

## 第1学年 数学科学習指導案

令和2年10月20日（火）5校時

### 1. 単元名 変化と対応

### 2. 単元の目標

具体的な事象の中にあるともなって変わる2つの数量に着目して、比例や反比例の関係を見だし、その変化や対応のようすを考察することを通して理解を深め、利用できるようにする。そのために、

- ア. 関数の意味を理解する。
- イ. 具体的な事象の考察を通して、比例、反比例の意味を理解する。
- ウ. 座標の意味を理解する。
- エ. 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解する。
- オ. 比例、反比例の見方や考え方を、具体的な事象の考察に利用できるようにする。

### 3. 主に本時の指導についての背景

全国学力・学習状況調査結果を見ると調査開始時から数学の4領域の中で関数領域の正答率が最も低い傾向にある。このことなどから中学生の関数の理解が不十分であると言われるが、そもそも関数を理解している状態とはどのようなものと考えればよいのだろうか。

『中学校学習指導要領解説数学編（平成29年）』には、関数指導の意義として「自然現象や社会現象などの考察においては、考察の対象とする事象の中にある対応関係や依存、因果などの関係に着目して、それらの諸関係を的確で簡潔な形で把握し表現することが有効である。（中略）中学校数学科では、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数関係を見だし考察し表現する力を3年間にわたって徐々に高めていくことが大切である。」（P.50）と書かれている。

また、『日本数学教育学会誌』（97(11), 41-42, 2015-11-01）によると、関数における指導の重点は「事象の中から関数関係を見出す能力の伸長、関数関係の特徴を調べる能力の向上、基本的な関数についての理解の定着、関数を問題解決に活用するなど関数的な見方・考え方を伸ばすことの4点に集約される」（第98回全国算数・数学教育研究（岐阜）大会基調発表：石井勉）とある。中学校の授業では上記の4点のうち2点目の「関数関係の特徴を調べる能力の向上」と、3点目の「基本的な関数についての理解の定着」が最も指導されていると思われる。一方、全国学力・学習状況調査ではA問題で前述の2点目と3点目、B問題で4点目の「関数を問題解決に活用するなど関数的な見方・考え方を伸ばすこと」が問われていたことが多いように思う。ここでは中学校1年生段階における関数を理解している状態を、1点目である「事象の中から関数関係を見出す能力」ととらえて指導を行う。

昨年、中学生に対して『関数とはどのようなものか』を書かせるという調査を行ったところ、学年が進むにつれて直近に学習した関数の式やグラフをあげる生徒の割合が高くなる一方、関数の定義を書く生徒は減少するという結果が得られた。また、2つの数量の対応の方向を正しく表せる生徒も学年が進むにつれて減少した。そこで、今回の指導では、事象の中から独立変

数および従属変数を見だし、それらの対応の方向をとらえさせることを行う。従来の指導では、「事象の中から関数関係を見出す」場合の「事象」が、与えられた状況であったり自らの生活経験であったりすることが多かったが、今回は学校図書館にある書籍の内容を広く「事象」として活用し、その中から「関数関係を見出す」という取組をさせる。書籍の中から関数関係を見いだすあるいは考えるきっかけとすることによって、関数関係は様々な場面の中にあるということを理解させ、生徒が関数を理解している状態に近づける努力をしたいと考えている。

『中学校学習指導要領解説総則編（平成 29 年）』では「学校図書館を計画的に利用しその機能の活用を図り、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に生かすとともに、生徒の自主的、自発的な学習活動や読書活動を充実すること。」（P.90）とされ「②生徒の自主的・自発的かつ協働的な学習活動を支援したり、授業の内容を豊かにしてその理解を深めたりする「学習センター」としての機能」も期待されている。今回の活用方法は、これらの趣旨に合致しないと考えられるが学習指導の手段の一つとして学校図書館の活用を広くとらえることにする。その際、司書教諭、学校図書館司書には指導の効果が上がるように、事前に参考となる書籍を選定いただき授業当日には生徒の相談にのっていただくなどの支援をお願いする。

#### 4. 単元指導計画と評価規準（全 17 時間）

1 節 関数	3（本時 2 / 3）
2 節 比例	6
3 節 反比例	4
4 節 比例，反比例の利用	2
基本のたしかめ，章末問題，千思万考	2

##### 1 節 関数の評価規準

観 点 別 学 習 状 況 の 評 価 規 準			
数学への関心・意欲・態度	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
◎事象の中から、ともなって変わる数量の関係を見だし、変化や対応のようすをとらえようとしている。  ○事象の中から、ともなって変わる数量の関係を見いだそうとしている。	◎事象の中から、ともなって変わる数量の関係を見だし、変化や対応のようすをとらえることができる。  ○事象の中から、ともなって変わる数量の関係を見いだすことができる。	◎ともなって変わる数量の関係を表やグラフに適切に表すことや、変数 $x$ の変域を不等号を使って表すことが的確にできる。  ○ともなって変わる数量の関係を表やグラフに表すことや、変数 $x$ の変域を不等号を使って表すことができる。	◎関数関係、変数の意味と変域の表し方について、小学校における学習と関連付けて理解している。  ○関数関係、変数の意味と変域の表し方について理解している。

（啓林館ホームページより引用）

## 5. 本時の活動

### ①本時のねらい

具体的な事象の中から、ともなって変わる数量や関数関係を見だし、対応の方向をとらえることができる。

### ②本時の展開

学習活動と予想される生徒の反応	☆評価と教師の支援
<p>1 関数の定義を復習する。 「独立変数」「従属変数」、対応の方向を復習する。 関数は集合間の対応ととらえることができることを確認する。</p> <p>2 問題を把握する。 学校図書館の書籍の内容から独立変数と従属変数を見つけ、「○を決めるとそれに対応して□がただ1つに決まる」、「□は○の関数である」の形の文にかく。 どの本の何ページをもとにして考えたのかをかく。</p> <p>3 書籍をもとにワークシートに取り組む。 「○を決めるとそれに対応して□がただ1つに決まる」を見つけることは難しいと予想されることから、「○が変わるとそれに対応して□が変わる」を見つけてもよいこととして活動する。 困ったときは司書教諭、学校図書館司書に相談する。</p> <p>4 見つけた関数関係を発表する。 ワークシートに書いた文章を発表し、それが関数の定義にあてはまっているかどうかを検討する。 自分が見つけることができなくても、人が見つけた関係を知ることによって関数が日常的にあることを学習する。</p> <p>5 振り返りとまとめ 関数関係はこれまでに考えていた以上に様々なところに見えていたりかくれていたりすることを知る。 関数の考え方は、日常生活でも役立っていることを知る。</p>	<p>「独立変数」「従属変数」は中学校における用語ではないことから、意味を正しく理解させる。 ☆関数の定義を書くことができる。</p> <p>記録用のワークシートを準備する。 図書館では本が多すぎるので、生徒が迷わないように1人当たり2～3冊程度教室に本を準備する。</p> <p>書籍の中にわかりやすく関数関係が書かれているわけではないので、書籍の場面をきっかけとして「独立変数」「従属変数」を考えさせる。 ☆2つの数量を見出し対応の方向を考えることができる。</p> <p>時間がない場合には教師がいくつか選んで紹介する。 ☆関数とはどのようなものであるかを理解しようとしている。</p> <p>比例や反比例などは関数のごく一部であることを意識させる。</p> <p>(事後にワークシートの中から関数関係を正しく記述しているものを選んで掲示する)</p>

③本時の評価

	十分満足できると判断される生徒の具体例	おおむね満足できると判断される生徒の具体例	支援が必要とされる生徒への指導の手立て
数学的な見方や考え方	書籍の中の事象からヒントを得て、それをもとにしてともなって変わる数量の関係を見いだし(考え), 対応の方向を意識してとらえることができる。	書籍の中の事象からヒントを得て、それをもとにしてともなって変わる数量の関係を見いだす(考える)ことができる。	学校図書館司書に相談することで, 書籍の中の事象を幅広く柔軟にとらえるように助言する。

参考

文部科学省『中学校学習指導要領解説数学編』(2017)

文部科学省『中学校学習指導要領解説総則編』(2017)

『日本数学教育学会誌』(2015)

国立教育政策研究所ホームページ

新興出版社啓林館ホームページ

## 6. 研究協議の概要

参加者	校内10名、校外14名 計24名
授業及び研究協議の概要	<p>(授業の概要)</p> <p>関数について考えるきっかけとして、本の中から関数関係を見いだすという学習を行った。具体的な事象の中から、ともなって変わる数量や関数関係を見だし、対応の方向をとらえることをねらいとした。本時は、無作為に配られた本の中から、生徒が柔軟な発想を生かし、たくさんの関数関係を見つけていた。</p> <p>(研究協議の流れ)</p> <p>①「学校図書館活用の意義」 教育指導課指導主事</p> <p>②「浜田市学校図書館活用教育研究指定校の実践」 浜田市教育委員会指導主事</p> <p>③数学の授業について授業者より</p> <p>関数領域は、生徒にとって難しく感じる事が多く、どのように授業を工夫したらよいかということが課題である。ともすれば、問題を解くテクニックに走ってしまうが、それだけではなく、関数の定義を理解し、日常と結びつけて考えることが大切である。一見数学とは関係なさそうな本の中から関数を見つけることは、生徒にとって難しいかもしれないので、実際に見つけられるかということ、事前に学校司書と相談して取り組んだ。その成果もあり、予想していた以上に生徒は関数関係を本の中から見だし、数学が苦手な生徒も意欲的に取り組んでいた。</p> <p>④協議・質疑</p> <p>「数学で本から関数を探すという授業内容だったので、どんなふうになるかと思っただが、生徒はとても楽しそうに関数を探していて驚いた。」「ワークシートの最後に、『見つけた関係を教科書の書き方で表す』と定義にもどす部分があってよかった。」「数学はいろいろなところで役に立つことを生徒は実感していたようだった。」などの意見があった。</p> <p>⑤指導主事より指導助言</p> <p>学校図書館活用の可能性が感じられる授業だった。生徒はいろいろな見方ができることに気づいていた。日々の読書活動など図書館活用を行っているからこそ、数学の授業でも学校図書館が生かされた。</p>

## 本の中から関数を発見しよう

本の中にも関数が潜んでいます。真面目に考えすぎると見つからないかも。自由に想像しよう。

題名	
著者	
出版社	
ページ	
使った文章や場面の大体の内容	
見つけた関係	<p>文の形：「○を決めると、それに対応して□がただ1つに決まる。」  「○が変わると、それに対応して□が変わる。」  （「変わる」は、見つけた関係によって「増える」「短くなる」などにしよう）</p>
見つけた関係を教科書の書き方で表す。	<p>文の形：「□は○の関数である。」</p>

※○が独立変数（先に自由に決めるもの）、□が従属変数（○によって決められてしまうもの）。

※「○を決めると、それに対応して□がただ1つに決まる。」と「□は○の関数である。」では、書き表すときに○と□の順序に気をつけよう。

1年（ ）番名前（ ）