

乗除数量関係図（ボックス図）を使用した割合に関する教育内容・方法について

東京福祉大学

加藤 卓

ta-kato@ed.tokyo-fukushi.ac.jp

玉川大学

守屋 誠司

smoriya@edu.tamagawa.ac.jp

山梨大学

進藤 聡彦

t-shindo@yamanashi.ac.jp

概要：6 学年児童を対象とした復習として、教科書の問題は同一で、2 数直線の図を数量関係図に置き換えたワークシートを使用し、割合に関する学習指導を行った。使用ワークシートは、記述式のテストにおける立式の根拠と記述の順序・内容の習得を配慮したものである。その結果、指導前の到達度に比較すると、指導後には文章題だけでなく記述式の問題についても到達度が向上した。

検索語：割合，乗除数量関係図，ボックス図，記述式問題，表現，言語活動

1 問題の所在

児童の到達度が低い内容の一つとして、割合問題がある。従来の OT 図や数直線等より利点の多い思考ツールとして、加藤・守屋・進藤（2016）は、乗除数量関係図（ボックス図）を示している。また、予備実験結果として 5 年児童がボックス図を正確にかけ、図をもとにして正しく立式でき、加えて、全国学力・学習状況調査 B 問題の過去の割合に関する記述式問題の正答率が向上することを報告している。

一般に、正しく立式はできても解決過程を適切に記述・論述できるとは限らず、思考過程を説明することが苦手である児童が多いというのが現状である。従って、児童全員の記述・論述力を高めることが求められている。

しかし、現行教科書には、記述や論述等の表現方法に関する具体的表現内容・方法が記載されていない。そのため、表現の指導は各指導者に任されているのが実態である。つまり、言語活動を通して表現力を向上させるのであれば、教育内容・教育課程は開発課題となる。

表現指導に関して筆者らは、言語表現をスキルとし、相手に主旨が理解されやすい表現順序・表現内容に則った表現方法を計画的に習得させる考え方に立つ。そこで、思考に関する表現指導方法の 1 つとしてワークシートを使用して記述力を高める教育内容について提案する。また、開発したワークシートを使用し、6 学年 1 クラスを対象に復習として行った授業実践の結果について報告する。

2 ワークシートによる表現の内容・順序

表現力（記述・論述）を高めるためには、的確な表現内容・順序を知り、反復練習することが必要となる。文章題の解決過程の記述・論述は、長く複雑であることが多いため、授業時間内に児童全員の表現の的確さを確認することは実現しにくい。そのため、児童全員の表現力を高める教材として、全員が取り組み、個々の習得を点検可能なワークシートが必要になる。

文章問題の解決過程に関しては、的確な表現内容・表現順序を以下①～⑤のように設定した。

①求める答えの宣言

2つ以上の値を求めて「比較」する演算構造の場合や主演算後の加工・換算が必要な場合があるため、児童自身が思考内容を明確化し、他者へのガイダンスのためにも必要である。

②条件の整理→(ボックス図)

順不同で不要な条件も含んで提示される文章題では、解決に必要な条件の抽出を行うことが必要になる。また、条件の加工・換算が必要な場合には、児童の加工・換算の必要性について明確に認識させるとともに、他者に数値変換の関係を伝達するために必要である。

③図の読み(立式の根拠)

ボックス図の読みは、数量関係についての意味理解をもとに立式するために必要である。

④立式

⑤答

また、以上の①～⑤を繰り返して書いて習得できるようにワークシートを構成した。(図1)

6 けんさんは、3600円のゲームソフトを25%引きのねたんで買いました。代金はいくらですか。

ねたんを直接もとめる

条件 求めるものは、 ゲームソフトの代金 です。

1 倍 (単位) → 3600 円 (単位)

25 % 引き → ? 円 (単位)

ボックス

読み

式

答

図1 ワークシート例

3-1 授業実践の目的

授業実践の目的を次のように定めた。

- ㊦ 児童がボックス図をかいて図から数量の関係性を読み取り、正しく立式して正答を導き、記述する能力が高まるか。
- ㊧ 全国学力学習状況調査の過去のB問題(記述式)を正しく記述できるようになるか。

3-2 授業実践の方法

予備実験は、2016年1月、割合を既習の6学年児童29名を対象に行った。守屋・加藤が指導者となり、予備実験を踏まえて改訂したワークシートの内容に沿って行われた。なお、授業実践の前後に行った調査問題は、守屋ら(2015)の問題である。

3-3 授業実践の結果

授業実践前後の調査結果を図2・図3に示す。

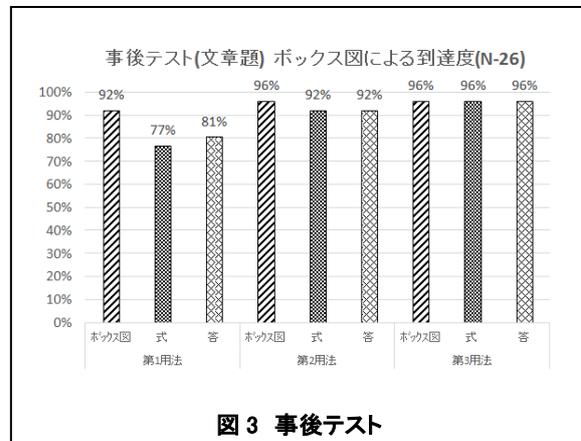
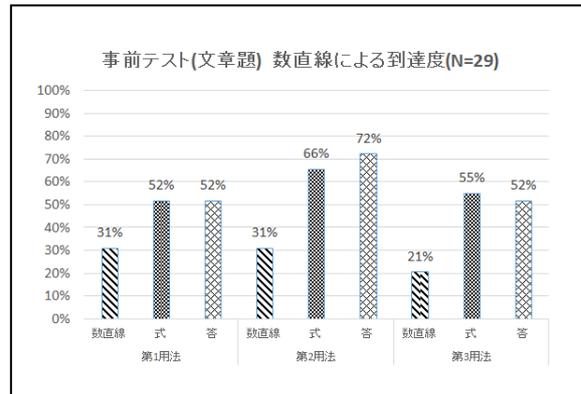
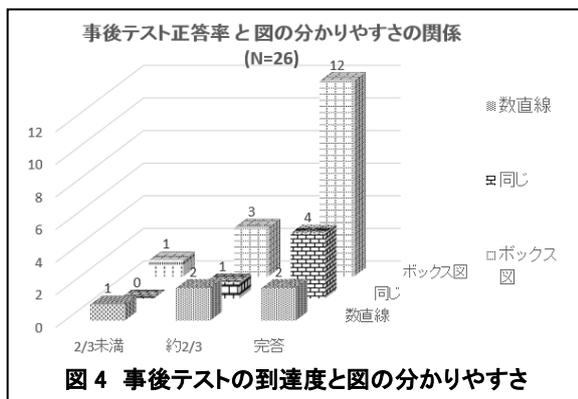


図3 事後テスト

数直線の解決方法に比較し、ボックス図を使用した解決方法の正答率が高い。

次に、事後テストの正答率と図の使いやすさについてのアンケート結果を図4に示す。



数直線を先に習ったにも関わらず、「ボックス図の方が分かりやすい」と答えた児童が16名・61.5%であり、「分かりやすさは同じ」という回答と合わせると21名・80.7%となる。

また、平成22年(2010年)に実施された全国学力・学習状況調査B問題の割合に関する記述式問題(正答率が17.1%であった問題)を学習後に実施した結果、74%(N=27)の児童が正確に記述することができた。

4 考察と課題

授業実践結果より以下のことが考察される。

- ㊦ ボックス図を使用したワークシートを使用して6学年1クラスに割合の復習を行った結果、文章題の解決では、ボックス図をかいて数量の関係性を読み取り、正しく立式し正答を導き、解決過程を記述することができる。
- ㊧ ボックス図を使用したワークシート学習を通して習得した記述力は、過去の全国学力・学習状況調査B問題の解決にも機能し、記述力を要する問題の正答率が高まる。

課題として、数直線図・ボックス図に関する分かりやすさには児童によって違いが見られ、要因は学習順序や個々の認知特性等が考えられるため、今後の調査が必要である。また、学習後、一定期間経過した時点での到達度の推移を追跡調査する必要がある。さらに、今回の授

業実践をもとに、5学年での大規模授業実践を行うことが課題となる。

謝辞 本研究はJSPS科研費15K04510の助成を受けたものです。

引用・参考文献

1. 横地清,「倍と割合の見直し」,『授業の創造』第8号,教育研究社,pp.29-34,1980
2. T.Kato・S.Moriya・T.Shindo,“Effects of diagrams showing relationships between variables in solutions to problems concerning relative values.”, Proceedings of GDM2016 in Heidelberg, 2016,印刷中
3. 加藤卓・守屋誠司・進藤聡彦,「乗除数量関係図(ボックス図)を使った割合指導の予備実験結果について」,『数学教育学会誌臨時増刊 2016年度数学教育学会春季年会発表論文集』,pp.200-202,2016
4. 加藤卓,「射影量の文章問題の演算構造による分類について」,『数学教育学会誌臨時増刊 2015年度数学教育学会春季年会発表論文集』,pp.138-141,2015
5. 加藤卓,「単位当たりの量に関する指導内容の改善について」,『2014年度数学教育学会秋季例会数学教育学会誌臨時増刊』,pp.29-30,2014
6. 加藤卓,「数量関係図」の導入により算数の苦手意識を克服する～実質・形式陶冶の両面強化を図り,思考の筋道を明示し説明に使う「数量関係図」の開発～,山形県教育共励会教育奨励賞,2008
7. T.Shindo・S.Moriya・M.Shimizu,“Number Lines as an Instrument for Solving Problem on Relative Values”, Proceedings of GDM2015 in Basel, 2015,印刷中
8. 守屋誠司・進藤聡彦・清水光,「数直線の指導による割合問題の指導改善について」,『数学教育学会誌臨時増刊 2015年度数学教育学会春季年会発表論文集』,2015