

科学技術と知の精神文化

講演録 45-1

オープンサイエンスとオープンエデュケーション

放送大学学園 理事長

有川 節夫

2017年11月29日

国立研究開発法人科学技術振興機構
社会技術研究開発センター

「科学技術と知の精神文化」研究会

講演録の発行にあたって

世界的に大きな時代の転換期に直面している現在、日本の科学・技術に携わる人々とその共同体の精神・規範・文化について、歴史に学びじっくり議論をし、将来を考える場が必要なのではないだろうか。

阿部博之 東北大学名誉教授のこのような発案により、社会技術研究開発センターは研究会「科学技術と知の精神文化」を設置し、2007年度より継続的に会を開催しています。

研究会では、学問・科学・技術を取り巻く今日までの内外の言説、活動、精神、風土などについて、理系だけでなく、科学史・哲学・歴史学・法学・政治学・経済学・社会学・文学などの多様なバックグラウンドの有識者の方々にご講演いただき、議論を深めてきました。

本講演録は、研究会での講演をもとに、講演者の方々に加筆発展し取り纏めていただいたものです。21世紀に日本の科学・技術を進める上で基盤となる知の精神文化について、より多くの人々が考え互いに議論を深めるきっかけとなることを願い、発行いたします。

国立研究開発法人科学技術振興機構
社会技術研究開発センター

目次

| | |
|------------------------------|----|
| I. はじめに..... | 1 |
| II. オープンサイエンス..... | 2 |
| III. オープンアクセスとオープンデータ..... | 4 |
| IV. オープン化による新たなサイエンスの展開..... | 7 |
| V. オープン化推進(検討)体制の進展..... | 8 |
| VI. 解決すべき問題..... | 9 |
| VII. オープンエデュケーション..... | 10 |
| VIII. ラーニングアナリティクス..... | 11 |
| IX. アプレンティスシップの可能性..... | 14 |
| プロフィール..... | 15 |

オープンサイエンスとオープンエデュケーション

放送大学学園 理事長
有川 節夫

日時：2017年11月29日
場所：国立研究開発法人科学技術振興機構

I. はじめに

今日は、「オープンサイエンス」についてお話いたしますが、4月から放送大学学園の理事長に就任しましたので、「オープンエデュケーション」に関連したことにも触れてみたいと思います。オープンサイエンスについては、内閣府における検討会の座長を務めたことから、その後、何回か話をする機会がありましたので、それをもとにしながら、なるべく最近の動向も加えてお話します。

オープンサイエンスという言葉は、2011年のMichael Nielsenの著作『Reinventing Discovery : The New Era of Networked Science (オープンサイエンス革命、高橋洋訳)』で始めて使われたと言われていています。最近では、“サイエンス”に力点がおかれるようになってきましたが、当初は研究成果への広く容易なアクセスを可能にし、効果的に科学技術研究を推進することに力点がおかれていました。そのようなわけで、オープンアクセスとオープンデータを含む概念でした。

オープンアクセスとは、学術雑誌や論文等をインターネットで誰もが無料で閲覧可能な状態にすることなのですが、今は、自分たちが書いた論文や査読・編集にも関わった論文であっても、ひとたび雑誌に載ってしまうと購読契約をしなければ見ることができないという、研究者から見るとなんとも理不尽なことが起こっています。しかも電子ジャーナルの価格上昇の問題もあり、長く務めた大学図書館長時代は、このオープンアクセスに関して苦労してきました。そういうこともあって、内閣府における検討会に呼ばれたのだと思います。

オープンデータの方は、研究データを誰もが制限なくアクセス・再利用可能な状態にするという、それだけのことですが、結構深い意味や問題もあるように思っています。

Ⅱ. オープンサイエンス

オープンサイエンスという言葉は、2013年に「G8 科学大臣会合」があり、そこで「科学研究データのオープン化について」（2013年6月）という行動声明が出されて以来、急速に意識されるようになりました。最近では昨年（2016年）5月の「G7 茨城・つくば科学技術大臣会合」の時に、「つくばコミュニケ」という声明も出されています。

内閣府では、「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」（2014年12月～2015年3月）が開かれ、我が国としての基本姿勢を明らかにするとともに、早急に講ずべき施策及び中長期的観点から講ずべき施策等を検討してきました。この結果は第5期の科学技術基本計画にも反映されています。また、この検討会の活動を受ける形で、学術会議や文部科学省でも、より精緻な議論がなされています。内閣府でもこの最初の検討会を引き継ぎ、フォローアップ検討会を開催しており、さらに「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスの推進に関する検討会」というほぼ同じ名前の検討会が、来年あたりに開催されることになっています。

内閣府の検討会での基本的な方針は、公的研究資金で行った研究に関しては原則、論文だけでなくその論文に使ったデータもオープンにすべきである、ということになっています。検討中の課題として、保存期間や品質をどうするか、研究成果をオープンにすることが研究者にとってどういう意味があるのかどうか、また、著作権ポリシーなどの問題もあります。著作物には著作権がありますが、データベースに関しては著作権がないと聞いており、このことには少し違和感をおぼえています。

ここで、科学技術基本計画におけるオープンサイエンスの扱いがどうなっているかご紹介します。第3期、第4期はそれに関連する委員会の委員でしたので、先ほどお話した図書館側からの懸案であったオープンアクセスの問題を取り上げました。第3期では、「一定期間を経た後は、インターネット等により無償で閲覧できるようになることが期待される。」という穏やかな言い方でしたが、第4期はもう少し突っ込んでいます(図参照)。“機関リポジトリ”は、大学や研究所が研究成果物をインターネット上に公表するシステムのことで、その構築を推進し、論文、観測、実験データ等を体系的に収集して保存やアクセスを促

進することを、学協会もやりましょうと書いてあります。ここで“データ”が入っていることは、注目すべき1つの見識で、次期への伏線が張られている格好になっています。

一方で、この辺から面倒な問題も出てきます。オープンにすると誰でも見ることができるため、学協会からすると会費をいただいている手前、学会誌を会員でない人も自由に見ることにすると、会員のメリットがなくなり、学会の運営が苦しくなるという問題があり、今でもそのように言われる方や学協会があります。

科学技術基本計画における扱い

- 第3期(平成18年～22年度)

「なお、研究者が公的な資金助成の下に研究して得た成果を公開する目的で論文誌等で出版した論文については、一定期間を経た後は、インターネット等により無償で閲覧できるようになることが期待される。」

- 第4期(平成23年～27年度)

「国は、大学や公的研究機関における機関リポジトリの構築を推進し、論文、観測、実験データ等の教育研究成果の電子化による体系的収集、保存やオープンアクセスを促進する。また、学協会が刊行する論文誌の電子化、国立国会図書館や大学図書館が保有する人文社会科学も含めた文献、資料の電子化及びオープンアクセスを推進する。」

第5期の基本計画では、かなりしっかりした書き方になっています。まず「オープンサイエンスの推進」とあり、それは、オープンアクセスとオープンデータを含むと定義されています。さらに、オープンサイエンスはオープンイノベーションの重要な基盤であると書かれており、基本的なスタンスとして、公的資金による研究成果を公表することや、研究の二次データ等にも言及しています。他方で、プライバシーや国益等にも配慮し、何をオープンにし、何をクローズドにするかという“オープン・アンド・クローズ戦略”について留意するとされています。そして、国は研究成果・データを共有するプラットフォームを構築する責務があるとしています。

オープンサイエンスの推進 第5期基本計画における記載内容

- **定義**：オープンアクセスと研究データのオープン化(オープンデータ)を含む。
- **オープンアクセス**により、研究成果が広く利用可能となり、研究者の所属機関、専門分野、国境を越えた**新たな協働による知の創出を加速し、新たな価値の創造**が可能
- **オープンデータ**により、**研究プロセスの透明化**と研究成果の**幅広い活用**が図られ、**市民の参画や国際交流**を促す。**シチズンサイエンス**が拡大
- **オープンサイエンス**は、**オープンイノベーションの重要な基盤**
- **推進体制の構築**：資金配分機関、大学等の研究機関、研究者等の関係者と連携し、推進体制を構築
- **オープンサイエンスの基本姿勢**：**公的資金**による研究成果は、利活用を可能な限り拡大。**研究二次データ**も可能な範囲で公開
- **公開対象の例外**：国家安全保障等に係るデータ、商業目的で収集されたデータ等は対象外。プライバシー保護、国益等を意識した**オープン・アンド・クローズ戦略**及び知的財産の実施等に留意する。
- **国の責務**：国は科学研究活動の効率化と生産性の向上を目指し、適切な国際連携により、研究成果・データを共有する**プラットフォーム**を構築する。

Ⅲ. オープンアクセスとオープンデータ

オープンサイエンスには、オープンアクセスとオープンデータの2つがありますが、論文に関しては、先ほど言ったように電子ジャーナルの価格上昇問題があり、その関連で2009年に文部科学省の学術情報基盤作業部会から審議のまとめが出ています。また、国立大学図書館協議会や学術会議等でもこの問題が扱われています。

機関リポジトリに関しては、大学図書館が中心となり、大学からの学術論文の出版に関係するようになったのは画期的なことだと思います。2006年には、DRF (Digital Repository Federation: デジタルリポジトリ連合)が組織され、現在157機関が参加しています。また、国立情報学研究所(NII)がシステム環境を構築・提供し、運用を支援している「JAIRO Cloud」というものがあります。それぞれの大学が自分でサーバーを持って公開するには、人手や維持管理など、いろいろ難しい問題がありますので、NIIが中小規模の大学等を対象にしてスタートした共用リポジトリです。現時点(2017.11 現在)で541機関が参加しており、自前でサーバーを持ち公開している機関も含めると、機関数としては世界で一番多いということです。NIIは、NACSISという文献情報検索サービスを行っていた時代から、図書館の目録カードを大学図書館と共同で構築してきました。図書館側はその事業に参加することで自分の

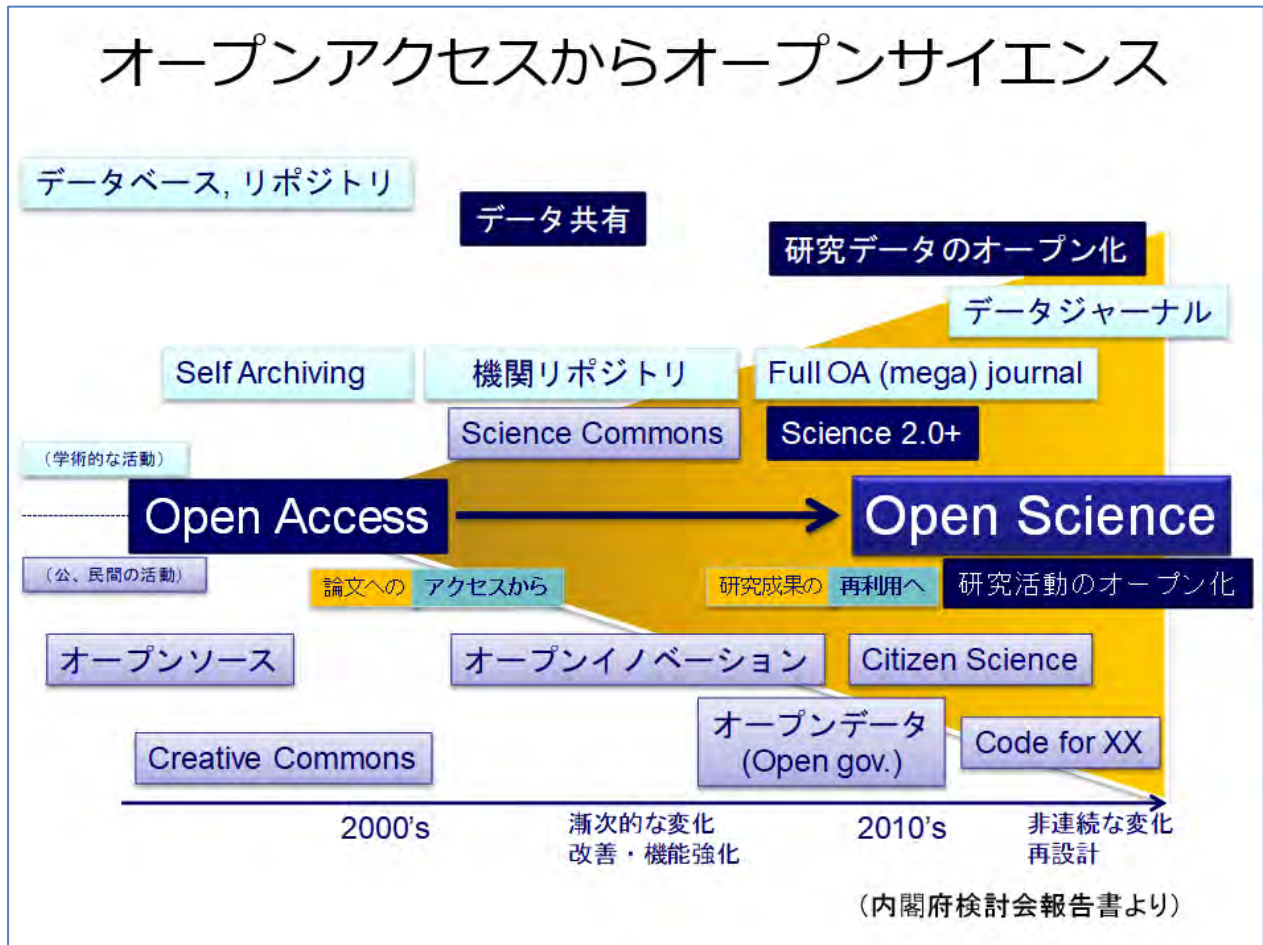
大学のデータ構築に関するメリットもあり、連携が非常にうまくいっています。また、NIIは、SINETという学術情報ネットワークも運営しているので、大学図書館や情報基盤センター等を介して利用し、みんながオープンアクセスを意識し、積極的に協力するインフラと素地、文化ができています。そのようなこともあって、JAIRO Cloudは非常に伸びてきているのだと思います。日本におけるこの事例は、オープンアクセスだけでなくオープンサイエンスを実現する上で、1つの具体的な模範例になっていると思います。

大学においても、オープンアクセスの方針を明確に表明するところが、増えてきています。最初は京都大学で、「公的資金によって研究した論文は、基本的に誰もがアクセスできるようにしなければいけない」という趣旨のことを決定しています。その後、筑波大学、国際日本文化研究センター(日文研)、九州大学も、すでにオープンアクセスの方針を決定しています。そして最近では東京外国語大学が「クリエイティブ・コモンズ・ライセンス」の設定を原則化しています。著作権に関しては、“All rights reserved”が一番厳しいのですが、クリエイティブ・コモンズの方は、それよりも緩くて、きちんと表記すれば使っても良い、手を加えても良い、商用は駄目、といったことを6段階ぐらいで定めています。

学協会からの情報発信に関しては、NIIの「SPARC Japan(国際学術情報流通基盤整備事業)」や、JSTの総合学術電子ジャーナルサイト「J-STAGE」があり、オープンなアクセスが可能となっています。JSPS(日本学術振興会)でも、科学研究費助成事業の成果公開を促進するために「オープンアクセス誌のスタートアップを重点支援する」ための応募区分が2013年に新設されていますし、2017年3月には「JSPSにおける論文のオープン化に関する実施方針」が出されるなど、オープンアクセスは着実に進みつつあると感じています。

オープンデータに関しては、大規模装置から得られる大量の実験・観測データの共有化が先行しています。例えば、東京大学地震研究所による地震のデータも手に入るようになっているので、ご覧になった方もいらっしゃるかと思います。バイオサイエンス関係でも学術データのオープン化が結構進んでおり、それを統合する事業も進んでいます。研究論文については、オープンにすることにより、サイテーション等で評価されるわけですが、データについても、誰のデータを使用したのかなどを明示して、論文と同様な研究業績として評価すべきものだと思います。データジャーナルのようなものも、GeoScience Data Journal(Wiley 2014), Scientific Data(Nature 2014), Data in Brief(Elsevier 2014), China Scientific Data(CAS, 2015)等も出されています。そのような状況下で、国として、データも(外国の)

ジャーナルにおくのか、それとも自国の機関におくのかという問題があります。せめて大元のデータぐらいは自国で持つておくべきだという考え方も、当然あると思います。



この図は、先ほど申し上げた内閣府検討会の報告書の中にあるものですが、左側にオープンアクセスが、右側にオープンサイエンスがあります。中央に機関リポジトリ、下方には、オープンデータやシチズンサイエンス(市民科学)と書いてありますが、ここにも広がって行くことになるわけです。

国文学研究資料館で資料のデジタル化という、人文社会系では初めての大型プロジェクトが進んでいますが、それがオープンになることによって、国文学の研究者以外の人、例えば地震に関係や関心がある人や建物に関係がある人など、昔では想定できなかった読者層が見るようになります。また、国文学関係は、一般市民の中に関心を持っている人が多数います。資料館に行って、白い手袋をはめないと見ることができない時代から、デジタル化してオープンになるとどこからでも簡単に見ることができる、そういう時代になったわけです。昔、

勉強して長らくご無沙汰している人たちでも見られるようになり、新たな形のシチズンサイエンス、すなわち人文社会系のシチズンサイエンスも可能になると思います。

研究をして、その成果を発表しますが、オープンにするかクローズドにするかというポリシーについて、考えておかなければいけません。基本的に、研究成果はなるべく早くオープンにしなければいけないのですが、データに関しては、猶予期間をおいた後でオープンにするという考え方があります。相当なお金と時間を掛けて研究をするわけですし、装置などにもお金を掛けて得たデータですので、いきなりオープンにはできないという事情もあります。一定期間の後にオープンにするという考えは、理解されやすいと思います。

IV. オープン化による新たなサイエンスの展開

“データがオープンになるとはどういうことか”について、随分昔の話ですが、自分たちの経験をご紹介します。「PIR(Protein Information Resource)」というデータベースがあり、アミノ酸配列が細胞の膜に絡む部分にどのような特徴があるかが研究されていたのですが、それに関するデータがオープンになっていました。私たちは情報の人間なので、バイオのことはまったく分からず、タンパク質と言えば卵にたくさん入っている程度の知識しかありませんが、タンパク質をアミノ酸配列、つまり文字列として見て、細胞に絡んだところをポジティブなデータ、絡んでいないところをネガティブなデータとして、機械学習を行った経験があります。その時代ですから決定木の学習なのですが、新しい情報科学の理論を展開した上で、もとの問題を解いたわけです。その結果、フィールドの人が行った成果で75%ぐらいの精度だったものが、専門知識のないわれわれが行った機械学習で95%ぐらいの精度を出してしまったのです。そのプロジェクトのリーダーはヒトゲノム解析関係の機関に引き抜かれてしまい、成果は上がったものの、重要な情報科学者が出ていく羽目になりました。しかしもし、データがオープンでなかったら、このような研究は発想すらできなかったと思います。

データをオープン化することは、データの作成・整備に関与しない研究者による斬新な研究の可能性につながり、国境を超えた協働による新たな知の創出の加速や、シチズンサイエンスとしての展開が期待できます。また、データの作成・整備に関係した人たちに光を当てることもでき、そういう科学技術・学術研究への貢献もできるので、新たな価値の創造が可能になるとも思います。

さらに、オープンサイエンスの本来の目的ではありませんが、研究不正の防止や研究活動の記録、論文の証拠としてのデータなど、適正な研究活動の推進にもつながると思います。研究成果のデータからの再現性には難しい面もあるでしょうが、論文のもとになったデータもオープンにすることが標準化されれば、研究者が論文を書く時に十分に注意することになり、再現性のある論文になるでしょう。また、当人以外の人を追試をすることができ、研究活動を適正化するためにも役に立つと思います。

V. オープン化推進(検討)体制の進展

オープン化の推進・検討の体制も進んできています。G7 茨城・つくば科学技術館大臣会合「つくばコミュニケ」(2016.5)では、オープンサイエンスに関する世界共通指針の共有の必要性や推進のための基盤強化の重要性が指摘されています。内閣府の検討会は第3次になり、統一的な方針、著作権ポリシー、資金提供モデル、新たな国際的な動向への対応などが検討されています。

日本学術会議からは昨年夏に、「オープンなイノベーションに資するオープンサイエンスのあり方に関する提言」(2016.7)が出されています。文部科学省の学術情報委員会は、昨年2月に「学術情報のオープン化の推進について」(2016.2)という審議のまとめを出しています。

JSTからは今年4月に、「オープンサイエンス促進に向けた研究成果の取扱いに関するJSTの基本方針」(2017.4)が出されており、そこでは、JSTの実施する研究プロジェクトの

成果に基づく研究成果論文は原則オープンアクセス化すると書かれています。論文のエビデンスデータの公開も推奨されていますが、義務にまではなっていないようです。

NII(国立情報学研究所)は、今年の4月に「オープンサイエンス基盤研究センター」を設置し、組織的に取り組もうとしています。また、NIIとNIMS(国立研究開発法人物質・材料研究機構)が、研究データプラットフォームの研究開発で連携する動きもあります。NIIは、JAIRO Cloud(クラウド型の機関リポジトリ環境提供サービス)での経験があるので、データに対して同様のことを行えばよいわけです。日本では、このような素地・文化ができていますし、また、先ほど申し上げたように、大学図書館等が非常に協力的ですので、方針が出されれば、着実にオープン化が進んでいくのではないかと思います。

VI. 解決すべき問題

まず、経費の問題があります。データを自分で維持するとなると、サーバーを導入し維持するための経費がかさむので、クラウドサービス等を利用する方向になると思いますが、それに係る経費をどうするかという問題があります。これについては、論文投稿料に見合った経費を、研究者が「直接経費」から負担する方法が考えられます。論文別刷代を科研費などの直接経費で賄うことは昔から行われているので、その延長で考えればよくて、ファンディングエージェンシーがやる気を起こせば、すぐにでもできることです。

次に、構築・維持する組織の問題があります。これについては、すでに図書館等が行っていますが、ここで考えなければならないのは国立国会図書館です。国会図書館は、基本的には議員の皆さんが使う図書資料を整備して提供し、折々に重要なテーマについて報告文書を作成しています。これから先、様々な形で誰でもデータにアクセスできるとなると、国会等でデータを使った質問が出た時に、それに対して答えなければならないのでしょう。また、人材育成と、その人たちのキャリアパスを考えておかなければなりません。

データベース管理上の問題として、セキュリティーやプライバシーの問題がありますし、長期に渡ってアクセスされないデータの扱いも問題となります。一定期間は保存しておかなければなりません。何年かたってから「あの論文はおかしい」という話になった時に、その論文に使ったデータがないでは済まされない時代になってきます。そのような事態に巻き込まれた時に、データを使って反証、反論ができるようにしておく必要があるように思います。

法律的な問題もあります。データに対する著作権は認められていないと言われていますが、ここはなんとかしなければなりません。また、論文を通じて研究者が評価されるのと同じように、データ提供者も評価されるようにするべきでしょう。

オープンサイエンスについてはこのくらいにして、次に、オープンエデュケーションに関連したお話をしておきます。今日は特に、何をオープンにするのかということや、最近の動きをお話しします。

VII. オープンエデュケーション

オープンエデュケーションについては、いろいろな定義がされています。例えば opensource.com では「人々がそれにより知識を生産し、共有し、活用する方法についての哲学」という書き方をしています。これは単にエデュケーションを言っているだけのように見えますが、「共有し」というところに違いがあり、これは大事だと思います。東京大学総合教育センターのホームページでは、「高等教育機関が講義や教材などをインターネットを使って広く一般に配信すること」と言っていますが、もう少し広く考えないといけないと思います。大阪大学の池田光穂教授は、「知識を創り出し、共有し、かつ構築してゆかねばならないと人々が考える時に、必要とされる理念やそれにもとづく方法」と言っています。それから [Open Education Week](https://openeducationweek.org/) というホームページでは、**resources, tools, open sharing, access and effectiveness** などがキーワードとして上がっています。北海道大学情報基盤セ

ンターの重田勝介准教授は、「教育を学校や大学など教育機関の枠を超えてオープンにすること」と定義しています。

何をどうオープンにするのかについては、オープンコースウェア (open course ware; OCW) で有名な京都大学の飯吉透教授は、OCW のような教材、教育知識、教育ツールのようになっていますし、重田准教授は、アクセス、ライセンス、シェアリングということを言われています。ライセンスとは、誰かの作った教材を他者が使うことへの自由な承認のことで、オープンにして、それを見た人が、自分の行う教育のためにそれを改変して使えることが大事ではないかと言われています。教材、機会、場所、メディアなど、もっと広く教育に関わるすべてをオープンにすることを考えたほうがよいと思います。

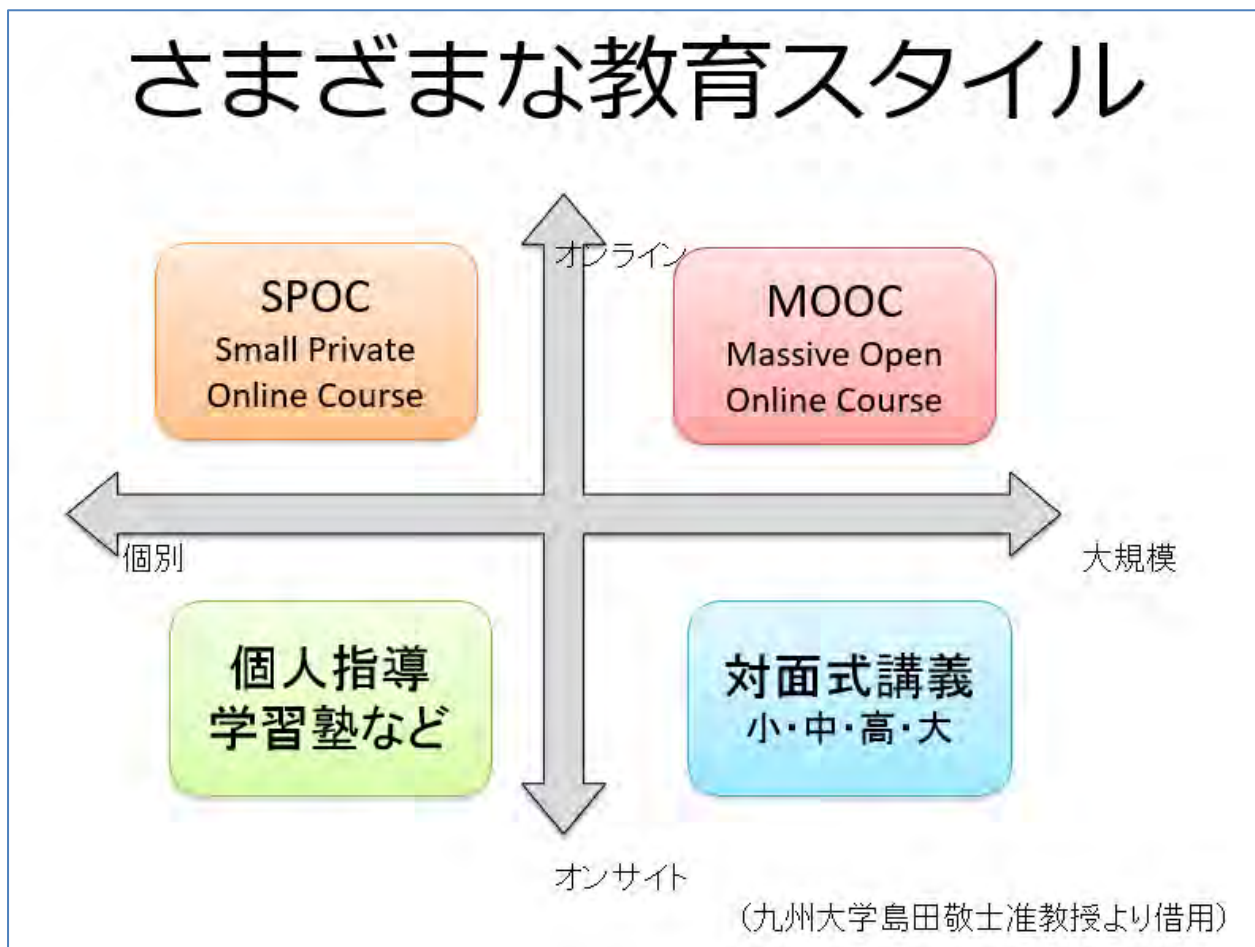
VIII. ラーニングアナリティクス

最近、「ラーニングアナリティクス」が注目されています。学びに関連する様々な学習履歴や行動履歴などのいわゆる教育ビッグデータを収集し、可視化・分析することで、学習の評価や様々な予測をしたり、成績と学習行動の関係性を明らかにしたり問題点を導き出すのがラーニングアナリティクスです。昔は教育工学や CAI の研究者たちが行っていたことですが、最近では、データが手に入り、ネット環境が良くなり、デジタル化が進んだりして急激に普及しています。

AI を駆使したオンライン授業も出てきています。オンラインで学生と先生がつながっている状況を想定してください。AI の世界ではチューリングテスト(アラン・チューリングによって考案された、ある機械が知的かどうか、人工知能かどうかを判定するためのテスト)がよく知られていますが、それを逆さにして使うような感じです。最近では認識技術も自然言語理解も進んできましたので、かなり高度なことができます。そして機械が手に負えない質問などには TA(ティーチング・アシスタント)や教員が対応する時代になってくると思い

ます。こうして、学生とつながっているのが、先生なのか AI なのか分からない時代が来ると考えてよいのではないのでしょうか。

九州大学では、私が退任してから、「Learning Analytics Center」を作り、この3年ほどの間に大きな進展がありました。島田敬士准教授は、教育スタイルを、オンラインか伝統的なオンサイト(対面式)か、また、個別なのか大規模なのかで分けて考えているのですが、一番大変と思われている、大規模かつオンサイトの「対面式講義」のところに関して、ラーニングアナリティクスを全学展開しています。



まず、九州大学では2013年の4月に、BYOD (Bring Your Own Device) という取り組みを開始しました。学生全員にPCを自分で買ってもらって、大学では用意しないのです。そして、入学式の前に情報関係のリテラシー教育を行うのがポイントです。入学前に情報関係の授業を行うことで、まだ合格の喜びが残っている間にご両親やご親戚に入学祝いとして

PCを買ってもらう学生も多いと思います。感覚的にはスマホの大型版がPCであると考えてもらえばよいわけです。大学にスマホが供えてあるので、それをみんなで共有する、ということは考えられませんよね。このBYODが定着すると、サイバーセキュリティーなどに関して、当然関心が高まります。

2014年の4月には、新しい教養教育として基幹教育を立ち上げています。教養部は一度解体しましたので、再構築するのは大変な作業でしたが、全学の理解のもとで実現しました。退任直後の10月には、学習支援システム「M2B(みつば)」を導入し、基幹教育の情報系科目に「サイバーセキュリティー」という科目を追加しています。これはネット社会におけるリテラシーだということで、人文社会系も含めて全学必須になっています。それも非常に効果が上がっているということです。

Learning Analytics Centerは昨年2月にできましたが、M2B学習支援システムの登録学生数は約1万9,000人で、これは九州大学の全学生数です。教職員登録数は約1万人で、これは直接教育に当たる先生方、あるいはそれを補助する人たちですが、これも全員が登録しています。つまり、学生と教員が全部参加しているわけです。自分が長年いた大学でありながら驚嘆しています。先日、このためだけにセンターを訪問して担当者から直接話を聞いてきました。

教育ビッグデータを使ってラーニングアナリティクスを行うわけですが、これは3段階で考えられています。レベル1は「知る」です。どのように学んでいるか、どのように教えているか、どんなことを学生たちが考えているかを知るというレベルです。レベル2は「返す」です。学生・教育活動を視覚化し、成績を予測します。受講している学生が知ると問題かもしれませんが、学習が6割ほど進むと、もうそこで成績がほとんど予測できるそうです。これもやってみて分かったことだと思います。それから活動レポートを返すということも行います。レベル3は「促す」です。学習意欲を維持・向上させる、学び方、教え方を工夫するというレベルです。

島田准教授のこの研究は、JSTの「さきがけ」研究者としての発表で知ったのですが、感銘を受け詳しく調べ始め、先ほど言ったように、センターまで訪問したわけです。電子化さ

れた教材で学生たちが予習するのですが、ページをめくるスピードなどが把握されるので、どこで滞りがちかが全体として見えます。ですから、「そこは書き方が良くないかもしれない」ということも把握できます。先生は授業をする時に横にパソコンを置いて、そういうデータを見ながら授業をするので、学生たちがついてきていないところは、1分の予定を3分ぐらい掛けて説明するなど、授業スピードを調整することができます。リアルタイムで授業分析の結果が出て授業に反映できる、「Adaptive Teaching」ができるようになったわけです。学習ログを集め、それをマスで捉えることによって、教育効果が上がり、教育の仕方もかなり変わってくると思います。

IX. アプレントイスシップの可能性

イギリスの「The Open University」という、日本の放送大学をずっと大きくしたようなものがあるのですが、そのホームページを見ると、「Degree Apprenticeships」という言葉が出てきます。これはいろいろな可能性を持っていると思います。例えば、企業で働いている人を学生にして、企業での勉強8割に対して、大学での勉強は2割ぐらいで、単位を出す仕組みを考えています。イギリスでは学士と修士で行っているようです。

これを日本の放送大学でも実施できないかと思っていたところ、実は、九州大学大学院数理学府と富士通研究所との間で実質的に同じ理念のプログラムを開発し、2008年から九州大学で実践していたのです。企業の研究者を審査した上で大学院の教授として発令して学生を指導してもらうのですが、大学で行うのではなく学生が企業（の研究所）に行くのです。2012年から2014年の間で、博士の学位を取った人も出ています。

日本では博士課程の進学者が、特に理工系で急激に減少しています。これは由々しい問題です。いわゆる世界でのランキングが下がるという問題だけではなく、研究人材が枯渇してしまうという危機感を感じています。少し前に、日本産学フォーラムを通じて「卓越社会人博士プログラム」を提唱しました。理工系では、大学によっては、8割から9割が修士過程に進学しますが、修士を出ると企業に就職することが定着しており、博士課程に残らないの

です。博士課程に残ることにむしろ気後れを感じる雰囲気さえあります。そこで、特に優秀な学生に関しては、修士課程を修了したら就職し、同時にそのまま博士課程に進学して社会人学生になる。そういうことができないかと企業を巻き込みながら検討したことがあります。

それから、博士版の **apprenticeship** ができないか考えています。企業での研究を大学での研究と同じように考え、それに対して単位を出すということです。もちろん、時々大学にも来てもらいながらドクターを取るわけです。そのように、ドクターを取ることが普通のことになり、優秀な人はドクターを取るものだという文化が定着すると、大学院に入ってドクターで勉強する人も増え、国際競争力も上がってくるのではないかと思います。これもエデュケーションのオープン化の一つだと思っています。

時間がきましたので、今日の話はこのくらいにしておきます。

プロフィール

有川 節夫(ありかわ せつお)

放送大学学園 理事長

1941年生まれ。九州大学理学部数学科卒、同大学院修士課程修了。九州大学理学部助手、京都大学数理解析研究所助手等を経て、九州大学理学部附属基礎情報学研究施設教授、九州大学システム情報科学研究院教授、九州大学評議員、附属図書館長、副学長、理事・副学長を歴任。2008年4月から2014年3月まで九州大学総長。2013年8月JST戦略的創造研究推進事業研究主監、2015年12月富士通研究所フェロー(有川ディスカバリーサイエンスセンター長)、2016年7月JST AIP ネットワークラボ長、2017年4月から放送大学学園理事長。

社会技術レポートは、国立研究開発法人科学技術振興機構社会技術研究開発センターが不定期に発行しているものです。本レポートの複写、転載、引用にあたっては、社会技術研究開発センターにお問い合わせください。

科学技術と知の精神文化

講演録 45-1

オープンサイエンスとオープンエデュケーション

放送大学学園 理事長

有川 節夫

日時：2017年11月29日

場所：国立研究開発法人科学技術振興機構

国立研究開発法人科学技術振興機構 社会技術研究開発センター
〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザビル4階

TEL 03-5214-0133

FAX 03-5214-0140

URL <https://www.jst.go.jp/ristex/>

2018年10月

Copyright©2018 JST 社会技術研究開発センター