

家族構成員間の価値観を学び合う防災協調学習モデルの構成

The model of collaborative learning to deepen the sense of values among family members

園田 一貴^{*1}
Kazuki SONODA

田中 孝治^{*1}
Koji TANAKA

小川 泰右^{*1}
Taisuke OGAWA

堀 雅洋^{*2}
Masahiro HORI

池田 満^{*1}
Mitsuru IKEDA

^{*1} 北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{*2} 関西大学総合情報学研究科
Graduate School of Informatics, Kansai University

In recent educational frameworks for natural disaster prevention, the reinforcement of family ties are regarded as important for the creation of collective intelligence. Citizens who have no special knowledge in relation to natural disasters benefit in the acquisition of comprehensive communication skills, which have been referred to as “Citizen’s Literacy”. Our research focuses on fostering the sense of values that lead to the acquisition of comprehensive communication skills. A purpose of our research is developing a model for collaborative learning using a computer supported collaborative learning system. In this paper, we present not only a learning objective with a learning program as a model for collaborative learning, but also a unique configuration of a computer supported collaborative learning system.

1. はじめに

近年の防災対策においては、自助(市民主体)・共助(市民・行政共同)・公助(行政主体)のバランスの形成が喫緊の重要課題とされている[藤見 11]。過去の災害事例から、防災・減災に求められる自助・共助・公助の割合は7対2対1となり、市民が自ら対策・対処することが、災害被害の軽減へ繋がることが多く見られた[河田 08]。

市民の災害対応力の習得や促進を目指した防災教育では、専門家や行政から市民に対して一方的に知識を提供することに比重が置かれていた。しかし、災害の危険性、防災対策の必要性、防災対策の方法などの知識が市民に対して与えられたとしても、自発的行動には結びつかず、かえって「行政が守ってくれる・行政が対策してくれる」という行政依存体質を増長することが指摘された。そのため、防災教育の方法が見直され、市民の自助意識を向上させ、自発的に防災対策・対処を行うための知識や態度、能力を習得させる教育方法が研究されている[片田 08, 片田 11]。

市民を対象とした防災教育が目指すところとして、**災害文化**を地域に根付かせることが重要とされている[金井 07]。災害文化とは、市民同士が、過去の災害体験に基づいて自発的に築き上げる、災害に対策・対処するための知である。ここで知とは、個人が個々にもつ知識よりも、地域全体として持つ集団知を指す。災害文化が根付くことで、災害に対する知は、主に家庭内を中心として世代にわたって伝承され、災害に備える態度や暮らし方を促す。災害に対する知の形成や知の伝承は、**家族紐帯**の在り方が重要となる。家族紐帯とは、災害に対策・対処する上での家族メンバの間の役割関係や信頼関係である。災害に対する対策や対処の意思決定は、家族紐帯に左右されることが多い。例えば、家族のメンバが離ればなれの時に災害が発生した場合、発災直後はそれぞれが自主的に避難することが望ましい状況においても、互いを心配して探しに向かい、被災してしま

うということが少なくない。想定される災害状況や、家族メンバの心身を踏まえ、適切な役割分担と信頼関係(家族紐帯)を築くことが、家族の安全性を最大化する知を育む礎となる。

適切な家族紐帯を築き、家族の安全性を最大化する知を形成するために、市民は**市民リテラシ**[楠見 10]と呼ばれる、高次の思考能力と領域固有知識に基づく読解能力、コミュニケーション能力が求められる。これらの能力は、防災領域では以下のように位置付けることができる。読解能力は、災害や防災に関する知識に基づき、ハザードマップなど、社会から与えられる災害や防災の情報を的確に読み取り、その理解に基づいて被災の仕方や被災の進行といった災害状況を想像したりする能力である。コミュニケーション能力は、災害状況下におかれた家族メンバの価値観や行動の方針を、推定したり、顕在化したりして、家族の安全に対する役割などについて、根拠に基づいた議論をする能力である。価値観とは、半永久的な欲求(家族が幸せでありたい、など)を満たすための意思決定の基準となる、物事の優先順位(家族の安全性を重視する、など)であり、不変性が高い。行動の方針とは、価値観や短期的な欲求に基づいて意思決定された行動の仕方であり、状況依存性がある。

本研究では、災害に対する適切な家族紐帯の構築と、家族の安全性を最大化する家族としての集団知の形成を支える、市民リテラシ育成のための防災教育の方法を検討している。本稿では、ハザードマップを用いた家庭内防災協調学習モデルと、家庭内協調学習支援媒体について報告する。

協調学習の理論的背景である社会的構成主義では、態度や能力の習得、アイデンティティや関係性の変容、知の形成は相互作用によってこそ達成されると考えられている[日本教育工学会 00]。本研究では、この考え方に準じて、市民リテラシとしてのコミュニケーション能力の育成、適切な家族紐帯の構築と強化、家族の安全性を最大化する集団知を家庭内協調学習を通じて形成することを目指す。

ハザードマップは、洪水ハザードマップの各自治体での配布が義務付けられるなど、地域に根差した災害・防災情報を提供する中心的媒体として国の重要施策に位置づけられている[片田 07]。学習者である家族にとって、社会からの災害・防災情報を受け取る重要な媒体として、読み取り能力、災害想像力を付けるべき対象である。ハザードマップから情報を読み取るための学習については[田中 12]で詳細を報告している。

以降、2章では、より良い家族紐帯を形成し、安全に対する知を形成するための、市民リテラシとしてのコミュニケーション能力の育成において、他者の価値観の推定能力・自分の価値観の顕在化能力の重要性について述べ、それを踏まえた協調学習の学習目標と、学習目標を達成するための学習プログラムについて述べる。3章では、学習活動を促進するための家庭内防災協調学習支援媒体の構想について述べる。

2. 学習目標・学習プログラム

2.1 学習目標

より良い家族紐帯を形成することは、家族メンバそれぞれが想定される災害に対して適切な役割(例. 子どもは親に守られる立場である、親は子を守る立場である)を担うことである。役割の適切性を向上させるためには、その役割を担う本人が適切だと思込むことを避け、役割を担う基準となる価値観を明確にする必要がある。その価値観に基づいて、想定される災害の状況において果たす役割や行動の方針などを、災害状況と照らし合わせて適切性を評価することで、家族はより良い役割の果たし方、役割のあり方を検討できる。

例えば、家族の役割について検討する場面において、母親は、「家族を守りたいので、外出中に災害が起きれば、家に誰もいないか確かめに行きたい」とことを主張したとする。それに対して、子は、「家に戻る間に危険に巻き込まれるかもしれないから逃げて欲しい」と伝えても、母親はあくまでも先に家を確認することを主張したとする。父親のなぜそうしたいのかという問いにも、母親は家族が無事心配だからと言う。

このような、ありがちな水掛論では有用な知が生まれにくい。一時的な感情や欲求で行動を判断し、伝える一方では十分に役割のあり方を検討できない。長い目で見て、大切に思うこと、つまり価値観を明確にする必要がある。母親の、「家族の安全を第一にする」という価値観は間違いではないが、早く無事を確認したい、という一時的欲求とそこから生まれる行動の方針は、発災直後という状況では、自分が危険に巻き込まれ、家族も助けられず、家族の安全性という基準にそぐわないかもしれないという、家族による気づきが必要である。その気づきを経て、母親の価値観を基準に、発災期は自分で助かる、安定期は家族を助ける、という役割を見出せるだろう。自分で、本来的に大切にしていること(価値観)を見出し、他者もそれに触れることで、その価値観に即しながら、災害状況や家族の状況と照らし合わせて、より良い行動の考え方や役割のあり方を検討でき、災害に対して適切な良質な紐帯を築くことにつながると考えられる。

これを踏まえて、市民リテラシのコミュニケーション能力を整理すると、家族の価値観を推定・自分の価値観を顕在化する能力、価値観を基準として生まれる行動方針について、災害状況や家族状況において、適切かどうかを評価する能力、議論することに関わる能力が挙げられる。

このような検討を踏まえて、協調学習の学習目標を設定した。学習目標は、家族を1つとして見た時の目標と、それを支えるための家族メンバの個別の目標がある。

表 1. 協調学習の個別学習目標

自分の価値観を顕在化する	
小	自分が災害の時に行動をとる上で大切にしていることを考えられる
中	自分が災害の時に行動をとる上で大切にしていることを考えられる。その行動が災害状況において適切かどうか検討できる
高	自分が抱き得る価値観と災害の際の行動の方針を推定し、災害状況や家族状況と照らし合わせて方針が適切かどうかを検討できる
家族の価値観を推定する	
小	他の家族構成員が災害の時に行動をとる上で大切にしているようなことを考えられる
中	他の家族構成員が災害の時に行動をとる上で大切にしているようなことを考えられる。その行動が災害状況において適切かどうか検討できる
高	他の家族構成員が抱き得る価値観と災害の際の行動の方針を推定し、災害状況や家族状況と照らし合わせて方針が適切かどうかを検討できる
議論の準備をする	
高	自分の意見を、相手に理解・納得させるような、説明の仕方を考えられる
議論をする	
高	議論の状態(目標、現状、相手の理解など)と関連付け、適切な意見を構成できる
高	議論の状態と関連付け、相手の意見を受入れられる

家族全体目標は、家族メンバそれぞれの価値観に基づき、行動の方針や役割のあり方について、想定される災害状況(被災のあり方・被災の進行の仕方)や家族の心身の状態と関連付けて議論できること、である。

家族全体目標の達成において求められる個別目標を、表1に示す。個別目標は、家族メンバの年齢によって、家族内や学校、社会などでの経験が異なり、それに依存する現状の能力によって、達成できる目標も異なる。現状の能力を正系の学校教育段階で想定したものを基準として、学習目標を小学生レベル、中学生レベル、高校生以上レベルに分類している。

2.2 学習プログラム

2.1節で設定した個別学習目標の内容は、思考能力の一つと言える。思考能力は、思考内容の外化と相互作用によって洗練される[三宅 94]。外化と相互作用をどのように学習方法として採り入れることで、各個別学習目標の達成を促せるかを検討する。

「家族の価値観を推定する・自分の価値観を顕在化する」という学習目標の達成においては、価値観として大切にしていることを、ただ直観的に思うだけではなく、言葉をもって考えるようにすることが重要である。価値観や行動の方針について、何を大切にしているか?なぜその方針をとるのか?それは適切か?といったことを、明確に、言葉で、論理的に関連付けて考えられることである。そのためには、考えを文章で外化し、自分で振り返り、これでよいか?他に候補や視点は無いのか?ということを検討し、そして外化した考えを他者に示して他者からの意見をもらうことで、自分の考えを統合したり修正したりして、思考の幅を広げ・深める。「議論の準備をする」という学習目標も同様に、文章化した考えを自分で振り返り、どうすれば相手に伝わるか、理解されるかを考え、実際の議論の場で、考えの伝わり方を得て、より良い伝え方を構成することに活かすことが目標達成において重要と考えられる。「議論をする」という学習目標では、議論の現場において意見を伝えたり(外化)、他者とのやりとりを反映させたりする(相互作用)ことで、達成が促されると考えられる。

以上の検討から、個別に外化し、協調場面で相互作用することで達成を促せる学習目標と、協調場面のみで外化と相互作用による達成を促せる学習目標がある。これを踏まえ、ハザードマップを学習媒体として用いた、個人学習と家族全員での協調学習から構成される学習プログラムを以下に述べる。



図 1. 『どこでもハザードマップ』

•第一段階(学習準備): 議論する災害状況の設定

家族全員で集まり、一つのハザードマップを囲む。ハザードマップには、幾つかの災害の事例が、具体的な災害の状況の説明とともに示されている。課題として、一つの事例を選択し、家族がどのように災害に巻き込まれているかを設定する。

効果: 家族の周辺地域における災害状況が迫真性を家族に与え、学習意欲が向上する

•第二段階(個別学習): 自分が抱く価値観の顕在化

家族全員で設定した災害状況、及び家族メンバが巻き込まれている状況が示されているハザードマップを使って、家族メンバひとりひとりが、設定した状況下で自分はどういう行動をとるべきかを考え、避難経路を描く。そして、その行動を選んだ基準となる価値観や行動の方針、自分の役割などに対する考えを書きこむ。その考え方は、この状況において適切かどうか、なぜそう思うのかも記す。内容は学習者によって異なり、小学生であれば「そのルートをかんがえるとき、何をたいせつにしましたか?」という質問への答えを求める。自分の行動に対する考えや評価を外化させることで、「自分の価値観を顕在化する」、「議論の準備をする」という学習目標の達成を促す。

•第三段階(個別学習): 家族が抱く価値観の推定

第二段階と同様にハザードマップを用いて、他の家族メンバにして欲しくない行動を避難経路として描く。そして、その行動を選んだ基準となる価値観や行動の方針を推定し、相手の役割などに対する考えを書きこむ。家族の行動に対する考えや評価を外化させることで、「他の家族メンバの価値観を推定する」、「議論の準備をする」という学習目標の達成を促す。

•第四段階(協調学習): 安全な行動・役割に関する議論

個別に作成した、自分が取るべき行動、他の家族メンバに避けて欲しい行動、自分(他の家族メンバ)の役割・行動の方針・価値観を伝え合う。価値観を基準として、設定した災害状況や家族状況において、行動の方針が適切か、他に果たせる役割がないかといったことを検討する。その中で、互いの価値観を示し合うことで、価値観を擦りあわせ、互いの価値観を踏まえた、家族の安全に対する考え方、振舞い方を議論し合うことで、より良質で強い家族紐帯を築くことを期待している。また、こうした相互作用により、価値観や行動の方針などの捉え方を振り返り、見直し、また議論の方法を磨き、各学習目標の達成を支え、市民リテラシとしてのコミュニケーション能力の習得を促す。

3. 家庭内防災協調学習支援媒体

3.1 学習を促進する機能

家庭内防災協調学習支援媒体の設計意図は、学習意欲の向上と学習目標達成の促進である。家族協調学習を通じて、より身近な危険を迫真性のある媒体で認識させることで、学習意欲の向上を促す。また、家族メンバの学習目標・学習状況に適応的な学習情報を適切な表示形式で提供することで、学習目標達成を促すことができると考えている。

田中・堀は、本研究に先行して、図 1 に示すような Web 上で動作する状況適応的な災害・防災情報を提示する電子化ハザ

ードマップ『どこでもハザードマップ』を研究開発している[北川 12]。ハザードマップの使用者がハザードマップ上で指定した条件(表示する、地域範囲、防災関連施設、災害など)に関連する、災害や防災情報(指定地域にある具体的な危険箇所の名前や危険の特徴、施設等)を説明と共に提示する機能を搭載している。紙版ハザードマップなどに比べ、居住地域の詳細で迫真的な災害や防災の情報が閲覧可能であり、災害状況の想像と動機を促す効果がある。本研究では、『どこでもハザードマップ』を基礎とした、学習を促進する機能を搭載した家庭内協調学習支援媒体を開発する。以下に、前述の学習原理を踏まえた本支援媒体の機能について述べる。

•**課題対象設定支援機能:** 学習プログラム第 1 段階において、家族全員で議論する災害状況を設定する際に、『どこでもハザードマップ』上に予め特定の地域範囲と具体的な災害状況を示した複数の事例を提示し、家族で 1 つの事例を選択し、家族が災害下で置かれる状況を設定させる機能である。前述した『どこでもハザードマップ』の機能により、事例について、家族にとって身近な条件で災害・防災情報を調べることが可能で、迫真性の高い災害状況を認識することから、学習への動機づけを高める。

•**課題提示 / 作業記録機能:** 個別学習段階において、家族メンバから学年情報を受取り、家族メンバの学習目標のレベルに合わせ、自分・家族の行動・価値観を外化する課題を提示する機能である。また、行動経路の『どこでもハザードマップ』上への書き込み、経路を計画する基準となった価値観や行動の方針、行動方針の災害状況や家族状況における適切さの判断などの記入を促し、それらを保存する機能である。入力機能により、自身の考えの外化・修正を円滑化する。記入項目は学習目標レベルに応じて異なって提示される。例えば、学習者が小学生であれば、何を大切にしたいかだけを記入させ、中学生であればそれに加えて状況適切性の説明の記入を促す。

•**論理的計画策定支援機能:** 個別学習段階において、思考の外化を促し、学習目標の達成を支える機能である。家族メンバの学習状態に適応的に災害状況に関する語彙(発災期、進行期など)、家族の心身状況に関する語彙(混乱、冷静など)、価値観(自分の安全優先、他者の安全優先など)に関する語彙を提示する。考えの外化が少ない、あるいは学習目標に関連する語彙の使用が少ない場合は、学習目標に相当した学習が十分に行われていない可能性があるとして判断し、記述のための語彙を例示するなどして思考を促す。例えば、行動を決めた理由が単に「直観的に思いついた」程度の浅い記述に留まっている場合は、方針や価値観などを明確にしなが論理的に関係付けて思考する道具としての語彙を与え、思考の外化・振り返り・評価・深化を促進し、家族の価値観を推定する能力、自分の価値観を顕在化する能力の習得を促す。

•**議論促進機能:** 家族メンバがそれぞれに作成した行動計画とその理由を、家族構成パターンに対応する比較パターン(e.g. 母親が作成した、自分がとるべき行動 vs 子どもが作成した、母親にとってほしくない行動、など)に基づいて並べて提示する。お互いの行動や価値観、行動の方針を円滑に比べ合い、家族内での考え方の共通性・相違性の認識を支え、相互作用を促す。

3.2 システム構成

3.1 節で述べた家庭内協調学習支援媒体の各機能を実現するために開発中のシステム構成を示す。

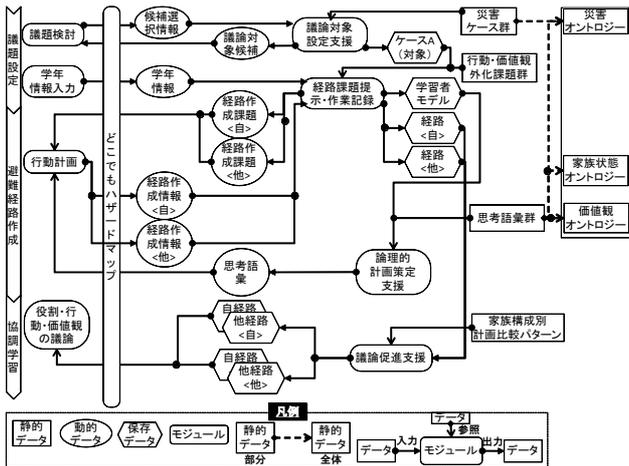


図 2. 家庭内協調学習支援媒体のシステム構成

学習支援の基礎となる知識は、災害オントロジー、家族状況オントロジー、価値観オントロジーといった、学習対象世界の概念体系化である。

学習支援の提供にあたっては、学習者である家族メンバからの入力(学年・行動計画の理由の記入)によって、学習目標のレベル、望ましい学習状態、学習状態の現状が判定され、学習支援情報が決定される。家族メンバの個々の学習に関する実態を学習者モデルとしてシステム内部に構成する。

家庭内協調学習支援媒体は、オントロジーに基づく知識、学習者モデル、家族からの入力とそれらを基に振舞いを制御するモジュールを中心にシステムを構成する。

以下に、主要なモジュールをとりあげ、図 2 に示すシステム構成図と対応付けながら機能について述べる

- 議題対象設定支援モジュール:** 災害オントロジー中の災害概念を構成概念として、具体的な地域範囲や災害状況を機械可読形式で記述した災害ケース群を参照し、『どこでもハザードマップ』上に複数の災害ケースを議題候補として出力する。家族での検討の結果、選ばれた候補選択情報を受取り、対応付けられた一つの災害ケースを『どこでもハザードマップ』上に描画する。
- 経路課題提示・作業記録モジュール:** はじめに、家族メンバそれぞれから学年情報の入力を受け、それらの情報を登録した学習者モデルを生成する。学習者モデルごとに対応するレベルの行動・価値観外化課題を、レベル別行動・価値観外化課題群を参照して、家族メンバそれぞれのレベルに合わせた課題を出力する。出題課題に合わせて行動経路情報と(ハザードマップ上への描画)と計画作成根拠を入力する。モジュールはこれらの情報を統合して保持すると共に、計画作成根拠の内容を学習モデルに登録する。
- 論理的計画策定支援モジュール:** 学習者モデルを参照し、計画作成根拠内で用いられている語彙と、学習者モデルに対応するレベルの思考語彙を、レベル別思考語彙群を参照することで比較し、語彙使用量の基準に基づき学習状態を判定する。語彙使用量が少ない時、その学習目標に関連する語彙を出力する。語彙はオントロジーをベースに構成されており、語の説明をオントロジー中の概念定義に基づいて生成する。
- 議論促進支援モジュール:** 家族構成別計画比較パターンを参照し、学習を実施中の家族形態に合わせ、保存された避難計画を対比して出力する。

4. おわりに

本稿では、安全に対する良質な家族紐帯の強化において、家族メンバそれぞれの価値観を明らかにした、災害時の役割関係を家族で議論することの重要性を述べた。そのためには、自身の価値観の顕在化・家族の価値観の推定の能力が必要となり、それらを育み、良質な家族紐帯を築くための家庭内協調学習モデル、及び学習支援媒体について報告した。

家族メンバがそれぞれ、自身の価値観を示し、他者の価値観を推定できるようになることが、家族としての安全に対する役割を強化するための第一歩とし、それら能力を身に付ける学習プログラム及び支援システムを構成した。その背後にあるのは、社会的構成主義に見られる、他者との相互作用による能力の習得である。同主義においては、関連する主張として、他者との相互作用により、集団としての知を形成する、という主張が見られる。この考え方を踏まえると、家族で価値観について議論することは、家族メンバ個人としての価値観と他者の価値観との相互作用による統合、そして家族全体としての価値観の形成或いは発見に至るかもしれない。それは、家族紐帯をより強くする要因となる可能性があり、それを促す方法の構成を試みる。

参考文献

[藤見 11] 藤見 俊夫, 柿本 竜治, 山田 文彦, 松尾 和巳, 山本 幸: ソーシャル・キャピタルが防災意識に及ぼす影響の実証分析, 自然災害科学, Vol.29, No.4, pp.487-499 (2011).

[金井 07] 金井 昌信, 片田 敏孝: 津波避難における家族紐帯の改善を目的とした防災教育の実践, 第 35 回土木計画学研究・講演論文集, vol.35 (2007).

[片田 07] 片田 敏孝: 災害リスク・コミュニケーションのための洪水ハザードマップのあり方に関する研究, 土木学会論文集 D, Vol.63, No.4, pp.498-508 (2007).

[片田 08] 片田 敏孝: 「今の防災教育, これからの防災教育」, 消防防災, No.26, pp10-16 (2008).

[片田 11] 片田 敏孝: 住民の防災対応に関する行政依存意識が防災行動に与える影響, 災害情報, No.9, pp.114-126 (2011).

[河田 08] 河田 恵昭: これからの防災・減災がわかる本, 岩波ジュニア新書 (2008).

[北川 12] 北川 悠一, 堀 雅洋: 意義展開ネットワークに基づく洪水ハザードマップにおける説明表現生成に関する検討, 第 28 回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, pp374-379 (2012).

[楠見 10] 楠見 孝: 「大人の学び: 熟達化と市民リテラシー」, 「学び」の認知科学事典, 大修館書店 (2010).

[三宅 94] 三宅 芳雄: 個人知識の外化に基づく思考支援環境, ヒューマンインタフェース, Vol. 53, No. 15, pp.109-116 (1994).

[溝口 05] 溝口 理一郎: オントロジー工学, オーム社 (2005).

[日本教育工学会 00] 日本教育工学会: 教育工学辞典, 実教出版 (2000).

[田中 12] 田中 孝治, 平井 達人, 堀 雅洋: 潜在記憶と処理水準モデルに基づく学習支援方式の提案: 洪水ハザードマップ理解促進への適用, 人工知能学会 先進的学習科学と工学研究会(第 66 回) 資料, pp13-18 (2012).

[矢守 07] 矢守 克也, 高 玉潔: ゲームづくりのプロセスを活用した防災学習の実践—高等学校と地域社会におけるアクション・リサーチ—, 実験社会心理学研究, Vol.47, No.1, pp.13-25 (2007).