

ジオジェブラ教材を用いた小学校算数「割合」の指導

Teaching "Ratio" in elementary mathematics using GeoGebra Materials

川阪 友郎^{*1}, 黒田 恭史^{*2}Tomoro KAWASAKA^{*1}, Yasufumi KURODA^{*2}^{*1}京都教育大学 教育学部 数学領域専攻^{*1}Department of Mathematics, Faculty of Education, Kyoto University of Education^{*2}京都教育大学 教育学部 数学科^{*2}Department of Mathematics, Faculty of Education, Kyoto University of Education

Email: su221159@kyokyo-u.ac.jp

あらまし：本研究の目的は、小学校算数「割合」を理解し解く力をつけるための教材を作成することである。割合の問題を理解させるための指導として、図を用いた指導が提唱されているが、教科書では、図が載せられているだけで、図を自由に移動させたりするといった教材は用意されていない。本稿では、ジオジェブラで割合の図に関する教材を作成し、教育実践を通して有効性を検証する。

キーワード：割合, GeoGebra, 数直線図

1. はじめに

小学校算数「割合」は、子供にとって理解が困難な単元のうちの1つであり、実際に平成30年度全国学力・学習状況調査では、正答率が53.1%で非常に低くなっている。坂井(2008)は、子供が割合を理解しづらい理由として、「割合・比較量・基準量の3つの値の求め方それぞれの学習が独立しており、3つの値の関係を関連づけられていないこと」「図の意味を理解して立式していないこと」を挙げている。

また、割合指導において図を用いる研究は多くなされている。中村(2002)は、数直線を利用することで割合の概念を視覚化し、基準量、比較量、割合の数量関係を捉えやすくすると述べている。

これらのことを踏まえて、本研究では、小学校算数の割合を対象に、数学ソフトウェアのジオジェブラ(GeoGebra)を用いて教材を作成し、それらを用いた割合の指導方法を提案することを目的とする。

2. 研究目的・研究方法

本研究の目的は、割合の問題において、公式を暗記して解くのではなく、それぞれの値がどのような値で互いにどのような関係性なのかを考えた上で解くことができるように、学習教材を提案することである。

研究方法として、ジオジェブラによって数直線図を画面上で自由に動かすことができる教材を作成し、教育実践を通して有用性を検証する。

3. 現行教科書における図の取り扱い

割合指導において、図を用いることは効果的である。現行教科書においたも図が多く教科書で取り扱われている。本研究では、「啓林館」「東京書籍」「教育出版」「東京書籍」の4つの出版社の教科書を調査した。

表1 出版社ごとの図の取り扱い

	啓林館	東京書籍	教育出版	学校図書
数直線図	×	○	○	○
テープ図	○	×	○	○
関係図	○	×	×	×
線分図	○	×	×	×

表1は、4つの出版社の「割合」の単元における図の取り扱いである。図は、数直線図、テープ図、関係図、線分図の4つが使われていた。その中で数直線図は、啓林館以外の3社は使っており、逆に啓林館だけが関係図と線分図を使っていた。

また教科書には、図が載せられていたが、求める数以外の値が既に埋められているものが多く、図の書き方の指導については、内容に含まれていなかった。そこで本研究では、児童に図を書きそこから立式することができる能力をつけるための教材を提案しようと考えている。

4. ジョジェブラ教材について

これらの現状や内容を踏まえて、ジオジェブラで数直線図を画面上で自由に動かすことができる教材を作成した。

様々な図がある中で、ジオジェブラ教材で利用する図は数直線図を採用した。数直線図は、数直線を2本使っているため、割合と基準量・比較量が別のものであることが分かりやすく、基準量・比較量・割合の数量関係がより捉えやすくなると思う。図から立式する場合には関係図の方が考えやすいと思われるが、歩合や%の範囲になった時に関係図を書くためには、数値の関係性を分かってなければならず、図から関係性を理解させたいという研究には合っていない。そのため、数直線図をジオジェブラ教

材の図として選び、立式する際には、数直線図内に関係図を書いて立式させるのが良いと考えた。

作成したジオジェブラ教材は、図2のようなものである。

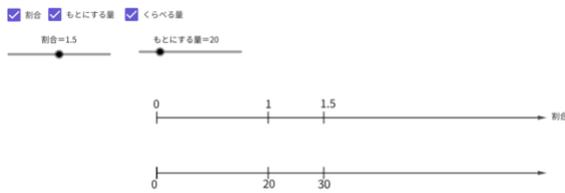


図2 ジオジェブラ教材

上にあるスライダーを動かすことによって、数直線図の形や値が変わるようになっている。

また、上にあるチェックボタンをオフにするとその値が□や○、△に変わるようになっており、またそれと同時にスライダーの動かすことができる値がチェックボタンをオフにした値以外のふたつの値に変わる。

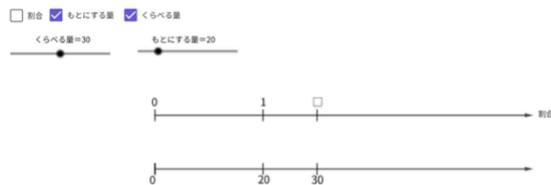


図3 チェックボタンを押した時の様子

例えば、割合のチェックボタンを押すと図3のように、数直線図上の割合の値が□に変わり、くらべる量ともとにする量をスライダーで動かすことができるようになる。このチェックボタンを使うことで、答えを隠すことができ、問題を解く時に使いやすくなる。それと同時に、チェックボタンを押す度に求めるものが何なのかを考える機会ができる。

5. ジオジェブラ教材の利用方法

作成したジオジェブラ教材の活用方法として3つ考えられる。

1つ目は、数直線図を書く力をつけ、その図から立式する力をつけられることである。割合の問題を解く時に、ジオジェブラ教材を使って図を作成させる。その後出来た数直線図を紙に書き出させ、その紙に数値の関係性を書かせ立式させる。ここで紙に書き出させることで、テストの時や自分で問題を解く時に図を紙に書く力もつけさせる。フォーマットが既にできており、スライダーを動かすだけで図を作成できるので、図の書き方が分からない児童にとって、普通に図を書くのに比べて簡単に図を作成できるのではないかと考える。

2つ目は、割合を主体的に学習することを可能にすることである。児童が自分でスライダーを動かしていく中で、図がどのような形になるのか、3つの値はどのような関係性になっているのか、基準量や比較量は図のどの位置にあるべきなのかについて主体的に考えることができると考える。

また、ジオジェブラ教材を使って作問学習をすることも良いと考える。

例えば、「答えが12になるように割合の問題のかけこに当てはまる数を入れなさい。」という問題を出し、「クラスの生徒は()人います。その中でサッカー部の人の割合は()です。サッカー部は何人いるでしょうか。」というように穴埋め形式の問題にする。ここでジオジェブラ教材の答えも表示される特徴を使って12という値を出させ、解かせることができる。12が出た時に、それが本当に答えなのかを考えることで割合の理解を深めることを狙っている。

3つ目は、3つの値のうちのどれかが変化した時に、ほかの値はどのように変わるかをより視覚的に確認できることである。例えば、基準量が大きくなった時に、他の値はどうなるのかなどである。教科書では、2つの問題を解いた答えでしか確認することができないが、ジオジェブラ教材を使うことで視覚的に確認することができる。

6. まとめ

本研究では、割合が児童にとってなぜ困難であるかを研究し、図を使うことによって解決することに着目し、ジオジェブラ教材の作成と割合の理解を深めるための活用方法を検討した。

今後はジオジェブラ教材を使った授業実践を行い、ジオジェブラ教材を使うことで、割合の理解が深まるのか、どのような形で授業で扱えば効果的なのかを検討していこうと考えている。それを元に、割合という単元全体でのジオジェブラの活用方法についても考えていく。

参考文献

- (1) 坂井武司: “色テープ図を活用した割合の指導に関する研究”, 日本数学教育学会誌, 90巻, 8号, pp.13-21(2008)
- (2) 中村享史: “割合概念の理解における児童の思考の様相”, 日本数学教育学会誌, 90巻, 4号, pp.2-10(2008)
- (3) 文部科学省: “小学校学習指導要領(平成29年度告示)解説算数編”(2017)
- (4) 寺垣内政一・根上生也・矢部敏昭・清水静海・他 205名: “わくわく算数5”啓林館(2023)
- (5) 清水美憲・真島行・他 102名: “新しい算数5”東京書籍(2023)
- (6) 一松信・他 77名: “みんなと学ぶ小学校算数5年”学校図書(2023)
- (7) 金本良通・細水保・他 38名: “小学算数5”教育出版.(2023)