

豪雨時の自治体における防災情報の利用

A research of how to use disaster information by local governments for heavy rainfall.

牛山素行¹・今村文彦²・片田敏孝³・越村俊一⁴

USHIYAMA Motoyuki, IMAMURA Fumihiko, KATADA Toshitaka, KOSHIMURA Syunichi

¹正会員 博(農) 東北大学大学院助手 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)

²正会員 工博 東北大学大学院教授 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)

³正会員 工博 群馬大学助教授 建設工学科 (〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1)

⁴正会員 博(工) 人と防災未来センター専任研究員 (〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2)

The purpose of this paper is an investigation of how to collect and use heavy rainfall disaster information by local governments. Questionnaire data were gathered from 230 municipalities within Iwate, Miyagi, Fukushima, Gifu and Mie prefectures. They were struck by typhoon No.0206 in July 2002. 32 municipalities issued evacuation counsel for disaster. A half of it answered that the decisive factor of evacuation counsel was occurrence of damage. The result indicated that it was difficult to issue evacuation counsel in advance of damage. Respondent's ratios of rainfall information received on real time were as follows: The rainfall data by Meteorological Agency (JMA) was 92 percent, the rainfall and water level data by Ministry of Land, Infrastructure and Transportation (MLIT) was 72 percent, the rainfall and water level data by prefecture was 78 percent. Respondent's ratios of actually used information were as follows: The data of JMA was 74 percent, the data of MLIT was 38 percent, the data of prefecture was 51 percent. It is necessary that the information of JMA and other information is unified. 58 percent municipalities had own rain gauge on their office and 87 percent of rain gauge data were used in this event. Self-administrated rain gauge was relied. Flood hazard maps were made in 10 percent of municipalities. But municipalities of actually used hazard map in this event were a half of those. It is important that practicality of hazard map was verified.

Key Words: heavy rainfall disaster information, evacuation counsel, municipality, questionnaire, typhoon No.0206

1. はじめに

近年のインターネットに代表される情報通信技術の進歩や、気象・水文観測技術の進歩により、従来では考えられなかったほど高度な豪雨防災関連情報が一般に提供されつつある。また、土砂災害防止法の制定(2000年)、水防法の改正(2001年)により、豪雨災害に関する危険箇所の周知(ハザードマップ等)や、危険情報の伝達を推進することが制度化されている。このような背景もあって、ここ1年ほどの間に、特に行政機関による防災情報、豪雨災害警戒避難情報の整備が急速に進んでいる¹⁾²⁾。このような高度な情報整備が行われている最中であり、整備されている防災情報が、実際の災害時にどのように活用されたかについての検討は、十分行われていない。今後ますます進むであろう防災情報の整備を考える上でも、これまでに整備された情報システムの利用実態を把握・検証し、改善点を提案して行くことは、現在の重要な課題である。

2002年7月9日から12日にかけて、台風0206号

(CHATAAN)およびその北側に発達した停滞前線(梅雨前線)の影響によってもたらされた豪雨では、全国で死者・行方不明者7名、住家の全壊・半壊39棟、床上浸水2475棟、床下浸水7310棟などの被害を生じた³⁾。2000年9月の東海豪雨以来最大規模の被害を生じた豪雨災害事例であり、近年の高度な豪雨防災情報整備が行われて以降最初に迎えた本格的な豪雨災害であったともいえる。筆者らはこの災害後に、被害の多かった地域を対象として、各市町村の防災担当者宛に、本災害時における豪雨災害関連情報の取得状況や、避難勧告・災害対策本部設置に当たってそれらの情報がどのように利用されたかなどの実態把握の目的でアンケート調査を実施した。本研究では、特に本調査の基礎的な集計結果に関して報告する。

2. 調査手法

今回の豪雨による被害は、浸水被害が中心であった。そこで、調査対象として浸水被害が約1000棟以上に達した岩手県(床上・床下浸水3492棟⁴⁾)、宮城県(同3164棟)、福

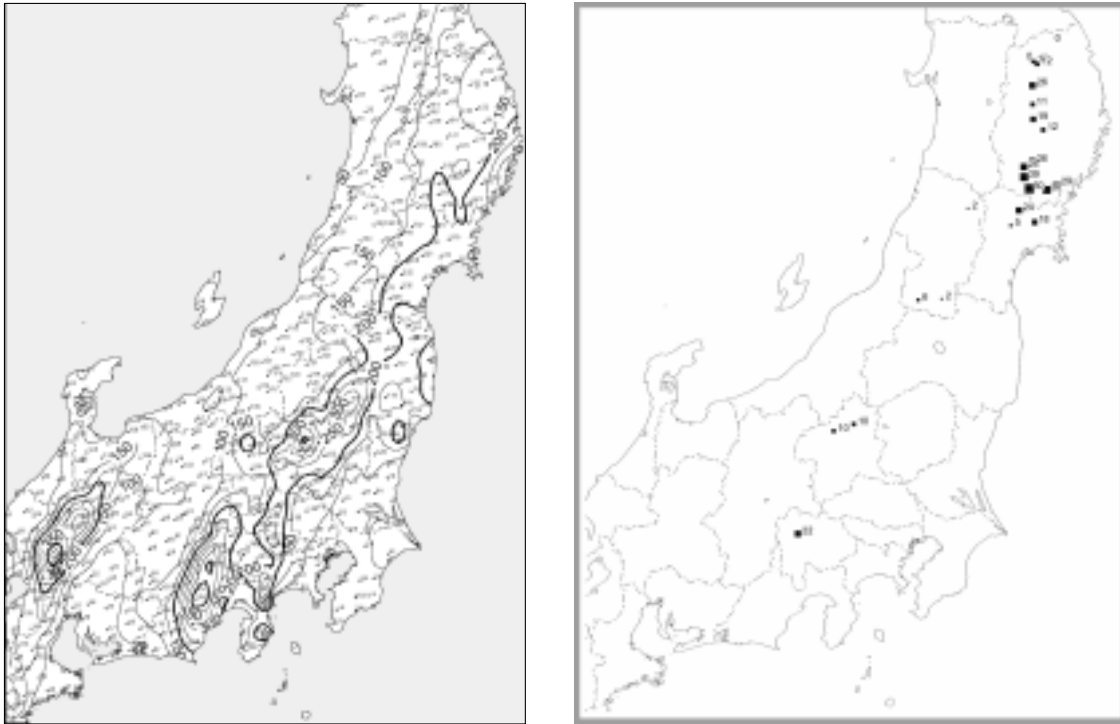


図-1 7月10日～11日の降水量分布(左)と半減期48時間実効雨量の1979年以降最大値更新観測所分布(右)

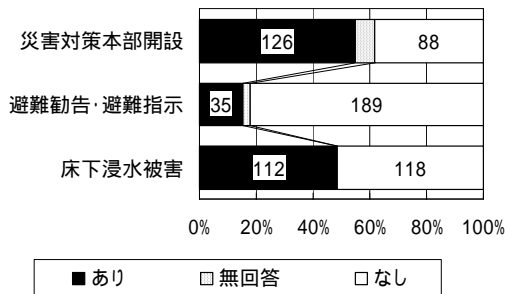


図-2 回答市町村の属性情報

鳥島(同1120棟)，岐阜県(同906棟)を選定した。また，被害はほとんど生じなかったものの，全市町村で災害対策本部が設置された三重県(同1棟)も調査対象に加えた。同一県内でも被害の軽重に差はあるが，結果的に被害が生じなかったとしても，降水量分布(図-1)などから考えてこれらの県内ではほとんどの地域で台風や前線の豪雨の影響を受け得る状況下であったと思われる。そこで，調査対象はこれら5県内の全自治体(393区市町村)とした。

調査方法は郵送調査法とし，「××役場 防災担当 御中」という宛名とした。調査票には，回答者が災害時の状況を思い起こしやすくするために，台風接近時の気象衛星画像，警報等の発表時刻，主要被害の発生時刻を示した参考資料を添付した。調査票は，2002年8月14日に発送し，9月11日現在で230件(回収率59%)が回収された。本研究では，この時点での回収調査票をもとに集計を行った。

3. 調査結果

(1) 降水量と被害の分布

積算降水量で見ると，今回の災害における主な豪雨域は，岐阜県西部，静岡～山梨県，群馬県・栃木県北部，岩手県南部といえる(図-1)。しかし，今回の主な被害は，すでに述べたように岩手・宮城であり，積算降水量からみた豪雨域と必ずしも一致しない。そこで，AMeDAS観測所の観測値の24時間降水量，48時間降水量，実効雨量などの最大値(1979～2000)を更新した観測所の分布で見ると，岩手県から宮城県にかけて更新観測所が集中している³⁾。すなわち，量的に多くはないが，岩手県から宮城県付近では，これらの地域にとってインパクトの大きい降雨(特に長時間積算値が大きい)が，記録されたと言える。

(2) 回答市町村の属性

回答市町村における被害状況や避難勧告等の発令状況を図-2に示す。災害対策本部は全体の55%で設置されている。避難勧告または避難指示を発令したのは15%(35市町村)であり，避難勧告あるいは避難指示の発令を検討したが発令にはいたらなかったという回答が26%(59市町村)ある。被害の代表例として床下浸水を見ると，49%(112市町村)で発生が記録されている。他の被害(人的被害，家屋の損壊，床上浸水)が発生して床下浸水は発生していないというケースは一般にほとんど無いので，床下浸水の発生市町村数がほぼ被害の発生市町村数と考えてよい。

床下浸水の発生市町村の32%で避難勧告または避難指示が出されており，特に床上浸水50棟以上のところではすべて出されている．

(3) 災害対策本部・避難勧告

災害対策本部を設置した市町村と，避難勧告もしくは避難指示を発令した市町村に対して，それぞれの設置・発令の決め手となった情報を1つ挙げてもらった結果が図-3である．災害対策本部の設置には，各種警報や雨量などの，「警戒指標的情報」が決め手となるのに対し，避難勧告や避難指示は，浸水や土砂災害など実際の被害の発生や水位の上昇といった，「はっきりと目に見える情報」が決め手となる傾向がある．選択肢には，2000年から気象庁が「土壌雨量指数」⁵⁾をもとにして発表するようになった「過去数年間で最も土砂災害が発生しやすい状況であるとの情報」も挙げているが，災害対策本部設置・避難勧告等発令の決め手となった情報としてこれを挙げた市町村は1ヶ所もなかった．また，避難勧告・避難指示を発令した市町村のほぼ半数(16市町村)が，発令の決め手として被害の発生を挙げているということは，被害の発生前に避難勧告や避難指示が発令される状況は，50%程度の割合でしか期待できないとも理解される．

災害対策本部設置の決め手となる情報に関しては，地域差が見られた．三重県では，ほぼすべての市町村が，大雨警報等の発表を災害対策本部設置の決め手として挙げている．三重県内では全市町村で災害対策本部が設置されていること⁴⁾も考え合わせると，災害対策本部設置が

ある程度自動的に行われているものと思われる．三重県以外では，決め手となる情報は分散している．岐阜，福島では，雨の降り方や河川水位を見ての設置が半数以上で，特に岐阜では河川水位に気を配っている様子が見える．宮城，岩手では浸水の発生や土砂災害の被害の発生を決め手とする市町村が多くなり，特に岩手では半数が被害の発生が決め手となっている．すなわち，岩手や宮城においては，事前に災害の発生することをあまり予期していなかったにもかかわらず，災害が発生してしまった状況も推測できる．今回の災害対策本部の設置のタイミング(時刻等)については，どのように自己評価されていますか」という設問に対して，15市町村(災害対策本部設置市町村数の12%)が「もっと早い時点で設置するべきであった」と答えており，うち岩手県が3，宮城県が8となっており，この推測を裏付けていると思われる．

三重県のように，警報発表に伴って機械的に災害対策本部を設置する方法は，早期に警戒体制を整える意味では望ましい方法である．しかし，結果的に被害が起らなかった場合，過剰対応であったとの印象が残りやすいと思われる．実際，災害対策本部の設置タイミングについての設問で，9市町村が「もっと後でもよかった」「災害対策本部の設置は過剰な対応であったかもしれない」と回答しているが，このうち8市町村は三重県内であった．結果的に被害が生じなかったことをもって，本当に「災害対策本部設置は過剰対応」という「反省」としてとらえてよいかどうか，災害対策本部の役割も含めて，十分検証しておく必要があると思われる．

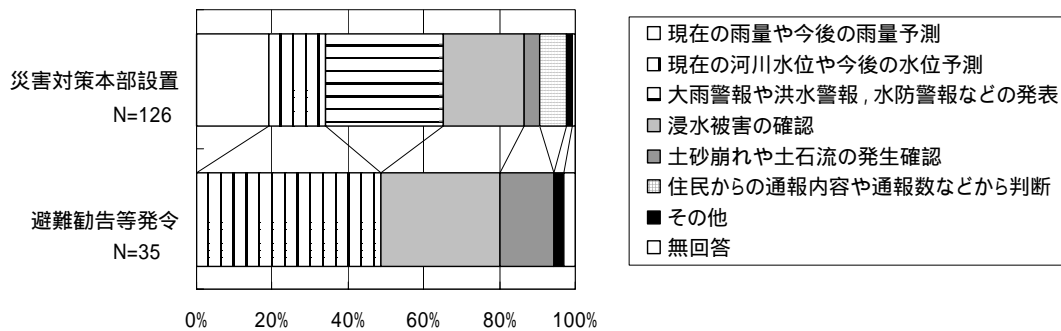


図-3 災害対策本部設置・避難勧告等発令の決め手となった情報

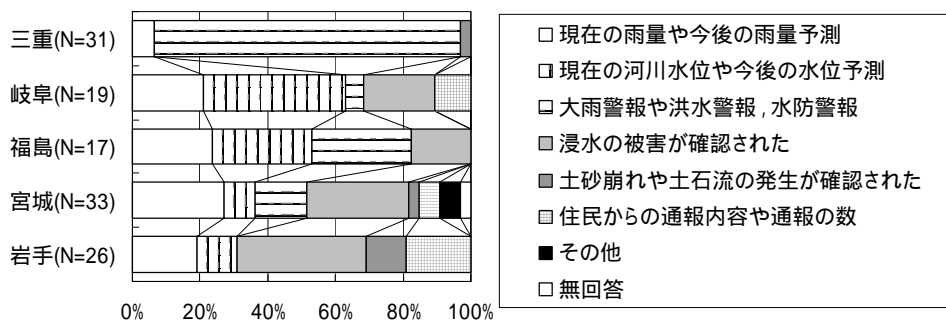


図-4 県別の災害対策本部設置の決め手となった情報

(4) 雨量・水位等の情報取得・利用状況

わが国では，気象庁と国土交通省がそれぞれ独自に雨量(地上・レーダー)観測網を展開し，さらに近年は都道府県や市町村による独自の観測網も整備が進んでいる．これらの雨量・水位等の観測・予測情報が，市町村の防災担当者のもとでどの程度利用されているかについての質問を設定した．設問ではまず，「気象庁レーダーや短時間予報」「気象庁AMeDASデータ」「国土省の水位観測所情報」「国土省の雨量観測所情報」「県所管の水位観測所情報」「県所管の雨量観測所情報」「道路公団・電力会社・消防署等他機関の雨量情報」「市町村役場庁舎内の雨量計」に関して，それぞれ，その情報の取得方法を尋ねた．

雨量・水位情報の取得体制について整理したのが図-5である．専用端末・インターネット・FAXまでを含めれば，気象庁の情報については92%，国土省情報は72%，県情報は78%の市町村でリアルタイムに取得できる状況になっており，予想以上に低い数字である．気象庁情報と国土省情報は，インターネットまたは携帯電話でリアルタイムにどこからでも参照できるはずであり，これら

の情報に関して「リアルタイムに情報を入手していない」というのは，その事実が知られていないか，知っていても日常的にインターネットや携帯電話を参照する状況にないということかと思われる．なお，「庁舎内雨量計」の「リアルタイムに情報を入手していない」は，「庁舎内には雨量計が設置されていない」という回答を読み替えたものである．

今回の災害において，これらの情報それぞれについて「避難勧告・避難指示や，災害対策本部設置の判断に際して参考にしましたか」と尋ねた結果が図-6である．気象庁情報を挙げる回答が最も多く，74%の市町村が「情報を入手し参考にした」としている．国土交通省，県の情報を「参考にした」とする市町村は40～50%程度で，先の設問でリアルタイムに情報を取得できる体制にあると答えた市町村数より20%以上少ない．「情報を入手したが，参考にはしなかった」という回答は，気象庁情報，国土省情報，県情報いずれも10%前後と変わらない．したがって，国土省情報と県情報については，リアルタイムに情報取得できる体制になっているにもかかわらず，

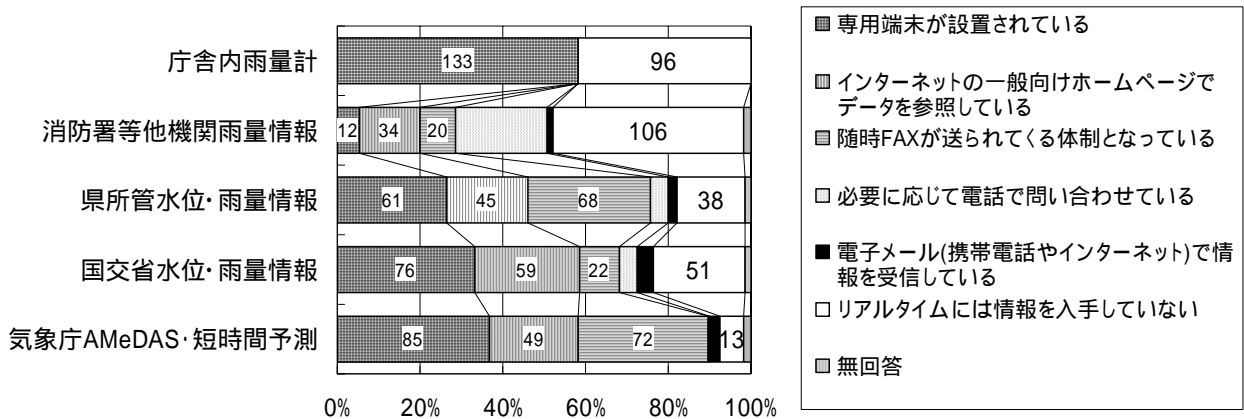


図-5 各種雨量・水位情報の取得体制

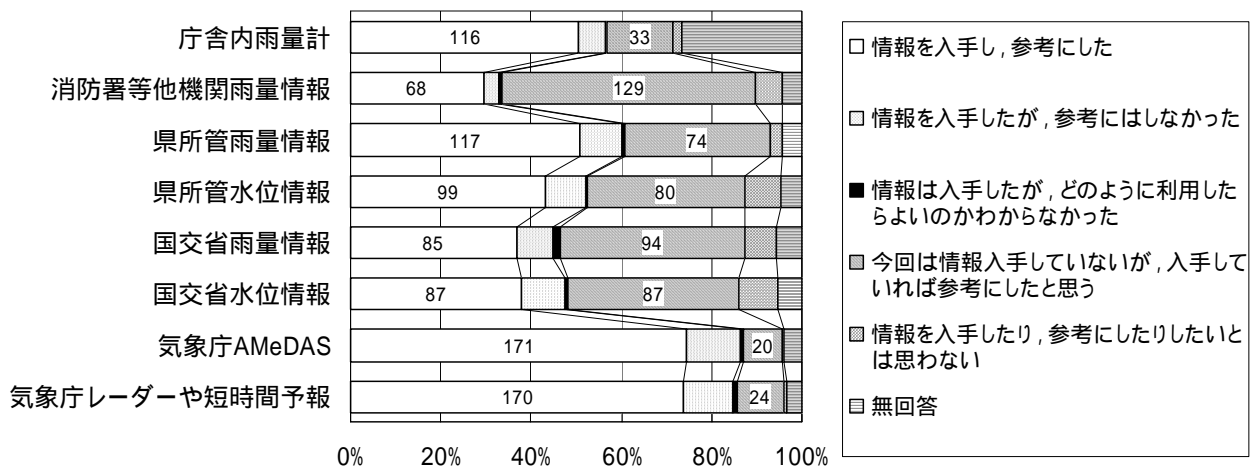


図-6 今回の災害時において各種雨量・水位情報を参考にしたか

今回の災害時においては実際には防災担当者の手元に情報がとどかず、参考にされなかったということになる。「情報を入手していれば参考にしたと思う」との回答は国交省情報、県情報ともに多いので、これらの情報が信頼されていないということではないと思われる。すなわち、国交省情報、県情報に関しては、防災担当者のもとにスムーズに情報が届く体制をよりいっそう整備することが必要であると考えられる。

庁舎内雨量計については、設置している133市町村の87%(116市町村)が「参考にした」としており、非常に頼りにされている情報源である。仮に役場近傍に他機関の雨量計があったとしても、災害時のような非常時には、自己管理で手に届くところにある雨量計は強い信頼が置ける。自動記録でデジタル表示機能付雨量計を設置したとしても、昨今はせいぜい数万円の投資に過ぎず、他機関の雨量観測網に対して過剰投資とも思えない。高価な観測網整備も重要であるが、単純な雨量計を、すべての役場に設置することも大いに意義があると思われる。

(5) ハザードマップについて

本災害の時点で、ハザードマップを作成していたのは、洪水対象のハザードマップについては23市町村(10%)、土砂災害対象のハザードマップが34市町村(15%)であった。ハザードマップの作成が法的に制度化されたとはいえ、その作成はまだ進んでいないことがわかる。

これらのハザードマップを「今回の豪雨における避難勧告・避難指示や災害対策本部設置の判断に際して参考にしましたか」という質問に対する回答が図-7である。今回の災害直後に、多くの洪水被害を受けた岩手県東山町、川崎村での現地調査では、避難勧告地域の設定などの場面でハザードマップを参考にし、役立つとの証言を得た。しかし、今回の調査では、ハザードマップを参考にした市町村は、洪水ハザードマップについては半数程度、土砂災害ハザードマップについては3割程度に過ぎなかった。ハザードマップ作成後、実際に役立っているかどうかを検証し、改訂に役立てて行く必要がある。

一方、今回の災害を踏まえて、ハザードマップを「作成する方向で具体的な検討をはじめている」という回答も9市町村あった。今回特に被害を生じていないところがほとんどだが、岩手県大東町(床上・床下浸水171棟、住家全半壊54棟)などは、今回の災害の教訓を踏まえてマップ作成を考えているのかもしれない。一方で、ハザードマップについて、「あまり作成したいとは思っていない」「まったく考えていない」という回答も17市町村あった。岩手県X町(約4100世帯)のように、床上浸水44棟、床下浸水71棟という少なからぬ被害を生じているにもかかわらず、「まったく考えていない」と回答するところもあり、被害の発生がハザードマップ作成の意欲に結びつくわけでは必ずしもなさそうである。

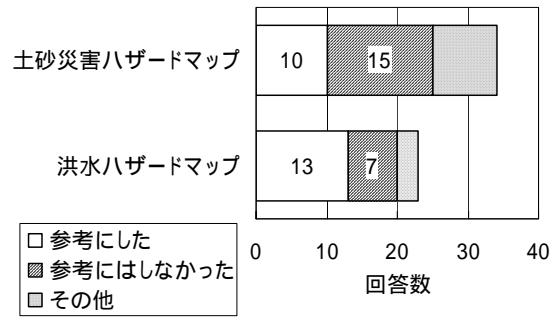


図-7 ハザードマップの利用状況

(6) 土砂災害危険度表示システムへの関心

今回の調査対象5県のうち、Q県では、県によって「砂防情報システム」が運用され、ホームページで公開されている。これは、ほぼ全市町村にある雨量観測所の観測値を用いて、実効雨量と短時間雨量の関係図を常時自動的に作成し、観測所ごとに設定されている危険線をもとに、土石流・がけ崩れの発生危険度を、観測所ごとに表示するものである。無論、雨量そのものも表示されており、全国的に見ても非常に優れたシステムである。

ところが、「貴市町村あるいは所属する県・地域では、地域毎の土砂災害の危険度を、リアルタイムに予測するシステムが稼働していますか」という質問をしたところ、Q県の市町村の回答は、「稼働している」16(27%)、「稼働しているが当役所ではリアルタイムには参照できない」4(7%)、「稼働していない」16(27%)、「詳しくわからない」21(36%)という結果であった。また、「今回の豪雨における避難勧告・避難指示や災害対策本部設置の判断に際して、上記の土砂災害危険度予測システム情報は参考にになりましたか」という質問に対しては、「情報を入手し参考にした」9(15%)、「情報を入手したが参考にはしなかった」4(7%)という回答であった。すなわち、これだけ優れたシステムが運用され、インターネットで公開されている(=だれでもリアルタイムに見られる)という事実を、3割以下の自治体しか認識しておらず、今回の豪雨に際しても1割程度の自治体しか参考にしていないという結果となった。なぜこのような実態となってしまったのか、追跡調査が必要である。

4. まとめ

本研究の結果を整理すると以下の通りである。

- ・災害対策本部設置には、警報や雨量など「警戒指標的情報」が決め手となるのに対し、避難勧告や避難指示は、浸水など実際の被害発生や水位上昇など「はっきりと目に見える情報」が決め手となる。
- ・避難勧告・避難指示を発令した市町村の半数(16市町村)が、決め手として被害発生を挙げた。被害発生前に避

難勧告や避難指示が発令されることは、50%程度の確率でしか期待できないとも言える。

- ・三重県では全市町村で災害対策本部が設置され、ほぼすべての市町村が大雨警報等を災害対策本部設置の決め手として挙げた。宮城、岩手では浸水など被害の発生を決め手とする市町村が多く、事前に災害発生を予期しないまま災害が発生した可能性がある。三重県のような、いわば機械的設置方式は、早期警戒の意味では望ましいが、被害が起こらなかった場合に過剰対応であったとの印象が残ることもある。
- ・気象庁の雨量情報は92%、国交省の雨量・水位情報は72%、県情報は78%の市町村でリアルタイムに取得できる。今災害における避難勧告や災害対策本部設置の判断に際して、気象庁情報は74%、国土交通省、県情報は40～50%程度の市町村が「参考にした」と回答した。情報に対する信頼性の問題ではなく、国土交通省、県情報が気象庁情報に比べて届きにくい状況と思われる。もっとも頻繁に参照されている気象庁情報を軸に、所管の区別なく雨量・水位等の情報を参照できるようなシステム構築が望ましい。
- ・58%の市町村役場では自己管理の雨量計を保有し、それらの87%が避難勧告・災害対策本部設置の際の参考にされており、非常に頼られる情報源である。自動記録かつデジタル表示タイプでも数万円程度の品であり、全市町村への設置を推奨したい。
- ・洪水ハザードマップは23市町村(全体の10%)で作成されていたが、ハザードマップを避難勧告や災害対策本部設置の判断に際し参考にした市町村はその半数程度だった。なぜ参考にされなかったのか、既存のハザードマップの問題点について検証を進める必要がある。
- ・Q県では、リアルタイム土砂災害危険度表示システムがホームページで公開されているが、この存在を、3割以下の自治体しか認識しておらず、今回の豪雨に際しても参考にしたのは1割程度だった。システム自体は優れているにもかかわらず、認知・利用されていないのはなぜなのか、追跡調査が必要である。

謝辞: 本研究の一部は、平成12年度科学研究費補助金「土砂災害警戒避難システムのソフト化に関する研究」(代表者小川滋)、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: 2002年7月9日～12日の台風6号による豪雨災害の特徴, 自然災害科学, (投稿中)
- 4)総務省消防庁:平成14年台風6号による被害状況について(第19報), <http://www.fdma.go.jp/html/infor/140709taifu6.pdf>
- 5)岡田憲治・牧原康隆・新保明彦・永田和彦・国次雅司・斉藤清:土壌雨量指数, 天気, Vol.48, No.5, pp.349-356, 2001