

NII Today

88
July. 2020

National Institute of Informatics News

「ハイブリッド」が新常态に、
対面と遠隔の利点を生かせ
オンライン授業の経験をサイバーシンポジウムで共有
喜連川 優 [NII 所長]

レポート サイバーシンポジウムはいかに開催されたか
DEIM2020の『壮大な実験』とは

宮崎 純氏 [東京工業大学 教授]

合田和生氏 [東京大学 准教授]

横山昌平氏 [東京都立大学 准教授]

吉田尚史氏 [駒澤大学 教授]

Feature

ITを活用した 新型コロナウイルス対策

教育や研究活動を止めないために

新年度から全学展開した
オンライン講義の利点と課題

田浦 健次朗氏 [東京大学情報基盤センター長]

逼迫するネットワーク環境にいかに対応するか

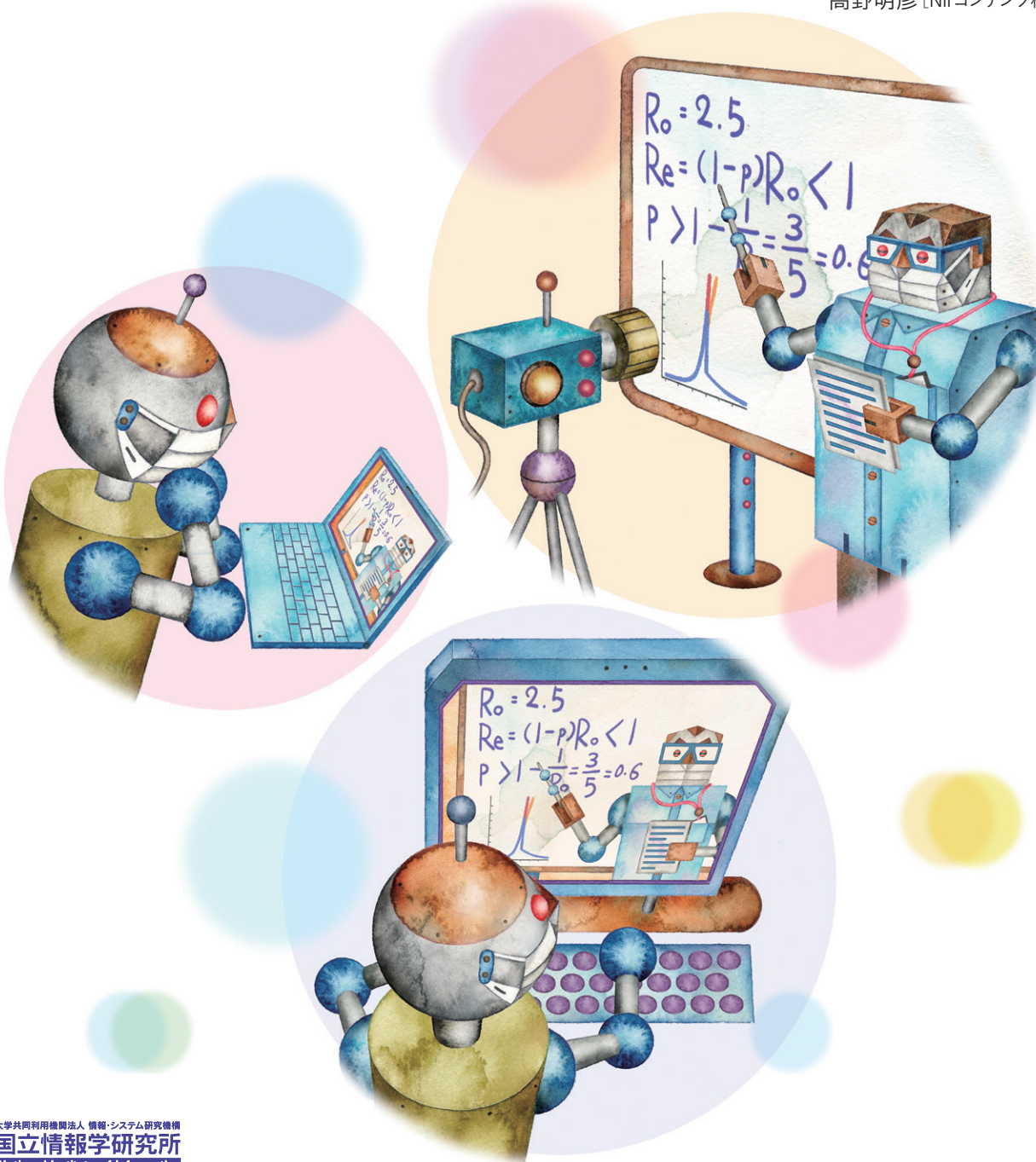
福田健介 [NIIアーキテクチャ科学研究系 准教授]

解説 オンライン授業の歴史と現状

古川雅子 [NII情報社会関連研究系 助教]

可能性を広げる“未来の教科書”

高野明彦 [NIIコンテンツ科学研究系 教授]



「ハイブリッド」が新常态に、 対面と遠隔の利点を生かせ

オンライン授業の経験をサイバーシンポジウムで共有

喜連川 優 Masaru Kitsuregawa 国立情報学研究所 所長

聞き手：浅川直輝氏 Naoki Asakawa 日経コンピュータ編集長

新型コロナウイルス感染症の世界的流行を予期し、2020年2月の段階で「オンライン学会」の実現へ検討を始めたのが、NIIの喜連川優所長だ。3月末からは、「4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」を週1回のペースで主催するなど、学会や大学の授業のオンライン化へいち早く道筋をつけた喜連川所長に、実現までの経緯と見えてきた課題、ポストコロナ時代の教育と研究について聞いた。



喜連川 優

世界に先駆けてオンライン学会を開催

——国内でダイヤモンド・プリンセス号の隔離措置が話題になった2020年2月の段階で、オンライン学会やオンライン授業の検討を始めていたと聞きます。実施に至る経緯を教えてください。

喜連川 中国・武漢市がロックダウン（都市封鎖）した2020年1～2月の段階で「この感染症は世界に拡散する。日本も絶対に危ない」と確信していました。私の研究室の卒業生が武漢で大学の教員をしており、生の情報が入ってきていたのです。

最初にオンラインで開催したのは、3月2～4日開催の「第12回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム／第18回日本データベース学会年次大会（DEIM2020）」です（p.8-11参照）。2月下旬にDEIM2020の実行委員会から開催の是非を相談された際、日本データベース学会の会長を務めていた私は、「今、オンラインで年次大会を開催できるのは我々IT屋しかいない。開催すべきだ」と主張しました。学会での口頭発表は、学生にとってもものすごく重要な人生の思い出です。その機会を奪ってはいけなかったと考えました。

そこでNIIのなかに拠点を設け、米シスコシステムズのオンライン会議システム「Webex」を使った学会運営の仕組みを急遽構築しました。座長、発表者、聴衆が別々の場所からアクセスしてセッションを開く、前代未聞の方式です。吉田尚史先生（駒澤大学）、横山昌平先生（東京都立大学）、合田和生先生（東京大学）らを中心としてチームが編成され、セッション運営の練習を繰り返し、ITリテラシーに自信のない座長には若い学生をサポート役に付けるなどの配慮もなされました。

結果としては、大きなトラブルもなく学会を運営できました。中国のCCFという巨大なコンピュータ学会の事務局長にDEIMのことを話すと、「学会のオンライン化は中国でも聞かない。すごい！」「ITを束ねるCCFが知らないということ

は、中国のほかの学会でもこんなことは恐らくやっていないはずだ」とたいへん驚いていました。「やれる」ことを示すのがNIIの役割で、その任務は果たせたと思います。

学会のオンライン化は参加者にも利点がありました。赤ん坊を抱えた研究者も、自宅でその子の世話をしながら学会に参加できます。空間の制限がないので、ポスターセッションは申し込みをすべて受け入れました。DEIMをオンラインで開催したことにより、サイバーシンポジウムのニューノーマルが見えてきました。

失敗を共有するためのサイバーシンポジウム

—— オンライン学会で得られた知見は、4月に新学期を迎えた大学の授業のオンライン化にも生かされたのでしょうか。

喜連川 はい、基本的には学会における「セッション」が大学の授業における「教室」に変わっただけで、ノウハウを共有できると考えました。そこで3月から旧帝大の7大学（北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学）を中心に情報基盤センター長同士で話し合いを重ね、3月26日には国立大学を中心に大学関係者を集めて「4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」を開催しました（p.6-7参照）。それ以降、シンポジウムは週1回の頻度で開催しています（図1）。24日に文部科学省から遠隔授業に関する通達が出た、翌々日でした。

このオンラインシンポジウムにおいて、私は参加者に『『ここに来れば教えてもらえる』といった甘えた考えは捨ててほしい』と強調しました。オンライン授業を先行して実施する大学には「フェイルファスト（Fail Fast）」の精神でどんどん失敗してもらい、そのノウハウを共有するのがシンポジウムの狙いでした。そもそも、この状況下では皆が被害者のようなものです

から、オンライン授業をやって失敗したからといって、その人を加害者のように責めるのはおかしい。誰もが挑戦できる自由な空気を醸成したいと考えました。

国立大学は86校ありますが、私立大学は全部で1000校近くあり、なかにはITに詳しい教員がほとんどいない大学もあります。まずは人も設備もIT資源にも比較的恵まれていて、先行して取り組める国立大学が「失敗」することで、続く大学が同じ苦勞をしなくてすむようにしたかったのです。

実際、最初からスパッと、スムーズにオンライン授業ができた大学はほとんどなく、だいたいの大学は4月に準備をして、5月の連休明けから開始しましたが、初めの頃はいろいろと混乱が見られました。ITの使い方に慣れた理学系や工学系はともかく、政治学や法学など文系分野はノウハウが定着するまでに時間がかかりました。

例えば、オンライン授業中に一時的にクラウドに大きな負荷がかかりシステムがダウンしてしまったことが、テレビで報道された大学がありました。報道直後のサイバーシンポジウムでは、何が問題だったのか、それが事故と呼べるようなものだったのかなど、その大学の関係者が検証した結果を発表する場面も設けました。実は、これは事故というより、予算の問題で、クラウドを拡張できなかったために起こったことだったのです。このような課題があることを浮き彫りにできたことは有意義でした。また、さまざまな事例を共有することで、続く大学を勇気づけることができたとも思っています。

なお、第1回は300名程度だったサイバーシンポジウムの参加者は、第4回あたりから2000名にのぼることもありました。当初は国立大学が中心でしたが、参加者が増えるとともに私立大学の関係者の割合が増え、5月には参加者の大半が私立大学関係になりました。また、シンポジウム終了後には、すべ

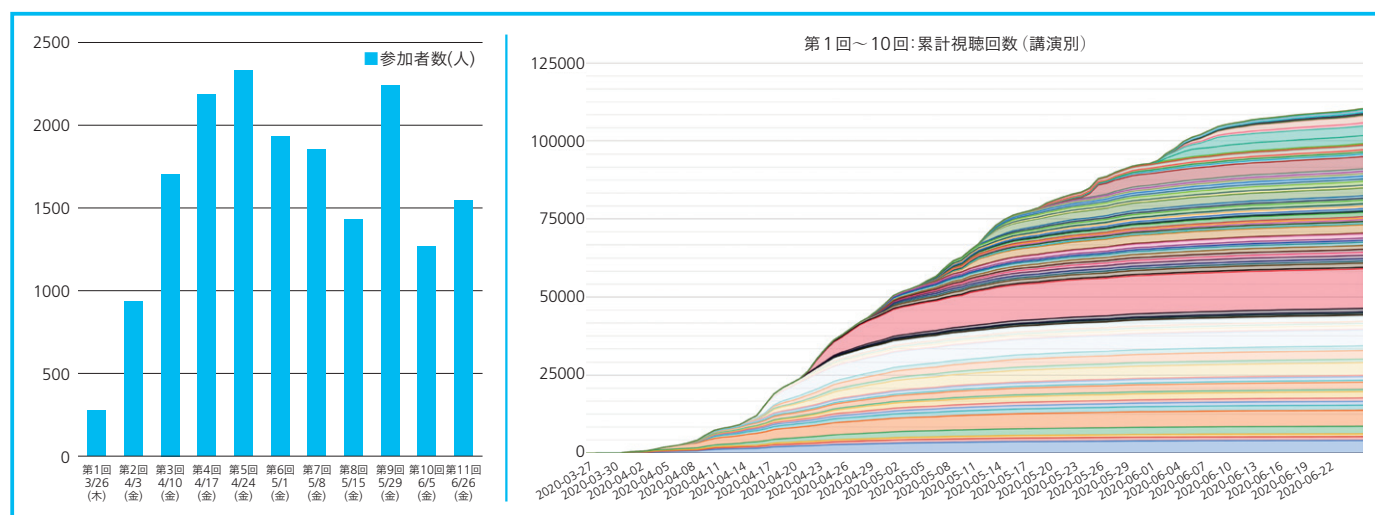


図1 「4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」参加者数とアーカイブ映像視聴回数の推移
シンポジウムはWeb会議によりリアルタイムで開催されており、第1回から第11回までの延べ参加者数は約1万6000人に上った(左)。また、シンポジウム終了後には講演資料の公開や映像公開を行っており、第1回から第10回までの延べアーカイブ映像視聴回数は11万回超(2020年6月26日現在)となっている(右)。

た。さらに、2022年にはすべての回線が400Gbpsとなります。これを活用しない手はありません。一方で、スポット的に施設内に構築できるローカル5Gなどの動きも出てきていますので、有線だけでなく、無線のネットワークもうまく使いながら、環境を整えていくべきだと思います。

著作権と遠隔授業

—— オンラインおよびオンデマンド授業を円滑に行うには、教材の著作権の問題も解決しておかなくてはなりませんね。

喜連川 はい。もう一つの大きな課題が、著作権法の問題です。オンライン授業にともない、教材として著作物を公衆送信したり、オンデマンド授業で教材を映し出したりする場合には、著作物に対して許諾を得る必要があるためです。ただし、2018年5月の著作権法改正により、授業目的であれば、一般社団法人授業目的公衆送信補償金等管理協会（SARTRAS）に補償金を支払えば、個別に許諾を得なくても著作物を使用することが可能となりました。しかしながら、法の施行までの3年間の猶予期間のなかでコロナ禍が発生したことにより、補償金制度の実施が間に合わず、教育現場が困っていたのです。

そこで私は、3月23日の内閣府の知的財産戦略本部 構想委員会のなかで、「コロナ時のオンライン授業、オンデマンド授業の著作権問題を緩和すべし」と発言し、その後、3月30日には旧帝大の学長と連名で「授業目的公衆送信補償金制度の早期施行について（要請）」という文書を提出して、補償金制度の早期実施を促しました。その後、SARTRASとの協議を経て、2020年度の特例として、4月28日以降2020年度末まで、授業の過程で著作物を公衆送信する際の補償金の支払いは不要となりました。

今後は授業においてどの程度、著作物を使っているのかをデータに基づいて明確にしたうえで、補償金の額を決め、著作物を円滑に使えるように議論を進めていくべきだと思います。悪いことばかりではなく、ある意味、コロナ禍があったからこそ、著作権に関する議論が一気に進んだというわけです。

ポストコロナ時代の教育や研究について

—— 今後、新型コロナウイルス感染症が終息したとしても、以前の状態にそのまま戻るわけではないと思います。ポストコロナの時代では教育や研究はどのようになっていくのでしょうか。

喜連川 実は今回、継続的なITインフラの整備が功を奏し、オンライン授業を積極的に導入した自治体がありました。市内の全小・中学校でオンライン授業を導入した熊本市の教育委員長によると、オンライン授業のポジティブな効果として、「生徒からの質問が増える」ことのほかに、「不登校の生徒も授業に参加できる」点があったそうです。「これからはオンライン授業を使いながら不登校の子供を育てていきたい」と語っておられました。オンライン授業は初等・中等教育にとっても大き

な意義があることから、今後も支援を継続していきます。

もう一つ、研究の面においても、新型コロナウイルス感染症は私たちに新たなテーマをもたらしています。現在、日本医学放射線学会とNIIの医療ビッグデータ研究センターが共同で、いわゆるコロナ肺炎のCT画像について研究を進めているところです。すでに約200症例のCT画像が集まり、その解析を進めるなかで、コロナ肺炎ならではの特徴や、PCR検査で陰性であっても、なかにはコロナ肺炎の様相を呈する方があるといった、新たな知見が得られつつあります。

さらには、接触確認アプリの性能を調べるために、京都大学とともに、スマートフォンをポケットに入れたり、対面ではなく、斜めの位置で接触したりした場合に、Bluetoothによる通信にどのような影響が出るのかを調べてみました。結果、姿勢や状態によって信号電力がかなり影響を受けることがわかりました。このような知見を得ることにより、今後、第2波、第3波が到来したときの対策に役立てることができると考えています。

いずれにせよ、今後は経済活動も医療もサイエンスも、そして教育も、ありとあらゆるものが原則として「データ駆動型」になっていくでしょう。そのときには、極めて信頼性の高い学術データ基盤が不可欠です。いかにして、データを蓄えてAI（人工知能）で解析していくのか、その際にエンドポイントセキュリティをはじめ、いかにしっかりとセキュリティ対策を行っていくのか、データを一か所に保管することなく分散化しながら処理していくのか（フェデレーテッドラーニング）、データを開示することなく暗号化したまま処理するのか（マルチパーティコンピューティング）といった、さまざまな技術開発が求められています。

そこに、私たち情報学の研究者も注力していくべきです。データの利活用を適切に進めていくために、今後もいっそう貢献していきたいと考えています。

（写真＝藤吉隆雄）

インタビューからのひとこと

「フェイルファスト（まず失敗しろ）」の精神でノウハウを早期に蓄積・共有する——コロナ禍に際しての喜連川所長の発想に感銘を受けました。「絶対に失敗しない」という考え方ではITの導入は進みません。企業や政府、自治体がそれぞれデジタルトランスフォーメーション（DX）を推進する上で、フェイルファストは最も重要な要件の一つと言えます。

浅川直輝

日経コンピュータ編集長。
2003年東京大学大学院物理学修士修了、日経BP入社。2010年豪ボンド大学MBA修了。日経エレクトロニクス、日本経済新聞の記者を経て現職。



4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム

<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>：発表動画と資料をご覧ください。

第1回（3月26日）

「オンライン授業開始にあたっての東京大学のこれまでの取り組み・現状・ドタバタ大学間連携の提案」
田浦健次朗 | 東京大学情報基盤センター長・教授

「名古屋大学における情報基盤を活用したCOVID-19対応—オンライン学習の観点から」
森 健策 | 名古屋大学情報基盤センター長・教授

「オンライン授業への移行に対する国内外の対応と京大の取組」
緒方広明 | 京都大学学術情報メディアセンター教授

「著作権に関する説明」
岸本織江 | 文化庁著作権課長

「九州大学におけるオンライン授業実施に向けた準備状況」
島田敬士 | 九州大学大学院システム情報科学研究院教授

「ネットワークに関する諸課題について」
漆谷重雄 | 国立情報学研究所副所長・教授

第2回（4月3日）

「大学・高専における遠隔授業の環境構築の加速による学修機会の確保 ～文部科学省高等教育局の対応状況～」
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官

「大阪大学におけるメディア授業へのサポート体制と課題」
竹村治雄 | 大阪大学サイバーメディアセンター教授

「北海道大学におけるオンライン教育実施支援の状況」
重田勝介 | 北海道大学情報基盤センター准教授・高等教育推進機構オープンエデュケーションセンター副センター長

「東北大学における授業のオンライン化推進の状況について」
菅沼拓夫 | 東北大学サイバーサイエンスセンター長・教授

「2020年度授業実施に関する京都大学の新型コロナウイルス対応」
喜多 一 | 京都大学情報環境 機構長・教授

「Zoomを利用したオンライン授業におけるネットワークトラフィック調査」
井上 仁 | 群馬大学数理 データ科学 教育研究センター准教授

「徳島大学における端末利用準備と遠隔実施準備状況」
松浦健二 | 徳島大学情報センター長・教授

「オンライン授業に向けた滋賀大学の取り組み」
竹村彰通 | 滋賀大学データサイエンス学部長・教授

「オンラインでの新入生アカウント情報通知の試み」
宇田川 暢 | 新潟大学学術情報基盤機構情報基盤センター

「テレビ会議での盗聴防止とプライバシー保護」
柏崎礼生 | 国立情報学研究所サイバーセキュリティ研究開発センター 特任准教授

第3回（4月10日）

「遠隔講義を実際にやってみての体験」
田浦健次朗 | 東京大学情報基盤センター長・教授

「帯域逼迫するネットワークの状況」
福田健介 | 国立情報学研究所アーキテクチャ科学研究系准教授

「平成30年著作権法改正（授業目的公衆送信補償金制度）の早期施行」
岸本織江 | 文化庁著作権課長

「大学・高専の遠隔授業の推進施策に関する最新状況～緊急経済対策と学生の通信環境の配慮等を中心に～」
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官

「初等中等教育における取組」
中川 哲 | 文部科学省初等中等教育局視学委員
緒方広明 | 京都大学学術情報メディアセンター教授

「立命館大学の取り組み」
西尾信彦 | 立命館大学情報理工学部教授

「学びの機会を保障しCOVID-19収束後の大学教育を見据えた星槎大学の取り組み」
鬼頭秀一 | 星槎大学副学長（教育・研究担当）・共生科学部長

「遠隔授業における情報保障」
熊谷晋一郎 | 東京大学先端科学技術研究センター准教授・東京大学バリアフリー支援室長

「ビデオ会議ソフトのセキュリティ」
柏崎礼生 | 国立情報学研究所サイバーセキュリティ研究開発センター 特任准教授

「学習支援システムの負荷上昇発生時の対応 ～九州大学の事例～」
島田敬士 | 九州大学大学院システム情報科学研究院教授

第4回（4月17日）

「授業目的公衆送信補償金制度に関する最新の状況」
岸本織江 | 文化庁著作権課長

「心身のケアの重要性」
久保千春 | 九州大学総長

「長期運用を俯瞰した遠隔講義のありかたについて」
高倉弘喜 | 国立情報学研究所サイバーセキュリティ研究開発センター長・教授

「インターネットトラフィック関連動向と新型コロナウイルス感染症の影響拡大に伴う学生等の学習に係る通信環境の確保について」
大村真一 | 総務省総合通信基盤局料金サービス課長
大江慧知 | 総務省総合通信基盤局データ通信課長補佐

「学習支援システムの負荷上昇発生時の対応～九州大学の事例～」
島田敬士 | 九州大学大学院システム情報科学研究院教授

「名古屋大学教育学部附属学校におけるLMS導入取組～名古屋情報基盤センターとの連携」

森 健策 | 名古屋大学情報基盤センター 情報基盤センター長
三小田博昭 | 名古屋大学教育学部附属中・高等学校 高校副校長
渡辺武志 | 名古屋大学教育学部附属中・高等学校 中学主幹教諭
丹羽ひとみ | 名古屋大学教育学部附属中・高等学校 情報・理科 助手
戸田智基 | 名古屋大学情報基盤センター教授

「オンライン授業で学習者の思考を引き出す～高等学校での事例」
白水 始 | 国立教育政策研究所初等中等教育研究部・総括研究官
齊藤萌木 | 東京大学高大接続研究開発センター 特任助教

「オンライン授業における合理的配慮について」
田中真理 | 九州大学基幹教育院/キャンパスライフ健康支援センターインクルージョン支援推進室教授
横田晋務 | 九州大学基幹教育院/キャンパスライフ健康支援センターインクルージョン支援推進室准教授

「無理はしないで同じ形を目指さないこと：平時に戻るまでの遠隔授業のデザイン」
鈴木克明 | 熊本大学システム学研究センター長・教授（日本教育工学会会長）

「オンライン授業実施に向けた個別サポートデスクの実施体制の構築とその運用」
尾崎拓郎 | 大阪教育大学情報基盤センター講師

「オンライン授業準備～現場からの報告」
越智 徹 | 大阪工業大学情報センター講師

第5回（4月24日）

「開催にあたって」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「ご挨拶」
中川健朗 | 国立教育政策研究所長（兼・国立情報学研究所客員教授）

「遠隔授業の活用に係るQ&A等の更新について（4月21日付大学振興課事務連絡）」
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官

「遠隔授業サポート崩壊！！を起こさないためには！！」
竹村治雄 | 大阪大学サイバーメディアセンター教授

「LMSへの負荷集中に対して戦々恐々とされている教職員の皆様方へ」
菅沼拓夫 | 東北大学サイバーサイエンスセンター長・教授

「新型コロナウイルス流行下の図書館運営」
深澤良彰 | 早稲田大学図書館長/理工学術院教授

「授業デザインから考える成績評価：オンライン型授業で変わること・変わらないこと」
山田政寛 | 九州大学基幹教育院人文社会科学部門准教授

「危機に直面して」
長尾 真 | 元京都大学総長

「遠隔環境におけるグループワークの実践」
小林真也 | 愛媛大学大学院理工学研究科教授
黒田久泰 | 愛媛大学大学院理工学研究科准教授
遠藤慶一 | 愛媛大学大学院理工学研究科准教授

「事例紹介：10回の遠隔授業を通じて」
寺本篤司 | 藤田医科大学医療科学部放射線学科教員

「苫小牧高専における遠隔授業の実践について」
村本 充 | 国立高等専門学校機構苫小牧工業高等専門学校副校長（教務主事）・教授

「遠隔環境による高大接続プログラミング演習の実践報告」
久野 靖 | 電気通信大学共通教育部教授
赤澤紀子 | 電気通信大学共通教育部特任准教授

第6回（5月1日）

「プログラム：第1部 講演編」
「3月末から始めた本シンポジウムを振り返り、これからを考える」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「大学等における遠隔授業の環境構築の加速による学修機会の確保 補正予算概算要説明」
黄地吉隆 | 文部科学省高等教育局専門教育課長

「権利者の35条改正への思いとフォーラム設立の背景について」
瀬尾太一 | 一般社団法人授業目的公衆送信補償金等管理協会（SARTRAS）常務理事、日本写真著作権協会常務理事

「授業目的公衆送信補償金制度に関する施行等について」
岸本織江 | 文化庁著作権課長

「オンライン環境での新入生支援 京都大学 工学部 電気電子工学科の取組から」
喜多 一 | 京都大学情報環境機構長

「講義オンライン化と入構規制に関する新入生への対応」
四本裕子 | 東京大学教養学部准教授

「大阪大学における全学的な新入生支援の取り組みと体制づくり」
村上正行 | 大阪大学全学教育推進機構教育学習支援部教授

「難局を乗り切るためのオンライン授業評価：基本的な観点と方法」
藤本 徹 | 東京大学大学院情報学環講師

「教育データの取り扱い」
安浦寛人 | 九州大学理事・副学長

「情報セキュリティ人材育成コースSecCapの遠隔教育」
曾根秀昭 | 東北大学情報科学研究科教授

「高等学校における遠隔学習の現状と課題」
小原 格 | 東京都立町田高等学校指導教諭

「新型コロナウイルス流行下の図書館運営：国立大学の取り組みから」
江川和子 | 東京大学附属図書館事務部長（国立大学図書館協会事務局）

「VRのすゝめ-VR 講義はもう手間じゃない-」
青山一真 | 東京大学バーチャルリアリティ教育研究センター・大学院情報理工学系研究科助教

「新型コロナウイルス感染症拡大状況下で医学生は何をどのように学ぶべきなのか？：名古屋大学医学部医学科の経験」
錦織 宏 | 名古屋大学大学院医学系研究科総合医学教育センター 教授

黒田啓介 | 名古屋大学大学院医学系研究科神経情報薬理学分野 特任助教

近藤 猛 | 名古屋大学医学部付属病院卒後臨床研修・キャリア形成支援センター/総合診療病院助教

木村 宏 | 名古屋大学大学院医学系研究科微生物免疫学講座ウイルス学分野教授

「神田外語大学におけるフル・オンライン授業化プロジェクト（Innovation KUIS）」
石井雅章 | 神田外語大学言語メディア教育研究センター（LMLRC）センター長

「体育大学におけるスポーツ動画を用了遠隔授業支援へ向けた映像情報システム」
角田 貢 | 日本体育大学（全学）基礎・教養系准教授

渡邊いろは | 日本体育大学（体育学部）遠隔講義（映像情報技術）支援教員

水野増彦 | 日本体育大学体育学部長

「室蘭工業大学の遠隔授業」
桑田喜隆 | 室蘭工業大学情報教育センター長

「青山学院中等部技術AIの最先端オンライン授業の様子」
安藤 昇 | 青山学院中等部数学科講師

「おわりに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

第7回 (5月8日)

「データダイエットのお願い」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「文部科学省から」
村田善則 | 文部科学省研究振興局長

「国内のPCの需給状況と見通し」
田辺雄史 | 経済産業省商務情報政策局情報産業課ソフトウェア・情報サービス戦略室長

「運動が心身の健康を守る ―女性の身体的特性をふまえて―」
須永美歌子 | 日本体育大学児童スポーツ教育学部教授、学生支援センター学修・キャリア支援部門長

「規模別によるオンライン授業の設計の具体例」
向後千春 | 早稲田大学人間科学学術院教授

「LMSを使ってオンライン授業をやってみよう！」
緒方広明 | 京都大学学術情報メディアセンター教授

「大学・高専の遠隔授業の推進施策に関する最新状況 ―遠隔授業の実施に係る留意点、補正予算に関する公立大学の対応等を中心に―」
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官

「神奈川県立川崎高等学校におけるオンライン授業実現に向けた取組」
柴田 功 | 神奈川県立川崎高等学校校長

「コロナウイルス感染対応に見る大学図書館の課題と今後」
引原隆士 | 京都大学工学研究科、図書館機構長

「おわりに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

第8回 (5月15日)

「はじめに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「文部科学省から」
田口 康 | 文部科学省大臣官房サイバーセキュリティ・政策立案総括審議官

「初等中等教育におけるオンライン学習への文科省の取り組み」
高谷浩樹 | 文部科学省初等中等教育局情報教育・外国語教育課長

「日出学園中学校・高等学校の遠隔授業対応&遠隔授業の法則」
武善紀之 | 日出学園高等学校・中学校教諭

「自宅でするオンライン授業(数学を例として)」
武沢 護 | 早稲田大学高等学院教諭

「続：LMSを使ってオンライン授業をやってみよう！～教育データの利活用編～」
緒方広明 | 京都大学学術情報メディアセンター教授

「北京大学計算機科学技術系におけるオンライン教育について」
胡 振江 | 北京大学計算機科学技術系・専攻長、国立情報学研究所 特任教授

「新型コロナ禍の授業開始日に早稲田大学で起きたこと」
深澤良彰 | 早稲田大学 図書館長／理工学術院教授

「Open e-Book Assessmentによる成績評価」
フラナガン・ブレンダン | 京都大学学術情報メディアセンター 特定講師

「Stay Home体制下で見えてきたこれからの子育てに必要な支援」
吉田さちね | 東邦大学医学部助教

「COVID-19パンデミックにおける大学間連携」
門川俊明 | 慶應義塾大学医学教育統括センター長・教授

「東京医療保健大学 和歌山看護学部の遠隔授業」
北得美佐子 | 東京医療保健大学和歌山看護学部看護学科准教授

「おわりに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

第9回 (5月29日)

「はじめに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「文科省ご挨拶」
矢野和彦 | 文部科学省大臣官房審議官(初等中等教育局担当)

「遠隔授業の推進に関する文部科学省の取組状況(進捗)～事務連絡通知(5/15)、Q&A更新(5/22)、2次補正予算編成を中心に～」
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官

「オンライン授業においてZoomの通信量を抑えるには」
吉田 壘 | 東京大学 大学総合教育研究センター 特任講師

「学生から見たオンライン授業」
武居悠菜 | 東京大学教養学部2年／東大Umeet編集部

「学生主体のオンライン授業サポート体制構築と他機関への展開の可能性」
島田敬士 | 九州大学大学院システム情報科学研究院教授
野口 岳 | 九州大学21世紀プログラム4年、iQ Lab 共同代表

「大学図書館は動き続けているか：COVID-19拡大に直面して」
小陳左和子 | 東北大学附属図書館事務部長

「オンライン授業におけるデータ利活用の重要性」
美濃導彦 | 京都大学名誉教授・理化学研究所理事

「『大学教育の質保証』に向けた遠隔授業・卒論指導・キャリア支援」
三並めぐる | 人間環境大学松山看護学部教授
岡 多枝子 | 人間環境大学松山看護学部教授

「『無理をしない』遠隔授業における課題学習」
戸村多郎 | 関西医療大学保健医療学部はり灸・スポーツトレーナー学科准教授

「落語」
林家菊丸

「今できることから始める 教職員向けオンライン研修」
津奈木 考嗣 | 宮崎県教育委員会教育政策課企画・調整担当指導主事
中山 隆 | 一般財団法人こゆ地域づくり推進機構教育イノベーション推進専門官

「公立の普通科高校による遠隔授業の取組とその成果と課題」
春日井 優 | 埼玉県立川越南高等学校教諭
「公立中学校における教育データを活用したオンライン授業の取組」
宮部 剛 | 京都市立西京高等学校附属中学校教諭

「おわりに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

第10回 (6月5日)

「はじめに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「文科省ご挨拶」
伯井美徳 | 文部科学省高等教育局長

「遠隔授業におけるアクティブラーニング応用例」
波多伸彦 | ハーバード大学医学部教授 プリガムアンドウィメンズ病院放射線科

「コロナウイルス対策情報配信LINE Botの開発」
中屋悠資 | 東北大学工学部4年
高橋佑輔 | 東北大学工学部3年
樋口賢一 | 東北大学医学部3年

「慶應SFCにおける遠隔授業とアンケート調査結果」
植原啓介 | 慶應義塾大学環境情報学部准教授

「実験的オンライン実技実験講義～北九州市立大学国際環境工学部のチャレンジ」
山崎 進 | 北九州市立大学国際環境工学部准教授
館 伸幸 | 名古屋大学大学院情報科学研究科附属組込みシステム研究センター

「プラハカレル大学でのzoom授業を無事終えることができました」
岩間一雄 | 京都大学数理解析研究所特任教授／カレル大学客員教授

「落語」

「ウィズコロナ時代の対話型オンライン授業と授業研究に向けて」
白水 始 | 国立教育政策研究所・総括研究官／新しい学びプロジェクト研究協議会・副代表

「子どもたちの学びを止めない熊本市におけるオンライン

授業の取組」
塩津昭弘 | 熊本市教育次長
本田裕紀 | 熊本市教育センター副所長

「東京大学附属学校 遠隔学習支援の取り組み」
浅川俊彦 | 東京大学教育学部附属中等教育学校副校長

「教員みんなで取り組むオンライン授業」
岡本弘之 | アサンプション国際中学校高等学校

「おわりに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

特設セッション オープンハウス2020 (6月12日)

「遠隔授業のニューノーマル：3月末からの大規模(2000人超) オンラインシンポジウムは10回を迎えた。主催者と文科省が未来の教育を語り合う」
中川 哲 | 文部科学省初等中等教育局視学委員
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官
田浦健次朗 | 東京大学情報基盤センター長・教授
安浦寛人 | 九州大学理事・副学長
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

第11回 (6月26日)

「はじめに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

「文科省ご挨拶」
菱山 豊 | 文部科学省科学技術・学術政策局長

「ノースカロライナ州立大学における遠隔教育の実践と次世代オンライン教育システムの開発」
松田 昇 | ノースカロライナ州立大学、コンピュータサイエンス学科准教授

「ICTを利用した教育を振り返る」
藤巻 朗 | 名古屋大学副総長(教育・留学生担当)

「東北大学のオンライン授業に関するアンケートについて」
松河秀哉 | 東北大学高度教養教育・学生支援機構講師

「北海道大学の導入ガイドとFAQ利用によるオンライン授業支援」
重田勝介 | 北海道大学情報基盤センター准教授・高等教育推進機構/オープンエデュケーションセンター副センター長
杉浦真由美 | 北海道大学高等教育推進機構オープンエデュケーションセンター助教

「医療系大学での臨床実習における遠隔授業の取り組み～模擬症例を用いた推論構築のフレームワーク～」
跡見友章 | 杏林大学保健学部理療法学科教授

「帝京大学医学部で実施したオンライン定期試験」
江端弘樹 | 帝京大学医学部IR・医学教育評価室(医学教育センター) 講師

「漫才」

「ウィズコロナ時代の学生生活を支援する ―学生相談の現場から―」
高野 明 | 東京大学相談支援研究開発センター准教授

「聴覚障害を持つ学生の支援方法とその応用」
除村健俊 | 芝浦工業大学システム理工学部特任教授

「大学教育のデジタルイニシアティブ(Scheem-D)の開始について」
西山崇志 | 文部科学省高等教育局専門教育課企画官

「ウィズコロナ時代の対話型オンライン授業と授業研究例」
飯窪真也 | 東京大学高大接続研究開発センター特任助教
免田久美子 | 広島県安芸太田町教育委員会主幹

「関西創価高等学校におけるオンライン教育の取り組み」
辻 誠一 | 関西創価高等学校教諭

「おわりに」
喜連川 優 | 国立情報学研究所長

*各講演は、発表者が発表時点における課題や経験などを話したものであり、その後の状況の変化により、発表内容と現状は相違する場合があります。

サイバーシンポジウムは いかに開催されたか

DEIM2020の『壮大な実験』とは

宮崎 純氏

Jun Miyazaki

東京工業大学情報理工学院 教授
(DEIM2020 フォーラム委員長)

合田和生氏

Kazuo Goda

東京大学生産技術研究所 准教授
(DEIM2020 実行委員長)

横山 昌平氏

Shohei Yokoyama

東京都立大学* システムデザイン
学部 准教授 (DEIM2020 プロ
グラム委員長) * DEIM2020 が行わ
れた 2020 年 3 月まで首都大学東京。

吉田尚史氏

Naofumi Yoshida

駒澤大学グローバル・メディア・
スタディーズ学部 教授
(DEIM2020 プログラム副委員長)



写真1 | コロナ禍のなか、取材はオンラインで行われた。

2020 年 3 月 2 ～ 4 日の 3 日間に渡って開催された「第 12 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム／第 18 回日本データベース学会年次大会 (DEIM2020)」は、日本初の大規模なオンラインによる学術シンポジウムとなった。563 人がオンラインで参加。73 件の口頭発表セッション、二つのインタラクティブセッションなどが行われ、大きなトラブルが発生することなく無事に終了した。オンライン開催の意向を固めてからわずか 2 週間での開催。短い準備期間で DEIM2020 を成功に導くことができた理由はどこにあったのか。計画や運営に携わった 4 人のメンバーにその挑戦を振り返ってもらった (写真 1)。

状況の悪化で、一時は開催を断念

「データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム／日本データベース学会年次大会 (DEIM)」は、データ工学と情報マネジメントに関するさまざまな研究テーマについて、討論や意見交換を行うことを目的にした合宿形式の年次シンポジウムだ。電子情報通信学会データ工学研究専門委員会と日本データベース学会、情報処理学会データベースシステム研究会が主催。毎年約 600 人の学生、大学や研究機関、企業の研究者が参加し、データ工学と情報マネジメントの二つの分野に関する数多くの論文が発表される。

今年の DEIM2020 は、福島県の磐梯熱海において、例年通り合宿形式での開催を予定していた。「朝から夜まで^{かんかんがく}侃々諤々の議論を繰り広げるのが特徴」で、参加者同士が、膝を突き合わせて議論し、情報交換するのが DEIM の醍醐味である。

DEIM2020 実行委員会では、2020 年 3 月 2 日からの DEIM2020 の開催に向けて、前年 4 月から準備を進め、同年 12 月

25 日には論文の募集締め切りを迎えた。このとき、すでに中国では新型コロナウイルスの感染が広がりつつあったが、日本への影響はまだ軽微だとみられていた。だが、参加登録の受付が始まった 2020 年 1 月 20 日頃から状況はかなり変化してきた。中国・武漢では急速に感染が拡大し、都市封鎖の準備が進められ、日本でも最初の感染者が確認された。

「その時点では、参加予定者と主催者団体には予定通りに開催すると報告していたが、実行委員会のなかでは、並行して対応策を検討し始めていた」と、DEIM2020 の実行委員長を務めた東京大学の合田和生准教授は振り返る。「合宿形式は 3 密を生じる可能性が高い。さまざまな可能性を視野に入れながら検討していた」という。

その後、日を追うごとに、感染症の広がりが加速。政府のチャーター便で中国から帰国した人々を隔離する措置が取られ、一部の企業では海外からの帰国者に一定期間の出社の自粛を求め始めた。

2 月 6 日に実行委員会が参加予定者に送ったメールでは、会場での開催予定はそ

のままとしたものの、感染が急拡大していた中国からの参加には制限を行う措置を発表した。「DEIM はオープンであることが前提。この時点で参加制限を加えるのは苦渋の決断だった」と合田実行委員長は語る。

だが、感染拡大の勢いは、さらに全世界へと広がり始めた。さらに 2 月 14 日のメールでは、会場となるホテルやイベント支援事業者と、会議運営における衛生管理などについて議論を進めていることも報告した。この時点でも、会場での開催の可能性を模索し続け、学生などに論文発表の場を失わせないための努力が払われていたのだ。

しかし 2 月 17 日、実行委員会は福島での開催中止を決定することとなる。

「DEIM でクラスターが発生する可能性がある」と判断した。参加者も不安を感じながら参加しなければならない状況では落ち着かない。参加者を危険にさらすわけにはいかず、もはや福島での開催は断念せざるを得なかった」と合田実行委員長は語る。

「発表の機会を奪うべきではない」

合宿形式での開催が中止に動いた背景の

一つに、横浜港沖に停泊中だったクルーズ船ダイヤモンド・プリンセス号における船内感染の拡大があった。同じような状況を生み出す可能性が捨てきれなかったのだ。

それでも、中止の判断は難しいものだった。DEIM2020は、500人以上が参加する巨大会である。すでに発表プログラムも確定し、ほとんどの参加者は参加登録手続きを終え、福島への旅行の手配を完了していた。

実は1月下旬から実行委員会はさまざまな事態を想定し、主催団体や会議場、宿泊施設といった関係団体とともに、万が一福島での開催を断念せざるを得ない場合への対応を進めていた。日本データベース学会の会長も務めるNIIの喜連川優所長も、DEIM2020フォーラム委員長を務めた東京工業大学の宮崎純教授に、リスクヘッジの検討を提案していた。「関係事業者の協力もあり、合宿形式での中止を即断することができた」と合田実行委員長は語る。

実行委員会を最後まで悩ませたのは論文発表であった。オンライン開催は検討材料の一つになっていたが、これだけ大規模なシンポジウムをオンラインで開催する前例がないうえ、リアルの場合がない論文発表という常識を覆さなければならないことも障壁となっていた。

「学会組織にはオンラインで開催するためのインフラも経験もまったく足りない」と実行委員会からの相談を受けた喜連川所長は、「学生の貴重な発表機会を奪うべきではない。今、オンラインで学会を開催できるのはIT屋しかいない。我々が挑戦せずして、誰がやるのか。NIIも一緒に挑戦する」と、メンバーに発破をかけたのだ。

宮崎フォーラム委員長は、「2011年の電子情報通信学会総合大会は、東日本大震災の影響によりリアル学会発表は行わず、論文集の配布だけを行ったという前例がある。当初はこの方法も想定したが、今ならオンラインがあると考え、挑戦を決めた」と言う。

実行委員会は、すぐに行動を開始。NIIもわずか半日で技術支援班「DEIM成功させ隊」を編成する。両者による緊急チームの発足により、オンライン開催の実現に向けて動き出した。

だが、残された期間はわずか2週間。その時点では、オンライン会議システムの構築や運用のための技術的な用意はまったくなかったが、「学生から卒業論文や修士論文を発表する機会を奪いたくない」とい

う想いが皆を駆り立てた。

宮崎フォーラム委員長は、「最初は、シンポジウムの1割でも2割でも実現できるのだろうか、という不安しかなかった。残された時間も少ない。しかし、このような困難な状況だからこそ、情報分野の学術団体が率先して挑戦することが重要だと考えた」と語り、この取り組みを自ら「壮大な実験」と位置づけて準備に挑んだ。

合田実行委員長もそのときの心境を次のように語る。「あれが駄目だった、これができていなかったといった不満の声が殺到するのではないかという不安はあった。一方で、誰もやっていないことに挑めるとい点では、ニヤリとする想いもあった」

こうして、情報分野の知識とノウハウをもった学術分野における国内最高峰のチームが、オンラインによる初の大規模シンポジウムの開催に挑戦することになった。

3回の実証実験で手応えを感じる

開催を決定して、最初に取り組んだのはオンライン会議ツールの選定だった。2月20日に、NIIの会議室とコアメンバーの自宅などをつないだ会議を行い、WebexやZoom、Skype、Amazon Chimeなどのオンライン会議ツールを実際に試用してみた。その結果、シスコシステムのWebexに決定した。

「どのツールもシンポジウムでの利用を想定していないため、正直なところ『常に短し、たすきに長し』という状況だった。各ツールを丁寧に評価したわけではないが、そのなかで、管理者による一斉ミュート機能といった、使いたい機能や必要な機能がすぐに見つかったことからWebexを選択した」（合田実行委員長）と言う。

翌2月21日には、第1回目の実証実験を開始。論文の口頭発表を予定している大学生等、約50人が2時間ほど接続し、模擬的なセッションも実施した。

プログラム副委員長を務めていた駒澤大学の吉田尚史教授は、「最初は、オンラインでシンポジウムが開催できるのかどうか、まさに半信半疑で臨んだ」と振り返る。

接続して数分後、吉田プログラム副委員長の予感、悪い方に的中した。初めてオンライン会議システムにつないだ大学生たちが、『つながった、つながった』と盛り上がり、その結果、カオスのような状況に陥った。画像や音声オンにした状態で接続したため、それらの音声が輻輳したのだ。

「まとめ役がいないと、実証実験は失敗

する」と、吉田プログラム副委員長は感じて、その場で自らまとめ役を買って出た。この動きが、のちにDEIM2020を成功に導く要因の一つになる。

吉田プログラム副委員長は、まず、実証実験の参加者に、自分のデバイスのマイクやカメラをオフをすることを呼びかけた。そして、発言者以外はこれらの機能をオフにしないと会議進行や、帯域確保が難しくなること、それにより音声や映像の表示が安定しなくなるなど、オンライン会議システム利用時の基本ルールを説明。また、資料の画面共有の方法などを教えながら、シンポジウム開催に向けた技術的な検証も行った。ここでは、発表者が発表時に経過時間を確認できない、参加者が拍手できないといった要望を解決し、開始時間に座長や発表者がいなかった場合など、トラブル発生時の対策も検討した。

「論文発表を行う学生にとっても、発表の仕組みや、用意していた資料がそのまま利用できることを理解できた点は大きかった。実証実験の終了時には手応えを感じていた」（吉田プログラム副委員長）

実証実験は3回行われた。2回目の2月25日は、各セッションの座長を務める大学の教員など約110人が参加。二つのセッションを同時に実施する実験も行った。3回目の2月28日は約120人が参加して、本番を想定した形で、10件のセッションを同時に開催し、ネットワークやシステムの技術的な検証も行った。

宮崎 純 東京工業大学情報理工学院教授。1992年東京工業大学工学部卒、1997年北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士後期課程修了。博士（情報科学）。大規模データ基盤とその活用に関する研究に従事。

合田和生 東京大学生産技術研究所准教授。2000年東京大学工学部卒業、2005年同大学院単位取得満期退学。博士（情報理工学）。大規模データを対象とするシステムソフトウェアの研究に従事。2019年より現職。

横山昌平 東京都立大学システムデザイン学部准教授。2006年東京都立大学大学院工学研究科博士課程修了。博士（工学）。株式会社オリエンタルランド、産業技術総合研究所、静岡大学情報学部を経て2018年より現職。データ工学の研究に従事。

吉田尚史 駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部教授。2001年筑波大学大学院博士課程工学研究科修了。博士（工学）。慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科講師を経て2018年より現職。データ工学に関する研究に従事。

「連絡は前日や当日だったが、多くの人に参加してくれた。その点は本当に感謝したい」と吉田プログラム副委員長は語る。

NIIの「DEIM 成功させ隊」も、実証実験の段階から全面的に協力。帯域の確保やネットワークセキュリティの問題解決などに貢献した。宮崎フォーラム委員長は、「主に、ネットワーク面からの技術サポートを行ってもらった。ネットワーク帯域の確保やセキュリティへの対応のほか、オンライン会議システムで不足する機能の実装、大型ディスプレイやオンライン会議端末の確保、事務局スペースの用意、夜間や週末の対応など、短期間で対応してもらった。『DEIM 成功させ隊』の協力がなければ、実証実験は成功しなかった」と言う。

成功の要はマニュアルとポータルサイト

吉田プログラム副委員長は、座長向けマニュアルも制作した。

これは、「DEIM2020 オンライン会議座長向け情報」として、進行役を務める座長に配布された。セッション開始前の準備、集まった参加者への呼びかけ、時間管理など、会議の準備から運用に至るまでの手法がまとめられている。座長は、これを見ながらセッションを開催すればいいというわけだ。

また、発表者や参加者にも、事前準備の方法や、発表の仕方や参加の仕方を丁寧に

解説したマニュアルを提供した。マニュアル制作では、実証実験から得られたノウハウなども反映し、何度も改良を重ねた。

「実証実験に参加した延べ 280 名の方は経路済みだが、残りの参加者のなかには、初めてオンライン会議システムを使用する人も多い。ましてやこれだけ大規模なシンポジウムにオンラインで参加するのは初めての参加者ばかりである。マニュアルを提供することで、ストレスなく楽しく参加してもらうことをめざした」と言う。

DEIM2020 の成功を下支えしたこのマニュアルは、現在、「DEIM2020 オンライン開催 虎の巻」として GitHub で公開している。すでに、情報処理学会全国大会でも、このノウハウが活用され、オンラインによるイベントが開催されている。

一方、目的のセッションに迷わず参加するための工夫も行われた。

DEIM 2020 では、予定されていたほぼすべての口頭発表セッションが、オンラインでそのまま行われることになった。論文の口頭発表セッションは 73 件にのぼり、同じ時間帯に最大 10 件のセッションが開催される。参加者が目的のセッション会場に確実に入るための仕掛けが必要だった。

一般的なオンライン会議システムの場合、URL やミーティング ID が個別に送信され、それをクリックして参加することが多い。だが、500 人を超える参加者に 70 件以上のセッションの URL を確実に配信することや、それをもとに参加者が迷わずに目的のセッションに参加することは困難だと判断した。

そこで作成したのが、プログラムのタイムテーブルを一覧で表示したポータルサイトだ（写真 2）。プログラム委員長を務めた東京都立大学の横山昌平准教授は、「参加者は、タイムテーブルから興味のあるセッションをクリック。そこに入ると、ボタンを押すだけで、会議に参加でき、論文もダウンロードできる。また、大人数が参加するオープニングセッションなどは、YouTube Live と LINE LIVE で閲覧できるようにした。いずれも、直感的な操作で会議に参加できるようにした」と語る。

このポータルサイトのおかげで、500 人以上の参加者が迷う

ことなくセッションに参加でき、必要な資料をダウンロードできたというわけだ。

実は、さらに仕掛けがあった。横山プログラム委員長は、DEIM2020 の開催に向けて、論文募集の際などに使用する査読システムや閲覧システム、投稿システムを、DEIM のために再構築していた。ポータルサイトはこれをベースに作成したものだ。

「昨年まで既存のオープンソースソフトウェアを活用していたが、今年は約 1 万 5000 行のプログラムを書いて、システムを再構築した。最適化した自前の仕組みを構築していたことで、わずか 2 週間でポータルサイトへ展開することができた」と横山プログラム委員長。「ポータルサイトがなければ成功しなかった」と合田実行委員長は断言する。

もう一つの見逃せない取り組みが、ポスターセッションやインタラクティブセッションを、オンラインで再現した点だ。ポスターセッションとは、会場に発表ポスターを掲示し、その前で説明者が参加者に説明して、議論をしたり、情報交換を行ったりするものだ。

「これを踏襲して実現できないか考えた」と横山プログラム委員長は語る。

そこで、ポスターセッション専用のポータルをつくり、ポスターのサムネイルを一覧表示した。参加者は、興味のあるポスターをクリックし、PDF ファイルをダウンロードすればいい。ここでは、同時に最大 4 人まで入れるようにして、活発な議論を行えるようにした。リアルセッションの良さを生かしながら、その仕組みをオンライン上に構築したといえる。

オンラインならではの良さを実感

3 月 2 日の開催初日、DEIM2020 実行委員会のコアメンバー 9 人は、東京・一ツ橋の NII の会議室に集まった。技術的サポートを行い、全体の進行を管理するためだ。そのほか、サポートの学生が約 20 人、NII の支援チームが約 10 人。3 密の環境にならないように、大きめの部屋が用意された（写真 3）。

室内では、オンライン参加者動態モニタリングシステムを稼働。40～60 インチほどのサイズの液晶ディスプレイ 10 台と、全体が俯瞰できる 80 インチ超の大型液晶ディスプレイを 1 台設置して、全セッションをリアルタイムで確認できるようにした。

宮崎フォーラム委員長は、「どれくらい

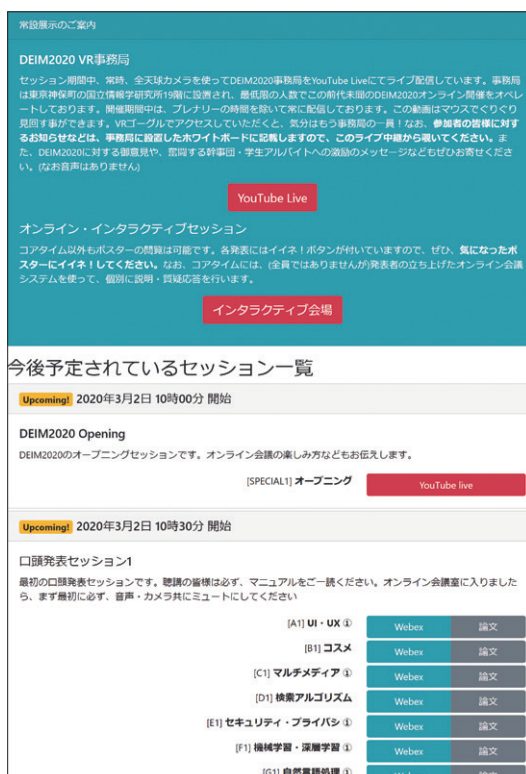


写真2 | DEIM2020のポータルサイト。ワンクリックで好きなセッションに参加できる。

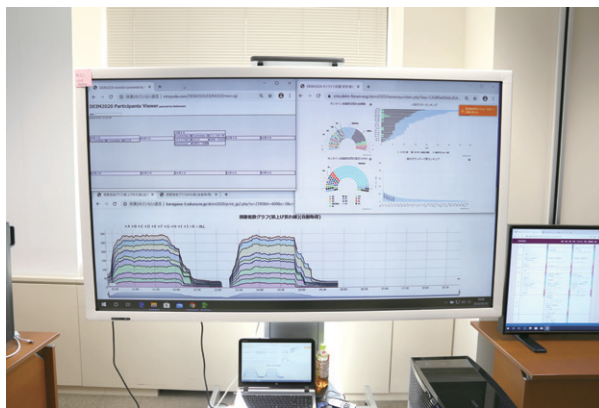


写真3 | NII内に設けられた技術支援拠点(左)とリアルタイム可視化システム

人が集まるのか、トラブルが発生しないのだろうかと、不安ばかりだった。実証実験が終わった時点での完成度は5割。そんな気持ちで当日の朝を迎えた」と、当時の心境を吐露する。合田実行委員長も、「壮大な実験であることを参加者には伝えていた。失敗をしても、参加者には温かい気持ちで理解をしてもらいたいと考えていたが、それでも不安だった」と言う。

だが、大きな問題もなく、セッションは順調に進んでいった。一部、ネットワーク上の問題で座長がログインできず、開始時間が若干遅れたり、設定されたオンライン会場で音声が出ないといったトラブルのため、予備で用意していた会場に移動してもらいセッションを行う例があったりしたが、セッションが中止になったケースはなかった。オンライン開催は、発表者、参加者からも好評だった。

吉田プログラム副委員長は、「オンラインならではのメリットを感じることができた」とし、「口頭発表を行った学生からはPCの前でパワポを操作して発表するため、まったく緊張しなかったという声もあった。また、参加者からは、会場では10メートル以上も離れた場所に資料が投影されるが、オンラインでは、目の前のPCに表示されるため見やすかった、チャットで質問ができて便利だった、という声もあった」と言う。

また、会期2日目には、Banquet Onlineと呼ぶ大人数のオンライン懇親会を開催。当初は1時間の予定が、盛り上がって3時間30分に及んだという。

「シンポジウムや学会では、インフォーマルな議論も重要な要素。これをオンラインのなかに積極的に取り込んでいくことも重要だと感じた」と合田実行委員長。宮崎フォーラム委員長は、「新型コロナウイルス感染症の問題が終息し、リアルなイベントが開催できるようになっても、オンライ

ンを組み合わせたハイブリッド形式で開催されるようになるかもしれない。忙しい先生たちも、合間を縫って参加できるようになる。すでに、オンライン開催の仕組みは残してほしいという声も出ている」と言う。

一方、課題もある。宮崎フォーラム委員長は、「講演をした大学の先生からは、聴衆の顔が見えないので、反応に合わせて臨機応変に話の内容を変えたり、冗談を入れたりすることが難しいという声があった。また、質問できなかった人が、発表終了後に、個別に質問や議論をすることが難しいという課題が挙げられた」と言う。

横山プログラム委員長も、「発表終了後に会議室に残って、情報交換や雑談ができるのは学術シンポジウムの重要な要素。それが実装できなかったのが残念だった」とする。この点は今後の課題だろう。

なお、オンラインの特徴として録画・公開がしやすいという利点があるが、今回の発表は、すべて録画しているものの、技術的な検証のため、現時点では公開の予定はないという。2週間の準備期間では、公開までの調整はできなかったようだ。

「同じ時間帯に行われる別のセッションに参加したいという場合も、録画を活用すれば、後から参加できるようになる。今後は、こうしたオンラインならではの工夫にも取り組みたい」と合田実行委員長は語る。

オンライン開催のリテラシーを示す

DEIM2020では数多くの論文が発表され、データ工学と情報マネジメントに関する最先端の技術動向が示された。そして、今回の開催そのものが、オンラインによるシンポジウムや大規模イベントの先進事例になった。「壮大な実験」の成功は、世の中に大きなインパクトを与えて幕を閉じた。

宮崎フォーラム委員長は、今回のDEIM2020に自己採点で「80点」をつけた。「始まる前は50点程度だったが、終わって

みれば合格点には達していた」と評価。その理由として、「必要となるリテラシーを明文化できたことは大きな成果であり、これが、さまざまなシンポジウムで改良されて使われる土壌をつくり上げた。オンライン開催を成功に導くには、ツールの問題だけでなく、参加者の心得やリテラシーが大切であり、それを示すことができた」とする。

合田実行委員長も、「オンラインによる大規模シンポジウムをほかの団体でもやってみようという意識が生まれ、ムーブメントができた」、横山プログラム委員長も、「仕組みやノウハウを、水平展開が可能なパッケージにできた点は大きな成果」と語る。

一方、宮崎フォーラム委員長は、20点の減点について、ツールの使いにくさを挙げる。「ユーザーの声を反映しながらツールを使いやすいものにしてほしい。ここに伸びしろがある」と指摘した。横山プログラム委員長も、「オンライン会議システムを、シンポジウムや、学校で使いやすいように改良してもらいたい」と述べる。

さらに、宮崎フォーラム委員長は重要な成功要因として、「メンバー同士の緊密な関係性」を挙げる。「長年に渡って、メンバー同士がよいコミュニケーション関係を構築しており、一緒にやろうという機運があった。それが成功のもと」と宮崎フォーラム委員長が語れば、合田実行委員長は、「先人たちが培ってきた素晴らしい関係を土台に、緊密な関係ができ上がり、成功に結びつけることができた。これを次の世代にどう受け継ぐかが、我々の役割」とする。

今回の成果は今後はどうつながるのか。「コアメンバーは全員が研究者。つねに新たなことをやりたがる気質をもっている。永遠のβ版として、繰り返し新たなものに挑戦することになるだろう」と合田実行委員長。すでに次に向けた一歩へ意識は向かっているようだ。

(取材・文=大河原克行)

新年度から全学展開した オンライン講義の利点と課題

いち早く実施した東京大学の取り組み

田浦 健次郎氏 Kenjiro Taura

東京大学情報基盤センター長／東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

新型コロナウイルス感染症の拡大を受けて、多くの大学が新学期の授業の開始を延期するなか、東京大学は2020年4月、他の大学に先駆けてオンライン講義を全学で実施した。1カ月という短い準備期間で、どうやって実現にこぎつけたのか。講義のオンライン化を主導した東京大学情報基盤センター長の田浦健次郎教授に聞いた。

オンライン講義の連絡に学内のITツールを活用

——東京大学は新年度が始まった当初から、他の大学に先駆けてZoom、Webex、Google Meetなど、複数のツールによるオンライン講義を実施していました。どうやって実現したのでしょうか。

田浦 オンライン講義の検討を始めた2020年3月初旬の時点では「できる」とも「できない」とも自信をもって言えない状態でした。100人近くを一斉につなぐような大規模なWeb会議の経験がなかったためです。

ただその頃、500人超が参加するデータベース関連学会「DEIM2020」（3月2～4日）をフルオンラインで実施した事例を聞き、これはうまくいくかもしれないと思い始めました。さらに、3月下旬に東大の教員に向けてオンライン講義の説明会

をリモートで実施した際には、100人どころか300人、1000人が同時接続しても問題はなく、この経験からも自信を深めました。実際、4月にオンライン講義を全学で始めてからも、システムの問題で「まったく講義ができなかった」といったトラブルはありません。

全学でオンライン講義を実現するうえで最も重要になったのは、個々の講義を受講するのに必要なURLを、東大の学生だけに確実に伝える仕組みづくりでした。東大の学生ではない第三者が講義に入り込んで邪魔をする「乱入」を防ぐうえでも、安全にURLを伝達する方法が必要です。

東大には学生向けのITツールとしてUTAS（UTokyo Academic affairs System＝学務システム）とITC-LMS（Information Technology Center - Learning Management System＝情報基盤センター学習管理システム）があります。前者は、学生がWeb経由で履修科目を登録・閲覧できるもので、後者は教材データのダウンロードや課題レポートの提出、テスト、教員との連絡やディスカッションなどに使っています。ここにオンライン講義のURLを書き込むよう教員に依頼することで、URLの安全な配布を実現しました。

「乱入」を防ぐ方法として、参加できるユーザーのメールアドレスを東大のアカウントに限定する方法もありますが、学生が個人アカウントで入ろうとして接続できなくなるなどのトラブルが予想されたので、それを基本とはせず、各授業で、参加する学生に十分周知させ、それが浸透ができてから使うことを推奨しました。

——3月下旬から4月にかけて、Zoomミーティングへの乱入、いわゆる「Zoom Bombing」^[1]が話題になった際、東大の情報基盤センターが即座にZoomを安全に使うガイドラインを公開しました。他の大学もこのガイドラインの存在には助けられたのではないのでしょうか。

田浦 米国でZoom Bombingが話題になり、一部の州でZoomの使用が禁止された際、私たちは「不安が広がる前に、情報基



田浦 健次郎

1997年東京大学理学系研究科博士課程を修了。博士（理学）。1996年より同大学で助手、2001年講師、2002年准教授を経て2015年より教授。2018年より情報基盤センター長。専門は並列処理、高性能計算、プログラミング言語、システムソフトウェア。高性能、大規模並列処理とプログラミング、利用の容易さを両立させる研究に従事している。

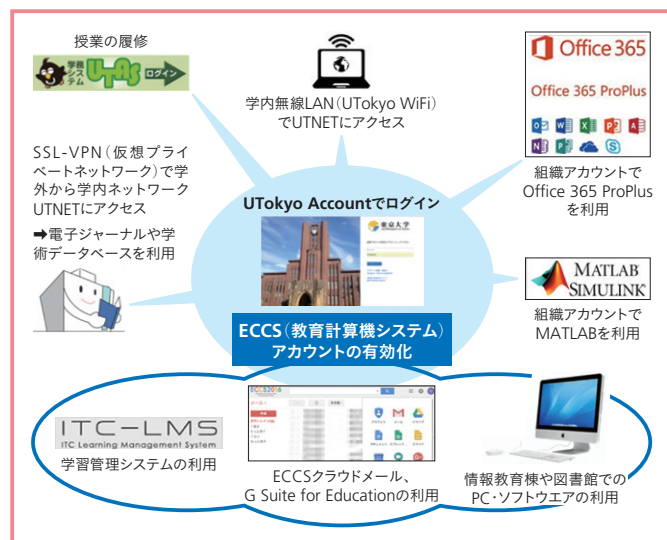


図 | 東京大学における教育用ITシステム

盤センターとして文書を早く出すのが大事だ」と考えて、2020年4月6日にガイドラインを公開しました。各講義にパスワードを設定し、講義に参加するためのURLなどの情報が外部に漏れないようにすれば多くの「乱入」は防げます、という内容です。

このほかオンライン講義の展開にあたって配慮したのが、入学したばかりの1年生へのサポートです。学内から感染者が出ていたこともあり、4月初旬から構内への立ち入りは厳しく制限されていて、今年度の1年生は大学を訪れたことすらなく、ITC-LMSやUTASの存在も知りません。パソコンやインターネット環境がない学生もいたので、学内のパソコンを貸与することにして郵送したり、モバイルルーターを送付したりして、その対応に当たりました。

オンライン講義を成功させる秘訣とは

—— 教員がZoomなどを使った講義を成功させるためのコツやノウハウを教えてください。

田浦 オンライン講義というと、予備校のCMにあるような「黒板の前で講義し、その様子をカメラで撮る」スタイルを想像しがちですが、それはもともと無理な話です。

教員が黒板の前で動き回るとパソコンのマイクから離れてしまい、ワイヤレスマイクなしには音声をとれません。また、黒板に書いた文字をすべて映そうとすると、文字が小さいため見づらくなります。「板書中の文字にカメラの向きを合わせてズームする」といった操作は人手が必要で、そうした夢は見ないほうがいいでしょう（笑）。

オンライン講義の最も良い方法は、教員はパソコンの前におとなしく座り、講義資料を映すことです。学生にとっても、パソコンに講義の資料が鮮明に映るので、大教室の後ろから投影資料を眺めるよりはオンライン講義の方が良いという声すらあります。

数式の記述など「板書」が必要なケースでは、教員が手元の紙にペンで文字を書くところを書画カメラかWebカメラで映

す方法を勧めています。

—— オンライン講義でのトラブルや苦労している点がありますか。

田浦 教員にとっていちばん戸惑うのが、学生の反応を表情などで確認しにくいことです。当初は、「目の前に学生がいないと反応がわからないので講義がやりにくい。せめて何人かだけでも教室に呼べないか」という議論もありました。コロナの状況がみるみる悪化してすべて無理になりましたが……。

ただチャットを使った双方向の講義は可能で、むしろリアル講義よりも質問がしやすく、議論が活発になった例もあるようです。

より難しいのは10～20人の学生が参加するゼミ形式の講義ですね。学生が互いに発言のタイミングをつかめず、議論が活発に行われる雰囲気をつくるのには工夫が必要でしょう。

もう一つ、今後の大きな課題として「成績評価」があります。どうやって試験問題を同時にオンラインで配り、どうやって不正を監視するのか。一人の教員が数百人の学生を監視するのは非現実的で、試験ではなく複数回のレポート提出で評価するなどの工夫が必要でしょう。

MOOCとの違いは学生とのインタラクション

—— 今回のようなライブのオンライン講義は、MOOC（Massive Open Online Course=大規模公開オンライン講座）とは何が異なるのでしょうか。

田浦 いずれも場所を選ばずに受講できる利点があります。オンライン講義も録画して後から配信できるので、この場合はMOOCと同じく時間も選びません。ただ、MOOCも書籍もそうですが、世の中にコンテンツがただ転がっているだけでは、よほど意識の高い人でない限り、継続して独りで学び続けるのは難しい。学生に対して、なんらかのメンタリングというか、フォローが必要だと思います。また、MOOCはライブでなく事前に撮影する方式なので、撮り直しができます。その分、言い間違いなどでリテイクが続くと、30分の講義を撮るのに3時間を要することもあります。教員にとってはそれが大きな負担で、撮影の前はまったくテンションが上がりません。

一方、オンライン講義にはライブならではの良さがあります。学生の反応はチャットなどを通じてリアルタイムにわかるので、そこは大きな利点と言えるでしょう。教員にとっても、ライブであれば多少の言い間違いはそのまま流せるので、むしろ手間がかかりません。オンライン講義を始めてみたら、意外に問題なく進められたと感じた教員も多いと思います。

いずれにせよ、今後、新型コロナウイルス感染症が終息したとしても、オンライン講義がまったくなくなるというわけではなく、その良さをうまく取り入れて、活用していくことになるだろうと思います。

（取材・文＝日経コンピュータ編集長 浅川直輝）

注

【1】Zoomの画面共有やチャット機能を使って、ポルノ画像や不快な動画などを映し出し、講義や会議の進行を妨げる悪質な行為。

逼迫するネットワーク環境に いかに対応するか

コロナ禍で急増する在宅活動を支えるために

福田健介 Kensuke Fukuda

国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 准教授
総合研究大学院大学 複合科学研究科 准教授

在宅勤務や在宅学習が急速な広がりを見せており、インターネットトラフィック（通信量）の急増によるネットワーク環境への負荷が懸念されている。新型コロナウイルス感染拡大の影響が出始めた3月から増え始め、5月には2月下旬と比べて平日夜間のピークトラフィックは約1.5割増加、平日昼間のトラフィック総量は約5割も増えている^[1]。今後、オンライン教育が本格化するのに伴い、この傾向は加速することになるだろう。社会生活がネットワークに大きく依存するなか、これからはネットワーク資源を有効に活用することが求められる。NIIの福田健介准教授に、逼迫するネットワーク環境への対策を聞いた。

在宅勤務の広がりや昼間の通信量が増加

新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、インターネットトラフィックが増加している。総務省によると、在宅勤務などが本格化した4月以降の国内インターネットトラフィックは、2月下旬に比べて、昼間が1～2割程度、夜間が1割程度増加したという。また、インターネットサービスプロバイダー（ISP）大手のNTTコミュニケーションズによれば、特に平日の昼間（9時～17時）におけるネットワーク利用が急増。2月下旬に比べると、約5割増となる。

総務省の高市早苗大臣は、「通信ネットワークは、利用ピークに耐えられるように設計されている。ピークとなる休日夜間の通信量は多少の増加傾向にあるが、引き続き問題はないと考えている」と発言。緊急事態宣言により全国規模で外出自粛が

徹底され、トラフィックが増加すると見られたゴールデンウィーク期間中にも、実際にバックボーンネットワークに問題は起こらなかった。

福田准教授は、「在宅勤務により昼間のトラフィックが大きく伸びている。だが、夜間は1割程度の増加であり、十分吸収できる。国内のトラフィック量は、年率15%ほどで増加しており、それを基準にISP各社が設備投資をしていると想定すれば、今回の増加分は想定範囲内にあるとの試算が成り立つ。そして、昼間のトラフィックのピークも、設計のベースとなっている夜間ピークを上回る状況ではない。バックボーンネットワークが溢れる心配はない」と断言する。

さらに、NIIが構築・運用している学術情報ネットワーク「SINET」に関しても、「4月8日以降は、オンライン教育を実施する大学が増加したことで、昼間のビデオ会議アプリケーションのトラフィックが大幅に増加しているが、回線の容量にはまだ余力がある」とする。

一方、移動体通信は、夜間だけではなく正午過ぎにもピークを迎えるという独自のトラフィック傾向をもつが、移動体通信のキャリア各社が、在宅学習やオンライン教育を受ける学生を対象に月間容量不足を補うための無料追加施策を展開していることから、キャリアの通信能力には余裕があると想定される。

オンライン教育で課題となる通信環境の格差

しかしながら、ネットワーク環境が盤石だとは言えない。いまや生活や仕事のやり方が大きく変化し、社会には新たな生活様式が広がろうとしている。それに合わせて、ネットワークへの依存度はますます高まりつつある。

学び方も同じだ。感染終息までは、平常時のような登校が見



福田健介

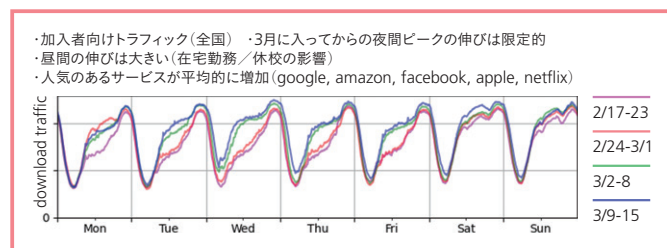


図 | トラフィック量(フレッツ)の変化

出典 「新型コロナウイルスのフレッツトラフィックへの影響」(IJ Engineers Blog : <https://eng-blog.ij.ad.jp/archives/5536>)

送られ、それを補うためにオンライン教育を採用する大学も増加するだろう。終息した後も、新たな学びのスタイルとしてオンライン教育を並行して利用するケースが増えると想定される。

福田准教授は、「大学では、ハイブリッド型の教育が前提となる可能性が高い。教員が自宅から配信し、自宅にネットワーク環境がない学生が大学で受講することも想定される。逆に、実技や特定の設備が必要な教科の場合は、場所や設備がある大学から教員が配信し、学生は自宅で受講するというやり方もある」と語る。

こうした新たな社会において、福田准教授は、ISP やキャリアによるネットワーク環境については安定した環境が維持されるものの、配信サーバーや宅内等のクライアントといった末端の環境の帯域確保に関しては、懸念があると言う。

例えば、配信サーバーにおいて、大学内で独自にシステムを構築、運営している場合に、トラフィックの負荷が集中すると、授業内容をオンラインで配信できなくなる可能性がある。学内のリソースに不安がある場合には、CDN (Content Delivery Network)^[2] の活用や、ハイパースケーラーと言われるクラウドプロバイダーの活用などを検討する必要があるかもしれない。

それ以上に深刻なのがクライアント側での帯域確保だ。夜間になるとネットワークの速度が落ちたり、つながりにくくなったりという経験をしたことがある人も多いだろう。その理由の一つに、集合住宅では1本の光回線を共用するため、利用者が増えると通信速度が遅くなる状況がある。また、多くのISPが、NTT 東・西などが提供する有線通信回線を利用しており、その有線通信回線とISPをつなぐ網終端装置にアクセスが集中することでインターネットが輻輳し、トラフィックが抑制されるという問題も指摘されており、対策が議論されている。

これらが、各住宅におけるネットワーク環境に大きな差が生まれる要因であり、その解決のためには、集合住宅内の光回線を拡張したり、網終端装置を増設し、ISP への割り当てを広げたりする必要がある。だがそれは、利用者の立場からこの課題を簡単に解決できないことを意味する。それだけに事態は深刻である。

福田准教授も、「住宅のネットワーク環境の差が、オンライン教育を安定した環境で受けられるか、受けられないかの差につながる」と課題を指摘する。

代替措置として、移動体通信ネットワークを利用する手もあるが、現在のように容量制限がベースにあり、それを超えると

従量課金となる契約では、学生の費用負担が大きくなりすぎる。外出自粛要請の下では、大手の移動体通信キャリアは25歳以下を対象に、50GB まで追加料金を無償にする支援策を実施しているが、今後は、学生が安定したネットワーク環境で学習できるような仕組みや料金制度が必要になるのは間違いない。「これまでは、コストが高い移動体通信ネットワークをできるだけ使わないようにしてきたが、今後は、固定通信ネットワークのオフロードとして、移動体通信ネットワークを活用するための仕組みも必要だろう」と提案する。

固定通信ネットワークの増強だけでなく、テザリング利用を含めたスマートフォンによるオンライン教育活用のための仕組みづくりにも期待したい。

ネットワーク資源を有効に使う仕組みを

一方で、安定したオンライン教育を実現するには、配信側となる大学にも工夫が必要だ。福田准教授は、「インターネットでは帯域予約や、優先制御は困難である。そこで、アクセスが集中しないように、またトラフィックを増やさないように工夫することが大切だ」とし、いくつかの方策を提示する。

例えば、映像による授業ではなく、静止画や音声だけで授業を行うのが一つの方法だ。福田准教授は、「理想はHD 画質の映像で配信することだろう。鮮明な画像を使いながら、リアルタイムに双方向型の授業ができる。しかし、映像と音声を使えば、仮に1Mbpsの帯域が必要だとすると、それを100万人が利用すれば、1Tbpsの帯域が必要になる」と言う。

短大を含めて大学生数は約300万人。さらに、約640万人の小学生、約320万人の中学生、約320万人の高校生がオンライン教育を利用することを想定すると、この使い方ではいくら帯域があっても足りない。さらに、各家庭でのネットワーク環境を考えると、一定時間にトラフィックが集中する形での教育利用は新たな課題を生む。

「だが、音声だけの配信なら約100kbpsですむため、使用する帯域は10分の1に収めることができる。また、早朝の時間帯のトラフィックは極端に減少するため、この時間帯に教材を自動的にダウンロードするといった仕組みも有効だろう」

リアルタイムや双方向にこだわらなければ、ビデオストリーミングや映像のダウンロードによる学習も、トラフィックの集中や容量を緩和する点で効果がある。

このように、オンライン教育の実現においては、ネットワーク資源を有効に活用するための方策を、これから検討する必要がある。ネットワークインフラの拡張はすぐにはできない。まずは仕組みから変えていく必要があるだろう。

オンライン教育の広がりに向けて、ネットワークを軸にした議論が進み、ネットワーク資源を有効に活用するための方策が浸透していくことを期待したい。

(取材・文=大河原克行)

注

[1] 出典 https://www.ntt.com/about-us/covid-19/traffic_archive.html#0526

[2] 大容量のコンテンツをインターネット上で高速に配信するために最適化されたネットワークのこと。

オンライン授業の歴史と現状

新たな学びのかたちを拓く



古川雅子 Masako Furukawa

国立情報学研究所 情報社会相関研究系 助教

オンライン教育の元祖は通信教育

現在、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐ目的で、大学をはじめとする多くの教育機関で、遠隔教育の一形態であるオンライン授業が取り入れられています。オンライン授業は、今に始まったわけではなく、1990年代にインターネットが世界中に普及して多くのデータベースと教育リソースがオンラインで利用できるようになったことにより、インターネットを介した教育手段として、大学でも広く採用されるようになりました。

遠隔教育の歴史を遡っていくと、その歴史は古く、インターネットが登場する以前の1800年代にはすでに、郵便や電話などの通信手段を用いて特定の科目やスキルを学ぶための遠隔教育が提供されていました。大学においても、イギリスのロンドン大学では校外生向けの学位取得プログラムとして通信教育が行われ、アメリカのシカゴ大学では通信教育コースが開設される等、遠隔教育が行われるようになりました。

その後、通信技術が向上し、アメリカでは1900年代初頭から教育放送専用のアマチュア無線局やラジオで大学の授業を放送するなど、電波を利用した教育が始まり、1950年頃からは大学でテレビ通信講座の単位認定も行われるようになりました。

また同時期に、ハーバード大学のB.F. スキナー教授が、自身の提唱する「プログラム学習」を実践するための「ティーチング・マシン」を開発しまし

た。これが後年、コンピュータ支援教育(CAI)やコンピュータベースのトレーニング(CBT)、インターネットを利用したトレーニング(WBT)といった個別学習方式に少なからぬ影響を与えました。1960年にイリノイ大学では、最初のコンピュータベースのトレーニングプログラムが導入され、学生が授業資料や録音された講義にアクセスするためのイントラネットシステムが提供されました。

一方向だった通信教育が、オンラインで双方向に

それまでの通信教育システムは、実際には学生に情報を提供するためだけに設定されていましたが、1970年代に入ると、オンライン教育の進化に伴い、よりインタラクティブ(双方向)なものになり始めました。イギリスのオープンユニ

バーシティは、世界で最初の高等教育遠隔教育機関として1969年に開学すると、やがてイギリス最大規模の学生を有する大学となりますが、当初は教材を郵送し、学習支援員による学習サポートも郵送で行われました。その後、インターネットが普及すると、学生とのやり取りはメールなどでより迅速に行われるようになりました。

1990年代にはインターネットの商業的利用が根付き始めたことで、多くの企業がインターネットを利用して、エンターテインメント、教育、情報探索の分野を開拓し始めました。このなかで、多くのプラットフォームが開発され、現在もシェア争いが続いています。例えば、学習管理システム(LMS: Learning Management System)は、1990年頃から複数開

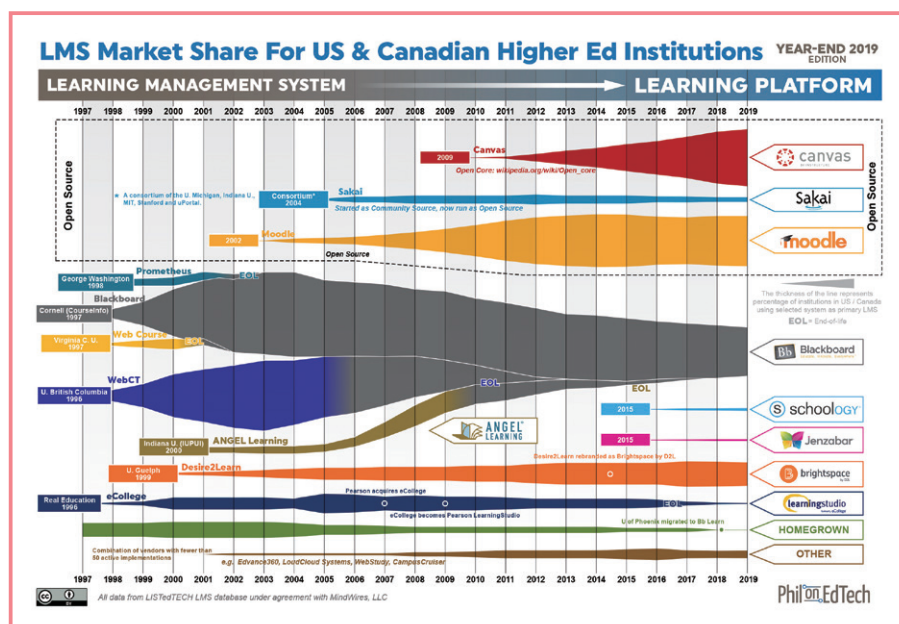


図1 アメリカおよびカナダの高等教育LMS市場

発されて乱立しています(図1)。日本においても同様に複数のLMSが使われています。

2000年代になると、ほとんどの主要大学で、カリキュラムにオンラインコースが追加され始めました。企業でも、従業員の研修にeラーニングが使用されるようになりました。

2000年以降、インターネットは現代社会の重要な基盤として定着しました。従来のビジネスや情報媒体はますますオンライン化し、多くの人がウェブサイトをもつことが当たり前になり、独自の「デジタル・プロフィール」(ソーシャルメディアでのやりとり、閲覧、コメント、買い物などの記録等)を保持するようになりました。

そして映像などのメディア通信技術の向上と、パソコンやスマホの普及が進むなかで、教育分野もさらなる発展をしていきます。2002年に、MITがOpenCourseWareプロジェクトを通じて無料の教育資源を提供し、2007年にはiTunes Uが登場し、これを活用してスタンフォード大学などアメリカの著名大学が、講義などのコンテンツの提供を開始しました。また、個人レベルでもアメリカの教育者で数学者でもあるサルマン・カーンがカーン・アカデミーを設立し、YouTubeを通じて教育ツールを提供するなど、さまざまな取り組みが始まりました。

さらに2009年には、YouTube EDUがサービスを開始し、2012年にはCoursera、Udacity、edXという巨大なオンライン教育サイトが、大規模オープンオンラインコース(MOOC)を開始し、何百もの大学教育レベルのMOOCを公開して世界中の学習者に提供するようになりました。

そして2020年の今、新型コロナウイルスの感染防止策として、多くの大学で多数同時接続が可能なWeb会議ツールを使用したオンライン授業が開講されるようになりました。このように、オンライン授業を含む遠隔教育は、それぞれの時代の通信／メディア技術の発展・普

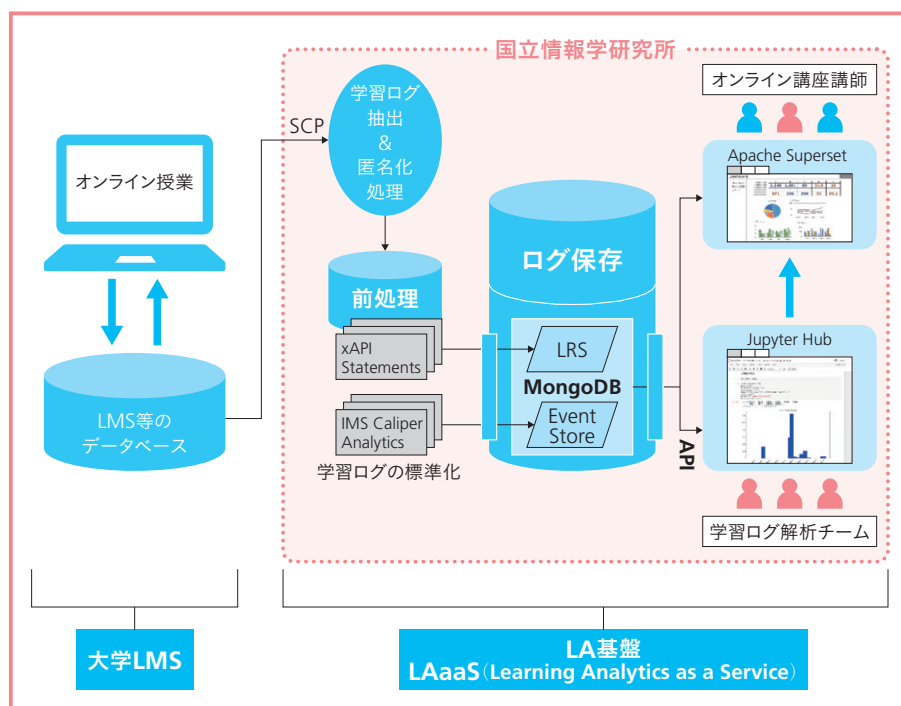


図2 | NIIが進める学習ログを使った教育支援

対面ではない教育で学生を理解するには、学習ログの分析が重要である。(出典:「学習ログの蓄積と分析でオンライン教育の質の向上を目指す」 古川雅子 NII研究100連発 オープンハウス2017)

及、そして社会的状況に強く影響を受けて変化してきたというわけです。

学習ログを活用して 効果的な教育へ

学習者がLMSなどのオンラインのプラットフォームを利用してオンライン授業を受講すると、学習者がどの教材の何ページを閲覧したか、どのようなタイミングでページを進めたか、どの問題にどのくらい時間がかかったかなど、日々の学習のプロセスが学習履歴データ(学習ログ)として自動的に記録されます。さらに、かつては紙で管理されていた履修情報や成績情報も、デジタルデータとして取得できるようになります(図2)。このような膨大なデータの利活用を行うのが、「ラーニングアナリティクス(LA)」と呼ばれる手法です。LAによって新しい教育のかたちが見えてくるのではないかと期待されています。

LAを活用する利点としては、学習者にとっては、客観的データに基づいて自分に最適化された学習が受けられることや、学習活動データの保存ができることが挙げられます。教員にとっては、個々の学生に適した指導、教材作成や授業設

計、評価やその説明を客観的データに基づいて行えること、作業の自動化によって授業以外の負担を軽減できることなどがあります。保護者にとっては、子どもの日々の学習状況がわかるというメリットがあります。また、教育機関にとっても、効果を可視化することで教育の改善策を客観的に検討でき、よりよい教育環境を整えることや、カリキュラム・教育方針の最適化につなげることができます。

一方で、LAを効果的に行うためには課題もあります。まず、オンライン授業で使用するツールはLMSを含め多種多様のため、独自の形式で蓄積している学習ログを標準化する必要があります。また、学習ログは個人情報を含む場合が多いため、LAポリシーの整備や匿名化処理など、個人情報の取り扱いに十分に配慮する必要があります。

今後、ポストコロナの時代を迎えても、オンライン教育は技術の進展と時代の要請とともにさらに進化を続けていくことになるでしょう。そのなかで環境整備をしてLAを適切に行うことができれば、学習者に即した効果的な教育へつなげていくことができると信じています。

可能性を広げる“未来の教科書”

デジタルアーカイブが拓く新たな学びの場

高野明彦 Akihiko Takano

国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授
東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授

この春、新型コロナウイルスの感染拡大を防ぐため、美術館や博物館、図書館などの教育文化施設は休館となったが、オンライン教育は広がった。そのなかで、図書や文化財をウェブを通じて利用できる「デジタルアーカイブ」への関心が高まった。これまでデジタルアーカイブ関連の研究を数多く手がけてきた高野明彦教授に、文化財情報の活用を促す基盤づくりの現状や、教育コンテンツとしての可能性について聞いた。

保存性が高まり検索・連携も容易に

2020年5月、アメリカのメトロポリタン美術館と人気ゲームソフトのコラボレーションが話題になった。ゲーム内の空間に同美術館の所蔵品を取り込み、バーチャルに“展示”できるようになったのだ。同美術館は所蔵品について40万点以上の高画質のデジタル画像を公開し、そのほとんどを著作権フリーのパブリックドメインとしているため、このようなことが実現できた。

美術館や博物館、図書館や公文書館などに収蔵されているコレクションやアーカイブは、基本的に紙や木や布や標本といったモノである。モノは劣化し、場合によっては失われることもある。そこで進められているのが、文化財や資料のデジタルデータ化である。紙の資料は画像スキャンやOCRで、絵画や立体物、建造物は写真や映像での高精細撮影、色彩計測、3次元計測などによってデジタルデータに変換し、「デジタルアーカイブ」が構築される。

私たち人間が連想するように情報空間を探索する連想検索エンジンの技術をベースに、デジタルアーカイブに関する多岐にわ

たる研究を行ってきた高野教授は、次のようにその利点を挙げる。「①デジタル化することで貴重な資料・情報の永続性を高められること、②どこからでも貴重な情報へのアクセスが可能となること、③多様な切り口の検索が瞬時にできるため、分野横断的な関連情報の連携・共有がしやすくなることです。先述のゲームのように、既存のコンテンツのまったく新しい利活用も可能になります」

文化財の利活用を進める分野横断型検索

日本でも2000年頃から、文化施設がもっている図書や文化財のデジタルアーカイブ化が進められてきた。当初は施設ごとに個別のアーカイブが存在していたが、それでは利便性が低く、分野横断的な活用も進みにくい。そうしたなか、高野教授は文化庁が運営する「文化遺産オンライン」^[1]（試作版は2004年、正式公開は2008年）を構築。全国の文化施設から提供された作品をはじめ国宝や重要文化財などのデジタル情報を集約して、検索や画像の閲覧をワンストップでできるようにした。

オープン当時、「文化遺産オンライン」は先進的なサイトとして世界でも注目された。その後、EUの「Europeana」（2005年）、アメリカの「DPLA: Digital Public Library of America」（2013年）という、多数の文化施設の情報を一元化したポータルサイトが登場。その圧倒的なメタデータ数を背景に利活用が進んだことにより、これらがデジタルアーカイブの成功モデルとして認知され、現在、「文化遺産オンライン」の存在感は薄れている。

「注目すべきは、両ポータルサイトに集められたコンテンツの多くが著作権フリーであることです。フリーでなくても、一定の条件下で使用できるものが多く含まれています。これに対して日本のデジタルアーカイブは、資料件数はかなり充実していますが、書籍の内容や高解像度画像があまり公開されていなかったり、説明が日本語表記しかなかったりするなど、オープン化や国際発信の面で遅れをとっていました」

この状況を改善しようと、内閣府の「知的財産推進計画



高野明彦



図1 分野横断統合型ポータルサイト「ジャパンサーチ」のトップページには検索のヒントがある。

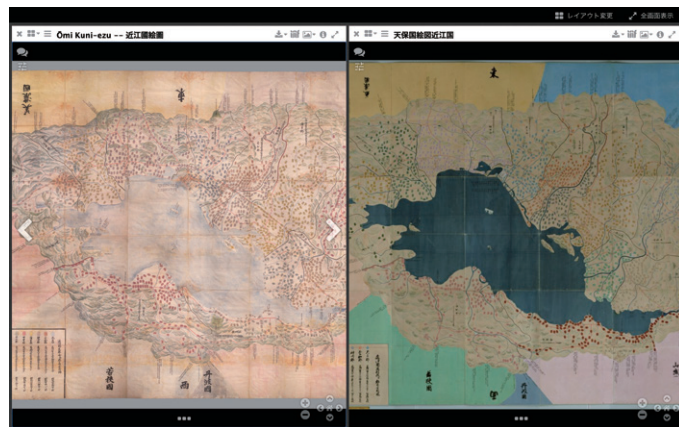


図2 「カルチュラルジャパン」で近江国絵図を検索すると、国立公文書館所蔵の正式版とは別に、前年作成の同サイズの地図をスタンフォード大学図書館が所蔵していると判明した。二つを並べて比較して、記載内容の微妙な差異から新たな知見が得られる。

2015」に基づき、より大規模なデジタルアーカイブの構築に向けた動きが本格化した。そこで、高野教授は本計画を進める実務者検討委員会の座長として、その基盤整備に取り組んできた。特に重視したのは、資料が最大限に活用されるようにすること、すなわち、できる限りオープン化して自由に二次利用できるようにすることだ。その成果が、2019年2月にβ版が公開された分野横断統合型ポータルサイト「ジャパンサーチ」^[2]である(図1)。

「これは日本がもつ多様な文化資源のメタデータをまとめ、さまざまな角度から分野横断的に検索できるようにしたものです。まだ不十分ではありますが、オープンな資料もかなり増えてきました。検索結果と関連する画像や書籍などの情報も表示されるなど、ユーザーの知的好奇心を刺激するつくりになっています」

2020年夏には参加組織やコンテンツを拡充した正規版を公開予定である。

文化財への容易なアクセスが学習者のより深い探求を促す

資料にアクセスできる経路が増えれば、資料の利用のかたち自体が変わる。例えば、雑誌は基本的に一定期間の情報伝達を目的とする媒体だったが、デジタル化して公開されることにより、バックナンバーもインターネットで検索可能になり、その情報を必要とする人が必要な時に活用できるようになる。

「紙の本や写真、映像、地図などの物理的媒体を使って行われてきた教育のあり方も、デジタルアーカイブによって大きく変わっていくでしょう。各種のコンテンツを自宅でも自由に閲覧してオンライン学習に活用できますし、教員は自作資料とデジタルアーカイブの資料を組み合わせた教材をつくれるようになります」

では、具体的にデジタルアーカイブはどのように学習に活用できるのだろうか。

例えば、生物学や考古学で骨の観察が必要だとしよう。これまでは博物館で骨の現物を出してもらって、写真などの二次資料で見るしかできなかった。しかし、デジタルアーカイブを利用すれば、どこからでも博物館の資料にアクセスし、拡大して細部を観察したり、3D写真を回転させて背後から見たりできるようになる。あるいは、美術史の本で気になる記述が

あったとき、教科書の小さい写真で確認するのではなく、世界中に散らばるその画家の作品を検索し、調べたい箇所を拡大して一覧できる。それらを年代順に並べ替えるなど、資料を自分で編集すれば、新たな気づきも得られるだろう。

「教育実践者や学ぶ人の意欲しで、いくらかでも活用範囲を広げられるのがデジタルアーカイブです。オンライン教育が広がるなかで、教材として非常に有用だと考えられます」

近日中に、高野教授も参画する技術者チームで新しいポータルサイト「カルチュラルジャパン」^[3]を公開する(図2)。これは世界中に散らばる日本文化関連の情報を検索できる、約100万件のコンテンツが閲覧可能なサービスである。海外の博物館等の所蔵品も日本語で検索できるうえ、画像は高精細画像公開の国際規格であるIIIFに準拠しているため、肉眼では見えにくい細部まで拡大して確認できる。検索結果と似たタイトル(テキスト情報)だけでなく、似た形の画像を探せるのも面白い。

「興味の赴くままに検索し、出てきた画像を眺めるだけでも、他国と日本の意外なつながりなど、新たな発見があるでしょう。日本ではまだ情報をオープンにしない傾向がありますが、公開されることで多様な展開が可能になりますし、それが収益につながることもあります。デジタル教材での著作物の利用に関する法整備も整いつつある現在、日本でもデータのオープン化が進むことを期待しています」

より深い探求を実現しうるデジタルアーカイブは、いま、“未来の教科書”としての活用が大いに期待されている。

(取材・文＝桜井裕子)

注

- [1] 文化遺産オンライン <https://bunka.nii.ac.jp/>
- [2] ジャパンサーチ試験版(内閣府知財本部Digital Archive Japan推進委員会) <https://jpsearch.go.jp/>
- [3] カルチュラルジャパン <https://cultural.jp>

【そのほかの主な研究成果は以下の通り】

- ・永六輔バーチャル記念館(日本脚本アーカイブ推進コンソーシアム) <http://eirosuke.nkac.or.jp/>
- ・日本アニメーション映画クラシックス(国立映画アーカイブ) <https://animation.filmarchives.jp/>
- ・映像でみる明治の日本(国立映画アーカイブ) <https://meiji.filmarchives.jp/>
- ・新書マップ(NII+連想出版) <http://bookshelf.shinshomap.info/index.html>

新しい社会のあり方を思い描く

長谷川 真理子

Mariko Hasagawa

総合研究大学院大学 学長

少しはおさまってきたものの、コロナに明け暮れる毎日である。今年の1月の時点で、世界がこんな様相を示すようになるとは、誰も予測していなかったのではないだろうか。

今回の経験は、私たちの文明が拠って立つ基盤について、全世界の人々に考えさせる機会となったと思う。文明について考え直す機会はこれまでもあった。原発事故、地球温暖化、プラスチックごみなど。しかし、世界は、つねに目先の経済発展に重きをおいて、文明を考え直しはしなかった。今回は違うかもしれない。先進国も途上国も、誰もがおしなべてこれまでの生活と行動を変えることを余儀なくされ、この文明における経済活動というものがどれほど脆いかも、知らされたからだ。

それはさておき、総合研究大学院大学の学長としての、コロナ禍に対する対応である。私は、3年前の学長就任

時に、本学のミッションとして学生支援を最重点とし、研究に関しては、基盤機関である各研究所等にまかせるという方針を決めた。それゆえ、今回の新型コロナウイルス感染症の拡大に対しても、本学としては、学生自身の感染防止、学生の自宅待機に備えてのテレビ会議システムなどIT環境の整備、そして感染拡大に伴う生活困窮対策を最重要事項として扱った。

まずは学生たち自身を感染から守るため、全国に緊急事態宣言が出されたあとは、全学生に自宅待機にせよとらった。本学の各専攻は全国に散らばっており、地方ごとに状況は大きく異なっている。専攻によっては、総研大生だけが自宅待機ということで不満の出たところもあったようだ。それは仕方がないかとは思うのだが。

自宅待機になれば、実験もできなくなるし、講義も対面で行うことはできない。そこで、研究指導や講義のために、テレビ会議システムの自宅配置が必須となる。もともとそのようなIT環境が整った場所に住んでいる学生はよいが、そうでない学生は、新たにそのような環境を整えねばならない。そのための支援を総研大として行った。各基盤機関で整えていただいた部分もあるが、多少の役には立てたのではないだろうか。

そして、生活困窮の問題である。緊急事態宣言もあり、多くの経済活動が止まった。アルバイト収入や家庭から

の仕送りの激減などにより、学生生活を続けられなくなったという学生の窮状が全国で報道された。国による支援も打ち出されたが、本学でも、コロナ関連で生活が困窮した学生に対する修学支援の募金を行い、それを原資に、返還免除付き奨学金の緊急貸与を行った。短期間に多くの方々からご支援をいただき感謝している。

さて、感染拡大はピークを越した感はあるが、まだ楽観は禁物だ。こうして2、3カ月が過ぎたところで、テレビ会議を使った在宅勤務、ウェブによる講義や研究指導について、さまざまな利点も限界も見えてきたのではないだろうか？ 仕事のやり方をもっとIT化しようという提案はあったが、誰も本腰ではなかったような気がする。一方、IT化した社会をむやみに理想化して描く向きもあった。

アメリカでは、大学の講義がすべてオンラインになった経験をもとに、「学費を半減しろ」、「求めているのは知識だけではない」という意見が多数寄せられているようだ。大学生活というものは、高度な知識を得るだけでなく、一緒に考え、議論した経験とともに、生涯にわたる社会関係のつながりを築く場でもある。それはオンラインでは難しい。

今回、すべての人が経験したことをもとに、よりよいIT化社会のあり方をみんなで議論していけるようになれば幸いと思う。(2020年6月11日執筆)

NEWS

オンラインで基調講演やポスターセッション オープンハウス2020を開催

国立情報学研究所オープンハウス 2020 (研究成果発表・一般公開)を、6月12日、13日の2日間、オンラインで開催しました。オープンハウスは、NIIの研究成果や事業を広く一般の方々に知っていただくために毎年開催しているもので、今年は新型コロナウイルス感染症拡大防止のために初めてオンライン形式で実施しました。

インターネットライブ配信での基調講演や対談、シンポジウムのほか、バーチャル空間でのポスターセッションなどを行いました。また、プログラミング的思考について学ぶ「コンピュータサイエンスパーク」もオンラインで行い、子どもたちがバーチャル空間で双方向のワークショップを体験しました。

表紙の言葉

新型コロナウイルス感染拡大を受け、ロボットたちもオンラインで講義を受けています。否応なしに始まったオンラインでの講義や仕事でしたが、その良さがわかり、新しい生活スタイルの一つとして定着することになりそうです。

情報から知を紡ぎだす。

国立情報学研究所ニュース [NII Today] 第88号 令和2年7月

発行 | 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所
〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋2丁目1番2号 学術総合センター

発行人 | 喜連川 優 編集長 | 佐藤 一郎

表紙画 | 城谷俊也 編集 | 田井中麻都佳

制作 | 株式会社マツダオフィス / サイテック・コミュニケーションズ

本誌についてのお問い合わせ | 総務部企画課 広報チーム

TEL | 03-4212-2028 FAX | 03-4212-2150 e-mail | kouhou@nii.ac.jp

<https://www.nii.ac.jp/about/publication/today/>

「NII Today」で
検索！



情報犬ビット
(NIIキャラクター)