

近年の東北地方豪雨災害の概要と減災に向けた今後の取り組み*

呉 修一 富山県立大学環境工学科
森口周二, 佐藤翔輔, 有働恵子, 地引泰人 東北大学災害科学国際研究所

1. はじめに

東北地方では、2013年山形豪雨、秋田・岩手豪雨、2014年山形豪雨での被害に加え、2015年関東・東北豪雨では鳴瀬川水系渋井川で堤防決壊が生じた。2016年8月の岩手豪雨では、2級河川小本川の洪水で20名以上の死者が生じるなど、洪水氾濫や土砂災害が多発している。このような洪水災害は高頻度に毎年各地で発生している。しかしながら、大災害の頻度は人間のタイムスケールに対して長く、被災地の住民にとっては初の体験となることも稀ではなく、適切な対応が出来ないのが問題である。よって、本論文は最近の東北豪雨災害の課題等を整理し、今後の減災に向けてどのような対応が必要か議論を行う事を目的とする。

2. 近年の東北地方の豪雨災害の概要と課題

2013年7月山形豪雨:

2013年7月18日の明け方の豪雨に伴い、行方不明者1名、建物被害約500棟、総額約300億円の被害が山形県南陽市等で生じた。本豪雨では、1) 夜間から早朝の避難の難しさ、2) 河川合流部や蛇行部、旧河道上での被害、3) 流木の橋脚閉塞からの迂回流の問題、4) 先行降雨に伴い流域の初期水分状態が湿潤であった、5) 洪水氾濫汚泥に伴う農地の被害、等の課題が明らかになっている¹⁾。

2013年8月秋田・岩手豪雨:

2013年8月9日に線状降水帯に伴う豪雨により洪水・土砂災害が発生し、死者8名、建物被害約1300棟、総額約300億円の被害が生じた。死者7名は秋田県仙北市で生じた土砂災害に伴うものである。本豪雨では、1) 本川での被害は少なく支川や2級河川での被害、2) 過去80年以上も豪雨被害がなかったため油断につながった、3) 局所的な豪雨のため市役所等で大きな雨がなく油断につながった、4) 河川水位の急激な上昇、等の課題が明らかになっている²⁾。

2014年7月山形豪雨:

2014年7月9日から10日にかけて、台風8号が梅雨前線を刺激することで豪雨が生じた。山形県南陽市では最上川水系吉野川で洪水氾濫が生じ、2年連続の洪水被害となった。建物被害約750棟、総額約200億円の被害が生じた。本豪雨では、1) 流木の橋脚閉塞からの迂回流の問題、2) 住民・企業の自助努力の重要性、3) 樹木を伐採した山腹の斜面災害の危険性、等の課題が明らかになっている³⁾。

2015年9月関東・東北豪雨:

2015年9月の台風17,18号の豪雨により宮城県大崎市を流れる鳴瀬川水系多田川の支川である渋井川で堤防

*Review of recent water-related disasters in Tohoku region and future challenges for disaster risk reduction, Shuichi Kure, Shuji Moriguchi, Shosuke Sato, Keiko Udo, and Yasuhito Jibiki

決壊に伴う洪水氾濫等が生じ、宮城県では死者2名、建物被害約1800棟、被害額約330億円の被害が生じた。本被害では、1) 河川合流部の背水効果に伴う水位上昇、2) 堤防の浸透破壊の問題、3) 県管理河川の脆弱性、4) 夜間の洪水氾濫への対応の難しさ、等の課題が明らかになっている⁴⁾。

2016年8月岩手豪雨：

2016年8月30日に観測史上初めて東北地方から上陸した台風10号に伴う豪雨により、岩手県の2級河川の小本川で洪水が発生し、20名以上の死者、1000億円以上の被害が生じた。本被害では、1) 2級河川であり洪水ハザードマップの整備が行われず、2) 流木の橋脚閉塞からの迂回流の問題、3) 先行降雨に伴い流域の初期水分状態が湿潤であった、4) リスクの高い河道内に多くの住家が存在した、5) 1階建ての高齢者グループホームで9名の災害弱者の方が亡くなる、等の課題が生じている。

近年の洪水災害の共通課題：

近年の洪水災害で共通の課題として挙げられるのは、1) 本川での被害は少なく支川や2級河川での被害、2) 夜間から早朝の避難、水位が急激に上昇時の避難の難しさ、3) 河川合流部や蛇行部、旧河道上での被害、4) 流木の橋脚閉塞からの迂回流の問題、5) 先行降雨に伴い流域の初期水分状態が湿潤であった、等があげられる。以下に平成28年8月の岩手県小本川の雨量・水位の時系列や課題等を記すが、上記の共通課題が全て関連している。

3. 2016年8月岩手豪雨の概要

図-1に、岩手県岩泉町を流れる2級河川小本川(731 km²)における本イベント中(8/28-31)の累積雨量を示す。本累積雨量は気象庁の再解析雨量より作成している。被害の大きかった乙茂地区上流の支川等で大きな雨量が観測されていることがわかる。

図-2に、小本川の雨量(岩泉地点)・水位(赤鹿地点)の時系列を示す。8月28日の午後から初期降雨が開

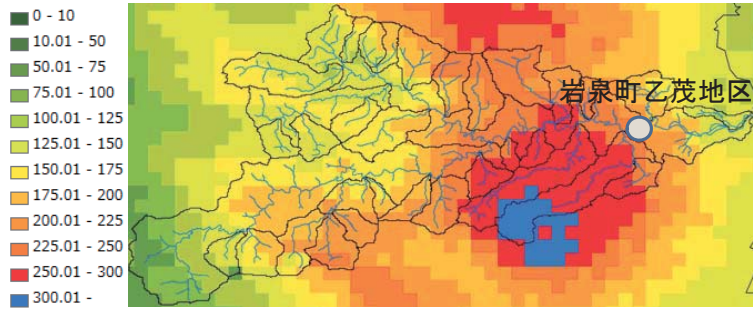


図-1 小本川流域における累積雨量[mm] (8/28-31)

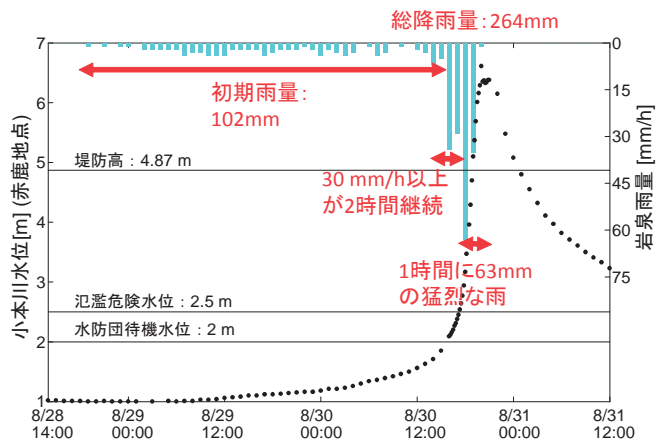


図-2 小本川における水位・雨量の時系列

始し、30日の16:00、17:00に30mm/hの強い雨を観測した後、18:00に時間63mmの猛烈な雨が生じている。更に本豪雨以前の2週間に累積で252mmの先行降雨が存在した。このような豪雨イベント前の先行降雨および28日の初期降雨で流域土壌が湿潤状態で強降雨が

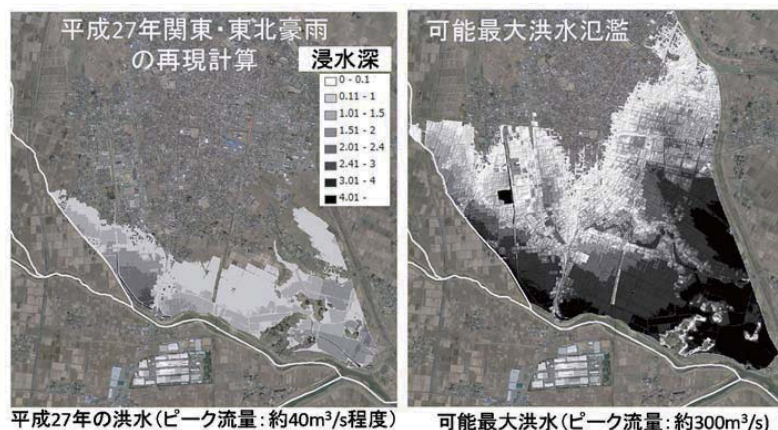


図-3 H27年9月の洪水(左)と最悪洪水(右)の比較(呉ら, 2016)

3時間程度継続し、土壌が飽和状態に近い状態で降雨流出が生じたものと考えられる。これにより、小本川水位の17:00以降の急激な上昇が生じている。

小本川赤鹿地点では30日17:20に氾濫危険水位2.5mに到達しているが、その後堤防高を超えるまで1時間40分程度しか時間的余裕が存在せず、最大20分で80cmの水位上昇が生じている。また、著者らのヒアリング調査では18:00には洪水氾濫が生じており、もし仮に避難指示等が17:20に出されていても、安全な避難が即時に実施されることは困難であったと思われる。このような後期強降雨型の降雨パターンで河川水位が短時間で急激に上昇するタイプが、最も避難勧告等の発令や避難の実施が難しい典型的なタイプである。

上記のような後期強降雨による出水パターンは、洪水発生時の通常のケースであり特異性を見出すことは難しい。しかしながら、小本川は山地河川であり、山地河川特有の急勾配に伴う氾濫流速の早さなどは特筆すべきであろう。岩手豪雨災害の詳細に関しては森口の調査速報⁹⁾を参考にされたい。橋脚部の閉塞からの迂回流が報告されている。今後、洪水氾濫計算等を行ったうえで本イベントの詳細を報告する予定である。

4. 今後の減災に向けた取組

上記したように、高頻度災害である洪水氾濫や土砂災害は毎年のように生じ、今後は温暖化等の影響により規模・頻度の更なる増加が懸念されている。多くの水害の課題は共通であり、同様の問題が毎年のように繰り返される。これは、水害リスクを我が事と認識できないため、当事者意識が欠如しているためと思われる。片田⁹⁾は、このような自分や自分の町は大丈夫という考えかたを『正常化の偏見』として警告している。また、土木学会⁷⁾は平成27年関東・東北豪雨の報告書で、水害を我が事として認識する必要があると提言している。よって、著者らは以下のような取組を実施することで、今後の減災に向けたフレームワークの構築を目指す。

可能最大洪水氾濫の推定：

平成27年に水防法が一部改正され、最大規模の洪水・内水・高潮への対策が必要となり、洪水に係る浸水想定区域について、想定しえる最大規模の洪水に係る区域に拡充して公表することとなった⁸⁾。このように、計画規模を超過するような最悪規模の洪水を物理的に算定し、その地域が潜在的に抱える最大の洪水リスクを明示することで、最悪シナリオを想定した防災対策を考えることが可能となる。著者らが実際に宮城県大崎市を対象に算定した⁹⁾可能最大洪水氾濫の一例を図-3に示す。しかしながら可能最大洪水の算定には多くの不確

実性が伴うものであり、今後、不確実性評価を行うとともに住民への周知方法やハザードマップの見せ方等についても検討を行う予定である。

災害情報の有用性評価：

内閣府は平成 28 年度台風第 10 号災害を踏まえた課題と対策の在り方¹⁰⁾での議論を通じ、避難情報の名称を変更した。避難指示は避難指示（緊急）に変更され、避難準備情報は避難準備・高齢者等避難開始に変更された。これは、台風 10 号の際に避難準備情報の意味が明確に伝わらなかった事に起因する。

他にも気象庁は、多くの気象情報の高度化・公表を平成 29 年度中に達成する予定である。既に公表されている、高解像度降水ナウキャスト、土砂災害警戒メッシュ情報や予測雨量(メソ数値予報モデル:MSM)等に加え、平成 29 年度には高解像度の流域雨量指数や浸水状況を表現する表面雨量指数の運用・公開を目指している¹¹⁾。これらの精度向上や新たな指標等の公開に伴い、大雨警報（浸水害）や洪水警報の精度向上や、市長村の防災担当者や地域住民に危険な地域を視覚的に確認してもらう事が可能になる。

今後著者らは、2016 年台風 10 号および 2015 年関東・東北豪雨災害の宮城・岩手県での被害を分析し、現地調査で得られた知見も踏まえ、発災前後の行政対応や災害情報の発信状況と実被害との関係を明らかにする予定である。これにより、どのような情報・対策が災害時に有効かを整理し理解しやすい洪水指標・避難情報等の改善への展開を試みる。

上記以外にも様々な取り組みを実施・統合することで、発災前後の対応や有効な災害情報の発信のための知見を整理し、有効なタイムラインの策定支援やわかりやすい情報発信方法の提案等を今後行う予定である。

謝辞：

本研究は、JSPS 科研費(15K18120, 代表：呉修一)の助成および一般財団法人河川情報センターの平成 28 年度研究助成を受けて実施されました。本研究は、東北大学災害科学国際研究所における共同研究により実施したものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献：

- 1) 梅松理美・呉修一・真野明・有働恵子：2013 年 7 月山形集中豪雨被害特徴～月布川流域を一例として～、東北地域災害科学研究, Vol.50, pp.75-80, 2014.
- 2) 呉修一・森口周二・久利美和・安倍祥・Carine Yi・有働恵子・真野明：2013 年 8 月秋田・岩手豪雨災害の特徴、東北地域災害科学研究, Vol.50, pp.81-86, 2014.
- 3) 呉修一・森口周二：平成 26 年 7 月山形豪雨・土砂災害緊急調査報告（速報）、2014.
http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/topics/yamagata-flood_201407_v3.pdf（2017 年 1 月 11 日アクセス）
- 4) 呉修一・森口周二・堀合孝博・小森大輔・風間聡・田中仁、2015 年 9 月東北豪雨による洪井川洪水氾濫の特徴、自然災害科学, Vol.35, No.2, pp.87-103, 2016.
- 5) 森口周二：台風 10 号の被害に関する緊急調査～岩手県泉町乙茂地区～, 2016.
http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/_u/topic/file2/20160902_2016typhoon10_surveyreport.pdf
(2017 年 1 月 11 日アクセス)
- 6) 片田敏孝：災害時、住民はなぜ避難しないのか?, 2006. <http://dsei.ce.gunma-u.ac.jp/doc/n121.pdf>
- 7) 2015 年関東・東北豪雨災害土木学会・地盤工学会合同調査団関東グループ：平成 27 年 9 月関東・東北豪

雨による関東地方災害調査報告書, 2016.3.

<http://committees.jsce.or.jp/report/node/118> (2017年1月11日アクセス)

- 8) 国土交通省:「水防法等の一部を改正する法律」が施行されました, 2015.

<http://www.mlit.go.jp/river/suibou/suibouhou.html> (2017年1月11日アクセス)

- 9) 呉修一・林晃大・森口周二・堀合孝博・田中仁, 2015年9月渋井川洪水氾濫を対象とした可能最大流体力の算定, 河川技術論文集, Vol.22, pp. 297-302, 2016.

- 10) 内閣府:平成28年台風第10号災害を踏まえた課題と対策の在り方(報告), 2016.12.

http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinankankoku/guideline/guideline_2016.html (2017年1月11日アクセス)

- 11) 気象庁予報部:配信資料に関する技術情報 第446号, 2016.12.

<http://www.data.jma.go.jp/add/suishin/jyouhou/pdf/446.pdf> (2017年1月11日アクセス)

