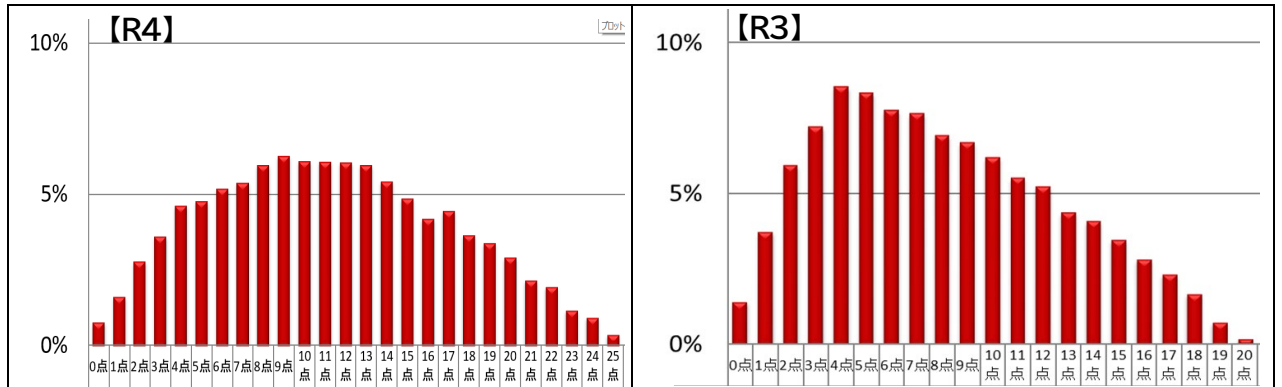


授業改善の手引 中学校第2学年数学

1 調査結果

(1) 分布状況



令和4年度の平均正答率は、45.2%（問題数 25 問）でした。なお、令和3年度の平均正答率は 40.2%（問題数 20 問）でした。令和3年度の分布と比較すると、全体的に分布が右側に寄っていますが、全体的に平らな分布であり、上位層における大きな差は見られません。

(2) 領域等の正答率

領域等	正答率（ ）はR3	観点等	正答率
数と式 (10 問)	57% (41%)	知識・技能 (15 問)	54%
図形 (6 問)	31% (36%)	思考・判断・表現 (10 問)	32%
関数 (6 問)	37% (46%)		
データの活用 (3 問)	52% (39%)		

(3) 結果概要

ア 【数と式】については、10 問出題され平均正答数は 5.7 問でした。

- 「かっこを含む正負の数の減法ができる」「素因数分解について理解している」は正答率が 80%を上回っており、良好でした。
- 「2元1次方程式の解について理解している」は正答率が 62.5%であり、課題が見られます。（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 1.9 問でした。例年同様に低い結果となっています。

- 「空間における直線と平面の垂直について理解している」は正答率が 76.2%であり、概ね良好でした。
- 「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 12.9%であり、課題が見られます。（授業実践アイデア例 参照）

ウ 【関数】については、6 問出題され平均正答数は 2.2 問でした。

- 6 問中 5 問が正答率 50%を下回っており、引き続き指導改善を図る必要があります。「反比例の表から、x と y の関係を表すことができる」は課題が継続しています。（授業実践アイデア例 参照）

エ 【データの活用】については、3 問出題され平均正答数は 1.6 問でした。

- 「ヒストグラムから階級の度数をよみとることができる」は正答率が 76.6%であり、概ね良好でした。
- 「度数分布表から累積相対度数を求めることができる」は正答率が 32.4%であり、課題が見られます。（授業実践アイデア例 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(過去)	調査のねらい
○ 5	61%	2 (59)	単項式の乗除の計算ができる。(20ab ² ÷ 4ab × (-5a))
○ 6	52%	16 (36)	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。
◇ 7	27%	2 (25)	連立方程式の解き方について、加減法と代入法に共通する考え方を理解している。
◇ 11	34%	7 (27)	関数の意味を理解している。
● 25	13%	0 (13)	コンパスで 120° を作図することができた理由を、正三角形であることを指摘することで説明することができる。

【問題番号3】 正答率 62.5% 無解答率 1.9% (※選択式)

次の表は、2元1次方程式 $x+15=2y$ の x に、-2 から 2 までの整数を代入したときの y の値をまとめたものです。

x に代入する値	-2	-1	0	1	2
y の値	6.5	7	7.5	8	8.5

この方程式の解について、正しく説明しているものを、次の①~④から1つ選び、その番号を書きなさい。

- ① 上の表の $x=-1, y=7$ と $x=1, y=8$ の値の組だけがこの方程式の解である。【17.9%】
- ② 上の表の $x=0, y=7.5$ の値の組以外は、すべてこの方程式の解である。【9.4%】
- ③ 上の表の x, y の値の組は、すべてこの方程式の解である。
- ④ 上の表の x, y の値の組の中には、この方程式の解はない。【8.3%】

学習指導要領における領域・内容

【第2学年】A数と式(2)連立二元一次方程式

ア(ア)二元一次方程式とその解の意味を理解すること。

※類題 平成29年度全国学力・学習状況調査数学A3(3)

「二元一次方程式の解の意味を理解している」

正答率 全国 59.6% 岩手56.6%

【誤答分析】

- ・①の結果から、解は整数のみの値の組だけであるととらえている。
- ・②の結果から、反比例の対応表と混同してしまい、 $x=0$ の場合は y の値を求めることができないととらえている。
- ・②の結果から、 $y=7.5$ の小数の場合は解ではないととらえている。
- ・④の結果から、解の意味を理解できていない。



1. 小数、分数の値も代入！ 二元一次方程式の解の組は小数や分数の組も含めて無数にあることを実感させましょう。

二元一次方程式の解が分数の組を求める問題の節の評価場面や単元末の評価場面等では、県で作成している「『指導と評価の一体化』に向けたハンドブック補助資料」等を活用し、生徒の状況を確認に見取りましょう。

授業改善アイデア例

$3x+2y=21$ の二元一次方程式を成り立たせる解の組は、正の整数の組だけでしょうか？

この二元一次方程式を成り立たせる負の整数の解の組があるんじゃないかな？

整数だけではなくて、小数や分数でも成り立つ解の組があるんじゃないかしら？

それでは少し時間を取りますので、負の整数や小数、分数でも成り立つか代入して確認してみましょう。

盛岡教育事務所(滝沢市)指導主事 小原 聡直

【総括的評価問題】(「指導と評価の一体化」に向けたハンドブック補助資料)

A(2)連立二元一次方程式

<知①>二元一次方程式とその解の意味を理解している。

(問題)二元一次方程式 $x+y=2$ の解について、下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア $x=1, y=1$ の組だけが $x+y=2$ の解である。
- イ $x+y=2$ を成り立たせる整数 x, y の値の組だけが、 $x+y=2$ の解である。
- ウ $x+y=2$ を成り立たせる x, y の値のすべてが、 $x+y=2$ の解である。
- エ $x+y=2$ の解はない。

※補助資料は「岩手情報交流ネット」からダウンロードできます。

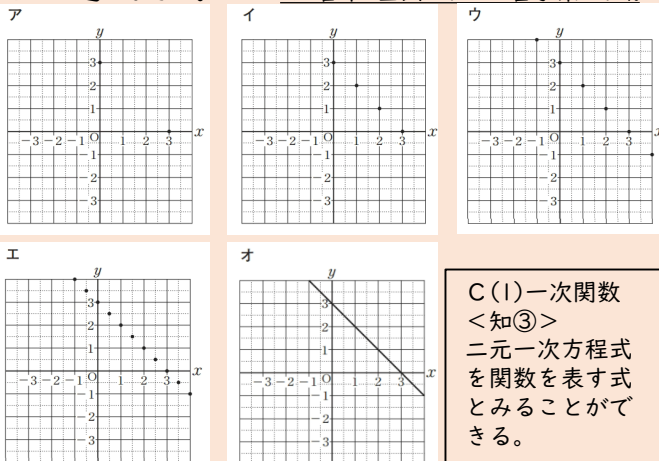
●単元に入る前に総括的評価場面を設定し、評価場面までに理解を高めていきましょう。

2. 一次関数でも再確認！ ICT機器も活用し、二元一次方程式の解の意味についてスパイラルに学習しましょう。

平成27年度の全国学力・学習状況調査では「二元一次方程式の解を座標とする点の集合は直線として表されることを理解している」という問題が出題されています。ICT機器を活用して二元一次方程式の解を座標とする点をプロットし、二元一次方程式のグラフが点の集合によってできていることを実感させましょう。

【形成的評価問題例】(H27全国学調A13)

下のアからオまでの中に、二元一次方程式 $x+y=3$ の解を座標とする点の全体を表したものがああります。正しいものを1つ選びなさい。 正答率 全国37.9% 岩手県37.9%



C(イ)一次関数
<知③>
二元一次方程式
を関数を表す式
とみることがで
きる。

授業改善アイデア例

①Excelの表で、変域を-10から10までとし、対応表を完成させます。

②GeoGebraの「 → 全機能版」→「表計算・統計」を選択。Excelの表をコピーし貼り付けます。

③範囲指定し「点のリストの作成」を選択します。

④画面をピンチイン・ピンチアウト(縮小・拡大)し、点の集合が直線になることを実感させる工夫も考えられます。

●ICT機器を効果的に活用するとともに、指導に生かす評価場面での評価問題も検討しましょう。

【問題番号5】 正答率32.4% 無解答率19.9%

次の度数分布表は、ある中学校の2年生女子20人が反復横跳びを20秒間おこなったときの記録をまとめたものです。記録が45回以上50回未満の階級の累積相対度数を求めなさい。

反復横跳びの記録

階級(回)	度数(人)	累積度数(人)	相対度数	累積相対度数
以上 未満				
35 ~ 40	2	2	0.1	
40 ~ 45	5	7	0.25	
45 ~ 50	6	13	0.3	
50 ~ 55	4	17	0.2	
55 ~ 60	2	19	0.1	
60 ~ 65	1	20	0.05	
計	20		1.00	

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
A(ア)ヒストグラムや相対度数などの必要性和意味を理解すること。

【誤答分析】

- ・累積相対度数の意味を理解できていない。
- ・累積相対度数の求め方がわからない。
- ・無解答の生徒が2割いることから、累積相対度数についての理解が不十分である生徒が多いと考えられる。
- ・令和3年度の累積度数を求める問題では、正答率は67%であることから、相対度数や累積相対度数にまずきが見られることが考えられる。

※類題 令和3年度全国学力・学習状況調査 数学
8(2)相対度数の必要性和意味の理解
正答率 全国37.1% 岩手34.6%

授業改善アイデア例

県南教育事務所(平泉町) 指導主事 岩淵 拓史

反復横跳びの記録(B組)

階級(回)	度数(人)	累積度数(人)	相対度数	累積相対度数
以上 未満				
35 ~ 40	2	2	0.08	
40 ~ 45	4	6	0.16	
45 ~ 50	8	14	0.32	
50 ~ 55	4	18	0.16	
55 ~ 60	5	23	0.2	
60 ~ 65	2	25	0.08	
計	25		1.00	

1. 大きさの異なる集団のデータを様々な角度から比較する。

◎ 上記の反復横跳びの記録をA組、右の記録をB組のものとする。



A組とB組の比較の仕方について考えてみましょう。50回未満の人はどちらが多いといえるでしょう？



累積度数で見るとB組の方が多いね。



全体の人数が違うけど、度数だけで比較してもいいのかな。



全体の人数をそろえれば比較することができそうだね。



20と25の公倍数の100にそろえてみようかな。

もし人数が24人だったら100にできないね。



小学校の学習で「1」にそろえることで、いつでも比べられるということを学習したよね。



相対度数で比較すると、合計が「1」にそろっているんで、大きさの異なる集団のデータを比較することができますね。

また、各階級について、最初の階級からその階級までの相対度数を合計したものを累積相対度数といいます。



累積相対度数があると、50回未満の人の人数の割合がすぐにわかるね。

● 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。

2. 累積相対度数の求め方を確認する。

◎ 累積度数や相対度数の考え方と関連づけながら二通りの求め方を確認する。

〈求め方①〉各階級について、最初の階級からその階級までの相対度数の合計を求める。

〈求め方②〉累積度数を度数の合計でわる。

● 累積相対度数の意味を確認しながら求め方を確認し、どちらの方法でも求められるようにしましょう。

今後の学習について

度数や累積度数について理解できていても、相対度数や累積相対度数について理解できていない生徒が多いことが考えられます。これは、小学校5年生で学習する単位量当たりの大きさの考え方が定着していないことも要因となっていることが考えられます。単位量当たりで比較することの必要性やよさを考えさせながら学習を進めることが大切です。

大きさの異なる集団のデータの傾向を比較する場合、度数の大小と相対度数や累積相対度数の大小が逆転する場合があります。そのようなデータを扱うことで、相対度数や累積相対度数で比較することのよさを実感させることが大切です。

【問題番号 12】 正答率24.8% 無解答率18.9%

次の表は、 y が x に反比例する関係を表したものです。 y を x の式で表しなさい。

x	...	-2	...	0	...	4	...
y	...	8	...	\times	...	-4	...

※類題 平成31年度全国学力・学習状況調査数学4 「比例, 反比例」
正答率 全国 48.9% 岩手 39.7%

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

A(1) 比例, 反比例を表, 式, グラフなどに表すこと。

指導実践のアイデア例

長方形の縦や横の長さ, 面積の関係について調べています。

① 縦の長さが60cm, 横の長さが x cmの長方形の面積を y cm²とします。このとき, 横の長ささと長方形の面積の関係について調べるとどんな特徴がありますか?

x	0	1	2	3	4	5	...
y	0	60	120	180	240	300	...

誤答分析 (全国学調や自校の解答結果から)

- ・ 反比例の比例定数 a が $x \times y = a$ で表されることを理解していない。
- ・ 反比例が $y = \frac{a}{x}$ の形で表すことができることを理解していない。

提供者 二戸市立浄法寺中学校 教諭 田村 敬済



② 長方形の面積が60cm², 横の長さを x cm, 縦の長さを y cmとします。このとき, 横の長ささと縦の長さの関係について調べるとどんな特徴がありますか?

x	...	1	2	3	4	5	...
y	...	60	30	20	15	12	...

1. 対応表から変化や対応の特徴について考える。



対応表の x , y はいろいろな値をとりますね。 x と y について, 何か特徴はありますか?



①について

- ・ x が2倍, 3倍...となると, y も2倍, 3倍...となります。
- ・ $y \div x$ をすると60になります。
- ・ x が1増えると, y は60ずつ増えます。

小学校の学習を想起させながら対応表を横(変化)や縦(対応)で見ることに対応表の見方を豊かにします。



②について

- ・ x が2倍, 3倍...となると, y は $\frac{1}{2}$ 倍, $\frac{1}{3}$ 倍...となります。
- ・ $x \times y$ をすると60になります。

2. 比例や反比例の関係を式で表し, 比例定数が対応表のどこに表れるのか考える。



表で調べた特徴から, 変数 x と変数 y にはどんな関係があるといえますか。



①は比例だ!

②は反比例だ!



・それぞれ「何と何が比例(反比例)しているのか?」関数関係を捉えるように問い返します。



比例と反比例には, 他にどんな特徴があるかな?



①について

- ・ 式の形は $y = (\text{決まった数}) \times x$ だから $y = 60x$ になります。
- ・ グラフは直線の形になりました。
- ・ 式の形や比例定数という用語を確認した後に, もう一度対応表から比例定数が表れるところについて考えます。

②について

- ・ 式の形は $y = \frac{(\text{決まった数})}{x}$ だから $y = \frac{60}{x}$ になります。
- ・ グラフは曲線の形になりました。



式や対応表の中に, 比例定数60が表れるところはどこかな?



②について

- ・ $y = \frac{a}{x}$ の a の数になります。
- ・ $x \times y$ をしたときの数です。(積一定になる)
- ・ x が1のときの y の値です。

比例や反比例について, 表と式を関連付けて変化や対応の特徴を見いだせるようにすることが大切です。

①について

- ・ $y = ax$ の a の数になります。
- ・ $y \div x$ をしたときの数です。(商一定になる)
- ・ x が1のときの y の値です。

3. 評価問題を解き, 学習状況を確認する。

・本問題を活用して, 対応表から x と y の関係を式に表す。
次の表は, y が x に反比例する関係を表したものです。

x	...	-2	...	0	...	4	...
y	...	8	...	\times	...	-4	...

- (1) 比例定数を求めなさい。
- (2) y を x の式に表しなさい。

誤答分析を基に, 形成的評価を行い, 次時以降の学習につなげます。

今後の学習について

誤答分析から比例や反比例の式の形を理解していないことと, 表から比例定数を見いだせていないことが分かります。

- ・ 比例や反比例のグラフや式を求める場面では, 比例定数がどこに表れるのかを「表, 式, グラフ」を関連付けて, 考察することが考えられます。
- ・ 第2学年「一次関数」の学習では, 第1学年の学習がつながるように「関数関係」や「式の形」, 「変化の割合」など見方・考え方を系統的に整理をします。

県北教育事務所 (二戸市) 指導主事 藤井雅文

本問題を解決するためには, 反比例では, 対応する x と y の値の積が一定になることや, その値が比例定数と等しくなることを, 表と式を関連付けて理解できることが必要です。アイデア例では, 比例と反比例の利用の場面を通して, それぞれの特徴を学び直すことをねらいとしています。2題を並行して進め, 対比して捉えることで, より理解を深めることができます。

【問題番号 14】 正答率 12.9% 無解答率 17.8%

問題のねらい

示された回転移動の説明に不足している要素を補い、正しく回転移動を説明することができる

授業改善アイデア例

一関市立藤沢中学校 教諭 新田 亘

第1学年 単元「5章 平面図形 1節 図形の移動（東京書籍）」

- 単元の目標を「図形の移動について頂点や辺に着目して、2つの図形の関係を考察し表現することができる（思考力・判断力・表現力）」として、6時間扱いで指導した。
- 本校の生徒は、指で移動の軌跡を示すことはできても、それを言葉で表現することに困難を感じていることが多い。そこで、授業ではまずは生徒の言葉で移動の説明をさせ、教師が生徒の説明通りに黒板で図形を移動させる活動を入れた。それによって、生徒が説明に必要な要素を発見し、自身の説明が相手に伝わることの喜びを実感させたいと考えた。また、移動の前後で頂点や辺がどのように動いたかを矢印などで表現することで、何度回転したかが視覚的に捉えやすくなるよう留意した。
- 実際の指導では、「回転移動の意味を理解し、具体的な図を用いて図形の移動を説明することができる」を目標として学習した。以下、授業内での生徒とのやりとりである。

T:「三角形㊦を三角形㊧の場所に移動させたいのですが、㊧の場所がわからなくなりました。どのように移動したらよいか教えてくださいませんか？」

S:「三角形㊦をずらしてください。」

T:「・・・。私は今何に困っているのでしょうか？」

S:「どうぞらせば良いかわからない。」

T:「もう少し具体的に教えてくださいませんか？」

S:「三角形㊦を回すように移動してください。」

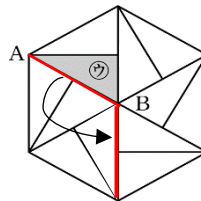
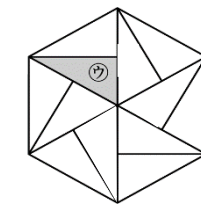
T:「・・・。」

S:「どう回したらいいかわからないんじゃない？反時計回りに回してください。」

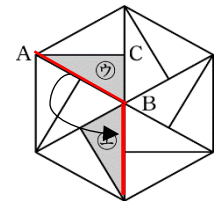
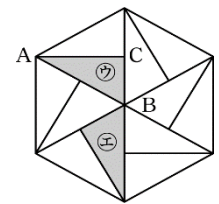
T:「なるほどわかりました！でもうーん・・・。（反時計回りに回転させようとする）」

・ この後、生徒からは「何度回すか」「どこを中心に回すか」などの発言が出た。そこで、頂点を示すアルファベットを入れた。何度回転させるかは 60° 、 90° 、 120° などいろいろな大きさが出たので、辺ABが重なる場所を確認し、改めて回転する角度を共有した。

〔黒板の図（教師側）〕



〔学習プリントの図（生徒側）〕



- 評価にあたっては、評価問題として県学調8(1)の問題を活用し、図と移動の説明を見て、不十分な要素を補って説明できるかを見取るようにした。

岩手県教育委員会 学力向上担当 指導主事 川原 敦士

うまく伝えられないという経験を通し、どんな要素があれば他者に伝えられるか、生徒自身に必要な要素を求めていながら、説明する能力を高められる授業展開となっています。

本時のみならず図形領域においては、数学の用語を正しく使うことによって、他者へ正確に伝えられることを実感させていることが参考となる実践です。