

社会的ネットワークを考慮した 災害時要援護者の避難支援に関する研究

中山 貴喜¹・神谷 大介²

¹学生会員 琉球大学大学院理工学研究科（〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原一番地）

E-mail: k138505@eve.u-ryukyu.ac.jp

²正会員 琉球大学工学部環境建設工学科

E-mail: d-kamiya@tec.u-ryukyu.ac.jp

本論文ではKJ法・ISMを用い、人的被害最小化を目的とした地域防災力の構造化を行った。また過疎地域においては要援護者支援が重要になるという認識から、地域防災力の構造化結果の人とのつながりが災害時要援護者の避難支援につながるという箇所に注目し、過疎地域における要援護者と支援者のマッチングの方法を提案した。そして平日昼間と夜・休日では支援可能者を取り巻く状況が違ふ点などを含め複数のシナリオを設定した。これを沖縄県渡名喜村に適用し、避難不可能者数などいくつかの評価指標を用い定量的評価を行った。

Key Words : social network, vulnerable people, support system, an under-populated region, evacuation

1. はじめに

過去の低頻度大規模災害の経験からハード的防災の限界、ソフト的減災の重要性、人とのつながりや地域にある潜在的な生活防災の重要性が示されている¹²³⁾。つまり地域防災力の向上にはハード的防災だけではなく、ソフト的減災や生活防災にも着目する必要がある。

しかし、永松ら⁴⁾が潜在力を評価に加えた研究が多くないというように、ソフト的減災や潜在的な減災要素を地域防災力として評価する研究はまだ少ない。その理由の1つには地域防災力の要素が多様かつ複雑ということがある。したがって地域防災力を定量的・定性的に評価するためには防災・減災目標や地域の範囲など、評価する目的に沿ったいくつかの条件設定を行い、地域防災力を構造化する必要がある。

また減災の中で一番重要なことは人的被害の最小化である。東日本大震災での死者は60歳以上の割合が約65%⁵⁾もあることから、高齢者や幼児などの災害弱者に焦点を当てた、災害時要援護者（以下要援護者と表記）支援が急務であるといえる。そこで内閣府は「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」を参考に、市区町村において個々の要援護者ごとの避難支援者とのマッチングなど具体的な計画（個別計画）を策定するよう促進している。しかし2012年現在、約70%の市区町村で未着

手・策定途中である⁶⁾。さらに策定していても高齢の民生委員が支援者となっているケースや、支援者1人が複数の要援護者とマッチングしているケース、地域に平日昼間は多くの支援者がいないことを想定していないなど、いくつかの課題が見られる¹⁾。

以上の認識の下、本論文は2章で地域防災力の条件設定を行い、KJ法・ISM(Interpretive Structural Modeling)を用いて構造化を行う。そして3章では要援護者支援に着目し、上記の課題を踏まえ支援方法の考え方を提案する。4章と5章では3章の考え方を実際に沖縄県渡名喜村に適用する。

2. 地域防災力の構造化

(1) 本論文での地域防災力の条件設定

地域という言葉が「区切られた土地。土地の区域。」という意味であり、範囲を指定しなければいけないように地域防災力を構造化するうえでいくつかの条件設定は必要である。条件設定は永松ら⁴⁾の地域防災力評価に関する先行研究の比較の視点を参考に行った。

a) 地域防災力の目標

地域防災力の目標は人的被害の最小化である。これは被災時地域にいた人が一人でも多く助かるという減災効

果のことを指す。つまり資産の保護といった防災効果は含めない。

b) 対象災害

対象災害は地震・津波およびそれに伴う火災を対象とする。理由として日本は地震大国と呼ばれるほど地震が起きやすい環境下にある。さらに日本は島国であり海に囲まれている。以上の認識から地震、またそれに誘発され発生する津波、火災の危険性は高いと考えたためこの3つの災害を対象とした。今回は特に地震・津波を想定し地域防災力を考えた。

c) 対象地域の設定

過疎地域では都市部への生産年齢層の人口流出などの問題により高齢化が進行し要援護者となりうる災害弱者が多い傾向がある。したがって災害時人的被害の最小化のためには要援護者支援が強く求められる。

また都市部は比較的大きな建物が多いが、過疎地域ではそのような建物は少なく、高台や標高の高い場所への避難が必要になる。したがって都市部と過疎地域を比べた場合、過疎地域の方が避難に対し制約が多い。

以上の認識の下、過疎地域の方が災害脆弱性が高いと判断し、過疎地域を対象とする。

また被災直後の共助は、隣近所といったコミュニティ単位で行われる。したがって、人的被害最小化を満たすうえで重要になる被災直後の避難支援や救助活動に着目するためにはコミュニティ単位である町丁字を地域と定義するのが妥当だと考えた。また小規模な集落であれば小学校区単位程度までは上記の町丁字と差異が微小だと考える。

以上の認識から地域の境界は町丁字、大きくても小学校区単位までとする。

d) 対象者

本論文では自助・共助を特に注視する。よって個人・家族、地域組織・コミュニティ、村役場などの地方行政を対象組織とする。

また過疎地域を対象とするため企業は除外する。

e) 地域防災力の構成要素

本研究では災害リスク認知と顕在的な防災要素、潜在的な減災要素の3つを考える。ここでの災害リスク認知とは地域の災害リスクを認知しているかといった意識・知識のことを指す。顕在的な防災要素とは災害を意図した事前防災や緊急対応のことを指す。顕在的な防災の例としては家具の固定や、避難行動、要援護者支援、道路の耐震化などがある。潜在的な減災要素とは災害を意図せず日常的に使用または行っているものが災害時減災効果を発揮するようなものを指す。例を挙げると近所付き合いやお祭り、井戸・湧水や畑などを指す。本論文では特にこの潜在的な減災要素に着目する。

f) 地域防災力の時間軸設定

地域での災害対応を時間軸でみた場合、被災直後とその前後の3つの状況が考えられる。つまり被災前の事前防災、被災直後から外部からの応援が来るまでの緊急対応、そして復興対応である。本論文では人的被害の最小化を目的とするため事前防災および緊急対応までを対象とする。

(2) 本論文での地域防災力構造化のプロセス

前述を踏まえ本論文では図-1に示すフローチャートによりKJ法及びISMを適用し、地域防災力を構造化した。

構造化に2つの方法を適用した理由としてKJ法は様々な側面を検討しながら全体像を組み立てることには向いているが、客観性を担保できない⁷⁾。そこでコンピューターを媒介として、複雑な問題を階層構造化するISMを用いて最低限の客観性を担保した⁸⁾。

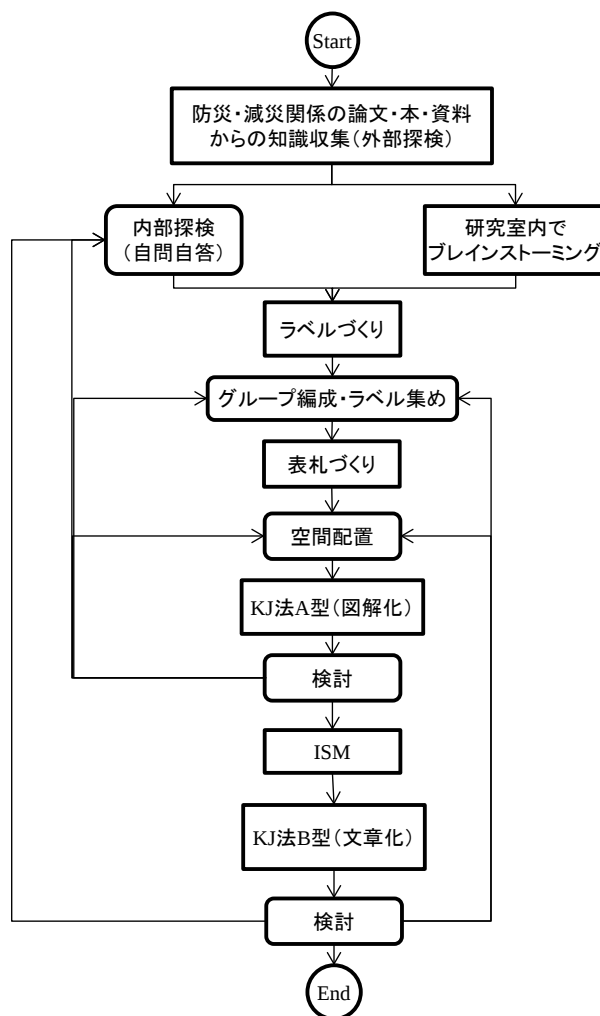


図-1 本論文での構造化プロセス

(3) 地域防災力構造化の実践

a) 図解化（構造化）の実践

地域防災力構造化の結果を図-2に示す。この構造化結果はKJ法で構造化した後、ISMで構造化し、その結果をベースにKJ法で再度構造化したものである。なお、ISM構造化のためのマトリックス計算は福井⁹⁾が作成したフリーソフトCollege Analysisを用いた。

b) 文章化の実践

本項では前項で示した図解化を文章化する。この文章化プロセスは要素間のつながりの明確化、図解化の矛盾発見、要素の追加・修正のために必要である¹⁰⁾。なおスペースの関係上すべての要素間の説明はせずに本論文で特に重点を置いた部分のみ説明する。

人的被害最小化のためには避難可能性、1週間程度の外力に頼らない持久力、そして外からの援助を早く受けられるための行政の受援力、地震・火災のみの場合はそれに加え人の救出が必要になる。阪神・淡路大震災での生き埋め救助者の割合で消防・警察・自衛隊（公助）がわずか1割程度¹¹⁾であることから、避難可能性や人の救出、持久力といった助け合いでは個人・家族レベル（自助）と友人や近所といったコミュニティレベル（共助）での防災・減災行動が重要になってくる。

個人・家族レベルでは認知心理学において「知識がない」と意識が生まれない¹²⁾ということからも、日常的に災害の科学的知識や、地域の碑文や災害エスノグラフィなどから地域の災害の歴史を知ることで、災害のリスク認知（災害の危機意識）につながる。それにより防災の意識が生まれ、防災の知識を持つことで、非常持ち出し袋の準備や家具の転倒防止といった顕示的な事前防災につながる。また個人の災害リスク認知が高ければ災害時に正常性バイアスといった負の心理的バイアスに陥らず早期の避難が可能になると考えられる。

また、個人が日常的に災害を意図せず所有・使用しているものが災害時減災効果を発揮するものも多い。井戸や畑からは災害時の水や食料の確保が行え、災害時の持久力につながる。大工道具なども阪神・淡路大震災の際「電気道具は役に立たず、ノコギリとバールで救出した。」¹³⁾という記述があることから有事の際には十分減災効果が期待できると考えられる。このような生活防災にも着目していく必要がある。

コミュニティ単位において人的被害最小化のためには被災直後には周りを巻き込んだ避難が求められる。声掛け避難などの率先避難を行うことで、群衆での避難行動が起こる¹⁴⁾。それにより大勢の避難可能性につながる。

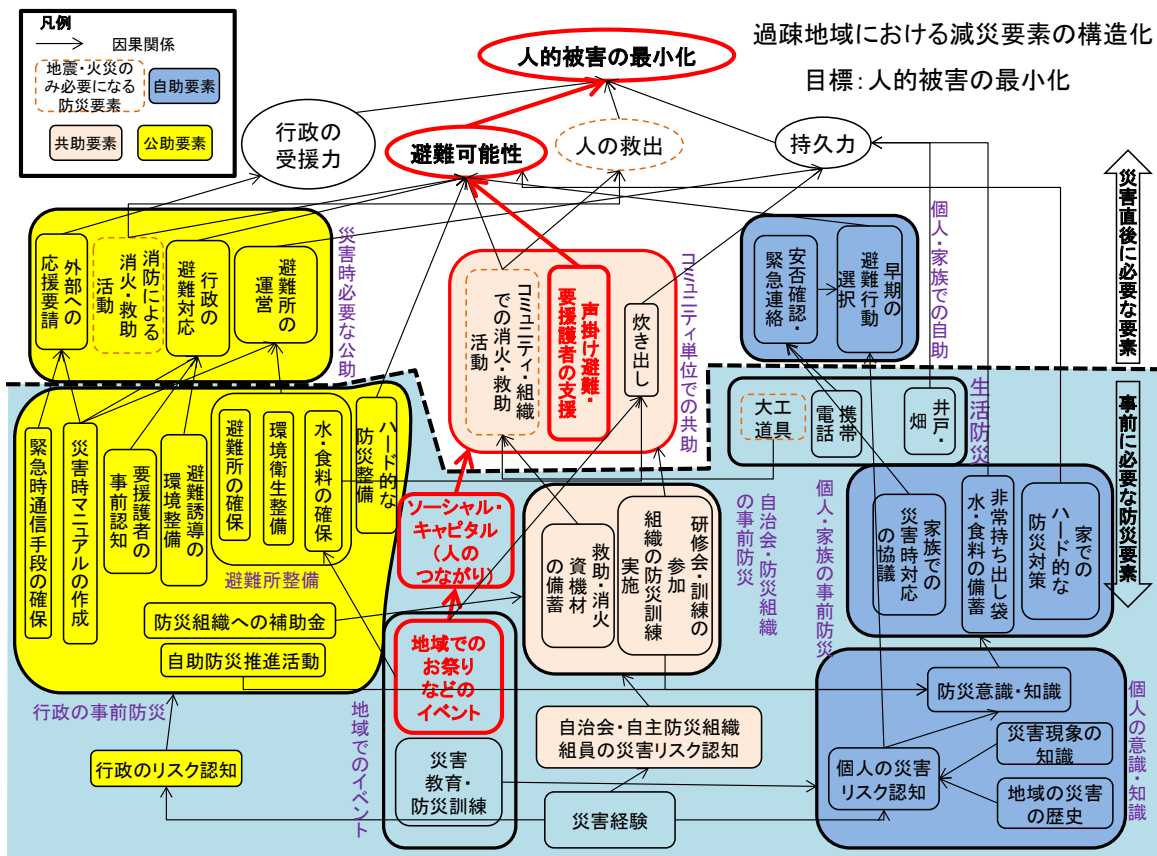


図-2 KJ法による地域防災力構造化

また、自分だけでは避難が不可能な要援護者への避難支援も人的被害最小化のためには必要である。

前述のような共助行動を円滑に行うために今注目されているのがソーシャル・キャピタル（以下SCと表記）である。SCは社会における信頼・規範・ネットワーク¹⁵⁾のことであり、SC（特に結束型ネットワーク）が自助・共助意識を高める効果があることがわかっている¹⁶⁾¹⁷⁾。結束型（ボンディング）ネットワークとは同質な者同士のネットワーク¹⁵⁾のことであり、地域の住民同士という同質なつながり（近所付き合い）などを指す。したがってコミュニティレベルでの共助行動を円滑に行うために地域住民のつながりは重要であることがわかる。そしてこのような人とのつながりを構成・強化するためには日ごろの近所付き合いや、地域でのイベントは重要な役割を果たす。地域でのイベントは上記の地域のつながりを強めるだけではなく、そのイベントに炊き出しなどの防災要素を盛り込むことで、直接的な目標は楽しむことであるが、間接的に炊き出し訓練や、炊き出しの道具の備蓄、水・食料の循環備蓄につながる。このようなことは兵庫県の自主防災組織加古川グリーンシティ防災会においてイベントを楽しむ中に炊き出し訓練の要素を取り入れた餅つき大会¹⁸⁾など「地域防災とは言わない地域防災」¹⁹⁾は実際に行われている。このような防災を前面に出した避難訓練などだけではなく、防災のハードルを下げ住民参加を促すようなイベントにも着目する必要性がある。

以上のようにハード的な防災要素や、非常持ち出し袋の準備といった顕示的なソフト的減災要素に加え、井戸や畑といった生活防災、人とのつながりや地域でのイベントなどの自助・共助につながる潜在的な防災・減災要素にも着目する必要性があると考えられる。

3. 要援護者の支援方法の考え方

本章では1章で述べた現在の要援護者支援における課題を踏まえ、図-2の赤線で強調した地域での近所付き合いやお祭りなどのイベントにより人のつながりが構成され、災害時要援護者支援につながり、人的被害最小化につながるという部分に着目し、要援護者支援の考え方について以下を提案する。

(1) 被災時の時間帯

支援者となる年齢層の大半は生産年齢である。しかし1.でも述べたように平日昼間は生産年齢の支援者の多くは仕事のため地域を離れる。一方で、夜・休日は一般的に仕事が休みなので支援者の多くが地域にいる。したがって明らかにこの2つの状況には違いがあり、分ける必

要性がある。

(2) 避難支援につながる認知関係

支援者が要援護者*j*に対し避難支援を行うためには図-2からも明らかなようにつながり（認知関係）が必要である。それは*i*が*j*を認知していなければ災害時、*j*に対し避難支援行動をとることを選択し得ないからである。過疎地域における避難支援につながる認知関係には次の3つが考えられる。

a) 直接認知

*i*が*j*を直接認知している認知関係であり、以下の2つの認知関係に比べてつながりが強く、現状地域でありうる支援者と要援護者のマッチングを推定する際に参考になる認知関係といえる。

b) 媒介認知

ある媒介者*k*が*i*と*j*を認知している認知関係である。媒介認知の場合、災害時*k*が*i*に*j*の避難支援要請を行うことで避難支援行動が行える。媒介認知は*i*と*j*に直接的な認知関係がないため直接認知に比べて*i*と*j*のつながりは弱いと考えられる。しかしながらSCの高い地域においては直接認知同様避難支援につながると考えられ、考慮すべき認知関係と考える。

c) 保健師と要援護者の認知

過疎地域において地域の保健師は要援護者と仕事上の接点があることから要援護者を認知している。したがって今後支援者と保健師に認知関係が構成できれば支援者と要援護者に媒介認知が構成される。

(3) 支援者と要援護者のマッチング方法

(1)、(2)の考え方をもとに平日昼間と夜・休日の2つの状況において表-1に示す6個のシナリオを提案する。

a) シナリオ1

現状としてありうるマッチングの組み合わせを把握するため、直接認知関係のある支援者*i*と要援護者*j*について入次数の少ない*j*（*i*たちからあまり知られていない*j*）

表-1 マッチングのシナリオ

シナリオ	ルール	評価基準
1	1=直接認知のみ	距離
2	2=1+媒介の認知	距離
3	3=1+完全グラフ	MinSum
4	4=1+完全グラフ	MinMax
5	5=3+完全グラフ(2人目)	地域にいない確率
6	6=4+完全グラフ(2人目)	地域にいない確率

(3) 認知関係の把握方法

本研究では渡名喜村の認知関係をアンケートにより把握した。把握方法は、GISにより作成した集落内の地図上に自分の知っている世帯にチェックをつけてもらう方式をとった。

(4) 渡名喜村の支援可能者と要援護者

渡名喜村の支援可能者数と要援護者数はアンケートと下記の仮定により推計した。

a) 支援可能者の定義

渡名喜村における支援可能者はアンケートにより避難支援が可能と答えた個人でかつ世帯に災害弱者（6歳未満の幼児および65歳以上の高齢者）がいない者と、アンケート未回答者で世帯に災害弱者がいない20代～40代の者を支援可能者と定義した。結果としてはアンケート回答者から11人、アンケート未回答者から31人合計で37世帯42人が得られた。

b) 要援護者の定義

要援護者は手上げ方式によりアンケートから自力での避難が不可能と回答し、かつ世帯にアンケートで支援可能と答えた者がいない者を要援護者と定義した。これにより渡名喜村には12世帯13人の要援護者が確認できた。

5. 渡名喜村へのマッチング方法の適用

渡名喜村において3. で示したマッチングのシナリオを適用する際の方法および適用結果を本章では示す。

(1) 渡名喜村へのマッチングの適用方法

a) 平日昼間と夜・休日の状況

渡名喜村は離島なので職場は基本的に島内にあり、平日昼間仕事で地域を出ることはない。しかし平日昼間において教職員は教鞭をとっており、その時に災害が起これば学生対応に追われる。また役場職員は両方の状況においても被災した場合避難誘導などの行政視点での災害対応に追われる。以上を考慮し、教職員は平日昼間の状況において、役場職員は両方の状況において要援護者とマッチングさせない。また支援者となっている若い教職員は沖縄本島出身者であるので、長期休暇時に本島に帰省するという行動パターンは同じである。よって2人目をマッチングするシナリオにおいて教職員同士が要援護者とマッチングしないようにする。

b) 避難場所の設定

避難場所の設定は、上に示したように津波注意報の場合は4か所、津波警報の場合は2か所が設定されている。したがってこの4か所の場合と2か所の場合を考え、それぞれの場合で各要援護者世帯から1番近い避難場所に向かうとする。

c) マッチングに必要な値の抽出方法

支援者 i と要援護者 j 世帯間の距離 d_{ij} は、 i が j 世帯へ最短経路で向かったと仮定し算出した。また j の避難所要時間 t_{ij} は歩行速度を表-3に示すように設定し、幼小中学校または老人福祉センターまで避難する際は式(1)に示す式で、高台にある防災支援センターまたはあずまやに避難する場合は式(2)で算出した。集落内は平地であるが、防災支援センターとあずまやの前は階段（坂）に



図-4 渡名喜村の避難場所

なっており、避難する際は上る必要があるため、歩行速度が遅くなるよう設定した。式(1)中の d_{je} は要援護者世帯から避難場所までの最短距離であり、式(2)中の d_{jh} は要援護者世帯から避難場所前の階段（坂）までの最短距離、 d_{he} は避難場所前の階段（坂）から避難場所までの距離である。

$$t_{ij} = \frac{d_{ij}}{1.3 \times 60} + \frac{d_{je}}{0.8 \times 60} \quad (1)$$

$$t_{ij} = \frac{d_{ij}}{1.3 \times 60} + \frac{d_{jh}}{0.8 \times 60} + \frac{d_{he}}{0.4 \times 60} \quad (2)$$

各支援者 i の地域を離れる可能性についての値は、1年間に何回島を出るかというアンケート項目の結果を、アンケート未回答者の支援者については同職業・同世代のアンケート回答者の平均値を使用し、1回島を出た際に1泊2日で島に戻ると仮定した。

(2) マッチング結果の評価指標

マッチング結果を評価するための指標を表-4に示す。

$\text{Max}d_{ij}^K$ と $\text{AveSum}d_{ij}^K$ は各シナリオ3～6において認知関係を完全グラフとしてマッチングした支援者と要援護者世帯間の距離に関する指標である。 $\text{Sum}d_{ij}$ は各シナリオのマッチングの組み合わせにおいての支援者と要援護者世帯間の距離の総和であり、上記の3つの指標により距離的なマッチングの評価を行う。なお値の単位はすべてメートルである。

次に要援護者の支援可能性を評価するために島外係数 x_{out} を用いる。これは1年間に島を出る回数を365日で除し、100を乗じたパーセントで示されており、支援者が島にいない確率を表している。なお、1人の要援護者に2人の支援者がマッチングしているシナリオにおいては2人が同時に島にいない確率を表現している。つまり2人の支援者が島を出る回数の積を365日の2乗で除し、100を乗じている。

t_{ij} は避難所要時間に関する指標であり、支援者 i が要援護者 j を助けにいった場合避難場所までのくらの時間がかかるかをみる。単位は分である。

なお $\text{Sum}d_{ij}$ と避難所要時間に関する値はシナリオ 5.6においては2人目としてマッチングした支援者が避難支援に行った場合の値を用い、もし2人目がマッチングしていなければ1人目が助けに行った場合の値を用いる。

表-3 歩行速度の設定

	歩行速度(m/sec)
支援者（平地）	1.3
支援者＋要援護者（平地）	0.8
支援者＋要援護者（階段・坂）	0.4

(3) マッチング結果

ここでは渡名喜村においてシナリオ 6つを平日昼間と夜・休日の状況で、避難所4つの場合と2つの場合での計24個のマッチング結果を示す。なお避難所が4つの場合と2つの場合のマッチング結果は同じであったため、計12個のマッチング結果を表-5、表-6に示す。表中の括弧の値は避難場所を2つにした場合の値である。

この結果から、現状の直接認知だけでは8人の要援護者が避難不可能であることがわかる。また支援可能者が多い夜・休日の媒介認知を含めても2人が助からないことがわかる。しかし今後、保健師と支援者に認知関係ができたと仮定し、MinSumやMinMaxなどの条件でマッチングを行うことで要援護者全員の避難が完了できる。

また、距離的指標を見てみると、平日昼間のシナリオ3と4ではMinMaxでマッチングした場合、MinSumでマッチングした場合と比較し、 $\text{Max}d_{ij}^K$ の値は28m短くなっているが、 $\text{AveSum}d_{ij}^K$ の値が6.2m伸びている。これは、最も避難時間のかかる要援護者の不幸を各要援護者で分け合った最大不幸の最小化がきちんと行えていることを示している。しかし言い換えれば各要援護者の不幸が増加したともいえるので、そこは現実的に個別計画を立てる際、留意する必要がある。

次にシナリオ 3.4とシナリオ 5.6で見比べてみると、2人目をマッチングさせたシナリオ 5.6ではマッチングの際に距離や時間を優先しなかったため距離的指標と避難所要時間の値が1対1対応のシナリオ 3.4に比べて増加している。つまり避難にかかる時間は増加している。しかし2人目をマッチングさせることで x_{out} の値が大幅に減少している。よって要援護者の避難支援可能性は増加（避難支援の漏れるリスクは減少）したといえる。

表-4 マッチングの評価指標

係数	内容
$\text{Max}d_{ij}^K$	認知関係を完全グラフとしてマッチングした支援可能者と要援護者間の距離の最大値
$\text{AveSum}d_{ij}^K$	認知関係を完全グラフとしてマッチングした支援可能者と要援護者間の距離の平均
$\text{Sum}d_{ij}$	すべてのマッチングにおいての支援可能者と要援護者間の距離の総和
$\text{Max}x_{\text{out}}$	マッチングした支援可能者の島外係数($x_{\text{out}}=1$ 年で島を出た回数/365日×100)の最大値 2人目もマッチングしている場合 x_{out} は2人の1年で島を出た回数の積/365 ² ×100
$\text{Ave}x_{\text{out}}$	マッチングした支援可能者の x_{out} の平均
$\text{Max}t_{ij}$	要援護者の避難場所までの所要時間の最大値
$\text{Ave}t_{ij}$	要援護者の避難場所までの所要時間の平均
教職員数	マッチングした支援可能者中の教職員の人数
避難不可能者数	要援護者において津波到達時間までに避難所に避難できなかった人数

表-5 平日昼間のシナリオのマッチング結果

平日昼間の各シナリオの評価結果									沖縄本島南東沖地震 津波到達時間(29min)
シナリオ	Maxd _{ij} ^K	AveSumd _{ij} ^K	Sumd _{ij}	Maxx _{out}	Ave _{out}	Maxt _{ij}	Avet _{ij}	教職員数	避難 不可能者数
シナリオ1	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	8(8)
シナリオ2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3(3)
シナリオ3	200.0	92.9	1242.0	11.0	4.5	11(21)	7(15)	0	0(0)
シナリオ4	172.0	99.1	1292.0	11.0	4.5	10(20)	7(15)	0	0(0)
シナリオ5	559.0	307.5	3055.0	3.3	1.0	14(24)	9(17)	0	0(0)
シナリオ6	473.0	296.8	3011.0	3.3	1.0	12(22)	9(17)	0	0(0)

()の中は避難所を防災支援センターとあずまの2つのみ
使えたと仮定した場合の数値である

表-6 夜・休日のシナリオのマッチング結果

夜・休日の各シナリオの評価結果									沖縄本島南東沖地震 津波到達時間(29min)
シナリオ	Maxd _{ij} ^K	AveSumd _{ij} ^K	Sumd _{ij}	Maxx _{out}	Ave _{out}	Maxt _{ij}	Avet _{ij}	教職員数	避難 不可能者数
シナリオ1	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	8(8)
シナリオ2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1	2(2)
シナリオ3,4	128.0	80.8	1145.0	11.0	4.9	10(20)	7(15)	1	0(0)
シナリオ5,6	493.0	270.0	3510.0	0.2	0.1	12(22)	9(17)	6	0(0)

()の中は避難所を防災支援センターとあずまの2つのみ
使えたと仮定した場合の数値

6. おわりに

2. では過疎地域を対象とした人的被害最小化のための地域防災力構造化を行い、ハード的防災や顕在的なソフト的減災だけではなく、人とのつながりや地域でのイベント、井戸・畑といった生活防災などの潜在的なソフト的減災にも着目する必要性を述べた。

3. 以降では平日昼間を想定した個別計画が行われていないなどの課題を踏まえ、平日昼間と夜・休日という状況において、直接認知・媒介認知・保健師を媒介とした認知関係などの社会的ネットワークをもとに現状の支援者と要援護者のマッチングの推定や、MinSumとMinMaxを用いた最適なマッチングの組み合わせ方法を提案した。そしてそれを渡名喜村へ適用することによって現状では直接認知関係のみでは8人が避難不可能であるが、今後保健師と支援者がつながることで全員の避難が可能になることを示した。また、渡名喜村においては夜・休日のシナリオ5,6の教職員数が6人であることが

らも、最初から渡名喜村に住んでいる人だけではなく、若い教職員（外部から地域にきた人）も人的被害最小化のための避難支援を行ううえで重要であるということがわかった。このマッチング結果は渡名喜村の要援護者支援の個別計画策定の支援方法として適用可能であると考えられる。

最後に5. (3)でも述べたように1人目の支援者のマッチングでは距離・時間を、2人目の支援者のマッチングでは島にいる確率を優先したため結果が極端になっている。したがって今後は距離・時間と地域にいる確率のウェイト付けを行ったマッチング方法も試す必要があると考えられる。

謝辞：本研究を行うに当たり渡名喜村の方々にはフィールドワーク時に、人とのつながりや地域の歴史等様々な話をしていただきとても助けられました。また渡名喜村役場の比嘉氏には行政視点での渡名喜村の災害対応や、避難場所と各施設の案内など忙しい中時間を割いていた

だいてとても感謝しています。ここでお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 神谷大介, 赤松良久, 板持直希, 竹林洋史, 二瓶泰雄: 小規模集落における豪雨災害に対する課題と支援方策～奄美大島豪雨災害を事例として～, 土木学会論文集 G (環境), Vol.68, No.5, pp.305-312, 2012
- 2) 亀田弘行 (監修): 総合防災学への道, 京都大学学術出版, 2006
- 3) 矢守克也: 〈生活防災〉のすすめ, 株式会社ナカニシヤ出版, 2005
- 4) 永松伸吾, 長坂俊成, 臼田裕一郎, 池田三郎: 「地域防災力」をどう評価するか—研究展望と課題—, 防災科学技術研究所研究報告第 74 号, 2009
- 5) 内閣府: 平成 23 年版防災白書概要, 2011
- 6) 総務省消防庁: 災害時要援護者の避難支援対策の調査結果, pp.1-6, 2012, http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h24/2407/240703_1houdou/01_houdoushiyou.pdf
- 7) 星野匡: 発想法入門, 日経文庫, 1989
- 8) 榎木義一, 河村和彦: 参加型システムズ・アプローチ—手法と応用—, 日刊工業新聞社, 1981
- 9) 福井正康: 社会システム分析プログラム College Analysis, <http://www.heisei-u.ac.jp/ba/fukui/analysis.html>
- 10) 川喜多次郎: 続・発想法 KJ 法の展開と応用, 中公新書, 1970
- 11) 鈴木猛康: 巨大災害を乗り越える地域防災力, 静岡学術出版, 2011
- 12) 山村武彦: 人は皆「自分だけは死なない」と思っている, 宝島社, 2005
- 13) 江原勝幸: 災害弱者援助における地域ネットワークの活用, 静岡県立大学短期大学部研究紀要 18-W 号, 2004
- 14) 片田敏孝: 命を守る教育 3.11 釜石市からの教訓, PHP 研究所, 2012
- 15) 稲葉陽二: ソーシャル・キャピタル「信頼の絆」で解く現代経済・社会の諸問題, 生産性出版, 2007
- 16) 藤見俊夫, 柿本竜治, 山田文彦, 松尾和巳, 山本幸: ソーシャル・キャピタルが防災意識に及ぼす影響の実証分析, 自然災害科学 JJSNDS 29-4, pp.487-499, 2011
- 17) 小野寺良二, 濱野強, 石田祐, 渡邊敏文, 藤澤由和: ソーシャル・キャピタルが地域の防災活動に及ぼす影響についての実証的検証—山形県自治会での事例から—, 鶴岡工業高等専門学校研究紀要第 44 号, pp.45-50, 2010
- 18) 加古川グリーンシティ防災会: 一防災啓発ガイドブック—「生活防災システム」と「生活防災」—, 2011, http://www.greencity.sakura.ne.jp/greencity_bousaikai/bousaikai_data/tonkumi_koukai/tonkumi_daikoukai_201103.pdf
- 19) 渡邊としえ: 地域社会における 5 年目の試み—「地域防災とは言わない地域防災」の実践とその集団力学的考察—, 実験社会心理学研究 39(2), pp.188-196, 2000
- 20) 渡名喜村役場: 渡名喜村役場 HP, 2013 <http://www.vill.tonaki.okinawa.jp/>
- 21) 総務省統計局 e-Stat: 平成 22 年国勢調査, 2011, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001035035&cycode=0>
- 22) 沖縄県海岸防災課: 沖縄県津波被害想定検討結果について, 2013, <http://www.pref.okinawa.lg.jp/site/doboku/kaibo/kaigan/tsunami/index.html>

(?)

Supporting System for a Vulnerable People Considering Social Network

Takanobu Nakayama, Daisuke Kamiya

This paper structured “Coping Capacity of the Local Community Against Disasters” aiming at personal suffering minimization using the KJ Method and the ISM Method. Moreover, vulnerable people support is important in the under-populated region, It propose 6 matching method of supporters and vulnerable people that consideration that the situation of surrounding supporters is different in weekday daytime and night-holiday. These 6 matching method were applied to Tonaki-village, Okinawa. As a result, although 8 vulnerable people could not take refuge under the present circumstances, when it could match by optimal matching method, it turned out that all members can take refuge.