

読解力を養うことをねらいとする授業の提案と実践

宮原里奈¹，愛木豊彦¹

近年，児童生徒の数学に対する関心や意欲が薄れてきているように思われる。それは子どもたちにとって，数学的な見方・考え方のよさや日常生活との結びつきを実感できる場面があまりないからなのではないかと考えた。また，読解力が低下傾向にあるという点とも関連付け，本論文では，中学生が数学の有用性を感じられ，「読解力」向上をねらいとする授業を提案し，その実践結果をまとめた。

<キーワード> 読解力，ダイヤグラム，階段関数

1. 現状分析

平成 15 年に実施された国際的な学力調査（OECD の PISA 調査及び国際教育到達度評価学会（IEA）の TIMSS 調査）の結果からは，日本の生徒の学力は，全体としては国際的に上位にあるものの，

- 読解力や記述式問題に課題があること
- PISA 調査の読解力の習熟度レベル別の生徒の割合において，前回調査（2000 年）と比較して，成績中位層が減り，低位層が増加しているなど成績分布の分散が拡大していること

などの低下傾向が見られた（教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ [1] より）。ここでいう PISA 調査の読解力とは，「自らの目標を達成し，自らの知識と可能性を発達させ，効果的に社会に参加するために，書かれたテキストを理解し，利用し，熟考する能力」と定義されている。

[1] によれば，PISA 調査の読解力の成績分布の分散が拡大している要因の一つとしては，「我が国の子どもたちは，国際的な比較において，読解力や記述式の問題の無答率が高いことが挙げられる。」との報告がある。こ

れは，学力の重要な要素である学習意欲や粘り強く課題に取り組む態度自体に個人差が広がっているなどの課題があることを示していると考えられる。

また [1] では，調査結果の分析を次のようにまとめている。

日本の生徒は「テキストの解釈（書かれた情報がどのような意味を持つかの理解・推論が必要な問題）」「熟考・評価（テキストに書かれていることと知識・考え方・経験等との結び付けが必要な問題）」「自由記述（論述）」などの問題を苦手としていることが明らかとなった。この結果は，PISA 調査の読解力の課題が「読む力」とどまらず「書く力」や「考える力」と関連している。

このことに関して，例えば，PISA2003 年数学調査の「盗難事件」の問題は，一部が省略されたグラフから，盗難事件の発生数の増加の傾向を把握する問題であった。日本の生徒の平均正答率は 29.1 % で，OECD 加盟国平均の 29.5 % よりも低かった。同様な問題には，「輸出」（日本の平均正答率 64.6 %，OECD 平均正答率 78.7 %）などがある。これらの問題は，「与えられた表やグラフから適切に情報を読み取り，根拠をもってある判断を下すこと

¹岐阜大学教育学部

を求める問題」である。小寺・清水は[2]で、「調査結果が示すように、表やグラフなどの形で与えられたデータから適切に情報を読み取り、それに基づいて的確に判断を下す力の育成が、日本の算数・数学教育における課題となっていることがわかる。」と述べている。

以上のことから、日本の生徒は、読む力だけでなく、問題に取り組む態度や的確に判断を下す力などにも大きな課題があると考えられる。そのため本論文では、読む力・書く力・考える力を一繋がりにしたものを読解力とし、「読む力」をグラフを読み取ることで、「書く力」を必要とする形に表現し直すことで、また「考える力」を他にわかりやすく伝えるために粘り強く工夫することで養えるような教材について論ずる。

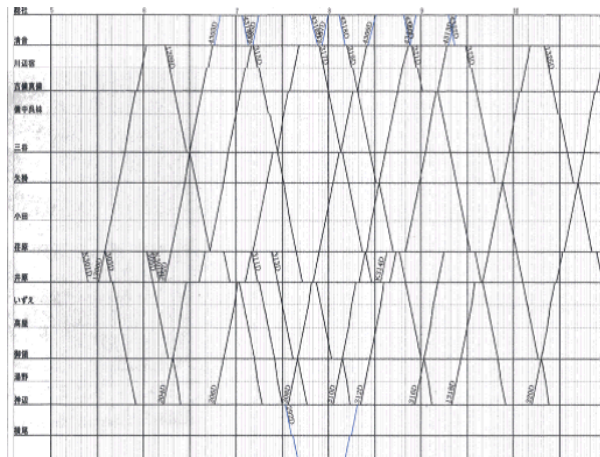
2. 授業の概要

(1) 教材について

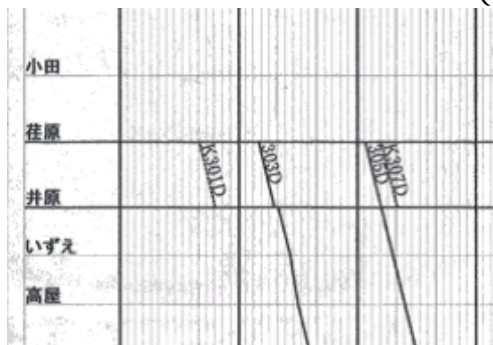
日常生活の中で、インターネット環境の充

実などにより、問題解決をするために様々な情報を入手することが容易になってきている。しかし、それらの情報をそのまま扱っても、問題を解決するには困難な場合がしばしばある。そこで、今回の授業実践では、与えられた情報を読み取り、それらを自分なりに工夫してまとめていくことよさを実感させたい。これは前節で述べた、生徒の読解力を高めたいという意図に基づく。

教材を決めるにあたり、はじめは交通機関のダイヤグラムを取り上げたいと考えていた。ダイヤグラムとは、基本的に上下方向が駅、左右方向が時刻を示す、交通機関の運行計画を表現した線図である(ダイヤグラムって、どう見るの?[3](図1))。左上から右下に引かれている斜線が下り列車(図2)、逆に左下から右上に引かれている斜線が上り列車(図3)となっている。



(図1)



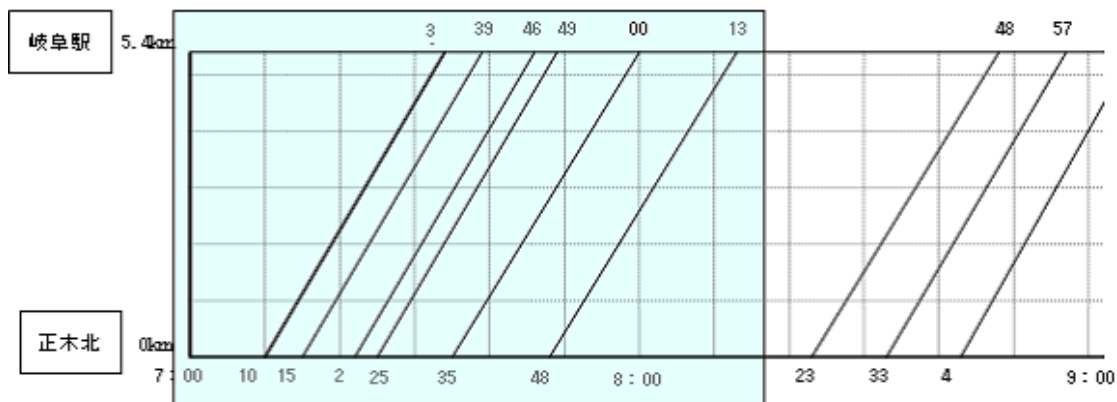
(図 2)

1次関数を学習済みの生徒にとって、グラフが一つしかない簡単な場合の読み取りは経験済みである。しかし、ダイヤグラムのように一度に与えられる情報が多いグラフは扱ったことがないし、敬遠しがちであると思われる。そこで、前節にも述べた「データから適切に情報を読み取る力」を育成し、かつ、実生活の中に潜む数学の有用性を感じるためにも、ダイヤグラムはよいきっかけになるのではないかと考えた。また、日本の鉄道の正確さは世界の中でも群を抜いている。その理由の一つとして、日本人は昔からダイヤグラムのようなものを作成していたことが挙げられる(三戸[4])。この例を示すことで、ダイヤグラムのようなものが古くから考えられていたことを知ることができ、生徒の数学への興味・関心や学習意欲は高まるのではないかと考えた。

(図 3)

このような観点から、本来ならダイヤグラムを実践の題材として扱いたかったのだが、授業時間が50分と短いために目的を達成しきれないだろうということ、また、授業実践を行う青山中の生徒にとっては、電車よりもバスの方がより身近であるということから、今回は電車のダイヤグラムではなく、バスの時刻表をもとに作り上げた簡単なダイヤグラムを教材とした。

授業では、まず時刻表[5]から作成したバスのグラフ(図4)を読み取り、「データから適切に情報を読み取る力」を養う。図4の網かけは、授業中に扱う問題を提示するために必要な部分である。そして読み取った情報をもとに、新たに自分なりに工夫してわかりやすくまとめたおす過程で、「粘り強く考える力」や「書く力(表す力)」を養っていく。



(図 4)

ここでの生徒の考えるまとめ方は多種多様になり、統一性はないかもしれない。しかし、それぞれの生徒が自分なりに工夫してまとめたものは、どれもはじめに与えられた情報よりもわかりやすくなっていると考えられる。そしてどの生徒も、まとめる過程で、少なからず数学を用いることができるであろう。こ

のように、自分からグラフや表などを用いて、よりよいまとめ方ができることに気づくことで、数学の有用性を感じ、数学への学習意欲が高まっていくのではないかと考えた。

(2) 授業の流れ

本教材を以下の要領で実践した。
講座名：「岐阜駅へ行こう！」

場所：岐阜県岐阜市青山中学校

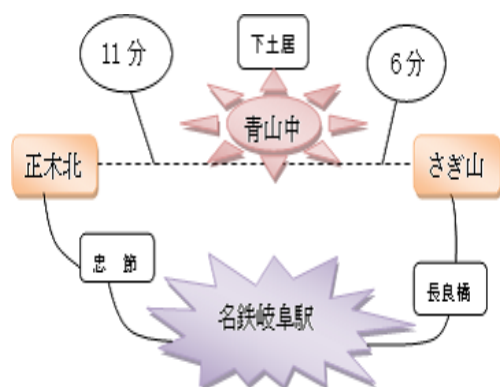
実施日：平成 19 年 11 月 20 日（火）第 1 校時

対象：中学 2 年生（22 名）

授業は選択教科「数学」の時間において行った。授業の計画は、指導案（資料 1）で示している。

< 問題提示 >

青山中から岐阜駅へバスで行く方法は何通りか考えられるが、その中で便利なのは「正木北」というバス停から乗る方法と「さぎ山」というバス停から乗る方法の 2 通りである（図 5）。そこで今回「青山中から岐阜駅まで行く場合、正木北とさぎ山という 2 つのバス停のうち、どちらのバス停から乗った方がより早く駅に着くだろうか」という問題を提示する。その際、生徒がバスのルートイメージしやすいよう、簡単な路線図（図 5）を用いてバス停の場所等を確認する。



（図 5）

< 課題設定 >

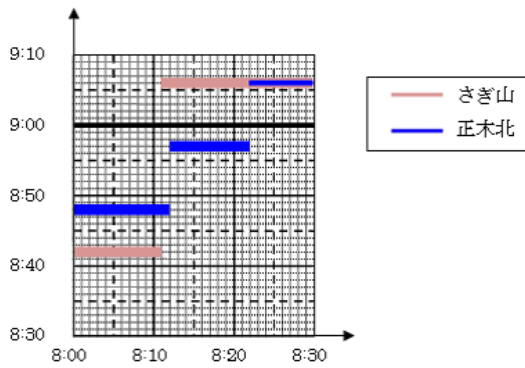
バスの本数はさぎ山よりも正木北の方が多いたが、青山中から正木北のバス停までは走って 11 分、さぎ山のバス停までは走って 6 分かかる。このようにバスの本数と、出発点である中学校からそれぞれのバス停までの距離だけでは、どちらのバス停から乗れば早く駅に着けるのか、すぐにはわからない。また、バス停に設置してある時刻表には乗車時刻しか記されておらず、それだけでは駅に着く時

刻までは知ることができない。このようなことを踏まえ、必要となる情報は何か、そしてそれらの情報をどのように扱えば問題となっている事柄を解決することができるのかということ、時刻表をもとに作成したダイヤグラムから読み取り、考えていく。このとき、ダイヤグラムに実際に記されている情報だけでなく、そのグラフの持つ意味まで考えることで、青山中を出発した時刻やバス停に着く時刻などの、ただ見ただけではわからない情報まで見つけ出すことができる。

< 個人追究・全体交流 >

読み取った情報を新たにまとめなおしていき、よりわかりやすい形にする。その際、グラフや表などの数学の既習内容を積極的に用いていくことで、数学の有用性が感じられるようにしたい。また、生徒がそれぞれに工夫したまとめ方を全体で交流することは、同じ内容のものでも、注目する点が異なればそのまとめ方も異なってくることで、同じような考え方も人によって多様な表し方ができることを知っていけると考えられる。そして自分の考えを伝える場合、どのように表せば自分の意図をより正確に伝えられるのかをじっくりと考える必要がある。そのためには、単に紙面上に表すだけでなく、自分は何に重点を置いて考えたのか、明確にすることが大切である。

授業後には、工夫されたグラフの有用性を全員が感じられるよう、図 6 のような階段関数のグラフを用いて「次のグラフは、横軸が青山中出発時刻、縦軸が駅到着時刻になっています。どちらのバス停から乗った方が早く駅に着くでしょうか。またその時、駅に着く時刻は何分早くなるでしょうか。」という評価問題に取り組む。



(図6)

(3) 授業のねらい

ここまで述べてきたことをふまえ、本授業のねらいを以下の4点とした。

- (a) グラフから必要な事柄を読み取ることができる。
- (b) 他の人にわかりやすく伝えるため、粘り強く考え、数学的な表現力を用いて表すことができる。
- (c) 問題を解決するため、自ら考え積極的に活動することができる。
- (d) 日常生活における数学の有用性に気づき、数学への興味・関心を高めることができる。

3. 実践結果

問題提示・課題設定について

ダイヤグラムの読み取りをスムーズに行うために、「考えてみよう!」として、図4のグラフをもとに「青山中を7時ちょうどに出たとき、早く駅に着くのはどちらのバス停から乗ったときかな? 7時11分に出た場合も考えてみよう!」という問題に取り組んだ。問題に取り組む際、青山中を出た時間がバスに乗り込める時間であると考えてしまう生徒や、バス停までにかかる時間と駅に着く時間を混同してしまう生徒なども見うけられたが、机間指導の結果、ほぼ全員が情報の読み取りを行うことができていた。早く解き終わった生徒の中には、問題では提示されていない他の時間についても積極的に考える姿が見られた。

個人追究について

課題は「ダイヤグラムをもとに、どちらのバス停から乗れば早く駅に着くか、早く簡単にわかるように表そう。」である。課題に取り組み始めたとき、何から考えていけば良いのか、戸惑ってしまう生徒が多く見受けられたが、わかっている情報をできるだけたくさん取り出し、それらをもとにじっくりと考えていくことで、徐々に自分の考えがまとまっていったようである。また、青山中を出発する時刻と駅に到着する時刻を書き込める簡単な表(表1)をヒントカードとして教室の前に用意したのだが、それを自分から取りにいき積極的に考えに取り入れようとする姿も見られた。

		青山中を出発する時刻									
正木北	さぎ山	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
青山中											
駅		39	39	39	39	39	46	46	46	46	46
さぎ山											
青山中		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
駅		42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

(表1)

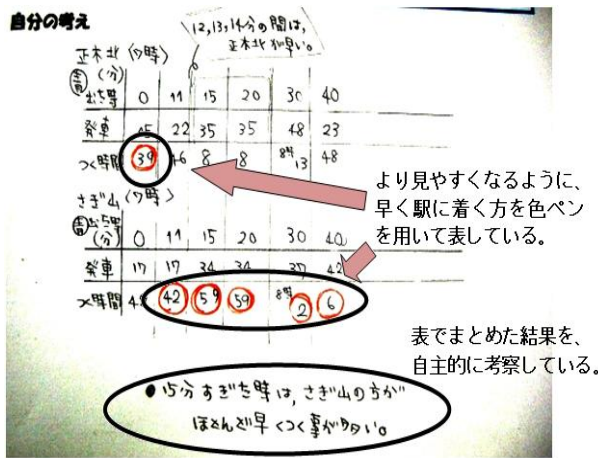
まとめ方としては、青山中を出発する時刻とその際に駅に着く時刻を、正木北とさぎ山それぞれにおいて書き出していき、表として表す生徒が多く見られた(写真1)。

自分の考え		青山中を出た時刻を細かく表示																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正木北		39								46												8:00
さぎ山										42												59

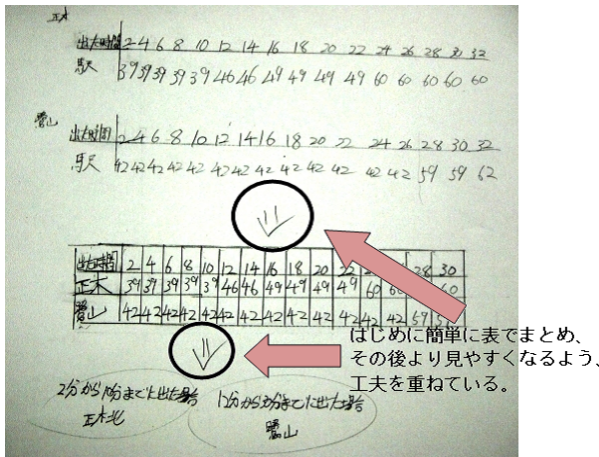
(写真1)

中には先に式を求めてみる子もいたが、時刻によって式が変わってくることから、なかなかまとめづらかったようである。また今回の目的は「分かりやすく表す」ことだったので、式で表そうとしていた生徒も、最終的にはみな表の形で考えていた。

表を使ってある程度まとめた後に、さらにその表に言葉を書き入れたり、時間帯によって早く駅に着く方に色ペンで丸をつけるなど、より見やすくなるよう時間のある限り工夫を重ねる子どもが見られた(写真2, 3)。



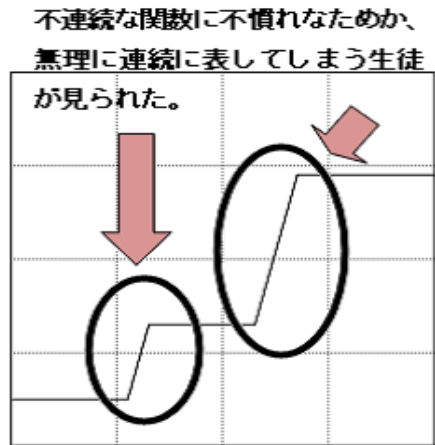
(写真2)



(写真3)

表から発展させて図6のような階段関数のグラフによる表現を生徒が自主的に用いることをねらっていたが、事前の説明が特になかったこともあり、難しかったようである。しかし、グラフを用いて表そうとする子どもの中には、完全な形にすることはできなかったものの、階段関数に近い形のグラフをかこうとする姿も見られた(例1)。このグラフから階段関数にまで至らなかったのは時間がなかったことが原因と考えられるが、一般的なグラフに比べ、階段関数の認知度が低いからではないかと思われる。実生活の中ではこのグラフが用いられることが多いにも関わらず、教科書[6]では、1次関数の授業の導入で扱われる程度である。今回は授業後に評価問題で階段関数を取り上げたことで、グラフにもそれぞれの良さがあることを少なからず感じられたようである。

たこともあり、難しかったようである。しかし、グラフを用いて表そうとする子どもの中には、完全な形にすることはできなかったものの、階段関数に近い形のグラフをかこうとする姿も見られた(例1)。このグラフから階段関数にまで至らなかったのは時間がなかったことが原因と考えられるが、一般的なグラフに比べ、階段関数の認知度が低いからではないかと思われる。実生活の中ではこのグラフが用いられることが多いにも関わらず、教科書[6]では、1次関数の授業の導入で扱われる程度である。今回は授業後に評価問題で階段関数を取り上げたことで、グラフにもそれぞれの良さがあることを少なからず感じられたようである。



(例1)

全体交流について

今回の授業実践では、個人追究の時間を長くとりすぎてしまったため、全体交流をする時間はほとんどなくなってしまった。それにも関わらず授業後行ったアンケートから、短時間の発表の中でも、自分の考えとは異なる考えに触れて驚く生徒や、友だちのまとめ方に興味を覚え、これから先、自分の考えに取り入れていきたいと考える生徒が多くいたことが分かった。

4. 考察

授業後にアンケートを実施した。その回答の一部を紹介する。

(1) 友だちのまとめ方で取り入れたいものがあれば書いてください。

- グラフにまとめる方法がとても見やすくてわかりやすかったので取り入れたいと思った。
- S君は、1から30までといちいち書くのではなく、不等号を使っていたのがわかりやすかった。
- グラフでわかったことを表に言葉を入れてまとめてあるのがいいと思った。

(2) これからグラフにしてみたいもの、まとめてみたいものがあれば書いてください。

- 通学路までの道のりでなるべく信号に引っかからない時間をまとめたい。
- 携帯の機種でどれが一番安いか一目で見分けられるようにしたい。
- 遊園地の乗り物のダイヤグラム

(3) 授業をふりかえって。

- 一つの問題からいろいろな表やグラフが出てきて、自分の思いつかないものもあったからためになった。
- 一人一人みんな違う意見を持っていて、自分の意見と全く違う意見などがあって面白いなあと思った。
- 式を作ってやってみてわからなかったものも、表にしたら簡単に表すことができてよかった。
- 日常のものを表やグラフにしてみたい。

本授業のねらいの達成度について考察する。

(a) グラフから必要な事柄を読み取ることができる。

<考えてみよう！>を通して、簡単なダイヤグラムの見方は理解できていたようである。しかし、評価問題のグラフの読み取りは、ほぼ出来ていた生徒が54.5%、出来ていなかった生徒が45.5%であり、全体的にあまり出来ていなかったため、グラフの読み取りにより多くの時間をかけてもよかったのではないかと考える。

(b) 他の人にわかりやすく伝えるため、粘り強く考え、数学的な表現力を用いて表すことができる。

表でまとめた後にも、よりわかりやすくできないか、考え続ける生徒の姿が見られた。その一方で、ある程度まとまったら満足してしまい、次に繋げられずにいる生徒や、なかなかまとめられず、集中力のきれてしまう生徒などもいた。このような結果となった原因は、わかりやすく伝えるという目的が漠然としすぎていて、生徒が理解しづらかったからではないかと考えられる。そのため、第三者が一目見てわかりやすいように工夫されている身近な例を紹介したり、はじめにある程度まとめ方を提示しておくなどの改善をしていかなければならないと考える。

(c) 問題を解決するため、自ら考え積極的に活動することができる。

生徒にとって身近な存在であるバスを題材に取り上げたためか、問題自体に興味を抱く生徒が多くいたように思う。また、個人追究においては、わからなくなってもそこで終わらず、進んでヒントカードを取りに行き、考えを広げよ

うとする姿が見られた。このことから、自ら考え積極的に活動することはできたと考えられる。

- (d) 日常生活における数学の有用性に気づき、数学への興味・関心を高めることができる。

授業後に行ったアンケートに、「日常のものを表やグラフにまとめたい。」や「通学路までの道のりでなるべく信号に引っかからない時間をまとめたい。」という回答があった。そこから、数学を実際に活用することで日常生活をより快適にしようとする姿勢がうかがえる。従って、数学の有用性を実感し、数学への興味・関心を高めることはできたと考えている。

5. 今後の課題

今後の課題は、本教材の見直しである。今回の授業では、課題追究に入ったときに手が止まってしまう生徒が多くいたため、目的をより具体的にし、生徒が自ら考えを進めていきやすいようにしておくべきだった。そしてそのためにも、授業者である私自身が、この題材についてより一層深く掘り下げ、ねらいを具体的にすべきであったと考える。他にも前節でも述べたように、どのグラフに対しても身構えることのないよう、様々なグラフの良さを実感できるような工夫をしていきたい。

また本教材では、もともと考えていた電車のダイヤグラムについては全く触れることができなかつた。そのため、今後また新たな教

材を作る際には、ぜひそのような内容も取り入れていきたいと考える。ダイヤグラムの読み取りだけでなく、実際に電車に乗ることで、自分たちで乗降時間を調べダイヤグラムを作るなど、日常生活との繋がりをより深く感じられるような題材作りに取り組みたい。そして、アンケートにはこれからグラフにしてみたいもの、まとめてみたいものも書いてあったので、これらの意見も踏まえつつ、今後もこのような教材を開発していきたい。

引用文献

- [1] 教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/001/07110606/001.pdf

- [2] 小寺隆幸・清水美憲,2007,世界をひらく数学的リテラシー,明石書店.

- [3] ダイヤグラムって、どう見るの？

<http://ww4.tiki.ne.jp/~st-tail/shinkansen/dia/dia3.html>

- [4] 三戸祐子,2005,定刻発車～日本の鉄道はなぜ世界で最も正確なのか？～,新潮社.

- [5] 岐阜バスの時刻表

<http://www.gifubus.co.jp/noriai/index.html>

- [6] 吉田 稔 ほか 17 名, 2005, 新版 中学校 数学 2, 大日本図書.

(資料1)

過程	ねらい	学習活動	指導・援助																																													
<p>導入</p> <p>展開</p> <p>まとめ</p>	<p>日常生活でよく利用されるバスの運行に興味を持つ。</p> <p>グラフから知りたい値を読み取ることができる。</p> <p>より早く駅に着くためには、2つのバスを時刻によって使い分ける必要があることを理解できる。</p> <p>表やグラフなどを用いることで、どのような特徴があるのか、考えることができる。</p> <p>できるだけわかりやすくまとめられるよう、工夫することができる。</p> <p>身近なもので、まとめ方を工夫すればよりわかりやすくできるものがあることを知る。</p>	<p>1. 2つのバス停から名鉄岐阜駅へ向かうという状況を理解し、青山中からバス停までにかかる時間を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>問題</p> <p>7時から7時30分までの間に青山中を出て名鉄岐阜駅に行くとき、正木北とさぎ山、どちらのバス停から乗れば早く着くだろうか。</p> </div> <p>2. 実際に身近にある時刻表がどのようなものであるかを確認し、時刻表とプリントにのせてあるグラフとの関係を理解する。</p> <p>3. どちらのバス停から乗れば良いかが、時刻によって異なってくることを理解する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>学習課題</p> <p>ダイヤグラムをもとに、どちらのバス停から乗れば早く駅に着くか、早く簡単にわかるように表そう。</p> </div> <p>4. 表をかき、2つのバス停から乗った場合を比較する。</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">正木北</th> <th colspan="4">さぎ山</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>出発</td> <td>00</td><td>04</td><td>11</td><td>...</td> <td>00</td><td>04</td><td>...</td> </tr> <tr> <td>バス停</td> <td>11</td><td>15</td><td>22</td><td>...</td> <td>06</td><td>10</td><td>...</td> </tr> <tr> <td>駅着</td> <td>39</td><td>39</td><td>46</td><td>...</td> <td>42</td><td>42</td><td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. 言葉やグラフ、表などを使ってまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 早く着くのは下線を引いた部分になっている。 <table style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>7:00 ~ 7:04</td> <td>7:05 ~ 7:11</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>正木北</td> <td>7:39</td> <td>7:46</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>さぎ山</td> <td>7:42</td> <td>7:42</td> <td>...</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 階段関数が使えそう。 <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <p>6. まとめたことを発表する。</p> <p><全体交流></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>まとめ</p> <p>身近なものを、自分なりにグラフや表などにまとめていくことで、よりわかりやすく表すことができる。</p> </div>		正木北				さぎ山				出発	00	04	11	...	00	04	...	バス停	11	15	22	...	06	10	...	駅着	39	39	46	...	42	42	...		7:00 ~ 7:04	7:05 ~ 7:11	...	正木北	7:39	7:46	...	さぎ山	7:42	7:42	...	<p>・プリントを配布する。</p> <p>・グラフの見方がなかなか理解しづらい生徒には、グラフにかかれていない間の時刻を例にとって、どうなっているか考えてみるようながしていく。</p> <p>・関数関係は、「表・グラフ・式」で表すことを思い出させる。</p> <p>・3分間は自分で考えさせる。</p> <p>・何から考えていけばよいのかわからずにいる生徒には、自分で考えさせた後、後ろにあるヒントカードを取りに行くよう促し、駅に着く時刻の1分ごとの変化を求めさせていく。</p> <p>・表がかけた生徒には、グラフに表してみるよう助言する。</p>
	正木北				さぎ山																																											
出発	00	04	11	...	00	04	...																																									
バス停	11	15	22	...	06	10	...																																									
駅着	39	39	46	...	42	42	...																																									
	7:00 ~ 7:04	7:05 ~ 7:11	...																																													
正木北	7:39	7:46	...																																													
さぎ山	7:42	7:42	...																																													