

## 「情報活用の実践力」を高めることを目指して

### －ICTを使った協働的な学習を通して－

総合支援部小中学校支援課 長期研修員 甲賀 崇之

#### 1 主題設定の理由

情報技術の発達に伴い情報の多様化、大容量化が進んでいる。社会は高度に情報化し、予測が困難な時代となってきた。

そのため、これからの時代を生きる子どもたちには、情報を受け身で捉えるのではなく、主体的に選択し活用する力が求められる。身の回りの問題を発見したとき、問題の解決に必要な情報を収集し、適切に処理し、分析・判断したことを他者に対して表現したり、自分とは異なる考え方を組み合わせたりして新たな価値を創造することが、自分自身で解決策を見付け、周囲の人たちと生活をよりよくしていくことにつながっていくと考える。

情報を活用する力は、各教科等の授業において、目的に応じて情報を活用し問題を発見したり解決したりする学習活動の中で発揮され、育まれていくと考える。授業の中で自分自身の情報を活用する力が伸長した実感を得ることで、生徒は、他教科の授業でも情報を活用しようとする意欲を持つだろう。また、情報を活用する力を、他の場面でも生かすことができる実感すれば、学校での学びが日常生活や社会とつながっていくと考える。

これらのためには、授業において、平成22年に示された「教育の情報化に関する手引」における情報教育の目標の一つである「情報活用の実践力」の要素として挙げられた必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する力を育成する必要があると考える。文部科学省が令和元年に作成した「教育の情報化に関する手引」（以下、「手引」という。）では、情報活用能力は資質・能力の三つの柱で整理され、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する力は、資質・能力の三つの柱それぞれに分けられる形で整理された。

本研究では、この必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する力に着目し、生徒が「情報活用の実践力」を高められるようにする。

必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する力を育むために、目的に応じて情報を活用し問題を発見したり解決したりする探究的な学習を行う。その問題解決・探究的な学習において、協働的な学習を取り入れることで、多様なアイデアや視点を持ち、より多くの情報を収集したり、情報に基づく考えを他者に説明したりすることで自分の考えを広げたり深めたりすることができる。さらに、1人1台端末が整備された環境を生かし、ICTを使うことによってより多くの情報を収集し、素早く適切に処理し、多様な表現が可能になることが期待できる。

授業では、各教科等で育成を目指す資質・能力を育むことが目的となる。各教科等で資質・能力を育成する過程で、情報を活用する力を育成していきたい。そこで本研究では、ICTを使った協働的な学習を取り入れた問題解決・探究的な学習を通して、各教科等の資質・能力を育成するとともに「情報活用の実践力」を高めることを目指す。

## 2 研究の目的

ICTを使った協働的な学習を取り入れた問題解決・探究的な学習が、各教科等の資質・能力を育成するとともに「情報活用の実践力」を高めることに有効であるかを明らかにする。

## 3 研究の方法

- (1) 文献から情報を活用する際の ICT の利点を探る。
- (2) 研究協力校の生徒に事前の質問紙調査を実施して、タブレット端末の使用状況や、タブレット端末に対する生徒の意識などの実態を把握する。
- (3) ICTを使った協働的な学習を取り入れた問題解決・探究的な学習の指導計画を立て、研究協力校において検証授業を実施する。
- (4) 授業実践ごとの授業記録や生徒の振り返りの記述を分析・考察する。
- (5) 事前と事後の質問紙調査の結果を分析し、研究の成果と課題をまとめる。

## 4 研究の内容

### (1) 文献から情報を活用する際の ICT の利点を探る

1人1台端末の配備により授業でタブレット端末を使う環境が整った。

『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編』では、情報活用能力の育成を図るため、各教科等においてコンピュータや情報手段を適切に活用した学習活動の充実を図ることが重要であるとしている。

「手引」では、コンピュータのよさとして「一度プログラムを作ってしまうと何度でも繰り返して実行できること」や「高速で、毎回正確で同じ処理が得意である」という利点が示されている。

こうした利点を生かす場面として、例えば『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編』（以下、『解説 数学編』という。）では「コンピュータ、情報通信ネットワークなどの情報手段の活用」で、数学科におけるコンピュータの活用例として、関数の学習で表、式、グラフの関連を有機的に示すこと、電卓を積極的に活用し、考えたり説明したりする時間を確保することなどを示している。

本研究では、「一度プログラムを作ってしまうと、違う情報を入力しても、繰り返し自動的に処理ができる」（以下、「自動的に処理ができる」という。）や「命令に対する処理速度が速い」（以下、「処理速度が速い」という。）を、ICTを使う利点とし、それらを生かした授業実践を行う。

### (2) 事前質問紙調査と分析

7月中旬に研究協力校の2年生3学級の生徒89名を対象に質問紙調査を実施した。

「授業でどのようにタブレット端末を使用しているか」（複数回答可）についての質問からは、現在使っている教科等では、図1のように「検索」「意見共有」などが主な使い方であることが分かった。「その他」の内訳としては「デジタル教科書」12人や「レポート作成」3人といった回答が見られた。

タブレット端末には、他にも表計算ソフトを使って「計算をする」「グラフを作成する」といった機能もあるが生徒の回答からは、授業においてそのような使い方はしていないことが分かった。

ICTを使う利点を生かし、必要な情報を収集・判断・表現・処理・創造する力を育む教科の一つとして数学科が挙げられる。

『解説 数学編』では、数学的活動の一つとして「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する」と示している。

授業においては、問題を解決するために、情報を収集し、処理・判断し、表やグラフで表現することで解決したり収集した情報に新たな価値を創造したりすることが考えられる。数学科の授業では、計算やグラフの作成など技能的な活動がスムーズに進まず、考察したり伝え合ったりする活動を十分に行えないことがある。ICTを使うことで、効率的に処理し、判断・表現する学習を充実させることが期待できる。

しかし、「数学の授業でタブレット端末を使う利点を生かすよさ」（複数回答可）を聞いた質問では、図2のように「意見の共有」「解説や動画を見る」が多かった。「その他」の内訳として「ノートに書かなくてよい」4人や「提出が簡単」3人、「いろいろな解き方を知ることができる」3人などの回答が見られた。

生徒の回答から、生徒は「自動的に処理ができる」や「処理速度が速い」といった本研究においておさえるICTを使う利点や、その利点を生かした使用方法をイメージしていないことが分かる。そこで本研究では、数学科においてICTを使った授業実践を行い、「自動的に処理ができる」や「処理速度が速い」といったICTを使う利点を生かし、数学科の資質・能力を育成するとともに「情報活用の実践力」を高めることを目指す。

### (3) 研究構想

生徒が「自動的に処理ができる」や「処理速度が速い」といったICTを使う利点に気付くことができるよう、1人に1台配備されたタブレット端末を使った授業実践を行うこ

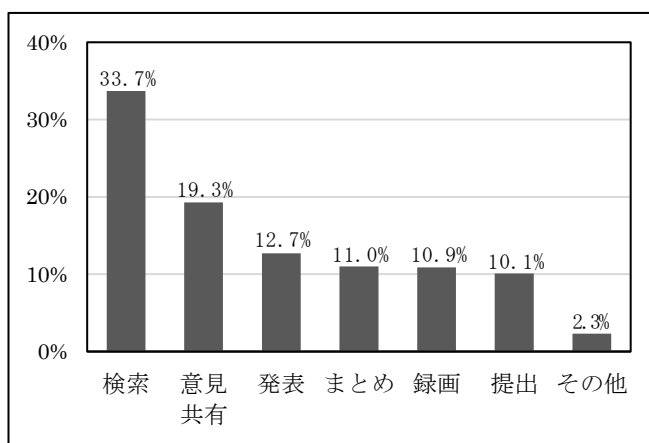


図1 授業でどのようにタブレット端末を使用しているか [N=89]

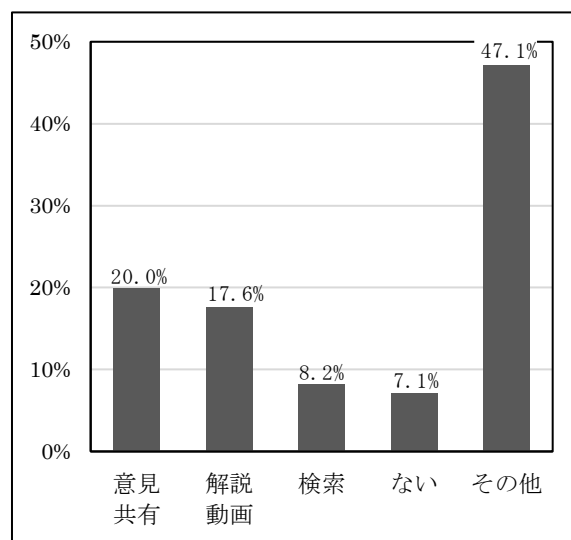


図2 数学の授業でタブレット端末を使用するよさ [N=89]

ととする。

「手引」には、数学科におけるICTを活用した効果的な活用の場面として「③数、式、図、表、グラフなどを作成して処理する場面」が挙げられており、そこには「複雑な数値計算やグラフ作成をするために時間を多く費やすのではなく、ICTを積極的に活用し、考えたり説明したりする時間を確保することが望まれる。」とある。

数学科で表やグラフを扱う單元には一次関数がある。一次関数の目標の一つに「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」がある。『解説 数学編』では、「水を熱し始めてからある温度になるまでの時間を知りたいとき、時間と水温の関係を調べてその結果をグラフに表し、おおむね直線上に並んでいることから一次関数とみなして予測する学習」が例示されている。情報を収集し、収集した情報を処理し、表、式、グラフで表現し、一次関数かどうかを判断し、そのことを根拠として収集した情報に新たな価値を創造する。そのような活動を通して必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する力を育成するために一次関数は適した單元であると考えられる。

したがって、本研究では、研究協力校の中学2年生を対象に、数学科の一次関数においてICTを使った協働的な学習を取り入れた問題解決・探究的な学習を行い、数学科の資質・能力を育成するとともに「情報活用の実践力」を高めることを目指す。

#### **ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点を生かす学習**

「教育の情報化に関する手引」検討案では、「シミュレーションソフトを活用して、一次関数のグラフを提示して、表や式、グラフを関連付けて考えさせるようにする。また、グラフ作成ソフトを用いて、児童生徒がグラフを作成して、学習を深めることも考えられる。」としている。

そこで授業実践では、生徒がタブレット端末にある表計算ソフトを使い、自動的に処理ができるようにする。その結果、考える時間や説明する時間を確保し、生徒が数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付くことができるようにする。

#### **イ 「情報活用の実践力」を高めるための問題解決・探究的な学習**

##### **(7) 問題解決・探究的な学習を通して付けたい力**

###### **a 数学科の資質・能力**

『解説 数学編』は、日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する過程を遂行すること（数学的活動）を通して「数学を活用して事象を論理的に考察する力」「数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力」「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力」（思考力、判断力、表現力等）は養われていくとしている。本研究の授業実践では、主に、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いだし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することを目指す。

###### **b 「情報活用の実践力」**

「情報活用の実践力」の要素の一つである「必要な情報の主体的な収集・判断・

表現・処理・創造」とは、「教育の情報化に関する手引」作成検討会で、「必要な情報を収集したり、様々な情報源から収集した情報を比較したり傾向や規則性を見付けたり、表やグラフを組み合わせた資料の作成などICTを用いた情報処理の仕方を工夫したりできるようにする」ことであると示されている。本研究の授業実践では、身の回りの事象からデータを収集し、収集した情報を処理し、表、式、グラフで表現することで一次関数かどうか判断し、一次関数であることを活用し未来予測をすることで、収集した情報に新たな価値を創造する姿を目指す。

#### (イ) 情報活用能力育成のための想定される学習内容

「手引」では、「情報活用能力育成のための想定される学習内容」を図3のように示している。

想定される学習内容	例
①基本的な操作等	キーボード入力やインターネット上の情報の閲覧など、基本的な操作の習得等に関するもの 等
②問題解決・探究における情報活用	問題を解決するために必要な情報を集め、その情報を整理・分析し、解決への見通しをもつことができる等、問題解決・探究における情報活用に関するもの 等
③プログラミング (問題解決・探究における情報活用の一部として整理)	単純な繰り返しを含んだプログラムの作成や問題解決のためにどのような情報を、どのような時に、どれだけ必要とし、どのように処理するかといった道筋を立て、実践しようとするもの 等
④情報モラル 情報セキュリティ	SNS、ブログ等、相互通信を伴う情報手段に関する知識及び技能を身に付けるものや情報を多角的・多面的に捉えたり、複数の情報を基に自分の考えを深めたりするもの 等

**図3 情報活用能力育成のための想定される学習内容**

『教育の情報化に関する手引』を基に作成

「②問題解決・探究における情報活用」では、情報活用能力を高めるための想定される学習内容の例を「問題を解決するために必要な情報を集め、その情報を整理・分析し、解決への見通しをもつことができる等、問題解決・探究における情報活用に関するもの」と示している。

よって本研究の授業実践では、「問題解決・探究における情報活用」を通して、数学科の資質・能力を育成するとともに「情報活用の実践力」を高めることを目指す。

#### ウ 学習計画

本研究の授業実践は、数学科の資質・能力とともに「情報活用の実践力」を高めるために一次関数の活用において問題解決・探究的な学習を行う(図4)。また、問題解決・探究的な学習を行う前に、単元の導入において、数学科の授業においてタブレット端末を使う利点に気付くことができるような授業を設定し実践する。授業では、協働的な学習を取り入れることで、多様なアイデアや視点を持ち、より多くの情報を収集したり、情報に基づく考えを他者に説明したりすることで自分の考えを広げたり深めたりすることができるようにする。

時	一次関数の学習	「情報活用の実践力」を高めるための学習
1	<b>授業実践Ⅰ「グラフを比べて特徴を調べよう」</b> タブレットに表示されたグラフから、一次関数の特徴を知るとともに、そのグラフの特徴に気付く。	ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付く学習
2	一次関数	
3	変化の割合 <b>課題提示「身の周りにおける一次関数を見付けよう」</b>	
4 5	グラフの読み取りと作成	
6	傾き、切片	
7 8	直線の式	
9	2元一次方程式と一次関数	
10	連立方程式の解とグラフの交点	
11 12	一次関数の活用	
13	<b>授業実践Ⅱ「本当に一次関数かどうか調べよう」</b> 見付けた事象が本当に一次関数かどうかを調べる方法について理解する。タブレット端末を使って資料を収集したりグラフを作成したりする。	ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付く学習 イ 問題解決・探究的な学習
14	<b>授業実践Ⅲ「班員が見付けた一次関数を確かめよう」</b> 班員が見付けた一次関数の説明を聞き、身の回りに一次関数がたくさんあることを知る。追究するテーマをグループで一つ決める。	ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付く学習 イ 問題解決・探究的な学習
	「図形の調べ方」の学習に入る。	ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付く学習 イ 問題解決・探究的な学習
	第15時に向けて、タブレット端末を使ってグループごと情報をまとめる。	
15	<b>授業実践Ⅳ「一次関数を活用して未来を予測しよう」</b> 一次関数を活用して予測した未来について、どのように予測したのか、他の班の班員に説明をする。	ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付く学習 イ 問題解決・探究的な学習

図4 一次関数において「情報活用の実践力」を高めるための学習計画

### (3) 授業実践

#### ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点を生かす学習

##### (ア) 授業実践Ⅰ

授業実践Ⅰでは、授業の目標を「グラフの特徴を調べることを通して一次関数の存在を知るとともに、そのグラフの特徴に気付くことができる」とし、課題を「グラフを比べて特徴を調べよう」とした。生徒が数学科の授業でタブレット端末を使う利点に気付くことができるよう、表計算ソフト（Microsoft Excel 2019）を使用した。授業では、表計算ソフトのグラフ作成機能を使用して、生徒がセルに値を入力するだけでグラフを表示させることができるようにした。配布されたファイルのシートに、生徒が値を入力することで課題を解決する場面を設定した。生徒は、車種や価格が示されたパンフレットを見ながらレンタル料、車体価格、ガソリン代をセ

ルに入力し、複数のグラフを作成した。そして、表示された複数のグラフを比較することで、共通点や異なる点を調べた（図5）。

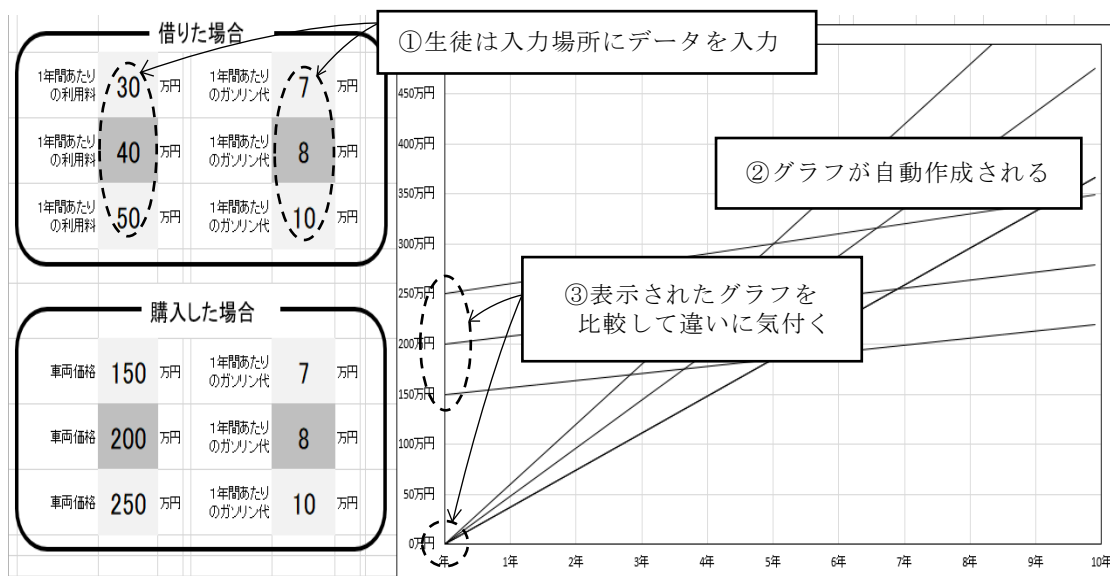


図5 授業実践Ⅰで使用した表計算のシート

生徒は、気付いたことを班で共有しグラフの特徴についてまとめていく過程で、既習事項の比例のグラフとは異なる原点を通らない直線のグラフの存在に気付いた（図6）。



図6 ソフトを使用し複数のグラフを表示させ、気付いたことを伝え合う生徒

## イ 「情報活用の実践力」を高めるための問題解決・探究的な学習

必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する力を高めるための問題解決・探究的な学習を行った。生徒は、身の回りから伴って変わる二つの数量を探し、見付けた事象が一次関数かどうか調べるためデータを収集した。入力場所に値を入力すると自動で変化の割合、式、グラフを表示できるようにソフトを作成した。（以下、シミュレーションソフトという。）シミュレーションソフトを使用することで収集したデータを処理し、事象が一次関数かどうかを判断した。また、一次関数の変化の割合が一定であるという特徴を生かし、未来を予測した。

### (7) 授業実践Ⅱ

授業実践Ⅱでは、シミュレーションソフトを使用することで、収集したデータを処理し、事象が一次関数かどうか判断した（図7）。

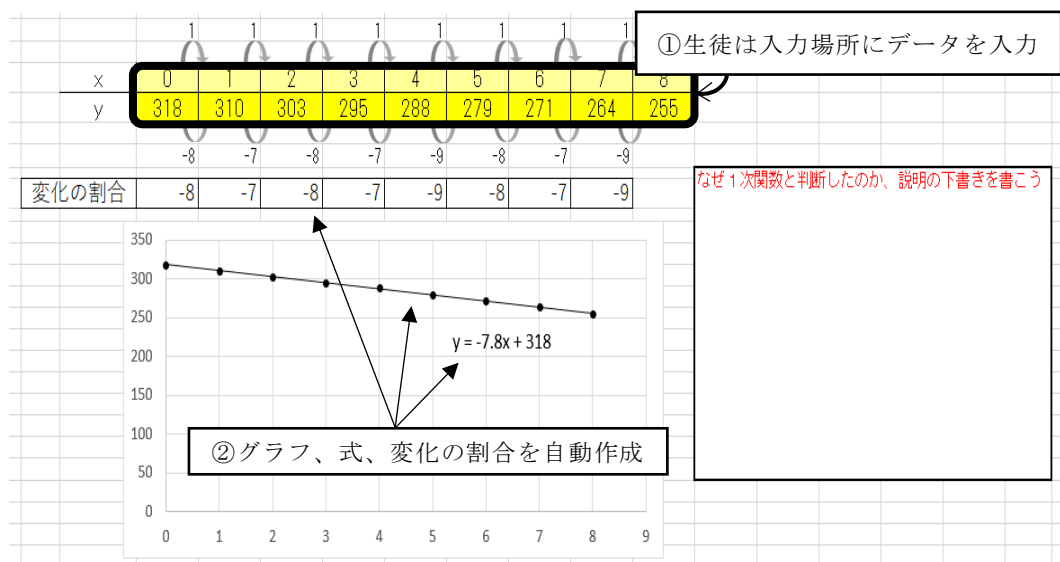


図7 問題解決・探究的な学習で使用したシミュレーションソフト

授業の目標を「自分が見付けた事象について、表や式やグラフで表現することを通して一次関数かどうか判断することができる」とし、学習課題を「本当に一次関数かどうか調べよう」とした。情報の収集として、授業の約1か月前に「身の回りにある一次関数を探そう」という課題を提示した。

生徒はデータをシミュレーションソフトの入力場所に入力し、表示された変化の割合、式、グラフから事象が一次関数かどうかを判断した。事象が「変化の割合が一定である」「式が  $y = a x + b$  で表せる」「グラフが直線である」という一次関数の特徴にあてはまるかどうかを判断し、次の時間に班員に説明ができるよう一次関数であると判断した根拠をまとめた。

#### (4) 授業実践Ⅲ

授業実践Ⅲでは、授業の目標を「班員が見付けたいくつかの事象が一次関数かどうかを確認することを通して、事象を一次関数の特徴と関連付けて考察することができる」とし、学習課題を「班員が見付けた一次関数を確認しよう」とした。前時に、シミュレーションソフトを使用して処理・判断した内容について説明することをねらいとした。授業実践Ⅱと同様に、シミュレーションソフトを使用することでデータを処理し、事象が一次関数かどうか判断した。また、処理・判断した内容をタブレット端末の画面を見せながら班員に説明した(図8)。

生徒は、班の中で互いに見付けた事象と収集したデータを伝え合い、授業実践Ⅱと同じシミュレーションソフトを用いて、班員が見付けた事象が一次関数かどうかを判断した。一次関数の特徴に対する理解を深めるため、シミュレーションソフトを使用し、多くの事象について一次関数かどうか判断する活動を行った。

また、収集したデータを入力する際に値が変化する規則を見付け、表の空欄全てに値を入力する生徒が多く見られた。それらの生徒は、一次関数は変化の割合が一定であるため、未知の部分についても予測できることに気付いていたと考えられる。





図8 一次関数が判断し合うため、収集したデータを伝え合う生徒

#### (ウ) 授業実践Ⅳ

授業実践Ⅳでは、授業の目標を「具体的な事象を一次関数とみなし、そのことを根拠として変化や対応の様子を予測することができる」とし、学習課題を「一次関数を活用して未来を予測しよう」とした。実践Ⅲから期間を空け、改めて情報を収集したり処理・判断したりする時間を設けた。同じ班の班員と協力して、ハンドソープの液が何日後に無くなるかなど、未来予測をした内容について、他の班の班員に未来予測をしてもらったり、他の班の班員が未来予測をした内容について、タブレット端末を使用し未来予測をしたりする活動を行った。生徒は未来予測をした事象と収集したデータを他の班の班員と伝え合い、授業実践Ⅱ、Ⅲと同じシミュレーションソフトを用いて未来予測をし合った。生徒は、表示されたグラフを見せたり、事前に作成したスライドを見せたりしながら未来予測をし合った。

#### (4) 分析と考察

##### ア 数学科の授業でタブレット端末を使う利点を生かす学習

授業後に、「数学の授業でタブレット端末を使用するよさを感じたか」という質問をしたところ、授業実践Ⅰ後の記述では、図9のように「簡単で便利」、「すぐにグラフができた」といったタブレット端末を使う利点への気付きが見られた。

- ・ 数字を入れるだけで簡単にグラフができて便利。
- ・ すぐにグラフができ比較できた。
- ・ 自分が知りたい結果などが数字を打ち込むだけで出るので早く進んだ。
- ・ 間違いがなくて正確なグラフで比べることができた。
- ・ たくさんの数のグラフを比較できたので、とてもわかりやすかった。

##### 図9 授業実践Ⅰ 数学の授業でタブレット端末を使用するよさを感じたかについての記述

授業実践Ⅳ後の記述では、図9に加え図10のような気付きも見られた。

- ① 数が大きくても簡単に計算できた。
- ② グラフもかきやすく、間違えてもすぐに消せた。
- ③ 時間のかかる作業をすぐにでき、たくさん話し合いをしたりまとめる時間を作ったりできた。
- ④ 自分でグラフをつくらなくてもいいから説明に時間をかけることができた。
- ⑤ 班の人にタブレットを見せながら説明できて数学でタブレットを使って便利だと感じた。
- ⑥ 班の人に説明をする時に、タブレットを使うと説明しやすい。
- ⑦ すごく便利で相手の意見もわかりやすく知ることができた。
- ⑧ 自分でできないグラフを作って、グラフを見て考えることができた。

##### 図10 授業実践Ⅳ 数学の授業でタブレット端末を使用するよさを感じたかについての記述

①のように処理速度が速いことへの気付きや、②から⑦のように自動的にグラフができたことで、説明や話合いの時間が確保できたこと、タブレット端末を見せながら視覚的に説明することの利点に気付いたことへの記述が見られた。また、グラフをかくことに苦手意識がある生徒が、⑧のようにグラフを作成し、その後の思考する活動に取り組むことができたという記述が見られた。この変容は、数学科の授業で繰り返しタブレット端末を使うことによって、タブレット端末の使用に慣れ、話合いや説明をする時間が増えることによさを実感したことの表れであると考えられる。

図11は「数学の授業でタブレット端末を使用したいか」について6件法で回答を求めた結果である。

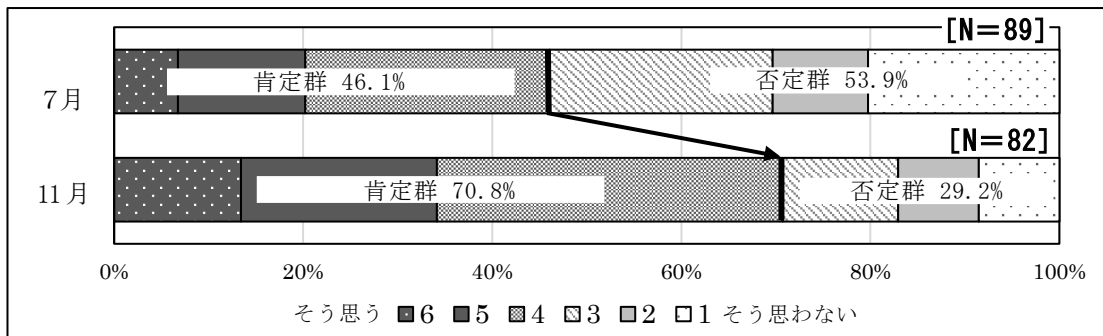


図 11 数学の授業でタブレット端末を使用したいか

11月に質問紙調査を実施し、7月の結果と比較したところ、肯定群の生徒は46.1%から70.8%に増えた。この変化は、数学科の授業で繰り返しタブレット端末を使う利点を生かすことで、検索や意見共有ができるといったよさだけでなく、「自動的に処理ができる」「処理速度が速い」といった利点に気付いたことによるものであると考えられる。

否定群の生徒の回答として「回線状況が悪くてダウンロードできなかった」「文字入力に時間がかかる人がいる」などの記述が見られた。

## イ 「情報活用の実践力」を高めるための問題解決・探究的な学習

### (7) 協働的な学習

図12は、他の生徒と関わった場面についての生徒の記述である。

- ・自分の見付けた一次関数だけでなく、他の人が見付けた色々な一次関数を知ることで一次関数かどうか時間をかけずに判断することができるようになった。
- ・自分が見つけた事象が一次関数か確認してもらった時に、すぐ簡単にグラフや式が作れて確認してもらえたので一次関数で合っていると判断できた。
- ・他の人と問題を出し合って、エクセルを使ってグラフから一次関数であることとないことを判断することができた。
- ・問題を出し合って未来予測をする時、エクセルの表を使用して考えて答えることができた。

図12 他の生徒と関わった場面についての記述

記述には、タブレット端末を使う利点を生かすことで、事象が一次関数かどうかを共に考えて判断できたことや問題を出し合う場面でシミュレーションソフトを使用して問題を解決することができたと実感したことが表れていた。生徒はタブレット端末を使い、考えを伝え合ったり問題を出し合ったりする表現を通して、事象が一次関数かどうか判断し、未来予測をすることで収集した情報に新しい価値を創造

することができたと考える。

#### (イ) 数学科の資質・能力

見付けた事象が一次関数かどうか判断する学習について図13の視点で評価した。評価の割合は、A評価28.9%、B評価61.4%、C評価9.7%であった（図14）。

評価	評価の視点
「おおむね満足できる」状況 (B)	身の回りから見付けた事象が一次関数かどうか判断することができる。
「十分満足できる」状況 (A)	身の回りから見付けた事象が一次関数かどうか、表、式、グラフの中から複数の根拠を用いて判断することができる。

図13 評価規準

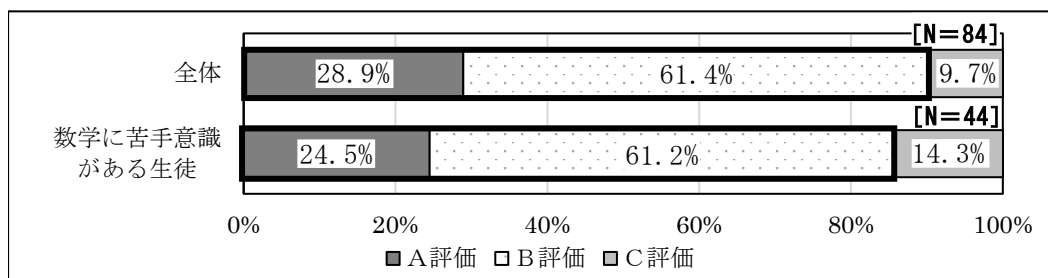


図14 評価ごとの割合

事前アンケートで「数学は得意ですか」について「そう思う」から「そう思わない」のいずれかを選択する4件法で回答を求めた。そう思う16.7% (14人)、どちらかと言うとそう思う31.0% (26人)、どちらかと言うとそう思わない21.4% (18人)、そう思わない31.0% (26人)で、数学科に苦手意識がある生徒が52.3%であった。

過半数の生徒が数学科に苦手意識を感じているものの、全体でのA評価とB評価の割合の合計は90.3%であった。また、数学科に苦手意識を感じていると回答した52.3%の生徒のA評価とB評価の割合の合計は85.7%であった。タブレット端末を使う利点を生かしてグラフを作成し、他の生徒と問題を出し合い、一次関数かどうかを繰り返し判断する活動を行うことで、数学科に対して苦手意識を持っている生徒も、一次関数の特徴に対する理解を深めたと考える。

#### (イ) 情報の収集・判断・表現・処理・創造

探究的な学習の後に、図15のような5項目について到達度を聞いた。

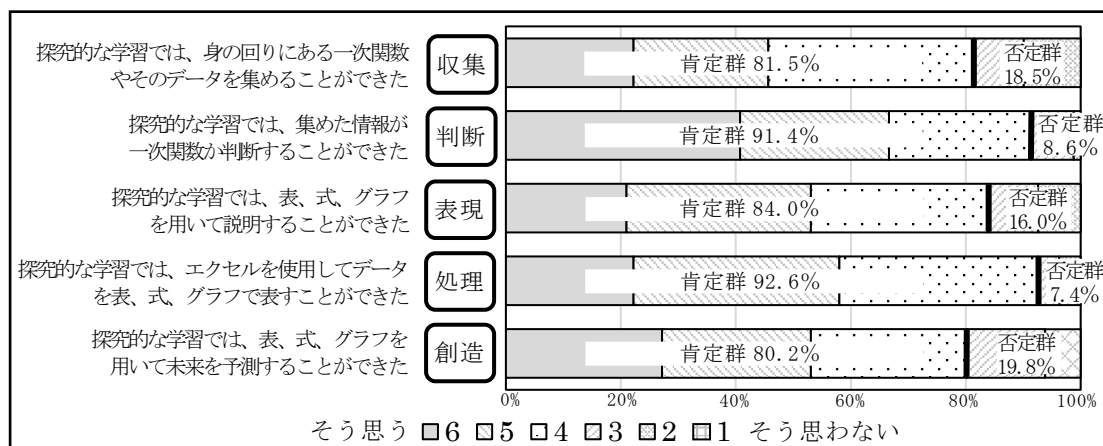


図15 情報の収集・判断・表現・処理・創造の到達度 [N=82]

授業実践では数学科において主体的に情報を収集・判断・表現・処理・創造する場面を設定した。身の回りの事象からデータを収集し、収集した情報を処理し、表、式、グラフで表現することで一次関数かどうか判断した。また、一次関数であることを活用し未来予測をすることで新たな価値を創造した。収集・判断・表現・処理・創造5つの項目で8割以上の生徒が到達度を肯定的に捉えた。

図16は、一次関数の単元において、情報を収集・判断・表現・処理・創造したことについての生徒の振り返りの記述である。

- ・今までは数学を勉強している時、将来使うかもわからないものがたくさんあり、こんな事して意味あるのかと思っていました。しかし、今回この一次関数を学んでこれなら将来人口の予測や空気中の二酸化炭素の量の変化など、今ある情報でこれからどうなっていくか予測できるのですごく便利で実用性も十分ありそうだなと思った。
- ・数学は日常で使えることなんてほぼないと思ってたけど、一次関数はグラフにできたり代入のできる式にすることができるため、今回のように未来を自分で予測してみたりと楽しく学ぶことができた。y=ax+bという式は覚えやすいし、直線になっていけば一次関数というのもわかりやすくいい。これからも活用していきたい。
- ・一次関数の良さは未来を予測できるということです。少し一定ではない事象も一次関数とみなして考えて、エクセルなどで表やグラフ、式にまとめれば少し先のことなどを求めることができ便利だと感じました。
- ・一次関数は思っていたよりも身の回りに存在していること、またそれらを使って未来を予想してみることができるということを知った。人口とかはあまり変化の割合が一定ではないだろうけど、「〇〇の残量」とか、「いつなくなるか」とかはとても実用的で、かつ変化の割合もほぼ一定であるだろうから予測しやすい。そういう点で一次関数はいいなと思った。

#### 図16 情報を収集・判断・表現・処理・創造したことについての生徒の振り返りの記述

「今ある情報でこれからどうなっていくか予測できるのですごく便利で実用性も十分ありそう」などの記述から、情報を収集・判断・表現・処理・創造する活動を通して、生徒は目的に応じて情報を活用する力が伸長したことを実感したと考える。

図17は「授業で、どのようにタブレット端末を使用していきたいか」についての記述である。7月の記述には、「検索」や「意見共有」など、授業や学校生活で経験したことがある使用法が多く見られた。一方、11月の記述からは、目的や意図に応じて情報を活用することは他教科や今後の社会生活の課題を考える際にも生かすことができるということに気付いたことが読み取れる。

	教科	7月の記述	教科	11月の記述
生徒A	美術	電子レタリング辞典	社会	森林が減少して行って、このままだといつなくなるかを知りたい
生徒B	理科	教科書このっていない内容を調べたい	社会	二酸化炭素の排出量などをグラフにする
生徒C	社会	昔の人々の生活を動画で見て気付いたことを書く	理科	前にグラフを使った時に、小数、分数が出てきたので、そこで使いたい
生徒D	社会	個人で歴史の動画を見るとき		レポートを書く場面、発表するときに図や表を見せる場面
生徒E	道徳	自分の意見を共有する	社会	高齢者の割合をグラフにする
生徒F	音楽	自分たちが歌ったものを録音して振り返る	理科	地球温暖化で今後どのように気温が上がっていくかを予測する
生徒G	理科	便覧のアプリを使って実験や生物をみる	社会	今、人口のことについてやっているから、未来の人口はどうなっているのか予測する

#### 図17 授業で、どのようにタブレット端末を使用していきたいかについての記述

以上の事から、生徒は問題解決・探究的な学習において数学科の資質・能力を育成するとともに、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する「情報活用の実践力」を高めたと考える。

## 5 研究のまとめ

### (1) 研究の成果

生徒自身が見付けた事象について一次関数かどうか判断する学習場面を設定することで、生徒は主体的に情報を収集した。その学習の中で、シミュレーションソフトを使うことで、収集したデータを処理・判断し、一次関数の特徴を理解した。また、シミュレーションソフトを使って他の生徒に説明する学習場面を設定することで、生徒は視覚的に整理された情報を用いて自分の考えを表現することができた。加えて、互いの事象を判断し合うことで、より多くの事象に触れ、一次関数の特徴に対する理解を深めた。

身の回りにある課題について、一次関数を活用して、未来を予測する学習場面を設定することで、生徒は未来を予測できるという一次関数の実用性に気づき、収集した情報に新たな価値を創造した。そして、目的や意図に応じて一次関数を活用することが他教科や今後の社会生活の課題を考える際にも生かすことができるという一次関数に対する新たな価値も創造した。

これらのことから、ICTを使った協働的な学習を取り入れた問題解決・探究的な学習が、数学科の資質・能力を育成するとともに「情報活用の実践力」を高めることに有効であった。

### (2) 今後の研究課題

本研究では、数学科の一次関数の単元において実践を行った。今後、他の単元でも計画的に「情報活用の実践力」を育成できるよう指導計画を作成する必要がある。さらに、他の教科等においても組織的、系統的な計画を立て実践することが重要であると考えられる。

---

## 参考文献

- ・文部科学省（2019）「教育の情報化に関する手引」
- ・文部科学省（2017）『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編』東山書房
- ・文部科学省（2017）『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編』日本文教出版