

# 災害情報と情報通信

Prerequisite of Information System for Disaster Mitigation

田中 淳

## Abstract

緊急時においても平常時においても情報を通じた減災の重要性が高まってきた背景を整理した後に、災害情報の生産、伝達、受容に求められる要件を、住民調査の結果から論じた。まず緊急地震速報を例に、情報が住民まで伝わっていないこと、情報の利用技術が不十分であることを示した。次に、長期評価情報を例に、防災意識を高めることはできるが、行動には結び付かないことを示し、情報提供のタイミングと地域単位の防災教育から論じた。更に、復旧・復興時の情報問題を例に、収集系は弱いことを指摘し、求められる情報通信の方向を描いた。

キーワード：災害情報，住民調査，緊急地震速報，長期評価情報

## 1. 減災と災害情報

近年、スマトラ沖地震、ハリケーン・カトリーナ、四川地震など、世界的に大規模な災害の発生は枚挙のいとまがない。国内に目を向ければ、ここ10年に限っても、新潟県中越地震、福岡県西方沖地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震などの地震災害、有珠山噴火や三宅島噴火の火山災害、東海豪雨、新潟・福島豪雨、福井豪雨、豊岡水害といった豪雨災害などが発生している。熊本県水俣市などで土砂災害が、宮崎県延岡市や北海道佐呂間町で死者が出るような竜巻等突風災害が、寄り回り波といわれる高波被害も富山県で発生している。更に、宮城県沖地震、東海地震、東南海地震・南海地震、首都直下地震、大規模はん濫、火山噴火などの発生も指摘されている。

これらの災害に備える方向性として、近年、減災、ソフト・ハードの総合的対策が提唱されるようになってきている。その背景には、最近、観測史上記録的な降雨が、それも短期に集中する事例が増加傾向にあると考えられること、更に地球温暖化が進めば、台風が大規模化するとの指摘もなされていること、財政的制約や住民合意の

面から施設整備には限界が見えてきたことなどを受けて、施設整備で災害を封じ込めることはできないことが再確認されたためである。このため、災害を防ぐというよりもその被害を減少させる現実的で総合的な対策の必要性が求められるようになった。

その中心をなすのが、命を守るために適切な情報を提供して円滑な避難を実施する、あるいは災害に強い街へと転換するために災害リスクを理解できる情報を提供する、といった対策である。緊急時か、平常時かの違いはあるが、まさに情報を通じた減災への試みなのである。

このような社会的要請に加えて、情報通信技術の発達には災害に関する科学的知見を向上させ、また観測・解析能力を上げてきている。新たな情報通信システムの進展も見られる。これまではできなかった災害情報の生産・伝達が可能となってきたのである。阪神・淡路大震災以降をとっても、緊急地震速報、土砂災害警戒情報、活断層の長期評価、噴火警報、竜巻注意情報など多くの情報が提供されるようになった。

しかし、せっかくの情報が決して生かされているわけではない。避難勧告を出しても避難してくれない、住宅の耐震化が進まない、といった指摘である。本稿では、長年積み重ねてきた住民調査の結果を中心に、利用される情報にするために、どのようなことが災害情報の生産、伝達、受容に求められるかを述べていくことにする。

田中 淳 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター  
E-mail attanaka@iii.u-tokyo.ac.jp  
Atsushi TANAKA, Nonmember (Interfaculty Initiative in Information Studies,  
The University of Tokyo, Tokyo, 113-0033 Japan).  
電子情報通信学会誌 Vol.92 No.3 pp.162-167 2009年3月

## 2. 提供が始まった緊急地震速報

2007年10月から緊急地震速報の一般供用が始まった。地震発生後に、全国に張り巡らされた地震計のうち、その地震波を最も早く検知した地震計の記録を基に震源と規模を解析し、各地の予測震度を推定する。その推定震度が5弱以上と予測されたときに、震度4以上の地域に緊急地震速報が出される。地震動が伝わるには人間の目から見れば一瞬ではあるが、コンピュータの目で見れば時間がかかること、特に初期微動であるP波に比べて、大きな被害をもたらすS波の伝達速度の方が遅いことを利用した情報である。もちろん、S波の伝達速度が遅いといっても、震源近くでは解析も、伝達も間に合わない。地震計1点だけでは誤差も大きく、2点以上で検知しないと精度は上がらない。余裕時間は秒単位、長くても数十秒しかない。このように緊急地震速報は、万能の情報ではない。しかし、東海地震のような巨大地震であれば、人の命を救う情報なのである。

2008年4月に宮古島近海で発生した地震で、緊急地震速報が世界で初めて一般住民に発表された。その後5月8日に茨城県沖の地震で発表されたが、いずれも発表は揺れの到達後のことだった。そして2008年6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震で初めて揺れの到達前に、緊急地震速報が発表された。観測結果から見ると、この地震の主要動が約80kmある盛岡や仙台に到達したのは8時44分10秒前後であり、緊急地震速報が発表された15秒後程度後のことだった。情報の利用実態について初めて問うことができる事例となった。そこで、TBSと東京大学情報学環総合防災情報研究センターが共同で行った調査<sup>(1)</sup>などの結果に基づいて幾つかの特徴を見ていくことにしよう。まず、緊急地震速報の最大の目的である、主要動が到達する前にこれから地震の揺れが来ることを伝達できたかである。図1に調査結果を示したが、後から知った人が過半数を占めているが、それでも半分近くの49%の人が緊急地震速報を入手していたことになる。地震発生が土曜日の朝8時43分ごろだったこともあり、これまでの二つの発表事例と比べると、緊急地震速報を入手した人は多かったことになる。ただ、図2に示したように「大きな揺れが来ていた」あるいは「ほとんど余裕はなかった」とした人がそれぞれ3割近くと多く、10秒くらいの余裕があった人は6.5%、5秒くらいが15.1%にとどまった。

恐らく住民から見ればP波とS波との区別が付かなかったことや、放送のどの時点、どの情報で気が付いたかによることなどが、原因となつていよう。盛岡などでは最初からかなり強い揺れだったと思われるし、そもそも専門家でなければP波とS波とを区別しないだろう。NHKでは、緊急地震速報発表直後に、「緊急地震速報発表」という文字情報と、岩手、宮城、秋田、山形で強い

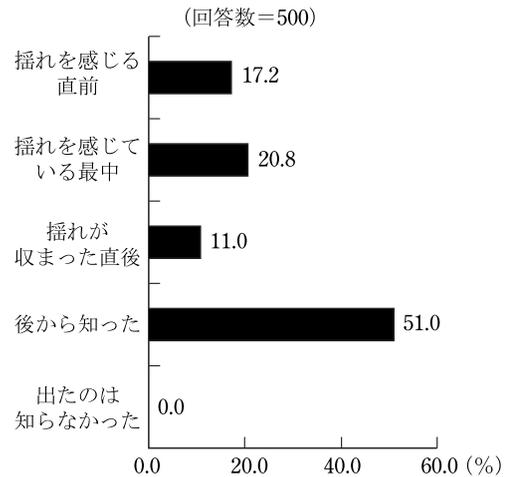


図1 緊急地震速報の入手状況

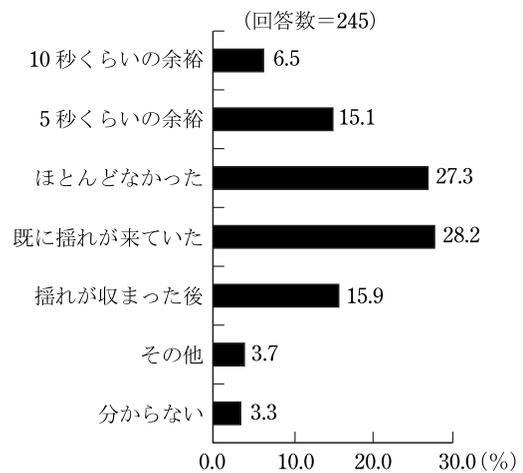


図2 緊急地震速報の余裕時間

揺れに警戒を呼びかける画面を出している。1秒後に警報音、4秒後に自動音声で「緊急地震速報です。強い揺れに警戒して下さい」と呼び掛け、15秒後にキャスターの肉声で伝えている。どこで気付いたかには個人差も大きいだろう。

また、伝わりにくい環境がある。図3にサーベイリサーチセンター<sup>(2)</sup>が実施した調査結果を示したが、自宅にいた人や車を運転中の人は緊急地震速報を比較的入手できているが、会社や学校にいた人や屋外にいた人、電車やバスに乗車中の人には伝わっていない。

入手源を見るとテレビやラジオが多く、携帯電話で入手した人は4.6%と少ない。またエリアメールで緊急地震速報を受け取れることを知っていた人は18.8%にとどまり、81.2%が知らなかったとしている。エリアメールを受けられる端末が十分に普及していないが、それでも広報も不十分といえよう。

更に、緊急地震速報を受け取っても、必ずしも適切な行動に結び付いていない。図4に示したように、「子供や老人、病人などを保護した」人が12.4%、「安全な場

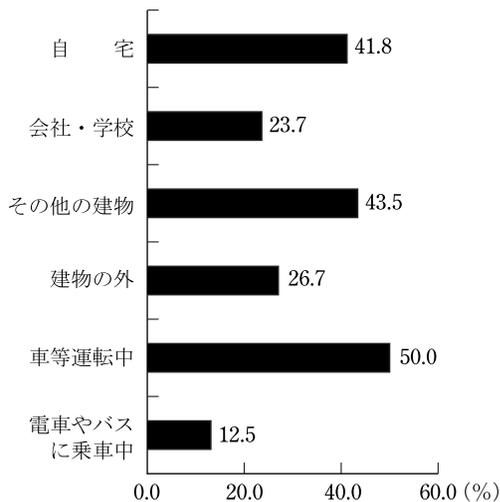


図3 いた場所別の緊急地震速報の入手率 (サーベイリサーチセンター調査による)

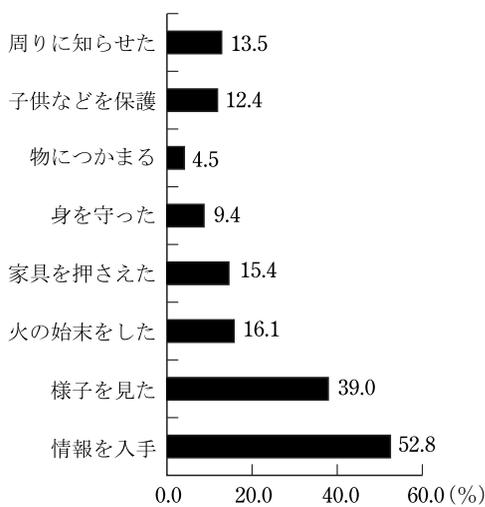


図4 対応行動 (サーベイリサーチセンター調査による)

所に隠れたり、身を守ったりした」人が9.4%など適切な行動をとった人もいるが、「家具や壊れ物を押さえたりした」人もいる。家具からは離れるべきであり、押さえに行くことは危険だ。情報を入手しようとしたり、様子を見ることは、慌てて行動するよりも適切な行動ではあるが、せっかくの緊急地震速報を生かしてはいない。まずは身を守る行動に結び付けていく必要がある。

緊急地震速報は、警戒期の情報の中でも極めて特殊である。しかし、出された情報が住民まで伝わらないのは、気象予警報や避難勧告・指示といった災害情報全般に通じる課題である。また、情報を聞いて、どのように対応すればよいか分からない、という点も多くの災害情報に見られる。減災に役立つ情報にするためには、すべての情報の精度向上とともに、伝わる仕組み、使いこなす知識を社会に作り上げておかなければならない。

### 3. 防災意識から見た長期評価

一般に、災害の発生頻度は幸いなことに低い。多くの人は、災害に遭遇した体験を持っていない。専門家は多くの情報を持っているが、一般住民は災害現象そのものに関して、災害時の対応や災害情報に関して知識は限られているのである。したがって、生産者である専門家と利用者である一般住民との間に、知識ギャップがある。更に利用者の間にも知識ギャップが存在する。災害への関心は異なるからである。

この知識ギャップを埋め、適切な行動を促し、更に事前から街を災害に強くしていくために、種々の情報が提供されるようになった。その一つに、政府の地震調査研究推進本部が、全国の主要な活断層と海溝型の地震の発生確率を推計し、公表している長期評価情報がある。主要な活断層を調査し、その結果に基づいて今後30年間でそれぞれの地震が発生する可能性を確率で表した情報である。

この情報は、阪神・淡路大震災が発生する前まで、「神戸には地震は来ない」という神話が広く定着していたとされ、その反省から生まれた。専門家の危機感やリスク認知が社会に伝わっていないとの指摘に答えるものだった。この情報に対して、確率情報は一般には分からない、30年間では長すぎる、新潟県中越地震など評価対象外の地域で地震発生が相次いでいる、などの指摘もある。それでは、この長期的な評価情報は、どのように受け止められているのだろうか。文部科学省委託調査<sup>(3)</sup>の結果に基づいて見ていくことにしよう。

この調査は、松本市及び名古屋市の市民を対象に行われたものである。地震調査研究推進本部では、牛伏寺断層を含む糸魚川—静岡構造線活断層系中部で地震が今後30年以内に発生する確率を14%、東南海地震の発生確率を60~70%と推定している。これらの地震が発生した場合には、松本市並びに名古屋市は大きな影響を受けると予想される地域である。

調査結果に基づくと、長期評価情報は、確実に意識を上げる効果を持っているようだ。まず長期評価の公表の認知率である。図5に示したように、松本市民の54.1%が牛伏寺断層に関する長期評価を、また名古屋市民の60.5%が東南海地震に関して政府が発表していることを知っていた。

この情報を聞いて、名古屋市民の13%は、東南海地震が「非常に切迫している」と受け止め、「かなり切迫している」の59%と合わせて、7割以上の市民が切迫していると考えていた。また、牛伏寺断層で地震発生が「非常に切迫している」と見ている松本市民は5%と必ずしも高くはないが、「かなり切迫している」と52%が見ていた。松本市民も6割近くが切迫を感じていることになる。更にその切迫性の認知を背景に、図6に示した

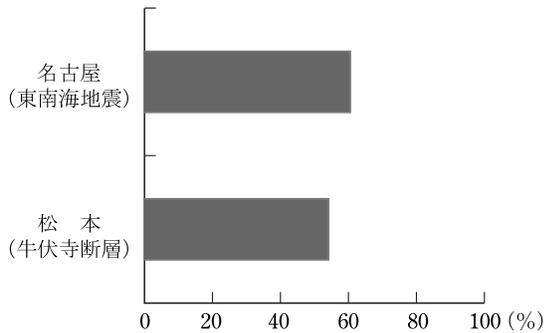


図5 地震の認知率 (文部科学省委託調査による)

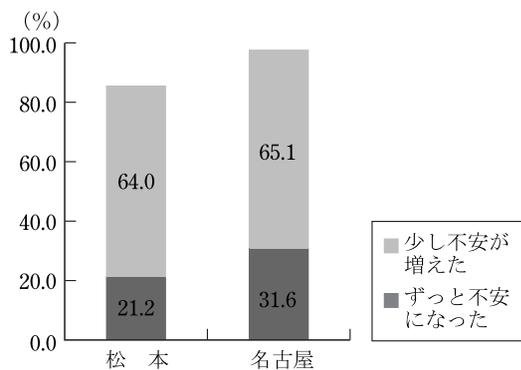


図6 不安の程度 (文部科学省委託調査による)

ように、両市民とも不安を高めている。不安が増したと回答している比率は、名古屋市民でほぼ全員に、松本市民で8割以上に達している。

このように、長期評価結果の公表は関心を高めている。しかし、残念ながら、行動面で見ると具体的な行動に結び付いたとはいえない。例えば、松本市民では政府の長期評価情報を聞いても対策を特にとらなかった人は49.8%となっている。逆にいえば、情報をきっかけに対策をとった人が半数いることになるが、その多くは食料や飲料水の準備や非常持ち出し品の準備である。これに対して、耐震補強が1.5%、耐震診断が0.5%と決して高くない。地震保険に加入した人も9.4%にとどまっている。

また、伝達の手段はテレビ・ラジオや新聞といったマスコミが多い。また、松本市では市役所の広報が多い。つまり、情報の伝達は、マスコミと市町村の対策に依存していることになる。多くの媒体で広報されること、しかも住民に親しまれているマスコミと市町村広報は良い媒体である。ただ、直接伝える仕組みがないと、マスコミあるいは市町村の姿勢に伝達は依存してしまう。十勝沖地震時の例で見ると、地震調査研究推進本部が十勝沖地震の発生確率を60%と推定していたことを知っていた比率は、日高支庁静内町が29%、えりも町の40%に対して、広報誌に掲載していた十勝支庁豊頃町では68%、広尾町では52%と市町村によって大きくばらつきが見られた<sup>(4)</sup>。

この二つの課題も防災教育全般に通じるものである。意識としては高めることはできるが、なかなか行動には結び付けられない。また、事前の情報を住民に伝える直接的な媒体が広報誌や防災講習会などに限られる点である。時間的には余裕がある事前の災害情報においても、伝達手段の確保や工夫はまだ必要となるのである。

行動に結び付かない点は、経済的な制約や動機付けなど多様な要因が複雑に絡んでいると想定されるだけに、その解決は簡単ではない。ただ、ここでは次の二つの点を指摘しておこう。一つは、情報提供のタイミングが重要だということである。耐震補強や水害対策は、建築時や購入時であればコスト感は低い。そのタイミングで伝える仕組みが必要だと思う。もう一つは、個人向けの防災教育から、地域単位の防災教育へと考えを変換する必要があるということである。行動へと結び付けるには、地域の規範が重要な規定要因であることが環境保護行動で明らかになっている。防災教育を、個人の意識向上の面だけではなく、地域の規範へと変えていく必要があると思う。

#### 4. 生活再建過程とニーズの個人化・潜在化

これまで、緊急時と平常時における情報と利用について見てきたが、最後にもう少し災害過程の長期的な面について、情報課題を見ておくことにしたい。いわゆる復旧・復興時の情報問題である。

復旧・復興時の情報については、今まで余り研究が蓄積されてきているわけではない。広報誌の分析やミニコミ誌の分析などが散見される程度である。恐らく、復旧・復興段階に入ると、制度に従って対策が進められており、また緊急時と比べれば時間的にも比較的余裕があるためであろう。あるいは、個々人が置かれた状況によって、必要な情報、必要な対応が大きく異なるためであろう。それ以上に、個々人の生活再建は、行政課題であるよりも個人の問題ととらえられてきたことが大きかったからだと思う。

しかし、生活再建の実態を見ると、個人ではできないことや個人では再建できない層がいる。自己決定権は意外に低いのである。例えば旧山古志村の再建過程を追いかけてみると、図7,8に示したように、道路や斜面等に関する国や県などの復旧計画に依存したし、地域の他の世帯の意向にも依存していた<sup>(5)</sup>。人間は、一人では生活を維持できないからである。少なくとも、道路、電力、ガス、水道、通信、公共輸送機関、病院、学校、商店など社会的サービスは、日々の生活を送る上で必須の前提条件である。また、阪神・淡路大震災でも自立再建できない層が高齢者を中心に大勢に上った。再建は、銀行ローンを組みめないなど社会的仕組みに依存する部分が、現実の問題としては大きい。

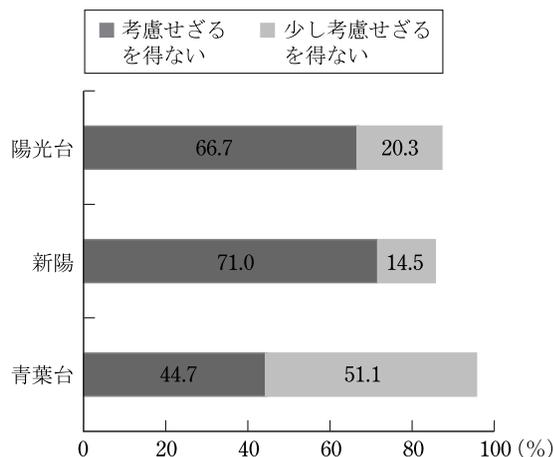


図7 国や県、市の工事の計画や進ちょく状況

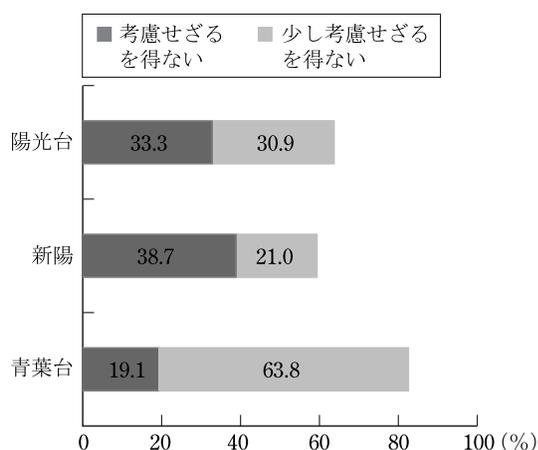


図8 集落の他の人の意向

復旧・復興段階に、一見すると個人的な問題とみなされたものの中にも、実は被災者に共通する構造的な課題が隠されているのである。それらの課題は、災害ごとに、復興を目指す地域組織やそれを支えるボランティアによって丹念に発掘されてきた。実は、このように個々の被災者のニーズを把握することが、時期がたつにつれ難しくなっていく傾向は、ボランティアの世界ではよく知られた事実である。ニーズが物的被害の後片付けや物資の不足など顕在的なものから、再建の見通しや支援制度の手続き方法など潜在的で精神的な支援へと、変容するからである。

実は、個々の状況を把握し、集めていくことは大変な労力を要する。復旧・復興段階のニーズ収集に限らず、実は災害情報全般に収集系は弱い。これまで、情報を伝える仕組みが不十分であることを述べてきたが、それ以上に収集系は弱いのである。

この収集系という観点から、緊急時の情報伝達にもう一度立ち返って見てみよう。冒頭に述べたように、緊急時には多様な情報が生産され、発表されている。しかし、現実の避難行動を見てみると、気象予警報や洪水予報と

いった自然現象に関する情報よりも、住民の行動に関する情報である避難勧告・避難指示が避難の契機となっている。法制度上も、実体上も、市町村は、具体的な行動指示へと翻訳する責務を負っている。ところが、発表される情報の対象エリアを見ると、都道府県単位であったり、それを幾つかに細分した地域であったりすることが多い。最も細かい情報でも市町村単位である。もう少し地域的に限定された、また災害発生と直結する判断材料を求めて、職員を市町村内の状況把握に派遣している事例も多い。殊に土砂災害や内水はん濫の場合には、広域情報では、状況をつかむことが難しい。

2000年東海豪雨災害を受けた名古屋市では、当時市内の様子が全く分からず、避難勧告発令の判断に苦慮したことから、災害後に住民から浸水の状況を電子メールやファクシミリで把握するシステムを整備した。北海道旧森町では、住民から火山の異常と関係しそうな情報を積極的に集めている。収集系の整備の試みである。ただ、人の目を通した災害情報の収集は重要なことではあるが、同時に入力してくれない、通報してくれない、あるいは本当に危険な状況となれば通報する余裕がない。自動的に収集できるシステム整備も同時に図っていく必要がある。

幸いなことに、センサや処理技術、伝送技術など要素技術の発展には目を見張るものがある。今後、発展させていきたい大きな減災の一つの方向であろう。

## 5. 利用される情報を目指して

緊急時の災害情報も、平常時の災害情報も、減災に役立てるには共通の課題があることを示してきた。情報を伝える仕組みが十分ではなく、せっかくの情報が住民まで適切なタイミングで伝わっていない。また、伝わった情報をどう活用するのかを、受け手は明確に意識しているわけではないし、送り手はその実態の把握と十分な解決の工夫を図っているとはいえない。また、伝達系と比べて、被災情報や住民のニーズ収集系はほとんど手つかずといってもよい。災害情報を減災に役立てるには、これらの課題を解決していかなければならない。

すべての人が、いつでもテレビやラジオを聞いているわけではない。いつでも、インターネット接続ができる環境にいるわけではない。災害の発生前に、五感に感じる異常をいつでも感じるができるわけではない。市町村の担当者から見ても、切迫性を判断し得る豊富な情報が集まってくるわけではない。

例えば、地下街にいれば、地上の降雨量が50mmを超えて、内水はん濫の危険性が出てきたこと、近くの階段はどこにあり、予想される浸水深から1階に上がればよいのか、2階の喫茶店でも入って時間をつぶせばよいのか分かる。あるいは、周辺のどの斜面の土壌水分が高く

なっており、土砂災害の危険性が高まっている、ハザードマップから安全な場所はどこか分かる。どこにいても、その状況に応じた災害情報が伝えられ、どう行動すればよいか分かり、詳しく知りたい人はその場で容易に詳細情報を検索できることだろう。

ユビキタス社会の一つの夢である。

#### 文 献

- (1) 桶田 敦, 田中 淳, “「緊急地震速報」はどのように伝わったのか? テレビ放送と電話アンケート調査からの考察,” 日本災害情報学会第 10 回学会大会予稿集, pp.91-98, 2008.
- (2) サーベイリサーチセンター, 岩手・宮城内陸地震に関する調査報告書, 2008.
- (3) 文部科学省, 地震調査研究推進本部の活動に関するアンケート調査, 2005.

- (4) 吉井博明, 田中 淳, 中村 功, 中森広道, 三上俊治, “2003 年十勝沖地震における津波危険地区住民の避難行動実態,” 文部科学省地震調査課委託調査報告書, 2004.
- (5) 田中 淳, “旧山古志住民の復興意識調査,” 東洋大学特別研究助成報告書, 2008.

(平成 20 年 11 月 12 日受付)



たなか あつし  
田中 淳

昭 56 東大大学院社会学研究科社会心理学専攻修士課程了。現在, 東大大学院情報学環総合防災情報研究センター長, 教授。日本災害情報学会企画委員長。災害情報論を専攻。「災害危機管理論入門」(弘文堂), 「集合行動の社会心理学」(北樹出版)など。