

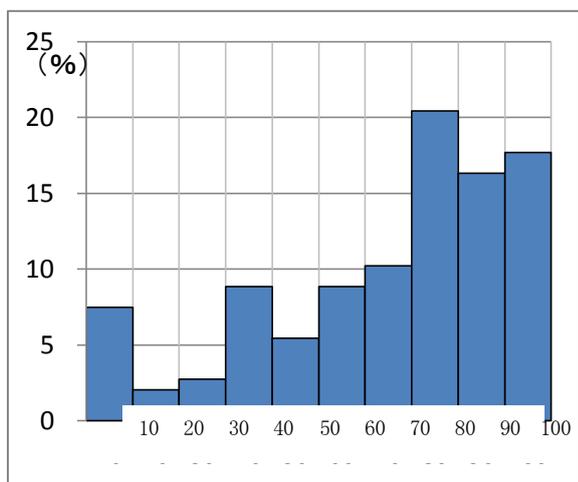
# 基礎的・基本的な知識・技能の定着を図る指導

## ～数学的な見方や考え方を大切に～

岐阜県岐阜市立加納中学校 教諭 窪田 洋一

### 1 主題設定の理由

日々の実践の中で、なかなか学習したことが身に付いていかない生徒がいるという現状がある。本校の課題となっているのが、学習の定着の度合いに二極化の傾向があるということである。本年度の第3学年の前期中間テストの結果については、次のグラフのような結果となった。



＜平成24年度第3学年前期中間テストの結果＞

本テストの平均点は65点であったが、気になるのは10点未満と30点以上40点未満の点数の生徒の割合が不自然に高いことである。40点未満の30名の生徒の得点を観点別に示すと、次の表のようになった。

配点		見方	技能	知識	合計
学年の平均点		17	26	21	65
30名の平均点		2	8	10	20
組	名前	見方	技能	知識	合計
		0	0	0	0
		0	0	4	4
		0	0	4	4
		0	0	4	4
		0	0	5	5
		0	0	5	5
		0	0	6	6
		0	0	6	6
		0	0	8	8
		0	6	4	10
		0	3	8	11
		0	0	13	13
		4	0	12	16
		0	9	13	22
		0	12	13	25
		0	12	16	28
		4	12	14	30
		0	15	16	31
		7	9	16	32
		4	15	13	32
		8	12	13	33
		3	15	15	33
		0	12	22	34
		5	15	14	34
		3	18	13	34
		7	15	14	36
		8	12	17	37
		11	15	11	37
		8	18	12	38

3観点の得点を比べたときに、数学的な見方や考え方が身に付いていないのと同時に、数学的な技能についても0点の生徒が目立ち、基礎的な技能の定着が不十分であることが分かる。また、技能の問題の方が配点が高いため、学年の平均点は知識より技能の方が上回っているが、抽出した30人の生徒については、その平均点をみると知識より技能の方が下回っていることも特徴として挙げられる。

この要因としては、これまでの指導の中で数学的な見方や考え方を育むことに重点を置きすぎたため、知識・技能の習熟を図る時間が不足していることが考えられる。また、なぜそのような計算をしてもよいのかという根拠が理解できていないため、本当の意味での計算技能が十分に身に付いていないことも考えられる。

そこで、単一的に知識・技能をとらえるのではなく、生徒の実態を踏まえ、数学的な見方や考え方に裏付けられた基礎的・基本的な知識・技能の定着を図ることが、生徒の確かな学力の育成につながると考え、本主題を設定した。

### 2 研究の仮説

本主題を具現するために、研究の仮説を以下のように設定した。

#### 【仮説】

単元における単位時間の役割とねらいを明らかにした指導計画を立て、数学的な見方や考え方を大切にしながら、単位時間のねらいを達成するための指導と学習課題を達成したことを実感させる工夫をした評価を行えば、基礎的・基本的な知識・技能の定着を図ることができる。

### 3 研究の重点

基礎的・基本的な知識・技能の定着を図るために、次頁の2点を研究の重点とした。

### 【重点】

- (1) 単元における単位時間の役割とねらいを明らかにした単元指導計画の作成
- (2) 単位時間のねらいを達成するための指導と学習課題を達成したことを実感させる評価の工夫

基礎的・基本的な知識・技能は1時間で身に付くものではなく、単元の学習を通してより確かな知識・技能として身に付くものであると考える。そのため、単位時間の役割を明らかにし、その役割に合わせてねらいを設定する必要があると考えた。このとき、「数学的な見方や考え方」「数学的な技能」「数量や図形などについての知識・理解」のバランスを考えて単元全体を指導できるよう配慮した。

また、生徒全員がねらいを達成するためには、生徒一人一人の実態を的確に把握し、個に応じた指導の手立てを講じる必要がある。そして、生徒一人一人に変容を実感させていくための評価を工夫することが大切であると考えた。

## 4 実践の内容

本主題を具現するために、以下の内容で実践を行った。

### 【内容】

- (1) 単元における単位時間の役割とねらいを明らかにした単元指導計画の作成
  - ① 単位時間の役割とねらいの明確化
  - ② 習得させる基礎的・基本的な知識・技能と数学的な見方や考え方の明確化
- (2) 単位時間のねらいを達成するための指導と学習課題を達成したことを実感させる評価の工夫
  - ① 実態の把握と個に応じた指導の在り方
  - ② 学習課題を達成したことを実感させる評価の在り方

### (1)－①単位時間の役割とねらいの明確化

単元の学習を通して、基礎的・基本的な知識・技能を身に付けるために、単位時間の役割を明確にし、基礎的・基本的な知識・技能の定着を図ることに重点を置いた授業に「基」、数学的な見方や考え方を育むことに重点を置いた授業に「見」と単元指導計画に明記した。(資料1～6参照)

役割を決める際には、以下のことを大切にしてい

る。

- ・学習内容の系統性・発展性を考慮し指導内容の重点を決める。
- ・既存の指導過程にとらわれず、生徒の実態に応じたものにする。
- ・国立教育政策研究所より示されている「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料」をもとにしながら、評価規準を設定する。

例えば、「基」の時間として、第3学年「平方根」の単元の第10時を位置づけた。この時間は平方根の加法・減法の計算を行う時間で、そのよりどころとなるのが、分配法則である。分配法則を使った計算は小学校でも行ってきており、中学校では、第1学年の「正の数・負の数」、第2学年の「式の計算」、第3学年の「多項式」で行ってきている。特に第1学年の「文字と式」以降は、分配法則を使って同類項をまとめるという計算を繰り返して行っている。このような指導内容の系統性を踏まえると、根号を使って表された数を文字に置き換えることで、同類項をまとめるときと同じように計算できる本時の学習は、「基」の授業とすることが適当であると考えた。また、「文字式と同じように計算できる」ことが理解できたら練習して技能を身に付けることに重点をおいた方が、数学的な技能の定着が不十分である本校の生徒の実態にも合っているといえる。

本時では、次のようにねらいを設定して授業を行った。(資料5の第10時を参照)

### 〔「基」の授業〕

「平方根の加法・減法は、根号の中の数が同じときは、文字式と同類項をまとめるときと同じように計算できることが分かり、分配法則を使って計算することができる。」

ここで、 $2\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$ を計算するときに拠り所となる既習の内容は、第1学年の「文字と式」の単元で学習した $2x + 3x$ にある。相違点は「 $x$ 」が「 $\sqrt{3}$ 」になったことであり、類似点は、分配法則を使ってまとめられるということである。だから「文字式と同類項をまとめるときと同じように計算できるのだ」ということを早い段階で確かめ、平方根の加法・減法の計算を行っていくことを意図した。具体的には、2分間個人追究の時間

を取り、分配法則を使って計算できている生徒を指名した。ここではまず、 $\sqrt{3}$ を文字に置き換えて計算した生徒を早い段階で指名することで、「今までと同じように計算できる」ということを印象づけられるようにした。そして、「平方根の加法も分配法則を使うことができ、文字式の種類項をまとめるときと同じように計算できる」という本時大切となる数学的な見方や考え方を確かめることができた。このことを全員が気付かなくてはいけないと捉えると個人追究にもっと時間をかけなくてはならないが、説明を聞いて分かればよいと捉えることで個人追究を効率的に行い、後の時間を技能の確実な習得のために費やすことができた。

このように、本時は基礎的・基本的な知識・技能の定着を図ることに重点を置いた授業であるという役割をふまえてねらいを明確にすることで、効率的に技能の習得につなげることができた。

「見」の時間として、同じく第3学年「平方根」の第4時を位置づけた。小学校からの学習の中で、数を数直線上に表すことで大小関係をとらえるということをこれまでに学んでいる。しかし、平方根は一般的には近似値を求めなければ数直線上に表すことができず、今までと同じ方法で大小を比べることは困難である。では、どうやって比べたらよいのか、その過程を追究することを通して平方根という数の概念を広げ、大小関係を理解してほしいと願い、「見」の授業とすることが適当であると考えた。

本時では、次のようにねらいを設定して授業を行った。(資料2の第4時を参照)

〔「見」の授業〕

「根号を使って表された数の大きさを比べることを通して、 $a < b$ ならば $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ であることに気付き、平方根の大きさを比べることができる。」

本時は平方根という数の表し方を学んだばかりで、平方根とはどんな数なのか、まだあいまいなところもある。ここで知識として「 $a < b$ ならば $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ である」ということを教え込むことは、

平方根の理解につながらない。

そこで、初めに $\sqrt{2}$ と $\sqrt{5}$ のどちらが大きいと思うかを尋ねることにした。ほとんどの生徒が5のほうが2より大きいから、 $\sqrt{5}$ の方が大きいと予想することが考えられるが、「何で根号の中の数が大きい方が大きいといえるの。」と問い返すことで考える必然性をもたせ、すぐに個人追究を行うことにした。

生徒は様々な着眼点で学んだことを利用して説明しようとするので、意図的指名によっていろいろな考え方を引き出すことで、学んだことをどのように使えばよいのかということを広めることができる。また、2乗した数を比べるという考え方と正方形の図で比べるという考え方をつなげることで、「2乗した数が大きい方が大きい」、つまり「根号の中の数が大きい方が大きい」というように、理由を納得してまとめにつなげていくことができる。

本時では、2乗した数を比べるという考え方をした生徒が発表した後に、「両方に同じ数をかけるなら納得できるんですけど、2乗するってことは、それぞれに違う数をかけるってことですよ。違う数をかけているのに、その数が大きいからって、元の数が大きいって言えるんですか。」と質問する生徒がいた。それに対して、「正方形で考えてみたら…」とつぶやく生徒がいた。そこで「じゃあみんなで正方形をかいて、2乗した数が大きいなら元の数も大きいと言えるのか考えよう。」と言って、さらに追究する時間を取った。

このように、本時は数学的な見方や考え方を育むことに重点を置いた授業であるという役割を踏まえてねらいを明確にすることで、計算と図をつなげ、2乗して考えることで平方根の大きさを比べることができるという数学的な見方や考え方を育むことができた。

**(1) ②習得させる基礎的・基本的な知識・技能と数学的な見方や考え方の明確化**

単位時間の役割をもとに、その時間に習得を図る基礎的・基本的な知識・技能、数学的な見方や考え方を単元指導計画に明記した。これにより、「基」の授業であっても、その時間で大切にすべき数学的な見方や考え方がはっきりとし、ただ計算の仕方を教えて練習するのではなく、なぜそう

なるのかを理解しながら学習を進めることができた。これについては、実践内容(1)－①で、「基」の授業について述べた通りである。

また、「数と式」の領域では、第1学年、第2学年、第3学年と繰り返し必要となる同じような数学的な見方や考え方があるため、それをはっきりさせることで、系統的・発展的に指導することができ、理解がより確かなものになると考えた。

例えば、前述の実践内容(1)－①で大切になる分配法則は、第1学年の「正の数・負の数」の計算の法則から「文字と式」の1次式の計算につながり、第2学年の「式と計算」の式の計算、第3学年の「多項式」の式の展開、「平方根」の平方根の計算へとつながっていく。

他にも、方程式の解の意味などがそれにあたる。例えば、第3学年の2次方程式の学習を始めるに当たって、生徒に第1学年の教科書を持ってくることを指導した。第1時で、2次方程式の定義を終え、方程式を成り立たせる $x$ の値を調べる場面となった。教師は「1年生の教科書P81(方程式とその解)を手がかりにすること、困ったときは、3年生の教科書P65を参考にすること」を助言した。生徒は第1学年の教科書を見て、個人追究を進めることができた。また、教科書を参考にしたことで、「 $x=1$ のとき、左辺=… 〇」という書き方をすることができた。その後、第3学年の教科書を見た生徒からは、「1年生のときと同じだ。」という声が上がった。2次方程式の解の定義の際には、第3学年の教科書と第1学年の教科書を比較させ、「2次方程式を解くとは、すべての解を求めること」を確かめることもできた。その後も、本単元では第1学年の教科書を使い続け、第3時を学習する頃には、「1次方程式に帰着して考える」という単元を貫く考え方に気付くことができた。授業後、ある生徒から、「先生、2次方程式って聞いたときは、難しそうだなと思ったけど、考え方は1年生の方程式とあまり変わらないんですね。」という言葉聞くことができた。

## (2)－①実態の把握と個に応じた指導の在り方

本校では、各単元の学習に入る前に実態の把握のためにレディネス調査を行っている。これについて、定期テストの結果から学級の1割程度の人数を抽出生徒として分析し、つまずきを予測し、手立てを講じた。(資料8～10参照)

抽出生徒については、レディネス調査の誤答の分析に加えて毎時間の評価問題の結果からも実態を把握していたため、つまずきの予測はほぼ的確であったといえる。さらに他の生徒についても同じつまずきをしている生徒もおり、抽出生徒以外の生徒にも対応して個に応じた指導を行うことができた。このことから、抽出生徒を絞って実態を詳しく分析することは個に応じた指導の在り方として有効であると感じた。

## (2)－②学習課題を達成したことを実感させる評価の在り方

本校では、学習に対する評価を次のように考えている。

### 【診断的評価】

- 単元に入る前に実態を捉え、指導計画を改善して今後の学習に役立てていくために行う評価
- ・単元前のレディネス調査

### 【形成的評価】

- 単元の途中で基礎的な知識・技能の習得状況を判断し、フィードバックして学び直すために行う評価
- ・毎時間の評価問題      ・単元途中の小テスト
- ・授業での課題追究の記述

### 【総括的評価】

- 単元、または節の終わりに実施し、習得した知識・技能の到達度や活用を見るための評価
- ・単元テスト、中間テスト、期末テスト
- ・実力テスト

前述の実態把握のように、これらの調査やテストをもとに生徒の実態を把握してつまずきを予測し、その解消の手立てを工夫するように実践を行っている。

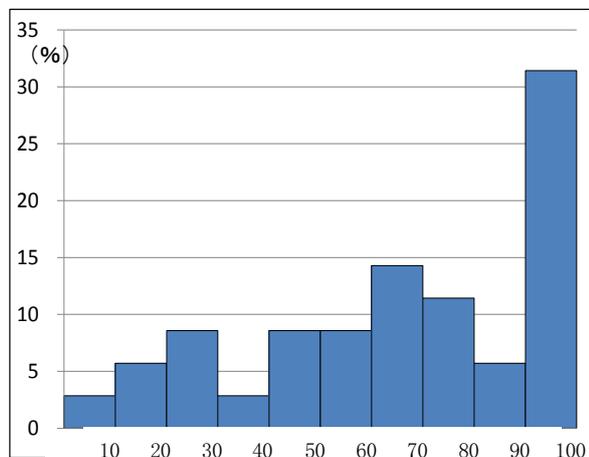
また、本時の課題を達成したことを実感できるように、その時間の終末に行う評価問題ができたかどうかを自己評価し、「自分の力でできたらA」、「相談したり教えてもらったりしてできたらB」、「できなかったらC」というように、3段階で評価して提出するようにしている。さらに、振り返りを文章で書くことで、本時で大切な考え方や計算の仕方、用語等を振り返り、学習課題を達成し

たことの実感につなげられるようにしている。

## 5 成果と課題

### (1) 成果

- 単位時間の役割を明確にし、基礎的・基本的な知識・技能を明らかにした単元指導計画を作成することで、ねらいをはっきりとさせることができ、学び直しの機会などを設けるによって基礎的な知識・技能の定着につながった。
- 生徒の実態を抽出生徒にしぼって詳しく分析することで、抽出生徒のつまずきを予測すると同時に他の生徒のつまずきにも対応でき、個に応じた手立てを講じることができた。
- 第3学年の前期中間テストの約一ヶ月後に行った平方根の単元テストの結果は、下のようになった。平均点の半分以下の点数である生徒は変わっていないが、基礎的な知識・技能が少しずつ身に付いてきており、10点以下の生徒が減り、点数が伸びてきている。



### (2) 課題

- 抽出生徒を絞って実態分析を行う方法を始めたのが本年度からであるため、抽出生徒のデータが少ない。今後も継続して実態把握と評価を行い、個に応じた指導の手立てが有効であるか検証していく必要がある。
- 生徒によって、計算などの処理の速さに差がある。そのため、計算の遅い生徒に合わせると必要以上に時間がかかったり、速い生徒に合わせると理解できない生徒が出てきたりすることがある。実態把握とつまずきの予測を十分に行い、効率よくねらいに到達させる指導を工夫していく必要がある。

### (3) 今後の方向

教材研究をしていると、今更のように「そういうことだったのか」と気付かされることがよくある。さらに教材研究を行い、小学校や高等学校の学習内容も含めて、もっと学習内容と数学的な見方や考え方の系統性を明らかにしていきたい。そして、学び直しをすることで同じように考えれば身に付けていける内容なのか、それともじっくりと時間をかけて追究していくべき内容なのかを見極めて指導に当たるようにしていきたい。

そして、抽出生徒の実態の把握と分析を継続して行い、彼らが分かる喜びとできる感動を味わうことができるような授業実践を積み上げていきたい。

#### 引用・参考文献

- ・文部科学省（平成20年）「中学校学習指導要領解説 数学編」
- ・国立教育政策研究所（平成23年）「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料」