

## 2008 年岩手・宮城内陸地震の地震断層

### - 震源域東側の複数の地震断層列と西側栗駒山の断層群 -

岩手大学自然災害資料活用センター 土井宣夫

岩手大学理事・副学長 斎藤徳美

岩手大学工学部 野田 賢

(2009 年 1 月 16 日公表)

#### 1 はじめに

2008 年 6 月 14 日岩手県南部（一関市祭時付近）を震源とする岩手・宮城内陸地震（ $M_j 7.2$ ）は、震源域東側の奥州市から一関市に逆断層からなる複数の地震断層列を、震源域西側の栗駒山頂付近に逆断層と正断層をそれぞれ出現させた（図 1；土井・斎藤，2008）。震源域東側の奥州市餅転（もちころばし）、一関市上菅生沢、中川、岡山、前田、栂木立（はのきだち）、蛇沢に至る、

北北東 - 南南西方向に約 8km 連なる地点には、短い逆断層からなる地震断層列が出現して、特に注目されている（遠田ほか，2008；石山ほか，2008 など）。この地震断層列中の栂木立と岡山の断層はトレンチ調査によって活断層と認定された（鈴木ほか，2008b；吉見ほか，2008）。また、佐藤ほか（2008）は、この地震断層列は、「餅転 - 細倉構造帯」（片山・梅沢，1958）北部の地質断層（正断層）が、応力場の引張性から圧縮性への反転により、逆断層に転化したと考えている。しかし、震源域東側に複数の地震断層列が出現し、震源域西側にも地震断層が生じたことは、断層群を「2008 年岩手・宮城内陸地震の地震断層系」として理解すべきことを示している。そこで本論文は、地震断層を記載して、地震断層系としての特徴を論じる。

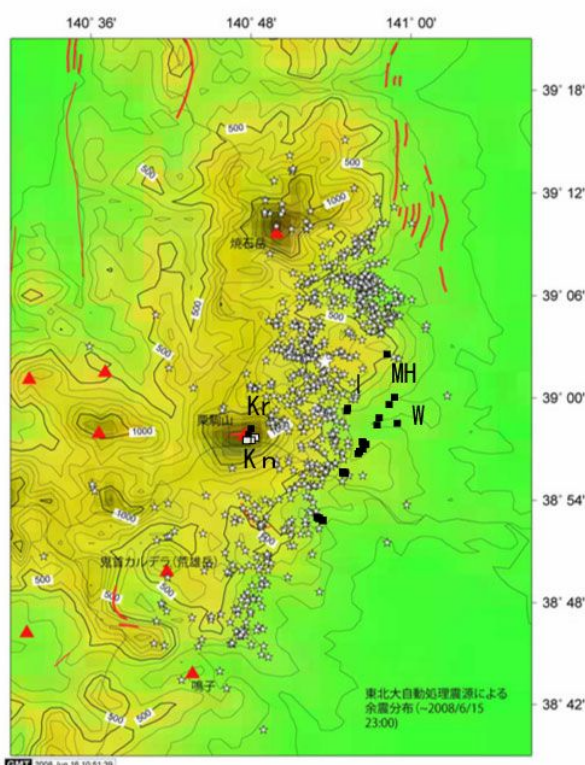


図 1 2008 年岩手・宮城内陸地震の余震分布（東北大学地震・噴火予知研究観測センター，2008）と確認した地表地震断層の分布．■は逆断層、□は正断層を示す．I：板川林道地震断層列、MH：餅転 - 栂木立地震断層列、W：若神子地点、Kr：栗駒山逆断層、Kn：栗駒山正断層．

Appearance of lines of earthquake fault along the east of source region of The 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake and faults in Kurikoma volcano at the west of it by Nobuo Doi, Tokumi Saito, and Masaru Noda

## 2 震源域東側に出現した地震断層

震源域東側の一関市と奥州市に現れた北北東 - 南南西方向の線状に配列する短い逆断層の列を震央（西）側から板川林道地震断層列、餅転 - 栂木立地震断層列と新称し、若神子地点の短縮変形を含めてここに記載する。

### （１）板川林道地震断層列（新称、図１のⅠ）

本地震断層列は、一関市矢櫃ダム北西の板川林道から一関市市野々原まで延長 500m ほどの区間で確認される（図 2a）。地震断層は北北東 - 南南西走向、北北西傾斜で、北北西側が最大 40cm 隆起する逆断層である。市野々原では東西数 10m 間に 2 本の逆断層が現れる。この地震断層列を生じた地下断層は、破碎帯をともない、北北西へ 60～65° 傾斜して湾曲した断層面をもつ逆断層である（図 2c、d）。

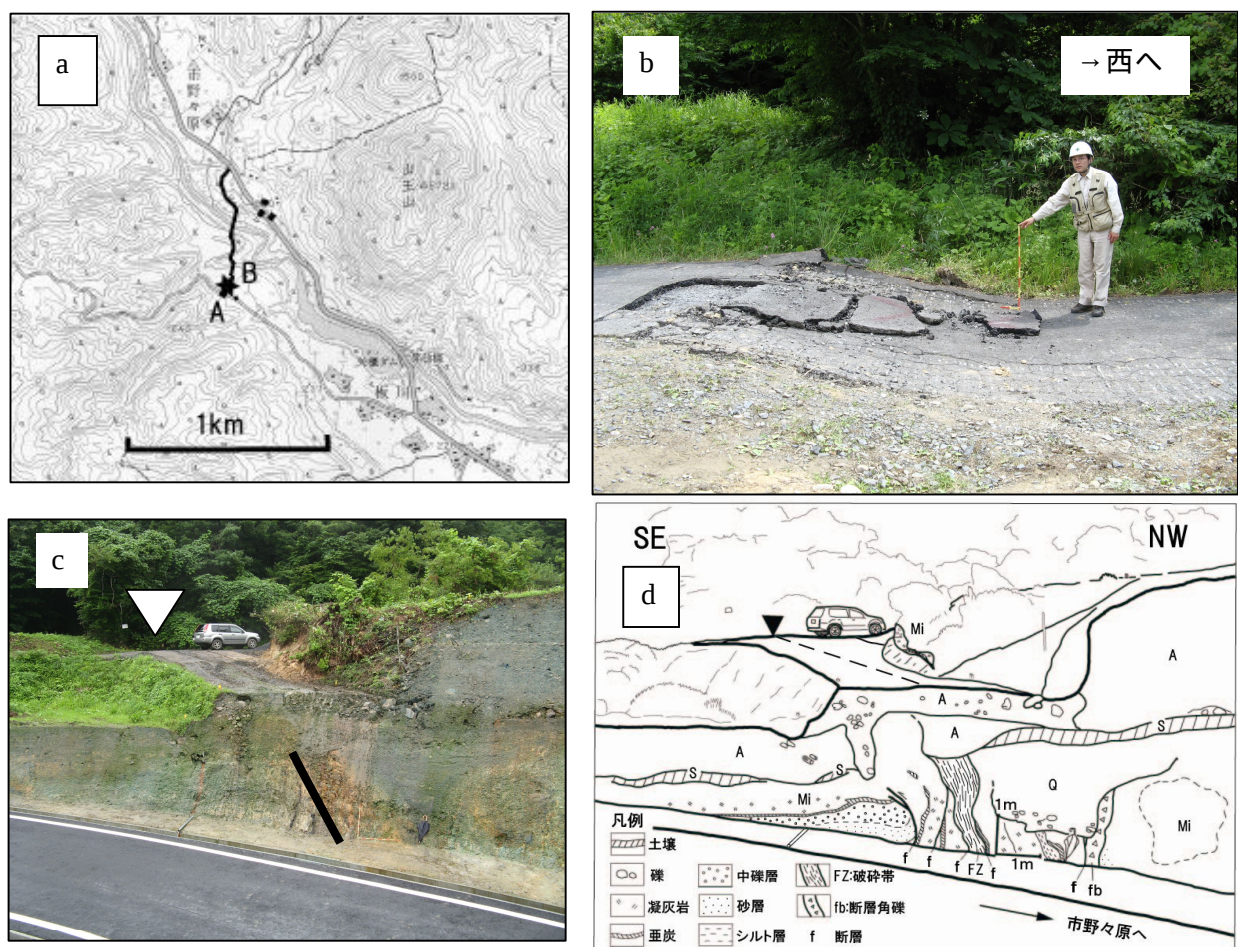


図2 板川林道地震断層列の逆断層。(a)地震断層の位置図。黒太打点は地震断層、Bは断層の断面露頭を示す。地点AとBは、図bと図c・dの位置をそれぞれ示す。曲がった実線は仮設の国道342号線。(b)西へゆるく登る林道に生じた隆起と沈降。(c)林道の地表変状の延びを横断する仮設国道342号線の法面に露出した地震断層(実線の位置)。(d)図cのスケッチ。断層は北西傾斜の逆断層で、林道の地表変状▼に連続する。断層により所属未詳の新第三系(Mi層)は変形し、下盤の地層の一部は逆転している。aは国土地理院発行2.5万分の1地形図「本寺」を使用。

( 2 ) 餅転 - 栂木立地震断層列 ( 新称、図 1 の MH )

本地震断層列は、遠田ほか ( 2008 )、石山ほか ( 2008 )、金田ほか ( 2008 )、鈴木ほか ( 2008a ) などで詳しく記載されている。本地震断層列は、一関市前田付近では、東西約 750m 間に南北～北北東走向、西～北北西側隆起の逆断層が 3 本並走する地帯である ( 図 3 )。また、宮城県境に近い一関市蛇沢付近では、南北走向、西側隆起の逆断層 1 本と南北走向の 1 撓曲からなる。後者は蛇沢の沢に沿って露出するもので、東西約 30m 間の新第三系 ( 下嵐江層 ) が東に向かって撓曲変形し、熱水変質作用を受けて粘土化した 2 本の破碎帯 ( とともに幅 1m 程度 ) をともなっている。この蛇沢撓曲 ( 新称 ) 上の田には、撓曲の走向に平行するゆるやかな隆起と沈降が生じた。このことは蛇沢撓曲を生じた伏在断層 ( 西傾斜の逆断層 ) が変位したことを示す。

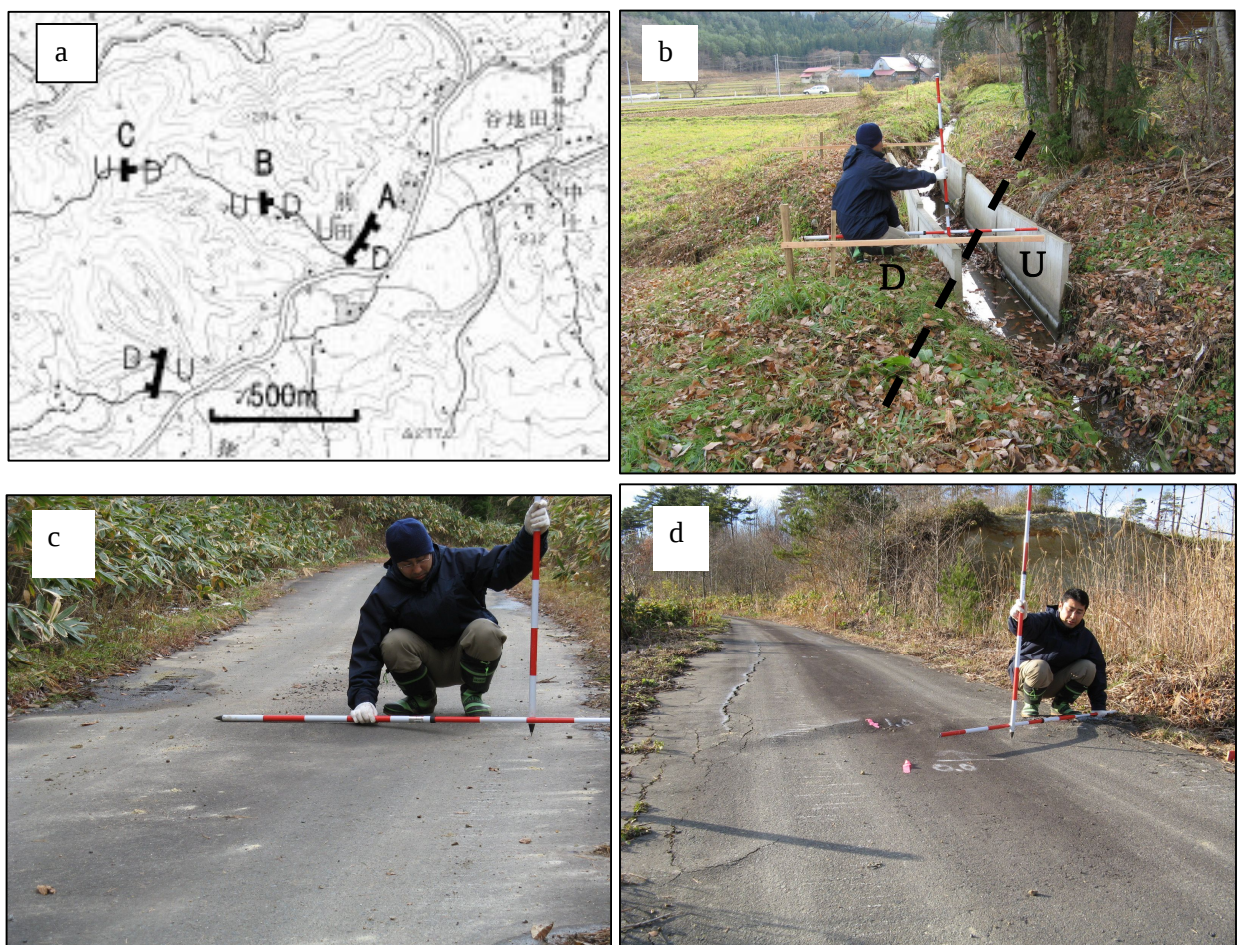


図 3 餅転 - 栂木立地震断層列の前田付近の逆断層 . (a) 3 本の地震断層 ( 逆断層 ) の位置図 . 断層のケバ側は沈降 ( D )、U は隆起を示す . (b) 用水路を斜めに横断した逆断層 A ( 破線 ) . 逆断層により用水路の上流側が沈降 ( D ) し、下流側が隆起 ( U ) したため、水が流れなくなっている . 本断層は前田付近で確認される 3 本の逆断層のうち最も変位量が多い . (c) 林道に出現した逆断層 B . (d) 林道に出現した逆断層 C . a は国土地理院発行 2.5 万分の 1 地形図「本寺」を使用 .

(3) 若神子地点の短縮変形 (図1のW)

本地点の短縮変形は、変位量は小さいが震央から最も東に離れており、短縮変形がおよんだ範囲を示す地点として重要である (図4)。



図4 国道342号線若神子地点の歩道に生じた短縮変形。側溝が曲がる箇所のアスファルトは、短縮により破壊され、飛び散っている。その後方のスケールが置いてある箇所は4cmほど沈降している。このことから、この短縮変形は伏在する西傾斜の逆断層の変位で生じたと推定される。

### 3 震源域西側栗駒山に出現した断層群

(1) 逆断層 (図1のKr)

逆断層は栗駒山頂 (1,627m) と北側産沼 (うぶぬま) 登山道に出現した。山頂の逆断層は北東走向 (N41°E) 南東傾斜で10~20cm 南東側が隆起、登山道の逆断層は南側が隆起している (図5)。

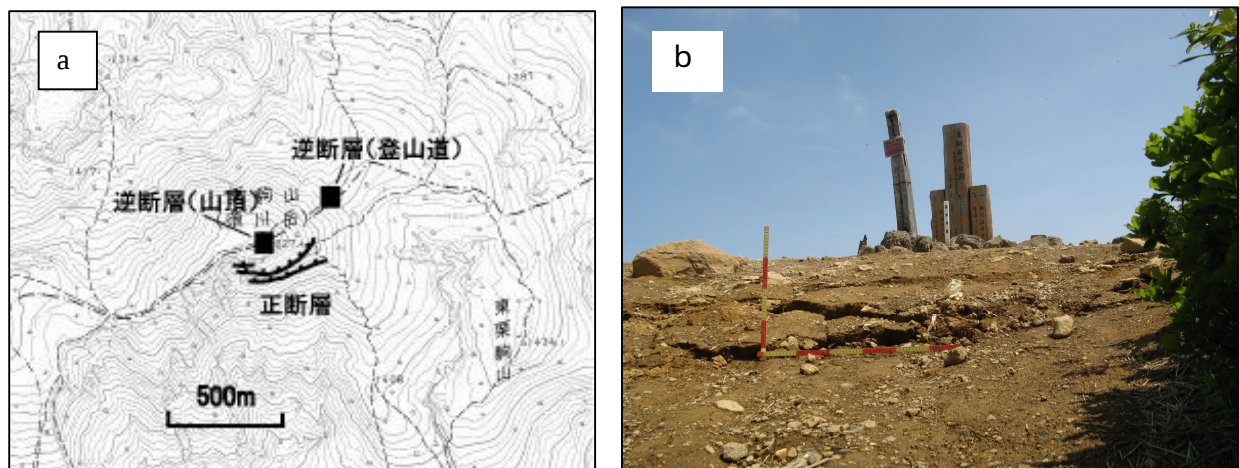


図5 栗駒山頂付近に出現した逆断層と正断層。(a)断層の位置図。(b)栗駒山頂の産沼登山道下り口に出現した逆断層。山頂が隆起し、スケール(10cm 毎に色変え)を当てた箇所で地盤が手前に乗り上げている。aは国土地理院発行2.5万分の1地形図「栗駒山」を使用。

(2) 正断層 (図1のKn)

正断層は栗駒山頂の南東~南山腹(標高1,500m付近)に、山頂をとりまくように出現した。同山腹には5本の低い断層崖(最大比高80cm)が形成されており、今回このうち2本が正断層

変位した（図 6）。変位量は最大約 70cm で、山頂側が沈降した。これらの正断層は、山頂に出現した逆断層の上盤側に生じている。

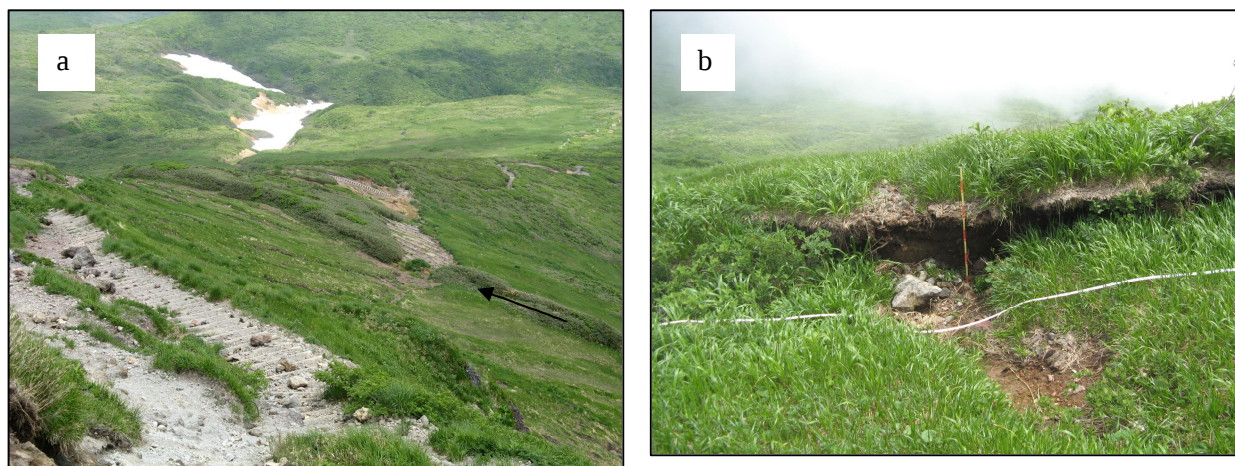


図 6 栗駒山南東山腹に生じた正断層。(a)南東山腹には 5 本の正断層崖があり、今回最も山頂寄りの長さ 200m 以上の断層（矢印）など 2 本が変位した。図左下の山頂下登山道は地震動で崩れ、岩石が下方の断層崖まで転がり落ちた。(b)最も山頂寄りの正断層：変位量は約 60cm。断層崖手前の石は、地震動で山頂下の登山道からころがり落ちて断層崖で止ったもので、断層変位が地震動とともに生じたことを示している。

#### 4 2008 年岩手・宮城内陸地震の地震断層系の特徴と考察

##### (1) 震源域東側の地震断層

震源域東側には、震央（西）側から板川林道地震断層列、餅転 - 栂木立地震断層列、若神子地点の短縮変形が出現した。板川林道地震断層列は、地震時に 1～2m 以上隆起した奥羽脊梁山脈（福島ほか，2008）の東縁にあることから、震源断層の地表延長上に位置すると考えられる。実際、本地震断層列は、反射法地震探査により、余震が配列する震源断層から地表に延びる変位量が多い断層上にあることが示された（東京大学地震研究所ほか，2008）。一方、餅転 - 栂木立地震断層列は、栂木立付近を除いて西～北北西上がり逆断層からなり、前田と蛇沢では並走する断層がそれぞれ 3 本と 2 本（蛇沢撓曲を 1 本とする）確認される。また、若神子地点の短縮変形は西傾斜の逆断層の変位で生じたと推定される。これらのことから、板川林道地震断層列から若神子地点までの東西約 6km の震源域に平行する地帯では、地震時に短縮変形場になって多数の短い逆断層や撓曲が形成され、一部は線状に配列して断層列をなしていると考えられる。

##### (2) 震源域西側栗駒山の逆断層

栗駒山頂付近には、北東走向、南東傾斜の逆断層が出現した。地震時の地殻変動の解析（福島ほか，前出）によると、栗駒山の山体は南東方向に 2m 以上移動し、最大 0.7m 沈降した。この地殻変動は、同山体が逆断層の下盤となって南東上り逆断層が発生し得ることを意味しており、これは出現した逆断層の性状と一致する。このことから、本逆断層は、震源域東側の地震断層群に対して共役関係にある地震断層と考えられる。

##### (3) 震源域西側栗駒山の正断層

栗駒山頂の南～南東山腹（標高 1,500m 付近）に山頂をとりまくように出現した正断層は、既にあった 5 本の正断層崖（最大比高 80cm）のうち 2 本が変位したもので、山頂側が 60cm から最大 70cm 沈降した。断層変位量が、地震時の地殻変動（福島ほか, 前出）による山体の沈降量とほぼ等しいことは、正断層の形成が山体の沈降とも関係していることを示唆する。また、既存の最大比高 80cm の正断層崖は、今回の地震と同規模（Mj7.2）の内陸地震で形成され、内陸地震のたびに栗駒山の山体が変形してきたことを示している。

**謝辞** 国道 342 号線の通行止め区間等警戒区域への入域に際して、一関市災害対策本部の許可と佐々木信良課長補佐の同行をえました。また、調査には岩手県総務部総合防災室岩館晋技師の同行をえました。ここに記してお礼申し上げます。

#### 引用文献

- 土井宣夫・斎藤徳美（2008）2008 年 6 月 14 日岩手・宮城内陸地震の地表地震断層調査報告（第 2 報）. 9p. <http://www.cande.iwate-u.ac.jp/gpl/index-j.html>
- 福島 洋・深畑幸俊・有本美加（2008）ALOS/PALSAR による岩手・宮城内陸地震に伴う地殻変動と断層モデル．第 178 回地震予知連絡会京都大学防災研究所資料，5-18.
- 石山達也・今泉俊文・大槻憲四郎・越谷 信・中村教博（2008）2008 年岩手・宮城内陸地震の地震断層調査（速報）. [http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/Iwate2008/fault\\_by\\_THK/](http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/Iwate2008/fault_by_THK/)
- 金田平太郎・栗田泰夫・安藤亮輔（2008）2008 年岩手・宮城内陸地震速報 緊急現地調査速報（第 6 報）. [http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/iwate\\_miyagi/report/080623/index.html](http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/iwate_miyagi/report/080623/index.html)
- 片山信夫・梅沢邦臣（1958）7.5 万分の 1 図幅「鬼首」及び同地質説明書．地質調査所，27p.
- 佐藤比呂志・加藤直子・阿部 進（2008）2008 年岩手・宮城内陸地震の地質学的背景．<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/Iwate2008/geol/>
- 鈴木康弘・渡辺満久・小岩直人・杉戸信彦（2008a）岩手・宮城内陸地震における地表地震断層と活断層について．[http://www.seis.Nagoya-u.ac.jp/INF0/iwate\\_miyagi080614/activefault0624.pdf](http://www.seis.Nagoya-u.ac.jp/INF0/iwate_miyagi080614/activefault0624.pdf)
- 鈴木康弘・渡辺満久・熊原康博・廣内大助・小岩直人・中田 高・島崎邦彦（2008b）岩手・宮城内陸地震に関する活断層トレンチ調査（速報）. [http://www.seis.Nagoya-u.ac.jp/INF0/iwate\\_miyagi080614/trench0708.pdf](http://www.seis.Nagoya-u.ac.jp/INF0/iwate_miyagi080614/trench0708.pdf)
- 遠田晋次・丸山 正・吉見雅行（2008）2008 年岩手・宮城内陸地震速報 緊急現地調査速報（第 2 報）. [http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/iwate\\_miyagi/report/080617/index.html](http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/iwate_miyagi/report/080617/index.html)
- 東京大学地震研究所・東北大学大学院理学研究科・岩手大学工学部（2008）2008 年岩手宮城内陸地震震源域磐井川沿いの反射法地震探査結果．第 191 回地震調査委員会資料（調 191-(3)-6-2），5-8．
- 東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センター（2008）余震観測．[http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/info/topics/20080614\\_news/as/index\\_html#as1](http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/info/topics/20080614_news/as/index_html#as1)
- 吉見雅行・遠田晋次・丸山 正・金田平太郎・栗田泰夫・安藤亮輔・吉岡敏和（2008）2008 年岩手・宮城内陸地震に伴う地震断層．2008 年日本地震学会秋季大会講演予稿集，4p.