

論文

2004年福井水害にみる災害特性と地域防災力に関する考察

春山 成子*・水野 智**

Community-based disaster prevention activities and the 2004 flood in the Fukui City area

Shigeiko HARUYAMA* and Satoshi MIZUNO**

Abstract

In this study, we clarified the features of the 2004 flood in the Fukui City area and investigated the community-based disaster response. In this regard, we (1) developed a geomorphologic land classification map showing flood vulnerability factors related to flood characteristics of the Asuwa River basin, (2) studied the relationship between urbanization in the last 40 years and the geomorphologic land classification map, and (3) investigated local community-based activities for disaster prevention, including the historical construction of flood control works for watershed management and disaster mitigation, in five specific study areas in the Fukui City area. The community-based activities for disaster prevention strongly demonstrated local characteristics, reflecting the history of flooding and prevention works against flooding. We then discuss the flood vulnerability of the Fukui City area and the local community-based disaster prevention activities in response to the 2004 flood.

キーワード：都市化，地域防災力，洪水

Key words：urbanization, community-based disaster prevention, flood

1. はじめに

近年，都市域の土地利用変化で河成海岸平野では洪水時の遊水地機能が低下し，都市・都市近郊地域での旧河道，後背湿地などの微地形に進出し

た宅地化で内水氾濫が長期化している¹⁾。従来，水害常習地域では洪水被害を考慮した割り替え制などの特殊な土地交換制度，災害復興資金の積立てを行い災害後に融資を行う地域もあることか

* 三重大学
Mie University

** 東京大学
The University of Tokyo

本論文に対する討論は平成20年5月末日まで受け付ける。

ら、水害予防組合・水防団は水害時の救援活動・災害復旧の責務を担ってきたこと、佐渡・国府川にみるように水害予防組合は徴収した賦課金を財源にした河川改修を行い、地域社会が災害復旧に対応したことも明らかにされている²⁾。一方で、土地利用変化にともなう地域変化は、地域が保有していた防災力も変容させ突発的水害時の組織的活動に支障をきたす場合もでてきた。

東京下町低地の場合、土地利用変化と中川流域の流出過程との関係、地形改変による遊水地機能の低下が平野部での洪水特性の変化に及ぼした影響が明らかにすることで、人為的な土地改変が水害地域に与えた影響が評価されている³⁾。また、東海水害を振り返り、名古屋都市圏の中小河川整備が遅れたことで湛水地域が拡大し、湛水期間が長期化したことも明らかになった⁴⁾が、これらの研究では地域の災害軽減に果たす役割にはふれられていない。また、住民の水害認識の違いは避難活動に差を生じさせ、避難行動は防災体制・情報リテラシーに左右されることも明らかにされている⁵⁾。水害時の行政・NPOの協働、ボランティア活動が被災地での速やかな復旧活動を促すとして減災努力にソフト面を拡充することが必要であるとしている⁶⁾が、被災地と自然要素との関係についての解釈はない。また、2004年福井水害後には、いち早く、降雨特性と破堤のメカニズムの分析、洪水時でのダム・河川改修などインフラ整備が果たした治水効果が検証はされ⁷⁾、2004年福井水害における湛水深度の差異、市内各町内における避難活動の地域差、足羽川破堤後の住民避難の地域差、洪水ボランティアの活動実態が分析された⁸⁾ものの、福井市での避難活動、防災活動の地域差についての要因は分析されていない。

福井市内には組織・活動内容を異にする複数の地域コミュニティが存在しており、これらの災害時の迅速な避難活動は将来的な減災を考える上で重要な鍵である。水害脆弱性の適切な評価、並びに、地域防災計画を策定するにあたり、自然条件・社会条件の二面からの分析が必要であるが、上記の既往研究では触れられてこなかった。そこで、本研究では、防災計画策定にむけた必要な

基礎要件としての洪水氾濫域を規定する河川地形、並びに、土地利用を明らかにし、従来は検討されなかった「地域」という小さな組織を研究対象として組織が迅速に防災活動、避難活動を行うために、ソーシャルキャピタルとしての地域コミュニティベースの防災組織・活動についての検討、ならびに、水害常習地域での防災組織の水害時の支援活動を明らかにすることにした。

2. 研究対象地域と研究手法

研究対象地域の福井市の人口は2006年1月現在で、254,178人、87,666世帯、市域面積は340.60 km²である⁹⁾。福井市は、九頭竜川の形成した扇状地の張り出し部が足羽川と荒川の氾濫原幅を狭めている地点に立地しており、地形的に見ると谷底平野にその市域を広げている。2004年の福井水害では足羽川の破堤、溢流氾濫によって家屋被災、浸水世帯をだした。本研究では、洪水被害が大きかった足羽川下流域の福井市を対象として、1) 水害脆弱性を生み出す要因としての土地条件および洪水被害との関係性を分析するために、足羽川下流域の水害地形分類図を作成し、地盤条件から水害危険度を評価するとともに、2) 福井市内におけるコミュニティベースの防災組織・活動を明らかにしたい。また、3) 地域コミュニティの活動に影響を与えられ考えられる宅地化度を評価軸として地域コミュニティベースでの防災活動を分析する。ここで用いる宅地化度は都市的土地利用変化と定義する。詳細は4.2で述べる。地域コミュニティベースごとの防災活動・減災活動の実態を分析するにあたり、図1に示した2004年水害被災地の中から被災状況が異なり、さらに、宅地化度に格差のある5地区を選定して、2004年9月、12月、2005年3月に地域防災組織・活動にかかわる聞き取り調査を行った。

3. 平野地形と2004年福井水害

3.1 2004年福井水害

2004年7月に発生した福井水害は2004年7月17日から18日にかけての九頭竜川水系における豪雨を起因としている。九頭竜川の中角基準点（福井



図1 研究対象地域

4
↑

市)では7月18日10:00に水位は6.37mでピークに達し、福井県管理の足羽川では木田橋上流左岸で7月18日13:34に破堤したため福井市内が浸水した。福井水害の2ヵ月後に筆者らは福井市内で水害被災状況調査を行い、家屋、電信柱などに残る洪水マークを元に浸水痕跡を簡易計測し、住民への聞き取り調査結果を合わせ、被災地域の浸水深度・浸水時間を記載し、図2、図3を作成した。その結果、足羽川では左右両岸で浸水特性が異なり、隣接する地点においても浸水深度・浸水時間に格差があることがわかった。足羽川の右岸では越流から浸水までが速やかであり午前中には浸水が開始しているが、左岸地区での越流は7月18日

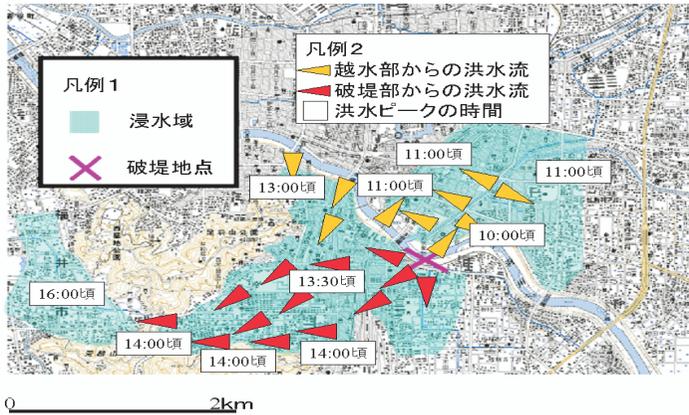


図2 2004年福井水害での研究対象地域における洪水流の流れ方向 (洪水流の動きについてはピーク時のものを聞き取り作成した。浸水域は足羽川洪水災害調査対策検討報告書²³⁾を1/25000地形図「福井」に謄写、13:34に×地点で破堤。)

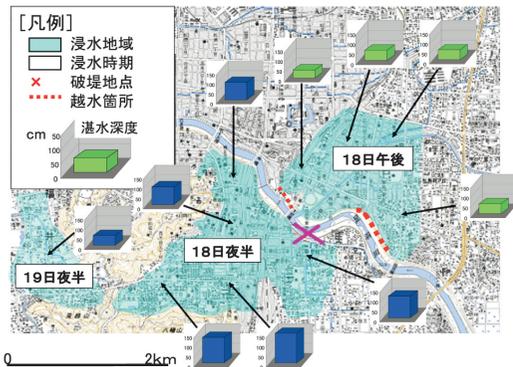


図3 2004年福井水害での研究対象地域での浸水深度・期間 (浸水深度、浸水期間についてはピーク時のものを聞き取り作成した。浸水域は足羽川洪水災害調査対策検討報告書²³⁾を1/25000地形図「福井」に謄写。)

13:00頃であった。谷底平野の内奥にも、足羽川の破堤30分後には洪水流が流れ込んでいる（豊地区連合自治会長談による）。浸水被害の中心となった足羽川左岸の豊・木田地区では、谷底平野部において浸水深度は150cmを超えた。足羽川本川河道から離れた足羽山南部で100cmの浸水深度があったのと比べ、足羽川右岸の浸水範囲は狭く、越流地点近辺を除くと浸水深度は50cmを超えず軽微であった。

3.2 足羽川下流平野の地形と洪水

1946年米軍撮影^(注1)ならびに1987年国土地理院撮影^(注2)の空中写真を用いて足羽川の河川地形の地形判読を行うとともに、2004年9月並びに12月に現地で簡易測量並びに地形調査を行い、九頭竜川・足羽川の合流地域近傍の水害地形分類図(図4)を作成した。水害地形分類図から読み取れる福井市および周辺地域の地形は次のようである。九頭竜川は、谷口地点から半径7.5km、地形勾配4%の扇状地を形成しており、扇状地には放射状の旧分流路が認められ、本川河道の変遷跡は明瞭に残存している。九頭竜川扇状地の扇端部が南西側に大きく張り出した部分に福井市中心市街地が位置している。足羽川の自然堤防地帯は九頭竜川扇状地

の堆積域に制限されて、河川の氾濫域が狭められている。足羽川本川の地形をみてみると、谷口地点から小規模で地形勾配が2%の緩勾配扇状地が形成されおり、緩勾配扇状地から自然堤防地帯にかけては本川河道が蛇行を大きく繰り返し、さらに、木田橋上流側で支流荒川を合流させると、足羽山の北麓部を直線的に流下するが、日野川の合流地点まで本川河道にそって連続のよい自然堤防が形成されている。

足羽川は明治期以降に本川河道の蛇行部をショートカット、捷水路開鑿などの河川整備事業が進み、福井市内では直線的な河道である。河川整備後の旧河道は三日月湖、後背湿地は湿地として残存する地区もあり、土地区画に蛇行箇所を見ることはできるが、宅地転用された箇所もある。2004年福井水害時の洪水氾濫状況(図2, 3)を足羽川水害地形分類図(図4)に照合してみると、足羽川の破堤地点は河川地形的には蛇行河川の攻撃側斜面にあたる。この地点は支流荒川との合流地点に近く、豪雨時には両河川の洪水流量の影響を受け、洪水時に障害物となる橋脚があり、洪水時の脆弱地点を示している。一般に、築堤後でも旧河道の締め切り地点、河川蛇行部の攻撃側斜面は洪水時に破堤、越流をする可能性が高く、洪水

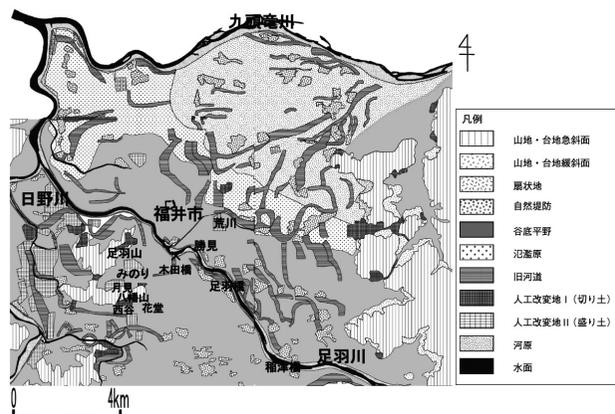


図4 福井市水害地形分類図
(米軍撮影空中写真および1987年撮影の空中写真の地形判読により地形分類図予察図を作成の後、現地での地形調査を行い完成させた。図中の×は2004年福井水害の破堤地点を示している。)

時の脆弱性が高い¹⁰⁾。

水害地形分類図から当該地域の洪水特性を見ると、1) 足羽川右岸の福井市街地北部は九頭竜川の扇状地性洪水の影響を受ける地域、2) 足羽川右岸の福井市旧市街地は足羽川の河川洪水と荒川の影響を受ける地域、3) 足羽川左岸は外水氾濫、内水氾濫、および、その両方の洪水特性が重なりあう地域、4) 八幡山と足羽山に囲まれた谷底平野では内水氾濫を受けやすい地域であることが読み取れる。2004年福井水害では、河川左岸の破堤部から流入した洪水流、超流が足羽川の旧河道部を流れて、障害物の少ない道路、地下道などを伝わり、地盤の低い旧沼沢地に向かったが、この時に、土盛りした鉄道線路などは流れの障害となっていた。また、足羽川左岸では福井市西南部の市街地に流入して、上記4)の谷底平野に向かっていく。この地域の昭和初期の土地利用は沼田・沼沢地であり、一部が水田であったが、1980年代以降に土地区画整理事業が進むと、集合住宅を含む住宅地域に変貌している。旧沼沢地由来の住宅地区では、2004年福井水害以前・以後とも、豪雨時には深度は浅いものの内水氾濫が発生している(住民の聞き取りによる)。

4. 福井市の人口動態と防災組織

4.1 福井市5地域の人口動態

福井市は、1600年結城秀康が越前藩主入封後に城下町として発展した町であり¹¹⁾、明治期では城下町を引継ぎ、現福井県庁付近に住宅地が密集していた。この時期、河川微高地としての自然堤防や、丘陵・山地山麓部につながる微高地である沖積段丘は集落が形成されていた。集落立地は地形条件を勘案した江戸時代から明治時代までは、微高地を居住空間として選定することが多く¹²⁻¹³⁾、福井市でも自然環境立地型的な土地利用景観の土地利用方式が昭和前半部まで継続している。1948年以降に行われた市町村合併は、1950-1980年の福井市域を34.61km²から340.6km²に拡大させ、世帯数は22,900から67,855に増加、人口数も100,688人から240,767人に急増させた¹⁴⁻¹⁵⁾。1965年以降、福井市への人口集中と産業集中は急速に進み¹⁶⁾、

道路網が整備された。この背景には1948年福井地震を経験した福井市長熊谷太郎氏が災害復興と経済活性化にむけた道路整備への取り組みがある¹⁷⁾。道路整備の完了後、幹線道路沿いに郊外にむけて住宅が開発され、旧市街地の縁辺部には新興住宅地が拡大した¹¹⁾。福井市では1980年に高層マンション建設、集合住宅が増加しているが(住民からの聞き取りによる)が、平成時代に入ると、再び、福井市街地の縁辺部が新興住宅地建設が進み、アーバンスプロール化が進行した¹⁸⁾。

本研究の事例地域として選定した木田、豊、旭、日之出の5地区を福井市統計資料等^{17,19-20)}、および、木田公民館、豊公民館、湊公民館所蔵の未公開資料を用いて、各地区内での世帯数、人口推移の動態をみてみると、歴史的背景、土地利用変化の推移は各地区では異なる特性が認められる。足羽川右岸の福井城下町起源の旭地区は最近40年間で人口・世帯数が減少したが、日之出地区は人口数の変動、ならびに世帯数変化は小さいものの人口は減少傾向にある。一方、福井市中心部から離れた木田地区は最近40年間の人口流入が顕著であり、世帯数・人口とも増加している。豊地区は1980年以降に人口・世帯数が増加していたが、1995年以降に減少に転じた。湊地区では人口が減少しているが世帯数は増加している(図5、6)

4.2 研究対象地域5地区の宅地化

本研究では、地域コミュニティを分析するにあたり、都市的土地利用変化を居住空間の拡大と考えると、宅地化度をとりあげる。宅地化度を表現するための簡便な手法として、1930年、1958年、1971年、1981年、1996年に修正測量された5面の2.5万分の1縮尺の地形図を用い、戦前(1930年代)の旧宅地割合を基準として、これ以降に拡大した宅地面積、人口・世帯数の動態を加味して、旭地域(A)を旧住宅地比率が50%以上を占める旧住宅卓越地域、日之出地域(B)を旧住宅地と新住宅が混住する旧住宅地比率が25%以上50%未満の地域、湊地域(C)は新興住宅地に旧住宅地が混在する地域で旧住宅地比率が20%以上25%未満の地域、豊地域(D)は住宅地に商店街が混在している

が旧住宅地混在度が20%未満の低い地域、木田地域（E）を新興住宅地卓越地域で旧住宅地が10%未満にすぎない地域を5区分した（図7）。

木田地区は、戦前、足羽川が形成した自然堤防に集落が立地していたが、現在では低湿な後背湿

地の水田が宅地に転用されている。1970年代以降では郊外型住宅が進出し、上記の他4地区と比べると人口増加率が高い。旭地区の場合、明治期以降から戦前に、地区面積の9割が宅地造成されているため、その後の新規住宅地、大規模宅地造成

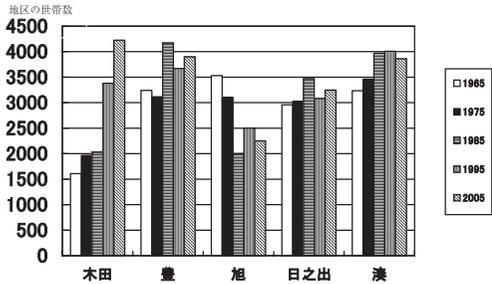


図5 対象地区の世帯数推移（単位：世帯）
（福井県総務部政策統計室¹⁴，福井県総務部統計課¹⁵，福井市史編纂室¹⁷，福井市都市戦略部情報システム室²⁴，および、公民館の未公表資料より作成。）

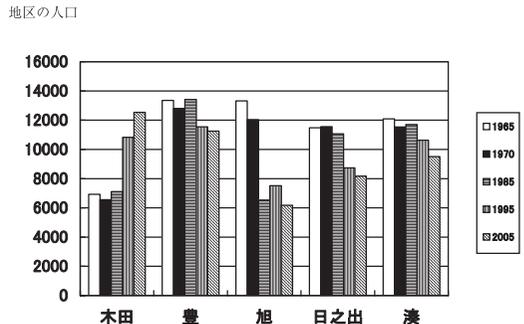


図6 対象地区の人口推移（単位：人）
（福井県総務部政策統計室¹⁴，福井県総務部統計課¹⁵，福井市史編纂室¹⁷，福井市都市戦略部情報システム室²⁴，および、公民館の未公表資料より作成。）

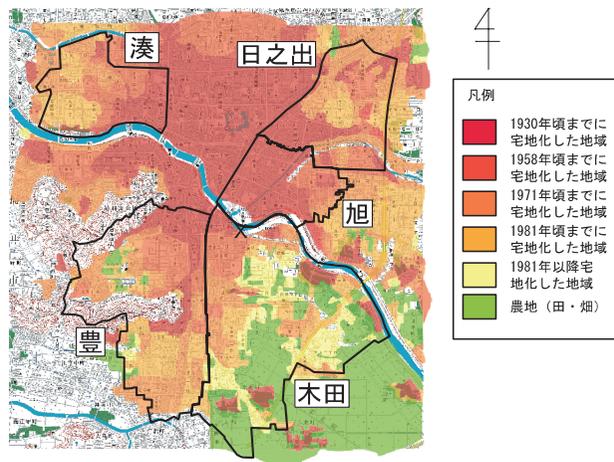


図7 対象5地区の宅地化度（1930年，1958年，1971年，1981年修正測量の1/25000地形図「福井」の宅地部分を1996年修正測量の1/25000地形図「福井」に落としたもの。なお，宅地部分には工場や公共施設等も含む，×は破堤地点を示している。）

による土地利用変化は少なく、人口も近年は減少傾向にある。日之出・湊・豊の3地区には、明治期までに成立した集落もあるが、1930年代までは低湿な後背湿地は水田としてのみ利用されて、住宅地の進出は1975年以降である。現在、旧集落地区と農業地域に新規住宅地が入り組み混住化が進んでいる。日之出・湊・豊地区はともに、1975年以降に宅地化が進んだが、人口・世帯数の変化は地域格差が認められる。すなわち、日之出地区が戦前からの住宅地を含む古い集落を混在させていることと現在は人口・世帯数が減少傾向があるのと比べると、豊地区では鉄道沿線に商店街が存在し、1975年以降に足羽山麓部と谷底平野に宅地造成地域を拡大させたこと、湊地区の場合には、さらに遅れて、1990年以降に住宅地が拡大していることである。

4.3 福井市の地域防災組織

福井市には防災組織として消防団、水防団があり、これらの組織は地区全体の水防活動、災害時の住民の避難を誘導してきた。さらに、高齢者などの災害弱者保護には個別に民生委員が対応している。これらの組織および民生委員とは別に、福井市では地区の枠組みを超えた河川改修陳情連合会、流域委員会が結成されている。この委員会は水害軽減を目的として、防災活動にむけた勉強会

を主催し、洪水の被災地区では内水排除を強化するための「ポンプ設置陳情組織」、「河川改修工事陳情組織」などを結成し、組織活動を行ってきた。また、町内会には防災を名称としない各種団体があり、これら団体組織は平常時に地域コミュニティの活動・交流事業を行っている。この団体組織の活動は、災害時の支援活動を円滑化させてきた可能性もあるが、1995年以降には阪神大震災を契機として自主的防災組織が組織化され、地区ごとで防災訓練、避難誘導にあたっており、現在では、災害時に主導的立場となっている（図8）。

ここで取り上げた5地区の各町内会には複数の防災活動組織が存在しており、公務関連組織としての消防団・土地改良区、また、地区組織としての水防団・自主的防災組織も並存しているが、福井市内では土地改良区の活動はもともと活発ではなかった。明治期に基礎がつくられた水防団は、地域密着型の防災組織として機能していたが、加盟者数が減少して、近年、解散した地区もある。これら5地区の町内会では、災害時のみならず、平常時においても各種団体が「祭り」や「地域イベント」の開催を通じて構成員が地域コミュニティ活動の円滑化を図っている。イベント開催の回数は町内会によって異なっているが、祭り、イベントへの参加、地域コミュニティ活動への参加から見ると、a：全体に活発である、b：地区

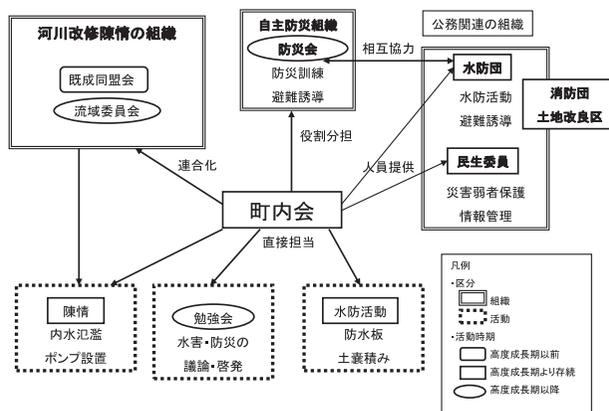


図8 福井市における地域防災団体と町内会および関連町内会の活動（聞き取りにより作成。）

内で地域差があり、町内が一体化した活動をしていない、c:全体としてのまとまりがない活動の3分類できる。町内会の活動は、旭・日之出地区では活発に行われているが、湊・豊地区では地区内に地域格差が認められ、活動内容は一様ではない。また、木田地区を見ると、祭り・イベントへの活動参加は低い。上記の基準を用いて5地区の特性を分析すると表1のようにまとめられる。

5. 水害常習地域での防災活動

福井市は1948年水害と1953年水害で湛水被害を受けている²¹⁾。この2つの歴史的洪水は九頭竜川と足羽川の合流点近くで破堤し氾濫したために、足羽川右岸地域が主たる被災地となった。さらに、1959年、1964年洪水も足羽川右岸で破堤し、右岸が浸水地域であったために、足羽川流域では右岸地域が水害常習地域であると住民が認識していた(左岸地区住民への聞き取り)。一方、2004年福井水害の主たる洪水被災地は、既往洪水の経験がない足羽川左岸であり、被災地の空間分布は異なっている。水害経験の有無、人口流入変化の大小、宅地化の変化によって変化している居住者の地域コミュニティへのかかわり方は水防活動にも差異を生じさせると考えられるので、この章では、おのおのの関係について検討したい。

5.1 旭地区

この地区は、1968年の国道158号線の開通を期に、地区東部に宅地が拡大している。荒川の downstream 地域から日之出地区にかけて、江戸時代に福井城下町を水害から守るために、荒川右岸のみの片側堤防として中島堤防が建設されている。片側堤防であるため、左岸地域では浸水を恐れて、豪雨時には常に堤防を切るか切らないかをめぐって争いが繰り返されてきた歴史がある¹⁹⁾。1953年洪水が広域にわたる被災地を生み出したために、これ以降、荒川左岸にも堤防が建設されたが、1960年までは河川水を生活用水に利用するため、連続堤防でなく、開閉式扉が取り付けられていた。堤防に設置された開閉式扉は河川増水時に閉鎖されるが、扉隙間からは洪水が吹き出すこともあるために、水漏れをふせぐために、「角落し」防水板が設置されることになった。荒川左岸の住民は、防災活動の一環として上記の防水板の管理を福井市から委託されているため、防水板管理が地区の水防の要であると認識している。また、この地区では、1959年8月豪雨で荒川が決壊した水害経験がある。災害直後に、水害経験地区である日之出・旭区と共同で「荒川改修工事促進期成同盟会」が結成されており、同盟会は堤防決壊を引き起こさぬよう荒川の河川整備促進にむけた行政への陳情を繰り返してきた。この結果、1964年には排水ポンプ2機設

表1 対象地区の人口・世帯数・宅地化の程度による分類

地区名	旭	日之出	湊	豊	木田
人口	1960年代より減少傾向	1980年代より減少傾向だが、減少速度がやや速い	1980年代より減少傾向	1980年代より減少傾向	戦後一貫して増加傾向
世帯数	1960年代より減少傾向	1980年代以降横ばい傾向	1980年代以降ほぼ横ばい傾向	1980年代以降ほぼ横ばい傾向	戦後一貫して増加傾向
宅地化の状況 【戦前の住宅割合】	戦前時点で一定程度の宅地化。新規住宅の割合が小さい【50%以上】	新旧住宅混在であるが、戦前に宅地化された部分が多く、戦後の進展も早い【30%程度】	戦前時点で宅地化された区域と、戦後に宅地化が進展した区域に2分割【25%程度】	戦前からの商店街地区と高度経済成長期に発達した新興住宅地に2分割【20%程度】	戦前の自然堤防上の集落から発達。特に1970年代以降に宅地造成が進展【10%程度】
宅地化度	A：旧住宅卓越	B：新旧住宅混在(旧住宅卓越)	C：新旧住宅混在(新興住宅卓越)	D：宅地商店街混在	E：新興住宅卓越
町内会活動	a：全体的に活発	a：全体的に活発	b：地区内での地域差がある	b：地区内での地域差がある	c：全体的にまとまりがない

置、翌年の1965年にさらに排水ポンプ増設、ついで、1975年にも排水ポンプを増設させることを実現させたため、内水氾濫は低減している²⁰⁾。このように、旭地区は既往洪水の経験地区であり、水防団と青年団が連携して防災支援にあたり、防災活動が盛んにおこなわれてきた。しかし、排水ポンプが設置され、河川整備が進み、被災面積が減少すると水防団の役割は低下した。水防団の団員数は徐々に減少したために、水防団の組織名称を「若潮」と変更して再編を図ったものの、1972年にこの地区から水防団は消滅している¹⁹⁾。

5.2 日之出地区

日之出地区は、福井城下町の外縁部に建設された江戸時代の旧武家屋敷を核にした旧住宅地区を含んでいる。この地区は荒川が形成した自然堤防に旧集落が立地しており、地盤高の高い家屋の場合には浸水被害を受けてこなかった。しかし、足羽川氾濫原でも後背湿地に当たる地盤高の低い地域に立地する家屋は豪雨でも浸水被害を受けてきた。1960年代初頭まで2階建ての家屋数は少なかったために、荒川、及び、足羽川の河川水が増水すると、浸水被害の軽減のため、各家屋は床に木箱を積み上げたり、また、畳を上げて家財道具を移動させるなどの工夫をしていた²⁰⁾。しかし、1989年までは下水道が未整備であったため、浸水時にはトイレ汚物が拡散したこともあり、バケツ・柄杓で汚水を処理し、石灰消毒を行ってき²⁰⁾。このような洪水時の被災履歴があるため、下水道が整備された1989年以降に、町内会では自主的に防災組織を結成しており²²⁾、1995年には、この組織を母体として日之出地区連合自主防災会として再編されている（日之出地区連合自治会長より聞き取り）。

日之出地区連合自主防災会は、1995年の阪神大震災を契機として震災防備組織として発足した組織ではあるが、地区自治会に防災部会が新設されると、洪水災害を軽減するための防災訓練も含めて、組織は強化されてきている（日之出公民館資料の未公表資料）。この自主的防災組織は、福井市が主催する防災訓練や地区連合防災訓練・防災

研修にも積極的に参加しており、地区の住民は、年二回の水害訓練に加わっている（公民館資料）。このような防災研修への参加によって、地区住民は豪雨災害時の避難場所、地震時の避難場所を周知している（地区住民より聞き取り）。

しかし、一部の地域、1980年以降に建設の進んだマンションの居住者は自主的防災組織並びに福井市の主催する防災訓練、防災研修には参加していない。また、オートロック式マンションが普及すると、町内会誌を配布することも困難となり、新規に居住するようになった住民に対しての町内会への加入を勧誘することができなくなったために、近年では、町内会ならびに自治会への未加入世帯が増加している（日之出地区自治会長より聞き取り）。

5.3 湊地区

湊地区は、1948年水害、ならびに、1953年水害時に地区全体が冠水した。しかし、1960年代に下水道が整備されると、冠水被害は減少している。湊地区の宅地化度を見てみると、東側が福井城下の屋敷町を引き継ぐ旧住宅地卓越地区であるが、西側は1959年の福井実業高等学校（1965年に福井工業大学を併設）の設立後に貸家、アパート、マンションの建設が進み、大型スーパーが進出した新興住宅地である（湊公民館資料）。1960年までのこの地区の世帯数は横ばい状況であったが、1990年には湊地区の東側で人口が減少し、西側で人口が増加しており（湊公民館資料）、地区内に人口動態が異なる住宅地区を抱えている。町内会活動は活発ではなく、学生を含む新規住民の多い西側での自治会未加入者が多く、自治会長も1、2年で辞めて定着率が低い（湊公民館での聞き取りによる）。

1995年には地区内で行われている防災活動を再考し、地域の協力体制を高めるために丹鳥防災会を設立した。しかし、防災会設立後に自主的防災組織を作る機運が高まったために、連合自治会長と湊公民館が中心となって、1996年には「湊地区自主防災会連絡協議会」を設置した。この組織は協議会の会長の下に、情報委員会、消火委員会、

給食委員会、避難委員会、救出委員会、女性企画委員会をおく組織となり、170名の隊員数で運営されている。現在、この地区の防災会は系統化され、2000年に防災連設立集会を開催し、防災訓練を開始した（福井市防災課での聞き取りによる）。

2001年には、湊地区独自で地区予算を割いて防災マップを作成し、さらに、2002年には防災マップを各戸配布し、防災活動に力をいれているため、福井市ではすぐれた防災活動を行う防災会として表彰し、この地区の防災活動を支援している。地区独自で作成したハザードマップには、歴史的な洪水であった1953年災害の浸水地域とその時の最大浸水深を図示して、住民の災害リスク認識を促すとともに、非常時に必要なものとして食料品店の位置、消火器、防火水槽、避難場所などの場所が図示されている。自主的防災組織の活動母体は各世帯からの会員であり、地区防災連合をも運営している。地区防災連合は、防災活動を行うのみならず、「市民参加型のまちづくり」にも参加して、町内会組織の結束を強めて、地区内の防災組織の活動の統一化を図ろうとしている。

この地区の自主的防災組織は、月1回の防災訓練の実施にあわせて、防災倉庫の資材点検、非常時の救出・救命の訓練、炊飯訓練、老人宅訪問などの活動を、随時実施して、地域での防災認識を高めるための活動に工夫を凝らすほか、地区住民への防災技術の普及に向けた勉強会を開催している。さらに、災害発生を想定して、女性部会では炊き出しなどの避難支援、老人介護支援ネットワークをつくり、生活全般にわたった地域防災体制の確立を目指して、質の高い防災組織を目指した活動を行なっている。しかし、学生・外国人などの一時的な居住者が卓越する居住区の場合には、上記の防災活動は不活発であり、湊地区全体をみても、防災活動にまとまりがなく、活動に支障をきたしている。しかし、阪神大震災後に近隣住民の地縁団体、近所付き合いに目をむけて、単身者へも防災活動への参加呼びかけを行った結果、現在、学生、単身者が防災訓練を見学し、参加者も増加傾向にある（湊地区防災連事務局長による）。

5.4 豊地区

豊地区は、戦前までに形成されたJR北陸線沿線に展開する商店街と、1975年以降に足羽山麓に進出した新興住宅地域、1985年以降に造成された新興住宅地地域の3地域を含んでいる。足羽山・八幡山に囲まれた小規模な谷底平野に立地する新興住宅地区は、豪雨時に内水氾濫が発生し排水が困難な地域であるが、造成当時から内水氾濫による湛水被害は常習化していた。この洪水常習地域は江戸時代には沼田であり、福井城主が鴨狩りのために「鴨溜め」として使用されていた低湿地であり、明治時代から昭和30年代までは水田であり、その後宅地化が進められた。

1960年以降に宅地として造成されているが、1960～1961年の地盤整備の際に土砂を流入したところ泥土が噴出したために宅地造成が難航している。軟弱地盤に建設された小学校は、1970年には建物が自重沈降して、入り口扉が傾き、開閉が困難になったこと、豪雨時には運動場が全面湛水するために、小学校は他地区に移転した。その後、小学校跡地はカルチャーパークに転用されて、遊水地的機能を付与されている（豊地区連合自治会長からの聞き取りによる）。「月見」は内水氾濫の常習地域であって、30分降雨が継続すると道路が冠水する（月見の住民の聞き取り）ため、地区住民は福井市に水害対策施工を陳情してきた。地域住民からの陳情を受けて、同地区にはポンプ排水機が3台設置されはいるものの、現在でも豪雨時には内水氾濫が発生している（月見の住民からの聞き取り）。2004年福井水害では、商店街と谷底平野に位置する新興住宅街が湛水被害地域となったが、翌年の2005年でも時間雨量が10mmに過ぎない降雨時に道路が冠水し、交通障害が発生している。このため、2005年には「月見」の公園には貯水池施設を設置し、排水ポンプを増設して防災機能を強化している（福井市下水道課からの聞き取り）。このような施設設置の陳情は行われてたものの地区内の防災活動は盛んではない。

5.5 木田地区

木田地区は、足羽川の形成した緩勾配扇状地の

扇端部から自然堤防地帯にあたっている。このため、木田地区南部は一部の自然堤防上に立地する旧集落を除けば、谷底平野の土地利用面積は戦前では70%までが水田であって、宅地は30%に過ぎなかった。宅地化の進行は、1960年以降であった。1996年には水田比率が26.7%に減少した。この地域は水田農業地域に特化してきた地域であったため、洪水防除活動は、足羽川の灌漑排水事業を管理する足羽川堰堤土地改良区が担当してきており、豪雨時・洪水時に灌漑用水の水管理とポンプ操作、水門管理を行うことで、洪水氾濫面積の拡大を抑えてきた。この土地改良区は、1891年に設立された徳光用水普通水利組合が中心として、他の改良区を合わせて1963年に改組されたものであり、福井市の市街地部を流れる用水路までの管理を任されてきたが、用水が都市部を流れていること、農業従事者が減少して、水管理に手が行き届かなくなりつつある（土地改良区職員による）。そこで、1990年代に入ると、土地改良区のみでの活動を先行させるのではなく、地元住民との協働にも取り組むことにした。2004年福井水害後には水害復旧事業として、足羽川堰堤土地改良区は他土地改良区からの活動支援を得て、洪水時に用水路内に運搬されたゴミの除去作業が行われている（土地改良区職員）。

一方、木田地区では南側の住宅地域の場合、2004年現在でも、下水道が未整備であるために、豪雨時の内水氾濫排除ができないでいる。この地区では、灌漑用水路が地区内を流れる狐川と繋がっているために、豪雨時の狐川の水位上昇に合わせて灌漑用水路からの流入水が加わるために、排水が一層困難になってしまう。しかし、灌漑用水路は木田地区のみを流れるのではなく、隣接する豊地区にまで跨っているために、木田地区が単独で洪水防衛事業を行うことができないでいた。しかし、2004年水害後に、木田・豊の2地区で排水事業を共通話題として検討し、2005年には「狐川流域内水対策連絡協議会」を設置することになった。

6. 2004年水害とその後の災害対応

2004年福井水害での避難活動ならびに災害支援活動を、地域コミュニティの活動履歴からみてみたい。2004年時点で地区内に防災会を有していたのは日之出・湊の2地区である。

日之出地区では地区全体で避難活動が行われなかった。その背景には被災世帯数500世帯のうち床上浸水は50世帯のみで、越流氾濫の影響が少なかったためである（日之出地区住民による）。床下浸水世帯では床上浸水に備え二階に荷物を上げるのみで自宅を離れなかった住民も多かったが、地区防災会主導の避難支援活動は行われている。地区住民は水害時の避難場所として県立病院、および、台地上に位置する丸山地区が指定されていることを認知していたために、洪水時の避難活動が混乱することはなかった。

一方、湊地区を見てみると、被災状況は対象5地区では一番軽度であったものの、防災会活動が一番活発であった。豪雨当日、朝10時には防災会役員が公民館に集合して、消防団所有の広報車を利用して地区住民への避難活動を周知徹底させた。このため、水害発生前に、住民126名が避難行動に移っている。避難後にも、防災会役員が地区を見回って避難支援を継続した。

旭地区の場合、町内会担当者が避難活動を呼びかけた後、午前中に住民100名が公民館に避難した。日之出地区と同様に、防災の要と考えられている「角落し防水板」を使用して、河川の増水に備えるとともに、荒川の堤防を見回って、荒川堤防での土嚢積みを行った（旭公民館での聞き取りによる）。

木田地区は5地域のなかでは浸水被害が大きかった地区であるが、洪水時には積極的な防災活動は行っていない。木田地区では、足羽川の決壊場所の周辺で、水防団によって堤が破提する一時間前から土嚢積みが始まっているが、水防団として任命された団員のみが職務として行ったにすぎない（木田公民館主事による）。また、木田公民館には当日の午後4時に1200名が避難したため身動きが取れない混乱を招くとともに、避難所指定されている木田小学校への道路、校庭は冠水してし

まったために、避難所は使用できなかった。豊地区では、破堤30分後に冠水が開始している。浸水深度が深く、独居老人を指定された避難場所に誘導できず、近隣で避難支援を行うとともに二階家で一時的避難を行ったにすぎない。同地区の新興住宅地では避難所には出向かず、浸水時には自宅

で待機した被災者も多かったが、近隣で無事を確認する声をかけなどの助け合いは行った（福井市社会福祉協議会委員による）。これらの地域での防災活動・水害をまとめると表2となる（表2のA, B, C, D, Eおよびa-cに対応している）。

2004年水害時の避難活動を見ると、旭・日之出・

表2 各地区での水害・水防

○高度経済成長期以前

地区名	旭	日之出	湊	豊	木田
宅地化	A	B	C	D	E
既往水害の種類	外水氾濫	外水氾濫	内水氾濫	内水氾濫	なし
防災組織	河川改修工事促進期成同盟会	河川改修工事促進期成同盟会	なし	なし	なし
防災活動	陳情（河川改修） 水防活動（町内会）	陳情（河川改修） 水防活動（個人）	なし	陳情（内水氾濫）	なし



○2004年水害直前

宅地化度	A	B	C	D	E
既往水害の種類	なし	なし	なし	内水氾濫	内水氾濫
防災組織	なし	防災会	防災会	なし	実績なし
防災活動	なし	防災訓練	防災訓練	陳情（内水氾濫）	陳情（内水氾濫）
町内会活動	a：全体的に活発	a：全体的に活発	b：地区内での地域差がある	b：地区内での地域差がある	c：全体的にまとまりがない



○2004年水害

宅地化度	A	B	C	D	E
防災組織	(町内会)	防災会	防災会	(近隣住民)	(住民各自)
防災活動	水防活動 避難誘導	避難誘導 家財撤出	広報車の使用 避難誘導	避難誘導	避難
避難行動開始時期	浸水ピーク前	浸水ピーク前	浸水ピーク前	浸水ピーク後	浸水ピーク後



水害後

宅地化度	A	B	C	D	E
主導	地域	地域	地域	行政	行政
組織	なし	【従前】	【従前】	流域委員会	流域委員会
計画中の組織	防災会	—	—	防災会	防災会
水害後の活動	勉強会	地区防災会議	水防訓練の追加	(不明)	勉強会

湊の3地区では避難活動は組織的に行われており、浸水ピーク前に活動を開始している。過去に水害を経験している地区では、避難活動は機敏であり、平常時に防災訓練を行ってきたこともあって、避難誘導の責任者が公民館に集合して災害対策協議を開催することを可能とさせる体制があった。しかし、この3地区での避難活動時のコミュニティの動きは異なっている。旭・日之出地区では、近隣住民への避難支援はあったものの、住民個人が個別に避難行動に向かっていったこと、湊地区では水害経験があり、災害対応マニュアルは文章化されていなかったものの、トップダウン式な防災体制で避難活動への時間は短かった。しかし、旧集落地域と新興住宅地卓越地区での活動の差異は大きい。さらに、自主的防災組織の活動は、町内会組織の中にある防災部会ごとに違いがある。豊・木田地区では、破堤後に地区内に洪水流が急激に流入したため、2004年福井水害時での組織的避難活動はできず、両地区では避難支援活動もスムーズではなかった。豊地区では、破堤部からの洪水流の流れ込みは、木田地区より30分遅れて開始し、避難時間に余裕があったものの、足羽川から離れた谷底平野の住宅地では住民の避難活動が遅れている。この地区は、内水氾濫頻発地域であり、町内会が排水強化を陳情してきたため、新興住宅地域であるが地域コミュニティ基盤は形成されているが、住民の水害認識が低いために、避難活動に移らなかった住民が多い。一方、木田地区で住民間の洪水情報・避難活動情報の伝達が途絶えしまい、避難活動に支障をきたした。同地区の公民館主事は、1975年以降に拡大した新興住宅地の住民は小規模な内輪のコミュニティを作っているものの、公民館および地区全体の防災団体とのつながりが希薄であることを指摘している。

2004年福井水害後の地域コミュニティごとの防災活動を見てみると、旭・日之出・湊3地区と、木田・豊2地区では大きく異なっている。前者では、防災組織や町内会が主導して防災活動が行われてきたが、旭地区では2004年水害以降に地区独自で防災の勉強会を3回開催している。この勉強

会には福井市の防災担当者を招き、講演を依頼するとともに、地区住民間同士での防災にむけた議論が行われている。一方、木田・豊地区では、2004年福井水害後も防災活動は行政主導なままであり、地域コミュニティ活動は積極的には行われていない。豊地区の場合には、地区内に地域差があり、商店街では独自の地域組織はあるが防災組織ではなく、活動も立ち遅れできたが、水害後に防災活動が開始している。木田地区の場合には、福井市からの補助金を得ることで、ようやく防災組織を立ち上げて組織化に向かったところもあり、新興住宅地域での住民は行政に防災活動を委ねており、組織が設立されても、防災活動の参加には積極的ではない(表3)。

7. 防災活動の問題点

本研究の対象研究地域を見てみると、水防団・社会福祉協議会、水防団体の活動には地域差が認められる。この地域差は土地利用の歴史的推移、ならびに、宅地化進展の差異、これらは地域共同帯としてのまとまり、活動などに影響を受けている。また、地域コミュニティの活動は新規住民の流入によっても変容しており、2004年福井水害時の避難活動・支援活動、ならびに、水防活動は地域差が生じている。福井市では地区住民の有志で構成される水防団が水防活動を担い、水防団員が非常勤地方公務員として災害時に防災活動を行う。自営業者や農家は地域に密着しているため、かつては水防団を担ってきたが、近年では水防団員の6割までがサラリーマンとなった。会社勤務者は水防活動にさく時間的な制約があり、平日の昼に災害が発生した場合には、団員であっても職場を離れることはできず、避難・救援活動が困難である。そこで、職種にかかわらず防災活動に参加できるように、現在では、土曜日と日曜日に水防訓練の開催日を準備しているが、日常の仕事の疲れもあり、防災訓練には参加しない団員も多い。

さらに、郊外型の大型スーパーの出店、市街地から商業従事者が減少している地域、高齢化率の高い地域では防災訓練への参加率は低下している

表3 宅地化と地域防災について

地区名	旭	日之出	湊	豊	木田
宅地化度	A：旧住宅優越	B：新旧住宅混在 (旧住宅優越)	C：新旧住宅混在 (新興住宅優越)	D：宅地商店街混在	E：新興住宅優越
町内会活発	a	a	b	B	c
宅地化度と既往防災活動	旧住宅街では水害経験・防災意識が継続	都市化に伴う新規防災組織が新設	都市化に伴う新規防災組織が新設	宅地化による内水氾濫陳情・陳情の成功	宅地化による内水氾濫陳情・成果に乏しい
宅地化度と2004年水害時の対応	町内会による組織的活動	防災会、及び個人による活動	防災会によるトップダウン的活動	近隣住民コミュニティの形成と助け合い	コミュニティの希薄さと混乱
コミュニティと地域防災	町内会を主体とした防災組織および活動 防災コミュニティが組織として継続される	防災会・個人を主体とした防災組織・活動 新設組織と過去の防災コミュニティの混在	防災会を主体とした組織・活動 新設組織によるトップダウン型のコミュニティ	隣近所のコミュニティを主体とした防災活動 時間経過による住民コミュニティの成立	組織ではなく個人を主体とした防災活動 新規住民増加によるコミュニティの希薄さ

(福井市消防署での聞き取り)。2005年、福井県では水防団入団する若年世代がなく、構成員は徐々に高齢化に向かっている。アパート・マンションなどの集合住宅地域の居住者は域外から流入した住民が多く、既往の町内会活動・地域コミュニティ活動には参加せず、防災活動にも興味を示さない。さらに、1980年代以降、町内会費を提供するだけで町内会活動に参加しない住民も多い(木田地区公民館主事による)。

地域における災害弱者対策を担うのは社会福祉協議会であり、平常時から高齢者世帯を訪問して、デイサービスを提供し、上部組織である民生委員会と協力して障害者の生活支援を行っている。さらに、2004年度からは、日中一人暮らしのお年寄りに各種のサービスを提供するようになった(社会福祉協議会委員より聞き取り)。社会福祉協議会は厚生労働省所属の行政組織であるが、各町内会から福祉委員を一人ずつ任命し、全体を管理している(図9)。福井市木田地区、ならびに、豊地区の社会福祉協議会委員は35名が構成員であるが、地区内人口の20%が65歳以上の高齢者であり(2005年現在)、2004年水害時の活動支援は困難であった。また、女性職員が社会福祉協議会や民生委員を担うため、非常時に寝たきり老人を避難所に連れ出すための力仕事が困難であった(社会

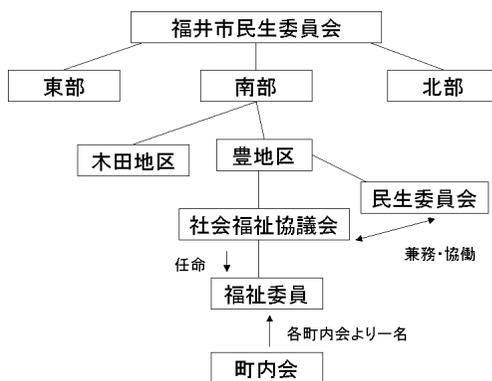


図9 福井市社会福祉協議会の組織図
(社会福祉協議会委員への聞き取りより作成。)

福祉協議会委員への聞き取りによる)。突発的災害が発生した場合には地区の防災会や消防団などに介助支援を必要とする情報を提供して社会福祉協議会の活動である避難活動支援を肩代わりしてもらうことが必要となるが、個人情報保護の観点から災害弱者の個人情報を地域コミュニティで共有することに問題が生じるために、地区の責任者、防災団体の責任者であっても個人情報を入手できない(湊地区防災連事務局長からの聞き取り)。地域が変容していく中で、各々の地域がもつ防災力を地域社会の視点から考察したところ、

地方都市では固有の風土性を持った防災団体と防災組織活動はあるものの、混住化によって地域住民の地域への活動が変化していること、宅地化度の違いが居住者の水害認識、防災活動にも影響を与えていることを明らかにした。洪水危険度は、河川地形などの自然環境要因に支配要因があるが、洪水による被災程度は地域防災力、すなわち、水防団、社会福祉協議会、自主的防災組織などの組織活動の活性化の違いにも大きな影響を受けている。高齢化にむかう社会では、新たな水害脆弱性を生み出しているといえよう。

8. まとめ

本研究では、水害脆弱性を生み出す要因としての土地条件と地域社会との関係性を分析するために、足羽川下流域の水害地形分類図を作成して、地盤条件から水害危険度を評価した。さらに、福井市内の歴史性、土地利用変化が異なる地域から、5つの地域コミュニティを選定して、地域コミュニティベースでの防災組織・防災活動・災害時の避難活動、並びに、災害支援活動の実態を明らかにした。また、宅地化度を勘案して、地域コミュニティの防災活動との係わり合いかたについて分析した。その結果、2004年足羽川水害は、水害地形分類図からは自然堤防地帯の足羽川の蛇行流路の攻撃型斜面において破堤していること、谷底平野において長期湛水傾向を示したこと、旧蛇行流路で湛水深度が深いことがわかり、河川地形との対応が認められた。一方、水害時での被災地域における救援活動、避難支援活動・災害復旧活動をみると、地域固有の防災組織、自主的防災組織が活動に当たっているが、その活動には地域差が認められた。旧市街地がそのまま地域コミュニティの活動を継続している地域、水害を体験している地域においては組織的救援活動並びに支援活動を行うことができたが、居住地域の土地条件を知らない住民の多い地区、並びに、最近20年間で急速に宅地造成が拡大した地区の場合には、地域コミュニティベースの災害時の救援活動・支援活動はまとまりがなく、宅地化度が異なる5地区の被災地では防災組織・活動に大きな違いが

出ていたことがわかった。地域コミュニティーベースの活動は災害時ではなく、平常時における地域での交流事業が盛んに行われていることが緊急時における積極的支援活動を導くことを示唆している。以上より、2004年の福井水害は、1) 居住地の微地形および過去の水害状況を知る、2) 地域組織として自主的防災組織を作る、3) 隣近所からの防災の取り組みを促進する、4) 社会福祉組織と防災組織の連携を促進する、5) 居住地域の土地条件から、洪水時の避難活動、避難所、避難ルートなどを評価し、将来に向けた防災地域づくりが必要であることを教訓として残した。

参考文献

- 1) 末次忠司：河川の減災マニュアル，山海堂，315p.，2004.
- 2) 内田和子：近代日本の水害地域社会史，古今書院，276p.，1994.
- 3) Oya, M. and Haruyama S.: Flooding and urbanization in the lowlands of Tokyo and vicinity, *Natural Disaster Science*, Vol.9, No.2, pp.1-12, 1987.
- 4) 玉井信之：東海豪雨を通して現代の都市水害を考える，予防時報，No. 206, pp. 8-13, 2001.
- 5) 萩原良巳・畑山満則：コミュニティの活性化・不活性化が災害時の情報伝達に及ぼす影響，京都大学防災研究所年報，No. 46B, pp. 61-66, 2003.
- 6) 藤原尚雄：洪水災害における行政とNPOの連携の有用性について，河川，No. 703, pp. 81-85, 2005.
- 7) 河田恵昭：2004年の災害の特徴と減災戦略，河川，No. 703, pp. 3-6, 2005.
- 8) 土木学会・平成16年7月北陸豪雨災害緊急調査団：平成16年7月北陸豪雨災害緊急調査報告書，232p.，2005.
- 9) 福井市統計課：面積・人口，<http://www.city.fukui.fukui.jp/cgi-bin/jinkoido/framel>，2006年5月1日.
- 10) 春山成子：流域管理の新方向を探る，地形分類図から歴史をみる，地形分類図の読み方・作り方（大矢雅彦編），古今書院，pp. 42-45, pp. 103-109, 1998.
- 11) 本多義明・川上洋司：福井まちづくりの歴史，財団法人地域環境研究所，134p.，1995.
- 12) 春山成子：利根川流域の土地利用，利根川水系

- 農業水利誌（農林水産省関東農政局利根川水系
農業水利調査事務所編）、農業土木学会、pp.
25-35、1987.
- 13) 春山成子：河川微地形と農業水利システム、水利の風土性と近代化（志村博康編）、東京大学出版会、pp.90-100、1992
- 14) 福井県総務部政策統計室：福井県統計年鑑 第51回（平成15年）、福井県、328p.、2005.
- 15) 福井県総務部統計課：福井県統計書、福井県、300p.、1953.
- 16) 青野壽郎・尾留川正平：第10巻日本地誌（富山県・石川県・福井県）、二宮書店、454p.、1970.
- 17) 福井市史編纂室：福井市史 通史編3 近現代、福井市、950p.、2004.
- 18) 小田島範和：福井都市圏縁辺部の新興住宅地への住居移動、日本海地域の自然と環境、No. 6、pp. 65-80、1996.
- 19) 旭社会教育会・福井市旭公民館：旭区史、福井市旭社会教育会・福井市旭公民館、204p.、1981.
- 20) 福井市日之出地区史編集委員会：うらがまち日之出地区史、うらがまちづくり日之出委員会、304p.、1988.
- 21) 水分科会：福井市における河川と水害に関する住民意識の考察、REF、第3号、pp.27-39、1983.
- 22) 福井市防災会議：平成15年度版福井市地域防災計画 資料編、福井市、252p.、2003.
- 23) 平成16年7月福井豪雨足羽川洪水災害調査対策検討会：足羽川洪水災害の概要、足羽川洪水災害調査対策検討報告書、pp. 2. 1-2. 12、2005.
- 24) 福井市都市戦略部情報システム室：平成9-16年版 福井市統計書、地区別人口・世帯数、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/1997>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/1998>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/1999>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/2000>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/2001>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/2002>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/2003>、
<http://www.city.fukui.lg.jp/d360/josys/toukei/tokeisyo/2004>、2005年5月1日.

注

- 1) 1946年米軍撮影の空中写真は国土地理院に保管されており、コース番号 A283-A-11の写真番号 26-33、16-22、5-11を用いて土地利用改変の少ない福井市の地形分類図作成のための地形判読を行った。
- 2) 1987年国土地理院撮影の空中写真は国土地理院に保管されており、コース番号 CB-87-1Yの写真番号 C2の6-9、C3の6-10、C4の7-10を用いて土地利用改変の生じた地域を含め福井市の地形分類図作成のための地形判読を行った。

（投稿受理：平成18年3月6日
訂正稿受理：平成19年9月18日）