

# 算数教育における見方・考え方を育成する学習指導のあり方

## － 中学校数学への接続を意識した「比例・反比例」の実践を通して －

新発田市立外ヶ輪小学校  
教諭 片野 一輝

### 0. はじめに

今日的な社会における学校教育のあり方についての指摘を踏まえれば、「知識・理解」の重視を見直し、「見方・考え方」に代表される「パフォーマンス」へと着目していくことが、これからの算数教育において重要であると考えられる。したがって、学習活動を通して、児童がいかに関数パフォーマンスしたかという視点から再考することが大切である。また、パフォーマンスの育成を図るためには、学習指導と評価の相互関係も含めて考えなければならない。このような学習活動のプロセスと成果の両面を関連づけながら学習指導を進めていく有効な方法論の1つとして、「パフォーマンス・アセスメント」と呼ばれるものがある。

上記のような課題意識から、これからの算数教育で求められるパフォーマンスに着目し、そのパフォーマンスをアセスメントしていく学習指導のあり方を探る。

### 1. 実践の概要

#### 1.1 単元名

「比例・反比例」

#### 1.2 単元の目標

比例や反比例の関係について理解するとともに、二つの数量の関係を表、式、グラフに表し、特徴を調べることができる。また、身の回りから、比例や反比例の関係にある二つの数量を見つけようとしたり、比例や反比例の関係をを用いて問題を解決したりすることができる。

#### 1.3 授業改善の視点

現行の検定教科書を見てみると、伴って変わる二つの量を見つける活動から導入している。しかし、着目すべき二量は与えられ、表の考察や関係を式に表す活動、グラフの作成方法やその考察に焦点が当てられている。つまり、「関数」の内容に重点が置かれた活動になっているという課題がある。阿部（2011）は、《関数はその本性として関係を探るという「関数の考え」（方法）が強調され、この点では応用指向的な方法の視点から語られている。しかしその一方で、その教授・学習内容は、関数の典型としての比例、一次関数といった性質に着目し、それらの表・式・グラフの考察・探究が主たる教授・学習活動となっている。つまり、関数領域においても、数と式や図形の領域と同様に、構造指向的な展開をおこなっている》(p.552)と関数における現在の学習指導を総括している。すなわち、「関数」そのものの学習が強調されていることといえる。

このような小学校算数と中学校数学の接続の課題を生み出しているのは、「関係の質」の違いであり、それは現状において「変化」と「対応」のどちらの性質に焦点が当てられているかという相違によって顕在化される。すなわち、同じ「比例」という学習でも、指導の焦点が変わってしまうため、接続という視点から見れば、断続的なものとなっている。「変化」と「対応」の性質は、不即不離のものである。したがって、この不即不離の関係を児童に感得させながら、学習指導を展開させることが、「変化」中心から「対応」中心の指導へと連続性をもった接続を可能にするであろうと考える。換言すれば、「変化」の性質から「対応」の性質を創り出すことが重要である。

#### 1.4 学習指導計画（全 18 時間）

次	時	学習内容
1	1 ～ 6	比例の概念形成（本時 2～3 時）
2	7 ～ 9	比例の利用
3	10 ～ 15	反比例の概念形成
4	16 ～ 18	反比例の利用

#### 1.5 本時の展開（本時 2～3/18）

##### 1.5.1 本時のねらい

紙の枚数を調べる方法を考える活動を通して、「変化」と「対応」の見方・考え方を創り出すことができる。

##### 1.5.2 本時で目指す子どもの姿

本時は、児童の目の前に提示された山のような紙の枚数を調べる場面である。そして、ここでの教材の本質を考えさせることが何より重要である。本時のねらいに向けて、次の 4 つの学習過程を重視するとともに、とりわけ、「練り上げ」については、比例についての新たな概念を創り出すという視点を大切にしていこうとする。

##### ① 【問題提示】… 追究題への見通しがもてるように導入題を提示する

「紙の枚数を数える」という児童にとって、身近な問題場面（導入題）を設定する。この課題を解決することが、追究題の設定へとつながる。そして、ここでの着目した二量が「変化」から「対応」の見方・考え方を創り出す上で必要な情報となっていくようにする。

##### ② 【自力解決】… 問題解決を進める上で必要な二量により深く着目させていく

本時は単元の導入の 2～3 時間目であるため、「一方が 2 倍、3 倍、…となると、もう一方も 2 倍、3 倍、…となる。」という比例の「変化」の考えは既習であるが、「対応」の考えは未習である。したがって、何とかして問題場面を表に置き換えたり、言葉や式に置き換えたりして考えることは自然な発想である。このような発想をもとに、問題解決を進める中で、「変化」から「対応」への見方・考え方を形成していきたいと考える。いずれにしても児童 1 人 1 人の思考の過程が分かるように、ノートに記すことができるよう心掛ける。

##### ③ 【練り上げ】… 表と式のつながりを明確にすることで「変化」から「対応」への見方・考え方を顕在化させる

互いの考えを深めていくためには、様々な表現を練り合わせながら学習活動を進めていくことが重要であると考え。表を使った表現、言葉や式を使った表現などを引き出しながら、徐々に明瞭・簡潔な表現に近づけていけるような指導を心掛けたい。

本時では、「変化」から「対応」の見方・考え方を創り出すことをねらいとしている。自力解決による児童 1 人 1 人の考え方は様々であるが、どの方法も 1 つ 1 つが別なものではなく、かわり合っている部分があることに気づくことができるよう、児童の発言を基に板書を工夫していく。

##### ④ 【まとめ】… 児童 1 人 1 人の言葉により学習の振り返りを行う

学習した内容をきちんと総括し、それを各自がきちんと自分の理解の中に位置づけることが大切である。そこで、授業者による「まとめ」ではなく、児童 1 人 1 人が自分の言葉で学習した過程を「振り返る」ことを大切にする。

### 1.5.3 授業の全体的なプロセス

ここでの学習活動は、事象から取り出された二つの数量に着目し、一方を基準としたときの他方の数量に対する見方・考え方を創り上げていくことを主目的としている。授業実践で提示した問題は、次のとおりである。

#### <導入題>

山のように積まれた紙があります。いったい何枚あるのでしょうか？  
みなさんは、どうやって調べますか？

【問題提示】の段階では、与えられた文脈を現実の世界と結びつけて把握しようと次のような反応が出された。

- 何枚くらいあるの？
- これから数えるの？
- 大変そうだなあ～。

このような反応を全体で共有することで、問題が置かれている場面を全体で把握していった。その後、紙を数えるために必要な情報（紙の数え方、紙1枚の重さと紙全体の重さ、紙1枚の厚さと紙全体の厚さ）を把握しようとする質問が児童より出され、授業者が次の情報を提供した。

- 今回は、1枚ずつ数えることはしない。
- 紙10枚の重さは、70gである。
- 紙全体の重さは、分からない。
- 紙の厚さ1cmには、100枚の紙がある。
- 紙全体の厚さは、分からない。

【自力解決】の段階では、個人または複数の児童によって解決が進められ、次の3通りの考え方が全体発表で紹介された。

- 紙1cmの厚さと紙の枚数に着目して、比例の考えを用いる。  
紙1cmの厚さに何枚あるか分かれば、

厚さ (cm)	1	2	3	4	5
枚数 (枚)	100	200	300	400	500

例えば、□cmなら100枚の何倍になっているかで求める。

- 紙1cmの厚さと紙の枚数に着目して、比例の考えを用いる。  
紙1cmの厚さに何枚あるか分かれば、

厚さ (cm)	1	2	3	4	5
枚数 (枚)	100	200	300	400	500

紙の厚さと紙1cmにある紙の枚数の間には、(厚さ) × 100 = (枚数) という関係がある。例えば、紙の厚さが□cmなら、□ × 100で紙の枚数を求める。

- 紙の枚数と紙の重さに着目して、比例の考えを用いる。  
紙10枚の重さが分かれば、

枚数 (枚)	10	20	30	40	50
重さ (g)	70	140	210	280	350

例えば、□gなら10枚の重さの何倍になっているかで求める。

【練り上げ】の段階では、「紙 1cm の厚さと紙の枚数」に着目していた児童の考えを紹介する場面から始めた。その中でも、8 割以上の児童が「変化」の見方で考えを進めていた。そこで、全体で「変化」の見方を紹介する場面を設け、枚数の求め方を確認した。この見方は、本単元以前にも獲得しているものである。次に、「対応」の見方をしていた 2 人に全体で紹介する場面を設け、その違いに焦点を当てて比例の見方を広げていくこととした。

比例における「変化」と「対応」のそれぞれの見方・考え方を創り出した後に、「紙の枚数と紙の重さ」に着目し「変化」の見方で考えていた児童に紹介させる場面を設けた。その意図は、「変化」と「対応」の見方・考え方をより確かなものへと高めるためである。着目する二つの数量が変わった場合の「変化」や「対応」の見方を確かめる機会を設けたことで、比例する場合についての表における数量の関係を縦や横に見ながら調べる中で、次のことが練り上げられ、数学的な結論へと移行した。

- 比例するということは、一方が 2 倍、3 倍、…となると、もう一方も 2 倍、3 倍、…となる。
- 比例するということは、(一方) ÷ (もう一方) = (きまった数) という関係がある。

【まとめ】の段階では、創り出した数学的な概念を確認する中で、比例するということは、二つの見方・考え方があることを各自が自力解決した方法と友達の発言をつなげ合わせてまとめる姿が見られた。

## 2 本実践を終えて

### 2.1 本実践の成果

本時の問題場面を児童が捉える段階は、提示した導入題の有効性がうかがえた。児童の身の回りにある題材を用いたことで、日常生活と関連づけながら問題場面を把握することができた。そのため、自力解決では、全員が共通の課題意識をもち、既習の見方・考え方を使って「変化」や「対応」という見方・考え方を創り出していく児童の姿が見られた。

また、それらの見方・考え方を創り出す自力解決のプロセスにおいても、各自が様々な表現方法を用いて進めていた。その結果、考えた内容を紹介する場面では、それぞれの表現方法のよさを生かしながら、「変化」から「対応」の見方・考え方を創り出すことができた。

### 2.2 本実践の課題

児童が自力解決の中で設定した数量関係の表は、紙の厚さを 1cm, 2cm, 3cm と連続して設定したり、紙の枚数を 10 枚, 20 枚, 30 枚と設定したりと、「変化」の見方が中心となるものであった。そのため、「対応」の見方を紹介した場面でも、それらの違いをより深く意識することができたかどうかは定かではない。この点については、議論する必要があると考える。

改善策としては、導入題を提示する段階で、授業者が断片的に紙の厚さと重さを提示することで、一見きまりがないように見えるが、児童が並べ替える中で「変化」や「対応」の見方・考え方を創り出していくというプロセスが考えられる。今後も算数教育において、見方・考え方をよりよく育成していくことができる学習指導を考えていきたい。

## 引用・参考文献

- 阿部 好貴 (2011). 「関数の教授・学習に関する一考察：数学的リテラシーの視点から」, 日本数  
学教育学会『第 44 回数学教育論文発表会論文集 (第 1 巻)』, pp.549-554.
- 一松 信 他 (2014). 『みんなと学ぶ小学校算数 6 年』, 学校図書, pp.142-165.
- 清水 静海 他 (2014). 『わくわく算数 5』, 啓林館, pp.16-26, pp.208-211.
- 清水 静海 他 (2014). 『わくわく算数 6』, 啓林館, pp.128-151.
- 文部科学省 (2008). 『小学校学習指導要領解説算数編』, 東洋館出版社.