

災害時における情報検索行動を考慮した 住民避難行動の記述と避難誘導方策の考察

及川康¹・片田敏孝²

¹東洋大学准教授 理工学部都市環境デザイン学科
(〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100)

²群馬大学大学院教授 理工学研究院環境創生部門 (群馬大学広域首都圏防災研究センター長)
(〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1)

和文要約

津波や河川洪水など、その発生までに時間的猶予が存在する災害において、今が避難するほどの災害時なのか否かの判断ができず、情報検索行動に走る結果として「避難していない」状態に留まる住民は多く観測されることである。本稿は、このような住民をそのまま「避難していない」状態にとどめておくのではなく、結果として「避難している」状態に誘導するための方策について考察・検討を試みるものである。

従来にも同様の問題意識のもとでの多くの検討や提言はあるが、「情報検索行動が避難行動を阻害する」という個人内の負の心理作用の存在は不可避として扱い、それ以外の条件を整えることに主眼を置くものが多くを占めている。これに対して本稿では、その心理プロセスの存在を「不可避」として考察の対象から除外するのではなく、いまいちどそのロジックの記述を試みるとともに、そこにおける政策的に操作可能な変数・要因を探索・抽出することにより、新たな「結果として“避難している”状態に誘導するための方策の方向性」を見出したい、ということが主たる問題意識である。ここではまず、簡便な数理モデルによる記述を試み、そのうえで、たとえば住民の情報検索欲求を十分に満たすような避難所の整備などが可能であるならば、従前ならば「避難しない」状態に留まっていた住民の多くを「避難する」状態へと誘導できる可能性について言及する。

キーワード：避難行動、情報検索行動、意思決定モデル、避難誘導方策

1. はじめに

津波や河川洪水など、その発生までに時間的猶予が存在する災害における住民避難が概して低調に留まる要因のひとつとして、「今が災害時だ」と思えない住民心理が挙げられよう。このことは例えば、緊急時における種々の住民対応行動が実行されるためには、それに先立って、「今は平常時だ」という状況判断（既定の状況の定義）に代わって「今が災害時だ」という状況判断が採用される（“状況の再定義”を行う）ことが必須であるとする池田（1986）の主張にも共通点が多いものと思われる。

しかし、このような災害においては、たとえ「避難していない」状態の住民にあっても、雨量の増加、河川水位の上昇、地震の揺れ、各種の災害情報の伝達、など、その災害発生を予感させる種々のシグナルは逐次入っ

きているはずであり、その場に及んで「今は平常時だ」と確信している住民はむしろ稀であると想像される。つまり、そのような住民の状況判断は「今が避難すべき災害時なのか否かの明確な判断ができない曖昧な状況」にあると思われるのである。だとするならば、そのような曖昧な状況を忌避（e.g., Budner 1962, Frenkel-Brunswick 1949）して白黒はっきりさせたいという欲求を持つことは自然なことであり、それゆえ、隣人と相談したり、テレビやインターネット等にて情報検索に右往左往するような行為もまた、曖昧さ回避・低減の観点から一定の合理性をもつものとも捉えることができる（e.g., Fritz & Marks 1954, Perry 1979, Ball-Rokeach 1985, Hirschburg et al. 1986, Lowrey 2004）¹⁾。なお、このような情報検索行動を自宅で行う場合、それは同時に、表面的・結果的には「避難

していない状態」に他ならないことにも注意を払う必要がある。すなわち、このような振る舞いは、決して危機感が圧倒的に欠落している訳ではなく、ましてや、非合理的な振る舞いであつたり理不尽な行動であつたりする訳でもない。むしろ危機感があるが故に、一定の理屈を伴って「避難していない」状態に留まっているものと捉えることができよう。このことは、田中(2012:p.136)による「単に無知だから、不合理だから避難しないわけではない。避難しなかったのはほかの目標を達成しようとしたためである事例も多く、そのような避難と競合するほかの目標を減らさない限り、避難率を向上させることは難しい。」との主張にも整合的である。

本稿では、このような「情報検索に走るが故に避難していない」住民をそのまま「避難していない」状態にとどめておくのではなく、結果として「避難している」状態に誘導するための方策について、主として情報検索欲求の観点から考察・検討を試みることを目的としている。具体的には、まず第2章において本稿の問題意識の位置付けを既往研究との関連のもとで整理する。そのもとで、「災害時とも平常時とも言い難い曖昧な状況」における住民の情報検索行動が避難行動を阻害するロジックについて、簡便な数理モデルによる記述を第3章にて試みる。そこで記述される数理モデルのもとでの感度分析(第4章)およびシナリオ分析(第5章)を通じて、新たな「結果として“避難している”状態に誘導するための方策の方向性」について議論を試みる。そこにおいて、たとえば住民の情報検索欲求を十分に満たすような避難所の整備などが可能であるとするならば、従前であれば「避難しない」状態に留まっていた住民の多くを「避難する」状態へと誘導し得る可能性について言及する。

2. 既往研究と本稿の問題意識の位置付け

「避難行動の阻害要因としての情報検索行動」の存在に関する報告・言及は既に幾つか見受けられる。例えば片田ら(2005)は、2003年宮城県沖地震における気仙沼市民の避難行動に関する調査結果に基づき、「結果として避難した人は約8%程度(このうち津波を意識しての避難は約1.7%)」と低調に留まった背景として「情報収集を優先するがゆえに避難行動が阻害されるほどの過剰な情報依存体質」が存在していたことを指摘している。このことを片田(2012:p.186)は、「“逃げないぞ”と腹をくくっているわけではなくて、“逃げる”という決心ができなかった」に過ぎないと解釈すべきであると表現している。中村(2008:p.157)は、危険認知による避難における意思決定パタンのひとつとして「危険性を感じつつも、避難の決定を保留しているうちに逃げ遅れる“保留的な非避難者”」を挙げている。廣井(2014)は、「災害時は津波や火災、水害などに対する確定的な情報は届きにくく、多くの場合不確定な情報が伝達される。このなかで、避難に関する意思決定と具体的行動を行うこと

はそれなりに難しく、自宅などで情報取得行動を取り続ける人も多いものと考えられる」と述べている。また、横田(2015)は、包括的な住民避難行動モデルの提案・考察を行うなかで、「(目的変数である)避難行動に“様子を見る”を加え、“避難する”、“様子を見る”、“避難しない”の3つに区分」することで「現実的に見られる“避難の判断を保留し情報を収集する”等の行動を表現する」ことを提案している。

なお、「結果として“避難している”状態に誘導するための方策の方向性」に関する言及を前掲の既往研究から抽出するならば、以下のようなものが挙げられる。たとえば、片田(2012)による文脈に沿うならば、「情報検索行動が避難行動を阻害する」という個人内の負の相互作用の存在は不可避として、それ以外の条件を整えること(たとえば周囲に率先避難者が存在する環境を作る、等)に解決の方向性を求めていると言える。廣井(2014)も「情報検索行動が避難行動を阻害する」という心理プロセスは不可避とする点は共通していると言え、そのもとで、揺れたら逃げるというシンプルな避難訓練に代表されるように、種々の意思決定プロセスをある程度簡略化してマニュアル化することが有効であると言及している。このことは、中村(2008:p.157)による「ある事象がおきたらすぐに避難すると、はじめから決めている“習慣的避難者”」となることと同義であると言える。横田(2015)による「避難の行動意図モデル」によるならば、「様子を見る」状態に留まる原因は「避難行動意図」が不十分であるが故ということになるので、これを「避難する」へ移行させるには「避難行動意図」をさらにもっと強くすべし、ということになる。

これらの方策や示唆は「結果として“避難している”状態に誘導する」ことにおいて一定の効果を発揮し得ることは十分に期待されるものばかりであることは言うまでもない。しかしながら、それと並行して、災害に対峙した住民の情報検索行動には一定の理屈が存在するとするならば、その心理プロセスの存在を「不可避」として考察の対象から除外してしまうのではなく、いまいちどそのロジックの記述を試みることは、そこにおける政策的に操作可能な変数・要因を探索・抽出することによって新たな「結果として“避難している”状態に誘導するための方策の方向性」が見出される可能性があるという点において、決して無駄ではないと考えられるのである。

3. 情報検索行動と避難行動の記述

(1) 基本方針

a) 本検討における『避難』の扱い

ここで、あらためて、本稿における『避難』という語を用いる場合の範囲を限定しておきたい。

一般に『避難』という用語は、その行動目的の違いにより厳密には以下のような3つの概念・状態に大別されると思われる。すなわち、命の危険を回避すべく行われ

る“緊急避難 (Evacuation)”、避難所などで一時的に生活する状態を指す“滞在避難 (Sheltering)”、自宅が被災したため仮設住宅などでの中長期的な生活を強いられる状態を指す“難民避難 (Refuge)”である(片田 2012:p.186)。このうち、“滞在避難”と“難民避難”はあくまでも生存していなければ遂行できないことから明らかなように、災害時においては“緊急避難”がまずは的確に行われることが第一義的に重要となる。中村 (2016) は“(狭義の) 避難 (evacuation)”と“退避 (sheltering)”、関谷 (2011) は“災害発生時の「緊急避難」と“家を離れて長期間にわたって生活をする「生活避難」、廣井 (2014) は“命を守るための「緊急避難」と“自宅が被災し避難所などで生活を行うための「収容避難”、という呼称を用いているが、いずれも「evacuation、緊急避難、狭義の避難」が適切に実施されることが第一義的に重要とする点では共通していると思われる。本稿ではこの“緊急避難”を対象を絞り『避難』の語を用いていることは言うまでもない。

更には、情報検索行動が避難行動を阻害するロジックの存在に関する前掲の言及(片田 2012、中村 2008、廣井 2014、横田 2015)を踏まえるならば、「自宅の2階などへの自宅内退避行動」などは対象としておらず、専ら「自宅外(人的被害の懸念が少ない避難所や高台などの安全な場所)への避難」を意図して『避難』という語を用いていると解釈するのが妥当であると思われる。なぜなら、「自宅の2階などへの自宅内退避行動」などは表面的・結果的には自宅滞在であることに変わり無く、そこにおいて、同じ場所で行われる情報検索行動が「自宅の2階などへの自宅内退避行動」を阻害するとは考え難いからである。このことから、本稿の議論においては、特段の断りをしない限り、『避難』の語は専ら自宅外への緊急避難を意図して用いることとしたい²⁾。

b) 行動選択肢

災害時の住民行動に関しては、既に極めて多様な視点から数多くの調査研究の蓄積がある³⁾。しかし、そこにおいては、たとえば「避難あり/避難なし」のような2択化に象徴されるような極度に単純化された議論も少なからず見受けられることである。この場合、少なくとも以下のような点において誤解や思い込みを陥らないよう留意すべきであると思われる。

そのひとつは、「避難あり」が常に望ましい選択肢であるという誤解・思い込みである。たとえば廣井 (2014) も「人は“避難しないより避難した方が安全”と意思決定しなければ避難は開始されない」と述べているように、そもそも避難の必要がない住民までもが避難を選択するよう誘導する必要はないことは自明である。たとえ避難そのものを直接に推奨・勧誘するような行動指南情報(隣人が避難したという情報、避難勧告、など)を多数入手したとしても、そのまま自宅滞在を継続したところで自身には人的被害の懸念が何ら生じ得ないのであれば、そ

の人にとって「避難あり」が必ずしも望ましい選択肢であるとは限らないことは言うまでもない(例えば、沿岸地域の津波災害時や低平地の河川洪水時などにおける、堅牢な鉄筋コンクリート造マンションの高層階居住者などがそのようなケースに該当するものと思われる)。逆に、避難を推奨・勧誘するような多数の行動指南情報を入手した結果、それに呼応・連動するかのごとく自身の人的被害の発生可能性への主観的な懸念が十分に高まったとするならば、(客観的な懸念の程度とは別に)その人にとって「避難」が望ましい選択肢として選択され得るものと考えられる。

第二に、避難しないことの原因をただ単純に盲目的に「(いわゆる) 危機意識の欠如」のみに求める誤解・思い込みである。このことについて関谷 (2012) は「“避難”の課題を人々の防災意識に帰結する精神主義」と称して批判しており、危機感があるからこそすぐには避難しないという心理が存在し得ることも冷静に注視すべきと指摘している。このことに関連して、たとえばヘンリーら (2013) は、災害の発生を明確に認識するほど(換言すると、危機感・危機意識が高いほど)、災害による自身の人的被害の軽減行動と同等もしくはそれ以上に、家屋・家財等の物的被害の保全・軽減行動を優先する傾向が見受けられ、それ故に意図的に自宅に留まる傾向(換言すると、避難しない傾向)がとりわけ途上国の社会的弱者層において多く観察される旨の言及をしている。本稿で着目する「曖昧さ軽減のための情報検索行動を優先するがゆえに結果として避難していない状況に留まる」現象も、まさに「危機感があるが故に、一定の理屈を伴って“避難していない”状態に留まる」現象であると位置づけられよう。このような「避難と競合するほかの目標」(田中 2012 : p.136)の達成を意図とした行動は、「避難あり/避難なし」のような単純2択化の議論のもとではいずれも「避難なし」で一括りにされてしまい、「(何ら疑いもなく) 日常の生活を普通に継続している(避難してない) 住民」と同一のものとして扱われてしまいかねない。

上記の留意点を踏まえ、以下では、「避難行動」や「情報検索行動」を含め、考え得る幾つかの行動選択肢のなかでより望ましいと思われる行動選択肢を人々は選択するとの基本方針に立ち、そのロジックの記述を試みる。

(2) 災害による脅威の大きさのイメージ

まず、ここでは、災害の発生によって自身に迫ってくるものが予想される被害の大きさに関して住民が抱く主観的なイメージを考える。この大きさの如何が、災害時の住民対応行動の如何に大きな影響をもたらすことは想像に難くない。なお、これには、人的被害のイメージ D_h ($0 \leq D_h$) だけでなく、住宅や家財などの物的被害のイメージ D_m ($0 \leq D_m$) も含まれる。

これらについて事前にどの程度のものとして個人にイメージが形成されているのかについては、たとえば過去

の災害経験や平常時からの防災教育等などによる影響は大きいものと想定される。また、災害時に及んでは、雨量の増加、河川水位の上昇、地震の揺れ、各種の災害情報の入手、など、その災害発生を予感させる種々のシグナルを逐次入手するにもなって、 D_h や D_m が更新されていくことも十分に考えられることである。なお、 D_h や D_m の形成に際しては、個人差が大きいものと想定され、これはしばしば「認知バイアス(関谷 2016)」としてそれ自体が研究対象となることが少なくない。本稿においては、種々の認知バイアスに関する個別の議論は他の文献に譲ることとし、本稿の趣旨である「避難行動の阻害要因としての情報検索行動」の記述に際しては、これらの認知バイアス等を介した結果としてその時点で個人が認識している D_h と D_m を用いた記述を試みることにする。

(3) 平常時なのか災害時なのかの状況判断

前掲の池田(1986)による緊急時の意思決定プロセスモデルにおいては、状況の定義として専ら「日常の常態」と「緊急事態」という離散的な2つの状態(白黒が明瞭な状況)が扱われている。これに対して、その中間的な状況判断(言わば“グレーの状況”、あるいは“わからない状況”)とも言うべき「今が避難すべき災害時なのか否かの判断ができない曖昧な状況」を明示的に扱うことは、本稿で焦点をあてる「情報検索行動が避難行動を阻害する」現象の考察には必須であるように思われる⁴⁾。したがって本稿では、住民の状況判断の種類として「平常時」「災害時」「平常時でも災害時でもない状況」の3つを位置づけることとしたい⁵⁾。したがってここでは、今の状況を「平常時だ」と思う度合を w_0 ($0 \leq w_0 \leq 1$)、「災害時だ」と思う度合を w_1 ($0 \leq w_1 \leq 1$)としたうえで、「災害時でも平常時でもない状況」だと思ふ度合を $1-w_0-w_1$ と表現し、これを w_2 ($0 \leq w_2 \leq 1$)とする($w_0+w_1+w_2=1$)。これらの値はあくまで個人の主観であり、種々のシグナルを逐次入手するにもなって時々刻々と変化してゆくものである。

なお、シグナル入手による w_0 、 w_1 、 w_2 の変化に対する感度についても「認知バイアス(関谷 2016)」が多分に介在するものと考えられる。しかし、前掲(2)と同様、本稿においては、あくまでも個人がこれらの認知バイアス等を経た結果としてその時点で認識している w_0 、 w_1 、 w_2 を用いて行動の記述を行うことにする。前掲(2)も含め「十分に個人化(personalization)(中村 2008)された認識を用いる」と換言することもできよう。

(4) 曖昧さ低減・解消の欲求

前述のとおり、災害時とも平常時とも言えないような曖昧な状況は忌避される傾向あり、その曖昧さを低減・解消したいという欲求が存在するものと思われる。Ball-Rokeach(1973)は、曖昧さとは「状況を定義づけることができないか、状況についての競合する定義の間で特定の定義を選択できないということ」としている。また、その曖昧さへの非耐性(intolerance of ambiguity)

の文脈でBudner(1962)は「曖昧状況を脅威と捉えたり、心理的に不快と感じる認知傾向」としており、Frenkel-Brunswik(1949)は「白黒をはっきりつけたがったりする傾向」としている(広田・増田・坂上 2002: p.131)。そして、その欲求のために行われるのが情報検索行動であった(e.g., Fritz & Marks 1954, Perry 1979, Ball-Rokeach 1985, Hirschburg et al. 1986, Lowrey 2004)¹⁾。ここでは、この欲求の大きさを D_u ($0 \leq D_u$ 、以下“曖昧低減欲求”と呼称)と表記することとする。

このことについてDeFleur & Ball-Rokeach(1973)は、「曖昧さに、はっきりとした危機が伴う場合がある。経済的な危機、自然災害、政治動乱、地域集団間のオープンな対立などの場合がそれである。そのような出来事が生じた場合、個人やオピニオン・リーダーは、何が起きているのか、何故に生じているのか、個人的・集合的福祉を目的として脅威を減少するために人々は何を成し得るのかを明らかにするのに必要な情報を提供するメディア・システムに一様に依存する」と述べている。すなわち、この曖昧低減欲求 D_u の大きさには、「曖昧さ」の程度のみならず、その事案が当人にとって「危機であるという認識」の程度が関与していると言うことが出来よう。

本稿における「曖昧さ」が大きくなる状況とは、「災害時なのか平常時なのか甲乙付けがたい状況」、換言すると「 w_0 と w_1 の値に差が無く甲乙が付け難い状況」であると捉えることができる。ここでは、この「 w_0 と w_1 の値に差が無く甲乙が付け難い状況」の程度について、通常の情報理論におけるエントロピーの定義を踏襲して下式(1)のように表記することとする⁶⁾。

$$H = -\frac{w_0}{w_0 + w_1} \log_2 \frac{w_0}{w_0 + w_1} - \frac{w_1}{w_0 + w_1} \log_2 \frac{w_1}{w_0 + w_1} \quad (1)$$

また、「危機であるという認識」の大きさについては、本稿では、その時点での懸念対象である「迫り来る被害規模」であると捉えられる。このうち、「被害規模」の程度の認識は D_h および D_m の大小によって、ならびに「迫り来る」という認識の程度は w_1 の大小によって、それぞれ表現することとしている(前節および前々節を参照)。

したがって、これらをまとめると、 H が大きいほど、 D_h および D_m が大きいほど、 w_1 が大きいほど、曖昧低減欲求 D_u が大きな値となるよう記述されるべきであると考えられる。また、 D_u を構成する要素の何れか1つが限りなくゼロに近い場合には、 D_u も限りなくゼロに近くなるよう記述されるべきと考えられる。これらの関係性を、ここでは下式(2)のように表現することとする。

$$D_u = H \cdot (D_h + D_m) \cdot w_1 \quad (2)$$

(5) 行動選択肢

以上のような状況下における住民の対応行動の選択肢としては、少なくとも以下のような行動様式を考慮する

ことが必要であると考えられる。

まず、第一には、自宅にそのまま滞在し続け、特段の災害対応行動を行わない【自宅滞在継続(対応行動なし)】を考える。この状態をベースとして災害時の住民行動の記述を行うことは、池田(1988 : p156)の「基本的にはまったく同じモデルが平常の行動にも災害時のような緊急事態下での行動にも通用」されるべきとの指摘に沿うものである。この状態においては、特段の災害対応行動を行わないことから、個人がイメージする人的被害 D_h 、物的被害 D_m 、曖昧低減欲求 D_u の軽減は為されない。これらに【自宅滞在継続(対応行動なし)】を行うことに伴う行動コストの認識 C_1 ($0 \leq C_1$) を含めた総コスト E_1 が、他の行動選択肢コストを上回らない限りは、そのまま自宅にて【自宅滞在継続(対応行動なし)】の状態が継続されるものとする。

第二として、人的被害 D_h を回避・軽減すべく行われる【自宅外へ避難】を考える。ここで、この行動をとることによる人的被害軽減期待率を r_h ($0 \leq r_h \leq 1$) とおこなれば、人的被害 D_h が一定程度の大きさで認識された状況下で、かつ、この r_h の値が十分に大きいと認識された場合において【自宅外へ避難】が行われやすいものと考えられる。なお、物的被害 D_m および曖昧低減欲求 D_u の軽減に対して【自宅外へ避難】が直接的に大きく貢献することは考え難い。これらに【自宅外へ避難】を行うことに伴う行動コストの認識 C_2 ($0 \leq C_2$) を含めた総コスト E_2 が、他の行動選択肢コストに比べて最少である(最も望ましい)と認識された場合に、【自宅外へ避難】が行われると考える。

第三に、曖昧低減欲求 D_u を軽減すべく行われる【自宅滞在継続(情報検索行動)】を考える。ここで、この行動をとることによる曖昧低減欲求の軽減期待率を r_u ($0 \leq r_u \leq 1$) とおこなれば、曖昧低減欲求 D_u が一定程度の大きさで認識されている状況下で、かつ、この r_u の値が十分に大きいと認識された場合において【自宅滞在継続(情報検索行動)】が行われやすいものと考えられる。なお、人的被害 D_h および物的被害 D_m の軽減に対して【自宅滞在継続(情報検索行動)】が単体で直接的に大きく貢献することは考え難い。これらに【自宅滞在継続(情報検索行動)】を行うことに伴う行動コストの認識 C_3 ($0 \leq C_3$) を含めた総コスト E_3 が、他の行動選択肢コストに比べて最少である(最も望ましい)と認識された場合に【自宅滞在継続(情報検索行動)】が行われると考える。

第四に、自宅における家屋・家財等の物的被害 D_m を低減すべく行われる【自宅滞在継続(物的被害軽減行動)】を考える。ここで、この行動をとることによる物的被害軽減期待率を r_m ($0 \leq r_m \leq 1$) とおこなれば、物的被害 D_m が一定程度の大きさで認識された状況下で、この r_m の値が十分に大きいと認識された場合において【自宅滞在継続(物的被害軽減行動)】が行われやすいものと考えられる。なお、人的被害 D_h および曖昧低減欲求 D_u の軽減に

対して【自宅滞在継続(物的被害軽減行動)】が単体で直接的に大きく貢献することは考え難い。これらに【自宅滞在継続(物的被害軽減行動)】を行うことに伴う行動コストの認識 C_4 ($0 \leq C_4$) を含めた総コストが、他の行動選択肢コストに比べて最少である(最も望ましい)と認識された場合に、【自宅滞在継続(物的被害軽減行動)】が行われると考える。なお、上記の定義からも明らかのように、この行動は自宅にて行われるものであることから、外部の第三者からは【自宅滞在継続(情報検索行動)】との区別は難しく、総じて“自宅滞在”であり“非避難”であることに変わりはない。むしろ、自宅にて「物的被害軽減行動」のみを単体で実施して「情報検索行動」は一切行わないという状況は稀であり、「物的被害軽減行動」と並行して「情報検索行動」も実施するような状況を想定の方がより現実的であるように思われる⁸⁾。そこで本稿では、第四の行動選択肢としては、【自宅滞在継続(物的被害軽減行動)】を単体として設定することはせず、これらを同時並行で行う【自宅滞在継続(情報検索行動および物的被害軽減行動)】として扱うこととする。この行動コストは C_3+C_4 として合算で計上し、それを含めた総コスト E_4 が、他の行動選択肢コストに比べて最少である(最も望ましい)と認識された場合に、【自宅滞在継続(情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われると考える。

(6) まとめ

以上の議論において計上された人的被害・物的被害・曖昧低減欲求・行動コストをあらためて整理すると表-1 のようになる。

これまでの議論と同じく、人的被害 D_h や物的被害 D_m は「災害時」においてのみ生じ、曖昧低減欲求 D_u ($=H \cdot (D_h+D_m) \cdot w_1$) は「災害時でも平常時でもない状況」においてのみ生じ得る。これらは、【自宅滞在継続(対応行動なし)】においては何ら軽減されることなくそのまま生じることになるため、そこでの総コストの期待値 E_1 は表-2 の上段に記載のとおりとなる。これに対して、【自宅外へ避難】が行われる場合には、人的被害 D_h が人的被害軽減期待率 r_h の分だけ減じられるかたちとなり、そこでの総コストの期待値 E_2 は表-2 の二段目に記載のとおりとなる。以下同様に、【自宅滞在継続(情報検索行動)】が行われる場合には、曖昧低減欲求 D_u が曖昧低減欲求の軽減期待率 r_u の分だけ減じられるかたちとなり、そこでの総コストの期待値 E_3 は表-2 の三段目に記載のとおりとなる。【自宅滞在継続(情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われる場合には、曖昧低減欲求 D_u が曖昧低減欲求の軽減期待率 r_u の分だけ減じられるのと併せて、物的被害 D_m が物的被害軽減期待率 r_m の分だけ減じられるかたちとなり、そこでの総コストの期待値 E_4 は表-2 の最下段に記載のとおりとなる。なお、表-2 に記載の各行動選択肢の期待総コスト E_1, E_2, E_3, E_4 は、いずれも、右辺の第一項は平常時における期待コスト、第二項は災害

表-1 各状況下において想定されるコスト項目の一覧

		状況の判断				
		平常時	災害時でも平常時でもない状況	災害時		
		だと思 度合 w_0	だと思 度合 w_2	だと思 度合 w_1		
行動 選 択 肢	【自宅滞在継続 (対応行動なし)】 を行う場合	行動コスト	C_1	C_1	C_1	期待総 コスト E_1
		人的被害			D_h	
		物的被害			D_m	
		曖昧低減欲求		$H \cdot (D_h + D_m) \cdot w_1$		
	【自宅外へ避難】 を行う場合	行動コスト	C_2	C_2	C_2	期待総 コスト E_2
		人的被害			$D_h \cdot (1 - r_h)$	
		物的被害			D_m	
		曖昧低減欲求		$H \cdot \{D_h \cdot (1 - r_h) + D_m\} \cdot w_1$		
	【自宅滞在継続 (情報検索行動)】 を行う場合	行動コスト	C_3	C_3	C_3	期待総 コスト E_3
		人的被害			D_h	
		物的被害			D_m	
		曖昧低減欲求		$H \cdot (D_h + D_m) \cdot w_1 \cdot (1 - r_u)$		
	【自宅滞在継続 (情報検索行動および 物的被害軽減行動)】 を行う場合	行動コスト	$C_3 + C_4$	$C_3 + C_4$	$C_3 + C_4$	期待総 コスト E_4
		人的被害			D_h	
		物的被害			$D_m \cdot (1 - r_m)$	
		曖昧低減欲求		$H \cdot \{D_h + D_m \cdot (1 - r_m)\} \cdot w_1 \cdot (1 - r_u)$		

表-2 各行動選択肢の総コスト

【自宅滞在継続 (対応行動なし)】を行う場合 $E_1 = w_0 \cdot [C_1] + w_2 \cdot [C_1 + H \cdot \{D_h + D_m\} \cdot w_1] + w_1 \cdot [C_1 + D_h + D_m]$
【自宅外へ避難】を行う場合 $E_2 = w_0 \cdot [C_2] + w_2 \cdot [C_2 + H \cdot \{D_h \cdot (1 - r_h) + D_m\} \cdot w_1] + w_1 \cdot [C_2 + D_h \cdot (1 - r_h) + D_m]$
【自宅滞在継続 (情報検索行動)】を行う場合 $E_3 = w_0 \cdot [C_3] + w_2 \cdot [C_3 + H \cdot \{D_h + D_m\} \cdot w_1 \cdot (1 - r_u)] + w_1 \cdot [C_3 + D_h + D_m]$
【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】を行う場合 $E_4 = w_0 \cdot [C_3 + C_4] + w_2 \cdot [C_3 + C_4 + H \cdot \{D_h + D_m \cdot (1 - r_m)\} \cdot w_1 \cdot (1 - r_u)] + w_1 \cdot [C_3 + C_4 + D_h + D_m \cdot (1 - r_m)]$

時でも平常時でもない状況における期待コスト、第三項は災害時における期待コストとなっている。

以上のような仮定において、その時点で個人がイメージする $[w_0, w_1, w_2]$ によって、最も望ましい選択肢はどのように変化するか振る舞いについて次章で観察することとする。

なお、総コスト E_1, E_2, E_3, E_4 を構成する各要素自体の存在や影響過程に関しては、たとえば防護動機理論 (Rogers 1983)、田崎 (1988:p.83)、中森 (2004:pp.149-150)、など数多くの調査・研究・報告において繰り返し言及されてきたものと大きく変わりはない。しかし、既往の言及では、単一の脅威 (たとえば人的被害) に対処するための単一の行動 (たとえば避難行動) のみを扱ったものが多くを占めるのに対して、本稿の記述モデルは、複数の対応行動選択肢を同時に扱うとともに、それらの相互干渉や競合を観察可能という点において特徴的であると考えられる。とりわけ「住民の情報検索行動が避難行動を阻害するロジック」の考察に議論の焦点をおく本稿の

ような場合、本章で構築したような記述モデルが果たす役割は小さくないと考えられる。

4. モデルの挙動

(1) 数値例

パラメータ ($D_h, D_m, C_1, C_2, C_3, C_4, r_h, r_m, r_u$) の各値を図-1 記載のように仮想的に設定したときの、前章で記述した数理モデルに基づくアウトプットの一例を図-1 に示す。

ここでは、ある時点において自身が置かれている状況を平常時だと思度合い w_0 を横軸にとり、同じく災害時だと思度合い w_1 を縦軸にとっている。したがって、「完全に平常時である」と判断された状況は右下 (図中 A 点)、「完全に災害時である」と判断された状況は左上 (図中 B 点) となる。そして、A 点と B 点から等距離にあるところで曖昧さが最大となる。このうち、「直線 AB の中点」付近と「原点」付近とでは、曖昧さ最大という点では共通するものの、その意味合いは大きく異なる。すな

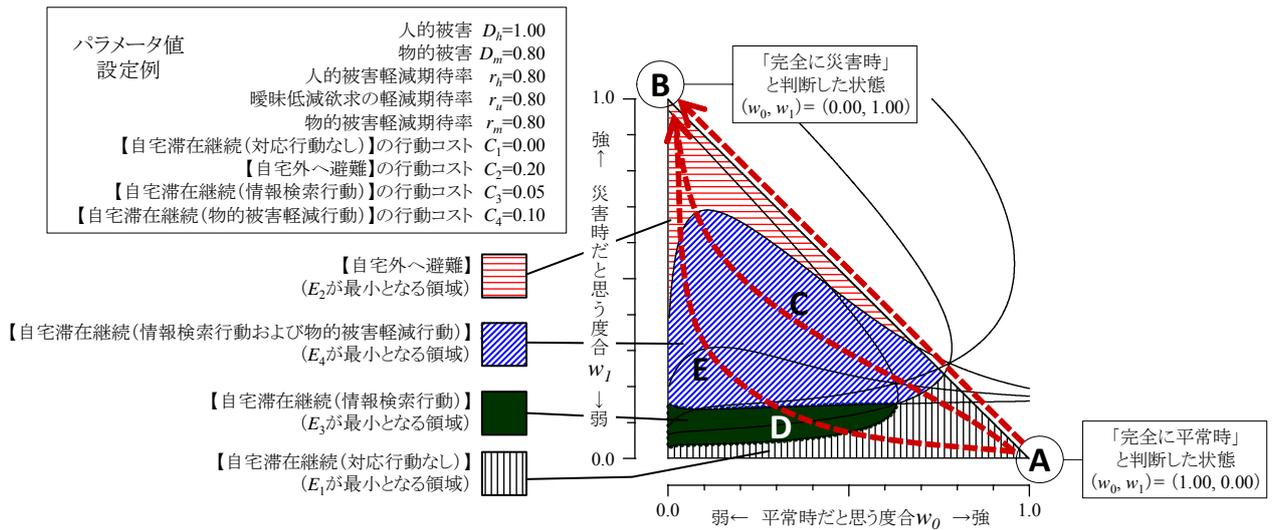


図-1 アウトプット例

わち、「直線 AB の中点」は $[w_0, w_2, w_1] = [0.5, 0.0, 0.5]$ なので「平常時である確信も災害時である確信も等しく十分にある。」という状況が表されるのに対し、「原点」付近は $[w_0, w_2, w_1] = [0.0, 1.0, 0.0]$ なので「平常時である確信も災害時である確信もどちらも無い。」という状況が表されることになる。換言すれば、前者 $[w_0, w_2, w_1] = [0.5, 0.0, 0.5]$ は一定程度の強度 (≈ 0.5) をもって「今が災害時だと思っている」心理状態であるのに対し、後者 $[w_0, w_2, w_1] = [0.0, 1.0, 0.0]$ は一切「今が災害時だとは思っていない」心理状態である。本稿冒頭で触れた「今が災害時だと思えない住民」の心理状態の記述は、 w_2 を一切考慮しない直線 AB 上の一次元上のみの考察では不十分であり、後者のような状況を含むかたちで記述されるべきであると考えられるのである。

なお、前述のとおり $w_0 + w_1 + w_2 = 1$ であることから、以降では、個人がその時点で認識している $[w_0, w_1, w_2]$ の状態の表記を、簡便のために w_2 を略して $[w_0, w_1]$ とする。図中では、この $[w_0, w_1]$ に応じて各行動選択枝の総コスト E_1, E_2, E_3, E_4 を算出し、そのなかでどれが最小となるのかを4つの領域区分で図示している。図中に多数描かれている曲線はその境界線である。たとえば、この数値設定例においては、A 点（平常時）付近で総コストが最小となる行動選択枝は【自宅滞在継続（対応行動なし）】であることが示されている。その後の災害の進展に伴い、 w_0 の認識の低下と w_1 の認識の上昇によって、たとえば C 点 (w_0^c, w_1^c) に達したとするならば、その時点で行われる行動は【自宅滞在継続（情報検索行動および物的被害軽減行動）】であることを示している。その後さらに B 点へと向かって推移したとするならば、境界線を越えた以降は【自宅外へ避難】が実施されることが示されている。一方、A 点を出発後にもし仮に確定的な情報入手がより困難な状況であったとするならば、その後

の災害進展に従い w_0 の認識は低下しても w_1 の認識の上昇は緩慢であることが想像され、D 点や E 点などの状況を辿ることも考えられる。その場合、総コストを最小化する行動内容も異なることとなり、たとえば点 D においては【自宅滞在継続（情報検索行動）】が行われることとなる。

なお、図-1 に示した領域図は仮想的なパラメータ値の設定例の下で描かれたものである。これらについてどのような値を保持する個人であるかの違いによって、当然ながら同一の状況 $[w_0, w_1]$ であっても総コスト最小化行動の内容は異なるということはいうまでもない。各パラメータ値が異なることによる振る舞いの違いについては、次節の感度分析において確認することとする。

(2) 感度分析

ここでは、前節での表示方法に則り、図-1 におけるパラメータ値のセットを基準として、各パラメータを個別に変化させた場合のモデルの挙動を確認することにより、モデルの妥当性を確認する。

a) 人的被害 D_h

図-2 は、個人が抱く人的被害イメージ D_h の値を変化させたときのモデルの挙動を示したものである。図-1 の設定例における $D_h=1.00$ を基準に、そこから ± 0.10 、 ± 1.00 とした場合を図示している。なお、 D_h 以外の値は図-1 と同一である。これによると、人的被害は無いと認識している住民 ($D_h=0.00$) においては、どのような $[w_0, w_1]$ であっても【自宅外へ避難】が行われることは無く、逆に、人的被害の認識 D_h が大きい住民ほど【自宅外へ避難】が行われる領域が大きくなること、などの傾向が確認される。

b) 物的被害 D_m

図-3 は、物的被害イメージ D_m の値を変化させたときのモデルの挙動を示したものである。図-1 の設定例にお

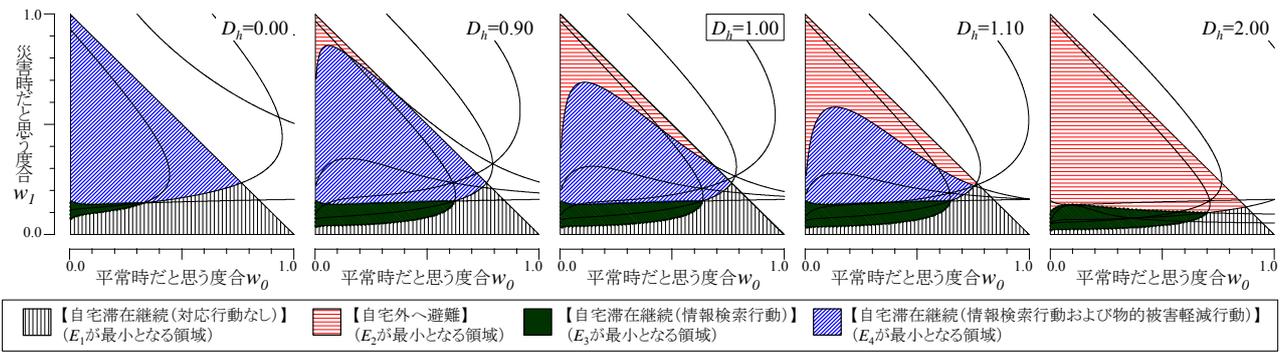


図-2 人的被害 D_h が異なることによる影響

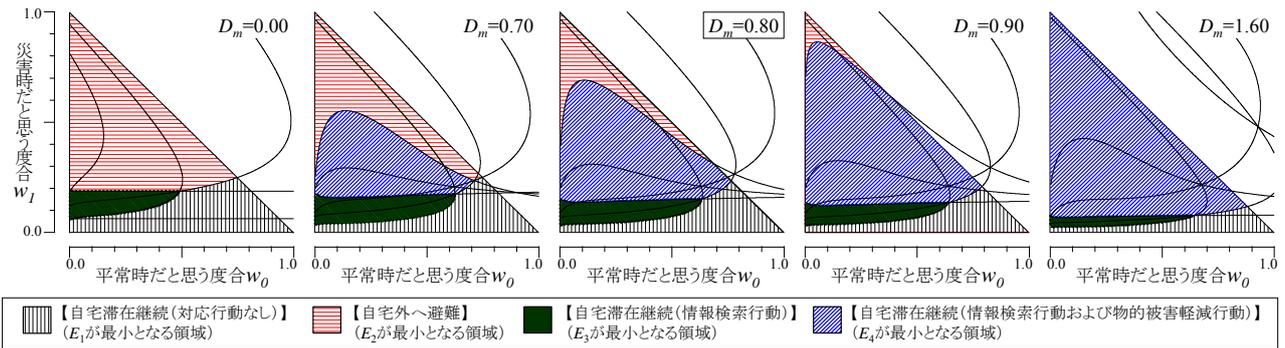


図-3 物的被害 D_m が異なることによる影響

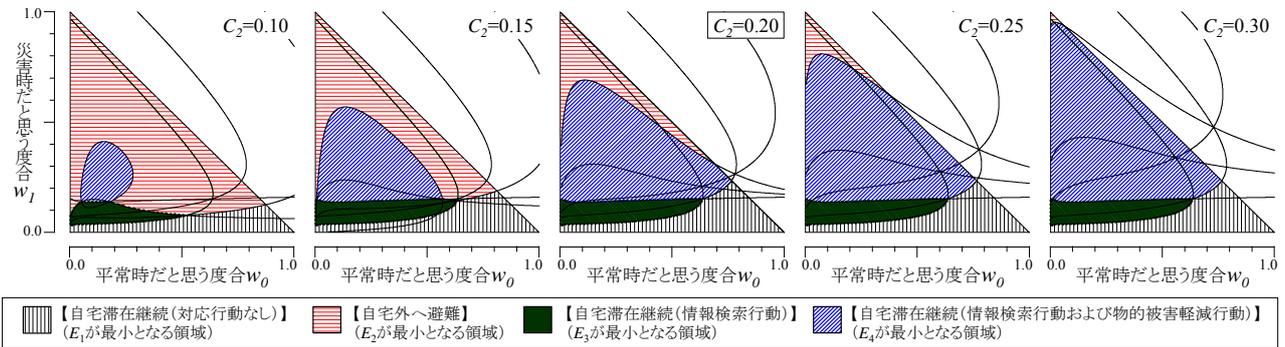


図-4 【自宅外へ避難】の行動コスト C_2 が異なることによる影響

ける $D_m=0.80$ を基準に、そこから ± 0.10 、 ± 0.80 とした場合を図示している (D_m 以外の値は図-1 と同一)。これによると、物的被害は無いと認識している住民 ($D_m=0.00$) においては、どのような $[w_0, w_1]$ であっても【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われることは無く、逆に、物的被害の認識 D_m が大きい住民ほど【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われる領域が大きくなる傾向にあること、などを確認することができる。

c) 【自宅外へ避難】のコスト C_2

図-4 は、【自宅外へ避難】を行うことに伴う行動コストの認識 C_2 の値を変化させたときのモデルの挙動を示したものである。図-1 の設定例における $C_2=0.20$ を基準に、そこから ± 0.05 、 ± 0.10 とした場合を図示している

(C_2 以外の値は図-1 と同一)。これによると、 C_2 を小さく認識している住民ほど【自宅外へ避難】が行われる領域が大きく、逆に、 C_2 を大きく認識している住民においては行われにくい、などの傾向が確認される。

d) 【自宅滞在継続 (情報検索行動)】のコスト C_3

図-5 は、【自宅滞在継続 (情報検索行動)】を行うことに伴う行動コストの認識 C_3 の値を変化させたときのモデルの挙動を示したものである。図-1 の設定例における $C_3=0.05$ を基準に、そこから ± 0.05 、 $+0.10$ 、 $+0.15$ とした場合を図示している (C_3 以外の値は図-1 と同一)。これによると、 C_3 を小さく認識している住民ほど【自宅滞在継続 (情報検索行動)】および【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われる領域が大きく、逆に、 C_3 を大きく認識している住民においてはこれらの

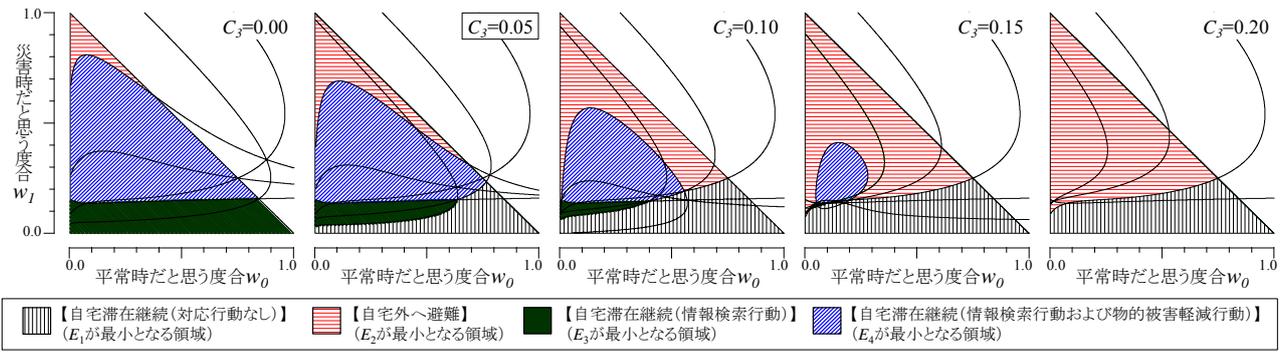


図-5 【自宅滞在継続（情報検索行動）】の行動コスト C_3 が異なることによる影響

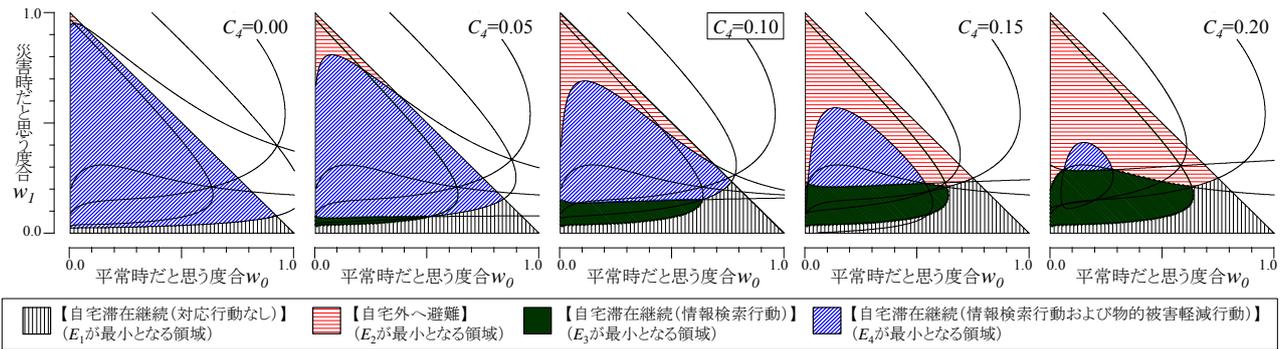


図-6 【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】の行動コスト C_4 が異なることによる影響

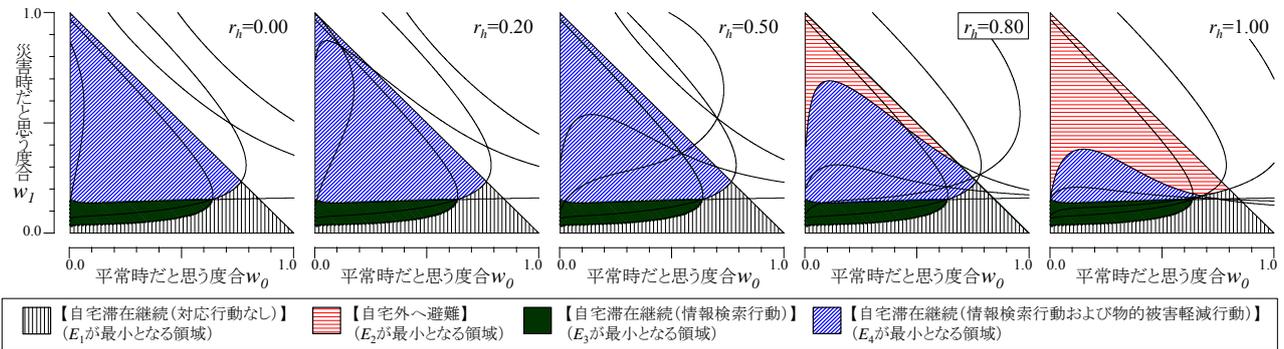


図-7 人的被害軽減期待率 r_h が異なることによる影響

行動は行われにくい、などの傾向が確認される。

e) 【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】のコスト C_4

図-6は、【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】を行うことに伴う行動コストの認識 C_4 の値を変化させたときのモデルの挙動を示したものである。図-1の設定例における $C_4=0.10$ を基準に、そこから ± 0.05 、 ± 0.10 とした場合を図示している (C_4 以外の値は図-1 と同一)。これによると、 C_4 を小さく認識している住民ほど【自宅滞在継続（情報検索行動および物的被害軽減行動）】が行われる領域が大きく、逆に、 C_4 を大きく認識している住民においては行われにくい、などの傾向が確認される。

f) 人的被害軽減期待率 r_h

図-7は、人的被害軽減期待率 r_h の値を $0.00 \sim 1.00$ の範囲で変化させたときのモデルの挙動を示したものである

($r_h=0.80$ は図-1 の設定例。 r_h 以外の値は図-1 と同一)。これによると、【自宅外へ避難】を行ったとしても自身が認識する人的被害イメージ D_h の軽減に何ら役立たないと考えている住民 ($r_h=0.00$) においては、どのような (w_0, w_1) であっても【自宅外へ避難】が行われることは無く、逆に、 r_h を大きく認識している住民では【自宅外へ避難】が行われる領域が大きいこと、などの傾向が確認される。

g) 曖昧低減欲求の軽減期待率 r_u

図-8は、曖昧低減欲求の軽減期待率 r_u の値を $0.00 \sim 1.00$ の範囲で変化させたときのモデルの挙動を示したものである ($r_u=0.80$ は図-1 の設定例。 r_u 以外の値は図-1 と同一)。これによると、【自宅滞在継続（情報検索行動）】を行ったとしても曖昧低減欲求 D_u の軽減には役立ちにくい ($r_u=0$ が小さい) と考えている住民においては、【自宅

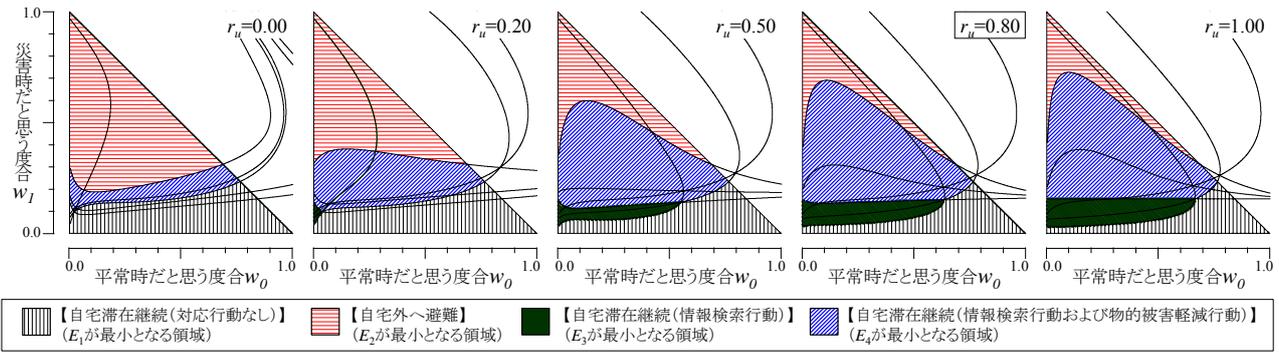


図-8 曖昧低減欲求の軽減期待率 r_u が異なることによる影響

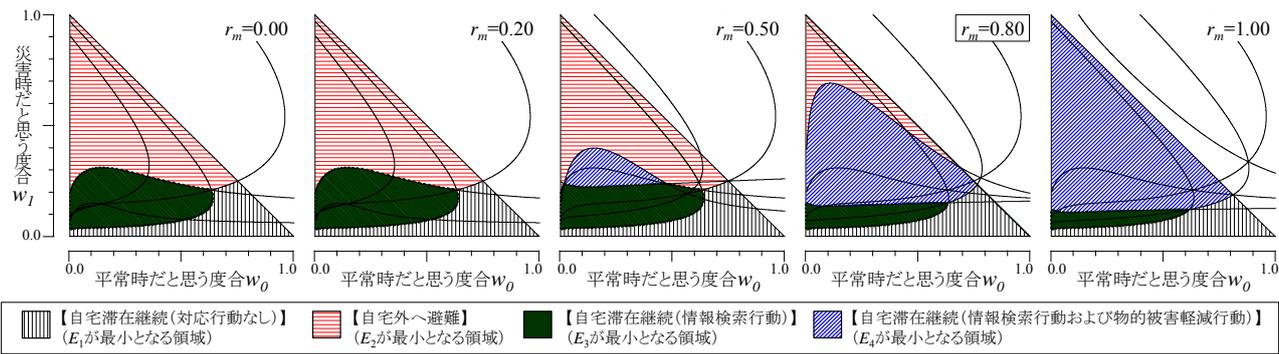


図-9 物的被害軽減期待率 r_m が異なることによる影響

滞在継続 (情報検索行動) および【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われる領域は小さくなっており、 $r_u=0.00$ の住民における【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】はもっぱら物的被害軽減のみを目的として行われている様子を伺うことができる。逆に、 r_u を大きく認識している住民においてはこれらの行動は実施されやすくなる傾向にあることがわかる。

h) 物的被害軽減期待率 r_m

図-9 は、物的被害軽減期待率 r_m の値を 0.00~1.00 の範囲で変化させたときのモデルの挙動を示したものである ($r_m=0.80$ は図-1 の設定例。 r_m 以外の値は図-1 と同一)。これによると、物的被害軽減行動を行ったとしても自身が認識する物的被害イメージ D_m の軽減に何ら役立たないと考えている住民 ($r_m=0.00$) においては、どのような $[w_0, w_1]$ であっても【自宅滞在継続 (情報検索行動および物的被害軽減行動)】が行われることは無く、純粋に【自宅滞在継続 (情報検索行動)】のみを行う領域が拡大する様子が伺われる。

(3) 感度分析のまとめ

以上のように、各パラメータ値が異なることによるモデルの振る舞いは、概ね妥当なものであることが確認されたと言える⁹⁾。同時に、たとえば以下のような点に関して特徴的であることもまた、確認できたと言えよう。

まず、「純粋な非避難 (対応行動せずに自宅滞在継続)」とは異なる非避難の形態 (情報検索行動や物的被害軽減

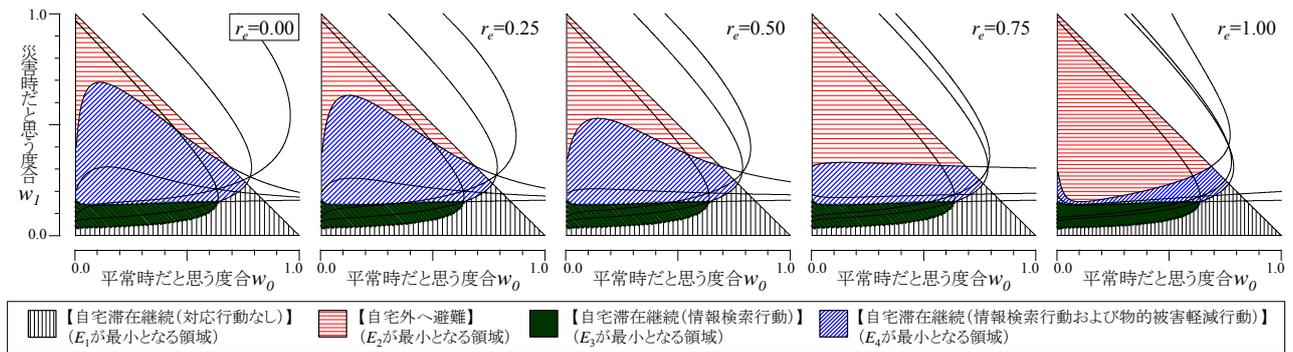
行動を優先するが故の自宅滞在) が選択的に行われる領域がことのほか大きくなるケースが多々存在するという点である。このことは、「避難 or 非避難」のような単純な二項対立的な考察のみでは説明は困難である。

また、図-1 の経路 ACB や経路 ADEC を辿るケースなどでは「情報検索行動や物的被害軽減行動を優先するが故の非避難」が十分に生じる可能性があるにもかかわらず、直線 AB 上にのみ議論を限定する「今が災害時と思えない住民心理」の存在を明示的に考慮しない“平常時 or 災害時”のような二項対立的な考察においては、その可能性の存在を大きく見落とす恐れがあるという点である。このことは、たとえば図-4 の $C_2=0.15$ 、図-5 の $C_3=0.10$ 、図-6 の $C_4=0.15$ 、図-7 の $r_u=1.00$ 、図-9 の $r_m=0.50$ などの状況設定下において、より顕著に確認される。

無論、このモデルは、前節までで述べたように大きな仮定と大幅なデフォルメのもとで記述されたものであり、これによって災害時の住民対応行動の特性が全て網羅された訳では到底ない。むしろ、本稿における問題意識のロジックをあらためて検証仮説として整理・記述・提示したに過ぎないとも言える。しかし、「避難行動の阻害要因としての情報検索行動」が存在し得ることを記述するという点に限っては、本モデルのような記述の試みは一定の意義を有するものと考えられる。

5. 情報検索欲求を踏まえた避難誘導方策の試論

前章までの考察を踏まえ、多くの住民が「避難してい



$$E_2' = w_0 \cdot [C_2] + w_2 \cdot [C_2 + H \cdot \{D_h \cdot (1 - r_e) + D_m\} \cdot w_1 \cdot (1 - r_e)] + w_1 \cdot [C_2 + D_h \cdot (1 - r_e) + D_m]$$

図-10 【自宅外へ避難】における曖昧低減欲求の軽減期待率 r_e の導入による影響

ない」状態にとどまる要因のひとつとして、「災害時とも平常時とも言い難い曖昧な状況」における曖昧低減欲求 D_u を軽減するための情報検索欲求に着目する。

本稿で記述したモデルでは、この情報検索欲求を満たすための対処行動の選択肢として「自宅や周辺において行われる情報検索行動（テレビ視聴、インターネット検索、近隣住民との相談、等）」を想定し、これを行うことによる曖昧低減欲求の軽減期待率を r_e として導入した。一方、「自宅外へ避難」に関しては、もっぱら人的被害 D_h の軽減を意図したものと記述されており、情報検索欲求を満たすことを意図したものではなかった。

しかしながら、「結果として“避難している”住民を増やすための方策」、逆に言うと、「結果として“避難していない”住民を減らすための方策」を検討しようとするならば、このような情報検索欲求の満足度を正面から扱わずに放置しておくのは決して得策ではないと思われる。別の何らかのかたちでこの欲求を満たすような行動選択肢を提示するだけでなく、それが結果として避難に繋がるようなものであるならば、一考の価値は十分に有するものと考えられるのである。

たとえば、開設される避難所へ避難してきた住民に対して、雨量・河川水位・浸水域・地震・津波・避難勧告などに関する現状や今後の見通しに関する災害情報を確実に提供できるような体制整備がなされたとしよう。

「自宅や周辺において行われる情報検索行動（テレビ視聴、インターネット検索、近隣住民との相談、等）」による情報のみでは必ずしも住民の正しい状況理解には繋がらない可能性を重要視するならば、たとえば、その開設された避難所において、職員や専門家による解説サービスなどが提供されるような状況を想定するのでもよいかもしれない。いずれにおいても、(避難所のような) 安全な場所へ住民が出向くことによって、「災害時とも平常時とも言い難い曖昧な状況」における情報検索欲求を満たすことができるという期待を多くの住民が持てるような環境を整備するという仮定である。

このときの曖昧低減欲求 D_u の軽減期待率を r_e ($0 \leq r_e$

≤ 1) とおこなれば、表-1 および表-2 に記載の【自宅外へ避難】の総コスト E_2 は、図-10 下部に記載の E_2' へと書き換えられる¹⁰⁾。ここにおいて、 $r_e=0.00$ は現況（上記のような体制整備なし。図-1 と同一。）を表しており、 r_e の高まりは上記のような住民の曖昧低減欲求の軽減への期待の高まりを表している。これによると、 $r_e=0.00$ の現況では【自宅滞在継続（情報検索行動および物的被害軽減行動）】の領域が多くを占めていたのに対して、 r_e が高まると、その多くが【自宅外へ避難】へと置き換わる様子を見てとることができる。すなわち、たとえば住民の情報検索欲求を十分に満たすような避難所の整備などが可能であるならば、従前ならば「避難しない」状態に留まっていた住民の多くを「避難する」状態へと誘導できる可能性があるかと解釈することができよう。

無論、このような避難所を実際に整備することは困難であるかもしれない。しかし、ここでは必ずしもこのような具体的な避難所整備にのみ固執した主張を展開したいのではない。ここであらためて強調したいのは、今が災害時だと思えない心理状態にある住民をそのまま「避難していない」状態にとどめておくのではなく、結果として「避難している」状態に誘導するための方策を検討するに際しては、「情報検索行動が避難行動を阻害する」という住民の心理プロセスの存在を「不可避」なものとして考察の対象から除外してしまうのではなく、むしろそれを直視し、住民が抱く「曖昧さ軽減のための情報検索欲求」に十分に配慮した対策が検討されることが、より効果的な避難誘導方策の道筋のひとつとなり得るのではないかと、という点である。

6. おわりに

住民が抱く「曖昧さ低減のための情報検索欲求」に十分に配慮した避難誘導方策を検討するという事は、換言するならば、以下のような行動習慣の転換を目指すことに他ならない。すなわち、今が災害時だと思えない曖昧な状況判断のもとで、それを解消すべく“非避難”の状態から自宅にて情報検索に右往左往するような行動習慣

から脱却し、せめて安全な場所へ移動したあとで（つまり“避難した”状態）情報検索に右往左往するような行動習慣へ転換するということである。このような“迷ったらとりあえず避難”という行動習慣への転換が可能となるためには、移動先にて十分に「情報検索に右往左往」できるだけの環境が整っており、それに対する住民の信頼も十分に高いことが前提となる。この前提が完備されたとき、とりわけ一刻を争うような災害時の人的被害の軽減に際して有効な手立てのひとつとなるものと期待される。

なお、本稿での議論のうち、住民避難行動を記述する数理モデルに関しては、大きな仮定と大幅なデフォルメのもとでの記述に留まっていることは前述のとおりである。むしろ、本稿における問題意識のロジックをあらためて検証仮説として整理・記述・提示したに過ぎないと言わざるを得ない。その意味では、ここで提示された仮説が実際の住民行動に対してどの程度適合し得るのかの検証を行うことが必須であると言えよう。検証に際しては、しかしながら、実際の災害時における住民行動をつぶさに観測することには限界があると思われるので、たとえば、室内における仮想的な実験環境のもとで被験者の種々の反応を計測するような方法が代替案として想定され得る。たとえば、人的資源 L ・物的資源 M などを初期値として被験者に付与しておき、幾つかの断続的な「雨量の増加、河川水位の上昇、地震の揺れ、各種の災害情報の伝達、など、その災害発生を予感させる種々のシグナル」の入手に伴って被験者自らが更新する $[w_0, w_1, w_2]$ に応じて最も望ましいと思う対応行動を選択する（選択如何によって人的資源 L ・物的資源 M が減じられてゆき、最終的に残存した人的資源 L ・物的資源 M に応じて景品が付与される）というような、言わばゲーム的環境下における被験者の振る舞いを観測するという方法も考えられる。このような方法が妥当か否かの断言は現時点では困難であり、あるいはより適切な検証方法を考案することが、まずは第一義的に重要な課題であるかもしれない。これらの課題がある程度克服できたとして、そのもとにおいても、さらに検討すべき課題は少なくない。例えば、表-1 および表-2 に記載の期待総コストの式の形状に修正を要する事態も想定され得る。 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 はそれぞれ、どの状況下においても一定の値をとるものと仮定しているが、実際には、状況が異なると値も異なることも考えられる。もとより本稿では、既往研究の知見に基づき、状況判断の曖昧さ低減のために情報検索行動が行われるとの仮説のもとで考察を行ったが、どのような条件のもとでこの仮説が成立し、あるいはどのような条件のもとで成立し得ないのか、等の検証が可能となるならば極めて興味深い。住民（被験者）における時間的切迫の度合いによっては、本稿で記述した数理モデルのようなシステムティックな状況判断過程ではなく、たとえば避難勧告などの行動指針情報を単純に信用するなどのヒュ

ーリスティックな状況判断過程が卓越する可能性なども想定し得る。

このように、検討すべき課題は少なくないものの、そのような検討を踏まえ更に詳細な住民避難行動の記述と検証が可能となったならば、どのような条件下において本稿で提起したような「情報検索欲求に配慮した避難誘導方策」がより有効となるのか（有効とならないのか）等、より実情に即した詳細な考察へと発展させることが可能となるものと期待される。

謝辞: 本稿は JSPS 科研費 19760350、16H03139 の助成を受けたものです。

補注

- 1) Fritz & Marks (1954) や Perry (1979) は「人々は警報を受け取ると、その内容を明確にしたり、確認したり、あるいは否定するような不可的情報を獲得しようとする」と述べている。Ball-Rokeach (1985) や Hirschburg et al. (1986) や Lowrey (2004) は「災害や危機によって生じる曖昧性や不確実性を解消する第一の手段は、それらを解消するための情報検索を行うことである」と述べている。
- 2) 無論、ここでの限定は、決して「自宅の2階などへの自宅内退避行動」の有効性に関する議論の価値を否定するものではない。そのような行動に焦点をあてた議論の場合には、そのような行動選択肢を別途追加して数理モデルを記述することなども可能であると考えられる。
- 3) ここでその全てを概観することは困難であるが、そのレビューに関しては、たとえば元吉 (2004)、中村 (2008)、海上ら (2012)、山田ら (2014) など近年にも多数存在する。
- 4) 池田 (1986) による緊急時の意思決定プロセスモデルでは、「情報検索行動」は「ポジティブ・フィードバックによる“状況の定義”の固定化」の文脈で扱われている。ここでは、たとえ新規に情報を入手したとしても、それは「今は平常時だ」という既定の状況の定義に沿うようなものへと歪められて解釈されやすく、その結果として、「今は平常時だ」という既定の状況の定義が強化されやすい傾向にある、との主張が「日常化へのバイアス (normalcy bias)」(Tumer 1976) との関連のもとで為されている。つまり、本稿で焦点をあてる「情報検索行動に走る住民」と「(何ら疑いもなく) 日常の生活を普通に継続している (避難してない) 住民」は、双方とも「今は平常時だ」という状況の定義のもとで「避難していない」ことにおいて同一扱いとなると考えられる。しかし、この池田 (1986) の議論は、あくまでも情報検索行動が行われた“後”に結果的に入手された情報に対する解釈および状況の定義の在りようについての議論ではない。本稿におけるここでの主旨は後者の「なぜ故に情報検索行動が行われるのか」である。
- 5) これまでも、たとえば青木 (1990, 2007) などのように「わからない」という状況判断を明示的に扱った既往研究は存

在するものの、本稿のような問題意識に対して直接的に回答をもたらす得る検討は、著者の知る限り見受けられない。

- 6) 「 w_0 と w_1 の値に差が無くて甲乙が付け難い状況」の程度の表現に際しては他にも多様な方法が想定し得るため、このようなエントロピーを用いた表現が唯一とは限らない。
- 7) 本稿の「避難行動の阻害要因としての情報検索行動」の記述を試みるという主旨からも明かなように、基本的には自宅およびその周辺において行われる情報検索行動（テレビ視聴、近隣住民との相談、等）のみを対象として、ここでは【自宅滞在継続（情報検索行動）】という行動選択肢を定義している。このこと自体は現実的に多く観測されることであり（e.g., 片田 2005, 片田 2012, 中村 2008, 廣井 2014, 横田 2015）、必要十分な現実性を保持しているものと考えられるが、一方で、議論の中心を「自宅外でのモバイル通信機器の利活用」などに置くような場合においては、そのような限定を設けない行動選択肢を別途追加したうでの住民対応行動の記述も可能であると思われる。
- 8) 【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】を実施するということは、物的被害の懸念のみならず、それなりに人的被害の懸念や曖昧低減欲求を少なからず認識した状況（図-1 の点 A からは少なからず離れた地点）にあることが想像される。また、【自宅滞在継続（情報検索行動）】の実行に要するコスト C_3 は、【自宅滞在継続（対応行動なし）】に要するコスト C_1 よりは大いなるもの、【自宅滞在継続（物的被害軽減行動のみ）】に要するコスト C_4 に比して十分に小さいことが想定される。これらのことから、そのような認識下においては、むしろ既に【自宅滞在継続（情報検索行動）】が先行的に行われている状況において、言わば追加的に【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】も併せて行われることになったという状況（すなわち【自宅滞在継続（情報検索行動）および物的被害軽減行動】）を想定することが現実的なように思われる。逆に、先に【自宅滞在継続（物的被害軽減行動のみ）】が先行的に行われており、そのあとで追加的に【自宅滞在継続（情報検索行動）】が併せて行われるような状況や、あるいは、【自宅滞在継続（情報検索行動）】を一切行わずに【自宅滞在継続（物的被害軽減行動のみ）】が行われるような状況は想像しにくいと思われる。これらの理由により、本稿では、【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】のみが単独で行われることは想定せずに、【自宅滞在継続（情報検索行動および物的被害軽減行動）】を想定することとした。無論、検討の主旨によっては、【自宅滞在継続（物的被害軽減行動）】を単独で設定した記述も不可能ではない。
- 9) ここでは、図-1 の設定例を基準にして、そこから各パラメータを個別に変化させた場合の振る舞いを確認した結果のみを掲載しているが、図-1 記載の設定例以外のパラメータ・セットを基準にした場合の確認作業においても概ね妥当な結果を得ている。その全てを掲載することは冗長であることから、ここでは割愛することとした。また、【自宅滞在継続（対応行動なし）】の行動コスト C_1 に関する感度分析も実施しており、そこでも妥当な結果を得ているが、

割愛している。紙幅の都合という理由のほかにも、大きな値の C_1 を想定することに現実的な意味合いを見出しにくいこと、種々の被害軽減行動を伴う他の行動選択肢のコスト C_2 、 C_3 、 C_4 は特段の被害軽減行動を伴わない行動選択肢のコスト C_1 を基準（0.00）に置いたときの相対的なウェイトを意味しているとも解釈されること、などがその理由として挙げられる。

- 10) 避難先にて十分な情報提供サービスがあるとの状況想定なので、情報検索に要する追加的な行動コストは無いものと仮定した。

参考文献

- 池田謙一（1986）、緊急時の情報処理、東京大学出版会。
- 池田謙一（1988）、災害時におけるコミュニケーションと意思決定、応用心理学講座 3：自然災害の行動科学（安倍北夫・三隅二不二・岡部慶三 編）、福村出版, pp.150-167。
- 海上智昭・海藤千夏・幸田重雄・相川沙織・堀田哲郎（2012）、自然災害対策行動を予測する行動モデルに関する研究動向と課題、愛知工業大学研究報告, 第 47 号, pp.35-47。
- 青木義次・大佛俊泰（1990）、伝聞情報判断モデル—地震時避難行動の情報伝達作用モデルの研究その 2、日本建築学会 第 13 回情報システム利用技術シンポジウム, pp.205-210。
- 青木義次・大佛俊泰（2007）、地震時火災と避難行動—情報伝達と地理イメージ変形を考慮した地震時行動シミュレーション、地震と人間（大野隆造 編）、朝倉出版, pp.96-113。
- 片田敏孝・児玉真・桑沢敬行・越村俊一（2005）、住民の避難行動にみる津波防災の現状と課題—2003 年宮城県沖の地震・気仙沼市民意識調査から—、土木学会論文集, No.789, II-71, pp. 93-104。
- 片田敏孝（2012）、人が死なない防災、集英社新書。
- 関谷直也（2011）、避難をめぐる諸問題、水工学に関する下記研修会講義集, 第 47 巻, 水工学シリーズ, pp.A-8_1-A-8_16。
- 関谷直也（2012）、東日本大震災における「避難」の諸問題にみる日本の防災対策の陥穽、土木学会論文集 F6（安全問題）、Vol.68, No.2, PI_1-I_11。
- 関谷直也（2016）、認知バイアス、災害情報学辞典（日本災害情報学会編）、朝倉書店, pp.206-269。
- 田崎篤郎（1988）、火山噴火・水害時における避難行動、応用心理学講座 3：自然災害の行動科学（安倍北夫・三隅二不二・岡部慶三 編）、福村出版, pp.75-84。
- 田中淳（2012）、避難しないのか、できないのか—避難行動と防災教育、東日本大震災の科学（佐竹健治・堀宗朗 編）、東京大学出版会, pp.127-153。
- 中村功（2008）、避難の理論、災害危機管理論入門（吉井博明・田中淳 編）、弘文堂, pp.153-176。
- 中村功（2016）、避難意思決定モデル、災害情報学辞典（日本災害情報学会編）、朝倉書店, pp.262-263。
- 中森広道（2004）、災害予警報と避難行動、災害情報と社会心理（廣井脩 編著）、北樹出版, pp.123-152。
- 廣井悠（2014）、避難行動と空間情報技術、応用技術、応用技術

株式会社

- 広田すみれ・増田真也・坂上貴之 (2002), 心理学が描くリスクの世界—行動的意思決定入門, 慶応義塾大学出版会.
- ヘンリーマイケル・川崎昭如・目黒公郎, 2011年タイ洪水時の社会格差と災害情報収集に関する分析, 地域安全学会論文集, No.21, pp.241-250, 2013.
- 元吉忠寛 (2004), 災害に関する心理学的研究の展望—防災行動の規定因を中心として—, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要, 心理発達科学, Vol.51, pp.9-33.
- 山田忠・柄谷友香 (2014), 時間軸と主体を考慮した水害に関する社会科学的研究の動向分析, 自然災害科学, Vol.33, No.3, pp.271-292.
- 横田崇 (2015), 避難の行動意図モデル, 日本災害情報学会第17回学会大会予稿集, pp.166-167.
- Ball-Rokeach, S. J. (1973), From pervasive ambiguity to a definition of the situation, *Sociometry*, Vol. 36, No.3, pp.378-389.
- Ball-Rokeach, S. J. (1985), The origins of individual media system dependency: Sociological framework, *Communication Research*, Vol. 12, No. 4, pp. 485-510.
- Budner, S. (1962), Intolerance of ambiguity as a personality variable, *Journal of Personality*, Vol. 30, pp. 29-50.
- DeFleur, M. L & Ball-Rokeach, S. J. (1989), *Theories of Mass Communication* (5th ed.), Longman (柳井道夫・谷藤悦史訳 (1994) 『マス・コミュニケーションの理論 (第5版)』 敬

文堂) .

- Frenkel-Brunswik, E. (1949), Intolerance of ambiguity as an emotional and perceptual personality variable, *Journal of Personality*, 18, pp.108-143.
- Fritz, C. E. & Marks, E. S. (1954), The NORC studies of human behavior in disaster, *Journal of Social Issues*, 10, pp.26-41.
- Hirschburg, P., D. Dillman & S. Ball-Rokeach (1986), Media Systems Dependency Theory: Responses to the Eruption of Mt. St. Helens. in S. Ball-Rokeach & M.Cantor (Eds.) *Media, Audience and Social Structure*, Sage Publications, pp.117-126.
- Lowrey, W. (2004), Media dependency during a large-scale social disruption: The case of September 11, *Mass Communication & Society*, Vol. 7, No. 3, pp.339-357.
- Perry, R. W. (1979), Evacuation decision-making in natural disasters, *Mass Emergencies*, 4, pp.25-38.
- Rogers, R. W. (1983), Cognitive and psychological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation, *Social Psychophysiology*, in J.T. Cacioppo & R. E. Petty (Eds.), New York: Guilford Press, pp.153-176.
- Turner, R. H. (1976), Earthquake prediction and public policy, *Mass Emergencies*, 1, pp.179-202.

(原稿受付 2016. 6. 30)

(掲載決定 2016. 11. 25)

Evacuation Guidance Scheme considering Motivation to Search Disaster Information

Yasushi OIKAWA¹・Toshitaka KATADA²

¹Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Science and Engineering, Toyo University
(2100 Kujirai, Kawagoe, Saitama, 350-8430, JAPAN)

²Division of Environmental Engineering Science, Faculty of Science and Technology, Gunma University
(1-5-1 Tenjin-cho, Kiryu, Gunma, 376-8515, JAPAN)

ABSTRACT

It can be seen that numbers of people who experience vague but menacing apprehensions do not evacuate in case of disaster which involves an advantage of time for occurrence of disaster, such as flooding or Tsunami, due to their own behavior to search more disaster information until dispelling their apprehensions. In this paper, we discuss an evacuation guidance scheme considering the above people's motivation to search disaster information.

As a result, the possibility of converting the above no-evacuated people into evacuated people is found out by setting up the condition of evacuation spaces which can satisfy people's demands for disaster information, thorough a mathematical modeling of decision-making process for multiple behavior patterns, namely, an evacuation behavior, a searching behavior for disaster information, a reduction behavior in a damage of own household possessions, and an ordinary behavior without any additional actions against disaster.

Keywords : *Evacuation Behavior, Searching Behavior for Disaster Information, Mathematical Modeling of Decision-making Process, Evacuation Guidance Scheme*