

算数授業のユニバーサルデザイン化が及ぼす効果 ～視覚化・共有化・焦点化の手立てを通して～

菊池 哲平*・内野 龍一**

The effects of lessons with Universal Design in Mathematics

Teppei KIKUCHI and Ryuichi UCHINO

(Received October 30, 2018)

1. 問題と目的

昨今、小学校の通常学級に在籍する児童の中に、特別な支援を必要とする児童が増加傾向にある。文部科学省（2012）では、小学校の通常学級に在籍する知的な遅れはないものの学習面、各行動面で著しい困難を示すとされた児童が約7.7%存在していることが示された。さらに、同調査報告の中では「学習面又は行動面で著しい困難を示すとされた児童生徒を取り出して支援するだけでなく、それらの児童生徒も含めた学級全体に対する指導をどのように行うのかを考える必要がある」とし、「困難を示すとされた児童生徒が理解しやすいよう配慮した授業改善を行う」必要があると指摘している（文部科学省, 2012）。

菊池・白濱（2014）は、熊本市内の小学校通常学級担任1,358名へのアンケート調査を行い、「要支援児への対応の課題と感じていること」の回答として学習面・行動面に対する個別的な対応に続いて「要支援児が複数いるため、一斉指導時の対応が難しい」という回答が多いことを報告している。ここから特別な支援を必要とする児童が複数在籍する通常学級において、授業や学級経営などの一斉指導の方法をクラスワイドな支援方法へと変えていくこと、特に授業のユニバーサルデザイン化（以下、授業のUD化）の必要性を菊池・白濱（2014）は示唆している。

これまでの授業のUD化に関する先行研究は、以前の「参加」を促すレベルから授業内容を「理解」を促すレベルへ変わり、「主体的で対話的な、深い学び」との関連性についての検討もなされるようになってきている。宇野・佐藤（2016）は、小学2年生のかけ算の学習における授業のUD化の効果的な

指導法の検討を目的として、視覚化、動作化を意図的に取り入れた検証授業を行っている。九九のキャラクターを設定したり、問題の素材を工夫したりすることで「基準量」の「いくつ分」に着目することができること、いろいろな方法で九九をつくり、互いの方法を認め合うことで、九九のきまりに気づき、進んで九九を構成することができるようになること、そしてこれらの成果は特別な支援を必要とする児童にとっても有効であることを指摘している。これらのことから、通常学級に在籍する児童が学習内容を理解するためには、授業者が、これまでの教科教育において培われてきた子どもたちの学びを支える様々な指導の工夫と、特別な支援を必要とする児童に対する支援の工夫を融合させた授業のUD化を取り入れる必要があると言える。

しかし、授業のUD化が児童の学習内容の理解にもたらす効果については、十分に立証されているわけではない。多くの授業のUD化の取り組みは、普段の授業づくりにおける改善という観点から行われている。そのため授業のUD化を行わなかった場合と比較して、どのような対象の児童にどのくらいの効果が認められるのか、科学的な実証デザインを用いて検証した研究は乏しい。柘植（2013）は「どのような状態の子どもであれば、通常学級における授業ユニバーサルデザインで当初の目的を達成できるかが現時点では不明である」と述べており、エビデンスの集積が必要であると提案している。また赤木（2017）は、目の前の子どもたちの違いを見ずに授業のUD化の手立てを無批判的に取り入れる教師が増加する恐れがあることを指摘している。したがって授業のUD化の効果について、その効果が認められる対象と有効性、さらには限界性についてエビデンス・レベルの高い研究デザインでの検証が求められる。

そこで本研究では、小学校算数を題材に授業のUD化の効果を検証するため、ランダム化比較実験

* 熊本大学大学院教育学研究科

** 阿蘇市立内牧小学校

Table 1 検証授業の単元・内容

	3年生	4年生
基礎的課題	「間の数に目をつけて」 (東京書籍) 直線や円周上に等間隔に配置された物の数と間の数との関係に着目して問題を解決することを通して、問題解決の能力を伸ばす	「ちがいに目をつけて」 (東京書籍) 2量の違いに着目し、問題構造を図に表して問題を解決することを通して、問題構造を簡潔にとらえられる図のよさに気づくとともに、問題を解決する能力を高める
発展的課題	「花火・間の数」(黎明書房) 等間隔に打ち上げられる花火の数と間の数との関係に着目して問題を解決することを通して、問題解決の能力を伸ばす	「共通部分に目をつけて」 (東京書籍) 2量の共通部分に着目し、問題構造を図に表して問題を解決することを通して、問題構造を簡潔にとらえられる図のよさに気づくとともに、問題を解決する能力を高める

デザイン (RCTs) に基づき児童を2グループに分け、同一の学習内容を授業のUD化の手立てを導入した場合と、そうでない場合の2通りを実施する。しかしながらRCTsの研究デザインは、結果として児童に不利益をもたらす恐れをはらんでいるため、本研究では次のように検証デザインを組んだ。

- ① 2つのグループに対してそれぞれ2回ずつ授業を行い、一方のグループは「UDあり」→「UDなし」、もう一方のグループには「UDなし」→「UDあり」で授業を受けてもらう。
- ② 「UDなし」の授業では、授業中に理解が困難であるという様子が見られた児童に対して、積極的に個別介入を行う。例えば机間巡視時での個別指導、ヒントカードの提示など。
- ③ それでも「UDなし」の授業において理解が不十分であった児童に対しては、後日、再度復習のための指導を行う。

上記の研究デザインを基に、本研究では授業後に学習内容に対する適用問題を実施して、児童の学習面に対する効果を検証するとともに、児童に対してアンケートを実施し授業に対する満足度についても合わせて検証する。これにより、授業のUD化の効果を学習面と情意面の2つの側面から明らかにすることができると考えられる。さらにクラス全体の児童に対する効果と、特別な支援が必要だと思われる児童への効果をそれぞれ分析し、授業のUD化が及ぼす効果を対象別に検討を行う。

2. 方法

1. 対象児

A市内B小学校に在籍する3年生38名、4年生44名の児童を対象とした。ただし、授業実施日の1日又は2日間欠席した児童(3年生1名、4年生2名)は分析対象から除外した。

2. 研究期間

3年生は平成X年10月24日～平成X年10月25日に実施、4年生は平成X年11月21日～平成X年11月

22日に実施した。

3. 手続き

1) グループ分け

3年生、4年生ともに、学力検査(数研NRT2016)の結果を基に、偏差値がほぼ同等になるように2グループに分けた。なお、4年生は2クラスなので、担任の教職経験年数等を考慮し、各クラスの人数が均等になるように2グループに分けた。各グループごとの人数は、3年Aグループ19名、Bグループ18名、合計37名、4年Aグループ21名、Bグループ21名、合計42名である。それぞれのグループの学力偏差値をt検定にて分析したところ、3年・4年共にグループ間には有意な差は認められず、効果量もほとんどないことを確認した(3年:t(39)=0.04, p>.10, r=.01、4年:t(40)=0.13, p>.10, r=.02)。

2) 実態把握

平成X年9月～10月に各学級担任、算数TT担当から児童の特性、発達障害の有無、学習のつまづき等について聞き取りを行った。また、算数の授業を観察し、教師の発問や指示に対する反応や、課題の達成状況などの実態把握を行った。

3) 単元及び題材

本研究で取り上げた単元は、数学的な考え方を評価の主観点とし、指導時数が1単位時間の「考える力をのばそう」(東京書籍)である。また、1年の中盤に取り扱う基礎的課題と終盤に取り扱う応用的課題の2つがあり、系統性のある課題となっている。しかし、3年生の応用的課題に関しては、教科書に掲載されていなかったため、算数クイズ&パズル&ゲーム(黎明書房)を参考に筆者らが作成した。両課題には系統性があることを考慮し、初日に基礎的課題、翌日に発展的課題の順に2日連続で行い、授業のUD化ありとなしの授業を以下(Table 1)のように実施した。

4) 授業のUD化の具体的方法

算数科の授業のUD化を図るうえで、伊藤(2015)の焦点化・視覚化・共有化の3つのポイント

トを参考にし、授業づくりを行った。

- (1) 焦点化：焦点化は、学習内容の本質を見極め、内容をフォーカスし、授業構成をシンプルにすることである。1 単位時間の中で「何を学ばせるのか」「何ができればいいのか」を明確にし、授業構成をシンプルにした。例えば、本時の目標を抽象的な言葉ではなく、子どもが実際の授業で何に着目し、どんなことができればよいかを具体的な言葉に基づく行動目標で示した。また、本時のねらいに迫るための問題提示の工夫や発問・指示の精選を図り、子どもたちが「えっ、何かが足りない。」「もしかしたら、こうなるかも？」と自然とつぶやくように様々なしかけを取り入れ、学習意欲の向上と児童自らが問いを持つことをねらいとした焦点化を行った。
- (2) 視覚化：視覚化は、言葉だけの情報だけでなく、アニメーション等で視覚的に情報を提示したり、自分の考えや他者の考えを板書したりすることである。文章問題では特に、文章から分かったことをイメージし、半抽象的な図に表し、その図をもとに立式へつなげることが重要である。そのため、1 文ずつ問題を提示したり、パワーポイントによるアニメーションの提示や線分図やテープ図などを活用したりして、児童が問題場面をイメージしやすくした。また、互いの考えを共有する場面や見通しを立てる場面では、言葉だけで説明するのではなく、問題解決のキーワードとなる言葉や式、数の意味などを、テープ図や線分図と関連付けて板書したり、考える順番が分かりやすいように符号付して板書したりして、互いの考えが見えるようにした。
- (3) 共有化：共有化は、子どもたちがペアやグループ、学級全体などで考えを伝え合ったり、教え合ったりすることである。例えば、問題解決の見通しが不明瞭な児童に、すでに見通しが立っている児童がヒントを出すことで、「そこに目をつけるんだ。」「解き方がわかった。」ということに子ども同士で気づくようにした。また、他者の説明を聞くだけでなく、発表者が図のどこに着目しているのか、板書してある式はどんな意味があるのか、何を求めているのか等を学級全体で考え、発表者以外の児童が説明するなどの活動を取り入れた。さらに、全体で共有した考え方をし理解を深められるようにした。

5) 指導案

授業の UD 化なしの指導案は、指導書（東京書籍）に示されている展開案を参考に作成した。授業の UD 化ありの指導案は、UD なしの指導案を基に、焦

点化、視覚化、共有化の手立てを盛り込みつつ、基本的な流れについては同様になるよう作成した。さらに作成した指導案について、授業の UD 化の視点から妥当なものになっているかを検討するため、授業の UD 化を研究している大学教員及び特別支援教育専攻の教員養成課程の学生を含めて模擬授業を行い、手立ての改善を行った。

上記の流れで作成した授業の UD 化なしと UD 化ありの指導案の比較を Table 2 に示す。なお、授業の UD 化の工夫については、先述した授業の UD 化の 3 つのポイント、焦点化、視覚化、共有化、それぞれの頭文字をとり【焦】【視】【共】をタグ付けて示した。

6) 適用問題

授業の UD 化の学力面に対する効果を検討するため、10 分間で適用問題（2 問）を解かせた。内容は、主に授業中に学習した内容の理解度を問う問題と、それより少し難易度が上がる問題を出題した。また、児童がどの段階まで理解しているかを把握するため、設問ごとに細分化した評価項目を設け、正答を 1 点、誤答を 0 点として採点した。学年ごとの適用問題と評価項目の内容を Table 3 及び 4 に示す。

7) 児童へのアンケート

授業の UD 化の心理的な効果を検討するため、各授業後に児童の内省に関するアンケート調査を実施した。回答は「1. そう思わない」～「5. とてもそう思う」の 5 件法で実施した。質問項目は Table 5 に示す。

3. 結果

1. 適用問題結果の比較

各学年の基礎的課題と発展的課題における適用問題の得点を比較した結果を Fig. 1～4 に示す。各課題の適用問題の合計得点を t 検定にて分析したところ、3 年生及び 4 年生の発展的課題でそれぞれ有意な差が認められ（3 年： $t(35)=2.60$, $p<.05$, $r=.40$, 4 年： $t(39)=2.28$, $p<.05$, $r=.35$ ）、UD 化ありの方が得点が高いことが示された。基礎的課題については 3 年、4 年生ともに有意差は認められなかった。

2. 児童へのアンケート結果の比較

各学年のアンケート結果を基礎的課題と発展的課題ごとに集計し t 検定を行った。3 年生の基礎的課題では、12 項目中 7 項目で授業の UD 化ありの方が、授業の UD 化なしの方より有意に高い、または有意に高い傾向を示した。効果量を算出したところ「先生の話はわかりやすかったですか」($t(20)=3.01$, $p<.01$, $r=.56$) は大きな効果量を示し、「自分の考

Table 2 2つの検証授業の指導案例（3年生・基礎的課題「間の数」）

授業のUD化なし		授業のUD化あり	
<p>本時の目標：「間の数」に着目し、問題解決の方法を考えることができる。（数学的な考え方）</p>		<p>本時の目標：「間の数」「間の長さ」に着目し、図や式で考えの過程を説明することができる。（数学的な考え方） 抽象的な言葉ではなく、子どもが実際の授業で何をできればよいか、具体的な言葉に基づく行動目標で示す。【焦】</p>	
主な学習活動	指導上の留意点	主な学習活動	授業のUD化の工夫
<p>1. 問題文を読み、大切な言葉や数、聞かれていることを確認する。</p> <p>2. めあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>間の長さをつかって、全体の長さを求める方法を考えよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 問題文を読み、大切な言葉や数は○で囲み、聞かれていることに波線を引かせ、意識づける。 聞かれていることをもとに、今日のめあてを教師が提示する。 	<p>1. 問題文を読み、イメージする。</p> <p>2. めあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>間の長さをつかって、全部の長さを求めるには？</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 問題文は1文ずつ提示し、アニメーションでイメージ化を図る。【視】 間の長さを隠した状態で問題を提示し、重要性に気づかせる。【焦】 めあては児童のつぶやきをもとに構成し、疑問詞で終わることで、児童自らが問いをもち、解決への意欲付けを行う。【焦】
<p>3. 見通しをもつ。</p> <p>4. 自分で考える。</p> <p>5. 全体で学び合う。</p> <p>①複数の考え方の中から、どの考え方が適しているかを考える。</p> <p>$12+8=20$ $12+12+12+12+12+12=96$ $12\times 8=96$ $12\times 7=84$</p> <p>②木の数と間の数の規則性を調べる。</p> <p>③1周走った時の、木の数と間の数の関係を調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 分かっていることを図に書き込ませ、全体で確認することで見通しを持たせる。 自力解決の際に、線分図を用いて考えさせる。 立式が難しい児童には、個別に支援を行う。 児童の考えを教師がホワイトボードに書き、一人ずつ考え方を発表させ、どの考え方が正しいかを考えさせる。 線分図をもとに12mの個数を数えさせ、12×7が正しい式であることに気づかせる。 揭示用の線分図で関係性を確認する。木の数が増える場合は、線分図に書き足して確認する。 1周するとき、木の数と間の数は同じ数になることを言葉でまとめ、記述させる。 	<p>3. 見通しをもつ</p> <p>4. 自分で考える。</p> <p>5. 全体で学び合う。</p> <p>①$12\times 8$の8と、12×7の7の意味を考え、どちらが正しい式かを考える。</p> <p>②自分で解き直す。</p> <p>③ペアで説明し合う。</p> <p>④直線上で木の数と間の数の規則性を調べる。</p> <p>⑤円周上で木の数と間の数の関係を調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 児童のつぶやきから、間の長さがいくつあるかを考えればよいことを全体で共有する。【共】 問題文からイメージしたことや分かったことを、立式につなげるために、かけ算であることを確認する。【共】 机間指導で児童のつまづきを把握する。 立式が難しい児童には、個別に支援を行う。 かける数が問題や図のどこにあるかをペアや全体で共有することで、それぞれの意味を理解できるようにする。【共】 線分図に間の長さとの数を書き込むことで、7の意味を理解させる。【共】【視】 自分で解き直すことで、大切な数や言葉を意識させ、自分でできたという達成感を味わわせる。【共】 図や式、言葉で伝え合わせる。【共】【視】 7、6、9、10の順番で児童に予想させた後、アニメーションで確認する。【視】 結果を表でまとめ、気付きを発表させる時に、スリットを使用し、着目する箇所を明確にする。【焦】【視】 木の数が7、6、9、10の順に変わるとき、間の数を予想させ、アニメーションで確認しながら数唱し、2量の関係性に気づかせるとともに、直線の時との関係性を比較させる。【共】
<p>6. 本時の学習をふり返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> めあてを文頭にし、分かったことを文章でまとめる。 	<p>6. 本時の学習をふり返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本時のめあてに立ち返り、板書やアニメーションでふり返りながら、箇条書きで簡潔にまとめる。【視】 大切な言葉や数を穴埋めにし、自分で考えさせ全体で確認することで長期記憶へと移行させる。【共】

えを、友だちに説明することができましたか」
 $(t(35)=2.57, p<.05, r=.40)$ 、「問題の場面を想像することができましたか」
 $(t(35)=2.08, p<.05, r=.33)$ 、「友だちの発表を聞いて、友だちが考えていることがわかりましたか」
 $(t(35)=2.14, p<.05, r=.34)$ 、「ペアやみんなで、協力して問題を解くこと

は楽しかったですか」
 $(t(27)=2.15, p<.05, r=.38)$ 、「今日の授業は楽しかったですか」
 $(t(35)=1.98, p<.10, r=.32)$ の5項目は中程度以上の効果量を示した。「今日の授業で『分かった』『できた』と思えましたか」
 $(t(35)=1.64, p<.10, r=.27)$ は小さい効果量だった。

Table 3 第3学年の適用問題

基礎的課題「間の数に目をつけて」適用問題		発展的課題「花火・間の数」適用問題	
問題. 1	道にそって14mごとに木が植えてあります。ふく君は、1本目から7本目まで走ります。何m走ることになりますか。	問題. 1	同じ間隔で、花火が4発あがりました。かかった時間は、12秒でした。6発あがるのに、何秒かかりますか。
問題. 2	まるい形をした池の周りに、木が14mごとに、7本植えてあります。この池の周りを1周すると、何mになりますか。	問題. 2	同じ間隔で、花火が4発あがりました。かかった時間は、9秒でした。8発あがるのに、何秒かかりますか。
問題 項目	評価項目	問題 項目	評価項目
1	① 間の長さが14mであることを理解している。	1	① 間の数が3であることを、式(4-1)または、線分図で理解している。
	② 間の数が6であることを、式(7-1)または、線分図で理解している。		② 立式(12÷3)ができています。
	③ 立式(14×6)ができています。		③ 2位数÷1位数の計算ができ、間の時間が4秒であることを理解している。
	④ 2位数×1位数の計算(84)ができています。		④ 間の数が5であることを、式(6-1)または、線分図で理解している。
			⑤ 立式(4×5)ができています。
			⑥ 1位数×1位数の計算(20)ができています。
2	① 間の長さが14mであることを理解している。	2	① 間の数が3であることを、式(4-1)または、線分図で理解している。
	② 円周上の木の数と間の数は等しいことを理解している。		② 立式(9÷3)ができています。
	③ 立式(14×7)ができています。		③ 1位数÷1位数の計算ができ、間の時間が3秒であることを理解している。
	④ 2位数×1位数の計算(98)ができています。		④ 間の数が7であることを、式(8-1)または、線分図で理解している。
			⑤ 立式(3×7)ができています。
			⑥ 1位数×1位数の計算(21)ができています。

Table 4 第4学年の適用問題

基礎的課題「ちがいに目をつけて」適用問題		発展的課題「ちがいに目をつけて」適用問題	
問題. 1	たもつ君とみなみさんは、90cmのリボンを2人で分けました。みなみさんの方が、18cm長くなりました。それぞれのリボンの長さは、何cmですか。	問題. 1	けんと君は、体育館を2周と運動場を3周走り、合計780mでした。たけし君は、体育館を2周と運動場を1周り、合計380mでした。体育館と運動場の1周分の長さは、それぞれ何mですか。
問題. 2	126cmのリボンをけんと君とたもつ君とみなみさんの3人で分けました。3人のリボンは12cmずつ長さがちがいます。3人のリボンの長さは、それぞれ何cmですか。	問題. 2	けんと君は、運動場を2周と体育館を3周走り、合計600mでした。たけし君は、体育館を2周と運動場を2周走り、合計520mでした。体育館と運動場の1周分の長さは、それぞれ何mですか。
問題 項目	評価項目	問題 項目	評価項目
1	① 図や問題から、2量の違いに気づいている。	1	① 図や問題から、2人の違いに気づいている。
	② 図や問題から、2量の共通点に気づいている。		② 図や問題から、2人の共通点に気づいている。
	③ 立式(90-18)と2位数-2位数の計算(72)ができる。		③ 立式(780-380)と3位数-3位数の計算(400)ができる。
	④ 立式(72÷2)ができる。		④ 立式(400÷2)ができる。
	⑤ たもつ君の長さ(36)を求めている。		⑤ 運動場1周分の長さを求めている。
	⑥ 立式(36+18)ができる。		⑥ 立式(380-200)ができる。
	⑦ みなみさんの長さ(54)を求めている。		⑦ 立式(180÷2)ができる。
			⑧ 体育館1周分の長さを求めることができる。
2	① 図や問題から、2量の違いに気づいている。	2	① 図や問題から、2人の違いに気づいている。
	② 図や問題から、2量の共通点に気づいている。		② 図や問題から、2人の共通点に気づいている。
	③ 立式(12×3)と2位数×1位数の計算(36)ができる。		③ 立式(600-520)と3位数-3位数の計算(80)ができる。
	④ 立式(126-36)と3位数-2位数の計算(90)ができる。		④ 体育館1周分の長さを求めている。
	⑤ 立式(90÷3)ができる。		⑤ 立式(80×2または、80×3)ができる。
	⑥ けんと君の長さ(30)を求めている。		⑥ 立式(600-240または、520-160)ができる。
	⑦ たもつ君の長さ(42)を求めている。		⑦ 立式(360÷2)ができる。
	⑧ みなみさんの長さ(54)を求めている。		⑧ 運動場1周分の長さを求めることができる。

Table 5 授業後の児童へのアンケート項目と結果

	3年基礎的課題		3年応用的課題		4年基礎的課題		4年応用的課題	
	UDあり (n=18)	UDなし (n=19)	UDあり (n=19)	UDなし (n=18)	UDあり (n=20)	UDなし (n=21)	UDあり (n=21)	UDなし (n=21)
1 今日の授業は楽しかったですか。	4.67 (0.58)	4.11 (1.02)	4.53 (0.75)	4.00 (0.88)	3.85 (1.28)	3.86 (1.17)	3.90 (1.41)	3.90 (1.23)
2 集中して学習できましたか。	4.17 (0.90)	4.26 (0.96)	4.16 (0.99)	4.39 (0.76)	3.65 (1.39)	3.62 (1.40)	3.71 (1.52)	3.86 (1.36)
3 問題の場面を想像することができましたか。	4.28 (1.04)	3.58 (0.94)	4.05 (1.10)	3.72 (1.19)	3.40 (1.50)	2.90 (1.41)	3.67 (1.36)	3.48 (1.53)
4 大切な言葉や数を見つけることができましたか。	4.44 (0.76)	4.05 (1.10)	4.26 (0.78)	3.89 (1.10)	3.95 (1.32)	4.19 (1.14)	3.95 (1.33)	4.29 (1.16)
5 先生の話はわかりやすかったですか。	4.94 (0.23)	4.21 (1.00)	4.37 (0.81)	4.00 (1.11)	4.50 (0.74)	4.14 (1.17)	4.38 (1.09)	4.33 (1.04)
6 自分の考えを、友だちに説明することができましたか。	4.17 (1.07)	3.00 (1.56)	3.84 (1.27)	3.61 (1.06)	3.55 (1.40)	2.90 (1.38)	3.62 (1.33)	3.76 (1.51)
7 友だちの発表を聞いて、友だちが考えていることがわかりましたか。	4.50 (0.76)	3.79 (1.15)	4.21 (1.06)	4.06 (1.03)	4.00 (0.95)	3.52 (1.22)	3.67 (1.36)	4.24 (0.81)
8 ペアやみんなで、協力して問題を解くことは楽しかったですか。	4.44 (0.68)	3.53 (1.35)	4.37 (0.87)	4.00 (1.11)	3.95 (1.24)	3.38 (1.33)	3.62 (1.46)	3.57 (1.37)
9 学習したことをつかって、自分で問題を解くことができましたか。	4.06 (0.78)	3.58 (1.09)	4.16 (0.87)	3.94 (1.22)	3.80 (1.33)	3.67 (1.49)	4.05 (1.33)	4.10 (1.11)
10 大切な言葉や数をつかって、まとめの文を書くことができましたか。	4.22 (1.23)	3.89 (1.12)	4.16 (1.04)	4.33 (0.88)	3.85 (1.24)	3.48 (1.43)	3.67 (1.43)	4.29 (1.12)
11 今日の勉強で「わかった」「できた」と思えましたか。	4.61 (0.68)	3.95 (1.19)	4.16 (0.87)	3.33 (1.29)	4.30 (0.84)	3.86 (1.17)	4.29 (1.39)	4.14 (1.04)
12 これからの算数の勉強が楽しくなりそうですか。	4.61 (0.59)	4.05 (1.28)	4.47 (0.88)	4.28 (0.87)	3.75 (1.48)	3.86 (1.46)	4.10 (1.31)	3.95 (1.33)

+ p<.10, * p<.05, **p<.01

発展的課題では、「今日の勉強で『わかった』『できた』と思えましたか」の項目でUDありの方が有意に高く中程度の効果量だった ($t(35)=2.22$, $p<.05$, $r=.35$)。また「今日の授業は楽しかったですか」でUDありの方が有意に高い傾向を示し中程度の効果量を示した ($t(35)=1.90$, $p<.10$, $r=.31$)。その他の項目に関しては有意な差は認められなかった。

一方、4年生に関しては、基礎的課題と発展的課題の両方の全ての項目において児童のアンケート結

果に有意差は見られなかった。

3. 特別な支援が必要な児童

担任からの情報を元に、特別な支援が必要であると思われる児童のデータのみを抜き出して分析を行った。学力偏差値が45以下あるいは発達障害の診断がある、または指導上その可能性があると思われる児童について、適用問題の成績を比較したところ、3年生の基礎的課題及び発展的課題においてUDありの方が有意に高い傾向にあり(基礎的課題： $t(11)=1.45$, $p<.10$, $r=.40$, 発展的課題： $t(10)=1.51$,

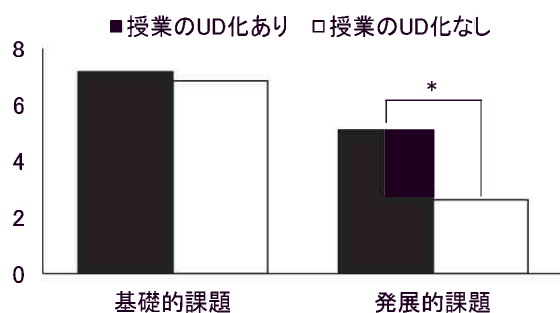


Fig. 1 3年生適用問題の成績

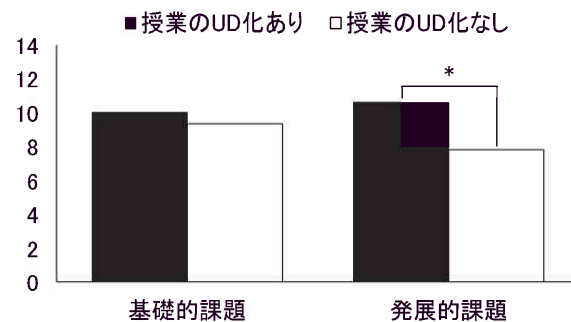


Fig. 2 4年生適用問題の成績

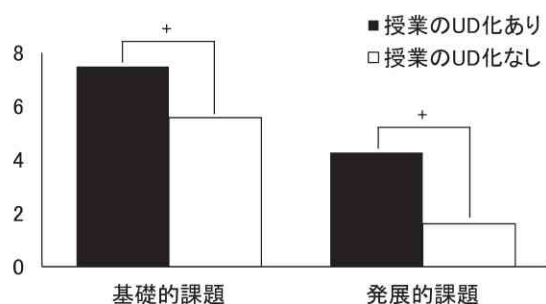


Fig. 3 特別な支援を必要とする3年生児童の適用問題の成績

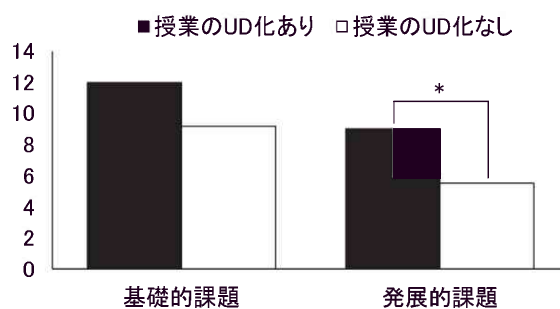


Fig. 4 特別な支援を必要とする4年生児童の適用問題の成績

$p < .10$, $r = .43$), 中程度の効果量が見られた。また4年生の発展的課題においてUD化ありの方が有意に高く ($t(6) = 2.84$, $p < .05$, $r = .76$), 効果量も大きかった。4年生の基礎的課題については有意な差は認められなかったが, 小さな効果量が見られた ($t(5) = 0.65$, $p > .10$, $r = .28$)。

また特別な支援が必要な児童の授業後のアンケートを分析したところ, 3年生基礎的課題においては12項目中5項目でUDありの方が有意に高く(「今日の授業は楽しかったですか ($t(10) = 2.00$, $p < .05$, $r = .53$)」「自分の考えを, 友だちに説明することができましたか ($t(10) = 2.86$, $p < .01$, $r = .67$)」「ペアやみんなで, 協力して問題を解くことは楽しかったですか ($t(10) = 2.13$, $p < .05$, $r = .56$)」「学習したことをつかって, 自分で問題を解くことができましたか ($t(10) = 2.35$, $p < .05$, $r = .60$)」「今日の勉強で『わかった』『できた』と思えましたか ($t(10) = 2.23$, $p < .05$, $r = .58$)」), いずれも大きな効果量が得られた。また4項目で有意に高い傾向(「問題の場面を想像することができましたか ($t(10) = 1.74$, $p < .10$, $r = .48$)」「先生の話はわかりやすかったですか ($t(10) = 1.53$, $p < .10$, $r = .44$)」「友達の発表を聞いて, 友達が考えていることがわかりましたか ($t(10) = 1.53$, $p < .10$, $r = .44$)」「これからの算数の授業が楽しくなりそうですか ($t(10) = 1.41$, $p < .10$,

$r = .41$)」)が見られ, いずれも中程度の効果量だった。発展的課題のアンケートでは, 「集中して学習できましたか ($t(10) = 2.57$, $p < .05$, $r = .63$)」がUDありの方が有意に高く大きな効果量が, また「友だちの発表を聞いて, 友だちが考えていることがわかりましたか ($t(10) = 1.65$, $p < .10$, $r = .46$)」が有意に高い傾向が見られ中程度の効果量があった。

4年生の授業後のアンケートにおいては, 基礎的課題・発展的課題ともに「今日の勉強で『わかった』『できた』と思えましたか」のみ, 授業UDありの方が有意に高い又は有意に高い傾向が認められ(基礎的課題: $t(9) = 1.72$, $p < .10$, $r = .50$, 発展的課題: $t(9) = 2.23$, $p < .05$, $r = .60$), いずれも効果量は大だった。

4. 考察

本研究では, 同一単元・学習内容の授業について, 等質な2つのグループに対し授業のUD化を施した授業とそうでない授業を実施し, 児童の適用問題の成績及び授業後のアンケートによって, 授業のUD化の効果を検証した。

適用問題の成績については, 基礎的課題において有意な差が認められなかった。基礎的課題では児童の成績がどちらのグループも高く, 天井効果が生じ

たものと考えられる。応用的課題については、3年生・4年生ともに授業のUD化ありの方が高い成績を示しており、授業のUD化が児童の成績に及ぼす効果が確認された。特に特別な支援が必要な児童については、基礎的課題についても授業のUD化の効果が認められ、児童全体よりも効果量が大きかったことから、発達障害をはじめとする子ども達にとって授業のUD化の貢献は大きいと言える。

一方で、授業後に実施した児童たちへのアンケートにおいては、3年生では基礎的課題・発展的課題どちらも授業のUD化ありの方が肯定的な回答が多く、特に基礎的課題では多くの項目で高い回答だった。しかし4年生では全ての項目で有意差が認められなかった。適用問題の結果からは4年生も成績が上昇していることが伺えるが、児童のアンケートでは有意差が出なかったということは、子どもたちの実感として、4年生になると単発の授業の経験だけでは情意面まで変容することは難しく、それまでの算数授業における経験によって左右されることが多くなるものと考えられる。すなわち、1回の授業だけで算数に対する得意・苦手意識が変容するわけではない、ということが言えるだろう。この点については、長期的に算数授業をUD化することによって生じる変容を検討する必要がある。

一方で、本研究では授業のUD化の具体的方法論（手立て）として、焦点化・視覚化・共有化を扱ったが、これらの手立てのどれがどれだけの効果をもたらしているかについては、明らかではない。また焦点化・視覚化・共有化以外のUD化の方法についても、その効果を検証していく必要があると思われる。例えば「動作化／作業化」と呼ばれる、身体的活動を伴った学習活動を導入することは、特に論理的思考に偏りがちな算数授業をアクティブなものにする上で重要であると考えられる。こうした手立てについても、本研究と同様の手続きにて効果を検証していくことが求められよう。

また特別な支援を必要とする児童の授業後のアンケートでは、3年生・4年生の基礎的課題・発展的課題に共通して、「今日の授業で『わかった』『できた』と思えましたか」の質問に対する授業のUD化ありの効果量が大きかった。特に4年生では、児童全体のアンケートでは有意な差が認められなかったことを考慮すると、授業のUD化は特別な支援を必要とする児童に「わかった」「できた」と感じさせる効果が強いことがいえる。これは授業のUD化が「特別な支援が必要な子を含めて、通常学級の全員の子が、楽しく学び合い『わかる・できる』ことを

目指す授業デザイン」（日本授業UD学会 HP www.udjapan.org/）と位置付けられていることを鑑みると、まさに授業のUD化がもたらす効果として妥当なものと考えられることができるだろう。

本研究によって明らかとなった授業のUD化の効果は、以下のようにまとめられるであろう。

- ①授業のUD化による授業改善を行うことによって、全ての子どもたちの学力が上昇する。
- ②特に特別な支援を必要とする児童においては、授業のUD化の効果が大きい。
- ③学習面については、基礎的課題よりも発展的課題において授業のUD化の効果が強く認められる。
- ④授業のUD化の効果は、子どもたちの授業に対する情意面にも及ぼすが、4学年ではそれまでの経験が影響する可能性があり、長期的な視点で授業のUD化の効果を捉える必要がある。

引用文献

- 赤木和重（2017）ユニバーサルデザインの授業づくり再考（特集 先走る教育技法）. 教育（853）, 73-80, かもがわ出版.
- 伊藤幹哲（2015）算数授業のユニバーサルデザイン：全員で楽しく「数学的な見方・考え方」を身に付ける. 東洋館出版社.
- 菊池哲平・白濱由香梨（2014）熊本市内公立小学校通常学級における特別支援教育の実態調査. 熊本大学教育学部紀要, 63, 159-165.
- 文部科学省初等中等教育局特別支援教育課（2012）「通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について」
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/_icsFiles/fieldfile/2012/12/10/1328729_01.pdf.
- 柘植雅義（2013）特別支援教育：多様なニーズへの挑戦. 中公新書.
- 宇野友美・佐藤慎二（2016）かけ算学習における効果的な指導法：視覚化と動作化を取り入れたユニバーサルデザインの授業づくりを通して. 植草学園短期大学研究紀要, 17, 55-68.

付 記

本研究は平成29年度熊本大学特別支援教育特別専攻科修士論文として提出したものを加筆修正したものである。本研究の一部は、日本授業UD学会第4回大会（於：筑波大学附属小学校, 2018年9月15日）にて報告した。