

実践のまとめ（第2学年 数学科）

新発田市立豊浦中学校 教諭 加藤 知広

1 研究テーマ

数学的な見方・考え方を働かせた深い学びのある授業

2 研究テーマについて

（1）テーマ設定の意図

この研究主題に迫るために、「つながり」を大切にしたいと考える。この「つながり」とは、生徒自身が知識と知識、技能と技能をつなげたり、生徒と生徒の間のみならず、既習の単元や先哲者ともつながったりすることである。

また生徒の学習の軌跡に目を向けて単元や授業を構想すれば、生徒は数学的な見方・考え方をどの場面で活用するか単元をデザインできるのではないだろうか。

数学的な見方・考え方とは『事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること』である。目の前の題材から数学的事象を取り出し、既習事項を活用して課題を解決していく。これを実現させることが深い学びのある授業であると考え、次の3つの手立てを用いて研究主題に迫りたい。

（2）研究テーマに迫るために

① 課題の一部を変更する

生徒が主体的に学習に向かうためには、課題が自分事となっていなければならない。そのために、生徒の目線に立った学びの軌跡で単元を構成することが大切だと考える。つまり未習事項と既習事項をどのようにつなげるかがポイントとなるであろう。

具体的事象から一般的事象へと事象が拡張していくような流れや、類似した事象をいくつか扱うなどして課題の一部を変更していけば、生徒が「さっきと似ている」「少し考えれば分かりそう」と見通しをもちやすくなり、主体的に学習に向かうと考える。

② 既存の知識を組み合わせる

上記のように単元を構成すれば、生徒は解決方法の見通しをもちやすくなり、以前の解決で使った考え方や定理などを活用しやすくなる。また、答えを共有しておき、「なぜその答えになるのか」と理由を説明させる活動を設定することで、生徒はどの既存知識を用いて説明しようかと考えを巡らせることになる。これは『知識・技能が関連付けられ、いつでも汎用的に使いこなせる状態になること』（深い学び、田村学、2018）に迫る姿である。

③ 解決の過程を振り返り、多様な考えの良さを見いだす

本時の学習を振り返って「自分は何ができるのか」「解決すべき課題において自分の力をどのように使うことができるのか」と自己内対話することを毎時間行い、学習事項が自分のものになるよう強化していく。

（3）研究テーマに関わる評価

① 課題の一部を変更する

目の前の題材から数学的事象を取り出し、数学の問題とすることができる。＜観察＞

② 既存の知識を組み合わせる

既習事項を活用して課題を解決することができる。＜ノート、観察＞

③ 解決の過程を振り返り、多様な考えの良さを見いだす

本時で活用した数学的な見方や考え方を表現することができる。＜ノート、振り返りシート＞

3 単元と指導計画

(1) 単元名

3章 1次関数 (中学校数学2 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。【知識・技能】
- (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。【思考・判断・表現】
- (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。【主体的に学習に取り組む態度】

(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〕
<input type="checkbox"/> ア 1次関数について理解している。 <input type="checkbox"/> イ 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。 <input type="checkbox"/> ウ 2元1次方程式を関数を表す式とみることができる。 <input type="checkbox"/> エ 変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 <input type="checkbox"/> オ 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。	<input type="checkbox"/> カ 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。 <input type="checkbox"/> キ 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。	<input type="checkbox"/> 川 1次関数について考えようとしている。 <input type="checkbox"/> ク 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。 <input type="checkbox"/> コ 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16/20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【 】)
(1)	・これからの学習を知る。 (単元ガイダンス)		
1-1 (2)	・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理解し、1次関数の変化の割合について調べる。	◎伴って変わる2つの数量はなんだろう。 ◎1次関数とはどんな関数だろう。 ◎xが0から1まで増加するとき、yはどのくらい増加(減少)しているだろう。xが-2から1まで増加するときはどうだろう？	知識・技能 <input type="checkbox"/> ア 1次関数について理解している。【ノート、テスト】
1-2 (4)	・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。	◎どうしたら1次関数のグラフがかけられるだろう。 ◎変化の割合とグラフの傾きが同じ数で表されるのはなぜだろう。 ◎1次関数のグラフの特徴はなんだろう。比例と関連づけて表現しよう。	知識・技能 <input type="checkbox"/> エ 変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。【テスト】 思考・判断・表現 <input type="checkbox"/> カ 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。【ノート、テスト】 主体的に学習に取り組む態度 <input type="checkbox"/> 川 1次関数について考えようとしている。【観察】

1-3 (4)	<ul style="list-style-type: none"> 傾きと切片から2点を求めて1次関数のグラフをかく方法を見いだす。 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。 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。 2点の座標から1次関数の式を求める方法を見いだす。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎簡単にグラフをかく方法はないのだろうか。 ◎グラフから式をつくる時のポイントはなんだろう。 ◎1点の座標と傾きが分かるとき、どうやったら式がつけられるのだろう。 ◎2点の座標がわかるとき、どうやったら式がつけられるのだろう。 	<p>主体的に学習に取り組む態度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【ノート、テスト】</p> <p>知識・技能</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【ノート、テスト】</p>
2-1 (3)	<ul style="list-style-type: none"> 2元1次方程式のグラフの意味を理解する。 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。 いろいろな2元1次方程式のグラフについて調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎2元1次方程式 $2x + y = 1$ の解をすべてグラフ上に表すと、新たにどんな見方ができるだろう。 ◎2元1次方程式のグラフを手際よくかくにはどうしたらいいのだろうか。 ◎$y = 3$ のグラフはどんな事を意味しているだろう。また、$x = 2$ のグラフはどんな事を意味しているだろう。 	<p>知識・技能</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2元1次方程式を関数を表す式とみることができる。【ノート、テスト】</p> <p>思考・判断・表現</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【ノート、テスト】</p>
2-2 (1)	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎連立方程式の解と2本の1次関数のグラフの交点には関連があるのだろうか。 	<p>知識・技能</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2元1次方程式を関数を表す式とみることができる。【ノート、テスト】</p>
3-1 (4) 本時 1/4	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎沸くまでにどのくらい時間がかかるだろう。 ◎10分後の温度はどうすれば分かるだろう。 	<p>知識・技能</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【ノート、観察、テスト】</p> <p>思考・判断・表現</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【ノート、観察、テスト】</p>
	<ul style="list-style-type: none"> x、yの意味をもとにして、グラフの見方を説明できるようにする。 1次関数の式やグラフを活用して、ガソリン車とハイブリッド車の経費の比較をし、そのことを説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎なぜxの変域は $3 < x < 6$ なのだろう。 ◎何年以上乗ればガソリン車よりハイブリッド車の総費用が安くなるのだろうか。 	<p>思考・判断・表現</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【ノート、観察、テスト】</p> <p>主体的に学習に取り組む態度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【観察、課題レポート】</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【振り返りシート】</p>
(1)	<ul style="list-style-type: none"> これまでの学習を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎単元を通して何ができるようになったか、どのようにしてできるようになったかを自分自身の成長に触れながら振り返ろう。 	<p>主体的に学習に取り組む態度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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。【振り返りシート】</p>

4 単元と生徒

(1) 単元について

1年では関数領域の学習として「比例と反比例」を学習した。2年では比例を拡張する形で1次関数の学習を進めていくことになる。学年を超えた領域間のつながりを意識するためにも、1次関数の特徴をまとめる場面では常に比較の対象として比例を取り上げ、特徴の共通点や相違点を見つけるなど数学的な見方を働かせて概念を形成していく。

(2) 生徒の実態

教研式 標準学力検査(NRT)において関数領域のスコアは100であった。よって、関数領域においては全国平均的な学力を有している学習集団と言える。詳細を見ると、硬貨の枚数を求めるために1枚あたりの重さを活用して解決する問題は本校通過率80%(全国76%)、具体的な場面において比例の関係になることを見だし立式する問題は本校通過率76%(全国54%)と事象が数学化されていて比例を活用することが比較的分かりやすい問題は全国より高水準であることが分かった。しかし、ある表を反比例として見たときのyの値を求める問題や、比例として見たときのyの値を求める問題には困難さがあり、前者は本校49%(全国49%)後者は39%(全国48%)であった。同じ表を見ていても反比例として見方を働かせるのか、比例として見方を働かせるのか、自在にコントロールできていないことが分かった。

これは先述の『知識・技能が関連付けられ、いつでも汎用的に使いこなせる状態になること』(深い学び、田村学、2018)という姿になっておらず、今回の取り組みで手立ての有効性を明らかにしたい。

本クラスの生徒は学習に対して前向きで活発に意見や思いを伝え合うことができる。そして自身が納得できるよう理由を問うたり解き方の検討をしたりする姿もある。その一方で理由や考えを記述することに抵抗を示す生徒が多く、その解消のために音声言語での表現活動を頻繁に行ってきた。音声言語で広げた考えを記述言語で刻むことで学びを確実なものとしたい。

5 本時の展開 (令和4年10月6日実施)

(1) ねらい

- ・具体的な問題を解決するために、事象の中から1次関数を見いだすことができる。【知識・技能】
- ・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ことができる。【思考・判断・表現】

(2) 展開の構想

① 課題の一部を変更する

『カップ麺を食べるには熱湯が必要である』という条件を一部変更し、『お湯が沸く時を見計らってカップ麺を食べる』にはどうしたらよいか課題を再設定する。

② 既存の知識を組み合わせる

事象を読み解くために表やグラフを活用すると、水温は時間の1次関数であることが分かる。そして1次関数と見なすと事象を式化することができ、10分後の水温を求めることができる。このように既習事項をつなげたり、道筋を立てて考えたりすることで課題の解決に向かわせる。

③ 解決の過程を振り返り、多様な考えの良さを見いだす

解決の役にたった方法を波線部分に書き込み、グループ内で意見交換することで他者の考えに触れ、それぞれの表現方法がもつ良さや解決方法の簡便さを学ぶ。

(3) 展開

時間 (分)	学習活動	◎教師の働き掛け ・予想される児童（生徒）の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
5	・日常生活の場面を数学化する	◎実物を見せる。 食べるには何が必要か。 ・お湯 ・熱湯→100℃のお湯	
10	① 課題の一部を変更する	◎多めにお湯を沸かして、その間に別な家事をしていて怒られた経験を話す。 <div data-bbox="518 517 1126 719" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> こんなにたくさんお湯を沸かして、半分以上捨てることになるだろう。もったいない！しかも沸騰しているのにガスをつけっぱなしでもったいない！どうなっているんだ！！ </div>	
10		◎同じことを繰り返さないようにしたい。どうしたらいいのだろう。 ・沸くまでの時間を調べればいい。 →100℃になるまでの時間 ◎実験してみた。 でも沸くまで待っていられなかった。 ◎水温の変化を次のように提示する。	◇水温と時間の2つの数量が関係していることを確認する。
		<div data-bbox="544 987 1078 1335" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> </div>	◇水温と時間の2つの数量が関係していることを確認する。
	② 既有的の知識を組み合わせる	<div data-bbox="518 1357 1110 1458" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 学習課題 どんな見方をすれば沸くまでの時間がわかるだろう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・表で整理してみたら1分あたり平均6℃ずつ水温が上昇していることが分かった。だから1分1分の上がり方にバラつきはあるが、1分あたり6℃上昇すると考えることができ、また初めの水温が0℃だとは思えないから、比例ではなく1次関数の関係があると思う。 ・グラフに表してみたら点が右肩上がりにほぼ一直線上に並んでいきそうなのが分かった。水は100℃までしか上がらないから100℃までは1次関数のグラフと同じ変化ををすると思う。 <p>◎水温は時間の1次関数とみなせば沸くまでの時間がわかるだろう。</p>	<p>1 つかむ段階</p> <p>□事象の中から1次関数を見いだすことができる。【知識・技能】</p> <p>2 考えをもつ段階</p> <p>□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ことができる。【思考・判断・表現】</p> <p>◇解法の見通しをもつ。</p>

10		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">10分後の水温はどうすれば分かるだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none"> 水温が時間の1次関数とみなせば、式に表すことができるから$x=10$を代入すれば10分後の水温が求められる。 水温が時間の1次関数とみなせば、1分あたり6°Cずつ上昇し続けるから表の続きを書くことができ、10分後の水温が求められる。 水温が時間の1次関数とみなせば、1分あたり6°Cずつ上昇し続けるから切片が16、傾きが6のグラフをかくことができ、10分後の水温が求められる。 	
5	③ 解決の過程を振り返り、多様な考えの良さを見いだす	<ul style="list-style-type: none"> ◎どの方法が正しいのか。 ・どの方法も正しい。 ◎あなたはどの方法で解決したらいいと思ったか。またそれはなぜか。 	<p>3 考えを深める ・広げる段階 (学び合う)</p> <p>◇他者の表現に触れ、どの考え方も正しいことを確認した上で、自分はどの考え方を支持するか判断する。</p>
10	・振り返りシートに取り組む	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>まとめ</p> <p>伴って変わる2つの数量の関係を知るためには、<u>表に整理す／グラフに点をとればよい</u>。</p> <p>そうすると1次関数とみなせるので、<u>式を作ることができ</u></p> <p><u>特定の時間の水温を求めることができる。</u></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ◎解決の過程を振り返って、自らの学びを評価したり改善したりさせる。 ◎まとめ記述後は、グループ内で解決方法の良さや簡便さについて情報交換する。 	<p>4 まとめる段階 (振り返る)</p> <p>◇波線部分は空欄にしておき、どんな手順を踏んだのか振り返り、表現させる。</p> <p>○まとめが作れない生徒へは「今日の授業ではどんなことをしただろう」と本時の学習活動を想起する投げかけをする。</p> <p>◇メタ認知を働かせ、学びの手応えと学びの伸びしろを記述する。</p>

(4) 評価

状況	【知識・技能】	【思考・判断・表現】
「十分満足できる」状況(A)	水温が時間の1次関数であることを見いだすことができる。	表やグラフ、式で表現されたことを根拠にし、1次関数を用いて未知の値を予測することができる。
「おおむね満足できる」状況(B)	水温が時間の1次関数であることがわかる。	1次関数を用いて未知の値を予測することができる。
評価方法	ノート、観察	ノート、観察

6 実践を振り返って

(1) 授業の実際

- 『日常生活の場面を数学化する』場面

授業はカセットコンロとやかん、カップ麺を教室に持ち込んで行った。実際の生徒とのやりとりと考察は以下の通りである。

T: カップ麺を食べるためには何が必要ですか。 S: お湯。 T: どのくらいの温かさのお湯が必要? S: 沸騰したお湯。 T: 沸騰したお湯とは何度の水のこと? S: 100℃の水のこと。 T: ではやかんに水を入れてくるね。 ～近くの水飲み場でやかんに水を入れてくる～ T: この水は何度くらいだと思う? S: 20度くらい? T: 0度じゃないの? S: 0度ではない。 T: なんで? ペアで理由を確認してみて。	日常生活の場面を、数字を用いて表現し直すことで数学化を図った。
	水温が0度ではないことを確認したことで、後に『比例ではない』と生徒が表現できるきっかけとなった。

次に条件を変えるべく、授業者の日常生活(詳しくは『本時の展開①課題の一部を変更する』を参照)にあった出来事を紹介し、生徒とやりとりをした。

T: 同じことを繰り返さないようにしたいんだけど、どうしたらいいかな。 S: いつ沸くか調べれば良い。 S: 沸くまでの時間を調べればいい。 T: そっか! なるほど! ところで「沸く」って何がどういう状態になるってこと? S: 水が100度になるってこと。

このやりとりを通して、生徒は関わっている数量は温度と時間であることと沸くとは水が100度になることの2点を意識していた。

このように日常生活の場面を数学化するためには、教師とのやりとりを通して数値を絡め事象を焦点化させていく必要があると感じた。

- 問題解決の場面

学習形態は自由に選択していいことを日頃から声がけしている。何を使うか、誰と学ぶか、生徒は自分にとって必要な方法・手段で問題と向き合うのだが、グラフ用紙を配信したことでこれを使う生徒が多くなってしまった。また、水温の変化の様子はモニターで表示したもの(図1)を全員に配信した。そのためそのまま書き込む生徒が増え、表にまとめる必要がなくなり、本時では表を用いて解決する生徒が出てこなかったように思う。

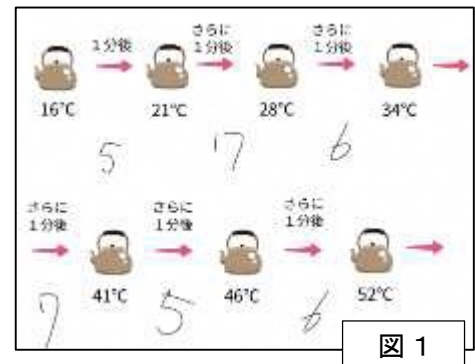
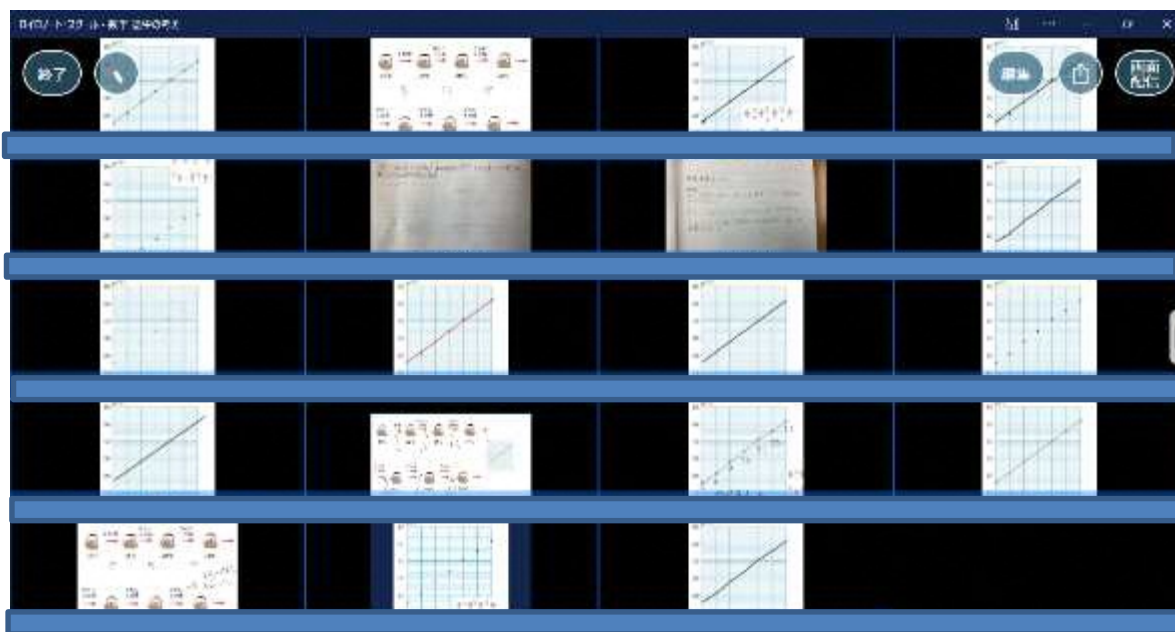


図1

また、問題と向き合って5分ほど過ぎたくらいの時間帯で、今どんな考えをしているのか、何がわからなくて困っているのか、思考の内容が分かるものを提出してもらった。



ロイロノートの提出箱に出された生徒の回答を共有し、互いに見ることができる環境を整えたことで交流が始まった。自分と似ている考えをしている人と力を合わせて解答を作り出そうとする生徒がいれば、解決の糸口を得るべく考えが進んでいる生徒と対話し解答をつくる生徒もいた。

・他者との交流の場面

私は日頃から「ここまでで何が分かるか・分からないか」や「どうすれば解決できそうか」など頻繁に生徒同士に交流をさせている。そうする(アウトプットする)ことで生徒の知識や思考はより強固に身につくと考えているからである。

本時は、上記までの手立てを用いて生徒に何らかの考えをもたせることができた。そして『沸騰するのは14分後になりそうだ』とクラス全体で確認した後に、どのように考えて『14分後』という答えを導いたのか説明する活動を仕組んだ。生徒は目の前の情報から1次関数として見なせる理由を順序立てて相手に説明し、「だから14分後になる」と結論づけた。あらかじめクラス全体で『沸騰するのは14分後になりそうだ』と合意を得た上での活動なので、生徒は「そういう考え方もあるのか～」と考えの多様性に触れる機会となった。

・まとめの場面

多様な考えに触れた後、本時の学習を振り返りどのように解決してきたか波線部分を埋める形でまとめの文章を作った。(詳細は(2) 研究テーマに関わって③を参照)

このとき「変化の割合」ということばが出てきたので変化の割合がどうなっているかペアで確認させた。生徒は「変化の割合が一定になっている」ことを指摘できたが、「変化の割合が一定の関係は？」と問うと「比例」と答えた声が多かった。これについてクラス全体が賛同しかけたが、「比例ってことは原点を通るはずだから、水温が何度で始まるってこと？」と切り返したところ「あー」と声が湧き上がった。その理由を再度ペアで確認させたところ、水温が0℃じゃないから比例とは言わずに一次関数と表現することが正しいのだとクラス全体の考えをまとめることができた。これは授業の前段に、やかんに入れた水は何度くらいか？と生徒とやりとりをしていたからこそ起こったことであり、生徒自らその間違いに気づき、現実場面と数学の場面をつなぎ合わせ、考えを修正できたものと思っている。

(2) 研究テーマに関わって

① 課題の一部を変更する

目の前の題材から数学的事象を取り出し、数学の問題とすることができる。〈観察〉

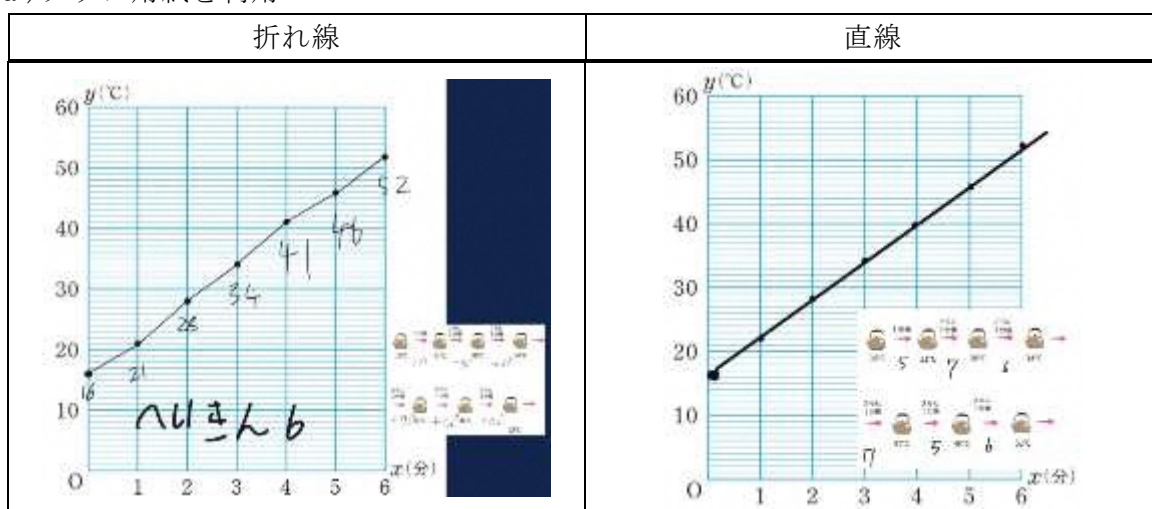
本時では、「カップ麺を食べるためには熱湯が必要である」という常識的な場面に制約を設ける形で問題を設定した。その結果、「ガスも水も無駄にしないためには沸騰する時間を知る必要がある」と生徒から出てきたことは、この手立てが有効だったと考えられる。しかし一方でこれを課題の一部を変更したことになるのか、との議論もある。

② 既存の知識を組み合わせる

既習事項を活用して課題を解決することができる。〈ノート、観察〉

学習課題を提示後5分間は個人での思考を選択した生徒が多かった。この5分間で考えたこと、分かっている条件を表現し直したことをロイロノートの提出箱に提出させたところ、大きく4通りの内容が見受けられた。

a) グラフ用紙を利用



b) 変化の割合を一定と見なす

$(5 + 7 + 6 + 7 + 5 + 6) \div 6 = 6 = 6$ 平均をとる
 1分あたりに変化する温度の平均が求められ、これが時間あたりの

c) 変化の割合が一定と見なしていい理由をグラフの点の並び方で補完

どんな見方か考え方をすれば、時間(分)は15)
 $16 \rightarrow 21 \rightarrow 28 \rightarrow 34 \rightarrow 41 \rightarrow 46 \rightarrow 52$
 $(5+7+6+7+5+6) \div 6 = 6$
 ・グラフに点を打ってみると、ほぼ一直線上に並ぶ

d) 解法の見通しを記述言語で表現

グラフの式を求めて $y=100$ を代入して出た x の値が沸騰するまでの時間になる。

上記 a)～d) の考えを途中で集約し生徒に提示したことで、生徒は情報交換する際の指標にできた。グラフ用紙に点を打っていただけの生徒は、その点の並び方に意味を持たせ、既習事項と結びつけ考えを発展させ、1次関数と見なして未来予測することができることに気づいていた。また個人思考では折れ線グラフになるからデータがない6分以降の水温についてどう考えていいのかわからなかった生徒は、a)折れ線グラフと直線

ラフ、そしてc)の考えを相互に関連づけて1次関数と見なしていることに合点を得ていた。

③ 解決の過程を振り返り、多様な考えの良さを見いだす

本時で活用した数学的な見方や考え方を表現することができる。〈ノート、振り返りシート〉

本時は基本定型を与え、どんな見方をしたのか個人で波線部分を埋める形のまとめを行った。(図2)

生徒は自身の解決の過程を振り返り、変化の割合を一定とみなしたり、グラフ上に点をとったりしたことを記述していた。本時は出てこなかったが、表にまとめて考える方法もあることを紹介した後、振り返りの時間を設けた。

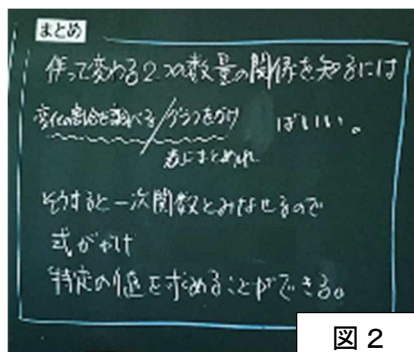


図2

振り返りの視点は『学びの手応え』と『学びの伸びしろ』である。前者には本時で学習したこと・わかったこと・できるようになったこと、後者は本時の学習を踏まえて学習を発展させたいこと・自分の力を更に伸ばすためにできることを書くように指導している。

振り返りシートには単元の目標や目指す姿が書かれている。生徒は常にそれらを目にしており、単元全体を通して目指す姿に近づけるよう学習の調整を図りながら自分自身と数学の世界と向き合っている。

以下に生徒の記述を紹介する。

生徒A

学びの手応え	学びの伸びしろ
<p>伴って変わる2つの数量の関係を 知るには、自分はグラフをかける いいと思った。 グラフを書くことで、だいたいの 数値を知ることが出来るから、なるほどー!!</p>	<p>変化の割合をグラフと同じで だいたいの数値を知ることが 出来る。 いいところを早く見つけられるように したい。</p>

生徒B

学びの手応え	学びの伸びしろ
<p>それ以外とかでできると 伴って変わる2つの数量の関係を 知るときは、グラフをかけるは簡単に 分かるなと思いましたが、こんな風に変わ っているのがか、自分で分かるのそ うな思いました。</p>	<p>表にまとめたりにすよせり方でも せ、ていれか、分りやすいかなと 見つけていきたいです。 この違いを今日改めて分かった のが、分りやすくなった。明確な</p>

生徒C

学びの手応え	学びの伸びしろ
<p>変化の割合が一定ではない とき、変化の割合を平均で求め、 式を作って、いくといいことが 分かりました。</p>	<p>今回は、やかんの水温のことについ て、ただ、次回、他のことも 1次関数を使って解いてみた いです。 <u>good!</u></p>

生徒Aが「自分は…」と記述していることから分かるように、学習を自分事として捉えていることが伺える。また生徒Bはグラフを使う良さを理由を伴って表現しており更に表にまとめる考え方の良さを模索し自分に合った考え方をしていきたいと記述している。生徒Cは、今回の学習を他の題材にも適応させ課題を解決させたいと意欲を高めていることが分かる。

これらは主体的に学習に取り組んだ結果の姿であり、自ら学習を調整しようとする姿であると考えられる。

また、単元の終了時にアンケートを行った。以下はその結果である。

ア 数学の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考えていますか。	あてはまる	どちらかといえばあてはまる	どちらかといえばあてはまらない	あてはまらない
	59.0%	35.9%	5.1%	0%
イ 数学の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしていますか。	あてはまる	どちらかといえばあてはまる	どちらかといえばあてはまらない	あてはまらない
	61.5%	28.2%	10.3%	0%

質問アでは肯定的評価94.9%、質問イでは肯定的評価89.7%と非常に高い結果となった。このアンケート結果からも分かるように、単元を通して生徒は絶えず思考しようとしていることが分かる。その積み重ねが数学的な見方や数学的な考え方を醸成することにつながり、確かな土台となって本時の学習を支えていたのであろう。

(3) 今後の課題

・手立ての有効性

本実践では、①課題の一部を変更する、②既存の知識を組み合わせる、③解決の過程を振り返り、多様な考えの良さを見いだす、と3つの手立てを提案し実践してきた。本実践では一定の成果が見られたが、この手立てが汎用性のあるものであるかは不明である。他領域で実践し検証を重ねる予定である。

・日常生活の場面を数学化する

真の理想は生徒自身が目の前の現象に疑問を持ち、自ら伴って変わる数量を見つけ出し様々な実験や観察を経て数学化し、問題を解決していくことである。しかし本実践では、生徒の目の前の現象に条件をかけ、クラス全体で1つの問題に向かっていく形式となっている。クラス全体で1つの問題に取り組むからこそ答えを共有でき、多様な考えに触れることができる良さはあるが、生徒が疑問に思ったり調べてみたいと思ったりする事柄は多数あると思うと、1つの問題に向かわせることが主体性を奪うことになるのではないかと疑問が残る。単元全体、もしくは年間指導全体を通して獲得した知識や技能を活用できる場を設定し、個人個人で違った題材について考え、課題を解決し、それを他者に表現できるように力を付けさせたいと実践を終えて考えているところである。

・数学的な見方・考え方を働かせた深い学びのある授業

知識・技能の習得をねらいにした授業では、問題が変わっても活用できる知識や技能を生徒が見いだし表現できるよう学習課題を設定している。そして学習課題を解決するために働かせるのが数学的な見方や数学的な考え方であると思っている。よって、本時のような課題解決型の授業においても知識・技能の習得の授業においても数学的な見方や数学的な考え方を働かせることができる。しかしそれを自分自身のものとして活用したり表現したりすることができずに『深い学び』に至ることができていないことがある。学びが生徒のものになるよう、日々の授業でしっかりと力を付けさせ、活用できる生徒を育成していきたい。

<参考文献>

田村学. 『深い学び』. 東洋館出版社. 2018