平成２０年７月１１日
地震調査研究推進本部
地震調査委員会

# 平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震の評価
## （主に地表変状に関する評価）

○　６月 14 日 08 時 43 分頃に岩手県内陸南部の深さ約 10km でマグニチュード(M)7.2 の地震が発生した。この地震により岩手県と宮城県で最大震度６強を観測し、被害を伴った。7 月 10 日までの最大の余震は６月 14 日 09 時 20 分頃に発生した M5.7 の地震（最大震度５弱）で、余震活動は全体的に減衰しつつある（6 月 26 日に公表した第 184 回地震調査委員会評価文「平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震の評価」参照）。

○ GPS 観測結果によると、震源域を中心に余効変動と見られる西北西－東南東方向の短縮が観測されている。

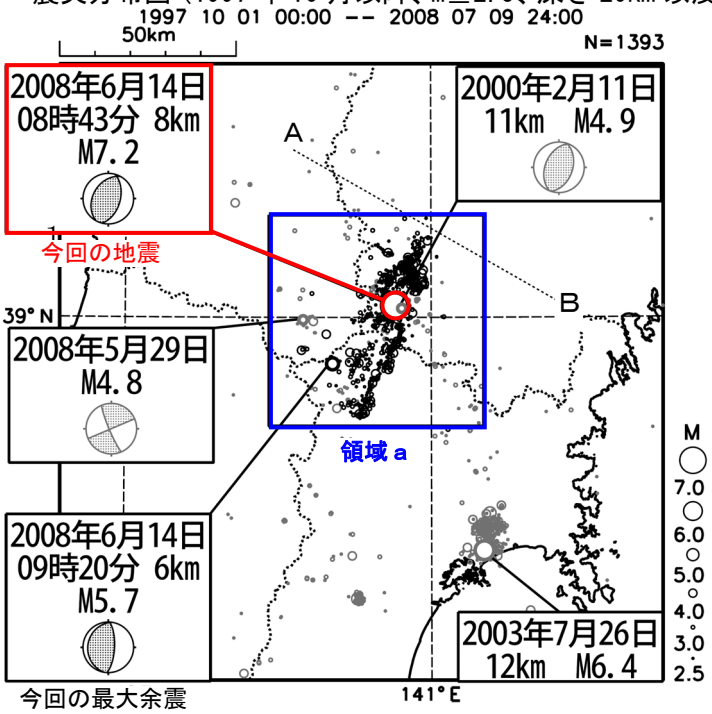
○　本震の震源過程解析によると、すべり量の大きい領域は破壊開始点の南側の浅い部分に集中していたと推定される。GPS 観測及び SAR 干渉解析から推定した断層モデルからも同様なすべり量の集中域が見られる。

○　現時点までの現地調査で、地表変状は北北東－南南西方向に約 20km にわたって点在していることが確認されている。このうち、少なくとも約８km にわたっては、最大 50cm 程度の上下方向のずれを伴う北西側隆起の地表変状が、断続的に分布していることが確認された。これらの場所は地質図に示されている地質境界としての断層に沿っている。

○　1976年に撮影された空中写真について、地震後に詳細な判読が行われた結果、地表変状が確認された場所に沿って、約４kmにわたり活断層によると考えられる地形が断続的に認められた。この地形に一致して地表変状が現れた地点で実施したトレンチ調査により、過去の活動の痕跡が認められた。今回の地震は、この活断層に関係したと考えられる。

# 平成 20 年(2008 年)岩手・宮城内陸地震

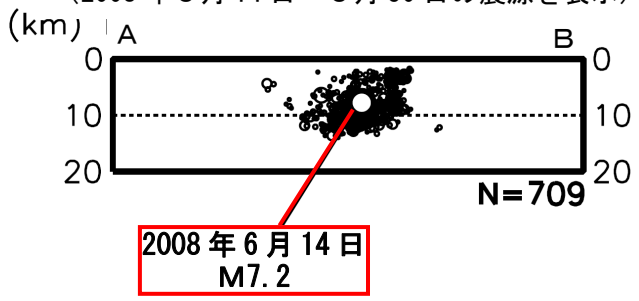
震央分布図（1997 年 10 月以降、M≧2.5、深さ 20km 以浅）



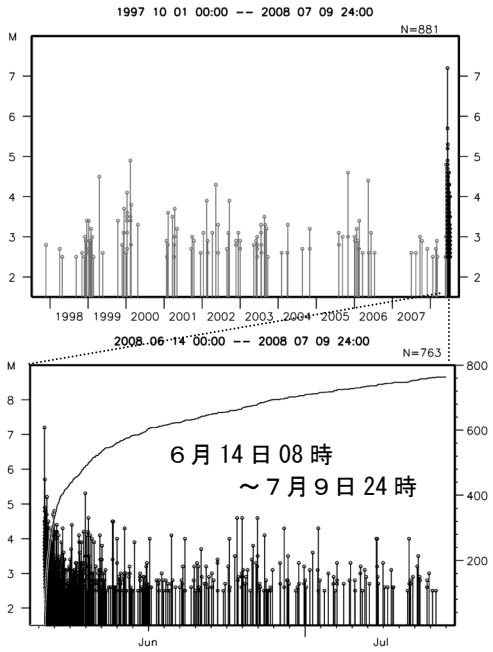

2008 年 6 月 14 日 08 時 43 分に岩手県内陸南部の深さ 8 km で M7.2（最大震度 6 強）の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。余震活動は減衰してきている。最大余震は 14 日 09 時 20 分の M5.7（最大震度 5 弱）であった。

1997 年 10 月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域 a）では 2000 年 2 月 11 日に M4.9（最大震度 3）の地震が発生しているのみで、M 5 を超える地震は発生していなかった。

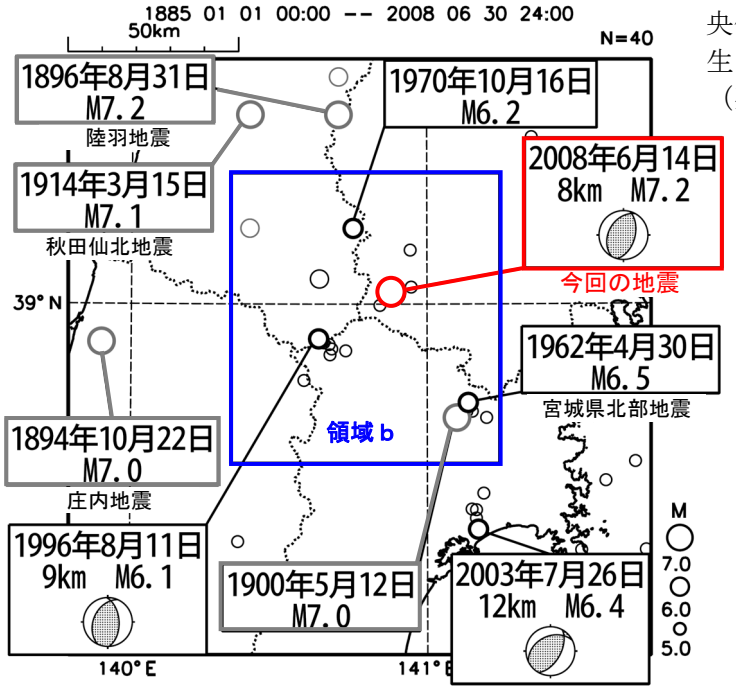
領域 a の断面図（A－B 投影）
（2008 年 6 月 14 日～6 月 30 日の震源を表示）




領域 a 内の地震活動経過図及び
回数積算図（M≧2.5）

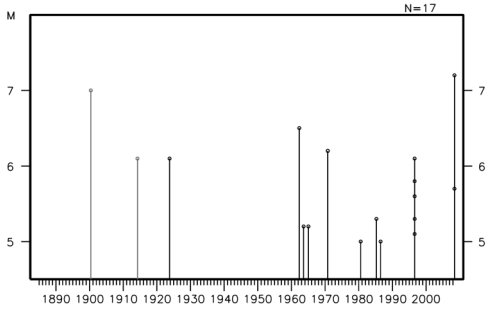



震央分布図（1885 年以降、深さ 60km 以浅、M≧5.0）
（1923 年 7 月以前の震源は宇津カタログであり、薄く表示）




1885 年以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域 b）は M6 を超える地震が時々発生しており、1900 年 5 月 12 日には M7.0 の地震（死者 13）が発生している。

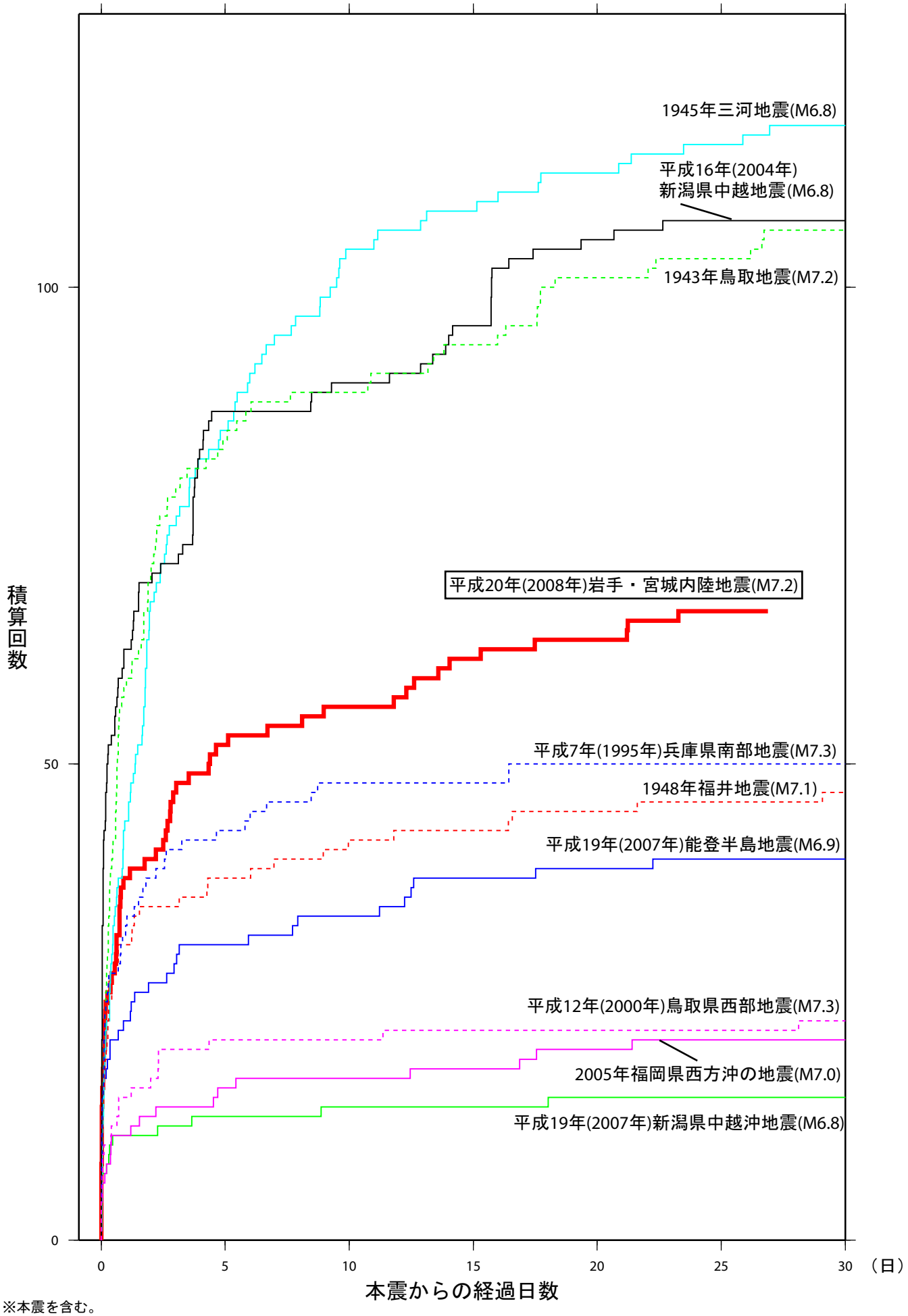
領域 b 内の地震活動経過図




気象庁作成

# 内陸及び沿岸で発生した主な地震の
# 余震回数比較（マグニチュード4.0以上）

2008年07月11日06時00分現在




※本震を含む。
※この資料は速報値であり、後日の調査で変更することがあります。

気象庁作成

# 2008 年岩手・宮城内陸地震に伴う余効変動（水平ベクトル）

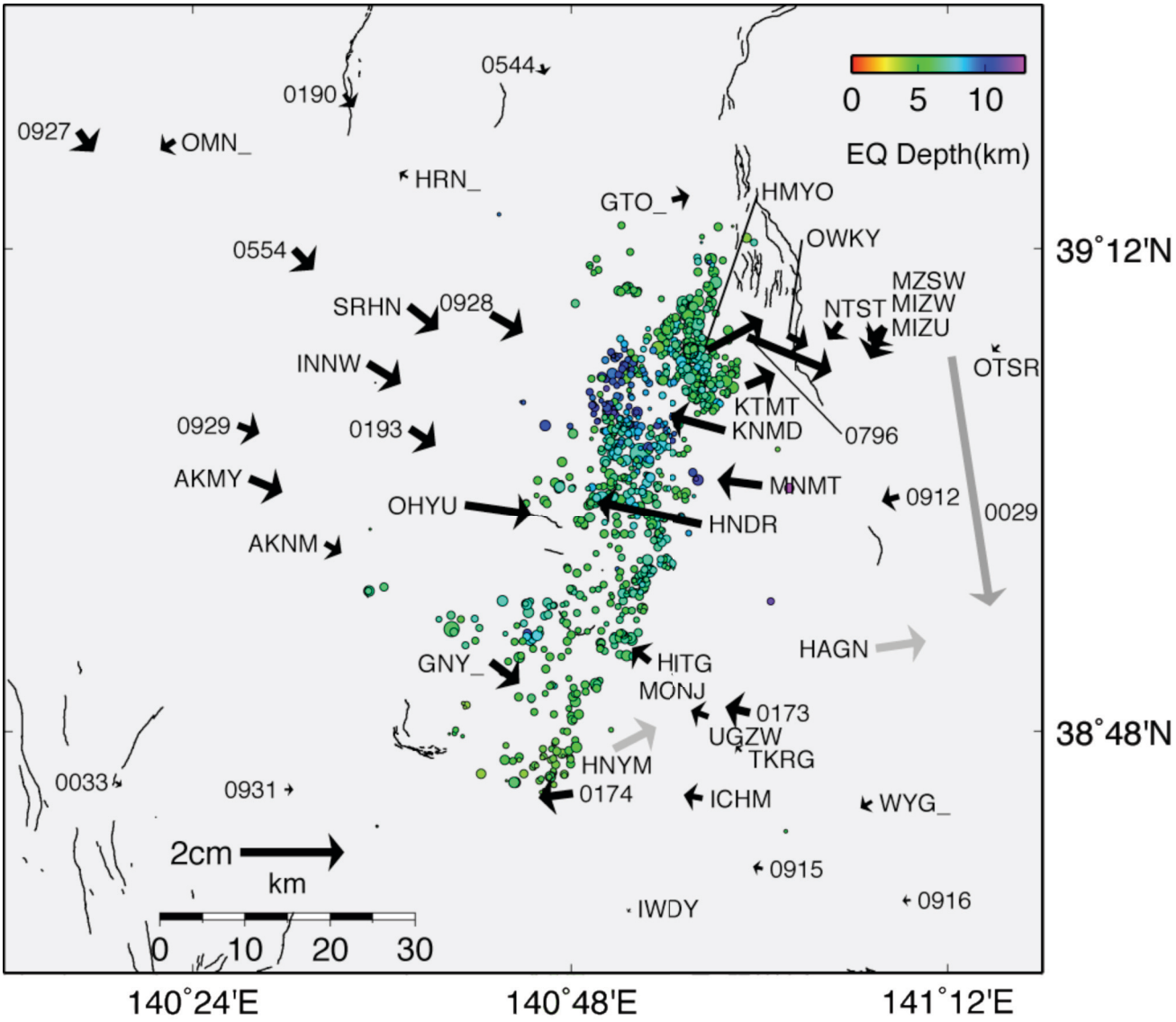



図15 GEONET 観測点，原子力安全基盤機構による観測点，国立天文台水沢 VERA 観測所の観測点と，地震後に設置した 2008 年岩手・宮城内陸地震緊急観測グループによる GPS 観測点における地震後の GPS 水平変位ベクトル（6月 16-17 日の平均値と 6 月 28-29 日の平均値の差）．灰色で示したベクトルは時系列にアウトライヤーが多く，変位量の信頼性が低いと考えられる観測点．固定点は GEONET 0171（大船渡）．

謝辞：本研究は国土地理院 GEONET 観測点・国立天文台水沢 VERA 観測所の GPS データを使用しました．また原子力安全基盤機構（JNES）が平成 19 年度，20 年度に実施した内陸の活断層調査に基づく震源断層評価手法の検討事業で取得された GPS データを使用しました．記して感謝致します．

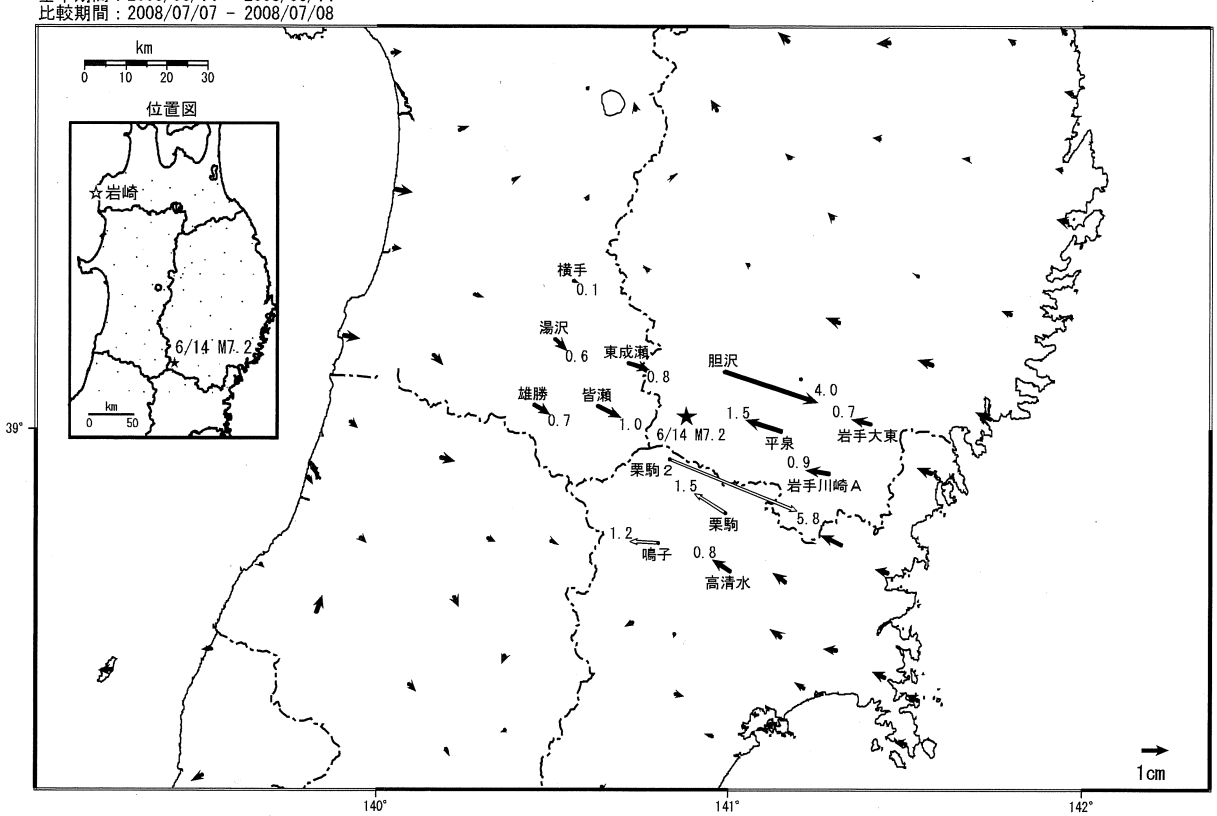
# 平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震に伴う地殻変動（２）

暫定

GEONETによる平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震後における水平変動ベクトル図。
この地震に伴う余効変動が観測されている。

## 水平変動ベクトル図（地震後）

基準期間：2008/06/14 - 2008/06/14
比較期間：2008/07/07 - 2008/07/08




[Ｆ２最終解＋Ｒ２速報解]

※「栗駒」「鳴子」「栗駒２」（白抜き矢印）は、傾斜による変位を補正しています。

※「栗駒２」は、7/2から観測を再開しています。

☆固定局：岩崎

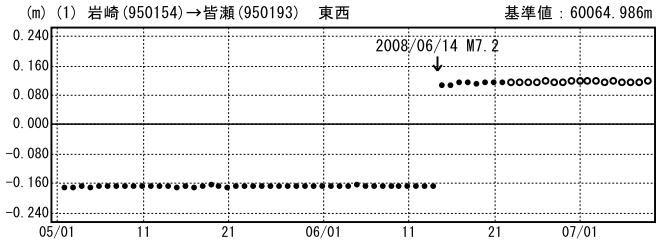
国土地理院

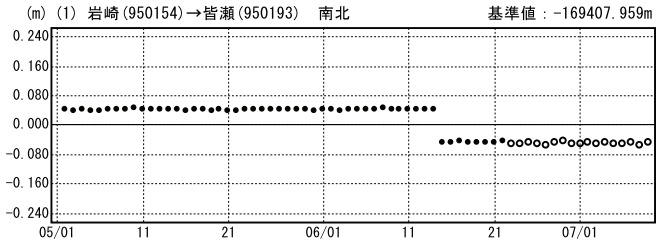
# 平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震に伴う地殻変動（３）暫定

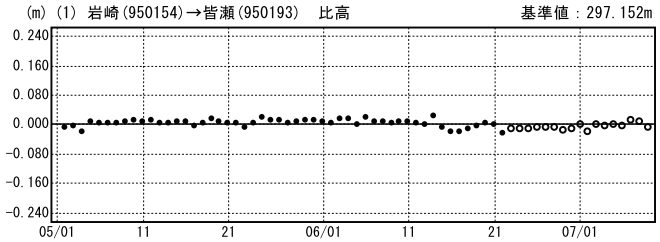
GEONETによる平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震における地震前後の成分変化グラフ。
この地震に伴う地殻変動および余効変動が観測されている。

## 成分変化グラフ

期間：2008/05/01～2008/07/08 JST

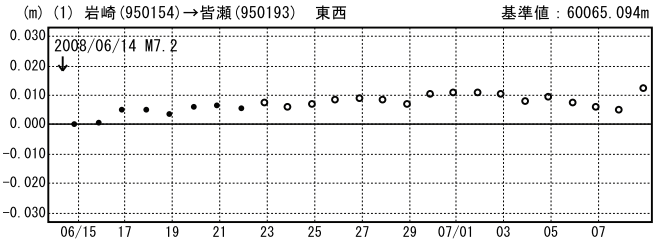


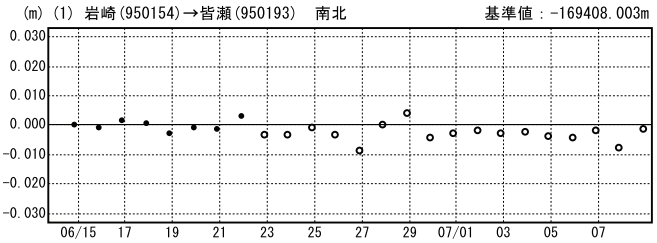



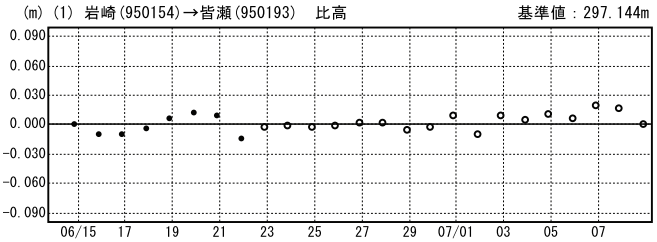




## 成分変化グラフ（地震後）

期間：2008/06/14～2008/07/08 JST



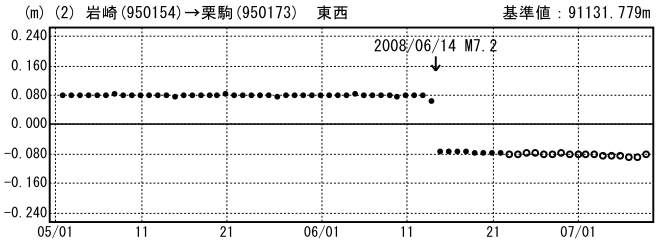



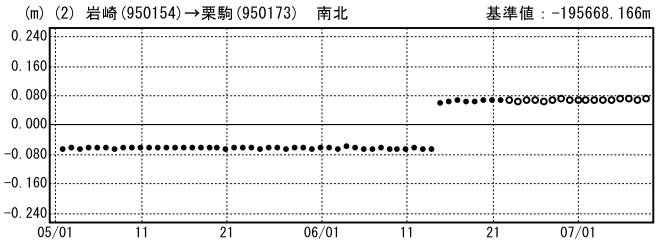



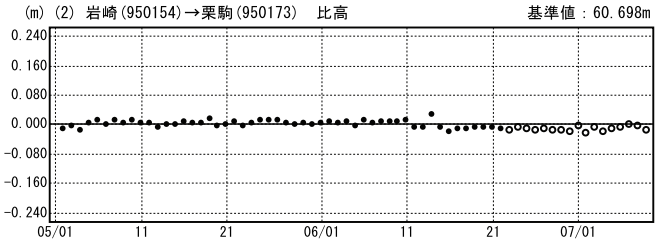

● ---[F2:最終解]　○ ---[R2:速報解]

## 成分変化グラフ

期間：2008/05/01～2008/07/08 JST

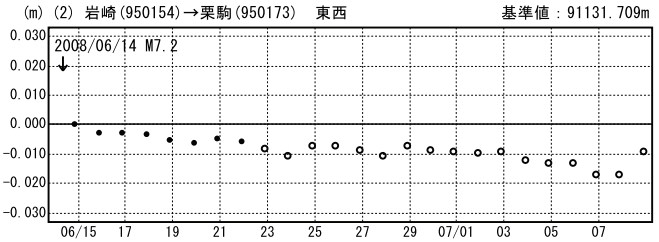


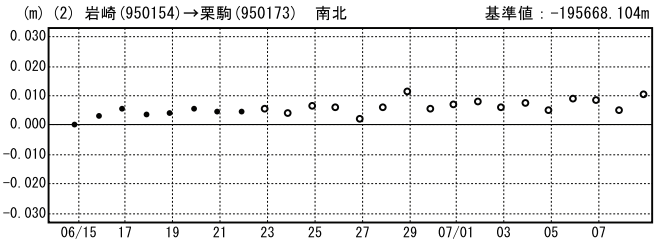



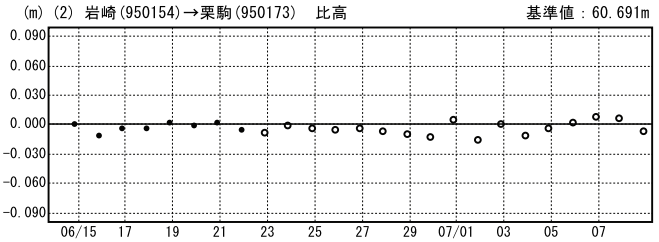




## 成分変化グラフ（地震後）

期間：2008/06/14～2008/07/08 JST




● ---[F2:最終解]　○ ---[R2:速報解]

※「栗駒」の傾斜による変位は補正しています。

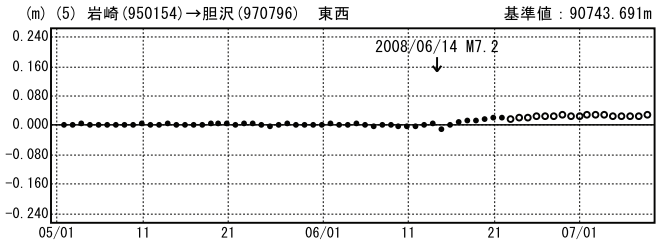
国土地理院

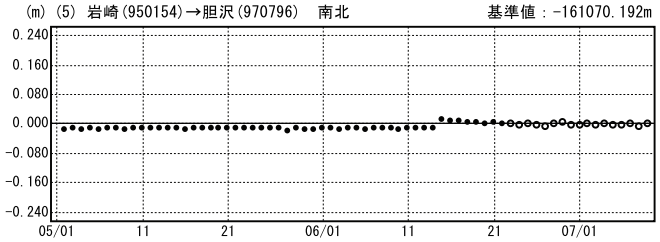
# 平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震に伴う地殻変動（５）暫定

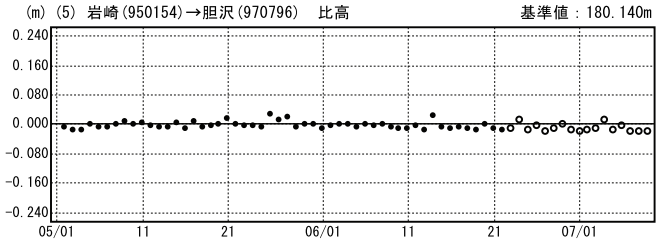
GEONETによる平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震における地震前後の成分変化グラフ。
この地震に伴う地殻変動および余効変動が観測されている。

## 成分変化グラフ

期間：2008/05/01～2008/07/08 JST

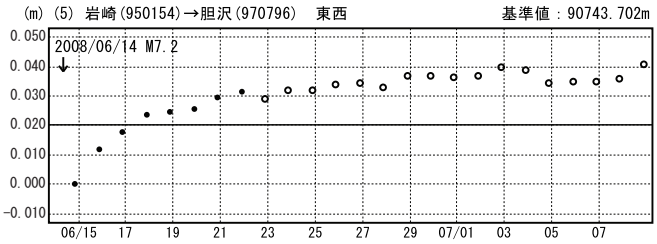


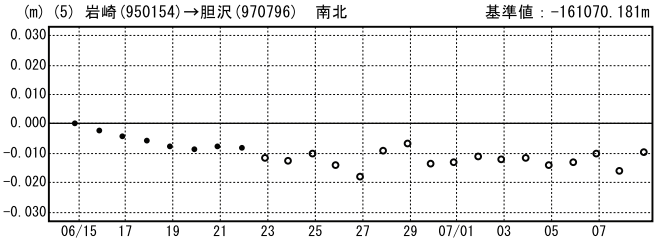



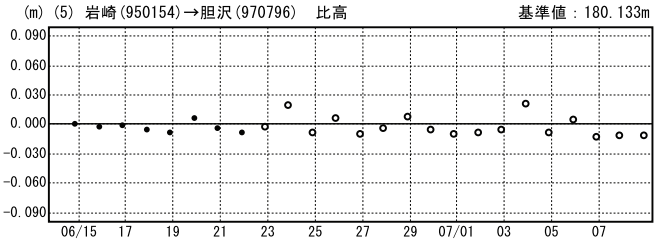




## 成分変化グラフ（地震後）

期間：2008/06/14～2008/07/08 JST



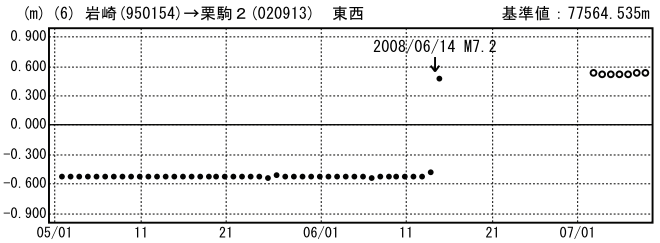



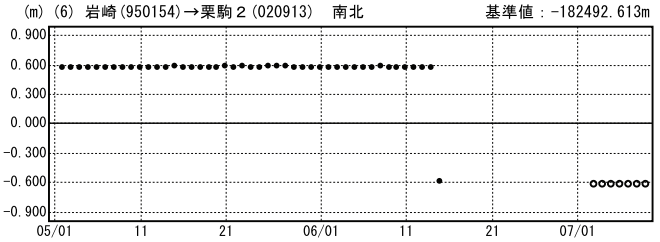



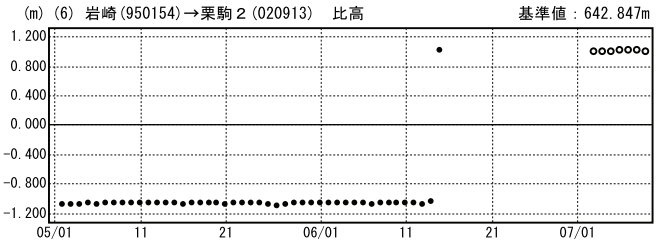

● ---[F2:最終解]　○ ---[R2:速報解]

## 成分変化グラフ

期間：2008/05/01～2008/07/08 JST

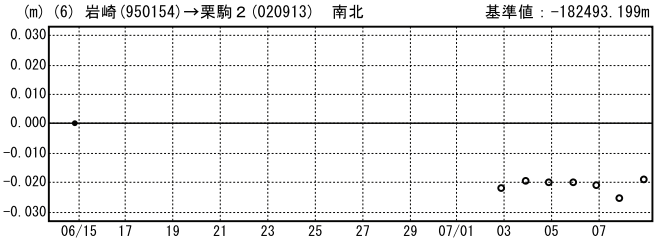


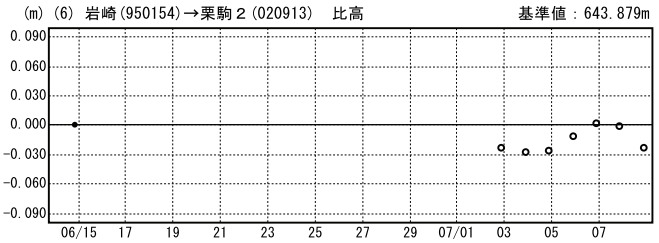




## 成分変化グラフ（地震後）

期間：2008/06/14～2008/07/08 JST



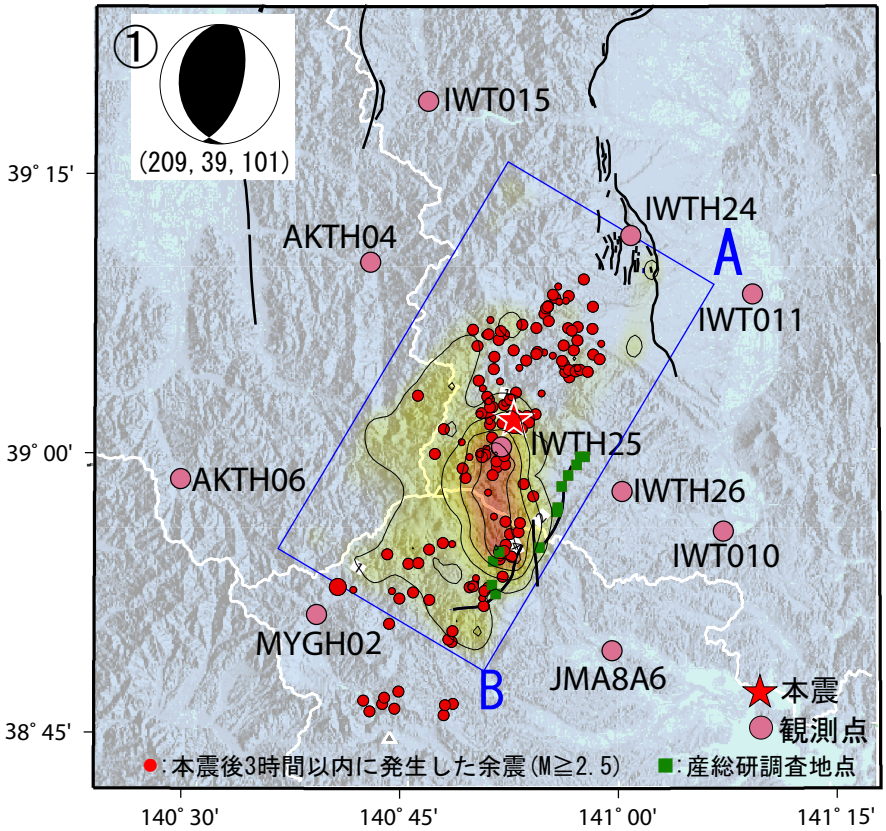



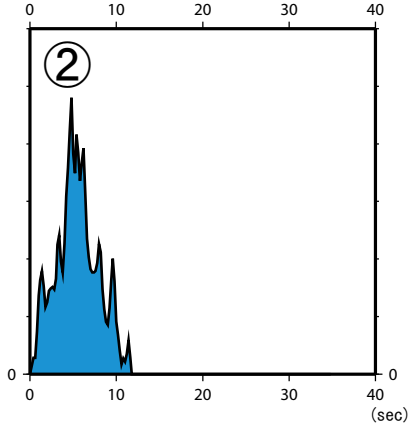

● ---[F2:最終解]　○ ---[R2:速報解]　※・「栗駒２」の傾斜による変位は補正しています。
・6/15～7/1の期間のデータは、停電のため取得されておりません。

国土地理院

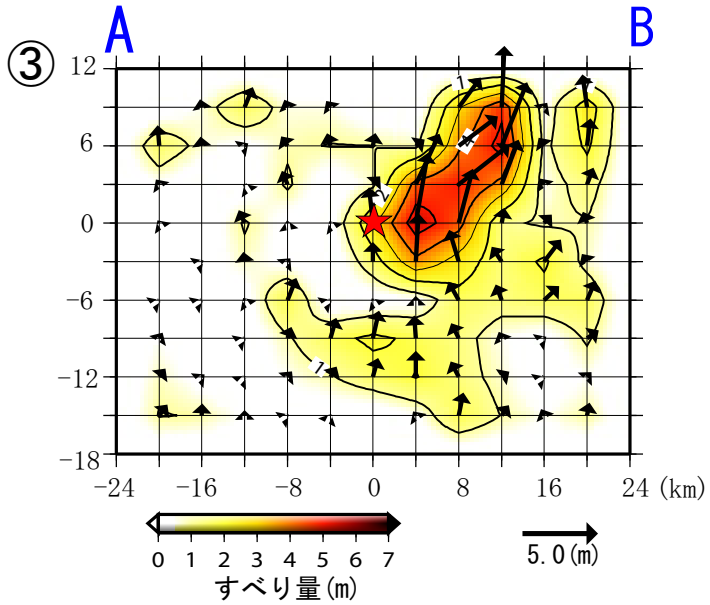
# 近地波形を用いた2008年6月14日岩手・宮城内陸地震のすべり量分布

2008年６月14日に発生した岩手・宮城内陸地震(M7.2)について、 近地地震波形を使用して震源過程解析を行い、断層面上のすべり量分布を推定した。本解析では吉田(2005)[1]と同様に、波形計算には武尾(1985)[2]の手法を用い、インバージョンにはmultiple time window法を用いた。データは気象庁の震度計および(独)防災科学技術研究所のK-NET・KiK-netの強震波形を用い、破壊開始点には気象庁の本震の震源（深さ8km：図中星印で表記）を使用した。また、断層面は気象庁の初動発震機構解の西傾斜の面（①参照）を使用した。




Mo=5.30E+19 (Nm)
Mw=7.0
最大すべり量　6.4m




①地図上に投影したすべり量分布と観測点分布・発震機構解
②震源時間関数
③断層面上のすべり量分布


参考文献

1) 吉田康宏，近地地震波形解析による震源過程，気象庁技術報告「平成15年（2003年）十勝沖地震調査報告」，第126号，9-14，2005.

2) 武尾実，非弾性減衰を考慮した震源近傍での地震波合成－堆積層での非弾性減衰の効果について－，気象研究所研究報告，第36巻，245-257，1985.



(独)防災科学技術研究所の波形データを使用させていただきました。記して感謝します。



気象研究所・気象庁作成

# GPSデータによる地震時滑り分布

国土地理院 GEONET観測点，原子力安全基盤機構，国立天文台水沢VERA観測所，および東北大学のGPS観測データを統合処理し，地震時滑り分布を推定した．得られている全データについてキネマティックGPS解析（5分毎）を行い，地震前25分と地震後25分の差を取り，地震時地殻変動と仮定した．解析にはGpsTools ver.0.6.3 (Takasu and Kasai, 2005)を用い，IGSの速報衛星暦とCODEの時計情報を使用している．滑り分布の推定にはYabuki and Matsu'ura(1992) の手法を用いた．断層面は震源域北側の北西傾斜（傾斜角およそ45度）の余震分布を基に，それを震源域南部まで延長したものを仮定した．推定された滑り分布は，観測値を概ね説明するが，特にGEONET 0913（栗駒2）観測点の変動が水平成分で半分程度しか説明できていない．推定された最大滑り量は4.5mである．推定されたモーメントマグニチュードはMw=6.9となった．推定された滑りの最も大きな付近は比較的余震活動が低調な領域と合致し，両者が相補的な関係にある事を示唆する．同様に断層北端部分の位置と，余震分布が密集している部分も同様である．

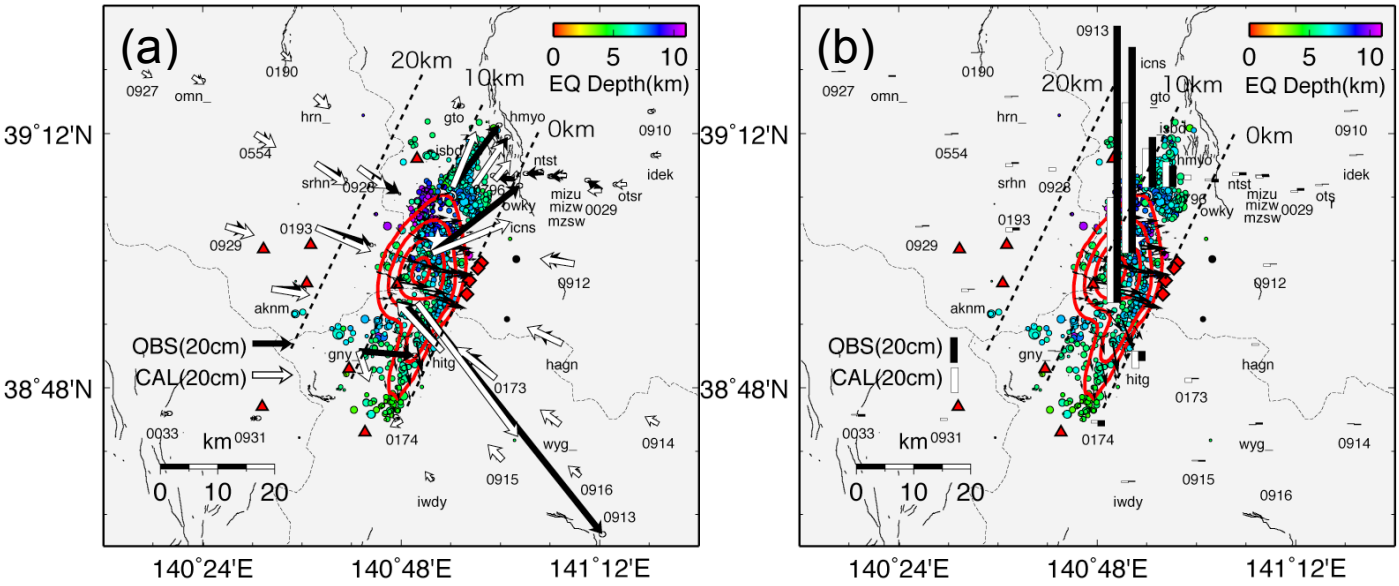



図12 GPS による地震時地殻変動と推定された地震時滑り分布． (a)(b) 観測された水平変動，および上下変動（地震前，および地震後 25 分間の平均値の差）を，それぞれ黒矢印，および黒棒で示す．白矢印，および白棒は推定された断層モデルから計算された水平変動，および上下変動を示す．赤のコンターは推定された断層すべりを地表に投影したものを示し，1m 毎の滑り量を示す．最大滑り量のコンターは 4m である．細い黒矢印は各小断層におけるスリップベクトルを示す．丸印は臨時地震観測網による 6 月 14-17 日と 6 月 20 日の余震(臨時観測のデータを用い再決定されたもの)の震央を示す． 赤三角は第四紀火山を示す． 白星印は本震の震央を示す．

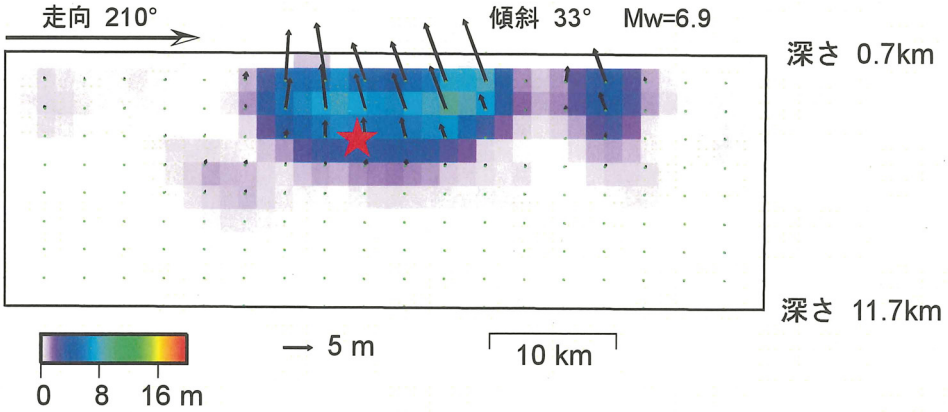
謝辞：本研究は国土地理院 GEONET 観測点・国立天文台水沢 VERA 観測所の GPS データを使用しました．また，原子力安全基盤機構（JNES）が平成 19 年度，20 年度に実施した内陸の活断層調査に基づく震源断層評価手法の検討事業で取得された GPS データを使用しました．GPS 解析ソフトには GpsTools ver.0.6.3 (Takasu and Kasai, 2005) を利用させていただきました．記して感謝致します．

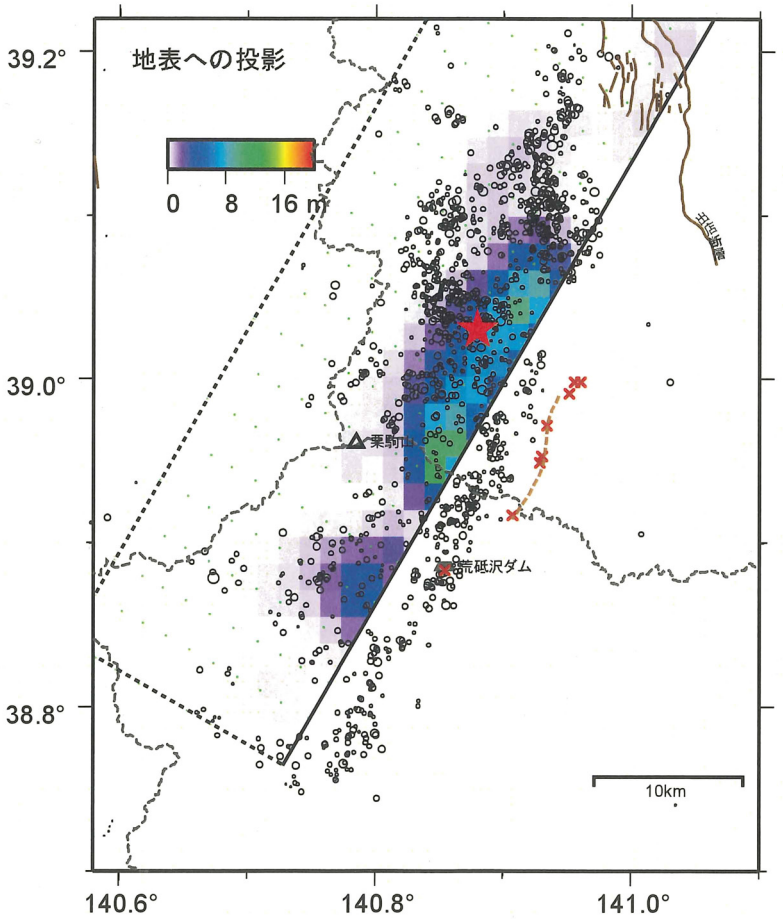
東北大学資料

モデル2

# GPSとSARデータを用いて推定した地殻変動と整合する断層面上のすべり分布

震源断層正面から見たすべり分布




★本震震央（気象庁）

断層面上端
断層面

○ 余震分布（20080614-0622）
2008年岩手・宮城内陸地震緊急観測グループ（東北大・北大・弘前大・地震研・名大・京大防災研・九大・鹿大・防災科研）のデータを使用し気象庁が再計算した震源を使用

活断層（地震調査研究推進本部による）

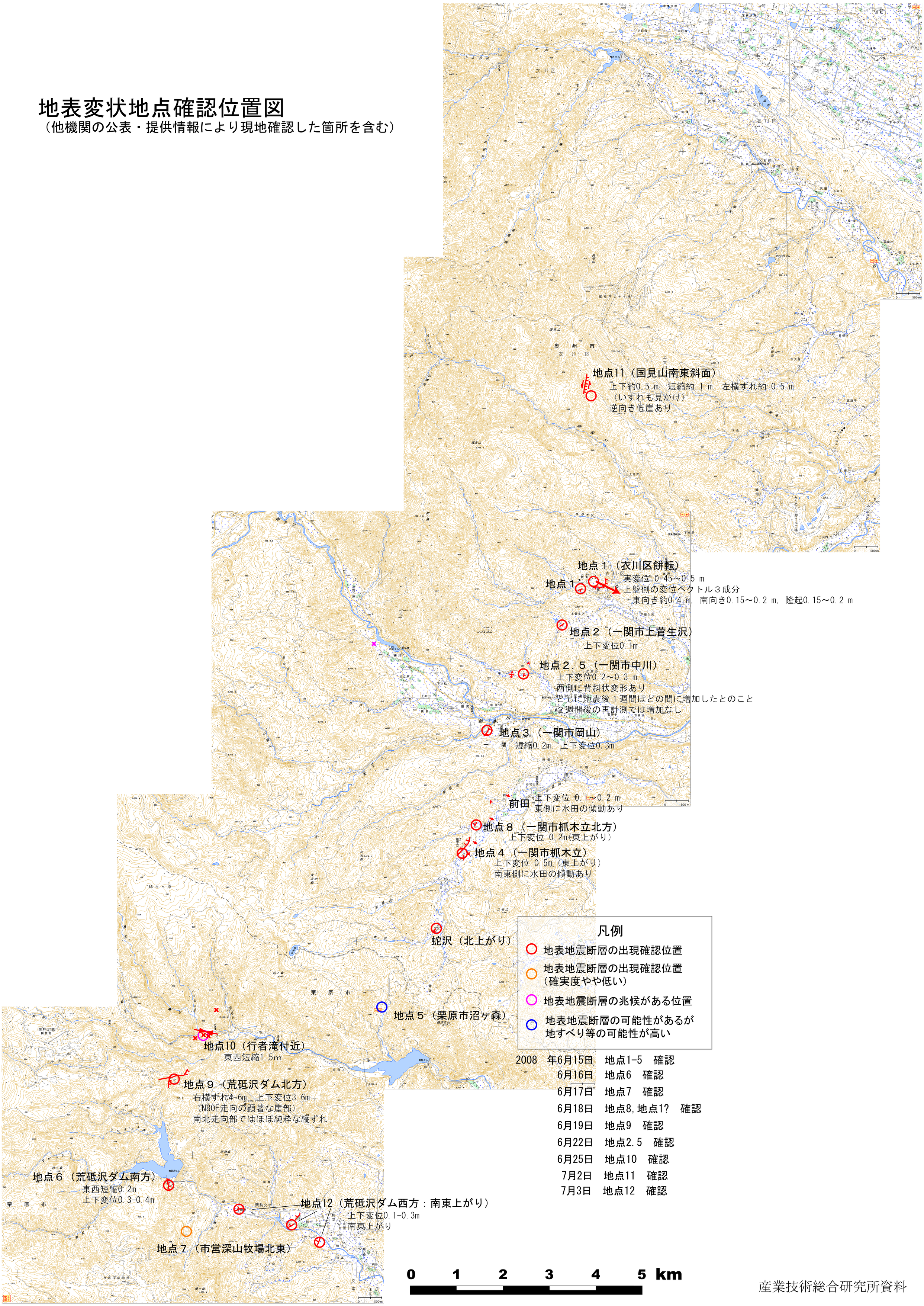
地表変位が観察された付近に伸びる地質断層（20万分の1日本シームレス地質図から読み取り）
産総研 地質調査総合センターのWEBサイトに掲載
http://www.gsj.jp/jishin/iwatemiyagi_080614/epicenter-geomap.html

× 東北大他，産総研，国土地理院等の現地調査により，地表変位が確認された地点

国土地理院

# 地表変状地点確認位置図

（他機関の公表・提供情報により現地確認した箇所を含む）




産業技術総合研究所資料

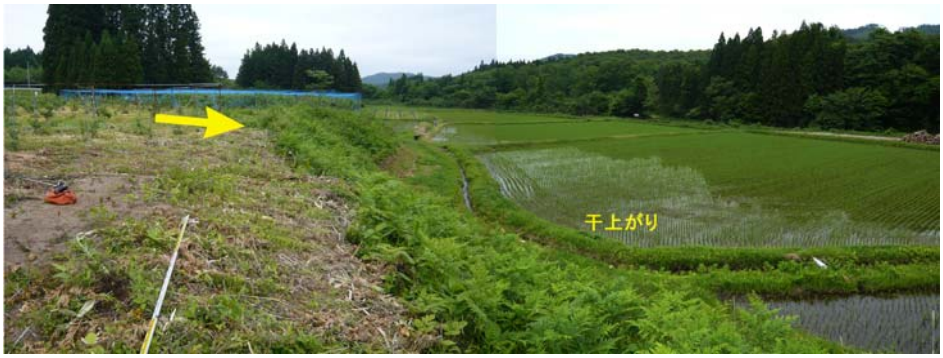



写真１：水田の干上がりと隆起側段丘面の撓み（段丘面の変形に関しては未調査）
（既報の逆向き断層のトレースから東方約 30m 地点で撮影。矢印は段丘面の撓曲方向；栃木立地点）

写真２：地震後に撮影された国土地理院の航空写真に映る水田の干上がり（栃木立地点）

写真３：1976 年撮影の国土地理院航空写真に映る逆向き断層崖（栃木立地点）

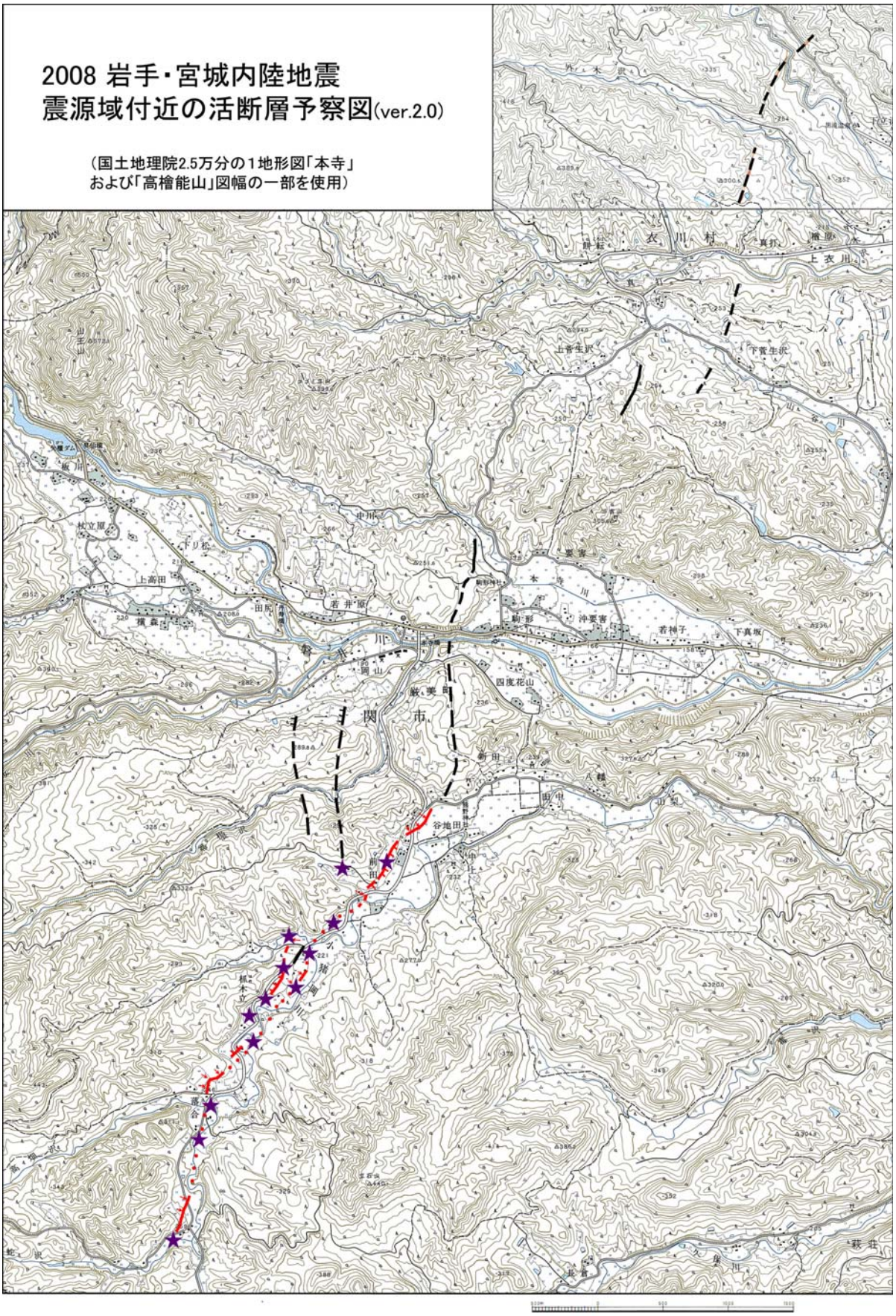
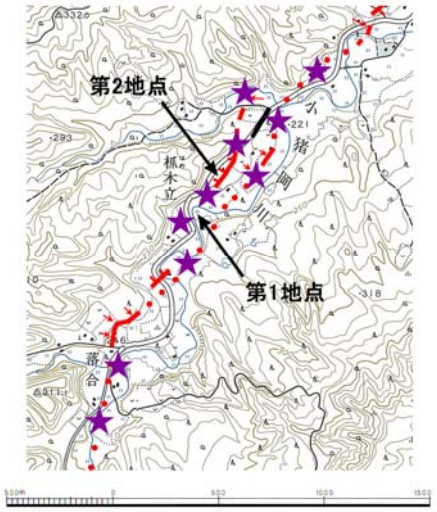


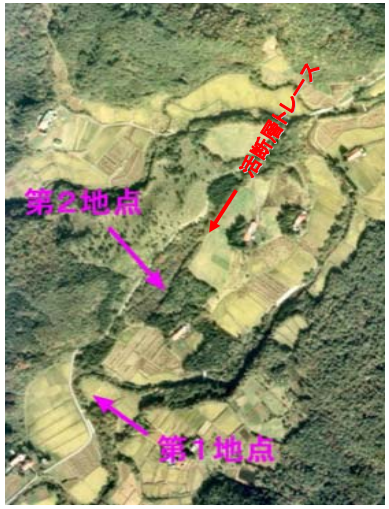

図１：1976 年撮影の航空写真の判読結果（予察図）

（赤線：活断層の可能性の高い。黒線：活断層の可能性のある。★：今回の地震時に撓みや傾動等の地変が生じた地点）

# トレンチ調査地点



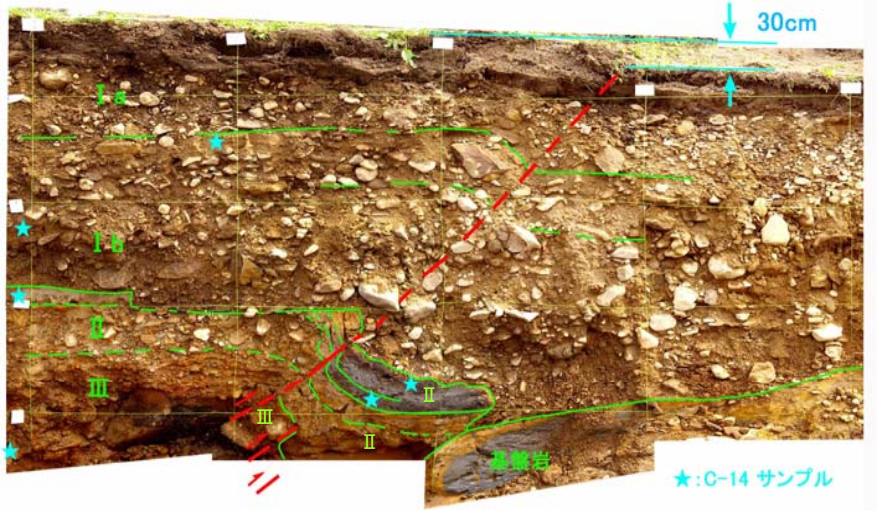

国土地理院 2.5万分の1
地形図「本寺」に加筆




1976年国土地理院撮影航空写真

# 第1地点のトレンチ（南壁面）

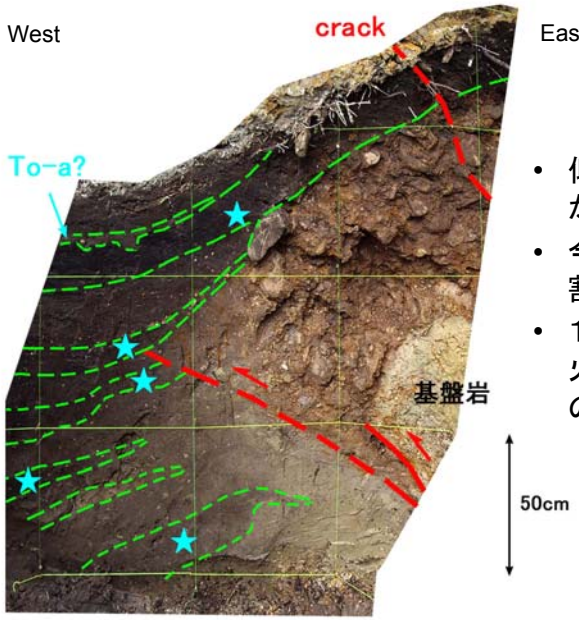
East　　West




- 一つ前の活動：Ⅱ層堆積後、Ⅰb層堆積前
- 二つ前の活動：Ⅲ層堆積後、Ⅱ層堆積前。

# 第2地点のトレンチ（北壁面）

West　　East




- 低位段丘礫層と基盤岩が湿地堆積物に衝上。
- 今回の地変は撓みと地割れ
- 1回前の活動は十和田a火山灰(?) 915A.D.以前の可能性。

名古屋大学資料