


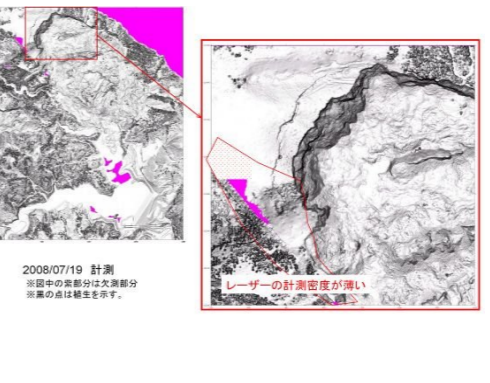
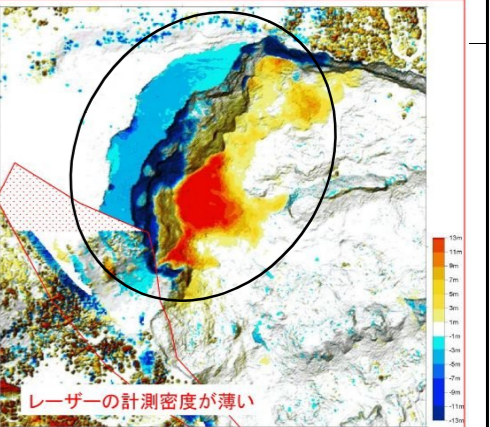




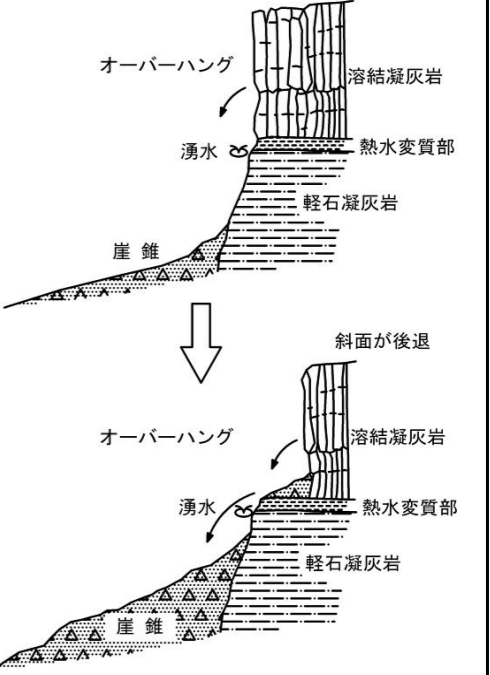




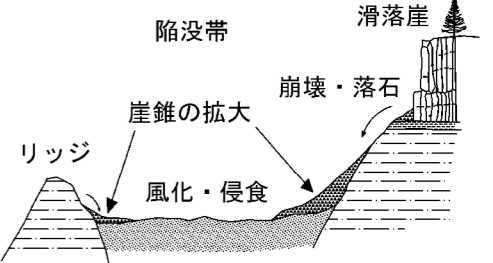












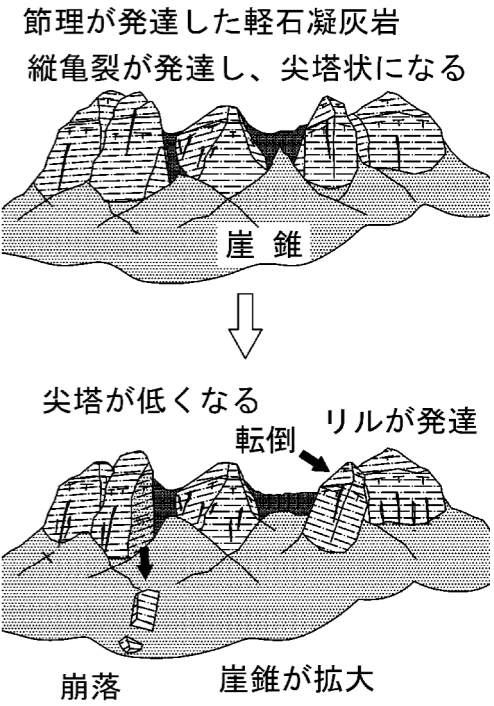




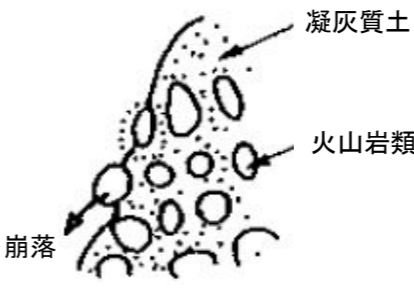
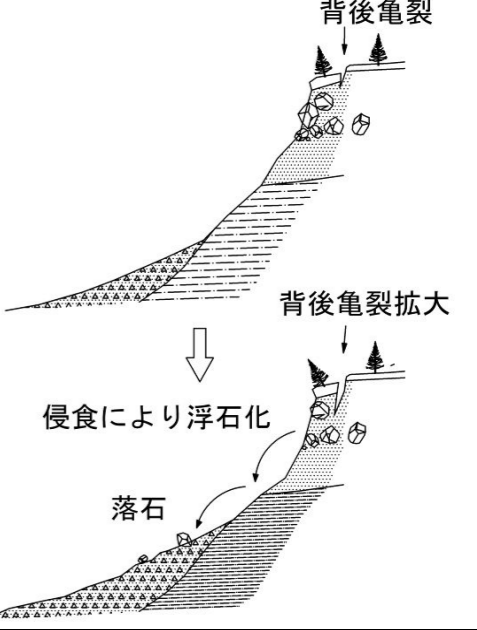






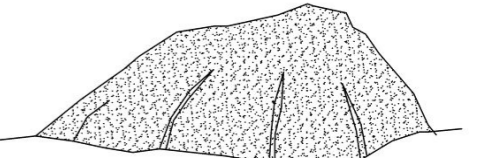





1.2 主な地形・地質の変化



| 地形区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 |
|------|---|---|---|---|---|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | |
| 冠頭部 | <p>08/6/15のLP図では冠頭部の背後亀裂は認められない。</p>  <p>2008/06/15 計測 ※図中の赤部分は次測部分 ※黒の点は観測点を示す。</p> <p>レーザプロファイラ('08/06/15計測)</p> | <p>08/7/19のLP図では冠頭部中央~左側壁にかけて明瞭な段差が認められる。踏査では、1~数m(最大10m)程度の段差亀裂や陥没帯が認められた。さらに背後にも開口クラックが連続しているのが確認された。</p>  <p>拡大亀裂('08/07/24撮影)</p> | <p>09/8月末~9月頭に実施した踏査では、段差亀裂の落差が最大15m程度まで拡大している。さらに背後の開口クラックは、大きな変化は認められない。</p>  <p>拡大亀裂('09/09/01撮影)</p> | <p>最大落差150mの滑落崖が形成されたことによる、前面土圧の解放や余震によると考えられる。</p>  <p>2008/07/19 計測 ※図中の赤部分は次測部分 ※黒の点は観測点を示す。</p> <p>レーザプロファイラ('08/07/19計測)</p> | <p>段差は大きくなっており、滑落が懸念される。</p> <p>青色部分... 標高低下 赤色部分... 標高上昇</p>  <p>レーザプロファイラによる、'08/06/15~'08/07/19の地形変化</p> |
| 滑落崖 | <p>滑落崖をなす溶結凝灰岩および軽石凝灰岩の節理面構造は90°に近く、滑落崖も当初は直角に近い角度であったと考えられる。滑落崖上部の溶結凝灰岩は柱状節理が発達しており、オーバーハング箇所が認められる。</p>  | <p>滑落崖上部の溶結凝灰岩と下部の軽石凝灰岩の層界付近から湧水が認められる。湧水箇所において土砂生産が活発で、落石が頻繁に発生するとともに、崖錐が発達する。落石により斜面が後退している箇所もあるが、新たなオーバーハングが認められる。</p>  | <p>湧水があった斜面においては、崖錐の頂部が溶結凝灰岩と軽石凝灰岩の層界付近にまで上伸している。斜面が後退している箇所においては、新たなオーバーハングが認められる。軽石凝灰岩にはリルが発達する。</p>  | <p>溶結凝灰岩は柱状節理が発達し、クラックが入りやすい。軽石凝灰岩は流水等に対する抵抗力が弱く、リルが発達する。湧水箇所において顕著な土砂生産が認められることから、湧水や水の凍結・融解による物理的風化が進行していると考えられる。</p>  <p>柱状節理が発達('08/09/02撮影)</p> | <p>溶結凝灰岩は、柱状節理に規制されたクラックに入り込んだ間隙水の凍結融解等により、物理的風化が進行し、頻繁に小規模な崩壊や落石が発生する。斜面が後退すると、柱状節理に規制された新たなオーバーハング面ができ、さらに斜面の後退が続く。軽石凝灰岩においてはリルが下刻、増幅し緩慢に侵食が続く。</p>  |

| 地形区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 |
|--|---|--|---|--|--|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | |
| <p>陥没帯</p>  | <p>主に弱溶結凝灰岩や軽石凝灰岩の岩塊が堆積し、倒木も多く含まれる。地すべり発生直後には湛水池の形成は認められない。</p>  <p>第一陥没帯('08/06/27撮影)</p> |  |  <p>第一陥没帯('09/09/01撮影)</p> | <p>背後に急崖をなす滑落崖やリッジがあり、常に土砂が供給される場にある。陥没帯内には雨水や流水の侵食に対する抵抗力が弱い軽石凝灰岩起源の岩塊も多い。</p> | <p>滑落崖やリッジの直下は、小規模な崩壊や落石が頻繁に発生するため、土砂は供給され続け、崖錐はさらに上伸び、拡大する。陥没帯においては、岩塊の間隙はさらに埋積が進み、平坦化が進む。</p>  |
| <p>リッジ</p>  | <p>リッジはほとんどが軽石凝灰岩からなり、上にわずかに溶結凝灰岩が載る。地震直後はエッジが切り立っており、尖塔状の頂部をなす。リッジをなす軽石凝灰岩には鉛直に近い角度の節理が発達し、縦のクラックが入る。</p>  <p>第一リッジ('08/06/27撮影)</p>  <p>第二リッジ上流壁('08/06/22撮影)</p> | <p>大きな変化は見られないが、リッジ頂部に載る溶結凝灰岩の一部が滑落しているが、大きな変状は見られない。リッジ山体には流水によりリルが形成されつつある。</p>  <p>第一リッジ('08/07/24撮影)</p>  <p>第二リッジ上流壁('08/08/02撮影)</p>  <p>第二リッジ下流壁('08/07/11撮影)</p> | <p>頂部にあった溶結凝灰岩は多くが滑落している。エッジはやや削られ、リッジ直下の崖錐がわずかに拡大している。軽石凝灰岩起源の崖錐や、リッジ内のやや緩い面には明瞭にリルが形成される。</p>  <p>第一リッジ('09/09/01撮影)</p>  <p>第二リッジ上流壁('09/09/04撮影)</p>  <p>第二リッジ下流壁('09/09/01撮影)</p> | <p>リッジ頂部には不安定な弱溶結凝灰岩が載る。リッジ本体は雨水や流水の侵食に対する抵抗力が弱い軽石凝灰岩からなり、勾配が緩い面は、リルが形成されやすい。軽石凝灰岩は鉛直に近い角度の節理が発達し、縦のクラックが入る。</p>  <p>リッジ頂部の不安定岩塊('09/09/04撮影)</p>  <p>縦亀裂が発達('09/09/02撮影)</p>  <p>緩い面にはリルが発達('09/09/01撮影)</p> | <p>頂部の不安定な岩は滑落する。急崖部においては、節理が発達した軽石凝灰岩にクラックが入りやすいため、崩落が発生する。勾配がやや緩い面では、リルの下刻・増幅が進み、同時に崖錐が形成され、全体的には比高がゆっくりと低下する。</p>  |

| 地形区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 |
|--|--|--|--|---|------|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | |
| 変形の少ない移動体  | 移動体は、旧地すべり陥没帯埋積物、軽石凝灰岩からなり、縁は急崖をなす。地震直後はこれらの急崖の直下に崖錐状の堆積物が形成される。移動体の縁の急崖の背後には小規模な拡大亀裂が認められる。  変形の少ない移動体('08/06/27撮影) |  変形の少ない移動体('09/09/01撮影)  拡大亀裂('09/09/03撮影) | 旧地すべり陥没帯埋積物からなる急崖は、マトリックスが洗われやすく、含まれる岩塊が浮き出しており、落石のおそれがある。  | 旧地すべりの陥没帯埋積物は、マトリックスが洗われやすい凝灰質土で、巨礫を含むため、浮き出た岩が崩落しやすい。軽石凝灰岩は雨滴や流水の侵食に対する抵抗力が低く、リルが発達しやすい。  | |
| 末端～擾乱帯  | 擾乱帯は、地すべりが旧河道を閉塞し、不動山体へ衝突したため、行き場を失った移動土塊が深層から搾り出されるように地上にリフトアップされたものである。  不動山体への乗り上げ('08/08/01撮影)  移動体末端付近('08/07/29撮影)  ダムに押し出した土塊('08/07/29撮影) | ダムに面した斜面では移動土塊がダムへ押し出す。旧河道では地下からリフトアップされた擾乱帯に押しやられた地表近くの土塊が密集し、圧縮亀裂や立木密集域が形成される。地下からリフトアップされた土塊はダイヤピル状の小丘をなす。  同左に形成された湛水池('09/09/01撮影)  移動体末端付近('09/09/01撮影)  同左、整地が進行('09/09/01撮影) | 擾乱帯は堆積岩や軽石凝灰岩起源の乱れた岩塊が多く、雨滴や流水の侵食に対する抵抗力が著しく低く、全体的に空隙も多い。また末端部であるため、流水が集まりやすく、右岸側においては'08年8月頃、湛水池が決壊している。  ダイヤピル状の小丘  圧密・沈下  風化・侵食 | 圧密が進行し、小丘の比高は低下し平坦化する。緩い斜面においてはリルやガリが発達する。現在、整地工やダム工が施工中であり、地形改変が進む。 | |

| 地質区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 |
|-------|--|--|--|---|--|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | |
| 溶結凝灰岩 | <p>ほとんど鉛直の崖をなす。下位の軽石凝灰岩との境界付近は柱状節理が明瞭である。溶結凝灰岩の中腹あたりは柱状節理がやや不明瞭となり、この付近より岩が抜け落ち、オーバーハングしている箇所も見られる。鉛直に近い柱状節理のエッジは明瞭で、岩は硬質。</p> | <p>地震直後より7月頃までは、滑落崖において小規模な崩壊や落石が頻繁に発生し、崖錐が上伸、拡大する。オーバーハングする面は、背後に拡大し、崩土が増えている。</p> | <p>柱状節理間のクラックはやや開き、間隙に細粒分が入り込んでいるように見られる。節理のエッジはやや不明瞭になっている。オーバーハングする面は、背後にやや拡大している。</p> | <p>鉛直に近い柱状節理に規制されたクラックが発達するため割れやすく、地下水も入り込みやすい。溶結凝灰岩の下位の軽石凝灰岩との層界から活発な湧水が認められる。この湧水の直接の影響や、表層付近の凍結・融解による物理的風化が進行する。比重が大きい溶結凝灰岩が斜面の上方にあるキャップロック構造をなし、不安定化しやすい。</p> | <p>柱状節理に規制されるため、自然斜面は常に切り立っている状態で、不安定であるため、小規模な崩壊や落石が頻繁に発生する。前面の土圧が抜け、岩塊内の拘束圧は解放されたため、節理面は開口クラックとなり、時間の経過とともにクラック沿いに岩が風化し、不安定化が進む。</p> |
| |  |  |  | |  |
| | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('08/06/22撮影) | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('08/07/11撮影) | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('09/09/01撮影) | | |
| |  |  |  | | |
| | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('08/06/22撮影) | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('08/07/11撮影) | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('09/09/04撮影) | | |
| |  |  |  | | |
| | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('08/06/22撮影) | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('08/07/11撮影) | 柱状節理が発達する溶結凝灰岩 ('09/09/04撮影) | | |

| 地質区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 | |
|-------|---|--|---|---|--|--|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | | |
| 軽石凝灰岩 | <p>不動岩盤は新鮮ながら軟質である。地すべり移動層内の軽石凝灰岩は揉まれており、ハンマーの軽い力で崩れるほど脆弱である。</p> | <p>地すべりの発生から間もない頃の岩相は新鮮で、白色を呈する。</p> | <p>リルの発達ที่著しい。軽石片を多く含むものでは、マトリックスの選択的侵食が進み、軽石片が浮き出す。全体的に表面が褐色化する。</p> | <p>雨滴や流水による侵食に対する抵抗力が低く、リルやガリが形成されやすい。風化すると細粒化しやすく、岩塊同士の隙間や谷を充填・埋積する。</p> | <p>崖や尖塔においては小規模な崩壊や落石が発生する。リル・ガリが下刻・増幅し、小丘や崖は侵食され、陥没帯や谷の埋積が進む。</p> | |
| |  <p>地震発生直後の軽石凝灰岩 ('08年6月22日撮影)</p> |  <p>陥没帯内の軽石凝灰岩の転石 ('08/07/10撮影)</p> |  <p>リルが顕著に発達する ('09/09/01撮影)</p> | | |  |
| |  <p>軽石凝灰岩起源の残丘 ('08/06/27撮影)</p> |  <p>リルが顕著に発達する ('09/09/01撮影)</p> |  <p>選択的侵食により軽石片が浮き出す ('09/09/01撮影)</p> | | | |
| |  <p>右側壁付近の軽石凝灰岩起源の土塊はクリープにより引張亀裂が入る ('08/07/10撮影)</p> |  <p>亀裂沿いにリルが形成され、下刻が進むとともに圧密沈降も進行 ('09/09/01撮影)</p> | | | | |

| 地質区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 |
|-------------------|---|--|--|--|--|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | |
| 軽石凝灰岩 (擾乱帯堆積物) | | 擾乱帯や陥没帯の軽石凝灰岩は、揉まれており、岩塊内部はやや堅硬であっても、表面付近は風化しやすく、特に粗粒の軽石凝灰岩は細粒化しやすい。 | 雨滴の衝撃などにより、あたかも溶けるかのごとく細粒化する。 | 荒砥沢周辺では粒子が粗い軽石凝灰岩が多く見られる。これらを起源とする堆積物は、ブロック状を保っているも、表面付近は雨滴や流水の侵食に対する抵抗力が低く、細粒化しやすい。 | 風化・崩壊し、生産された細粒分は、岩塊の間隙を埋積し、結果として平坦化が進む。 |
| | |  陥没帯内の粗粒軽石凝灰岩のブロック ('08/07/24撮影) |  崩壊するブロック ('09/09/04撮影) | | |
| 旧陥没帯堆積物 | 旧地すべりの陥没帯堆積物は、凝灰質土のマトリックスに溶結凝灰岩の大礫や巨礫を多量に含む。地震直後は礫の多くがマトリックスに埋積し、一見平滑な崖面を形成する。 | | 凝灰質土にはリルが形成され、マトリックスが流されることで、礫が斜面内に浮き出している。 | 流水の侵食に対する抵抗力が弱い凝灰質土に硬質な溶結凝灰岩の礫を含むため、選択的侵食が起きやすい。 | 凝灰質土においては、リルの下刻や増幅が進行し、浮石となった溶結凝灰岩の礫は崩落する。節理面はないため、安定勾配になるまで侵食が続く。 |
| |  地震直後の旧陥没帯堆積物 ('08/06/22撮影) | |  旧陥没帯内に含まれる岩塊が浮き出す ('09/09/01撮影) | | |
| |  地震直後の旧陥没帯堆積物 ('08/06/27撮影) | |  マトリックスは洗われやすく、リルが形成され、含まれる岩塊が斜面上に浮き出す ('09/09/01撮影) | | |

| 地質区分 | 変化 | | | 地形変化の原因 | 将来予測 |
|-------------------------------|---|--|---|--|---|
| | 地震発生直後('08年6月14~30日) | 1ヶ月後('08年7月1日~31日) | 1年後('09年8月31日~9月5日) | | |
| 砂岩・シルト岩 (擾乱帯堆積物) | すべり面が形成される湖成層は、水平に近い層理面を有していたが、擾乱帯では大きく乱される。 ハンマーの打撃で層理面沿いに薄く割れやすい。層理面はわずかに粘土を含みやや湿っている。 | 地表付近の岩塊では、乾湿の繰り返しによりスレーキングするものも見られる。 | 酸化により褐色を帯びるものも見られる。地表付近では、スレーキングが進行し、層理面沿いに剥離しているものも見られる。 全体的に酸化し、表面は褐色を呈する。 | スレーキングが起きやすく、擾乱帯で見られる堆積岩の多くは、層理面に沿って剥離し、細片化する。 | 堆積岩起源の擾乱帯堆積物は、ダイヤモンド状の小丘をなすものもあり、これらは侵食により比高が低くなる。 生産された土砂は、岩塊の間隙を埋積し、結果として平坦化が進む。 |
| |  |  |  | | |
| | 地震直後の堆積岩起源の擾乱帯堆積物 ('08/06/22撮影) | 崩積物の粒径がやや細くなる ('08/07/11撮影) | 酸化により褐色を呈する 写真右下には深さ約1mのガリが形成 ('08/09/01撮影) | | |
| |  |  |  | | |
| | 層理は密着する ('08/07/22撮影) | 砂岩などの粗粒部分は脆弱 ('08/08/01撮影) | 層理面に沿って剥離しやすく粉々になる ('09/09/01撮影) | | |
| |  |  |  | | |
| 触るとわずかに粘土が付着 ('08/07/25撮影) | 乾湿の繰り返しによりスレーキングする ('08/08/01撮影) | 層理面に沿って開きが認められる ('09/08/31撮影) | | | |