

群 教 セ	G03 - 03
	平24.246集

日常生活で数学の知識・技能を活用する 生徒を育てる中学校数学科学習指導の工夫

— 日常生活の事象を題材とした「活用型学習」を取り入れて —

長期研修員 富沢 勝典

《研究の概要》

本研究は、中学校数学科学習指導において、生徒自ら日常生活で数学の知識・技能を活用する生徒を育てることを目指したものである。具体的には、日常生活を題材とした活用型学習を取り入れ、まず、つかむ過程において、数学と日常生活の事象を結び付ける活動を行う。次に、追究する過程では、結び付けたことを数学的に処理する活動を行う。さらに、深める過程で、日常生活に照らし合わせる活動を行う。

キーワード 【数学—中 日常生活に活用する 活用型学習】

I 主題設定の理由

平成24年度から全面実施されている中学校学習指導要領数学の目標に加えられた文言に「数学的活動」がある。これは、「知識・技能を活用する力を育成し、学ぶことの意義や有用性を実感できるように、既習事項を基にして、数や図形の性質を見いだす」活動のことであり、指導内容として取り入れられている。その背景として、教育課程実施状況調査やPISA（OECD生徒の学習到達度調査2006年）やTIMSS（国際数学・理科教育動向調査2007年）の調査からは「身に付けた知識・技能を実生活や学習などで活用することが十分にできていない」と指摘されている。一方、生徒の数学に対する関心・意欲について、PISA調査からは、「数学で学ぶ内容に興味のある生徒（15歳）の割合が国際平均値より低く、数学の学習に対する不安を感じる生徒の割合が国際平均値より高い」、TIMSSの調査からは、「数学の勉強を楽しいと思う中学2年生の生徒の割合が国際平均値より低い」と指摘されている。

これらの調査から、生徒が「数学の学習内容に興味がない」「数学の学習に不安を感じる」という理由の一つとして、数学で学んだことの必要性や有用性を実感できていないことが考えられる。今後は、数学の学習で身に付けた知識や技能を、日常生活やこれから学ぶ数学に活用する生徒を育てる授業実践が必要である。「ぐんまの子ども基礎・基本習得状況調査」や「全国学力・学習状況調査」の結果を分析して作成された「はばたく群馬の指導プラン」においては、数学の課題として「既習の知識や考え方を活用して、課題解決すること」とある。

そこで本研究では、日常生活で数学を活用することに焦点をあて、生徒の日常生活の事象を題材とした問題を授業に取り入れて、その問題に「数学と日常生活の事象を結び付ける」「結び付けたことを数学的に処理する」「日常生活に照らし合わせる」と三段階に設定した活用型学習として取り組ませる。この活動を通して、数学が日常生活で活用されていることを生徒が実感すれば、数学の知識・技能を積極的に日常生活に活用するようになるのではないかと考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

単元のまとめの場面において、日常生活の事象を題材とした活用型学習を取り入れることにより、数学の知識・技能を日常生活に活用する生徒を育てることを授業実践を通して明らかにする。

III 研究の見通し

- 1 つかむ過程において、生徒の日常生活に即し、既習事項と結び付けられる問題を与え、この問題を解くためには、どのような情報が必要かを考えることができれば、数学で学習したことと日常生

活の事象を、数学的にとらえ結び付けることができるだろう。

- 2 追究する過程において、数学的にとらえ結び付けたことを、数学の知識・技能を使って計算や図式化することができれば、日常生活の事象を、数学的に処理することができるだろう。
- 3 深める過程において、数学的に処理した結果を、日常生活の事象に照らし合わせることができれば、日常生活における数学の有用性を実感し、これから先の日常生活においても数学の知識・技能を活用するであろう。

IV 研究の内容

1 「日常生活で数学の知識・技能を活用する」とは

数学で学習したことと日常生活の中にある事象を結び付け、その結び付けたことを具体的に数学の知識・技能を使って処理し、日常生活の事象に照らし合わせることでとらえる。この場合の「活用する」とは数学の授業において、発展的問題を解くために、既習事項を用いて解決しようとするとは異なり、図1で示したように、日常生活の中にある数学的事象を、適切に予想したり判断したりする際に、今まで数学で学習した知識・技能を用いて解釈しようとすることを指す。



図1 数学の知識・技能の活用

2 「日常生活を題材とした活用型学習」について

数学における活用型学習とは、西村圭一氏によれば「数学を学習し身に付けたものを、日常生活や他教科等の学習やより進んだ数学の学習に活用する数学的活動」のことであり、その手だてとして、「①社会の現象を数学の対象に変える」「②対象を数学的に処理する」「③社会に照らして検証する」と述べている。本研究では、この考え方を参考にし、日常生活に焦点をあて、研究の見通しのキーワードを「①数学と日常生活の事象を結び付ける」「②数学的に処理する」「③日常生活に照らし合わせる」とし、単元の基礎・基本を習熟した後のまとめの学習で授業実践を行う。

(1) 「数学と日常生活の事象を結び付ける」について

西村氏の「①社会の現象を数学の対象に変える」という考え方を基に、本研究では図2のように、問題を考える際、問題を解くための仮定や条件を意図的に示さず、条件が不足する中でこの問題を考えるためには、どのような情報が必要かを考えさせ、その情報を整理することとした。この活動を行えば、日常生活の中に具体的に数学で学習したことが使えることが分かるので、数学で学習したことと日常生活の事象とを、容易に結び付けることができると考えた。

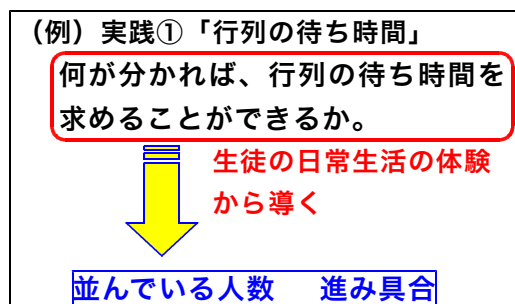


図2 数学と日常生活の事象を結び付ける

(2) 「結び付けたことを数学的に処理する」について

「②対象を数学的に処理する」という考え方を基に、本研究では次頁図3のように、数学と日常生活の事象を結び付けたことを、数学の知識・技能を使って式を立てて計算したり、表やグラフに表したりして数学的に表現することとした。この活動を行えば、日常生活と結び付けたことを数学

で学習した知識・技能を使って表現し、能率的に処理できたり、簡潔に表せたり、事柄を的確にとらえたりすることができるので、日常生活の事象を数学の知識・技能と結び付けて具体的に処理する方法が分かると考えた。

(3) 「日常生活に照らし合わせる」について

「③社会に照らして検証する」という考え方を基に、本研究では図4のように数学の知識・技能を使って処理したことを用いて、日常生活の問題を予想したり判断したりすることである。この活動を行えば、数学の知識・技能を使って処理した結果を用いることで、その有用性を実感し、今後の日常生活において、数学の知識・技能を活用することができるものとする。

(例) 実践① 「行列の待ち時間」

5分で8人買い終わり・・・



比例の知識・技能を用いて

$y = 8 / 5 x$ 、対応表等に表す

図3 数学的に処理する

(例) 実践② 「もう1回乗れるか」

待ち合わせまでにかかる時間は74分

その間、もう1回乗ると50分かかる



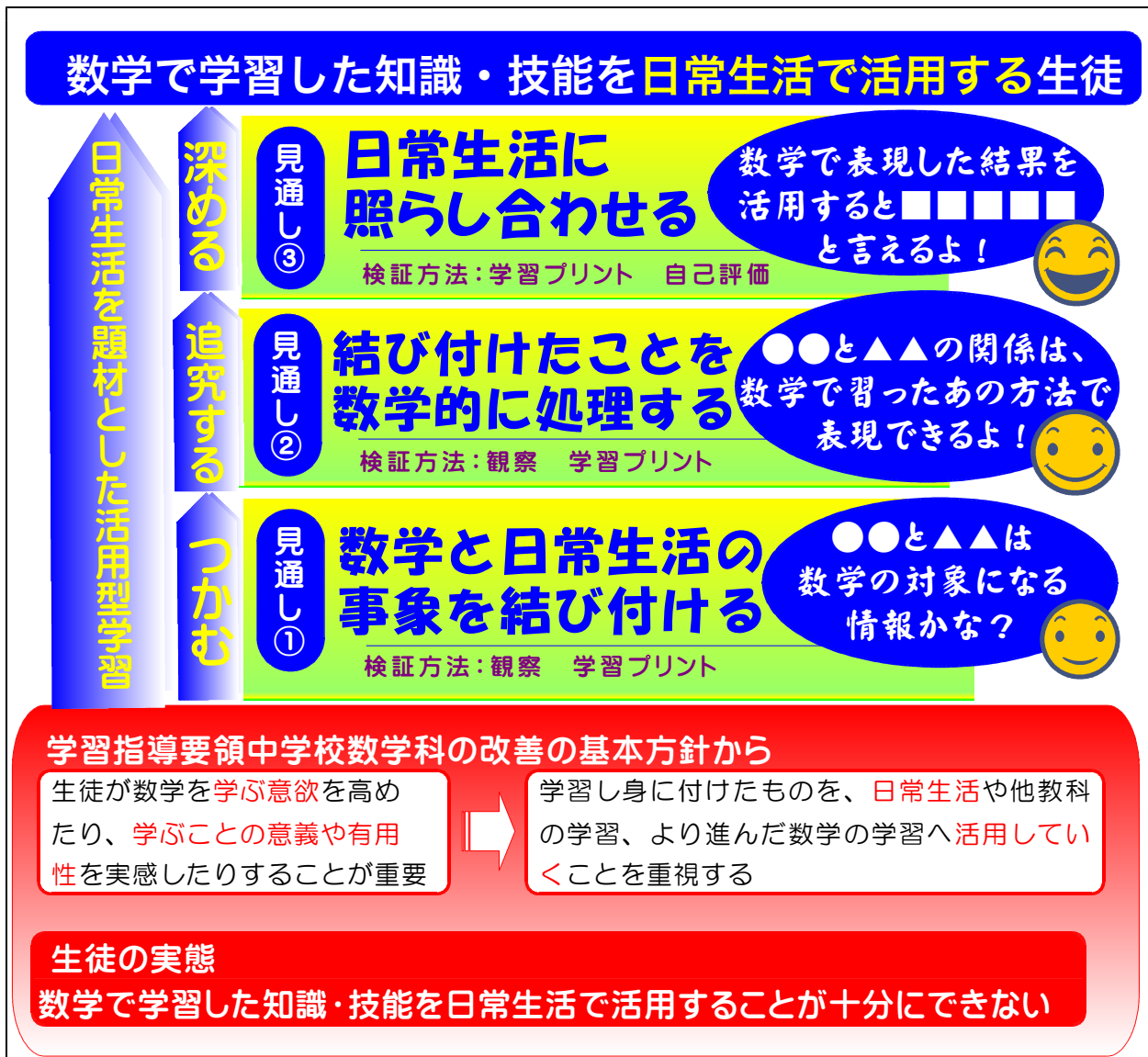
24分

あまる

もう1回乗れる

図4 日常生活に照らし合わせる

3 研究構想図



V 研究の計画と方法

1 研究授業実践の概要

対 象	研究協力校 中学校第1学年 171名（5クラス）
実践時期	平成24年10月29日（月）～11月9日（金） 3時間×5クラス 計15時間
単 元 名	「比例と反比例」
単元の目標	具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

2 検証の観点と方法

段階	検 証 の 観 点	検証方法
つかむ 過程	問題を考えるために、どのような情報が必要かを考えることは、数学で学習したことと日常生活の中にある事象を結び付けることに有効であったか。	プリント 観察
追究する 過程	数学的にとらえ結び付けたことを数学の知識・技能を使って計算や図式化することは、日常生活の事象を数学的に処理することに有効であったか。	プリント 観察
深める 過程	数学的に処理した結果を、日常生活の事象に照らし合わせることは、日常生活における数学の有用性を実感し、これから先の日常生活においても数学の知識・技能を活用することに有効であったか。	プリント 自己評価

3 検証のための抽出生徒

事前アンケートの 質問	①数学の授業で学習したことを、普段の生活の中で使ってみようと思ったことがあるか。 ②具体的に日常生活のどんな場面で、数学を活用しているか。 ③「数学クイズ」における回答
生徒A	①「当てはまる」を選択している。 ②「買い物で消費税や割引きを計算するとき」と記述してある。 ③日常生活の事象に目を向け、比例関係にある二つの事象としてとらえている。
生徒B	①「当てはまる」を選択している。 ②「分からない」と記述してある。 ③日常生活の事象に目を向け、比例関係にある二つの事象の内、少なくとも一方をとらえている。
生徒C	①「当てはまらない」を選択している。 ②「分からない」と記述してある。 ③日常生活の事象に目を向けてはいるが、比例関係にある事象としてとらえていない。

4 単元の評価規準

観点	関心・意欲・態度	見方や考え方	技能	知識・理解
評価 規 準	様々な事象を比例、反比例などをとらえたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	比例、反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	比例、反比例などの関数関係を、表、式、グラフなどを用いて的確に表現したり、数学的に処理したりするなど、技能を身に付けている。	比例や反比例の意味、座標の意味、比例や反比例の関係を表す表、式、グラフの特徴などを理解し、知識を身に付けている。

5 指導計画(全3時間)

時	学習活動	指導上の留意点	評価項目・評価方法
授 業 実 践 ①	<p>行列の待ち時間は、どのように算出されるのかを考える。</p> <p>見通し1</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題を解くために必要な条件を考える。 <p>見通し2</p> <ul style="list-style-type: none"> 具体的な数値を設定し、具体的に処理する。 <p>見通し3</p> <ul style="list-style-type: none"> 実際に日常で使われている例を紹介する。 	<p>表1 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 並んでいる人数と進み具合が関係していることに気付かせるようにする。 比例の知識や技能を使って式や表を使って具体的に処理できるようにさせる。 	<p>関 比例の関係を見だし考察しようとしている。 〈観察・プリント〉</p> <p>考 比例を活用しながら、論理的に考察することができる。〈観察・プリント〉</p>
授 業 実 践 ②	<p>「もう1回乗っても、待ち合わせに間に合うか」を考える。</p> <p>見通し1</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題を解くために、使える条件と必要な条件を考える。 <p>見通し2</p> <ul style="list-style-type: none"> 比例の知識や技能を用いて、数学的に処理する。 <p>見通し3</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理した結果から、根拠をもって「あと1回乗れるかどうか」を予想する。 	<p>表1 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 使える条件(待ち時間)と必要な条件(移動時間、運転所要時間、2回目以降の待ち時間)を生徒の体験から考えさせる。 比例の知識や技能を用いて表や式を使って具体的に処理させる。 「あと2回乗れるか」についても表や式を用いて予想させる。 	<p>関 比例の関係を見だし考察しようとしている。 〈観察・プリント〉</p> <p>考 比例を活用しながら、論理的に考察することができる。 〈プリント・自己評価〉</p>
授 業 実 践 ③	<p>どちらのポップコーンの買い方が「お得か」を考える。</p> <p>見通し1</p> <ul style="list-style-type: none"> 判断するために必要な条件を考える。 <p>見通し2</p> <ul style="list-style-type: none"> 比例の知識や技能を用いて、数学的に処理する。 <p>見通し3</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理した結果から、自分なりの根拠をもってどちらが「お得」か判断する。 	<p>表1 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 最初、生徒の経験を基に答えさせる。 今回の「お得」の考え方を確認し、比例の知識や技能を用いて表や式を使って具体的に処理できるようにする。 支払う累計金額が同じになるところに気づき、自分なりの判断ができるようにする。 	<p>関 比例の関係を見だし考察しようとしている。 〈観察・プリント〉</p> <p>考 比例を活用しながら、論理的に考察することができる。 〈プリント・自己評価〉</p>

表1 学習プリント「日常生活 so good(遭遇)シート」で学習した問題(一部抜粋)

授業実践①	あなたは、ポップコーンを買うための長い行列に並んでいます。「あと何分たったら買えるのかな?」と思ったあなた。何が分かれば、およその待ち時間を求めることができますか。
授業実践②	アツコさん、ユウコさん、ユキさん、マユさんの4人はディズニーランドに出かけました。最初4人で、ビッグサンダー・マウンテンに向かったところ、「ただいまの待ち時間70分」と表示してありました。そこで、絶叫マシーンが苦手なアツコさんとユウコさんは「ビッグサンダー・マウンテンに乗ったら、イツ・ア・スモールワールドの時計台前で待ち合わせよう。」と言ってイツ・ア・スモールワールドに向かうことにしました。2人が、イツ・ア・スモールワールドに着くと、「ただいまの待ち時間15分」だったので、乗ることにしました。イツ・ア・スモールワールドを楽しんだ後、ユウコさんはこう言いました。「もう一回乗っても、待ち合わせに間に合うかな?」
授業実践③	イツ・ア・スモールワールドの時計台前に、再び集まった4人は、休憩することにしました。 マユ「ねえねえ、ポップコーン食べようか。」 ユキ「食べよ! 食べよ! レギュラーボックスにする? それとも、スーベニアバケットにする?」 ユウコ「できるだけ、いろいろな種類を少しずつ食べたいから、4人で1個、スーベニアバケットを買おう。その方が、レギュラーボックスを買うより、お得だから!」 アツコ「そうだね。(本当にお得なのかな・・・)」

VI 研究の結果と考察

- 1 つかむ過程において、生徒の日常生活に即したもので、既習事項と結び付けられる問題を考える機会を与え、この問題を考えるためには、どのような情報が必要かを考えることは、数学で学習したことと日常生活の中にある事象とを、結び付けることに有効であったか。(見通し1)

(1) 具体的な実践内容

実践①については、行列の待ち時間を求めるための必要な条件を考えさせるためにまず図5のような、行列をイメージさせる活動を行った。その後、教師が具体的な数値を設定した。

実践②と実践③については、条件の不足した問題を提示し、生徒の生活体験から、使える条件と必要な条件を考えさせ、生徒が必要な条件ととらえたものを受けて、教師が具体的な数値を設定した。

(2) 結果・考察

実践①について、行列に並んでいる時に考えることを、数学的にとらえさせる活動に取り入れたことで、「待ち時間は何と何に関係しているのか」という問いに対して、

「並んでいる人数と進み具合である」ととらえられた生徒は84%であった。この問いは、事前アンケートの中で、日常生活の事象と数学を結び付ける「数学クイズ」としても取り上げた。表2は抽出生徒が事前アンケートと実践①で記述した記録である。

これを見ると、事前アンケートの結果から数学と日常生活をつなげる力が普通と判断した生徒Bと、つなげる力が低いと判断した生徒Cの記述に変化が見られた。事前アンケートでは一つの事象にしか着目できなかったが、実践①のつかむ過程において、行列のイメージから生徒Bは「混んでいるな!」「人がいっぱいいるな!」と想像し

『並んでいる人数』に着目し、生徒Cは、「長い時間で落ち着かない」「遅い」と想像し、『どのくらいのペースで進んでいるのか』という点に着目することができた。そして、『並んでいる人数(長さ)』と『進み具合』に着目できた生徒は、自分の体験から「一人一人がポップコーンを買う時間については、あまり差は無く、一定であること」に気付き、比例をイメージするきっかけになった。

実践②について、生徒の体験から、「あと1回乗れるかどうかを考えるために必要な条件は何か」という問いに対して、移動時間・運転所要時間・2回目以降の待ち時間の三つすべて考えられた生徒は90%以上であり、いずれか一つ考えられた生徒を含めるとほぼ全員であった。生徒の日常生活の事象を題材として取り入れたことで、生徒は問題に対して興味・関心をもって取り組むことができ、意欲的に発言する生徒が多かった。

実践③について、生徒の体験から、「お得かどうかを考えるために確認したいことは何か」という問いに対して、価格・量・味の種類など、三つ以上答えられた生徒は67%、二つ答えられた生徒は27%、いずれか一つ答えられた生徒は6%であった。

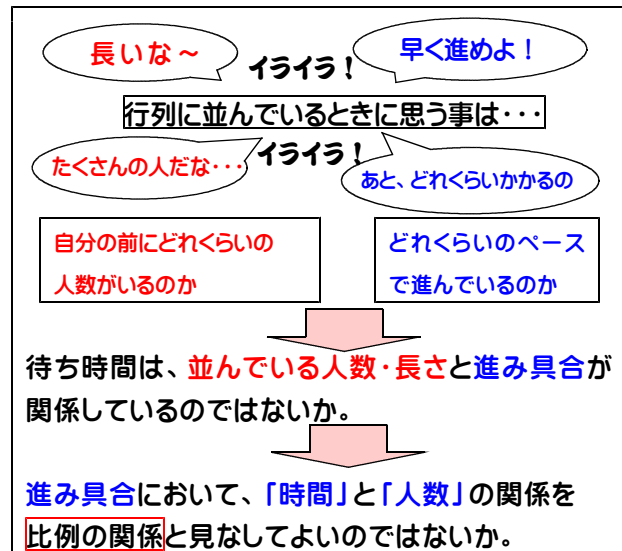


図5 行列のイメージから比例の関係を導く

表2 事前アンケートと実践①の記録

何が分かれば、およその待ち時間を求めることができるか		
生徒	事前アンケート	実践①
A	一人あたりの買う時間と並んでいる人数	一人あたりの買う時間と並んでいる人数
B	ポップコーンを一人の客に渡す時間	並んでいる人数と一人にかかる時間
C	人の人数	人数と一人にかかる時間

このことから、教科書にある文章題のような、いわゆる条件が十分与えられている問題ではなく、条件が不足している問題に取り組みさせることで、生徒は、今までの日常生活における体験を思い出し、その中から問題を解決するために必要な情報を自ら見つけ出す力を養うことができた。

以上のことから、問題を考えるために必要な条件を考えさせることは、数学で学習したことと、日常生活の中にある事象を結び付けることに有効であったと考える。

2 追究する過程において、数学的にとらえ結び付けたことを数学の知識・技能を使って計算や図式化させることは、日常生活の事象を、数学的に処理できることに有効であったか。(見通し2)

(1) 具体的な実践内容

生徒の体験から導き出された設定条件を基に、比例の知識・技能を使って、対応表や比例の式から解答を求めた。つまりいている生徒に対しては、対応表を提示するなど、比例の既習事項を思い出すきっかけになるヒントを与えた。

(2) 結果・考察

実践①について、「5分間で8人買い終わり、先頭から20番目に並んでいる」という具体的数値を設定して問題を解く場面で、生徒は表3に示すように解いた。

表3 実践①「5分間で8人買い終わり、先頭から20番目の待ち時間」の解き方とその解答率(%)

12.5分(12分30秒)と答えた生徒・・・63%																																		
比例の知識・技能を用いた解き方とその割合																																		
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">対応表</td> <td style="text-align: center;">$\times 2.5$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">時間(分)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">\rightarrow</td> <td style="text-align: center;">□</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">人数(人)</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">\rightarrow</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">$\times 2.5$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">$5 \times 2.5 = 12.5$</td> <td></td> <td style="text-align: center;">25%</td> </tr> </table>	対応表	$\times 2.5$			時間(分)	5	\rightarrow	□	人数(人)	8	\rightarrow	20		$\times 2.5$				$5 \times 2.5 = 12.5$		25%	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">比例式</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$5 : 8 = x : 20$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$8x = 100$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$x = 12.5$</td> </tr> </table>	比例式	$5 : 8 = x : 20$	$8x = 100$	$x = 12.5$	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">比例の式</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$y = 8 / 5 x$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$20 = 8 / 5 x$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$x = 12.5$</td> </tr> </table>	比例の式	$y = 8 / 5 x$	$20 = 8 / 5 x$	$x = 12.5$	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">比例以外</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$5 \div 8 \times 20$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$= 12.5$ など</td> </tr> </table>	比例以外	$5 \div 8 \times 20$	$= 12.5$ など
対応表	$\times 2.5$																																	
時間(分)	5	\rightarrow	□																															
人数(人)	8	\rightarrow	20																															
	$\times 2.5$																																	
	$5 \times 2.5 = 12.5$		25%																															
比例式																																		
$5 : 8 = x : 20$																																		
$8x = 100$																																		
$x = 12.5$																																		
比例の式																																		
$y = 8 / 5 x$																																		
$20 = 8 / 5 x$																																		
$x = 12.5$																																		
比例以外																																		
$5 \div 8 \times 20$																																		
$= 12.5$ など																																		
	13%	6%	19%																															

生徒は、「時間(○分間で)」と「人数(○人買い終わった)」の関係を、比例の関係と見なしてよいと判断できた生徒が多かった。しかし、対応表を用いた生徒が多く、 $y = ax$ を用いた生徒は少なかった。生徒が比例の知識・技能を幅広く活用できるようにするためには、比例の基礎・基本や対応表・式・グラフの関連性の確実な定着が不可欠であると実感した。

実践②について、ほとんどの生徒が「あと1回乗っても時間が余る」と求めることができた。解き方については、比例の知識・技能を使って解いた生徒はほんの数名で、比例以外の数学の知識・技能を用いて解いた生徒が圧倒的に多かった。多くの生徒は数学の知識・技能を用いて解こうする姿が見られた。しかし、比例の知識・技能を用いて考えるところまでには至らなかった。表4は、解き方をまとめたものである。

さらに「もしユウコさんが『あと2回(全部で3回)乗れるかな?』と聞いたらあなたならどう答えますか」を考えさせることにより、比例の知識・技能を用いることの有用性を理解できるように試みた。しかし、乗る回数が少ない範囲に解答が存在するため、比例の知識・技能を用いることの

表4 実践②「あと1回乗れるか」の解き方

解き方											
比例の考え	<p>まず、アツコ・ユウコ組がイツ・ア・スモールワールドに着いて、2組が再び待ち合わせまでにかかる時間は、 $(70 - 12) + 4 + 12 = 74$分、 アツコ・ユウコ組の動きを表にすると</p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">回数(回)</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">時間(分)</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> </table> <p>24分余るので、あと1回乗っても間に合う。</p>	回数(回)	0	1	2	3	時間(分)	0	25	50	75
回数(回)	0	1	2	3							
時間(分)	0	25	50	75							
比例以外の考え	<p>各組の待ち合わせまでにかかった合計時間は ユキ・マユ組 $70分 + 4分 + 12分 = 86分$ アツコ・ユウコ組 $12分 + (15分 + 10分) \times 2回 = 62分$ 24分余るので、あと1回乗っても間に合う。</p>										

の有用性を実感するところまでには至らなかった。

実践③について、問題を考えることができた生徒は53%であった。表5については、考え方などをまとめたものである。

生徒には、まず、今回の問題における「お得」とは「できるだけ多くの種類を食べ、四人で食べる量は等しいときの一人あたりの支払う金額」であることを押さえさせた。1回目は、レギュラーボックスは150円、スーベニアバケツには350円である。

しかし、2回目以降からは、レギュラーボックスは150円だが、スーベニアバケツは125円になる。このことに気付いた生徒は、回数を重ねて行くとうなるのかという疑問をもった。そして対応表にまとめようとする生徒が多くなった。その結果9回目になると、一人が支払う金額が両方とも同じになることに気付いた生徒が多かった。なお今回の問題で、回数と金額の関係について、レギュラーボックスは比例の関係にあるがスーベニアバケツは比例の関係ではないことに触れ、関数関係は比例と反比例だけではなく、色々な関数があることを説明した。当初この問題では、自力解決できた生徒に対して、発展問題としてそれぞれの対応表からグラフを考えさせ、それらの交点から解答を確認させる予定であった。しかし、今回の授業では、生徒の実態を考え実施までには至らなかった。

この問題については2学年の一次関数の学習でも取り上げ、グラフを用いることの有用性が分かる問題に発展できるように、今後研究を重ねたい。

以上のことから、数学的にとらえ結び付けたことを数学の知識・技能を使って計算や図式化させることは、日常生活の事象を、数学的に処理することに有効であったと考える。

表5 実践③「どちらがお得か」の考え方と解答率(%)

<p>生徒から出された必要な条件 青字は教師が提示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スーベニアバケツの値段は1400円 ・レギュラーボックスの値段は300円 ・スーベニアバケツの量は、レギュラーボックスの量のほぼ2杯分 ・スーベニアバケツは、おかわり(リフィル)が500円でできる。 ・味の種類は、ディズニーランドは7種類、ディズニーシーは6種類ある。 																																
<p>解 き 方</p>																																
<p>比例の考え</p> <p>レギュラーボックスを2個買った場合の一人分の金額</p> $300円 \times 2 \text{ 個} \div 4 \text{ 人} = 150円 \quad y = 150x$ <table border="1"> <tr> <td>回数(回)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> <td>9</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>金額(円)</td> <td>0</td> <td>150</td> <td>300</td> <td>450</td> <td>...</td> <td>1350</td> <td>...</td> </tr> </table> <p>スーベニアバケツを1個買った場合の一人分の金額</p> <p>1400円 ÷ 4人 = 350円 (1回目)</p> <p>500円 ÷ 4人 = 125円 (2回目以降)</p> <table border="1"> <tr> <td>回数(回)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> <td>9</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>金額(円)</td> <td>0</td> <td>350</td> <td>475</td> <td>600</td> <td>...</td> <td>1350</td> <td>...</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; font-size: 2em; color: blue;">19%</p>	回数(回)	0	1	2	3	...	9	...	金額(円)	0	150	300	450	...	1350	...	回数(回)	0	1	2	3	...	9	...	金額(円)	0	350	475	600	...	1350	...
回数(回)	0	1	2	3	...	9	...																									
金額(円)	0	150	300	450	...	1350	...																									
回数(回)	0	1	2	3	...	9	...																									
金額(円)	0	350	475	600	...	1350	...																									
<p>比例以外の考え</p> <p>レギュラーボックス</p> <p>150円 + 150円 + 150円 + 150円 + ...</p> <p>スーベニアバケツ</p> <p>350円 + 125円 + 125円 + 125円 + ...</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em; color: blue;">34%</p>																																

3 深める過程において、数学的に処理した結果を、日常生活の事象に照らし合わせることは、日常生活における数学の有用性を実感し、これから先の日常生活においても数学の知識・技能を活用することに有効であったか。(見通し3)

(1) 具体的な実践内容

実践②では、比例の知識・技能を使って処理した結果を用いて、「あと1回乗れるか」について根拠をもって予想した。さらに、「あと2回乗れるか」という質問についても考えさせた。

実践③では、「どちらがお得か」を考えるために、比例の知識・技能を使って求めた、2種類の

ポップコーンの一人が支払う累計金額から、どちらがお得かを考えさせた。

(2) 結果・考察

実践②と実践③について、生徒がどのような予想や判断をしたか、表6・表7にまとめた。

表6 実践②・実践③における生徒の予想や判断

実践②「もし、ユウコさんが『あと2回、乗れるかな?』と聞いたら、あなたならどう答えますか」	
乗れない	○「1分遅れてしまうので、乗ることはできないよ」 ○「1分遅れてしまうから、残った時間はお茶を飲んだりお土産を買ったりしよう」
乗れる	○「 <u>1分ぐらい遅れても大丈夫だから乗ろうよ</u> 」
実践③「アツコさんが言っていることは正しいでしょうか」	
正しい (スーベニアバケットがお得)	○10種類以上食べると一人が払う累計金額が安くなるから。 ○ディズニーシーまで行って食べれば13種類食べられるのでお得。 ○ <u>7種類でも50円しか変わらず、バケットがもらえるから。</u>
正しくない (レギュラーボックスがお得)	○10種類以上食べるとお得だが、ディズニーランドでの味の種類は7種類しかない。 ○ <u>10種類も食べられないと思う。</u> ○ <u>10種類食べても25円しか変わらないので。</u>
どちらとも言えない	○ <u>ディズニーランドだけか、ディズニーシーまで行くかによって異なるから。</u>

生徒の体験による予想・判断

表7 実践②、実践③での生徒の感想(一部抜粋)

生徒	生徒の感想(②は実践②、③は実践③を示す)
A	②表にまとめると、 <u>どんどん先のことを考えられる</u> ので、比例はすごいと思いました。 ③ポップコーンを買う回数によって、 <u>正しいか正しくないか分かれるのは気付きませんでした。</u>
B	②授業を通して、数学は勉強だけではなく、 <u>色々な場所や生活にも使われているんだ</u> と思いました。 ③バケットの方が高いと思っていたが、 <u>回数を増やしていくと驚きの結果が出てびっくり</u> しました。
C	② <u>意外に数学は使えるんだ</u> なあと思いました。 ③おもしろかったです。 <u>答えは1つじゃない</u> ことを知りました。

表6からは、実践②では数学的に処理して求めた「1分足りない」ということを基に、自分なりの根拠をもち、日常生活の体験と照らし合わせて答える生徒の姿が多く見られた。また実践③では、比例の知識・技能を用いて求めた「9回買うと、支払う累計金額が1350円で同じになる」ことを基に、自分なりの判断をもつことができた生徒が多かった。

表7からは、いずれの生徒も数学で学習した比例の知識・技能を日常生活の事象に活用することの必要性や有用性を理解できたと考える。

以上のことから、数学の知識・技能を使って処理した結果を、日常生活の事象に照らし合わせることができれば、根拠をもって自分の考えを説明するために、数学の知識・技能を活用することに有効であったと考える。

VII 研究のまとめ

「活用型学習」という数学的活動を行ったことで、日常生活に即した問題に自ら目的意識をもって取り組む生徒の姿が見られた。また、生徒は自分とは関係ない問題としてとらえるのではなく、「自分のこと」として問題に意欲的に取り組んでいた。単元のまとめの学習として、活用型学習を取り入れることで、数学の知識・技能を日常生活に活用する生徒を育てることができた。また、様々な調査

から、中学校では数学に対する学習意欲が低下してしまうことが指摘されているが、今後も生徒の興味・関心を引き出しながら、活用型学習を取り入れたより効果的な指導を考えていきたい。授業実践のまとめとして行った事後アンケートの回答を、図6、図7にまとめた。

- ・ 身近なところでも数学が使われていることが今回の授業で分かりました。少し考えれば、今まで分からなかったことなどがすごく簡単に分かって「数学も捨てたもんじゃない」と思えました。これからもっと数学をフル活用して、普段の生活に役立たせたいと思います。(生徒A)
- ・ 今回の数学の授業で、数学を身近に感じるようになりました。自分が考えつかない方法などがいっぱいあってすごいと思えました。少し、数学の勉強は大切だと思えました。私は、五教科のなかで一番数学が嫌いで苦手でした。でも、今回の授業で数学のおもしろさが分かりました。(生徒B)
- ・ 普段、方程式など習っても、どうせ使わないだろうなあと思っていたけど、並んであと何分で買えるかなど、使わないと思っていた式で解けるなんてすごいと思えました。この授業を受けてから色々なところで数学の式を少しでもいかせたらなあと思っています。(生徒C)

図6 事後アンケートの生徒の感想(一部抜粋)

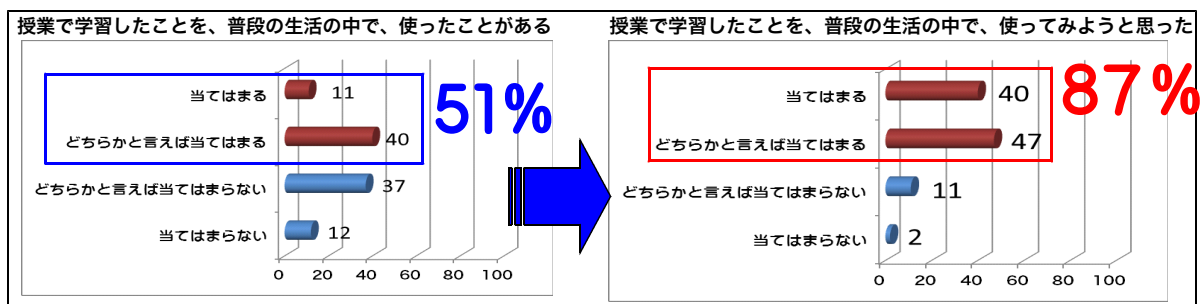


図7 事前アンケートと事後アンケート

1 成果

- 生徒の目線に立った日常生活の事象を問題として取り入れたことで、数学が苦手と考えている生徒にとっては、数学に対して興味・関心をもつきっかけになった。
- 条件が不足した問題を取り入れたことで、生徒は自分の体験を思い出し、条件を整理することを通して、数学と日常生活を結び付ける力を育成することができた。
- 数学的に処理した結果を基に、日常生活の事象に照らし合わせる活動を通して、生徒は、根拠をもって予想・判断するために、数学の知識や技能を活用する姿勢が見られた。

2 課題

- 生徒は自分なりの考えで解くことができたが、本単元の比例の知識や技能を用いて解こうとする生徒は少なかった。比例の有用性が明確な問題をさらに工夫する必要がある。
- 「活用型学習」を行うためには、生徒が、その単元で学習する基礎的・基本的内容をしっかり学習し、身に付けていることが必要不可欠である。教師は、教えるべきことはしっかり教え、その上で、意図的・計画的かつ系統的に活用型学習を取り入れることが大切である。

<参考文献>

- ・ 西村 圭一 著 『中学校新数学科 活用型学習の実践事例集』 明治図書(2011)
- ・ 『教育科学 数学教育 2009年 1月号』 明治図書(2008)
- ・ 『教育科学 数学教育 2012年10月号』 明治図書(2012)
- ・ 白取 春彦 著 『「数学」はこんなところで役に立つ』 青春出版社(2005)
- ・ 有田 八州穂 著 『大人のほうがてこずる算数1日1問』 すばる舎(2012)