

令和4年度
「学習者用デジタル教科書の
効果・影響等に関する実証研究事業」
報告書

Ⅲ. 学習状況調査を用いた分析編

2023年3月31日

株式会社富士通総研

本報告書は、文部科学省からの委託業務として、株式会社富士通総研が実施した令和4年度「学習者用デジタル教科書の効果・影響等に関する実証研究事業」の成果を取りまとめたものです。

目次

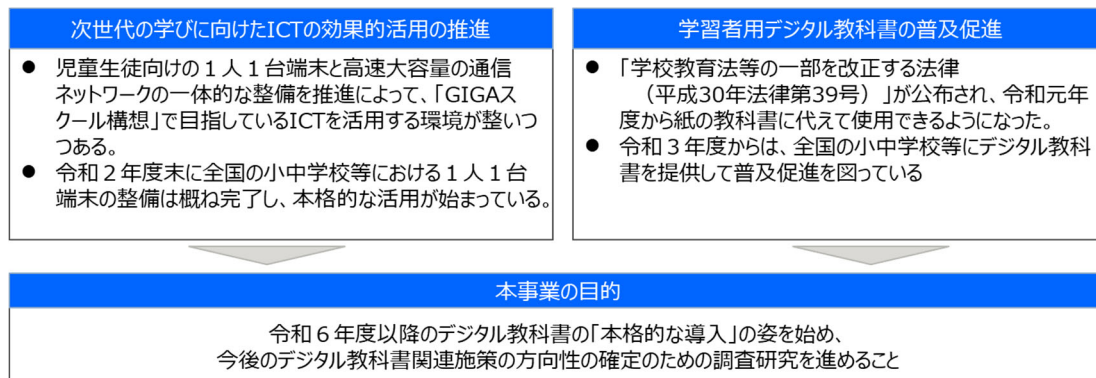
1. 学習状況調査を用いた分析の実施概要	1
1.1 背景・目的	1
1.2 実施概要	2
1.2.1 概要	2
1.3 分析で使⽤したデータ	6
1.3.1 データの概要	6
1.3.2 データの取得範囲	6
1.3.3 データの取得対象の学校	6
1.4 ワーキンググループの開催	9
2. 分析方法	10
2.1 分析対象項目の算出方法	11
2.2 ステップ①：各項目間での相関関係の分析方法	12
2.3 ステップ②：重回帰分析によるデジタル教科書の導⼊・活⽤効果の分析方法	13
2.3.1 分析モデル	13
2.3.2 分析の考え方	13
2.3.3 本分析で使⽤する統制変数	14
2.4 ステップ③：ヒアリング調査	15
2.4.1 ヒアリング項目	15
3. 分析結果	16
3.1 外国語の分析結果	16
3.1.1 ステップ①：各変数間の相関の分析結果	16
3.1.2 ステップ②：重回帰分析によるデジタル教科書の活⽤効果の分析結果	19
3.1.3 ステップ③：ヒアリング調査の結果	21
3.1.4 分析結果のまとめ	23
3.2 数学の分析結果	25
3.2.1 ステップ①：各変数間の相関の分析結果	25
3.2.2 ステップ②：重回帰分析によるデジタル教科書の活⽤効果の分析結果	28
3.2.3 ステップ③：ヒアリング調査	29
3.2.4 分析結果のまとめ	31
3.3 算数のヒアリング調査・分析結果	32
3.3.1 単純集計の比較分析結果	32
3.3.2 ヒアリング調査の結果	35
3.3.3 整理・分析結果のまとめ	36
4. 総論	37
4.1 学力形成に資する効果・影響等についての一考察	37
4.1.1 埼玉県⼾データ活⽤事業の成果	37

4.1.2 本分析の成果	37
4.2 デジタル教科書の導入から活用における工夫	38
4.2.1 外国語	38
4.2.2 算数・数学	39

1. 学習状況調査を用いた分析の実施概要

1.1 背景・目的

令和4年度「学習者用デジタル教科書の効果・影響等に関する実証研究事業」（以下「本事業」という。）の背景・目的を以下に示す。



文部科学省では、「GIGAスクール構想」により、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の一体的な整備を推進してきたところであり、現在、全国の小中学校等における1人1台端末の整備が概ね完了し、本格的な活用が始まっている。

学習者用デジタル教科書（以下「デジタル教科書」という。）については、平成30年の学校教育法等の一部改正等により制度化され、令和元年度から紙の教科書に代えて使用できるようになった。また、令和3年度からは「学習者用デジタル教科書普及促進事業」により、ICTの活用に係る教師の指導力の向上のための施策等を講じていくことを前提として、全国の小中学校等にデジタル教科書を提供して普及促進を図っている。

以上の背景の中、本事業では、令和6年度を、デジタル教科書を本格的に導入する最初の契機として、円滑かつ効果的な活用を促進するために必要な方向性の検討の参考となるよう、調査研究を進めることを目的とした。

本書（「Ⅲ. 学習状況調査を用いた分析編」）では、本事業の内、学力形成に資する効果・影響等について埼玉県学力・学習状況調査を用いた分析（以下「本分析」という。）について、令和4年度の成果を報告する。

1.2 実施概要

本分析の概要及び実施事項を以下に示す。

1.2.1 概要

埼玉県学力・学習状況調査のデータを用いて、紙の教科書のみを使用していた学校と、デジタル教科書を併用した学校の同一年度のデータ等を比較することで、デジタル教科書の活用が学力向上に資する変動要因に与える影響を分析した。なお、昨年度事業においても埼玉県学力・学習状況調査のデータを用いた分析を行った。

本年度の分析方針を以下に示す。

1.2.1.1 分析方針

昨年度事業においては、デジタル教科書の活用と学力の伸び等との関係について分析を行い、学力の伸びと紙、デジタルの関係についての調査を行った。

昨年度に分析した学力の伸びの変化については授業者や学級によってバラつきが課題として明らかになったことから、本年度は授業者の指導上の工夫や児童生徒の非認知能力等のデジタル教科書の活用以外の要素についての詳細な分析を行う方針とした。

本年度分析のイメージを図 1-1 に示す。本年度は、デジタル教科書の活用が、学力向上に資する変動要因（下図では後述する埼玉県学力・学習状況調査の学習方略の分類を記載）にどのように影響するのかを分析する。

この結果について、授業者へのヒアリング調査を行うことで、指導上の工夫や具体的なデジタル教科書の活用方法を確認し、分析結果の考察に反映する。さらに、この分析結果を踏まえてデジタル教科書の導入から活用における工夫をまとめる。

また、昨年度は国語を対象としたが、本年度は外国語、数学及び算数を対象とする。

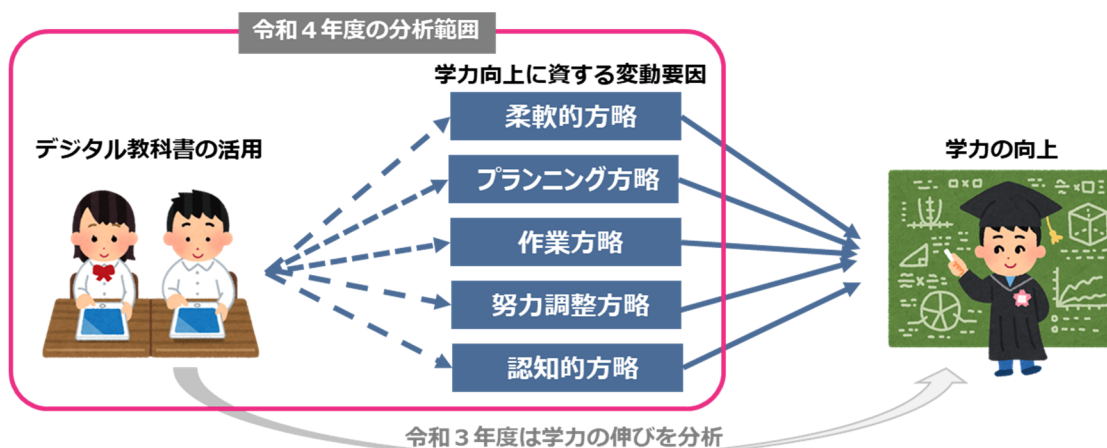


図 1-1 本年度分析のイメージ

次頁以降では、本分析の対象とする学力向上に資する変動要因についての詳細を示す。

1.2.1.2 学力向上に資する変動要因

埼玉県では、平成 28 年度から令和元年度において、児童生徒の学力向上のための指導改善を進めるため、埼玉県学力・学習状況調査のデータ活用事業を実施し、統計学や教科教育の専門的知見を有する研究機関へ提供し、分析を行っている。その分析結果から、「主体的・対話的で深い学び」の実施に加えて、「学級経営」が児童生徒の「非認知能力」「学習方略」を向上させ、児童生徒の学力向上につながることを示された。

この分析結果を踏まえ、本分析では、学力向上に資する変動要因として、特に「主体的・対話的で深い学び」、「学習方略」と「非認知能力」に着目して分析を行う。

なお、本分析で使用している「主体的・対話的で深い学び」や「学習方略」、「非認知能力」の定義は、埼玉県学力・学習状況調査の定義であり分析の限界や制約がある点に留意が必要である。以降にそれぞれの定義を分析の限界や制約と併せて示す。

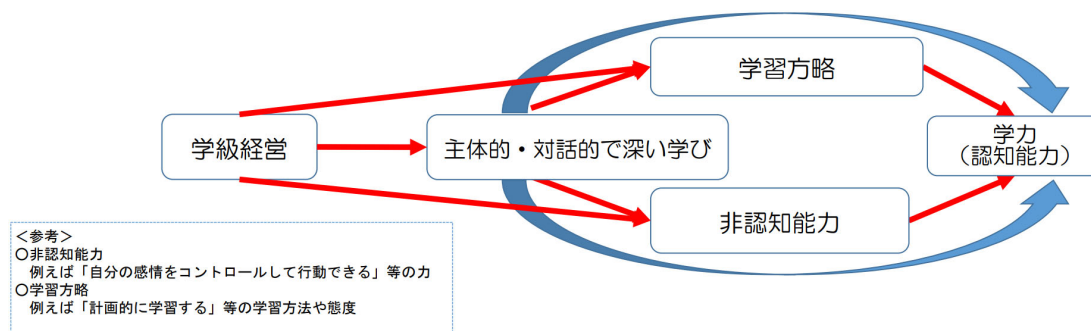


図 1-2 埼玉県学力・学習状況調査の分析結果¹

(1) 学習方略・非認知能力の定義

学習方略は、「柔軟的方略」、「プランニング方略」、「作業方略」、「認知的方略」、「努力調整方略」といった児童生徒が学習効果を高めるために意図的に行う活動のことである。令和 3 年度は 6 つに分類されていたが、令和 4 年度は「人的リソース方略」が削除されたことで、5 つの分類となっている。令和 4 年度においては、代わりに非認知能力に関する設問で、新たに他者との関わりについて質問する「向社会性」の項目が加えられた。しかし、本分析の対象である、令和 4 年度の小学校 6 年生、中学校 3 年生では「向社会性」に関しては質問していないことから今回は対象外とした。

非認知能力は、児童生徒の「自制心」、「自己効力感」、「勤勉性」、「やりぬく力」、「向社会性」といった性格的な特徴のようなものである。「自己効力感」については、令和 3 年度は質問していなかったが、令和 4 年度から全学年で取得している。また、非認知能力は、学年によって質問している項目が異なり、「勤勉性」は令和 4 年度小学校 6 年生、「やりぬく力」は令和 4 年度中学校 3 年生で継続して質問している。

学習方略・非認知能力の定義について、表 1-1 に示す。

¹ 令和元年度埼玉県学力・学習状況調査データ活用事業「分析報告書（概要）」より

表 1-1 学習方略、非認知能力の定義

分類	項目名	定義
学習方略	柔軟的方略	自分の状況に合わせて学習方法を柔軟に変更していく活動
	プランニング方略	計画的に学習に取り組む活動
	作業方略	ノートに書く、声に出すといった、作業を中心に学習を進める活動
	認知的方略	より自分の理解度を深めるような学習活動
	努力調整方略	「苦手」などの感情をコントロールして学習への意欲を高める活動
非認知能力	自己効力感	自分はそれが実行できるという期待や自信
	勤勉性	やるべきことをきちんとやることができる力
	やりぬく力	自分の目標に向かって粘り強く情熱をもって成し遂げられる力

(2) 主体的・対話的で深い学びの定義

埼玉県学力・学習状況調査では、教師の授業改善に生かすことを目的に、児童生徒への質問紙調査において、主体的・対話的で深い学びに関する設問を設定している。

質問の設定として、前年度の特定の教科に関する設問となっており²、教科における主体的・対話的で深い学びの充実の度合いを分析することができる。

今回の分析の対象とする、外国語、数学及び算数のそれぞれの設問の数や内容を以下に示す。

1) 外国語における主体的・対話的で深い学びに関する設問

外国語における主体的・対話的で深い学びに関する設問について、表 1-2 に示す。

外国語においては、設問が 3 問で構成されており、令和 4 年度の調査でのみ回答を取得している。

表 1-2 外国語における主体的・対話的で深い学びに関する設問

取得年度	質問紙の内容
令和 4 年度調査のみ	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業の終わりに、授業で学んだことを振り返り、自分がわかったことやわからなかったことを自覚したこと ● グループやペアで、話し合ったり、意見や考えを出し合ったりして課題を解決したこと ● 授業を通して学んだ内容について、さらに詳しく知りたい、学びたいと思ったこと

² 例えば、中学校 3 年生向けの質問紙調査において、「あなたの中学校 2 年生の時の数学の授業では、次のようなことがどれくらいありましたか。」と個別の設問に入る前に設問の前提を示している。

2) 数学における主体的・対話的で深い学びに関する設問

数学における主体的・対話的で深い学びに関する設問について、表 1-3 に示す。

数学においては、設問が 10 問で構成されており、かつ令和 3 年度と令和 4 年度両方の調査で回答を取得している。

表 1-3 数学における主体的・対話的で深い学びに関する設問

取得年度	質問紙の内容
令和 3 年度、令和 4 年度両方の調査で実施	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業の始めに、今日はどんな学習をするのかをつかんでから学習に取り組んだこと ● 授業の終わりに、授業で学んだことを振り返り、自分がわかったことやわからなかったことを自覚したこと ● わからないことなどを質問しやすい雰囲気で行われたこと ● 教材やワークシートがあることで、学習しやすくなったこと ● グループやペアで、話し合ったり、意見や考えを出し合ったりして課題を解決したこと ● 課題の解決に向けて、話し合ったり交流したりしたことで、自分の考えをしっかりと持てるようになったこと ● 話し合いや集めた資料から、自分の考え方が変わったり、深まったりしたこと ● 授業を通して学んだ内容について、さらに詳しく知りたい、学びたいと思ったこと ● 授業で学んだことが、以前に学習した知識とつながったこと ● 授業で学んだことを、日常の生活に生かせると感じたこと

3) 算数における対話的な学びの頻度に関する設問

算数においては、他教科と異なり、算数に限定した主体的・対話的で深い学びに関する設問が無い場合、教科に限定しない設問になるが、対話的な学びの頻度に関する設問を対象とした。対話的な学びの頻度に関する設問について、表 1-4 に示す。

表 1-4 算数における対話的な学びの頻度に関する設問

取得年度	質問紙の内容
令和 3 年度、令和 4 年度両方の調査で実施	<ul style="list-style-type: none"> ● グループやペアで話し合ったり、意見を出し合ったりする場面がどれくらいありましたか

1.3 分析で使したデータ

1.3.1 データの概要

埼玉県学力・学習状況調査の結果データ（令和3年度と令和4年度の外国語、数学及び算数の調査結果）を使用した。分析の際には、埼玉県の対象校所属市町村（文部科学省経由）より匿名化された2次データとして受領した。

埼玉県学力・学習状況調査は、小学校4年生から中学校3年生にかけて、同一の児童生徒の学力の伸び（経年変化）などを継続して把握することのできる調査となっている。

また、非認知能力や学習方略にも注目した調査となっている。

1.3.2 データの取得範囲

昨年度においては、国語を対象に分析したが、本年度は、中央教育審議会における議論の方向性を踏まえ、埼玉県学力・学習状況調査で国語以外に実施されている、外国語、算数及び数学を対象とした。

基本的には、同一校内で紙の教科書のみを使用した令和2年度（令和3年春の調査結果）とデジタル教科書を併用した令和3年度（令和4年春の調査結果）を比較するため、令和3年及び令和4年の春に実施された埼玉県学力・学習状況調査の結果データを用いた。

データの取得範囲を表1-5に示す。

表 1-5 データの取得範囲

		小4	小5	小6	中1	中2	中3
教科	国語	○	○	○	○	○	○
	算数・数学	○	○	○	○	○	○
	外国語					○	○
質問紙		○	○	○	○	○	○

1.3.3 データの取得対象の学校

本分析では、「デジタル教科書を導入している」対象校に対して、「デジタル教科書を導入していない」比較校を選定した。対象校及び比較校の概要について、以下に示す。

1.3.3.1 対象校の選定

埼玉県学力・学習状況調査は、デジタル教科書の効果検証を目的に設計された調査ではないため、対象校を選定するにあたっては、昨年度事業で実施した大規模アンケート調査の結果を用いた。具体的には大規模アンケート調査の結果から、デジタル教科書の活用頻度が異なる学校かつ同じ教科書を使用している学校を選定した。なお、大規模アンケート調査で同一校から複数の回答がある場合は、使用開始時期などを鑑みて、妥当と想定される回答を抽出している。

また、5グループ程度に分けても統計的な信頼性を確保可能なように教科毎に複数校を選定した。

選定した対象校の概要を表 1-6 に示す。

表 1-6 対象校一覧

教科（教科書会社）	市町区分	学校名	デジタル教科書の使用開始時期	週あたりのデジタル教科書使用時間	対象学級数（R3時点）	児童生徒数（R3時点）
外国語（光村）	A	活用頻度が多いA校	令和3年9月から	週に60分より長い	4学級	154名
		活用頻度が多いB校	令和3年9月から	週に60分より長い	3学級	102名
	B	活用頻度が少ないC校	令和3年7月から	使わない週もある	6学級	207名
		活用頻度が少ないD校	令和3年4月から	使わない週もある	7学級	206名
数学（東書）	C	活用頻度が少ないG校	令和3年5月から	使わない週もある	5学級	176名
	D	活用頻度が少ないH校	令和2年度から	週に1～30分	6学級	157名
		活用頻度が多いI校	令和3年4月から	週に31～60分	6学級	217名
算数（東書）	C	活用頻度が少ないN校	令和3年8月以降から	使わない週もある	3学級	118名
		活用頻度が少ないO校	令和3年4月から	使わない週もある	2学級	56名
		活用頻度が少ないP校	令和3年4月から	使わない週もある	2学級	47名
	B	活用頻度が少ないK校	令和3年4月から	使わない週もある	2学級	54名
		活用頻度が多いL校	令和3年4月から	週に31～60分	4学級	130名
		活用頻度が多いM校	令和3年8月以降から	週に31～60分	2学級	79名

1.3.3.2 比較校の選定

本実証研究では、デジタル教科書の導入有無での比較を行うため、令和3年度の学びの保障・充実のための学習者用デジタル教科書実証事業の参加校の情報から「デジタル教科書を導入している」対象校に対して、「デジタル教科書を導入していない」³比較校を選定した。

³ 比較校の一部では、道徳のデジタル教科書が導入されている学校もあるが、外国語、算数・数学でのデジタル教科書の活用頻度の比較においては、問題がないと考えられるため、他の条件を揃えることを優先し、比較校とした。

比較校の選定にあたっては、生徒数や学力の平均、質問紙調査における児童生徒の社会経済状況に関する設問の回答等が可能な限り対象校と近い数値であり、可能な限り同じ市町の学校を選定した。

選定した比較校の概要を表 1-7～表 1-9 に示す。対象校については、学力平均、生徒数の観点から比較校の選定にあたって参考とする学校を一部選定し記載した。

表 1-7 外国語の対象校と比較校（一部抜粋）⁴

学校名	対象校			デジタル教科書			学校名	比較校			デジタル教科書		
	学力平均		生徒数	導入教科	使用開始時期	使用時間		学力平均		生徒数	導入教科	使用開始時期	使用時間
	R3	R4						R3	R4				
活用頻度が少ないC校	0.913	1.417	207	外国語のみ	令和3年7月から	使わない週もある	非導入のE校	1.205	1.853	193	導入無し	-	-
活用頻度が少ないD校	0.656	1.164	206	外国語のみ	令和3年4月から	使わない週もある	非導入のF校	0.677	1.247	188	道徳	令和3年4月から	週に60分より長い

表 1-8 数学の対象校と比較校（一部抜粋）

学校名	対象校			デジタル教科書			学校名	比較校			デジタル教科書		
	学力平均		生徒数	導入教科	使用開始時期	使用時間		学力平均		生徒数	導入教科	使用開始時期	使用時間
	R3	R4						R3	R4				
活用頻度が少ないH校	0.67	1.194	157	数学のみ	令和2年度から	週に1～30分	非導入のJ校	1.07	1.434	206	道徳	令和3年8月以降から	使わない週もある

表 1-9 算数の対象校と比較校（一部抜粋）

学校名	対象校			デジタル教科書			学校名	比較校			デジタル教科書		
	学力平均		児童数	導入教科	使用開始時期	使用時間		学力平均		児童数	導入教科	使用開始時期	使用時間
	R3	R4						R3	R4				
活用頻度が少ないK校	-0.279	0.268	54	算数のみ	令和3年4月から	使わない週もある	非導入のS校	-0.317	0.181	119	導入無し	-	-
活用頻度が多いL校	-0.099	0.308	130	算数のみ	令和3年8月以降から	週に31～60分	非導入のQ校	-0.04	0.269	91	導入無し	-	-

⁴ 児童生徒数は令和3年度時点、導入教科は令和3年度実証でのデジタル教科書の導入教科。

学校名	対象校			デジタル教科書			学校名	比較校			デジタル教科書		
	学力平均		児童数	導入教科	使用開始時期	使用時間		学力平均		児童数	導入教科	使用開始時期	使用時間
	R3	R4						R3	R4				
活用頻度が多いM校	-0.362	0.348	79	算数のみ	令和3年4月から	週に31～60分	非導入のR校	-0.432	0.039	83	導入無し	-	-

1.4 ワーキンググループの開催

学力調査を用いた分析についてより詳細に検討するために、各分野の専門家によるワーキンググループを設置した。各回の開催概要及びワーキンググループの委員は表 1-10 及び表 1-11 に示す。

表 1-10 ワーキンググループの開催概要

No	日程	議題
1回目	令和4年10月12日	・学力調査を用いた分析実施方針の説明 ・分析方法の検討
2回目	令和4年12月13日	・学力調査を用いた分析結果の検討 ・ヒアリング調査の対象や観点の検討
3回目	令和5年3月7日	・成果報告書での報告内容等の検討

表 1-11 ワーキンググループ 委員一覧

有識者の立場	氏名 (敬称略)	所属	備考
主査	中橋 雄	日本大学 教授	有識者会議副査
学習科学の専門家	齊藤 萌木	共立女子大学 全学教育推進機構	
統計科学の専門家	土屋 隆裕	横浜市立大学 教授	
算数・数学の専門家	岡部 恭幸	神戸大学 教授	有識者会議委員
外国語の専門家	亀谷 みゆき	朝日大学 教授	有識者会議委員

2. 分析方法

本分析の概略を図 2-1 に示し、以降でそれぞれのステップで行う分析について詳細を示す。

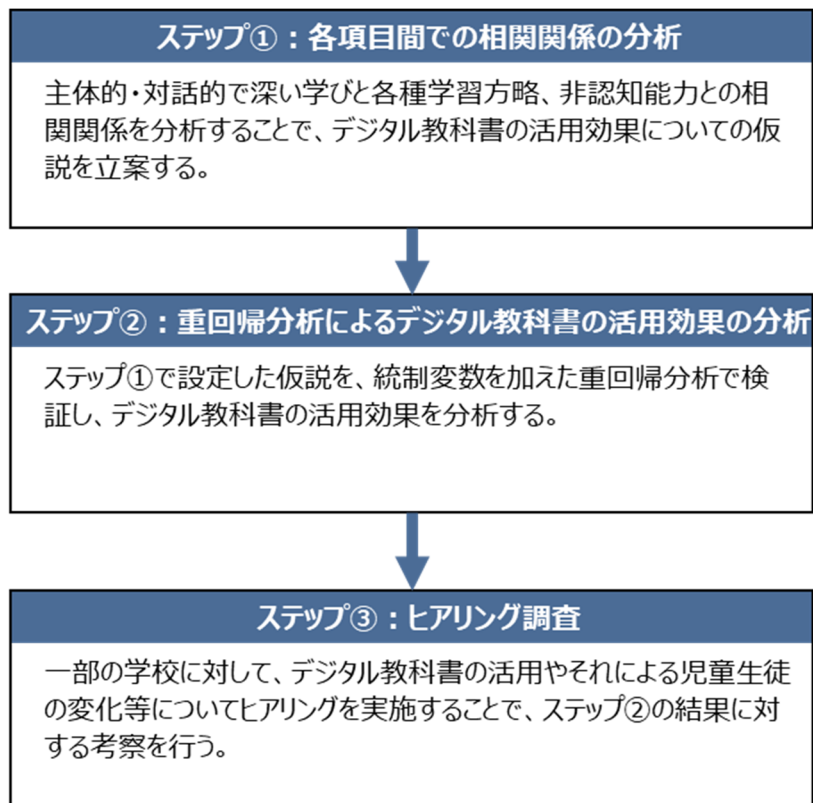


図 2-1 分析方法のイメージ

2.1 分析対象項目の算出方法

本分析では、令和4年度及び令和3年度に当該学校に所属しており、かつ両年度の調査において回答があった児童生徒を対象とした。

各ステップで行う分析では、分析の対象となる学習方略などの各項目について、大きい方がより良い評価になるように関連する設問への対象児童生徒の回答を全て足しあげて算出した。分析対象項目とそれぞれの算出方法について、表 2-1 に示す。

表 2-1 分析対象項目の算出方法

分類	項目名/対象教科	算出方法	備考
学習方略	柔軟的方略 プランニング方略 作業方略 認知的方略 努力調整方略	4問/項目の5段階評価の合計値（最大20）	
非認知能力	自己効力感	全8問の5段階評価の合計値（最大40）	令和4年度調査のみ
	勤勉性	全13問の4段階評価の合計値（最大52）	小学校のみ
	やりぬく力	全12問の5段階評価の合計値（最大60）	中学校のみ
主体的・対話的で深い学び	外国語	全3問の5段階評価の合計値（最大15）	令和4年度調査のみ
	数学	全10問の5段階評価の合計値（最大50）	
対話的な学びの頻度	教科共通	5段階評価の値（最大5）	「主体的・対話的で深い学び」の代理変数として算数においてのみ使用

2.2 ステップ①：各項目間での相関関係の分析方法

ステップ①では、主体的・対話的で深い学びと学習方略、非認知能力との相関について、デジタル教科書の導入有無や活用頻度で比較することで、デジタル教科書の活用頻度の違いが、主体的・対話的で深い学びと学習方略、非認知能力との関係に変化を及ぼすかを確認することを目的とした。

具体的には、比較対象の学校の児童生徒ごとに「2.1 項目の算出方法」に示した各項目の値を算出した後、学校ごとに主体的・対話的で深い学びと学習方略・非認知能力との相関を確認し、当該関係から考えられる仮説を立案した。

相関関係とは、二つのものが密接にかかわり合っていて、一方が変化すると他方も変化するような関係のことである。なお、相関関係は何らかの関係性があることを示すものであり、必ずしも因果関係を示すものではない点に留意が必要である。

参考として、図 2-2 に対象校のみを抽出して作成した散布図を示す。この散布図では、縦軸に結果となる「認知的方略」の値、横軸にその変動要因と考えられる「主体的・対話的で深い学び」の値を置いた。なお、青線はデータ推移を大まかに表した近似線であり、黒丸はデータ数が多い程大きくなる。この散布図から、データのバラつきはあるものの「主体的・対話的で深い学び」の値が大きくなる程、「認知的方略」の値も大きくなる正の相関があることが分かる。

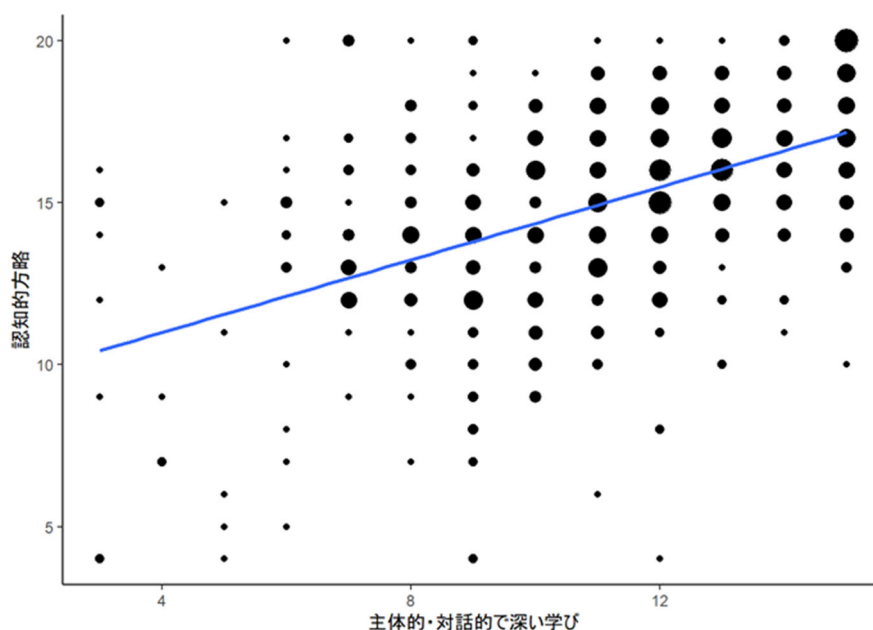


図 2-2 正の相関を表す散布図

2.3 ステップ②：重回帰分析によるデジタル教科書の導入・活用効果の分析方法

ステップ②では、ステップ①で立案した仮説に基づき、重回帰分析を実施することで、デジタル教科書を活用した「主体的・対話的で深い学びの充実」が学習方略や非認知能力に与える影響の違いについて、学級経営や児童生徒の社会経済状況といった他の条件を揃えた上で分析することを目的とした。

ただし、本分析では取得できるデータに制約があったため、授業者の指導力などの統制が困難な条件については、ヒアリング調査結果も考慮した上で実際のデジタル教科書の活用効果に関する考察を実施する。

以下に本分析で使用する分析モデルや分析の考え方を示す。

2.3.1 分析モデル

主体的・対話的で深い学びの効果分析のための、重回帰分析モデルを図 2-3 に示す。

各種学習方略、各種非認知能力を目的変数とし、主体的・対話的で深い学びとの関係性を分析することで、デジタル教科書の活用が主体的・対話的で深い学びの充実を通して、どの学習方略の改善、非認知能力の向上に資するかを分析する。

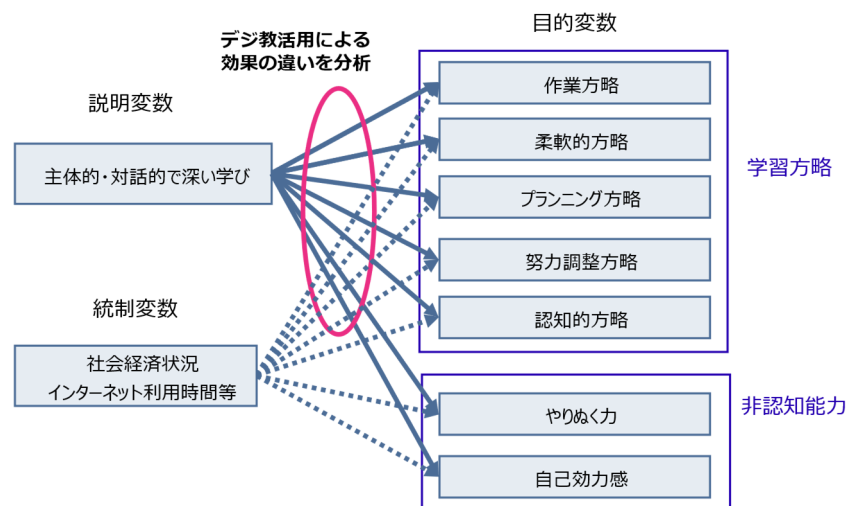


図 2-3 分析モデルのイメージ

2.3.2 分析の考え方

デジタル教科書の活用頻度が多い、またはデジタル教科書を導入している対象校だけでなく、そうではない比較校においても、主体的・対話的で深い学びの充実が各種学習方略、非認知能力に影響を与えていると考えられる。

そのため、デジタル教科書の活用による効果は、主体的・対話的で深い学びの充実が各種学習方略、非認知能力に与える影響における対象校と比較校の差だと考えられる。本分析ではこの差に着目した。

デジタル教科書の活用による、主体的・対話的で深い学びの充実が各種学習方略、非認知能力に与える影響の違いのイメージについて、図 2-4 に示す。

また、重回帰分析では、目的変数である各種学習方略・非認知能力の最大値が異なるため、各種学習方略・非認知能力の平均値を0、標準偏差を1に標準化して効果を分析した。標準化を行うことで、重回帰分析で算出した値の大小による効果の比較が可能になる。

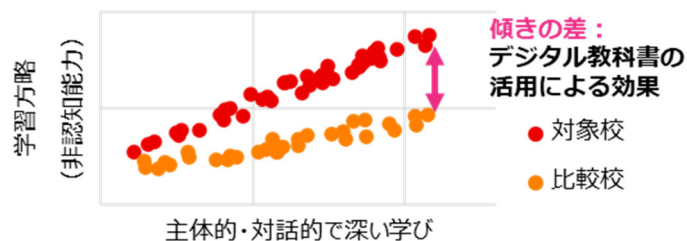


図 2-4 デジタル教科書の活用による効果のイメージ

2.3.3 本分析で使用する統制変数

重回帰分析は、複数の因子と結果の関係性を回帰式に当てはめることで分析する手法であり、各因子が結果に与える影響の大きさを調べることが可能である。また、重回帰分析では、分析の対象となる2つの変数間の関係に影響を与える交絡因子を分析に加えることで、交絡因子の影響を取り除いた上で2つの変数間の関係を分析することができる。

ただし、本分析では全ての交絡因子のデータを揃えることはできないため、条件を一定程度統制した相関関係の分析にとどまっている。

表 2-2、表 2-3 に本分析で使用する統制変数を示す。

表 2-2 分析で使用する統制変数とその定義

変数名	定義
学級経営	児童生徒質問紙における学級経営に関する設問の回答を合計
塾での勉強時間	児童生徒質問紙「学習塾（家庭教師に教わっている場合も入ります）で1週間で、どれくらいの時間、勉強をしますか」の回答（8段階で回答）
1ヶ月で読む本の数	児童生徒質問紙「1か月に、何冊くらいの本を読みますか（教科書や参考書、まん画や雑誌は除きます）」の回答（5段階で回答）
家にある本の数	児童生徒質問紙「家には、自分や家の人を読む本がどれくらいありますか」の回答（5段階で回答）
家でのインターネット利用時間	児童生徒質問紙「家で1日当たりどれくらいの時間、タブレットやパソコンなどでインターネットを利用しましたか」の回答（8段階で回答）

表 2-3 学級経営に関する質問紙調査の内容

変数名	質問紙の内容
学級経営	<ul style="list-style-type: none"> ● 学級での生活は楽しかったですか ● 学級は落ち着いて学習する雰囲気がありましたか ● あなたの学級は、いろいろな活動にまとまって取り組んでいたと思いますか（体育祭や合唱コンクールなどの学校行事も入ります） ● 学校の先生たちは自分のよいところを認めてくれましたか ● 学校の先生たちは自分の悩みの相談にのってくれましたか ● 学校の友達は自分のよいところを認めてくれましたか ● 先生は、授業やテストで理解していないところや、間違えたところについて、わかるまで教えてくれましたか

2.4 ステップ③：ヒアリング調査

ステップ③では、ステップ②の分析結果を補強するため、デジタル教科書の活用やそれによる児童生徒の変化等について、考察を深めることを目的に一部の対象校の教師に対してヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の対象校については、ステップ②の結果に基づき選定した。

ヒアリング項目を以下に示す。

2.4.1 ヒアリング調査項目

教師の授業形態といった考察の前提となる情報、デジタル教科書・その他 ICT 機器の活用、主体的・対話的で深い学びの実現、児童生徒の学習方略の変化についてヒアリング調査を行った。

表 2-4 に各ヒアリング調査項目の概要を示す。

表 2-4 ヒアリング調査項目とその概要

ヒアリング調査項目	概要
授業形態・授業内容	昨年度の授業形態や授業内容について、児童生徒が主体となって進めた活動を中心に確認した。
デジタル教科書・その他 ICT 機器の活用	デジタル教科書の活用方法やデジタル教科書と組み合わせて有効であったその他 ICT 機器の活用を確認した。
主体的・対話的で深い学びの実現	主体的・対話的で深い学びの実現にあたり、デジタル教科書、ICT 機器を導入による紙の教科書使用時からの授業形態等の変化を確認した。
児童生徒の学習方略の変化	デジタル教科書の活用による児童生徒の学習方略の変化を確認した。

3. 分析結果

本章では、教科別に本分析の結果を示す。

3.1 外国語の分析結果

外国語のステップ①～③の分析結果について、以下に示す。

3.1.1 ステップ①：各変数間の相関の分析結果

分析の結果、表 3-1 に示すとおり、デジタル教科書の活用頻度が多いほど、主体的・対話的で深い学びと学習方略・非認知能力との正の相関が大きくなっていた。

この結果から、「デジタル教科書を活用して主体的・対話的で深い学びを充実させると、デジタル教科書を活用しない場合に比べて、学習方略の改善・非認知能力の向上によりつながる」という仮説を立案した。

表 3-1 主体的・対話的で深い学びと各学習方略・非認知能力の相関（外国語）

学校名	作業方略	柔軟的方略	プランニング方略	努力調整方略	認知的方略	やりぬく力	自己効力感
活用頻度が多い A 校 (n=146)	0.447	0.484	0.508	0.497	0.545	0.479	0.531
活用頻度が多い B 校 (n=99)	0.497	0.598	0.522	0.477	0.565	-0.163	0.457
活用頻度が少ない C 校 (n=194)	0.294	0.466	0.425	0.280	0.479	0.076	0.266
活用頻度が少ない D 校 (n=188)	0.363	0.358	0.424	0.269	0.434	0.144	0.355
非導入の E 校 (n=181)	0.306	0.308	0.332	0.400	0.371	-0.032	0.314
非導入の F 校 (n=180)	0.239	0.311	0.260	0.179	0.250	-0.049	0.111

	デジタル教科書を週に 60 分以上使う
	デジタル教科書を使わない週もある
	デジタル教科書非導入

相関係数	考え方
0.7 ~ 1.0	強い正の相関
0.4 ~ 0.7	正の相関
0.2 ~ 0.4	弱い正の相関
0.2 ~ -0.2	相関なし
-0.2 ~ -0.4	弱い負の相関
-0.4 ~ -0.7	負の相関
-0.7 ~ -1.0	強い負の相関

上記の各項目に対応する質問紙調査の内容を表 3-2 に示す。なお、全て令和 4 年度の調査結果を使用した。

表 3-2 外国語における分析に用いた質問紙調査の内容

変数名	質問紙の内容
主体的・対話的で深い学び	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業の終わりに、授業で学んだことを振り返り、自分がわかったことやわからなかったことを自覚したこと ● グループやペアで、話し合ったり、意見や考えを出し合ったりして課題を解決したこと ● 授業を通して学んだ内容について、さらに詳しく知りたい、学びたいと思ったこと
作業方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強するときは、参考書や事典などがすぐ使えるように準備しておく ● 勉強していて大切だと思ったところは、言われなくてもノートにまとめる ● 勉強する前に、勉強に必要な本などを用意してから勉強するようにしている ● 勉強で大切なところは、くり返して書くなどして覚える
柔軟的方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強でわからないところがあったら、勉強のやり方をいろいろ変えてみる ● 勉強しているときに、やった内容を覚えているかどうかを確かめる ● 勉強のやり方が、自分に合っているかどうかを考えながら勉強する ● 勉強する前に、これから何を勉強しなければならないかについて考える
プランニング方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強しているとき、たまに止まって、一度やったところを見直す ● 勉強するときは、最初に計画を立ててから始める ● 勉強をしているときに、やっていることが正しくできているかどうかを確かめる ● 勉強するときは、自分で決めた計画に沿って行う
努力調整方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 問題が退屈でつまらないときでも、それが終わるまでなんとかやり続けられるように努力する ● 学校の勉強をしているとき、とてもめんどろでつまらないと思うことがよくあるので、やろうとしていたことを終える前にやめてしまう ● 授業の内容が難しいときは、やらずにあきらめるか、簡単などころだけ勉強する ● 今やっていることが気に入らなかったとしても、学校の勉強でよい成績をとるために一生けん命がんばる
認知的方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強していてわからないところがあったら、先生にきく ● 新しいことを勉強するとき、今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する ● 勉強するときは、内容を頭に思いうかべながら考える

変数名	質問紙の内容
	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強をするときは、内容を自分の知っている言葉で理解するようにする
やりぬく力	<ul style="list-style-type: none"> ● 大きな課題をやりとげるために、失敗を乗り越えてきました ● 新しい考えや計画を思いつくと、前のことから気がそれてしまうことがあります ● 興味をもっていることや関心のあることは、毎年変わります ● 失敗しても、やる気がなくなってしまうことはありません ● 少しの間、ある考えや計画のことで頭がいっぱいになっても、しばらくするとあきてしまいます ● 何事にもよくがんばるほうです ● いったん目標を決めてから、そのあと別の目標に変えることがよくあります ● 終わるまでに何か月もかかるようなことに集中し続けることができません ● 始めたことは何でも最後まで終わらせます ● 何年もかかるような目標をやりとげてきました ● 数か月ごとに、新しいことに興味をもちます ● まじめにコツコツとやるタイプです
自己効力感	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業ではよい評価をもらえるだろうと信じている ● 教科書の中で一番難しい問題も理解できると思う ● 授業で教えてもらった基本的なことは理解できたと思う ● 先生が出した一番難しい問題も理解できると思う ● 学校の宿題や試験でよい成績をとることができると思う ● 学校でよい成績をとることができるだろうと思う ● 授業で教えてもらったことは使いこなせると思う ● 授業の難しさ、先生のこと、自分の実力のことなどを考えれば、自分はこの授業でよくやっているほうだと思う

3.1.2 ステップ②：重回帰分析によるデジタル教科書の活用効果の分析結果

3.1.2.1 分析の対象

外国語の重回帰分析では、統制変数による影響を統制した上でデジタル教科書の活用頻度が多い学校と非導入校での比較を行い、デジタル教科書の活用による効果を分析する。分析対象を表 3-3 に示す。

表 3-3 分析の対象（外国語）

学校名	分類	サンプルサイズ
全体	—	606 名
活用頻度が多い A 校	対象校	146 名
活用頻度が多い B 校	対象校	99 名
非導入の E 校	比較校	181 名
非導入の F 校	比較校	180 名

3.1.2.2 分析結果

対象校、比較校における「主体的・対話的で深い学びの充実」（質問紙の内容は表 3-2 参照）が各種学習方略、非認知能力に与える効果についての重回帰分析結果を以下に示す。

図 3-1 に示すとおり、各種学習方略・非認知能力の全ての項目において、デジタル教科書の活用頻度が多い対象校の方が主体的・対話的で深い学びの充実が与える効果がより大きくなる、という推論が分析から得られた。「2.3.3 分析の考え方」のとおり、主体的・対話的で深い学びの充実が各種学習方略、非認知能力に与える影響における対象校と比較校の差をデジタル教科書の活用による効果だと仮定すると、外国語では全ての項目において、デジタル教科書の活用による効果が示唆される結果となった。

対象校と比較校との差がある項目の中で、特にプランニング方略と努力調整方略は、統計的な信頼性が高い結果となった⁵。

⁵ 統計的な信頼性を判断する上で、有意水準を 1%に設定して判断した。

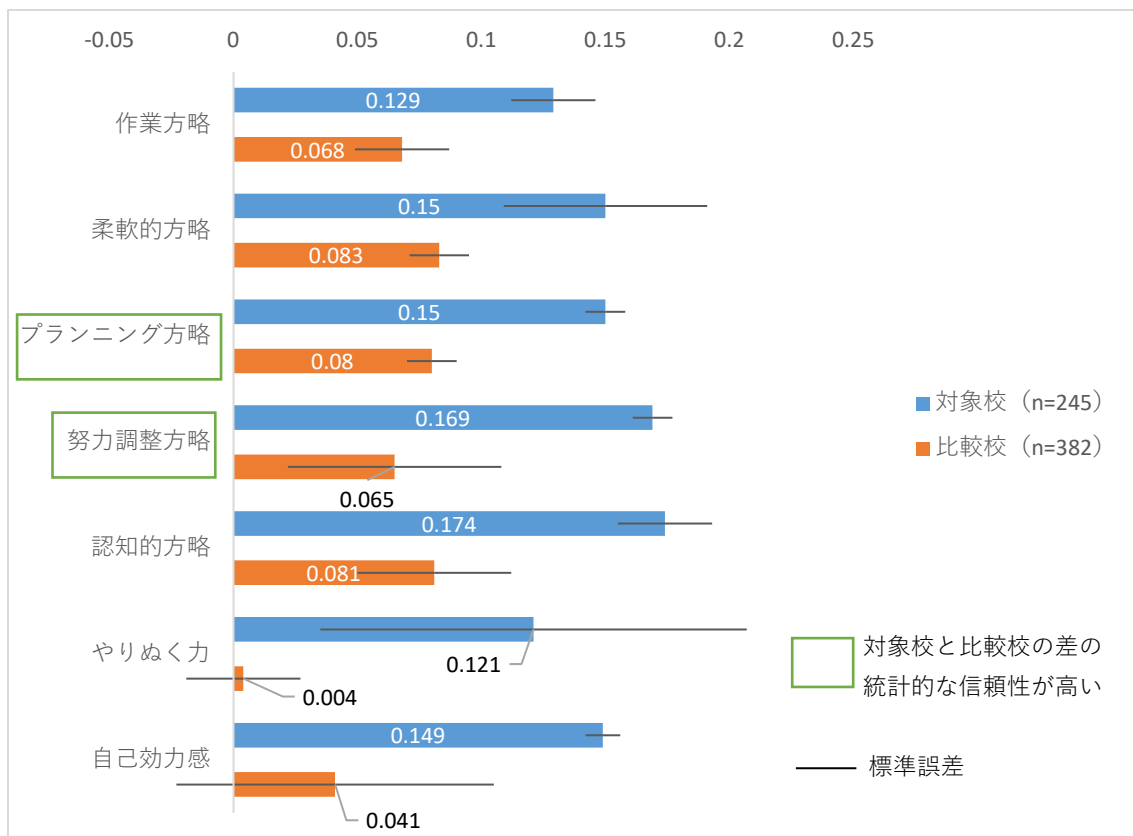


図 3-1 主体的・対話的で深い学びが各種学習方略・非認知能力に与える効果の予測 (外国語)

図 3-1 は、重回帰分析で推定した「主体的・対話的で深い学びの充実」の程度が各種学習方略・非認知能力に与える効果の予測を表している。例えば、対象校の作業方略においては、ある生徒と比べて、主体的・対話的で深い学びの充実の程度が 1 大きい生徒は、標準化された作業方略についても、0.129 大きくなっている、という予測を示している。また、各棒グラフから出ている黒い線は標準誤差であり、値が小さいほど結果の信頼性が高い傾向にあることを意味している。

3.1.3 ステップ③：ヒアリング調査の結果

3.1.3.1 ヒアリング調査対象

ステップ①及び②の分析の結果、主体的・対話的で深い学びが充実することで各種学習方略などの結果がより大きくなる関係が示された、デジタル教科書の活用頻度が多い A 校・B 校を対象にヒアリング調査を実施した。

なお、ヒアリング調査は、埼玉県学力・学習状況調査における質問紙調査における主体的・対話的で深い学び、学習方略、非認知能力において、埼玉県の平均よりも良い回答をしている、または昨年度よりも良い回答をしている項目が多い学級を選定し、当該学級で外国語を教えていた教師に対して実施した。

3.1.3.2 ヒアリング調査結果に基づく分析結果の考察

ステップ①の相関分析、ステップ②の重回帰分析を通して、デジタル教科書を多く活用している学校はデジタル教科書非導入校や活用頻度が低い学校と比較して、主体的・対話的で深い学びの充実が学習方略の改善・非認知能力の向上によりつながるといふ推論が得られた。

この分析結果について、対象校に実施したヒアリング調査の結果を踏まえて、ステップ①で立案した「デジタル教科書を活用して主体的・対話的で深い学びを充実させると、デジタル教科書を活用しない場合に比べて、学習方略の改善・非認知能力の向上によりつながる」といふ仮説について、考察を行う。

(1) 基本的な授業形態とデジタル教科書の活用形態

ヒアリング調査において、令和3年度の基本的な授業形態とデジタル教科書の活用形態を確認した。

対象校では、単元や授業における目標を教師が示し、その目標の達成に向けて生徒主体の言語活動を中心にした授業が行なわれていた。例えば、授業の冒頭に授業のゴールを提示した後、教科書本文の内容理解、新出の語彙や表現の確認を学級全体で行い、ALT へのインタビューの準備といった生徒主体のグループワークを 10 分から 15 分程度行っていた。その後、中間振り返りを行い、グループ進行状況を確認しグループワークを再開するという流れであった。授業の最後には、単元毎に作成されたワークシートに振り返りを行い、生徒が単元及び授業の目標の達成を意識できるようにしていた。

デジタル教科書の活用では、付属の映像を再生して、ネイティブ・スピーカー等が話す音声を聞く活用を主に行っていた。デジタル教科書付属の映像については、学級全体だけでなく、生徒が各自のタブレットで再生し、必要に応じてネイティブ・スピーカー等が話す音声を聞く活用が行なわれていた。学級全体で語彙や表現の確認等を行う際には、教師が大型提示装置に教師用または学習者用のデジタル教科書を投影して授業を行っていた。

デジタル教科書以外の学習支援ソフトにおいては、生徒が発表を行うためにプレゼンテーションソフトを活用することや、グループでの意見交換で、デジタルホワイトボードソフトを活用していた。

(2) 主体的・対話的で深い学びの充実についての考察

対象校では主体的・対話的で深い学びの充実に向けて単元の目標を達成するためにコミュニケーションを行う目的や場面、状況が適切に設定された生徒主体の言語活動を中心とした授業内容となっており、こうした授業の中でデジタル教科書が活用されていた。

教師の主な意見と当該意見を踏まえた考察を以下に示す。

- ▶ 「聞くこと」の活動については、全体では数回しか聞けないが、教科書の音声を個人で分かるまで何度も聞こうとする様子が見受けられた。
- ▶ 音声指導についてはデジタル教科書の音声読み上げ機能を用いることで、一人一人の習熟度に合わせて練習できる。
- ▶ 生徒の習熟度に応じて進められるので、学習進度が早い生徒は追加の学習を進めるなど、更に学習を深めることができる可能性を感じている。

以上の意見を踏まえると、特に主体的な学びにおいて、デジタル教科書の音声読み上げ機能を用いることで、音声を基に何度も練習することができる点や、分からない語彙や表現を教師に都度尋ねることなく、各自のデジタル教科書を開いて自分で確認することができる点が有効であると考えられる。学級全体での一斉学習と異なり、デジタル教科書は、生徒一人一人が自分のペースで語彙や表現を確認したり練習したりすることができる。生徒一人一人のペースに合わせて学習できることは、次の2つの効果につながる事が期待される。

1つ目は、生徒が英語を更に詳しく学びたいという思いが高まる可能性である。デジタル教科書の音声は自分の必要に応じて聞くことができるため、分からないとき等に都度教師に尋ねることなく自分で確認ができたり、学習進度が早い生徒は更に追加の学習を行ったりするなど、自分の必要や習熟度に応じた学習ができる。自分で学習方法を選択できることや必要に応じて学習できることは、更に詳しく学びたいという、生徒の意欲やモチベーションの向上につながる事が期待される。このことは、個別最適な学びの充実の観点からも重要な要素の1つだと考える。

実際に A 校・B 校の両方で、生徒の意欲やモチベーションの向上につながっていると感じる、という意見が得られた。

2つ目は、上記個別最適化の学びにより、自信をもって言語活動に取り組むことができる可能性である。新たに得た語彙や表現等を、言語活動を通して活用しながら身に付けることの重要性については、学習指導要領に記載があり、外国語学習においては、新たに得られた知識を言語活動で活用したりすることで、「思考力、判断力、表現力等」を高めていくことが大切であるとされる。そのため、生徒が語彙や表現への理解を進め、言語活動の中で活用して、自信をもって主体的に自分の考えや気持ちを表現したり伝え合ったりすることにつながる事が期待される。

実際に B 校では、ある単元において教師が「ALT に対して週末に行きたいと思ってもらえるような場所についてのプレゼンテーションを行う」という目標を設定し、この目標の達成に向けて授業が行われていた。教科書本文の内容に基づいた簡単なプレゼンテーションや ALT の情報を集めるためのインタビュー等の様々な言語活動に生徒が主体的に取り組ん

でいた。

(3) 学習方略・非認知能力についての考察

ステップ②で行った分析では、特にプランニング方略と努力調整方略について、デジタル教科書の活用頻度が多い学校の方が、主体的・対話的で深い学びの充実が与える正の影響がより大きいという推論が得られた。

教師の主な意見と当該意見を踏まえた考察を以下に示す。

- 「聞くこと」の活動で、全体では数回しか聞けないが、個人で分かるまで何度も聞こうとする様子が見受けられた。
- 音声指導についてはデジタル教科書を用いることで、一人一人の習熟度に合わせて練習できる。
- 映像を見ながら音声を確認することで集中力が高まった

デジタル教科書の音声を聞く活用は、プランニング方略、努力調整方略のどちらの改善においても有効だと考えられる。

先ずプランニング方略（計画的に学習に取り組む活動）について、デジタル教科書の音声を自分で何度も聞く際には、自分で聞く回数や聞く速度を選択して学習に取り組むことになる。また、学習を進める中で目標に対して自分が今できていることとできていないことを把握して、どのように取り組めばできるようになるのかを生徒が考えて学習に向かうようになることが期待される。

そのため、デジタル教科書を活用することで、「勉強するときは、最初に計画を立ててからはじめる」、「勉強するときは、自分できめた計画に沿って行う」や「勉強しているとき、たまに止まって、一度やったところを見直す」等の質問への回答の肯定的な変化につながり、プランニング方略の改善という分析結果として現れたと考えられる。

次に、努力調整方略（「苦手」などの感情をコントロールして学習への意欲を高める活動）の改善について、デジタル教科書の音声読み上げ機能を活用することは、分かるまで自分で何度も聞くことができるため、自ら意欲的に学習に取り組むことにつながると推察される。そのため、デジタル教科書の音声を自分で何度も聞くことや練習することが、質問紙における「問題が退屈でつまらないときでも、それが終わるまでなんとかやり続けられるように努力する」や「学校の勉強をしているとき、とてもめんどろでつまらないと思うことがよくあるので、やろうとしていたことを終える前にやめてしまう」等の質問への回答の肯定的な変化につながり、努力調整方略の向上という分析結果として現れたと考えられる。

3.1.4 分析結果のまとめ

外国語のデジタル教科書は主に音声読み上げ機能を用いることで、分からない語彙や表現を教師に都度尋ねることなく、それぞれが必要に応じて聞き、確認したり練習したりすることができるため、主体的な学びに有効であると考えられる。

そして、デジタル教科書の活用は、語彙や表現を確認することや理解が進むことにより、自信をもって言語活動に取り組むことにつながるため、主体的で対話的な学びの充実や深い学びの充実につながると考えられる。さらに努力調整方略やプランニング方略の改善にも良い影響を与えていると考えられる。

3.2 数学の分析結果

数学のステップ①～③の分析結果について、以下に示す。

3.2.1 ステップ①：各変数間の相関の分析結果

分析の結果、表 3-4 に示すとおり、デジタル教科書の活用頻度が多いほど、主体的・対話的で深い学びと学習方略及び自己効力感との正の相関が大きくなっていった。

特に、デジタル教科書の導入校と非導入校の観点で比較した場合に、努力調整方略と認知的方略において大きくなっていった。努力調整方略については、導入校と非導入校の差が大きくなっていった。また、認知的方略は導入校での正の相関が大きく、かつ非導入校との差も比較的大きくなっていった。

この結果から、「デジタル教科書を活用して主体的・対話的で深い学びを充実させると、デジタル教科書を活用しない場合に比べて、努力調整方略と認知的方略の向上によりつながらる」という仮説を立案した。

表 3-4 主体的・対話的で深い学びと各学習方略・非認知能力の相関（数学）

学校名	作業方略	柔軟的方略	プランニング方略	努力調整方略	認知的方略	やりぬく力	自己効力感
活用頻度が多い I 校 (n=210)	0.462	0.576	0.547	0.337	0.561	0.116	0.436
活用頻度が少ない H 校 (n=163)	0.330	0.444	0.381	0.427	0.415	0.091	0.314
活用頻度が少ない G 校 (n=178)	0.369	0.427	0.409	0.410	0.433	0.011	0.374
非導入の J 校 (n=196)	0.304	0.393	0.389	0.193	0.345	0.001	0.228
導入校の平均	0.387	0.482	0.446	0.391	0.470	0.073	0.375
導入校の平均と非導入校の差	0.083	0.089	0.057	0.198	0.125	0.072	0.147

	デジタル教科書を週に 60 分以上使う
	デジタル教科書を週に 31～60 分使う
	デジタル教科書を使わない週もある
	デジタル教科書非導入

相関係数	考え方
0.7 ～ 1.0	強い正の相関
0.4 ～ 0.7	正の相関
0.2 ～ 0.4	弱い正の相関
0.2 ～ -0.2	相関なし
-0.2 ～ -0.4	弱い負の相関
-0.4 ～ -0.7	負の相関
-0.7 ～ -1.0	強い負の相関

上記の各項目に対応する質問紙調査の内容を表 3-5 に示す。なお、全て令和 4 年度の調査結果を使用した。

表 3-5 数学における分析に用いた質問紙調査の内容

変数名	質問紙の内容
主体的・対話的で深い学び	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業の始めに、今日はどんな学習をするのかをつかんでから学習に取り組んだこと ● 授業の終わりに、授業で学んだことを振り返り、自分がわかったことやわからなかったことを自覚したこと ● わからないことなどを質問しやすい雰囲気で行われたこと ● 教材やワークシートがあることで、学習しやすくなったこと ● グループやペアで、話し合ったり、意見や考えを出し合ったりして課題を解決したこと ● 課題の解決に向けて、話し合ったり交流したりしたことで、自分の考えをしっかりと持てるようになったこと ● 話し合いや集めた資料から、自分の考え方が変わったり、深まったりしたこと ● 授業を通して学んだ内容について、さらに詳しく知りたい、学びたいと思ったこと ● 授業で学んだことが、以前に学習した知識とつながったこと ● 授業で学んだことを、日常生活に生かせると感じたこと
作業方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強するときは、参考書や事典などがすぐ使えるように準備しておく ● 勉強していて大切だと思ったところは、言われなくてもノートにまとめる ● 勉強する前に、勉強に必要な本などを用意してから勉強するようにしている ● 勉強で大切なところは、くり返して書くなどして覚える
柔軟的方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強でわからないところがあったら、勉強のやり方をいろいろ変えてみる ● 勉強しているときに、やった内容を覚えているかどうかを確かめる ● 勉強のやり方が、自分に合っているかどうかを考えながら勉強する ● 勉強する前に、これから何を勉強しなければならないかについて考える
プランニング方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強しているとき、たまに止まって、一度やったところを見直す ● 勉強するときは、最初に計画を立ててから始める ● 勉強をしているときに、やっていることが正しくできているかどうかを確かめる ● 勉強するときは、自分で決めた計画に沿って行う
努力調整方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 問題が退屈でつまらないときでも、それが終わるまでなんとかやり続けられるように努力する ● 学校の勉強をしているとき、とてもめんどろでつまらないと思うことがよくあるので、やろうとしていたことを終える前にやめてしまう

変数名	質問紙の内容
	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業の内容が難しいときは、やらずにあきらめるか、簡単などころだけ勉強する ● 今やっていることが気に入らなかったとしても、学校の勉強でよい成績をとるために一生けん命がんばる
認知的方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強していてわからないところがあったら、先生にきく ● 新しいことを勉強するとき、今までに勉強したことと関係があるかどうかを 考えながら勉強する ● 勉強するときは、内容を頭に思いうかべながら考える ● 勉強をするときは、内容を自分の知っている言葉で理解するようにする
やりぬく力	<ul style="list-style-type: none"> ● 大きな課題をやりとげるために、失敗を乗り越えてきました ● 新しい考えや計画を思いつくと、前のことから気がそれてしまうことがあります ● 興味をもっていることや関心のあることは、毎年変わります ● 失敗しても、やる気がなくなってしまうことはありません ● 少しの間、ある考えや計画のことで頭がいっぱいになっても、しばらくするとあきてしまいます ● 何事にもよくがんばるほうです ● いったん目標を決めてから、そのあと別の目標に変えることがよくあります ● 終わるまでに何か月もかかるようなことに集中し続けることができません ● 始めたことは何でも最後まで終わらせます ● 何年もかかるような目標をやりとげてきました ● 数か月ごとに、新しいことに興味をもちます ● まじめにコツコツとやるタイプです
自己効力感	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業ではよい評価をもらえるだろうと信じている ● 教科書の中で一番難しい問題も理解できると思う ● 授業で教えてもらった基本的なことは理解できたと思う ● 先生が出した一番難しい問題も理解できると思う ● 学校の宿題や試験でよい成績をとることができると思う ● 学校でよい成績をとることができるだろうと思う ● 授業で教えてもらったことは使いこなせると思う ● 授業の難しさ、先生のこと、自分の実力のことなどを考えれば、自分はこの授業でよくやっているほうだと思う

3.2.2 ステップ②：重回帰分析によるデジタル教科書の活用効果の分析結果

3.2.2.1 分析の対象

数学の重回帰分析では、統制変数による影響を統制した上でデジタル教科書の活用頻度が多い学校と非導入校での比較を行い、デジタル教科書の活用による効果を分析する。分析対象を表 3-6 に示す。

表 3-6 分析の対象（数学）

学校名	分類	サンプルサイズ
全体	—	406名
活用頻度が多い I 校	対象校	210名
非導入の J 校	比較校	196名

3.2.2.2 分析結果

対象校、比較校における「主体的・対話的で深い学びの充実」（質問紙の内容は表 3-5 参照）が努力調整方略と認知的方略に与える効果についての重回帰分析結果を以下に示す。

図 3-2 に示すとおり、努力調整方略と認知的方略の両項目において、デジタル教科書の活用頻度が多い対象校の方が主体的・対話的で深い学びの充実が与える効果がより大きくなる、という推論が分析から得られた。「2.3.3 分析の考え方」のとおり、主体的・対話的で深い学びの充実が努力調整方略と認知的方略に与える影響における対象校と比較校の差をデジタル教科書の活用による効果だと仮定すると、数学においては両項目とも統計的な信頼が高く⁶、デジタル教科書の活用による効果が示唆される結果となった。

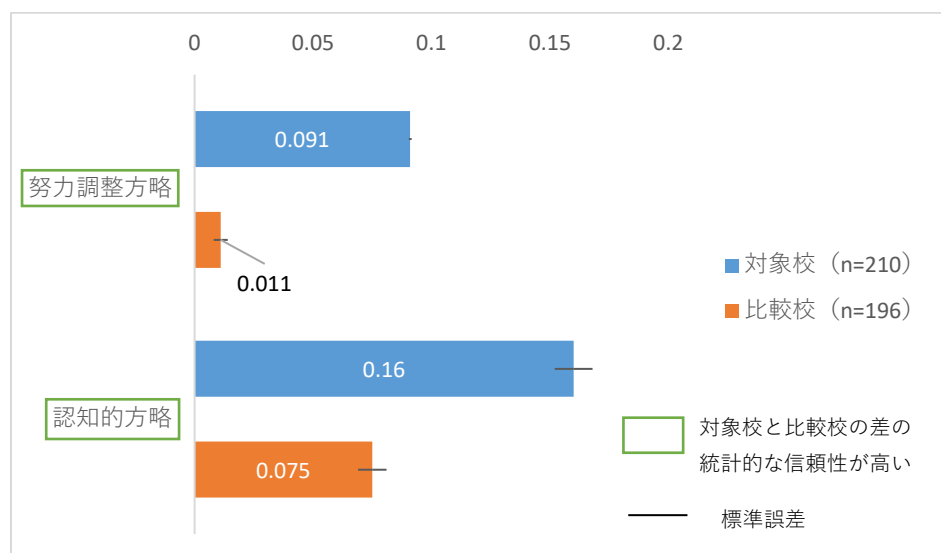


図 3-2 主体的・対話的で深い学びが各種学習方略・非認知能力に与える効果の予測（数学）

⁶ 統計的な信頼性を判断する上で、有意水準を 1% に設定して判断した。

図 3-2 は、重回帰分析で推定した「主体的・対話的で深い学びの充実」の程度が努力調整方略と認知的方略に与える効果の予測を表している。例えば、対象校の努力調整方略においては、ある生徒と比べて、主体的・対話的で深い学びの充実の程度が 1 大きい生徒は、標準化された作業方略についても、0.09 大きくなっている、という予測を示している。各棒グラフから出ている黒い線は標準誤差であり、値が小さいほど結果の信頼性が高い傾向にあることを意味している。

3.2.3 ステップ③：ヒアリング調査

3.2.3.1 ヒアリング調査対象

ステップ①及び②の分析の結果、主体的・対話的で深い学びが充実することで各種学習方略などの結果がより大きくなる関係が示唆された、デジタル教科書の活用頻度が多い I 校を対象にヒアリング調査を実施した。

なお、ヒアリング調査は、埼玉県学力・学習状況調査における質問紙調査における主体的・対話的で深い学び、学習方略、非認知能力において、埼玉県の平均よりも良い回答をしている、または昨年度よりも良い回答をしている項目が多い学級を選定し、当該学級で数学を教えていた教師に対して実施した。

3.2.3.2 ヒアリング調査結果に基づく分析結果の考察

(1) 基本的な授業形態とデジタル教科書の活用形態

ヒアリング調査において、令和 3 年度の基本的な授業形態とデジタル教科書の活用形態を確認した。

対象校では、どの単元でも共通して、①個別学習、②グループ別学習、③全体で共有、の 3 段階で授業が進められていた。基本的にまず個人で考え、その結果をグループで共有し、最後にグループの代表者が全体で発表するという流れであった。また、問題解決型学習も週 2 時間程度の頻度で取り入れていた。

デジタル教科書は指導者用（大型提示装置に繋げて教師が毎時間使用）と学習者用（生徒がタブレットで使用、教科書を読む時は紙の教科書）を併用しており、学習者用デジタル教科書は特に図形や関数の単元で、図形の投影や関数の動点の動きを見るのにデジタル教材を積極的に活用していた。特に、3 次元図形を作図するソフトを活用して、立体図形を作図し画面投影することで生徒の理解を深めることを試みていた。

このように、対象校では、個人の考えを話し合う活動や問題解決型学習といった、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業形態の基で、デジタル教科書や ICT 機器が活用されていた。

(2) 主体的・対話的で深い学びの充実についての考察

ヒアリング調査において、主体的・対話的で深い学びを充実させるにあたり、デジタル教科書、ICT機器の導入による紙の教科書からの授業形態等の変化を確認した。

ヒアリング調査の結果、デジタル教科書、ICT機器を導入することで、(1)で確認した授業形態が生徒の学びの充実に対してより有効に機能していたと考えられる。

教師の主な意見と当該意見を踏まえた考察を以下に示す。

- ▶ デジタル教科書を用いて班活動を時々行うようにした。その結果として、以前よりも生徒同士の意見交換が活発になったと感じている。
- ▶ デジタル教科書を用いた班活動が、深い学びの変化にもつながっていると感じている。

以上の意見を踏まえると、紙に比べてデジタル教科書は、意見交換のきっかけとしての役割を果たしていると考えられる。これにより、対話的な学びの頻度の向上につながったと考えられる。また、対話的な学びを通じた深い学びの向上の可能性も考えられる。

(3) 学習方略・非認知能力についての考察

ヒアリング調査の結果から、特に努力調整方略（「苦手」などの感情をコントロールして学習への意欲を高める活動）と認知的方略（より自分の理解度を深めるような学習活動）についてデジタル教科書や学習支援ソフトの活用効果が令和4年度の値に表れたと考えられる。

教師の主な意見と当該意見を踏まえた考察を以下に示す。

- ▶ 学習意欲が高まったと目に見えて感じた。特に、関数の動点の動きや等積変形の動きについて、デジタル教科書を用いるとイメージしやすいとの声が生徒からあった。
- ▶ 生徒同士の教え合いが以前よりも活発になった。デジタル教科書を活用すると分かる生徒が増え、分からない生徒に教えることが増えた。
- ▶ 対話の頻度も増えたように感じる。

上記の意見を踏まえると、デジタル教科書には図形や関数の単元において、文章では分かりにくい問題の内容を動画で見ることでイメージしやすくなるという効果があると考えられる。それにより、問題を解く前に諦めることが少なくなったり、苦手意識の軽減につながったりしたのではないかと考察できる。そのことが、質問紙における「問題が退屈でつまらないときでも、それが終わるまでなんとかやり続けられるように努力する」や「学校の勉強をしているとき、とてもめんどろでつまらないと思うことがよくあるので、やろうとしていたことを終える前にやめてしまう」等の質問への回答の肯定的な変化につながり、努力調整方略の向上という分析結果として現れたと考えられる。

また、生徒同士での教え合いが活発になったことが、質問紙における「勉強していてわからないところがあったら、先生にきく」等の質問への回答の肯定的な変化につながり、それが認知的方略の向上という分析結果として現れたと考えられる。

3.2.4 分析結果のまとめ

数学については、特に図形や関数の単元でデジタル教科書の教材を活用して問題のイメージをしやすい活動や、グループ別学習においては意見の交換や分かる生徒が分からない生徒に教えてあげる等の活動が行なわれていた。これらの活動によって、主体的・対話的で深い学びの充実につながることを期待される。

また、このようなデジタル教科書の教材を活用して問題のイメージをもつことや、グループ別学習での教え合いをする等の活動は、努力調整方略や認知的方略の向上においても重要であると考えられる。

3.3 算数のヒアリング調査・分析結果

算数のヒアリング調査・分析結果について、以下に示す。

なお、算数は前述の外国語・数学と異なり、当該教科における主体的・対話的で深い学びに関する設問が無く、変数間の相関の分析や重回帰分析を行うことができないことから、仮説の検証ができないため、単純集計結果を参考に、ヒアリング調査による情報収集及び整理・分析を実施した。

3.3.1 単純集計の比較分析結果

算数の対象校及び比較校について、学校ごとの各学習方略など対応する質問紙回答の平均値を積算し、令和3年度の値、令和4年度の値、令和3年度からの変化を確認した。

前述の外国語・数学と同様に、単純な比較分析の結果からは、各学習方略や非認知能力については、デジタル教科書の活用頻度が異なる学校間で大きな差はなく、特筆すべき点は無い。なお、比較的活用頻度が多いL校では、デジタル教科書を使用していなかった令和3年度の値に比べて令和4年度の値の方が全体的に向上（表3-7参考）していることから、デジタル教科書について効果的な活用がされていることがうかがえるため、今後の活用に向けたヒアリング調査を行うことで、デジタル教科書の活用促進の参考となることが期待される。

表 3-7 算数の単純集計結果（学習方略・非認知能力・対話的な学びの頻度）⁷

学校名	作業方略			プランニング方略			柔軟的方略			努力調整方略			認知的方略		
	R3	R4	変化	R3	R4	変化	R3	R4	変化	R3	R4	変化	R3	R4	変化
埼玉県平均	13.4	13.5	0.1	14.1	14.5	0.4	13.8	14.2	0.4	15.8	15.7	-0.1	15.2	15.4	0.2
活用頻度が多いL校 (n=123)	13.6	13.4	-0.2	13.7	14.5	0.8	13.0	13.8	0.8	15.9	16.2	0.3	14.8	15.3	0.5
活用頻度が多いM校 (n=73)	14	13.6	-0.4	14.9	15.2	0.3	14.2	14.7	0.5	16.2	15.0	-1.2	16.0	15.3	-0.7
活用頻度が少ないK校 (n=55)	13.9	13.6	-0.3	14.0	13.6	-0.4	13.9	13.1	-0.8	16.9	15.8	-1.1	15.3	14.4	-0.9
活用頻度が少ないN校 (n=111)	12.6	12.2	-0.4	13.2	13.5	0.3	12.9	13.4	0.5	15.5	15.1	-0.4	14.6	15.0	0.4
活用頻度が少ないO校 (n=55)	12.9	12.8	-0.1	13.4	12.8	-0.6	13.3	13.4	0.1	16.3	14.6	-1.7	14.6	14.7	0.1
活用頻度が少ないP校 (n=48)	11.8	13.4	1.6	13.5	13.1	-0.4	13.8	13.3	-0.5	15.6	13.6	-2	15.2	14.1	-1.1
非導入のR校(n=83)	13.6	14.7	1.1	13.9	14.9	1	14.2	15.3	1.1	15.8	15.7	-0.1	15.7	16.1	0.4
非導入のQ校(n=87)	12.9	12.7	-0.2	13.6	13.7	0.1	13.3	13.4	0.1	15.8	15.1	-0.7	14.5	14.6	0.1
非導入のS校(n=120)	15.3	13.7	-1.6	13.6	14.4	0.8	14	13.6	-0.4	18.4	15.6	-2.8	16.0	14.4	-1.6

⁷ 表中のR4は令和4年度の質問紙調査の結果であり、デジタル教科書を活用した令和3年度の実践の効果だと考えられる。R3は令和3年度の質問紙調査の結果であり、紙の教科書を活用した令和2年度の実践の効果だと考えられる。

学校名	勤勉性			自己効力感	対話的な学びの頻度		
	R3	R4	変化	R4	R3	R4	変化
埼玉県平均	40.3	40.2	-0.2	27.0	3.8	3.9	0.1
活用頻度が多い L 校(n=123)	38.4	39.3	0.9	27.1	3.9	4.2	0.3
活用頻度が多い M 校(n=73)	40.2	39.2	-1.0	27.0	3.8	4.1	0.3
活用頻度が少ない K 校(n=55)	42.5	39.2	-3.3	24.5	3.1	3.5	0.4
活用頻度が少ない N 校(n=111)	39.0	38.6	-0.4	26.2	3.8	4.3	0.5
活用頻度が少ない O 校(n=55)	39.4	37.9	-1.5	25.7	3.8	3.9	0.1
活用頻度が少ない P 校(n=48)	40.0	36.3	-3.7	24.5	4.1	4.0	-0.1
非導入の R 校(n=83)	40.5	41.3	0.8	27.5	3.8	4.2	0.4
非導入の Q 校 (n=87)	40.2	39.3	-0.9	26.4	4.0	4.0	0.0
非導入の S 校 (n=120)	43.4	39.8	-3.6	26.0	3.9	3.8	-0.1

	デジタル教科書を週に 31～60 分使う
	デジタル教科書を使わない週もある
	デジタル教科書導入無し

上記の各項目に対応する質問紙調査の内容を表 3-8 に示す。

表 3-8 算数における分析に用いた質問紙調査の内容

変数名	質問紙の内容
作業方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強するときは、参考書や事典などがすぐ使えるように準備しておく ● 勉強していて大切だと思ったところは、言われなくてもノートにまとめる ● 勉強する前に、勉強に必要な本などを用意してから勉強するようにしている ● 勉強で大切なところは、くり返して書くなどして覚える
プランニング方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強しているとき、たまに止まって、一度やったところを見直す ● 勉強するときは、最初に計画を立ててから始める ● 勉強をしているときに、やっていることが正しくできているかどうかを確かめる ● 勉強するときは、自分で決めた計画にそって行う
柔軟的方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強でわからないところがあったら、勉強のやり方をいろいろ変えてみる ● 勉強しているときに、やった内容を覚えているかどうかを確かめる ● 勉強のやり方が、自分に合っているかどうかを考えながら勉強する ● 勉強する前に、これから何を勉強しなければならないかについて考える
努力調整方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 問題がたいくつでつまらないときでも、それが終わるまでなんとかやり続けられるように努力する

変数名	質問紙の内容
	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校の勉強をしているとき、とてもめんどろでつまらないと思うことがよくあるので、やろうとしていたことを終える前にやめてしまう ● 授業の内容がむずかしいときは、やらずにあきらめるか、かん単なところだけ勉強する ● 今やっていることが気に入らなかったとしても、学校の勉強でよい成績をとるために一生けん命がんばる
認知的方略	<ul style="list-style-type: none"> ● 勉強していてわからないところがあつたら、先生にきく ● 新しいことを勉強するとき、今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する ● 勉強するときは、内容を頭に思いうかべながら考える ● 勉強をするときは、内容を自分の知っている言葉で理解するようにする
勤勉性	<ul style="list-style-type: none"> ● うっかりまちがえたりミスしたりしないように、やるべきことをやります ● ものごとは楽しみながらがんばってやります ● 自分がやるべきことにはきちんとかかわります ● 授業中は自分がやっていることに集中します ● 宿題が終わったとき、ちゃんとできたかどうか何度もかくにんをします ● ルールや順番は守ります ● だれかと約束をしたら、それを守ります ● 自分の部屋やつくえのまわりはちらかっています ● 何かを始めたら、ぜつ対終わらせなければいけません ● 学校で使うものはきちんと整理しておくほうです ● 宿題を終わらせてから、遊びます ● 気が散ってしまうことはあまりありません ● やらないといけないことはきちんとやります
自己効力感	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業ではよい評価をもらえるだろうと信じている ● 教科書の中で一番むずかしい問題も理解できると思う ● 授業で教えてもらった基本的なことは理解できたと思う ● 先生が出した一番むずかしい問題も理解できると思う ● 学校の宿題や試験でよい成績をとることができると思う ● 学校でよい成績をとることができるだろうと思う ● 授業で教えてもらったことは使いこなせると思う ● 授業のむずかしさ、先生のこと、自分の実力のことなどを考えれば、自分はこの授業でよくやっているほうだと思う
対話的な学びの頻度	<ul style="list-style-type: none"> ● グループやペアで話し合ったり、意見を出し合ったりする場面がどれくらいありましたか

3.3.2 ヒアリング調査の結果

3.3.2.1 ヒアリング調査対象

デジタル教科書を使用していなかった令和3年度の値に比べて令和4年度の値の方が他校と比べて比較的、全体的に向上していたL校の教師を対象にヒアリング調査を実施した。

(1) 基本的な授業形態とデジタル教科書の活用形態

ヒアリング調査において、令和3年度の基本的な授業形態とデジタル教科書の活用形態を確認した。

対象校では、どの単元でも共通して、①問題を提示する、②児童が見通しを持ち既習の内容との違い等を確認する、③問題を解く、④まとめる、の4段階で授業が進められていた。基本的には②から③は個人で考えてから、必要に応じて複数人で考える場面が設けられていたが、難度が高い問題は児童同士の意見交換から始める場合もあった。

デジタル教科書は指導者用（大型提示装置に繋げて教師が毎時間使用）と学習者用（児童がタブレットで使用、教科書を読む時は紙の教科書）を併用しており、学習者用デジタル教科書は特に図形の単元で、実際に線で分けたり書き込んだりできるデジタル教材を積極的に活用していた。さらに、児童がデジタル教科書に書き込んだスクリーンショットを共有する際には学習支援ソフトを活用していた。

このように、対象校では、個人の考えを話し合う活動や既習の内容との違いを確認するといった、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業形態の基で、デジタル教科書やICT機器が活用されていた。

(2) 主体的・対話的で深い学びの充実についての考察

ヒアリング調査において、主体的・対話的で深い学びを充実させるにあたり、デジタル教科書、ICT機器の導入による紙の教科書からの授業形態等の変化を確認した。

ヒアリング調査の結果、デジタル教科書、ICT機器を導入することで、(1)で確認した授業形態が生徒の学びの充実に対してより有効に機能していたと考えられる。

教師の主な意見と当該意見を踏まえた考察を以下に示す。

- ▶ 紙の従来的な方法に比べて蓄積がしやすくなった。デジタル上で振り返りを行うことで、自分の考えの変化を気付かせることはやりやすくなった。
- ▶ 友達の意見、考えが視覚的にすぐ分かるようになった。今までは発言するのが得意な子に限られていたが、共有機能があると発言しなくてもその子の意見、考えが見られる。また、欠席している児童も学習支援ソフトの同じ場所で作業しながらオンライン会議を使用すれば授業中に発表することもできる。
- ▶ 友達の意見を漏れなく見ることができ、意見の幅が広がり深い学びにつながる。

紙に比べてデジタルは個々の学びを蓄積しやすく、共有もしやすいという特長がある。この特長により、児童同士の意見交流が活発になり、対話的な学びの頻度の向上につながったと考えられる。

さらに、教師もつまづいている児童がいたら早く終わった子と話す時間を設けるなどの

個別の支援がしやすくなったと考えられる。

(3) 学習方略・非認知能力についての考察

ヒアリング調査の結果から、特に柔軟的方略（自分の状況に合わせて学習方法を柔軟に変更していく活動）と認知的方略（より自分の理解度を深めるような学習活動）についてデジタル教科書や学習支援ソフトの活用効果が令和4年度の値に表れたと考えられる。

教師の主な意見と当該意見を踏まえた考察を以下に示す。

- 各授業の見通しを持たせるときに図表や写真を瞬時に共有できるためやりやすくなった。
- 分からない問題が出てきたときに、共有されている友達の回答・考え方の情報から誰に教えてもらえば良いかあたりをつけることができるため、問題の内容に合わせて聞きに行く相手を柔軟に変えていた。
- 意見が共有できるため、友達の意見が聞きにいかなくても分かる。そのため、自分の意見が友達の意見と比べてどうか（表現の分かりやすさ、自分と違うなど）といったことを、児童自身で振り返るようになった。
- ノートの場合は図形を描いたり、プリントしたものを貼るといったことから授業を始めるが、デジタル教科書はタブレットの操作で直感的にできるためその作業も楽しそうに実施していた。

上記の意見を踏まえると、授業中に分からないところがあっても、学習支援ソフトで共有されている友達の回答・考え方の情報から自分のやり方を変えてみたり、自分に合った考え方の友達に聞きに行ったりすることができたため、「勉強でわからないところがあったら、勉強のやり方をいろいろ変えてみる」等の柔軟的方略の向上につながったと考えられる。

また、友達の意見が共有されていることで自分の意見を比べてどうか、能動的に内容を振り返る時間ができたことで、「新しいことを勉強するとき、今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する」等の認知的方略の向上につながったと考えられる。

非認知能力に関しては、上記の教師の意見から、直感的な操作でできるということが「教科書の中で一番むずかしい問題も理解できると思う」等の自己効力感の向上につながっているものと考えられる。

3.3.3 整理・分析結果のまとめ

算数については、蓄積しやすく共有しやすいというデジタルの特性を活かして、児童が書き込んだデジタル教科書のスクリーンショットや学習支援ソフトを活用した意見交流を通じて、主体的・対話的で深い学びを充実させることが、各種学習方略や非認知能力の向上において重要であると考えられる。

4. 総論

本分析の総論として、学力形成に資する効果・影響等とデジタル教科書の導入から活用における工夫点について以下に示す。

4.1 学力形成に資する効果・影響等についての一考察

本分析の前提として用いた埼玉県のパデータ活用事業の成果及び本分析の成果を以下に示す。なお、学力形成には多岐にわたる要因が複雑に影響し合っている。そのため、完全な条件統制は困難であり、以下に示した成果は因果関係についての1つの示唆を示すものにはすぎないという点に留意する必要がある。

4.1.1 埼玉県のデータ活用事業の成果

埼玉県では、平成28年度から令和元年度において、児童生徒の学力向上のための指導改善を進めるため、埼玉県学力・学習状況調査のデータ活用事業を実施し、統計学や教科教育の専門的知見を有する研究機関へ提供し、分析を行っている。その分析結果から、「主体的・対話的で深い学び」の実施に加えて、「学級経営」が児童生徒の「非認知能力」「学習方略」を向上させ、児童生徒の学力向上につながることを示された。

4.1.2 本分析の成果

本年度は授業者の指導上の工夫や児童生徒の非認知能力等の学力以外の要素についての詳細な分析を行う方針とし、ステップ①とステップ②において、埼玉県学力・学習状況調査のデータを用いて、紙の教科書のみを使用していた学校と、デジタル教科書を併用した学校の同年度のデータ等を比較することで、デジタル教科書の活用が学力向上に資する変動要因に与える影響を分析した。

分析の結果、外国語は各種学習方略・非認知能力の全ての項目において、数学は努力調整方略と認知的方略の両項目において、デジタル教科書の活用頻度が多い対象校の方が主体的・対話的で深い学びの充実が与える効果がより大きくなる、という推論が分析から得られた。

この結果について、ステップ③で授業者へのヒアリング調査を行うことで、指導上の工夫や具体的なデジタル教科書の活用方法を確認し、分析結果の考察に反映した。

教科ごとの分析結果のまとめを以下に示す。

4.1.2.1 外国語

外国語のデジタル教科書は主に音声読み上げ機能を用いることで、必要に応じて聞くことや音声を基に何度も練習することができる。そのため、分からない語彙や表現を教師に都度尋ねることなく、それぞれが自分のデジタル教科書を活用して音声を聞いたり確認したりすることで学びを進めることができる。この主体的な学びによって自信をもって言語活動に取り組むことができるようになると考えられる。

こうしたデジタル教科書を活用した主体的な学びの充実が、コミュニケーションを行う目的や場面、状況などが適切に設定された言語活動を通して、生徒が語彙や表現等を活用し

ながら身に付けることにつながると考えられる。

さらに、デジタル教科書を活用した主体的な学びは、努力調整方略やプランニング方略の改善にも良い影響を与えていると考えられる。

4.1.2.2 数学

数学については、特に図形や関数の単元でデジタル教科書の教材を活用して問題のイメージをやすくする活動や、グループ別学習において意見の交換や分かる生徒が分からない生徒に教えてあげる等の活動が行なわれていた。これらの活動によって、主体的・対話的で深い学びの充実につながることが期待される。

さらに、これらの活動は、努力調整方略や認知的方略の向上においても重要であると考えられる。

4.1.2.3 算数

算数については、蓄積しやすく共有しやすいというデジタルの特性を活かして、児童が書き込んだデジタル教科書のスクリーンショットや学習支援ソフトを活用した意見交流を通じて、主体的・対話的で深い学びを充実させることが、各種学習方略や非認知能力の向上において重要であると考えられる。

4.2 デジタル教科書の導入から活用における工夫

上記の分析結果のまとめに示した考察について、本事業全体で実施しているより詳細な実証研究の内容を踏まえて、デジタル教科書の導入から活用における工夫を教科別に以下に示す。

4.2.1 外国語

外国語のデジタル教科書にはネイティブ・スピーカー等が話す音声を必要に応じて繰り返し聞ける音声読み上げ機能が標準で付いている。そのため、導入初期は、英語で話されていることを聞いて、意味を分かろうとしたり、適切に表現しようとする主体的な学習を促進するためにデジタル教科書を活用することから始めることなどが考えられる。

また、デジタル教科書は持ち帰って家庭学習で活用することもできる。そのため、生徒が家庭でもデジタル教科書を活用できるように、デジタル教科書を活用する習慣を日々の授業の中でつくることも重要である。

加えて、主体的・対話的で深い学びの充実においては、デジタル教科書の書き込み機能や学習支援ソフトを組み合わせることで、自分の気持ちや考え等を整理して、表現したり伝え合ったりすることも重要である。

例えば、令和3年度の実践事例⁸では生徒はデジタル教科書のイラストなどを用いて自分の思い出をペアに伝える活動を行い、その際には自分がペアに伝えたいことや自分の考えを伝える上で使いたい語彙や表現などについてデジタル教科書にメモを取っていた。

⁸ 文部科学省「学習者用デジタル教科書実践事例集 事例紹介 14」を参考に記載した。

また、ペアとの 1 回目のやり取りを終えた後、自分がペアに追加情報として伝えたいと思ったこと等をデジタル教科書にメモすることで思考の履歴を残していた。

このように、デジタル教科書を用いると自分の書き込みを基に自身の考えや気持ちを伝え合い、他者の考えや気持ちと比較して自分の考えを再構築することがより効果的にできるようになる。そのため、自分の考えを深めたり、生徒同士でその考えを発表したり伝え合ったりすることで対話的な学びとなり、深い学びの充実を促進することも可能になる。

外国語のデジタル教科書は、必要に応じて音声読み上げ機能を活用し、自分のペースで語彙や表現を確認・練習することで、語彙や表現への理解が進むと考えられる。そして、語彙や表現等の理解が進むことで、自信をもって活用することにつながり、言語活動を通してそれらを身に付けることができると考えられる。

また、書き込み機能を活用することで、聞いたり読んだりして得た情報を整理したり、自分の考えや気持ちを構築するために思考を可視化することができる。そのため、デジタル教科書を主体的・対話的で深い学びの充実資するように活用することで、本分析の結果で示されたような効果が期待される。

4.2.2 算数・数学

算数・数学のデジタル教科書は、図形の切り貼りなどができるデジタルコンテンツなどの試行錯誤のツールが充実している。また、デジタル教科書は直接書き込むことを抵抗感なく行えるため、児童生徒は失敗を恐れずに何度も試行錯誤を重ねることができる。そのため、導入初期は、児童生徒が失敗を恐れずに試行錯誤し、主体的な考察を促進するためにデジタル教科書を活用することから始めることなどが考えられる。

また、実際の操作活動を全てデジタルコンテンツに置き換えることは難しいため、図形や関数などのデジタルコンテンツの活用が有効な教材や場面から始めるとデジタル教科書を円滑に活用できるのではないかと考えられる。

ただし、現状のデジタル教科書は試行錯誤のツールが充実しているが、複数の考えを保存することは難しいため、スクリーンショットやノートを活用して自分の考えを記録することにより、後から学習を振り返ることができるようにすることも重要である。

また、デジタル教科書は思考のプロセスを書き込んだものが瞬時に共有できるため、根拠をもって友達に説明したり、別の解法を行った友達の考えを聞いたりすることで、思考を深めることが容易になる。そのため、お互いの考えを比較する対話的な学びにおいてもデジタル教科書を活用することができる。

さらに、学習支援ソフトと組み合わせて活用することで、紙の教科書を使用していた時よりも、多くの考えに触れることができるため、比較等を通して、解決の過程や結果を多面的に捉え考察する力が育成できる。

算数・数学のデジタル教科書は、試行錯誤のツールや書き込み機能等を使うことで、主体的・対話的で深い学びをより実施しやすくなる。そのため、デジタル教科書をこれらの学びの充実に資するように活用することで、本分析の結果で示されたような効果が期待される。