

第1学年数学科学習指導案

日 時：令和4年11月15日（火）5時間目

対象学級：九戸村立九戸中学校 1年B組

指 導 者：桂 武士

1 単元名 数量の関係を調べて問題を解決しよう
「4章 比例と反比例」（東京書籍 新しい数学1）

2 内容のまとめ
〔第1学年〕「C 関数」(4)「比例と反比例の利用」

- 3 生徒観**
- (1) 岩手県新入生学力調査の平均点は県平均を若干上回っている。小学校の「C変化と関係」の領域は4問あったが、県平均を5.7点上回っている。全体の平均は分布図から2極化の傾向が見られる。
 - (2) ICTに関しては、小学校時の丁寧な指導により、情報機器活用スキルが高く、タブレットを利用した学習形態にも抵抗なく取り組んでいる。
 - (3) 問題演習の時間に分からないことがあると先生や友達に質問するなど、前向きな姿勢で授業に取り組む生徒が増えてきている。

4 単元の目標

知識及び技能	思考力, 判断力, 表現力等	学びに向かう力, 人間性等
比例と反比例についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数理的に捉えたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身につけることができる。	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、グラフなどで考察し表現することができる。	数学的活動の楽しさや数学のよさに気付いて粘り強く考え、比例、反比例の関係について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、比例、反比例の関係を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしていたりしている。

5 単元の特徴

- (1) 学習指導要領では、1学年の領域「C関数」の内容(1)で、「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、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。」としている。
- (2) 小学校では、第4学年から第6学年にかけて、数量の関係を□、△、a、xなどを用いて式に表しそれらに数を当てはめて調べたり、変化の様子を折れ線グラフで表し変化の特徴を読み取ったり、比例の関係を理解しこれを用いて問題解決したり、反比例の関係について理解したりしてきている。中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上に立って、関数関係についての内容を一層豊かにし、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにすることが目標となる。
- (3) 比例、反比例の学習は、日常生活において数量を关系的に探究する基礎となるものであり、これらの学習においては、一般的、形式的に流れることなく、具体的に事象を考察することを通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を培っていく。また、数の拡張や関数の概念を基にして、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数としてとらえ直すことが大切である。

6 本単元で主に働かせる各教科等の見方・考え方

「数学的な見方・考え方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統一的・発展的に考えること」であると考えられる。

関数領域において数学的な見方・考え方を働かせる際には、未知の事象を考察するために新しい概念をつくることがあり、「知識及び技能」と関わっている。また、事象を理想化したり単純化したりするなどして、数量と別の数量との間に既知の関数関係が成り立つと仮定して問題を解決するなど「思考力、判断力、表現力等」が必要となる。さらに、日常の事象や社会の事象に関心をもち、事象の中に隠れた法則を見いだしたり、日常生活や社会に生かそうとしたりする科学的な態度が必要とされ、「学びに向かう力、人間性等」と深く関わっている。

7 評価規準

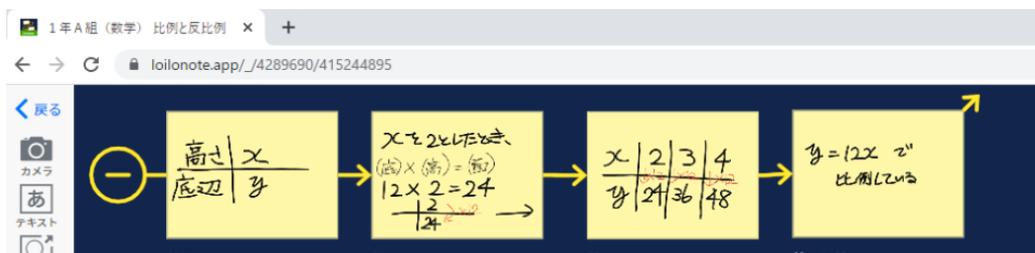
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①関数関係の意味を理解している。 ②比例、反比例について理解している。 ③比例、反比例を表、式、グラフなどに表すことができる。	①比例、反比例として捉えられる2つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。 ②比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	①関数関係の意味や比例、反比例について考えようとしている。 ②比例、反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

8 教科研究との関わり

(1) 学習課題や中心発問の精選

本単元では、数学的に説明し伝え合うことを重視し、授業を行う。問題を解決するとは、求めた数値が正しいだけでなく、説明することも含まれることを生徒に指示し、授業を行う。例えば、式を求める問題であれば、 $y = ax$ の a を求める過程を説明する活動を行う。

また、説明する場合、「段階的に」という言葉を使い、下の図のように「ロイロノート」を利用して、説明する活動を意図的に取り入れる。下の図の問題は、「底辺が x cm で高さが 12 cm の平行四辺形の面積は y cm² である。」に対して、「比例しているか判断しなさい。」という問題である。ロイロノートを利用し、複数のテキストに段階的に説明することにより、生徒がどのように考えたのかをロイロノートまとめ、さらに、本人や他者に問い返すことで、生徒が自然に（無意識に）働かせた数学的な見方・考え方を引き出すようにするのがねらいである。



それから、他者との関わりをもつことで、自分の考えを深化・修正し、関数の理解が一層深まることを期待している。例えば、上記の図において、1枚目のテキストで書いた内容の間違いを生徒同士の説明の中で指摘することで自分の考えを修正することができる。また、3枚目の表から「 x が2倍、3倍、…になると、それにもなって、 y も2倍、3倍…になる。」といった説明でも比例だと判断していいことなど、他者との交流から、多様な考え方を学び、考えを深化させることができる。他者との交流場면을意図的に、そして、効果的に設定することは、自分の考えを振り返る機会を与え、質的な充実をもたらすものであると考える。

(2) 単元のまとまりを見通した単元構成の工夫

①単元の前半

比例や反比例の式を求める問題やグラフで表す問題が中心となる。正確に答えを導くと同時に、求め方を説明する活動を意図的に設定し、より確実な定着を図る。

また、式を求める問題や関数であるか判断する問題を利用しながら説明の進め方を教える機会ととらえ、自分の考えを表現する練習の場面とする。コミュニケーション能力も含めて、説明するスキルを向上させることで、後半の比例と反比例の利用につなげていく。そして、説明する活動については、3年間を見通しながら、論理的、統合的・発展的に考える力を高めていきたい。説明する活動に関しては、ICTを最大限に活用しながら進めていく。

②単元の後半

比例や反比例の利用では、日常生活での問題について、比例や反比例の関係を利用し、解決する問題があるが、単に答えを求めるだけでなく、どのようにして求めたかを説明する活動を意図的に設定することで、関数の理解を一層深めるようにする。

また、問題を解決する場合に、小学校で学んだ求め方や「3章 方程式」で学んだ比例式を利用した求め方など多様な考えを引き出しつつ、この単元で学んだ $y = a x$ の式を利用した解き方の有用性についても触れていきたい。

9 単元の指導計画

節	時	学習活動	評価基準
1 関数と比例・反比例	1	○プールが満水になるまでの時間を予想する。	★【態①】(観察・ワークシート) ○関数関係の意味について考えようとしている。【思②】
	2	○関数の意味を知り、2つの数量の間に関数の関係があるか調べる。	【知①】
	3	○2つのシュレッダーがコピー用紙何枚分の紙を裁断できるか、関数の考えを利用して求める。	★【思②】(観察・適用問題) ○身の回りの問題を、関数の考えを利用して解決することができる。【態①】
	4	○比例、反比例の意味を知る。	【知②】
	5	○これまでの学習の復習をする。	★【思①】(観察・適用問題) ○比例、または、反比例であるかどうか判断し、説明することができる。
2 比例の性質と調べ方	6	○ x の変域や比例定数を負の数にひろげても、比例の性質が成り立つかどうかを調べる。	★【知②】(観察・適用問題) ○ x の変域や比例定数を負の数にひろげても、比例の性質が成り立つことを理解している。
	7	○ x の変域や比例定数が負の数の場合をふくめた比例の式を考える。	【知②】
	8	○負の数も範囲に入れて点の座標を表す。	【知③】
	9	○比例定数が負の数の場合の比例のグラフをかき、正の数の場合との共通点や違いを調べる。	★【知②④】(観察・適用問題) ○比例のグラフをかくことができる。【態①】
	10	○比例について、 x の値が増加するときの y の値の変化の様子を調べる。	【知②④】
	11	○比例の表やグラフから式を求める。	★【知②④】(観察・適用問題)

			○比例のグラフから式を求めることができる。
	1 2	○これまでの学習を復習する。	★【思①】(観察・適用問題) ○比例の式を求めることができ、求め方について説明することができる。
3 反比例の性質と求め方	1 3	○ x の変域や比例定数を負の数にひろげても、反比例の性質が成り立つかどうかを調べる。	★【知②】(観察・適用問題) ○ x の変域や比例定数を負の数にひろげても、反比例の性質が成り立つことを理解している。
	1 4	○ x の変域や比例定数が負の数の場合をふくめた反比例の式を考える。	【知②】
	1 5	○変域を負の数にひろげたときの反比例のグラフの形を調べる。	【知②④】
	1 6	○比例定数が負の数の場合で、反比例のグラフをかく。	★【知②④】(観察・適用問題) ○反比例のグラフをかくことができる。【態①】
	1 7	○反比例について、 x の値が増加したときの y の値の変化の様子を調べる。	【知②④】
	1 8	○反比例の表やグラフから式を求める方法を考える。	★【知②④】(観察・適用問題) ○反比例のグラフから式を求めることができる。
4 比例と反比例の利用	1 9	○ $a=bc$ の式で、 a, b, c のうち、1つの変数の値を決めたとき、他の変数の関係を調べる。	★【思②】(観察・ワークシート) ○具体的な事象の中の数量の関係を比例とみなし、そのグラフを利用して問題を解決することができる。【態①】
	2 0	○身のまわりの問題を、比例のグラフを利用して解決する。	★【思②】(観察・ワークシート) ○具体的な事象の中の数量の関係を比例とみなし、そのグラフを利用して問題を解決することができる。【態①】
	2 1	○日常生活での問題について、比例の関係と見なすことで解決する。	★【思①】(観察・ワークシート) ○身の回りの事象で、比例や反比例の関係を見いだして未知の数量を推測し、説明している。
	2 2 本時	○日常生活での問題について、比例や反比例の関係と見なすことで解決する。	★【思②】(観察・適用問題) ○身の回りの問題を、比例・反比例の考えを利用して解決することができる。【態①】
	2 3	○比例と反比例の学習内容を復習する。	

10 本時の指導（22時間目/全23時間）

(1) 目標

身のまわりの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例や反比例とみなして解決することができる。【思考・判断・表現】

(2) 本時で働かせる見方、考え方

一つの数量を調べようとするとき、それと関係が深い他の数量を見だし、それらの数量との間に成り立つ関係を明らかにし、その関係を利用すること。

(3) 展開

段階	学習指導と学習内容	指導上の留意点 (◇評価、研究1、研究2)						
導入	<p>1 問題1を読む。</p> <p>会社では、宣伝のために同じ手紙を大量に送ることがあり、郵便局では料金を計算するために、全部で何通あるかを調べなければなりません。このようなとき、手紙の数を数える代わりに、まず、10通だけ取り出して重さをはかり、次に手紙全体の重さをはかって、全部で何通あるかを求めています。10通の手紙の重さが150g、手紙全体の重さが2.7kgのとき、手紙は全部で何通あると考えられますか。</p> <p>2 学習課題を把握する。</p>	<p>◇答えを求めるだけでなく、段階的に説明することを確認する。</p>						
展開	<p>【学習課題】比例や反比例の関係を身の回りの問題に利用し、問題を解決しよう。</p> <p>3 解決の見通しをもち、問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人、グループの順で実施する。 「数値を抽出」⇒「関数関係」⇒「計算」⇒「答え」の順で求めた過程も含めて答えを導く。 ロイロノートのテキストに求めた過程を書く。 <p>4 グループごとに発表をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ロイロノートを利用して、発表する。 <p>5 問題2に取り組む。</p> <p>コンビニで冷凍食品を買い、温めずに家に持ち帰りました。しかし、家の電子レンジは300Wだから加熱時間がわかりません。あなたなら、どのようにして求めますか。</p> <div data-bbox="555 1621 986 1727" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px;">500W</td> <td style="padding: 2px;">600W</td> <td style="padding: 2px;">1500W</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">約5分</td> <td style="padding: 2px;">約4分10秒</td> <td style="padding: 2px;">約1分40秒</td> </tr> </table> </div>	500W	600W	1500W	約5分	約4分10秒	約1分40秒	<p>研究1</p> <p>◆ロイロノートのテキストを複数枚使い、求めた過程を段階的に説明する。</p> <p>◇身のまわりの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例や反比例とみなして解決することができる。</p> <p>【思考・判断・表現】</p> <div data-bbox="1075 1509 1369 1720" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto;">  </div> <p>◇身のまわりの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例や反比例とみなして解決することができる。</p> <p>【思考・判断・表現】</p>
500W	600W	1500W						
約5分	約4分10秒	約1分40秒						
	<p>6 解決の見通しをもち、問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「数値を抽出」⇒「関数関係」⇒「計算」⇒「答え」の順で求めた過程も含めて答えを導く。 ロイロノートのテキストに求めた過程を書く。 	<p>◇身のまわりの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例や反比例とみなして解決することができる。</p> <p>【思考・判断・表現】</p>						

	<p>7 グループごとに発表をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「数値を抽出」⇒「関数関係」⇒「計算」⇒「答え」の順で求めた過程も含めて答えを導く。 ロイロノートのテキストに求めた過程を書く。 <p>8 本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 比例や反比例の関係とみなせるものは、その関係を調べることで、わからない量を推測することができる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> プリントやロイロノートのノート内を整理する。 <p>9 学習活動を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ロイロノート内に振り返りを記入する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><振り返り例></p> <ul style="list-style-type: none"> 比例や反比例の関係を見つけることで、問題を解くことができたし、いろいろな求め方があることを知った。 問題を見て比例や反比例の関係とみなし、計算することができた。 問題を解くことができたし、説明することができた。 今日は難しい問題だったけど、問題を解いていくうちにわかったのでよかった。 まだ理解できていないところがあるので、ちゃんと復習していきたいです。 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">研究 2</div> <ul style="list-style-type: none"> ◆説明する活動を意図的に設定する。 ○解答を確認した後にペアで説明しあう活動を設定する。 ○出来なかったグループも途中経過やなぜできなかったなど状況を話す。
<p>終末</p>	<p>10 次時の学習内容を知る。</p>	<p>○次時は、全体の問題演習を行うとともに、本時の問題の類似問題を行う。$y = ax$の式を利用した解き方の有用性についても触れていきたい。</p>