

特集：我々にとっての教育システム情報学マップ：問いの体系化の試みとその共有

## JSiSE 防災教育マップ作成の道のり

——問いを体系化する際に必要なもの——

田中 孝治\*, 東本 崇仁\*\*, 光原 弘幸\*\*\*

### Process toward Making Maps of Disaster Education in JSiSE

—What Do We Need for the Organization of Research Questions?—

Koji TANAKA\*, Takahito TOMOTO\*\*, Hiroyuki MITSUHARA\*\*\*

This paper provides readers with discussion concerning the organization of research questions focused on disaster education. First, the paper conducts literature surveys on all papers about disaster education published and reported since 2018 in JSiSE and on a disaster education paper that won best paper award. The analysis of the paper indicated the need to distinguish between “Winsome questions” and “Witty questions”, and between these questions and “Working questions”. In addition, the analysis cleared that two explanatory papers about disaster education published in 2018 have potential to organize research questions about disaster education. Second, the paper reviews these papers and proposes a new evacuation drill model referring to the difficulty of learning in these papers. Finally, the paper discusses the possibility of the model playing a role in organizing research questions through mapping disaster education papers in JSiSE on the model.

キーワード：魅力的な問い、機知に富んだ問い、問題的な問い、課題的な問い、避難訓練モデル

#### 1. はじめに

重い腰を上げてこの原稿を書き始めたのは、第一著者の田中が、石川県能登地方にある公立高校で「心理学を学ぶことは防災・減災に役立つのか？」と題した出張授業を行うことを決めた、空が少し高くなった秋のはじめである。ご存知のとおり、石川県能登地方では、2024年1月1日に最大震度7とする地震（令和6年能登半島地震）に、同年9月21日には豪雨災害（能登大雨，能登豪雨，奥能登豪雨などと呼ばれるが、執筆時には気象庁による命名はなされていない）に見舞われた。そのような能登地方で未来を担う高校生に何を伝えることができるのか、不安に押しつぶされそうな日々を過ごしている。

一方、第三著者の光原は、2024年3月16日に能登半島地震の被災地で地震・津波被害を調査するなかで、自然相手での生死にも直結する防災教育はどうあるべきかを改めて考えさせられた。発災から約2カ月後の被災地は、倒壊や焼失した家屋の多くが手つかずのまま残っており、復旧作業に従事する人もほとんど見られなかった—そこがまるで異世界のようにも感じられた。防災教育研究に携わる者として、これまで未災地<sup>(注1)</sup>を対象に「災害から命を守るにはどうすればよいか？」と住民に問いかけてきたが、自身自身の研究でも常に問われている。

いま思えば、教育システム情報学マップ作成ワーキンググループ（以下、WG）のサブグループに、教育システム情報学会で防災教育研究をけん引する光原

\* 金沢工業大学情報フロンティア学部（College of Informatics and Human Communication, Kanazawa Institute of Technology）

\*\* 千葉工業大学（Chiba Institute of Technology）

\*\*\* 徳島大学大学院社会産業理工学研究部（Graduate School of Technology, Industrial and Social Sciences, Tokushima University）

と、防災教育論文の執筆経験のある田中がいるのも何かの縁であろう。そのような縁もあり、本解説では、教育システム情報学会（以下、JSiSE）における防災教育研究に焦点を当て、「問い」の体系化に資する議論を展開することとする。

## 2. マップ作成の動機づけはどこから来るのか？

通常の解説であれば、上述の「はじめに」のようなストーリーのみを記載して、解説内容を論じていくであろう。しかし、本WGでは、教育システム情報学マップ作成までの過程を残すことも、一つのミッションとしている。そのため、「はじめに」の“見栄えのよい”着想の経緯とは別に、実際の“言い訳がましい”着想の経緯もここに残そうと思う。

「解説特集のこぼれ」でも記載されているように、本WGは2021年11月に発足し、翌2022年の4月には、10名のWGメンバーによる解説記事が学会誌39巻2号に掲載された。この解説記事を基に、同年の全国大会において、プレカンファレンス『誰のための「教育システム情報学マップ」？』が開催された。プレカンファレンスの議論を受けて、“教育システム情報学会において研究活動をしている研究者や学生”のための教育システム情報学マップを模索するサブグループが誕生し、本サブグループでは、2023年4月の学会誌40巻2号にその模索を論じた<sup>(1)</sup>。この時点で、教育システム情報学マップに関する2本の解説を書いたのにもかかわらず、筆者らの周りでは、これらの解説についての話題を振られることもなく、議論の俎上に載ったようには到底思われなかった。筆者らが魅力ある内容を論じられていなかったかもしれないが、反応がほぼない状況に、このマップができ上がったとしても「誰がこのマップを欲しいのだろうか？」と考えるようになっていった。そして、自身の研究の手を止めてまで、教育システム情報学マップを作成しよう、教育システム情報学の問いを体系化しようという動機づけは低下していった。WGメンバーと

しての命を受けている筆者らであってもこのような動機づけの低さに陥るこのマップ作成という活動において、「教育システム情報学マップを誰が作るのだろうか？／誰が作りたいと思うのだろうか？」という疑問に行きつくのは至極当然の流れであった。

本サブグループでの議論の末、行き着いた答えはとも単純で、こう言ってしまうては元も子もないが、「欲しい人が作ればいい」というものであった。WGの各メンバーがどれだけ教育システム情報学マップを欲しいと思っているか筆者らにはわからないが、本サブグループの動機づけの低さからは、本気で欲しいと思える状況ではなかったことは明らかである。そこで、「教育システム情報学マップを欲しい人がいるとしたら」といった仮定のもと議論を進めたところ、ある範囲の研究領域を扱う研究者や研究グループが、その領域に関わる研究者を増やしたい、研究を整理したいという思いからマップは作られるものであり、JSiSEを一つの研究グループにするには大き過ぎるという見解に至った。「他者に理解してもらうためには、良い例が必要である」と、筆者らは先人たちより教わってきた。つまり、我々は、具体例に乏しく抽象的にならざるをえない大きいマップを描こうとし過ぎたのではないかということである。もしそうであれば、研究グループごとに教育システム情報学マップを作成し、ボトムアップ的に問いを体系化することが合理的なのではないだろうか。その際には、中堅・若手がやることにこだわらず、その研究グループをけん引する研究者を中心にまずは作ってみればよいという一定の結論を得た。

WGのサブグループの役割には、この一定の結論（仮説）に対して検証することも含まれているだろう。そこで、話が「はじめに」に戻るわけである。JSiSEで防災教育研究をけん引する光原と、防災教育論文の執筆経験のある田中の両名が揃っていて、JSiSE防災教育マップを作成できなければ、この仮説は支持されないという検証結果になる。JSiSE防災教育マップが、光原・田中にとっても役立つものであること、防災教育研究に明るくない第二著者の東本がマップを眺めてワクワクすることを評価基準に設けて、JSiSE防災教育マップ作成に取り掛かることとなった。

さて、本稿は学術誌に掲載される解説であるため、

(注1) 未災地とは、まだ「被災したことがない地域」のことを指す。被災地となったことがない地域であっても、偶々まだ被災していない地域（未来に被災するかもしれない地域）であるといった、注意喚起の意も含まれている。

プロセスを残すといっても、単なる日記になってはならない。そこで上記のプロセスを理論的に捉えておきたい。動機づけに関する理論の一つである有機的統合理論 (Organismic Integration Theory) <sup>(2)</sup> では、外発的に動機づけられた活動の価値を内在化する過程が論じられている。有機的統合理論においては、活動する意図が欠けている非動機づけの状態から、自己決定的で自律的な行動をとる内発的動機づけの状態までを繋ぐ状態として外発的動機づけが位置づけられ、外発的動機づけは、自律性 (自己決定) の度合いによって、外的動機づけ、取り入れの動機づけ、同一化的動機づけ、統合的動機づけに分類されている <sup>(注2)</sup>。外的動機づけは、最も自律性が低く報酬や罰などの外的統制によって行動が調整された状態であるとされる。また、取り入れの動機づけは、他者からの外的統制を自身に取り入れているが、完全には自分のこととして受け入れられていない状態であるとされる。一方、同一化的動機づけは、行動の目標や他者からの外的統制を意識的に価値づけており、自身にとって重要なものとして受け入れられている状態 (同一化している状態) であるとされる。さらに、統合的動機づけは、外的統制が自身のほかの価値観や欲求と一致し、完全に同一化された状態 (統合された状態) であるとされる。

この理論に立脚すれば、WG の立ち上げ直後は、筆者らは、同一化的動機づけであったといえよう。そうでなければ、この WG の打診を断っていたに違いない。WG での最初の解説特集 <sup>(4)~(6)</sup> を執筆中までは、ここからの活動で統合的動機づけに進行すると予測していたが、活動の価値を自身にうまく統合することができず、取り入れ的動機づけに後退していたといえる <sup>(注3)</sup>。そこで、同一化的動機づけに再び進行させるために、筆者らのうち2名と関係が深い防災教育研究に焦点を当てることで、外的統制に価値づけを行ったと、ここまでの過程を説明することができる。

こうした過程を経て、本サブグループでは、JSiSE 防災教育研究に焦点を当てることを決心し、防災教育

研究の投稿数が少ないことを逆手に、全数調査による概観の把握と代表的な論文1編を調査・分析する事例の把握の両極からアプローチすることとした。そこで、以下の章では、これらの調査について論じる。

### 3. JSiSE 学会誌掲載件数・全国大会および研究会発表件数から見る JSiSE 防災教育研究の概観

災害が頻発する近年、誰もが「防災教育は重要」と言われれば、それに同意するであろう。JSiSE においても、分野カテゴリ表に「防災教育」があることから、防災教育の研究開発の議論が活発に行われ、論文が多く掲載されていてもおかしくないはずである。しかし、残念ながら、筆者らはそのような印象をもっていない。そこで本稿では、JSiSE 防災教育研究の概観を把握するために、学会誌、研究会、全国大会、学生研究発表会に掲載された論文を調査する。本章では、「防災教育研究が少ない要因は何か？」や「どうすれば防災教育研究 (仲間) を増やせるのか？」という問いを立て、調査結果からそれらに答えていきたい。

#### 3.1 調査方法

2018 年から 2024 年 3 月までに掲載された学会誌、研究会、全国大会、学生研究発表会の論文を調査対象とした。2018 年を対象の起点とした理由は、2018 年 35 巻 2 号「安心・安全な社会に貢献する教育システム」特集号が防災教育研究の一つの契機になったと考えたからである。防災教育研究の論文として抽出する条件は以下のように設定した。

- ・論文のキーワードに JSiSE カテゴリ表の「防災教育」に記載のキーワード (例. 避難訓練) を含む論文
- ・明らかに防災教育研究の論文であると光原が判断した論文 (例. キーワードに「ハザードマップ」が挙げられている論文)

全対象について横断的に検索できるシステムがなかったため、光原が論文をダウンロードして目視でキーワードを確認し、論文内容にも目を通した。したがって、該当論文の抽出の漏れや不足が含まれる可能性に留意が必要である。

<sup>(注2)</sup> デシらは、〇〇的調整 (〇〇 regulation) という用語を使っているが、本稿では、デシらの調整という語は動機づけと同じ意で使用されているとした速水 <sup>(3)</sup> に倣って〇〇的動機づけと称している。

<sup>(注3)</sup> この予兆は、解説特集を執筆後に第一著者が執筆した巻頭言 <sup>(7)</sup> にも表れている。

### 3.2 調査結果

JSiSE において、防災教育研究の論文は 2018 年からの約 6 年間で学会誌 7 編（解説論文 3 編を含む）、研究会 17 編、全国大会 24 編、学生研究発表会 31 編が掲載された。年間の論文総掲載数は、学会誌約 30 編（解説論文含む）、研究会約 120 編、全国大会約 250 編、学生研究発表会約 100 編である。論文数を見る限り、防災教育研究は活発とはいえない。なお、災害全般を扱う内容の論文が 49 編と最も多く、次いで地震（津波含む）17 編、水害 6 編であった。

図 1 は研究グループごとに論文をマッピングしたものであり、掲載年や引用関係も表現している。学会誌には 3 グループ、研究会には 7 グループ、全国大会と学生研究発表会にはそれぞれ 11 グループの論文が掲載されている。研究内容を高めていく理想的な過程として、学生研究発表会（学生のいる研究グループ）または全国大会から研究会を経て学会誌へ論文を投稿することが考えられるが、そのような過程をたどっているのは、本稿を執筆している光原と田中の二つの研究グループのみだと読み取れる。防災教育研究に取り

組む研究グループは少なくないが、継続的に取り組むには至っておらず、学会誌論文まで昇華させることの難しさをマップが物語っている。

### 3.3 防災教育研究が少ない要因は何か？

防災教育研究に継続的に取り組む研究グループが少ないこと、言い換えれば、単発の研究テーマで終わっていることの要因として、防災教育のゴールを設定しにくいことが挙げられる。最終的なゴールは災害で命を落とさない人を育てることであるが、その達成度を測ることは極めて難しい。よって多くの場合、サブゴールを設定して研究を進めることになるが、その設定の妥当性を主張する難しさもある。例えば、避難訓練 VR（Virtual Reality）では、自己効力感の向上が評価指標の一つとしてしばしば採用されるが、実際の災害において自己効力感が命を落とさないことにどれだけ寄与するかは明らかになっていない。予測不能で時々刻々と変化する災害状況下で避難に成功するには、自己効力感が高いほうがよいと想像できるが、基本的な災害・防災の知識、思ったように体を動かせる

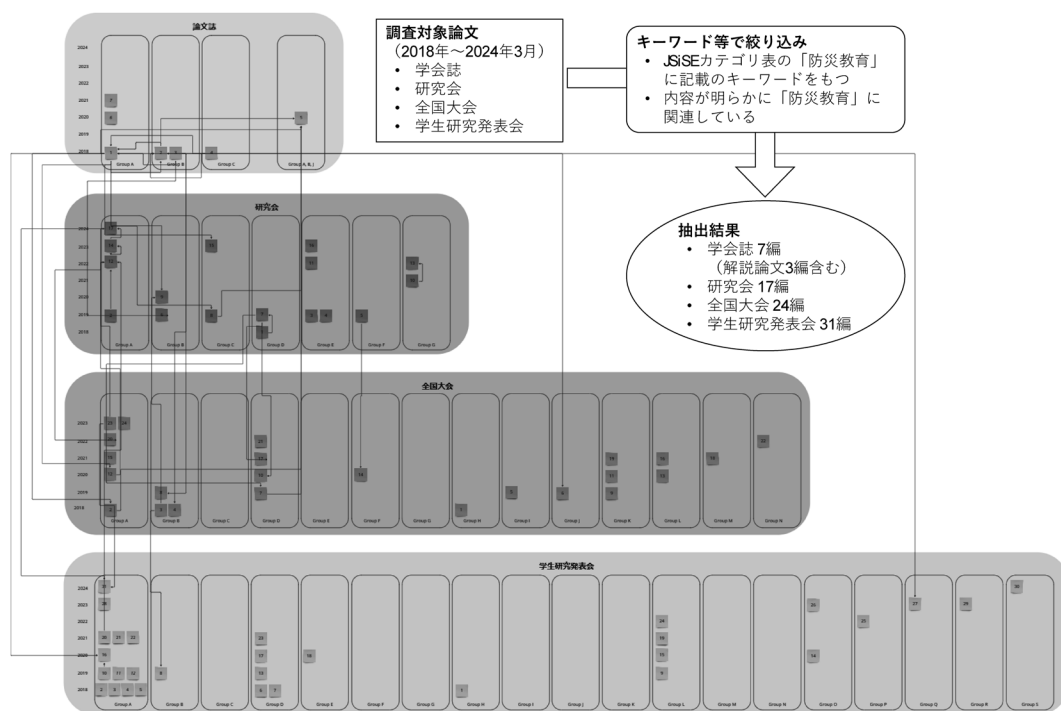


図 1 JSiSE 防災教育研究論文のマップ

こと（健康状態や体力）、そして、時に運も必要となるだろう。防災教育研究はさまざまな要素が複雑に絡み合い、偶然にも左右されうる、ある種の“つかみどころがない”分野といえるかもしれない。さまざまな要素を紐解いてサブゴールを設定し、サブゴールの達成を確認できたとしても、最終的なゴールに改めて目を向けた際、その達成までの長い道のりや不確実さ、そして、研究の限界に気づく。特に、どこかで大きな災害が発生し、その凄惨を知ることで、自分の研究の意味や価値を見失うこともあるだろう。研究はサブゴールの達成を繰り返す活動といえ、研究者はその達成を糧に着実に最終的なゴールをめざしていけるが、防災教育研究は着実な進展を認識しにくいのために、継続的に取り組むことが難しいのではないだろうか。

### 3.4 どうすれば防災教育研究（仲間）を増やせるのか？

近年、AI（Artificial Intelligence）・DS（Data Science）教育研究が盛んである。これは、「AI・DSを学ぶ／教えることを怠れば、自分自身やわが国が将来困る」と予見されて社会全体の関心とニーズが高まったこと、言い換えれば、“自分事”になったことに起因する。よって、社会全体で防災教育研究への関心とニーズが高まれば、防災教育研究を増やすことにつながりうる。しかし、災害が頻発するわが国であっても、いつ遭遇するか分からない災害への備えとして防災教育の優先度は低く、“他人事”のままである。このような状況が長く続いており、残念ながら、状況の急転による防災教育研究の増加は期待できそうにない。

となれば、地道なアプローチではあるが、防災教育研究者が活き活きしている様子を多くの人に見せつけることで、防災教育研究を増やしていきたい。本解説論文はまさにそのアプローチに沿っており、さまざまな苦労や葛藤も含めてありのままに、JSiSE 防災教育研究を分析・整理したものである。読後に「ワクワクした」「参考文献も読んでみようかな」「自分だったらどんな研究をするかな」などと思っていたら、仲間を増やす第一歩として上々の滑り出しといえる。

JSiSE 防災教育研究は4章以降で詳細に分析・整理されているが、ここまで読んで「ワクワクしてきた」という読者に向けて、防災教育研究に継続的に取り組

むためのコツを記しておきたい。一言でまとめるなら、「気軽に楽しむ」になるだろうか。

- ・最終的なゴール達成までの長い道のり（達成できない可能性も含めて）を楽観的に捉える
- ・防災教育研究をライフワークと位置づける
- ・地元の防災ニーズなどに目を向け、身近な課題解決をめざす
- ・短期的な評価でも、主観的に興味深い結果が得られれば、それを大きな収穫と捉える（例. ある対象者の想定外の変化）
- ・刺さる防災教育は人それぞれであるため、「とりあえずやってみる」の立場で、あの手この手を繰り返していく（例. 新しいデジタルデバイスの活用）
- ・JSiSE で研究成果を発表する（仲間と出会い、有意義な交流につなげる）

## 4. JSiSE 防災教育研究の論文分析：ワクワクを探る

本章では、JSiSE 学会誌に掲載された防災教育研究のワクワクを探る。ご存じのように、教育システム情報学会は、リサーチクエストン（以下、RQ）から論文の価値を見定めようとする学会である。幸いにも、論文賞の受賞論文の一つに、光原<sup>(8)</sup>の執筆した防災教育研究論文（以下、光原論文）がある。そこで光原論文を対象に分析を進める。

光原論文の本文および受賞論文ハイライト<sup>(9)</sup>に記載されたRQは、竜巻疑似体験VR・ARにおいて、「視聴覚効果で竜巻の恐怖を感じさせることができるか？（RQ1）」「恐怖は自己効力感や学習意欲にどう影響するか？（RQ2）」「VRとARのどちらが竜巻疑似体験に適しているか？（RQ3）」の三つであった。光原論文では、RQに対する解として「視聴覚効果で竜巻の恐怖を感じさせることができる（RQ1の解）」、「恐怖による自己効力感の低下が学習意欲を向上させる（RQ2の解）」、「運用面から竜巻疑似体験VRがより適している（RQ3の解）」を提示している。

一方で、光原論文<sup>(8)</sup>からは、防災教育ならではの理論から得られるトップダウン的な問いも見てとれる。例えば、“We suggest that a moderate level of fear of tornadoes, i.e., not too much or too little, leads

to increased self-efficacy and learning motivation” (p. 22. 下線は筆者によるもの) という表現からは、「防災教育において学習効果を高める“ほどよい恐怖”とは？」といった「魅力的な問い (Winsome Questions)」が読み取れる。古くから心理学分野においては、脅威の危険性を強調して受け手を脅かすことによって受け手を説得しようとすることは、恐怖喚起コミュニケーションとして知られている<sup>(10)</sup>。そのなかで、恐怖喚起コミュニケーションにおける脅威があまりに強く知覚されると、脅威の重要性を無視するなどの防衛的回避を起こすことが知られている<sup>(11)</sup>。防災教育に置き変えれば、自然災害に対する恐怖感が低ければ、学習への動機づけは上がらず、防災教育による強すぎる恐怖体験は、かえって学習への動機づけを下げってしまう恐れがあるということである。つまり、防災教育には、その学習によって災害自己効力感があがることで自然災害に対する恐怖感が下がり、学習への動機づけが下げるといったパラドックスが存在する。2018年に発刊された本学会誌の特集号「安心・安全な社会に貢献する教育システム」に伴い執筆された光原の防災教育研究の解説<sup>(12)</sup> (以下、光原解説) では、このパラドックスが「思い込みの穴」として解説されている。

この Winsome Question にある“ほどよさ”を踏まえると、光原論文からは、「防災教育において学習効果を高める“ほどよいXR”とは？」といった、防災教育分野ならではの教育実践から得られるボトムアップ的な「機知に富んだ問い (Witty Questions)」が読み取れる。なお、この“ほどよさ”を解釈するためには、光原解説で論じられた「防災教育のGLIモデル」が役立つ。防災教育のGLIモデルは、基礎的内容の学び (Global層)、コミュニティに基づく真正な学び (Local層)、個人化された学び (Individual層) から構成される防災教育の流れを表すモデルである<sup>(12)</sup>。このモデルでは、Global層からLocal層への接続時の課題として、学習素材 (仮想世界) とコミュニティ (現実世界) との差異である「仮想と現実を隔てる谷」が示されている (図2)。この谷を橋渡しするために検討が求められるのが、視聴覚的リアリティと想定

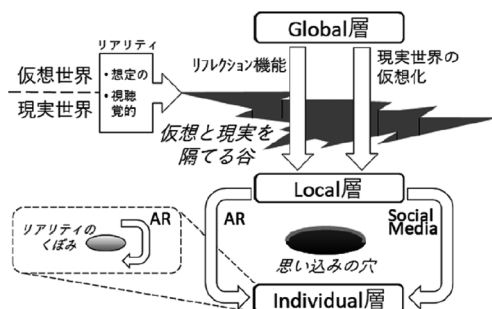


図2 GLIモデルの学びの阻害要因 (光原解説<sup>(12)</sup>の図3の再掲)

定のリアリティについては、畠山の執筆した防災教育論文<sup>(13)</sup> (以下、畠山論文) のRQである「主体的な判断を促すための学習シナリオはどのようなものか？」<sup>(注4)</sup>が、該当するといえる。

光原論文を分析したことで、光原論文の著者が記述したRQと、分析者 (本稿の第一著者) が記述した問いに違いが生じた。著者が記述したRQは、課題的な問い (Working Questions) であり、分析者が記述した問いは、問題적인問い (Winsome/Witty Questions) であるといえる。とはいえ、課題的な問いを問題적인問いとして説明可能にしたのは、光原論文の著者自身が執筆した光原解説の内容であった。このことからわかるのは、論文著者のなかには問題적인意識 (および問題적인問い) があるものの、論文では課題적인意識 (および課題적인問い) が前面に出てRQが記述される可能性があるということである。このことは、現在の採録論文ハイライトに掲載される問いの抽象度合いがバラバラであることにも関連しそうである。語弊の生じることを恐れずに述べれば、研究の価値は、問題적인問いにあることは言うまでもないが、その問いに対する解の提示は、一つの研究 (投稿する単位という意味での一つの研究) で叶うことは困難である場合が多い。一方で、査読では、問いに対する解が提示できたかを達成基準とされる傾向にある。そのため、多くの著者が、問いに対する解の提示が可能な課題적인問いを原稿で論じ、採録論文ハイライトを利用して、問題적인問いを記載する手段をとっているように思う。いずれにしても、光原論文の課題적인問いを光原解説によって問題적인

(注4) 畠山論文にRQが明記されているわけではなく、本稿の第一著者の解釈によるものである。

問いとして解釈することが可能であったことから、本サブグループでは、光原解説<sup>(12)</sup>と、光原解説と同号で掲載された解説<sup>(14)</sup>(以下、田中解説)に、防災教育にまつわる問いがあるとして、JSiSE 防災教育研究の問いの体系化の足掛かりとして、これら二つの解説を整理することとした。

## 5. 防災教育に関する解説論文にみる JSiSE 防災教育研究の問い

### 5.1 体系化の足掛かりとしてのモデル構築

光原解説<sup>(12)</sup>には、防災教育の GLI モデルにおける学びの困難性として、「仮想と現実を隔てる谷」「思い込みの穴」「リアリティのくぼみ」と名付けられた阻害要因が挙げられている。一つ目の「仮想と現実を隔てる谷」とは、前章のとおり、学習環境となる架空の町や建物(仮想世界)と学習者が生活する地域(現実世界)との差異のことである。二つ目の「思い込みの穴」とは、前章のとおり、学習したことで防災上の脆弱性を過小評価したり見逃したりしてしまう、誤った学習終了判断のことである。三つ目の「リアリティのくぼみ」とは、学習者の眼前に災害状況が広がっているように見せることの困難性や、平時での防災訓練実施による緊迫感や没入感の低下のことである。

一方、田中解説<sup>(14)</sup>で論じられた避難訓練分岐配管モデル(Branch-pipe decision-making in evacuation-drill model, 以下、BPD MED モデル)では、避難訓練における学びの困難性として、「知識と行動の不一致」「災害固定化の壁」「リアリティの壁」と名付けられた阻害要因が挙げられている。一つ目の「知識と行動の不一致」とは、知識を有していたとしても行動として具現化されないことである。二つ目の「災害固定化の壁」とは、避難訓練による状況に依存したスクリプト形成の促進による否定的影響のことであり、「経験の逆機能」とも呼ばれている。三つ目の「リアリティの壁」とは、現実場面の避難行動と訓練場面の避難行動のことであり、現実場面とかけ離れた迫真性に欠ける訓練では効果が低いことである。

これら二つの解説で論じられた六つの防災学習の困難性をどのように軽減するのかは、少なくとも JSiSE 防災教育研究の問いと言えそうである。しかし、これ

らの問いは、解説ごとに独立しており、体系化の余地が残る。そこで本稿では、JSiSE 防災教育研究の問いの体系化を目指し、二つのモデルを関連付けた GLI-BP モデルを構築する(図 3)。

光原解説の GLI モデルでは、「基礎的内容の学び」「コミュニティに基づく学び」「個人化された学び」の三層で構成され、明示的にコミュニティの存在が位置付けられている。一方で、BPD MED モデルでは、「過去の防災学習」「過去の防災訓練」「災害・被災経験」「災害文化」により「原則的知識・スキル」「経験的知識・スキル」が学ばれることが想定され、「災害文化」が、行動意図の規定因である「記述的規範」と「行動受容」にも影響を与えるものとして位置づけられているものの、コミュニティの存在は明示されていない。そこで GLI-BP モデルでは、BPD MED モデルの「経験的知識・スキル」を「コミュニティの経験的知識・スキル」と「個人化された経験的知識・スキル」に分けることで、Global 層を「原則的知識・スキル」、Local 層を「コミュニティの経験的知識・スキル」、Individual 層を「個人化された経験的知識・スキル」として対応できるように改訂している。これにより、コミュニティの経験的知識・スキルで十分と判断し、Individual 層の知識・スキルの不足を見逃し、学習終了判断をするといった「思い込みの穴」を捉えることができる(図 4)。なお、GLI モデルの「思い込みの穴」は、学習者の学習経験が学習判断に及ぼす負の影響として捉えることができる。BPD MED モデルにおいても、過去の経験・学習によって形成された行為スクリプトが、適用できない状況においても適用されるといった「経験の逆機能」を、学習者の学習経験が及ぼす負の影響として論じ、軽減すべき阻害要因として「災害固定化の壁」をモデルに採用している。二つの困難性に共通しているのは、被災経験や学習経験といった学習者の経験が、避難行動や防災学習といった防災行動において、災害を固定化してしまう負の影響をもたらしていることである。BPD MED モデルでは、モデル下部の困難性を「災害固定化の壁」と記していたが、GLI-BP モデルでは、「経験の逆機能の壁」に変更している。これは、「思い込みの穴」を捉えるとともに、防災教育という文脈に依存した名称を削減していくことで、防災教育分野に囚われないモデルの作成に繋げる意図がある。

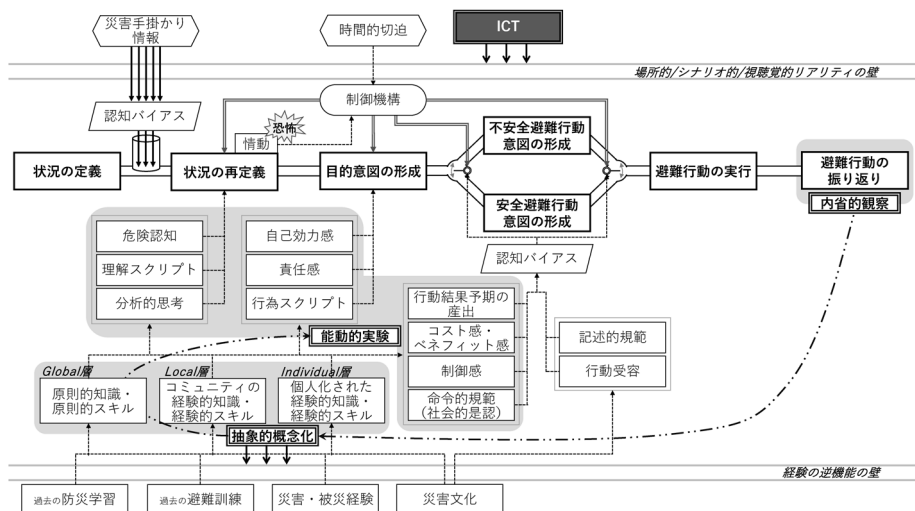


図3 GLI-BP モデル

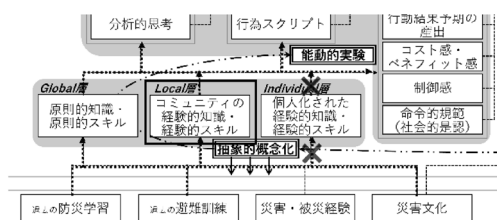


図4 GLI-BP モデルの「思い込みの穴」

また、GLIモデルでは、学習者の眼前に災害状況があるかのように見せることの困難性を「リアリティのくぼみ」、学習環境となる仮想世界を学習者が生活する現実世界に近づけることの困難性を「仮想と現実を隔てる谷」として論じている。一方で、BPD MEDモデルの「リアリティの壁」は、現実場面と訓練場面の差異として位置付けられていたが、何に差異があるのかが明示されていない。そこでGLI-BPモデルでは、「リアリティの壁」を「場所的／シナリオ的／視覚的リアリティの壁」と改訂している。これにより、「リアリティのくぼみ」は視聴覚的リアリティの壁として置き換えることができる(図5)。さらに、知識・スキルを三層に分けたことで、「仮想と現実を隔てる谷」の要因である場面やシナリオの差異を、場所的・シナリオ的リアリティの壁として置き換えることができる(図6)。

なお、GLI-BPモデルは、BPD MEDモデルがベースになっている。ここまでの踏まえて、二つの解説の学

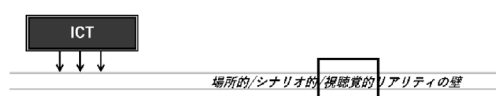


図5 GLI-BP モデルの「リアリティのくぼみ」

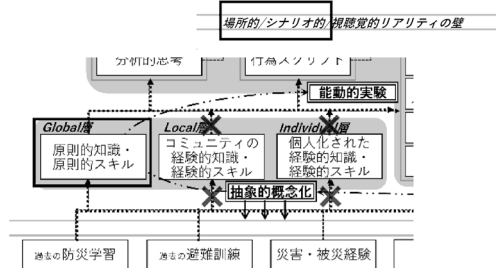


図6 GLI-BP モデルの「仮想と現実を隔てる谷」

びの困難性をGLI-BPモデルに布置してみる(図7)。眺めてみると、JSiSE防災教育研究における問いには、一つに、「場所的／シナリオ的／視覚的リアリティの壁」として表される「学習場面と現実場面における状況の差異をいかに軽減するのか」が、もう一つに、「経験の逆機能の壁」として表される「学習者の経験に基づく知識・スキルの誤適用をいかに軽減するのか」が見て取れる。田中解説でのみ論じられた「知識と行動の不一致」に関しては、「学習場面と現実場面における行動の差異をいかに軽減するのか」という問いで表すことで、一つ目の問いとの体系化が期待できる。

## 5.2 モデルを利用したマッピング

それでは、第3章でカウントされたJSiSEの和文誌および英文誌（ITELを含む）に掲載された7編のうち、解説3本を除く、以下の防災教育研究4編をGLI-BPモデルに布置してみる（図8）。1編目は、上記でも取り上げた光原論文<sup>(8)</sup>である。光原論文のWinsome Questionである「防災教育において学習効果を高める“ほどよい恐怖”とは？」やWitty Questionである「防災教育において学習効果を高める“ほ

どよいXR”とは？」といったRQは、GLI-BPモデル中では、認知過程を制御する機構に影響を与える『情動（恐怖）』、や防災学習の困難性である『場所的／シナリオ的／視聴覚的リアリティの壁』と、そのリアリティの壁を乗り越えるための『ICT』に布置することができる（図8[a]）。

2編目は、4編のなかでは最も新しい2021年に発行された光原の執筆した防災教育論文<sup>(15)</sup>（以下、光原論文と区別するため、光原論文B）である。光原論文

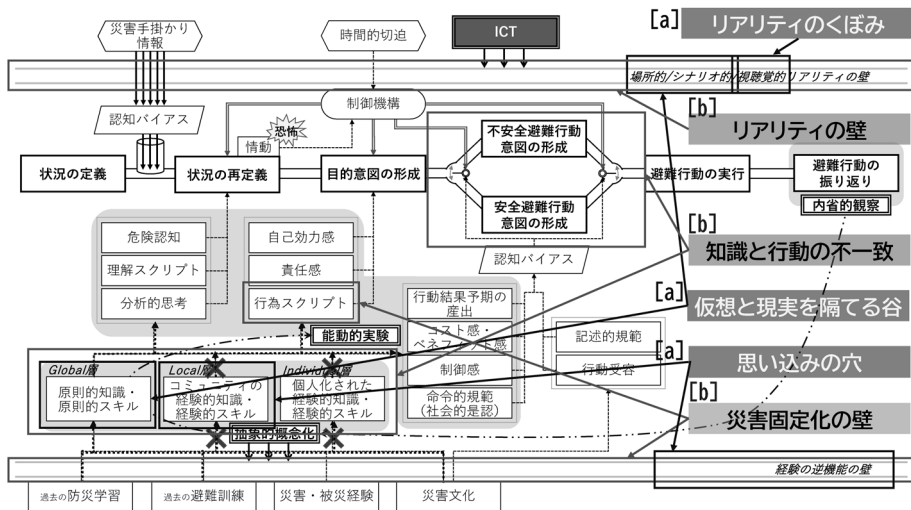


図7 GLI-BPモデルと両解説の防災学習の困難性（[a] 光原解説，[b] 田中解説）

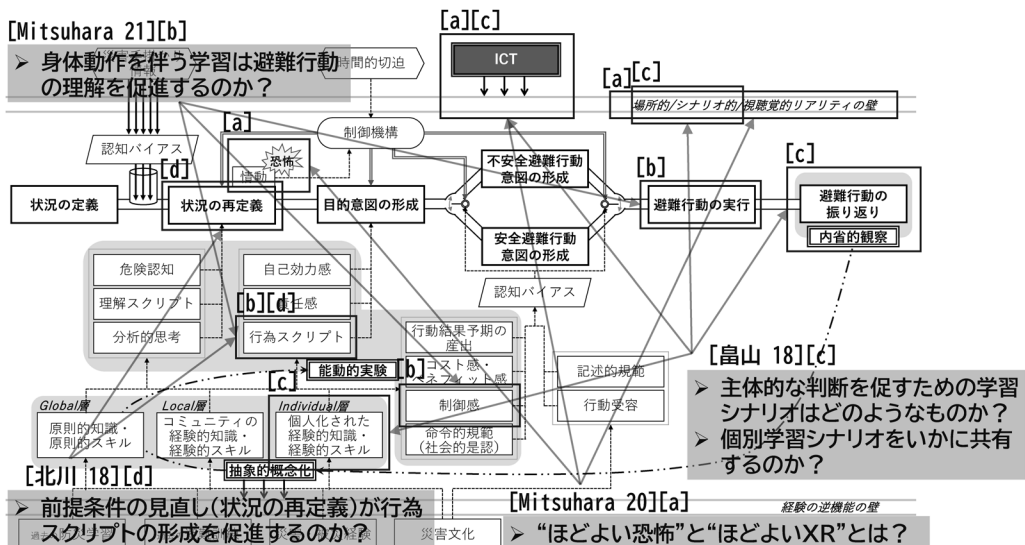


図8 教育システム情報学における防災教育研究を対象にしたGLI-BPモデルへのマッピング

文 B では、本文中に「身体の動きを伴う双方向性が、身体の動きを伴わない単純な双方向性に比べ、効果的で楽しい学習環境を提供できるのか？（RQ1）」と「身体の動きを伴う双方向性が、身体の動きを伴わない単純な双方向性に比べ、注目を集めることができるのか？（RQ2）」の二つの RQ が述べられている。これらの RQ は、数千人規模の 1DAY 防災イベントでの防災教材システムの運用の面から設定された Working Questions（課題的な問い）である。光原論文 B では、身体の動きを楽しさや注目と結び付けて論じているが、これは、RQ2 に対してポジティブな検証結果が得られたことに起因しており、RQ1 の「効果的」に着目するならば、Winsome Question として「身体動作を伴う学習は避難行動の理解を促進するのか？」といった RQ が読み取れる。この RQ は、身体の動きを伴う学びは、身体知としての『行為スクリプト』の形成、自身の能力をもってその行動をとることができるという『制御感』、実際に行動として具現化する『避難行動の実行』に布置することが可能である（図 8 [b]）。

3 編目は、上記で取り上げた畠山論文<sup>(13)</sup>である。畠山論文の Winsome Questions には、上述の「主体的な判断を促すための学習シナリオはどのようなものか？」以外にも、主体的な判断を伴う学習シナリオは、学習に個性を生み出すことから、「教室での振り返りにおいて、個別学習シナリオをいかに共有するのか？」といった RQ も読み取れる。これらの RQ は、GLI-BP モデル中では、経験学習理論<sup>(16)</sup>に即して、避難行動という具体的な経験を、内省的に観察する『避難行動の振り返り』、内省的観察に基づき抽象的な概念（個人の知）を創出する『個人化された経験的知識・経験的スキル』や防災学習の困難性である『場所的／シナリオ的リアリティの壁』と、そのリアリティの壁を乗り越えるための『ICT』に布置することができる（図 8 [c]）。

4 編目は、北川の執筆した防災教育論文<sup>(17)</sup>（以下、北川論文）である。北川論文からは、Winsome Question として、「避難行動の前提条件の見直しが、行為スクリプトの形成を促進するのか」といった RQ が読み取れる。この RQ は、GLI-BP モデル中では、災害手がかり情報を入手した際に最初に行われる『状況

の再定義』、前提条件に応じてとるべき行為を理解する『行為スクリプト』に布置することができる（図 8 [d]）。

なお、1 編目の光原論文、2 編目の光原論文 B では、RQ が著者の言葉で論文中に明記されていた。しかし、著者が記述した RQ は、Witty Question、または、Working Question であったため、本稿の第一著者によって、著者である光原本人に確認をとったうえで、Winsome Question に読み替えられている。一方で、3 編目の畠山論文、4 編目の北川論文では、RQ が論文中に明記されていなかった。暗黙的であった RQ を、本稿の第一著者が Winsome Question として読み取っているため、この解釈の妥当性については、著者との議論を重ねていくことが望まれる。

## 6. おわりに

### 6.1 GLI-BP モデルは JSiSE 防災教育研究における問いの体系化の役割を果たすのか？

前章において、2018 年以降に JSiSE の学会誌に掲載された全 4 編の防災教育研究論文を GLI-BP モデルに布置することができた。そのため、現時点では、少なくとも、GLI-BP モデルが、教育システム情報学における防災教育研究が迫る問いの体系化の一助（JSiSE 防災教育マップ）となっていることは確かである。一方で、GLI-BP モデルの前身である BPD MED モデルが掲載された田中解説の被引用数は、Google Scholar で確かめる限り、2024 年 12 月 31 日の時点で 11 件しかない（第一著者への直接の問い合わせは、これまでに 2 件いただいている）。問いの体系化の指標を被引用数に見ること自体に議論の余地は残るが、問いを体系化する研究分野を絞ったことで、本稿で議論された問いの体系は、防災教育研究としての学術的価値を生み出す可能性がある。そのため、学会での発表や学術誌への投稿を視野に入れ、多くの防災教育研究者から引用されるモデルへと洗練していくことが今後の目標である。

同時に、GLI-BP モデルでは捉えきれていない問いの体系化を目指す必要がある。例えば、光原論文 B の RQ1 に含まれている「楽しさ」については、GLI-BP モデルでは捉えられていない。「防災・減災に繋

がるような楽しさをいかに作るのか」といった Witty Question は、被災現場の声からもあがっている<sup>(18)</sup>。GLI-BP モデルは、理論知を元に構築されたモデルであるため、モデルへの当てはめは、Winsome Questions が中心となる傾向がある。JSiSE では、2019 年度の全国大会のメイン企画として、「被災事例から考究するレジリエントな学び」と題して、被災地の知の共有が行われた。幸いにもその記録が解説として発刊されているため<sup>(18)</sup>、その解説を整理することで、Witty Questions を中心とした問いの体系化を試みることが今後の課題である。

さらに、防災・減災については、「災害発生」を発端として、発災から比較的短い時間内に被害を最小化しようとする「初期対応期」、被災地の日常を取り戻そうとする「復旧・復興期」、防災まちづくりや防災教育施策を行う「減災対策期」、個人やコミュニティが災害に対する具体的な準備を行う「準備期」、そして再び「災害発生」が訪れるといった防災循環モデルで説明されることが多い<sup>(12)</sup>。GLI-BP モデルは、避難行動モデルを基本としているため、防災循環モデルにおける初期対応期のための避難訓練のモデルといえる。来る大規模災害に備えて、初期対応の訓練だけでなく、復旧・復興期における被災者の自助による心的回復力に着目した防災教育が必要である<sup>(19)</sup>。そのため、被災時の心のケアの自助力である「心のレジリエンス」を高める防災教育のための問いの体系化も今後の課題である。

## 6.2 問いを体系化する際に必要なもの

本 WG の活動は、年単位で継続されている。それにもかかわらず、その月日に似合った成果であると言われると、このサブグループに限っては、お世辞にもそうであるとは言い難い。上述のとおり、問いを体系化することを自身にとって重要なものであると同一化できるかどうかが重要である。そのため、教育システム情報学の問いを対象としたトップダウン的な体系化よりも、まずは、教育システム情報学を構成するさまざまな研究分野からボトムアップ的に体系化することが合理的である。本稿において試みた教育システム情報学における防災教育分野の問いの体系化がその一つになれば幸いである。そして、本稿を機に、教育シ

ステム情報学を構成するさまざまな研究分野から、問いの体系化が行われることを期待する。

なお、GLI-BP モデルで捉えている学習の困難性は、防災教育研究に限定されるものではない。例えば、情報モラル行動、運転行動、健康行動、環境配慮行動など、学んだ知識を行動として具現化することを学習目標とする分野においては、「知識と行動の不一致<sup>(20)</sup>をいかに解消するのか」といった Winsome Question が、共通の問いに成り得る。この問いは、大きく見れば、数学や物理などの基礎教育においても、学校で学んだ知識と日常における学習者自身の理論を分離して保持してしまうことによる「学校知と日常知の齟齬をいかに解消するか」といった問いにも展開できる。学校で学んだことはテストで使うだけといった状況を改善していくための一つの方法として、学校知を日常場面でシミュレーションするような学習支援が求められ、光原の研究する ICT 活用型防災教育 (ICTDE)<sup>(12)</sup>や、東本の研究する学習者の誤りの可視化による学習支援 (EBS)<sup>(21)</sup>の双方からのアプローチが期待される。

また、「思い込みの穴」のような誤った学習終了判断においては、「学習者の学習判断の正確性（キャリアブレーション<sup>(22)</sup>）をいかに向上させるのか」といった Winsome Question として、メタ認知に関する教育研究の共通の問いに成り得る。さらに、「経験の逆機能の壁」については、学習者の学習観の形成や学習方略の選択など、過去の成功経験がかえって障壁となる対象を学習目標にする分野においては、「学習者の固着（心的構え<sup>(23)</sup>）をいかに解消するのか」といった Winsome Question が、共通の問いに成りうる。

このような問いを体系化していく際には、教育実践に軸足を置く研究者と理論に軸足を置く研究者が協働して体系化を試みることが重要である。本稿で提示した、教育実践研究者が現場で出会った「機知に富んだ問い (Witty Questions)」や「課題的な問い (Working Questions)」といった「実践知から得られる問い」を、理論的研究者が関係する理論から導く「魅力的な問い (Winsome Questions)」といった「理論知から得られる問い」として整理することが、問いの体系化の方法論の一つであるといえる。その際には、その分野を専門としない同じ領域の研究者の存在も重要である。本

サブグループで言えば、第二著者の東本に当たる。その分野を専門とする教育実践研究者および理論的研究者が問いの体系を共同構築し、その体系化された問いに分野外研究者がワクワクするかの指標を加えることが、領域に開かれた問いを探り、分野に特化した問いの体系化を自己満足で終らせないためには必要であろう。当該研究分野におけるワクワク（WQWQ）を共有する相互補完的な関係を強固に構築していくためには、共通言語を持った知識ベースが必要であり<sup>(1)(24)</sup>、今後の構築が期待される。

### 6.3 知識の体系化を目指した前報との関係性

本サブグループの前報を読んでいた読者のなかには、概念整理の継続を望んでいた方もおられるかもしれない。教育システム情報学の概念整理は、WG内でオントロジーに明るいメンバーが集まるサブグループに継がれているので、そちらの解説<sup>(24)</sup>をお読みいただきたい。

しかし、前報<sup>(1)</sup>において論じた概念整理のなかには、防災教育研究の困難性を表す重要な概念が示されているので、そこは採り上げておきたい。それは、「目標」の部分概念として定義された「状態変化の発現」（つまり「学習効果の発現」）と、そのクラスである「発現」である。未災地を対象とした防災教育の真の効果は、未災地が被災地となった際（学習者が被災者となった際）に発現するものである。そのため、防災教育研究では、真の効果の発現が、研究の検証場面では叶わない場合があるといった「測定の困難性」<sup>(1)</sup>がつきまとう。むしろ、真の効果の発現が必要とならないように願っている。では、真の効果の発現が必要とならなかった際には、真の効果を検証できないのだろうか。例えば、防災教育に参加した学習者自体には、真の効果の出現が不必要であったが、学習者がその学習効果を次世代に語り継ぐといったことはどうだろうか。ただし、この次世代継承を捉えることもまた、困難である（「効果の遅延性」<sup>(1)</sup>）。

これらの困難性のなかで、研究場面での検証では、ある制約のもとで研究場面に写像した効果の発現を捉えることになる<sup>(1)</sup>。この繰り返しは、ともすると、この制約的発現を追い求めるばかりになり、本来の目標を見失ってしまいかねない。このことから、防災教

育研究は、「木を見て、森を見ず」、言い換えるならば、「論文執筆を見て、研究者としての目標を見ず」になりやすいといえる。そのため、防災教育研究を続けていくためには、研究における視野狭窄に陥らないようにする防災教育研究者としての矜持を持ち続けることが求められる。その一方で、矜持の必要性が、防災教育研究に対する着手のしにくさを生んでいるという問題もあることは確かである。

### 6.4 結びにかえて

出張講義のため能登地方に向かう道中では、能登地方と金沢が位置する加賀地方を結ぶ道路（のと里山海道）を走ることとなった。道路は開通“は”していたものの、崩れ落ちた道路をそのままに迂回するようになかば強引に結ばれた道路や、平坦とは程遠い高低差の残る道路に、復興までの道のりの遠さを痛感した。震災前に能登を訪れた際に、笑顔で聞いていたメロディーロードからの「希空～まれぞら～」も、その時とはまったく違って聞こえてくる。出張講義で防災について私自身（第一著者）が話すことの意味を、聞こえてくる音楽から見いだそうと耳を傾けていると、道路の迂回を余儀なくされ、曲の途中で急に無音になる時間がやってくる。心が締め付けられる。目的地の高校付近では、立ち入り禁止となった建物や、崩れた灯籠がそのままになった神社が目に入る。目的地の高校では、廊下にも高低のズレが生じ、水道がまだ通らないところもある。高校生が受講する講義を選択できる形式であったため、「防災・減災の講義について自ら聞こうと思える状態の生徒のみが集まるのだから、問題はないだろう」と講義内容の配慮についての不安と向き合っていたが、改めて、現地において、「未来に向かっている高校生の期待に応えられるのか」といった不安が大きくなった。参加した生徒は3名のみであったが、講義中に明るく笑う3名に、私自身が救われていた。私自身が行ってきた防災・減災に関する研究が、多くの人の役に立ってきたのかは知る由もないが、この3名には、幾ばくかは役立つことができたのではないかと思える時間であった。だからといって、帰路は満足感に満ちていたわけではなく、自身の研究者としての防災・減災研究に対する向き合い方に向き合いながら車窓から流れる情景を眺めていた。

その日に味わった無力感からしばらく原稿には手が伸びず、令和6年能登半島地震からちょうど1年の令和7年1月1日を迎えた。テレビから再び流れる震災の映像に、再び執筆に突き動かされた。このような経験からいえることは、教育システム情報学における防災教育の問いの体系化の根底には、「防災教育に対して研究者としてどのようにかかわることができるのか」という問いがあり、そして、防災教育研究者の一人一人が「防災教育にどのようにかかわっていきたいのか」という自身に対する問いと向き合う必要があるように思う。

## 謝辞

2023年、2024年の全国大会プレカンファレンスにおいて、本サブグループの議論や本解説に対して有益なフィードバックをいただきました。松浦健二先生、小松川浩先生、三石大先生、中野裕司先生、金子大輔先生に感謝いたします。また、さまざまな形で本取組にご意見をお寄せいただいた多くの方々に謝意を表します。そして、本稿は、本サブグループ以外のWGメンバーである、近藤伸彦先生、大崎理乃先生、米谷雄介先生、高橋聡先生、山元翔先生、田和辻可昌先生、林佑樹先生との議論から大きな刺激を受けています。ここに心よりの感謝を示します。

## 参 考 文 献

- (1) 田中孝治, 東本崇仁, 光原弘幸: “教育システム情報学研究の知識体系化を目指して”, 教育システム情報学会誌, Vol. 40, No. 2, pp. 120-130 (2023)
- (2) Ryan, R. M. and Deci, E. L.: “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being”, The American Psychologist, Vol. 55, No. 1, pp. 68-78 (2000)
- (3) 速水敏彦: “内発的動機づけと自律的動機づけ—教育心理学の神話を問い直す—”, 金子書房, 東京 (2019)
- (4) 田中孝治: “教育システム情報学=Educational Systems and Information Science?”, 教育システム情報学会誌, Vol. 39, No. 2, pp. 166-173 (2022)
- (5) 東本崇仁: “私の教育システム情報学マップ…を作るに至るまでの話”, 教育システム情報学会誌, Vol. 39, No. 2, pp. 179-186 (2022)
- (6) 光原弘幸: “人で未来を紡ぐ教育システム情報学マップにむけて”, 教育システム情報学会誌, Vol. 39, No. 2, pp. 193-199 (2022)
- (7) 田中孝治: “対話的自己”, 教育システム情報学会誌, Vol. 40, No. 2, pp. 97-99 (2023)
- (8) Mitsuahara, H. and Shishibori, M.: “Comparative experiments on simulated tornado experience via virtual reality and augmented reality”, Journal of Information Systems Education, Vol. 19, No. 1, pp. 21-31 (2020)
- (9) Mitsuahara, H. and Shishibori, M.: “受賞論文ハイライト”, 教育システム情報学会誌, Vol. 40, No. 1, pp. 10-11 (2023)
- (10) 深田博己: “説得と態度変容—恐怖喚起コミュニケーション研究—”, 北大路書房, 京都 (1988)
- (11) Janis, I. L. and Feshbach, S.: “Effects of fear-arousing communication”, Journal of Abnormal and Social Psychology, Vol. 48, No. 1, pp. 78-92 (1953)
- (12) 光原弘幸: “ICT活用型防災教育システムの現状と展望”, 教育システム情報学会誌, Vol. 35, No. 2, pp. 66-80 (2018)
- (13) 畠山 久, 永井正洋, 室田真男: “野外において主体的な判断に基づく避難行動を促すシナリオベース学習支援システムの開発と実践”, 教育システム情報学会誌, Vol. 35, No. 2, pp. 134-144 (2018)
- (14) 田中孝治: “防災教育への展開を目指した行動意思決定モデルの検討”, 教育システム情報学会誌, Vol. 35, No. 2, pp. 81-93 (2018)
- (15) Mitsuahara, H. and Shishibori, M.: “Interactive digital signage system enabling viewers to answer quizzes by body actions”, Information and Technology in Education and Learning, Vol. 1, No. 1, p. Dev-p001 (2021)
- (16) Kolb, D. A.: “Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development, Second ed.”, Pearson Education, New Jersey (2015)
- (17) 北川悠一, 久山勝生, 池内惟真, 田中孝治, 池田 満, 堀 雅洋: “災害時の避難行動選択に関わる情報解釈能力向上のための逆思考問題による学習支援方式の検討”, 教育システム情報学会誌, Vol. 35, No. 2, pp. 122-133 (2018)
- (18) 田中孝治, 山本頼弥, 光原弘幸: “被災地の知の共有とレジリエントな学び—2019年度全国大会メイン企画「被災事例から考究するレジリエントな学び」を振り返る—”, 教育システム情報学会誌, Vol. 37, No. 4, pp. 239-254 (2020)
- (19) 田中孝治: “防災教育分野における先進的学習科学と工学研究への期待—人間性, 東洋の霊性, ポジティブさの教育—”, 人工知能学会研究会資料, SIG-ALST-100-10,

pp. 51–56 (2024)

- (20) 田中孝治, 堀 雅洋: “学習機会としての協調的議論に見られる知識と行動意図の不一致”, 心理学の諸領域, Vol. 9, No. 1, pp. 9–16 (2020)
- (21) Aikawa, N., Maeda, S., Mogi, T. et al.: “Classroom implementation of an auxiliary problem presentation system for mechanics adapted to learners’ errors”, Research and Practice in Technology Enhanced Learning, Vol. 19, p. 26 (2024)
- (22) Koriat, A., Sheffer, L. and Ma’ayan, H.: “Comparing objective and subjective learning curves: Judgments of learning exhibit increased underconfidence with practice”, Journal of Experimental Psychology. General, Vol. 131, No. 2, pp. 147–162 (2002)
- (23) Luchins, A. S.: “Mechanization in problem solving: The effect of *Einstellung*”, Psychological Monographs, Vol. 54, No. 6, pp. i–95 (1942)
- (24) 山元 翔, 田和辻可昌, 林 佑樹: “教育システム情報学とはどのような学問領域なのか? —領域の未来のための検討—”, 教育システム情報学会誌, Vol. 42, No. 2, pp. 117–140 (2025)

## 著 者 紹 介

### 田中 孝治



2010 年関西大学大学院総合情報学研究科総合情報学専攻博士課程修了。博士(情報学)。関西大学 PD, 北陸先端科学技術大学院大学研究員, 同大学助教, 同大学講師を経て, 2018 年金沢工業大学講師, 2021 年同准教授。主に, 教育システム情報学の研究に従事。

日本心理学会, 日本教育工学会, 各会員。2013 年日本心理学会優秀論文賞, ICKM2015 Best Paper Award 受賞。

### 東本 崇仁



2003 年九州工業大学情報工学部卒。2005 年同大学院情報工学研究科博士前期課程了。2009 年広島大学大学院論文博士(工学)。早稲田大学助手, 東京理科大学助教, 東京工芸大学助教, 准教授を経て, 2023 年より千葉工業大学教授。2008・2009 年教育システム

情報学会論文賞受賞, 2009 年 AIED Honorable Mention 受賞。知的学習支援システム, 誤りの可視化を通じた学習支援, プログラミング学習の支援などの研究に従事。電子情報通信学会, 教育システム情報学会, 日本教育工学会, 人工知能学会, 各会員。

### 光原 弘幸



1998 年近畿大学工学部卒。2000 年同大学院博士前期課程修了。2003 年徳島大学大学院博士後期課程修了。同年同大工学部助手。現在, 同大学院社会産業理工学研究部教授。博士(工学)。2017 年から半年間, Curtin University にて Visiting Academic。ICT 活用

型防災教育システムに関する研究・開発・実践に従事。情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本教育工学会, IEEE, 日本災害情報学会, 人工知能学会, 各会員。