

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）

2008 年 7 月 28 日公表

土井宣夫*・斎藤徳美**（岩手大学）

*：非常勤講師 **：理事・副学長

2008 年 6 月 19 に公表しました調査報告第 1 報 (<http://www.cande.iwte-u.ac.jp/gpl/index-j.html>) では、余震域の東側の餅転^{はの}や栂木立等に地表地震断層が顕著な列をなして出現したこと（この地震断層露頭列を「餅転^{もちころばし}」
はの栂木立地震断層列」と仮称します）、その西側の板川林道（地点 1）に短縮変形が現れたことを報告しました。その後、地点 1 の短縮変形の走向方向を横断する形で国道 342 号線が付替えられ、その法面に北西傾斜の逆断層が出現しました（地点 1'）。また、地点 1 の北東約 400m の国道 342 号線に地震断層（逆断層）が出現していることを確認しました（地点 5）。これにより地震断層の露頭が 500m 以上続くことが確認されましたので、この地震断層の露頭列を「**板川林道地震断層列**」と仮称します。一方、震央の西側にあたる栗駒山山頂の南東～南山腹（標高 1,500m 付近）に数本の低断層崖があってそのうちの 2 本に正断層変位（地点 6）が、そして栗駒山山頂（地点 7）と山頂北東側の登山道（地点 8）に短縮変形がそれぞれ観察されました。本報告ではこれらの地点の観察結果を報告します。また、地震後の栗駒山と秋田県大湯温泉の噴気等の状況についても報告します。なお地点番号は第 1 報から引き続いて付します。地点 5～8 は新たに確認された地点です。

1. 板川林道地点 1 の地下構造と走向延長付近の地震断層

地点 1'：地点 1 の北東約 20m を国道 342 号線付替え道路が通過し、地震で生じた隆起（背斜）の走向線を横切ったため法面に短縮変形の地下構造が現れました（これは断層調査のためのトレンチを掘削したのに等しい状況です）。道路法面の断層露頭を地点 1' とします（図 1）。



図 1. 「板川林道地震断層列」（仮称）の観察地点図です。地点 1 は板川林道に出現した隆起（背斜）の場所（第 1 報）、地点 1' はその北東約 20m の付替え道路の法面です。地点 5 と 5' は背斜の走向延長付近で確認された逆断層の出現地点です。国道 342 号線は山王山南西斜面の土砂崩れによって通行止めが続き、地点 5 と 5' は入城が難しい地点でした。黒で手書きした道路は国道 342 号線付替え道路です。今回の調査は一関市災害対策本部の許可と災害対策本部員の同行をえて実施することができました。国土地理院発行 2 万 5 千分の 1 地形図「本寺」を使用しています。

地点 1' の写真とスケッチを図 2 と 3 に示します。図 2 の茶褐色に見えているところが主断層（幅約 80cm の破碎帯）です。露頭の観察によって次のことが分かりました。

- ① 短縮変形のうち隆起（背斜）の走向線付近に主断層（破碎帯）が存在します
- ② 主断層である破碎帯の両境界は不規則な形状をしており北西に傾斜します
- ③ 断層下盤の地層は主断層付近で垂直ないし逆転し、逆断層の特徴を示します。また、下盤側の副断層も逆



図2. 地点1の北東約20mの国道342号線付替え道路の法面に現れた断層です。断層は1mスケールのある右（北西側）に傾く茶褐色の部分です。黒傘の右側に断層角礫があります。車の後方が板川林道に現れた隆起（背斜）地点です。その走向線は車から手前にのびて法面で途切れる道路の方向ですから、法面が走向線を横切っていることが分ります。ただ法面は緑化剤が吹き付けられているため一様に緑色をして見にくく、工事直後のため法面を削って詳しく地質観察できないはがゆさがあります。2008年7月22日撮影。

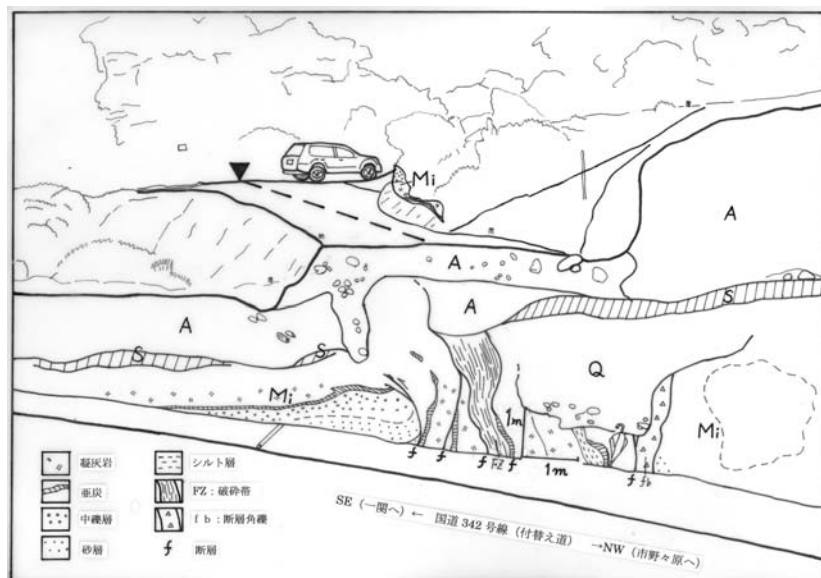


図3. 図2を簡単なスケッチにしたものです。車後方の▼が板川林道に生じた隆起（背斜）地点で、そこから伸びる破線がその走向線です。走向線上にはMi層をきる北西傾斜の主断層（破砕帯；FZ）があります。破砕帯右側の傘の脇に中新統下嵐江（オロセ）層の角礫からなる断層角礫（f b）があります。断層の形状と地層の変形から主断層は北西上がりの逆断層と判断できます。破砕帯と断層角礫の間は、第四紀層（Q層）と表土（S層）におおわれます。その上位には厚い盛土（A層）があります。

断層です

- ④ この地下構造から判断して、板川林道（地点1）に現れた短縮変形はこの逆断層が変位して生じたものと認定できます
- ⑤ 断層変位している地層の正確な年代が分かりませんので、この主断層が活断層かどうか判定できません

【露頭の地質説明】ここで少し詳しく露頭の地質を記述します。これまでの地質研究（北村ほか、1956など）によりま

すと、国道342号線付替え道路付近の地質は中新世の下嵐江層とその部層（市野々原凝灰岩部層）からなるとされています。付替え道路北半の磐井川寄りには下嵐江層がよく露出します。しかし、付替え道路の南半には下嵐江層を傾斜不整合におおう固結度の低い地層が分布することが確認されました。この地層は基底礫岩からはじまる凝灰岩、亜炭、礫岩（岩屑なだれ堆積物や土石流堆積物を含む）、砂岩などからなり、東にゆるく傾斜して、不規則に変形しています。この地層は岩相から後期中新世の端山層下部（図3のMi層）である可能性があります。端山層上部を特徴づけるデイサイト質溶結凝灰岩におおわれることを確認できていないことと固結度が低いことから、地層の所属については今後の課題にしたいと思います。

法面に現れた主断層は破砕帯です。破砕帯ではMi層の凝灰岩にせん断面が多数観察されます（図3）。断層上盤の破砕帯から断層角礫（f b）までの間（幅約2m）の地層は逆転しています。断層角礫の西側に分布するMi層はゆるやかで不規則な変形のみとなります。一方、断層下盤の地層は主断層付近で垂直ないし逆転しています。主断層付近には湾

曲した逆断層が何本か観察されます。このような地層の変形は亜炭層を鍵層として知ることができます。

上盤の逆転した地層と断層角礫は第四紀層（Q 層）におおわれますが、第四紀層が断層で切られているかは、法面を削って観察できないため現在のところ不明です。

地点 5： 地点 1 の北東約 400m の国道 342 号線に逆断層が現れた地点です（図 1）。この地点は地点 1 に現れた隆起（背斜）が示す走向の延長付近にあります。現れた逆断層は北西傾斜で、北西側がのり上げています（図 4）。この逆断層は、国道から北東方向に田の中に断続する開口したき裂として約 100m 続きます（図 5）。



図 4. 市野々原南東の国道 342 号線にあらわれた逆断層です。断層の走向は $N27^{\circ} E$ で、写真右側（北西側）のアスファルトが左側のアスファルトの上にのり上がり、アスファルトが 2～3cm 重なっています。断層右側のアスファルトは 10cm ほど隆起しています。後方のガードレールは、短縮にともなってゆるく湾曲しています。スケール（40cm 長）をおいたところのアスファルトは、短縮にともなって割れています。これらの状況から、断層は北西傾斜で北西上りの逆断層と判断できます。2008 年 7 月 9 日撮影。



図 5. 国道 342 号線に現れた逆断層（図 4）は、赤色の消防車両と電柱の間にあります。この断層の北東延長上の田には、写真のような開口したき裂（開口幅は最大 60cm に達します）が断続して 100m ほど続き、山際の畑（写真撮影者の背後）でそれ以上の追跡ができなくなります。この開口したき裂は、逆断層の隆起部に生じたものと考えられます。2008 年 7 月 9 日撮影。

地点 5′： 地点 5 の数十 m 南東側の地点で、田や私道、人家の庭に北東方向に地表変形が分布します（図 1）。こ

こには不規則な隆起と開口き裂が現れ、一方向へのズレをともなう開口き裂も人家の庭で観察されます。田に現れた変形（図 6）から北西傾斜の逆断層が推定されます。



図 6．国道 342 号線の脇の田に現れた段差です。田の右(北西)側が 10cm ほど隆起して水が左側に集まっています。隆起の境界線は湾曲していますが、これは逆断層と考えられます。この断層は 342 号線を横切るとみられますが、アスファルトの変形を確認することはできませんでした。2008 年 7 月 9 日撮影。

以上のように、地点 1 と地点 5 で顕著に地表に現れた地表地震断層露頭列を「板川林道地震断層列」と仮称します。地点 5 と 5' の逆断層はほぼ平行しますが、数十 m 離れています。

2. 栗駒山の山体に生じた変形 観察地点を図 7 に示します。



図 7．栗駒山山頂付近と北側における観察地点の位置図です。国土地理院発行 2.5 万分の 1 地形図「栗駒山」を使用しています。

地点 6：栗駒山（標高 1,627m）の南東～南山腹の標高 1,500m 付近の範囲です（図 7）。この範囲には正断層による数本の低断層崖があります（図 8）。このうち山頂寄りでもっと長い（長さ 200m 以上の）低断層崖 F1 にそって

山頂側が最大 70cm 沈降しました（図 9）。低断層崖 F2 には地割れが発生しており、同様の変位があったようです（図 8）。これらの変位は正断層運動によって栗駒山山頂部が沈降し、低断層崖が成長していく過程を示しています。

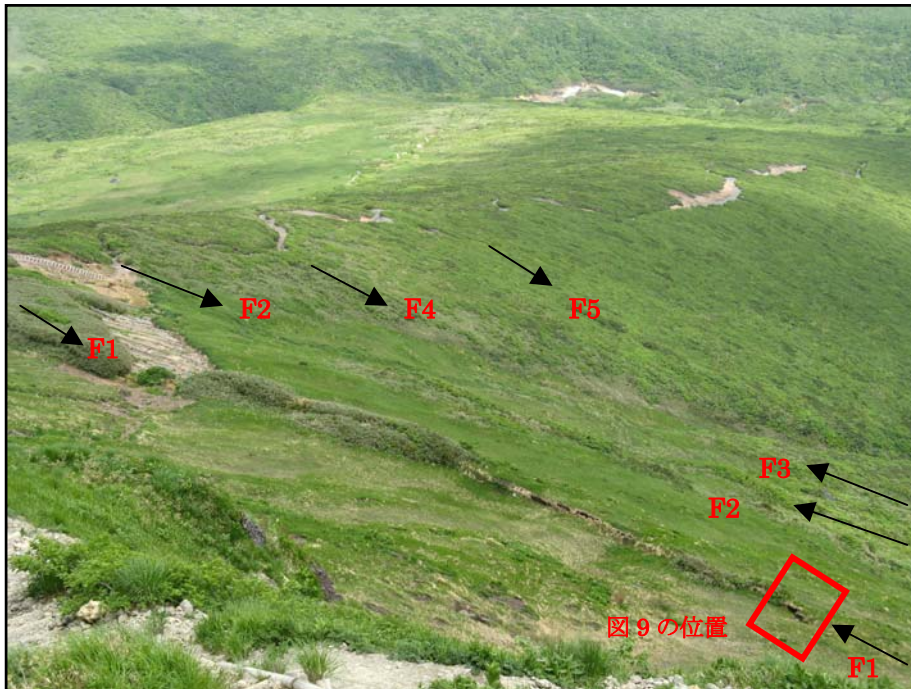


図 8. 栗駒山山頂から南東山腹（標高 1,500m 付近）にある低断層崖群を見下ろしています。低断層崖は 5 本（F1～F5）ほどあります。低断層崖は山頂をとりまくように湾曲しますが、その走向は $N60\sim70^{\circ}E$ です。断層崖 F1 は最も長く、高さ 80cm ほどですが、1m ほどの高さの笹が茂っているため、断層崖の高まりが強調されています。断層崖は断続し、地震前に段差がなく一連の山腹斜面（草地）であった所もあります。今回の断層変位は笹の茂みや草が引き裂かれていることで分かります。断層変位は F1 で顕著で、F2 にも生じています。後方の登山道は宮城県「いわかがみ平」から山頂に登る中央コースです。2008 年 7 月 2 日撮影。



図 9. この露頭の位置を図 8 に示しています。低断層崖 F1 にそって草地に変位が生じています。断層の手前（山頂側）が約 60cm 低下する正断層です。ここでは傾斜方向に一連の斜面に変位が現れました。手前の径 40cm ほどの石は、地震動によって山頂から転がり落ち、断層崖に当たって止まったものです。このような転石は断層崖の下で何個か確認できました。このことから断層運動は地震動とともに生じたことが分かります。スケールは 1 m で、10cm 間隔で赤く塗色しています。2008 年 7 月 16 日撮影。

地点 7：本地点は栗駒山の山頂です（図 7）。山頂は登山者の踏みつけによって裸地化し、土砂が硬く締まっていますので変形が明瞭に現れました（図 10）。今回山頂北西側（^{うばぬま}産沼ルートの下り口）に短縮変形が現れ、南東側の山頂が 10～20cm 隆起しました。隆起部には短縮変形に平行する長さ数 m の開口き裂が多数生じ、直径 60cm の陥没穴が 1 つ生じました。短縮変形した所は 1～2cm 程度の重複が生じていることから逆断層が現れた可能性が

あります。短縮変形の走向は $N41 \sim 50^{\circ} E$ です。なお、栗駒山山頂の隆起は 2008 年 6 月 26 日付「秋田さきがけ」新聞にも報じられています。



図 10. 栗駒山山頂にあらわれた手前の短縮変形(スケールのあるところ)と、その背後(山頂部)の 10~20cm ほどの隆起です。短縮変形の状況から判断しますと、南東傾斜の逆断層である可能性があります。手前の登山道は産沼ルートの下り口です。山頂標識の手前には国土地理院設置の水準点があります。スケールは 10cm 間隔で赤く塗色してあります。2008 年 7 月 2 日撮影。

地点 8：産沼ルートの標高 1,515m（高度計読取り）にあらわれた登山道の短縮変形です（図 7）。この地点の登山道は梯子状の木柵の中に割り石を敷きつめています。木柵は丸太をコの字型のくさびで固定した構造であるため、短縮にともなうジグザグとなり、一部の木柵が 10cm ほど浮き上がった状態になっています。木柵が浮き上がった箇所は、割り石も浮き上がっていることから（図 11）、地盤が隆起している可能性があります。



図 11. 産沼ルートの登山道にあらわれた短縮変形です。登山道の梯子状の木柵は短縮によってゆがみ、ジグザグに変形しています。スケール手前の木柵と割り石は浮き上がっていないのに対して、後方の木柵は 10cm ほど浮き上がり、割り石も浮き上がっていることから、地盤が隆起しているようにみえます。スケールは 10cm 間隔で赤く塗色してあります。2008 年 7 月 2 日撮影。

3. 考察

(1) 「板川林道地震断層列」(仮称)の長さは500m以上

一関市板川林道に生じた短縮変形の走向延長付近の地点5で逆断層を確認しました。このことから、「餅転^{もちころばし}」
はの
栂木立地震断層列」の3.5~4.0km西側に、これと平行する「板川林道地震断層列」が存在することが確実に
なりました。現在確認される「板川林道地震断層列」の長さは約500mで、構造物や田畑を横切る区間で確認され
ています。この地震断層列はこの区間以外は山中にあります。7月19日に地震断層列の南西延長を横切る位置に
ある一関市井戸沢林道を調査しましたが、地震断層は確認できませんでした。田畑や構造物のない山中で地震断
層を確認することの難しさを感じていますが、「板川林道地震断層列」は500m以上ののびがありますので、今回
の地震の解析において十分考慮される必要があります。

(2) 「板川林道地震断層列」(仮称)は1本の逆断層の北西側が隆起して生じた

第1報において、地点1の地表変形は伏在する逆断層の変位で生じた可能性があると考えました。今回、地
点1'で確認した地下の断層はこの考察と一致し、地点1の短縮変形が逆断層の変位で生じたことが確実になり
ました。地点5には同じ走向と傾斜方向の逆断層が生じていますので、「板川林道地震断層列」は1本の北西傾斜の
逆断層の北西側が隆起して生じたと考えられます。

(3) 地点5と地点5'の逆断層の関係

地点5と地点5'に現れた平行する逆断層はいずれも北西傾斜で北西側隆起です。両地点は数十m離れていま
すが、両断層の関係として、地点5'の逆断層は①「板川林道地震断層列」の逆断層から枝分かれした断層、②「板
川林道地震断層列」の逆断層とは別の、東側に平行する断層の2つの可能性があります。

(4) 栗駒山の山体の変形

震央の西側にある栗駒山の山頂(地点7)と山頂の北東側の登山道(地点8)で短縮変形が観察されました。地
点7は北東走向で南東傾斜の逆断層によって10~20cm隆起した可能性があります。地点8の短縮変形は地点7
に現れた逆断層の延長にあたる可能性もあります。一方、栗駒山山頂の南東山腹(地点6)の正断層による低断層
崖群では、少なくとも2本の断層崖が変位して最大70cm山頂側(北側)が沈降しています。この沈降の原因は
明らかではありませんが、地点7、8に現れた短縮変形(逆断層?)の背後(上盤側)に生じた沈降である可能性
もあります。また、今回確認された低断層崖は、過去(前回)の内陸直下型地震によって同程度の変位が生じて
いたことを示しています。

4. 補足



図12. 秋田県大湯温泉の位置図です。大湯は栗駒山の北西にある噴気および自然湧出泉の分布地です。国土地理院発行の5万分の1地形図「秋ノ宮」を使用しています。

（１）栗駒山の噴気、源泉温度等の地震前後の変化

栗駒山には山頂の北側に地獄沢源頭、湯気山、硫黄山、登山道広場、蒸湯（おいらん風呂）の噴気があります（図 7）。蒸湯噴気の北側には須川（高原）温泉源泉の湧出があります。地震後、地獄沢源頭噴気を除く噴気と源泉の温度を測定し、地震前の測定結果（2006 年 5 月 2 日から 2008 年 5 月 9 日までの 7 回の測定）と比較しました。その結果、温度値に大きな変化はないことを確認しました。また、自然公園管理人の談話によりますと、昭和湖の湖水は地震後の 6 月 16 日の観察では乳白色に土が混じったような茶色を呈しました。この色調変化は地震動で湖底の硫黄沈殿物がまき上げられて生じたもののようなのだとのことです。地震の 1 週間後、湖水の色調は昨年と同じ青色に戻ったとのことです。7 月 2 日の調査でも湖水は青色でした。

以上のように温度値と視認では地震後大きな変化は認められませんが、湯気山の噴気地では地震動で生じた陥没孔から新たに噴気が上がり目立つ状態になっている（図 13）など、見掛けの変化が生じている地点もあります。



図 13. 栗駒山の湯気山噴気地に地震動で生じた 2 重の陥没孔（長径 4.0m、短径 2.8m）から新たに上がる噴気です。この孔は巨岩の間に陥没したもので、噴気により植物が茶色に枯死しています。この噴気孔の北側には湯気山で最高温度を示す噴気孔（76.4℃）がありますが、地震前後で噴気温度に変化はありません。2008 年 7 月 1 日撮影。

（２）秋田県大湯温泉の地震前後の変化

2008 年 6 月 17 日付「秋田さきがけ」新聞は、湯沢市皆瀬にある大湯温泉阿部旅館で地震発生後の 6 月 15 日夜に、2 つある湧出泉のうち一つが止まり、もう一つの源泉も濁りがあると館主の談話を報じています。そこで 7 月 2 日午前に阿部旅館を訪問し、館主の阿部さんからその後の状況を聞き取りました。

以下は阿部さんの話です。

- ①地震後、旅館の南側上方にある噴気が活発になり泥を飛散させるようになったが、数日で弱まり元に戻った。（7 月 2 日現在は地震前の状況に戻っている；図 14）
- ②自然湧出の源泉は 3 つあるが、停止した源泉は今も停止したままであり、濁りがでた源泉は濁りがとれて地震前の状況に戻った。
- ③地震後、源泉が湧出する沢の北側斜面の草が枯れ始め、枯れは次第に拡大している（図 15）。



図 14. 大湯温泉阿部旅館の南側上方にある自然噴気です。地震後に噴気が活発になり、泥を飛散して周囲の草木に付着したとのことで、7 月 2 日の観察でも泥の付着が観察されました。地震後にまとまった降雨がないため泥が洗い流されていないようです。2008 年 7 月 2 日撮影。



図 15. 大湯温泉阿部旅館の沢向かい斜面で草枯れが広がっています。この枯れは地震後に発生し、拡大したとのことです。これは地震動で地層中のき裂が開いて自然噴気の噴出範囲が拡大し、地温が上昇して枯死が発生したと考えられます。2008 年 7 月 2 日撮影。

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同本部の佐々木信良課長補佐の同行を得ました。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・野田 賢（2008.6.19）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（速報）. 岩手大学工学部建設環境工学科地下計測学研究室 HP, 5p.

北村 信・小高民夫・早坂祥三（1956）岩手県南西部の地質構造発達史について. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, no.47, 20 p.

（以上）