

効果的な土砂災害情報伝達手法の検討

独立行政法人土木研究所 栗原淳一、○麿嶋直樹
国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所 川西浩二

1 はじめに

土砂災害からの警戒避難を実現する上で、以下のよう
な課題が指摘されている¹⁾。①集中豪雨や台風にもな
う土砂災害では、降雨あるいは気象警報が過小評価され
て避難が遅れがちになること、②降雨のため避難の過程
で多くの困難をとまなうこと。また、提供されている避
難情報については、③「避難して下さい」という情報だ
けでは、「できるだけ家に居たい」という心理を超えて、
避難行動を決断してもらうには不十分であること²⁾、④
住民が「行政からの情報への過剰依存」「指示待ち」状
態になっているために、いざ避難勧告が出てもすぐに行動
を起こせないこと³⁾が指摘されている。

これらの課題を解決するためには、住民が自ら土砂災
害の危険を認識し避難準備をできるようにすること、避
難勧告があれば即座に避難行動を起こせるような警戒避
難体制を実現すること、など様々な議論がある。

ここでは、事前避難を促す情報コンテンツを作成し、
高知県土佐郡土佐町を対象として、実験ホームページに
よる情報伝達を試みた。また、情報伝達の事前・事後に
アンケート調査を実施して効果検証を行った。表-1に
実験の概略を示す。

2 情報伝達手法の概要

2.1 検討の対象範囲

土砂災害の発生を予測する手法は、雨量を元に危険度
を判定する土砂災害警戒避難基準雨量がすでに実用化さ
れ、各地で運用されている。雨量データに基づく土砂災
害情報伝達までのプロセスを模式化すると、図-1のよ
うに5つのフェーズに整理できる。本検討では「情報コ
ンテンツ」を中心に検討し、他のフェーズについては、
その情報コンテンツの生成・伝達に必要な部分を検
討していく形を採った。危険度の判定には、四国山地砂
防事務所が設定している警戒避難基準雨量を用いた。

2.2 情報コンテンツに必要な要素

人間の状況認識には「何が起きているかの知覚」「そ
の理由の把握・理解」「近い将来の予測」の3段階があり、
災害時もこれらの過程をたどり危険が予測されて初めて
「危険」と判断されるものと考えられている⁴⁾。「至急避
難してください」という行動を促す勧告・指示だけでは、
なぜ事態が異常なのか、なぜ危険なのかの認識が伝わら
ず、危険回避行動に結びつかない⁴⁾。

この前提に立つと、事前に土砂災害の危険を伝えるた
めには、「土砂災害の危険が高まっていることの知覚」「な
ぜ危険かの理由の理解」「土砂災害発生の予測」の3段階
を、危険を伝える相手にたどってもらう必要がある。

住民や市町村職員への情報伝達では、雨量情報の提供

は降雨や洪水の予測を促すことにつながり、「土砂災害発
生の予測」には直接結びつかないことが予想される。こ
のため、雨量情報に加えて、土砂災害の危険性とその理
由を具体的に伝える情報の提供も必要と考えられる。

以上の点を踏まえ、土砂災害の危険を予測させるプロ
セスと情報コンテンツとして、図-2のような内容を想
定した。情報コンテンツに必要な要素は以下3点である。

- ① 平常時から土砂災害の特徴を理解してもらう
- ② 雨量情報を土砂災害の危険の根拠として示す
- ③ 土砂災害の危険がいつ、どこに、どの程度迫ってい
るか具体的に示し、理解してもらう

このうち、事前避難を促す上で最も重要なコンテンツ
と考えられるのが③である。土砂災害に関する専門知識
を前提とせず、時間的余裕のない警戒時に的確に危険を
理解できるよう、以下の点を考慮した。

- ・自宅の位置を視覚的に把握できること
- ・危険度を面的にリアルタイムで示すこと
- ・伝えるべき要素をできるだけ一画面に収めること

表-1 実験の概略

対象地域	: 高知県土佐郡土佐町全域
対象期間	: 平成17年9月~11月
情報伝達対象者	: 土佐町消防団員および土佐町職員 計17名
情報伝達手段	: インターネット(パソコン及び携帯電話)

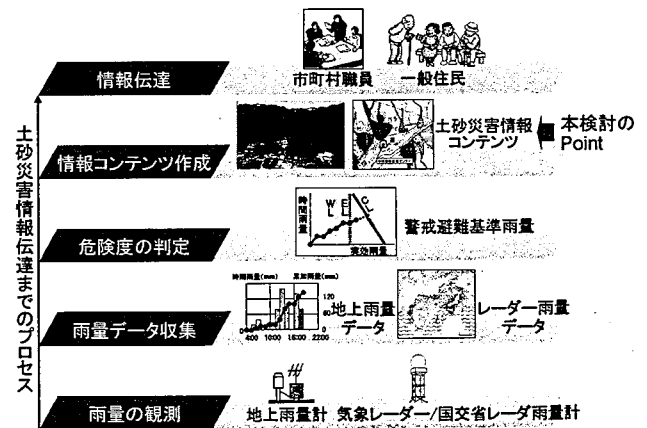


図-1 土砂災害情報伝達までの5つのフェーズ

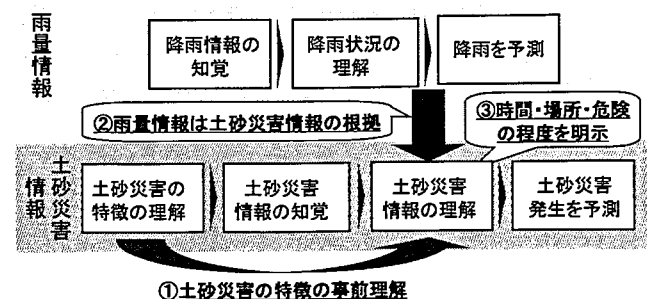


図-2 土砂災害予測のプロセスと情報コンテンツ

これらを満たすコンテンツとして、土砂災害警戒避難基準雨量に基づく危険度を、土石流危険渓流図に着色表示する内容を想定した。図-3に画面例を示す。レーダー雨量データを用いて面的に危険度判定を行った結果を、10分間隔でリアルタイムに更新し、現況の危険度を情報提供した。同一図内に町指定の避難場所も合わせて表示し、避難行動の目安として利用できるよう意図した。

2.3 情報伝達手段に必要な要素

市町村合併の進む中、より広域化した市町村全域へ一律同時に避難勧告・指示を発出することは現実的でなく、市町村内で対象地域を絞っての運用が必要不可欠と考えられる。一方で、多数の土砂災害危険箇所のうちいずれで災害が発生するか、ピンポイントに予測することはきわめて難しい。精度の高いピンポイントの発生予測情報を提供し、それをもとに避難勧告・指示を運用することが理想的だが、現時点では困難である。このため、利用可能な危険度判定のロジックで有意な判定ができ、かつ、市町村全域よりも細分されたエリアごとに、危険度の目安を判断する必要がある。

上記の要件に対処しつつ、情報提供の遅れを招かないような情報伝達手段として、以下の形が考えられる。

- ① 平常時・警戒時とも、利用者側の判断で内容を選択してもらうプル型の情報伝達を主とする。これにより、市町村職員・住民は、居住地域の土砂災害の危険性について、具体的な情報をいつでもリアルタイムに入手することができる。
- ② ある一定の基準を超えた際のみ、配信者側の判断で対象者・配信内容を決定してプッシュ型の情報伝達を行い、プル型の情報を見ていなかった人々へも、適時に強制的に必要な最低限の情報も伝達する。

このような、プル型・プッシュ型の二つの情報伝達を同一の端末で実現できるよう、図-4に示す伝達手段を利用することとした。またプッシュ型の情報として、警戒避難基準雨量に基づき、図-5のようなアラートメールを携帯電話へ配信した。

2.4 雨量データに必要な要素

本検討では、2.2の通り面的な雨量データとしてレーダー雨量を利用するとともに、点での正確な雨量データとして、四国山地砂防事務所が土佐町内8箇所に設置する地上雨量計の観測データを併せて情報提供した。

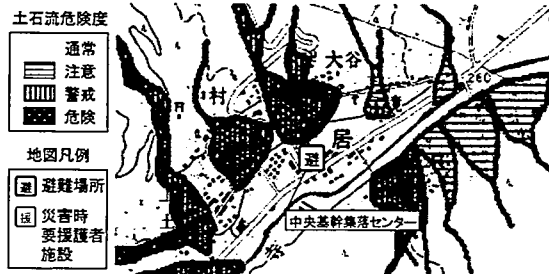


図-3 土砂災害の危険度情報コンテンツ

	平常時 (静的な情報)	警戒時 (リアルタイムの情報)
プル型	パソコン ・土砂災害の特徴	パソコン ・雨量 ・土砂災害危険度
プッシュ型	—	携帯電話 ・アラートメール

図-4 利用した情報伝達手段

受信メール	
[〇]	2005/ 8/31 19:00
[From]	doshaxxx@xxx.xx.xx
[Subject]	土砂災害情報
土佐町田井・宮古野周辺の方は土石流に警戒して下さい。 危険箇所周辺の住民の方は今後、気象情報・土砂災害情報に十分注意してください。	

図-5 アラートメール

表-2 提供した情報コンテンツ一覧

	情報コンテンツ	携帯電話	パソコン
平常時	土砂災害の起こりやすい地形条件	×	○
	降雨と土砂災害発生の関係	○	○
	過去の災害事例	×	○
警戒時	レーダー雨量情報	○	○
	地上雨量情報	○	○
	土砂災害の危険度	○	○

(×は、携帯電話では地図上からの位置選択ができないため)

3 情報伝達内容

以上の検討を踏まえ、実験用ホームページを利用して、表-1に示す対象者へ実際に情報伝達を行った。なお、操作上の制約から、携帯電話向けコンテンツでは、パソコンで提供したコンテンツの一部を割愛した。表-2に、携帯電話・パソコンへ提供したコンテンツの一覧を示す。

4 アンケート調査結果

これらの情報コンテンツの効果を検証するため、実験対象者へ事前・事後にアンケート調査を実施した。

主な結果として、以下のような回答が得られている。

- ・ 既往の土砂災害情報には「情報の具体性」「情報の提供頻度」に改善の要望が見られ、入手したい土砂災害情報について、「根拠が示されれば、不確実な情報でも知りたい」との意見が大半を占めた。
- ・ 提供した情報のうち、リアルタイムの雨量情報・土砂災害危険度情報についての評価が高かった。
- ・ 「どこが」「どの程度」危険かについて、実験の情報は分かりやすいと評価された。反面、「いつ避難すればよいか」について改善の余地が見られた。
- ・ 1-2時間後の雨量予測情報追加の要望が多かった。
- ・ 携帯電話へ昼夜問わずプッシュ型メール配信を行うことについて、抵抗感はあまり見られなかった。

5 まとめ

今後も引き続き情報伝達の実験を行い、実際に現場で活用する際の課題を確認するとともに、現場での運用に適した必要十分なコンテンツのあり方について、より具体化を進める予定である。

現地での実験・調査にあたり、土佐町役場総務課、土佐町消防団の皆様には、資料を提供いただくとともに、情報提供の実験、アンケート調査を行う上で諸々の便宜をご提供いただいた。また、高知県土木部砂防課の皆様には土砂災害危険箇所図等の資料をご提供いただいた。ここに、深く謝意を表します。

参考文献 1) 廣井：砂防学会誌, Vol.51 No.5, pp.64-71, 1999
3) 片田：土木学会誌, Vol.90 No.11, pp.20-21, 2005

2) 水山：砂防学会誌, Vol. 50 No.4, pp.68-69, 1997
4) 田中・伊藤：災害情報, No.1, pp:61-68, 2003