

平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震に対する地理調査部の取り組み Responses of Geographic Department of GSI to the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008

地理調査部

木佐貫順一・関口辰夫・坂井尚登・野口高弘・田崎昭男

Geographic Department

Junichi KISANUKI, Tatsuo SEKIGUCHI, Hisato SAKAI,
Takahiro NOGUCHI and Akio TASAKI

要 旨

平成 20（2008）年 6 月 14 日午前 8 時 43 分頃、岩手県内陸部を震源とする地震（M7.2、深さ約 8 km）が発生し、宮城県栗原市、岩手県奥州市において震度 6 強を記録し、地すべり、斜面崩壊、河道閉塞などの被害が多数発生した。

地理調査部では、地震直後に地理調査部災害対策実施要領に基づき災害対策班を設置し、被害情報の収集を開始した。その結果を災害概況図としてとりまとめを行った。また、6 月 16 日には栗原市を中心とする地域に緊急現地調査班を派遣し、GPS 機能付き携帯電話で現地の写真を、電子国土 Web システムを利用した情報集約マップに送信した。さらに、測図部等が緊急撮影した空中写真により被害状況の判読を行い、地形との相関関係を解析した。

本報告は、地理調査部が実施した平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震（以下、「岩手・宮城内陸地震」という）に関する現地調査と「平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震災害状況図」（以下、「災害状況図」という）作成等の取り組みの概要をまとめたものである。

1. はじめに

地理調査部では、昭和 23（1948）年の福井地震以降、平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震にいたる地震災害に対して、現地調査、写真判読作業等を行い、災害状況と地形の関係について調査するとともに災害状況の把握のため災害状況図を作成してきた。

東北地方では、昭和 53（1978）年の宮城県沖地震以降、宮城県沖地震（平成 15（2003）年）、宮城県北部地震（平成 15（2003）年）、宮城県沖地震（平成 17（2005）年）と大地震が発生している（図-1）。今回の岩手・宮城内陸地震においても震度 6 強を記録した。

2. 岩手・宮城内陸地震の概要

2. 1 地震の概要

岩手県内陸部（北緯 39 度 01.7 分、東経 140 度 52.8 分、震源の深さ約 8 km）を震源とする岩手・宮城内

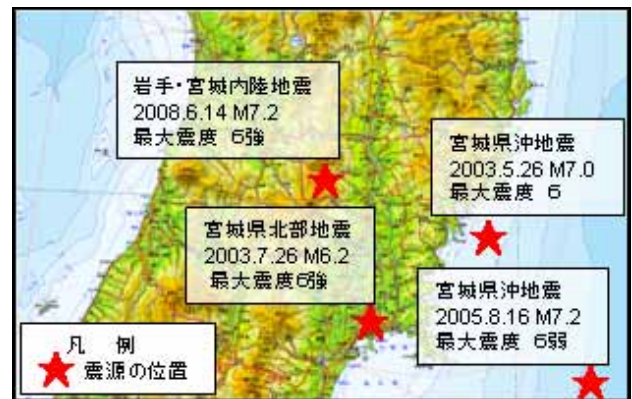


図-1 近年発生した東北地方の大地震

陸地震が発生した。各地の震度は、宮城県栗原市、岩手県奥州市で震度 6 強、宮城県大崎市で震度 6 弱を観測した。

また、同日午前 9 時 20 分頃に宮城県大崎市で震度 5 弱（最大余震：M5.7）の地震を観測した。その後も小規模な余震活動は活発であった（図-2）。この地震による地殻変動として、秋田県湯沢市で東南東へ約 29cm、岩手県平泉町で西北西へ約 15cm の水平変動を検出し、震央に近い電子基準点「栗駒 2」（宮城県栗原市）で約 208cm の隆起と約 154cm の水平変動を検出した。

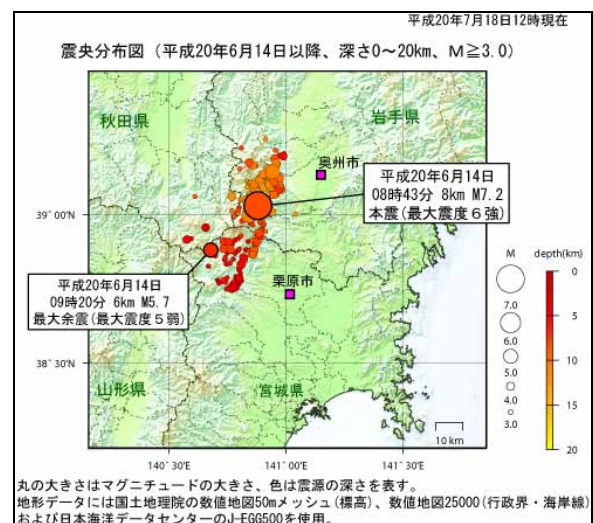


図-2 震央分布図（気象庁，2008）

2. 2 被害の概要

被害は、岩手県一関市、奥州市、宮城県栗原市に集中しており、人的被害は死者 13 名、行方不明 10 名、重軽傷 450 名、住家被害では全壊 28 棟、半壊 112 棟、一部破損 1,693 棟である（8 月 8 日現在、消防庁）。

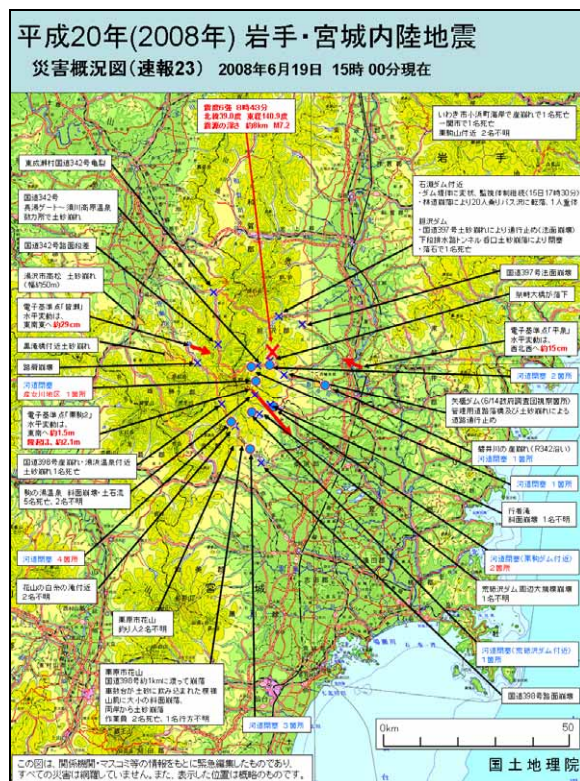
土砂災害は、4 県 6 市で 48 件の土石流、地すべり、がけ崩れが確認された。また、この土砂災害により、岩手・宮城県境の栗駒山周辺においては、4 河川 15 箇所河道閉塞が確認された（7 月 30 日現在、国土交通省）。

3. 災害概況図の作成

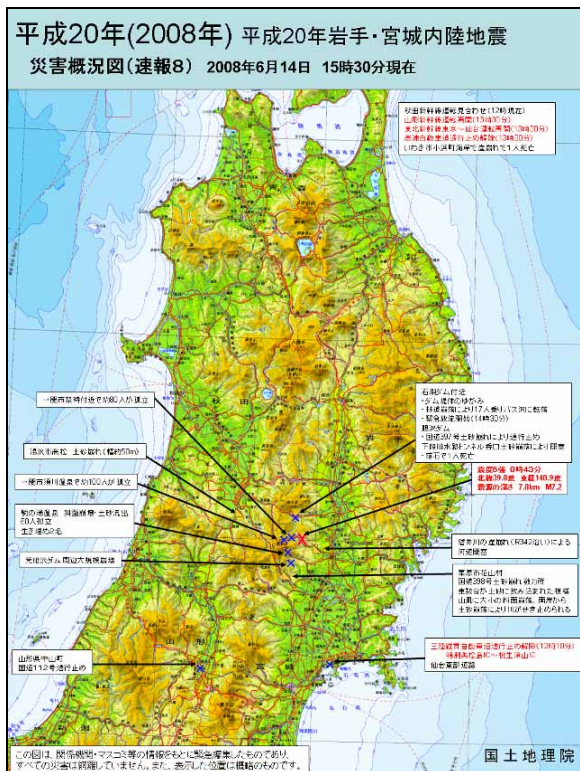
地理調査部では、災害の全体像を把握するために災害概況図を作成した。防災センター等関係機関及び報道機関等からの情報を編集し、速報 1（6 月 14 日 10 時 30 分）～速報 26（6 月 23 日 14 時 30 分）を作成した。速報 1～速報 8 は、縮尺 1/100 万（図－3）、速報 9～速報 23 は、縮尺 1/50 万（図－4）、速報 24 からは縮尺 1/20 万と、被害域の特定に合わせて基図を変更した。また、速報 25 では、主な河川名を追加した（図－5）。速報 4（6 月 23 日 12 時 30 分）からは国土地理院ホームページで順次公表した。

災害概況図は、内閣府災害対策関係省庁連絡会議、国土交通省災害対策本部会議等に提供し、文字情報による災害情報が多い中、地図による情報として、

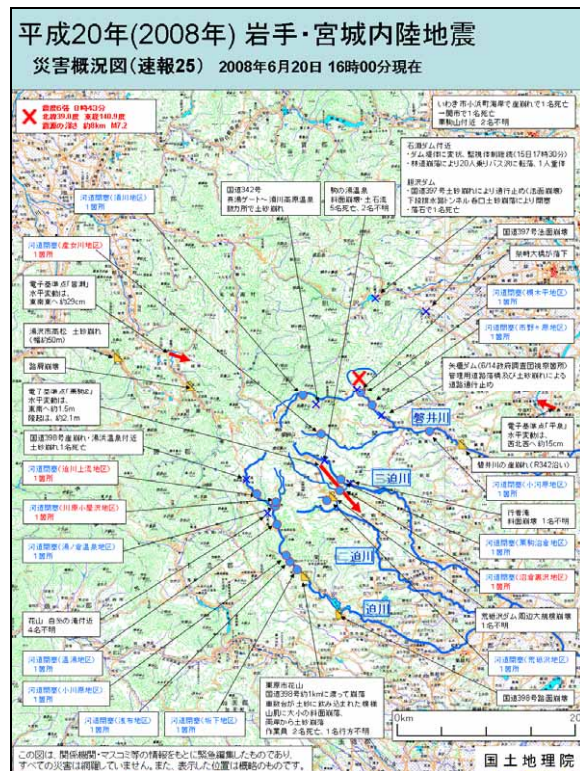
また、共通の説明資料として積極的に活用され、高い評価を得た。また、測図部の緊急撮影計画用資料としても利用された。



図－4 災害概況図（速報 23）基図縮尺 50 万分 1



図－3 災害概況図（速報 8）基図縮尺 100 万分 1

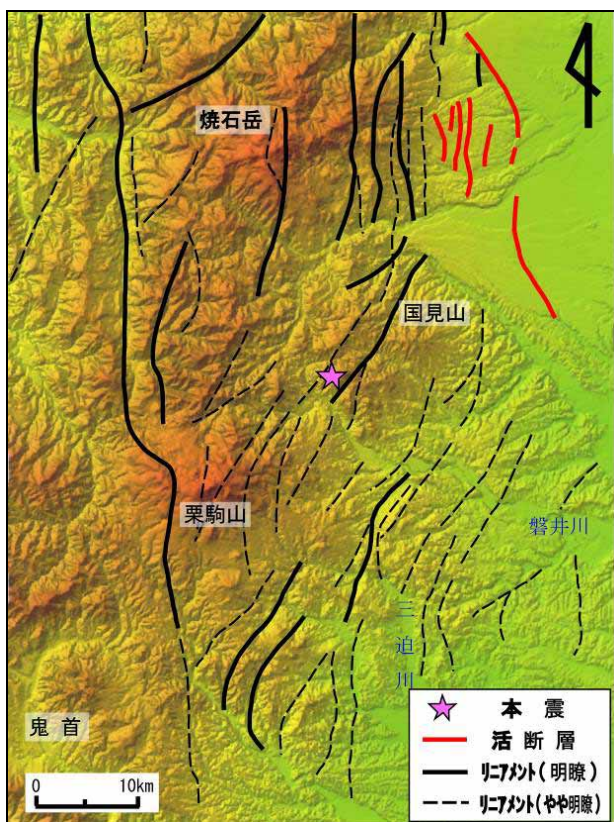


図－5 災害概況図（速報 25）基図縮尺 20 万分 1

4. 緊急現地調査

4. 1 調査地域の地形・地質の概要

調査地域は岩手県南部と宮城県北部との境界をなす栗駒山の東側の山地・丘陵地である（図－6）．栗駒山は第四紀の火山で北側にカルデラや新期の溶岩流，東側から南側にかけては旧期の溶岩流や火砕流堆積面が広がっている（宮城県，1992）．栗駒山の北方に焼石岳，栗駒山北東に国見山，南西には鬼首カルデラの火山斜面が続いている．これらの火山性斜面には岩手県側の磐井川，宮城県側の迫川～三迫川によって深い谷が刻まれ，谷沿いには大小の地すべり地形が形成されている．火山性斜面の東側には高度 150～300m の丘陵地が分布しており，頂部には平坦面が広く残されている（図－7）．



図－7 調査地域周辺の地形概要とリニアメント

調査地域の地質は，栗駒山から鬼首にかけては，新第三紀中新世～鮮新世にかけての凝灰角礫岩や溶結凝灰岩からなる虎毛山層，小野松沢層などが基盤となっている（宮城県，1992）．その上位には，一関市の巖美溪を構成する約 600 万年前に噴出した火砕流堆積物（土谷ほか，1997）や，その後噴出した北川溶結凝灰岩，最上位の栗駒山の火山噴出物よりなる．丘陵地の基盤には新第三紀の砂岩や泥岩がみられる（岩手県，1980）．

4. 2 緊急現地調査の概要

地震発生後，地表地震断層の地表変位の特徴を把握する目的で，6 月 17・18 日に地理調査部，東北地方測量部及び東北大学大学院理学研究科今泉俊文教授との共同で緊急現地調査を行った．

地表変位は，岩手県奥州市餅転（もちころがし）地区から一関市栂木立（はのきだち）地区，宮城県栗原市荒砥沢ダム北方などに断続的に出現した．

一関市栂木立地区においては，北東－南西方向の地表変位が集中してみられ，西北西－東南東方向の圧縮による地表変位が北北東－南南西方向に連続するのが観察できた（図－8）．写真－1 の地点では，水田の畦道が走向 N40° E で比高 40cm の南東側隆起の垂直変位がみられた．また南西側の水田では，全体で南東側地盤が北西側地盤に乗り上げる押しかぶせ構造を伴う隆起が認められた（写真－2）．これらの変位は空中写真でも判読できた（写真－3）．



写真－1 栂木立地区の水田・畦道の変状（6 月 16 日撮影）



写真－2 写真－1 と同地点の水田の変位（6 月 16 日撮影）

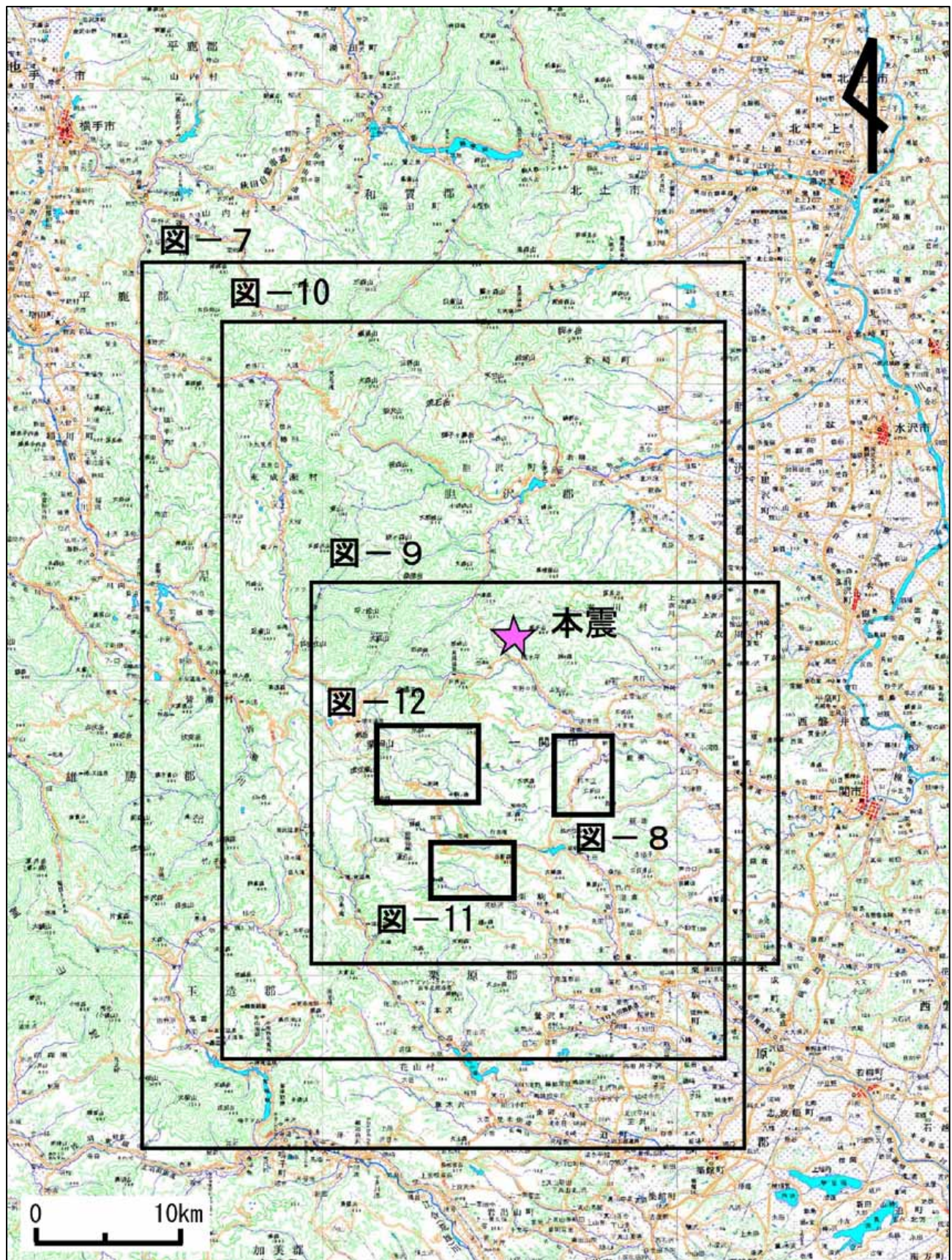
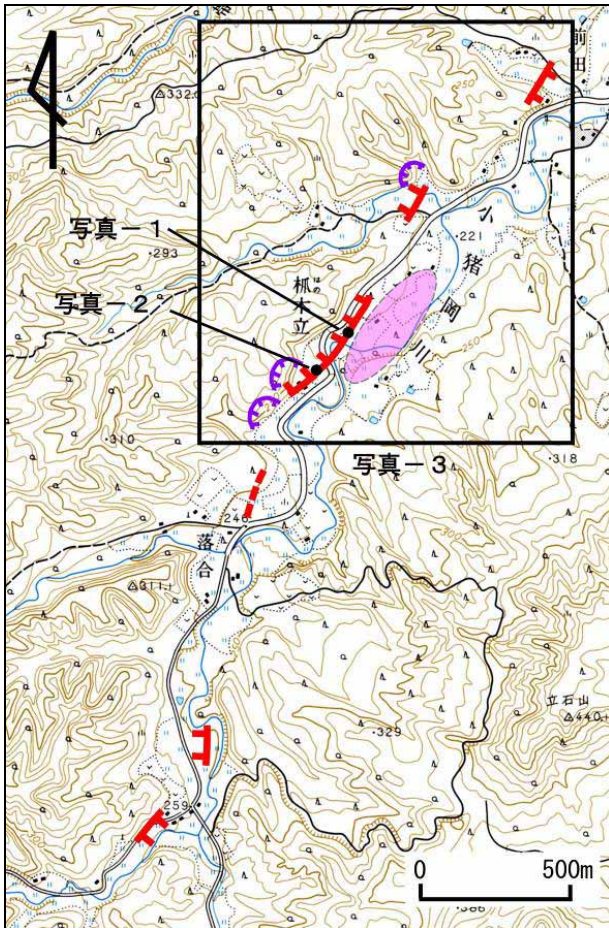


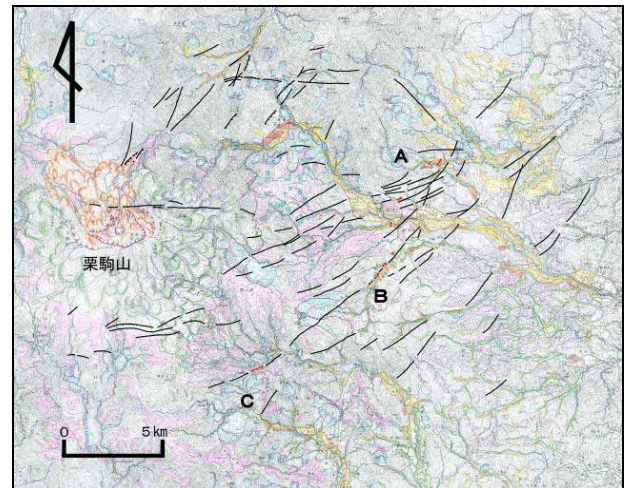
図-6 図-7～図-12 の位置



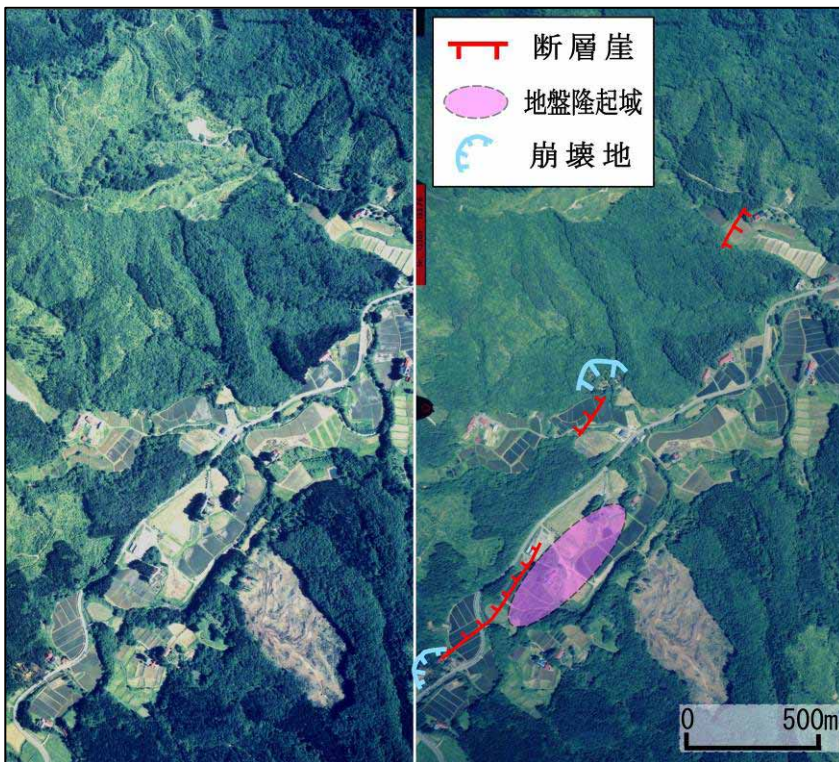
図－8 杓木立地区における地震断層の分布

4. 3 地震断層とリニアメントの分布

地震断層やリニアメントは概して北東－南西方向に分布していた。リニアメントを空中写真から詳細に判読した結果を図－9に示す。リニアメントの分布は、調査地域においてほぼ北東－南西方向であった。餅転地区（A）、杓木立地区（B）、荒砥沢ダム北方（C）においても同様の方向にリニアメントが連続する傾向が認められた。



図－9 地震断層とリニアメント



写真－3 杓木立地区空中写真（6月16日国土地理院撮影）

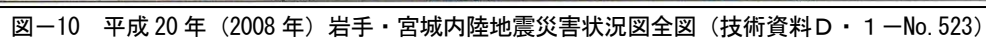
5. 災害状況図の作成と公表

5. 1 作成範囲

地すべり、斜面崩壊等の大きな災害が発生した岩手県一関市及び宮城県栗原市を中心に、緊急撮影した空中写真の判読を行い、災害状況図を作成した。

5. 2 使用した空中写真

国土地理院では6月15、16、18日に緊急のカラー空中写真撮影を実施し、それぞれその翌日から写真判読を行った。また、アジア航測（株）が同じく16、18日に撮影した空中写真も併用した。今回の地震では地形、特に山地斜面の変化（土砂災害）が多発していることに着目し、災害状況の判読を行った（写真－4）。





写真－４ 写真判読チームによる空中写真の判読作業風景

5. 3 災害状況と災害発生箇所数の抽出

災害箇所を空中写真判読により抽出し、地形図に移写して災害状況図原稿図を作成し、最終的にデジタル化して災害状況図とした。なお、表－１に記載した災害発生箇所数は、災害状況図から計測したものであり、現地での確認を行ったものではない。

表－１ 災害状況と災害発生箇所数

被災状況	箇所数
斜面崩壊(大)	444
斜面崩壊(小)	1,405
地すべり地	52
河道閉塞	15
河道閉塞湛水域	9
土石流	6
道路工作物の破損	3

5. 4 災害状況図の内容

災害状況図は、5. 3に記載した災害状況の形状と位置を表示したほか、震央位置、空中写真判読範囲も表示した（図－10）。

5. 5 災害状況図の公表

6月18日には、15日撮影の判読範囲を災害状況図「暫定版」として記者発表を行い、ホームページで公表した。19日には「平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震情報集約マップ」（以下、「集約マップ」という。）としてホームページで公表した。その直後から、NHKや新聞各社からの取材があり、20日夕刻のNHKのニュース番組で放映された。

また、北部の被災地域についても、アジア航測（株）が6月16、18日撮影の空中写真を用い、7月17日に集約マップに追加し、ホームページで公表した。

5. 6 主要災害箇所の写真判読概要

5. 6. 1 荒砥沢ダム北方の地すべり

写真判読により、宮城県栗原市荒砥沢の荒砥沢ダム北方において大規模な地すべりが発生したことを確認した。今回の地震により発生した地すべりの中で、最も規模が大きく、滑落崖の最大落差148m、滑落土塊の移動距離は水平方向で300m以上に達した（以下、地形や土量に関する計測数値はいずれも測図部による。）。

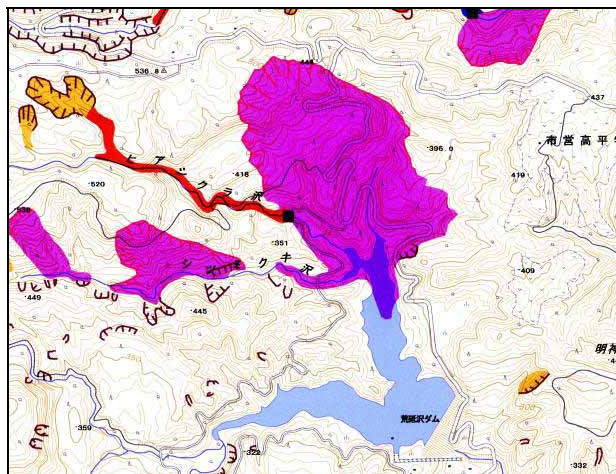
この地すべりは、更に巨大な地すべり地形の一部が再滑動して発生しており、主滑落崖は典型的な馬蹄形を呈している。

地すべり地内には滑落方向に垂直なリッジ（高まり）を有する複数の滑落ブロック（分離小丘）が存在するが、主滑落崖に近い位置の分離小丘と滑落土塊末端の分離小丘では、様相が大きく異なる。末端のひととき大きな分離小丘上の道路が原型をとどめているのに対し、主滑落崖側の分離小丘は、分離小丘間の距離が大きく開いている上、リッジが瘦尾根状になった細長い分離小丘になっている。つまり主滑落崖側の分離小丘は、細かく分断されているのに対し、末端の分離小丘は大きな塊のまま滑り落ちたことがわかる。



写真－５ 荒砥沢ダム北方の地すべりと滑落土塊推定移動方向 国土地理院撮影空中写真 C6-0969 に加筆

主滑落崖、各分離小丘のリッジ、二次滑落崖などの方向から推定すると、滑落土塊はS字を描いて移動し、荒砥沢ダム湖北東の斜面に激突し、そこで運動エネルギーの多くを失って停止したと考えられる。その直後に滑落土塊全体からみれば、ごく一部の土塊がダム湖に流入した（写真－5、図－11）。



図－11 平成 20（2008）年岩手・宮城内陸地震災害状況
図－10 の一部 荒砥沢ダム北方地すべり周辺

5. 6. 2 ドゾウ沢岩屑（がんせつ）なだれ/土石流

写真判読によって、宮城県栗原市駒の湯温泉上流、約 4.8km の東栗駒山の山腹斜面、標高 1,360m 付近において崩壊が発生したことを確認した。崩壊地の規模は、東西に約 200m、南北に約 300m、崩落した土層の厚さはおよそ 30m で土量は 150 万 m^3 （東京ドーム約 1.2 杯分）と推定されている。

最大高低差 190m の急斜面において崩壊が発生したことから、崩落土は滑落崖直下で粉碎され、岩屑の間隙にエアクションが形成されて岩屑なだれに移行したと思われる。岩屑なだれ堆積物は、滑落崖直下の沢を乗り越え、その沢より 90m も高い対岸斜面を通過してドゾウ沢を流下した。沢の屈曲部で、カーブの外側斜面では内側斜面より 60m 近くも高い位置に土砂が到達していることから、岩屑なだれは非常に高速であったと考えられる（写真－6）。

一方、ドゾウ沢下流の裏沢では、駒の湯温泉の対岸斜面で地すべりが発生し、滑落土塊が裏沢を閉塞、湛水域を形成した。

ドゾウ沢を流下してきた岩屑なだれが、どの時点で土石流に変化したのか、確かなことは分かっていないが、ドゾウ沢から高速で流下してきた土砂が駒の湯温泉付近に到達した時点では完全に土石流に移行していた（図－11）。

この土石流は地すべりによる閉塞箇所より上流にあった駒の湯温泉に逆流し、温泉宿の建物を直撃した。これにより死者・行方不明者 7 名を出す大惨事と

なった。

土石流により、駒の湯の前の裏沢には厚さ 30m ほどの土砂が堆積した（写真－7）。



写真－6 ドゾウ沢岩屑なだれ/土石流の全景
H20.6.18 撮影：(有) 空撮ジオテック・画像提供：国土地図



写真－7 駒の湯を直撃した土石流と裏沢を閉塞した地すべり 国土地理院撮影空中写真 C2A-0840 に加筆

5. 6. 3 産女（うぶすめ）川上流の崩壊

写真判読によって、岩手県一関市産女川上流部において大規模な崩壊が発生しているのを確認した。崩壊地の規模は、荒砥沢ダム北方の地すべりに次ぐ大きさであった（図－12、写真－8）。

今回の地震では、多くの地すべり地形、崩壊地形において土砂災害が再発生しており、前述の荒砥沢ダム北方の地すべり同様、この崩壊もそのひとつである。

滑落崖の最大高低差は約 140m もあったが、崩落土砂は幸いなことに岩屑なだれとはならず、崩壊源より 2 km 下流で停止した（図－12）。

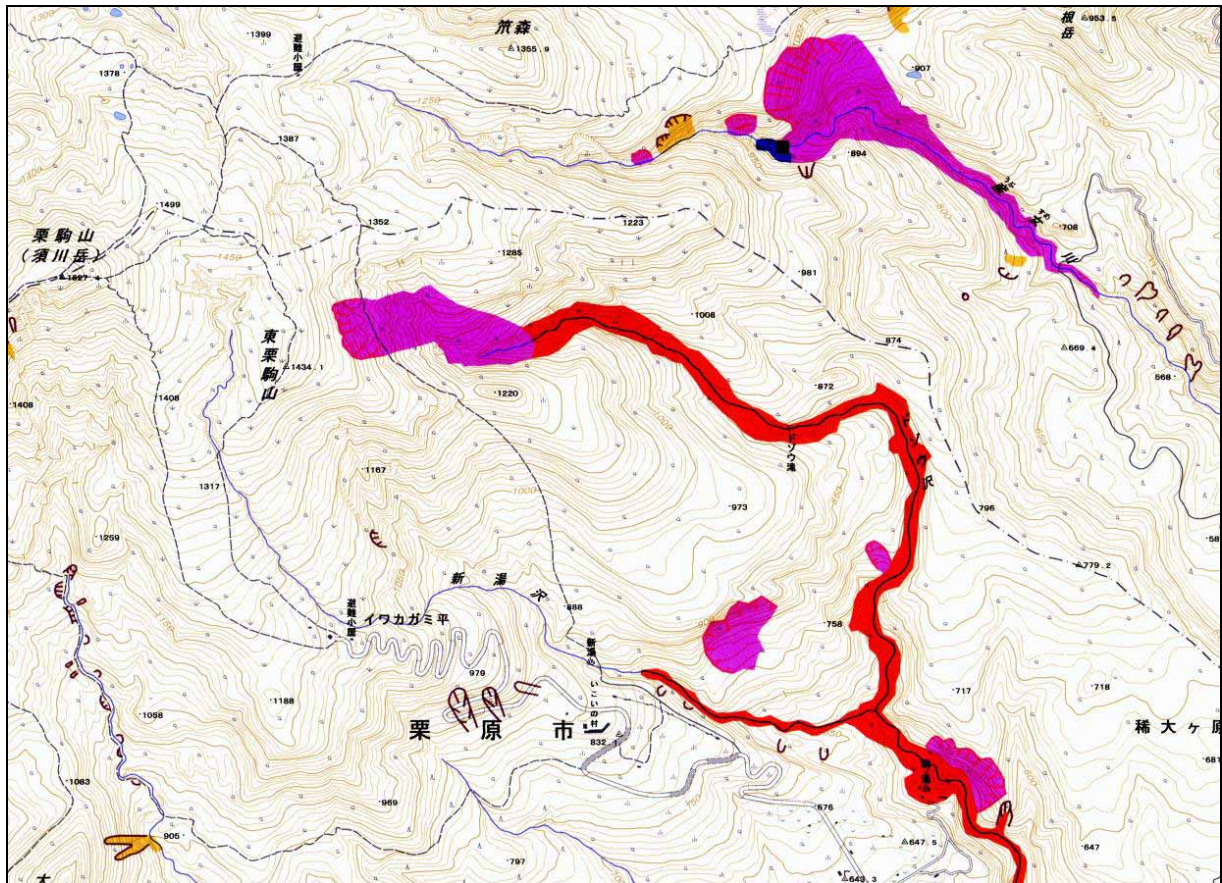


図-12 平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震災害状況図の一部 ドゾウ沢 駒の湯 産女川周辺

ただし、崩落土砂の一部が現在も産女川を閉塞している。土量の多さを考えると、大規模な土石流の発生する可能性があるため、今後も十分な注意を払う必要がある。

写真-8 産女川上流の崩壊と河道閉塞地点及び湛水域
アジア航測（株）撮影空中写真 C12-0452 に加筆

5. 7 災害と地形分類

今回の地震における災害は、栗駒山東側の南北約 20km の範囲に集中していた。この区域は、ほとんどが栗駒山火山の斜面であり、浸食谷や地すべり地形が多く分布している火山体の開析の前線でもある。

このような場所で地震が発生すれば、崩壊や地すべり、土石流などの土砂災害が発生するのは必然である。地形と災害の強い関連性について、二次災害も含めて改めて留意すべきであろう。

6. まとめ

地理調査部では、6 月 14 日に災害対策班を設置し、緊急現地調査、災害状況図作成等のための作業チームを設置・編成した。各作業チームでの活動には、以下に記す多くの職員が携わった。

災害状況図がテレビ放映され、写真判読による災害状況把握の有効性が認められた。また、本図は、国土交通省本省及び地方公共団体防災関連部署へ災害調査や復旧・復興対策の基礎資料として提供した。

地理調査部では、関係機関が必要とする災害状況に関わる地理情報の提供が迅速にできたと考えている。今後も、関係機関が必要とする災害情報の提供を積極的に行って行きたいと考えている。

【作業チーム編成】

①緊急現地調査班

田中庸夫, 関口辰夫, 中島秀敏(東北地方測量部),
諏訪部順(同), 菅原友恵(同), 杉田泰紀(同),
本嶋裕介(同)

②情報収集チーム及び災害概況図作成チーム

梶川昌三, 鈴木義宜, 長谷川学, 田崎昭男,
赤羽根正夫, 野口高弘, 松元拓朗

③災害状況図原稿図作成チーム

梶川昌三, 関口辰夫, 木佐貫順一, 長谷川学,
坂井尚登, 新西正昭, 安喰 靖, 稲澤保行,
廣瀬 勝, 三谷麻衣, 吉武勝宏, 植田摩耶,
高橋広典, 沼田佳典, 斎藤俊信

④災害状況図電子国土版作成チーム

野口高弘, 松元拓朗, 安部雅俊

参 考 文 献

気象庁(2008):「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の特集,

http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2008_06_14_iwate-miyagi/index.html. (accessed 16 Sep. 2008)

岩手県(1980):土地分類基本調査「栗駒山」, 33.

宮城県(1992):土地分類基本調査「栗駒山・秋ノ宮」, 56.

関口辰夫, 小荒井 衛, 岩橋純子, 神谷 泉, 中埜貴元(2008):空中写真判読と写真測量で把握した平成20年岩手・宮城内陸地震の地表変動. 日本第四紀学会講演予稿集.

土谷信之, 伊藤順一, 関 陽児, 巖谷敏光(1997):岩ヶ崎地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 96.