

特集

地震リスクと不確実性

橋本 学¹・清水 美香²・中鉢 奈津子³・福島 洋³・久利 美和⁴

本特集について

本特集「地震リスクと不確実性」は、日本居住者にとっては避けられない地震リスクに伴う不確実性について多角的に深く捉え、それに基づき多くの方々が問題意識を高めかつ理解を促進し、専門性を含む様々な枠を超えて多様な経験・知識・智慧を集積するプラットフォーム創りの契機とすべく構想されたものである。特に地震リスクに関わる「不確実性」について一般的な共通理解が未だ不在である（そもそも、多くの人は「不確実性」に不慣れである）。このことが、南海トラフ地震のような大規模地震が起きた時に、その対応に大きな足枷になる可能性がある。言い換えれば、平時から「不確実性」に向き合い、事前にそれに関わる現実を知り、その現実と既存の防災体制・仕組みとの間の隙間を見出し、その隙間をできる限り小さくするための取り組みを進め、いざという時に実践に活かせるように取り組み（学習）を絶えず進める必要がある。この特集を通じてこうした取り組みを運動体にするきっかけになればと願う。

1. 作られつつある地震科学と南海トラフの地震に関する臨時情報

橋本 学¹

1.1 作られつつある科学としての地震科学

「人を月へ送れるのに、何故地震の予知ができないのか？」研究所の先輩が、講演会で受けた質問である。この問いに対する答えは、簡単である。発生過程が複雑ゆえ、決定論的な予測はできない、ということであるが、この考え方を理解していただくのは難しい。

私達は高校までの教育課程において、ニュートンの運動の法則を学び、その予測能力を知る。すなわち、初速と打ち出す角度がわかれば、ボールの飛距離を計算できる。この最も単純な決定論的な予測が、一般の物理に対する知識と言っても過言ではない。

近年の気象情報はかなりよく当たる。基本的な方程式をプログラムし、スーパーコンピュータに膨大なデータの処理をさせると、台風の進路がわかる（なお、気象予測は完全な決定論的予測ではない）。毎日テレビの気象情報コーナーで、コンピュータの予想結果を見せられ続けると、「地震も同じように予測できるはず」と思う人がいてもおかしくない。

一方、大地震の前には多様な現象が観察され、それらを検出すれば予知はできる、とする立場も

¹ 京都大学防災研究所

² 京都大学総合生存学館

³ 東北大学災害科学国際研究所

⁴ 気象庁福岡管区気象台

ある。実際、そのような情報がネットではあふれている。実は、1980年代に始まった大規模地震対策特別措置法（以下大震法）に基づく「東海地震予知体制」も基本的には同じである。1944年東南海地震直前に検出された「隆起」というわずか1つの事例を頼りに、前兆現象を捉えることを主眼に行われた事業である。これを40年も継続したことで、社会に「地震予知ができる」という幻想を植え付けた。

しかし、現代の地球科学の根幹であるプレートテクトニクスの枠組みが定まったのは、約50年前のこと。近代的な高密度観測網は、1995年阪神・淡路大震災後に整備が始まった。最近話題のスロースリップという現象が見つかったから、20年ほどしか経っていない。今、地震科学の現場では、新しい高品質のデータと斬新なアイデアをもって研究者が競い合っている。当初10枚強だったプレートも、現在は研究者によっては50枚以上とされている。大地震が起きる度に新たな発見がなされる。古い記録も新しい目で見直されている。これらの研究成果が、歴史の審判を待っている状況にある。まさに地震の科学は、藤垣（2003）¹⁾のいう「作られつつある科学（Science in Making）」なのだ。

作られつつある科学においては、科学的合理性の基準が揺らぐ。人により異なるし、また時と共に変わりうる。この認識を前提として、南海トラフの地震に関する臨時情報に関する議論を見る必要がある。

1.2 臨時情報に至る経緯

東日本大震災を受けて、政府の中央防災会議はそれまでの地震防災政策を見直した。具体的には東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会（以下、教訓委員会）の議論に基づき、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討すべき」とした²⁾。そして、次の喫緊の課題として南海トラフ沿いの巨大地震の想定を見直すことになり、南海トラフの巨大地震モデル検討会（以下、モデル検討会）が設置された。このモデル検討会での1年弱の

議論からでてきたのが、Mw9.1の断層モデルであり³⁾、四国西部で最大34 mの想定津波高である³⁾。

万一、モデル検討会の最大クラスの地震が発生すると、甚大な被害が予想され、ハード対策のみでは不足する。そのため、住民の避難等ソフト面の対応のきっかけとなる情報が不可欠だ。そこで、東海地震に対する地震予知体制を南海トラフ地域全域に適用できないか、という議論が起り、この時点での科学的な予測可能性をとりまとめることが求められた。紆余曲折の末、2012年秋に「南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性調査部会（以下、予測可能性調査部会）」が設けられた。

予測可能性調査部会は、当時の「東海地震予知体制」の現状、国際的な取り組み、前駆の変動と考えられた事例、東北地方太平洋沖地震から得られた知見、および地震モデルとシミュレーションから得られた知見についてレビューを行った⁴⁾。結論を要約すると、南海トラフでは観測網が充実しているので何らかの変化を検出するかもしれないが、決定論的な予測はできない、ということである。また、何の変化も検出されずに突発的に発生する可能性も十分ある、ということも述べている。このため、既存の東南海・南海地震対策特別措置法の改正に際して、予知体制を盛り込むことが見送られた。

2015年に再度予測可能性調査部会が招集された。3年弱の間の研究の進展を受けても、前回の結論を確認する結果となった⁵⁾。さらに、事務局提案の4ケース、

- ①南海トラフの東側で大規模地震が発生し、西側が割れ残ったケース、
- ②南海トラフで比較的大規模の地震が発生したケース、
- ③東北地方太平洋沖地震に先行して観測されたものと同様の現象が多数観測されたケース、
- ④東海地震の判定基準とされるようなプレート境界面でのすべりが検出されたケース、

についての評価を行った。いずれのケースも決定論的な評価を行うことは不可能で、「地震発生の危険性が普段より高まったと考えられる」という情報が出せるに留まるという結果である。ただし、

数少ない世界の過去の事例を付け加えることで、発生可能性の目安を示した。

2期にわたる調査部会の報告を受けて、政府は約40年にわたり続けてきた大震法に基づく東海地震の予知体制を棚上げし、あらたに南海トラフ地震防災対策特別措置法による対応に切り替えた(ただし、大震法もまだ有効であるので、複雑な状況にある)。気象庁は、2017年11月から、予知情報を含む「東海地震に関連する情報」に代えて、「南海トラフの地震に関連する情報」を出すことになった⁷⁾。

1.3 南海トラフ地震評価に関する科学的合理性

これらの会議の報告書には、「最新の科学的知見」という言葉が散りばめられていて、一見科学的合理性を有しているように見える。しかし、実際は可能性を否定できない事項、例えば最大クラスの地震モデルにおけるトラフ軸付近での大規模すべりの可能性などを排除できず、包含するモデルを作り上げたので、極めて巨大な想定となっている。したがって、その蓋然性は極めて低い。残念ながら、これらの機微は伝わっていない。

予測可能性調査部会では、現在の科学的知見に基づいて、これまでの研究成果、特に前駆的変動とされる現象について検討が行なわれた。その結果、掛川の隆起をはじめこれまで確からしいとされてきた現象の評価が下がった。また2011年東日本大震災前の変動も時間の幅が大きすぎて、確実性の高い情報と扱えない、と評価されるに至った。

東海地震予知体制がスタートした1980年代から、地震科学における科学的合理性は大きく変化した。そのため、地震予知体制がひとまず終焉したことは当然のことと言える。その一方で、防災行政からの要求のレベルが高くなり、現在の科学的知見を持ってしても確実なことは言えない事象に対して、答えを求められる。これは決して健全ではない。

1.4 南海トラフの地震に関する臨時情報

では、南海トラフの地震に関連する情報とはど

のようなものか?気象庁のサイトによると、南海トラフでM6.8以上の地震が発生したり、ひずみ計が異常な変化を観測した場合など、臨時情報として「平常時にくらべて大規模な地震の発生可能性が高まっている」と伝えたとある⁶⁾。2019年からは「臨時情報」「関連解説情報」の2種類に分けられ、「臨時情報」には事象に応じて、(調査中)、(巨大地震警戒)、(巨大地震注意)と(調査終了)のキーワードが添付される⁷⁾。

しかし、その中身が極めて理解しづらいとの批判が当初よりある。2019年から細分化されたことによりさらに理解が難しくなったのではないか?

個人的に危惧することは、このような情報発表の制度が設けられることにより、「東海地震」のケースと同様に、一般の方の間に「南海トラフ地震の前に情報が出る」との誤解が生まれることである。専門家の間では、突発的に大地震が発生する可能性が最も高いと考えられている。実際、気象庁のホームページには、「突発的に南海トラフ地震が発生することもあります」と注記されている。ただし、欄外に記載されているので、果たしてどの程度の方が気づいているだろうか?

1.5 「地震リスクと不確実性」ワークショップ

筆者は、モデル検討会と予測可能性調査部会のメンバーとして参加した。それ故、社会に対して説明する責任を有すると考え、折に触れ発表してきた^{8,9)}。しかし、十分とは言えず種々思案していたところ、防災政策を専門とする清水らが率いる「地震リスクと不確実性」をテーマにした活動に遭遇した。その活動に渡りに船とばかりに飛び乗って、2017年から「地震リスクと不確実性」をテーマに少人数のワークショップ(以下WS)をシリーズで行うことになった¹⁰⁾。

このWSでは、南海トラフの地震に関する臨時情報が発出されるシナリオを呈示し、シナリオのいろんな段階で参加者の議論を引き出そうとするものである。仮想「臨時情報」を用いた一種の図上訓練である。模擬記者会見も設定するなどし、できるだけ現実をイメージさせるようにした。シナリオには、季節や曜日等はもちろんのこと、台

風の接近や積雪などの条件も加えた（そこで用いられた複眼学習アプローチ手法を含む詳細は2章および3章参照）。

一連のWSでは教員、行政担当者、企業の防災担当者、NPO職員、大学院生等幅広い階層の人々が参加された。3章に見るように一定の成果が見られた。臨時情報に対する理解が得られた、との回答もあった。ただし、もともと防災に関心が高く基礎知識をお持ちの方々もおられ、普遍化することは難しい。WS中に出された意見を見ると、曖昧な情報の軽重を計りかねていたと感じる。また、状況設定において、台風の接近や積雪などの条件も加えているのだが、議論においてはそのような条件が顧みられてない場面も見られた。シナリオや資料の作り方など、まだ改善の余地はある。

1.6 WSをどのように活かすか？

さて、現実には臨時情報などは、テレビやネットなどで、要点のみを文字情報で伝えられることになるだろう。気象庁での記者会見が放送されることは間違いないが、その際に専門家の持つ心象が伝わるだろうか？専門家ですら未経験の事態であり、専門家が持つであろう「危機感」を一般の方と共有することは望めないだろう。

一つ印象に残っていることがある。我々が用意した仮想の臨時情報は、1～2ページの発表文と数枚の図表からなる。筆者の経験と気象庁が公表している発表文案に基づいて作成したものである。ある回で実際に発表される情報と質的には大きく異なることを説明したところ、参加者の多くが驚かれたことがある。もっと微細にわたる資料が提供されるものと思われていたようである。普段触れることのない現場の感覚を知ってもらうことは、貴重だ。また、一般の人が直接専門家と対話し、専門家の考え方や情報の読み解き方を知るには絶好の機会である。

こうした情報を一般社会に伝えるためには、相当な知識とコミュニケーション能力を有した者が不可欠である。例えば、2020年3月6日の評価検討会の報道発表資料は、1ページ強の説明文と29ページの図表から構成されているが、これらの資

料は学会発表レベルで、まず一般の方には理解できない。これができるのは、やはり地震科学の専門家以外には考えられない。一方、専門家の多くはこの種のコミュニケーションが苦手なので、小規模な場において自分の言葉で専門外の人々に情報を伝える訓練をすることが適当と考える。本企画で紹介するWSが、そのひな形の一つとして、参考になれば幸いである。

同様な問題意識から大谷ら¹¹⁾も、南海トラフの地震に関連する情報の持つ社会的影響の調査を行っている。大谷・他には地震研究者の他、行政担当者、メディアの担当者が参加し、シミュレートされた地殻変動データを利用して、メディアが情報をいかに伝え、行政がどのように受け取るかにフォーカスを当てた研究となっている。すでに自治体職員対象にWSも試みており、地域により受け止め方に差があることを指摘している。いろんな階層を対象に同様の試みが様々な観点からなされることにより、防災意識の底上げが図られることを期待する。

参考文献

- 1) 藤垣祐子, 2003, 専門知と公共性 科学技術社会論の構築へ向けて, 東京大学出版会
- 2) 内閣府, 2011a, 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 中間とりまとめ～今後の津波防災対策の基本的考え方について～, 平成23年6月26日 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyokun/pdf/tyuukan.pdf>.
- 3) 内閣府 (2012a): 南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について (第一次報告), 平成24年3月31日 http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/1st_report.pdf.
- 4) 内閣府, 2013, 南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会 (報告) 南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について, 2013年5月28日 http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/20130528_houkoku_s3.pdf.
- 5) 内閣府, 2015, 南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について, 2015年8月27日 http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/tyosabukai_wg/pdf/h290825honbun.pdf.
- 6) 気象庁, 2017, 「南海トラフの地震に関連する

- 情報」の発表について、2017年9月26日 <http://www.jma.go.jp/jma/press/1709/26a/nankaijoho.pdf>.
- 7) 気象庁, 2019, 南海トラフ地震に関連する情報の名称について, 2019年3月31日 http://www.jma.go.jp/jma/press/1903/29a/20190329_nankaijoho_name.pdf.
- 8) 橋本 学, 2013, 南海トラフの巨大地震と地震科学の限界, 京都大学防災研究所年報, 56B, 157-165.
- 9) 橋本 学, 2018, 地震科学の限界と大震法の終焉, パリティ, 7月号, 丸善出版.
- 10) 清水美香・橋本 学, 2019, 京都大学「地震リスクと不確実性」ワークショップシリーズ(2016-2018年度): ショートレポート- 科学者 x 実践者の対話 -, pp.1-17, 2019. <http://hdl.handle.net/2433/243327>
- 11) 大谷 竜・他, 2018, 「南海トラフ地震情報」の社会的影響の評価に関する学際研究プロジェクトの取り組み—どのように「理科」の情報を「社会」に活かすか?—, GSJ 地質ニュース, Vol.7, No.8, 191-199. https://www.gsj.jp/data/gcn/gsj_cn_vol7.no8_p191-198.pdf.

2. 地震リスクと不確実性への「複眼学習アプローチ手法」

清水美香²

2.1 新型コロナウイルスに見る「リスクと不確実性」

2020年3月現在、私達は新型コロナウイルス感染において未曾有の不確実性の渦の最中にある。「不確実性」について身をもって体感する現実に晒された今、「リスクと不確実性」はどのような関係性にあるのかを、新型コロナウイルスを例に紐解くことから始めたい。

そもそもここでいう「不確実性」とは何か。まず言えることは、怪しいとか情報源が不明といったことではなく、「最新の科学をもっても予測が難しいこと」を出発点とする。その上で「不確実性」には幾つもの側面があることを前提としなければならない。その側面について Rowe は、リスクの不確実性の全体的構造について以下の4つに分類

し (Rowe, 1994)¹⁾、多層的な観点からの不確実性に着目することを説いた。

- 計測上の不確実性：測定上の変動
- 構造上不確実性：モデルやその有効性も含めた複雑性を起因とする不確実性
- 時間上の不確実性：過去に関わる（データ不足などに伴う）不確実性や（長期的にみた）今後の状況に関わる不確実性
- 解釈上の不確実性：不確実な結果を説明するときに生じる不確実性

こうしたリスクの様々な不確実性は絡み合い、それに関わる情報は、様々なステークホルダー（政府、メディアを含む）を介し、情報の受け取り手に届くときには、極めて複雑な「不確実性」を与えることになる。具体的には「いつ、どこで、どのように、何が起きるのか?」「どの情報を信頼すればよいのか?」「どのように判断し、行動すればよいのか?」「いつ事態は収束するのか?」「今後状況は良くなるのか悪くなるのか?」「どのように情報を解釈すればいいのか?」などの疑問が錯綜することになる。

上記を踏まえ新型コロナウイルスの例をとって、「リスクと不確実性」の関係性をみてみよう。2020年3月3日に放映されたフランス国営 FRANCE 2 特番「コロナウイルス：心配しなければいけないのか?」で保健省オリヴィエ・ヴェラン大臣らが下記のような質問（括弧内が質問）に次のように答えている²⁾。

（妊婦がコロナウイルスに感染した場合、胎児にうつるのか。）胎内感染はしない。

（乳児には?）不確か。

（家族が感染した場合、他の家族は必ずうつるのか。）家族内で感染する確率は35%である。家の中での隔離、消毒が感染を防ぐ。

（タバコとコロナウイルスの関係は?）ヘビースモーカーがコロナウイルスにかかった場合、吸わない人より死亡する確率は高い。

（インフルエンザとコロナウイルスの違いは何か?）実際、コロナウイルスの致死率は1-2%しかない。しかしながら、インフルエンザとの違いは、1週間無症状だった患者が、2週目にして急

² 京都大学総合生存学館

に症状が重くなる、しかも、持病などなく、全く元気だった成人がその症状を起こすというケースも報告されている。これはインフルエンザとの大きな違いで、医療の世界では私たちが想定できない、不確かなものに対して最大の注意と対策を考える必要がある。

この例を踏まえて「リスクと不確実性」の関係性を俯瞰してみても、特にリスクと不確実性コミュニケーションの視点から言えることが大きく2つある。第一に、1) 既に分っていること(確率を含めて)を一般に伝えると同時に、2) 分らないと分っていること、さらに3) どのようなことが分かってないかもわからないこと(上記では「医療の世界で私たちが想定できないもの」と言及)を明確にして(下記、「3つのポイント」として言及)、リスク情報の受け取り手に伝える必要があること。

第二に、上記の3つのポイントを統合してこそ、全体的なリスク状況を伝えることができること。つまり、分っていることだけ伝えて、不確実性(上記2)および3)の両方)を伝えないのではリスクコミュニケーションに繋がらないことである。

もちろん感染症リスクと地震リスクの特徴の違いを斟酌しなければならないが、上記2つのことは「リスクと不確実性」の関係性を、個人として身をもって知る上でも、さらに「地震リスクと不確実性」に社会的に対応する上でも、考慮すべき重要な点と言える。

2.2 地震リスク・不確実性と学習？

ではなぜその「リスクと不確実性」の関係性が本稿のキーワードの1つである「学習(learning)」に繋がるのだろうか。南海トラフ地震を中心に見てみよう。

その地震予測について、2013年5月、内閣府の南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会は、「地震の規模や発生時期の予測は不確実性を伴い」、「地震の発生時期等を確度高く予測することは、一般的に困難である」と報告した。このように予測には不確実性が常に伴う。しかしそう述べたところで、地震学専門以外だとそ

の不確実性とは「どのような不確実性なのか、何が背景にあるのか」を理解するには難しい(2.1の多層的な不確実性に関連)。そうであるからこそ「学習」が鍵になる。その詳細を次の2つの観点から見てみよう。

第一に、そうした予測の不確実性を一般に伝えるときには、曖昧に「不確実性」だけが一人歩きしないようにするためにも、2.1で見たリスクと不確実性コミュニケーションの3つのポイントを含めて、綿密に分かり易く説明し、一般に理解される必要がある。一方で、その情報の受け取り手も、「地震リスクと不確実性」について、いざという時に混乱しないように、「リテラシー」を高める必要がある。こうしたことを緊急時にやっても手遅れで、日ごろから情報の発信側も受け取り側も、どのように伝えるまたは理解するかについて、「学習」を積み重ねていくことが重要となる。

第二に、地震リスクの不確実性について単なる理解で終わらず、特に南海トラフのような大規模地震は多くの人命や甚大な物理的および社会経済的損失が伴う可能性があるからこそ、人々の暮らしや社会にどのように影響し得るのかを精査し、それをどのように防災に活かすか、どのように行動に結びつけるのかを検討することが極めて重要になる。

この第二の点は、各方面の専門家が、それぞれの知見から示唆をすることができても、包括的で確実な答えをもっているわけではない。特に影響や防災への活用の側面については、それぞれの地域やコミュニティの特徴や文脈に沿って検討される必要がある。その検討を行動に結びつけるには、実際に災害が起きたときに当事者になるコミュニティや地域に住む人々が大きく関わってこそ、実践的なものとなる。

そのためには、地震リスクの不確実性を、多くの人が日頃から「自分事」として捉えられなければならない。防災において自分事として捉えた事前準備ができていのかどうかは、実際の災害の結果にもつながり得る極めて重要な局面である。例えば不確かな状況に陥った際、誰もができるだけ多くの情報を獲得しようとするが、実際には、不

確かな状況を解消するだけの情報が得られるとは限らない。その時にどのように判断するか、どのように行動するかについて、自分事として捉えるには、事前にできる限り実際に近い状況で訓練をしておかなければ難しい。

さらに、地域または組織レベルで、実際に関わり得る多様な関係者を交えて、どのように不確実性への理解を日ごとの防災対策に結びつけられるかについて、様々なシナリオを介して訓練しておく必要がある。特に、どのような状況下で地震が起きるのかによってその不確実性がもたらす影響も変わってくる恐れがある。様々なシナリオを描きながらその中でどのような課題が見えてくるかを、多様なステークホルダーが経験知や実践知を含めて浮彫にして、協働で様々な知識を行動に結びつけ、実践し、評価し、それを更新するといったプロセスを創ることが必要となる。

2.3 既存の取り組みにおける隙間

地震予知を前提とした「大規模地震対策特別措置法(大震法)」(1978)は、東海地方のみに適用され、予知→意思決定→警戒宣言→指示という対応の仕組みがとられてきた。一方上述の内閣府の南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会の報告(2013)を背景に、その大震法を南海トラフ沿いの全域に拡大するか、そうでなくて観測から得られる情報を活用する方策はないかを巡り議論が続いた。その結果、2017年11月、南海トラフ地震については予知ではなく、「地震が起きる可能性が平常時より高いようだ」といった「臨時情報」が気象庁から発信される仕組みがつけられた。2019年3月には、それに関するガイドラインが内閣府も発行された。しかし、臨時情報に基づいてどのような対応が必要になるのか、またその情報をどのように防災に活かすか、あるいは実践にどう結びつけるかについて議論が緒についたばかりの状況にある。

こうした一連の流れの中で、「臨時情報」を通して、2.1のリスクと不確実性コミュニケーションのポイントのうちの、少なくとも(1)分っていることにつき、専門家や関係者内の共有に留まら

ず、一般に伝えられる仕組みができたとみることができよう。一方、現状の取り組みでは大きく次の3つの隙間を捉えることができる。

第一に、臨時情報とは何かといった情報発信が主な動きとなっており、その臨時情報をどのように活かすのかという議論が不足している。

第二に、2.1で述べたように、その仕組みを通して発せられる情報の発信者とその情報の受取り手との間の、コミュニケーションのための学習プロセスが欠けている。こうした学習を積み重ねてこそ、分らないと分っていることや、分かってないかも分からないこと(2.1のリスクと不確実性コミュニケーションの(2)と(3)に関連)も共有され、現場で活かされるようになるのではないだろうか。

第三に、現状では、臨時情報の仕組みを介してどのように入手可能な情報を事前準備や防災対策に繋げる方法など、具体的な行動に繋がるような議論や取り組みについてはほぼ見られない。こうした点に既存の取り組みの隙間に注目したのが、下記に示す複眼学習手法ワークショップシリーズである。

2.4 「複眼学習アプローチ手法」の背景

2.1~2.3で述べた背景を重視し、特に上述の隙間に少しでも小さくするために、京都大学を中心とする有志の研究グループは、南海トラフ沿いの大震災を想定した「地震リスクと不確実性」をテーマに、多様なステークホルダー(教育関係者、企業、自治体、自主防災組織、市民を中心とする)を対象としてワークショップ(WS)シリーズ(2016~2018年度)を実施してきた。ここでは「地震リスクの不確実性」が人の暮らしや社会にどのように関係しているかといった実践的な側面に焦点を当て、(上述で定義したような)不確実性を考慮した実践的なこれからの防災の在り方を、マルチステークホルダーが協働で話し合い、検討した。

この一連のWSの大きな特徴として挙げられることは、科学者による情報を提示→参加者が理解するというところに終始しないこと、またWSの中で「答え」のある「問い」を提示→参加者はその「問

い]について考えるとといった回答付きのWSではないことである。つまり、科学的情報を提供し、それと社会との関係性について示唆を提示しながら、いかにそれぞれのステークホルダーがそれらを「自分事」として捉えてもらうか、また入手可能な情報に基づいて、教育・企業や自治体などの現場の取り組みや地域コミュニティでより良い防災対策につなげてもらうかを意識して、WSのデザイン設計を行った。

そのWSの中身とその結果および成果については、次章に譲るとして、ここでは、そのWSの柱として導入している1)「複眼学習アプローチ手法」のポイントと、2)そのアプローチの背景、特に本アプローチの根底にある思考法について、解説する。

2.4.1 「複眼学習アプローチ手法」

端的にいうと、「複眼学習アプローチ手法」は、2.1～2.3で述べた背景を重視し、上述の隙間を斟酌した本WSの特徴を形創るために組み立てられたものであり、次の5つのポイントに重点を置く。

1) 緊急時と日常のつながり：実際に緊急事態が起きた設定で、参加者はどのような混乱がおき得るかを実際に経験し、日常の備えおよびリスクコミュニケーションの在り方を振り返る。

2) シナリオベース：科学の実際(不確実性を含む)に基づいて、様々な可能性を検討した上で綿密なシナリオを複数描き、異なる角度から防災上の課題を抽出するよう導く。地震のシナリオだけでなく、自然・社会環境条件、自分・コミュニティ・組織の状況シナリオも含む。

3) 現場ベース：知識をただ提供するのではなく、ステークホルダーごとの状況や文脈に配慮し、現場でどのようなことが起こり得るかを重視。

4) 対話ベース：異なるステークホルダー(例：専門家、市民、行政と企業など)間の対話環境を設定し、促進。これによって双方の本音の対話を促進することを重視する。

5) 協働知創出：参加者による協働ワークを通して気づきを引き出し、それを踏まえた対話・記録・シェアを通し協働知を創出。

2.4.2 「複眼学習アプローチ手法」の根底にある思考方法

この複眼学習アプローチ手法は、システム学やレジリエンス学で培われてきたシステムズアプローチ、システム思考、デザイン思考、レジリエンス思考など多様な思考をベースに、地震リスクと不確実性の文脈に沿って重要な要素を抽出し、組み立てた手法である。こうした思考方法は、様々な社会問題解決方法を探る上で近年取り入れられる傾向にあるが、防災分野においても未だ限定的であるものの、関連の研究者によってその有効性が唱えられてきた。

Klinke and Renn (2002)²⁾は、ほとんどの予防的リスクマネジメントツールはレジリエンス思考に見いだされるとする。その上で不確実性に関して、「不確実性がさらなる知識の獲得によって減らすことができなければ、あるいは必要な知識が獲得する前に対応が求められるとき、従来どおりのリスクマネジメント戦略だけでは、この複雑な状況を問題解決に導くことはできない。不確実な状況下でできる限りの対策が求められるからである」と説いた。ここでいうレジリエンス思考について、レジリエンス思考の原点を築いたHolling (1973)³⁾はレジリエンスを「将来を予測する力ではなく、どんな予測不可能なことが起きても、その出来事を吸収し、それに適応するように仕組みを創る質的な力」であると定義し、予測不可能性に対応する上でのレジリエンス思考の意義を示唆している。

こうした思考方法が前述の1)～5)の根底を支えている。例えば上述の5)に関連し、システムズアプローチを根底に置くレジリエンス思考から引き出される「点と点を繋ぎ合わせ線にする」考え方を根底に置き、同WSでは、自然科学者のみならず、社会・人文系科学者研究者を含めて研究者や実践者を含むステークホルダーが協働し、多様な知(学問知、実践知、現場知、気づきなど)を創出し、実践に繋げること(協働知創出方法)(2015, 清水)⁴⁾を重視した。WSの冒頭では、WSで何を指すのかを明示するために、協働知創出方法をWSの流れと関連づけて図2-1のように示

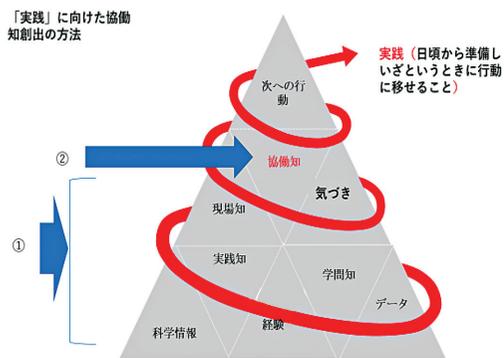


図2-1 WS内の協働知創出方法(清水, 2015)
(清水, 2018, WS資料より)

した(図内の①および②はWS内プログラム。3章参照)。

総じていえば、この複眼学習アプローチ手法を用いたWSは不確実性だけを取り上げて、何か全く新しいことを提示するものではない。むしろ不確実性という切り口から、従来の防災対策を見直し、どこを強化する必要があるのか、また既に出来上がったと思われる防災対策のどこに抜け穴、または隙間があるかを見出す機会を提供するものになる。

例えば、避難方法や備蓄について、従来の方法どおり実施するだけでなく、南海トラフ地震に関連する「臨時情報」が発出されたときに、どのように社会が混乱する可能性があるだろうかといったことを考慮して、避難方法や備蓄の在り方を再度見直すということが考えられる。

このようにして、あらゆるステークホルダーが地震リスクと不確実性に日常的に向き合い、学習プロセスを継続させてこそ、南海トラフのような大規模地震に対するより良い防災に向けて、防災対策を成熟させていくことができるのではないだろうか。さらに、こうしたプロセスを通してこそ、2.1のリスクと不確実性コミュニケーションのポイントの中でも特に、3)「どのようなことが分かっていないかもわからないことについて」事前に理解を深め、おこり得ることだけに焦点を絞った対応ではなく、想定外のことが起きてもどのように柔軟に対応するかについて検討し、それを踏ま

えてより良い防災訓練を実施することができるのではないだろうか。

このような考えを基に、複眼学習アプローチ手法による一連のWSを試験的に実施してきた。その取り組みは未だ道半ばであるが、次章に示すようにその実施後の手ごたえは十分にある。その実施ごとに参加者の考え方にどのような変化が見られるか、どのような実践に結びついているかなどを精査しながら、多くの方の手によって各地でこのようなWSを積み重ね、実践・試行・共有・評価を繰り返す行いで、より良い防災に繋げていくことを目指している。

参考文献

- 1) Rowe, W.D., 1994, Understanding uncertainty. Risk analysis, 14(5),743-750.
- 2) Design Stories, 2020. パリ最新情報2 <https://www.designstoriesinc.com/panorama/olivie-veran-tv/?fbclid=IwAR1Hmq24o1rRljtnxpTRRtXInD3tVhNhmvjFOJkOUO6Hh8-5gx28TiNjcvU>
- 3) Klinke, A., & Renn, O., 2002, A New Approach to Risk Evaluation and Management: Risk Based, Precaution Based and Discourse Based Strategies. Risk Analysis: An International Journal, 22(6), 1071-1094.
- 4) Holling, C. S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics, 4, 1-23.
- 5) 清水美香, 2015, 『協働知創造のレジリエンス～隙間をデザイン』, 京都大学学術出版会

3. 京都大学「地震リスクと不確実性」ワークショップシリーズ(2016～2018年度)報告

清水美香²・橋本 学¹

3.1 はじめに

京都大学を中心とする有志の研究グループは、2章で示した「複眼学習アプローチ手法」を用い、南海トラフ沿いの大地震を想定した「地震リスクと不確実性」をテーマに、多様なステークホルダー

¹ 京都大学防災研究所

² 京都大学総合生存学館

(教育関係者、企業、自主防災組織、市民を中心とする)を対象としたワークショップ(WS)を京都で4回シリーズ(2016-2018年度)を通して実施した。このシリーズを通して私達は、南海トラフ地震に関わる様々な緊急事態のシナリオに基づき、「臨時情報」をどのように活かすかを検証するために「仮想臨時情報」も導入して、地震リスクと不確実性にどのように向き合うのか、また科学の実際と不確実性を踏まえ日頃の防災学習や実践にどのように反映させるかに主眼を置いてきた。個々のワークショップでは、本課題への「より良い取り組み方を追求し、それぞれのステークホルダーがそこで得たものをもって各現場での防災学習、実践に役立てること」を目標に掲げた。

ここでいう学習とは2章で詳細を述べたように、本課題のリテラシーを高めることや、自分事とすることから、地域コミュニティや学校、企業、自主防災関係者など様々なステークホルダーによる協働を踏まえた多様な知識や気づきを、より良い防災に繋げることまでを含んでいる。同WSシリーズの結果を踏まえ(清水、橋本、2019)¹⁾以下では、各実際のWSの主な流れ(3.2)、WSの実際(3.3)、結果(3.4)、可能性と課題(3.5)を提供する。

3.2 WSの流れ

各WSでは概ね、2章の「複眼学習アプローチ手法」の中で用いた協働知創出図(図3-1)を基に進めた。特に①のステップでは、下記のようなプログラムを組み入れた。

- 1) 科学者(科学的説明を含む)と実践者の対話
- 2) シナリオ1に基づく協働ワーク
- 3) シナリオ2に基づく協働ワーク

シナリオについては、複数実施可能であればなおよいが、1日のWSでは、2または3つのシナリオに基づいて実施するのが現実的である(それぞれのシナリオ例については、3.3参照)。協働ワークでは、実際のコミュニティを想定して多様性を重視した(状況に応じてステークホルダー別、または異なるステークホルダーによって構成される)数人グループを形成した。

②のステップでは協働知創出セッションを設け、i) ①の結果を集約・体系化し、ii) 次への行動に繋げるための鍵を抽出し、iii) 課題や可能性などを参加者全員で共有する流れを創った。

この一連の流れの中で、シナリオを基盤とするコミュニティ(グループ)「内」および「間」の、「シナリオに基づく」協働ワークによる対話がどのようにWS目標に向かうのか、さらにこれを積み重ね体系化すること(積み重ねを通したスケールアップ)により、どのような方向性が見えてくるのかに意識を向けた。例えば地震リスク・不確実性と地域防災に焦点を当てたWSでは図3-2のように示した。

3.3 WSの実際

2章で複眼学習アプローチ手法のポイントを1) 緊急時と日常のつながり、2) シナリオベース、3) 現場ベース、4) 対話ベース、5) 協働知創出に集約したが、ここでは特に1)、2)及び5)に焦点を当て、実際のWSの現場で考慮したものの、またはそこで用いた具体的な中身を下記

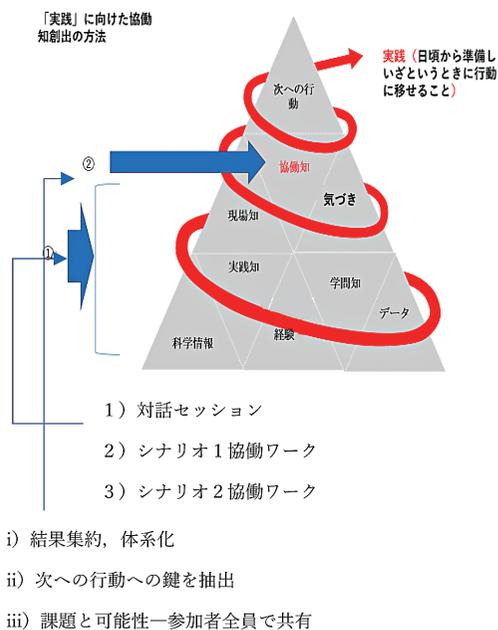


図3-1 協働知創出のためのプログラム(清水、2015)²⁾(清水、2018、WS資料より)

に示す。

【緊急時と日常のつながり】

どのような災害にも通じることであるが、緊急時にできることは、どれだけ日常できているにかかっている。この基本を踏まえ、緊急時の現場を想定した環境を創り、そこでの反応や想定される行動を記録し、そこから日常に戻って振り返るという反復をWSでは繰り返した。これに関して特にWSでは下記4点を考慮に入れた。

- 緊急時の想定は、一人で頭の中でできるものではない。異なる関係者と実際に沿った想定で多面的に状況を捉えられるように、緊急時のイメージを具体的につくる、場を設ける。
- 緊急時が起きるときの、季節、タイミング（通勤通学途中か、夜中かなど）、期間（数日ではなく、何週間、あるいはそれ以上不確かな状況が続くなど）、周囲の状況（家族、コミュニティ、学校、職場などの状況）を見渡した上で、何が問題になり得るかを吟味し、日常的にどのような準備が必要かを検討する。
- 地震リスクおよび不確実性の情報は、どのように開示され、発信され、伝えられるべきなのか、情報の受け手の向き合い方としてどのようなものが求められるのか、またそこに関わる全てのステークホルダー間のリスクコミュニケーションのあり方としてどのようなものが求められるのか、

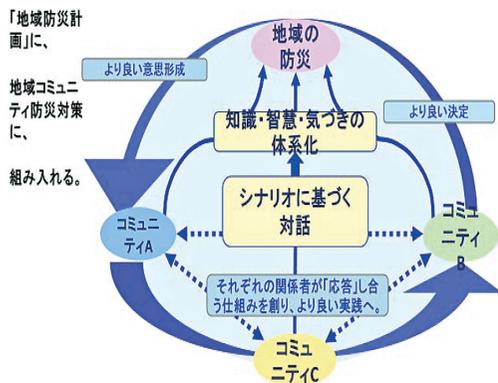


図3-2 コミュニティ（グループ）「内」および「間」の、「シナリオに基づく」協働ワークによる対話が生み出すもの（清水，2018，WS資料より）

などを検討する。

- どのような準備、仕組み、実践が必要かを考え、実現に向けてアクションを起こす。

【シナリオベース】

シナリオを描くにあたって、内閣府「南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会」で検討されたシナリオに基づきながらも、季節・タイミング・場所・周囲状況などを含めて細かな想定を行い、どのように動きが変化し得るかを踏まえ、複数のステージに分けて設定を行った。図3-3が1つのシナリオ例およびステージ1例である。

さらに、こうした状況がどのようにメディアを介して報じられることになるか、またどのような文言で気象庁から「臨時情報」が発出され得るかを、実際に想定されているものを使って、参加者にその実際の想定ありのままを、体感してもらう設定を行った（図3-4）。

【協働ワーク】

協働するにあたって「それぞれの枠を超え、問題にぶちあたってもコミュニケーションを介して

シナリオ例：南海トラフの東側で大規模地震が発生し、西側が割れ残った場合 ステージ1

11月末、休み明けの月曜日。前日紀伊半島沖を通過した南岸低気圧の影響で、関東から東海地方にかけて大雪となり、近畿地方平野部でも積雪が残っています。

通勤（通学）の準備をしていた午前7時すぎ、スマホが一斉に緊急地震速報を伝え、ほどなく強い揺れを感じました。幸い家族も無事で自宅にも損傷はありませんでしたが、JR や鉄道が運転停止、高速道路も通行止めというニュースがありました。天候などの条件は下記の通りです。

日時：20YY年1月DD日（月曜日），7時16分。

前触れなく熊野灘でM8.4の地震が発生。

天候：南岸低気圧のため、前日まで降雪。滋賀県東部から関ヶ原付近で積雪。当日は晴れ、大阪の最高気温8℃、最低気温1℃、北西の風8m/秒。その後1週間、同様の冬型の天気が継続（降雨・降雪無し）

避難場所：徒歩圏内の市立小・中学校（指定避難所）

図3-3

(仮想)南海トラフ地震に関連する情報(臨時)(第1号)

本日(1月00日)7時16分頃発生した熊野灘でM8.4(速報値)の地震が発生しました。

気象庁では、今回発生した地震と南海トラフで想定されている大規模地震との関連性についての調査を開始しました。このため、9時00分から南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震防災対策強化判定会を開催します。

調査の結果は、「南海トラフ地震に関連する情報(臨時)でお知らせします。

(南海トラフ地震に関連する情報(臨時) 第1号)

図3-4

苦しみや不快を乗り越えながら信頼関係を築き、共に汗をかき、現場を踏まえて実践し、現状を見直し、共に学習する」ことを前提に、下記の要素をWSに組み入れた。

- 各ステークホルダーの視点に沿って、a. 科学の実際、b. 科学・社会両面からみた「不確実性」の意味合い、c. それに伴う私たちの日常や社会機能に及ぼし得る影響、d. 現場に即したシナリオを、対話手法と双方向のコミュニケーションを介して提供。

- 日常生活を想定した質問を「段階ごとに」(注：特に南海トラフ地震は、シナリオによっては単・中・長期にわたって様々な状況が想定され得る)参加者に提示。

- そこから気づきを引き出し、それを踏まえた対話・記録・シェアのプロセスを、段階ごとに連続的に一貫して行い、最終的にそれらを集約されたものから協働知を抽出(図3-5は一例)。

3.4 結果

複眼学習アプローチ手法によるWS実施の結果、参加者が記録した「気づき」、また参加者からWS後に寄せられた生の声の一部を下記紹介する。

参加者による「気づき」例

- 不確実性に関わるリスクコミュニケーションにおいて、科学者⇔政府⇔市民の間を仲介する「仲介役」が必要。

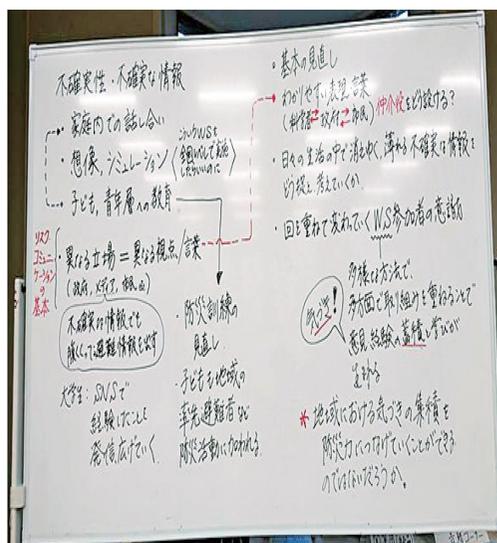


図3-5

- 情報が不確実であっても、空振りではなく素振りと考えられるよう訓練したい。

- 判断材料が少しでもあると、不確実性を小分けにして理解できる。不確実性への対処が当たり前の世の中になれば何かが起こってから動くというのがこれまでであったが、情報が不確実な段階から考え、行動することの重要性を認識。

- 不確実な情報でも、それにどう対応すればいいか事前に決めておいて、教育訓練を行うことが必要と感じた。

- 弱者、障害者への配慮を、今までの防災対策で考えられた以上に一層考えなければならないと思った。

- 何日か、何週間か、何ヶ月かにわたるかもしれない避難生活において、避難所は運営できるのだろうか？避難所の予算は大丈夫だろうか？

- 自分の緊急時への対応力の貧しさに恥ずかしくなったのはもちろん、不確かなことが起こることについて、状況に直面すると念頭において考えることが難しくなるなあ、という自らの体験を通じた気づきができただことは、本当によかった。

- 不確かなことというのは、(例えば東南海地震がどんな規模で発生するかといった)一般的な事象のみではなくて、自分たちに起こることはどん

なことなのか、ということであって、リスクミニマムにするには何が用意しておけるか、人と一緒に考えることは、とても大切。

参加者からの声

・「地震と不確実性に関しては、このWSでも何回も具体的なシミュレーションで、グループで考えた。そのことで、いろんな気づきがあった。その背景には、人はいくら頑張っても、自分の立場で想像してしまうことにあると思う。そのため、いろんな立場の方と話し合い検討することで、少しでも客観的にものを観て考えることに近づくとされる。そこで、この地震に関する不確実性のある情報についての話し合いを、家族や地域、学校・職場で実践することが避難訓練のひとつとは捉えられないだろうか?と考えた。」

・「防災についての意識は、人によって大きな差がある。そこで、地震リスクを知らせるから共に活動し課題を明らかにするという取り組みをしていく必要がある。そうした取り組みの中で、不確実な情報に対して、情報通りに物事が起こらなかった時の捉えようについての(学校の教育現場での)指導も盛り込んでいかなければならない。そこで共に考え、活動する取り組みを広げ、深めながら、その中に不確実な情報への向き合い方、対応方法についても盛り込んでいく方向性が今後重要になるのではないか。」

・「不確実性の伴う地震情報の発信方法を本質的なところから見直していく必要がある。参加したWSで、疑似的シナリオワークを体験した。その中で国から一方的にメディア等を通じて発信されるような方法だけでは、国民が混乱するだけであると改めて認識した。一方通行の情報発信ではなく、できる限り入手可能な情報に基づいて、国民が次の行動として何をすればよいか、その情報発信の先まで、国、地域として準備しておかなければならないと思う。そのシナリオを各地域で国の指針等を参考に早急な検討が必要である。」

成果

総じて、本WSシリーズから引き出される成果として、下記のことが挙げられる。

・情報を丸投げするだけでは、受け取り側が即時に

理解し行動するには困難が伴う。判り易く説明できる信頼できる仲介者と、理解し行動に繋げる学習プロセスが重要であることが浮き彫りになった。

・異なるステークホルダー同士の対話(科学者と教育関係者、企業、自主防災組織、政府・自治体関係者)を通して、リテラシーが高められ、それぞれのステークホルダーがすべきことが浮き彫りになった。

・普段接点を持たないステークホルダーが、同じテーブルで本音を話すことにより、相手を知るきっかけになるとともに、悩みや問題意識を共有するプロセスに繋がった。

・参加者の「不確実性」に対する理解がWSの中で格段に向上。問題が自分事になり、各自が何をすべきかについて問題意識を持つようになった。その中で普段の防災対策を見直すきっかけになった。

3.5 可能性と課題

このようにして試験的に実施してきたワークショップシリーズでは、各ワークショップで掲げた目標「本課題のより良い取り組み方を追求し、それぞれのステークホルダーがそこで得たものをもって各現場での防災学習、実践に役立てること」については、一定の成果を得たとみることができよう。もちろん、どのように役立っているのかについては、追跡が必要であろうし、1日限りのワークショップだけでは、限界がある。しかし少なくとも、ここで多面的な側面から経験と知識と気づきなどを積み重ねていくことを基本にしたアプローチは、今私達が抱える地震リスクと不確実性という極めて困難な課題に向き合う上で意義あるものであるという感触をつかめたことは確かである。こうしたことを踏まえて、可能性と課題について、下記3点を提示する。

第一に、「地震リスクと不確実性」への複眼学習アプローチ手法は、これから様々な現場で試行すべき、発展途上のアプローチである。多くの方の手によって各地でこのようなWSを積み重ね、実践・試行・共有・評価を繰り返す必要がある。この繰り返しこそが、複眼学習アプロ

チ手法の本質でもある。この繰り返しを踏まえてエビデンスベースの政策、または取り組みに繋がるのではないだろうか。

第二に、WSのプロセスの中で「実際」（臨時情報の出され方など）を考慮したため、最初はこういう情報しか入手できないのか・・・など参加者に戸惑いが生じ得る。しかしその戸惑いこそが、不確実性を自分事として捉えてもらうことの入り口であり、そこから「学習」がはじまるスタートラインであると考えられる。また、情報を出す側にとっても、情報の受け手のレスポンスを「見る」ことが代えがたい経験となるはずである。

第三に、複眼学習アプローチ手法の柱にもあるように、ここでは「現場」が重視される。つまり、地域性、それぞれの組織、ステークホルダーの状況や、それら全体の関係性を吟味してこそ、本アプローチが活かされると考えられる。ここで掲げるようなWSを実施する際には、そうした詳細と全体を見る、つまり「木を見て森も見る」ことを企画者が意識することが、WSの目的を達成する重要な鍵となるであろう。

参考文献

- 1) 清水美香・橋本 学, 2019, 京都大学「地震リスクと不確実性」ワークショップシリーズ(2016-2018年度): ショートレポート-科学者x実践者の対話- pp.1-17. <http://hdl.handle.net/2433/243327>
- 2) 清水美香, 2015, 『協働知創造のレジリエンス～隙間をデザイン』, 京都大学学術出版会

4. 複眼学習アプローチ手法を用いた 仙台市におけるワークショップの試み

中鉢奈津子³・福島 洋³・久利美和⁴

4.1 はじめに

このたび本章筆者らは、京都大学の清水美香・橋本学らと協働で、複眼学習アプローチ手法を応用したワークショップ（以下、「WS」）を、仙台市において実施することにした（以下、本WSにつ

いては「仙台WS」と呼び、清水・橋本(2019)¹および前章で報告された京都における一連のWSについては「京都WS」と呼ぶ)。仙台WSは、京都WSと同じく、時間とともに変化する自然現象・地震と、その各段階における社会対応を表現したシナリオを用いる。多様なバックグラウンドを持つWS参加者が、シナリオの各段階で、不確実性を伴う地震リスクへの対処について共に検討し、効果的な防災対応に関する協働知の創出へつなげていく点も、京都WSと同一である。ただし、京都WSが南海トラフ地震への対応を題材としたのに対し、仙台WSは、主に仙台市在住の参加者に即した内容とするため、将来、仙台都市部直下で起きると予測されている長町一利府線断層帯地震への対応を題材とする点が異なる。

仙台WSのシナリオは完成し、自然科学・社会科学研究者、教育関係者、防災活動に携わる市民など27名の参加者ととも、2020年2月25日に仙台市にてWSを実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症の日本国内における急速な拡大状況を受け、実施直前に延期を決定したところである。本稿執筆時点では実施日は未定の状況であるが、本稿は、仙台WSの実施の背景・目的、現在までに得られた示唆、および今後の展望について概括する。

4.2 仙台WS実施を決めた背景

筆者らが仙台WSに期待する機能は、以下の2点である。①専門家とさまざまなステークホルダーをつなぐ科学コミュニケーションの回路となること、および②専門家でない人々が不確実性を伴う災害リスクへの処し方を学ぶ場となること。以下、筆者らがどのように、複眼学習アプローチ手法を用いたWSの上記の機能に期待を寄せるに至ったかを述べたい。

筆者（中鉢・久利）は、学術機関に所属する現・広報担当者および元・広報担当者である。元々の専門が、中鉢は社会科学、久利は理学という違いはあるが、互いに災害科学知見の社会発信およびそれにまつわる諸問題に関心を持ってきた。

東北大学災害科学国際研究所において、2016年

³ 東北大学災害科学国際研究所

⁴ 気象庁福岡管区気象台

12月より2018年2月まで、筆者(福島)が総括役をつとめる「南海トラフ沿い大規模地震に関する予測的情報に基づく社会対応のあり方」と題した勉強会が定期開催されていた。この勉強会では、さまざまな専門分野の視点から南海トラフ地震およびその対応に関する議論が行われたが²⁾、中鉢・久利も参加し、科学コミュニケーションの観点から、災害科学の幅のある知見や不確実な災害情報を市民へ伝えることがなぜ難しいのかを整理し、専門家と市民間の相互理解に向けたよりよい方法を模索した³⁾。

さらに、同勉強会の発展形として、2019年1月より「南海トラフ地震の事前情報発表時における組織の対応計画作成支援パッケージの開発」と題するプロジェクトが発足した(終了は2021年12月予定)。同プロジェクトにおいても、福島が引き続き総括役を担い、また、南海トラフ地震臨時情報(以下、「臨時情報」)発表時の、自治体や企業等、社会の鍵となる組織の対応を学際的に支援して災害軽減をはかることを、具体的な研究テーマとして据えた。プロジェクトは「現象評価研究班」「対応行動体系化班」「社会影響研究班」の3班に分かれ、各班のサブテーマ追求と、班を超えた対話を同時並行で行うことで研究を進めている。

「現象評価研究班」は、臨時情報が発表されるような異常な自然現象の推移を可視化することを目的とし、福島はプロジェクト総括役と兼任で同研究班の研究を進めている。「対応行動体系化班」は、組織の対応計画作成を支援するための推奨対応レシピの構築を行う。また、「社会影響研究班」は、組織の行動・選択と住民・社会の間の相互作用を追求する。プロジェクト全体の特徴として、研究の成果と結論が完全に出された後にそれらを公表するのではなく、いまだ研究を進めている段階においても要所で進捗状況を社会と共有し、フィードバックを得てプロジェクトへ反映させようとする姿勢が挙げられる⁴⁾。

中鉢・久利は、同プロジェクトに「社会影響研究班」メンバーとして参加し、組織と住民の相互作用に注目しつつ、「臨時情報が実際に発表されたら、社会はどのように反応するか」、「専門家が、

臨時情報をはじめとする不確実な災害リスクを、専門知識を持たない市民をはじめ、さまざまなステークホルダーに伝える際の諸課題は何か」という問いを、福島をはじめプロジェクトメンバーの協力を得ながら追求してきた。プロジェクト1年目は、南海トラフ地震想定震源域(高知県等)における聞き取り調査や、福島を講師とした臨時情報について議論するサイエンスカフェ(東京開催)において参加者との対話を行ったが⁵⁾、それらは臨時情報に関する市民感覚を得るためのパイロット調査的な場となった。それらの場で寄せられた声は、不確実性に対する戸惑いや、市民にとっては少なくとも大枠での方針通達が必要という意見、臨時情報発表前から対応を考慮しておかねばならないであろうというコメントなど、多様かつ有益なものであり、また、臨時情報を受けて避難する・しない等の議論は、個々人の日々の生活文脈(就業やケアの必要性等)を踏まえた上でないと、現実的でないことも示唆された。

上記はあくまでパイロット調査であり、南海トラフ地震防災対策推進地域全体において、臨時情報に対する市民の意識と対応を一般化し、その特徴を総括するには、別途、広範な調査と精査が必要である。ただ、上記で寄せられた意見はすべて、「専門知識を持たない人々が、不確実性を伴う災害リスクを専門家と同じように理解し、適切な行動に移していくのは簡単でない」ことを、改めて示すものであった。しかし、そもそも専門家かどうかを問わず、人間は、常にリスクとベネフィットを計算して合理的行動を選択するわけではないし、確率を人間の生活に当てはめて行動選択につなげていく困難については、かねてから防災以外の分野でも指摘がある⁶⁻⁸⁾。

一方で、同プロジェクト1年目を終了した時点で、「南海トラフ地震臨時情報が実際に発表されたら、社会はどのように反応するか」という、プロジェクト発足時の問いの一つに対しては、ある種、明快な結論に達した。「それは科学では答えは出せない」である。なぜなら、自然・社会双方の現象においては、「偶然性」という、科学が扱うことが難しい要素が大きく関与しており、とくに

社会現象に関しては、その時々組織や個人の人選如何で、それぞれ全く異なる、文字通り無数の帰結がありうるからである^{8,9)}。臨時情報発表後の社会状況に関し、社会の反応を予測して準備するというアプローチには限界があることが、今更ながら確認できた。

よって筆者は、同プロジェクトにおいて、「臨時情報発表後、社会がどうなるかの将来像を明らかにする」ことは断念し、「臨時情報に対しどう対処すれば、行政など鍵となる組織にとっても、住民にとっても、よりよいのかを考え、実践的に提案する」方向へと転換することとした。現代社会は、制御できない事柄をできるだけ取り除き、コントロールしたいのであるが⁸⁾、不確実性とは、それを極めた先になお残るものであると考えられる。同プロジェクトにおいて、筆者らは、人間が不確実性に対処する困難さを踏まえた上で、不確実性に対してどのような対処がよりよいのかを追求することにした。また、学術広報の視点から、専門家と様々なステークホルダーのよりよいコミュニケーション回路の構築についても、引き続き探っていくこととした。しかし、それを達成する決め手となる具体的な手段を、当初持っていなかった。

このような時、筆者らは、清水・橋本が原型を開発した複眼学習アプローチ手法に着眼することになった。清水・橋本(2019)¹⁾は、京都WSについて、多様なステークホルダー(自然科学・社会科学研究者、教育関係者、企業、自主防災組織、市民)が南海トラフ地震に関わる緊急事態のシナリオを共に検討し、不確実性を伴う地震リスクと向き合い、その対処法に関する協働知を創出するものと報告している。この手法を用いれば、専門家と様々なステークホルダーとのコミュニケーション回路を構築することができ、同時に、専門家でなくとも不確実な状況への対処力を身につける機会とすることができる。複眼学習アプローチ手法を用いたWSは、筆者のかねてからの問題意識との親和性が高く、かつ、筆者がそれまで持っていなかった具体的な手段を提供するもの、と考えられたのである。

なお近年、専門家と市民のコミュニケーションの場として、市民公開講座やサイエンスカフェなどが開かれることも増えているが、それらはそれぞれ、講義形式および確たる方向性は持たせない対話の場である。専門家と市民が同席し問題意識を共有する場としては有意義であるが、実際に両者の相互理解が深まるかどうかは、参加者個人の力量に依存するところがある。一方で、複眼学習アプローチ手法を用いるWSは、専門家とステークホルダーが「ただ互いに話す」を超えて、具体的な戦略性を持って両者をつなぎ、協働知の創出へと誘導していくもので、方法論に理論的な裏付けがあるという点でも、従来の科学コミュニケーション手段を超えた効果を持つことが期待された。

清水・橋本へ仙台WSについて提案したところ快諾を得て、協働で準備を進めてゆくこととなった。

4.3 仙台WSの内容

仙台WSの開催目的は、上述のとおり、「専門家と様々なステークホルダーのコミュニケーション回路を構築する」「専門家でない人々が不確実性を伴う災害リスクへの対処法を学ぶ」の2点に据えた。さらに、清水・橋本(2019)¹⁾が、今後の課題として、複眼学習アプローチ手法を用いた協働の場を全国的に展開する必要性を述べていたことから、仙台WS開催を、全国展開に向けた最初の足掛かりとすることも目標の一つとした。

最初の時点から、手法を全国展開するにあたっての課題の一つは予想がついた。それは、防災は、地域の実情に合った内容としないと実効性が薄くなること、そしてそれゆえに、A地域で有効なものがB地域には適応できず、一般法則化やモデル化がしにくいという、災害・防災分野で頻繁に直面するパラドックスである^{10,11)}。

よって筆者は、仙台WSでは、京都WSのシナリオをそのまま用いるのではなく、仙台の文脈により即したものとするため、一旦、南海トラフ地震から離れ、仙台都市部直下で起きうる長町-利府線断層帯地震を題材とすることにした。仙台

WS タイトルは「仙台で群発地震が続いたら、どうしますか? : 地震リスクと不確実性~複眼学習アプローチによる協働知創出~」と決定した。

仙台 WS シナリオは地震学者の福島が骨子を作成し、中鉢・久利で確認の上、橋本・清水のほか、活断層地震の専門家はじめ複数の地震学・防災研究者の監修を受け、複眼学習アプローチ手法に沿い、かつ自然現象という点でも社会現象という点でも実際に起こりうる現実的な内容とした。長町-利府線断層帯地震は、南海トラフ地震同様、複数の発生の仕方がある。参加者が WS を経験したがために、シナリオで示された長町-利府線断層帯地震の発生方法を固定観念として持ってしまう状況を防ぐため、シナリオは2種類用意することにした。シナリオ1は、イタリアで発生した2009年ラクイラ地震と類似した地震の発生形態に基づくものとし、シナリオ2は、2017年熊本地震の発生形態と類似した発生形態を参考に作成し、各シナリオを午前と午後でそれぞれ90分かけて進めることとした。ただし、WS 参加者へは、それらの発生形態は事前に通知はしない。また、各シナリオには、小規模な地震の発生、報道、専門家コメント、気象庁の発表、社会反応(店頭の商品薄や真偽不明情報の拡散含む)などを盛り込んだ。さらに、シナリオ1の季節は3月とし、参加者が、普段の生活(家庭、通勤、職場状況)で起きる出来事として受け止め、自分自身でどのように感じ、考え、行動するかを想像させるものとする一方で、シナリオ2の季節は9月とし、参加者は自分の地域または組織の防災責任者という想定で、起きる出来事を多様な角度から受け止められるようにした。

WS を行う前には、清水による複眼学習アプローチ手法および WS の目的を説明する場を設け、さらに WS の後には、活断層地震の専門家が、長町-利府線断層帯地震の特徴とその発生形態の可能性(実際には、前触れなく突発的に発生する確率が最も高い)に関して参加者へ解説を行い、長町-利府線断層帯地震のイメージ固定化をさらに防ぎつつ、基礎情報を伝えることとした。

また、将来的に、複眼学習アプローチ手法によ

る WS を、南海トラフ地震や長町-利府線断層帯地震等の個別の地震だけでなく、不確実性を伴う災害リスク全般に適用し、広げていく可能性を模索するために、学術広報の視点を意識し、東北大学災害科学国際研究所、京都大学防災研究所の双方から広報担当として参加し、WS 終了後の社会発信を検討することにした。さらに、複数の地元メディアから、WS への参加者を得ることとした。仙台の地元メディアは防災への関心が高く、WS において有益な知見の提供者となることが予想されると同時に、スタンスが合致すればその発信力にも期待されるからである¹⁰⁾。以上のように、防災を進める上で有効と確認されている取り組みが、「広がりにくい」「他所で知られにくい」という課題にも働きかけ、その改善方法を模索していくこととした。

仙台 WS はあくまで試みであり、この一回の実施を持って、専門家・市民間のコミュニケーション問題が解決するとは考えていない。しかし、学術広報の新たな手法としてとらえつつ、プロジェクトの目的である、臨時情報発表時という不確実な状況下における、自治体や企業等、社会の鍵となる組織の対応支援を考えるにあたって、有益な試みとなることが期待される。

4.4 今後について

以上、仙台 WS の背景および内容について述べてきた。既述のとおり、仙台 WS は、新型コロナウイルス感染症の日本国内における拡大を受け、直前で延期が決定したところである。よって本稿執筆段階では、残念ながら、まだ WS の実施報告はできない。しかし、不確実性を伴う災害リスクに関する WS が、現実社会でまさに不確実なリスクのもとに置かれるという入れ子状況となったことで、実際の社会から不確実性への対応に関するさまざまな示唆を得ることはつながった。

仙台 WS シナリオにも入れ込んだ、店頭での品薄、真偽不明情報の拡散は、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い既に顕在化している。また、2020年3月2日から春休みまで全国一斉休校が首相により要請され、被害の軽減につながるかが注

目を集めている。今回の社会現象や対応は、臨時情報発表時のみならず災害の不確実なリスクに直面した際の対応一般へも大きな示唆をもたらすと考えられる。新型コロナウイルス問題の収束目途がたっていない現在(2020年3月上旬)、拙速な議論をすることは避けることとするが、不確実な状況下における、科学に基づく知見と判断の重要性¹²⁾を、改めて認識しているところである。

参考文献

- 1) 清水美香・橋本 学：京都大学「地震リスクと不確実性」ワークショップシリーズ(2016-2018年度)：ショートレポート－科学者x実践者の対話－, pp.1-17, 2019. <http://hdl.handle.net/2433/243327>
- 2) 福島 洋・森口修二・久利美和・中鉢奈津子・安倍 祥：所内勉強会「南海トラフ沿い大規模地震に関する予測的情報に基づく社会対応のあり方」の概要とまとめ, 「南海トラフ沿い大規模地震に関する予測的情報に基づく社会対応のあり方」成果・報告レポート集, pp.2-8, 2018. https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/earthquake/nankai_trough/IRIDeS_NankaiTroughReport_Apr2018_01.pdf
- 3) 中鉢奈津子・久利美和：研究者と市民の災害科学情報コミュニケーション－特に学術とメディアの連携による社会発信に着目して－, 「南海トラフ沿い大規模地震に関する予測的情報に基づく社会対応のあり方」成果・報告レポート集, pp.37-48, 2018. https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/earthquake/nankai_trough/IRIDeS_NankaiTroughReport_Apr2018_05.pdf
- 4) 東北大学災害科学国際研究所：「南海トラフ地震臨時情報」を社会の防災に生かす学際プロジェクト始動－IRIDeSの実践的防災学の確立を目指して－, IRIDeS NEWS 2020, pp.9-10, 2020.
- 5) 科学技術振興機構「科学と社会」推進部：《JST共催》「地震×社会」不確実な情報を受けたときに、どう動くか？－情報ひろばサイエンスカフェで研究者と市民がともに考える, 2019. https://scienceportal.jst.go.jp/reports/other/20190624_01.html (2020年3月9日アクセス)。
- 6) Douglas, M. and Wildavsky, A., Risk and Culture, University of California Press, 1984.
- 7) 市野川容孝：神なき世界と確率, 現代思想 28-1, pp.135-141, 2008.
- 8) 宮野真生子・磯野真穂：急に具合が悪くなる, 晶文社, 2019.
- 9) 中屋敷均：科学と非科学 その正体を探る, 講談社, 2019.
- 10) 東北大学災害科学国際研究所：科学技術コミュニケーション推進事業「問題解決型科学技術コミュニケーション支援」平成28年度採択企画「学術－メディア連携を軸とした東日本大震災に関する教訓の他地域・次世代への継承」終了報告書, 2019. https://www.jst.go.jp/sis/funding/past/items/h28houkoku_irides.pdf
- 11) 関連して, 矢守克也・渥美公秀編著, 近藤誠司・宮本匠著, 防災・減災の人間科学, 2011.
- 12) 例えば, Wright, T. and Campbell, K.: The Coronavirus is exposing the limits of populism, The Atlantic, March 4, 2020. <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2020/03/geopolitics-coronavirus/607414/> (2020年3月9日アクセス)。