

危機対応における業務経験のスキーマ化に関する検討 —スキーマ化された戦術決定レベルの対応ストーリーの生成—

A Study on a Way to Schematize Episodic Knowledge in Disaster Management:
Generation of Schematic Incident Response Story for Tactic Determination Level

小阪 尚子¹, 東田 光裕^{1,2}, 前田 裕二¹, 伊東 昌子³

Naoko KOSAKA¹, Mitsuhiro HIGASHIDA^{1,2}, Yuji MAEDA¹, and Masako ITOH³

¹ NTTセキュアプラットフォーム研究所

NTT Secure Platform Laboratories

² (現所属) 西日本電信電話株式会社

Nippon Telegraph and Telephone West Corporation

³ 常磐大学 人間科学部

College of Human Science, Tokiwa University

Municipal employees behave referring to an incident response manual in disaster management. Therefore, they may irresolute in an occasion not written in the manual. In this case, they rely on past experiences and documents of incident responses. However these experiences and documents are not described in a way to use effectively. This study proposes “a schematic incident response story” which is the way to describe schematize episodic knowledge in disaster management based on an analysis of a thinking process of commanders. From a questionnaire, it shows that a schematic incident response story serves as a useful reference, and helps to understand the basis of a past or another person’s incident response. It is also expected to support predictive inference of the scenario in the future by presenting the schema.

Keywords: episodic knowledge, incident response, disaster management, schematic knowledge management

1. はじめに

災害・危機対応を効果的にかつ迅速に実施するために、自治体では、業務マニュアル整備や災害を想定した図上訓練や総合防災訓練などを平時から行い、職員の対応能力の向上を図っている。同様に、企業においても「事業継続計画」(BCP: Business Continuity Plan)の作成をはじめとした災害被害軽減への取り組みが行われている。ただ、いくら事前準備を行っていたとしても、その対応能力を超えるような危機が発生した場合は、最終的には組織の指揮調整者の対応能力が重要になる。指揮調整者とは、例えば自治体であれば部局長級職員にあたり、災害・危機対応では状況により柔軟で現実的な対応が求められるものである¹⁾。そこで、実際の災害対応経験者にどのようにして様々な問題を解決したのか聞いてみたところ、従来の意思決定理論のモデルにおける行為選択^{2),3)}とは異なる思考プロセスによって行為を選択していることが分かった³⁾。具体的には、災害・危機対応時には絶対的な正解があるのではないために目標設定が明確に出来ないという問題がある。つまり、現実を認識し問題を探すが、達成目標自体が明確に設定できず、今得られている情報や状況から可能な行為を選択し、その反応を予想し、さらに次の行為を選択する。このように災害・危機対応時指揮調整者は、限られた情報と時間の

中で、2手3手先の情報を予想し、一連の行為をつなぎ合わせていることがわかった。すなわち、演算子と処理過程が既知であり、現時点での情報に応じて決められた”手“を選択するという良く定義された問題解決ではなく、眼前の状況とそれへの対応に関連する知識を探索し、それらの情報群と知識群から類推のかつ生成的に対応を次々と決定していることがわかった。このような思考プロセスによる一連の対応を、ここでは対応ストーリー⁴⁾と呼ぶことにする。このときの思考プロセスにおいて重要な判断材料は眼前の情報と先行体験である。つまり、このときに活用できる経験的知識があれば、問題の予見的理解が可能である。しかし、それがなければ目の前に遭遇する事態への対応のみになり、後手後手にまわる。眼前の情報については、災害時にもたらされるが、対応経験は属人的なものであり、かつ災害や地域によって分散しているため、経験のない者にとっては極めて活用し難い知財である。このため、それら対応状況に埋め込まれた実践の知を他者が活用できるように蓄積し、提供することは災害対応という歴史文化的知恵の社会的活用にとって極めて重要な課題である。

危機対応の経験的知識とは、各々に個別というよりは、ある程度パターン化された問題項目とその内容、さらに構造があると考えられる。そのような知識のまとまりはスキーマ²⁾と呼ばれる。そのスキーマを明らかにし、それに準

拠した記述法と蓄積法を開発して利用可能にすれば、より妥当で適切な状況の把握と対応が可能であろう。本稿では、指揮調整者が災害・危機対応時に生成している対応ストーリーを記述・蓄積するためのある程度パターン化された知識（危機対応スキーマ）を提案し、実際に災害を経験した数少ない指揮調整者へのインタビューによりこのスキーマの妥当性を評価した。また危機対応スキーマに基づいて生成したスキーマ化された対応ストーリーの有用性評価も行った。さらに、災害対応経験のない自治体職員を対象として、試験的システムによるスキーマ化された危機対応ストーリーの提示が経験のない自治体職員の対応行動に与える有効性評価を実施した。

2. 対応ストーリーのスキーマ化

(1) 危機対応における3層構造¹⁾と焦点としての戦術決定レベル

著者らは、これまで危機対応マニュアルを検討するにあたり、組織の役割からその階層を“戦略決定レベル”、“戦術決定レベル”、“問題解決レベル”の3層に分類してきた。ここで情報の流れに注目すると、対応すべき危機や災害が発生したときには、現場から情報収集が行われ、それが集約されて組織のトップによって方針判断が行われる。その後、具体的な実行計画が立てられ、その実施に関しては現場担当者が執行する。本稿で対象とする指揮調整者は、具体的な対応計画を立てる戦術決定レベルの役割を担う人である。

a) 戦略決定レベル

組織のトップが担う役割である。自治体であれば知事や市長、災害対策本部の本部長を指す。ここではトップとして高所大所から長期的な視野で最終方針の判断が求められる。冷静で、公平で、かつ大局的な判断をしなければならない。

b) 戦術決定レベル

この階層の任務は、収集された情報を集約することである。自治体であれば指揮調整者を指す。但し、単なる集約に留まらず、組織の目標や優先すべき課題の解決に必要な情報をわかりやすく整理し、その結果をトップに示すことが求められる。また、トップが決定した内容から具体的な実行計画を作成する役割を担う。ここでは収集・集約された情報の重要度・優先度の決定、リスクや周囲（関係機関）への影響など予見的な検討をはじめとする極めて知的かつ現実的な対応が求められる。特にマニュアルに記載がない事象、もしくは想定していない事象が発生した場合には、この階層の担当者の能力に依存せざるを得ない。この階層では、マニュアルの中でも全体の業務の流れを示した業務フローや業務間の関係を把握、理解することが重要となる。

c) 問題解決レベル

問題解決レベルは、現場からの情報を収集し、決定された実行計画に従って具体的な業務を執行する階層である。自治体であれば現場の担当者を指す。特にここでは規定遵守が求められる。例えば、計画やマニュアルに従って規定された業務について手順を守って遂行することが求められる。この階層での目標は、情報をいかに迅速にかつ正確に集めるか、そして規定された業務を手順通りに効率よく執行できるかである。従ってこの階層では、マニュアルの中でも手順書やチェックリストが規範となり、その精度の向上のためには過去の災害・危機対応経験のマニュアル等

への反映と、平時からの訓練による災害対応従事者の処理能力の向上が重要である。

(2) 危機対応スキーマ検討の意義と有用性

戦術決定レベルに位置する担当者については、従来から業務マニュアルに記載がない事象が発生した場合、対応の迅速性や適切性はその担当者の能力に大きく依存していた。また、属人的経験の活用に関しては、対応経験を単に記録するだけでは、標準化された知財とはなっていないため、その共有や利用が困難であった。本稿では、この属人的経験を効率的に記述・活用するためのスキーマを特定し、それに準拠した記述と蓄積法を開発するとともに、経験者を用いてスキーマ化された対応ストーリーの妥当性と有用性を検討した。さらに未経験者を対象とした有効性評価を実施した。

まず、事前研究²⁾では、戦術計画の企画立案を担っている指揮調整者が担当する業務をマニュアルとしては書き出せるものの、実際の課題解決の手順までは典型化して書ききれないことが分かっている。また、本研究での事前分析⁴⁾として、実際にどのようにして現実の課題を解決していったのかその思考プロセスを調べた。具体的には、過去に災害・危機対応を行った部局長レベルの職員に対してインタビューを行った。その結果、彼らは共通に「過去の災害経験と比べて今回はどうか考えた」「その都度状況に応じてできることを考えて行動していた」「現実の対応だけでなく次に起こりうる状況を考えて対応していた」と報告した。また「特に意思決定は行っていなかった」という意見もあった。ここでは、確信を持って物事を判断して決めたわけではないことを意味していると考えられる。すなわち、災害・危機対応時には絶対的な正解があるのではないために目標設定が明確に出来ないという問題があることを示唆している。つまり、今得られている情報や状況から対応者が利用可能な既知知識を探索し、状況に応じてその知識を参照しながら眼前の状況に対応する筋書き、いわば「対応ストーリー」を生成的に構築する思考プロセスを示唆する。

そこで、本稿では第一に、彼らが参照する内部知識の現れである対応ストーリーに注目し、それを整理して直面する危機への対応スキーマを明示化することが可能と考えた。その内容や構造は危機対応スキーマとして標準化や共有が可能と考えられる。

第二に、危機対応スキーマの構成要素を同定し、内容項目やそれらの関係性を標準化することにより、対応経験者は経験をスキーマに沿って記述することが可能になる。それらを蓄積することにより、検索性の向上と理解・利用可能性の増大が期待できる。

第三に、対応未経験者が危機対応スキーマやスキーマ化された対応ストーリーを共有することにより、共通の理解や意思疎通が促進され、協働や対応効率の迅速化ならびに向上が図れる。さらに、眼前の対応を検討する際、その状況に応じたスキーマ化された対応ストーリーを参照することで、予想される課題の気づきを促し、予見的対応の生成が容易になる。

危機対応経験をスキーマ化すること、さらに利用可能な形式に標準化することは、上記の有用性と社会的意義が期待される。以下では、危機対応スキーマの検討と有用性評価について述べる。

(3) 危機対応スキーマ項目の検討

a) 構成要素の検討における関連研究

危機事象は、「いつも状況が同じとは限らない。だから、

いつも正解が同じとは限らない。」という性質を持っている。つまり、唯一の正解があるのではなく、状況に応じて求められる判断や検討事項は異なり判断の結果として生じ起る事象も異なる。このような問題状況における思考を分析した C.H.ケプラーと B.B.トリゴー (K&T)⁶⁾ は様々な問題を解決するための思考手順を次のような基本的な4つの思考パターンにまとめている。

- ①状況把握(SA:Situation Appraisal)
- ②問題分析(PA:Problem Analysis)
- ③決定分析(DA:Decision Analysis)
- ④潜在的な問題分析(PPA:Potential Problem Analysis)

特に、危機対応では「③決定分析」が難しい。その理由は、不明確な点が多いため複数の選択肢の提示や最適案を導き出すための客観的な情報が少なく当事者の経験といった主観的な状況判断によるところが多いためである。さらに経験不足のため意思決定を難しくしている。「④潜在的な問題分析」は目的を予定通り達成する可能性を高めるためのプロセスである。プロジェクトで起こりうるリスクの原因に対処しその発生確率を低める予防対策と、リスクの影響に対処しその重大性を低める発生時対策の両方を考え、効果とコストのバランスを考慮して実施する対策を決めて必要な資源を割り当てることである。

b) スキーマに不可欠な構成要素の検討

東田 (2002)らは、災害時に指揮調整者は「時々刻々変化する混乱した状況の中で、その変化に速やかにしかも正しく対応できなければならない」と指摘した上で、K&Tの4つの思考パターンを災害対応時に発生する問題に適用している⁷⁾。本稿ではその検討内容を踏まえ指揮調整者の思考パターンからスキーマに求められる構成要素をK&Tの分類から検討を行った。その結果を表1に示す。

表1 スキーマの構成要素の候補

K&Tの分類 ⁶⁾	求められる要件 ⁷⁾	スキーマの構成要素の候補
状況分析	情報の正確な理解と、解決に向けた方向付け	・対象(達成目標)の特定
問題分析	問題の明確化と原因の想定	・問題点の明確化 ・原因の設定
決定分析	行動の選択と必要な要因の検討	・対応行為の提示 ・対応毎の要因(リスク)の検討
潜在的な問題分析	将来起こる不確実な問題への対策の検討	・対応実施後に発生する事象(リスク)の検討

例えば、インタビューより明らかになった「現実の対応だけでなく次に起こりうる状況を考えて対応していた」に相当する項目は「潜在的な問題分析」に対応していることが分かる。これは、災害・危機対応時のような問題の連鎖的拡大への対応に必要な要素であり、指揮調整者が行っている状況への連鎖的な将来予測や、予見的な検討に対応している。

c) 主体を含む危機対応スキーマ

災害・危機対応では、災害対策本部を中心に組織横断的な活動が行われる。そのため対象となる課題の検討主体や組織、関係者、必要となるリソース(資源)などを明確にすることが必要である。しかし、先行研究ではこのような検討主体や対象が明確にされていない。そのためここでは構成要素として「主体」「送り手」「受け手」「リソース」を加えた。

危機対応スキーマには、構成要素だけではなくその表現

形態の検討も重要である。スキーマの特徴は主体によって語られる業務経験を表現しうるものであり、状況の記述と対応行為の羅列ではないことである。また、誰が誰に対して何を考慮してどう対応ストーリーを組み立てたかが反映され理解されうる形式でなければならない。以上を考慮して、表2に示す危機対応スキーマ(案)とした。

表2 危機対応スキーマ(案)

項目名	内容
対象(達成目標)	理想とする状況(達成目標)は何か
主体	誰(組織)がそれを考え、判断するのか。
送り手	誰(組織)が手段(行動)を実施するのか。
受け手	誰(組織)に対して実施するのか。
リソース	実施するために必要な、人的・物的資源と情報は何か。
問題点	目標を達成するために解決しないといけない問題は何か。解決する対象を明確にする。
対応行為	問題を解決するために、あるいは目標を達成するための具体的な対応行為は何か。
実施時のリスク(影響)	行動実施に伴うリスク(影響)は何か。
実施後のリスク	行動実施後に危惧されるリスクは何か。

3. スキーマ化された対応ストーリーの生成と経験者評価

表2に示した危機対応スキーマの妥当性とスキーマ化された対応ストーリーの有用性を評価するために、以下の調査を実施した。

(1) 調査参加者

参加者の条件として、できるだけ記憶が新しい最近の災害対応を経験した人であり、既存の計画やマニュアルが十分に整理されていない中、もしくはそれらの資料の範囲を超える災害における対応経験者とした。他の要件としては、災害経験が豊かであり、担当レベルの職員ではなく指揮調整者として災害対応において企画立案の立場であった部局長レベルを対象とした。このような人材は全国でも希少であり限定される。しかし、本スキーマの妥当性評価には、参加者の人数よりも特異な経験が必要とされるため、上記条件は必須である。

自治体職員の場合は数年単位で配置換えがあるため、大きな災害の経験者が継続して同じ業務に携わっていることは少ないのが実情である。そのような中、過去10年程の間に同程度の大きな災害・危機対応の経験のある担当者が存在する自治体を調査した。その結果、神戸市と新潟県の2自治体の7名が選定された。神戸市職員は1995年の阪神淡路大震災と2009年新型インフルエンザ流行において国内初の感染者を確認した経験を有しており、新潟県職員は2004年・2007年の2つの地震災害を経験している。下記に調査(インタビュー)のスケジュールを示す。(表3:神戸市、表4:新潟県)

表3：神戸市職員へのインタビュースケジュール

対象者(所属・役職)	実施日(再訪問日)
危機管理室 室長	2011年1月18日 (2011年2月4日)
保健福祉局 総務部長	2011年1月27日 (2011年2月4日)
保健福祉局 保健部長	2011年1月27日 (2011年2月4日)

※対象とする災害：2009年新型インフルエンザ流行

表4：新潟県職員へのインタビュースケジュール

対象者(所属・役職)	実施日(再訪問日)
危機管理防災課 課長	2011年2月14日 (2011年3月11日)
福祉保健部 副部長	2011年2月14日 (2011年3月10日)
保健医療教育部 部長(病院局長)	2011年2月16日 (2011年3月10日)
危機管理課 課長補佐	2011年2月16日 (2011年3月10日)

※対象とする災害：2004年新潟県中越地震・2007年新潟県中越沖地震

(2) 手続き

表5に示すように、手続き概要は、参加者の業務経験をインタビューによって収集し、文章化したものをスキーマ構造に基づいて整理変換し、スキーマ化された対応ストーリーを生成する。その後、参加者を再訪問してスキーマ化された対応ストーリーの評価をしてもらうというものである。

対応の業務経験を収集するために初回インタビューは、一人当たり約60分から90分であり、「災害対応の中で印象に残っている出来事」「判断や意思決定に苦慮した事柄」「想定していなかった(思いもしていなかった)出来事」について時系列に報告を求めた。

収集した内容をもとに、著者らがスキーマ化された対応ストーリーを作成した。スキーマの構成要素に対応する内容を収集できなかった場合は、再訪問時に収集した。再訪問時には、スキーマ化された対応ストーリーの記述内容と実際の対応内容に齟齬がないか確認を行い、内容に不足がある場合はその場で補った。

再訪問時の最後に、スキーマ化された対応ストーリーを見ながら危機対応スキーマの妥当性評価と完成したスキーマ化された対応ストーリーの有用性評価を行った。

表5 手続き概要

実施内容	目標
1.インタビュー実施	災害・危機対応を経験した自治体職員へインタビューを実施
2.印象的な対応の抽出・分析	対応の中で印象に残った対応を抽出
3.スキーマによる整理	上記対応をスキーマに合わせて整理
4.再訪問による内容の確認	自治体職員による実際の対応内容とスキーマによる記述内容の確認
5.アンケートによる評価	自治体職員に対するアンケートによって危機対応スキーマの妥当性評価およびスキーマ化された対応ストーリーの有用性の評価

(3) 評価内容

妥当性評価：スキーマの構成要素に関して、参加者の業務経験がよく反映されているかどうか、さらに構成要素の過不足の評価をお願いした。

有用性評価：災害・危機対応従事者の思考プロセスの理解が容易かどうか、行為や対応を判断し構築する上で参考になるかどうかの観点から評価をお願いした。表6に妥当性(1と2)と有用性(3から8)の評価項目を示す。なお、質問は口頭で行い回答内容を書き留めた。

表6 評価項目

	質問項目
1	整理項目は検討した内容を反映しているか
2	整理項目以外に検討した内容がないか。ある場合は具体的に何か
3	このような形式で事例を提示することは有効か。その理由は何か
4	このような形式で事例を提示された場合、行動の選択や決定がしやすいか
5	このような形式で事例を提示した場合、実施後の状況予測を考慮した判断がしやすいか
6	このような形式で事例を提示された場合、行動選択・決定する場合の根拠説明の参考となるか。これらの項目以外に必要な項目がある場合は具体的に何か。
7	このような形式で事例を提示された場合、理解可能な情報量か。
8	このような形式は、他の事例にも適用可能と思うか。

4. スキーマ化されたストーリー生成と評価結果

(1) スキーマ化された対応ストーリー

最終的には12のスキーマ化された対応ストーリーを作成した。以下にタイトルを示す。

- 安全宣言の実施
- 学校閉鎖の範囲
- 市民への迅速な情報提供
- 強毒性であった場合の対応(時期：7-8月)
- 休日の対応(時期：9月)
- ワクチン接種(11-12月)
- 安否確認とニーズ調査(ローラ作戦)
- 高齢者総合相談窓口の開設(ワンストップサービス)
- 本部運営・本部体制
- 研究者(専門家)の受け入れ
- 建物被害調査
- 現場情報の収集、現場の状況把握

ここではその一部を紹介する。神戸市職員による新型インフルエンザ対応の事例から、「学校閉鎖の範囲」と「強毒性であった場合の対応」の2つを表7と表8に示す。また、新潟県職員による新潟県中越地震ならびに新潟県中越沖地震対応の事例から、「現場情報の収集、現場の状況把握」と「本部運営・本部体制」の2つを表9と表10に示す。

表 7：スキーマ化された対応ストーリー例①（神戸市職員）

No	内容
タイトル	学校閉鎖の範囲
対象 (達成目標)	感染が確認された時点で感染拡大を最小限に抑えるために学校閉鎖を行う
主体	災害対策本部
送り手	神戸市(市長)
受け手	学校園、児童・生徒
リソース	・学校園職員 ・感染者情報 ・マニュアル
問題点	今回は高校で最初に感染が確認されたが、確認された時点でどの範囲を学校閉鎖するのか。小学校、中学校と高校や大学の場合でその範囲が異なるのか。また、閉鎖する場合も期間の設定はどうするのか。
対応行為	・小学校、中学校、高校に通学する児童・生徒の通学エリアから判断する ・大学の場合は学校を閉鎖する
実施時のリスク (影響)	感染が確認されるのは氷山の一角であり、それなりの広域で移動規制をかけないと効果はない。ただし、長期間に及ぶ場合は社会問題となる。
実施後のリスク	・休校とした場合に、児童の健康把握やその間の教育(学習)をどのように継続させるか考える必要がある。 ・保育所の場合は親の仕事への影響を考える必要がある ・職員の確保や開校する場合の対応を考える必要がある

表 8：スキーマ化された対応ストーリー例②（神戸市職員）

No	内容
タイトル	強毒性であった場合の対応(時期:7-8月)
対象 (達成目標)	一般の患者(新型インフルエンザ以外の持病を持っている患者)と区別した外来診察を実施する
主体	保健福祉局
送り手	保健福祉局
受け手	市民
リソース	・プレハブの建設、スペース ・診察を行う医師・看護師 ・事務職
問題点	応援を行ったとしても医師の数は限られているため、医療資源のバランスが崩れる恐れがある。
対応行為	・入院機能を持っている病院の横にプレハブを建て、感染が疑われる人の診察を行う。 ・電話相談によるトリアージを行い、新型インフルエンザの場合のみ特定の病院で受け入れてもらう ・診療所数と1人当たり診察時間から対応可能人数を計算し、その数を超えた場合(対応能力を超えた場合)は、廃校などの学校の体育館や公園に別途を並べて対応する(野戦病院)
実施時のリスク (影響)	・人材の確保が出来るか。医師は医師会で調整し、看護師は看護協会にお願いしたが短時間に人材の確保が出来るか。 ・プレハブ建設や医師への報酬の財源を確保できるか。 ・電話相談によるトリアージが可能か ・電話相談のための電話回線が足りるか
実施後のリスク	・医師が感染した場合の災害補償はどうするのか ・この対策ですら対応出来ない数になった場合どうするのか ・医療資源のバランスをどうとるか(特定の医師が忙しくなる可能性がある)

表 9：スキーマ化された対応ストーリー例③（新潟県職員）

No	内容
タイトル	現場情報の収集、現場の状況把握
対象 (達成目標)	正確かつ迅速に現地情報を把握する
主体	保健医療教育部
送り手	保健医療教育部
受け手	・医療機関 ・福祉施設 ・行政(市、町)
関係者 (物)	・医療機関 ・福祉施設 ・行政(市、町)
問題点	・通信手段が十分でない ・言葉だけでは状況を十分に伝えることが出来ない(映像などが必要) ・数字だけでは状況がわからない(程度を上手く表現出来ない) ・報告者の主観に左右される恐れがある(どのように評価するか難しい) ・必要な情報が同時に集まらない、時間がかかる
対応行為	1. 定時間隔で繰り返し情報を収集する ・情報項目を統一する ・状況に合わせて情報項目を変える 2. 入ってきた情報を時系列に整理し、共有する ・共有できるようにホワイトボードを利用 ・後から来た人がみればどのような対応を行ってきたか理解できるようにする(業務の継続性、交代要員のため) 3. 不要な情報は削除する(はがす)
実施時のリスク (影響)	・相手も状況が把握出来ていない場合がある ・相手が対応出来る体制がとれていない場合がある ・把握した情報を他の部門に共有(提供)する必要がある
実施後のリスク	・優先度が高い場合であっても、対応手段がないなどこちら側が対応出来ない場合がある ・対応により現場の格差が生まれる。対応出来ているところとそうでないところが出てくる恐れがある ・このような場合ではそれを納得してもらうために本部から情報を提供する必要がある

表 10：スキーマ化された対応ストーリー例④（新潟県職員）

項目名	内容
タイトル	本部運営・本部体制
対象 (達成目標)	迅速な被害の全体像の把握及び、円滑な応急対応の実施
主体	災害対策本部
送り手	災害対策本部
受け手	災害対策本部
関係者 (物)	・災害対策本部 ・国、市町村 ・消防、警察、自衛隊 ・防災関係機関 ・公共インフラ企業(電気・ガス・通信) ・マスコミ
問題点	・被害の全体像を把握しないと —効果的な応急対応が出来ない —災害規模に応じた対応が出来ない ・情報入手ツールの整備が進んでいない
対応行為	1. (組織面)災害対応を目的とした既存組織とは独立した組織を立ち上げる ・独自のミッションを持った組織である ・事前に職員を指定し動員体制を計画する ・指定された職員は災害対応に専念出来るようにする 2. (ハード面)防災センターの整備・情報システムの整備 3. 平時から関係機関が集まった連絡会議を行う ・様々な災害(分野)を対象に課題検討を行う ・平時から情報共有(交換)を行う 4. 防災に関する全国レベルの会合に参加する ・研究者や他の都道府県の知見を学ぶ 5. スケジュール感を持った災害対応を行う ・事前に「災害対応対策タイムスケジュール」を作成し対応の漏れ落ちを防ぐ 6. 業務を整理する ・実施主体(責任の所在)を明確にする
実施時のリスク (影響)	・臨時の体制から平時の体制への復帰方法(タイミング)、本部体制の解除のタイミングが難しい ・対応の長期化に備えてローテーションを見込んだ体制を組む ・そのため危機対応部門では他の部署より管理職を多く置く ・初動の遅れが問題を大きくするため初動が重要である
実施後のリスク	・多くの人員をどのようにして円滑にマネージメントするか

(2) 評価結果

災害・危機対応の経験者7名の評価結果を以下に示す。
かっこ内は人数を表す。

① (質問 1) 整理項目は検討した内容を反映しているか (有効回答数：6)

- ・ 反映出来ている (1)
- ・ ほぼ反映できている (4)
- ・ 発生直後の状態はこのような項目では表せない (1)

② (質問 2) 整理項目以外に検討した内容がないか、ある場合は具体的に何か (有効回答数：6)

- ・ ほぼこのような内容である (2)
 - ・ 整理項目以外に検討した項目がある (4)
- <具体的に>
- ・ 「法的根拠」を追加する
 - ・ 「リソース」「リスク」は表現の検討が必要
 - ・ 「問題点」「実施前の影響」「実施後の影響」の区別がわかりにくい
 - ・ 事前準備 (事前に行っておくべきこと)
 - ・ 追加項目「一番悩んだ点」
 - ・ 改善した点、効果などプラス面の項目が必要
 - ・ 実施する中で発生する障害

③ (質問 3) このような形式で事例を提示することは有効か。その理由は何か (有効回答数：7)

- ・ 有効である (5)
 - ・ 有効であるが、課題もある (2)
- <有効の理由>
- ・ 対応の参考になる
 - ・ ポイントが整理されている
 - ・ 他の災害事例など災害種別が異なる場合でも参考になる
- <課題>
- ・ ベースとなる状況や根拠が示されていない
 - ・ 実際の状況をこれだけではイメージできない
 - ・ どのような状況でそのような対応を行ったのか判断出来ない
 - ・ 内部管理的事項があるのですべての人に提示することは難しい。同じような立場の人に見せるのであれば有効と考える。
 - ・ 対象の大きさの統一が必要

④ (質問 4) このような形式で事例を提示された場合、行動の選択や決定がしやすいか (有効回答数：6)

- ・ そう思う (6)
- <個別意見>
- ・ 経験がある人にとっては非常に参考になると思う。しかし、全く経験がない人にとってはその通りに行うしかないのではないか。
 - ・ 課題が明確になっており、整理されているのでわかりやすい。
 - ・ ただし、書ききれない部分がありこれだけではすべてを表せるとは思わない
 - ・ 対応の漏れ落ちを未然に防ぐためにも有効である

⑤ (質問 5) このような形式で事例を提示した場合、実施後の状況予測を考慮した判断がしやすいか (有効回答数：5)

- ・ そう思う (5)

<個別意見>

- ・ 手がかりになる
- ・ 実施後の予測は大切である
- ・ 時系列に整理されていればどのように移り変わったかわかりやすい

⑥ (質問 6) このような形式で事例を提示された場合、行動選択・決定する場合の根拠説明の参考となるか。これらの項目以外に必要な項目がある場合は具体的に何か。

- (有効回答数：6)
 - ・ そう思う (6)
- <個別意見>
- ・ 複数の行為 (選択肢) に対する比較があればより説明がしやすい。ただし、そのためには「最も重要な情報」が含まれている必要がある
 - ・ 全体の中で最も重要な課題や調整項目
 - ・ 費用の視点
 - ・ 関係機関との調整 (調整が出来ているか否か)

⑦ (質問 7) このような形式で事例を提示された場合、理解可能な情報量か (有効回答数：7)

- ・ A4 1枚に収まる量が適切である (3)
 - ・ 少ない (3)
 - ・ 一概には言えない (1)
- <個別意見>
- ・ 項目が少ないために、経験のない方には不十分である
 - ・ ある程度わかっている人にとっては適切な量と思う。ただ初めて経験する人にとっては不十分かもしれない
 - ・ この程度の情報量では具体的な内容までは分からない
 - ・ 災害の状況によっても変わる
 - ・ 本当に理解するには詳しいストーリーがないと分からない (詳細な説明が必要)
 - ・ 詳しい情報が別にあってほしい
 - ・ トップレベルであればこれくらい (A4 1枚) で十分であるが、担当レベルには少ない (もっと詳しい内容が必要)

⑧ (質問 8) このような形式は、他の事例にも適用可能と思うか (有効回答数：6)

- ・ 出来ると思う (6)

(3) 結果のまとめ

a) 妥当性について

経験がスキーマによって記述できると言うこと、さらに経験した検討項目をほぼ反映していると言う回答から、スキーマの構成要素は妥当性が高いと判断できよう。しかし、(質問 2)「一番悩んだ点」の追加要望や(質問 6)「最も重要な情報」「全体の中で最も重要な課題や調整項目」は同じことを指摘しており、個々の項目については一部修正が必要であることも分かった。そこで「最も危惧(苦慮)した点」を新たに追加した。その他の指摘内容については、既存の項目の中で記載することが可能と判断した。参加者の指摘に従い、最終的に表 11 に示す危機管理スキーマに修正した。

b) 有用性について

質問3から8においておのおお有用性を評価できる回答を得ることが出来た。しかし個別意見を見ると(質問3)「ベースとなる状況や根拠が示されていない」「実際の状況をこれだけではイメージ出来ない」「どのような状況でこのような対応を行ったのか判断出来ない」という指摘に代

表されるように示した事例内容に対する指摘があった。この点については今後事例を充実させる必要がある。また、情報量については(質問4)「書ききれない部分がありこれだけでは全てを表せるとは思わない」、(質問7)では「(情報量が)少ない」という意見が多く見られた。その理由として「指揮調整者であればA4用紙1枚程度の文書量に納める必要があるが、実施に当たってはより具体的な内容を参照するための詳細情報が別途必要である。」に代表されるように、見る人や利用する目的によって求められる情報量が異なるためと考えられる。この点については、具体的な背景情報や対応内容を記述した詳細資料を別途貼付するなどにより解決が可能な指摘であると考えられる。更に、「書ききれない」という内容には、単に過去の事例を情報として参考にするというだけでなく、その当時の担当者の知識や現場の緊迫感等も含めて表現しきれないという意味も含まれている可能性もある。将来的には、対応ストーリーを参照する際の要件として、提示対象の担当者の知識や取り巻く状況に応じて対応ストーリーを選定する必要があり、選定に必要な対応ストーリーの属性情報等として書ききれないと表現された要素についても整理していく必要があると考える。

表 11 修正後の危機対応スキーマ

項目名	内容
対象(達成目標)	理想とする状況(達成目標)は何か
主体	誰(組織)がそれを考え、判断するのか。
送り手	誰(組織)が手段(行動)を実施するのか。
受け手	誰(組織)に対して実施するのか。
リソース	実施するために必要な、人的・物的資源と情報は何か。
問題点	目標を達成するために解決しないといけない問題は何か。解決する対象を明確にする。
対応行為	問題を解決するために、あるいは目標を達成するための具体的な対応行為は何か。
実施前の影響	行動実施前に危惧される問題や周囲への影響は何か
実施後の影響	行動実施後に危惧される問題や周囲への影響は何か。
最も危惧(苦慮)した点	対応を実施する上で最も苦慮した点は何か

5. スキーマ化された対応ストーリーを搭載した試験的システムを用いた有効性評価

過去の対応経験報告をスキーマ化された対応ストーリーとして記述し、蓄積した内容を今後の災害対応へ活用することを目的とする試験的システムを構築した。そして試験的システムを用いて、大きな災害対応経験のない自治体職員に対してシステムに蓄積されたスキーマ化された対応ストーリー(以降、対応ストーリーは電子化されたものを指す)を提示し、その提示方法及び支援の有効性に関する評価を行った。特に、対応経験のない担当者に対して、対応ストーリーを提示することで判断に役立つかを評価するため、ここでの対応ストーリーは、業務の専門知識に依存することを避けるよう調査対象職員が比較的实施事項を想起しやすい「広報」をテーマとして著者等によって新たに

生成されたものである。生成手順としては、危機管理広報に関する書籍⁹⁾を参考として抽出した。対象者としては、災害対応の基礎的知識はあるが実経験はない自治体担当者が利用可能性が高い人という意味で望ましい。そこで本稿では、災害対応訓練を受けているが実際の対応経験がない自治体担当者を対象に実施した。

(1) 試験的なシステムの概要

図1が試験的なシステムの概要図である。主要な機能は次の4点である。

①業務マニュアル実行機能

事前に業務マニュアルを電子化する。災害・危機発生時、自治体職員は関連のある業務マニュアルを呼び出し、その内容に従って業務を実行する。ここで、業務マニュアルは、業務フロー形式、及びチェックリスト形式で登録されている。

②ログ管理機能

関連部局への指示・依頼・報告などの対応履歴を記録し管理する。

③スキーマ化された対応ストーリーの蓄積機能

過去の対応経験をスキーマに従い記述しスキーマ化された対応ストーリーとして蓄積する。蓄積する際、業務マニュアルとの対応付けは不要である。業務との関連付けは、検索・参照機能によって自動的に関連付けられる。

④スキーマ化された対応ストーリーの検索・参照機能

自治体職員は、現在実施中の業務に関連するスキーマ化された対応ストーリーを検索し、参照する。検索機能は、概念検索技術⁸⁾を用いて業務マニュアルで記述されている内容を自動的に検索入力文とする機能と、直接キーワードを入力する機能を持っている。検索結果は、検索入力文と被検索入力文間の関連度が高い順に表示される。

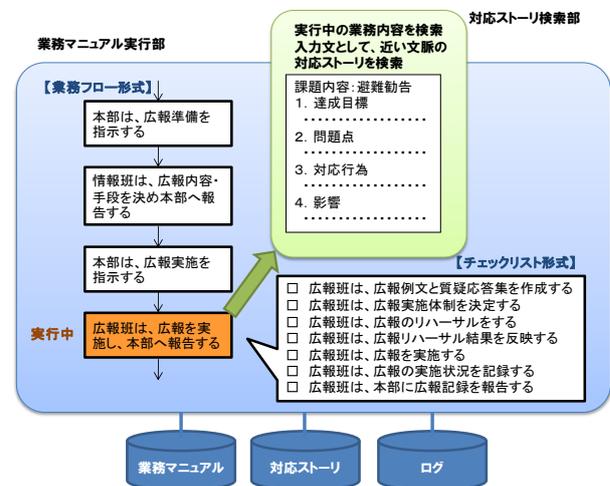


図 1 試験的なシステム概要

(2) 試験的システムを用いた有効性評価

a) 参加者と実施日

実際の災害対応経験がない奈良県橿原市災害対策本部の部局長レベルの職員6名である。橿原市では災害対策本部が8班(部局)で構成されている。実施日は2011年2月9日である。対象自治体では、同月1日に図上訓練³⁾を実施しており、今回の状況付与は、図上訓練で実施した内容と同じものを提示した。但し、状況付与は対象とする災害(地震)と対応フェーズ(災害発生後2日目)であり、

前述の通り提示する対応ストーリーを全対象者統一して「広報」とし、同月の図上訓練で対応した業務とは異なる広報業務の担当者と言う前提で実験を行った。また、図上訓練の際には広報業務は実施されていないため、事前に当該業務に関するバイアスはほぼない条件となっている。

b) 手続き

まず、参加者にシステムの概要を説明した。次に図上訓練と同様の被害想定や背景情報といった状況付与を行った。その上で、システムを使用して、業務マニュアルに記載されている業務を実行中と仮定し、「広報班は、広報を実施し、本部へ報告する」というステップに到達した際に、チェックリスト形式で記載された業務マニュアルに加えて、関連するスキーマ化された対応ストーリーを表示した。そのタイミングで「部下への指示書の作成」課題を与えた。最後に、スキーマ化された対応ストーリーの提示方法及びその効果に関する主観評価を依頼した。なお、システムの操作性の影響を除外するため、システムの操作は著者らが行った。

指示書作成課題と評価: 具体的に指示書作成という現実的な生成課題を与えることによって、指示もしくは意思決定時におけるスキーマ化された対応ストーリーの有効性の評価が可能である。教示としては「災害発生2日目の本部会議が終了いたしました。あなたは、本部の統括本部班(広報担当)の部長として、①広報をいつ行うか、②どのような内容を広報に含めるのか、といった内容の検討と判断を迫られています。」と状況を付与し、スキーマ化された対応ストーリーを参考に広報内容に関する指示書の作成を依頼した。

主観評価項目: 評価における焦点は、指示書を書くという課題における有効性の評価である。したがって、1)指示もしくは意思決定時のスキーマ化された対応ストーリーの有効性(4段階評定と自由記述)、2)スキーマ化された対応ストーリーの提示方法の適切さ(自由記述)、3)システム全体に関する評価(自由記述)とした。

(3) 評価結果

課題遂行後の有効性評価については、「有効である」(6名中4名)、「どちらかという有効である」(6名中2名)の回答を得た。自由記述では、経験が少ないため過去の事例を参考にできるのは有益であり、リスク等の項目分けてスピーディな整理、対応に役立ち、さらに意思決定に至る説明にも有効であるとの回答を得た。

スキーマ化された対応ストーリーの提示方法に関しては、一様に、検討すべき課題が具体的に明記されているため判断の参考になり、判断に至った説明を組み立てる際に参考になり、かつ分かりやすさがあるとの回答を得た。提示内容や量については、適切であるとの意見が大半を占めた。ただし、スキーマ化された対応ストーリーの表示件数に関しては、多すぎると実用に適さないとの指摘があった。また、部長レベルの視点ではスキーマ化された対応ストーリーや業務経験の記述量としてA4用紙1枚程度が適当であるという点では共通していた。

なお、スキーマ化された対応ストーリーの検索それ自体についての評価は今回行っていないが、その点に関する指摘もあったため、スキーマ化された対応ストーリーの提示方法について検索技術を含め検討する必要があることがわかった。

システム全体については、紙媒体での状況付与は時間を要するので、このようなコンピュータシステムの利用は必要不可欠であるという意見が大半を占めた。この点では、

スキーマ化された対応ストーリーをシステムに導入して提供することは、経験のない参加者にとっても分かりやすく、指示の生成や説明の生成にも有効であることがわかった。なお、参加者自身が操作してみないと分からないという意見や、GUI関連の指摘もあったが、この点については、本研究の焦点ではないが、今後の改善の必要がある。

6. おわりに

本稿では、危機対応における思考プロセスが、従来の意思決定理論が示すような事前に選択肢があり最善策を選ぶようなものではなく、状況に関する情報と関連知識に基づくその状況の理解とから、今後の対応とその影響を推論しながら対応ストーリーを創出する動的なものであることを示した。RumelhartとOrtony¹⁰が固定的な要素としているのが、本稿での知識基盤としてのスキーマであり、可変的な要素も含めた形が対応ストーリーと言える。すなわち、情報が欠けている場合でも、スキーマが提示する重要な項目を共通的な知識基盤とすることで、その項目に対して状況に応じた推論がしやすいという効果があると考えられる。

本稿では、2段階に分けて評価を実施した。スキーマについては、まず危機対応の業務経験のヒアリング結果をスキーマ化して、経験者を対象として危機対応スキーマの妥当性とスキーマ化された対応ストーリーの有用性の評価を行った。次にスキーマ化された対応ストーリーについては、試験的システムに組み込み、未経験者が危機対応の指示を生成するという想定で評価実験を行い、有効性の評価を行った。その結果をまとめると次のとおりとなる

- 経験者を対象とした危機対応スキーマの妥当性とスキーマ化された対応ストーリーの有用性評価より、抽象化のあり方や表現形式が対応経験を反映できているとともに、経験者にとっても有用であることがわかった。ただし、スキーマの構成要素に不足している項目が認められたため、その項目を追加してスキーマの修正をおこなった。
- スキーマ化された対応ストーリーを組み込んだ試験的システムを構築し、未経験者を対象として業務システムに組み込まれたスキーマ化された対応ストーリーの有効性を評価した結果、過去の事例と比較することによって、検討すべき課題が明確になり、対応する際のリスクを考慮しながら対応が可能となり、指示の作成やその後の経緯説明に有効であるという評価を得た。

一般的には危機対応スキーマが妥当で、スキーマ化された対応ストーリーに有用性があり、未経験者の支援に有効であることがわかったが、具体的にスキーマ化された対応ストーリーが災害時の思考プロセスにおいてどのように関与し行為選択にどのような影響を及ぼしているのかについては明確に出来ておらず今後分析を行う必要がある。また、試験的システムを用いた評価では検索やGUI上の問題に関して今後も検討や改善が必要であることがわかった。そして、実際の業務システムでは業務マニュアルと連携した動きが要求されるため、この点については今後の課題としてさらに検討を重ね、開発を行う予定である。

最後に、東日本大震災のような想像をはるかに超える災害・危機に備えるためには、災害が発生し新たな状況に置かれた場合であっても柔軟に対応する能力を備えるために対応経験の無い自治体職員を訓練し育てる必要がある。本稿で示したような特殊な経験をスキーマ化し、スキーマ化された対応ストーリーを蓄積・活用することによって災害対応を経験していない職員に対して対応計画の策定の支

援が出来るようになる。このような特殊経験のスキーマ化は、領域の異なる人々の協働やコミュニケーションにとっても有用であると考えられる。また災害・危機対応経験が、スキーマ化された対応ストーリーとして数多く蓄積されることによって知識やノウハウの共有が進むことを期待する。最終的にはこのようなスキーマ化された対応ストーリーの活用により、自治体職員をはじめとする災害・危機対応従事者の能力向上、ひいては分散する記憶を活用しつつ学習する社会の進展に貢献できればと考えている。

謝辞

インタビューにご協力頂いた神戸市・新潟県職員の皆様、アンケートにご協力頂いた奈良県橿原市職員の皆様に、心より感謝の意を表します。また、京都大学防災研究所・林春男教授、新潟大学・田村圭子教授にはインタビュー実施及び、執筆に当たり多くの助言をいただきました。ここに記して謝意を表します。

補注

(1) 対応ストーリー

本稿で新たに定義した言葉。

(2) スキーマ

Rumelhart と Ortony¹⁰⁾は、スキーマを「記憶に貯蔵された一般的な概念を表現するデータ構造である」と定義し、下記のような特徴を挙げている。1)スキーマは固定的な要素と可変的な要素を持ち、情報が欠けている場合は、最も典型的な値が割り当てられる。2)スキーマは他のスキーマを内包するような埋め込み構造をもっている。3)さまざまな抽象度のスキーマが存在する。

(3) 図上訓練

68名の職員参加のもと、訓練を受けるプレイヤーと訓練を実施し対応を評価するコントローラに分かれて、震度7を観

測する直下型地震が発生したという想定のもと、地震発生後の災害対策本部の対応を訓練した。

参考文献

- 1) 東田光裕, 多名部重則, 林春男: 実効性を重視した危機対応マニュアルの作成と訓練による検証—3層構造マニュアルの提案—, 地域安全学会論文集, No.10, pp.473-482, 2008.
- 2) ハーバート・A・サイモン: 新版 経営行動—経営組織における意思決定過程の研究, ダイヤモンド社, 2009.
- 3) 宮川公男: 意思決定論 基礎とアプローチ, 中央経済社, 2005.
- 4) 東田光裕, 小阪尚子, 中村亨, 前田裕二, 伊東昌子: 危機対応における業務ノウハウ蓄積手法確立のための思考プロセスの解明, 地域安全学会梗概集, No.28, pp.77-80, 2011.
- 5) 京大・NTT リジリエンス共同研究グループ: しなやかな社会の創造 災害・危機から生命, 生活, 事業を守る, 日経BP出版センター, 2009.
- 6) C.H.ケプラー, B.B.トリゴー: 新・管理者の判断力, 産能大学出版, 1985.
- 7) 東田光裕, 牧紀男, 林春男: 災害対応シミュレータの概念設計, 地域安全学会論文集, No.4, pp.41-48, 2002.
- 8) 別所克人, 内山俊郎, 内山匡, 片岡良治, 奥雅博: 単語・意味属性間共起に基づくコーパス概念ベースの生成方式, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.12, pp.3997-4006, 2008.
- 9) 田中正博: 実践 危機管理広報, 時事通信出版局, 2011.
- 10) Rumelhart, D. E. & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, and W. E. Montague (eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

(原稿受付 2017.9.9)

(登載決定 2018.1.20)