

1. はじめに

阪神・淡路大震災や新潟中越大地震の経験以降、「潜在的な防災力」として地域に根ざしたコミュニティの重要性が再認識され、これらコミュニティ同士の連携的な防災活動を支援する仕組みが求められている。一方で、近年地図は進化し、地域の災害危険度がハザードマップとして広く一般に普及するようになった。しかし、これらの危険度情報は、地域全体の危険度が漠然と表現されたものに過ぎず、前述した現状において、住民レベルでの具体的な防災活動を支援する表現としてふさわしいものとは言い難い。以上の背景をふまえ、本研究では、地域コミュニティにおける防災ネットワーク形成を意図し、地域特性を取り込んだ災害危険度の空間情報化を目的として、地域住民の主体的かつ継続的な防災活動を支援する表現手法を検討する。まず、防災空間情報表現の現状と課題を研究事例から概観し、事例Ⅰ・事例Ⅱでは、具体的な地域を対象に、表現手法の検討を行う。

2. 防災空間情報の表現手法

日本建築学会学術講演梗概集 (F:都市計画) の2001年から2008年に掲載された防災に関する研究事例を収集し、その中から空間情報化の目的が明確に読み取れる60の表現を対象に、基本情報として以下の項目について調査した。表現の[目的]、表現内容を示す[コンテンツ]、対象とした地域の[スケール]、表現された空間情報を閲覧・使用する[使用主体]、最終的な表現方法としての[アウトプット(媒体、表現)]、住民との[インタラクションの

有無]、さらに研究概要、表現イメージを加え、これらをデータシートにまとめた(図1)。以下の表1に調査結果の要点を項目別に示す。

表現目的	その表現が担う具体的な防災行為の段階に応じて、「情報の記述」、「評価・分析による危険地域の抽出」、「意識啓発」、「活動支援」に分類できる。
コンテンツ	住民を使用主体とした表現では災害時の危険箇所や利用箇所の記述や意識啓発を目的とした災害危険度評価が多く、地域の防災力を評価したものはみられない。
スケール	「ミクروسケール(自治会範囲などの生活圏)」、「メソスケール(学校区・広域避難場所区域など)」、「マクروسケール(市・区)」の3段階に分類でき、アウトプットの媒体が紙でないものの中には、あらかじめ3段階に対応したものも見られた。
使用主体	住民や住民を含む「住民+α」、自治体や消防署等の「公共機関」、「研究者・専門家」、「その他(不特定多数など)」に分類でき、ここで言う住民とは、自治会役員または自主防災組織のリーダーレベルの人種を指していることが多い。
アウトプット	住民を対象とした表現では、紙を媒体にした災害時の危険・利用箇所のアイコン表記が主流である。また、評価・分析内容を表現したものは、町丁目・街区単位やメッシュ等による段階的な色分け表示が多く、評価指標に統計資料を用いたものでは町丁目単位での表現が目立つ。
インタラクション	WebGISを用いた防災マップ作成支援では、ネット環境において住民がいつでも情報を更新・閲覧・検索・印刷することができ、さらに災害時には、自治体との協働による被災情報や避難者情報の収集システムとしての運用を試作している。その他、情報入力による各種シミュレーションや災害図上訓練(DIG)、シミュレーション結果を用いたゲームなどがある。

表1: 防災空間情報の表現手法調査項目

住民との[インタラクションの有無]にみられる表現と住民との関係から、表現の目的は従来のような作成者側からの一方的な情報提供から、住民の主体的な関与を促す方向へと変わりつつあることが伺える。一方で地域の危険度を評価・分析した表現では、その評価内容が災害そのものの危険度や避難所配置等、災害へのハードな対策であることが多く、地域の防災活動やコミュニティのつながりといった災害に対する主体(住民)側の能動的な活動を評価し、表現したものは見られない。

[意識啓発]や[活動支援]を目的にした表現はインタラクションに富んだものになる傾向が強い。しかしながら、ここでのインタラクションとは数値入力等、個人単位での作業が結果的に自治会内における活動を支援しているのが現状であり、自治会内の作業や合意形成を直接支援するものや、自治会間の連携等を促すものは見られなかった。

掲載年	2001年9月
表現目的	活動支援
スケール	市
コンテンツ	(a) 斜面崩壊予測地域 (b) 雨雲レーダーによる雨量予測 (c) 緊急輸送路 (d) 老朽木造建築密集地域
アウトプット	媒体: データ 手法: (a) メッシュによる情報表示 (b) メッシュ情報による段階的な色分け (c) ラインによる情報表示
対象者	住民+自治体
インタラクティブ性	情報公開
研究概要	公衆を意図した災害情報データベース構築 個人のプライバシーを保護する恐れのある一部のデータは、必要最小限のデータだけ残して高度化処理を行った。それぞれの情報をデジタル地図として重ね合わせる事で、市域内の相対危険性が把握出来る。

図1: データシート

### 3. 事例 I：横浜市神奈川区を対象として

#### 3-1 概要

横浜市神奈川区では、武石によってハードの観点から、地震災害危険度評価が行われ、地域によって危険度に差があることが明らかとなった<sup>1)</sup>。本章では、アンケート調査から、災害に対する地域の防災力を指標化し、ソフトの観点から評価を行い、さらにハード・ソフト2つの評価を重ね合わせた総合的な評価を行う。

#### 3-2 地域防災に関する意識調査

神奈川区連合町内会のご協力の下、区内全自治会町内会186団体を対象に、郵送によるアンケート調査を実施した<sup>\*1</sup>。調査の概要は表2に示し、結果については、地域防災力評価項目に係る内容について、その要点を表3に示す。

調査期間	2008年7月25日から8月8日
配布数	186票
回収総数	73票
回収率	39.2%
設問項目	質問1. 防災活動について
	質問2. 防災マップについて
	質問3. 災害に対する地域の安全性や防災への関心度について
	質問4. 自治会町内会における通常の活動について

表2：調査概要

防災活動内容	重視して取り組んでいる防災対策は、「防災訓練」、「近隣町内会との連携」、「非常用物資・食料の備蓄」である。
防災訓練	平均年間実施回数は「2回」であり、参加率は「20%前後」と回答した団体が6割であった。訓練内容では、7割以上の団体が「消火訓練」「避難訓練」を行っており、平均訓練内容数は3である。
連携団体	訓練を含め連携して防災対策を行っている団体は、「他町内会」、「消防団」、「学校」が挙げられ、連携団体数の平均は2である。また、交流のある町内会では「地区連合町内会」の回答が目立った。
資機材保有数	保有数が多いほど、用途（救出、消火、避難生活）に関係なく充実しており、平均保有数は11であった。
防災関心度	「関心が高い」と認識している団体は24%であり、関心度が高い団体ほど防災活動実施数が多い。
想定災害	危険だと認識している想定災害では、「木造出火」、「木造倒壊」、「弱者の避難」が上位に挙げられ、平均想定災害数は4.6である。
通常活動内容	平均活動実施数は11.3であり、活動数が多い団体ほど地域全体の親睦を向上させる活動が多い。
活発度	4割の団体が、地域の活動は「活発である」と認識している。また、その理由などからリーダー（指導者）の有無や活動への参加人数、参加世代のバランスなどが活発度の指標になっているようである。

表3：アンケート結果

#### 3-3 地域防災力の評価

##### (1) 地域防災力の定義

地域防災力の定義は様々である。しかし、現時点で地域がどのような被害を受け、それに対してどの程度の「備え」ができていないかを知ることは、具体的な対策へ向けての判断基準となり、さらには地域内での継続的な防災活動につながると考えられる。

本研究では、既往研究<sup>2)</sup>と総務省消防庁が示す地

域防災力評価指標<sup>3)</sup>を参考に、「基礎的活動力（潜在的な防災力）」、「災害対応力（実践的な防災力）」、「危険度想定力（意識的な防災力）」、「総合地域防災力」の4つの地域防災力を設定した。評価項目には、アンケート調査結果を基に、地域住民の活動実態に加え、災害に対する認識や災害との関わり方といった住民の主観的な地域事情を取り込んでいる。

##### (2) 地域防災力評価マップの作成

GIS<sup>\*2</sup>を利用して地域防災力を概観する。まず、自治会ごとの傾向を明確にするため、神奈川区を自治会区域に区切り、区域ごとに評価項目の情報入力を行った。次に各評価項目の値を5段階に分類し、その各評価点を乗算、引算することで地域防災力評価を行う。表4に評価項目を示し、表5に各評価項目の算出方法を示す。

##### (3) 地域防災力評価の結果

「基礎的活動力」では、六角橋地区、松見地区、菅田地区を中心に高い活動力を示し、三枚地区、白幡地区、青木第一・第二地区周辺では活動力が低い。「災害対応力」では、六角橋周辺と三枚地区で比較的安定した対応力を示し、羽沢・菅田地区、白幡地区では自治会によって対応力の差が顕著に現れた。「危険度想定力」では、菅田地区、六角橋地区周辺がまとめて高い想定力を示し、白幡地区、新子安地区、青木第一・第二地区では想定力の低さが伺えた。「総合地域防災力」では、3つの評価において安定して高い値を示していた六角橋地区を中心に高い防災力を示し、青木第一・第二地区では低い防災力が伺えた。また、白幡地区、新子安地区においては、自治会による防災力の差がはっきりと現れた。

地域防災力	評価項目
基礎的活動力	活発度 × 活動実施状況
災害対応力	防災活動実施状況 × 訓練充実度 × 資機材充実度 × 連携力
危険度想定力	防災関心度 — 想定災害危険度
総合地域防災力	「基礎的活動力」「災害対応力」「危険度想定力」の3つの地域防災力の重ね合わせにより評価を行う

表4：地域防災力評価項目

評価項目	算出方法
活発度	地域の活動状況における自己評価
活動実施状況	平常時の活動実施数
防災活動実施状況	防災活動実施数
訓練充実度	年間訓練実施数・参加率・訓練項目数にそれぞれ得点を与え、乗算した値
資機材充実度	保有・点検を行っている資機材数
連携力	連携して防災対策を行っている団体数
防災関心度	地域の防災への関心度自己評価
想定災害危険度	危険であると認識している想定災害数

表5：評価項目の算出方法

### 3-4. ハード・ソフトを融合した総合評価

「3-3」で行った地域防災力を基に、どれだけ地震災害危険度が軽減されるかを見るため、2つの評価結果を重ね合わせ、評価ランクの差（地震災害危険度ー地域防災力）から総合的な評価を行う。まず、地震災害危険度を自治会区域単位で今一度概観する。神奈川区中部から東部にかけて高い危険度が伺え、白幡地区、大口・七島地区を中心に最高ランクの危険度を示した。

総合評価では、地域防災力で低い値を示した青木第一・第二地区、白幡地区、新子安地区において、高い危険度がそのまま維持され、地震災害危険度で低い値を示していた神奈川区西部では、防災力の低さから危険度がプラスに変化した自治会がみられた。一方で、高い地域防災力を示していた六角橋地区周辺では、災害危険度が軽減される傾向にあり、地域コミュニティにおける防災力が、実際の危険度に対して、影響を与えることが確認できた。

尚、評価結果は図2に示す。

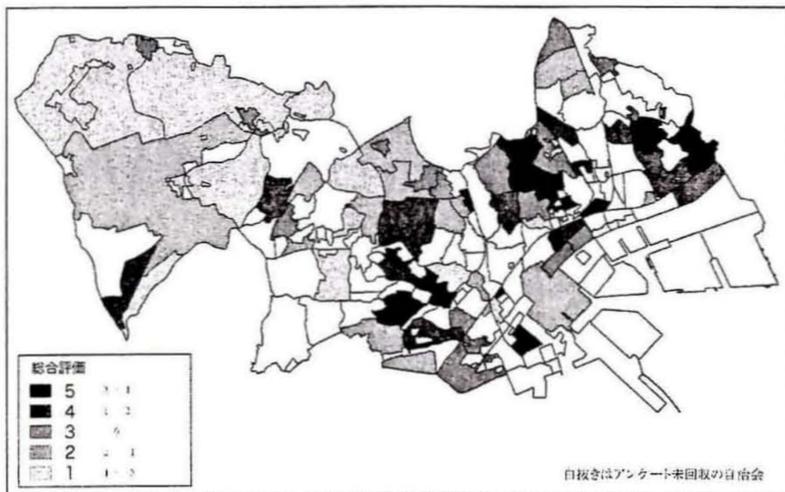


図2：ハード・ソフトを融合した総合評価

## 4. 事例Ⅱ：鎌倉市大町地区を対象として

### 4-1 地区特性と問題点

鎌倉市大町地区は、9つの自治会で構成され、地区の半分が谷戸であるという地理的特性から、避難経路と避難場所について図3に示すような問題を抱えている。

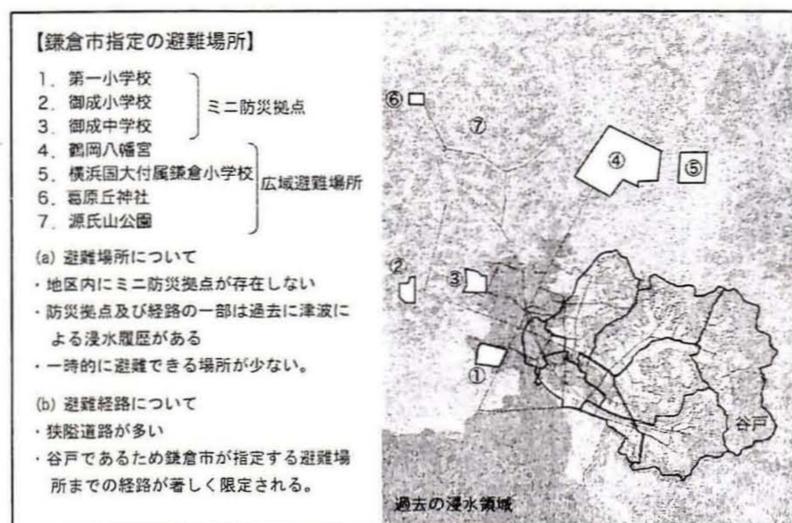


図3：大町地区と避難場所との地理的關係

### 4-2 住民に主眼をおいた防災空間情報の抽出

防災マップ作成ワークショップ<sup>\*3</sup>と世帯を対象としたアンケート調査<sup>\*4</sup>から、住民の考える避難場所と避難経路を抽出し、また想定している災害危険についての調査を行った。調査結果は要点を表6にまとめ、抽出した避難場所と避難経路を図4に示す。

避難場所	ワークショップ：鎌倉市が防災面から定めることを奨励している、地区内の「一時集合場所」は、オープンスペースの少なさ等から定めることができない自治会があり、また定めている自治会においても具体的な収容可能人数までは、把握していない。 アンケート：第一小学校の認知度は大変高い。一方で、浸水履歴があることから、浸水を危惧して高台への避難を考えているなど、災害の種類や規模に応じて避難場所を複数設定しているという意見が多く見受けられた。
避難経路	ワークショップ：全自治会ともに、幅員のある最短経路に集中する傾向がみられた。 アンケート：防災拠点から最も遠い谷戸の自治会では、避難距離と避難経路上の危険性を考慮し、自宅周辺での対処を検討しているという意見が見受けられた。
想定被害	アンケート：地区全体として危険であると認識している想定被害は、「弱者の避難」、「木造倒壊」、「木造出火」、「水・食料不足」、「避難経路の混乱」、「情報伝達の不備」が挙げられた。一方で、谷戸の自治会では「地域の孤立」（地区全体では20%）を強く懸念しており、他の自治会との間に意識の差が伺えた。

表6：調査結果

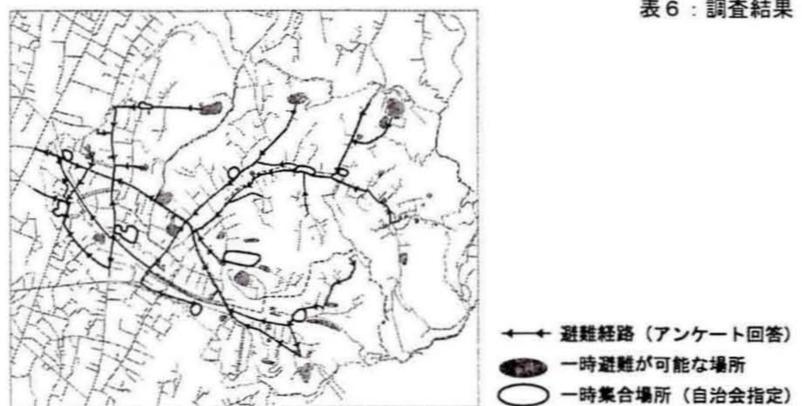


図4：抽出した避難場所と避難経路

アンケート調査結果では、過去の津波による浸水被害の経験からミニ防災拠点（第一小学校）の安全性を懸念し、高台や他の自治会の一時集合場所を含め、地区内に複数の避難場所を設定しているという回答が目立ち、谷戸の自治会においては、避難距離と避難経路上の危険性を意識して、自宅周辺での対処を考えているという意見が見受けられた。また、想定している災害では、谷戸の自治会において「地域の孤立」（地区全体では20%）を強く懸念する傾向がみられ、他の自治会との間に意識の差が伺えた。

今後はこの結果を踏まえ、自治会間の連携を促し、大町地区全体としての具体的な防災計画を考える必要がある。

### 4-3 ボードゲームによる情報共有と自治会間連携体制の構築支援

過去の震災では、情報伝達の格差が復興の早さに影響すると報告されている<sup>4)</sup>。大町では図5が示すように、道の接続性が自治会間のつながりを示す

ため、道路閉塞や避難経路の浸水による地域の孤立を想定した場合、各自治会の安否情報や食料・生活必需品など、物資の供給活動が地区全体としてバランスよく円滑に行われるためには、自治会間の連携体制を考える必要がある。しかし、連携体制の構築は、各自治会の主体的な取り組みによるところが大きく、一方的な意識啓発では実現が難しい。そこで、住民が主体的かつ創造的に自治会間の連携体制を思案するツールとしてボードゲームを作成した。(図7) ボードゲームを採用したのは、各自治会の災害特性やネットワーク性を視覚的に共有でき、さらに複数のプレイヤー(各自治会の住民)が対面的に「共考」できる点にある。

**実証実験と評価：**作成したボードゲームを行い、参加者にその有用性を評価していただいた(図9)。実証実験の概要とヒアリング項目はそれぞれ表8、表9に示す。

7割の人がゲーム自体を楽しめたと答えており、5割の人が防災情報を知る手段としての有用性を評価している。また、新しい発見として、「地区内の情報共有とコミュニケーションの大切さ」、「自治会間でのネットワーク性の格差」、「地区全体の把握」が挙げられ、ゲームの意図(作成者側の問題提起)を、参加者自身が発見し、意識の向上につながったと言

える。しかし、一方でゲームが分かりにくかったと答えた人の中にはルールの特典化を指摘した意見が多く、具体的な連携体制の構築には至っていない。

### 5. まとめ

本研究により明らかになったことを以下に示す。

1) 防災空間情報表現の調査から、表現の目的は、一方的な危険度情報の提供から、住民の主体的な防災活動を支援する方向へと変わってきていることがわかった。

2) 事例Ⅰでは、横浜市神奈川区において、従来のハードを中心とした災害危険度評価に対し、災害に対する住民の能動的な姿勢を防災力指標として地図に反映させ、住民のもつ防災力が地震災害危険度に影響を与えることを視覚的に確認した。

3) 事例Ⅱでは、鎌倉市大町地区において、地域課題の共有が主な目的であった従来の防災マップ作成に加え、地域の災害危険に対する住民の意向を表現に反映させたボードゲームを作成し、実証実験を通して住民同士が地域の具体的な防災体制を「共考」するツールとしての有用性を確認した。

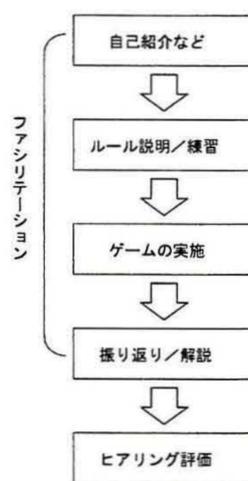
本研究では、防災空間情報表現の現状を概観し、2つの具体的な地域において、コミュニティの主体的かつ継続的な活動を支援する防災空間情報表現の検討を行い、今後の方向性を示した。

実施日	2008年10月25日(土)
場所	鎌倉市生涯学習センター
時間	10:25~11:25
参加者	地域住民(19名) 市役所職員(9名) 学生スタッフ(19名)

表8：実証実験概要

ボードゲームは楽しかったか?
ボードゲームはわかりやすかったか?
周知の防災情報を再確認できましたか?
ボードゲームを通して何か新しい発見はありましたか?
ボードゲームは防災情報を知る手段として有用であると思いますか?
ボードゲームを今後地域の中で活用していきたいか?
改良すべき点はありましたか?

表9：ヒアリング項目



実証実験の流れ

[補注]

- \*1：横浜市では「町の防災組織(自主防災組織)」を自治会町内会単位で結成することを奨励していることから、自治会町内会と自主防災組織はほぼ一致するため、本研究では同一のものとして扱う。
- \*2：地理情報システムの略(Geographic Information System)
- \*3：神奈川大学都市計画研究室では2008年7月から10月にかけて鎌倉市と共同で「大町防災マップ作成ワークショップ」を行い、避難経路と鎌倉市が推奨している地域内の災害時における一時集合場所を自治会毎に抽出した。
- \*4：大町地区9自治会に220票を均等になるよう配布した。調査期間は2008年10月25日から11月上旬までとし、回収総数は127票であった。

[参考文献]

- 1) 武石遥：横浜市における自主防災活動に関する研究 平成18年度 神奈川大学大学院 工学研究科建築学専攻修士論文
- 2) 岡西他：地域防災力向上のための自治会町内会における地域コミュニティと災害対策に関する調査研究 日本建築学会計画系論文集 pp.77-84 2006年11月
- 3) 総務省消防庁「地方公共団体の地域防災力・危機管理対応力評価指標」 2002年10月

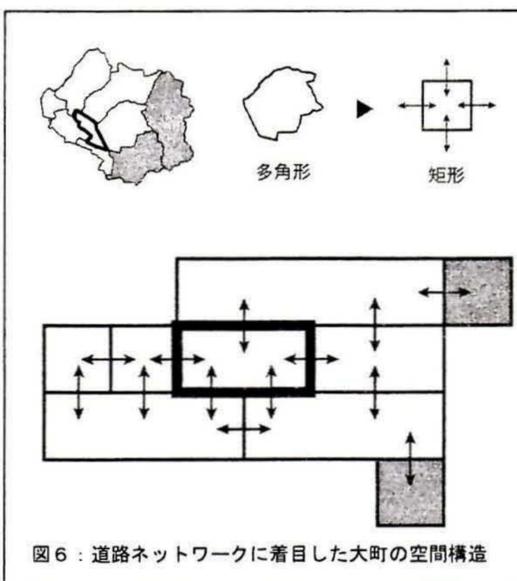


図6：道路ネットワークに着目した大町の空間構造



図9：ボードゲームの様子

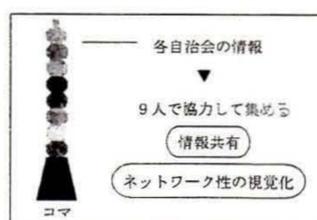


図8：ルールとゲームの意図

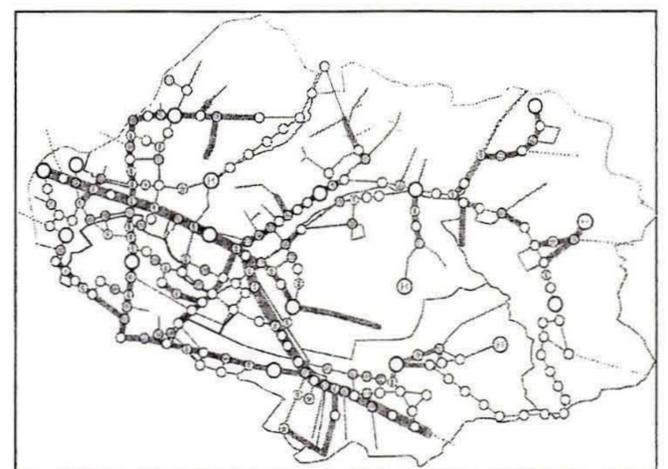


図7：ボードゲーム盤