

○高知大学農学部 日浦啓全  
 広島大学総合科学部 海堀正博  
 京都大学防災研究所附属徳島地すべり観測所 末峯章  
 京都大学大学院農学研究科 里深好文  
 京都大学防災研究所 堤 大三

1. はじめに

平成16年7月末から8月2日にかけての台風10号の影響で、徳島県では8月1日夜から2日未明にかけて木沢村や上那賀町を中心とする地域で大規模な土砂移動現象が相次いで発生し、大きな被害を出した。(社)砂防学会では土砂災害の実態を調べ、発生機構を解明し、応急的・恒久的災害対策のための基礎資料を提供し、将来の同様の災害にも備えるために、土砂災害緊急調査団(团长:日浦啓全, 高知大学)を編成し調査にあたった。本文ではこれまでに得られた資料と現地調査結果を基に今回の豪雨の概要および土砂移動・災害の特徴につき報告する。

2. 豪雨状況

かつて日雨量1,114mmの日本最高記録を示したのは、昭和51年9月11日の台風17号による徳島県木頭村日早であった。この時は、台風が遅く湿った空気が流れ込み、高知県中央部から徳島県西部の木頭村、美馬郡を通り、小豆島にかけての広い地域が被災した。今回の台風10号では東隣の木沢村・上那賀町が中心となって被災した。大量の雨が集中しているところが徳島県木沢村・上那賀町一帯と木頭村の一部にあたるが、四国電力の海川観測点(上那賀町)、小見野々観測点(木頭村)では8月1日の日雨量がそれぞれ1,317mm、1,195mmであり日雨量の日本記録を更新している。図1には海川観測点での時間雨量と半減期が72時間および6時間の実効降雨の変化状況を示す。8月1日0時の時点で72時間半減実効雨量値が500mmを越え、6時間半減期の実効雨量でも250mmを越えている。このあとも強雨が続き、海川では72時間実効雨量値で1,300mm以上、6時間半減期実効雨量でも500mmの状態が8月1日20時～8月3日0時まで継続するほどの状況であった。

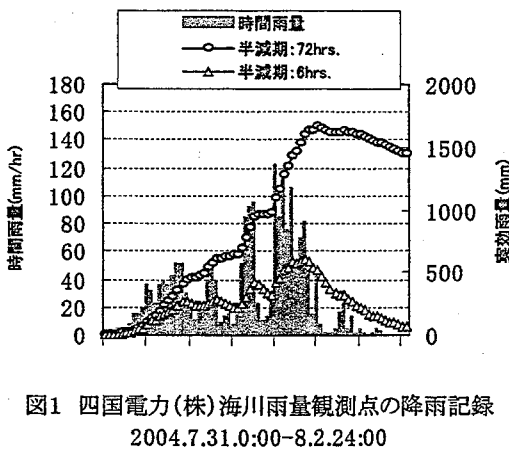
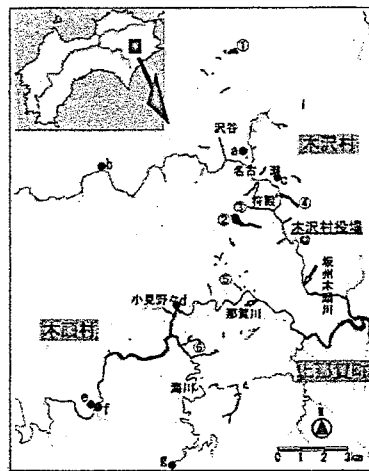


図1 四国電力(株)海川雨量観測点の降雨記録  
 2004.7.31.0:00-8.2.24:00



- 主な土砂移動発生場所  
 ①釜ヶ谷地区(木沢村)  
 ②大用知(木沢村)  
 ③加州地区(木沢村)  
 ④阿津江地区(木沢村)  
 ⑤白石地区(上那賀町)  
 ⑥海川地区(上那賀町、一部木頭村)
- 主な雨量観測点位置  
 (a)沢谷(国土交通省)  
 (b)川成(四国電力)  
 (c)名古屋瀬(徳島県)  
 (d)小見野々(四国電力)  
 (e)出原(国土交通省)  
 (f)木頭(アメダス)  
 (g)海川(四国電力)

図2 木沢村・上那賀町における  
 主な土砂移動と雨量観測点の位置

3. 土砂移動の特徴

図2には木沢村周辺の比較的大きい規模の土砂移動発生箇所を示す。土砂移動の形態は崩壊と土石流が目立った。崩土が一時的に河川を堰き止めたが、河川流量が過大なため直ちに決壊したと思われる例も多かった。この他に地すべりの動きが活発化した兆候の見られるところもあった。現地調査を行った6箇所について表1にその流動特性をとりまとめた。等価摩擦係数については崩壊源頭部と停止点のそれぞれの標高を用いて計算したものである。実際の現象では崩壊から直ちに土石流化したものもあるが、表中の移動形態の項は主となる現象を示した。また、図3は崩壊土量と等価摩擦係数との関係図で、土石流のプロットが流動性の高いことを示している。ただし、釜ヶ谷、大用知、加州、阿津江(表中に\*を付加)については下流端で本川に流入していることより、実際にはもっと小さい値となるであろう。

- 崩壊: 1)釜ヶ谷地区(図2の①) 坂州木頭川の上流左支の釜ヶ谷川右岸側の大規模崩壊である。現地は国有林で、40～50年生のスギの人工林である。崩壊地は最上部が急崖、中央部よりやや上付近に緩傾斜部があり、脚部はふたたび急勾配となっている。この遷急点付近に湧水が見られた。が、湧水は、古谷は水温と電気伝導度の計測結果より、地下の水みちを通して流域外部から流入してきている可能性を指摘している<sup>1)</sup>。
- 木沢村大用知地区(図2の②) 木沢村役場の西北西2～3kmの位置にある大規模な崩壊で、住民2名が9月末現

在行方不明のままである。崩壊は全体が一気に崩れたのではなく、8月1日未明頃より少しずつ崩れ始め、8月2日未明までに大部分が崩れ落ちたもようである(徳島大学(9/17)における速報会)。行方不明となっている住民とは8月1日21時前頃までは電話での連絡が取れていたこと、隣接する符殿地区住民が8月1日21時少し前頃に大きな音を聞いていることから、このときに大用知の大部分が崩れ落ちたのではないと思われる。

表1 土砂移動現象の特徴

図上番号	地区名	土砂移動形態	源頭部標高(m)	脚部標高(m)	崩壊の規模	流下水平距離(m)	斜面平均勾配(度)	土砂量(m <sup>3</sup> )	等価摩擦係数	流下速度(m/sec)	地質等
①	益ガ谷	崩壊	930	770(釜ガ谷川との合流点)	B:120m× L:220m× D:5m	220	31	約13万	0.727*	17	風化した泥質岩上に砂岩の崩壊土
②	大用知	崩壊	1000	560	B:250m× L:650m× D:5~10m	650	24	100~160万	0.677*	-	風化した緑色片岩
③	加州	土石流	910	300	B:50~70m× L:1200m× D:3~5m	1200	27	30~40万	0.508*	-	風化した緑色片岩
④	阿津江	崩壊	680	300	B:100~130m× L:1000m× D:10~15(斜面下), 5~8(斜面上)m	1000	20	100万	0.380*	20	風化した緑色片岩
⑤	白石	土石流	540	290	B:35m× L:70m× D:2~3m	550	上:25 中:17 下:6~10	5~7千	0.455	-	蛇紋岩の破砕帯あり
⑥	海川北	土石流	750	320	B:70~80m× L:200m× D:~5m	1100	崩壊部:37 渓流全体:21	7.5万 (D=5mとして計算)	0.391	>10	秩父帯: 細粒土に富む
	海川南		850	340	B:80~90m× L:120m× D:~5m	1400	崩壊部:45 渓流全体:20	5.1万 (D=5mとして計算)	0.364		秩父帯: 巨レキを多く含む

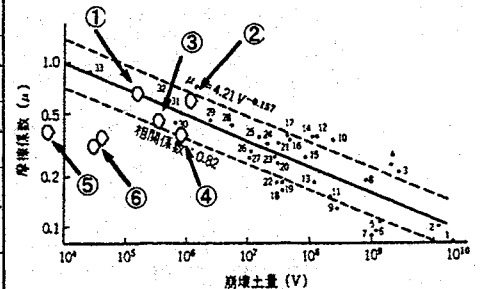


図3 崩壊土量と等価摩擦係数との関係図上にプロットされた徳島県木沢村、上那賀町の災害

3) 木沢村阿津江地区(図2の④) 一帯は地すべり防止区域に指定されている。標高680m付近から地すべり的に始まった崩壊土砂は中~下部では流動化してかなりの勢いをもって脚部を流れる坂州木頭川(河床の標高:約300m)に左岸側から流入し、対岸に25~30m(現在の河床面の高さから)せり上がっている。その過程で対岸の国道195号線の一部である符殿橋を破壊し、流動化した土砂の一部が符殿トンネルの北口から内部に流入した。住民証言を総括すると8月1日23時頃または8月2日1時~2時頃までに大部分の動きが起こったものと思われる。なお崩壊地上縁部には多数の亀裂・段差が見つかり、今後、地すべり活動も念頭に置いた対策が必要な地域である。

## 2. 土石流: 1) 木沢村加州地区(図2の③)

本崩壊は、大用知地区と同じ山体で東向きに発生した。大用知地区の崩壊とはほぼ同じ8月1日21時前頃に発生したものと思われる。対岸からの目撃証言によると、最初に、崩壊地の中央部を横切る林道近辺から崩れ出し、2~3日かけて徐々に、上方に拡大したということである。崩土のほとんどが、急勾配の流路を土石流となって坂州木頭川まで流れ下ったものと思われる。地形的には林道部分の上流側も下流側も急傾斜であり、遷急線が弱部になり得た可能性がある。林道路面を通じて流域外部からの集水作用が働き、より多くの水が谷部に集中した可能性は否定できない。

## 2) 上那賀町白石地区(図2の⑤)

本地区は昭和37年10月に地すべり防止区域の指定を、また、今回土石流の発生した溪流も土石流危険溪流の指定を受けていた。8月1日午後8時前頃に土石流が発生し、住宅20数戸が全半壊や土砂に埋もれるなどの被害を受けたが、人的な被害を出さずに済んでいる。住民は午後3時ごろから自主的に避難行動を起こしたようであるが、自宅周辺に起きた前兆現象を警戒・避難に結びつけ、人的な被害の発生防止に役立てた好例である。崩壊源頭部の位置は林道付近であるが、それより下方の斜面が崩壊し、これが林道付近まで後退的に拡大したものと思われる。林道が流域外部からの雨水を当地域に集水させた可能性は否定できない。

3) 海川地区(図2の⑥) 国道195号線から193号線に向かうほぼ南北の道路沿いを流れる海川谷川の右岸側に2本の土石流がほぼ西向きに流入し、どちらも対岸を走る道路に被害を与えている。北側の土石流を海川地区北側、南側の土石流を海川地区南側と称する。海川地区北側では崩土が崩壊脚部に達した後、対岸斜面に20~30m乗り上げ、その後、流路途中で沢浴いの崩壊・侵食土砂を巻きこみ拡大した後、海川谷川に入り込んで扇形の堆積地を形成した。そのため海川谷川の流れはかなり左岸側に押しやられ、道路基礎部分の護岸が侵食され崩壊したと思われる。海川地区南側では崩土は途中溪岸沿いの土砂を巻きこんで海川谷川に入り込み、対岸の道路より上部の斜面にまでその痕跡を残している。上流に残された泥水面の痕跡から一時的に海川谷川を堰き止めた模様である。

## おわりに

調査及び資料提供に関しては、徳島県相生土木事務所、国土交通省四国山地砂防事務所、徳島大学工学部の各位にお世話になった。また、四国電力(株)からは雨量データを、中日本航空(株)からは8月11日に撮影された空中写真をそれぞれ提供していただいた。資料収集や整理にあたり広島大学総合科学部砂防学研究室専攻生諸君に多大な助力を得た。これら全てに謝意を表します。

## 引用文献

1) 末峯 章・海堀正博・王 功輝・古谷 元: 平成16年台風10号による徳島県那賀川上流域で発生した土砂災害の緊急調査報告, 地すべり学会誌, Vol.41, No.3, p.87-89, 2004.