

平成 29 年 7 月 22 日からの大雨による雄物川水系の内水氾濫実績

平澤 賢

I はじめに

雄物川は、秋田県と山形県の県境を水源とする幹線流路延長 133km、流域面積 4710 km²、支川数 167 の一級河川である (図 1)。

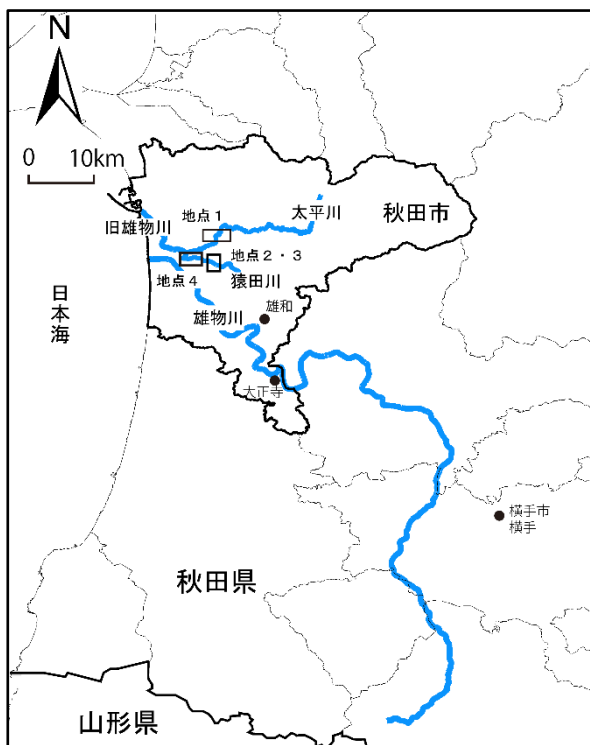


図 1 対象地域

雄物川流域では過去幾度も洪水が発生し、特に明治 27 年 8 月洪水では雄物川流域に未曾有の被害をもたらし、人畜の死傷、家屋の流失、船舶の流失被害等、大惨事になった記録が残っている (藤木・石川, 1996)。

平成 29 年 7 月 22 日からの大雨では、東北地方及び北陸地方付近に停滞する前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、前線の活動が活発となり、東北地方や北陸地方を中心に大雨となった。秋田県では、22 日及び 23 日の 2 日間の積算降水量が、秋田市雄和 (ゆいわ: 秋田空港) で 348.5 mm、横手市横手 (よこて) で 314.5 mm、秋田市大正寺 (だいしょうじ) で 305 mm に達するなど、多いところで 300 mm を

超える大雨となり、平年の 7 月降水量の 1.5 倍を超える記録的な大雨となった (内閣府, 2017)。この大雨については、外水氾濫が発生した雄物川の浸水実績が着目された。一方で、太平川や猿田川などで内水氾濫が発生したが、内水氾濫実績について着目されていない。

そこで、本研究では旧雄物川の支流である、太平川および猿田川流域について内水氾濫の実績を明らかにする。

II 調査地域概要

1. 地形概観

秋田平野は秋田県中央部の日本海沿岸部に位置し、秋田市の市街地が立地する平野である。市街地周辺の地形は丘陵、段丘、砂丘などからなる。秋田平野は雄物川の旧河谷を河川の運搬物が埋積して形成された平野であり、平野の南縁は雄物川と岩見川との合流点付近にある (小池ほか, 2006; 図 2)。

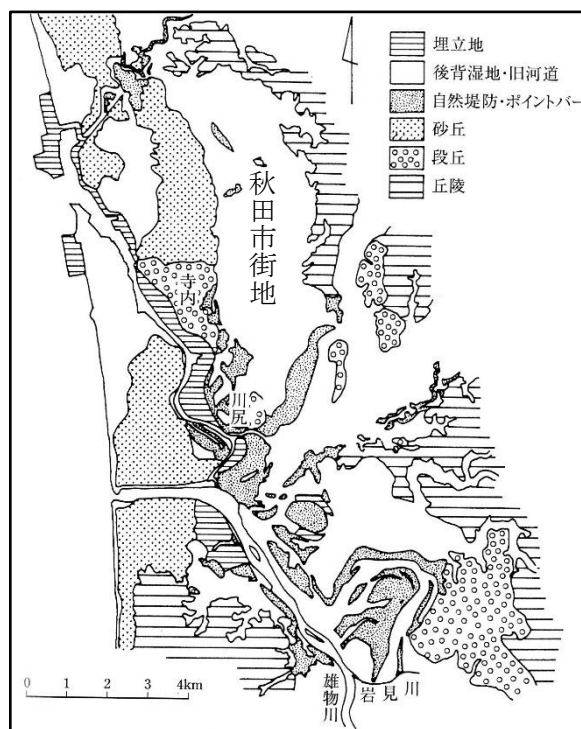


図 2 秋田平野の地形 (小池ほか, 2006)

雄物川は、昭和 13 年(1938 年)に雄物川放水路が完成したため、雄物川と旧雄物川に分けられた(藤木・石川, 1996)。

旧雄物川支流の太平川は延長 26.3km で住宅の密集する中心市街地を貫流する。特に、中流部に位置する駅東地区は昭和 50 年以降急速に宅地化が進み、沿川には、人口・資産ならびに交通の拠点などが集中しているため(図 3-1)、ひとたび洪水氾濫が発生した場合には甚大な被害が想定される(国土交通省, 2008)。猿田川は延長 11.4km であり、太平川の支流である。

Ⅲ 調査方法

本研究では、先ず空中写真を用いた実体視判読に基づく地形分類を行った。使用した空中写真は 1947 年米軍撮影のものである。これは、戦後当初に撮影されたものであるため、人工による地形の改変が少ないためである。

また、平成 29 年 7 月 22 日からの大雨による各河川の浸水実績を収集するため対象地域の住民に対して個別にヒアリングを行った。浸水深は住宅に残されていた痕跡や写真、住民の証言から推測した。調査地域を図 3-1、図 3-2 に示す。図 4 から図 7 は、2500 分の 1 都市計画図に計測地点をプロットし、等深線図を作成した。

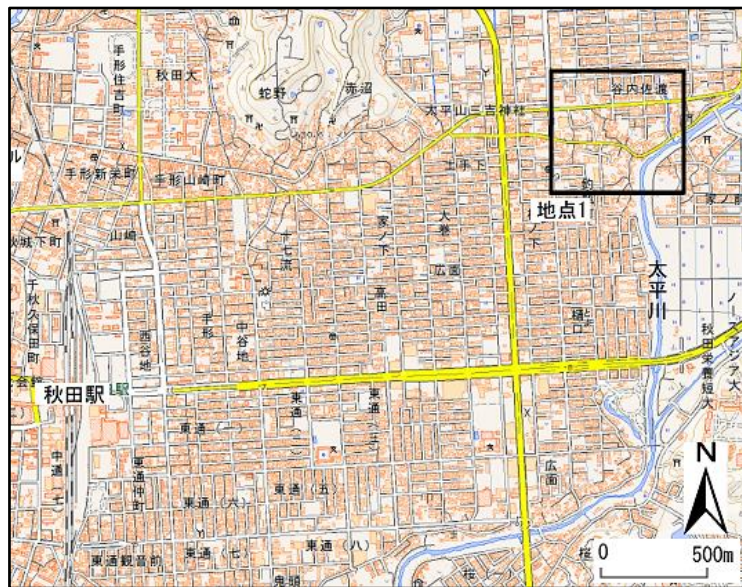


図 3-1 駅東地区と地点 1 太平川流域(谷内佐渡地区)

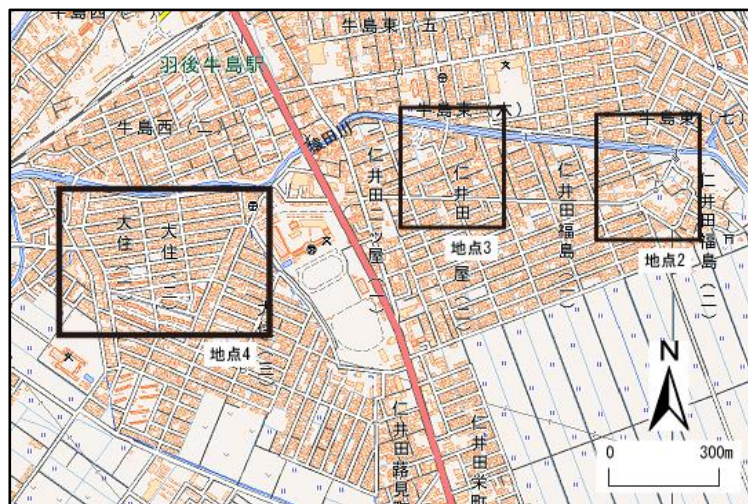


図 3-2 地点 2・3・4 猿田川流域(仁井田・大住地区)

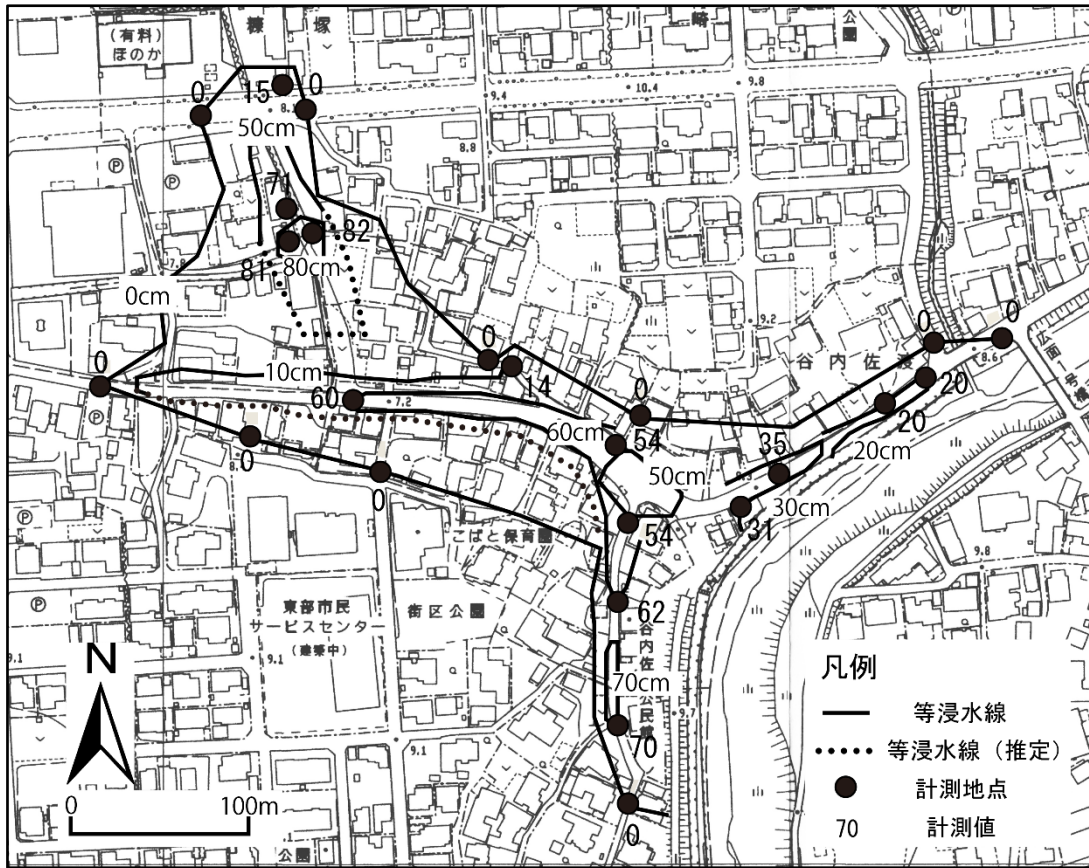


図 4 地点 1 太平川流域（谷内佐渡地区） 推定浸水範囲及び深さ

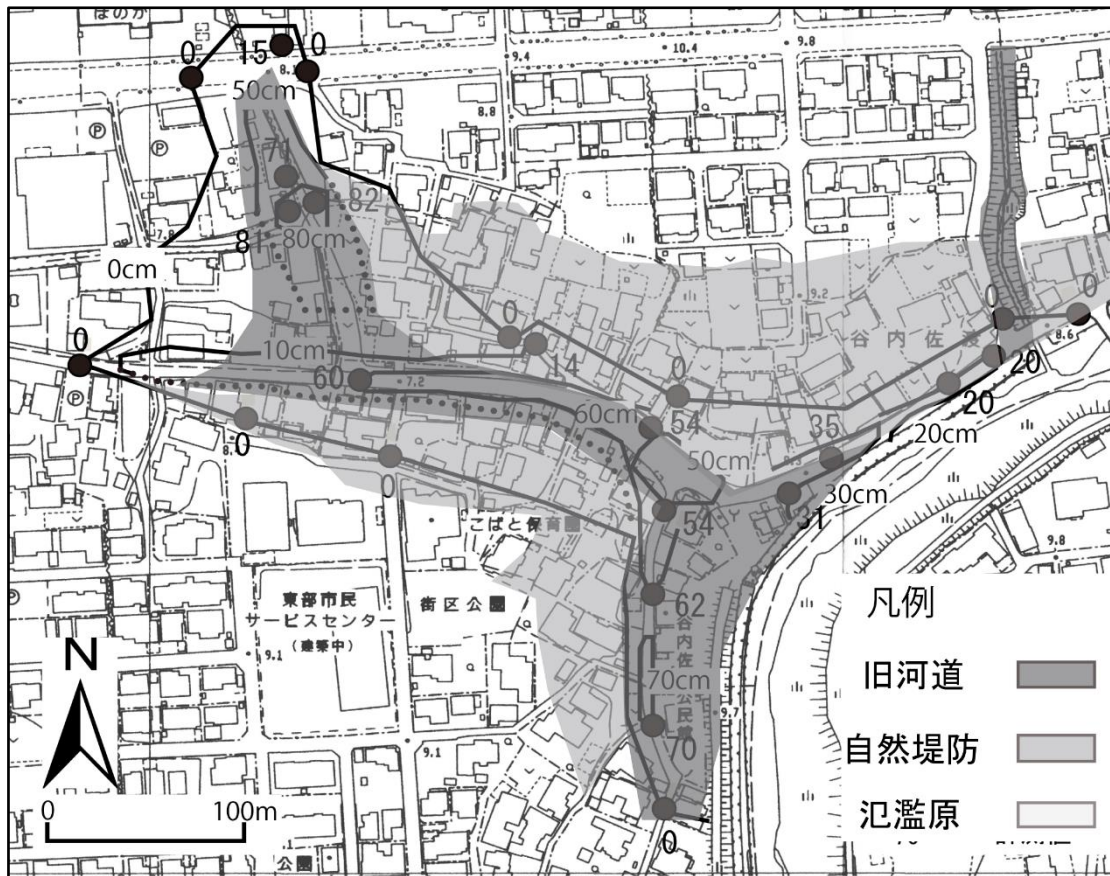


図 4-1 地点 1 における地形分類と推定浸水範囲及び深さ

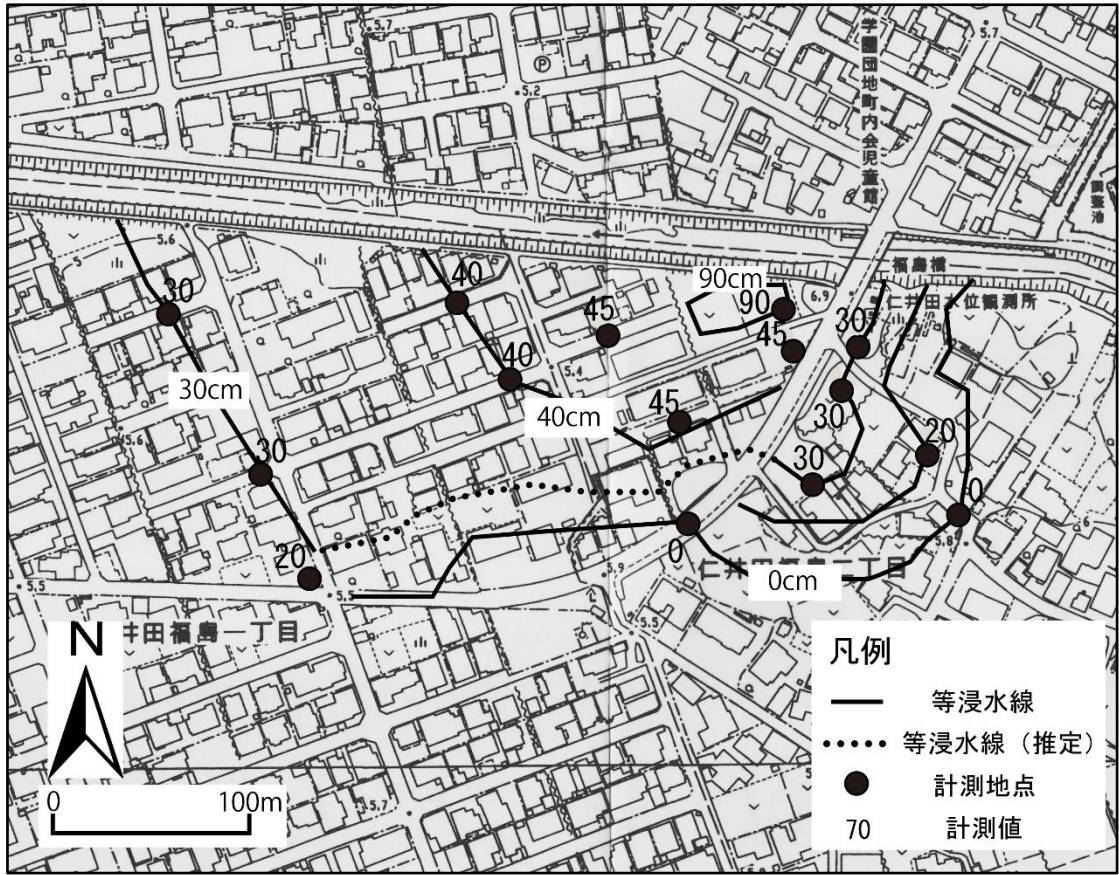


図5 地点2 猿田川流域（仁井田福島地区） 推定浸水範囲及び深さ



図5-1 地点2における地形分類と推定浸水範囲及び深さ

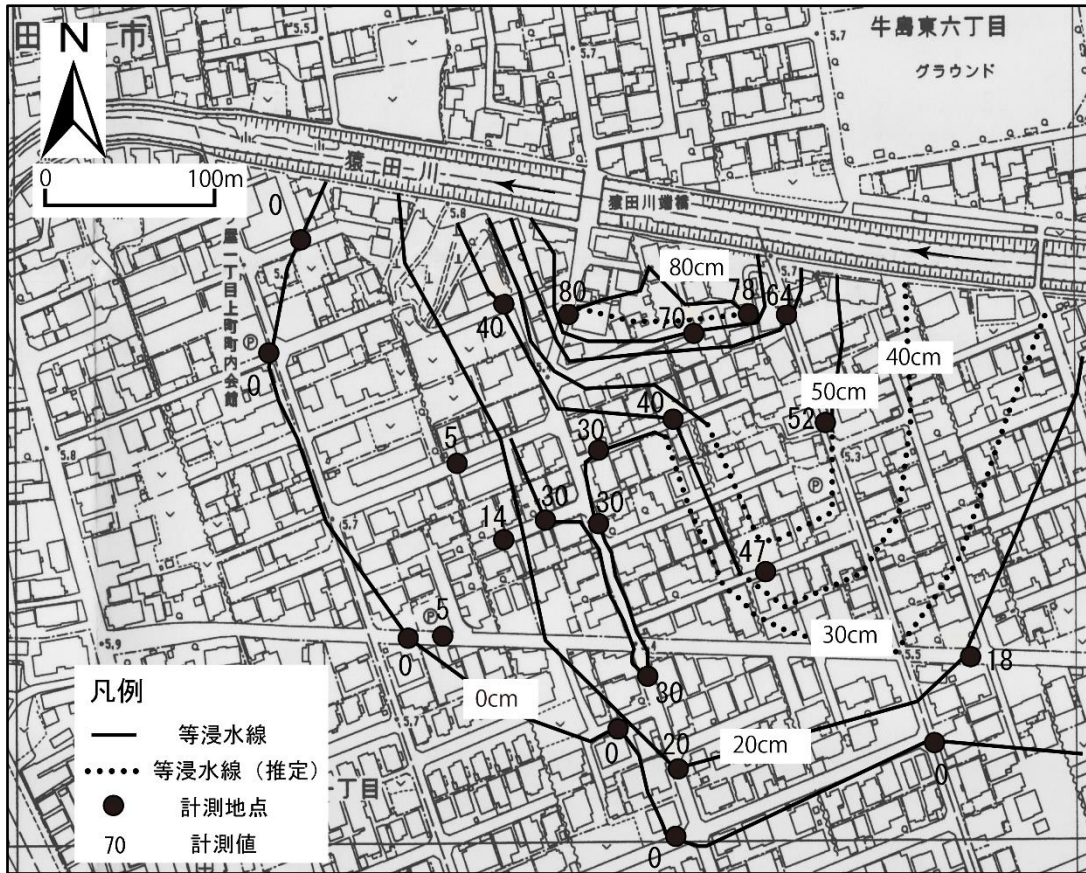


図 6 地点 3 猿田川流域（仁井田ニツ屋地区） 推定浸水範囲及び深さ

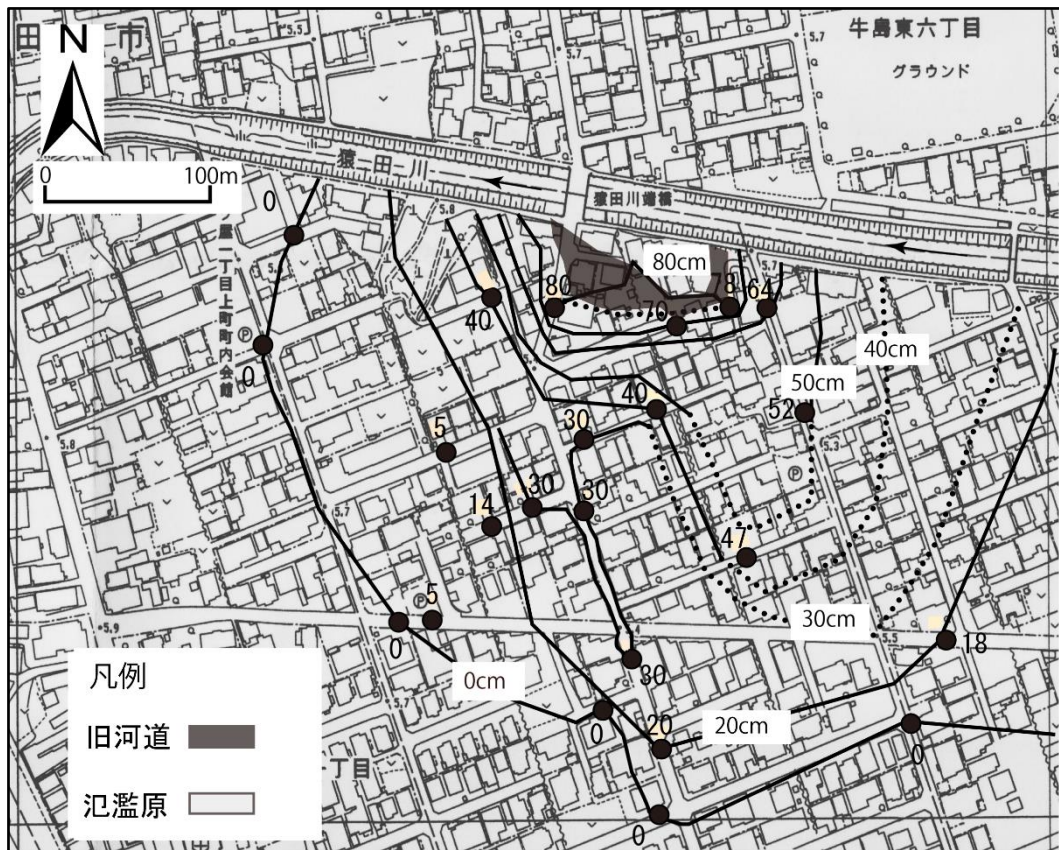


図 6-1 地点 3 における地形分類と推定浸水範囲及び深さ

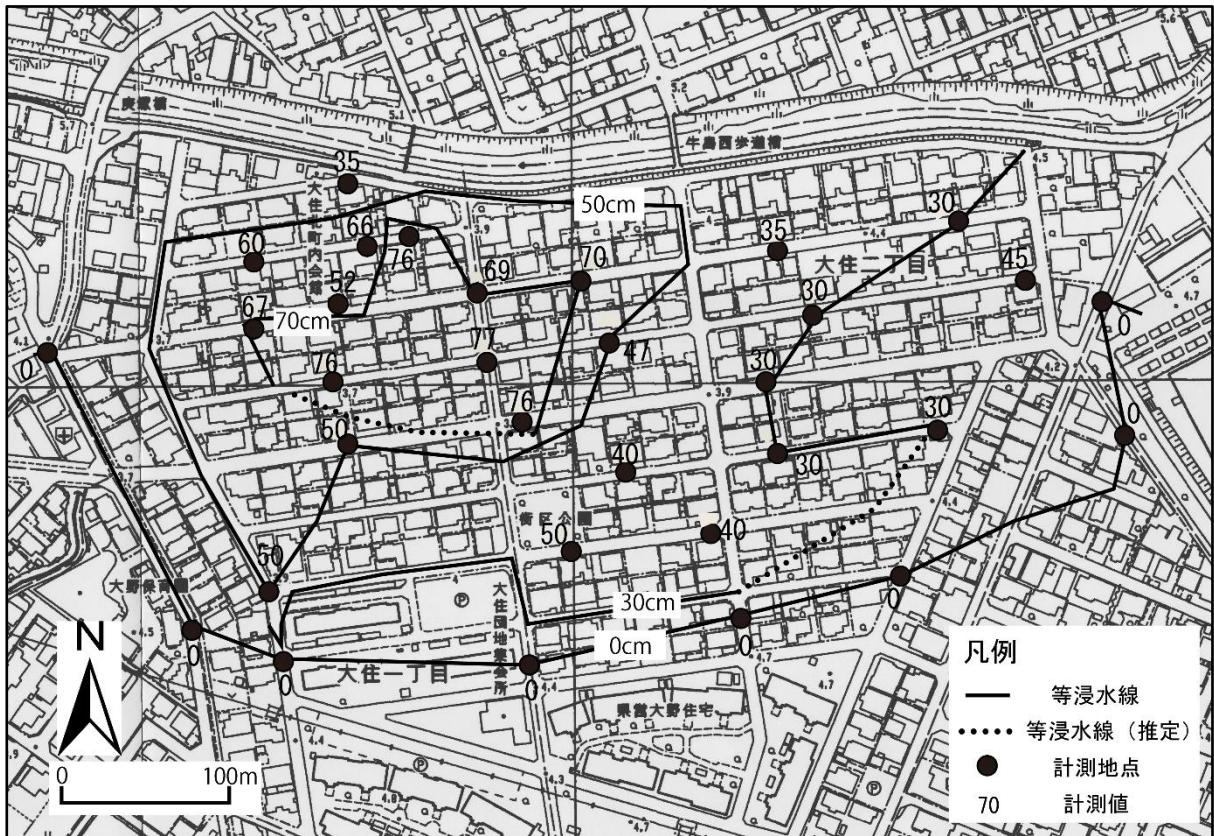


図 7 地点 4 猿田川流域（大住地区） 推定浸水範囲及び深さ

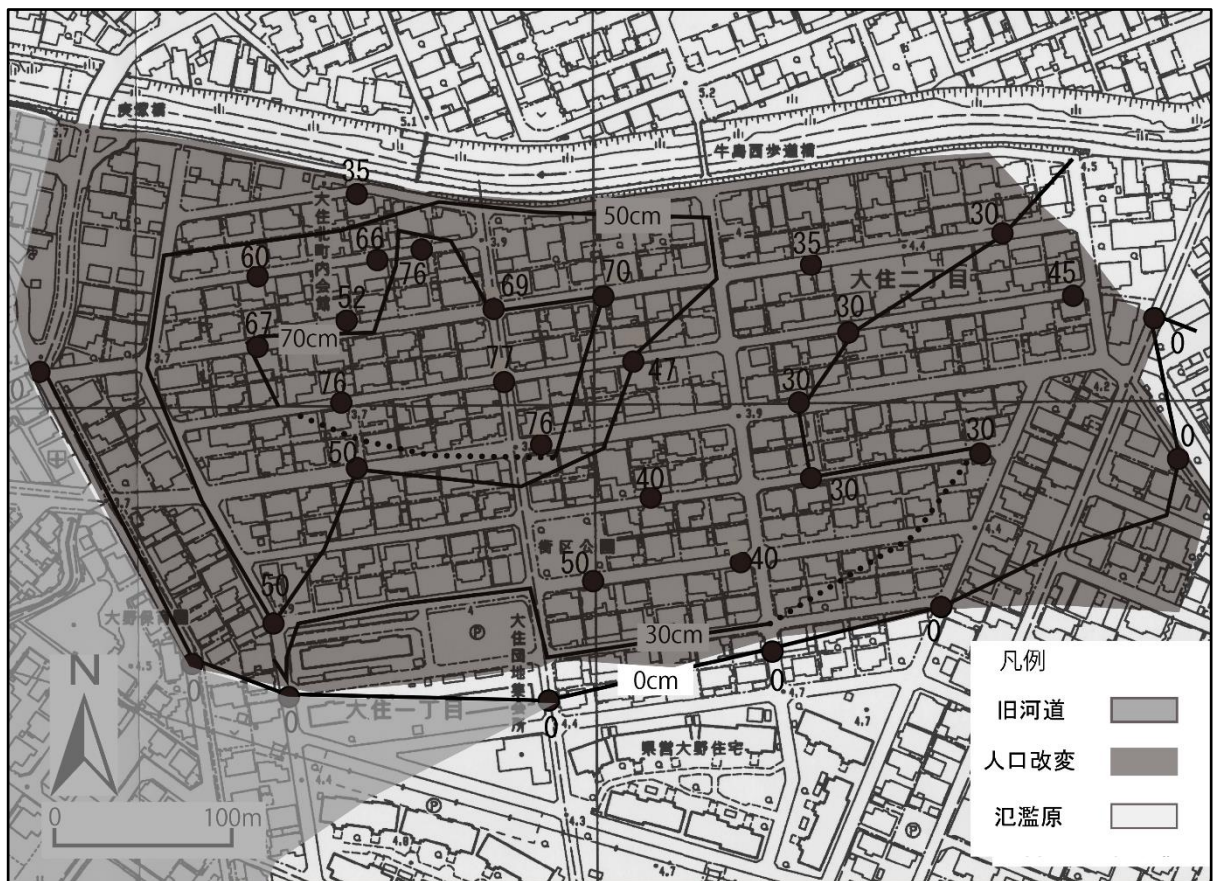


図 7-1 地点 4 における地形分類と推定浸水範囲及び深さ

IV 平成 29 年 7 月 22 日からの大雨による内水氾濫実績

1. 内水氾濫実績

対象地域において、住民のヒアリングをもとにした平成 29 年 7 月 22 日からの大雨による各地区の浸水実績は次のような結果となった(図 4・5・6・7)。

1-1 太平川流域(谷内佐渡地区)

図 4 は、太平川流域(谷内佐渡地区)の推定浸水域及び深さを表したものである。推定最大浸水深は約 80 cm である。太平川流域(谷内佐渡地区)は旧河道の両脇に自然堤防が発達し、その背後には氾濫原が広がる地形である。

地形分類図に推定浸水深分布を重ねたものが図 4-1 である。旧河道に沿うようにして浸水深の大きな地域が分布しているのが分かる。自然堤防上に立地する家屋に浸水の被害はほとんど見られず、旧河道上に立地する家屋の被害が目立った。

ヒアリングによると、この地域では朝 6:00 頃から氾濫水が住宅に来るようになり、その後昼の 12:00 には氾濫水が引き始めた。

1-2 猿田川流域(仁井田福島地区)

図 5 は、猿田川流域(仁井田福島地区)の推定浸水域及び深さを表したものである。推定最大浸水深は 90 cm である。川を渡り西へ曲がる道路を挟んで西側と東側で浸水深分布が顕著に異なる。この場所は主に氾濫原だが、道の東側には自然堤防が発達する。

地形分類図に推定浸水深分布を重ねたものが図 5-1 である。自然堤防上にも氾濫域が広がるが、道を挟んで西側に比べると浸水深は浅いことがわかる。また西側では、地形が一様であるにもかかわらず一部分のみ浸水深が大きくなっている。

1-3 猿田川流域(仁井田二ツ屋地区)

図 6 は、猿田川流域(仁井田二ツ屋地区)の推

定浸水域及び浸水深を表したものである。推定最大浸水深は 80 cm である。この場所の地形は仁井田福島地区とほぼ同様で氾濫原が広く分布する。また、猿田川は過去に河川改修が行われ、一部家屋が旧河道に立地している。

地形分類図に推定浸水深分布を重ねたものが図 6-1 である。推定最大浸水深は旧河道で観測されたことが分かる。また、氾濫原では地形が一様であっても同一の浸水深になっているわけではない。

ヒアリングによると、朝 5:40 には氾濫水が住宅地に浸水し始め、昼頃にピークを迎え、翌日の未明 4:30 ごろには氾濫水が引いていた。

1-4 猿田川流域(大住地区)

図 7 は、猿田川流域(大住地区)の推定浸水域及び深さを表したものである。推定最大浸水深は 77 cm であり、他の地域と比べて広範囲で浸水したことが分かる。この場所の地形はほぼ全域が旧河道であったが、その後の人工改変によっておよそ 3~5m 盛土されている。

地形分類図に推定浸水深分布を重ねたものが図 7-1 である。地形は人口改変による盛土で一様であるが、西側の一部で浸水深が深くなっている。

2. 太平川・猿田川の河川水位の変化

7 月 22 日の朝からの雨量と河川の水位を表したのが、図 8, 9 である。観測地点は、図 8 が太平川流域の牛島地区、図 9 が猿田川流域の仁井田地区である。

両河川とも激しい降雨のあと河川の水位が上昇している。旧雄物川の支流である太平川は 7 月 23 日の 7:00 に氾濫危険水位(3.70m)を超え、11:00~12:00 に水位のピークを迎え、16:00 には氾濫危険水位を下回った。一方で、太平川の支流である猿田川は 7 月 23 日 5:00 に氾濫危険水位(2.70m)を超え、14:00~15:00 に水位のピークを迎え、22:00 に氾濫危険水位を下回った。

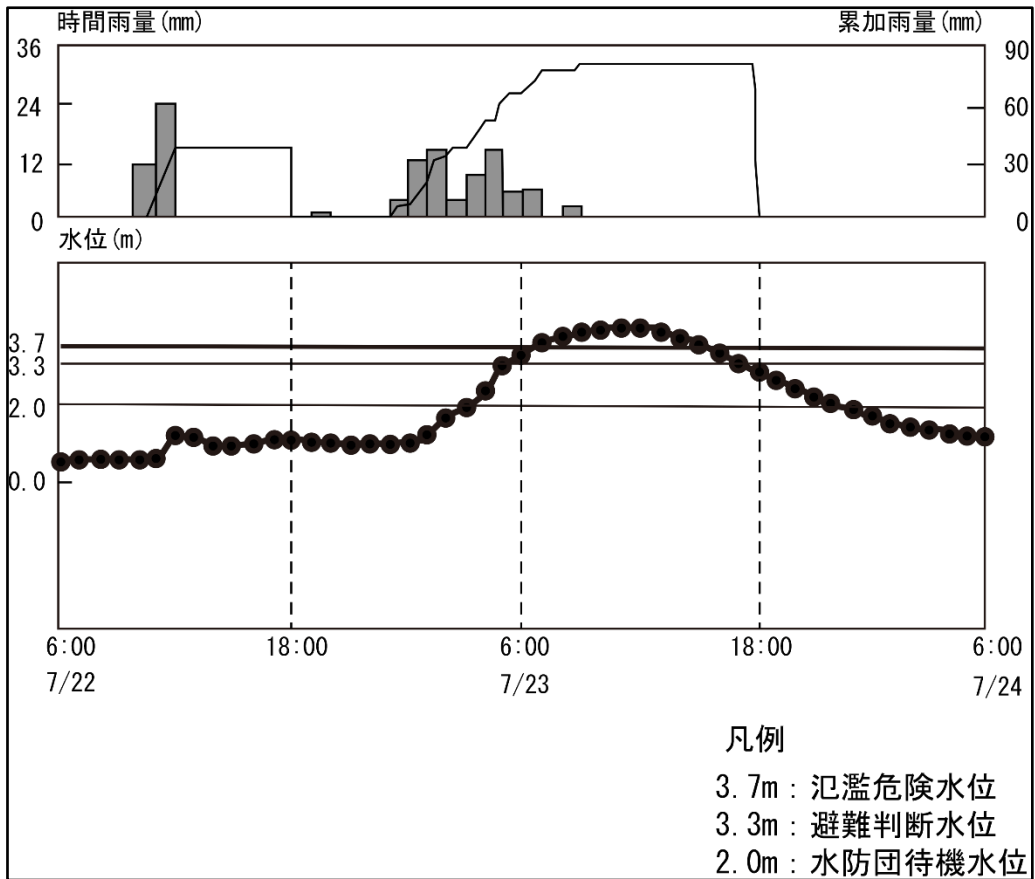


図 8 太平洋川における雨量と水位変化（秋田県河川砂防情報システムから一部改編）

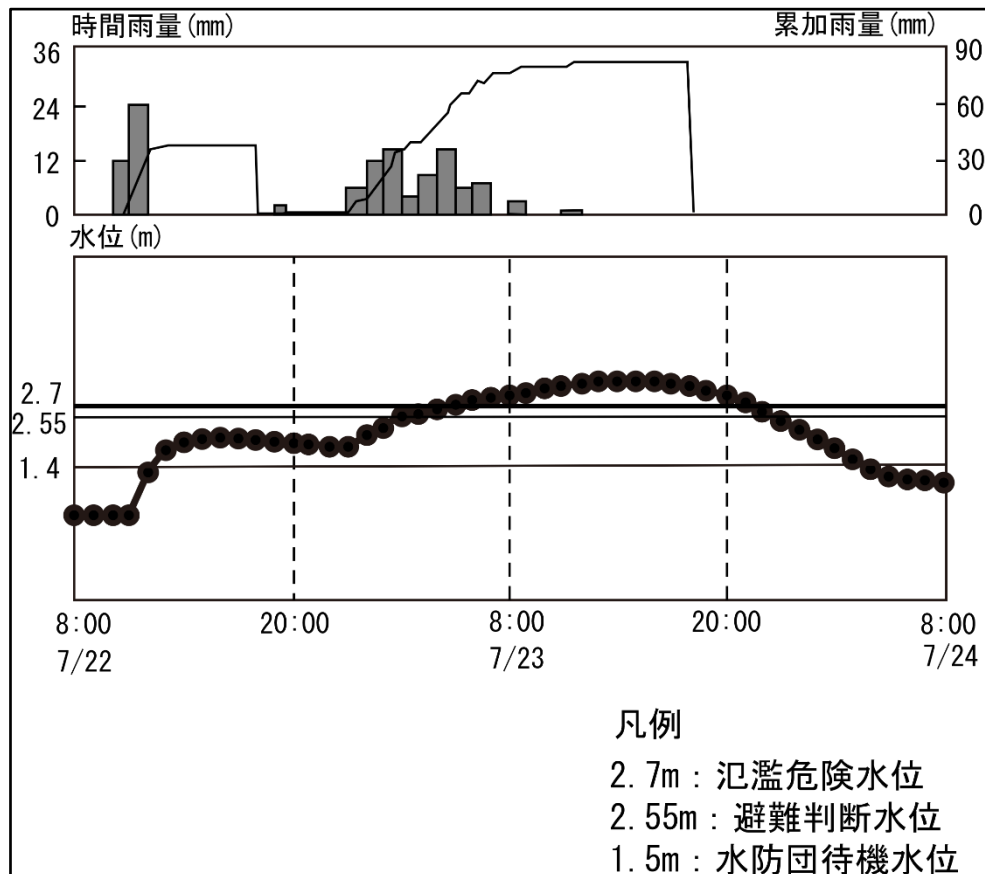


図 9 猿田川における雨量と水位変化（秋田県河川砂防情報システムから一部改編）

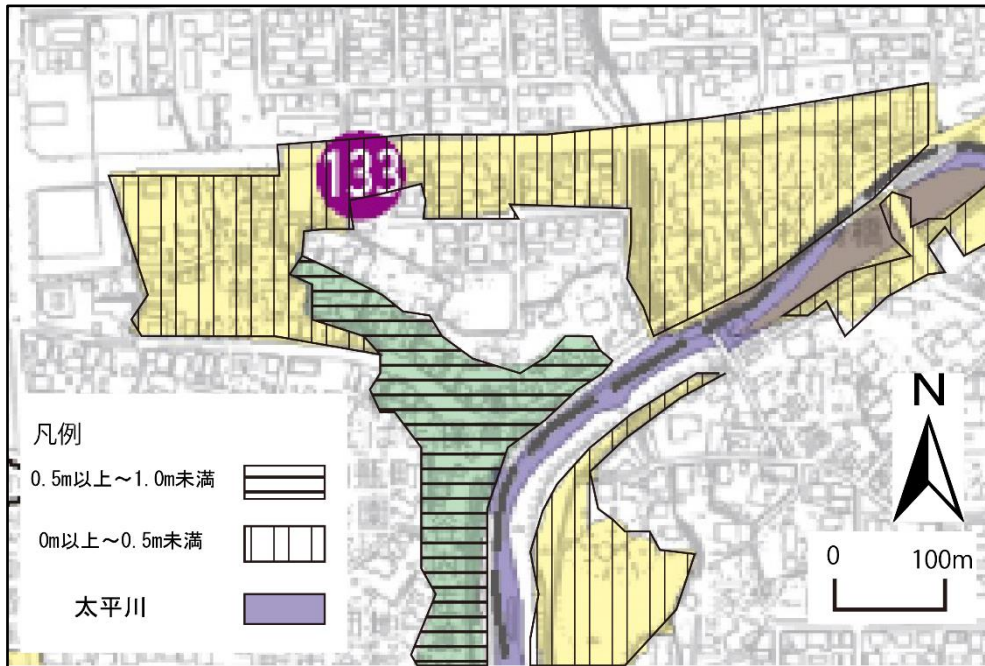


図 10 地点 1 におけるハザードマップ (谷内佐渡)



図 11 地点 2・3 におけるハザードマップ (仁井田ニツ屋・仁井田福島)

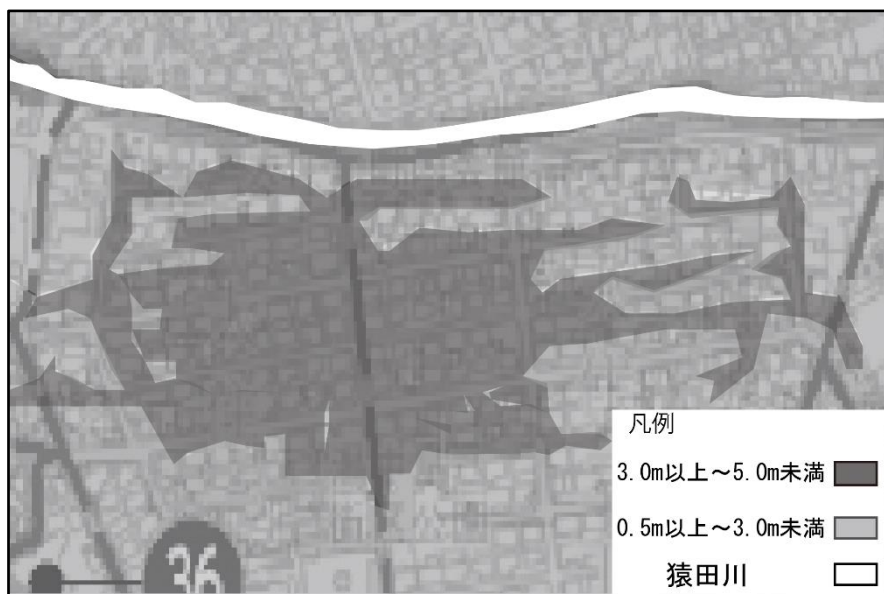


図 12 地点 4 におけるハザードマップ (大住)

3. ハザードマップにおける対象地域の浸水予測

本地域におけるハザードマップを示す(図 10, 11, 12)。本地域のハザードマップは、国の管理する河川(雄物川)の浸水想定区域と県の管理する河川の浸水想定区域で色を変えて表されている。雄物川とその支流両者の浸水想定区域が重なるところは、より浸水想定規模が大きい方の色で表示することになっている。対象地域において、谷内佐渡(地点 1)は太平川の浸水想定で最大 1m 未満。猿田川流域は雄物川浸水想定で最大 5m 未満になっている。

太平川流域浸水想定では、上記のとおり最大 1m 未満。猿田川流域浸水想定は、最大で 2m 未満となっている(地点 2, 地点 3)。この浸水想定は県の管理する河川の外水氾濫による想定であり、内水氾濫は考慮されていない。

V 考察

1. 浸水深と地形との関係

今回の調査において旧河道と氾濫原の関係において明瞭な差が現れた。

旧河道は過去に河川が流れていた箇所であり、周囲よりも低いため地表水が集まりやすく、地下水位も非常に浅くなっている。そのため、わずかな降雨でも浸水しやすく、浸水深・浸水時間とも大きくなりやすいことが指摘されている(国土地理院, 2015)。また、泥やシルトが堆積しやすく周囲よりも軟弱地盤となっており、液状化現象などの地盤災害の危険性などが複数指摘されている(大矢, 2006; 水谷, 2012 など)。したがって、旧河道は災害の起きやすい地形である。今回の調査結果では、旧河道における推定浸水深は周囲の地形よりも如実に大きい値を示した。これは、旧河道が低く氾濫水が沿うようにして流れたことが原因であると考えられる。

氾濫原は、破堤(堤防決壊)・越流による洪水氾濫の他、内水氾濫も起きやすいことが指摘されている(国土地理院, 2015)。対象地域の氾濫

原は勾配が緩やかであり、氾濫水の広がりが大きくなっている。しかしながら、地点 3 では氾濫原における氾濫水の広がりとは同心円状ではなく、南東側が舌状に大きくなる分布を示した(図 6, 図 6-1)。舌状に浸水深が大きくなったところは周囲よりもやや低くなっている。また、地点 4 も人工改変地であるが地形が一様であるにもかかわらず、浸水深の広がりが一様ではないことが分かる。こちらも周囲よりもやや低くなっているところで浸水深が大きくなっている。以上のことから、地形が一様であっても地面の多少の凹凸によって洪水被害の程度は異なる。さらに、これらの地点では家屋の床上被害と床下被害が混在していた。これはかさ上げを行っているかに起因していた。かさ上げを行っていない家屋の多くは、周りと浸水深が同じであるにもかかわらず床上被害となっていた。被害により引っ越しを決断する世帯もあり、かさ上げの有無というわずかな差が浸水被害の程度に大きく関与することも明らかとなった。

自然堤防は、洪水に対しては比較的安全で、内水氾濫で浸水することはごくまれと考えられているが、決して被害に遭わないわけではないことが指摘されている(国土地理院, 2015)。地点 1 の結果から自然堤防上での浸水被害は認められなかった。

平成 29 年 7 月 22 日からの大雨の浸水被害は旧河道に立地する家屋の被害が甚大で、自然堤防に立地する家屋の被害は皆無であり地形によって被害の差が大きく分かれる結果となった。旧河道に立地する家屋は災害の危険を認識する必要があり、積極的な災害対策が求められる。また、地形が一様であっても、地面の凹凸によって周りの家屋よりも被害が大きくなる。

2. 河川水位の変化と湛水時間の関係

太平川および猿田川は時間雨量が最大になった後に氾濫危険水位を超えている。これは、雨量が河川水位に影響を与えるまでにタイムラグがあることを示している。したがって、河

川の氾濫可能性は、時間雨量ばかりではなく累積雨量で判断せねばならず、降雨が収まったからといって安心せず、河川の氾濫に備えなければならぬ。

太平川と猿田川の水位上昇を見ると、太平川の方が氾濫危険水位を超えている時間が短いことが分かる。加えて、猿田川は氾濫危険水位を超えた時間が太平川より早いにもかかわらず、猿田川の方が氾濫危険水位を下回るまでの時間が長い。その結果、氾濫水の湛水時間にも変化が現れた。ヒアリングによると、太平川流域では7月23日の朝6:00頃に住宅へ氾濫水が流れるようになり、昼頃には氾濫水が引いたとされている。一方、猿田川流域では朝5:40ごろには住宅へ氾濫水が流れるようになり、昼頃にピークを迎え、翌24日の未明4:30には氾濫水が引いていたという。猿田川流域の氾濫水が引いた時間は議論の余地がありそうだが、猿田川の方が湛水時間が長いことは明らかである。

こうした水位の変化や湛水時間の変化は支流と本流が関係しているのではないかと考えられる。すなわち、猿田川は太平川の支流であるため、太平川の水位が上昇すると猿田川は河川水をうまく流すことができなくなり滞留する。両河川の累積雨量が変わらないにもかかわらず、猿田川の水位上昇が太平川よりも早かったのは、これが原因であることが示唆される。また、河川水位の低下のシナリオはこの逆が考えられ、本流である太平川から水位低下が始まり、太平川の水位が低下したところで、支流の猿田川の水位が低下する。よって、猿田川の方が河川水位の低下が遅くなったことが示唆される。しかし、これは平成29年7月22日からの大雨のデータでしか検討していないため、一般的にこれが言えるかどうかは、他の洪水時のデータ及び他の河川のデータも検討する必要がある。

3. ハザードマップと浸水深の比較

秋田市ハザードマップでは、国の管理する河川（雄物川）による洪水被害と県が管理する河川による洪水被害の色を分けて表示している。両方の被害予測が出されている地域では、より被害が大きい予想が出されている河川の色で表示することとなっている。そのため、猿田川流域では雄物川による河川の予測が出されている。これでは、雄物川による被害にのみ注意が行ってしまい、猿田川への注意が喚起されない可能性がある。また、雄物川による被害予測が最大で3m～5m未満とされている。このハザードマップは雄物川の想定降雨量が2日間で350mmとなっている（表1）。

表1 浸水想定条件

河川名称	想定頻度	想定降雨量
雄物川	1/1000年	350mm/48時間
太平川	1/100年	195mm/24時間
猿田川	1/50年	68mm/1時間

秋田市洪水ハザードマップより

したがって、今回の大雨とほぼ同程度であるが、ハザードマップの予測と今回の洪水実績では、浸水深の結果に大きな乖離が見られる。このことは、対象地域で外水氾濫が発生しなかったことが考えられるが、今回の結果を踏まえさらに精度の高いハザードマップを作成する必要がある。

県の管理する河川の浸水想定ハザードマップにおいて、太平川流域浸水想定では、最大1m未満。猿田川流域浸水想定は、最大で2m未満となっており、今回の結果とほぼ同程度の被害となった。しかし、この予測はそれぞれの河川の外水氾濫のみを考慮しており、内水氾濫を考慮に入れていない。今回の結果は内水氾濫によるものであるため、外水氾濫も発生すればさらなる被害になることが考えられる。住民は、外水氾濫も内水氾濫も同じようなものである認

識が強いため、内水氾濫も考慮に入れたハザードマップの作成が必要であると考える。

VI まとめ

今回の調査によって以下のことが明らかとなった。

- (1) 平成 29 年 7 月 22 日からの大雨の浸水被害は旧河道に立地する家屋の浸水深が大きく、氾濫原に立地する家屋の浸水深は小さくなった。また、自然堤防に立地する家屋の浸水は見られなかった。
- (2) 太平川と猿田川では水位の変化とそれに伴う氾濫水の湛水時間に大きく変化が現れた。これは本流と支流の関係によるものであることが推測される。
- (3) 秋田市洪水ハザードマップと今回の大雨による結果に大きな開きが見られた。また、河川別のハザードマップは内水氾濫が考慮されていないにもかかわらず、内水氾濫による今回の大雨の結果と同程度の結果となった。今回の大雨を受けてさらなるハザードマップの改良が求められる。

謝辞

今回の調査にご協力いただいた、秋田市役所、秋田県庁の皆様、またヒアリングにご協力いただいた地域住民の皆様にご心より深く感謝いたします。

引用文献

- 大矢雅彦 2006 『河道変遷の地理学』古今書院：3-4p
- 小池一之ほか 2006 『日本の地形 3 東北』東京大学出版会：263-265p
- 国土地理院 2015 「治水地形分類図 解説書」：1-37
- 内閣府 2017 「7 月 22 日からの梅雨前線に伴う大雨による被害状況等について」

藤木修・石川進作 1996「雄物川大曲捷水路の変遷について」土木史研究, 16

水谷武司 2012 『自然災害の予測と対策—地形・地盤条件を基軸として—』朝倉書店: 53p
秋田県河川砂防情報システム

<http://sabo.pref.akita.jp/kasensabo/index.html>
1 (最終閲覧日：2018 年 2 月 7 日)

秋田市洪水ハザードマップ

http://www.city.akita.akita.jp/city/gn/ds/hkdocs/map_map3.html (最終閲覧日：2018 年 2 月 7 日)

太平川洪水避難地図

http://www.city.akita.akita.jp/city/gn/ds/h_map/5.htm (最終閲覧日：2018 年 2 月 7 日)

猿田川洪水避難地図

http://www.city.akita.akita.jp/city/gn/ds/h_map/4.htm (最終閲覧日：2018 年 2 月 7 日)