

既習の数学を利用しようとする生徒の育成 ～学び直しの機会を生かした関数の授業を通して～



那覇市立安岡中学校教諭

田島 剛

目 次

I	テーマ設定の理由	81
II	研究目標	82
III	研究仮説	82
1	基本仮説	
2	作業仮説	
IV	研究構想図	82
V	研究内容	83
1	学び直しの機会について	
(1)	学び直しの機会の設定について	
(2)	学び直しの機会の意義	
(3)	学び直しについて	
2	既習の数学を利用すること	
(1)	生徒の実態	
(2)	学び直しの機会を生かした指導計画	
(3)	教師の支援について	
3	関数の領域における算数と数学のつながり	
(1)	小学校と中学校の領域の関連	
(2)	小学校の数量関係と中学校の関数	
4	関数の指導について	
(1)	生徒の実態	
(2)	関数の指導の留意点	
VI	授業実践	87
1	単元名	
2	題材名	
3	単元目標	
4	単元について	
(1)	教材観	
(2)	生徒観	
(3)	指導観	
5	単元の評価基準	
6	単元指導計画	
7	本時の指導	
(1)	目標	
(2)	授業仮説	
(3)	展開	
VII	結果と考察	91
VIII	研究の成果と課題	94
1	成果	
2	課題	
	《主な参考文献と資料》	

既習の数学を利用しようとする生徒の育成 ～学び直しの機会を生かした関数の授業を通して～

那覇市立安岡中学校教諭 田島 剛

I テーマ設定の理由

2003年PISA調査結果から「日本の児童生徒は読解力や記述式問題、知識を活用する問題に課題がある。」と指摘された。それを受け日本の児童生徒は、これまで身に付けた知識や技能を活用する力を伸ばす必要がある。また、平成21年に行われた全国学力・学習状況調査の結果から、数学Aと数学Bの正答数には相関関係があり「数学B(活用)の正答数が多い生徒は、数学A(知識)の正答数も多い。」という分析がなされている。

中学校学習指導要領解説数学編によると、数学的活動のうち、特に中学校数学科において重視されている活動が各学年の内容として3つ示されている。そのうちの一つに「既習の数学を基にして数や図形の性質などを見いだし発展させる活動」が示されており、この活動も基礎的・基本的な知識及び技能の定着の上に成り立つ。

私のこれまでの授業では、学習した内容をすぐに形成テストで確認すると、クラスの8割以上の生徒が80点以上をとることができ、学習した内容の習得を感じることができた。しかし、単元テストや定期テストの結果になると、80点以上をとる生徒は4割に満たなかった。この状況から学習内容の定着に課題があるのではないかと考えた。

本校の生徒の実態として、平成21年度全国学力・学習状況調査の結果の正答率は全国の正答率より下回っていたが、特に数と式や数量関係に関しては大きく下回っていた。また今年度の4月に行われた第1学年の標準学力調査の結果においても、比と比例に関する問題の正答率が期待正答率より大きく下回っていた。この結果から本校の課題として、小学校の関数の初期段階からの学習の習得が十分でないことが考えられる。

中学校学習指導要領解説数学編第1章総説に「新たな内容を指導する際に、既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げることが生徒の理解を深めたり広げたりするために有効な場合には、積極的に学び直しの機会を設けるものとした。」と、指導計画の作成と内容の取り扱いに関する改善として、学び直しの機会の設定について記されている。

学び直しの機会を設けることは、単にドリル的な反復をするという意味だけではなく、新しい内容を指導する際に、関連する既習の数学を再度取り上げ、双方の理解を深めることにねらいがある。生徒にとっては、既習の数学が定着し、それが新しい内容を解決するための基礎的・基本的な知識及び技能となる。また、教師が既習の数学を効果的に用いることにより、生徒はその有効性を実感し、既習の数学を利用しようとする態度が身につくと考えられる。学び直しの機会を設けることが、新しい内容への興味をわかせる、積極的に既習の数学を利用しようとする態度を育成することに繋がると考えた。

そこで本研究は、関数の領域において既習の数学の学び直しの機会を生かすことで基礎的・基本的な知識及び技能を定着させ、既習の数学を積極的に利用しようとする生徒の育成を図ることができるであろうと考え、本テーマを設定した。

Ⅱ 研究目標

既習の数学を積極的に利用しようとする生徒の育成を図るために、学び直しの機会を生かした学習指導について研究する。

Ⅲ 研究仮説

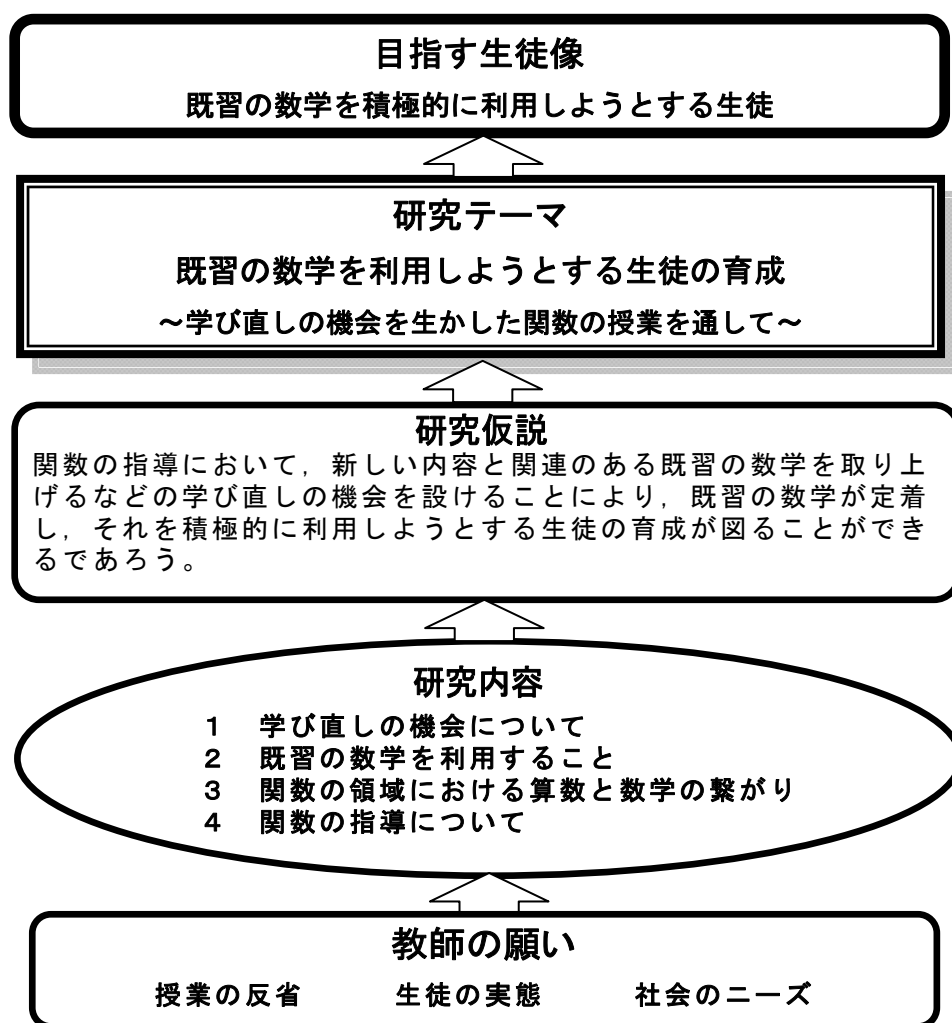
1 基本仮説

関数の指導において、新しい内容と関連のある既習の数学を取り上げるなどの学び直しの機会を設けることにより、既習の数学が定着し、それを積極的に利用しようとする生徒の育成を図ることができるであろう。

2 作業仮説

- (1) 関数の指導において、過去に学習した身近な教材を基に、学び直しの機会を設けることで、基礎的・基本的な知識及び技能が定着するであろう。
- (2) 関数の指導において、既習の数学と新しい内容の繋がりや発展性を感じさせる学び直しの機会を設けることで、既習の数学の有効性を実感し、それを積極的に利用しようとする生徒の育成を図ることができるであろう。

Ⅳ 研究構想図



V 研究内容

1 学び直しの機会について

(1) 学び直しの機会の設定について

新しく改訂された中学校学習指導要領解説数学編第3章に「学び直しの機会を設定することについて」と次のように記述されている。

生徒の学習を確実なものにするために、新たな内容を指導する際には、既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げ、学び直しの機会を設定することに配慮するものとする。

学習指導要領で「学び直しの機会」が強調されるようになった背景には、これまでの「確かな学力の育成」や「個に応じた指導」など基礎的・基本的な知識及び技能の定着による確かな学力の保障をすることと、平成20年中央教育審議会答申に「改善の基本方針」の一つとして「反復(スパイラル)による教育課程の編成」が示されていたことに大きく影響を受けていると考えられる。

(2) 学び直しの機会の意義

教師は、新しい内容を指導する際、必要に応じて既習の数学を指導計画の中に取り上げて、生徒の学習を確実なものにすることを心がけて指導している。そのことを学び直しの機会としてとらえれば、学び直しの機会は特に新しいことではないといえる。

今回の中学校学習指導要領の改訂の中の「学び直しの機会の設定」は、新しい内容の前に既習の数学を取り上げ、復習の場としての学び直しの機会を増やすことだけを意図しているのではない。新しい内容を学習した後、既習の数学を意図的に取り上げて学び直しの機会を適切に指導計画の中に位置づけることも意図している。

学び直しの機会を、生徒の実態に応じて意図的に指導計画の中に設定する必要があるが、設定の仕方としては、新しい内容に入る前に設定し、基礎的・基本的な知識及び技能の定着を図ると同時に新たな学習内容と関連づけて考えさせたり、新しい内容を学習した後に関係のある既習の内容を取り上げ双方の充実を図ったり、また、扱う時間の長さも生徒の実態や学習内容に応じて様々である。

それと同時に学び直しの機会に扱う教材を吟味することも大切である。新しい内容に関連のある教材の中でも生徒がこれまでに扱った経験があると思われる身近な教材を扱うことがより効果的であると考ええる。

学び直しの機会は、新しい内容と既習の数学の双方の理解を深め基礎的・基本的な知識及び技能を定着させること、新しい内容と既習の数学に繋がりや発展性を感じさせること、新しい内容の学習に対する既習の数学の有効性を実感させることに意義があると考ええる。

学び直しの機会と、後に述べる教師の支援を効果的に行うことで、生徒は新しい内容の学習に取り組む際、自ら既習の数学を振り返り、既習の学習から解決の糸口を見付ける学び方の習慣も身につけることができると考える。生徒にとって学び直しの機会は、既習の数学を再度学習し新しい内容へ結びつけることで、学び方を学ぶことに繋がると考える。

(3) 学び直しについて

山口武志氏は、「数学学習において『学び直し』の重要性は、従来から指摘されてきており、決して新しいものではない。『学び直し』の意味や意義を再考することが、生徒の学習を確実にする『学び直し』の工夫であると考える。」と述べている。また、「学び直し」には次のような今日的な意味と意義があるとしている。

① 基礎基本の定着をねらう学び直し

単なる繰り返しやドリルだけでなく、つまづきや不十分な理解を克服するためには、意味理解を重視した学び直しの機会の充実が重要である。例えば、中学校第3学年の様々な乗法公式は、 $(x+a)(x+b)$ の展開が基本となり、 $(x+a)^2$ 、 $(x-a)^2$ 、 $(x+a)(x-a)$ などの公式へと発展していく。そこで、乗法公式を別々に理解、記憶させるのではなく、必要に応じて $(x+a)(x+b)$ の展開を取り上げ、関連づけて構想的に理解させる指導が重要である。

② 学年間や異校種間の内容の接続を意識した学び直し

中学校数学科の場合、小学校で学習した知識・技能や考え方が学び直しの主たる対象になる。そこで、小学校との接続を意識した指導が重要である。例えば、中学校第1学年の比例は小学校第6学年でも扱われているが、両学年での取り扱いはやや異なる。小学校との違いをふまえた指導をすることが、中学校の比例を学習する際の学び直しのポイントになる。

③ 異なる領域の内容の相互関係を意識した学び直し

異なる領域の新しい内容を学習することによって、既習の数学の理解を深める学び直しも重要になる。例えば、中学校第2学年の二元一次方程式と一次関数では、連立方程式の解とグラフとの関係が扱われる。ここでは、連立二元一次方程式の解の意味を一次関数のグラフとの関係で捉え直し、視覚的に学び直すことがねらわれている。

2 既習の数学を利用すること

(1) 生徒の実態

本校の第1学年(2学級 70名)に学習に関するアンケートをとった結果、「新しい内容を学習するとき既習の数学を使おうとしたことがありますか。」という質問に対し、約半数の生徒が「ない、全くない」と答

表1 既習の数学を使おうとしたことがありますか？ 〔中学1年(2学級 70名)〕 12月中旬		
	回答割合%	問題の正答率の平均 (%)
よくある	7.1	86.7
ある	40.0	65.4
ない	30.0	47.6
全くない	22.9	34.4

えた。これは、生徒が新しい内容を学習する際、既習の数学が理解を深めることに役に立つということを実感したことがないことに原因があるのではないかと考える。

更にアンケートと同時に行ったテストで、アンケート回答の選択肢ごとにテストの正答率の平均を比較してみると、表1のような結果になった。

表1においてはアンケート回答と問題の正答率には相関関係が見られ、新しい学習内容に既習の数学をよく使おうとする生徒は、正答率が高く基礎的・基本的な知識及び技能が備わっていると考えられる。

数学の新しい内容を学習する際、既習の数学を利用して理解を深め、問題解決をしようとする生徒の育成が重要である。

(2) 学び直しの機会を生かした指導計画

「既習の数学を利用する生徒の育成」を図るには、生徒に「新しい内容に既習の数学の有効性を実感させること」が不可欠である。そのために「学び直し」は有効な手段であると考え。例えば、中学校で比例を指導する際、小学校の教科書で扱った教材を使い、中学校の内容に発展させることで、生徒は既習の数学と新しい内容に繋がりを感じ、既習の数学が新しい内容の理解に有効であると実感することができると考える。

新しい内容の数学を学習する際、既習の数学を導入に利用するような学習方法は、多く行われている。新しい内容の数学を学習する前に、関連のある既習の数学を復習することは新しい内容を理解するために有効な手段であると考え。更に、新しい内容の数学を学習した後、関連のある既習の数学を授業に取り入れ再度学習することで、新しい内容と既習の数学の双方の理解が深まると考える。

例えば、比例は小学校5、6年で学習している。中学校で比例を学習する際、小学校で学習した内容との違いを比較しながら進めるとより理解が深まると考える。反比例の定義や特徴を学習した際、学び直しの内容として比例の定義や特徴を再度取り扱い比較することで、反比例と比例の双方を深く理解することができる。

そこで本研究では、新しい内容を学習する前に既習の数学を再度学習することと、新しい内容を学習した後に既習の数学を再度学習することを学び直しの機会として指導計画に位置づけて授業実践を行う。

(3) 教師の支援について

生徒に既習の数学の有効性を実感させるため、授業における教師の支援も必要であると考え。

教師の発問で既習の数学を振り返る習慣を身につけることができると考える。例えば、「以前、似た内容の学習をしましたが覚えていますか？」「それは教科書のどこに載っていましたか？」「どのような方法でやりましたか？」等の発問をし、既習の数学を振り返り新しい内容の理解や問題解決に導くことである。このような教師の発問が既習の数学の有効性を感じることに繋がり、これまでの学習を振り返る習慣が身につくであろうと考える。

さらに、生徒が自ら既習の数学を振り返るような場面（「前に習った場所を探して教科書をめくっている」行動、「これに似たことを前に習った」というような発言等）を取り上げた声かけで学び方を具体的に感じ取らせることも大切である。教師の声かけで、生徒は既習の数学を振り返ることの大切さを実感し、新しい内容の解決に役立つことを実感し意欲に繋がってくると考える。

このような教師の支援を日常的に行うことが、新しい内容を学習する際、自ら既習の数学を振り返り、利用しようとする生徒の育成に繋がると考える。

3 関数の領域における算数と数学のつながり

中学校の関数の指導において、小学校における数量関係の学習指導がどのように行わ

れているのか知ること大切である。中学校第1学年の比例の学習においては、小学校で学習した内容を再度取り上げ、中学校で学習する内容と取り扱いが異なる点を比較しながら学習を進める学び直しをすることが、小学校での学習と中学校での学習のなだらかな接続に繋がると考える。

(1) 小学校と中学校の領域の関連（中学校学習指導要領数学編より）

小学校では「数量関係」の領域の中に関数の内容が含まれている。これまでの中学校学習指導要領では関数は「数量関係」に含まれていたが、新しい中学校学習指導要領では「数量関係」という領域がなくなり、新しく「関数」と「資料の活用」の領域が追加された。

小学校算数科の領域と主な内容		中学校数学科の領域
A 数と計算	・数の概念 ・整数、小数、分数の計算	A 数と式
B 量と測定	・重さ、速さなど生活に必要な量と測定	B 図形
	・長さ、面積、体積など図形の計量	
C 図形	・図形の性質	A 数と式
D 数量関係	・□、△、 a 、 x などを用いた式	
	・伴って変わる数量の関係 ・比例、反比例	
	・場合の数 ・資料の整理	D 資料の活用

(2) 小学校の数量関係と中学校の関数

数量関係と関数の関連及び教科書における身近な教材を図に表す。



教師は関数の学習指導が小学校からどのようなになされてきたかを知ることによって、より効果的な指導ができる。また、算数から数学への接続においても、教科書でどのよう

に身近な教材が扱われてきたか知り，中学校での学習に改めて取り上げることで，生徒の理解が深まり既習の数学の定着を図ることができる考える。

4 関数の指導について

(1) 生徒の実態

本校第3学年(155名)への学習についてのアンケート結果から，数学の苦手分野の1位が証明，2位が関数という結果が出た。得意分野は関数が最下位の6位で，証明は4位だった。生徒にとって証明は苦手な分野であるが，関数と比較すると得意としている生徒も多いことが伺える。関数は苦手意識があることに加え，得意としている生徒も少ないことが分かった。

本校第3学年(155名) 12月中旬 学習に関するアンケート				
	得意分野	%	苦手分野	%
1	文字式	21.9	証明	20.7
2	図形	17.8	関数	19.5
3	方程式	16.0	確率	18.8
4	証明	10.1	図形	16.5
5	確率	6.5	方程式	11.7
6	関数	5.9	文字式	9.4

(2) 関数の指導の留意点

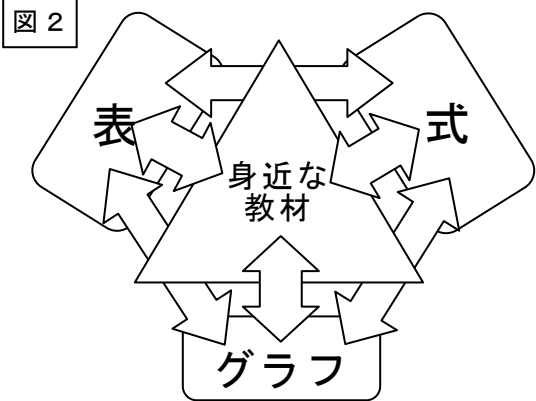
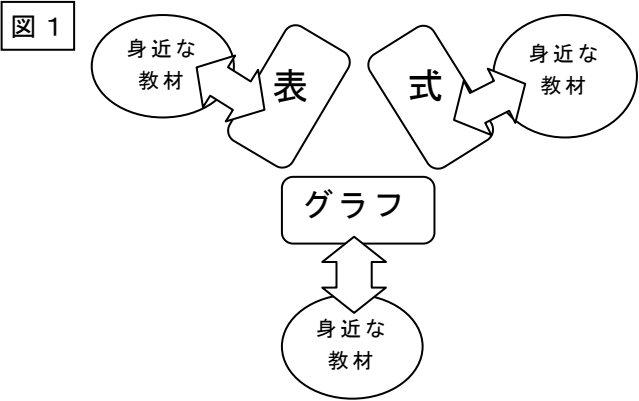
生徒はその学年に応じた関数を学習するが，それらが関数という領域で繋がりをあることを認識していない生徒が多い。当該学年の関数を学習する際，下学年の関数の内容を必要に応じて学び直しとして扱うことで関数を捉えることができるのではないかと考える。

平成21年度全国学力学習状況調査で，表から立式する問題や，比例の関係の表を選ぶ問題が出題され，それぞれの正答率は，29.0%，65.9%であった。問題の難易度を考えるとどちらも正答率が高いとはいえない。この結果から表，式，グラフの相互関係の理解に課題があることがわかる。

関数を指導する際，表を作ること，式を作ること，グラフをかくこと等を目的に応じた使い方ができるようになることを目指している。それぞれの目的は次のようなものである。

表を作ること	グラフを能率的にかくことや，規則性を発見しやすくすることを目的としている。
式を作ること	規則性を簡潔に的確に表すこと，規則性を基に予測すること，関数を代数的に探求すること，式の同一性を通して事象を統合的に見ることを目的としている。
グラフをかくこと	規則性を概形的に簡潔に把握すること，関数を図形的に探求することを目的としている。

これまでの関数の指導は，図1のように身近な教材から表を作ること，式を作ること，グラフをかくことが目的に応じてできるようになることが中心であったと考える。それだけでは式と表，表とグラフ，グラフと式の相互関係の結びつきが弱く，課題と



なっている。そこで、これまでの関数の指導に図2のように式と表、表とグラフ、グラフと式それぞれの間に身近な教材を介するような指導を行うことで、式、表、グラフの相互関係の理解が深まり、関数の定着にむすびつく指導ができると考える。

つまり、表、式、グラフのそれぞれを使いこなせるようにすることはもちろん大切であるが、身近な教材と関連づけながら相互関係をきちんと捉えさせることも関数の指導には大切であると考ええる。

VI 授業実践

1 単元名 比例と反比例

2 教材名 反比例

3 単元の目標

- (1) 比例、反比例する2つの数量の関係に関心をもち、その特徴を調べたり考えを利用したりしようとする。
- (2) 比例、反比例の関係を表、式、グラフで考察したり、比例、反比例の考えを利用して問題を解決する見通しをもったりすることができる。
- (3) 比例、反比例の関係を、表、式、グラフに表したり、その特徴を調べたりすることができる。
- (4) 比例、反比例の特徴とよさを理解している。

4 単元について

(1) 教材観

小学校では、ともなって変わる2つの数量の関係を表やことばの式にしたり、変化の様子を折れ線グラフに表したりしてきた。特に小学校6年では比例の意味について理解したり、簡単な場合について表やグラフでその特徴を調べたりしてきた。これらの学習で、関数についての基本的な見方や考え方を培ってきている。

関係式を立てることにおいては、小学校で言葉を使った式をつくることを経験している。中学校においては文字を使った式で表現する。

小学校の教科書(那覇市採用「啓林館」)で、比例は「ともなって変わる2つの量があって、一方の値をもう一方の値でわると、いつも決まった数になるとき、2つの量は比例するといいます。」と説明している。中学校では「変数 x と y の関係が $y = ax$ という式で表されるとき、 y は x に比例するという。」と比例を定義している。小学校とは違い、比例であるかどうかを式の形から判断させることが中学校での指導の大切なところである。

平成21年度から教育課程の移行で小学校4年から比例について学習し、6年では比例と反比例を学習する。しかしながら本生徒は教育課程の移行期に当たり、小学校では反比例を学習していない。

反比例の関係にある身近な教材を用いて2つの数量関係を理解させ、反比例の式 $y = a/x$ を定義し、比例と同じように式の形から反比例であるかどうかを判断することを学習する。また、変数を負の範囲まで拡張させ表やグラフから反比例の特徴を調べていく。

(2) 生徒観

本学級 1 年 6 組で小学校の比例の復習テストを行った結果、対応表の穴埋めやグラフをかく問題は 80%以上の生徒が正解した。しかし、比例の変化やグラフの特徴などを問う問題の正解率は 10%未満であった。

比例の対応表やグラフを感覚的に理解している生徒は多いが、変化の仕方や特徴を言葉で理解し判断することができる生徒は少ない。

学習の仕方に関するアンケートでは、「新しい内容の数学を学習する際、既習の数学を利用しようとするか」という質問に対して「よくする、する」と答えた生徒は学級全体の 32%で「しない、全くしない」と答えた生徒は 68%であった。本学級の半数以上の生徒が既習の数学を意識せずに新しい内容を学習していることは課題である。

(3) 指導観

本単元では比例と反比例を学習する。中学校の比例を学習するときは小学校で学習した教材を、反比例を学習するときは比例で学習した教材を扱って基礎基本の定着と理解を深めることを狙った学び直しをすることで、相互の理解を深めながら学習を進めていく。

表やグラフの指導においては、まず、小学校の教科書で扱っている教材を用いて、復習に重きを置いた学び直しをさせたい。次に、小学校の比例の変域については正の数の範囲であったものが、中学校では負の数の範囲まで拡張されるため、対応表の見方、座標の概念や座標の表し方などの指導を丁寧に行いたい。

本生徒は反比例を小学校で学習していないことを念頭に置き、比例とは違う 2 つの数量関係があることに気づかせ、比例で学習したことを生かして、立式や特徴を見つけることをさせたい。また、曲線のグラフをかくことは初めてであるため、座標平面上に多くの点を取って点の集合が曲線を形成していることを実感させたい。

文字の扱いとして、これまで不特定な数として扱ってきた文字が変数として扱われることにも注意して指導していく必要がある。

関数を捉えるときに式、表、グラフの特徴をつかむことは不可欠であり、式と表、表とグラフ、グラフと式を相互に結びつけることも大切である。その指導においては身近な教材を介することと、更にその教材は、単元を通し同一のものをを用いることが効果的である。

比例と反比例の利用においては、身近な教材の中から、比例や反比例の関係を見つけ出し、問題の解決に利用することができるようにする。身近な教材には負の数の範囲においてうまく表現できないものがあり、表やグラフを作る段階での指導を丁寧に行う必要がある。

5 単元の評価基準

評価の観点	単元の評価基準
関心・意欲・態度	①比例、反比例の変化の仕方に関心をもつ。 ②比例、反比例を利用して問題を解決しようとする。
数学的見方・考え方	①比例、反比例の表、式、グラフの特徴を捉え問題解決の方法を考える事ができる。 ②比例、反比例の利用の問題で身近な教材から比例、反比例を判断し、問題解決することができる。
表現・処理	①表を使って問題解決ができる。 ②グラフを使って問題解決ができる。

	③式を使って問題解決ができる。 ④表、式、グラフの相互関係を理解しそれぞれから対応表や式やグラフをつくることができる。 ⑤変域について理解し、不等号や数直線を用いて表すことができる。
知識・理解	①比例、反比例の用語について理解している。 ②比例、反比例の定義や特徴を理解している。

6 単元指導計画

節	小節	学習内容	学び直しの内容	評価の観点				時
				関	考	表	知	
導入		・形の違う2つの水そうの水面の高さの変化調べ（時間と水面の高さの表）	・小学校の比例（全般） 〈過去に学習した教材〉	①				1
1 比例	1 比例の式	・ともなって変わる2つの数量 ・比例の式 $y = ax$ ・変数、定数、変域の意味	・小学校の比例の特徴 （時間と水面の高さの表）	①		③ ⑤	①	3
	2 座標	・平面上の点の位置の表し方 ・座標の意味 ・座標の求め方 ・座標平面上への点の取り方 ・座標平面と象限	・小学校のグラフ				①	1
	3 比例のグラフ	・比例の関係 $y = ax$ のグラフ ・ x 、 y の値の変化 ・比例のグラフからの式の求め方	・対応表と座標 （時間と水面の高さの表）	②		②		2
	基本のたしかめ	・1節のまとめ練習			①			1
2 反比例	1 反比例 本時(1/2)	・比例と異なる2つの数量の関係 ・反比例の式 $y = \frac{a}{x}$ ・反比例の式の求め方	・比例の定義と特徴 （時間と水面の高さの表）	①			① ②	2
	2 反比例のグラフ	・反比例の式 $y = \frac{a}{x}$ のグラフ（双曲線） ・反比例のグラフの特徴				① ③		1
	基本のたしかめ	・2節のまとめと練習				④		
3 利用	1 比例、反比例の利用	・比例の考えを利用する問題解決 ・反比例の考えを利用する問題解決	・比例、反比例の基礎 基本の振り返り		①	④		1
	グラフからどんなことが分かるかな？	・具体的なグラフの読み取り			②			
学習のまとめ		・4章のまとめ						1
章の問題		・4章のまとめと復習			②	④		

7 本時の指導

(1) 目標

比例とは違う変わり方をする2つの数量関係について調べてみよう。

(2) 授業仮説

- ① 反比例の学習において、面積一定の長方形の縦と横の長さを対応表に表すことにより、反比例の特徴を捉えることができるであろう。

- ② 反比例の特徴を学習した場面で、比例の特徴の学び直しをし、2つの特徴を比較することで、反比例の特徴の理解を深めることができるであろう。

(3) 展開

過程	学習活動	○指導上の留意点 ※学び直しの場面																									
導入 5分	1 課題の把握	○課題提示（P106をプリントで配る。） ○グラフ黒板で1つ例を示す。																									
展開 40分	2 P106, Qをプリントに作図する。（面積が12 cm ² 長方形） 図の点Aを頂点として、面積が12 cm²の長方形をいろいろかいてみよう。 3 横、縦の長さを発表する。 4 横、縦の長さを対応表にする。 5 横の長さが5, 7, 8, 9, 10, 11のとき、面積が12 cm ² の長方形はできないか。 6 各自ノートに表を完成する。（横の長さをx, 縦の長さをyとする。） <table><tr><td>横の長さ(cm)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>縦の長さ(cm)</td><td>12</td><td>6</td><td>4</td><td>3</td><td>2.4</td><td>2</td><td>$\frac{12}{7}$</td><td>1.5</td><td>$\frac{4}{3}$</td><td>1.2</td><td>$\frac{12}{11}$</td><td>1</td></tr></table> 7 今日の目標を確認してノートにかく。 比例とは違う変わり方をする2つの数量関係について調べてみよう。 ・比例ではない理由をいう。 8 表を見て変化のしかたについて気づいたことをノートに書く。 9 ノートに書いていることを発表する。 予想される解答 ・積が12になる。 ・xの値が2倍、3倍、4倍、…になると対応するyの値は$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, …になる。 ・小数(分数)がある。 ・yは、減りかたが一定じゃない。だんだん少なくなっている。 ・xは増えているけど、yは減っている。 10 反比例の定義を確認する。 変数xとyの関係が$y = \frac{a}{x}$（aは定数）という式で表されるとき、yはxに反比例するという。 このとき、aを比例定数という。 11 反比例の特徴をまとめる。 $y = \frac{a}{x}$では ① xの値が2倍、3倍、4倍、…になると、対応するyの値は$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, …になる。 	横の長さ(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	縦の長さ(cm)	12	6	4	3	2.4	2	$\frac{12}{7}$	1.5	$\frac{4}{3}$	1.2	$\frac{12}{11}$	1
横の長さ(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
縦の長さ(cm)	12	6	4	3	2.4	2	$\frac{12}{7}$	1.5	$\frac{4}{3}$	1.2	$\frac{12}{11}$	1															

VII 結果と考察

本研究の仮説の検証のために各種アンケート及びテストを実施した。(資料1～資料5)

実施時期 事前 単元学習前(12月中旬) 事後 単元学習後(1月下旬)

対 象 1年6組 36名

【検証1】

関数の指導において、過去に学習した身近な教材を基に、学び直しの機会を設けることで、基礎的・基本的な知識及び技能が定着するであろう。

【結果】

資料1は比例に関する事前テストと事後テストの結果を各問題の正答率を比較したものである。事前テストは、比例と反比例の授業に入る前に小学校で学習した内容がどの程度定着しているか

確認するための小学校の内容テストである。事後テストは、事前テストの問題を中学校の内容に置き換えて生徒の変容を比較しやすいように作成したテストである。

定義の問題、グラフの特徴、比例の判断の問題の正答率が30ポイント以上増加している。他の問題の正答率は5ポイント前後減少している。

【考察】

資料1で事前テストより事後テストの正答率が大幅に増加した問題は、事前テストの正答率があまりよい結果ではなかったことから、その問題に関わる中学校の内容を扱う際、学び直しとして小学校の教科書の教材を扱い比較しながら学習したことが定着に結びついたと考える。小学校の授業や日常生活で生徒が扱った経験がある教材(時間と水面の高さ、長方形の面積等)を吟味するなどの、教師の教材選びが重要であることが改めて感じられた。

また、正答率が減少している問題がある。それらは事前テストの正答率がとても高かったことと、中学校で学習した内容がまだ定着していない生徒の事後テストの正答率が低かったことに原因があると考えられる。

【検証2】

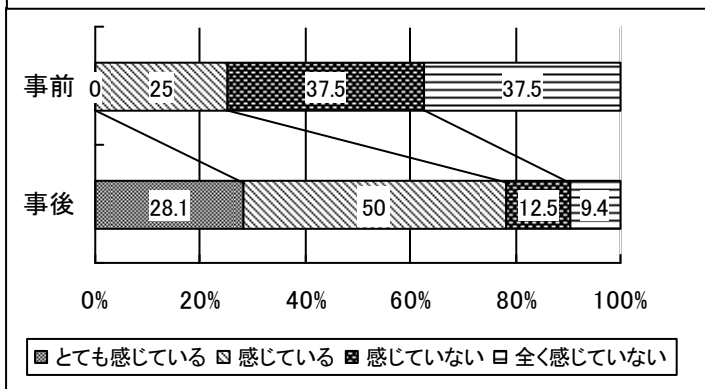
関数の指導において、既習の数学と新しい内容の繋がりや発展性を感じさせる学び直しの機会を設けることで、既習の数学の有効性を実感し、それを積極的に利用しようとする生徒の育成が図ることができるであろう。

【結果】

資料2は「新しい内容を学習するとき、これまでに学習した内容と繋がりや発展性を感じますか？」とい

	定義の問題	特徴の問題	グラフの特徴	比例の判断	立式の問題	対応表の問題	グラフをかく
事前	32.4	91.2	7.4	20.6	91.2	94.1	89.7
事後	70.1	89.0	79.2	62.5	87.5	87.5	87.5
前後差	37.7	-2.2	71.8	41.9	-3.7	-6.6	-2.2

資料2 新しい内容を学習するとき、これまでに学習した内容と繋がりや発展性を感じますか？



う質問に対する事前、事後の回答結果である。「とても感じている、感じている」と回答した生徒は事前で25.0%、事後で78.1%となっており、53ポイント増加している。

資料3は「数学でこれまでに学習した内容が新しい内容を学習するときに使えと感じていますか？」という質問に対する事前、事後の回答結果である。「とても感じている、感じている」と答えた生徒は事前で25.0%、事後で78.2%となっており、53.2ポイント増加した。

資料4は「数学で新しい内容を学習するときこれまでに学習した数学を使ってみようと思いましたか？」という質問に対する回答結果である。「よくした、した」と答えた生徒は、事前で31.2%、事後で78.2%となっており47.0ポイント増加した。

【考察】

資料2の結果から、生徒に学習内容に繋がりや発展性を感じさせることができたと考ええる。

これは、授業の導入において小学校で扱ったことがある身近な教材を使い学び直しをし、中学校の数学の新しい内容へ発展させたことで、小学校で学習したこととの繋がりや発展性を感じさせることができたと考ええる。また、導入で用いた教材（時間と水面の高さの表）を比例の式、比例のグラフ、反比例の学習でも使用し学び直しをすることで、繋がりや発展性を更に感じる事ができたと考ええる。

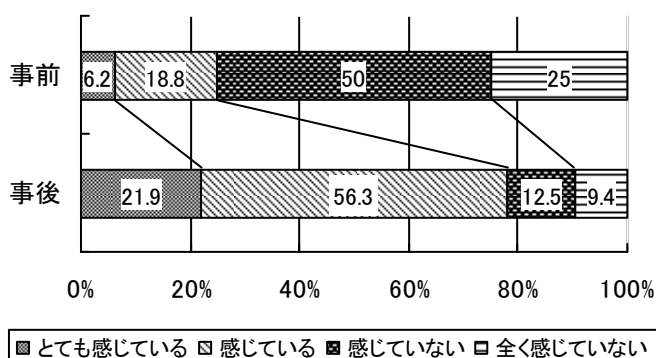
資料3の結果から、既習の数学が新しい内容に有効であると感じさせることができたと考ええる。これは、小学校で学習した比例の定義や特徴と中学校で学習する比例の定義や特徴を比較しながら学び直しをしたことや、導入で使用した対応表を反比例の学習で再度取り上げて学び直しをしたことで、新しい内容をより理解することができたという経験が既習の数学の有効性を感じた要因になったのではないかと考える。

資料2と資料3の結果は積極的に既習の数学を取り上げ、学び直しの機会を多くもったことが要因であると考ええる。

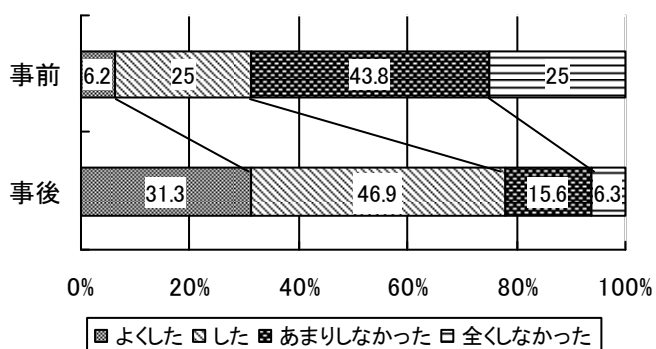
資料4の結果については、教師の発問の工夫によるものと考ええる。単元当初、教師は「小学校でどんなことをやったか思い出してごらん」「こんなこと前にやらなかったか」と生徒に問いかけ、既習の数学を思い出させるような発問を行った。

単元の3、4時間目の頃には、生徒から「こんなの前にやったよね」「～と似ている

資料3 数学でこれまでに学習した内容が新しい内容を学習するときに使えと感じていますか？



資料4 数学で新しい内容を学習するときこれまでに学習した数学を使ってみましたか？



ね」という発言が出るようになってきた。その発言に対し教師は「どこでやった?」「教科書の何ページにある?」と問い直すことで、生徒に既習の数学を振り返らせた。

単元の5, 6時間目以降には、生徒が自ら教科書やノートのページをめくり、問題解決の糸口を探す行動が見られるようになった。特に下位の生徒に対しては、教師の声かけは効果があり、自ら教科書やノートで調べるようになった。また、資料5の生徒の感想から、小学校で学習したことの大切さやできなかったことができるようになったという生徒の変容が見られる。

学び直しの機会を設けることで、これまで学習した内容との繋がりがや新しく学習する内容への有効性を感じることができた生徒が、新しく学習する内容に既習の数学を利用して解決しようと積極的に取り組んだのではないかと考える。

資料5 単元学習後の生徒の感想

- ・ これまでやってきたことが使えるということが分かった。
- ・ 比例と反比例をやって前に習ったものがまたできるようになった。
- ・ 小学校の頃まで比例もできなかったけど中学校になって比例ができるようになったのでうれしいです。
- ・ 授業を受けていると、小学校で習ったことが大切だったと改めて思った。

Ⅷ 研究の成果と課題

1 成果

- (1) 学び直しの機会を設定したことで、基礎的・基本的な知識及び技能を定着させることができた。
- (2) 学び直しの機会を設定したことで、既習の数学の有効性を実感し、積極的に既習の数学を利用しようとする生徒の育成を図ることができた。

2 課題

- (1) 他の領域における学び直しの機会の設定
- (2) 個に応じた学び直しの機会の設定

《主な参考文献と資料》

『中学校指導要領解説数学編』	文部科学省	教育出版	2008年
『数学の活用能力を伸ばす指導』	正田 實	明治図書	1989年
『略案・細案で見る中学校新数学科授業プラン集数量関係編』	相馬 一彦	明治図書	2003年
『算数教育』10月号	「比例・反比例の分かって楽しい授業術」	明治図書	1994年
『数学教育』11月号	「関数指導と表・式・グラフの扱い」	明治図書	2005年
『数学教育』10月号	「『学び直し』で生徒の学習を確実に」	明治図書	2008年
『数学教育』11月号	「これからの関数指導のポイント」	明治図書	2008年
『数学教育』10月号	「関数関係を考察する力を伸ばそう」	明治図書	2009年
『中等教育資料』12月号	「中学校数学科・指導の展望」	ぎょうせい	2009年