

数学科学習指導案

日 時 令和4年5月27日(金) 公開授業Ⅱ

学 級 岩手大学教育学部附属中学校

1年C組 35名

会 場 1C・2A教室

授業者 稲垣 道子

1 単元名 第4章 第1節 関数と比例・反比例

2 単元について

(1) 生徒観

本学級の生徒に行った事前調査で、肯定的に回答した生徒の割合は以下の通りである。

①数学の学習を通して身につけた力は、将来役に立つと思う。	80%
②答えが出たあとでも、もっと他の考え方がなかったか考えようとしている。	57%
③いろいろな考えに目を向け、自分の考えと比較しながら考えを深めようとしている。	74%
④数学の授業でわかったことが、日常生活やこれからの学習にどのように活用できるか考えるようにしている。	42%
⑤数学の学習を通して、どのような力が身についたか振り返るようにしている。	42%
⑥表から比例の関係を読み取り、問題解決に利用することができる。(小学6年：思考・判断・表現の問題の正答率)	83%
⑦数量を取り出し、間接的に求める方法を説明することができる。(小学6年：思考・判断・表現の問題の正答率)	66%
⑧比例を学習する意義 未来予測…6% 間接的問題解決…3% 日常での活用…19% 表・式・グラフの活用…21% 将来のため(抽象的)…14% 授業内容にあるから…3% わからない…34%	
⑨算数・数学でロイノートを使うことは効果的だと思う。	80%

数学は将来役に立つとは思っているが、その具体的なイメージは持っておらず、今の学習の価値や有用性を理解せぬまま学習していることが伺える。自分たちで見いだした問いを解決し、解決過程を振り返ることで価値を実感する学びを築けるように3年間指導していきたい。

ICTの活用に関しては有効性を感じている生徒が多い。肯定的な理由は主に、発信のしやすさ、考えの共有、図や表の見やすさ、学びの蓄積への有効性であった。学びの蓄積については上記回答より課題が見られるので、生徒が効果を感じている図や表の記録等から始め、徐々に活用の幅を広げていきたい。

(2) 教材観

本単元は、第1学年の関数の内容である。関数指導の意義は、未来を予測できること、知りたい数量を別のものに置き換えて間接的に求められることである。中学校数学科では、身の回りの具体的な事象を考察したり理解したりするにあたって、事象の中にある二つの数量の依存関係に着目し、表、式、グラフを用いて考察することや関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することを大切にする。

中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編において、第1学年の目標には「数量の変化や対応に着目して関数関係を見だし、その特徴を表、式、グラフなどで考察する力を養う」と記されている。関数関係については、関数の意味、比例と反比例を扱っていく。関数の意味について指導をする際は、関数そのものの指導ではなく、関数を利用して予測したり問題解決したりできることのよさを指導することが大切である。二つの数量を関数とみるよさはなにか、捉えることが難しい事象Aはどのような事象Bで捉えるとよいか、Aは何の関数なのかといったことを考察し問題解決に利用できるように指導する。小学校でも関数関係について学習はしているが、事象の中にある二つの数量を変化や対応の見方で考察しており、因果としては見えていない。中学校では、まず、事象の中にある二つの数量の依存関係に着目し、それらを因果の見方で見られるように指導していくことが必要である。関数の意味については理解が難しい概念であるため、3年間でスパイラル的に理解させる。比例については、小学校で問題解決までの学習を一通り終えており、反比例については、比例の理解を促すための学習という位置付けになっている。中学校では、比例や反比例を関数として捉えなおし、比例定数や変域を負の数に拡張する。数学的に表現することや問題解決の幅が広がっていくことのよさを実感させられるよう、小学校の学習を捉えなおして広げる、深めるという視点を大切にしたい。

(3) 教科研究との関わり（指導観）

本校数学科で育成を目指す資質・能力は次の通りである。

思考力等	協調性等	主体性等
問題解決及び創造するために、既習事項を用いて物事を論理的に考えたり、よりよい解決方法を追求したりすることができる力	他者の考えに耳を傾け、自分の考えと比較・検討することで、より多面的に物事を捉えようとする力	事象を数理的に捉え、数学の価値や問題を見いだそうとする態度。数学のよさを実感して粘り強くかつ自らの学習を調整しながら考えようとする態度

研究の視点① 主体的・対話的で深い学び

上記の資質・能力を育成するためにこの単元で実現すべき深い学びを、自分らの問いを解決するために関数関係にある数量を取り出し、それらを比例・反比例の特徴で捉え問題解決することとする。日常の問題解決に関数を利用する場合、まず、求めたい数量と関数関係にある数量を見いだすことが必要になる。日常の中にある数量の関係に着目してその特徴を捉えようとする見方を養い、問いを解決する過程を経験させることで主体性等を育みたい。問題解決の際は、個人思考と協働的な問題解決を繰り返し設定する。表・式・グラフに表現するよさはそれぞれ異なり、目的によって使い分けることが大切である。また、生徒は表やグラフに表現した後、それをどのように活用すれば解決できるかまで考えが至らない場合がある。多様な解決方法に触れさせ、そのよさを考えさせる中で協調性を育み、思考力等を育んでいきたい。終結では、問題解決に用いた考え方、その際に働いた数学的な見方・考え方を振り返らせ、次にどのようなことに活用できそうかを考えさせる。学習内容だけでなく、身に付けた資質・能力を振り返らせることで主体性等を育む。

研究の視点② 情報・情報技術の効果的な活用

日常の事象から数量を取り出したり、問題を見いだしたりする場面では、カメラ機能を活用する。ICT 端末の持ち帰りにより、身近な日常の事象について観察したことを記録することが可能となり、主体性の育成につながると考える。思考場面では、ICT の共有の速さという利点を生かし、個人の考えの表出、グループ活動の思考過程の把握、多面的な見方・考え方を豊かにすることに利用する。他者の考えと比較し、自分の考えを深めたり、本質に迫る議論を促進したりすることで、思考力等や協調性等の育成を目指す。また、グラフ作成ツールを活用し、作成したグラフの考察に時間を生み出していきたい。それから、主体性等の育成のために、レポートの他者評価に活用したり、振り返りの場面での学びの蓄積に活用したりする。作成したグラフを貼り付けたり、既習との違いを視覚的に捉えさせたりして、効果的に学びを振り返らせるとともに、次時の見通し場面や課題解決場面で活用していきたい。

3 単元計画

(1) 単元の目標

- 関数関係や比例、反比例の意味を理解し、事象を比例や反比例で捉えたり、表、式、グラフなどに表現したり、表現されたことを読み取ったりすることができる。【知識及び技能】
- 二つの数量について関数関係を見だし、その特徴について表、式、グラフなどを用いて考察することで比例、反比例の関係を見だし、問題解決に活用することができる。【思考力・判断力・表現力等】
- 比例、反比例のよさを実感して粘り強く考え、比例、反比例を生活や学習に生かそうとしたり、比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って検討したりしようとしている。【学びに向かう力、人間性等】

(2) 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①関数関係や比例、反比例の意味を理解している。 ②事象を比例、反比例で捉えることができる。 ③座標の意味を理解している。 ④比例、反比例を表、式、グラフなどに表現したり、表現されたことを読み取ったりすることができる。	①二つの数量について、関数関係を見だし、その特徴について表、式、グラフなどを用いてその特徴を調べ、比例、反比例の関係を見いだすことができる。 ②比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	①関数関係の意味や比例、反比例について考えようとしている。 ②比例、反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

(3) 1節の指導の計画 ※○はフィードバック（形成的評価）、●は見取り（総括的評価）

時	学習課題 ・ 学習内容 ◆指導の留意点 ★ICT	関連する評価の観点			・ 評価方法
		知技	理解	態度	
1 本 時	身の回りにおける2つの数量の関係を調べよう★ロイロノート、クラスルーム ・関数関係の意味を理解する。 ◆二つの数量の関係を関数関係の視点で判断するようにする。	①		①	・関数関係の意味を理解しようとしているか。【観察、ロイロノート、振り返りシート】
2	比例・反比例と関数関係について見直してみよう。★ロイロノート ・関数関係かどうか判断する（個人で）。 ・比例・反比例を関数関係で捉えなおす。 ◆比例・反比例と関数の関係を集合的な見方で捉えさせる。	①			・関数関係の意味を理解しようとしているか。【ロイロノートの記述、振り返りシート】
3	比例・反比例について見直してみよう。 ・変数、変域の意味を理解し、比例・反比例を定義する。 ◆比例・反比例を式で捉え判断させる。	① ②			・比例・反比例の意味を理解しようとしているか。【ノート】

4 本時について

(1) 指導目標（ねらい）

- ◇日常の事象における二つの数量の対応関係に着目し、
- ◇関数関係か否かという視点で比較分類する活動を通して、
- ◇関数関係の意味を理解する。

(2) 評価規準

- ・関数関係の意味について理解している。【知識・技能】
- ・関数関係の意味や比例，反比例について考えようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

(3) 授業構想

関数関係の意味については、平成25年の全国学力・学習状況調査で出題された関数関係にある数量を選択する問題で正答率が13.8%であった。また、令和3年の「～は…の関数である」と言葉で表現する問題の正答率が48.4%に留まり、独立変数と従属変数を反対に記入した誤答が30.5%であった。これは、関数の意味を学習する際に、すぐに数量を文字で置き、「 y は x の関数である」という表現で数量の関係を判断しようとするに対する生徒の困難さがあるのではないかと考える。二つの数量の関数関係を日常の言葉でとらえていくことも大切なのではないだろうか。そこで、本節の構想では、2時間で関数関係の意味を捉えさせ、3年間の関数指導の土台を築く節にしたい。

本時の導入では、小学校での学習を想起させ、二つの数量の関係性を捉えるよさについて実感させる。関数の関係を使うことで、全て調べなくてもその先を予測できたことを想起させ、二つの数量の関係に着目する必要性を実感させ、関数の定義を確認する。

展開では、二つの数量の関係に着目して様々な数量を関数関係か否かで分類させる。独立変数と従属変数を入れ替えると対応関係が変わる関係や、条件を付加すると関数になる関係についても理解させていく。理解が難しい場面であると思うので、生徒の理解度を見とりながら確認していきたい。その後、日常生活の中から関数関係にある数量を見つけさせる。日常生活の中から、二つの数量を取り出し、なおかつ、条件を付加しながら関数関係を見いだすことは簡単なことではないが、相互評価をしながら関数関係への意味理解を促したい。

結節では、次に考えたいこと、わからなかったことなどを表現させ、本單元もしくは3年間の問いとする。また、家で関数関係にある数量の写真を撮影させ、関数関係を見いだすことについても経験させたい。

(4) 本時の展開

段	学習内容及び学習活動 ・予想される生徒の反応等 ★ICT 活用場面	指導上の留意点および評価 ・指導の留意点○評価
導入 10	<p>1. 課題をつかむ ○線香 (14 cm) を燃やすとき、燃え尽きるまで、ずっと見ていないといけない？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 分間での燃える長さを調べる ・ 1 分間での残りの長さを調べる <p>2. 関数を定義する ○定義を確認「2つの数量□と△があって、□を決めると、△がただ1つに決まるとき、△は□の関数であるという」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 決めると決まるってこと ・ 決めるといことは、値を具体的に考えてみることだ <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>身の回りにある2つの数量が関数関係にあるか調べよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 求めたい数量と伴って変わる数量を取り出させる。 ・ 今までも、伴って変わる数量の関係に着目することで問題を解決してきたことに気付かせる。 ・ 「□→△」という矢印を用いた表現を使い、意味理解を補う。
展開 37	<p>3. 関数関係ではない例を提示し、関数の意味理解を促す ○お茶を飲む。1日目 1.8Lになっていた。飲み切るのは何日後か。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 10 日後だ ・ 関数ではないから分からない ・ 1日に 0.2Lずつ飲むとするとお茶の残りの量は日数の関数になる <p>4. 関数関係に着目して分類する (4人→全体) ★ロイロノート</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>①マラソン (42.195 km) を走るときの走った距離と残りの距離 ②家から学校までの道のり 3000m を自転車通勤するときの速さと時間 ③野菜を長方形の畑に植えるときの、長方形の縦の長さや面積 ④気温とアイスの売り上げ ⑤小岩井農場に入場するときの年齢と入場料</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ ①②⑤は関数。 ・ ③④は関数ではない。 ・ ③は横の長さを決めると関数になる。 ・ ⑤は年齢と入場料を入れかえると関数ではなくなる。 <p>5. 身の回りの事象から関数関係にあるものを見つける ★ロイロノート、Youtube</p> <p>○動画の中から関数関係にあるものを探してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 100 g 500 円のコーヒー豆を買うときの代金は重さの関数である。 ・ 岩山パークランドに入園するときの、入園料は年齢の関数である。 ・ 観覧車に乗る時の、動く円の半径が分かれば、ゴンドラが動く距離は動いた角度の関数である。 ・ ジェットコースターを下るときのコースの長さが分かれば、時間は速さの関数である。 ・ わんこそばの1杯の麺の重さが同じだとすると、食べた麺の重さは杯数の関数である。 ・ 紙 10 枚分の重さが分かれば、もとの紙の枚数は、シュレッダーのゴミの重さの関数である。 ・ 危険なビーナスの残りのページ数は、読んだページ数の関数である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関数でない例も、数量を1つ決めれば関数になるものがあることに触れる。 ★ロイロノートの共有ノートを使って分類していく。 ○関数関係の意味について理解している。(知識・技能)【観察】 ○関数関係の意味や比例、反比例について考えようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)【観察】 ・ 独立変数と従属変数について議論しているグループがあれば全体で共有する。 ・ 独立変数と従属変数を入れ替えると関係が変わることに気づかせたい。 ・ 「～は…の関数である」と表現する。 ★変化を捉えながら、関数関係を見いだしていく。 ○関数関係の意味について理解している。(知識・技能)【観察、ロイロノート】 ○関数関係の意味や比例、反比例について考えようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)【観察】 ・ 見つけたらロイロノートに記入して提出させる。 ・ 終わったら友達の手紙を見て、正しく数量を捉え表現しているか考えさせる。
終結 3	<p>6. 振り返る ○次に考えてみたいこと、疑問に思ったこと、わからなかったこと、関数関係をどのように使えそうかなどについて書く。 ★ロイロノート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 比例は関数なの？ ・ 条件を付加すれば関数関係になるものもある。 <p>7. 課題提示 ○関数関係にある二つの数量を写真で撮ってくる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単元の中で考えてみたいこと、3年間の中で考えてみたいこととして整理する。 <div style="text-align: right;">  </div> <p>(Youtube の動画)</p>