

令和 4 年 5 月 6 日現在

機関番号：34310

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2021

課題番号：20K20872

研究課題名（和文）緊急地震速報の有効性改善のための心理学的アプローチ

研究課題名（英文）Psychological approach to improving the effectiveness of Earthquake Early Warnings

研究代表者

中谷内 一也（Nakayachi, Kazuya）

同志社大学・心理学部・教授

研究者番号：50212105

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題は、緊急地震速報を受信しても防護行動がとられない理由を検討し、行動促進の方法を模索した。住民調査の結果から、主要な受信デバイスは携帯電話であることが再確認された。また、受信直後に人々は携帯電話の画面を見ようとする行動傾向が、即座の防護行動の障壁になっていることが示唆された。

さらに、条件性弁別の手続きを用いた反応訓練の効果を検証した。実験の結果、訓練によって、状況に応じて適切な対象へ短い潜時で注意を向けるようになる、という仮説は支持されなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題の学術的意義は、これまでの緊急地震速報研究が速報の有効性を前提としているのに対し、速報を受信しても人々は防護行動をほとんどとらないという知見を提供し、なぜ、即座の行動がとられないのか、どうすれば行動を促進できるのかを検討した点にある。

また、日本は地震リスクが極めて高く、しかも、地震予知が実質的に不可能であることから、大きな揺れの直前に到来を伝える緊急地震速報は貴重な被害軽減手段であり、その有効性を高めようとするところに本課題の社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：This research project investigated why protective actions were not taken by individuals despite receiving Earthquake Early Warnings (EEWs), and explored ways to promote protective actions. Residents were surveyed, and results confirmed that mobile phones were the primary devices through which EEWs were received. The results also revealed that residents viewed their phone screens immediately after receiving the EEWs, hindering their ability to take protective actions instantly.

We examined the effects of a drill based on conditional discrimination learning. The results of subsequent experiments did not support our hypothesis that trained participants would pay attention to the correct subject in a shorter reaction time during certain situations compared to untrained individuals.

研究分野：社会心理学

キーワード：防災 緊急地震速報 防護行動の自動化

## 1. 研究開始当初の背景

緊急地震速報は大きな地震動が到達する数秒から数十秒前に、揺れが予想される地域の住民に注意を呼びかける情報システムである。数多い地震国の中でも緊急地震速報が国全体をカバーできているのは日本と台湾だけであり、他の多くの地震国は導入の検討や(ニュージーランド等)一部導入後にシステム拡充を検討する(アメリカ西海岸、メキシコ等)段階にある。それらの国々は緊急地震速報の有効性に期待し、実証的根拠を求めているが、現時点でデータを提供できるのは、大きな地震が頻発し、実際に緊急地震速報がしばしば発表されている日本のみである。ところが、これまで日本からの国際的な情報発信は乏しかった。そのような状況の中、本報告者らは、群馬県南部の地震(2018年6月)と千葉県東方沖の地震(同年7月)を対象として、緊急地震速報を受けた住民たちがどのように反応したのかを調査し、Risk Analysis 誌上に発表していた(Nakayachi et al., 2019)。内容は他の地震国の高い期待とは裏腹に、住民たちは緊急地震速報を受信しても、ほとんど身を護る行動をとらないというものであった。しかしながら、揺れに襲われる前に個人の防護行動を可能にすることから、緊急地震速報の潜在的有効性は大きい。このように、従来の「緊急地震速報は防護行動を引き出すのか」という研究テーマを転換し、単に速報を伝えるだけでは人は動かないことを前提に、「なぜ、防護行動がとられないのか、どうすれば行動を促すことができるのか」という問題にフォーカスすることが必要になっているという学術的、および、実務的な状況が本研究開始時の背景にあった。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は大きく2つある。ひとつは緊急地震速報を受信してもなぜ住民は即座に防護行動をとろうとしないのか、という問いに答えることである。そしてもうひとつは、どうすれば緊急地震速報を受信した住民が即座に適切な防護行動をとれるようにできるのか、という問題を検討することである。

## 3. 研究の方法

1つ目の目的「なぜ緊急地震速報を受信しても防護行動がとられないのか」という問いについては、緊急地震速報が発表された地域で住民調査を実施して検討を行った。先行研究が主要な受信装置は携帯電話であることを報告していたので、本研究では携帯電話受信後の行動に焦点をあてた。2つ目の目的「どうすれば緊急地震速報を受信直後に適切な防護行動がとれるのか」については古典的条件づけを実施し、その効果を検証する実験実実験によって検討した。以下に詳細を述べる。

### (1)緊急地震速報発表地域における住民調査

対象とする緊急地震速報発表事例、調査参加者、調査期間

関東調査：2021年10月7日午後10時41分頃、千葉県北西部を震源とする最大震度5強、マグニチュード5.9の地震が発生し、最初の地震波検知から3.7秒後に緊急地震速報が千葉県、茨城県、埼玉県、群馬県、神奈川県、そして東京都内の震度4程度以上の地域に発表された。これらの地域に在住し、ネット調査会社クロス・マーケティングに登録するパネルを対象に10月11日から12日にかけてオンライン調査を実施した。携帯電話で受信した住民3,000人からデータを集めることを目標としてスクリーニングを進め4,977人から回答を得た。

九州南部調査：同年6月6日午後5時12分頃、大隅半島東方沖を震源とする最大震度4、マグニチュード5.4の地震が発生し、最初の地震波検知から5.7秒後に緊急地震速報が宮崎県および鹿児島県の震度3から4程度以上の地域に発表された。これらの地域に在住する上記調査会社のパネルを対象に10月11日から12日にかけてオンライン調査を実施した。携帯電話で受信した住民1,000人からデータを集めることを目標としてスクリーニングを進め1,415人から回答を得た。

能登地方調査：同年9月16日午後6時42分頃、石川県能登地方を震源とする最大震度5弱、マグニチュード5.1の地震が発生し、最初の地震波検知から9.4秒後に緊急地震速報が石川県能登地方の震度5強程度以上の地域に発表された。これらの地域に在住する上記調査会社のパネル685人を対象に9月21日から30日にかけてオンライン調査を実施した。携帯電話で受信した住民300人からデータを集めることを目標としてスクリーニングを進めたが、期間内に収集できたのは295名からのデータであり、総参加者は685名であった。

質問項目

スクリーニング調査で緊急地震速報に気づいたかどうか、気づいた装置(手段)は何だったのかを尋ね、本調査では、携帯電話で気づいた参加者を対象に緊急地震速報が鳴り始めた次の瞬間に何をしたか、その次に何をしたかについて回答を求めた。具体的な回答選択肢は次節に示す。

### (2)古典的条件づけの効果検証

実験参加者

人材派遣会社を通じて応募した一般の47名(男性23名、女性25名、平均年齢41.0歳  $SD=13.4$  歳))

#### 実験手続き

実験はPC上で実施し、条件づけセッション27試行とテストセッション36試行からなった。条件づけセッションの各試行は緊急地震速報の提示によって始められた。参加者が反応キーを押すと画面に屋内の場面(寝室、台所、浴室)のうち任意の1種類の写真が提示されるのと同時に、実験群ではその場面、次いでその場面で注意を向けるべき対象が音声で提示された(音声として"しんしつ まどがらす"など)。統制群では注意を向けるべき対象の部分はホワイトノイズを提示した。

条件づけセッション終了10分後、テストセッションを実施した。テストセッションの各試行は緊急地震速報、次いで屋内の場面のうち1種類の写真が提示された。その後画面には4つの選択肢が写真で提示された。そのうちのひとつは、その場面で注意すべき対象として条件づけセッションで音声で提示した対象(正刺激)であった(たとえば窓ガラスの写真)。これらの選択肢から、その場面で注意を向けるべき対象がどれか、反応キーで選択させた。

正刺激を選択した割合(正反応率)、潜時などを算出し、群間で比較した。実験群の方が正反応率が高く、潜時が短くなるという仮説が設定された。

## 4. 研究成果

### (1) 緊急地震速報発表地域における住民調査

関東圏のスクリーニング調査では、81.8%の回答者が緊急地震速報を受信しており、そのうちの80.8%が携帯電話によって受信していた。同じく、九州南部のスクリーニング調査では88.9%の回答者が緊急地震速報を受信しており、そのうちの87.1%が携帯電話によって受信していた。石川県能登地方の調査では79.4%の回答者が緊急地震速報を受信しており、そのうちの58.1%が携帯電話によって受信していた。能登地方調査では若干比率が低いものの、主要な緊急地震速報受信手段は携帯電話であることが再確認された。

本研究では、携帯電話での緊急地震速報受信直後の行動に焦点をあてるので、「携帯電話から緊急地震速報が鳴り始めた次の瞬間、あなたは、まずは何をしましたか」という質問への回答を以下に示す。

表1 関東調査

	回答数	百分率
1 携帯電話の速報を聞き続ける	187	6.2
2 携帯電話の画面を見る	829	27.6
3 揺れを身構えて待つ	716	23.9
4 ただ静観している	373	12.4
5 危険がないか周囲をチェックする	376	12.5
6 頭を守る(手やカバン等でカバーして)	37	1.2
7 身体の安全を確保する(しゃがむ、机の下に潜る、何かに捕まる等して)	180	6.0
8 他の人の様子に注意する	120	4.0
9 その他	143	4.8
10 答えたくない	39	1.3
全体	3000	100.0

表2 九州南部調査

	回答数	百分率
1 携帯電話の速報を聞き続ける	119	11.9
2 携帯電話の画面を見る	375	37.5
3 揺れを身構えて待つ	185	18.5
4 ただ静観している	90	9.0
5 危険がないか周囲をチェックする	92	9.2
6 頭を守る(手やカバン等でカバーして)	8	0.8
7 身体の安全を確保する(しゃがむ、机の下に潜る、何かに捕まる等して)	46	4.6
8 他の人の様子に注意する	49	4.9
9 その他	18	1.8
10 答えたくない	18	1.8
全体	1000	100.0

表 3 能登地方調査

	回答数	百分率
1 携帯電話の速報を聞き続ける	37	12.5
2 携帯電話の画面を見る	104	35.3
3 揺れを身構えて待つ	50	16.9
4 ただ静観している	28	9.5
5 危険がないか周囲をチェックする	30	10.2
6 頭を守る(手やカバン等でカバーして)	2	0.7
7 身体の安全を確保する(しゃがむ、机の下に潜る、何かに捕まる等して)	15	5.1
8 他の人の様子に注意する	11	3.7
9 その他	11	3.7
10 答えたくない	7	2.4
全体	295	100.0

いずれに調査結果においても最も高頻度の行動は「携帯電話の画面を見る」ことであり、「携帯電話の速報を聞き続ける」とあわせると、突然、緊急地震速報が鳴り出した携帯電話に注意を向ける定位反応がまずとられやすいことが示唆された。「危険がないか周囲をチェックする」「頭を守る」「身の安全を確保する」「他の人の様子に注意する」など、自他の身体防護につながる行動を即座にとったという回答は2割程度であった。

これらの結果から、「なぜ緊急地震速報を受信しても防護行動がとられないのか」という問いへの答えのひとつは、突然の緊急地震速報を報じる携帯電話への視覚的、聴覚的反応が優先されるから、ということになるだろう。

(2)条件性弁別訓練の効果検証

群毎に正反応率(図1)および反応時間の推移(図2)を示す。

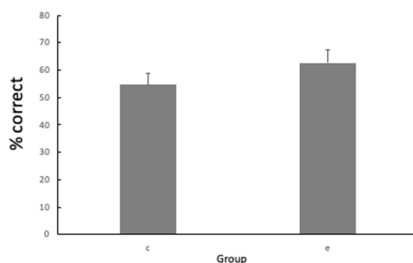


図1 群毎の正反応率  
cは統制群を、eは実験群を示す

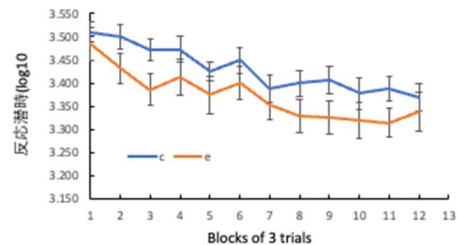


図2 群ごとの反応時間の推移  
cは統制群を、eは実験群を示す

図に示されるように、いずれの従属変数においても統制群-実験群間に大きな差は見られなかった。正反応率について、t検定の結果、群間に有意差はみられなかった( $t = 1.24$ ,  $df = 43.9$ ,  $p = .222$ ,  $d = .36$ )。反応時間についても群とブロック(3試行/block, 12ブロック)を独立変数とする分散分析を行ったところ、ブロックの主効果のみ有意であり、実験条件の有意な効果は認められなかった(ブロックの主効果,  $F(11, 484) = 13.02$ ,  $p < .001$ ,  $\rho^2 = .228$ ; 群の主効果,  $F(1, 44) = 2.30$ ,  $p = .137$ ,  $\rho^2 = .050$ ; 交互作用,  $F(11, 484) = .526$ ,  $p = .886$ ,  $\rho^2 = .012$ )。

以上の結果から、仮説は支持されず、本研究の手続きによる訓練によって正反応を向上させたり、短時間での反応を促したりすることはなかったといえる。今回の実験の枠組み内では、なぜ訓練が正反応率や反応時間に影響しなかったのかそれらの原因を特定できないが、ひとつの推論としては、日本では災害時の行動について幼少期から防災教育を受けていることに関連するかもしれない。すなわち、地震時に置かれた状況に応じて何に注目すべきかが、訓練を行わずとも既に人々に共有されているという可能性が考えられる。ただし、これはあくまで推論であり、今後の研究によってこの解釈を検証し、知見を精緻化せることが求められよう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 中谷内一也・畑敏道
2. 発表標題 緊急地震速報の有効性を損なう受信直後の反応 - 2021年9月16日石川県能登地方発表分の住民調査 -
3. 学会等名 日本災害情報学会第23回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nkayachi, K. & Hata, T.
2. 発表標題 Psychological reactions that reduce the effectiveness of Earthquake Early Warning
3. 学会等名 ShakeAlert USGS social science symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	畑 敏道  (Hata Toshimichi)  (50399044)	同志社大学・心理学部・教授    (34310)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------