

最近の地震による土砂災害とその対策

岩手大学農学部 井良沢道也

はじめに

2008年6月14日午前8時43分頃に発生した岩手・宮城内陸地震により、現在も多数の方が避難を強いられるなど、多大な被害を栗駒山を中心とする奥羽山脈周辺の水源地及び中山間地周辺にもたらした。なお膨大な土砂が斜面に河道に残置しており、二次的な土砂移動により下流の市街地などへの影響も懸念されている。さらに、2008年7月24日午前0時26分頃に発生した岩手県沿岸北部地震は、岩手県洋野町で最大震度6強を観測した他、東北地方の太平洋岸で震度6弱から5弱、日本海側で震度4を観測した。近年だけでも東北地方は1896年の陸羽地震や1914年の秋田仙北地震、さらに2004年に発生し岩手・宮城両県に被害を与えた2回の地震など直下型地震によりたびたび大きな土砂災害を被ってきた。本稿では阪神・淡路大震災以降の最近の地震の特徴について概略述べ、今後の土砂災害対策のあり方について述べたい。

1. 阪神・淡路大震災及び新潟県中越地震などから学ぶこと

本地震以外にも福岡県西方沖の地震、新潟県中越沖地震、能登半島地震や中国・四川大地震など大きな地震が頻発している。こうした地震によって発生した主たる事項をいくつか列挙する。

①阪神・淡路大震災は「ボランティア元年」と呼ばれるなど、被災者の救援やその後の復旧復興においてボランティアの果たした役割が大きかった。以降各地の大きな災害ではボランティアの活躍が見かけられるようになった。②一方、要救助者の約77%を救出するなど、多くを救出したのは近隣住民であった。「地域の防災力」の重要性がクローズアップされた。③新潟県中越地震では旧山古志村をはじめ多くの集落が孤立化し、小千谷市など7市町村61地区で1,938世帯が孤立化し、「集落の孤立化」が社会的に大きな問題となった。④一方、本地域は名だたる豪雪地帯であり、「二次的な土砂生産」が顕著であった。崩壊面積が3年間で1.6倍、崩壊個数が約2倍にも増加した（2007年湯沢砂防事務所報告書）。⑤また山間部の河川に数多くの「天然ダム」が連続出現しその対策が急務であった。⑥新潟県中越沖地震では旧河川地形における「地盤の液状化」による宅地造成箇所の家屋などの被災が見られた。⑦能登半島地震では阪神・淡路大震災と同様に俗称「キラールパルス」と呼ばれる長周期パルス波の地震波形による被害が顕著であった。震源に近い能登半島北部などには、この影響を受けて被害を受けた建物が多数あった。⑧中国・四川大地震では防災拠点や避難所として指定されている学校や公民館が倒壊し多くの犠牲者を出すなど「耐震性」が大きな問題となった。

2. 岩手・宮城内陸地震（2008年6月14日）

本地震は近年発生した内陸地震としては強震度観測として最大の加速度（3成分合成で4000ガルを越えている）を示した。本地震の土砂災害の発生分布や形態は特徴的であり、今後、詳細に要因分析をすることで、今後の同様の地震による土砂災害の予測につながるものと思われる。特徴を簡単に列挙すると以下のようなものである。①火山帯山地で発生したM7級地震である、②逆断層上盤側で崩壊の発生が顕著であり、沢部の斜面崩壊や震源地に近い箇所では、（出）尾根部で岩盤崩壊が発生したケースが多い、③荒砥沢ダム上流で発生した地すべりのように低標高の緩斜面の震源域での巨大地すべりが発生した、④ドゾウ沢や産女川のように地震による土石流災害の発生がみられた、⑤斜面災害は地形・地質と関連今回の地震で規模の大きな斜面災害が発生している箇所は、第三紀の凝灰岩類（軟岩）、第四紀の火山噴出物（火砕流堆積物など）、固結度が低い岩石が分布

する箇所が多い、⑥軟岩と火山噴出物が重なるキャップロック構造を呈する箇所で崩壊が多い、⑦旧地すべり箇所で地すべり崩壊が発生した場所が多い。他に特異的な現象として施工済みの地すべり対策箇所の破壊や、表層崩壊ではのり枠工など対策の効果があつた事例も見られた。⑧風評被害が災害地からは遠方の場所でも発生した。⑨県境を越える道路など今なお交通が途絶し、迂回路が無いため地域交通へ影響が大きい。⑩緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）をはじめ地震発生直後から国、県、市町村など懸命な緊急災害対策が行われ、その対応は顕著であつた。

3. 岩手県沿岸北部地震の概要（2008年7月24日）

岩手県沿岸北部地震は2008年7月24日（木）午前0時26分頃に発生した地震で、岩手県洋野町で最大震度6強を観測した他、東北地方の太平洋岸で震度6弱から5弱、日本海側で震度4を観測した。なお、その後、岩手県洋野町の振動計は設置場所に問題があるとして、最大震度6強の最大震度は不明となった。本地震は海洋プレート内地震（スラブ内地震、深発地震）であり、震源は岩手県沿岸北部、震源の深さは108km、マグニチュード6.8（暫定値）である。本地震の特徴としては震央で約1分という揺れの長さが長いことと、地震動の範囲の広さ（震度3で北海道から神奈川県まで）があげられる。被害の特徴としては震度の割には建物の破壊が少なかったことである。これは地震波の周期が短周期で、木造家屋などが壊れやすい周期では無かつたことがあげられる。土石流の発生は無く、岩盤崩壊や表層崩壊が多い。（出）尾根部で岩盤崩壊が発生したケースが多い。表層崩壊も風化土層と基岩の境界がはっきりしており、（出）尾根部で発生したものが多い。

4. 2003年5月宮城県沖を震源とする地震に2003年7月宮城県北部を震源とする地震

東北地方では上述した2、3の地震以外に2003年は東北地方において2度の大きな地震があり、家屋の倒壊や公共施設への被害そして斜面崩壊に伴う土砂災害が発生した。5月26日の地震はプレート内の深部で発生した地震であり、被害発生区域は東北6県に及ぶなど広範囲である。震源に近い観測点では最大加速度1000galを超えているが、大きな加速度の割には被害が小さいのが特徴である。この原因として今回の地震動の卓越周期が短周期に偏っていたことが指摘される。一方、7月26日の地震は典型的な内陸直下型の地震であり、多数の崩壊地（視認できただけでも鳴瀬町、矢本町、河南町で約95箇所程度）が南北15km、東西5km程度の比較的狭い範囲に分布していた。斜面の高さ・土質・勾配などと地震動特性との関連が見られた。人為的な造成斜面が崩落を起している箇所も多い。

5. 今後の地震に起因する土砂災害への対応に向けて

地震による土砂災害は降雨によるものと違い、ほとんど警戒避難の時間が無く、地震発生と同時に土砂移動が発生する。また、過去の地震災害事例のように、山地斜面が地震動で脆弱することにより非常に広範囲にかつ長期間その流域の崩壊発生ポテンシャルを高める。以下に考えるべき視点をいくつかあげる。

1)地震動を考慮した斜面崩壊危険度評価、2)中途半端なまま土砂が斜面などに堆積している箇所の危険度把握、3)既設の土砂生産、流出対策施設の大規模土砂生産時の効果把握、4)流域としての長期のモニタリングの必要性、5)山岳地の観光地を利用する一時的滞在者などへの周知、6)地震による大規模土砂生産を考えた新たな対策手法の検討、7)流域全体としての土砂災害対策の取り組みの必要性、8)砂防として地域復興への参画、9)国、県、市の連携した応急対策の技術の伝承

本稿は昨年度の砂防学会調査団報告をまとめたものであり、本調査を実施するにあたり関係各位に感謝を申し上げます。

参考文献

井良沢道也・牛山素行・川邊洋・藤田正治・里深好文・檜垣大助・内田太郎・池田暁彦（2008）：平成20年岩手・宮城内陸地震により発生した土砂災害について、砂防学会誌，61-3，p37-46.