1ヵ年研究用

# 【研究成果報告時/報告書(概要版)】様式-1-ウ

# 災害情報の裏命題効果に関する研究

# 山梨大学工学部土木環境工学科 准教授 秦康範

本研究では、災害情報の裏命題に着目し、情報の受け手の属性や命題の内容を踏まえてどのように機能するのか、その効果と住民の災害情報に関わる理解特性をアンケート調査により実証することを目的としている。災害情報の裏命題とは、「とるべき防災行動 q であるリスク情報 p について、今リスク情報 p がないとき、防災行動 q をとる必要はない」と人々が理解することである。

アンケート調査の結果、洪水ハザードマップ、避難情報、大雨特別警報、警戒レベルのすべて調査項目において、裏命題として理解している人が一定数存在することを実証することができた。特にハザードマップについては、浸水深が低くなるにつれて安全マップとして理解している比率が高まること、マップを提示した群だけでなくテキストで浸水深を提示した群でも同様に裏命題効果が確認され、テキストで提示した群の方が多くの項目で肯定率が高かった。本調査の副次的な成果として、提供されている災害情報そのものが適切に理解されない人が一定数存在すること、それが2割程度に達する可能性があることが示唆された。

Key Words:災害情報,リスク,裏命題,アンケート調査,水害、地震

#### 1. はじめに

国は行政・住民・企業の全ての主体が災害リスクに関する知識と心構えを共有し、洪水・地震・土砂災害等の様々な災害に備える「防災意識社会」への転換を推進している<sup>1)</sup>。ソフト対策<sup>2)</sup>としては、平時から災害時にかけての災害情報の充実が掲げられており、平時のリスク情報や災害時のリアルタイム情報を充実することにより、住民自らがリスクを察知し主体的に行動できることが期待されている。

しかしながら、リスク情報が情報の出しての意図 に反した理解が情報の受け手になされることが課 題とされている。先行研究では、片田ら3)により「ハ ザードマップが住民に安全マップとして認識され ている」や、矢守4)により行政からの「避難勧告が出 たら、避難して下さい」というメッセージから、受 け手である住民は「避難勧告がでたら避難すればよ い」、さらには「避難勧告が出るまで、避難しなくて よい」と受けとられることが指摘されている。この ような災害情報に関する認知のギャップについて は、従来は正常性バイアスや認知的不協和といった リスク認知のバイアスやメタ・メッセージとして説 明されることが少なくなかった。しかし、本研究は メッセージの命題そのものに着目し、災害情報の裏 命題として情報の受け手に理解されているという 仮説5)について、その効果検証を行うことを目的と する。

# 2. 災害情報の裏命題

#### (1) 災害情報の裏命題

「避難勧告が出れば、避難してください」や「大

雨特別警報が出たら、ただちに命を守る行動を」というように、災害情報の中には「if---then」の形式 $^{6}$ )で表現されるものが少なくない。これを別言すれば、任意の命題「 $p \to q$ 」という形で提供されていると考えられる。この裏命題は「 $\overline{p} \to \overline{q}$ 」となり、「避難勧告が出れば、避難してください」を「 $p \to q$ 」とすると、「避難勧告が出なければ、避難してなくよい」は、裏命題「 $\overline{p} \to \overline{q}$ 」となる。

ハザードマップを例に考えてみよう。ハザードマップの主なメッセージは、「色が塗られているところは浸水の危険がある」とする。このメッセージの裏命題は、「色が塗られていないところは浸水の危険がない」となる。先行研究で指摘されている安全マップやメタ・メッセージの問題は、実は災害情報の裏命題として情報の受け手に理解されていたのではないか、というのが筆者の仮説である。

#### (2) 裏命題有効の原則

論理学的には、命題の対偶は必ず真であるが、裏は必ずしも真とは限らない。しかし、山根 $^{7}$ は、文(命題)の運用としての論理においては、日常的な論理運用が存在し、これを裏命題有効の原則と呼んでいる。「罪刑法定主義」において法文に「Aをなした場合は、Bの刑に処す」とあれば、それは「Aをしなければ、Bの刑に処せられない」ということを含意する $^{7}$ 。また、一般に「pならばqである。 $^{p}$ でない」という条件の時、「ゆえにqでない」という結論を担り、当断してしまう傾向について、それは論理則のではなく,元命題が真ならば裏命題も真とかならない $^{7}$ としており、裏命題を理解することは日常的な論理運用において、何ら不自然なことではない

のである.

#### (3) 災害情報の裏命題の有効性の必然的な含意

前節では、日常的には裏命題は有効であるとした が、それは日常論理的に抽出可能であっても、必然 的に含意されているわけではない70。したがって、裏 命題を抽出させない表現形式として、条件文の形式 にならない単純な形式にする<sup>7)</sup>ことを提示している。 しかし、災害情報は曖昧性や多義性を含むことは不 可避である。避難勧告を例に考えると、避難勧告が 出されたとしても、必ず避難が必要になる状況が発 生するわけではないし、避難勧告がでなくても避難 が必要になる状況は発生しうる。防災気象情報の1 つである土砂災害警戒情報は、警戒レベル4相当に 位置づけられている。警戒レベル4の住民がとるべ き行動は「全員避難」とされているが、土砂災害警 戒情報の的中率は約4%程度(国土交通省2012)であ る。このように災害情報については、裏命題が抽出 されない確定的な表現は本質的に困難であること から、災害情報の裏命題の有効性は必然的に含意さ れる。

### 3. アンケートの設計

#### (1) 調査対象

洪水ハザードマップがどのように理解されているのかを明らかにするため、近年水害の被害を受けている31都府県を対象とした。リスク情報の理解については、災害の被害の経験の有無が大きいと考えられることから、31都府県の調査対象の選定にあたっては、2017年以降に大雨や台風による水害で自宅が床上・床下浸水被害を受けた人を優先的に回収することとし、31都府県497人から回収した。

また、首都直下地震や富士山噴火についての質問を行うことから、1都7県を対象とした。

## (2) 調査項目

調査項目としては、洪水ハザードマップ、避難情報、警戒レベル、首都直下地震、富士山噴火を取り上げる。

### a) 洪水ハザードマップ

洪水ハザードマップについて、具体的な地域の実際のハザードマップを提示した上で、回答させることを検討した。しかしながら、学生は様々な場所に居住しているため、学生の住まいがある地域のハザードマップをこちらが提示することは、難しいことが挙げられた。

また、特定の地域の洪水ハザードマップを用いた場合、そのマップには避難場所等の様々な防災情報が記載されていること、加えて土地勘の有無や地形条件等、浸水深に関わる以外の様々な要因が考えられ、洪水ハザードマップの理解を適切に分析することが難しいことが判明した。

そこで本研究では、土地勘の有無等に関わらず洪

表-1 調査概要

調査期間	2022年1月17日~1月24日
調査対象	31 都府県: 岩手県, 宮城県, 秋田県, 福島県, 茨城県, 栃木県, 群馬県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 神奈川県, 長野県, 岐阜県, 静岡県, 三重県, 京都府, 兵庫県, 奈良県, 和歌山県, 島根県, 岡山県, 広島県, 山口県, 香川県, 愛媛県, 高知県, 福岡県, 佐賀県, 長崎県, 大分県, 宮崎県 計 1000票(2017年以降に床上・床下浸水被害を受けた人を優先的に回収し、497票回収)1都7県:東京都, 茨城県, 栃木県, 群馬県, 埼玉県, 千葉県, 神奈川県, 山梨県 計 1000票
調査割付	性・年代 (男女、20 代から 70 代の 12 セル均等割付)
調査方法	楽天インサイト、ネットモニターを対象 としたアンケート調査
調査項目	洪水ハザードマップ、避難情報、警戒レ ベル、首都直下地震、富士山噴火

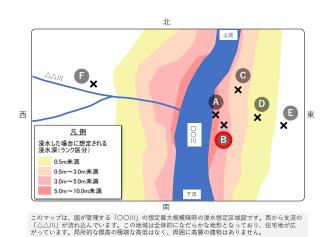


図-1 仮想地域の洪水ハザードマップ(点Bに居住)

水ハザードマップがどのように理解されているか を調査するためには、仮想地域が適切であると考え た。試行錯誤の結果、図-1に示す洪水ハザードマッ プを示した上で調査を行うこととした。

このマップには注釈としてこのような説明「このマップは、国が管理する「○○川」の想定最大規模降時の浸水想定区域図です。西から支流の「△△川」が流れ込んでいます。この地域は全体的になだらかな地形となっており、住宅地が広がっています。局所的な標高の極端な高低はなく、周囲に高層の建物はありません。」を記載している。

マップ上には、地点Aから地点Fが示されており、 地点Bについて尋ねる場合には、その地点に2階建て 木造住宅に住んでいると仮定して回答してもらっ た。

仮想地図との比較検討のため、マップを提示せずに浸水深の情報をテキストで説明した群を設定した。例として、地点Bにおける説明文は下記である。

「あなたは地点B(想定浸水深3.0~5.0m未満)に住



図-2 警戒レベル(左:境界あり、右:境界なし)

んでいるとして、もっとも当てはまるものを1つ選択してください。※想定浸水深: A地点 $5.0\sim10.0$ m未満、B地点 $3.0\sim5.0$ m未満、C地点 $0.5\sim3.0$ m未満、D地点0.5m未満、E地点 浸水区域外。この地域は全体的になだらかな地形となっており、局所的な極端な標高の高低はなく、周囲に高層の建物は無いものとします。住居は2階建て木造住宅として、回答してください。」

#### b) 避難情報と大雨特別警報

先行研究で裏命題として理解される可能性が指 摘されている、避難情報の呼びかけと大雨特別警報 の解除について尋ねることとした。具体的には、「市 町村から避難指示が出たら、避難してください」と いう防災の呼びかけと、「設定:大型の台風があなた の住む地域に接近しています。気象庁からは大雨特 別警報「ただちに身を守るために最善を尽くしてく ださい」と呼びかけがなされ、その後まもなく市か らは避難指示「危険な場所から全員避難してくださ い」が発令されました。あなたは浸水の危険がある 地域に住んでおり、ただちに市が開設した最寄りの 避難場所に避難しました。数時間後、台風は過ぎて 大きな被害もありませんでした。まもなく気象庁か らは「大雨特別警報は解除されました」とアナウン スがありました。市からの避難指示は発令されたま まです。」としてそれぞれ尋ねた。

#### c) 警戒レベル(防災気象情報)

現在運用されている5段階の防災気象情報の警戒レベルについて、警戒レベルの表を示した上で、回答してもらうこととした。提示した警戒レベルは、レベル4とレベル5の間に境界を設けて<警戒レベル4までに必ず避難!>という文言が記載されているものとないものの2種類を準備し、それぞれ回答群を分けて、理解にどのような違いが出るかを調査することとした。

#### d)首都直下地震

被害想定においては、最悪ケースが示されることが多い。しかし、例えば首都直下地震の切迫を訴える際に被害がもっとも大きくなる都心南部直下地震での被害最大ケースを示すことが多い。その結果、都心南部地震の発生が切迫していると誤解して理解していることが考えられる。

ここでは、政府地震調査委員会が公表している説明を示した上で、首都直下地震に対する意識について尋ねた。提示したのは、「政府の地震調査委員会は、首都直下地震は今後30年以内に70%の確率で発生

するとしています。被害がもっとも大きくなる「都 心南部直下地震」による被害は、最悪の場合、死者 2万3,000人、経済被害は95兆円に達します。テレビ や新聞等でも、たびたび報道されています。首都直 下地震に関する政府の発表や報道を聞いて、どのよ うに感じますか。」である。

#### e) 富士山噴火

首都直下地震と同様、富士山噴火についても過去 5600年間でも大規模な噴火に分類される宝永噴火 が取り上げられることが一般的である。ここでは、 火山の専門家や中央防災会議が公表している富士 山噴火についての説明を示した上で尋ねた。提示し たのは、「富士山は1707年の宝永噴火から300年以上、 噴火していません。富士山は、過去5,600年間に180 回ほど噴火しており、平均すると30年に1度噴火し ています。こうしたことから、専門家は「富士山は いつ噴火してもおかしくない」としています。2020 年に国が公表した被害想定では、宝永噴火と同様な 大規模な噴火が発生した場合、火山灰の影響により 噴火から数時間で鉄道が運休し、道路が通行できな くなります。さらに降雨による停電や上水道が機能 停止するなど、首都圏の広い範囲で都市機能がマヒ することが想定されています。」である。

#### 4. アンケート調査結果

#### (1) 洪水ハザードマップ (図-3)

裏命題の理解を尋ねる質問について、マップを提示した群では、(3)安全だ(B:3.5%、C:5.9%、D:12.9%、E:42.0%が肯定)、(5)~より安全だ(B:32.8%、C:41.2%、D:55.7%、E:75.5%が肯定)、(7)安心感を持つ(B:6.5%、C:8.9%、D:15.3%、E:43.5%が肯定)、テキストを提示した群では、(3)安全だ(B:6.7%、C:9.4%、D:18.0%、E:45.0%が肯定)、(5)~より安全だ(B:25.6%、C:34.9%、D:47.0%、E:63.4%が肯定)、(7)安心感を持つ(B:11.2%、C:12.7%、D:19.2%、E:50.2%が肯定する結果となった。想定浸水深が低くなるほど、安全と認識したり、安心感をもつ傾向が示された。また、マップよりもテキストで提示した場合の方が、多くの項目で肯定率が高い結果となった。

※想定浸水深: A地点5.0~10.0m未満、B地点3.0~5.0m未満、C地点0.5~3.0m未満、D地点0.5m未満、E地点浸水区域外。

#### (2) 避難情報と大雨特別警報 (図-4、図-5)

避難指示の呼びかけの裏命題である「市町村から 避難指示が発令されるまでは、避難する必要はない」 を肯定した人は、非常にそう思う2.2%、そう思う 15.9%となり、17.1%が肯定する結果となった。

大雨特別警報の解除を安全情報として理解した 人は、非常にそう思う2.3%、そう思う17.0となり、 20.3%が肯定する結果となった。

#### (3) 警戒レベル(防災気象情報)(図-6)

裏命題の理解を尋ねる質問について、警戒レベル4とレベル5の境界あり群では、「高齢者や障害者でなければ、警戒レベル3で避難する必要はない」(非常にそう思う2.0%、そう思う12.3%)、「警戒レベル4避難指示が出るまで避難する必要はない」(非常にそう思う1.5%、そう思う8.6%)、「あるのでまだ大丈夫だ」(非常にそう思う1.7%、そう思う6.0%)となった。一方、境界なし群では、「高齢者や障害者でなければ、警戒レベル3で避難する必要はない」(非常にそう思う2.3%、そう思う14.8%)、「警戒レベル4避難指示が出るまで避難する必要はない」(非常にそう思う2.2%、そう思う10.8%)、「あるのでまだ大丈夫だ」(非常にそう思う1.2%、そう思う8.8%)となり、数%程度ではあるがほとんどの項目で肯定する人が境界ありよりも増加した。

#### (4) 首都直下地震(図-7)

「被害は非常に深刻である」(非常にそう思う55.9%、そう思う33.1%)、「切迫している」(非常にそう思う24.6%、そう思う46.5%)と被害の深刻さ89.0%、切迫性71.1%が肯定する結果となった。また、72.2%の人が「近い将来、首都直下地震が起きて大変な被害が起きる」と肯定的に考えていることが示された。一方、都心南部直下地震について取り上げられる理由について、「被害が大きいから」(非常にそう思う31.0%、そう思う48.9%)、「発生可能性が高いから」(非常にそう思う26.2%、そう思う48.8%)とそれぞれ79.9%、75.0%が肯定する結果となり、多くの人が都心南部直下地震の切迫性が高いと認識していることが推察される。

#### (5) 富士山噴火 (図-8)

「切迫している」(非常にそう思う12.0%、そう思う33.9%) と切迫性を45.9%が肯定する結果となった。また、52.8%の人が「近い将来、富士山噴火が起きて大変な被害が起きる」が肯定的に考えていることが示された。

一方、宝永噴火について取り上げられる理由について、「被害が大きいから」(非常にそう思う18.7%、そう思う52.2%)、「発生可能性が高いから」(非常にそう思う13.8%、そう思う44.4%)とそれぞれ60.9%、58.2%が肯定する結果となり、約6割が宝永噴火の切迫性が高いと認識していることが推察される。

#### (6) 災害情報そのものの理解

図-9は、マップを提示した群について各地点の浸水深を尋ねた結果を示している。マップから各地点の浸水深を適切に読み取れているのは、地点 B(76.1%)、地点C(81.4%)、地点D(83.8%)、地点 E(79.4%)、地点F(74.9%)となった。なお、不適切な浸水深やわからないと回答した人もいる等、適切に読み取りができない人が2割前後に上る結果となった。

警戒レベル(図-6)の「警戒レベル3は、高齢者等避難である」、「警戒レベル4は、避難指示である」、「警戒レベル5は、緊急安全確保である」では、図-2を示した上で警戒レベル3、レベル4、レベル5について、内容を確認している設問である。しかしながら、境界あり・なしともに、肯定する意見は、それぞれ86.8%、81.2%に留まり、1割~2割弱は適切に読み取ることができていない結果となった。

オンラインアンケートには、モニタ回答者のSatisficeに代表される望ましくない回答行動が考えられる。しかし、上述の不適切な回答に特定の回答傾向や、年齢性別の偏り等は特段見られなかった。この結果の解釈は簡単に言うことはできないが、本調査の副次的な成果として、我々が当然理解できると考え、提供されている災害情報について、その情報そのものが適切に理解されない人が一定数存在すること、それが2割程度に達する可能性があることが示唆される。

# 6. おわりに

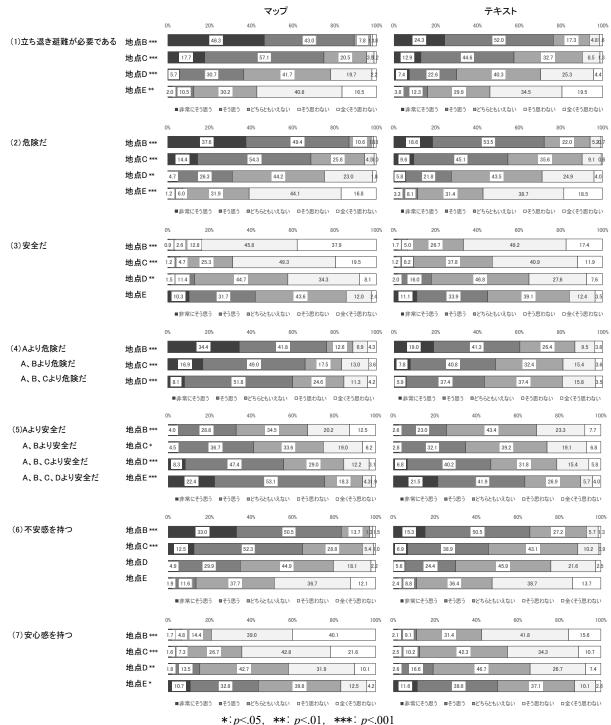
本研究では、災害情報の裏命題効果に着目し、アンケート調査を元にその効果を実証することができた。適切な災害情報の理解を促進するためには、警戒レベルのレベル4と5の間に境界を設け、裏命題を明確に否定するデザインや文言を記載するだけでも効果があることが示された。災害情報を提供する際には、裏命題を明確に否定することが重要であることが示唆される。

謝辞:本研究を実施するにあたり、東京経済大学名誉教授吉井博明先生から、貴重なご助言をいただきました。群馬大学教授金井昌信先生、東京大学准教授関谷直也先生には、アンケート設計と結果の考察についてご協力、ご示唆いただきました。ここに記して感謝の意を表します。本研究は、一般財団法人河川情報センターの令和2年度研究助成を受けて実施したものです。

#### 参考文献

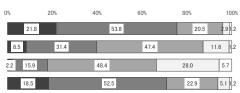
- 1) 国土交通省:国土交通白書, 2018
- 2) 国土交通省:水防災意識社会 再構築ビジョン ソフト対策のポイント(最終閲覧日:2022年1月14日) (http://www.mlit.go.jp/river/mizubousaivision/soft.html)
- 3) 片田敏孝・木村秀司・児玉真: 災害リスクコミュニケーションのための洪水ハザードマップのあり方に関する研究, 土木学科論文集D, Vol.63 No.4, pp.498-508, 2007
- 4) 矢守克也: 災害情報のダブル・バインド, 災害情報, No. 7, pp. 28-33, 2009
- 5) 秦康範: 災害情報の裏命題: リスク情報が安全情報として理解されるメカニズム, 地域安全学会論文集, No. 37, pp. 187-195, 2020

- 6) 矢守克也:災害情報と避難の心理学,水工学シリーズ 10-A-2, 土木学会水工学委員会・海岸工学委員会. 2010
- 7) 山根一郎:会話における含意の論理・心理学的抽出モデル, 椙山女学園大学研究論集・人文科学篇34号, pp. 73-91, 2003



\*:p<.05, \*\*: p<.01, \*\*\*: p<.001 図-3 洪水ハザードマップ(左:マップ(n=1000)、右:テキスト(n=1000))

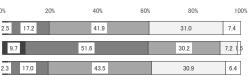
市町村から避難指示が発令されれば、避難する必要がある 市町村から避難指示が発令される前に、避難する必要がある 市町村から避難指示が発令されるまでは、避難する必要はない 市町村から避難指示が発令されなくても、避難しなければならない場合がある



■非常にそう思う ■そう思う ■どちらともいえない ロそう思わない ロ全くそう思わない

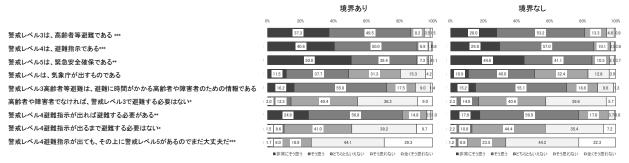
図-4 避難指示の呼びかけ (N=2000)

台風は通り過ぎたので安全になった 避難指示は発令されたままなので危険なままだ 大雨特別警報が解除されたので安全になった



■非常にそう思う ■そう思う ■どちらともいえない ロそう思わない ロ全くそう思わない

図-5 大雨特別警報 (N=2000)



\*:p<.05, \*\*: p<.01, \*\*\*: p<.001

図-6 警戒レベル(防災気象情報)(左:レベル4とレベル5の境界あり(n=1000)、右:境界なし(n=1000))

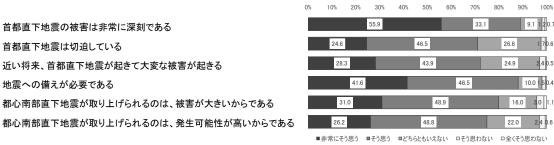


図-7 首都直下地震 (N=1000 (1都7県))

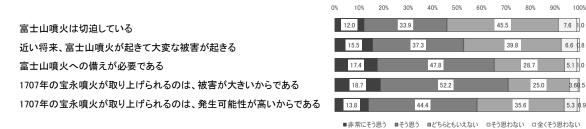


図-8 富士山噴火 (N=1000 (1都7県))

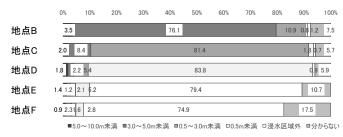


図-9 洪水ハザードマップ 浸水深の読み取り(n=1000)