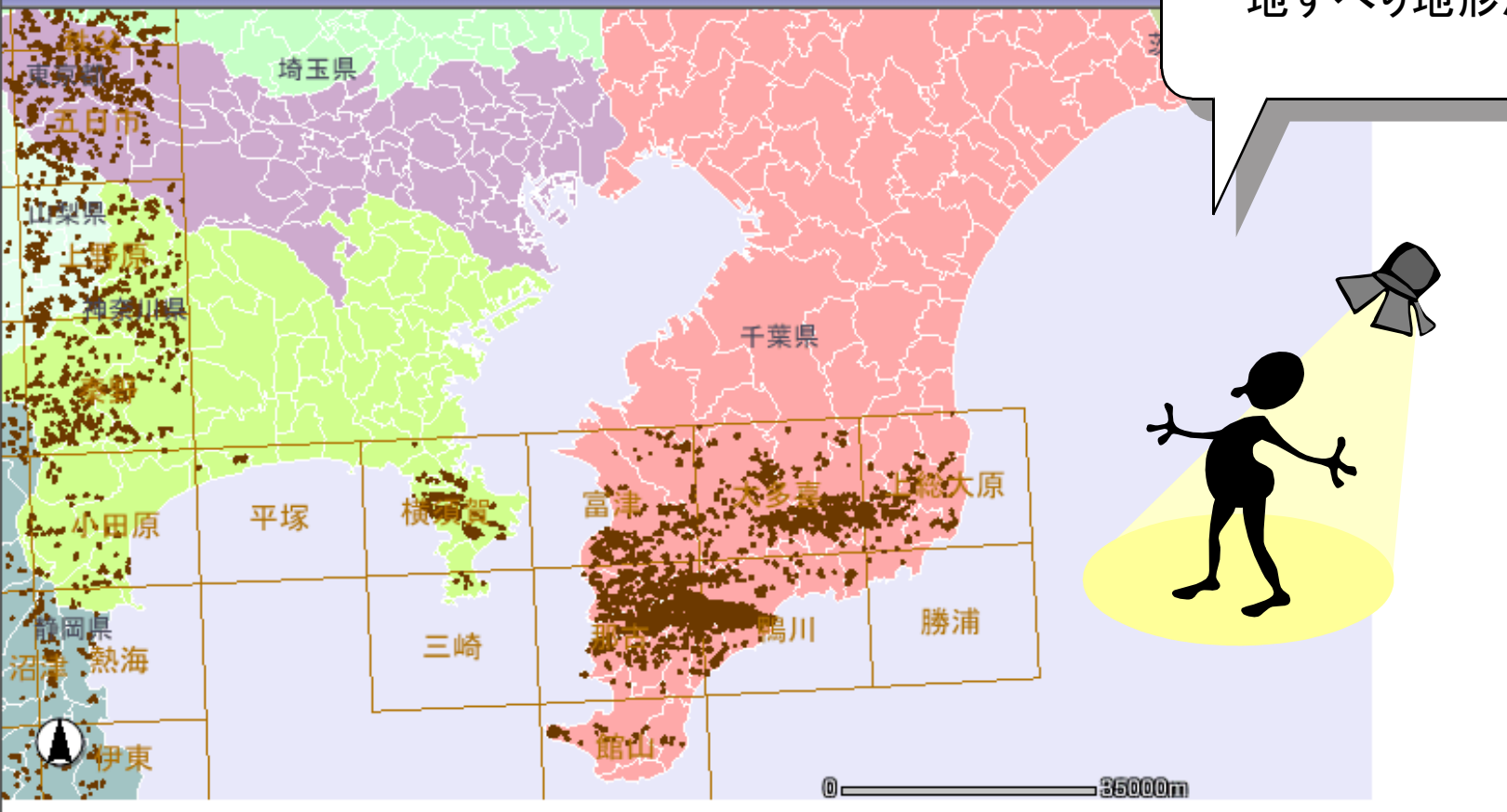
データ整備範囲

マップの更新

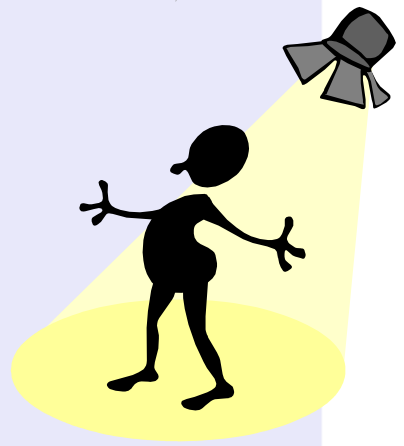
- 代表的地すべり地
- 地すべり指定地
- 市町村検索
- 図郭検索
- 目標物検索

本システムでは、日本測地系UTM座標系(53系)で表示しています。
 背景の地形図(画像)は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平11総複、第344号)
 背景は北海道地図株式会社のGISMAPを使用しています。
 また、この地図の作成にあたっては、(財)日本地図センターのJMCマップを使用しています。

地すべり地形分布図 | トップページへ | 操作アイコン説明 | 凡例の解説



千葉県にもこんなにたくさん
地すべり地形があるのだ



移動

設定 リンク

スケール指定:

拡大 初期
縮小 戻る
移動 計測
確認 解除

表示レイヤ選択

マップの更新

表示

地すべり地形の概略位置

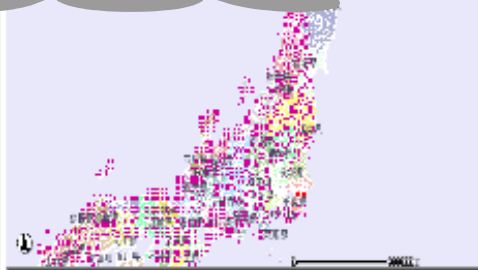
地形図の図郭線

マップの更新

- 代表的地すべり地
 - 地すべり指定地
 - 市町村検索
 - 図郭検索
 - 目標物検索
- 画面移動

本システムでは、日本測地系UTM座標系(53系)で表示しています。
背景の地形図(画像)は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平11総複、第344号)
背景は北海道地図株式会社のGISMAPを使用しています。
また、この地図の作成にあたっては、(財)日本地図センターのJMCマップを使用しています。

鳴川の南側、嶺岡山系には
 こんなにたくさんの地すべり
 があります



スケール指定: Overview Map

表示レイヤ選択

マップの更新

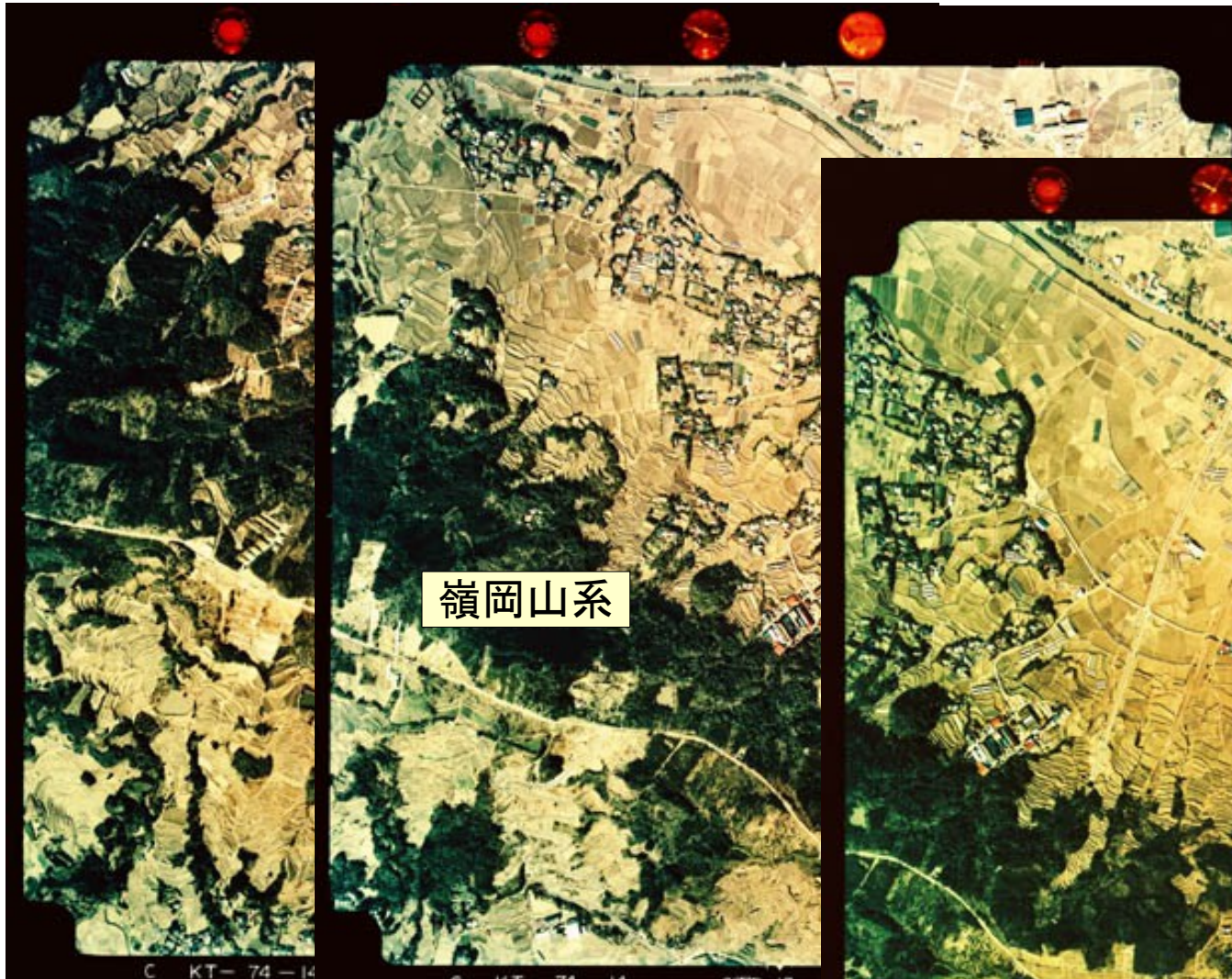
表示

- 滑落崖
- 移動体輪郭
- 移動体(ポリゴン)
- 内部構造
- 活断層・速急線等
- 移動方向
- 地形図(東北2)
- 地形図(東北1)
- 地形図(開本)

- 代表的地すべり地
- 地すべり指定地
- 市町村検索
- 図郭検索
- 目標物検索

本システムでは、日本測地系UTM座標系(53系)で表示しています。
 背景の地形図(画像)は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平11総複、第344号)
 背景は北海道地図株式会社のGISMAPを使用しています。
 また、この地図の作成にあたっては、(財)日本地図センターのJMCマップを使用しています。

国土交通省国土画像情報（カラー空中写真） 閲覧機能（試作版）
昭和49年（1974年） 撮影空中写真



大山千枚田：千枚田は地すべりを特徴づけるもの

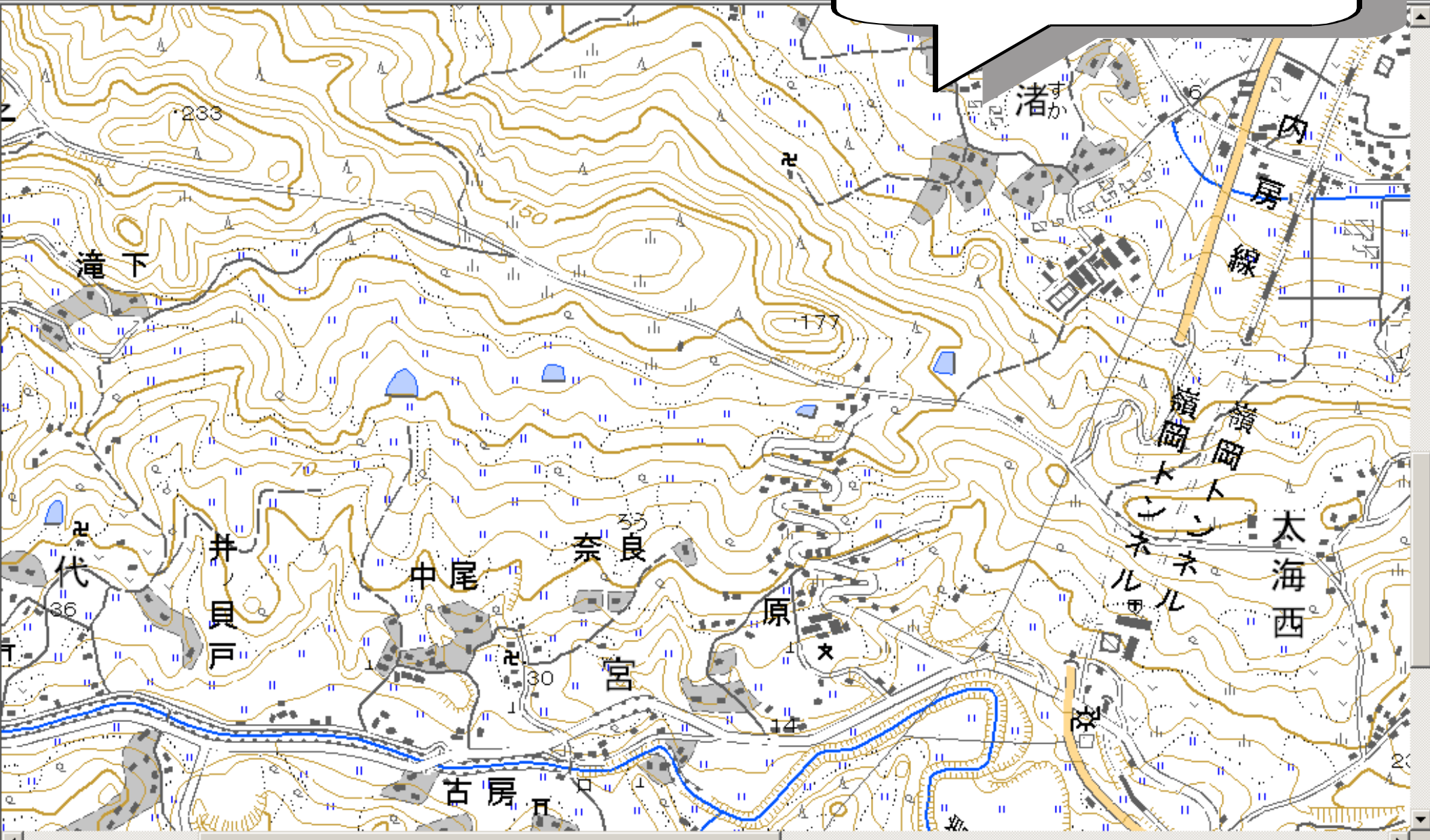
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 検索 お気に入り

アドレス(D) <http://watchizu.gsi.go.jp/watchizu.aspx?id=52405005>

Google 国土地理院 検索 ブックマーク PageRank ブロック数: 1

国土地理院地形図閲覧サービス
「ウッチズ」より



もちろん静岡県にも

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Landslide Maps' website. The browser's address bar shows the URL: http://lweb1.ess.bosai.go.jp/lweb_jp_new/gis/map_blue.html. The page title is '地すべり地形分布図 データベース' (Landslide Distribution Map Database). The main content is a map of Japan with brown dots representing landslide locations. The map is centered on the Kanto region, showing major cities like Tokyo and surrounding prefectures. The interface includes a search bar, navigation controls (拡大, 縮小, 移動, 全域, 情報, 印刷, ヘルプ), and a scale bar (縮尺: 951200分の1). A vertical scale menu on the right side allows users to select different map scales, ranging from 1:500,000 to 1:10,000. The NIED logo is visible in the bottom left corner.

- ・日本には優れたレファレンスマップがある
- ・これをベースに判読のスキルを積むことができる

斜面移動体
(地すべり)

不安定域・移動域と
推定される範囲



A screenshot of a web browser displaying a topographic map of the Great Valley Landslide area in Japan. The browser address bar shows 'http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/lsweb_jp/map_blue.html'. The page title is '地すべり地形分布図 データベース' (Landslide Topography Distribution Map Database). The map shows contour lines, rivers, and landslide areas highlighted in pink. Two yellow callout boxes point to specific areas on the map. The left sidebar contains navigation and search options, and the right sidebar has a zoom control panel. The NIED logo is visible in the bottom left corner of the page.

大谷崩れ周辺の不安定移動土塊の判読を行ってみよう

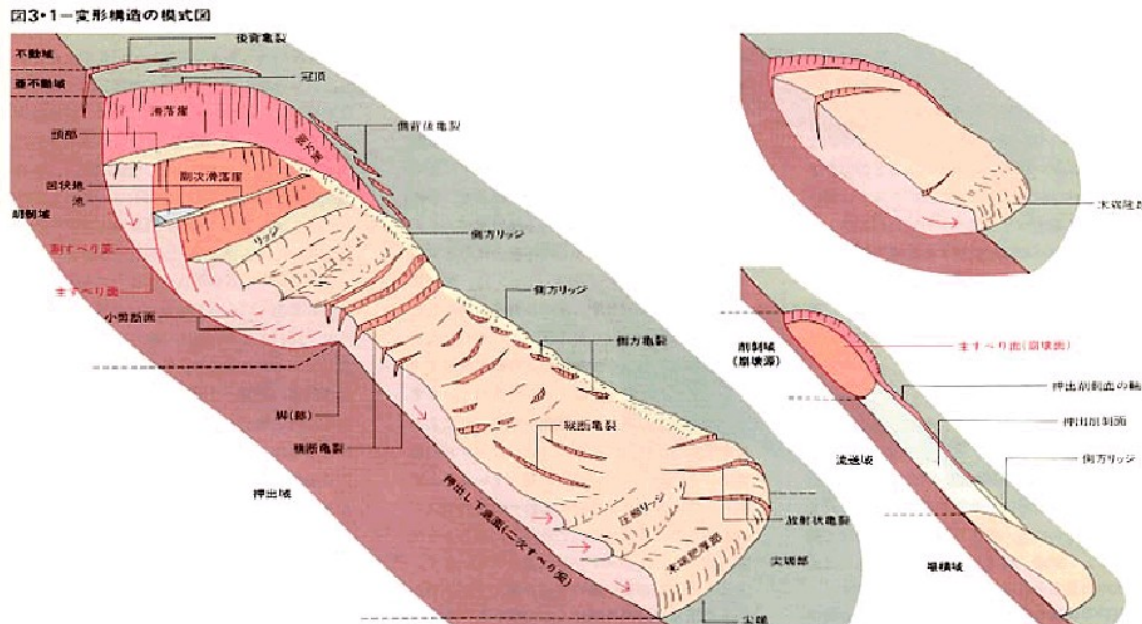
地すべり地の主な特徴

●尾根の近くまで水田（おいしい。きれい。地すべりの恵み）

ゆっくり移動する地すべり土塊により、すべり面に粘土が形成されて水持ちが良くなる

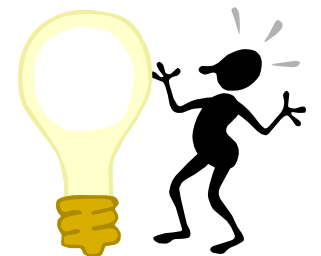
●ところどころに池（→旧山古志村の錦鯉養殖）

地すべり粘土により水持ちが良くなり、すべりにより逆傾斜の部分が形成され、水がたまりやすい



●等高線の形状が不規則

すべり運動により、土塊が乱される

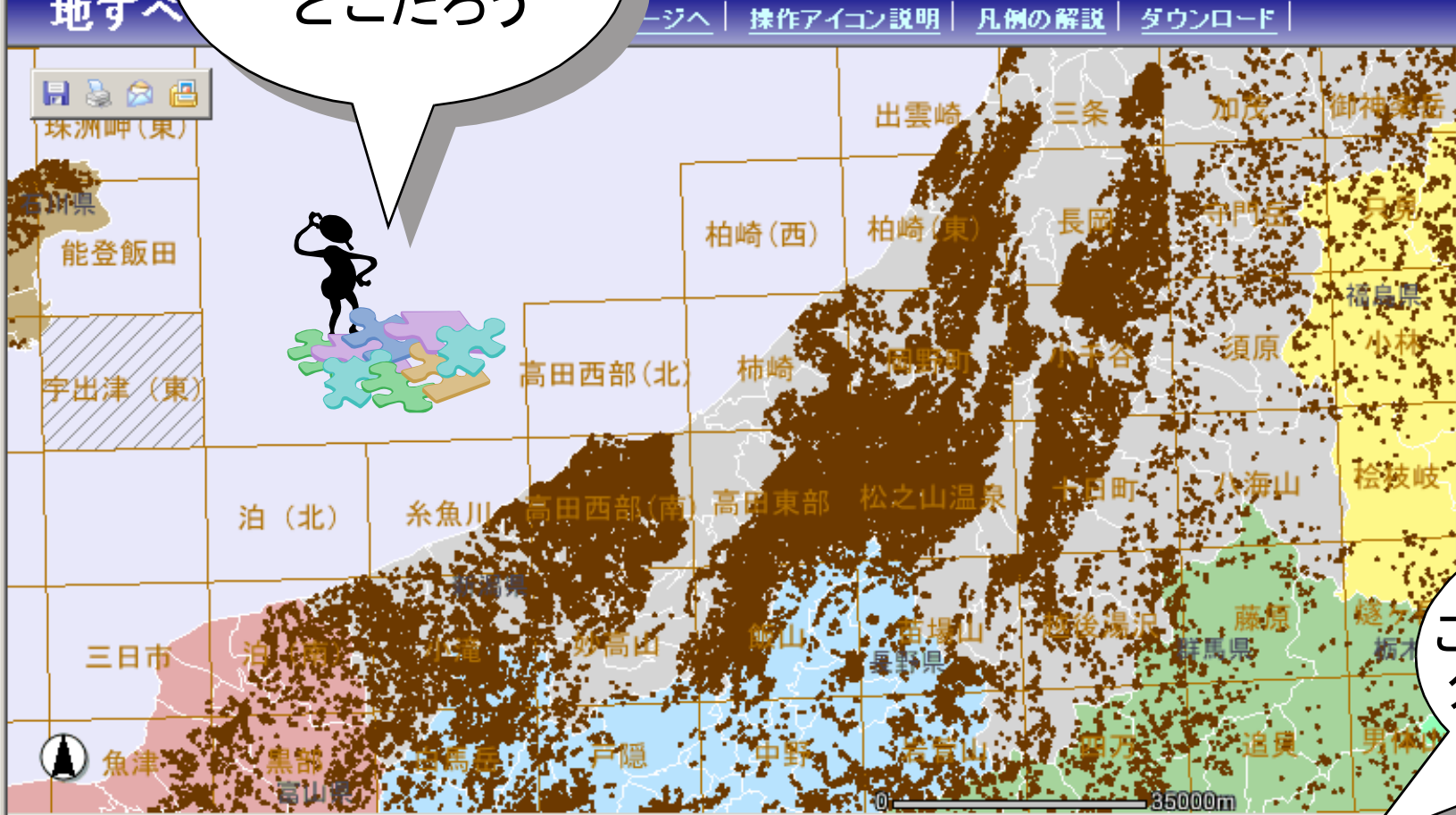
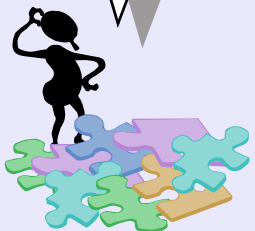


棚田の四季

新潟県長岡市山古志(旧山古志村)
山古志村商工会ホームページより



旧山古志村は
どこだろう



スケール指定:

拡大 初期
縮小 戻る
移動 計測
解除

西面移動

この地すべり地の
分布は一体...

- 代表的地すべり地
- 地すべり指定地
- 市町村検索
- 図郭検索
- 目標物検索

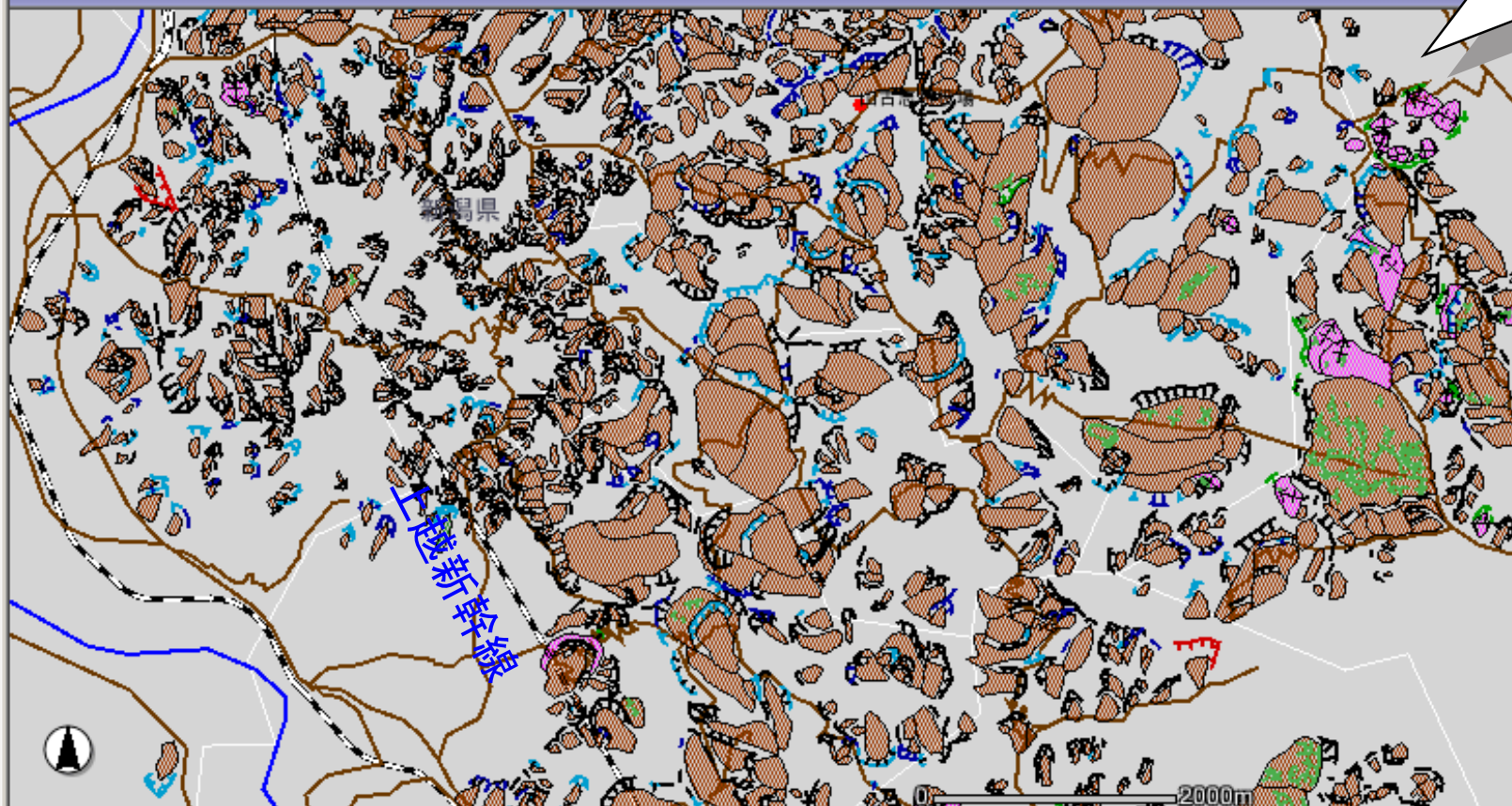
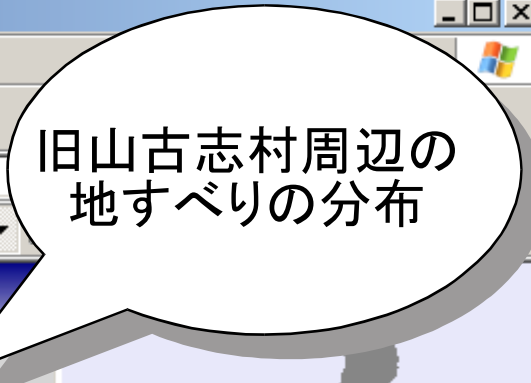
本システムでは、日本測地系UTM座標系(53系)で表示しています。
 背景の地形図(画像)は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平11総複、第344号)
 背景は北海道地図株式会社のGISMAPを使用しています。
 また、この地図の作成にあたっては、(財)日本地図センターのJMCマップを使用しています。



マップの更新

地すべり地形分布図

[トップページへ](#) | [操作アイコン説明](#) | [凡例の解説](#) | [ダウンロード](#)



スケール指定:

			拡大		初期
			縮小		戻る
			移動		計測
			確認		解除

表示レイヤ選択

マップの更新

表示

- 滑落崖
- 移動体輪郭
- 移動体(ポリゴン)
- 内部構造
- 活断層・遡急線等
- 移動方向
- 目標物 山岳
- 目標物 役所

- 代表的地すべり地
 - 地すべり指定地
 - 市町村検索
 - 図郭検索
 - 目標物検索
- 西面移動

本システムでは、日本測地系UTM座標系(53系)で表示しています。
 背景の地形図(画像)は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平11総規、第344号)
 背景は北海道地図株式会社のGISMAPを使用しています。
 また、この地図の作成にあたっては、(財)日本地図センターのJMCマップを使用しています。

山古志村の芋川流域では多数の地すべりが動くとともに、一部は河道をせき止め、河道閉塞を引き起こし、決壊時の土石流が懸念されました

中越地域 地すべり3Dマップ

----- 中越地域公共施設検索 -----

メニュー

- 表示切替
- 表示切替
- 表示切替
- 表示切替

市町村名

公共施設名など

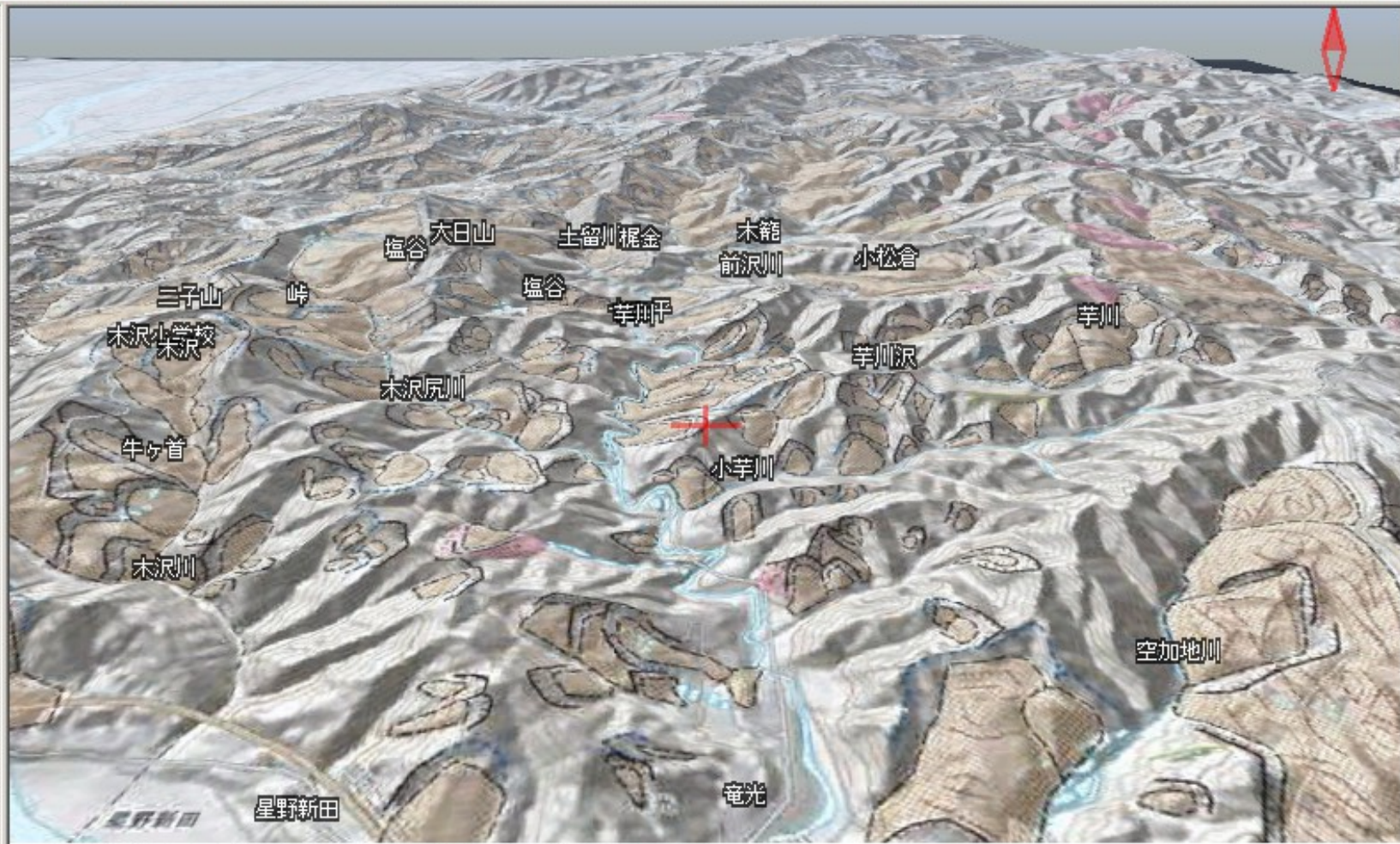
凡例

操作ボタン

ズーム

近景 中間 遠景

回転



■中越地域のオルソ空中写真は国土地理院測図部よりご提供頂きました。
※地すべりマップの背景には北海道地図株式会社GISMAPを使用しています。

芋川流域、東竹沢地区の地すべりと河道閉塞(天然ダム)



東竹沢小学校はもうありません





上: 東竹沢地区の河道閉塞により形成された湖(左). 湖の下流川の工事状況

下左: 寺野地区の河道閉塞の状況

下右: 竜光地区



(2006年10月20日撮影)

●旧山古志村は地すべり地帯

●地すべりに適応した生活

●災害復旧工事が進む

●人口が戻らない

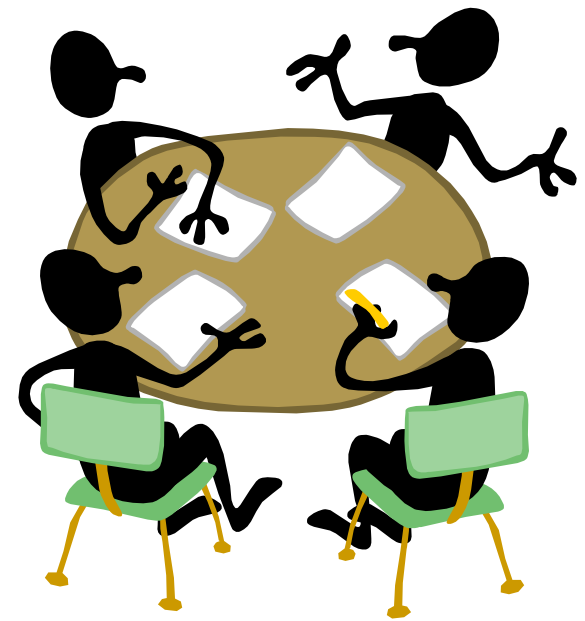
●それでも復旧

●人の故郷だから

●復旧を進めることができるのは、日本の誇り

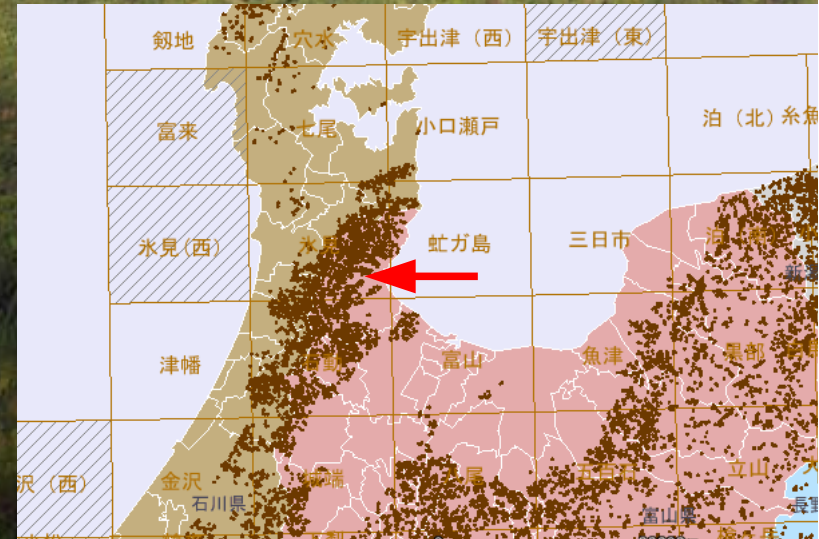
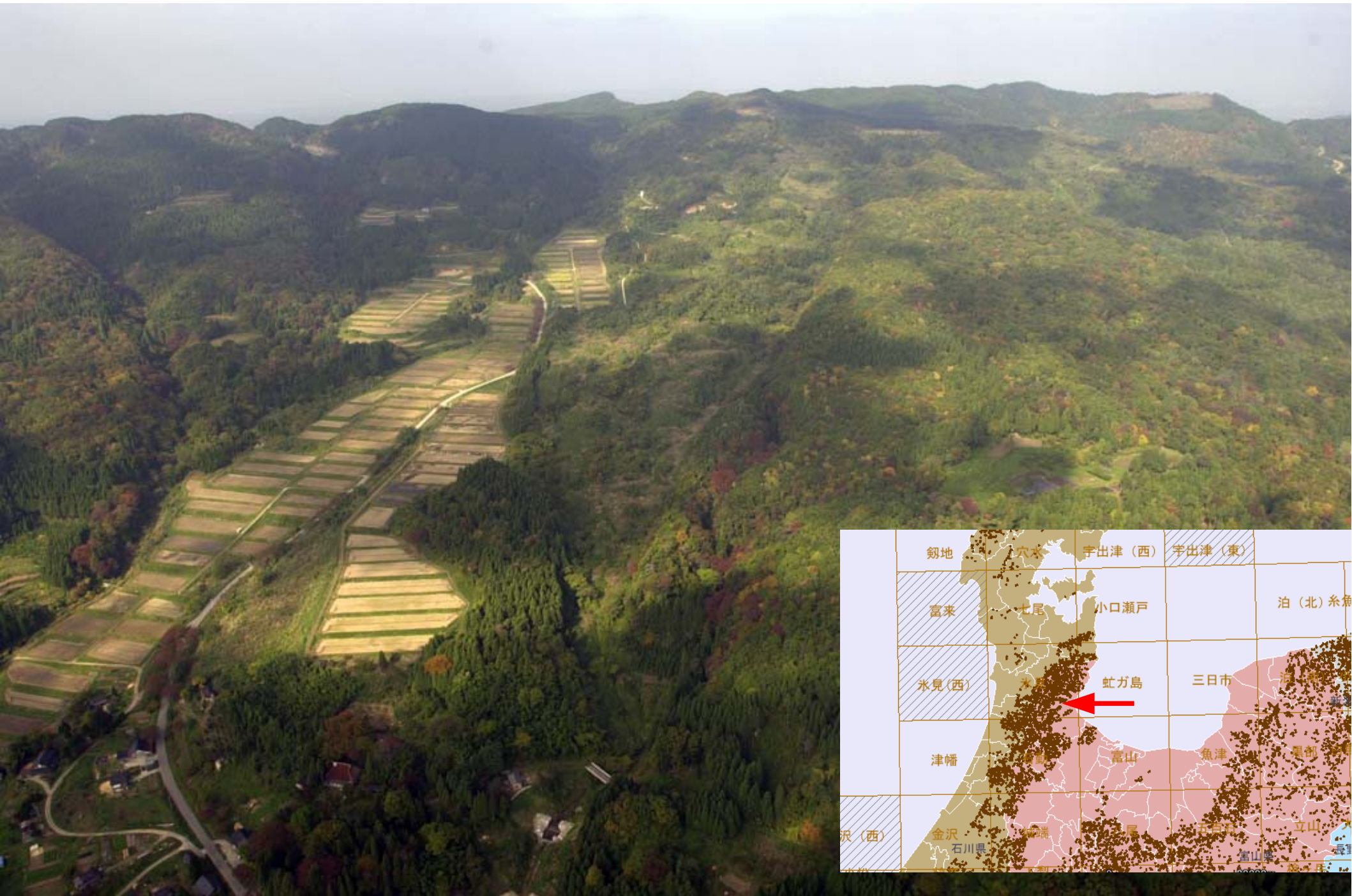
●でも、人の住まないところに予算をかけなくても、という考えも...

●包括的に、総合的に考えてみよう



自然の無事、
ひとの無事

富山県氷見市胡桃地すべり . . . 能登半島地震があったけど、この地域は



胡桃地すべり

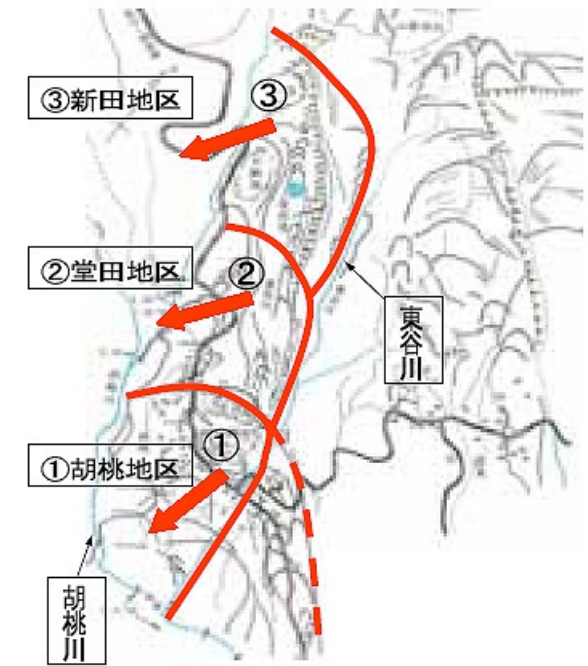
1964年7月16日に発生、地すべり土塊下部から順に滑動、幅0.5km、約70haに及ぶ地域が3時間で崩れ落ちる、87戸が全戸移転、しかし、**人的被害は皆無**

- ・集落としての互助意識があった、自然態で相互に情報を共有し、組織的に避難
- ・地すべりに対する理解と警戒感があった

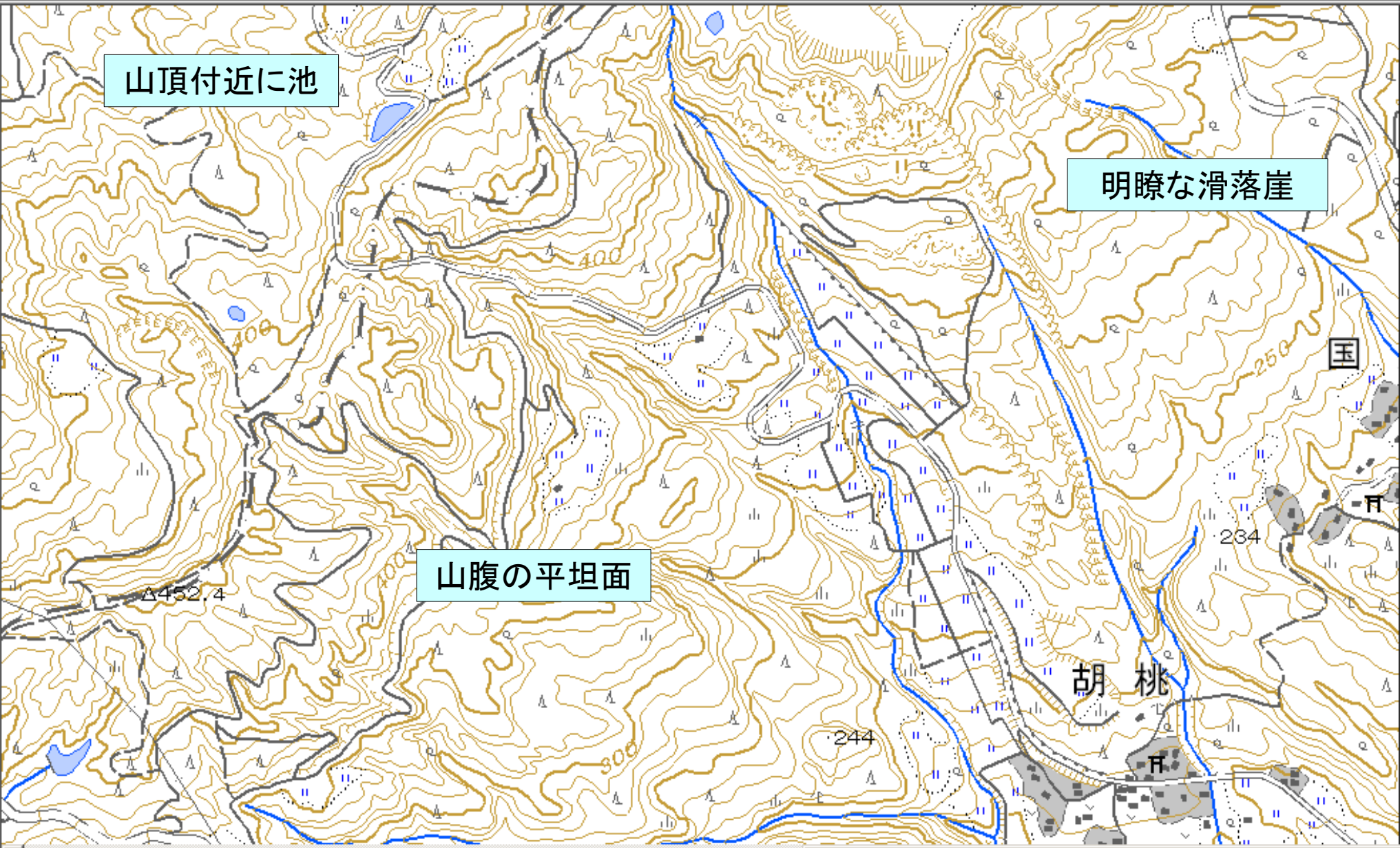
この地域をどう再生していくか

- ・2世、3世の意識は
- ・中山間地

都会で災害が発生したら？



http://watchizu.gsi.go.jp/



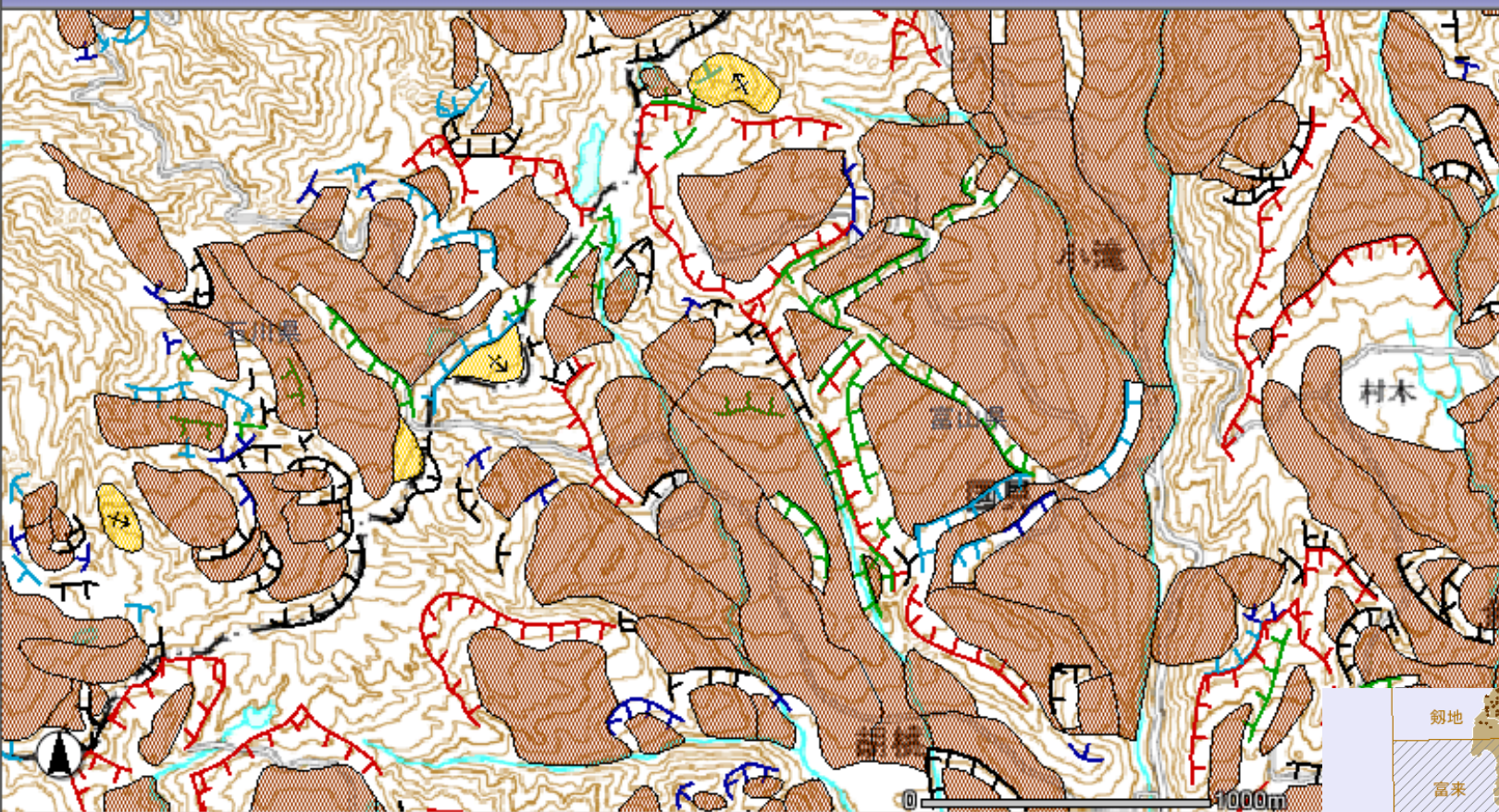
右の図へ移動

右の図へ移動

富山県氷見市胡桃地すべり

地すべり地形分布図

[トップページへ](#) | [操作アイコン説明](#) | [凡例の解説](#) | [ダウンロード](#)



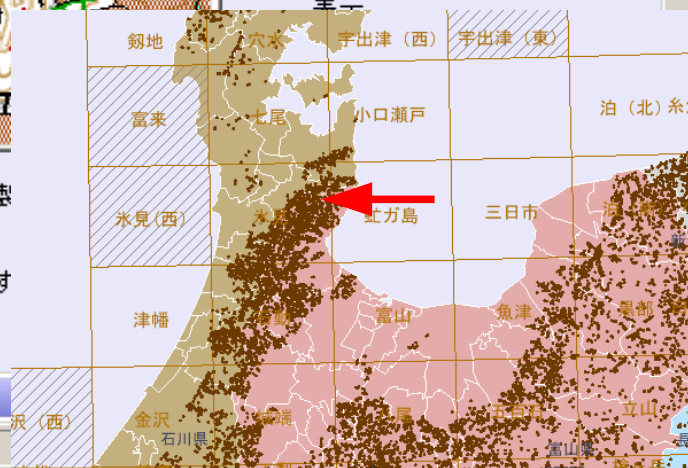
スケール指定:

表示レイヤ選択

マップの更新

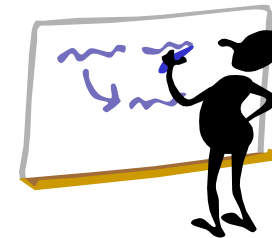
- 代表的地すべり地
- 地すべり指定地
- 市町村検索
- 図郭検索
- 目標物検索

本システムでは、日本測地系UTM座標系(53系)で表示しています。
 背景の地形図(画像)は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製する。(承認番号 平11総複、第344号)
 背景は北海道地図株式会社GISMAPを使用しています。
 また、この地図の作成にあたっては、(財)日本地図センターのJMCマップを使用しています



拡大

ここまでのまとめ



●地すべりは地形を形成する普遍的な現象である

●地すべりは日本全国に広く分布するが、地質条件によって特定地域に集中する傾向がある

①第三紀の砂泥互層や凝灰岩 **第三紀層地すべり**

②構造線(大断層)に沿った地域 **破砕帯地すべり**

③火山地域の地すべり **温泉地すべり**

④その他 多様な地すべりの形式がある

●地形図や空中写真により、その範囲を判読することが可能

経験的技術を身につけよう

J-SHISマップで遊んでみよう!



(2)崩壊・土石流



日本アルプス(隆起地域) 高山帯(山頂現象)



平成16年8月18日発生
北股沢・滑川土石流



映像① 土石流の発生
映像② 土石流を止めた砂防えん堤

(<http://www.sabopc.or.jp/tajimi/namekawa-20040818-4-2.htm>)

土石流

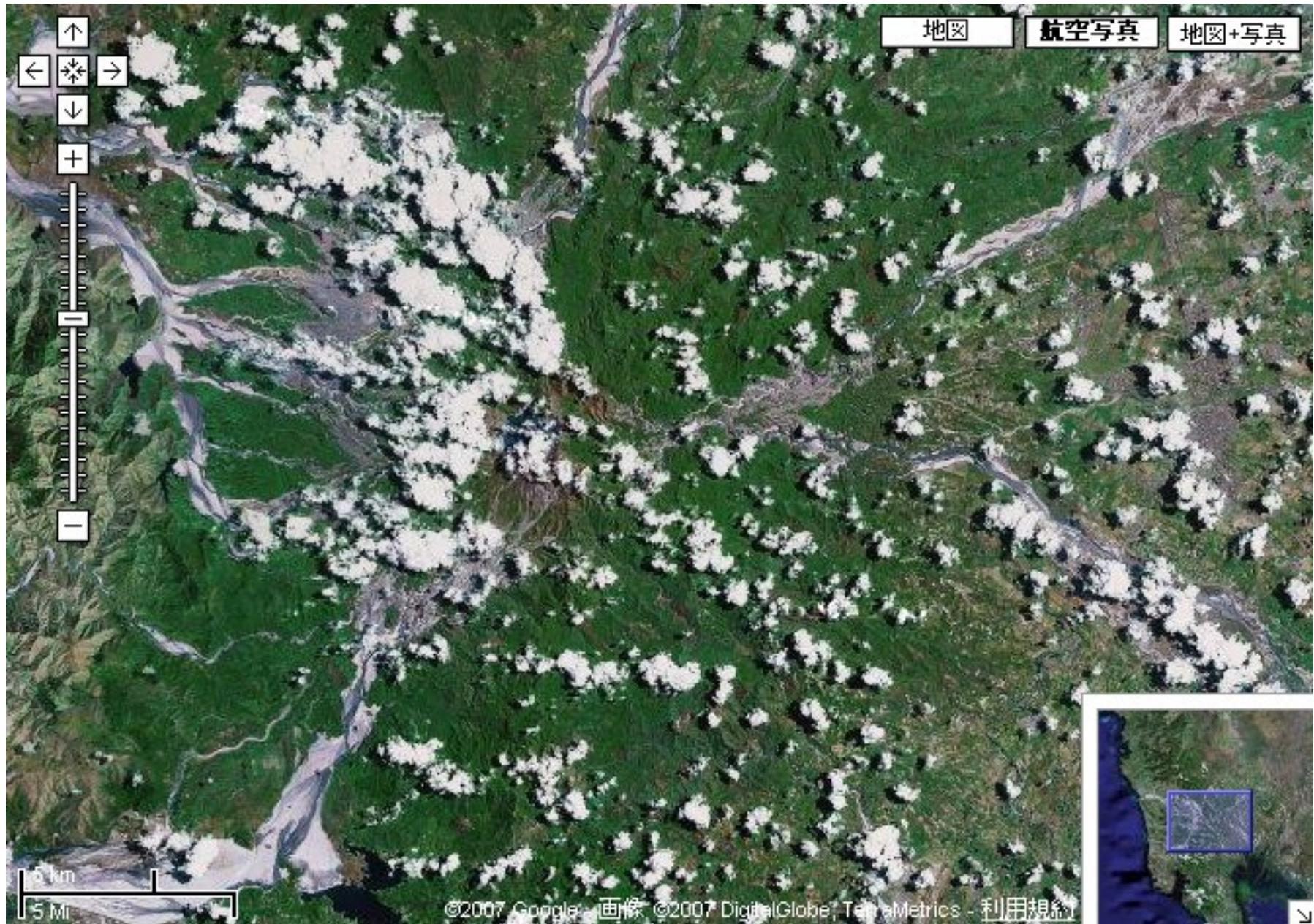
- 川の水と土砂が一体となって、密度の非常に大きな流体となって流れ落ちる現象
- 巨大な礫(れき)も浮かせて運ぶため、破壊力が大きい
- 「山津波」、「鉄砲水」と呼ぶこともあるが、土石流には砂礫が多く含まれている

どのようにして発生するの

- 豪雨時に引き起こされた崩壊土砂が河床に達し、そのまま土石流となる場合
- 洪水によって河床に堆積していた土砂が動き始める場合
- 地震、地すべりがきっかけとなるもの(河道閉塞)
- 火山噴火後の火山灰がその後の降雨で泥流となる場合 →ピナツボ火山のラハール
- その他

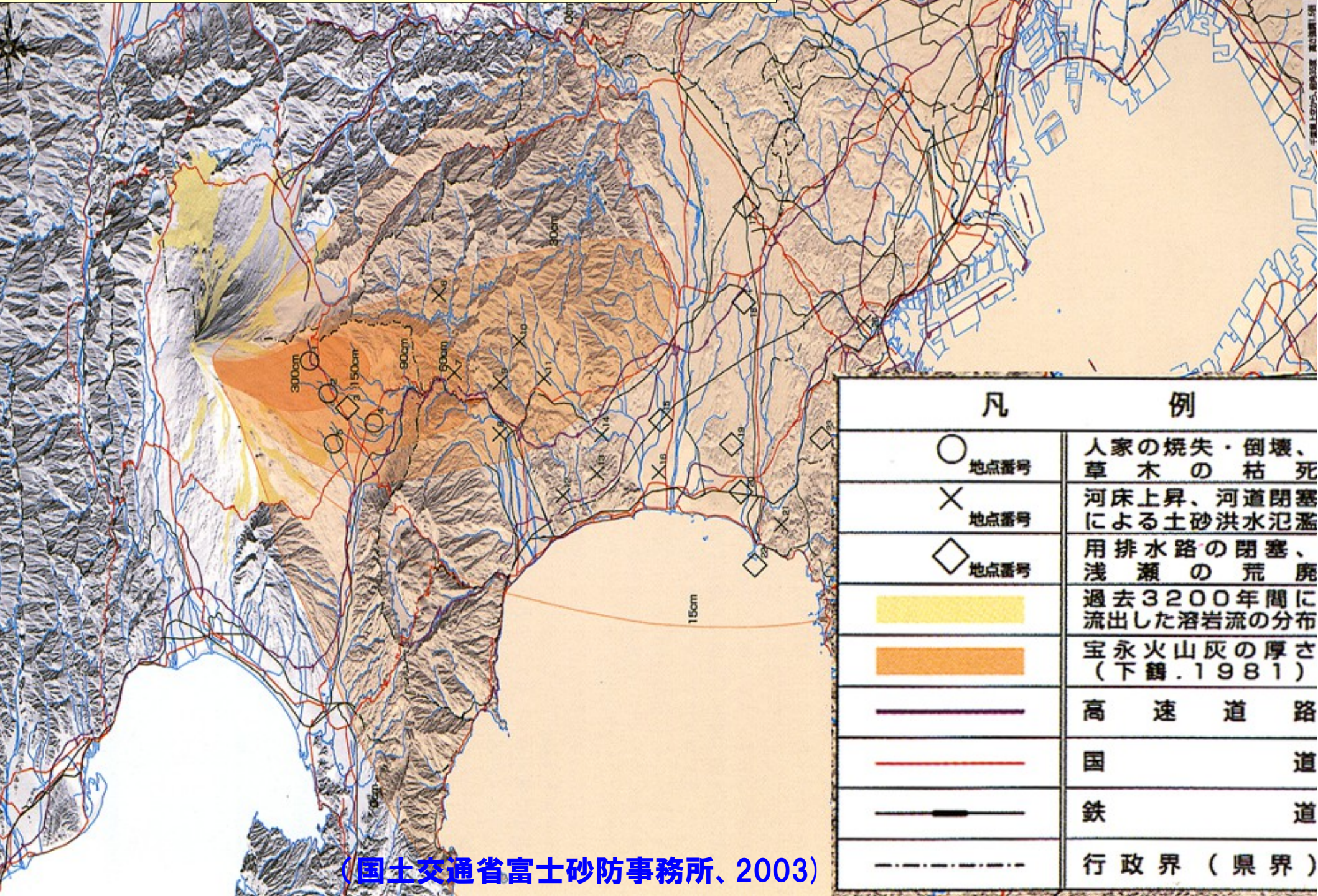








フィリピン、ピナツボ火山では1991年の大噴火の後も、ラハールと呼ばれる火山泥流の被害に苦しめられた



(Google Map)

噴火後に土砂災害が発生した



凡 例	
○ 地点番号	人家の焼失・倒壊、 草木の枯死
× 地点番号	河床上昇、河道閉塞 による土砂洪水氾濫
◇ 地点番号	用排水路の閉塞、 浅瀬の荒廃
	過去3200年間に 流出した溶岩流の分布
	宝永火山灰の厚さ (下鶴, 1981)
	高 速 道 路
	国 道
	鉄 道
	行政界 (県界)

(国土交通省富士砂防事務所、2003)

土石流災害の事例：足和田土石流災害

昭和41年9月15日、台風24号の降雨(270mm)の後、台風26号の影響による時間雨量100mmの豪雨により、足和田村(現富士河口湖町)で土石流が発生。

本沢川、三沢川で発生した土石流は、それぞれ根場地区、西湖地区の中心部を直撃した。

根場地区では人口235名のうち、死者・行方不明者63名。

西湖地区では人口513名のうち、死者31名を記録。

その後、**集団移転**が行われた



(写真 下左:根場、下右:西湖)



(富士砂防: http://www.fujisabo.go.jp/jimusyo/fujiazami/fujiazami_55/fa55-2.html)



西湖地区

- ・溪床の勾配が急 (2~3°より急傾斜)
- ・上流に崩壊地形
- ・溪床に土砂の蓄積
- ・沖積錐地形の存在
- ・その他

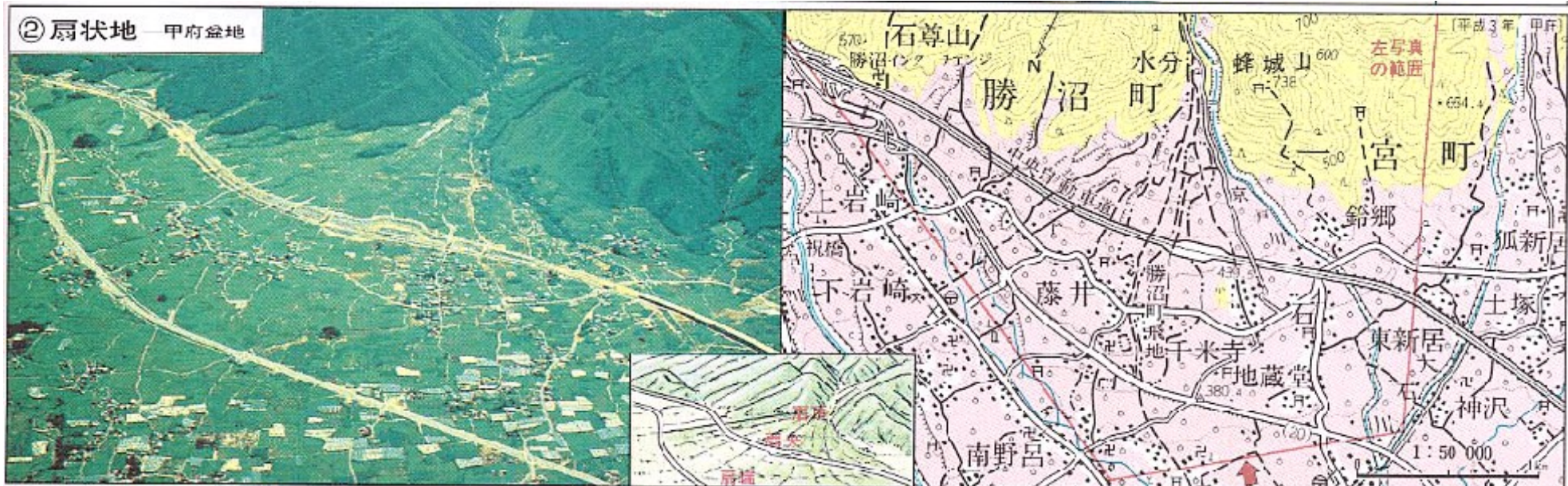
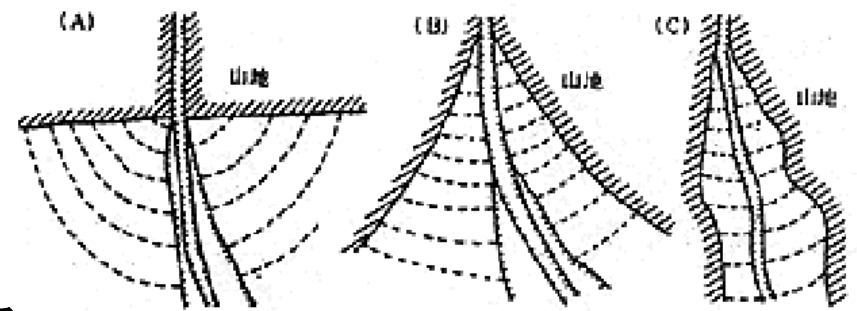


根場地区

傾斜: $(1050-920)/800=0.1625$ (約10°)

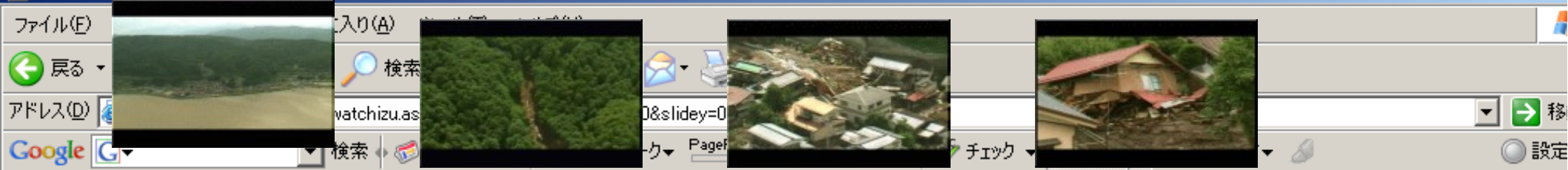
沖積錐 (Alluvial Cone) とは何か？

- ・面積200km²より小さな小型の扇状地
- ・沖積錐では土砂の運搬様式が土石流
- ・沖積錐が形成されている山麓では、将来も土石流の危険があると考えられる

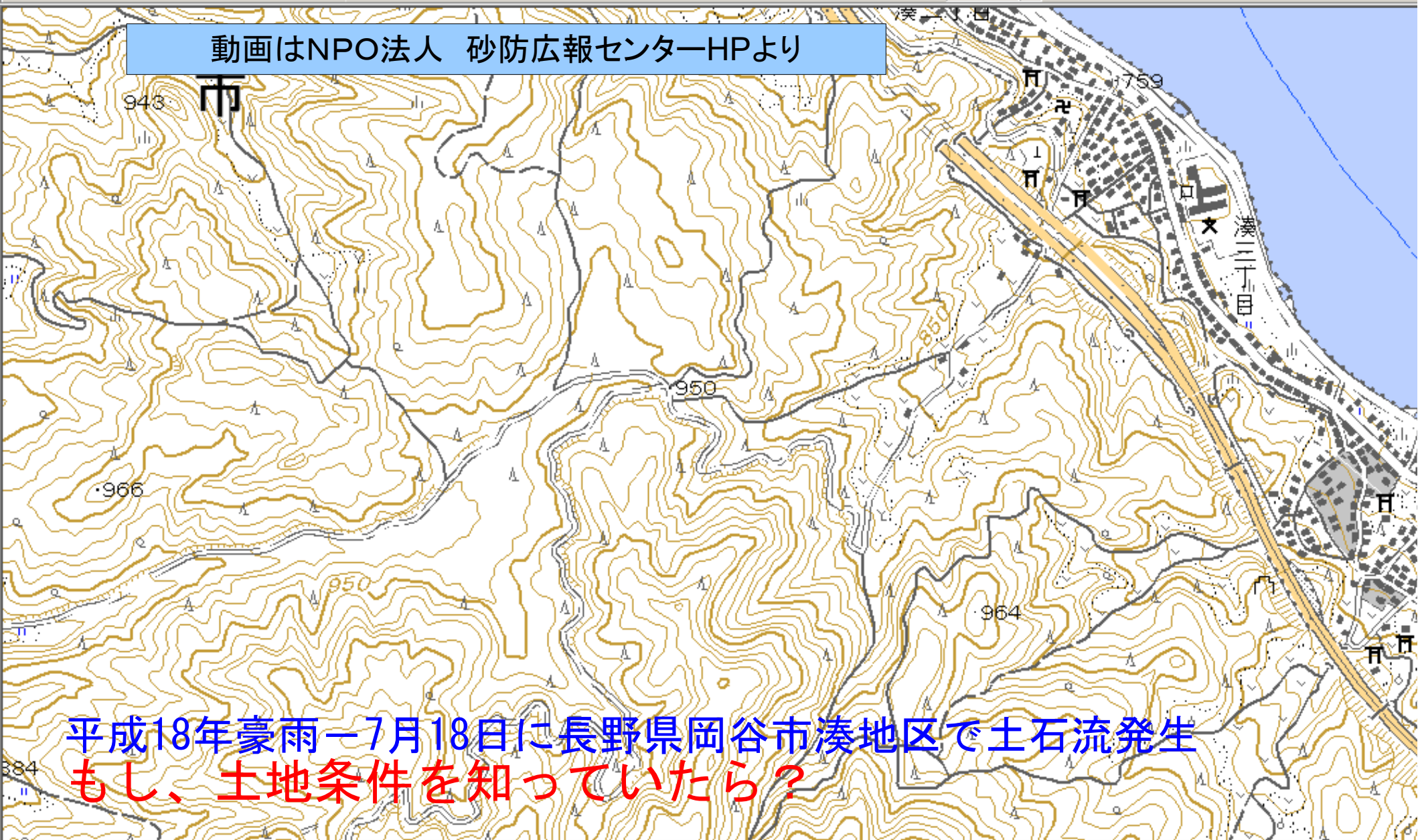


(帝国書院、高校地図帳より)

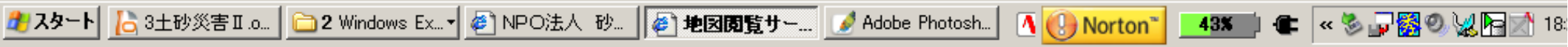
注)もちろん、必ず発生するかどうかはその地域の事情による。砂防工事、植生、履歴、等々。



動画はNPO法人 砂防広報センターHPより



平成18年豪雨ー7月18日に長野県岡谷市湊地区で土石流発生
もし、土地条件を知っていたら？

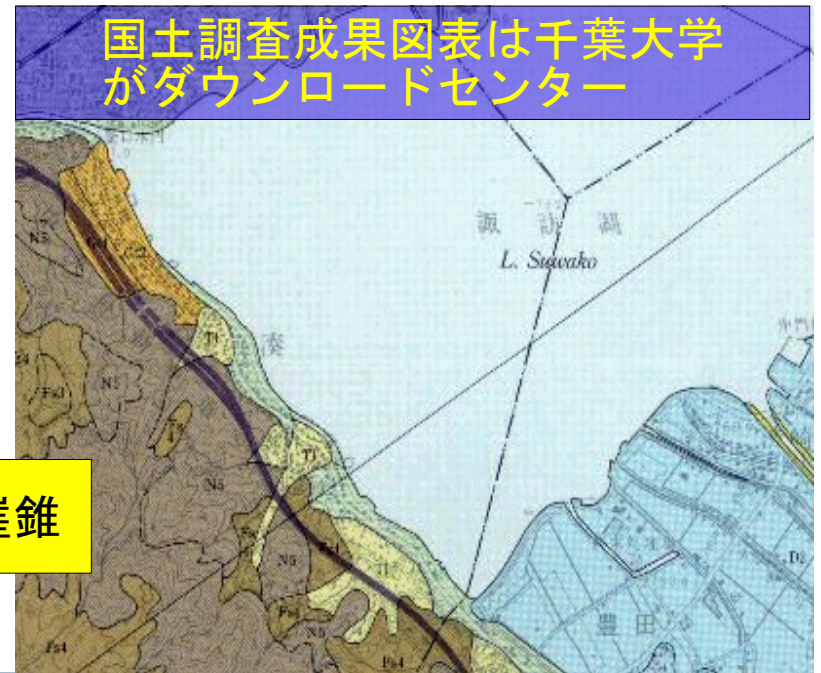


平成18年豪雨ー7月18日に長野県岡谷市湊地区で土石流発生 もし、土地条件を知っていたら？

土地条件図：土地の生い立ちや性状、地盤の高低、干拓・埋立の歴史などをあらかじめ調査しておけば、洪水や高潮などが発生した場合、何処がどのような被害を受けるかを、かなりの程度まで推定できる



地形分類図では崖錐



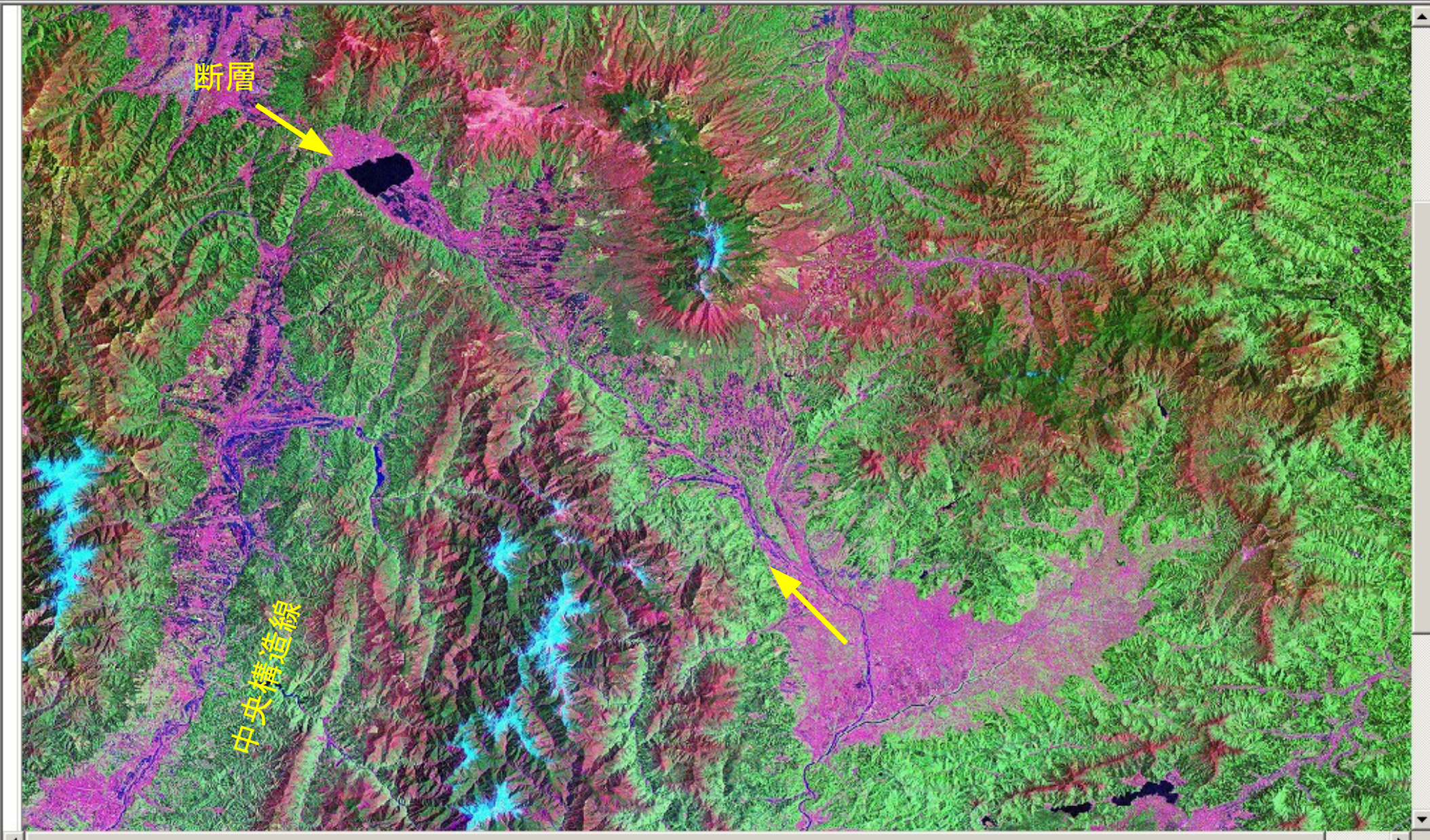
(Yahoo ニュース 写真)

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 検索 お気に入り

アドレス(D) http://wms.cr.chiba-u.jp/TWS/geocover/index_1990.html 移動

Google 検索 ブックマーク PageRank ブロック数: 1 チェック 翻訳 次へ送信 設定





崩壊・土石流を起こしやすい地質 **花崗岩**

- ・新鮮な花崗岩は堅く、侵食に強いので、長野県寢覚ノ床や山梨県昇仙峡のような奇岩景勝地を作る
- ・石材としても利用
- ・一方で、著しい深層風化によって厚い砂層を生じやすい(マサ)
- ・マサ斜面は崩壊しやすい



(覚円峰、昇仙峡観光協会)



(寢覚ノ床、上松町観光協会)



日本における花崗岩の分布

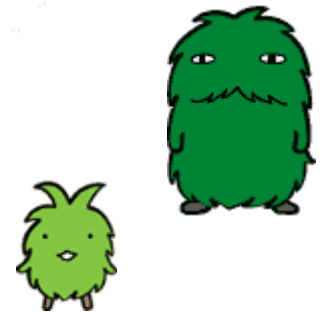
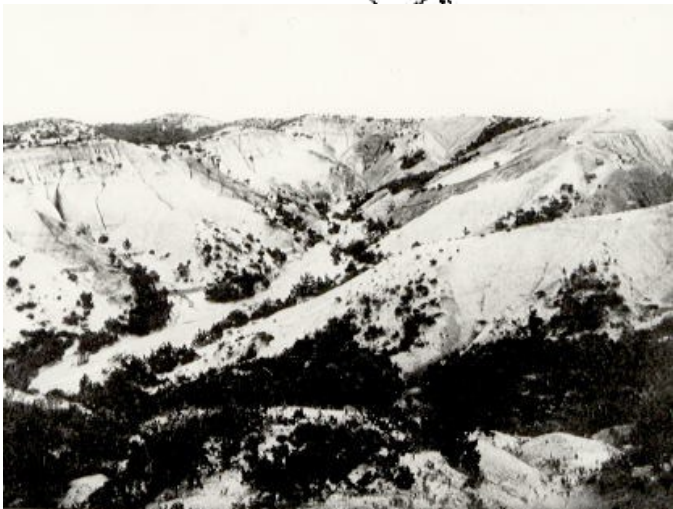
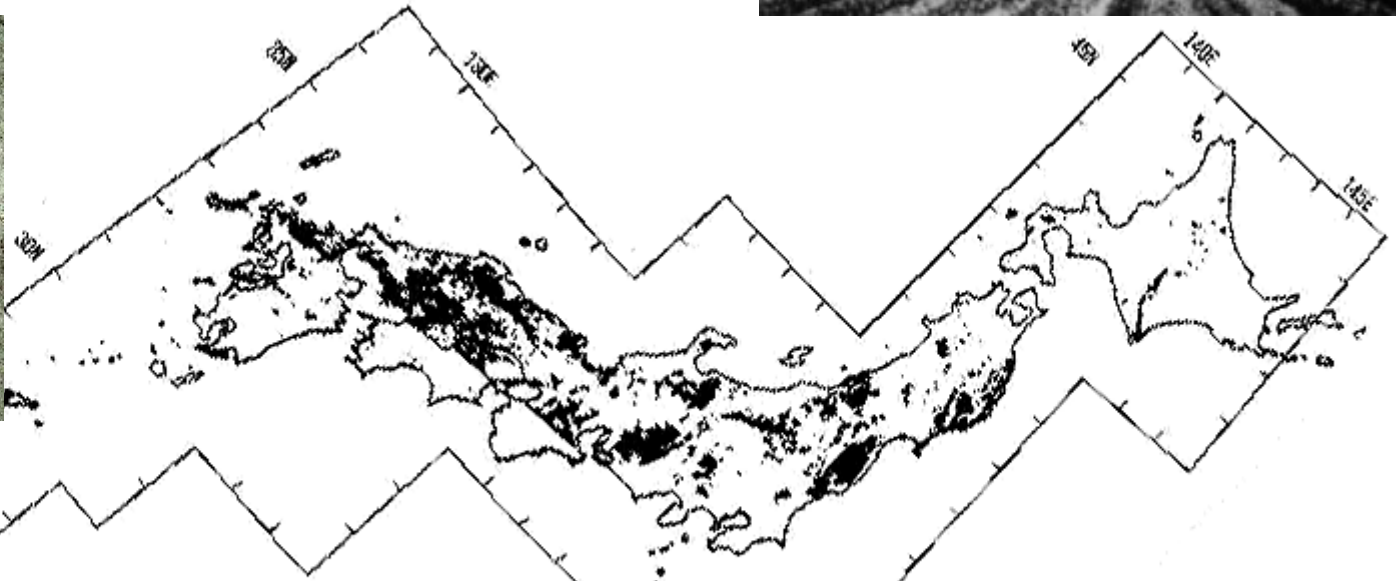
(1908年田上山地、京都大学林学)

かつてのはげ山地域が多い

- ・愛知県瀬戸、田上山地、中国山地



尾白川溪谷のマサ(信州大島野研HP)



100年前モリゾー、キッコロはどこにいたのでしょうか？

愛知県瀬戸市付近の明治後期の状況(愛知県砂防課ホームページ)

花崗岩地域の土石流災害 1999年6月 広島土石流災害

- ・平成11年6月29日未明から、前線の移動に伴って降りはじめた雨が、午後になってから急に強くなり、広島県全域に大雨をもたらした。
- ・広島市佐伯区、安佐北区および呉市、東広島市に至る範囲に、40mm～70mm/時間の雨が記録されている。
- ・突発的に発生した斜面崩壊と土石流等によって31名の死者、1名の行方不明者を出した(7月10日現在)。
- ・この集中豪雨に伴い、土砂災害、河川氾濫、堤防・橋梁等の河川災害、家屋災害など多くの被害が発生した。がけ崩れと土石流は合わせて207箇所となっている(県砂防課7月9日)。



(写真は、アジア航測(株)による)



山麓まで市街地が迫り、土石流の被害を受けた



(写真は、アジア航測(株)による)

土砂災害防止法

「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」

広島災害を契機として、土砂災害防止法が2000年に公布されました。

土砂災害から国民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域について、

- 危険の周知
 - 住宅等の新規立地の抑制
 - 既存住宅の移転促進
- 等のソフト対策を推進しようとするもの

土砂災害ハザードマップの作成と公開

2005年(平成17年)7月1日に施行された「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(平成十二年法律第五十七号)」では、市町村の長は、警戒区域における円滑な警戒避難を確保する上で必要な事項を住民に周知させるために、これを記載した印刷物の配布その他の必要な措置を講ずることが規定されています。

兵庫県CGハザードマップ

[この画面を閉じる](#)

土砂災害危険箇所／土砂災害警戒区域

土砂災害危険箇所／警戒区域種別	番号
急傾斜地崩壊危険箇所	中央- I -10
急傾斜地崩壊危険箇所	中央- I -5
急傾斜地被害想定区域	中央- I -15
急傾斜地被害想定区域	中央- I -10
急傾斜地被害想定区域	中央- I -10

3694&r=20000&l=2&t=MU&b=1&o=0&p1=&p2=&s=0 [移動](#)

土砂災害

洪水 津波 高潮

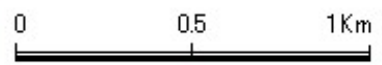
全て 土石流 地すべり 急傾斜 山腹崩壊

防災学習 印刷する 凡例を表示する



- [閉じる X](#)
- 避難所・観測所等
- 避難場所
 - 雨量観測所
 - 水位観測所
- 土砂災害危険箇所
- 土石流危険溪流等
 - 地すべり危険箇所
 - 急傾斜地崩壊危険箇所
 - 急傾斜地被害想定区域
 - 山腹崩壊危険地区
- 土砂災害警戒区域
- 土砂災害警戒区域

もっと寄って表示 もっと引いて表示



地図の大きさ

Copyright(C)2005 By Hyogo Prefecture

このマップについて (必ずお読みください)

自主避難の目安雨量を表示

まとめ



- 土砂生産が多い地域
- 溪床勾配が大きい
- 上流に崩壊跡地
- 沖積錐が発達

このような場所では土石流の発生頻度が高い

- 土砂災害防止法 ハザードマップを知ろう！

一方、山が荒れれば、土砂生産量が増え、洪水、土石流も発生しやすくなる

- 人間が土砂災害の危険性を増やしているかもしれない！

明治・大正期の森林・土地利用

- Conifer forests
- Broadleaf forests
- Paddy fields
- Fields
- Urban area
- Others (swamps, wastelands)



■ 荒地・草地の
分布に注目

明治の頃の日本の山ー愛知県瀬戸市周辺の例ー



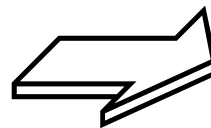
砂防工事前（明治40年8月）



砂防工事後（明治41年10月）



砂防工事着手前（明治40年4月）

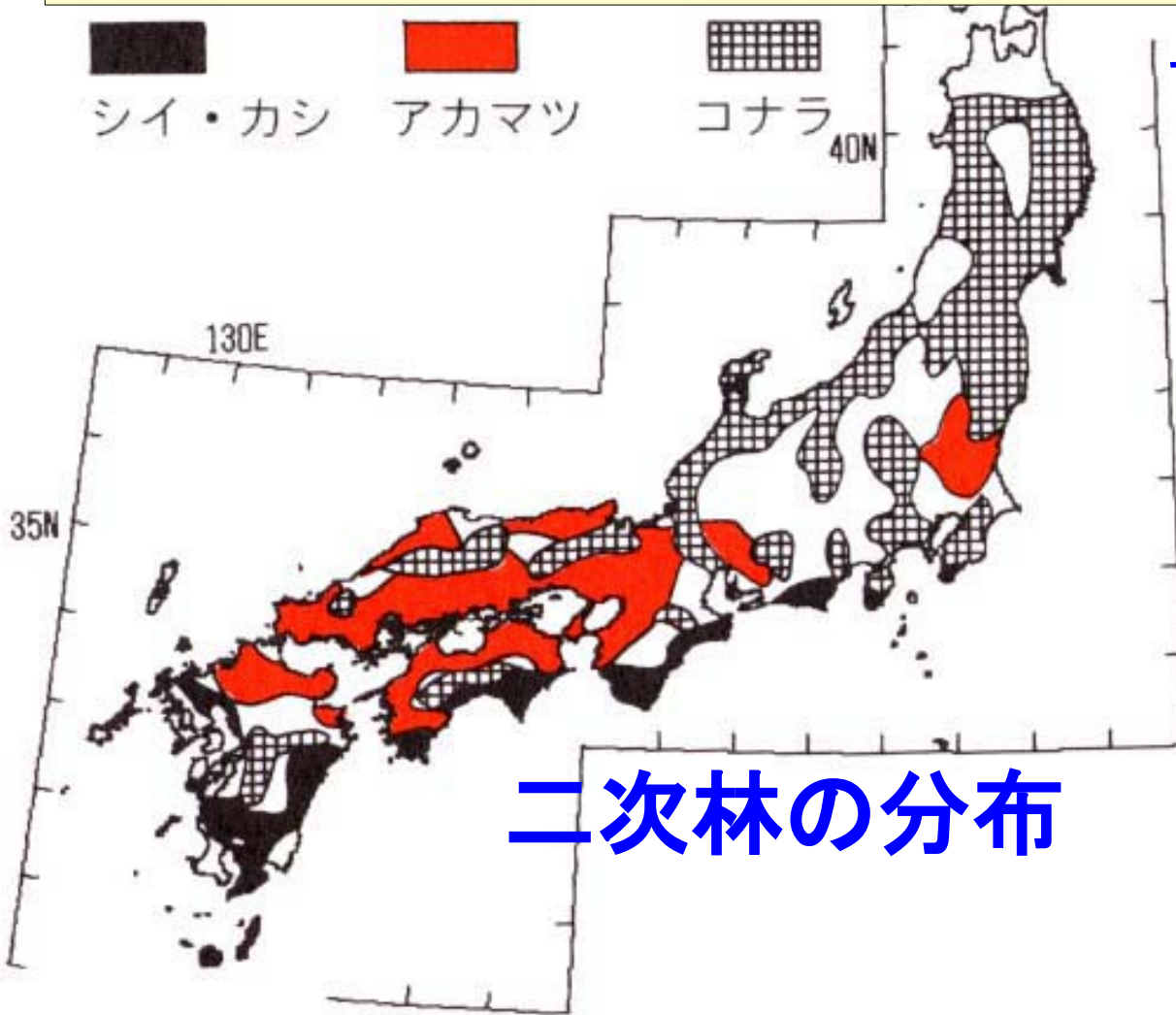


砂防工事着手後1年（明治41年8月）

愛知万博、海上の森ははげ山から数十年かけて緑化した森

日本の森林の多くは二次林

■ シイ・カシ ■ アカマツ ▨ コナラ

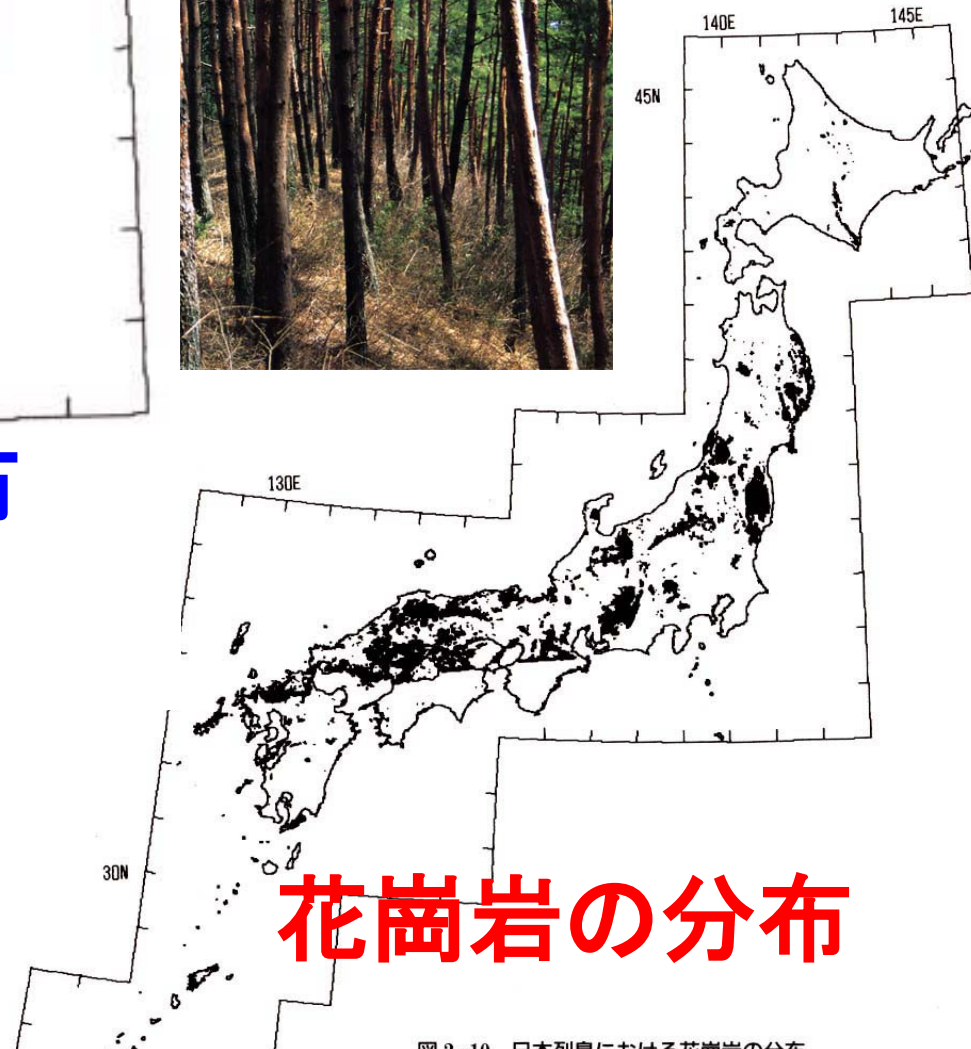


二次林の分布

アカマツは乾燥に強い



花崗岩（御影石、稲田石）
は風化すると崩れやすいマ
サ土になる



花崗岩の分布



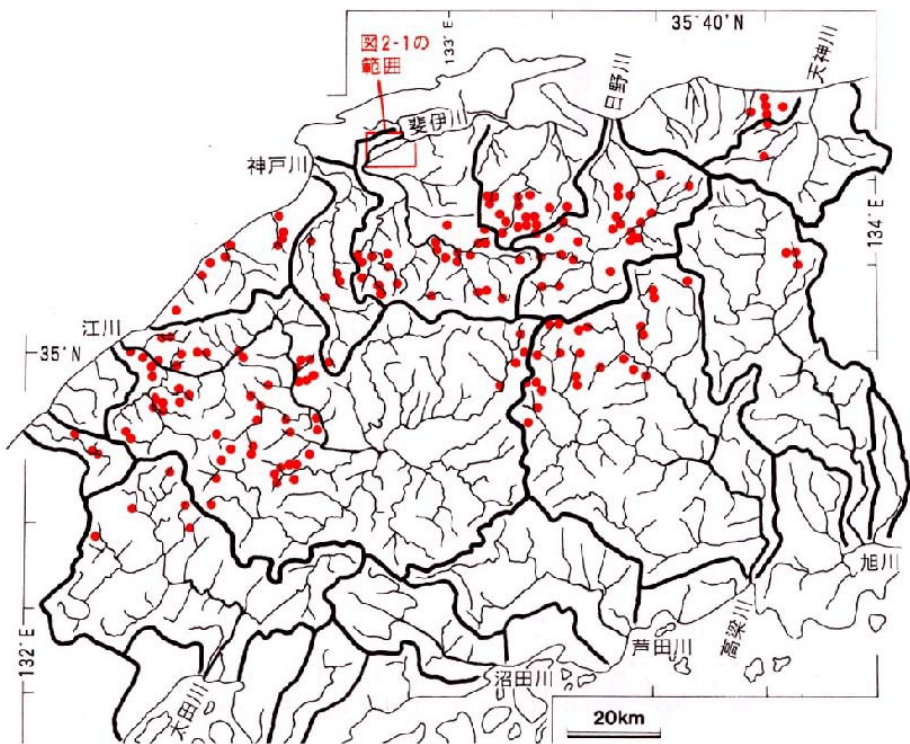
なぜ、中国地方にはアカマツの二次林が多いのか？



(C) スタジオジブリ

アニメ「もののけ姫」に登場するたたら場

たたら製鉄

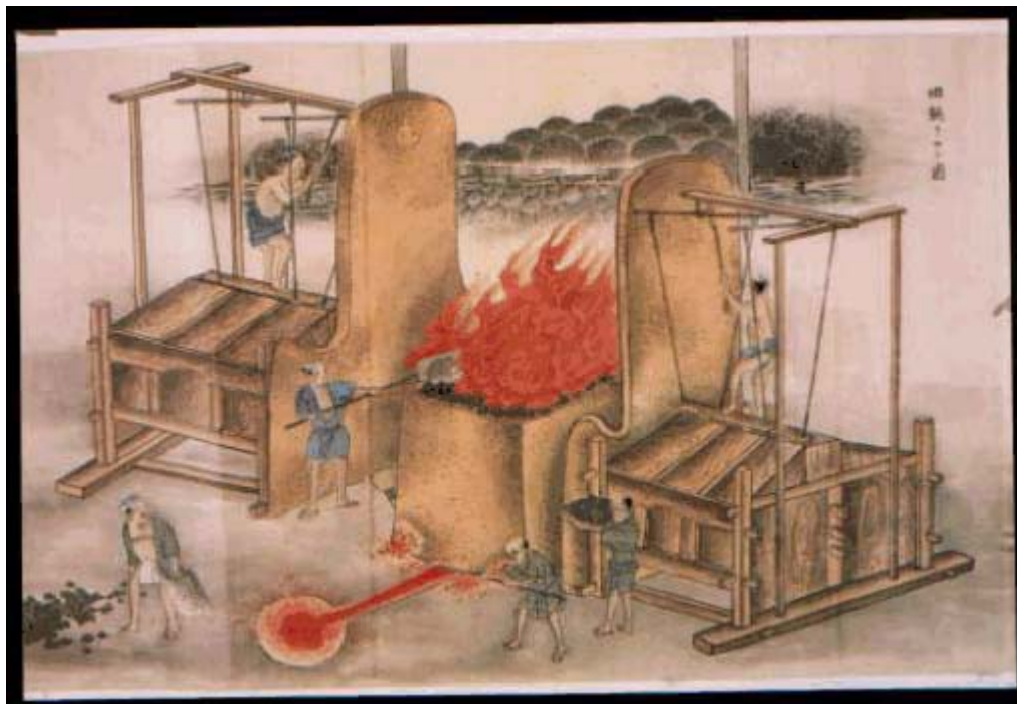


オロチのウロコのように見える斐伊川の河口（にっぽん川紀行）

近世のたたら場の分布

オロチと斐伊川の関係

- たたらの原料は砂鉄と木炭
- 砂鉄は花崗岩の風化したマサに多く含まれる
- 木炭は森林を伐採して調達
- 比重選鉱で砂鉄を分離（鉄穴流し）
- 河川の流送土砂量の増大
- 斐伊川の氾濫



近世のたたら製鉄の様子（東京大学所蔵）



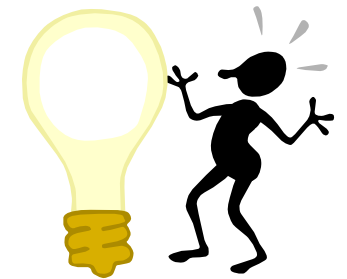
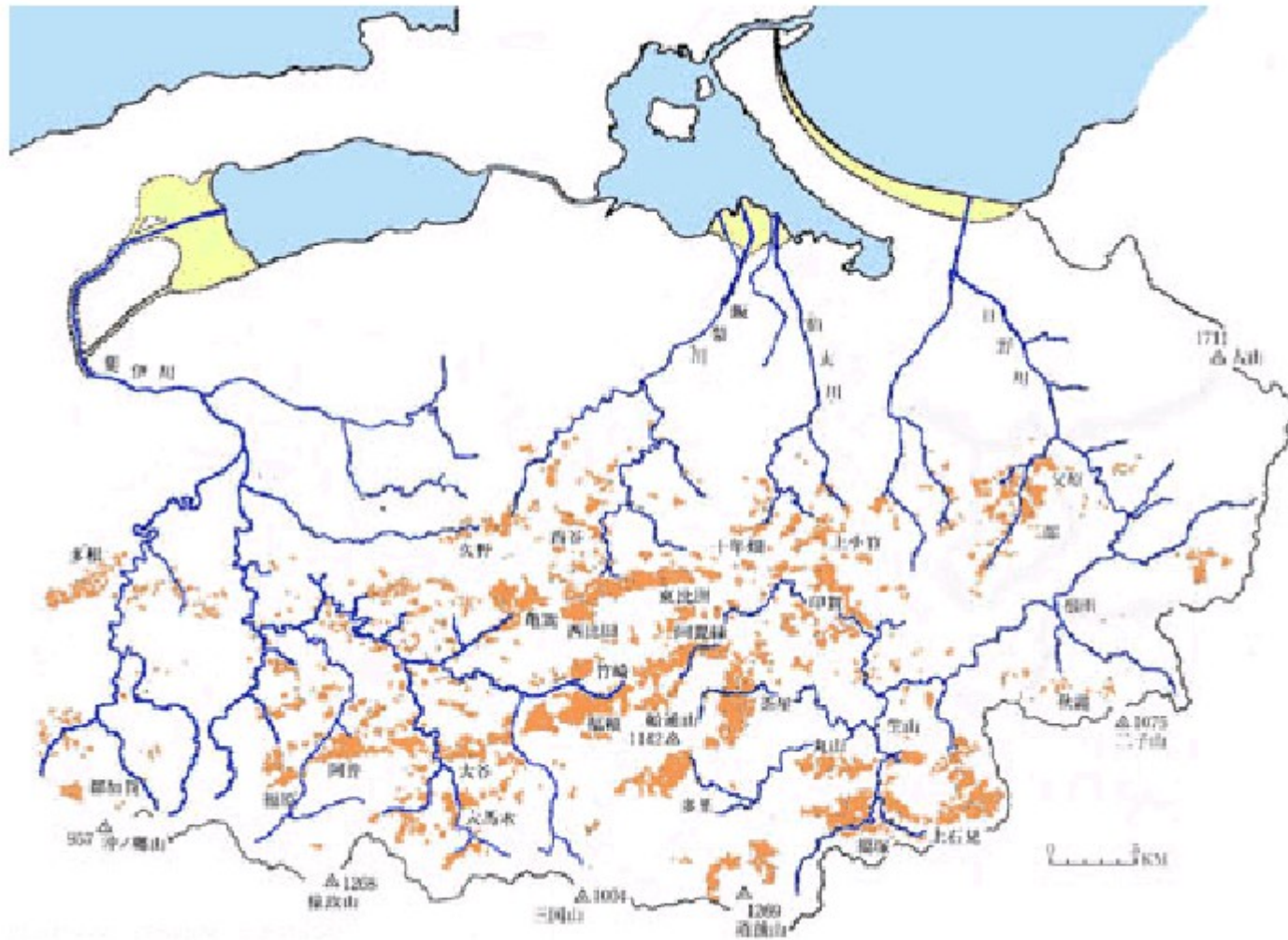
鉄穴流しの様子（国土交通省）



もののけ姫に登場する斜面
(C) スタジオジブリ

●人間活動は地形も変える！

鉄穴流しによって大量の土砂が河川に流された結果、下流の平野が拡大した



(赤い部分が鉄穴流しの跡地、国土交通省ホームページより)

補足説明

焼き畑農
家率50%
以上の地
域



1950年の焼き畑の状況

日本の山地に二次林が多いもう一つの理由

- 1950年代まで焼き畑が広く営まれてきた。
- 焼き畑は、一定の技術や文化に支えられた持続可能な農業である。

山岳森林の人々

縄文の民．．．柳田国男

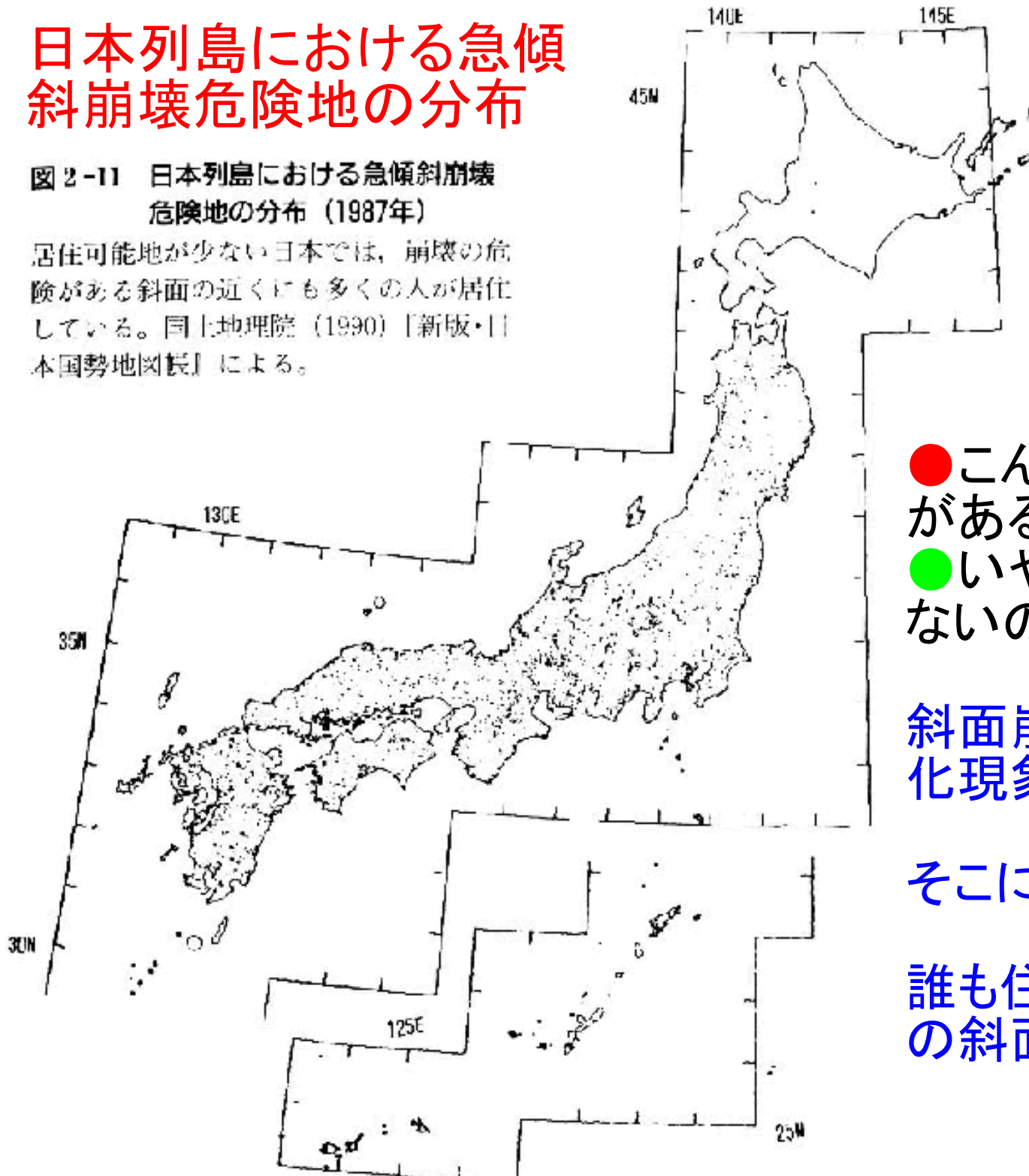


アシタカの村 (C) スタジオジブリ

日本列島における急傾斜崩壊危険地の分布

図 2-11 日本列島における急傾斜崩壊危険地の分布 (1987年)

居住可能地が少ない日本では、崩壊の危険がある斜面の近くにも多くの人が居住している。同上地理院 (1990) 「新版・日本国勢地図帳」による。



- こんなに、急傾斜危険地があるの？
- いや、たったこれだけしかないの？

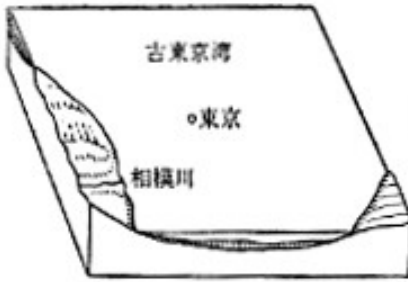
斜面崩壊は普遍的な地形変化現象

そこに人が関わると、災害

誰も住んでいなければただの斜面

地形変化と災害

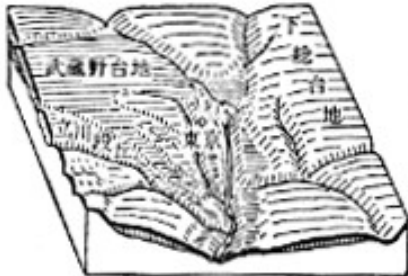
人が関われば災害
人がいなければ、地形変化



(1) 下末吉期(S)
12-13万年前



(2) 武蔵野期(M₂)
約6万年前



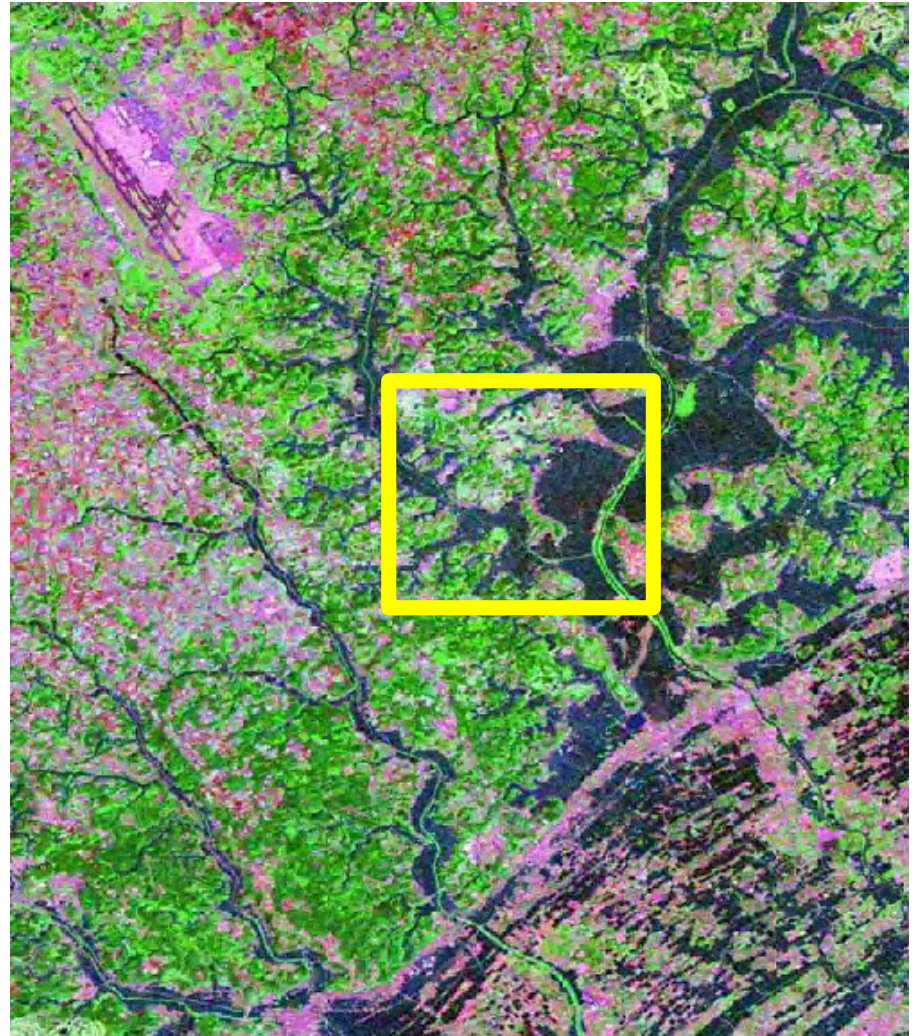
(3) 立川期(Tc₃)
約2万年前



(4) 縄文前期
約6000年前



(5) 現在



(貝塚、1977)

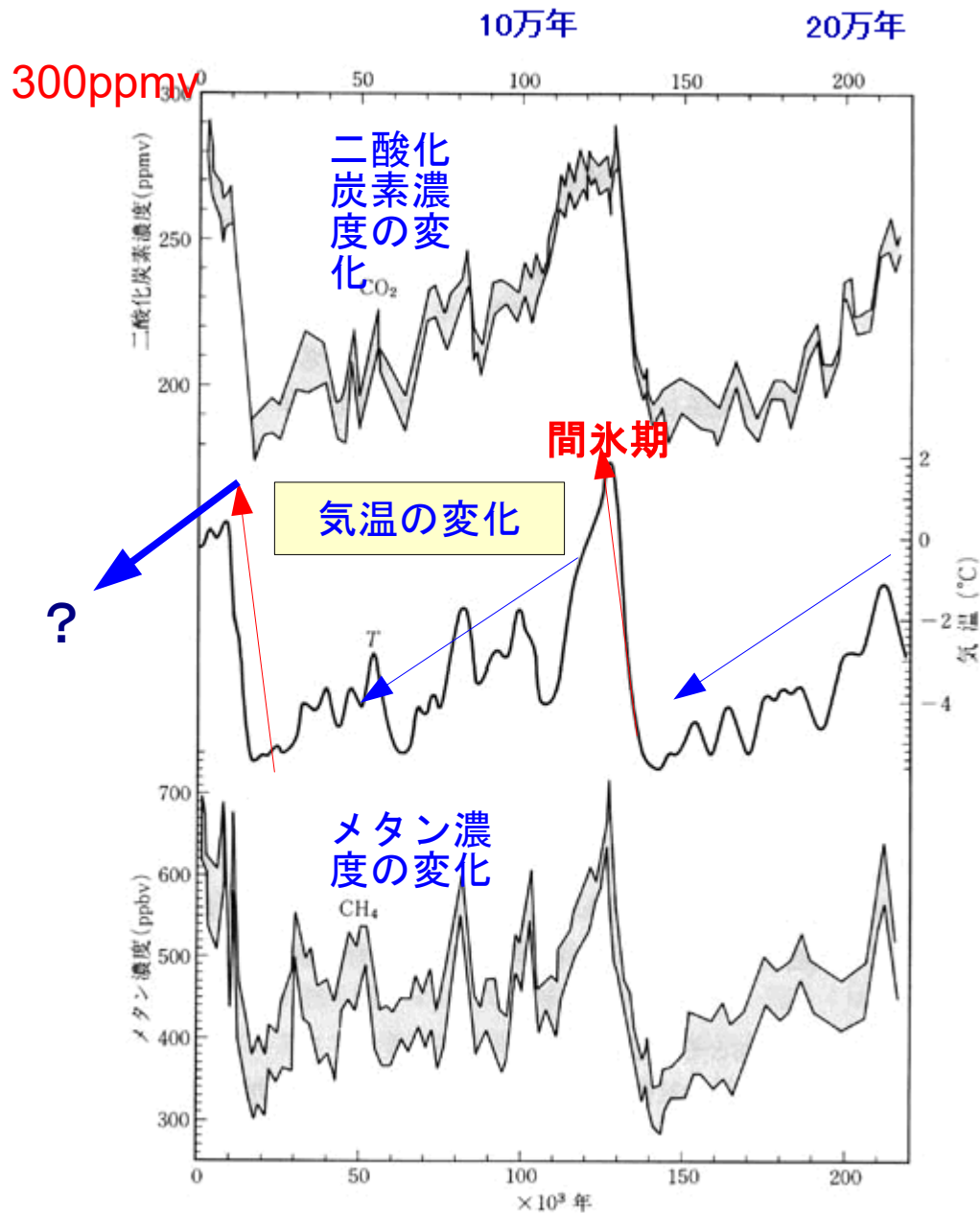
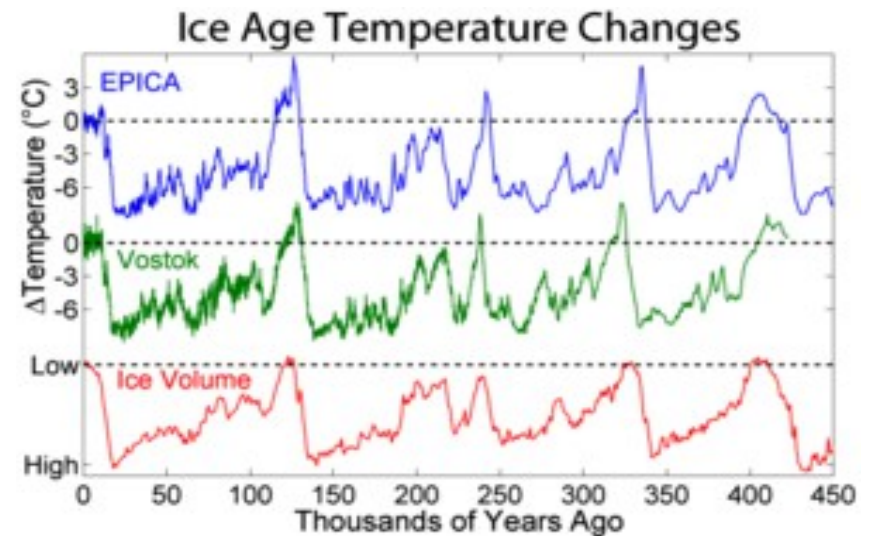


図5.3 過去22万年にわたって生じたCO₂濃度、気温、メタン濃度の変化。南極のポストーク基地での氷床コアの分析による (IPCC, 1990)。

過去20万年前以降の気候変化

- 氷期・間氷期サイクルの気温変化は急激な温暖化、短い間氷期、長期の寒冷化
- 約2万年前に最終氷期は突然終わり、急激な温暖化が始まった
- 現間氷期で、最も温暖な時期はすでに過ぎ去った

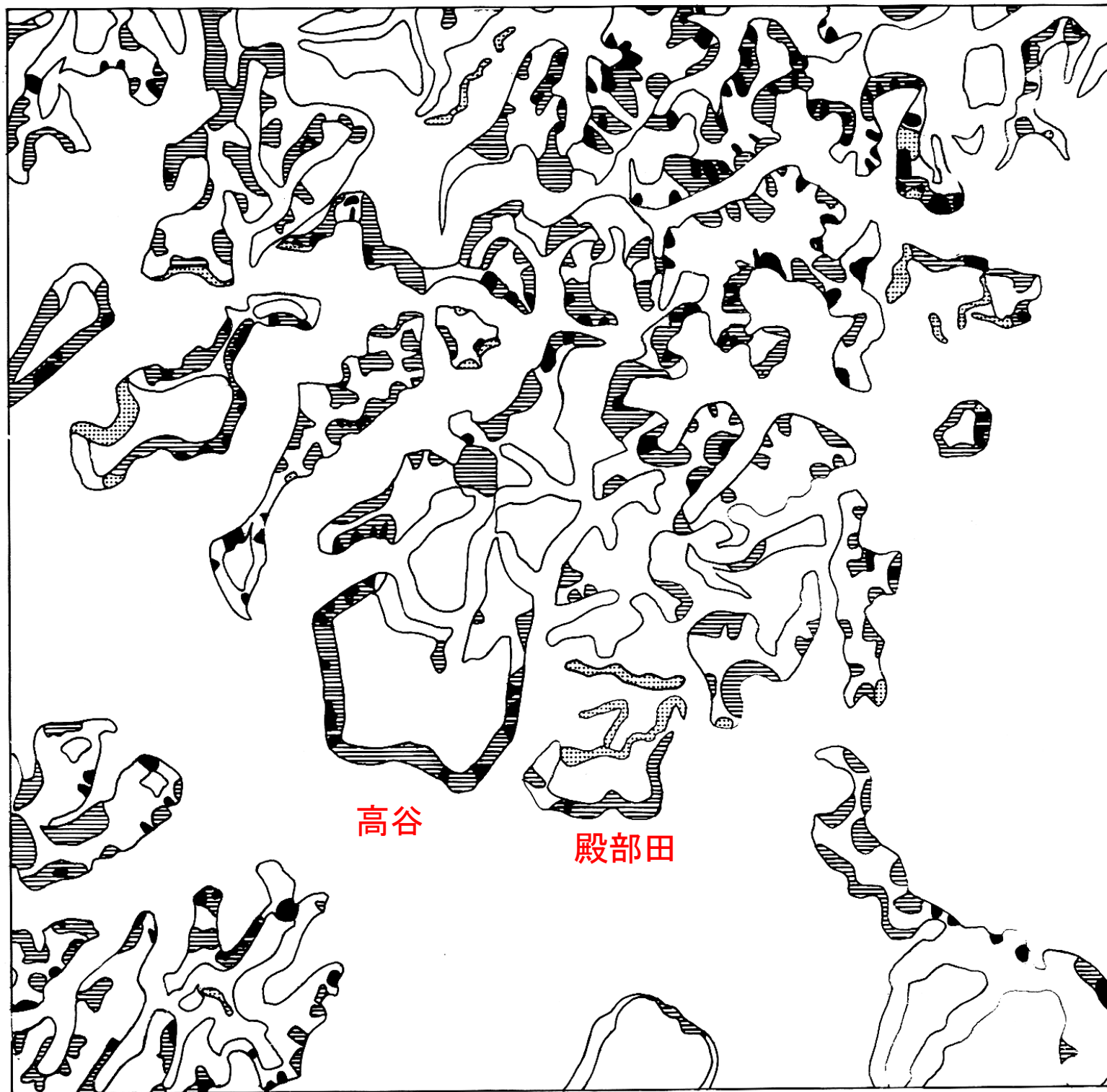
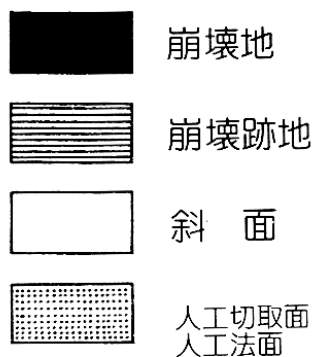


(Wikipediaより引用)

第4図

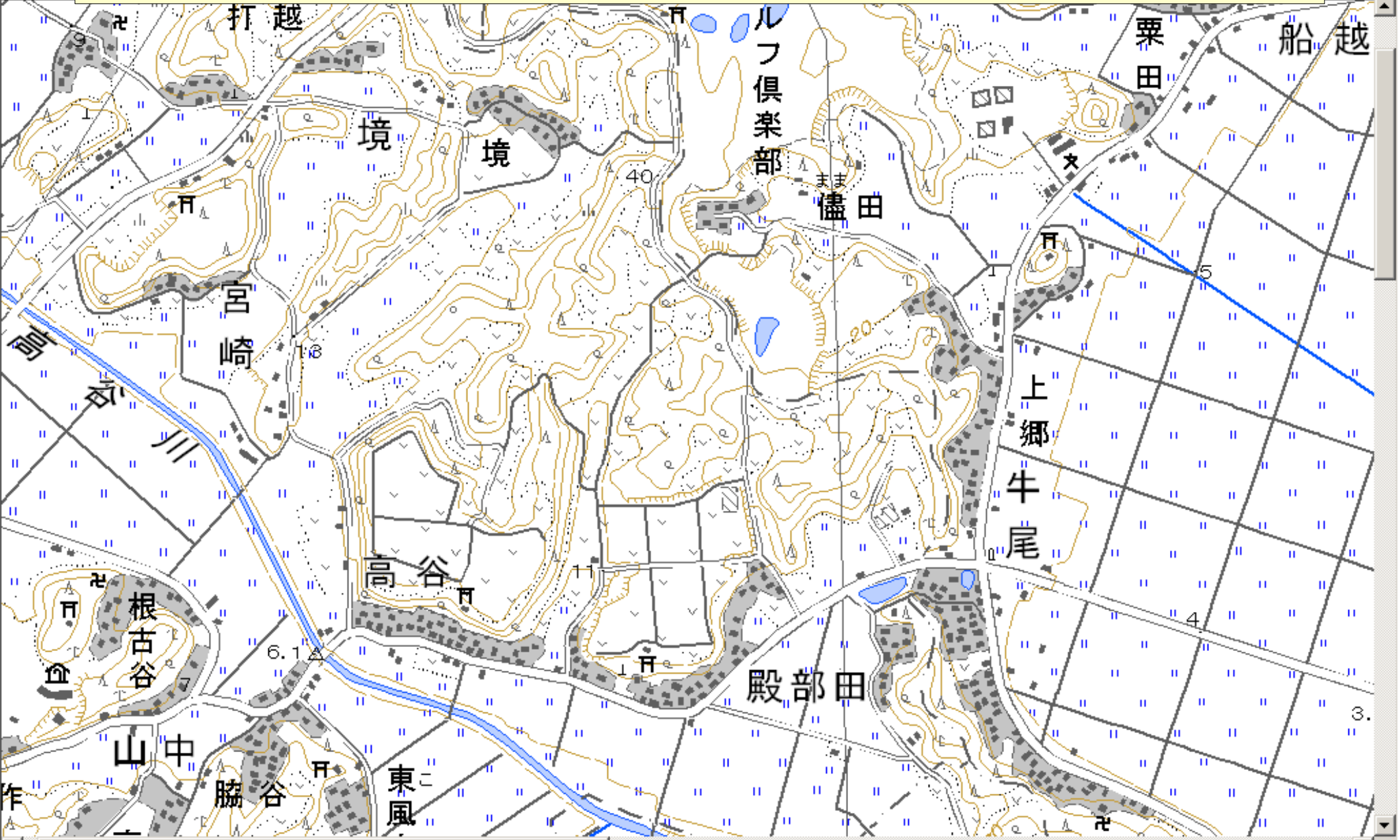
崩壊地分布図

※小池図幅の高谷川に沿った地域



空中写真の判読により下総台地の崖端斜面の地形分類を行うと、ほとんどの斜面が崩壊跡地

例えば、高谷、殿部田の集落背後の斜面はすべて崩壊跡地



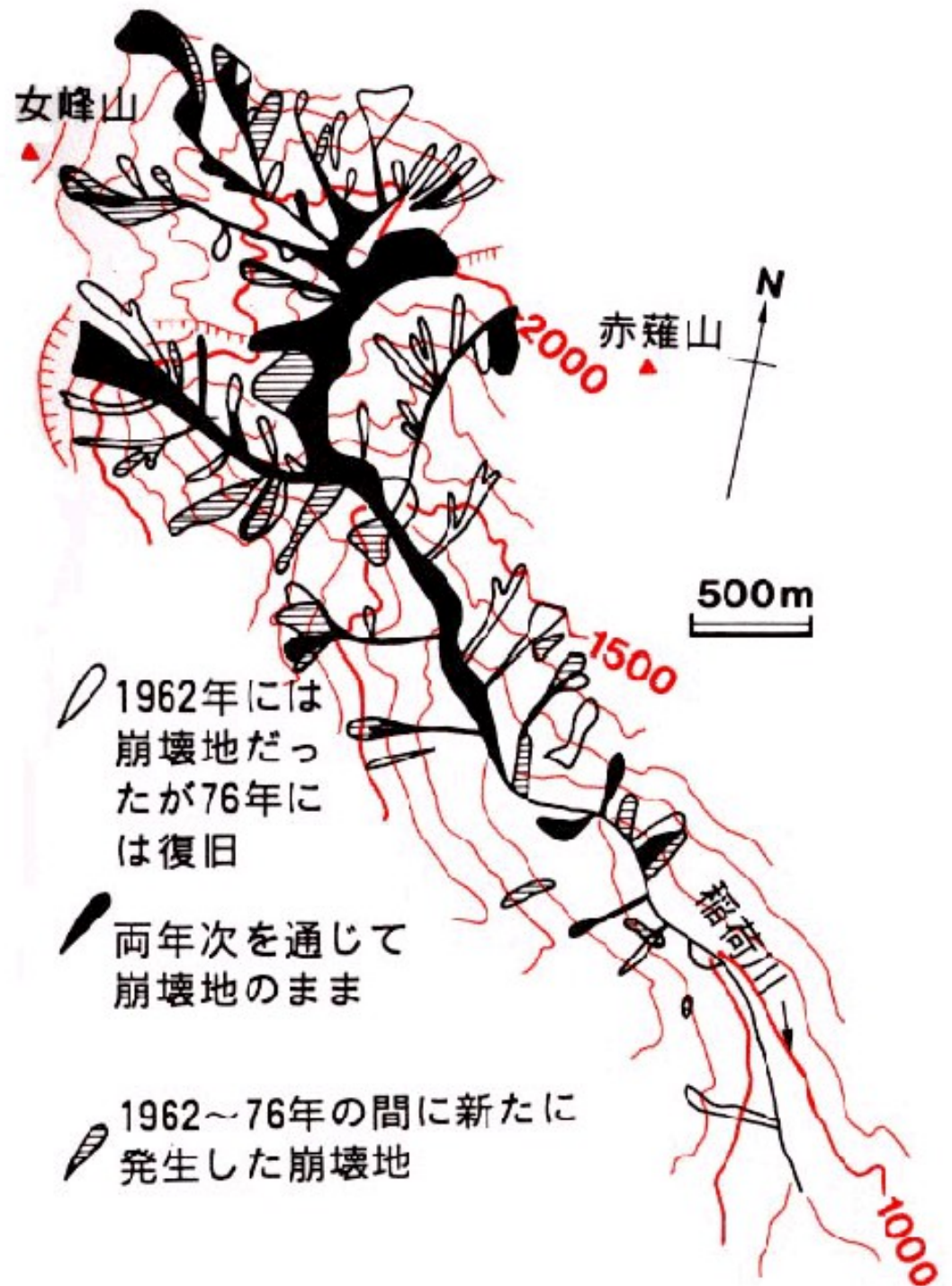
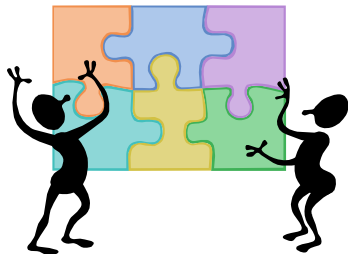
山地ではどうか

日光、稲荷川流域の崩壊地分布

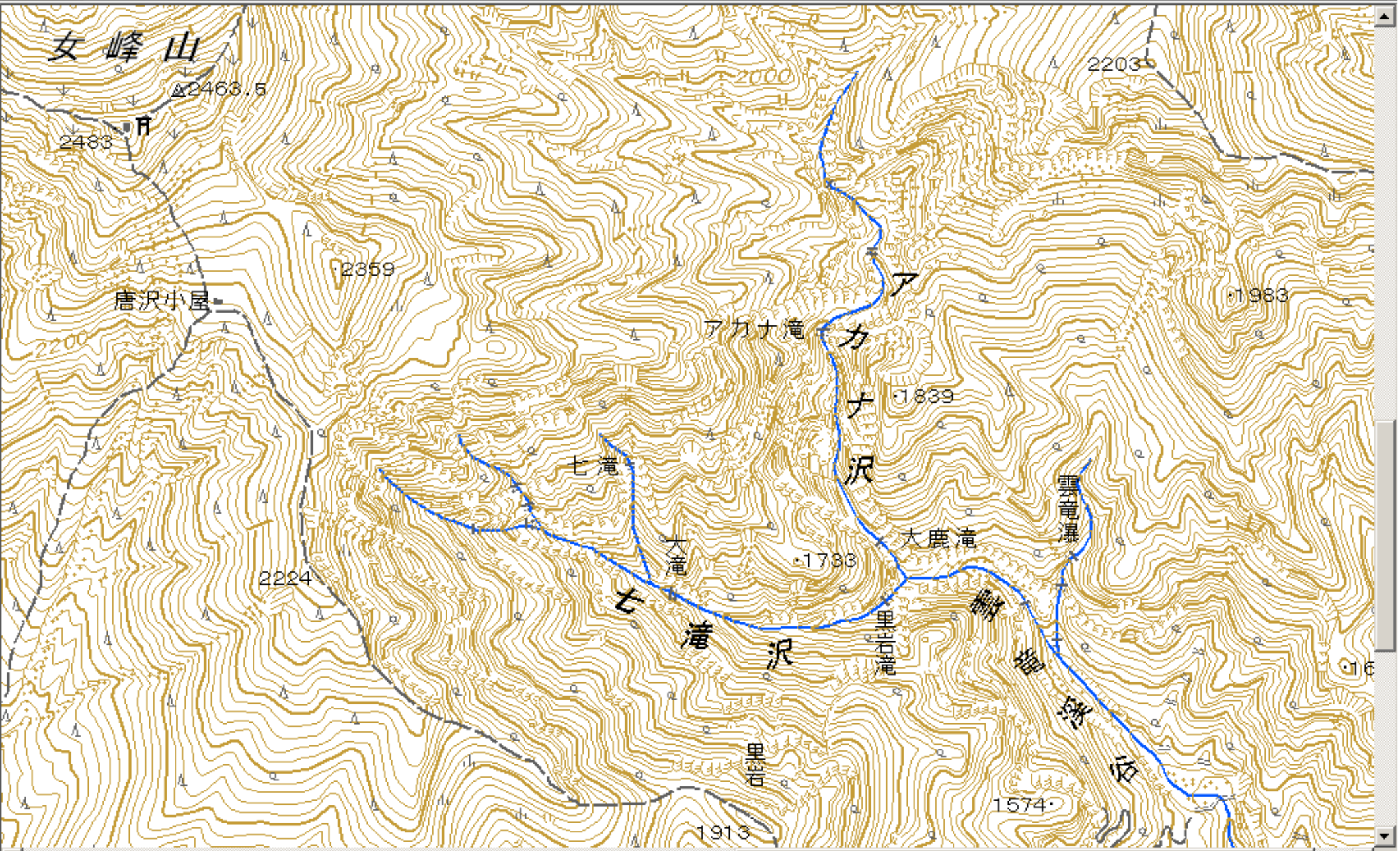
一度崩壊すると、次に崩壊するまで(十分な土層が形成されるまで)100年スケールの時間がかかる

しかし、流域を単位として考えると、どこかで崩壊が発生している

その結果、稲荷川は土砂流送量の多い荒れ川となっている



崩壊地マークに注目



2.2 斜面地形と地形災害

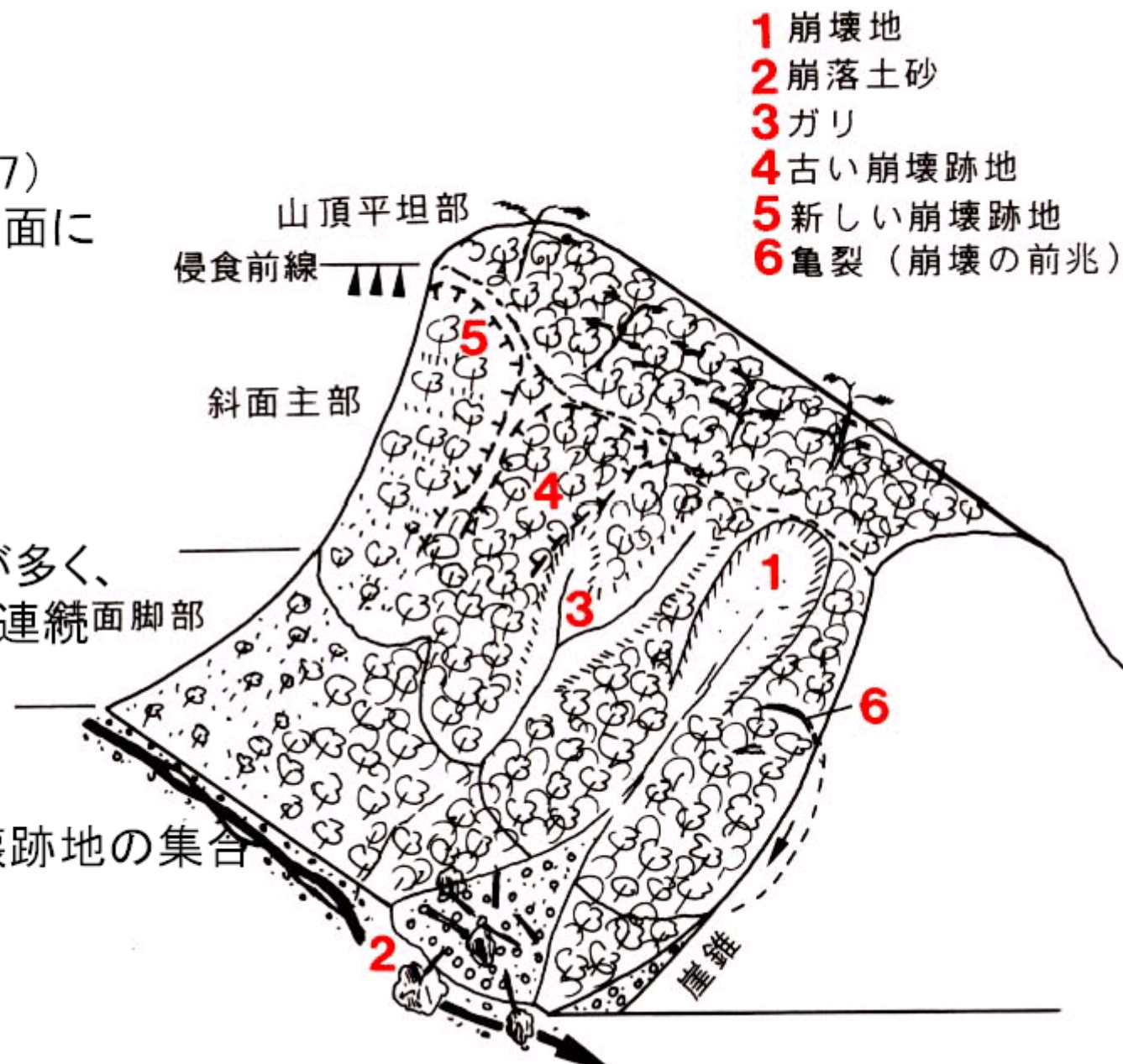
2.2.1 山腹斜面の地形

一般的な崩壊地形 (図2-7)

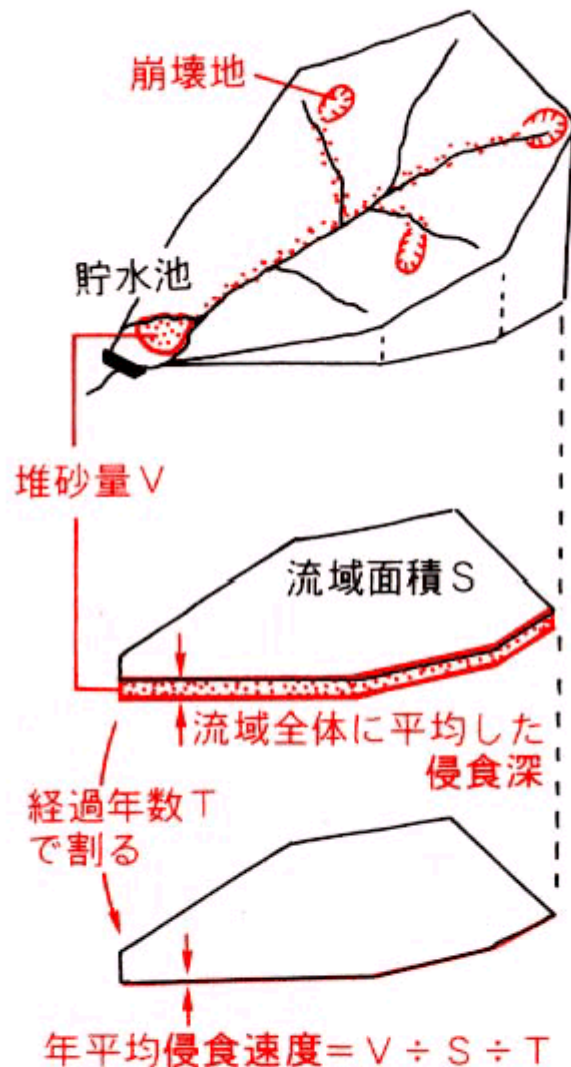
- ・斜面表層の風化層が斜面に沿って滑り落ちるもの
- ・豪雨時によく発生

山腹斜面の地形単元

- ・山頂平坦部
丸みを帯びていることが多く、急峻な谷壁斜面とは不連続
- ・侵食前線
- ・斜面主部
凹地 → 崩壊跡地
斜面主部は多数の崩壊跡地の集合
- ・斜面脚部
崩壊した土砂の堆積
崖錐



日本の流域は世界有数の土砂生産量を誇る！



流域単位ではどれくらいの土砂が出ているのだろうか？

- ・流域内の土砂生産量は、貯水池の堆砂量から求めることができる
- ・この堆砂量を流域面積で割り、さらに1年間になおした量を、年平均侵食速度という
- ・この値は、日本の山地では約0.1～1mm/yearの桁で求まる
- ・中部山岳地域では、最大数mm/year
- ・1mm/yでも、100万年経つと1000mになる

砂防という日本語はSABOという英語にもなっている

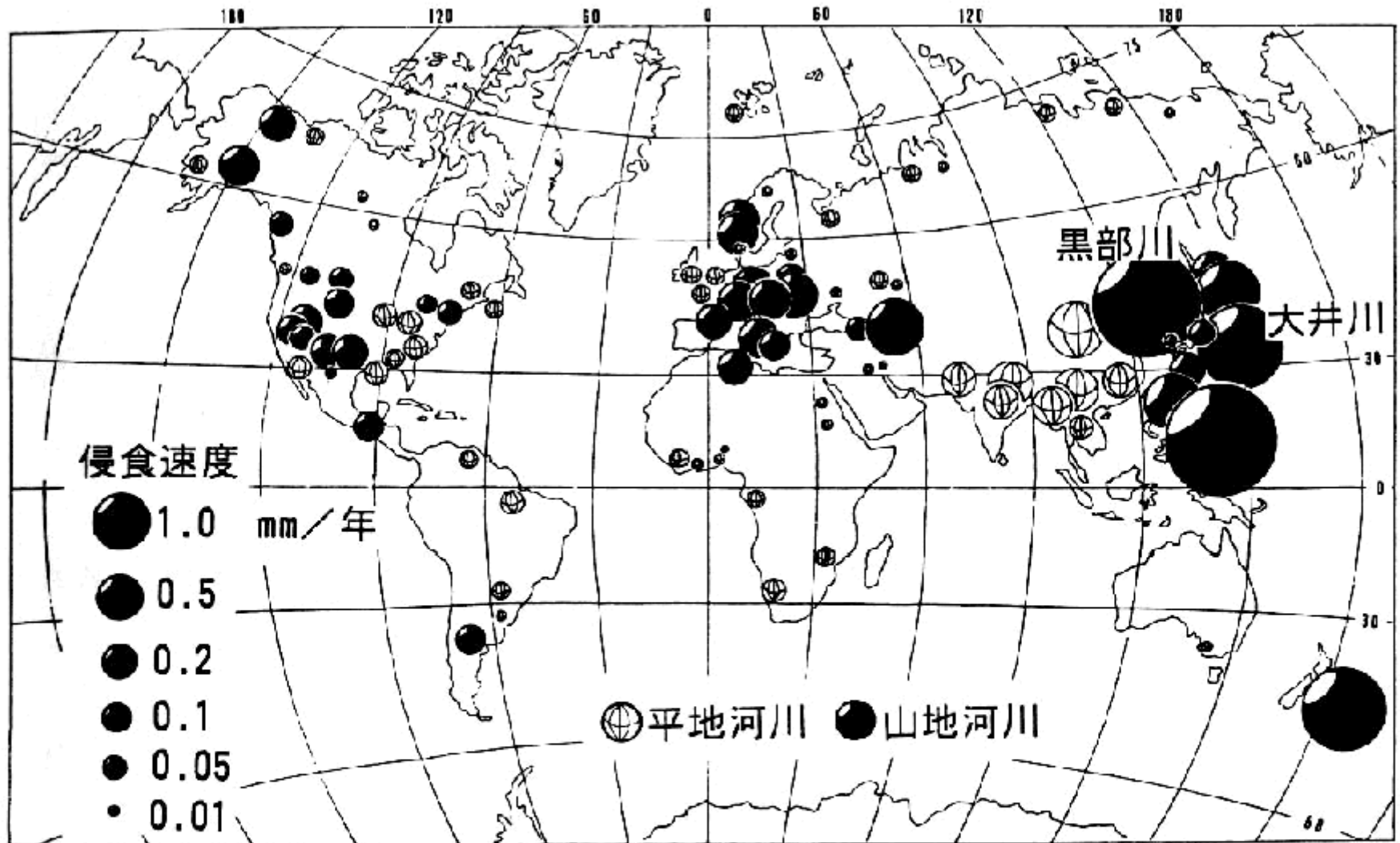


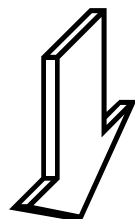
図2-14世界における年平均侵食速度の分布

日本列島は地球上で最も侵食速度が大きな地域

日本という国は**湿潤変動帯**に位置する

湿潤: 雨が多い

変動帯: 地殻変動が活発



土砂生産量が多い、地形変化速度が大きい

人が関われば災害

国土の性質をよく知り、災害を避ける知恵を身につけよう！

