

2022年8月豪雨により新潟県村上市・関川村で発生した土石流・洪水災害の被害調査

山本晴彦¹・古場杏奈¹・縞居和哉¹・坂本京子¹・岩谷潔¹

Damage Investigation of Debris Flow and Flood Disasters in Murakami City and Sekikawa Village of Niigata Prefecture by Heavy Rainfall of August, 2022

Haruhiko YAMAMOTO¹, Anna Koba¹, Kazuya SHIMAI¹,
Kyoko SAKAMOTO¹ and Kiyoshi IWAYA¹

Abstract

On August 3–4, 2022, torrential rain caused by a linear stationary rainband mid to downstream of the Arakawa River caused 161 mm/h precipitation at Kamiseki in Sekikawa Village and 508 mm/6h precipitation at Sakamachi in Murakami City. In the area of Koiwauchi in Murakami City, debris flow caused by the collapse of solidified weathering granite upstream of the Osawa River, which runs through the alluvial fan, partly or completely destroyed houses. However, only one person was injured, likely because all households were evacuated to a public hall before the destruction. In the region of Yusawa Onsen in Sekikawa Village, debris flowed into the hot spring resort, and approximately 150 cm floodwaters caused significant damage, albeit not as much as the 193 cm waters during the Uetsu flood disaster in 1967. Surrounding the JR Sakamachi Station in Arakawa District of Murakami City, inland waters swollen from torrential rain and the muddy stream of the Osawa River were flooded, and the maximum immersion depth at 168 cm.

キーワード：荒川，豪雨，洪水災害，関川村，土石流災害，村上市

Key words: Arakawa River, Heavy Rainfall, Flood Disaster, Sekikawa Village, Debris flow disaster, Murakami City

1. はじめに

2022年8月3日，日本海から東北地方へ延びる停滞前線がゆっくりと南下し，夕方から翌4日夕

方にかけて新潟県付近に停滞した。日本の南に中心を持つ太平洋高気圧の周縁に沿って暖かく湿った空気が流れ込んだ影響により，大気の状態が非

¹ 山口大学大学院創成科学研究科
Graduate School of Sciences and Technology for Innovation,
Yamaguchi University

本稿に対する討議は2024年2月末日まで受け付ける。

常に不安定となって前線の活動が活発となり、新潟県では記録的な大雨となった。県北部の下越地方では線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所ですぐ降り続いたことから、3日昼過ぎから夜遅くにかけて「顕著な大雨に関する新潟県気象情報(第1号～第3号)」が発表された。また、3日昼過ぎから4日明け方にかけては、村上市、関川村、胎内市、阿賀町で猛烈な雨を観測し、記録的短時間大雨情報(第1号～第16号)が発表された。3日3時から5日5時までの総降水量は、関川村の下関で569.0 mm、村上市の高根で414.0 mmなど記録的な大雨となった。特に3日の日降水量は高根で395.5 mm、三面で231.5 mm、4日の日降水量は下関で380.0 mmを観測し、いずれも統計開始以来の極値を更新した。また、日最大1時間降水量は三面で94.5 mm(3日)、下関で149.0 mm(4日)を記録し、県内の中条、安塚、筒方を含め、いずれも統計開始以来の極値を更新した(新潟地方気象台、2022)。隣接する山形県でも小国で2日12時から5日12時までの総降水量が362.0 mmを観測し、高峰(飯豊町)、米沢、長井で200 mmを超えるなど、県南部の置賜地方では記録的な大雨となった(山形地方気象台、2022)。

ここでは、記録的な豪雨により土石流や浸水の被害が発生した新潟県北部の下越地方の村上市と関川村を対象に、筆者らが収集した降水データに基づく前線性豪雨の解析、雨量・水位・防災情報の時系列解析、筆者らの現地での土石流・洪水災害の被害調査に基づく被災実態の解析、昭和42(1967)年の羽越水害との比較等について報告する。

2. 荒川水系の特徴と昭和42(1967)年羽越水害の概要

ここでは、まず村上市と関川村において土石流や浸水の被害が発生した荒川流域の概要を紹介する。荒川はその源を山形県西置賜郡の大朝日岳(標高1,870 m)に発し、朝日連峰の降雨を集水して小国盆地に至り、横川、玉川等の支流を合わせ新潟県に入り、大石川、女川、鍬江沢川等を合わせながら、越後平野の北端の下越地方を流れ日本海に注ぐ、幹川流路延長73 km、流域面積1,150 km²

の一級河川である。荒川が小国町の小国盆地で横川と合流するまでを上流部、合流後は西に流れを変えて荒川溪谷を進み、関川村を通り村上市の花立までを中流部、それ以降、河口までを下流部としている(北陸地方整備局「荒川水系河川整備基本方針」を参照)。

昭和42(1967)年8月27日～28日にかけて、新潟県北部の下越地方から山形県南西部の西置賜地方にかけての羽越地方を中心に最大681 mm(胎内第1ダム)の豪雨が降り続き、荒川流域では土石流・洪水災害が発生した。新潟県の関川村、黒川村(現在は胎内市)、荒川町・神林村(現在は村上市)、山形県の小国町などでは死者54人、行方不明者18人の人的被害が生じ、建物被害は2,500戸、浸水被害も11,000戸にも及ぶ甚大な被害(新潟県河川課、1973;羽越水害復興50年記念事業実行委員会、2017;羽越水害50年記念事業(荒川水系)実行委員会、2017)に見舞われており、「羽越水害」や「8.28水害」とも呼ばれている。胎内川と加治川に挟まれた南北に延びる楡形山脈とその北側の荒川右岸から胎内川にかけての山地は地質図では花崗岩が帯状に分布しており、死者・行方不明者の多くは花崗岩地帯で発生した土石流災害によるものであると記されている(岩永ら、1968)。

3. 豪雨の時空間的特徴

図1には、2022年8月4日3時の地上天気図(気象庁ホームページより転載)と気象衛星「ひまわり」の赤外画像(高知大学気象情報頁より転載;高知大学、2022)を示した。前線が日本海から甲信越・東北地方南部へと停滞し、前線に向かって太平洋高気圧の周辺から暖かく湿った空気が流れ込んだ影響により、大気の状態が非常に不安定となっており、気象衛星「ひまわり」の赤外画像からも前線上に発達した雲域が確認できる。

図2には、気象庁のアメダスによる降水量の観測記録から作成した8月2日12時～5日12時(72時間)の積算降水量の分布図を示した(山形地方気象台、2022)。新潟県北部の下越地方から、東に隣接する山形県南部の置賜地方、さらには福島県西部の会津地方にかけての北西から南東の広い

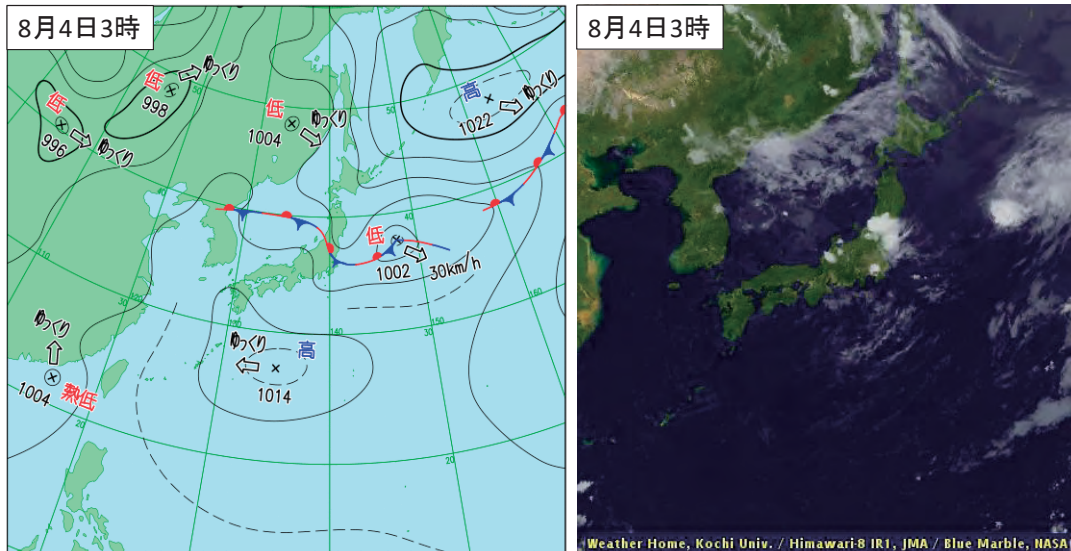


図1 2022年8月4日3時の地上天気図(気象庁ホームページより転載)と気象衛星「ひまわり」の赤外画像(高知大学気象情報頁より転載;高知大学, 2022)

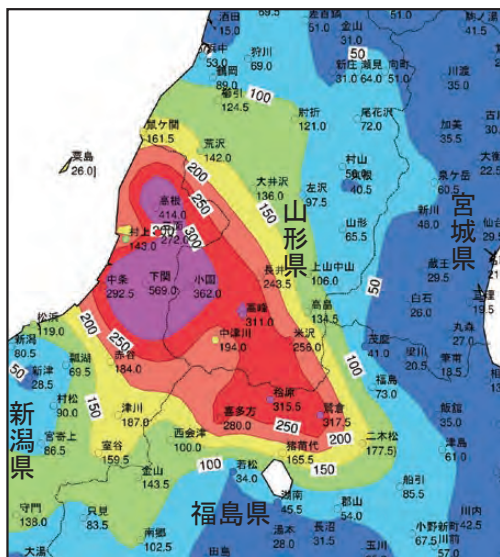


図2 8月2日12時～5日12時(72時間)の積算降水量の分布図(山形地方気象台, 2022)(筆者らが県名を加筆)

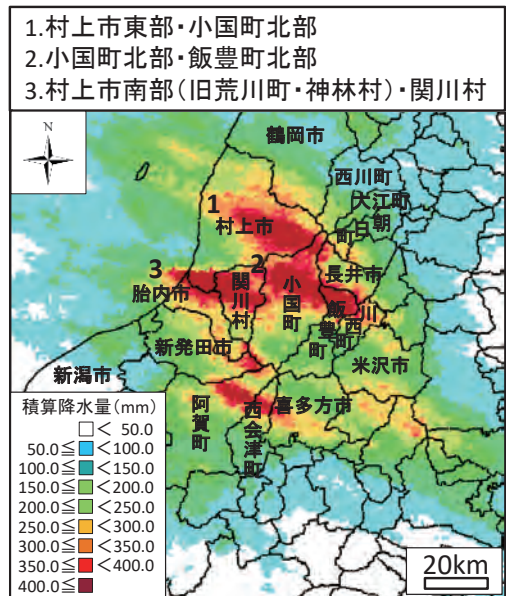


図3 解析雨量による8月3日3時～5日5時(50時間)の積算降水量の分布図(新潟地方気象台, 2022)(筆者らが地名等を加筆)

範囲で積算降水量が200 mmを超え, 300 mm以上の豪雨が新潟県関川村の下関(569.0 mm), 村上市の高根(414.0 mm), 山形県小国町の小国

(362.0 mm)で観測されている。降水分布の詳細を見るため, 図3には気象庁の解析雨量による8月3日3時～5日5時(50時間)の積算降水量の

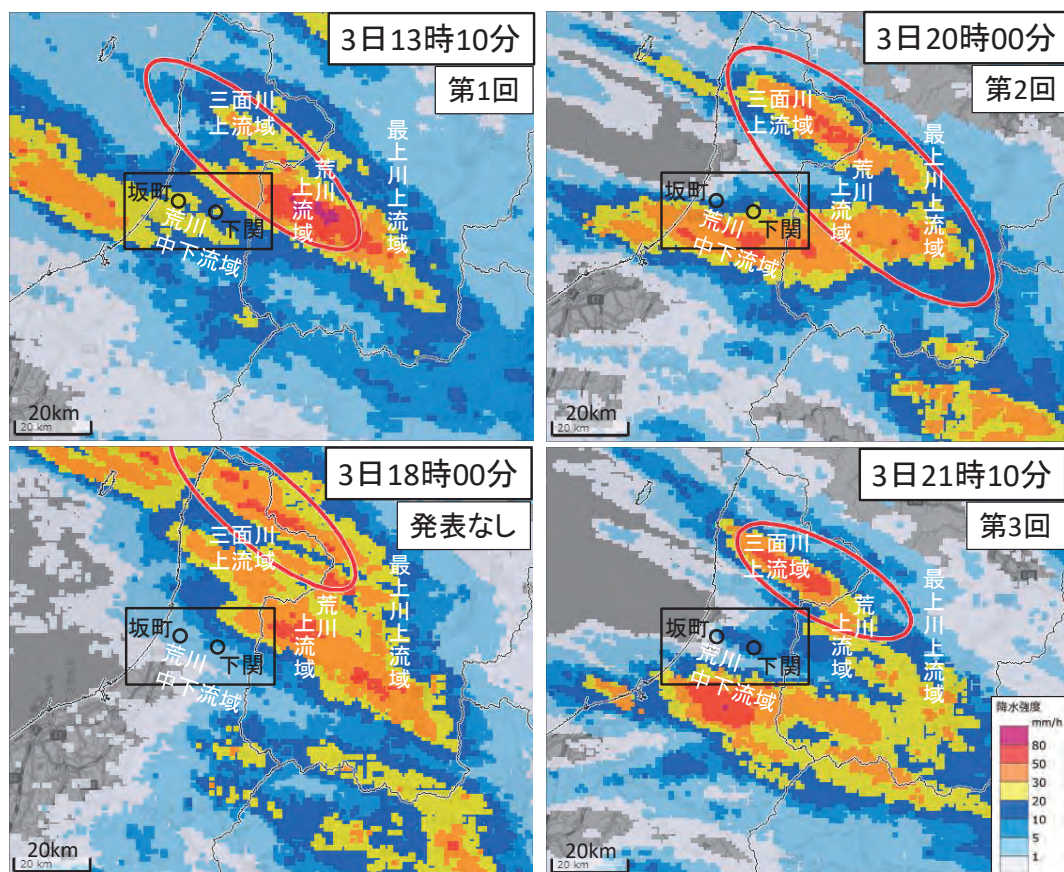


図4 顕著な大雨に関する新潟県気象情報発表時の雨域（気象庁ホームページより転載，筆者らが加筆）（18時は発表されていないが，気象庁ホームページに表示される図で既に自動的に描写されていたことによる。黒枠は図5の範囲。○は坂町（羽越河川国道事務所）・下関（気象庁アメダス）の雨量計の位置）

分布図を示した（新潟地方気象台，2022）。解析雨量は，気象レーダーと地上に設置された雨量計の実測値により解析・作成されており，1の村上市東部（三面川の上流部）から小国町北部（荒川の最上流部），2の小国町北部（荒川の上流部）から飯豊町北部（最上川の上流部），3の村上市南部の荒川（旧荒川町）・神林（旧神林村）地区から関川村（荒川の中下流部）の3つの範囲で線状の豪雨域が生じていることがわかる。また，（国研）防災科学技術研究所の「山形県・新潟県周辺 8月4日9時までの24時間積算雨量の稀さ（再現期間）」の地図では，これらの地域は100年を超える再現期間となっており，稀な降水に見舞われていることがわかる。

8月3日から4日にかけて発生した豪雨では，図4に示したように，新潟地方気象台から「顕著な大雨に関する新潟県気象情報」が3日の13時10分，20時，21時10分の3回発表されており，線状降水帯が三面川上流部から荒川上流部，最上川上流部の北西－南東の40～80kmの楕円状で示されている（新潟地方気象台，2022）。ただし，18時にも赤枠で線状降水帯が示されているが，線状降水帯に関する気象情報の発令は行われておらず，気象庁ホームページ上で自動的に描写されていたことによるものである。なお，この時間帯は今回の一連の豪雨で土石流や浸水の被害が発生した村上市南部の神林（川部・小岩内地区）・荒川（坂町駅付近），関川村の下関・上関では，豪雨には見

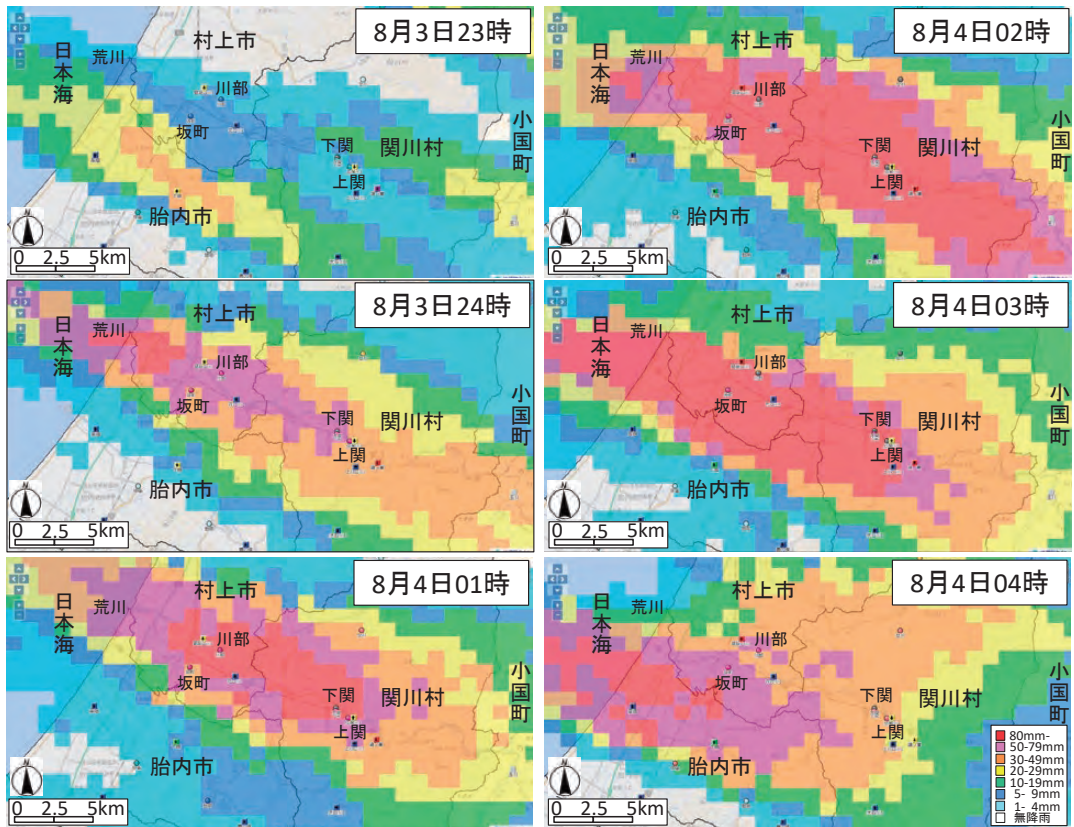


図5 8月3日23時～4日4時のレーダー雨量(気象庁)(新潟県河川防災情報システムより転載, 坂町(羽越河川国道事務所)・川部(新潟県河川課)・下関(気象庁アメダス)・上関(羽越河川国道事務所)は雨量計の位置)

舞われていない。しかし、3日夜遅くからこれらの地域では線状の豪雨域が発生しており、図5に示したように3日24時から4日3時にかけて豪雨域が停滞し、4時にはやや南下し、その後は徐々に終息している(新潟県河川防災情報システムより転載)。豪雨域は西北西-東南東の方向に楕円形を呈し、最大で東西30 km、幅10 kmと狭い範囲であり、气象台からは「顕著な大雨に関する新潟県気象情報」は発令されていない。これには、気象庁の「顕著な大雨に関する気象情報の発表基準」が「1. 解析雨量(5 km メッシュ)において前3時間積算降水量が100 mm以上の分布域の面積が500 km²以上」と定義されており、今回の豪雨域は最大でも面積が300 km²と既定の500 km²以下であり、発表基準の面積を満たしていなかった

ことによるものと推察される。

気象庁のアメダスをはじめ、国土交通省の「川の防災情報」、新潟県の「新潟県 河川防災情報システム」、山形県の「山形県河川・砂防情報システム」が所管する雨量観測所の観測記録を収集し、筆者らが作成した新潟県下越地方から山形県西置賜地方にかけての8月3日～4日(2日間)の積算降水量の分布図を図6に示した。前掲した図3の解析雨量図と豪雨域がほぼ一致しており、特に図3の3に相当する荒川中下流域では、中流の上関(640 mm)・下関(568.5 mm)、下流の坂町(605 mm)・川部(569 mm)で550 mmを超える豪雨に見舞われていることがわかる。さらに、2に相当する荒川上流では、三体山(551 mm)・金目(542 mm)・出戸(444 mm)・明沢川(413 mm)・

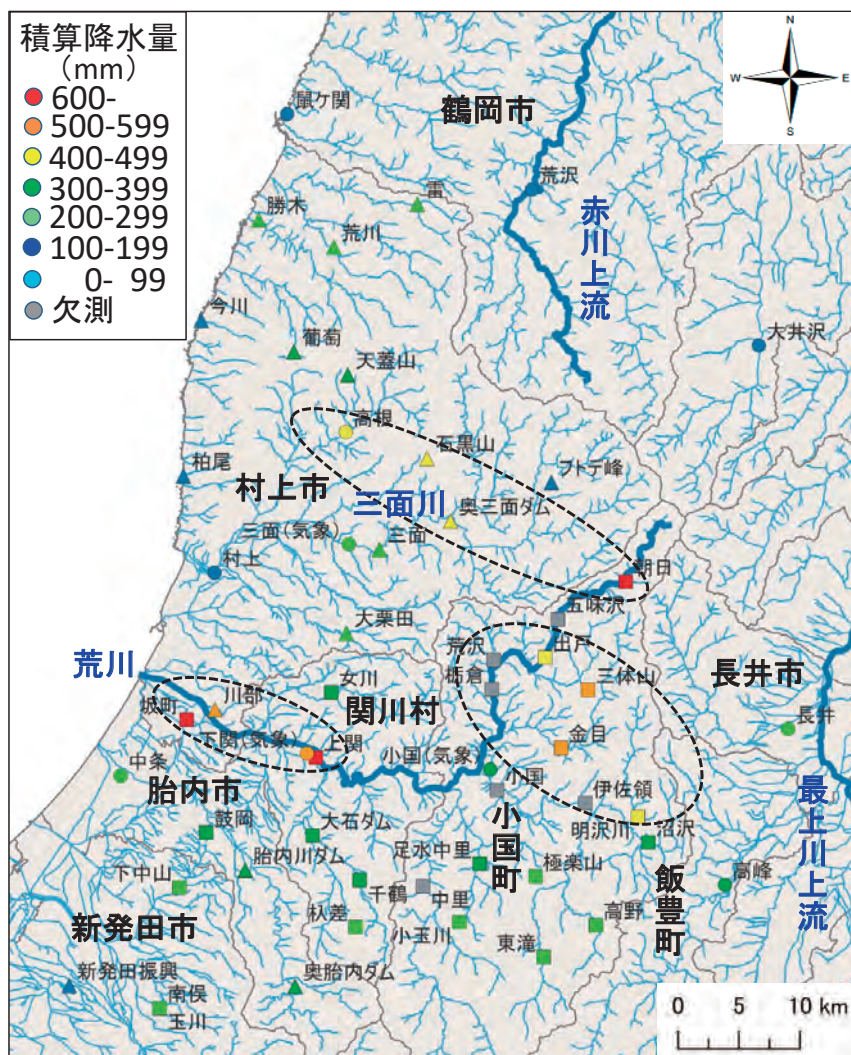


図6 新潟県下越地方および山形県置賜西部地方における8月3日～4日(2日間)の積算降水量の分布図(□:国土交通省, ○:気象庁, △:新潟県)(破線は400 mm以上の範囲)

小国(359.5 mm)と、西置賜地方でも豪雨が観測されている。また、1に相当する三面川上流域の石黒山(447 mm)・奥三面ダム(426 mm)・高根(413 mm)や荒川最上流の朝日(633 mm)でも豪雨を記録している。

表1には村上市の三面川上流に位置する高根アメダス、表2には関川村の荒川中流に位置する下関アメダスの日降水量、日最大1時間降水量および日最大10分間降水量の順位を示した。高根で8

月3日に観測された日降水量395.5 mmは1978年8月に観測を開始してからの極値を更新しており、第2位の289.0 mmを100 mm以上も上回る記録的な降水であった。なお、日最大1時間降水量や日最大10分間降水量は第2位の記録となっている。下関では8月4日に日降水量380.0 mmを観測しており、こちらも観測史上第1位(1976年1月開始)を記録し、第2位の210.5 mmを170 mmも上回る降水であった。水文統計ユーティリティー

表1 高根アメダス(村上市)における降水量の順位

順位	日降水量		日最大1時間降水量		日最大10分間降水量	
	(mm)	年月日	(mm)	年月日	(mm)	年月日
1位	395.5 ¹⁾	2022/8/ 3	72.0	1995/8/10	22.0	2013/8/20
2位	289.0	2005/8/11	69.5	2022/8/ 3	20.0	2022/8/ 3
3位	166.0	1995/8/10	63.0	2005/8/11	16.0	2014/8/ 7
4位	152.0	1978/8/17	58.0	2007/8/17	15.0	2009/8/ 2
5位	146.0	2018/8/16	56.0	2020/8/ 1	13.5	2017/8/23
6位	125.0	2004/8/18	50.5	2017/8/23	13.5	2011/8/25
7位	118.0	1987/8/29	45.5	2013/8/20	13.0	2020/8/ 1
8位	111.0	1987/8/28	42.0	1987/8/29	13.0	2012/8/13
9位	102.0	2005/8/14	41.0	1995/8/ 6	12.5	2021/8/23
10位	99.0	2020/8/ 9	39.0	1978/8/16	12.5	2013/8/24
統計開始	1978/8		1978/8		2009/8	

注1：ゴチック体は今回の豪雨による降水量の観測値。

表2 下関アメダス(関川村)における降水量の順位

順位	日降水量		日最大1時間降水量		日最大10分間降水量	
	(mm)	年月日	(mm)	年月日	(mm)	年月日
1位	380.0 ¹⁾	2022/8/ 4	149.0	2022/8/ 4	30.0	2022/8/ 4
2位	210.5	2014/7/ 9	67.0	2004/7/17	23.0	2013/8/31
3位	191.5	2011/6/23	63.0	2014/7/ 9	19.5	2015/9/ 4
4位	188.5	2022/8/ 3	60.0	2015/9/ 4	18.5	2021/8/23
5位	177.0	1981/6/22	56.0	1998/8/ 3	16.5	2017/7/18
6位	172.0	1978/6/27	51.5	2022/8/ 3	16.0	2009/9/10
7位	156.0	2004/7/17	51.0	2005/8/15	16.0	2008/8/14
8位	143.0	1997/6/28	51.0	1984/8/ 3	15.0	2020/7/ 1
9位	143.0	1978/8/17	50.0	1978/8/17	14.5	2018/8/16
10位	133.0	1995/7/11	49.5	2011/7/29	14.5	2014/7/ 9
統計開始	1976/1		1976/1		2008/3	

注1：ゴチック体は今回の豪雨による降水量の観測値。

(国土技術研究センター, 2022)における Gumbel 法で求めた日降水量の再現期間(リターンピリオド, 今回の豪雨の降水データは含んでいない)は、高根で観測された8月3日の日降水量395.5 mm は SLSC (Standard Least Squares Criterion, 標準最小二乗規準)では0.039ではあるが、1,000年以上(1,000年確率年で354.0 mm)のきわめて稀な降水現象であったことがわかる。また、下関で8月4日に観測された日降水量380.0 mm は SLSC が0.021であり、これも1,000年以上(1,000年確率年で299.0 mm)のきわめて稀な降水現象であったことが明らかになった。なお、下関の日最大1時間降水量149.0 mm も観測史上第1位の記録を更新する雨量強度であった。

4. 豪雨の時系列的特徴

次に、今回の豪雨の時系列的な特徴を見るため、図7に8月3日0時(2日24時)～4日24時(48時間, 2日間)の時間降水量と10分間降水量の推移を示した。坂町・上関は国土交通省の羽越河川国道事務所, 下関・高根・小国は気象庁(アメダス), 朝日は国土交通省の飯豊山系砂防事務所が所管する雨量計で観測された値である。村上市北部の三面川上流に位置する高根では、8月3日の早朝から雨が降り始め、昼前の11時10分には10分間降水量が19.0 mm, 同32分には1時間降水量69.5 mm の強雨を観測し、その後も図3の1や図4に示した線状降水帯により夜遅くまで強雨が断続的に降り続き、日降水量は前掲したように観測

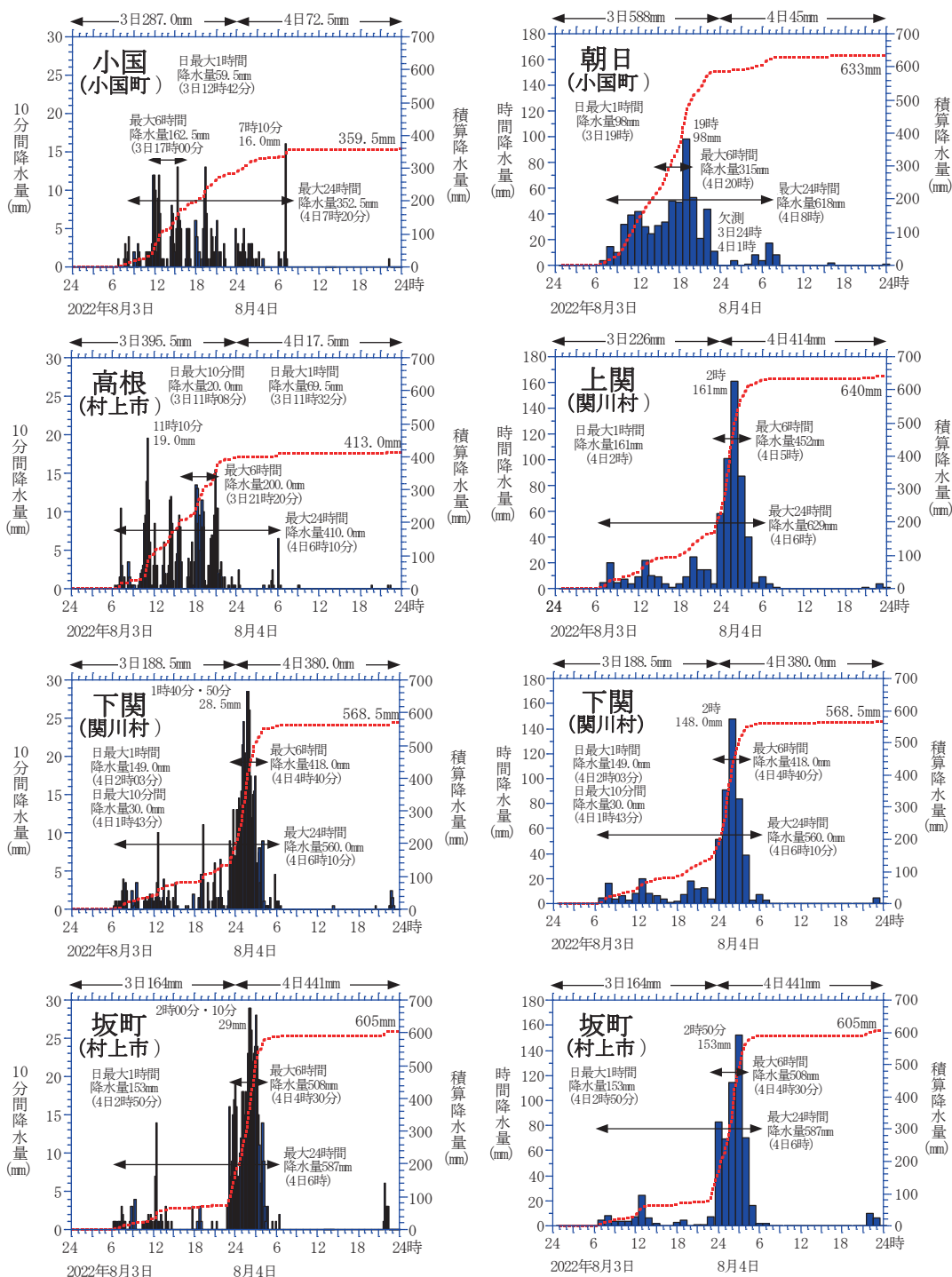


図7 8月3日0時~4日24時(48時間, 2日間)の時間降水量と10分間降水量の推移(坂町・上関(羽越河川国道事務所), 下関・高根・小国(アメダス), 朝日(飯豊山系砂防事務所))

史上第1位の395.5 mmを記録している。荒川上流域の山形県小国町の小国も、雨量強度はそれほど強くないものの、高根とほぼ同様の降水イベントに見舞われている。小国の北に位置する荒川最上流の朝日では、3日24時と4日1時の2時間の欠測があるものの、3日の日降水量は588 mmを記録し、最大24時間降水量も618 mmを観測しており、高根とほぼ同様の降水パターンを呈している。日最大1時間降水量も98 mmと100 mm近くに達し、後掲する上関に匹敵する豪雨となっている。

関川村の上関(羽越河川国道事務所所管)では8月3日早朝から降り始めた雨は断続的に降り続き、23時からは雨脚が急激に強まり、翌4日2時には161 mm/hの猛烈な雨を観測し、5時までの最大6時間降水量は452 mmに達しており、集中豪雨の様相を呈している。また、最大24時間降水量は629 mmで、今回の豪雨の最大値となっている。上関から西北西800 mに位置する下関(アメダス)では、上関とほぼ同様の降水イベントを呈し、日最大1時間降水量は149.0 mm、日最大10分間降水量は30.0 mmと、表2で前掲したように両者とも観測開始からの極値を更新している。

特に、前者の日最大1時間降水量は、気象庁が所管する気象官署(気象台)、特別地域気象観測所(旧測候所)、地域気象観測所(一般的なアメダス)では全国歴代第6位に相当し、主に沖縄地方や西日本、千葉県で観測されている中で、初めて北陸・東北・北海道地方がランクに入る雨量強度であった。なお、第1位の記録は千葉県香取(1990年10月の低気圧に伴う豪雨)と長崎県長浦岳(1982年7月の長崎豪雨)の153 mmであるが、後者の長崎豪雨では長与町役場で187 mmを観測している。気象庁所管の雨量計以外での観測記録は取りまとめられていないため、観測値の全容は不明であるが、前掲した上関の161 mmの記録を1997年以降の25年間で発生した豪雨と比較すると、2017年の九州北部豪雨の144 mm(福岡県所管の北小路公民館での観測)を超える観測値であると推察される(Yamamoto and Iwaya, 2005; 山本・古場, 2022)。荒川地区の坂町(羽越河川工事事務所)でも、下関とほぼ同様の降水イベントを呈

しており、日最大時間降水量は153 mm、さらに最大6時間降水量が508 mmにも達し、きわめて雨量強度の強い豪雨が3日22時30分から4時30分の間に降り続いた。

以上のように、図7では6か所の時系列的な降水の特徴を示したが、高根・朝日・小国は3日早朝から降り続いた持続的な豪雨、上関・下関・坂町は3日夜遅くから翌4日明け方にかけての短時間の集中豪雨であり、これにより新潟県と山形県にまたがる羽越地方において、土石流災害や浸水被害が発生した。

5. 豪雨による洪水害と土砂災害の危険度

8月3日18時と翌4日3時における指定河川洪水予報と洪水害の危険度を図8に、同日時における土砂災害の危険度を図9に示した(気象庁ホームページより転載、筆者が加筆)。図4で示した3日18時の線状降水帯とこれ以前の継続的な豪雨(1:高根アメダス(図7参照))により、三面川流域では洪水害の危険度が紫色の「危険」(警戒レベル4相当)が大部分を占め、一部は黒色の「災害切迫」(警戒レベル5相当)で、最上川上流の支川でも「危険」や赤色の「警戒」(警戒レベル3相当)となっており、これらの地域では土砂災害の危険度も紫色の「危険」が多くを占めている。翌4日3時の指定河川洪水予報と洪水害の危険度は、荒川流域で発生した集中豪雨により中下流で赤色の「氾濫警戒情報」(警戒レベル3相当)、上流では「危険」(警戒レベル4相当)となっており、最上川上流でも「氾濫危険情報」(警戒レベル4相当)となっている。また、土砂災害の危険度では2の坂町から3の下関にかけて、黒色の災害切迫(警戒レベル5)が表示されている。その一方で、三面川流域では黄色の「注意」(警戒レベル2相当)、または水色の「今後の情報等に留意」まで危険度が低下しており、最上川上流の支流では一部を除き洪水予報の発令が解除となっている。このように、2つの異なる降水イベントにより、洪水害と土砂災害の危険度の時間帯が異なっており、特に3日夜遅くから翌4日明け方にかけての降水により荒川中下流域で土石流災害や浸水被害が発

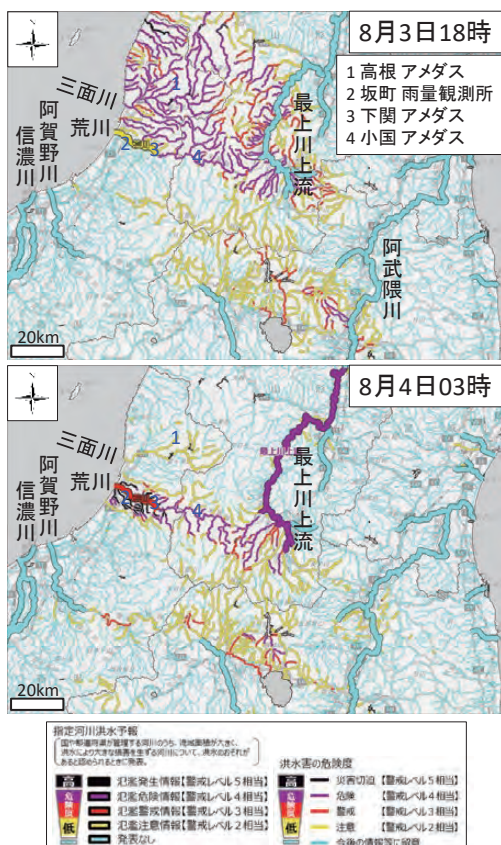


図8 8月3日18時と4日3時における指定河川洪水予報と洪水害の危険度（気象庁ホームページより転載，筆者らが加筆）

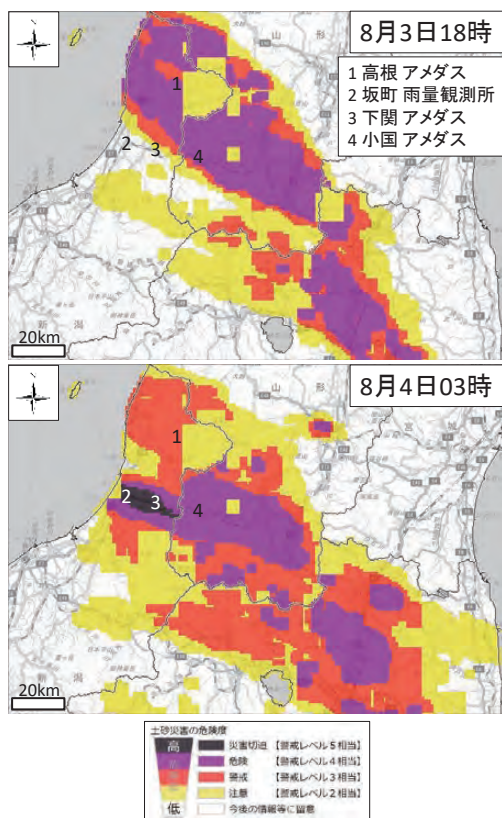


図9 8月3日18時と4日3時における土石流災害の危険度（気象庁ホームページより転載，筆者らが加筆）

生じた。

なお、新潟県が令和5年1月30日15時現在で発表（第41報）した「令和4年8月3日からの大雨による被害状況及び県等の被害状況」（新潟県，2023）では、村上市の住宅被害は全壊6棟，半壊13棟，一部損壊5棟，床上浸水679棟，床下浸水979棟の計1,682棟，関川村では全壊2棟，半壊10棟，床上浸水162棟，床下浸水285棟の計459棟となっており，2市町で県全体の9割弱を占めている。

6. 村上市小岩内地区で発生した土石流災害の特徴

図10には、「村上市 洪水・土石流災害ハザード

マップ」（荒川地区）を示した（村上市，2020）。図中の赤色枠は図12の範囲，水色枠は図19の範囲を，○は雨量観測所（1：羽越河川国道事務所，2：川部雨量観測所），△は水位観測所（3：葛籠山水位観測所）を示している。ここで，荒川は48時間で658 mmの想定雨量（1,000年に1度程度の確率）に基づく浸水想定を示している。ここでは，荒川兩岸で0.5 m以上，河口兩岸付近では3～5 mで，川部地区や花立地区の一部では5～10 mの浸水深が想定されており，荒川の外水氾濫によりほぼ全域が浸水する水害リスクが高い地域となっている。また，今回の災害で甚大な土石流災害が発生した荒川右岸の小岩内地区，川部地区や左岸の花立地区の国道113号沿いでは，土石流災害警戒区域（土石流，急傾斜地の崩壊）に指定

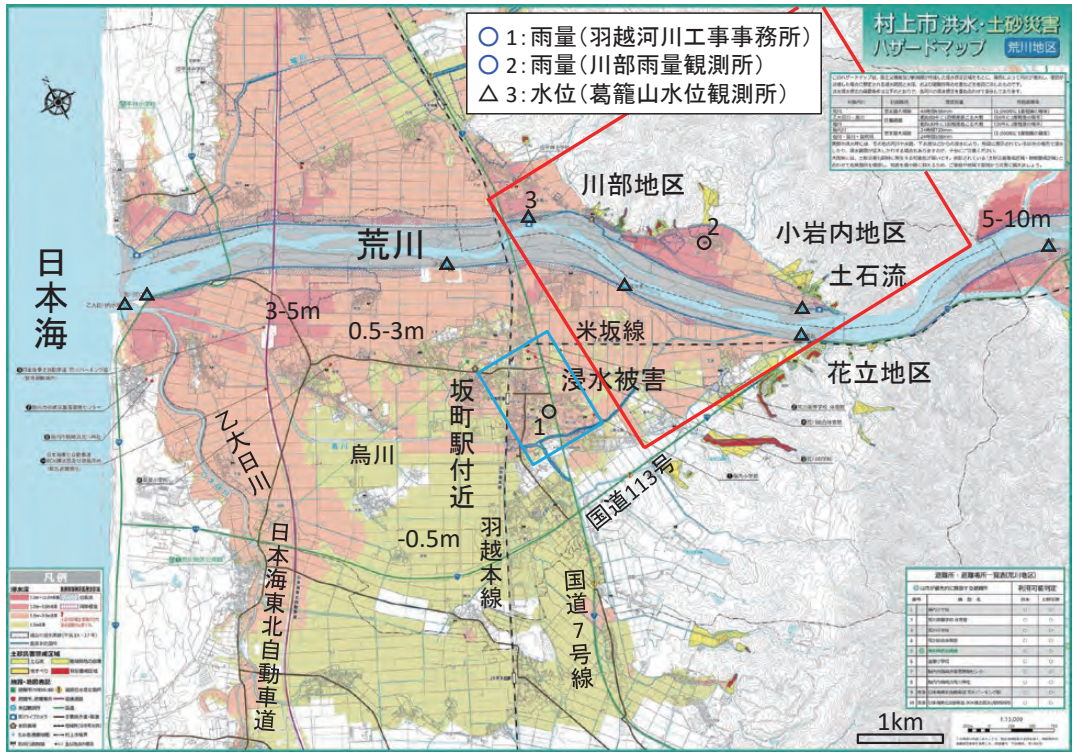


図10 村上市 洪水・土砂災害ハザードマップ(荒川地区)(赤色枠は図12, 水色枠は図19の範囲, ○:雨量観測所(1:羽越河川国道事務所, 2:川部雨量観測所), △:水位観測所(3:葛籠山水位観測所))(村山市, 2020, 筆者らが地名等を加筆)

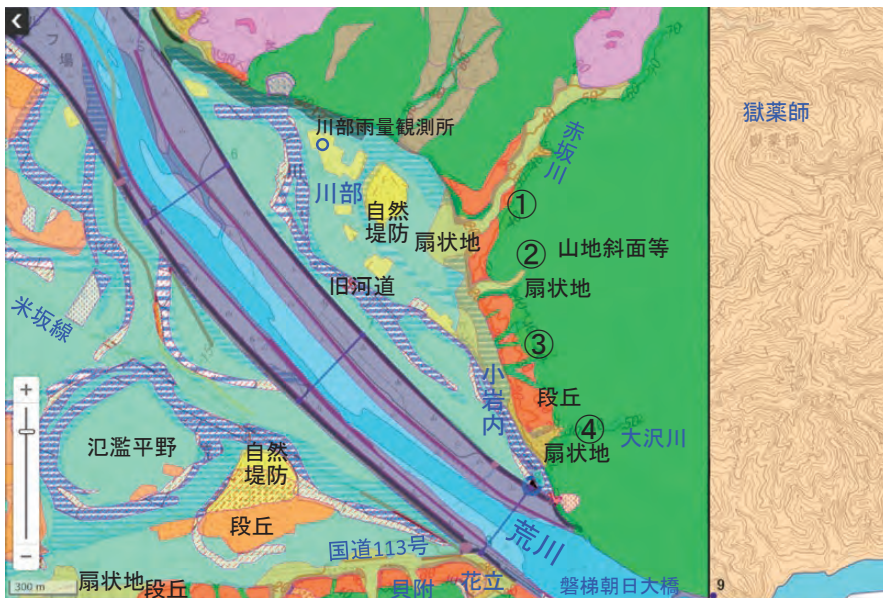


図11 土地条件図(国土地理院「地理院地図」より転載, 筆者らが加筆)



空中写真1 土石流が発生した村上市の小岩内・川部地区の被害状況(国際航業株式会社・株式会社パスコ, 2022) (①～④は大規模土石流の発生溪流, 赤色枠は空中写真2の範囲)

されている。

図11には、村上市神林の小岩内地区と川部地区を含む、荒川兩岸の土地条件図(国土地理院の「地理院地図」より転載, 筆者らが加筆)を示した。荒川の兩岸は度重なる洪水により旧河道を含む氾濫平野が形成されており, 自然堤防や段丘面を中心に集落が形成されていることがわかる。また, 小岩内や花立の扇状地にも集落の立地が確認できる。

空中写真1(国際航業株式会社・株式会社パスコ提供)には, 土石流が発生した村上市小岩内・川部地区の被害状況(国際航業株式会社・株式会社パスコ, 2022)(①～④は大規模土石流の発生溪流, 赤色枠は空中写真2の範囲)を示した。北西の川部地区の①から南東の小岩内地区の②③④までの4か所で大規模な土石流が発生しており, 赤坂川・大沢川や小規模な溪流の上流で土砂の崩落が確認できる。図12には土砂災害危険箇所図(村上市, 2019)と図中右上には小岩内地区を括

大した土砂災害警戒区域箇所図(新潟県土木部砂防課, 2019)を示した。川部地区では9か所, 小岩内地区では6か所が土砂災害危険箇所、右上に示した小岩内地区の土砂災害警戒区域箇所図では4つの小河川・溪流(北から下小沢, 大沢川, 居浦, 小岩内大沢)が土砂災害警戒区域箇所に指定されていることがわかる。また, 小岩内大沢の大沢川の兩岸は, 急傾斜地の崩落箇所にも指定されている。

空中写真2(アジア航測株式会社・朝日航洋株式会社提供)には, 今回の豪雨により土石流が発生した小岩内地区の大沢集落の被害状況(アジア航測株式会社・朝日航洋株式会社, 2022)(1～25は建物, ○は土石流危険溪流の標識位置で, 中央の「大沢川」は土石流で流失, 左上の「大小沢」は図13左上参照)を示した。また, 図13には小岩内大沢(583-I-017)の土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域の区域図と居浦(583-村上-005)・大小沢(583-I-016)の土砂災害警戒区域の区域

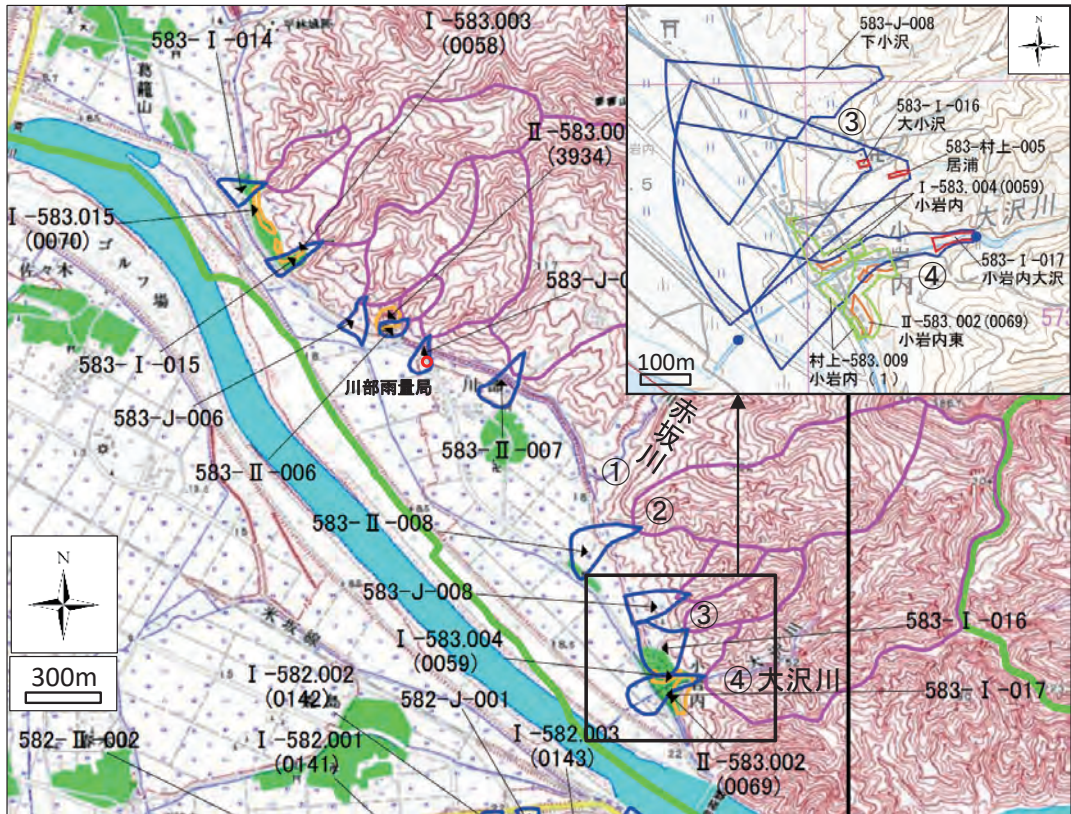


図12 土砂災害危険箇所図(村上市, 2019; 土石流危険渓流(ピンク色・青色), 傾斜地崩壊危険箇所(薄茶色)と土砂災害警戒区域箇所図(左上, 新潟県土木部砂防課, 2019; (急傾斜地の崩壊(緑色: イエローゾーン, 橙色: レッドゾーン), 土石流(青色: イエローゾーン, 赤色: レッドゾーン)) (筆者らが加筆)

図(新潟県土木部砂防課, 2013)および筆者らの現地調査に基づく住家等の被害状況を示した。なお, 空中写真2と図13の番号(1~25)は一致している。小岩内地区に位置する大沢集落は扇状地の扇央の上に立地し, 中央には小河川の大沢川が流れ, 両岸と集落中央を南北に通る道路沿いには住家や倉庫・土蔵が建ち並んでいる(11~13, 16~22)。扇状地両端の小高い山麓部には擁壁が設けられており, 右岸側の高台も住宅等(24・25外)が密集している。なお, 図12(右上)は土砂災害警戒区域箇所図, 図13は土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域の区域図であるが, 両者における3か所の範囲はやや異なって示されている。

空中写真3には読売新聞が撮影(5日9時31分)した土石流が流れ込んだ小岩内地区の大沢集落に

おける被災状況(読売新聞, 2022), 写真1には筆者らが撮影した小岩内大沢集落の被害状況(2022年8月17日撮影, 図中の数字は空中写真2・3, 図13と一致)を示した。上流に設置された砂防堰堤(写真1①)では上流から流れ下った大量の流木を捕捉しているが, 捕捉しきれずに堰堤を乗り越えた流木を含む土石流が2(倉庫)の上流に位置する1(倉庫)付近の扇頂から集落内に流れ出している。ただし, 扇状地の両側には標高差がある斜面を保護するために擁壁が設けられていることから, 土石流が拡散されずに流れ下り, 14の倉庫付近で左岸に分流し, 流木により住宅や土蔵等を倒壊や損壊(写真1②・③)させて, 下流の扇端から水田へと下るとともに, 道路沿いに土石流が流れ込んで住宅などに被害をもたらして



空中写真2 土石流が発生した小岩内地区の大沢集落における被害状況（アジア航測株式会社・朝日航洋株式会社，2022）（1～25は建物で，図13，空中写真3，写真1と一致。○は土石流危険渓流の標識位置（左上が大小沢，中央が大沢川））

いる（写真1[4]）。土石流の本流は8～10の住宅や倉庫を直撃し，土台を残して建物全体を押し流して（写真1[5]），12の公会堂の前の空き地まで流出して止まっている。8～10より上流の住宅や倉庫（5・6・7）は土石流の直撃は免れたものの，大沢川上流に分布する風化花崗岩が崩壊して発生した大量の真砂土（マサ土）と一部は流木により，甚大な被害に見舞われている（写真1[6]・[7]）。扇状地内の大沢川付近には，最大で1m程度ではあるが花崗岩の巨岩が確認できる（写真1[8]）。図13に示した土砂災害警戒区域（イエローゾーン）内において，土石流による住宅等の被害が発生しているが，右岸ではやや標高が高く奥まった3・4の住宅等では被害がない反面，左岸では区域外の22や23にまで土石流の先端が到達して被害が生じている。

以上のように，大沢集落の扇状地内に位置する住宅・倉庫等は，右岸で比高がやや高い3・4，扇端に位置する12・13を除いて，ほぼ全壊や大規

模半壊の被害に見舞われており，谷地形により土石流が拡散されずに扇状地を流れ下ったことにより，甚大な被害になったものと推察される。

図14には，小岩内地区の大沢集落から北西約1.4kmに位置する川部雨量観測所（位置は図12を参照，東に小岩内地区が隣接）で観測された10分間降水量と村上市（小岩内・川部地区）と関川村の防災情報，気象台の注意報・警報・大雨特別警報等の推移を時系列的に示した。新潟地方気象台では，村上市に対して3日9時33分に大雨・洪水注意報，11時6分に大雨・洪水警報に切り替えて注意を周知している。3日の日中には図7で掲げた村上市の高根（三面川上流）で断続的な豪雨に見舞われており，12時3分と18時56分には市内の朝日（旧朝日村）南東部付近（三面川上流）で約100mmの豪雨が降ったと記録の短時間大雨情報を発令している。両者の発令を踏まえて村上市役所では避難指示を14時38分に村上地域上海府地区（1,108人），朝日地域全域（9,617人），山北地域全

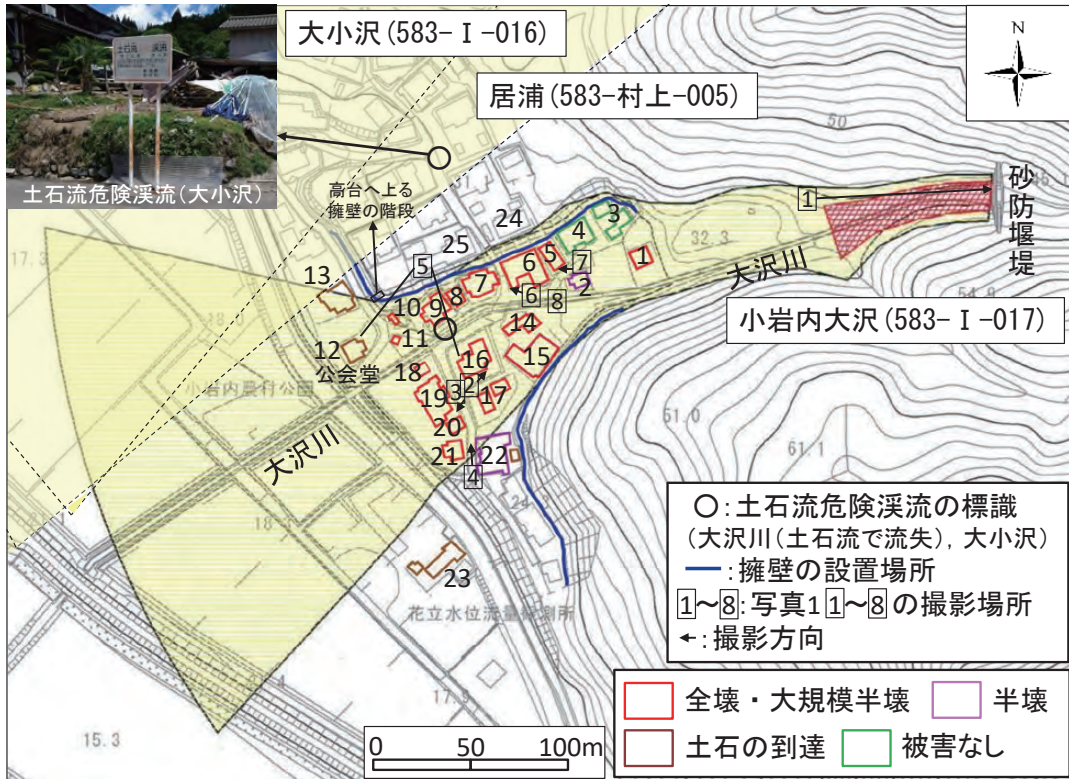


図13 小岩内大沢 (583-I-017) の土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域の区域図と居浦 (583-村上-005)・大小沢 (583-I-016) の土砂災害警戒区域の区域図 (新潟県土木部砂防課, 2013) および筆者らの現地調査に基づく住家等の被害状況 (図中の数字は空中写真2・3, 写真1と一致)

域 (5,493人), 19時30分に村上地域村上地区の一部 (5,066人) に発令し, 避難を呼びかけている。

川部地区に設置された雨量計では, 3日の日中の降水イベントは昼頃にやや強い雨に見舞われたものの, 最大でも十数 mm/10分間であったことから, 甚大な災害をもたらす降水現象ではなく, このため, この時点では住民の判断で地区外に避難するのはかなり困難であったと考えられる。ただし, 雨脚が強まり始める21時30分には, 村上市役所から神林 (小岩内・川部地区を含む)・荒川地区に避難指示が発令されている。その後, 23時頃から雨脚が急激に強まり, 翌4日1時50分に10分間降水量が28 mmの最大値を観測し, 5時過ぎには終息したが, 夜遅くから明け方にかけてのわずか6時間で降った集中豪雨により, 4時50分までの最大6時間降水量は457 mmにも達した。

この集中豪雨により, 4日1時17分 (④) に神林付近と荒川付近 (旧荒川町) で約100 mm, 同36分 (⑤) にも約120 mmの豪雨に見舞われていると, 記録的短時間大雨情報が新潟地方気象台より発令されている。1時56分には大雨警報が大雨特別警報に切り替わり, その後も2時7分 (⑦), 3時18分 (⑩) に記録的短時間大雨情報が発令され, 計4回にも上っている。村上市役所からは3時22分に緊急安全確保が神林・荒川地区の全域 (19,013人) に対して発令されている。

小岩内地区の大沢集落における避難状況を見ると, 現地での小岩内地区の区長である松本佐一氏は, 筆者らが実施した現地でのヒアリング調査において, 3日の21時30分に防災無線により避難指示が伝えられたと述べている。3日の22時半頃には小岩内地区の外へと続く道路はすでに土砂で埋



空中写真3 土石流が発生した小岩内地区の大沢集落における被害状況（読売新聞，2022）（8月5日9時撮影）（図中の数字は建物で空中写真2，図13，写真1と一致）

まって通行ができなかったことから、松本区長は数名の若手消防団員とともに集落内の住宅を回って避難するように声を掛け、豪雨により聞き取りにくかったり、就寝していた住民には再度呼びかけを行い、避難所に移動できなかった10人余りの住民を12の公会堂へ避難させたと証言している。さらに、23時を過ぎて雨脚が強まり、大沢川も増水してきたことから、土砂災害警戒区域内に位置し、昭和42年の羽越水害の際にも大沢川の濁流による浸水被害に見舞われた公会堂での避難は危険と判断し、1人は擁壁に設けられた急な階段を上り高台へ避難させるとともに、車椅子での避難者1人を含む4人は大沢川に架かる橋を渡り、羽越水害では被害がなかった空中写真2・図13の22の住宅に避難したと述べている。しかし、ここでも

本豪雨により1階に土石流が流入する被害が生じたことから、2階へ上がって被災を免れている。避難した家は昭和42年の羽越水害で被害を受けなかった場所であったと区長は述べていることから、羽越水害を上回る被害であったことがわかる。負傷者は1人に止まっているが、一時的にも公会堂を避難所として使用することは、被災するリスクを有していたと言える。高台の数軒の住宅は、図13に示した小岩内大沢と居浦の両方の土砂災害警戒区域に含まれないことから、民間の避難所としての活用が考えられる。しかし、可能であれば小岩内・川部両地区の外への早期の避難が最適と考えられるが、土石流災害等に巻き込まれる危険性も考慮して、避難のタイミングが最も重要であることが示唆される。なお、大沢川右岸の集落中



写真1 小岩内地区の大沢集落における被害状況 (2022年8月17日撮影, 図中の数字は図13, 空中写真2・3と一致)

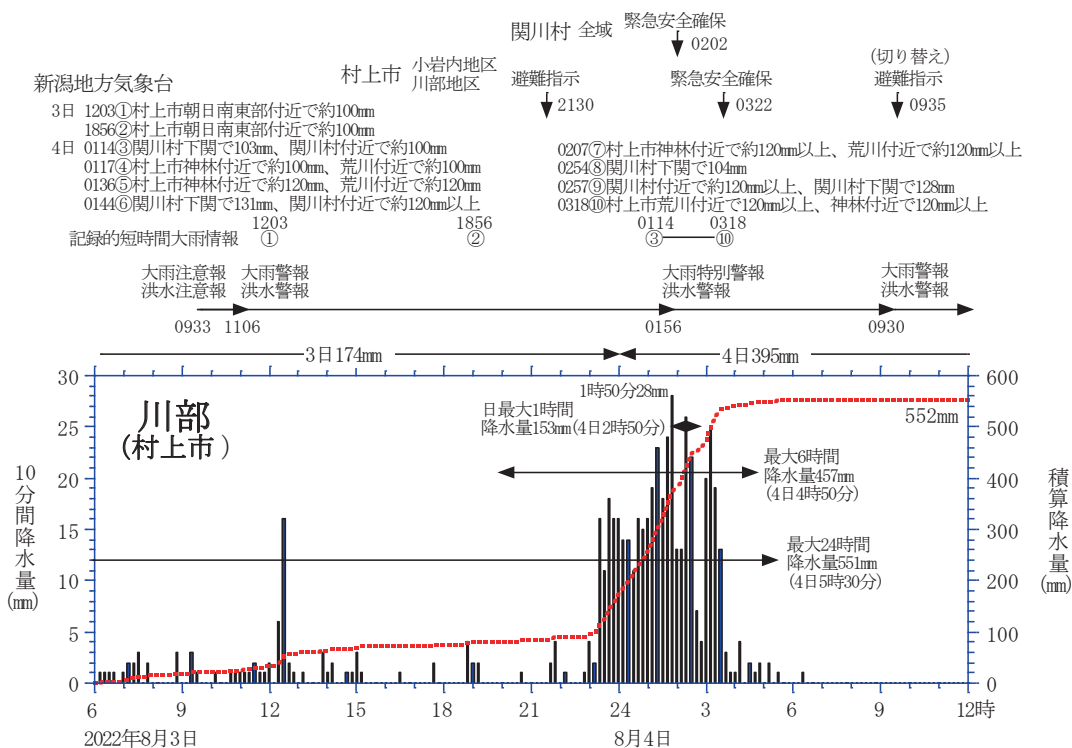


図14 川部雨量観測所で観測された10分間降水量と防災情報等の推移



写真2 土石流が発生した村上市の小岩内地区 (2022年8月18日撮影)

心部に位置する「神林方面隊 第2分団第7部 消防機械器具置場」(建物番号11)も土石流の直撃を受け、保管されていた機械器具は使用できない状況となっている。

写真2には、空中写真1の右手側の小岩内地区

の大沢集落の東に位置し、磐梯朝日大橋の東側の荒川右岸の山地における土砂災害の発生状況を示した(2022年8月18日撮影)。約10か所で大規模な急傾斜地の崩落や土石流が発生しており、荒川まで土砂や流木が到達している。対岸に位置する

荒川左岸の花立・貝附の両地区でも同様な被害が発生しており、土砂や流木が国道113号やJR米坂線を超えて荒川に到達している。なお、国道113号は土砂が撤去されて6日17時に通行止めが解除されたが、村上市の坂道十文字交差点と関川村の国道290号高田橋入口交差点の間は19時から6時の夜間は通行止めで、6時～19時も片側交互通行が実施されていた。

昭和42(1967)年8月に発生した羽越水害において、当時、新潟県農地部農地計画課に所属の岩永伸氏は、学会誌の調査報告で「土石流による被害は上述のように過去の土石流により扇状地が形成された扇状地の末端部付近でとくに大きい。このような場所は地形や飲料水の関係から居住地として適しているが、今後再び被災しないように十分注意すべきである。これに対して段丘面はほとんど被害を受けておらず、このような山地災害で最も安全な場所といえる」と記している(岩永ら, 1968)。前掲した小岩内区長の松本佐一氏は、羽越水害時は図13の16の住宅に住んでおり、「羽越水害の時は中学生であり、小規模な土石流が発生したが住宅が水に浸かる程度で、今回の土石流ほどではなかった」と証言している。昭和42年の羽越水害の以前に形成された扇状地に、羽越水害での被災後も住み続ける住民は多く、今回の豪雨で再び災害に見舞われていることから、扇状地における土石流災害のリスクを考慮した居住と避難を考えることが重要である。今回の災害では図13で段丘面の高台に位置する24や25の住宅は被害を受けておらず、松本氏は高台には以前から「本家」の住宅が建ち、本家から独立した「分家」が扇状地や低平地に降りて住宅を構えたと述べていることから、いわゆる「分家災害」と呼ばれる現象が今回の災害でも起こっていることが示唆される。

なお、羽越豪雨(羽越水害)から50年を契機に、2017年には羽越水害50年記念事業(荒川水系)実行委員会において羽越水害50年記念事業(荒川水系)が実施され、実施報告書が作成されている(羽越水害50年記念事業(荒川水系)実行委員会, 2017)。また、羽越水害復興50年記念事業実行委員会においてリーフレットが作成され、薄れゆく

水害の記憶を後世に伝承する活動が進められている(羽越水害復興50年記念事業実行委員会, 2017)。最大の被災地となった荒川水系については、当初二級河川であった河川等級を翌1968(昭和43)年に一級河川に昇格させ、荒川水系工事実施基本計画を策定して国直轄の治水対策とし、支流に大石ダム(1978年)、横川ダム(2008年)が完成している。

7. 関川村で発生した水害の概要

荒川中流に位置する関川村は、江戸時代には村の中心の下関が宿場町として栄え、周辺には荒川峡温泉郷(高瀬、雲母、湯沢、鷹ノ巣)が立地する人口5,000人弱の山村である。図15には、荒川洪水ハザードマップ(下流側)(関川村役場, 2022)を示した。村内には下関アメダスの外、上関に羽越河川国道事務所の雨量計、大島・上関・鷹ノ巣に水位観測所が設置されている。想定最大規模の降雨(658 mm/48時間)により、村の中央を東西に走る国道113号やJR米坂線をはじめ、村内の大部分が浸水し、最大5～10 mの浸水深が想定されている。

図7で前掲した下関・上関での集中豪雨により、湯沢温泉街の道路を濁流が流れ下っており、住民が撮影した動画(仲屋旅館提供)の一部を写真3に示した。また、写真4には湯沢温泉街の被災状況(左: 8月4日撮影(関川村提供)、右: 2022年8月17日筆者ら撮影)、写真5には湯蔵川左岸の急傾斜地の崩落と風化花崗岩の状況(2022年8月17日撮影)を示した。荒川支流の湯蔵川左岸の崩落した急傾斜地には花崗岩の露頭が現れており、風化した花崗岩が今回の集中豪雨により崩落し、湯蔵川上流からの濁流や流木(木の根部を含む)とともに湯沢温泉街に土砂や1 mを超える花崗岩が温泉街に流れ込んだ。現地において被災された住民へのヒアリング調査では、「鉄砲水が温泉街を流れ下り、建物は壊れるのではないかとの恐怖を感じた」と述べており、写真3や写真4(左)で災害当時の状況を知ることができる。道路脇には昭和42(1967)年の羽越水害の実績浸水深が地面から高さ193 cmに示されており、道路を挟ん

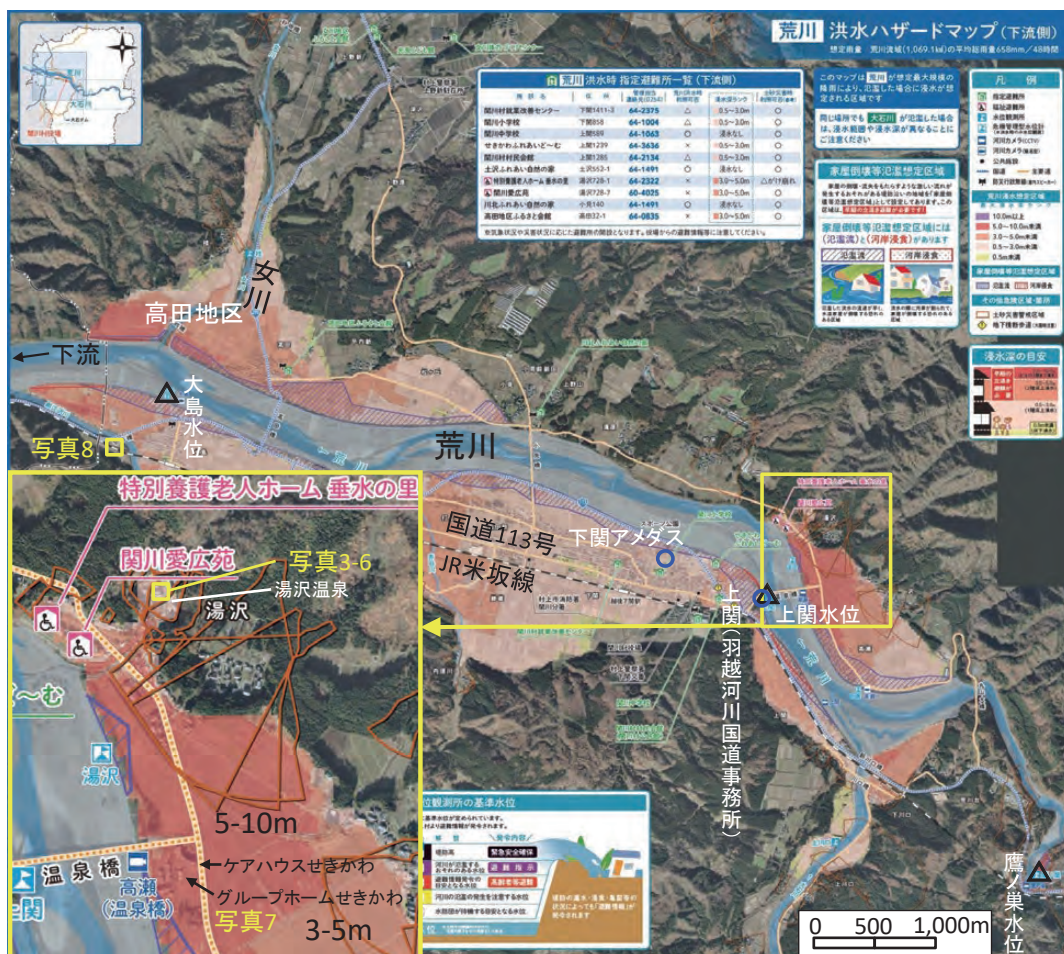


図15 荒川洪水ハザードマップ(下流側)(関川村役場, 2022) (○:雨量観測所, △:水位観測所, 筆者が加筆)

だ向かいの数軒の旅館では現地調査で150 cm 前後の浸水に見舞われていることから、羽越水害をやや下回る深さであったものと推察される。しかし、写真6に示した温泉街の右手奥に位置する村上市が運営する福祉施設「荒川いこいの家」では、建物裏手から流木を含む濁流が流入したため、温泉通りの地盤から高さ115 cm に建てられているものの、館内は140 cm の浸水被害に見舞われており、調査時点では休館となっている(村上市, 2022)。

図16には、荒川の上流側から鷹ノ巣・上関(関川村)、葛籠山(村上市)の水位観測所で観測され

た荒川水位の推移を示した。関川村の中心の温泉橋左岸に位置する上関水位観測所では、3日夜遅くから翌4日未明にかけての集中豪雨に伴い水位が上昇しているが、避難判断値の6.60 m には達することはなく、外水氾濫が生じることはなかった。しかし、温泉橋右岸の水田が広がる低平地では、前掲した湯沢温泉街を流れる湯蔵川からの濁流が流れ下り、一帯では浸水被害が発生している。ここには平屋建ての高齢者施設の「グループホームせきかわ」(入所者9人)が立地しており、写真7に示したように床上63 cm の浸水被害(地盤高101 cm)に見舞われている。隣接する3階建ての



写真3 湯沢温泉の道路を流れ下る濁流（仲屋旅館提供，2022年8月4日撮影）



写真4 湯沢温泉の被災状況（左：8月4日（関川村提供），右：2022年8月17日撮影，左右の①～⑥は一致）

「ケアハウスせきかわ」でも室内は約60 cmの浸水被害が生じており，筆者らが行った施設長へのヒアリング調査では，「グループホームせきかわ」から避難した入所者も含めた35人を2階へ移動させるのに，浸水による停電でエレベータが停止したため，車椅子を利用した入所者の移動が大変であったと述べている。浸水被害後に別の施設に移動した入所者の復帰を目指して，8月17日現在は浸水した施設や電気・水道・ガスのライフラインの復旧工事を進められていた。これ以外にも，荒

川下流の高田地区（図15参照）でも支流の女川の氾濫により約70棟に浸水被害が発生している。

温泉橋の上関水位観測所から約4 km上流の鷹ノ巣水位観測所では氾濫危険値の52.55 mを超え，3日22時10分には53.09 mの最高値を観測し，右岸堤防高まで0.51 mに迫っている。これにより護岸が浸食されて崩落し，鷹ノ巣の温泉旅館の露天風呂や建物の基礎が流される被害が発生しており，営業が再開できない状況となっている（新潟日報，2022）。



写真5 湯蔵川左岸の急傾斜地の崩落と風化花崗岩の状況（2022年8月17日撮影）



写真6 「荒川いこいの家」の被災状況（2022年8月17日撮影）

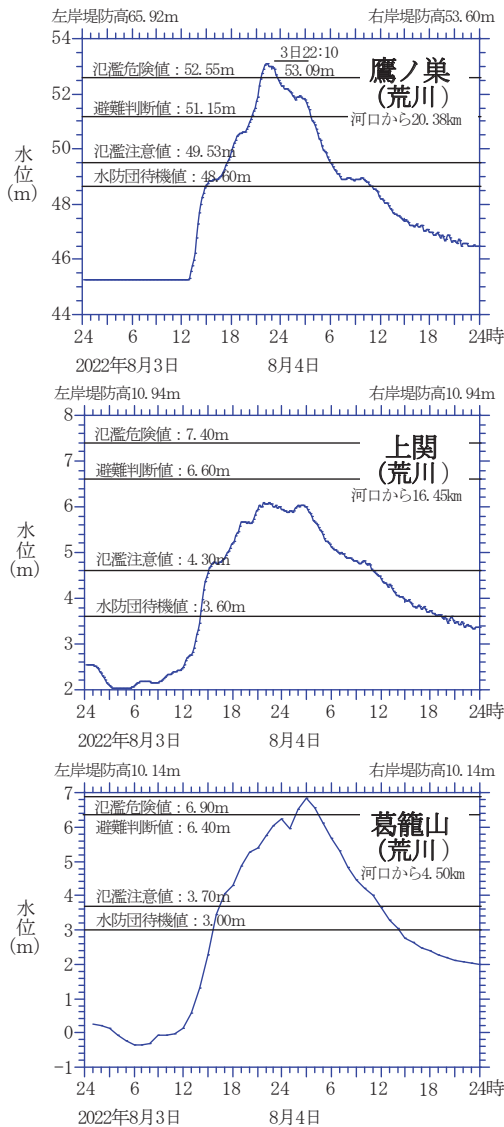


図16 葛籠山(村上市)、鷹ノ巣・上関(関川村)の水位観測所で観測された荒川水位の推移

JR米坂線は各地で路盤の流失や土砂の流入が生じており、山形県内の羽前椿駅-手ノ子駅間では小白川橋梁の崩落も発生し、復旧の目途は立っていない。関川村下土沢の坂町駅-越後大島駅間では、写真8に示したように急傾斜地の崩落により成沢踏切一带に土砂が堆積して線路が埋没した状況となっている。これ以外にも、同駅間では路盤の崩壊等が発生して今泉駅-坂町駅間

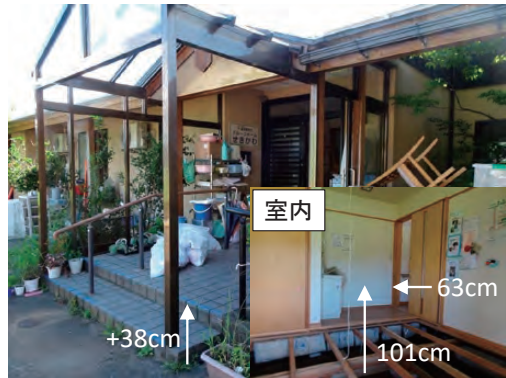


写真7 「グループホームせきかわ」における浸水被害(2022年8月17日撮影)

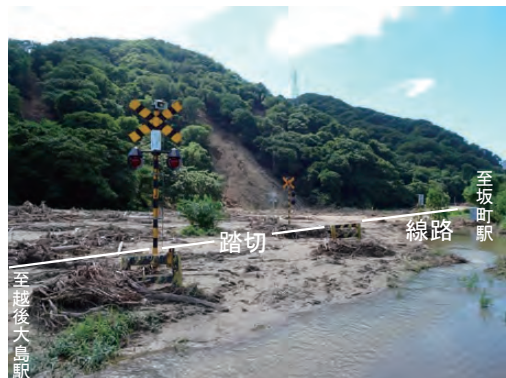


写真8 急傾斜地の崩落によるJR米坂線(坂町-越後大島間)の成沢踏切の被災状況(2022年8月17日撮影)

(67.7 km) で不通となっており、代行バスの運行が行われている(東日本旅客鉄道株式会社新潟支社・仙台支社, 2022)。

8. 村上市荒川地区で発生した浸水被害の特徴

村上市の荒川地区(2008年に旧荒川町から合併)は、荒川下流の左岸に広がる36.7 km²の平坦な水田地帯に位置している。図17には、羽越河川国道事務所が作成した「荒川水系荒川洪水浸水想定区域図」(計画規模)を示した(羽越河川国道事務所, 2017)。なお、図中の青色破線枠は図18の範囲を示している。流域平均雨量が24時間で431 mm(超過確率が1/100年)の想定で作成された洪水浸水

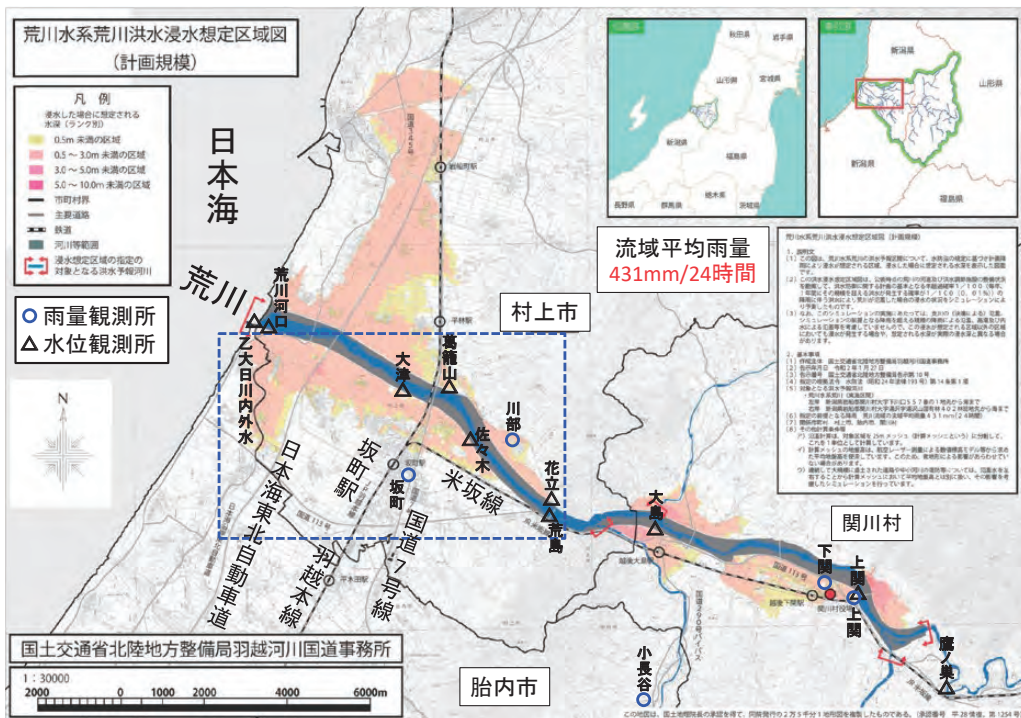


図17 荒川水系荒川洪水浸水想定区域図 (計画規模) (羽越河川国道事務所, 2017) (青色破線枠は図18の範囲, 筆者が地名等を加筆)

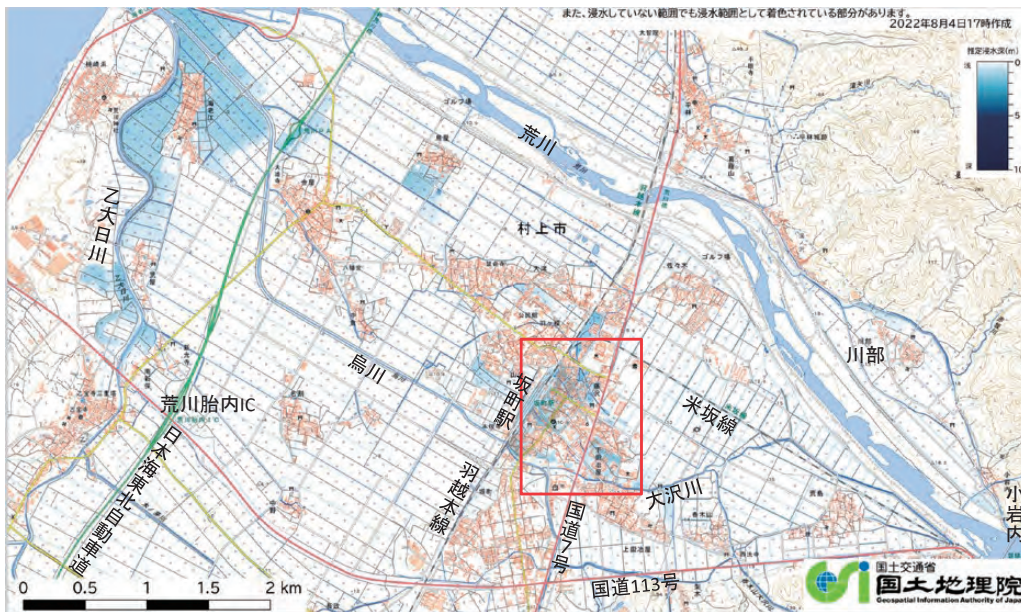


図18 浸水推定図 (国土地理院「地理院地図」より転載) (赤色枠は図19と空中写真6の範囲, 筆者が地名等を加筆)



空中写真4 村上市下鍛冶屋周辺における浸水被害の状況 (朝日航洋株式会社提供, 2022) (1~8は写真9 [1]~[8]と一致, Aは羽越河川国道事務所)



空中写真5 JR坂町駅付近の浸水状況 (朝日新聞, 2022) (8月4日9時34分撮影, 1は写真9 [1]と一致)

想定区域図では、羽越本線より下流の水田地帯では0.5～3mの浸水が広い範囲で想定されているが、今回の豪雨で甚大な浸水被害に見舞われたJR坂町駅付近は、浸水が想定されていない。しかし、図10で前掲した超過確率が1/1,000年の想定最大規模（流域平均雨量が48時間で658mm）の洪水ハザードマップでは、坂町駅付近では0.5～3mの浸水が想定されている。ただし、これらの浸水想定は荒川の外水氾濫によって生じる被害想定であり、今回の豪雨により発生した「内水氾濫」や小河川の「大沢川」の「溢水」による浸水被害は想定されていない。図18には、国土地理院が作成した今回の豪雨による「浸水推定図」を示した（国土地理院「地理院地図」より転載）。「浸水推定図」の水色で描かれた範囲が浸水したと推定されたエリアであり、坂町駅から国道7号にかけての

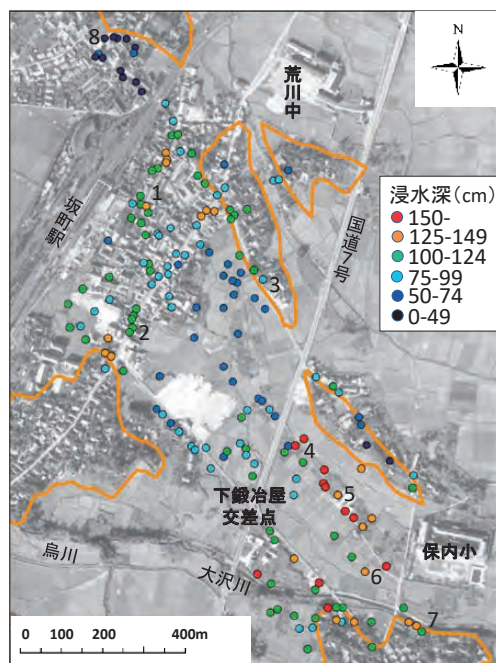
地域と乙大日川と烏川の下流の水田地帯等であることから、比較的狭いエリアに限定されている。

空中写真4には、朝日航洋株式会社が撮影した村上市下鍛冶屋周辺における浸水被害の状況を示した（朝日航洋株式会社，2022）。浸水エリアは、ほぼJR坂町駅から国道7号を超えて保内小学校にまで及んでおり、被害の幅は最大で新潟県立坂町病院付近とイオン荒川アコス店付近の間となっている。空中写真5には朝日新聞が撮影（8月4日9時34分）したJR坂町駅付近の浸水状況を示した（朝日新聞，2022）。坂町駅構内の線路が冠水しており、駅前の南東側の街区一帯が集中豪雨と大沢川からの濁流により雨水が滞留して浸水被害が発生している。

テレビ、新聞、インターネット等で甚大な浸水被害が報道されたJR坂町駅付近を対象に、筆者



図19 治水地形分類図（国土地理院の「地理院地図」より転載）および筆者らの現地調査により得られたJR坂町駅周辺の浸水深（cm）（1～8は写真9①～⑧と一致）



空中写真6 1965年の空中写真（国土地理院の「地理院地図」より転載）および筆者らの現地調査により得られたJR坂町駅周辺の浸水深（cm，自然堤防の輪郭は筆者が転記）（1～8は写真9①～⑧と一致）（茶色の実線は自然堤防の輪郭）

らは浸水被害の現地調査を8月17日と20日の2日間にわたり実施した。図19には、治水地形分類図(国土地理院の「地理院地図」より転載)に筆者らの現地調査により得られたJR坂町駅周辺の浸水深(地盤(道路面)から浸水痕跡までの高さ, cm)をプロットした図、空中写真6には1965年の空中写真(国土地理院の「地理院地図」より転載)に治水地形分類図の自然堤防の輪郭を加筆して示した。なお、写真9の①~⑧の番号は空中写真4・5・6、図19に記した番号と一致している。坂町駅前付近では浸水深が100 cm前後であるが、駅の南側や東側の自然堤防沿いは100 cm以下の浸水深となっており、標高がやや高い自然堤防に立地した建物では浸水被害が認められないか、被害があっても浸水深は比較的浅い状況に止まっている。JR羽越本線は1914(大正3)年に中条駅-村上駅間が延伸開業し、坂町駅が開設されており、開業前は羽越本線の東には並行して走る旧道沿いの浸水リスクの低い自然堤防に住宅が立地していた。しかし、坂町駅の開業により、南北の自然堤防に挟まれた水害リスクが高い駅前の氾濫平野は、高い利便性を有していることから、空中写真6の1965年の空中写真でも明らかのように、徐々に開発が進んでいることが伺える。近年では、空中写真4でも明らかのように、住宅や商業施設の建設にともなう市街化がさらに南東の国道7号を超えて低平地の旧河道跡にも及んでおり、比高の低い所で150 cmを超える浸水深が確認されている。

写真9には、JR坂町駅付近における現地調査による浸水深(cm)の状況を示した(2022年8月17日・20日撮影)。写真9①はJR坂町駅に近い商店における浸水被害を示しており、外壁やガラス扉に125 cmの浸水深が確認でき、隣の建物の同様な浸水に見舞われている。写真9②は坂町郵便局近くの平屋建ての集合住宅における浸水被害を示しており、玄関ドアに116 cmの浸水痕跡が認められる。写真9③は藤沢公会堂における浸水被害を示しており、玄関に23 cmの段差があるものの85 cmの高さに浸水痕跡が確認できる。

写真9④は下鍛冶屋交差点に近い縫製工場における浸水被害を示しており、入り口付近に

160 cmの浸水深が確認できる。筆者らのヒアリング調査から、工場内に設置された工業用電動マシンや原材料の布地なども浸水し、甚大な被害を受けている。この一帯は標高が周辺より低いため、内水が滞留しやすい地形を呈しており、最高で168 cmの浸水深が認められている。写真9⑤は保内学童保育所(2016年竣工)における浸水被害を示しており、基礎を35 cm高くして建屋が建設されているものの、玄関のガラス扉に130 cmの浸水深が確認できる。この付近は、水田を転用して商業店舗やドラッグストアの開業、新興住宅地の開発が進んでおり、写真9⑥の新築住宅では140 cmの高さに浸水痕跡が確認でき、街区内の約30戸の住宅も同様の被害に見舞われている。

写真9⑦は保内小学校の南側を東から西に流れる大沢川に架かる橋の状況で、欄干の高さ120 cmに塵芥が付着している。この地点から上流は水田、さらに東には南北に丘陵が連なっており、このエリアに降った豪雨が集水されて大沢川を流れ下り、浸水被害が拡大したのではないかと、ヒアリング調査において地元の住民は証言している。保内小学校でも体育館や校舎1階に濁流が流れ込み、2人の児童宅で半壊、69人の家庭で床上浸水の被害に見舞われている(保内小学校, 2022)。JR坂町駅の北西側の街区は、写真9⑧に示したように30~50 cmと比較的浸水深が低い被害に止まっており、浸水エリアも調査範囲とその周辺に限定されている。なお、JR坂町駅周辺における浸水面積は約40 haに上るものと推定される。

以上のように、JR坂町駅南東側に広がる市街地は、当初は浸水リスクの低い旧道沿いの自然堤防に住宅が立地していたが、1914年の鉄道開通後は氾濫平野ではあるが利便性を有する駅前一帯が徐々に開発され、商店や住宅等が建設されたことで、浸水被害が拡大したことが示唆された。

9. まとめ

今回の土石流・洪水災害において、筆者らが収集した降水データに基づく前線性豪雨の解析、雨量・水位・防災情報の時系列解析、筆者らの現地での土石流・洪水災害の被害調査に基づく被災実



写真9 JR坂町駅付近における現地調査による浸水深 (cm) の状況 (2022年8月17日・20日撮影)

態の解析, 昭和42 (1967) 年の羽越水害との比較等によって, 主に以下の内容が明らかになった。

- ① 2022年8月3日～4日にかけて, 荒川中下流域では最大で東西30 km, 幅10 km の狭い範囲で線状降水帯が発生して集中豪雨に見舞われた。関川村の上関では日最大1時間降水量が161 mm, 村上市の坂町では最大6時間降水量が508 mm を観測した。
- ② 本豪雨により, 村上市神林の小岩内地区の大沢集落では, 扇状地を流れる大沢川の上流で風化花崗岩の崩落により土石流が発生し, 住宅等に全壊・半壊等の被害が発生した。しかし, 事前に公会堂から2次避難を行ったため, 人的被害は負傷者1人に止まった。
- ③ 関川村の湯沢温泉街では, 荒川支流の湯蔵川で発生した土石流が温泉街に流れ込んで150 cm 前後の浸水被害が発生した。浸水深は昭和42年の羽越水害時の浸水実績深の193 cm よりは低いものの, 「荒川いこいの家」では土石流の直撃により甚大な被害を受けた。
- ④ 村上市荒川地区のJR坂町駅周辺では, 集中豪雨と大沢川からの濁流により雨水が滞留する浸水被害が発生し, 最大浸水深が168 m に上る浸水被害が発生した。近年は, 国道7号を超えて水田を転用して新興住宅や商業店舗等が徐々に建設されたことで, 浸水被害が拡大したことが示唆された。

謝辞

本調査研究では, 気象庁の地上天気図, 降水量データ, 顕著な大雨に関する気象情報等, 高知大学の気象衛星「ひまわり」の赤外画像, (国研) 防災科学技術研究所の「大雨の稀さ情報」, 国土交通省(川の防災情報), 新潟県(河川防災情報システム), 山形県(河川・砂防情報システム)の雨量, 河川水位のデータ等を使用させて頂いた。また, 国立研究開発法人土木研究所の「アメダス 確率雨量計算プログラム」, 国土交通省羽越河川国道事務所・新潟県土木部の各種資料, 国土地理院の地理院地図・空中写真, 村上市・関川村のハザードマップ等を使用させて頂いた。さらに, 国際航

業株式会社, 株式会社パスコ, アジア航測株式会社, 朝日航洋株式会社からは災害発生時に撮影された空中写真, 読売新聞, 朝日新聞, 仲屋旅館, 関川村からは空中写真や災害写真の転載のご許可を頂いた。村上市の小岩内地区の松本佐一区長をはじめ, 多くの方々に現地でのヒアリング調査等にご協力を頂いた。本調査研究は, (一財) 日本国土開発未来研究財団, (公財) 鹿島学術振興財団により実施した成果の一部である。ここに厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) アジア航測株式会社・朝日航洋株式会社: 2022 (令和4) 年8月3日からの大雨による被害状況, 2022. https://www.ajiko.co.jp/news_detail/1299#copyright (2022年8月10日).
- 2) 朝日航洋株式会社: 令和4年8月3日からの大雨による被害状況等の航空写真(新潟県・山形県・福島県), 2022. <https://www.aeroasahi.co.jp/news/detail.php?id=474>.
- 3) 朝日新聞: 泥水に浸かる学校, 住宅地…街一面が茶色に 道路は寸断, 土砂崩れも(デジタル, 8月4日10時34分), 2022. <https://www.asahi.com/articles/ASQ843FC3Q84UTIL00D.html> (2022年8月5日).
- 4) 東日本旅客鉄道株式会社新潟支社・仙台支社: 米坂線(今泉駅～坂町駅間)「代行バス運転」実施について(8月11日), JR東日本ニュース, 2022. https://www.jreast.co.jp/press/2022/sendai/20220811_s01.pdf (2022年8月12日).
- 5) 北陸地方整備局: 荒川水系河川整備基本方針. https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/pdf/arakawa-1.pdf (2022年8月12日).
- 6) 保内小学校: 村上市立保内小学校のブログ(令和4年8月4日・5日), 2022. <https://hounai.blogspot.com/> (2022年8月12日).
- 7) 岩永伸・馬場一雄・永田聰: 新潟県北部の羽越水害, とくに花コウ岩地帯における土石流について, 土と基礎, 16(6), pp.11-18, 1968.
- 8) 高知大学: 高知大学気象情報頁, 2022. <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/> (2022年8月21日).
- 9) 国際航業株式会社・株式会社パスコ: 令和4年8月豪雨(新潟県・山形県・福島県 8月6日撮影 斜め写真), 2022. <https://www.kkc.co.jp>

- /disaster/2022/08/%e4%bb%a4%e5%92%8c%ef%bc%94%e5%b9%b4%ef%bc%98%e6%9c%88%e8%b1%aa%e9%9b%a8/ (2022年8月10日).
- 10) 国土技術研究センター：水文統計ユーティリティー, 2022. <https://www.jice.or.jp/tech/software/rivers/hydrology> (2022年8月29日).
 - 11) 村上市：新潟県土砂災害危険箇所図 村上市 神林地区 (ホ-11), 2019. <https://www.city.murakami.lg.jp/uploaded/attachment/9057.pdf> (2022年8月7日).
 - 12) 村上市：洪水・土砂災害ハザードマップ (荒川地区), 2020. <https://www.city.murakami.lg.jp/uploaded/attachment/43545.pdf> (2022年8月7日).
 - 13) 村上市：「荒川いこいの家」の代替施設として「あかまつ荘」をご利用ください (8月12日), 2022. <https://www.city.murakami.lg.jp/site/koureisya-fukushi/arakawa-ikoinoie.html> (2022年8月13日).
 - 14) 新潟県地方気象台：令和4年8月3日から4日にかけての大雨に関する新潟県気象速報 (第2報), 39p., 2022. https://www.jma-net.go.jp/niigata/menu/sokuhou/20220803_sokuhou-2.pdf (2022年8月20日).
 - 15) 新潟県：令和4年8月3日からの大雨による被害状況及び県等の被害状況 (第41報, 1月30日15時現在), 20p., 2023. https://www.bousai.pref.niigata.jp/contents/_res/projects/default_project/_page_/001/000/814/230130_higai_41.pdf (2023年1月30日).
 - 16) 新潟県土木部砂防課：小岩内大沢 (土石流), 新潟県土砂災害警戒区域等の指定状況 及び 基礎調査結果の公表状況, 2013. http://www.sabou-niigata.jp/dosyahou/result.php?city_id=17 (2022年8月7日).
 - 17) 新潟県土木部砂防課：下越地区 (旧神林村) 土砂災害警戒区域箇所図 (令和元年5月31日時点) 2019. <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/303748.pdf> (2022年8月7日).
 - 18) 新潟県河川課：8.28羽越水害 荒川災害復旧助成事業について, 季刊防災, 45号, pp.33-53, 1973.
 - 19) 新潟日報：県北豪雨 温泉旅館も被害大きく 関川 道路破損, 復旧見通せず (2022年8月5日下越), 2022.
 - 20) 関川村：荒川 洪水ハザードマップ (下流側), 2022. http://www.vill.sekikawa.niigata.jp/file/002%E7%B7%8F%E5%8B%99%E7%8F%AD/HM04_%E8%8D%92%E5%B7%9D%E6%B4%AA%E6%B0%B4HM%E5%BC%88%E4%B8%8B%E6%B5%81%E5%81%B4%E5%BC%89.pdf (2022年8月7日).
 - 21) 羽越河川国道事務所：荒川水系荒川洪水浸水想定区域図 (計画規模), 2017. https://www.hrr.mlit.go.jp/uetsu/contents/river/suppose/pdf/01_keikakukibo.pdf (2022年8月10日).
 - 22) 羽越水害復興50年記念事業実行委員会：あの日から50年～羽越水害の記録～, 4p., 2017. <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/304239.pdf> (2022年12月4日).
 - 23) 羽越水害50年記念事業 (荒川水系) 実行委員会：羽越水害50年記念事業 (荒川水系) 実施報告書, 23p., 2017. https://www.hrr.mlit.go.jp/uetsu/contents/50th/pdf/kaisai_report.pdf (2022年12月4日).
 - 24) 山形地方気象台：低気圧や前線に伴う大雨 (令和4年8月2日～5日), 山形県災害時気象資料, 28p., 2022. https://www.jma-net.go.jp/yamagata/pdf/support/storm/2022_1.pdf (2022年8月21日).
 - 25) Haruhiko Yamamoto and Kiyoshi Iwaya: Changes and the Characteristics of Heavy Rainfall Disasters in Japan, *J.Agric.Meteoro.*, 60 (5), pp.917-920, 2005.
 - 26) 山本晴彦・古場杏奈：2011年以降にわが国で発生した豪雨災害における降水量の比較解析, 第41回日本自然災害学会学術講演会概要集, pp.119-120, 2022.
 - 27) 読売新聞：「ここも危ないかも」土石流到達前に二次避難, 死者なし…55年前の教訓生かす (オンライン, 8月6日0時32分), 2022. <https://www.yomiuri.co.jp/national/20220805-OYT1T50408/> (2022年8月10日).
- (投稿受理：2022年9月11日
訂正稿受理：2022年12月23日)

要 旨

2022年8月3日～4日にかけて、荒川中下流域では線状降水帯が停滞して集中豪雨に見舞われ、関川村の上関では日最大1時間降水量が161 mm、村上市の坂町では最大6時間降水量が508 mmを観測した。村上市の小岩内集落では、扇状地を流れる大沢川の上流で風化花崗岩の崩落により土石流が発生し、住宅等が全壊・一部損壊する被害が発生した。しかし、事前に公会堂から2次避難を行ったため、人的被害は負傷者1人に止まった。関川村の湯沢温泉では、土石流が温泉街に流れ込んで150 cm前後の浸水被害が発生したが、昭和42年の羽越水害時の浸水実績深の193 cmよりは低かった。村上市荒川地区のJR坂町駅周辺では、集中豪雨と大沢川からの濁流により雨水が滞留する内水氾濫が発生し、最大浸水深が168 cmに上る浸水被害が生じた。