

水害対策の実施主体の認識のすれ指標の提案

吉田 護¹・柿本竜治²・藤見俊夫³

¹正会員 熊本大学大学院自然科学研究科附属減災型社会システム実践研究教育センター（〒 860-8555 熊本県熊本市黒髪）

E-mail: yoshidam@kumamoto-u.ac.jp

²正会員 熊本大学自然科学研究科（〒 860-8555 熊本県熊本市黒髪）

E-mail: kakimoto@kumamoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学自然科学研究科（〒 860-8555 熊本県熊本市黒髪）

E-mail: fujimi@kumamoto-u.ac.jp

自助・共助・公助を有機的に結びつけ、種々の減災対策を推進することは多くの地域の喫緊の課題である。一方で、その対策の実施主体が明示的になっていないものも多い。地域の防災・減災力を向上させるためには、対策の実施主体を明確にし、関係者間でその共通認識を形成しておくことが望ましい。仮にある対策の実施主体に関して主体間で認識のずれが存在し、全ての関係者が他者に依存している状況が発生するとき、当該対策が実施されない可能性は高い。このような事態を避けるため、本研究では、対策の実施主体の認識のずれを定量的に評価する指標を提案する。さらに、熊本市の水害対策を対象として、住民、自主防災組織メンバー、行政職員にアンケート調査を実施し、提案した指標に基づいて、実施されにくい対策項目を明らかにする。

Key Words : *recognition gap, implementing bodies, self-help, community cooperation, governmental assistance, flood risk management, risk communication*

1. はじめに

災害による人的・経済的被害を軽減するため、多くの地域で減災に向けた様々な取り組みが行われている。住民や企業が自ら行う取り組みは「自助」、地域コミュニティや企業同士が連携して行う取り組みは「共助」、自治体等、公の組織が主体となって行う取り組みは「公助」と呼ばれ、地域全体の防災・減災力の向上を図るため、それぞれの主体の強みを活かした取り組みが展開されることが期待される。減災対策には各主体が単独で実施するものもあるが、その多くは連携、協働を必要とする。例えば、家屋の耐震化対策は、家屋が私有資産であることから、各住民による自発的な取り組み、すなわち「自助」として位置づけられることが多い。しかし、その対策を促すため、町内自治会と住宅メーカーが連携して耐震化対策の説明会を開いたり、耐震診断や耐震改修の実施に対して自治体が補助金を出したりするなど、「共助」、「公助」としての取り組みも必要となる。水害ハザードマップ作成そのものは自治体が主導して行うことが多いが、水害発生時の避難経路や避難場所を決める際には、ワークショップ等を実施して住民間で地域課題を共有し、各住民は避難場所や避難経路を事前に確認しておくことが望ましい。このように、地域の減災力を向上させるためには、それぞれの主体の長所を活かし、また短所を補完しながら、協働・連携を図っていくことが望ましい。しかし、その協

働・連携はもとより、当該対策の実施主体に関して主体間で認識のずれが発生している場合も存在する。特に、すべての関係主体がその対策は他の主体が実施すべき、または実施しているだろうと期待するとき、当該対策を主導する主体が存在しない状況も発生する。住民側が災害対策は行政が主導するものであるという意識が強く、一方で、行政側も財源や人材が不足していたり、当該対策については住民自身が実施するものと想定していたりする場合、行政と住民間のコミュニケーションが無ければ、住民、行政ともに当該対策を主導して実施することはない。対策の実施主体の不在は、有事の際には地域関係者間のコンフリクトを招く可能性がある。このような事態を回避するためにも、事前の段階から関係者間で、対策の実施主体と役割分担に関して共通認識を形成しておくことが望ましい。

このような観点から、本研究では、熊本市の水害対策に焦点をあてた上で、住民、自主防災組織メンバー、行政職員にアンケート調査を実施し、対策の実施主体に認識のずれが発生している対策項目を明らかにすることを目的とする。また、その過程の中で、主体間の認識のずれ及び主体間の協働・連携意識を定量的に評価する指標の提案を行う。加えて、当該対策について主導して実施する主体が存在しない状態、すなわち、どの主体も、当該対策については他の主体が実施するだろうと期待している状態の程度を表す指標（以下、無主体指標）の提案を行う。このような指標を導入するこ

とにより、当該地域関係者の災害対策における主体性や協働・連携意識の実態をよりの確に把握出来ると共に、当該地域の防災・減災力向上を図るための、行政による情報公開や行政と住民の間のリスクコミュニケーションに関する政策的示唆を得ることが可能となる。

以下、2. では、既往研究について概説すると共に本研究の基本的枠組みについて述べる。3. では、水害対策を対象として熊本市の住民、自主防災組織メンバー、行政職員に対して実施したアンケート調査の概要について述べる。4. では、対策の実施主体に関する主体間の認識のずれの程度を評価する認識のずれ指標、主体間の連携・協働意識の程度を評価する連携・協働指標、対策を主体的に実施する主体が存在しない状況の評価する無主体指標の提案を行う。5. ではアンケート調査結果を用いて、それらの指標の有効性を示すと同時に、指標値を用いて、種々の水害対策を促進するための政策的示唆を得ることを試みる。最後に、6. にて本研究で得られた知見をまとめ、今後の課題について述べる。

2. 既往研究と本研究の基本的枠組み

(1) 「自助」、「共助」、「公助」概念

「自助」、「共助」、「公助」、さらにそれらの連携と協働については、1995年の阪神淡路大震災以降、特に盛んにその重要性が指摘されてきた。平成17年度の防災白書¹⁾においては、災害に対する「備え」の重要性を強調すると共に、自助・共助及び公助の観点からそれぞれの領域で行うべき具体的な活動をまとめている。また、東日本大震災後に刊行された平成23年度の防災白書²⁾においても、今後の防災対策に向けて、行政による災害対応力の向上、地域・住民・企業等による十分な災害への備え、あるいは防災意識向上のための国民運動の推進等、自助・共助・公助の総合的な防災力の向上を図る必要があることが指摘されている。行政、地域コミュニティや企業、個人がそれぞれの特徴を活かしながら、また有機的に連携を図りながら、地域の総合的な防災力・減災力の向上に資する取り組みを実施することが求められている。

「自助」、「共助」、「公助」概念については、防災・減災に向けた取り組みに限らず、自治の基礎概念として広く用いられている。さらに、特に欧州圏では、自助・共助・公助に加えて、補完性 (*subsidiarity*) の原理と呼ばれる自治原則が浸透している。補完性の原則について、一般には、決定や自治などはできる限り小さい単位で行い、できないことのみをより大きな単位の組織や集団で補完していく原則を指す。その多義性が問題視される場合も多いが、欧州圏では、決定はできる限り市民に身近なところで行う、という近接性 (*proximity*)

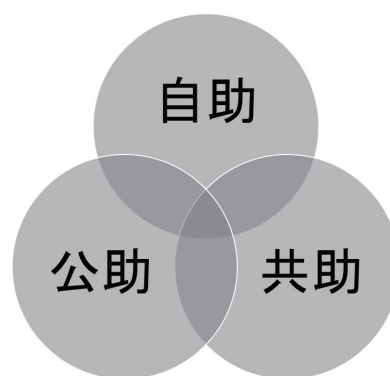


図-1 「自助」、「共助」、「公助」概念

の原理と合わせて理解される場合が多い³⁾⁴⁾。日本においては、地方分権⁵⁾や道州制⁶⁾の根拠とされることが多い。また、日本の災害対応の文脈においても、国に災害対応の責任があることを認めながら、災害対応の執行は市町村、あるいは都道府県に置いており、補完性の原理が適用されている⁷⁾。

本稿では、この補完性の原理を積極的に解釈し、災害対策及び対応に関して、まずは住民による「自助」対応を促し、「自助」による対応が困難な場合は地域コミュニティによる「共助」対応を、「共助」で対応が難しい場合は、行政による「公助」対応によって対応する、という立場をとる。特に、災害対応においては、阪神淡路大震災時の救助実績⁸⁾からも明らかのように、災害リスクの集合性の特徴から、全ての被災者を行政のみで対応できるわけではない。また、災害対策及び災害対応における住民の過度な行政依存も避ける必要がある。そのため、本稿では、そのような立場から、災害対策の主体性について分析を行っている。ただし、公助による対策が共助による対策を包含しており、共助による対策が自助による対策を包含しているという立場はとらない。図-1は本稿における災害対策及び対応における「自助」「共助」「公助」の概念を図示したものである。住民によってのみ実施可能な対策もあれば、行政によってのみ実施可能な対策もある。また、主体間が連携を図ることにより、より実質的な対策となるものも多い。本稿ではこのような「自助」、「共助」、「公助」概念に立脚しながら、住民、地域コミュニティ、行政の災害対策における主体性や連携・協働意識について指標化を行う。

(2) 災害対策及び対応における連携と協働

「自助」、「共助」、「公助」の連携・協働の重要性については幾つかの既往文献において指摘されている。例えば、平成17年度の防災白書¹⁾では、住宅・建築物の

耐震化、ハザードマップを通じた災害リスクの認識の向上、津波避難意識の向上、防災教育・防災訓練を通じた災害時の行動の習得、防災ボランティアと防災まちづくり、経済被害の軽減に向けた企業防災、の観点から、自助・共助及び公助で対応すべき具体的な行動が示されている。また、大本ら⁹⁾は、平成18年に氾濫した川内川流域を対象に住民の避難行動と情報の入手手段について分析し、自宅の浸水の見撃やインターネットによる情報の取得行動を「自助」、消防団による呼びかけや電話、また隣人の知らせによる情報の入手を「共助」、防止行政無線や広報車、地区内無線やサイレンによる情報の取得を「公助」と位置づけ、各情報の取得手段が実際の避難行動に及ぼした影響について分析している。災害復興の文脈においては、青田ら¹⁰⁾が、兵庫県が阪神淡路大震災後の10年の取り組みをまとめた「一阪神・淡路大震災一復興10年総括検証・提言報告」をもとに、分野横断的な12の基調提言に対して、「自助」・「共助」・「公助」と、その連携・協働が果たした役割をまとめている。その中で、ハード整備や制度の構築を主とする公のアプローチと一人ひとりへの対応、ソフトの整備を主とする民のアプローチを統合した公民連携の枠組みを提示している。さらに、災害対策・対応の文脈ではないが、恩田¹¹⁾¹²⁾は、地域づくりにおける公共社会学の文脈から、社会の領域を「私（経済、市場）」・「共（社会、市民組織）」・「公（政治、国家）」に分類した上で、それぞれの領域が自由と効率・連帯と共生・平等と正義の価値を実現するセクターとして分化していることを指摘している。このように、各主体、各領域は固有の特徴をもち、それは代替可能ではない。地域の防災力・減災力の向上を図るためには、それぞれの特徴を鑑みながら、その有機的な連携が必要となる。

一方で、地域の各関係者が連携・協働意識をもっていかは明らかではない。また、たとえ一方の関係者が連携・協働意識をもっていたとしても、そのパートナーとなる主体が同様の意識をもっていない場合、当該対策の連携・協働はうまく機能しない。このように、関係者間の連携・協働が機能するためには、関係する主体の全てが連携・協働意識をもっている必要がある。本研究では、この特徴が反映されるように主体間の連携・協働意識指標の提案を行う。

(3) 災害対策の実施主体の認識のずれ

「自助」、「共助」、「公助」の連携と協働の重要性については前節にて指摘した通りであるが、地域関係者の間では、そもそも当該対策の実施主体に関して認識のずれが発生している場合も存在する。関係者間での災害対策の実施主体の認識のずれについて、直接的に分

析した研究は、筆者らが知る限り見当たらないが、例えば、山田ら¹³⁾は、住民に対するアンケート調査の中で、共助（日頃から近所づきあいを深めるべき、消防団組織活動に参加すべき、自主防災活動に参加すべき、自治会活動に参加すべき）、公助（市街化区域（土地利用）を見直すべき、被災者の生活再建支援体制を検討すべき、情報伝達の体制を整備すべき、地域の洪水に対する危険度を公表すべき、河川整備や治水事業を推進すべき）による対策への意向について、住民のリスクの受容度と関連があることを示している。特に、水害リスクを受容している住民は公助への依存が比較的低いことが示されている。

この結果は、主体の特性によって、当該対策への当事者意識と他主体への依存性が異なることを示唆する。本研究では、この点に着目し、自助、共助、公助の対策の実施主体を住民、自主防災組織メンバー、行政職員と想定した上で、各主体にアンケート調査を実施し、種々の対策について、自助、共助、公助、またその組み合わせによって対応すべきかについて回答を得ている。仮に、ある対策に関して、住民、自主防災組織メンバー、行政職員の全てが他主体へ依存している状況ならば、当該対策を主導して実施する主体は存在しないことを示唆する。すなわち、地域関係者間の対策の実施主体の認識のずれにより、当該対策が実施されない、という事態に陥る可能性があり、結果として、有事の際には地域関係者間で衝突を招きうる。このような事態を避けるためには、種々の対策の実施主体と役割分担を明確にし、それらの共通認識を関係者間で形成しておく必要がある。このような観点から、本研究では、主体間の対策の実施主体に関する認識のずれを評価し、どの主体も当該対策を主体的に行うべき対策として認識していない状態を評価する指標（無主体指標）の提案を行う。このような指標値を用いることによって、実施主体が不明瞭な対策項目を明らかにし、地域関係者間で的確なリスクコミュニケーションを図ることが可能となる。

3. アンケート調査の実施概要

(1) 熊本市の災害の特徴

本研究では、熊本市の水害対策を対象として分析を行う。熊本市には、一級河川である白川、二級河川である坪井川をはじめとする、河川並びに用水路・排水路等が多く流れており、過去、昭和28年、昭和32年、平成2年、平成24年に水害が発生している、水害多発地域である。特に、「平成24年7月九州北部豪雨」では、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・大分県西部において、時間雨量

表-1 アンケート実施概要

アンケート概要	住民	自主防災組織メンバー	行政職員
対象者	熊本市2000人市民委員会のメンバー	熊本市内の自主防災組織参加者	熊本市役所の防災担当者
抽出方法	18歳以上の市民の中から無作為抽出	2012年11月13日に実施された防災講演会に参加した自主防災組織メンバー	熊本市役所危機管理防災総室の職員
調査方法	熊本市第四回2000人市民アンケートの機会を利用	講演会の休憩時間に記入	証左表を市役所職員に渡し、後日回収
調査日時	2012年11月～12月	2012年11月13日の防災講演会中	2012年11月20日～12月13日
回収状況	1403人分のデータを回収	168人分のデータを回収	40人分のデータを回収

100mm 程度の猛烈な雨が数時間継続し、この大雨の最大 24 時間降水量は、統計期間が 10 年以上ある 8 つの観測地点で観測史上 1 位の値を更新する事態となった。これは、対馬海峡に南下した梅雨前線に、東シナ海上から暖かく湿った空気が断続的に流入し、九州北部地方に発達した雨雲が線状に連なり次々と流れ込んだことが大きな理由である¹⁴⁾。この大雨は、結果として、河川氾濫や土石流をもたららし、福岡県、熊本県、大分県で、死者・行方不明者 32 名の他、九州全域で住宅被害（全壊 363 棟；半壊 1,500 棟；一部損壊 313 棟；床上浸水 3,054 棟；床下浸水 7,633 棟）を発生させた。また、道路損壊、農業被害、停電被害、交通障害等、その被害は多岐にわたった¹⁵⁾。他にも、台風や地震、土砂災害等の自然災害リスクにさらされている熊本市であるが、水害リスクに対する住民の意識が他の自然災害リスクと比較して高いことから、本研究では水害対策に焦点を絞り、アンケート調査を実施する。

(2) アンケート調査概要

本研究では、熊本市民、熊本市の自主防災組織のメンバー、熊本市役所の防災担当者に、アンケート調査を実施した。アンケートの実施概要については表-1 にまとめている。熊本市民を対象としたアンケート調査では、熊本市が実施している 2000 人市民アンケートの調査の機会を利用し、1402 名の調査用紙を回収した。自主防災組織のアンケート調査では、2012 年 11 月 13 日に実施された自主防災組織メンバーを対象にした防災講演会への出席者に対してアンケート調査を実施し、168 名の調査用紙を回収した。熊本市役所の防災担当者に関するアンケート調査では、調査時点において熊本市役所危機管理防災総室に勤務している職員に対してアンケート調査を実施した。さらに、過去、危機管理防災総室に勤務していた職員に対してもアンケート調査を実施し、行政職員のアンケート結果として総計 38 名の調査結果を得ることができた。なお、各主体の認識に関する時間的不整合を極力排除するため、市民、自主防災組織参加者、行政職員のアンケート調査は、2012 年の 11 月から 12 月の間に集中して実施した。

アンケート調査項目については、水害対策に関して

事前対応、注意報・警報発令時における対応、災害発生時の対応の 3 つの観点からそれぞれ 5 つの項目、あわせて 15 の項目を設けている。具体的には、事前対応に関して、a. 地域の実情にあった地域ハザードマップの作成、b. 地域の実情にあった避難場所・経路の作成、c. 水害時の緊急連絡網の作成、d. 避難訓練や防災教育の実施、e. 飲料水や食料品の備え、の対策項目について、注意報・警報発令時における対応に関して、f. 近隣の河川の水位情報の把握、g. 自宅待機か避難所へ避難するかの判断、h. 地域住民への状況の連絡や避難の呼びかけ、i. 災害時要援護者への連絡や避難の呼びかけ、j. 土のう等浸水対策の手配・実施、の対策項目について、災害発生時の対応に関して、k. 近隣の河川周辺の水害状況の把握・情報発信、l. 地域住民の避難状況の把握、m. 地域住民の避難誘導、n. 災害時要援護者の避難状況の把握、o. 災害時要援護者の避難誘導や避難支援、の対策項目について、対策の実施主体に関するアンケート調査を実施した。

また、各項目の回答の選択肢として、1: 自助により対応、2: 共助により対応、3: 公助により対応、4: 自助と共助により対応、5: 共助と公助により対応、6: 自助と公助により対応、7: 自助と共助と公助により対応、の 7 つの選択肢から 1 つを選択する形でアンケート調査を実施した。なお、本稿では、自助、公助を担う主体として、それぞれ住民、行政職員を位置づけている。また、自主防災組織メンバーに関して、彼らは住民の中でも地域コミュニティ全体の減災対策に取り組もうとする意識が比較的高いグループである。そのため、自主防災組織メンバーを共助に関わる対策を担う主体として位置づけている。勿論、各地域の区長や当該地域で信頼を得ている NPO、また企業なども共助を担う重要なアクターである。このような減災対策に関わる様々な地域関係者が対策の実施主体について、どのような認識を形成しているか、またそもそも存在しているかは、当該地域の防災・減災力に重要な影響を及ぼす。こうした種々の利害関係者の存在、対策の実施主体の認識の考慮については今後の課題としたい。質問項目をまとめた表を表-2 に示す。なお、質問項目については、熊本市の行政職員と協議を行い、対策の実施主体が不明瞭であった 15 項目を取り上げている。また、熊本市民に対するアンケート調査においては、上記の質問項目に加えて、性別、年齢区分、住居形態、避難場所の知識の有無、防災マニュアルの保管状況や読了経験等に関する調査を実施している。また、自主防災組織メンバーに対するアンケート調査では、防災訓練の実施回数や防災意識啓発活動、災害時用援護者の把握状況とその支援体制等についても質問を実施している。本稿では、紙面の都合上、これらの調査結果を示さない

表-2 アンケート調査の質問項目と選択肢

		自助により対応	共助により対応	公助により対応	自助と共助により対応	自助と公助により対応	自助と共助と公助により対応
事前対応							
a	地域の実情にあった地域ハザードマップの作成	1	2	3	4	5	6
b	地域の実情にあった避難場所・経路の作成	1	2	3	4	5	6
c	水害時の緊急連絡網の作成	1	2	3	4	5	6
d	避難訓練や防災教育の実施	1	2	3	4	5	6
e	飲料水や食料品の備え	1	2	3	4	5	6
注意報・警報発令時における対応							
f	近隣の河川の水位情報の把握	1	2	3	4	5	6
g	自宅待機か避難所へ避難するかの判断	1	2	3	4	5	6
h	地域住民への状況の連絡や避難の呼びかけ	1	2	3	4	5	6
i	災害時要援護者への連絡や避難の呼びかけ	1	2	3	4	5	6
j	土のう等浸水対策の手配・実施	1	2	3	4	5	6
災害発生時の対応							
k	近隣の河川周辺の水害状況の把握・情報発信	1	2	3	4	5	6
l	地域住民の避難状況の把握	1	2	3	4	5	6
m	地域住民の避難誘導	1	2	3	4	5	6
n	災害時要援護者の避難状況の把握	1	2	3	4	5	6
o	災害時要援護者の避難誘導や避難支援	1	2	3	4	5	6

が、これらの調査項目が対策の実施主体の認識のずれに及ぼす影響については別途報告したい。

4. 各種指標の定式化

(1) 主体性指標の定式化

アンケート調査結果を用いて、以下では、住民、自主防災組織メンバー、行政職員の当該対策における主体性に関して定量化を行う。

主体 $S(\in \{R: \text{住民}, C: \text{自主防災組織メンバー}, P: \text{行政職員}\} \equiv \bar{S})$ に対するアンケート調査に関して、対策項目 $X(\in \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o\} \equiv \bar{X})$ 、回答結果が $Y(\in \{1: \text{自助により対応}, 2: \text{共助により対応}, 3: \text{公助により対応}, 4: \text{自助と共助により対応}, 5: \text{共助と公助により対応}, 6: \text{自助と公助により対応}, 7: \text{自助と共助と公助により対応}\})$ と回答した主体の割合をの割合をそれぞれ p_S^{XY} と表す。いま、主体 S が当該対策 X に関して、主体 $S'(\in \bar{S})$ を対策の実施主体として認識している度合いを $I_{SS'}^X$ と表す。このとき、 $I_{SS'}^X$ を

$$I_{SR}^X = p_S^{X1} + p_S^{X4} + p_S^{X6} + p_S^{X7} \quad (1a)$$

$$I_{SC}^X = p_S^{X2} + p_S^{X4} + p_S^{X5} + p_S^{X7} \quad (1b)$$

$$I_{SP}^X = p_S^{X3} + p_S^{X5} + p_S^{X6} + p_S^{X7} \quad (1c)$$

のように定義する。なお、 $0 \leq I_{SS'}^X \leq 1$ ($\forall S, \forall S' \in \bar{S}, \forall X \in \bar{X}$) が成立する。

式(1)は、例えば、住民がある対策 X に関して、「自助により対応」、「自助と共助により対応」、「自助と公助により対応」、「自助と共助と公助により対応」と回答した場合の住民の自助意識は同一であることを仮定すると同時に、住民はどの回答にも「自助」を含めている

ことから、「対策 X の実施主体は住民である」という認識を住民が形成していることを仮定している。このとき、主体 S の対策 X に関する主体性指標ベクトル I^X を $I^X = (I_{RR}^X, I_{CC}^X, I_{PP}^X)$ と定義する。すなわち、住民に対するアンケート調査結果から、「自助により対応」を含む回答項目（1：自助により対応，4：自助と共助により対応，6：自助と公助により対応，7：自助と共助と公助により対応）を選択した住民の割合を、当該対策に関する住民の主体性指標とする。同様に、自主防災組織メンバーに対するアンケート調査結果から「共助により対応」を含む回答項目（2：共助により対応，4：自助と共助により対応，5：共助と公助により対応，7：自助と共助と公助により対応）を選択した自主防災組織メンバーの割合を、当該対策に関する自主防災組織メンバーの主体性指標とし、行政職員に対するアンケート調査結果から「公助により対応」を含む回答項目（3：公助により対応，5：共助と公助により対応，6：自助と公助により対応，7：自助と共助と公助）を選択した行政職員の割合を、当該対策に関する行政職員の主体性指標とする。

続いて、主体 S 及び $S' (\neq S)$ の対策 X の実施主体の認識のずれ指標の定式化を行う。いま、主体 S に対するアンケート調査の結果から、対策 X の実施主体の認識ベクトル I_S^X を $I_S^X = (I_{SR}^X, I_{SC}^X, I_{SP}^X)$ のように定義しよう。このとき、主体 S と主体 $S' (\neq S)$ の間の、対策 X の実施主体の認識のずれ $G_{SS'}^X$ を

$$G_{SS'}^X = \frac{|I_S^X - I_{S'}^X|}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

のように定義する ($0 \leq G_{SS'}^X \leq 1, S \neq S', \forall S, \forall S' \in \bar{S}$)。すなわち、主体 S と主体 S' の対策 X の実施主体の認識のずれ指標 $G_{SS'}^X$ は、ベクトル表記される主体 S の対策 X の実施主体の認識ベクトル間の（ユークリッド）距離を1に基準化した値として定式化する。

さらに、また地域全体の対策 X の認識のずれ指標 G^X について、

$$G^X = \frac{|(I_R^X - I_P^X) \times (I_C^X - I_P^X)|}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

のように定義する ($0 \leq G^X \leq 1$)。なお、(3) 式の $\times$ についてはベクトル積を表す。地域全体の認識のずれ G^X は、三主体の対策実施主体の認識ベクトルで形成される面積を1に基準化した値として定式化する。

(2) 連携・協働意識指標の定式化

次に、対策の実施主体間の連携・協働意識指標の定式化を行う。今回アンケート調査で掲げた15の対策項目について、単一の実施主体を想定しているものもあるが、その多くは主体間の連携・協働を前提としている。はじめに、主体 S に対するアンケート調査結果を

用いて、主体 S の対策 X に関する主体 S' ($\neq S$) との連携・協働意識 $\omega_{SS'}^X$ を

$$\omega_{RC}^X = p_R^{X4} + p_R^{X7} \quad (4a)$$

$$\omega_{RP}^X = p_R^{X6} + p_R^{X7} \quad (4b)$$

$$\omega_{CR}^X = p_C^{X4} + p_C^{X7} \quad (4c)$$

$$\omega_{CP}^X = p_C^{X5} + p_C^{X7} \quad (4d)$$

$$\omega_{PR}^X = p_P^{X6} + p_P^{X7} \quad (4e)$$

$$\omega_{PC}^X = p_P^{X5} + p_P^{X7} \quad (4f)$$

として定義する ($0 \leq \omega_{SS'}^X \leq 1, \forall S \neq S', S, \forall S' \in \bar{S}$). ここで導出される値は、主体 S の回答結果から、主体 S と別のある主体 S' ($S' \neq S$) を含む形で、対策に取り組むべきと回答している割合を表す。図-1のベン図に従えば、主体 S を含む二つの主体 S と S' に着目した際の、重複している領域の回答割合を表している。

なお、この値は、ある一方の主体の連携・協働意識を表したものであり、主体間の連携・協働意識を表したものではない。すなわち、一方の主体が連携・協働意識が高くても、もう一方の主体の連携・協働意識が低い場合、主体間の連携・協働意識を高いと判断することは出来ない。そこで、対策 X に関する主体間の連携・協働意識指標 $\Omega_{SS'}^X$ を、各主体の連携・協働意識 $\omega_{SS'}^X$ の相乗平均として

$$\Omega_{RC}^X = \Omega_{CR}^X = \sqrt{\omega_{RC}^X \omega_{CR}^X} \quad (5a)$$

$$\Omega_{CP}^X = \Omega_{PC}^X = \sqrt{\omega_{CP}^X \omega_{PC}^X} \quad (5b)$$

$$\Omega_{RP}^X = \Omega_{PR}^X = \sqrt{\omega_{RP}^X \omega_{PR}^X} \quad (5c)$$

を定義する ($0 \leq \Omega_{SS'}^X \leq 1, S \neq S', \forall S, \forall S' \in \bar{S}$). $\Omega_{SS'}^X$ の値が大きいほど、対策 X に関する主体 S と主体 S' の連携・協働意識は高いと判断される。

(3) 無主体指標の定式化

以下では、アンケート調査の結果を用いて、どの主体も対策 X について自ら主導して実施する対策とは考えていない状態を評価する指標（以下、これを無主体指標と呼ぶ）の定式化を行う。主体性指標ベクトル $I^X = (I_{RR}^X, I_{CC}^X, I_{PP}^X)$ については、4.(1) で定式化した通りである。この主体性指標ベクトルを用いて、無主体指標の定式化を行う。無主体指標 J^X について、

$$J^X = \max[I_{RR}^X, I_{CC}^X, I_{PP}^X] \quad (6)$$

と定義する。すなわち、 J^X は、対策 X に関して主体性意識が最も高い主体の主体性指標値である。すなわち、この J^X の値が小さいとき、どの主体も対策 X について自ら行う対策として認識していないことを示しており、値が大きいとき、少なくとも一つの主体は対策 X を主導して行うべきという認識を形成しており、その対策が実行に移されないという事態を避けうることを

を示している。また、全ての対策項目に関する無主体性を評価する指標 $\tilde{J}^X$ （以下、総無主体指標）として

$$\tilde{J}^X = \prod_{X \in \bar{X}} \sqrt{J^X} \quad (7)$$

を定義する。本指標は、全ての対策項目 $\bar{X}$ の各主体の他の主体への依存性を総合的に評価する指標であり、この値が高いほど、掲げた対策項目 $\bar{X}$ が実行に移されないという事態は避けやすいことを意味する。

5. 各種指標を用いた減災対策意識の診断

(1) 熊本市の水害対策の実施主体の認識構造

前章では、対策 X に関する各主体の主体性意識、実施主体の認識のずれ、連携・協働意識を評価する指標の提案を行った。加えて、どの主体も当該対策について自身が主導する対策と認識していない状態を評価する指標（無主体指標、総無主体指標）の提案を行った。以下では、これら定式化した各種指標を用いて、熊本市の住民、自主防災組織メンバー、行政職員を対象にしたアンケート調査から、掲げた15の対策項目の実施主体について、どのような認識の構造が存在するかを明らかにする。アンケート結果を用いて導出した各指標値を3に整理した。なお、薄く塗りつぶしたセルについては、当該指標の値が相対的に優れている対策項目の上位三つの対策項目を、濃く塗りつぶしたセルについては、相対的に劣っている対策項目の上位三つの対策項目を示している。また、総務主体指標 $\hat{J} = 0.217$ が導出される。

事前対応の中で、a. 地域の実情にあったハザードマップの作成や b. 地域の実情にあった避難場所・経路の作成に関して、住民・自主防災連携意識、住民・行政連携意識は相対的に低い。また、無主体指標が（相対的に）低い。これはこれらの対策が、どの主体が主導して行うべき対策かが主体間で共有できていない状況である。また、c. 水害時の緊急連絡網の作成については、どの主体も共助で対応すべき、と想定しており、さらなる自主防災組織メンバーの意識の向上が望ましい。次に、d. 避難教育や防災教育の実施に関して、主体間の連携意識が高いことが分かる。最後に、e. 飲料水や食料品等の蓄えに関して、住民、行政の自助意識は高く、住民が自らすべき対策として認識していることが分かる。

次に、注意報・警報発令時の対応であるが、f. 近隣の河川の水位情報の把握に関しては、すべての主体が行政で対応すべき、という認識をもっている。また、g. 自宅待機か避難所へ避難するのかの判断について、全ての行政職員が住民が判断すべきと回答しているのに対して、住民の意識にはばらつきがある。また、無主体指標も想定的に低く、住民の判断意識を醸成する必要

表-3 熊本市のアンケート調査結果に基づく各種指標の評価値

		事前対応					注意報・警報発令時の対応					災害発生時の対応				
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
		ハザードマップの作成状況	地域の避難場所・経路の作成状況	作業時の緊急連絡網の作成状況	避難教育や防災教育の実施状況	飲料水の確保や食料品の確保状況	近隣の河川の水位情報	自宅待機するか判断	連絡網の呼び掛け	避難場所への避難呼び掛け	災害時の手配・実施状況	近隣の河川の水情・浸水対策の把握状況	地域の住民の避難状況の把握	地域住民の避難誘導状況	災害時の要援護者の避難状況の把握	災害時の要援護者の避難支援状況
住民の実施主体 認識ベクトル	自助	0.33	0.4	0.44	0.43	0.88	0.38	0.69	0.42	0.51	0.4	0.34	0.39	0.45	0.43	0.5
	共助	0.66	0.77	0.76	0.76	0.41	0.54	0.62	0.84	0.87	0.73	0.6	0.8	0.87	0.82	0.84
	公助	0.81	0.68	0.63	0.79	0.49	0.81	0.57	0.68	0.71	0.87	0.9	0.75	0.67	0.79	0.83
自主防災組織メンバーの 実施主体認識ベクトル	自助	0.61	0.68	0.62	0.65	0.64	0.47	0.58	0.6	0.62	0.5	0.53	0.62	0.63	0.62	0.72
	共助	0.64	0.65	0.75	0.75	0.59	0.59	0.63	0.78	0.8	0.65	0.63	0.75	0.81	0.78	0.78
	公助	0.62	0.48	0.5	0.61	0.65	0.69	0.58	0.53	0.45	0.78	0.75	0.49	0.4	0.44	0.57
行政職員の実施主体 認識ベクトル	自助	0.47	0.68	0.66	0.68	1	0.66	1	0.47	0.34	0.39	0.29	0.32	0.55	0.29	0.45
	共助	0.92	0.92	1	0.97	0.5	0.61	0.63	1	1	0.68	0.68	0.92	0.95	0.95	0.95
	公助	0.66	0.42	0.34	0.87	0.84	0.84	0.63	0.82	0.76	0.95	0.97	0.84	0.79	0.87	0.95
住民－自主防認識ずれ		0.2	0.21	0.13	0.17	0.2	0.09	0.06	0.14	0.17	0.09	0.14	0.2	0.19	0.23	0.2
住民－行政認識ずれ		0.19	0.24	0.25	0.2	0.22	0.16	0.18	0.12	0.12	0.05	0.07	0.1	0.1	0.12	0.09
自主防－行政認識ずれ		0.18	0.16	0.17	0.2	0.24	0.14	0.25	0.22	0.27	0.11	0.19	0.28	0.24	0.32	0.28
全体の認識のずれ		0.05	0.06	0.04	0.05	0.07	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02
住民－自主防連携意識		0.34	0.37	0.41	0.42	0.39	0.28	0.4	0.42	0.46	0.37	0.34	0.41	0.43	0.41	0.51
住民－行政連携意識		0.25	0.22	0.23	0.43	0.57	0.36	0.47	0.32	0.26	0.34	0.28	0.24	0.34	0.26	0.4
自主防－行政連携意識		0.48	0.34	0.35	0.6	0.41	0.44	0.37	0.56	0.5	0.54	0.54	0.5	0.5	0.55	0.65
無主体		0.66	0.65	0.75	0.87	0.88	0.84	0.69	0.82	0.8	0.95	0.97	0.84	0.81	0.87	0.95

がある。次に、h. 地域住民への状況の連絡や避難の呼び掛けに関して、共助で対応すべき、との回答割合がすべての主体において高く、自主防災組織メンバーに、さらなる認識の徹底を行う必要がある。i. 災害時要援護者への連絡や避難の呼び掛けについては、共助で対応すべき、との回答割合がすべての主体において高く、住民、自主防の連携意識が高いことが分かる。j. 土のう等の浸水対策の手配・実施については、全ての主体が行政で対応すべき、と想定しており、認識のずれも小さい。

最後に、災害発生時の対応に関して、k. 近隣の河川周辺の浸水情報の把握・情報発信については、すべての主体が行政で対応すべきと認識しており、無主体指標も高い。l. 地域住民の避難状況の把握について、住民-自主防、自主防-行政間の認識のずれは比較的大きく、住民-行政間の連携意識も低い。これは、行政は行政が対応すべき課題と認識しているも、地域全体として、住民や自主防との連携を促進すべきことを示唆している。m. 地域住民の避難誘導については、共助で対応すべき、という認識が全ての主体において高い。すなわち、自主防災組織のメンバーの認識をさらに向上させる必要がある。n. 災害時要援護者の避難状況の把握については、全ての主体が共助で対応すべき、という認識をもっている。さらに、さ自主防-行政間の連携意識は高い。o. 災害時要援護者の避難誘導や避難支援について、住民と自主防災組織メンバー、自主防災組織メ

ンバーと行政の連携意識は高く、無主体指標も高い。

(2) 熊本市における水害リスクコミュニケーションに対する政策的示唆

以上の診断で示したように、種々の指標を用いることによって、当該対策の実施主体について各主体がどのような認識を形成しているかがわかる。熊本市の事例では、a. 地域の実情にあったハザードマップの作成や、b. 地域の実情にあった避難場所・経路の作成に関して、どの主体も自ら行うべき対策として認識していない度合いが、他の対策項目と比較して高かった。地域の実情にあったハザードマップの作成や避難場所・経路は、行政のみで対応することが難しい対策である。地域の実情は、ローカルな知として、住民や自主防災組織メンバーしかもっていない場合も多い。そのため、これらの主体と連携をすることが必要不可欠である。補完性の原理を鑑みれば、住民には、水害被害の浸水浸の予測分布は行政からの提供に依存せざるを得ないものの、自主性をもって地域の課題をコミュニティで共有し、避難場所や経路の選定に積極的に関わっていくことが期待される。今後、自治体やNPO、大学関係者は、こうした対策の実施主体の認識の構造を前提として、住民との間でリスクコミュニケーションを図る必要がある。また、熊本市の事例では、g. 自宅待機か避難所へ避難するか判断に関して、無主体指標が低かった。すなわち、自宅に待機するか、避難所に避難するか判断

は、どの主体も他の主体に依存していることを意味する。これは、当該地域で水害が発生した場合に、住民の避難のタイミングが遅れることを示唆する。避難判断は自助により対応すべきと回答している行政職員の割合が1であることを鑑みれば、行政は非常時に避難勧告や避難指示を出す、最終的な判断は各住民に委ねていることを示している。住民はこの事実を認識する必要がある、それは結果として、当該地域の住民の避難遅れの発生を防ぐことにつながる。

6. おわりに

本研究では、熊本市の住民、自主防災組織メンバー、行政職員に対してアンケート調査を実施し、水害対策の実施主体に関して認識のずれがある対策・対応項目を明らかにした。具体的には、熊本市の水害対策において、地域の実情にあったハザードマップの作成や、地域の実状にあった避難経路の作成、自宅待機が避難所へ避難するかの判断の対策項目がどの主体も主体的に行うべき対策として認識していないことを明らかにした。これらの結果を考慮して、今後、自治体は住民との間でリスクコミュニケーションを図っていくことが求められる。

なお、本稿で提示した種々の指標は、他の定式化の方法もあることには留意されたい。種々の指標の数値に基づいて、熊本市の水害対策の実施主体の認識構造について論じることにはできない。むしろ、この指標値は、他の対策との相対的な比較、また逐次的に当該指標の値の変化を記録することによって、実施主体の認識の構造が改善したか否かを判断する際に利用されるべきものである。例えば、岡田は、地域のケーススタディを継続的に担う研究教育拠点（ケースステーション）として大学を位置づけ、地域を一つの実践的教育・研究の場（フィールドキャンパス）とみなしたケースステーション＝フィールドキャンパス（CASiFiCA）構想を提案している¹⁶⁾。熊本市においても、これまで種々の防災・減災に向けた取り組みが実施されてきた¹⁷⁾が、継続的な観察に基づく防災・減災力の評価はなされてこなかった。逐次的な防災・減災力の変化を評価するためには、首尾一貫した同一のアンケート調査表とその評価指標を用いる必要である。行政と住民の間のリスクコミュニケーションや各種訓練の実施が、各主体の対策の実施主体の認識の構造に及ぼす影響については、今後明らかにしていきたい。また、本稿は、住民、自主防災組織メンバー、行政職員の様々な水害対策の実施主体の認識の構造について評価を行ったものであり、実際の行動が反映されていない点は留意すべきである。既に多くの研究蓄積があるが、意識と行動の間には大

きな乖離が存在する。例えば、ある対策について自助意識が高い住民がいたとしても、実際の行動に結びついていない研究報告^{18)–20)}は多い。これら実際の各主体の行動を考慮した、当該地域の総合的な防災・減災力の評価指標の構築については、今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 内閣府：平成 17 年度版防災白書，2005.
- 2) 内閣府：平成 24 年度版防災白書，2012.
- 3) ヨーロッパ協議会編（大津浩・廣田全男訳）：補完性の原理の定義と限界，経済と貿易，188 号，pp.113-148，2004.
- 4) 宮崎文彦，公共哲学としての「補完性の原理」，公共研究，4(1)，pp.57-80，2007.
- 5) 矢部明宏：地方分権の指導理念としての補完性の原理，レファレンス，pp.5-pp.44，2012
- 6) 土道州制の導入に向けた第 1 次提言—究極の構造改革を目指して，一般社団法人日本経済団体連合会，2007.
- 7) 林敏彦：大災害の経済学，PHP 研究所，2011.
- 8) 1995 年兵庫県南部地震における火災に関する報告書，日本火災学会，1996.
- 9) 大本照憲，藤見俊夫，小場隆太：河川災害における住民の避難行動と災害外力の相関分析，水工学論文集，pp.451-456，2008.
- 10) 青田良介，室崎益輝：減災に向けた民間セクターの役割と公民連携のあり方について，災害復興研究，Vol.1，pp.9-23，2009.
- 11) 恩田守雄：共助の地域づくり—「公共社会学の視点」—，学文社，2008.
- 12) 恩田守雄：互助社会論，世界思想社，2008.
- 13) 山田忠，柄谷友香：水害リスクの受容と防災行動の役割分担との関連性に関する研究—大垣市荒崎地区を対象に—，自然災害科学，Vol.30，pp.441-453，2012.
- 14) 気象研究所：「平成 24 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について—強い南西風の持続と東シナ海上からの水蒸気供給—，2012.
- 15) 熊本市：平成 24 年 7 月九州北部豪雨災害における熊本市の避難指示等のあり方に関する検証部会報告書，2012.
- 16) Norio Okada, Yukiko Takeuchi: Case Station-Field Campus (CASiFiCA) Contribution to DRH as Content Source, Proceedings of the Disaster Reduction Hyperbase Contents Meeting, pp.13-16, 2007.
- 17) 例えば，山田文彦，柿本竜治，山本幸，迫大介，岡裕二，大本照憲：水害に対する地域防災力向上を目指したリスクコミュニケーションの実践的研究，Vol.28，自然災害科学，pp.25-43，2008.
- 18) 藍澤宏，渡辺広道：自然災害時における避難行動と住民意識構造との関連性に関する研究—昭和 61 年伊豆大島噴火災害を事例として—，日本建築学会計画系論文報告集，No.431，pp.47-58，1992.
- 19) 浅田純作，片田敏孝，岡島大介，小葉竹重機：洪水避難に関わる情報提供とその住民理解に関する研究，水工学論文集第 45 巻，pp.37-42，2001..
- 20) 片田敏孝，木下猛，金井昌信：住民の防災対応に関する行政依存意識が防災行動に与える影響，災害情報，pp.114-pp.125，No.9，2011.

(2013. 8. 1 受付)