

2003 年九州豪雨時のリアルタイム雨量情報の利用

A research on how to utilize real-time rainfall information on the Kyusyu heavy rainfall in 2003

牛山素行¹

USHIYAMA Motoyuki

¹正会員 博(農) 東北大学大学院講師 工学研究科附属災害制御研究センター (〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 06)

The purpose of this paper was to investigate how to collect and use real-time rainfall and water-level information obtained at the time of Kyusyu heavy rainfall disaster between July 19 and 21, 2003. In Fukuoka city, heavy inundation damage was caused by the rainfall. The Hakata Miyako Hotel, located in the central area of Fukuoka city, was protected against inundation damage; this hotel collected had rainfall and river water-level information through the "Fukuoka city disaster prevention homepage" and established rules for an inundation prevention plan. The hotel suffered heavy inundation damage in 1999, and took action to safeguard against a reoccurrence. During the heavy rainfall of 2003, 19 persons in Minamata city were killed by debris flow. Although the Minamata city office had real-time rainfall and water-level information terminals, an evacuation counsel had not ordered before the debris flow occurred. It is possible that this was due to the following: the announcement of a heavy rainfall alarm was overdue, the municipal staff had not yet mastered usage of the information terminals, etc. Construction of a real-time information system alone is not effective for disaster prevention. It is necessary to provide thorough and continuous education for users of that real-time information system.

Key Words: *real-time heavy rainfall disaster information, evacuation counsel, inundation prevention plan, Fukuoka city, Minamata city.*

1. はじめに

近年, インターネットなどを活用してのリアルタイム雨量・水位情報(以下では「リアルタイム情報」)の公開が急速に進みつつあり, ここ数年は, 都道府県などによってより高密度な観測情報の公開も進んでいる¹⁾²⁾. しかし, このような情報システムが十分に機能しているとは言いがたい. たとえば, 2002年の台風6号による岩手県東山町, 川崎村での豪雨災害時の住民対象の調査によれば, リアルタイム情報が公開されていることを知っているのは回答者の24%で, この豪雨時に実際にその情報を参照した回答者は5%にとどまっている³⁾. また, リアルタイム情報を利用したことによって, なんらかの被害軽減がはかられたという具体的な事例もほとんど確認されていない. 今後の情報システムの整備, 改良を図っていく上でも, 活用, 非活用に関わらず, 災害時の利用実態を検証していくことが重要である.

このような状況下で 2003年7月19~20日に九州で発生した豪雨災害では, 一部でリアルタイム情報を活用したことによって被害を軽減した事例を確認することができた. 本論文では, この事例の概要を整理するとともに, 同豪雨時にリアルタイム情報を十分活用できなかった事例とも対比しつつ, 情報が活用された背景について考察

する.

2. 調査手法

調査は, 現地での関係者へのヒアリングおよび水文, 気象情報の収集・解析によって行った. 現地の被害状況の調査は2003年7月22~23日, 7月31日に実施した. また, 関係機関へのヒアリング調査を 8月27~28日に実施した. 水文データとしては, 気象庁AMeDAS観測所データ, 国土交通省雨量・水位観測所データ, 福岡市水位観測所データをを用いた.

3. 調査結果

(1) 豪雨と災害の概要

2003年7月19日から21日にかけて 梅雨前線の影響により, 九州地方を中心に豪雨となった. この豪雨により, 全国で死者・行方不明者23名(うち熊本県19名), 住家の全壊・半壊104棟, 床上浸水3539棟, 床下浸水4213棟などの被害を生じた(8月14日現在の総務省消防庁資料による). 最初の豪雨は, 19日未明に福岡県下で, 2回目の豪雨は20日未明に熊本県南部付近で発生した. それぞれ別

の降雨イベントであるが、いずれも深夜から未明に発生したことが特徴である。

19日の福岡県での豪雨でもっとも大きな降水量を記録したのは福岡県の太宰府(気象庁AMeDAS, 図-1)で、48時間361mm, 24時間315mmであった。太宰府では、7月19日04時に81mm, 05時に99mmの猛烈な雨が記録されている。太宰府の1979~2002年の最大1時間降水量は77mmであり、2時間にわたってこの記録を上回ったことになる。この豪雨により、太宰府付近を源流域とする御笠川流域などで浸水被害が発生した。下流の福岡市街地では、降水量自体はそれほど多くなかったが(7月19日24時の48時間降水量105mm)、堤防未改修区間の一部で越流するなどし、浸水被害(床上浸水678棟, 床下浸水674棟)をもたらした。福岡市博多区の山王橋観測所(図-2)では、7月19日3時50分頃に危険水位(4.7m, 計画高水位7.2m)を越え、6時頃に最大水位(5.9m)を記録した(図-3)。山王橋の1kmほど下流のJR博多駅周辺では、4~5時頃から浸水が始まったもようであり⁴⁾、博多駅地下街や市営地下鉄など、多くの施設が被害を受けた。福岡市中心部では、1999年6月にも豪雨による大規模な浸水被害(地下室での死者1名, 床上浸水305棟, 床下浸水735棟など)を受けているが、今回も同程度の被害を受けたものと言っている。

7月20日深夜には、熊本県水俣市付近などで豪雨が発生した。水俣市深川では、最大24時間降水量397mm, 48時間降水量428mmを記録した。豪雨は7月20日0時~6時の6時間にほぼ集中し、4時には87mm, 5時には91mmという猛烈な豪雨が記録された。この豪雨により水俣市宝川内・集地区などで土石流が発生し、19名が犠牲となった。

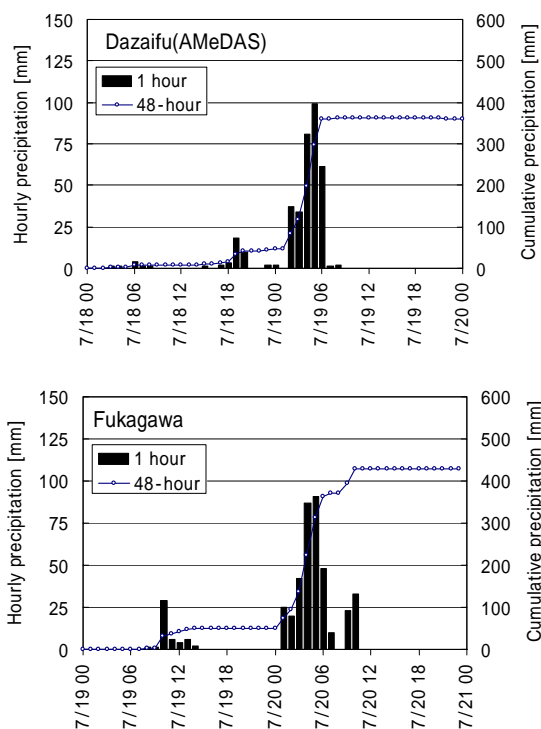


図-1 太宰府・深川の1時間降水量・積算降水量

(2)博多都ホテルにおける浸水対応

この豪雨により浸水被害を受けたJR博多駅周辺地区の中で、博多駅筑紫口にある博多都ホテルでは、リアルタイム情報を活用して早期に止水板を設置することに成功し、水が引いた7月19日午後からは宿泊客の受け入れが可能になり、事実上被害を生じなかった。

同ホテルは、1999年6月29日の豪雨災害の際に地下室を中心に浸水し、約3週間の休業を余儀なくされた。この災害を教訓として、ホテルの開口部9カ所の止水板をより本格的なものに交換するとともに、「止水板取付作業運営要領」を見直して運用しており、当日もこれに従って対応がなされたとのことである。同要領の概要を以下に示す。

- ・取付作業責任者は同ホテルビル管理受託部ディレクター。夜間等不在時は、保安室責任者(24時間担当者所在)。
- ・作業者は昼夜間とも4名。
- ・取付作業責任者は、気象情報、博多湾潮見表、御笠川水位等の状況から、止水板取付を判断する。情報源は福岡市防災対策ホームページなど。
- ・設置箇所は9カ所。人だけが出入りする7カ所を先に設置し、その後に車が出入りする2カ所を設置。
- ・定期点検、訓練を年1回実施する。

実際に情報収集をはじめるとりガーとなるのは、警報の発表によることが多いとのことである。警報発表を自動的にホテルに通報するようなシステムは存在していないが、ホテルには常時複数の勤務者がおり、テレビなどを通じて警報発表についてはほぼ遅滞なく認知することができているとのことである。御笠川水位などの情報源は、ほぼ福岡市のホームページのみを利用しており、状況によっては現地を見に行くこともあるという。福岡市ホームページの整備以前は、情報源として福岡土木事務所、福岡市河川課、博多消防署などに電話で確認することとなっていたが、情報入手に時間を要することもあったという。止水板は、いずれも金属製で、大きなものでも作業員2名で設置できるという。設置の訓練も予定通り年1回実施していた。また、大きな浸水には至っていないものの毎年1、2回は豪雨時に実際に止水板を設置した実績があるとのことである。

ホテルでのヒアリング結果などをもとに、7月18日から19日の同ホテルにおける状況を整理すると、以下のようになる。

7月18日

22:35 福岡地方に大雨・洪水警報発表。

7月19日

0時頃 ディレクターは自宅から福岡市ホームページを参照(ADSL)し御笠川水位などを確認。ホテルとは電話で連絡を取り合う。

03:30頃 02時頃からの御笠川水位の急上昇を確認し、デ

イレクターも出勤，この前後に止水板設置作業始まる．

03:50 山王橋水位観測所水位が危険水位を超過．

04:20頃 ホテル付近で浸水がはじまる．この時点以前に止水板設置作業は完了．

10時頃 ホテル付近の浸水が引く．

当日の警報発表時には，責任者(ディレクター)は帰宅していたが，ホテル側でもホームページでリアルタイム情報を確認していた．このディレクターが特に気象情報に関心を持って日頃から対応しているというわけではなく，それぞれの時点で止水板設置の判断をする立場にある担当者が，ホームページのリアルタイム情報を確認することが，日常的なことになっているとのことである．



写真-1 博多都ホテルの止水板取り付け金具．指の位置まで浸水したとのこと



図-2 博多都ホテル付近の位置図．1:25000 地形図「福岡」「福岡南部」より．



写真-2 設置箇所脇に用意されている止水板

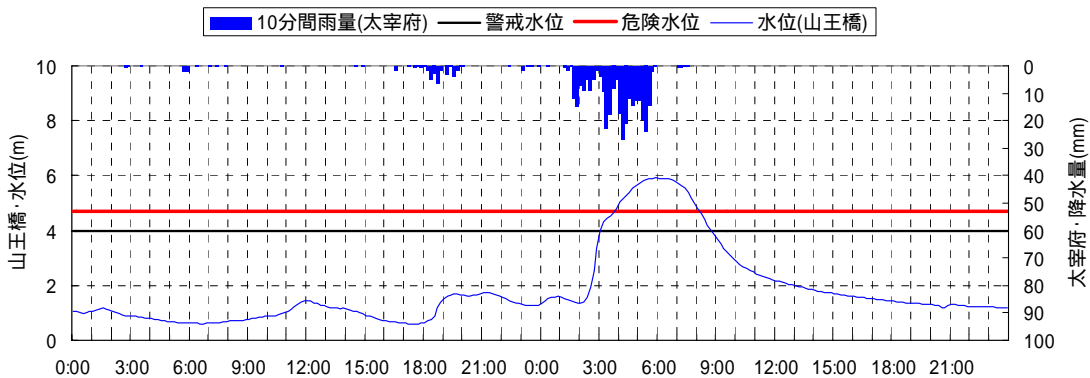


図-3 福岡市内の御笠川水位(山王橋)と上流の10分間雨量(太宰府) [日本気象協会九州支社提供]

(3)福岡市防災対策ホームページ

博多都ホテルが参照していたのは「福岡市防災対策ホームページ」(<http://bousai.city.fukuoka.jp/>)である．福岡市市民局総務部防災課が開設しており，情報整備などの実務面は，日本気象協会九州支社が請け負っている．2002年6月に開設され，約1年の運用実績がある．

参照できる主な情報は，リアルタイム雨量・水位，防災マップ，那珂川・御笠川・宇美川のライブカメラ，潮位情報，防災対策の基礎知識などである．雨量情報としては福岡市が11カ所の雨量観測所の観測値，水位情報としては，市内5河川・7カ所の水位観測所の観測値が参照できるほか，福岡市周辺に福岡県や気象庁が

設置している雨量観測所の観測値も見る事ができる。雨量、水位情報ともに10分ごとにデータは更新される。水位情報のページでは、過去20時間分の水位変化がグラフ・数値で示されるとともに、河道断面の略図と警戒水位、危険水位、計画高水位が背景に示され、現在の水位がどの程度危険であるかを直感的に理解できるようになっている(図 4)。グラフィカルなページの他、携帯電話からの参照を考慮した軽量版のページも用意されている。

また、Warning情報を自動的に伝える目的で、「防災メール」という、特定の状況が発生した際に、登録者に自動的に情報を配信するサービスも用意している(図 5)。利用は誰でもでき、無料である。「防災メール」が配信されるのは、気象警報の発表・解除(警報からの切り替え)の際、福岡市所管雨量観測所の60分雨量が基準値(30mm)を超えた場合、福岡市所管水位観測所の水位が危険水位を超えた場合、避難勧告をだした場合である。また、動作確認の目的もあり、毎週金曜日午前11時に福岡地方の週末の天気予報を配信している。配信される情報は、携帯電話での受信を考慮して必要最低限のもので、詳細はメール内に書かれたリンク先を参照することで確認できるようになっている。2003年7月現在で、約2500名が登録しているという。地方自治体による同様なメール配信システムは、横浜市、宇部市⁵⁾などで先行して実施されている。横浜市よりは平常時の配信頻度が低いこと(多すぎるとかえって利用されない可能性もある)、宇部市のように人手での入力ではなく自動処理されていること、水位情報が充実していることなどが特徴といえる。

7月18日から19日にかけて、「防災メール」は15回配信された。これは、2002年6月の運用開始後、約1日の間に配信されたメールとしては最多であった。最初の配信は、18日22:35の大雨・洪水警報発表を知らせるもので、その後、危険水位超過を知らせるものが11回、基準雨量超過を知らせるものが2回、注意報切り替えを知らせるものが1回配信された。今回の豪雨で、配信された「防災メール」の情報を見て自動車を高所に移動し、浸水を免れたことを報告してきた利用者が1名いたとのことである。情報に満足している利用者が積極的に報告をしてくることは少ないと思われるので、他にも「防災メール」が被害軽減に役立った例が存在する可能性はある。問題点としては、最初の配信が22時半過ぎとすでに遅い時間であったため、就寝中、あるいは携帯の電源を切っており、配信に気がつかなかったという声が、福岡市には寄せられている。メール受信方法のポリシーは、利用者次第であるので、この状況を改善することは困難と思われる。メール送信者毎に着信音を切り替える機能の活用などもあり得るが、電源を切ってしまう場合は解決とならない。防災担当者など特に重要な配信先の場合は、緊急業務通信用の携帯を別途確保してもらおうなどの方法もあり得る。いずれにせよ、メールによるWarning情報は、情報配信の一つの手段として位置付け、これに依存しすぎないことが必要だ

と思われる。なお、災害時など通信が輻輳する際には、携帯メールが送受信困難となることが確認されているが⁶⁾、今回の事例では、福岡市および日本気象協会九州支社が得ている情報の範囲内では、そのような状況は確認されなかったとのことである。浸水の発生が深夜であったことや、浸水の影響範囲がそれほど広域ではなかったことから通信輻輳につながらなかったものと考えられる。

なお、前述の博多都ホテルでは、「防災メール」の利用はしていなかった。ただし、警報発表段階から情報収集に入れる体制であるので、特に問題は感じないとのことである。



図 4 福岡市防災対策ホームページ(水位情報)

福岡市河川水位情報
 【発表時刻】
 19日4時00分
 以下の観測地点で河川水位が危険水位を超えました。
 【宇美川(二又瀬橋)】
 3.11m (上昇中)
 【宇美川(片峰新橋)】
 4.64m (横ばい)
 【御笠川(山王橋)】
 5.04m (上昇中)
 【御笠川(隅田橋)】
 3.54m (上昇中)
 【詳細情報】
<http://bousai.city.fukuoka.jp/i/riverm.html>
 【防災情報HOME】
<http://bousai.city.fukuoka.jp/i/>

図 5 福岡市「防災メール」の例

(4) 水俣市の事例との対比

今回の豪雨では、水俣市など熊本県南部でも大きな被害が発生した。もっとも大きな人的被害を生じた水俣市宝川内・集地区では、人的被害発生前の避難勧告は実行できなかった。総務省消防庁資料、気象庁資料、水俣市役所でのヒアリング結果などから、当時の状況を整理すると以下ようになる。

7月20日

01:55 芦北地方(水俣市)に大雨・洪水警報発表。水俣市役所にはFAX配信(アラーム鳴動)、職員呼集開始。

- 02:00 AMeDAS水俣で1時間72mm(1979年以降2位)。
- 02時頃 宝川内地区の消防団が自主的に活動開始 避難の誘導が行われ始めた模様。
- 03時頃 水俣市役所に職員が登庁開始。
- 04:00 深川(集から2km)で1時間87mm,24時間223mm。
- 04:20 宝川内地区に土石流到達，17棟全壊，15名死亡。
- 05:20 水俣市全域に避難勧告。

水俣市役所には、気象協会のMICOS端末が設置されていた。しかし、この端末でレーダー-AMeDAS解析雨量や、短時間降水予測などが参照できることは、十分理解されていなかったように思われた。宝川内地区近傍の深川観測所は県の所管で、このデータは県の専用端末で参照できるが、当時はこの端末が不具合により動作していなかった。深川観測所のデータは、インターネット上の「熊本県雨量・気象情報サービス」(<http://www.pref.kumamoto.jp/existence/kishou/tenkou.htm>, 携帯版もあり)でも公開されていたが、残念ながら水俣市防災消防対策室では、このことを知らなかったとのことである。そもそも水俣市役所の庁内のパソコンからは、基本的にインターネット上のホームページを参照することができないようになっており、防災消防対策室からもインターネットは利用できないとのことである。

試みに、博多都ホテルにおける対応と、水俣市役所における対応を、対照表にすると表-1のようになる。決定的に異なるのは、対応担当者で現場との距離であり(図-6)、水俣市の担当者にとって、広範囲な担当区域内の中から、被災場所に特に注意を向けることは困難だったと思われる。雨量などのデータを的確に入手できたとしても、深川の1時間雨量が非常に大きな値であることを把握できたのは4時前後と思われ、この時点で深川、宝川内付近に注意が向けられたとしても、どの程度の被害軽減に結びついたかは未知数である。警報発表から、発災までのいわばLead timeが、水俣の方がずっと短いことも大きな違いである。また、水俣市では近年目立った土砂災害を経験しておらず、数年前の大きな被災経験を持つ博多都ホテルとでは、災害の発生に対する警戒感にも違いがあったと思われる。

水俣での大きな被害の発生は、種々の要因や、不幸な偶然が関係して生じたものと思われ、特定の要因に責任を帰することは建設的だと思わない。しかし、MICOS端末などが正常に機能しており、インターネットでも情報が公開されていたにもかかわらず、これらの情報が、水俣市の対応に直接的な影響をもたらさなかったことから、リアルタイム情報は、整備するだけでは防災力にならないものである、ということだけは言うてよいと思われる。新聞などでは、水俣市役所の熊本県の雨量情報端末が、故障したままになっていたこと(7月23日共同通信)などが批判的に報道されている。しかし、すでに述べたように、同様な情報は、水俣市役所において、他の手段で情

報入手することは可能であったはずであり、本質的な問題とは思えない。むしろ、他の手段で情報入手できることが知られていなかった(担当者の不慣れ)ことの方が問題と思われる。これは、2,3年ですぐ異動してしまう市町村の防災担当者の制度も一因ではなかろうか。高頻度な防災担当者への教育の実施、比較的長期にわたり任務に就く消防団員を対象としたリアルタイム情報に関する教育の実施などが、改善策として考えられる。

情報の一元化も重要である。博多都ホテルでは、福岡市ホームページに必要な情報が集約されているため、これ以外は特に参照していないとのことであった。同ページに一元化された情報が、同ホテルにとっては必要十分だったことになる。一方、水俣市役所では、県の消防防災からのFAX、県の砂防からのFAX、MICOSなど、情報源が多すぎ扱いにくいとの声も聞かれた。国交省、気象庁関係のデータを一元化した防災情報提供センター(<http://www.bosaijoho.go.jp/>)のような国レベルでの一元化も一つの方向であるが、それぞれの地域に応じて、必要な情報をカスタマイズするサービス体制もできつつあり、地域の事情を考慮したシステム選択が望まれる。



図-6 水俣市付近の位置図

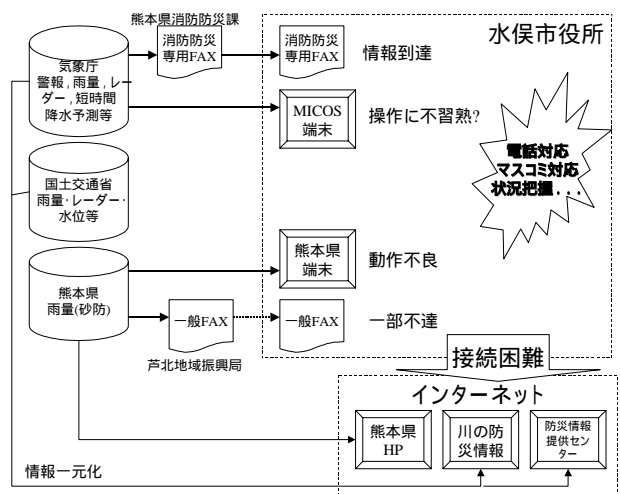


図-7 水俣市役所へのリアルタイム雨量情報伝達経路

表1 博多都ホテルと水俣市役所の災害対応の対照表

	博多都ホテル	水俣市役所
発生した災害	浸水	土石流
主要な対応	止水板の設置(実施)	避難勧告・避難誘導(非実施)
最近数年間の同様な被災経験	あり(1999年)	なし
対応者所在地から発災場所までの距離	0.0km	6.4km
警報発表から発災までの時間	約6時間	約2時間
警報発表時の実働要員数	4名	0名(連絡役の非職員のみ)
雨量・水位等の専用情報端末	なし	2台(気象庁，県)
発災場所近傍の観測所(距離)	山王橋水位観測所(1.5km)	深川雨量観測所(2.0km)
その観測データのリアルタイム入手	可能(インターネット)	可能(専用端末*，インターネット)
FAX等での雨量情報配信	なし	あり
インターネットでの雨量等情報収集	実施	実施せず(インターネット接続が不便)

*深川雨量観測所のデータを表示する端末は，当日動作不良の状態であった。

4. まとめ

本研究の結果を整理すると以下の通りである。

- ・2003年7月19日未明の福岡市内の浸水災害において，博多都ホテルでは，福岡市ホームページのリアルタイム雨量・水位情報を参照し，早期に止水板を設置し，浸水被害をほぼ免れた。1999年6月の浸水災害の経験を経て改善された「止水板取付作業運営要領」にもとづき，特定個人の能力・関心に依存するのではなく，割り振られた担当者が情報収集を行うことが日常化していたことが，スムーズな対応につながったものと思われる。
- ・福岡市では，2002年6月から，市内の雨量・水位などをリアルタイム公開するホームページと，基準値を超えた際に自動配信される「防災メール」システムを運用していた。「防災メール」による被害軽減例も一部確認されたが，深夜のためメール配信に気がつきにくかったという課題も残った。
- ・土石流により19人の死者が出た水俣市では，MICOSなどのリアルタイム雨量・水位情報が利用できる状況でありながら，ほとんど生かされなかった。リアルタイム情報を整備しただけでは防災力向上に即つながるものではなく，その活用方法に関する，反復的，継続的な普及・教育が必要である。

謝辞: 本稿の作成に当たっては，日本気象協会九州支社の原田恒夫氏，竹尾宗二氏はじめ社員の皆様から多大なご協力をいただいた。また，博多都ホテル，福岡市市民局危機対策室，水俣市総務企画部総務課防災消防対策室，熊本県土木部砂防課からは，災害時の状況について貴重なお話を並びに資料をいただいた。長崎大学工学部の高橋和雄教授からは，研究上大変有益なアドバイスをいただいた。関係各位に対し，この場を借りて，厚くお礼を申し上げます。なお，本報告は，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「2003年7月九州豪雨災害に関する調査研究」(研究代表者・橋本晴行)，平成14年度科学研究費補助金「1999年台湾集集大地震後の土砂災害の推移と地形変化」(代表者下川悦郎)，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

- 1)池田茂・佐治実:iモードによる河川情報提供システムの開発，砂防学会誌，Vol.54，No.3，pp.72-80，2001。
- 2)武田晴夫・本橋和志・加納章・望月嘉徳・松村昌広・静岡県土砂災害雨量情報システム，砂防学会誌，Vol.54，No.5，pp.81-85，2002。
- 3)牛山素行・今村文彦・寶馨:台風0206号接近時の住民の災害対応の実態と課題，京都大学防災研究所年報，No.46B，pp.249-262，2003。
- 4)日本気象協会九州支社:2003年7月18日～23日の九州各地の大雨，<http://www.jwaq.gr.jp/jwaq/sg200301.html> 2003。
- 5)井本英文・弘中秀治:災害時における情報収集と住民への伝達，消防科学と情報，No.62，<http://www.isad.or.jp/>，2000。
- 6)牛山素行・今村文彦:2003年「三陸南地震」時のInternet利用者の情報取得実態，第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.187-188，2003。