

## 実践のまとめ（第2学年 数学科）

令和3年10月18日第5校時  
指導者 新発田市立七葉中学校  
教諭 市橋 佑太

### 1 研究テーマ

**思考力・表現力の向上を目指した授業づくり  
～個で思考する場面と思考の共有に重点を置いたタブレットの活用を通して～**

### 2 研究テーマについて

#### (1) 研究テーマ設定の意図

平成29年に公示された新学習指導要領では、各教科等の目標及び内容について育成を目指す資質・能力が、「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」の3つの柱として再整理された。そして、「児童生徒に目指す資質・能力を身に付けるために、『主体的な学び』、『対話的な学び』、『深い学び』の視点で、授業改善を進める」ことが求められている。また、「どんな変化が起きても、意欲的に学び、膨大な情報から何が重要か判断し、問題を解決する力」と「他者と協同しながら問題解決をし、新たな解決策や価値を生み出す力」が今後想定される社会で子どもに求められる力とされている。また、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、GIGAスクール構想が一気に進んだことで、生徒が一人一台タブレット端末を持つようになった。そして、今まで以上にICTを基盤とした先端技術を活用して子どもの力を最大限に生かす学びが重要になってきている。また、私が授業を実践する中で、基本的な計算技能はある程度身に付いている生徒が多いが、既習の知識・技能を結び付けて考えることに抵抗感がある生徒が多く、課題に対して自分の考えをもつことができない生徒が多くいる。その原因として、事象の中から必要な情報を読み取る力が弱く、また読み取ったとしても既習事項とどう結びつけよいかわからない生徒が多くいると分析している。そこで、当校の生徒が苦手とする既習の知識・技能を結びつけて考えることへの抵抗感を軽減し、課題に対して自分の考えをもつことができるようにするために一人一台のタブレット端末を活用した授業を目指そうと考えた。授業において、「単元設定の場面」、「個で考える場面」、「グループで思考を共有する場面」、「まとめ・振り返り」の4つの場面において、タブレットを効果的に活用することで「深い学び」を目指した授業を構築する。思考力・表現力の向上は、考え方が間違っていたとしても個の考えをもてることが前提であり、その個の考えをもとに、他の生徒と考えを共有し、他の考え方に気づいたり、自分の考えの間違いに気づいたりすることで向上すると考えている。

本実践では、生徒の思考力・表現力を高めるために、「個で考える場面」、「グループで思考を共有する場面」でのタブレット使い方を工夫することに重点を置き、生徒の変容を分析することにした。

#### (2) 研究テーマに迫るために

##### ① 個で思考する場面の工夫

…GeoGebraなどのICTツールを活用して、グラフや図形を動かすなどしながら課題について自分の考えをまとめられるようにする。

② 学びを深めるための思考の共有場面の設定

…提出されたものの中から特徴的な解法や考え方を抽出する。抽出する方法は正誤ではなく、生徒の表現方法に留意する。また、生徒から提出された解法の中から比較・検討させたい考えを取捨選択し、各グループへ送信する。そうすることで、生徒は明確な目的意識をもって情報を整理・分類・選択し、多様な考えを関連付けながら、互いの考えを比較し説明することができる。

**(3) 研究テーマにかかわる評価**

① 各単元の活用の問題（授業で取り扱った類題）の正答率が平均70%以上になる。

【定期テスト、Qubena】

② タブレットを活用して数学の授業の問題が考えやすくなったと評価する生徒の割合が70%以上になる。【生徒アンケート、授業の振り返り】

③ 課題に対する自分の考えをもてるようになったと評価する生徒の割合が70%以上になる。【ワークシート、生徒アンケート】

**3 単元と指導計画**

**(1) 単元名**

1次関数（学校図書）

**(2) 単元の目標**

- ① 1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 1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、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。

**(3) 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1次関数について理解している。</li> <li>・ 事象の中には1次関数として捉えられるものがあることを知っている。</li> <li>・ 2元1次方程式を関数を表す式と見ることができる。</li> <li>・ 変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。</li> <li>・ 1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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1次関数として捉えられる2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。</li> <li>・ 1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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1次関数について考えようとしている。</li> <li>・ 1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。</li> <li>・ 1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。</li> </ul>

#### (4) 単元と生徒

1年次では、関数の意味を理解するとともに、伴って変わる2つの数量の中から比例や反比例の関係を見だし、表、式、グラフを用いてそれらの変化や対応について学んだ。

本単元ではこれらの学習を基に、1次関数について学習し、比例との違い、変化の割合やグラフの特徴など関数関係への理解を一層深める。さらに日常生活や他教科などと関連付けた課題を扱うことで、関数を身近に感じさせ、数学を活用しようという意欲をもたせたい。

生徒は学習に真面目に取り組むことができるが、受け身であることが多い。その反面、グループでの話し合いは男女の隔てなく活発に行うことができるが、数学的な既習事項等を活用しながらの活動という点ではやや弱さがある。また、NRTの分析において、「比例の利用」「比例の利用・説明」「比例のグラフが通る点」、「比例・ $x$ と $y$ の増加減少」の通過率が全国平均より大きく下回っており、関数の意味や表、式、グラフを関連付けて求めること等を苦手としている。それに加え、どの単元においても説明や証明記述を要する問題の通過率が低い。以上のことを踏まえ、本単元では表、式、グラフを関連付けて考えさせる場面を取り入れながら問題に取り組ませる。また、個で考える時間やグループで考える時間にタブレットを活用し、自分の思考を整理したり、考えを共有し合ったりする活動を通して、思考力・表現力を高めることを目指す。そして、既習事項の知識・技能を活用して課題解決する力を身に付けさせていきたい。

#### (5) 単元の指導計画と評価計画（全21時間、本時20・21/21時間）

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法 (評価方法は【 】内で記述する。)
(1)	・具体的な事象の中にある2つの数量の関係について考察することを通して、1次関数の存在を知る。	◎比例と反比例との違いは何だろうか。	
2-1 (2)	・具体的な事象の中にある2つの数量関係について考察することを通して、1次関数の意味を理解する。 ・変化の割合の意味を見いだして理解し、1次関数の変化の割合について調べる。	◎表にはどんな特徴があるだろう ◎変化の割合は何を表しているだろう。	<b>態度</b> 1次関数について考えようとしている。【行動観察】 <b>知・技</b> 変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 【ワークシート記述分析】
2-2 (4)	・1次関数の式からグラフを書く。 ・1次関数の特徴を、表、式、グラフから見だし、表現する。 ・1次関数のグラフと比例のグラフとの関係を見だし表現する。 ・1次関数の変化の割合とグラフの傾きとの関係を見だし表現する	◎表、式、グラフの関係について考えよう。	<b>思・判・表</b> 1次関数として捉えられる2つの数量について、変化の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、表現している。 【ワークシート記述分析】

3 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>傾きと切片から2点を求めて1次関数のグラフをかき方法を見いだす。</li> <li>直線のグラフから1次関数の式を求める方法を見いだす。</li> <li>1点の座標と傾きから1次関数の式を求める方法を見いだす。</li> <li>2点の座標から1次関数の式を求める方法を見いだす。</li> </ul>	<p>◎傾きと切片を使って1次関数のグラフ書く方法を考えよう。</p> <p>◎2点を通る直線の式を求める方法について考えよう。</p>	<p><b>態度</b> 1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。【行動観察】</p> <p><b>知・技</b> 1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。</p> <p>【ワークシート記述分析】</p>
4-1 (3.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2元1次方程式のグラフの意味を理解する。</li> <li>2元1次方程式は1次関数とみることができることを理解する。</li> <li>いろいろな2元1次方程式のグラフについて調べる。</li> </ul>	<p>◎2元1次方程式のグラフは何を表しているだろう。</p>	<p><b>知・技</b> 2元1次方程式を関数を表す式とみることができる。</p> <p>【ワークシート記述分析】</p>
4-2 (0.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>連立2元1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見いだす。</li> </ul>	<p>◎交点の座標は何を表しているのだろう。</p>	
5 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な問題を解決するために、事象の中から1次関数を見いだして活用する。</li> <li>具体的な問題を解決するために、事象における2つの数量の関係を1次関数とみなして未知の値を予測する。</li> <li>グラフを基にして、1次関数の変域を調べる</li> </ul>	<p>◎身の回りの問題を、1次関数を利用して解決しよう。</p>	<p><b>態度</b> 1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。</p> <p>【行動観察】</p> <p><b>知・技</b> 事象の中には1次関数として捉えられるものがあることを知っている。</p> <p>【ワークシート記述分析】</p> <p><b>思・判・表</b> 1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。</p> <p>【ワークシート記述分析】</p>
6 (2) 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の式やグラフを活用して、携帯料金の1ヶ月の利用料を比較しよう。</li> </ul>	<p>◎課題を解決するために必要な数値は何だろう。また、何を使えば説明できるだろうか。</p>	<p>【ワークシート記述分析】</p>

#### 4 本時の展開

##### (1) ねらい

通信料の変化を切片、通話料の変化を傾きと見立てた1次関数として、3つのグラフを比較し、課題を解決することができる。【思考・判断・表現】

課題について、他の意見を受け入れながら、個人やグループの意見をまとめることができる。【主体的に学習に取り組む態度】

## (2) 展開の構想

身の回りにある題材を扱うことで、生徒に興味関心をもたせ、携帯料金を1次関数と見立て、3つのプランを比較・検討し、数学的な理由付けをしてどの携帯プランがよいか考える。課題を提示する際は、あえて情報を少なくすることで、課題解決に向けてどんな情報が必要なのか生徒が自ら考えることで、主体的に学習に取り組ませたい。また、授業において以下の3つの手立てを設定し、課題解決へと向かうようにする。本時の課題を2時間構成にすることで、個で思考する時間を確保し、多様な考えを取り入れ、再思考できる場をつくっていく。

### 工夫① オープンエンドの課題の設定

3つのプランのうちどのプランが安いかを求めるものではなく、条件を変えることでどのプランも安くなり、比較・検討できる課題とした。グラフを読み取ることができ、数学的な理由を付けて説明することに重点を置くことで、思考力・表現力の向上を図りたい。

### 工夫② 個で考える際にGeoGebraを活用する。

グラフを作成し、スライダーを動かすことで条件変更ができるようにした。設定を変えることで、どのプランがよいか調べることができる。

### 工夫③ ロイロノートを活用し、個人の考えをグループで共有、グループの考えを全体で共有する。

考えを発表する際に、自分のワークシートを写真に撮り、全員に送ったり、説明しながら色を付けたりすることで、発表の質が高まる。また、自分のワークシートをグループに送ることで、グループの活動をスムーズに行う。

## (3) 展開

### ① 前時 (1/2)

時間 (分)	・学習活動	○教師の働き掛け ●予想される生徒の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
導入 15分	<p><b>課題</b> 市橋さんはどこの携帯会社と契約しようか悩んでいます。</p> <p>A社:10ギガまで1,000円、1GBにつき100円、10分以内の通話は1回20円</p> <p>B社:20ギガまで3,000円、1GBにつき50円、10分以内の通話は1回15円</p> <p>C社:ギガ、通話使いたい放題 1ヶ月8,000円</p> <p>どのプランが市橋さんにはあっているだろうか。</p>	<p>○発問) 市橋さんにあったプランを考えるためにどんな情報が必要ですか。</p> <p>(予想される反応)</p> <p>●1日どのくらいに時間通話するか。</p> <p>●何ギガ使うのか。</p> <p>●携帯の本体代金は含まれるのか。</p> <p>○生徒からの問いに答え、課題解決のための情報を与える。</p>	<p>◇課題を理解しているかどうか確認する。</p> <p>&lt;生徒に伝える情報&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1日10分の通話を、5回~10回はする。</li> <li>・1ヶ月に20GB~40GBを使用する。</li> <li>・携帯端末の代金は含まない。</li> </ul>

展開 35分	(個で考える) ・GeoGebraを活用し市橋さんに合ったプランを個人で考える。ワークシートに自分の考えをまとめる。 ・ワークシートを写真に撮り、教師に提出する。	○GeoGebraの操作の仕方がわからない生徒へ個別に説明をする。 ○発問) どのプランが料金と使う時間を考えた場合、よりよいプランと判断するためにグラフのどの部分を見れば良いか。 ●グラフの交点の前後を見れば良い ●1ヶ月は30日だから、 $x$ 軸の30日の所を見れば良い。 ○この時間で自分ならどのプランを勧めるか、理由を含めて考えさせる。	<input type="checkbox"/> 自分の考えを書くことができる。 【思・判・表】 ◇周りの生徒と相談しないようにする。 ○自分の考えを書くことができるように机間指導をする
-----------	---	---	--

② 本時(2/2)

時間 (分)	・学習活動	○教師の働き掛け ●予想される生徒の反応	<input type="checkbox"/> 評価 ○支援 ◇留意点
導入 5分	<p><b>課題</b> 市橋さんはどこの携帯会社と契約しようか悩んでいます。</p> <p>A社 10ギガまで1000円、1GBにつき100円 10分以内の通話は1回20円</p> <p>B社 20ギガまで3000円、1GBにつき50円 10分以内の通話は1回15円</p> <p>C社 ギガ、通話使いたい放題 1ヶ月8000円</p> <p>どのプランが市橋さんにはあっているだろうか。プレゼンしよう。 (毎月20GB~40GB使う。通話は1日10分の通話を5回~10回する。)</p>		
	・前時からの課題の確認。		
展開 35分	(グループで考え、交流する。ワールドカフェ) ・第1ラウンド 10分 →各グループで個人の意見を持ち寄り、班の意見を1つにまとめる。 ・第2ラウンド 5分 →カフェ・ホストを残し、他の生徒は旅に出て、他の班の考えを知る。 ・第3ラウンド 7分 →各グループでメンバーが持ち帰った考えを基に交流し、班の意見を練り直す。	○第3ラウンドでは、考えの変化や理由を変化となる根拠を明らかにさせながら練り直させる。 ○最初の考えを変更してもよい。理由付けの部分をプラスしてもよい。 ○ワークシートを写真に撮り、ロイロノートを使って説明をさせて、学級全体で共有化を図る。	◇発表の様子を動画で撮影してもよい。 <input type="checkbox"/> 他の人の考えを聞き、自分の考えを見直そうとしている、【態】 <input type="checkbox"/> グラフを用いて説明できる。 【思・表・判】
	・いくつかの班をピックアップし、全体で共有する。 A社、B社、C社の3つのパターンがあれば、それぞれ紹介する。(10分)		

ま と め  振 り 返 り  5分	<p>&lt;まとめ&gt;</p> <p>・1次関数のグラフを活用することで、身近な問題を解決する手段として扱うことができる。通信料や通話料の関係を1次関数とみて、グラフを作成し、交点や変化の様子からよりよいプランを知ることができる。</p>	
	・タブレットを用いて、本時の授業の振り返りを行う。	○まとめについては、生徒の振り返りから言葉を用いてまとめとした。

#### (4) 評価

通信料の変化を切片、通話料の変化を傾きと見立てた1次関数として、3つのグラフを比較し、課題を解決することができたか。【思考・判断・表現】

課題について、他の意見を参考にし、受け入れながら、グループの意見をまとめようとしていたか。【主体的に学習に取り組む態度】

### 5 実践を振り返って

#### (1) 授業の実際

この単元では、多様な個の考えを引き出すためにGeoGebraを活用した。また、この課題はそれぞれが設定した値により3つの会社のいずれかが最も安くなるため、正解は1つに決まらないオープンエンドの課題になっている。ギガ数を切片、1日の通話料金を傾きとする1次関数と捉えて、A社、B社、C社のどれが適しているか理由を含めて考えるようにした。図1の下部にあるスライダーを動かすとそれに従ってグラフの切片や傾きが変化する。授業では、スライダーを動かしながら条件を設定して、どのプランが安くなるか考えている姿が見られた。授業後にそれぞれどのプランを選んだか調べ、A社：8人、B社：13社、C社：5人となり、図2のような多様な考えが見られた。

その後、A社、B社、C社それぞれの考えを共有できるようにグループを編成して、その会社にした理由を共有し、1つの会社に絞った。その会社にした理由を相手が納得するように伝えることをねらい、あえて3つの考えを織り交ぜたグループをつくり考えを共有した。そして1つに絞った考えを他のグループの生徒に理由を含めて発表した。発表の際にタブレットを用いて相手にわかるように伝える姿が見られた。

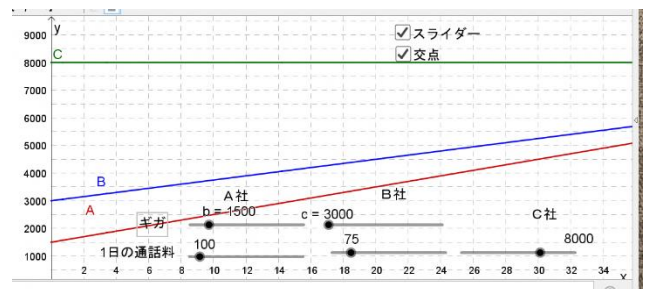


図1

提案するプランは B

1回の電話は約10分位で、1日に5~10回すると、通話料金だけで最低で、2250円最大で、1800円となり、3社の中で一番安くなる。ギガの使用量を、15、30、40の場合を考える。

15ギガ	5250 ~ 7500円
30ギガ	5750 ~ 8000円
40ギガ	6250 ~ 8500円

となる。残りの2社と同じ場合で考えると、B社が1710、一番料金が高くなる。月には、7、使用量がバラバラなら、2社より10、料金も安くすむ。B社の方がいいのではないかと、思っている。

提案するプランは C社

理由は、1ヶ月、最高で40ギガと、通話を1日10回するとした時、一番安いのがC社だから。

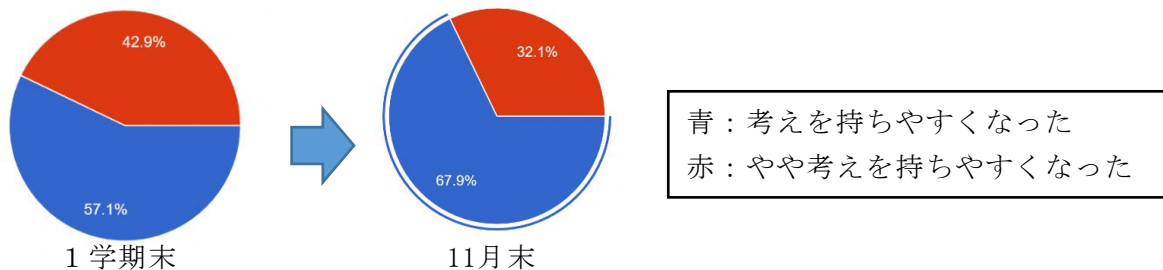
図2

## (2) 研究テーマについて

1学期末と11月末に数学の授業アンケートを行った。アンケート項目において、「タブレットを活用することで、課題に対して自分の考えを持ちやすくなった」（図3上）と答える生徒の割合と「タブレットを使用することで数学の問題を解いてみようと思えるようになった」（図3下）生徒の割合の変化を調べた。1学期末と11月末での結果を比較すると、タブレットを活用した授業の実践を多く行ったことにより、数学の課題に対する意識の変化が見られた。

授業の始めにQubenaを用いた前時の5分の復習問題をほぼ毎時間取り組んだ。その結果、定期テストにおける知識・技能の問題（1次方程式）の正答率が76%（14問中10.6問正解）となった。Qubenaを使用しなかった場合との比較は難しいが、一定の効果を見られたと考えている。

「タブレットを活用することで、課題に対して自分の考えを持ちやすくなった」



「タブレットを使用することで数学の問題を解いてみようと思えるようになった」

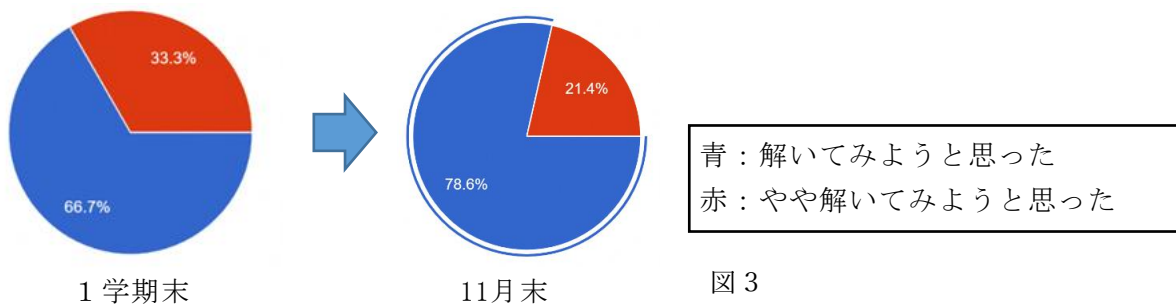


図3

## (3) 今後の課題

タブレットを活用することで、授業においてタブレットを操作しながら自分の考えをまとめようとする姿が多く見られたことで「個の思考力」ではある程度の成果があったと考えているが、その考えたことをどう表現（記述）させるかの手立てが不足していたと反省している。考えてはいるが、どう書いたらよいかわからないという生徒への支援が今後必要だと実感した。タブレットを活用することで授業の効率化が図られ、教師側の利便性は向上しておりメリットは多くあるが、生徒側のメリットをもっと多く生み出す必要があると感じた。最終的な目標は、タブレットを使うことで数学の課題を解いてみよう（考えてみよう）という生徒が多くなり、数学を解けた喜びを実感できることだと考えている。中学校の数学は小学校に比べ抽象的になってきており、それを具現化したり、自由に数値を変えたりすることで変化の様子や規則性を見いだしたりする良さがある。そのような教材を作成し実践することで、生徒側のメリットが向上すると確信している。今後も多くの実践をし、今回の反省を生かしながら生徒のためになる教材作成をすることで自らの授業力を向上させ、生徒の数学的思考力・表現力の向上を目指していきたいと考えている。