

【2 次関数・2 次方程式・2 次不等式の導入の工夫（教科横断なアプローチ）】

札幌月寒高校 坂本 啓太

■ 1. 背景と課題：生徒からの「数学って何に役立つの？」

教師をやっていると生徒から「数学って将来何に役立つの?」、「2 次関数って何に使うの?」、「微分って意味あるの?」、「俺、トラックの運転手になるんだけど…（意味あるの?）」といったような質問や意見が定期的に来るのが常である。超進学校ではあまりなく、生徒は日々ペースの速い授業について行くことや来たる受験に向けて数多くの問題をこなすことで精一杯かもしれない（そんな私も特に浪人時代はそうであった）。しかし私の経験上、程度の差はあれ、特に地方などの小さい学校や定時制の学校の方が、そういった率直な質問が来る傾向が強く、また教師としても適切かつ少しでも興味関心を引くような回答が求められると感じている。そこがやり甲斐でもあるところだ。

無論、今は AI が簡単に答えてくれる時代かもしれないが、教師としてのしっかりとした考え、教師しかない答えを持っておくことが大事だと思っている。

【回答例(1)】

- ・「三角比の利用で建物の高さを測れるんだよ」
- ・「関数で表すことで好きな値を代入すると距離や重さなどの値が必ず出るんだよ」

こういったことは一般的ではあるが教科書を見てもわかる内容だ。

【回答例(2)】

- ・「数学的な考え方が、将来未知な課題に出くわしたとき、解決のために役立つことがあるんだよ」
- ・「数学は答えが 1 つしかない。それを導く過程を楽しみ、思考力も身につけよう」

こういう投げかけも良いと思うし実際に私も使ったことがある。本質的な部分でもある。ただし、抽象的でありどの程度刺さるか、相手次第であり不明瞭な面が残る。

果たして、上記(1)、(2)の内容は生徒の心にどの程度響くだろうか？

■ 2. 提案：日常の話題と「物理（理科）」を組み合わせた導入

そこで、テレビや日常で馴染みのある話題と、高校の「物理基礎(鉛直投げ上げ運動)」を掛け合わせた教科横断的なアプローチを実践しているので紹介したい。

【実践例】メジャーリーガーの剛速球を真上に投げたら？

高校物理基礎では鉛直投げ上げ運動で

$$y = v_0x - \frac{1}{2}gx^2 \cdots \textcircled{1}$$

という式が出てくる。 y は高さ[m], x は時間[s], v_0 は初速度 [m/s], g は重力加速度 [m/s²] である。

これを利用し、2次関数の導入において

「ここ数年メジャーリーグで MVP を獲ったり、大活躍する日本人が多い。皆のよく知ってる北海道で活躍した○△選手もそうだ。もし剛速球を投げるピッチャーが真上にボールを投げたとき、何秒後に落ちてくるだろうか？」

と問いかける。A：約 5 秒，B：約 10 秒，C：約 15 秒と 3 択ほどにしてアンケートをとっていてもよい。以下は引き続き板書、スライド等で説明する内容。

剛速球の投手と言っても、真上に 160km/h で投げることは難しいので v_0 は 145km/h、つまり約 40m/s とする。重力加速度 g はおよそ 9.8 m/s² だが、計算しやすいように 10 m/s² とする（中学理科と同様）。すると①は

$$\begin{aligned} y &= v_0x - \frac{1}{2}gx^2 \\ &= 40 \times x - \frac{1}{2} \times 10 \times x^2 \\ &= 40x - 5x^2 \\ &= 5x(8 - x) \end{aligned}$$

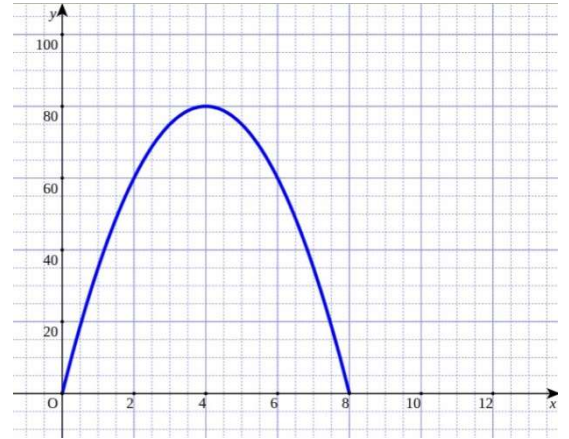
このように既習の因数分解の知識を用い変形できるので、 $x = 0$ のときと $x = 8$ のときに $y = 0$ 、つまりボールが地面上にある。投げ上げた瞬間から 8 秒後にボールが落ちてくるとわかり、アンケートをとった場合は B が正解に最も近いことになる。

■ 3. この導入方法のメリット（数学の各単元へのつながり）

このひとつの具体例の紹介により、2次関数の枠を超え、以下のように複数の単元へ自然に繋げることができる。

【2次関数（グラフ）として】

右図のようにグラフで表してみても x 秒後の高さを視覚的にわかるようにしてみる。 x 軸はこの場合、時間なのでボールの軌道とは一致するわけではないが、2次関数のグラフは放物線なので「こういう軌道を描くんだ」という説明にも繋げられる。



【2次方程式として】

既に $y = 0$ のときの x の値を上記で求めていたので2次方程式への応用が利く。

【2次不等式として】

$y \geq 0$ であるのは何秒後までか（投げ上げてから落ちてくるまで何秒か）という視点で考えれば自ずと $0 \leq x \leq 8$ という結果にたどり着ける。

■ 4. まとめと留意点

・完璧な理解を求めない：2次関数の序盤としては少し難しい内容なので、「すべてを理解しなくてもいい」という前提で、数学を学ぶ意味や興味を持ってもらうために有用である。

・導入の柔軟なタイミング：学校や生徒の実態、授業の進み方に合わせて x^2 の係数がマイナスのものを習う時や、2次方程式・不等式のタイミング、または物理の授業の進み具合に合わせて導入するのも効果的である。

（筆者の手応え）

この導入を行うと、指示を出さなくても自主的にノートをとる生徒や板書等の説明部分を是非撮影したいという生徒が現れるなど、授業に興味を持たせる上でそれなりに大きな意義を感じている。特に、2次不等式に苦手感をもつ生徒が多く、その導入として有用な題材ではないかと思う。

〔蛇足〕

微積分の分野においても、①の式を x で微分することで x 秒後の速度の式が求まることを教科横断的なアプローチとして紹介することも有用であろう。