

Vol. 120

## CONTENTS

- 【コラム】高校教科「情報」、中高年には「隔世の感」…杉本 貢  
【解説】全国大会イベント「2025年実施の大学情報入試への展望」の報告…小宮 常康・佐藤 喬  
【解説】学習履歴データの標準化技法— Experience API (xAPI) 編— …古川 雅子



## COLUMN

### 高校教科「情報」、 中高年には「隔世の感」



どれだけの保護者が、この教科書を読んだことがあるのだろうか。高校の教科「情報」だ。2025年の大学入学共通テストに追加されると、高校の教育現場は大きく変わる。私自身、教科「情報」の取材を始めたとき、買い求めた教科書の内容の濃さに驚いた。

地元の高校でPTA役員をしている知人に尋ねた。ITエンジニアの彼も「本格的にプログラミングをしているところがあるとは。最近はコンピュータの授業がある、くらいの認識しかなかった」という。

共通テストで「情報」を受験するのは、2021年春に中学3年生になった生徒からだ。小学生の息子を持つ別のエンジニアには、大学入試センターが公表したサンプル問題を見てもらった。「小学校でプログラミングの基礎は学んでいるが、高校では実際にプログラムを書く力をつけないと解けないだろう」という。疑似言語を使った問題などはそうだろうと思った。

共通教科「情報」の教科書は現在、「社会と情報」と、プログラミングなどを盛り込んだ「情報の科学」がある。先に書いた「驚いた」教科書は「情報の科学」。ネットワークアドレスなど、技術系ではない親世代には馴染みのない、数々の言葉がある。

まだ入試科目でないからか、現状では保護者の関心は薄そうだ。授業を見てもらう学校開放日。ある高校の「情報」の授業には参観する保護者の姿はほとんどなかった。

今後、「情報」の入試が現実味を帯びれば、否応なく関心が高まるだろう。教科書を開き、私同様「驚く」保護者は少なくないのではないだろうか。自分たちの受けた高校教育とは隔世の感があるからだ。

教科書の内容は、学会誌の読者の皆さんはご存知と思い、割愛する。ここで、私がなぜ教科「情報」の取材を始めたか、を語ろう。

情報技術にかかわったのは15年ほど前。記者からデジタルメディア部門に異動になり、サイト構築などで外部のエンジニアとやりとりするようになった。ところが、飛び交う専門用語が理解できず、悔しい思いを重ね、自然と関心を持った。定年後、通信制のサイバー大学IT総合学部に入編した。学び直したかったからだ。おかげで先のサンプル問題も満点にはほど遠いが、なんとか解けた。教科「情報」が充実すれば、若年層のリテラシーは一気に向上するだろう。逆に気になったのが一般社会人との格差。教科書は、国民全体の底上げも課題と感じさせてくれた。



杉本 貢 (元中国新聞編集委員) sugimoto3207@gmail.com

中央大学法学部を卒業し1981年、中国新聞社(本社・広島市)入社。報道部記者、メディア開発部長、経済部長、編集局次長などを経て定年後から2021年3月末まで編集委員。

# 全国大会イベント「2025年実施の大学情報入試への展望」の報告

小宮常康

佐藤 喬

電気通信大学

東京都立産業技術高等専門学校

## イベント企画「2025年実施の大学情報入試への展望」の概要

高校では2022年度から必修科目「情報I」の学習が始まり、情報教育の充実が図られる。それに基づいて大学入学共通テスト「情報」が加わる方針が示されている。そこで、本会第83回全国大会で開催されたイベント企画「2025年実施の大学情報入試への展望」（2021年3月20日にオンライン開催、全体司会は國學院大学の高橋尚子氏）では、情報教育と情報入試について、これまでの動向と最新情報を提供し、これからの大学情報入試へ向けた展望を議論した。本稿では、本イベントについて報告する。

なお本イベントの様子はニコニコ動画で閲覧できるほか、講演内容を文字起こししたページ<sup>1)</sup>もある。まず6名による講演があった。

### □ 講演1 『「情報」入試導入の必然性』

講演者：村井 純氏（慶應義塾大学、デジタル改革関連法案ワーキンググループ座長）

世界中でデジタルトランスフォーメーション（DX）が急激に起こっている。日本では、2016年に官民データ活用推進基本法ができ、デジタルデータをきちんと使っていこうとなった。この「デジタルデータ」には、コンピュータから発生する計算結果だけでなく、センサのデータや位置情報等あらゆるデータを含み、あるいはそこにもっと別の技術が重なってくる。すべての人がデジタルデータを使う時代では、コンピュータサイエンス（CS）はすべての

人のためのCSに変わり（コンピュータが特別なものだった時代のCSは、自分たちCS研究者が使うコンピュータを良くするための学問であるかのようなところがあった）、社会受容性や信頼性、悪用されず、良い使われ方は何かなど、そういうことまでCSの学問の中で、あるいは教育の中で考えていかなければいけないことになる。

それに従って20年ぶりにIT基本法から何から全部変える準備をしてきている（デジタル改革関連法案）。根本的な概念の一部が20年前と変わっているものもあり（オープンで透明で国民への説明責任を果たして、すべての人がアクセスでき、安全、ロバストで、社会課題を解決する基盤であり、国際貢献もして人に優しいデジタル化）、インフラを整備しようという価値観だけではなく、人間を中心とした価値の提案も強力に加えている。

20年ぶりに変わるIT基本法<sup>☆1</sup>の元の提案では、情報アクセシビリティ、置いてきぼりをつくらない、テクノロジーの善用を理念とした、「置いてきぼりをつくらない」の意味は、全員に（先に述べた新しい）CSを分かってもらうには得意な人が不得意な人を支える社会でなければ無理ということだ。つまり、自分が力をつけるだけの学習ではなく、自分の持っている理解で他人に支えられるような情報教育をしなければならない。

.....  
☆1 デジタル社会形成基本法のこと。2021年5月12日に成立。執行は今年(2021年)の9月。

## □ 講演2「大学情報入試動向と情報処理学会の活動履歴」

講演者：筧 捷彦氏(東京通信大学, 情報処理学会情報入試委員会委員長)

筧氏から紹介された、情報入試の動向と情報入試委員会による本会としての取り組みを表-1と表-2に挙げる。表-2は「共通テストに新教科『情報』」のニュース報道(朝日新聞 2020年10月22日)を受けてからの活動である。

すべてが順調に進めば(過去の歴史を踏まえると)次のように進むだろう。

- 今年度中に大学入試センターから具体的案提示
- それを受けて文部科学省が2021年6月～8月頃の実施方針を提示
- 2022年4月からは全生徒が情報Iを学び始める
- 大学は2022年中には共通テスト適用の具体案を公表
- 2025年1月に共通テスト実施

## □ 講演3「大学情報入試の舞台裏」

講演者：平井辰典氏・吉田尚史氏(駒澤大学)

グローバル・メディア・スタディーズ(GMS)学部を2006年に設置した当時は、2科目受験を実施しており、必修科目は英語、選択科目は国語、世界史、数学としていた。GMS学部では、英語と情報を基

表-1 本会の取り組み

- 大学入試センター試験での「情報」出題の提言、未来投資会議の議論における、大学入学共通テストに情報を入れる方針に賛成する意見の表明など
- 2003年の教科「情報」設置以来、毎年秋に『高校教科「情報」シンポジウム』(ジョーシン)を開催
- 2022年から実施される情報I(全員が必修)の指導要領の4分野に対応した入試問題の試案を作って紹介
- 大学入学者選抜における評価手法の委託研究(2016～2018年、文部科学省)の「情報」ユニット(大阪大学が受託)を東京大学とともにサポート

礎として、社会学、経済学、経営学などの分野を融合する、いわゆる学際教育と研究をしており、グローバル言語として英語はもちろん、情報も必要だと考えている。そのため、入試の範囲に、数学Bに含まれていたプログラミングを入れた。多くの大学では、数学Bのプログラミングを入試の範囲から除いていたため、当初はさまざまな意見が寄せられたが、徐々に浸透していった。問題の構成は、大問3題で、大問1が小問群、大問2がプログラミングの問題、大問3がシミュレーションの問題としている。基本的なスタンスとして、各社から出版されている教科書に載っている内容のみで構成し、教科書に載っていない内容は出題しない。

現在、情報科目の受験者数は、ほかの科目と比べて極端に少ない。大学入学共通テストで情報が導入され、それに伴って情報科目の受験者数も増えることを期待している。高校での情報科目の授業をMicrosoft Office製品を使うような内容だけではなく、もっと教科書の内容に沿ったものにしていただけると、駒澤大学の情報入試の問題にも取り組みやすくなると思われる。また、近年教科書のバリエーションが増え

表-2 ニュース報道以降の活動

- 試作問題が大学入試センターから配布されたのでそれを早速検討し、(改善点は残るものの)4分野を満遍なくカバーした適切な出題だと思う、という意見を表明
- こうした動きを広く知ってもらう活動を展開
  - 「コンピュータと教育研究会」の158回目の特別セッション(一般公開)
  - 2021年8月に開かれるFIT2021(第20回情報科学技術フォーラム)で同様の公開セッションを企画中
- 本会からの発信の仕組みも活用
  - 「情報入試委員会は『情報入試』をこう考えます」というコラムページ<sup>2)</sup>を作成(さまざまな意見や疑問に対する当委員会の考えを紹介)
  - 本会のnoteの中で情報入試問題の例題を取り上げて解説<sup>3)</sup>



たことにより、どの教科書にも載っている共通項が狭まってきているため、出題パターンを増やすためにも絶対教えなければならない内容が増えることが好ましいと考えている。今後の学習指導要領改訂については、教科書の内容を勉強していれば解けるような問題を出題する方針を維持して対応する。

#### □ 講演4「情報入試への展望～高校からの期待～」

講演者：福原利信氏(都立立川高等学校, 東京都高等学校情報教育研究会副会長)

情報入試のスタートは、「ものさし」が導入されることだと考えている。これまでの20年間、諸先輩方が教科「情報」について努力をされてきた。ただし、学習指導要領を改訂して、教える内容を示しても、それを測る「ものさし」がなかったため、教科「情報」を教える先生方は、目の前の生徒の興味・関心のある分野、または先生方の得意とする分野に時間をかけて教えられていたのではないかと思う。情報入試がスタートすると、学習指導要領の内容をどれだけ理解し、定着しているかを測る、1つの手段が私たちに示されるのだと思う。ただ、情報入試が生徒の理解や定着を測る万能の「ものさし」ではない。なぜなら、ペーパーテストでは測ることができない学習内容もあるからだ。作品を作成したり、実習で身に付けた実践力を授業内で評価することもとても重要である。

4年後に共通テストに情報が入るが、この4年間で少しでもできることを4つ提案する。1つ目は、情報科の先生方が集まる研究会が全国的に組織されて、全国大会に参加される先生方が増え、情報交換がより活発に行われてほしいという希望である。2つ目は、「情報」の部活動の振興で、高等学校文化連盟に「情報」が新設され、部活動が盛んになってほしいと思っている。3つ目は、教員の定数についてである。情報が共通テストに入り、これまで以上に内容が問われるようになる中で、専任教員を配置できるような、新たな制度、または特別な措置などがあるとよいと思っている。最後

は、情報関連企業や大学、研究機関など、さまざまな方からの応援をいただいて、教科「情報」の分野が充実することが、日本の発展に寄与するのではないかと考えている。そして、高校生がさまざまな方のサポートをできるように育てていくことが、高校の教員に求められているのではないかと思う。今回の情報入試が、スムーズに進んでもらえることを期待している。

#### □ 講演5「大学情報入試の社会実装において大切なこと」

講演者：井上創造氏(九州工業大学, 大学入試センター試験「情報関係基礎」の元作題委員)

情報入試は、高校生も先生も不安だと思う。「情報関係基礎」<sup>☆2</sup>の問題を作る側も不安だった(何を問いたいかわからない状況だったため)。

情報関係基礎の問題で、予想より点数が良い問題があった。多分、(ハフマン符号化の問題であるが「ドレミ」の曲の問題としたため)とっつきやすかったためと思われる。情報が苦手な人はアレルギーがあるだけで、とっつきやすさが大事なのだと思う。思考力の問題はいくらでもとっつきやすくできるが、知識の問題はそれができない。とっつきやすく感じない原因には、知識の不足もある(よって知識も大事だ)。

情報分野は内向きにやっていること(楽しんでいること)がいつの間にか外向きに役に立つことがある分野なので、ぜひ楽しそうに教育・研究をやってほしい。

#### □ 講演6「多くの大学で情報入試が実施されるために―初等・中等教育の視点から―」

講演者：村松浩幸氏(信州大学, 日本産業技術教育学会会長)

情報入試から先を広げていくためには、その前段

.....  
<sup>☆2</sup> 1997年から続くセンター試験/共通テストの科目「情報関係基礎」(2025年に教科「情報」が採用されれば廃止予定)の問題には、共通テストの教科「情報」の試作問題と類似するものもあり、情報関係基礎の過去問も参考になるだろう。マークシート方式ながら、思考力を問う良問が出題されてきたことがよく分かる。過去問は、情報入試委員会によるアーカイブ<sup>2)</sup>に豊富に揃っている。

階である小学校～高校までの情報教育が大事である。

中学校の技術・家庭の技術分野の1つが情報の技術。中心的な内容は、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」と「計測・制御のプログラミング」であり、すべての中学生が学ぶ。後者は10年前から必修化されており、実は世界に先駆けている。単にプログラムを作るだけでなく、身の回りや社会の問題解決に軸を据えている。

小・中学校では、「GIGA スクール構想」により、1人1台の端末でネットワーク環境も整備されつつある。一方で、授業展開が難しく授業時間数が少ない問題がある。小中高校ごとにやるのでは限界がある。それを越えてお互いを支え合い、その軸に本会をはじめ関係諸学会、産学官と連携することが大事である。

## パネル討論

放送大学の辰己丈夫氏の司会のもと、先の登壇者のうちの井上氏、村松氏、村井氏、福原氏の4名で行われた。以下では特に興味深かった話題について紹介する(図-1)。

**辰己** 教科書に載っている問題、高い思考力を問う問題、どちらを取るべき？

**井上** 思考力を問う問題でいいのであればたぶんこの大学も採用すると思うが、実際にはそれだけ

では成り立たない。知識だけを問うとなるとどこの大学も受け入れないと思う。どちらもうまく取り入れたデザイン、出題の仕方、範囲の選び方が大事。

**村井** アドミッションポリシーから言えば、受け入れ側が決めること。アドミッションポリシーで決めていけばよい。

**福原** (高校としては)しっかりと教科書の内容を勉強していれば共通テストである程度の点数が取れるように学習指導要領から出していただきたい。多くの人が学ぼうと思ってくれて、情報が好きな子が増えるとよいと思っている。

**辰己** 高校入試に情報がないのはなぜ？

**村松** いろいろな教科の入試問題を見ると、情報を読み解く問題が非常に増えている。いろいろな情報源にあたって考えるような、いわゆるPISA<sup>☆3</sup>型の問題が増えてきているので、情報という科目として設計できたらベストではあるが、情報教育とか情報活用能力が非常に大事だという認識が少しずつ広まっていくように思う。

**村井** 複数の高校をクロスアポイントメントで回るようなことは可能か？ そのような形で高校の情報の教師を県で共有すると情報教育のために良いことは起こるか？

**福原** 1つの学校にたとえば8時間しか授業がなくても、8時間でいいから専任の先生を付けるべきだ。その方がいいことが起こる。それ以外の時間が、たとえば18時間持つなら、あとの10時間はほかの教科をサポートしたりとか、生徒のことは見たりとか、研究を進めたりとかそういうことができるので、持ち時間が少ないからその学校に専任がないという仕組みをなくす方が先。

**辰己** 多くの大学で情報を入試の評価対象に加えるにはそれぞれの立場で何ができると思われるか？

☆3 OECD 生徒の学習到達度調査。

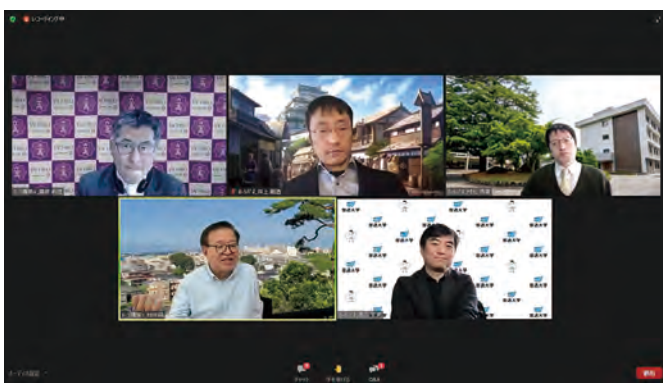


図-1 パネル討論の様子



**村井** 欲しい学生を教育するカリキュラムを大学で用意するのか、それとも高校で担ってその力を持ってくることを期待するのか、これが入試のコントロールになるはず。どんな人が欲しいかという議論が熟すことこそ入試に対するバイアスがかかることだと、大学の教員はそういう考え方をすべき。

**福原** 高校の情報の授業がやりたい放題だった20年間で、情報入試が始まることである程度終わるのではないかと。共通テストを受けない高校生も含め、いろいろな子たちに良い影響がでてくると思う。

**村井** どういう領域の知識を複合的にどういう力をつけてもらいたいのか、その辺りの議論をし続けることが重要。その場が、本会などで必要だ。

**村井** 内閣総理大臣がトップのデジタル庁ができ<sup>☆4</sup>、デジタル化を加速する仕掛けができる。少なくともCOVID禍でのDXを思うと、ビジョンや夢は捨てたらいけないという思いがある。こういう機会にやらなければいけない。2021年はみんなで議論をして体制を作り広げるときだ。

## 大学情報入試の不安と期待

高校で情報をどのように教えるかや、情報を教える教員の専門性など、高校の教育現場状況の懸念も

<sup>☆4</sup> 設置法が2021年5月12日に成立。

ある。この話題は今回のイベントではあまり取り扱われなかったが、それに関しては情報科の教員である井手氏による記事<sup>4)</sup>を参照されたい。

たしかに課題はいろいろとあるだろうが、大学情報入試が導入されれば小中～高大～社会間の相互作用が強く働き、各方面で情報への取り組みの加速が期待できるのではなかろうか。日本の情報に関する力が向上することを願う。その結果として、若い人たちの進む道の選択肢として情報分野の存在感が増してくれたらと思う。

### 参考文献

- 1) 河合塾キミのミライ発見：情報処理学会第83回全国大会イベント企画「2025年実施の大学情報入試への展望」、<https://www.wakuwaku-catch.net/kouen210401/>
- 2) 情報処理学会情報入試委員会「資料」、<https://sites.google.com/a/ipsj.or.jp/ipsjrn/resources>
- 3) 情報入試委員会：教科「情報」の入学試験問題って？、<https://note.com/ipsj/n/n81737ef872ec>
- 4) 井手広康：大学入学共通テスト「情報」試作問題に対する教育現場の思い、情報処理、Vol.62, No.5, pp.254-257 (May 2021). (2021年5月31日受付)

小宮常康（正会員） [komiya@spa.is.uec.ac.jp](mailto:komiya@spa.is.uec.ac.jp)

1991年豊橋技術科学大学工学部情報工学課程卒業。1996年同大学院工学研究科システム情報工学専攻博士課程修了。博士（工学）。現在、電気通信大学大学院准教授。

佐藤 喬（正会員） [tsato@metro-cit.ac.jp](mailto:tsato@metro-cit.ac.jp)

2000年電気通信大学電気通信学部情報工学科卒業。2014年同大学院情報システム学研究科情報システム基盤学専攻修了。博士（工学）。現在、東京都立産業技術高等専門学校准教授。

# 学習履歴データの標準化技法

## — Experience API (xAPI) 編 —

古川雅子

国立情報学研究所

### 教育のオンライン化

大規模公開オンライン講座 (Massive Open Online Course, MOOC) は、対象者を限定せず誰でも大学レベルの教育が受講可能なオンラインコースとして、世界各地でサービスが提供され、広く社会から支持を得ています。MOOCの代表的なプラットフォームである Coursera や edX への登録者数合計は3,000万人以上に達しており、社会全体に大学レベルの教育機会を提供することに貢献しています。国内においても2013年にJMOOCがサービスを開始し、学習者数は100万人を超えています。このようなオンラインの教育システムでは、学習者がLMSを利用することによって、学習行動のログがLMS側のデータベースに自動的に蓄積されていきます。また、大学をはじめとした高等教育機関でも、学習管理システム(LMS)の導入が進んでいます。

たとえば、LMSを使って学習している学生AさんがBという教材を閲覧したとすると、「学生Aが教材Bを閲覧した」という学習履歴データ(学習ログ)がサーバに登録されます。ほかにも、動画を見た、小テストを受けた、課題を提出した等々、学習者がシステムにアクセスするたびにその履歴データがデータベースに登録されていきます。このような学習履歴データを分析することで、学習行動の可視化や、効果的なフィードバック方法の検討を行うことができます(図-1)。

MOOCが世界中の学習者からのアクセスによ

て大量の学習履歴データを集められるようになった2011年頃から、LMSの学習履歴データに関心を持つ研究者が多くなりました。そして、これらのデータを手掛かりに学習行動の分析を行うラーニングアナリティクスという研究分野が注目されるようになりました。

しかしながら、蓄積した学習履歴データを大規模に分析することや共有して共同研究を行うことは、実際にはそれほど容易なことではありません。MOOCの場合は各プラットフォームが独自で定義した形式でデータを格納しているため、異なるMOOCのプラットフォームのデータをそのまま統合することはできません。LMSの場合も、Moodle、Blackboard、Canvas、Sakai、その他独自開発製品等々、複数の種類が存在していて、それぞれが異なる形式でログデータを蓄積しています。また、たとえ同じ種類のLMSであってもバージョンが違うせいで形式が異なることもあります。

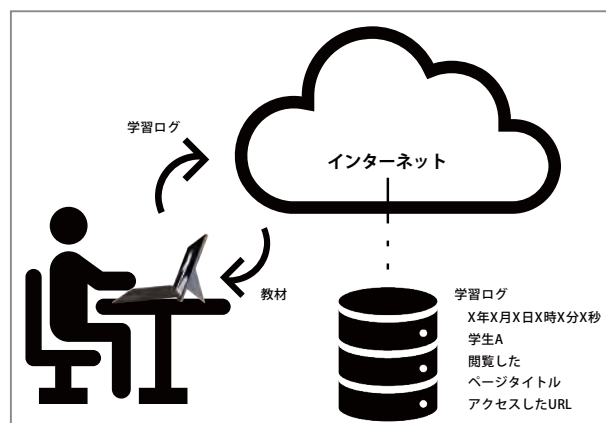


図-1 学習ログの蓄積



さらに、学習者の学習行動はLMSだけで完結しているわけではないので、より詳細に分析を行うために、学習者が検索したWebサイト、動画サイト、オンライン講義、SNS、ゲーム等々、学習行動と見なせるあらゆるシステムのアクセスログも学習履歴データとして扱うことが必要になるかもしれません。これらのシステムのアクセスログも含め、学習履歴データと一言でいっても、実際の形式には非常にバラツキがあるのです。

## xAPI

学習履歴データが、多様化、複雑化、無秩序化してしまっている現状で、複数のシステムに蓄積される多様なログデータに対応するためには、誰にでも分かりやすく、実行がしやすいガイドラインに沿って、学習履歴データの構造や形式が同じになるようにデータを変換するための「標準化」を行う必要があります。ログとして保存するデータの形式を標準化することで、LMSの種類やバージョンが違っていても、LMS以外のシステムでも、すべて同じフォーマットで学習履歴データを統合して蓄積することができます。

代表的な学習履歴データの標準化技法として、米国のADL (Advanced Distributed Learning)が策定したxAPI (Experience API)と、IMS Global Learning Consortiumが策定したIMS Caliper Analyticsという2つの国際標準規格があります。以下では、xAPIについて解説します。

ADLは、米国国防総省の内部組織で、eラーニング標準規格のSCORM (Sharable Content Object Reference Model)を提唱したことで知られています。2011年に、「Project Tin Can」というプロジェクトにおいてxAPIの最初の設計を行い、2013年にxAPIバージョン1.0を正式に公開しました。その後、xAPIは、DoDI 1322.26 (米国国防総省 (DoD)の教育および訓練に関するポリシー)に採用されるなど、eラーニングコミュニティ全体で受け入れら

れており、多くの採用企業が自社の製品やサービスでxAPIを使用しています。また、2020年には、情報技術の国際標準化団体であるIEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)が、IEEE xAPI Working Group P9274.1.1を通じて、xAPI仕様を正式に標準化することによって、xAPIを正式な技術規格として制定します。

xAPI規格には、xAPIの使用に関するガイドライン(「xAPIプロファイル」など)や、xAPI形式のデータ保存、認証、アクセスのためのネスト化された仕様(「LRS (Learning Record Store)」など)も含まれています。xAPIでは、JSONデータフォーマットとRESTful WebサービスAPI (HTTPメソッドのGET、PUT、POST、DELETE)を利用します。また、データをやりとりする際のプロトコルも標準化することによって、種類が異なるLMSや学習履歴データを蓄積するためのログ倉庫であるLRSの間でデータの交換を行うことができるようになります。xAPI以前にも、SCORMではコース修了や時間、可否、テストの得点等を取得することができましたが、xAPIではさらに詳細で多様な学習履歴データを扱うことが可能になります。


では、どのようにデータを記述するか見てみましょう。LMSの一般的なデータベースでは、リレーショナルデータベース(RDB)を利用しており、2次元の表のような構造でデータを扱っています。RDBでは、この表にあたるものを「テーブル」と呼んでいます。テーブルにどのような種類の情報をどのような形式で格納するかといった定義はLMSの種類によって異なります。テーブルには、ユーザIDや、教材のID、アクセスした時間など、関連するデータが納められています(図-2)。

テーブル形式のデータの場合、各テーブルの該当するデータを抽出して組み合わせることで、「学生Aがビデオ1を再生した」といった1つの出来事を表現することができます。異なる形式のログであっても、学習行動の履歴として「だれが(Actor)」、「どうした(Verb)」、「何を(Object)」等に該当する情報は必



ずあるといえます。そこで、学習ログを標準化する際には、LMS等のシステムから学習行動を表す一連の情報を取り出し、「だれが—どうした—何を」という基本構造を持つログとして変換します。

xAPIは、JSON形式でこの基本構造を持つログを記述します。JSON形式のデータは、複雑な構造のデータも記述できる、テキスト形式なので人が直接読むことができるといった利点があります。

たとえば、のような形式でデータの記録が行われます。

JSON形式の場合、データは、基本的な構造として、  
`{"key": "value"}`  
 のように、キーとその値をペアで書いていきます。複数のキーと値のペアを記述する場合は、カンマで区切って記述します。また、入れ子構造で利用することも可能で、値としてさらにJSON形式のデータを入れるといったこともできます。

より詳細にデータの中身を見てみましょう。この例では、"actor"とその値、"verb"とその値、"object"とその値が記述されています。"actor"の値は、JSON形式のデータになっていて、"name"と"mbox"が記述されています。

```
{"name": "学生A"}
```

これは、「だれが」を表す"actor"の情報として、"name" (名前)に「学生A」が入っていて、さらに"mbox"にはメールアドレスが記述されています。

"verb"は、「どうした」を表すもので、"verb"の中には、"id"と"display"が記述されています。"id"は、  
`"https://w3id.org/xapi/video/verbs/played"`  
 となっていますが、これは、動画を再生したということを表します。"display"には、表示の際に、"played"と表示されるように指定しています。

"object"は、「何を」を表すもので、"object"の中には、"id"と"definition"が記述されています。"id"と

ユーザID	教材のID	アクセスした時間
学生A	ビデオ1	X年X月X日X時X分X秒
学生B	ビデオ1	Y年Y月Y日Y時Y分Y秒
学生A	ビデオ3	Z年Z月Z日Z時Z分Z秒

図-2 テーブルによるデータの記録

して、動画のURLが記述されています。"definition"で、この動画の名前を、日本語で「ビデオ1」のように定義しています。

この基本構造に加えて、日時を表すためには、"timestamp"を利用します。たとえば、

```
"timestamp": "2021-06-10T13:50:40.360Z"
```

のようにISO 8601のフォーマットに従って記述します。

また、「学習文脈 (Context)」や「学習の結果 (Result)」など詳細な情報を加えることもできます。"result"は、テストの結果などを記録する際に利用されるもので、値として、"score"や"success"を記述することができます。たとえば、

```
"score": {"scaled": 0.5}
```

とすれば、0～1の範囲にスケールした場合の点数が0.5であったことを表します。また、

```
"success": false
```

とすれば、テストに不合格だったことを表します。

このようなデータから、たとえば、「学生A」のデータだけを抽出する場合には、まず、「actor」のキーを探し、その値を取得します。そしてそのデータの中から、「name」のキーを探し、その値が「学生A」であるものがあれば、そのデータだけを抽出するという処理が行われます。

一方、xAPIによりデータを記録する際の問題点の1つとして、どのような語彙を用いるかが利用者にゆだねられているという点があります。たとえば、

```
{
  "actor": {
    "name": "学生A",
    "mbox": "mailto:aaa@xxx.yyy.zzz"
  },
  "verb": {
    "id": "https://w3id.org/xapi/video/verbs/played",
    "display": { "en": "played" }
  },
  "object": {
    "id": "https://xxx.yyy.zzz/video1.mp4",
    "definition": { "name": { "ja": "ビデオ1" } }
  }
}
```

図-3 xAPIによるデータの記録



ビデオを再生したことを played と表現することもできますし、viewed 等、別の類似の表現をすることもできます。このような語彙の設計をプロフィール (profile) と呼びますが、システムごとにプロフィールが異なると、相互運用することが難しくなってしまいます。このためプロフィールを収集し、公開するといった試みも行われています。

## 学習履歴データの利用

ログ倉庫 (LRS) にたまった学習履歴データは、さまざまな場面で利用することができます。研究者は、学習履歴データを分析し、新しい知見を得るために利用することができます。たとえば、学期の早い時期、あるいは遅い時期にシステムにログインした学生の学習行動の特徴を明らかにしたり、成績がどう

なるのかを予測したりすることができます。

また、たまっている学習履歴データを可視化し、だれでも見られるようにするダッシュボードを作成することができます(図-4)。

学習の状況を表やグラフを使って分かりやすく表示することで、教員が学生たちの学習状況を視覚的に把握したり、授業を改善するためのガイドとして活用したりすることができます。たとえば、教員は単位を落としそうな学生にログインを促すなどの対応がとりやすくなります。

LMS などさまざまなシステムの学習履歴データを標準化することにより、その分析を統合的に利用しやすくなり、学習の改善等につなげることが期待されています。

## もっと詳しく知りたい方へ

- adlnet/xAPI-Spec  
<https://github.com/adlnet/xAPI-Spec>  
xAPI 技術仕様書
- Advanced Distributed Learning Initiative : Experience API (xAPI) Standard  
<https://adlnet.gov/projects/xapi/>  
ADL の xAPI プロジェクト概要紹介
- Experience API (xAPI) ワーキンググループ  
<https://sagroups.ieee.org/9274-1-1/>  
xAPI プロファイル仕様を IEEE 9274.2.1 として標準化する取り組み
- xAPI.com  
<https://xapi.com/>  
xAPI ステートメントの入門的解説, サンプルステートメント
- xAPI Lab  
<http://adlnet.github.io/xapi-lab/>  
実際にステートメントを作成して LRS に送信することを試せるツール

(2021年6月13日受付)

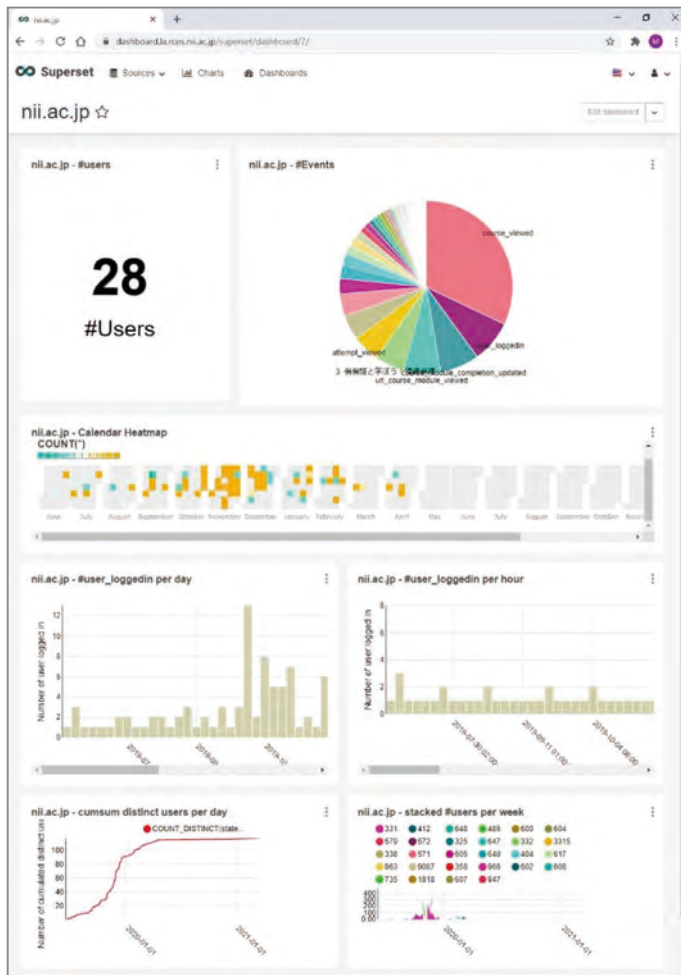


図-4 ダッシュボードの例

古川雅子 (正会員) furukawa@nii.ac.jp

2015年より国立情報学研究所情報社会関連研究系助教。専門分野は、ラーニングアナリティクス、LMS およびオンライン教材の開発・評価。