

文部科学省「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会議への提出資料

## 諸外国におけるデジタル教科書・教材の活用について

### ～平成 26～28 年度科学研究現地調査から～

公益財団法人教科書研究センター

教科書研究センターでは、科学研究費による研究「我が国における各教科のデジタル教科書の活用及び開発に関する総合的調査研究」(研究代表者:伊勢呂裕史・当センター特別研究員(参与),平成 26～28 年度,基盤研究(B))が進められているところである。本資料は、この研究の一環として行われた諸外国の先進事例に関する現地調査報告とこの間に開催された「数学教科書の研究・開発に関する国際会議」の参加報告をまとめたものである。

#### 目 次

<b>I. 韓国</b>	
1. 教科書制度と著作権	2
(公財)教科書研究センター特別研究員(研究代表者) 伊勢呂裕史	
2. 社会科	5
桐蔭横浜大学法学部教授 谷田部玲生	
3. 理科	7
千葉大学教育学部教授 山下 修一	
4. 英語	10
国立教育政策研究所名誉所員 河合 久	
5. 家庭科	13
新潟大学大学院教育学研究科教授 高木 幸子	
<b>II. シンガポール(社会科)</b>	16
桐蔭横浜大学法学部教授 谷田部玲生	
<b>III. アメリカ</b>	18
信州大学教育学部教授 藤森 裕治	
<b>IV. イギリス(技術-情報分野)</b>	21
宮城教育大学教育学部准教授 安藤 明伸	
<b>V. オランダ</b>	24
大東文化大学非常勤講師 青木 敬子	
<b>VI. 数学教科書の研究・開発に関する国際会議</b>	27
国立教育政策研究所名誉所員 長崎 栄三	

※本資料は教科書研究センター「センター通信」No.103, 105～107の掲載記事に加筆修正して作成した。

## I. 韓国

### 1. 教科書制度と著作権

平成 28 年 5 月 17 日から 20 日にかけて、韓国初・中・高等学校の「英語」で使用されている e 教科書の状況調査を行うとともに、韓国の e 教科書を含むデジタル教科書に関して制度面及び著作権関連について調査を実施した。制度面については、韓国教育部(我が国の文科省に相当)教育安全情報局 e ラーニング課、著作権については、韓国複製転送著作権協会補償金部から説明を受けた。

#### (1) 韓国の教科書制度、デジタル教科書

##### 1) 韓国の教科書制度

①韓国の初・中・高等学校では、初・中等教育法により、国定・検定・認定された教科用図書の使用義務が課されている。<sup>(注1)</sup>教科用図書の範囲等は大統領令で定めることとされている。<sup>(注2)</sup>

大統領令では、教科用図書は、教科書及び指導書をいい、教科書とは、「学生用の冊子・レコード・映像物及び電子著作物」、指導書とは、「教師用の冊子・レコード・映像物及び電子著作物」とされている。教科用図書という用語は同じでも、我が国が冊子の教科書だけを指すのに対し、韓国の場合は教科用図書の範囲が指導書まで及ぶとともに、教科書に冊子だけでなく、レコード・映像・デジタル教科書などの電子著作物まで含まれているという点で大きく異なっている。

なお、初・中学校においては、教科書だけでなく学習帳などの補助教材も無償であり、価格については、1 円・10 ウォンで換算しても我が国よりかなり安い。高等学校については教科書その他は有償である。

検定及び認定教科書の採択については、学校運営委員会の審議を経て学校長が行う。

②教科書の使用義務については、冊子の教科書が教科の主たる教材に位置付けられて使用義務が課されている我が国と異なり、冊子の教科書、デジタル教科書のどちらが主でどちらが従と位置付けるかという考え方ではなく、教師の教育権の範囲内で、教育活動全体の中で両者を使用していれば使用義務を満たしていると解しているとのことである。

③国定の編纂及び検定は、教科用図書審議会で審議することとされ、教育部ではそれぞれ 20 人程度で対応している。動画や音声についても検定しており、技術標準・企画に沿っていないため不合格になった例もある。認定は、ほとんど地方庁や団体に委任している。

(注1) 韓国の初・中等教育法(教科書研究センター翻訳)

第 29 条 学校においては国家が著作権を有する又は教育部長官が検定、認定した教科用図書を使用しなければならない。

②教科用図書の範囲・著作・検定・認定・発行・供給・選定及び価格査定等に必要事項は大統領令に定める。

(注2) 教科用図書に関する規程(大統領令)(教科書研究センター翻訳)

第 2 条(定義)

1. 「教科用図書」とは、教科書及び指導書をいう。
2. 「教科書」とは、学校で学生の教育のために使われる学生用の冊子・レコード・映像及び電子著作物などをいう。

3. 「指導書」とは、学校で学生の教育のために使われる教師用の冊子・レコード・映像及び電子著作物などをいう。

## 2) デジタル教科書、e教科書

①デジタル教科書は2011年の「スマート教育推進戦略」により2015年までに全面導入する計画であったが、その効果と逆機能(視力低下やゲーム中毒等)の研究が必要とされたため導入時期が延期された。現在デジタル教科書は、一部の初・中・高等学校の科学、社会で制作・使用しており、e教科書は、英語だけで制作・使用している。

e教科書とデジタル教科書との違いは、ビューアやプラットフォームについての互換性があるかどうかであり、デジタル教科書には互換性があり、e教科書にはない。

したがって、今後e教科書はデジタル教科書に統一されることとなる。

②デジタル教科書のコンテンツは教育部、ビューアとプラットフォームはKRRIS(韓国教育学習情報院)が担当し、デジタル教科書について規格を統一している。

③デジタル教科書は、現在研究学校128校、希望学校3,067校、計3,195校で初・中学校の34%で使用されている。方法はWeb配信による。e教科書も同様である。

両者とも授業で使用されるだけでなく、家庭学習にも利用されている。

なお、2012年に公表された著作物をWeb配信する場合の著作権料は無料とする法改正が成立したため、Web配信の場合転送費用を負担するだけでよい。

また、初・中学校のデジタル教科書の制作・配信費用は冊子の教科書の制作・配布費用に比べ少し安い状況であるが、高等学校のe教科書は有償でかなり高額であるとのことであった。

④現教育課程が適用される2017年までは一部の学校で科学、社会、英語に限定してデジタル教科書やe教科書を制作・使用しているが、新教育課程が適用される2018年からは、すべての初・中・高等学校でデジタル教科書を使用する、そして、教科については、初等学校は科学、社会、数学、英語、中学校は科学、社会、英語、高等学校は英語で使用するよう提案しているところであり、現在各界の意見を取りまとめ中である。なお、冊子の教科書についても、デジタル教科書と並行して使うこととしている。

⑤デジタル教科書を効果的に使用するためには、教師の能力向上が必要であり、そのための研修が重要となる。そのため、中央でICTをレクチャーできる講師の養成研修を行い、その研修を受けた者が講師となって地方や学校で教えることとしている。

⑥現在2014年から2016年にかけて同じ学生がデジタル教科書を使用することによる効果について縦断的研究を行っているが、今のところデジタル教科書と冊子の教科書の両方を使用した方が学習効果が高いという結果が出ている。

また、今後個別学習には時間管理・進捗管理が必要になるが、これらはデジタル教科書で対応可能と考えている。

## 3) 指導者用デジタル教科書

韓国では、指導者用デジタル教科書はあまり制作されておらず、制作されている教科については、CDの形で無償(地方負担)で教師に配布している。

## (2) 韓国の教科用図書に関する著作権制度、補償金

## 1) 韓国の教科用図書に関する著作権制度

①韓国著作権法により、初・中・高等学校の教科用図書には、我が国同様、公表された著作物を著作権者の許諾不要で掲載できるが、掲載した場合には文化体育観光部長官が告示する補償金を支払う必要がある。<sup>(注3)</sup>

②教科用図書には、先に指摘したように「冊子・レコード・映像・電子著作物」が含まれるため、言語、音楽、美術・写真だけでなく、音源や映像についても、補償金を支払えば著作権者の許諾を要しないで利用できる。

③この補償金や著作権法に規定された他の補償金については、従来は対応する団体がなく、利用者から著作権者への円滑な支払が困難であったため、2006年に著作権法を改正し、補償金は文化体育観光部長官が指定する団体を通じて行使することとし、2008年に「韓国複製転送著作権協会」が指定されて、教科用図書の補償金など著作権法に規定された補償金の徴収、分配、管理業務を行っている。

なお、教科用図書にかかる補償金の総計額は、2015年度で約25億ウォンである。

## 2) 補償金

①補償金は、1,000部又は1,000人当たりについて、言語、音楽、美術・写真、音源、動画別に、冊子のみ又は電子著作物のみの単一の場合、その両方を含む場合を定めている。

例えば、200字原稿用紙1枚分で、冊子のみ又は電子著作物のみの場合で102ウォン（両方の場合で122ウォン）、写真・美術の場合、1/2頁以上1頁以下で単一1,004ウォン（両方1,205ウォン）、音源形態の場合、1/2編以上1編以下で1,734ウォン、動画の場合、30秒以下3,384ウォン、30秒以上10秒追加ごとに339ウォンと一般の著作権料に比べ、1/10程度の格安な価格が定められている。

②我が国の場合、冊子における言語、音楽、美術・写真の著作物について、小・中・高等学校別に、著作物の分量と教科書の発行部数に応じて定められている。

例えば、小学校で400字原稿用紙10枚、発行部数1万部の場合8,964円であるが、韓国の規程では20,400ウォンとなり、為替レートを1円=10ウォンとしても、韓国は我が国の1/4以下となる。写真の著作物についても小学校1/2頁以上1頁以下、発行部数1万部で4,428円であるが、韓国では10,040ウォンでやはり1/4以下である。

動画についても、例えば、30秒以下なら1万人で33,840ウォンであり、我が国に比べ格段に安い。これらが相まってデジタル教科書が冊子の教科書の制作・配布よりも安くなっていると考えられる。

(注3) 著作権法第25条(学校教育目的などへの利用)(教科書研究センター翻訳)

高等学校以下の学校の教育目的上必要な教科用図書に公表された著作物を掲載することができる。

②学校…は、その授業又は支援目的上必要と認められる場合には公表された著作物の一部分を複製・配布・公演・展示又は公衆送信することができる。

④第1項により、著作物を利用しようとする者は、文化体育観光部長官が定めて告示する基準に伴う補償金を該当著作権者に支払わなければならない。

(伊勢呂裕史)

## 2. 社会科

### (1) はじめに

韓国調査は、平成26年12月8日～10日に実施し、社会科部会の谷田部玲生（桐蔭横浜大学）、大澤克美（東京学芸大学）、箱崎（李）禧承（桐蔭横浜大学）の3名と、教科書研究センターから松田泉が参加した。

### (2) 訪問校の授業概要

#### 1) ギル（九一）初等学校

ギル初等学校は、平成22年11月に続いて2回目の訪問となった。ギル初等学校では授業を2時間参観するとともに、校長先生、授業者、ICT担当者などから聞き取りを行った。

4年社会の授業「私たちの地域の発展」は、教師がタブレットを使って教材を電子黒板に提示し、児童に提示した資料について発言させたり、一人1台のパソコンを使ってグループごとに課題を調べて、答えさせたりする授業であった。グループでの調べ活動は、5つの課題をグループごとに分担させた。各グループは、ソウル市庁のウェブページから市のキャラクターやスローガン、行事などについて情報を集めて、ワークシートにまとめた。



ギル初等学校 4年社会の授業

3年社会の授業は、「外国の文化と自国の文化の違い」であった。まず、児童に YouTube の動画を視聴させた。その後、電子黒板と児童のパソコンに、デジタル教科書と教師作成の教材で自国と他国の食べ物や遊びなどを提示し、その違いに気付かせる授業であった。音楽やダンスなども取り上げ、デジタル化により短時間で多くの教材を提示し、文化について多面的・多角的に比較させていた。西洋のドラゴンと東洋の龍の比較では、両者のイラストを用い、西洋のドラゴンは人に害を与えるものとして捉えられているが、東洋の龍は神聖なものとして捉えられているなど、同じものでも文化の違いでイメージが異なることに気付かせようとしていた。



ギル初等学校 3年社会の授業

#### 2) デウンチョン（遁村）初等学校

デウンチョン初等学校では、授業参観、さらに校長先生、授業者、ICT担当などから聞き取りを行った。

4年社会の授業「マイノリティ（障がいがある人、文化の異なる人）への理解と対応」では、障がいがある人などマイノリティの人々の生活の様子を動画などの資料から調べ、現状と課題を確認し、課題の解決方法についてまとめる授業であった。

教師は、タブレットから電子黒板に、日本の乙武氏や母親が外国人である子供を取り上げた教材を随時提示していた。また、児童は個々のタブレットを利用して、教師の質問に答えたり、資

料を調べてメモしたりしていた。例えば、資料をもとに多様な障がいがある人々や外国人と韓国人の夫婦及びその間に生まれた子供の苦勞を考え、タブレット内の記録欄にメモした。また、配布されたワークシートのQRコードをタブレットで読み取り、教師が用意した新聞記事を読み出して、記事から分かったことを手書きのワークシート（イメージマップ）にまとめた。授業の最後では、グループごとにマイノリティの人々が抱える問題点を調べ、どのような配慮が行われているかを発表した。



ダウンチョン初等学校 4年社会の授業

### 3) 学校訪問のまとめ

大澤克美は、両校の観察を以下のようにまとめている。

「板書をせず、タブレットを活用して教材を提示したり、子供の学習状況を継続的に把握し常時中間指導をしたりする授業は、子供の興味を引き出し、個々に応じたきめ細かい指導を可能にするものである。ただ、韓国では、指導内容が多いこともあり、デジタル教科書教材を使いつつ、教師の指示と発問、さらには数名の子供の発言を受けた教師の補足説明によって手際よく指導を進める場面もよく見られた。この点から見るとデジタル教材はどちらかというところ、評価等の充実よりも効率的な指導の手立てと考えられていると思われる。

加えてこの点から考えると、子供の興味・関心を喚起するデジタル教材の活用が、授業展開の過程に時間を取った話し合いの場を設定することを難しくしているのではないかと考えられる。デジタル教材の活用による成果とされる問題解決力の育成が、問題の発見や把握の力を欠いたもの、すなわち教師に与えられた問題を資料で調べ解決方法を示す力に留まらないようにすることが重要であろうと思われる。

また、子供の学習記録を韓国教育学術情報院（Korea Education and Research Information Service: KERIS）のクラウドに保存するという計画が始まったという話であったが、個人情報ともいえる学習記録や評価をどのように活用するのか、また管理するのかは今後の課題であろう。デジタル教科書の発展は、指導用と学習用の融合・統合が進む過程で単に教科書の形態の変化というより、学習指導の在り方はもとより、評価の在り方、個人情報の管理といった問題ともつながっていることを改めて感じさせるものであった。」

### (3) ソウル教育大学

韓国の小学校社会科教科書は国定である。小学校社会科の国定教科書審査委員長であり、またデジタル教科書審査委員長であるソウル教育大学社会教育科のナム・キョンヒ教授を訪問した。作成中の小学校社会科のデジタル教科書の現状と課題、紙の教科書とデジタル教科書の関係の在り方などについて聞き取りを行った。

(谷田部玲生)

### 3. 理科

#### (1) はじめに

韓国調査は、平成 27 年 9 月 10 日～12 日に実施し、理科部会の鳩貝太郎（首都大学東京）、松原静郎（桐蔭横浜大学）、山下修一（千葉大学）、藤川広（大日本図書株）の 4 名と、箱崎禧承（桐蔭横浜大学）、松田泉（教科書研究センター）が参加した。

平成 23 年 11 月の韓国訪問調査の際には、132 校でデジタル教科書を試行中で（すべてのクラスではなく一部のクラスで）、小学校用（国定：国が著作した教科書）では国語・算数・理科・社会・英語、中学校用（検定：現在の日本と同じように検定に合格した教科書）では理科・英語のものが開発中であった。しかし、政権が変わり、デジタル教科書開発が縮小され、現在は小学校では 3・4・5 年生用（国定）の理科・社会、中学校では 1 年生用（検定）の理科・社会・英語のものが、81 校で試行中となっていた。

#### (2) 訪問校の授業概要

##### 1) ソウル イテウォン（梨泰院）初等学校

72 年の歴史を持つ学校で、18 学級・約 400 名の児童が在籍している。学校の特徴は、以前に米軍基地があった地域なので、約 20 か国の多文化家族の児童が 12%在籍していることである。また、3・4・5 年生の理科・社会でデジタル教科書を使用するのが 2 年目で、2 人に 1 台スマートデバイスを無線インターネット網下で利用できる学習環境を整え、ソウルの中でも最先端の教育機器を備えた学校である。デジタル教科書の費用は、ログインをしてどのぐらい使用したか出版社の方で把握し、教育部に請求することになっており、デバイスは地方の教育庁が購入することになっている。

コンピュータ室の学習環境は、図 1 のように教室全面に電子黒板が備え付けられ、グループ学習に移行する際には、図 2 のようにグループを仕切るスクリーンが自動的に降りてきて、他のグループの活動を妨げないように工夫されていた。各グループでスライドを作成した後は、スクリーンを上げて全体に発表できるようになっており、21 世紀スキルやアクティブ・ラーニングが意識されていた。



図 1 全面に電子黒板が備えられた教室



図 2 協同学習に適した学習環境

学習内容は、クラス代表の児童一人が外の池と地面の温度を測定してきた日変化のデータを元に、一日の温度変化や教科書掲載のグラフとの相違について各グループで話し合い、気づいたことをスライドで全体に発表していた。

授業後のインタビューでは、デジタル教科書を使うメリットとして、「実際に実験ができないもの、例えば溶解過程を見るときに大きく拡大して見たり詳しく見たりできる」「田舎においては学力が向上したという結果も出ている」「ICT 機器を使って表現する能力がどんどん良くなって向上している」ことなどがあげられた。

デジタル教科書を使う際の留意点として、「デジタル教科書とかデバイスを使うとわかったつもりになってしまって、あまり学力向上に結び付かないという問題点については、初期にはそういう問題が実際あったが、デジタル教科書を導入した理由は、21 世紀の学習者の力量を上げるということで、例えばリーダーシップだとかお互いに協力をする力だとかに目的が置かれている」「デジタル教科書ということですべてデジタル教科書に依存しているわけではない」「韓国の中でも賛否両論ある。投資に比べて効率性や効果について、今もいろいろと研究している状況である」ことなどがあげられた。

## 2) ソウル ガゼウル中学校

開校 3 年目で、最新の施設・設備のもとスマート教育（クラウドコンピューティングを使える教育環境を提供しようとするもの）を展開している。150 台ほどのスマートパッドと 68 か所のアクセスポイントを備え、デジタル教科書は、1 年生の理科と社会で利用している。教科書は、検定認定なので、教科担当の教員で選定委員会を組織して選定し、学校の運営委員会で決定している。今回使用しているのは、ピサン出版社の紙の教科書とデジタル教科書であったが、他社のものもほぼ同じ内容で、内容の配列が少し異なる程度である。

生徒同士・生徒と教員とも双方向のコミュニケーションができるウイドラン（Wedorang）という学習管理システムを活用し、生徒が放課後にオンライン上で課題を提出することもしている。

授業が展開された実験室では、図 3 のように教員用の電子黒板で説明や指示をして、個々の生徒がスマートパッドから必要な情報を引き出したり、意見を入力したりしながら、グループで実験に取り組み、グループの結果を全体に共有できるようになっており、アクティブ・ラーニングが意識されていた。

学習内容は、前時の復習として気体の圧力と体積の関係（ボイルの法則）を確認した。そして、ドラム缶つぶし映像を見て、なぜドラム缶がつぶれるのか考えさせ、温度が変わると気体の体積も変わる（シャルルの法則）を導入した。その後、グループで小便小僧の実験（図 3 下のよう、冷たい色水に浸すと内部の空気が収縮して色水を吸い込み、その後熱湯をかけると内部の空気が膨張して色水を細い先端から吹き出す仕組み）に取り組み、どのよ

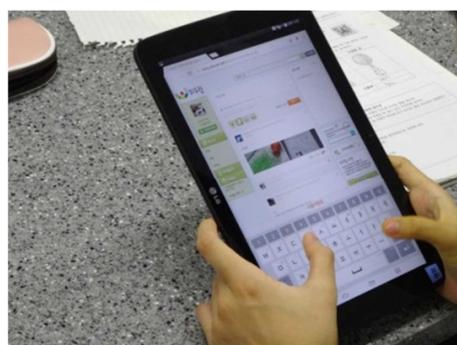


図 3 実験室環境の様子  
(上：教員用の電子黒板，中：生徒用のスマートパッド，下：実験の様子)

うにすると小便が噴き出すのか考えさせた。

授業後のインタビューでは、デジタル教科書を使うメリットとして、「生徒自身で検索できるという点が強み」「中学生は、紙よりもデジタルデバイスのほうに慣れ親しんでいる」ことなどがあげられた。

デジタル教科書を使う際の留意点として、「理論的な話をするときには紙のほうが楽なので、紙を使うということもある」「筆記ができない、書き込みができないので、ノートができないということで不便だと言う生徒もいる。コンピュータやタブレット PC がなければ見るることができない不便もあるという意見もある」ことなどがあげられた。

また、コンテンツについては、「KERIS が開発をして、いろいろと情報や資料をアップデートしてくれているが、現場に要求事項があれば、それを適用して修正するというのもしている」「コンテンツにおける問題があった場合は、KERIS にお問い合わせすると遠隔で操作して修理してくれるので、あえて学校に専門の担当者がある必要はない」ことなどがあげられた。

### (3) おわりに

視察した韓国の教室でも、ICT を利用してアクティブ・ラーニングを意識した授業が展開されていた。ところが、2015年9月にOECDが発表した「Students, Computers and Learning: Making the Connection」では、PISA2012のデータをもとに、日本・韓国・シンガポールなどを含む31か国の15歳のコンピュータ利用と学力の関係について報告しているが、ICTに多大な投資をしてもreading, mathematics or scienceの成績には、目立った改善は見られなかったと指摘している。ICTを利用して教育方法だけを改善しても、なかなか学力向上には結びつかないことを示している。特に理科・社会科などは知識内容の学習を中心とする内容教科と言われており、話し合わせる内容や課題などの吟味を伴わないと効果が限られる。

上述した2校のICTを利用した教育方法の改善は素晴らしかった。特に初等学校でグループ学習に移行する際に、ボタン一つでグループを仕切るスクリーンが降りてきたが、これはグループ学習の際に自分たちの考えを練るより他のグループの考えに聞き耳を立てがちな日本の児童・生徒達にも、必要なアイテムかもしれない。ただ、日本の理科授業では、観察・実験が重視されており、初等学校の例では代表の一人だけが測定し、そのデータを他の児童は活用するだけで良いのか、中学校の例では、日本の生徒には大人気のドラム缶つぶしの実験をビデオを見て済ませてしまっただけなのかといった疑問も残った。

授業後のインタビューで、小学校の例では「すべての児童が参加することの方が望ましいと考えているし、普段はそうしている」、中学校の例では「実際のドラム缶つぶしの実験をスキップした分、小便小僧の実験に時間を割きたかった」ということを聞き、児童生徒が実験や観察を行うことを重視している理科教育が展開されていることが確認でき安心した。そして、中学校の小便小僧の実験は大変工夫された面白いもので、日本の中学校では扱っていない Boyle・シャルルの法則の理解を促していたことに感心した。やはり、よい授業は方法だけでなく内容までよく吟味されている。

今後、日本にデジタル教科書などの導入を検討する場合にも、方法と内容の両方を吟味することを肝に銘じておきたいし、教科書研究センターのプロジェクトの中での理科部会の使命だと認識している。

(山下修一)

## 4. 英語

### (1) はじめに

平成 28 年 5 月 19 日に韓国のセッピール中学校, 20 日にイテウォン初等学校を訪問した。セッピール中学校では e 教科書 (e-book) を使用した英語の授業, イテウォン初等学校ではデジタル教科書を使用した「理科」の授業を見ることができた。近い将来, 「英語」の e 教科書もその進化型と言われるデジタル教科書になるようだが, 現在使用中の e 教科書にはどのような機能が付いていて, どのようなことができるのか, デジタル教科書とどう違うのか, また, デジタルツールは授業でどのように使われているかに注目して授業を参観した。参観した後で, 校長や授業実施者等からこれらのことについての詳しい説明を受けた。

### (2) 訪問校の授業概要と聴取事項

#### 1) セッピール中学校 (Saetbyoul Middle School)

城南市にあるセッピール中学校には 663 名の生徒が在籍している。1 年生は 5 クラスあり, 英語のクラスは 1 クラスを 2 つに分けていて, 見学したクラスは 16 名の生徒がいて, 4 つのグループに分かれていた。特別に優れている生徒だけを集めたクラスではない。先生は女性の韓国人。

授業は, 教科書の Lesson 3 をもとに, 生徒たちが活動できるような内容に構成を少し変えたもので, グループでの協働学習による表現活動中心の授業である。生徒が家庭でパワーポイントを使ったり, YouTube の動画を採り入れたりして作成したプレゼン資料は, 事前に教卓に仕込まれた機器に入っている。その機器を生徒自らが操作して, ホワイトボードに資料を投影しながらグループ別に発表した。授業はすべて英語で行われた。先生も生徒も英語を話すスピードがナチュラルであることに大変驚いた。

#### ①紙の教科書と教師用指導書

教科書は YBM 社の Middle School English 1 を採用している。当日は, 紙の教科書を使用していなかったが, 普段の授業では e 教科書が入っているタブレットと紙の教科書を並行して使っているので, 生徒は授業ごとに家から紙の教科書を持って来る。タブレットは学校の備品である。紙の教科書はテキストブックとワークブックが一緒になっているので厚く, 重い (A4 の上部 2 センチをカットしたサイズで, Lesson 1~Lesson 10 まであり, 307 頁。カラフルなイラストが多い)。各 Lesson の練習問題などの解答は後半の頁にまとめて記載されている。

教師用教科書は生徒用教科書とサイズも頁数も同じ。生徒用との違いは, 後半の頁に記載されている解答をいちいち参照しなくても良いように赤字で答えが各頁に記入されているところ。また, 教師用指導書 (TEACHER'S GUIDE) は 376 頁と頁数も多く, 教科書と比べて活字のポイントも小さく, 行数も多い。教科書の各頁が縮小印刷されていて, 各 Lesson の時間配分が書かれている。Overview, Introduction, Development, Consolidation, Teaching Tips の短い英文の記載がある。

#### ②e 教科書 (e-Book)

YBM 社の紙の教科書をデジタル化したもの, つまり, e 教科書の内容が入っている CD (Windows XP 以上の OS で使用できるもの) をいただいたので, パソコンにダウンロードして, 少し使ってみた。音声や動画の他に, 本文で使用されている単語の意味を調べる辞書も入っている。キーボードを使って e 教科書に書き込むことや, 音声の録音や保存もできる。さらに, ネイティブの発音に近づける練習もできる (波形でネイティブとの違いがわかるようになっている)。

Listen & Speak の活動ではネイティブの話すスピード (0.8, 1.0, 1.2) をコントロールできるようになっている。2018 年から新教育課程が適用されビューアやプラットフォームの互換性に欠ける e 教科書はデジタル教科書になるようだが、これだけのことができるのなら e 教科書でも充分でないかと感じた。ただし、他の出版社の e 教科書にこのような充実した機能があるかは不明である。

### ③授業後の質疑応答から

授業後、南東鉉校長、英語教諭 (授業実施者)、社会科教諭、理科教諭、ICT 支援員に集まっていた。質疑応答をさせていただいた。以下が、主な聴取事項である。

- ・ e 教科書の長所は、自分のスピードで学んだり、反復したりして学習できることである。家庭での復習や予習に効果がある。
- ・ e 教科書をタブレットで使っていると、上手く書けないとか動かないということがある。
- ・ 教師用指導書の CD があり、内容についての参考情報へのリンクがつけられているが、リンクが切れることがある。出版社のサイトに各自でアクセスしてアップデートしている。
- ・ 生徒によって、知識、リテラシーに差がある。生徒同士で教え合う姿勢を持たせることが重要。これがあるかないかで、効果が変わってくる。
- ・ 現在のデジタル教科書のプラットフォームでは、生徒端末のモニタリング等はできない。そのため、必ず発表機会等を設け、学習進捗のほかにも、理解密度等、形成的評価が可能な方策をとる必要がある。
- ・ 今後、デジタル教科書には学習評価が可能な LMS (Learning Management System) が必須であると考えている (現在は、古典的な方法か、民間のプログラムを活用している)。

## 2) イテウォン初等学校 (Itaewon Elementary School)

イテウォン初等学校はソウル市にある 73 年の歴史を持つ学校で、各学年 3 学級、411 名の児童が在籍している。外国人が多い地区にあり、外国籍 (18 カ国) の児童が約 12% 在籍している。多文化教育や児童の創造力や自己学習力を育む SMART education を推進している学校である。

ソ・キョンス校長の案内で校舎内を巡ると、English Only Zone がまず目についた。多文化教室では、ロシア語の先生が 1 人の児童を個別に指導していた。校内のどこからでも Wi-Fi が利用できることである。次に、5 年生のデジタル教科書を使用した理科の授業 (「太陽系天体」がテーマ) を参観した。最先端の教育機器を備えた教室 (スマート教室) に、22 名の児童が 4 つのグループに分かれていた。この教室には、スマートボード、プロジェクター、ノート PC (グループに 1 台、グループのまとめ役が PC の担当)、タブレット (1 人 1 台)、スクリーン (各グループに 1 つ)、3D プリンター、大型液晶モニターがあった。双方向授業を可能にする「PingPong」という無料のアプリ (質問に対する児童の理解度が瞬時に把握できる) を利用することがあり、大型モニターは児童の回答状況を皆で見るときに使用しているという。

残念ながら e 教科書を使用した授業は見られなかったが、ソ・キョンス校長から韓国の e 教科



YBM 社 e 教科書の 52 頁。話す速度を変えられ、辞書もついている

書とデジタル教科書等に関する韓国の実状について伺うことができた。以下は、インタビューから得られた主な情報である（私見が含まれるものもあるとことわっていた）。

- ・小学校では社会と理科でデジタル教科書、英語はe教科書を使用している。e教科書は、音声が入っているもので、CDにして児童全員に無償で配っている。学校で使うときも家で使うときも全部無料で使える。学校では先生によって使う場合も使わない場合もある。
- ・実際に自分で体を使って覚えることを重視していて、ゲーム、チャンツ、料理作りなど英語を使った様々な活動をしている。英語で話す機会を出来るだけ多く設けようと努力している。
- ・学校にはアメリカ人のネイティブスピーカーが1人いる。今後は、ネイティブスピーカーではなく、韓国人が英語を教えることになる。費用対効果を考慮し、韓国人が教えたほうがいいのではないかという結論に到達したようだ。
- ・教育大学などで教授法を学び英語が得意な人材が育ってきて、韓国人に少し自信がついてきたのではないかと思う。デジタル教材などを活用して補完する方向になると思う。
- ・人気のある英語の先生は、英語と韓国語の両方できる人で、韓国出身のアメリカ人みたいな、1.5世とか2世と呼ばれている人たちである。
- ・放課後の英語部はほとんどの学校にある。中学校と高校の場合はほとんどが教科中心だが、小学校の場合は語学以外にも芸術体育とかがある。この学校には児童が400人ほどいるが、放課後の授業にはほぼ全員が参加していて、英語部にはそのうちの20%が参加している。
- ・放課後の英語のクラスではe教科書は使っていない。ネイティブスピーカーが会話中心の指導をしている。放課後に毎日1時間ずつ教えていて、受講料は月額10万ウォン、1万円弱である。
- ・児童を塾に通わずに、学校の教育とEBS（Education Broadcasting Company）の教育放送を利用して、成果をあげている教育熱心な保護者がいる。EBSにはEBS1とEBS2という2つの放送があり、EBS1というのは一般的な教育放送で、EBS2が英語専用の放送である。幼稚園、小・中・高校、一般人対象のプログラムがあり、対象に合ったプログラムで英語の学習ができる。
- ・評価方法は、ペーパーテストではなく、学習の過程、プロセスを重視している。どれだけ上手く表現することができるかということに焦点を合わせて、話をさせたり、書かせたり、あるいはロールプレイをさせて評価をしている。

### （3）おわりに

e教科書とデジタル教科書ではどう違うのかという疑問を抱きつつ学校訪問をした。e教科書を発展させたのがデジタル教科書であると説明を受けたが、大きな違いは感じなかった。セッピョル中学校の英語の授業はe教科書でも工夫次第で充実した授業が可能であることを示していた。デジタルツールを上手に使いこなせるかが大切で、重要なのは教員の力量であり、力量アップの教員研修が鍵となるのではないかと思った。

イテウォン初等学校ではe教科書を使った授業は参観できなかったものの、英語のネイティブの採用動向、放課後の英語部への参加状況、英語学習専用のテレビ放送（EBS2）の活用など、興味深い情報が得られた。

（河合 久）

## 5. 家庭科

### (1) はじめに

科学研究の家庭科及び技術・家庭科WGのメンバーとして平成27年3月15～18日に韓国を訪問し、ICT活用などの研究指定を受けていない公立小・中学校の家庭科授業を観察した。韓国の新学期は3月であり、両校とも授業が始まって間もない中での授業であった。以下に、観察した授業の概要と用いられていたICT教材等について報告する。

### (2) 訪問校の授業概要

#### 1) 富川ヨッコグ(駅谷)小学校

- ・観察日時：平成27年3月17日(火)10:00～10:45
- ・対象学年：小学5年生
- ・題材名：「私のバランスのとれた食生活」

#### ① 授業の流れと学習の様子

授業は、パワーポイントで映し出される前時の復習(栄養知識の問題)から始まった。授業者は、児童の答によっては補足説明を行いながら既習知識の確認を行ったところで、2体の人形(ヨンイとチョルス)を取り出した。そして、本時の学習課題につながる状況説明(ヨンイは体調が優れずチョルスに相談。どうすればよいか分からないので5年3組に聞きに行く。)をし、学習課題「バランスよくきちんと食べる」を板書した。

児童の一人が教科書に記述されている栄養バランスの部分を音読した後、授業者は、自転車で示されている栄養バランスのイラストを電子黒板に映し、なぜ自転車で表されているのかを説明した(前輪は水分、後輪は必要な栄養素を表すこと、前輪を水分としているのは十分に飲まないといけない、自転車は運動が必要であることを示しているなど)。次に、教科書に掲載されている1

日の食事例を基に、献立を構成している食品を分類するよう指示した。児童たちが教科書に添付の食品シールを用いて分類する活動が進んだところで、児童の分類例を映しながら正しい分類がなされているか確認した。その後、前週の給食の様子をビデオで見せ、そのときの献立食材の栄養分類と不足を補うために加えたい食品を児童とともに考えた。

次に授業者は「おいしいビビンバを作るには何が必要か?」と問い、各班に料理カードを配った。様々なビビンバに入れる食材の組み合わせが相談される中、一つの班の考えたビビンバの食材案が電子黒板に示され紹介された。

複数の食材を組み合わせることで栄養バランスが良くなることが徐々に理解される中、授業者は、児童の大好きなインスタントラーメンを提示し、袋から麺、乾燥野菜、調味料を取り出し電子黒板に大きく写して見せた。そして、このインスタントラーメンにはどんな栄養素があるか、足りない栄養素は何か、どのようにすればよいかを矢継ぎ早に質問した。児童は、栄養バランス



なぜ自転車のイラストで栄養バランスが示されているのかを説明



ビデオで紹介される給食の様子

を示す自転車のイラストの上に置かれたラーメンの画面を見ながら、授業者からの質問の答えを話し合った。各班の意見が出揃ったタイミングで、授業者はこれまでの学習を踏まえて本時のまとめをすることを述べた。

授業者は「<これからどうやってバランスのとれた食生活を実践できるか>について、“これだけは守ります”のカードをひとつ書く。」ことを指示した。児童は、各自、配布されたカードに自分の行う内容を表明し、黒板に準備した「りんごの木」にカードを貼った。最後に、一人のカードが画面に映されて紹介され、児童は各自で実行することを約束した。



児童の考えを貼ったりんごの木

## ②ICT を用いた効果等

小学校の授業では、PC、教材提示装置、電子黒板が用いられていた。授業者が事前に準備したパワーポイント（栄養知識の確認問題）とビデオ教材（給食の様子）の作成・編集に PC が活用された。また、児童の考えや教科書への書き込み内容を大きく示し学級全員で共有する場面で教材提示装置が活用された。授業者からは、どのように教えれば楽しくなるかを考え ICT 教材を活用していることが述べられた。授業で用いられた教材は、視線を集め、集中させる効果、学習内容を焦点化する役割を果たしていると思われた。

なお、小学校においては「安全」（保護者の要望も含まれる）の視点から、火を用いた実習を行わない傾向にあるとのことであった。生活実践の力をつけるためには、基礎技術を身に付けることは不可欠であり、この点は課題であると思われる。

## 2) ソウルクエンジャン（廣壯）中学校

- ・観察日時：2015年3月16日（月）11:30～12:15
- ・対象学年：中学3年生
- ・題材名：「健康な家庭」

### ①授業の流れと学習の様子

授業は、映画“家族”の一部が紹介されることから始まった。画面に「今の家族に満足していますか？」と示された後、若者、父親、祖父など様々な家族へのインタビューが流された（孫は忙しい、親に電話はあまりしないなど）。続いて、家族と話す割合や家族と一緒に出かける回数など、家族関係に関するデータやグラフが示された。

5分ほどのビデオとプレゼンテーションを見た後、授業者は「どうすれば一緒に健康な家族を作ることができるか。もし、父母になった時を考えたら、自分は何ができるか。」と生徒に問いかけた。

授業者は、使用するワークシートを電子黒板に写し、「健康な家庭を作るために」何ができるかを、一人付箋紙3枚に書くこと、各自が作成した付箋紙は、班で分類し、内容のまとめりごとにラベルをつけることを指示した。生徒たちは、班の体制になって意見を出し合い整理していった。



改めて学習課題を確認する様子

班での活動が進んだ頃を見計らって、授業者は発表を促した。各班から、記述内容を整理して見出した内容が述べられ、健康な家庭に必要と考える要素が学級全体で共有された。



出し合った考えをまとまりごとに分類

＜各班が整理したラベルの内容＞

- ◇余暇, 食事, 対話, 家の仕事
- ◇感謝, 疎通, 時間, 関心
- ◇笑い, 疎通, 対話, 愛
- ◇配慮, 幸せ, 勉強, 疎通
- ◇食事, 心, 会話
- ◇物質(家, 小遣い), 疎通, 協同, 余暇, 教育
- ◇疎通, 余暇, 孝行
- ◇意思疎通, 一ヶ月に一回家族で遊ぶ, 手伝い

授業者は、各班の発表を聞きながら、例えば「感謝」であれば、感謝する対象や内容をさらに問い、生徒が家族を大切に思っていることや学校に通わせてくれていることなど、生徒の本音を引き出していった。こういったやり取りをする中で、多くの生徒が家族の誕生日を知らないことが明らかになり、それぞれの家族のありようや家族と自分の関係について考え見直すきっかけになっている様子が見ええた。

生徒とのやりとりを踏まえて、授業者は「どうしたら家族のために自分の仕事（役割）ができるか」を問いかけた。そして、教科書の「健康な家庭とは？」に示されているイラスト（尊敬、開いた会話で親密な関係を作る、愛を分ける、余暇、地域の活動に参加など）に注目させた上で、1週間のうちに各自で実践をし、レポートにまとめる課題を出した。そして、今回は、家族関係について行うことを述べ授業を終えた。

②ICT を用いた効果等

中学校では、PC と教材提示装置、電子黒板、プロジェクターが活用されていた。授業者は、生徒に興味を持たせたり注目させたりしたいときに ICT を活用すると述べていた。中でも、prezi を利用したプレゼンテーションは、教科書内容や生徒の活動を円滑に進めるための要点（時間・準備物・分担方法など）が組み込まれて作成されていた。それは学習場面を切り替えるタイミングで効果的に使用され、学習過程をガイドする役割を果たしていた。



教科書「健康な家庭」

(3) おわりに

韓国は国を挙げてデジタル教科書の普及や ICT 化に努めているという印象を持っていたが、授業そのものについては日本での実践内容とそう大きく異なるものではなかった。2名の授業者は、日々の授業でも観察授業と同程度の ICT を活用しているとのことであった。家庭科は、生活の質を向上させるために必要な実践的能力の育成をめざす教科である。韓国での授業観察を通して、実物提示や実践的な活動を重視しつつも、授業者の ICT 活用スキルを高め教室環境を整えることで、児童生徒の興味を高め集中力を維持すること、学習課題や論点の焦点化を図る支援がよりの確にできることを確認した。

(高木幸子)

## II. シンガポール（社会科）

### 1. はじめに

シンガポール調査は、平成27年3月11日～14日に行い、社会科部会の谷田部玲生（桐蔭横浜大学）、井田仁康（筑波大学）、戸田善治（千葉大学）の3名と、教科書研究センターから小滝恵子が参加した。

### 2. 訪問校の授業概要 ニュータウン中等学校

ニュータウン中等学校（New Town Secondary School）では授業を2時間参観するとともに、ICT担当の Elissa Goh 先生などから聞き取りを行った。

Sec 3（15歳）の社会科は、人口減少について考えさせるものであった。生徒たちは学校のタブレットを個人もしくはグループで使用して、学校の Wi-Fi 経由で資料を収集した。そして、生徒はタブレットで自分の意見をまとめ、教師は生徒の意見を教室前方のスクリーンに表示した。教師はスクリーンに表示された生徒の意見それぞれに対して、そのエビデンスを聞いていた。

Sec 4（16歳）の地理は、ルワンダを事例としたツーリズムの授業で、エコツアーの重要性を認識することを目的としていた。授業では、生徒たちがタブレットを用いて調べ学習をした。学校のタブレットは4～5人のグループに1台ずつであるが、生徒は自分のスマートフォンも利用していた。生徒は教員が作成した資料の置いてあるウェブサイトへアクセス、暗証番号を入力して「紛争のある場所でのツーリズム」を選択、そして調べるサイトへ移動した。このサイトには5つの問いが用意されており、各グループは1つの問いを選び、その問いに生徒が回答した。回答は教室のスクリーンに表示され、回答に基づいてディベートを実施していた。生徒は意見などを保存でき、自宅でも見ることができる。教科書と ICT、ディベートを組み合わせた授業であった。

授業参観後に ICT 担当の Elissa Goh 先生に聞き取りを行った。主な内容は以下のとおりである。

この学校では、タブレットは学校貸し出しであり、使用したい教員が前もって予約する。シンガポール全体では25%の学校において ICT が進んでいる。この学校は ICT 先進校ではなく、まだ開発途上（注：南洋理工大学での聞き取りは、ICT 開発途上の学校の方が取組に積極的とのことである。）である。ICT の活用により、①効率的に授業が進められる、②生徒の意見を保存できる、③しっかりした知識を基にディベートできるなどといった効果があり、Google マップなどの利用も進めている。知識の獲得については、自分たちが調べたこと、他班の調べたことを発表したり聞いたりすることで、より確実な習得が図れる。シンガポールは裕福なので、急いで学校設備を



ニュータウン中等学校 Sec 3 社会科の授業



ニュータウン中等学校 Sec 4 地理の授業

充実しなくても、将来に期待できる。現在の課題は、タブレットの充実、教師が教えることと ICT 活用とのバランスなどである。

### 3. NIE（国立教育研究所）

南洋理工大学(Nanyang Technological University:NTU)にある NIE (National Institute of Education) を訪問し、聞き取り調査を実施した。

小・中学校の社会科教師の ICT 教育を担当している Mark C.Baildon 先生からは、シンガポールの社会科における ICT 利用の現状について説明を受けた。ICT を活用した社会科実践の基礎として、社会科の教員自身が探求力を身に付ける必要があること、デジタルネイティブ世代にはクリティカル・シンキングのトレーニングが重要であることなどとのことであった。また、NIE で実施している教員研修についての説明も受けた。

また、Kenneth Lim 先生には、先生が開発した e-ワークブック（学習者が首長竜となって空を飛び旅をして、自分のストーリーを作り上げる。）の紹介と実演をしていただいた。e-ワークブックは、写真や資料が埋め込まれている e-テキストブックとは異なり、学習者それぞれが自分自身のワークブックを完成されるものであり、学校現場で実践を行っている。また、シンガポールでは、レベルが高い学校よりも中程度のレベルの学校の方が ICT に積極的とのことであった。

（谷田部玲生）

### Ⅲ. アメリカ合衆国

#### 1. 基本情報

調査地域：

アメリカ合衆国，ワシントン D.C.，及びバージニア州フェアファックス郡（地図中点線部）

期間：平成 27 年 5 月 5 日～5 月 8 日

訪問した機関等：以下の通り

5 月 6 日 Lanier 中等学校, Discovery Education

5 月 7 日 Marshall 高等学校, Vienna 小学校

5 月 8 日 全米出版協会, Mantua 小学校

概要：以下の通り

フェアファックス郡は合衆国内で最も先進的に ICT 活用教育を進めている地域の一つである。調査は、モデル校に指定されている学校の中から 4 つの公立学校を対象に行われた。訪問対象とした学校は、同郡の教育委員会からの推薦によって選定され、全日程にわたって教育委員会の関係者が同行した。学校訪問のほか、デジタル教材の供給元である科学系教育出版社、並びに全米出版協会（いずれもワシントン D.C.）を訪問し、デジタル教科書・教材にかかる制作・提供側の取り組みと成果・課題について調査した。



#### 2. デジタル教科書・教材の出版状況

ワシントン D.C.で取材した Discovery Education 社は、10 か国の支社を持つ従業員 5000 人規模の科学系教育出版社である。同社は 2001 年よりオンラインでの供給によるデジタル教材事業を開始し、現在は約 20 万種類のコンテンツを持っている。このうち約 8 万は動画であり、その他はゲームやシミュレーションのコンテンツである。ビジネス・パートナーシップ部門副社長の Mr. Alex Morrisson 氏によれば、アメリカ合衆国では、紙の教科書は約 90 ドルし、これを 6～7 年間使用することになる。一方、デジタル教科書・教材の場合は約 40～50 ドルで在学期間中使用できる上、データの更新は毎週行われるため、今後教科書・教材のオンライン・デジタル化は広く普及すると思われる。同社ではすでに理科教材は十分なコンテンツを備えており、次は歴史教材、数学教材の網羅を目指している。国語・語学については開発の予定はないという回答だった。

全米出版協会は、主に学術や教育関係の出版社や学術団体が加盟する組織として、全米で最大規模の業界団体である。デジタル商品の製作技術、クラウドを用いた流通のプラットフォーム規格などを作っている。

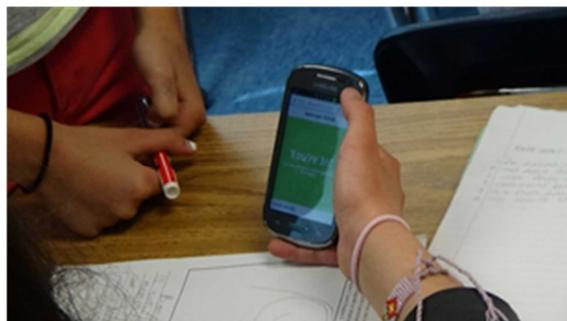
初等中等教育部門の専務理事である Mr. Jay Diskey 氏によれば、現在、初等中等教育機関向けの教育出版物は、ほとんどがデジタル化されている。教材もデジタル化が進んでいるが、現状では印刷教材が広く流通しており、デジタル教材が 30%、印刷教材が 70%の割合となっている。

2000 年以前のデジタル教科書・教材は、おもにビデオテープや CD-ROM に記録されたものが使われていた。2000 年から 2010 年にかけて、本格的にデジタル・テクノロジーが導入され、インターネット、ラップトップパソコン、電子黒板、DVD などが普及した。2010 年以降は、更に新しいテクノロジーが導入され、タブレット端末、LMS (Learning Management System) の利用等が広まっている。LMS は、ピアソン社やマグローヒル社などと IT 関係の企業とが共同開発した学

習システムで、学校区でまとめて各学校に配布している。

### 3. フェアファックス郡の ICT 活用教育

フェアファックス郡では、現在、児童生徒が個人で持っているデバイスを学校に持ちこみ、これに学習問題や課題、教材、資料等を送ることによって学ぶ形態（BYOD=Bring Your Own Device）が推奨されている。個々の児童生徒との課題のやりとりや家庭連絡、成績管理等にあたっては Black Board や Google Educational などのプラットフォームが導入され、双方向型のコミュニケーションに利用されている。



自分のデバイスで学習課題に取り組む（BYOD）

デジタル教材は、大手出版社から提供されるラーニング・パッケージが使われてきたが、今後は BYOD によるデバイスを活用して、独自に開発した素材の提供・問題の配信・メッセージの送受信等が活発になると思われる。教科としては算数数学、理科、社会科などが主軸となっており、教師が自ら開発したデジタル教材を用いて授業を展開する事例も観察された。一方、国語科では、音声付きのデジタルテキスト（オーディオブック）による個別読書材の配信サービス（例えば myON）等はあるものの、言語活動を展開するための教材開発については未踏の部分が多い。

現在、中等学校を対象とした郡の学力テストはオンライン・システムで行われている。年度末になると、受験する生徒数分のコンピュータを揃えた試験室が設けられ、画面に表示される問題に解答する形で実施される。隣接する者同士でカンニング等の不正行為が行われないように、異なる内容の試験問題が配信されるが、どの内容の試験を受けても一定の学力レベルが測定される仕組みが開発されている。

調査に同行してくれたフェアファックス郡教育委員会職員の Ms. Alice Reilly 氏によると、同郡では ICT 活用教育を推進するため、6 年前に社会科におけるリソースを調査し始めた。まずは出版社に取材して、どんな教科書・教材が利用できるか示唆を仰いだところ、沢山の種類の教科書・教材が集まった。その対象は紙媒体のみならず、アプリケーションソフトや動画など、さまざま形式・形態で制作されていた。従来の紙媒体の教科書・教材は 7 年以上は同じものを使うという考え方が基本であり、7 年間は改訂がされない。しかしながら、出版社からもたらされる内容と媒体はどんどん変化しており、またその示し方も一方的な教授から自分で問題を作って解決するものになりつつある。このような変化を受け、当局では以下の二つの方向性を持つに至った。

- ・技術面：さまざまなコンテンツをもったデバイスや ICT 技術を活かした教育の創造
- ・内容面：一斉指導型の従来の教育を改め、生徒の自主性を活かした教育の創造

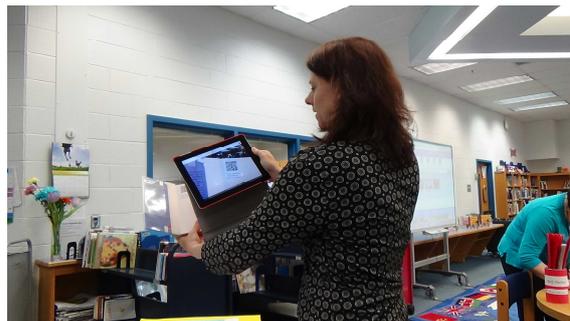
現在、この両面についてそれぞれ学校をサポートするための専門知識を持った支援員が雇用され、モデル校では技術サポートと授業サポートの二人がついて ICT 活用教育の推進に務めている。

### 4. QR コードの活用

三つの学校を訪問して、校長へのインタビューとともにさまざまな授業を参観した。詳細については後日刊行される報告書に記すが、ここでは国語科に関わる ICT 活用教育例として、我が国ではまだまだあまり知られていない事例を一つ紹介する。

QRコードによる課題や情報の提供である。これは、教師が準備した課題や資料をQRコードで管理しておき、児童生徒はそれをデバイスで読みとってダウンロードするというものである。紙で配られる資料にもQRコードが印刷されており、発展学習や基礎の見直しなどに利用されていた。

訪問した Mantua 小学校では、図書館における読書推進活動にQRコードが利用されている。同校では、子どもたちが書いた読書感想文や推薦文、実際に読んだ子どもが推薦する動画などをQRコードにして当該図書の本表紙に貼り付けてある。子どもたちはこれにタブレット端末などのデバイスをかざすと、推薦文や動画を見ることができ、読書意欲の向上に威力を発しているということであった。



QRコードで本の感想文や推薦文を読む

## 5. フェアファックス郡における課題

我が国への示唆ともなるべき以下の課題が示された。

### 1) アメリカ教育省の方針と州の教育省における方針とのすりあわせをどうするか

アメリカ合衆国では、合衆国憲法修正第10条によって公教育の権限が州に委ねられているため、カリキュラムは州ごとに作成されている。2009年以降、全国的な基礎学力の底上げを期して「各州共通基礎スタンダード (Common Core State Standards)」の策定が呼びかけられ、2010年にほぼ全米の州がこれに応じる形で公表された。しかしフェアファックス郡内ではこれを採用しなかった学校も多く、今後難しい対応が迫られている。

### 2) すべての学校と児童生徒が一人残らず平等に学べる機会をどう確保するか

今後、教科書・教材のオンライン化が普及する。CDやDVDなどにインストールされたものとは違い、常に最新の情報や構成に更新することが可能なため、時代の変化に即応した教科書・教材が提供される。ただしこれが郡内のすべての学校と児童生徒に利用可能となるためには、高速で大量の情報をやりとりすることのできるネットワーク環境を構築する必要がある。現段階では、まだそれが整備されるに至っていない。

### 3) 紙媒体の教科書・教材や古いタイプの教育に慣れ親しんできた生徒、父兄や教師の意識改革をどう図るか

Lanier 中等学校の Mr. Dan Meier 校長によれば、父兄の中には紙媒体の教科書も必要だという意見があり、生徒も11～12年生は印刷された教科書・教材のほうがよいという意見が多い。ただし、7～8年生はそうでなくてもよいと考えている。今後、どのように意識改革を進めるか検討していきたい。

(藤森裕治)

## IV. イギリス（技術－情報分野－）

### 1. 背景

イングランドでは、2014年9月より新教科 Computing が実施された。日本の義務教育における情報を専門領域として扱う教科は、中学校の技術・家庭科 [技術分野] のみである。次の学習指導要領の改訂に関わる動きが見え始めている中、小学校から体系的に Computational Thinking を中心に、プログラミングを学習体系に位置づけた Computing のカリキュラムの中に、デジタル教科書・教材がどのように利用されているか視察した。訪問期間は、平成27年3月8日～3月11日である。訪問先は、Ardleigh Green School および Goose Green School である。両校はいわゆる日本で言う小学校に相当する学校であるが、日本の技術分野における情報の指導内容は、情報科学を扱っている Computing のカリキュラムとデジタル教材が大いに参考になる。

### 2. イングランドにおける Computing

イングランドでは、2014年にナショナルカリキュラムが改訂され、同年9月より義務教育（5歳から15歳）全てにおいて、従来のICT教育が Computing に変更された。従来の機器活用が中心の学習内容から、Computational Thinking/ Creativity を駆使して、世の中を理解し主体的に働きかける人材育成を目指している。Computing は技術の内容だけでなく、数学、科学、設計にも関連しているが、中心となるのは、コンピュータサイエンスであり、そこでは情報技術、デジタルシステムの動作原理、デジタルリテラシー等の知識をプログラミング学習を通して学ぶことを目的としたものである。訪問した学校ではその学校区における Computing 推進校でもあるため、ロンドン市内でも特に熱心に取り組んでいる。Computing の指導に当たっては、Microsoft およびイングランドの Department of Education による Computing at School (CAS) が作成した Quick Start Computing: A CPD (Continuing Professional Development) tool kit for Primary / Secondary teachers が指針となっている（図1）。この指針は冊子、Web サイト、動画、CD-ROM で配布されている。Computing の内容は Topics と Stands によって整理されており、Topics には、

- ・アルゴリズム
- ・プログラミングと開発
- ・データとデータ表現
- ・ハードウェアと処理
- ・通信とネットワーク
- ・情報と技術

が観点となっている。そして、Stands には、

- ・コンピュータ科学
- ・情報技術
- ・デジタルリテラシー

が観点となっている。



図1 Computing の教師向け指導書とデジタル教材の指導書

### 3. 訪問校における Computing のデジタル機器及び教材活用

#### (1) Ardleigh Green School, London

教室環境としては、全教室に電子黒板とスピーカが配置され全教室に Wi-Fi が入る状況となって

いる。各教室にはデスクトップパソコンも常備してある。コンピュータ教室も整備してあり、教室壁面には Windows7 のデスクトップ PC が 20 台ほど、教室中心部にはノートパソコンが 10 台ほど置かれている。教室壁面には、各学年の子供の作品例や授業の様子が掲示されている。またプログラミング言語の Scratch の画面座標系を掲示している (図 2)。

また、Computing 指導の一環として、e-safety と呼ばれる情報モラル教育が行われている。日本の指導と大きく異なる点は、使うことを前提にした指導が行われていることである。例えば児童には Twitter を適切に使う指導として、授業が終わった後に、

- ・今日学んだことで最も重要だと思ったことは何か？
- ・今日、自分が最もうまくいったことは何か？
- ・今日、自分が何をやろうとしたか？
- ・今日、自分が学んだことは？

という点を Tweet する旨が、目につきやすいように、IWB (Interactive White Board : 電子黒板) の横に掲示されていた (図 3)。また同校は、タブレット端末を用いた指導も積極的に推進している。主に、普通教室での調べ学習と個別学習用に多くのアプリケーションを使用している。廊下には、使用されているアプリケーションにどのようなものがあるのか、タブレット端末を開かなくても予め把握できるよう、アイコンが一覧となった掲示がされている。(図 4)

## (2) Goose Green School, London

視察したもう 1 校もロンドン郊外にある公立校である。設備環境的には、前述の学校と類似しており、コンピュータ教室 (この学校では、Discovery Room と呼ぶ) と、タブレット端末 30 台程が用意されている。タブレット端末は、落下時の衝撃緩衝と可搬性向上のため、周囲全てにハンドル (持ち手) が付いているケースが使用されていた (図 5)。

## 4. 実際の授業の展開とデジタル教材の活用

こうした環境の中、実際にどのようにデジタル教材が活用され、授業が展開されるのか報告する。例えば、第 5 学年での通信の暗号化に関しては、日本では、中学校技術分野においても SSL (Secure Socket Layer) の存在についての言及のみであるが、Computing ではデジタル教科書として、オンライン上の動画解説を用い一斉指導し、その後、



図 2 小学校 2 年生の Computing の授業風景

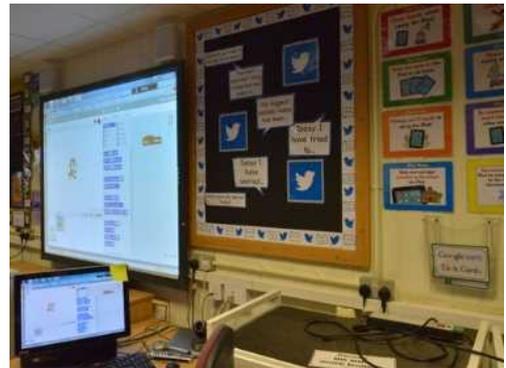


図 3 Scratch プログラミングを電子黒板で写している様子と、授業内容を Tweet する事項が書かれた掲示物およびタブレットの取り扱い方の注意事項が書かれた掲示



図 4 学校で利用しているデジタル教材アプリの一覧



図 5 上下左右にハンドルが付いたケースの iPad の使用

児童が試行錯誤して暗号化・複合化を体験できるよう、指導教員側で作成した学習者用のデジタル教科書に相当するものを使用していた。

## 5. Computing のカリキュラムとデジタル教材の位置づけ

Computing の授業においては、基本的にデジタル教科書は授業者自身が作成し、オンラインでの動画教材を見付け、授業の中で必要に応じて視聴させる、というスタイルであった。

最後に、デジタル教材を各学年にどのように位置づけているのか、筆者らが日本デジタル教科書学会にて発表した要旨より抜粋して報告する（安藤ら 2015）、

この学校の特徴は、推進校として保育段階から第 6 学年まで、テーマに基づいた教科横断的な学習において iPad が利用される点である。第 1 学年から第 6 学年までは、積み重ねながら、条件分岐、アルゴリズム、デバッグ、コンピュータの社会的影響などについての基本的な情報科学を指導している。使用されているデジタル教材は、Computing を担当の指導者認定を受けた 1 名の教諭と、学校専属・常駐の情報システム担当者 2 名とで、Web から見付けている。

第 1 学年では、電子絵本の作成に Purple Mesh 等を使い、イラスト、3D 画像、アニメーションを入れ、テーマについて説明させている。

第 2 学年では、BBC によるナイチンゲールのコンテンツ等を利用し調査の学習をする。この学年から Childnet.com を利用し情報モラル教育が始められる。

第 3 学年では、Scratch によるデバッグを中心にしたプログラミング学習が始まる。

第 4 学年では、Scratch で学習ゲームを作成する。情報編集技術として Wikipedia の編集を扱っている。また、Code Academy を利用して HTML を学習させる。

第 5 学年では、Edublog 等でブログの方法・作法を学び、Crypto Club 等で暗号化を学習し、Morse Code Converter 等を使用し符号化・復号化演習を行う。

第 6 学年では、Code Academy で Python を学び、AppShed で、スマートフォン向けアプリを作成する。

## 6. おわりに

本稿では、イギリスの Computing におけるデジタル教材活用を中心に報告した。2 校においていくつかの授業を視察したが、どの授業でも教師が自作した教師用デジタル教科書と無料のオンライン教材を用いて指導し、学習者用のデジタルワークシートを作成し、オンラインで配布・回収を行っていた。日本のような検定教科書ではない分、教師個人に掛かる責任は重くなるが、ヒアリングした教師は全て、そのことに対して誇りと向上心を持って語っていたのが印象的であった。

(安藤明伸)

## 引用

安藤明伸, アリナマンダ, 高木幸子, 日高晴陸, 倉澤直樹, 石塚丈晴, 堀田龍也 (2015), イングランドの小学校における Computing で使用されるデジタル教材, 日本デジタル教科書学会 2015 年次大会 (札幌) 発表原稿集, pp.1-2

## V. オランダ

### 1. はじめに

オランダ調査は、平成 27 年 1 月 18 日～24 日に、オランダ南東部フェンローにおいて実施した。河合 久（国立教育政策研究所）と青木敬子（大東文化大学）が参加し、小学校、中等学校、大学、教育委員会を訪問し、授業観察、ICT 活用の聴取、インタビューを行った。

### 2. 訪問校の授業概要

#### （1）Talenten campus Venlo（小学校）

##### 1）概要

0 歳から 12 歳までの約 500 人が学ぶ、デイケア（保育園）と小学校である。オランダでは普通教育児童と、発達遅延のある児童が、同じ校舎で学習することは珍しい。Talenten campus Venlo では、ICT の環境を利用して、児童それぞれの個性に合わせた学習を実現している。学習形態は能力により分けられる。指導のケアが必要になる児童ほど、より小さいグループにて指導される。デイケア（0 歳児から 4 歳）や重度の問題行動や発達遅延のある児童等を教育する校舎では、彼らに対応できる特殊な技能・訓練を有する教員が集められていて ICT 環境を役立てながら、対応している。

ICT の責任者（Harm Clause 氏）から、ICT 教育について説明を受け、校内の施設を紹介された。オランダでは多くの学校に ICT 教員がいるが非常勤で、彼のような常勤は珍しいとのことであった。

全ての教室にタッチスクリーンボードが設置され、積極的に活用されている。教室内のパソコンはウィンドウズで、教員用のパソコンはアップルを使用している。学習用パソコンはデスクトップ 150 台。1 教室にだいたい 3 台のパソコンと 1 台のタッチスクリーンボードが備えられている。

##### 2）タッチスクリーンボード用『プレゼンター』

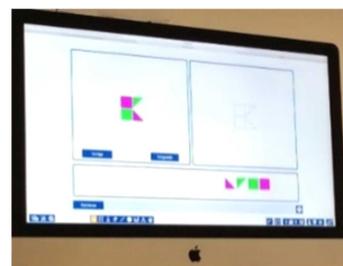
Clause 氏からプレゼンターというアプリケーションについて説明を受けた。これによって様々な情報の共有が可能となる。また教科書（紙媒体）にも対応しているため、教科書用ワークシートの問題をタッチスクリーンボード上にて答え合わせができる。

教育委員会（Fortior）が管轄の学校への導入を推奨し、使用契約は学校に任されている。例えば使用料が無料の場合、利用できる機能が制約される。有料機能を利用する場合、利用者一人につき 30 ユーロ支払い、1 年間ソフト提供会社である Prowise 社提供の様々なツールの利用ができる。例えばプレゼンターを使用する他の学校同士で情報の共有が可能になるため、各学校で作成した教材が、地域内学校間で共有できる。

学習用のアプリケーション以外に、教員同士の情報や連絡を共有するプラットフォームとしての役割もある。

##### ①英語クラスの事例

デイケアの英語で使用される、文字のパズルを紹介された。左にある手本を元に、右下にある図形を組み合わせて文字を完成させる。児童がパソコンやタブレットを使用している場合も、教員のパソコンで回答を確認できる。また直接タッチスクリーンで、完成させることもできる。



## ②算数のクラスの事例

バスに乗り込む子供の数を、停留所ごとに足していき、計算する。アニメーションになっているので、クラス全体で進行している状況を共有し、楽しみながらインタラクティブに考えることができるのが利点である。

### 3) まとめ

学校内のすべての ICT に関する問題を Harm Clause 氏が対応する。児童の学習の質問に答え、教員から教材の相談を受け、機器の操作を手伝う。さらに学校運営部門へ情報共有についてサポートもする。Clause 氏は「ICT 導入によって、どのようなタイプの児童でも、各自の能力にあった学習内容を選択でき、実力が発揮できる」と語る。

## (2) College Den Hulster (中等学校)

### 1) 概要

この中等学校では職業教育専攻コースもとることができるため、施設が充実している。また一方では限られた予算の中、工夫して ICT の導入が行われている。尚、この学校より数学の教科書をレベル別に数種類（中古品）寄贈していただいた。

### 2) ICT クラスの授業見学

数学教員 Rene Dohmen 氏による ICT クラスでは Raspberry pi という小型コンピュータを使用している。

#### ①Raspberry pi (<https://www.raspberrypi.org/>)

ラズベリーパイは 2012 年から発売されている、ポケットコンピュータで、ヨーロッパで学習用コンピュータとして導入されている。価格は 1 台 35 ユーロ（約 4000 円）。販売元はラズベリーパイ財団で、教育用のコンピュータを普及させることを目的として組織された、イギリスを中心に活動している非営利団体である。

使い方は、小型のコンピュータをモニターなどに接続し、通常のパソコンと同じように使用する。大変有効な学習機材であると、Dohmen 氏は考えている。この学校では、ICT のクラスにおいて、3 年前から導入している。この機器使用について、当該教員はイギリスで行われる研修に参加している。

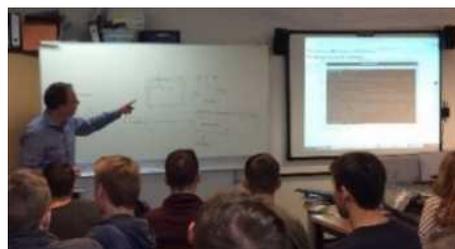
#### ②授業内容：自己紹介ホームページを作成する授業の 1 回目であった。

最初にファイル転送プロトコル (FTP) を介して、サーバーへデータを転送する手順の説明がなされた。生徒は、テキストアプリケーションで自己紹介データを作成し、ラズベリーパイに保存する。次に FTP を使用してサーバーへラズベリーパイに保存したデータを送る。最後にブラウザーを通して確認し、修正し完成させる。

説明の後、各自がラズベリーパイを使用しての個別作業になった。

#### ③ICT 教育の課題

この学校では、3 年前に iPad を授業で使用する試みがあったが、教員全体での理解が得られず、使用する授業が徐々に減少した。しかしラズベリーパイのような予算をかけない小さな ICT 教育を継続している。このような取り組みは日本にとっても参考になる。



## 3. Fontys International Campus Venlo (大学)

### (1) 概要

国際マーケティング、国際ビジネス、国際マネジメント等のコースを有する大学である。英語コースを担当する教官 Gertie Proctor 氏に、授業で使用しているソフトウェア Kahoot について説明を受け、またオランダの ICT の活用についてインタビューした。

### (2) 体験的学習ゲーム Kahoot (<https://getkahoot.com/support/faq/#who-and-what-is-behind-kahoot>)

オンライン体験的学習ゲームのプラットフォーム Kahoot (無料のプラットフォーム) は、世界中で教育者、学習者に使用されている。英語クラスの導入部分で使用している一例 (品詞を選ぶクイズ) を紹介された。

教員が選んだクイズの PIN コードを学生に知らせる。学生は Kahoot のホーム画面でこれを入力し、登録して参加する。クラスの参加者の名前が、教員画面であるスクリーン上で確認できる。

図の上部にある太字の単語の品詞を下の 3 つの中から選ぶ。生徒のスマートフォン画面には、三角 (名詞)、ひし形 (動詞)、丸 (形容詞) の絵がでている。それを一定の時間内に一つ選び、正解を待つ。各自のスマートフォンに正解か否かが表示され、クイズの合計得点も表示される。同時に教員画面にも何人が正解したかが表示される。



教員 (スクリーン) の画面

### (3) Gertie Proctor 氏へのインタビュー

英語教員として ICT 機器を積極的に授業へ取り入れている Proctor 氏は、ICT 教育を導入することで、授業が活性化すると話している。デジタル教科書に関しては将来的に普及すると考えるが、開発が遅れていると話す。教科書の出版社は小学校、中等学校共通で主に 3 社、Malmberg, Zwysen, Noordhoff である。英語科目では、Malmberg 社からデジタル教材も発行されているが、内容は文法や作文の強化練習となっている。(http://www.malmberg.nl/Voortgezet-onderwijs/Methodes/Talen/Engels/All-right-1/Digitaal-lesmateriaal.htm)。

## 4. Fortior (教育委員会) (<http://www.fortior.nl/>)

### (1) 概要

Fortior 財団 (教育委員会) は、13 校の小学校 (フェンローに 10 校、ロムに 1 校、フェルデンに 1 校、アルセンに 1 校) を管轄している。

### (2) ICT 担当の T. Offergelt 氏へのインタビュー

ICT 担当の T. Offergelt 氏から教科書や ICT の教員研修について説明を受けた。学校は与えられた予算内で教科書を自由に選べる。

研修制度は、まず各学校で ICT コーチが指名され、それらの ICT コーチが Fortior (教育委員会) で研修を受ける。研修は年に数回実施されるが、ICT コーチが研修で学んだ技術、情報を学校に持ち帰り、他の教員に伝えるという方法がとられている。Offergelt 氏によると ICT 教育は、ますます重要になってきている。2013 年には、すべてのハードウェアが交換され、すべての教室にタッチスクリーンボードを提供した。一人ひとりに応じた教育は、最新の ICT の支援により、一層可能になっていると話している。

(青木敬子)

## VI. 数学教科書の研究・開発に関する国際会議

### 1. はじめに

イギリスのサウサンプトン大学で平成 26 年 7 月 29 日から 31 日にかけて開催された「数学教科書の研究・開発に関する国際会議」(*International Conference on Mathematics Textbook Research and Development 2014* (ICMT2014)) に参加した。これは本研究センターの科学研究費基盤研究(B)「我が国における各教科のデジタル教科書の活用及び開発に関する総合的調査研究」の国際調査の一環として行われたものであり、算数・数学部会から筆者のほか二宮裕之教授(埼玉大学)、西村圭一教授(東京学芸大学)が参加した。

この会議は、数学教科書の研究・開発に関する初めての国際的な会議であり、電子教科書(e-textbook)も重要なテーマであった。会議は、数学教育国際委員会(ICMI)の事務局長等を務めて国際的に著名なサウサンプトン大学のハウスン名誉教授を名誉委員長として、数学教科書研究を行ってきたファン教授らが中心となって開かれた。サウサンプトン大学は、1960年代からイギリスで行われてきた世界的に有名なカリキュラム開発「学校数学プロジェクト(SMP)」の中心地であり、多くの改革的な数学教科書を発行してきたところである。なお、この会議の第2回目は2017年5月にブラジルで開催される。

### 2. 会議の概要

会議には約30か国から約160名の数学教育研究者らが参加し、全体講演3件、全体シンポジウム1件、口頭発表79件、そのほかポスター発表などが行われた。

全体講演は、世界の数学教育をリードしてきたアメリカのキルパトリック教授(ジョージア大学)、数学教育でのICT活用で著名なイスラエルのイェルシャルミ教授(ファイファ大学)、TIMSSなど国際比較で有名な香港のレオン教授(香港大学)が行った。

全体シンポジウムは、「数学指導における教科書の未来へ戻って」と題して、イギリス、アメリカ、中国のパネリストで行われた。教科書の過去を振り返りつつ、未来の教科書について述べるものであった。教科書の未来として、アメリカではデジタルカリキュラムのデザインをすること、イギリスではSMPの相互作用的な教科書と試験委員会が数学教科書を作ること、中国は能力指向の数学教科書を作ることなどが紹介された。

口頭発表は79件あり、5会場で並行して行われた。口頭発表は7分野に分類され次のような様子であった。「教科書研究(概念, 論点, 方法, 方向など)」は11件あり、西欧からの発表が多く、教科書研究のための北欧ネットワーク、教育実習生の教科書の使い方があった。「教科書分析(特徴, 内容の扱い, 教授法など)」は17件あり、様々な国からの発表があり、日本から4件の発表があった。「教科書の比較, 歴史」は17件あり、日仏を含む様々な国際比較とイギリス教科書の200年にわたる歴史研究があり、スウェーデンの教師がフィンランドのカリキュラム教材を使う研究もあった。「教科書使用(教師, 生徒, または他の集団)」は8件あり、様々な国で教師や教育実習生の教科書の使用や解釈の研究が行われていた。「教科書開発(提示, 課題デザイン, 発行, 政策事項など)」は9件あり、そのうち中国から4件あり、イスラエルから教師、編集者、数学者、研究者の間の伝統的な連携を変えるものとして教師が編集する教科書があった。「教科書へのICTの統合(e-教科書を含む)」は13件あり、欧米からの発表が多く、アメリカから非理工系の高校生への問題ベースのコースや統計学習でのテクノロジーの役割、イギリスから

電子教科書を自分で作ることがあった。「数学教科書における他学科、他学科の教科書における数学」は4件あり、主としてイギリスから高等教育における数学と生物、化学、物理との関連があった。

### 3. 全体講演の概要

全体講演は、教科書・教科書研究、教科書の電子化とその意義、教科書が伝えるメッセージ、についてであり、ここではそのうちの一部を簡潔にまとめる。

#### (1) クレイ・タブレットからコンピュータ・タブレットへ：学校数学の教科書の進化（キルパトリック教授）

教科書の研究は少なく、それは、教科書の定義の多様さとカリキュラムにおける教科書の位置付けの曖昧さによっている。教科書の研究領域には、教科書の世界観・信念、教科書の使用、教科書の開発がある。

教科書の歴史を辿ってみると、古代メソポタミアでは教科書としてクレイ・タブレット（粘土版）が使われていた。教科書という言葉は19世紀中頃に現れた。現代の教科書の定義の例として、2011年のインディアナ州の定義を挙げると、「教科書は教科領域の指導の特別の水準を与えるためにデザインされ体系的に組織された材料であり、本、ハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、デジタル・コンテンツが含まれる。」

数学教科書の機能を考えてみると、認可された知識の保管場所、創造的な問題解決の資源、自学の材料などがある。数学教科書の機能を動的に見ると、メッセージが文明の資源から生徒へと動く過程であり、その間には、著者、発行者、配布と選択、教師、生徒などの一連の門番がおり、そこでメッセージは選択される。

数学教科書の形式を見るために、バビロニアの筆写学校のタブレットから、20世紀のアメリカ、中国の教科書を通観した。例えば、小学校の教科書ではアメリカと中国で意味作りでの支援の差異が見られた。

数学教科書のアプローチを考えるために、17世紀のアメリカやイギリスの教科書や最近の国際比較研究を参照した。比較研究では、小学校の乗法では記述に違いがあったが、中学校の関数では国による特徴はなかった。

明日の教科書を考えてみると、コンピュータ技術は注文に合わせた教科書を生み出し、著者と出版者が学習者の反応に照らして教科書を改訂することを可能にしそうである。クレイ・タブレットなどのように、相互作用的な教科書、学習者主導になるかもしれない。

#### (2) 教科書の権威の役割への挑戦（イェルシャルミ教授）

電子教科書による教育的力動性を、著者（author）、オーサリング（authoring）、権威（authority）の意味の変化から分析した、この分析で使うレンズを同定するために、デザインの必要な次元、電子小説からの教訓、教科書の特徴と規準、現代の教科書の研究、教科書と電子教科書の権威の変化を考察した。意味の変化は次のとおりである。

第1は、生徒の教科書との相互作用を支援するデザインの再概念化である。生徒の見方を認可すること（authorizing）は教育制度への挑戦である。認可することは、生徒を意味の作成者などに従事させることになる。そして、デザインの複合的な側面として、相互作用の空間を「関数」で

例示した。相互作用の空間をデザインすることは、生徒の関与を権威づけることになる。

第2は、客観的な順序の消失である。デジタル資源は柔軟に順序づけられる。電子教科書の構成はモジュール化し、検索は、階層的な樹、タグ、対象などで行われる。教科書を進化させることは、認知された外的権威によって過去に完成されたメッセージであるという、教科書の受容された機能への挑戦となる。ただし、そこでは著者や著者の考えは印刷材料よりも透明性がなくなる。

第3は、過程が権威となる。電子教科書は、教科書の質、規定、一貫性、指導力からなっていた制度の権威に挑戦する。例えば、相互作用資源のためのプラットフォームの質の1つの評価規準は、テクノロジー、教育学、カリキュラム、インターフェース、相互作用性となる。権威は「どこでも」起こることになる。新しい社会の規準は、個人的な学習と指導を、権威の地位まで高める。

伝統的な権威の消失は、探究に基づく生徒中心の学習を支援する自由を生じさせるのか、伝統的な教科書の権威が巨大なテクノロジー主導の標準化と置き換わり新しい専制君主を生じさせるのか。教科書の未来はどちらに。

### (3) 教科書で伝えられるメッセージ：中国の文化大革命における数学教科書の研究（レオン教授）

数学教科書は数学の知識やメッセージを伝えていると想像され、数学はときには、最小限の人間の干渉を持った絶対的な真理として考えられている。しかし、同時に、教科書は社会的・文化的所産である。意図的にまたは無意図的に、明示的にまた暗黙的に、教科書は純粋な数学のメッセージとは他のメッセージを伝える。多くの国では、教科書は、また同時に商業的所産であり（発行者は門番として振舞う）、そのことが、意図された価値が教科書を通して伝えられる仕方を複雑にする。

社会・文化的所産としての数学教科書を調べるために、中国の文化革命時（1966年～76年）の中国の数学教科書（1972年）と現代の中国の数学教科書（2005年）、そして、同時期の香港の数学教科書（1972年）の比較研究を行った。その結果、北京1972には政治的な文がより多くあるが、北京2005にはそのような文はないが多くの写真、グラフ・表、活動がある。香港1972には政治的な文はなく写真もないことが分かった。

数学は文脈の中で学ばなければならない。必然的に、私たちは数学の学習を通してまた文脈について学ぶ。数学教育は何のためにあるのか。数学とは何か。私たちの子どもにとって何が重要か。

カリキュラム開発者と教師は、教科書は社会・文化的、そして政治的所産であるということを経験しなければならぬ。私たちは自分たちの価値と「メッセージ」を生徒に明示し、彼らに選択を許容し選択を促し、そして、彼ら自身の価値を発展させられるようにすべきである。

数学教育者は、「純粋に」数学教師であると無邪気に信じるべきではない。好むと好まざると、数学以上のものを生徒に教えている。もしこの事実が気が付いているならば、数学指導が上手になるだけでなく、数学を通して指導することにも上手になるかもしれない。

### (4) おわりに

7月下旬の猛暑の日本から初秋の感が強いサウサンプトンにタイムスリップし、数学教科書を

異なる時間・空間軸から考えることができた。日本の小学校の算数教科書の構成主義的な優れた面が国際的に未発信であることや、外国では高校の数学教科書の意欲的な取組みがあることも分かった。教科書にとって教師は鍵であり、デジタル化の中心には生徒の相互作用があった。教科書を教育の思想や制度の原点から考えることや、教科書が国境を越えてグローバル化しつつあることも覗えた。改めて、教科書をより広い視野から研究・開発する重要性を感じた。

(長崎栄三)

公益財団法人 教科書研究センター  
〒135-0015 東京都江東区千石 1-9-28  
電話 03-5606-4311 FAX.03-5606-3044  
URL: <http://www.textbook-rc.or.jp>  
平成 28 年 10 月 13 日作成