

平成 25 年 7 月 28 日豪雨による山口県内の山地災害（速報版）

岡田康彦（森林総合研究所・水土保持研究領域治山研究室）

平成 25 年 7 月 28 日豪雨では、山口県東部および島根県西部の山陰側県境付近で記録的な降雨がもたらされた。特に山口県萩市須佐地区では、観測史上最高となる時間雨量 138.5mm、日雨量 351mm が記録された。また、午前 11 時からの 2 時間で 242.5mm の猛烈な雨が降った。このような豪雨により両県の山腹斜面で多数の土砂移動現象が発生したことを受けて、筆者は、林野庁、山口県と共同で調査する機会を得た。7 月 30 日および 8 月 1 日に若干の現場調査（山口市阿東嘉年下、阿武町福田上、萩市上小川東分、萩市高佐下、萩市弥富上、萩市須佐）を実施した他、7 月 31 日はヘリコプタによる上空からの状況確認調査（図 1 に航路を示す）を行った。三日間の調査では、今回の山地災害の全容把握、発生・運動機構の解明など、実態を全て明らかにするには至っていない。また、今後の詳細な調査結果如何によっては内容が修正される可能性もある。しかし、何点か特徴的な知見を得ることができたことから、速報版という形でここに報告する。

今回の土砂移動現象は、斜面浅部で崩壊が発生する表層崩壊の多発により特徴づけられる。これらは、記録的豪雨がもたらした大量の水により地下浅部の風化土層が飽和して、強度を失ったために発生したものと推定される。他方、崩壊のすべり面が未風化の基岩近傍まで到達していると推定されるやや規模の大きな深い斜面崩壊、谷筋を流れる水により浸食され土砂が下方へ移動したものの、土塊が樹木を乗せたままブロック状で移動して停止する地すべり（狭義）的なものも認められた。これらのいずれについても、大量の水の影響で土石粒子間の有効応力が減少し、併せてせん断強度が低下したために破壊したものと推定される。なお、産業技術総合研究所の地質図を確認すると、主たる土砂移動現象は白亜紀後期の阿武層群（珪長質の火山岩類）の分布域で発生していることがわかった。

○表層崩壊

山口市、萩市、阿武町の広範にわたり多数確認された。

特に激しい降雨に見舞われた萩市須佐地区では、崩壊が群発し、その後、谷筋を流下している現場が確認された（写真 1、2、3）。比較的樹齢が低い場所でより高密度で発生しているように見受けられる。若い樹木は、適切に管理された樹齢の高い森林と較べれば根系による斜面の補強強度は劣ることから、記録的豪雨による強い誘因に対する抵抗力が小さかったものと推定される。なお、珪長質火山岩において表層崩壊の発生—土砂の流下が群発した事例は、平成 22 年 7 月の広島県庄原豪雨災害でも確認されている。形態・動態に類似性が認められるように推定されることから、機構を解明し対策を講じる上で両者を比較検討する必要があると考えられる。

雨水は谷地形を呈する箇所が集まることから、この集水の影響を受けたと思われる表層の崩壊が一番目立つものの、谷地形とまでは呼ばない平板状の斜面においても表層が薄く崩壊している事例も認められた（写真 4、5、6）。記録的豪雨により集水箇所でもなくとも斜面が崩壊するに十分な水分条件が満たされたことにより崩壊したものと推定される。流下域では植生が残存している様子も認められ、かなり薄い崩壊であったものと推定される。

○その他の土砂移動現象

筆者が現場調査で確認できたものとして、山口市阿東嘉年下吉部野下地区では、崩壊深が比較的大きな斜面崩壊が発生していた（写真 7、8）。この現場では、谷頭部の凹地に堆積していた土砂が貝殻状に崩壊し、その後土石流化して下流の人家が破壊された。流下途中で土石流が経路を左に変

える箇所では、比高 3m 程度まで対岸に乗り上げた様子が確認されている（写真 9）。この現場では、右岸側からもう一つの谷筋を流下してきた土砂合流することにより、人家近傍まで流下した土砂量が多く、平地に到達してからの運動距離が隣接する斜面崩壊と較べて大きくなったものと推定される（写真 7）。また、阿武町福田上八保地区でも、崩壊のすべり面が基岩近傍まで達すると推定される斜面崩壊が発生していた（写真 10）。源頭部は貝殻状となっており（写真 11）流走域においても基岩が露出していた（写真 12）。なお、斜面崩壊の深度については、ヘリコプタからの状況確認では困難な面が残るため、現場調査を詳細に実施することにより、吉部野下地区と同様のやや深い斜面崩壊が多数確認できる可能性が高いと推定される。

山口市阿東嘉年下山用地区では、道路まで土石が流出しているのが確認されたものの、ヘリコプタによる上空からの確認では顕著な斜面の崩壊、それに続く土石流痕が認められない現場があった（写真 13、14）。記録的な豪雨による水が谷筋を急激に流下し、溪床近傍の堆積土石が浸食されて下方へ流出したものと推定される。萩市弥富上檜木で実施した現場調査においては、土石が谷筋から大量に流出していることが確認できた（写真 15）。源頭部まで踏査できていないため不確実性が残るものの、溪床近傍の堆積物が水流により浸食されて流下したものと推定される。

萩市上小川東分地区では、土塊が樹木を乗せたままブロック状で移動する、いわゆる狭義の地すべり的な現象が認められた（写真 16、17）。現場内部を歩いてみても、大量の雨が降ったにもかかわらず土塊の乱れはあまり認められなかった。また、この現場近傍で、同様の地すべり的な運動をしたことを示唆する現場も確認された。これらは他の箇所では認められていないやや特異のものと推定される。地質・土質など詳細の調査の必要性が高いものと考えられる。

以上の通り、表層崩壊を中心に多数の土砂移動現象が確認された。これらは針葉樹林のみならず、広葉樹林においても発生が認められている（写真 18、19）。今回の土砂移動現象は、観測史上最高クラスの猛烈な豪雨による大量の水が決定的な要因となり多発したものと考えられる。



図1 平成 25 年 7 月 31 日午前に行ったヘリコプタによる空中からの状況確認調査の航路

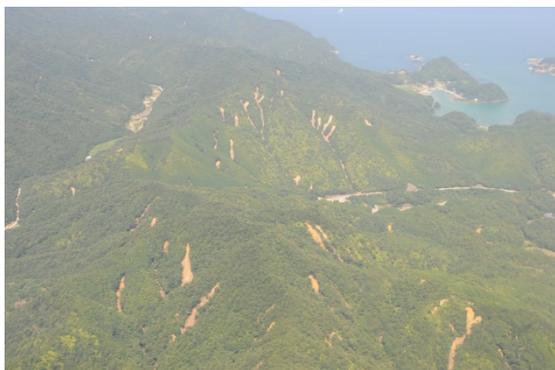


写真1 萩市須佐の表層崩壊群



写真2 幼齢林内の表層崩壊群（萩市須佐）



写真3 萩市須佐の表層崩壊群



写真4 山口市阿東の板状の表層崩壊

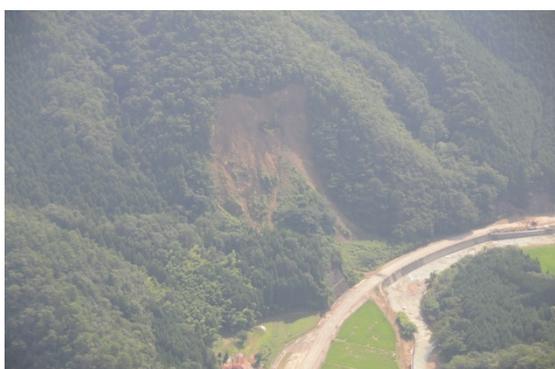


写真5 山口市阿東の板状の表層崩壊



写真6 山口市阿東の板状の表層崩壊



写真7 山口市嘉年下吉部野下の斜面崩壊



写真8 吉部野下の斜面崩壊の源頭部



写真 9 吉部野下の流走域で認められた対岸への乗上げ



写真 10 福田上八保の斜面崩壊の堆積域



写真 11 福田上八保の斜面崩壊の源頭部



写真 12 福田上八保の斜面崩壊の流走域



写真 13 阿東嘉年下山用の流出土砂



写真 14 阿東嘉年下山用の上空からの様子



写真 15 弥富上檜木の流出土砂



写真 16 上小川東分の地すべり的な土砂移動



写真 17 上小川東分の地すべり的な土砂移動



写真 18 広葉樹内の斜面崩壊（萩市須佐）



写真 19 広葉樹内の斜面崩壊（萩市須佐）