

# 指導者用デジタル教科書による授業実践と 児童の学習への取組の特徴に関する一考察（第二報）

## — 複数校における指導者用デジタル教科書の活用に関心を当てた分析 —

渡辺 尚<sup>1</sup>，池田 和正<sup>2, 7</sup>，太田 璃那<sup>3, 8</sup>，渡部 智喜<sup>4</sup>  
成田 智哉<sup>5</sup>，吉田 航也<sup>4, 9</sup>，大辻 萌奈美<sup>3</sup>，中山 慎也<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 宮城教育大学大学院教育学研究科，<sup>2</sup> 宮城県仙台第三高等学校，<sup>3</sup> 宮城教育大学教育学部初等教育教員養成課程理科コース，  
<sup>4</sup> 宮城教育大学附属小学校，<sup>5</sup> 利府町立利府第二小学校，<sup>6</sup> 宮城教育大学教育学部，<sup>7</sup> 宮城教育大学非常勤講師，<sup>8</sup> 現・東京書籍，  
<sup>9</sup> 現・大河原小学校

**概要：**2021年3月の第一報では、S市F小学校において指導者用デジタル教科書の活用に関心を当てた授業実践を実施し、授業の前後における質問紙調査による分析結果を報告した。令和3年（2021）度は複数校における指導者用デジタル教科書の活用に関心を当てた授業実践を実施し、授業の前後における質問紙調査を分析した結果、共通点が浮かび上がった。具体的な共通点としては、「楽しく学習すること」、「友達と教え合うこと」の項目においてデジタル教科書使用群において有意差が認められ効果的であった。これらのことは教師用デジタル教科書を活用した授業実践の特徴として、児童の興味関心を喚起させ、主体的に学習に取り組むことを促すことと、児童どうしが教え合うことを通して、学習のゴールを共有することに繋がる可能性を示唆している。一方、デジタル教科書は万能ではなく、教師が提示する教材の一つであり、その利点と欠点を指導者が適切に捉え、授業を受ける子供たちに応じた活用が求められることを明らかにした。

**キーワード：**デジタル教科書，ICT，小学校理科，教え合い，学びに向かう力

### 1. はじめに

2020年の世界的な新型コロナウイルスの猛威により、日本社会でも4月の新年度スタート時期に政府の要請に従った教育機関の休校措置が行われ、同時にGIGAスクール構想の前倒しが急速に進んだ。特に小学校ではデジタル教科書の本格的な導入が進み、遠隔授業とタイアップし教育分野でも大きな時代の変革を予感させた。

一方、渡辺（2021）は、デジタル教科書はICT活用の一つとして組み込まれ、それ単独での調査のしにくさを指摘した上で、デジタル教科書に特化した活用の有無による効果を測定し調査報告し、指導者がデジタル教科書の特性を活かしつつ、従来の紙媒体教科書の長所と組み合わせた授業展開の重要性を示した。理科の教育（2021年12月号）では『「学習者用デジタル教科書」は主たる教材になり得るのか？』という特集が企画され、デジタル教科書の活用についての報告が多くなされた。しかし指導者用および学習者用デジ

タル教科書を使った授業実践の多くは、その利点や新規性を示しつつもデータに裏打ちされた報告は池田ら（2021）の報告のみであった。

このようにデジタル教科書の本格的な活用が令和2年（2020）度に小学校で、令和3年（2021）度から中学校で始まっているが、日本におけるデジタル教科書の効果について統計的に処理され効果が測定された報告は殆ど見られない。

本研究では、デジタルコンテンツを含んだものである指導者用デジタル教科書を活用することによる学習効果や、子供たちの変容について分析を行い報告することを目的とした。学校や学年によるコロナ禍の授業実施状況の違いにより、統一した測定が困難であったため学校の実情に応じた3つのパターンで実施したデジタル教科書の活用による効果測定を行った。その中で見えてきたデジタル教科書の活用に関する効果測定について報告を行う。

## 2. 調査

### 2.1 調査の概観

馬場ら（2019）の報告より「教室に実物を持ってきて見せることが困難で、また教室内での観察が難しいもの」を扱う単元に対し指導者は苦手意識を持っていると、小学校教員対象の質問紙調査によって明らかにされた。本研究では、2021年3月の第一報に引き続き「教室だけでは収まらない学習内容」について授業実践を行った調査について分析を行った。

令和2年度（2020）は指導者用デジタル教科書を使用して、S市のF小学校（以下SF小学校と記す）の4年生116名（男58名、女58名）（4学級）の調査報告を行った。調査方法は児童対象の質問紙調査による方法を用いた。本論文では令和2年度（2020）の報告に加え、同小学校の5年生112名（男55名、女57名）（4学級）、R町のRS小学校6年生67名（男35名、女32名）（2学級）で令和2年（2020）度の調査分析を行った。令和元年度（2019）から令和2年度（2020）のCOVID-19の感染拡大防止のための学校閉鎖による授業現場の混乱もあり、それぞれの学校で履修進度や授業の実施方法の違いが見られたが図1～3の調査方法でデジタル教科書の使用実施に関する効果の有無を測定した。

### 2.2 手続き

#### 2.2.1 SF小学校4年生対象授業実践

詳細は渡辺ら（2021）の報告にSF小学校の分析結果に記載がある。要点の再掲載を以下に示す。

授業実践においては、児童を2群に分け、デジタル教科書を活用した授業を展開するA群（2学級）、通常の教科書を利用するB群（2学級）とした。授業実践ではA群、B群ともに指導期間の前に事前調査と指導期間終了後に事後調査を実施した。尚、デジタル教科書を使用していない群においても、デジタル教科書以外のICT教材を活用している。

デジタル教科書を使用するクラスも使用しないクラスも、児童はそれぞれ家庭で月や星の観察を行った。学校で結果を共有した際、デジタル教科書を使用した学級は月や星の動きを動画化したコンテンツを使用し、デジタル教科書を用いなかったクラスに関しては、授業者が学校でタイムラプス機能を使い一晩撮影した動画を提示し、結果の一般化を図った。

単元「月や星の見える方」の2つの指導ポイントは次

の通りである。①「月の動き方について」：指導者用デジタル教科書活用クラスでは、指導者用デジタル教科書に搭載されている月が上ってくることを示したデジタルコンテンツを活用して授業を行った。一方、デジタル教科書を使用しなかった群では、授業者が撮影した動画を電子黒板に映し出して、児童らの観察と動画が同じような月の動き方をしているのかを確認する授業を行った。②「星の動き方について」：指導者用デジタル教科書活用クラスでは、指導者用デジタル教科書に搭載されている東西南北ごとの星の動きを示しているものを用いた授業を行った。一方、デジタル教科書を使用しなかった群では、星座観察用の無料アプリを活用し、それを電子黒板に映し出し、それぞれの方向で星がどのような動き方をしているのかを確認する授業を行った。

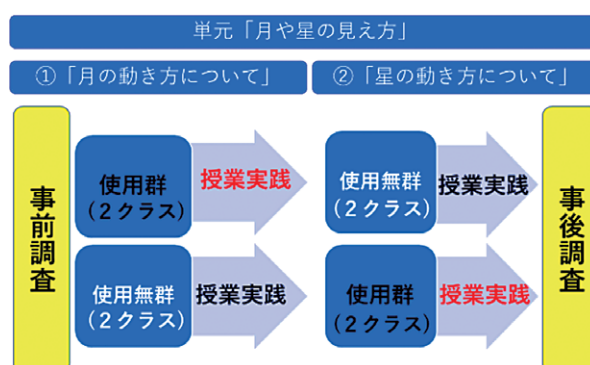


図1. SF小学校4年生調査方法概略図

#### 2.2.2 RS小学校6年生対象授業実践

授業実践においては、児童を2群に分け、デジタル教科書を活用した授業を展開するA群（1学級）、通常の教科書を利用するB群（1学級）とした。なお、学級編成に当たっては、デジタル教科書に関する観点では一切行っていない。授業実践ではA群、B群ともにデジタル教科書使用群と使用無群を調査する単元にいたる前に事前調査を実施した。また指導単元期間が終了してから事後調査を実施し、2群の比較検討を行った。

単元「月の形と太陽」ではA群およびB群のクラス共に舞台照明スポットライトとボールを用いて、月の満ち欠けの仕組みを大教室で演示を行った。A群の指導者用デジタル教科書活用クラスでは「ボールに光を当てた時の様子」「月の見え方の変化」「月の形の見える方」というデジタル教科書にあるコンテンツ動画を

児童に見せて教室での学びを再確認させた。

単元「大地のつくり」では「月の形と太陽」とは使用群・使用無群を入れ換えて授業を実施した。「大地のつくり」:B群のクラスには「大地のつくり」「屏風ヶ浦のようす」といったデジタル教科書の中の動画やコンテンツを児童に見せながらの授業を行った。A群のクラスでは教科書の資料のみを活用し授業を行った。地層のできる仕組みを水中で再現する実験はA群およびB群のクラスとも行っている。

### 2.2.3 SF小学校5年生対象授業実践

デジタル教科書の活用場面では、以下のように第1時でA群（デジタル教科書を前半の方の単元で利用するクラス群）と、B群（デジタル教科書を後半の方の単元で利用するクラス群）に分けて事前（先にデジタル教科書コンテンツを使用する前）・事後アンケート（後にデジタル教科書コンテンツを使用したクラスで

指導該当単元が終了してから）をとり調査を行った。

1. 第1時目「流れる場所によって川と河原の石の様子にはどのような違いがあるのだろうか。」

A群（デジタル教科書先発利用）：

デジタル教科書の360度パノラマ写真を活用

B群（デジタル教科書後発利用）：

NHK for school の上流・中流・下流の動画を視聴

2. 第3時目 第6時目 浸食・運搬・堆積の作用作用が大きくなる時

A群：実験方法を図に書いて説明

B群：デジタル教科書の実験方法の動画を視聴

### 2.2.4 授業実践検証の共通設定について

新型コロナウイルスによる休校措置が2020年4月から行われたため、教育委員会単位や学校の実情に合わせた対応により、かならずしも足並みを揃えた調

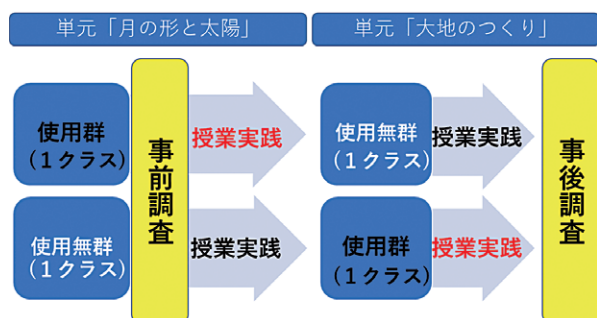


図2. RS小学校6年生調査方法概略図

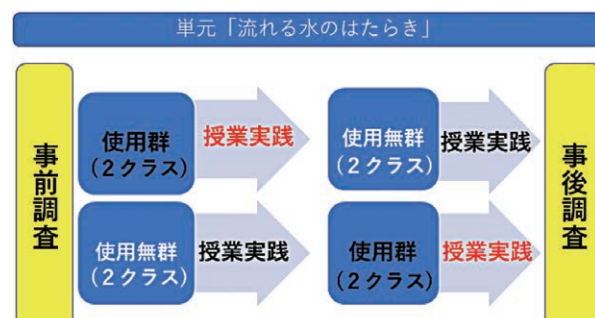


図3. SF小5年生調査方法概略図

表1. 調査計画1（SF小学校4年生）

事前		指導期間	事後
9月		9～10月	10月
A群 (58名)	事前調査	単元「月や星の見え方」（5時間扱い） デジタル教科書	事後調査
B群 (58名)		単元「月や星の見え方」（5時間扱い） 通常の教科書	

※事後調査後の学習指導において、A群には通常の教科書、B群にはデジタル教科書を用いた。

表2. 調査計画2（RS小学校6年生）

事前		指導期間		事後
9 月		9 ～ 11 月		11 月
A 群 (34 名)	事前調査	単元「月の形と太陽」 （5 時間扱い） デジタル教科書	単元「大地のつくり」 （8 時間扱い） 通常の教科書	事後調査
B 群 (33 名)		単元「月の形と太陽」 （5 時間扱い） 通常の教科書	単元「大地のつくり」 （8 時間扱い） デジタル教科書	

表 3. 調査計画 3（S F 小学校 5 年生）

事前		指導期間	事後
12 月		12～1 月	1 月
A 群 (52 名)	事前調査	単元「流れる水のはたらき」 デジタル教科書	事後調査
B 群 (60 名)		単元「流れる水のはたらき」 通常の教科書	

査はできなかった。しかし本検証では共通設定として、指導者用デジタル教科書を活用した学習効果を明確に示すために、デジタル教科書を活用した授業と活用しない授業の 2 種類を実施した。そして、それぞれの場合においてデジタル教科書を使用する該当単元の教授場面を挟むように意識調査（事前・事後）や客観テストを行った。

以上の結果を比較することで指導者用デジタル教科書を活用した授業の学習効果を検証した。本検証は NTT ラーニングシステムズ (2015) を参考に行った。なお、本論文では、児童の意識の変容に着目したため、客観テストの分析については掲載を見送った。

### 2.3 質問項目の構成

質問項目の構成は次のとおりになる。科目の好き嫌いによる影響を考慮するために、授業科目について好き嫌いについての項目（10 項目）を用いることとした。

#### 2.3.1 科目の好き嫌いについての項目（10 項目）

科目の好き嫌いについての 10 項目からなり、4 段階評定（4＝わりにそう思う、3＝少しそう思う、2＝あまりそう思わない、1＝ほとんどそう思わない）で回答を求めた。表 4 に質問項目を示す。

表 4. 科目の好き嫌いについての項目（10 項目）

項目	質問内容
1-1	国語は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-2	社会は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-3	算数は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-4	理科は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-5	音楽は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-6	図画工作は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-7	体育は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-8	道徳は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-9	外国語活動は好きな教科ですか、嫌いな教科ですか
1-10	総合的な学習の時間は好きですか、嫌いですか

#### 2.3.2 児童の授業への取組に関する項目（18 項目）

次に児童の授業への取組に関する項目は、NTT ラーニングシステムズ (2015) で用いていた項目を元にし、学習指導要領で扱う学力の三要素に分類する形で 18 項目を設定した（表 5）。学力の三要素のそれぞれを（ ）として表記することとした。

（知・技）：基礎的な知識・技能

（判断・表現）：知識・技能を活用し、自ら考え、判断し、表現する力

（意欲）：学習に取り組む意欲

なお、項目 2-11 は学力の三要素への分類が難しく、2-16、2-17、2-18 はデジタル教科書の活用に関する項目（デジタル）として分類を行った。



表 5. 意識調査の質問項目 (18 項目)

項目	質問内容	学力の三要素
2-1	楽しく学習することができている	意欲
2-2	授業内容がよく分かっている	知・技
2-3	授業に集中して取り組むことができている	意欲
2-4	授業に進んで参加することができている	意欲
2-5	授業で学習したことをもっと調べてみたい	意欲
2-6	学習に必要な情報を見つけることができている	知・技
2-7	授業で新しい考えを見つけることができている	判断・表現
2-8	授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めることができている	判断・表現
2-9	授業でノートやワークシートに自分の考えを書くことができている	判断・表現
2-10	授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えることができている	判断・表現
2-11	授業を自分にあった方法やスピードで進めることができている	—
2-12	友だちと教え合うことができている	判断・表現
2-13	授業でグループ学習に、進んで参加することができている	判断・表現
2-14	友だちと協力して、学習することができている	判断・表現
2-15	授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めることができている	判断・表現
2-16	授業で、コンピュータを使った学習はわかりやすい	デジタル
2-17	授業で、動画をみる授業はわかりやすい	デジタル
2-18	授業で、コンピュータを使って資料を大きくして見ることはわかりやすい	デジタル

次に分析においては、学習者側の視点を重視し、学びに向かうための意欲、自己評価、相互評価の観点で意識調査18項目を再整理することにした。

### 2.3.3 学習者の視点による18項目の再整理

#### (1) 学びに向かう意欲についての項目 (5 項目)

学びに向かう意欲について尋ねる内容の5項目からなり、4段階評定(4＝わりにそう思う、3＝少しそう思う、2＝あまりそう思わない、1＝ほとんどそう思わない)で回答を求めた。表6に質問項目を示す。

表 6. 学びに向かう意欲についての項目 (5 項目)

項目	質問内容
2-1	楽しく学習することができている
2-2	授業内容がよく分かっている
2-3	授業に集中して取り組むことができている
2-4	授業に進んで参加することができている
2-5	授業で学習したことをもっと調べてみたい

#### (2) 学びに向かうための自己評価に関する項目 (5 項目)

学びに向かうための自己評価について尋ねる内容の5項目からなり、4段階評定(4＝わりにそう思う、3＝少しそう思う、2＝あまりそう思わない、1＝ほとんどそう思わない)で回答を求めた。表7に質問項目を示す。

表 7. 学びに向かうための自己評価に関する項目 (5 項目)

項目	質問内容
2-6	学習に必要な情報を見つけることができている
2-7	授業で新しい考えを見つけることができている
2-8	授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めることができている
2-9	授業でノートやワークシートに自分の考えを書くことができている
2-11	授業を自分にあった方法やスピードで進めることができている

#### (3) 学びに向かうための相互評価に関する項目 (5 項目)

学びに向かうための相互評価について尋ねる内容の5項目からなり、4段階評定(4＝わりにそう思う、3＝少しそう思う、2＝あまりそう思わない、1＝ほとんどそう思わない)で回答を求めた。表8に質問項目を示す。

表 8. 学びに向かうための相互評価に関する項目（5 項目）

項目	質問内容
2-10	授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えることができている
2-12	友だちと教え合うことができている
2-13	授業でグループ学習に、進んで参加することができている
2-14	友だちと協力して、学習することができている
2-15	授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めることができている

#### （4） デジタル教科書の活用に関する項目（3 項目）

デジタル教科書の活用について尋ねる内容の 3 項目からなり、4 段階評定（4＝わりにそう思う、3＝少しそう思う、2＝あまりそう思わない、1＝ほとんどそう思わない）で回答を求めた。表 9 に質問項目を示す。

表 9. デジタル教科書の活用に関する項目（3 項目）

項目	質問内容
2-16	授業で、コンピュータを使った学習はわかりやすい
2-17	授業で、動画をみる授業はわかりやすい
2-18	授業で、コンピュータを使って資料を大きくして見ることはわかりやすい

### 3. 結果

#### 3.1 先行研究としての第一報のまとめ（SF 小学校 4 年生の分析）

渡辺ら（2021）による SF 小学校 4 年生（116 名）を対象に実施した指導者用デジタル教科書を用いた授業実践の結果についての概略を次に示す。

##### 3.1.1 事前調査（デジタル教科書 使用群と使用無群との比較）

事前調査として、「児童の授業への取組」18 項目の  $t$  検定の結果、項目「友だちと協力して、学習することができている」のみに 5 % 水準で有意差がみられ、使用有群の方が低い値であった。Cohen の効果量  $d$  が小程度の目安である 0.2 程度及びやや大きな値を示したのは、使用群では、「コンピュータを使った学習はわかりやすい」「動画をみる授業はわかりやすい」

であった。一方、使用無群では「授業内容がよく分かる」「授業に進んで参加すること」「学習に必要な情報を見つけること」「授業で新しい考えを見つけること」「友だちと教え合うこと」「友だちと協力して、学習すること」であり、僅かであるが関係がみられた。

##### 3.1.2 事後調査（デジタル教科書 使用群と使用無群との比較）

事後調査として、「児童の授業への取組」18 項目の  $t$  検定の結果、項目「授業の内容がよく分かった」のみに 5 % 水準で有意差がみられ、使用群の方が高い値であった。一方、項目「授業でグループ学習に、進んで参加することができた」のみに 5 % 水準で有意差がみられ、使用無群の方が高い値であった。なお、事前調査において有意差がみられた項目「友だちと協力して、学習することができた」については、有意差がみられなかった。

Cohen の効果量  $d$  が小程度の目安である 0.2 程度及びやや大きな値を示したのは、使用群では、「楽しく学習すること」「授業内容がよく分かる」「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」「コンピュータを使った学習はわかりやすい」であった。特に「授業内容がよく分かる」では、効果量が中程度の目安である 0.5 よりやや小さい値であり、やや強い関係が認められた。使用無群では、「授業で新しい考えを見つけること」「授業でグループ学習に、進んで参加すること」「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」で僅かであるが関係がみられた。特に「授業でグループ学習に、進んで参加すること」では、効果量が中程度の目安である 0.5 よりやや小さい値であり、やや強い関係を示した。

事前調査と事後調査より、使用群と使用無群の比較の結果、「児童の授業への取組」18 項目は、デジタル教科書の使用により、項目「授業の内容がよくわかる」、項目「友だちと協力して、学習することができている」について、明らかに改善されている。一方、これら以外の項目については明らかな差が認められなかった。

##### 3.1.3 事前調査と事後調査の変化量（デジタル教科書使用群と使用無群との比較）

事前調査と事後調査との変化量に注目し「児童の授業への取組」18 項目の  $t$  検定の結果「授業の内容がよく分かる」に 1 % 水準で有意差がみられ、使用群の方

が高い値であった。「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」に5%水準で有意差がみられ、使用無群の方が高い値であった。

また、Cohen の効果量 $d$ が小程度の目安である0.2程度及びやや大きな値を示したのは、使用群では、「楽しく学習すること」「授業内容がよく分かる」「授業に進んで参加すること」「学習に必要な情報を見つけること」「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」「友だちと教え合うこと」「友だちと協力して、学習すること」「コンピュータを使った学習はわかりやすい」「コンピュータを使って資料を大きくして見ることはわかりやすい」であった。さらに、項目「授業内容がよく分かる」では、効果量が中程度の目安0.5よりも大きいため、やや強い関係があると認められた。一方、使用無群では「授業でグループ学習に、進んで参加すること」「動画をみる授業はわかりやすい」において、効果量 $d$ が小程度の目安の0.2よりもやや大きい値であった。さらに「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」は、効果量が中程度の目安0.5よりやや小さい値となり、やや強い関係があるといえた。

#### 3.1.4 デジタル教科書使用群（事前調査と事後調査の比較）

デジタル教科書の使用群に注目し、事前調査と事後調査について対応のある $t$ 検定による分析を行った結果、事前調査と事後調査の比較において「楽しく学習すること」「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」に5%水準で有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において明らかに増加した。さらに、項目「友だちと教え合うこと」に有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において1%水準で高い値であった。しかし、項目「授業でグループ学習に、進んで参加すること」にも有意差がみられたが、事前調査と事後調査の比較において5%水準で低い値であった。ただし、回答数をみると事前調査と事後調査の比較において29名となり、他の項目の約半数に減少しているため、考察では注意が要する。

また、Cohen の効果量 $d$ より、事前調査と事後調査で正の関係がみられるのは、「楽しく学習すること」「授業内容がよく分かる」「授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めること」「授業中、自分の

考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」「友だちと教え合うこと」、項目「コンピュータを使った学習はわかりやすい」であり、効果量が小程度の目安である0.2と同程度及びやや大きな値となり、わずかであるが関係がみられた。

一方、事前調査と事後調査で負の関係がみられるのは、項目「授業でグループ学習に、進んで参加すること」であり、効果量が中程度の目安0.5よりやや小さい値であった。このことは、やや強い関係があるといえるが、前述の回答数が少ないことも考慮に入れる必要があった。

#### 3.1.5 デジタル教科書使用無群（事前調査と事後調査の比較）

デジタル教科書の使用無群に注目し、事前調査と事後調査について対応のある $t$ 検定による分析を行った。結果、事前調査と事後調査の比較において、項目「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」に有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において5%水準で高い値であった。一方「授業内容がよく分かる」「授業に進んで参加すること」「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」に有意差がみられ、いずれも事前調査と事後調査の比較において5%水準で低い値であった。

また、Cohen の効果量 $d$ より、事前調査と事後調査で正の関係がみられたのは、「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」であり、効果量が小程度の目安である0.2よりやや大きな値であり、僅かであるが関係がみられる。一方、事前調査－事後調査で負の関係がみられたのは、「授業内容がよく分かる」「授業に進んで参加すること」「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」であり、効果量が小程度の目安である0.2よりやや大きな値であり、僅かであるが関係がみられた。

### 3.2 RS小学校6年生の分析

#### 3.2.1 事前調査と事後調査の比較

RS小学校6年生に対して、事前調査と事後調査を実施し、対応のある $t$ 検定による分析を行った。結果、「学びに向かう意欲」5項目のうち項目「授業の内容がよく分かる」( $t=3.40$ ,  $df=60$ ,  $p<.001$ )に0.1%水準で有意差がみられ、事後調査と事前調査の比較において明らかに増加した。項目「授業に集中して取り組むこと」( $t=3.12$ ,  $df=60$ ,  $p<.01$ )に1%水準で

有意差がみられ、明らかに増加した。項目「楽しく学習すること」( $t=2.25, df=61, p<.05$ )、項目「授業に進んで参加すること」( $t=2.12, df=61, p<.05$ )、項目「授業で学習したことをもっと調べてみたい」( $t=2.48, df=61, p<.05$ )となり、事前調査と事後調査の比較において5%水準で高い値であった。

「学びに向かう自己評価」5項目のうち項目「授業で新しい考えを見つけること」( $t=3.11, df=61, p<.01$ )に1%水準で有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において明らかに増加した。項目「学習に必要な情報を見つけること」( $t=2.00, df=61, p<.05$ )、項目「授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めること」( $t=2.26, df=61, p<.05$ )、項目「授業でノートやワークシートに自分の考えを書くこと」( $t=2.51, df=61, p<.05$ )に5%水準で有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において明らかに増加した。「学びに向かう相互評価」5項目のうち項目「友だちと協力して、学習すること」( $t=3.55, df=59, p<.001$ )に0.1%水準で有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において明らかに増加した。項目「友だちと教え合うこと」( $t=2.41, df=60, p<.05$ )、項目「授業でグループ学習に、進んで参加すること」( $t=2.45, df=60, p<.05$ )に5%水準で有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において明らかに増加した。

また、Cohenの効果量 $d$ より、事前調査と事後調査で正の影響がみられるのは、「学びに向かう意欲」5項目の全てであり効果量 $d$ が目安の0.2よりもやや大きな値であった。これらより、わずかであるが関係がみられる。特に項目「授業の内容がよくわかった」では効果量 $d$ が中程度の目安とされる0.5に近い値を示しており、やや強い関係がみられる。「学びに向かう自己評価」5項目のうち項目「学習に必要な情報を見つけること」、「授業で新しい考えを見つけることができた」、「授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めること」、「授業でノートやワークシートに自分の考えを書くこと」では、効果量 $d$ が目安の0.2よりもやや大きな値であり、僅かであるが関係がみられる。「学びに向かう相互評価」5項目のうち全ての項目において、効果量 $d$ が目安の0.2よりもやや大きな値であった。特に項目「友だちと協力して、学習すること」では、効果量 $d$ が中程度の目安とされる0.5

に近い値を示しており、やや強い関係がみられる。「デジタル教科書」3項目のうち項目「コンピュータを使った学習は分かりやすい」では、効果量が小程度の目安である0.2と同程度であった。これらより、わずかであるが関係がみられる。

なお、表10は有意差がみられた項目及び効果量 $d$ が0.2程度の項目のみを掲載している。

### 3.3 SF小学校5年生の分析

#### 3.3.1 事前調査と事後調査の比較

SF小学校5年生に対して、事前調査と事後調査を実施し、対応のある $t$ 検定による分析を行った。結果、「学びに向かう意欲」5項目のうち項目「楽しく学習すること」( $t=3.90, df=112, p<.001$ )に0.1%水準で有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において明らかに増加した。「学びに向かう自己評価」5項目のうち項目「学習に必要な情報を見つけること」( $t=2.90, df=113, p<.01$ )に有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において1%水準で高い値であった。

「学びに向かう相互評価」5項目のうち項目「友だちと教え合うこと」( $t=3.60, df=113, p<.01$ )に有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において1%水準で高い値であった。同様に項目「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生に分かりやすく伝えること」( $t=2.62, df=113, p<.01$ )では、1%水準で高い値となり、項目「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」( $t=2.26, df=113, p<.05$ )では5%水準で高い値になった。「デジタル教科書」3項目のうち項目「授業で、動画をみる授業は分かりやすい」( $t=2.59, df=113, p<.05$ )、項目「授業で、コンピュータを使って資料を大きくして見ることは分かりやすい」( $t=2.10, df=113, p<.05$ )に有意差がみられ、事前調査と事後調査の比較において5%水準で高い値であった。

また、Cohenの効果量 $d$ より、事前調査－事後調査で正の影響がみられるのは、「学びに向かう意欲」5項目のうち項目「楽しく学習すること」、「学びに向かう自己評価」5項目のうち項目「学習に必要な情報を見つけること」、「授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めること」、「学びに向かう相互評価」5項目のうち項目「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」、項目「友だち



表 10. 事前調査と事後調査の比較 (RS 小学校 6 年生)

		事後		事前		$d$	$M_2-M_1$	$t$ 値	
		$N$	$M_2 (SD)$	$N$	$M_1 (SD)$				
学び に向 かう 意欲	楽しく学習すること	62	3.26 (0.79)	62	3.11 (0.81)	0.29	0.15	2.25	*
	授業の内容がよく分かる	61	3.36 (0.75)	61	3.10 (0.68)	0.44	0.26	3.40	***
	授業に集中して取り組むこと	61	3.13 (0.70)	61	2.87 (0.70)	0.40	0.26	3.12	**
	授業に進んで参加すること	62	3.16 (0.66)	62	2.94 (0.83)	0.27	0.23	2.12	*
	授業で学習したことをもっと調べて みたい	62	3.03 (0.91)	62	2.76 (0.94)	0.32	0.27	2.48	*
自己 評価	学習に必要な情報を見つけること	62	3.03 (0.70)	62	2.79 (0.79)	0.25	0.24	2.00	*
	授業で新しい考えを見つけること	62	3.03 (0.81)	62	2.65 (0.83)	0.40	0.39	3.11	**
	授業をとおしてじっくりと考えて、自 分の考えを深めること	62	2.97 (0.79)	62	2.73 (0.87)	0.29	0.24	2.26	*
	授業でノートやワークシートに自分 の考えを書くこと	62	3.26 (0.85)	62	3.00 (0.91)	0.32	0.26	2.51	*
相互 評価	授業中、自分の考えや意見を友だち や先生に分かりやすく伝える	61	2.61 (0.8)	61	2.43 (0.87)	0.20	0.18	1.53	
	友だちと教え合うこと	61	3.18 (0.89)	61	2.89 (0.92)	0.31	0.30	2.41	*
	授業でグループ学習に、進んで参加 すること	61	3.34 (0.75)	61	3.08 (0.78)	0.31	0.26	2.45	*
	友だちと協力して、学習すること	59	3.53 (0.65)	59	3.19 (0.71)	0.46	0.34	3.55	***
	授業で友だちの考えや意見を聞いて、 考えを深めること	60	3.25 (0.68)	60	3.07 (0.82)	0.24	0.18	1.84	
デジ タル 教科 書	授業で、コンピュータを使った学習は 分かりやすい	61	3.79 (0.45)	61	3.66 (0.66)	0.18	0.13	1.43	
* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$		効果量 $d$ の目安    小 : 0.2    中 : 0.5    大 : 0.8							

と教え合うこと」，項目「授業で友だちの考えや意見を聞いて，考えを深めること」，「デジタル教科書」3項目のうち項目「授業で，動画をみる授業はわかりやすい」，項目「授業で，コンピュータを使って資料を大きくして見ることは分かりやすい」について，効果量が小程度の目安である0.2と同程度及びやや大きな値であった。これらより，わずかであるが関係がみられる。

一方，事前調査と事後調査で負の関係がみられた項目はなかった。なお，表11は有意差がみられた項目及び効果量 $d$ が0.2程度の項目のみを掲載している。

## 4. 総合考察

### 4.1 3校の実践事例から見える教師用デジタル教科書を利用した授業実践の共通点

本研究では，黒板での説明だけでは表記が難しく，かつ実験室でも実験や提示に大変苦勞を伴う「教室のスケールに収まらない学習単元（学習内容）」について，教師用デジタル教科書を活用することを通して，児童がより確実に理解を深めていくための実践研究を行ってきた。本節では3校の実践事例の分析を通して，教師用デジタル教科書を利用した授業実践の共通点を表12に示す。

表 11. 事後調査と事前調査の比較（SF5 年生）

		事後		事前		$d$	$M_2-M_1$	$t$ 値	
		$N$	$M_2 (SD)$	$N$	$M_1 (SD)$				
学びに向かう意欲	楽しく学習すること	113	3.62 (0.49)	113	3.39 (0.67)	0.37	0.23	3.90	***
	学習に必要な情報を見つけること	113	3.45 (0.69)	113	3.25 (0.77)	0.27	0.20	2.90	**
自己評価	授業をとおしてじっくりと考えて，自分の考えを深めること	113	3.23 (0.78)	113	3.08 (0.77)	0.18	0.15	1.94	
	授業中，自分の考えや意見を友だちや先生に分かりやすく伝える	113	3.02 (0.79)	113	2.81 (0.83)	0.25	0.20	2.62	**
相互評価	友だちと教え合うこと	113	3.40 (0.76)	113	3.11 (0.93)	0.34	0.29	3.60	***
	授業で友だちの考えや意見を聞いて，考えを深めること	113	3.38 (0.79)	113	3.22 (0.83)	0.21	0.16	2.26	*
デジタル教科書	授業で，動画をみる授業は分かりやすい	112	3.84 (0.51)	112	3.70 (0.68)	0.25	0.14	2.59	*
	授業で，コンピュータを使って資料を大きくして見ることは分かりやすい	112	3.74 (0.52)	112	3.62 (0.66)	0.20	0.13	2.10	*
* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$		効果量 $d$ の目安		小：0.2    中：0.5    大：0.8					

表 12. 教師用デジタル教科書を利用した授業実践の特徴

	利用群						利用無群	
	RS 小 6 年生		SF 小 5 年生		SF 小 4 年生		SF 小 4 年生	
	有意差	効果量 $d$	有意差	効果量 $d$	有意差	効果量 $d$	有意差	効果量 $d$
楽しく学習すること	*	0.29	***	0.37	*	0.28		0.05
授業の内容がよく分かること	***	0.44		0.10		0.23	*	0.28
授業に集中して取り組むこと	**	0.40		0.04		0.13		0.00
授業に進んで参加すること	*	0.27		0.00		0.00	*	0.34
授業で学習したことをもって調べてみたい	*	0.32		-0.12		0.08		0.03
学習に必要な情報を見つけることができた	*	0.25	**	0.27		0.13		0.06
授業で新しい考えを見つけることができた	**	0.40		0.11		0.08		0.03
授業をとおしてじっくりと考えて、自分の考えを深めること	*	0.29		0.18		0.23		0.15
授業でノートやワークシートに自分の考えを書くこと	*	0.32		-0.03		0.13		0.16
授業中、自分の考えや意見を友だちや先生に分かりやすく伝えること		0.20	**	0.25	*	0.32		0.10
授業を自分にあった方法やスピードで進めること		0.02		0.05		0.00	*	0.30
友だちと教え合うこと	*	0.31	***	0.34	**	0.36		0.07
授業でグループ学習に、進んで参加すること	*	0.31		0.13	*	0.44		0.16
友だちと協力して、学習すること	***	0.46		0.16		0.09		0.10
授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること		0.24	*	0.21		0.10	*	0.34
授業で、コンピュータを使った学習は分かりやすいと思いましたか		0.18		0.13		0.19		0.12
授業で、動画をみる授業は分かりやすい		0.03	*	0.25		0.16		0.12
授業で、コンピュータを使って資料を大きくして見ることは分かりやすい		0.12	*	0.20		0.03		0.16

\*  $p<.05$  \*\*  $p<.01$  \*\*\*  $p<.001$  効果量  $d$  の目安 小 : 0.2 中 : 0.5 大 : 0.8

#### ① 教師用デジタル教科書の使用群3校で共通して有意差がみられた項目

教師用デジタル教科書を活用した3校全てにおいて、項目「楽しく学習すること」、項目「友達と教え合うこと」の2項目に共通して有意差がみられ、活用後の方が明らかに高い値を示した。しかし、使用無群では有意差がみられなかった。

- ・「学びに向かう意欲」の項目「楽しく学習すること」
- ・「学びに向う相互評価」の項目「友だちと教え合うこと」

#### ② 教師用デジタル教科書の使用群3校で共通して効果量 $d$ の目安が0.2程度以上の項目

教師用デジタル教科書を活用した3校全てにおいて、項目「楽しく学習すること」、項目「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」、項目「友達と教え合うこと」の3項目が共通して、効果量 $d$ の値が目安の0.2程度以上を示し、弱いながらも関係があることを示した。しかし、利用無群では効果量 $d$ の値が0.2程度には至らず関係がみられないことを示した。

- ・「学びに向かう意欲」の項目「楽しく学習すること」
- ・「学びに向う相互評価」の項目「授業中、自分の考えや意見を友だちや先生にわかりやすく伝えること」
- ・「学びに向う相互評価」の項目「友だちと教え合うこと」

次に1校での実践であるため参考資料となるが、教師用デジタル教科書の使用無群の特徴を示す。

#### ③ 教師用デジタル教科書の使用無群1校で有意差がみられた項目

教師用デジタル教科書を活用しなかった授業実践において、項目「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」について、明らかに高い値を示した。しかし、使用群では有意差がみられなかった。

- ・「学びに向う自己評価」の項目「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」

#### ④ 教師用デジタル教科書の使用無群1校で効果量 $d$ の目安が0.2程度以上の項目

教師用デジタル教科書を活用しなかった授業実践において、項目「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」について効果量 $d$ の値が目安の0.2程度以上を示し、弱いながらも関係があることを示した。

しかし、使用群では効果量 $d$ の値が0.2程度に至らず関係がみられないことを示した。

- ・「学びに向う自己評価」の項目「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」

#### 4.2 教師用デジタル教科書のより効果的な活用方法に向けて

前節の結果より、教師用デジタル教科書の活用によって、黒板での説明だけでは表記が難しく、かつ実験室でも実験や提示に大変苦勞を伴う「教室のスケールに収まらない学習単元（学習内容）」の指導において、児童が「学びに向かう意欲」の一つである「楽しく学習すること」の有効性が示唆された。さらに、理解するために必要になる児童における学び合いへと繋がる「友だちと教え合うこと」への有効性も示唆された。これらの結果は、従来の指導方法では理解しにくい学習内容をいかにしてより多くの児童に理解させていくのかという課題解決の一つの方向性を示す。しかし、教師用デジタル教科書の使用無群の特徴として、「授業を自分にあった方法やスピードで進めること」ができることに注目したい。このことは、教師用デジタル教科書を用いた場合、児童が確実に理解をする前に授業が進んでしまう可能性を示しており、より深い理解に繋がらない危険性が窺える。今後、教師用デジタル教科書がより普及していく際、教員は児童の学習状況をより適切に把握し、意図的に児童がより深く考える学習場面を設定する必要性がこれまで以上に必要になる。個々の児童に応じた指導とアクティブラーニングによる児童間において教えたり伝えたりする学びの活動を行う実践を取り入れるなど、さらなる教員研修が求められよう。

#### 付記

本研究は、（公財）中谷医工計測技術振興財団科学教育振興助成および宮城教育大学重点支援研究経費の支援の助成により実施された。また本研究の一部はJSPS科研費 JP20K22178の支援を受けたものである。

渡辺・池田は研究のコンセプトや全体の構成やデザインを担当し、データの解析や解釈を行った。渡部・成田・吉田は授業実践によるデータの収集に十分貢献している。中山・大辻は研究のコンセプトやデザインに十分貢献している。全著者は論文の重要な内容につ



いて、執筆、修正を十分に行い、発表原稿について最終的な承認している。太田は、本研究のデザインとデータの収集や解析を2020年度まで担当した。また本調査は2020年度(2021年3月)までに行った調査であり、現所属会社等からの寄付行為や利害関係は発生していない。

## 引用・参考文献

池田和正, 渡辺尚, 中山慎也(2021)「指導者用デジタル教科書の特徴を活かした小学校理科の学習指導—「月や星の見え方」の事例分析を通して—」理科の教育Vol.70, No.833, pp.13-16.  
NTTラーニングシステムズ(2015)『ICTを活用した教育の推進に資する実証事業 報告書 WG1:

ICTを活用した教育効果の検証方法の開発』NTTラーニングシステムズ株式会社 教育 ICT 推進部, pp.33-36, 190-220.

馬場俊介, 渡辺尚(2019)「小学校教員の理科学習指導における実態調査～宮城教育大学教育学部生徒との比較～」『宮城教育大学情報処理センター研究紀要』Vol.26, pp.131-138.

渡辺尚, 池田和正, 太田璃那, 渡部智喜, 成田智哉, 吉田航也, 中山慎也(2020)「指導者用デジタル教科書による授業実践と児童の学習への取組の特徴に関する一考察 ～小学校理科における教室のスケールに収まらない学習内容に注目して～」『宮城教育大学情報活用能力育成機構研究紀要』, 1, pp.89-100.

## Title

A Study on Classroom Practice with Digital Textbooks for Teachers and Characteristics of Children's Approach to Learning (Second Report)  
-Analysis focusing on the use of digital textbooks for instructors at multiple schools-

WATANABE Naoshi<sup>1)</sup>, IKEDA Kazumasa<sup>2)</sup>, OHTA Rina<sup>1)</sup>, WATABE Tomoki<sup>3)</sup>,  
NARITA Tomoya<sup>4)</sup>, YOSHIDA Kazuya<sup>3)</sup>, OTSUJI Monami<sup>1)</sup>, NAKAYAMA Shinya<sup>1)</sup>

1) Miyagi University of Education

2) Miyagi Prefectural Sendai-Daisan Senior High School

3) Elementary School attached to Miyagi University of Education

4) Rifudaini Elementary School

The affiliation is at the time of research.

## Abstract

In the first report in March 2021, we conducted lesson practice focusing on the use of digital textbooks for instructors at F Elementary School in S City, and reported the analysis results from a questionnaire survey before and after the lesson. In the 3rd year of the Reiwa era (2021), lesson practice focused on the use of digital textbooks for instructors at multiple schools, and as a result of analyzing questionnaire surveys before and after the lesson, commonalities emerged. As specific common points, significant differences were found in the digital textbook use group in the items of “learning happily” and “teaching with friends”, which were effective. These things are the characteristics of lesson practice using digital textbooks for teachers, and they share learning goals by arousing children's interests and encouraging them to take initiative in learning, and by teaching each other. It suggests that this may lead to action. On the other hand, it was clarified that although digital textbooks are not all-purpose, they are one of the teaching materials presented by teachers, and that teachers should properly grasp the advantages and disadvantages of digital textbooks and utilize them according to the children taking classes.

## Keyword

Digital textbook, ICT, Elementary school science, teach each other, Self-directed learning