

1 年 B 組 数学科 単元設計・学習指導案

指導者 宇都宮 憲二

1 日時（場所） 10月27日（火） 13：50～14：40（1 年 B 組教室）

2 単元設計（単元名：変化と対応）

(1) 本単元で育成したい自立と共生の力

- 物事を多様な観点から捉え、問題の本質を見抜く力
- 問題の解決に向け、自ら考え、見通しを持って行動する力
- 解決の過程や結果を振り返って修正・改善する力

(2) 単元目標

ともなって変わる 2 つの数量の変化や対応について、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にする。

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
○関数関係の意味を理解すること。 ○比例、反比例について理解すること。 ○座標の意味を理解すること。 ○比例、反比例を表・式・グラフなどに表すこと。	○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。 ○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。	○比例、反比例のよさに気付いて粘り強く考え、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ようとしたりしていること。

(3) 重点目標

<本質的な問い>

2 つの変数の関係から未知の値は予測できるのか。

<永続的な理解>

2 つの変数の関係から未知の値を予測するには、具体的な事象から 2 つの数量を取り出し、その変化や対応の様子を表やグラフを用いて考察する。表では、値の規則性に着目したり、グラフでは、その形状が直線や双曲線になることから関係を読み取ったりし、比例、反比例として捉える。このようにして関数の式で定義し、その式に値を代入するなどして、未知の値を求めることができる。中学校の単元の授業の中で、定期的に未知の値を予測するような場面を取り上げ、2 つの数量の関係を関数として捉えるよさを感じさせ、その後の学習の動機付けを得られるようにしたい。

(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関数関係の意味を理解することができる。 ②比例、反比例について理解することができる。 ③座標の意味を理解することができる。 ④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 つの数量を表、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。	○比例、反比例のよさに気付いて粘り強く考え、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ようとしたりしている。

(5) 評価の方法

パフォーマンス課題（レポート）	その他の評価方法
直径7.5mm，すき間の幅1.5mmの大きさのランドルト環(右図)を5m離れた所から見て，判別できたら視力1.0とすると決められています。（国際眼科学会） ① 右のランドルト環（大きさはそのまま）を使って，距離（人とランドルト環）と視力の関係を表・式・グラフで表しなさい。 ② 環の大きさを拡大・縮小して視力検査を行うとき，環の大きさと視力の関係を表・式・グラフを使って調べ，0.1未満の視力を測る方法を考えなさい。 ③ ①と②の考えを統合して従来の視力検査表では測れない視力を測る方法を考えなさい。	○ノート・ワークシート（ロイロを含む）への記述 ○課題追究状況の観察や声かけ ○単元別テスト

＜パフォーマンス課題についての予備的ルーブリック＞

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
A	Bに加え，これまで既習した内容と比例，反比例を関連付けて考えることができる。	Bに加え，①と②の考えを統合し，いろいろな視力が数値化できる根拠を示し，論理的に説明できる。	Bに加え，解決の見通しや説明の仕方を振り返り，今後に生かそうとしている。
B	身のまわりの事象には，比例，反比例とみなすことで問題が解決できることを理解し，見いだした比例や反比例の関係を式やグラフに表すことができる。	比例，反比例として捉えられる2つの数量について，表，式，グラフを用いて調べ，変化や対応の特徴を見いだし，未知の値を読み取ることを説明できる。	比例や反比例のよさに気付き，工夫し粘り強く考えたり，さらに統合的・発展的に捉えたりして，問題解決の過程を振り返って検討している。
C	事象の中から，比例，反比例を見いだせなかったり，関係を式やグラフに表すことができない。	問題解決する根拠となる表，式，グラフの考察が十分にできていないため，説明が十分でない。	レポートを最後まで丁寧に仕上げられない。解決の過程を振り返って考えることができていない。

(6) 指導計画（全18時間）

次	時数	ねらい・学習内容	重点	記録	評価規準（評価方法）
1	3	具体的な事象の中から，ともなう変わる数量を見いだしたり，表やグラフで変化のようすを調べたりすることができる。	思		・事象の中から，ともなう変わる数量の関係をみいだし，変化や対応のようすを捉え，説明できる。（ノート） ・小学生時に学習した表やグラフ，言葉の式で数量の関係を表し，考察することができる。（声かけ）
2	2	比例の関係をみいだし，文字を用いた式に表したり，その変化の様子を表やグラフを使って表したりし，比例の特徴について理解することができる。	知 思		・比例の関係を式に表し，その式に数を代入し対応する値を求めることができる。（ノート・観察） ・負の数まで拡張した座標を考え，座標を用いて平面上の点が一意的に表されるという見方ができる。（ノート） ・比例のグラフをかくたり，グラフから比例の式を求めたりすることができる。（ワークシート）
3	2				
4	2				
5	2	反比例の関係をみいだし，文字を用いた式に表したり，その変化の様子を表やグラフを使って表したりし，反比例の特徴について理解することができる。	知 思		・反比例の関係を式に表し，その式に数を代入し対応する値を求めることができる。（ノート・観察） ・反比例のグラフをかくたり，グラフから比例の式を求めたりすることができる。（ワークシート） ・比例の特徴と対比して，反比例の特徴を見いだすことができる。（観察）
6	2				
7	4 本時 その3	比例や反比例を利用して身のまわりの問題を解決したり説明したりすることができる。	知 思 主	○ ○ ○	・パフォーマンス課題
8	1	単元別テスト	知 思	○ ○	・総括的評価

「重点」は，重点的に生徒の学習状況を見取る観点を示しており，観点の総称は以下のとおり。
 知識・技能…「知」 思考・判断・表現…「思」 主体的に学習に取り組む態度…「主」
 重点としていない観点についても，生徒の学習状況を評価し，教師の指導改善や生徒の学習改善に生かす。

3 本単元と研究主題との関わり

(1) 生徒について

本学級の生徒(男子16名・女子16名)は、学習に前向きに取り組み、課題に対して粘り強く取り組むことができる。また、話し合い活動では、自分の考えを積極的に説明する場面が見られる。しかし、振り返りの場面になると、本時の学習の成果や自身が身に付けた力を的確に捉えることができにくい生徒が多く見られる。そのため、主体的に問題解決に取り組む数学的活動を取り入れ、その中で解決の過程を大切にしたり、考えの根拠を説明し合ったりする場を位置づけ、生徒が学習を振り返るときに、「何ができるようになったか」を明確にさせ、自信を持って次の学習に向かっていけるようにしたい。

(2) 単元について

比例、反比例の学習では、日常生活において数量を関係的に探究する基礎となるものである。これらの学習においては、形式的でなく、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う。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ともなって変わる2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。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捉え直すことも必要である。本単元では、ともなって変わる2つの数量を見だし、表、式、グラフなどに表して、その変化や対応の様子を調べていく。中でも、式を活用することは関数領域の学習において重要な内容である。特に、第1学年ではその基礎を学ぶものであり、ともなって変わる2つの数量を表、式、グラフに表すだけでなく、学んだことをいろいろな事象の考察に活用しようとする態度も身に付けさせたいと考えている。

(3) 「深い学び」の実現に向けた指導の工夫について

既存の知識や経験から数学的な見方・考え方を引き出し、自分と題材、他者、自分自身がつながる工夫を次のとおり行う。

○自分と題材…兵庫県南部地震のデータを扱い、現実的な事象における2つの数量の関係を比例であるとみなして考察し表現することを目標とさせる。導入では、なぜ、ニュースで緊急地震速報が出され、地震がくることが予測できるのかといった疑問を持たせ、課題解決への意欲を高めたい。解決する方法となる「比例とみなす」際には、比例と考えたの根拠を既存の知識や経験を基にした対話を通して迫らせる。

○自分と他者…ペア活動では、言語技術教育を生かした問答ゲームの手法を取り入れ、論理的な説明を目指し、自分の考えを根拠を明らかにしながら、他者に説明することで理解を一層深めさせたい。また、グループ活動やスモールティーチャーを導入し、他者の考えを受け入れさせ、比較・検討させながら、自身の考えを再構成したり、よりよいものへと修正させていく。

○自分と自分自身…問題解決のプロセスや解決に向けての見通しについて、数学的な見方・考え方に着目しながら、既存の知識や経験と学んだことをつなげて振り返らせる。また、このプロセスを自覚することにより、現実的な事象の問題を解決する方法を理解させる。そして、身に付けた力を今後の生活に生かそうとする態度を大切にしながら工夫してまとめさせる。

このように生徒が題材の本質を捉えて他者と協働して問題解決していくことは、「物事を多様な観点から捉え、問題の本質を見抜く力」「問題の解決にむけ、自ら考え、見通しを持って行動する力」「解決の過程や結果を振り返って修正・改善する力」の育成に資すると考える。

4 本時の指導(16/18時間)

(1) 主題 緊急地震速報のしくみを使って、地震がくる時間を予測しよう。

(2) ねらい

- 事象の中の数量の関係を比例とみなし、比例の式を利用して、課題解決ができたり、解決の過程を説明できたりすることができる。
- 式を用いて解決することのよさを知り、今後の課題解決に生かそうとする。

(3) 展開

学習活動(形態)	時間	○教師の働きかけ ・ 予想される生徒の反応	○指導の工夫 ◎評価規準(評価方法)
1 緊急地震速報のしくみを考える。(ペア) ↓ (全体)	5	○緊急地震速報では、なぜ地震がくる時間を予測できるのか？ ・観測点がたくさんあり、速く信号が送れる。 ・P波が先に到達することから、その地震のS波の予想ができるのでは。	○生徒の興味・関心を高めるため動画を利用する。 ○緊急地震速報のしくみを予想させるため、地震には2種類のゆれがあること知らせる。
2 P波とS波のグラフから関係予想する。(ペア) ↓ (全体)	15	○P波とS波が到達した時間と距離の関係をグラフで表し、その関係を見抜こう。 ・点がほぼ直線に並ぶので比例だ。 ・原点を通過していないので比例ではない。	○すべての生徒に筋道を立て説明させるため、また、比例とみなしてよいか議論させるため、問答ゲームの型を取り入れる。
3 本時の問題を確認し、解決の方法の見通しを考える。(ペア) ↓ (全体)	15	緊急地震速報のしくみを使って、この地震(S波)が、北海道函館市に到達する時間を予測しよう。 ○この課題を解決するためには、どのような手順で解決すればいい？ ・比例の関係になると考えれば、解決ができそう。 ・比例の式を作って、震源から函館市までの距離を代入して、時間を求めればよい。 ○S波の式はどのようにして求めればいい？ ・比例とみなすから式を $y = ax$ として、比例定数を求めればよい。 ○原点について、どう考えればいい？ ・比例とみなすので、2つのグラフを直線として、その交点を原点とすればよい。 ・原点が決まれば、このグラフは「原点を通る直線」となり、比例だと言える。	○式のよさを感じさせるため、表やグラフでは求めることができない遠方の函館市に課題設定する。 ○「比例とみなす」という意見が安易に全体に流れても、「正当化できる理由があるから比例とみなす」という態度を大切にしたい。 ◎比例とみなした理由を根拠を明らかにし、説明できる。(観察)
4 比例の式を利用して課題を解決する。(個人)	10	○S波の式を使って、課題を解決しよう。 $y = 3.48x$に$y = 945$を代入すると$x = 272$(4分32秒)。地震発生時間に4分32秒をたして、函館市にS波が到達するのは5時51分24秒と予想される。	○すべての生徒がきちんと比例の式をつくり、さらに代入して式の値を求められるよう、スモールテューチャーを活用する。
5 本時の振り返りを行う。(個人) ↓ (グループ) ↓ (全体)	5 (2) (2) (1)	○表、式、グラフのよさってなんだろうか。 また、今日の授業の感想や今後役に立ちそうな考えを話し合ってみよう。 ・式を使うと表やグラフでは分からない数値を求めることができる。 ・グラフをかくことで、2つの数量の関係をおおまかにつかむことができる。 ・命を守るため、数学が使われていて驚いた。 ・数学を使うと未来が予測できて便利だ。	○数学的な表現を用いて、論理的に説明させるためグループ間で交流を行い説明方法を比較させる。 ◎今後も問題課題の場面において、関数の式を活用しようとしているか。(ワークシート・発表)
授業研究の視点		○学習形態や展開は、本時のねらいに迫るものであったか。 ○「関数とみなす」活動を取り入れたことは、関数の知識や技能を活用し、課題を解決する力を育てる上で有効であったか。	