

# 2009年8月佐用町豪雨災害にみる ソフト防災対策の有効性とその限界

AVAILABILITY AND LIMITATION OF SOFTWARE COUNTERMESER FOR  
HEAVY RAIN DISASTER IN SAYO TOWN,  
HYOGO PREFECTURE IN AUGUST, 2009

宇野 宏司<sup>1</sup>・中野 晋<sup>2</sup>・久米 賢治<sup>3</sup>  
Kohji UNO, Susumu NAKANO and Kenji KUME

<sup>1</sup>正会員 博(工) 神戸高専准教授 都市工学科 (〒651-2194 兵庫県神戸市学園東町8-3)

<sup>2</sup>正会員 博(工) 徳島大学教授 環境防災研究センター (〒770-8506 徳島県徳島市南常三島2-1)

<sup>3</sup>正会員 修(工) 徳島県県土整備部 (〒770-8570 徳島県徳島市万代町1-1)

In recent years, the importance of software countermeasure on natural disaster, such as heavy rain warning or hazard map for flooding, is becoming more and more important. However, it is impossible to prevent any loss of human life in the event of a natural disaster by using such information. Therefore, it is important that we are aware of the availability and limitation of software countermeasure for disaster. In this study, first, it is examined that how the prevention disaster information was released for residents at the time of the local heavy rainfall on August 9, 2009 which gave the serious damage to Sayo town in Hyogo prefecture. Second, from the summary of questionnaire on this disaster, the difference of conscious for flood disaster between residents in 13 districts in Sayo town is clarified. Finally, the improvement of hazard map for flooding distributed by local government is pointed out.

**Key Words :** Sayo town, typhoon 0909, heavy rain, harzred map, questionnaire, evacuation activity, weather information for prevention disaster

## 1. はじめに

近年日本各地で多発する河川災害に対し、様々な対策がとられていることは周知の事実である。こうした河川災害対策は、堤防補強工事や護岸整備といったハード対策と、洪水ハザードマップ作りや防災無線等による避難情報システムの確立といったソフト対策に大別される。1990年代半ばまで、我が国の河川災害対策はハード中心に進められてきた。しかし、ハード対策には多額の費用を必要とするほか、耐用年数以内に必ず災害が発生するとは限らないといった不確定さ、想定外の外力には無力である等、費用対効果の面で課題があり、ハード対策だけで災害を完全に防ぐことは不可能であるとの認識が高まっている。

一方、近年の目覚ましい情報技術の進歩、インターネットの普及により、リアルタイムでの気象・海象・河川水位情報の発信やハザードマップの閲覧等が可能となり、

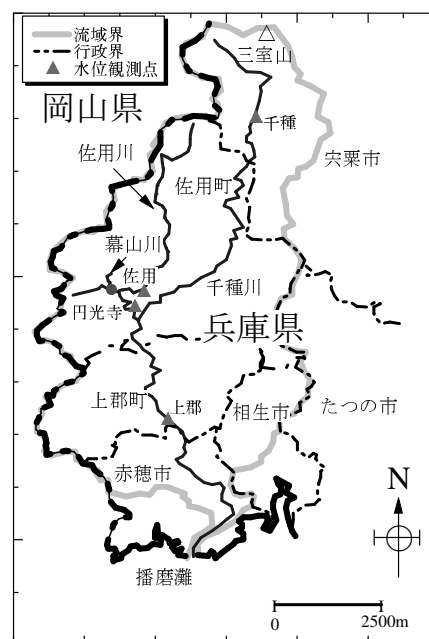


図-1 佐用川・千種川流域図



図-2 兵庫県防災気象情報 (兵庫県)

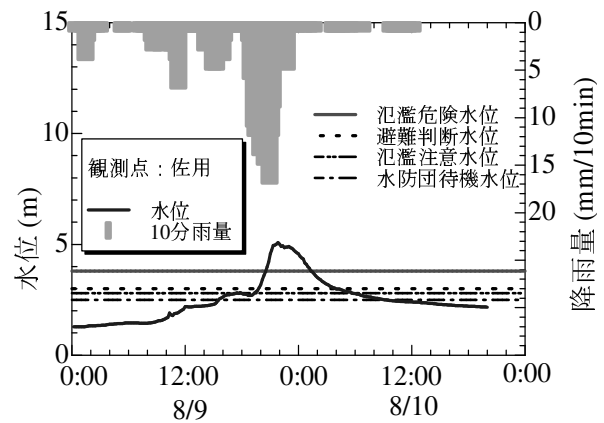


図-3 台風0909号接近時の雨量・水位変化

表-1 河川防災情報の発令・解除の推移  
(2009年8月9日～10日)

時刻	事項
8/9 11:50	播磨北西部 大雨・洪水注意報 発表
14:15	播磨北西部 大雨・洪水警報 発表
19:00	佐用町災害対策本部設置
(19:58)	(避難判断水位3mに到達)
20:10	土砂災害警戒情報 発表
20:35	県が同町に水位上昇を電話連絡
(20:40)	(氾濫危険水位3.8mに到達)
(21:15頃(推定))	(幕山地区本郷の女子中学生、この頃避難所に向かい、途中で流される)
21:20	同町が全域に避難勧告
21:42	県が佐用町への自衛隊派遣を要請
(21:50)	(ピーク水位5.08mに到達)
8/10 13:52	洪水警報 解除
15:45	土砂災害警戒情報 解除
16:11	大雨警報 解除
16:32	全市避難勧告 解除

これらを活かしたソフトな防災対策が注目されつつある。しかし、こうしたソフト対策の充実をもってしても、河川災害による犠牲者が後を絶たない<sup>1)</sup>。

本研究では、2009年8月の台風0909号接近により、図-1に示す佐用川・千種川流域で発生した豪雨災害を事例に、河川防災情報の有用性とその限界について検討することを目的とする。

## 2. 災害時における防災情報の発信状況

### (1) 河川防災情報の種類

河川防災に資する情報には、国土交通省の「川の防災情報」(<http://www.river.go.jp/>)や「兵庫県防災気象情報」(<http://hyogo.bosai.info/>, 図-2)等がある。前者は、全国各地の雨量、水位等をリアルタイムで表示するものであり、水防警報、洪水予報、ダム放流通知水位・雨量・水質等の気象警報も入手することができる。一方、後者では、県内の気象警報・注意報、土砂災害警戒情報、地震津波情報、降水分布の実況図等をリアルタイムで把握することができる。これらのシステムについては、いずれも携帯サイトが開設され、外出先でも閲覧可能であり、河川防災に資する諸情報は、誰もがいつでもどこでも利用できる状況にある。

### (2) 河川防災情報の発令・解除の推移

表-1に、台風0909号接近前後の河川防災情報の発令・解除の推移を示す。また、図-3に、この時の佐用川の水位・雨量の時間変化を示す。本災害は、8月8日に南方より北上した熱帯低気圧が、9日21時に台風となり近畿地方に接近したことにより、非常に湿った空気が日本列島上空に運ばれ、四国から東北地方にもたらされた大雨が原因で発生した。観測点「佐用」では、9日の1日雨量が326.5mmにも達し、観測史上最大の値を記録した。1時間降雨量59.5mm(19～20時)、81.5mm(20～21時)についても既往の観測値を更新した。観測点「佐用」の水位は、9日21時前に氾濫危険水位(3.8m)を超え、同日21時50分にピーク水位5.08mを記録した。これにより、町内各地で氾濫し、20名もの死者・行方不明者を出す結果となった。犠牲者の多くが避難所や勤務先に向かう等、屋外で行動中に遭難する一方、災害発生直後に実施した著者らのヒアリング調査では、自宅2階に避難して難を逃れることができた住民もかなりいたことがわかっている。

佐用川の堤防が損壊し、深刻な浸水被害に見舞われた久崎地区(図-4参照)では、死者・行方不明者がゼロであった。本地区は、以前から度々水害に見舞われ、それを受け入れてきた集落である。今回の災害時にも自治会や隣保を中心に役員が逐次河川の増水状況を各戸に知ら

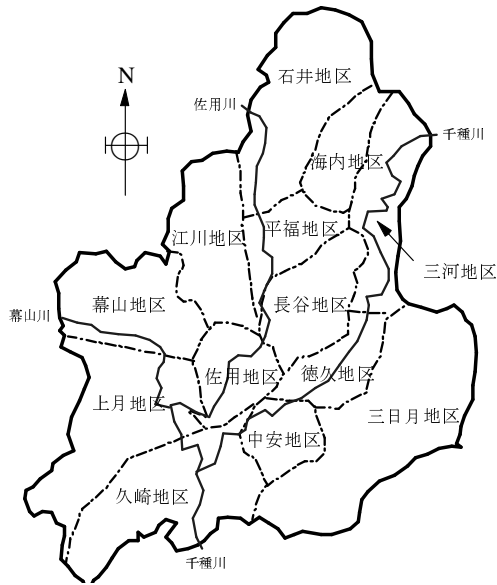


図-4 佐用町の地区区分

せまわる等、日頃からの地域コミュニティの連携を活かした情報伝達が行われた。このことが人的被害の発生抑止に役立ったのではないかと考えられる。

一方、比較的新しい住民が入居していた幕山地区(図-4参照)の町営住宅では、3家族11名(うち1名は救助)が、自主的な避難の最中に水路に転落し流されるという痛ましい事故が起こった。犠牲となった女子中学生が家族らとともに自主的に避難所へ避難しようと自宅を出る直前に友人に送ったメールの送信時刻は21時12分となっており、佐用川が最高水位を記録する約40分前であった。偶然とは言え、避難するタイミングとしては最悪の時間帯であった。もし仮に遭難者が何らかの手段で、こうしたリアルタイムの河川情報を目にすることができたならば、違った行動をとることも可能であったと考えられる。

本災害発生前の防災情報の発令状況についてみると、ピーク水位に到達する6時間以上も前に、大雨洪水警報が発令されており、さらに80分前には土砂災害警戒情報が発表されるなど、想定外の豪雨であったとは言え、全く防災に資する情報が流されていないわけではない。しかし、これまで警報が発令されても水害発生に至らなかった状態が長く続いたことで、「災害に備える」という認識が甘くなっていたと考えられる。著者らが実施したヒアリング調査においても「まさかそこまで水が来るとは思わなかった」という声が多く聞かれた。

同町の避難勧告のタイミングについて、対応が遅かったという見方もあるが、災害発生は日曜夜であったこと、職員自身も被災者であり、道路が冠水し水防体制の配置に付くのが想像以上に困難であったなど、未曾有の豪雨に対して現場は相当混乱していたものと推察される。このような状況下では、行政の指示を待つばかりでは適切な避難時期を逸する可能性がある。加えて、佐用町では、

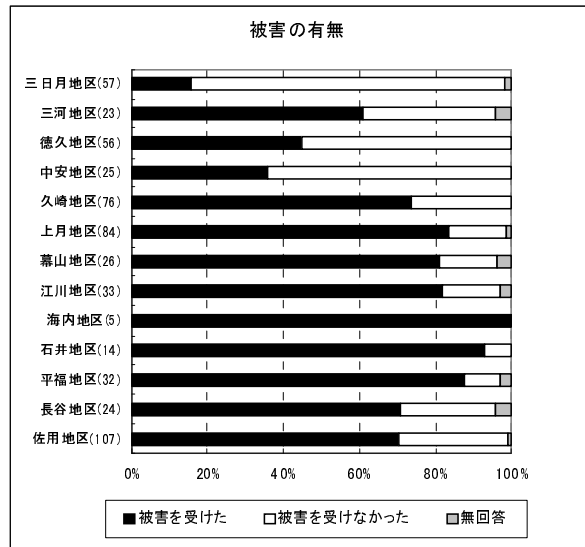


図-5 アンケート調査結果(被害の有無)

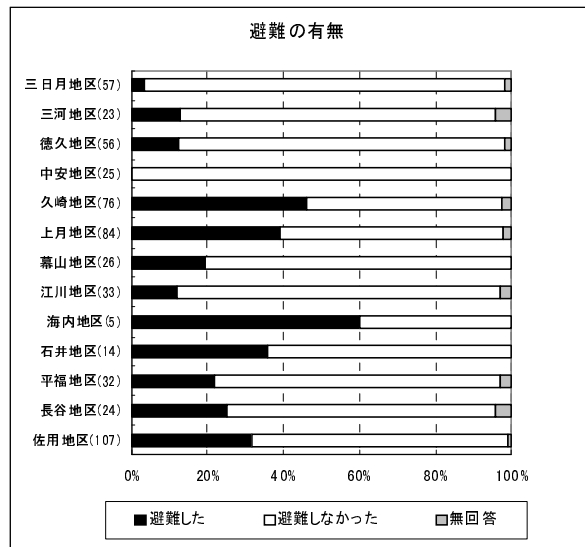


図-6 アンケート調査結果(避難の有無)

旧佐用町、上月町、南光町、三日月町の4町が合併(2005年10月)したところであり、時々刻々と変化する町内各地区の状況を担当者が正確に把握できていたかどうかはわからない。いずれにせよ、行政からの情報だけをあてにするのではなく、自らの経験と知識を基に最適な避難行動を選択するという「自助」の意識をもつことが重要であると考えられる。

### 3. 地区別にみる災害に対する住民意識の違い

佐用町は、今回の災害での状況や安全あんしんのまちづくりについて感じている意見、要望などを把握し、佐用町災害復興計画づくりに反映するため、被災から3ヶ月が経過した2009年11月に住民アンケート調査<sup>2,3)</sup>を実

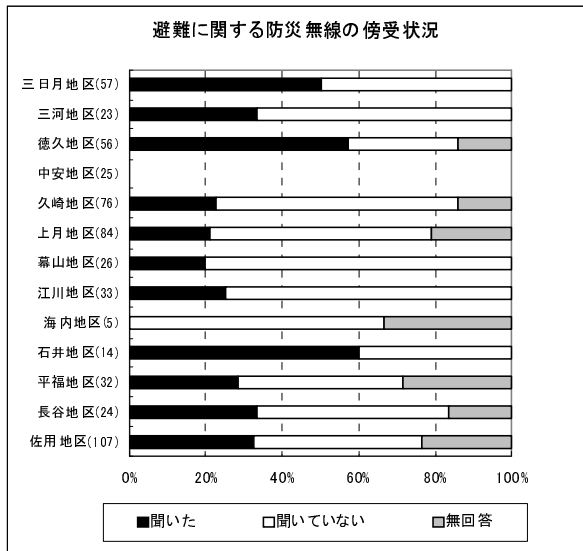


図-7 アンケート調査結果 (防災無線の傍受状況)

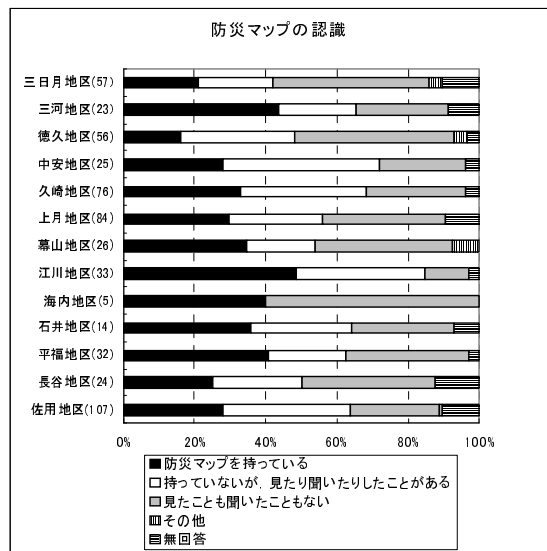


図-8 アンケート調査結果 (防災マップの認知度)

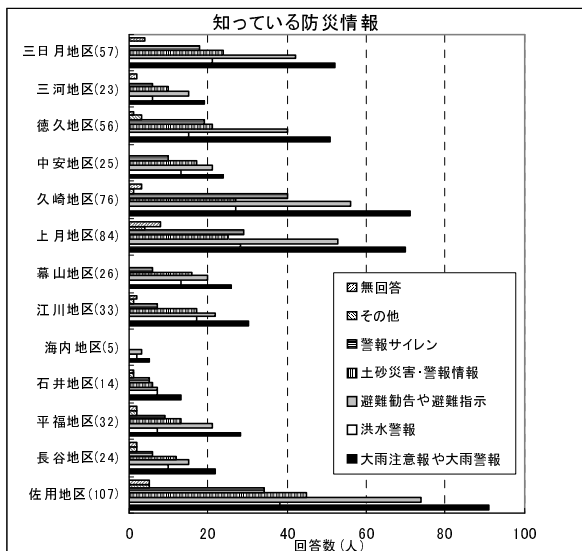


図-9 アンケート調査結果 (知っている防災情報)

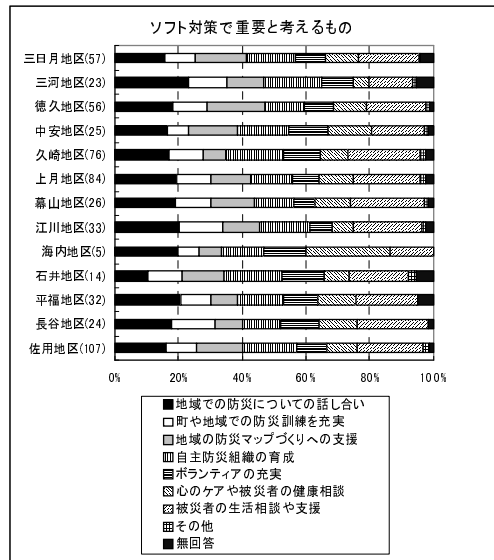


図-10 アンケート調査結果 (重視するソフト対策)

施している。調査対象者は、町在住の15歳以上の男女で被験者は無作為抽出及び加重配分による。具体的には、対象数1,000名のうち、70%は15歳以上の町民からの無作為抽出、20%は人家など特に大きな被害を受けている集落からの抽出、そして残り10%は特に意見を求めたい女性層及び若者層(15~30歳)からの抽出である。回収率は61.3%であった。ここでは、図-4に示す地区別ごとに回答結果を集計し、住民の意識、要望の違いについて検討した。なお、図-5~図-11において縦軸の地区名の後に記載されているカッコ内の数字は、被験者数を示している。

図-5に被害の有無についての回答結果を示す。佐用川、幕山川流域のほとんどの地区で7割もしくはそれ以上の回答者が今回の豪雨で何らかの被害を被った。一方、千種川流域では上流の三河地区を除いては被害を受けた回

答者は5割未満にとどまっており、今回の豪雨が局所的なものであったことがわかる。

図-6に避難の有無についての回答結果を示す。佐用川流域の石井、海内、上月、久崎の各地区で、避難した人が4割程度いたが、ここでは「自宅2階」への避難も含まれるため、実際に公的な避難所に避難した方はこれより少なかったものと推察される。

図-7に、避難に関する防災無線の傍受状況を示す。本設問は、図-6で「避難した」と回答した人に設けられたもので、回答者全員が避難しなかった中安地区は対象外となっている。最も傍受できた石井地区でさえ、6割しか伝わっておらず、今回の豪雨では十分に機能していなかったものと推察される。著者らの実施したヒアリング調査では、被災当時は土嚢積みなど自宅及びその周辺の応急対策に追われたり、激しい雨音によって聞こえな

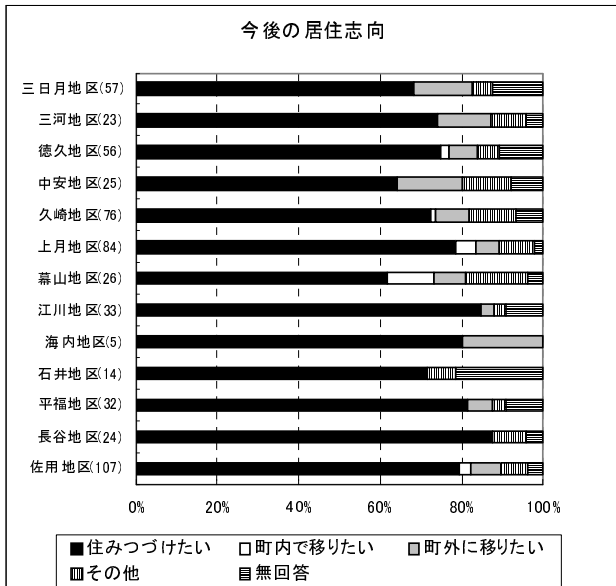


図-11 アンケート調査結果 (今後の居住志向)

かったといった声が数多く聞かれた。緊急時は屋外で活動中の人にも同様の情報を伝達する何らかの手段（警報サイレン等）の整備が必要である。

図-8に、佐用町の防災マップ<sup>4)</sup>に対する認識についての回答結果を示す。同町の防災マップは、大雨によって町内の主要河川の堤防が損壊したり、浸水したりした場合の範囲と浸水深さ・土砂災害危険箇所・避難場所等を示したものであり、河川の氾濫は、概ね100年に1回程度起こりうる大雨を想定（整備計画配分流量、佐用川 890m<sup>3</sup>/s、千種川（久崎）1,000m<sup>3</sup>/s）して作成されている。本防災マップの課題については次節で述べるが、アンケート調査の結果からは、各地区とも認知度は低く、有効に活用されていないことがわかる。

図-9に防災に役立つ情報の認識についての回答結果を示す。各地区ともに「大雨注意報や大雨警報」を上げる人が最も多く、防災気象情報の伝達が重要と考えている住民が多いことがわかる。

図-10に重要と考えるソフト対策についての回答結果を示す。各地区とも要望は多岐にわたるが、被害の大きかった地区では、そうでない地区と比較して、被災者の生活相談や支援に関する要望の占める割合が大きい傾向が伺える。

図-11に今後の居住志向についての回答結果を示す。各地区とも現在の場所に住み続けたいと考えている住民は6割以上であり、地区によっては、8割程度の住民がそれを望んでいる。こうした永住志向の高い住民が安心して安全な暮らしを行政サービスの提供と、生活基盤の支えとなる地域産業の確立がのぞまれる。

#### 4. ソフト防災情報の改善点

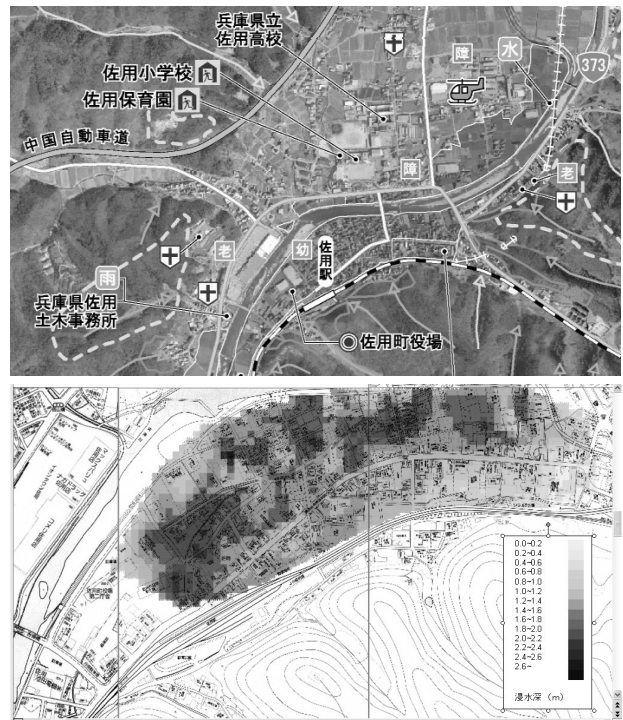


図-12 防災マップと浸水図(佐用地区)

前節のアンケート調査結果から、住民の防災マップに対する認識は低く、活用されていない傾向が伺えた。ここでは、佐用、久崎、幕山地区の防災マップと水害の浸水図と比較し、避難所の妥当性や発信情報が適切かどうかを検証する。なお、浸水図については、佐用、久崎地区については著者らが実施した洪水痕跡調査の結果、幕山地区については、兵庫県の公表資料<sup>5)</sup>を用いることとした。以下、地区ごとに検証結果を記す。

図-12に、佐用地区の防災マップと浸水図を示す。本地区では、佐用小学校と佐用保育園の2箇所が避難所に指定されている。これらの避難所は高台に立地しており、今回の規模の水害でも、浸水そのものは免れている。ただし、最も人口と資産の集中する佐用町商店街集落の対岸に立地するため、この集落の住民は避難途中に橋を渡らねばならないというリスクを負う。また、集落から避難所までは距離と高低差があり、子どもや老人等の災害弱者の避難には困難を伴うことが予想される。集落内にも集会所等の簡易避難所があるが平屋構造となっており、今回と同規模の水害時には避難所としての役割は期待できない。また、災害対策本部が設置される町役場の浸水対策も重要な課題である。

図-13に、久崎地区の防災マップと浸水図を示す。今回の水害の浸水位域はほぼ防災マップに記載されている通りであり、適切な情報を提供していたといえる。ただし、浸水深については想定を上回る結果であった。避難所に指定されている久崎小学校や久崎保育園は、防災マップに記載されている時点で、浸水区域内に立地している。洪水時の避難先としては不適切であり、見直す必要がある。



図-13 防災マップと浸水図(久崎地区)

図-14に、幕山地区の防災マップと浸水図を示す。本地区は、防災マップ作成時には氾濫解析の対象外だったため、地図上には浸水域が明記されていない。しかし、この地区が解析対象外であることについての注記がないため、「この地区は浸水しない」という誤解が生じる可能性がある。こうした防災マップでは、解析領域とそうでない領域を明確に示しておく必要がある。

以上、現在公開されている防災マップの改善点を指摘した。前節のアンケート調査では、住民の防災マップの重要性への認識がそれほど高くなかったが、その原因のひとつに、こうした不完全な情報発信からくる信頼低下も考えられる。防災情報をより有効に活用するためにも、情報提供者は、正確な情報の発信に加え、設定根拠や適用性の限界等について説明責任を果たす必要がある。

## 5. おわりに

情報技術の進展により、ソフト防災対策の一種である災害情報は、リアルタイムかつ高精度で視覚的にもわか



図-14 防災マップと浸水図(幕山地区)

りやすい形で発信されるようになった。しかし、これにより著しい防災効果が得られたかという点必ずしもそうでもないことが、台風0909号接近に伴う佐用町での豪雨災害での住民の行動からも見えてくる。ハード対策同様にソフト対策についてもやはり限界があることを認識し、発信される防災情報を単なる「データ」として見過ごすのではなく、自らの経験や地域でのコミュニケーションの中で得られた情報をもとに、有益なものに変換しようとする受け取り側の「深い読み」が必要であると考えられる。

**謝辞：**本論文で使用したデータは、兵庫県、佐用町役場災害復興対策室より提供頂いた。ここに記して謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 牛山素行：豪雨の災害情報学，古今書院，pp.154-165，2008..
- 2) 宇野 宏司，中野 晋，神田 佳一：佐用豪雨災害に関する住民意識調査と防災情報の課題，土木学会関西支部平成21年台風9号による河川災害調査報告書，pp. 48-71，2010.
- 3) 佐用町災害復興計画にかかる住民アンケート調査結果報告書，佐用町，2009.
- 4) 佐用町防災マップ，  
<http://www.town.sayo.lg.jp/bousai/bousaimap.html>，佐用町.
- 5) 平成21年8月台風9号による千種川水系浸水区域図，兵庫県，2009.

(2010. 4. 8受付)