

算数・数学科における，筋道を立てて考えたり， 自分の考えを表現したりする力を育成するための具体的な指導の在り方

—小中9年間の系統性をふまえた文章題の指導を通して—

山田 正人

本研究では，筋道を立てて考えたり，自分の考えを表現したりする力を，小中9年間の系統性をふまえて育成するために，その具体的な指導の在り方を考えた。そして，頭の中で考えていることを視覚的に表現することが，思考力や表現力の育成につながるのではないかと考え，研究を進めた。その中で，文章題を解く際に，児童生徒の思考を支えるといわれている線分図に着目し，その効果や有効性を考察した。小学校第5学年と中学校第1学年の実践授業における児童生徒の姿を紹介しながら，筋道を立てて考えたり，自分の考えを表現したりする力を育成するための線分図の活用の仕方などを報告する。

第1章 文章題の指導における課題と

育成したい力

第1節 文章題の指導における課題

国内で実施された諸調査の結果の分析から「問題解決の過程を重視する指導の充実」「生活と算数・数学を結びつけた指導の充実」「小中9年間の系統性をふまえた指導の充実」の3つの指導課題が見えてきた。

そこで，日常生活に結びついた文章題に焦点を当て，その指導を通して，筋道を立てて考えたり，自分の考えを表現したりする力を小中9年間の系統性をふまえて育成したいと考える。そのために，「数量関係の把握，演算決定を重視すること」「思考過程を表現する活動を重視すること」を大切にしながら，文章題の具体的な指導の在り方を追究していく。

第2節 文章題の指導を通して育成したい力

文章題の指導の意義には「具体的な場面で算数・数学を活用できるようにすること」「問題解決の過程を通して数学的な考え方を育てること」などがある。これを意識し，算数的・数学的活動を取り入れながら，実感を伴った理解がなされるように文章題の指導を行いたい。

「筋道を立てて考える力」は「数量関係を把握する力」と「演算方法を決定する力」に重点を置き，「自分の考えを表現する力」は「思考過程を絵や図などで視覚的に表現する力」と「思考過程を説明する力」に重点を置いた。これらの力は，児童生徒の発達段階に合わせ，小中9年間を見通した中で，段階を踏んで育成していくことが大切である。そこで，どの学年でどのように育成するか，学習指導要領解説などを参考にしながら筆者の考えをまとめた「小中9年間の系統表」を作成した。

第2章 研究の概要

第1節 研究で大切にしたい視点

研究で大切にしたい視点は次の3点である。

1つ目は，発達段階をふまえることである。ピアジェとヴィゴツキーの認知発達の理論を援用し，発達段階に合わせた指導の在り方を考える。

2つ目は，線分図を使って，頭の中で考えていることを視覚化する活動を大切にすることである。その際，「線分図をかく機会を増やす」「文章と式の橋渡しとして線分図を活用する」「線分図の構造を理解させる」の3点を意識したいと考える。

3つ目は，小中9年間の系統性をふまえることである。小学校と中学校の文章題で，数量関係を把握して演算を決定する際に線分図を活用し，筋道を立てて考えたり，自分の考えを表現したりする力を小中9年間で継続的に育成したいと考える。

第2節 線分図を活用した文章題の指導

の在り方

文章題の指導で線分図を効果的に活用するために，線分図が使われている学年，線分図が使われている場面，線分図に至るまでの段階を調べ，小中9年間の線分図の位置づけを明らかにした。

そして，参考文献や筆者の経験則から，線分図で視覚化することによる利点を「児童生徒にとっての利点」と「指導者にとっての利点」に分けて示した。(図1) それらの利点を意識することにより，文章題の指導において，明確な意図をもって線分図を活用できると考える。

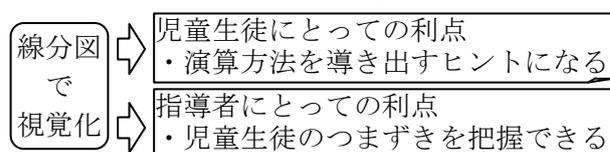


図1 線分図で視覚化することによる利点の一部

第3章 小学校第5学年での実践を通して

第1節 実践の様子とその分析

実践授業では、線分図の構造を理解させながら線分図を活用して文章題の指導を行った。また、児童が自分の力で線分図がかけるように、ワークシートを使って継続的に練習した。線分図の見方やかき方などを指導したことにより、児童は線分図を少しずつ活用できるようになった。そして、問題の情景を把握したり、数量関係を把握したり、自分の考えを他の人に説明したりするときに、児童にとって線分図が役に立つことを確認できた。

その中で特に、演算の方法を考える上で線分図を効果的に活用できると感じた。線分図に演算方法を示す矢印をかき込むことで思考過程が視覚化され、筋道立てて考えやすくなったと考える。(図2)

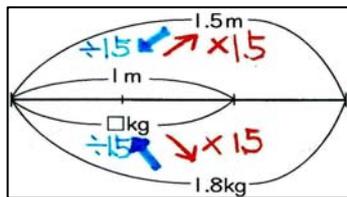


図2 演算の方法を考える様子で知らなかった「線分図を見ればかけ算かわり算かわかる」という感想が寄せられた。

また、児童がかいた矢印を見て、その児童のつまずきに指導者が気づき、つまずきに対する手立てを考えることに役立つということもあった。

第2節 実践を通して見えてきたこと

実践授業における児童の姿から、小学校で線分図を効果的に活用するために留意すべきこととして、次の2点が見えてきた。

①児童が自分で線分図をかけるように指導する。

児童が筋道を立てて考える際に線分図を活用できるようにするためには、指導者が準備した線分図を提示するだけでなく、児童が自分で線分図をかけるようにしておきたい。指導者は、意図的かつ計画的・継続的に、線分図をかかせる場面を設定したり、かき方を指導したりする必要があると考える。本研究では、線分図をかくことに慣れさせるために、文章題がんびりプリントを作成し、継続的に活用した。また、線分図のかき方のポイントを8点にまとめた。

②演算方法を導き出すヒントとして線分図を使う。

線分図に矢印をかき入れて演算決定する方法は、小学校第5学年の「割合」、小学校第6学年の「単位量あたりの大きさ」「分数のかけ算とわり算」など様々な単元で活用できる。線分図で視覚化することにより、演算方法を導き出す上で児童の思考を支えることができると考える。

第4章 中学校第1学年での実践を通して

第1節 実践の様子とその分析

実践授業では、文字を使って割合の問題を考えるときなどに、小学校で学習した線分図を活用した。また、文章題では情景図と線分図を結びつけながら考えさせるようにした。そして、文章題の情景を把握したり、数量の等しい関係を見つけて等式に表したり、演算の仕方を考えたりするときに、生徒にとって線分図が役に立つことが確認できた。

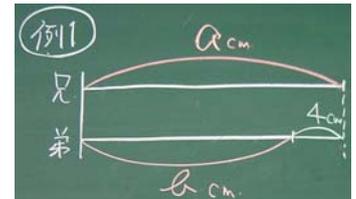


図3 線分図で視覚化の様子

数量関係を視覚化したことにより、数量関係を把握しやすくなったと考える。(図3)

実践後の生徒からは、「頭の中だけで考えるよりわかりやすい」「考えがまとまってわかりやすくなった」「どんな式を立てたらいいのかわかった」という感想が寄せられた。

また、生徒がかいた線分図を見て、その生徒のつまずきに指導者が気づき、その後の指導に生かすことができたということもあった。

第2節 実践を通して見えてきたこと

実践授業における生徒の姿から、中学校で線分図を効果的に活用するために留意すべきこととして、次の3点が見えてきた。

①小学校で学習した線分図を中学校でも活用する。

数量関係を把握する上で、線分図は数にも文字にも同じ図で対応できる。また、既習内容を振り返りながら学習に生かすことができると考える。

②「整数の問題」から「文字を使った問題」へ移行するときに線分図を活用する。

文章題を解く過程において、数量関係を把握する方法は小学校も中学校も同じであるが、文字が使われていることで理解できなくなる生徒が見られる。そこで、数量関係を把握する際に線分図を活用することにより、文字を使った問題でも生徒の思考を支えることができると考える。

③文字を使った線分図の見方を理解させる。

線分図に文字が使われていることで意味が捉えられなくなる生徒が見られる。生徒が方程式の文章題などで線分図を活用できるようにするためには、文字を使った線分図の見方を理解させる必要があると考える。