

身近な事象をテーマにした数学的活動

主体的・対話的で深い学びを目指して

2019SS004 阿南美侑

指導教員：小藤俊幸

1 はじめに

日本では、「算数」「数学」という教科に苦手意識を持っている児童・生徒が多い印象である。生徒が数学を楽しく学ぶためには、数学を学習する必要性を実感する機会を与えていかなければならない。

生徒が主体的に考えられるよう、想像しやすい身近な事象や日常生活にある事象を用いた題材を扱い、生徒同士でグループワークや意見交流をし、対話的に学ぶことによって、より数学を学ぶ大切さと楽しさを感じてもらえるよう努めていくべきだと考える。

本研究では、以下の2つの事象を用いた授業の構成について考察した。括弧の中は、対応する学習指導要領 [2] の内容を示している。

例1 画用紙の枚数に対して必要なマグネットの個数

(第1学年「文字と式」)

例2 遠近法を用いた窓を描くには

(第3学年「相似な図形」)

2 数学の学習に対する生徒の意識

下記の表1は2019年に実施した、IEA 国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS) の結果 [1] である。

表1 数学の学習に対する意識

	日本	国際平均
数学の勉強は楽しい	56%	70%
数学を勉強すると日常生活に役立つ	73%	81%

表1から、日本の中学校は、中学校国際平均と比べて、数学の勉強を楽しんでいる生徒は少ないことがわかる。また同様に、数学を勉強すると日常生活に役立つと思っている生徒も、中学校国際平均と比べて少ないが、生徒全体の7割は役に立つと感じている。

この結果から、数学を学ぶ際、日常生活や社会の事象と絡めて学習すれば、数学を学ぶ大切さをさらに実感し、より興味を持って学ぶことができると考える。

3 主体的・対話的で深い学びとは

文部科学省から、主体的な学びとは、「学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる『主体的な学び』が実現できているか。」、対話的な学びとは、「子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める『対話的な学び』が実現

できているか。」とされている。[3]

このことから、主体的な学びは「個人での取り組み」、対話的な学びは「グループでの取り組み」と考え、個人で考える時間を取り、その後、グループワークで共有をすることで、自分とは異なる考えと触れることができ、自分の考えをさらに広げることができると思う。

4 授業案

本稿では、1節で挙げた例2の授業案を示す。

4.1 授業内容

今回は、45分の授業を想定し、第3学年「相似な図形」における授業を行うものとする。相似な図形の応用問題として、日常生活にも相似が使われていることを感じてもらうべく、以下の事象を取り上げて授業を進めていく。以下の内容は、セントヨゼフ女子学園の竹内明先生が行われている授業 [4] の一部をやさしくしたものである。

高さ：4m、間口：8m、奥行き：16m、窓の個数：4つ、窓の横幅：4mの建物を想定する。その建物の全体図を図1(左)とする。この建物を6m離れた場所から、正面を見るように絵を描く。正面から見て描いた絵を図1(右)とする。

図1(右)の遠近法をより正確に描くには、窓の間隔をどういった値にするべきなのか、相似を用いて考える。

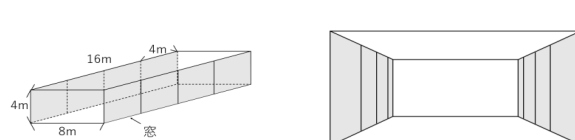


図1 建物の全体図(左)と建物を正面から描いた絵1(右)

4.2 目標

- ・相似な図形の証明をすることができる。(知識及び技能)
- ・相似比を用いて、必要な線分の長さを求めることができる。(知識及び技能)
- ・意見交流を通して、日常に相似が用いられていることを実感する。(学びに向かう力、人間性等)

4.3 導入

5分程度で行う。まずは、2つの絵を用意する。生徒に、図2(左)と図2(右)、どちらがより立体感があり、奥行きのある絵となっているか質問する。

多くの生徒の解答が、パターン2の絵を選択すると予想できる。理由として、パターン1の窓は幅が一定であるこ

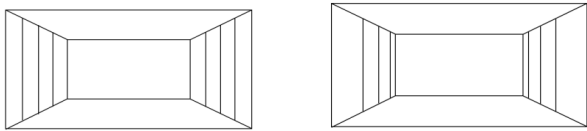


図2 パターン1(左)とパターン2(右)

とに対し、パターン2の窓の幅は奥へ行くごとに狭くなっているといった意見が挙げられる。

4.4 展開

35分程度で行う。最初の15分では、窓の間隔はどのように求めることができるのか生徒が考える時間とする。図3は、図2(右)の窓の間隔を左から、 a_1, a_2, a_3, a_4 とし、中心を点Qとしたものである。

また、図4(左)は、建物を上から見た図である。建物を、四角形ABCDとし、点QはDCの中点、視点を点Pとする。

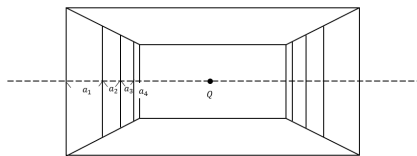


図3 建物を正面から描いた絵2

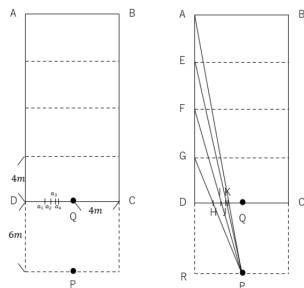


図4 上から見た建物1(左)と上から見た建物2(右)

図4(左)を用いて、窓の間隔はどのように求めることができるか考える。個人で考える時間を3分程度取り、その後、グループで意見交換をする。次にグループで考える時間を10分程度取る。グループで話し合いをする際に、相似を用いて考えることを伝え、 a_1, a_2, a_3, a_4 の値を出す。

残りの20分で、相似を用いて窓の間隔を求められることを学ぶ。先程、グループで話し合った結果を、代表して1つのグループに説明してもらう。他の考え方で出したグループがいれば、そのグループにも説明してもらう。求め方を共有した後、改めて窓の間隔の求め方を説明する。

a_1, a_2, a_3, a_4 を求めるには、相似を用いて求める。図4(右)は、わかりやすいようにアルファベットをふった図

である。EP, FP, GPをそれぞれ結び、CDとの交点をそれぞれH, I, J, Kとする。DH= a_1 , HI= a_2 , IJ= a_3 , JK= a_4 となる。

まず、DHを求めるには、GDHとGRPが相似な図形であることを証明する。

$$\angle GDH = \angle GRP = 90^\circ \dots \langle 1 \rangle$$

同位角より、 $\angle GHD = \angle GPR \dots \langle 2 \rangle$

《1》《2》より、2組の角がそれぞれ等しいので、GDH GRPといえる。FDH FRP, EDH ERP, ADH ARPも同様に証明することができる。

GD=4, DR=6より、GDH GRPの相似比は、 $4:10 = 2:5$ となる。よって、 $2:5 = a_1:4$ となり、 $a_1 = \frac{8}{5}$ と求めることができる。今回は少数第2位を四捨五入するとし、 $a_1 = 1.6$ といった結果になる。

同様の方法で a_2, a_3, a_4 を求めると、 $a_2 = \frac{24}{35}$, $a_3 = \frac{8}{21}$, $a_4 = \frac{8}{33}$ となる。以上から、 $a_1 = 1.6\text{m}$, $a_2 = 0.7\text{m}$, $a_3 = 0.4\text{m}$, $a_4 = 0.2\text{m}$ と求めることができる。

4.5 まとめ

5分程度で行う。単位をmからcmに変え、求めた数字で、実際に絵を描いてもらい、遠近法に相似が隠れていることを体験してもらう。

5 おわりに

数学が日常生活に関わっていることを知れば、数学を学ぶ重要性を感じることができ、想像しやすい事象を取り扱うことで、より楽しく数学を学ぶことができると思い、今回の研究に取り組んだ。また、授業がより深い学びになるよう、個人で考える時間、グループで考える時間を取ることに重きを置いた授業を構成した。この研究を通して、改めて、数学は日常生活に関わっていることを実感した。

これから数学の教員として働いていく中で、生徒が、数学が日常生活に関わっていることを実感し、能動的に学ぶことのできる授業づくりをしていきたいと強く思う。

参考文献

- [1] 国立教育政策研究所:『国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)のポイント』。 <https://www.nier.go.jp/timss/2019/point.pdf>, 2023年1月12日時点。
- [2] 文部科学省:『中学校学習指導要領(平成29年度告示)解説 数学編』。日本文教出版,大阪,2018。
- [3] 文部科学省:『主体的・対話的で深い学びの視点からの授業の改善』。 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2020/01/28/20200128_mxt_kouhou02_01.pdf, 2023年1月12日時点。
- [4] 竹内明:『遠近法で正確(?)な立体図を描こう』。セントヨゼフ女子学園高等学校・中学校授業資料,2022。