

授業力を
みがく

数学編

数学は物語

～ストーリーのある授業を創るために～

PROFILE

松本 文利 まつもと ふみとし (埼玉県教育局県立学校部県立学校人事課 主任専門員)

埼玉大学工学部電気工学科卒業、埼玉大学大学院教育学専攻課修了、熊谷市公立中学校教諭、熊谷市教育委員会指導主事、埼玉県北部教育事務所指導主事・主任管理主事・副所長、県教育局小中学校人事課管理主幹、埼玉県立総合教育センター総合企画長、熊谷市立奈良中学校校長、熊谷市立富士見中学校校長、埼玉県中学校長会会長等。



1 物語とは

数学の授業とは生徒一人一人が筋道を通して自ら考え、友達と議論し、協働して物語を創り上げていく活動です。その際教師の役割とは物語を創り上げるための適切な場面設定と課題解決のための手立てを用意することです。

学習したことをもとに新しい関係を見つけたり、学習したことを様々な場面で活用したりすることで、学習内容を断片的ではなく、一つの物語として捉えることができ、数学の持つしくみや楽しさに気づくことができます。具体例をもとに説明します。

2 「同じとみる」

(中1「比例・反比例」)

「1冊80円のノートをX冊買ったときの代金はY円」

「分速80mで歩く人がX分間で歩く道のりをYm」

「底辺が80mm、高さがXmmの平行四辺形の面積をYmm²」

どれもYをXの式で表すと $Y=80X$ です。

生徒は「代金=単価×個数」、「道のり=速さ×時間」、「平行四辺形の面積=底辺×高さ」を別々の場面で学習

しています。しかし、比例の学習の際にもう一度扱うことで、どれも比例関係であることに気づきます。

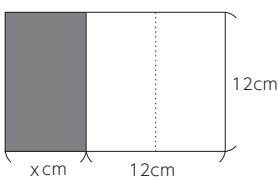
また、「道のり=速さ×時間」の関係で速さを定数と考えると道のりは時間に比例することになり、道のりを定数と考えると速さと時間は反比例することになります。一次関数で水槽に水を入れる場面(中2「一次関数とグラフ」)を考えます。空の状態から水槽に水を入れるのが比例で、水が入った状態の水槽に水を入れるのが一次関数です。このように生徒に比例から反比例への学習を、比例から一次関数への学習を一つの物語として捉えさせます。

また、物語を創り上げるためには、生徒に課題を設定させたり、条件がえを行い問題のしくみに気づかせたりする活動も有効です。

3 「課題設定」

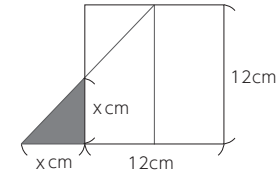
生徒が興味・関心が持て、その中に数学的な価値のある場面を用意し、生徒に課題を設定させることは、生徒一人一人が筋道を通して自ら考え、友達と議論し、協働して物語を創り上げるために有効な手段です。

一辺が12cmの正方形の封筒に同じ大きさの紙が入っています。紙を引き出す長さに伴って変わる量について調べてみよう。(オープンな提示)



①引き出した長方形の面積
 $y = 12x$ (比例)
 ②全体の横の長さ
 $y = x + 12$ (一次関数)

封筒に入った紙が直角二等辺三角形だったら



③引き出された三角形の面積
 $y = 1/2 x^2$

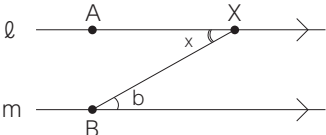
3年で関数 $y=ax^2$ の学習終了後に扱うことにより比例、一次関数、関数 $y=ax^2$ を一つの物語として捉えることができます。

4 「条件がえ」

学んだ事柄の条件を変え、問題の持つくみに気づかせることも、生徒一人一人が筋道を通して自ら考え、友達と議論し、協働して物語を創り上げるために有効な手段です。(中2「角と平行線」)

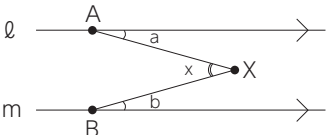
平行な2直線 l, m 上にそれぞれ点A、Bをとり、任意の点Xをとり点A、点Bと結びます。この時、 $\angle AXB$ について調べましょう。

①点Xを直線 l 上にとる



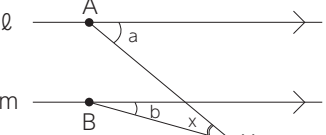
錯角の性質 $\angle x = \angle b$

②点Xを直線 l 、直線 m の間にとる



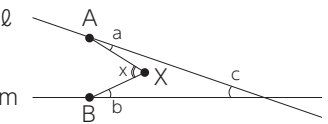
$\angle x = \angle a + \angle b$

③点Xを直線 l 、直線 m の外側にとる



$\angle x = \angle a - \angle b$

④直線 l と直線 m が平行でない場面を考える



$\angle x = \angle a + \angle b + \angle c$

問題の条件を変えることにより一つの物語として課題を捉えることができ、問題の持つくみに気づかせることにつながります。

5 全校授業

最後に全校生徒対象に校長として体育館で行った数学の授業について紹介します。

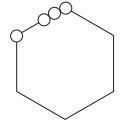
(生徒数 約700名) (中1「文字の式」)

①場面を提示する

正六角形の各辺に同じ数ずつ基石を並べます。基石の総数を求める方法を考えよう。

②課題を設定する

正六角形の各辺に同じ数ずつ基石を並べます。一辺に10個ずつ並べるとき、基石は何個必要ですか。

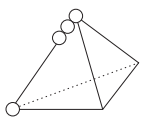


③自力解決 ④比較検討 (協働) ⑤一般化

⑥条件がえをする

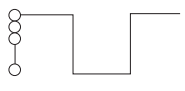
正六角形を正四面体に(辺の数を変えずに形を変える)

正四面体の各辺に基石をn個ずつ並べるとき基石はいくつ必要ですか。



正六角形を開いた図形に(辺の数を変えずにさらに形を変える)

次の図の各辺に基石をn個ずつ並べるとき基石はいくつ必要ですか。



課題設定や条件がえ等を取り入れ、生徒自らが数学の物語を創り上げる授業は「主体的、対話的で深い学び」の授業そのものです。