

奈良県十津川村野尻地区における土砂災害実態について

(一財)砂防・地すべり技術センター ○酒井敦章、池田暁彦、加藤誠章、比留間雅紀、佐藤一幸
立山砂防事務所 三上幸三
国際航業(株) 島田徹、久保毅、笠原拓造、江川真史

1. はじめに

2011年8月30日から9月5日にかけて、奈良県や和歌山県を含む紀伊半島では台風12号の影響により広い範囲で総降水量が1,000mmを超え、大規模崩壊やその後の河道閉塞に伴う湛水や決壊、崩壊、地すべり、土石流などによる激甚な土砂災害が広い範囲で発生した。特に、本研究で対象とした奈良県十津川村野尻地区(図1)では、十津川の左支川小原沢で発生した大規模崩壊が土石流に移行し、その土石流が十津川本川へ流入した影響により対岸の野尻地区の家屋等が被災し、死傷者2名、行方不明者6名の被害が発生した。

本研究は野尻地区で発生した当該災害に焦点を絞り、崩壊や土石流などの土砂移動実態を詳細に把握した後、土砂移動の原因や特徴を把握し、土砂災害に至った発生メカニズムを解明することを目的に実施した。

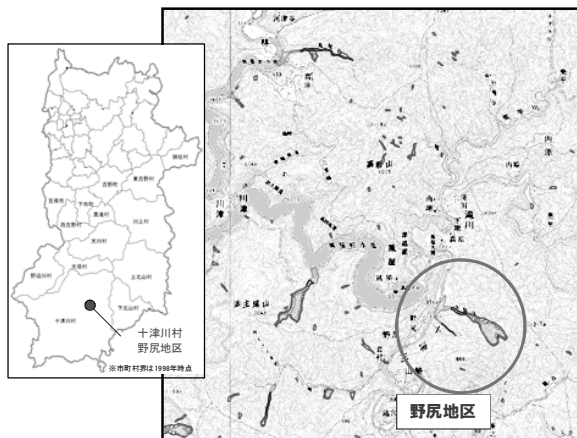


図1 調査対象箇所位置図(十津川村野尻地区)

2. 土砂災害発生時の降雨の状況

台風12号による降雨は紀伊半島周辺で8月31日の降り始めからの総雨量が2,400mmを超える(気象庁所管北上山観測所)など、記録的豪雨をもたらした。

本研究の対象地である野尻地区に最も近い風屋観測所(気象庁所管)では8月31日からの災害発生時までの連続雨量が967mm(図2)、災害時の時間雨量が30mmであった(土石流発生時刻はヒアリング結果より)。

3. 野尻地区の地域特性

野尻地区の集落は北から南に流れている十津川沿いの僅かな平坦地に形成されており、今回土石流が発生した溪流付近の標高は1,000m程度である。崩壊地周辺の斜面勾配は平均で27°、最大で46°程度であった。また、当該流域は東から西に向かって谷が形成されており、崩壊地は主として北西向き斜面であった。

崩壊地周辺の地質は付加体の美山層(My4)に属し、玄武岩やチャートを含む破断した砂岩泥岩互層に該当する。また、当地域では1889年の明治十津川大災害において今回と同様、近隣斜面で大規模な崩壊が発生^{*)}している(図3)。

4. 土砂移動実態の把握

土砂移動実態を把握するために、現地踏査を実施するとともに、十津川村役場等から収集した災害直後の現地写真や空中写真等に基づき、野尻地区で発生した土砂移動現象とその時系列な変化について以下のように整理をした(図4)。

(1) 小原沢では2箇所の大規模崩壊(崩壊Ⅰ・崩壊Ⅱ)が発生し、崩壊地内に大量の崩壊土砂が残存している。2つの崩壊地の発生時間の間隔は不明だが、崩壊状況や崩土の堆積状況から、①崩壊Ⅰが崩壊、②崩壊Ⅰの崩壊土砂が崩壊Ⅱの斜面脚部を侵食、③崩壊Ⅱの斜面脚部の不安定化と崩壊Ⅱの斜面自体の不安定化により崩壊、というプロセスが考えられる。

(2) 崩壊土砂はその直下の溪流部で流動化し、渓床堆積土砂を侵食しながら流下し、部分的に土砂を堆積させながら河床を露岩させた。土石流は兩岸に偏流しながら流下している。上流域での偏流高さは最大で左岸:40.5m、右岸:11.2m、下流域の偏流高さは最大で右岸:39.5mが確認された。

(3) 谷出口付近で河床勾配が緩くなって土石流は堆

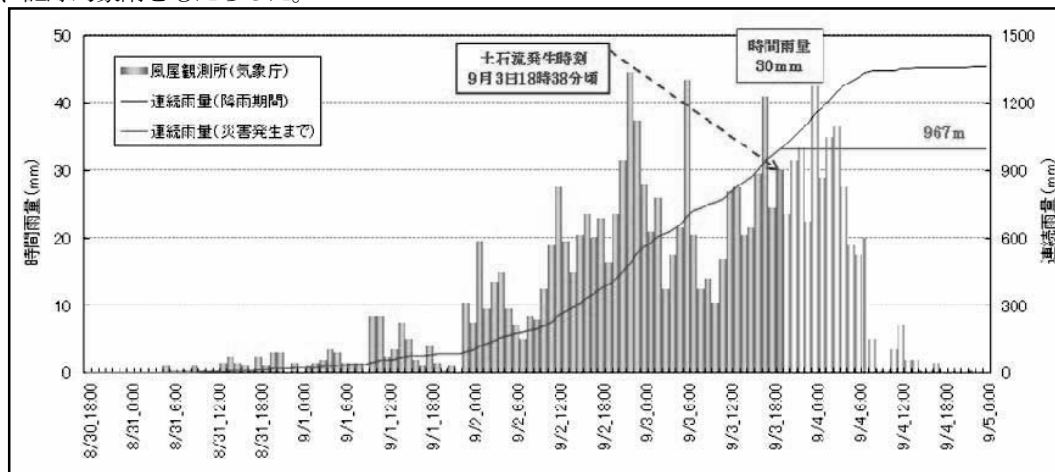


図2 風屋雨量観測所における降雨の推移

積し始め、十津川合流部で拡散・堆積し、扇状地を形成している（堆積勾配：8°程度）。

(4) 対岸（十津川右岸）の野尻地区では擁壁の亀裂（衝撃痕）、欄干・草本・立木の倒れ、倒木の方向、黒色の礫質土砂の堆積などが確認された。本調査結果と災害直後の現地写真により、流れは小原谷の出口から真っ直ぐ右岸の国道168号線に達して乗り上げて跳ね返った後に国道に沿いながら十津川へ戻るような形で流下したものと推定された。しかし、流下範囲では土砂堆積は黒色の礫質土砂を除いてほとんどなく、草本なども倒れているだけのため、流れは水が主体であり、土石流は到達していないものと考えられた。

(5) 十津川の河道沿いでは、洪水痕跡とは反対方向の十津川上流に向けた草本・立木の倒れなどの痕跡が確認され、土石流の流入時には上流方向に流れが遡上した可能性が示唆された。

(6) 土石流発生後から継続的に撮影されている現地写真や空中写真等から扇状地の堆積形状を確認したところ、9月3日の土石流発生以降、少なくとも2回（9月4日12時頃、6日11時頃）小規模な土砂流出が発生したことが推察される。ただし、家屋を被災させた土石流と同規模のものは発生していない。

5. 土砂災害発生に至るまでの過程について

野尻地区を対象とした現地踏査や十津川村役場等から収集した災害直後の写真、災害資料、雨量データのほか、別途実施した近隣住民の方へのヒアリング調査結果から土砂災害発生に至るまでの過程を以下に整理した。

(1) 最寄りの「風屋観測所（気象庁）」の災害が発生するまでの時間雨量と土壌雨量指数との関係により、土石流発生や家屋被災が被災した9月3日18時半頃は野尻地区の土砂災害発生危険基準線(CL)を大きく超過していた。また、土砂災害警戒情報も9月2日12時35分には発表されていた。

(2) 台風12号による記録的豪雨により、この地域に累積1,000mm程度の未曾有の降雨が発生し、9月2日21時からの時間雨量で30mmを超えるような雨が続いたことで、十津川や支川（小原谷を含む）で大規模な

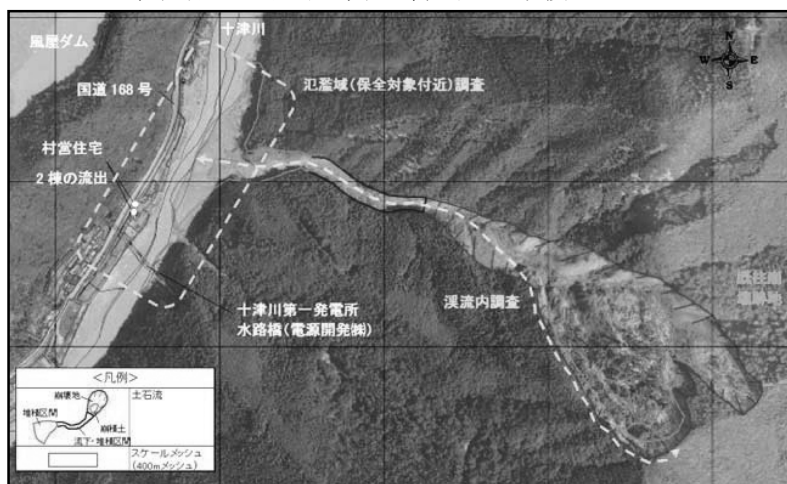


図3 現地踏査実施範囲

崩壊や土石流の発生に至った。

(3) 野尻地区周辺の水位・流量は現地踏査時に確認された痕跡結果や風屋ダムから野尻地区に至るまでの流量から、土石流発生当時（ヒアリング調査より3日18時38分頃と判断）の水位は10.8mと推定した。この洪水水位が野尻地区に被害を及ぼした可能性が高い。

(4) 野尻地区周辺の地形条件は標高1,000m程度で、斜面勾配27°(平均)、最大46°程度、傾斜方向は主として北向き（北落ち）斜面で、地質は美山層で泥岩が卓越するメランジュが広がり、北西向き斜面の尾根沿いで今回の崩壊が発生した。

(5) 小原谷で崩壊した斜面の崩土は流動・落下したもので、流下途中で溪岸・溪床を侵食し、あるいは斜面からの土砂を得て拡大しつつ、十津川本川に流入した。

(6) 豪雨とともにダムからの放流で、十津川本川では水位が相対的に高い状態にあった。そこに、左支川小原沢の土石流が流入したことにより段波が生じ、9月3日18時38分頃に、十津川沿いの高台にあった家屋2棟がその段波により流出し、死傷者2名、行方不明者6名の被害発生に至った。

今後は、ヒアリング調査結果から得られた土石流の発生時間と、当センターが開発した数値シミュレーションなどを使って、さらに調査・検討することで、野尻地区における土砂災害発生メカニズムを解明していきたい。

謝辞：

調査の実施にあたり、奈良県五條土木事務所安井課長他の関係者の方々にご協力を頂きました。謝意を表します。

参考文献：

- 1) 瀬尾 克美：十津川災害について、新砂防，Vol.30, No.2, p11-15, 1977

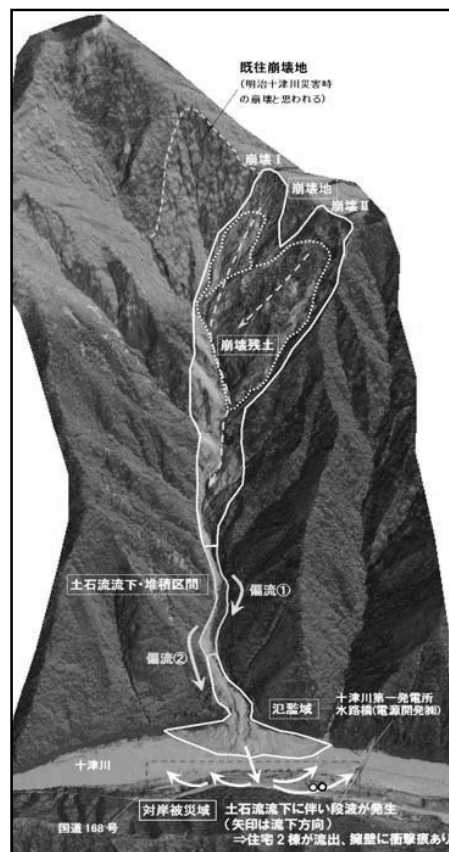


図4 小原谷の土砂移動状況の整理