

3年4章 関数 $y = ax^2$ 「関数 $y = ax^2$ の活用」スリップ痕の長さ







1 問題と問題の意図

<問題>

警察官のあなたは交通事故の現場に駆けつけた。事故をおこした A さんに状況を聞くと、運転中に動物が飛び出てきてとっさに急ブレーキをかけ、最後には止まれず道路の外に飛び出したという。道路にはスリップ痕が残っており、スリップ痕を見てあなたは A さんにどれくらいの速さで走行していたか聞いたところ、A さんは「分からない」と答えた。A さんはどれくらいの速さで走行していたのだろうか。

【資料 1】スリップ痕の長さ：59.8m

【資料 2】スリップ痕と速さの関係

速度(km/h)	スリップ痕(1/100サイズ)
10	 0.6m
20	 2.3m
30	 5.5m
40	 9.6m
50	 15.1m
60	 21.6m

※【資料 2】のスリップ痕の長さは生徒と実測するため、生徒にはスリップ痕のみ印刷されたものを準備する。

<問題の意図>

いろいろな事象の中に潜む関係や法則を数理的に捉え、数学的に考察し表現できるようにすることが関数指導の意義である。3年間の関数の学習の集大成として、具体的事象から2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関係とみなし、数学的に処理・考察させることとした。関数 $y = ax^2$ としてみなすことができ、身近な題材でもある車の速さとスリップ痕(制動距離)を問題とし、警察官の立場で問題を解決することで生徒の学習意欲を高めることをねらいとした。

※問題は単元の導入時に紹介する。問題解決は単元最後の授業で行う。

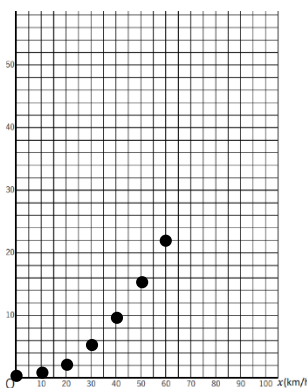
2 本時の目標

具体的事象を関数関係とみなし、理想化・単純化することで表・式・グラフを用いて数学的に処理・考察する活動を通して問題を解決することができる。

3 授業の流れ

- (1) 道路標識（止まれ・駐車禁止等）をTV画面で提示し、単元の導入で紹介した問題を想起させ、問題を提示する。なお、この時点では【資料1】【資料2】は提示しない。
- (2) 何が分かれば速さを予測することができるか生徒に問うと、様々な意見がでる。「事故のスリップ痕の長さ」の意見が出てから、【資料1】を提示する。これだけでは問題を解決することが難しいことを生徒とのやりとりを通して確認し、速さとスリップ痕の関係に着目させる。
- (3) 【資料2】を配付し、時速10kmのときのスリップ痕が0.6mであることを全体で確認する。時速20kmから時速60kmまでのスリップ痕の長さについては、グループ（列）ごとに実測させ、全体で長さを確認する。
- (4) 速さとスリップ痕の関係をどのように表すか問うと、表・式・グラフという意見が出てくるので、『速さとスリップ痕の関係を調べよう』と課題を提示する。
- (5) 少し時間をとると、表を作ったり、表からグラフに点をとったりする生徒が出てくる。

速さ (km/h)	0	10	20	30	40	50	60
スリップ痕 (m)	0	0.6	2.3	5.5	9.6	15.1	21.6



<予想される生徒の反応>

- ・表の続きが分からない。増え方が一定じゃない。
- ・表からグラフに点を取ってみよう。
- ・放物線になりそうだね。ということは $y = ax^2$?
- ・表をよく見てみると、速さが2倍、3倍になるとスリップ痕はほぼ4倍、9倍になっているよ。
- ・表やグラフをみると、2乗に比例する関数としてみなしてよさそうだね。

表とグラフを行き来することで2乗に比例する関数とみなすことを生徒から引き出し、事象を理想化・単純化して考えることを確認する。生徒の実態に応じて、全体で比例定数のみ確認するのもよい。

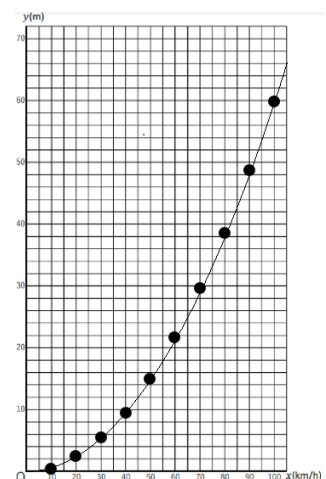
- (6) 再度考える時間を取り、表・式・グラフを確認する。

速さ (km/h)	60	70	80	90	100
スリップ痕 (m)	21.6	29.4	38.4	48.6	60

$$y = 0.006x^2$$

※電卓の使用を認める。

※電卓で計算しやすくするため、比例定数は分数ではなく小数で表す。



(7) 数学的に処理した事象を問題に照らし合わせ、正確な速さではないがおおよその速さを予想することができることを確認し、問題を解決する。

『Aさんは、おおよそ時速 100km で走行していた』

(8) 条件を変えた問題を提示する。

時速 130km で走行していたとすると、スリップ痕の長さ
はどれくらいになると予測できるだろうか？

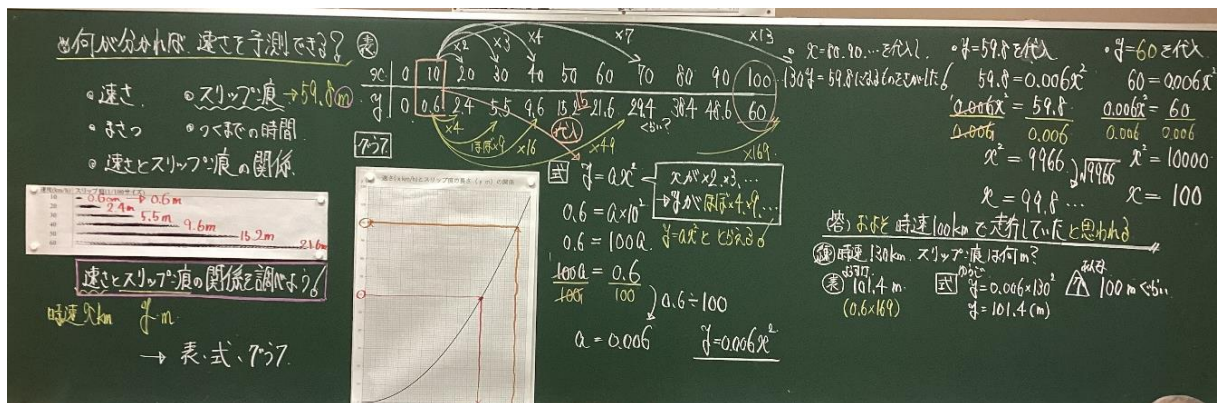
すると、生徒は表や式、グラフのいずれかを用いて問題を解決する。

- ①表から考えると、 $0.6 \times 13^2 = 101.4$ (m)
- ②グラフをみると、おおよそ 100m になる
- ③式に $x=130$ を代入すると、 $y=101.4$ になる

日本には時速 130km で走行できる道路が存在しないことを紹介しながら、関数を用いることで、未知の値を予測できるという関数のよさに触れる。

(9) 本時の学習で分かったことや感じたことをスプレッドシートにまとめ、全体で共有を図る。

<板書計画>



※ 3 (1) 「単元の導入で紹介した問題」とは、本時の問題のことである。

本単元を学習することで問題を解決することができることを単元の導入で提示・確認した。

文責：青木俊也（旭川市立永山南中）2024. 2