

研究主題(市教研算数部主題)

数学的に考える資質・能力を育むための算数学習のあり方

1 単元名 比例と反比例

2 単元について

(1) 学習内容

本単元は、学習指導要領、第6学年に内容 C 変化と関係(1) 比例に関する事項を身に付けることができるよう指導するために設定されたものである。

内容 C「変化と関係」(1) 比例

(1) 伴って変わる二つの数量に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 比例の関係の意味や性質を理解すること。

(イ) 比例の関係をを用いた問題解決の方法について知ること。

(ウ) 反比例の関係について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 伴って変わる二つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、目的に応じて表や式、グラフを用いてそれらの関係を表現して、変化や対応の特徴を見いだすとともに、それらを日常生活に生かすこと。

児童は、第4学年で、折れ線グラフをかいたり、表・式・グラフを使って伴って変わる2つの数量関係を考察したりする学習を行った。第5学年では、比例を定義し、伴って変わる2つの数量関係を表と式で表す学習をしてきた。そして、本単元で学んだ内容は、中学校第1学年の比例・反比例を関数として捉え直すこと、文字を用いた式にして考察すること、負の数に拡張することへとつながっていく。

そこで、単元の導入では、第5学年の既習を想起させながら、現実場面に含まれる2つの数量の依存関係に着目させ、比例関係や比例ではないものの変化の特徴について理解させたい。また、比例関係を表にし、変わり方について見つけたことを話し合う活動を通して、横の見方、縦の見方があることに気付かせたい。表に加えて、きまった数がなにかを考えさせ比例の関係を式に表すこと、式をもとに対応する値の組に着目させグラフをかくことができるようにしていく。さらに、式や表、グラフを関連付けて考察し、比例関係の判断や比例のグラフを読み取っていく。そして、比例関係を利用し問題解決することを通して、児童が依存関係にある2量を見つけ、比例関係の判断をし、式や表、グラフを選択して考察することにより、日常生活と比例関係を結び付ける経験を積んでいけるようにする。その後、反比例についても変化の特徴を理解したり、式や表、グラフについての知識を得たりできるようにしていく。

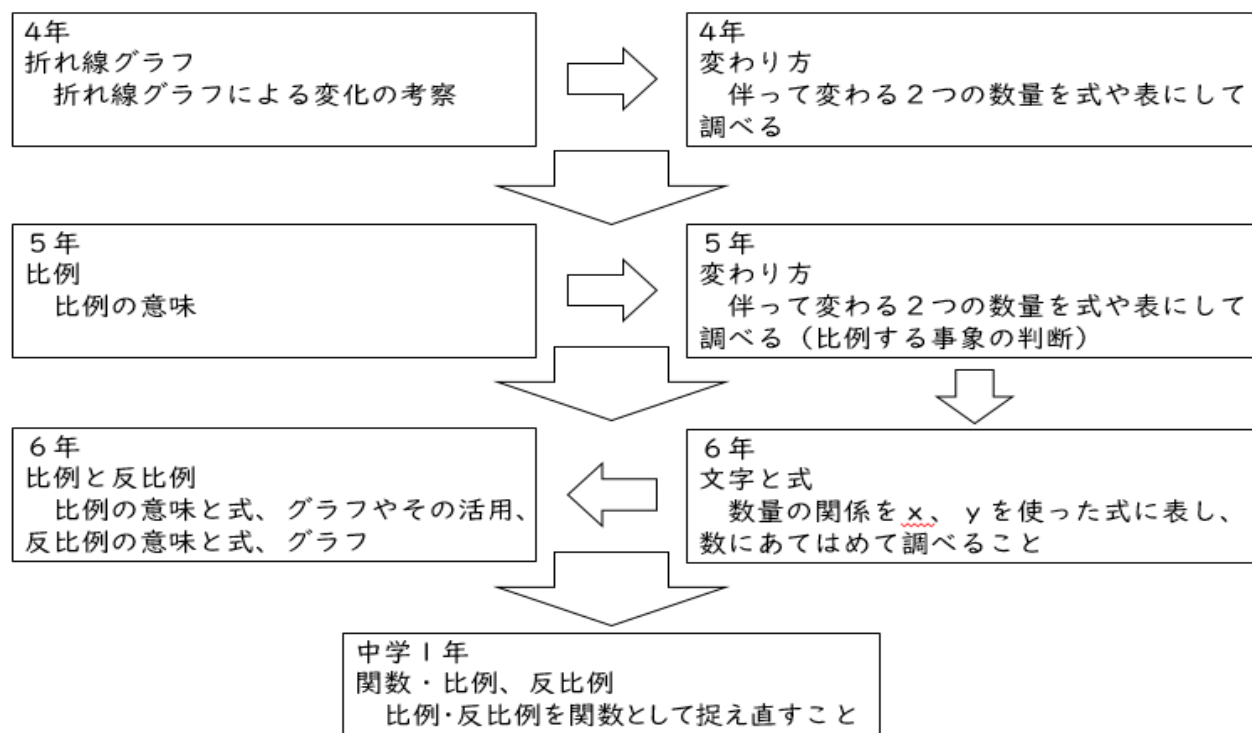
本時(第11時)では、日常生活と比例関係を結び付け、表やグラフを使って考察する経験を増やすため、教科書には載っていない2つのスマホの料金プラン(A、B)のチラシを提示し考える。第8時でも2つの比例のグラフの考察を行うが、本時はAプランは比例ではない関係(1次関数)、Bプランは比例とし考察を行う。小学校段階では1次関数を扱わないため、「本当は比例ではないが、比例の考えが使える」という見方で学習を進めていく。第1時の伴って変わる2つの数量に着目し特徴を見ること、第2時の表の見方、第7時のグラフの読み取りにおいて、比例ではない関係(1次関数)における表やグラフを教師から提示し、比べることによってどのようなときに比例と言えるのかを明確にする。本時においてはAプランの比例ではない関係(1次関数)は本来小学校で扱うものではないので、表や式はこちらから提示することにする。導入では、1次関数を扱うことで通話時間によって料金の高い、安いが変わるので、比例関係を用いて比べたいという意欲をもたせることができる。また、自力解決の際には、前時で行った式、表だけでなくグラフも用いて多角的に考察し、分かったことが説明できるようにする。そして、比較検討の際には友達の説明を聞き、自分では気付かなかった考え方に触れることで、表やグラフのよさを体感したり、算数のおもしろさを実感したりできるようにしたい。

本単元を通して、日常事象と比例を結び付けて考える力を育てるとともに、式や表、グラフを活用することで考察できるよさを実感させ、中学校の関数領域の学習へとつなげていきたい。

(2) 本単元における数学的な見方・考え方

本単元においての数学的な見方・考え方は、伴って変わる2つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、表、グラフを用いて考察し問題解決することだと言える。本時では、日常の事象を数理的に捉え、比例関係を使って考察することを通して、数学的な見方・考え方を育てていけるようにする。

(3) 既習との関連



3 単元の目標

○比例や反比例の意味や性質を理解し、比例や反比例の関係を、表や式、グラフに表すことができる。

(知識及び技能)

○数量の変わり方や関係に着目して比例や反比例する事象について考えたり、比例関係を利用して問題を解決したりしている。

(思考力・判断力・表現力)

○比例や反比例の関係を考察することに進んで関わり、振り返りを通して、数量の関係を式や表、グラフに表すことを通して、数量の関係を表や式、グラフに表すことのよさに気づき、生活や学習に生かそうとしている。

(学びに向かう力・人間性等)

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①伴って変わる二量を見つけ、表、式、グラフを使って変化や関係をとらえることができる。 ②比例の関係を利用することで、手際よく問題を解決することができる。	①比例の関係を用いて問題を解決する際に、目的に応じて、式、表、グラフなどの適切な表現を選択して、変化や対応の特徴を見いだしている。 ②日常生活や算数の学習などの比例が活用できる場面において、比例の関係を生かして問題を解決している。	①生活や学習に、比例が活用できる場面を見つけ、能率のよい処理の仕方を求め、積極的に比例の関係を生かそうとしている。 ②目的に応じて適切な表現を用いるなど、式、表、グラフの特徴やそのよさに気付こうとしている。

5 指導計画(16時間扱い)

教科書では、15時間扱いとなっているが、本学級の実態調査からも分かるように、比例を日常生活に生かす経験があまりない。11時間目(本時)では、9時間目、10時間目とは違う日常生活に結び付ける問題を扱うことで、生活の中で比例が活用できる場面を見つけ、積極的に生かそうとする態度を養いたい。

小単元	時数	○ねらい ・学習内容	主な評価基準		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
比例	1	○身の回りから伴って変わる2つの数量を見つけ、比例の意味と性質を理解することができる。 ・伴って変わる数量を見つけ、表に整理し、比例の意味や性質(横の見方)を知る。	① ノート		① 発言・ノート
	2	○比例する2量の関係を調べ、2量の商が一定であることを理解することができる。 ・表の見方を変え、2量の商が一定になること(縦の見方)を知る。	① ノート		② ノート
	3	○比例する2量の関係を式に表すことができる。 ・文字を使って式に表し、どのような式のときに比例になるのか確認する。	①ノート		②ノート
	4	○比例の式をもとにグラフをかき、その特徴を理解する。 ・表をもとに比例のグラフをかき、比例のグラフの特徴を確認する。	①ノート		
	5	○比例する2量の関係を、式に表したりグラフに表したりすることができる。 ・式をもとにした比例のグラフのかき方を理解する。			② ノート
	6	○伴って変わる2量を見つけ、表、式、グラフを使って変化や関係をとらえ、比例しているかどうかを判断することができる。 ・問題の場面を式や表、グラフに表し、比例である根拠を考える。		① 発言・ノート	
	7	○比例のグラフを読み取ることができる。 ・グラフから対応するx、yの値の組を見つけたり、はみ出た値の組の見つけ方を考えたりする。		② 発言・ノート	
	8	○2本の比例のグラフから、いろいろな事柄を読み取ることができる。		② 発言・ノート	① ノート

		・2本のグラフからどちらのほうが速いかや時間がたつと関係がどうなるかなどを考える。			
比例を使って	9	○比例関係を利用して、工夫して全体のおよその数を求めることができる。 ・全部を数えないで、300枚の厚紙を用意する方法を、重さをもとに考える。	② 発言・ノート	② 発言・ノート	
	10	○比例関係を利用して、工夫して全体のおよその数を求めることができる。 ・全部を数えないで、300枚の厚紙を用意する方法を、厚さをもとに考える。	② 発言・ノート	② 発言・ノート	
	11 本時	○比例関係を利用し、2つの料金プランの特徴を説明することができる。 ・スマホ料金を表やグラフして、特徴を読み取る。		② 発言・ノート	② 発言・ノート
練習	12	○学習内容を確実に身につける。	②ノート	②ノート	
反比例	13	○反比例する2量の変化や関係を調べ、反比例の意味や性質を理解することができる。 ・伴って変わる数量を見つけ、表に整理し、反比例の意味や性質を知る。	① ノート		
	14	○反比例する2量の関係を式に表すことができる。 ・文字を使って式に表し、どのような式のときに反比例になるのか確認する。	① ノート		
	15	○反比例の式をもとにグラフをかき、その特徴を理解する。 ・表をもとに反比例のグラフをかき、反比例のグラフの特徴を確認する。	① ノート	① 発言・ノート	
練習	16	○学習内容を確実に身に付ける。	②ノート	②ノート	

6 本時の指導

〈研究仮説〉

学習内容や手立てを工夫すれば、数学的な見方・考え方を働かせることができ、児童の数学的に考える資質・能力を育むことができるだろう。

(1) 育成する資質・能力

日常生活に結び付いた問題において、表やグラフに整理して、2つのプランの特徴を明らかにして、説明できる力

(2) 働かせる数学的な見方・考え方

伴って変わる2つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、表、グラフに整理して考察し、問題

解決に生かすこと。

(3) 数学的な見方・考え方を働かせるための手立て

①解決の見通しを立てるための既習の想起

本時では、児童自身が伴って変わる2つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、表、グラフを用いて考察するという一連の流れを行う。2つの数量の依存関係については、見通しを立てるところで確認するが、表やグラフに整理するところ、それをもとに考察するところで手が止まってしまう児童も出てくると考える。そこで、「既習事項をまとめたシート(学びの地図)」を活用したい。このシートは10時間目までの学習でつくっていく。学級全体で比較検討した後、まとめたノートに書くが、それとは別にシートに自分の言葉で問題解決におけるコツや着眼点を記入したり、前時までの学習内容と関連付けたり、表、式、グラフそれぞれのよさをまとめたりする。ノートとは別の紙に記入することによって、前時までに習ったことと結び付けて考えやすくなったり、使いたい情報をすぐに手に入れたり、一連の思考の流れを理解しやすくなったりすると考える。このシートを使うことにより、児童が見通しをもち解くことができたという自信や学びの連続性の実感につながると考える。しかし、この単元のみで一人一人が「学びの地図」をつくることは困難だと考えられる。そのため、「円の面積」の学習では、児童の発言をもとに学級で模造紙に一つの「学びの地図」をつくり、その後「比とその利用」の学習では、他の児童がどのように書いているのかを共有しながら個人で作成し、段階的に「学びの地図」をつくれるようにしていく。そして、「学びの地図」をもとに、思考を整理し、既習を想起することで見通しがもてるよさを実感させていきたい。

②素材の工夫

本学級の児童の3分の1が算数に苦手意識をもっているため、興味のもちやすいスマホの料金プランを素材として扱うことで、意欲的に取り組めるようにしていく。また、本単元の8時間目にも比例関係にある2つのグラフを考察する学習を行っているが、本時では比例関係にあるものと一次関数を扱う。比例関係にあるもの同士だけでなく、一次関数とも比べることにより、2つの数量がどのような関係にあるか表やグラフの違いに着目し判断することにつなげる。一次関数の表やグラフに触れることで苦手意識を高めることがないよう、比例関係に重きを置いて問題解決していく。また、比例関係にあるもの同士であるとグラフの上下が変わることはないが、今回はグラフの上下が変わる場合について扱う。児童たちは変化や対応の特徴を見いだしていく中で、通話時間によって安いプランが変わることに気付き、だれかに説明したいという意欲をもつと考える。2つの料金プランの特徴を説明するために、今までに学習した表やグラフを目的に応じて用いて、自分の考えをもてるようにしたい。

(4) 本時の目標

比例関係を利用し、2つの料金プランの特徴を説明できる。

(5) 本時の評価規準

○日常生活や算数の学習などの比例が活用できる場面において、比例の関係を生かして問題を解決し、説明することができる。

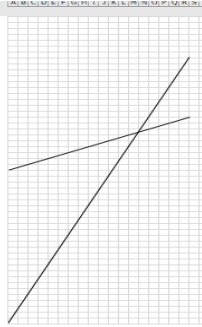
(思考・判断・表現)

○目的に応じて適切な表現を用いるなど、式、表、グラフの特徴やそのよさに気付こうとしている。

(主体的に学習に取り組む態度)

(6) 展開 (11/16)

過程	学習活動と内容	教師の支援(○)と評価(◇)	資料・教具																											
問題把握 5分	1 前時までの学習を振り返る。 2 学習素材を提示する。 A 今のプラン(1か月) 月額料 2600 円 通話料 1 分間で 10円上がる B 新プラン(1か月) 月額料 0円 通話料 1分間で 50 円上がる ・A プランは月額料が高いが、B プランは通話料が高い ・通話時間によって料金が変わるから、時間が短いと A プランが高いが、時間が長くなると B プランのほうが高くなりそう 3 学習課題を確認する。 2つの料金プランを比べるには、どうすればよいだろうか。	○学びの地図を机上に出させ、前時の解決過程の流れを確認する。 ○「おばあちゃんは先月 70 分通話しました。いつもはもっと長くなる月もあるそうです。今のプランと新プランどちらをおすすめしますか」と問題文をギガタブで提示する。チラシを示す。 ○気付いたことを発表させることで、A プランは基本料があり、値段が高いことに着目させる。	学びの地図 ギガタブ チラシ																											
	4 2つのプランをどのように比べるか見通しをもつ。 ・表やグラフを使って比べるとよい。	○学びの地図を見させて、比べるときに何を使ったか確認する。 ○表やグラフをかくと比べられることを共有し、A プラン(今のプラン)はすでに表やグラフに示していることを伝える。	表 グラフ																											
自力解決 10分	5 自力解決をする。 ①表を作成する <table><tr><td>分</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td></tr><tr><td>A</td><td>2600</td><td>2700</td><td>2800</td><td>2900</td><td>3000</td><td>3100</td><td>3200</td><td>3300</td></tr><tr><td>B</td><td>0</td><td>500</td><td>1000</td><td>1500</td><td>2000</td><td>2500</td><td>3000</td><td>3500</td></tr></table> ・60分の通話まではAが3200円でBが3000円で、B プランの方が安い、70 分ではAが3300円、B が3500円となり A プランの方が安くなる ・70 分から先はどんどんAプランの料金が高くなっていく	分	0	10	20	30	40	50	60	70	A	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	B	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	○相手(おばあちゃん)にわかりやすく説明できるように、自分の考えの根拠を表やグラフに書き込むことを助言する。 ○表に表す際に、1ずつ埋めている児童には、学びの地図をみるように助言する。 ○グラフの書き方に困っている児童には、学びの地図やノートを振り返るように言い、原点ともう一点を結べばよいことに気付かせる。 ◇目的に応じて適切な表現を用いるなど、式、表、グラフの特徴やそのよさに気付こうとしている。	学びの地図 表のシート グラフのシート
分	0	10	20	30	40	50	60	70																						
A	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300																						
B	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500																						

	②グラフを作成する  ・65分までは B プランのほうが安い、65分から A プランのほうが安くなる ・65分からはどんどん B プランのほうが、料金が高くなっていく	(主体的に学習に取り組む態度)	
比較検討 20分	6 2人組で話し合う。 ・表をみると 70 分のとき A プランは 3300 円、B プランは 3500 円になるので 70 分より通話時間の多いおばあちゃんは A プランのままのほうがいいよ。 ・グラフをみると、65 分のとき A プランも B プランも 3250 円になる。65 分からは A プランが安いから、A プランのままのほうがいいよ。 7 全体で共有する。 ①表とグラフを確認する。 ②A プラン、B プランは比例かどうか確認する。 ・表では B は x の値が□倍になると、y の値が□倍になり比例だが、A はならないので比例ではない ・グラフでは、B は (0、0) を通る直線なので比例だが、A は通らないため比例ではない ③どちらのプランをおばあちゃんに勧めるか説明する。 ④表、グラフのよさを見つける。 ・表のほうが、使った時間に対する値段を比べやすい ・グラフのほうが、料金が同じになるタイミングが一目でわかる	◇伴って変わる2量を見つけ、表、式、グラフを使って変化や関係をとらえて説明することができる。 (思・判・表) ○表とグラフのそれぞれで比例である理由、比例でない理由を確認するので、わからないときは学びの地図をみるように助言する。 ○それぞれのプランを表やグラフをもとに説明させ、それぞれのよさを見つけるように指示する。 ○表のよさは出にくいことが予想されるので、「60 分だったらどうですか」と問い考えさせる。 表：60 分の場合 A は 3200 円、B は 3000 円となり A のほうがお得です。 グラフ：B のほうがお得です。 グラフの場合も読み取れるが、表の場合、値をすぐに比べられることに気付かせる。 ○表、グラフの関連付けをする。	
まとめ 5分	8 まとめ・振り返りをする。 表やグラフに表して、変化の特徴を比べるとよい。 ・表はくわしい値がわかる一方、グラフは2つの違いが一目でわかるので目的により使い分けたい。	○自分で考えたり、友達と話し合ったりして表やグラフのよさについて考えたことを学びの地図に書き足すよう促す。	