

南海トラフ地震に備える政策研究

研究調査中間報告書

2020 年 3 月



(公財) ひょうご震災記念 21 世紀研究機構
研究戦略センター 研究調査部

研究会メンバー

・統括責任者

五百旗頭 真 (公財)ひょうご震災記念21世紀研究機構 理事長

・プロジェクトリーダー

牧 紀男 京都大学防災研究所 教授

・全体会議メンバー

御厨 貴 (公財)ひょうご震災記念21世紀研究機構 副理事長

河田 恵昭 人と防災未来センター センター長

加藤 寛 こころのケアセンター センター長

室崎 益輝 兵庫県立大学減災復興政策研究科 研究科長・教授

立木 茂雄 同志社大学社会学部 教授

越山 健治 関西大学社会安全学部 教授

永松 伸吾 関西大学社会安全学部 教授

阪本 真由美 兵庫県立大学減災復興政策研究科 准教授

飯尾 潤 政策研究大学院大学 教授

砂原 庸介 神戸大学法学部 教授

牧原 出 東京大学先端科学技術研究センター 教授

北村 亘 大阪大学法学部 教授

広田 純一 岩手大学農学部 教授

林 昌宏 常葉大学法学部 准教授

中林 啓修 人と防災未来センター 主任研究員

森田 克彦 兵庫県企画県民部防災企画局 局長

・部会・分科会メンバー（☆：リーダー）

①災害シナリオ部会

☆河田 恵昭 人と防災未来センター センター長

中林 啓修 人と防災未来センター 主任研究員

橋富 彰吾 名古屋大学減災連携研究センター 研究員

奥村 与志弘 関西大学社会安全学部 准教授

寅屋敷 哲也 人と防災未来センター 研究員

②社会システム部会

復興組織・体制分科会

五百旗頭 真 (公財)ひょうご震災記念21世紀研究機構 理事長

御厨 貴 (公財)ひょうご震災記念21世紀研究機構 副理事長

☆飯尾 潤	政策研究大学院大学 教授
砂原 庸介	神戸大学法学部 教授
牧原 出	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
北村 亘	大阪大学法学部 教授
広田 純一	岩手大学農学部 教授
林 昌宏	常葉大学法学部 准教授

官民連携分科会

☆阪本 真由美	兵庫県立大学減災復興政策研究科 准教授
牧 紀男	京都大学防災研究所 教授
明城 徹也	NPO 法人全国災害ボランティア支援団体ネットワーク 事務局長
野田 健太郎	立教大学観光学部・大学院ビジネスデザイン研究科 教授
佐々木 晶二	一般財団法人土地総合研究所 専務理事
高橋 丈晴	ジャパン・プラットフォーム 事務局長

災害リスクファイナンス分科会

☆永松 伸吾	関西大学社会安全学部 教授
山崎 雅人	名古屋大学減災連携研究センター 准教授
宮崎 毅	九州大学経済学研究院 准教授
林 万平	関西国際大学経営学部 講師

③リスク軽減と復興部会

個人とコミュニティ分科会

☆立木 茂雄	同志社大学社会学部 教授
松川 杏寧	人と防災未来センター 主任研究員
佐藤 翔輔	東北大学災害科学国際研究所 准教授
本荘 雄一	兵庫県立大学減災復興政策研究科 特任教授
佐藤 慶一	専修大学ネットワーク情報学部 教授
塩崎 由人	金沢大学自然科学研究科 特任助教

都市と住宅分科会

☆越山 健治	関西大学社会安全学部 教授
鎌田 泰子	神戸大学大学院工学研究科 准教授
廣井 悠	東京大学大学院工学系研究科 准教授
佐藤 慶一	専修大学ネットワーク情報学部 教授
照本 清峰	関西学院大学総合政策学部 教授

・ 研究員

稲見 直子	(公財)ひょうご震災記念 21 世紀研究機構 研究戦略センター 研究調査部 主任研究員（全体会議、災害シナリオ部会、都市と住宅分科会担当）
小林 悠太	同 主任研究員（復興組織・体制分科会、官民連携分科会担当）
越智 萌	同 主任研究員（官民連携分科会担当）
吐合 大祐	同 主任研究員（災害リスクファイナンス分科会担当）
山村 奈津子	同 主任研究員（個人とコミュニティ分科会担当）

・ 事務局

吉田 哲	(公財)ひょうご震災記念 21 世紀研究機構 研究戦略センター 研究調査部 部長
田中 清富	同 課長
井上 恭子	同 課長補佐

目次

I. 研究概要	5
1-1. 研究の背景・目的	5
1-2. 研究方法	6
1-3. 2019 年度の論点	6
1-3-1. 「時間軸」と「地域軸」による整理	6
1-3-2. 時期別の共通課題	6
II. 検討項目	8
III. 各部会・分科会の 2019 年度の研究成果	11
1. 災害シナリオ部会	11
2. 復興組織・体制分科会	16
3. 官民連携分科会	20
4. 災害リスクファイナンス分科会	23
5. 個人とコミュニティ分科会	26
6. 都市と住宅分科会	29
IV. 総括	32

I. 研究概要

1-1. 研究の背景・目的

30年以内に70～80%で発生するといわれている南海トラフ地震は、様々な発生ケースが検討されるなかで、最悪のケースでは死者数30万人以上、直接被害総額169.5兆円という大きな被害が想定されている。このような未曾有の災害の発生は、少子高齢化・人口減少が進み人的、物的リソースの縮減が進む日本社会にさらなる変容を迫るのは間違いない。また、原状回復を目指すこれまでのような復興を行うことは困難となるであろう。そこで必要となるのが、近い将来発生する巨大災害を社会の変曲点と見なし、社会の変容に合わせた復興政策や事前計画である。

さらに、災害に対する事前対策や復興政策を検討する場合、被災地とそれを支える国（中央）、それぞれの役割やとるべき施策を明確にし、全体として合理的な災害対応となるようにする必要がある。

本調査研究では、南海トラフ地震に備えるための政策のあり方について、「国と社会」、「被災社会」の双方の観点から検討し、具体的な復興像が浮かび上がるような、諸課題と政策の具体的な検討・提言を行う。具体的には、被災地域と支援する側双方の対策に資する分析を行い、国及び兵庫県を含む地方自治体（都道府県・市町村）、さらには企業やNPOを対象とした提言や、分析結果の政策的インプリケーションを示すことを最終的な目標とする。



図1 研究の構成

1-2. 研究方法

防災、災害復興、行政、政治学等、複数分野の専門家による研究会方式で行う。

以下の3部会に分け、各部会で並行して研究を進めつつ、適宜、全体会議を開催して相互連携研究、共通の課題・目標に対する総合的研究を行う。

1. 全体会議

2. 部会

(1) 南海トラフ地震がもたらす社会的影響を分析する「災害シナリオ部会」

(2) 事前の対策から災後の緊急対応、復旧復興過程のあり方について検討する「社会システム部会」

(3) 個々の政策分野における事前対応、復興政策について検討する「リスク軽減と復興部会」

3. 分科会

各部会には、適宜より細かなテーマを設定し、テーマごとに分科会を設置する。

1-3. 2019年度の論点

1-3-1. 「時間軸」と「地域軸」による整理

各部会・分科会の研究における重点または関心事項・領域について、現段階では絞り込まれているわけではないが、プロジェクトとして共通の目標を持ち、2021年度末に成果となる最終的な政策提言を行うことを目指していく。

図2は、南海トラフ巨大地震における事前対応・事後復興政策の全体像を、時間軸（「事前一事後」）と地域軸（「都市—地方」）とで分類したものであるが、2019年度は、地震発生後の緊急・応急期と復旧期の事後復興政策に関する課題を抽出し、それらを踏まえた上で事前対応のあり方について重点的に研究を進める。各部会・分科会は少なくとも現時点で想定される被害を前提として、それに対する対応策を提言、あるいは分析結果から導き出される政策的インプリケーションを提示する。

1-3-2. 時期別の共通課題

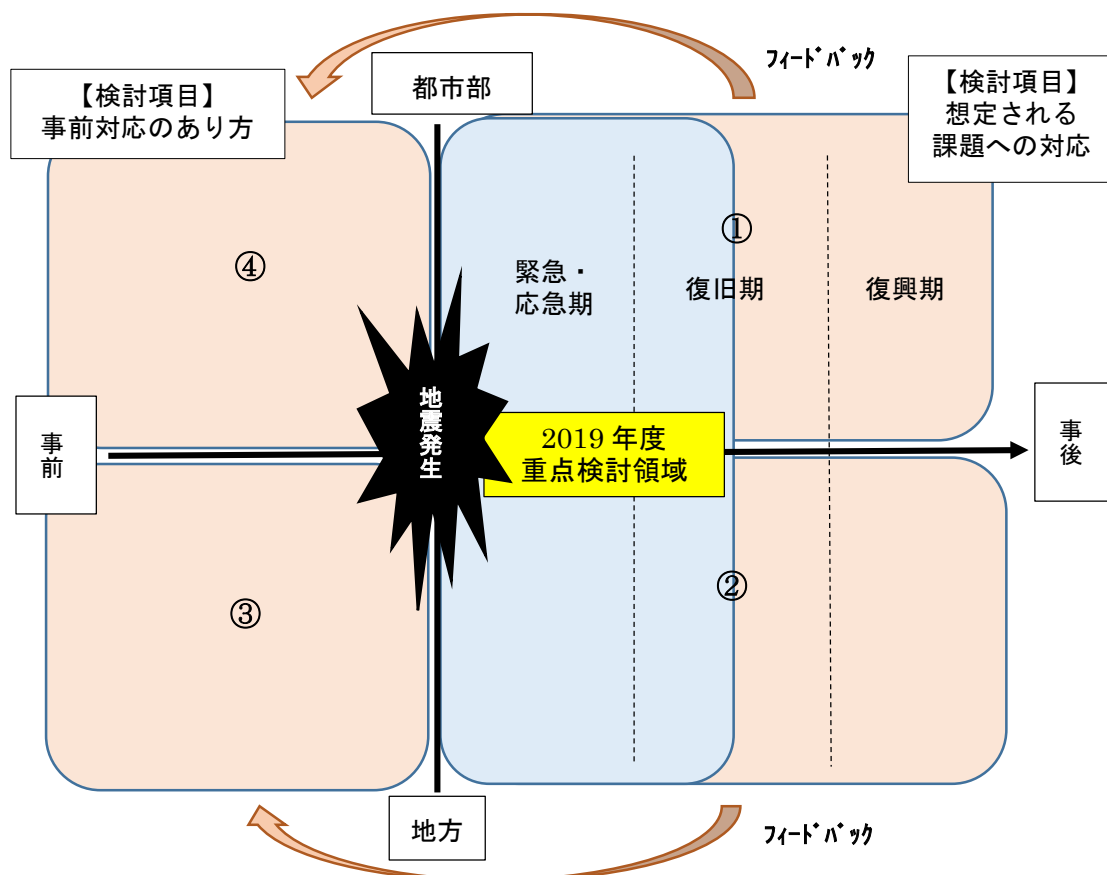
震発生後の緊急・応急期と復旧期の事後復興政策に関する課題を抽出するにあたり、調査研究の共通課題（念頭においておくべきこと）としては、以下のようなもの等が考えられる。

①緊急・応急期

- ・迅速な復旧・復興
- ・指揮・ガバナンスの混乱回避
- ・「応援・受援」「再建」のリソースの克服（人・モノ・カネ・物流等） など

②緊急・応急期・復旧期以降

- ・柔軟で継ぎ目のない生活再建支援
- ・過去の経験、ノウハウ、教訓の継承と実践
- ・人口減少・少子高齢化社会における復興目標の設定 など



- | | |
|-----------------|-----------------|
| ①第1象限：地震発生後の都市部 | ②第2象限：地震発生後の地方 |
| ③第3象限：地震発生前の地方 | ④第4象限：地震発生前の都市部 |

図2 南海トラフ地震の事前対応・事後復興対策に関する「地域」と「時間」の4象限と2019年度の重点検討領域

Ⅱ．検討項目

研究では、図3の項目を中心に調査研究を行う。(3分類 7テーマ)

(1)災害リスクの理解

—「災害シナリオ部会」(河田、中林、寅屋敷)

【被害想定、対策の把握・検証、課題整理、復旧・復興の方向性】

本部会では、中央防災会議が示す南海トラフ巨大地震発生後の被害想定、及びそれを基にした課題シナリオや対応シナリオを批判的に検証し、課題を整理した上で、大都市圏と大規模な被害が想定される地域を中心に、法整備や組織・体制・災害訓練等の事前に備えられる対応策について国や自治体および分野ごとの関係機関に対して提言を行う。

(2) 災害リスクガバナンス

—「社会システム部会」(総括：五百旗頭、飯尾)

①復興組織・体制分科会(五百旗頭、飯尾、牧原、広田、北村、砂原)

【法制度、行政組織・サービス(国・県・市町)、支援・受援、広域連携、国際連携】

本分科会では、災害シナリオ部会やリスク軽減部会などの研究成果を前提として、南海トラフ地震に備える政府の体制を検討する。とりわけ平時と非常時の切り替えに配慮し、中央政府、地方政府、民間主体など異なる主体間の連携に焦点を当てる。

②官民連携分科会(牧、阪本)

【NPO・NGO、住民・企業(自助・共助・公助)、事前復興(事前合意形成)等】

本分科会では、災害対応や災害復旧・復興過程において民間セクター(企業、NPO/NGO、地域住民)が担う機能を明確にするとともに、行政との協働を実現するために求められるシステムを検討し、それらをいかに実現するのか事前復興計画の実践的な策定を通して考察する。

これまでの日本の災害対応、復旧・復興施策は、行政を主体に検討されており、民間セクターの位置付けが明確ではなかった。東日本大震災においては、避難所運営・被災者支援等において、行政とNPO/NGOの連携による「被災者支援4者連絡会議」が開催された。2016年には官民連携を促進するための機関として新たに「全国災害ボランティア支援団体ネットワーク(JVOAD)」が設置、2019年5月には内閣府とJVOADとのタイアップ宣言が出され、官民連携による「全国情報共有会議」の設置が明示されるというように、災害対応における官民連携の仕組みは構築されつつあるものの、復旧・復興全体における民間セクターとの連携にあり方、企業の参画が得られないなどの課題も見られる。本研究では、災害対応、復旧・復興における民間セクターとの連携についての事例研究を行うとともに、協働を実現するための仕組みについて、国内外の事例研究に基づき検討する。

③災害リスクファイナンス分科会(永松)

【財源(税、保険、復興基金、義援金等)】

南海トラフ巨大地震は、太平洋ベルトを含む西日本太平洋側を中心とした広域の資本ストックを毀損し、我が国の経済活動を長期的に停止または縮小し、震災復興に対して極めて大きな財政負担をもたらすものと予測されている。

本分科会では、南海トラフ地震が財政に与える影響を明確にするため、①災害復興に係る財政規模について詳細な推計を行うこと、②国内の主要港が津波の被害を受け閉港する場合の経済的影響についての推計を行うこと、③災害によるリスクファイナンスの仕組みについて、世界各国の事例について文献調査・ヒアリング調査を行うこと、の3つに取り組み、南海トラフ地震が日本の公的部門・民間部門の経済活動に与える影響を検証する。

(3) 災害リスクの軽減と復興

ーリスク軽減と復興部会

①個人とコミュニティ分科会（立木）

【生活復興、広域避難、保健・医療・福祉、教育・子育て等】

本分科会では、南海トラフ地震の発生によって、個人やコミュニティがいかなる被害を受けるのかを把握し、災害後の緊急・復旧・復興支援策及び、その被害を抑えるための事前の対策について、個人やコミュニティのレジリエンス向上、被災者生活再建支援制度、保険や医療、福祉、教育といった観点から検討する。具体的には、災害後の個人の生活再建やコミュニティの再建における重要概念である「レジリエンス」に着目し、南海トラフ地震に対する個人及びコミュニティのレジリエンスの測定と、レジリエンスに寄与する政策変数の同定・介入効果の推定を通して、被災者及び被災コミュニティが持続的な再建を達成するための具体策を提示する。

②都市と住宅分科会（越山）

【住宅・インフラ・まちづくり等】

本分科会では、巨大災害の発生を見据えて、災害発生後の都市機能や住宅被害およびその再建過程において起こりうる課題を各分野間の知見を組み合わせることで整理し、住宅再建制度や防災都市インフラ整備、都市計画等に関して地域社会における事前対応と事後復興のあり方について提言を行う。

③産業と経済分科会

【産業、雇用、サプライチェーン、生業、地域商業等】

本分科会では、南海トラフ地震によって生じる産業や経済への影響を検証し、個別の復旧・復興支援政策だけでなく、そこから被害想定地域（都市部、農村・漁村部）が、被災後に目指すべき新たな地域経済の姿や（地域経済の再編）、それを可能にする経済制度について検討する。

現在体制を構築中であり、来年度以降の実施を目指す。

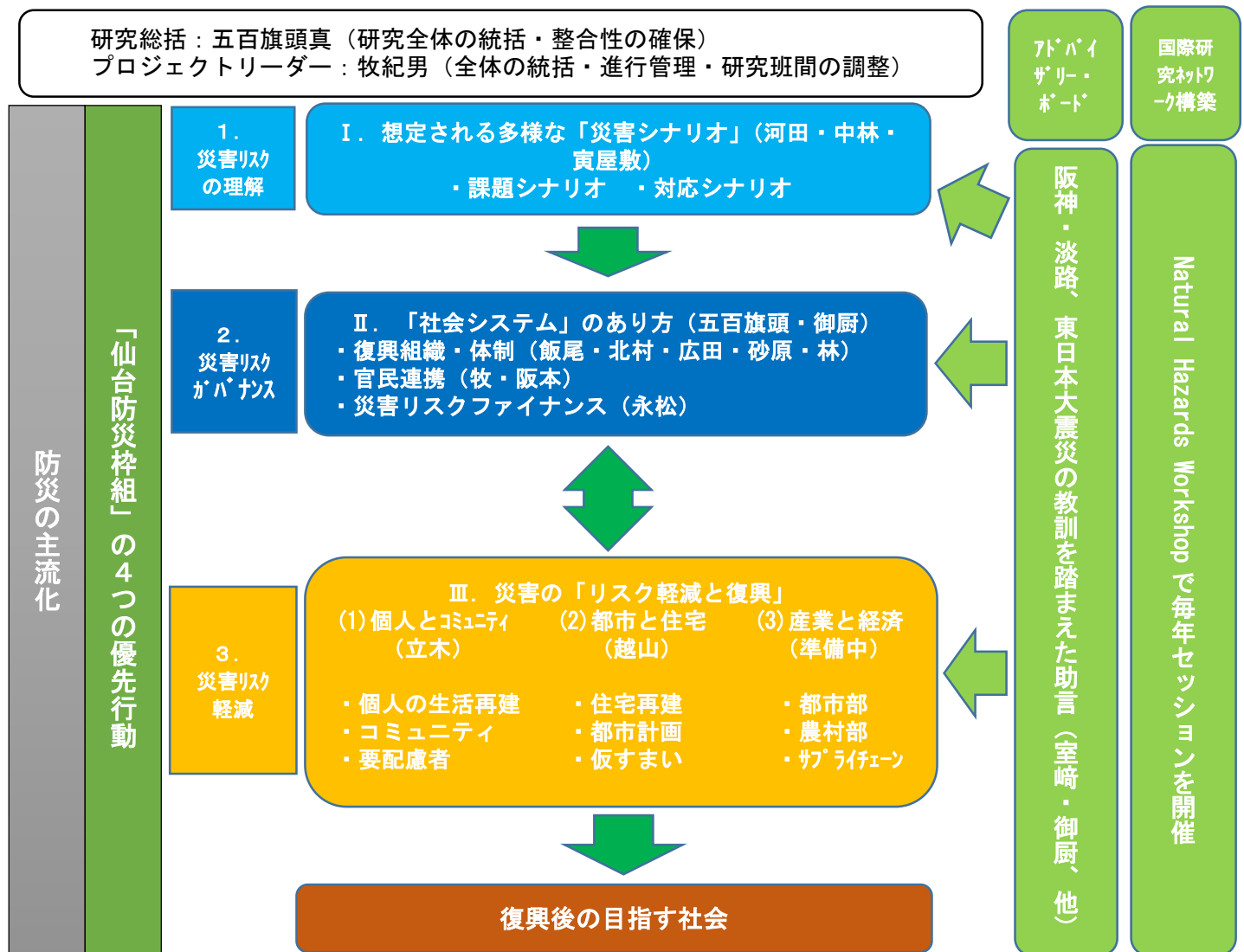


図3 研究の検討項目

Ⅲ. 各部会・分科会の 2019 年度の研究成果

1. 災害シナリオ部会

人と防災未来センター 主任研究員

中林 啓修

人と防災未来センター 研究員

寅屋敷 哲也

①研究目的

本部会の目的は、予想される南海トラフ地震や首都直下地震等について、被害想定及び対策について把握・検証し、課題整理と復旧・復興に向けた方向性を明らかにすることにある。具体的には、従来の想定では巨大災害等に伴い発生する被害として把握されていた事象のうち、外力となりうるものを抽出し、その事象から引き起こされる社会への影響に着目し、これを加味した被害像と対応を整理していくこととする。

②研究方法

2019 度に本部会では 9 回の研究会を開催し、この中で、本部会における巨大災害の捉え方についての認識の統一、検討すべき事象の選定および、そうした事象がもたらす被害の具体的な状況の把握を進めてきた（表 1 参照）。

表 1 研究会の開催状況

回数	日時		内容
第 1 回	6/3	16:00-18:00	キックオフ
第 2 回	7/1	16:00-18:00	対象の検討 (1)
第 3 回	8/1	15:00-17:00	対象の検討 (2)
第 4 回	8/27	10:00-12:00	長期停電の状況
第 5 回	9/17	16:00-18:00	長期停電に伴う被害
第 6 回	10/28	16:00-18:00	台風 15 号における停電
第 7 回	12/23	15:00-17:00	東日本大震災における停電
第 8 回	2/19	16:00-18:00	今後の研究の進め方 (1)
第 9 回	3/2	16:00-18:00	今後の研究の進め方 (2)

本部会では、検討の対象となる巨大災害を「規模（量）によって被害の様相（質）が変わってしまう災害」と規定し、災害の規模の「質的な変化点」を示すことができるような（量的な内容を含んだ）事項の洗い出しを行うことから着手した。

2019 年度は長期停電（自家発の燃料供給途絶を含む）を検討対象とし、従来は「被害」として考えられていた長期停電それ自体がもたらす被害について洗い出すことで、大規模

災害の持つ特性を明らかにすることを試みてきた。検討過程で様々な被害状況が考えられたが、検討項目を絞る必要性に鑑み、具体的な研究のターゲットを、関連死の発生率を高める未知のシナリオを明らかにすることとし、今年度は研究の前提となる巨大災害下での大規模停電の状況に関する大まかな認識の共有および、長期停電に固有の事象を具体的な事例から明らかにすることで、長期停電の実相の把握までを行うこととした。また、停電とは切り離れた形で、関連死が発生するプロセスをフロー化する分析も試みた。

③得られた成果

長期停電の様相を部会参加者で共有するため、南海トラフ巨大地震（L2 クラス）に伴う電力需要の状況の定量的な分析からありうる状況を整理すると共に、平成 30 年台風 21 号、令和元年台風 15 号および東日本大震災を事例としたテキスト分析などの定性的な分析も行った。

定量的な分析としては、寅屋敷ら（2016）の成果を共通理解とすることになった（図 4 参照）。これによれば、東日本大震災での被害の実績を基本とした分析であることから、一ヶ月を超える長期の状況についてはモデル化が困難となる制約があったものの、東京電力管内から九州電力管内にかけての電力の復旧状況について一定のイメージを共有することができた。これによると、東京電力管内および九州電力管内（**緑色**の枠）では、ごく短時間での復旧が見込めることから、通常の発電機で対応が可能であるものの、数日間の停電が予想される北陸電力（**黄色**の枠）管内では、この間を非常用発電機で対応する必要があり、非常用発電機の機械トラブルなどが問題となる可能性が示されている。残る中部電力、関西電力、中国電力、四国電力の各管内（**赤色**の枠）では、1 ヶ月以上の停電が予想され、発電機で電力が供給されない設備（空調など）の影響や発電機への燃料供給の途絶などが強く懸念されることになる。

このような全体イメージを共有しつつ、定性的な分析として、平成 30 年台風 21 号および令和元年台風 15 号における停電の様相について新聞記事を用いた分析や東日本大震災における被災自治体の報告書から読み取れる停電被害の分析を行った。

平成 30 年台風 21 号および令和元年台風 15 号については、まず、テキストマイニングソフトウェア「KH Coder」の共起ネットワークを用いた分析を行なった。その結果を図示したものを図 5 および 6 に示す。なお、両者は同一のソフトウェアを用いつつも、本部会のメンバーがそれぞれ独立して行なった試験的な結果であり、設定したキーワード等の条件が異なっていることを付言しておく（台風 21 号は本部会メンバーの奥村が、台風 15 号は同橋富がそれぞれ行なった）。

共起ネットワーク分析では、例えば、「台風 15 号では千葉での停電が深刻だった」というような、災害の概況を捉えることはできたものの、本部会が狙いとした停電固有の現象などを細くするには至らなかったことから、改めて記事の内容を精査し、記述された特徴的な事象を抽出することを試みた。この結果、一般的に指摘できるライフライン被害や、通信回線の不通、信号の停止あるいは金融機関の活動休止（キャッシュレス決済の停止）といった社

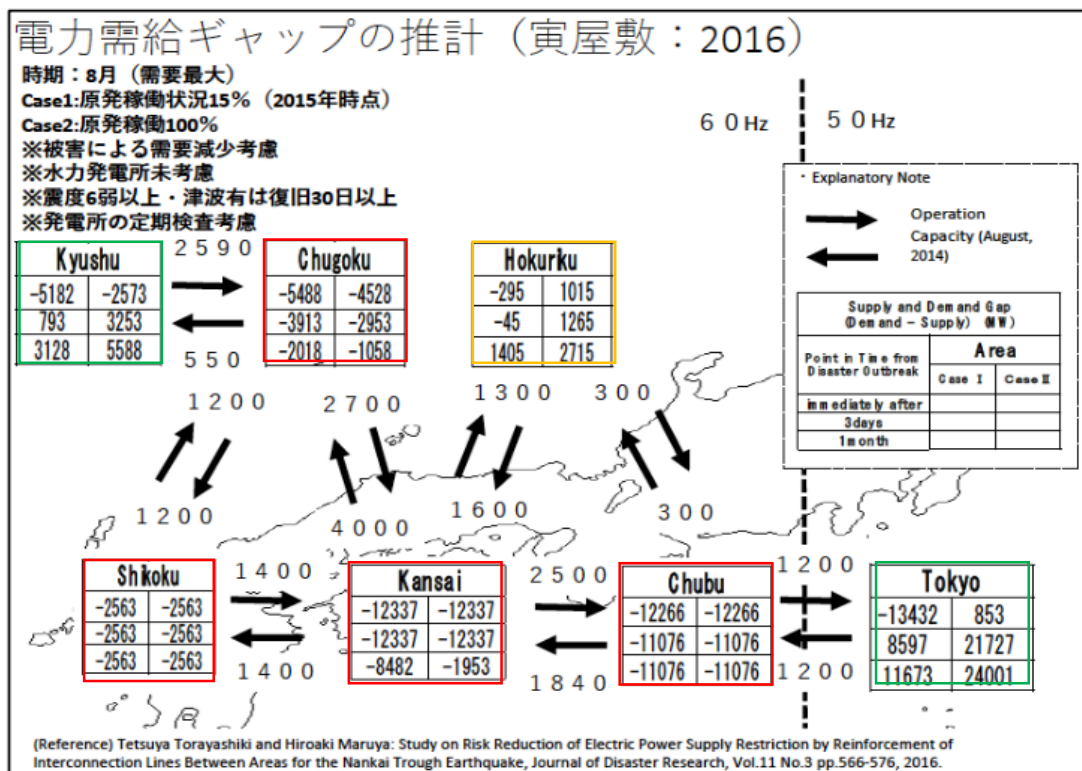


図4 電力需給ギャップの推計

（□：短時間で復旧、□：数日間の停電、□：1ヵ月以上の停電が予想される）

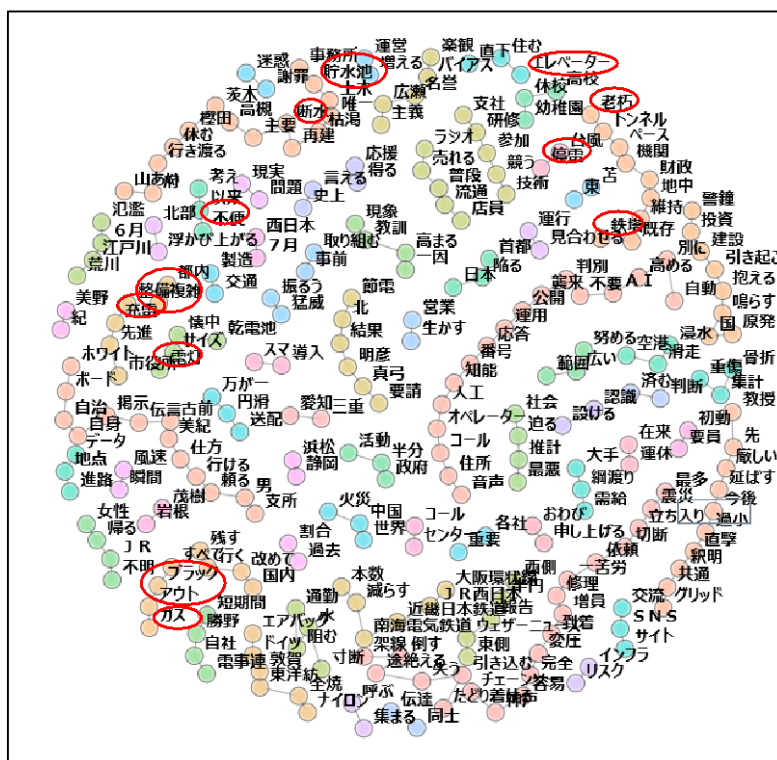


図5 平成30年台風21号に関する共起ネットワーク分析の結果。キーワードは「停電」と「台風21号」（日経新聞）

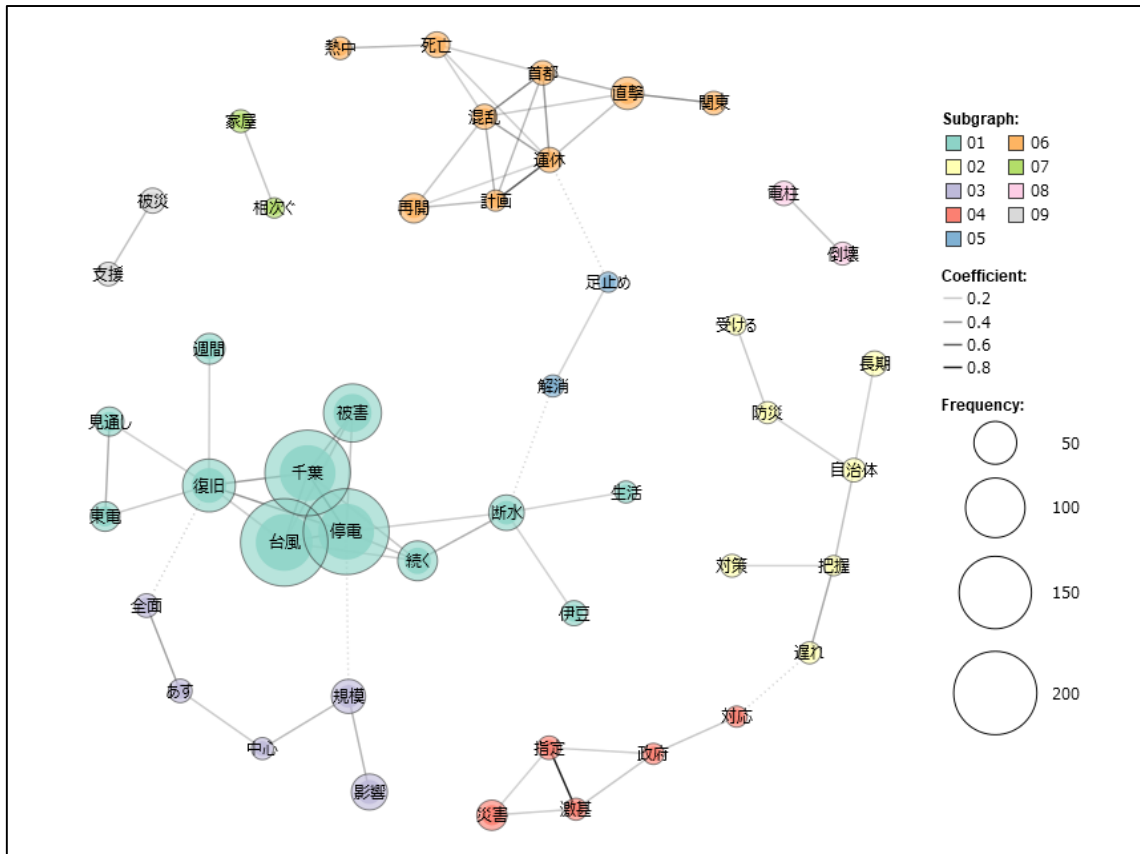


図6 令和元年台風15号に関する共起ネットワーク分析の結果

会基盤の停滞などの被害のほか、通電の不安定化に伴う医療機器の故障や、酪農等産業への悪影響に伴う物価上昇、通関の停滞、他の災害への対応の遅れ（豚コレラへの対応の遅れ）などといった状況が観察された。また、東日本大震災における被災自治体の報告書からは、上記のような事項に加えて、ご遺体の火葬に必要な電力が確保できず、ご遺体の処置に支障を来したケースなどが指摘されていた。

他方、災害による関連死がどのような経路で発生するのかについても、奥村を中心に検討を行った。検討では、過去の災害で発生した関連死に関する文献調査を行い、関連死が発生するまでのプロセスをフロー図にまとめた（図7参照）。

図7の下方に「ガス・電気の停止」という項目があるが、これ以外にも「水の不足」などの一部についても停電の影響が懸念される内容があることがわかってきた。

これらの結果を踏まえ、次年度は長期停電から関連死の発生率を高める未知のシナリオの発見を試みていく。

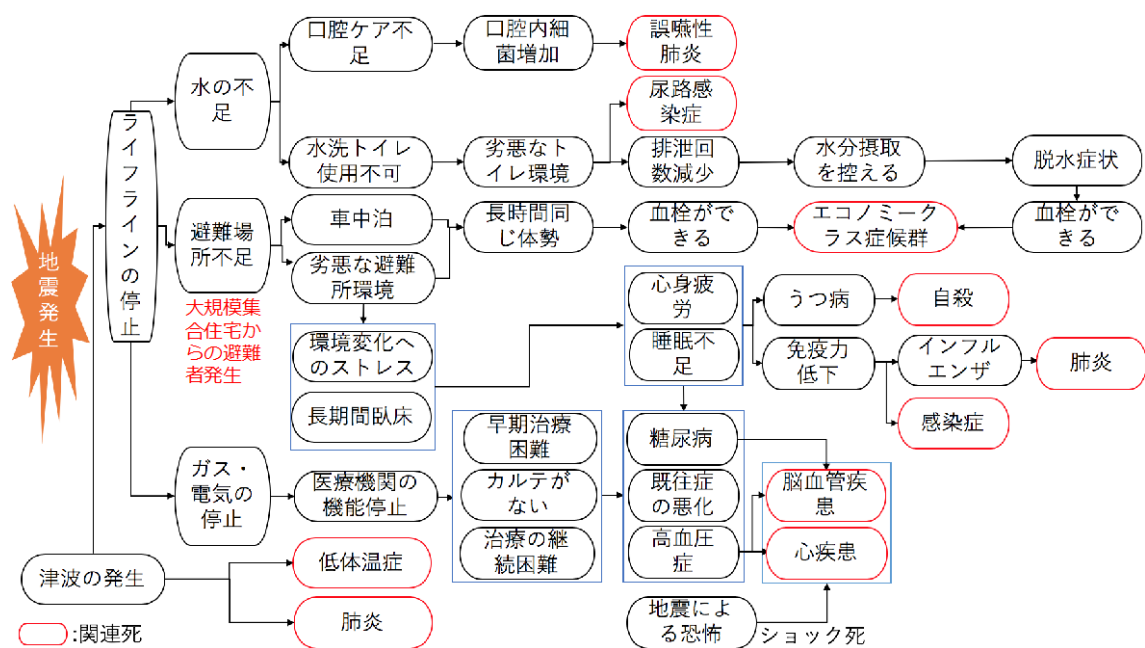


図7 災害関連死の発生フロー

2. 復興組織・体制分科会

政策研究大学院大学 教授

飯尾 潤

①研究目的

本分科会の研究目的は、南海トラフ地震・津波の被害に対処し、また復興を推進する仕組みについて検討をすすめる、現在考えられている対策に欠けている部分を発見し、必要な対策を提言することである。本年度は、必ずしも南海トラフ問題を専門としてこなかった社会科学系研究者が、問題および既存の対策の概要について知り、研究課題を発掘することを目的とした。もっとも、問題の所在の発見は研究課題そのものであるもので、できることから提言につながるような検討を進めるという方針で臨んだ。

②研究方法

研究課題の発掘にあたっては、問題の広がりが大きく、対策也多岐にわたるため、それを実現する手段を探求する本分科会としては、他の分科会・部会の研究成果に触れることで、早急に関係する知見の吸収を目指した。また、兵庫県南あわじ市において現地調査を行うことで具体的な対策のあり方に触れるとともに、関係者からのヒアリング（災害研究者、自衛隊関係者、大阪府関係、社会科学系の関連問題についての研究者）を積極的に行って、問題の概要を把握することに努めた。

2019 年度の研究会開催実績

① 第一回研究会（4 月 20 日）

- ・「必ず来る南海トラフ地震で日本を終わらせないために」 福和伸夫（名古屋大学）
- ・「南海トラフ地震に対する国及び全国の自治体の取り組みについて」 湯川勇人（広島大学）

② 第二回研究会（7 月 28 日）※ 全体会議と同時開催

- ・「南海トラフを中心とした巨大災害と危機管理」 河田恵昭（人と防災未来センター）
- ・南あわじ市への視察に向けたヒアリング事項等への協議

③ 第三回研究会（9 月 9 日-10 日）

- ・「南あわじ市福良地区の防災対策の取り組み」 牧紀男（京都大学）
- ・「福良地区での事前復興の取り組み」 磯村和樹（神戸大学大学院）
- ・「南あわじ市における南海トラフ地震への対策について」 守本憲弘（南あわじ市長）、同市危機管理課
- ・「福良地区における津波対策について」 福良港防災津波ステーション、兵庫県洲本土木事務所

④ 第四回研究会（10 月 25 日）

- ・「自治体の業務継続・受援体制」 紅谷昇平（兵庫県立大学）
- ・「度重なる災害を踏まえた大阪府の今後の対応」 大阪府危機管理室防災企画課

⑤ 第五回研究会（11 月 17 日）

- ・「日本の災害対応政策の特徴」 松岡京美（京都府立大学）
- ・「『一国二制度』としての国民保護と災害対策」 川島佑介（茨城大学）、伊藤潤（防衛大学校）

③得られた成果

現段階では、限定的なものであるが、研究の方向性を絞るに足る知見は得られている。

まず、想定される南海トラフ災害を東日本大震災と比較すると、人口・経済力・活動力などの点で、被災想定地域と被災しない地域との比率が相当に異なり、東日本大震災における対応の延長線上に対応策を考えることの危険性が、改めて明らかになった。そこで想定される被災の程度にもよるものの、南海トラフ災害においては東日本大震災とは違ったタイプの対応を考えていくべきであるということは明確になった。また東日本大震災の経験では、事前にある程度準備が整っていた対応以上の対応をとることが難しいことが明らかになっているので、新たな事前準備の整備が必要となる。そこで災害が起こってから対策を練るというこれまでの対応策からの転換が要請される。それゆえ、災害対応計画や事前復興計画と、現実の行動がいかに適切に結びつくかということが、研究活動の一つの焦点となる。

被災者支援・応急復旧が容易に終了しないという状況の中で、並行的に復興に向けて進んでいくことが必要な状況も予想でき、とりわけ道路網や電力供給など基幹インフラの復旧の成否は、その後の典型に大きな影響を与えるほか、政府機能がどのように継続できるのか、さまざまな可能性を考えるべきことが明らかになった。

そのうえで、応急対策と復興との連続性をどのように実現するのかという課題に焦点を当てることが必要になる。それは、限られた資源で、有効な復興を果たすためには、両者へ別々に資源を投入することが難しいためであり、また、被災者の生活再建のために、時間資源の重要性が高いためでもある。そうすると、地域における完全な対応を目指すのではなく、被災者の生命・くらしの保全のためには、場合によっては他地域への移住などこれまで考えられなかった復興方式への誘導も含めて、復旧以外の可能性をも考慮して、社会システムを維持し被災者の厚生を確保するという発想が重要になる。

また、地元自治体の能力が大きく損なわれるだけではなく、日本全体の政府機能が総体として不足することを想定する。そこで応援力の限界や、調整能力の限界に直面する可能性を想定しつつ、政府能力の限界を見通した対策を準備しておく必要がある。もっとも、こうした非常時においては、政府による対応は、他に代替手段のないものも多く、また調整主体としてのかけがえのなさを考えると、政府対応の中核を見定めて、そうした中核機能に資源を集中しながら、全体としての政府機能の維持との両立を図るという可能性を探ることになる。そこで、災害時および復興期間における政府機能の有効な発現と、さまざまな主体との連携（中央・地方関係、自治体間関係、官民関係、民間同士の関係など）を、多重的なネットワークとしてとらえたうえで、機能させる必要が想定できる。

そこで、政治学における、ガヴァナンス論の枠組みをもとにしながら、事態を把握することとする。そうした視点からは、課題として、災害後に政府が必要な対策を他機関連携のなかで供給することで、社会的レジリエンスが全面的に発揮されるように誘導し、社会の自律的な諸行動が望ましい結果を生み出すような条件を整えるという視角を得ることができる。非常時には、政府などの能力不足に焦点が当たるが、機能をそのままにして能力だけを拡大しようとしても（公務員が不眠不休で働くとか、民間団体を単なる下請けに使うとか）、有効な対処ができないことが多い。むしろたとえば官民の利点を活かして、協力・分担のなか

で、全体としての能力拡大を図る機能的拡張という視点を取り入れることが必要である。

こうしたことを前提とすると、復興組織・体制分科会では、多様な主体が協力しながら、政策を実施していく条件・方策を探り、事前復興計画（および災害対応計画）のあり方と、その実施のために必要とされる組織的対応を検討課題とすることになる。具体的には政府を含む多機関連携の条件（連携するためのモジュールの開発）、政府などの組織部内における災害対応の日常化を含む機能的転換の検討、その際における中核的政府機能維持のための中核機能の抽出、調整主体としての司令塔的機関の限定的役割の想定、政府機能と民間機能の相乗的発揮のための分担関係の解明などが主たる検討課題として浮かび上がってくる。

④政策提言

1) 南海トラフ地震・津波による巨大災害に対しては、政府主体の一元的な対応を前提にするのではなく、関係のある官民双方の他機関連携によって、政策実現における適切なガバナンス確保を目指すことが必要である。これは、政府の能力を無限に高める可能性を追求するのでもなく、政府の能力に限界があるかといって全面的に民間活力に依存するのでもないやり方を求めるものである。つまり社会の自律的回復能力を見定めながら、そうした能力を高めつつ、足らざる部分を広い意味での政府が補うという、新たな災害対応および復興イメージの確立を求めるものである。そうなれば、日頃から社会の回復能力を高めるための対策をとりつつ、災害復旧・復興モードにおける新たな政府の役割について、事前に準備していくことが必要になる。

2) 新たな災害対応・復興のあり方においては、減災計画と事前復興計画が有機的に接続しながら、それらが発災後の現実を発動できるように、必要な政府部門の組織的対応が用意されるべきである。そうした組織的対応は、単なる担当部門を設置したり、災害担当部局の権限を高めたりするというよりは、むしろ、平時の政府組織が、有事において全面的に災害対応モードに転換するといったイメージの方がふさわしい。その際、日常業務の選択的継続を前提としつつ、政府全体の機能転換を軸として、災害対応機能を有効に発現させる方策を整えるべきである。

3) とかく強調されがちな政府の司令塔機能の強化について、中央における一方的な決定を軸とする指導力発揮は適切ではないので、有効な調整を果たす指導力でなければならないが、その場合にも政府内外における調整活動の全面的な発揮を前提とするイメージに転換すべきである。そのためには、省庁間調整だけを前提としていたこれまでの日本政府の調整イメージを転換し、多機関連携を前提とした調整イメージが必要とされる。

4) 政府部内調整を超えた官民連携および民間同士の協力を確保するためには、連絡調整のための接続機能の標準化（モジュール化）を想定しておく必要があり、あらゆる部門の調整が、情報の伝達と、意見および利害の表面の双方を前提にしつつ、迅速に展開されることが必要なので、どのような組織間の調整が必要であり、それがどのようにして可能となるかを

検討したうえで、有効な調整方法が生み出される必要がある。

3. 官民連携分科会

兵庫県立大学減災復興政策研究科 准教授
阪本 真由美

①研究目的

本研究では、災害対応におけるサードセクター（NPO・NGO など）や民間企業などの民間セクターの役割に着目し、過去の災害事例において民間セクターが果たした役割を明らかにするとともに、連携を可能にする仕組み（標準的な危機対応システム）、さらには支援の受け皿となる地域コミュニティの準備体制の構築（事前復興計画）について検討する。

②2019 度の研究概要

1) 官民連携に関する研究フレームを検討する

事前防災→応急対策→復旧・復興という災害サイクルに沿った官民連携を検討するとともに、官民連携を支える制度基盤を検討する

2) 過去の災害対応の事例検証を通し、官民連携のありかたを検討

*過去の災害：東日本大震災、平成 30 年 7 月豪雨災害

3) 2019 年度の研究実績

○第二回研究会（8 月 23 日）

- ・「事業継続（BCP）に関する官民連携について」野田健太郎
- ・「防災・復興制度の官民連携」佐々木晶二
- ・「官民連携のパターン」明城徹也

○第三回検討会（11 月 21 日）

- ・「キャッセン大船渡を通した取り組み」大和リース株式会社 小林秀人・同社 民間活力研究所 久田友和
- ・「NGO・民間企業の連携による災害対応」高橋丈晴（JPF・前イオン執行役人事・管理担当）

○第四回検討会（2 月 6 日）

- ・アンケート調査の進め方について
- ・「平成 30 年 7 月豪雨における商工会の対応」三原市臨空商工会

○ヒアリング調査（3 月 5 日）

- ・紀陽銀行・紀陽リースキャピタル

③研究成果

2019 年度は、研究の進め方について議論するとともに、過去の災害事例において民間セクターが果たした役割に関する事例収集を行った。災害対応における官民連携については、災害サイクル（災害予防、緊急対応、応急対策、復旧・復興）に応じた連携のあり方について検討を進めることとなった。また、過去の災害対応の事例検討の概要は以下のとおり。

1) 相互応援協定に基づく非常用物資の提供（イオン株式会社）

災害対応における民間企業との連携について、イオン株式会社の取り組みに着目した。イオン株式会社は千葉県千葉市に本社を置く上場企業であり、小売業では日本では第 1 位を占める。災害対応においては、1 道 2 府 41 県 19 政令市と防災協定を締結（2019 年 2 月末時点）しており、国・地方行政機関と連携した体制を構築している。また物資のみならず、避難場所の提供などの協定を締結している。

2016 年の熊本地震においては、防災協定に基づき全国から物資を集めるとともに、被災地に対し緊急支援物資の搬送・提供を行った。提供先は熊本県、熊本市、大津町、御船町、大分県、経済産業省、陸上自衛隊、日本赤十字などであり、530 万個の緊急支援物資の支援を行った。緊急物資については、輸送に関する覚書を日本航空と締結しており、日本航空、陸上自衛隊と連携して物資輸送を行った。日本航空の手配により発災から 5 日間で 49 便を活用し物資を空輸、被災地の空港からは自衛隊により物資輸送が行われた。また、一時避難所としてバルーンシェルターが御船町に提供された。

2) 東日本大震災復興まちづくりにおける官民連携（キャッセン大船渡）

東日本大震災において大きな被害を受けた岩手県大船渡市で実施されたエリアマネジメントの取り組みについて、エリア・パートナーである大和リース株式会社の取り組みに着目した。大船渡駅周辺エリアは、東日本大震災により大きな被害を受けたことにより「災害危険区域」に指定され、住宅・社会福祉施設の建設が禁止された。区画整理・換地などにより新たに整備されたエリアは「津波復興拠点区域」とし、商業機能を中心とした地域再生が行われることになった。大和リース株式会社は、市街地再生のために 2014 年 3 月に「大船渡駅周辺地区のまちづくり推進に関する協定」を締結、2015 年 12 月には、大船渡市、大和リース株式会社、地元企業、商工会議所、金融機関など 9 社出資のもとキャッセン大船渡」が設立された。キャッセン大船渡を中心に、「キャッセンフードヴィレッジ」「キャッセンモール・パティオ」などの商業施設の施工・整備が進められた。

3) 地域再生と民間企業支援の取り組み（三原臨空商工会）

平成 30 年 7 月豪雨により、三原市本郷町船木地区は沼田川とその支流の菅川、梨和川の堤防決壊により大規模浸水した。船木地区には、コカ・コーラボトラーズジャパンの本郷工場、ヒロシマコープ（飲料）、山陽乳業などの食品製造業、東洋製罐株式会社広島工場など食品加工に関連する企業、広島日野自動車、中国ふそう本郷サービスなどの物流・運送業者が多数あるという特性がある。平成 30 年 7 月豪雨では、これらの企業が浸水により被害を受け、被害企業数 187 件、被害総額は約 82 億円相当であった。

被災企業支援において中心的な役割を担ったのが三原市臨空商工会であった。三原市臨空商工会は、経済産業省・中小企業庁（いずれも職員常駐）、三原市とも連携し、被災事業所に寄り添った支援体制を構築した。被災企業に対する支援策としては、グループ補助金、被災地型持続化補助金、雇用調整助成金などが活用された。

グループ補助金は、複数の中小企業等がグループを形成して復興のための施設復旧等を行

うことを支援するスキームである。平成 30 年 7 月豪雨では 129 社からの申請があり、臨空商工会がその申請をとりまとめた。なお、グループ補助金については、申請に当たり、復興計画の策定が求められる、申請書が複雑で分かりづらい、事務所が水没し書類を廃棄したことから書類の作成が困難、などの課題が示され、商工会が個々の事情に応じた支援を伴走型で提供した。

被災地型持続化補助金は、小規模事業者が商工会・商工会議所と一体となって経営計画を策定し、販路開拓などの事業再建に取り組む費用を国が補てんするものである。グループ補助金は、原則復旧支援であるのに対し、被災地型持続化補助金は事業の販売促進を支援する仕組みである。

このような支援を実施したものの、被災企業の中には再生が困難な企業が 3 社（2 社廃業、1 社撤退）あった。廃業の要因としては、食品製造業については、生産食品を製造していたものの、被災により納品が困難な状況が続き、その間に納品先が新たな会社と契約したことによる。このことは、流路の確保も企業の業務継続においては重要であることを示している。

④政策提言

1) 災害緊急対応・応急対策においては、現在行政主導で行っている被災者支援業務（避難所対応、応急支援物資対応、罹災証明など）のなかには、民間セクターにより対応可能な業務、民間セクターが実施したほうがより効率的、かつ質の良い支援が提供される可能性がある業務がある。被災者支援業務について民間セクターを含め業務実施のあり方を検討する必要がある。

2) 復旧・復興期については、地域再生における民間セクターのイニシアチブが重要視される一方、民間セクターを支援するための行政の役割や支援制度が整備されているわけではない。過去の事例検証を通し、現在実施されている支援制度の見直しが求められる。

4. 災害リスクファイナンス分科会

関西大学社会安全学部 教授

永松 伸吾

① 研究目的

南海トラフ巨大地震の経済的被害は 220 兆円ともいわれる。しかしこうした巨大リスクにも関わらず、これらの資金的な手当てはほとんどなされていない。日本における災害による期待損失から保険金額を控除した額（プロテクションギャップ）は、対 GDP 比でも世界で 3 番目に小さい。すなわち、我が国の災害リスクの多くは保険されておらず、国内のそれぞれの主体に保有されたままになっている。

本研究の問題意識は次の 2 点である。第 1 は、なぜ我が国でこのようなプロテクションギャップが生じるのか、そしてその解決策は何かを探求することである。内閣府の災害リスクファイナンスでは、主に国内企業の意識の低さを問題にしている。米国の先行研究では、事後的に行われる財政的支援が保険購入意欲を阻害しているという。そうだとすれば、東日本大震災の復興過程で導入されたグループ補助金は我が国の保険需要を阻害しているかもしれない。保険業界ではそもそも国内の民間保険会社が自然災害リスクを積極的に引き受けようとしていないという指摘もある。その理由として、（1）再保険市場が不完備であること、（2）再保険と代替的な関係にある ILS(保険リンク証券)市場が不完備であること、などが指摘されている。これらの問題が相互にどのような関係にあるのかを明らかにする。

第二は、リスクファイナンスの手法をどうやってリスクコントロールにつなげていくかという問題である。保険が保険料の軽減を通じて事前の被害軽減のインセンティブを与えるという説明はよく言われるが、実際にそのような効果があるかどうかについては実証的な研究はほとんどない。他方で、保険の導入により人々の災害リスクの認知が進み、そのことが災害リスクの軽減につながっているという指摘もあり、利益保険の導入が企業の生産性を向上させたという研究もある。こうした既存研究の成果を元に、我が国の巨大災害リスクの軽減対策の促進に向けて、どうリスクファイナンスの手法を活用するかを検討していきたい。

②研究方法ならびに得られた結果

上記を明らかにするために、（1）現時点において南海トラフ巨大地震でどれだけの財政需要が生じるかを明らかにすることを試みた。また（2）税収の落ち込みを把握するために、震災がもたらす産業への影響を把握することを試みた。加えて、（3）リスクファイナンスに関する先行研究をレビューし、上記の問題意識をより深化させることを試みた。

まず、（1）について、Miyazaki and Nagamatsu (2018) は、南海トラフ巨大地震による財政需要は 161 兆円であり、東日本大震災の約 5 倍であるとしている。この推計は東日本大震災において生じた財政需要の大きさを津波被害の関数として推計し、それを用いて南海トラフの被害を推計しようとするものである。しかしながら、こうした方法で求められるパラメータはすべての市町村の財政需要に対する平均的なショックの大きさしか評価でき

ないため、震災直後のように震災によるショックが大きい時期ほど、推計誤差が大きくなってしまおうという問題がある。このため、より精度の高い推計方法として、カウンターファクト（反事実）を用いた推計を試みている。この点を担当している分科会メンバーの宮崎からは、Synthetic Control Method（SCM）という手法を用いて分析を行うにあたって、以下の課題について報告があった。第一に、統制群の作り方である。反事実としての統制群は震災の影響を受けていない地域でないといけないが、東日本大震災は大規模で、また直接震災の影響を受けていない地域でも財政的な影響を受けていることが、Miyazaki and Nagamatsu (2018)のポイントであった。とりあえず、東日本大震災では中国地方以西をコントロールとして検討している。そして南海トラフでは北海道、東北、北陸地方をコントロールとしている。第二に、SCM は実際に起きた地震等のイベントについて、将来的な影響を計算するための手法なので、別のイベントにおける影響を計算するようには設計されていないという点である。第三に、今回の SCM 推計は非常に多くのケースについて推計を行うため、どうしても当てはまりが悪いケースが出てきてしまう。以上の問題を踏まえ、当面は都道府県レベルでの推計を試みようということになった。また、反事実の作成方法については、メンバーの林より SCM によらない方法についても説明があった。

（２）について、メンバーの山崎からの説明によれば、現在政府が発表している南海トラフ巨大地震の経済被害の推計において用いられている生産関数法では、過去のデータから生産関数を推計し、想定された被害に応じて、生産関数のインプット（労働力、資本ストック、都市機能）の投入量を減らすと同時に、産業ごとにサプライチェーン寸断係数を乗じて計算している。しかしながら、サプライチェーン寸断係数が各産業の被害額とは独立に事前に決まっているという前提が必要となっている。

こうした問題を克服するため、他地域動的一般均衡モデルを用いた推計を行った研究について報告があった。それによれば、最悪 44.7 兆円とされていた政府の間接被害想定よりも大きな 76.5 兆円の間接被害が発生することが暫定的な結果として得られた。しかもこれは、自動車機械産業など外需に依存している産業については回復が比較的早く、サービス産業等の内需型産業については長引く影響により生産が低迷することなどをうまく説明できることがわかった。

最後に（３）について、予定されていた慶応大学の柳瀬教授らによる巨大災害と保険に関する研究会がコロナウイルス対策のために延期となったため、先行研究のサーベイを中心に行った。その中でも重要な文献として、なぜ巨大災害の再保険は過少になるのか、というテーマについて論じた Hiro and Robert (2019)が極めて重要な示唆を与えていることがわかった。

彼らによれば、世界各国の自然災害に対しての再保険は過少であり、過大に自国内でリスク保有をしているという（これを Home bias と呼ぶ）。世界各国のデータを用いた回帰分析より、保険の普及には、経済発展と法的制度の確立が不可欠であること、また海外資産を多く持つ国は、再保険率が下がるということが明らかになっている。

この論文の中で最も重要な指摘は、先進国についてみると、再保険率の低下は、財政余力と負の相関があるという指摘である。図 8 は、そのことを示したグラフである。縦軸は財政

余力を表す指標で、政府債務を過去5年の平均歳入で割ったものである。横軸は再保険のカバー率である。財政余力が小さい国は、それだけ政府が容易に債務を重ねることができる国であり、そのような国においては災害リスクに再保険をかける必要性が小さいことになる。こうした客観的事実を踏まえ、災害リスクが金融リスクへと転換しかねない可能性を同論文は指摘している。

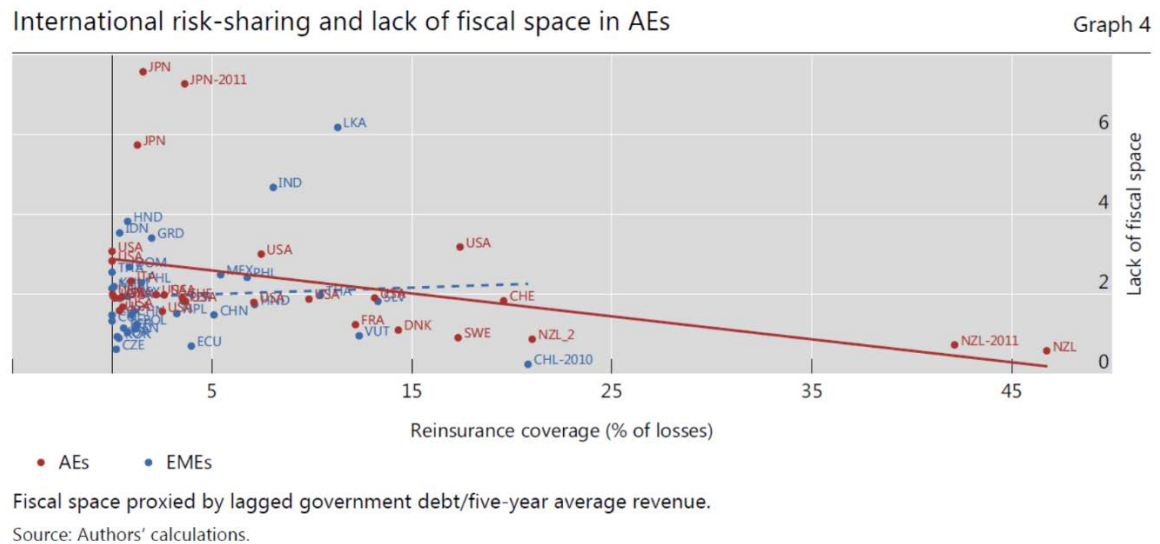


図8 世界各国の国際的リスク分散と財政余力の相関
(出所：Hiro and Robert (2019))

③政策提言

本年度の研究成果はいずれも途上であり、拙速な政策提言は慎むべきである。しかしながら、南海トラフ巨大地震のファイナンスに関しては、いくつかの重要な示唆が得られた。

第1に、南海トラフ巨大地震による財政需要の大きさは、東日本大震災をはるかに上回る規模になると予想される。第2に、経済活動の落ち込みは、政府の想定である44.7兆円を大きく上回る可能性が示唆され、それによる税収の落ち込みも相当な規模になることが想定される。そして、第3に、世界各国の状況をみると、財政赤字を容認している国ほど保険の活用が進んでいないという事実が明らかになった。これらを総合すると、南海トラフ巨大地震の財政リスクは過小評価されており、しかも保険による分散についても過少であることから、世界的なリスクシェアの方策を検討する必要があると言えよう。

参考文献

- Miyazaki, T., & Nagamatsu, S. (2018) *Estimation of the fiscal impact on Japanese governments of the anticipated Nankai Trough Megathrust Earthquake* (Vol. no. 2018-1): Faculty of Economics, Kyushu University.
- Hiro, I., & Robert, N. M. (2019). *A disaster under-(re)insurance puzzle: Home bias in disaster risk-bearing*. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/bis/biswps/808.html>

5. 個人とコミュニティ分科会

同志社大学社会学部 教授

立木 茂雄

①研究目的

本研究の目的は、南海トラフ地震に備えて個人とコミュニティに関する視点から問題点・課題を総合的・体系的に明らかにし、政策の具体化を行うとともに、事前に制度化し社会に組み込むことにある。とりわけ超高齢・人口減少社会という現実、また過去の南海トラフ地震が日本社会の大きな変化と同時期に発生したこともふまえ「(何が) 変われるか」「(何が) 変化するか」を前提に、災害リスク軽減対策を個人とコミュニティに関する視点から評価し、より良い復興ができることを災害リスク軽減対策の最終目標と考え「持続可能な開発目標 (SDGs)」を基に設定した新たな復興目標の設定を行う。

②研究方法

南海トラフ地震が 80%近い確率で発生していることが予想される 2030 年代の日本社会の個人とコミュニティの課題の根本原因の一つとして、日本社会の人口構造の変動のトレンドを総合的に捉える。その上で南海トラフ地震が社会にもたらす影響を、人口の変動に注目して社会学・計量経済学・都市基盤工学の視点から明らかにする。そのメカニズムの理解を踏まえて個人とコミュニティに関する取るべき災害リスク軽減策の提言を行う。

社会学的な視点からは、近年になり災害による被害が集中する要配慮者層に注目し、災害時の要配慮者問題の根本構造について、個人とコミュニティのぜい弱性が生まれる根本構造の検討を行う。

計量経済学的な視点からは、熊本地震による人口の転入・転出・出生・死亡人口データを用いて災害が地域の人口変動に及ぼす影響のモデル化を行い、政策効果の高い変数の同定を行う。

都市工学（新経済地理学）的な視点からは、都市システムモデルを理論的に構築し、災害による人口の変動過程のシミュレーションを行い、変化にそなえるために重要となるパラメーターを同定する。

上記の社会学・計量経済学・都市工学的な手法による重要政策パラメーターの同定をもとに取るべき具体的な政策の方向性・目標の設定を行う。

③得られた成果

1) 災害時の要配慮者問題の根本原因の検討

災害時に必要な情報を的確に把握し、自らを守るために安全な場所に避難する行動を取ることが困難な人への対策が防災上の課題であると初めて言及したのは昭和 62 (1987) 年版の防災白書だった。以来、過去 33 年間にわたって「災害弱者」、「災害時要援護者」、「避難行動要支援者・要配慮者」といった用語が次々につくられ、防災部局主導で対策が講じられてきた。しかしながら、このような取り組みにもかかわらず、災害が起これば被害はくり

かえし要配慮者に集中してきた。この問題の対策に関わって来た筆者自身の自戒の念を込めて敢えて言うなら、その対策は終始一貫して実効性を伴ってこなかった。なぜなら、問題の根本原因の見立てが誤っていたからだ、というのが本研究の結論である¹。

災害がおこるたびに要配慮者に被害が集中するのは、超高齢社会への突入と、これに伴い介護保険制度などの社会保障対策の整備が進んだことが背景にある。だが福祉部局が担当し、関係事業者が提供するこれらのサービスは平時のケアだけを想定してきた。一方、いざという時の対策は1987年の災害弱者対策以来、一貫して防災部局に委ねられ、実際の担い手は地域の自治会・町内会や自主防災組織の善意に頼るものであった。在宅での生活を保障する様々なサービスを利用して地域で暮らすしくみづくりを進める一方で、災害時の対策とは切り離されてきた結果、平時の福祉サービスが、災害時のリスクを高める状況が出現したのである。要配慮者への対応が平時の福祉と災害時の防災で分断されている。これこそが要配慮者に被害を集中させる根本原因なのである²。

それでは、根本的な解決策とは何か。答えは、高齢者や障がい者への配慮の提供を平時と災害時で継ぎ目なく連結させることにある。災害が起きた場合、介助の必要な高齢者や障がい者を誰が支援するのだろうか。いつもケアを提供しているヘルパーや介助者は駆けつけることができない。だから、専門家以外の人たち、つまりお隣近所の方々からの支援とつなげることをあらかじめ考えておく必要がある。介護保険制度や障害者総合支援法によるサービスを展開する上で、地域の共助の力を高め、いざという時の近隣住民からのインフォーマルな支援を組み込んだ個別支援計画を災害時のケアプランとしてあらかじめ作り、日常的に訓練を行うことが、福祉の側からも急務の課題となる³。

2) 2016年熊本地震が与えた熊本県のマクロ経済への影響に関するシミュレーション分析

2番目の研究では、2016年熊本地震が与えた熊本県のマクロ経済への影響について、地震によって生じた直接被害と間接影響を想定したシミュレーションを行った。その結果、地震が生じなかった単純外挿予測結果に比べて、県内総生産、県内就業人口、人口が減少し、結果として発生1年間の県内総生産は、地震が起きていない場合に比べて、4.1%減少したことを示した。これは、正の効果を及ぼす復旧・復興事業によっても、震災前の構造的課題に対応することが難しいことが明らかになった。

さらに、単一の人口関数としてモデル化していたパラメーターを「転入・転出・出生・死亡」人口に細分化して熊本県マクロ経済モデルの拡充しシミュレーションを行った。その結

¹ 立木茂雄、災害時の要配慮者への対策は人口オーナス期に特有の事態として捉え、福祉と防災を連結する根本的な対策が必要だ、ガバナンス、2020年3月号、ぎょうせい、29-31。

² 立木茂雄、災害時の要配慮者への対策は30年以上にわたり、なぜ見立てを誤ってきたのか？～人口オーナス期に特有の事態として捉え、根本的な対策を提案する～、21世紀ひょうご、28、21-38。

³ 立木茂雄、誰ひとり取り残されない防災をめざして、国民生活（Web版）2018年9月号、No. 74。

果、推定された転入関数と転出関数を見ると、それぞれの規定要因が異なることが明らかになった。すなわち、転入では経済的要因と住宅要因（生活基盤社会資本ストックと住宅ストック）が影響しているのに対して、転出には経済的要因のみが影響していることを示した。

3) 都市システムの自然災害に対する再構築力の構造の解明

3 番目の研究では、2 つの都市が相互に作用する都市システムモデルを想定した。両者は労働人口と資本の2つの変数で表現される。労働人口の変動は社会増減のみを想定した。両者間で効用が高い方に人口は移動する仮定をおいた。効用は一人あたり所得、生活サービス、過密度によって決定されるものとした。労働人口は居住している都市内でのみ就労し、生活サービスを受けるものとした（図9参照）。

2. 微分方程式による都市システムモデルの構築

都市システムモデルについて②：全体像

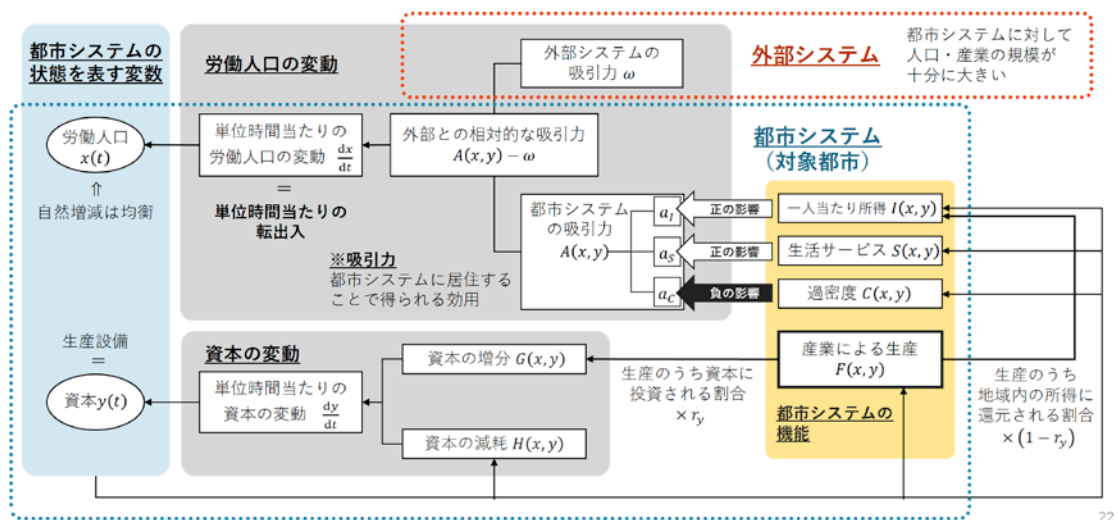


図9 都市システムモデルについて

上記の都市モデルのシミュレーションを行った結果、生産上限額を高めることによって両方の都市の災害を受容する力（災害受容力）を高めることができるという示唆を得た。

さらに、新経済地理学に基づく2都市モデルに外部地域を組み込んだ枠組みにより、都市システムの人口変動に対する受容力を表現できることを示した。その上で、災害受容力について以下の3つの性質を明らかにした。1. 2都市間の交易の自由度が高いほど両都市の受容力が増大する。2. 一方の都市の都市内交通の利便性向上はその都市のみならず、もう一方の都市の受容力をも増大させる。3. 一方の都市の生産性向上はその都市の受容力を高めるが、もう一方の都市の受容力を低下させる。

6. 都市と住宅分科会

関西大学社会安全学部 教授
越山 健治

①研究目的

首都直下地震や南海トラフ沖地震等、将来発生すると予想される巨大地震がもたらす復興期の様相は、日本の歴史上戦災復興クラスのイベントとなる。急速な発展・開発を遂げた都市・地域環境を踏まえ、また高度成長を経て徐々に人口減少期に突入してきた現代社会において、2030-40年代に直面する地域の復興様相を都市整備・住宅再建の面から読み解くことを目的とする。

②研究方法

都市復興や災害基盤に関するさまざまな研究成果が存在するが、これらをもとにして巨大災害における都市・地域復興および住宅再建の因果関係モデルを構築する。今年度は、参加する研究者が持つ論点・視点を整理して示し、因果関係モデルのクリティカルポイントと主要構造因子の関係性について共通概念を構築する。

③得られた成果

1) 住宅・都市復興に影響を及ぼす主因子に関する考察

住宅・都市復興に関係する定量的データ、観測データは、まず被害度を表す被害戸数、被災世帯数、死者数、商業被害率、地域産業被害率等々、初期条件として設定される指標と、人口・世帯数・住宅着工数・水道料金・電気使用量・商業販売額・製造業生産額など地域別一般統計としてモニタリングできる指標、さらに災害対応復興に投入される避難所数、仮設住宅数、住宅再建支援金含めた復興政策に関する指標に分けられる。

ここでは、研究会メンバーが巨大災害を念頭に置いた場合に都市・住宅復興に影響されることが予想される因子について、それぞれの研究分野から論じたものを整理した。

a. 被災後の住宅再建に伴う都市計画事業の制約からみられる因子

東日本大震災の住宅再建の展開は、阪神・淡路大震災より遅延していることは明らかである。その理由として、主に都市基盤整備に起因する。①津波災害・原子力災害により利用不能土地が発生したこと、②防災目的の都市基盤構造物の構築に時間を要したこと、③基盤整備に加えて都市計画事業を積載した面的整備にさらに時間を要したこと、が挙げられ、その結果、①住宅再建や公的住宅供給自体に時間を要した、②仮住まいの長期化・遠方化に伴い、被災地外への居住選択者が徐々に増加し、③そのことが都市計画事業の進展に影響を及ぼした、ことが特徴として指摘できる。結果として、激甚被災地で都市計画事業を大規模に行ったところは、住宅再建速度が遅いだけでなく人口の回復率も著しく低い。住宅再建率が十分でないことから商業基盤の回復も不確定であり、第三次産業の縮小も否めない。

以上のことから、以下のデータを都市・住宅復興を考慮する因子として組み入れることが

求められる。

- ・市町村別被災面積（津波浸水）および可住地面積に対する割合
- ・都市計画事業区域面積、および可住地面積に対する割合

b. 市町村の人口回復ポテンシャルに関する因子

東日本大震災は広域な津波被災をもたらし、多くの住宅が破壊され、多くの人命損失が発生した。被災後の市町村の人口は、被害度に応じて減少し、その後復旧・復興過程を経て徐々に回復するという人口回復モデルが一般的である。東日本大震災被災後の市町村人口・世帯数変化の特徴を被災前と被災後の推計人口の変化を用いて分析した。双方の到達点、被災率による減少幅、トレンドの変化を見たところ、①中心市街地が大規模に被災し、可住地面積に対する被災率が高い市町村において、減少率が大きくまたトレンドも下がる、②被災率が比較的大きな市町村においても、応急期に住宅建設用地や仮設住宅用地が確保できているところは減少率が低く、被災前の推計人口の推移に近接している、③宮城県の被災していない近接内陸市町村と中心都市（仙台）で推計人口のトレンドが上がる（上昇側）、ただし、もともと人口減少トレンドであったわけではない、といった結果を見出すことができた。以上のことから、以下の指標を組み入れることが重要である。

- ・推計人口から導く市町村別人口潮流のポテンシャル

c. 仮設住宅不足問題から考える因子

想定南海トラフ巨大地震等の想定巨大災害時に、仮設住宅が大幅に不足する可能性がある。その理由として、①想定される全半壊世帯数が、仮設住宅の最大の受け皿となる都道府県の賃貸住宅空き家数をはるかに超えていること、②従来型の建設型仮設住宅の建設可能量が限定されること、③都市部への移住が進み時代が経過して地方との関係性が弱くなってきたことにより、自力で広域的な避難や疎開先を見つけることが困難な人が増えていること、などが挙げられる。その結果、①避難所生活の長期化、②壊れた家に住み続ける「在宅被災者」の増加、③それらによる震災関連死の増加、④膨大な応急修理需要等と建設労務量制約による修理の遅れ、などの可能性が指摘できる。

以上のことから、以下のデータを都市・住宅復興を考慮する項目として組み入れることが考えられる。

- ・市町村別の想定住宅全壊・半壊・一部損壊世帯数
- ・市町村別の想定建設型仮設住宅建設戸数
- ・市町村別賃貸住宅空き家数

また直接データを入手することは難しいと思われるが、下記項目も考慮する余地がある。

- ・災害時に避難可能な遠方の親戚・知人宅の有無
- ・建設型仮設住宅建設および応急修理に必要な建設労務量、対応可能な建設労務量

d. 産業構造の変化・被害が及ぼす因子

筆者らは、別のプロジェクト研究で、国土復興シミュレーションを作成している。これは、

被災者が恒久住宅に移動する際の移住行動を扱ったものであり、それに伴って生じる復興時の将来人口分布を把握することを目的としたものである。これを用いて南海トラフ巨大地震陸側①ケースの復興時の人口移動を推定しているが、ここでは大規模地震時は事業所も被災し、ある程度の雇用が喪失する可能性が考えられるため、被災地域で雇用が喪失する場合（＝事業所が被災地域に移転した場合）と雇用が喪失しない場合（＝事業所が現地再建をする場合）のシミュレーションを行うことで、事業所の防災対策が復興時の人口分布に与える影響を把握した。この結果、被災住宅世帯の多さはもとより、雇用喪失がある場合、他地域への人口流出世帯が少なくないことが判明した。このシミュレーションは現段階では、被災世帯および被災企業の移動のみを扱ったものであり、被災しない世帯や被災しない企業が賃金の低下・雇用の喪失や労働人口・購買人口の減少に伴って移動する現象をまだ扱えてはいない。このため、災害による地域の衰退はシミュレーションの数値に比べ、現実はより深刻化するものと考えられる。さて、これらの影響は産業別に大きく異なると思われる（例えば第一次産業が主要な地域は産業移転に伴う人口流出が鈍いと考えられ、この点でレジリエンスが高いと言える）。このため、事業所の被災程度やその移転行動、さらには産業構造によって人口規模が大きく変わることも予想される。以上のことから、以下のデータを都市・住宅復興を考慮する因子として組み入れることが仮説として挙げられる。

- ・地域別被災世帯数（従事している産業別）
- ・地域別被災事業所数（産業別）
- ・事業所の域外移転割合（産業別）

2）シナリオ分岐点および分析手法の検討

ある一定現象について、そこに関係する複数要素間の因果関係を導き出す研究成果は住宅・都市復興においてもいくつか行われているが、地域全体の様相を表す復興モデルや復興過程のシナリオ特性を示す総合的な研究成果は、定性的なものになっているものがほとんどである。本研究では、参考文献にある解析手法を参考として、多数の定量的データを組み合わせ、ある一定時間後の到達点を推測する「A I シミュレーション」を用いて、災害後の被災復興過程を描くことを目指すこととした。

参考文献：

- 広井良典「迫り来る分岐点 AI が示す日本社会の未来シミュレーション：「地方分散型シナリオ」の幸福論」，地方行政（10829），8-11，2018
- 広井良典、人口減少社会のデザイン、東洋経済新報社、2019

IV.総括

京都大学防災研究所 教授
牧 紀男

本報告は中間報告という位置づけであり、本研究プロジェクトとしては最初の報告となることから、ここでは、研究プロジェクト全体の枠組み・構成について説明した上で、今後の方向性の概略についてとりまとめることとしたい。

南海トラフ地震への対処を考える場合の課題は多岐にわたるが、本研究プロジェクトでは、被害が発生すること前提とした上で、1) どのような社会的影響が発生するのか、2) どのように復興していくのか、3) さらに復興をどのようにマネジメントするのか、という3つの視点で南海トラフ地震への対処方針の検討を行ってきている。

対処方針を考えるためには、まずどういった被害や社会的影響が想定されるのかについて知る必要があり「どのような社会的影響が発生するのか」については「1. 災害シナリオ部会」において検討を行っている。外力としての地震現象、個々の構造物の被害については理学、土木建築工学の分野で詳細な研究が行われており、本研究プロジェクトにおいては「何の被害が社会に大きな打撃を与えているのか」という観点から社会科学的な手法も用いて分析を行っている。報告にもあるように、その結果、電力システムの停止がクリティカルであることを明らかにし、今後、電力システムへの被害に着目した研究を行うこととなった。また全体会議の議論で、道路（ロジスティクス）システムも重要な要素であると指摘も行われ、今後、電力・道路システムに着目した検討が行われていくこととなった。

「どのように復興していくのか」については、社会のプレーヤーとしての個人・コミュニティ、また社会活動の場としての都市と住宅という要素に着目して検討を行っている。

「5. 個人とコミュニティ分科会」、「6. 都市と住宅分科会」では、人口減少社会という現実をふまえ、そもそも近未来の日本社会はどのようになっているのか、近未来の社会が南海トラフ地震というインパクトを受け、どのように復興していくのか、についての検討を行っている。災害復興の鍵となる住宅については、専門家のワークショップによるモデル構築とAI技術を用いた近未来シミュレーションの仕組みを用いて、想定されるいくつかのシナリオの創出、シナリオの分岐点（こういった選択を行うと、こういった結果になる）を抽出する検討を行うこととなった。

「復興をどのようにマネジメントするのか」については、人口が減少していく日本の復興を考える場合、「お金」と「人」の問題は避けて通れない問題である。巨額の復興予算をどうするのか、リスク分散という観点からの保険の利用促進といった課題について「4. 災害リスクファイナンス分科会」で検討を行う。また、日本においては現状、行政が災害対応、復旧・復興対策を担っているが、通常業務を実施するために最適化された人員配置となっており、職員の「がんばり」で災害を乗り切っているのが現状である。「3. 官民連携分科会」では、これまでの災害における災害対応、復旧・復興の業務におけるNPOの役割、民間企業の役割についての事例収集を行ってきており、今後、民間企業は「業」と

して災害対応、復旧・復興を担うことが可能なのか、また関心はあるのかについて明らかにし、官民連携による新たな防災の枠組みのあり方についての検討を行っていく。

また、全体の成果をふまえて、「2. 復興組織・体制分科会」においては南海トラフ地震に対処するためにどうすれば良いのかについて、ガバナンスという観点から検討をしていく。

6つの分科会において1年半にわたって南海トラフ地震への対処方針を明らかにするための検討を行ってきた結果、分科会毎に具体的な研究のターゲットを絞り込むことができた（図10）。今後、最終の成果のとりまとめを目指し、各分科会での研究を進めていくとともに、成果の全体統合を進めて、南海トラフ地震の対処についての政策提言をまとめていく。

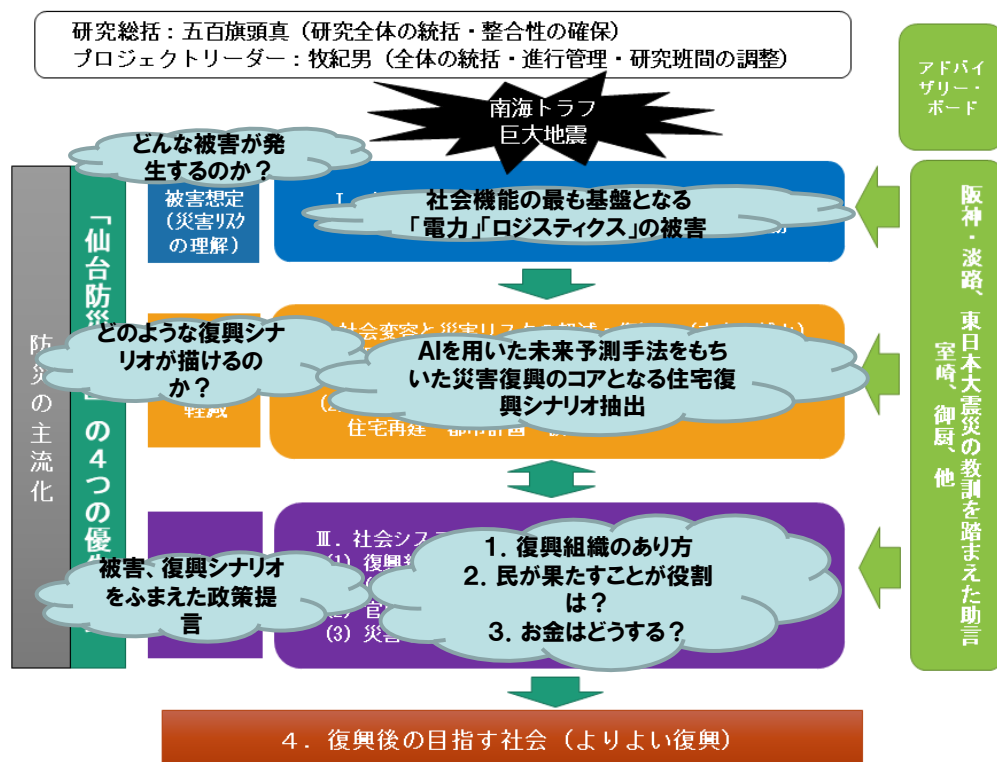


図10 今後の研究の進め方