

初等中等教育の 向かうべき方向と教育ICT

堀田 龍也 Tatsuya HORITA
(東北大学大学院情報科学研究科・教授)

前提：初等中等教育を語るために

○ 希有な才能の持ち主を見出す

- 早期から高度な教育を行い、イノベーション創出やグローバル化を担う日本を支える人材に

● 一方で初等中等教育段階の公立学校は

- 国民としての水準維持
- 最低限身に付けさせるべき学力の保障，社会規範の獲得



時代の変化により，保障すべき学力も変化

(従前から重視される学力)

学力の二極化が進む中での基礎的・基本的な学力の育成，国民としての権利や義務の理解，公共性や倫理観の育成等

(新しく求められる学力)

情報社会における学ぶ手法 (ICTリテラシー，学習スキル)，価値観の違う他者と協働するスキルやモラル，マインド

技術の進歩による社会の変革

● 技術の進歩による産業構造の変化

- 規格化された製品の大量生産・消費が成長を支える工業中心の時代から、より高度な情報・知識に基づく多様で付加価値の高い製品・サービスの提供が成長を支える時代へ
- IoTにより周囲のあらゆるモノがネットワークに接続され、それらが自律・分散的に情報の処理・交換等を行い、新たなサービスや価値を生み出していくことが予想される

● 産業構造の変化に伴う職業の変化

- 2045年には人工知能が人類を越えるシンギュラリティに到達(レイ・カーツワイル氏, 実業家/発明家/フューチャリスト)
- 今後10-20年程度で半数近くの仕事が自動化される可能性が高い(マイケル・オズボーン准教授, オックスフォード大学)
- 子供たちの65%は将来、今は存在していない職業に就く(キャシー・デビッドソン教授, ニューヨーク市立大学)

(教育再生実行会議第七次提言/中教審教育課程企画特別部会(2015)論点整理を参考に作成)

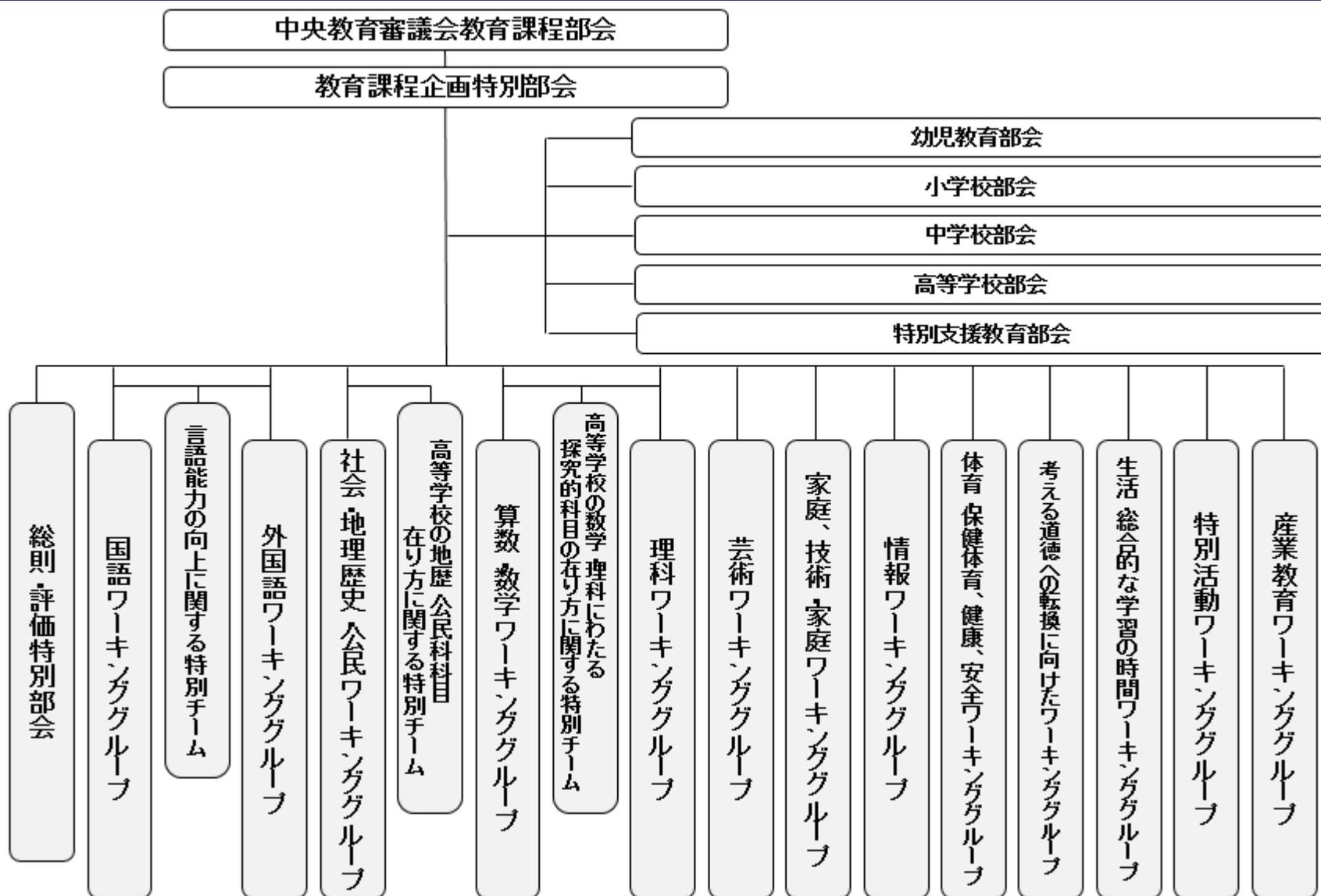
変革する社会に向けた学校教育

- 中教審・教育課程企画特別部会の論点整理(2015/8)より
 - 「何を教えるか」という知識の質・量の改善に加え、「どのように学ぶか」という学びの質や深まりを重視することが必要
 - 学びの成果として「どのような力が身に付いたか」という視点が重要
- 大学入試改革に関する中教審答申(2014/12)より
 - 「教科型」に加えて、現行の教科・科目の枠を越えた「思考力・判断力・表現力」を評価するため、「合教科・科目型」「総合型」の問題を組み合わせ出題する
 - 「合教科・科目型」「総合型」の間で評価される力としては、言語/数/科学/社会に関する「思考力・判断力・表現力」、問題発見・解決力、「情報活用能力」なども想定される

基礎・基本の習得および多様な学習リソースを活用した主体的・協働的な学びを初等中等教育で充実：**ここに教育ICTがどう寄与できるか**



次期学習指導要領に向けた検討体制



(中央教育審議会教育課程部会(2015)資料より引用)

問題①：学習リソースの硬直化

- 教科書のデジタル化が進んでいない
 - 現行制度は数多くの法令から成り立っており、紙からデジタルへの移行には、①現行制度(使用義務・検定・供給等)により担保されている利点の確保、②著作権やその使用料等の壁の回避等の課題がある
- デジタル教材が十分に普及していない
 - ICT環境の整備不足のため、市場が活性化しておらず、そのため価格設定が高く、学校が購入できないというマイナスの連鎖になっている
- 学習指導要領の目標とICT活用の関係が明確でない
 - 各教科等において身に付けさせる力と、そのために児童生徒がICTを活用して学習をすることで期待される力との関連付けが十分でないため、指導が学校裁量となっており、取り組みに濃淡が生じている



IT産業からの参入障壁を下げる工夫の必要
があると同時に、ICTを確実に活用させ能力に
転化させるための教育課程の措置が必要

「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会議 におけるこれまでの主な意見

1. 「デジタル教科書」の効果

- 基礎的・基本的な教育内容の保障に加えて、発展的な学習に寄与
- 教科化が検討されている小学校英語の学習に特に有効
- 特別支援教育対応/不登校対応/学習履歴の活用の大きな可能性
- 子供の健康への悪影響, 有害情報へのアクセスに対する懸念・不安

2. 教科書の意義・役割・位置付け・質の担保

- 紙とデジタルの併用による学びの質の向上, AI向きの学習環境
- 検定の範囲や対象/(情報端末を含めた)費用負担の在り方
- 発達段階/教科・科目の特性による差異と, それを踏まえた段階的実現

3. 導入に当たって必要となる環境整備

- 学校のNW環境の整備/教員のICT活用指導力/学習履歴と個人情報

→ 当面講ずべき措置と, 中長期的に検討していく必要がある措置とに区別した上で, できるところから着実に実施

1人1台情報端末による学習活動

A 一斉学習

挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。

▶ A1: 教員による教材の提示



画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用

B 個別学習

デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。

▶ B1: 個に応じる学習



一人一人の習熟の程度等に応じた学習

▶ B2: 調査活動



インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録

C 協働学習

タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。

▶ C1: 発表や話し合い



グループや学級全体での発表・話し合い

▶ C2: 協働での意見整理



複数の意見・考えを議論して整理

▶ B3: 思考を深める学習



シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習

▶ B4: 表現・制作



マルチメディアを用いた資料、作品の制作

▶ B5: 家庭学習



情報端末の持ち帰りによる家庭学習

▶ C3: 協働制作



グループでの分担、協働による作品の制作

▶ C4: 学校の壁を越えた学習



遠隔地や海外の学校等との交流授業

(文部科学省「学びのイノベーション事業実証研究報告書」2015)

問題②：インフラ整備の地域間格差

- 学校のICT環境がpoorな状況（特に地域間格差が問題）
 - ICTをツールとして活用できるような教室環境の整備が不十分である地方自治体が多く存在している
 - ICT活用を前提とした指導法に転換できず，効率的かつ個に応じたり協働するような新しい教育方法の導入を妨げている（例：協働学習，アダプティブ・ラーニング，ICTを活用した家庭学習との連携等）
- いくつかの閣議決定がなされてきたのに…
 - 例：世界最先端IT国家創造宣言（2013/6閣議決定，2015/6改訂）
- 教育のIT化に向けた環境整備4か年計画（2014-2017）
 - 単年度1,678億円（4年間総額6,712億円の地方財政措置）が講じられることとされている



地方財政措置の活用に関する各自治体の格差を埋める対策を行わなければ，教育ICT産業は活性化しにくい

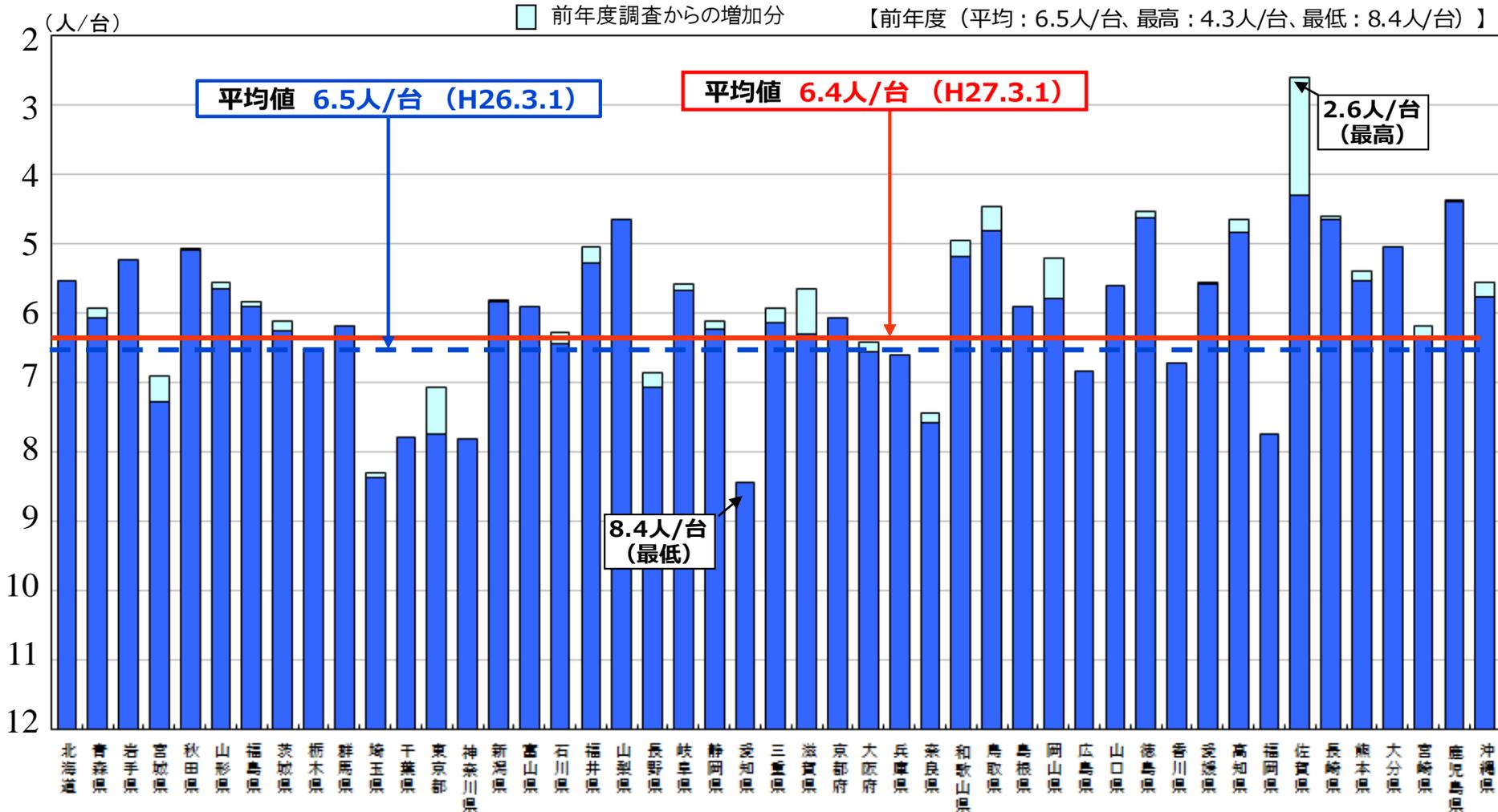
学校現場のICT整備状況

	小学校	中学校	高等学校	特別支援学校	合計
学校数	20,184	9,586	3,657	1,031	34,458
普通教室数	258,212	110,876	70,144	26,700	465,932
電子黒板普通教室設置台数	28,020 (10.9%)	8,965 (8.1%)	4,498 (6.4%)	568 (2.1%)	42,051 (9.0%)
LAN接続普通教室数	219,048 (84.8%)	92,923 (83.8%)	66,127 (94.3%)	24,526 (91.9%)	402,624 (86.4%)
うち無線LAN接続普通教室数	65,850 (30.1%)	27,326 (29.4%)	10,316 (15.6%)	5,852 (23.9%)	109,344 (27.2%)
児童生徒数	6,463,475	3,217,104	2,370,809	130,301	12,181,689
教育用PC台数	900,700	505,842	469,684	40,877	1,917,103
うちタブレット型PC台数	82,753	38,822	25,652	8,791	156,018
1台当たりの児童生徒数	7.2人/台	6.4人/台	5.0人/台	3.2人/台	6.4人/台

※ 児童生徒数は26年5月1日現在の数値。高等学校の数値には中等教育学校を含んでいる。

(文部科学省(2015)学校における教育の情報化の実態等に関する調査より作成)

ICT整備状況の地域間格差（都道府県）



(文部科学省(2015)学校における教育の情報化の実態等に関する調査より引用)

児童生徒の情報活用能力の傾向

小学生について、整理された情報を読み取ることはできるが複数のウェブページから目的に応じて、特定の情報を見つけ出し、関連付けることに課題がある。

また、情報を整理し、解釈することや受け手の状況に応じて情報発信することに課題がある。

中学生について、整理された情報を読み取ることはできるが、複数のウェブページから目的に応じて、特定の情報を見つけ出し、関連付けることに課題がある。

また、一覧表示された情報を整理・解釈することはできるが、複数ウェブページの情報を整理・解釈することや、受け手の状況に応じて情報発信することに課題がある。

	調査問題内容	通過率(%)
小学校	整理された複数の発言者の情報の正誤を読み取る問題	62.4
	複数のウェブページから情報を見つけ出し、関連付ける問題	9.7
	一覧表示された複数のカードにある情報を整理・解釈する問題	17.9
	2つのウェブページから共通している複数の情報を整理・解釈する問題	16.3
	プレゼンテーションソフトにて 画像を活用してスライドを作成する問題	33.3

	調査問題内容	通過率(%)
中学校	整理された複数の見学地の情報の共通点を読み取る問題	84.3
	複数のウェブページから情報を見つけ出し、関連付ける問題	43.7
	一覧表示された複数の情報を、提示された条件をもとに整理・解釈する問題	76.4
	複数のウェブページから目的に応じて情報を整理・解釈する問題	12.2
	プレゼンテーションソフトにて文字や画像を活用してスライドを作成する問題	39.1

② 上位の学校群の児童生徒は、下位の学校群と比べ、学校で次のようなICT活用をしている頻度が高い傾向にある。

- ・情報を収集すること
- ・表やグラフを作成すること
- ・発表するためのスライドや資料を作成すること。

※ ICT環境整備と指導体制が、児童生徒の情報活用能力を規定してしまっている

(文部科学省(2015)情報活用能力調査の結果より引用)

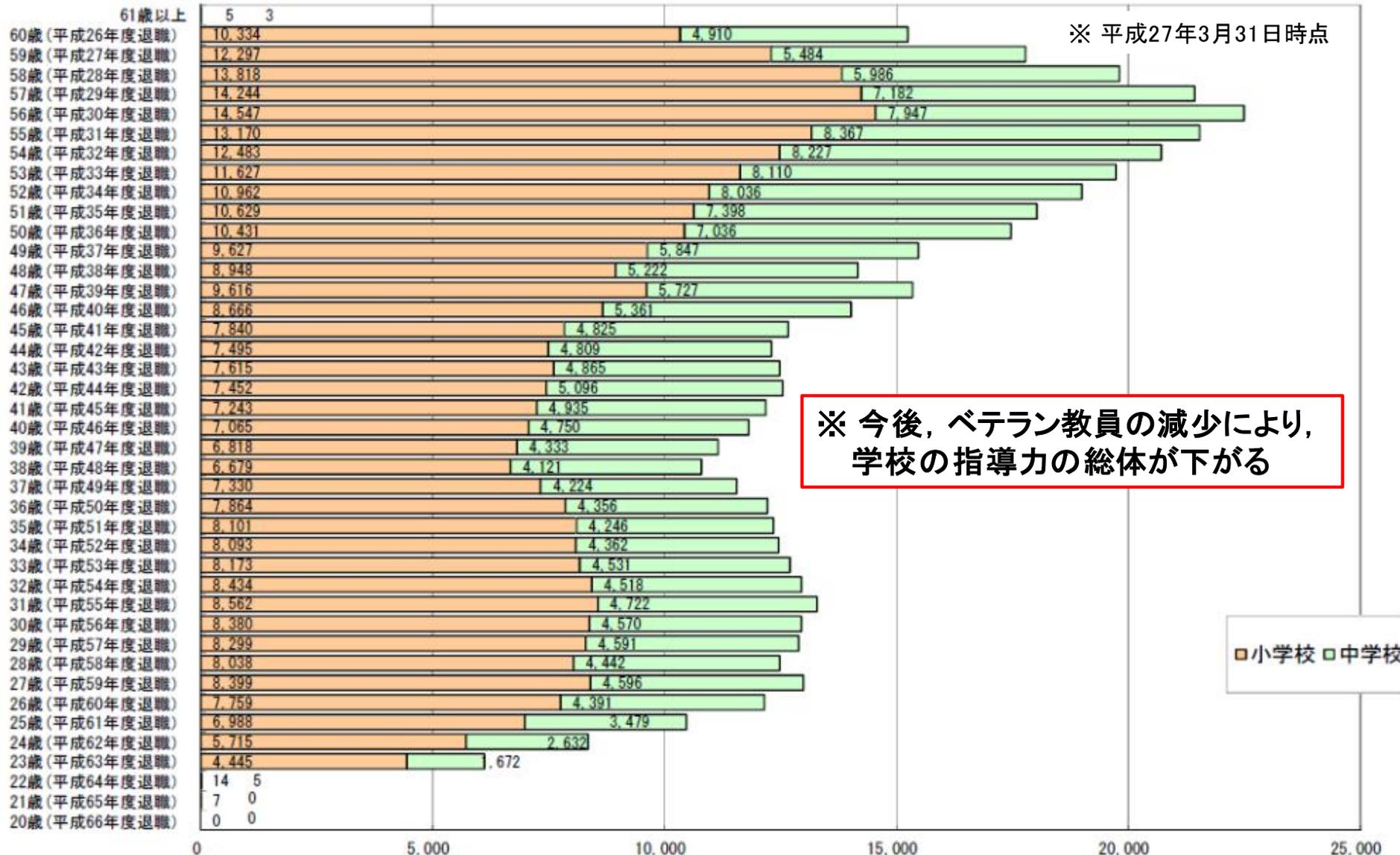
問題③：専門職である教員の多忙化

- 我が国の教員の多忙化は深刻な問題 (TALIS 2013)
 - 勤務時間は先進国の中でもダントツに長い
 - 忙しくて研修に出られないため、新しい指導法やICT活用に対する自信が無く躊躇する傾向
 - 特別支援やキャリア教育, ICT活用, カウンセリング等の多様な教育課題に対応するための人材が不足している
- 教員の職務環境にICTが十分に寄与していない
 - 教育内容が多岐に渡る教育課程においては、カリキュラム・マネジメントを行うための実施状況のリアルタイムかつ正確な把握と共有が必要であるが、これが十分に行われていない
 - エビデンスに基づいた学習指導/学校経営のためのデータが収集/活用しきれっていない



専門的な人材の確保と同時に、業務のICT化を進め業務システムの改善を図る必要がある

公立小・中学校の年齢別教員数



※ 今後、ベテラン教員の減少により、学校の指導力の総体が下がる

(中教審(2015)チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について(答申案)参考資料より引用)

教員の勤務実態

※ **赤枠** は教員が多忙に感じていることや負担に感じている業務

●昭和41年度調査



●平成18年度調査



教員が専門性を発揮する業務

専門的人材・外部人材の導入が期待される業務

経営改善に期待される業務

ICTにより効率化が見込まれる業務

(昭和41年度教員勤務状況調査・平成18年度教員勤務実態調査・平成18年度教員意識調査より文部科学省作成)



教員以外の専門スタッフの配置状況等

	職務内容等	資格	配置状況等【H26】	財政措置(国)
スクールカウンセラー	臨床心理等の専門的な知識・技術を用いて児童生徒へのカウンセリング、教職員・保護者への助言・援助等を実施	臨床心理士 精神科医 等	7,344人 (※補助金対象者)	予算補助(1/3)
スクール ソーシャルワーカー	社会福祉等の専門的な知識・技術を用いて児童生徒の置かれた環境に働きかけて支援	社会福祉士 精神保健福祉士 等	1,186人 (※補助金対象者)	予算補助(1/3)
医療的ケアを行う看護師	特別支援学校等において、たんの吸引・経管栄養・気管切開部の衛生管理等を実施	看護師 准看護師 保健師 助産師	特別支援学校:1,460人 (うち、補助金対象者:429人) 公立小・中学校:379人	予算補助(1/3) [特別支援学校のみ]
特別支援教育支援員	食事、排泄、教室移動の補助等、学校における日常生活の介助や学習支援等医療的ケアを実施	なし	49,706人	地方交付税措置
言語聴覚士(ST)、 作業療法士(OT)、 理学療法士(PT) 等の外部専門家	特別支援学校等において、医学・心理学等の視点による専門的な知識・技術を用いて、指導の改善や校内研修を実施	言語聴覚士 作業療法士 理学療法士 等	公立特別支援学校:1,380人 (地域の公立小・中学校への巡回も実施)	委託事業を実施
就職支援コーディネーター	特別支援学校高等部及び高等学校において、ハローワーク等と連携し、就労支援を実施	なし	全国40地域において、 計57人を配置	委託事業を実施
ICT支援員	教員のICT活用(授業、校務支援等)を支援	なし	約2,000人	地方交付税措置
学校司書	学校図書館の日常の運営、管理、教育活動等の支援	※今後検討	21,294人	地方交付税措置
部活動外部指導員	部活動における技術指導	なし	40,739人 ※運動部活動の外部指導者数 (中体連・高体連調査)	なし
外国語指導助手 (ALT)	小学校の外国語活動や中・高等学校の外国語の授業等の補助	なし	4,101人 ※JETのみ(H26.7.1現在)	地方交付税措置 (JET)予算補助(1/3)(non-JET)
サポートスタッフ	放課後や土曜日における学習、補充学習等の支援	なし	8,000人 (※予算積算上人数)	予算補助(1/3)

(中教審(2015)チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について(答申案)参考資料より引用)

ICTによる教職員の負担軽減事例

<大阪市教育委員会>

◆プライベートクラウド構築による業務の効率化の実現

○取組例

- 全ての小中高特支学校でグループウェアとコミュニケーションサービス（HP作成等の情報発信）を、全ての小・中学校で校務支援システムを導入するとともに、事業者も含めた関係者との定例会によりPDCAサイクルを構築
- 校務支援のシステム担当者を校内のICTリーダーとして位置づけ

○成果例

- 効率化された年あたりの時間は教頭136.3時間（1日あたり34分）、クラス担任168.1時間（1日あたり42分）
- 出席簿・通知表・指導要録等の転記や検算等にかかる時間の効率化
- 職員朝礼や職員会議の回数減、会議時間の短縮



<大分県教育委員会>

◆クラウドサービス構築による情報へのアクセシビリティの向上

○取組例

- 学校ごとのサーバーを廃止し、統合サーバーを設置
- ネットワークを学校ごとにセキュリティで保護する学校総合成績管理システム（県内全て同じ）のプライベートクラウド、学外からグループウェアやメールシステムが利用可能なパブリッククラウドの構築等
- ヘルプデスク（コールセンター）の設置や現地ヘルプによる柔軟なサポートの実施
- 統一した学校情報セキュリティポリシーの策定



○成果例

- 外出先からメールやドキュメントが利用できるようになり、効率的な時間の活用が可能に
- 情報共有の効率化により会議等の準備時間の短縮、質の向上
- 高性能なサーバーにより個別のサーバー運用保守が不要となり、安定性も確保
- 成績管理システムによる集計・資料作成業務の効率化、データの蓄積

<京都府教育委員会>

◆府全体の共通ネットワークを活用した電子決済システムなどの導入

○取組例

- グループウェア機能や電子決済システムの構築
- ネットワークシステム（京都みらいネット）により、教育機関に電子メール、共有フォルダ、ホームページ、ウェブ会議等の情報通信サービスを提供



○成果例

- これまで郵便で行っていた本校・分校間（養学校）の文書処理手続きについて、電子決済により簡素化
- 共有サーバーにおける成績処理による作業時間の短縮
- 連絡事項やスケジュール管理等が簡略化、会議資料等のスリム化
- 学校徴収金事務の整理・合理化（授業料徴収システムの活用）により教職員の負担を軽減

<徳島県東みよし町育委員会>

◆支援員の配置などICT利活用促進の支援

○取組例（小・中学校）

- 校務支援システムにより、通信簿、学校日誌、出席簿等の様式の標準化
- システムやデータの安全性を守るため教育専用クラウドを導入
- 教育情報化コーディネーターの配置やガイドブック、セキュリティポリシーの作成

○成果例

- 通信簿作成等の作業の効率化による授業準備時間の確保
- システムやデータの安全性の確保による教職員の心的負担軽減
- 教育コーディネーター等の活用による教職員のICT利活用能力の向上

（中教審（2015）チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について（答申案）参考資料より引用）

提言①a：新しい学びへのICT活用促進

- インターネット経由でのデジタル教材の提供推進
 - 検定に合格した教科書等の良質な教材に掲載されている文章や図表等をデジタル情報として積極的に利用することができるよう、著作権及び使用料等の緩和施策を促進する
 - 学習指導要領の内容のうち、学校で学ぶ/学んだ確実な理解を要する基本的な部分を繰り返し学習して定着させることができるよう、民間が学習動画として開発し、学校現場に安定的に供給し、競争的に学校現場で活用する施策を行う
- 新しい学びの対応した学習法/指導法への誘導
 - デジタル情報化された教科書情報等を積極的に活用することを通してアクティブ・ラーニングの視点からの授業改善を促進し、学習事項を統合し意味づけしていくAuthenticな学習を推進する
 - 基礎・基本学習動画を活用し、授業で学んだ内容をアダプティブ・ラーニングによって個に合わせて定着させる指導により二極化した学力の底上げを行うと同時に、遠隔授業やICTを活用した家庭学習との連携等の新しい教育方法へと誘導する

提言①b：新しい学びへのICT活用促進

● 道具としてのICTの活用法に関する学習の推進

- ICTを用いて情報を収集する手法，得られた情報の特性の理解（メディア・リテラシー），情報を整理・構造化する技能，相手を想定してプレゼンテーションを行うための基本的な知識や技能，情報発信に関する責任（例：情報漏洩，情報セキュリティ），そのためのキーボード入力スキルやICTの基本的な操作等の資質・能力を，小学校段階から発達段階に応じて必ず身に付けることができるよう学習指導要領の目標や内容との関連を明確にし，学習指導要領に位置付ける
- ICTを用いた情報活用型の学習の機会を増大させることにより，自分の学びを自己調整（Self-Regulated）する力の育成を推進する

● 高度情報社会に対応する学習内容の導入

- 情報技術の仕組みや情報技術が支える社会について理解させるために，高等学校「情報」の教員の資質向上，正規教員の採用を促進する
- プログラミングや情報セキュリティに関する学習活動をIT関連企業が積極的に支援するために地方自治体と連携する制度を設け，専門家に支援されて学ぶ経験，失敗して学ぶチャレンジ精神を醸成する

提言②：授業インフラへの民間誘導

- ICTを前提としたリッチな教室環境の整備を急ぐ
 - 全教室に、高速かつ安定的な無線LAN環境を整備し、学習用途に応じて使い分けられる程度の十分な台数の情報端末を導入するため、地方財政措置の活用を強く促進する施策(例：達成率の公表)を行うほか、多様な調達モデルの実現を推奨する
 - 民間企業との共同研究を推進する施策を行う(例：民間が学校等に機材貸与、学校は教育実践のモデル公開と教育効果のエビデンスを提示、民間から地方自治体へのICT支援員の派遣等による雇用拡大)
- 教科書・教材のデジタル化の参入障壁を下げる
 - 検定を経た教科書の内容をデジタル化を推進すると同時に、教科書準拠の補助教材のデジタル化に係るコストを大幅に減ずるための標準化等の施策を行うことにより、従来の教科書・教材会社等に加え、IT関連企業の市場参入を促進し、質の高いデジタル教材の開発・普及を推進する

提言③：バックオフィスの情報化推進

● 学校の帳票等を早期に標準化する

- 指導要録や学籍簿等の公簿をすべて標準化しデジタル対応が可能となるようにし, 転入出の際の事務処理の軽減を図ると同時に, 児童生徒の学習・生活情報の引継をはじめとする指導の質の向上を図る

● 校務支援システムの導入を義務づける

- 学校向けグループウェアである「校務支援システム」の標準仕様を国が策定し, これを満たすシステムの開発を民間の競争で行い, 全校に導入することを義務づける

● 教育データの高度な活用に関する研究を推進する

- 学習記録データの蓄積と再利用や, これらを活用することによる我が国の教育の特徴や改善すべき点の発見(ビッグデータ分析)等に関する大学での研究を推進すると同時に, 校務支援システムに裏打ちされたエビデンスに基づいた学習・生徒指導とその変容の記録, および教育ICTに支えられた学習指導やカリキュラム・マネジメントの成功事例等の学校現場のベストプラクティスの共有やモデル化などを促進する