

# 未来の学びを創造する

## —次世代の教育の情報化—

業種：官公庁

### ◆ Abstract

近年、情報通信技術 (ICT) や交通手段の発展により、社会のあらゆる領域で新しい知識・情報・技術の重要性が増し、知識基盤の社会化、グローバル化が飛躍的に進展している。初等・中等教育においても情報化の重要性が高まっているものの、我が国は他の先進国と比べ、その取り組みは進んでいるとはいえない状況にある。このような背景のもと、政府は新成長戦略において、2020年までに「21世紀にふさわしい学校教育を実現する」との目標を掲げ、モデル事業の実施をはじめとした施策を展開している。筆者は、2010年度に開始した総務省「フューチャースクール推進事業」の西日本地域のプロジェクトを推進している。本稿では、本事業を通じて明らかになった初等教育のICT基盤に求められる基本理念と要件を「学び」と「学びの場」の観点から整理するとともに、学びの質を高めるためにICT基盤がどのような役割を果たす可能性があるのか、実践を交え考察する。



蛸子准史 (えびこ ひとし)  
(株) 富士通総研  
公共事業部 所属  
北海道大学公共政策大学院研究員、  
千葉大学非常勤講師を兼任  
公共政策、情報化戦略に係るコンサル  
ティング、研究活動に従事。

## まえがき

初等・中等教育の情報化が新たな展開を見せている。初等・中等教育の情報化は、パーソナルコンピュータの黎明期である25年程前よりパソコン教室等の形で学校現場に導入され、主にマルチメディア機能を活かした学習補助教材としての活用やコンピュータの操作技術の習得が進められてきた。総務省、文部科学省がともに連携し推進する新たな教育の情報化の取り組みは、一部これらの延長線上に位置付けられるものの、その政策目的は従前とは大きく異なっている。

筆者は、2010年度に開始した総務省「フューチャースクール推進事業」の西日本地域のプロジェクトを推進している。本事業では、日本で初めて小学校の全校の学習者に一人一台のパーソナルコンピュータが使える環境を構築し、協働教育等の実証研究を行っている。本稿では、本事業を通じて明らかになった21世紀にふさわしい学校教育の実現に向け、初等教育のICT基盤に求められる基本理念と要件を「学び」と「学びの場」の観点から整理するとともに、学びの質を高めるための指導者の諸活動を組織的取り組みとして定着させるためにICT基盤がどのような役割を果たす可能性があるのか、実践を交え考察する。

## 教育の情報化と本事業の位置づけ

近年、情報通信技術（ICT）や交通手段の発展に

より、社会のあらゆる領域で新しい知識・情報・技術の重要性が増し、知識基盤の社会化、グローバル化が飛躍的に進展している。初等・中等教育においても情報化の重要性が高まっているものの、我が国は他の先進国と比べ、その取り組みは進んでいるとはいえない状況にある。

このような背景のもと、政府は新成長戦略において、2020年までに「21世紀にふさわしい学校教育を実現する」との目標を掲げ、2013年度までに「学習者生徒一人一台の情報端末による教育の本格展開の検討・推進」を行うとし、2010年度からの4年間をモデル事業等による実証研究の期間と位置付けている（図-1）。

調査ではなく実証研究という政策手段が選択された理由として、教育の情報化がICT環境の整備や操作技術の習得等の段階から、ICTの特性を踏まえ学校教育のあり方そのものを変革するイノベーションの段階へと移行したことが作用したと推察される。フューチャースクール推進事業は、「21世紀にふさわしい学校教育」を実現する未来創造型の政策立案に向けた、極めて重要な事業と評価される。

## 実証研究のICT環境と利活用状況

フューチャースクール推進事業では、電子黒板と言われるタッチパネル操作を可能にした大型のモニター装置（以下、「IWB」と表記）、タブレットPC（以下「TPC」と表記）、校内ネットワーク、クラウ

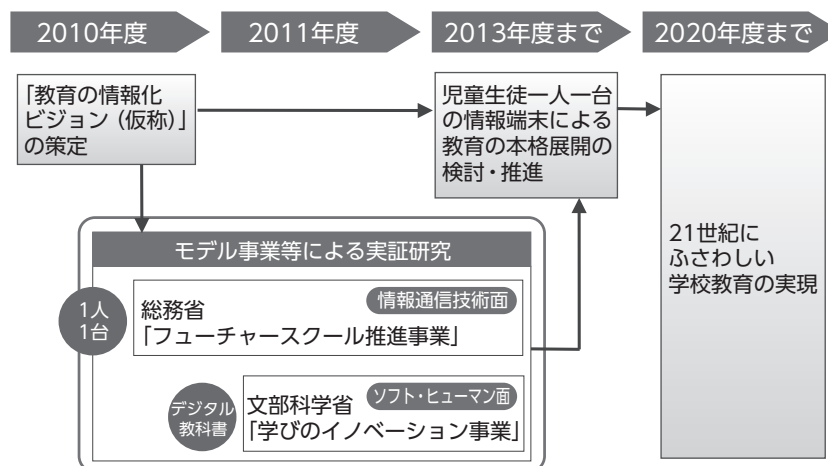


図-1 新成長戦略で示された教育の情報化の工程表

ドの4つのICT機器等を全ての普通教室に導入している。

図-2は、普通教室におけるICT環境のモデルである。ICTの端末（インターフェース）として、黒板の横にIWBを設置し、学習者一人ひとりに画面上でペン入力可能なTPCを設置するとともに、ネットワーク基盤として無線LANのアクセスポイント、プライベートクラウドの環境を構築している。個々の機器の仕様の違いや児童・生徒数に応じレイアウトに多少の変更はあるが、このICT環境が普通教室における学校教育の情報化の基本モデルとして定着しつつある。

教育の情報化ビジョンでは、指導者が多数の学習者に対して一斉に指導する「一斉学習」、個々の習熟度に応じて学習する「個別学習」、そして新たな学習形態である、学習者同士が教え合い・学び合う「協働学習」の3つの学習形態を提示している。

一斉学習では、主にIWBを活用する。指導者用のデジタル教科書、各種データ、紙資料等をスキャンして表示するカメラ等を活用し学習者向けに表示するとともに、任意の学習者のTPCの画面を表示し作業内容を表示することができる。

個別学習では、手書き入力が可能なTPCの特性を活かし、漢字や計算のドリルを個々の進捗度に応じて学習することができる。時間の制約上、個別対応が困難な漢字の書き順などをコンピュータが代替して指導することができる。

協働学習では、TPCとIWBを主に活用する。個々

のTPCに書き込んだ情報をIWBに集約し表示することができる電子模造紙等の機能を活用し、設定されたテーマに基づいた学習者間の意見交換等が行える。その他、インターネットを介し、IWBやTPCにカメラとマイクを接続し、テレビ電話等を通じて他校との交流を行う。

これらICT環境の維持・運用・操作支援と、授業における副教材の作成等を、新たに配置されたICT支援員と呼ばれる要員が学校に常駐し対応している。

### 「学び」のプロセスの変革

一般的にICTによるプロセス改革は、業務の効率化を主目的として行われ、プロセスの標準化がそのゴールとして設定される。しかし、「学び」は多様な学習者を対象としたものであり、全ての学びに適用できるベストプラクティスと言われる標準モデルを構築することは、その性質上困難である。求められる要素は、多様な対象に適用できる柔軟性であるが、その反面、プロセスが属人的になり、組織活動としてコントロールできなくなる可能性もあるため、一定の共通の枠組みを設定することが求められる。ICTの適用にあたっては、画一性と多様性の相反する要素をバランス良く組み合わせる観点が求められる。

ICTにより、「学び」のプロセスにどのような変化が見られるのか、学習者を中心とした「個々の学

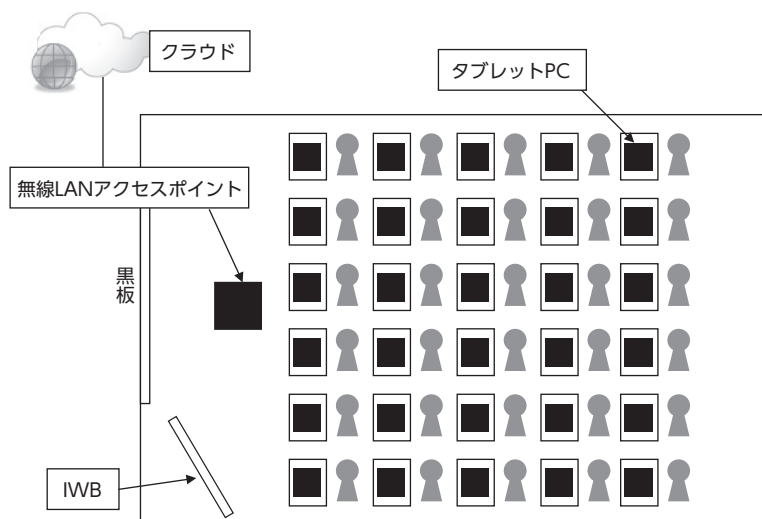


図-2 教室におけるICT環境のモデル

習活動」、指導者を中心とした「授業」、学校を中心とした「単元・期・年度」の3つの時間における活動の観点から検証する。

個々の学習活動におけるプロセスは、活動レベルの取り組みのため最も変化を観察しやすい。学習活動を構成する「見る」、「きく」、「書く」、「話し合う」、「調べる」、「つくる」、「考える」、「発表する」などの自由度を、ICTが大きく拡大していると評価される。紙の教科書とノートに加え、一人一台の情報端末を利用することで、学習活動における情報量が拡大するとともに、デジタルの特性であるやり直しや再加工ができる機能により、試行錯誤する機会を拡大している。また、紙媒体では個々の学習活動に連続性を持たせることは、その特性上困難であるが、学習活動の記録をデジタル化することで、様々な観点から個々の学習活動に連続性を持たせることが可能になる。

授業におけるプロセスは、通常45分間の枠組みに閉じた、学びの流れの変化である。一般的に1時限の授業は、「導入」→「展開」→「終末」の3つの段階に区分し実施されることが多い。導入部では、学習の目的(めあて)を明確にし、その授業における学習課題を学習者に理解させる。展開部ではそれを受け、学習課題の解決に向けた学習活動を行わせる。終末では、その授業で学習した内容をまとめ、知識として定着させる。この一般的な「学び」のプロセスは、主に一斉学習の形態で実施されている。ICT機器の導入後も授業の流れの枠組みに大きな変化はない。

実証研究を通じ、授業時間内でのICT活用には2つの段階があることが明らかになった。一つは、一斉学習におけるIWBの表示機能を中心としたICT活用である。従前より一斉学習では、指導者は授業を適切にコントロールするため、黒板を最大限に活用している。黒板は、言葉を記録・伝達する表示装置であるとともに、授業の流れをコントロールする指令台としての役割を担っている。IWBは最も頻りに利用される情報端末であり、視認性やサイズ等に課題があるものの表示装置としては黒板の機能を充足しているため、黒板を代替することも想定されたが、科目、単元により差異はあるものの、黒板は従前通り利用されることが確認された。IWBは「導入」と「展開」の一部で使われることが多

く、指導者から学習者への情報伝達をより効果的に行うために利用されている。黒板は従前通り、授業の流れをコントロールするために使われており、指導力が高いと評価されるベテランの指導者ほど、黒板を主とし、学習の流れに沿った板書を中心に学習を展開し、補完的にIWBを活用するといった利用形態をとっている。短期的な記憶に関するものはIWB、知識の定着等の長期的な記憶に関するものは黒板といった使い分けを結果として実践しているとも評価される。

もう一つは、IWBとTPCを活用した協働学習である。協働学習の明確な標準モデルはなく、各実証校の試行錯誤を通じ具現化を進めたものであり、未だ発展段階にあると想定されるが、一定の型とも言うべきICTを活用した協働学習の授業の流れが2年目より形づくられている。広島市の藤の木小学校では、図-3に示すICTを活用した協働学習のモデルを設定し、全校でモデルに則した授業を実施している。

ICTは、主に展開の段階で使われている。個人思考、グループによる思考、全体での思考、まとめといった流れに沿い、各場面での学習活動にIWBとTPCが活用されている。最も大きな変化は、学び合いにおける多対多のコミュニケーションのプロセスである。従前の一斉授業などでも発問等を通じ、児童の意見の収集と共有を行っているが、時間的制約からそのコミュニケーション量には一定の制限がある。TPCとネットワークを活用することで、全ての学習者の学習記録をデジタル化し瞬時に収集・共有することが可能になり、指導者と学習者、学習者間等の多様なコミュニケーションを取り入

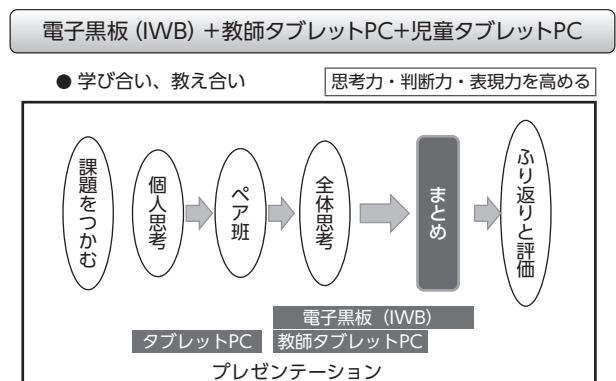


図-3 広島市立藤の木小学校における協働学習モデル



れた授業の展開が容易になっている。従来にはないプロセスの変革が「思考過程の見える化」である。全ての教科に共通することであるが、特にテキスト情報として言語化し難い算数の図形問題などでその効果を発揮している。問題の回答を他者と瞬時に共有し、他者の回答のみならず回答に至った思考過程を共有することは、協働学習の目的に沿ったものであると評価される。

単元・期・年度におけるプロセスは、個々人の学習者の学習効果を最大限に高める組織活動の変化である。授業を中心とした学習活動の効果を高めるため、授業準備等の活動をICTにより変革することが求められる。現在は、校務システムの活用により事務処理等の業務を効率化し、指導者が学習者と向き合う時間をより確保することが取り組みの中心であり、学びのプロセスそのものに大きな影響を与える変革は確認できない。今後、大きな変革が期待される対象業務は、計画に係るプロセスである。学習の効果を最大限に高められるよう、学びに係る記録を活用し計画の質を高めることが期待される。その実現には、学びに係る情報を財産として最大限に活用し、学びに係る計画や進捗をマネジメントできる「学びの場」を形成する必要がある。

### 「学びの場」の変革

「学び」に係る「表現」、「伝達」、「記録」の活動において、本実証研究では主に「表現」と「伝達」に係るプロセスの変革が確認される。指導者から学習者への表現と伝達では、IWBが大きな役割を果たし、文章では伝えにくい学習内容、例えば植物の成長過程などを、動画等により視覚を通じ直感的に理解を促すことが可能になった。学習者間等の学び合いを通じた協働学習では、一人一台のTPCが、表現、伝達するインターフェースとして有効に機能することが確認された。技術面、運用面を中心に課題は残存するものの、授業を支援する道具としてのICT活用の方向性が示され、教室という場の変革に向けたモデルが一定程度、提示されている。教室にIWB、TPC、無線LANを基本としたICT環境を構築することで、ICTの特性を活かした新たな学びの場を形成することが可能であり、普及に近い段階にあると評価される。

一方、学びに係る様々な情報をデジタルデータとして「記録」し、有効活用を図る新たな学びを構築する取り組みは、クラウドの活用等、インフラ面の方向性は示されているものの、その利活用方法については研究段階にある。授業等に係る学びの記録の大半は、未だ紙を媒体としたアナログの情報として管理されている。学習者は主に紙のノートに板書や発問の答え、気付き等を手書きで記録する。指導者は、授業の学習目的、時系列に沿った授業の流れ、全体の反応等を記録する。記録は、当然のことながら後日確認し活用することを目的として行われている。学習者は、知識の定着に向けたふり返りのため、学習の記録を活用し、指導者は、より良い指導を行うために授業に係る記録を活用する。

一般的に日々の継続的な活動の効果を高めるためには、活動状況を一段上から俯瞰し、必要に応じ活動の修正をはかる取り組み、すなわちPDCAに基づくマネジメントサイクルを確立することが求められる。継続的に学力が向上する学習者は、意識・無意識にかかわらず、自身の学習状況を自己診断し是正する一定のマネジメント能力を持ち合わせていると評価される。指導者についても同様に評価され、学びに係るセルフマネジメント能力の度合いが、目的の達成に大きく作用していると評価される。PDCAサイクルの確立の第一歩は、現状の可視化である。学習活動に係る記録を再利用できる形式のデジタルデータとして蓄積し活用できる新たな学びの場を形成することで、個々人の学びに関するマネジメント能力を引き上げることが期待される。そのICTのプラットフォームとして、クラウドの活用が期待される。

### 教育クラウドへの期待

一般的に、クラウドは安価で安全な情報処理基盤として認知されているが、情報を従来にはない新たな価値を産み出すための財産・資源として捉えることで、その活用の可能性は大きく拡大する。図-4は、筆者が想定する教育クラウドの位置づけである。

教育クラウドに様々な主体の学びに関する知識・ノウハウなどの実践的な情報を蓄積し共有することで、教育に関するナレッジ基盤として有効活用を図ることが期待される。例えば、指導者の各授業に

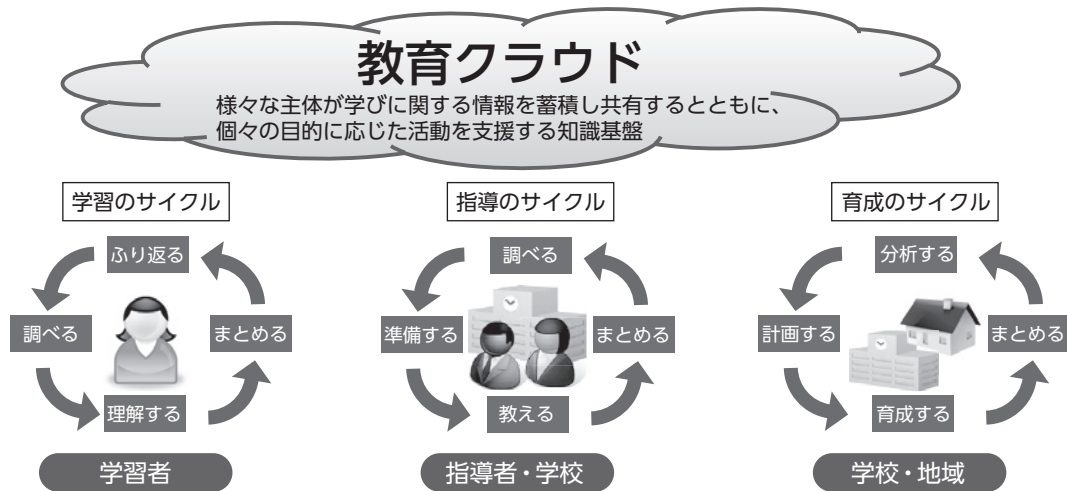


図-4 教育クラウドの位置づけ

おける指導方法は非常に重要な情報であるが、一部研究発表等で共有が図れているもののその範囲は限定されている。個人情報、著作権に十分に配慮する必要があるが、良いアイデアが盛り込まれた指導方法等を広く共有することで、指導者の授業準備の負荷の軽減をはかるとともに、授業実践の選択肢が大きく拡大し、結果として学習効果を高めることが期待される。

併せて、学習者、指導者、学校、地域などの多様な学びに係る活動を支援するマネジメント基盤として活用することで、各主体の目的の達成に大きく貢献することが期待される。例えば、学習者向けのサービスとして、教育クラウド上で個々の学習状況を分析し、理解が不足している事項を提示することで振り返りを効果的に行うなど、知のサイクルを形成することで、知識の確実な定着に寄与することが期待される。これらの取り組みは、学校、地域などの組織的な活動へと拡大を図ることで、より一層クラウドの活用の効果を高めることが期待される。

また、クラウドは、情報に加え利用者をネットワークとして結びつけることで、新たな価値を産み出す可能性を秘める。教育クラウドを通じ指導者間で学習方法等について意見交換を行うことで、指導者間のネットワークを形成することが可能となり、ネットワークそのものが学びの場として新たな価値を持つことが期待できる。

## む す び

知識基盤社会で生きるための能力の育成に資する21世紀にふさわしい学びと学びの場の実現に向け、ICTに大きな期待が寄せられている。授業を支援する学びのプロセスを変革する道具としてのICTは、本実証研究を通じ、その利用モデルと更なる活用に向けた技術面を中心とした課題が整理され、普及に近い段階にある。今後は、知識基盤社会に適合した、新たな学びの場を形成することが求められる。情報を新たな価値を生み出す財産・資源と捉え、デジタルの特性を活かした時間、活動、知識の連続性を新たに形成し、これらをネットワークという資産に昇華することで、教室という物理的枠組みを越えた新たな学びの場を形成することが可能になる。その実現の鍵は、知識基盤として期待されるクラウドの活用にかかっている。教育の情報化は、新たな段階を迎えている。

## 参考文献

- (1) 佐伯胖：「学び」の構造、東洋館出版社、2000。
- (2) 総務省：教育分野におけるICT利活用のための情報通信技術面に関するガイドライン(手引書)、2011,2012。
- (3) 文部科学省：教育の情報化ビジョン、2011。
- (4) 株式会社富士通総研：「西日本地域におけるICTを利活用した協働教育の推進等に関する請負」調査研究報告書、2011,2012。