

小学校教育における ICT 活用の一考察

佐久間 潔

A Study of ICT Utilization in Elementary School Education

Sakuma KIYOSHI

1. はじめに

2018年のOECD⁽¹⁾の生徒の学習到達度調査（英語：Programme for International Student Assessment, PISA⁽²⁾）によれば、我が国の学校の授業におけるデジタル機器の使用時間はOECD加盟国の中で、非常に少ないと言う結果が出ており、ICT機器の利用促進が急務であることが露呈した。

しかしこれに対し、ゲームやチャットに使われる時間は、OECD平均より多いという事実、すなわち情報端末（スマートフォン）＝遊び道具という考え方が明らかになり、文部科学省を焦らせることとなった。

その様な中、児童・生徒向けの1人1台端末と高速大容量の通信ネットワークを整備するための費用が2019年12月13日に「令和元年度補正予算案」に盛り込むよう閣議決定がなされた。

また、2019年12月19日、当時文部科学大臣の萩生田光一氏を本部長として「GIGAスクール実現推進本部」が設置された。その中では、PC端末が鉛筆・ノートと同様にマストアイテムであると主張された。

しかし2019年12月は、中国武漢市からのCovid-19（新型コロナウイルス）感染急拡大が勃発した年で、文部科学省の危惧する環境の遅れが顕在化した。このことによりGIGAスクール構想実施の前倒しが加速された。

こうして小学校・中学校・高等学校の児童・生徒1人1人に情報端末1台が配布されることとなった。本稿では、この情報端末を使って児童を学習させる最前線の小学校教員が如何に児童に効率よく使用させているか、また、これから教諭となる学生の在学中に使用させるかを考察し、報告する。

2. ICT 利活用時代

(1) 1人1台端末時代の教員のあるべき姿

かつて教員は、クラス運営を個々の教員が実施、学年主任を中心に取り纏めを行ってきた。音楽や書道などの実習、演習系の教員との連携が進み、今日ではICTを利用した学習コンテ

ンツの共通化も急速に進展している現在、学年や学校全体でのチームティーチングが非常に重要となっている。

そもそも小学校教員は、「トイレに行けないほど忙しい」と言われるほど休憩時間が短く、「ブラック職場化」している。その改善策として、2019年1月の中央教育審議会答申は、授業準備や成績処理の効率化に ICT を活用することを求めていると同時に、教育委員会に対しても ICT 環境整備を求めている。2016年度の教員勤務実態調査によると1ヶ月換算で公立小学校の教員で、約70時間超の時間外労働相当であり、持ち帰り業務を加えると60%の教員が月80時間を超える残業⁽³⁾をしているという。この超過労働は、教員自身の残業の是正とともに、今求められている「教育の質向上」を阻む要因として改善しなければならない課題である。

その様な中で ICT 利活用は、教員にとって時間を要する傾向の強い「授業準備」、「成績処理」の負担軽減になり、新しい学び（プログラミング等）の時間創出に繋がることによって結果的に、「教育の質向上」にも貢献できる可能性を大いに秘めている。

本来教育者は、教育に関わる多くの引き出しを準備していて、その中から状況に応じた教育ができることが教員のあるべき姿であろう。しかしそのためには、従来業務に掛かる時間負担の枠を撤廃できなければ無理というものだ。

筆者は、ICT 活用で従来業務を効率的に処理可能なスキルを身につけ、幅広い能力を駆使できる教員こそ、「教員のあるべき姿」であると考えます。

(2) 1人1台情報端末の時代

現在、小学校では GIGA スクール構想の標準仕様に従って児童1人1人に1台の情報端末が配布されている。ある一定の行政単位で iPad であったり、Chromebook であったり Windows 機であったりする。教員は自分の勤務する小学校が所属する行政区によって配布される情報端末が異なり、希望する種類の情報端末ではないかもしれない。しかし、児童と同機種の情報端末が配布され、配布された情報端末を使用して担任する学級の授業を展開して行く訳である。これは、ハードウェア面からの視点である。

また、ソフトウェア面からの課題も少なくない。教員の所属する小学校によっておおむねアプリケーションソフトウェア（授業支援システム）も決まっているため、教員はあらかじめ自分に与えられた環境でアプリケーションが使用できるようにスキルアップしておかねばならない。しかし非常に多くのプラットフォームがあり、全てを予め学んでおくことは不可能と言えるが、幸いなことに、実際使用する授業コンテンツは、他人によって作成され、公開されているものも多くある。それらを利用することも可能なケースもあるため、授業コンテンツの作成ばかりに没頭しなければならないわけではなく、授業準備に掛かる時間の節約も期待が大きい。このような意味から授業準備・授業展開に ICT の有効性を十分に享受することが教員として可能であり、また、そうでなければならない。

3. 現場の情報端末の状況

実際の小学校の教育現場ではどのようになっているのかを知っておく必要があるので、筆者の LINE 仲間32名に LINE トークのメッセージ機能を使って、2022年12月2日（回収は10日まで）簡単な下記の質問を送り、得た回答19通のうち中学校を除く14通を提示する。

1. 何処立の小学校か 例：名古屋市立
2. 情報端末は何を 例：ipad
3. プラットホームは何を 例：ロイロノート， グーグルクラスルーム等できれば複数名を
4. 担当学年は 例：3年生

表1 現場の情報端末の状況

No.	所在地	行政区	学校名	機種等	ソフト1	ソフト2	学年	OS
1	東京都	国立付属	世田谷	iPad	Google Classroom	Teams	2年	iOS
2	愛知県	名古屋市立	—	Ideapad	ロイロノート	Teams	2年	Windows
3	愛知県	一宮市立	—	Chromebook	Jamboard	Google Classroom	2年	Chrome
4	愛知県	名古屋市立	—	Dynabook	ロイロノート	Teams	3年	Windows
5	岐阜県	恵那市立	—	iPad	ロイロノート		3年	iOS
6	愛知県	名古屋市立	大高北	アスコン	ロイロノート	Teams	4年	Windows
7	愛知県	—	—	iPad	ロイロノート	Google Classroom	5年	iOS
8	愛知県	名古屋市立	一色	Arrows	ロイロノート		6年	Windows
9	愛知県	名古屋市立	田代	NEC	ロイロノート	Teams	6年	Windows
10	愛知県	名古屋市立	—	—	ロイロノート	Teams	6年	—
11	愛知県	大府市立	大府	iPad	ロイロノート	Google Classroom	6年	iOS
12	愛知県	名古屋市立	矢田	iPad	—			iOS
13	愛知県	名古屋市立	稲苗	iPad	—			iOS
14	愛知県	名古屋市立	南養護	iPad	—			iOS

※表中の「—」は回答のなかった項目

OS 別では、iOS が7校で53.8%、Windows が5校で38.5%、ChromeOS が1校で7.7%となり iOS、iPad が多いことにやや驚いた。iPad については価格が高いというイメージがあるため意外であった。反対に Chrome OS の Chrome Book のイメージは低価格であるにもかかわらず意外に少なかった。この結果は、母数も少なく行政区も名古屋市に偏っているため正確でないが、筆者としては意外な結果だ。

使用しているアプリケーションについては、ロイロノートが、9（47.4%）と最も多く、次に Teams が6（31.6%）、Google Classroom が4（21.1%）であった。ロイロノートが多いであろうことは予想していたが、使い方にもよるが、大人でも使用することが難しい Teams を使用している小学校が多いことには、驚きを隠せない。もっとも Teams はそもそもコミュニケーションツールであるため、ロイロノートや Google Classroom のような授業支援システムとは同列では考えてはいけない。その他、この表に記載は無いが、スクールライフノート⁽⁴⁾、スカイメニュー⁽⁵⁾、キュビナ（Qubena）⁽⁶⁾、まなび Pocket⁽⁷⁾等の授業支援システムが使用されていた

ことが、質問3. の回答より判明した。

これらの状況を踏まえ、小学校教員を目指す学生は、在学中にここに掲載された一通りのアプリケーションを経験することが望まれる。授業支援システムは、見た目のインターフェイスが異なるものの基本は自身の記録、共有・グループ活動、課題提出、成績管理などの機能が組み合わされたシステムである。

4. 学習展開用の ICT ツール

情報教育という、情報端末を触らせることに目が行きがちであるが、情報端末を操作させながらより多くのことを学ばせることができるかどうか重要である。

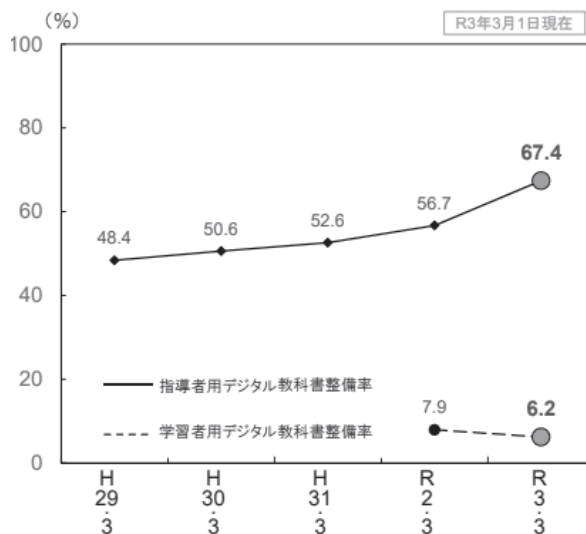
そこで、大学の授業や学習環境の中で多くのツールやコンテンツを経験させ、ツール毎の使い方を身につけさせることが重要である。実際の現場で使用する具体的なツールが、まさに知っておくべき具体的な ICT ツールである。それらには、実際にどういったツールがあり、どのように使用されているのかを知るべきだ。

(1) 学習者用デジタル教科書

我が国における教科書は、紙媒体で無償化されており内容も充実したものである。しかしながら情報端末で利用できる学習者用デジタル教科書の整備率は、未だに6.2%⁽⁸⁾と低く2024年に無償化される動きがあるものの掛かる費用に対する予算の目途が不透明で、2024年に実現できるかどうか、実際未定で、英語のみが無償配布されることが決定している。因みに指導者用デジタル教科書は、67.4%の整備率で、内容をプロジェクターなどで、教員がクラス全体に投影できるなどのメリットが利用を促進している。

デジタル教科書の実際の使用感とは、従来の紙媒体の教科書の内容をそのままデジタル化したもので、アノテーション機能により児童が必要なときにメモを書き込んだり消したりすることができ、学習効果を上げることが可能である。指導者用のデジタル教科

指導者用・学習者用デジタル教科書整備率



※ここでいう「指導者用デジタル教科書」は、令和3年3月1日現在で学校で使用している教科書に準拠し、教員が大型提示装置等を用いて児童生徒への指導用に活用するデジタルコンテンツ(教職員等が授業のため自ら編集・加工したものを除く)をいう。
 ※文部科学省から配布されている「Hi, friends!」「We Can!」「Let's Try!」はカウントしていない。
 ※「学習者用デジタル教科書」は、紙の教科書の内容を全て記載し、教育課程の一部または全部において、学校で使用している紙の教科書に代えて児童生徒が使用できるものをいう。

書は、スクリーンや大型テレビへの投影もし易いよう作られており、従来の紙ベースの教科書での授業に近い感覚で授業展開できる。

(2) NHK for School⁽⁹⁾ (<https://www.nhk.or.jp/school/>)

Top Page に教科毎の17枚のタブ（全教科、理科、社会、国語、算数・数学、生活、道徳、音楽、体育、図工、技術、家庭、総合、英語、特活、特支、その他）が並んでおり、各教科の中には、1分程度の短い動画から30分程度の長い動画までさまざまな動画コンテンツが準備されている。これらの動画は、見て学習する動画や見ながら復唱して学習する動画等が取り揃えられている。

具体的に社会のタブをクリックし、「中大兄皇子・中臣鎌足～大化の改新・天皇中心の国づくり～」をクリックしてみると中大兄皇子に扮した中村獅童らの歌やダンスで構成されており、蘇我入鹿を倒して「大化の改新」を行ったことが物語にされて、子ども達にも分かり易く解説されている。

また、算数・数学のタブをクリックし、「ものさし つくれる？ 長さの単位」をクリックしてみるとカズラーにもものさしを消されてしまった靴屋さんで段ボールに目盛りを自分で書き込んで、ものさしを作り足のサイズを測れるようにして長さの概念を子ども達にも分かり易く解説されている。等々沢山の動画が準備されている。

教員は、どの科目にどんな内容の動画が準備されているかを把握し、子どもたちに今どの動画を見るべきか、どの動画を見た方が良いのかを的確に案内できるように準備しておく必要がある。

(3) Osmo in Shcools⁽¹⁰⁾ with iPad (air)

年少から6年生まで、コンテンツ毎に対象年齢の表示があり、的確な年齢のもとにソフトウェアを利用して問題を解決していくのだ。

例えば、3年生から6年生までを対象としたコンテンツに以下のような自画像を描くというコンテンツが準備されている。

アナログ時代なら自分の写真を見ながら、または鏡を見ながら書くというのが一般的である。しかし情報端末を利用するとよりリアルに描く方法がある。

自身の写真を撮って、その写真を利用して自画像をスケッチするという方法だ。

1人1台のタブレットを準備し、教員やほかのクラスメイトがお互いに協力しながら、児童1人ひとりが自分を撮影し、撮った写真をカメラロールに保存、教員が、カメラロールから自画像に使用する写真を選択し、撮影した自分のイメージがなぞり線に変換される手順を示す。実演するタブレットの前に児童らを集めるか、または、プロジェクターで投影してクラス全員に見せて手順を確認させる。児童たちは自分の席で、今まきに見た通り写真をなぞりながら、自画像を描く。

このようにして児童自身が自分に似た自画像を作成することができる。このことは、うまく自画像を描くこともそうであるが、周りのクラスメイトとともに協力しながら作り上げること

をも経験させることができる。

また別の例では、年中、年長、一年生を対象としたゲームで、パズルを解く楽しさとともに形や色の感覚を身に付けながら、学習ビギナーである年齢の子どもたちにパズルの世界にいなうものである。

最初に、1人またはグループで、12種類のパズルと2、3個のピースだけ使用する”ジュニアモード”を経験する。教員は机間巡視しながら形や色を認識できているかを質問しながら確認する。次に“かんたん”レベルを経験しながら動物の形、人間やモノの形などパズルをクリアしていく。さらにタングラムの森で冒険を進め、お城を目指す。城に到着すると、宝箱がアンロックされ、ポイントが得られる。

このレッスンを通して、子どもたちに形や色の基礎認識、二つの形を合わせて一つの大きな形をつくる概念を確認させることができる。

(4) Jamboard (ジャムボード)

教室にあるホワイトボードのような感覚で 사용할 ことができる Google 社製のコラボレーション・ツールであり、アイデアを可視化して、チームでクリエイティブな発想を進めることが可能である。インターネット接続で利用できる対話型のキャンバスで、直接ウェブブラウザ上に、ホワイトボード形式で書き込むことができる。インターネット環境さえあれば、いつでも何処でもチームのメンバーと協働で情報共有が可能である。

実際に一宮市立の教員の意見に寄れば、授業「生活群」の観察記録やイベントのカードなどを作っているそうである。

(5) One Note (ワンノート)

クラスノート(ブック)を作成して、①教材として児童に見せるノート、②教員と児童が共同作業するノート、③児童個人個人のノート(他人のノートは見られない)の3つのタイプのノートが作成可能であり、予め配布したデジタル教材について、②のノートブックを管理することによってグループ学習の履歴を管理したり、③のノートブックを管理することによって個人の学習履歴を管理したりすることが教員として可能だ。これらは基本的に、教員がノートを準備・作成しなければならない。

(6) Teams (ティームズ)

教員と子どもたちを繋げるデジタルハブの役目を持ち、デジタルコミュニケーションツールとして気軽なチャット機能が人気で、子ども同士のチャット機能を使った共同作業や情報共有に積極的に利用されている。リアルタイムで複数のユーザーと会話できることはもちろん、音声会議やテレビ会議が開催でき、文章やスライドなどの資料を簡単に共有できる。このツールは、本学学生も遠隔授業などで使用することもあるため、利用には事欠かない。

(7) Google Classroom (クラスルーム)

Google Classroom は、「Google Workspace for Education」に含まれる教育機関向けの学習管理アプリケーションで、Google 社製の Web サービスである。学内・学外を問わず子どもと教員が簡単に繋がることができ、紙や筆、鉛筆など様々なリソースを節約できる。クラス作成、課題提出、情報連絡、情報管理等が簡単に行える。

2021年に本学を卒業した2年生担任教員からは、クラスルームで共有したり、課題提出したり、コロナで出校停止の児童への連絡などに使っているそうだが、難易度の高さもあって2年生ではそれ以外には殆ど使っていない（使えない）そうだ。

(8) ロイロノート・スクール⁽¹¹⁾

大学等で使用されている LCMS (Learning Contents Management System) のクラウド版+コンピュータ教室の授業支援システムで非常に多くの学校が採用している。ロイロノートの公式ホームページには、使用可能な授業コンテンツが多くあり、他者が作成したコンテンツを使うこともできるため児童の指導はもとより教員としての業務軽減にも役立つツールである。子どもたちは、学内で学習の内容や考えを伝えたり、実技系科目、例えば、運動や工作の動画を撮ってその動きを確かめたり、一人ひとりの現在の学習状況やこれからの見通しを把握したりすることが可能だ。

(9) クラウドのドライブ

様々なファイルを管理したり共有したりするには、使用している情報端末に応じて3種類から選択して使用する。① iPad を使用している場合は iCloud、② Google Workspace を使用している場合は Google Drive、③ Microsoft 365 Education を使用している場合は One Drive を使用する。ファイルを個人で使用する場合は不要だが、共有して使用する場合は、共有設定を行わねばならないが、非常に大きなファイルのやりとりも可能である。大きなファイルのやりとりは、時に著作権違反などが発生する場合（原本のコピー等）が想定されるため教員として、事前にしつかりとした指導が必要である。

5. プログラミング教育環境の ICT ツール

今まさに、世界的に STEM 教育が流行っています。STEM とは、4つのキーワードの頭文字を繋げた用語で、Science (科学)、Technology (技術)、Engineering (工学)、Mathematics (数学)、の4分野の教育を重視して、これら4分野を横断する能力を身につけ、近未来社会に適応できる人材の育成を図る教育である。この流れが、我が国では2020年から始まったプログラミング教育であり、小学校学習指導要領の総則に記載された「児童がプログラミングを体験しながら、コンピューターに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」であると定義されている。

このような状況を踏まえプログラミング教育用のツールもいくつか紹介する。

(1) Viscuit⁽¹²⁾ (ビスケット)

Viscuit は、コードを入力して作成する一般的なプログラミング言語と異なり、子どもでも直感的に操作できるように絵や図を使ってプログラム作成を行ってコンピュータを動作させる。

さらに、難しいルールがないので、遊び感覚でプログラミングの学習が可能となっている。児童にとっても操作はとても簡単である。

しかし、さまざまな部品を使えば複雑なプログラムの作成も可能であり、それゆえ子どもも大人も楽しむことが出来るプログラム学習アプリケーションだ。

この学習ツールは、4歳から開始できるよう設計されており、文字が読めない子どもでも作品を作ることが可能となっている。

簡単なプログラミングゆえに、2年生でも実際のクラスで遊んだりしているそうだ。

(2) MESH⁽¹³⁾

ソニーの新規事業創出プログラムから生まれた、消しゴムくらいのサイズの入力センサーと出力センサーの IoT (Internet of Things) ブロックで、Bluetooth で通信させられ、専用のプログラミングツールでプログラミングすると、簡単に稼働するものが自作できる。

具体的には、湿度や光の明暗、人感センサー等の機能を備えたブロックを使って、身の回りの環境変化に合わせたプログラミンが可能で、タブレット等と組み合わせて、音を鳴らしたりすることもできる。

例えば、朝になって明るくなってきたことを光センサーが感知して目覚まし代わりに大きな音を鳴らす等が可能である。

特に、難しい操作や知識を知らなくても、グループ学習を通して課題解決に繋がるアイデアを具体化することができるため、子どもたちの創造性・発想性、論理的思考を醸成することができる。

(3) MINECRAFT

Minecraft (マイクラフト) は、Microsoft 社製のプログラミング教育ツールとして使用されている。まずグループ作成し、メンバー登録することにより、教員や児童が協働して授業に参加して、プログラミングを学習することができるようになる。Code 作成画面で、複数の参加者が、共同でプログラミングすることができるため、理解の進んだ児童が、理解が深まっていない児童に教えるなど、遊びの中で協働作業も進めることができる。

(4) SCRATCH⁽¹⁴⁾

Scratch は、非営利団体である Scratch 財団によって、設計・開発・保守されており、小学校3年生から中・高・大学生、大人まで使用できるように作成されているプログラミング言語で

ある。他のプログラミング用のツールと同じく、論理的思考や課題解決力を物語やゲーム、アニメーション等の作成を通じて、育むように作られている。教育支援環境が充実しており、多くの学校で導入が進んでいる。

6. まとめ

ハードウェアには、1. ChromeBook (Google)、2. iPad (Apple)、3. Windows 機 (各社) の 3 Type があり、各社とも GIGA スクール仕様の製品を準備している。価格構成はそれぞれあるが、前述の質問に回答した複数教員から Apple 製品はオプション品に費用が掛かるので、導入が難しいのではないかと意見が聞かれた。個人的には、Windows 機が、若干高額化しているように思うのだが、小学校への導入に関しては、判明していない。

ソフト的なプラットフォームについて、大学で使用しているような LCMS を使っているところは私が確認できた範囲では無かった。

しかし、今後デジタル教科書の無償配布が始まるとするならば、デジタル教科書の使用は必須となる。デジタル教科書以外の授業支援システムとしてロイロノートが、蓄積された授業コンテンツの多さから継続的に使用されていくであろう。教員を目指す学生の在学中には、ロイロノートを必須に本稿で今回取り上げた程度の授業支援システムは経験させ、一通りの操作程度は教示しておくべきであろう。

1 人 1 台端末時代は、まだ始まったばかりであるが、子どもたちが ICT 機器を使いこなしていくスピードは凄まじく速いため学生に教え伝えることも重要だが、我々もそのスピードに振り落とされず、教示していけるよう不断の努力が必要だ。

註

- (1) OECD (経済協力開発機構) は、ヨーロッパ各国を中心として日・米を含め 38 ヶ国が加盟する国際機関
- (2) <https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/> (参照 2022/12/25)
- (3) 日経パソコン 教育と ICT No. 9 (2019 SUMMER) 「ICT で進める教員の働き方改革」 pp. 6 3 段組目——妹尾昌俊 (文部科学省 学校業務改善アドバイザー) 氏談
- (4) スクールライフノート : <https://sweb.educom.co.jp/swas/index.php?frame=SLN> (参照 2022/12/25)
- (5) スカイメニュー : <https://www.skymenu.net/> (参照 2022/12/25)
- (6) キュビナ (Qubena) : <https://qubena.com/> (参照 2022/12/25)
- (7) まなび Pocket : <https://manabipocket.ed-cl.com/> (参照 2022/12/25)
- (8) 令和 2 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 (概要) pp. 7 文部科学省
- (9) <https://www.nhk.or.jp/school/> (参照 2022/12/25)
- (10) <https://schools.playosmo.com/> (参照 2022/12/25)
- (11) ロイロノート・スクール : <https://n.loilo.tv/ja/> (参照 2022/12/25)
- (12) 合同会社デジタルポケット代表の原田康徳氏によって開発されたビジュアルプログラミング言語

- (13) MESH : <https://meshprj.com/jp/> (参照 2022/12/25)
- (14) SCRATCH : <https://scratch.edu/> (参照 2022/12/25)

参考文献

- (1) 日本教育工学会論文誌 45 353-364 2021 1人1台情報端末の導入初期における児童によるICT活用と教師の指導の特徴 佐藤和紀、三井一希、手塚和佳奈、若槻陸央、高橋純、中川哲、堀田龍也

(受理日 2023年1月12日)