

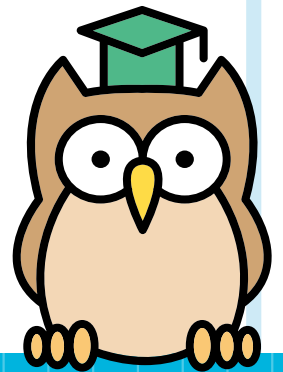


中学数学 内容解説資料

主体的・対話的で

深い学びの

授業づくり

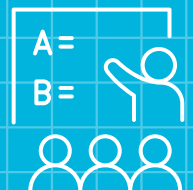


学びの過程における教師の役割



✎ 「主体的・対話的で深い学び」とは？

✎ 「授業づくりのコツ」とは？



はじめに

平成 29 年 3 月、中学校学習指導要領の改訂が行われました。この改訂では、「何を学ぶか」という内容面だけでなく、「どのように学ぶか」という学びの過程についても重視し、「主体的・対話的で深い学び」という授業改善の視点を示して、学びの質の向上を図っていくことが目指されました。ここでは、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の留意点として 6 つのことが挙げられており、その趣旨は次のようになります。

- ア 従来と全く異なる指導方法を導入しなければならないと捉える必要はないこと。
- イ 授業の方法や技術の改善のみを意図するものではなく、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点で授業改善を進めるものであること。
- ウ 特別な授業ではなく、通常行われる学習活動の質を向上させること。
- エ 1 回 1 回の授業で全ての学びが実現されるものではなく、単元などのまとまりの中で、「見通しや振り返りの場面」、「グループなどで対話する場面」をそれぞれどこに設定し、「生徒が考える場面と教師が教える場面」をどのように組み立てるかを考え、実現を図っていくこと。
- オ 深い学びの鍵は「見方・考え方」であること。
- カ 基礎・基本の習得に課題がある場合には、その確実な習得を重視すること。

本資料では、これらの趣旨を受け、「主体的・対話的で深い学び」について、学びの過程における教師の役割を明らかにしていきます。

これまでに蓄積してきた豊かな教育実践をもとに、さらなる授業改善のための手がかりとして、本資料をご活用いただければ幸いです。



もくじ

I 「主体的・対話的で深い学び」を実現するために

1. 「主体的・対話的で深い学び」とは	4
2. 「主体的な学び」を実現するためのポイント	6
3. 「対話的な学び」を実現するためのポイント	8
4. 「深い学び」を実現するためのポイント	10
5. 数学的な見方・考え方を働かせるために	12

II 「主体的・対話的で深い学び」の授業実践例

[数と式 領域]	1年	係数に分数がある方程式の解き方	14
[図形 領域]	3年	中点連結定理	16
[関数 領域]	2年	1次関数の式の求め方	19
[データの活用 領域]	2年	箱ひげ図とヒストグラムの読みとり	22





1. 「主体的・対話的で深い学び」とは

(1) 新学習指導要領で育成を目指す資質・能力と数学科の目標

- ア 何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）
- イ 理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）
- ウ どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養）

平成 29 年 3 月に告示された中学校学習指導要領では、育成を目指す資質・能力を整理した、上記の三つの柱を踏まえて、教科等の目標や内容についても再整理が行われました。資質・能力を身につけていくうえで、「どのように学ぶか」という学びの過程が重視され、「主体的・対話的で深い学び」の実現によって学びの質を高めていくことが求められています。

数学科の目標では、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」という一文で始まり、続けて、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱に関わる内容が示されています。すなわち、「数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動」が、「主体的・対話的で深い学び」という視点に基づく具体的な学びのあり方として位置づけられているといえます。

(2) 数学的活動の一層の充実

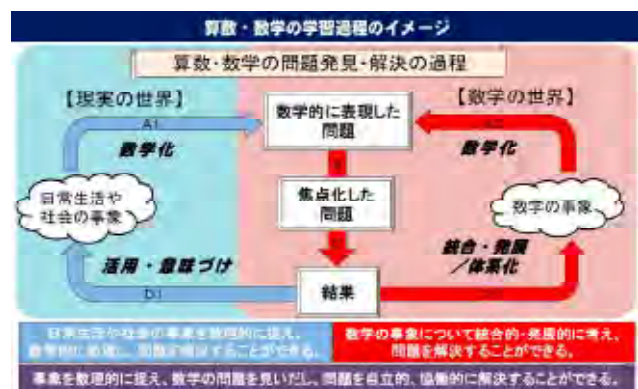
今回の改訂では、数学的活動は、中央教育審議会答申で示された「算数・数学の問題発見・解決の過程」の図としてモデル化され、その具体例は、『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 数学編』（以下『解説』）の中で、次の3つの活動に分類して示されています。

- ア 日常の事象や社会の事象から問題を見だし解決する活動
- イ 数学の事象から問題を見だし解決する活動
- ウ 数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動

従来の数学的活動は、「生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学に関わりのある様々な営み」という意

味で用いられてきましたが、これを問題発見・解決の過程として位置づけ、学習内容の理解だけでなく数学の学習過程の果たす役割の重要性をこれまで以上に強調しています。数学的活動を通して、多くの数学的な見方・考え方が働く場面が生まれるとともに、数学を学ぶ意義を実感する機会にもなります。数学的に考え、数学を創り出す過程も大切に、数学的に問題解決できる力も育みたいものです。

ここで重要になるのは、これまでと同様に、まずは活動の「目的意識」です。『解説』では、具体的な数学的活動を例示する際には、数学の事象や日常の事象での問いを見だし、それを数学を使って処理し、解決した結果を伝え合うとともに、その結果や過程を振り返って評価・改善を図ったり、さらに発展させたりするところまで記されています。問いをきっかけにして数学的な学びが次第に深まっていくような展開が示されています。



▲ 算数・数学の問題発見・解決の過程

問題解決の「目的意識」には、日常の事象から見いだした問題の解決に向かう場合（図1の左側のサイクル）と、数学の学習場面から見いだした問題の解決に向かう場合（図1の右側のサイクル）の2つの方向性があります。授業づくりにおいては、主体的な学び、対話的な学びの観点から、自立的・協働的に学習を進め、その過程や結果を振り返って知識や見方・考え方などの深まりや変容を実感し、さらに新たな問いへと向かっていくように学びの過程をデザインしていくことが大切になります。

(3) 数学的活動を通した授業づくり

「主体的・対話的で深い学び」の授業展開を考えると、軸となるのは、生徒の「問い」です。生徒自身が問いをもち、その問いを学級全体で解決し、さらに新たな問いに向かう、このような問いの連続が主体的・対話的に深く学ぶ生徒の姿といえます。

**観察などを基に
成り立ちそうな性質を予想する。**

主な「問い」

- どんな性質がありそうかな？
- いつでも成り立つかな？

**予想したことがらが成り立つかどうかを
調べる方法を考える。**

主な「問い」

- いつでも成り立つことをいうには、
どのように調べればよいか？
- なぜ文字を使うとよいのかな？

文字を使って数の関係を表現する。

主な「問い」

- 連続する3つの整数はどのように
表すことができるのかな？
- ほかの表し方はないかな？

文字を使って説明し、伝え合う。

主な「問い」

- どんな式の形にすれば成り立つことを示せるのかな？
- わかりやすく伝えるためにはどうするとよいのかな？

結果や問題解決の過程を振り返る。

主な「問い」

- どんなことがわかったかな？
- どのようにしたら説明ができたかな？

**結果からさらに新しい性質を読みとったり、問題を発展的に
考えて新たな性質を見いだしたり、まとめたりする。**

主な「問い」

- ほかに何かいえそうなことがらはないかな？
- 連続する5つの整数でも同じような性質があるのかな？

2年 p.32 ~ 33

授業づくりにあたっては、教師は、必要な知識・技能を教えることに加えて、子どもたちの思考を深める発言を促したり、気づいていない視点を提示したりするなど、ファシリテーターとしての役割が求められます。主体的に関わりたくなるような問いかけや教材と提示の仕方などを工夫し、生徒の多様な考えを引き出しながら課題を焦点化していき、生徒の言葉の中に働いている見方・考え方を価値づけ、学級全体に広めていくことが大切になります。このような学びを継続していくことで、粘り強く考えようとする態度や数学を創造的に学ぼうとする姿勢も育まれていきます。

2. 「主体的な学び」を実現するためのポイント



生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりするなどの学び。（『解説』より）



ポイント1 目的意識をもたせる

生徒自身が必要性を感じて「考えたい」「解決したい」という学ぶ意欲を引き出すために、「何のためにその問題を解決するのか」という目的意識をもたせることが大切です。生徒の日常生活で起こりうる場面と関連させて、生徒自身の問題と捉えられるように工夫します。



教師の役割 生徒の目線で問題場면을工夫する！

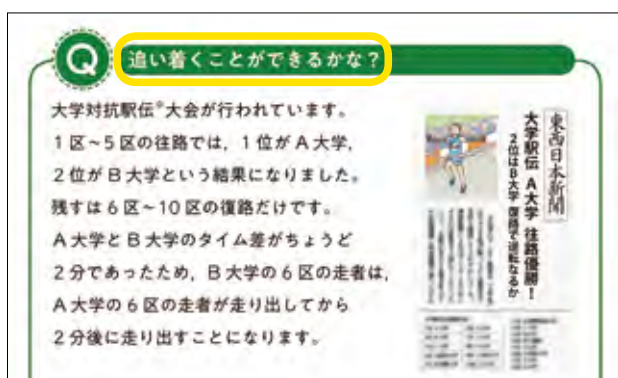


1年 p.132

- T：りくさんは、水がいっぱいになるまで、水そうのそばで見張っていなければいけないのかな？
- S：1分間に水の高さがどのくらい増えるかがわかれば、見張っていなくても大丈夫だと思います。
- S：「入れ始めてからの時間」に着目すれば、入っている水の量を求められそうです。
- T：そうですね。では、どのくらいの時間で水を止めればよいかを知るには、どんなことを調べればよいかかな？

「水がいっぱいになる時間を求めなさい」と発問するのではなく、「その場にいなくても水の量を知ることができないか」と問い、日常生活で起こりうる場面を想像させて「考えたい」「解決したい」という目的意識を引き出します。この問いから、水面の高さと関

数関係にあるものを見だし、その2つの数量の関係を具体的に調べることで解決できることに気づかせていきます。



1年 p.121

- T：B大学の6区走者の赤井選手はA大学の青井選手に追いつくことはできるかな？
- S：赤井選手のほうが直近のタイムがよいから、追いつけるのではないかと思います。
- S：でも、6区の区間内で追いつけるかな？
- T：どのように調べていけばよいかかな？
- S：2人が走った距離のようすを、1分ごとに表などを使って調べていけばよいと思う。
- S：2人の距離の差を調べてもよいと思います。

「追いつくのは何分後でしょうか」と問うのではなく、追いつけるかどうかを課題にすることで、「解決したい」という気持ちに高めます。自ずと、結果や調べる方法を見通す場面が生まれ、2人の選手のスタートから進んでいくようすや進んだ距離の差のようすなどを調べる必要性も出てきます。そこから、追いつくことの意味を考察し、方程式を使って求めることによさにつなげていきます。

ポイント2 生徒とともに「問い」をつくる

生徒から「問い」を引き出すために、生徒の実態に応じて問題の提示の仕方を工夫することも大切です。生徒の素朴な疑問や考えなども取り上げながら、生徒と一緒に「問い」をつくっていきましょう。

教師の役割 提示のしかたや発問を工夫する！

2 いろいろな確率

いろいろな確率を求めたり、確率を使って起こりやすさを説明したりしてみましょう。

Q 違いがあるのかな?

商店街などでくじ引きが行われている風景をよく見かけますが、くじ引きでは、先に引く場合とあとで引く場合で、当たりやすさに違いがあるのでしょうか。

先手必勝だよ。

残り物には福がある?

予想させる

2年 p.189

T：くじ引きでは、先に引く場合とあとで引く場合とで、当たりやすさに違いがあるのかな？

S：あると思います。先のほうが当たりの数が多いので、先に引くほうが当たりやすいと思います。

S：でも「残り物には福がある」というから、あとのほうが当たりやすい気がします。

T：ただし「先手必勝」という言い方もよく聞きますね。では、実際にくじを引いて試してみよう。

結果や解決の方法を予想する場面を取り入れることで、生徒の素朴な発想や考えをもとに「問い」をつくったり、学習に対する見通しを持たせたりします。予想に対して「本当にその結果になるのかな?」「いつでも絶対にそういえるのかな?」などと問うことで、生徒の課題に対する意識を一層高めることもできます。

Q どれかな?

下の図の三角形、四角形、五角形の中で、外角の和が最も大きいのはどれでしょうか。

三角形

四角形

五角形

比較させる

2年 p.115

T：この3つの多角形の中で、外角の和が最も大きいのはどれだと思いますか？

S：五角形だと思います。なぜなら、外角の数が一番多いからです。

S：三角形だと思います。鈍角が多そうなので、和も大きくなると思います。

S：何となく3つとも同じになるような気がします。

T：予想が分かれましたね。どれが一番大きいのか調べてみよう。

多角形の外角の和を個々に求めさせるのではなく、複数の図形を並べて比較させることで、生徒とのやり取りから「問い」を引き出します。生徒の中には「外角の数が多くなれば、外角の和も大きくなる」と考える子もいます。比較して結果が「すべて同じ」になることで、驚きや図形の持つ面白さを実感できます。また、「ほかの多角形の外角もすべて同じになるのではないか」「なぜいつも 360° になるのか」という新たな「問い」につなげていくことができます。

このほかにも、例えば、生徒の状況に応じて「問題文の条件を変える」「発問を変える」「ゲーム・パズル化して提示する」など、さまざまな方法があります。生徒からどんな言葉を引き出したいかを考え、生徒とともに「問い」をつくれるように授業を組み立てることが大切です。

3. 「対話的な学び」を実現するためのポイント

対話的な学び 事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり、よりよい考えや事柄の本質について話し合い、よりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりするなどの学び。（「解説」より）

ポイント1 着眼点や発想の源を顕在化する

どこに着目したのかという着眼点や、どうしてそのように考えたのかという発想の源を生徒から引き出します。着眼点や発想の源については、まずは自分なりの表現でもよいので伝えるという態度を大切にすることが重要です。それらをみんなで伝え合うことで、より数学的に洗練された考えへと高め、問題の本質に迫ることができるようになります。

教師の役割 着眼点や発想の源を引き出す！

はるかさん、かずまさんの2人は、下の図のような補助線をひいて $\angle x$ の大きさを求めました。

2 2人がかいたそれぞれの図で、 $\angle x$ の大きさを求めてみましょう。また、2人の求め方を説明してみましょう。

どんな図形の性質を利用したのかな？

2年 p.118

($\angle x$ の大きさを求めたあとに)

T: どうして2人はこのような補助線を引こうと思ったのかな？

S: 図形を2つの三角形に分けようとしたのだと思います。

S: 三角形にすれば、今まで学習した図形の性質が使えるかもしれないからです。

「なぜその方法を思いついたのか」と問い、「もとの図形は三角形を組み合わせた形をしているから」「複雑な図形は単純な図形に分割すると考えやすくなるから」「三角形の角の性質が使えるそうだから」といった着眼点や発想の源を生徒から引き出して顕在化します。

最も多く出ている記録はどれかな？

下のデータは、れんさんが出場した過去1年間の陸上競技大会での100m走の記録で、表3はそれを整理した度数分布表です。このとき、最も多く出ている記録は何秒でしょうか。

また、それはれんさんの記録を代表しているといえるでしょうか。

13.45	13.25	13.62	13.87
14.05	13.40	13.64	13.87
13.80	13.47	13.60	13.72
13.22	14.21	13.57	13.53
13.41	14.18	13.66	13.48

(単位: 秒)

階級(秒)	度数(回)
以上 未満	
13.20-13.40	2
13.40-13.60	7
13.60-13.80	5
13.80-14.00	3
14.00-14.20	2
14.20-14.40	1
合計	20

1年 p.247

(最も多く出ている記録を求めたあとに)

T: 左側に書いてあるデータでは、最も多く出ている値、つまり、最頻値は13.87と考えられるね。最頻値は代表値のひとつだけれど、13.87はれんさんの記録を代表しているといえるかな？

S: たまたま13.87のデータが2つあるだけで、れんさんの記録を代表しているとはいえないと思います。

S: データがばらばらの値をとるときは、最頻値を考えてもあまり意味がありません。

T: では、最も多く出ている記録を何秒にすると、みんな納得できるかな？

S: 度数分布表で考えると、13.5くらいであれば納得できます。

細かく計測したデータでは、最頻値の定義の見直しが必要であることを、対話的な学びを通して生徒から引き出します。

ポイント2 多様性・多面性を生かす

ひとつの問題に対して複数の異なる方法で求めたり、多面的な見方ができたりする教材があります。このような学習では、他者の様々な発想やアイデアに感心したり、驚いたりして、そこから議論が始まるのが期待できます。

教師の役割 様々な数学的な表現を相互に関連づけて考えさせる！

The image shows three pages from a textbook. The first page (p.159) introduces a problem about candles and lists their properties. The second page (p.161) shows two students, Kazuma and Riku, discussing the problem and deriving formulas for the number of candles. The third page (p.161) shows a student using a graph to solve the problem. Callouts highlight 'Using formulas to solve' and 'Using graphs to solve'.

1年 p.159～161

式だけでなくグラフなどを使った方法で考えることで、様々な数学的な表現を駆使して柔軟に問題を解決する態度を育てます。また、「式とグラフはどのように関連しているのか」「それぞれの解決の方法にはどんなよさがあるのか」など、論点を明確にして議論を深めることも大切です。

教師の役割 多様な考えを読みとる学習を取り入れる！

The image shows a page from a textbook with a problem about candles. It features three student solutions: Kazuma's $3(x-1)$, Yuka's $x+(x-1)+(x-2)$, and Riku's $(3x-2)+3$. A callout says 'Read and learn from the formulas'. The problem asks to explain the methods and calculate the results.

1年 p.92

学級の状況によって、多様な考えが生徒から出てこない場合も考えられます。そのような場合は、多様な考えを読みとる場面を積極的に取り入れるとよいでしょう。また、それぞれの考えの特徴や共通することを生徒に考えさせることで、内容の理解が深まるとともに、様々な異なった視点で考えることのよさを感じ得るようになります。

4. 「深い学び」を実現するためのポイント



数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する学び。（『解説』より）



生徒自身が変容を実感できるようにする

生徒が思考や態度の変容を実感できるようにするためには、「数学的な見方・考え方をどのように働かせたのか」「既習内容をどのように利用したのか」などを振り返り、数学的な見方・考え方を豊かにしたり、知識・技能を新たなものと統合したりすることが必要です。



学習過程を振り返り、学んだことの価値を顕在化させる！

それぞれの店です。

北町のくだもの店で買い物をする時、
みかん3個とりんご2個の代金の合計は540円
みかん1個とりんご2個の代金の合計は380円
になります。

(1) みかん1個の値段をx円、りんご1個の値段をy円として、
連立方程式をつくってみましょう。
(2) みかん1個とりんご1個の値段は、それぞれいくらでしょうか。

上の(1)で、みかん1個の値段をx円、りんご1個の値段をy円とすると、代金の関係から、次の連立方程式をつくることができる。

$$\begin{cases} 3x+2y=540 \\ x+2y=380 \end{cases}$$

例を使って考えよう。

1年で学習した方程式のように、連立方程式を効果よく解くことができるかな？

(簡単な連立方程式で加減法を学習したあとに)

T：今日の学習でどのようなことがわかりましたか。

S：片方の文字の係数が同じならば、式どうしを比較して解くことができることがわかりました。

S：片方の文字を消去できれば、いろいろな値を代入して確かめなくても解を求めることができます。

T：文字を消去することを考えたけれど、それは連立方程式をどんな形にするために行ったのかな？

S：1年で学習した1次方程式の形にするために、片方の文字を消去することを考えました。

S：1次方程式の解き方は知っているのだから、1次方程式にすることができれば、連立方程式を解けるようになります。

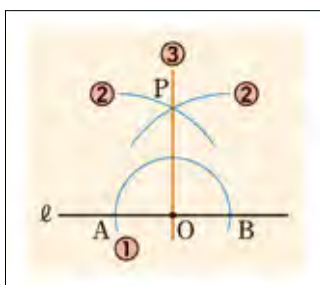
文字x、yをふくむ連立方程式から、yをふくまない方程式をつくることを、yを消去するという。

$$\begin{array}{r} 3x+2y=540 \\ -) x+2y=380 \\ \hline 2x=160 \end{array}$$

どちらかの文字を消去して、1つの文字だけをふくむ1次方程式にすれば、連立方程式を効果よく解くことができるね。

さらに、連立方程式から1つの文字を消去する方法を考えてみよう。

2年 p.48～49



1年 p.181

(垂線の作図を学習したあとに)

T：前時に学習した「角の二等分線の作図」や「垂直二等分線の作図」と比べると、どこか似ているところはないかな？

S：対称な図形をイメージして作図するところは、すべてに共通していると思います。

S：垂線の作図は、大きさが180°の角の二等分線の作図とも考えられます。

S：点Oを中点とする線分ABをつくって、その垂直二等分線を作図しているようにも見えます。

振り返りの場面では、「どのように考えたら上手くできたのか」「どんなことを利用したのか」「前時と比較して何ができるようになったのか」「既習の内容と似ているところはないか」など、数学的な見方・考え方に関する事柄や既習とのつながりを振り返らせることで、学んだことの価値を顕在化させます。

ポイント2 発展的に考えさせて、新たな「問い」を見いだす

生徒の「問い」の連続が、主体的・対話的に深く学ぶ姿といえます。毎時の授業では、数学的な見方・考え方のよさをまとめるだけでなく、問題の条件を変えるとどうなるかなど、発展的に考えさせて、次の「問い」を見いだし、新たな「問い」をもって次の授業へ向かうように展開していくことが大切です。

教師の役割 問題の一部を変えて、「問い」をつなげていく！

1年 p.138

1年 p.139

1つの問題文にある条件を「もし～だったら」と考へていくことで、「問い」をつなげていくことができます。学びを連続させることで、1つの事柄をより深く理解できるようになります。

教師の役割 発展的に考へる機会をつくる！

5 4で説明したことを読み直すと、「連続する3つの整数の和は、3の倍数になる」ことのほかに、次のこともいえます。下の□にあてはまる言葉をうめましょう。

「連続する3つの整数の和は□の3倍になる」

2年 p.33

答えを求めたら終わりではなく、「ほかにも何かいえることはないか」「本当にこの解き方や説明で大丈夫だろうか」などと学習を振り返って、さらに新たなものを見いだそうとしたり、問題解決の過程を評価・改善したりすることで、事柄の本質に迫る機会をつくることができます。

このほかにも、次のような発問も考へられます。

- ・ほかの方法でもできるのかな? →多様な考へ方を引き出す
- ・より簡単な方法はどれかな? →考へ方を洗練させる
- ・この問題を少し変えたとしたら、どんな問題がつかれるかな? →条件を変えて発展させる

ねらいに合わせた発問をすることで、生徒の理解が深まったり新たな価値を創造したりすることができ、深い学びにつながっていきます。そうした学びをきちんと振り返り、数学的に価値づけることが次の学びの原動力にもなります。

5. 数学的な見方・考え方を働かせるために

① 新学習指導要領での数学的な見方・考え方の位置づけ

『解説』には、「数学的な見方・考え方」とは、「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること」と記されています。

「数学的な見方・考え方」は、「数学的に考える資質・能力を支え、方向付けるものであり、数学の学習が創造的に行われるために欠かせないもの」でもあります。例えば、次のようなものが挙げられます。

- ・表や図などに整理することで、帰納的に関係や性質などを見いだす。
- ・既習の知識や経験を基に、方法や結果を類推的に考えようとする。
- ・得られた結果を演繹的に確かめたり、批判的に考察したり、よりよいものを求めたりするなど、評価・改善しようとする。
- ・得られた結論を一般化したり、統合的・発展的に捉え体系化したりする。
- ・事象を理想化、単純化したり、条件を捨象したり、近似したり、さらには既習のものを見なしたりして捉える。

数学の学習では、この「数学的な見方・考え方」を働かせながら、生きて働く知識・技能の習得を図るとともに、未知の状況やより広い領域や事象の問題に対しても思考・判断・表現できる力を目指しています。さらには、自らの学びを振り返り、次の学びに向かおうとする力も養うことも大切です。このような学びを通じて、「数学的な見方・考え方」そのものもより豊かで確かなものとなっていきます。したがって、数学の学習の中で、「数学的な見方・考え方」を働かせる機会を意図的に設定し、数学の学びがより広く深いものになるようにしていきたいものです。

「数学的な見方・考え方」の中で、特に強調されているものが、「論理的に考察する力」と「統合的・発展的に考察する力」の2つです。

① 論理的に考察する力

論理的に考察する力は、様々な事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する過程を遂行することを通して養われていきます。具体的には、次のようなことが挙げられます。

- ・解決のための見通しをもち、確かな根拠に基づき考察し、得られた結果の意味を条件や仮定に即して考察すること。
- ・直観的、帰納的、類推的に推論する力と、演繹的に推論する力の2つの面を伸ばしていくこと。

数学的な考え方

ここまでの学習では、どんな考え方が使われていたのでしょうか。ここでは、中学数学の学習でもっと活用できる、数学の学習で使いたい「数学的な考え方」を見ていきましょう。

具体的にいくつか調べて、まわりを見つける

問題 2つの自然数と、その和の何倍かの1つの整数が入り込めてできる数を見ます。これらの2つの数の和は、どんな数にも当てはまらずに、

$$26 + 42 = 68$$

$$81 + 14 = 95$$

$$83 + 38 = 121$$

「11の倍数になりません。」

問題 五角形の内角の和について、どんなことがいえるかを調べてみましょう。

たとえば、五角形の内角の和を求めると、五角形の5つの頂点における内角と1つの外角の和をすべて足ると、 $180^\circ \times 5 = 900^\circ$ 五角形の和は、 $180^\circ \times (5 - 2) = 540^\circ$ したがって、五角形の内角の和は、 $900^\circ - 540^\circ = 360^\circ$

六角形の内角の和も同じように求めると、六角形の内角の和も 360° になる。

すでに学んだことを根拠にして考える

問題 図の形で、 $\angle A$ と $\angle B$ の和が 90° となることを証明してみましょう。

「 $\angle A$ と $\angle B$ は互いに補角だから、 $\angle A + \angle B = 90^\circ$ 」

問題 2つの式 $2x + 3y = 10$ 、 $x + 2y = 5$ を解いて、 x と y の値を求めよう。

「 $2x + 3y = 10$ (1)、 $x + 2y = 5$ (2) から、 $x = 5 - 2y$ (3) とおくと、 $2(5 - 2y) + 3y = 10$ 、 $10 - 4y + 3y = 10$ 、 $-y = 0$ 、 $y = 0$ 、 $x = 5$ 」

知っていることと同じように考える

問題 決め数値をしてみましょう。 $(7x + 2y) + (2x - 3y)$

「 $7x + 2y + 2x - 3y = 9x - y$ 」

「 $(7x + 2y) + (2x - 3y) = 9x - y$ 」

「 $(7x + 2y) + (2x - 3y) = 9x - y$ 」

② 統合的・発展的に考察する力

発展的な考え方とは、数学の問題のある部分や条件を変えたり拡張したりして新たな性質やきまりを見いだしていく考え方です。数学的な関係や性質などの発見は、この考え方に基づいてなされることが少なくありません。統合的な考え方とは、多くのことをばらばらにせず、より高くより広い観点から本質的な共通性を見だし、同じものとしてまとめていく考え方です。事柄の本質的な構造に着目するための大切な考え方でもあります。

統合的・発展的に考察することで、思考や労力を節約してよりよく問題解決ができたり、より一般的な性質やきまりを見いだしたりすることができるようになっていきます。数学の問題も、より深くより広く捉えられるようになり、数学の学習の楽しさに気づく機会にもなります。



3年 p.11

② 数学的な見方・考え方を豊かにするためのポイント

① 数学的活動を通して、数学的な見方・考え方を働かせる

数学的活動を通じた授業づくりも重要です。下記の学習では、「数の性質を見だし、文字を使って確かめること」「証明を読み新たな性質を見いだしたり、条件を変えて考え一つの性質に統合したりすること」といった数学的活動を通して、帰納、演繹、統合・発展などといった多くの数学的な見方・考え方を働かせる機会を与えることができます。

2年 p.32 ~ 33

② 問題解決のための知恵も身につける

数学の苦手な生徒は、問題文にある必要な情報を取り出せず、解決できないことが少なくありません。問題の意味や条件が明確になるように、問題文を言い換えさせたり、図をかかせたり、あるいは条件や数値を易しいものに置き換えたり、既習を振り返ったりするように示唆することが大切です。事柄が複雑であれば、とりあえず簡単な場合で考えたり、似たような場面に置き換えてみたりすることで、解決の糸口も見えてきます。

このように、困ったときにどうすればよいのかに寄り添い、問題に対してしなやかに対応できるよう、数学的な見方・考え方を解決に向かう様々な「知恵」として身につけさせることも大切です。

③ 学習過程を振り返り、学び方も価値づける

数学的な見方・考え方を働かせて、数学的に問題解決できるようにしていくためには、学びの「振り返り」が重要となります。「どのように考えていくことで解決できたのか」を自覚させ、問題解決の過程を振り返り、よりよいものに評価・改善しようとする態度を身につけていくことです。

II

「主体的・対話的で深い学び」の授業実践例



[数と式 領域] 1年 係数に分数がある方程式の解き方



係数に分数がある方程式の解き方を考え、その方法で方程式を解くことができる。

■本時の導入の工夫

前時までに、かっこを含む方程式の解き方、係数に小数がある方程式の解き方を学習しています。

◆教科書

係数に分数がある方程式

例題3 方程式 $\frac{1}{2}x - 5 = \frac{4}{3}x$ を解きなさい。

考え方 x の係数を整数にするために、分母の2と3の公倍数6を両辺にかける。

解答 両辺に6をかけると、

$$\left(\frac{1}{2}x - 5\right) \times 6 = \frac{4}{3}x \times 6$$

$$\frac{1}{2}x \times 6 - 5 \times 6 = 8x$$

$$3x - 30 = 8x$$

$$-5x = 30$$

$$x = -6$$

▲1年 p.114

◆アレンジ実践

$$\frac{3}{2}x - 4 = \frac{1}{2}x + 7$$

$$\frac{3}{2}x - \frac{1}{2}x = 7 + 4$$

$$\left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2}\right)x = 7 + 4$$

$$x = 11$$

太郎さんは、係数に分数がある方程式を上のように解きました。この方程式を解く方法はほかにはないでしょうか。

アレンジの意図

まずは単純に移項する解き方を例示し、これまでに学習した方程式の解き方を振り返ったあと、ほかの解き方を考えるように発問します。また、方程式の係数は、小数に直しやすい分数にしておきます。

本時の展開

(1) 問題を把握し、ほかの解き方を考える

T: 太郎さんはどのように方程式を解いているかわかるかな?

S: まず移項して、あとは、ふつうに解いている。

T: 太郎さんの解き方以外に、この方程式を解く方法はないかな?

まずは、自分で考えてみよう。

途中の式を書き、考え方に

ついてもメモしておこう。

—机間指導の途中で—

T: それは、何に直して解いているの?

S: 分数を小数に直してみた。

そのほうがやりやすくなるから。

<その1> 分数を小数にする

$$1.5x - 4 = 0.5x + 7$$

$$(1.5x - 4) \times 10 = (0.5x + 7) \times 10$$

$$15x - 40 = 5x + 70$$

$$10x = 110$$

$$x = 11$$

●問題は、「方程式を解く→問題文を付け加える」という順序で提示する。

●机間指導の中で、生徒の考えを見取り、全体に伝わるようにつぶやく。

(2) 集団で解決を図る

T: 「分数を小数にする解き方」と「両辺を2倍する解き方」を生徒に板書させる
 <その1>の解き方から発表してもらいます。

S: 私は、分数を小数に直して、それから移項して解きました。

T: △△さんと同じように、分数を小数に直して解いた人はほかにいる？

S: (多数が挙手)

T: どうして係数を小数に直して方程式を解いたのかな？

S: 小数にしたほうが簡単で見やすいから。分母が2だから、簡単に小数に直せる。そのあと10倍すればいい。前の時間に学習したことです。

T: △△さんは、前に学習した方程式の形にしようとしたんだね。

知っている形にするという考え方はとても大切な考え方です。

次に、<その2>の解き方を考えてみよう。
 $\frac{3}{2}x \times 2 - 4 \times 2 = \frac{1}{2}x \times 2 + 7 \times 2$
 $3x - 8 = x + 14$

<その2> 両辺を2倍する

$$\left(\frac{3}{2}x - 4\right) \times 2 = \left(\frac{1}{2}x + 7\right) \times 2$$

$$\frac{3}{2}x \times 2 - 4 \times 2 = \frac{1}{2}x \times 2 + 7 \times 2$$

$$3x - 8 = x + 14$$

(略)

S: (数名が挙手)

T: どのように解いたのかな？

S: 両辺に2をかけると、分数がなくなること気づきました。

(3) 解き方を比較する

T: 10でなく、2をかけているんだ。10倍でなくていいんだね。

みんなは、この解き方は納得できたかな？

S: 分母と同じ数をかければ、整数に直せるの？

S: <その1>と<その2>の解き方は、整数に直したという点では同じ？

T: 係数を整数に直すということは共通しているね。

S: でも、小数にするほうがたいへんな気もするんだけど…。

T: 例えば $\frac{3}{4}x$ も小数になるけれど、本当にたいへんになるのかな？

S: だって、 $0.75x$ にはしたくない。しかも、それに100をかけるんですよ。やっぱり手間がかかる。

S: ほかの方程式だったら、どうなるのかな？

T: 例えば、右のような方程式ならどのように解く？

S: これは小数に直せないよ。「3分の」だから。

S: 太郎さんみたいに、そのまま移項して計算するのも避けたい。

S: 2と3の公倍数の6をかければいいんだよ。

S: 確かに6をかけると、 $3x - 30 = 8x$ になるよ。

T: 係数が分数のときは、分母の公倍数をかければ、係数を整数に直すことができるんだね。いろいろ考えると、係数に分数がある方程式は、この解き方が最も効率がよいっていいかな？

S: そう思う。

$$\frac{1}{2}x - 5 = \frac{4}{3}x$$

(4) 教科書でふり返り、定着を図る

T: 例えば、教科書の[たしかめ3]はどうやって解く？

S: 5と3だから、両辺に15をかけたら解けそう。最小公倍数を考えるんだね。

T: では、その解き方で練習しよう。

POINT

数学的な見方・考え方を価値づける

問題の解決に使った数学的な見方・考え方を取り上げ、その価値を自覚させる。

POINT

共通点や相違点を考えさせる

それぞれの解き方のよさや、それらの解き方の共通点などを考えることで、統合的に捉えられるようにする。

POINT

よりよい解き方を考えさせる

一方の解き方では解決できない問題に取り組み、よりよい解き方について考えさせる。

●ほかの方程式として、教科書・1年 p.114の[例題3]を提示し、公倍数をかけて分母をはらう必要性に気づかせる。

●教科書・1年 p.114の[たしかめ3]に取り組み、定着を図る。

[図形領域] 3年 中点連結定理



相似な図形の性質などを利用して、図形の性質を証明することができる。
また、その証明を通して、中点連結定理を見だし、それを理解することができる。

■本時の導入の工夫

前時まで、三角形と比の定理やその逆を学習しています。中点連結定理は本時の中で見出すこととなります。

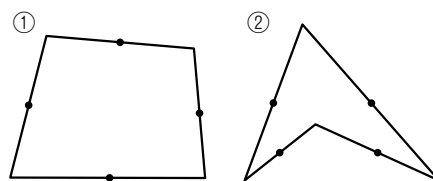
◆教科書

どんな四角形になるかな？

四角形 ABCD の辺 AB, BC, CD, DA の中点をそれぞれ E, F, G, H とします。このとき、四角形 EFGH はどんな四角形になるでしょうか。いくつか四角形 ABCD をかいて考えてみましょう。

▲ 3年 p.157

◆アレンジ実践



2つの四角形①, ②の各辺の中点を結んでできる四角形は、次のどの四角形になるでしょうか。

- ア 正方形 イ ひし形
ウ 平行四辺形 エ 長方形

アレンジの意図

凹四角形も提示し、図形の性質を統合的に捉えられるようにしています。また、この課題を通して、生徒が見いだしたことを整理する中で中点連結定理を学習します。

／本時の展開／

(1) 問題を把握し、答えを予想する

S：平行四辺形かな。①はひし形にも見えるね。

T：では、①, ②に近い四角形を自分でノートにかいて予想してみよう。①, ②とまったく同じ四角形を書く必要はないよ。

S：平行四辺形になりそう。

S：私はノートに正方形をかいてみたら、中も正方形になったよ。

S：僕は長方形にしたら、中はひし形になったよ。

S：でも、①や②は正方形や長方形ではないから、絶対にそうなるわけではない。

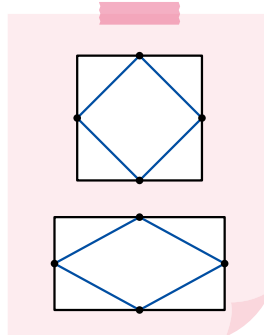
T：ということは、少なくともどんな図形になるといえるかな？

S：平行四辺形になる。

T：そう思う人は？

S：(半数以上が挙手)

S：2年のとき、正方形やひし形は平行四辺形といえることを学習したから。



POINT

予想させて自分の意見をもたせる

図をかかせて、問題を把握させるとともに、自分の意見をもたせることで、主体的な学びにつなげる。

(2) 自力で問題を解決する

T: では、どうして平行四辺形になるのかな? それを明らかにすることが今日の課題だね。まずは、自分なりに説明を考えてみよう。

—机間指導の途中で—

S: 図に記号をつけていいですか? そのほうが説明しやすい。

T: では、四角形について、左上の頂点から反時計まわりに A, B, C, D と記号をつけるよ。中点についても、辺 AB の中点から反時計回りに E, F, G, H と記号をつけよう。

T: \triangle △さんは、補助線を引いて考えているんだね。説明できそう?

S: 線を引くと三角形ができるから。前回まで、そのようにして証明した。

T: そうなんだ。では、黒板にも補助線 BD を引いておくよ。

(3) 相似な図形の性質をもとにした証明を考える

T: では、みんなで考えていこう。

黒板に色分けをしてかいた3つの線分を利用して説明できるかな?

S: 私は相似な三角形を考えました。

点 E と H が中点だから、

$\triangle ABD \sim \triangle AEH$ がいえます。

同じように $\triangle BCD \sim \triangle FCG$ もいえて、

しかも中点だから、相似比が 2:1 になります。

T: $\triangle ABD \sim \triangle AEH$ になるところと、2:1 になるところで、どんな図形の性質を使ったのか、もう少し詳しく教えてくれる?

S: 三角形の相似条件「2組の辺の比が等しく、その間の角が等しい」ことを使えば、 $\triangle ABD \sim \triangle AEH$ がいえます。2:1 は、相似な図形の性質「対応する辺の比が等しい」ことを使うといえます。

S: 青色の線分は赤色の線分の半分になるって
いうことか。

T: ということは、 $EH = FG$ になるのか。

S: では、 $EF = HG$ は?

S: A と C を結べば、同じように相似な三角形ができて…。

S: それで、平行四辺形になるための条件の「2組の対辺がそれぞれ等しい」ことがわかるんだ。

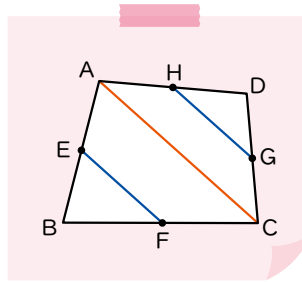
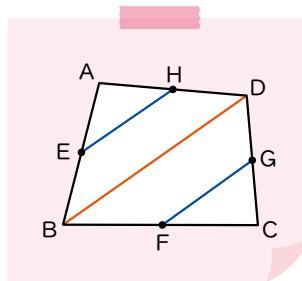
T: 相似な図形を証明して、辺の比に着目したんだね。

S: でも、最初の図だけで説明できない? 最初の図で「1組の対辺が平行で長さが等しい」ことが説明できるよ。

S: 相似な図形の性質? 同位角が等しいから、 $BD \parallel EH$, $BD \parallel FG$ になって、 $EH \parallel FG$ がいえるのか。思いつかなかった。

T: 相似な図形を証明して角に着目すると、平行であることが示せるんだね。
②の図でも同じかな。

S: ②のほうが、同じ向きに三角形があるのでわかりやすい。



●説明しやすくするために、図に記号をつけることを生徒から引き出す。

POINT

説明の根拠を問う

どんな図形の性質を根拠にしたのかを問い、数学的な思考力や表現力を育てる。

●平行四辺形になるための条件を、学級の理解度に応じて振り返る。

POINT

生徒の考えを整理する

生徒の考えた証明の方法を整理して系統性を与え、統合的に捉えられるようにする。

(4) 三角形と比の定理の逆をもとにした証明を考える

T：実は、□□さんも1組の三角形の相似の証明だけで解決したんだ。

でも、先ほどの証明とは少し違うんだよね。

S：②のほうが説明しやすいんだけど、三角形と比の定理の逆を使いました。

S：点E, F, G, Hが中点だから、教科書p.153の図に似ているかも。

T：教科書で、どんな定理だったか確認してみようか。

S：中点だから、EH//BDになっているっていうこと？

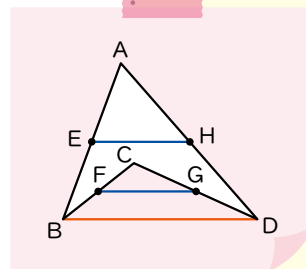
S：EH//BD, FG//BDから、EH//FGがいえるのか。

S：同位角を使ってもいいけど、この定理のほうが簡単に説明できるね。

T：EH=FGはどう説明すればよいのかな？

S：EH//BD, FG//BDだから、三角形と比の定理から、EHとFGの長さはともにBDの長さの半分になるので、EH=FGがいえます。

T：□□さんは、三角形の比の定理の逆と三角形の比の定理を使って、証明したんだね。



(5) 新たな定理を確認する

T：実は、みんなで考えてきた性質は定理になっているんだ。

教科書で確認してみよう。

—中点連結定理の説明—

S：いま考えていた問題がp.158に載っているよ。

T：この定理を使うと、証明がもっと簡単に書けるよ。

中点連結定理

△ABCの辺AB, ACの中点をそれぞれD, Eとすると、次のことが成り立つ。

$$DE \parallel BC, DE = \frac{1}{2} BC$$

(6) さらに探求する

T：それでは、最初の問題に戻ってさらに考えてみよう。先ほど証明したことは

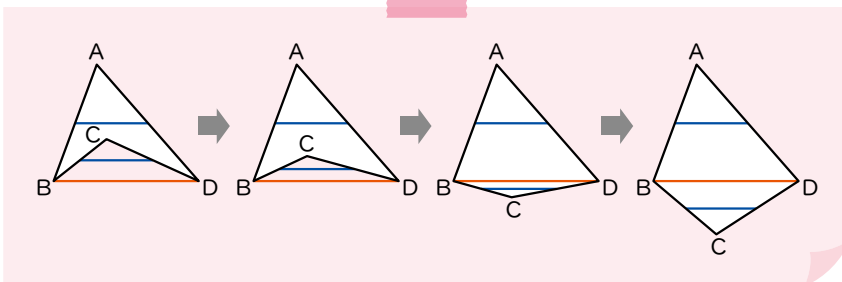
4点A, B, C, Dがどんな位置にあってもいえることだったね。

このことに注目して①と②を見比べると、何か気づくことはないかな？

S：へっこんでいる四角形でも同じように説明できるって意外だと思います。

S：点Cはどこにあってもいいっていうこと？

S：確かに、②の点Cを下へ移動すると、①の四角形と似た形になる。



S：これまで、①と②を別々に考えていたけれど、①と②は同じことを表しているの？

T：おもしろいことに気づいたね。もう一度、教科書p.158の証明を読み直してみよう。この証明は、①にも使えるし、②にも…。

S：②にもそのまま使える。

T：別々と思っていたものが、見方を変えると、同じものだと捉えられる場合があるんだね。

POINT

共通点を考えさせる

共通点を考えることで、統合的に捉えられるようにする。

[関数 領域] 2年 1次関数の式の求め方

本時のねらい

直線を通る2点の座標から直線の式を求める方法を考え、その方法で直線の式を求めることができる。

■本時の導入の工夫

前時までに、切片と傾きから直線の式を求めたり、直線を通る1点の座標と傾きから直線の式を求めたりすることを学習しています。

◆教科書

直線を通る2点の座標から式を求める

例題2 2点(1, -2), (5, 6)を通る直線の式を求めなさい。

解答

2点(1, -2), (5, 6)を通るから、傾きは

$$\frac{6 - (-2)}{5 - 1} = 2$$

よって、求める直線の式は $y = 2x + b$ と表すことができる。

点(1, -2)を通るから、この式に $x = 1$, $y = -2$ を代入すると、

$$-2 = 2 \times 1 + b$$

$$b = -4$$

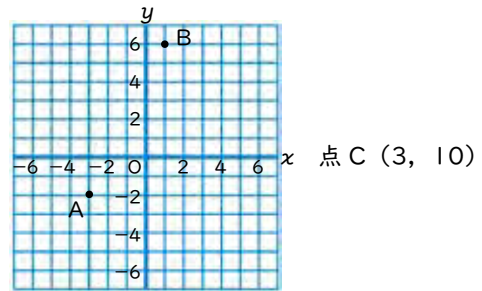
したがって、求める直線の式は、

$$y = 2x - 4 \quad \text{答 } y = 2x - 4$$

▲2年 p.83

◆アレンジ実践

3点A(-3, -2), B(1, 6), C(3, 10)があります。このとき、2点A, Bを通る直線は、点Cを通るでしょうか。



(2点A, Bが書かれたグラフ用紙を配付します。)

アレンジの意図

2点の座標から直線の式を求める必要性が生じるように、問題をアレンジしています。

また、多様な方法でアプローチすることができるため、問題を解決する中で、表、式、グラフを相互に関連づけることができます。

本時の展開

(1) 問題を把握し、答えを予想する

S: このグラフ用紙では点Cがかけない。

T: グラフ用紙に点Cはかけないけれど、予想すると、どうかな?

S: 通りそう。

S: グラフをかき加えれば、一直線に並んでいるように見えるよ。

T: では、点Cが直線ABを通るかどうかを明らかにすることを今日の課題とします。

(2) 自力で問題を解決する

T: まずは、自分なりに考えてみよう。ほかのクラスで授業をしたときは、表、式、グラフを上手に使っていたよ。答えを求めるだけでなく、考え方がわかるようにメモを残しておこう。

●方眼黒板を用いて座標平面上に2点A, Bをとり、まずは直観的に予想させます。



POINT

予想させて自分の意見をもたせる

問題を把握させるとともに、自分の意見をもたせることで、主体的な学びにつなげる。

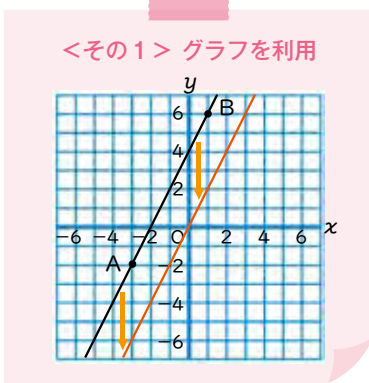
－机間指導の途中で－

S：上にグラフ用紙を足したいから、グラフ用紙をもう1枚ください。
 T：上にグラフ用紙を足すの？ それで、点Cを通るといえそうかな？

(3) 既習で解決できる方法を先に取り上げる

T：(「グラフを利用する方法」と「対応表を利用する方法」を生徒に板書させる)では、<その1>の方法から確認しよう。

S：私は△△さんの発言を聞いて、直線を平行移動する方法を考えました。下へ4マスだけ平行移動すると、点Cは点(3, 6)へ移動します。そして、平行移動した直線は点(3, 6)を通っているから、もとの直線ABは点Cを通っていると思います。



T：上手くグラフを利用できたね。では、次の<その2>の方法はどう考えたのかな？

S：私は対応表を利用しました。表を埋めていくと、直線は点(3, 10)を通ることがわかります。

T：<その2>の方法は、みんな納得できましたか？

<その2> 対応表を利用

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-2	0	2	4	6	8	10

S：どうして、 $x=3$ のとき $y=10$ とわかるの？

S： x が-3と1のところを比べれば、 x が1ずつ増えると y は2ずつ増えることがわかるよ。

T：どうして y は2ずつ増えるといえるのかな？

S：前の時間に学習したよ。グラフが直線だから、変化の割合は一定になる。

S：だから、(2, 8)で、その次は(3, 10)になるのか。納得できた。

(4) 新たな方法を見だし、課題を解決する

T：点Cを通るかどうかを判断するために、グラフで考えたり、対応表をつくったりしました。この2つの方法のどちらかを使う必要があるということ、いいかな？

S：直線の式を求める方法もあります。

T：それはどんな方法？ 説明してくれる？
 (「式で求める方法」を生徒に板書させる)
 この2つの方法は、どのように答えを求めたのかな？

S：直線ABの上に点Cがあるか考えました。だから、まずは直線ABの式を求めました。

T：まず、<その3>の方法ですが、どう考えたのかな？

S：私は、対応表をヒントにして、まず、変化の割合を求めました。

<その3> 式で求める①

2点(-3, -2), (1, 6)を通る

↓

傾き(変化の割合)は $\frac{6 - (-2)}{1 - (-3)} = 2$

↓

直線の式 $y = 2x + b$... (略)

● グラフや対応表を使った方法を先に取り上げて、既習内容を振り返るきっかけをつくる。

POINT

説明の不足をみんなで補う場面をつくる

みんなで説明を完成させることによって、既習内容を振り返るとともに、よりよい表現を求める態度を育てる。

POINT

揺さぶる発問をする

あえて誤った考えを示して、生徒から新たな方法を引き出す。

S: 増加量から a の値がわかるの?
 S: 1次関数では (変化の割合) = (直線の傾き) であることを使いました。
 T: 式が $y=2x+b$ になることがわかったから、次に点 B の座標を代入して、 b の値を求めたんだね。
 S: $b=4$ になるから、直線の式は $y=2x+4$ になります。
 S: この式に点 C の座標を代入して確認すると…、点 C を通る!
 T: <その4>は、それとは違う方法だね。
 S: 私は、直線の式を $y=ax+b$ と
 して、 a と b の値を求めるために、
 2点 A, B の両方の座標を式に
 代入しました。
 S: 連立方程式になるんだ。
 T: この連立方程式を解くと
 $a=2, b=4$ になるから、
 直線の式が $y=2x+4$ になる
 ことがわかるんだね。
 ①, ②の方法はともに、2点
 A, B の座標から直線 AB の式を
 求めて、その直線が点 C を通るか
 どうかを判断しているんだね。

<その4> 式で求める②

2点 $(-3, -2), (1, 6)$ を通る

↓

直線の式 $y=ax+b$ に代入する

↓

$$\text{連立方程式} \begin{cases} -2 = -3a + b \\ 6 = a + b \end{cases}$$

↓

連立方程式を解くと、 $a=2, b=4$

… (略)

● <その3> と <その4> の方法とともに、2点の座標から、それらを通る直線の式を求められていることを強調する。

(5) ほかの問題を考える

T: 次に、ほかの3点で考えてみよう。
 (右の問題)
 S: グラフ用紙に3点をとっても判断できないよ。
 T: では、ほかの方法で考えてみよう。
 S: 直線 AB の式は $y=\frac{5}{7}x+\frac{9}{7}$ と求めることができたよ。これに $x=6$ を代入すると…、点 C は直線 AB 上にない!
 T: ほかの方法で求めた人は?
 S: 直線 AB の傾きと直線 BC の傾きを比べました。AB の傾きは $\frac{5}{7}$ で、BC の傾きは $\frac{7}{10}$ になるから、一直線上には並んでいないと思います。
 T: 傾きが違うから一直線上にないということだね。すごい方法を見つけたね。

3点 A, B, C は一直線上に並んでいるでしょうか。

A $(-6, -3)$

B $(1, 2)$

C $(6, \frac{11}{2})$

POINT

よさを感得できる問題に取り組ませる

グラフや対応表では考えにくい問題に取り組ませて、式で処理することのよさを感得させる。

● 教科書・2年 p.83 ~ 84 で、2つの方法を振り返る。

(6) 教科書で振り返って定着を図る

T: 問題を解決する中で、2点の座標から直線の式を求める方法を見つけました。まず傾きを求める方法と、2点の座標から連立方程式をつくる方法の2つがありました。
 教科書 p.83 ~ 84 の [例題2] に書かれています。どちらの方法でも直線の式を求めることができるんですね。それでは、[たしかめ2] に取り組んでみよう。

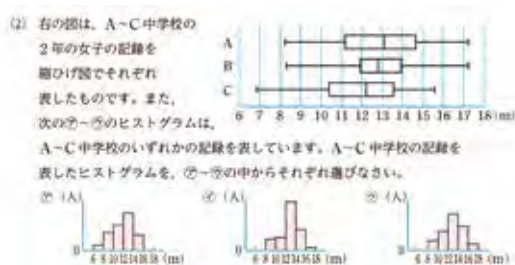
[データの活用 領域] 2年 箱ひげ図とヒストグラムの読みとり



データの分布のようすについて、箱ひげ図とヒストグラムの関係を考察し表現することができる。
また、箱ひげ図からデータのおよその分布のようすを読みとれることを理解することができる。

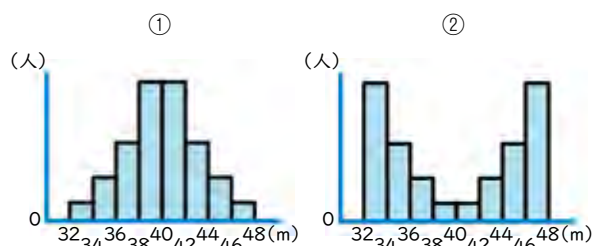
■本時の導入の工夫

◆教科書

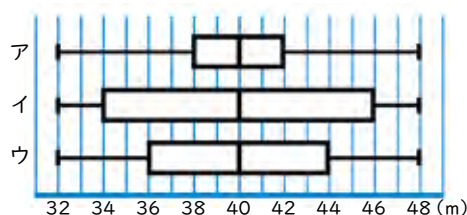


▲2年 p.218

◆アレンジ実践



上の①、②のヒストグラムに対応する箱ひげ図は、次のア～ウのどれでしょうか。



アレンジの意図

最小値、中央値、最大値が等しく、ヒストグラムに表すと左右対称の形になるようなデータを考察の対象にして、考察がデータの散らばり具合に焦点化するようにしています。

本時の展開

(1) 答えを予想する中から、課題を見いだす

S: ①と②は、真逆なヒストグラムに見えるんだけど…。

S: 見た感じでは、①がアだと思う。

S: ②は、イかウのどちらかだと思うけれど…。

T: 前の時間では、箱ひげ図を使って複数のデータを比べ、特徴を読みとることを学習したね。そのときに学習したことを何か使えないかな？

S: 箱ひげ図からデータの特徴を読みとればいいのか。

T: それが今日の課題になります。箱ひげ図のどこに着目して考えればいいのか？ まずは自分なりに考えてみよう。

—机間指導の途中で—

S: ヒストグラムの山の高い部分が左右のどちらかに偏っていたら、もっと比較しやすいんだけど…。

S: ア～ウは、最小値、最大値、中央値は同じだね。四分位数を見るのかな？

S: 箱の長さだけが違うということ？

T: ということは、データの散らばり具合を比べるといいんだね。

POINT

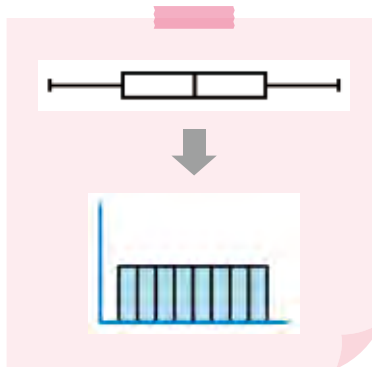
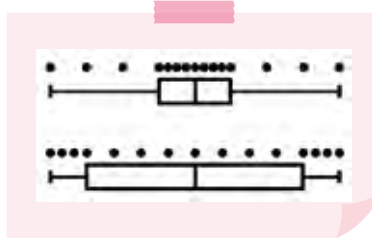
予想させて自分の意見をもたせる

問題を把握させるとともに、自分の意見をもたせることで、主体的な学びにつなげる。

●机間指導の中で、生徒の考えを見取り、全体に伝わるようにつづやく。

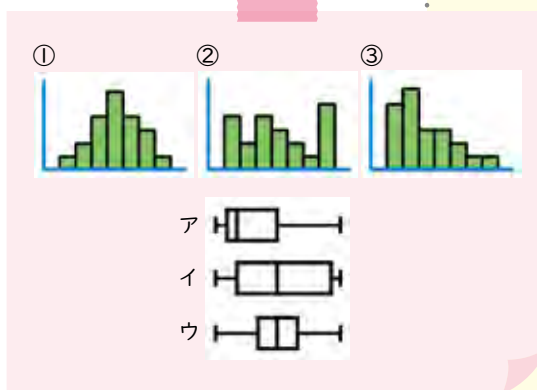
(2) 集団で解決を図る

- T: では、いま自分で考えたことを説明し合って、みんなで解決しよう。
 △△さんは、データの散らばり具合について、何か気づいたんだよね？
 S: 私は、箱が長いとデータは散らばっていて、箱が短いとデータは集まっていると思いました。
 T: □□さんは、実際にデータがどのように並ぶのかを調べたんだね。
マグネットを使ってみんなに説明してください。
 S: マグネットを使って、データの分布をイメージすると…。
 S: データの個数はわからないけれど、四分位数の位置から考えたのか。
 S: 箱の部分に、全体のほぼ半分のデータが入っているんだね。
 S: 15個のデータで比較しても、ヒストグラムは違う形になりそう。
 S: そう考えると、①はアで間違いないね。
 S: ②はイになると思います。データが端の階級に密集しているから。
 T: 正解です。では、ここまでのみんなの考えをまとめると、何に着目してヒストグラムと箱ひげ図の関係を調べればよいといえるのかな？
 S: 最小値、中央値、最大値が同じなので、データの散らばり具合を調べればよいと思います。どこに集まって、どこで散らばっているのかです。
 S: あとは、第1四分位数、第3四分位数の位置。山の高いところも重要な。
 S: ところで、ウをヒストグラムに表すと、どんな形になるの？
 S: □□さんが考えたドットプロットでイメージすると、なんかすごく均等に並んでいるというか…。
 S: 私もノートにかいてみたけれど、ヒストグラムにあまり山が現れない。
 T: 実は、このようなヒストグラム（右の図）になるよ。箱ひげ図からも、データのおよその分布を考えることができるんだ。



(3) ほかの問題に取り組み、理解を深める

- T: では、ほかの問題を考えてみよう。
 今度は、左右対称な形ではないよ。
 S: 山の高い部分がずれているから…。
 S: 中央値の違いで比較できそう。
 S: 中央値の位置に注目すると、③はアだと思う。
 S: 残りの①、②については、中央値付近のデータの散らばり具合に注目すると、①はウで、②はイです。
 T: 正解です。今日の授業では、箱ひげ図からデータの分布のようすを読みとることを学習しました。箱の長さや中央値の位置など、箱ひげ図をよく見ると、正確ではないけれど、およその分布のようすを読みとれることがわかりました。



●マグネットを用いて、データの散らばり具合が箱ひげ図にどのように現れるのかを理解させる。

POINT

話し合いの中から考えを深めさせる

箱ひげ図の特徴から、データの散らばり具合について説明させる。初歩的な説明から、より具体的な説明になるように促し、理解が深まるようにする。

●左の図のウのヒストグラムは、考え得るヒストグラムの中の1つの例であることを伝える。



中学数学 内容解説資料

主体的・対話的で深い学びの授業づくり

令和2年4月発行

編集 教育出版株式会社編集局

発行 教育出版株式会社

代表者 伊東千尋

発行所 〒135-0063 東京都江東区有明3-4-10 TFTビル西館

教育出版株式会社

<https://www.kyoiku-shuppan.co.jp>

