

山地災害の記録

平成20年岩手・宮城内陸地震



林野庁
東北森林管理局

平成20年6月14日 8時43分。

その時、とてつもない規模で
大地が動いた。
姿を変えた山々、
破壊された森、そして何より、
尊い命を含め、家屋・道路など、
あらゆる暮らしの基盤が
一瞬で姿を変えた——。

岩手・宮城内陸地震は、東北地方の山間地域に私たちがかつて経験したことのないほど、甚大な被害をもたらしました。

林野庁東北森林管理局では直ちに山地災害の被害状況を調査し、応急対策・警戒避難支援を実施するとともに、学識経験者を含む関係者による対策検討会を重ね、地域の早期復旧に向け、災害復旧対策に取り組んできました。

もう一度、緑豊かな森と山を取り戻すために——。
そして、安全で安心な暮らしができる環境の再生に向けて、現在、被災地域の自治体や他の行政機関と協力・連携し、本格的な復旧対策に取り組んでいます。



土石流にのみ込まれた駒の湯温泉【宮城県栗原市栗駒沼倉耕英】



祭時(まつるべ)大橋 地すべりにより橋台・橋脚ごと移動し、落下したと考えられている【国道342号・岩手県一関市巖美町】

目次 CONTENTS

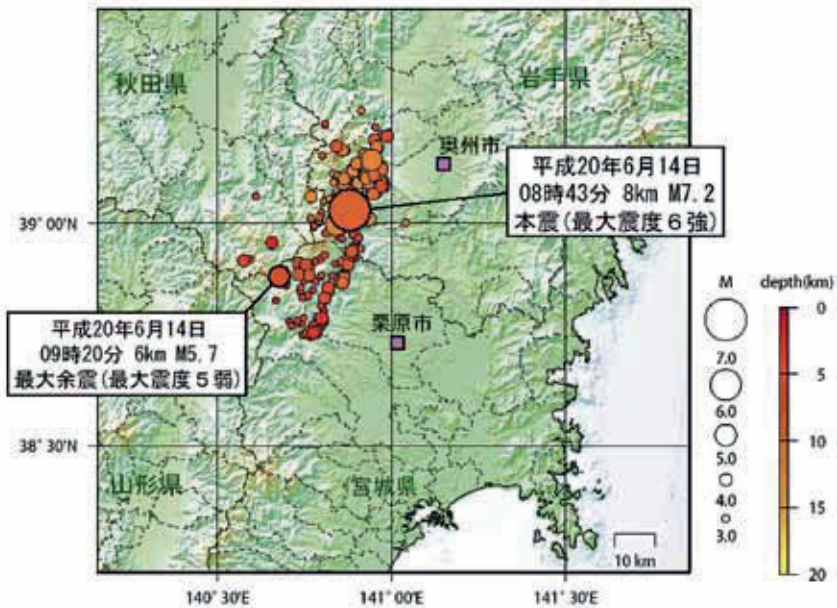
- 01 CONTENTS
- 03 岩手・宮城内陸地震と地形・地質の特徴
- 05 東北森林管理局の取り組み
- 08 山地災害とは?
- 09 大規模な山地災害
- 13 流域毎の山地災害
- 25 復旧計画と将来展望
- 28 被害状況
- 29 報道資料

※ALOS衛星画像(加筆)
撮影年月日:2008年7月2日
©国土防災技術/INCLUDED©JAXA

岩手・宮城内陸地震と地形・地質の特徴

◎監修／東北学院大学教養学部教授 宮城豊彦
(平成20年岩手・宮城内陸地震に係る山地災害対策検討会 座長)

地震の特徴



◎上図 震央分布図 (平成20年6月14日以降、深さ0～20km、M≧3.0)
平成20年7月16日06時現在
気象庁、ホームページより抜粋

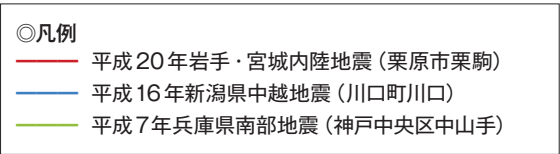
過去の地震災害との比較

震央周辺の観測点における地震波形のうち住宅などの構造物へ被害を及ぼすとされる長周期の加速度波形「周期1～2秒」について、右図に過去の地震と重ねて表示しています。

本地震の最大加速度は「平成7年兵庫県南部地震」や「平成16年新潟県中越地震」と比較し、半分程度となっていたため、住宅などの構造物への影響が少なかったものと考えられています。

しかし、短い周期の地震波形「周期0.3秒」が卓越したため、地震動を吸収しやすい堆積層が少ない山間地における地盤の破壊に被害の特徴が集中的に現れたものと考えられます。

◎右図 地震波形の比較 (加速度波形、周期1～2秒)
気象庁 災害時地震速報 (平成20年7月31日) より
抜粋・加筆・加色



地震の発生

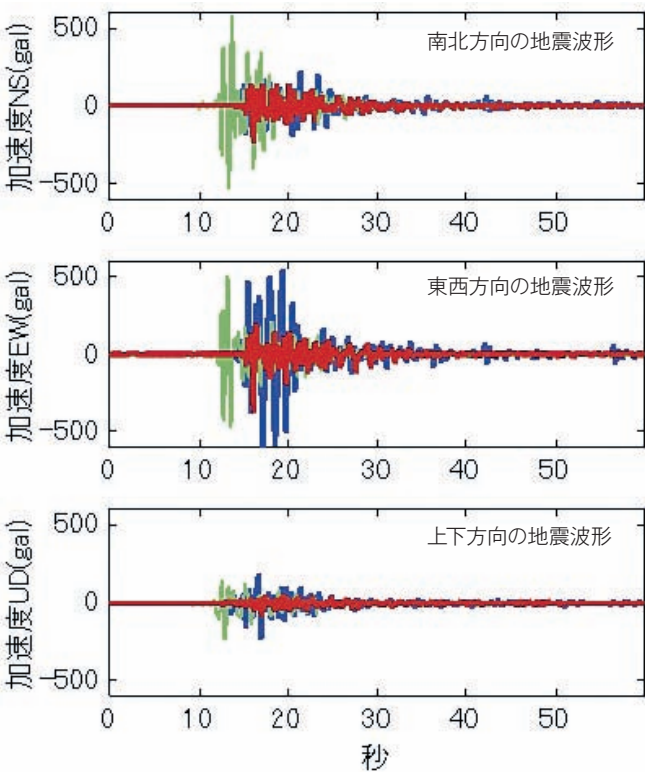
2008年6月14日08時43分。

岩手県内陸南部、深さ8km、M7.2 (最大震度6強) の地震が発生。本震および余震は北北東―南南西方向に延びる長さ約45km、幅約15kmの範囲に広がっていて、本震はそのほぼ中央付近で発生しました。

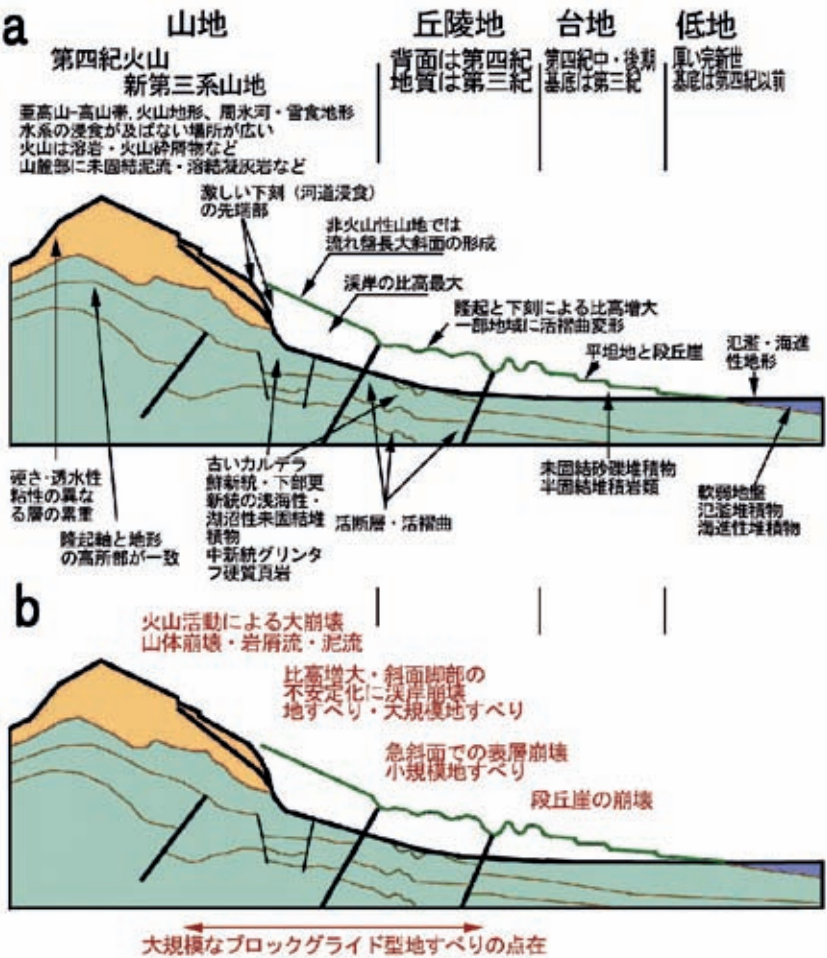
岩手・宮城内陸地震の発生機構と特徴

本震は西北西―東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、極めて浅い地殻表層部で発生した内陸直下型地震に分類されます。そのため、震源断層の上盤側で強烈な加速度、極めて短い周期の揺れが特徴として現れました。

なお、余震は概ね西北西に傾斜する断層面に沿うように分布しているのが確認されています。



地形・地質の特徴

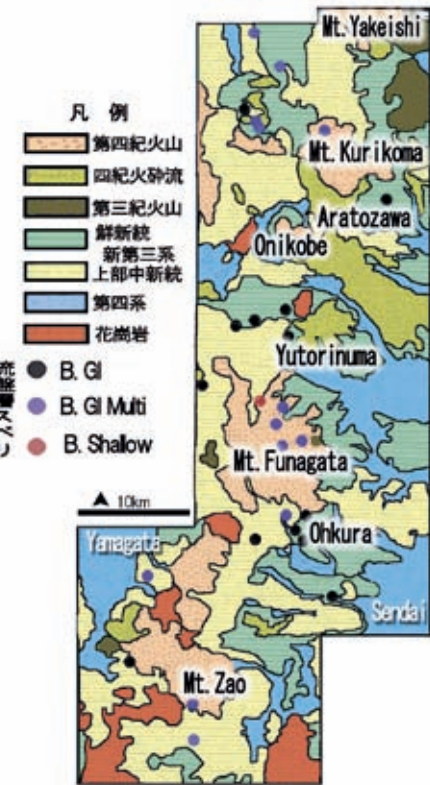


地形

東北地方内陸部、とりわけ奥羽脊梁山脈は、世界でもっとも新しい造山帯に属しています。

そのため、極めて細長い山脈 (東西10～30km) に、様々な地形・地質要素が入り組み、多種多様な自然環境を形成しました。これに、湿潤気候特有の多雨多雪が重なり、激しい侵食環境におかれたため、これらの斜面不安定化要因は左図のように特徴的な地形・地質構成を形成しました。

◎左図 奥羽脊梁山脈東側斜面の地形配列 (a) とそこに発生する斜面災害 (b)



◎上図 奥羽脊梁山脈における大規模ブロックグライド型地すべり地形の分布と主な地質 (木全1983)

地質

基礎地盤を形成する第三系の構造の上位に、火山性の堆積物が重なり、溶岩・火砕流堆積物・泥流堆積物など、その規模・固結度・比重・組成などは非常に多彩です。山麓部には第三紀末から第四紀中葉にかけて形成されたと思われるカルデラが見られ、その一部は厚い湖成堆積物で充填されています。

木全 (1983) が、地すべり地形の規模・様式を総括的に調べた結果、平滑なスベリ面をスライドする巨大なブロックグライド型地すべり (流盤層スベリ) の地形が震源域に多く分布していることがわかりました (右図)。荒砥沢地すべりの地形もこれに該当するものです。

地形・地質の特徴と山地災害

本地震は、極めて多様な地形・地質環境で発生したため、同じく多様な形態の山地災害を引き起こしました。

荒砥沢地すべりなどの巨大な岩盤すべり、一迫川上流の大規模崩壊、耕英地区周辺の地すべり・崩壊・土石

今後の山地災害へ向けて

本地震災害は、これまでに述べたように極めて多彩な地盤環境に発生したため、多様な山地災害の形態が確認されました。それぞれの復旧や森林の回復が、どう進展するかは長期的な展望で観察し、考察することが必要で、この経験は、今後、発生が想定される類似災害に対して、大きく貢献するものとなります。

日本是世界有数の地震大国です。さらに、地質的に脆弱で火山などの不安定要素も多いことが知られています。それは、今後、日本国内どこでも同様の山地災害がおこりうることを示しています。治山事業は地震による山地災害からの復興に重要な役割を果たしています。

東北森林管理局の取り組み

東北森林管理局では、岩手・宮城内陸地震の発生後、局内に災害対策本部を設置し、ヘリコプターを利用した上空からの概況調査や現地調査による被害状況調査を実施するとともに、地域の安全を確保するための警戒避難支援や各関係機関と連携した応急対策（応急工事）等を実施しました。また、的確な状況の把握と迅速な対応に努め、一刻も早い災害復旧へ向け、地震により荒廃した山地の復旧・保全に取り組んでいます。なお、収集した情報・取り組み状況などは東北森林管理局ホームページ上に公開し、随時、更新していますので、最新の情報をどなたでも閲覧いただけます。このホームページ上で公開した情報については、出典を明記すればどなたでもご活用いただけます。

初動の対応

6月14日 8:43 地震発生 M7.2、震源：岩手県内陸南部	
9:00	東北森林管理局に災害対策本部を設置
9:30	林野庁業務課に国有林部災害対策本部が設置される（東北森林管理局が災害情報を提供） 林野庁治山課山地災害対策室に情報連絡室が設置される（東北森林管理局が災害情報を提供）
10:10	災害協定に基づき被災地域周辺の各種団体へ災害状況調査等の協力を要請
12:30	被災地域の各県・市町村へ職員派遣・情報収集・支援
15:00	地元警察からの情報に基づき、秋田県湯沢市の桂沢国有林林道で発生した土砂崩壊により取り残された車両を搬出するため、土砂撤去を実施（15:00～17:55 作業終了） 林野庁職員・森林総合研究所職員が現地に派遣される（東北森林管理局同行） 被害状況・東北森林管理局の対応等を随時ホームページ上に情報公開（継続中）
15日 8:07	ヘリコプターによる被害状況調査（林野庁・東北森林管理局・宮城県と合同）を行い、各県へ情報提供（17:30）
8:40	岩手県の要請を踏まえ、被災した国道342号の迂回路として国有林林道の調査を開始 東北森林管理局職員・管内署職員を政府現地連絡対策室と被災地区のある森林管理署へ派遣・支援
10:50	東北森林管理局の現地対策本部を奥州市（水沢）と大崎市（古川）に設置
16:30	井出林野庁長官出席による東北森林管理局災害対策本部会議を開催
16日	林野庁に対策本部が設置される 林野庁職員が現地対策本部に応援派遣される（東北森林管理局同行） 国道342号の迂回路として板沢・東桂沢・桂沢国有林林道を緊急整備（～6/23、岩手県一関市）
17日	今村農林水産副大臣がヘリコプターによる現地調査（林野庁・東北森林管理局・東北農政局同行）、各県関係者と意見交換
18日	東北森林管理局職員がヘリコプターによる現地調査（警戒避難支援・応急措置・二次災害防止措置のための調査）
19日	東北森林管理局職員がヘリコプターによる現地調査（秋田県内） 第1回「荒砥沢ダム・小田ダム周辺の災害復旧連絡会議」（東北森林管理局・東北農政局・宮城県合同） 政府現地連絡対策室会議にて被害状況と対応について報告 災害関連緊急事業として、市野々原地区民有林直轄地すべり防止事業の決定（岩手県一関市） 警戒避難支援対策として土石流センサー等、観測・監視機器の設置を開始
20日	学識経験者等による合同現地調査（～6/22、林野庁・岩手県・宮城県合同、ヘリ班・地上班） 市野々原地区地すべりの応急対策（～8/25、岩手県一関市）
21日	衆議院災害対策特別委員会が現地調査（東北森林管理局同行） 二次災害防止措置として、栗駒ダム上流の行者滝周辺において応急対策（宮城県栗原市） 二次災害防止措置として、市野々原地区において応急対策（岩手県一関市）
24日	国道342号の迂回路として、板沢・東桂沢・桂沢国有林林道の供用を開始（岩手県一関市） （祭時地区住民の生活路と災害復旧作業路等に活用）
25日	第2回「荒砥沢ダム周辺災害復旧連絡会議」 「治山技術エキスパート部隊」へ協力を要請し、各現地対策本部へ派遣（～7/21、延べ134名）

※詳細は東北森林管理局ホームページを参照ください URL <http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>

警戒避難支援



荒砥沢地すべり 監視カメラ設置



産女川 土石流センサー設置

警戒避難支援として、土石流センサーや地すべり観測機器、監視カメラ等を危険地区に設置し、地域住民・現場作業者に対する二次災害防止対策に取り組んでいます。
駒の湯における人命救助・捜索活動においては自衛隊・警察・消防等との連携による取り組みを実施しました。

応急対策



尿前沢
無人バックホウによる河道開削工事



東桂沢国有林林道
迂回路確保のため崩落土砂を除去



市野々原
遮水シートによる二次災害防止措置



東桂沢国有林林道
国道342号祭時集落迂回路開通状況

災害復旧事業による復旧工事



尿前沢 溪間工 谷止工（カゴ枠工）



耕英地区 山腹工（土留工・法枠工）

災害復旧事業において、速やかに調査を実施し、順次、恒久対策工事へ向けて着手しています。災害復旧事業の採択状況は、下表のとおりです。緊急性の高い一部の箇所については、既に着手し、左写真のとおり完成しました。（平成21年3月現在）

平成20年12月12日現在

主な復旧対策内容	東北森林管理局 直轄事業採択区分			主な工事内容
	国有林内（箇所）	民有林内（箇所）	計（箇所）	
溪間工	25	6	31	治山ダムほか
山腹工	8	1	9	土留工・法枠工ほか
地すべり防止工	3	2	5	集水井・杭打工ほか
治山事業 計	36	9	45	
国有林林道事業 計	64（総延長9km）		64	土留工・橋梁工ほか

山地災害対策検討会の設置

東北森林管理局では平成20年7月12日、学識経験者等で構成された「岩手・宮城内陸地震に係る山地災害対策検討会」を設立し、各委員の皆様による様々な見方・考え方を反映した、より適切な復旧計画を検討していただきました。平成20年12月20日の第8回検討会で整備計画と整備目標が取りまとめられ、これを踏まえ、早急な災害復旧へ向けて、鋭意、取り組んでいます。

検討会委員一覧（順不同）

座長	宮城 豊彦	東北学院大学教養学部 教授
委員	石川 芳治	東京農工大学大学院共生科学技術研究部 教授
委員	井良沢道也	岩手大学農学部 准教授
委員	千葉 則行	東北工業大学工学部 准教授
委員	松浦 純生	独立行政法人森林総合研究所 水土保持研究領域長
委員	下平 敦	東北森林管理局森林整備部長（～7/31）
委員	石井 晴雄	東北森林管理局森林整備部長（8/1～）

◎荒砥沢分科会委員

委員	増川 晋	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所構造研究室長
委員	中里 裕臣	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所基礎地盤研究室長



平成20年7月12日第1回検討会現地調査



平成20年12月20日第8回検討会

関係機関との連携・地元要望への対応

東北森林管理局では、地域住民や自治体からの要望に迅速かつ的確に対応するため、国土交通省、岩手県、宮城県等の道路・砂防・ダム他関係部局と密接に連絡・調整の上、連携して危険地区の調査や応急工事等を実施してきました。

岩手県および宮城県の要請を受け、平成21年度より民有林直轄治山事業として、岩手県の磐井川地区では事業区域を拡大し、宮城県の迫川地区では新規に着手します。

また、宮城県栗原市の要請を受け、東北地方整備局、宮城県、森林総合研究所、国土技術政策総合研究所と合同で「民家裏斜面防災点検」を実施しました。点検結果は、速やかに栗原市へ説明し、栗原市の防災計画の立案や警戒避難対策に活用されています。

今後とも、各関係機関と連携・調整を図り、早急な災害復旧へ向け取り組んでいくことにしています。

民家裏斜面防災点検 調査箇所の一覧		
流域名	地区名	箇所数
一迫川	温湯	3
	切留	2
	小川原	4
	浅布	2
	山内	3
	中村	1
	大向	1
	金沢	10
三迫川	耕英1	2
	放森	4
合計	11地区	33箇所



東北地方整備局・宮城県との合同調査



合同調査結果を栗原市長へ説明

山地災害とは？

山地災害とは、集中豪雨や地震などの異常な自然現象が原因となって発生する自然災害のひとつで、地すべり・山腹崩壊（山崩れともいう）・土石流などの現象があげられます。岩手・宮城内陸地震においても多数の山地災害が発生しました。これらについては、人家等、保全対象の重要性や緊急性などの優先度に応じて、順次、治山事業による復旧対策を実施することとしています。

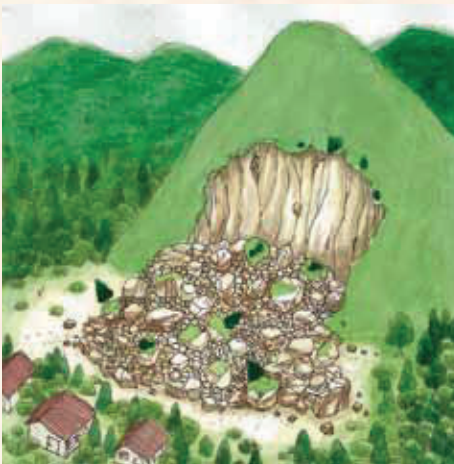


地すべり



地すべりとは、斜面を形成する地盤が、地下の地層中のすべり面を境にして、すべり面上部の地盤が移動する現象です。

山腹崩壊



山腹崩壊とは、集中豪雨や地震などにより不安定化した斜面が崩れ落ちる現象です。

土石流



土石流とは、崩れた土砂や岩塊が湧き出た地下水や雨水などと混ざり合って渓流を流れ下る現象です。

岩手・宮城内陸地震における山地災害の事例



地すべり 市野々原地区（国際航業株式会社提供）



岩盤崩壊 胆沢川流域



土石流 産女川上流域（奥はドゾウ沢）



地すべり 二迫川上流域（シヅミクラ沢と荒砥沢地すべり）



表層崩壊群 一迫川流域

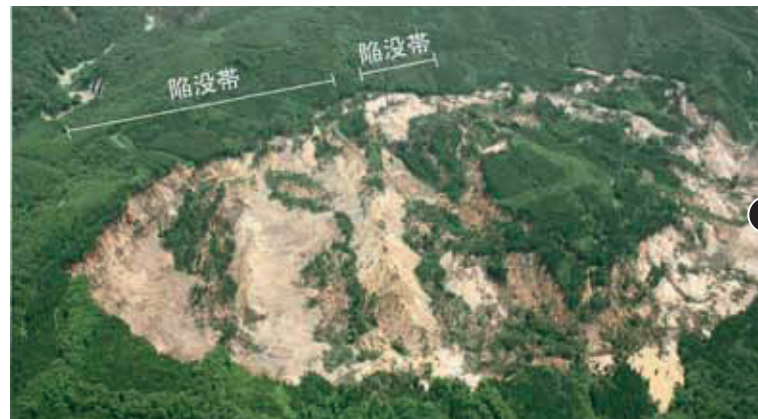


土石流 ドゾウ沢（朝日航洋株式会社提供）



「大規模な山地災害」——① 荒砥沢地すべり

宮城県栗原市の荒砥沢地すべりは、岩手・宮城内陸地震で発生した山地災害のうち、最も大規模な地すべりで、幅約900m、斜面長約1,300m、面積約98ha、滑落崖の最大落差は約150mという、日本で発生が確認された中で最大規模の地すべりです。栗駒山南東部に広がる緩やかな斜面に位置し、二迫川と三迫川の流域界付近を地すべり頭部としています。地質は砂岩・シルト岩互層の上に軽石凝灰岩・溶結凝灰岩が分布し、すべり面は砂岩・シルト岩互層内に形成されています。すべり面傾斜角は1～2°と非常に緩く、頭部付近はすべり面がやや受け盤となっています。不安定土砂発生量は約6,700万m³に達し、東京ドーム54杯分もの量に相当します。



地すべり全景 地すべり頭部には広範囲に陥没帯が形成され、軽石凝灰岩、溶結凝灰岩の崩壊物が堆積する（左が頭部、写真右方向へ移動）



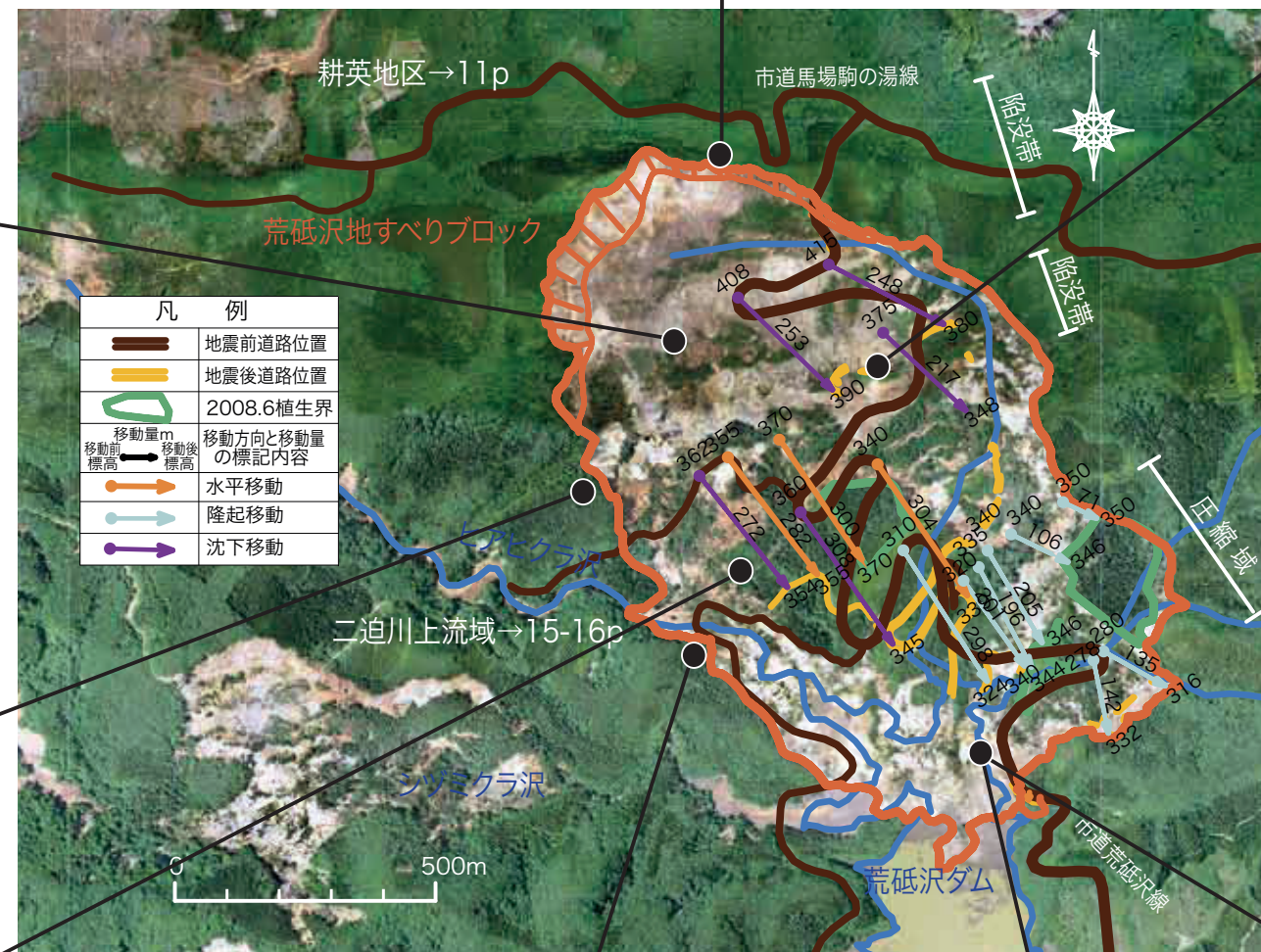
右側壁側には「旧陥没帯堆積物の断面」が残存



地すべり中央～末端近くの移動土塊(写真中央)は、変形・沈降が少なく、ほぼ水平方向に移動(地すべり頭部上空から下方の移動土塊を望む)



地すべり全景 地すべり末端部（荒砥沢ダム上空から栗駒山方面を望む）



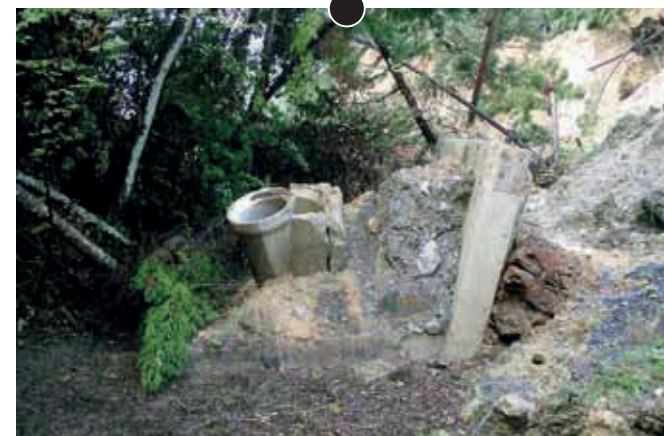
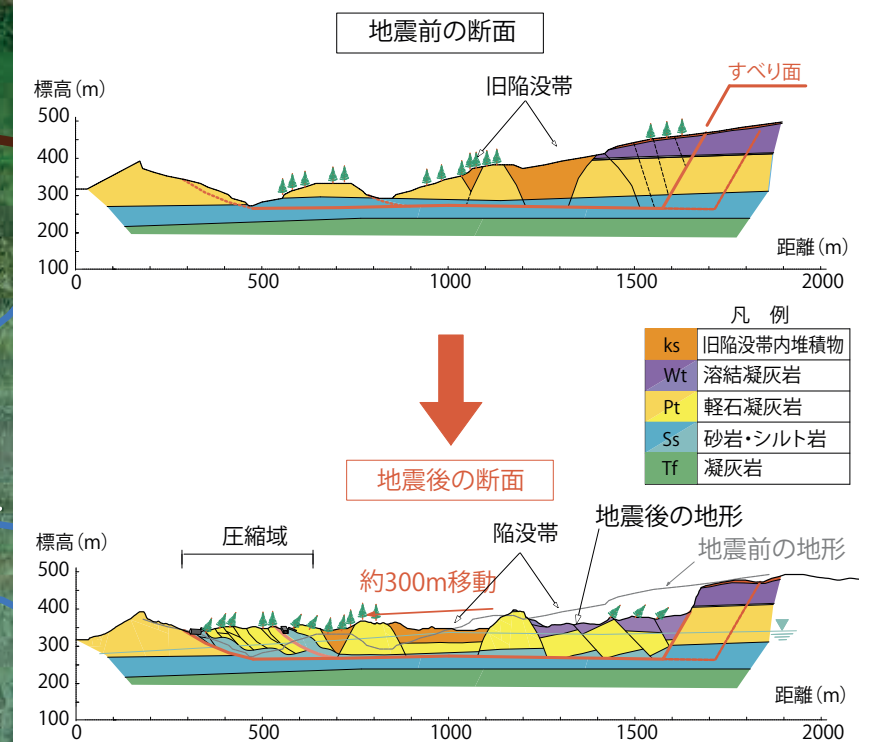
荒砥沢地すべり周辺のオルソ画像(朝日航洋株式会社撮影)
地震前後の空中写真から推定される地すべりの移動方向



地すべり頭部の滑落崖 滑落崖の比高は最大で約150mに達する



寸断された市道荒砥沢線 地すべりの移動量は最大で約300mに達する



地すべり末端部付近の擾乱帯で隆起したヒューム管と破碎シルト岩



末端部～両側壁では元の地盤から、最大で80mもの隆起が確認された



〔大規模な山地災害〕——②

耕英地区の山腹崩壊群

宮城県栗原市の耕英地区では、冷沢沿いの溪岸斜面において、延長約1kmにわたって山腹崩壊と複合したすべりが発生しました。山腹崩壊の深さは数m～10数m、冷沢の両岸は溪岸斜面背後の平坦面まで深くえぐられ、広範囲にわたって荒廃しています。崩壊頭部は火砕流堆積物と硬質な溶結凝灰岩が幾層も折り重なっており、下部の火砕流堆積物層内に緩いすべり面を形成しています。崩れ落ちた不安定土砂はきわめて流動性に富み、冷沢下流方向へ土石流となって流れ下ったため、崩壊斜面内には不安定土砂がほとんど残っていません。また、隣接する御沢の源頭部や下流域においても、地すべりが発生しています。崩壊箇所数は62箇所、不安定土砂発生量は632万m³となっています。



耕英地区全景 山腹および溪流荒廃状況のオルソ画像（朝日航洋株式会社撮影）
御沢・冷沢で発生した山腹崩壊により流動性の高い崩積土が土石流となって御沢下流域へ流出



冷沢内の溪岸斜面のほとんどの部分で山腹崩壊が発生

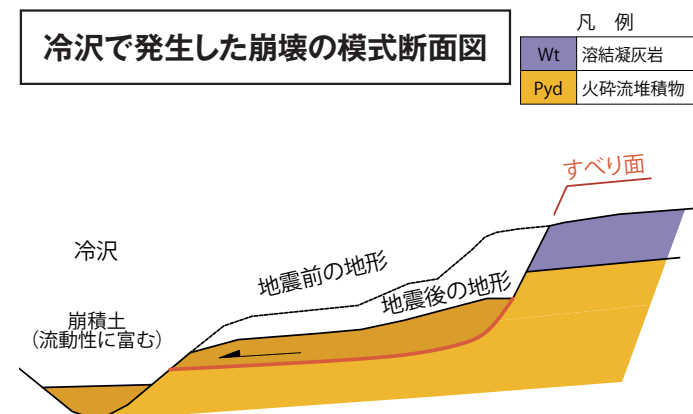


御沢下流域 日影森地すべりによる河道閉塞状況



御沢支溪 山腹崩壊と市道被災状況

冷沢で発生した崩壊の模式断面図



〔大規模な山地災害〕——③

市野々原地区の地すべり

岩手県一関市の市野々原地区地すべりは磐井川右岸側で発生した大規模地すべりです。地すべり末端部を流れる磐井川では約150mにわたって大規模な河道閉塞が発生し、上流側に湛水深さ約20mにもおよぶ湛水池が形成されました。地すべりは3つのブロックからなり（上流側からAブロック、Bブロック、Cブロック）、このうち最大のAブロックは斜面長430m、幅250m、すべり面深度30m、不安定土砂発生量は360万m³となっています。地質は、新第三系中新統の下嵐江層に相当する海成の凝灰岩等の堆積岩上部に安山岩転石を含む粘性土が分布します。地層構造は磐井川に向かう15～20°の流れ盤で、すべり面は凝灰岩類の上面付近に形成されています。



災害発生直後の山腹荒廃状況（朝日航洋株式会社撮影）



Aブロック地すべり地内の荒廃状況



磐井川 地すべり末端部の河道閉塞状況

Aブロック模式断面図

