

京都大学

## 訓練アプリのビッグデータを南海トラフ避難に活用



京都大学防災研究所 巨大災害研究センター 矢守克也教授

京都大学防災研究所 巨大災害研究センター 矢守克也教授は、実際の津波避難訓練で使われた避難訓練支援アプリのビッグデータを活用し、災害時の避難で助かる可能性を地域、災害時要支援者など避難者の属性別に示し、「助かるため

の事前避難」を支援するシステムの開発を進めている。開発中のシステムは「逃げトレVIEW」。南海トラフ地震の津波からの避難を対象にしている。避難訓練での実際の避難行動のビッグデータに基づく新手法は、津波避難の手法を大きく改善する可能性がある。矢守教授を取材した。(取材・文:渡辺 元・本誌編集長)

### 事前避難か社会経済活動継続か ビッグデータから判断可能に

南海トラフ地震では、東側の駿河湾沖などで先行して地震が発生する「半割れ」が起きた場合、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表される場合がある。半割れは過去の南海トラフ地震でも発生しており、東側の地震後、特に1週間程度は西側の和歌山県沖から日向灘などで大きな地震の続発に十分警戒する必要があるとされている。臨時情報が出た後、直ちに事前避難を行えば、減災効果は非常に高い。ただ、西側で予測通りの地震が発生する可能性について気象庁は十数回に1回程度としており、必ずしも精度の高い予測ではない。そのため臨時情報が発表された場合、各自治体は大規模な事前避難を実施すべきか苦慮することになる。「発生確率が小さくても学校、商店などを閉めて事前避難を優先するか、それとも通常の家計活動を優先するかというジレンマの中、各自治体は決定を迫られることになります。その時に、津波から逃げ切れない人が多いと予測される地域がわか

### 写真1 「逃げトレ」の画面 (大阪府堺市で稼働させたときのもの)

(写真提供: 京都大学防災研究所)



れば、経済的・社会的コストが大きくても地域や対象者を限定して事前避難を行うという選択肢を選べます。しかし、現状ではこの落としどころを社会全体として探るための目安がありません」(京都大学防災研究所 巨大災害研究センター 矢守克也教授)。

そこで矢守教授が着眼したのが、2018年に同教授たちのチームが内閣府の支援で開発した津波避難訓練支援アプリ「逃げトレ」だ(写真1)。

このアプリを入れたスマートフォンを持って避難訓練を行うと、想定した津波からの避難に成功したかどうかを判定できる。スマホ画面の地図上に津波浸水を示すアニメーションがどんどん迫ってきてユーザーの位置情報と津波が重なると、追いつかれて避難に失敗したことが視覚的に判定できる。形骸化、マンネリ化しがちな避難訓練を活性化し、利用者の一人一人が命を守るための避難行動を取れるように支援するアプリだ。無料で、Android端末とiPhoneでダウンロードできる。

「逃げトレ」ユーザーの避難が成功したか失敗したかのデータは匿名化され、避難訓練が行われるたびにサーバーに蓄積される(ユーザーの承諾を得ている)。ユーザー個人は特定できないが、各人がどのように移動したか、徒歩・自転車・自動車などどのような手段で移動したか、その人の性別、年代、1人で避難したか支援者と一緒だったのか、といった膨大なデータを収集予定である。

矢守教授は新たに文部科学省が支援するプロジェクトとして、この「逃げトレ」のビッグデータを活用して地域や個人の属性ごとに避難の成功確率を予想することができる新システム「逃げトレVIEW」の開発を2020~2024年の5年間の予定で開始した。「たくさんの方がさまざまな地

域・条件で避難訓練を繰り返していただき、データが大量に蓄積され、今後さらに増える予定です。従来の『逃げトレ』が一人一人の訓練トライアルを評価するのに対して、開発中の『逃げトレVIEW』はそのビッグデータを分析することによって、マス（地域全体）の視点で各地域を避難が困難な地域とそうでない地域に弁別することができます。地図上に避難の成功率を段階的に色分けして表示することも可能です。この結果を基にして、各自治体がそれぞれの基準に応じて、例えば避難の失敗率が15%以上の地域は社会経済活動より事前避難を優先させたり、災害時要支援者だけ事前避難してもらったり、といった対策を立てられます。『逃げトレVIEW』はそのための基礎情報を提供します」(矢守教授)。

### 実際の人間の行動に基づき高精度 地図上に避難の成功確率を可視化

文科省のプロジェクトで開発されているシステムではあるが、国が事前避難をすべきかどうかを判断するためのツールではなく、避難指示の決定権を持っている各市町村が判断の参考データに活用してもらうことを目指している。実際に避難訓練での行動が基になったビッグデータを分析した結果であるため、自治体の判断に役立つ高い精度が期待できるのも特長だ。「この種のツールでは、人間の代わりにエージェントを使って分析するエージェントシミュレーションを採用しているものもあります。エージェントは歩行速度、ある状況下では他の人間をフォローする行動を10回中8回とる、といったことを仮定した行動モデルに則って動きます。エージェントシミュレーションによってわかることもたくさんありますが、この『逃げトレVIEW』は一人一人の人間の実際の振る舞いを10年近く蓄積したリアルなデータに基づいています」(矢守教授)。

2024年の「逃げトレVIEW」完成後、地図上に避難の成功確率を表示することを考えている。ハザードマップは津波などの自然現象の情報を可視化したものだが、そこに人間の行動情報を重ねるわけだ。「『逃げトレVIEW』の情報は、津波という自然現象のハザードとともに、避難に成功したか失敗したかという人間の行動結果を可視化し

ます。それは従来のハザードマップと異なり、ハザードと人間の関係を地図に表したものになります。従来のハザードマップに示された津波浸水状況の厳しさと、実際に人が避難した時の厳しさは、必ずしも一致しない可能性があります。これは避難を成功させる上で重要な情報です」(矢守教授)。

### 「逃げトレVIEW」は2024年完成 津波浸水想定自治体で利用可能に

現在、「逃げトレVIEW」の開発は3年目に入る段階で、プロトタイプがすでに完成している。高知県黒潮町の研究フィールドで集めた「逃げトレ」のビッグデータをベースにした地図のサンプルもできている(写真2)。図の緑丸、黄丸、赤丸は避難訓練のスタート地点を表し、左の山側や避難タワーなどへ逃げて成功した人は緑丸、成功はしたが津波が迫り危険だった人は黄丸、そして失敗した人は赤丸で表している。これは個人の状況だが、地域別の成功率、避難にかかった時間、さらに避難の成功を決定づける非常に重要な要素である地震発生から何分後に避難を開始したか、といったデータも表示できるようにする。避難にかかった時間や避難開始までの時間を任意に変更し、成功率がどのように変わるかをシミュレーションする機能も搭載する。

このシミュレーション機能によって、「避難する全員が地

### 写真2 開発中の「逃げトレVIEW」のサンプル画面 (開発中のデモ画面(開発イメージ))

(写真提供: 京都大学防災研究所)

