

19	安城	安祥中学校	アシザワ ダイチ	
			名 前	芦 澤 大 地
分科会番号	4	分科会名	数学教育(数学)	

研究題目

日常と数学を関連付けて問題場面を考察し、自分の考えを表現できる生徒

研究要項

1 研究の仮説と手だて

生徒が、自分の考えを式や言葉で表現できるようになるためには、問題となる場面を明確に把握することが大切であると考えた。そこで本単元では、授業でプレゼンテーションソフトを使用し、生徒が見慣れていたり体験したりした物事を題材に取り入れ、課題となる場面を提示することにした。プレゼンテーションソフトを使って課題を具体的に提示し、題意を把握しやすくすることで、自分の考えを表現できるようにすることがねらいである。また、自分の考えを表現することが苦手な生徒も、課題解決の糸口を見出すことにつながれると考えた。このような手だてを通して、日常と数学を関連付けて問題場面を考察し、自分の考えを表現する力の向上を目指していきたい。

そのために、次の2点を仮説として実践を行うことで、生徒は、日常的な事象と数学を関連付けて問題場面を考察し、自分の考えを式や言葉を使って表現できるようになると考えた。

仮説Ⅰ 題材を日常的な事象に設定すれば、生徒が課題を自分の体験と照らし合わせて考察することができ、日常生活に数学がいかされていることを実感できるようになるであろう。

仮説Ⅱ 課題に対して、さまざまな方法を用いて数量関係を明らかにすれば、自分なりの答えを導くことができ、式や言葉で表現できるようになるであろう。

仮説Ⅰの手だて

考えて身につけた力や知識を普段の生活や将来にいかせることを実感することができるようにする必要がある。そのために、生徒自身が日常の事象と数学が関連していることに気づく課題の設定をする。メニュー選びや買い物といった生徒が体験したことのあるような場面を教材化し、身近な出来事として課題を捉えることで、数学と日常が関連していることを実感できるようにする。

仮説Ⅱの手だて

一人では題意を把握できない生徒のために、課題を具体化するための写真やイラストを積極的に提示する。また、数量関係を明らかにしやすくするために、「イメージ図」、「言葉の式」、「線分図」を使うように指導・助言することで、生徒ひとりひとりが自分なりの答えを導くことができるようにする。

2 実践と考察

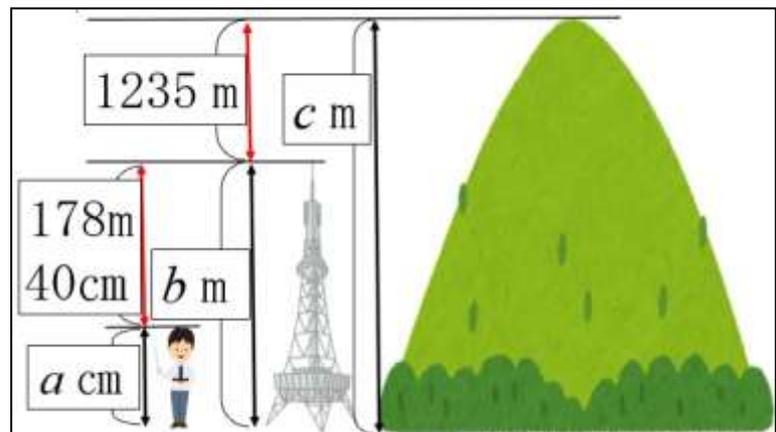
4月当初から、プレゼンテーションソフトを使用して、課題となる場面を提示することを徹底した。

資料1は「正の数・負の数」の単元における、仮平均について学ぶ際に実際に用いた教材である。どちらが有利であるか、意見が学級内で割れたため、話し合い活動を取り入れたところ、「チーム安祥は身長が160cmの人がいるから有利」や「チーム安祥は身長が140cmの人がいるから不利」などの発言からわかるように、一番身長が高い人や低い人に着目する生徒が多かった。その一方で、「チーム芦澤の方が、平均身長が2cm高いから有利」という発言もあり、平均身長を計算する生徒もいた。さまざまな視点をもって、課題解決を図る生徒の様子から、「正の数・負の数」のように、具体的数値について考察する活動では、自分なりの意見をもち表現することができた。



資料1 仮平均の授業で用いた教材

資料2は「文字の式」の単元における、数量関係を等式に表す際に用いた教材である。この教材は、上記に示した実践と同じく、答えがいく通りにもなるオープンエンドな問題である。「茶臼山」や「テレビ塔」を教材化することで、日常と数学を関連付けるとともに、プレゼンテーションソフト



資料2 数量関係を等式に表す際に用いた教材

で高さを比較できるようなイラストを提示した。その結果、授業への参加意欲を高めた上

に、一部の生徒は等しい関係を何通りも見つけ、式で表現することができた。

このような経緯から、課題を式や言葉で表現できるようにするために、抽象的な概念を生徒自ら具体化できるようにするための手だてが必要であると実感した。そこで、本実践で扱う「方程式」では、プレゼンテーションソフトを使って日常的な事象を教材化し、数学と関連付けるとともに、課題となっている場面を「イメージ図」、「言葉の式」、「線分図」を使って考察する活動を重要視する授業を行った。また、筆者は以下のように「導入」「展開」「応用」の3段階に分けた。

「導入」：方程式とはどのような等式であるかを理解する。

「展開」：等式の性質を理解し、方程式・比例式の計算をする。

「応用」：方程式を使って解く文章問題を解く。

「導入」では、「食べ放題と同じ値段分を食べるには、タンを何人前食べればいいのか」を考える活動を行った。その際、生徒が課題を自分の体験とリンクさせるために、実際の食べ放題のメニュー表を提示した。課題解決の方法を考えるにあたり、自分の意見がもてない生徒のために、「線分図」を提示し、食べ放題を頼んだ際の代金と、単品の商品を頼んだ際の代金の関係を考察する活動を行った。この活動を通して、自分の考えを明確にもてるようにしつつ、日常と方程式を関連付けながら、方程式とは何かを学べるようにした。

「展開」では、タブレット上で天秤のおもりを操作して方程式を解く活動を取り入れた。両辺が等しい関係になることを意識づけるとともに、方程式を解く方法を理解するために、自由に天秤のおもりを操作する時間を設けた。計算演習に取り組む場面でも、答えが一つに定まる基本的な計算問題には、「天秤がつり合っているか」を確認しながら計算を進め、前時で学んだ事を使って解決する思考力をいかす授業を行った。これらの活動を通して、移項の概念を身に付けることができた。また、比と比例式について学ぶ際は、「餃子のたれ」を教材として、「醤油とラー油を理想の割合で混ぜるには、どのくらい醤油とラー油を入れればよいだろうか」と発問をした。比例式を正しく解くだけの授業ではなく、日常的な食事の場面と関連付けて授業を行い、身に付けた力を日常にいかすきっかけになるような授業になるように工夫をした。

「応用」では、日常的な場面を数学的に見られるようにするために、方程式を使って問題を解く際、「イメージ図」「言葉の式」「線分図」を使って、問題場面における数量の関係を見つけるように指導した。本小単元「方程式の利用」は、方程式を日常的な場面で利用できることを実感しやすい内容で構成されている。この特性を利用し、授業では、各問題場面において、その場面の絵や写真を提示し、日常場面と数学を関連付けられるようにした。例え

ば、年齢を題材にした問題について考える際は、資料3のように、授業者と親戚のおじさんとのメールのやり取りを提示した。生徒が普段から使っているであろうコンテンツを使用し、日常と数学のつながりを実感できるようにした。問題の場面を数学的に見て、解けるようにするため、場面の状況を、「イメージ図」「言葉の式」「線分図」を使って整理するように指導した。その他の問題場面（代金の問題、過不足の問題、速さ・時間・道のりの問題）について考える際にも、その場面に応じ、絵や写真を提示し、「イメージ図」「言葉の式」「線分図」を積極的に使って、日常的な場面を数学的に見る力が伸びるようにした。



資料3 授業で提示した資料

本単元のまとめとして、方程式を使って解く問題作りをした。日常と数学の関連付けをねらい、スイーツ店を舞台にして、スイーツの値段が書かれたイラストを見て問題をつくる活動を取り入れた。また、授業を受ける生徒全員が自己対話をできるようにするために、ヒントカードを用意した。「イメージ図」を使って問題場面を考察していた前時までの取り組みをいかしたり、ヒントカードを駆使したりすることを通して、生徒一人一人が自己対話する力を伸ばし、日常と数学のつながりを実感できるようにした。



資料4 イラストを見ながら問題を作る様子

3 実践の成果

(1) 仮説Iについて

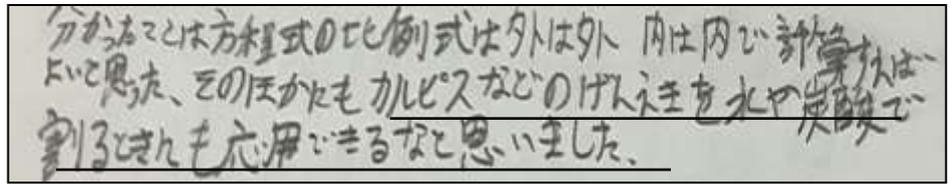
資料5は、「導入」の授業での、最初の授業者と生徒の会話である。この会話から、生徒が日常にある数学的課題に興味をもち、考えようとする姿勢があることがわかる。日常的にある問題場面と

S1 : 食べ放題好きです。元を取るまで食べます。
 S2 : 元を取るってそもそもいくらくらいなの？
 S1 : タン10人前くらい？
 T : それって計算できるのかな。
 S3 : できそうだし、やってみたい。

資料5 授業最初の授業者と生徒の会話

授業内容を結び付いていることを実感させるための手だてとして、本時の問題場面の設定は有効であったと考えられる。

「展開」の授業を受けた生徒の中に、授業で取り上げた日常と数学のつながりだけでなく、他の場面にも、数学は結び付いていると気づく生徒がいた（資料6）。こうした生徒の



姿は、数学の授業で得た知識や考えを日常生活にいかすため、問題場面に応じて授業内の課題を日常的な事象に設定した手だてが有効であったことを示していると考えられる。

資料6 日常と数学のつながりを実感した生徒の振り返り

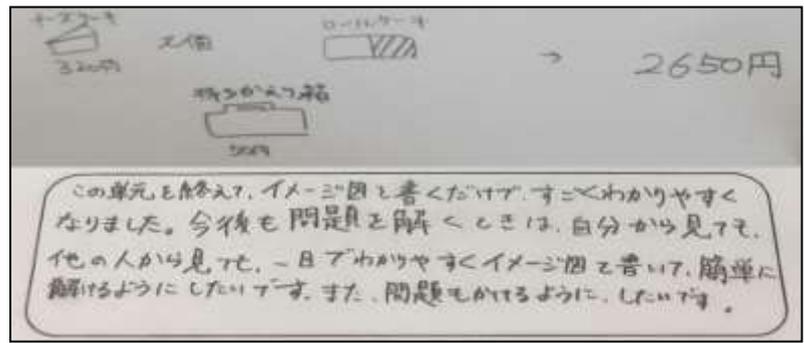
「応用」の授業では、スイーツ店を舞台に問題作りを行った。生徒の話合いの中には「ケーキ2個買ったとき、箱3つも買わないでしょ。」という発言があった。この発言は、実際買ったときの場面を想定して考えられていることを示している。このことから、本単元の授業を通して、生徒は日常と数学を結び付けて考えることができていることがわかった。

(2) 仮説Ⅱについて

本単元の「導入」では、課題解決の方法を考えるにあたり、自分の意見がもてない生徒のために、「線分図」を提示した。その結果、線分図を見て「あの線分図って、食べ放題の時と単品の時の代金のことですよ？」と質問する生徒が見られた。また、その数量関係を正しく等式を使って表現することができた。このことから、導入段階の授業において、自分の考えを式や言葉に表現できない生徒のために、線分図を提示した手だてが有効だったことを示している。

「展開」の授業では、タブレット上の天秤のおもりを自由に動かして、方程式を解こうとする生徒が見られた。そして、正しくおもりを動かし、方程式を解くことができた。しかし、「なぜ、両辺同じ数字をたしてもひいてもいいの？」と発問したところ、正しく答えられる生徒が少なかった。生徒の様子から、展開の授業において、自分の意見をもって式や言葉に表現する際にタブレットを導入する手だては、生徒の意欲を引き出して、方程式の解を正しく求めることにはつながったが、その考えに至った理由や、なぜ正しく計算できたのかを表現するまでの手だてとはならなかった。

資料7は、「応用」の授業で、級友が作った問題を解いた生徒Aの解答と振り返りである。自分の意見をもつ時間を設ける際の、導入から前時までの「イメージ図」等を活用して問題を解決する生徒の取り組みが、考えを明確にもって表現する力の向上につながったことを示している



資料7 問題を解く際のイメージ図と単元の振り返り

とを示している。その一方で、正しい答えが出ないような問題を作ってしまった生徒も何人かいた。自分の問題を完成させるまではよかったものの、その問題を互いに分析し合い、理解を深めるまでにはつながらなかったことを示している。このことから、この手だてでは、自分の考えを式や言葉に表現するという点においては有効であったが、その考えの誤っているところを修正し、よりよい表現にするという点において有効ではなかったと考える。

4 研究のまとめ

本研究の実践では、日常的な場面を設定し、自分の生活と照らし合わせることでできる教材を取り上げることで、数学と日常とのつながりを実感する生徒の姿が見られた。また、等式を天秤に見立てる活動や、写真やイラストの提示、「イメージ図」、「言葉の式」、「線分図」等を使って数量関係を見つける活動を通して、課題について考え、式や言葉に表現できる生徒の姿に近づくことがわかった。また、今回の研究では、単元を通して、「日常と数学の関連付け」、「自分なりに式や言葉で表現するための手だて」の2つにフォーカスを当てて、継続的に実践を行ったため、目ざす生徒像をより明確にできた。そのため、今回の実践を通して、継続した授業研究の重要性を実感した。今後は、これまでの研究成果をもとに、自分の考えを積み重ねてきた生徒たちが、他者と関わり合いながら、自分の考えをより深めることのできる手だての構築や、他者と協働して、数学的な課題を解決しようとする姿勢をもつ生徒を育てる授業を構想していきたい。数学的な課題を解決しようとする姿勢をもつ生徒を育てるにあたって、その前提として、日頃の授業からの積み重ねを大切にすることと、生徒が思わず学びたくなるようなおもしろいと感じる授業づくりを大切にしていきたい。生徒自身が数学科の学習を、日頃から楽しんで取り組んでいけば、おのずと数学的な課題への興味・関心を抱き、積極的に課題と向き合い、自分なりの考えや解決策を提示しようとするであろう。それに加え、教師自身が、授業についての研究を積極的に行うことで、生徒の資質・能力を向上させられる実践につなげていきたい。