

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
「大規模災害および気候変動に伴う利水障害に対応した環境調和型  
水道システムの構築に関する研究」  
分担研究報告書

研究課題：GISを用いた平成28年台風10号による断水被害分布解析

研究代表者 秋葉道宏 国立保健医療科学院 統括研究官  
研究協力者 三浦尚之 国立保健医療科学院生活環境研究部 主任研究官  
研究分担者 下ヶ橋雅樹 国立保健医療科学院生活環境研究部 上席主任研究官  
研究分担者 西村 修 東北大学大学院工学研究科 教授

#### 研究要旨

気候変動に伴い発生することが懸念される種々な利水障害への適応策を検討するためには、近年頻発している集中豪雨や真夏日・猛暑日の連続、大寒波の発生等の極端な気象状況において、実際に水供給システムに発生した被害の因果関係を明らかにする必要がある。本分担研究では、平成28年8月30日に上陸した台風10号の影響により発生した断水について、文献調査に基づき市町村ごとに最大断水戸数、断水期間、及び断水原因を整理した。さらに、8月29～31日の3日間降水量、市町村別の最大断水戸数・断水期間、台風進路、水道給水エリアの情報をGISを用いて統合し、断水被害の分布を解析した結果、降水量と最大断水戸数の相関性が可視化された。また、取水施設や管路が土砂災害により損壊した簡易水道の給水区域では、断水期間が長くなる傾向が見られた。

#### A. 研究目的

平成28年8月30日に台風10号が観測史上初めての進路で岩手県大船渡市付近に上陸し、岩手県宮古市や北海道上士幌町では記録的な大雨となった。その結果、洪水や氾濫した川に流されること等により、22名の死亡者が発生した。水供給システムにおける被害としては、取水施設や管路等の損壊や水源の濁りによる断水という深刻な利水障害が起きた<sup>1)</sup>。台風10号と気候変動との関連は必ずしも明確ではないが、厚生労働省の水道行政の推進のためには、今後気候変動に伴い発生することが懸念される種々な利水障害への適応策に資する知見を充実させる必要がある。具体的には、集中豪雨や真夏日・猛暑日の頻発、大寒波の発生等の極端な気象状況において、実際に水供給システムに発生した被害の因果関係を明らかにし、利水障害を克服できるソフト面及びハード面での対策を整備することが急務である。

以上の背景のもと、本分担研究では、北東北・北海道地方で発生した台風10号による断水について、まず文献調査により市町村ごとの最大断水戸数や断水期間、及び施設損壊や濁度上昇等の断

水原因を整理すること、そしてそれらの情報をGISを用いて解析することにより断水被害の分布と要因を明らかにすることを目的とした。

#### B. 研究方法

##### 1. 収集したデータセット

内閣府が発表した「平成28年台風10号による被害状況等について（平成28年8月30日10時00分現在から平成28年11月16日14時00分現在の全24報）」<sup>1)</sup>をウェブページからダウンロードし、市町村別の最大断水戸数、断水期間、及び断水原因に関する情報を整理した。また、気象庁が提供している8月29～31日の3日間降水量及び台風進路<sup>2)</sup>、国土交通省が提供している国土数値情報・上水道関連施設データの給水区域<sup>3)</sup>を収集した。被害が甚大、断水の発生戸数・期間が最大だった岩手県下閉伊郡岩泉町については、岩泉町が発表した「台風災害に関する最新情報（平成28年9月2日午後5時現在から平成29年1月31日に現在の全55報）」<sup>4)</sup>をウェブページからダウンロードし、町内に複数存在する簡易水道について、断水の発生と復旧過程を調査した。

## 2. GISを用いた断水発生の原因関係解析

収集したデータセットを ArcGIS 9.3 (ESRI ジャパン) を用いて統合し、8月29～31日の3日間降水量と最大断水戸数の関係、水道施設の種類(規模)と断水期間の関係を解析した。

### C. 結果及び考察

#### 1. 断水の最大発生戸数、期間、及び原因

平成28年台風10号による断水は、宮城県、岩手県、青森県、北海道に位置する23の市町村で発生した(表1)。最大断水戸数が最も多かったのは、岩手県下閉伊郡岩泉町であり(3,513戸)、10月8日に町内全ての応急復旧が完了するまで39日間を要した。その間、岩泉町へは、盛岡市、一関市、滝沢市、岩手中部水道企業団、大船渡市、矢巾町、及び自衛隊の給水車が出動し、応急給水が行われた<sup>1)</sup>。断水発生の原因は、停電と土砂災害である。

アメダスの観測点「岩泉」における観測値は、1時間降水量が70.5 mm、24時間降水量が203.5 mm、期間降水量が251.0 mmを記録した<sup>1)</sup>。その結果、岩泉町内では116件の土石流等、4件のがけ崩れが発生した<sup>5)</sup>。岩泉町の山間部は岩盤が硬いために、保水力の低い表土層が短時間に集中した降水を含みきれず、広範囲で土石流やがけ崩れが発生したと考えられている<sup>5)</sup>。また、台風10号のおよそ1週間前に上陸した台風11号及び9号に伴い発生した大雨により、山地の保水能力が既に低下していたことも指摘されている<sup>6)</sup>。

岩泉町には11の簡易水道が整備されているが、その水源は小本川の表流水または伏流水が8つ、湧水が2つ、地下水が1つである<sup>7)</sup>。小本川の支流清水川の湧水を水源とする岩泉簡易水道(給水人口3,188人)では、ろ過池閉塞及び管路破損により断水が発生した<sup>1)</sup>。岩泉簡易水道の給水区域に含まれる乙茂地区では、2mを超える浸水被害が発生し<sup>6)</sup>、高齢者福祉施設において亡くなられた9名を含む11名の命が奪われた<sup>1)</sup>。乙茂地区では、岩泉町内で最も遅い10月8日に試験通水が終了し、断水の応急復旧が完了した<sup>4)</sup>。

岩泉町は、山地を蛇行しながら小本川が流れており、本川や支流に沿って国道455号、国道340号が整備され、限られた平地に公共施設や住宅が集中している<sup>6)</sup>。国道455号の落合から乙茂地区

に掛けての区間(のべ2.2 km)では土砂流出や冠水が発生し、迂回路がないために集落の孤立も発生した<sup>1)</sup>。著者らが収集した文献に直接の記述はないが、岩泉町の一部の簡易水道で断水期間が長引いた原因は、水道施設の損壊に加えて、道路が寸断されたことにより車両が通行できなかったことが考えられた。今後、現地における担当者への聞き取り調査等により、断水発生原因と復旧過程をより詳細に明らかにする必要がある。

岩泉町の次に最大断水戸数が多かったのは、北海道上川郡清水町であり(2,962戸)、取水施設及び管路が破損したことにより、15日間断水した(表1)。隣接する新得町でも取水施設及び管路の破損に加えて、水源の濁りにより2,700戸が断水し、復旧に14日間を要した。新得町では、台風11号及び9号に伴い発生した水源の濁りにより、1戸で8月20日から23日の間断水が発生している<sup>8)</sup>。また、岩手県久慈市、宮古市でも水源の濁り及び管路の破損によりそれぞれ11日間、10日間断水した。

#### 2. GISを用いた断水発生の原因関係解析

台風10号による断水が発生した北東北・北海道地方を対象に、台風10号の進路、3日間降水量、断水戸数、及び水道施設・給水区域の関係をGISを用いて示した(図1)。岩手県では、台風中心進路の東側に位置する宮古市、岩泉町、久慈市で最大断水戸数が500戸以上発生した。これらの3市町に位置する5つのアメダス観測点(岩泉、山形、川井、下戸鎖、刈屋)では、3日間降水量が150 mmを超えていた。青森県の大和山及び酸ヶ湯でもそれぞれ186 mm及び249 mmの3日間降水量が観測されたが、上水道または簡易水道が整備されていない地点だった。

北海道では、十勝地方に位置する清水町、新得町、大樹町、及び帯広市で500戸以上の断水が発生していた(図1)。付近のアメダス観測点における3日間降水量は、ぬかびら源泉郷の332 mm、上札内の278 mm、新得の234 mm、三股の227 mm、糠内の169 mm、留真の153 mm等、150 mmを超える地点が6地点分布しており、岩手県と同様の傾向が見られた。

断水期間が長かった日高町日高地区千栄(30日間)は、沙流川を水源とする簡易水道の給水区域だった。2箇所ある取水施設のうち、千栄にある

1 箇所の取水施設が損壊し、配水管が添架されている千呂露橋が崩落した。災害発生後およそ2週間で仮橋が設置され、その後に配水管が仮設された。沙流川下流のもう1箇所の取水施設から送水し、9月29日に断水の応急復旧が完了した。

#### E. 結論

平成28年台風10号により発生した断水について、文献調査に基づき市町村ごとに最大断水戸数、断水期間、及び断水原因を整理した。さらに、GISを用いて8月29～31日の3日間降水量、最大断水戸数・断水期間、台風進路、水道給水区域の情報を統合して断水被害の分布を解析した結果、降水量と最大断水戸数の相関性が可視化された。また、取水施設や管路が土砂災害により損壊した簡易水道の給水区域では、断水期間が長くなる傾向が見られた。

近年、梅雨前線に伴う集中豪雨の頻発や真夏日の記録更新等、極端な気象状況が顕在化している。例えば東京の年平均気温は過去100年間でおよそ3℃上昇しており、今後も上述したような極端現象が起きやすくなることが指摘されていることから、それに伴う利水障害適応策を早急に整備することが肝要である。

#### F. 健康危険情報

該当なし

#### G. 研究発表

##### 1) 論文発表

該当なし

##### 2) 学会発表

該当なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定も含む。)

##### 1) 特許取得

該当なし

##### 2) 実用新案登録

該当なし

##### 3) その他

該当なし

#### I. 参考文献

- 1) 内閣府. 平成28年台風10号による被害状況等について (8月30日10:00現在から11月16日14時00分現在まで全24報), 2016. (<http://www.bousai.go.jp/updates/h28typhoon10/>)
- 2) 気象庁. 各種データ・資料, 2016. (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>)
- 3) 国土交通省. 国土数値情報・上水道関連施設データ, 2012. (<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P21.html>, データ時点:平成22年度)
- 4) 岩泉町. 台風災害に関する最新情報 (平成28年9月2日午後5時現在から平成29年1月31日に現在の全55報), 2017. (<https://www.town.iwaizumi.lg.jp/docs/2016090200020/>)
- 5) 岩手県. 平成28年台風10号土砂災害の被害状況等について (<http://www.pref.iwate.jp/kasen/about/sabou/050721.html>, 更新日平成28年11月17日)
- 6) 小笠原敏記. 岩手県における2016年台風10号による水害の報告 (速報), 土木学会誌 Vol.101, No.12, 2016.
- 7) 岩泉町. 岩泉町統計書 第9号 平成25年度版, 9. 電気・水道 ([https://www.town.iwaizumi.lg.jp/docs/2016022500716/file\\_contents/h25-09-denki-suidou.pdf](https://www.town.iwaizumi.lg.jp/docs/2016022500716/file_contents/h25-09-denki-suidou.pdf), 更新日平成28年3月2日)
- 8) 内閣府. 平成28年台風第11号及び第9号による被害状況等について (11月16日14:00現在), 2016. (<http://www.bousai.go.jp/updates/h28typhoon11/>)

表 1. 市町村別の最大断水戸数，断水期間，及び断水理由<sup>a)</sup>

市町村		最大断水戸数	断水期間 [日]	断水原因
宮城県	気仙沼市	110	0 <sup>b)</sup>	停電
岩手県	岩泉町	3513	39	停電，土砂災害
	久慈市	557	11	水源の濁り，停電，管路破損
	軽米町	32	11	管路破損
	宮古市	1755	10	水源の濁り，管路破損
	野田村	41	10	取水施設破損
	普代村	432	3	管路破損
	葛巻町	270	2	管路破損
	大槌町	94	2	管路破損
	遠野市	27	2	管路破損
	青森県	むつ市	18	1
北海道	日高町	100 人	30	管路破損
	清水町	2962	15	取水施設及び管路破損
	新得町	2700	14	水源の濁り，取水施設及び管路破損
	占冠村	150	14	停電，管路破損
	大樹町	2300	8	取水施設及び管路破損
	南富良野町	190	5	停電，管路破損
	帯広市	600	2	水源の濁り，管路破損
	羅臼町	420	1	管路破損
	函館市	440	1	停電
	洞爺湖町	2	1	停電
	森町	236	1	停電
	広尾町	0	1	取水施設破損

a) 内閣府「平成 28 年台風 10 号による被害状況等について（8 月 30 日 10:00 現在から 11 月 16 日 14 時 00 分現在まで全 24 報）」から抜粋して整理した。

b) 停電の解消により断水が発生した 8 月 30 日中に復旧した。

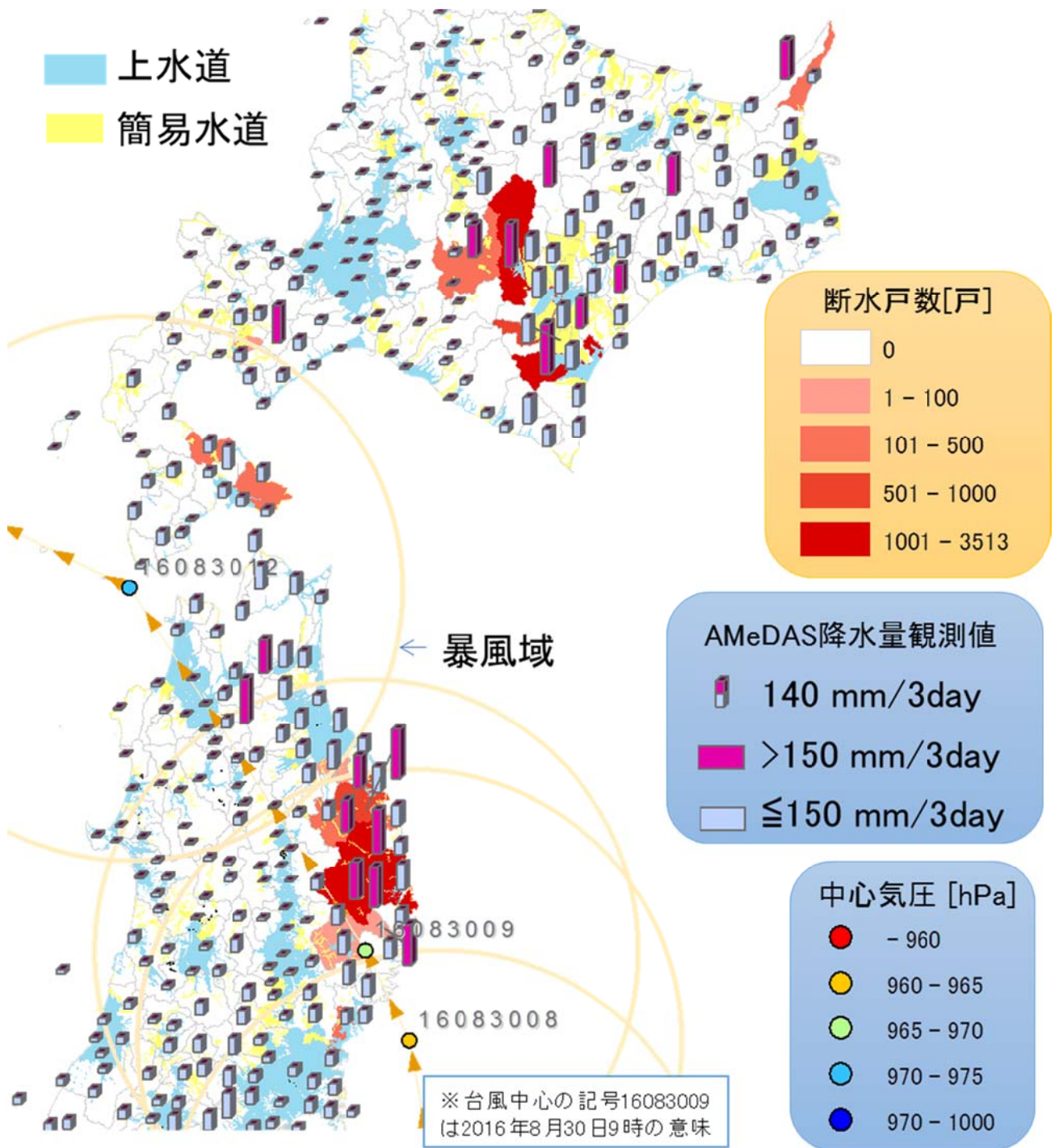


図1. GISで統合した台風10号の進路, 3日間降水量, 断水戸数, 及び水道施設・給水区域の関係

