

特集：レジリエントな学びを支える実践的取り組み  
—新型コロナウイルスへのオンライン授業対応—

## 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—

田中 孝治\*, 山本 頼弥\*\*, 光原 弘幸\*\*\*

### Sharing Knowledge of Disaster-Stricken Areas and Learning with Resilience

—Reflection on Main Event in JSiSE Annual Conference 2019—

Koji TANAKA\*, Raiya YAMAMOTO\*\*, Hiroyuki MITSUHARA\*\*\*

This paper summarizes the main panel discussion in JSiSE annual conference 2019 at Shizuoka University. The panel was held for sharing knowledge of disaster-stricken areas and for considering Learning with Resilience. Three speakers delivered their disaster experiences in earthquakes that hit Hokkaido, Kumamoto, and Miyagi areas. Another speaker provided topics about ICT, IoT, 5G, and VR/AR for Learning with Resilience. In addition, the speakers and audiences discussed Learning of Resilience and Resilience of Learning (we phrase these points as Learning with Resilience in the paper's English title). In this paper, we (the panel organizers) reviewed the panel, discussed the contributions of JSiSE for disaster education, and expanded our vision to learning sustainability.

キーワード：レジリエンス，防災教育，被災経験，知識共有，持続可能性

#### 1. はじめに

重い腰を上げてこの原稿を書き始めたのは、新型コロナウイルス（COVID-19）の流行に伴い、学校教育のレジリエンスが問われているさなかの2020年3月11日、東日本大震災から9年目を迎えた日である。東日本大震災発生10年の節目を迎える前に、この解説を書き上げようと決意した次第である。この解説が発刊されるのは、「学びのサステナブル化」をテーマとした2020年度の全国大会を終えた後であり<sup>(注1)</sup>、読者の皆さまには、少し古い記憶になるかもしれないが、本解説では、2019年度全国大会のメ

イン企画「被災事例から考究するレジリエントな学び<sup>(注2)</sup>」<sup>(1)</sup>の内容を中心に、被災地の知の共有とレジリエントな学びについて論じる。2020年度全国大会で活発に議論されたであろう「学びのサステナブル化」の内容を踏まえた内容でないことをご了承いただきたい。

「被災事例から考究するレジリエントな学び」をメイン企画のパネル討論（以下、本企画パネル）として提案するにあたって、企画者である筆者らが、まず議論したことは、全国大会テーマ「知の共有支援技術で支えるレジリエントな学び」のなかにも含まれる「レジリエントな学び」とは何を指すのか？であった。

\* 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)

\*\* 山陽小野田市立山口東京理科大学工学部 (Faculty of Engineering, Sanyo-Onoda City University)

\*\*\* 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)

レジリエンスとは、「精神的な打たれ強さ、折れない心」や「しなやかな（柔軟な／強靱な）」という意味で用いられることが多い。変化の激しい社会で活躍するために、レジリエンスを育む教育の必要性が世の中に問われて久しい。この教育に関して議論されているのは、レジリエント“の”学びが中心である。しかし、本企画パネルがフォーカスの対象としたのは、レジリエント“な”学び、つまりは、“学びがレジリエントであるためには”ではないかと検討が進んだ。

志波・成原<sup>(4)</sup>は、レジリエントを“外力や脅威を受けたとき、ピクともしないような強さではなく、むしろ一時的に影響を受けるには受けるが、それで潰されることなく直ぐに元の状態に回復する優れた特質、すなわち強さをもっている”(p.1)と定義している。この定義に照らし合わせると、本企画パネルが取り上げるレジリエントな学びとは、「自然災害などの不測の事態に見舞われて、一時的に、教育・学習機能が低下しても、いち早く通常通りの教育・学習機能に回復すること」と定義できる。機能回復の知識の共有を支える技術によって、レジリエントな学びを支えることが可能であり、その足掛かりとして本企画パネルでは、被災地の知の一つとして、災害時における機能回復（および回復の困難性）の知の共有を念頭に企画が進められた。また、情報技術が災害時の機能回復に果たす役割の大きさは言うまでもない。そこで本企画パネルでは、被災地で実践されている最新の情報通信技術の活用事例や展望についても取り上げることとした。

本企画パネルのタイトルどおり、レジリエントな学びを「考究する」ためには、被災地の知を共有するだけでは叶わない。本企画パネルにおいて、被災地の知の共有を基にしたパネル討論を行い、それと共に、その共有・議論された内容を解説としてまとめることを

<sup>(注1)</sup> 本稿の執筆を終えたのは、2020年5月25日である。本論文は、2020年度の全国大会開催前に、オンラインによる先行公開が行われる。新型コロナウイルス感染拡大を防ぐために、本年度の全国大会はオンライン開催となることが発表されている。感染拡大の第二波の影響なく、今年度の大会が無事に開催されていることを切に願う。

<sup>(注2)</sup> 当日の様子は、中日新聞9月13日朝刊<sup>(2)</sup>に掲載されている。会場である静岡県は、南海トラフ地震における想定死者数が、全国1位の10万9千人<sup>(3)</sup>とされていることもあり、防災意識の高さがうかがえる。

通して、レジリエントな学びに対する考えを深めることを計画段階から構想していた。以下では、経験から知識を構築するプロセスの諸理論を概説したうえで（第2章）、企画パネルの概要とその講演内容を受けての見解をまとめる（第3章）。最後に、防災教育における教育システム情報学の展望を述べる（第4章）。

## 2. 被災経験の知の共有と知識構築

災害時の機能回復は、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（response）」、被災地を再び元の盛んな状態に戻す「復旧・復興（recovery）」、災害リスクを最小化するためのまちづくりや防災教育施策を行う「減災対策（mitigation）」、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（preparedness）」と進行する<sup>(5)(6)</sup>。もちろん、これら四つのフェーズの進行のスピードは、それぞれの災害事例において異なる。そこで、四つのフェーズの機能回復の知識を共有することができるように、発生時期が異なる大規模地震災害を経験された大学教員に自身の経験・教訓を共有していただくこととした。

個人が経験から教訓（知識）を構築するプロセスは、経験学習理論（Experiential learning theory）<sup>(7)(8)</sup>として提唱されている。経験学習理論では、主体的に経験し（具体的経験：concrete experience）、「楽しかった、面白かった」など感情的に終わるのではなく、経験したことを振り返り（内省的観察：reflective observation）、そこからその経験以外にも使える教訓をつくり（抽象的概念化：abstract conceptualization）、次の経験に備えて、その教訓を使う計画を立てる（能動の実験：active experimentation）といった四つのステップから学習のサイクルが構成される。さらに、各ステップに対して、具体的経験では情動的（affective）、内省的観察では認知的（perceptual）、抽象的概念化では記号的（symbolic）、能動の実験では行動的（behavioral）の四つの学習モードが想定されている。被災経験で例えるならば、不安や焦りを伴う被災経験を「怖かった、焦った」など情動的に捉えることだけでなく、経験の言語化などの認知的な振り返りを通して、その被災経験以外にも使える（文脈に依存

しない記号的な) 教訓をつくり、次なる災害に備えて教訓を活かした行動をとる計画を立て、行動に移すという循環によって教訓が深化する。

上述した経験学習理論は、個人の知識構築プロセスに重点を置いたモデルである。一方、個人の知識から組織的な知識を構築するプロセスとしてSECIモデル<sup>(9)</sup>が提唱されている。SECIモデルによると、個人的な知識である暗黙知を経験の共有によってグループの暗黙知に変換すること(共同化: socialization)、その暗黙知をグループレベルで共有することができる明示的な知識である形式知に変換すること(表出化: externalization)、いくつかの異なった形式知を組み合わせる組織レベルの形式知に変換すること(連結化: combination)、組織の形式知を個人がノウハウのような使用可能な暗黙知に変換すること(内面化: internalization)の四つの知識変換モードの循環プロセスによって、組織的な知識が構築される。つまり、被災経験から得られた機能回復に関する個人の暗黙的な知識(教訓)や大会準備委員会や大学などの共同化された組織の暗黙的な知識(教訓)を、本企画パネルの講演として表出化し、連結化を目指して議論されることを期待した。

### 3. メイン企画「被災事例から学ぶレジリエントな学び」の講演内容の概要

本企画パネルでは、金子大輔氏(北星学園大学)、中野裕司氏(熊本大学)、三石大氏(東北大学)、水野浩伸氏(NTTドコモ東北復興新生支援室)の4名をパネリストに迎えて、パネル討論を行った。以下に、講演内容の概要と講演内容を受けての見解をまとめる。3章各節に講演タイトル(講演者)を明示して紹介する。また、3.1~3.3節については、被災名を合わせて記載する。防災・減災に関する貴重な講演内容を余すことなくまとめるつもりであるが、筆者らの拙筆が故に抜け落ちた内容があることをお許しいただきたい。

#### 3.1 2018年JSiSE全国大会における事例(金子)

[被災] 平成30年北海道胆振東部地震

[発生日] 2018年9月6日 03:07

#### 3.1.1 講演概要<sup>(注3)</sup>

##### (1) 地震発生前

2018年度の大会は、地震だけではなく、地震の前日には、近畿地方で大きな被害をもたらした台風(平成30年台風21号)にも見舞われた。台風については、北海道に上陸する予報が出ていたが、話し合いを重ね9月1日の時点で開催を決定し、手続きについては、同じく台風が接近した第41回大会(帝京大学)を踏襲した。大会開催前日(9月3日)に、会員に対してメールで開催を通知し、大会1日目(9月4日)の夕刻に、学会長、大会企画委員長、現地実行委員長(講演者)による対応会議が開かれ、翌日(大会2日目)の開催が決定された。同時に、立て看板などが学内に移動され、Webページに「台風接近にともなう対応について」が掲載された。大会会場の北星学園大学は、強風による倒木や建物の破損の被害を受けたり(地震の被害額より大きい)、一部、交通網の乱れによる参加者の欠席はあったりしたものの、学会は問題なく続行できていたことが紹介された。

##### (2) 発生当日(9月6日)

地震発生時の様子が写真を用いて紹介された。北星学園大学は、キャンパス内全施設の耐震化が2015年度に終了していたため、比較的軽微な被害で済んでいた。実際には、地震よりブラックアウト(全道295万戸が停電)のほうが対応に苦慮した。札幌市内にある講演者の自宅から撮影された写真には、暗闇の街が映し出され、そのなかで光の一つの明かりが、車のヘッドライトで照らしながら、車から電源を取って営業していたコンビニエンスストアであることが紹介された。

続いて、地震当日の大会委員の対応が紹介された。午前6時ごろ、札幌の停電が続いていることから、現地実行委員長と大会企画委員長との電話相談、副会長を通じた会長への確認のうえ、大会の中止が決定された。北星学園大学が停電のためメールが使用できず、関係者へのメールなどの連絡は大会企画委員長(大会

(注3) おそらく読者の多くが、この地震を経験していることから、読者ご自身にそのときを振り返るきっかけにさせていただきたく、金子氏の講演概要については、まとめすぎないようにその内容を記した。そのため、ほかの講演概要との記述量の違いが生じている。

会場校とは別の大学に所属)に一任された。プログラム幹事と現地実行委員の一部には、Facebookを通じて連絡がとられた。JSiSEのFacebookとTwitterには、6時半ごろに、速報として全国大会の中止の投稿がなされ、7時ごろに、大会委員や現地実行委員のメーリングリストに連絡が流された。Webサイトへの掲載は9時頃(国際文献社(JSiSE事務局)の社員の出社のタイミング)であった。

次に、当日の大会会場での対応の様子が紹介された。停電によりWebサーバも停止しており(停電と同時に大学の非常用発電設備(48時間稼働可能)が作動していたがサーバ室がカバーされていなかった)、情報を得る手段がなかったため講演者は自転車で会場に向かった。大学から許可を得て、立ち入り禁止の校内から緊急連絡用の大会用携帯電話(電源をOFFにして置いていた)を持ち出し、校舎から出て入口付近でラジオを聴きながら待機していた(現地実行委員のうち、3、4名が自転車やタクシーで来学)。また、アルバイト学生とは、普段はメールでやりとりしていたため連絡手段がなかったことが問題として挙げられた。アルバイト学生の数名が中止を知らずに来学(自転車、タクシー)したため、中止を知らせるとともに、個別にSNSを通じて連絡を取ってもらうことで乗り切ることができた。

合わせて、来学者への対応が紹介された。来学した大会参加者(自動車、タクシー、2時間の徒歩など)に対しては、大会の中止を口頭で説明した。企業展示の片付けに訪れた企業関係者に対しては、その都度、立ち入りの許可を得て、講演者が同行のうえ可能なところは片付けをした。昼頃には、ライフラインの復旧までは撤収は一切しないことを決定した(この時点で大学としては、自主避難の北星学園大学在学学生4名と一般人2名を受け入れ)。

さらに午後の動きとして、できることがほとんどなく食料もないため、現地実行委員は解散して昼ごろに各自帰宅したことが紹介された。その後、一時、携帯電話が繋がらなくなったが、夕方には復旧していた。夕方ごろに、大通・すすきの周辺のホテルを回り学会参加者の様子を確認した。その際に、会員同士の横の繋がりで情報をやり取りしていたのを確認できたのが嬉しかったとの感想が述べられた。

北星学園大学では、充電希望の近隣住民数名を受け入れ、避難者のうち希望者は、学生交流会館にて宿泊した(大会参加者のうち片付けにきた企業関係者4名も宿泊)ことが報告された。この学生交流会館には、大学生協との協定に基づき、食料・飲み物が提供された。また、大学近隣に病院があったことから、かなり早い段階(17:50)で復電された。

### (3) 発生2日目(9月7日)

午前中に現地実行委員5名程度が会場に集合して、すべての参加企業への連絡、撤収方法の確認を行った(トラックの手配の見通しが立たず撤収がいつになるのかはわからなかった)ことが報告された。

北星学園大学では、教員の発案でSNSを通して学生に対応を情報発信し、166名が来学したこと(うち156名は充電希望)、非常用食料170食、水120本を配布したこと、新千歳空港運行に伴い避難者のうち希望者を空港へ送迎したこと、一部復旧したサーバから学生データを取り出し安否確認を開始したことが報告された。

午後には地下鉄営業運転が再開し、学会会場までの交通手段が確保されたことで、国際文献社(JSiSE事務局)の社員も来学し後片付けなどを行った。このタイミングで会場全体の撤収日が9月10日に決定されたことが報告された。

### (4) 震災を受けて

北星学園大学では、各研究室や学生交流会館に、ヘルメット・常備灯が設置されるようになったことが報告された。また、大きな変革として、教学用サーバ(Webサーバ、メールサーバ、ファイルサーバなど)の設置を学内からデータセンターに変更したことが報告された。この設置場所の変更は、サーバの更新時期だったことも幸いした。さらに、大学の公式Twitterも始めたことが紹介された。

災害時の課題として、以下の三つが挙げられた。一つ目は、災害発生時に災害の重大さをどのように評価するのかである。停電がいつまで続くのかなどがこれにあたる。二つ目は、災害発生時に情報収集と情報発信をどのようにしていくのかである。停電すると情報発信や安否確認ができなくなる。安全性の観点から、教学用サーバをデータセンターに設置することが大事である。三つ目は、対応状況の記録である。1年

前のことであっても記憶がほとんどない（記録もあまりない）ことから、対応状況を記録しておくことが必要である。

まとめとして、報道だけでは災害は「自分ごと」として捉えるのは難しく、経験して初めて「自分ごと」になる。1年前のことも大きな経験であったと思うが、忘れてしまう。そのため、記録を残す、可視化する、そして、できればそれを共有することが必要であることが訴えられた。それが緊急時の備えに繋がることだとして講演を締めくくった。

### 3.1.2 講演を受けて（田中）

著者も参加していた本学会の全国大会期間中に起きた災害事例であったため、身近なものとして捉えることのできる内容であった。我々は、いつ何時、自然災害の発生に遭遇するかわからない。学会大会参加中もその一つである。普段の生活圏とは異なる場所での被災者は、土地勘もなく災害弱者になりやすい。そのような状況のなかで、大会参加者の紐帯がその危機を乗り越える役割を果たしていたことは、会員の筆者にとって心強い限りである（紐帯の強さは、講演中にも述べられた本会の懇親会参加者割合の多さにも見て取れる）。また、本企画パネルの開会に際して、司会の光原から、会場の避難口および避難場所の確認が促された。参加者個人が防災意識を高めることはもちろんであるが、会場運営側からの防災に対する啓発の継続が今後も期待される。観光地において、土地勘のない観光客の安全確保のために、土地勘を持つ現地住民を対象とした防災教育の重要性が唱えられている<sup>(10)</sup>ことから、現地の学生スタッフを対象とした防災教育も求められる。そのため、大学での避難訓練においては、自身が単なる避難者ではなく、周囲の人の避難を誘発する率先避難者<sup>(11)</sup>であることを意識して訓練に参加するよう促すことが必要である。また、現地に行かずにその場所の避難訓練が行える仕組みとして、現地を仮想空間上で再現したVR避難訓練<sup>(12)(13)</sup>が考えられる。大会参加前に大会会場となる部屋・建物から避難場所までの避難訓練を体験できるシステムの提供も教育システム情報学会らしい学会防災対策の一つであろう。

電源喪失による情報基盤の機能停止への対策は、大学における防災対策の課題の一つである。次の大規

模災害や自然災害による電力枯渇による計画停電に備えて、データセンターの設置やクラウド化が多くの大学で検討されている<sup>(14)(15)</sup>。また、被災の知を記録として残し、可視化し、共有することについては、震災の記録をデータベース化して公開する取り組み<sup>(16)(17)</sup>も行われている。これらのアーカイブをどのように教材として利活用し<sup>(18)</sup>、知識構成型の防災学習活動<sup>(19)</sup>に落とし込むかについても、教育システム情報学の貢献が期待される場所である。

被災経験を語る講演会では、その内容から重苦しい雰囲気になりがちである。本講演は、講演者の人柄もあってか、時折笑いが起こる明るい雰囲気で行われていた。今回の講演のような楽しく学ぶ防災教育（啓発活動）が、増えつつある。講演後の2019年12月には、大規模な防災訓練として位置づけられた、首都直下地震を想定した体感型のドラマがNHKより放送された<sup>(20)</sup>。このドラマでは、ドラマの進行と連動して、登場人物たちのグループチャットが視聴者の端末にリアルタイムに配信され、登場人物からアドバイスを求められるなど、若年層が楽しみながら自分ごととして捉えやすくなる工夫がなされていた。このような学習者が楽しみながら自分ごととして捉えられるような防災教育をデザインすることが重要である。

## 3.2 熊本地震の被災・復興状況と前震直後に開発、運用を開始した安否確認システム（中野）

[被災] 平成28年（2016年）熊本地震

[発生日] 2016年4月14日 21:26 / 16日 01:25

### 3.2.1 講演概要

熊本地震では、前震・本震というかたちで震度7が2回続いた。そのことが注目されがちだが、震度1～6までの地震が続き、常に揺れている状況であったことがグラフを用いて紹介された。学生住居の被害状況（2割の学生住居が何らかの被害を受けた）を中心に熊本大学の被害状況が概説された。

熊本大学では、学生・教職員の安否確認を最優先に部局ごとに被害状況の把握や学生のフォローなどの対応を行っていたことが紹介された。工学部では、wrap-up meetingを毎日開き、朝は、学科長と学部執行部でその日の段取りを確認し、夕方には必ず状況を確認することを繰り返した。実際にwrap-up meeting

に使用されていた資料を例に、その内容が概説された。復旧担当連絡者リストには、どの所属の誰がどの建物を担当し、今の終了状況はどのような状態が記載された（教職員も被災者なので休日は原則として休み）。また、復旧スケジュールには、日付、時間、項目、内容（例えば、危険な場所への立ち入り禁止措置、使えなくなった施設の替わりの検討など）が記載された。

次に、学生への対応が紹介された。本震（4月16日）の二日後（18日）に授業再開を5月9日に決めた。これは、授業再開日を早く決めて告知しなければ、危険であるにもかかわらず、春休みで帰省していた学生が熊本に戻ってきってしまうことが考えられたからであった。この授業休止期間に、九州各地に帰省した学生の主体的な学習場所を確保するために、多くの大学が、図書館を開放してくれたり、大学院の研究指導を受け入れてくれたりした。

続いて、安否確認システムについての紹介があった。以前より導入を考えていたが、導入する前に、地震が発生してしまった。前震発生後（14日、21:26）、工学部長から安否確認システムを2～3時間のうちに構築するよう要請があった（15日、11:05）。既成の大学の学習支援システムが、Single Sign On であり、学生がアクセスするとそのログが残ることから、寄生する形で安否確認システムを構築した。早急な公開を優先し、安否登録はできたが、誰がアクセスしたかを簡易に把握できない状態でのリリースであった（13:43）。その後、アクセスリスト表示ページを完成させた（15:03）。翌日、本震が発生した（16日、01:25）。本震後に、学生が聞きたいことや言いたいことがあるかもしれないと考え、コメントの入力機能を追加し、のちに質問に回答するためのページを追加した。登録状況の可視化ページが完成したのは、5月に入ってからであった。このシステムは、その後、公式の安否確認システムとして運用され、訓練ごとに改善が加えられている。

最後に、コメントに対する分析が紹介された。安否確認システムを利用したのは、約6割の学生であり、本震前に稼働してはいたが、本震後に利用者数が大きく伸び（SNSを通じて広めてもらったこともある）、それに合わせて、コメント数も多くなった（ほとんど

の書き込みは最初の4、5日のうち）。使用頻度の高い言葉として、九州の各県の実家に帰省していることに関する内容が多かったことが可視化され説明された。また、どのような返信があったかについては、「実験レポートはどうしたらいいか」に対しては、「今はそんなことはいいから心配しないで」と返したり、「夜行バスで帰ってこれそうです」に対して、「来なくていいです」などのやり取りが紹介された。

### 3.2.2 講演を受けて（光原）

本企画パネル討論は熊本地震から3年後の開催であったため、記憶をたどりながら講演を聴いた方もいたのではないだろうか。地震に限らないさまざまな災害（パンデミックも該当するだろう）に当てはまり、示唆に富む講演内容であった。

まず、学生・教職員の安否確認、学生のフォローが迅速に行われたことに注目したい。安否確認システムの導入を進めていたことは、“不測の事態を想像して備えておく”ことの大切さを再認識させられる。加えて、前震発生から約16時間後にシステムが稼働したことは、“学生のために”というリーダーシップと専門知識・スキルに依るところが大きかったと想像できる。本震の二日後に授業再開日を決定・告知し、システム上での質問回答を通じて、“最優先すべきは安全である”というスタンスを明示することで、学生は今後をいっぺん見通せて安心できただろう。SNSの情報拡散力も手伝って、大学発信の信頼できる情報が多くの学生にリーチした。大学は学生にとって日常そのものである。この事例では、大学が情報システムを介して学生の拠り所として機能したことがわかる。帰省した学生は、多くの大学や研究機関の協力（図書館開放や研究指導）により、学習・研究を継続できた。これはまさに“レジリエントな学び”であり、被災を免れた教職員が被災地に行かなくとも学習・研究を“共助”できる印象的なエピソードである。また、日頃からeラーニングなどの学習支援システムを活用していれば、システム自体がダウンしない限り、被災地の教職員も比較的少ない負担で、学生に学びの日常を提供できるだろう。

当然のことながら、被災地では教職員も被災者である。自分自身や家族の安全を確保しながら、平時とは異なる難しい判断・対応を迫られる。講演では、平日

の昼間のみ災害対応にあたり、学科長と学部執行部による wrap-up meeting を朝（その日の段取りの確認）と夕方（解決事項の確認と ToDo の整理）に開催したという工学部の事例が紹介された。この wrap-up meeting には思いの外シンプルな印象を受けるが、有事においては、優先順位を明確にし、無理なく確実に実行できるプロトコルを定めて従っていくことが大切であるとわかる。基本方針として「頑張りすぎない」を掲げることは、対応を継続させる（長期戦に備える）うえで合理的といえるだろう。

安否確認システムでは、利用者のニーズをくみ取りながら、機能拡張が重ねられてきた。さらに、公式運用開始後、システムによる安否確認訓練も実施されている<sup>(21)</sup>。講演のなかで、平常時におけるシステムの周知、少なくとも年 1 回以上の訓練の必要性が強調された。安否確認システムを導入し、定期的に訓練を実施している大学が増えつつある<sup>(22)</sup><sup>(23)</sup>。防災・減災において、「普段できないことは災害時にもできない」は訓練の大切さを理解してもらうための常套句である。災害を他人事にしない、つまり、被災時にしっかりと対応できるようになっておくために、学生も教職員も積極的に訓練に参加してほしい。スマホ所有率の高い現在、安否確認に加えて避難訓練の機能を組み込んだ大学専用アプリがあってもよいだろう。

講演では、災害対応の内容や安否確認システムの利用状況などが詳細に示された。このような記録は資料的価値が高く、当事者の振り返りにはもちろん、全国の防災・減災にも活用されることを期待したい。実世界の被災状況を人手でつぶさに記録することは難しいかもしれない。過去の災害でも情報共有に活用された SNS<sup>(24)</sup> は、使い慣れているユーザが多いという点で、記録ツールとして有望だろう。加えて、IoT やウェアラブルテクノロジーを駆使して記録を残し、それを容易に検索・共有・活用できるシステムの研究開発が望まれる。

### 3.3 東日本大震災を経験して（三石）

〔被災〕平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）

〔発生日〕2011 年 3 月 11 日 14:46

東日本大震災の被害状況<sup>(25)</sup>とともに、講演者の

所属する東北大学における被害<sup>(26)</sup>について、ひしゃげた校舎、崩れ落ちた書籍、散乱したサーバ室などの写真を用いて概説された。東北大学では、震災発生直後の初期対応として、災害対策本部の設置や体育館等複数の施設を臨時避難所として自主開放したことが報告された。避難所には、学生および教職員をはじめとした帰宅困難者を受け入れ、3 月上旬とはいえ、まだ寒い季節であったが、石油ストーブで暖をとることができた。これは、翌日に入試を控えていたため石油ストーブの用意があったことが幸いした。また、避難所内では、学生の自主的な共助活動として登山サークルによる炊き出しの提供が行われたとの事例が紹介された。

大学の情報通信機能の回復については、13 日には通信インフラが復旧しメールが使えるようになり、翌 14 日には、大学 Web サイトが仮復旧し情報発信が可能になったと経緯が説明された。また、旧 LMS を再稼働し、学習機会の維持が図られたことも紹介された。

さらに、講演者ご自身が震災を経験して感じたこと・気づいたこととして、極めて当たり前のことと前置きしながら「日頃の備えの大切さ」が訴えられた。その一つとして、ご自宅の非常持ち出し袋の中身が紹介され、ガスコンロやランタンなどのキャンプ用品が役立てられており、「カセットコンロよりガスコンロのほうがコンパクトなのに容量が多い」といった具体的な使用感が紹介された。

また、防災・減災教育を身近なものにすることで、日常的な防災意識向上に繋げようとする事例もある。定期的な避難訓練の実施や、小学校で椅子のクッションにもなる防災頭巾の配布といった学校における取り組み、宮城県の FM 放送局が実施する「サバ・メシ」（被災時などにも簡単に作ることでできる食事としてのサバイバル・メシの略）のレシピと防災に役立つ知識が掲載されたハンドブックの企画<sup>(27)</sup>といったコミュニティにおける取り組みが紹介された。

最後に、持続的・日常的な防災・減災教育の実現に向けて、一番の問題として「何をすべきか知っているけれど後回しにしてしまうこと」が問題であることが挙げられた。その問題を解決するために、身の回りにある危険を知ることや、他者の体験を共有する（教育

の) 機会を通して、自分ごととしての危機感を持つことの必要性が述べられ、これらの継続のためには、「堅苦しい感じではなく楽しみながら取り組める」ことが重要であることが訴えられた。

### 3.3.1 講演を受けて(田中)

東日本大震災は、来年で発生 10 年目を迎える。これまでも報道等で多くの被災状況の写真を目にしたことはあるものの、身近な教員の言葉と共に見る当時の写真は、改めて被害の大きさを感じさせるものであった(おそらくセンセーショナルな写真は避けてくださったのだろう)。避難所の様子の紹介のなかでは、全員が被災者であるという状況のなかで、利他的行動をとる学生の紹介があった。このような学生がいたことは、大学で教育に携わる筆者としては、きたる大規模災害に対する幾ばくかの安心材料であり、それとともに、このような学生を育てることの重要性を再認識させられるものであった。本企画パネルとは異なる話になるが、筆者が熊本地震の避難所となった大学の教員の方から伺った話では、避難所でボランティア活動をした学生のなかには、避難所を解散し授業を再開した際に、前日までの「避難者支援という社会的役割を果たし自己の存在を感じながら生死という強い情動と向き合う生活」と、「大学生として単に講義を受けるだけの生活」にギャップを感じ、授業に身が入らない学生が存在したようである。災害に対するレジリエントな学びを実現するためには、学習者自身にもレジリエンスが必要であり、レジリエント“の”学びも合わせて検討することが必要である。

また、これまでのお二方の講演内容にもあったように、情報発信や安否確認など情報通信技術の早急な復旧は、機能回復には欠かせない。そのなかで、学生の学習機会を維持するため LMS が早急に稼働されていたにもかかわらず、学生は誰も利用しなかったことも合わせて伝えられた。上述した四つの災害時の機能回復のフェーズ<sup>(6)(7)</sup>から考えると、学習機会の機能回復は、2 番目の「復旧・復興」の段階で求められる回復といえ、「初期対応」の段階としては、希求されるものでなかったことが考えられる。

非常持ち出し品や備蓄品を被災時に初めて使用するのではなく、普段から利用できるもの(それによって訓練になるもの)を活用することの大切さを再認識さ

せられる内容であった。非常持ち出し品や備蓄品の準備は、講演者の言うように、すべきだと知っていても後回しにしてしまう。学んだ知識の使用が教育・訓練場面に限定され、実際にその行動が求められる場面において使用されていないことは、教育現場の抱える課題として問題視され続けている<sup>(28)~(32)</sup>。Paton による防災準備行動を予測するモデル<sup>(33)</sup>では、災害に対する意識、災害リスク認知、災害に対する不安が準備行動をとろうとする意図を形成するきっかけとなることが示されている。災害図上訓練(DIG: Disaster Imagination Game)などの身近な危険を知る防災学習や、本企画パネルのような他者の体験を共有する機会が準備行動をとる意図形成のきっかけとしての役割を果たしていることが期待できる。特に、その防災学習や被災経験の共有の機会が、楽しみながら取り組めることが必要であることは、筆者も同意するところである。

## 3.4 ドコモの復興支援の取組と 5G 技術動向の紹介—レジリエンスな学びへの活用—(水野)

### 3.4.1 講演概要

2011 年 12 月に発足した東北復興支援室の取り組みが紹介された。東北復興支援室では、現場に入り一緒に考える現場思考を念頭に活動を展開しており、コミュニティ支援や一次産業支援の取り組みから、近年では、人と人とのコミュニケーションを円滑に繋ぎ、地域コミュニティの形成段階から街づくりに関与するなど、地方創成に取り組んでいる。そのなかで、レジリエンスの学びに繋がる新しい体験型学習のかたちとして、「バーチャルふるさと遠足」<sup>(34)</sup>が紹介された。バーチャルふるさと遠足は、子どもたちの故郷に対する想いの薄さに課題を感じている親の想いから構想が始まった。県外・町外避難を続ける被災地の子どもたちにとっては、生まれた土地よりも避難先での生活のほうが長く、成人になるまで立ち入りが禁止されるなど、故郷を知る機会が極端に減っている。故郷の記憶が薄れてきている子どもたち(当時、4,5 歳)が、故郷を知る、故郷について考える機会を創出するために、帰宅困難区域(双葉町)と避難先(いわき市の小学校)を 5G 通信で(当時は、LTE を束ねて)接続する「双葉町バーチャルふるさと遠足」が企画された。

二地点間は Live 配信で接続されているため、児童自身が現地の役場職員と直接対話しながら、故郷の現状を学ぶことが可能であった。この故郷の疑似体験によって、参加した児童が「双葉の人に笑顔を配るために立派な大人になり、双葉も立派にするという思いを忘れない」といった感想を持つなど、子どもたちが故郷に対する帰属意識を高めたことが報告された。

このような遠隔地をつなぐ技術として期待されているのが 5G 通信である。5G 通信は、高速・大容量、低遅延、IoT デバイスの多数接続が可能という特徴を有する。これらの特徴を活かした活動のうち、学習活動に関わる事例として、沖縄を訪れる修学旅行生を対象に、今帰仁城の歴史を学習できる VR・AR コンテンツを提供し、同時に遠隔地にいる専門家の遠隔講義もリアルタイムで配信する、臨場感と専門性を兼ね備えた学習体験の提供を行っている<sup>(35)</sup>ことが紹介された。また、福井県の恐竜博物館と東京都の東京ソラマチを 5G 通信で接続し、博物館内のリアルタイムの様子を遠隔地で視聴する遠隔博物館訪問<sup>(36)</sup>の事例が紹介された。さらに、作業現場と指導員がいる遠隔地を 5G 通信で繋ぎ、現場の作業員がスマートグラス越しに作業対象を確認した映像をリアルタイムで指導員に配信し、その場でアドバイスや指示を受け取ることを可能にした事例が紹介された。

### 3.4.2 講演を受けて（山本）

5G 通信を活かした取り組み事例を、復興支援だけでなく地域創生の観点からもご紹介いただいた。バーチャルふるさと遠足の事例は、震災により立ち入りができなくなった故郷と子どもたちのいる避難地が遠隔で繋がり、レジリエントな郷土教育実施した事例である。この事例で特筆すべき点は、5G 通信を用いて郷土教育を実現させただけでなく、一定の条件を満たした人しか立ち入ることのできない被災地と、そこで活動する人たちの現状をリアルタイムで見ることができた点であると考えられる。多くの場合、被災地の記録は写真や映像記録として他人の意思で記録されたものを後日閲覧することになる場合が多い。一方で、今回のケースでは、ドローンを遠隔で操作して街を観察したり、被災地で活動する方達に質問をしたりしていた。このように、自分発信で被災地となってしまった故郷の現状を知ることにより、郷土への帰属意識が高

まるだけでなく、災害や防災などについても自分事として考える強いきっかけになっているのではないだろうか。

後半に紹介された事例は、復興支援の取り組みの一つとして紹介された前半の事例とは対照に、5G 通信を用いて平時における学習の質を向上させることを狙った取り組み事例の紹介である。そのため、第 1 章で定義したレジリエントな学びと照らし合わせると必ずしも一致せず、どちらかといえば遠隔教育の文脈で述べられる教育の機会均等や教育水準の維持・向上<sup>(37)</sup>に合致しうる例である。すなわち、5G 通信を用いたサスティナブルな学びの取り組みといえる。しかしながら、3.2 節でもあったように、自然災害が起こった際は教員自身も被災者であり、被災地での対応に専念すべき状況が発生する場合もある。このような場合、通信路が復旧次第という条件がつかうが、被災をしていない地域の教員に遠隔で授業してもらうこともレジリエントな学びを実施する手段の一つであると思われる。

最後に、水野氏の講演で特に印象に残ったのは、「我々は通信会社であるので、人と人とのコミュニケーションを繋ぐ役割があり、人がいないと何もできない」とおっしゃられていたことである。情報技術そのものを開発して情報通信インフラを整えていくことも重要であるが、情報技術の上に何かしらのアプリケーションを乗せて人間社会を豊かにしていくことが重要であるという 2 層の考え方で活動されていると受け取った。そういった意味では、情報技術を応用して教育を支援する教育システム情報学は重要な役割の一つを担っているといえる。情報技術を応用して新しい価値を産み出すことができる素晴らしさを実感しながら、レジリエントな学び（およびサスティナブルな学び）に向けて教育支援システムの開発・実践を続けていきたい。

## 3.5 総合討論

### 3.5.1 討論概要

登壇者の講演と同時に、コメント投稿サービス (sli.do) を利用して、聴衆からのコメントを収集した。総合討論では、投稿されたコメントを踏まえながら、以下の 5 点について議論された<sup>(注 4)</sup>。

### (1) どのようなルートから支援を受けたのか？

[光原] コメント投稿から、「大学間連携ができるのではないか」との質問があった。例えば、熊本大学では多くの支援があったとのことだが、近隣の大学と協定などがあったのか？それとも自主的な申し出なのか？

[中野] 現実には目先の対応で手いっぱいな状況であった。窓口は大学であるため想像での回答ではあるが、学習・研究面の支援については、提携があったというよりも、大学の窓口で電話やメールで申し出があったのだと思う。顔見知りの先生を通じて連絡があったかもしれない。物資面の支援については、九州大学を窓口にした8大学（九州大学、佐賀大学、鹿児島大学、山口大学、九州工業大学、宮崎大学、山梨大学、奈良先端科学大学院大学（受入順））など、もともとの提携を利用して支援を受けた。

[金子] 特にはなかった。実行委員の先生方が昼食を買ってきてくれたりした。学会参加者にどのような情報を提供しようかというので頭が一杯だった。

[三石] 多くの支援があって感謝している。備蓄があったので何とか持ちこたえたが、食料品の確保は非常に困った。自分もいつか恩返ししたいと思っているが、いまできることは寄付ぐらいである。

[光原] 企業としての支援としてどのようなものがあるのか？

[水野] 現地では公的な支援は色々あるのだが、公的支援ではどうしても漏れるところがある。避難所で行政の支援が行き届かないところをサポートするNPO向けの寄付を部署でとりまとめた。

### (2) 学習の場をどのように確保し、継続するのか？

[光原] 「学習の場所の確保を行ったことが素晴らしい」とのコメント投稿があった。被災した際には、普段のような学びを維持することは困難である。そのような状況下において、学びを継続させる学習の場を提供することは、JSiSEがやるべきことの一つである。熊本大学では、震災の影響を受けずに普段どおりにe-learningを提供できたのはなぜか？

[中野] 熊本大学では、大学の電力系統が別の場所

に設置されており、幸運にもサーバが停電による影響を受けなかったことで、e-learningを普段通り提供することができていた。これでいいとは思っているわけではなく、学習の場を確保・継続するためには、データセンターの設置やクラウド化が必要であり、現在、進めているところである。しかし、予算の関係でなかなか進まない。

[光原] 北星学園大学のデータセンターの設置が順調に進んでいるのはなぜか？

[金子] データセンターの設置については、タイミングが良かった。北星学園大学の場合、被災前から設置を進めようとしていた（ちょうど見積もりをとっていた）ため、被災後に迅速に事が運んでいる。

[三石] 東北大学では、被災後にe-learningを稼働したものの利用されなかった。再稼働したのは、廃棄予定のシステムであり、学生が普段から利用していたシステムでなかったため、利用しなかったのかもしれない。普段から利用していないと利用されないため、普段の活用と被災時の活用を考えてシステムをデザインする必要がある。安全・安心のことを考えるとクラウドを利用するほうがよいだろう。

### (3) 災害時における学びのレジリエントとは何か？

[光原] コメント投稿から「災害等の場合に学習の重要度はどのぐらいだと考えられるのか？つまり、学びにおけるレジリエントとは何が満たされていることなのか？」との質問があった。レジリエントな学びの定義は明確ではないが、普段の学びを震災などの困難があっても継続できるようにするためにはどうすればいいのか？また、コメント投稿の中には、「人と人の繋がりが重要ではないか」ともあった。他者と協力して災害を乗り越えられる人材の育成も必要である。災害を乗り越えるための人材育成に対する考えや展望は？

[金子] 北星学園大の周辺は、東日本大震災や熊本地震に比べると大きな被害ではなく、比較的早く日常にも戻れたのもあるため、当たらないかもしれないが、災害などの場面で学ぶとは、具体的に何の学習なのかを考えながら聞いていた。数学や英語などの教科学習ではなく、乗り越えるための人材育成という観点からであれば、災害に直面してどのように行動するかを学んでいるという意味で、学習が行われている

(注4) 総合討論での登壇者の発言をそのまま記載しているわけではない。筆者が発言の意味を解釈して、読みやすさの観点から、表現の変更、追記、削除をしている部分がある。

のではないだろうか。

[中野] 災害時には、イニシアチブをとって的確な活動ができるような問題解決能力や、適切に当てはまるかはわからないが社会人基礎力など（難しい数学の問題が解けるといったことではない）実行力が効いてくる。被災地で率先してボランティアをする学生や避難所で手伝う学生など、自分で判断して自分で動ける人材を育成することが当てはまるのではないだろうか。

[三石] 登山サークルの学生らは、生きるために自分たちで何をしたらいいのかを普段からトレーニングしている。自分に何ができるかを知っていると行動に繋げることができる。実際に、震災発生当日は、パニックになっている学生が多くいた。自分に何ができるかを知っていると心に余裕ができる。逆に言えば、知らないと不安になってしまう。例えば、火を起こすことができないとパニックになってしまうが、火を起こすことは意外と簡単できる。色々なことを体験していると強くなれるのではないかと感じている。

[光原] 技術の発展に伴い VR などリアルな体験などが提供できるようになる。講演での紹介にあったような、単にシステムを使って知識を与えるだけでなく、地域愛や思いやりの心など、知識より上位にあるような感情や感動の提供を技術が支援することが、レジリエントの学びに繋がるのではないかと考えるが、そのような事例はあるか？

[水野] 実際の災害をバーチャルで体験するゴーグルの開発などを行っている。避難訓練の際に、火災時の煙で視界が悪くなることを体験でき、そのときに、どう避難しようかをリアルに体験させることができる。水害浸水時に足を取られて動けなくなる水位がどう見えるのかを体験できる。こうした技術で、普段から防災学習という意識を高める事例がある。

#### (4) 知識の共有をどのように学びに繋げるのか？

[光原] 「これまでの経験を踏まえて、どのように知識を共有してどのように学びに繋げるのか？」とのコメント投稿があった。今回のような被災経験の知識の共有を継続的に効果的に進めていくためにはどうしたら良いか？

[中野] 1年前でも忘れてしまうため、記録を残すことが大事である。講演で紹介した wrap-up meeting

も記録に残している。今回の企画パネルも大変参考になった。知識の共有というステージにどのようにもっていくのが重要な課題である。災害時の安否確認システムで4,000人からコメントをもらっている。非常に重要データであるにもかかわらず、どのようにまとめるか、どのように共有するかというところまではあまりできていない。被災後から、安否確認訓練を4回実施している。実際の災害時には、全学生の6割（工学部は8割以上）が使用して半数以上がコメントしていたが、段々とコメント数が減少してきており、何も言わないと10%ぐらいしかコメントしなくなっている。人間の意識は薄れていくため、コメントから得られるデータをどのようにまとめて学生にどのように共有するのは、難しいという認識である。

[金子] 大学がどのように対応したかについては、財務課長が資料をまとめていた。この資料を正式な報告とするかは議論していないため、講演時に示した大学の対応は、あくまで財務課長の観点からの情報である。総括して報告することが必要であるが、1年経過してもまだまとめることができていない。学内の調整などもあってできない可能性もあるのではないかと。東北や熊本のように被害が甚大であればそんなことは言っていられないが、被害が比較的軽微だったからこそ、このような問題が出てくるかもしれない。個人的には、報告や問題をまとめ、せめて学内の教職員の間だけでも共有していく必要があるのではないかと考えているが、誰に訴えればいいのかを迷っている。

[水野] さきほど三石先生から防災知識を知っているかが重要だという話が挙がった。色々な知識を得る場面で、自分ごととして考えることが重要である。復興支援室のメンバーは、防災士<sup>(注5)</sup>の資格をとる。基本的に公的な支援がくるのは震災後2、3日であるため、そこまでは自分で命を守る必要がある（自助）。自分が助かった後に、周りの知っている人を助ける（共助）。町内会、親戚、ママ友、子どもの同級生などのネットワークができて、そのネットワークがある程度落ち着く頃に、自衛隊や警察などの公的な支援がくる（公助）。本日の企画パネルをいい機会にして、自

<sup>(注5)</sup> 防災士とは、十分な防災意識と一定の防災知識・技能を修得していると日本防災士機構によって認証された人<sup>(38)</sup>のことである。

分の住んでいる場所から避難所がどこにあるのかを確認したり、非常時持ち出し品を揃えてみたりしてほしい。また、防災・減災について考えるとともに、得た知識を知り合いに伝えていくことが大切である。

〔中野〕共有という意味で伝えたいことは、三石先生の講演にもあったように、ブロック塀が非常に危険であるということ。発生が夜中だったためまだ救われたが、熊本でも多くの場所でブロック塀が倒れ、色々な物が潰され多くの被害が出た。ご自宅がブロック塀の方は、検討されたほうがよい。

〔光原〕大阪北部地震でもブロック塀が倒れて命を落とされた方がおられた。自分の住んでいる地域でも危険なところがないかを確認していただきたい。

〔三石〕ほかの被災事例を他山の石とするのが大切だが、それだけでは限界があるだろう。ブロック塀が危険だとわかっているけど、多くの人が対策しない。ブロック塀などのインフラは自治体がしっかりやってほしい。では、自分たち市民がどのようなことができるのかを考えると、やはり知っているか否かが大きい。先ほど紹介したサバ・メシ防災ハンドブックのように、勉強しているつもりなく楽しみながら勉強していくような、防災教育のやり方を工夫してみるのが有効であろう。それを通じて色々なことを知ってもらえば、もしものときに役立つ。例えば、危険箇所をみんなで探すようなゲーム感覚で学べるものを企画してもよい。防災・減災と聞くとシリアスに考えがちであるが、防災・減災に繋がるような楽しみを作っていくことが必要である。

#### (5) 誰の安全を優先するのか？学生か？家族か？

〔光原〕我々教員として学生を守らないといけな（気にかけてないといけな）立場ではあるが、自分もまた被災者である。そのようなときに、自分や家族の安全を優先するのか学生の安全を優先するのか。そのような選択を迫られる可能性がある。どのように判断すべきなのか？

〔金子〕個人・家族の安全を優先してほしいと思う。実際に現地実行委員には「別に現地対応に来なくてもいい」と伝えていた。二日目は朝から晩まで大学に居たが、電気も通っていない家に残しては妻も不安であろうと考え、大学に連れてきていた。もしかすると公務員は違うかもしれないが、個人的には、まずは個

人・家族の安全を優先すべきであり、そのうえで、他の人の役に立てればよいと考える。

〔中野〕工学部では、工学部長が「教職員も被災者であるから大学のことは昼間のみで原則休日は休み」と宣言して取り組んでいた。リーダーシップの大事さが関わってくるのではないと思う。wrap-up meetingでも、9時にその日の段取り確認を行い、17時に翌日のToDoの整理をして終わるというのは、きちんと守られていた。だからと言って、優先順位を考えるとそうはいかないことがあったのも確かである。大学内でガラスが散乱しているなかで、ボードを書くなどを実際は行っていた。できるだけ管理する立場の人は、この辺りのケアをする必要があると考える。

〔三石〕飛行機の緊急時の説明では、もしものときにまずは自分が酸素マスクを着けて、それから子どもの酸素マスクを着けてくださいと言われるが、まさにそのとおりである。まずは自分の身の安全を確保しないことには周りの人を助けることはできない。自分の安全を確保してからであれば、かなり余裕が出てくるため、助かる命も多くなる。震災のときには、配給された自分の食べ物を半分だけ食べて、残りをこっそり家に持ち帰っていた。

〔水野〕言いたいことは、すでに皆さんが言ったとおりである。会社の災害対策として通信確保がある。最初に自分がどうかを報告する。まずは自分の身を守って、そのうえで余裕がある人は出社するとなっている。最初は自分の命を守ることが大切である。三石先生も言われたように、自分が守れて初めてほかの人を助けられるというのは、まさにそのとおりである。

〔光原〕今後、その他者を助けるときに、システムが活用されるよう整備されることを期待したい。

#### 3.5.2 討論を受けて（田中）

災害に対するレジリエントな学びを実現するためには、LMSの稼働継続など学習環境のレジリエンスと学習者自身のレジリエンスの両輪が必要であることを改めて認識させられる内容であった。

知識の共有についての話題として、災害対応の記録の重要性が取り上げられた。全国大会の期間中に発生した1年前の災害（北海道胆振東部地震）であっても、既に記憶から薄れていたのは確かである。当時の機能回復に関する情報が記録や教訓として残されていくこ

とで、次に訪れる自然災害のときや、それに備えた防災対策に活用できることは言うまでもない。災害体験の風化という言葉を目にするが、風化については記憶の忘却として捉えるだけでなく、その出来事の意味がコミュニケーションを通じて収束・共有・定着していく過程としても捉えることができる<sup>(39)</sup>。今後の全国大会の会場で、北海道での大会期間中の被災経験の話を目にしなくなったとすれば、それが単に記憶から忘れ去られてしまったのではなく、本学会員の間で、被災地の知が共有・定着したとき（内面化されたとき）であると願いたい。

また、知識の共有の過程において、それを自分ごととして捉えることの重要性についても取り上げられた。最後の話題としてあがった、被災地での教員としての立場についての議論は、まさにその好例であるといえる。教育現場では、いかに学生を救済するかに関心があるが、「教員も被災者である」という観点は、忘れられがちである。この観点に立てば、レジリエントの学びとして、困難な状況を乗り越える力や実行力といったスキルレベルの学びの機会を提供するとともに、被災地では教員もまた被災者であるため、教員と学生の関係は、援助者と被援助者の一方向の関係ではなく、役割が入れ替わることもある双方向の関係であることを考えさせる取り組みも重要であると考えられる。

こうしたレジリエントの学びの機会、特に、防災教育の機会では、自然災害が死に関わる事象であることから、雰囲気が重くなってしまうことがある。このことが防災訓練に参加しない理由として考えられ、防災訓練を楽しいものにしてもらう試みが全国で広がっている（その様子は、NHKの楽しく学ぶ防災クレン<sup>(40)</sup>で取り上げられている）。このような遊びの中に学びが埋め込まれた防災学習の需要は、今後ますます高まることが予測できる。学習者が学習内容を意識せず防災知識を学ぶ方法として、学習者が無意識のうちに学習が行われる潜在学習（implicit learning）<sup>(41)</sup>の考え方を採り入れるのも一つの有効な手段であるといえる<sup>(42)</sup>。

興味・関心を喚起した後には、深い学びを促す仕組みが必要である。仮想現実（VR）や拡張現実（AR）を利用した災害時のリアルな体験の提供（例えば、直

近の全国大会では、複数件の発表<sup>(43)~(46)</sup>がある）もその手段の一つと言える。火災時の煙や水害時の水位など災害時の環境を現実場面に近づけようとする取り組みは、避難時の外的要因にアプローチしているといえる。一方で、避難時の恐怖や葛藤といった避難者の感情を現実場面に近づけようとする内的要因へのアプローチもレジリエントの学びの機会の創出には必要である。例えば、避難中に要援護者に遭遇する経験を防災訓練に採り入れること<sup>(47) (48)</sup>などは、学習者の葛藤を生み出し、避難時の心に目を向けさせる好例である。

## 4. おわりに

### 4.1 教育システム情報学と防災教育

本企画パネルを通して、改めて、防災・減災における情報システムの必要性および防災教育の重要性が認識されたことは確かであろう。では、2017年度特集号「安全・安心に貢献する教育システム」の発刊によって、教育システム情報学における防災教育研究の機運は高まったのだろうか。特集号発刊後にJSiSEで発表された防災教育に関わる研究は、2020年3月31日時点で、論文誌0本、全国大会7本、研究会10本と数少ない。この結果は、防災教育自体の難しさ<sup>(6)</sup>や実践内容と学習効果の因果関係を見いだせない<sup>(49)</sup>などの防災教育研究の難しさから、研究が成果として報告されるまで時間を要することを考慮に入れたとしても、良好な結果であるとはいえない。

同大会の柏原昭博会長の基調講演<sup>(50)</sup>において、仮想現実（VR）や拡張現実（AR）による学習コンテンツに対して、学習における認知・情動・体感・経験のエンハンサ（学びのエンハンサ<sup>(51)</sup>）としての活用への期待が述べられた。防災教育における認知・情動・体感・経験の重要性については、既刊の解説<sup>(6) (52)</sup>において論じているため本稿では取り上げないが、VRやARを用いた防災学習コンテンツの開発<sup>(注6)</sup>が、改めて、防災教育・防災教育研究に対する今後の一つの方向性として示されたものといえる。

<sup>(注6)</sup> 防災教育に限定されていないが、教育・学習支援システムへのAR・VRの活用については、山元<sup>(53)</sup>の解説にまとめられている。

また、本学会誌の2020年度特集号では、「SDGs (Sustainable Development Goals) に貢献する教育システム」が発刊される。SDGsゴール11「住み続けられるまちづくりを」のターゲット11.bでは、災害に対するレジリエンスに関する言及が見られる。このターゲットの実現のためには、ハード面のまちづくりだけではなく、防災意識が成熟したコミュニティ形成などソフト面のまちづくり<sup>(54)</sup><sup>(55)</sup>も必要である。防災教育を通じたレジリエントなコミュニティ形成についても、教育システム情報学が扱う防災教育におけるテーマの一つといえる。

#### 4.2 サステナブルな学びへ

被災地では、先生も学生・生徒も被災者であり、被災地の先生に対して早急な通常授業の提供を要求することは、酷なことである。その際に（情報通信手段と学習する場があれば）被災していない地域の先生に遠隔で授業してもらうことも一つの手段であろう。実際に各地で大学間連携や遠隔共同教育研究が進んできており、教育・学習の空白期間を作らない「学びのサステナブル化」の実現の土台はできつつある。原口<sup>(56)</sup>が再提案するレジリエンスの定義では、対応・復興する力だけではなく、準備する力が含まれている。大学間連携による学びのサステナブル化（準備）が、レジリエントな学び（対応・復興）の一助となることは想像に易い。このメイン企画が、実際の大学間連携に繋がる足掛かりとなったのであれば、企画者として嬉しい限りである。

#### 謝辞

本企画パネルの主旨に賛同していただき、本原稿執筆にもご協力いただいた講演者の金子大輔氏（北星学園大学）、中野裕司氏（熊本大学）、三石大氏（東北大学）、水野浩伸氏（NTTドコモ東北復興新生支援室）に改めて感謝申し上げます。本企画パネルの実施に当たりご協力いただいた大会メイン企画部会長の小尻智子氏（関西大学）、全国大会委員会の皆様、会場を提供いただいた静岡大学に感謝申し上げます。最後に、本企画パネルにご参加いただいた皆さまに感謝申し上げます。

#### 参考文献

- (1) 教育システム情報学会：“第44回教育システム情報学会全国大会メインイベント「被災事例から考究するレジリエントな学び（パネル討論）」”，<https://www.jsise.org/taikai/2019/program/contents/detail/L2.html>（参照2020.3.12）
- (2) 中日新聞WEB：“情報学会の全国大会 静大浜松で開幕”（2019年9月13日），<https://www.chunichi.co.jp/article/shizuoka/20190913/CK2019091302000038.html>（参照2019.9.13）
- (3) 朝日新聞DIGITAL：“南海トラフ地震の被害想定”，ニュース特集，<http://www.asahi.com/special/nankai-trough/>（参照2020.3.28）
- (4) 志波由紀夫，成原弘文：“レジリエントなまちづくりに応える技術—大震災からの復興と、災害に強く持続可能な日本の再生につながる研究開発の取組み—”，大成建設技術センター報，Vol. 45, pp. 1-6 (2012)
- (5) National Governors' Association Center for Policy Research: “Comprehensive Emergency Management: A Governor's Guide”, Washington, D.C. (1979)
- (6) 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)
- (7) Kolb, D. A.: “Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development”, Prentice Hall, New Jersey (1984)
- (8) Kolb, D. A.: “Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development, Second ed.”, Pearson ed., New Jersey (2015)
- (9) 野中郁次郎，竹内弘高(著)，梅本勝博(訳)：“知識創造企業”，東洋経済新報社，東京 (1996)
- (10) 仲谷善雄：“観光客を対象とした防災情報システムの動向”，システム／制御／情報，Vol. 60, No. 4, pp. 160-165 (2016)
- (11) 片田敏孝，金井昌信，細井教平，桑沢敬行：“希望者参加型の防災実践の限界—津波避難個別相談会の実施を通じて—”，土木学会論文集F5（土木技術者実践），Vol. 67, No. 1, pp. 1-13 (2011)
- (12) 塩崎大輔，橋本雄一：“VRを用いた津波避難行動の空間分析”，研究報告情報システムと社会環境 (IS)，Vol. 2020-IS-151, No. 6, pp. 1-6 (2020)
- (13) Yamamoto, R., Kitaoka, A. and Inoue, K.: “Prototyping of an earthquake evacuation learning game with VR reproducing the environment that is familiar to learners”, Proceedings of International Conference on Computers

- in Education 2019, Vol. 1, pp. 573-578 (2019)
- (14) 小川康一, 吉浦紀晃: “首都圏近郊の大学における計画停電の影響と対策”, 情報処理学会論文誌, Vol. 54, No. 3, pp. 1028-1037 (2013)
- (15) 松浦健二, 上田哲史, 佐野雅彦, 関陽介, 松村健, 八木香奈枝: “徳島大学における情報システム BCP および非常時のワイヤレスアクセスラインの整備”, 学術情報処理研究, Vol. 18, No. 1, pp. 99-107 (2014)
- (16) 佐藤翔輔, 岡元徹, 今村文彦: “震災からの「教訓」を伝える2つのデータベースの実装とその評価—「3.11からの学びデータベース」と「震災教訓文献データベース」—”, 災害情報, No.16-1, pp. 95-104 (2017)
- (17) NHK: “東日本大震災アーカイブス—証言 web ドキュメント—”, NHK アーカイブス「震災」, <https://www9.nhk.or.jp/archives/311shogen/#kiroku> (参照 2020.4.2)
- (18) 佐藤翔輔, 今村文彦: “災害デジタルアーカイブを利活用した被災地における防災教材の作成過程に関する実態分析—多賀城市防災教育副読本資料集作成業務の参与観察とインタビュー調査をもとに—”, 災害情報, No.15-1, pp. 41-51 (2017)
- (19) 小林秀行, 田中淳: “災害知識構造が災害対応行動意図に与える影響—平成 27 年関東・東北豪雨を事例として—”, 災害情報, No.15-2, pp. 137-147 (2017)
- (20) NHK: “ドラマ「パラレル東京」2019 年 12 月 2 日・3 日・4 日・5 日放送
- (21) 中野裕司: “全学的学習支援システムの連携とそれに基づく安否確認システムの開発”, 情報処理学会論文誌教育とコンピュータ, Vol. 5, No. 2, pp. 12-19 (2019)
- (22) 二木恵, 東昭孝, 村田記, 笠原禎也, 高田良宏, 森祥寛, 松平拓也, 大野浩之: “金沢大学における緊急時連絡システム (C-SIREN) の整備と運用”, 大学情報システム環境研究, Vol. 19, pp. 55-66 (2016)
- (23) 板東孝文, 松浦健二, 八木香奈枝, 佐野雅彦: “徳島大学における安否確認サービスの設計・開発と訓練結果”, 学術情報処理研究, No. 22, pp. 111-120 (2018)
- (24) 鳥海不二夫: “ソーシャルメディアにおける災害情報”, 災害情報, No.16-2, pp. 139-142 (2018)
- (25) 警察庁緊急災害警備本部: “平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震の警察措置と被害状況” 広報資料令和 2 年 3 月 10 日, <https://www.npa.go.jp/news/other/earthquake2011/pdf/higaijokyo.pdf> (参照 2020.3.23)
- (26) 東北大学: “東北大学における被災状況及び災害対応状況の概要について”, 平成 23 年 6 月 11 日, (2011). <http://www.idrrr.tohoku.ac.jp/wp-content/uploads/2012/10/230611.pdf> (参照 2020.3.23)
- (27) エフエム仙台: “Date fm サバ・メシ防災ハンドブック 2020 (2020)
- (28) Whitehead, A. N.: “The Aims of Education and Other Essays”, Macmillan, New York (1929)
- (29) Renkl, A., Mandl, H. and Gruber, H.: “Inert knowledge: Analyses and remedies”, Educational Psychologist, Vol. 31, No. 2, pp. 115-121 (1996)
- (30) Gentner, D., Loewenstein, J., Thompson, L. et al.: “Reviving inert knowledge: Analogical abstraction supports relational retrieval of past events”, Cognitive Science, Vol. 33, No. 8, pp. 1343-1382 (2009)
- (31) 田中孝治, 梅野光平, 池田満, 堀雅洋: “知識と行動の不一致に見られる不安全避難行動の危険認知に関する心理実験的検討”, 認知科学, Vol. 22, No. 3, pp. 356-367 (2015)
- (32) 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, (印刷中)
- (33) Paton, D., Smith, L. and Johnston, D.: “When good intentions turn bad: Promoting natural hazard preparedness”, Australian Journal of Emergency Management, Vol. 20, No. 1, pp. 25-30 (2005)
- (34) 朝日新聞: “子どもたちへ, 故郷を感じて. 福島・双葉でバーチャル遠足”, 朝日新聞 DIGITAL, <https://www.asahi.com/articles/ASMCN5KNRMCNUGTB00J.html> (参照 2020.3.23)
- (35) 琉球朝日放送: “5G で今帰仁城跡 VR”, QAB NEWS Headline, <https://www.qab.co.jp/news/20190111110161.html> (参照 2020.3.23)
- (36) NTT docomo: “2018 年度 総務省「5G 総合実証試験」の成果について—5G と VR 技術を活用した遠隔博物館訪問に関する実証試験 (1-1-④)—”, NTT DOCOMO R&D (研究開発), 5G 研究開発の取組み, [https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/rd/docomo5g/20190319\\_04/index.html](https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/rd/docomo5g/20190319_04/index.html) (参照 2020.3.23)
- (37) 文部科学省: “遠隔教育の推進に向けた施策方針”, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/\\_icsFiles/afiefieldfile/2018/09/14/1409323\\_1\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/_icsFiles/afiefieldfile/2018/09/14/1409323_1_1.pdf) (参照 2020.5.06)
- (38) 日本防災士機構: “防災士とは”, 日本防災士機構 Web サイト, (n.d.). <https://bousaisi.jp/aboutus-2-2/> (参照 2020.3.26)
- (39) 矢守克也: “災害の「風化」に関する基礎的研究—1982 年長崎大水害を事例として—”, 実験社会心理学研究, Vol. 36, No. 1, pp. 20-31 (1996)
- (40) NHK: “生きるスキル「楽しく!防災クンレン」2019 年 12 月 6 日放送

- (41) Reber, A. S.: "Implicit learning and tacit knowledge", *Journal of Experimental Psychology. General*, Vol. 118, No. 3, pp. 219-235 (1989)
- (42) 田中孝治, 平井達人, 堀 雅洋: "洪水ハザードマップ理解に必要な防災知識習得を促進する学習支援方式の提案と評価", *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol. 16, No. 3, pp. 211-220 (2014)
- (43) 山本頼弥, 北岡麻耶, 井上 啓: "学習者が日常的に利用する場所をVRで再現した地震防災学習ゲームの試作", *教育システム情報学会第44回全国大会講演論文集*, pp. 121-122 (2019)
- (44) 竹内 賢, 高橋 晃: "VR防災訓練システムの開発", *教育システム情報学会第44回全国大会講演論文集*, pp. 17-18 (2019)
- (45) 光原弘幸, 獅々堀正幹: "ICT活用形避難訓練における他者避難の可視化", *教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集*, pp. 413-414 (2018)
- (46) 柘植葉月, 清水菜々子, 寺崎綾華, 山下直佑, 曾我真人: "ARによる地震時の家具の挙動シミュレーションを用いた防災学習支援システム", *教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集*, pp. 373-374 (2018)
- (47) 光原弘幸, 井上武久, 山口健治, 武知康逸, 森本真理, 井若和久, 上月康則, 獅々堀正幹: "デジタル防災マップ作成支援システムとその防災授業利用", *教育システム情報学会研究報告*, Vol. 30, No. 7, pp. 89-96 (2016)
- (48) NHK: "巨大地震 あなたの街の"地域リスク" 2019年12月6日放送
- (49) Johnson, V. A., Ronan, K. R., Johnston, D. M. et al.: "Evaluations of disaster education programs for children: A methodological review", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 9, pp. 107-123 (2014)
- (50) 柏原昭博: "学習支援システム研究の核心と拡がり", *教育システム情報学会第44回全国大会基調講演* (2019)
- (51) 柏原昭博: "学習支援システム研究における学びのモデルデザイン", *人工知能学会誌*, Vol. 35, No. 2, pp. 201-207 (2020)
- (52) 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)
- (53) 山元 翔: "AR/VRの教育・学習支援システムへの利用と課題", *教育システム情報学会誌*, Vol. 36, No. 2, pp. 49-56 (2019)
- (54) 岡崎泰久, 井上麻帆, 三島伸雄: "歴史的な地方都市における地域住民の情報と行政の情報を集約した地域あんしんマップの試作", *教育システム情報学会第44回全国大会講演論文集*, pp. 359-360 (2019)

- (55) 島山 久, 永井正洋, 室田正男: "防災マップ作成をテーマとしたICT活用形防災学習の実践", *JSiSE Research Report*, Vol. 33, No. 6, pp. 145-152 (2019)
- (56) 原口弥生: "レジリエンス概念の射程—災害研究における環境社会学的アプローチ—", *環境社会学研究*, Vol. 16, pp. 19-32 (2010)

## 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年より金沢工業大学情報フロンティア学部心理科学科講師。主に、認知心理学、教育工学の研究に従事。日本心理学会、日本教育工学会、災害情報学会各会員。2013年日本心理学会優秀論文賞、ICKM2015 Best Paper Award 受賞。

### 山本 頼弥



2013年静岡大学情報学部卒。2015年同大学大学院情報学研究科修士課程修了。2018年同大学創造科学技術大学院自然科学系教育部博士課程修了。現在、山陽小野田市立山口東京理科大学工学部助教。博士(情報学)。プログラミング学習支援、防災教育支援の研究に従事。教育システム情報学会、日本教育工学会各会員。

### 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准教授。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。