

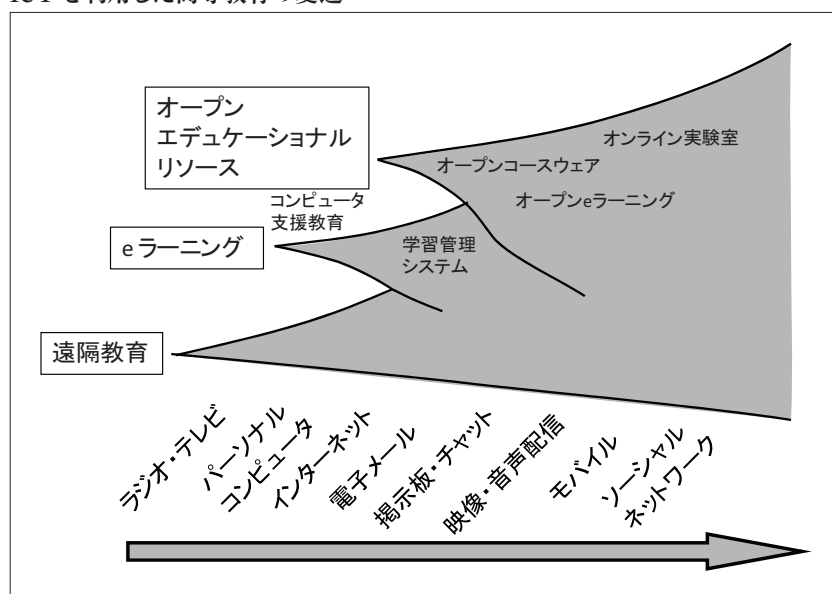
ICT 利用で世界的にオープン化が進む高等教育 —先進的な e ラーニングとオープンエデュケーションリソース—

情報通信技術（ICT）の進歩は、従来の高等教育から空間的・時間的な制約を開放し、新たな高等教育を実現するための基盤を提供している。ICT を利用した教育として、古くからラジオ・テレビを利用した遠隔教育が行われてきた。インターネットの普及により e ラーニングと遠隔教育との境界がなくなり、近年、これらは融合してきている。さらに、講義ノートや講義映像などをインターネット上で公開するオープンコースウェアや、オープンな e ラーニングコンテンツ・オンライン実験室も登場し、高等教育におけるオープン化が進展している。

米国における ICT を利用した新たな高等教育の事例を見ると、ICT 活用による規模を拡大しても教育リソースがそれほど増加しないスケラブルな教育基盤が実現しつつある。先進的な e ラーニングは、知識習得型教育において学習効果を向上させるだけでなく、教育における費用対効果の改善をもたらす。また、オープンコースウェアに代表されるオープンエデュケーションリソースは、高等教育の機会均等を世界的に拡大するという点で社会教育上の貢献も大きい。オープンエデュケーションリソースは、学位や単位の認定を基礎とする従来の高等教育の一部を代替していく可能性もある。これらは、今後の高等教育システムを考える上で重要な変化である。

高等教育と ICT をめぐる議論は、日本においては教育工学など専門家内で議論される傾向がある。しかし、こうした技術変化が、高等教育機関に大きな変化をもたらす可能性を有することから、問題意識として広く共有する必要がある。

ICT を利用した高等教育の変遷



科学技術動向研究センターにて作成

ICT 利用で世界的にオープン化が進む高等教育

—先進的な e ラーニングとオープンエデュケーショナルリソース—

古川 貴雄
推進分野ユニット

白川 展之
総括ユニット

1 はじめに

グローバル化・高齢化の進む社会の変化と急速な技術の進歩により、高等教育を取り巻く環境も大きく変化している。特に、情報通信技術(ICT)の進歩は、従来の高等教育から空間的・時間的な制約を開放し、新たな高等教育を実現するための基盤を提供している。

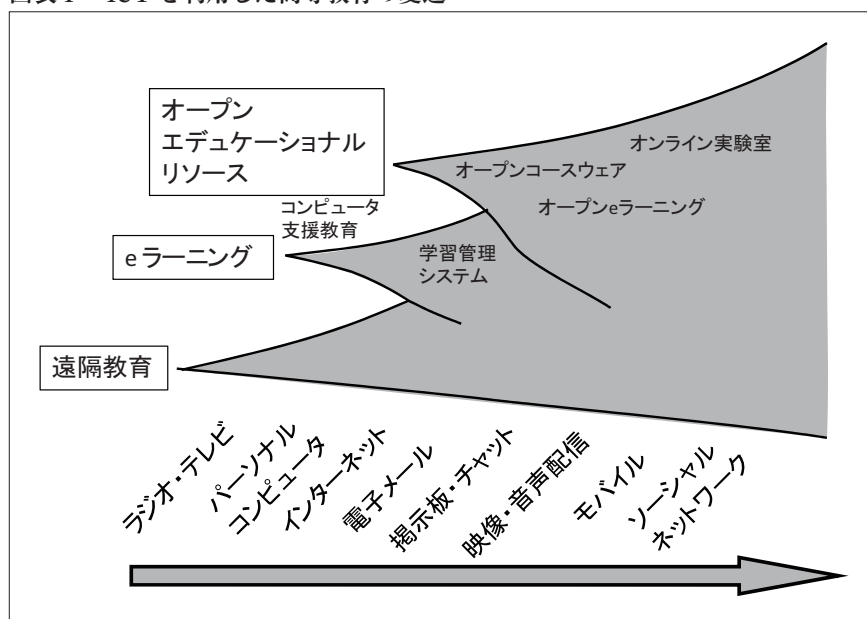
図表1に示すように、英国のオープン・ユニバーシティや日本の放送大学に代表される遠隔教育では、

古くからラジオ・テレビを利用して、主に社会人を対象とした生涯教育の機会を提供してきた。近年は、低価格なPCの普及によりeラーニング利用が拡大する環境が整っている。さらに、インターネットを利用したコンテンツ配信や双方向通信の利用により、遠隔教育とeラーニングとの区別がなくなり、これらは融合してきている。今後は、講義ノートや講義映像な

どを公開するオープンコースウェアなどの教育のオープン化の動きが、遠隔教育やeラーニングのみならず、既存の高等教育における枠組みを変化させていく可能性が高い。

ここでは、まず、米国を中心にICTを利用した新たな高等教育の事例を紹介し、世界的な波及効果の大きい高等教育のオープン化について述べる。

図表1 ICT を利用した高等教育の変遷



科学技術動向研究センターにて作成

2 米国の高等教育における ICT 利用の効果

2-1

費用面の評価

米国では、高等教育における学習効果の改善と費用削減を目的としたNPOとしてNational Center for Academic Transformation (NCAT)¹⁾が1999年4月に設立された。これまでにNGOのPew Charitable Trustsと米国教育省の支援を受け、ICTを利用した新たな教育コースを導入し、その効果を評価するプロジェクトを行っている。図表2に、NCATにより示されたICTを利用した新たな教育コースにおける費用削減効果を示す²⁾。アリゾナ州立大学の化学コースの場合には、学生1名当たりの費用が439USDから351USDに下がり、全受講生4,640名では合計408,320USDの費

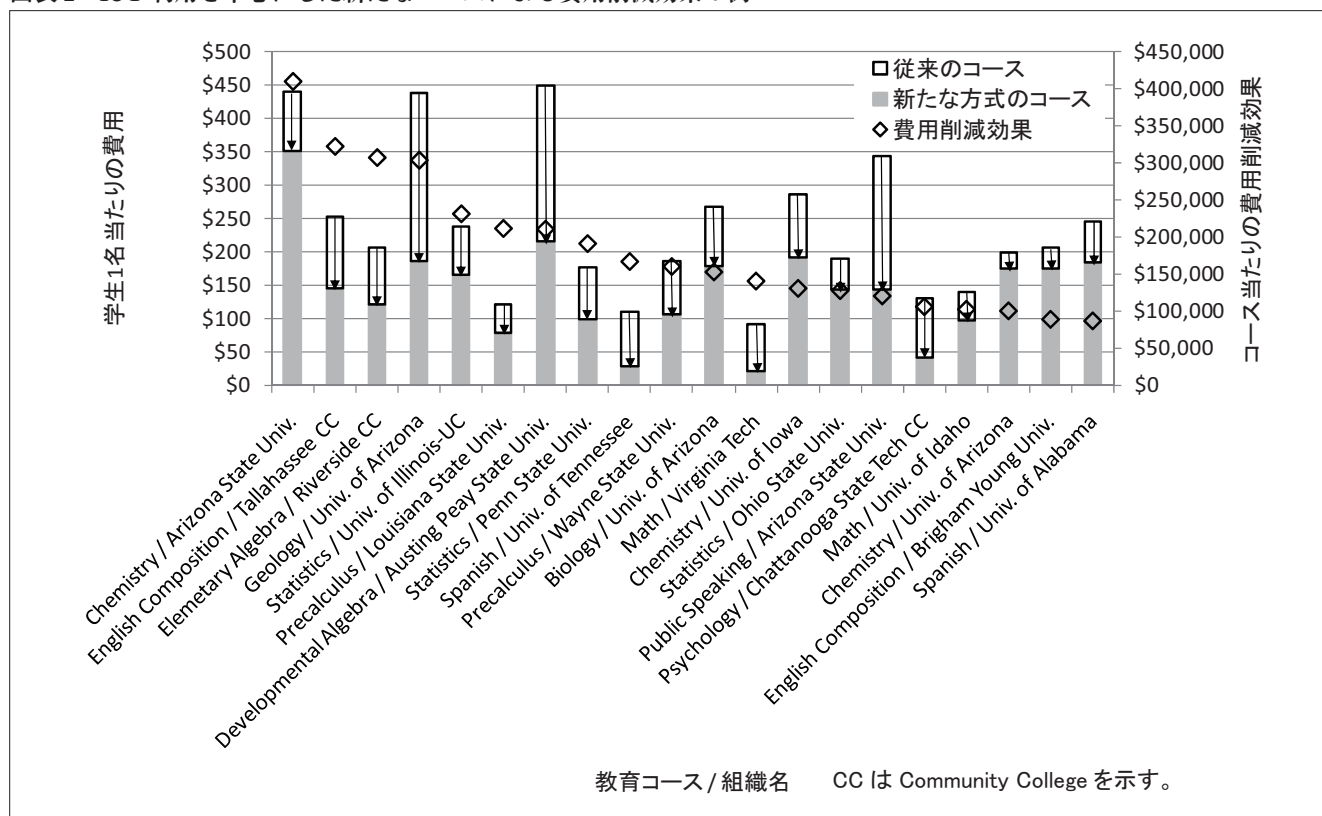
用削減効果があった。バージニア工科大学の数学コースの場合には、学生1名当たりの費用を91USDから21USDまで下げ、77%の費用削減が可能となった。テネシー大学のスペイン語コースでも、学生1名当たりの費用を109USDから28USDに削減できた。このように、費用削減効果が顕著なコースは、数学・化学・語学・作文など達成度が明確な基礎的な学習内容の場合である。

利用される共有設備など費用の算出・配賦方法についてはまだ検討の余地が残るものの、高等教育コースの一部を費用対効果の観点で客観的に検証し、そのうえさらにICTの利用を推進しようとしている点は意義深い。以下では、これらの事例を紹介する。

2-1-1 ティーチングアシスタントを活用するeラーニング拠点

バージニア工科大学では、数学のeラーニングのために537台の端末を設置した学習センターMath Emporiumを開設した³⁾。講義期間中であれば、学生はこの学習センターを終日利用でき、個人のスケジュールに合わせて自主的に学習を進めることができる。さらに、教授・講師・ティーチングアシスタントから個人的な指導を受ける機会が週に80時間設けられている。平日であればティーチングアシスタントは深夜まで勤務しているため、教授・講師のオフィスアワー以外の時間でも、学生は学習に関する相談ができる。この効果として、4点満点の成績評価の平均値が2.39から2.42に上昇し、単位を取得した学生の比率も80.50%から

図表2 ICT利用を中心にした新たなコースによる費用削減効果の例



参考文献²⁾を基に科学技術動向研究センターにて作成

87.25%に上昇した。

学生1名当たりの費用も、eラーニングによる自主学習やティーチングアシスタントの補助によって下がっている。これは、従来の数学コースよりも多くの学生が受講できるようにすることで授業料収入を拡大し、さらに、教授や講師と比較して人件費が安いティーチングアシスタントを積極的に活用することで人件費を削減できたことによる。

数学におけるeラーニング拠点の設置は、アイダホ大学のPolya数学センター、アラバマ大学の数学テクノロジー学習センターでも行われている。いずれの大学でも、eラーニングの導入により、従来と同等以上の学習効果が得られ、単位を取得できない学生の比率も低減されている。

2-1-2 eラーニングによる 自主学習支援の例

テネシー大学・ポートランド州立大学の初等スペイン語コース、ペンシルバニア州立大学・イリノイ大学アーバナシャンペーン校の統計学コースでは、eラーニング教材による自主学習を導入している。eラーニングを用いて実施したテストの結果など各学生の学習記録が、学習ポートフォリオとして教員にフィードバックされる。教員は学生の理解度を知り、それに合わせて講義を進めることができる。その結果、従来よりも講義の進度を向上させるという効果も得られた。また、従来は、講義中に説明していた内容の一部をeラーニングで代替している。このような自主学習の支援により、講義回数を削減できた。結果として、教員当たりの受講者数を増やし、学生1名当たりの費用が削減されている。

2-1-3 オンライン遠隔講義の 導入の例

オンライン講義の導入は、教室不足など高等教育に関する物理的な制約の軽減に寄与する。フロリダ湾岸大学の美術コースでは、インターネット電話・会議システムを利用して、教室を使用しないオンライン遠隔講義を行っている。教室を確保する費用など施設関連の経費が節減され、結果として学生1名当たりにかかる費用を下げることができる。

日本国内では、オーストラリアのボンド大学と株式会社ビジネスブレイクスルーが連携して提供しているMBAプログラムでオンライン遠隔講義が活用されている⁴⁾。このように、長期間留学することなく海外の高等教育が提供されるプログラムを受講することも可能になっている。また、語学教育事業を行う株式会社レアジョブは、無料のインターネット電話サービスを利用し、フィリピンに在住するフィリピン大学の学生や卒業生が講師となる英会話教育サービスを提供している⁵⁾。このような国境を越えるオンライン遠隔教育は、開発途上国の高度人材を活用した雇用を創出する新たなビジネスにもつながっている。

2-2

ICTを利用した学習管理 システムによる効率化

教職員と学生による情報共有・配布物・提出物の集中管理や学習進捗管理・成績評価を行うためのシステムは、学習管理システム(Learning Management System: LMS)、または、コース管理システム(Course Management System:

CMS)と呼ばれている。一般的なeラーニング機能のうち、電子化された教材なども学習管理システムの一部に含まれる。こうした学習管理システムを導入することにより、少人数の教職員でも多くの学生に対して教育を効果的に提供することが可能になる。

学習管理システムとしては、商用システムのBlackboard⁶⁾、オープンソースのシステムMoodle⁷⁾、Sakai⁸⁾などが知られている。Moodleの場合、登録されている利用者数が増え続け、2010年末には全世界で100万人以上がMoodleを利用している(図表3)。

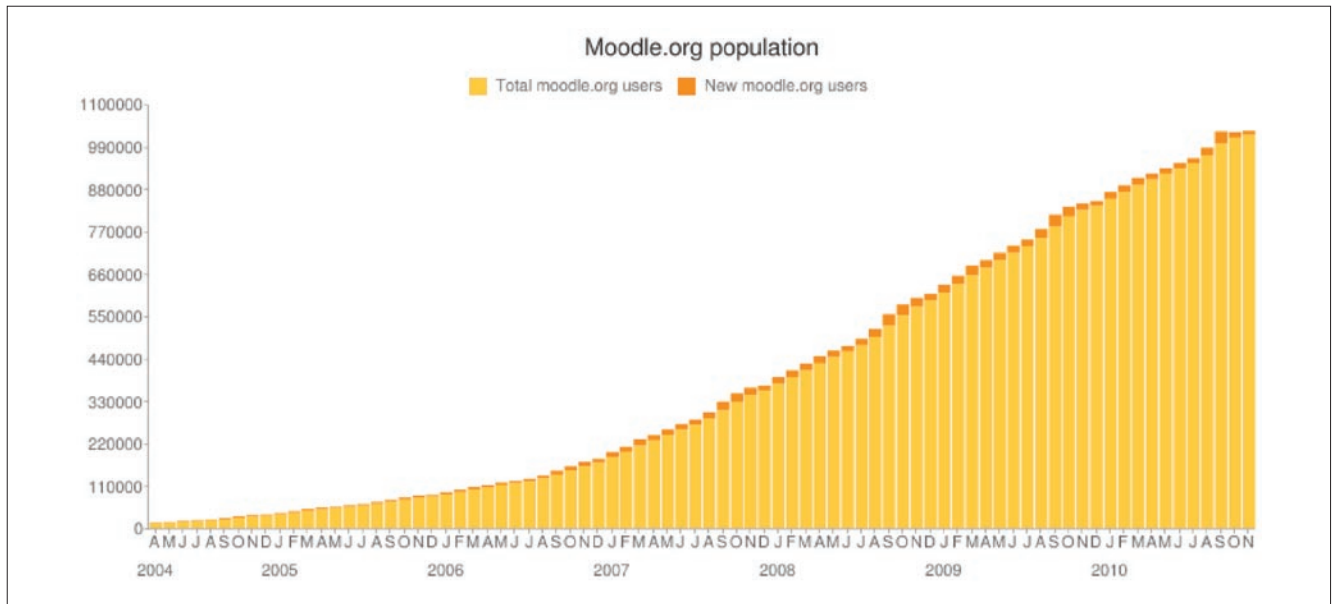
図表4に、学習管理システムSakaiのスクリーンショットと提供されている機能をまとめた。ここでは、コラボレーションツール・ティーチング/ラーニングツール・ポートフォリオツールが提供されている。コラボレーションツールは、教員・学生間で情報を共有し、参加者間でコミュニケーションを図るための機能を提供している。最新版のSakaiは、クラウド型アプリケーションのGoogle Docs・Gmail、ソーシャルネットワークのfacebookとの連携機能も含んでいる。ティーチング/ラーニングツールではシラバスや課題・テストが提供される。ポートフォリオツールは、学生からの提出物に対するフィードバックや、学習の進捗を管理する機能を提供している。

さらに、学習管理システムを中核にして、スマートフォンなどの携帯端末を活用するモバイルラーニング(mラーニング)も試みられている。

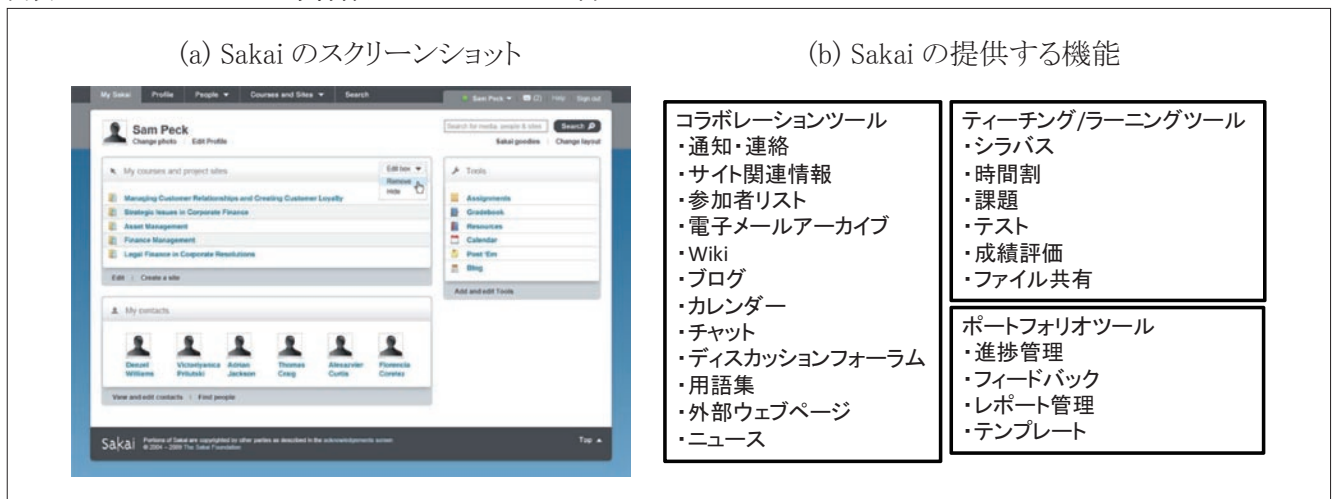
様々な学習管理システムが開発されているため、システム間の互換性についても検討されている。例えば、米国のAdvanced Distributed Learning Initiative^{注1)}によってSCORMという規格が標準化さ

注1: 米国国防総省の長官官房 人事・即応担当次官(the Under Secretary of Defense for Personnel and Readiness: OUSD P&R)所管のイニシアティブで、クリントン政権下の1998年に開始された¹⁰⁾。

図表3 オープンソースの Moodle における登録利用者数の推移

出典：参考文献⁷⁾

図表4 オープンソースの学習管理システム Sakai の例

参考文献⁸⁾ を基に科学技術動向研究センターにて作成

れている⁹⁾。また、ISO/IEC JTC 1/SC 36¹¹⁾では、学習管理システムに関連する技術の標準化について議論している。

2-3

高等教育向けの管理システム

Kuali 財団では、学習管理だけでなく大学で行われる経営管理や研究管理の機能も含めた包括的な管理システムを開発し、オープンソースとして公開している¹²⁾。2005 年から開発されている Kuali の経営管

理モジュールは、南カリフォルニア大学、コーネル大学、インディアナ大学、コロラド州立大学に導入された実績がある。コロラド州立大学の場合には、5～700 万 USD と見積もられた市販の経営管理システム導入費用が、Kuali の経営管理モジュールを採用することで 200 万 USD に抑制されたとしている¹²⁾。

2-4

クラウド型 教育アプリケーション

グーグル社では、教育機関向けに電子メール・グループカレンダーや Google Docs を含むクラウド型アプリケーションである Google Apps for Education を無償で提供している¹³⁾。電子メールシステムを Gmail に変更しても、これまで利用していたメールアドレスを継続的に利用でき、移行も容易である。このようなクラウド型

サービスの利用により、教育機関は専用サーバの設置や管理といっ

た負担から開放されて、教職員や学生に対して ICT サービス環境を

提供できるようになっている。

3 世界的に影響の大きいオープンエデュケーションリソース

オープンコースウェアに代表される教育コンテンツ、オープンソースとして開発されている学習管理ツールなど教育ツール、これらに関連する知的財産は、オープンエデュケーションリソース(Open Educational Resources : OER)と呼ばれている。以下では、世界的な影響が特に大きいと考えられるオープンエデュケーションリソースの事例について紹介する。

3-1

オープンコースウェアの例

オープンコースウェア(Open CourseWare : OCW)とは、「大学から正規に提供された講義のその関連情報のインターネット上での無償公開活動」と定義される¹⁴⁾。OCWとして、シラバス、講義ノート、講義で提供された課題や試験問題と回答が提供される。さらに、講義ビデオやeラーニング教材まで提供されることもある。ただし、OCWを提供する大学は、学外のOCW利用者に対して学位や単位を認定しない。また、学外のOCW利用者が教員に問い合わせることも認めていない。なお、著作権の関係から公開できないコンテンツもあり、講義で利用されたすべてのコンテンツがOCWに含まれない場合もある。

図表5に示すように、マサチューセッツ工科大学(MIT)では2002年からOCWの公開を開始し、2010年には2000を超えるコースを提供している¹⁵⁾。8.01 Physics : Classical Mechanics は講義ビデオ・ノー

ト、試験問題と回答など講義で提供されるすべてのコンテンツを公開している代表的なOCWとして知られている。

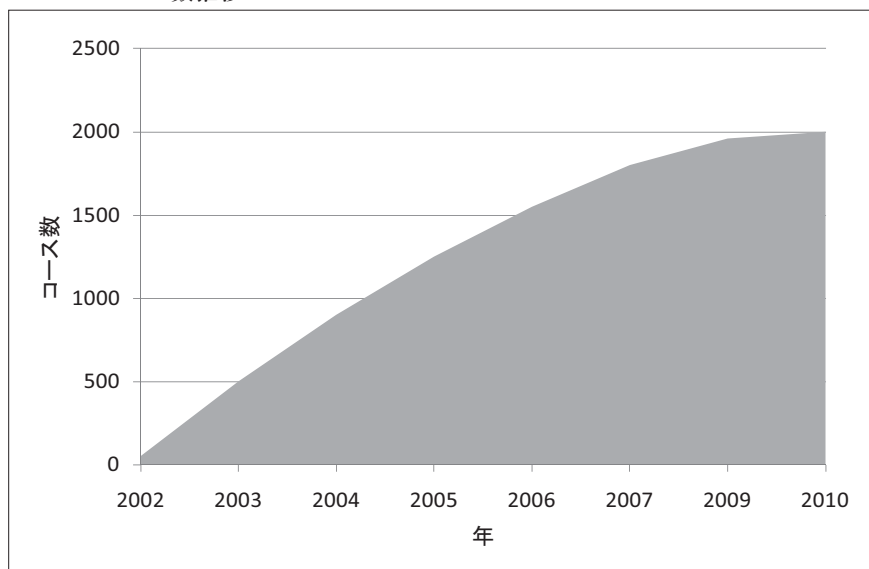
MITが提供するOCWのWebサイト訪問者は推定で1億人を越え、アジアや欧州からの訪問者がその約60%を占めている。また、2008年以降はWebサイトからのOCW提供だけでなく、YouTube・iTunes U・Podcastといった音声・映像配信サービスや、画像共有サイトのflickrからの利用も可能となっている。OCWを提供するミラーサイトも世界各地に存在し、翻訳されたOCWや、現地の状況に合わせて内容を修正したローカライズ版OCWも提供されており、発展途上国における高等教育の機会拡大に貢献していると言える。

現在、MIT以外にもタフツ大学を始めとして全米の多くの大学からOCWが提供されている。米国以外では、英国のオープン・ユニ

バーシティ¹⁶⁾や日本の放送大学のように、従来は遠隔教育を行っていた組織がOCWの提供を始めている。オープンコースウェアコンソーシアムによると、現在、208ヶ国107組織がOCWの活動を行っている¹⁷⁾。日本国内でも日本オープンコースウェアコンソーシアム(JOCW)が2005年に設立され、OCW提供などの活動を行っている。図表6に示すように、国内では日本語中心にOCWのコース数が増加していることがわかる。また、フランス語圏を中心にしたOCWのポータルサイトUniversitySurf¹⁸⁾が1,500以上のコースを紹介している。スペイン語圏についても、同様のポータルサイトUniversia¹⁹⁾が存在する。中国では、China Open Resources for Education(CORE)がOCWに関する活動を行っている²⁰⁾。

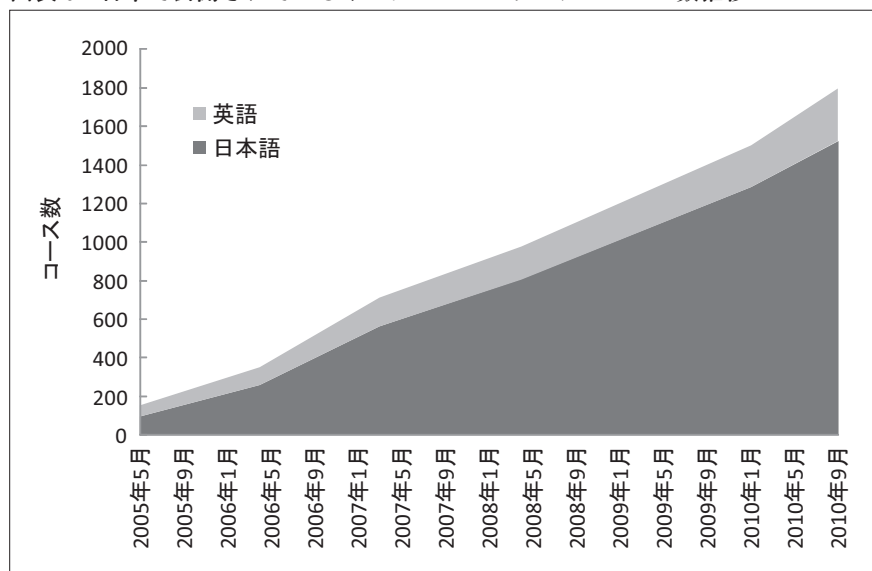
様々なWebサービスとして提供される世界のOCWの全体を把握

図表5 マサチューセッツ工科大学(MIT)の提供するオープンコースウェアのコース数推移



参考文献¹⁵⁾を基に科学技術動向研究センターにて作成

図表6 日本で公開されているオープンコースウェアのコース数推移

出典：参考文献¹⁴⁾

することは容易ではない。アップル社のiTunes Uでは、600以上の大学から350,000を越える講義の映像や教材などが提供されている²¹⁾。ただし、iTuneUの場合には学内向けのアクセス制限もできるため、すべてのコンテンツが必ずしもオープンに提供されているわけではない。実質的には、これらを上回る相当数の高等教育コンテンツが世界で利用されているものと考えられる。

3-2

オープンラーニングイニシアティブの例

カーネギーメロン大学(CMU)のオープンラーニングイニシアティブ(Open Learning Initiative: OLI)²²⁾では、より先進的なeラーニングコンテンツのオープン化が進められている。物理学・化学・生物学・生化学・統計学・フランス語などのeラーニングコンテンツが無償で提供されている。

図表7にCMU OLIで提供されている化学のオンライン教材と仮想実験室を示す。図表7(a)のオンライン教材は、学生の入力した回

答に対して、コンピュータ上の仮想チュータがコメントを返す機能がある。誤答した場合でもその理由を即座に確認できるため、効率的な自主学習が可能である。図表7(b)には、中和反応の実験をコンピュータシミュレーションで行い、結果を可視化する仮想実験室の例を示す。このアプリケーションでは、溶液を混合したときの化学反応によるモル濃度、温度、pHなどの変化を把握でき、化学現象に対する理解を深めることができる。

CMU OLIは、オープン・フリーコースとアカデミックコースに分かれており、利用可能な機能が異なる(図表8)。オープン・フリーコースの場合には学内外にかかわらず利用できるが、利用してもCMUの教員に問い合わせることは認められず、CMUから単位が認定されることもない。アカデミックコースの場合にはCMUに在籍する学生だけでなく、登録すれば他の教育機関に在籍する学生・教員でも利用できる。ただし、CMU以外の学生への単位認定は、学生の所属する教育機関の判断に任せられている。

3-3

カーンアカデミーの例

非営利の教育組織であるカーンアカデミー(Khan Academy)²³⁾では、YouTubeを利用して初等・中等教育から高等教育レベルに相当する数学・物理・化学など講義ビデオを1800本以上提供している。これらの講義ビデオは、個別トピック別に10～20分程度にまとめられている。一般的な講義における板書をPCのペンタブレット入力に置き換えることで、撮影用機材も必要とせず安価に講義ビデオが制作されていることが特徴である。全てではないが、字幕を付加した講義ビデオやテストがWebアプリケーションとして提供されている。自主学習に適した質の高いコンテンツとして評価されており、ゲージル社やゲイツ財団の支援を受けている。

3-4

オンライン実験室の例

インターネットに接続された実験設備やコンピュータの共用化が研究分野で進展している。これはe-Science²⁴⁾と呼ばれる研究における変化の一面である。教育用の実験機材や施設をオープンに利用するという動きもあり、例えば、Webブラウザから実装装置を操作するオンライン実験室としてiLabプロジェクトが進められている²⁵⁾。iLabプロジェクトでは、物理・化学や電気工学などのオンライン実験の機会を提供している。あらゆる種類の実験をオンライン化できるわけではないが、多くの場合、PCに接続された計測制御ツールの遠隔操作によりインタラクティブな実験を行うことができる。米国

図表 7 カーネギーメロン大学オープンラーニングイニシアティブ (CMU OLI) で提供されている化学のオンライン教材と仮想実験室

(この仮想実験室では、コンピュータシミュレーションにより中和反応の実験を行い、溶液を混合したときの科学反応によるモル濃度、温度、pH などの変化を表示する。)

(a) オンライン教材

Hint

An experiment for next week's chemistry lab requires a 0.25 M solution of copper sulfate, CuSO_4 . In order to make this solution, you will need to weigh out solid CuSO_4 .

How much CuSO_4 will you need to make 500.0 mL of the 0.25 M solution? (Please give your answer to 2 significant figures.)

g

When you measured out the CuSO_4 in the lab, the scale read exactly 20.0231 g. You added water to get a 500.0 mL solution. What is the final concentration of your solution?

M

Hint: You may find the molecular weight of CuSO_4 (159.604 g/mol) to be useful.

get next hint

Hint

In the section on Arsenic Remediation, you designed experiments to characterize the ability of Dr. Islam's powder to adsorb arsenic. Consider the following experiment: A 100ml solution initially has a concentration $[\text{AsO}_3^-] = 0.00010\text{M}$. 10 grams of powder are added, and the concentration of $[\text{AsO}_3^-]$ drops to zero. Is there enough information gathered from this experiment to determine the amount of arsenic that this powder can adsorb?

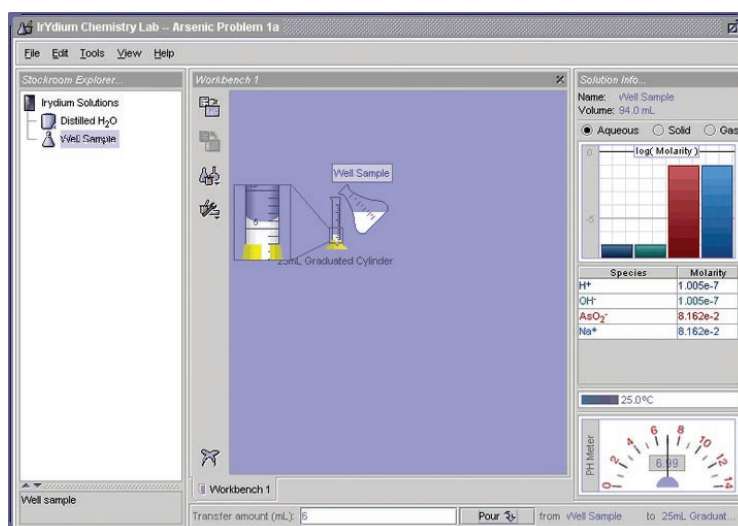
Your Answer:

No. We found the powder would absorb the amount we needed to absorb. But we don't know if it could absorb any more.

Our Answer:

No. The powder adsorbed all the arsenic in the solution, and it may well be able to adsorb more. So we know the powder can adsorb at least as much arsenic as that present in the solution, but we have no information on the total amount it can adsorb.

(b) 仮想実験室

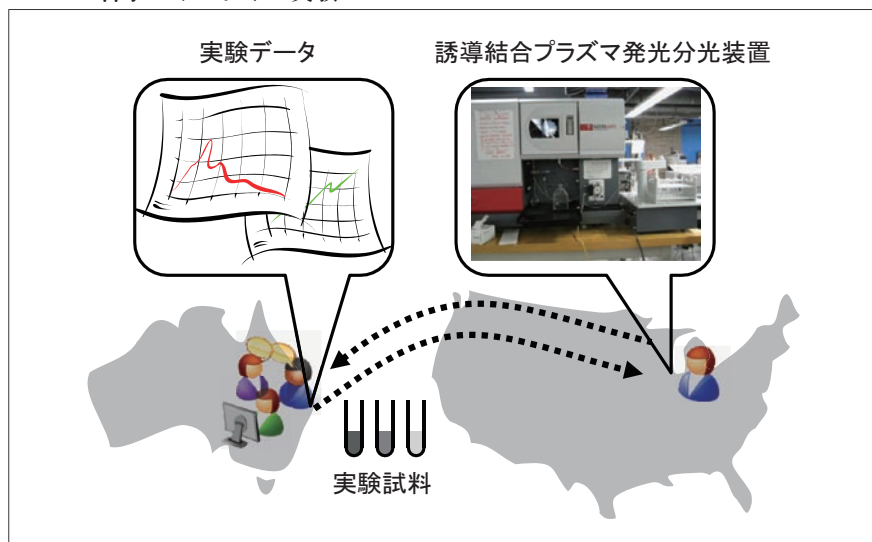
出典：参考文献²²⁾

図表 8 カーネギーメロン大学オープンラーニングイニシアティブ (CMU OLI) で提供されている機能

	オープン・フリーコース	アカデミックコース
オンラインコース教材	○	○
仮想実験室・コンピュータベースチュート・自己評価機能など	○	○
学生へのフィードバック	○	○
教員とのコミュニケーション	×	○
試験	×	○
教員へのフィードバック	×	○
単位認定・コース修了の証明	×	○

参考文献²²⁾ を基に科学技術動向研究センターにて作成

図表9 iLab Network プロジェクトで米国ノースウエスタン大学が提供する環境科学のオンライン実験

参考文献²⁶⁾を基に科学技術動向研究センターにて作成

科学財団(NSF)は、米国・オーストラリアの大学が参加する iLab Network というプロジェクトを支援している²⁶⁾。

iLab Network プロジェクトの提供するオンライン実験の一つとし

て、米国ノースウエスタン大学に設置されている誘導結合プラズマ発光分光装置の活用例を紹介する(図表9)。この装置は、試料を4,000Kに熱励起し、基底状態に戻るときの発光スペクトルから元素の同定・

定量を行うためのものである。例えば、大学生と高校生を対象とした環境科学のオンライン実験では、水・土壌・植物などの試料に含まれる金属を調べている。このオンライン実験室には、学習管理システムも導入されており、学生の参加登録や事前に学習しておくべき内容・関連するOCWなどが自動的に提示される。

このように、オンライン実験室では、高価な実験装置を全世界で共有化でき、教員も学生も所属機関の設備といった制約を受けずに実験を行うことができる。オンライン実験室では、所有する組織が限定される特殊な装置を利用する場合に有効である。最先端の理工系教育プログラムを広く提供することにより、理工系の教育機会の拡大に貢献する。もちろん、高等教育に限る必要もなく中等教育への普及も期待される。

4 ICT 活用によって変化する高等教育の展望

この章では、日本の状況を中心に ICT 活用による高等教育の変化と世界的なオープン化の影響を、以下の3つの観点から考えてみる。

4-1

スケーラブルな教育基盤

教室に学生を集めて教員が講義を行う形式では、教室の大きさによって受講する学生数が制限されてしまう。しかし、オンライン講義やeラーニングを導入すれば、従来よりも受講する学生数も、その範囲も容易に拡大することができる。一つの教育機関に在籍する学生数がそれほど多くない場合には、複数の高等教育機関が連携して多くの学生を集めればスケール

メリットが得られる。さらに、将来、規模が縮小したとしても柔軟に対応ができる。すでに、eラーニングを中核にした組織間の連携が、日本でも文部科学省の戦略的大学連携支援事業の中で試みられている^{27, 28)}。特に今後、少子化の進む日本の場合には、ICTの利点を活かした高等教育機関の連携は他国以上に重要となる可能性もある。

ICTを活かしたeラーニングは、日本ではこれまで大学よりも学習塾や予備校、企業内教育で利用されてきた。しかし今後、大学での展開が進めば、ICT導入によって削減された教育リソースを新たな研究や教育の充実に投資していくことが可能になる。また、授業料減額や奨学金の形で学生に還元されるならば、高等教育における機会均等・拡大にも貢献する。

4-2

先進的なeラーニング利用の拡大

学習管理システムを中核としたeラーニングやモバイルラーニングの導入により、学生は時間の制約を受けずに学外からでも教育コンテンツを利用できるようになる。さらに、ソーシャルネットワークを利用した学習では、特定の教育機関に在籍する教員と学生という範囲を超えてコミュニケーションを拡大する可能性もある。先進的なeラーニングによって自主学習効果が向上すれば、対面講義では、問題解決型教育や体験型教育を重点的に進めることもできる。また、eラーニング導入の進展によって

は、個別の学生を個別に指導するチュータの役割が重要になるため、将来的には高等教育機関における学生に対する教職員の人員構成のバランスも変化していくと考えられる。

すでに日本国内でも、基礎学力の不足する学生に対する補修授業、いわゆるリメディアル教育向けにeラーニングを利用したアウトソーシングサービスが提供されている。これまでにAO入試や推薦入試での合格者を対象とした入学前リメディアル教育でeラーニングを活用している事例が報告されている²⁹⁾。今後は、リメディアル教育だけでなく共通教育や専門教育でもeラーニングを利用したアウトソーシングによる高等教育の効率化が進むと予想される。例えば、学際的な研究領域においては、異なった専門教育を受けてきた学生への教育における応用が想定される。多様な学術的背景をもつ学生に対して、研究に必要とされる基本的な知識を早期に習得させる上で、eラーニングなどを用いた教育課程の補完は、非常に有効な手段となると考えられる。リメディアル教育については、本来は大学教育の範囲外という認識があるためか、大学教員がeラーニング導入をためらう心理的抵抗も比較的小さいようである。しかし、共通教育や専門教育へのeラーニング導入は、高等教育機関における人員構成を含めた従来型教育システムを見直しにもつながる。高等教育機関に変化を迫る技術動向の変化が、世界的に起こっているという事実に対して高等教育関係者は一層関心をもつ必要があると言えるだろう。

4-3

オープンエデュケーション リソースの拡充

入学希望者や自己学習者にも教育コンテンツを無償で提供するオープンコースウェア(OCW)は、高等教育機関からみれば社会へ向けた情報発信手段の一つと言える。例えば、地域的な教育環境や費用面の問題によって従来は高等教育を受けられなかった社会人に対しても生涯学習の機会を提供している。このように、OCWは大学に蓄積された知的資源を広く社会に還元する役割を果たしている。しかし、OCWは高等教育機関が優秀な学生を世界中から確保するための広報・宣伝効果も大きく、今後、世界の大学間格差拡大を助長する可能性もある。

一方、高等教育を社会全体の公共財としてとらえると、オープンエデュケーションリソースはいつでも自主的に費用をかけずに誰でも学習ができるようにする社会のコモンプール財^{注2)}とみなせる。つまり、オープンエデュケーションリソースは、授業料の対価を払う者に排除的に教育を提供し、単位を認定し学位を授与する、という従来の限られた者へのクラブ財^{注2)}としての高等教育とは異なった、より開かれた教育機会を提供していることになる。このため、個人の能力を証明するシグナリン

グとしての学位を必要としないで、純粹に学習のみを希望すると者がいる場合、高等教育における知識習得型教育の課程の一部は、オープンエデュケーションリソースによって容易に、かつ効果的に代替されうるものとなる。ただし、組織の枠を超えた社会の公共財としての側面のみを強調すれば、作成・維持費用を誰がどう負担するかという社会的な費用分担のあり方や知的財産・著作権管理など、新たに考えるべき課題が生じる可能性も出てくる。これらは、今後の高等教育システムを考える上で重要な変化である。

MIT OCWの場合、各コースのコンテンツ作成費用は1.0～1.5万USDと評価され¹⁵⁾、2000コースのOCWだけでも2000～3000万USDに相当する。さらに、コースは毎年更新されるためOCWの維持には継続的に費用が必要になる。これまで米国の場合には、ヒューレット財団、メロン財団、ゲイツ財団など民間財団の提供する助成金がOCWを始めとするオープンエデュケーションリソースの普及に大きく貢献してきた。ICTの進歩によりオープンエデュケーションリソースを供給するためのインフラ費用は低下するものの、オープンエデュケーションリソースを継続的に維持・拡充するための支援の有無は課題と言える。現在は、オープンエデュケーションリソースに対する意識の高い組織や教員個人がオープンエデュ

注2：財の分類

排除性 (排除可能性)	競合	非競合
	私的財	クラブ財
非排除性 (排除不可能性)	コモンプール財	純粹公共財 (純公共財)

※ 消費が非競合的であつ、供給が非排除性を持つ財・サービスを純粹公共財(純公共財)という。なお、非競合的とは対価を支払うことなしに財を消費できることを意味する。また、非排除性とは、同じ財・サービスが複数の人で等しく消費できる状況にあることを意味する。

ケーションリソースを提供している。教員個人の場合には教育活動の糧として行う活動であるが、継続性を考えると、オープンエデュケーションリソースに関係する活動に何らかの評価を与えると、いった教員個人へのインセンティブも必要と考えられる。

教育の機会均等という視点から UNESCO 国際教育計画研究所³⁰⁾ や欧州委員会の OLCOS (Open eLearning Content Observation) プロジェクト³¹⁾ はオープンエデュケーションリソースに関する調査と報告書、オープンエデュケー

ションリソースの情報を集めたポータルサイトを提供している。このようなポータルサイトや特定の高等教育機関に依存しないリポジトリの整備は、資金的な支援とは違った意味で公的な基盤整備の一つとして有効と考えられる。

オープンエデュケーションリソースのライセンスは基本的にはクリエイティブ・コモンズ・ライセンス^{注3)}に従うが、類似した独自ライセンスによって提供されることもありうる。クリエイティブ・コモンズ・ライセンスで設定可能なライセンスは細分化されている

ため、商用・非商用や派生物についての扱いを柔軟に設定できる。出版社や学協会から刊行されている書籍や学術書籍の場合、教育用途での複写物の配布等は無償で認められているものの、オープンコンテンツとしては利用しにくい。最新の研究成果を含むオープンエデュケーションリソースを充実させるには、研究成果の一部を Wikimedia Commons のようなサイトを利用してクリエイティブ・コモンズ・ライセンスで公開するといった今後の研究者側の貢献も必要と考えられる。

5 まとめ

高等教育における先進的なeラーニングの導入は、学習効果を向上させ費用を削減するという従来の高等教育では相矛盾する課題を改善する効果が期待できる。高等教育機関の提供する知識習得型教育の課程の一部は、オープンエデュケーションリソースによって容易に代替されうると考えられる。今後、各高等教育機関は、ICT 利用が可能な知識習得型教育よりも問題解決型や体験型教育など高等教育機関独自のプログラムの充実など提供しうるカリキュラムやコンテンツの独自性によってこそ、その真価が問われるようになるだろう。

オープンコースウェアに代表されるオープンエデュケーションリソースは、高等教育の地域間格差を是正し、多くの人々に生涯学習の機会を提供・拡大するという点で、大きな社会教育上の貢献を

している。一方、このオープン化は、学位認定を基本とする既存の高等教育システムにも根本的な問い直しを迫る可能性もある。先進的なeラーニングとオープンエデュケーションリソースなど ICT が高等教育にもたらす影響は、高等教育機関に問題を提起する技術動向の変化と考えるべきである。こうした技術変化が、高等教育機関に大きな変化をもたらす可能性を有することから、高等教育関係者は問題意識として広く共有する必要がある。

しかし、これまで日本においては、高等教育と ICT をめぐる議論は、教育工学など専門家内で議論される傾向が強かったように思われる。今回取り上げた事例などをみれば、高等教育機関や非営利団体などの自律的な動きにより大学全体の経営やグローバル化に関わる大きな文脈のなかに位置づけら

れる課題であり、より大きな発展性をもつことがわかる。

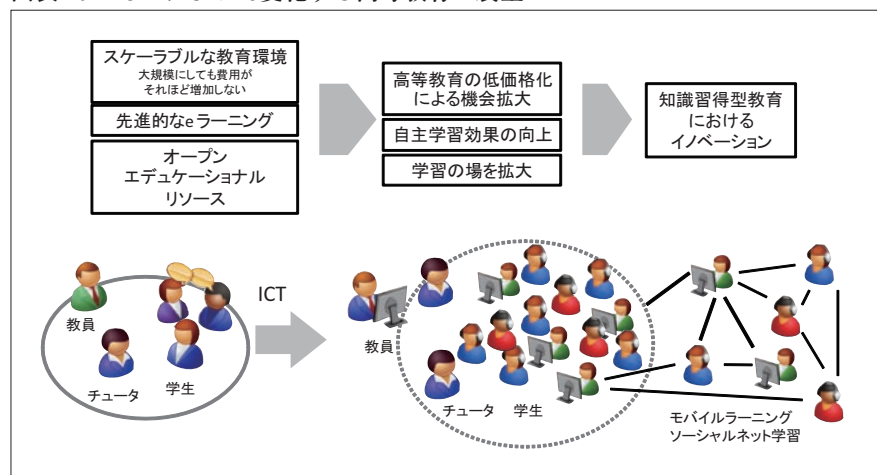
今後日本の高等教育が、グローバルな変化に対応していく必要に迫られるとすると、当然の流れとして ICT による教育の技術革新を着実に進めていく必要がある。ICT の進歩など外部環境の変化が高等教育に与える影響を考える大局的な視点と、教育研究に付随する作業を ICT を利用して省力化するなどの身近な日常的改善の視点の双方、をバランス良く考えていくことが求められる。

各高等教育機関においては、まずは現場で努力している専門家レベルで現在の取り組みを、機関レベルの取り組みとして実効あるものにすることが課題であろう。それには、教員や職員などが専門・職制を超えた課題として議論と認識を共有していくことが第一歩である。

注3： クリエイティブ・コモンズ・ライセンス³³⁾

著作権による全ての権利を保護するか、権利を放棄した状態とは異なる中間的なライセンス形式の提案のこと。(1)表示(作品のクレジットを表示すること)、(2)非営利(営利目的での利用をしないこと)、(3)改変禁止(元の作品を改変しないこと)、(4)継承(元の作品と同じクリエイティブ・コモンズ・ライセンスで公開すること)の組み合わせによりライセンスが定義される。

図表 10 ICTによって変化する高等教育の展望



科学技術動向研究センターにて作成

スケーラブルな教育基盤を実現していくと考えられる。先進的なeラーニングやオープンエデュケーションリソースは、高等教育の低価格化による学習機会の拡大、自主学習の効果の向上、さらに、学習の場をボーダレスに拡大するといった多面的な効果をもたらすことが、すでに明らかになりつつある(図表10)。もちろん、高等教育のあらゆる局面に対応するものではないが、特に知識習得型教育にもたらす影響は非常に大きいと考えられる。

また、国全体としては、各機関の自律的な取り組みの進捗を学習効果と費用の両面から一定の基準で評価して公表していくことが望ましい。各機関の取り組みが持続性のあるものとなるよう、このよ

うな評価を資金配分に反映させていくのも効果的であろう。

ICTは、従来の高等教育における物理的・時間的な制約を開放し、規模を拡大しても教育リソースの投入必要量がそれほど増加しない

謝辞

本稿をまとめるにあたり、関連資料をご提供いただくとともに、ご助言をいただいた福原美三慶應義塾大学教授に感謝致します。

参考文献

- 1) The National Center for Academic Transformation, <http://www.thencat.org/>
- 2) Ben Miller, The Course of Innovation : Using Technology to Transform Higher Education, Education Sector Reports, May 2010, http://www.educationsector.org/sites/default/files/publications/NCAT-Report_RELEASE.pdf
- 3) Virginia Tech, Math Emporium, <http://www.emporium.vt.edu/>
- 4) ボンド大学大学院ビジネススクール, <http://www.bbt757.com/bond/>
- 5) 株式会社レアジョブ, <http://www.rarejob.com/>
- 6) Blackboard Inc., <http://www.blackboard.com/>
- 7) Moodle, <http://moodle.org/>
- 8) Sakai, <http://sakaiproject.org/>
- 9) Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.gov/>
- 10) Advanced Distributed Learning Initiative, <http://www.adlnet.gov/About/Pages/adlinitiative.aspx>
- 11) ISO/IEC JTC 1/SC 36, Information technology for learning, education and training, http://www.iso.org/iso/standards_development/technical_committees/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=45392
- 12) Kuali, <http://kuali.org/>
- 13) Google Apps for Education, <http://www.google.com/a/help/intl/ja/edu/>
- 14) 日本オープンコースウェアコンソーシアム, <http://www.jocw.jp/>
- 15) MIT OpenCourseWare, <http://ocw.mit.edu/>
- 16) The Open University, Open Learn, <http://openlearn.open.ac.uk/>
- 17) Open Course Ware Consortium, <http://www.ocwconsortium.org/>
- 18) UniversitySurf.net, <http://universysurf.net/>
- 19) Universia, <http://www.universia.net/>
- 20) China Open Resources for Education, <http://www.core.org.cn/>

- 21) Apple 社 iTunes U, <http://www.apple.com/education/itunes-u/what-is.html>
- 22) Carnegie Mellon University, Open Learning Initiative, <http://oli.web.cmu.edu/openlearning/index.php>
- 23) Khan Academy, <http://www.khanacademy.org/>
- 24) National e-Science Centre, <http://www.nesc.ac.uk/>
- 25) MIT iLab, <http://icampus.mit.edu/iLabs/default.aspx>
- 26) iLab Central, <http://ilabcentral.org/>
- 27) 阿部 一晴、森川 知史、小波 英雄、都築 英明、坪内 伸夫、複数大学による e ラーニング連携の取組、平成 22 年度情報教育研究集会論文集, 2010
- 28) 金西 計英、松浦 健二、中川 真宏、久米 健司、矢野 米雄、地域 Federation に基づく分散された e ラーニング環境の運用、平成 22 年度情報教育研究集会論文集, 2010
- 29) 放送大学、大学 e ラーニングの今, <http://www.code.ouj.ac.jp/archives/category/journal/elnow>
- 30) UNESCO, International Institute of Educational Planning, <http://oerwiki.iiep-unesco.org/>
- 31) Open eLearning Content Observatory Services, <http://www.olcos.org/>
- 32) 放送大学 CODE 国際セミナー、配布資料, 2010 年 12 月 9 日
- 33) クリエイティブ・コモンズ・ライセンス, <http://creativecommons.jp/licenses/>

執筆者プロフィール



古川 貴雄

科学技術動向研究センター 推進分野ユニット 上席研究官
<http://www.nistep.go.jp/>

IT ベンチャー企業でコンピュータグラフィックスを用いた設計支援システム、実時間動画像処理を応用したアプリケーションの研究開発に従事し、2009 年より現職。



白川 展之

科学技術動向研究センター 総括ユニット 上席研究官
<http://www.nistep.go.jp/>

広島県職員を経て研究者に。2008 年 9 月より現職。科学技術予測などに従事。専門は、公共経営・評価。農業から保健・医療など幅広い分野の技術マネジメント・産学連携の経験から、科学技術にとどまらない幅広いイノベーション政策全般に関心。