

## 算数・数学教育研究班の取組

### I 研究主題

表現する力を身に付け、進んで生活や学習に算数・数学を活用しようとする児童生徒の育成  
～算数・数学的活動を取り入れた学習指導を通して～

### II 主題設定の理由

本研究班は、全体研究主題「豊かな人間性と確かな学力をはぐくむ教育活動の在り方」を受けて、昨年度より研究主題「表現する力を身に付け、進んで生活や学習に算数・数学を活用しようとする児童生徒の育成」を設定し、2か年にわたる継続研究に取り組んできた。研究主題設定の理由としては、次のようなことが挙げられる。

- 21世紀は「知識基盤社会」の時代であり、社会の構造的な変化の中にあつて「生きる力」を身に付けさせることが大切である。
- 「生きる力」を支える確かな学力の要素の一つは、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力を育てることである。これは、新学習指導要領の算数・数学科の改善の基本方針と共通する点である。
- OECDのPISA調査や全国学力・学習状況調査等の各種調査の結果からは、知識・技能を活用する問題に課題があることが分かった。
- 本年度行った宮崎市内6校（小学4年生～中学3年生）の児童生徒の実態調査の結果から、生活や学習に算数・数学を活用しようとする割合は低く、特に、学習に活用しようとする割合が5割を下回っている。昨年度と比較すると、「どちらかといえば生かしていない」と答えた児童生徒の割合が増えている。

本研究においては、これらの課題を解決するために、児童生徒の数学的な思考力・判断力・表現力を高めたり、算数・数学を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために重要な役割を果たす『算数・数学的活動』を積極的に取り入れた学習指導を工夫していくことにした。算数・数学的活動を充実させることで、表現力を高め、生活や学習に算数・数学を活用しようとする児童生徒を育てることができると考えた。

そこで、1年目は「表現する力を身に付けさせること」に重点を置いて研究を深めてきた。算数・数学的活動を取り入れた学習指導を工夫したことで、自分の考えを積極的に伝えようとする児童生徒が増え、表現力を高めることができてきた。これらの成果を踏まえ、2年目は「活用する力を身に付けさせること」に重点を置いて研究を深めてきた。算数・数学的活動の工夫を通して、活用する力を身に付けた児童生徒を育てることを目指し、本主題を設定した。

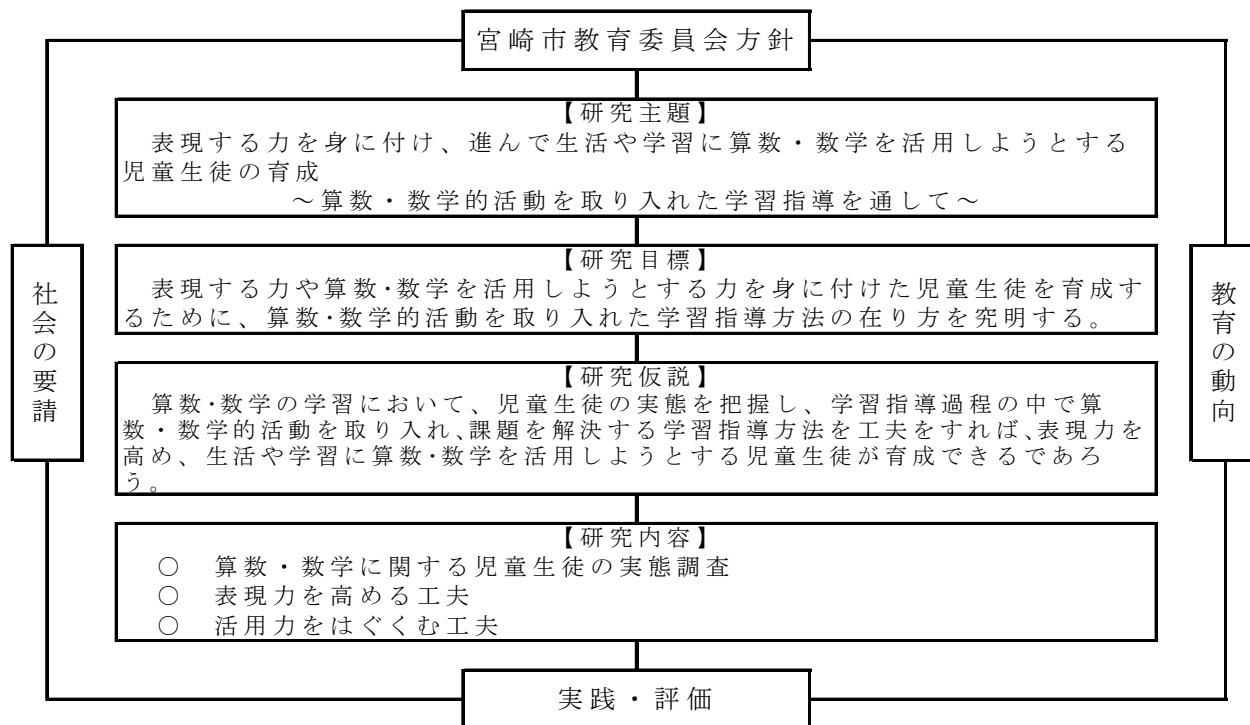
### III 研究目標

表現する力や算数・数学を活用しようとする力を身に付けた児童生徒を育成するために、算数・数学的活動を取り入れた学習指導の在り方を究明する。

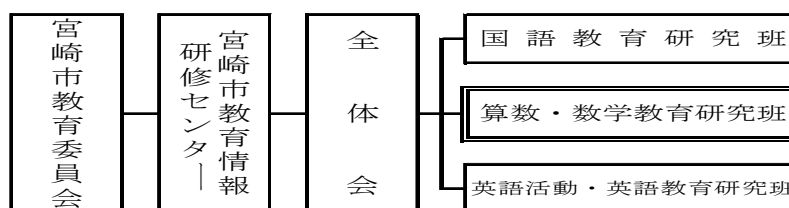
### IV 研究仮説

算数・数学の学習において、児童生徒の実態を把握し、学習指導過程の中で算数・数学的活動を取り入れ、課題を解決する学習指導を工夫すれば、表現力を高め、生活や学習に算数・数学を活用しようとする児童生徒が育成できるであろう。

## V 研究構想



## VI 研究組織



## VII 研究内容

### 1 算数・数学に関する児童生徒の実態調査

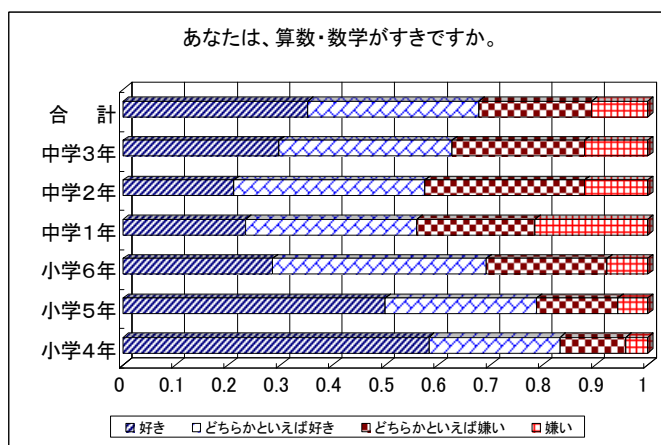
本研究を進めるに当たって、算数・数学に関する児童生徒の実態を把握するため、アンケート調査を実施した。調査対象は、研究員が所属する小・中学校より抽出した小学4年生から中学3年生までの児童生徒約600名である。主な質問項目と結果及び考察は次のとおりである。

#### (1) 興味・関心について

【設問1】 あなたは、算数・数学が好きですか。

算数・数学が「好き」「どちらかといえば好き」と回答した児童生徒は6割を超えているが、その割合は小学校では学年が上がるにつれて減少し、中学校では学年が上がるにつれて少しずつ増加する傾向が見られた。

学年が上がるにつれて、内容的な難しさや論理的な思考力を必要とする学習が増えることから、「好き」と回答した児童生徒が減少していると考えられる。

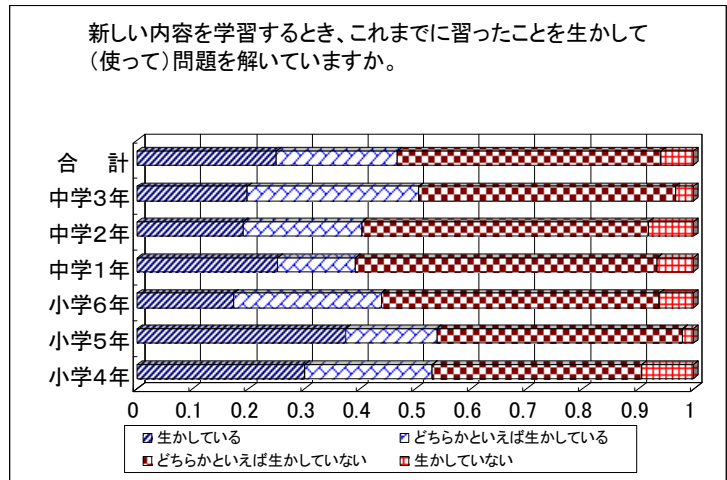


(2) 算数・数学の時間における活用について

**【設問 2】** あなたは、新しい内容を学習するとき、これまでに習ったことを生かして（使って）問題を解いていますか。

「生かしている」「どちらかといえば生かしている」と回答した児童生徒は全体的に見て4割を超える程度と低い割合であった。

算数・数学は、系統性のある教科であるため、前時までに学習した内容を想起し活用していかないと理解を深めることが難しい。学習指導において、「既習事項を生かす」という意識付けをより一層に取り組んでいく必要がある。



(3) 日常生活における算数・数学の活用について

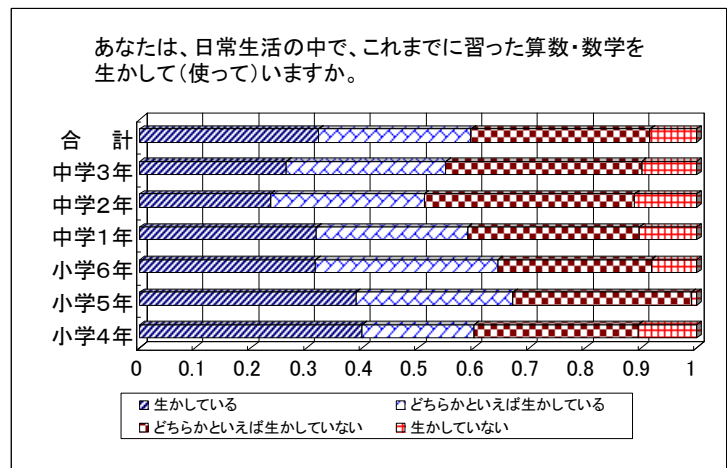
**【設問 3】** あなたは、日常生活の中で、これまでに習った算数・数学を生かして（使って）いますか。

「生かしている」「どちらかといえば生かしている」と回答した児童生徒は全体的には半数をやや上回る程度であった。

具体的な活用の場面として、「買い物をするとき」「時計を見るととき」「物や人数を分けるとき」などを挙げる児童生徒が多かった。

学習内容がより抽象的になる中学生では、中学レベルの学習

内容を日常生活に生かすという回答はあまり見られなかった。設問 2 と同様に、算数・数学の学習内容を児童生徒が日常生活に主体的に生かすための指導の在り方を考えていく必要がある。



(4) 算数・数学への興味・関心と、「算数・数学の時間における活用」「日常生活における活用」の関係について

設問 1 と設問 2、設問 1 と設問 3 のそれぞれの調査結果についての関係をまとめた。

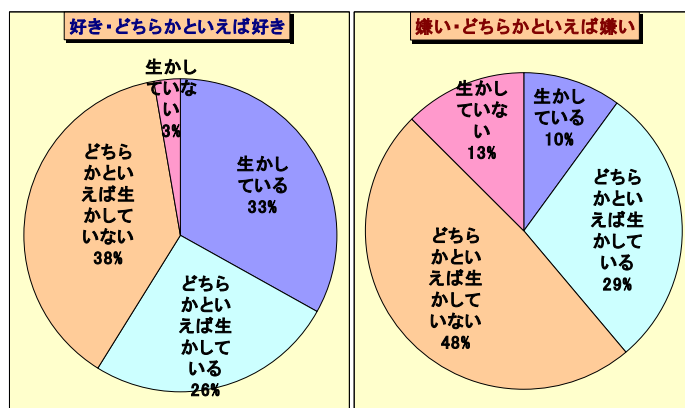
ア 算数・数学への興味・関心と学習における活用について

算数・数学が「好き」「どちらかといえば好き」と回答した児童生徒は、算数・数学が「嫌

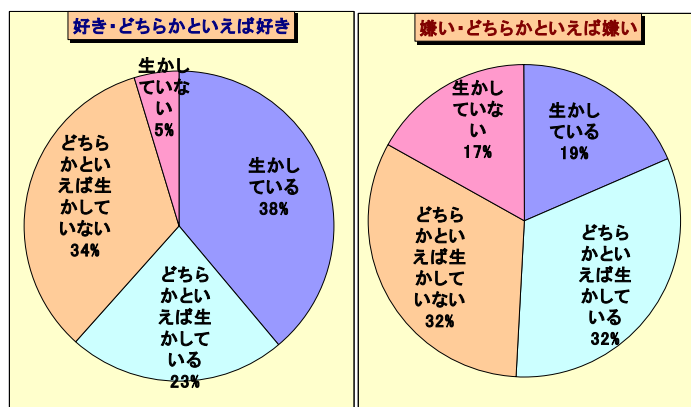
い」「どちらかといえば嫌い」と回答した児童生徒に比べて、新しい内容を学習するとき、これまでに習ったことを生かして問題を解こうとする意識が高いことが伺える。

イ 算数・数学への興味・関心と日常生活における活用について  
算数・数学が「好き」「どちらかといえば好き」と回答した児童生徒は、算数・数学が「嫌い」「どちらかといえば嫌い」と回答した児童生徒に比べて、日常生活の中で習った算数・数学を生かそうとする意識が高いことが伺える。

算数・数学への興味・関心を高めることは、算数・数学の時間や日常生活において活用しようとする意識の向上につながる。



【算数・数学への興味・関心と「算数・数学の時間における活用」の関係】



【算数・数学への興味・関心と「日常生活における活用」の関係】

## 2 理論研究

### (1) 活用力に関する基本的な考え方

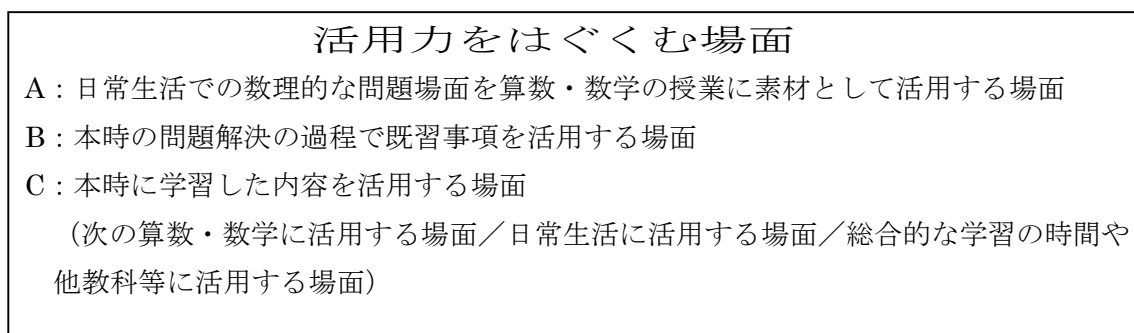
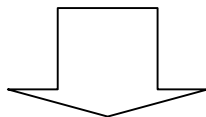
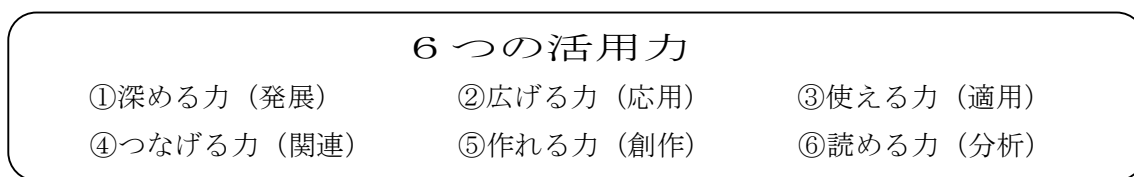
今回の学習指導要領の改訂では、算数・数学の授業の中で、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付けることと、身に付けた知識及び技能を活用していくことを重視している。算数・数学は生活や学習の様々な場面で活用することができる。また、学習したことが生活や学習の様々な場面で活用されることによって、学習が意味あるものとなり、算数・数学のよさを実感を伴って味わうことができるようになる。

本研究班のアンケート結果から、算数・数学で学習したことを日常生活に活用していると実感しているのは、買い物をするときや時計を見るときなどの限られた場面が多く、他の場面ではなかなか実感できていないことが分かった。また、算数・数学への興味・関心が高い児童生徒ほど、学習したことを以後の学習や日常生活に活用しようとする意識が高いことも分かった。

そこで、活用力を「基礎的・基本的な知識・技能及び数学的な見方・考え方を児童生徒の生活や学習の場面で生かすことができる力」と定義し、算数・数学的活動を十分に取り入れ、興味・関心を高めながら数学的な思考力・判断力・表現力を育成することを通して活用力を育てていきたいと考える。

また、活用力については、坪田耕三氏が「活用力とは何か」という著書の中で述べている「6つの活用力」を視点としてもち、これらの活用力が身に付くよう次に示すABCの3つの場面

を設定した。



本研究班では、上記の活用場面を一単元及び一単位時間に取り入れた学習指導過程の工夫、活用力をはぐくむための問題設定の工夫や伝え合う場の工夫、揭示の工夫を中心に研究を進めた。

## (2) 活用力をはぐくむ学習指導過程と手立て

活用力をはぐくむためには、問題解決的な学習指導過程の中で、「既習事項を生かす」「日常生活や他教科等に生かす」という視点を持ち指導を行うことが大切である。児童生徒一人一人に、活用したことを意識させる指導を繰り返すことにより、数学的な見方・考え方を生活や学習の場面で生かそうと考える児童生徒を育てられる。

そこで、「つかむ・見通す・解決する・深める・広げる」の5つの段階を設定し、各段階における留意点を以下のように整理した。

段 階	内 容	活用力を育てる観点からの留意点
1	つかむ ○ 問題場면을把握する。	・ 問題を工夫する。
2	見通す ○ 解決への見通しをもつ。	・ 既習事項を活用して解決できないか考えさせる。
3 解 決 す る	自力解決 ○ 様々な方法を用いて、自力で解決する。	・ 操作活動、作図等の算数・数学的活動を通して、根拠を明確にもたせながら解決させる。
	集団解決 ○ 各自の考えをもとに話し合い、よりよい解決方法に練り上げる。	・ 根拠を明確にしながらか説明し合う。
4	深める ○ 類似問題や新たな問題を解き、本時内容の理解を深める。 ○ 問題づくりをする。	・ 活用力の定着を図ったり、活用場面を広げたりする。 ・ 発展的に活用してみようとする態度を育てる。
5	広げる ○ 学習問題に対するまとめを行う。	・ 活用した既習事項を振り返る。 ・ 本時の学習内容や考え方が生活の場面で活用できないか考えさせる。

特に、以下の手立てをとることにより、「6つの活用力」の育成を目指した。

#### ア 問題設定の工夫

問題設定の工夫には、本時の学習問題の内容と「4 深める段階」での新たな問題の内容の工夫の2つがある。問題の設定に当たっては、以下の点に留意して作成を行う。

##### (ア) 日常場面に基づく問題

教科書には、日常生活に即した問題が取り上げられている場合が多い。その問題の解決を図った後、日常場面と関連させたり発展させたりして考えさせる新たな問題を設定する。

##### (イ) 条件不足や条件過多の問題

現実の問題には、条件が不足したり条件が過多であったり、あるいは答えがいくつもあつたりするものがある。そこで、必要な条件を選択したり、不備を補ったりして分析しながら、解決を図る問題を設定する。

##### (ウ) 他教科等と結びつけて考えさせる問題

他教科等の内容において、仕組みが同じと見られるものや事象や場面が同じものを関連させて考える問題を設定する。

##### (エ) 問題づくりへと広げられる問題

解決した問題の内容を基にして、児童生徒が自ら新しい問題を作っていく活動を取り入れることにより、発展的に考える力を育成することができる。

問題づくりにおいては、「数量を変えた問題」「事象を変えた問題」「条件と答えを逆にした問題」など、ねらいに応じて教師が視点を与えるようにする。

#### イ 伝え合う場の設定と根拠をもとに説明する指導

人との交流活動を通して、学んだことを活用することにより、広げて考えたり、深めて考えたりする力が育つ。そこで、児童生徒が自力解決の結果をより多く説明するための場として、ペアや小集団で話し合う活動を取り入れる。

基本の話形を「Aだから、Bになります。」や「Bになります。わけは、Aだからです。」とする。『A』が根拠、『B』が結論に当たる。『A』の根拠の説明においては、分かりやすい説明となるように、一文を短く区切ること、順序立てて説明すること、など児童生徒に意識させるようにする。

#### ウ 既習事項を活用するための掲示の工夫

これまでに学習した問題の解決方法や考え方、きまりなどを振り返り、関連付けながら新しい問題の解決が図れるように掲示資料を作成する。掲示資料は、授業に活用したり、常時掲示したりできるものを作成する。

### 3 実践研究

#### (1) 検証授業

##### ア 学習指導案 【中学校〈第2学年〉】

##### (ア) 単元名 一次関数（一次関数の利用）

##### (イ) 本時の目標

一次関数を利用して速さの問題を解くことができる。

(ウ) 学習指導過程

	学習内容及び生徒の活動	指導上の留意点 (○) 活用 (◎) 評価の観点 (☆)
つかむ	<p>1 一次関数について振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表、式、グラフ</li> </ul> <p>2 本時の問題(基本問題)を知る。</p>	<p>○ 前時までの復習をし、一次関数について意識をもたせる。</p>
見通す	<p>島田さんが生目台中学校を出発し、途中コンビニでおにぎりを買って市民文化ホールまで歩きました。</p> <p>(前時の類似問題を2問解く。((1)、(2)))</p> <p><b>(3) 市民文化ホールにいた内田さんは車に乗って9:30にコンビニに向けて出発しました。島田さんとコンビニで出会うには、時速何kmから時速何kmの間で進まなければならないでしょうか。</b></p>	<p>○ 身近な建物や実際の距離や時間を提示することで、問題に興味をもたせる。</p> <p>○ グラフの一つ一つを丁寧に確認させる。</p> <p>◎ 交点から出会った時刻を求めることができる。</p> <p>○ コンビニの前と後ではどちらが速いか確認する。</p> <p>○ 問題と(1)(2)だけの載ったワークシートを先に配る。全体で確認したあと、課題と(3)の載ったワークシートを配る。</p> <p>○ (1)(2)は前時で学習しているため、個人で考えさせ、全体で確認することによって、時間をかけずにスムーズに進める。</p>
	<p>時刻と距離の関係を表すグラフを見て、速さに関する問題を解決しよう。</p> <p>3 見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グラフにかき込む。</li> </ul>	
解決する	<p>4 自力で解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>かき込んで考える。</li> <li>計算をしてみる。</li> <li>図に書いてみる。</li> </ul>	<p>☆ 既習事項を使って解決しようとしている。</p> <p>○ 机間指導をしながら、解決の糸口を見つけている生徒をチェックする。</p>
	<p>5 解決方法をグループで話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループで意見交換と話し合いをする。</li> <li>全体で発表する。(2班ぐらい)</li> </ul> <p>&lt;まとめ&gt;</p> <p><b><u>平らな部分に向かって直線をかき込んで、その間の速さを求める。</u></b></p>	<p>○ グループは3人～4人で構成させる。</p> <p>◎☆ グループ全員が説明できる。</p> <p>◎☆ グラフに解決のための直線をかきすることができる。</p> <p>◎☆ 交点から、速さの変域を求めることができる。</p>
深める	<p>6 新たな問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>延岡から宮崎への直通特急列車を通すとき、時速何kmから時速何kmの速さで走らなければならないか。</li> </ul>	<p>○ 問題の直通特急列車だけでなく、普通列車や特急列車(佐土原で休憩)のグラフについても触れる。</p> <p>○ 速さの変域を求める際に、どの座標に注目して速さを求めるかを理解させる。</p>
広げる	<p>7 教師の話を聞く。</p>	<p>○ 教科書P. 69の時刻表を見て、身の周りに一次関数が利用されていることを伝える。</p>
	<p>8 本時を振り返る。</p>	<p>○ 自分の授業中の活動の振り返りと感想を書かせる。</p>



## イ 授業の実際

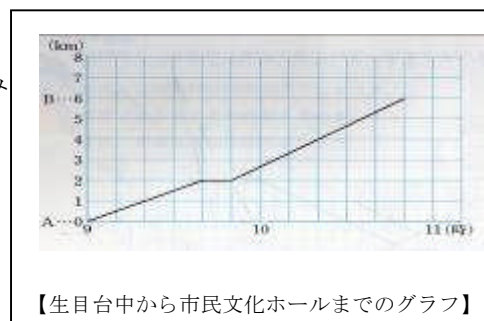
本授業は、既習事項を次の授業や日常生活に活用する力を身に付けることをねらった授業である。一次関数のグラフは、様々なことが読み取れる便利なものである。この時間を含む2時間で扱ったグラフは、Aさんの時間と距離との関係を表すグラフであるが、途中で休憩を入れた、折れ曲がったグラフである。Aさんに対し、BさんがAさんを追いかけてたり、逆からすれ違ったりする様子が小問に出てくる。前時まで、くっついたり交わったりする2つのグラフのかき方、読み取り方の基本を行なった。深める段階では、単線である宮崎の列車の運行を表すダイヤグラムを扱った。普通列車が休憩している間に急行列車を走らせることのできる速さを求めさせることで、既習事項を使って複雑なグラフの問題を解かせた。広げる問題では、実際に昔使われていたという、教科書に載っている列車のダイヤグラムを紹介した。

## ウ 考察

### (ア) 問題設定の工夫

#### a 日常場面に基づく基本問題

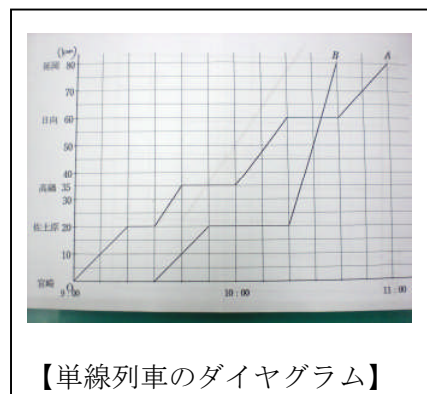
この基本問題は教科書の後ろに掲載されている『みつけた! 数学 おじさんの家まで』という教材を、学校の近くにある建物などに換えて作成した。コンビニエンスストアに向かっているところ、おにぎりを買っているところ、市民文化ホールに向かっているところなど、それぞれの状況をグラフから読み取り、基本問題に入った。この授業前半の(1)(2)は前時で練習したため、あまり戸惑うことなくクリアした。線の引き方や、傾きが急であるときは速さが速いということもすぐに理解した。



しかし、変域の加わった(3)は平らな部分の両端に向かって線を引く、というグラフのかき込み方が分からなければ解くことはできない。また、傾きが右下がりであるので、速さに具体的なイメージが湧かず変域も導きにくい。この場面を大きなポイントとして捉え丁寧に扱った。まず個人でグラフを書かせ、「グラフの始点がどこか分からない」「グラフをかいても速さを読み取れない」「速さの変域が時速24km～時速12kmになる？」などの疑問点を生徒から引き出した。そこで変域に関する基本を振り返り、グループ学習を取り入れ、全体で話し合うことで解決まで導くことができた。

#### b 日常場面に基づく新たな問題

基本問題を解いた後、応用編として宮崎の列車のダイヤグラムについての問題を提示した。先ほどの基本問題よりも折れ曲がっている部分がたくさんあり、右上がりや右下がりのグラフが交わっているため、最初は生徒から「難しそう」などの言葉が飛び交った。しかし、既習事項を使って生徒自ら答えを導かせるため、教師の説明をできるだけ控えた。単線を走る列車のモデルを用いて、



どのようにすれ違ふかのみを見せ、問題を解かせた。その結果、基本問題を生かし平らな部分に向かって積極的に線を書き込もうとする生徒がたくさん見られた。中には、一つの平ら



な部分にしか注目しておらず、どこに向かって引けばよいか悩み、答えが導けない生徒もいたが、友達の意見を生かして解決まで導いた生徒が半分近くいた。

## (2) 伝え合う場の設定と根拠をもとに説明する指導

友達の意見を参考にしたり、自分の考えを分かりやすく伝えたりすることにより、活用する力をはぐくむことができる。

そこで、授業の中で話し合ったり説明したりする場面を3回設定した。1回目はグループで説明し合う。2回目はグループで出た意見を全体で確認する。3回目は自分の近くに座っている人と話し合う。特にグループで話し合う場面では、年度始めに約束したグループでの話合いの司会進行の手順に沿って班長が進めた。

### 【グループでの話合いの進め方】(班長が司会進行)

「それでは始めます、礼。みんなの解き方を確認したいと思います。」

「〇〇くん(さん)はどのように解きましたか。」「私は〇〇と解きました。理由は〇〇です。」

「全員の意見をまとめます。」

また、全体の場で発表させるとき、ポイントを抑えて発表するように伝えた。

教師「**どの点から**、**どの点に向かって**、線を引いたか、その理由を端的に説明してください。」

生徒「(指示棒で指して)この点からこの点に向かって線を引きました。理由は、〇〇だからです。」



【グループでの話合い】



【全体での話合い】



【ペアでの話合い】



【説明のポイント】

その結果、グループ内での話合いの形式ができ、スムーズに行えるようになった。また、説明のポイントである**どの点から****どの点に向かって**と書かれた紙を貼る事で、数学の苦手な生徒、数学は得意だが人に説明することが苦手な生徒にも、説明の視点がはっきりと分かり、解決するためのヒントにもなった。グループ学習の楽しさ、伝えることのおもしろさを味わわせることができた。

グループで話し合う場面では、お互いに意見を言い合い、「僕と同じだね。合ってる?」「それは〇〇じゃない?」などの発言が飛び交った。深める段階での応用問題では、隣の人との話合いで「おう、難しそうな問題もできた!」とお互いをたたえ合ったペアもいた。

### (3) 既習事項を活用するための掲示の工夫

一次関数は表・グラフ・式で表すことができる。基本的な内容であるこの3つを常に掲示し、いつでも生徒の目に触れるようにした。傾きや切片の値が、表・グラフ・式のどの部分に表れているかを確認させ、既習事項との関連を意識させた。

この掲示により、一次関数のグラフが複雑な形になっても、この掲示物を参考に、傾きや切片の確認を生徒自らが行うようになり、話し合いにおいてもいつでも基本事項を確認することができた。



【掲示資料の活用】

## VIII 成果と課題

### 1 研究の成果

- 算数・数学に関する意識調査を行い、児童生徒の実態を把握したことにより、表現力や活用力に関する課題が明確になり、研究の焦点化を図ることができた。
- 活用力をはぐくむための日常場面に基づいた問題設定を工夫することにより、児童生徒の興味・関心が高まるとともに、算数・数学で習得した知識・技能を生かし問題を解くことができた。
- 伝え合う場の設定を工夫することにより、友達の意見や考えを参考にし、自分の考えを分かりやすく説明することができる児童生徒が増えてきた。

### 2 今後の課題

- 活用力を高めるための日常の実践を継続して行っていく必要がある。
- 研究を通して高まった表現力や活用力を評価する方法の工夫を行う必要がある。

### 〈引用・参考文献〉

○ 小・中学校学習指導要領	文部科学省
○ 小学校学習指導要領解説 算数編	文部科学省
○ 中学校学習指導要領解説 数学編	文部科学省
○ 新学習指導要領ポイント総整理	東洋館出版社
○ 算数授業研究「活用力とは何か」	東洋館出版社
○ 平成20年度 研究紀要	宮崎市教育情報研修センター

### 〈研究同人〉

所 長	湯 元 安 男	指導主事	沼 田 重 明
指導主事	湯 浅 修 司	指導主事	有 川 亮 平 (赤江中学校)
研 究 員	清 山 淳一郎 (学園木花台小学校)		井 上 彩 (大淀中学校)
	佐 藤 須三郎 (生目小学校)		島 田 直 子 (生目台中学校)
	田 中 秀 樹 (大塚小学校)		