



# 日本初edX講義で見た多様な可能性

Motonari UESUGI **上杉志成** 京都大学物質・細胞統合システム拠点・化学研究所



かび臭いコンクリートの階段を昇り、アパートの3階にある部屋の前に立った。そのベトナム人女性はドアを開けながら「ここに親戚3人と住んでるの」とショートカットの髪をゆらせた。彼女は縫ぐるみが並ぶベッドの上に胡坐をかいて、ノートブックパソコンを開ける。アパートにはエアコンがなく、額に汗がにじむ。ところが部屋にはWiFiが飛んでおり、コンピュータの画面の中で、筆者が蛍光タンパク質について講義をしている。「edX<sup>\*1</sup>で講義をしてくれて、ありがとう。」彼女は流暢な英語ではなした。

ベトナム、ハノイ市——彼女は筆者のネット講義を受講する2万269人の一人だ。ベトナム国家大学ハノイ校化学科を卒業したら、日本かアメリカへの大学院留学を夢見る。

## edX自体が実験

edXはハーバード大学とマサチューセッツ工科大学が始めた国際オンライン教育機関。世界のトップ校が無料で講義を提供している。場所や貧富の差にかかわらず、世界の人々がトップ校による高等教育を受けることができれば、世の中はどうなるのだろう——壮大な社会実験だ。edXから総長に打診があり、京都大学は日本初の講義「Chemistry of Life」を2014年4月から7月にかけて英語で配信した。情報学・教育学の専門家を含めた特命チームが編成され、15回講義の全てを上杉が担当した。境界領域では、新しいアイデアがたくさん生まれる。化学と生物学の境界領域でも、頭脳明晰な世界の科学者が優れたアイデアを出してきた。この講義では、生命の化学を題材にして、アイデア創出力を学ぶ。

edXは近未来の高等教育を占う試金石となる。京都大学は、この日本初のedX講義を通じて4つの大胆な実験を行った。

<sup>\*1</sup> edX (エデックス)：世界中の学生に大学レベルの多様な授業を無償で提供している国際オンライン教育機関

## 実験1 Flipped Classroom (反転授業)

教科書に載っている過去の知識を黒板に板書し、それを生徒がノートに写し、記憶する——寺子屋の時代とたいして変わらない。新幹線もインターネットもこんなに進化しているのに、これでいいのか。寺子屋方式では、教科書に沿った系統的な知識が得られるが、問題解決能力や対話力が身につけにくい。大学の講義は問題解決能力や対話力を育てる必要がある。しかし、議論や対話に時間をとられると、教科書の内容を網羅できず、系統的な知識が得られない。この矛盾を解決する方法のひとつがFlipped Classroom (反転授業)である。京都大学創立以来、初めての正式な反転授業となった。

つまり、こうだ。筆者のリアル講義を受講している京大生は、自宅で「Chemistry of Life」を英語で視聴する。教室では、主に議論や対話による演習を行う。「Chemistry of Life」の内容をもとにして、研究や技術のアイデアを生み出し、議論する。生の人間同士でなければできない内容に集中するのだ。反転授業にすると、昼食直後の3限目にもかかわらず、講義中に寝てしまう学生はいなくなった。以下にアンケートの一部を紹介しよう。

「これぞ求めている授業でした。また、このような授業を受けたいです。」「大学っぽくて本当に面白かったです!」「化学、生物学の知識だけでなく、英語やアイデアを出す方法も学べて、とてもためになりました。今後に生きる授業でした。」

## 実験2 Kyoto Method

リアル講義では、自分のアイデアを作文ではなく、手書きの化学構造式とイラストで表現して提出する。コピーを排除し、評価スピードを上げるためだ。この手法をインターネット講義で実現するために、新たな方法を開発した。この方法は「Kyoto Method」と呼ば

れている。

「Chemistry of Life」では、多数の受講生が研究アイデアを生む。それらをオンラインで提出させるために、edXのサイト上に化学構造式描写ソフトとお絵かきソフトを組み込んだ。この組み合わせによって、化学構造を含んだ研究アイデアを表現できる。アイデアが提出されると、受講生同士の相互投票で、自動的に上位が炙り出される。上位アイデアのみをマニュアルで評価した。

「Chemistry of Life」には小学生から社会人までの多様な人たちが受講している。まず「Kyoto Method」に慣れてもらうことが必要だった。第一回の宿題として、「くすり座 (Drug Constellation)」というプロジェクトを行った。

星の位置を単に記憶するのは退屈である。しかし、一旦星座に置き換えてしまうと、一気に興味深いものになる。「くすり座」では、同様の方法を化学構造式に応用している。売上高100位以内の小分子医薬品の化学構造式とその形を模したイラストを、受講生がオンラインで作成し、提出した。医薬品の化学構造を模した大量のイラストが集まった。

この練習の成果を何かに使えないか。想像力豊かなイラストをまとめてポスターを作製し、文部科学省に提案したところ、「一家に1枚シリーズ」に採用された。玉尾先生が「一家に1枚周期表」を作成されて10年になる。その節目の2015年4月に、このポスターが24万枚印刷され、全国の小中高等学校4万校に配布、掲示される。「星座」と同様に「くすり座」は、一見退屈に見えるものに創造性を与える。化学と薬学への入り口になると期待される。

### 実験3 Virtual to Real

インターネット上の学生は、リアルな学生になりえるのか。受講生2万人の中から、6名の成績優秀者を選抜し、京都大学に一週間滞在させた。受講生間の相互投票によって炙り出された上位500のアイデアをマニュアルで評価した。評価には反転授業の京大生も参加した。その結果、83人に絞られた。その全員がオンラインで履歴書と小論文を提出。選考の結果、15人が選抜された。15人はそれぞれ約2分間のビデオをYoutubeにアップし、自己紹介とアイデアのプレゼンを行った。選考の結果、アメリカ、ラトビア、ペルー、

ベトナム、セルビアからの5名と総長特別枠としてフィリピンからの1名が選抜された。彼らは祇園祭直前の京都に一週間滞在し、リアル反転授業で発表を行い、iCeMS<sup>\*2</sup>などの先端研究施設を見学した。その様子は新聞各社やNHKにて報道された。総長特別枠で選抜された17歳のエース・スペンサー・アポロニオ(フィリピン)は経済的事情で大学を中退。さらに失読症で文字が読みづらい。自分のペースで学べるネット講義は、彼には最適であったと話した。

選抜された6名は極めて優秀だった。ネットだけでこれほど精密に選抜できるとは思わなかった。このうち、一名が今後の選考によって国費留学生に推薦され、京都大学の大学院生となる。

### 実験4 Flipped Virtual to Real

この企画を端的に表現すれば、「どっきりカメラ」だ。提案時に「上杉さんはテレビの見すぎではないか」と指摘された。

6人の成績優秀者が来日ビザを取得するには2週間かかる。その待ち時間に、筆者とカメラクルー(京大生)が成績優秀者の一人をこっそりと訪問し、驚かせるといふ企画だ。この企画でベトナム国家大学のフェ・ブウさんを訪問した時の様子が、冒頭文である。受講生は毎週筆者の顔をインターネットで見ている。ネット上の教授が突然自分の前に現れたのだから、驚かないはずがない。冒頭で紹介したように家庭訪問まで行った。この様子を短いビデオにまとめ、edXで放映した。下記のURLでご覧ください。

<http://youtu.be/36hV1koZcl8>

<http://youtu.be/A2UKcVyl5k8>

最後のシーンは4回も撮りなおした。edX講義は世界の人々に新しい可能性をもたらす。インターネットは冷たいようで、温かい。

© 2014 The Chemical Society of Japan

<sup>\*2</sup> iCeMS (アイセムス) : 物質-細胞統合システム拠点 (Institute for Integrated Cell-Material Sciences)。京都大学にある英語を公用語とした国際研究所。細胞生物学、化学、物理学を融合させた先端研究を行っている。

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員会が依頼した執筆者によるもので、文責は基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。  
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp