

第3学年*組数学科学習指導案

指導者 稲葉 恭子

1 単元名 関数

2 単元の目標

具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数 $y = ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察することができる。

3 単元の評価規準

数学への 関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形など についての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 様々な事象を、関数 $y = ax^2$ などとして捉えたり、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興味をもち、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ 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、事象に潜む関係や法則を見いだしたり、数学的な推論の方法を用い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。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ の関係などを、表、式、グラフ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。 	<ul style="list-style-type: none"> 事象の中には、関数 $y = ax^2$ などとして捉えられるものがあることや、関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。

4 単元の指導について

(1) 教材について

関数領域は、小学校算数科「関数の考え」について、第1学年での「ものともとの対応」という形で関数の素地となる学習が始まっている。第4学年からは、身の回りの事象の中から伴って変わる二つの数量の関係を見だし、表や折れ線グラフを用いて表したり、特徴を読み取ったりする学習を始め、第5学年で簡単な場合の比例の関係をすること、第6学年で比例の関係を理解し反比例の関係をすること、児童の経験を基に学習を積み重ねてきた。さらに中学校数学科において、比例、反比例の関係や一次関数についての理解を深め、関数関係を見だし表現し考察する能力を養ってきた。

本単元では、これまでの学習を更に発展させ、比例、反比例、一次関数以外の代表的なものとして、関数 $y = ax^2$ を取り扱う。これまでの学習を生かして、表、式、グラフを相互に関連付けながら関数の理解を一層深めたり、関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象を捉え説明したりしながら、活用する力を伸ばしていく。

(2) 生徒の実態について（平成27年*月*日実施，調査人数*人）

本単元において育てたい活用する力について、実態調査を行った。与えられた条件から関数の式を求めたり、変域や変化の割合を求めたりする知識・技能に関する問題

は、*人の生徒が正しく答えることができていた。また、長方形の辺上を点が動くことで現れる三角形の面積について、考え方に関する問題においても、同様に*人の生徒が答えることができていた。しかし、既習の関数関係に当てはまらない関数関係について考える問題では、表、式、グラフなどを手立てとして正しく用いることができない生徒は、*人であった。既習の知識・技能を活用して未知の関数関係について正しく捉えたり、既習の関数と照らし合わせて判断したりすることに課題があると考えられる。

今までの指導を振り返ると、その授業で活用する知識・技能を十分に把握しないことがあったり、適用問題の結果に基づいた補充を十分に行うことができなかったりした。また、1単位時間の授業の中での時間配分にも課題があった。そこで本単元では、活用するための単元計画を立案し、活動内容を焦点化した授業を展開していくようにする。

(エ) 単元の指導計画 (13時間扱い)

次	時	学習課題	評価規準 (評価方法)	活用する知識・技能
1	1	二つの正方形の中に潜む関数関係を見だし、どのような関数が調べよう。	具体的な事象の中のいろいろな関数関係について調べ、事象の中には関数 $y = ax^2$ として捉えられる二つの数量を見いだそうとしている。 (関) (発言・ノート)	・関数関係の意味 (1年) ・比例, 反比例 (1年) ・一次関数 (2年)
	2	直角二等辺三角形APQの面積が変化の様子を調べよう。	$y = ax^2$ で表される関数について、表、式で表すことができる。 (技) (ノート)	・比例, 反比例 (1年) ・一次関数 (2年)
	3	$y = x^2$ のグラフをかき、その特徴をまとめよう。	関数 $y = ax^2$ のグラフをかき、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて理解している。 (知) (ワークシート)	・座標 (1年) ・関数 $y = ax^2$ の表と式 (第2時)
	4	$y = 2x^2$ のグラフと $y = x^2$ のグラフを、 a の値に着目して調べよう。	関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を $a > 0$ のときの a の値に着目して調べることができる。 (技) (ワークシート)	・関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフ (第3時)
	5	$y = -x^2$ のグラフと $y = x^2$ のグラフを比較し、 a の符号に着目してグラフの特徴をまとめよう。	関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を $a < 0$ のときの a の値に着目して調べ、グラフの特徴を式と関連付けて理解している。 (知) (ワークシート)	・関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフ (第4時)
	6	関数 $y = 2x^2$ で、 x や y の値が変化の様子をまとめよう。	関数 $y = ax^2$ の値の変化の様子について理解している。 (知) (ノート)	・関数 $y = ax^2$ のグラフ (第4, 5時) ・一次関数 (2年)
	7	関数 $y = 2x^2$ の変化の割合について特徴をまとめよう。	関数 $y = ax^2$ の変化の割合について特徴をまとめることができる。 (技) (ノート)	・一次関数 (2年) ・変化の割合 (2年) ・傾き (2年)
	8	具体的な場面で変化の割合が表していることを考えよう。	変化の割合が具体的な事象の中では何を表しているのか考えることができる。 (考) (ノート)	・変化の割合 (2年) ・速さ (6年)
	9	x と y の値を基にして、 x と y の関係を表す式を求めよう。	x と y の値を基に、 x と y の関係を表す式を求めることができる。 (技) (ノート)	・比例, 反比例 (1年) ・一次関数 (2年)
	10	関数 $y = ax^2$ のグラフから、対応や変域を求めよう。	関数 $y = ax^2$ のグラフから、対応する値を求めたり、変域を求めたりすることができる。 (技) (ワークシート)	・関数 $y = ax^2$ のグラフ (第4, 5時) ・比例, 反比例 (1年) ・一次関数 (2年)
2	11	いろいろな関数について考えよう。	これまで学習してきたものとは異なる関数関係について、その特徴を表、グ	・比例, 反比例 (1年) ・一次関数 (2年)

			ラフを相互に関連付けて考えることができる。 (考) 〈発言・ノート〉	
3	12	身のまわりに起こる事象を、関数を用いて説明しよう。	具体的な事象から見いだした二つの数量の関係について、関数 $y = ax^2$ を用いて説明することができる。 (考) 〈発言・ノート〉	・関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフ (第3時)
	13 本時	図形を動かすときに現れる二つの数量の関係を、関数を用いて説明しよう。	図形を動かすときに現れる二つの数量の関係について、関数を用いて説明することができる。 (考) 〈発言・ノート〉	・関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフ (第3時) ・比例、反比例 (1年) ・一次関数 (2年)

5 本時の指導

(1) 目標

図形を動かすときに現れる二つの数量の関係について、関数を用いて説明することができる。

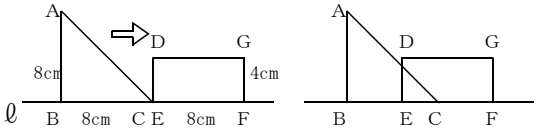
「おおむね満足できる」状況

移動し始めてから x 秒後に、図形が重なってできる部分の面積 $y \text{ cm}^2$ について、表、式、グラフを用いることで、 $0 \leq x \leq 4$ のときには関数 $y = ax^2$ の関係、 $4 < x \leq 8$ のときには一次関数の関係であることを説明することができる。

(2) 準備・資料

ワークシート、補助シート、提示用直角二等辺三角形、適用問題

(3) 展開

学習活動・内容	指導上の留意点・評価
<p>1 本時の学習課題をつかむ。</p> <p>(1) 学習問題から、学習課題を考える。</p> <p>左下の図のように、直角二等辺三角形 ABC と長方形 $DEFG$ が直線 l 上に並んでいる。</p>  <p>長方形を固定し、直角二等辺三角形を秒速 1 cm で、点 C と点 E が重なる位置から、点 C と点 F が重なる位置まで矢印の方向に移動させるとき、時間に伴って変わる量について考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重なっている部分の面積 ・辺 BF の長さ ・周の長さ <p>(2) 学習課題をつかむ。</p> <p>図形を動かすときに現れる時間と面積の関係を、関数を用いて説明しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・直角二等辺三角形が動く様子を提示用に準備した図形で示し、学習問題への理解がスムーズにできるように配慮する。 ・伴って変わる量はいくつも考えられるが、移動し始めてからの時間を x 秒後と表すことに統一し、本時では時間に伴って変わる量に焦点化して考えることとする。 ・学習問題の中から時間に伴って変わる量を複数考えることで、一方を変えればそれに伴ってもう一方が変わるという1対1対応の関係について確認する。 ・生徒から出された伴って変わる量を、増加するものと減少するものとに分けて板書し、変化の割合やグラフの傾きの特徴を確認する。 ・生徒から出された伴って変わる量から重なる部分の面積を選び、x 秒後に図形が重なってできる部分の面積を $y \text{ cm}^2$ とし、面積の変化の様子を関数を用いて説明す

2 学習課題を解決する。

(1) 全体で見通しを立てる。

- ・表やグラフを用いて、変化の様子を調べよう。
- ・式を求めれば、関数の種類が分かる。

(2) 解決を図る。

- ・グラフから、 $0 \leq x \leq 4$ のときには、関数 $y=ax^2$ の関係、 $4 < x \leq 8$ のときには一次関数の関係と考えられる。
- ・式で表し、関数の種類を特定する。

$$0 \leq x \leq 4 \text{ のとき } y = \frac{1}{2}x^2$$

$$4 < x \leq 8 \text{ のとき } y = 4x - 8$$

3 ペア学習を取り入れ、図形を動かすときに現れる時間と面積の関係について互いに説明する。

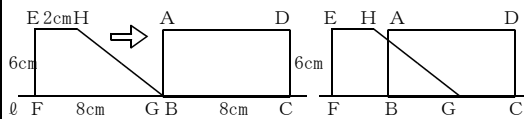
- ・表やグラフを用いて説明する。
- ・式を求めて説明する。

4 本時のまとめをする。

(1) 本時の学習を振り返る。

(2) 適用問題で確認する。

左下の図のように、長方形 ABCD と台形 EFGH が直線 ℓ 上に並んでいる。



長方形を固定し、台形を矢印の方向に、頂点 G が C に重なるまで移動させる。線分 BG の長さを x cm とするときに重なってできる図形の面積を y cm² とすると、表やグラフは下のようになる。このとき、長さ と 面積 の関係を、関数を用いて説明しなさい。

ることを課題とすることを確認する。

- ・時間と面積の関係を調べるといことは具体的に何をすることなのか、全体で確認し、解決の見通しを立てさせる。
- ・一定時間は自力解決の時間とし、これまでの学習を基に解決を図るように促す。しかし、本時は時間と面積の関係をグラフに表すことがねらいではないため、個人での解決が難しいと判断した場合、3人以下のグループを組み解決してもよいこととする。
- ・ペア学習を取り入れることで、必ず説明する機会を確保する。

㊦ 図形を動かすときに現れる二つの数量の関係について、表、式、グラフを用いて説明することができる。（発言の観察・ワークシート記述の分析）

- ・「おおむね満足できる」状況に達しなかった生徒には、1秒ごとに図形が重なっていく様子を示した補助シートを見せ、増え方が変化する点と、それがグラフではどこに現れているのか考えることで解決につなげる。
- ・本時のまとめでは、「おおむね満足できる」状況に達した生徒と、「十分満足できる」状況に達した「事象と関連付けながら説明する」生徒とを指名する。それにより、事象と関連付けて説明することの必要性に気付かせるようにしたい。
- ・適用問題では、解決に必要な表とグラフは提示し、問題となる場面と表、グラフとを関連付けながら説明することができるかどうかを焦点化して出題する。