

速報

# 2004年7月18日の福井県における豪雨災害の特徴

牛山 素行\*

## Characteristics of a Heavy Rainfall Disaster in the Fukui Prefecture on July 18, 2004

Motoyuki USHIYAMA\*

### Abstract

A heavy rainfall caused by a baiu-front (stationary front) occurred in Northern Fukui prefecture on July 18, 2004. Meteorological Agency called this event "Fukui heavy rainfall on July 2004". In Miyama town, Fukui prefecture, an hourly precipitation of 87 mm was recorded on July 18 and a 24-hour precipitation amounted to 283 mm. The highest 1-hour precipitation records in the last 25 years were revised at 2 observatories, and the highest 24-hour precipitation records were revised at 3 observatories based on the data of the Japan Meteorological Agency. In this heavy rainfall, 5 persons were killed, 126 houses destroyed, and about 13,900 houses inundated. It is one of the violent inundation damage during past 10 years in Japan. Nine levee breaches happened in class-A rivers and many sediment disasters occurred in the Asuwa river basin. Most of the inundation damage happened in the center of Fukui city and almost sediment disasters occurred Miyama town, Imadate town and Ikeda town. In mountain area, some hamlets were isolated by the sediment disasters for several days. Finally, this event has become the worst heavy rainfall disaster in Fukui prefecture since 1971.

キーワード：平成16年7月福井豪雨，豪雨災害，洪水災害，土砂災害，山村の孤立

Key words : Fukui heavy rainfall on July 2004, heavy rainfall disaster, flood disaster, sediment disaster, isolation of mountain hamlet

\* 東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター  
Disaster Control Research Institute, Graduate School of  
Engineering, Tohoku University.

本速報に対する討論は平成17年5月末日まで受け付ける。

## 1. はじめに

2004年7月18日、梅雨前線の影響により、福井県北部（嶺北地方）を中心に豪雨が発生し、気象庁は「平成16年7月福井豪雨」と命名した。この豪雨により、死者・行方不明者5名、住家の全壊・半壊126棟、床上浸水4,219棟、床下浸水9,671棟などの被害を生じ（8月12日現在の総務省消防庁資料による）、そのすべてが福井県で記録された。本報では、降水量、被害状況、防災情報の面から見た、既往災害と比較しての本災害の特徴と課題について、8月中旬までに行った現地調査並びに収集した資料をもとに報告する。

## 2. 降水状況

### 2.1 概要

2004年の梅雨期は、全国的に梅雨前線の活動は不活発であったが、福井県を含む東日本の日本海側では、6月の降水量はほぼ平年並みで、福井では平年比100%の降雨が見られた。7月に入ってから全国的な少雨傾向は続き、7月11日から13日にかけて関東甲信以西が平年より1週間程度早く梅雨明けした。東日本の日本海側でも7月上旬の降水量は平年比50%以下の少雨傾向であったが、梅雨前線は日本海付近にあり、7月10日頃東進する低気圧を伴って北陸から東北南部に移動し、新潟、北陸地方に降雨をもたらした（福井で9日16mm、10日19mm、11日19mm）。12日～13日には新潟県内で豪雨が発生したが、福井県北部では降雨は記録されなかった。その後、数日間、梅雨前線は日本海から東北南部付近に停滞を続け、17日から18日にかけて新潟県北部、山形県西部、福井県北部付近を中心に再び豪雨をもたらした（図1）。豪雨は、梅雨前線に向かって、前線南側の太平洋高気圧縁部から暖湿流が流れ込んだことによってもたらされたものとみられ、13日の新潟県付近における豪雨の際の気圧配置とよく似ている。

### 2.2 7月18日の降水量の特徴

気象庁 AMeDAS 観測所、および福井県所管観測所の一部のデータを用いて、7月17日24時～

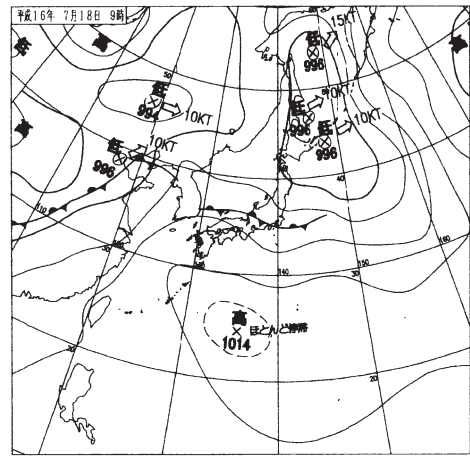


図1 2004年7月18日09時の地上天気図  
気象庁ホームページより引用。

7月18日24時の24時間降水量分布図を作成すると、図2のようになる。最多雨域は、福井市の南東方向に位置する山地付近にある美山町、今立町、池田町などであり、AMeDAS美山では24時間降水量283mm、福井県所管の城戸内（福井市）では同338mmが記録されている。

豪雨域内の主要観測所の降水量を見ると図3のようになる。美山では18日未明より降雨が始まり、6時に87mmの非常に強い降雨が発生した。その後、7時から9時にかけても1時間50mm以上の豪雨が継続し、11時頃までにはほぼ降雨は終了し、ほぼ12時間の降雨イベントであった。城戸内でも降雨波形は似ているが、7時から10時の3時間に1時間60mm前後の豪雨が続き、これによって美山より24時間降水量が50mmほど多くなっている。

全国の気象庁 AMeDAS 観測所のうち、1979年の観測開始から2003年までの間で、15年以上の統計値が得られる観測所で、今回の豪雨において1時間、24時間、48時間降水量の最大値を更新した観測所を表1に示す。なお、同じ日に新潟県や山形県でも最大値を更新している観測所がいくつか存在しているが、降雨イベントとして別のものであるため、ここでは表に含んでいない。これに見るように、今回の豪雨では24時間降水量

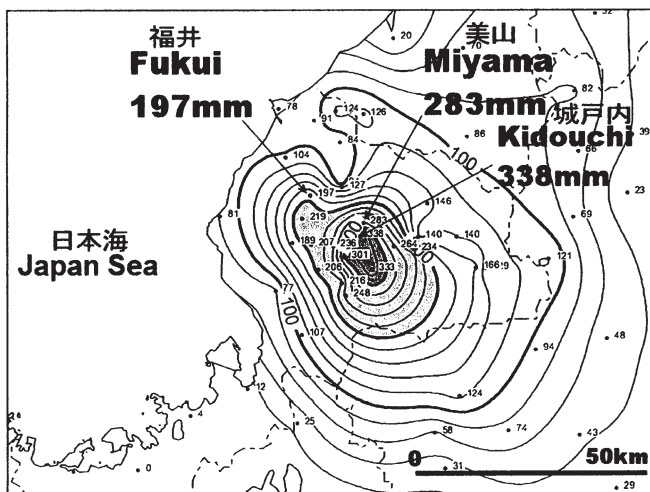


図2 7月18日24時の24時間降水量分布  
気象庁および福井県観測データ(一部)を使用

表1 7月18日の福井県付近の豪雨によって最大記録を更新した AMeDAS 観測所

	県名	観測所名	観測期間	今回の記録		過去最大記録	
				記録(mm)	記録日	記録(mm)	記録日
<b>1時間降水量</b>							
	福井県	福井	1979-2003	75	2004/7/18	43	2000/8/14
	福井県	美山	1979-2003	87	2004/7/18	57	1986/9/3
<b>24時間降水量</b>							
	福井県	福井	1979-2003	198	2004/7/18	151	1995/7/3
	福井県	美山	1979-2003	285	2004/7/18	148	1981/7/3
	福井県	板垣	1979-2003	217	2004/7/18	163	1998/7/10
<b>48時間降水量</b>							
	福井県	福井	1979-2003	198	2004/7/18	175	1980/12/29
	福井県	美山	1979-2003	285	2004/7/18	177	1981/7/3
	福井県	板垣	1979-2003	217	2004/7/18	174	1998/7/11

1979年以降の気象庁資料をもとに筆者が独自に集計したもの。

と48時間降水量の差がほとんどないが、1979年以降の48時間降水量の最大値が更新されている。数時間から24時間以内の降水量の多さに特徴があったと思われる。同様の観点で集計した、2003年7月九州豪雨時には、更新観測所数は1時間3箇所、24時間4箇所、48時間1箇所であり(牛山, 2004)、2002年台風6号豪雨時には同9箇所、32箇所、33箇所であった。また、7月13日の新潟・福島豪雨では同3箇所、10箇所、8箇所であり、近年の豪雨イベントの中では、特に狭い範囲に豪雨が集中したイベントと見なせる。

### 2.3 福井県付近の既往豪雨

福井県嶺北地方付近は、近年あまり大きな降水量が記録されていない地域で、1979年以降最大24時間降水量が、おおむね150mm前後であった。

筆者は、最近20年間(1979-1998)に比較的大きな豪雨に見舞われていない地域を「豪雨空白域」と呼び、このような地域では豪雨災害に対する意識が低下している可能性を指摘していたが(牛山・寶, 2003)、今回の被災地域はこの「豪雨空白域」にあっていた。この地域で、表2に示すような

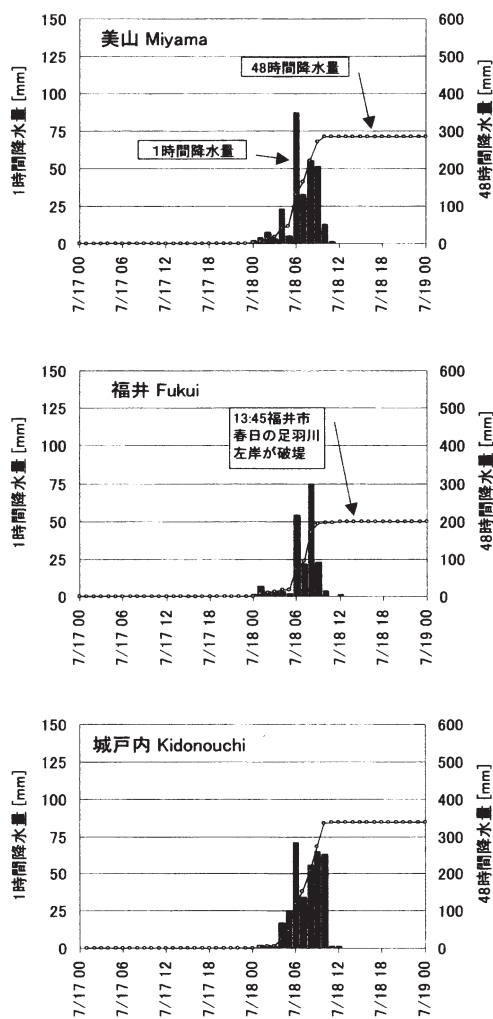


図3 2004年7月17日～18日の主要観測所の降水量  
美山、福井は気象庁観測所、城戸内は福井県観測所、破堤箇所と時刻は、近畿地方整備局(2004a)による。

豪雨記録があるが、記録のほとんどが30年以上前のものである。また、今回の豪雨域近傍に当たる大野市中心部の観測所における、1901年以降の年最大日降水量を見ると図4のようになり、1965年以降大きな値が記録されていないことがわかる。これらの豪雨事例と、今回の豪雨がどのように異なるか、今後更に検討を進める予定である。

### 3. 被害状況

#### 3.1 概要

8月12日現在の総務省消防庁資料による全国の被害状況を表3に示す。被害のほとんどは福井県で発生し、家屋の損壊や浸水被害の多さが目立った。福井県内では、特に福井市の浸水被害が多い。山間部の美山町などは浸水家屋数は福井市よりは少ないが、床上浸水は全世界の16%、今立町では同10%にも達している。

この豪雨により、九頭竜川水系足羽川とその支流などが氾濫し、国土交通省7月22日18時の資料によれば、足羽川(7箇所)、清滝川(1)、河和田川(1)で破堤した。特に福井市中心部の春日地区では、足羽川が住宅密集地付近で破堤し、家屋の損壊や、多量の泥などを伴う浸水につながった(写真1、写真2)。ただし、この破堤箇所付近では、直前の新潟豪雨の中之島町における被害で見られたような、家屋の倒壊、流失といった形態の被害は見られなかった。

美山町などの足羽川中流部では、越流した洪水流が谷底平野全体を流れ、流水や流木によって家屋等が損壊している状況が見られた(写真3)。このような箇所の家屋損壊の程度は、むしろ福井市街地より深刻であると感じられた。足羽川中流部では橋梁の流失も各地で見られ、特にJR越美北線は5カ所の橋梁が流失し、越前花堂～越前大野間が運休となり、8月中旬現在復旧の見通しは立っていない。

山間部では多数の斜面崩壊、土石流が発生した(写真4)。近畿地方整備局(2004b)によれば、今立町で土石流27カ所、がけ崩れ3カ所が発生し、これにより家屋全壊2戸、半壊20戸、一部損壊31戸を生じたという。他にも、美山町で土石流17カ所、がけ崩れ5カ所、鯖江市で土石流9カ所、がけ崩れ7カ所、地すべり1箇所などが発生したとのことである。これらの土砂災害により、道路が寸断されて孤立する集落が続出した。7月20日時点でも大野市、美山町、今立町で13集落が孤立状態にあり、美山町赤谷では8月に入っても孤立状態が続いたという(福井新聞記事による)。また、池田町下池田では、孤立状態による住民の

表 2 福井県嶺北地方の過去の豪雨記録

市町村名	観測所名	記録(mm)	記録日
1時間降水量(70mm以上)			
武生市	春日野	110	1979/10/29
大野市	本戸	89	1965/9/14
日降水量(250mm以上)			
大野市	本戸	844	1965/9/14
大野市	下打波	426	1965/9/14
大野市	大野	257	1965/9/14
大野市	中島	280	1964/7/8
池田町	緑谷山	295	1964/7/8
福井市	下一光	255	1933/7/25
福井市	東郷	400	1921
今庄町	大河内	271	1912
三国町	三国	255	1917

1901年以降の気象庁資料をもとに筆者が独自に集計したもの。

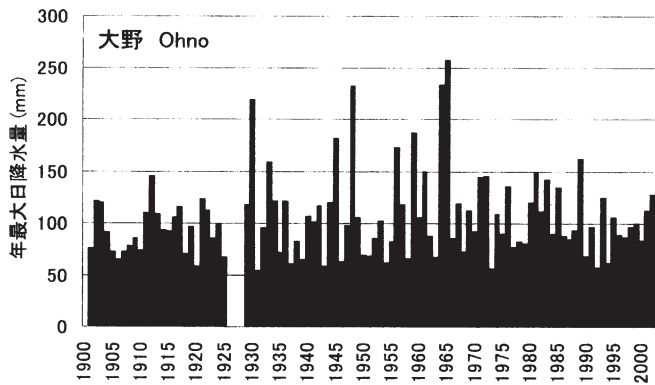


図 4 大野における 1901 年以降の年最大日降水量

大野観測所は上記の間、大野市街地付近で数回移転しており、移転距離は最大 5 km 程度、標高差は最大 20 m 程度である。観測値の接続性については現在検討中。1979 年以降の値は年最大 24 時間降水量。

表 3 7 月 18 日の豪雨による被害状況

	人的被害			住家被害		
	死者 不明者 (人)	全壊	半壊	一部 破損	床上 浸水	床下 浸水
福井県	5	64	162	200	4219	9671
福井県内主要市町村						
福井市		22	40	97	3254	8059
鯖江市	1	4	41	81	346	602
美山町	2	33	65		233	156
今立町	1	1	4	20	351	603
池田町		4	12	1	19	99

福井県の被害高合計は 8 月 12 日付消防庁資料による。住家被害の単位は「棟」。福井県内市町村の被害高は、8 月 16 日付福井県資料による。住家被害の単位は「世帯」

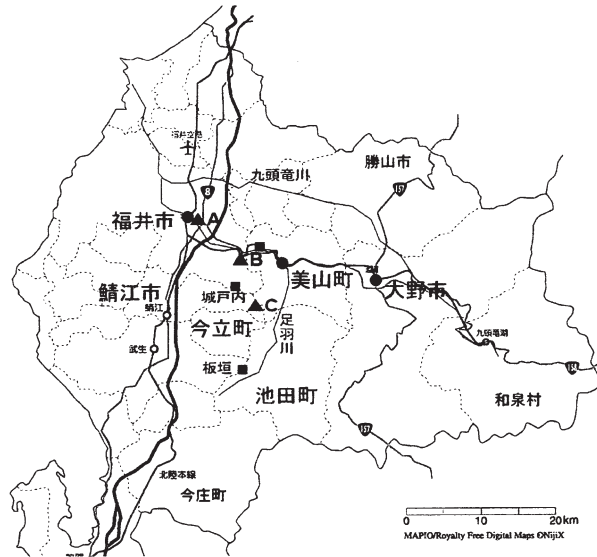


図5 主要被災箇所概略図

▲：本報告掲載の写真撮影箇所，■：主な雨量観測所。

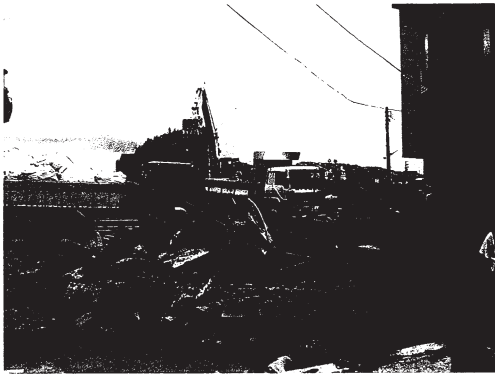


写真1 福井市春日1丁目の足羽川破堤箇所



写真3 洪水流と流木により損壊された家屋。福井市安波賀中島町。



写真2 泥に覆われた道路。福井市春日1丁目付近



写真4 鯖江市上河内町



不安が高まったことなどもあり、7月20日08:30になって避難指示が出され、ヘリで住民が移送された。

死者・行方不明者の死亡状況を整理すると表4のようになる。土砂災害によるもの1名、誤って水路等に転落したもの1名、増水により流され、溺死したと思われるもの3名であり、溺死によるものがやや目立つ。また、年齢別ではいずれも60歳以上の高齢者であった。

### 3.2 近年の豪雨災害被害との比較

1990年代以降の主要な豪雨災害事例を抽出すると表5のようになる。山間部の被害がまだ十分整理されておらず、家屋損壊関係の被害がまだ増える可能性もあるので、全国的に見ても、1990年代以降の豪雨災害としては、家屋損壊、浸水被害の面で大規模な豪雨災害の一つとなったと言え

る。直前に発生した新潟豪雨の被害と比較すると、床上浸水家屋数が少なく、家屋損壊関係の被害がやや多いと言える。福井豪雨では、福井市街以外では住宅密集地での大規模な破堤、浸水が生じなかったことが関係していると思われる。家屋損壊関係被害高が多いのは、山間部での土砂災害による被害や、山間部の谷底平野での洪水による被害が関係しているのかもしれない。

福井県の1971年以降最大規模の豪雨災害は、1981年7月1日～3日の事例で、死者不明者0、家屋全壊8棟、半壊・一部損壊7棟、床上浸水529棟、床下浸水2,680棟などであった。今回の災害は、この事例の被害をすべての被害種で上回り、明らかに福井県における豪雨災害としては、1971年以降最大の事例となった。

表4 死者不明者の死因

市町村	年齢性別	死亡状況
今立町	66歳男性	18日09:35頃、土砂が崩れ、ブロック塀に挟まれる。*1,*2
清水町	76歳男性	18日17:30頃、誤って用水路に転落し、流される。*2
美山町	65歳男性	鉄砲水に流される。*1
鯖江市	72歳女性	増水した河和田川に流される。救助を求めている。*2
美山町	60歳男性	車で外出し、動けなくなったとの連絡を最後に消息を絶つ。*2

\*1 消防庁(2004)

\*2 7月19日付福井新聞記事。

表5 1990年代以降の主要豪雨災害による被害

県名	災害の期間	死者・不明者 (人)	全壊 (棟)	半壊・一部破損 (棟)	床上浸水 (棟)	床下浸水 (棟)	気象状況、備考
熊本県	1990/6/28-7/3	16	100	122	3375	4352	停滞前線
佐賀県	1990/6/28-7/3	2	10	5	11746	12322	停滞前線
埼玉県	1991/9/18-9/19	0	1	0	6382	22059	台風、停滞前線
愛知県	1991/9/18-9/19	2	1	8	4618	8797	台風、停滞前線
鹿児島県	1993/7/31-8/2	23	148	108	1167	4809	停滞前線「平成5年8月豪雨」
鹿児島県	1993/8/6-8/6	49	305	174	8535	2516	停滞前線「平成5年8月豪雨」
鹿児島県	1993/9/2-9/3	33	209	626	1376	3645	台風
鹿児島県	1997/7/6-7/13	21	20	4	3	90	停滞前線。出水市土石流
高知県	1998/9/23-10/1	8	25	116	8341	3966	台風、停滞前線
広島県	1999/6/23-6/30	32	145	367	1258	2569	停滞前線
愛知県	2000/9/11-9/12	7	18	483	23896	39544	台風、停滞前線。東海豪雨*
熊本県	2003/7/19-7/20	19	21	2	132	327	停滞前線
新潟県	2004/7/12-7/13	15	29	158	7259	6030	停滞前線
福井県	2004/7/18	5	64	262	4219	9671	停滞前線

2003年、2004年の事例は消防庁資料、他の事例は1971年以降の気象庁資料をもとに筆者が独自に集計したもの。2002年以前については死者15名以上または床上浸水4000棟以上の事例を抽出。

\* 「東海豪雨」は通称。

#### 4. 防災情報関係の特徴

8月中旬現在で公表されている資料をもとに、防災情報関係を中心に、7月18日の福井県内における状況を時系列でまとめたのが表6である。大きな被害の出た福井市、美山町などの福井県嶺北北部に大雨洪水警報が発表（注意報から切替）されたのは7月18日02:34であり、鯖江市、今

立町、池田町などの嶺北南部では同日05:30であった。また、大雨に関してのいわゆる「スーパー警報」に当たる「記録的短時間大雨情報」が03:08を最初として6回発表されている。少なくとも嶺北北部に関しては、まとまった降雨が始まる2～3時間以上前に大雨洪水警報と記録的短時間大雨情報は出されていたことになる。

表6 防災情報面から見た7月18日の福井県における状況

時刻	状況
02:34	福井県嶺北北部(福井市、美山町など)の大雨洪水注意報を大雨洪水警報に切替。*1 記録的短時間大雨情報発表(あわら市付近で1時間約80mm)。*1
03:08	福井県奥越(勝山市、大野市など)の大雨洪水注意報を大雨洪水警報に切替。*1
05:30	福井県嶺北南部(鯖江市、今立町、池田町など)の大雨洪水注意報を大雨洪水警報に切替。*1
06:00	記録的短時間大雨情報発表(美山町で1時間88mm)。*1 AMeDAS福井で1時間54mm、美山で87mm(いずれも1979年以降最大値更新)。 美山町で1100世帯に避難勧告。*2
06:05	記録的短時間大雨情報発表(福井市付近で1時間約80mm、美山町付近で同90mm)。*1
06:10	AMeDAS美山で24時間165mm(1979年以降最大値を更新)。
07:00	嶺北の大雨・洪水警報の内容を切替。福井市、美山町、池田町、大野市付近では「過去数年間で最も土砂災害が高まっている」と発表。*1
07:14	記録的短時間大雨情報発表。*1 AMeDAS福井で1時間75mm(06時に記録した1979年以降最大値を再度更新)。 AMeDAS福井で24時間170mm(1979年以降最大値を更新)。
08時頃	美山町小字坂島で足羽川が破堤。*2
08:10	記録的短時間大雨情報発表(福井市付近で1時間約110mm、美山町付近で同90mm、ほか6件)。*1 福井市一乗地区全域250世帯に避難勧告。*4
08:30	大野市で1469世帯に避難勧告。*3
08:42	嶺北の大雨・洪水警報の内容を切替。福井市、清水町、朝日町、松岡町、美山町、池田町、大野市、今立町、武生市、和泉村、南条町付近では「過去数年間で最も土砂災害が高まっている」と発表。*1
09:00	AMeDAS勝山で24時間137mm(1979年以降最大値を更新)。 池田町で242世帯に避難勧告。*3
09:05	鯖江市で4044世帯に避難勧告。*3
09:10	記録的短時間大雨情報発表(福井市付近で1時間約70mm、朝日町付近で同70mm)。*1
09:59	足羽川九十九橋(福井市街地)で警戒水位超過*2
10:00	AMeDAS板垣で24時間210mm(1979年以降最大値を更新)。 記録的短時間大雨情報発表(美山町、武生市、池田町、大野市付近で1時間約80mm、ほか2件)。*1
10:10	福井市の足羽川右岸中央3丁目に避難勧告。*4
10:20	福井市前波町、花野谷町、大畑町、宮地町、城東1・2、成和1、松城町、南四ツ居2に避難勧告。*4
10:30	福井市の足羽川右岸の幸橋下流域13000世帯(順化、宝永、日新、東安居、湊の各小学校区)に避難勧告。*4
11:38	今立町で379世帯に避難勧告。*3
11:40	福井市の足羽川左岸の各地区(豊、木田)に避難勧告。*4
12:22	NTTドコモグループ、iモード災害用伝言板サービスの登録可能地域に福井県を追加。*5
12:51	福井市豊島1、2丁目、手寄1、2丁目に避難指示。*4
13:05	福井市足羽地区に避難勧告。*4
13:25	福井市橋南地区全域(豊、木田、足羽、社南、社西、社北、六条地区)に避難指示。*4
13:34	福井市春日で足羽川左岸が破堤。付近の住民に「避難命令」。*4
21:30	NTT西日本が災害用伝言サービスを開始。*6

\*1 福井地方気象台(2004)および福井地方気象台に対する文書照会の結果による。

\*2 近畿地方整備局(2004)。

\*3 消防庁(2004)。地区別の避難勧告時刻の詳細は不明。

\*4 福井市(2004)および福井市役所におけるヒアリング調査の結果による。

\*5 NTTドコモ北陸(2004)。

\*6 NTT西日本(2004)。



福井市街での避難勧告について見ると、足羽川付近へは、11:38、12:32に避難勧告が出されている。このうち、結果的に破堤の影響を受けた左岸地区への勧告は12:32であった。13:05には、破堤箇所のお対岸に当たる豊島地区に避難指示が出されている。福井市春日地区での足羽川破堤時刻については、資料によりばらつきがあるが、13:34~13:46頃に破堤した模様である。破堤箇所の予測はきわめて困難と思われるが、結果的に破堤の影響を受けた地区に対しても、1時間以上前には避難勧告がなされていたことは確かなようである。

被災自治体のうち、福井市では、市役所 web のトップページで、リアルタイムに避難勧告等の発表状況を伝えていたようである。発災後も、避難所開設状況、冠水地域の状況などをほぼリアルタイムに伝えていた。8月中旬現在では、鯖江市役所、今立町役場の web で、それぞれ独自の情報集積がなされている。美山町役場 web には、ボランティア団体が作成したページへのリンクはあるものの、町独自の情報発信はほとんどなされていない。池田町では、義捐金の情報のみのようである。インターネット上への情報発信に関しては、自治体規模の差が現れているように感じられる。

## 5. まとめ

本災害の特徴を整理すると以下ようになる。

- (1) 2004年7月18日、梅雨前線の影響により、福井県北部(嶺北地方)を中心に豪雨が発生し、気象庁は「平成16年7月福井豪雨」と命名した。豪雨はほぼ12時間ほどの間に発生、収束した。最多雨域は、福井市の南東方向の山地にある美山町、今立町、池田町などであり、AMeDAS美山では最大1時間降水量87mm、24時間降水量283mm、福井県所管の城戸内(福井市)では同71mm、338mmが記録された。
- (2) 福井県付近の気象庁AMeDAS観測所のうち、1979年以降の1時間、24時間、48時間降水量の最大値を更新した観測所は、それぞれ2カ所、3カ所、3カ所であった。いずれも今回の24時間降水量が、48時間降水量の1979年以降最大値をも

更新した。狭い範囲で、数時間程度の間集中して発生した豪雨イベントと見なせる。

(3) 福井県嶺北地方付近は、近年あまり大きな降水量が記録されていなかった。過去には日降水量250mm以上の記録が何回か記録されており、844mmという記録もある。しかし、いずれも30年以上前の記録であり、豪雨災害に対する現実的な記憶、関心が薄れていた可能性もある。

(4) この豪雨により、九頭竜川水系足羽川が福井市街地で破堤したほか、山間部での斜面崩壊などが発生した。これらにより、死者・行方不明者5名、住家の全壊・半壊126棟、床上浸水4,219棟、床下浸水9,671棟などの被害を生じた。山間部では道路の損壊により孤立する集落が続出し、8月に入っても孤立状態の集落が存在した。福井県における豪雨による人的被害、家屋被害、家屋浸水被害としては、1971年以降の最大記録を大きく上回った。

(5) 福井県嶺北地方には、まとまった降雨がはじまる2~3時間以上前に大雨洪水警報と記録の短時間大雨情報が出されていた。福井市街の破堤箇所付近では、破堤の1時間程度前には避難勧告が出されており、ホームページ上でのリアルタイム情報発信も行われていた。これらの情報が有効に機能したかは、今後検証の必要がある。

## 謝辞

本報告の一部は、平成15年度科学研究費補助金「インターネット時代の豪雨防災情報・防災教育による効果の定量的評価に関する研究」(研究代表者・牛山素行)、平成15年度科学研究費補助金「災害情報による認知・学習機能と避難行動に関する基礎研究」(研究代表者・今村文彦)、平成16年度科学研究費補助金「平成16年7月新潟・福井、福井豪雨災害に関する調査研究」(研究代表者・高浜信行)、平成14年度京都大学防災研究所特定共同研究「都市域における氾濫災害危険度評価法の研究開発」(代表者高山知司)の研究助成によるものである。

### 参考文献

- 福井地方気象台: 「平成 16 年 7 月福井豪雨」に関する  
気象速報, [http://www.tokyo-jma.go.jp/sub\\_index/bosai/disaster/040727\\_fukui/20040727.html](http://www.tokyo-jma.go.jp/sub_index/bosai/disaster/040727_fukui/20040727.html), 2004.
- 福井市: 福井豪雨災害,  
<http://www.city.fukui.fukui.jp/emergency/index.html>, 2004.
- 近畿地方整備局: 「平成 16 年 7 月福井豪雨」について  
<第六報>, <http://www.kkr.mlit.go.jp/scripts/kisha-uproad/index.pl?action=pdf&no=1005,2004a>.
- 近畿地方整備局: 平成 16 年 7 月福井豪雨による災害  
について (速報), [http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/h1607fukui/sokuhou\\_0728.pdf](http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/h1607fukui/sokuhou_0728.pdf), 2004 b.
- NTT 西日本: 福井県の豪雨による電気通信設備への影  
響等について (災害用伝言ダイヤルサービスの運  
用の開始), <http://www.ntt-west.co.jp/news/0407/040718.html>, 2004.
- NTT ドコモ北陸: 福井県及び新潟県における集中豪雨  
に伴う「iモード災害用伝言板サービス」の運用開  
始について, [http://www.docomo-hokuriku.co.jp/frame/ff\\_osirase.html](http://www.docomo-hokuriku.co.jp/frame/ff_osirase.html), 2004.
- 消防庁: 平成 16 年 7 月福井豪雨による被害状況 (第  
31 報), <http://www.fdma.go.jp/html/infor/>,  
2004.
- 牛山素行・寶 馨: AMeDAS データによる暖候期降水  
量と最大 1 時間・日降水量の関係, 水文・水資源  
学会誌, Vol.16, No.4, pp. 368-374, 2003.
- 牛山素行: 2003 年 7 月 19 日~21 日の九州における豪  
雨災害の特徴, 自然災害科学, Vol.22, No.4, pp.  
373-385, 2004.

(投稿受理: 平成16年8月25日  
訂正稿受理: 平成16年10月21日)