

# 授業デザイン力を 高める ICTの可能性

本特集では、ICTを活用することで子どもの実態や指導改善の成果を数値化し、ICT環境のさらなる充実や教員の授業デザイン力の向上を目指している取り組みを紹介する。自治体や学校の実践事例を通して、これからの学校教育におけるICTの活用可能性を考えたい。

## はじめに

2018年10月に発表された文部科学省の調査結果<sup>\*1</sup>によると、パソコン1台あたりの児童生徒数や普通教室の電子黒板整備率といった、学校におけるICTの整備状況は国の指標とは隔たりがあることが明らかになりました(図1)。

新学習指導要領には、情報活用能力を「学習の基盤となる資質・能力」と位置づけ、「各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図る」ことが明記されています。加えて、小学校段階でのプログラミング教育も導入されることになり、今後、より積極的にICTを活用することが求められています。

これらの背景には、第4次産業革命とも言われる、進化した人工知能が様々な判断を行ったり、いわゆる「IoT」<sup>\*2</sup>が進展したりする時代の到来があります。「日本の労働人口の約49%が、技術的には人工知能等で代替可能になる」(図2)「大学入試で高校生の8割はAIに勝てない」といった研究結果<sup>\*3</sup>もニュースになりました。

そうした社会を生きていく子どもたちが学ぶ学校において、ICT環境の充実が必要であることは当然と言えるでしょう。実

際、ICT環境が十分に整備されると、先生方はICTを授業に取り入れ、子どもたちの学習意欲が向上することがデータからも明らかになっています(図3)。これから重要になるのは、インフラを整備したその先にあると考えます。ICTの長所を生かして子どもの実態を把握し、指導を工夫し、効率化できる部分は効率化して、いかに学びの質を高めるか。日々の授業では、協働的な学びの実践にICTを取り入れて、よりねらいに迫る指導のあり方を試行錯誤する。カリキュラム・マネジメントの観点からは、そうした授業実践が、具体的にどのようにどれだけ効果的だったのかを、ICTを使って測定する。その結果を次の指導改善につなげる——といったサイクルを回すことが、これから求められる「学校のICT化」における1つの姿ではないでしょうか。

数多くのICT活用の場面を取材させていただく中で、ICTを学校経営や授業デザインの中に組み込んでいる現場からは、明確な根拠を基に指導改善を続け、自治体ぐるみでよりよい教育を実現しようとする強い気概を感じます。

ICT環境のさらなる充実とともに、今後求められる資質・能力をICTというツールで育む指導のあり方を、これからも皆様とともに考えてまいります。

『VIEW21』教育委員会版編集部

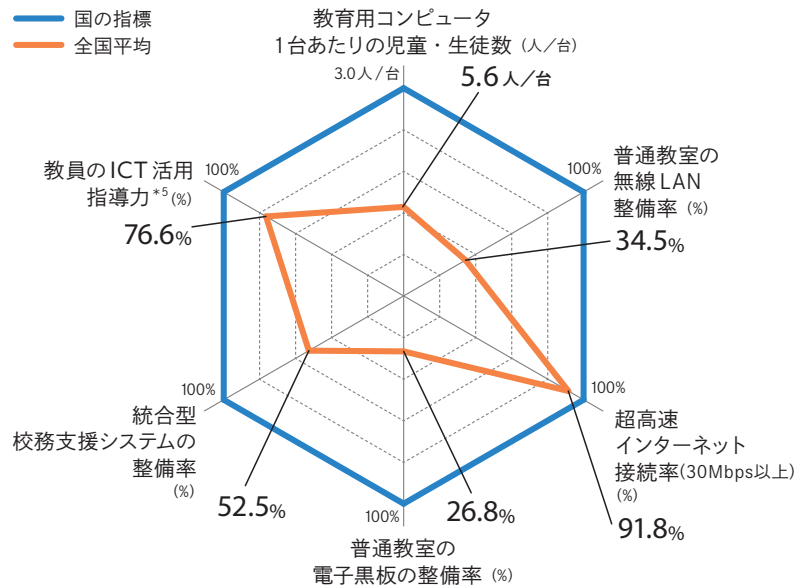
\*1 文部科学省「平成29年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」。

\*2 Internet of Thingsの略。スマートフォンやパソコンだけでなく、様々な物に通信機能を持たせ、インターネットに接続したり、相互に通信したりして、自動制御や情報収集などを行うこと。

\*3 国立情報学研究所の新井紀子教授らが2016年度の大学入試センター模擬試験で行った調査研究。

## 国が掲げた指標と 各自治体の ICT整備状況には 大きな隔たりがある

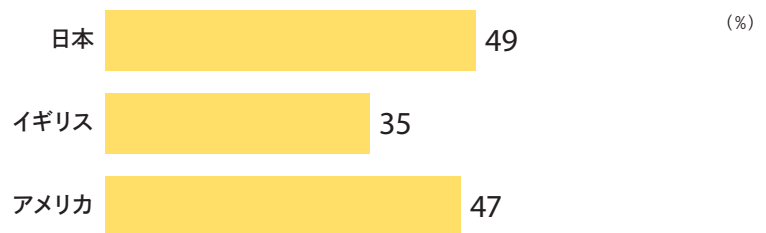
図1 ● 教育の情報化に関する国の指標\*4と、整備状況の全国平均値



- \*4 第3期教育振興基本計画(2018～2022年度)における指標。小・中・高の全学校種が対象。
- \*5 5つの大項目と18の小項目から成るチェックリストに基づいて、全教員が自己評価を行う形での調査を行い、小項目ごとに4段階評価を行って「授業中にICTを活用して指導する能力」の各項目において「わりにはできる」「ややできる」と回答した教員の割合。
- \*文部科学省「平成29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」を基に編集部で作成。

## 労働が人工知能等に 代替される可能性が、 日本は英・米より高い

図2 ● 人工知能やロボット等への代替可能性が高い労働人口の割合

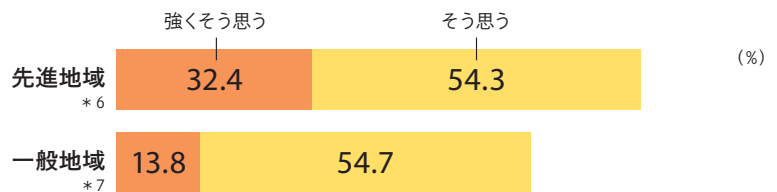


\*株式会社野村総合研究所の2015年12月2日発表資料を基に編集部で作成。

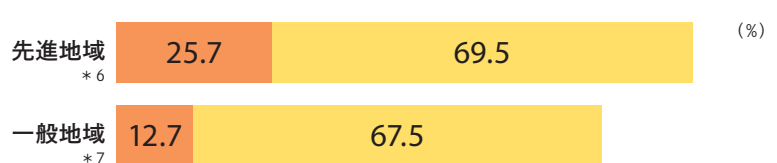
## ICT環境の整備が 進むと、教員と子どもの 意識も変わる

図3 ● 授業用ICT環境整備の成果

◎教員の意識が変わり、積極的にICT機器を使うようになった。



◎児童・生徒が積極的に授業や学習活動に参加するようになった。



- \*6 地域全体で児童・生徒に対して1人1台の環境をほぼ実現していると言われている自治体の学校。
- \*7 「先進地域」以外の自治体に属する学校。
- \*日本教育情報化振興会「第11回『教育用コンピュータ等に関するアンケート調査』報告書」(2018年)を基に編集部で作成。

# 授業デザインを支援し、定量効果を測る ICTの活用法とは

埼玉県 さいたま市教育委員会 学校教育部 教育研究所 主任指導主事兼ICT教育推進係長  
**細井博幸**

埼玉県さいたま市では、2018年度、小・中・高の各1校につきタブレット端末を120台ずつ配備し、日々の授業で「主体的・対話的で深い学び」を実践するツールとして実証研究を行っている。学習成果を測るためのデータも、タブレット端末を活用して収集・分析している点の特徴だ。実証研究を現場で主導する細井博幸指導主事に、タブレット端末整備のねらいや成果などを聞いた。

## ICT環境整備のポイント①

### 教育長のリーダーシップが ICT教育推進に不可欠

**久保木** 2018年6月に閣議決定された「第3期教育振興基本計画」では、「ICT利活用のための基盤整備」の測定指標として、「学習者用コンピューターを3クラスに1クラス分程度整備」と示されました。1日1時間程度、児童・生徒が1人あたり1台で学習できる環境の実現が求められていますが、さいたま市のICT環境はどのような状況でしょうか。

**細井** 文部科学省の調査結果\*1が公表されましたが、本市では、コンピューター1台あたりの児童・生徒数が11.7人と、国が示した指標には届きませんでした。児童数1,000人以上の大規模校が10校以上ある本市にとって、授業で日常的に1人1台使える環境の整備は大きな課題です。

**久保木** 財政的に難しい状況にあっ



聞き手

『VIEW21』  
教育委員会版  
編集長

久保木有希子

くぼき・ゆきこ

ても、ICT環境の整備に力を入れられてきたとかがっています。

**細井** 教育長が、ICT教育の必要性を十分に認識していることが、環境整備の大きな推進力になっています。

本市では、2001年度の3市合併前から各市において、段階的にコンピューター教室や校内のネットワーク環境の整備等が進められてきました。しかし、配備されたのが持ち運べないデスクトップ型パソコンだったため、活用範囲が限定されることが課題でした。そこで、普通教室での授業にもICTを活用できるよう、2014年度から順次、タブレット端末に入れ替え、2018年度までに市立学校の全コンピューター約8,200台をタブレット端末にしました。

**久保木** タブレット端末にして、どのような効果があったのでしょうか。

**細井** 例えば、発表用スライドの作成では、以前は、ソフトウェアに付属している著作権フリーの画像を用いることが多く、子どもが自分の個性を出しづらい状況でした。それが、各自が関心に応じてタブレット端末で撮影し、その写真に文字を書き込んで発表用のスライドを作ることができるようになりました。持ち運びができることで、ICTを使った表現活動の質が向上しました。



ほそい・ひろゆき さいたま市の公立小学校教諭を経て、2014年度からさいたま市教育委員会指導主事、2017年度から現職。

## 埼玉県さいたま市プロフィール

◎埼玉県南東部に位置する県庁所在地。旧浦和市・大宮市・与野市が合併して2001年に誕生。2003年、指定都市に移行。2005年、旧岩槻市と合併。市誕生以降、人口増が続き、ここ数年は転入者の6割が20～30代。

人口 約130万人 面積 217.43km<sup>2</sup>

市立学校数 小学校103校、中学校57校、高校4校、特別支援学校2校

児童生徒数 約10万2600人

電話 048-829-1111

URL <http://www.city.saitama.jp/003/002/008/index.html>

将来的には1人1台の環境を目指しつつ、2018年度に小・中・高の各1校、計3校を研究指定校として、

\*1 文部科学省「平成29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」（2018年10月）。

図1 新学習指導要領におけるICT教育の位置づけ

第2 教育課程の編成

2(1)各学校においては、児童の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力(情報モラルを含む)、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする。

第3 教育課程の実施と学習評価

1(3)第2の2の(1)に示す情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。(後略)

注) 下線は編集部による。 \* 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年度公示)」を基に編集部で作成。

1校あたり120台のタブレット端末を配備しました。これは、国が指標として示した3クラスに1クラス分程度の割合にあたります。

**久保木** 事業の実現にあたり、教育長はどのような意向を示されましたか。

**細井** 教育長はICTへの関心が高く、海外への視察経験もあることから、海外の教育動向に敏感で、日本のICT教育が諸外国に後れを取っていることに強い危機感を持っています。予測が困難な時代を生きていくための資質・能力の1つとして、情報活用能力を育むことが必須であると認識し、さらに、市としても「日本一の教育都市」をうたっていることから、本事業にも非常に前向きでした。

ICT環境の整備には予算がかかります。国からの財源措置が、用途が特定されない一般財源である以上、各自治体がICT環境整備の優先度をどう捉えるかが、ICT環境の充実度に直結します。財政局を始め、首長部局との交渉の先頭に立つ教育長がICT教育の必要性を認識していることは、予算獲得の鍵になると感じます。

ICT環境整備のポイント②

活用時間の調査結果を基に台数重視の施策に転換

**久保木** ICT教育の必要性を首長部局や議会に説明する材料としては、何が有効だと思われますか。

**細井** 2つあると思います。1つは、新学習指導要領です。情報活用能力が学習の基盤として育成すべき資質・能力であること、そして、情報活用能力を育成するためにICT環境を整備し、それを活用した学習活動を行うことが明確に示されたことは、ICTの必要性を説明する際の強力な根拠となります(図1)。

もう1つは、活用の効果を示すことではないでしょうか。例えば、本市では年1回、教員を対象とした、1週間あたりのICTの活用時間数の調査を、10年以上継続して行っています。市の平均活用時間を各校の結果とともにフィードバックし、各校のICT活用の改善に生かしてもらっています。これまでの結果から、パソコン・タブレット端末の配備台数が多い学校が、ICTをより長時間活用していることが分かりました。当然の結果とも言えますが、「活用時間の多い学校は、ICT環境が整備されている」と、客観的な数値で示されたことがポイントです。そのデータを根拠の1つとして、2018年度には、ICT教育の質を維持しつつ、より量を重視する方針へと転換を図ることとなり、研究指定校への1校あたり120台の配備が実現したのです。

**久保木** 活用時間と配備状況の関係を示したエビデンスがあったからこそ、量の必要性を訴求することができたのですね。

**細井** 未来の社会を支える子どもたちに求められる資質・能力を育むために、教育長がICTの教育的効果をアピールできる材料を準備することが、事務局である私たちの責務だと捉えています。

ICT活用のポイント

部署間で連携し、授業でのICT活用をイメージする

**久保木** ICT環境が整っていても、学校が十分活用できていないケースもあるようです。さいたま市では、活用度を上げるために工夫されていることはありますか。

**細井** まず、機器の整備と活用を一体化して進めています。私が所属するICT教育推進係には、指導主事4人と行政職2人が在籍しています。例えば、新しい学習ソフトを導入する際は、指導主事が学校の意見を聞いて活用場面を想定し、仕様書を書く行政職員と相談しながら検討・決定します。そうすることで、学校が使いたいと思えるようなICT環境にしています。

**久保木** 学校現場と行政職をつなぐことが重要なのですね。

**細井** ICTの活用を授業改善に関連づけて広めることにも、力を入れています。本市では教育課程の推進は指導1課が担当部署となり、私が所属するICT教育推進係と連携して、授業でのICTの活用を提案しています。

今の課題は、「主体的・対話的で深い学び」、いわゆるアクティブ・ラーニングの視点を取り入れた授業改善です。教員が一方向的に教える授業から、ペアやグループでの話し合い、意見の発表など、子どもが能動的に学ぶ授業へと転換が図られていますが、それをより推進しやすくするのが、ICTだと捉えています。

例えば、クラスで意見を共有する場合、口頭発表では1人1分として

## 図2 タブレット端末を活用した児童の意識調査の結果概要

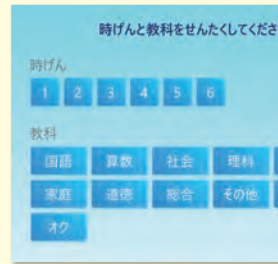
### ◎調査方法

小学3年生の理科の授業(全22回)において、毎時間の終了時に、下記の7つの質問項目について4段階で回答してもらった。

### ◎質問項目

- ① じゅ業で何を考えるのかわかりましたか【知識・技能】
- ② じゅ業に楽しみながら取り組むことができましたか【関心・意欲】
- ③ 自分とはちがう考えや立場がどのようなものがあるかわかりましたか【批判的思考力】
- ④ グループで意見を出し合って考えをまとめることができましたか【協働的な学び】
- ⑤ たくさんの友だちの意見を聞いて考えましたか【創造的思考力】
- ⑥ 自分の考えをまとめるときに理由が書けましたか【論理的思考力】
- ⑦ 自分の考えを伝えるときにわかりやすくなるように工夫しましたか【表現力】

### ◎調査結果(抜粋)

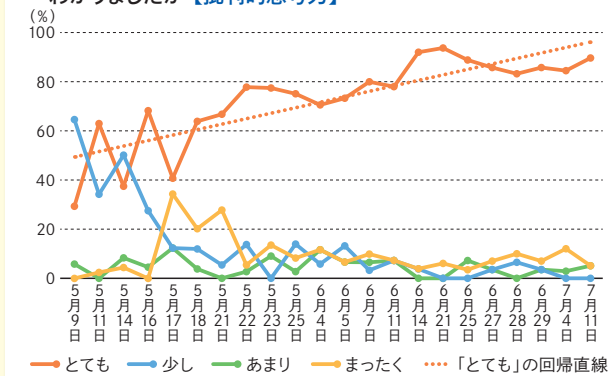


①児童向け調査の入力画面。学年、クラス、出席番号、時限、教科を選ぶと、質問項目が表示される。

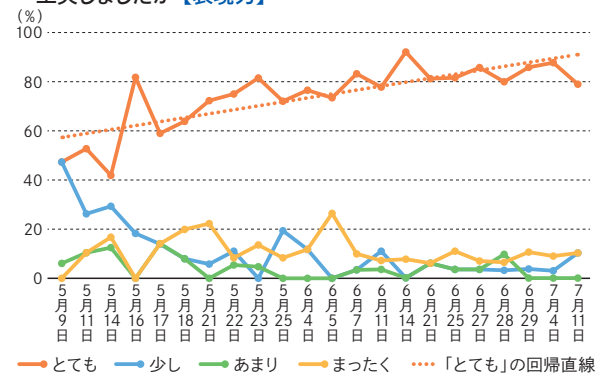
②回答を入力すると、次の質問が表示される。



### ③自分とはちがう考えや立場がどのようなものがあるかわかりましたか【批判的思考力】



### ⑦自分の考えを伝えるときにわかりやすくなるように工夫しましたか【表現力】



\*さいたま市教育委員会提供資料を基に編集部で作成。

も、クラス全員が発表を終えるには40分かかります。それが、タブレット端末のソフトウェアを使って意見を書き込んでもらえば、一覧化の機能でクラス全員の意見を1度にまとめて見られます。また、みんなの前では緊張して発表できない子どもも、タブレット端末に書き込むのであれば、誰もが意見を出すことができます。

**久保木** 多様な意見が出れば、それだけたくさんの違いに気づき、考えが深まりやすくなります。

**細井** 「活動あって学びなし」と言われるように、いくら活動しても、子どもが考えや思いを表出しなければ、学び合いにはならないと思います。そうならないためには、子どもが意見を出したくなるような、発問の仕方ややり取りの進め方などの工夫が必要です。若手教員が増えている今、ねらいに迫る授業のあり方を考えて、

具現化する授業デザイン力を高めるための支援が大切で、ICTはその強力なツールになると考えます。

また、子ども一人ひとりに注目できることも、ICTの強みです。だからこそ、1校あたり120台のタブレット端末を配備して、1人1台使えることにこだわりました。1人1台で1日に2時間程使えるという計算です。この環境で、学習スタイルがどのように変化し、どういった学習効果が得られるのかを明らかにしようとしています。

### ICT活用の効果検証

### 思考力・表現力の伸びを客観的な数値で証明

**久保木** 研究指定校1校あたり120台のタブレット端末を配備して約半年経ちましたが、効果を感じている

ことはありますか。

**細井** 実は今回、学習の振り返りを測定可能な形で行い、学習の成果を測ろうと、ベネッセの調査・評価ツール「Evit」\*2を導入しました。授業ごとに自身の姿勢や変容などを振り返る質問項目を設定し、授業の終わりに入力します。学びっぱなしではなく、自分の学習を振り返り、できたこと、できなかったこと、さらにできなかった理由を自覚してこそ、次の学習に向けた課題が分かり、深い学びにつながります。入力した内容は自動的に蓄積されるため、例えば、単元ごとや学期ごとの変容をメタ認知し、次の目標を立てることもできます。教員にとっては、そうした子どもの振り返りを分析することで、授業の効果検証ができ、次の授業デザインに生かすことができます。

**久保木** 今回、研究指定校の小学3

\*2 タブレット端末や内蔵ソフトの活用状況や、ICTを活用した授業に関する教員・子どもへのアンケートデータの収集・集計が可能な、ベネッセのソフト。

図3 「よい授業」4つの因子

- ① 授業マネジメント 「しっかりとした授業中のけじめ」「はっきりして聞き取りやすい教師の声」「見やすい教師の板書」など、よい授業を実現するための前提条件となる、授業規律にかかわる項目群
- ② 基礎アップ 「くわしく、ていねいな指導」「学習内容の理解を確認する時間の設定」「繰り返し学習に取り組む時間の確保」など、基礎的・基本的な学習内容の定着のための指導にかかわる項目群
- ③ 授業スキル 「意欲を高める情報機器の活用」「他教科等や世の中の事象との結びつけ」「ユーモアを交えた授業」など、よい授業を実現するための指導上の工夫にかかわる項目群
- ④ 児童生徒の活動 「自ら考える時間の確保」「みんなで話し合う場の設定」「自分たちでまとめる授業展開」など、児童生徒の主體的・能動的・協働的な学習活動にかかわる項目群

\*さいたま市教育委員会提供資料を基に編集部で作成。

年生の理科において、毎時間、タブレット端末を活用して授業を行い、「Evit」を活用して同じ質問項目に答えてもらう実証研究が行われました。その結果を見ると、子ども自身の回答に基づく分析とはいえ、「批判的思考力」「論理的思考力」「協働的な学び」「表現力」といずれの資質・能力も高まっていました(図2)。その結果をどうぞ覧になりましたか。

**細井** 客観的に成果を測りにくいとされてきた資質・能力が、数値として明らかになり、さらにいずれの力も伸びているという結果が出たことは、率直にすごいなと思いました。また、グラフを見ると、タブレット端末を継続して活用することで、徐々に成果が出ている様子が見ええます。1人1台の形でタブレット端末を日常的に使うことの有用性及び必要性を示すデータであり、ICT環境の拡充に向けたエビデンスとなります。そして、学校にとっては、カリキュラム・マネジメントを進める上での根拠にもなります。

最初に質問項目を設定すれば、後は「Evit」が子どもの入力を自動集計し、毎授業のデータを蓄積して、グラフ化してくれます。働き方改革が進む中、教員の負担を抑えて、これだけのエビデンスを得られることは大きな魅力です。

**久保木** まずは、何を目的にどのようなエビデンスを得たいのかを明確にし、それに応じた質問項目を設定することが重要です。

**細井** 本市では、2015年に東京大学大学院の市川伸一研究室の協力を得て、子どもが望む「よい授業」について調査研究を行い、「よい授業の4つの因子」を抽出しました(図3)。そして、4つの因子を反映した「新・さいたま市の授業づくり」を作成・配布し、先生方はそれに基づいた授業づくりを展開しています。そこで、「Evit」での質問項目も、この4つの因子に関連づけるように設定しました。

### 今後の展望

### 情報を「創造」するためのICT活用が、学校教育の役割

**久保木** 今後はどのような展開をお考えでしょうか。

**細井** データが示すように、タブレット端末を活用した授業で思考力や表

現力が伸びています。成果が可視化されたことで、2学期に入って、先生方の活用度も上がっています。より多くの先生が1か月、2か月と継続して活用することで、ICTの有効な活用法が蓄積されていくでしょう。教育委員会としては、タブレット端末とソフトウェア、加えてそれらの運用をサポートしてくれるICT支援員との連携を強化し、点ではなく面での学習活動となるよう支援していきたいと考えています。

また、校務用コンピューターも、本市では約5,500台を配備しています。校務用と教育用のコンピューターを併用して、様々な教育活動で活用していくことも検討中です。

**久保木** 最後に、家庭でのスマートフォンやパソコンの使用とは異なる、学校教育ならではのICT教育の意義についてお考えをお聞かせください。

**細井** 家庭では、インターネットで知りたい情報を調べたり、ゲームをしたりと、主に情報を消費する道具としての用途がほとんどです。しかし、将来どのような仕事に就いたとしても、新たな情報を生み出したり、既存の情報に付加価値をつけたりするなど、ICTを創造的に使うことが必要になります。それを学ぶ場が学校です。将来どのように生きるかを考え、学ぶための手段を豊かにするという意味で、ICT教育はキャリア教育の一環であり、それを行うのは学校の役割であると捉え、推進していきます。

**久保木** 本日はありがとうございました。

### まとめ

1 ICTの環境整備には、教育長のリーダーシップと、エビデンスが重要

2 指導主事と行政職員が連携し、現場が使いたくなる機器を整備する

3 主體的・対話的で深い学びの授業デザインに、ICTが役立つ