

群 教 七	G03 - 03
	令3.278集
	数学 - 中

# 新たにであう問題の解決方法を 自ら見いだすことができる生徒の育成

—解決の見通しをもたせるためのICT活用を通して—

特別研修員 山口 真幸

## I 研究テーマ設定の理由

中学校学習指導要領解説には、予測することが困難なこれからの時代を生きる子供たちに、学校教育を通して自分の人生を切り拓いていくために必要な資質・能力を育むことの意義が示されている。その中でも、新たに直面する問題に対して立ち向かい、自分の知識と関連付けて解決方法を自ら見いだす力は、未来を切り拓き、新しい価値を生み出す上で必要不可欠と言える。第2期群馬県教育大綱においても、「予測困難で、価値観の多様化が進む時代を生きる子どもたちには、答えが一つに定まらない中で課題を発見し、解決に向けて自ら考え、多様な人々と協働する力や、新たな価値を生み出す力が求められている」と示されている。

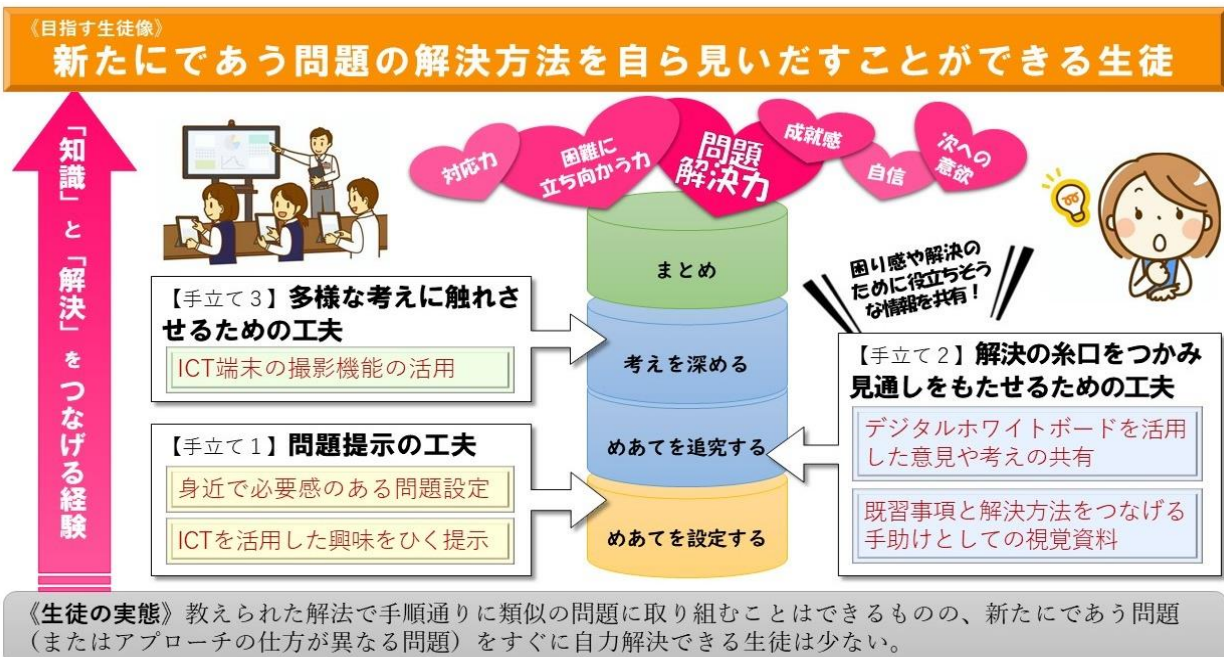
これを数学科指導に当てはめると、新たにであう問題に対して、様々な既習事項や経験、他者との交流などを基に自ら解決方法を見いだすことができる力と置き換えることができる。

研究協力校の生徒の実態としては、教えられた解法で手順通りに類似の問題に取り組むことはできるものの、新たにであう問題をすぐに自力解決できる生徒は少ない。その理由としては、何を問われていて何に着目すればよいか分らなかったり、既習事項の中の何をどう使えばよいのかが分からなかったりするのではないかと推測できる。

そこで、本研究では、めあてを追究する場面において、解決の糸口をつかむための ICT活用を取り入れた授業を実践し、既習事項やそれまでに触れてきた他者の考えなどを知識として自力解決につなげる経験を積ませることで、新たにであう問題に対しても自ら解決方法を見いだすことができる生徒を育成したいと考えた。

## II 研究内容

### 1 研究構想図



## 2 授業改善に向けた手立て

新たにである問題の解決方法を自ら見いだすための第一歩として、まずその問題に対して関心を抱くことが重要である。その上で、数学に苦手意識を感じている生徒でも「自分で解決できそうだ」という解決の見通しをもたせることが必要である。さらに、自分とは異なる見方や考え方に触れ、そのことが知識として蓄積され、その後の問題解決場面で自ら解決方法を見いだすための手がかりになるであろうと考え、以下の三つの手立てを講じた。

### 手立て1 問題提示の工夫

生徒にとって身近な問題や必要感のある問題を設定し、それを ICTを活用して動画やスライドなどで提示することで視覚的に捉えやすくし、問題に対する興味・関心を引き出せるようにする。

### 手立て2 解決の糸口をつかみ見通しをもたせるための工夫

問題解決のために何に着目すればよいか、既習事項の中で何が役立ちそうか、解決する上でどこが困難だと感じるかなど、それぞれの生徒の意見や考えをデジタルホワイトボードの付箋機能を使用して視覚化し共有することで、全ての生徒が解決への見通しをもてるようにする。

### 手立て3 多様な考えに触れさせるための工夫

生徒のノートやワークシートを教師用 ICT端末で撮影し、画像をデジタルホワイトボードに貼り付けて全体で共有することで、自分の考えだけでなく多様な考えに触れさせるようにする。

## III 研究のまとめ

### 1 成果

- 問題提示の工夫として、生徒にとって身近であり、誰もが知る童話を題材として設定し、更に動画を提示して視覚化した。このことから、数学に苦手意識をもつ生徒も意欲的に問題解決しようとする姿が見られた。
- デジタルホワイトボードを活用して、問題に対する困り感や役立ちそうな既習事項や考え、着目すべきポイントなどを共有したことで、解決の糸口をつかむことができ、普段は自力解決できない生徒も他生徒の意見を参考にして自力解決できた。
- デジタルホワイトボードを活用したことで、普段の授業では発言が少ない生徒も自分の意見を気軽に発信することができ、生徒全員が授業に参加している意識をもつことができた。
- 生徒が取り組んだノートやワークシートを ICT端末で撮影し、その画像を提示しながら生徒に発表させたことで、他生徒にとっては教科書の解説よりも身近で、理解しやすいと感じていた。また、そこで知り得た多様な考えを、それぞれの生徒の知識として蓄積することができた。
- 新たにである問題として、「問題設定を再検討する問題」を提示したことで、これまで蓄積した知識を基に、生徒一人一人がグラフを活用しながら自ら解決方法を見いだすことができた。また、30名中25名程度の生徒がその根拠を自分なりに表現できた。さらに、自然に他者と協働して学び合う様子が見られ、それにより、発展的な考えをもつことができた生徒もおり、学びの深まりにつながった。

### 2 課題

- 手立て2のデジタルホワイトボードを活用した意見共有の場面では、問題の答え（解法）と同等の意見が出されてしまう可能性が考えられる。この手立てが、あくまでも解決の見通しをもつための手助けとなるために、付箋に書く内容を限定するなど、記述の仕方を適切に指示する必要がある。
- ICT端末で撮影した画像は見づらさを感じる部分が多々あるため、より鮮明な画像を効率的に共有できる方法を模索する必要がある。
- 問題提示や解決の見通しをもたせる場面において、ICTを活用したことで一定の成果は得られたが、それに時間を要した分、生徒が問題解決する時間や考えを全体共有する時間が少なくなってしまった。「ICTを活用するからこそできること」を踏まえて授業構想を練り、ねらいを明確にしてICTを取り入れることが、生徒の活動時間を十分に確保することにつながっていくと考える。

## 実践例

### 1 単元名 「一次関数」 (第2学年・2学期)

### 2 本単元について

本単元は、第1学年で学習した比例・反比例を基に、具体的な事象における二つの数量の変化や対応の特徴を調べることを通して、新たな関数関係である一次関数についての理解を深め、表、式、グラフを相互に関連付けながら考察し表現できるようにすることを目標としている。また、二元一次方程式を一次関数として捉えてグラフをかいたり、座標平面上の2直線の交点の座標を二つの二元一次方程式を組にした連立二元一次方程式の解として捉えたりするなど、一次関数を多面的・多角的に捉えて他領域の既習事項と結び付ける力も大切である。さらに、日常の具体的な事象の中から取り出した二つの数量について、事象を理想化したり単純化したりすることによってその関係を一次関数とみなし、数量の変化や様子を予測したり、その根拠を説明したりできる力を育みたい。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	(1) 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。 (2) 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。 (3) 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。	
評価規準	(1) (知識・技能) ① 一次関数について理解している。 ② 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知っている。 ③ 二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。 ④ 変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 ⑤ 一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。 (2) (思考・判断・表現) ① 一次関数として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、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。 ② 一次関数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。 (3) (主体的に学習に取り組む態度) ① 一次関数について考えようとしている。 ② 一次関数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 一次関数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る。	
過程	時間	主な学習活動
であ	第1時	・具体的な事象の中の二つの数量の間の関係を調べ、一定の割合で変化していることを見いだす。
追究する	第2～3時	・伴って変わる二つの数量の関係を式で表し、一次関数の意味や変化の割合は一定で $a$ に等しいことを理解する。
	第4～6時	・一次関数のグラフは直線になるということやグラフの切片や傾きの意味を理解する。また、それを基にグラフをかき、表、式、グラフの関連性について理解する。
	第7～9時	・グラフから読み取ったり、直線が通る点の座標を利用したりすることで一次関数の式を求める方法を理解する。
	第10～12時	・二元一次方程式を一次関数の式として捉えてグラフがかけることを理解する。また、連立方程式の解をグラフをかいて求めたり、2直線の交点の座標を連立方程式を解いて求めたりできることを理解する。
つかう	第13～14時	・時間と温度や、標高と気温など、具体的な事象の中の二つの数量関係を一次関数としてみなし、その変化や様子を予測する。
	第15時	・船の運航の様子を表したグラフを用いて船がすれちがう回数や時刻を調べる活動を通して、グラフを利用して問題解決するよさを理解する。
	第16時	・点が動くことによってできる図形の面積の変化を捉え、式やグラフを用いて問題を解決する。
	第17時(本時)	・童話「うさぎとカメ」の時間と道のりの関係を一次関数とみなし、表、式、グラフを適切に用いて問題を解決し、その過程やよさを表現する。

### 3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全17時間計画の第17時に当たる。これまでの学習を通して、変化の割合やグラフの傾き・切片の意味、グラフの特徴、表、式、グラフの関連性など、一次関数の性質について学んだ。そして、それらの知識を基に、日常の具体的な事象を一次関数としてみなして解決や予測をしたり、グラフや式のよさを生かして解決したりする活動を行った。本時の授業では、新たにでよう問題に対して、これまでの経験を基に、表、式、グラフを適切に用いて問題解決する方法を自ら見いだせるようにするため、次のように手立てを具体化した。

#### 手立て1 問題提示の工夫

生徒全員が知っているであろう童話「うさぎとカメ」を題材として設定し、導入場面でその動画を提示することで本時の問題を視覚的に捉えやすくし、生徒の興味・関心を引き出せるように工夫をした。

#### 手立て2 解決の糸口をつかみ見通しをもたせるための工夫

問題解決のために何に着目すればよいか、既習事項の中で何が役立つそうか、解決する上でどこが困難だと感じるかなど、それぞれの生徒の意見や考えをデジタルホワイトボードの付箋機能を使用して視覚化し、それぞれの ICT端末でいつでも確認できるようにしたことで生徒が自力解決するための手助けとなり解決への見通しをもてるように工夫をした。

#### 手立て3 多様な考えに触れさせるための工夫

生徒のノートやワークシートを教師用 ICT端末で撮影し、画像をデジタルホワイトボードに貼り付けて全体で共有した。それを見ながら生徒に考え方や根拠などを発表させたことで、自分の考えだけでなく多様な考えに触れる機会となるような工夫をした。

### 4 授業の実際

本時の授業は、「うさぎとカメが1200m走で競走するとき、どちらが勝つかを予想しよう」という問題に対し、関数に関する既習事項や経験を基に自ら解決方法を見だし、それを自分なりに表現できるようにすることをねらいとした。このねらいを達成するために、授業の導入場面で動画を提示することで興味・関心を引き出したり、数学に苦手意識を抱く生徒にも解決の見通しをもたせるために、デジタルホワイトボードを活用して意見共有をしたりする工夫を取り入れた。また、うさぎとカメの速さや道のりなどを単純な値にすることで、生徒が取り組みやすくなるような配慮をした。さらに、授業後半では、生徒にとって初めての経験となるであろう「問題設定を再検討する問題」として、「うさぎとカメが同時にゴールする平和的な結末にするためにはどうすればよいか」という問題を提示した。

#### (1) 手立て1 問題提示の工夫

導入場面では、実際に「うさぎとカメ」の動画を提示して本時の問題を視覚化したことで内容を捉えやすいと感じた生徒が多かったということがアンケート結果から分かった(図1)。また、編集により動画に台詞を入れるなどの工夫を施したことで、生徒にとって数学の授業を身近に感じ、問題に対する興味・関心が高まったようであった。



図1 導入場面で動画を提示している様子

#### (2) 手立て2 解決の糸口をつかみ見通しをもたせるための工夫

めあてを追究する場面では、まずは個別に追究する時間を十分に設けた。その際に、数学に対して苦手意識を抱いている生徒も自力解決できるようにするための手立てとして、デジタルホワイトボードを活用した意見共有の時間を取り入れた。この手立てを講じる上での配慮として、デジタルホワイトボードに貼られる付箋が多くなりすぎて見づらくなならないように、座席によって使用するシートを指定したり、問題の答え(解法)と同等の意見が出てしまわぬように、「この問題で困るところ」や「難しいと感じるところ」、「何に着目すれば解決できそうか」、「習ったことの中で役立つそうなこと」など、記述の仕方を指示することによって生徒から出される意見の焦点化を図ったりした(次ページ図2)。このことから、デジタルホワイトボードに貼られた意見を参考にしながら自力解決する生徒の姿が見られた。



図2 デジタルホワイトボードに付箋を貼る生徒の様子と実際に貼られた意見

### (3) 手立て3 多様な考えに触れさせるための工夫

考えを深める場面では、教師用 ICT端末を使って生徒のノートやワークシート (図3) を撮影した。その画像をデジタルホワイトボードに貼り付けて、生徒がそれぞれの ICT端末で見られる状態で発表させたことで、自分とは異なる考え方に触れることができた。さらに、自分の考えとの共通点や相違点を考察することでより考えを深め、それをそれぞれの生徒の知識として蓄積する様子が見られた。

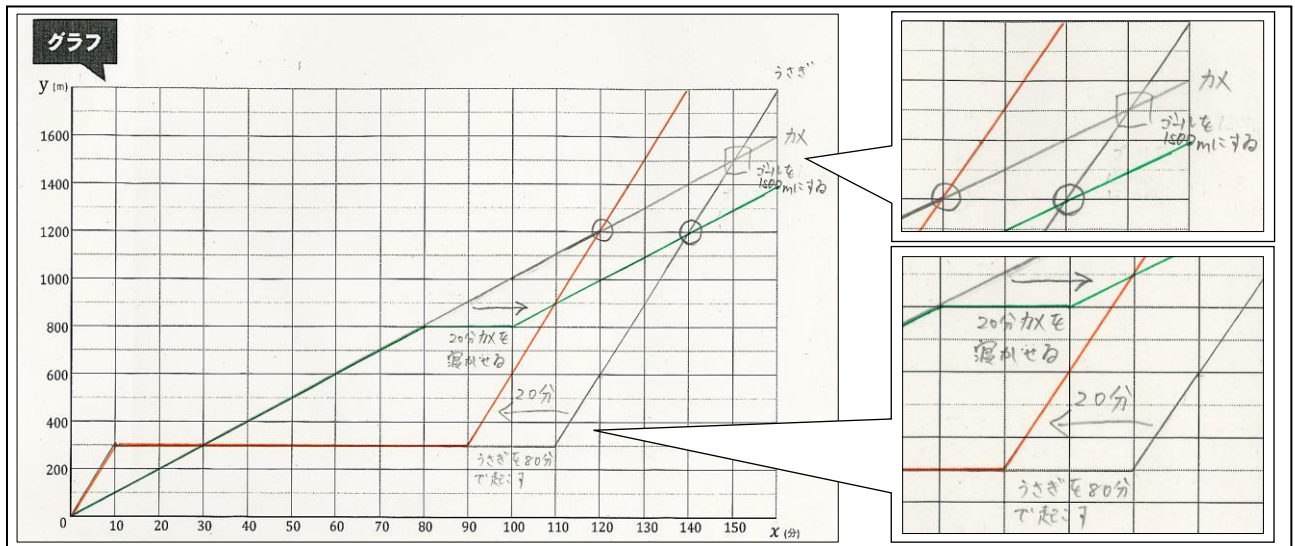


図3 デジタルホワイトボードに貼り付けた生徒のワークシート

## 5 考察

生徒にとって身近な題材を選び、動画を使って視覚的に分かりやすく提示したことや、速さや道のりを単純な値にしたことで、数学に対して苦手意識を抱く生徒でも興味・関心をもち主体的に問題追究することができたと考える。さらに、「問題設定を再検討する問題」を追加したことで、新たにであう問題に立ち向かう生徒たちの姿が現れた。その際に、デジタルホワイトボードを用いて意見共有をしたことや、それをいつでも自分の ICT端末で見られるようにしたことは、生徒が解決の見通しをもつために有効に働いたと考える。特に数学に苦手意識があり普段は自力解決できない生徒が、デジタルホワイトボードに貼られた他生徒の意見やワークシートの画像を参考にしながら追究し、自分の考えをもてたことは自信につながった。

今回の実践では、デジタルホワイトボードを用いて全ての生徒に解決の見通しをもたせるための活動を取り入れた。今後もこのような学習を單元ごとに意図的かつ長期的に設定することで、生徒たちに自分で解決方法を見いだす経験や自分とは異なる考えに触れる経験を積み重ねさせたい。このことが、これから新たにであう問題に対して蓄積された知識と経験を基に立ち向かい、自ら解決方法を見いだすことができる生徒の育成につながると考える。

