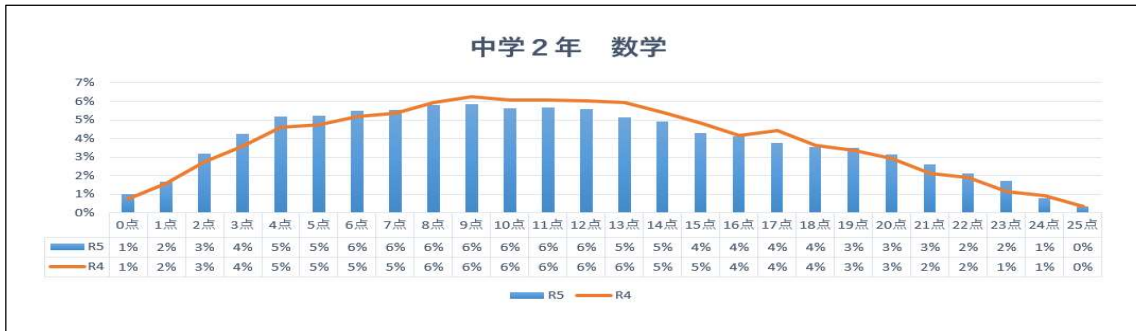


授業改善の手引 中学校第2学年数学

1 調査結果

(1) 分布状況



正答数6問以下が1%増加したものの、17問以上が2%増加。中・上位層を伸ばす指導について改善の兆候が見られますが、一方で、正答数11問以下の分布が改善されないことが大きな課題です。「個別最適な学び」の視点から、個々の内容の定着状況に着目し、定着が不十分な内容については補充指導や再指導を授業において計画することが必要です。

(2) 領域等の正答率

領域等	正答率 () はR4	観点等	正答率
数と式 (9問)	46.2% (56.7%)	知識・技能 (14問)	52.0%
図形 (6問)	43.1% (31.2%)	思考・判断・表現 (11問)	35.1%
関数 (6問)	54.8% (36.5%)		
データの活用 (4問)	27.9% (51.8%)		

(3) 結果概要

ア【数と式】については、9問出題され平均正答数は5.1問でした。

- 「連立方程式を解くことができる」「1次方程式を解くことができる」は正答率が約70%であり、やや改善が見られますが、残りの3割の生徒がどこにつまずいているかを把握する必要があります。
- 「具体的な場面で1次方程式をつくることができる」「等式の性質を用いて目的に応じて変形できる」は、引き続き低い正答率でした。「アイデア例」等の参考資料を活用することなど、客観的視点に基づいて指導の改善を図ることが重要です。(授業実践アイデア例 参照)

イ【図形】については、6問出題され平均正答数は2.6問でした。

- 「図形を重ね合わせるために、どの点を中心として何度回転移動させればよいかを説明することができる」は正答率が7.4%であり、引き続き大きな課題です。

ウ【関数】については、6問出題され平均正答数は3.3問でした。

- 「グラフを事象に応じて的確に読み取ることができる」は正答率が79%で概ね良好でした。
- 「比例のグラフから式を求めることができる」は正答率が19.2%であり、引き続き大きな課題です。(授業実践アイデア例 参照)

エ【データの活用】については、4問出題され平均正答数は1.1問でした。

- 正答率が4割を下回っており、大きな課題が見られます。(授業アイデア例 参照)

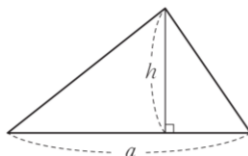
(4) 経年比較問題等の状況 (○改善、◇改善傾向、●課題が継続を表す)

通番号	正答率	比較問題	比較(R1)	調査のねらい
○5	72%	R4 No.4	+6(66)	簡単な1元1次方程式を解くことができる。
○6	69%	R3 No.5	+14(55)	連立方程式を解くことができる。
●7	35%	R4 No.6	-17(52)	具体的な場面の関係を表す式を、等式の性質を用いて、目的に応じて変形できる。
●9	19%	R4 No.22	+4(15)	比例のグラフから式を求めることができる。
○17	59%	R4 No.17	+23(36)	円錐と円柱の体積の関係を理解している。
●21	18%	R3 No.12	-3(21)	多数回の試行の結果から得られる相対度数の意味を理解している。
◇25	37%	R4 No.21	+12(25)	変形した式が、どんな数を表しているかを捉え、その式を数学的に説明することができる。

(3) 右の図で、底辺を a 、高さを h とした三角形の面積 S は、次のように表されます。

$$S = \frac{1}{2}ah$$

底辺を求めるために、この式を、 a について解きなさい。



⑦

学習指導要領における領域・内容

【第2学年】A 数と式

(1) 文字を用いた式

ア(エ) 目的に応じて、

簡単な式を変形すること。

【誤答分析】

- ・乗法の演算記号の省略による項を理解できていない。
- ・等式を変形する問題では、令和4年度の正答率は51.6%、令和3年度の正答率は35.9%であることから、引き続きつまづきが見られる。

授業改善アイディア例

◎ 1元1次方程式の解き方を振り返り、等式の変形について確認する。

Aさん、Bさん2人の解き方は正しいですか？

Aさんは正しくありません。+2を移項しなくてはならないのに、両辺を2でわっているからです。

Bさんも正しくありません。両辺を2でわらなければならないのに、2を移項しているからです。

この2つの解き方の違いを改めて確認してみましょう。Aさんの方程式とBさんの方程式の違う部分はどこですか？

左辺です。

項の数に着目すると、その違いはどのように説明できますか。

Aさんの左辺は項が2つの多項式で、Bさんの左辺は単項式です。

左辺が多項式のときは、数の項を右辺に移項すればいいね。

左辺が単項式のときは、係数を1にするために、両辺を係数で割るんだね。

では、【問題7】について考えてみましょう。どうしたら解決できそうですか？

左辺を a だけにすればいいから、まずは両辺を入れ替えよう。

$\frac{1}{2}ah$ は単項式だから、 $\frac{1}{2}h$ の部分は移項するのではないね。これを「1」にすればいいから…

北上市立江釣子中学校 教諭 佐藤 翔

Q 次のAさん、Bさんの方程式の解き方は正しいですか。

【Aさんの解き方】

$$x + 2 = 10$$

$$x = 10 \div 2$$

$$x = 5$$

【Bさんの解き方】

$$2x = 10$$

$$x = 10 - 2$$

$$x = 8$$

項に着目させ、定数項の「2」なのか、1次の項 $2x$ の係数の「2」なのかを捉えさせ、等式の変形で用いる等式の性質を明らかにします。

2学年で「多項式」「単項式」といった項の見方が豊かになったことから、1次方程式の解き方の学び直しを位置付け、「文字について解くこと」と統合的に捉えることができるようになります。

今後の学習について

誤答分析から、乗法の演算記号の省略の意味を理解できていないことが考えられます。結び付きが強いことは乗法を先に計算することの意味とつなげた理解も必要です。

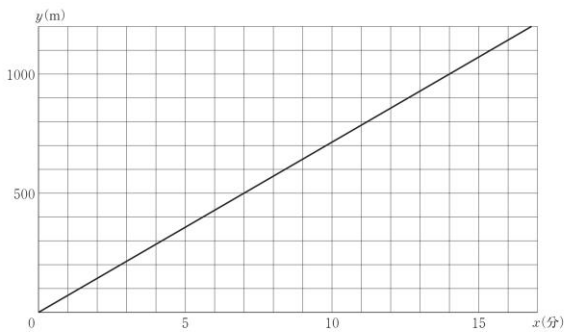
また、係数が整数の場合は係数で両辺をわればよいのですが、本問題のように係数が分数の場合は係数の逆数を両辺にかけることも必要になってくるので、丁寧に扱うことが必要です。

本問題を解決するためには、1年生で学習した方程式を解くために使った等式の性質を理解しておく必要があります。アイディア例では、移項するのかわり、両辺を同じ数でわるのかわりを誤答例をもとにした対話を通して、等式の性質を学び直す機会としています。未知数を求める変形と等式を変形することを統合的に考えさせ、意味理解を深めています。

(中部教育事務所 指導主事 阿部 弘樹)

【問題番号9】 正答率19.2% 無解答率25.9%

(1) 翔一さんがハイキングコースを歩いています。次のグラフは、翔一さんが歩いた時間を x 分、歩いた道のりを y m としたときの、 x と y の関係を表したものです。このとき、グラフから x と y の関係を式に表しなさい。



学習指導要領における領域・内容

【第1学年】C 関数(1)比例, 反比例
ア(エ)比例, 反比例を表, 式, グラフなどに表すこと。

類題 令和4年度岩手県中学校学習定着度状況調査数学
11 (1) x ヶ月使用したときの電気代を y 円とします。
冷蔵庫Aについて、 y を x の式で表しなさい。
正答率 14.7% (問題のグラフは省略)

【誤答分析】

- ・上記の類題と比較するために、問題場面を簡潔にして出題したものである。正答率に大きな違いは見られないことから、比例定数が整数でない場合の式を求めることにつまずきがあると考えられる。
- ・誤答では、「 $y=7x$ 」「 $y=7x+500$ 」「 $y=7x/500$ 」「 $y=5x/7$ 」などが多く、7や500に着目することができた生徒は多いと考えられる。
- ・ $y=ax+b$ の形で答えようとした生徒も多く、2学年で1次関数を学習した際に、比例が1次関数の特別な場合であることを十分に理解できていない生徒がいることがうかがえる。
- ・ y 軸の1目盛りが100mであることを理解できていない。

授業改善アイデア例

※上記の問題を活用した授業

県南教育事務所(平泉町) 指導主事 岩淵 拓史

1. グラフの特徴を出し合い、表と式とグラフを関連付けながら、比例についての理解を深める



このグラフにはどのような特徴がありますか？



原点を通る直線なので、比例のグラフです。



比例の式は $y=ax$ だったね。比例定数 a はいくらかな？



x が1増えたときに y がいくつ増えるかはグラフからは正確にはわからないね。



比例定数を調べるには、このグラフのどの部分に着目すればよいでしょう？



x と y の値を読み取れる点がいくつかありそうです。



y 軸の1目盛りは100だから、 $x=7$ のときの y の値は500だね。



それから $x=14$ のとき、 $y=1000$ だね。



x が2倍になると y も2倍になっているね。



では、このことから比例定数を調べるにはどうすればよいでしょう？



比例の式 $y=ax$ に $x=7$ 、 $y=500$ を代入して、 a について解くと、比例定数は $500/7$ だとわかります。

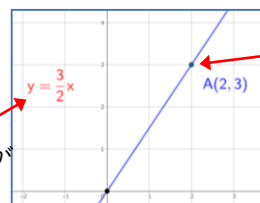


x が1増えると、 y は $500/7$ 増えるということですね。

2. ICTを活用してグラフの理解を深める(GeoGebraの活用)

活用例Ⅰ (1年 比例のグラフ)

①教材を開く (<https://www.geogebra.org/m/ur5euh6q>)



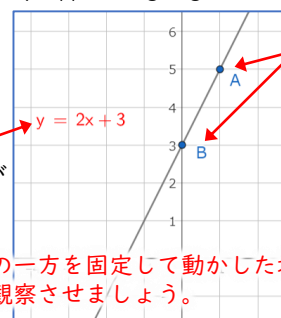
②点Aを動かし、グラフの傾きを自由に変える

③グラフの式が表示される

※傾きが分数のときの分母と分子の値に着目させましょう。県学調の問9にかかわって、軸の目盛りの間隔を変えて観察させる活動も考えられます。

活用例Ⅱ (2年 1次関数のグラフ)

①教材を開く (<https://www.geogebra.org/m/segnxcur>)



②2点A, Bを自由に動かす

※Ctrlキーを押しながら2点を選択すると、2点を同時に動かすことができます

③グラフの式が表示される

※傾き、切片の一方を固定して動かした場合の式の変化に着目して観察させましょう。

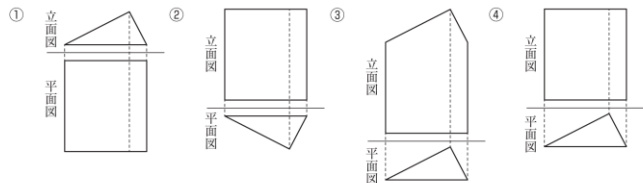
今後の学習について

関数の学習では、具体的な事象の中から数量の関係を見だし、それを関数として捉え直し、考察し表現する力を育むことが大切です。その際に、ICTを活用することで、表や式からグラフを作成したり、2点を通る直線の式を表示したりすることができます。これを利用して、比例定数とグラフの傾きの関係を連続的な動きとして観察することもできます。

ICTを適切な場面で用いることにより、作業を簡略化したり、時間短縮を図ったりしながら、ねらいとする活動に十分な時間を確保することも、資質・能力の育成に向けた有効な手立てとなります。

【問題番号18】空間図形の必要な部分を投影図として平面上に表現して捉えることができる。正答率39.2%

(1) 右の図はある立体の見取図です。この立体の投影図として正しいものを①～④から1つ選び、その番号を書きなさい。



学習指導要領における領域・内容

【第1学年】B 図形(2)空間図形[内容の取扱い] (6) イ(ア)空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものと捉えたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を見いだしたりすること。

【誤答分析】

- ・立面図と平面図の意味を理解できていない。
- ・投影図について名称等の理解にとどまっている。

※類題 平成30年度全国学力・学習状況調査 数学A 5(3)見取図, 投影図から空間図形を読み取る
正答率 全国84% 岩手85%

授業改善アイデア例

1. 問題を通して見取図や展開図の特徴を確認する。

見取図で示された立方体があります。線分ACとCFではどちらが長いでしょうか。

線分CFのほうが長いと思います。

確かにCFのほうが長いように見えるけれど、見た目では判断していいのかな。

何で表せば確かめられるかな。

展開図や投影図で確認してみよう。

投影図で表してみました。線分ACとCFは等しいと思います。

なぜ等しいということができませんか。

2つの線分は合同な正方形の対角線だから長さが等しいです。

立体を平面上で表現しようとする時、どうしても失われる情報があります。見取図と投影図のそれぞれのよさや失われる情報について話し合みましょう。

見取図は、辺の長さだけでなく角の大きさや角の形も実際の立体と違う場合があります。

その分、見取図は展開図や投影図よりも実際の立体の形をイメージしやすいです。

投影図は、見る方向によって、実際の線分の長さや角の大きさ、面の形を表すことができます。

投影図についての理解を深めるために、見取図、展開図、投影図のそれぞれのよさや保存されない情報について考えたうえで、投影図の『見る方向によって、立体の線分の長さや角の大きさ、面の形を保存できる』よさを、問題解決の手段として実際に活用できるようにしましょう。

奥州市立東水沢中学校 教諭 綾織 健也

2. 投影図を用いて線分の実際の長さを平面上で表す。

最初と同じ立方体に線分CEをとります。(実際に模型を見せる)

見取図, 展開図, 投影図のうちどれかを使って、線分CEの実際の長さを平面上に表してみよう。

見取図で表してみたけれど、さっきと同じように正確な長さではなさそうですね。

展開図ではCEは表せないな。

投影図でCEを表すには、CEを正面から見ればよいから…

線分CEは平面AEGCにあると見れば…

右の投影図の立面図の線分CEが実際の長さと同じです。

どの方向から立方体を見て投影図をかいたのでしょうか。模型を動かして見つてみよう。

立方体の面の正方形の対角線の長さについては、生徒の要求に応じて教師側から提示したり、模型から直接長さを測るように促したりします。また、三平方の定理の単元での応用が考えられます。

今後の学習について

学習指導要領(平成29年度告示)解説数学編では、「平面上に表現された空間図形を読み取る際、見取図、展開図、投影図を目的に応じて相互に関連付けて扱うようにすることが大切である。」とあります。それぞれの表現方法のよさや欠点を把握し、不完全なところをほかの表現方法やイメージで補いながら、図形の各要素の位置関係を調べ、論理的に考察する力を養うことが大切です。

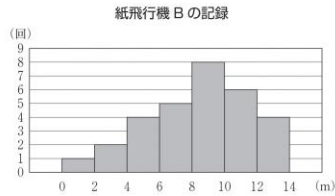
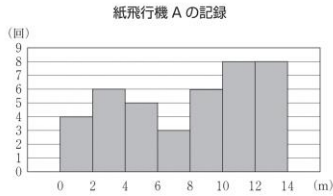
見取り図や投影図などについて、問題を解決しながらそれぞれのよさを実感できるような授業展開になっています。このような見方・考え方を働かせた授業を通して生きて働く知識・技能を習得させていくことが大切です。(県南教育事務所 指導主事 岩淵拓史)

紙飛行機 A について調べたこと

- ・飛ばした回数 40回
- ・飛行距離の平均値 7.8m

紙飛行機 B について調べたこと

- ・飛ばした回数 30回
- ・飛行距離の平均値 7.8m



- (1) 優希さんは「紙飛行機 A の飛行距離の平均値が 7.8m だから、本番でもこの距離が最も出やすいだろう」と言っています。しかし、この考えは適切ではありません。その理由を、前のページの紙飛行機 A について調べたことのヒストグラムの特徴をもとに説明しなさい。
- (2) 優希さんは、紙飛行機飛ばし大会当日に、紙飛行機 A と紙飛行機 B のどちらを使うかを考えています。そこで、紙飛行機 A と紙飛行機 B のヒストグラムから 8m 以上の階級の相対度数の合計をそれぞれ調べて割合を比較することにしました。紙飛行機 A と紙飛行機 B では、どちらの紙飛行機のほうが割合が高かったといえますか。正しいものをア、イの中から 1 つ選び、その記号を書きなさい。また、その記号を選んだ理由をそれぞれの相対度数を小数第 2 位まで求めて説明しなさい。

ア 紙飛行機 A イ 紙飛行機 B

学習指導要領における領域・内容

【第 1 学年】D データの活用 (1) データの分布
イ (ア) 目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること。

【誤答分析】

- ・平均値の意味を理解できていない。
- ・分布の様子から、その特徴を考察することができていない。(全体の形、山の頂上の位置など)
- ・2 つのヒストグラムを比較して説明する問題では、令和 4 年度の正答率は 46.2%、令和 3 年度の正答率は 56.8% であることから、つまずきが見られ始めている。

※類題 令和 3 年度全国学力・学習状況調査数学

- 8 (2) 正答率 全国 36.8% 岩手 34.6%
8 (3) 正答率 全国 11.1% 岩手 8.5%

授業改善アイデア例

1. ちらばりの様子から代表値を考察する。

優希さんが「紙飛行機 A の飛行距離の平均が 7.8m だから、本番でもこの距離が出やすいだろう」と言っています。この考えは正しいですか？

正しいです。平均値が一番出やすい値だからです。

正しくありません。ヒストグラムを見ると、7.8m の記録が入る 6m 以上 8m 未満の階級の度数は最も少ない度数だからです。

ヒストグラムを見ると、平均値が一番出やすい記録とは限らないですね。

平均値などの代表値について、ヒストグラムで分布の様子に着目し、批判的に考察できるようにすることが大切です。

2. 相対度数の求め方を確認する。

◎度数や相対度数の考え方と関連づけながら、求め方を確認する。
各階級について、最後の階級から遡って、その階級までの相対度数の合計を求める。

優希さんは飛行機 A、飛行機 B のどちらを使うか迷っています。そこで、ヒストグラムから 8m 以上の階級の相対度数の合計をそれぞれ調べて割合を比較することにしました。どちらの飛行機のほうが割合が高かったといえますか？

度数・相対度数・累積度数・累積相対度数について、意味を知るだけでなく、それぞれのデータを見ることによってわかることや、それらを使って比較することのよさを理解できるようにしましょう。

中部教育事務所(北上市) 指導主事 阿部 弘樹

3. 相対度数折れ線からデータの傾向を考察する。

◎相対度数折れ線を提示する。(ICTを活用)

紙飛行機 A と紙飛行機 B の記録の相対度数折れ線を見て、どんなことがわかりますか？

紙飛行機 A は、山の頂上の位置が 2 つ、紙飛行機 B は、山の頂上の位置が 1 つです。

それはヒストグラムからも読み取ることができたね。

相対度数折れ線で比べることはどのようなよさがあるでしょう。

ヒストグラムでは、度数の合計が異なる場合、どちらが多いといえるの一目ではわからなかったね。

相対度数折れ線ならば、山の高さの差を直接比べることができるということだね。

本問題では、度数の合計が異なる集団のヒストグラムを比較する場面を取り上げています。このような場合には、相対度数折れ線を用いることが有効であることを実感できるようにしましょう。

今後の学習について

不確定な事象について、データに基づいて判断することの意味や、そのために必要な「データの見方」を理解できるようにすることが求められています。

代表値を求めたり、ヒストグラムを作成したりすることは、1人1台端末を活用して瞬時に行うことができます。データを多様な視点で考察したり、根拠を明確にして説明したりする活動を充実させることが大切です。