

実践のまとめ（第2学年 数学科）

小千谷市立千田中学校 教諭 金澤 健太郎

1 研究テーマ

主体的に学習する姿を育成する授業づくり ～対話的な課題把握の場面を通して～

2 研究テーマについて

(1) テーマ設定の意図

学習指導要領（平成29年告示）では、数学科の目標を、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動をとおして数学的に考える資質・能力を育成することとしている。これまでの私の授業を振り返ると、数学を活用して事象を主体的に考察し、論理的に表現する力を養うための活動が少なかった。そこで、数学的活動や対話的な学習活動をとおして生徒が主体的に課題に取り組み、理解を深めることができる授業を目指したいと考えた。特に課題把握の場面に力を入れ、個人での思考や協働学習への意欲を高めることで、数学の楽しさを実感して欲しいという思いから本テーマを設定した。

(2) 研究テーマに迫るために

① 「主体的な学び」の実現に向けて

身近な事象や既習事項を生かした課題を用いることで、学習意欲を喚起するような課題を設定する。また、それを可視化し、板書やタブレット、ノートに残すことで、個人での思考や協働学習に生かす。

② 「対話的で深い学び」の実現に向けて

課題把握の場面から自分の考えをもたせ、対話的な学習活動を展開する。その際、活動の目的を明確に提示し、既習事項を確認することで、協働学習を通して新たな考えを発見したり、考えを深めたりすることができるようにする。

(3) 研究テーマに関わる評価

単元の振り返りで、主体的・対話的に学習を深めることができたと自己評価する生徒が増える。

3 単元と指導計画

(1) 単元名

1次関数（中学校数学2 学校図書）

(2) 単元（題材）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
・ 2 元 1 次方程式を関数を表す式とみることができる。 ・ 変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 ・ 1 次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現することができる。	・ 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。	・ 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。 ・ 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。

(4) 単元の指導計画と評価計画（全20時間、本時18／20時間）

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法
1 (1)	・ 1 次関数の存在	◎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。	態 2 つの数量の関係を調べ、その関係を表やグラフなどを用いて考えようとしている。【行動】
2 (3)	・ 1 次関数 ・ 変化の割合 ・ 1 次関数の変化の割合	◎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 次関数の意味を理解する。 ◎変化の割合の意味を見だして理解し、1 次関数の変化の割合について調べる。	知・技 変化の割合について理解し、2 変数の増加量を基に 1 次関数の変化の割合を求めることができる。【ノート】
3 (7)	・ 1 次関数のグラフの特徴 ・ 1 次関数のグラフのかき方 ・ 1 次関数の式の求め方	◎ 1 次関数の式からグラフをかく。 ◎ 1 次関数の特徴を、表、式、グラフから見いだす。 ◎様々な方法で 1 次関数の式を求める方法を見いだす。	知・技 ・ 1 次関数のグラフをかくことができる。 ・ 直線の式を求めることができる。【ノート、ワークシート】 思・判・表 与えられた条件によって、直線の傾きと切片を求める方法をグラフと関連付けるなどして考えることができる。【ノート、ワークシート】
4 (4)	・ 2 元 1 次方程式のグラフ ・ 連立方程式の解とグラフ	◎ 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。 ◎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。	知・技 2 元 1 次方程式のグラフをかくことができる。【ノート】 思・判・表 グラフを利用して連立方程式の解を求めることができる。【ノート、ワークシート】
5 (5)	・ 1 次関数の利用	◎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。 ◎お湯を沸かすなどの身近な事象について、対話的な学習活動を通して課題を把握し、問題を解決する。 ◎ 1 次関数の変域を調べる。	思・判・表 1 次関数を活用して問題を解決することができる。 【ノート、確認問題】 態 1 次関数を利用して問題を解決したり、説明したりしようとしている。【行動、振り返り】

4 単元と生徒

(1) 単元について

本単元では、中学1年時と同様に具体的な事象における2つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例・反比例では捉えられない2数の関係を1次関数として考察する。日常における事象について数学的に考えることができる単元でもあるため、研究テーマである課題把握の場면을充実させることで、生徒の理解や意欲を深めることができると考える。

(2) 生徒の実態

落ち着いた雰囲気の中で集中して授業に取り組んでいる。NRTの結果では、「数と式」「関数」の領域に苦手意識をもつ生徒が多い。そのため授業では、既習事項の確認や学力に合わせた教材選定、ペアで意見交換をしたり教え合ったりしながら問題に取り組む場面の設定をするなど、生徒が意欲的に授業に参加できるよう工夫している。その結果、既習事項を使って粘り強く課題に取り組んだり、一人では分からない問題に他者と話し合いながら取り組んだりする姿が見られるようになった。

5 本時の展開（令和6年10月15日実施）

(1) ねらい

ともなって変わる2つの数量について、観察や実験の結果を基に1次関数とみなし、水温の変化を予測することができる。

(2) 展開の構想

本時では、学習指導要領（平成29年度告示）の示す数学的活動ア（日常の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決したり、解決の過程や結果を振り返って考察したりする活動）に取り組む機会として、「時間と水温の関係を1次関数とみなし、沸騰する時間などを予測する活動」を取り扱う。

時間と水温の関係を考察する課題把握の場面では、提示された表から分かること・気付くことを生徒に話し合わせる。その中で、2変数の関係を1次関数とみなすことで、表、式、グラフを用いて水が沸騰するまでの時間を予測することに気付かせ、それをどのように求めるかを話し合わせる。水温が80℃であった時間を予測する問題では、沸騰するまでの時間を予測したときの考え方を基に、教え合う活動を通して様々な求め方を理解させ、それぞれの良さに気付かせたい。

終末では、具体的な事象を1次関数とみなして考察することのよさをまとめ、問題演習と振り返りで評価をする。

(3) 展開

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																
(10)	○本時の学習内容を把握する。 ◎写真のような装置で水を熱する。 ○何分くらいで沸騰すると思うか予想する。 ・分からない。時間と水温の関係が知りたい。 ◎時間と水温の関係を提示する。 <table><tr><td>時間x(分)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>水温y(℃)</td><td>16</td><td>21</td><td>28</td><td>34</td><td>41</td><td>46</td><td>52</td></tr></table>	時間x(分)	0	1	2	3	4	5	6	水温y(℃)	16	21	28	34	41	46	52	 ○理科での学習経験などを想起させ、生徒と対話をしながら課題を把握する。 ◇時間をかけすぎないようにする。
時間x(分)	0	1	2	3	4	5	6											
水温y(℃)	16	21	28	34	41	46	52											



	○時間 x と水温 y の間には、どんな関係があるかを調べる。 ・ 1 分ごとの水温の上がり方は一定ではない。 ・ 1 分ごとに約 6°C ずつ水温が上がっている。 ○グラフ用紙に 7 つの点をとって、その並び方から、時間 x と水温 y の間にはどんな関係があるかを考える。 ・ 7 つの点は、ほぼ一直線上に並ぶことから、1 次関数だと考えられる。	□意欲的に課題を把握しようとしている。 【態】 □時間と水温の間にある関係を 1 次関数として捉えることができる。【思・判・表】
(25)	問 1 : 水が沸騰する (水温が 100°C になる) のは、熱し始めてから何分後と考えられますか？ ○問 1 を考える (個人⇒グループ⇒発表)。 ・ グラフの線を伸ばして、100°C になる時間を調べる。 ・ グラフの式を求めて調べる。 ◎実際に式を求めるためには、どの 2 点を通ると考えたらいいか考えさせる。 ◎様々な考え方を紹介する。	◇グラフをかくときには、できるだけ多くの点を通るか、点の近くを通るようにすることを確認する。
	問 2 : 水温が 80°C だったのは、熱し始めてから何分何秒後だったでしょうか？ ○問 2 を考える (個人⇒グループ⇒発表)。 ・ 問 1 をもとに、様々な方法で考える。 ・ 式を利用すると、何分何秒かまで考えることができる。	□時間と水温の間にある関係を利用して、水温の変化を予測することができる。【知・技】【思・判・表】
(15)	○本時の学習をまとめ、振り返る。 2 つの数量の間の関係を読み取るためには、表やグラフを利用すると分かりやすい。また、1 次関数であるとみなすことができれば、様々な結果を予測することができる。 ○確認問題に取り組む。本時の振り返りを記入する。 ◎回収して本時の評価をする。	□本時の学習を生かし、問題を解決することができる。【知・技】【思・判・表】

(4) 評価

- ①時間と水温という 2 つの数量の関係が 1 次関数であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴から、既習事項を利用して問題を解決することができる。【思・判・表】
- ② 1 次関数を用いて具体的な事象を捉え説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。【態】

6 実践を振り返って

(1) 授業の実際（指導の実際）

① 課題把握の場面

水を熱していく際の時間(x 分)と水温(y °C)の関係を記録した右の表を見せ、グラフ用紙に7つの点をとらせた。対話を通して課題を正確に把握し、解決への糸口を見つけさせるために、表やグラフの点の並びから「分かること」と「気付くこと」を話し合わせた。生徒からは以下の発言があった。

時間と水温の関係の表

x (分)	0	1	2	3	4	5	6
y (°C)	16	21	28	34	41	46	52

【分かること】

- ・ 温度の変化の仕方が不規則である。
- ・ 1次関数ではない。
- ・ 1次関数とみなすことができる。
- ・ 右上がりのグラフだが直線ではない。

【気付くこと】

- ・ 水温の上がり方が不規則である。
- ・ 1分間に5～7°C水温が上がっている。
- ・ グラフは直線ではない。
- ・ だいたい1次関数にできる。

生徒の発言を生かしながら、時間と水温の関係を1次関数とみなし、水が沸騰する時間を予測することができそうか問いかけたところ、『だいたい1分で6°C水温が上昇すると考えれば、沸騰する時間を予測できそうだ』という反応があった。

② 問題1：水が沸騰するのは何分後になるかを予測する。

課題把握で確認したことをもとに、水が沸騰する時間を予測させた。生徒の考え方で多かったものは、右図の算数的な考え方である。その他にも、『表を使って1分に6°Cずつ増やしていけば、100°Cになるのは14分後と考えられる。』といった発言も多かった。中には、『グラフを延長させる。』や『1次関数の式を求めて、そこに $y=100$ を代入する。』といった考え方もあったため、生徒に説明させることで、様々な考え方を全体で共有することができた。

問題1 生徒の考え

$$100 - 16 = 84$$
$$84 \div 6 = 14$$

A. 14分後

$$y = 6x + 16$$

$$100 = 6x + 16$$
$$100 - 16 = 6x$$
$$84 = 6x$$
$$6x = 84$$
$$x = 14$$

A. 14分後

③ 問題2：水を熱する際、水温が80°Cになったのは何分何秒後であったかを予測する。

問題1で学んだことを生かし、問題2では、水温が80°Cになった時間を予測させた。この問題では、求める時間が整数にならないため、右図の様に、式に $y=80$ を代入して考える生徒が多かった。一方で、『1分で6°C水温が上昇するということは、10秒で1°C水温が上昇するということである。』と気付いて問題を解決する生徒もあり、この問題でも様々な考え方を共有し、その良さを実感させることができた。

問題2 生徒の考え

$$y = 6x + 16 \text{ の } y \text{ に } 80 \text{ を代入する。}$$

$$80 = 6x + 16$$

$$80 - 16 = 6x$$

$$64 = 6x$$

$$10 \frac{4}{6} = x$$

→ A. 10分40秒

他の3人は意見!! ※個人的に(10分40秒)の時
1分は60秒

10分で76°C

11分で82°C

1分で6°C上がる

1分は60秒

$$60 \div 6 = 10$$

→ 10秒で1°C上がる

$$76 + 4 = 80 \quad \text{A. 10分40秒}$$

④ 授業の振り返り

本時を振り返り、事象を1次関数とみなすことで、その事象について様々なことが予測できるようになることを確認した。また、問題1・2の考え方から、具体的事象に1次関数を利

用して考察することの良さを理解することができた。振り返りアンケートの数値については、(2)研究テーマに関わる評価に記載する。生徒の感想は図1の通りである（一部抜粋）。

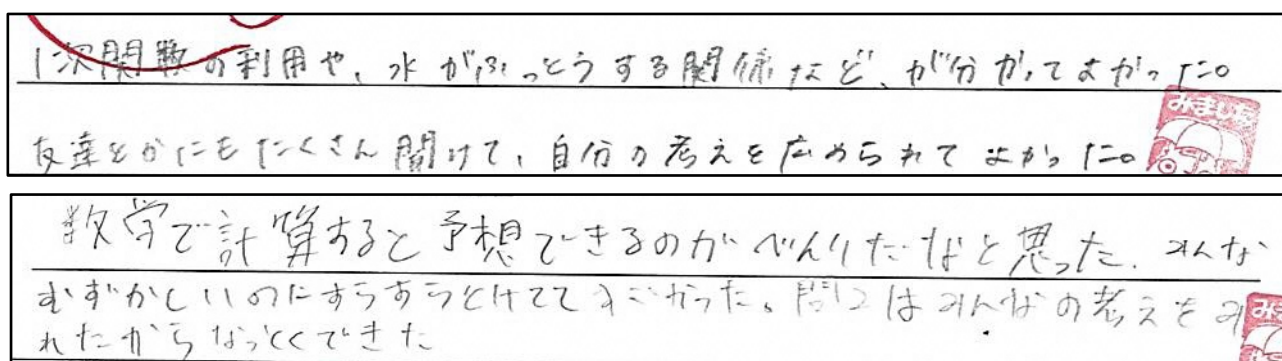


図 1

(2) 研究テーマに関わる評価

本時のまとめで行った振り返りの結果は図2の通りである。肯定的回答をした生徒は、質問1『授業の学習内容が分かった』はA組100%、B組89・5%であり、質問2『友人と話し合うことで自分の考えを広めたり、深めたりすることができた』はA組94.1%、B組100%であった。水を沸騰させるという身近な事象についての課題を対話を通して把握し、一次関数についての既習事項を活用して協働的に問題を解決する場面を設定したことが、生徒の学習意欲を喚起し、主体的に学習する姿につながったと考える。

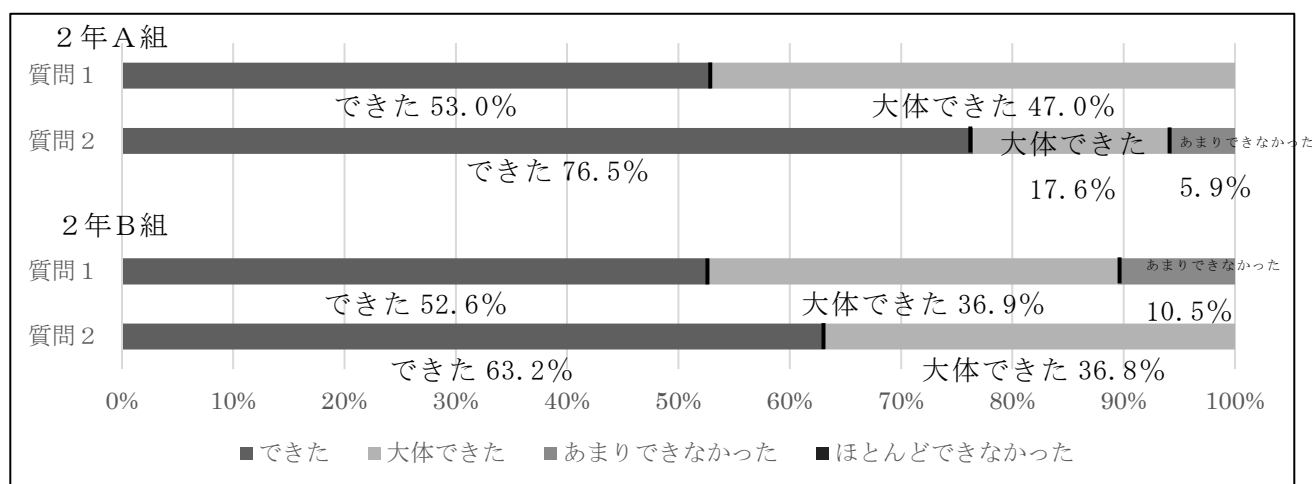


図 2

(3) 今後の取組

本研究を通して、対話的な課題把握の場面を設定し、協働的に問題を解決することが、主体的に学習する姿の育成につながることが分かった。どの学年・単元においても、教師が一方的に学習課題を与えたり説明したりするのではなく、課題提示の仕方や生徒に話し合わせる内容を工夫していきたい。そして、他者との対話を通して問題解決に必要な条件を把握し、数学を活用して自分の考え方を説明したり、他者の考えを聞いて理解を深めたりする姿を目指し、本研究を継続して行っていきたい。

また、生徒が主体となる授業を実現するためには、書く力、聞く力、話す力、読む力といった、学びの基礎となる力が重要であると実感している。数学の授業を通して、これらの力を育むことにも力を入れていきたい。

<参考文献>

『中学校数学2 教師用指導書 解説・資料編』. 学校図書. 2021

『中学校学習指導要領解説 数学偏』. 文部科学省. 2017

『指導と評価の一体化のための学習評価に関する参考資料』. 文部科学省. 2020