

平成 25 年 8 月 秋田・岩手豪雨災害調査

＜速報版＞

目 次

1.	はじめに.....	1
2.	調査団および調査行程	1
	1) 団員	
	2) 調査行程	
	3) 調査ルートおよび調査箇所	
3.	災害発生時の気象	5
	1) 8 月 9 日 24 時間降水量コンター図	
	2) 代表的なアメダス観測地点における降雨量グラフ	
	3) 雨雲の動き（レーダー）	
4.	岩手県内の被害状況	9
	1) 花巻市亀ヶ森地区・盛岡市乙部地区の被害	
	2) 国道 46 号の被害	
	3) JR 田沢湖線の被害	
	4) 盛岡市繫・田面木の被害	
5.	秋田県内の被害状況	18
	1) 田沢湖町供養佛地区土石流被害	
	2) JR 花輪線の被害	
	3) 県道 317 号 西目屋二ツ井線の被害	
	4) その他の被害	
6.	まとめ.....	30

1 はじめに

平成 25 年 8 月 9 日、秋田県および岩手県をまたがって襲った集中豪雨によって、両県の広い範囲で大規模な洪水、土砂災害が発生した。地盤工学会は、本災害の社会的重要性に鑑み、東北地方を中心とした産・学のメンバーからなる調査団（団長：及川 洋，秋田大学大学院 教授，工学資源学研究科土木環境工学専攻）を編成し、地盤災害の現地調査を実施した。本報告はその調査結果を速報版としてまとめたものである。

2 調査団および調査行程

1) 調査団

調査団メンバーは表-2.1 に示す通りである。また、本速報版をまとめるにあたり、国土交通省岩手河川国道事務所，秋田県，岩手県，JR 東日本盛岡支社および岩手大学 社会人研究生 堀田 良憲 氏（大河原研究室）に多大な協力を頂きました。

表-2.1 平成 25 年 8 月 秋田・岩手豪雨災害調査団メンバー

役 職	氏 名	所 属
団 長	及川 洋	秋田大学
副団長	大河原 正文	岩手大学
団員（幹事長） （秋田県担当リーダー）	荻野 俊寛	秋田大学
団員（幹事） （岩手県担当リーダー）	山本 英和	岩手大学
団 員	森 友宏	東北大学
団 員	森口 周二	東北大学災害科学国際研究所
団 員	対馬 雅己	秋田工業高等専門学校
団 員	小松 順一	奥山ボーリング(株)
団 員	岩野 利広	東邦技術（株）
団 員	斉藤 広	鹿島建設(株)

2) 調査行程

調査期間は8月25日(日)～8月27日(火)の3日間である。表-2.2に調査行程の概略を示した。

表-2.2 調査行程の概略

8月25日 (日)	10時45分	花巻市立亀ヶ森小学校前集合
	午前	調査(花巻市大迫町亀ヶ森～盛岡市乙部)
	午後	調査(盛岡市田面木～盛岡市繋～雫石町国道46号線～JR田沢湖線～仙岩峠国道46号線)
8月26日 (月)	午前	調査(田沢湖町供養佛 土石流現場)
	午後	調査(JR花輪線)
		岩手大グループ・東北大グループ・齋藤氏 解散
8月27日 (火)	午前	調査(県道2号線 樹海ライン～大館工業高校～引欠川)
		調査(県道317号線 西目屋・二ツ井線)
	午後	秋田大グループ解散
	15時	調査(県道317号線 西目屋・二ツ井線)
		解散

3) 調査ルートおよび調査箇所

図-2.1に調査ルートおよび調査箇所を示した。図中のピンク色のマークは調査箇所の位置を示しており、白色のマークは気象庁のアメダス観測地点の位置を表している。マークに付した番号は表-2.3に示す番号と対応している。

調査1日目は岩手県花巻市立亀ヶ森小学校前に集合の後、住人1人が犠牲になった花巻市大迫町亀ヶ森の民家裏山の斜面崩壊現場から調査を開始した。その後、盛岡市まで北上、同市乙部地区や繋温泉街の被災状況を調査、以降、多数の被害が発生した国道46号およびそれと併走するJR田沢湖線の被災状況を調査しながら秋田方向に進み、夕刻、秋田県仙北市田沢湖町に到着した。

調査2日目は大規模な土石流が発生した田沢湖町田沢湖供養佛の現場を調査した。その後、秋田県北部に向かって県道2号を北上、鹿角市においてJR花輪線の被災状況を調査、大館市においては大館工業高校の斜面崩壊、県道2号樹海ライン沿いの被災状況などを調査、その後、米代川に沿って西に向かい、秋田県北秋田市までの間、米代川支流における破堤などの調査を実施した。

最終日となる調査3日目は世界遺産 白神山地を南北に縦走し、観光道路としても知られる県道317号(西目屋二ツ井線)沿線において発生した大小数多くの土砂災害現場の調査を行った。

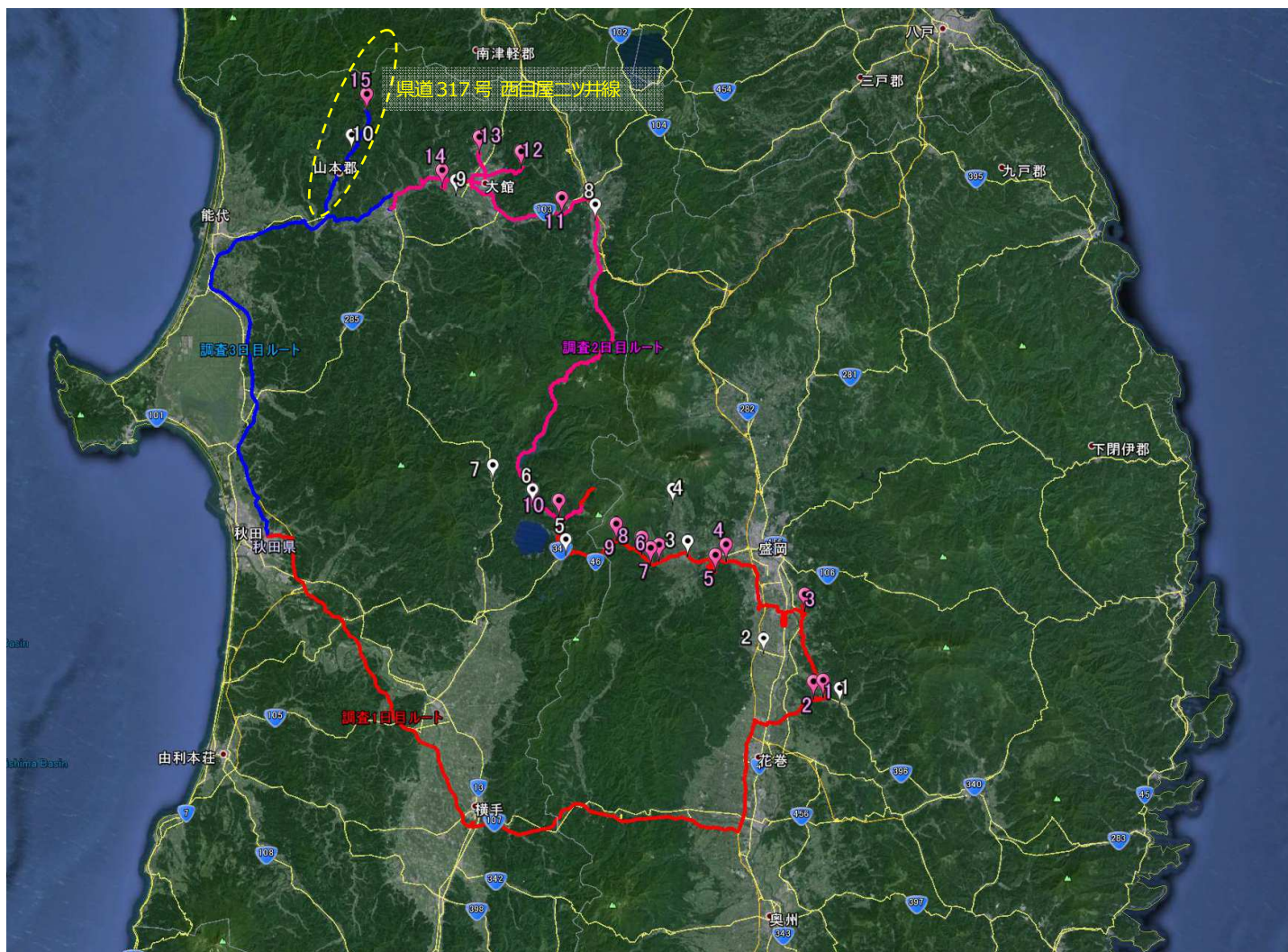


図-2.1 調査ルート，調査箇所全体図（📍は調査地点. 📍は代表的アメダス観測地点.）
 （Google Earth より）

表-2.3 調査箇所およびアメダス地点 名称

調査箇所	アメダス地点
📍 1. 調査団集合場所	📍 1. 大迫
📍 2. 花巻市亀ヶ森	📍 2. 紫波
📍 3. 盛岡市乙部	📍 3. 雫石
📍 4. 盛岡市田面木	📍 4. 葛根田
📍 5. 盛岡市繫	📍 5. 田沢湖
📍 6. JR 田沢湖線 雫石町山津田地区	📍 6. 鎧畑
📍 7. JR 田沢湖線 赤湊駅付近	📍 7. 桧木内
📍 8. 国道 46 号線 雫石町橋場地区	📍 8. 鹿角
📍 9. 国道 46 号線 雫石町橋国見地区	📍 9. 大館
📍 10. 仙北市田沢湖供養佛	📍 10. 藤里
📍 11. JR 花輪線 土深井駅付近	
📍 12. 県道 2 号線 樹海ライン	
📍 13. 大館工業高校	
📍 14. 引欠川	
📍 15. 県道 317 号線 西目屋二ツ井線	

3 災害発生時の気象

1) 8月9日24時間降水量コンター図

図-3.1は8月9日の24時間降水量のコンター図を調査ルートに重ねて示したものである。今回の集中豪雨の範囲は秋田県と岩手県にまたがっており、コンター図において累積雨量が特に多いことを示す赤色の範囲が3箇所確認できる。これらは（北から順に）秋田県鹿角市付近、秋田県仙北市付近、岩手県雫石町付近であり、特に仙北市および雫石町付近は、多数の被害が発生した国道46号線と重っていることがわかる。

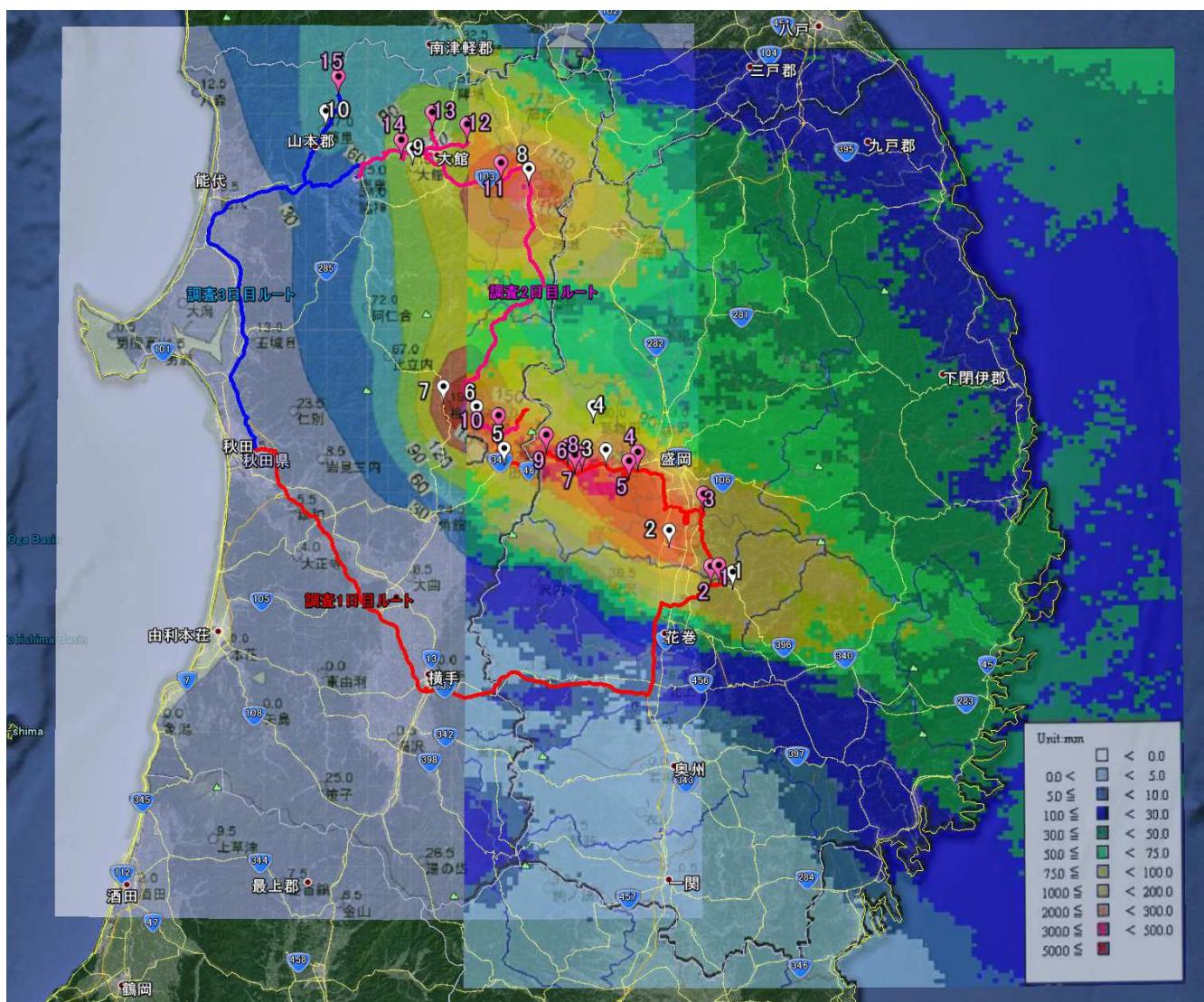


図-3.1 8月9日の24時間降水量のコンター図と調査ルート
(Google Earth, 秋田地方気象台および盛岡地方気象台より)

2) 代表的なアメダス観測地点における降雨量グラフ

図-3.2は土砂災害現場に比較的近い秋田県内のアメダス観測地点における8月9日の降雨量を示したものである。それぞれの観測地点の位置は図-3.1と対応している。大規模な土石流が発生した田沢湖供養佛に近い田沢湖、鎧畑、桧木内の観測地点では午前7時ころから強い降雨が観測され、午前9時ころにピークとなっている。特に土石流発生地点の西に位置する鎧畑では午前8時から9時の一時間に84.5 mmという「これまでに経験したことのないような大雨」を記録しており、午後になっても非常に強い雨が続いていたことがわかる。累積雨量をみると田沢湖はこの三箇所の中で最も少ない123 mm、次いで桧木内の235.5 mm、最も多い鎧畑では278 mmとなっている。一方、秋田県北部に位置する鹿角市、大館市、藤里町の観測地点では降雨の強まった時刻が上記の3地点よりもやや早く、午前5時から6時頃となっていることがわかる。鹿角市では午前10時から11時の一時間に100 mmを超える降雨を観測しており、累積雨量も293 mmといずれも鎧畑の観測記録を超える値となっている。今回の豪雨によって50カ所以上の土砂災害が発生した県道317号西目屋二ツ井線の中程に設置されている藤里町では、最大で一時間あたり44.5 mm(午前7時~8時)、累積雨量120.5 mmとこれらの中では観測された雨量は比較的少ない。しかしながら、そこからおよそ8 km北に位置する地すべり地内(表-2.3の調査箇所番号15)に設置された雨量計では午前6時から7時に118.5mm、午前7時から8時に94.5 mmという値を記録しており、図-3.1のコンター図には現れていないがこの地域でも局所的に鹿角市、仙北市、雫石町と同等の記録的降雨があった可能性が示唆される。

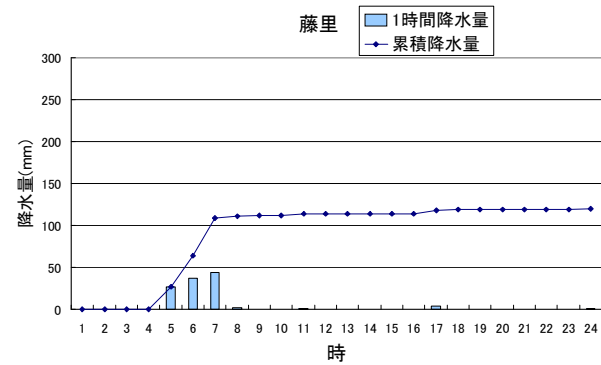
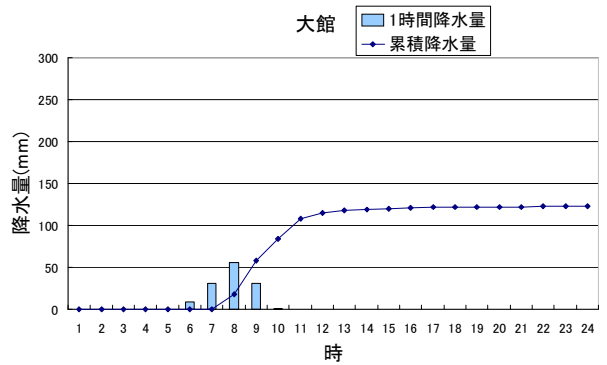
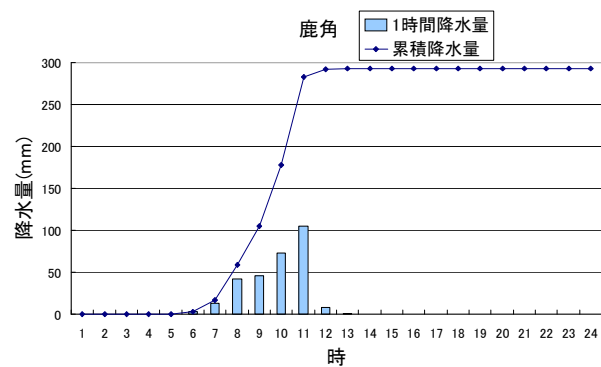
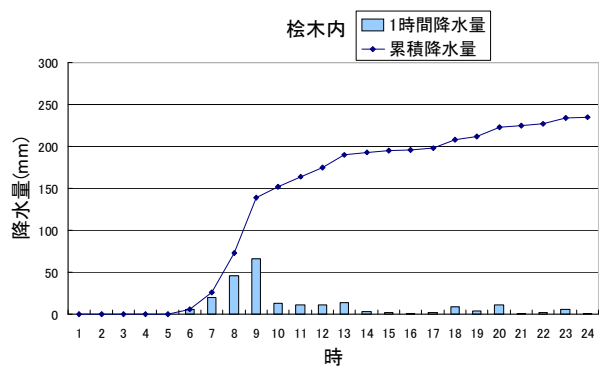
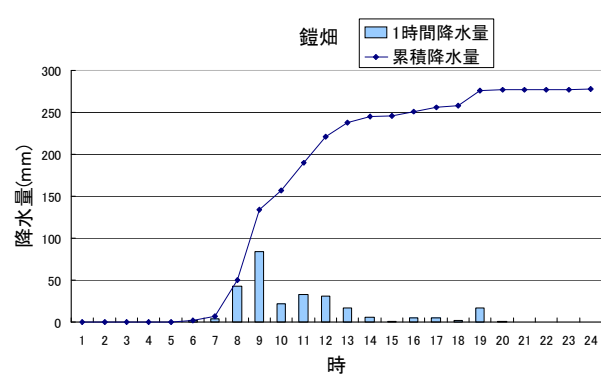
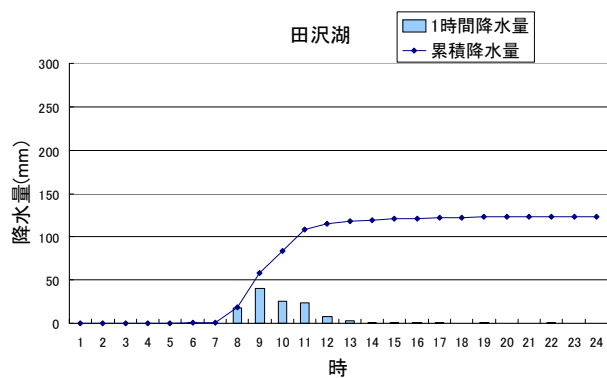


図-3.2 代表的なアメダス観測地点の降水量（8月9日）

3) 雨雲の動き (レーダー)

8月9日のレーダーによる雨雲の動きを図-3.3に示す。強い雨をもたらす雨雲が午前4時頃から秋田県北部にかかり始め、その後午前7時頃に県中部にも発生している。これらの雨雲の発生時刻と図-3.2の強い降雨の始まった時刻はほぼ一致している。また、強い雨雲は西から東へ移動していることから、大規模な土石流が発生した供養佛の西に位置する鎧畑観測地点で観測された値が現場の降雨量を最もよく反映している可能性が高い。

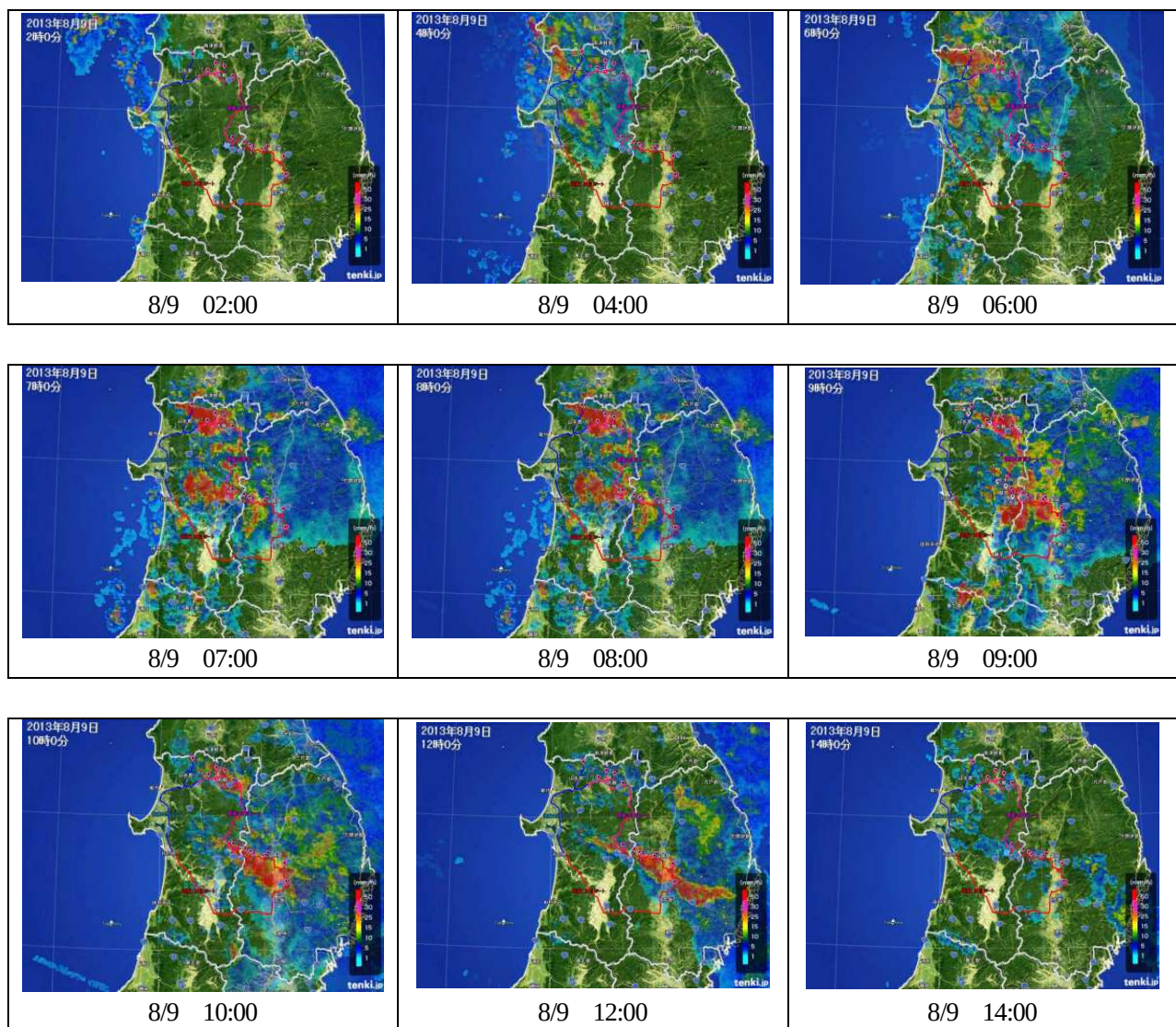


図-3.3 8月9日の雨雲の動き(レーダー)
(Google earth, tenki.jp より)

4 岩手県内の被害状況

1) 花巻市亀ヶ森・盛岡市乙部の被害

花巻市大迫町亀ヶ森で住宅裏の斜面が崩壊し，住人 1 人が死亡した。斜面の上には農地が広がっており，過去に農地開発のために山を切り開いて造成されたと考えられる。

また，盛岡市乙部でも 9 日昼すぎ，住宅の裏山が崩れ，家屋が倒壊した。5 人が一時下敷きとなったが，およそ 3 時後に全員救助された。

[花巻市亀ヶ森地区]



写真 4.1 斜面崩壊の状況。斜面高さ約 9m，崩壊幅約 5m，斜面長約 20m の規模。



写真 4.2 家屋の裏手斜面の崩壊に伴い崩壊土砂が 1 階に流入。死者 1 名，家屋半壊。

[盛岡市乙部地区]



写真 4.3 崩壊斜面全景。家屋裏山の崩壊により家屋が倒壊。負傷者 5 名（重傷者 2 名，軽傷者 3 名）。



写真 4.4 倒壊家屋の側面の状況。家屋は崩壊土砂に押され谷側方向に傾斜。



写真 4.5 斜面崩壊の側面方向からの全景。崩壊規模は斜面高さ約 20m, 崩壊幅約 30m。



写真 4.6 崩壊斜面頭部の状況。崩壊土砂は黄褐色の粘性土からなる。末端部には厚さ約 2m で崩壊土砂が堆積し、崩土上の樹木が山側に 10 度程度傾斜している。



写真 4.7 崩壊面の接写状況。流れ盤を呈する。

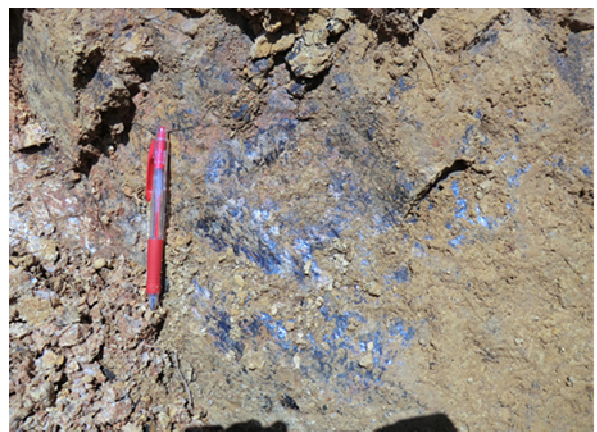


写真 4.8 崩壊面に見られる基盤岩の状況。根田茂帯に属する青灰～暗黄褐色の強風化緑色岩である。強風化岩は傾斜 40 度の流れ盤構造をなす。基盤岩の上部は風化土砂部である。

2) 国道 46 号の被害

国道 46 号は、岩手県盛岡市から秋田県秋田市へ至る全長 118.7 km の重要地方路線で、大型長距離トラック・トレーラー等の通行も昼夜を問わず多い。途中、奥羽山脈を横断するため、県境の仙岩トンネル付近は急勾配・急カーブが連続し、土砂崩れの危険箇所や、融雪期の雪崩の危険箇所も多い。

今回の豪雨で岩手県側の 10 カ所でのり面が崩れ、仙北市田沢湖生保内から岩手県雫石町橋場までの約 15 km が 9 日午前 11 時から 12 日午前 7 時まで通行止めとなった。

我々の調査時には、仙岩トンネル盛岡側出口から盛岡市方向へ約 4 km の地点で約 600 m、道の駅「雫石あねっこ」（雫石町）から盛岡市方向へ約 1 km の地点で約 200 m が片側交互通行となっていた。

[雫石町橋場地区] （国土交通省岩手河川国道事務所提供資料を参考に作成）

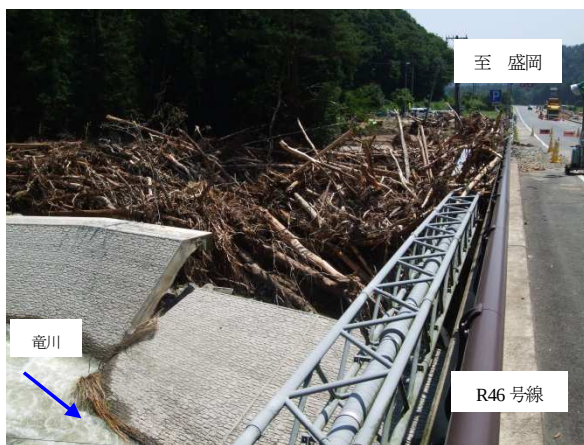


写真 4.9 竜川の橋上流部の護岸の転倒状況と多量の流木の堆積状況。護岸背面の土砂が流水によって吸い出しを受け転倒。



写真 4.10 安栖沢の氾濫によって R46 号線を越し道路盛土が洗掘、崩壊した状況。写真左手奥の側道や荒地に氾濫土砂が堆積。



写真 4.11 R46 号線の道路盛土の崩壊状況。土中式防護柵の破損と道路交通情報の基礎部が洗掘された状況。基礎部は大型土のうによって応急対策。



写真 4.12 左岸の護岸の倒壊状況。左岸アバットのウイング部背面が洗掘された状況。水位は橋桁付近まで上昇したものと推察される。

[雫石町国見地区] (国土交通省岩手河川国道事務所提供資料を参考に作成)



写真 4.13 上方斜面からの崩壊土砂及び落石等に伴い、重力式擁壁の落石防護柵の破損状況。経約1mの巨石が柵の箇所へ落下している。



写真 4.14 当該路線沿いには、数箇所の大小の山腹崩壊地が分布するうちの、最大規模の箇所。高さ約45m。崩壊斜面下方に山腹土留工のコンクリートの残骸が見られる。



写真 4.15 崩壊土砂により重力式擁壁がR46号線の対岸まで押し出された状況。交通標識等も谷側に押し出されて倒壊。

3) JR 田沢湖線の被害

JR 田沢湖線は、岩手県盛岡市の盛岡駅から秋田県大仙市の大曲駅を結ぶ鉄道で、東北本線沿線から秋田方面への重要なリレー路線である。秋田新幹線「こまち」はこの田沢湖線をルートの一部とし、秋田駅から東京駅までを直通で走行している。

今回の豪雨によって、雫石町春木場駅から赤湊駅間で道床の流出や路線内への多量の土砂の流入、赤湊駅から秋田県田沢湖駅間では高盛土の土留め壁の崩壊など、復旧までには長時間を要するような被災状況であったが、お盆の帰省ラッシュ客の後押しもあってか、僅か3日後には「こまち」を走らせた復旧技術は、仮復旧とはいえ、地盤工學上學ぶところが多い。下記の写真 4.16～写真 4.19 は JR 東日本盛岡支社から提供頂いた被災直後のものである。なお、写真 4.18, 写真 4.19 に示した被災箇所の調査時(8 月 25 日)の状況を写真 4.20～写真 4.23 に示した。大型土のうによる応急対策工が実施されている。



写真 4.16 道床流出 (春木場駅～赤湊駅間)



写真 4.17 土砂流入 (春木場駅～赤湊駅間)



写真 4.18 土留め壁の崩壊 (赤湊駅～田沢湖駅間)



写真 4.19 同左

[雫石町赤湊駅付近]



写真 4.20 河川の増水に伴い水衝部護岸の一部が倒壊し、流水がその背面側に廻り込んだ状況。写真の左数百メートルのところに右の写真の鉄橋がある。



写真 4.21 橋脚間が多量の流木により閉塞している状況



写真 4.22 河川の閉塞により鉄道軌道付近まで水位が上昇し軌道盛土を洗掘した状況。応急対策として大型土のうが4~6段積まれている。

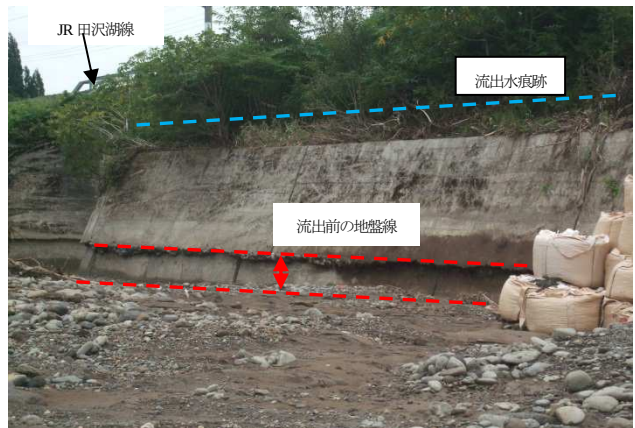


写真 4.23 擁壁天端の灌木類が左側に傾倒。この付近まで水位が上昇した。また、腹付コンクリートの下約1mまで元地盤が氾濫水によって流出。

[雫石町山津田地区]

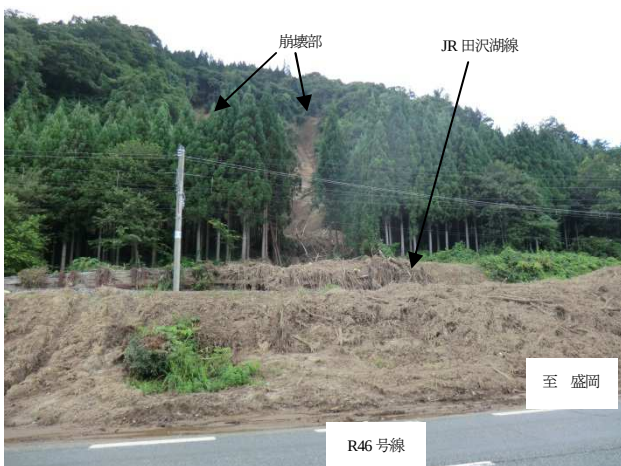


写真 4.24 JR 田沢湖線（秋田新幹線）の背後の土石流と土砂の流出状況。JR の線路を超え国道 46 号線にまで土砂が到達。



写真 4.25 流出土砂が延長約 200m 以上にわたり堆積。堆積土砂は細粒土砂が主体。



写真 4.26 えぐられた道床の仮復旧。この付近で「こまち」は徐行運転。



写真 4.27 満砂状態の鋼製ダムを越流した崩壊土砂・倒木



写真 4.28 岩盤を覆う表土類が崩壊し、岩盤が露頭する崩壊斜面

(1) 繫地区（つなぎ温泉街）の被害

繫地区は三方を標高 300m 級の急峻な山地に囲まれており、立石沢を中心とした溪流が温泉街の中心部へと流入し、扇状地地形を形成している。立石沢本流には数基の砂防ダムが築造されている。これらのダムの豪雨前の計画堆砂量がどれ程あったかは今後の調査によるが、温泉街周囲の山地では多数の崩壊が発生していることから、今回の豪雨によって流れ出た土砂量はダムの計画堆砂量を遙かに超えたもの推察され、下流域では多量の土砂の流入によって家屋や温泉施設が甚大な被害を被った。

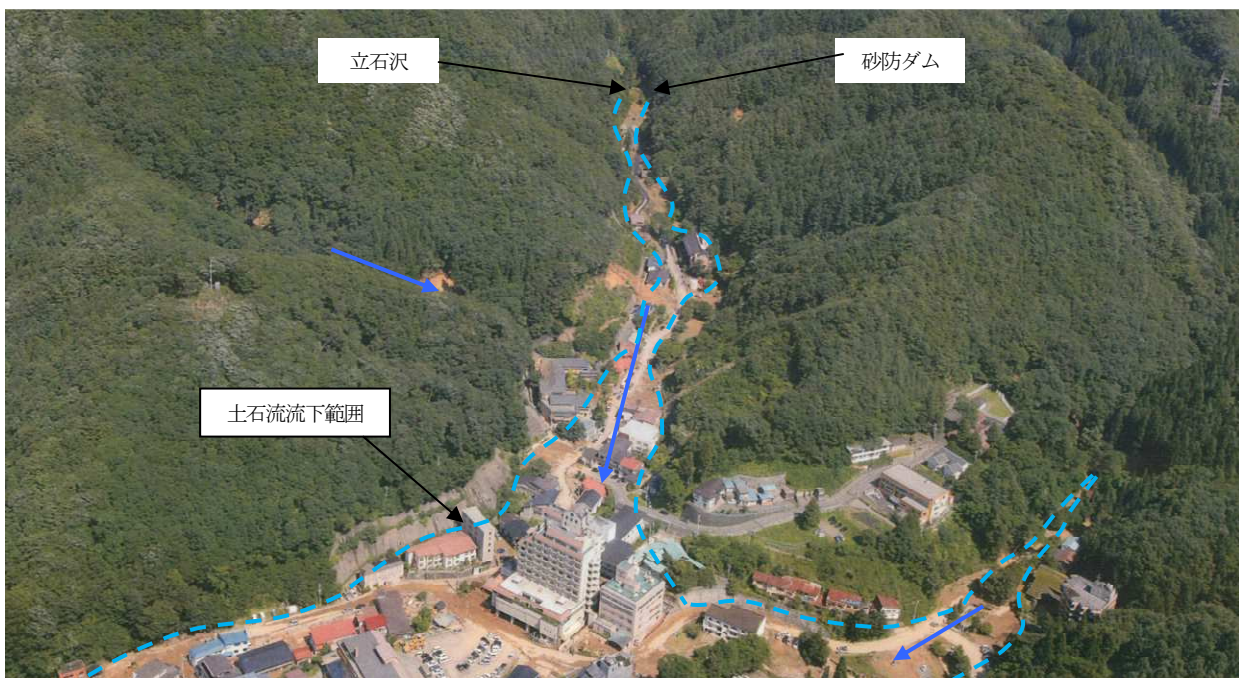


写真 4.26 繫地区の全体被災状況（岩手県県土整備部河川課，砂防課提供写真に加筆）



写真 4.27 砂防ダム下流部の山腹崩壊の状況。集水地形を呈する。待ち受け擁壁上部の高さ 1.5m の防護柵をなぎ倒し土砂が道路側に流出。崩壊面には風化凝灰岩が見られる。繫地区では同様の崩壊が多数発生している。



写真 4.28 溪流末端部に構築された砂防ダム (L=47.5m,H=9.5m, 1987 年完成)の状況。上流部で多数の山腹崩壊により土石流が発生しダムを越流。



写真 4.29 温泉施設の 1 階の駐車場に堆積した土石流堆積物の状況。写真手前は、流水によって道路下が吸出しを受け陥没した状況。



写真 4.30 土石流の直撃を受けたアパートの損壊状況。2 階付近まで土砂が流れ込んだとみられる。

(2) 田面木地区の被害

田面木地区は、県道盛岡鶯宿線に面した地すべり地帯を溪流が流下しており、過去にも豪雨の際に県道まで達する土石流が発生している。その後、溪流末端部には治山ダム 1 基を整備したが、今回の豪雨によりダムを越流して径 10~20cm 大の玉石を主体とした砂礫型土石流が発生した。土石流の堆積厚は県道付近で約 1m である。土石流の到達範囲は、県道を超え民家の入口付近の道路にまで達している。

また、土木施設や家屋への直接的な被害は生じなかったが、東側の斜面で山腹崩壊による多量の土砂が流出しキャンプ場へと流出したのが認められた。

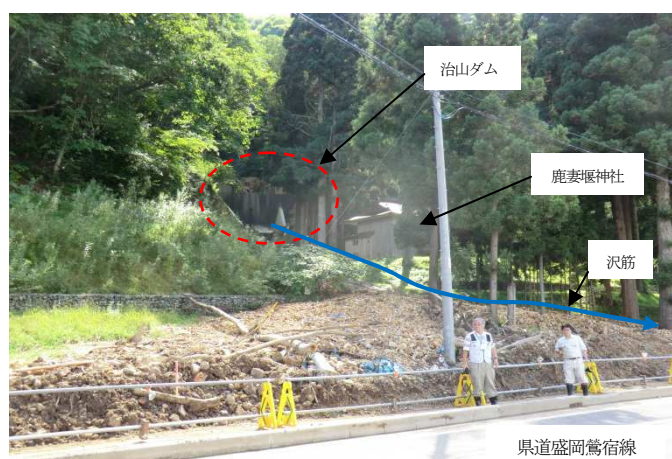


写真 4.31 写真奥のダムを越流してきた土石流堆積物。流出土砂は、径 10~20cm の玉石を含んだ土砂と直径 30cm 程の杉の木が多数含む。上流域は地すべり地帯。



写真 4.32 県道対岸まで到達した土石流堆積物の痕跡状況。左手奥の家屋には被害なし。

1) 田沢湖町供養佛地区土石流

崩壊域および流下・堆積域は緩やかな谷地形を呈している。土石流発生後の崩壊域および流下・堆積域の上部斜面側面には難透水～不透水の岩盤が露頭しており、これを覆う崖錐堆積物、黒ボク等の表土類との透水性の差異は明瞭である。集中豪雨による雨水が谷地形部に集まり、浸透水が岩盤との境界を流下しやすくなり、一気に崩壊に至り土石流が発生したと推察される。

崩壊域

400m

土石流流下方向

流下・堆積域

先達発電所

300m

居住地より高い道路

住家全壊箇所

氾濫域

18



写真 5.2 氾濫域下流から土石流発生斜面を望む



写真 5.3 土石流流下・堆積域下流から崩壊域を望む



写真 5.4 崩壊域の最上部（白っぽい部分が岩盤）



写真 5.5 滑落崖（岩盤の傾斜は約 40° ）



写真 5.6 滑落崖の岩盤を覆う崖錐堆積物



写真 5.7 崩壊域上部の表土類からの湧水



写真 5.8 崩壊域側面の火山礫凝灰岩（節理発達、表面風化）



写真 5.9 崩壊域から下流方向を望む



写真 5.10 氾濫域方向を望む



写真 5.11 道路を乗り越えて流下した方向の氾濫域
(手前が道路)



写真 5.12 同左



写真 5.13 道路にぶつかり流下した方向の氾濫域
(下流より)



写真 5.14 同左 (上流より)

2) JR 花輪線

JR 花輪線は、岩手県盛岡市にある好摩駅から秋田県大館市にある大館駅を結ぶ全長 106.9km の鉄道で、「十和田八幡平四季彩ライン」の愛称が付けられている。

JR 盛岡支社によると、今回の豪雨によって陸中大里～東大館駅間の約 37 km の区間で、盛土流出、道床流出、土砂流入、流木堆積などが 40 カ所で発生した。下記の写真 5.15～写真 5.18 は JR 東日本盛岡支社から提供頂いた被災直後ものである。



写真 5.15 盛土の流出により宙づりになったレール（長さ約 30m）



写真 5.16 串刺し状に流出した盛土



写真 5.17 盛土のり面の崩壊



写真 5.18 盛土の流出



写真 5.19 復旧工事中の被災現場（写真 5.16 に対応：8 月 26 日撮影）。

3) 県道 317 号 西目屋二ツ井線

県道 317 号 西目屋二ツ井線（図-2.1 参照）は、秋田・青森両県を結ぶ唯一の県道であるとともに、世界遺産「白神山地」への重要な観光道路でもある。県境に近い藤里町以北の山間部は急峻な山道で、北に向かって左手眼下には谷深い藤琴川が流れている。

今回の豪雨で、山間部を通過する青森県境までの約 15km の区間を主として、59 箇所で土砂災害が発生している。斜面崩壊が 28 箇所、土石流が 20 箇所、地すべりが 1 箇所、護岸擁壁の崩壊が 1 箇所、路肩決壊が 9 箇所である。

(1) 斜面崩壊



写真 5.20 道路上に崩落した土砂礫



写真 5.21 斜面上部の崩壊土砂礫

(2) 土石流



写真 5.22 道路から土砂供給方向（沢方向）を望む



写真 5.23 道路を覆った土石流堆積物



写真 5.24 道路を横断し、橋梁まで流出した土砂



写真 5.25 道路を挟んで反対側にある現場事務所
(ドアの下部 20cm 程まで土砂が堆積)



写真 5.26 治山ダムを乗り越えた土石流堆積物



写真 5.27 アスファルト路面の変状



写真 5.28 道路わきの砂防ダムと沢を閉塞した土石流堆積物



写真 5.29 ダム下流の土石流堆積物



写真 5.30 沢からあふれた土石流が緩傾斜面を削りながら道路まで流下している



写真 5.31 道路一面を覆った土石流堆積物



写真 5.32 土砂礫によって閉塞された横断暗渠



写真 5.33 暗渠の閉塞によるダムアップ状況

(3) 地すべり



写真 5.34 不安定土塊が流出した地すべり地を正面より望む



写真 5.35 側方（道路）より望む地すべり地と沢を流下する多量の表流水

(4) 護岸擁壁の崩壊（藤琴川）



写真 5.36 被災箇所全景



写真 5.37 崩壊した土砂は礫を含む砂質土よりなる



写真 5.38 道路のセンター付近まで決壊



(5) 路肩決壊



写真 5.39 表土類の崩壊に伴う路肩決壊



写真 5.40 宙吊りになったガードレール

4) その他の被災

(1) 大館工業高校（斜面崩壊）

幅約 10m 弱，斜面長約 10m 程度の表層崩壊である。のり尻には小型擁壁が施工されているが擁壁自体は被災していない。隣接箇所においてももう少し小規模な崩壊が発生しているが，崩壊土砂に混じって土のうが確認され，過去に法尻の表層崩壊が発生していたことを暗示させる。



写真 5.41 幅 10m 弱，斜面長 10m 程度の表層崩壊



写真 5.42 斜面下部に堆積した崩壊土砂（土のうが混在する）

(2) 県道 2 号線樹海ライン（表層崩壊）

幅約 25m，斜面長約 20m の規模で発生した表層崩壊である。層厚数十 cm の表土類下には不透水～難透水の岩盤が分布しており，豪雨時に発生しやすい典型的な表層崩壊である。



写真 5.43 表層崩壊箇所全景



写真 5.44 倒壊した落石防護フェンスと表土類下の岩盤

(3) 引欠川 (破堤)

引欠川右岸の破堤で被災延長は約 30m である。被災箇所は引欠川の緩い水衝部に位置する。堤体材料は砂質土よりなる。調査時における河川運搬物の堆積位置から判断すると豪雨時の河川水位は現在の水位より 3m 弱上昇したと推察される。

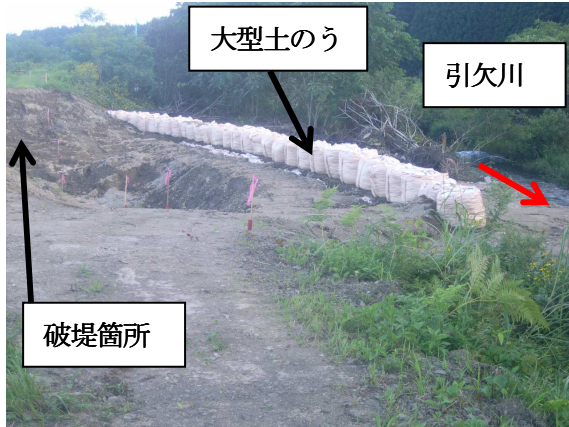


写真 5.45 破堤箇所と応急対策の大型土のう積み



写真 5.46 緩い水衝部にあたる破堤箇所



写真 5.47 破堤箇所全景 (被災延長約 30m)



写真 5.48 砂質土からなる堤体材料

6 まとめ

今年には日本各地で異常な豪雨による洪水・土砂災害が多発している。これは地球の長い歴史の中では特に珍しいことではないと思われるが、人口の増加と国土の利用形態の複雑・多様化に比例して、より厄介な問題になってきているように思われる。

この厄介な問題の解決に今回の調査がどれだけ寄与できるか、全く自信はないが、正確な記録を残すことが最大の寄与と考え、最終報告書の作成作業に移りたい。

調査団長 及川 洋