

災害情報の提供内容・方法に関する研究紹介と基礎研究

小山 正剛^{*}, 今村 文彦^{*}, 牛山 素行^{**}

1. はじめに

今日では防災対策として、ハード対策と共にソフト対策が重要であることが指摘されている。ソフト対策で代表的なものは、様々な情報提供である。本文では、1つは米国海洋帯域局の考案した津波警報システムから、津波における世界的な災害情報システムの内容を考えた研究を紹介する、さらに2つ目として豪雨災害に着目した、災害情報の提供内容と方法についてのアンケート調査を実施したので主な結果について報告する。

2. 津波警報システム¹⁾

2.1 背景

1992年4月に北カリフォルニアで起きたマグニチュード7.1の地震により津波が発生した。津波警報を出す責任を負っている米国海洋大気局は、カリフォルニア州の津波対策の評価を依頼された。

ここで問題となるのは、近地地震は離れた場所で津波を発生させることがあるので、アラスカの住民が近地地震と津波に襲われている間に、ハワイと西海岸の住民もそれに伴う遠地津波に襲われる可能性がある。同様に西海岸で発生した近地津波がアラスカやハワイに影響を及ぼす場合もある。津波の中でも近地津波の方が破壊力が大きい。当時は、両タイプの津波から人命を守る危険軽減プログラムを設計することは難題であった。

2.2 津波危険軽減プログラム

津波危険軽減プログラムは「危険性評価、警報システム、学習」からできている。適切

な警報システムを考案するのに必要なのは、それぞれの沿岸地域について危険の種類と程度を把握することである。警報は地域の危険性評価で確認されたニーズに合わせて考案できる。そして危険性評価の結果と警報の内容に合わせて軽減策を考案できる。軽減策の目標は、津波の危険に適切に対応できるようにすることである。

浸水の恐れがある地区に関する知識と、警報システムの避難情報の伝達手段の確認が必要である。両方の情報がなければ、不十分な対応しかとれず、津波の危険を軽減することはできない。そして危険性評価の結果と警報システムの内容に合わせて軽減策を考案できる。

(1) 津波危険性評価

過去の津波データから危険区域がわかる地域もあるが、そのようなデータがある地域はほとんどない。このような場合、津波浸水数値モデルを使えば、近地津波や遠地津波の発生時に浸水する恐れのある区域を予測することができる。この浸水数値モデル技術は、非常事態対策のための津波浸水地図を作るのに役立つ。

米国の各州では、州のニーズと必要な専門知識に基づいて浸水地図を作成する方法が決められている。太平洋沿岸の州が津波浸水予測地図を作るのを支援するために、ワシントン州シアトル市にある津波浸水地図エフォート (TIME: Tsunami Inundation Mapping Efforts) は、津波浸水モデルの実行およびテスト、浸水モデルの当該地域への応用、これらのモデルを実行するのに必要な水深測量データと地形データの保管を行っている。

(2) 警報システム

津波の危険性を沿岸地域の住民に伝えるための、危険性評価に基づいた警報システムである。これには太平洋全域、地方、地域を対

^{*} 東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター

^{**} 岩手県立大学総合政策学部

象とする 3 種類の警報システムが必要である。太平洋全域を対象とする警報システムは警報を出すまでに約 1 時間かかるので、震源から 750 キロ以上（この時間内に津波が到達する最大距離）離れた住人に対してのみ有効である。地方警報システムは 10 分後に出される（震源から 100 キロ～ 750 キロ離れた住民に有効）、地域警報システムは 5 分後に出される（震源から 60 キロ～ 100 キロ離れた住民に有効）。太平洋全域システムを受け持っているのは太平洋津波警報センターと、定評ある 5 箇所の地方システムである。

これら 3 種類のシステムはどれも地震の規模と場所に基づいて警報を出す。また津波の確認と「警報解除」の決定には沿岸の津波観測所を利用している。すべての地震で津波が発生する訳ではないので、誤った警報を出すこともあるが、その主な原因は、津波を直接観測するのではなく地震データに基づいて警報が出されることにある。たとえ沿岸で津波を観測しても誤報が生まれる可能性はある。なぜなら港の共振と水深の近地的影響が沖合いの津波エネルギーを大きく増大させたり、減らしたりするからである。米国海洋大気局 (NOAA) の津波警報システム改良計画は、リアルタイム深海津波探知センサーの設置と、地震情報をハワイの太平洋津波警報センター、アラスカの西海岸・アラスカ津波警報センターへ送る現在のリアルタイム地震ネットワークの強化である。

(3) 学習

学習には、津波に襲われる危険地域による危険軽減努力が含まれる。遠方で発生した津波の脅威については、地元の機関が津波警報センターからできるだけ早く情報を入手し、警報センターの情報を把握し、適切な対策プランを実施する。近地津波の場合、津波は地震発生後わずか数分で近くの沿岸地域に達するので、津波警報を出せたとしても、地元の役人にはリスクを正確に測定し、避難について合理的な判断を下し、住民に警報を周知させ、避難させる余裕はない。どの地区が危険なのかを知っておくだけでなく、住民が津波

の前兆を察知して、海岸から離れて速やかに高台や内陸部に避難することが最も大切である。

2.3 まとめ

津波危険性評価、警報システム、学習の 3 つのプロセスにより、米国の沿岸の居住者で近地と遠地の津波の被害を軽減させることができる 1 つの方法を提供した。

津波危険軽減プログラムのプロセスは津波のみではなく、他の災害にも対応可能である。

例えば豪雨災害を考えると、洪水の浸水予想図を作成することが危険性評価に当たり、リアルタイム雨量データ等から警戒水位を算出し警報を出すシステムは警報システム、どのくらいの水位で川が氾濫するかなどを地域参加型ワークショップなどから学ぶことなどが学習に当たる。

このように、津波危険軽減プログラムは他の災害にも当てはまる、警報システムの基本的な情報の伝達方法である。

3. 豪雨災害情報

3.1 背景

豪雨関連情報を考えると、テレビによる気象衛星の雲画像や AMeDAS 観測値による分布図などの報道等、極めて豊富な情報を一般的に入手できるようになった。そして、これらの情報は全てインターネット上で得られるようになったほか、各種の観測生データなど、従来専門家向けと思われていた情報も誰もが容易に利用できるようになった。

このような対策で、従来のテレビ・ラジオなどから伝達されている情報は、即時性としては有用であるが、時間経過と共に参照できなくなるなど、必要な時に必要な情報を得ることが必ずしもできるとは限らない。インターネットを通じて提供される情報は、情報発信者側の都合で提供時間が決められることはなく、利用者が必要な時にいつでも参照することができる。

また今日では、インターネットに接続できる環境は、パソコンだけではなく、携帯電話などの各種の携帯電子機器にまで広がってき

た。このように、インターネットで提供される情報は、日常に生活しているどのような場所でも簡単に参照が可能である。

以上のような豪雨防災情報であるが、情報提供は始まったばかりであり、まだ整備が不十分である。³⁾

本報告では、津波警報システムでは、情報の伝達方法を考えた。豪雨災害情報で、特に警報システムに焦点を当て、インターネットウェブサイトによるリアルタイム雨量・水位情報と、都道府県のインターネットを利用した災害情報の提供についての調査結果を報告する。

3.2 インターネットアンケート調査

インターネットを活用したリアルタイム防災情報の提供が積極的に行なわれつつある一方、これらの情報は認知されていなく、使用されていない実態も報告されている。³⁾

そのような実態を把握するために、インターネット上でのアンケート調査により、インターネット利用者を対象としたアンケート調査を実施した。

3.2.1 調査手法

調査は、NTT-X 社 goo リサーチを利用して行った。goo リサーチは登録されているモニター（海外 199 名を含む 162,928 名）に対してアンケート実施を伝える案内メールが送信され、それを見たモニターが Web 上のフォームから回答を送信する形式のものである。ここで、モニターの中から、居住地が東京、埼玉、千葉、神奈川より 120 名、それ以外の地域より 1200 名の 1320 名に案内メールを送信した。その中から 407 名 (N=407) の回答があった。回答者の 75% は、インターネットを 1 週間当たり 5 時間以上利用すると回答しており、インターネットを日常的に使っている回答者が中心である。

3.2.2 調査結果

(1) 回答者の属性

a) 年齢層

回答者の年齢層は、10 代以下 1.5%、20 代 25.8%、30 代 41.0%、40 代 22.4%、50 代 7.1%、60 代以上 2.2% となっており、一般的

なインターネット利用者の年齢構成⁴⁾と比べると、10 代以下が 10% 程度少なく、30 代が 20% 程度多い。社会人が主体の回答者であるといつてよい。

b) 居住地

回答者の居住地は 46 都道府県に渡っている。最多は大阪府の 55 名であり、以下愛知県 40 名、兵庫県 30 名、東京都 22 名などとなっており、おおむね人口の多い県で回答者も多い傾向となっている。最多の大阪府も、構成比にすると 14% 程度であり、特定地域からの回答が偏在し、回答に影響をもたらしているとは考えにくい。

(2) 豪雨災害の危険性の認識

身近な地域における豪雨災害の危険性をどのように認識しているかを調べるために、「ご自宅は、大雨による被害の発生に対してどのくらいの危険性があると感じていますか」という設問を設定した。同様の質問を土砂災害に対しても行なった。

これらの回答及び「災害と情報に関する世論調査」の同じ質問に対する回答を、Fig.1 に示す。

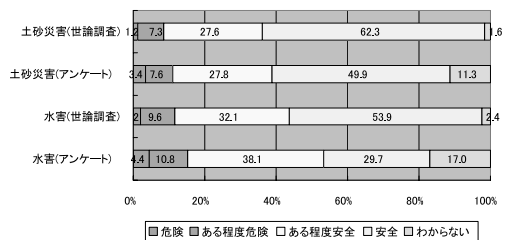


Fig.1 被害の危険性

土砂災害の危険性と、水害の危険性を比較すると水害に対して土砂災害を危険と感じている回答者（「危険」又は「ある程度危険」）が多くなっている。また、世論調査の結果⁵⁾と比較すると、水害、土砂災害ともに「危険」、「やや危険」の回答者の比率に大きな差はないことがわかる。わが国の河川氾濫区域に人口の 50% が集中していると言われていたこと⁶⁾などを考えると、世論調査も今回のアンケートも「危険」、「やや危険」の回答比率は低いといえる。

(3) インターネット, 携帯電話で見たことのある情報

インターネット上には多くの豪雨災害関連情報が整備されている。これらのインターネットに実在する情報を挙げて, 参照の経験を尋ねた設問に対する回答を Fig.2 に示す。

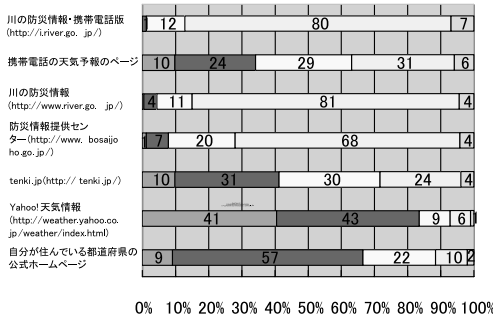


Fig.2 インターネットで見たとのことのある情報

Yahoo! 天気情報は 84% の回答者が見たことがあるとしており, 自分が住んでいる都道府県の公式ホームページは 68% が見た経験があるようである。Tenki.jp, 防災情報提供センター, 川の防災情報などの, リアルタイムの雨量・水位情報等をみたことがある回答者は, 全体の半数以下であった。

携帯電話でもこれらの情報を見ることができ, 天気予報のページでも見たことがあるとした回答者は 34% で, 川の防災情報では 1% であった。

Yahoo! 天気情報を除くと, リアルタイムの情報を, 見たことがある回答者は少ない結果である。

(4) 都道府県による独自のリアルタイムの雨量・水位情報の参照

都道府県の所管する観測所のリアルタイム雨量・水位等のデータが公開されていることは多くなってきた (2003 年 11 月時点で 36 県 /47 県)。²⁾

そのようなデータを参照しているかどうかを聞いた質問に対する回答結果を Fig.3 に示す。

独自のリアルタイム雨量・水位データを見たことがあるのは 6% であり, 今回のアンケートで初めてその存在を知ったのは 80% にも上った。

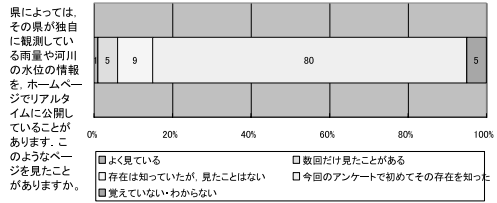


Fig.3 都道府県のリアルタイム情報の参照

(3) の川の防災情報 (携帯版), 川の防災情報, 防災情報提供センターの結果と合わせると, リアルタイムの情報の認知率は低いことが示された。

(5) インターネット上で見る可能性のある情報

(3), (4) の結果から, 多くのリアルタイムの雨量・水位情報等は見られていない現状がわかった。そこで, どのような情報なら見る可能性があるのかを調べる質問に対する回答を Fig.4 に示す。

一般の天気予報で伝えられるより遥かに多くの観測地点における雨量 (パソコン) は 70% の回答者が見る可能性はあるとしており, 全国各地の河川の水位 (パソコン) は 52% の回答者が見る可能性があるとしており, 全体の半数以上はパソコンからこれらの情報を見る可能性がある。また, 携帯電話でもこれらの情報を見ることができ, それぞれの情報に対しての見る可能性があるとした回答者がパソコンから見る可能性よりも低い結果となった。携帯電話での参照はパソコンと比べると, 場所を選ばない利点があるが, 情報の量が限られてしまうことや, 通信料が

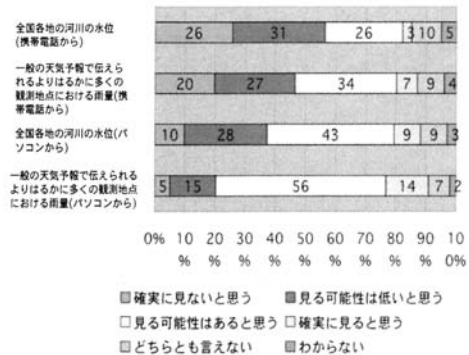


Fig.4 見る可能性のある情報

パソコンに比べて高いことが原因と考えられる。

3.2.3 まとめ

インターネットを日常的に使用している回答者を主体としたアンケート調査から、以下のような結果が得られた。

居住地における水害や土砂災害などの豪雨災害に対する危険性を感じている構成比が、日本の人口分布の実態を考慮すると、あまりにも低すぎる結果であるといえる。居住地が安全であるという認識は、日頃の防災対策を怠るなど、防災対策上望ましくない認識であると考えられる。これらの認識を減らすためにも、インターネットをはじめ、刊行物など色々な形式での情報の公開が重要である。

インターネット上で多くのリアルタイムの雨量・水位情報が公開されるようになってきている一方で、それらのリアルタイム情報が認知されていない実態が確認できた。また、より多くの雨量水位の情報が公開されているとパソコンから、見る可能性がある回答者が70%程度いることから、リアルタイム情報の存在のアピールが必要であろう。さらに、リアルタイム情報はパソコンから見る可能性が高いことがわかったが、携帯電話から見る可能性がある回答者も40%程度と、パソコンに比べて少数ではあるが存在することがわかった。携帯電話での情報は、小さなデータサイズで多くの情報をわかりやすく提供することが問題点であると考えられるが、パソコン用の情報の整備と共に、携帯電話用の情報の整備も必要であろう。

3.3 都道府県を対象としたヒアリング調査

ヒアリング対象を選定するために、警報を伝達する機関がどのような機関であるかを調べた。

日本の警報の伝達は、気象業務法施行令第7条法第15条第1項の規定により、通知はTable.1の各号の定めるところにより行なわれている。

以上の中から、インターネットを通じて情報を発信している機関で、都道府県は各都道府県による差があり、整備途中である状況が報告されている。²⁾

作成者である都道府県の担当者が誰であるのか、情報の利用者にどのような人を対象としているか、どのような問題を抱えているために、整備が中途半端になっているのかを確かめるために、都道府県の防災ホームページ担当者に対するヒアリングを行なうことにした。

3.3.1 調査手法

各都道府県庁の防災ホームページ作成・管理担当者に電子メール又は、電話により問い合わせ、各都道府県庁を訪れ、質問を行なう。

3.3.2 調査結果

(1) 作成・管理者を聞く質問に対する回答

Table1. 日本の警報伝達機関

気象警報 高潮警報 波浪警報	海上保安庁、 都道府県 、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社及び日本放送協会の機関
津波警報	警察庁又は都道府県警察、海上保安庁、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社及び日本放送協会の
洪水警報	都道府県 、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社及び日本放送協会の機関

各県で、ホームページのリンク先で、リンクしている部署が担当している。しかし、それぞれの部署での連携が取れておらず、個々の考えによりホームページを作成している。ホームページ総合では広報課や企画課などが担当していることがわかった。

(2) 利用者にどのような人を対象としているかを聞く質問に対する回答

岩手県を別とすると、地域住民を主として公開している。また、岩手県は他地域の住民や観光客が見ることを想定していることがわかった。

(3) 閲覧者の人数を把握しているかを聞く質問に対する回答

アクセスしている人数を把握している県と把握していない県がある。また人数を把握している県でも、防災ページではなく、県のホームページのアクセス数だけを把握しているだけであり、防災ページのみアクセス数を把握している県はないことがわかった。

(4) ホームページの改良点・課題点を聞く
質問に対する回答

基本的には改良すべき点があると考えているが、(3)の結果からわかるように、利用者の実態を把握していないために、どのような内容にするべきなのかがわかっていないことがわかった。

(5) 災害のどのような場面で使用することを想定して作成しているかを聞く質問
に対する回答

各都道府県で、事前・事中・事後の場面は違っているが、内容は、日頃の防災情報、リアルタイム情報、被害状況、安否情報などが挙げられた。

3.4 まとめ

ヒアリング調査の結果から、都道府県では情報の管理体制が様々な部署により管理されており、それらの部署が個々の判断によりホームページを管理・作成していることがわかった。このことから、情報が錯綜している問題があり、その問題を解決するには管理部署の連携が必要であろう。

また、どのような利用者を対象としているかは考えているが、利用者の実態を把握していない。また、改良すべき点はあると考えているが、利用者の実態を把握していないために、どこをどのように改良すべきかは理解していない問題があり、この問題を解決するには利用者の実態の把握が必要であろう。

4. まとめと今後の予定

行動を起こすためには、場所と時間などの現象の情報(危険性評価)から、警報(警報システム)を出し、災害を認識する知識的な情報(学習)が必要である。

インターネット上のアンケート調査の結果から、インターネット利用者のリアルタイム情報の利用率が少ないという実態がわかり、ヒアリング調査の結果から、都道府県の担当者は利用者の実態を把握しきれていなく、改良点等の問題もわかっていないことがわかった。

今後行なう作業としては、利用者側の視点から情報の利用の仕方を考えて行き、提供者側に利用者がどのような情報を必要としていて、どのように公開するべきなのかを示していく作業が必要である。

具体的な作業として、今回はインターネット利用者だけの意見を調査したのだが、インターネット非利用者も含めて、どのような情報を必要としているかを調査し、これらの調査と平行して、都道府県の防災ホームページの現在の実態を牛山の研究²⁾の内容にそって行なう。また、今回は東北地方の5県でのヒアリング調査であったが、一般的に東北地方は西日本と比べて豪雨災害が少なく、地震や津波の対策に力を入れていて豪雨災害の対策をそれほど重要とは考えていない。今後は、豪雨災害の頻発する地方でのヒアリングを行なう。

5. 謝辞

青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県の防災担当者の方々には多大なご協力を頂きました。ここに深く謝意を表します。

6. 参考文献

- 1) E.N.Bernard:Reducing Tsunami Hazards Along U.S.Coastlines,Perspectives on Tsunami Hazard Reduction,1997,pp189-203
- 2) 牛山素行:都道府県防災ホームページ改良に向けた提案,平成16年度砂防学会研究発表会概要集,pp.148-149,2004
- 3) 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
- 4) インターネット協会監修:インターネット白書2004,インプレス,2004
- 5) 内閣府:防災と情報に関する世論調査
<http://www8.cao.go.jp/survey/h11/bousai/>
- 6) 国土庁(現・内閣府):平成6年版防災白書,大蔵省印刷局,1994