

(概要版)

関数の「表、式、グラフ」を関連付けながら 習得した知識や技能の活用を図る指導の工夫 —「表現」を重視した「学び合い」や「問題づくり」活動を通して—

長期研修員 金子 好延

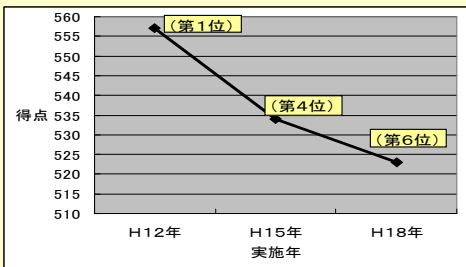
◆研究の背景◆

生徒の実態

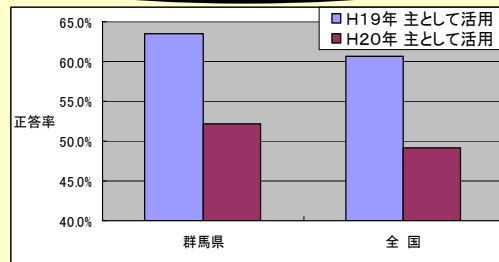
1 数学の知識や技能を活用する力

知識や技能を
活用して
問題解決する
ことが苦手

PISA調査



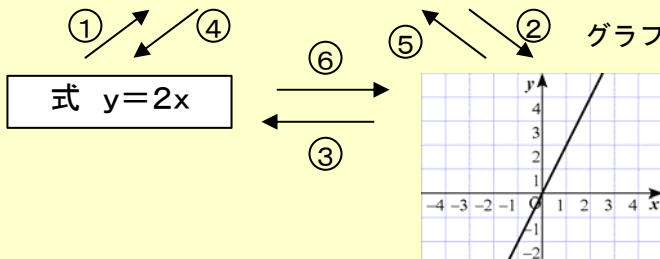
全国学力・学習状況調査



2 「表、式、グラフ」を関連付ける力

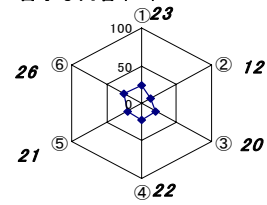
表

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...



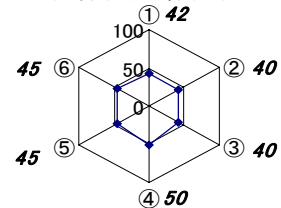
アンケート結果

比例($y=ax$): 苦手な内容 (%)



協力校 2年生の回答

1次関数($y=ax+b$): 苦手な内容 (%)



協力校 3年生の回答

- 「表、式、グラフ」の関連をとらえることが不十分である。
- 「比例」より「1次関数」を苦手とする割合が高い。
- 比例において、「表、式、グラフ」の関連性を重視した指導がより求められる。

課題

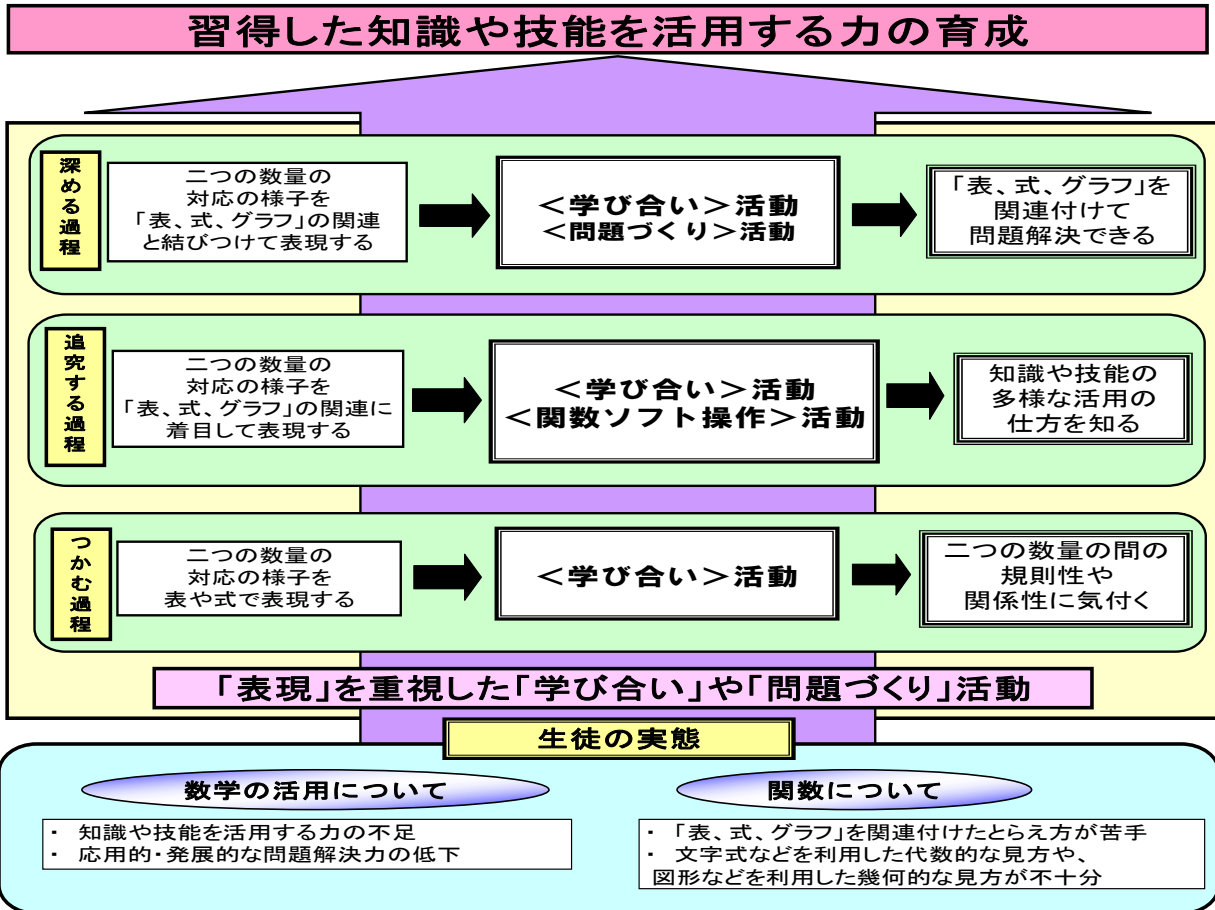
「表、式、グラフ」を関連付けて、
習得した知識や技能を活用する力を育成すること

手だて

「表現」を重視した「学び合い」や「問題づくり」活動

- ①つかむ過程 …「学び合い」活動。多様な発想を引き出せるような身近な問題の提示。
- ②追究する過程 …「学び合い」活動や「関数ソフト操作」活動。日常生活に関わる問題の提示。
- ③深める過程 …「学び合い」活動や「問題づくり」活動。日常生活に関わる問題の提示。

◆研究の構想◆



◆授業実践例◆

『比例と反比例』（中学1年）のうち【1 比例】（全9時間）

1 「つかむ」過程（第1時）

多様な発想が出るような問題を提示する

<問題1> 1辺が2cmの正方形を図のように並べていくとき、「並べた正方形の数」が増えることに伴って、変わるものを三つ以上あげてみよう。

□□□□ ...

個人思考 → **考えを書き表す**

<生徒の考え>

- 面積 ・ 対角線の長さ
- 横の長さ ・ 周の長さ ・ 辺の本数

<表現のポイント>

○ 「表」を作り、二つの数量の対応の様子から判断する。

<問題2> 変わるものの中から、変わり方に着目してグループ分けしてみましょう。また、分け方の根拠(理由)を書きなさい。<学び合い>

◆学び合い◆ → **考えの根拠を伝え合う**

二つの数量の間の規則性や関係性に気付く。

<生徒の様子>

○ 互いに考えを伝え合うことや分かる生徒が中心になって教え合うことで、「比例」について確認できた。

＜他へ伝えるための 根拠＞(自分)

1. 横の長さ	数	1	2	3	4	...	3. 対角線の長さ	数	1	2	3	4	...
	長さ	2	4	6	8			対角	2	2√2	3√2	4√2	
2. 面積	数	1	2	3	4	...	4. 辺の本数	数	1	2	3	4	...
	面積	4	8	12	16			辺数	4	7	10	13	
						↓							↓
						2倍、3倍...と増える							2倍、3倍...と増える

◆授業後の感想◆

- 比例の変化の仕方を表から再確認できました。



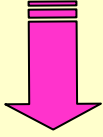
2 「追究する」過程（第3、7時）

第3時

<問題1> 次の(1)~(3)について、なぜyがxに比例するかを説明しなさい。
 (1) 1本80円の鉛筆をx本買ったときの代金をy円とする。
 (2) 1本3gの釘x本では重さがygになる。
 (3) 時速4kmでx時間歩いたら、ykm進んだ。 <学び合い>

個人思考

考えを書き表す



<表へ伝えるための表>		<自分>					
x(本)	1	2	3	4	5	(1)(2)(3)は全て、 xが2倍、3倍...になると yも2倍、3倍...になる。 比で比例している。	式から... (1) $y=80x$ (2) $y=3x$ (3) $y=4x$
y(円)	80	160	240	320	400		
x(本)	1	2	3	4	5		
y(g)	3	6	9	12	15		
x(km)	1	2	3	4	5		
y(km)	4	8	12	16	20		



<表現のポイント>
 ○ 「表」から判断する。
 ○ 「表」から「式」への関連、「式」から判断する。

◆学び合い◆

考えの根拠を伝え合う

<問題2> ガソリン20ℓで320kmの道のりを走ることができる自動車があります。この自動車が、ガソリンxℓでykm走るとして、次の間に答えなさい。
 (1) ガソリン1ℓで走る道のりを求め、yをxの式で表しなさい。
 (2) ガソリン15ℓでは、何km走ることができますか。
 (3) 400kmの道のりを走るには、何ℓのガソリンが必要ですか。 <学び合い>

◆学び合い◆

考えの根拠を伝え合う

「表、式」の関連に着目し、知識や技能の活用の仕方を知る。

<表へ伝えるための表>		<自分>				
x(ℓ)	1	2	3	20	車は、20ℓで320km走る。1ℓで走る道を求めるから、 $320 \div 20 = 16$ ℓで16km走る。 (1) $320 \div 20 = 16$ ℓで16km走る。 (2) $15 \times 16 = 240$ (3) $400 \div 16 = 25$ ℓ	$y = 16x$ $15 = 16x$ $x = 900$ $y = 16x$ $400 = 16x$ $x = 25$
y(km)	16	32	48	320		



◆授業後の感想◆
 ・ 自分の考えをいろいろと言葉で表現できました。
 ・ 友達の考えから「なるほど」と思えるようなものがあり、大変参考になりました。

<生徒の様子>

○ 「予想」を立てることや、「記録用紙」に考えを書き表すことで、生徒たちは、考えの根拠を表現できるようになってきた。

第7時

<問題1> $y=2x$ のグラフはどんなグラフになりますか。 <学び合い> <関数ソフト>

個人思考

考えを書き表す



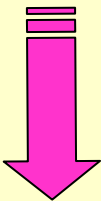
<生徒の予想>
 ・ 直線 ・ 曲線 ・ 右上がりの直線

◆学び合い◆

◆関数ソフト操作◆

考えの根拠を伝え合う

○ 「表、式、グラフ」の関連を実感する
 ○ 小グループや個人の考えを確かめる



知識や技能の多様な活用の仕方を知る。

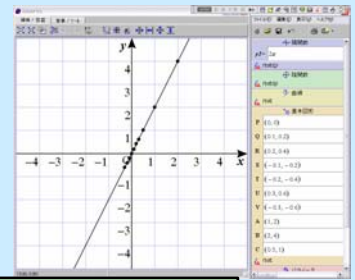
<生徒の様子>

○ 生徒が「関数ソフト」を活用することで、座標の表し方やグラフのかき方、「表、式、グラフ」の関連を実感的にとらえることができた。



◆授業後の感想◆
 ・ 考えの根拠を表現できるようになりました。
 ・ 「関数ソフト」を使うことにより、グラフの形を理解できました。

「予想から自力解決、学び合い」へつなげるような問題を提示する



<関数ソフト「GRAPES」>
 ○ 生徒が操作しながら細かく座標をとっていき、点の集まりが直線になることを実感させる。

3 「深める」過程（第9時）

日常生活に関わるような身近な問題を提示する

<基本問題> 姉と妹が同時に家を出発し、家から1800mはなれた図書館に行きます。姉は毎分200m、妹は毎分150mの速さで自転車で走って行きます。家を出発してからx分後に、家からymはなれたところにいるとします。
(1) 姉と妹が300mはなれるのは、家を出発してから何分後ですか。
(2) 姉が図書館に着いたとき、妹は図書館からあと何mのところにいるですか。

<問題>
基本問題を参考に、新たな問題(類似問題)を作ってみよう。 <問題づくり> <学び合い>

◆問題づくり◆

考えを書き表す

- 基本問題から新たな問題(類似問題)を作る
- 日常生活と関わる問題と「表、式、グラフ」を関連付ける

<表現のポイント>

- 「表、式、グラフ」の三つを関連付ける。

◆学び合い◆

考えの根拠を伝え合う
比較検討する

- 知識や技能の多様な活用の仕方を共有する

◆自分で「比例」の新たな問題を作ってみましょう。 <問題と解答例> 図や絵をかいても良いです。

<問題> 8歳の岡村君は内職を始めた。
岡村君はお金のために休みがけたります。
岡村君は1分間で5個作り、1個で10円もらえる。
(1) 岡村君が1時間作りつづけたらいくらもらえるでしょう。
(2) 岡村君は新しいゲームがあります。値段は4500円ですが、岡村君はまだ1500円しか持っていません。内職を1日3時間ずつ、何日に4500円持ちますでしょう。
注: 岡村君はまたつづけていません。
岡村君は残差ほしませんでした。

「表、式、グラフ」を関連付けて
問題解決できる。



◆授業後の感想◆

- ・ 友達の問題からいろいろな考え方や、学んだことをどのように用いて問題を作ったのか分かりました。

<生徒の様子>

- 生徒は、お互いに作った問題の説明や解法により、日常生活に関わる問題と「表、式、グラフ」の関連性を結びつけてとらえられるようになってきた。
- 習得した知識や技能を活用して問題解決に取り組めるようになった。

◆研究のまとめ◆

成果

- 「つかむ」過程では、「学び合い」活動により、生徒はお互いに考えを伝え合ったり、教え合ったりしていくことで、比例の規則性を確認することができた。
- 「追究する」過程では、「学び合い」活動や、「関数ソフト」の操作活動を取り入れることにより、生徒は日常生活に関わる問題と「表、式、グラフ」の関連性を結びつけてとらえることができた。
- 「深める」過程では、「問題づくり」活動により、個々に作った問題から知識や技能の多様な活用の仕方を共有でき、問題解決につながられるようになった。

これらのことから、関数の「表、式、グラフ」を関連付けて、
習得した知識や技能を活用する力を育成することができた。

課題

- 「比例」以外の関数領域において、生徒が「書き表すことや言葉で伝える」という表現活動を取り入れることで、生徒たちにどのように数学を活用する力が育つのかを、さらに明らかにしていきたい。

問い合わせ先 群馬県総合教育センター
担当係: 教育情報推進係

0270-26-9215(直通)