

自動車の速さと制動距離について考えよう

■単元の見どころ

「二次方程式」学習を深めるとともに、次の「 $y = ax^2$ 」の単元につながる関数的な見方をすることができる。

ねらいと評価

■本時（教材）のねらいと解説

自動車の速さと制動距離の問題は、「 $y = ax^2$ 」の単元で扱う場合が多い。制動距離が速さの2乗に比例していることが、生徒にとってイメージしやすいからであろう。

本時では、自動車の速さと制動距離の問題を、速さを未知数とした二次方程式の形で生徒に提示し、生活の中に存在する二次方程式として扱うことにしている。**1**では、本単元のまとめを行いながら、制動距離を3通りに変えることで、次単元の関数につなげる展開となっている。**2**は様々な既習の知識を使って解く、複雑な文章問題としてある。

■評価のポイント

1(1)~(3)を正しく解くことができれば、表現・処理の技能が身についていると判断できる。気づいたことを発表する場面で、「速さが2倍になると、制動距離が2²倍になっている。」という意見などが言えれば、関数的な見方ができ始めていると判断したい。

2では、文章問題を正確に読み取り、既習の様々な知識を使わないと、正解にたどり着けない。その複雑さ故に、筋道立てた考え方ができるかどうかが大きな分かれ道になる。自力で正解した生徒は、数学的な見方・考え方が身についていると判断したい。

展開と対応

■授業展開のポイント

1では、速さを時速 x km とすると、制動距離が $\frac{1}{150} x^2$ (m) で表されることを教えた上で、制動距離を 6 m, 24 m, 96 m と変化させ、3通りの二次方程式を解かせる。生徒が解いた後で、時間があれば気づいたことを話し合わせたい。「制動距離が4倍になると、速さが2倍になる。」「速さが2倍になると、制動距離が2²倍になっている。」等という意見が出てくれば、次単元「 $y = ax^2$ 」の関数的な見方ができ始めているといえるだろう。

2では空走距離も含めた複雑な文章問題を解かせる。制動距離を **1** と異なる $\frac{1}{200} x^2$ (m) にしたのは、 x^2 の係数が自動車によって違うことを強調するためである。空走距離を求める速さは秒速 \square m で表さなければならない。そのためにはどうすればよいかを考えることも復習になっている。

二次方程式を整理していくと、 $x^2 + 50x - 3600 = 0$ となり、 $x^2 + (a+b)x + ab = 0$ の因数分解を使えば解けるようになっている。生活の中に実在する二次方程式であるので、制動距離や速さをイメージしながら解かせると、楽しさが倍増するはずである。

ワークシート 解答

1 (1) $\frac{1}{150} x^2 = 6$
 $x^2 = 900$
 $x = \pm 30$
 時速 30km

(2) $\frac{1}{150} y^2 = 24$
 $y^2 = 3600$
 $y = \pm 60$
 時速 60km

(3) $\frac{1}{150} z^2 = 96$
 $z^2 = 14400$
 $z = \pm 120$
 時速 120km

2 $\frac{1}{200} x^2 + \frac{1000}{3600} x \times \frac{9}{10} = 18$

$$\frac{1}{200} x^2 + \frac{1}{4} x = 18$$

$$x^2 + 50x = 3600$$

$$x^2 + 50x - 3600 = 0$$

$$(x + 90)(x - 40) = 0$$

$$x = -90, 40 \quad \text{時速 40km}$$

自動車の速さと制動距離について考えよう

組 氏名

- 1** 自動車のブレーキがききはじめてから停止するまでの距離を、制動距離といいます。ある自動車が時速 x km で走っているときの制動距離は、 $\frac{1}{150}x^2$ (m) で表すことができます。

- (1) あるとき、この車の制動距離が 6 m でした。

$$\frac{1}{150}x^2 = 6$$

という二次方程式を解いて、このときの速さを求めよう。

- (2) (1)と同じ自動車が時速 y km で走っているときの制動距離は、24 m でした。

$$\frac{1}{150}y^2 = 24$$

という二次方程式を解いて、このときの速さを求めよう。

- (3) (1)と同じ自動車が時速 z km で走っているときの制動距離は、96 m でした。

$$\frac{1}{150}z^2 = 96$$

という二次方程式を解いて、このときの速さを求めよう。

- 2** **1**とは別の自動車が時速 x km で走っているときの制動距離は、 $\frac{1}{200}x^2$ (m) で表すことができます。また、実際に自動車が急ブレーキをかけて止まる場合には、運転者が危険に気づいてからブレーキが効き始めるまでに進んでしまう距離(空走距離)もあります。空走距離も速さによって変わりますが、速さ(m/秒)×0.9秒で求められることとします。制動距離と空走距離の和が18 mのとき、この自動車は時速何kmで走っていたことになりませんか。