

初等中等教育における持続的・効果的 ICT 活用教育拡充過程
に関する研究

杉本 卓

A framework for sustainable and effective processes of expanding ICT uses in education at elementary and secondary schools

Taku Sugimoto

1. はじめに

本研究の目的は、初等・中等教育段階の青山学院設置学校（初等部・中部部・高等部）を対象として、ICTを活用した教育の拡充過程について、その枠組みを明らかにすることである。

テクノロジーを学校・教室に導入し活用しようとする試みは、コンピュータをはじめとするデジタル・テクノロジー以前からも多種多様なものがある。情報テクノロジーを広く解釈すれば、コンピュータ以前にも、映画、テレビ、ビデオ、オーバー・ヘッド・プロジェクタ（OHP）といった視聴覚機器の導入・活用がある。1980年代以降は、パソコンとインターネット、さらに近年では、電子黒板、デジタル教科書、タブレットPCといったデジタル機器の導入が進められてきている。しかし、Cuban(2001)が明確に示したように、購入されても全くもしくは十分に使用されないケースは珍しくない。

近年文部科学省は、電子黒板、デジタル教科書、タブレット端末の導入・活用を促進している。自治体によって導入状況の差はあるが、設置率は年々増加している（文部科学省2016）。その一方、教員の情報機器を活用した指導能力については、課題が指摘されている。そういった状況の中で、どのように導入・活用を進めていくのかという問題は、非常に重要である。また、「すべての教室に電子黒板を設置」「生徒・児童一人一台にタブレット端末」という状況の実現は、そう容易ではないことが明らかになってきている。そうであるならば、一部の教室に導入されたり機器を共有したりする状態からより多くの機器を備えるまでのプロセスで、いかなる方策をとるかということが、「全教室」「一人一台」といった「フル導入」に至った際に有効に活用されるために重要であると考えられる。

以上のような背景を踏まえ、本研究では、青山学院の設置学校（初等部、中等部、高等部）でのデジタル機器の導入・活用について、その拡充プロセスについて明らかにすることを目的とする。

2. 青山学院大学初等部での導入・拡充過程

初等部では2012年12月にタッチ・ディスプレイ型の電子黒板6台を購入し2013年1月から使用開始した。24の普通教室に加え、理科室・音楽室・図工室・英語教室・学習センター(図書室)といった特別教室もある中で、限られた台数の電子黒板をどのように配置し使用するのかという問題は、全国の学校について普通教室の2割程度(平成28年3月現在で21.9%)の整備率であることを考えると(文部科学省、2016)、ほとんどの学校で直面する問題であろう。初等部では最初に導入した6台を、1年から5年までに1台ずつと、理

科室に1台を配置した。1月からの使用開始であることから卒業間近の6年生には配置せず、それ以外の各学年に1台ずつを配置して学年で共有するという形である。このように複数教室で共有するというのは、よく見られる方式である。

この「複数教室で共有」から始め、幅広い学年に分散配置という形から高学年に集中配置し、台数増設に伴って高学年から低学年に広げ、1年半の期間を経て2014年9月に全普通教室への設置へと至った。このプロセスで、2013年度2学期・3学期と2014年度1学期の電子黒板使用頻度は、使用した日数を授業日数で除した割合が80%前後であった(杉本他、2015)。これに対して、全教室設置後の2014年度2学期には95%、同3学期には100%となっている(井村・杉本、2015)。

「導入されたのに使用されない」とならず、全ての教室で「全く使わない日はない」状態にまで至った要因は、いくつか考えられる。一つには、「なぜ電子黒板なのか」ということが明確化され共有されたことがある。2012 年度に最初に導入された時には、より魅力的に情報を提示することによって「教師が子どもに理解させ、わからせるために用いる道具」として認識されがちであったが、2013 年 2 月に行われた研究授業をきっかけに、「子どもが自分の考えや思いを伝えるための道具」（西村, 2013）として使用することが重要だと考えが明確化され、教師による説明や情報提示だけでなく、子どもの考えを教師または子ども自身が説明し、話し合いながら考えを深める使い方が増えてきた。その考え方を軸にしながから、限られた台数の配置のしかた、増設された際の配置のしかたが決定された。すなわち、全学年に分散配置するのではなく、重要だと考えられる使い方に適した学年（言語能力・表現力が十分に発達している高学年）に集中的に配置したのである。

高学年に集中配置したことは、青山学院初等部での授業担当のあり方とも絡まって、さらなる効果をもたらしたと考えられる。初等部の高学年では、教科担任制をとっており、学年を構成する4学級の担任それぞれが一教科を学年の全学級で担当している。そのため、学年の全学級に電子黒板が置かれていることで、常に電子黒板がある環境で授業を実施することができるとともに、同じ授業を複数回試みることができる。

また、同じ学年を担当している教員同士はコミュニケーションの機会が多いが、同一学年で活用法を試行し共有した同一学年担当教員が、年度が変わると異なる学年の担任として分散する。そのことが、学年内で共有されているスキル・知識が学校全体に拡散することの助けとなる。この他にも、年一回の機器使用に関する研修や、ICTを利用した研究授業とその検討など、校内の研修の機会も役割を果たしているであろう。

以上のように、様々な要因が働いて、初等部では 2014 年度には「電子黒板が 1 日も使われない日はない」という状態になっていたわけである。

その上で、さらに深く活用の拡充の実態を明らかにするためには、実際に教員が ICT を使ってどのように授業を行っているのか、といったことを詳細に見ていく必要がある。すなわち、授業のどのような場面でどのように利用しているのか、その活用のしかたは教員の間で共通のものになっているのか、どのような方向にどのように変化しているのか、ということを実際の授業観察によって明らかにする。

3. 初等部授業での電子黒板の利用の実態

上述のように、初等部では全普通教室に電子黒板が導入され日々使用されている状況であり、またそのような状態になるプロセスで「考え方の共有」が重要な役割を果たしていたことがうかがえるが、では教員は共通の考え方・使い方をしているものになっているのだろうか。この問題は、機器活用の拡充過程を考える上で非常に重要である。

そのような問題意識のもと、2014 年度 2 学期、すなわち全普通教室に電子黒板が設置された時から、授業観察を開始した(杉本、2016)。教室後方にビデオカメラを設置し、教室前方の教師・黒板・電子黒板を中心に撮影し、児童の発言や教師の巡回指導などの際には適宜その様子も撮影することとした。また、撮影記録者はビデオ撮影と同時に、記録シートに必要事項を記録した。

記録シートには、電子黒板を使用した場面について、時間、提示物、操作内容、使用目的を記載した。提示物、操作内容、使用目的は、堀田他(2008)および Türel & Johnson (2012)を参考に、記載されることになると予想される項目のリストを作成し、それぞれの項目に記号を割り振り、記録シートに記号で書き込むこととした(記号が思い浮かばない時や、どれに当てはまるかその場で判断できない場合は、記号ではなく適宜ことばで記録することとした)。提示物に関する項目は、デジタル教科書、教師があらかじめ準備し PC に保存した資料(動画、写真、文書、Web ページ、過去の画面)、教員が用意した教材教具の実物提示、児童が書いたもの・描いたもの(スキャンしたイメージ、実物提示)である。操作内容に関する項目は、資料提示、拡大、アンダーライン、ハイライト(蛍光ペン)、ハイライト(囲み)、文字書き込み、図書き込み、画面保存である。使用目的については、教員による動機づけ、教員による説明、教員による課題提示、練習のモデル提示、教員による意見聞き取り、教員によるふりかえり提示、児童による意見発表、児童による成果発表の各項目である。

観察対象の授業は、教科、学年、教員の経験年数などを考慮して、初等部の ICT 教育戦略委員会と協議の上で週 10～15 コマ程度を選んだ。

記録シートとビデオにもとづいて、2015 年度の全期間と 2016 年度 1 学期の計約 150 時間の授業について、提示物と操作内容を分析した。以下で述べる 2 つの分析で使用したメディアの相違により、分析対象の授業時間数が多少異なっている。具体的には、長田(2017)では 159 時間、井村(2017)では 134 時間の授業を分析対象とした。

一般的には、電子黒板に提示する内容として、教師が用意した資料・実物を実物投影機を用いて投影するというものが最も頻度が高く(電子黒板使用場面全体の 45%)、児童が書いたり描いたりしたものを実物投影機を用いて投影する

(24%)、デジタル教科書を提示する(22%)、がそれに続いている(井村、2017)。また、2015 年度と 2016 年度を対比すると、デジタル教科書の提示が増加傾向にあった。

学年による相違を見てみると、低学年では教師による教材提示が多いのに対し、中学年では児童が電子黒板上に線を引くなど児童が触れる場面が徐々に多くなっており、高学年では児童が説明する活動が多く見られる、という傾向があった(長田、2017)。

教科別でも相違が見られた。国語においては、教師による実物投影機を用いた資料提示が多数を占めており、それにデジタル教科書の提示が続いていたのに対して、児童が書いたものの提示はごく少数であった。それと対照的に算数と社会においては児童が用意したものを提示する頻度が教師の資料を提示するよりも高かった(井村、2017)。

以上の結果を踏まえると、「全教員が使用している」が「全体として同じ使い方をしている」わけではない、すなわち「学年・教科により授業での使い方が異なる」ということが明らかとなったと言える。

4. 活用拡充プロセスの枠組み

電子黒板は「大型タッチ・ディスプレイ」として教師が情報を提示しその上に書き込んだりしながら授業を進めるという側面がある一方、初等部で電子黒板の使い方を考え試みの中で「児童が考えを発表したり議論したりするための道具」としてのとらえ方・考え方が重要であるという認識も共有されてきた。後者は、教師中心の授業から学習者中心の授業へと変革しようとする流れとも関わって、従来の枠組みのまま電子黒板を用いるのではなく、授業を変えていく中で一つの鍵となる道具として電子黒板(さらには ICT 全般)をとらえることにもつながるだろう。しかし、井村(2017)が教科による電子黒板活用の相違について考察しているように、それぞれの教科の特性や伝統的な授業方法が異なっており、それが電子黒板の活用のしかたに大きく関わっているという可能性も大いにある。さらには、教師ごとに授業に対する思いや授業スタイルは異なる。

学校として重視している教育に対する考え方は共有されており、電子黒板の使い方についての研修は最低限しか行っておらず(その意味では電子黒板についてのベースとなる知識は共通のものがある)、電子黒板を使った授業の方向性として重視すべき考え方も重視されている、という点で各教師・授業で「共通」と考えられることが多々ある一方で、実際の授業での電子黒板の使われ方は教科・学年・教師によって多様である(ただし、全教師が日常的に使用しているのだから、ごく一部の教師が使用しているのではない)ということ、どのように理解したらよいのだろうか。「同じ使い方」をしているのではない形で、全教員が日常的に使用するようになったということは、どのように理解したらよいのだろうか。

教師はそれぞれ、授業についても、ICT についても、異なった考え方をもっている。さらに、「どのように変わっていくか」という方向性についても、少しずつ異なった考え方を持ち、それに基づいて異なった方向で変化しようとしている。そのような前提に立ち、かつある共有された考え方を尊重しつつ、それにもかかわらず多様な形で授業・ICT 活用が広まる、というプロセスをどのように考えたらよいのか。ここでは、そのプロセスのモデルを考える。

まず、最も単純な変化のプロセス・モデルとしては、図 1 のようなものが考えられる。「目標 (Goal)」とするもの一つであり、出発点 (S) からそれに向かって変化していくとい

うモデルである。ここでは、最終的に至るところは単一である。本研究のテーマに即していえば、「電子黒板をこのように使ってこのような授業をする」ということについて、一つの「正解」があり、それができるようになる、もしくはその考え方をもつようになる、ということである。

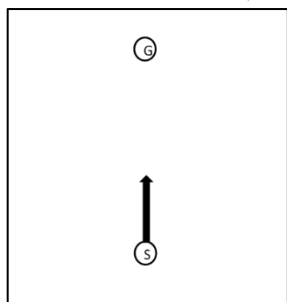


図 1

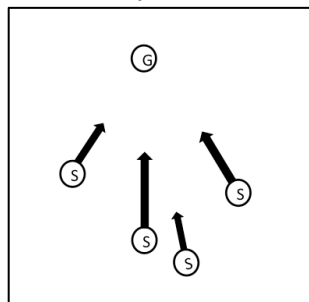


図 2

教師集団（学校全体）で考えるなら、もともと様々な考え方や教え方の先生がいる。コンピュータなど ICT を使うことが得意で抵抗のない先生もいれば、そのようなものに抵抗のある先生もいる。得意であったとしても授業で使うことには反対だという先生もいる。授業で何を重視するか、どのような授業をしようと考えているか、なども先生によって異なる。そのような「出発点」が異なっていたとしても、とにかく全ての教師が「電子黒板をこのように使ってこのような授業をする」ということができるようになる、同一の「目標」に至る、という考え方になるだろう。それを図式化すると図 2 のようになる。

しかし、初等部の利用実態と活用拡充プロセスにもとづいて考えると、このような変化のプロセス・モデルはあてはまらないことは言うまでもない。では、どのように考えたいだろうか。

まず第一に、「目標」は、全員が「そうならなければならない」という考え方・授業方法ととらえるのは適切ではない。むしろ、「この方向に向かって変わっていこう」とする、目指す方向 (Aim) だと考える方が、より妥当であると考えられる。例えば、「児童ひとりひとりをかけがえのない存在ととらえて大事にし、児童が主体となるような授業をめざそう」と言った時、それは、そのような授業の正解が一つあってそれを実施する（できるようになる）ということというよりむしろ、次のように考えることができるのではないだろうか。すなわち、教師一人一人は常に授業・教育活動を改善し向上しようと取り組んでいる。その取り組みの方向は、教師一人一人の考え方や経験や目の前にしている学習者によって、様々に異なっているであろう。その取り組みの方向を、このような方向を目指して少しでも変えていこう、という「目標とする方向」だと考えるのである。そうだとすると、もともと教師が変化しようとしている動き (M) に対して、ある変化 (C) を加えるための目指す方向 (A) が目標として掲げているものだとして理解できる。

そうだとすると、教師 (T) が変わろうとしている動き (M) に対して目指す方向 (A) への変化 (C) を加えるということは、図 3 に図示したように概念化することができる。

教師 (T) が変わろうとしている動き (M) に対して、目指す方向 (A) に向かうある変化 (C) が加わるということは、図 3 (a) のように図示できる。ここで、M に C が加わるということは、ベクトルの加算と同様に考えると、(b) に図示したように M の先端に C を加え、(c) に示す M' のようになる。すなわち、「目指す方向」に向かって自らの考え方・実践の変化の方向

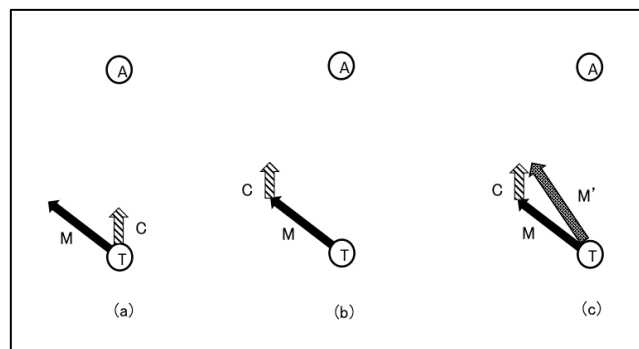


図 3

を少し変えて行くという枠組みがここに示されている。

このの教員についてこのように概念化した上で、例えば特定の学校の全教員といった「教師集団」について考えてみる。個々の教員は、それぞれ異なる考え方や実践のあり方を持っている。また、各教員がどのように変わろうとしているか（教師の学び・成長）もそれぞれ異なる。そのような状況で、ある「目指す方向」がその教師集団で共有された時、その方向に向かって「変わろうとしている動き」に「変化」を加えるかも教員ごとに異なる。以上を図示したのが、図 4 である。

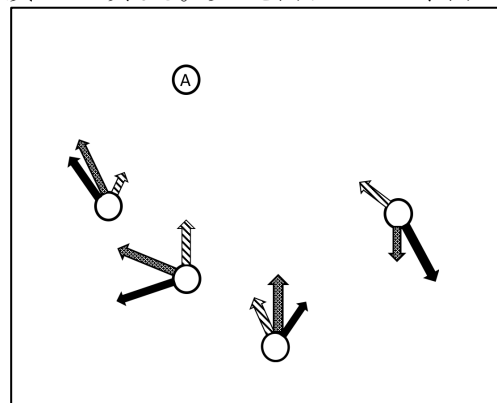


図 4

図 4 で、○印の位置が異なるのは、各教員がそれぞれ異なる考え方・実践のあり方をもっていることを示している。黒矢印は、「目指す方向 (A)」が存在しなかった場合の各教員の変わろうとする動きを表している。それに対して、斜線矢印は、「目指す方向」に向かって「変わろうとする動き」に加わる「変化」を表す。ここで注意すべきことは、この「目指す方向への変化」は、大きさは各教員で異なる（目指す方向へどれくらい変化しようとするかは教員によって異なる）ことである。「こちらの方向に向かって個々の教員で程度は異なるが変わっていこう」とする様子を示していると理解すればよからう。そして、それらを足し合わせた結果得られる、「目指す方向に向かって変化した、個々の教員の変わろうとする動き」が、網掛け矢印である。

図 2 と図 4 を比較すれば明らかなように、この枠組みでは、全員が同じことをやる、もしくは全員が同じ方向に進む、ということにはならない。それぞれの位置は異なるし、変わろうとする動きは方向も大きさもまちまちである。しかし、教師集団全体として、教師が変わろうとする動きが、「目指すべきもの」の方に大きく変わっていくということもこの図では示されている。つまり、斜線矢印をすべて足し合わせると、多少のズレは生じるにしろ、「目指すべきもの (A)」の方向に向かった大きな矢印になる（図 5）。

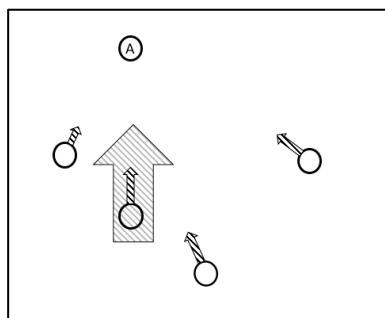


図5

ここで重要なポイントがいくつかある。一つは、「目指す方向」は明確に示され共有されることが必要であるということである。初等部では、「ひとりひとりを生かす」という教育全般に関して重視する方針、それと関わる形で「児童が考えを发表或し議論したりするための道具」として電子黒板をとられることが重要だとする方向性、そのような考え方をもちながら電子黒板を各教員がそれぞれのしかたで日常的に使うことが大事だとする意識、などが明確に共有されていたように思われる。その背後には、初等部長（校長に相当する）やICT教育戦略委員会（井村、2016）などの指導的役割が重要であったと考えられる。逆に、「目指す方向」が明確でなければ、個々の教員がそれに向かってもらす変化の方向が定まらないことになる。

また、「目指す方向(A)」やそれに関与する教員は、学校全体というレベルだけでなく、大小様々なレベルで考えられる。例えば、特定の学年の担任という教員集団、特定の教科を担当する教員集団、などより小さな単位の集団でも考えることができるだろう。

さらに、変化を生み出し、持続的に維持していくためには、様々な形の支援が必要であることは言うまでもない。初等部のケースでは、初等部内のICT教育戦略委員会に初等部教員だけでなく大学教員とICT関係の企業が加わっていること（井村、2016）、大学附置情報メディアセンターの協力があること（町支、2015）、大学の教育・研究活動との連携があること（杉本、2015; 2016）などが重要な役割を果たしている。

5. 今後の課題

前節で示した枠組みは、初等部における観察および様々な関与を通して構築されたものであるが、この枠組みの精緻化及び妥当性の検証はまだ十分に行われていない。それを行うために、以下の二点についてのデータ収集・分析が進行中である。

一つには、初等部以外の学校における適用可能性の検討である。青山学院内の中等部及び高等部におけるICTの導入・活用についても試みとその報告が出されつつある（関、2015; 三好・鈴木、2016; 中野、2016）が、その中で見られるのは、一つには初等部と同様に教員による活用の多様性であり、もう一つにはCuban（2001）に見られるのと類似の活用拡充の困難さである。どちらも、中等教育における教科担任制が少なからず影響しているところもあると考えられる。前節で述べたように、上記枠組みは様々なレベルの集団にあてはめることができると考えられるが、学校全体での教員組織とそれに埋め込まれた教科など下位集団との関係を考慮し、この枠組みをさらに精緻化する必要がある。現時点ではインフォーマルな授業観察と教員への聞き取りが進められているのみだが、授業の観察・記録、教員へのインタビューなどのデータ収集を進め、さらなる分析を行うことが求められる。

もう一つには、教員及び教員集団の変化のプロセスを詳細に分析する必要がある。各教員が持っている学習観・授業観、ICTに関する理解・態度、それらの変化、そして教員集団としての変化について、きめ細かな分析をすることによって、実際に各教員及び教員集団の何がどのように変化しつつあったのかを明らかにし、本稿で提示した枠組みの妥当性の検証を行う必要がある。

また、この枠組みで示された変化は、時間をかけて徐々に起こるものである（Sugimoto, 2017）。長期にわたる持続的な変化をこの枠組みにどのように組み込むことができるのか、さらなる検討が必要である。

6. 謝辞

本研究プロジェクトの活動は、高木亜希子（大学教育人間科学部）、井村裕（初等部）、合田紀子（初等部）、関隆一（中等部）、坂田哲人（元大学附置情報メディアセンター）、町支大佑（元大学附置情報メディアセンター）との各氏と共同で行われたものである。これに加え、中野秀太郎（高等部）、湯浅且敏（大学附置情報メディアセンター）、内田瑛（大学附置情報メディアセンター）の各氏の協力を得た。記して感謝の意を表する。

文献

- 町支大祐（2015）設置学校と情報メディアセンターとの協働について 『教育デザインと情報メディアを考えるシンポジウム』（2015.12.12）発表 青山学院大学。
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Harvard University Press. Cambridge, MA.
- 堀田龍也、高橋純、丸山紋佳、山西潤一（2008）一斉授業の授業過程におけるICT活用の目的・頻度・タイミングに関する調査。日本教育工学会論文誌, 32(3): 285-291.
- 井村裕（2015）初等部における実践：電子黒板からタブレット活用への発展 『教育デザインと情報メディアを考えるシンポジウム』（2015.12.12）発表 青山学院大学。
- 井村裕（2016）初等部におけるICT活用 『青山学報』255号、pp.102-106.
- 井村裕（2017）『小学校におけるICT導入と教員・児童の意識変化-青山学院初等部でのICTを活用した学び合う授業実現へ向けた取組-』青山学院大学大学院教育人間科学研究科修士論文（指導教員：杉本卓）
- 井村裕・杉本卓（2015）小学校における電子黒板の日常的な活用に向けての取組 『日本教育工学会第31回全国大会発表論文集』 pp.593-594.
- 井村裕・杉本卓（2017）小学校におけるグループでのタブレットPCの活用とその効果 『日本教育工学会第33回全国大会発表論文集』 pp.593-594.
- 三好文子・鈴木知明（2016）iPad×中学生×試行錯誤 『教育デザインと情報メディアを考えるシンポジウム』 青山学院大学。
- 文部科学省（2016）『平成27年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果』 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1376689.htm（2016.11.1アクセス）
- 長田柊香（2017）『ICTを活用した児童の主体性を育む授業』青山学院大学大学院教育人間科学部卒業論文（指導教員：杉本卓）
- 中野秀太郎（2016）ICT機器を用いた教育について生徒・教員はどう思っているのか 青山学院大学情報メディア

- センター『教育デザインと情報メディアを考えるシンポジウム』発表
- 西村征将 (2013) 電子黒板の導入とそれを用いた教科教育 『学報』 244 号、pp.100-104.
- 関隆一 (2015) 中等部における情報化の取り組み 『教育デザインと情報メディアを考えるシンポジウム』 (2015.12.12) 発表 青山学院大学.
- 杉本卓 (2015) 教職課程を中心とした連携と共同実践・研究 『教育デザインと情報メディアを考えるシンポジウム』 (2015.12.12) 発表 青山学院大学.
- 杉本卓 (2016) 初等部と大学との連携・協力 『青山学報』 255 号、pp.106-109.
- Sugimoto, T (2017) The importance of a transitional phase from limited to full installation of ICT in classrooms. Paper presented at 17th Biennial Conference of European Association for Research on Learning and Instruction. Tampere, Finland.
- 杉本卓・井村裕・小野裕司・西村征将・戸井田直人・太田泉 (2015) 小学校における電子黒板導入の取組 : 青山学院初等部における実践 『青山学院大学教育人間科学部紀要』 6, 65-79
- 杉本卓・坂田哲人・湯浅且敏・鈴木宏昭・寺尾敦・栗山直子・大足恭平・上之菌和宏 (2015) 教職科目「教育方法の研究 (中等教育)」における電子黒板・デジタル教科書活用の試み 『青山学院大学教育人間科学部紀要』 6, 51-64.
- Türel, Y. K. & Johnson, T. E. (2012). Teachers' belief and use of interactive whiteboards for teaching and learning. *Educational Technology & Society*, 15, 381-394.