

# 台風 14 号山口県地方災害調査報告書(速報)

社団法人 地盤工学会災害連絡会議(山口県)

平成 17 年 10 月 7 日

## 1. はじめに

本報告は、平成17年9月5日から7日にかけて山口県を通過した台風第14号に伴う災害について、地盤災害を中心に取りまとめたものである。この台風の特徴は、勢力が強い上、自転車なみの速度で山口県日本海側にそって通過し、特に県東部に大雨を記録を残した。このため、9箇所で土砂災害が発生、家屋の半壊・全壊が6件、死者3名という被害が起きた。また、道路通行規制も、陥没、路肩崩壊、報土、などの理由で39件に上った。くわえて、錦川流域では家屋の浸水被害が発生し、床下浸水689件、床上浸水1481件（9月14日時点）となり、錦帯橋の第1橋柱橋の橋脚が2箇所流出した。この取りまとめは、地盤工学会災害連絡会議山口県にて調査されたものを整理したものである。

台風14号災害調査団名簿

氏名	所属
三浦 房紀	山口大学工学部社会建設工学科 教授
村田 秀一	山口大学工学部社会建設工学科 教授
山本 哲朗	山口大学工学部社会建設工学科 教授
兵動 正幸	山口大学大学院理工学研究科環境共生工学専攻 教授
中田 幸男	山口大学工学部社会建設工学科 助教授
吉本 憲正	山口大学工学部社会建設工学科 助手

土砂災害調査班

氏名	所属
山本 哲朗	山口大学工学部社会建設工学科 教授
鈴木 素之	山口大学工学部社会建設工学科 助手
鶴田 和成	常盤地下工業株式会社 専務取締役
田中 盛正	常盤地下工業株式会社 常務取締役
瀬原 洋一	常盤地下工業株式会社 部長取締役
青木 正延	株式会社 東建ジオテック 山口支社長
堀田 政則	株式会社 東建ジオテック 技師長
萩原 秀雄	株式会社 東建ジオテック 技術課 課長
河村 志朗	株式会社 ソイルブレーン 代表取締役
藤山 敦	株式会社 ソイルブレーン 技師長
芳西 修	株式会社 山口建設コンサルタント 顧問
河内 義文	有限会社 ケイズラブ 代表取締役
寺山 崇	日特建設(株) 技術部 主任
都築 俊輔	山口大学大学院 理工学研究科 博士前期課程2年
枇杷 雄介	山口大学大学院 理工学研究科 博士前期課程2年
西村 昌也	山口大学大学院 理工学研究科 博士前期課程1年
友清 智広	山口大学大学院 理工学研究科 博士前期課程1年
上村 恵巨	山口大学大学院 理工学研究科 博士前期課程1年
三須 尊洋	山口大学工学部 社会建設工学科 4年

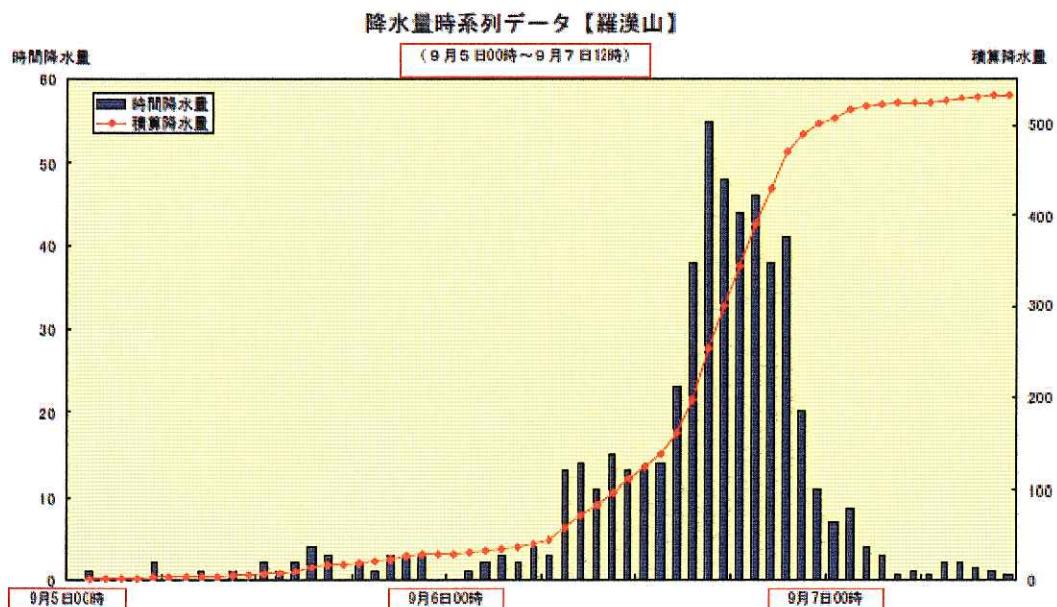
## 2. 台風の概要と大雨の状況

### 2. 1 台風の概要<sup>1)</sup>

平成17年台風第14号（ナービー）は、8月29日21時にマリアナ諸島で発生し、太平洋高気圧の縁に沿ってゆっくり西へ進みながら次第に勢力を強めていった。9月2日には中心付近の最大風速が50m/s、風速15m/s以上の強風域の半径は南東側850km、北西側600kmと「大型で非常に強い」勢力となった。その後もゆっくり北西に進み、5日夜に屋久島の西海上を通過、6日には九州の西岸に沿って北上し、14時過ぎに長崎県の諫早市付近に上陸した。上陸時の中心付近の最大風速は35m/s、風速15m/s以上の強風域の半径は東側750km、西側700kmで「大型で強い」勢力であった。上陸後は勢力を弱めながら佐賀県や福岡県を横断して20時頃響灘へ出て、夜には山口県北西岸を加速しながら日本海を北東へ進んだ。台風第14号は自転車並みのゆっくりした速度で北上したため、九州の太平洋側では長時間激しい雨が降り続き、3日からの総雨量が1000mmを超える記録的な大雨となつた所があった。

### 2. 2 山口県の大雨の状況<sup>1)</sup>

台風の外側を取り巻く雨域に入った5日昼過ぎには県内全域で雨となつたが、6日の明け方までは1時間10mm以下の雨であった。6日明け方から下松、玖珂で1時間10mm以上のやや強い雨が降り始め、台風が九州に上陸した14時頃からは県内ほぼ全域で強い雨が降り出した。特に、中部と東部を中心に台風が最接近する22時頃まで激しい雨が降り、7観測点で観測史上最多の日降水量を記録した。日最大降水量は、6日に羅漢山で472mm、玖珂で382mm、広瀬で352mmなどであった。最大1時間降水量は、6日17時20分に羅漢山で59mm、6日19時10分に広瀬で55mm、6日18時00分に岩国で47mmを観測した。羅漢山では、5日から7日までの総降水量が500mmを超えた。



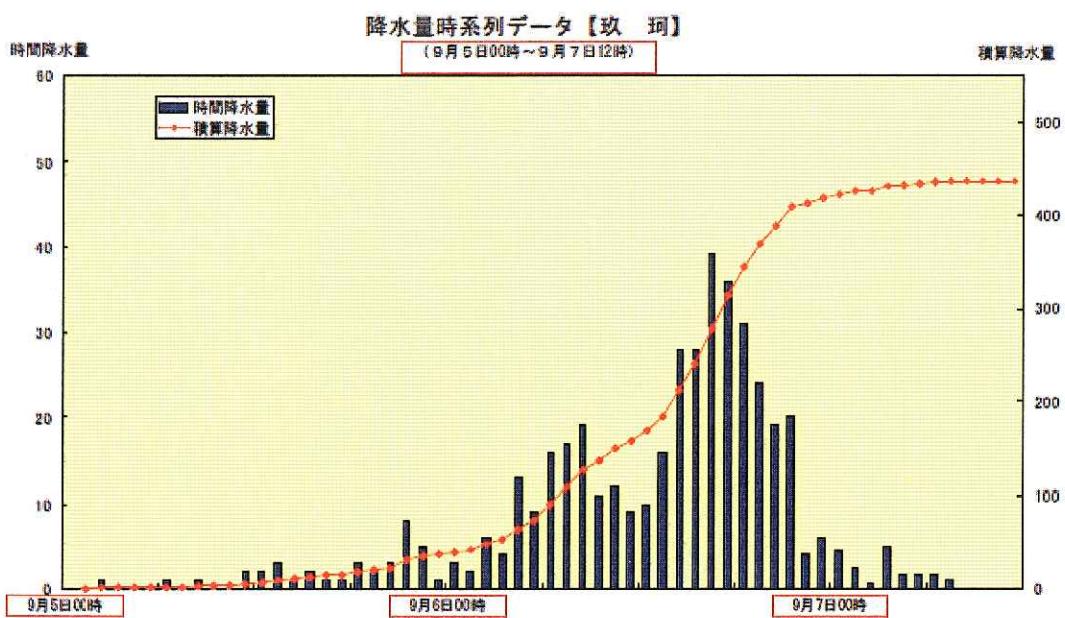


図1 アメダス降水量時系列データ<sup>1)</sup>

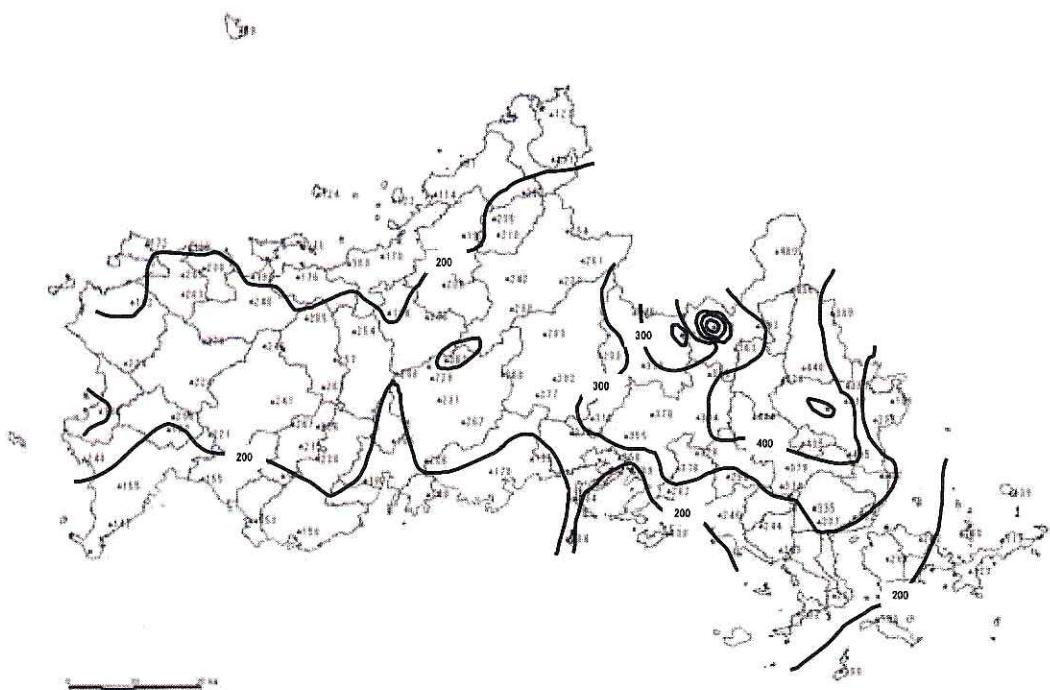


図2 累積雨量値分布 コンター図

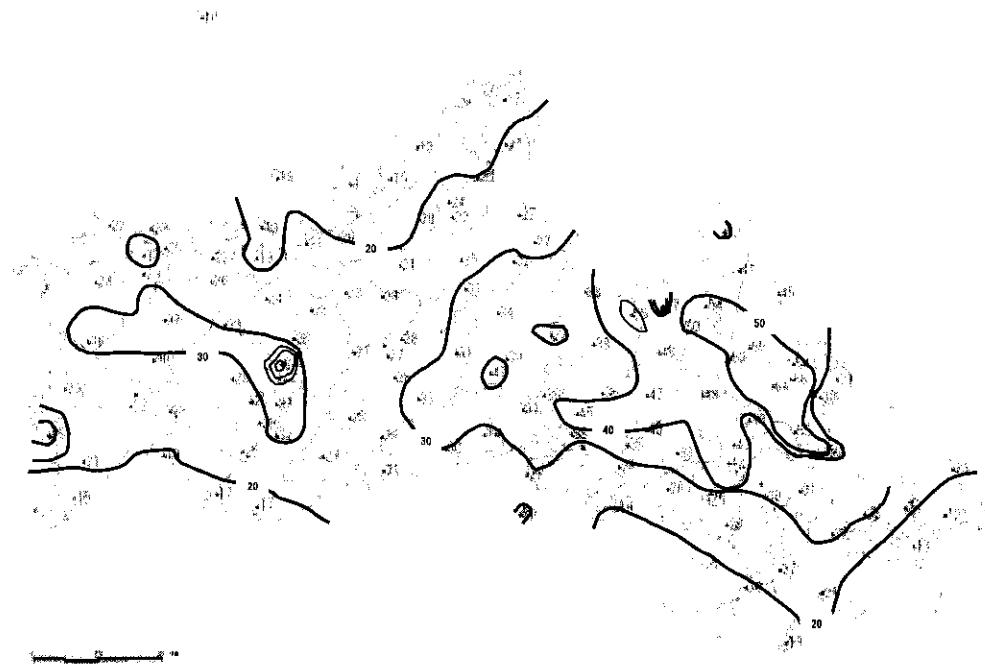


図3 累積雨量値分布 コンター図

### 3. 災害状況

#### 3. 1 地盤災害の概要

家屋の損害等を含む土砂災害は、以下の表に示すとおりである。

表1 地盤災害（土砂災害）の概要<sup>2)</sup>

渓流名・箇所名	場所	区分	発生日	時刻	家戸数	崩壊高さ(m)	崩壊幅(m)	家屋被害	被害状況
甘木地区	岩国市甘木	人工	9月7日	0:25	2	不明	50	家屋1戸全壊 家屋1戸半壊	生き埋め4 救助1 死亡3
大原上(1)	錦町大原上	自然	9月7日	不明	2	不明	不明	家屋1戸全壊	崩土
大畑(2)	長門市淡木	自然	9月6日	18:00	8	5	3	無	崩土
後野(2)付近	錦町後野	自然	9月7日	未明	1	不明	不明	家屋1戸全壊 1戸半壊	県道崩土
中倉(1)付近	本郷村西黒沢	自然	9月6日	17:00	1	5	10	家屋1戸半壊	崩土
上向峠川	錦町向峠	自然	9月7日	未明	1	不明	不明	家屋1戸半壊	土砂流
東和奈古	周南市須々万本郷	自然	9月6日	不明	1	3	4	無	崩土
阿田岡	周南市中須北	自然	9月6日	不明	1	6	5	無	崩土
栗屋開作北(2)	周南市栗屋	自然	9月6日	不明	1	8	10	無	崩土

このほか、県道沿いに大小あわせて87箇所の土砂災害が発生した。

#### 3. 2 山陽自動車道（岩国市甘木）災害<sup>3)</sup>

9月7日0:40に、山陽自動車道玖珂I.C. - 岩国I.C.間（KP340.8地点）で、盛土斜面の崩壊が発生した。この崩壊で、周辺に住む4名の方が土砂に飲み込まれ、1名は救出されたも

のの、3名の方がなくなられた。

20年前に建設された盛土が、記録的な大雨により崩壊した原因を解明するために、調査検討委員会（委員長 村田秀一 山口大学教授）が設立された。以下、その委員会資料を抜粋する。

#### ・現場周辺の雨量記録

図4は、災害現場に近い場所での雨量観測結果を示している。

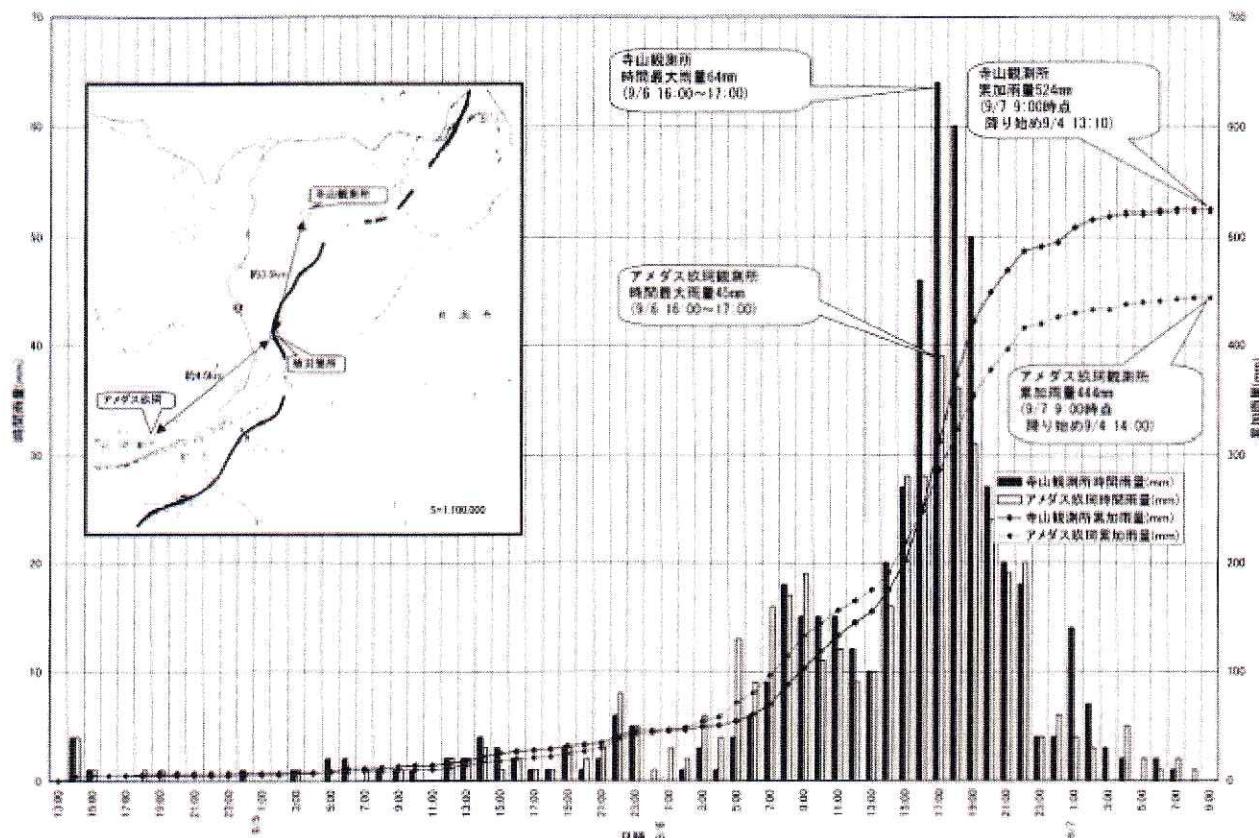


図4 岩国市寺戸で観測された雨量データ

#### ・現況



現場上部から撮影

現場下部から撮影

写真1 崩壊現場の状況

#### ・地形および断面図

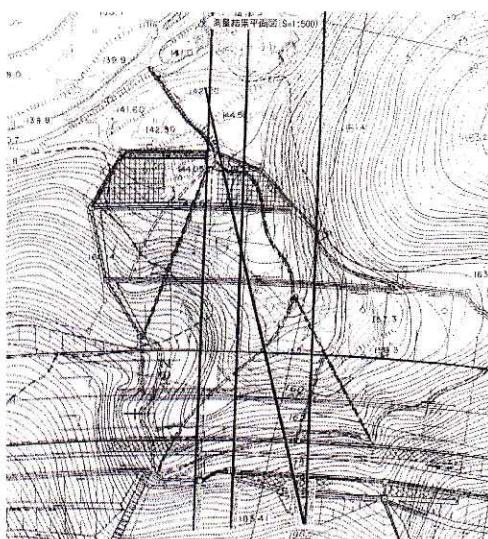


図5 崩壊現場の平面図

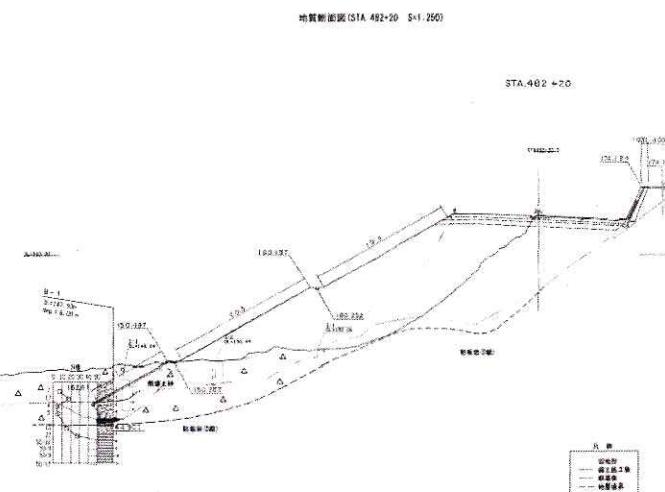


図6 崩壊現場の断面図

盛土に使用された材料は、周辺の切土による現地発生土である。粘性土質砂質礫、あるいは粘性土まじり砂礫として分類される。

#### 3. 3 県道111号線の被害

山口県美和町の長谷地区の県道111号（岩国美和線）の隣接斜面において、比較的に規模の大きな地すべりが発生している。その位置は弥栄湖から南に約2km離れた山岳地帯であり、地質状態は中生代白亜紀の広島花崗岩と中生代ジュラ紀の玖珂層群の境界域に相当する。この台風14号の集中豪雨によって、県道沿いの自然斜面に地すべりが発生している。地すべりの規模は、幅10～14m、斜面長45m、崩壊厚さ1～4mであり、その土砂の流出量は約1000m<sup>3</sup>と推定される。

##### A. 地すべりの特徴及び発生機構

###### a. 地すべりの特徴

地表面勾配が40～45°の自然斜面に地すべりが発生している。写真2と写真3にはそれぞれ地すべりの状況がわかる全景と下流方向に移動した土塊の散乱状態を示している。

山腹の状態は、写真にみられるように幼林（高さ2m）が植栽されているが、ほぼ裸地の状況である。そのような斜面の状態であるため集中豪雨の誘因を直接的に受け易い状況にある。一方、滑落部の周囲では、表土（強風化層）と軟岩の境



写真2 地すべり地の全景



写真3 地すべり地の下流

界からの湧水が観察されている（写真3）。降雨には、この湧水量の供給も増大するものと考えられる。

ところで、当該地すべりの特徴は、崩落した移動土塊が下流の広範囲に流出したことである。斜面長45mに対し、斜面の末端から約45mまでに土砂が流出している。その理由は、次のように推定される。

- ① 地表面が急勾配な斜面に地すべりが発生し、高い位置から土砂が流出したこと
- ② すべり面が表土と軟岩を境界とし、そのすべり面角度が急勾配であること
- ③ 湧水が増大したこと
- ④ 移動土塊が粘性の小さい砂質土地盤（まさ土）であって、土塊が流体のごとく流出したこと



写真4 滑落部の状況



写真5 湧水箇所

#### b. 地すべり発生機構

当該地すべりの素因は、地形、地質状態にみられるように①裸地斜面、②表土と軟岩の工学的境界面の存在、③地下水の存在があげられる。このような地すべりの素因をもつ斜面に今回のような集中豪雨が誘因となって地すべりが発生したものと考える。とくに豪雨によって湧水の増大が地すべり面に流れ込み、移動土塊が広範囲に一気に斜面の下方まで移動したものと判断される。

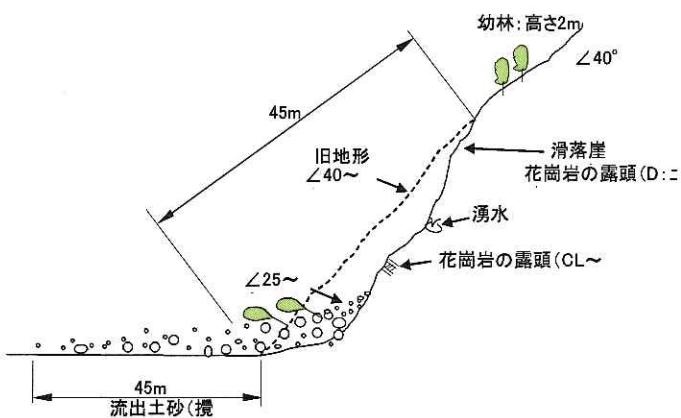


図7 地すべりの断面模式図

### 3. 3 県道115号線の被害

山口県岩国市の畠地区の県道115号（津通周東線）において、比較的に規模の大きな土石流が発生している。その位置は岩国市の通津海岸から西に約3km離れた畠地区の山岳である。地質状態は中生代ジュラ紀の領家変成岩の縞状変麻岩帯が分布する位置に相当する。また、新編山口県地質図（1995、1/15万）<sup>4)</sup>では、断層が密集している条件下にある。領家帯に属する片麻岩は、山口県の過去の事例をみても多くの土砂災害が発生している。

この台風14号の集中豪雨によって、県道115号線沿いの自然渓流に規模の大きな土石流が発生している。この台風災害の土砂災害の実態調査を進めるうち、土石流の発生も少なくないことが明らかとなっている。事例の土石流の規模は、道路から約300mの源頭部の山腹崩壊を契機に、それより渓流の堆積物が押し流されて道路を土砂で埋め尽くしたのである。

#### A. 土石流の特徴及び発生機構

##### a. 土石流の特徴

地表面勾配が20～45°の渓流において土石流が発生している。写真6～写真12には源頭部から土砂が氾濫している道路上までの状況写真を示している。また、図8には渓流の平面図、図9には横断図を示している。

当該渓流及び山腹の状態は、道路から上流に200m付近までが渓流となる。その地点から北東方向に渓流が曲がっている。土石流が発生しているのは、上記の渓流分岐点から北方向の自然斜面（源頭部）の崩壊箇所から下流域である。写真-5及び写真-6の山腹崩壊が契機になり土石流が発生している。この源頭部の崩壊規模はかなり規模が大きく、斜面の稜線付近から斜面が崩壊している。

写真にみられるように源頭部から中流域は土砂が剥奪されて侵食作用が顕著に見られる。中流から下流域にかけ土石流堆積物及び倒木が溜まっている状況である。狭隘な渓流から道路のような平坦地があると、そこで土石流堆積物の氾濫が広範囲に散乱する。

一方、土石流の侵食作用によって下流域（道路から上流50m）の左岸山腹にも崩壊が発生している。崩壊規模は、幅15m、長さ15m、崩壊厚さ1mの表層崩壊である。

##### b. 土石流の発生機構

当該土石流の要因は、①源頭部となる山腹で規模の大きな崩壊が豪雨によって発生、②渓流が荒廃しており、渓流床に多量の堆積物が存在していることである。今回のような集中豪雨を被り、それが直接の誘因となって土石流が発生したものと考える。とくに狭隘な渓流から土石流堆積物が道路に到達すると広範囲に土砂が氾濫していることが特徴である。



写真6 源頭部（崩壊部）の全景



写真7 源頭部（崩壊部）の近景



写真8 上流～中流域  
(源頭部から150m)



写真9 中流～下流域



写真10 下流域の山腹崩壊

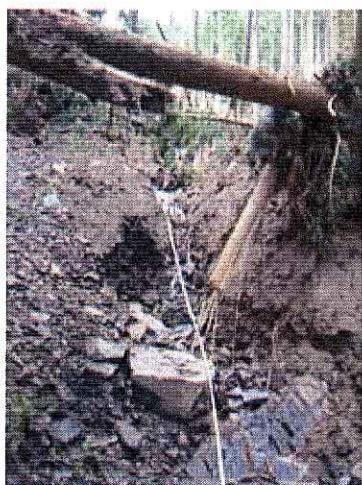


写真11 下流域  
(道路の上)



写真12 道路から下流

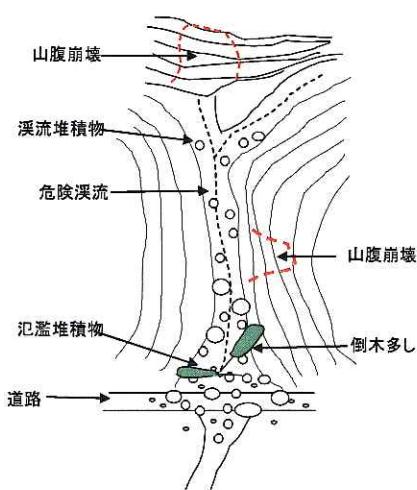


図8 土石の発生した渓流の状況図

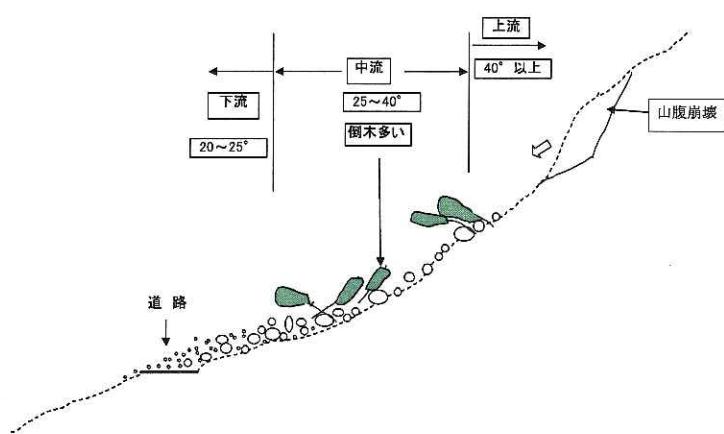


図9 土石の発生した渓流の横断状況図

### 3. 4 国道434号錦町深ノ瀬

国道434号沿いの河川沿いの護岸において斜面崩壊が発生した。その状況をそれぞれ写真13、14に示す。その規模は幅52.0m、長さ4.5m、厚さ約3.5mで、長い延長にわたって崩壊している。橋脚に伐採木がひつかかっていたことから、台風襲来時はかなり高い水位にあったことが推測される。

護岸対策工として、空石積み工およびブロック積み工が施工されていたが、崩壊していたのは空石積み工だけであり、ブロック積み工は背面の裏込め工が流出しただけにとどまっている。河川の砂が護岸上部の田でも確認されたことから、水位が下がる時に裏込め工も一緒に侵食されたものと推測した。



写真13 現場の全景



写真14 現場の近景

### 3. 5 国道434号錦町深ノ瀬

国道434号沿いの河川沿いの護岸において斜面崩壊が発生した。当現場では道路陥没が3箇所、コンクリート擁壁の法尻部でのコンクリートの破損による裏込工の流出がみられた。道路陥没の状況を写真15、16、道路陥没の状況を写真17、18にそれぞれ示す。陥没した部分はいずれも水流が直接当たる攻撃斜面であり、路盤下の路床から崩壊していた。コンクリート擁壁が破損した部分横の新設のブロック積み工には変状は確認されなかった。



写真15 道路陥没状況（その1）



写真16 道路陥没状況（その2）



写真17 コンクリート擁壁部の破損の全景



写真18 コンクリート擁壁部の破損の近景

### 3. 6 その他の災害

その他全般的な被害の概要は、以下の表にまとめた。

表2 被害の概要<sup>5)</sup>

被害内容		単位	被害数
人	死者	人	3
	重傷	〃	2
	軽傷	〃	9
	行方不明	〃	
	合 計	〃	14
住家・非住家	全壊	棟	5
	半壊	〃	3
	一部損壊	〃	6
	床上浸水	〃	1,535
	床下浸水	〃	988
	小 計	〃	2,537
	非住家	全壊	〃
	半壊	〃	1
	小 計	〃	2
	合 計	〃	2,539

被害内容		単位	被害数
ラ イ ン フ	電気施設（停電）	世帯	73,900
	水道施設（断水）	〃	472
	通信施設（通信障害）	回線	1,090
被 害 金 額	公共施設被害	千円	4,445,400
	商工労働関係被害	〃	1,500,630
	農林関係被害	〃	514,074
	水産関係被害	〃	61,400
	合 計	〃	6,521,504

特に錦川流域では家屋の浸水被害が多く、床下浸水689件、床上浸水1481件となった。増水した河川が堤防を越えたことが原因と考えられ、増水した水は、錦帯橋の第1橋柱橋の橋脚のうち2箇所流出させた<sup>6)</sup>。

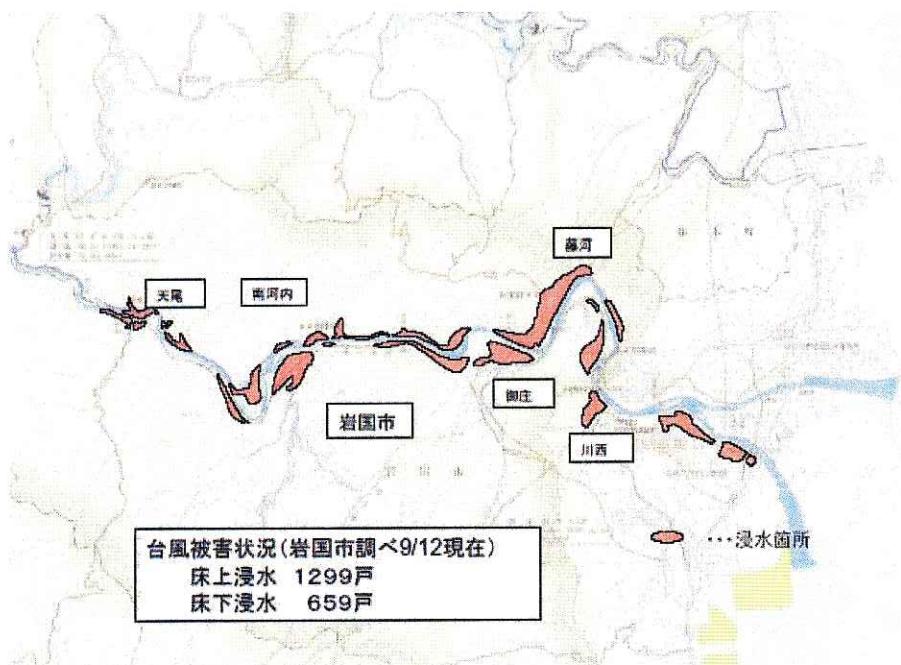


図7 岩国市周辺の浸水状況<sup>6)</sup>

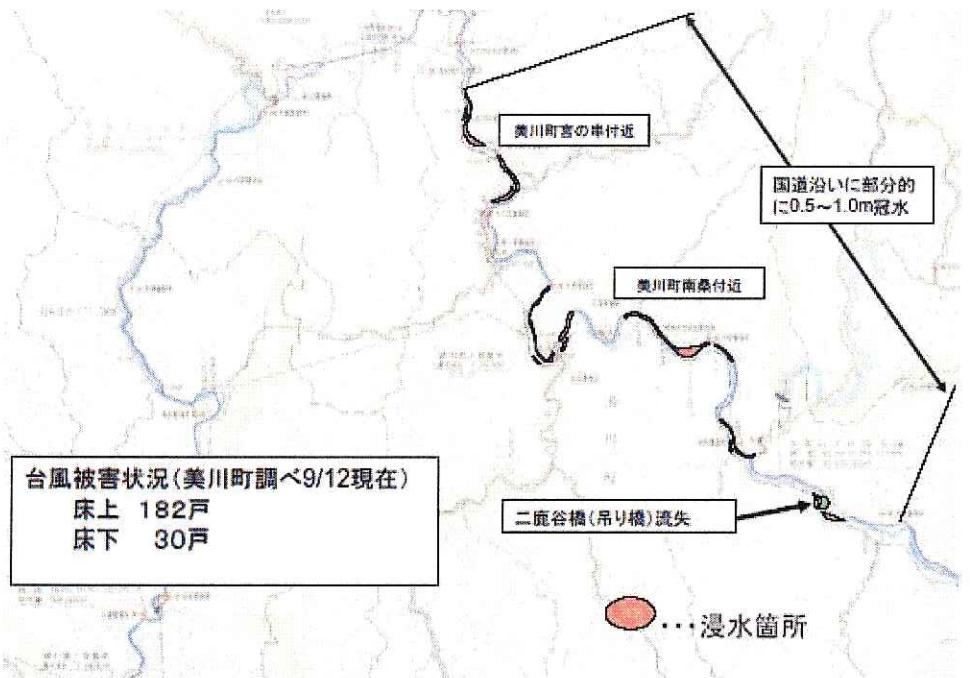


図8 岩国市周辺の浸水状況<sup>6)</sup>

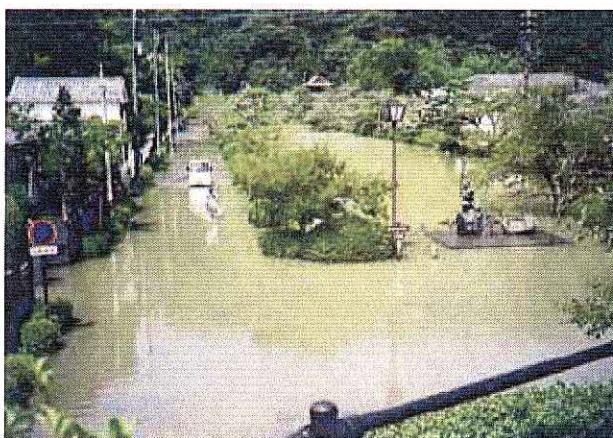


写真2 岩国市横山付近の浸水状況



写真3 錦帶橋の被害状況

錦川周辺において、陥没、路肩崩壊、報土、などの理由での道路通行規制は39件に上った<sup>7)</sup>。

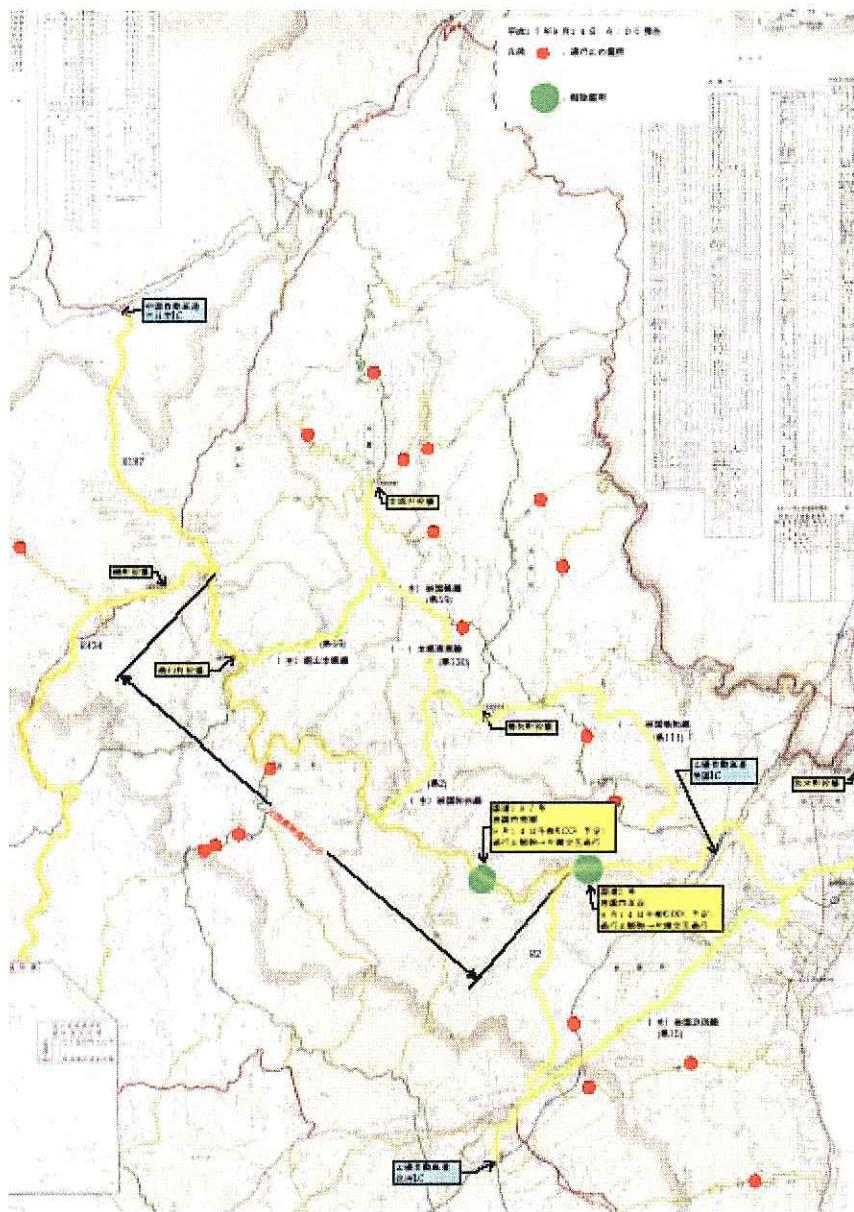


図9 岩国市周辺の交通規制状況<sup>7)</sup>

農地および農業用施設の被害は、290箇所に上っている<sup>8)</sup>。

#### 参考資料

- 1) 下関地方気象台、災害時気象資料（平成17年9月7日作成）
- 2) 山口県土木建築部砂防課
- 3) 山陽自動車道災害調査検討委員会第2回委員会 委員会資料
- 4) 西村裕二郎・今岡照喜・宇多村譲・亀谷敦 編集、新編山口県地図、山口地学会、1995
- 5) 山口県総務部消防防災課
- 6) 山口県土木建築部河川課
- 7) 山口県土木建築部道路整備課
- 8) 山口県農林部農村整備課