

平成 25 年 8 月秋田・岩手豪雨・土砂災害緊急調査報告（速報）

東北大学災害科学国際研究所
緊急災害調査団

1. はじめに

平成 25 年（2013 年）8 月 9 日，日本海から湿った空気が流入し大気が不安定となり，秋田・岩手県各地で観測史上最大の雨量を記録した．この豪雨に伴い，洪水氾濫，斜面崩壊，土砂災害などによる被害が秋田・岩手県の各地で生じた．秋田県仙北市では，大規模な斜面崩壊とそれに伴う土砂流動が発生し，6 名の方が亡くなった．また，岩手県雫石町では，豪雨による土砂崩れで道路が寸断され，多数の孤立集落が発生した．秋田県大館市，鹿角市や岩手県花巻市などでも土砂災害や洪水により多くの被害が生じた．

東北大学災害科学国際研究所では本豪雨・土砂災害を受け，緊急災害調査を 8 月 14 日および 15 日の二日間にわたり実施した．調査では，本豪雨災害に伴う道路，鉄道，橋梁，河川堤防などのインフラ被害状況や家屋等の浸水状況，土砂災害の被害状況を確認し，これらのメカニズムを解明するための調査を実施した．また，地域住民への避難勧告・指示の発令状況および避難実施状況を確認するとともに，避難住民の健康状態（公衆衛生）に関する聞き取り調査なども実施した．更に，秋田県仙北市の災害対策本部を訪れ，被害状況や現在の対応状況に関して様々な実態や課題について話を伺い，住民の避難に使用された施設を視察し，当時の住民の避難状況や対応がどのようなようであったかの聞き込み調査なども実施した．

本報告は上記緊急災害調査に関する速報である．調査は，3 つのグループにわかれて実施され，1 つ目のグループは岩手県花巻市，秋田県仙北市で死者の発生した土砂災害を調査した．2 つ目のグループは，岩手県雫石町の土砂災害・洪水によるインフラの被害状況などに関して調査を行った．3 つ目のグループは，秋田県鹿角市，秋田県大館市を対象に洪水によるインフラの被害状況などに関して調査を行った．以下ではそれぞれの地域ごとに取りまとめた報告を示す．

緊急災害調査団は，今村文彦（災害科学国際研究所副所長），Jeremy Bricker，今井健太郎，呉修一（以上，災害リスク研究部門），森口周二，Carine Yi（以上，地域・都市再生研究部門），芦野有悟（災害医学研究分野），久利美和（情報管理・社会連携部門）で構成された．

2. 秋田県，岩手県の被害の概要

平成 25 年 8 月 9 日の豪雨に伴う両県の人的被害を表-1 に示す。

表-1 秋田・岩手県における人的被害の集約（8月30日現在，両県集約資料¹⁾・²⁾より）

秋田県	市町村名	死者（人）	行方不明（人）	重症（人）	軽傷（人）
	仙北市	6		1	1
	計	6		1	1
岩手県	盛岡市			3	3
	花巻市	1			
	紫波町				2
	滝沢村				2
	西和賀町	1			
	計	2		3	7

犠牲者の発生要因としては，秋田県仙北市および岩手県花巻市においては土砂流出，岩手県西和賀町においては釣りの最中に河川に流されたことによる。

以下表-2 に，両県の建物被害等の被害を示す。

表-2 秋田・岩手県における建物被害等の集約（8月30日現在，両県集約資料¹⁾・²⁾より）

秋田県									
市町村名	住家被害（棟）					非住家被害（棟）			
	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	全壊	半壊	一部損壊	浸水
鹿角市		3		23	171	1			87
小坂市					2				1
大館市		13		150	279				232
北秋田市				1					
藤里町					1				1
仙北市	5	1		3	2	9	1		7
計	5	17		177	455	10	1		328
岩手県									
市町村名	住家被害（棟）					非住家被害（棟）			
	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水				
盛岡市	3	11		3	130	10			
花巻市				6	47	5			
遠野市					7				
雫石町	3	48	302	17	76	9			
矢巾町				101	323				
紫波町				78	221				
山田町					1				
滝沢村			1		4				
計	6	59	303	205	809	24			

8月9日の豪雨に伴う被害総額は，8月30日現在で，岩手県で176億968万円（農林水産関係68億660万円，土木施設関係95億5,387万円）となっている²⁾。秋田県の被害額は，8月30日現在，農林水産関係被害額は85億733万円，公共土木施設被害額は35億2,240万円となっており¹⁾，被害総額は現在県が集計中である。

3. 8月9日の雨量状況

平成25年8月9日、日本海から湿った空気が流れ込んだことで大気が不安定となり、秋田県では9日未明から雨が降り出し、明け方から昼過ぎにかけて局地的に猛烈な雨が降った。この雨域は徐々に東に進行し岩手県各地に大きな雨をもたらした。平成25年8月9日の降雨の状況を以下に示す。

図-1は気象庁が発表した8月9日のアメダス（AMeDAS, Automated Meteorological Data Acquisition System）1時間降水量 [mm]の最大値（上図）と24時間降水量 [mm]の日最大値である。また、図-2に8月8日24時から8月9日15時までのアメダス降水量の合計（秋田地方气象台資料³⁾より）を示す。これらの図より、秋田県鹿角市、大館市、岩手県雫石町、紫波町などで強い雨が観測されていることがわかる。また、両県とも7月に前線が日本海から東北地方に停滞することが多く、大雨の日が多く続き、7月の降水量が多く、7月の降水量が多くの地点で統計開始以来最も多い降水量を記録していた。この7月の雨により、流域や山腹斜面の土壌水分が高く保水能力が低い状況で8月9日の豪雨を迎えたため、被害が大きくなった可能性がある。

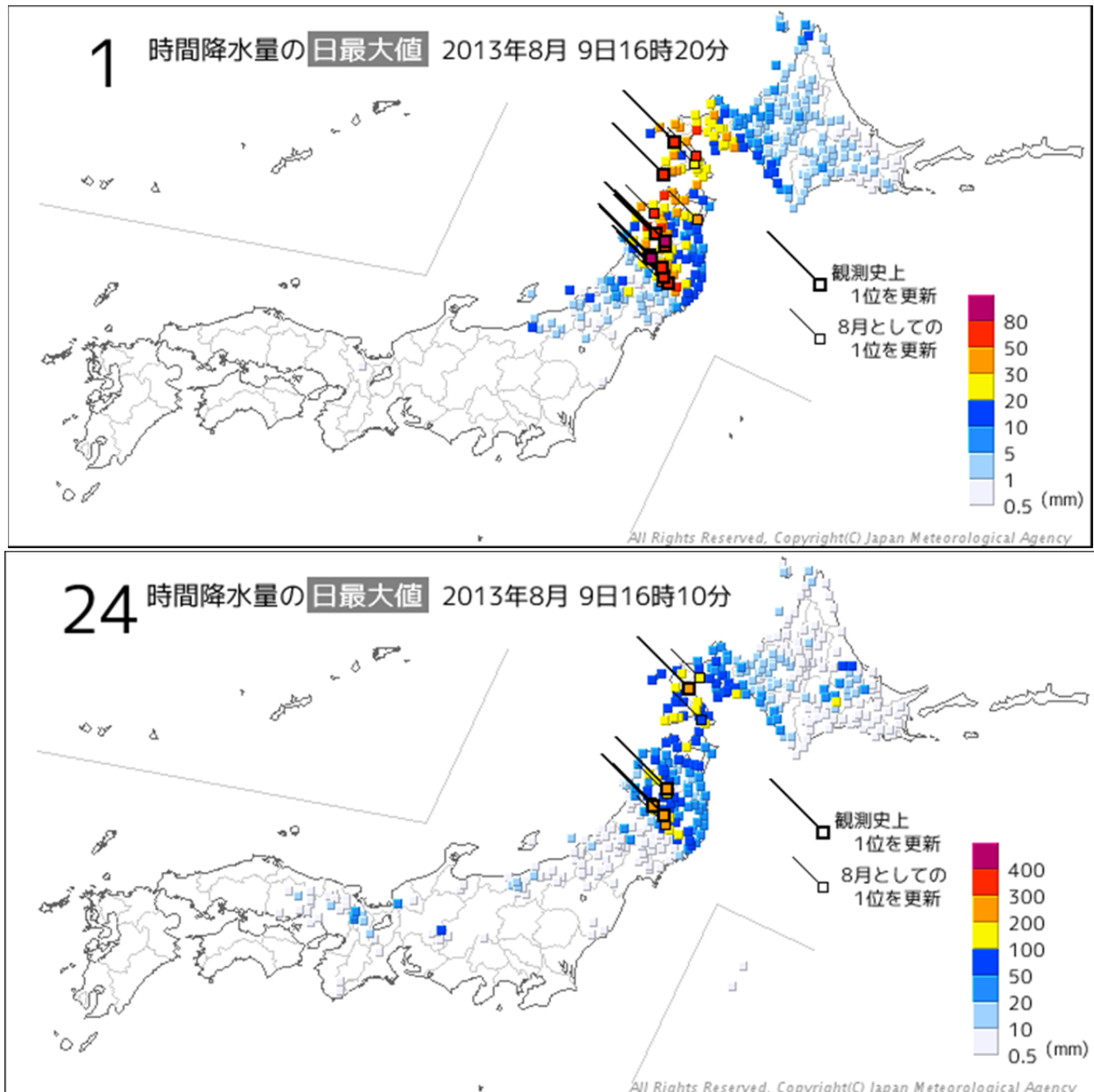


図-1 平成25年8月9日の1時間および24時間降水量の日最大値（気象庁）

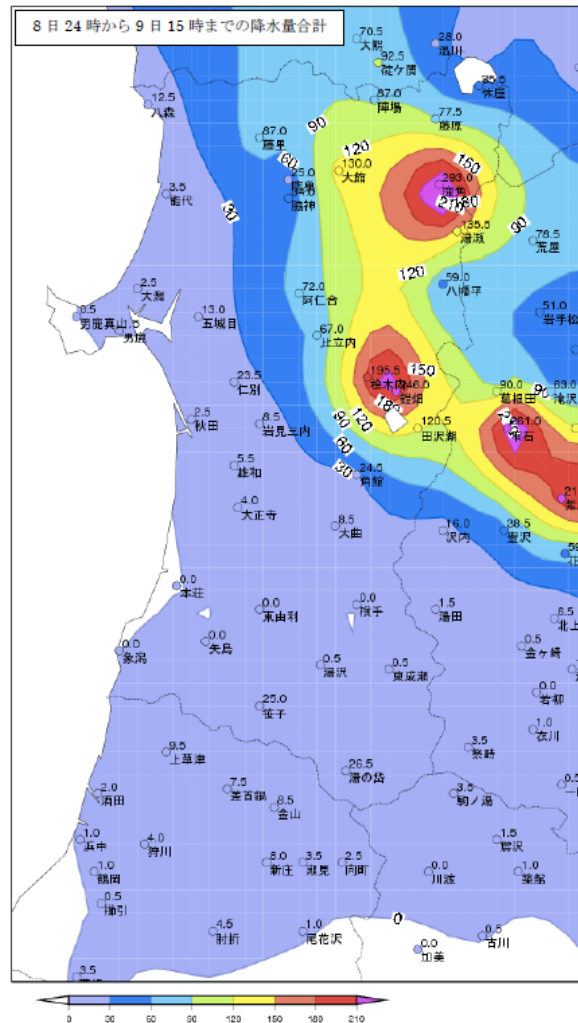


図-2 平成 25 年 8 月 8 日 24 時から 8 月 9 日 15 時までのアメダス降水量の合計 (秋田地方気象台)

次に、各主要地点における日最大 1 時間降水量および総降水量 (8 月 9 日 00 時から 18 時) を表-3 に示す。

表-3 秋田・岩手県の各主要地点における日最大 1 時間降水量および総降水量 (アメダスデータ)

秋田県				岩手県			
観測所	1時間降水量[mm]	起時	総降水量[mm]	観測所	1時間降水量[mm]	起時	総降水量[mm]
大館	56.0	8:00	130.5	雫石	78.0	12:02	261.0
大淵岱	105.0	8:00	337.0	紫波	71.0	10:44	211.0
鹿角	105.5	11:00	293.0	大迫	63.5	11:24	135.0
田沢湖	40.0	9:00	120.0	花巻	45.0	11:40	59.5

表に示されるように、多くの地点で 1 時間に 50 mm を超える『バケツをひっくり返したような雨』が観測されており、大館市では 1 時間 100 mm を超える『滝のような雨』が観測されていたことがわかる。ここで、これらアメダスデータは各地に設置された地上雨量計データをもとにしており、雨量計の設置されていないローカルの雨などは観測できない点に注意されたい。大きな土砂災害の発生した秋田県仙北市では、土砂災害の発生した先達地区に特に激しい豪雨が集中したとの情報が聞き込み調査より得られている。このような局所的なゲリラ豪雨をより早くより詳細に観測するためには最新のレーダ雨量情報 (例えば、国土交通省 X バンド MP レーダ⁴⁾) が必要となり、このようなレーダの整備も含めた新しい雨量観測・監視体制の構築が今後重要となるであろう。

4. 岩手県花巻市，秋田県仙北市の被害状況

4. 1 岩手県花巻市大迫町亀ヶ森 15 割地



図-3 調査対象箇所的位置 (Google map より)

民家裏の斜面が崩壊し，民家の壁を破壊して土砂が流れ込み，その箇所に寝ていた老人が生き埋めになって死亡した．土砂が流れ込んだのは家の中の一部（東側）であり，他の家族は無事であった．崩壊部分の規模は，幅が 10m 程度，すべり面の深さが 2m 程度，斜面下から滑落崖までの斜距離は 20m 程度，斜面角度は 45 度程度の急勾配である．

斜面中段から下部表面にかけて岩が露出しており，この部分は地山または切土のり面であると考えられる．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．崩壊した斜面上部は，造成された土地の一部であり，盛土部分であると思われる．



民家裏の斜面と崩壊部分



斜面の様子（斜面下から）



崩壊部分の様子

図-4 斜面と崩壊部分の様子

この地域の周辺では、これまでに土砂災害はほとんど発生しておらず、住民からの聞き取り調査からも、過去にこの地域が大きな土砂災害の被害にあったことはないことが確認されている。この崩壊が発生した理由としては、ゲリラ豪雨が崩壊を誘発したことは間違いないが、それ以外にもいくつかの要因が挙げられる。1つ目の理由は、斜面上部が農業用造成地の急勾配な盛土部であったことである。このため、他の部分に比べて崩壊しやすい状態であったと思われる。2つ目の理由は、斜面周辺の排水である。崩壊斜面に隣接するように小規模な沢があり、この部分に水路が設置されている。通常は、斜面上の農地からの排水はこの水路を通過して民家下の農業用水路に排出される。ところが、住民の証言によれば、今回の豪雨時には水路から反対側の崩壊部分のすぐ隣で斜面から流水が確認された。これは、斜面上の農業用地の水路が許容量を超えて溢れたために、通常とは異なる場所に水の流れが発生したものと思われる。これにより、崩壊部分周辺に水が集まり、崩壊につながったと考えられる。また、斜面上の水田ではヒエを栽培しており、水田内部には常時 5cm 程度の水位で水が存在した。これより、常時も崩壊部分内部に水が供給されていた可能性も考えられる。3つ目の理由として、2013年東北地方太平洋沖地震の影響があった可能性がある。住民の証言によれば、2013年の地震時に、今回の崩壊部分周辺で小規模な亀裂が確認された。これによって斜面にゆるみが発生し、今回の豪雨が引き金となって崩壊が発生した可能性がある。

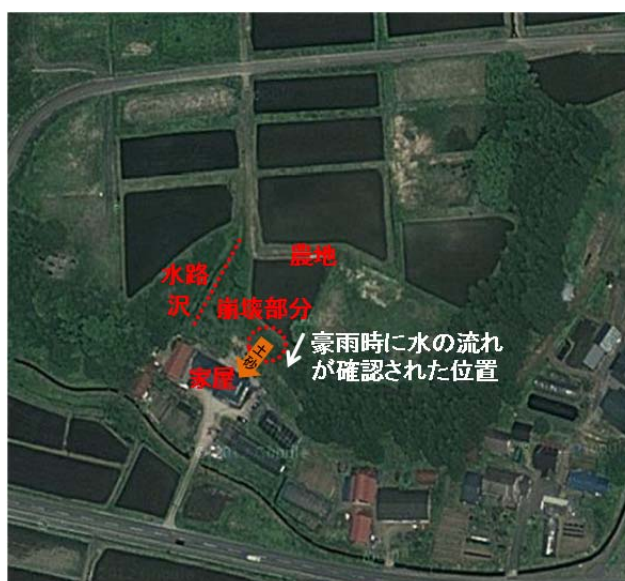


図-5 豪雨時に斜面上部からの流水が確認された位置（Google map に加筆）

4. 2 秋田県仙北市田沢湖田沢供養佛



図-6 調査対象箇所的位置 (Google map より)

大規模な斜面崩壊が発生し、崩壊土砂が土石流化して斜面下の広範囲に流出した。この災害により、死者6名、住宅5棟が全壊、1棟が半壊の被害が発生した。現地での簡易レーザー距離計による計測結果より、斜面下から滑落崖までの鉛直高さは約100m、斜面角度は20～30度程度、すべり面の最大深さは20m程度であった。斜面中央から上部にかけて崩壊が発生し、流下経路に生息していた樹木(スギ)を巻き込んで斜面下に流下した。

この斜面は第三紀の火山性の土で構成されていると考えられ、流下した土砂の様子から、水分を含んだ場合に高い流動性を示す材料と思われる。流下域(供養佛)には、中央の周辺よりも高い位置に道路が走っており、この道路の存在が土砂の流れの方向に大きく影響したと考えられる。なお、この道路を乗り越えるほど、その規模(速度)が大きかったことがわかる。

崩壊部分と流下経路は集水地形になっており、仙北市が提供しているハザードマップでも土石流の警戒箇所として指定されているが、仙北市役所田沢庁舎での聞き取り調査の結果によれば、この地域で水害は頻繁に発生しているが、土砂災害についてはこれまでにほとんど被害が発生しておらず、防災対策の対象となっていなかった。



図-7 アジア航測による斜め航空写真(撮影番号_GY04426)⁵⁾



図-8 崩壊部分と土砂流出範囲 (Google map に加筆)



図-9 被災現場の様子

5. 岩手県雫石町の被害状況

岩手県雫石町の被害調査の箇所を図-10 に示す。雫石町では、豪雨に伴う河川の増水、道路の浸食、土砂流出に伴う線路の被害や孤立集落の発生などの被害が出ている。以下に代表的な河川の被害および道路・鉄道の被害の状況を個別に紹介する。



図-10 岩手県雫石町の代表的な調査箇所 (Google Map に加筆)

5. 1 河川の被害状況

岩手県雫石町では河川の蛇行部 2 か所で激しい被害が生じた。図-11 に示す箇所に位置する矢櫃橋(図-10 中①地点)は河川がゆるやかに左に蛇行する箇所に位置している。左岸側の橋台が被害を受けることはなかった(図-12)が、右岸側は激しい流れに伴い橋台が崩れていた。左岸の氾濫原には土砂が堆積し、電柱が洗掘されていた(図-13)。河川左岸側の橋脚や橋桁も崩れており(図-14)、下流に流下していた。橋脚は設置された向きより 90 度回転していた(図-15)が、これは、詳細な理由は不明であるが流れの 2 次元性による影響と考えられる。左側の桁(図-16)は逆さまではなかったが、右側の桁(図-17)は逆さまになっており、長い距離流下していた。これは、河川右岸側の流れが卓越し流速が早かったためと考えることができる。気がかりな点としては、両橋脚の下に杭がなかった点である。そのため橋脚が岩石の上に建てられていた可能性が考えられる(通常砂利の上に建てる場合は必ず杭がある)。岩石の上に建てられていた場合、崩壊の原因として洗掘が生じたとは考えられない。よって、崩壊の主要因は流体力であったと考えられる。洪水の橋脚への抗力とモーメントが橋脚の耐力より強かったはずである。調査メンバーが従来行った計算⁶⁾によると、矢櫃橋規模の橋脚の場合、流速が 5 m/s 以上程度で、流れの流体力が橋脚の自重による復元モーメントより強くなることが明らかになっている。よって、ここでの河川の流速は 5 m/s 以上であった可能性を示唆するものである。



図-11 崩落した矢櫃橋の位置と河川の状況 (Google earth に加筆)



図-12 右岸橋台上から撮影した写真



図-13 左岸側の氾濫原の堆積物とがれきおよび電柱基盤の洗掘の様子



図-14 左岸橋台上から撮影したパノラマ写真



図-15 橋の下流側の河川中央から撮影した写真（上流向き）

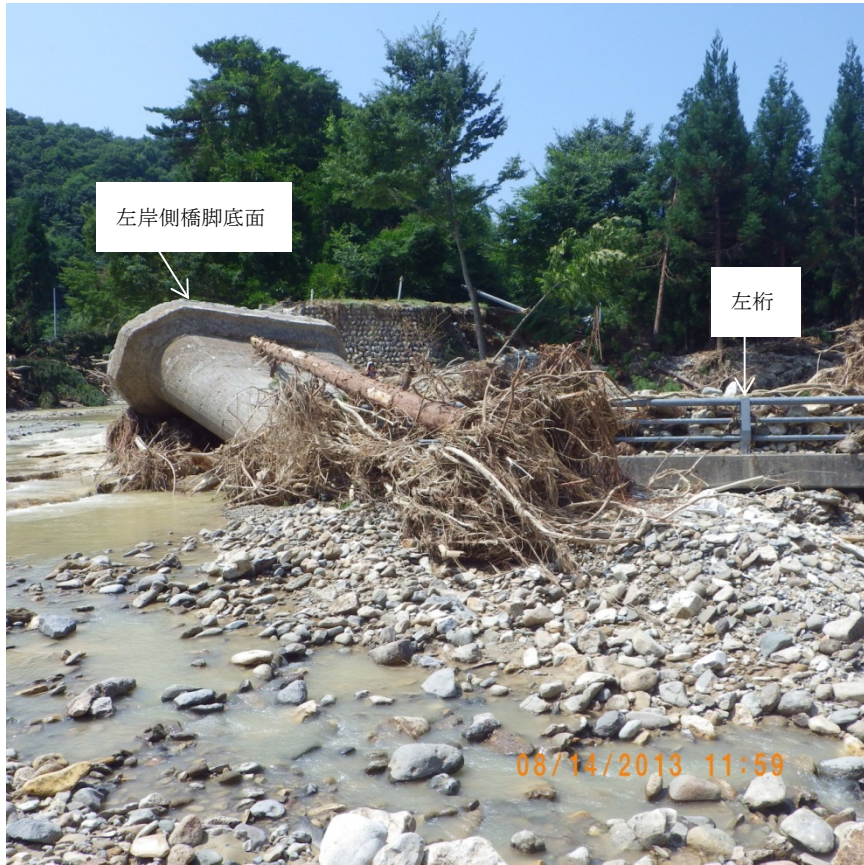


図-16 橋の下流側の河川中央から撮影した写真（上流向き）



図-17 橋の下流側の河川中央から撮影した写真（下流向き）

図-18 は雫石町の御明神地区の放水路の上にかかる四ツ谷橋の位置（図-10 中②地点）を示す。急な右側への河川の蛇行に伴う流れで四ツ谷橋の付け根で浸食が生じ道路および橋が被害を受けた（図-19）。逆に、右への蛇行の内側に砂利の堆積を見ることができる（図-19）。上記した矢櫃橋と同じように、このような問題は流れの2次元性に起因するものである。右への蛇行の外側（左岸側）で水位・流速の顕著な上昇が生じていたことが想像できる。このような蛇行河川にとって、河川の平面的な氾濫過程が重要な事は周知の事実である。このような箇所の氾濫・洗掘対策を設計するためには1次元河川シミュレーションでは不十分であり、平面2次元シミュレーションを実施することが必要となる。



図-18 被害を受けた四ツ谷橋の位置とその周辺水路の流れの様子（Google Earthに加筆）



図-19 雫石町御明神地区四ツ谷橋の被害状況と浸食された左岸の様子

図-20 に竜川の被害状況視察位置（図-10 中③地点）と図-21 に竜川の被害状況および右岸の浸食状況を示す。竜川の右岸側に激しい浸食の跡がみられる。また橋に多くの流木がかかっており、流木・倒木の痕跡を見ることが出来る。また、聞き込み調査によるとこの竜川のそばにある道路サービスエリア（雫石あねっこ）の駐車場は河川の氾濫により 0.4 m ほど浸水したとのことである。



図-20 岩手県雫石町竜川の被害状況視察位置と氾濫水により浸水した駐車場の位置（Google earth に加筆）



図-21 竜川に残る洪水痕跡の様子と右岸の浸食および倒木の様子

5. 2 道路および鉄道の被害状況

図-22 に雫石町の国道 162 号線の道路が雨水流出により浸食された箇所（図-10 中④地点）を示す。この道路の側方下部には排水用の暗渠が、道路下部には排水路が存在し、この暗渠から排水路までは直角に曲がる水路を経由して雨水が排水される構造を有していた。この直角に曲がる水路沿いで浸食および土砂の流出が生じていた。暗渠から大量の雨水が排出され、その雨水が直角に曲がる水路で水位上昇と道路下部の浸食を生じたものと考えられる。また浸食箇所を見ると基岩部にそって土砂が流出していた。この基岩は弱溶結火砕流堆積物であり上層は降下火砕物（未固結）および河川堆積物とみられる。この基岩部と透水係数の大きく異なる上層の間に地中流が集中し、浸食・土砂の流出を加速させた可能性がある。更に当日は激しい豪雨であり、雨水に伴い道路上に地表流が生じていたことが想像できる。この道路上からの地表流が浸食を拡大させた可能性も考えられる。



図-22 浸食された道路の位置と周辺の状況。矢印は暗渠・排水路の位置と流れの向きを表示している
(Google earth に加筆)



図-23 道路の侵食の様子。右写真は浸食された道路の側面。浸食が基盤岩にまで到達していた



図-24 道路浸食箇所側方下部にある暗渠の様子（左）。右写真は暗渠排出口前方の浸食の様子



図-25 道路アスファルトが排水路上で数メートル流下している様子

岩手県雫石町を通る田沢湖線（秋田新幹）では土砂の流出が各地で発生し、運行を停止した（8月12日に運行再開）。図-26に調査箇所の位置と周辺の状況（図-10中⑤地点）を示す。また、土砂流出・堆積の状況を図-27に示す。山側からの土砂流出に伴い多数の地点で線路が土砂に埋没した。加えて線路下部の砂利が流出された箇所も存在する。JR職員への聞き込みによると調査箇所以外にも多くの箇所と同様の被害が生じている。運行再開後も8月14日時点では、線路地盤が軟弱なため徐行運転を行っていた。



図-26 岩手県雫石田沢湖線（秋田新幹線）での土砂崩れ調査位置（Google earth より）



図-27 岩手県雫石田沢湖線（秋田新幹線）での土砂崩れの様子

6. 秋田県大館市、鹿角市の被害状況

秋田県大館市および鹿角市の被害状況を本章では報告する。平成25年8月9日の豪雨に伴い、1級河川米代川の支川やJR鹿角線の線路や道路などのインフラストラクチャに多くの被害が生じた。

今回の豪雨では鹿角市、大館市で時間雨量100mmを超える猛烈な雨が観測された。このような大雨により、河川の水位上昇に伴う外水氾濫、道路や住宅街での排水能力の不足による内水氾濫が生じた。また、山の沢、小川、小水路、排水路や排水管などに平常時とは比べ物にならない流量が生じた痕跡が散見された。山地斜面では、地表面流が発生し土砂を流出させるとともに、住宅地や道路などでは浸透能をはるかに超える降雨強度により地表面流が生じ、道路などの浸食被害を拡大させた可能性もある。以下、当該地域で発生した被害事例を示す。大館市、鹿角市の代表的な調査箇所を図-28に示す。



図-28 秋田県大館市および鹿角市の代表的な調査箇所（Google Map に加筆）

6. 1 河川の被害状況

本豪雨は、大館市・鹿角市の極めて局所的な空間的広がりの中で集中しており、米代川上流山地域ではほぼ平常程度であった。これにより、米代川本川での洪水発生やそれによる被害は少ない。平成19年9月の豪雨時のほうが大きい被害が本川各所で確認されている。しかしながら、米代川支川の引欠川や早口川などで大きな構造物被害が生じた。これは、1級河川ではなく2級河川や支川で多くの被害が生じた平成18年の新潟・福島豪雨の状況に酷似している。1級河川の整備進捗の反面、数が多く広範囲にわたる2級河川の整備は遅れており、このような2級河川、支川、山地の沢や小川周辺での被害への対応が今後の大きな課題であろう。

図-29に、1級河川米代川の支川である早口川下流に位置する早口橋（図-28中①地点）の出水後（8月15日）の状況を示す。草木が橋桁の直下までに到達していることがわかる。8月9日には、水位上昇に伴い洪水流が橋を越流する可能性が出たため、この橋の上を通る国道7号線が一時通行止めとなった。8月15日17:00に行ったレーザー測距計による簡易測量によると水面から橋桁下の水位痕跡マークまでの高さは約8mであり、高水敷護岸からの高さは約5.4mであった。8月9日の豪雨に伴い早口川上流

側に位置する大湊岱雨量観測所では最大1時間降雨量105 mm, 総降雨量337 mmの豪雨を観測しており, この豪雨に伴い早口川下流では水位が約8 m 程度上昇していたことがわかる.



図-29 洪水痕跡が残る秋田県大館市早口川下流の早口橋の様子

図-30 に, 米代川の支川である引欠川の破堤状況 (図-28 中②地点) を示す. 破堤は幅約 37 m, 高さ約 4.5 m におよんでいた. 破堤箇所は土嚢積み上げで応急対応がされていた. 現地農家の方に伺ったところ, この破堤により水田に氾濫水とともに汚泥が入りこみ, 稲は全滅だという. 破堤箇所の直上流部に図-31 に示すような水田からの排水路があり, 田畑への雨水はこの排水路を通じて引欠川に合流する. 8月9日の豪雨に伴い, 田畑への雨水が大量にこの水路を通じて引欠川に流入し, 河川上流からの流量増加と合わせて合流部で水位が上昇し破堤へと至った可能性がある.



図-30 引欠川の破堤状況とそれを土嚢で応急対応する様子



図-31 引欠川の破堤箇所の上流に位置する水田からの排水路。右は引欠川の排水路から水田側を撮影

このように米代川の支川では大きな被害が生じたが、米代川本川では、堤防決壊などの大きな被害は生じなかった。秋田県鹿角地域振興局建設部への聞き込み調査によると、平成19年9月の出水時には米代川上流の広域で大きな雨となったため、本川の流量の増大が顕著であり本川での堤防決壊などの被害が生じたが、今回の出水では大きな被害は本川では生じなかったそうである。実際に今回の調査でも平成19年9月の豪雨で被害を受けた箇所を回ったが、大きな被害などは確認されなかった。しかしながら、図-32に示すように米代川と長木川の合流部（図-28中③地点）では洪水氾濫が生じており、氾濫汚泥の堆積が多く確認された。この地点は、大館市のハザードマップでも浸水が予測されている箇所であり、このような河川の合流箇所では河川の合流に伴う水位上昇により氾濫が生じている。



図-32 米代川と長木川の合流地点において洪水氾濫に伴い廃車が洪水汚泥に埋没する様子

6. 2 道路の被害状況

図-33 に鹿角市を走る国道 103 号線に合流する道路側面の浸食箇所(図-28 中④地点)の状況を示す。浸食距離は道路方向に約 37.5 m, 浸食面の下端深さは道路上から約 1.8 m であった。浸食部下端には排水路があり, ここからの流量増大により道路下部が浸食されたものと考えられる。また, 本道路は道路進行方向に傾斜していることから, 道路が水路のような役割を果たし, かなり速い表面流が道路上で生じていたものと考えられる。つまり, ここでの浸食は道路下部の排水路からの浸食と地表水の流れにより発生した可能性がある。



図-33 鹿角市を走る 103 号線の側道における道路浸食の様子

図-34 は道路の浸食崩落により通行止めとなった鹿角市の国道 103 号線の道路地点(図-28 中⑤地点)である。道路浸食・崩落箇所の側方下部には水路があり, 山地・田畑からの雨水を排水する役割を担っていた。現場の痕跡より, 橋下部の水路の急激な水量増加にともない, 橋の直上流部で水位が堰上げられ, 洪水流が橋上部を越流したものと考えられる。この流れに伴い橋下部側方が浸食され, また, 道路上也激しい雨に伴い冠水状態であったため, 洪水流に道路の地表面水が拍車をかける形で道路の浸食・崩落が発生した可能性がある。



図-34 鹿角市を走る国道 103 号線における道路浸食・崩落箇所を土嚢で応急復旧した様子

6. 3 線路の被害状況

図-35 に、JR 花輪線の線路の雨水流出に伴う浸食状況（図-28 中⑥地点）を示す。花輪線では土砂の堆積や線路下部の砂利の流出などに伴い、8月23日現在運休が止まっている区間（鹿角花輪～大館）がある（9月上旬に復旧予定）。線路内に立ち入る事は不可なので、詳細な写真を撮影することが出来なかった点、ご理解されたい。ここでの浸食深さは枕木基部から1.9 m程度であった。浸食箇所の側部には排水路があり山腹斜面からの雨水を排水する役割を果たしている。この排水路から大量の雨水が流出し、この流れに伴い浸食が生じたものと考えられる。また、浸食箇所の山腹側の道路では土砂の流出および地表面流が確認され（図-36）、この地点は雨水が集中しやすい状況であったことがわかる。



図-35 鹿角市を走る JR 花輪線における線路横の浸食の様子（左）。右は排水路を上部から撮影



図-36 JR 花輪線浸食箇所の山腹側の状況。地表面流が線路に向けて流出している

7. 避難勧告・指示伝達状況および避難実施状況・避難住民の公衆衛生等に関する聞き取り調査

7. 1 秋田県仙北市

仙北市役所田沢湖庁舎にて、市役所職員から聞き取り調査を実施した。まず、被害の概要、被災者の状況、これまでの対応の概略説明があった。旧田沢湖町の先達地区で土砂災害があり、土砂のため6名が死亡。仙北市では、市の提供する土砂災害ハザードマップにおいて、被災地区を土石流とがけ崩れの危険個所に指定はしていたが、今回の被災地については具体的な対策はとられていなかった。この理由として、地域の災害特性が大きく関係している。この地域では水害は毎年のように発生しており、対策等を講じていたが、土砂災害については、雪崩や融雪期の小規模な土砂崩壊を除けばほとんど発生していない。今回の被災地（供養佛）についても、過去に豪雨によって発生した大きな土砂災害の履歴はない。そのため、具体的な対策については検討されていなかった。

聞き取り調査を行ったのは最後の行方不明者が発見されてすぐの時期だったこともあり、今後の対応や復旧方針等については、まさに検討中の状況であった。自宅を失った被災者については、公営住宅などの利用等を含めた支援を検討しているとのことであった。また、ハード的な対策については、土木技術者のチームが現場に入り、復旧のための調査を進めているとのことであった。今後、台風の時期に入るため、2次災害が心配との意見もあった。

死者の出た先達地区では、計152名が避難。当初、先達地区の集会所に避難したが、危険が迫ったため庁舎に隣接する交流センターに2次避難を行なった。市のバス等を利用し、スムーズに移動できた。交流センターには、一時87名が避難していたが、徐々に数が減少し、8月14日（水）午前中の時点で避難者全員が自宅、親戚の家、宿泊施設などに移動していた。地域の病院機能は、損なわれることなく維持されていた。

避難所となった交流センター職員からも聞き取り調査を行った。避難所の様子については、気温が高い中で冷房設備がなかったため、扇風機で暑さをしのぎ、睡眠をとるため、ござ、簡易ベッドを使用した。床等は清掃され当時の痕跡はない。2011年の震災援助に準備した毛布、震災用具等がまだ備わっていたため、これらを利用することができた。食事は、弁当やボランティアによる炊き出しが十分にあり、そのため備蓄品の使用は行っていない。また、水道、電気、ガスはとまることがなく、シャワー、トイレ、洗濯機等も使用が可能であったため、比較的衛生状態はよかったと思われる。避難所開設後、24時間体制で保健師2名を常駐させ、その後、避難者の減少に伴って保健師1名を常駐させ、避難者を見守った。暑さのため、高齢者1名が体調不良を訴えたが、保健師の対応にて改善した。14日の段階で、公衆衛生面では問題とならず、すべての人が避難所を退去していたが、ホテル、旅館、知人および親戚宅を借用している状態であり、長期化すれば、精神的ストレスを受けることが懸念される。これに対して町では定期的保健師の見回りを行うとしている。

7. 2 岩手県花巻市

土砂災害による被災家屋の住人より聞き取りを行なった。震災家屋の状態は、一階に土砂進入、92歳の方がなくなっていた。14日には、ほぼ除去された状態ではあったが、一家に居住は不可能。2階で寝泊まりをする。ライフラインは翌日には復活し電気、ガス、水道は使用可能であった。しかしエアコン等はなく、暑さを扇風機でしのいでいた。トイレは、くみ取り式で、翌日は、堆積物を除去し翌日には使用可能となった。周囲に汚物の痕跡はなかった。しかし、家の周囲には、破損物が散乱し、長期化す

れば衛生面での問題が出てくる可能性があった。水道水、周囲用水路の水の汚濁度の計測などを検討する必要がある。

健康状態は、血圧、心拍数等に異常なく、変調の訴えはなかった。義母は亡くなっており、葬儀、現場周囲の処理等で、対応に忙しく、気丈にふるまっているため、症状の自覚をしていない可能性もあり。熟睡感はなく、昼でも 30 分程度の睡眠をとるように心がけているというように、睡眠不足に対応している面はあった。今後、処理が長引けば精神面も含め悪化する可能性が示唆された。また、一階は、窓のない状態となっており、風雨が強まる気象状態になれば、2 次災害も懸念された。

7. 3 岩手県雫石町

雫石町は避難勧告対象ではなかったが、住民への自主避難が呼びかけられていた。町への直接の聞き取り調査を行っていないが、防災無線情報の内容は以下の WEB サイトに公表されている。「雫石町しずくいしちょう | 岩手県雫石町役場 | - 防災無線の放送内容 <<http://www.town.shizukuishi.iwate.jp/modules/etc/index.php/content1138.html>>」

平成 25 年 8 月 9 日(金) 9:54 に「大雨に関する注意喚起」が行なわれており、豪雨の続く 8 月 10 日までに、「断水および節水」についてアナウンスは行なわれているが、避難についてのアナウンスは行なわれていない。調査を行った 8 月 14 日には、8:00 と 13:15 に「衛生対策と消毒方法について」アナウンスが流れており、いくつかの家屋では午後に消毒散布作業が行われていた。また、11:00 と 15:00 に「豪雨被害に伴う周囲の安全確認について」アナウンスが行なわれている。他、8 月 14 日に「大雨による病害虫への予防対策について」「災害ごみの運搬について」「災害ボランティアの周知について」アナウンスが実施されている。

7. 3. 1 岩手県雫石町矢櫃

岩手県雫石町矢櫃にて聞き取り調査を行った。火砕流台地の平坦な場所であり、特段の危険地域とはされていないものの、家屋前の道路アスファルトの陥没があった場所である。

住宅が床下浸水となった。住宅より道路がかさあげされているため、その高さまで浸水してしまった。避難についての事前情報は聞いていない。ただ、雨音が強かったため、放送があったとしても聞き取れておらず、アナウンスの有無についてはよくわからない。冠水後、車で 10-15 分の距離の知人が訪ねてくれたが、移動に、半日から 1 日かかる状況であったと聞いている。その知人は、田んぼのあぜ道などを利用して、高く、冠水していないところを選んできてくれたとのことであった。ここが、特に水害の多い土地との認識はないが、道路の方が高いので自宅に水が入りやすく、過去 50 年ほどで 2 回の自宅の床下浸水を経験している（今回 3 度目）。

7. 3. 2 岩手県雫石町御明神町

岩手県雫石町御明神町の個人商店にて聞き取り調査を行った。周辺は、高台となる集落（西）からの水路と、高台となる北からの水路が、御明神町診療所周辺で合流しており、水路があふれやすい場所である。商店は、水路の合流点より西側のやや高い場所にある。

14 日午後、消毒剤の散布が行なわれたばかりで、浸水物品の片付けが行なわれていた。自宅には事前の避難連絡はなかった。ここは坂をあがっている場所なので、道路が浸水することはなく、避難が必要

な場所とはきいてない。連絡（豪雨注意？）がきたときには、すでに水路から水があふれており、店舗より道路の方が高いので、水路からあふれた水が店舗側に流れ込んでいた。

7. 3. 3 岩手県雫石町道の駅「雫石あねっこ」

岩手県雫石町道の駅「雫石あねっこ」は国道 46 号線に隣接するが、雫石川にあねっこ橋がかかり、わたるとオートキャンプ場が位置する。調査時（14 日午後）、あねっこ橋は流木がそのままの状態、川を渡った先のオートキャンプ場は閉鎖中であった。

道の駅「雫石あねっこ」の交通整理員の方より聞き取り調査を行ったところ、あねっこ橋に近い蕎麦屋店舗前も約 40 cm ほど浸水したとのことであった。テントにいた方達があわてて避難したと聞いているとのことであった。

7. 4 避難情報

土砂災害地域については、危険個所に指定されていたが、過去の経緯から必ずしも対策の優先度の高い地域とは判断されておらず、具体的な対策はとられていなかったこともあり、事前の避難対応は行なわれていない。発災後については、仙北市では、2次避難の必要もあり、速やかな避難行動と避難所運営が行なわれていた。

浸水地域については、必ずしも避難の対象とはなっておらず、各自、自宅上階への退避となっていた。

7. 5 公衆衛生

調査時点では、震災直後でもあり、健康面、衛生面で顕著な問題は発生してはいない。また、病院が被害なく、疾病への対応問題は、なかった。また、震災が局所的であったため非難住民への保健婦らの対応は、今のところ問題なく行われた。しかし、家屋をなくされた方にとっては、自分の生活の復旧まではまだ時間を要すると思われ、住宅を含め生活基盤の回復や、土砂、瓦礫等の処理が完了するまでは、身体、精神衛生面での逐次介入が必要となる可能性がある。

8. まとめ

以下、本緊急調査および気象庁、地方自治体・市町村、住民などの本災害への対応から明らかになった問題点と課題を列挙する。また、今後必要な対応に関しても現段階の知見から可能な限り言及することにする。

8. 1 明らかになった問題点と課題

○局所豪雨の予測の難しさ

ゲリラ豪雨などは短時間に強降雨が局所的に降るために、この雨の正確な場所・時間・量を予測するのは現行の気象予測技術では非常に難しい。これは山間地域の局所的な地形場において風向・風速などの風の間が豪雨の発生に影響し、これらを正確に予測することが非常に難しいためなどの理由が挙げられる。よって、ある程度の予報（地域と雨のある程度の強さ）で豪雨災害に警戒する体制を構築する事が重要となる。

○先行降雨に伴う土壌の保水能力の低下

今回の秋田・岩手豪雨では、8月9日の豪雨イベント以前に多くの降雨が7月に観測されている。この先行降雨に伴い土壌の保水能力が低下した状態で豪雨を迎え、これにより、降雨流出量が従来よりも多くなった可能性がある。気象庁ではすでに、土壌水分量を降雨から計算し土砂災害警報発令の要素として組み込んでいる⁷⁾が、この土壌水分量の評価を更に詳細かつ高解像度で実施する必要がある。また、地方自治体、住民においても先行降雨がある場合は従来程度の降雨であっても被害が大きくなる可能性があることを理解する事が重要となる。

○豪雨に対する脆弱な地点は、広範囲かつ無数に存在する

今回の豪雨災害で被害が多かった箇所は2級河川や支川、水路や山地の沢や斜面などの局所的な地域である。道路や鉄道などのインフラが豪雨被害を受けた箇所も、底部や近傍に水路や排水路を有する場所で多く発生していた。このような箇所は日本中に無数に存在し、行政が全てを完全に整備し水害を防ぐ事は不可能に近い。よって、脆弱地点を把握するとともに、道路、鉄道網や地域の優先順位などを考慮し、優先的に防御すべき地点の選別が必要不可欠となる。特に今回の豪雨でも7月の山形豪雨においても孤立集落の問題が顕著となった。このような孤立をさけるような治水・治山計画をたて着実に実施することも必要となる。

○地表面流の発生

豪雨時には住宅地や道路などでは雨水が地中へ浸透せずにそのまま流下し地表面流を構成する。また山地斜面においても土壌の浸透能や保水能力を超えた雨水が地表面流として流下する。この地表面流が土砂の流出や道路の浸食などに拍車をかけている可能性が考えられる。

○人間の手によって造られた土地の脆弱性

人間の手によって自然の形を変化させた造成地（特に盛土部）は要注意である。小規模で古い造成地では、十分な対策が講じられていないケースも多く、そのような視点で防災対策を進める必要性もある。

○2013年東北地方太平洋沖地震の影響

2013年東北地方太平洋沖地震の爪痕は、地盤の緩みという形となって長い年月を経てなお現在も各地に残っている可能性がある。土砂災害についても大震災の後の長期的な影響を考慮した評価手法の確立が必要である。

○豪雨時の避難情報伝達の難しさ

時間雨量 50 mm を超えるような猛烈な豪雨の際に、避難情報をいかに伝達するかが課題として挙げられる。豪雨時には猛烈な雨音により、防災無線や消防団の呼びかけなどが聞こえなくなる可能性が、実際に豪雨を経験した住民から指摘されている。よって、災害時要救助者の対応も含め、豪雨時の避難情報の伝達手段を確認し、各町内での電話連絡網の構築などを検討するとともに、複数の伝達手段を検討・準備することが重要となる。

○次の豪雨への備え

今後も豪雨が継続する可能性があり、今回の豪雨により土壌が湿潤で地盤が軟弱な状態、かつ道路などのインフラ被害が応急対応状態のままで、今後の豪雨を迎える可能性がある。このような状態で再度の豪雨を迎えれば、更に被害が拡大することが懸念されるため、十分な警戒体制を構築し被害を受けたインフラの応急処置をなるべく強固に行う必要がある。

8. 2 今後必要な対策

○豪雨観測体制の強化

上記したように局所豪雨を予測することは非常に難しい。しかしながら、詳細かつ素早く観測し、現状を知ることは技術的に可能である。国土交通省ではゲリラ豪雨の早期探知に向けて、XバンドマルチMPレーダの整備・試験運用を開始した⁴⁾。従来までの気象庁のCバンドレーダよりも、時空間的に高解像度な観測が可能なレーダ網を用いることで局地的なゲリラ豪雨を素早く詳細に観測しようという試みである。しかしながら、東北地方でのこのレーダは、栗駒山周辺の河道閉塞の監視を主目的としたものや、東日本大震災で被災し治水安全度が低下したと思われる太平洋側に重点的に導入中(平成25年度中に8台追加予定⁸⁾)であり、今回の秋田・岩手豪雨をカバーするようなレーダ整備は行われていない。今後、このようなレーダを東北地方北部などへ新たに整備し、豪雨観測体制を強化することは非常に重要である。また、現行の雨量・土壌水分量監視システムを最大限に活用するとともに雨量計の増設などの地道な対応も今後更に重要となってくるであろう。

○豪雨に対して脆弱なインフラ地点を把握する

上記したように、今回の調査で水路近傍や集水地点にある道路や鉄道などのインフラ設備は豪雨に対して脆弱であることが明らかになった。このような地点全てをカバーし防御することは現実的ではないが、脆弱地点を把握し道路・鉄道網、地域の優先順位に応じて補強地点を選定し、対策を行うことが重要である。

○住民各個人の自助努力

ゲリラ豪雨の予測は難しく、その豪雨からの洪水や土砂災害を行政が完全に防ぐことは非常に難しい。よって各住民は、ハザードマップを熟読する、避難場所を確認する、豪雨時の対応を事前に想定する、などの事前準備を行い、各自が災害に備える努力を行う事が今後更に重要となってくる。

○ハザードマップの整備・周知

地方自治体・市町村は早急に洪水・土砂災害に関するハザードマップを整備し、住民に周知する必要がある。これにより、住民の危機意識を高め、自助努力による避難や防御を可能にする。秋田県仙北市、大館市、鹿角市には洪水や土砂災害のハザードマップが整備されていたが、岩手県雫石町などには洪水・土砂災害ハザードマップは整備されていなかった。整備されていない箇所は早急に整備し脆弱地点を把握するとともに、住民への周知を徹底することが今後更に重要となってくる。

○被災住民へのアフターケア

今回の豪雨災害により、住居を失った方や、農地が大きく被害を受けた方など、今後も長期間にわたりストレスをこうむる被災住民が多く発生している。このような被災住民に、住宅を含め生活基盤の回復や、土砂、瓦礫等の処理が完了するまでは、身体、精神衛生面でのケアを行う事が重要となる。

○今までに経験したことのない大雨に備える

地球温暖化の影響などにより今後も豪雨災害の規模・頻度の増加が予測されている。よって、今後多くの地方自治体・市町村、住民が想定外の豪雨を経験することが予想される。つまりこれは既に想定外ではなく、今回の山形、秋田・岩手豪雨のような被害が明日には自分の市町村に来ることを想定しなければならない。今までに経験したことのない大雨を想定した、避難勧告・指示の発令や避難のスムーズな実施に向けた準備を各自治体は行わなければならない。これにより、人的被害の減少に少なからずとも貢献することができるであろう。また、今後は大雨による洪水や土砂災害だけではなく、集落の孤立などをいかに防ぐかも重要な課題となる。

気象庁は、平成 25 年 8 月 30 日より、従来までの『注意報』、『警報』に『特別警報』を新たに加え、3 段階体制で警戒情報を発表することになる。『特別警報』は豪雨に関しては、数十年に一度程度の大雨が予想されるときなどに発令される⁹⁾。『警報』、特に『特別警報』が発令された場合には、河川の氾濫危険地域や山腹斜面の土砂災害危険地域に居住する人々は、直ちに避難行動を開始する必要がある。ここで、『警報』でも十分危険なため、『特別警報』ではないからと言って『警報』時に安心するようなこ

とのないよう留意されたい。地方自治体，市町村はこの3段階の警報時にどのような対応を行うか十分な検討を行った上で，今後の豪雨災害に備える必要がある。

また，豪雨による人的被害は，洪水は河川や水路沿いなどの屋外で，土砂災害は自宅などの屋内で発生している割合が高いことが示されており¹⁰⁾，両者の被害形態は異なる。土砂災害には即時避難が重要であるが，河川の氾濫や洪水などは避難場所に向かう際に被害が生じた事例も多数ある¹⁰⁾ため，このような観点も含めた避難対応を協議・模索することが重要である。

謝辞：

本豪雨災害調査時に、秋田県仙北市災害対策本部および秋田県鹿角市地域振興局建設部の方々にはお話を伺う機会を頂くとともに、大変多くの貴重な情報を頂きました。災害対応でお忙しいなかの親切丁寧なご対応に、心より感謝を申し上げます。また被災された方々に心よりお見舞いを申し上げますとともに、本災害による犠牲者に深く哀悼の意を表します。被災された方々の住宅、農地やインフラ設備などの生活基盤が早期に復旧することを心よりお祈り申し上げます。

参考文献：

- 1) 平成 25 年 8 月 9 日からの大雨による被害状況等について，秋田県災害対策本部
<http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1376011652743/files/25080908291700.pdf>
- 2) 平成 25 年 8 月 9 日の大雨・洪水に係る被害状況(8 月 30 日 12 時現在)，秋田県災害対策本部
<http://www.pref.iwate.jp/~bousai/>
- 3) 秋田県災害時気象資料（速報），秋田地方气象台
http://www.jma-net.go.jp/akita/pdf/20130809_saigaiji.pdf
- 4) X バンド MP レーダ雨量情報，国土交通省
<http://www.river.go.jp/xbandradar/>
- 5) 平成 25 年 8 月秋田県仙北市で発生した土石流災害の状況，アジア航測株式会社
<http://www.ajiko.co.jp/article/detail/ID4VMJNFISL/>
- 6) Hydrodynamic Forces on Inundated Bridge Decks, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, PUBLICATION NO. FHWA-HRT-09-028, May 2009,
<http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/hydraulics/09028/09028.pdf>
- 7) 土壌雨量指数，気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/dojoshisu.html>
- 8) 気候変動適応策に関する研究（中間報告），国土交通省，pp. II-48
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0749.htm>
- 9) 特別警報が始まります，気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/tokubetsu-keiho/>
- 10) 豪雨災害による人的被害，牛山素行，2013 年度水工学に関する夏季研修会講義集 A コース，pp. A-4-1～A-4-20，2013，<http://www.disaster-i.net/notes/20130826.pdf>