

# ICT教育の課題と展望

## —東洋大学現代社会総合研究所・ICT教育研究プロジェクト第一次報告—

松 原 聡  
洪 澤 健太郎  
小 河 智佳子  
岩 出 和 也

教育のICT化は日本政府の方針であり、2010年代のタブレットPCの児童生徒への配布が目標として掲げられている。一方、いくつかの自治体は先行的にタブレットPCを導入して、教育ICT化に取り組んでいる。

東洋大学現代社会総合研究所・ICT教育研究プロジェクトでは、2014年度から佐賀県武雄市でのICT教育の実施の支援・検証などをはじめとして、教育ICT化の総合的な研究を始めている。

本論文では、その研究に即して、武雄市での現状報告と評価、さらにICT教育の日本と世界の現状や研究状況を報告する。

keywords : 教育ICT化、反転授業、武雄市、プログラミング言語、タブレットPC

### 目 次

1. 武雄市におけるICT教育（松原聡）
2. ICT教育の現状（小河智佳子）
3. 高等教育におけるICTの現状と課題（洪澤健太郎）
4. ICT教育をめぐる先行研究（岩出和也）  
むすびにかえて

## 1. 武雄市におけるICT教育

### 1.1. 導入の経緯

佐賀県武雄市は、iPadが発売された2010年、いち早くiPadの導入を決め、モデル校に同市山内東小学校（稲田義邦校長、270人）を指定し、2010年9月に40台を導入した。国内公立小学校初の試みであった。

また2011年2月には、政府の地域雇用創造ICT絆プロジェクトから196台が導入され、同校と山内東小学校の4、5、6年生全員に一人一台が配備された。

その後、この実績を踏まえて、他の小中学校へのデジタル教科書デバイスの配備について、武雄市樋渡啓祐市長が、同市ICT教育推進協議会（座長、松原聡東洋大教授）に、2013年、その可否を

諮問。同協議会は全小中学生に配布が望ましいと答申し、それを受けて、市は2014年度に全小学生、2015年度に全中学生への配備を決定した。

2014年4月、武雄市全小学生3153人にデバイスを配備（貸与）、2015年4月には武雄市全中学生約1500人に配備することになる。2010年12月に日本全国の公立小学校で初めて、40台のiPadを配備してから、2015年4月には、市内全小中学校全4500人の児童生徒に配備されることになる。

一方、そのデジタル教科書デバイスを用いた授業として、武雄市は「反転授業」を取り込むこととした。武雄市では2013年秋からこの反転授業の取り組みを、すでにiPadを導入していた武内小学校、山内東小学校で始めた。武内小学校では2013年11月、山内東小学校では2014年1月、この反転授業の研究授業を行っている。

全小学校にデバイスが配備された2014年5月、全小学校の3年生以上の算数、4年生以上の理科で、この反転授業が行われることとなった。

### 1.2. 武雄型反転授業

反転授業は、flipped classroomの翻訳であって、授業を自宅で予習し、教室では復習を行うという

意味で、学習の順序が「反転」することからつけられたものである。武雄市では、単なる予習と授業の反転だけでなく、授業全体を変えていくこととして、武雄型の反転授業として、スマイル学習 (School Movies Innovate the Live Education Classroom) と呼ぶことにした。

このスマイル学習は、導入年度である2014年度は、3年生以上の算数、4年生以上の理科で行うこととした。この二つの科目が選ばれたのは、アメリカなどでの反転授業が算数や理科から導入されたことによる。

また、算数、理科の授業すべてでスマイル学習を行うわけではなく、3回に1回程度をスマイル学習で、残りを一般の授業形態で行うこととした。この結果、2014年5月から7月末にかけて、算数では19単元46コマ、理科では10単元24コマがスマイル学習として実施された。ちなみに、担当教員は70名ほど、総授業時間は約600回に及んだ。

### 1.3. スマイル学習とは

さて、反転授業、スマイル学習とは児童が自宅で、デジタル教科書デバイスを用いて、翌日の授業の「予習」を行うものである。その児童の作業は、

- ①デバイス上で、3～6分程度の翌日の授業の予習用動画コンテンツを見る。この動画コンテンツは、動作を止めたり、くりかえし見ることも可能なので、要する時間は児童によって異なる。
  - ②デバイス上で、そのコンテンツに即した、2～5問の小テストを行う。
  - ③デバイス上で、感想などのアンケートに答える。
  - ④事前に配布されている紙のワークシートで作業を行う。
- となり、合計で30分以内となる。

当日の授業は、通常の一斉型の授業とはまったく異なったものになる。まず、児童がすでに予習を終えていること、さらに、全児童の理解度が、小テストの結果として授業開始時に教員が把握できること、などからである。多くの授業では、児童をグループにまとめて授業内容について議論をさせるなどの形で進められている。

さて、このスマイル学習の中核は、予習用の動

3年生	わり算	円と球	たし算とひき算の順序	一億までの数	
	山内東小	若木小	武雄小	御船が丘小	
4年生	けたでわるわり算	一億をこえる数	式と計算の順序	折れ線グラフ	小数
	山内東小	武内小	西川小	東川小	橋小
5年生	体積	小数×小数	小数÷小数	式と計算	合同な図形
	朝日小	山内西小	北方小		武雄小
6年生	分数×分数	分数÷分数	文字と式	比とその利用	図形の拡大と縮小
	御船が丘小	朝日小	御船が丘小	山内西小	北方小

画コンテンツにある。動画作成は、原案を武雄市の小学校の教員が作り、実際の動画作成は、2014年度は、算数をワオ・コーポレーション株式会社、理科を株式会社ニュートンプレスが引き受けている。

この動画作成にあたって、市の教育委員会が動画コンテンツ作成を、単位ごとに市内の小学校に割り振っている。たとえば、小学校4年生理科の「電池のはたらき」の単元は北方小学校、5年生「生命のつながり(4)」は若木小学校、というようにである。実際の作業は、以下のような6つの工程で進められる。

- ①割り振られた学校(事実上、担任の教員)は、その動画コンテンツの原案を作成する。
- ②その原案に応じて、動画作成を担うワオ社(算数)、ニュートン社(理科)がイメージ図、音声シナリオを作成する。
- ③原案を作成した教員が、そのイメージ図などを見て、修正を依頼する。
- ④動画作成会社は、その修正に従って動画を作成する。
- ⑤その動画を教員がチェックし、必要であれば修正を依頼する。
- ⑥動画作成会社が最終版の動画を完成させる。

この作業は、武雄市の共有サーバー上で行われ、その作業の進行状態が一覧でき、また、それぞれの工程をすべての教員が見ることが可能となっている。

このスマイル学習は、2014年5月から始められたが、動画作成作業は、2014年1月から3月の時期に行われた。

## 進捗一覧

武雄小学校	
1. 2014-05-02 6年 生物とその環境 2コマ目	
2. 2014-04-18 6年 生物とその環境 4コマ目	
3. 2014-05-22 6年 生物とその環境 5コマ目	
4. 2014-07-16 4年 すがたをかえる水	

## 1.4. 武雄型反転授業（スマイル学習）の評価

東洋大学現代社会総合研究所ICT教育研究プロジェクトでは、武雄市を含めて、産学官連携で、ICT教育の研究を進めている。その一環として、武雄市のスマイル学習の実施の支援と評価を行っている。このスマイル学習についての、児童の評価を紹介したい。

まず「授業内容はよく分かりましたか？」という設問に対して、94%の児童が「よくわかった」「どちらかと言えばよくわかった」と答えている。また「授業内容は楽しかったですか？」については、89%の児童が「楽しかった」「どちらかと言えば楽しかった」と答えている。

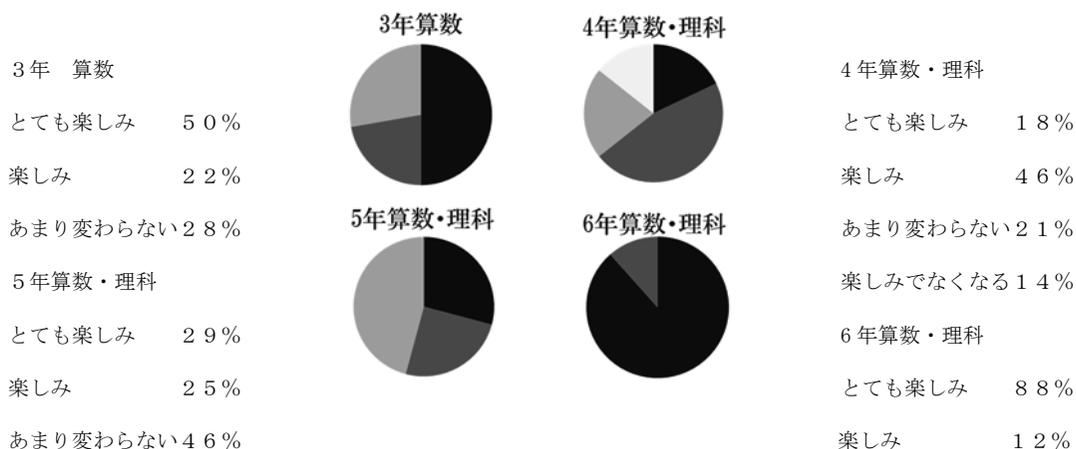
これらは、非常に高い評価と言えよう。児童は、スマイル学習によって、新たに予習をすることになるのであるが、そのことを含めて極めて高い評価であると言えよう。

また、学年ごとの評価を行った武内小学校では、

たとえば、5年生の半分近くが「スマイル学習を行うと普段より授業が楽しいですか？」の問いに「あまりかわらない」と答えているのに対して、6年生は全員が「楽しい」との評価を出している。この学年ごとに評価にばらつきが見られる点は、今後検証が必要であろう。

一方、教員側の評価として、「動画コンテンツの使いやすさは？」に対しては、約7割の教員が肯定的に捉えているのに対して、「小テストの内容は適切か」の問いには、約5割が不適切と答えている。さらにワークシートとの連動についても3割ほどが連動不足としており、課題が明らかにされたといえよう。しかし、いずれも修正が可能な指摘であるので、9月以降改善されることが期待される。

また、今後の評価の課題は、スマイル学習の実際の授業の実施についての評価である。武雄市で



はスマイル学習の取り組む目的として

- ①生徒・児童が、より意欲的に授業に臨める。(知識の習得は、マイペースで行う。事前知識をもつことで、主体性を育む)
  - ②教員が、学習者の実態を正確に把握して、授業に臨める。〔完全習得学習〕を实践する)
  - ③授業では「協働的な問題解決能力」を育成する。  
(授業では、社会性やコミュニケーション力などを育む、「高次能力学習」を实践する)
- を掲げている。一斉型の授業から「協働的」な授業に転換するわけであるが、その方法などについては、未だ試行錯誤の段階にあると思われる。また、学習者の実態を正確に把握できることを「協働的」授業に活かすとすると、学習者の実態(小テストの成績など)ごとの「協働的」授業もありうるのではないかと、とも思われる。

こういった、児童の予習を前提とした授業の在り方について、さらなる検証と評価、それを踏まえた新たな授業設計が今後の課題と言える。

### 1.5. プログラミング教育の実施

さらに、武雄市では、2014年10月から一部の小学校でプログラミング教育を開始する。これは、すでに児童に配備(貸与)しているデジタル教科書デバイスを利用して、プログラミング教育を行う、というものである。

この実施にあたっては、武雄市、株式会社

ディー・エヌ・エー (DeNA)、東洋大学が3者の協定を結び、共同して取り組むこととなっている。協定に

#### 〔第1条 (目的)〕

本協定は、丙 (DeNA) が開発したソフトウェアを用いて、丙が、甲 (武雄市) 及び乙 (東洋大学) の支援の下、甲の市内の特定の小学校の特定の学年の小学生に対し、プログラミング教育を目的とした授業 (以下、「本授業」という。) を行い、乙においては、東洋大学現代社会総合研究所が当該授業の成果及び教育への効果を分析するとともに、甲が初等教育におけるプログラミング教育の有効性を検討することを目的 (以下、「本目的」という。) とする。」

とあるように、DeNAが教育用ソフトを開発し、授業を実施し、その全体の企画、評価を東洋大学現代社会総合研究所が担う、というものである。

対象は、武雄市山内西小学校の1年生全40人で、2014年10月から2015年2月まで、隔週で8回の授業を行うこととなっている。なお、授業は課外授業として、主としてソフト開発者が授業を行い、担任、副担任他が授業を支援する形を取る。

教育ソフトは、DeNAが、2006年にMITメディアラボが開発した、ビジュアルプログラミングソフト、Scratchをベースに独自開発したもので、



小学校1年生から、タブレットを指で操作しながらゲーム作りなどを通してプログラミングを習得できるものとなっている。

これは、児童にプログラミングそのものを理解させること、プログラミングを通して、独創性などを涵養させることなどを目指しているが、これからはじまるこの新たな取り組みの評価を通して、教育そのものの在り方を検討する契機としたい。

## 2. ICT教育の現状

情報化社会の進展により、各国で教育の情報化が進められている。背景にある教育制度と政策を踏まえた上で、日本と世界各国、特に米国とオランダの事例を取り上げ、ICT教育の現状を述べる。

### 2.1. 日本の現状

#### 2.1.1. 日本の教育と政策

##### ①教育制度

日本の学校教育は、主に義務教育（小学校・中学校）と中高等教育（高等学校・大学）からなっている。日本国憲法第26条に、国民が「ひとしく」「無償」で受けられる教育が、義務教育であると記載されている。学校教育法においても、同様の記載がある。

義務教育の期間は、7歳から15歳までの9年間である。前半6年を小学校、後半3年を中学校に就学する6・3制は、1947年に施行された新制教育制度により定められ、現在に至っている。現在、この教育制度を変えるために中等教育である高等学校を含めた学校段階の在り方の議論がなされている。

また、2014年5月現在<sup>(1)</sup>の小学校数は、国公立20,630校、私立222校、中学校においては、国公立9,780校、私立777校である。公立学校が、小学校98.9%、中学校92.6%と非常に大きな割合を占めていることが、日本の義務教育の特徴である。

##### ②教育政策

2013年6月5日、政府は経済政策の施策のひとつである成長戦略の素案を発表した。教育に関しては、「産業競争力の源泉となるハイレベルなIT人材の育成・確保」という項目がある。その中に、

ITを活用した21世紀型スキルの修得として、2010年代中に一人一台の情報端末による教育、産学官連携による実践的IT人材を継続的に育成するための仕組みの構築、義務教育段階からのプログラミング教育等のIT教育の推進といった記載がある。

佐賀県武雄市の導入は、これらの教育改革に先進的に取り組んでいる自治体の事例である。

#### 2.1.2. タブレット導入状況

日本では、タブレットが登場する以前から、任天堂株式会社の「ニンテンドーDS」という携帯型ゲーム機を用いた教育が行われる等、一部で先行的にICT技術を用いた教育が検討されてきた。そして、2010年に米国Apple Inc.のタブレット「iPad」が発売されたことで、タブレットを用いた教育が一部で始まったが全面導入には至っていない。先述したように、日本の小中学校は、「ひとしく」「無償」で受けられる教育であるため、導入には費用面、制度面において課題が多いのが現状である。

しかし、いくつかの自治体においては、先行的に導入を始めている。2012年に、千葉県袖ヶ浦市の全中学校や、愛知県豊田市の全小中学校において、タブレットの導入を行った事例があるが、これらは学校や教室に数台ずつの導入である。2014年に、一人一台の導入を行う自治体が登場する。その筆頭が、佐賀県武雄市である。その他、東京都荒川区の全小中学生、岡山県備前市の全小中学生、岡山県新見市の全中学生に、タブレットの導入が行われた。大阪府大阪市でも、2015年度に全小中学生への導入を決定している。

また、2014年9月には、品川区と株式会社学研ホールディングスが提携し、タブレットを利用した「品川区トータル学習システム」を実施することが決まる等、自治体と企業の連携事業を行う事例が出てきた。

このように、日本のICT教育の現状は、一部の自治体においてタブレットを導入し始めた段階であることがわかる。

## 2.2. 世界の現状

### 2.2.1. タブレット導入状況

いくつかの国ではタブレット導入が既に実施されている。本項では、主なタブレット導入国と、その状況について述べる。

東アジアにおいては、韓国では、2015年から全国の小中高等学校でデジタル教科書と紙の教科書の併用が決定している。ICT教育への着手は、他国よりも早い2008年から行われ、紙の教科書をPDF化した形式のデジタル教科書は、既に導入済みである。現在も、デジタル教科書の効果に関する研究等が行われている。上海や北京、台湾においては、タブレットを用いた教育の実証実験を行っており、実験校での導入が進んでいる。

東南アジアにおいて導入が進んでいるのは、シンガポールとタイである。シンガポールでは、1997年から教育省のICTマスタープラン<sup>(2)</sup>を基にした教育が検討され、政府主導の「フューチャー・スクールプロジェクト」では、8校の実験校にてデジタル教科書を先行導入し、2012年には全児童生徒にデジタル教科書を配布した。タイでは、2012年度に全国の小学校1年生に対してタブレットを配布し、さらに、2013年度には小学校1年生と中学校1年生に配布している。

欧州で、ICT教育に先行している国のひとつが、フィンランドである。2016年から小学校にて、プログラミングが必修科目になることが決定している。プログラマーを育成するのではなく、日常生活に必要なコンピュータサイエンスの知識を、一般的な知識として身に付けることが目的である。政府は、プログラミングだけでなく、教育全体でICTを活用していく方針である。その他、フランスやドイツでは、実証実験を実施している段階である。

これらのことから、世界的にもタブレットの導入は進められ、早い国では、全国規模での導入を決定し、実行していることがわかる。次項では、米国とオランダにおける、国策とタブレットを用いた教育について取り上げる。

### 2.2.2. 米国

#### ①教育制度

米国の義務教育は、州単位で実施されている。各州は教育に関する多くの権限を地方に委ねており、初等及び中等教育の内容は、地方教育行政機関（学区）が取り決めを行う。地域によって、それぞれ独自の教育制度があり形態も様々であるが、一般的に、義務教育は6歳から9年間と定めている州が多い。また、義務教育と、日本では高等学校にあたる中等学校における合計12年間の教育費は、無償であることが多いことも特徴の一つである。

教科書は、州や学区が認定した教科書リストの中から、州の学習カリキュラム基準を満たすものを、各学校で選定する。購入するのは学校であり、児童生徒は無償で教科書を使用することができる。そのため、児童生徒に対して教科書を「貸与」する形式となっている。

#### ②教育政策

2001年、当時のブッシュ大統領が掲げた政策課題のひとつに教育改革があった。2002年に、通称「落ちこぼれ防止法」とされるNCLB (No Child Left Behind Act) 法を施行し、全米の児童生徒における学力の底上げを図った。具体的には、すべての小学校3年生には読み書きを身につけさせることが目的であり、さらに、中国系やラテン系移民に対する読解力向上策の一つとして、デジタル教材が有効に活用できると考えられていた。

2012年3月、アメリカ連邦通信委員会 (FCC) と教育省は、初等中等教育を対象に、「デジタルテキストブック・プレイブック (Digital Textbook Playbook)」を発行した。これは、2018年までの5年間で、全米の児童生徒に対してデジタル教科書を利用した授業を行う体制を目指すというものである。ICTを用いた学習を行うことで、生徒の学ぶ速度は30~80%向上するといった効果に関する記載<sup>(3)</sup>がある。さらに、デジタル教科書対象機器は、スマートフォン、タブレット、ノートパソコンといったあらゆるコンピュータ端末を対象としている。

さらに、同年12月に行われたコンピュータ科学教育週間 (Computer Science Education Week) にて、オバマ大統領は、「全米の全児童生徒およ

び学生はプログラミングの学習を全員必須とするべきである<sup>(4)</sup>」という内容の声明を発表する等、米国ではICTを用いた教育、ICTのしくみを学ぶ教育を進める動きがある。

### ③反転授業

反転授業は、米国では2010年頃から普及し始めた。授業の補助教材としてのオープン教材(Open Educational Resources)が、インターネット上で広く提供されるようになったことが要因として挙げられる。また、家庭や学校でインターネット回線が整備され、安価な情報端末が普及したことも一因である。教員は、動画を用いながら反転授業に取り組んでいる。バーグマン(2014)によると、教員は、「各教科の重要性や、土地柄や、授業スタイルに応じて、空いた時間を実に多彩な方法で活用している。<sup>(5)</sup>」という。例えば、外国語学習では、文法の説明と授業の導入部を動画で行うことで、授業では会話や文章を書くといった実践的な内容に時間をかけることが可能になったという。また、体育のルール説明を動画にすることで、授業では身体を動かす時間を多くとれるようになったという。

### ④カーン・アカデミー

授業での動画利用が増えてきたことから、非営利の教育組織「カーン・アカデミー」が登場した。初等中等教育の科目を中心に、ビデオ教材および確認テスト等を、インターネットで無償配信するサイトを運営しており、これまでに、合計1800本以上の動画を提供している。動画ビデオは、教科単元別に10～20分程度にまとめているものが多い。自主学习に適した質の高いコンテンツとして評価され、Google Inc.やビル&メリнда・ゲイツ財団の支援を受けている。

元々は、2004年に当時投資アナリストであったサルマン・カーン氏が、親戚の子どもに数学を教えるために作成した教材ビデオをYouTubeに掲載したことがきっかけとされている。個人の自学自習だけでなく、学校での集団学習においても利用がある。さらに、Webサイトでは、ビデオ教材の視聴履歴や用意されたクイズの回答結果などの

学習履歴データから、個々の学習者に適切な教材を推薦する仕組みも導入している。これらのビデオ教材は、日本語も含め、さまざまな言語へ翻訳もされている。

## 2.2.3. オランダ

### ①教育制度

オランダの初等教育は、4歳から12歳までの8年間である。オランダでは教育の自由が重視されており、教育の理念及び原理の自由、教育内容・方法及び教職員人事の自由、学校設立の自由が保障されている。

憲法に示されている「財政平等の原則」により、公立学校とほぼ同様の公費が私立学校にも支出されている。また、人口規模に応じて、入学する児童生徒数を確保できれば、公費で学校を創設することができるため、比率が高いのは私立学校であり、全体の75%を占めている。また、公立学校と同等の補助があるため、12歳までは授業料と教科書代が無償、16歳までは授業料が無償である。国民は、公立・私立を問わず、自由に学校を選択することができる。

### ②教育政策

オランダでは、「教育の自由」を憲法第23条で保障する等、社会の根幹をなすものとして教育は極めて重視されており、特に近年は学校の自律性を高めることが強調されている。そのため、国レベルでの教育分野における総合的な基本計画は制定していない。

### ③Steve Jobs School

革新的な事例として、私立学校の一例を取り上げる。2013年8月に、私立小学校「Steve Jobs School」が開校した。この学校の特徴は、すべての授業やスケジュール管理をiPadで実施することである。固定した時間割はなく、午前7時半から午後6時半まで開校し、午前10時から午後3時のコアタイムを設けている。また、明確な学年を定めておらず、4～7歳と8～12歳の2グループに分けている。そのため、児童は自分の学力に合った授業を、科目単位で受講することが可能である。

授業では、児童がiPadに教材をダウンロードすることから始まり、課題を完成する方法で行われている。教員の役割は、児童が自力で学ぶためのサポートを行うことにある。例えば、歴史の授業では、児童は教員が予め選定した歴史上の人物数名の中から、一人を選び、タブレットを用いてその人物を調査しまとめる。

しかし、図画工作や体育といった実技科目においては、タブレットは使用しない。また、低学年で文字の書き方を覚えるといったような教育内容に応じて、従来の手書きも併用している。

### 3. 高等教育におけるICTの現状と課題

#### 3.1. 高等教育におけるICT活用の現状

通信教育の歴史は古く19世紀後半には英国で郵便による通信教育が開始され、その後、欧米を中心にラジオ・テレビなどによる教育番組の放送開始に伴い普及してきた。日本では戦後に通信制大学が整備され始め、1983年には放送大学が設立された。ICTを使わない通信教育では、双方の情報伝達に長い時間が浪費される。その為に自主性が高い学生でも意欲を維持することは、かなり難しく卒業率は極めて低い。放送大学ではICTを活用し講義をストリーミング配信で提供しているが、対話性の確保がされておらず、一方的な配信ではICTを100%活用していると言い難い。一方、遠隔教育の評価に関しては様々であるが制度的に日本では整備されているとは言えない。教育やトレーニングには市場原理が働きにくく、製造業やサービス業では当たり前であるコンスタントなフィードバックと改善が、高等教育機関では残念ながらおざなりであることが多い。授業は教員が与えてくれるものであり、知識や情報の一方的な伝達であるという考え方を学習者が持っており、授業をサービス製品としてとらえる「学習者＝消費者」モデルには教育提供者からばかりでなく学習者からも違和感が示される。そもそも喜多村(2002)<sup>6)</sup>が紹介したように、「大学のような高等教育では「教育・研究という機能の評価は、企業の売上高とは違い定量的に測定できず、従って価値の序列化も無意味である」という議論も成立するし、そのような考え方から授業に相対評価はあ

り得ないのである。

#### 3.2. ICT活用と距離

相互対話理論の第一の前提は、距離そのものが教育学的な現象であるということである。ICTを利用する教育は学習者にとって隔たりのある空間や時間の中での全教育活動そのものであるが、実務家や理論家にとっての関心事や重点は、教える行為、学習者・教員＝双方向形態、カリキュラム、プログラムの管理などに距離がどのように影響するかということである。相互対話という概念は、Dewey<sup>7)</sup>が提唱した。相互対話距離が小さいと学生は教員との対話を通じて、各自のニーズ、学習スタイル、ペースにあわせて教材（コンテンツ）を利用することで、アドバイスや指導を受けることができる。相互対話距離が大きいと対話は少なくなる。つまり学生は自分で学習戦略を立て、学習内容、計画について自身で決めなければならない。相互対話距離が大きければ大きいほど、学生はより多くの責任を持たなければならない。

学習者の自主性という概念では、自らの学習に関して決定する能力は、学習者によって違うことを認めている。ICTを使う教育システムの成功は、教育機関や教員個人が適切な教材（コンテンツ）をどこまで提供できるか、また学習者の自主性を考慮に入れたうえで教員と学習者間の適正な質と量の対話をどこまで実現できるかにかかっている。自主性の高くない学習者には、ICTを使い対話を増やす工夫がなされなければならない。

本論文で取り上げている佐賀県武雄市武内小学校の事例では、クラスが1つのグループとして反転授業を実施することにより教員との対話距離は極めて近いものになっていることが示されている。中等教育においてはクラスの数も少人数に限定されており、かつ教科書を全員が持っているという環境が用意されている。ただICT活用という形態で考慮するとタブレットが全員へ配布されなければそもそも反転授業は行えない。事前学習として教材（コンテンツ）を閲覧し、小テスト等を行ったケースでは教員は時間と場所の制約に縛られずに教員は、学習進捗度が検証できる。しかしながら高等教育ではこれらの環境が担保されず、

同様の手法をとることができない。

大学進学率が50%を超える我が国では「競争」を実施した場合に生み出される敗者の存在が課題となる。こうした敗者の救済措置として高等教育機関の対応は不備が多い。自分が参加した競争の結果や評価基準が何だったかを知り、同様の失敗を繰り返さないという学習効果を得ることは大切なはずである。しかし、現状は学生の多くは受けた試験の結果すら知らされないケースが多い。大学の数は増加し、学生の数は減少傾向にある。多くのデータから類推すれば、近年、我が国の大学生の学力低下は著しいと言えよう。年間35週に決められた講義時間でこれらの問題に対処する為にはICTの活用しかないといえる。

### 3.3. ICTを活用させるための施策

ICTを使った教育の現状を鑑みると電子商取引と比較して遅れをとっている。多くの場合、システムは使いにくくデザインには利用者に対する配慮がなされていない。講義担当の教員にコンテンツ制作が任意で任されているだけで、一度作られたコンテンツを何年も使う教員もいる。これでは毎年同様の講義を同じテキストで繰り返す手法とあまり大差ない。ネットでは単位の取得方法など詳細に情報が伝えられ皮肉なことに当該科目の履修者数は多くなる可能性がある。

一般的にICTを活用する為には学生は学校外からアクセスをする為に資本コストが高くなる。さらにタブレットが必需品になるので、佐賀県武雄市のように無償で配布する政策が重要な意義を持つ。自治体がタブレットを配布する政策を実施する場合、学校教員の情報リテラシー教育水準を向上させる必要性が生じ、研修を実施するケースが多くなる。実際に2014年に実施した文部科学省の教員の情報活用力調査<sup>8)</sup>によれば初等教育では全て佐賀県が全国一位になっている。予算的な問題を考慮すれば国が全ての小中学校にタブレットを短期的に配布するのは難しいと思われるが、地方自治体が先導的な役割を果たすことで全国へ波及することが期待できる。

米国では講義や教材が無償で提供され、世界で利用が進んでいるが、反転授業を組み込んでいる

大学では有償コースにしているところも多い。教員に全ての反転授業用のコンテンツを制作させるのではなく、無償で提供されている教材を利用して反転授業に利用するという方法もあるが、無数のコンテンツの中から講義に利用できるものを検索する負担が大きくなり現実的ではない。教材コンテンツが画一的で品質が下がってしまう可能性、いわゆるアドバースセレクションについては、一部有償なビジネスモデル、たとえば大規模なオンラインコース開発や電子書籍とのパッケージなどコンテンツ制作側による新規ビジネスの開発が考えられる。従って有償のコンテンツ作成を行う企業、具体的には教材開発会社や教科書会社などが大学の担当教員の要望等を聞きながら事前学習用教材を作成するビジネスモデルが奨励される。もちろん担当教員が自分の講義に合わせた事前学習用のコンテンツを自ら作成し、ネットワーク上に公開することも大学では奨励してほしい。

受講者にとって優先事項は単位の修得にある。事前学習を効果的に実施することで、学習時間は増加し講義の理解度が向上する。本論で述べた学生の自主性、特に我が国では学生の自主性が低い傾向が諸外国に比較して顕著であることから、反転授業を実施することは有効だと考えられる。講義の理解度が向上することで暗記やノートを記述するだけの学習態度の修正が期待できるからである。

さらに反転授業による先行学習の評価を高等教育機関自らが、積極的に取り組む教員に評価を行うことや、反転授業の達成率を受講者に対する評価基準に盛り込むなどの工夫を実施することで、継続可能な教育モデルとして有効活用されることが想定できる。

筆者はICT技術が教育に与える影響について関心が高く、特徴のあるICT活用教育を実施してきたが、学生の自主性について多くの課題が抽出された。また必ずしも成績の向上や授業評価の向上に直結しなかった。学外での学習時間を効果的に増やすことになる反転授業は、ICTを活用することで学習環境を変え国際的に学力低下が進んでいるといわれる高等教育機関の救世主になる可能性を秘めている。

## 4. ICT教育をめぐる先行研究

### 4.1. 教育ICT化を推進する見解

日本政府が、2013年6月24日に閣議決定した「世界最先端IT国家創造宣言」の改定版では、日本の教育ICT化が諸外国に遅れを取っているとの認識を示した上で、「2010年代中には、全ての小学校、中学校、高等学校、特別支援学校で教育環境のIT化を実現する<sup>9)</sup>」としている。同様に、市口(2013)、豊沢・徳珍・河野・藤田(2014)、松原・山口(2014)など、日本の教育ICT化が諸外国に遅れていることを指摘している先行研究は多い。

教育ICT化の効果については、堀(2008)では「教師と児童のリテラシーが向上し、ICT機器を道具として使えるようになるとスピード感が出て、授業の質が変化する。実際、授業で協働の課題解決場面が多くみられるようになってきた。<sup>10)</sup>」としている。松原・山口(2014)でも、CRT 全国学力調査の結果から、「成績についてであるが、全国平均と比べて、iPad 導入後に顕著な差が見られている。<sup>11)</sup>」としている。

清水・山本・横山・小泉・堀田(2008)は、「コンピュータ等が児童生徒の学力向上に効果があるとの説明が最も有効であったとの意見が多い<sup>12)</sup>」ことに注目し、詳細な計量分析を行っている。学力に関する客観テストを実証授業後に行い、全教科で有意水準1%以上の結果が得られ、「ICTを活用した授業によって、授業後のテストの成績が確実に高くなることが明らかになった。<sup>13)</sup>」と指摘している。

学習効果以外にも、松原・山口・岡山・池田(2013)や森山・日下・新平(2014)は、教育のアクセシビリティの向上に効果が期待できるとしている。また、米盛(2006)などでは離島・へき地教育に有効ではないかとしている。一方、デジタル教科書・教材協議会は、「デジタル教科書法案」などの具体的な政策提言を行い、政府の教育ICT化に影響を与えている。

### 4.2. 「デジタル教科書」推進に消極的な見解

一方、教育ICT化が学力の向上に本当につながるのかなど、デメリットを指摘する声もある。理

数系8学会の情報処理学会・日本化学会・日本化学会化学教育協議会・日本数学会・日本地球惑星科学連合・日本統計学会・日本動物学会・日本物理教育学会(2010)は、「『デジタル教科書』の使用が、児童・生徒が自らの手と頭を働かせて授業内容を記録し整理する活動の縮減につながらないこと。<sup>14)</sup>」などのデジタル教科書推進のチェックリストを示している。

しかし、実際の内容は、教育ICT化により児童・生徒の現実における学習が軽視されることを問題視し、「『デジタル教科書』の導入に際しては、少なくとも当面の間は、現行の紙の教科書を併用し、評価や採択においては紙の教科書を基準とすること。<sup>15)</sup>」を求めている。また、「健康面などの問題の更なる検討が必要」だとも指摘している。田中・外山(2010)や、新井(2012)などでもデジタル教科書に関して消極的な見解を示している。新井(2012)では、上記の理数系8学会の指摘の他に、「新しいメディアが登場すると、そのメディアでは学習がうまく進まない子どもが必ず、ある確率で発見される<sup>16)</sup>」とも指摘している。

### 4.3. 教員のICT活用指導力に関する見解

教育ICT化を実際に担う教員のICT活用指導力については、清水・山本・堀田・小泉・横山(2008)は、「授業や校務でICTを使用していない教員と月に1回程度使用している教員のICT活用指導力は指導力基準の中央値2.5より低いが、週に2、3回、あるいは、ほぼ毎日ICTを使用している教員のICT活用指導力は中央値より高い。<sup>17)</sup>」として、教員のICT利用の必要性を示している。

また、高橋・堀田・南部(2010)は「教育の情報化に関わる研修を実施する際には、パソコンの操作技能のみならず、同時にそれらを組み合わせた授業方法や、教科等の指導場面を意図した授業技術に関わる内容を取り扱う必要がある。<sup>18)</sup>」と指摘している。

### むすびにかえて

教育のICT化は、世界の主要国が競って進めようとしている政策課題である。残念ながら、我が国の取り組みは諸外国に比べ遅れている感は否め

ない。一方、いくつかの自治体などで、国に先んじて教育のICT化に取り組み始めている。

教育ICT化には賛否両論があり、また、その実施には一定の費用がかかる。それを踏まえて、本稿では、教育ICT化の課題を、日本の自治体や世界の主要国の実態を比較するなかで明らかにした。

今後、より具体的な教育ICT化の実現に向けての課題を明らかにしていきたい。

#### 注

- 1) 文部科学省, 「平成26年度学校基本調査(速報値)の公表について」, ([http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/houdou/\\_icsFiles/afield-file/2014/08/07/1350732\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/houdou/_icsFiles/afield-file/2014/08/07/1350732_01.pdf))
- 2) 情報化時代に生きる子どもたちに必要な知識や技術としてのICT活用能力を育成することが目的である。
- 3) Digital Textbook Playbook, P.9 ([http://transition.fcc.gov/files/Digital\\_Textbook\\_Playbook.pdf](http://transition.fcc.gov/files/Digital_Textbook_Playbook.pdf))
- 4) THE VERGE (2014)
- 5) ジョナサン・バーグマン・アロン・サムズ (2014) 『反転授業』オデッセイコミュニケーションズ, P.102
- 6) 喜多村和之 (2002) 『大学は生まれ変わるか: 国際化する大学評価のなかで』, 中公新書, 2002, pp. ii - v
- 7) Dewey, J. (1916) DEMOCRACY AND EDUCATION.; 松野安男訳 (1975) 『民主主義と教育(上)』岩波文庫, pp.93-115
- 8) [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zy-ouhou/1339524.html](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zy-ouhou/1339524.html)2014.11.25 アクセス
- 9) 「世界最先端IT 国家創造宣言」, P.21
- 10) 堀達司 (2011) 「情報技術で学びは変わるのだろうか」『日本教育情報学会第28回年会予稿集』日本教育情報学会, P.19
- 11) 松原聡・山口翔 (2014) 「教育IT化の現状と課題—デジタル教科書を中心に—」『国際公共経済研究』第25号, 国際公共経済学会, P.138
- 12) 清水康敬・山本朋弘・堀田龍也・小泉力一・横山隆光 (2008) 「ICT活用授業による学力向上に関する総合的分析評価」『日本教育工学会誌』32(3), 日本教育工学会, P.293
- 13) 同上, P.301
- 14) 情報処理学会・日本化学会・日本化学会化学教育協議会・日本数学会・日本地球惑星科学連合・日本統計学会・日本動物学会・日本物理教育学会 「『デジタル教科書』推進に際してのチェックリストの提案と要望」([http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/digital\\_demand.html](http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/digital_demand.html)) 2014.10.3 アクセス

- 15) 同上
- 16) 新井紀子 (2012) 『ほんとうにいいの? デジタル教科書』岩波書店, P.7
- 17) 清水康敬・山本朋弘・横山隆光・小泉力一・堀田龍也 (2008) 「教員のICT活用指導力の能力分類と回答者属性との関係」『日本教育工学会誌』32(1), 日本教育工学会, P.85
- 18) 高橋純・堀田龍也・南部昌敏 (2010) 「新学習指導要領において必要とされる教員のICT指導力の検討」『上越教育大学研究紀要』Vol.29, 上越教育大学, P.137

#### <参考文献>

- Digital Textbook Playbook, ([http://transition.fcc.gov/files/Digital\\_Textbook\\_Playbook.pdf](http://transition.fcc.gov/files/Digital_Textbook_Playbook.pdf))
- ICT教育ニュース (2014) 『学研/品川区とタブレットPC 利用学習システム事業をスタート』, (<http://ict-enews.net/2014/09/03gakken/>) 2014年10月18日アクセス
- ITmedia (2014) 『小学校でプログラミング必修に使うツールは教師が選び、国はシェアを促進—フィンランドの教育現場の「責任と自由」』(<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1406/23/news049.html>) 2014年10月18日アクセス
- Khan Academy (<https://ja.khanacademy.org/>)
- Steve Jobs Schools (<http://www.educationforanewera.com/>)
- TechCrunch Japan (2013) 「プログラミングを学校の必須科目にするためのキャンペーン “Hour of Code” と国の “コンピュータ科学教育週間” が同時期に」(<http://jp.techcrunch.com/2013/12/10/20131208obama-celebrities-politicians-and-tech-cos-come-together-to-launch-computer-science-education-push/>)
- THE VERGE (2012) 「Obama administration wants all students using digital textbooks in five years」(<http://www.theverge.com/2012/2/3/2767593/obama-administration-digital-textbooks-5-years>)
- オランダ大使館・オランダ総領事館「オランダという国教育」(<http://japan-jp.nlembassy.org/%E3%82%AA%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%83%80%E3%81%A8%E3%81%84%E3%81%86%E5%9B%BD/%E6%95%99%E8%82%B2.html>)
- ベネッセ教育総合研究所 (2013) 「第6回【識者インタビュー】 デジタル家庭学習の最先端～世界の論文調査から～」([http://berd.benesse.jp/berd/focus/1-digital/activity6/#ref\\_2](http://berd.benesse.jp/berd/focus/1-digital/activity6/#ref_2))
- 山西潤一 (2011) 「シンガポールのICT事情」([http://www.japet.or.jp/top/cabinet/?action=cabinet\\_action\\_main\\_download&block\\_id=12&room\\_id=66&cabinet\\_id=1&file\\_id=138&upload\\_id=651](http://www.japet.or.jp/top/cabinet/?action=cabinet_action_main_download&block_id=12&room_id=66&cabinet_id=1&file_id=138&upload_id=651))

- 市口恒雄 (2013) 「電子黒板 (インタラクティブ・ボード) 導入による教育のICT化に向けて」『科学技術動向』139号, 科学技術・学術政策研究所, pp17-22.
- 首相官邸 (2013) 「教育再生実行会議」(<http://www.kantei.go.jp/jp/headline/kyouikusaisei2013.html>)
- 小河智佳子 (2013) 「義務教育に関連する公民の役割と今後の在り方」『東洋大学PPP研究センター紀要』第3号, 東洋大学PPP研究センター, pp.111-124.
- 松尾知明 (2010) 「アメリカの現代教育改革」東信堂.
- 森山貴史・日下奈緒美・新平鎮博 (2013) 「病弱教育におけるICT活用の意義に関する検討」『国立特別支援教育総合研究所ジャーナル』第3号, 国立特別支援教育総合研究所, pp12-17.
- 中村伊知哉・石戸奈々子 (2010) 「デジタル教科書革命」ソフトバンク・クリエイティブ.
- 田中眞紀子・外山滋比古 (2010) 『頭脳の散歩 デジタル教科書はいらない』ポプラ社.
- 文部科学省 (2013) 「諸外国の教育行財政－7か国と日本の比較－」ジヤース教育新社.
- 文部科学省 (2013) 「諸外国の教育動向 2012年度版」明石書店.
- 米盛徳市 (2006) 「e-Learningを用いた離島・へき地学校教育に関する研究」『南太平洋海域調査研究報告』No. 45, 鹿児島大学南太平洋海域研究センター, pp57-64.
- 豊沢純子・徳珍温子・河野奈美・藤田大輔 (2014) 「タイ王国におけるタブレットPCを用いた教育政策の現状」『学校危機とメンタルケア』第6巻, 大阪教育大学学校危機メンタルサポートセンター, pp9-19.
- 堀達司 (2011) 「情報技術で学びは変わるのだろうか」『日本教育情報学会第28回年会予稿集』日本教育情報学会, pp18-19.