

2008 年 7 月 28 日浅野川はんらん水害調査報告

Report of the Damage Investigation of the July 28, 2008

Flood Disaster of Asanogawa River, Kanazawa City

金沢大学浅野川はんらん水害調査団

Kanazawa University

は　じ　め　に

平成 20 年 7 月 28 日に発生した浅野川氾濫に伴う水害は、広範囲に各種の大きな被害をもたらしました。石川県、金沢市などの行政機関や被災地域においても、復旧・復興のための懸命の取り組みがなされました。金沢大学においても「金沢大学浅野川はんらん水害調査団」を設け、平成 20 年 8 月 29 日には、速報会を行うとともに、その後、学術的な立場から調査研究を進めました。

今回の水害やその復旧・復興には、金沢大学の環境デザイン学類や地域創造学類が対象とするテーマが多くみられるため、メンバーは両学類を担当する教員が担当しています。調査研究テーマは、河川・異常気象、道路・交通・避難、橋梁、ライフライン、廃棄物、建築物、歴史的建築・町並み、コミュニティ・ボランティア、情報システムなどを対象としています。

なお、今回のように、学術的な立場から調査研究を進め、報告をとりまとめる目的として、以下のものがあげられます。

- ① 専門家の視点から問題点を整理し、今後の教訓とする。
- ② 災害害事実を記録にとどめ、後世に伝える。
- ③ 市民の防災意識を高めるための情報を提供する。

また、具体的な研究課題としては、以下のようなものがあげられます。

- ①いかに想定外の水害であったか？：気象状況，降水量の経時変化と河川水位
- ②短時間局地豪雨に対する気象情報と防災情報の伝達はどうあるべきか？：情報伝達、避難指示等はいかになされたか、および、今後への提言
- ③ハザードマップと実被害の対応の検証
- ④歴史的建築や町並みの集積地区を襲った水害
- ⑤都市中心部の高齢地区を襲った水害
- ⑥豪雨災害におけるライフライン機能障害
- ⑦豪雨災害における廃棄物問題
- ⑧道路、橋梁の損壊に伴う交通障害

本報告書は、上記の研究課題に必ずしもすべて明らかにできたわけではないが、これまでの研究成果について一応のとりまとめを行ったものである。

末筆ながら、調査研究や資料の提供にご協力いただいた行政機関や被災住民の方々に深くお礼を申し上げます。

2009 年 3 月

金沢大学浅野川はんらん水害調査団

代表 川上光彦

調査団構成

代表	川上光彦	(金沢大学理工研究域環境デザイン学系長)
幹事	宮島昌克	(同 教授)
委員	北浦 勝	(同 教授)
同	高山純一	(同 教授)
同	松本樹典	(同 教授)
同	近田康夫	(同 教授)
同	池本良子	(同 教授)
同	伊藤 悟	(同 人間社会学域地域創造学系教授)
同	神谷浩夫	(同 教授)
同	眞鍋知子	(同 准教授)
同	沈 振江	(同 理工研究域環境デザイン学系准教授)
同	中山晶一郎	(同 准教授)
同	小林史彦	(同 講師)
同	榎田真也	(同 講師)
同	池本敏和	(同 助教)
同	谷口健司	(同 助教)

目 次

1. 降水および気象状況の概況（谷口健司）	1
2. 出水および浅野川流域の被害概要（榎田真也）	9
3. 地盤災害（松本樹典）	14
4. 建物被害の概要（北浦 勝，池本敏和）	23
5. 歴史的建築・町並み（川上光彦，小林史彦）	29
6. ライフライン被害（宮島昌克）	40
7. 橋梁被害（近田康夫）	46
8. 災害廃棄物の発生状況とその対策（池本良子）	48
9. 避難情報提供の実態とその課題（高山純一，中山晶一郎）	55
10. 災害情報収集・共有のための携帯電話 GIS の構築 （沈 振江，伊藤 悟）	66
11. 町会組織の機能と災害ボランティアの役割 （眞鍋知子，神谷浩夫）	75
付録：「金沢大学 浅野川はんらん水害速報会」報告	81

1. 降水および気象状況の概況

1-1 はじめに

平成20年7月28日に発生した浅野川水害は、早朝に発生した豪雨によってもたらされた。本節では観測データ及び数値実験から集中豪雨のプロセスに関して検討した結果を示す。

1-2 観測データによる降水及び気象状況の概況

(1) 降雨量の概要

(a) アメダスによる降雨量観測結果

図1-1は浅野川流域周辺に位置するアメダス観測点での平成20年7月28日午前3時30分から午前8時30分における10分降雨量の時系列変化を示したものである。降雨開始は、かほく、金沢の順に早く、医王山、南砺高宮、砺波ではほぼ同じくらいの時刻である。五箇山ではそれらの観測地点よりもさらに遅い時刻で降雨が発生している。これは、後で示すように降雨域が北から南下して来たためである。かほく、金沢、砺波では10分間に10mm程度の降雨を示した時刻もあるが、概して短時間のうちに降雨は止んでいる。一方、医王山、南砺高宮、五箇山では15mmを超える非常に強い降雨が観測されており、降雨継続時間も長い。各観測地点における最大時間降雨量と降雨イベントの継続時間及び総降雨量を表1-1にまとめた。かほく及び金沢を除く4地点では、40mm/hを超える強い降雨が生じており、特に、医王山と五箇山では総降雨量が100mmを超えるなどしている。図1-1には各観測地点も示してあるが、これより山岳域において強い雨が継続したことがわかる。

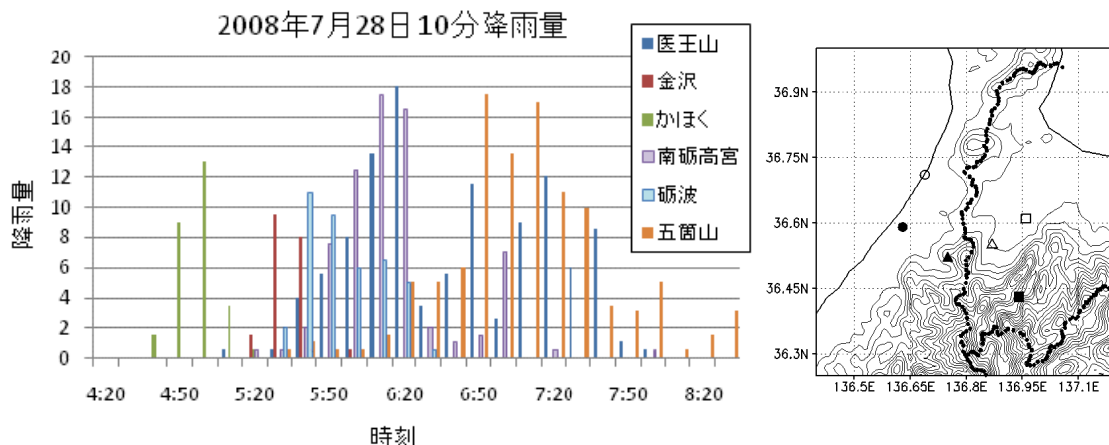


図1-1 平成20年7月28日早朝における浅野川流域周辺のアメダス観測地点での10分間降雨量 (mm) の時間変化。右図は観測地点を示したもの。○：かほく，●：金沢，▲：医王山，△：南砺高宮，□：砺波，■：五箇山。

表1-1 浅野川流域周辺のアメダス観測地点での降雨量の特徴

観測地点	一時間降雨量 (mm)	時刻	総降雨量 (mm)	時刻：()内は降雨 時間の長さ
かほく	27.5	4:30～5:20	27.5	4:30～5:20 (1h)
金沢	19.5	5:10～6:00	19.5	5:10～6:00 (1h)
医王山	60.0	6:00～6:50	110	5:10～8:00 (3h)
南砺高宮	58.0	5:40～6:30	69.5	5:20～8:00 (2h50m)
砺波	40.0	5:30～6:20	40.5	5:30～6:30 (1h10m)
五箇山	75.0	6:40～7:30	142.5	5:30～10:00 (4h40m)

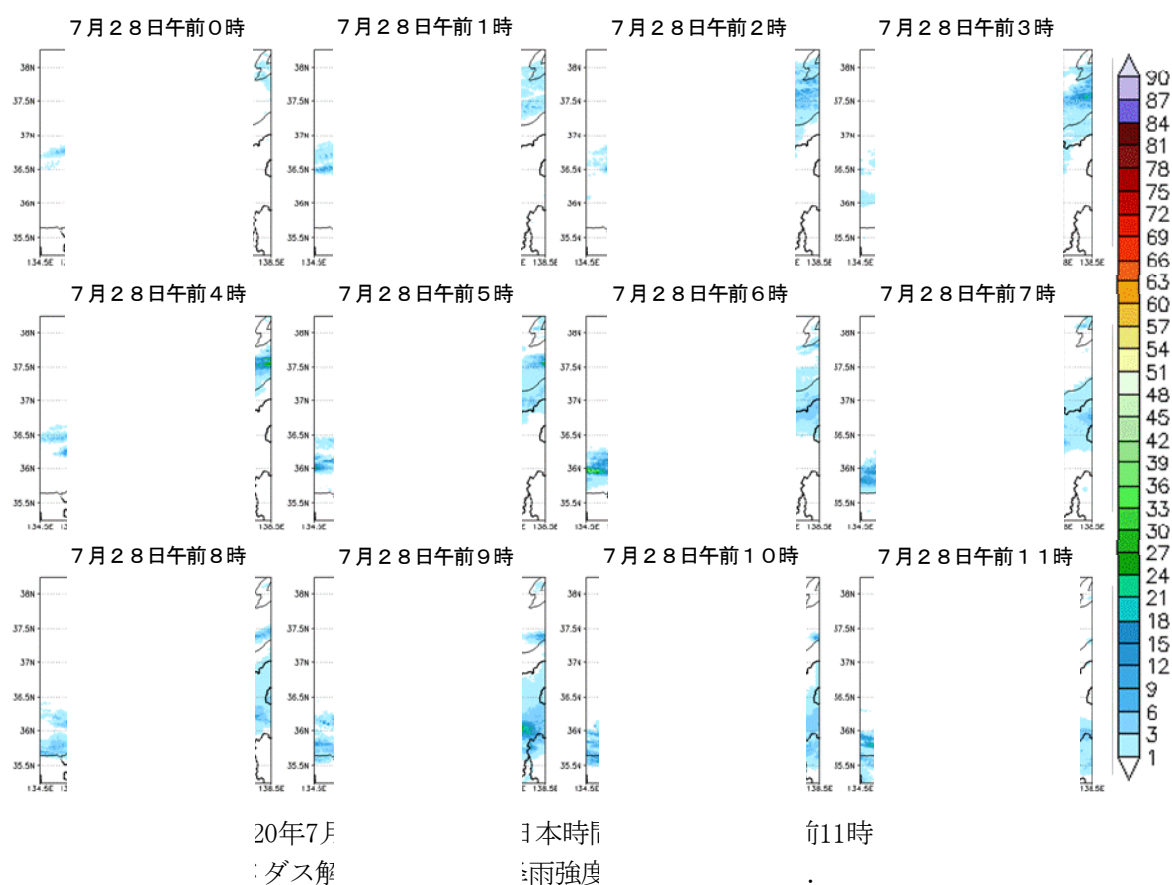
(b) レーダアメダス解析雨量による降雨量分布

図1-2に平成20年7月28日における日本時間午前0時から午前11時までの1時間毎のレーダアメダス解析雨量による降雨強度分布を示す。

午前0時においては石川県周辺域においては目立った降雨域は認められないが、午前2時頃から能登半島から南西に伸びるレインバンドが形成され始めている。午前4時までの間にこのレインバンドが強化され、時間降雨量50mmを超える強い降雨域が形成され始めている。また、レインバンドが少しずつ南下している様子もみられる。午前5時ころから、時間降雨量50mmを超える降雨域が次第に広がり午前7時頃には時間降雨量70mmを超える非常に強い降雨域が富山県西部に形成されている。午前8時になると強い降雨域も狭まり、その後は次第に降雨が弱まっている。

図1-1に示したアメダスによる降水観測結果と比較すると、医王山において10分間降雨量が最も多かったのは午前6時20分頃であり降雨域発達のピークよりもやや前だったことがわかる。南砺高宮においても10分降雨量のピークは医王山と同程度の時刻であったが、降雨域が最も発達した午前7時頃においては医王山では10mmを超える降雨があったのに対して南砺高宮では降雨が弱まっている。これは、医王山が南砺高宮より南に位置しており、南下するレインバンドの影響をより長い時間受けたためと考えられる。

レインバンドが強化された要因に関してであるが、午前4時頃に強化されている範囲をみると石動山から宝達山にかけての地域であることがわかる。さらに、午前6時頃に一度弱まった降雨域が再度強化される午前7時頃にはレインバンドは医王山から清水山あたりの砺波平野の南に広がる山岳地域であることがわかる。



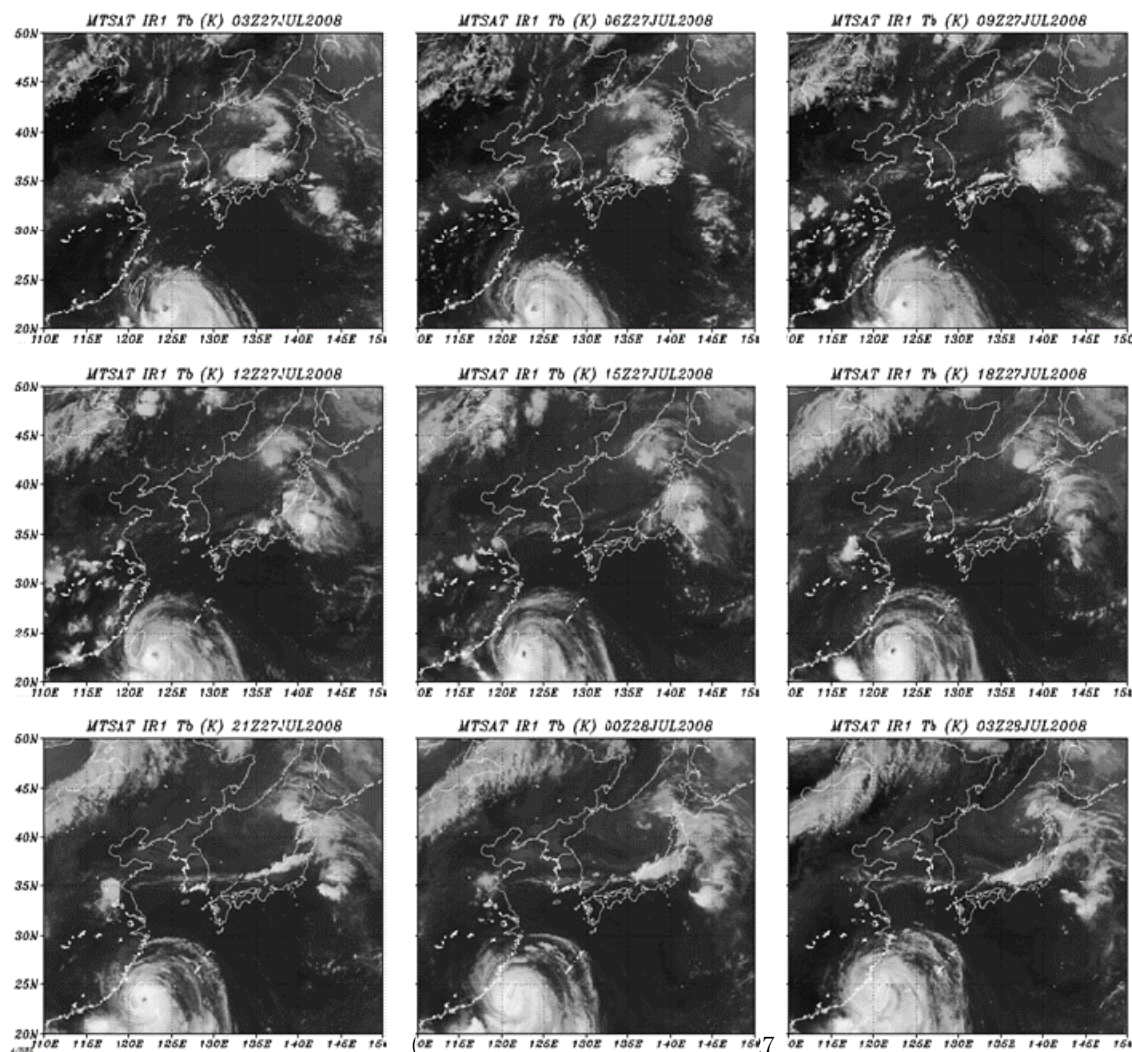
一般に豪雨をもたらす積乱雲に伴う降水システムの継続時間は1時間程度であるといわれている。また、積乱雲はひとつのシステムが発達し減衰した後、再度新たなシステムを形成することも知られている。図1-2で見られた降雨域の移動は、こうした積乱雲による降水システムの特徴を示していると考えられる。また、降雨域が山岳域で強化されていることを述べたが、地形による強制上昇によってさらに降水システムの強化が進んだことが考えられる。

(2) 広域的な気象状況の特徴

(a) MTSAT-1Rによる雲の発達状況及び水蒸気分布

図1-3に平成20年7月27日午前9時から7月28日午前9時までのMTSAT-1R（ひまわり6号）の赤外チャンネル1（IR1）を用いた輝度温度分布を示す。各図に示した時刻は世界標準時刻である。赤外チャンネル1は大気による影響が少なく、雲の観測に適している。

7月27日午前12時（世界標準時3時，UTC3時）において北陸地域に発達した雲が見られる。この雲は次第に東へ移動していき、太平洋側へと抜けていく。一方、7月28日午前0時（UTC 7月27日15時）には北陸地域には目立った雲は見られなくなるが、うっすらと朝鮮半島のやや西から雲が伸びている。7月28日午前3時（UTC 7月27日18時）になると日本海側に本州に沿った細く伸びる雲がややはっきりと見られるようになる。さらに7月28日午前6時（UTC 7月27日21時）には



前9時までの3時間毎の日本周辺域の輝度温度分布図。各図に示した時刻は世界標準時。

雲域が広がっている．図1-2でみられたレインバンドは朝鮮半島や渤海付近から伸びる雲のシステムの一部であったことがこれよりわかる．

図1-4は図1-3と同時刻における赤外チャネル3（IR3）による観測結果である．赤外チャネル3は水蒸気からの電磁波に感度を有しているため水蒸気分布の観測に適している．

赤外チャネル1による雲画像では，7月27日午前12時に北陸地域にみられた雲と7月28日午前6時に北陸地域で発達した雲とは直接的な関連は無いようにみえた．図1-4を見ると，7月27日午前12時に北陸地域にみられた雲が太平洋側へ抜けた後も日本海側には水蒸気の帯が残っていることがわかる．さらに，午後6時，午後9時，翌午前0時とみていくと，水蒸気の帯が次第に狭まって行く様子がわかる．7月28日午前3時，午前6時になるとさらに水蒸気の帯は狭まり，本州の日本海側で細い帯となっており，収束帯が形成されていると考えられる．この収束帯によって図1-2にみたような能登半島付近のレインバンドが形成されたものと考えられる．

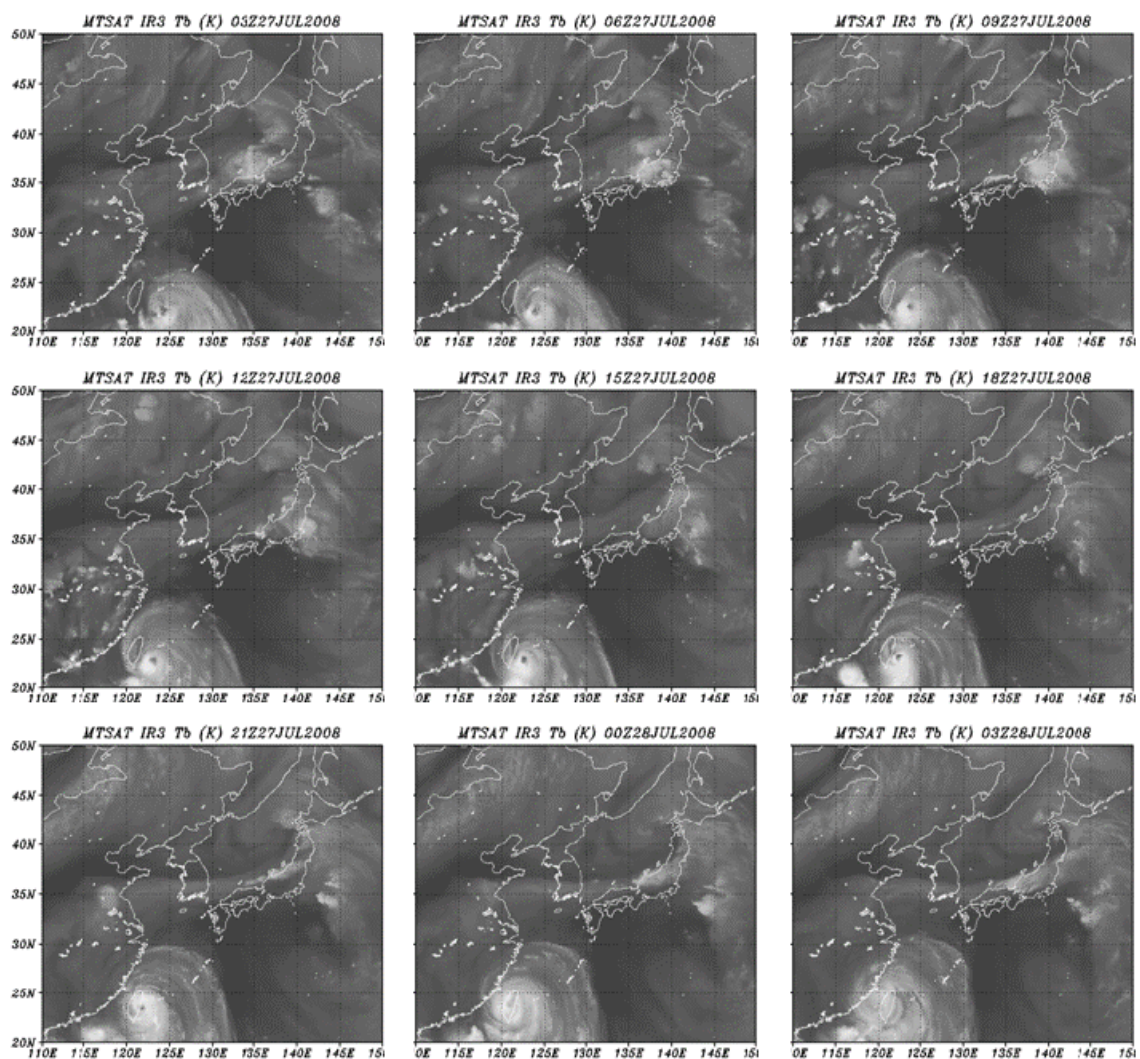


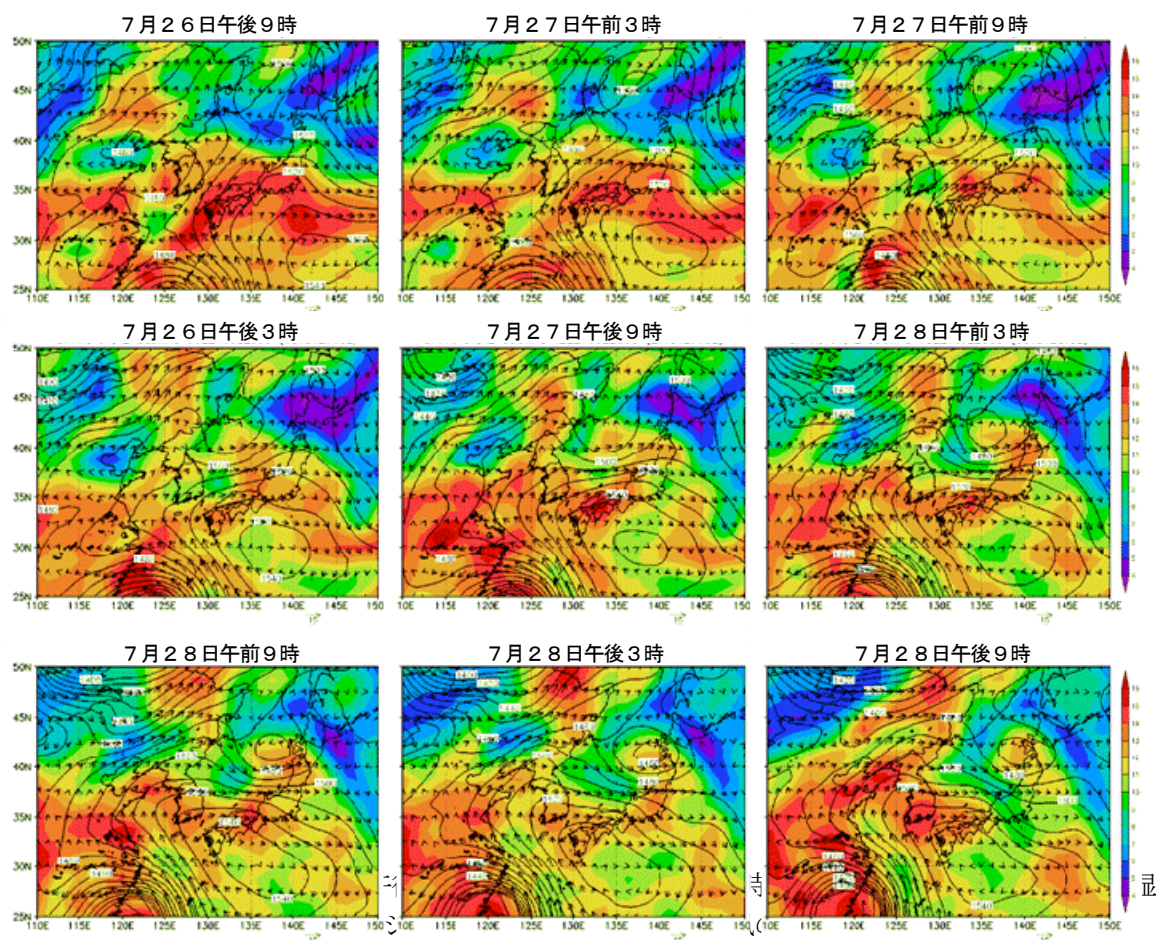
図1-4 MTSAT 赤外チャネル3（IR3）による平成20年7月27日午前9時から7月28日午前9時までの3時間毎の日本周辺域の輝度温度分布図．各図に示した時刻は世界標準時．

(b) JCDASによる広域的な気象状況の特徴

本項では気象庁から公開されている気象庁気候データ同化システム（JMA Climate Data Assimilation System: JCDAS）データを用いて広域大気場の特徴を調べた。JCDASは現地観測データや衛星観測データと数値予報モデルを用いて、3次元変分法によるデータ同化を行って得られた高精度の気候データセットである。

図1-5は平成20年7月26日午後9時から7月28日午後9時におけるJCDASデータによる850hPa等圧面における比湿、ジオポテンシャル高度、風をプロットしたものである。ジオポテンシャル高度に着目すると、7月26日午後9時の時点から日本の南東に高圧場が存在しており、時間とともに北西に張り出している様子がわかる。一方、日本海周辺では7月27日午前3時頃に朝鮮半島の北東部で低圧場が形成されつつあることがわかる。この低圧場は次第に発達しながら東進していくが、その過程において上述の高圧場とともに収束場を形成し、7月28日午前3時から9時の間には日本海から北陸地域に伸びる収束帯が形成されている。一方、比湿の分布に着目すると、北陸地域においては7月26日午後9時をピークに次第に減少しているが、石川県周辺域で降雨が発生した付近の7月27日午前3時と午前9時には周辺海洋上でやや比湿の増加がみられる。その後は北陸地域では比湿の減少がみられる。

MTSAT IR3による観測結果から北陸地域における収束場の存在とそれに伴うレインバンドの形成に関して述べたが、これらは対流圏下層の広域的な気圧場によって形成されたものであることがわかった。また、比湿分布では降雨発生時には北陸地域での比湿のピークではないことから、収束場の形成が雲の形成と降雨の主要因であったと考えられる。豪雨への発達は、広域的



な大気場の特徴ではなく、先に述べた地形効果によるものであったと考えられる。

500hPa等圧面に関しても比湿、ジオポテンシャル高度、風について調べたところ850hPa等圧面と同様の特徴がみられた（図は省略）。しかし比湿分布に関してはより狭い範囲に集中していたことから、それによる降雨域形成への影響も考えられる。今後、対流圏中層における大気場の特徴と下層との相互作用を調べる必要がある。

3. 数値実験

本章では米国立大気研究所（National Center for Atmospheric Research：NCAR）等の機関によって開発されている非静力領域気象モデルであるWRF（The Weather Research and Forecasting）を用いて行った数値実験結果と考察を示す。

数値実験は本州をほぼ含む領域（領域1）、中部地方をほぼ含む領域（領域2）、石川県北部をほぼ含む領域（領域3）の3つの領域をネスティングして行った。なお、下位領域（狭い領域）の計算結果は上位領域（広い領域）に反映されていない（One-way Nesting）。初期値は大気に関してはJCDASデータ（anl_p）を用いた。海面温度や土壌に関する情報などanl_pによって提供されない変数に関しては、米国環境予測センター（National Center for Environmental Prediction：NCEP）による再解析データ（NCEP FNL）を用いた。数値実験の各種設定の概要は表1-2に示す通りである。また、実験領域は図1-6に示した。

表1-2 数値実験の概要

	領域 1	領域 2	領域 3
初期値	大気：JCDAS，海面温度・土壌：NCEP FNL		
解像度	20km×20km	5km×5km	1km×1km
タイムステップ	60秒	20秒	5秒
雲微物理スキーム	Linらによるスキーム		
積雲対流スキーム	Kain-Fritsch	Grell 3D ensemble	なし

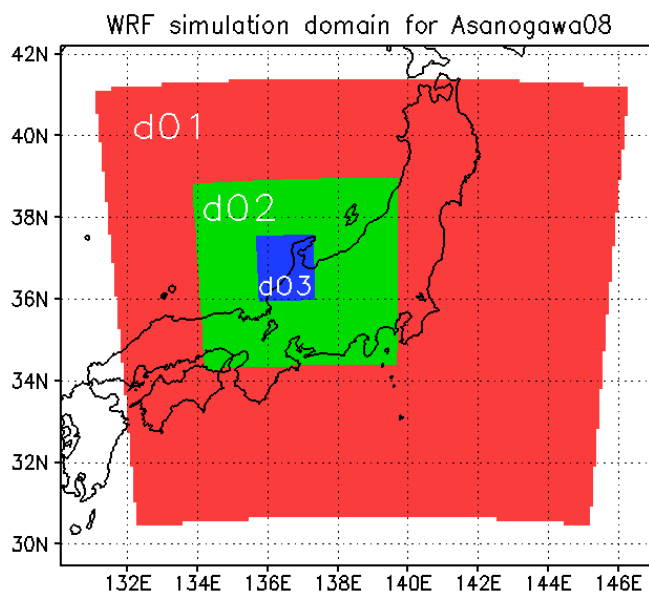


図1-6 WRFによる実験領域。d01、d02、d03はそれぞれ領域1、2、3を示す。

図1-7は領域3における数値実験結果より得られた降雨量分布である。7月28日午前6時頃に能登半島に弱い降雨が発生し始め、時間を追うごとに細いレインバンドとなっている。午前10時にはやや広いレインバンドとなり南下を始めるが、午後1時には降雨域はほぼみられなくなっている。数値実験では、この後ふたたび降雨域が発達することはなかった。

図1-2に示したレーダアメダス解析雨量による降雨分布と比較すると、レインバンドの形成時刻が実際より遅く、規模も小さい。降雨量も少ない。数値実験において午前10時頃からみられた降雨域の発達には石動山や宝達山付近での地形効果によるものと考えられるが、医王山付近での降雨域の発達はみられない。

一方、図1-8は領域2における数値実験結果より得られた降雨量分布である。こちらの結果では7月28日午前1時頃から能登半島付近に降雨域が形成され始め、午前3時や午前4時付近ではレインバンドの形成もみられる。午前8時頃から能登半島付近のレインバンドは南下をはじめ、午前11時にはかほくを含む地域へ移動している。しかしこの後、レインバンドは弱まり、領域3における数値実験と同様医王山付近での降雨域の発達はみられない。

領域2における数値実験では、比較的早い時刻にレインバンドが形成されたが、それ以外の石川県南部や福井県など、実際には降雨が観測されていない地域での降雨も発生しており、完全な再現とはなっていない。また、降雨量についても領域3での実験と同様実降雨に比べ非常に少なくなっており、その再現性も高いとは言えない。

今後、3つの領域における降雨以外の大気場の状態に関しても詳しく解析を進め、JCDASの結果にみられるような実際の大気場との比較を行い、初期値や境界条件を検討する必要がある。また、WRFにおいては様々な物理過程のパラメタリゼーションが選択可能であるが、それらの組み合わせなども再度検討する必要がある。

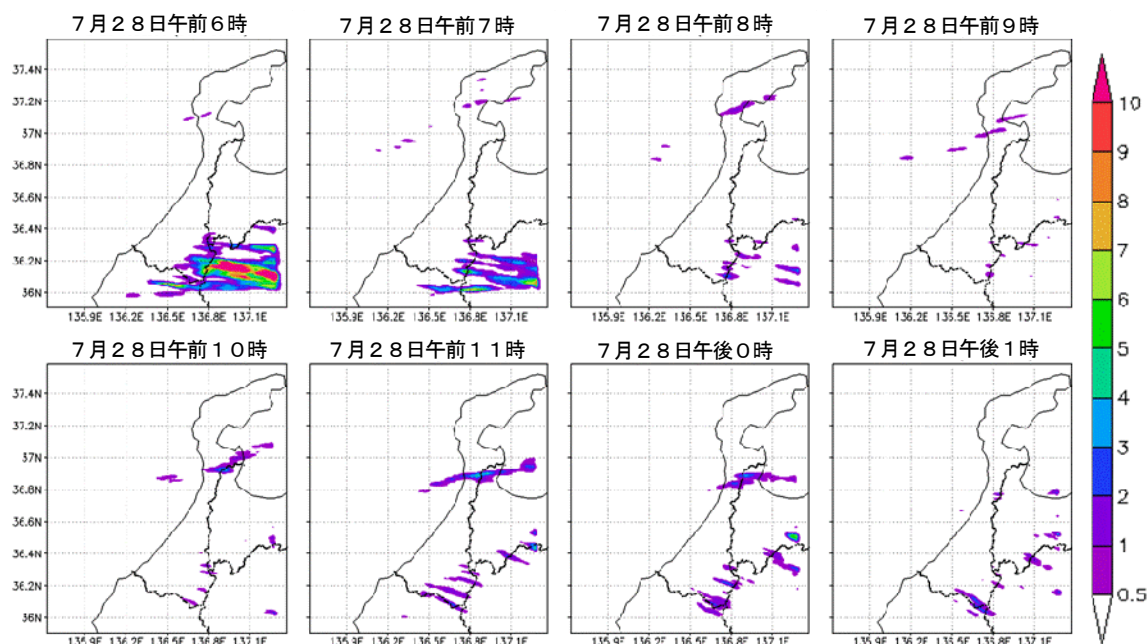


図1-7 領域3における数値実験より得られた1時間ごとの総降雨量分布 (mm) .

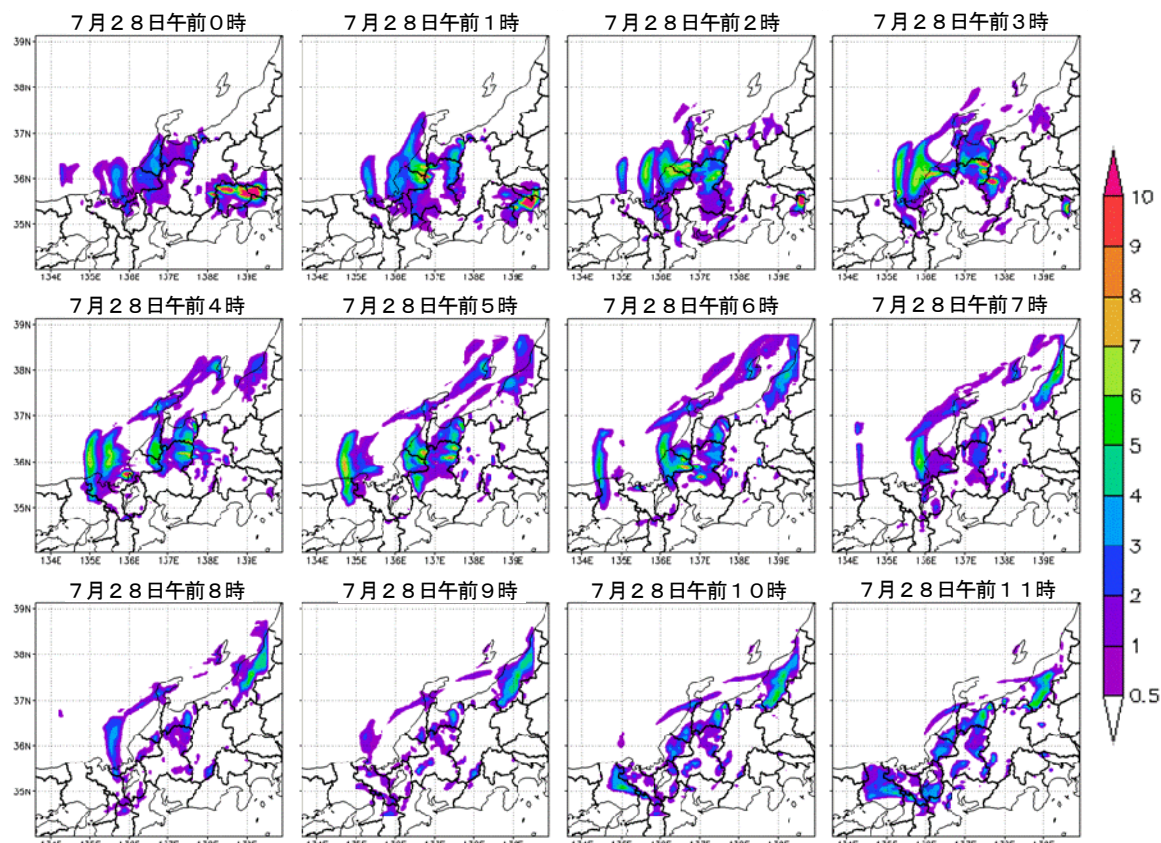


図1-8 領域2における数値実験より得られた1時間ごとの総降雨量分布（mm）。

1-4 おわりに

本節では、平成20年7月28日早朝に石川県内で発生した豪雨の現状と、その発生要因に関して観測データの解析と気象モデルによる数値実験結果を示した。今回の豪雨についてはゲリラ豪雨であるとの認識が強いが、広域大気場の特徴やその地域の地形的特徴から、今回の豪雨の発生機構はある程度理解できるものであった。北陸地方においては夏季降雨量は比較的少ないと考えられがちであるが、MTSATやJCDASを用いた解析でみられたように、気圧配置によっては中国など東アジアから水蒸気が供給されるとともに収束帯が形成され、時に多量の降雨をもたらす場合がある（平成16年、福井豪雨・新潟豪雨）。そのような広域大気場の特徴と地形特性を踏まえ、気象の動向をモニタリングする必要があると考えられる。

気象モデルを用いた数値実験では、北陸地域での豪雨域の再現性は良かったとはいえない。一方で、同日神戸の都賀川で発生した水害をもたらした豪雨に関しては比較的良い再現がなされていた。水害対策には気象予報精度の向上が不可欠であるが、そのためには解析による豪雨の発生機構の理解と、数値実験による検証を通じたモデルの問題点の発掘が不可欠である。また、衛星データを数値予報に有効活用するためのデータ同化手法の高度化といった研究も進める必要がある。

謝辞 本節を書くにあたり、気象庁から公開されているアメダスデータ及び高知大学気象情報頁から公開されているMTSATデータを活用させて頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 吉崎正憲・加藤輝之：豪雨・豪雪の気象学，朝倉書店，2007。

2. 出水および浅野川流域の被害概要

2-1 はじめに

平成20年7月28日早朝の豪雨によって大野川水系浅野川を中心に大規模な出水が発生した。本節では浅野川の流域の概要、出水および河川被害状況をまとめた。

2-2 浅野川流域の概要と出水状況

浅野川は大野川水系の一次支川であり、石川県金沢市と富山県との県境に位置する順尾山付近を源流とし、北西方向に流下し、金沢市街地を流れ、金沢市湊で大野川と合流する。流域面積80km²、幹川流路長約33kmの2級河川である。1953年8月の前線性豪雨による浅野川の洪水氾濫により、死者1名、行方不明者3名、家屋全壊1戸、半壊16戸、浸水家屋4029戸で、浅野川大橋以外の浅野川の全橋流失という甚大な被害を経験している。ダムは無いが、1974年に犀川への分水路が大野川合流点から上流約14km地点に完成している。分水路の計画調整流量は250m³/sであるが、犀川の河川整備状況に合わせて現行は150m³/sに留められている。1/100計画流量は約8km地点付近にある天神橋地点において460m³/sである。河道の整備状況は次のようである。源流域から放水路付近までは山間溪流や谷底平野を蛇行する河道地形が見られるが、放水路から鈴見橋（約10km）付近までは直線的な掘り込み河道、市街地にあたる鈴見橋からJR橋梁（約6km）まではパラペットにより嵩上げた河道、JR橋梁より大野川合流点までは築堤河道である。図2-1の浅野川の縦断面図より、JR橋梁から下流域では河床の縦断勾配が緩やかで、鈴見橋より上流域では約1/300～1/100の急勾配であることが分かる。

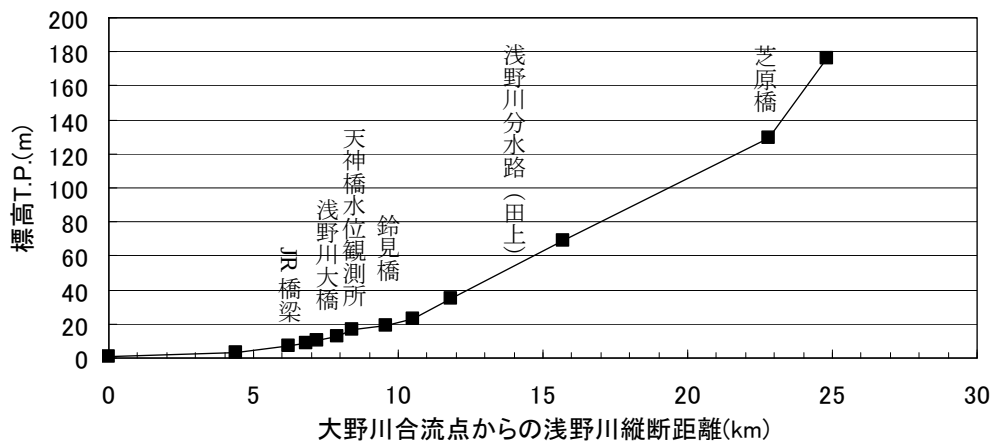


図2-1 浅野川の縦断面図

表2-1は大野川および犀川水系の水位観測所における基準水位、2008年7月28日の観測最高水位および観測時刻を示す。浅野川では各所で氾濫注意水位や避難判断水位を超える高い水位が記録されるとともに、犀川の中下流域においても避難判断水位に迫る高い水位を記録している。浅野川に水位観測所は5箇所あり、最高水位の観測時刻より上流域から芝原橋、田上、天神橋、小橋、沖橋の順に洪水波が下流へ伝播した様子がうかがえるが、犀川の観測記録からは明瞭でない。その要因としては、犀川流域は比較的広く、大きな支川や放水路が流入すること、用水への取水や堰の操作の影響などが考えられる。芝原橋では観測上限値を大きく上回る水位上昇が発生し、正確な最高水位および発生時刻は不明であるが、石川県の水位痕跡調査等から最高水位は上限値+約1m、時刻は7:50ごろと推測されている。

図2-2は天神橋水位観測所の基準水位と水位ハイドログラフを示す。最高水位は観測上限値を超えたが、痕跡水位より計画高水位を約50cm上回った。水位の上昇速度は非常に早く20分弱で

水防団待機水位から避難判断水位までの70cm上昇した。さらに水位が避難判断水位を超えると、水位の上昇速度は少し遅くなる。この理由は主に、避難判断水位を超えると洪水は高水敷の上に広がり河積が拡大するためと考えられる（写真2-1(h)参照）。また最高水位に達した後の水位低下も非常に速いのが特徴的である。周辺堤内地への浸水は水位が計画高水位に達する前後において樋門や陸閘から始まり、さらに水位が高くなるにつれて堤防から越流した。なお、流量観測は減水期において行なわれたようであるが、ピーク流量は石川県の流出解析、痕跡水位と洪水解析などの結果から天神橋付近では約650m³/sと推測され、計画流量460m³/sを大きく上回ったようである。

表2-1 大野川水系・犀川水系の水位観測所の基準水位と2008年7月28日の最高水位・観測時刻

河川名	浅野川	浅野川	浅野川	浅野川	浅野川	河北潟	大野川	大野川	犀川	浅野川 放水路	犀川	犀川	犀川
観測所名	芝原橋	田上	天神橋	小橋	沖橋 (諸江)	貯木場 (内)	貯木場 (外)	機具橋	倉谷	大桑	城南	下菊橋	示野橋
水防団待機水位(m)	1.8		1.2	2.8		0.8	0.8	0.7				1.1	2.5
氾濫注意水位(m)	2.1		1.5	2.9		0.9	0.9	0.8				1.4	3
避難判断水位(m)			1.7			1.2		1.1				2	3.5
付近の堤防高(m)	3.2		3.9	5	5.5			3			2.85	4.7	6.2
最高水位(m)	3.52+ (4.5)	3.05	3.36 (3.5)	4.13	5.28	0.79	1.31	1.36	1.02	3.06	1.34	1.91	3.82
最高水位起時	07:10-08:20 (7:50)	08:30	08:40	08:50	09:00	08:20	09:10	10:00	09:50	08:50	08:30	08:20	09:10

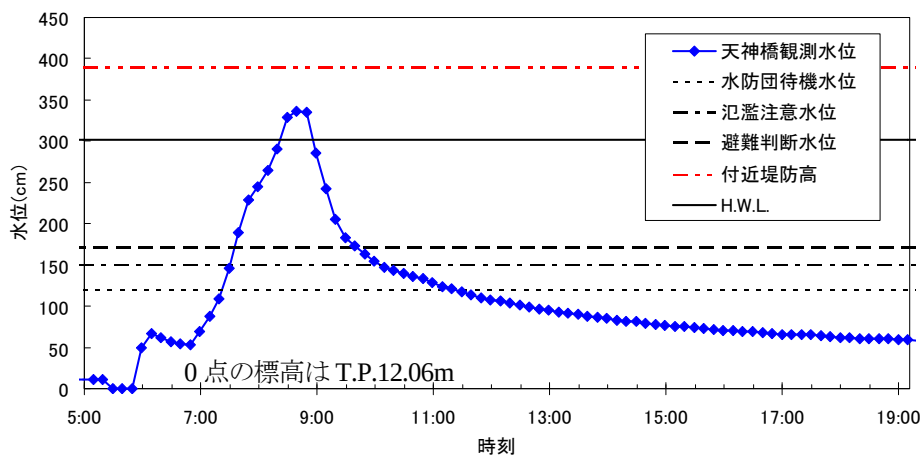


図2-2 天神橋水位観測所の基準水位と2008年7月28日の水位ハイドログラフ

2-3 浅野川流域の被害概要

金沢市における被害家屋は全壊2戸、半壊9戸、一部損壊7戸、床上浸水507戸、床下浸水1476と甚大であった。家屋の損壊被害は土砂災害の発生した浅野川上流域に集中し、浸水被害は浅野川流域を中心に発生し、大野川や高橋川周辺でも床下浸水が起きた。浅野川流域では約2万世帯、約5万人に避難指示が出され、ピーク時には約800人が避難した。写真2-1は上流部の板ヶ谷町から中下流部の中島大橋付近までの浅野川の被害状況を上流から順に示すものである。浅野川上流域では土砂災害が顕著で、土石流や斜面崩壊による家屋の損壊、砂防堰堤の崩壊、河岸道路の浸食や堤防の決壊などの被害が生じた。今回の出水に対して河積が十分確保されていない所が多く、上流の家屋・事業所や農地・事業地の浸水被害も広い範囲で発生した。写真2-1(a)は板ヶ谷町にある谷川が土石流によって大量の土石や流木などで埋まった状況を示す。写

写真2-1(b)は浅野川の河岸浸食によって1斜線が崩れ落ちた県道10号線の様子である。写真2-1(c)は芝原橋から上流約200mの右岸堤防が約100mにわたって決壊した様子を示すものであるが、堤防は根元から完全に侵食されているのが分かる。破堤箇所の上流数10mの所で浅野川は左に約90度湾曲しながら医王川と合流しており、流心は右岸寄りにあり、破堤箇所は水衝部であったと推測される。写真2-1(d)は破堤箇所の直下流の堤内地、写真2-1(e)は芝原橋における流木および土砂の堆積状況を示す。大量の土砂や直径数10cmの礫および直径数cmから40cm程度の流木の堆積が顕著である。芝原橋では河床上の土砂堆積とともに橋脚に大量の流木が堆積したため、河積が著しく減少し、洪水の氾濫が助長されたと推測される。写真2-1(f)は浅川町の橋梁の被害の様子を示すが、橋脚が無くとも河積が十分でなく水位が橋桁以上に達したため、流木が大量に桁上に堆積している様子が分かる。写真2-1(g)は犀川への分水路の河川分流部の入口の様子を示すが、鋼枠のスクリーンによって流木がトラップされ、分水トンネルの閉塞を防止している。



(a) 板ヶ谷町の谷川の土石堆積の様子



(b) 浅野川上流域の河岸道路侵食の様子



(c) 芝原橋上流右岸の堤防決壊の様子



(d) 芝原橋上流右岸堤内地の流木堆積



(e) 芝原橋周辺の土砂と流木の堆積



(f) 浅川町の橋梁の流木堆積の様子



(g) 犀川分水路への分流部の様子



(h) 天神橋水位観測所の水位痕跡



(i) 梅の橋下流左岸高水敷の土砂堆積



(j) 浅野川大橋上流の河道の様子



(k) 浅野川大橋下流の河道の様子



(l) 中島大橋上流の河道の様子

写真2-1 浅野川金沢市板ヶ谷町～中島大橋付近の被害状況
(矢印は流れの方向, 2008年7月29・30日 著者撮影)

市街地のある中流域においては家屋の浸水被害が顕著で、浸水範囲は天神橋付近からJR橋梁付近の川沿いを中心に広がった。浸水形態は主に陸閘からの浸入、樋門・樋管からの浸入および護岸からの越流であった。写真2-1 (h) は天神橋水位観測所の様子を示すが、洪水水位の痕跡が観測所の壁面に残っており、前述のように最高水位は標尺より3.5m付近にあることが確認できる。写真2-1 (i) は梅の橋の左岸袂付近の高水敷の上に堆積した土砂の様子を示し、土砂の厚さは最大で約40cmに達する。写真2-1 (j) および (k) は浅野川大橋の上流と下流の河道の様子を示す。梅の橋から浅野川大橋に流下するにつれて川幅が徐々に狭まり、浅野川大橋から中の橋の間で急に川幅が狭くなる。その下流の彦三大橋から昌永橋付近の河積も十分でなく、堤防を越流し

た氾濫水による家屋の浸水被害が顕著であった。写真2-1(1)は昌永橋から約300m下流にある中島大橋の上流左岸の被害状況を示すものであるが、氾濫水は大量の土砂を含み、堤内の浸水域に土砂が多く残された様子が分かる。市街地の梅の橋、浅野川大橋および中の橋においても、橋脚には上流域の橋梁と同様に流木が堆積し、流れを阻害している。また、上流域での土石流や斜面崩壊などに伴い発生した樹木の一部は、中下流域のみでなく大野川河口まで達し、金沢港や周辺沿岸では浅野川水害による流木や漂着ゴミの撤去などの被害が生じた。

2-4 おわりに

本節では、平成20年7月28日の浅野川の出水状況と被害概要をまとめた。出水状況については、天神橋地点において急激な水位上昇と最高水位以後の急激な水位低下が特徴的で、最高水位は計画高水位を超過していたことなどが確認できた。河川被害状況については、上流域では土石流や斜面崩壊の土砂災害、家屋の損壊および家屋・事業所や農地・事業地の浸水被害が広い範囲で発生したこと、中流域の市街地では家屋の浸水被害が顕著であること、55年ぶり的大出水による土砂や流木の流出が特徴的であることなどが確認された。

謝辞 出水状況を把握する際に石川県河川総合情報システムで公開されている水位データを活用させて頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

3. 地盤災害

3-1 はじめに

平成20年7月28日（月）早朝、金沢市内は豪雨に見舞われ、中心部を流れる浅野川において55年ぶりにはんらんが発生した。この浅野川のはんらんに伴い、上流域の板ヶ谷周辺では、土石流による家屋の全壊など、甚大な土砂流出・土砂災害が発生した。これを受けて、石川県は同年8月に「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）」を設置した。

浅野川のはんらんに伴い流出した土砂の多くは既設砂防堰堤付近でくい止めてはいるものの、上流の山間にはまだ流出の恐れがある土砂が多く残っており、今後の豪雨で新たな土砂災害が発生する危険性が高いことから、その対策を講じる必要がある。このため、上流域での土砂移動の状況を検証するとともに、まだ流出が予想される土砂に対し、今後の砂防施設整備計画や土砂災害警戒避難体制の方向性を検討するために、「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）」に「砂防部会（部会長：金沢工業大学 川村國夫 教授）」が設置された。「砂防部会」は、これまでに3回開催されている¹⁾²⁾³⁾。平成21年2月には、平成20年7月28日の豪雨災害の検証や課題の抽出・分析を踏まえて、局所的豪雨に対応した新たな河川管理および水防体制のあり方などについてとりまとめ、第三者委員会が石川県に提言書⁴⁾⁵⁾を提出している。

本報告は、主に「砂防部会」の資料の抜粋を紹介することに主眼を置くものである。

3-2 浅野川上流の地形・地質の特徴

（1）地形の特徴

図3-1は、浅野川上流の地形概要である。地形の特徴は、以下の通りである。

- 右支川である板ヶ谷川は流域面積2.21 km²、主流路長3.12 km、平均河床勾配1/5.4でほぼ南流である。
- 左支川の横谷川は流域面積3.63 km²、主流路長3.65 km、平均河床勾配1/11.3でほぼ北流である。各支流は魚骨状に発達し、おおむね南北方向が主体である。
- 採石場プラントの上流で板ヶ谷川と横谷川が合流し、この2溪流から大量の土砂が流出した。

（2）地質の特徴

図3-2は、浅野川上流の地質概要である。地質の特徴は、以下の通りである。

- 北部に分布する安山岩類と南部に広く分布する流紋岩類の火山岩類からなる。
- 板ヶ谷川流域は、主に安山岩類の分布域である。
- 横谷川流域は、主に流紋岩類の分布域である。
- 板ヶ谷川と横谷川を合わせた流域の地質の分布割合は、安山岩類が40%、流紋岩類が60%程度である。

3-3 土砂災害の発生状況

図3-3は、土砂災害の発生箇所を、土石流、がけ崩れ、施設被災別に示したものである。医王山川の折谷地区と浅野川の芝原地区でがけ崩れが発生した。浅野川において2号砂防堰堤と護岸の一部が被災を受けたほか、医王山川においても護岸が被災した。

図3-4は、2号砂防堰堤の被害状況である。この被害要因であるが、土石流の衝撃により破損したものと考えるべく、土石の摩過作用による徐々に削り取られ被災したものと想定される。

土石流は、板ヶ谷川、横谷川、浅野川において、計7箇所が発生した。



図3-1 浅野川上流の地形¹⁾



図3-2 浅野川上流の地質¹⁾

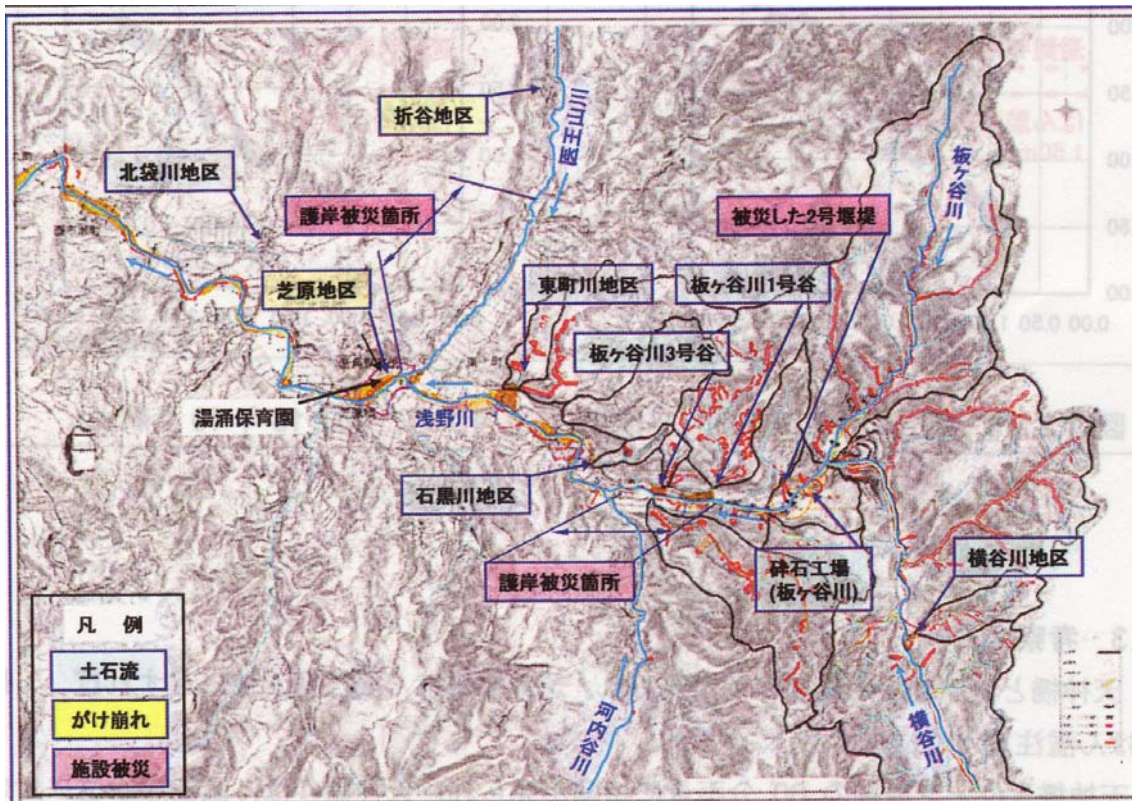


図3-3 土砂災害の発生状況⁵⁾



図3-4 2号砂防堰堤の被災状況¹⁾

3-4 土砂移動形態

図3-5と図3-6は板ヶ谷川と横谷川の土砂移動形態、図3-7は発生土砂量と堆積土砂量、図3-8は上流域での土砂移動状況を示したものである。土砂移動形態は、以下のようにまとめられる。

- 板ヶ谷川では古い土石流堆の流出や溪床堆積物の洗掘が見られ、溪床に存在した古い土石流堆積物が主な生産源であり、巨礫を多く含む。
- 横谷川で支溪が山腹崩壊型であるとともに、本川では溪床流動型が確認され、このうち支溪から流出した土砂が主体である。
- 礫径の大きい物は本川合流点付近で堆積している。下流へ流送された土砂は最大礫径20cm以下のものがほとんどで、横谷川本川河道には多くの土砂が残存する。
- 採石場下流から医王山合流点上流までは元河床より1m程度の河床上昇がみられる。
- 医王山合流点上流に多量の大きい礫が堆積し、土砂が流入堆積した湯涌保育園付近では最大礫径50cm程度の礫の堆積が見られる。これより下流では小粒径となる。
- 医王山川合流点上流の堆積域での礫種の分布は、1m程度の礫では安山岩類が90%、30cm程度の礫では60%を占める。
- 板ヶ谷川、横谷川の両溪流から、合わせて約27万 m^3 の土砂が発生したと推測される。
- 砕石工場付近では約27万 m^3 、砕石工場下流から芝原橋付近までには約8万 m^3 の土砂が堆積したと予測される。

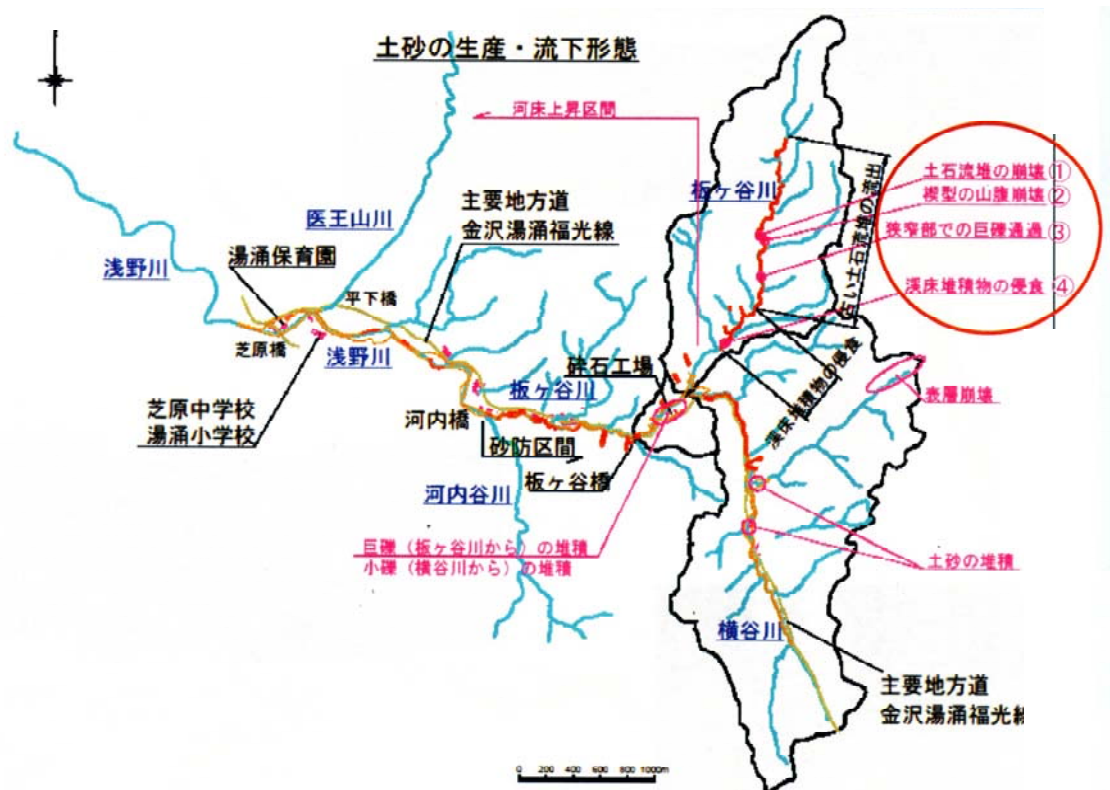


図3-5 板ヶ谷川の土砂移動形態 ¹⁾

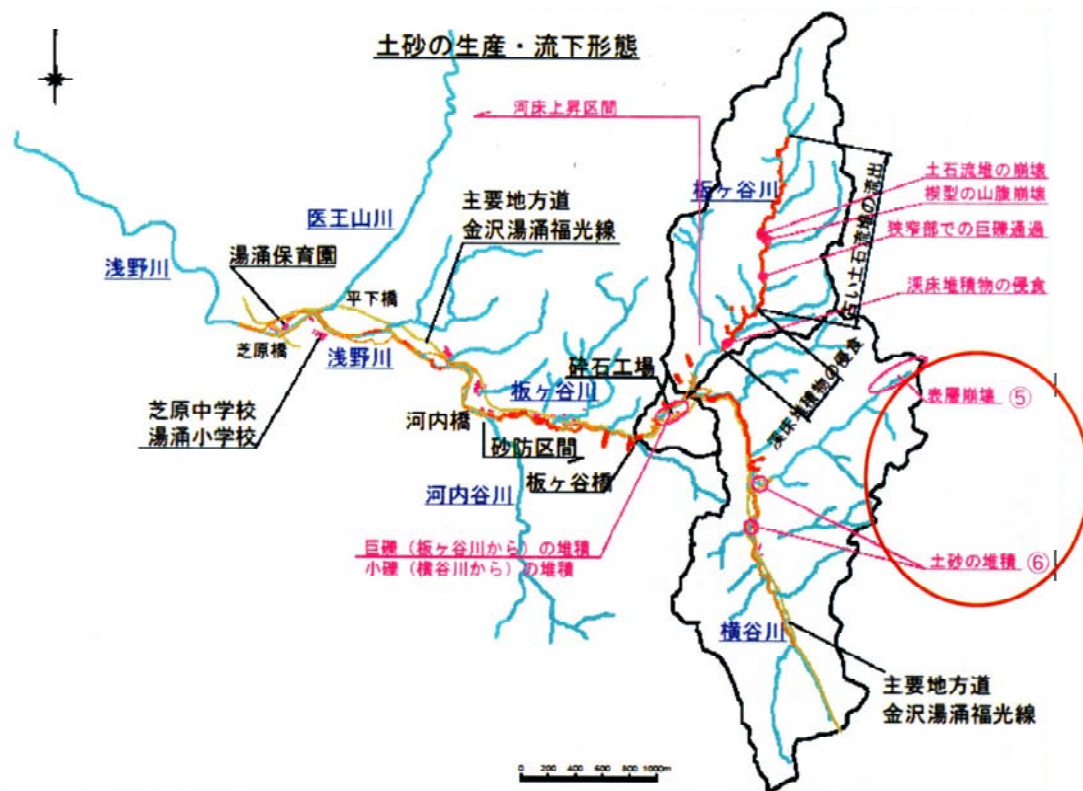


図3-6 横谷川の土砂移動形態¹⁾

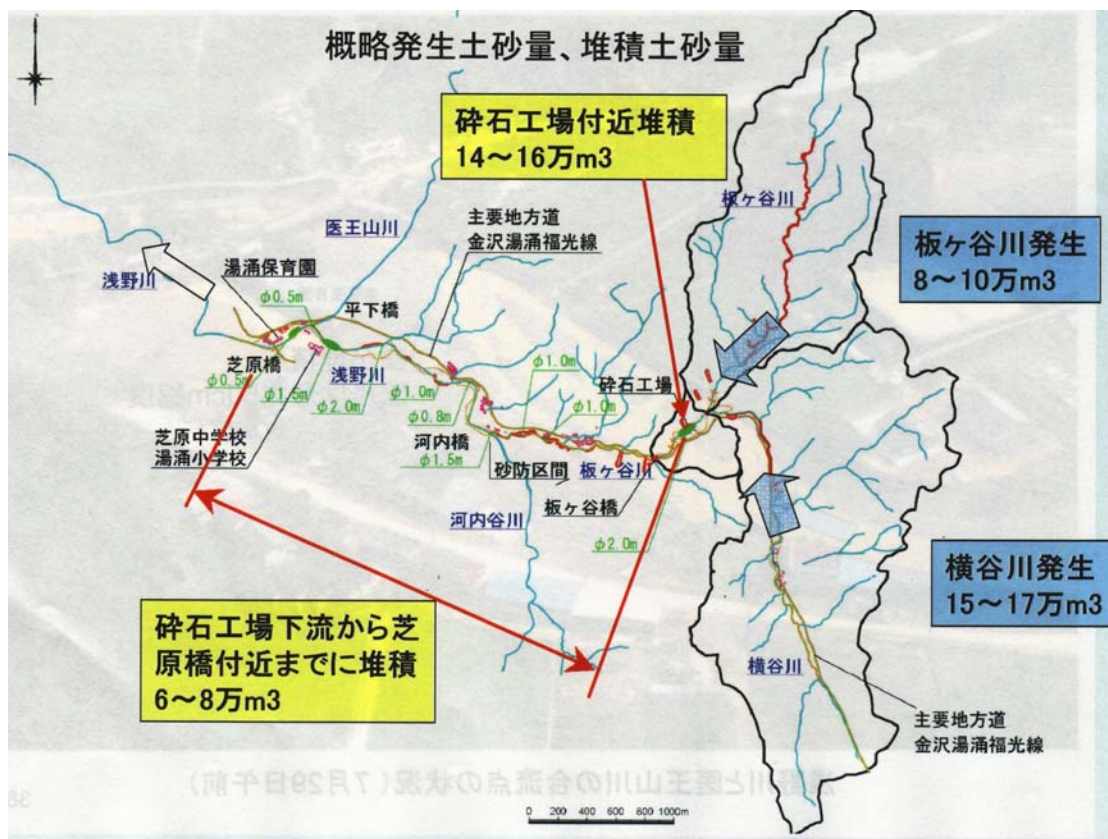


図3-7 発生土砂量と堆積土砂量¹⁾

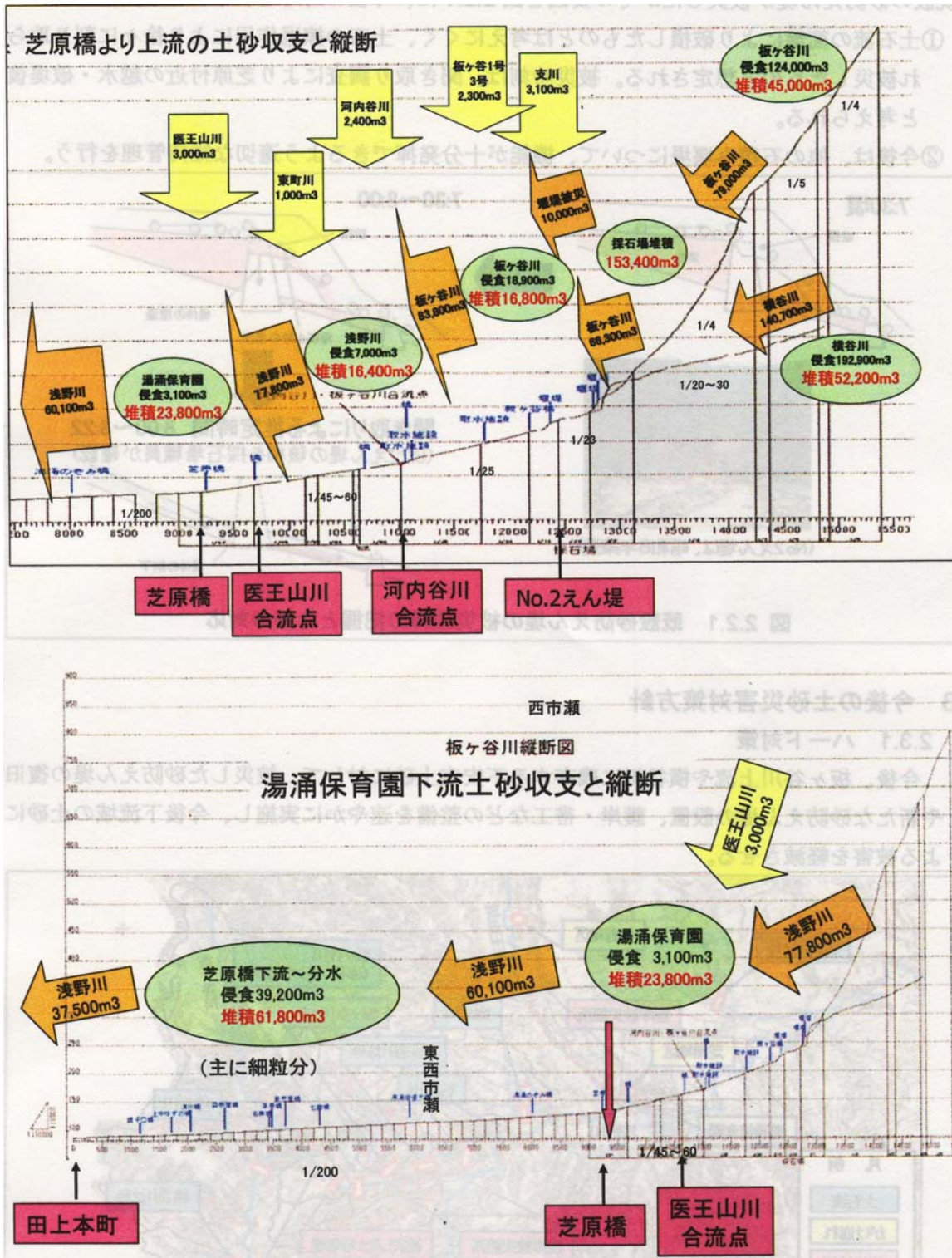


図3-8 上流域での土砂移動状況⁵⁾

3-5 土砂災害への対策

今後の土砂災害の対策方針として、砂防部会では以下の提言を行っている。

(1) ハード対策

今後、板ヶ谷川上流や横谷川に残存する不安定土砂に対して、被災した砂防えん堤の復旧や新たな砂防えん堤の設置、護岸・帯工などの整備を速やかに実施し、今後下流域の土砂による被害を軽減させる（図3-9）。

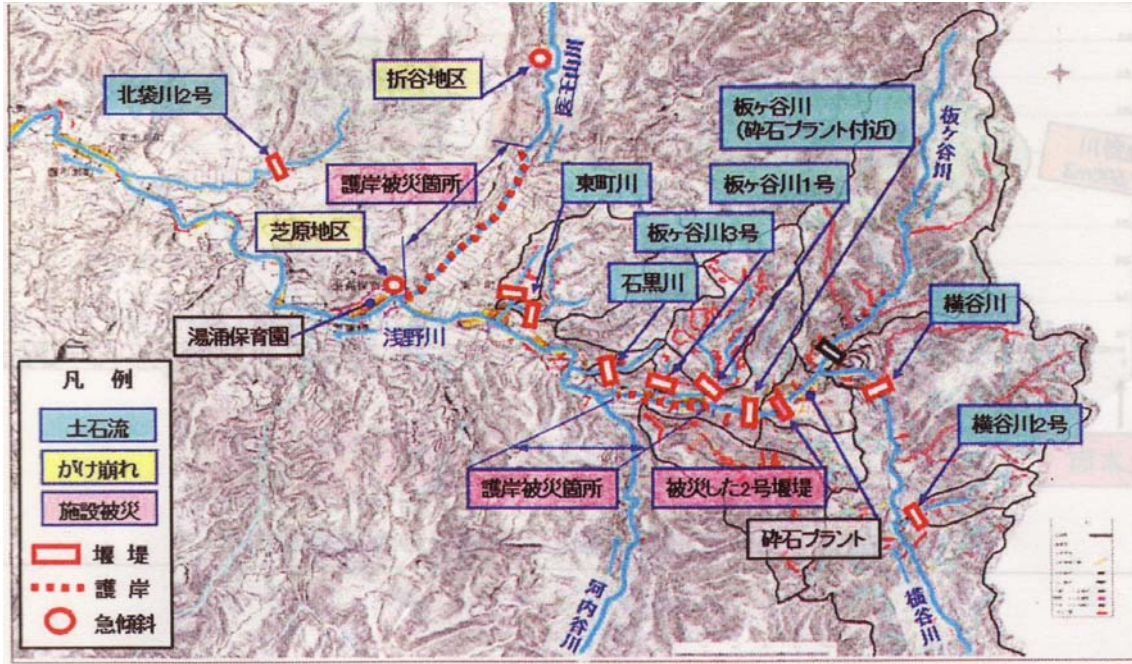


図3-9 今後の土砂载荷対策の方針（ハード対策）⁵⁾

(2) ソフト対策

土砂災害への体制強化を図るために、以下の3つのソフト対策を進める。

(a) 土砂災害項目の水防計画書における明文化

水防計画書に土砂災害に関する次の項目を新たに明文化し、土砂災害への体制強化を図る。

- 土砂災害警戒情報
- 土砂災害に対する配備体制
- 土砂災害に関する情報連絡系統
- 土砂災害に対する防災訓練の実施
- 砂防・地すべり・急傾斜施設等の点検要領 など

また、今回の豪雨では、土砂災害警戒情報は発表されたが、避難勧告などの住民避難への対応が十分ではなかった。このため、今後は、市町が土砂災害警戒情報を受けて、的確・迅速に避難勧告等が発表されるよう、その配備体制等を含めて市町に周知を図る。

周知の具体策としては、

- 全市町の防災・土木担当部局へ、水防計画書に明文化する各項目の説明会を実施
 - 土砂災害警戒情報を取り入れた防災訓練、情報伝達訓練の実施
- を行うこととする。

(b) 土砂災害警戒情報の早期発表

短時間大雨に対する予測精度の向上を図り、避難勧告発表のための「土砂災害警戒情報」の早期発表に努める。土砂災害警戒情報の概要を図3-10に示す。

中山間地では、気象状況や地形状況等の影響から、防災情報を住民に確実迅速に伝達することが困難であった。そこで、新たな情報伝達手段として「情報表示システム」（図3-11）を導入し、地域住民への確実迅速な伝達を図る。

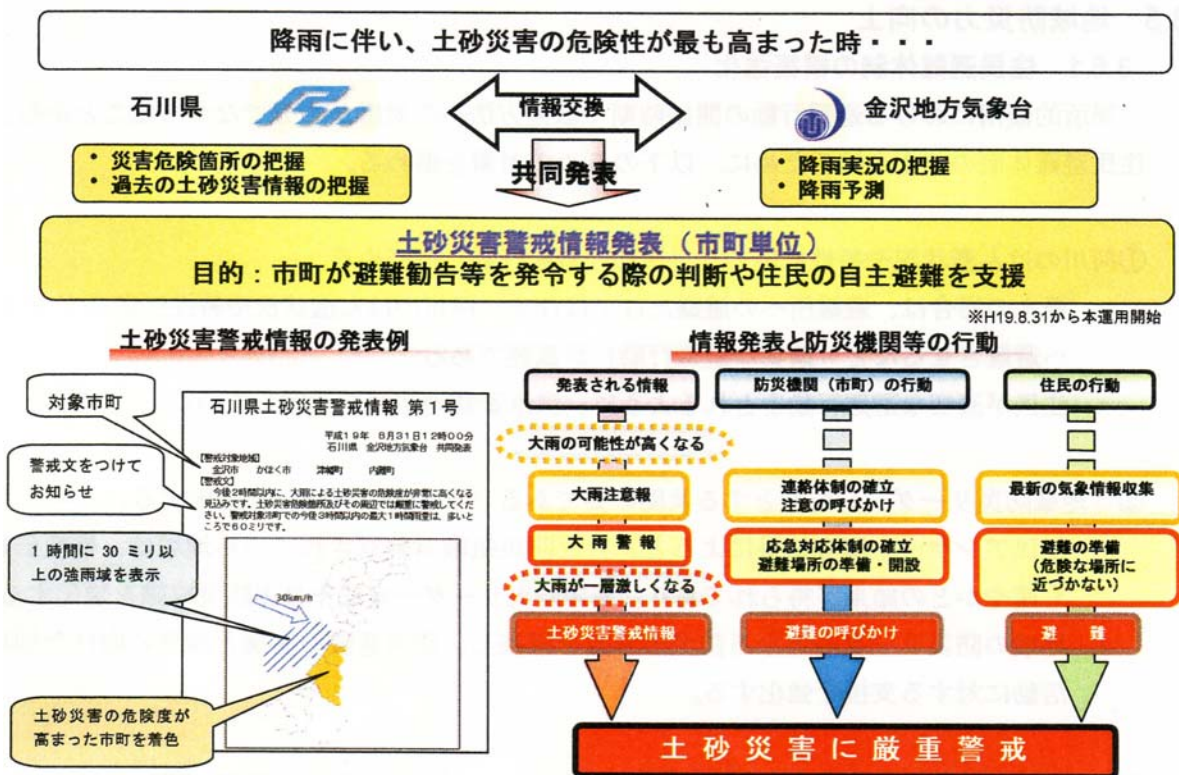


図3-10 土砂災害警戒情報⁵⁾

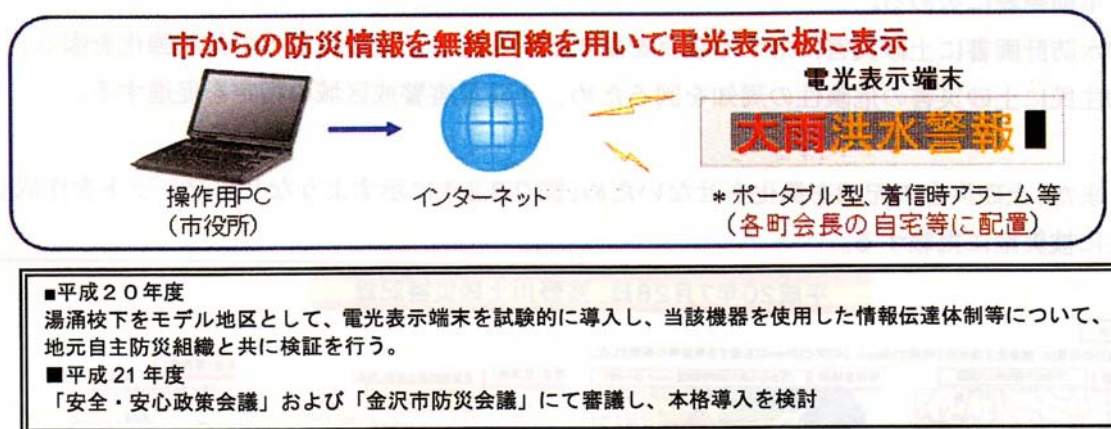


図3-11 新たな情報伝達手段⁵⁾

(c) 土砂災害警戒区域の指定促進

住民に対して土砂災害の危険性の周知を図るため、急傾斜地の崩壊、土石流、地すべりの土砂災害の恐れがある区域を示す「土砂災害警戒区域」の指定を促進する（図3-12）。

山間地では、災害発生地域の住民は、避難所まで距離があり、その途中で土砂災害が発生したため、避難所まで行けなかった。そこで、避難場所の指定にあたっては、近隣の民間事業所等を含めた新たな避難場所を、「かなざわ災害時等協力事業所登録制度」の活用等を含めて、速やかに検討する。



図3-12 新たな避難所の指定 ⁵⁾

3-6 おわりに

本章では、「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）」に設置された「砂防部会（部会長：金沢工業大学 川村國夫 教授）」の検討結果の抜粋を紹介した。本章によって、今後の河川はんに付随する地盤災害の予防、復旧、復興に貢献できれば幸せである。

謝辞 本章で示した図表および文章の大部分は、参考文献から抜粋したものである。本章を書くにあたり、石川県土木部砂防課および河川課の協力を得た。記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 局所豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）：第一回砂防部会資料，平成20年8月27日，2008.
- 2) 局所豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）：第二回砂防部会資料，平成20年10月20日，2008.
- 3) 局所豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）：第三回砂防部会資料，平成20年12月18日，2008.
- 4) 局所豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）：新たな河川管理および水防体制に関する提言書，平成21年2月12日，2009.
- 5) 局所豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会）：局所豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会報告書 ～浅野川における豪雨災害を受けて～，提言書資料書，平成21年2月12日，2009.

4. 建物被害の概要

4-1 はじめに

浅野川氾濫（7/28）に伴う水害は、広範囲の建物に被害をもたらしたので、山間部を中心に、復旧・復興のための懸命の取り組みがなされた。金沢大学においても「金沢大学浅野川はんらん水害調査団」を設け、学術的な立場から調査研究を進めるとともに、今回の災害を教訓として、災害に強い街づくりのための資料作成を継続中である。

今回の報告では建物を対象とし、被害の一部を述べるとともに、調査研究を報告する。

4-2 建物被害の概要

今回の災害では浅野川を軸にその水系による出水によるものやそれに伴う土砂崩れが多かった。被害をまとめたものを表4-1に示す¹⁾。住家被害に注目すると、山間部の板ヶ谷町、折谷町では全壊家屋が2棟、半壊家屋は9棟、一部損壊は7棟と、山間部に集中している。非住家被害（公共建物）では主計町において1棟、あとは山間部である。その他の被害は353棟と浅野川流域の全域に分布している。

住家被害の床上浸水が507棟、床下・土間浸水が1,476棟となっている。町丁別浸水被害棟数と全体割合を表4-2にまとめた。表中に載せた15町丁（全55町丁の内）において、床上浸水が72%、床下・土間浸水が約90%となっている。このことから、出水による土砂の流失による被害は浅野川上流部に、浸水被害のほとんどが中流部に集中していた。

表4-1 町丁別被害棟数¹⁾

町丁名	住家被害			床上浸水	非住家被害		
	全壊	半壊	一部破損		床下・土間 浸水	公共建物	その他
主計町				11	5	1	21
橋場町				37	43		3
並木町				8	5		9
材木町					1		
尾張町2丁目				1	5		
彦三町1丁目				20	11		2
瓢箪町				58	90		6
笠市町				89	88		10
堀川町				16	278		30
堀川新町					1		3
此花町				1	19		5
東山1丁目				49	84	1	27
東山2丁目					11		1
東山3丁目				5	214		19
小橋町				6	34		
昌永町		1		148	278		27
浅野本町1丁目				5	100		8
浅野本町2丁目				3	31		7
京町				3	36		19
七ツ屋町					38		
北安江1丁目				2	8		1
北安江2丁目				3	24		3
館町		1	1	2	5		13
銚子町				9	9		4
浅川町		1		2			7
上中町				3			5
袋板屋町				1			

表4-1 続き¹⁾

町丁名	住家被害			非住家被害			
	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下・土間	公共建物	その他
下谷町				1	6		4
東市瀬町				2			15
西市瀬町					2		5
北袋町		3	1	2	2	1	8
芝原町			2	4	2	1	10
湯涌田子島町							1
湯涌河内町				1	2		3
湯涌曲町					1		
湯涌荒屋町						3	1
上山町					3		2
東町				1	1		1
石黒町			1	2	5		8
古郷町		1			3		4
板ヶ谷町	1	2		2	4		11
折谷町	1			1	6		5
羽場町					3		1
上原町					1		
東荒屋町				1			5
湯涌町				7	2	1	6
上辰巳町			1	1	1		1
天池町					1		1
四十万町					1		
三十苅町							1
額乙丸町					1		
粟崎町					4		2
湊1丁目							14
湊2丁目					1		14
曉町					6		
兼六元町							
寺津町			1				
合 計	2	9	7	459	1,428	7	329

表4-2 中流部の町丁別浸水被害棟数と全体割合

町丁名	非住家被害		
	床上浸水	床下・土間 浸水	公共建物
主計町	11	5	1
橋場町	37	43	
並木町	8	5	
材木町		1	
尾張町2丁目	1	5	
彦三町1丁目	20	11	
瓢箪町	58	90	
笠市町	89	88	
堀川町	16	278	
堀川新町		1	
此花町	1	19	
東山1丁目	49	84	1
東山2丁目		11	
東山3丁目	5	214	
小橋町	6	34	
昌永町	148	278	
浅野本町1丁目	5	100	
浅野本町2丁目	3	31	
京町	3	36	
七ツ屋町		38	
合 計	412	1,324	1
全体の割合 (%)	72	90	13

4-3 各地区の被害

浅野川上流部と中流部の建物被害状況の写真を掲載した。前述したように、上流部では支流による鉄砲水が建物の被害要因となっていた。一方、中流部では洪水による濁水が建物の被害に大きく影響を与えている。

被災時には、通行止めとなっていたため、写真は金沢市から提供いただいたものは右上に「*」を付けた（写真4-1～20、写真4-14は伊勢湾台風時の主計町（北國新聞 昭和34.9.27）（中流部）の浸水状況を、写真4-15は主計町の建物構造調査による基礎部の腐食（平成14年度）状況である）。

（1） 上流部



写真4-1 上流部（湯涌校下）被害*



写真4-2 上流部（湯涌保育園）被害*



写真4-3 上流部（湯涌温泉）被害*



写真4-4 上流部（湯涌温泉貯水池排水路）の状況



写真4-5 上流部（板ヶ谷町）の被害



写真4-6 浅野川上流部（板ヶ谷町）の被害



写真4-7 上流部（板ヶ谷町）の河川側の状況



写真4-8 上流部（古郷町）の山側の状況



写真4-9 上流部（芝原町）被害と対策



写真4-10 上流部（芝原町）土砂の位置

(2) 中流部



写真4-11 中流部（並木町）被害



写真4-12 中流部（並木町）土砂撤去



写真4-13 中流部（主計町）被害²⁾



写真4-14 伊勢湾台風時の主計町の浸水²⁾



写真4-15 主計町の建物構造調査
基礎部の腐食（平成14年度）



写真4-16 河川に溜まる堆積物³⁾



写真4-17 中流部（観音町）土砂撤去



写真4-18 中流部（昌永橋～中島大橋）被害*



写真4-19 中流部（浅野町校下）被害状況*



写真4-20 浸水区域内被害状況*

4-4 おわりに

本稿では、7月28日に発生した浅野川氾濫に伴う水害による建物の被害を中心にまとめた。住家被害に注目すると、山間部の板ヶ谷町、折谷町では全壊家屋が2棟、半壊家屋は7棟、一部損壊は6棟と、山間部に集中していた。また、床上浸水が508棟、床下浸水が1,476棟となっており、表4-2に載せた15町丁（全55町丁の内）において、床上浸水が89%、床下浸水が約91%となっている。このことから、浸水被害のほとんどが浅野川中流部に集中していることがわかった。また、上流部では支流による鉄砲水が建物の被害要因となっていた。浸水区域の床下を浄化することが今後の建物の寿命に大きく影響すると考えられる。

謝辞 本稿を書くにあたり、金沢市役所提供の資料等を使わせていただきました。関係各位に記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 金沢市役所：浅野川氾濫における被害資料，2008.12.
- 2) 北國新聞 昭和34.9.27.
- 3) 奥田 健：Website 浅野川流域豪雨災害，<http://www.okuda-ken.gr.jp/index.php?ID=189>，2009.2現在

5. 歴史的建築・町並み

5-1 被災状況の概要

(1) 全体の被災棟数

今回の水害による被災棟数は、住家では全壊2棟、半壊7棟、一部破損6棟、床上浸水508棟、床下浸水1,476棟、倉庫などの非住家被害が362棟確認されている¹⁾。全半壊などの建物への被害は湯涌地区など浅野川上流部に集中し、その数も比較的少ない。町家などの歴史的建築物が数多く残る旧城下域では、広範囲にわたって床上・床下浸水が見られるが、建物自体の破損例は少ない。



写真5-1 主計町における床上浸水の状況⁽¹⁾



写真5-2 土砂が堆積した床上浸水家屋⁽²⁾

(2) 町並み保存地区における被災状況⁽³⁾

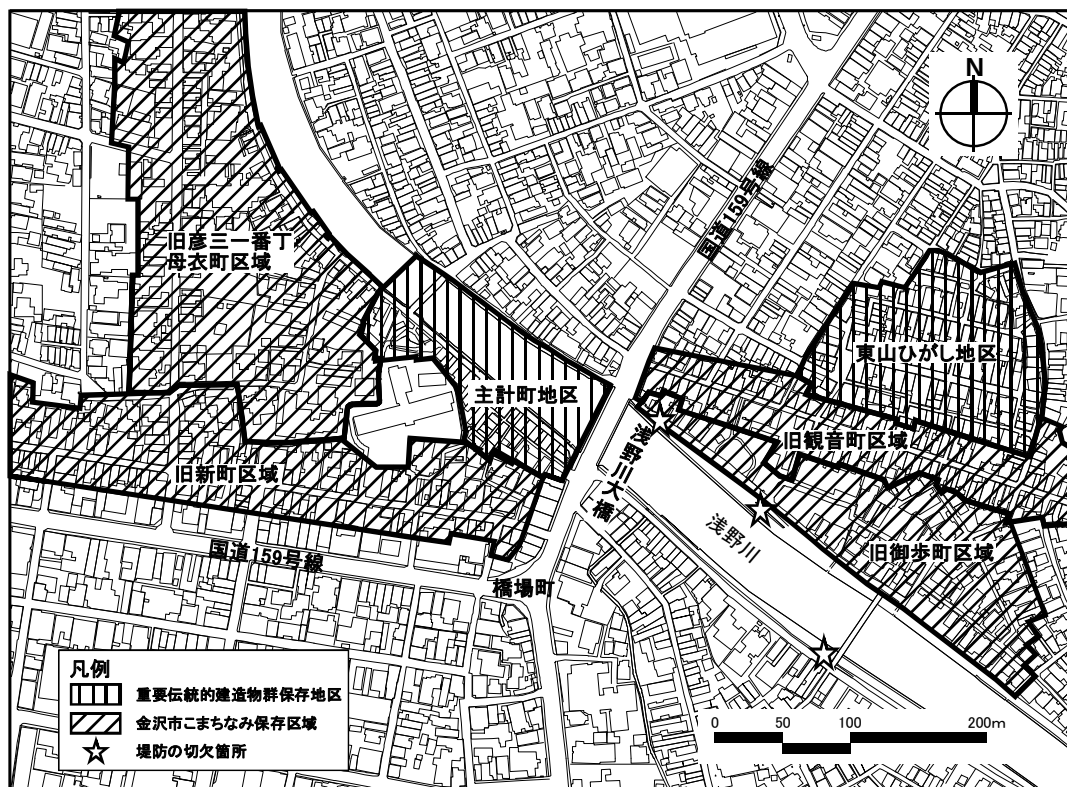


図5-1 被災地域の町並み保存地区

旧城下域の浅野川周辺には、図5-1に示すように重要伝統的建造物群保存地区が2地区（主計町地区、東山ひがし地区）、こまちなみ保存区域が3区域（旧彦三一番丁・母衣町区域、旧御歩町区域、旧観音町区域）含まれ、東山ひがし地区を除く全ての区域で相当数の床上・床下浸水が見られた。特に被災家屋が多かったのが主計町地区及び旧御歩町区域で、全ての建物が浸水被害を受けている。中でも主計町地区は床上浸水が9割近い。これらの地区と比較すると旧彦三一番丁・母衣町区域、旧観音町区域では浸水被害を受けた家屋の割合は低い、浸水被害が集中した範囲では同様の被害状況である。

（3）浸水予想地域と歴史的建築・町並みの残存地域

図5-2に、石川県が2005年6月に想定、公表した浅野川浸水想定区域を示している。それによると、概ね天神橋付近から浸水想定区域がみられ、徐々に放射状に広がっているのがわかる。

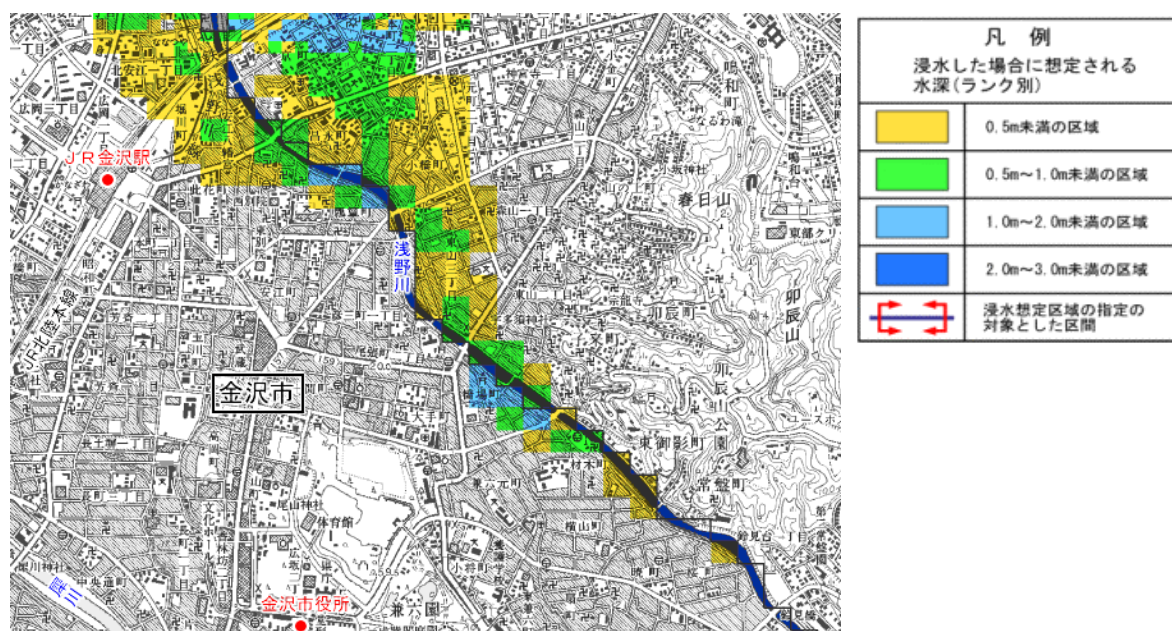


図5-2 浅野川浸水想定区域（ハザードマップ）

一方、金沢の旧城下町域には、多くの歴史的建築が残存している。金沢市の調査によると、いわゆる金澤町家は、中心部において、約 6,250 棟残存していることがわかった。金沢は城下町であったため、それらの金澤町家は、大きく町家系のものと武士系のものに分けられる。図5-3、4に、町家系と武士系のものについて町丁目別の残存棟数を示している。それによると、町家系町家の町家密集度は、浅野川周辺の笠市町、西町藪内通町、森山1丁目において高い。武士系町家の町家密集度は、金沢城、兼六園を中心としたその周囲の町丁目に多く分布していることがわかる。特に密集度が高い地区は西町四番町、池田町4丁目、池田町立丁などである。前述の浅野川の薪水想定区域と歴史的建築物の多く残存している地域とかなり重なり合っている状況が読み取れる。

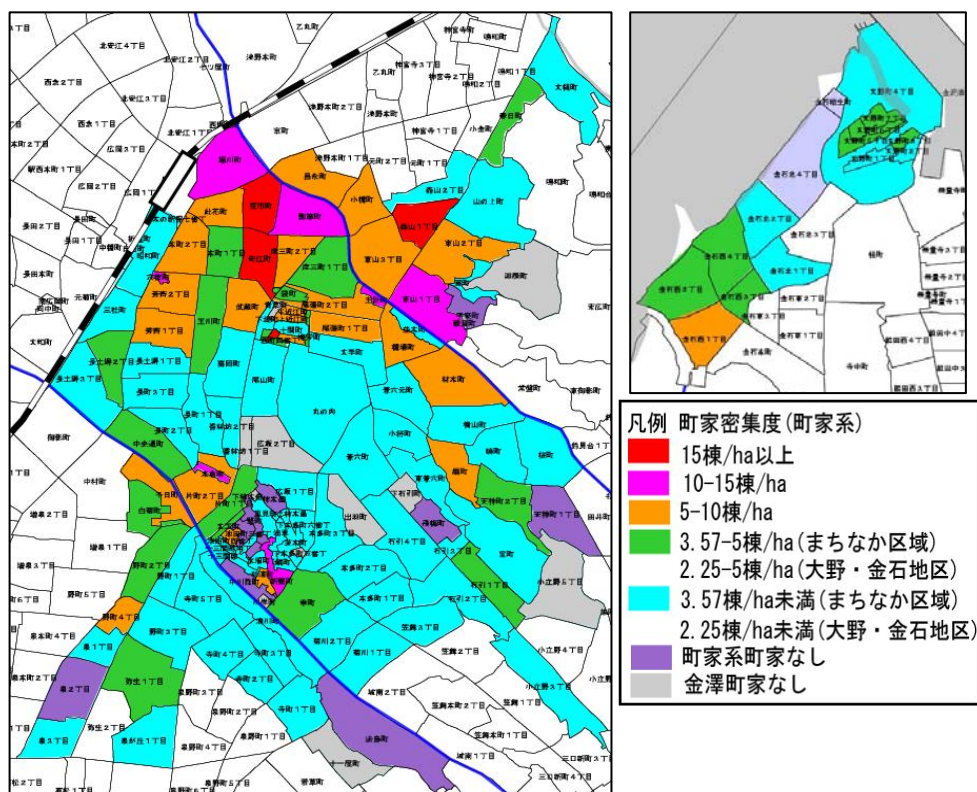


図 5-3 町家系町家密集度 (左：まちなか区域, 右上：金石・大野地区)

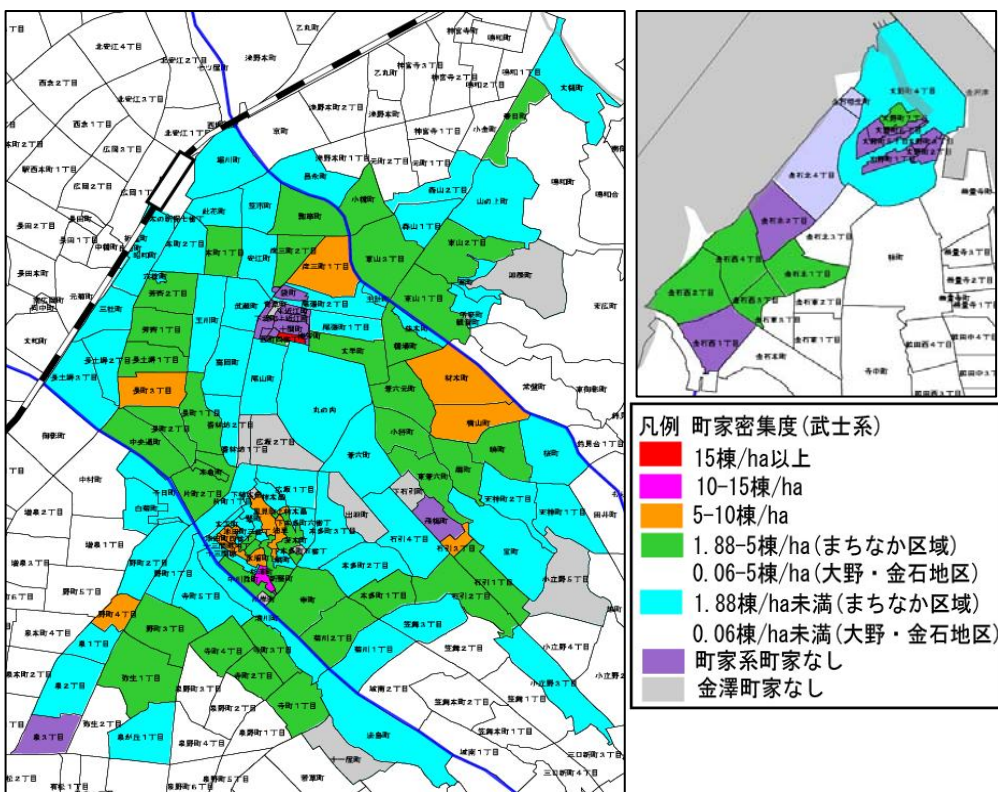


図 5-4 武士系町家密集度 (左：まちなか区域, 右上：金石・大野地区)

5-2 主計町の浸水家屋の事例

主計町一帯は、図5-1に示すように、2003年4月1日に市の伝統的建造物群保存地区としてまず指定され、2008年6月9日に、「茶屋町」として国の重要伝統的建造物群保存地区に選定された。茶屋様式の建築物が壁を接するようにして連棟形式で建てられており、三階建ての建築物が多いことが本地区の特徴である。

(1) 「空海」の事例

主計町で飲食店を営業している「空海」の浸水被害状況について事例的にみてる。本家屋も他の主計町の家屋と同様に床上浸水の被害を受けた。浸水そのものは比較的短時間で引いたが、その後に、写真5-3, 4に示しているように店内の床上や床下に大量の泥水が残っている。このような泥水の処理について建築的な対応が図られるとよいと思われる。

一般的な建築基準による土台の仕様は、このような浸水時の排水を考慮してはいない。したがって、一旦浸水や泥水が入ると、それらの除去がきわめて困難な構造になっている。

なお、空海の店内には、こうした浸水時のために排水用として設けたと思われる「釜場（かまば）」が見つかった。釜場に水が流れるように排水勾配がつけられており、浅野川方向へ排水口が設けられているのではないかと推測されている。そのため、空海は、他の家屋に比較して排水等が容易であったという。釜場を含む床下は、コンクリートで仕上げられており、時期は不明であるが、昭和期の改修ではないかと推定されている。

空海の店舗前の道路上にも、写真5-5, 6に示すように大量の泥水が残り、それらの除去に大変な労力を要した。

空海は、懸命の努力により、8月4日より営業を再開した。水害の発生から7日振りの営業であった。被害の大きさに比較して早い営業再開だったといえよう。



写真5-3 空海店内の浸水状況
(井上大輔氏提供)



写真5-4 空海店内の浸水状況
(井上大輔氏提供)



写真5-5 空海店前の状況
(井上大輔氏提供)

写真5-6 空海店前の状況
(井上大輔氏提供)

(2) 表側開口部からの浸水の対応事例

左岸側の浅野川大橋詰の菓子店舗は鉄筋コンクリート造の建物であり、アルミサッシのガラス戸で出入りが設けられているが、ガラス戸だけで浸水被害はなかったという。これは、比較的短時間に水が引いたためであると考えられる。伝統的の家屋の開口部は、木材によるものが多く、浸水を防ぐには一般的には脆弱である。しかし、短時間の浸水には、一定時間浸水を防ぐことができるような仕上げなどを検討する必要があると思われる。

一般的な引き違いの木製玄関戸であっても、臨機応変な対応により浸水被害が軽減されたケースもある。浅野川大橋を挟んで主計町の上流、並木町にある黒梅建具製作所では、玄関戸を開けた状態で玄関前面に高さ 40cm 程度の当て板をし、その内側からはビニール袋を巻いたベニヤ板 7, 8 枚を当て、水位の上昇に合わせてベニヤ板を上方にずらしつつ隙間にタオルなどを詰めることにより浸水量を少なくし、床上浸水を免れている。黒梅建具製作所は中の橋南詰め、



写真 5-7 堤防切欠部と黒梅建具製作所

写真 5-8 当て板とビニール袋を巻いたベニヤ板



写真 5-9 双磐石の戸決り

(3) 浸水した歴史的建造物と復興までの一例 ⁽⁴⁾

主計町の伝統的家屋について、建築士として修復の調査・設計を担当された武藤清秀氏に、以下、寄稿いただいた。

今回の浸水被害に際して、真っ先に思い出したのは、修復工事の際、押入れに張られた板を撤去したところ、水に浸かった痕跡が土壁に残っていたことだった。今回、新聞記事を読んで、それが55年前の水害のことだと初めて分かったのであるが、今後の参考になればと思い、浸水の被害に遭ってから営業再開までの建築に関する概要をここで紹介する。

a. 被災した建物の概要

場所：金沢市主計町地内（重要伝統的建造物群保存地区，商業地域）

構造：木造二階建て

建築年：明治31年，明治11年（以上2棟），いずれも平成19年8月修復完了

外部仕上：屋根 瓦屋根，カラー鉄板葺き

軒裏 化粧樫，化粧野地板ベンガラ塗り

外壁 押縁下見板ベンガラ塗り

基礎 自然石切石

内部仕上：床 畳敷き

一部縁甲板張り

壁 土壁じゅらく仕上，一部漆喰塗，腰貼り

天井 根太天井，竿縁天井

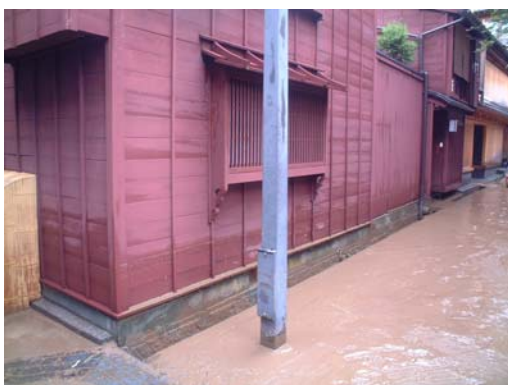


写真5-10 水が引いた後，道路に残った泥

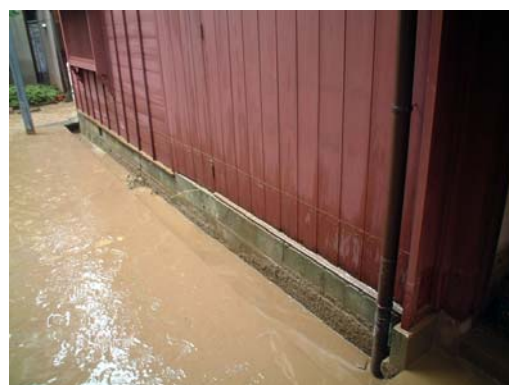


写真5-11 同左



写真5-12 腰貼りの変色部分が浸水水位



写真5-13 漆喰壁の変色部分が浸水水位

b. 浸水から営業再開まで

浸水で被災したあと営業再開までの建築に関する工程は、1. 掃除、2. 乾燥、3. 補修に大きく分けられる。

1. 掃除の工程は、床下に堆積した泥を取り除く作業と、泥水に浸かった部材を水洗いする作業が主である。もちろん、その作業が出来るように畳、荒床などを撤去し、床下をあらわしにしなければならない。

2. 乾燥の工程は、気温、湿度、通風などの条件により乾燥に要する時間が異なるので、時季によって大きく影響される。今回浸水があったのは7月28日であり、復興の工程が気温の高い時季となり、乾燥には比較的可利であった。

3. 補修の工程は、建物の仕上げに大きく依存するが、部分補修は難しい場合が多いと考えられる。

この建物の浸水から営業再開までの建築に関する工程の概要を、表5-1に記す。

表5-1 浸水から営業再開までの建築に関する工程

工程		作業内容	時間
1	掃除	・畳を上げる ・畳下の荒床を外す ・床下の泥上げ、清掃 ・泥水に浸かった部材をすべて水洗いする ・石灰による消毒	約1週間
2	乾燥	・荒床を上げたまま、扇風機を廻して乾燥させる	約2週間
3	補修	・畳下の荒床を張る ・浸水して付着の悪くなった壁仕上げ部分及び腰貼りを落とし、上塗りをかける ・上塗り乾燥後、腰貼を貼る ・畳を敷きこむ	約1週間



写真5-14 畳を上げ、荒床を外す



写真5-15 扇風機を使って乾燥

c. まとめ

①建物（部材、機器）の被害について

- ・ 浸水した畳は再使用できず、すべて新畳を入れた。今回は、一階の畳はすべて水に浸かってしまったが、床上浸水することが少し前に予想でき、時間的余裕があれば、畳を二階に上げることが可能で、畳はすべて再使用できたはずである。
- ・ 柱、床下の根太、大引、束、床上の畳寄、縁甲板など木製の部材は、水洗いのみですべて再使用可能であった。
- ・ 塗り壁は、浸水した部分が泥水で変色し、仕上に不備が残ったので、付着の悪くなった箇所を落とし、上塗りを重ねてかけた。
- ・ 給排水設備、換気設備、空調設備など機械設備に影響はなかった。一番心配されたエアコン室外機も架台に載って道路面より上がっており、ぎりぎりで浸水の影響を受けなかった。
- ・ 電気設備は水洗いして乾燥させることで、すべて使用可能であった。これは、浸水1年前に修復工事が完了しており、配線などの設備がほぼ新品であったことで被害が少なかった可能性がある。
- ・ 庭の造園については、大きな景石、立木は問題なかった。しかし、敷き詰めた小さな玉石はすべて搬出し、泥を上げてから水洗いしたものを敷き直した。また、低木や苔などは植え替えや貼り替えが必要だった。

②床下の排水について

建物が浸水し、水が退いた後、床下に水や泥が残ってしまう。水はけの良い地盤であれば水は残らないかもしれないが、泥はやはり残ることになる。

この建物を修復した際、床下に吸い込み口のような穴があり、そこに向かって水勾配をとり土間コンクリートが打たれていた。この穴は水みちとしては塞がれており、排水の用はなさなかったが、同じ主計町地内で床下に排水用の穴があり、実際排水の機能を果たし、床下の泥水を抜いた建物があつたと聞いた。床下に残った泥水の排水対策として、過去の浸水の教訓を踏まえ、その対策として組み入れられた設備と考えられる。

浅野川の水位が上がった時、逆流して床下に入っこないような仕組みさえ組み込めば、浸水後の復興対策としては有効な設備になるだろう。逆を考えると、排水対策を施さないベタ基礎、地盤改良、床下のコンクリート打ちは、一旦浸水した場合、排水が大変であるともいえる。



写真5-16 床下にあった吸い込み口



写真5-17 同左

(c) 建築士の役割

床上浸水した場合、泥水による建物内部の汚れや、浮いて散乱した家具などを目の当たりにすることにより、所有者の不安が増大するのは当然であろう。

この建物の例から分かるように、水害前の状態に戻すためには、時間と労力が必要である。しかし、家が流されたりしなければ、地震に遭った場合のように柱に損傷が起きるわけではないので、構造的にはほとんど問題ない。そこで、所有者に対し建築的なことと復旧の順序を具体的に説明し、所有者の不安を軽減すること、また水害を機に安易に建物を壊すことのないよう促すことが、専門家としての建築士の役割であると考ええる。

5-3 これまでの水害状況

表5-2に、浅野川における水害状況を示している。それによると、記録に残る範囲ではあるが、安永2年（1773）より今回（平成20年，2008）まで9回の比較的大きな水害がみられた。その都度、多くの落橋や浸水がみられるなどの水害を繰り返し受けている。単純に平均発生期間をみると23年程度であり、四半世紀に1回程度の水害がみられることになる。

歴史的な家屋は、建築後50年程度以上のものを意味すると⁽⁵⁾、1，2回以上は、水害を受ける可能性を示唆している。そのため、水害を受ける地域に存在する歴史的建築物については、その修復等に際しても、水害時の対応についても配慮する必要があることを意味している。

年号	西暦	被害状況等
安永 2	1773	浅野川の洪水によって、堀川からの小橋辺りの町家や侍屋敷で浸水
天明 3	1783	犀川大橋、浅野川大橋、小橋、仮橋ともに残らず流出した。川沿いの家では、水が床上まで溢れた。浅野川沿いの家の多くが流出、または四ツ柱のみが残る被害にあった。
文化 13	1816	犀川大橋、浅野川大橋ならびに浅野川筋の橋々は残らず流出
慶応 2	1866	浅野川、犀川洪水。流出した家の数は総数 128 軒、浸水した家屋は総数 3449 軒
明治 35	1902	犀川、浅野川水害。浅野川では一文橋他 2 ヶ所、茶屋 2 棟が流出
大正 11	1922	犀川、浅野川の各橋梁が流出。犀川では、この 3 年前に鉄筋コンクリートによって新たに造られたばかりの犀川大橋が陥没破壊された。浅野川においても、僅かに天神橋と架設中の浅野川大橋及び大橋より下流の諸橋梁を残したのみ。
昭和 27	1952	鈴見橋、若松橋、中の橋、小橋が流出、梅の橋、常盤橋が橋脚を折るなどの大損傷
昭和 28	1953	浅野川の増水著しく、浅野川大橋を除き全橋梁流出。沿岸の民家の床上浸水数千戸
昭和 34	1959	伊勢湾台風により、浅野川はん濫、膝もとまで浸水
平成 20	2008	7 月 28 日早朝、激しい降雨により、浅野川において 55 年ぶりにはん濫、市内で 2000 棟を超える家屋で被害

表 5-2 浅野川における主な水害⁽⁶⁾

5-4 歴史的建築物の被害内容と保全上の課題

(1) 被害内容と復旧作業の内容

上述したとおり、今回の水害では、全半壊や破損などの建物被害は少ない。特に旧城下域では、床上・床下浸水とそれに伴う土砂の流入・堆積が主たる被害であり、破損・汚損した家財道具の搬出と、流入土砂等の除去が初期段階の主たる復旧作業となった。次段階の復旧作業としては、氾濫水の水圧や水流による汚損した玄関戸や外壁・内壁、畳などの修理や取替えが行われた。これらと並行して、床上・床下浸水により水分を含んだ土壌や基礎、木造の軸組み、土壁などの腐朽防止のため、それらを十分に乾燥させることが必要であった。

(2) 水害を通じて認識された問題点

今回の水害を通じて以下のような問題点が認識された。

(a) 建物の点検・メンテナンスのしやすさを考慮しない改修

歴史的建築物では本来、建物の点検やメンテナンスを定期的に行うことを考慮して、床板をめくることが可能であり、そのため流入した水や土砂の除去が可能である。土壌や土台・床組みなどの乾燥においては、このような構造となっていたことが多いに奏功したが、一部の建物では、それらを考慮しない改修により、床下に堆積した土砂の除去が困難であったり、除去作業のために床や壁を破壊せざるを得なかったりするケースが見られた。定期的なメンテナンスや修理を前提とした構造とすることの重要性が改めて認識された。

(b) 高齢世帯や空き家における復旧作業の困難

被災地域では高齢化が進んでおり、高齢者のみ世帯も少なくない⁽⁷⁾。また空き家も多く⁽⁸⁾、これらにおいては復旧作業が遅れたり、不十分であったりというケースがみられた。



写真5-18 床下の乾燥(観音町・旧涌波家) (9)



写真5-19 除却された被災町家(橋場町) (10)

(3) 復興に向けた課題

(a) 歴史的建築物の点検とメンテナンス

木部の腐朽や蟻害を防ぐためには、土砂等の除去後も水分を含んだ土壌や木部を十分に乾燥させるとともに、防蟻剤の散布など適切な処置を施すことが今後の課題である。また、床をめくった機を捉えて土台や柱の基部、床組などの点検を行い、経年劣化等による故障箇所の修理を行うことが望まれるとともに、その際に今後の点検とメンテナンスを考慮した修理を行うことが大切である。

(b) 歴史的建築物の除却の防止

被災地域では「一度水がついた建物は長持ちしない」などの言説が一部で流布しているよう

であり、伝統工法による木造建築は適切なメンテナンスを行うことにより長持ちさせることができるという正しい認識を普及させることが重要である。また、高齢者のみ世帯が居住する場合や空き家の場合には、復旧が十分に進まないまま、これを機に建物の除却が進む恐れもあり、適切な支援策を講じることが望ましい。

謝辞

本稿をとりまとめるにあたり、主計町の浸水家屋の事例報告について、むとう設計武藤清秀氏より寄稿いただき、また、奥村設計室奥村久美子氏の協力を得た。記して感謝いたします。

注

- (1) 2008年7月28日10時28分、池本敏和氏撮影。
- (2) 2008年7月28日10時36分、池本敏和氏撮影。
- (3) 金沢市都市政策局歴史遺産保存部歴史建造物整備課へのヒヤリングに基づいている。
- (4) むとう設計武藤清秀氏に寄稿いただいた。
- (5) 1996年に文化財保護法の改正で定められた「登録有形文化財（建造物）」では、対象のものを「原則として建設後50年以上経過したもの」を登録基準としている。また、金沢市では、金澤町家について、新しい建築法が適用されるまでの昭和25年（1950）以前のものとしており、それらは、すでに建築後50年以上経過した建築物となっている。
- (6) 参考文献4）p13に掲載のものを引用。なお、「石川災異誌1971・1993」にもとづいて作成されたものである。
- (7) 例えば2001年に主計町地区で行った調査によると、60歳以上人口が56%、高齢者のみ世帯が36%を占めていた^{文2)}。
- (8) 2008年8月24日撮影
- (9) 2008年8月5日撮影
- (10) 2006年にまちなか区域を対象として行ったサンプル調査によると、昭和20年以前に建築された木造住宅の約2割が空き家であった^{文3)}。

参考文献

- 1) 北國新聞2008年8月19日朝刊
- 2) 主計町歴史環境保存研究会編「金沢市主計町伝統的建造物群保存対策調査報告書」、金沢市、2002年
- 3) 金澤町家継承・活用研究会編「金澤町家の継承・活用に向けて - 2006年度活動報告書 -」、2007年
- 4) 金沢市編「主計町伝統的建造物群防災計画（現況編）」、2009年
- 5) 特定非営利活動法人金澤町家研究会「まちなか町家外観調査報告書」、金沢市、2009年

6. ライフライン被害

6-1 はじめに

上下水道、ガス、電気、通信などのライフラインはネットワークを構成しており、1箇所が被災してもその影響が広範囲に及ぶという特徴を有している。地震時のみならず、水害によってもライフラインの機能停止が市民生活に重大な影響を及ぼすことが、近年頻発している、いわゆるゲリラ豪雨の際に指摘されている。本章では、2008年7月28日に発生した浅野川はんらん水害による上下水道の被害について報告する。

6-2 上水道被害

金沢市企業局管内の上水道被害の一覧を表6-1に示す。被害や影響の原因を大別すると以下の3つに分けることができる。

- (a) 道路崩壊や護岸崩壊などの地盤災害に伴う埋設管路や水管橋の被害
- (b) 水管橋や添架管への流木の堆積
- (c) 施設内への土砂の流入、堆積

写真6-1は、館町において道路崩壊に伴いφ150mmの配水管（ダクタイル管）が40mに渡り流出した様子を示している。また、写真6-2は、北袋町における道路崩壊に伴いφ40mmの配水管（铸铁管）が折損した様子を示している。さらに写真6-3は、七曲町において橋梁の左岸護岸が崩壊したことによるφ100mmの水管橋の折損を示している。このように、豪雨により地盤崩壊が生じた場合には、そこに管路が埋設されていると地盤とともに管路が変形し、変形が大きい場合には折損などの被害が生じることになる。変形が小さな場合であれば、変位吸収能力の大きい、いわゆる耐震管路が地盤変形に追随することが期待されるので、耐震管路は水害による地盤変形にも効果を発揮することが期待できる。

表6-1には記載されていないが、湯涌地区の簡易水道においては、取水地からの管路が土砂崩れにより破損し、給水地域で断水が生じた。給水車による応急給水を実施するとともに、写真6-4、5に示すように消火栓に仮設スタンドを設置し、臨時給水所として対応した。

表6-2に、給水者の出動台数を示す。主に湯涌地区の断水に対応するための出動であるが、昌永町への出動は、道路上の土砂堆積に対する清掃のための清掃車への水供給のためであった。さらに、大平沢、袋板屋地区にポリタンク計20個、湯涌小学校、芝原中学校へ給水袋400袋、ペットボトル「金沢の水」を計1,490本、金沢市企業局が提供した。

6-3 下水道被害

表6-3に下水道被害の一覧を示す。上水道管と同様に、道路崩壊や護岸崩壊などの地盤災害に伴う管路の被害や、施設内への土砂流入、堆積が見られた。

写真6-6は、芝原第1マンホールポンプ場制御盤が北陸電力の電柱の転倒により倒壊し、水没した後の様子を示している。写真6-7は、上述した北袋町における道路崩壊に伴い配水管が折損したところで、下水の圧送管も折損している様子を示している。写真6-8も上水道管と同様に、七曲町における左岸護岸の崩壊による添架圧送管の折損を示している。このように、上、下水道管は道路下の離れていないところに埋設されている場合が多いので、大きな道路崩壊が発生すると上、下水道の両方が一度に被災する可能性が高い。さらに、城北水質管理センターや湯涌水質管理ステーションでは冠水に伴い汚泥が堆積した。

6-4 おわりに

2008年7月28日に発生した浅野川はんらん水害による上下水道の被害について報告した。被害は比較的軽微であったが、断水などにより被災地の市民生活に影響を与えた。今回の災害では

ライフライン被害が相互に影響し、拡大するといった相互連関は見られなかったが、都市部での水害の場合には注意を要する。2006年8月には浅野川ポンプ場が冠水するという被害が生じており、県外に目を転じると、2005年9月には台風14号に伴う大雨で宮崎市富吉浄水場が水没するという被害が生じている。今回の被害事例のみならず、これらの被害事例からも教訓を読み取り、水害に備える必要がある。

また、水害によっても断水したり、下水が使えなくなったりする場合も十分に考えられるので、地震時の備えと同様、飲料水の備蓄などの備えを怠らないことが肝要である。

謝辞 本章を書くにあたり、金沢市安全対策室から資料を提供して頂きました。記して感謝いたします。



写真6-1 館町における道路崩壊に伴う配水管の流出



写真6-2 北袋町における道路崩壊に伴う配水管の折損



写真6-3 七曲町における橋梁左岸護岸の崩壊に伴う水管橋の折損



写真6-4 消火栓からの仮設スタンドへ



写真6-5 仮設スタンドによる臨時給水所



写真6-6 北陸電力の電柱の転倒による芝原第1マンホールポンプ場制御盤の倒壊



写真6-7 北袋第1圧送管の折損



写真6-8 七曲町添架圧送管の折損

[illegible]

表2 農村創造活動

	湯涌地区	板ヶ谷町	愛育学園	並木町	昌永町	計
28日(月)	2		6	1		9
29日(火)		1	9	1		11
30日(水)		2	4		9	15
31日(木)		1			7	8
1日(金)		1				1
2日(土)		1				1
3日(日)		0				0
4日(月)		1				1
5日(火)		1				1
計	2	8	19	2	16	47

表3 下道整備

事業名	事業内容	事業費	事業効果	事業評価
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上
下道整備事業	下道の舗装、補修、点検等を行うことにより、交通安全の向上を図る。	100万円	交通安全の向上、住民の利便性の向上	交通安全の向上、住民の利便性の向上

7. 橋梁被害

7-1 はじめに

2008年7月28日の集中豪雨による橋梁の緊急点検調査が7月29日、30日に渡って石川県によって実施されている。浅野川に架かる道路橋(一部歩道橋を含む)は、管理者ごとに区分すると、石川県管理が11橋、金沢市管理が31橋、その他(国道、水管橋など)10橋となっている。

このうち、通行止めの措置が取られたのは、金沢市管理の橋梁で3橋、その他の管理区分で3橋であったが、落橋はなかった。

7-2 被害状況

大多数の橋梁において、重大な損傷は生じておらず、橋台、橋脚への流木の引っ掛かり、冠水した橋梁では、流木・土砂の堆積、防護柵の変形や高欄のぐらつきなどが指摘されている。また、橋台フーチング下部土砂の吸出しも観察されている。ほとんどの橋梁で、橋脚への流木の引っ掛かりが観察されている。

通行止めの措置が取られた橋梁の損傷状況は、橋面冠水した橋梁では流木・土砂の堆積と、防護柵の破損であり、それ以外では、洗掘などによる、橋台(前面)護岸の損傷である。

前者では、遮蔽物の撤去とともに、通行止め措置は解除されている。安全に河川を渡るという橋梁の機能は損なわれていない。後者に関しては、損傷状況を検討して修復あるいは架け替えなどの対応を検討することになる。

7-3 その後の経過

防護柵や照明装置などの越流流木や土砂による損傷は短期間で修復されており、橋梁機能は回復している。一方、橋台周りの土砂が大きくえぐられた2橋に関しては、架け替え工事が進行中である。この2橋に関しては、橋台自体に構造的問題が疑われ、今回の洪水で問題が顕在化したと見るべきであろう。

7-4 まとめ

今回の災害においては、橋梁の重大な損傷は生じておらず、再現期間200年といわれる集中豪雨でも基本的には浅野川に架かる橋梁の安全性は保たれているといえる。

橋梁架設に当たっては、河川管理担当部門との調整を行って、河川機能を妨げないように設計・施工がなされている。今回の洪水で橋梁が流水の障害物となったとすれば、河川の管理基準自体に変更がなされ、それに則して橋梁の改修あるいは架け替えを行うことになる。

現在、石川県・金沢市で河川管理方法の見直しが進捗中であり、その結果を待つことになる。

一方、橋を含む社会資本、いわゆるインフラストラクチャーを資産と見なして、計画的に維持管理を行うことを国土交通省*が指導しており、石川県・金沢市はともに橋梁に関してのアセットマネジメント(資産管理)計画を策定済みあるいは策定中であり、河川管理上の観点からの制約条件が追加されれば、それが維持管理計画に反映されることになる。

*長寿命化修繕計画策定事業費補助制度要綱(H19.4.2付け通知)

謝辞 本文執筆に当たり、石川県県央土木総合事務所から、緊急点検結果の提供を受けた。記して感謝する。



左 茅原橋 流木が引っ掛かって、高欄が損傷している。路面に土砂堆積。(石川県提供)



右 芝原橋 大量の流木が橋脚に引っ掛かっている。(石川県提供)



左 中の橋 上流側桁隠しがほとんどもぎ取られている。流水および流木衝突によると考えられる。



右 応化橋 流木が橋脚に引っ掛かっている。(石川県提供)



架け替えとなった2橋：左 湯涌荒屋橋 橋台の杭基礎が露出している(石川県提供)



右 七曲橋 橋台の杭基礎が露出している(石川県提供)

上流部ほど川幅が狭いことにより、橋面冠水の事例が多い。中流域では、流木の引っ掛かりによるダム現象によって河岸堤防から越流が生じた例が多いが、橋梁自体の損傷ない。

8. 災害廃棄物の発生状況とその対策

8-1 はじめに

豪雨水害においては、様々な廃棄物が発生する。これらは、大別すると上流から流され橋げたや河川敷きに堆積した漂流ゴミと、浸水した家屋から排出され水害ゴミ、および、水害によって壊れた家屋等を解体したときに発生する解体廃棄物に分けることができる。漂流ゴミには、上流域の土砂災害によって流出してくる流木や土砂のほか、タイヤやバイク、車まで様々なものが含まれている。一方、水害ゴミとしては、畳、寝具や衣服、家具、家電などの家財類などが、解体ゴミには、これら家財類の他、建築廃材類が含まれる。これらは、水や泥につかっており、再利用は極めて困難であることに加え、腐敗が進行しやすいことから、災害後早急な対策が必要である。福井豪雨の際には、20,000 トンの廃棄物（流木や土砂を除く）が発生し、堆積した廃棄物の腐敗による悪臭や、乾燥した廃棄物からの粉じんなどが社会問題になった。

浅野川氾濫においては、写真に示すように大量の流木や土砂が上流から流されてきて、市街地に流出し廃棄物となったことに加え、浸水家屋が 2000 件を超え、水につかった大量の家財類が廃棄物となった。ここでは、浅野川氾濫に伴って発生した廃棄物の状況とその対策について調査を行った。



写真 8-1 河川時期にたまった流木



写真 8-2 市街地に流出した土砂

8-2 金沢市による収集運搬と仮置き場

廃棄物の収集・運搬は比較的迅速な対応がなされた。当日はちょうど第 5 月曜にあたり、定期の一般収集がなかったことから、災害直後から空いている収集車をすべて動員して被災地の廃棄物の収集にあたった。翌日からは、一般ゴミの収集の後に被災地の収集にあたり、土日も収集を行うことにより排出されたゴミを随時搬出した。また、一般車両の持ち込みの無料化を行った。その結果、被災地のステーションに長期間ゴミが堆積されることはなかった。

金沢市は、福井豪雨の経験から、市街地での仮置きによる環境影響の防止するために、図 8-1 に示す金沢市戸室新保埋立場での仮置きを災害直後に決定した。本施設は、比較的施設に余裕があったことと、被災地から比較的近距離に位置していたことが幸いした。

図 8-2 は、戸室新保埋立場への搬入車両台数と搬入廃棄物量の推移を示している。災害後一週間は、収集廃棄物が多くを占めていたが、その後は、ほとんどが持ち込み

廃棄物になっている。お盆に小休止が見られたが、その後も 1 ヶ月間持ち込みが続いており、被災家屋の片付けに長期間を要していることがわかる。



図 8-1 被災地域と災害廃棄物の仮置き場（金沢市戸室新保埋立場）

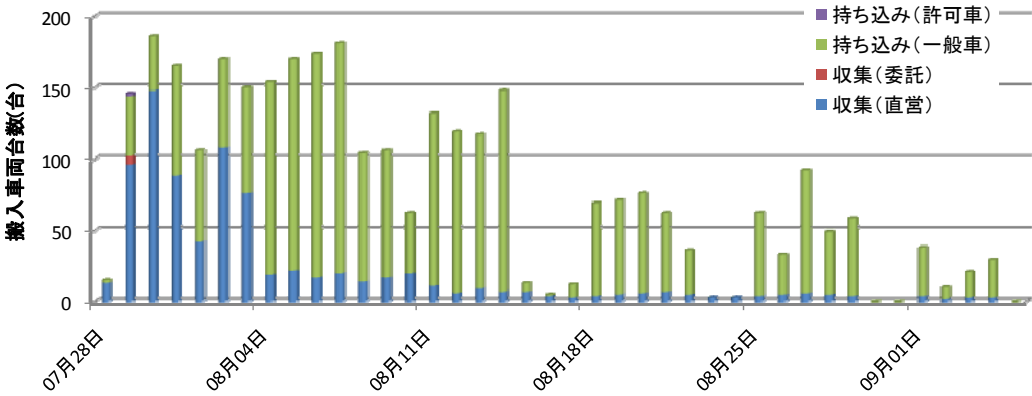


図 8-2 仮置き場への廃棄物搬入車両数の推移

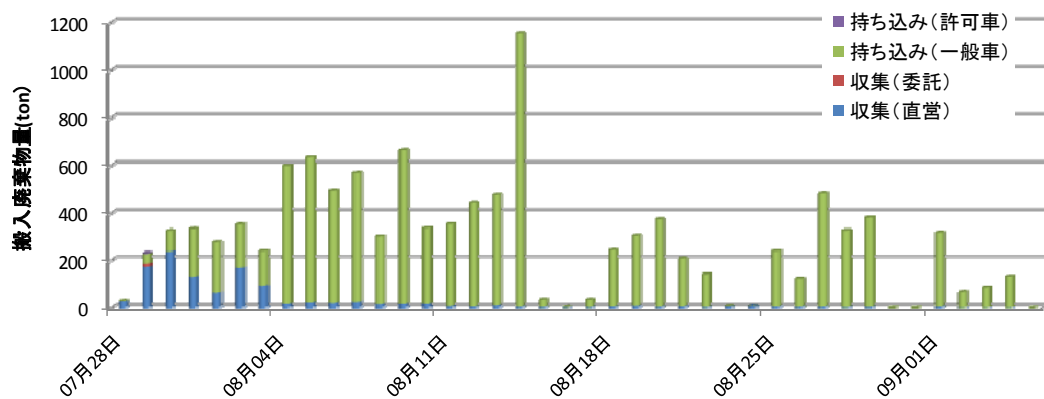


図 8-3 仮置き場への廃棄物搬入量の推移

8-3 廃棄物の仮置き状況

写真 8-3,4 は、被災から 3 週間が経過した 8 月 21 日に、埋め立て場周辺道路から仮置きされた廃棄物を撮影ものである。廃棄物は、土砂、流木、タイヤ、金属（バイクや車）、家電、その他混合ごみに分けて堆積されていた。



写真 8-3 廃棄物仮置きの様子 1

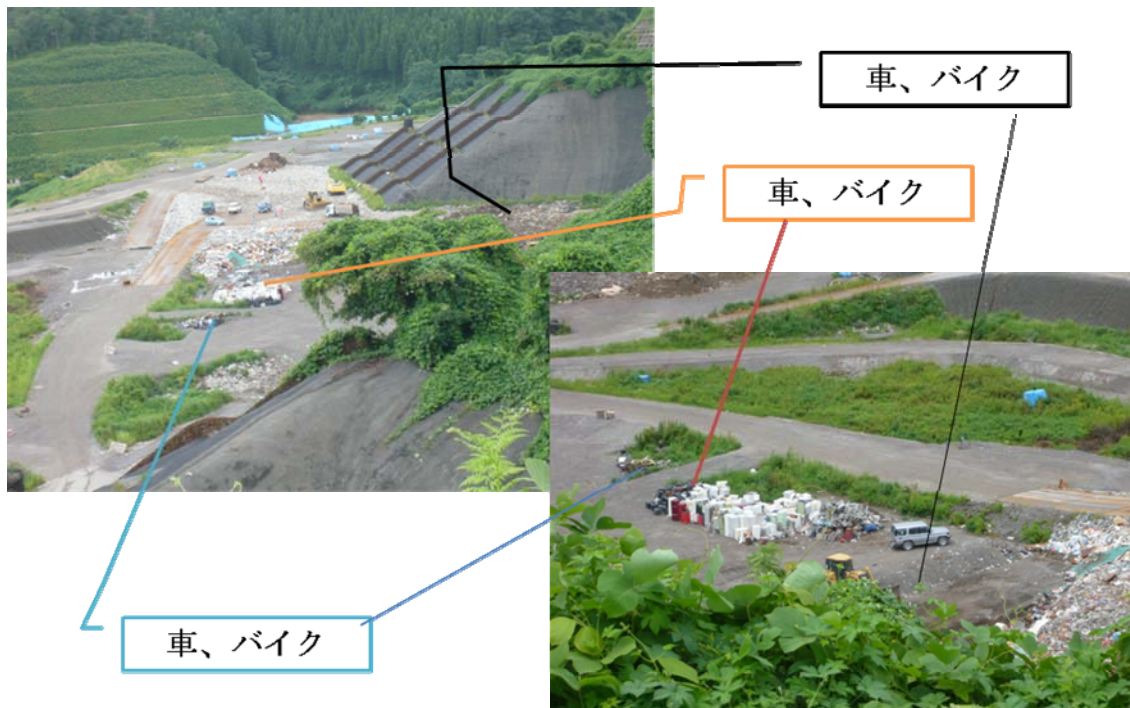


写真 8-4 廃棄物仮置きの様子 2

8-5 廃棄物の特製と発生量

(1) 土砂

土砂は、大量であるため 2 か所に堆積されていた。これは、河川内の浚渫土は含んでおらず、道路もしくは河川敷に堆積したもののみである。



写真 8-5 仮置きされた土砂 その 1
2



写真 8-6 仮置きされた土砂 その

(2) 流木

流木は、河川から流出して路面で回収されたものと、河川敷きから改修されたものおよび、金沢港に堆積したものがあつた。細い枝から、根までつけた太い木まで、かなり損傷し、汚れた状態であつた。特に、金沢港まで到達した流木は、土砂まじりで、処理が困難なものであつた。仮置き場では、木材のサイズごとに分類して堆積する作

業を行っていた。



写真 8-7 仮置きされた分別前の流木



写真 8-8 仮置き場での分類作業の様子



写真 8-9 根を付けた流木
じりの流木



写真 8-10 金沢港から運ばれた泥混
じりの流木

(3) タイヤ

多くのタイヤが災害廃棄物として搬入されていた。どこから流されてきたものなのかは不明である。



写真 8-11 大量に搬入された廃タイヤ

(4) 混合廃棄物

さまざまな家財類が混合された廃棄物が多く発生していた。現地で、分別作業がなされていた。



写真 8-12 混合ごみの様子 その 1



写真 8-13 混合ごみの様子 その 2

(5) 金属類

金属類として，上流から流されてきたバイク 2 台と車 1 台が搬入されていた．ほとんど原型をとどめておらず，流れの強さがうかがえる．



写真 8-14 仮置きされた金属類

(6) 指定家電 5 品目

多くの指定家電が搬入されていた．多くが，水につかって使えなくなったものである．リサイクル費用は金沢市が負担することになっている．



写真 8-15 指定家電の仮置き

8－6 廃棄物の総発生量とその最終処分方法

表 8-1 に、発生した災害廃棄物の 9 月 4 日および、11 月末日、1 月末日の品目別集計値およびそれらの処分方法を示す。被災家屋の片付けに伴って発生する混合廃棄物や家電 5 品目および、金属、タイヤの発生は、9 月 4 日時点で収束しており、被災家屋の片づけが災害後 1 か月程度でほぼ終了したものと考えられる。流木や土砂・石の搬入は 11 月末で終了したことから、道路や河川敷きの清掃が 11 月末で終了していることがわかる。しかし、一方、解体廃棄物の発生は 1 月末まで続いていた。1 月末現在の廃棄物の総発生量は 18422 トンにもおよび、そのうちの 84% が流木や土砂といった上流から流されてきた自然由来のものであった。ここには河川中に堆積した土砂は含まれておらず、現在も河床の浚渫が続いていることから、土砂の発生量は相当量であったと思われる。それに対し、被災家屋の片付けに伴って排出された混合廃棄物や家電 5 品目は、被災家屋（床上浸水+床下浸水）1 戸当たり、0.57 トン程度であった。1 棟あたりの廃棄物発生量は、災害の規模によって異なっており、床上浸水の比率が 50% 以下の場合には 2 トン未満の事例 90% 以上であり、0.2 トン未満の事例が 50% 程度であることが報告されていることから、本災害における廃棄物発生量は平均的な値であった。一方、解体廃棄物の発生量は 1 棟あたり 89 トンと地震災害で報告されているもの（70-80 トン）よりもやや大きい値を示していた。

廃棄物はできるだけ選別し、再利用できるものは再利用し、焼却できるものは、クリーンセンターにて焼却処分を行うことで熱回収を行っている。

表 8-1 品目別廃棄物発生量の推移（トン）

品目	9月4日	11月末	1月末	
流木	3777	4160	4161	委託再利用(1000トン)。破砕処理後熱回収。埋立処分。
土砂・石	5974	11357	11357	埋立処分
解体廃棄物	257	1499	1602	焼却できるものを選別し、破砕処理後焼却熱回収。埋立処分。
混合廃棄物	1242	1273	1274	埋立処分。
金属類	16	8	8	リサイクル業者に委託
家電5品目	9	9	9	家電リサイクル法に従い処理
タイヤ	11	11	11	埋立場で保管中。廃タイヤ処分業者への委託処理を検討
合計	11286	18317	18422	

8-7 まとめ

ここでは、浅野川のはんらんによる水害廃棄物発生状況について調査を行った。浅野川の氾濫は上流の土砂災害と中流の溢水の 2 つの側面があり、上流からの土砂や流木の流出が、非常に多いのが特徴であった。災害にともなって、大量の廃棄物が発生したが、その収集および仮置きに関しては、金沢市の迅速な対応により、市内に長期間堆積されることはなく、大きな混乱はなかった。しかし、被災家屋の片付けに長期間を要しており、その支援策が必要であると感じた。また、災害査定が完了するのに長期間を費やしたために、その間、最終処分場ができない状況であったことから、短期に災害査定が完了するしくみが必要であると考えられる。

9. 避難情報提供の実態とその課題

9-1 はじめに

平成 20 年 7 月 28 日早朝、金沢市を襲った記録的豪雨（金沢市の山沿いを中心に 1 時間に 100mm 以上の降雨を観測）により、浅野川流域を中心に約 2 万世帯、5 万人に避難勧告が出され、その被害は甚大なものとなった。平成 21 年 3 月現在、復旧活動が進められているが、一部地区では避難勧告が継続中の状態でもある。

そこで、本調査班では、「浅野川洪水被害」の交通や避難の実態等を把握するため、「避難準備情報」や「避難勧告」、「避難指示」が発令された地区を対象に、大洪水（避難）当時の状況ならびに避難に関する意識を調査した。本調査に基づき、災害当日の実態を把握し、さらには、今後の防災対策ならびに避難計画策定の参考にしたいと考えている。

9-2 被災状況

(1) 交通への影響

本水害（55年ぶりの大洪水）は、金沢市内各所において交通に大きな影響を及ぼした。影響をまとめたものを表1に示す。

表9-1 浅野川水害（被害）の交通への影響

		2																							2		3						
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	午前	午後	午前	午後	3	1	2	3	4				
ふらっと バス	此花							運		休																							
	材木																																
道路 県道	上流域																																
	中流域 (高橋川)																																
	中流域 (浅野川)			通 行 止 め																													
	下流域																																
																									</								

表9-1より、水害当日（28日）、金沢市内のふらっとバス路線「此花ルート」においては、始発便の運行途中取り止めに続き、終日運休（約530人に影響）となった。また、「材木町ルート」においても始発便から迂回ルートでの運行となった。本水害の影響は、「此花ルート」で8月1日、「材木町ルート」で8月3日まで続き、多くの利用者に影響を与えたと予想される。

また、道路の交通規制については、金沢市の浅野川・高橋川流域を中心に28日だけでも15箇所が発生しており、大きな影響を及ぼした。通行止め等の交通規制は、早いところでは28日午前6時台からはじまり、その影響は土砂堆積等の影響の大きかった浅野川中流域、崩土や路面、路肩決壊が発生した浅野川上流域で長時間のものとなった。浅野川上流域の地域では、現在も片側交互交通規制が実施されている。

このほかにも、北陸鉄道の浅野川線が上下線ともに午前中運休し、JR線でもダイヤの大幅な乱れが発生した。

(2) 避難情報の発令と避難の実態

本水害では、金沢市内の浅野川流域2万世帯、約5万人に一時避難指示が発令され、45ヶ所ある避難所には約800人が避難した。避難情報の発令と各校区（校下）の避難者数を表2に示す。

表9-2 避難発令時刻と避難者数

校区(校下)	避難情報			避難者数	避難情報解除時間		
	避難準備情報	避難勧告	避難指示		避難準備情報	避難勧告	避難指示
湯涌	8:00			0	12:00(8/8)		
四十万	7:40			0	10:50		
額	7:40			0	10:50		
扇台	7:40			0	10:50		
材木町		8:45	8:50	93			11:45
此花		8:45	8:50	2			11:45
瓢箪		8:45	8:50	50			11:45
馬場		8:45	8:50	34			11:45
浅野町		8:45	8:50	70			11:45
森山町		8:45	8:50	41			11:45
小坂		8:45	8:50	0			11:45
諸江町		8:45	8:50	170			11:45
浅野川		8:45	8:50	270			11:45
鞍月		8:45	8:50	11			11:45
川北		8:45	8:50	8			11:45
大浦		8:45	8:50	65			11:45
西		8:45	8:50	0			11:45
湖南		9:50		0		12:55	
				814			

表9-2より、市内の広範囲で避難情報が発令されていることがわかる。しかしながら、対象世帯2万世帯約5万人に避難指示が発令されていたのにも関わらず、避難した住民は、僅か814人であり、避難情報の的確な伝達と市民の避難意識に課題が残ったと言える。一部校区（校下）では、避難情報が発令された時刻には既に水が浸かっている地域もあったことから、避難情報発令のタイミングについても、再考する必要がある。

9-3 浅野川洪水被害の実態に関する調査の概要

(1) 調査概要

本調査班は、「浅野川洪水被害」について、その実態を明らかにするため、「避難準備情報」や「避難勧告」、「避難指示」が発令された地区を対象に、大洪水（避難）当時の状況ならびに避難に関する意識を調査した。災害当日の実態だけでなく、災害に対する意識や満足度も聞いており、今後の防災対策ならびに避難計画策定の参考にしたいと考えている。

(2) 調査の内容

調査は、アンケート調査票を用い、大きく以下の4つの項目について聞いている。

(a) 災害当日の実態

・避難情報入手の実態

校区（校下）ごとに発令された「避難準備情報」「避難勧告」「避難指示」に対して、当該校区（校下）の住民が、どの程度情報を入手できていたのか、さらには、いつ、どこで、どのように情報を入手したのかを聞いている。

・避難の実態

避難を行った場合、どこに、どのように避難したのかを聞いている。

・通勤・通学の実態

洪水によって、通勤・通学に支障が出たのかを聞いている。支障が出た場合、どの程度支障が出たのかも聞いている。

・浸水・土砂体積ならびに交通規制の実態

自宅や車庫、保有している自動車がどのような被害を受けたのか、さらには、どのような地区（具体的な道路）で浸水や土砂堆積が発生し、交通規制が行われていたのかを聞いている。

(b) 災害に対する対応への満足度

避難情報を提供するタイミングや各種情報の伝達方法、避難誘導、水防、復旧活動など災害に対する対応の満足度を聞いている。

(c) 被害者意識の把握

今回の災害で、発生した被害についてどのように考えているのか、さらには行政の対応、今後の河川整備についてもその意向を聞いている。

(d) 個人属性

住所・年齢・性別・職業・通勤通学手段・住居形態・家族構成

(3) 調査の実施概要

調査は、2008年9月1日（月）から9月4日（木）までの3日間（9月3日は雨天中止）、水害被害を受けた世帯を対象にアンケート調査票を投函し、後日郵送で回収するポスティングの手法をとった。

サンプル数の検定には、以下の区間推定式を適用し、95%の的中率で信頼区間の幅（最大許容範囲）を±5%以内に収まるサンプル数を算出した。また、母数は、水害発生当時、金沢市内で避難情報の出された20,739世帯としている。

$$\text{信頼区間の幅} = k\sqrt{N-n/N-1 \cdot p(1-p)/n}$$

N = 対象地域の母数（20,739世帯）

n = サンプル数

k = 信頼区間による定数（95%のときは1.96）

上式より、1,430以上の世帯からサンプルが抽出されれば良い。本アンケート調査では、1,970世帯からアンケート調査票を回収し、1,864部が調査票として有効あるため、本調査結果は妥当であると言える。アンケート調査票の配布・回収状況を表3に示す。表3に示すように、アンケート回収部数は十分であるが、被害の大きかった地域を中心にポスティングを行っているため、一部校区（校下）では、配布・回収部数が非常に少ない。今後、分析結果の解釈を行う上で注意が必要である。

表 9-3 アンケート調査票の配布回収状況

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
校区(校下)	材木町	明成	馬場	浅野町	森山町	小坂	諸江町	浅野川	大浦	湯涌
アンケート記号	A	B	B	C	B	C	D	E-1 E-2	F	G
人口(人)	6,326	6,372	3,536	6,449	8,478	10,929	15,814	4,899	8,053	1,142
世帯数(世帯)	2,822	2,974	1,508	2,820	3,606	4,376	6,523	1,769	2,756	462
配布部数(部)	1,800	500	800	1,500	200	500	2,300	1,200	650	300
回収部数(部)	251	194	263	286	61	28	505	124	79	73
回収率(%)	13.9	38.8	32.9	19.1	30.5	5.6	22.0	10.3	12.2	24.3
拡大係数	11.2	15.3	5.7	9.9	59.1	156.3	12.9	14.3	34.9	6.3

No.	11	12	13	不明	合計
校区(校下)	鞍月	西	その他	—	—
アンケート記号	E-1 E-2	D	—	—	—
人口(人)	9,077	5,495	—	—	86,570
世帯数(世帯)	3,403	2,402	—	—	35,421
配布部数(部)	0	0	0	—	9,750
回収部数(部)	—	—	8	98	1,970
回収率(%)	—	—	—	—	20.2
拡大係数	—	—	—	—	18.0

※拡大係数は今後、必要に応じて用いる。（拡大係数＝世帯数（世帯）／回収部数（部））

また、適宜「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会：石川県委員会）」が2008年10月1日に実施したアンケート調査を用いる。

9-4 アンケート調査結果

本章では、アンケート調査票を集計した結果を示す。具体的には、①事前の避難場所の認知状況と災害当日の実態、②災害に対する行政対応への満足度、③被害者の意識把握について、校区（校下）別、地区別に集計した結果を示している。

（1）個人属性

本アンケートの個人属性をまとめたものを図9-1に示す。

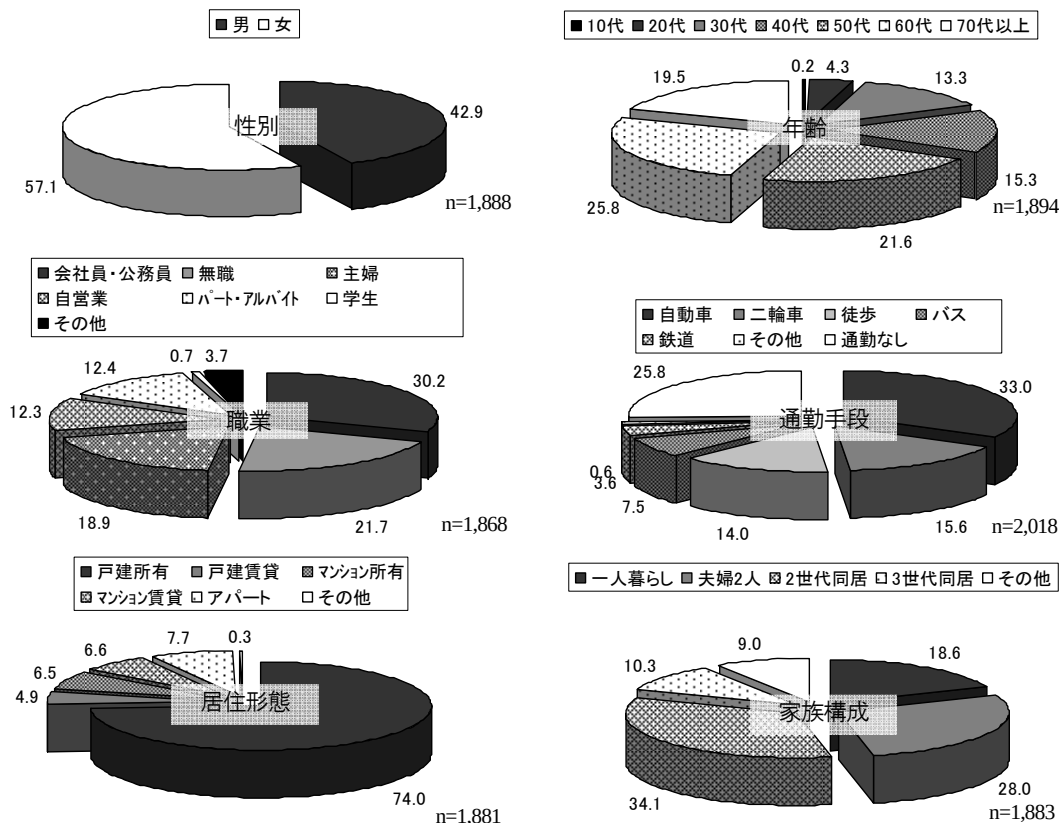


図 9-1 個人属性

図9-1より、男性より女性の割合が多く、年齢は50代から70代までが多い傾向を示している。職業は、会社員・公務員等の就業者が最も多いものの、無職や主婦等の就業していない人の割合が40%近くを占めている。通勤する場合の交通手段としては、自動車が3割以上を占め、次いで二輪車、徒歩、バス、鉄道となっている。居住形態では、戸建てを所有している割合が7割以上を占めており、家族構成では、2世帯同居や夫婦2人が多い傾向を示している。

（2）住民の災害に対する準備意識

（a）避難場所の認知状況

災害が発生した場合、避難場所を事前に知っているか否かによって、避難が効率的に行われるかが大きく変わってくる。そこで対象地域の校区（校下）別に、本災害以前から避難場所を知っていたのか「避難場所」の認知状況を聞いた。その結果を図4-2に示す。

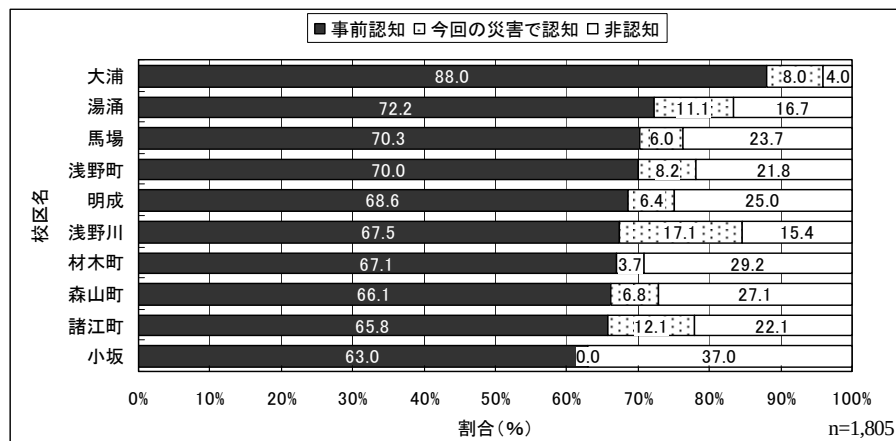


図 9-2 校区（校下）別の避難場所認知状況

図 9-2 より、「大浦」の事前認知の割合が非常に大きく、その他の地区の事前認知は、65%から 70%程度であったことがわかる。本災害により、「浅野川」「諸江町」「湯涌」では、認知割合が大きく上昇している。「浅野川」「諸江町」は比較的新しい居住者も多いため、今回の災害で改めて防災意識が高まったと考えられる。また、「湯涌」では、一部地域で避難勧告が継続中であるため、避難場所の認知度も高まったものと考えられる。しかしながら、多いところで 30%から 40%近くの住民が避難場所を知らないという結果が出ており、さらなる防災意識の高まりが望まれる。

(b) 洪水ハザードマップの認知状況*

今回のような水害に対して、的確かつ迅速に避難が行えるよう、石川県が想定した浸水想定区域マップに基づき、金沢市は「金沢市 犀川・浅野川洪水避難地図（洪水ハザードマップ）」を作成し、各家庭に配布している。そこで対象地域の校区（校下）別に、「洪水ハザードマップ」についての認知状況を聞いた。その結果を図 4-3に示す。

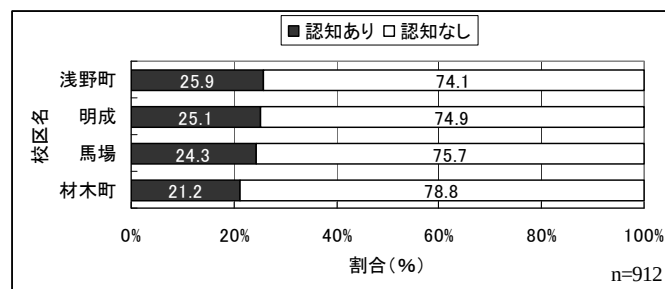


図9-3 洪水ハザードマップの認知状況

図9-3より、洪水ハザードマップの認知状況は非常に悪いことがわかった。どの校区（校下）においても認知度は、25%程度であり、洪水ハザードマップの周知を図り、洪水に対する防災意識を高める必要があるであろう。

※第三者委員会実施の調査に基づき集計した。

(c) 河川総合情報システムの認知状況

石川県では、浅野川上流の芝原橋地点の雨量や水位および天神橋地点の水位などを「河川総合情報システム」によりインターネットや携帯電話で提供している。そこで対象地域の校区（校下）別に、「河川総合情報システム」についての認知および利用

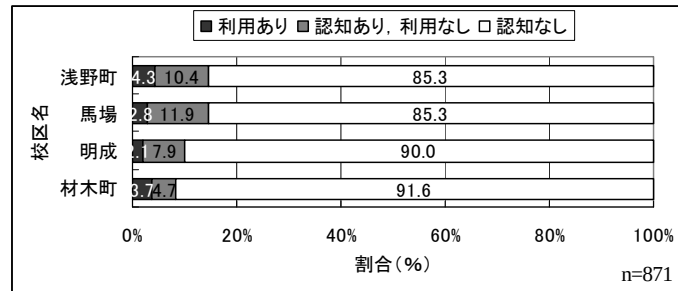


図9-4 河川総合情報システムの認知状況

状況を聞いた。その結果を図 4に示す。

図9-4より、どの校区（校下）においても認知割合は20%にも満たず、非常に低いことがわかった。水害時に市民が最も知りたい河川の水位や雨量などをリアルタイム（10分間隔）に更新している。これらシステムを有効に利用することで、住民が必要なときに様々な情報を入手することができるようになるので、今後さらなる周知が望まれる。

（3）避難情報入手の実態

本項では、避難情報の入手プロセスや、その実態を明らかにするため、避難情報の認知状況、認知場所、さらには認知方法をアンケート調査から明らかにした。紙面の都合上、避難勧告について示す。

（a）避難情報の認知状況（避難勧告）

「湯涌」にて避難準備情報が発令されてから 45 分後の[8 : 45], 浅野川中流域の校区（校下）を対象に「避難勧告」が発令された。避難勧告の発令された校区（校下）（材木町・明成（瓢箪・此花）・馬場・浅野町・森山町・小坂・諸江町・浅野川・大浦）を対象に避難勧告の認知度を図 9-5 に示す。

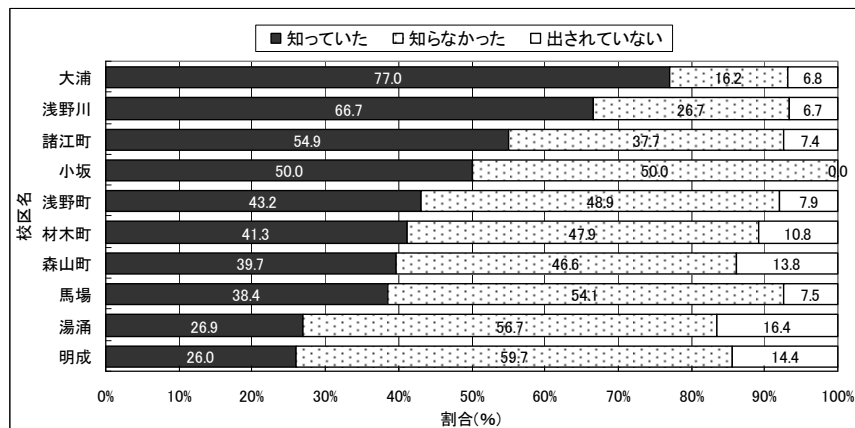


図 9-5 避難勧告の情報入手実態

図 9-5 より、被害の大きかった校区（校下）では、避難情報が十分に伝わっていなかったことがわかる。避難情報が発令された時間は、通勤・通学後であったことや、屋内からは放送等が十分に聞こえなかったなどの理由で認知度は非常に低くなっている。しかしながら、下流域の「大浦」「浅野川」「諸江町」では、半数以上の住民が避難勧告の発令を認知しており、この差がなぜ生まれたのか、分析が必要であろう。

(b) 避難情報の入手場所（避難勧告）

避難情報の情報をどこで入手したのか、校区（校下）別の避難情報入手場所を図 6 に示す。

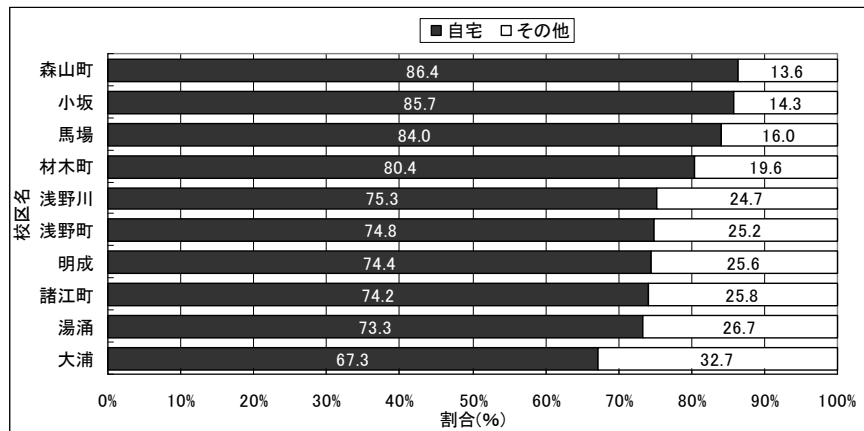


図 9-6 避難勧告の情報入手場所

n=799

図 9-6 より、避難勧告が発令されたことを知っていた人の情報入手場所は、ほとんどが自宅であった。自宅であれば、防災放送やパトロールカー、テレビやラジオなどのメディアを通して情報が入手しやすかった可能性がある。さらに自宅であれば、町内会や近所付き合いを通して、声かけ等があったことも影響していると考えられる。また、避難指示情報についても同様の結果となった。

(c) 避難情報の入手手段（避難勧告）

避難情報をどのような方法で入手したのか、校区（校下）別の避難情報入手手段を表 9-4 に示す。

表 9-4 避難勧告の情報入手手段

校区(校下)	1 位		2 位		3 位		4 位		5 位	
材木町	防災放送	38.8	テレビ	19.0	パトロールカー	10.7	人から	7.4	災害情報メール	6.6
明成	防災放送	30.9	人から	23.6	パトロールカー	9.1	テレビ	9.1	ラジオ	7.3
馬場	防災放送	43.9	人から	17.5	テレビ	14.0	パトロールカー	12.3	災害情報メール	4.4
浅野町	防災放送	36.2	人から	16.7	パトロールカー	15.9	テレビ	8.0	災害情報メール	4.3
森山町	防災放送	29.7	テレビ	21.6	災害情報メール	10.8	ラジオ	10.8	パトロールカー	8.1
小坂	防災放送	60.0	テレビ	13.3	インターネット	13.3	災害情報メール	6.7	ラジオ	6.7
諸江町	防災放送	33.9	人から	16.1	パトロールカー	14.4	テレビ	11.9	災害情報メール	5.9
浅野川	防災放送	36.9	パトロールカー	21.4	人から	12.6	テレビ	5.8	ラジオ	4.9
大浦	防災放送	36.8	パトロールカー	22.1	人から	7.4	テレビ	5.9	ラジオ	5.9
湯涌	人から	24.0	テレビ	16.0	防災放送	12.0	パトロールカー	12.0	ラジオ	8.0

n=1,030

表 9-4 より、避難勧告の情報入手方法は、「防災放送（同報防災無線含む）」が最も多いことがわかった。次いで、「人から」や「パトロールカー」、「テレビ」が多いことがわかった。避難勧告情報の認知割合の高い「大浦」「浅野川」などの浅野川下流地域では、防災無線のみならず、パトロールカーからの情報入手割合が高いことから、効率的なパトロールカーでの情報提供が重要であると考えられる。

また、「人から」の情報に関しては、水害発生当初の呼びかけには有効であるが、

情報錯綜等の混乱を招く可能性もあり，正確な情報提供先からの情報入手が望まれる．信頼性と汎用性が高いと考えられる災害情報メールからの入手割合が非常に低い．現在，携帯電話の世帯保有率は90%を超えている（携帯電話世帯保有率 内閣府 2008年調査より）．そのような現状を踏まえても，災害情報メールのさらなる周知が有効であろうと考えられる．

（４）避難行動の実態

本項では，避難場所や2階へ上がる等の避難行動が行われたのか，アンケート調査から明らかにした．

（a）避難行動の有無

「避難準備情報」「避難勧告」「避難指示」が市内に発令され，対象住民はどのような行動をとったのか．情報入手後，実際に避難（避難場所への避難や上層階への避難，自主的な避難を含む）を行ったのか否かを聞いている．校区（校下）別に集計した結果を図7に示す．

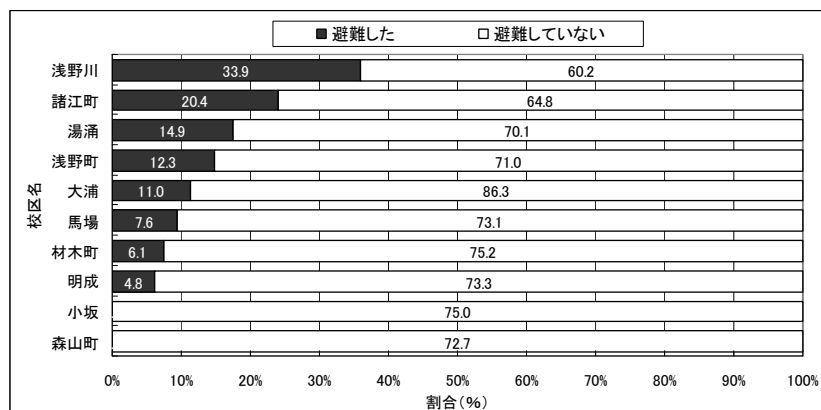


図 9-7 避難行動の実態

n=1,411

図 9-7 より，避難情報を得て避難した住民は，多い地区でも 30%程度であり，避難情報を入手していながら避難を行わなかった住民が多かったことが明らかとなった．また，避難勧告や避難指示が発令されたタイミングには，既に浸水がはじまっており，避難が出来なかったといった意見も寄せられた．

（b）避難における利用交通手段

実際に避難行動をとった住民について，避難する際にどのような交通手段を使って避難を行ったのかを集計した結果を図 9-8 に示す．

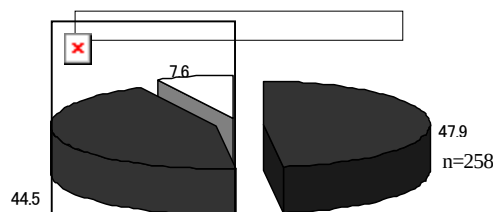


図 9-8 避難に利用した交通手段

図9-8より，避難場所までは，徒歩で移動する割合が約50%であり，45%は自動車を使っていたことが明らかとなった．自動車での避難は，増水・浸水等の影響で自動車が故障し，車内に閉じ込められるなどの避難者の安全性や道路空間の閉塞といった救

助・避難・復旧活動の阻害要因となる可能性も考えられ、徒歩での安全な避難が望まれる。

(5) 通勤・通学行動の実態

本項では、通勤・通学を行った住民を対象に、通勤・通学を通常通り行ったのかどうか、さらには、通勤・通学時間にどれほどの遅延があったのか、その実態を明らかにする。

(a) 通勤・通学行動の実態行動

通勤・通学を普段通りに行ったのかどうか、さらには、通勤・通学に使う手段は普段と違ったのかどうかを集計した結果を図 9-9 に示す。

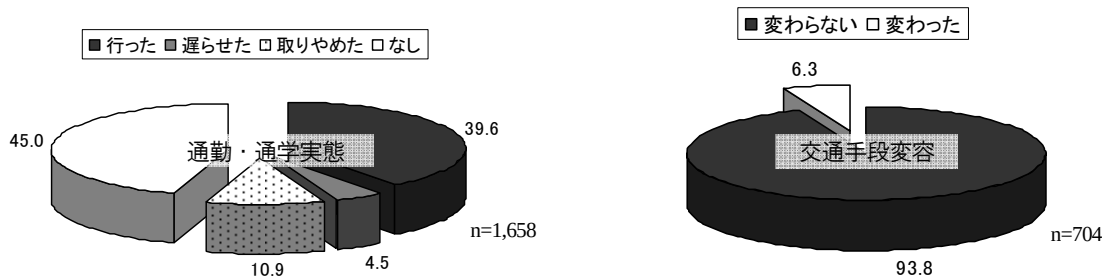


図 9-9 通勤・通学の実態（通勤・通学の実施有無と交通手段変容）

図 9-9 より、通勤・通学は、約 55%の人が行っており、その中で約 70%は通常通りに通勤・通学を行っている。しかしながら、通勤・通学している人のうち約 8%が通勤・通学を遅らせ、約 20%が通勤・通学を取りやめていたことがわかった。

浅野川中流域（金沢市街地付近）で本格的に浸水が始まった時刻が 9 時近くであったことから、通勤・通学ピーク後の水害であったと考えられる。したがって、半数以上の住民が通常通りの通勤・通学を行うことができたのであろう。

さらに、水害当日の交通手段については、普段と変わらないとする人が 90%以上を占め、手段が変わった人は、二輪車やバス等から自動車、徒歩に変更している人が多い傾向を示していた。

(b) 通勤・通学遅延時間の推移

続いて、通勤・通学を行った人の遅延時間の平均と遅延した人の割合を時間帯別に算出した結果を図 9-10 に示す。ただし、横軸の時間軸は、出発した時間を示す。

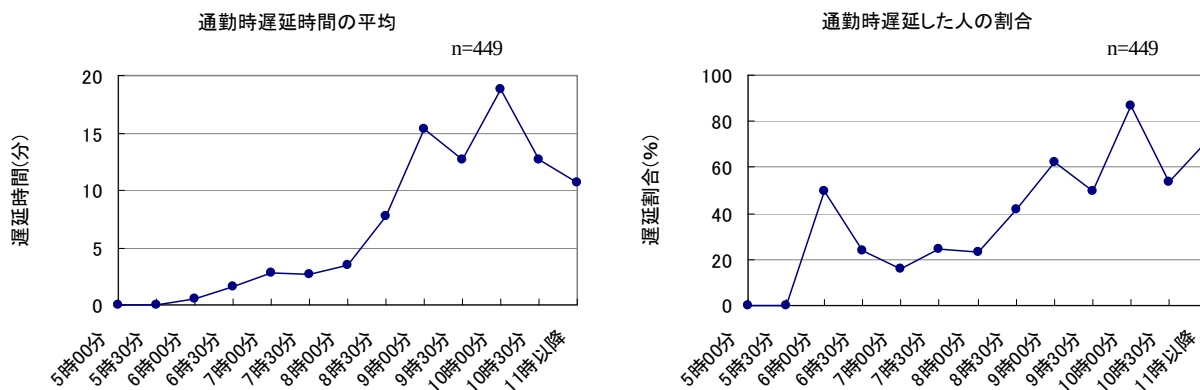


図 9-10 通勤・通学時間の平均と遅延した人の割合

図 9-10 より、8 時台出発のトリップ以降から遅延時間は大幅に伸び、ピーク時には平均でも 20 分ほどの遅延が発生している。10 時以降のトリップになると水害の被害情報が広がり、通勤・通学の際に被災地周辺を迂回するなどして遅延時間が減少していった傾向を示している。

また、通勤・通学時間が遅延した人の割合をみると、時間が経過するにしたがってその割合が増加していくことがわかった。水害当日は、被災地を中心に交通規制等が行われており、その影響で全体的に道路混雑が起こっていたことが原因であると考えられる。

（６）詐欺被害別の被害意識

本アンケート調査では、本水害に対する意識や行政の対応、水防施設等に関する意識を聞いている。今回は、紙面の都合上、住民が今回の 55 年に 1 度の水害に対して、どのような災害意識（許されない災害、これくらいの対応が限界、仕方がない）であるのか、被害の程度別に集計した結果を図 9-11 に示す。

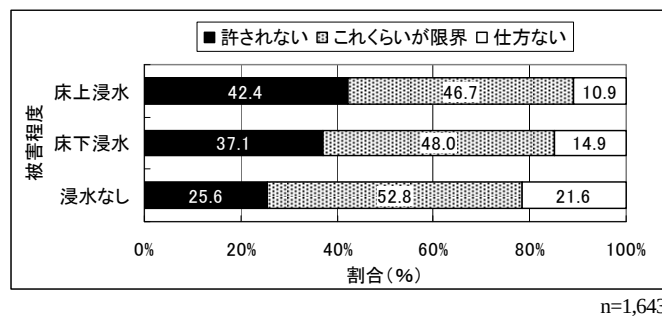


図 9-11 被害別の災害意識

図 9-11 より、全体としては「これくらいの限界」とする割合が最も高いものの、浸水被害の大小によって、災害意識にはばらつきがあることがわかった。

水害被害別の意識をみると、被害が大きいほど「許されない」とする意識が強いことが明らかとなり、地区別に災害に対する意識が異なっていることがわかった。

9-5 おわりに

本章では、浅野川水害での交通への影響や避難状況の実態をまとめるとともに、被災住民を対象としたアンケート調査を実施することにより、住民意識から見た現状を分析した。そして、アンケート調査結果に基づき、避難情報の入手プロセスや避難行動、通勤通学行動の実態を明らかにするとともに、被害意識についても考察を加えた。

また、校区（校下）別に分析することで、避難情報や避難行動には地域による大きな差があることがわかり、全体的に住民の災害に対する準備意識が不足している点や、避難情報の提供方法、タイミング等にも問題があったことが明らかとなった。

局地的ゲリラ豪雨のような水害は、事前の予知が非常に難しく、被害が瞬時に広がる。したがって、住民も事前に防災意識を高める必要があるとともに、迅速で的確な情報提供が必須であることは言うまでもない。そのような要請に対して、どのような情報提供の方策や避難誘導の手法が有効であるのか、本調査によってある程度明らかになったと言える。しかし、さらなる分析が必要であろう。

謝辞

本章の分析を行うにあたり、被災住民の方々にアンケート調査の協力をしていただ

いた。また、「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会：石川県）」が実施したアンケート調査を使わせていただいた。関係各位に感謝申し上げたい。さらに、アンケート調査に協力してくれた金沢大学「交通まちづくり研究室」の4年生、大学院生に対しても感謝したい。特に、報告書のとりまとめを手伝ってくれた轟直希君（金沢大学大学院自然科学研究科博士後期課程1年）に感謝したい。

参考文献

- 1) 高山純一・轟直希・中山晶一郎・Ahmed Wahid Uddin：ゲリラ豪雨に対する避難情報の提供方策と課題 ～浅野川洪水を対象として～，平成20年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集(CD-ROM)，pp.413-414，2009年3月
- 2) 局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会報告書（～浅野川における豪雨災害を受けて～），局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会（第三者委員会），平成21年2月

10. 災害情報の収集・共有のための携帯電話 GIS の構築

10-1 はじめに

地理情報システム (Geographic Information System, 以下 GIS) は、地図とともに地域の諸情報を管理・運用するシステムである。わが国では 1985 年の阪神・淡路大震災を契機に、その有効性が認められ、行政やビジネス分野を中心に普及するようになった。

近年では野外でも利用できるモバイル GIS も注目されるようになってきている。筆者らは過去約 10 年間、モバイル GIS の開発に携わってきたが、近年では、携帯電話をベースとしたモバイル GIS の開発にも取り組んでいる。それらの一部は、既に学校教育などで実際の利用を試み、有効性や課題の検討も進めている。

筆者らの携帯電話 GIS 開発は、単に教育分野での利用のみを意識するのでは決してなく、災害や日常生活での利用を最終目標するものである。そこで、今回の浅野川はんらん水害の実態を踏まえて、この携帯電話 GIS の災害時利用における有効性と課題について、本章では考察したい。

10-2 システム構成

携帯電話を用いた GIS のシステム全体像を、まず、既存のサーバーや行政 GIS と連携する参加型の計画支援システムとして構想した。携帯電話で本システムを利用するには、ローカル GIS が前提となるので、以下ではローカル GIS から紹介することにした。

(1) ローカル GIS におけるデータの構成について

金沢市における都市計画管理システムの行政 GIS のデータを借用して、研究室で図 10-1 に示すシステムを構築した¹⁾²⁾。このシステムで用いた行政 GIS は、金沢市 DM 地形図である国土基本図と、これをベースとした都市計画基礎調査のデータである。WEBGIS は Windows2000 サーバーで Jshape により構築され、行政 GIS のシェープファイルを公開することができる。また、ローカルの ArcGIS は行政 GIS と観察情報を取り込み、共有することが可能である。

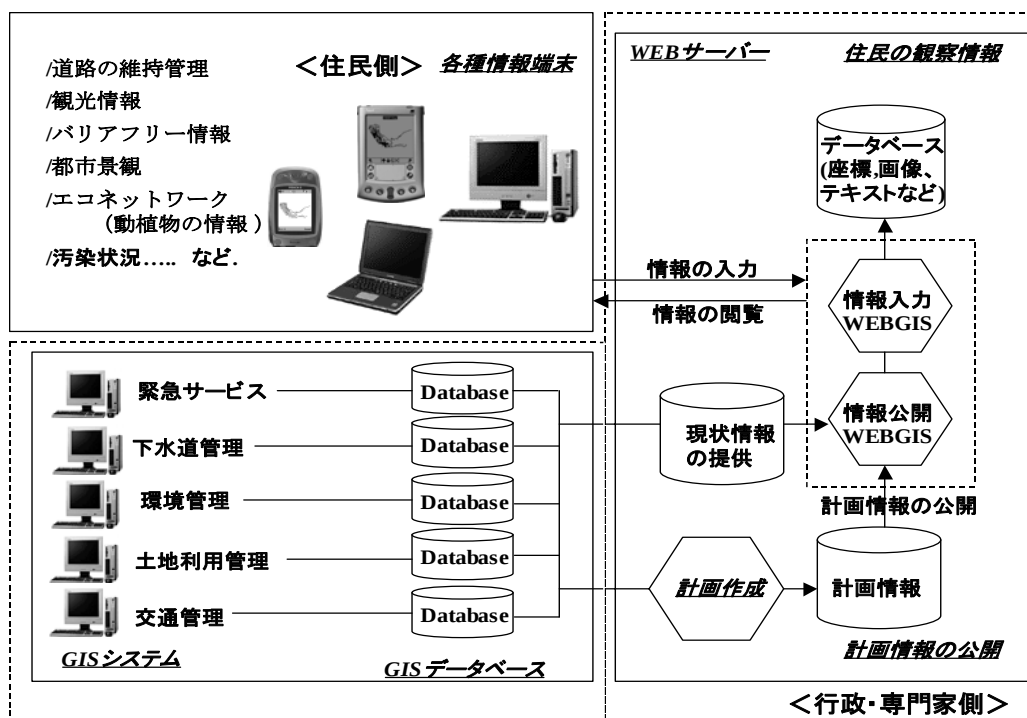


図 10-1 空間情報共有のイメージ

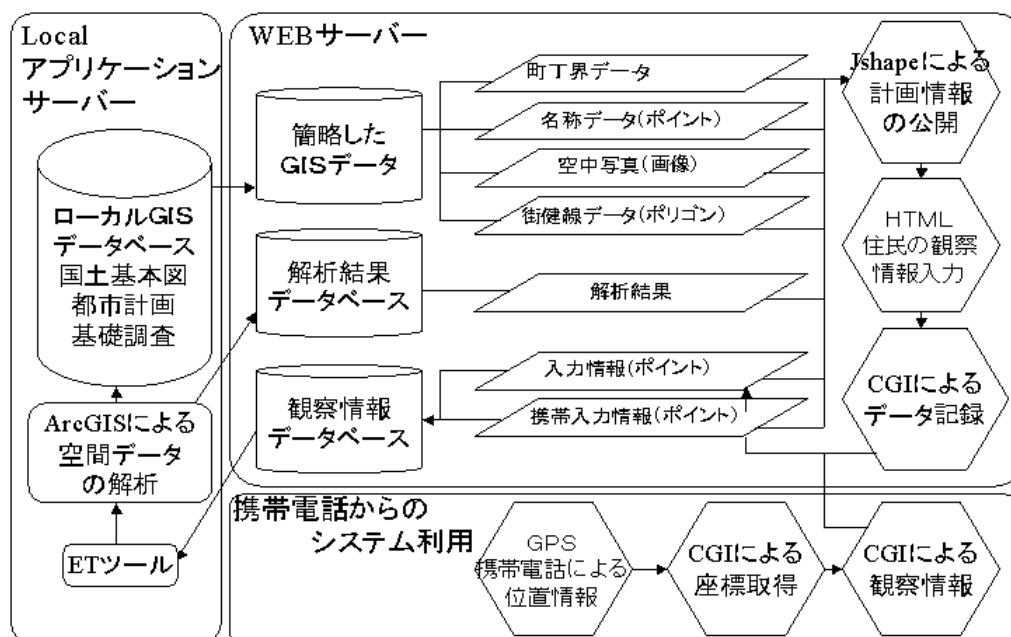


図 10-2 都市計画支援を中心とするシステムの概要

表 10-1 使用した行政 GIS データ

データ	名称	属性	備考	簡略化前 (shp/dbf)	表示 時間	簡略化後 (shp/dbf)	表示 時間
国土 基本図	街健線	ポリゴン (ベクタ)	金沢市より提供 (1997年 作成)	3.5M/1.7M	約30 秒	160KB/70KB	約10 秒
	町丁界	ライン (ベクタ)		40KB/7KB		10KB/2.5KB	
	名称	ポイント (ベクタ)		4KB/20KB		1.5KB/6KB	
空中写 真	-	ラスタ画像	金沢市より提供 (1997年、 縮尺 1/2500)	JPG形式: 4M	約7 秒	JPG形式: 100KB	約3 秒

表 10-1 に WEBGIS で公開したデータの内容を示す。本研究で扱った国土基本図は、平面直角座標系、メートル単位で管理されている。WEBGIS においても、メートル単位で平面直角座標を利用する。しかし、AU 携帯電話の GPS 対応携帯電話により取得できる位置情報は、経緯度座標であるが、CGI を通して座標を変換し、観察情報と合わせて保存することで、携帯端末からの観察情報も共有できる。さらに、ラスタデータである空中写真でも、座標を与えることによりベクタデータと重ねることができる。

Web 上で GIS ベクタデータを取り扱うにはデータサイズに注意する必要があるため、本研究では、ArcGIS を用いてベクタデータを編集し、Web 用に一部の項目を削除し、データ量を小さくした。WEBGIS に提供するデータである国土基本図には、地形や構造物、地名などの様々なデータが含まれている。そのため、データは街路と建物（ポリゴン）、町丁界（ライン）、名称（ポイント）というレイヤに分けられて管理されている。この際、図 10-2 のように、行政 GIS の簡略化するには、主要建物や、道路等を残し、基礎マップとしての機能を失わないよう配慮した。

このように、利用者が観察情報を入力する際の位置情報の参照には、WEBGIS において行政 GIS を用いて、街路、建物と名称などのデータを簡略化して提供した。PC、携帯端末から収集した住民の観察情報も同じ座標系を利用することにより、WEBGIS 又は ArcGIS 上で観察情報と行政 GIS データの共有ができ、位置情報の照合ができる。

（２）PC 端末を用いた住民観察情報の入力

住民による観察情報の入力機能を以下のように提案した。図 10-3 に示すシステムにおいて、利用者が PC 端末を用いて WEBGIS の地図の上に情報を記入したい場所を選択し、CGI もしくは ASP/ODBC、JSP/JDBC を通してサーバーに情報を記入できる。WEBGIS の地図上で観察情報が記入された場所に、アイコンが表示されるようになり、ほかの利用者がその情報を参照するには、アイコンをクリックすることで閲覧できる。なお、ArcGIS を用いて、観察情報をそのまま読み出すことができ、行政 GIS と観察情報との相互参照が可能になる。

図 10-3 の右側に示された部分が CMD に記述された Form 部分である。ここには座標値も表示できるが、利用者にとっては座標値を確認する必要がないため、TextForm の属性を hidden としている。Jshape では、CMD という独自の Script 言語を用いることで、マウスのクリック操作により、Jshape で提供する国土基本図から平面直角座標系の座標値を取得し、CGI を通してサーバーに保存することができる。なお、Jshape から取得した座標値は、INP ファイルとよばれる Jshape のテキストファイル³⁾に保存される。また、図 10-4 では、利用者が地図上をクリックすることで、平面直角座標系の座標情報を取得し、座標値と一緒に住民の計画意見や観察情報をサーバーに送る一連の作業を示している。このように、Jshape では座標値と属性情報が別々のファイルで管理されている。観察情報は正確な座標値を持ち、WEBGIS のデータと行政 GIS のデータとの位置情報と照合できる。また、文字情報以外に、画像もサーバー

に属性データとして保存される。図 10-5 は観察情報の入力画面であり、図 10-3 に示す画面において、情報の入力場所を確定後、図 10-5 の画面で観察情報の入力を行う。図 10-6 は、図 10-5 で入力、保存された観察情報がアイコンとして地図上に表示され、その情報内容を閲覧する例である。



図 10-3 システムのインターフェース

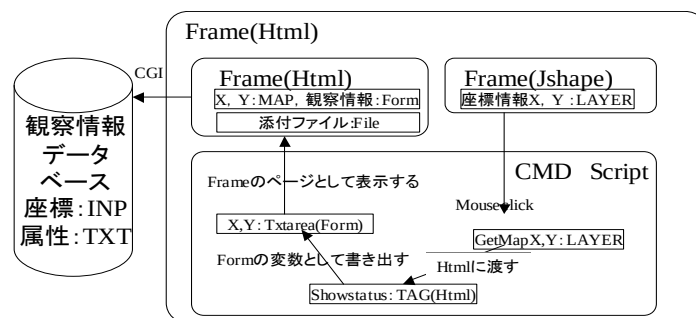


図 10-4 データ入力の流れ

まちづくり情報記入欄

投稿者の名前 左にあなたの名前を記入して下さい。(ニックネームでも可)	
発見時刻 2003 年 02 月 01 日 00 時 00 分頃 情報を発見時刻を入力してください。	
まちづくりアイコン ↓下のアイコンの中から入力テーマが似た色の箱を選択して下さい。一致するものがない時はその他を選択して下さい。	
歩行環境	交通関係
住環境	治安など
危険箇所	バリアフリー
景観など	その他
画像添付 ファイル名(jpg, gif形式のみ) 参照... 発見した入力情報関連の画像があれば、添付して下さい。『参照』ボタンを押すと、添付ファイル選択画面が表示されます。	
まちづくりについて 発見した情報に関するコメントを記入して下さい。	

図 10-5 観察情報の入力画面

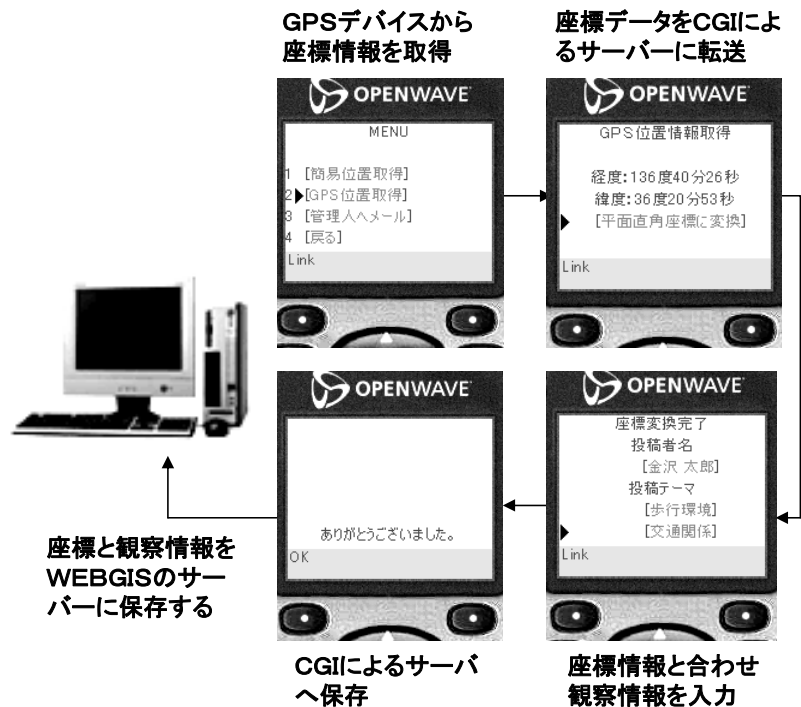


図 10-8 携帯電話インターフェースの例

(3) 携帯端末を用いた住民観察情報の入力

KDDI が提供する AU 携帯電話のサービスである簡易位置情報や GPS 位置情報を利用することで、携帯電話からローカル GIS に観察情報を入力できるシステムを構築した。本システムでは、携帯端末の位置情報は、Device:gpsone?url=http://~WEB SERVER/location.cgi 等の特定の方法により、衛星から取得したデータや基地局から受信した位置情報を、サーバーが携帯電話に内蔵の GPS デバイスから読み取り、CGI を通して取得することができる。これにより、送信されたデータがリアルタイムで Jshape 上の地図に表示される。この流れを図 10-7 に示す。なお、データ入力には、携帯電話の場合も PC 利用者と同様に CGI を用いることで、書き込み場所の記録、記入情報の蓄積などができ、座標値は INP ファイルに、属性データは TXT ファイルに保存している。

携帯電話からの利用者は GPS 等による位置情報取得後、図 10-8 に示す情報入力画面へ進み、情報入力を行うことができる。しかしながら、携帯電話の場合は 1 ページに読み込める文字数に限界があることや、扱えるデータサイズが小さくなることから、PC 端末による収集情報よりも簡便な内容にする必要がある。なお、携帯端末データの場所の精度に関しては、サービスを提供する業者の GPS 精度に影響される。

10-3 有効性と課題

筆者らは、携帯電話 GIS を図 10-9 のような全体システムのもとに、中学校から大学までの授業で実験的に使用し、その有効性や課題も既に検討している³⁾⁻⁶⁾。それらの検討結果に今回の浅野川はんらん水害の実態を加えて、携帯電話 GIS の利用が水害等の災害時において、どのような有効性と課題を持つかを以下で検討したい。

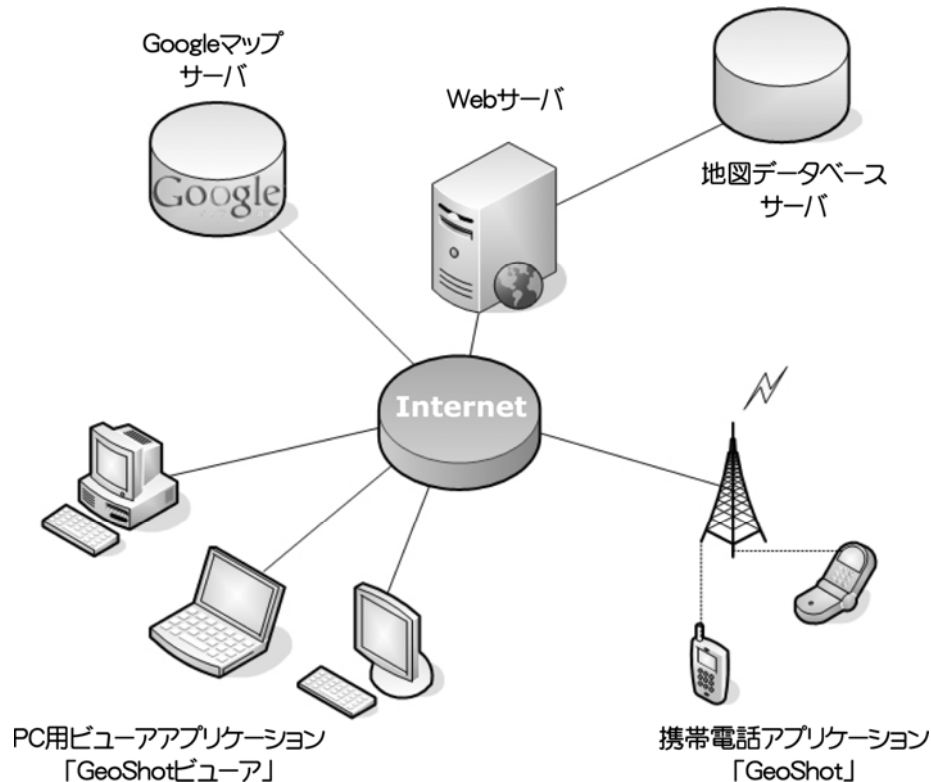


図 10-9 携帯電話 GIS の全体システム（教育用の場合）

（１）情報収集に関わる有効性

これまでの大学での実験授業において、紙地図と調査票を用いた情報収集と、携帯電話 GIS を利用した情報収集を比較した結果、前者と比べて後者の作業について、時間的な短縮効果が確認されている⁴⁾。したがって、授業ではなく、災害時という緊急性の高い事態においては、このような時間短縮効果のもつ意義は少なくないと考えられる。

また、携帯電話 GIS の場合、紙地図や調査票等が不要なことも評価できる。それは、事前の準備だけでなく、調査時の携行も不要な点も含まれる。上述の実験授業では、雨天時に行ったものもあり、紙地図や調査票持参による調査の場合、それらが雨に濡れるなか情報収集に難渋した場合もあり、このことから水害などの際に、携帯電話 GIS はより有効になると判断される（図 10-10 参照）。



図 10-10 雨天時の野外授業における携帯電話 GIS の利用

（２）情報共有に関わる有効性

携帯電話 GIS では、携帯電話端末で収集（入力）された情報が、瞬時に他の携帯電話端末や、インターネットに接続した PC などでも閲覧できる。このような情報共有性ととともに、行政等で過去作成された各種の主題図（テーマ・マップ）の公開や、現場での閲覧についても、携帯電話 GIS は有用性をもとう。

例えば防災地図は、阪神・淡路大震災以降、各自治体で活発に作成されるようになった。また、高齢者の居住地マップの作成例も多い。しかし、それらは紙地図として印刷される場合、必ずしも十分に利用されるわけではない。例えば、災害発生時に常に手元にあるわけではなく、また探しても容易に見つからない場合もある。また、近年では個人情報保護の観点から、高齢者居住地マップのように公開が躊躇されるものもある。

しかし、2007 年 3 月の能登半島地震発生の際には、高齢者居住地マップの存在が震災を受けた高齢者の支援に有効であったという事例もあり、この種の地図の活用を工夫する必要もある。そこで、災害時のような必要時にのみ、これらの地図を公開・閲覧する方策として、（災害時に収集された情報共有に加え）携帯電話 GIS の利用が着目されるわけである。

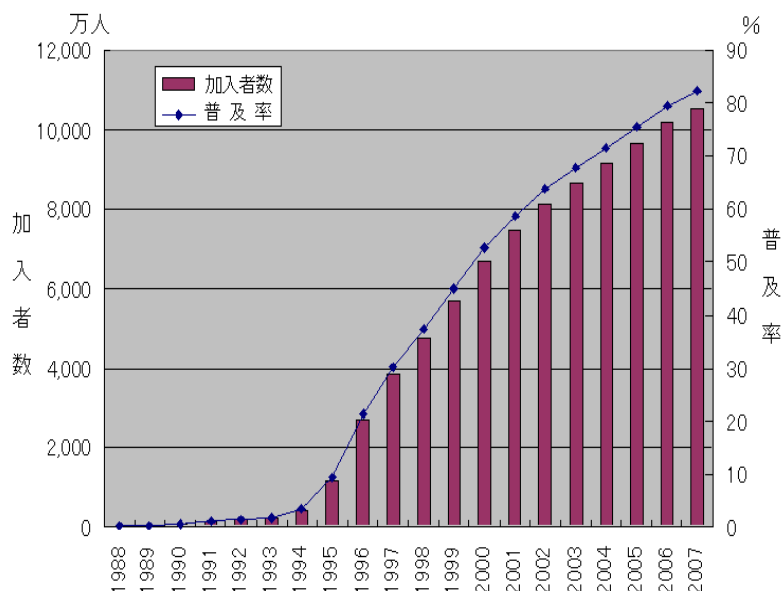


図 10-11 日本における携帯電話・PHS 加入者数・普及率の推移
(総務省資料より作成)

（３）携帯電話一般の特性

以上では、携帯電話 GIS について、GIS システム上の有効性について述べたが、以下では、それらの背景にある携帯電話の一般的な特性、すなわち携帯電話の端末やネットワークなどから、携帯電話 GIS の有用性や課題を列記したい。

（a）端末の携帯性

携帯電話 GIS は、携帯電話端末を利用することから、PC のモバイル GIS と比べて、はるかに小型で、その携帯性に優れていることは論を待たない。持ち物にも限界のある調査時（や災害時）でも（図 10-10 の雨天時調査の様子を参照）、片手で操作可能な携帯電話端末 1 つだけで、GIS が利用できるわけである。

（b）端末の普及度

携帯電話の高い普及度についても注目できる。わが国では、携帯電話や PHS の加入数が 1990 年代後半から急激に伸びた結果、2008 年には総人口あたり普及率が 8 割を

超えるまでになった(図 10-11)。したがって携帯電話 GIS は、災害時を含めて、誰でもが容易に活用できるツールとなる可能性がある。

(c) 端末の操作性

授業での利用実験によれば、携帯電話のアプリケーションに日頃から慣れている児童・生徒は、携帯電話 GIS のアプリケーションについても、抵抗なく操作することが認められる。パソコンなどの GIS アプリケーションの操作には、しばしば訓練も要することを思い起こすと、先に述べた携帯電話の高い普及率とあいまって、携帯電話 GIS はユビキタス的なツールとして、災害時の活用が期待できるわけである。

ただし、日頃、携帯電話アプリを使っていない人にとっても、携帯電話 GIS が容易に操作できるかは今後の課題である。そのために今後ともアプリケーションの改良を追求していく必要がある。

(d) 通信の安定性

大規模地震によって瞬時に起こる災害と違って、水害などの場合、被害発生が必ずしも短時間に集中せず、段階拡大を呈する場合もあることから、電話がかかりにくいなどの問題が常に起こるわけではない。実際、平成 18 年度の『水害被害統計』をみても、通信関係の被害として施設被害はあるものの、営業被害は計上されていない。さらに、地域内の必要施設が有線電話網と比べて少ない携帯電話網は、水害のような災害に際しても、通信遮断の危険性が相対的に低いであろう。したがって、このような携帯電話網を利用した GIS は、災害時にも運用の維持が期待されるわけである。

10-4 おわりに

本章は、携帯電話 GIS が水害などの災害時において、どのように役立ちうるか、さらには、どのような課題があるかを、筆者らのこれまで開発・利用経験から論じたものである。これによって、浅野川はんらん水害のような災害時の情報収集と共有について、有用性のより高いシステムの構築を目指し、災害の予防、復旧、復興に貢献できればと願っている。

参考文献

- 1) ZJ. Shen, M. Kawakami : A Study on GPS and Mobile Devices for Their Applications in Urban Planning Support System(GEOINFOMATICS, the Internet), Proc. of the 11th International Conference on GeoInformatics, pp.110/1-110/4(in Geoinfo2003.pdf distributed by email), 2003. 6
- 2) 沈 振江・川上光彦・山下 智 : WEBGIS を用いた参加型計画支援システムの開発と観察情報の信頼性～PC 端末・GPS 対応携帯電話を用いた観察情報の収集について～, 日本建築学会情報システム利用技術シンポジウム論文集, Vol.26 , pp.31-36, 2003.12
- 3) Itoh, S., Yuda, M., Okunuki, K., Kizu, Y., Kawasaki, T. and Tatematsu, T. : The Development of Cellular Phone GIS for Urban Survey, Y. Murayama and G. Du eds., Cities in Global Perspective: Diversity and Transition, Rikkyo University with IGU Urban Commission, pp.620-626, 2005.
- 4) 伊藤 悟・湯田ミノリ・奥貫圭一・木津吉永・川崎智央・立松岳史 : 携帯電話を利用したモバイル GIS の開発—学校教育を意識して—, 地理情報システム学会講演論文集, No. 14, pp. 393-398, 2005.
- 5) 湯田ミノリ・伊藤 悟・木津吉永・伊藤純也・諸田 健 : 中学校社会科授業における携帯電話 GIS の利用, 地理情報システム学会講演論文集, No. 16, pp. 251-256, 2007.
- 6) 湯田ミノリ・伊藤 悟・内田 均・木津吉永・伊東純也 : 高等学校における携帯電話 GIS の有効性—学校周辺の土地利用に関する野外調査を事例として—, 地学雑誌, Vol.117, No. 2, pp. 341-353, 2008. 11

1 1. 町会組織の機能と災害ボランティアの役割

1 1-1 はじめに

金沢市では、伝統的な地縁組織により強固な地域コミュニティが維持されてきたことは、しばしば指摘されてきた¹⁾。このような地縁組織の代表が町会であり、いくつかの町会をまとめて連合町会が組織される。連合町会は、小学校区（金沢市では「校下」という通称が一般的）で組織され、その範囲には必ず公民館が存在する。そのため、公民館は地域コミュニティの拠点となる。

今回の浅野川はんらん水害においても、災害復旧の各場面で町会や連合町会といった組織が果たした機能は大きいと考えられる。とりわけ、水害という局所的に短時間で起こる災害に対しては、全国各地から集中的に災害ボランティアが訪れる。これまで、災害ボランティアに関しては、受け入れ等について種々の課題が指摘されてきた。そこで本章では、災害ボランティアを町会組織がどのように受け入れ、災害復旧に取り組んだのかをまず明らかにしたい。つぎに、災害ボランティアを集め、被災地へと送り出す機能を担った金沢ボランティアセンターの担当者から、町会との関係や今後の災害ボランティアのありかたについての聞き取り調査を行う。最後に、その役割がますます重要視されている災害ボランティア・コーディネーターについて、当事者から話を聞き、災害時に彼らが果たす役割について展望する。

なお、本章における聞き取り調査は、法学部社会調査実習（指導教員：眞鍋知子）の授業内で実施した。そのため、以下の報告は受講生が担当している。分担は、「2. 災害時における校下の役割」が増田健太（2年）、「3. ボランティアセンターの役割」が村井千春（2年）、「4. ボランティア・コーディネーターの役割」が有馬貴子（3年）である。

1 1-2 災害時における「校下」の機能

(1) 「校下」とは

「校下」とは小学校の通学区域を表す言葉であり、石川・富山県内で使われる北陸地域特有の表現である。しかしながら、金沢市の場合はさらに特殊である。金沢市では個人はその地域の町会に所属し、いくつかの町会が集まって連合町会を結成している。そして、この連合町会の区域とは「校下」の範囲と同じである。つまり、「校下」＝連合町会をトップとするピラミッド型の組織系統が確立されているのである。そしてこの「校下」は、小学校の通学区域を指し示す言葉である以上に、住民による共同的な生活空間を指し示す言葉であり、まさに地域コミュニティを指し示すものとなっている。

つまり、「校下」とは小学校を中心とする住民の社会的結合の単位であり、それゆえ行政の基本的単位としても機能している。そのため、本来は教育行政の空間単位にすぎなかったものが、行政一般の基礎的単位の中に組み込まれてしまったため、住民の自治単位という性格を喪失し、行政の末端組織という役割しか担わなくなったという指摘もある。いずれにせよ、いわゆる「校下」が金沢市において重要な意味を持っていることを念頭に置く必要がある。

(2) 水害時の「校下」の機能

それでは、今回の水害では「校下」はどのように機能したのだろうか。簡単にいうと、「校下」のトップ（連合町会長）がボランティアセンター、ボランティア・コーディネーター、石川県・金沢市と交渉を行い、必要な物資・人員を一箇所に集め、そこから各町会へと振り分け、それを個人へと分配していった。これは個人で市や県に交渉しても相手にされず、またどうすればいいかわからない懸念があったからである。そのため、連合町会長の呼びかけによって、対策本部が即座に「校下」ごとに設立され、「校下」の機能を援用したピラミッド型の組織系

統がその機能をいかんなく発揮した。それゆえ、大きな混乱や不満を巻き起こすことなくスムーズに災害復旧が進められた。

(3) 「校下」の問題点

以上のように、今回の水害では「校下」は素晴らしい働きを示したが、果たして「校下」は万能の組織系統なのだろうか。ここに一つ問題がある。古くから金沢に住んでいる人や小学校に入る子を持つ若夫婦はこの「校下」に難なく入っていけるだろうが、下宿している大学生などの若者や外国人留学生、新興マンションに住んでいる人はどうすればいいだろうか。例えば、家賃に含まれているため町会費を払ってはいるが、自分がある町会が実際どのような活動をしているか知らない人は多いだろう。また、古くから金沢に住んでいる人にとっても、高齢化という問題がある。かつては町会活動に活発に参加した人が、高齢になるにつれて次第に疎遠になっていく可能性も十分に考えられる。これらを解決するために、金沢市では2008（平成20）年4月1日から「集合住宅におけるコミュニティ組織の形成の促進に関する条例」を施行するなどして、町会活動に関する十分な情報を住民に伝えようと努力している。もし「校下」という組織が全域（全世帯）をカバーできるのであれば、これほどすばらしい対災害用の組織はないのではなかろうか。

今回の水害では、「校下」というピラミッド型の組織系統の下で短期間のうちに復旧が進められた。戦前の古い町と戦後の新しい町が混合する金沢市ではこのようなピラミッド型の組織系統が戦前から定着しているため、ピラミッド型の組織系統が上手く機能する全国でもまれな地域として考えた方がいいのかもしれない。しかしながら、全国ではピラミッド型の組織系統は過去のものとなりつつあり、個人が選択した団体とのみ個別に関わっていくという新しいネットワーク型組織に移りつつある以上、金沢でも今後はそのようになる可能性が高い。

11-3 ボランティアセンターの役割

(1) ボランティアセンターとボランティア・コーディネーター

ボランティアセンターとは、市の防災計画上、金沢市が設置しているもので、運営は金沢市社会福祉協議会の職員が行っている。普段は地域の福祉関係の仕事を中心に、施設等からのボランティアに関する相談の受け付け、ボランティア・グループへの支援、個人で相談に訪れたボランティア活動家に情報提供等の援助など、ボランティアをしやすい環境づくりを行っている。災害時には社会福祉協議会のある松ヶ枝福祉館に災害ボランティアセンターが置かれ、様々な業務を行う。

今回の災害では、住民からのニーズ受け付け、集ってきたボランティアへの対応業務、ボランティア活動のための物資（泥出し用スコップ、飲み物等）の確保、各町会との連携、被災者の状況確認等、ボランティア作業に関する幅広い役割を果たしていた。それらの役割のうち、ボランティアへの対応業務については、今回は県災害ボランティア・コーディネーター協力会が手伝っていた。

ボランティア・コーディネーターと呼ばれる彼らは、直接現地に赴いて活動することはなかったが、住民のニーズに応じ割り振られたボランティアたちに活動の際の注意事項などを説明した上、各地に送り出すというボランティアセンターの実質的運営を担った。支援期間中、ボランティアセンターを通して活動していたボランティア数はのべ2,157人にのぼるため、社会福祉協議会の通常業務と並行しながらボランティアセンターの運営を行う担当職員だけでは、ボランティアへの対応などをうまく処理できなかったに違いない。広い意味ではボランティア・コーディネーターもボランティアの一種に違いないが、ボランティアセンターの限界をカバーする重要な役割を担った。

(2) 町会長の媒介作用

今回の浅野川はんらん水害は、7月28日の発生から比較的短期間で支援の目途をつけることができた。それは、長期支援を必要とする地震ではなく水害であったこと、堤防が決壊しなかったことなど様々な条件が絡み合った結果であるが、金沢独自の町会・町会連合会という組織が果たした役割も大きい。

ボランティアの送り出しにおいては、町会という単位はボランティアと地域住民を媒介する存在であった。ボランティアは地域住民にとっては全く見ず知らずの人間であり、彼らが外から駆けつけて、既に出来上がっている地域の人間関係の輪の中に入ってすぐに活躍することは難しい。しかし住民が普段から信頼を寄せている町会長が活動の媒介となることで、住民のボランティアへの警戒心を比較的早く解くことが出来た。媒介となったのは町会長だけではなく、町会長も他の住民たちと同じく自分の生活があり、常に先頭を切って活動の媒介ができるわけではなかった。そういうときには別の住民がその役割を担うこともあった。

(3) 媒介者としてのボランティアセンター

一方、住民からのニーズを吸い上げるに際しては、ボランティアセンターが町会とボランティアとの媒介となった。町会長が住民から要望を受け付け、社会福祉協議会が調整し、ボランティアを派遣するという手順を築きあげることができたため、日々のボランティアの送り出しを効率よく行うことができた。住民とボランティアセンターで活動するボランティア・コーディネーターが直接接点を持つことはなかったが、両者をよく知る社会福祉協議会職員が間に入ることで、直接対面しなくともスムーズな活動が可能であった。地域福祉の発展、ボランティアしやすい環境づくりという社会福祉協議会の普段の業務の積み重ねがここで力を発揮していた。

(4) ボランティアセンターと町会の限界、その突破口

今回の浅野川はんらん水害の復興支援を短期間に収束させることができたのは、様々な条件に恵まれていたからであった。中でも町会の役割が大きかったのは前述したとおりである。しかし今回の災害支援で大きな役割を果たした町会という組織が、金沢以外の場所でも同様に機能しているとは言いがたい。自主防災の動きがあり、日ごろから町会単位の活動が活発であった金沢だからこそ可能であった方法であった。金沢以外の地域であっても、日ごろから住民の中で地域のつながりを構築しておくことも確かに大切だが、近所付き合いをうまくやることは転居者や一人暮らしの住民にはなかなか高いハードルである。町会の様な地域連携の形が機能しないとき、住民個人とボランティアの間にボランティアセンターが入り、両者をうまく仲介する。地域の連携が取れない以上は、ボランティアセンターに全て頼るしかない。

一方で今後の課題について、より広範囲で災害が起こった場合、今回のようなボランティアセンターを通しての活動はなかなか難しいことになるかとセンターの職員は指摘している。今回は浅野川流域という限られた場所で被害が発生したため、一つのボランティアセンターが全ての被災地域を掌握することができたが、もし仮に、金沢市内を流れるもう一つの河川である犀川が同時に氾濫したなら、被災地域は広範囲に拡大したであろう。その場合、効率の良いボランティア活動のためには複数箇所にボランティアセンターを設置するのが望ましいが、今の社会福祉協議会の規模ではそれは難しいことなのだという。

そこで重要となってくるのがボランティア・コーディネーターという肩書きを持つボランティアたちではないだろうか。今回のケースの様に、本来の業務を担当すべき職員に協力するという形でボランティア・コーディネーターがボランティアセンター内で働くことは、どんな災害の場合でも可能であろう。現地に赴き直接活動するボランティアだけではなく、ボランティアセンター内で活動するボランティアの形もあり得るはずである。



写真11-1 金沢ボランティアセンターでの聞き取りの様子（2008. 12. 19）

11-4 ボランティア・コーディネーターの役割

（1）ボランティア・コーディネーターとは

ボランティア・コーディネーターとは、「ボランティアの応援が欲しい」という要請と「ボランティア活動に参加したい」という人々との間をつなぐ機能を果たす人々のことである。そして、その媒介役としてボランティアセンターが設けられている。彼らの重要な役割は、刻々と変わる被災地のニーズを的確に把握し、被災地の負担増を招かずに安全に活動を継続させる仕組み作りである。具体的には、場所や日程が偏ることの多いボランティア希望者と表面化しにくい被災者の支援ニーズとの相互調整、それらを調整する運営スタッフの継続的な確保・引継ぎ、行政や各機関との連携等が課題となっており、これらの解決のために、より効果的な災害ボランティア活動のための仕組みが求められる。

ボランティア・コーディネーターは電話での依頼受け付けだけでなく、活動の進め方やアドバイスも行っており、この依頼受付スタッフが日によって変わるという状況は好ましいことではない。応援依頼者から寄せられるニーズの機微を正確に把握できないと、継続的なフォローが難しくなるからである。コーディネーターはその業務上、応援を求めるニーズと継続的に向き合うことを求められている。個人によるフルタイムの長期的なボランティア活動は不可能であるため、そのようなボランティアは「職業」とならざるを得ない。しかし、報酬で報いるための財源がない。

（2）ボランティア・コーディネーターの役割

彼らの活動内容としては主に、災害ボランティアセンターの運営支援、災害ボランティアセンターのバス派遣、災害ボランティアセンターの開設訓練、防災研修の実施等があげられる。災害発生時には、被災者宅にボランティアに作業を依頼するように勧誘するチラシを配布する、災害ボランティアセンターの開設のお知らせをする、被災地域でマイカーでの通行が困難な地域にボランティアを派遣する際にシャトルバスを運行する、ボランティア受付を電話で行う、等が主な業務となっている。この一連の活動を行うにあたって、まずは問題点を整理してプラ

ンニングに取り掛かり、そしてボランティアの被災地への訪問、仮設住居の居住前説明会等具体的な作業に着手する。このことを繰り返し行うが、復興に向けてはかなり時間がかかる。大切なのは、復興をイメージして何が必要かを考えることであり、被災地の方々にも自分で出来る範囲のことは自分でしてもらうという関係を築くことである。

近年では被災地の活動の拠点となるボランティアセンターが設置され、被災地外では被災地の負担を軽減しつつ円滑かつ安全にボランティア活動に参加出来るための仕組みとしてのボランティア・バスツアーが実施され始めている。金沢市でのボランティアセンターの運営方針としては、短期決戦（土日まで持ち込まない）、ボランティアセンターの場所は金沢市に、少数の団体で結成するというものである。一方、金沢市社会福祉協議会の任務はボランティアセンターでのボランティア受付、活動紹介、オリエンテーション、送り出し、資材貸し出し等とみなしている。さらに、ニーズは町会で集約する、市内では市民や企業のボランティアで対応する、高校・企業・団体のボランティアを大量に投入する、という方針も持っている。

（３）ボランティア・コーディネーターの運営上の問題点

ボランティア・コーディネーターの運営上の問題点として、まずは、曜日によってボランティアの人数が違ふことや、時期によって、災害発生時の初期には多くのボランティアが押し寄せるがすぐに来なくなることが挙げられる。特に、後者の問題点は県外からのボランティアに多く見られ、彼らは自分たちのボランティアとしての活動数を増やしたいがためにボランティアに１～２日参加して実績を作ろうという目的はずれのを行っている。本来、ボランティアは収入源がないからといって売名行為をしてはいけなし、講演を行って資金を集めるだけの自己満足のヒーローになってはならないのである。

これらの問題点を解決するために、次の政策が取られている。まず、特に平日のボランティアが少ないときに高校生が団体で活動することにし、ボランティア・コーディネーターは企業と高校との活動日時を指定し、配置する。県外から売名行為のために押し寄せるボランティアに対処するために、なるべく地元でボランティアを募る。

今回の浅野川はんらん水害でのボランティア活動の方法は、昔からの結びつきが強い過疎地域が被災地の場合には適用できるが、新興住宅地等では地域住民間につながりがほとんどないに等しいため、適用は困難であることが問題点として浮き彫りになった。

（４）今後期待される活動とその到達点

地域においては、近年相次いだ災害の教訓を踏まえ、ボランティア関係者と行政、社会福祉協議会、町内会・自治会、大学・大学生等が、よりよい復興のあり方や次の災害に備えるために行政等について意見を交換したり、大規模な図上訓練をしたり、災害発生時の事前の予防・啓発活動や、長期的な復興局面における災害ボランティア活動の広がりや活発化が注目される。

また、彼らボランティア・コーディネーターの到達点は、まずは自分の役割を認識すること、そして応急処置、復旧・復興、被害軽減、被害抑制である。大切なことはマニュアルに沿ってのみ行うのではなく、その災害時に地元主体で行うことであり、そのときにいろいろな知恵を出しあい、時期と人に合わせて上手くまとめることである。今後は実際に災害を体験した人の声を聞くことや、地域の一人ひとりの声を聞く姿勢で活動に臨むことが期待されている。

11-5 おわりに

本章では、町会、町会連合会、災害ボランティア、ボランティアセンター、ボランティア・コーディネーターという組織や役割を中心に、浅野川はんらん水害の復旧に関する成功要因を探るとともに、今後の災害の予防、復旧、復興を展望してきた。金沢の地縁組織の伝統を守りつつも、新しい地域コミュニティの出現に対応するために、ボランティアセンターやボランテ

ィア・コーディネーターといった専門的窓口としての役割を期待された活動が今後は重要になっていくに違いない。

謝辞 本章を書くにあたり，社会福祉法人金沢市社会福祉協議会の金沢ボランティアセンター担当の武藤展生さん，特定非営利活動法人レスキューストックヤード代表理事の栗田暢之さん，石川県災害ボランティア・コーディネーター協力会の松井喜憲さん，湯涌公民館・浅野町公民館・瓢箪町公民館の事務局の方々に聞き取り調査をさせていただきました。ご協力に心より感謝してここに記します。ありがとうございました。

参考文献

- 1) 眞鍋知子：金沢市のコミュニティ校下と町会一，金沢法学，第50巻第2号，pp. 29-55，2008.

「金沢大学 浅野川はんらん水害速報会」を開催

8月29日（金）金沢大学サテライト・プラザにおいて、金沢大学浅野川はんらん水害調査団の環境デザイン学系の教員グループが、「金沢大学 浅野川はんらん水害速報会」を開催しました。

7月28日に発生した浅野川氾濫に伴う水害は広範囲に各種の大きな被害をもたらしました。金沢大学では被災直後から、環境デザイン学系および地域創造学系の教員が中心となり、学術的な立場から調査研究を進めてきました。被災住民、土木技術者、研究者、本学学生、行政機関、報道機関など約70名の参加者のもと、被害状況の速報と今後の調査研究計画が報告され、報告書に向けた今後の課題などについて議論しました。

調査団代表の川上光彦教授からの挨拶の後、石田啓教授から当日の気象状況や河川の水量などについての詳細な報告がありました。その後、近田康夫教授、宮島昌克教授、池本敏和助教、小林史彦講師、池本良子教授から、それぞれ、橋梁、ライフライン、建築物、歴史的建築と町並み、廃棄物についての被害状況と今後の課題について報告が行われました。最後に川上光彦教授がコーディネーターとなり、フロアからの質問を受ける形でディスカッションを行ったところ、行政の河川管理を検証して欲しいなどの今後の課題について活発な意見が寄せられました。

本調査団は今後も調査を続け、来年3月までに報告書をまとめ、最終報告会を開催する予定です。

（文責：宮島昌克）

日時：2008年8月29日（金）16:00～18:00
会場：金沢大学サテライトプラザ 3階 集会室

挨拶：川上光彦

調査報告

1. 河川・気象について：石田啓
2. 橋梁について：近田康夫
3. ライフラインについて：宮島昌克
4. 建築物について：池本敏和
5. 歴史的建築・町並み：小林史彦
6. 廃棄物について：池本良子

質疑応答

浅野川水害

計画流入水量を大幅超

金大調査団 毎秒600立方以上
速報会で報告

七月二十八日の金沢市の浅野川水害について、金沢大学の教授らの調査団が二十九日、被害状況や今後の対策などを検討した結果を、同市西町の同大サテライトプラザで発表しました。

調査団は八月初旬に結成。水害をもたらした気象、被害がおよんだ歴史的建築と街並み、上下水道を含むライフラインなど六つの分野で調べた。水害発生から一カ月が経過したことを受け、速報会として開いた。

石田啓教授(水工学)は、浅野川に流れ込んだ水流量が、計画流量毎秒四百六十立方を大きく超える六百

立方以上だったと指立の必要性を訴えた。対策として、気象データなどを基にした降雨計画は、街並み保存雨や洪水流量予測の確地区を中心に床上、床下浸水の被害が大きかったことを懸念。水害で水分を含んでしまった歴史的建築物の点検やメンテナンス、高齢



浅野川はんらんによる水害について、調査結果を報告した金沢大教授ら。金沢市内で

者世帯への支援に重点的に取り組むべきだとした。

出席した市民からは「これまでの河川整備がどうだったか、行政をきろんと批判すべき点は批判してほしい」との声も聞かれた。調査団は今後も調査を続け、来年三月までに報告書をまとめ、報告会も開く予定。

(本安幸則)

北 國 新 聞

2008年(平成20年)8月30日(土曜日)

水害調査の現況報告

金大チーム 来年3月に提言

金大浅野川はんらん橋や歴史的建築物、ライフラインなど六テーマで調査の速報会は、マで金大の教授らが進める調査の現況が市民に報告された。同調査団は、川上光彦理工学研究環境デザイン学系長を代表として、同大の教授ら十八人に報告された。同調査団は、川上光彦理工学研究環境デザイン学系長を代表として、同大の教授ら十八人に報告された。同調査団は、川上光彦理工学研究環境デザイン学系長を代表として、同大の教授ら十八人に報告された。

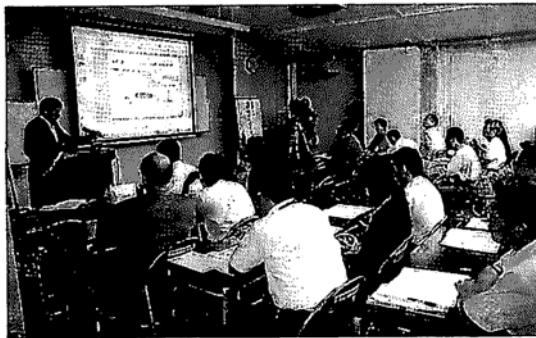
調査団は来年三月に成果を取りまとめ、治水や災害対策の改善点を行う政に提言する。

同調査団は、川上光彦理工学研究環境デザイン学系長を代表として、同大の教授ら十八人に報告された。同調査団は、川上光彦理工学研究環境デザイン学系長を代表として、同大の教授ら十八人に報告された。

連報会では、橋の橋脚に引掛かった流木などが流れをさまたげたことから、橋をアーチ状にする案などが出された。浸水被害に遭った主計町や東山界隈の歴史的建造物については、基礎部分の腐食やシロアリの発生を防ぐために十分乾燥させ、防蟻剤を散布する必要があるとした。

浅野川はんらん

「今後も起こりうる」

金沢大調査団「行政の河川管理検証を」
緊急報告会

豪雨災害のメカニズムなどを説明する研究者—金沢市で

浅野川はんらん水害。参加者から「行政から1カ月を迎え、学術的な調査を進めている金沢大の調査団が29日、調査状況の緊急報告会を金沢市で開いた。2000年に一度の洪水とされるが、今後も起きうる災害として備えるよう訴えた。55年ぶりの甚大な被害を受け、金沢大は河川、土木、防災、建築、廃棄物など幅広い研究者18人で調査団を結

成。今回は発生1カ月を機にした速報会で、市民ら約60人が参加した。河川に詳しい石田啓教授が、10万年単位の気候変動や、人間活動による温暖化から「豪雨をもたらす気流の不安定性は今後も続く」と指摘。「浅野川の規模では従来50〜100年に一度の洪水想定だったが、今やそれでは通じない。2000年以上に一度の雨に耐えられる1級河川レベルで考えなければ」と訴えた。ライフラインを研究する富田昌克教授は、新潟地区でポンプ停電で下水が使えなかった例などを紹介。「電気」が止まれば水も止まる。豪雨なのに水道が通じない。2000年以上のライフラインが絡み合った現代生活が被害を広げる点を指摘。また、池本良子教授は災害ごみ搬入先の金沢市・戸室新保埋め立て場に約8800トンの流木や生活用品ごみなどが滞留しており「リサイクルが必要」とした。今回の水害では、県による堤防切り欠き部の閉鎖が間に合わなかった地域もあり、自らも被災し、参加した男性(80)は「天災だから仕方ない」とせず、批判的に検証してほしい」と話していた。

【野上哲】