

日常生活や社会の事象の考察が得意な子も活躍する 数学授業へ

いまい かずひこ
今井 彦彦

1. 日常生活や社会の事象の考察が得意な子！？

日常生活や社会の事象という言葉は『学習指導要領（平成 29 年度告示）解説 数学編』（文部科学省，2018）に掲載された「算数・数学の学習過程のイメージ」（図 1）に記載されている。筆者は，数学授業を行う際，この学習過程のイメージを踏まえ，日常生活や社会の事象を取り扱うことを意識している。日常生活や社会の事象を考察する授業では，普通の授業で発言しないような子が積極的に発言しているこ

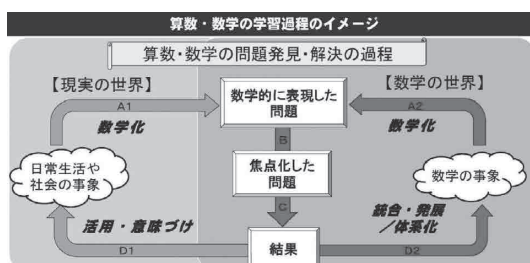


図 1 算数・数学の学習過程のイメージ
(文部科学省，2018，p.23)

とがあった。このような事例は，日常生活や社会の事象として選挙の比例代表者を選出する方法を考える授業においても「平時ではあまり進んで手をあげることもない生徒の発言も 2 つ見られた」（島田，1995，p.137）と記載されている。これらのことから，日常生活や社会の事象を考察するのが得意な子もしくは好きな子がいることがわかる。これまでも日常生活や社会の事象を扱っているが，図 1 のように【現実の世界】の部分を含む学習過程が示された今，どのように【現実の世界】の部分を含む学習過程を子どもたちに体験させるかが課題となる。特に，図 1 での，日常生活や社会の事象を理想化したり単純化したりして数学の舞台にのせることを表す数学化，数学的な処理の結果の意味を日常生活や社会において解釈することを表す活用・意味づけを授業の中で体験させたい。本稿では，筆者の授業実践をもとに，どのように数学化と活用・意味づけを子どもたちに体験させたかを示していく。なお，次の 2 点に留意したい。1 点目は，1 時間で，数学化から活用・意味づけまでを体験させることは求めていることである（文部科学省，2018，p.24）。2 点目は，すべての授業で，日常生活や社会の事象を取り扱うことを目指しているのではなく，1 単元で 1 時間から 2 時間程度の取扱いであることである。

2. 日常生活や社会の事象を考察する数学授業

ここでは，中学校第 3 学年を対象とした数学化を重視した授業と活用・意味づけを重視した授業の 2 例を紹介する。

(1) 数学化を重視した「文化祭の座席配置はどうしよう？」

この題材は，教科書に記載されている 2 次方程式の利用での「通路の幅を決める」題材をアレンジしている。1.5 時間扱いで授業を行った。授業のねらいは，次の 2 点である。1 点目は，2 次方程式を利用した問題を解決することができることである。2 点目は，日常生活や社会の事象に対して，様々な条件を設定し，数学的に問題を解決することができることである。授業

の展開は次の通りである。①「あなたは、S 中学校の文化祭実行委員です。10 月末に行われる文化祭の体育館での座席配置を考える分担になりました。ただし、社会情勢を受けて、学年ごとの実施になります。必要な情報はなんでしょう？」と座席配置に関する文脈を提示したのち、問いかけた。子どもたちは近くの人と相談しながら問題解決のために必要な情報を探した。意見を集約すると「生徒の数」「体育館の縦と横の長さ」、そして、社会情勢を受けてという言葉からソーシャルディスタンスを意味する「隣との間隔」等が挙がった（図 2）。②子どもたちから挙がった意見を受け、必要な数値を、教師から提示した。その際には、できるだけ子どもたちに親しみある数値になるようにした。例えば、体育館の大きさを縦 43m、横 27m としたのは、筆者の勤務校の体育館の大きさを参考にした。また、隣との間隔は、2m と設定し、子どもたちとのやり取りの中で、1 人当たりの面積が 4m^2 と解釈できることを確認した（図 3）。③校長先生からの依頼として「来賓の方が来る可能性があるので、十字型で、かつ同じ幅の通路を作ってください。その通路には来賓の方が通ります」という通路に関する文脈を提示した。④子どもたちの「図や式が使えそう」という見通しを確認し「通路の幅を図や式を使って求めよう」という課題を提示した。そこから自力解決へと入った。その自力解決の中では、通路が体育館の中央を通るように意識した意見や通路が体育館の中央を通るように意識していない意見があった（図 4）。それらの意見を取り上げ、全体で共有した。⑤各自が立式した 2 次方程式を解いていき、通路の幅が 3m になることを全体で確認した。⑥「本当に 3m でいいのかな？ほかに考えるべきことはない？」と発問し、条件を見直すことを促し、授業を終えた。

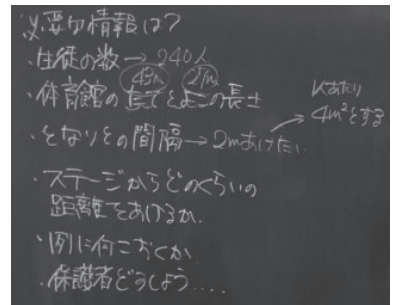


図 2 必要な情報

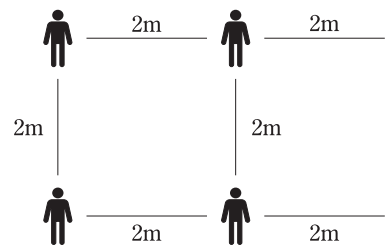


図 3 隣との間隔

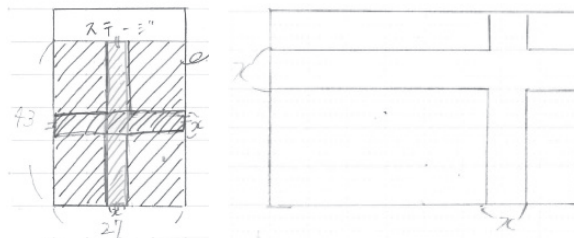
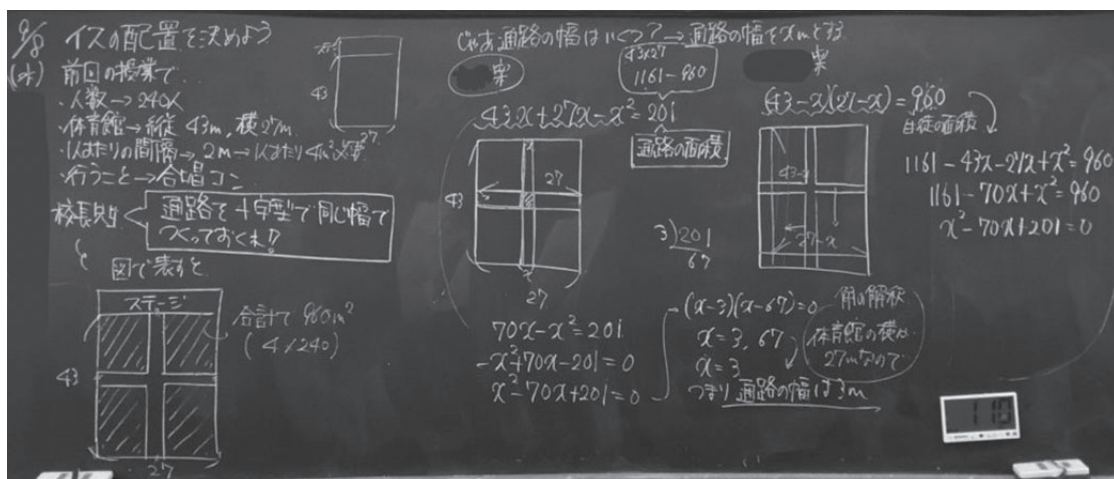


図 4 通路が体育館の中央を通るように意識した図（左）と
体育館の中央を通るように意識していない図（右）

授業を行う際に意識したのは、次の 2 点である。1 点目は、日常生活や社会の事象からの数学化を子どもたちが行うことができるように「必要な情報は？」という発問を設定することである。教師が数学化を進めるのではなく、子どもたち自ら、もしくは、教師と子どもたちとの

やり取りを通して数学化を進めていきたい。また、子どもたちにとって必要な情報はできるだけ黒板に残しておき、授業最後の振り返りで活用したい。2点目は、通路に関する文脈を提示するタイミングである。座席配置に関する文脈と通路に関する文脈を合わせて提示するも想定される。その際には、子どもたちが数学化しなければならないことが多くなってしまい、手がつかないことが想定された。そのため、2つの文脈をあえて分けて提示している。なお、生徒数が240人で1人あたり 4m^2 必要ということから、生徒座席で必要な面積が 960m^2 であるとしたが、実際には、端の生徒と壁との間に2mの距離は必要ないため、生徒座席に必要な面積は 960m^2 よりも少なくなることに留意したい。さらに、互い違いにイスを設置することもあるだろう。これらのことを踏まえ、実際にイスの配置を決める課題をレポート課題として扱うことも考えられる。



(2) 活用・意味づけを意識した「ピザの値段はどのように決まっているのだろう？」

この題材は、相似比と面積比の関係を用いて、Sサイズのピザの値段からMサイズとLサイズのピザの値段を予想する題材をアレンジしている。1時間扱いで授業を行った。授業のねらいは、次の2点である。1点目は、相似比と面積比の関係を活用する問題を解決することができることである。2点目は、焦点化した問題で得られた結果と日常生活や社会の事象を照らし合わせ、誤差が生まれた原因を追究することができることである。授業の展開は次の通りである。①「ピザの値段は何によって決まるのだろうか？」と発問した。子どもたちの意見をまとめていくと、「ピザの大きさ」「ピザの種類」等が挙がった。その「ピザの大きさ」から「大きくなれば大きくなるほど値段はどうなる？」と問いかけ「高くなる」ということを引き出した。そして「つまりどういうこと？」と問いかけると、「比例している」という意見が出てきたため、「ピザの値段はピザの大きさに比例する」と仮定した。②「Sサイズのピザの直径は24cm, Mサイズのピザの直径は28cmである。ピザの値段がピザの面積に比例すると仮定する。Sサイズのピザの値段が900円であるとき、Mサイズのピザの値段はいくらになるでしょう？」という教科書に記載されている問題を提示した。そして、自力解決を行い、Mサイズのピザの値段が1225円になることを全体で共有した。③Lサイズのピザの直径を提示し、Lサイズの

ピザの値段を求める類題を提示した。その結果、Lサイズのピザの値段が1600円となることを全体で確認した。④ピザ屋のチラシには、直径がほとんど同じであるにも関わらず、Sサイズが900円、Mサイズが1200円、Lサイズが1400円のピザがあることを示し、授業での結果のLサイズの値段1600円と実際のLサイズの値段1400円の間には、誤差があることを全体で共有し「この誤差が生じた理由は？」と問いかけ、ワークシートに記入させた。そのワークシートには、ピザの値段はピザの面積に比例するという仮定を疑う意見が見られた（図5）。

「ピザの値段がピザの面積に比例する」と仮定してしまっているから
差が生じる。（例えば、面積が2倍になると、値段も2倍になるとは限らない）

図5 誤差が生じた理由に関する生徒の記述

授業を行う際に意識したのは、次の2点である。1点目は、教科書に記載されていた「ピザの値段はピザの面積に比例する」ことを子どもたちとのやり取りの中で引き出すことである。最後の活用・意味づけの際に子どもたちが疑うであろう部分を、あえて、子どもたちとのやり取りの中で引き出した。突然、教科書に記載されているように「ピザの値段はピザの面積に比例すると仮定します」としてしまうと、活用・意味づけの際に、この仮定を疑わないように思われた。また、この授業では、比例に関するイメージが、「大きくなれば大きくなるほど値段が高くなる」というイメージではなく、図5の記述にあるように、「面積が2倍、3倍になると、値段も2倍、3倍になる」というイメージであることも確認できる。2点目は、何について活用・意味づけするかを明確にすることである。今回の授業では、図1の結果が「Lサイズの値段1600円」に当たり、日常生活や社会の事象が「Lサイズの値段1400円」に当たる。この誤差について活用・意味づけを行った。その際には、黒板や子どもたちのノートに残っているこれまでの解決過程を振り返ることを意識させた。

11/5 ピザの値段って？
(全) (16) ピザの値段は円に円に
三つ？

大きくなるほど
高くなる

ピザの値段は
ピザの大きさに
比例する
はず？

種類 → 同じ種類
買う方法 (デリバリー or テイクアウト)
時間 (ランチ or 夜) → ランチ

材料費 → 無視
耳の種類
生地の種類

同じ種類

Sサイズの直径が24cm、Mの直径が28cm
値段は644円、面積に比例する
Sは900円、Mはいくら？ → Mの値段をX円とすると
S:Mの半径が12:14=6:7
36:49 = 900:X
X = 1225
1225円

Lサイズの直径32cm
Lサイズの値段は？
SとLのピザは円に円に
相似比と
SとLの相似比 24:32 = 3:4
面積比 9:16
Lサイズの値段をX円として
9:16 = 900:X
X = 1600
1600円

引用・参考文献

- 文部科学省 (2018) 『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
- 島田茂 (1995) 『[新訂] 算数・数学科のオープンエンドアプローチ授業改善への新しい提案
ー』 東洋館出版
- (草加市立草加中学校 教諭)