四万十市立中村中学校　数学科学習指導案　2年「 一次関数 」　授業者　岡田 紘典　令和3年 11月 1日(月)

研究主題　「主体的･対話的で深い学びの実現に向けた学習過程の工夫」～見方･考え方を働かせた授業づくりを通して～

単元を貫く問い　日常や社会にある数量の関係を一次関数として捉え、未知の数量を予測するにはどうすればよいだろう？～表・式・グラフを用いて対応の様子を表現することを通して～

この単元と関連した領域の付いている力（◆）と内容（・）

【小学校第６学年まで】

◆伴って変わる二つの数量の関係を見いだして、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力。

・比例、反比例

【第１学年】

◆具体的な事象について、伴って変わる二つの数量を取り出し、変化や対応の様子を調べ、理想化したり単純化したりして比例・反比例とみなし、その事象の特徴を捉えたり、結果を予測したりする力。

◆表、式、グラフを用いて、比例・反比例を用いた問題解決の過程やその結果を表現したり説明したりする力。

◆問題解決の過程を振り返って検討しようとする力。

・比例、反比例

本単元の目標

学びに向かう力、人間性等

一次関数について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

単元終了時のめざす生徒の姿

・具体的な事象について、伴って変わる二つの数量を取り出し、変化や対応の様子を調べ、理想化したり単純化したりして一次関数とみなし、その事象の特徴を捉えたり、結果を予測したりすることができる。

・表、式、グラフを用いて、一次関数を用いた問題解決の過程やその結果を表現したり説明したりできる。

・問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

思考力・判断力・表現力等

関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。

知識及び技能

一次関数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、事象を数学化したり、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付ける。

この単元からつながっている領域の付けたい力（◆）と内容（・）

【第３学年】

◆具体的な事象について、伴って変わる二つの数量を取り出し、変化や対応の様子を調べ、理想化したり単純化したりして２乗に比例する関数とみなし、その事象の特徴を捉えたり、結果を予測したりする力。

◆表、式、グラフを用いて、２乗に比例する関数を用いた問題解決の過程やその結果を表現したり、振り返って評価・改善したりしようとする力。

◆身の回りにある事象の中の関数関係を捉える力。

・２乗に比例する関数

数学的活動

- 二つの数量の関係を表、式、グラフを用いて表現し、その変化や対応の特徴を説明したり、意味を解釈したりする活動
- 二つの数量の関係を表、式、グラフを相互に関連付けて考察したり解決の結果や過程を振り返ったりして統合的・発展的に考察する活動
- 日常や社会の事象における二つの数量の関係を一次関数とみなすことで、未知の状況を予測したり、解決過程や結果を評価・改善したりする活動

問い【３時間】問題解決に使う二つの数量はどんな関数だろう？

●強火・中火の沸騰までにかかるガス代が、どちらが安いのか調べるために、お湯が沸くまでの時間と温度の二つの数量に着目しその関係について考える。（A１）

●中火のお湯の温度の変化を、表や式、グラフで表したり、比例と比較したりして一次関数について考える。（C）

●満水のプールから水を抜くとき、時間と残っている水の深さの関係を表、式、グラフで考えることを通して、どんな関数なのかを判断し、a や b の値が事象の中のどんな数量なのかを考える。（D１）

第一ユニットの事象と関連付けながら考察する

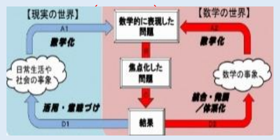
問い【７時間】新しい関数にはどんな特徴があるのだろう？

●1 次関数の式と表の関係から、値の変化の様子を考察する。（C）

●比例のグラフと一次関数のグラフの関係を考える。（C）

●水を沸かすときの火力や、もとの水の温度を変えるとグラフがどうなるかを考えることを通して、グラフの傾きや切片について、表、式、グラフを相互に関連付けて特徴を考える。（D２）

●切片や傾きに着目し、一次関数の式を求める方法を考え



単元構想の A,B,C,D

問い【３時間】二つのグラフの交点を求めるには、どうすればよいだろう？

●二元一次方程式の解は無数にあることから、これを関数としてみることで、二元一次方程式の解の集合がどんな関数であるかを表、式、グラフを用いて考える。（D２）

●連立方程式の解をグラフから考えることで、解の意味を視覚的に捉える。（D２）

問い【６時間】一次関数を使って、よりよく予測するためにはどのように考えればよいだろう？

●保冷パックに入れたペットボトルの時間の経過と温度の関係に着目し、飲み物はいつまで冷たく保てるのかを予想する方法を考える。（D１）

●登山先の気温を、標高と気温の関係を理想化したり単純化したりすることで一次関数とみなして予測したり、解決過程を振り返ってその方法を説明したりする。（D１）

●*総降水量が 300㎜（土砂災害警戒情報）になる時間を予測する方法を考えるために、時間と総降水量の関係を一次関数とみなして解決した過程を、事象と照らして考察する。（本時）（D１）*

●弟の忘れ物に気づいた姉が届ける様子を表したグラフから、追いつく時間や場所を求める方法を考える。（C）

●カーフェリーと高速船がすれ違う時刻を、時間と距離の関係を理想化したり単純化したりすることで一次関数とみなして予測したり、解決結果を事象に戻して解釈し事象に即して改善を図ったりする。（D１）

●三角形の面積と出発点からの長さが関数関係にあることに着目し、面積の変化の様子をグラフを用いて説明する。（C）

評価規準

【思】具体的な事象の中の伴って変わる二つの数量について、表、式、グラフから変化の特徴を捉え、相互に関連付けて考察することができる。

【知】事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを理解している。

【知】一次関数の関係を表、式、グラフで表し、その特徴や意味を理解している。

【主】一次関数の必要性や意味を粘り強く考えようとしている。

【思】二元一次方程式と一次関数を関連付けて統合的に考察することができる。

【知】連立二元一次方程式の解は座標平面上の２直線の交点の座標であることを理解し、グラフの交点を求めることができる。

【知】二元一次方程式の特別な場合のグラフの特徴を理解し、グラフをかくことができる。

【主】一次関数について学んだことを学習に生かそうとしている。

【思】具体的な事象について、伴って変わる二つの数量を取り出し、変化や対応の様子を調べ、理想化・単純化したりして一次関数とみなし、表、式、グラフを用いて、その事象の特徴を捉えたり、結果を予測したりすることができる。

【知】一次関数を用いて問題解決する方法を理解している。

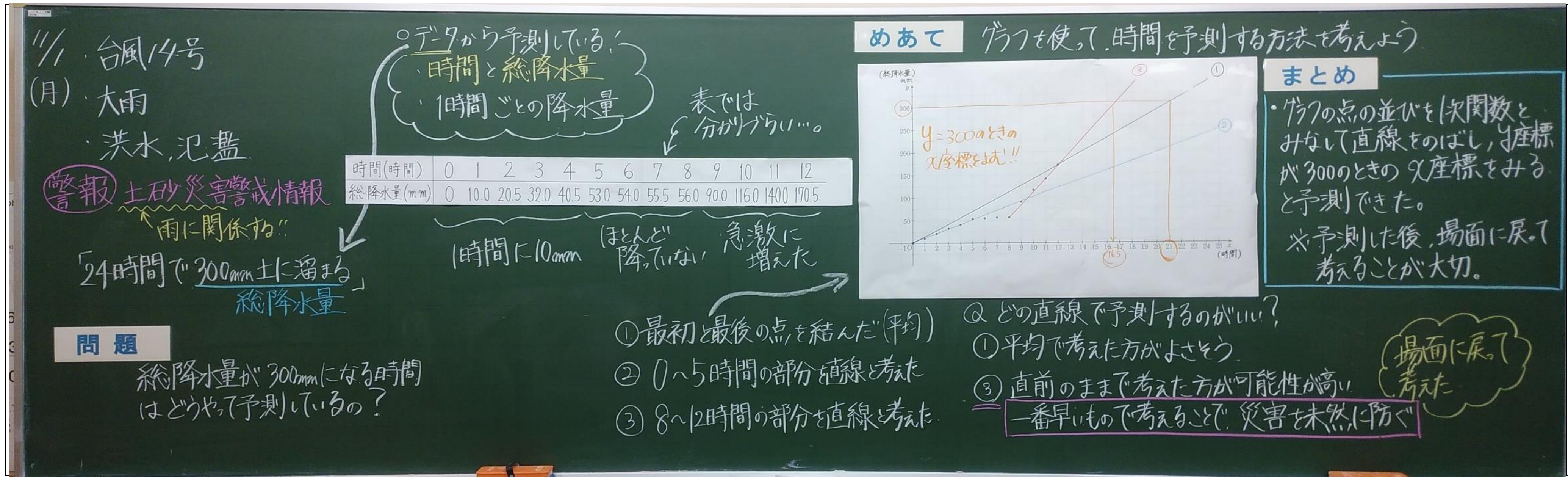
【主】一次関数を用いて解決した過程や結果を事象に戻して解釈したり、評価・改善したりしようとしている。

見方・考え方を働かせている生徒の姿

- 事象の中にある二つの数量に着目し、その関係を理想化したり単純化したりして関数として捉え表、式、グラフに表して考察したり、説明したりしている姿
- 変化の仕方（変化の割合）に着目し、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、関数の概念を広げたり、統合的に捉えたりしている姿
- 一次関数とみなした根拠に着目し、解決過程や結果を事象に照らして批判的に考察したりしている姿

生徒の実態と指導観

１学年時における「比例と反比例」の単元テストでの方法の説明における正答率は、キャップの総数を求める問題は 18.0%、グラフを用いた問題は 33.8%、比例を利用して未知のことを求める問題は 26.4%であった。この結果から、具体的な事象について、伴って変わる二つの数量を取り出し、対応の様子を調べ、理想化したり単純化したりして比例・反比例とみなし、その事象の特徴を捉えたり結果を予測したりする力や説明したりする力に依然として弱さがみられる。これらのことを踏まえ、本単元では単元を通して表、式、グラフを用いて対応の様子を表したり、比例と比較しながら新しく学ぶ一次関数の特徴を捉えたり、 身近な事象から生徒に問いを持たせ、数学化し解決するという問題解決のプロセスを丁寧に描いたりすることで、生徒の数学的な見方や考え方を伸ばしていきたい。また、形式的に変化の割合を求めたり知識・技能を図ったりするのではなく、生徒の実態（問いが生まれる）に合わせ学習する内容を決定できるよう、単元構想ではユニット間に矢印を挿入することで、事象と関数の知識・技能の習得を往還するイメージを表現している。



◎深い学びの実現に向けた「問題」と「めあて」の工夫

今年８月に中国・近畿地方を中心に土砂災害警戒情報が発令された。自分たちの住む四万十市も発令されたことから、「なぜ土砂災害が起こる前に予測できているのか」という疑問を生徒から引き出し、「どうやって予測しているのか」という問題設定を行う。雨の量によって発令されていることを確認し、ある日の１時間ごとの総降水量のデータから、表やグラフを用いて解決するという見通しを持たせてから、個人解決に進ませたい。

◎教科の見方・考え方を働かせて課題解決させる手立て

１時間ごとの降水量や総降水量、降り始めからの時間など、警戒情報が発令されるのに関係する数量を生徒から引き出していく。まず、表やグラフにおいて変化量を一定とみることで直線が引けるなど、予測した根拠に着目させる。しかし、降水量の変化や全体の点の並びから変化量を一定とみることが適切でないことから、解決過程を事象に照らして考え、評価・改善の場を設け最適解を見いだせたい。

問題の共有 → めあての共有・表やグラフで考察 → グラフから、予測方法を考察 → まとめ・振り返り

問題の共有	めあての共有・表やグラフで考察	グラフから、予測方法を考察	まとめ・振り返り
※8月豪雨の映像を見る。 T　この映像からどんなことが分かりますか。 S　今年の夏の大雨の様子。 S　川があふれている。 S　大雨で土砂崩れが起こっている。 S　土砂災害警戒情報が発令された。 T　何のために発令されているの？ S　避難するため。安全のため。 T　どのタイミングで発令されるでしょう？ S　その日の天気予報を見て時間を決めているかも。 S　でも、なんでそんなタイミングが分かるのだろう？ S　雨がひどくなってきたとき。大雨になるちょっと前。 T　高知県では、降水量が降り始めてから 24 時間以内に土の中に溜まった水の量が約 300㎜ になると発令されているようです。どんなことが分かったら、300㎜ になる時間が分かりますか。 S　一時間ごとの降水量が分かったらいい。 S　でも、雨の降り方はずっと同じとは限らないから、一時間ごとの降水量は分からないと思う。 S　時間と降水量は関数と考えられないのでは・・・？ T　今日は、どうやってそのような予測をしているのかについて、考えてみましょう。 問題 総降水量が 300mm になるのはどうやって予測しているの？	※データを渡す。 T　これはある日の時間と総降水量（土の中にたまった水の量）です。 ※データを観察する。 （降り始めて２時間後に総降水量は 20.5㎜ になる。変化の仕方が一定ではない。など） S　表で 300㎜ になる時間を予測するのは難しそう・・・。グラフにして考えてみよう。 T　では、グラフ用紙を渡すので、グラフで予測する方法を考えてみましょう。 めあて 表やグラフを使って予測する方法を考えよう。 ※個人思考→ペアで共有 【表での考察】 S　一時間ごとの変化の仕方がバラバラだから、予測できない。 S　平均で〇㎜ だから、このまま続くとすると〇時間後かな。 S　最後の方は降水量が急に増えているから、そのまま続くとして考えた方がいいのかな。 S　グラフに点を取ると、何か見えないかな。 【グラフでの考察】 S　点をとってみるとバラバラだけど、一直線として考えてみよう。 S　折れ線グラフのようになっているから、直線として見れない。 S　最後の数時間は傾きが急になっている（降水量が増えている）けど、一定に増えていると考えてもいいのかな？	T　どうやって予測しましたか。 S　最初の点と最後の点を結んで、その傾きのままでいくと〇時間になりました。 S　グラフの最初の方の点の並びが直線と考えられるので、そのまま同じ降り方をすると考えて、直線を引きました。y 座標が 300 のときの x 座標をみると、〇時間になりました。 S　点の並びがバラバラだったけど、最後の５つくらいの点（雨が強くなっているところ）は直線と考えられるので、その後もそのまま降り続いたと考えると、この直線になりました。300㎜ になるのは△時間後です。 T　いろんな考えが出てきましたが、どのグラフで予測するとよいでしょうか。 ※自分のグラフを見直して評価・改善を図る。 S　大雨がずっと続かないと考えると、平均で考えた方がいいと思います。最後の点から平均のときの傾きにする。 S　このまま大雨が続くと考えると、一次関数のグラフで考える方が正確だと思いました。 S　比例のグラフで考えるよりも、一次関数のグラフで考える方が可能性が高そうだと思いました。 S　比例のグラフで考えてしまうと一時間ごとの降水量も減るので、多い時で考えた方が安全に避難できそうだと考えました。 T　どれくらいの時間と考えたらいいですか。 S　早くて〇時間、遅くても△時間になりそう。 T　それはどうやって考えましたか？ S　ｙ＝300 のときの x 座標をよむとわかります。	T　では、まとめましょう。 まとめ ・グラフの点の並びを一次関数とみなして直線をのばし、y 座標が 300 のときの x 座標をみることで予測できた。 T　いままでもグラフを使って予測してきたけど、今回との違いはどんなことでしょうか？ S　雨の降り方はずっと同じではないので、最初から最後までを一次関数とみなすことはできなかった。 S　いままでは全体を見て一定と考えてきたけど、今回は、□時間～□時間の部分だけを見て予測したことです。（□≦x≦□） S　どの直線で考えたらよいのかは、問題場面に戻って考えたらいいと思いました。 T　今回のように、複数の直線が考えられるときは、何を前提条件とするのかということや、もとの場面に戻って振り返ることも大切です。 ※どの直線が妥当か、場面に戻って考えることが大切。 ※実際に起こった事例を紹介する。
＜指導上の留意点＞ ・映像などの情報から、なぜ土砂災害警戒情報が発令できているのかに着目させる。	＜指導上の留意点＞ ・与えられたデータから何を使って予測していくか、これまでの関数の見方・考え方を生徒から引き出す。（表やグラフ） ・一定の雨量が続くと理想化したり、地形等の他要因を捨象し、時間の経過で総降水量が決まると単純化したりすることによって、１次関数とみなすことができることに気付かせる。	＜指導上の留意点＞ ・予測した根拠に着目させ、事象と関連付けて考えさせる。 ・これまでの予測の方法との違いに気付かせる。 ・どんなグラフを引いたのか、その先をのばせるのはなぜかについて記述させ、説明させる。	＜指導上の留意点＞ ・解決過程を振り返り、ポイントを引き出す。
評価規準	・具体的な事象について、伴って変わる二つの数量を取り出し、変化や対応の様子を調べ、理想化・単純化したりして一次関数とみなし、表、式、グラフを用いて、その事象の特徴を捉えたり、結果を予測したりすることができる。【思考・判断・表現】		・一次関数を用いて解決した過程や結果を事象に戻して解釈したり、評価・改善したりしようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】