78. 豪雨災害に対する避難の備えと避難意図の関係性に関する研究

- 熊本県阿蘇市の災害常襲地域を事例として -

The Relationship between Evacuation Preparedness and Evacuation Intention against Disasters Caused by Heavy Rainfall

- A Case Study of Disaster-prone Regions in Aso City, Kumamoto Prefecture -

吉田護*・柿本竜治**

Mamoru YOSHIDA*, Ryuji KAKIMOTO**

This paper aims to structure a relationship between evacuation preparedness, evacuation intention, and the related cognitive factors in order to obtain policy implications to promote evacuation preparedness and foster evacuation intention. In details, focusing on preparation of an emergency bag and confirmation of evacuation routes/places as evacuation preparedness, the paper analyses the relationships on the basis of Protection Motivation Theory with covariance structure analysis. Consequently, it is shown that evacuation preparedness is promoted by improving not threat appraisal of disasters but coping appraisal of evacuation preparedness. In addition, it is shown that evacuation preparedness contributes to fostering evacuation intention through cognitive factors about self-efficacy and response cost about evacuation.

Keywords: Evacuation preparedness, Evacuation intention, Covariance structure analysis, Protection Motivation Theory
避難の備え, 避難意図, 共分散構造分析, 防護動機理論

1. はじめに

頻発する自然災害に対し、住民は自ら災害対策・対応に取り組むことが求められている。中でも、避難行動は水害や土砂災害、津波災害など様々な災害に有効な住民自ら取ることができる災害対応である。住民は適切に避難行動を取ることによって、自ら命を守ることができる。避難行動の主体はあくまで住民自身であるが、自治体もまた住民に適切な避難行動を促す政策を講じることが求められる。

こうした背景の中で、本研究では、避難の備えとして非常持出品の準備と避難経路・場所の確認に着目し、避難の備え、避難意図、さらに関連する認知的要因も含めてその関係を構造化する。住民の認知的要因と意思決定の関係を構造化することによって、効果的に避難の備えを促し、避難意図を醸成するための政策を検討することが可能となる。

2. 本研究の基本的枠組み

本研究では、Rogers^{1,2)}によって提示された防護動機理論の枠組みを応用して、避難の備えと避難意図の関係性を構造化する。防護動機理論は脅威評価と対処評価に基づいて個人の防護動機を説明しようとする理論である。脅威評価は内的・外的報酬認知、生起確率認知、深刻さ認知、恐怖から構成され、対処評価は自己効力感、反応効果性認知、反応コスト認知から構成される。恐怖は深刻さや生起確率認知を介して防護動機に影響を与えるとされる。また、修正された防護動機理論³⁾では、認知的媒介過程に影響を与える情報源を環境的な情報源（言語的説得、観察学習）と個人内の情報源（パーソナリティ変数、先行経験）に分類している。図-1に防護動機理論の基本的枠組みを示す。

当初は個人の健康行動を説明する理論として成功を収めた防護動機理論だが、現在では様々な分野に応用されてお

図-1 防護動機理論の枠組み (Rogers²⁾ を一部修正)

り、減災行動の文脈でも幾つか応用研究が見られる。例えば、Grothmannら³⁾は知識取得行動や家具移動などの4つの水害への備えを対象に、防護動機理論に基づく行動モデルを構築し、説明力の高いモデルの構築を行っている。また、柿本ら⁴⁾は、豪雨災害時の避難行動を対象に、非防護反応も含めて認知的要因の関係性を構造化し、防護動機理論の有効性を示している。本研究においても、この防護動機理論の枠組みを応用して、避難の備えと避難意図の関係性を明らかにする。

避難の備えと避難意図の関係性について、本研究では、二つの仮説を検証する。一つ目は、ハザードの脅威が迫った場合に避難しようと考えている住民が避難の備えを行うとする仮説である。このとき、そもそも避難を考えていない住民は、避難の備えを行わないことが合理的である。二つ目は、避難に備えることが自分自身の力で避難行動をとれるという認知、すなわち、自己効力感を高め、結果として、避難意図を高めるという仮説である。Bandura⁵⁾は、自己効力感に影響を与える情報源として、1)遂行行動の達成、2)代理的体験、3)言語的説得、4)情動的喚起、を挙げており、特に1)について、実際の行動の成功体験が将来の行動の自己効力感に影響を与えることを主張している。これは、避

*正会員 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科 (Grad. Sch. of Fisheries and Environmental Sciences, Nagasaki University)

**正会員 熊本大学大学院先端科学研究部 (Faculty of Advanced Science and Technology, Kumamoto University)

難に備えることが、自分自身の力で避難できるという自己効力感を高め、結果として避難意図の形成に寄与しうること示唆する。本研究ではこうした関係性に着目してその構造化を図る。なお、筆者らが知る限り、認知的要因も含めて、避難の備えと避難意図の関係性を明らかにした研究は存在しない。これらの関係性を明らかにすることによって、避難の備えを促し、避難意図を醸成するための効果的なリスクコミュニケーション施策を検討することが可能となる。

3. 質問紙調査及びその結果の概要

(1) 質問紙調査の概要

本研究では、熊本県阿蘇市の内牧地区及び坂梨、手野、三野地区の住民を対象に質問紙調査を実施した。なお、以下では坂梨、手野、三野地区は特徴が類似していることから坂梨地区等で記述を統一する。調査概要を表-1にまとめている。

なお、本調査地域は、平成24年に発生した九州北部豪雨災害の被災地域である。平成24年7月12日未明から朝にかけて熊本県熊本地方、阿蘇地方、大分県西部地方では時間雨量100mm程度の猛烈な大海が数時間継続した。特に、阿蘇市阿蘇乙姫の観測地点では、7月11日~14日24時まで観測された最大1時間降水量が108.0mm、災害24時間降水量は507.5mmとなり、観測史上最大を記録した。この大雨により河川氾濫や土石流が発生し、熊本県内では死者・行方不明者が25名、住宅被害は3408棟に達したが⁶⁾、その内、阿蘇市は死者・行方不明者21名、住宅被害1552棟とその被害が集中することとなった⁷⁾。今回の調査地域である内牧地区は、一部では軒下200cmに達するなどの浸水被害を受け^{7b)}、坂梨地区等は広範囲で土砂崩れが発生し、土石流が民家を直撃するなどの被害を受けた⁷⁾。また、同地域は1990年にも同種の被害を受けており⁸⁾、本調査及び研究は、自然災害の脅威を比較強く認識していると考えられる住民を対象に行われたものである。

(2) 調査項目及びその結果の概要

調査項目について、はじめに現在関心のある災害について尋ねている。その調査結果を表-2に示す。内牧地区では85%を超える住民が水害に関心があるのに対し、土砂災害に関心のある住民は、15%に満たない。一方で、坂梨地区等では水害に関心のある住民は約50%であるに対し、土砂災害に関心のある住民は約75%に上る。このように、内牧地区は水害を、坂梨地区等は土砂災害も含めた複合災害を住民が懸念している地域と位置付けることができる。なお、地震に関心のある住民はどちらも25%に満たず、地域差は見られなかった。

続いて、質問紙調査の質問文、回答形式及びコード化を表-3にまとめている。なお、地域差を確認するため、表-3の最右列には、回答選択肢が2値の場合は独立性の検定である χ^2 検定、それ以外の場合は地域別の平均値を算出し、

表-1 質問紙調査の概要

調査地	熊本県阿蘇市内牧地区、坂梨地区等
調査時期	2015年6-7月
調査方法	区長による配布、郵送回収
回収率	内牧地区: 26.7% (324/1214 件) 坂梨地区等: 29.8% (231/775 件)

表-2 居住地区別の住民の関心のある災害

関心災害	内牧地区	坂梨地区等
水害	87.93%	51.72%
土砂災害	13.62%	74.46%
地震	24.46%	22.94%
サンプルサイズ	323	231

注)多項選択法による回答

(等分散性を仮定しない) 平均値の差の検定であるウェルチのt検定を実施、そのp値を記載している。有意水準を5%とする。 χ^2 検定の結果の解釈について、例えば、非常持出品の準備について、 $p=0.44$ より、地域とその準備は独立でないとはいえない。また、t検定の結果の解釈について、例えば、負傷に関する深刻さ認知について、 $p<0.01$ より2地域ではその認知に差がある、のように解釈される。

回答者の個人属性について、比較的女性の割合が高く、高齢者の回答が多い。また、家族構成人数は坂梨地区等のほうが多く、この点は平成27年度の国勢調査の結果と整合的である。

次に脅威評価について、被災確率認知はどちらも50%を若干超える程度である。深刻さ認知は、自宅の居住が困難になる可能性、負傷する可能性、命が危険にさらされる可能性の三つの観点から調査したが、その中では居住が困難になる可能性を高く、命が危険にさらされる可能性を低く認識していることが分かった。また、負傷の可能性と命が危険にさらされる可能性、また災害への恐怖については、内牧地区と比較して坂梨地区等の方が高かった。これは住民がさらされている災害の種類、すなわち、水害と土砂災害の違いを反映していると考えられる。

続いて、避難の備えの対処評価について、その反応効果性認知(以下、効果性認知)はどちらの地域も非常に高い水準にあった。一方で、反応コスト認知(以下、コスト認知)は回答結果にばらつきがあった。同様に、避難経路・場所確認の対処評価について、その効果性認知は高い水準にあり、コスト認知の回答結果はばらつきがあった。コスト認知の点では、非常持出品の準備のほうが避難経路・場所の確認より面倒に感じていることが分かる。避難の備えの対処評価では地域差は確認されなかった。

続いて、避難の対処評価について、自己効力感、効果性認知ともに高い水準にある。また、効果性認知には地域差が見られる。水害、土砂災害ともに避難は重要な個人の減災行動だが、命の危険に直結する土砂災害にさらされている住民のほうが避難の効果を高く認識していると考えられ

表-3 質問紙調査の内容及び全体・地区別の回答結果

変数	質問文	回答形式及び コード化	平均	標準 偏差	内牧	坂梨等	p 値
人口統計学的変数							
性別	性別を教えてください	1:男性,0:女性	0.61	-	0.56	0.67	<.05
年齢	年齢を教えてください	[] 歳	66.11	13.08	66.80	65.15	0.15
家族構成人数	家族構成人数を教えてください	[] 人	2.74	1.57	2.56	3.01	<.01
脅威評価							
被災確率	今後、自身の住む地域でどの程度の確率で災害が発生すると思いますか	0~100 %	55.54	22.23	54.79	51.83	0.15
深刻さ							
居住困難	災害が発生した際、自宅は居住困難になる	1:思わない~5:思う	3.65	1.50	3.58	3.77	0.14
負傷	災害が発生した際、負傷する	1:思わない~5:思う	2.94	1.51	2.68	3.31	<.01
命の危険	災害が発生した際、命の危険にさらされる	1:思わない~5:思う	2.89	1.57	2.58	3.29	<.01
恐怖	自然災害に対し、怖いと感じる	1:思わない~5:思う	4.47	1.15	4.39	4.59	<.05
対処評価（準備）							
反応効果性	非常持出品の準備は迅速な避難を可能にする	1:思わない~5:思う	4.67	0.78	4.65	4.69	0.52
反応コスト／面倒さ	非常持出品の準備は実際には面倒である	1:思わない~5:思う	2.73	1.54	2.75	2.69	0.69
対処評価（確認）							
反応効果性	避難所や避難経路の確認は安全な避難を可能にする	1:思わない~5:思う	4.47	1.01	4.52	4.39	0.15
反応コスト／面倒さ	避難所や避難経路の確認は実際には面倒である	1:思わない~5:思う	2.10	1.35	2.09	2.11	0.91
対処評価（避難）							
自己効力感	自分で避難し、自ら災害から身を守ることができる	1:思わない~5:思う	4.09	1.32	4.15	4.00	0.21
反応効果性	避難行動は身を守ることにつながる	1:思わない~5:思う	4.36	1.08	4.20	4.56	<.01
反応コスト（面倒さ）	避難所までの移動は面倒だ	1:思わない~5:思う	2.41	1.50	2.43	2.39	0.75
反応コスト（移動危険）	避難所までの移動は危険だ	1:思わない~5:思う	3.18	1.50	3.14	3.24	0.44
反応コスト（避難所不快）	避難所での生活は不快だ	1:思わない~5:思う	3.83	1.33	3.86	3.79	0.51
反応コスト（留守不安）	避難所に行くことで留守にすることは不安だ	1:思わない~5:思う	3.74	1.49	3.75	3.73	0.86
避難の備え							
非常持出品準備	実際に非常持ち出し品を準備していますか	1:はい,0:いいえ	0.35	-	0.34	0.37	0.44
避難経路・場所確認	実際に避難経路や避難場所を確認していますか	1:はい,0:いいえ	0.79	-	0.79	0.79	1.00
避難意図							
避難勧告	避難勧告を聞いたとき、避難すると思いますか	1:思わない~5:思う	3.71	1.26	3.68	3.75	0.56
避難指示	避難指示を聞いたとき、避難すると思いますか	1:思わない~5:思う	4.06	1.23	4.00	4.13	0.23
特別警報	特別警報を聞いたとき、避難すると思いますか	1:思わない~5:思う	3.71	1.35	3.72	3.70	0.94
家族勧め	近所から勧められたとき、避難すると思いますか	1:思わない~5:思う	3.83	1.33	3.72	3.98	<.05
近所勧め	近所から勧められたとき、避難すると思いますか	1:思わない~5:思う	3.94	1.28	3.86	4.04	0.13
警察勧め	警察から勧められたとき、避難すると思いますか	1:思わない~5:思う	4.36	1.11	4.37	4.33	0.71

る。避難のコスト認知は、面倒さ、移動時の危険性、避難所生活の不快感、自宅を留守にすることの不安感の四つの観点から調査したが、その中では避難所生活の不快感を高く認知していることが分かった。

最後に、住民の避難意図について、避難行動は状況依存的な行動であることから、災害の脅威を知らせる情報源として、避難勧告、避難指示、特別警報、近所勧め、家族勧め、警察勧めの六つの情報源を想定して調査を行った。結果として、警察からの勧め、避難指示、近所勧め、家族勧め、特別警報、避難勧告の順で避難意図が高いことが分か

った。また、家族勧めにのみ地域差が見られた。家族構成人数が坂梨地区等の方が多く、そのつながりが強いことも要因の一つと推察される。以上、さらされているハザードの違いが深刻さ認知や避難の効果性認知に、世帯属性の違いが家族から勧められた際の避難意図に差異をもたらしていると推察される。

以下では、本データを統合して避難の備えと避難意図の関係性について分析する。紙面の都合上、詳細は省略するが、調査地域の差が以下で得られる結論に影響を及ぼさなかった点は申し添えておきたい。

4. 避難備え、避難意図及び関連要因のクロス集計分析

(1) クロス集計分析の概要

本章では、防護動機理論で扱われる認知的要素と避難の備え及び避難意図の関係性をクロス集計分析及び χ^2 検定を通じて概観する。加えて、本稿で検証する避難の備えと避難の対処評価及び避難意図の関係性についても概観する。なお、図-2 から図-10 について、被災確率認知は20%ずつの5段階、深刻さ認知、避難の備えや避難の効果性認知、面倒さ認知は、5.思う、4.どちらかといえばそう思う、と回答した場合を認知が「高」い、それ以外の場合を認知が「低」い、に分類してクロス集計表を作成した。 χ^2 検定については有意水準を5%とし、p値が0.05より小さいとき二変数は独立ではなく、それ以外るとき二変数は独立でないとは言えない、のように解釈される。なお、本章の分析はあくまで二変数間の独立性に関する分析であり、変数間の因果関係を表すものではない。避難の備えと避難意図の関係性を構造化するにあたっての事前分析と捉えられたい。

(2) 避難の備えと脅威評価

被災確率認知と避難の備えのクロス集計結果を図-2 に示す。 χ^2 検定の結果、それぞれ $p=0.33$, $p=0.76$ であった。すなわち、被災確率認知と避難の備えは独立でないとは言えない。また被災時に居住が困難になるという深刻さ認知と避難の備えのクロス集計結果を図-3 に示す。図-3 から、その認知が高いほど非常持出品の準備を行っている傾向が見られるが、避難経路・場所の確認とはその傾向が見られない。 χ^2 検定の結果はそれぞれ $p<0.01$, $p=0.47$ であった。また、紙面の都合上図示していないが、負傷及び命の危険に関する深刻さ認知でも χ^2 検定を行った。結果として、非常持出品の準備はそれぞれ $p=0.11$, $p<0.01$, 避難経路・場所の確認はそれぞれ $p=0.84$, $p=0.09$ であった。関心のある災害との関係も考えられ、避難の備えと深刻さ認知の関係性についてはさらなる検討が必要である。

(3) 避難の備えとその対処評価

効果性認知と避難の備えのクロス集計結果を図-4 に示す。 χ^2 検定の結果、非常持出品の準備、避難経路・場所の確認はそれぞれ $p<0.01$, $p=0.06$ であった。また面倒さ認知と避難の備えのクロス集計結果を図-5 に示す。 χ^2 検定の結果、こちらはどちらも $p<0.01$ であった。すなわち、非常持出品の準備は効果性認知と面倒さ認知、避難経路・場所の確認は面倒さ認知と強く関係していることが示唆される。

(4) 避難意図と脅威評価

被災確率認知と避難意図のクロス集計結果を図-6 に示す。 χ^2 検定の結果、避難勧告、避難指示、特別警報、家族勧めの際の避難意図とのp値はそれぞれ、0.43, 0.44, 0.46, 0.22であった。すなわち、被災確率認知と避難意図は独立でないとは言えない。次に、深刻さ認知（居住困難）と避難意図のクロス集計結果を図-7 に示す。 χ^2 検定の結果、

a) 非常持出品準備 b) 避難経路・場所確認

図-2 被災確率認知と避難の備え

a) 非常持出品準備 b) 避難経路・場所確認

図-3 深刻さ認知（居住困難）と避難の備え

a) 非常持出品準備 b) 避難経路・場所確認

図-4 効果性認知と避難の備え

a) 非常持出品準備 b) 避難経路・場所確認

図-5 面倒さ認知と避難の備え

a) 避難勧告 b) 避難指示

c) 特別警報 d) 家族勧め

図-6 被災確率認知と避難意図

a) 避難勧告 b) 避難指示

c) 特別警報 d) 家族勧め

図-7 深刻さ認知（居住困難）と避難意図

避難勧告、避難指示、特別警報、家族勧めの際の避難意図とのp値はそれぞれ、0.02, 0.12, 0.14, 0.27であった。紙面の都合上、図示していないが、深刻さ認知（負傷）との χ^2 検定結果のp値はそれぞれ0.19, 0.04, 0.53, 0.08であり、深刻さ認知（命の危険）との χ^2 検定の結果は、家族から勧められた際の避難意図とは $p=0.04$ 、それ以外の情報源の避難意図とは $p<0.01$ であった。深刻さ認知の中でも命に関わる危険性の認識が避難意図に影響を及ぼしているようである。避難の備えと同様に、関心のある災害との関連も考えられ、さらなる検討が必要である。

(5) 避難意図とその対処評価

自己効力感（避難）と避難意図のクロス集計結果を図-8に示す。 χ^2 検定の結果、家族勧め時の避難意図とは $p=0.02$ であり、それ以外の情報源の避難意図とは $p<0.01$ であった。すなわち、自己効力感（避難）と避難意図は強い関係性が示唆された。次に、効果性認知（避難）と避難意図のクロス集計結果を図-9に示す。 χ^2 検定の結果、p値はそれぞれ、0.13, 0.33, 0.06, 0.01であった。また、面倒さ認知（避難）と避難意図のクロス集計結果を図-10に示す。 χ^2 検定の結果、p値はそれぞれ、0.02, 0.00, 0.13, 0.13であった。効果性認知（避難）と面倒さ認知（避難）については、避難意図の情報源の違いによって異なる結果を得たが、図-9, 10を見る限りは類似した傾向が読み取れる。

(6) 避難の備えと避難の対処評価

本研究の検証課題である、避難の備えと自己効力感（避難）の関係について、クロス集計の結果を図-11に示す。 χ^2 検定の結果、非常持出品の準備とは $p=0.01$ 、避難経路・場所の確認とは $p<0.01$ であった。また、避難の備えと効果性認知（避難）に関するクロス集計結果を図-12に示す。 χ^2 検定の結果、どちらの備えも $p<0.01$ であった。また、避難の備えと面倒さ認知（避難）に関するクロス集計結果を図-13に示す。 χ^2 検定の結果、非常持出品の準備とは $p=0.215$ であったが、避難経路・場所の確認とは $p<0.01$ であった。以上より、非常持出品の準備と避難の面倒さ認知は独立でないとは言えないが、全体として避難の備えと避難の対処評価は強く関係していることが示唆された。

(7) 避難の備えと避難意図

最後に、避難の備えと避難意図の関係性について、非常持出品の準備と避難意図のクロス集計結果を図-14に示す。 χ^2 検定の結果、避難勧告、避難指示、近所勧め、家族勧めそれぞれp値は、0.26, 0.13, 0.31, 0.38であった。また、避難経路・場所の確認と避難意図のクロス集計結果を図-15に示す。 χ^2 検定の結果、p値はそれぞれ0.80, 0.03, 0.07, 0.02であった。非常持出品の準備は避難意図との直接的な関係は認められず、避難経路・場所の確認については情報源によって異なる結果となった。この関係性についてはさらなる検討が必要である。

図-8 自己効力感（避難）と避難意図

図-9 効果性認知（避難）と避難意図

図-10 面倒さ認知（避難）と避難意図

図-11 避難の備えと自己効力感（避難）

図-12 避難の備えと効果性認知（避難）

図-13 避難の備えと面倒さ認知（避難）

図-14 非常持出品の準備と避難意図

図-15 避難経路・場所の確認と避難意図

5. 避難の備えと避難意図の関係性に着目した共分散構造分析

(1) 共分散構造分析の前提条件

防護動機理論の基本的な枠組み及び上記の χ^2 検定の結果を念頭に置きながら、避難の備え、避難意図、関連する認知的要因の関係性を構造化する。なお、居住困難、負傷、命の危険に関する深刻さ認知は高い相関関係が見られるため、構造化するにあたっては潜在変数「深刻さ」認知を導入する。また、異なる情報源の避難意図についても同じ理由により、潜在変数「避難動機」を導入する。避難のコスト認知について、面倒さ認知だけでなく、他の視点からも調査したが、面倒さ認知を除いて顕著な関係が見られなかった。そのため、避難のコスト認知は面倒さ認知のみを変数として取り扱う。また、近所から勧められたとき、警察から勧められたときの避難意図は、本章でモデル化する避難意図から除いている。これは、この二つの避難意図が、他の避難意図と異なる傾向を示したことによる。なお、上記の χ^2 検定の結果からも示唆されるように、情報源の違いによってその検定結果が異なる認知的要因が確認されている。情報源の違いが避難意図の形成に及ぼす影響については今後の課題である。その上で、本章では、性別、年齢といった個人属性も考慮してその関係性の構造化を図る。基本モデルで避難の備え、避難意図及び関連する変数の基本的な構造を把握し、その結果に基づいて本研究で着目する避難の備えと避難意図の関係性を検証する。具体的には、基本モデルⅠでは、防護動機理論で想定される認知的要因は全て避難の備えや避難意図と関係があると仮定してパラメータを推計する。基本モデルⅡでは、基本モデルⅠの結

果、統計的に有意でなかったパスを除いて再度、パラメータの推定を行う。検証モデルⅠでは、基本モデルⅡに基づいて「避難動機」から避難の備えへのパスを追加してパラメータを推計する。検証モデルⅡでは、基本モデルⅡに基づいて、避難の備えから避難の自己効力感と面倒さ認知へのパスを追加してパラメータを推計する。検証モデルⅠは、避難動機を高めることが結果として避難の備えを促すかを検証するモデルであり、検証モデルⅡは避難の備えが避難に関する自己効力感やコスト認知を改善し、結果として避難動機を高めるかを検証するモデルである。

(2) 共分散構造分析の結果及びその考察

パラメータの推定結果を表-4に示す。分析結果からその優位性が示された検証モデルⅡのグラフ構造を図-16に示す。なお、基本モデルⅡでは効果性認知(確認)から避難経路・場所確認へは有意なパスであったが、検証モデルⅡでは有意でなかった。そのため、検証モデルⅡではそのパスを除いて推計した。有意水準は10%とし、実線は統計的に有意であったパス、すなわち、パス係数が0ではないパス、点線は有意でなかったパス、すなわち、0でないとは言えないパスを表す。

基本モデルⅠ、Ⅱの分析結果より、個人属性については性別による影響は確認されなかったが、年齢が高いほど避難の備えを実施し、避難動機も高い傾向にあることが分かった。その上で、非常持出品の準備を促すためには効果性認知と面倒さ認知、避難経路・場所の確認を促すためには面倒さ認知の改善が有効であることが示唆された。一方で、どちらの備えも被災確率認知や深刻さ認知の改善が避難の備えを促すことを支持する結果は得られていない。また、避難動機を高めるためには、避難に関する自己効力感を高め、避難が面倒という認識を改善させる必要があることが示唆された。最後に、避難動機を高めることによって避難勧告や避難指示、特別警報、家族勧めによる避難意図の醸成に寄与することが明らかとなった。

続いて、本研究の主題である避難の備えと避難意図の関係性について、検証モデルⅠの分析結果より、避難動機は非常持出品の準備や避難経路・場所の確認を促す要因として寄与していないことが分かった。すなわち、防護動機を高めることが避難の備えを促すという関係性は支持されない。一方で、検証モデルⅡの分析結果より、非常持出品の準備は避難に関する自己効力感や面倒さ認知を改善すること、避難経路・場所の確認も自己効力感を改善することに寄与することが明らかとなった。

以上まとめると、避難の備えを促し、避難意図を醸成するためには、避難の備えに関する対処評価、特に、非常持出品の準備においては効果性認知と面倒さ認知、避難経路・場所の確認においては面倒さ認知を改善させることが重要であり、備えの実施は、避難の自己効力感や面倒さ認知の改善を介して、避難動機を高め、避難意図を醸成することにつながる事が明らかとなった。災害の脅威を伝え、被

表-4 共分散構造モデルのパス係数（標準化係数）

パス	基本モデルⅠ		基本モデルⅡ		検証モデルⅠ		検証モデルⅡ	
	推定値	z 値	推定値	z 値	推定値	z 値	推定値	z 値
性別 → 非常持出品準備	-0.07	-1.43	—	—	—	—	—	—
年齢 → 非常持出品準備	0.14	2.75**	0.13	2.49*	0.13	2.45*	0.12	2.50*
被災確率 → 非常持出品準備	0.07	1.46	—	—	—	—	—	—
深刻さ → 非常持出品準備	0.06	1.17	—	—	—	—	—	—
効果性（準備） → 非常持出品準備	0.10	2.13*	0.12	2.36*	0.12	2.40*	0.11	2.21*
面倒さ（準備） → 非常持出品準備	-0.31	-6.33**	-0.31	-6.27**	-0.31	-6.33**	-0.31	-6.28**
性別 → 避難経路・場所確認	-0.01	-0.19	—	—	—	—	—	—
年齢 → 避難経路・場所確認	0.10	2.02**	0.10	2.00*	0.09	1.71'	0.11	2.23*
被災確率 → 避難経路・場所確認	0.04	0.71	—	—	—	—	—	—
深刻さ → 避難経路・場所確認	0.02	0.40	—	—	—	—	—	—
効果性（確認） → 避難経路・場所確認	0.10	2.13*	0.11	2.10*	0.10	1.91'	—	—
面倒さ（確認） → 避難経路・場所確認	-0.24	-4.82**	-0.24	-4.81**	-0.25	-4.92**	-0.26	-5.26**
非常持出品準備 ↔ 避難経路・場所確認	0.19	3.95**	0.20	4.01**	0.20	4.02**	0.19	3.92**
性別 → 避難動機	-0.01	-0.22	—	—	—	—	—	—
年齢 → 避難動機	0.16	2.84**	0.15	2.65**	0.15	2.66**	0.15	2.65**
被災確率 → 避難動機	0.04	0.66	—	—	—	—	—	—
深刻さ → 避難動機	0.22	3.69**	0.23	3.83**	0.24	3.83**	0.23	3.83**
自己効力感（避難） → 避難動機	0.23	4.03**	0.21	3.71**	0.22	3.79**	0.21	3.70**
効果性（避難） → 避難動機	-0.06	-1.12	—	—	—	—	—	—
面倒さ（避難） → 避難動機	-0.16	-2.78**	-0.16	-2.75**	-0.16	-2.77**	-0.16	-2.75**
深刻さ → 深刻さ（居住困難）	0.65	—	0.65	—	0.65	—	0.65	—
深刻さ → 深刻さ（負傷）	0.92	14.00**	0.92	14.00**	0.92	14.00**	0.92	14.00**
深刻さ → 深刻さ（命の危険）	0.93	13.97**	0.93	13.98**	0.93	13.98**	0.93	13.98**
避難動機 → 避難意図（避難勧告）	0.85	—	0.85	—	0.84	—	0.85	—
避難動機 → 避難意図（避難指示）	0.54	8.14**	0.53	8.09**	0.54	8.09**	0.53	8.10**
避難動機 → 避難意図（特別警報）	0.64	9.11**	0.64	9.00**	0.65	9.05**	0.64	9.07**
避難動機 → 避難意図（家族勧め）	0.32	5.13**	0.32	5.09**	0.32	5.12**	0.32	5.11**
非常持出品準備 → 自己効力感（避難）	—	—	—	—	—	—	0.11	2.01*
避難経路・場所確認 → 自己効力感（避難）	—	—	—	—	—	—	-0.07	-1.34
非常持出品準備 → 面倒さ（避難）	—	—	—	—	—	—	0.20	3.65**
避難経路・場所確認 → 面倒さ（避難）	—	—	—	—	—	—	-0.13	-2.47*
避難動機 → 非常持出品準備	—	—	—	—	-0.00	-0.09	—	—
避難動機 → 避難経路・場所確認	—	—	—	—	0.07	1.25	—	—
N	346		346		346		346	
AIC	608.00		482.63		485.00		360.51	
GFI	0.848		0.856		0.856		0.898	
SRMR	0.105		0.110		0.109		0.092	
RMSEA	0.087		0.094		0.095		0.084	

** : 1%有意, * : 5%有意, ' : 10%有意

災確率認知や深刻さ認知を改善することは、避難動機を高め、避難意図を醸成することに寄与することは確認されたが、それが避難の備えにつながるとは言い切れない。リスク認知が実際の減災行動につながっていないことを示す既往研究^{10,11)}は多いが、本分析結果はそれを支持する結果といえる。ただし、避難動機と避難の備えの因果関係が見られなかった点について、これは避難の備えの意思決定が、

個々の住民の合理的な判断ではなく、自治会などの地域コミュニティの取り組みに参画した結果である可能性も考えられる。避難に備えることによって避難動機は高まるため、どのような意思決定であれ避難に備えることは望ましいが、本モデルでは地域コミュニティとの関係性が考慮できていない。この点は避難の備えを促す上で重要な視点であり、今後の課題とである。

注) 太線は基本モデルⅡを前提として検証モデルⅡで追加したパスを表す。

図-16 避難の備えと避難意図に関するパス図 (検証モデルⅡ)

6. おわりに

本研究では、防護動機理論の枠組みに従い、共分散構造分析を用いて、避難の備え、避難意図、及び関連する変数の関係性を構造化し、避難の備えと避難意図の関係性を分析した。結果として、避難の備えを促すためには災害に関する脅威評価ではなく、備えに関する対処評価を改善することが有効であることが明らかとなった。また、避難動機から避難の備えへの因果関係は認められず、避難動機を高めることが自発的な避難の備えを促すという仮説は支持されなかった。一方で、避難の備えの実施が避難の自己効力感や反応コスト認知を介して避難動機を高めることが明らかとなった。避難の備えに関する対処評価の改善を図ることは、避難の備えを促すと同時に避難動機を高めることにも寄与するといえる。

なお、本研究では、防護動機理論の主たる認知的要因と避難の備えや避難意図との関係性を分析したが、経験や信頼に関する変数が減災行動を説明する要因として有効であるとする既往研究¹⁰⁾もある。脅威を感じているハザードの種類や過去の被災経験など、個人や地域の文脈を考慮することにより、より具体的なリスクコミュニケーション施策を検討できる可能性がある。また、本文内でも触れたが、地域コミュニティの観点からも施策を検討する必要がある。例えば、避難経路・場所の確認は、自治会等の地域コミュニティ単位で行う場合も多く、その意思決定が必ずしも個人の認知的要因だけに依らない可能性は高い。また、本分析では、近所や警察からの勧められたときの避難意図を除いてモデル化を行ったが、情報源によって避難意図の形成過程や避難行動に至る認知的過程は異なる可能性がある。最後に、本研究は避難の備えと避難意図の関係に着目したが、実際の避難行動との関係性を明らかにする必要がある。災害前に形成される避難動機は実際の避難行動を説明する

主要な要因の一つと考えられるが、その乖離が課題視される場合は多い。これらは今後の課題としたい。

参考文献

- 1) Rogers, R.W.(1975): A protection motivation theory of fear appeals and attitude change, *Journal of Psychology*, 91, 93-114.
- 2) Rogers, R.W. (1983): Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation, In Cacioppo, J.T. and Petty, R.E., *Social psychophysiology*, New York; Guilford Press, 153-176.
- 3) Grothmann, T., Reusswig, F.(2006): People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not, *Natural Hazards*, 38, 101-120.
- 4) 柿本竜治, 金華永, 吉田護, 藤見敏夫(2014): 予防的避難の阻害要因と促進要因に関する分析: 防護動機理論に基づいた予防的避難に関する意識構造分析, *都市計画論文集* 49(3), 321-326.
- 5) Bandura, A. (1977): Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, 84(2), 191-214.
- 6) 熊本県知事公室危機管理防災課 (2012): 熊本広域大水害の災害対応に係る検証
- 7) 広報あそ(2012): 九州北部豪雨災害特別号
- 8) 山本晴彦, 山崎俊成, 山本実則, 小林北斗(2014): 2012年7月12日熊本県で発生した豪雨と洪水災害の特徴, *自然災害科学*, 33(2), 83-100.
- 9) 下津昌司(1991): 1990年7月豪雨による九州内部の水害 -白川, 菊池川, 大野川, 水文・水資源学会誌, 4(1), 18-24.
- 10) Wachinger, G., Renn, O., Begg, Chloe, Kuhlicke, C.(2013): The risk perception paradox -Implications for governance and communication of natural hazards, *Risk Analysis*, 33(6), 1049-1065.
- 11) Kellens, W., Terpstra, T., Maeyer, P.D. (2013): Perception and Communication of Flood Risks: A Systematic Review of Empirical Research, *Risk Analysis*, 33(1), 24-49.