

Title	被災地の社会課題解決を目指した科学技術の活用アイデアワークショップの試み：ツールとしての避難地形時間地図を事例として
Author(s)	小松原, 康弘; 井上, 雅子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 828-833
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	https://hdl.handle.net/10119/20165
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

被災地の社会課題解決を目指した科学技術の活用アイデア ワークショップの試み～ツールとしての避難地形時間地図を事例として～

○小松原康弘（セコム IS 研究所）、井上雅子（セコム IS 研究所）

1. はじめに

（１）今後起こり得る巨大災害・フィールドと科学技術の乖離

我が国においては、南海トラフ巨大地震や首都直下地震など、甚大な被害をもたらす災害の発生が予想されている。近年では、令和 6 年能登半島地震が発生し、被災地において多様な社会課題が顕在化した。加えて、少子高齢化および人口減少に伴う担い手不足により、社会課題解決力の低下が深刻な問題となっている。社会課題の解決には、科学技術の活用が必要であり、防災・減災に関する調査研究は、大学や研究機関、民間企業等を中心に進展してきた。しかしながら、被災地の社会課題解決を目指した科学技術の活用は発展途上の段階にあり、被災地への研究成果の社会実装には多くの課題が存在しているのが現状である。国内外において科学技術の進展は急速に進む一方で、被災地・未災地における社会実装には、災害の発生頻度の低さや、災害発生時の極度の緊迫状況に起因する科学技術の活用困難性といった制約が存在する。これらの点から、先端的な科学技術の進歩と、被災地における現実との間には乖離があると指摘した先行研究が存在する [1]。

（２）頻発する災害と被災地の社会課題解決を目指した科学技術を支援する仕組み

被災地・未災地における社会課題に対して、科学技術を通じた解決を目指す多様な取り組みが試みられており、支援も進められている。なかでも、科学技術振興機構 社会技術研究開発センター（JST RISTEX）[2] は、社会課題の解決および社会技術の社会実装に重点を置いた研究開発プログラムを推進し、防災分野においても積極的な支援を行っている。「社会実装」は、JST が提唱する「社会技術」、すなわち「人間や社会のための科学技術」という概念に基づくものであり、「得られた研究成果を社会問題解決のために応用し、展開すること」と定義されている。JST RISTEX において展開されてきた防災分野のプロジェクトの一例として、被災者の生活再建支援を進める「被災者生活再建支援システム」[3] などの取り組みが挙げられる。これらのプロジェクトは、実際の被災地および未災地におけるフィールドワークを通じて課題を抽出・分析し、課題解決型の社会実装を進めている点に特長がある。さらに、個別の地域にとどまらず、成果を汎用化・展開することによって、他地域への水平展開も積極的に図られている。

（３）本研究の目的

上記のように展開されたプログラムの一つである「避難地形時間地図（通称：逃げ地図）」[4, 5] は、東日本大震災を契機に開発されたリスクコミュニケーションツールである。避難地形時間地図は、対象地域における災害発生時の避難目標地点までの所要時間を、地形や道路条件等を踏まえて可視化するものであり、参加者が色鉛筆と革紐を用いて避難所要時間を塗り分けながら、地図上にリスク情報を表現することを通じて、参加者同士の対話を促し、主体的な避難行動を目指す手法として全国に普及しつつある。現在は、認定 NPO 法人日本都市計画家協会における「逃げ地図研究会」[6] が中心となり、産官学連携で避難地形時間地図のさらなる活用促進や防災逃げ地図士資格制度の創設 [7] など、多様な取り組みが展開されている（図 1）。また、これまでに多様なハザードや主体による実践事例が報告されている [8] が、避難地形時間地図の更なる潜在的な可能性が十分に引き出されていないと捉えられており、未だ新たなコラボレーション、進化が求められている。

そこで本研究では、上記の問題意識に基づき、被災地の社会課題解決を目指した科学技術である避難地形時間地図に着目し、その活用をさらに促進するための活用アイデアワークショップを提案するとともに、活用アイデアワークショップを導入することによって創出される新たな価値を明確化することを目的とする。なお、本研究における活用アイデアワークショップは、避難地形時間地図に限らず、他の研究シーズでも適用可能であると考えている。

2. 避難地形時間地図を事例とした活用アイデアワークショップに関連する先行研究の整理

(1) 災害から命を守る「避難地形時間地図」

我が国においては、地図を活用したリスクコミュニケーションの手段として、ハザードマップが一定の認知を得ており、その活用により迅速な避難や地域のリスク把握に資する事例が報告されている。一方で、一般市民にとってはハザードマップの内容理解および実際の活用が難しいとの指摘もある [9]。このような背景を踏まえ、地図を用いたリスクコミュニケーションとして、防災図上訓練 (DIG) [10]、課題探索型地域防災ワークショップ [11]、避難地形時間地図 [4, 5] など、さまざまなアプローチが展開されてきた。

避難地形時間地図は、災害時の避難行動を「自分事」化として捉えられるよう促すことを目的としたリスクコミュニケーションツールであり、2024年8月現在全国26都道府県64市町村において導入されるなど、広がりを見せている [8]。本ツールは、避難目標地点までの距離や所要時間、避難方向を、地図上の道路に色を塗ることで視覚的に表現するものである。具体的な実践例としては、地域住民を中心にワークショップを実施し、その後避難路の整備に至った神奈川県鎌倉市の事例 [12] や毎年総合学習にて実践されている静岡県下田市の事例 [13] などが報告されている。

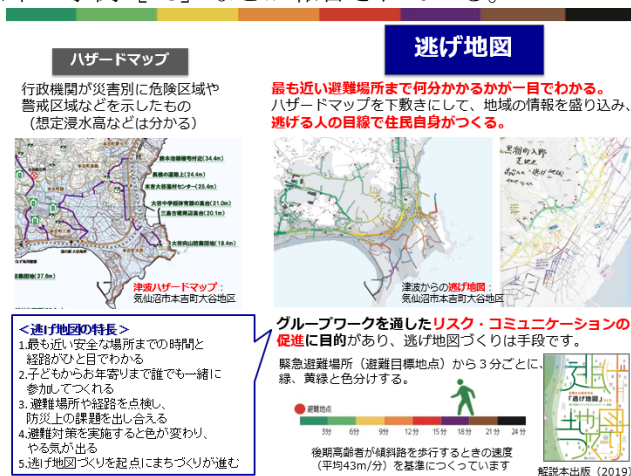


図1 避難地形時間地図とは

(2) 科学技術の活用

科学技術の新たな活用を検討する際には、当該科学技術の説明とともにデモンストレーション (以下、デモ) が実施されることが一般的である。一方で、科学技術の活用に関する先行研究においては、説明・デモを中心とした情報提供のあり方について、再考を促す指摘も見られる。たとえば、UX リサーチャーであり、実践的なエスノグラフィーの活用を提唱している Sam Ladner (2024) [14] は、デモが「ショー」としての性格を帯びることで、驚きや演出が重視される傾向があり、デモという手段が目的化し、科学技術による課題解決という本来の目的から逸脱する可能性がある」と指摘している。

このような議論を踏まえ、本研究では、一方向的な情報提供としての説明・デモの実施を進めるのではなく、説明・体験会の後に活用アイデアを検討するワークショップを実施することで、参加者自身の課題意識や活用の可能性を引き出し、今後の展開に資する知見を得ることを目指している。

3. 活用アイデアワークショップの提案

(1) 手続き

本研究における活用アイデアワークショップは、大きく以下の3つの手続きから構成される。

<説明>

逃げ地図に関する概要は、参考文献 [15] を参照して説明する。

<体験>

逃げ地図づくりに関する具体的な手続きは図2に示すとおり、以下の7つのステップで構成される。

(1) 対象となるハザードを決定する、(2) ハザードマップ等を参照して想定浸水域などを確認する、(3) 避難目標地点を設定する、(4) 避難障害地点を設定する、(5) 避難時間を可視化する (避難場所までの時間を色で示し、気づいた事項を付箋に記載する)、(6) 振り返りを行い、(7) 結果を発表する。避難地形時間地図は、白地図、色鉛筆、革紐といった道具があれば、小学生でも容易に作成できる。

<活用検討>

体験会終了後、ワークショップ形式にて避難地形時間地図の活用可能性について検討を行った。具体的手続きは、1) 活用アイデア出し、2) 活用アイデア共有および構造化、3) 発表である。さらに、本WSの有効性を検証するため、質問紙調査を実施した。調査項目は、【A】避難・安全確保のイメージ、【B】災害への事前の備え、【C】避難地形時間地図の活用イメージ、【D】避難・安全確保の行動変容の4点である。各項目について、5段階リッカート尺度（1：とてもできる ⇄ 5：まったくできない）を用いて評価を実施した。調査は、①説明前・②説明後・③体験後・④活用検討後の4回にわたり調査を実施し、回答結果を比較することで、本プログラムの有効性を定量的に評価した。

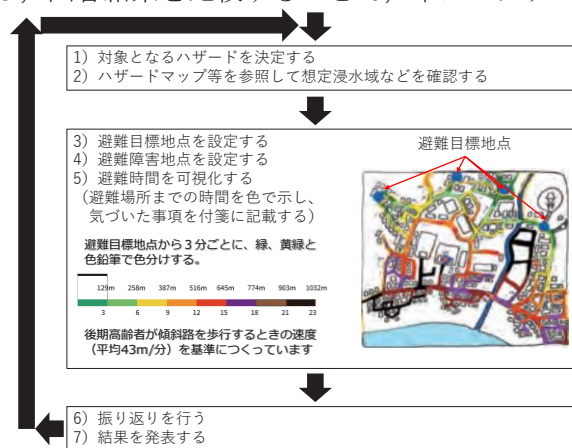


図2 避難地形時間地図づくりワークショップの手続き

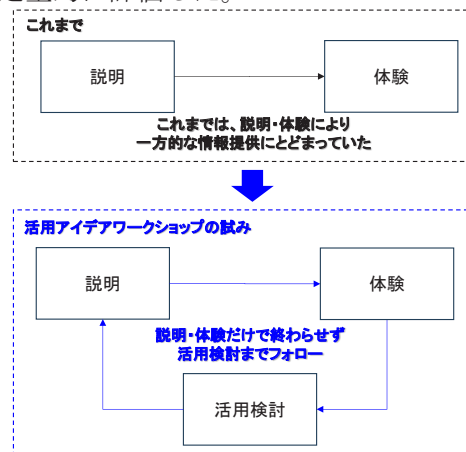


図3 活用アイデアワークショップ

4. 活用アイデアワークショップに関する適用可能性の検討

(1) 実施概要

本WSは、逃げ地図研究会の主催により、2024年8月27日（火）15時から17時に認定NPO法人日本都市計画家協会事務所の会議室にて実施された。参加者は一般公募に応じた7名に対して行われた。本WSでは、津波災害を想定したシナリオのもと、避難地形時間地図づくりを中心にさまざまな先進的な取り組みが進められる三重県尾鷲市三木里地区を体験地域として設定した。三木里地区は、尾鷲市津波ハザードマップ[15]によれば、理論上最大クラスの南海トラフ地震で10～20分に14mの津波が到達すると見込まれている地域である。今回はA班を【15m想定・道路閉塞あり】、B班を【15m想定・避難路整備】と設定し、異なる条件下での避難地形時間地図の作成と活用検討を行った。

(2) 結果

本WSの結果を以下の図4～5、表1～3に示すとおりである。

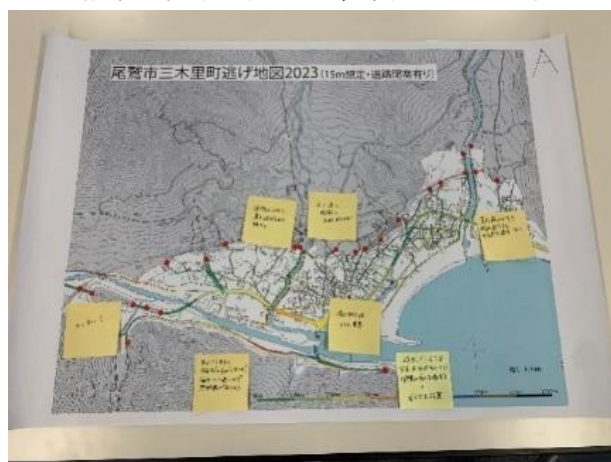


図4 WSの成果物（抜粋）

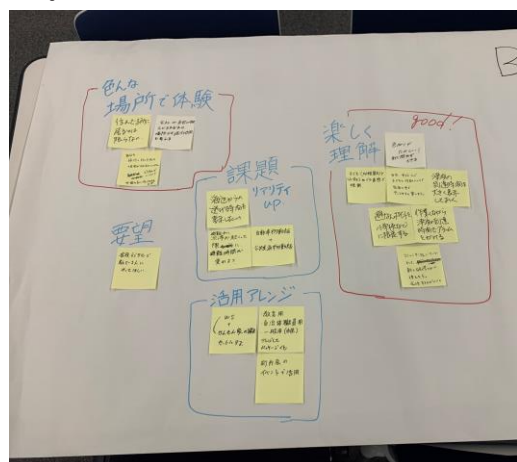


図5 WSの成果物（抜粋）

活用検討においては、図1に示す通り、A班・B班合わせて計28件の活用アイデアを分析対象とし、計量テキスト分析ツール「KH Coder」を用いて内容分析を実施した（総抽出語数361語）。KH Coderは、GUIベースで操作可能な分析ツールであり、共起ネットワークの出力により、語の出現パターンや語同士の類似性を視覚的に把握することが可能である[16]。語と語の関係性の定量的評価にはJaccard

係数が用いられており、語間の関連性の有無を客観的に示す指標となっている。本手法は処理過程が明確に構成されており、同一のデータに対する結果の再現性と安定性も確認されている。本分析では、活用アイデアワークショップにおいて表出化されたアイデアに対して計量テキスト分析を適用し、その結果、内容が 11 個のグループに分類されることを確認した。分析対象を出現回数が 1 回以上であり、かつ Jaccard 係数が 0.2 以上を示した関連に限定した。Jaccard 係数は 2 つの集合間の類似度を表す指標であり、0.2 以上は強い関連があると解釈されている。品詞は KH Coder の初期設定に倣って、テキストの特徴を見つけるための分析には利用しにくいと考えられる一般的な語である名詞 B、動詞 B、形容詞 B、副詞 B、否定助動詞、形容詞（非自立）を除外とした。なお、強い共起関係を描写するため、最小スパニング・ツリーを設定した。なお、KH Coder の機能である KWIC コンコーダンスを用いて、抽出語が文脈の中でどのように用いられているかを確認し、抽出語を参考にラベリング（各グループの特徴をあらわすネーミング）を実施した。

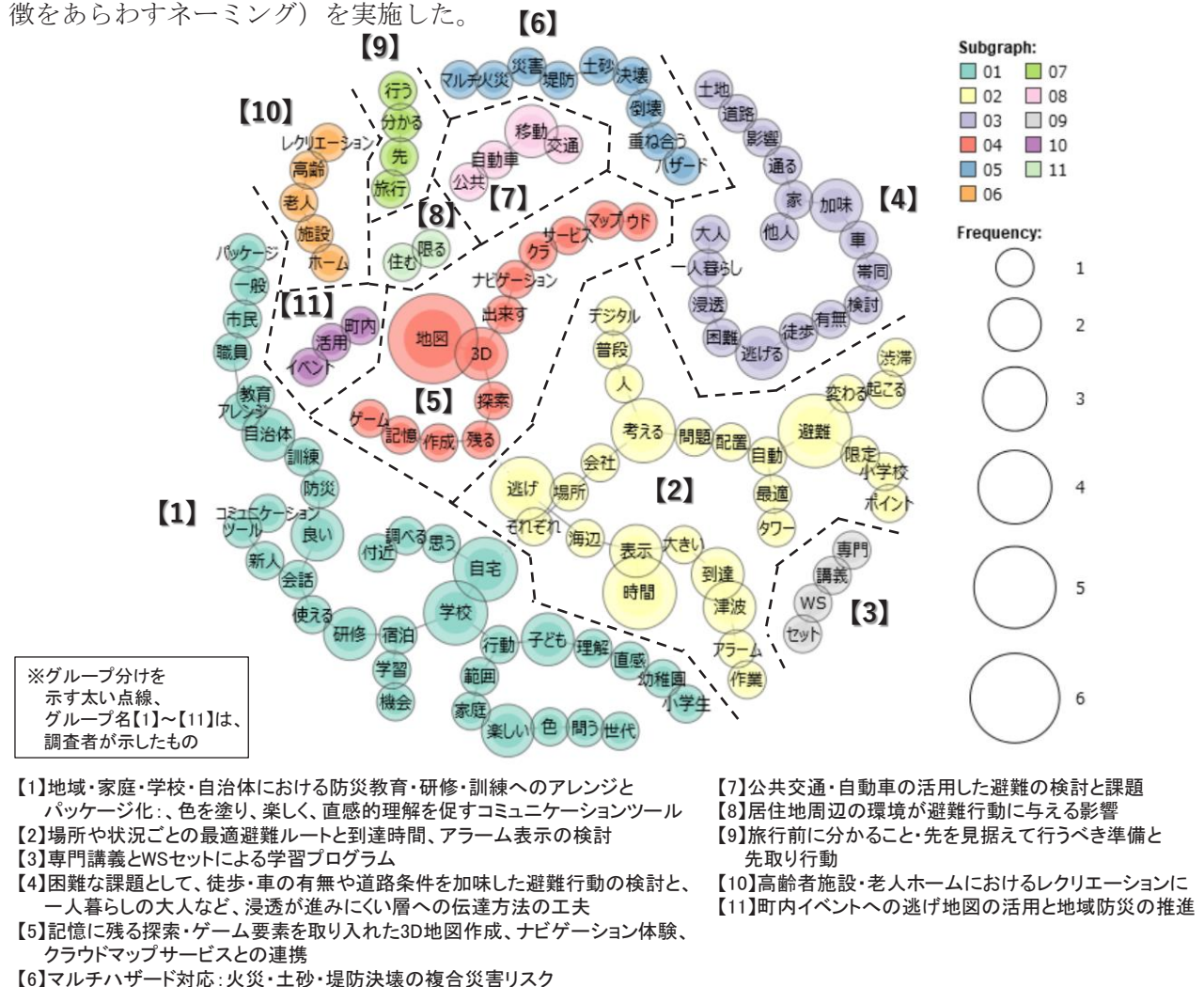


図 6 計量テキスト分析結果

表 3 に示された調査結果によれば、【C】活用イメージの項目において、活用 WS 実施後に顕著な上昇が確認された。その他の項目に着目すると、【A】避難・安全確保のイメージ、【B】災害への事前の備え、【D】避難・安全確保への行動変容のいずれも上昇したことが確認された。

自由記述コメント（ID: 【1】（説明前）～【4】（活用検討後）-コメント番号：計 52 コメント）および計量テキスト分析結果（図 7～10）によれば、【1】説明前では「初めて」「行う」「イメージ」とあるように、「ID: 【1】-4 初めて行うためイメージができない」といったコメントが見られた。【2】説明後には、「活用」「説明」「聞く」とあるように、「ID: 【2】-6 説明を聞いてやってみたいと思ったが、活用イメージまではできていない」といったコメントがあった。また、【3】体験会後には、「避難」「大事」「場所」とあるように、「ID: 【3】-7 どこに避難場所があるのかを知ることが大事だと思った」や、「地図」「周り」「考える」などとあるように「ID: 【3】-10 地図を見るとどのように逃げないといけないのかわ

表 3 本試みへの主観的評価の変化

要素 1:とてもできる ⇔ 5:まったくできない	【1】説明前 (N=7)	【2】説明後 (N=7)	【3】体験後 (N=7)	【4】活用検討後 (N=7)	【4】と【1】の 差異
【A】避難・安全確保のイメージ	3.00	3.00	1.57	1.43	1.57
【B】災害への事前の備え	1.71	1.71	1.29	1.00	0.71
【C】避難地形時間地図の活用イメージ	3.29	2.14	1.29	1.14	2.14
【D】避難・安全確保への行動変容	2.29	2.57	1.86	1.14	1.14

かる」といった具体的な理解が示された。【4】活用検討後には、「様々」「アイデア」「出来る」とあるように、「ID:【4】-11 様々なアイデアの中に、すぐに出来そうなものがあつた。」や、「自治体」「小学校」「発展」とあるように、「ID:【4】-13 自治体向け、小学校向けなど活用できる。より発展版を考えられる。話し合い、リスクコミュニケーションが大切な要素である。」といったコメントから、ツールの応用可能性について、対象や展開方法を含めた具体的な提案がなされていることが明らかとなった。説明や体験会では、参加者の関心は主にツールの理解に向けられていた。一方で、活用検討では、ツールの具体的な活用可能性に関するコメントが多く見られた点は興味深い。これは、参加者が単なる理解を超えて、科学技術の社会実装に対する主体的な関与へと意識が変化したことを示唆しており、活用アイデアワークショップの有効性を示す成果といえる。自由記述コメント数も、【1】説明前：7→【2】説明後：8→【3】体験会後：15→【4】活用 WS 後：22 といった増加傾向を示しており、説明や体験会を通じて避難地形時間地図の効果を実感し、活用検討を通じて参加者間でアイデアを共有することなどで相乗効果が生じたと考えられる。

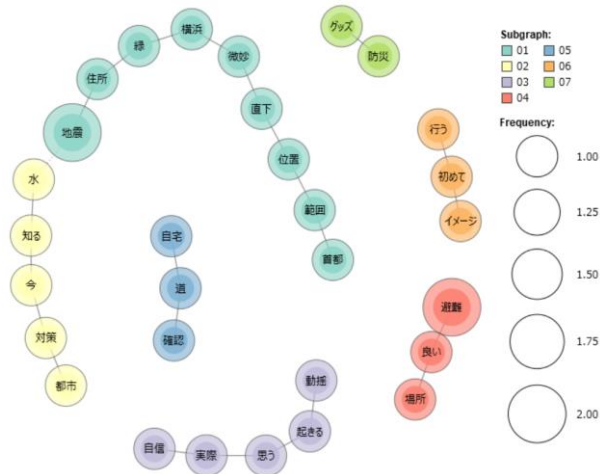


図 7 【1】説明前

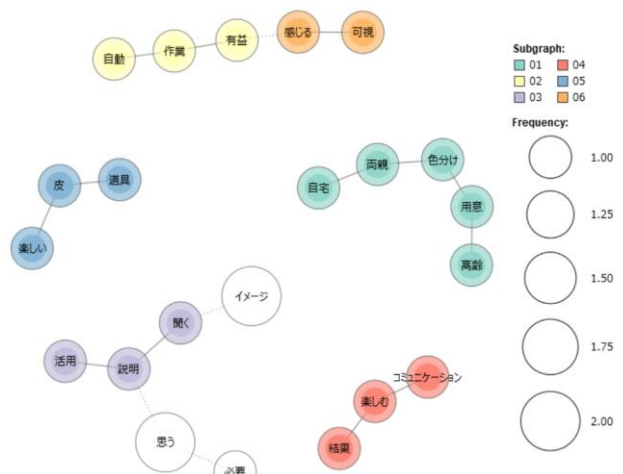


図 8 【2】説明後

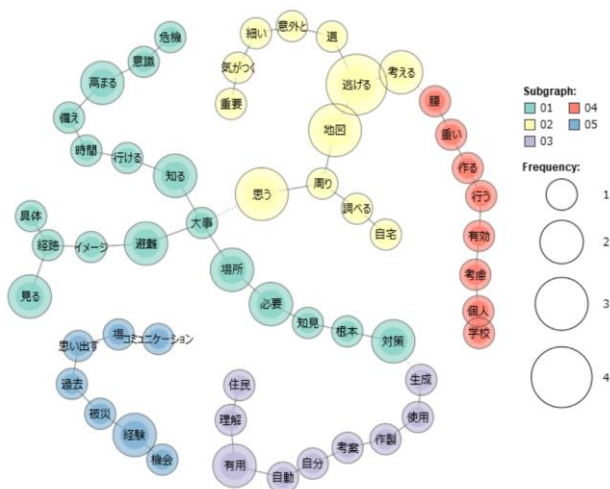


図 9 【3】体験会後

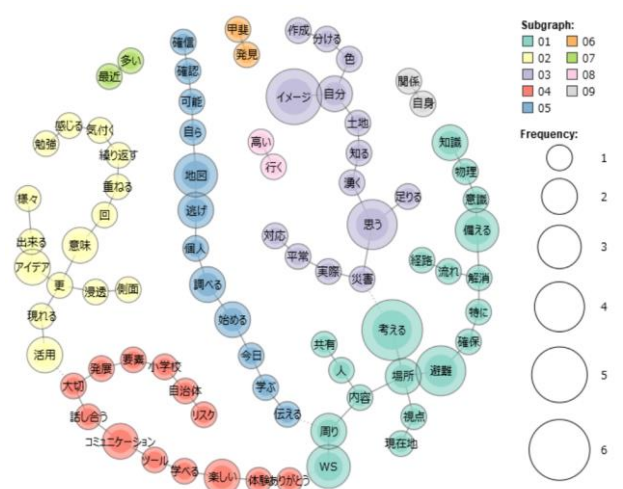


図 10 【4】活用検討後

5. おわりに

本研究ではツールとしての避難地形時間地図を事例として、被災地における社会課題解決を目指した科学技術の活用アイデアワークショップの試みを提案した。これまで科学技術の活用に関しては、その活用に関する議論はあったが、より活用が進むための議論については、プレゼン、デモなどのアプローチや、動画などの表現方法、リビングハウスなどが存在していると認識している。他方で、より活用が進むためにはその過程について丁寧に内容分析を行い、さまざまな手段を試みることで、より科学技術の活用を考える機運の醸成が必要であると考えている。参加者から得られた活用アイデアに対して計量テキスト分析を用いた内容分析を行うとともに、質問紙調査により【1】説明前【2】説明後【3】体験後【4】活用検討後の4つのフェーズについて、定量的かつ計量テキスト分析を用いた内容分析を実施した。科学技術は、被災地における社会課題を解決できる可能性を秘めており、その活用は今後の防災・減災において極めて重要である。南海トラフ巨大災害の発生が現実味を帯びるなか、事前の準備と対応策の検討は喫緊の課題であり、科学技術の社会実装を加速させる必要がある。今後は、本研究を継続的に発展させるとともに、科学技術の社会実装に必要な要件を明確化し、国難級災害を乗り越える社会形成に寄与したい。

参考文献

- [1]小松原康弘, 井ノ口宗成, 被災地の社会課題解決を目指した科学技術の活用に関する探索的研究, **研究 技術 計画**, **40** (2), 191-207, (2025)
- [2]JST RISTEX 編, **社会実装の手引き**, 工作舎, (2019)
- [3]JST RISTEX, **生活再建支援システムの実装**, (2016), <https://www.jst.go.jp/seika/bt89-90.html>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [4]JST RISTEX, **多様な災害からの避難地形時間地図作成を通じた世代間・地域間の連携促進**, (2020), https://www.jst.go.jp/ristex/output/example/needs/02/cr_nigechizu.html, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [5]逃げ地図プロジェクトチーム (著), **災害から命を守る「逃げ地図」づくり**. ぎょうせい, (2019)
- [6]逃げ地図研究会, **研究会紹介**, <https://nigechizu.jsurp.jp/>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [7]逃げ地図研究会, **防災避難地形時間地図士の認定・登録**, (2024), <https://nigechizu.jsurp.jp/nigegrapher/>, (アクセス日: 2025年9月30日).
- [8]逃げ地図研究会, **事例紹介**, <https://nigechizu.jsurp.jp/case/>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [9]村越真, 満下健太, 小山 真人, 自然災害リスクはハザードマップから適切に読み取れているか? 地図リテラシーの視点からの検討, **地図**, **58** (4), 1-16, (2020)
- [10]小村隆史, 平野昌, 図上訓練 DIG について. **地域安全学会報告集**, **7**, 136-139, (1997)
- [11]牛山素行, 岩館晋, 太田好乃, 課題探索型地域防災ワークショップの試行, **自然災害科学**, **28** (2), 113-124, (2009)
- [12]逃げ地図研究会, **事例紹介 神奈川県鎌倉市材木座、由比ヶ浜**, (2024), <https://nigechizu.jsurp.jp/case/%E9%8E%8C%E5%80%89%E5%B8%82%E6%9D%90%E6%9C%A8%E5%BA%A7%E3%83%BB%E7%94%B1%E6%AF%94%E3%83%B6%E6%B5%9C%E5%9C%B0%E5%8C%BA/>, (アクセス日: 2025年9月30日).
- [13]逃げ地図研究会, **事例紹介 静岡県下田市立朝日小学校**, (2024), <https://nigechizu.jsurp.jp/case/%e4%b8%8b%e7%94%b0%e5%b8%82%e7%ab%8b%e6%9c%9d%e6%97%a5%e5%b0%8f%e5%ad%a6%e6%a0%a1%e3%80%80/>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [14]Sam Ladner, **The Problem with Product Demos: An Analysis of Technology Demonstrations**, (2024), <https://www.samladner.com/blog/the-problem-with-product-demos-an-analysis-of-technology-demonstrations>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [15]逃げ地図研究会, **逃げ地図のつくりかた**, <https://nigechizu.jsurp.jp/howto/>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [16]三重県尾鷲市, **三重県尾鷲市津波ハザードマップ**, (2020), <https://www.city.owase.lg.jp/cmsfiles/contents/0000012/12577/P11-P12.pdf>, (アクセス日: 2025年9月30日)
- [17]樋口耕一 (著), **社会調査のための計量テキスト分析【第2版】**, ナカニシヤ出版, (2020)