

令和3年度中学校数学科 授業づくり研修会

全国学力・学習状況調査の調査結果を 踏まえた授業づくりについて

1 $(5x + 6y) - (3x - 2y)$ を計算しなさい。

【出題の趣旨】

文字を使って数や図形の性質を説明したり、方程式を解いたりする場面において必要となる、次のことができるかどうかをみる。

- ・数・式などを活用して、数学的に処理すること
- ・整式の加法と減法の計算をすること

	解答類型	反応率 (%)	正答
1	$2x + 8y$ ※ $-(3x - 2y) \rightarrow -3x + 2y$	77.4	◎
2	$2x + 4y$ ※ $-(3x - 2y) \rightarrow -3x - 2y$	6.2	
3	$8x + 8y$ ※ $-(3x - 2y) \rightarrow +3x + 2y$	0.8	
4	$8x + 4y$ ※ $-(3x - 2y) \rightarrow +3x - 2y$	0.6	
5	単項式	1.3	
99	上記以外の解答	12.9	
0	無解答	0.8	

(解答類型99の例) $-15x^2 - 8xy + 12y^2$

$(5x + 6y) - (3x - 2y) \rightarrow (5x + 6y) - (-3x + 2y)$

学習指導に当たって

○ 文字を用いた式の計算ができるようにする

本問を使って授業を行う際には、正しい計算と誤りのある計算を比較して誤りの部分を指摘し、整式の計算で使われている計算の法則を確認する活動が考えられる。その際、第1学年で学習した文字を用いた式の計算と関連付けて考察し、正負の数の四則計算と分配法則の特徴を的確に捉え直す場面を設定することが考えられる。

<正しい計算の例>

$$\begin{aligned} &(5x + 6y) - (3x - 2y) \\ &= 5x + 6y - 3x + 2y \\ &= 5x - 3x + 6y + 2y \\ &= 2x + 8y \end{aligned}$$

<誤りのある計算の例>

$$\begin{aligned} &(5x + 6y) - (3x - 2y) \\ &= 5x + 6y - 3x - 2y \\ &= 5x - 3x + 6y - 2y \\ &= 2x + 4y \end{aligned}$$

- 2 ノート2冊と800円の筆箱1個を買ったときの代金と、ノート4冊と500円のシャープペンシル1本を買ったときの代金は等しくなります。ノート1冊の値段を求めるために、ノート1冊の値段を x 円として、方程式をつくりなさい。ただし、つくった方程式を解く必要はありません。

解答類型	反応率 (%)	正答
1 $2x+800=4x+500$ 又は $\begin{cases} y=2x+800 \\ y=4x+500 \end{cases}$ (同値な式であればよい。 代金は y と異なる文字で 表していてもよい。)	71.8	◎
2 上記1以外の一元一次方程式	5.4	
3 $2x+800$ 又は $4x+500$	3.3	
99 上記以外の解答	12.1	
0 無解答	7.4	

〔解答類型99の例〕
「150円」(ノート1冊の値段)

【出題の趣旨】

事象を捉え、一元一次方程式を用いて考察する場面において必要となる、次のことができるかどうかをみる。
・事象に即して解釈したことを数学的に表現すること
・具体的な場面で、一元一次方程式をつくること

学習指導に当たって

- 具体的な問題の解決に方程式を活用するために、方程式をつくることのできるようにする

本問を使って授業を行う際には、求めたい数量のノート1冊の値段を x 円とし、ノート2冊と筆箱1個を買ったときの代金 $2x+800$ (円)とノート4冊とシャープペンシル1本を買ったときの代金 $4x+500$ (円)が等しい関係にあることから、代金を表した二つの式を等号で結んで方程式に表せることを確認する場面を設定することが考えられる。その際、線分図などで整理して数量の関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。

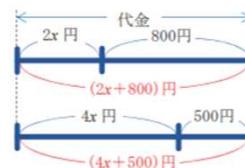
H29A

- 3 (2) 折り紙を何人かの生徒に配るのに、1人に6枚ずつ配ると16枚余ります。また、1人に8枚ずつ配ると4枚たりません。生徒の人数を求めるために、生徒の人数を x 人として、方程式をつくりなさい。ただし、つくった方程式を解く必要はありません。

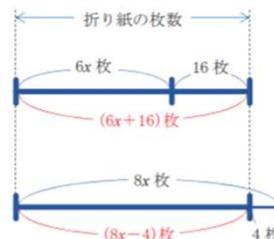
解答類型	反応率 (%)	正答
1 $6x+16=8x-4$	53.6	◎
2 $6x-16=8x+4$	3.6	
3 $\frac{1}{6}x+16=\frac{1}{8}x-4$	0.3	
4 上記以外の一元一次方程式	8.5	
5 $6x+16$ または $8x-4$	4.4	
9 上記以外の解答	13.6	
0 無解答	16.2	

※同値な式はその類型に含む。左辺、右辺をそれぞれ「 y 」(他の文字も可)で表し、連立方程式で答えても可

代金について、ノートと筆箱を買ったとき、ノートとシャープペンシルを買ったときの二通りで表されており、それらの数量を線分図などを使って捉え、 $2x + 800$ と $4x + 500$ と表されることを確認することが大切である。



「1人に6枚ずつ配ると16枚余る」と「1人に8枚ずつ配ると4枚足りない」について、折り紙の枚数が変わらないことに着目して等しい長さで線分を書き、この場合における線分図を作成する場面を設定することが考えられる。その際、1人に8枚ずつ配る場合、配ろうとした折り紙の枚数 $8x$ が、最初に用意された折り紙の枚数より4枚多いことについて線分図に表し、最初に用意された折り紙が $8x - 4$ と表すことができることを確認することが大切である。



事象の中の数量の等しい関係を捉え、問題解決のために一元一次方程式をつくることができるように指導することが大切

記述式の問題について

(a) 見いだした事柄や事実を説明する問題 (事柄・事実の説明) [6] (3)

数量や図形などの考察対象や問題場面について、成り立つと予想される事柄や事実を見いだす問題を出題し、それを的確に捉え直し、前提とそれによって説明される結論の両方を数学的に表現する力をみることにした。

事実を数学的に表現することは、事象を数理的に考察する上で大切である。そこで、数量や図形などの考察対象について、成り立つことを数学的に表現し記述することを解答として求めた。

(b) 事柄を調べる方法や手順を説明する問題 (方法・手順の説明) [7] (2)

事象について、数学的に考察する場面でのアプローチの方法や手順を説明する問題を出題し、構想を立てたり、それを評価・改善したりする力をみることにした。

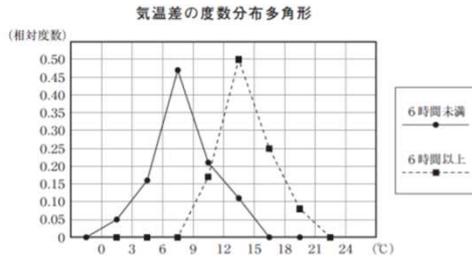
他者と協働的に問題を解決したり、問題解決の過程を自ら振り返ったりする上で、方法や手順を的確に記述したり伝え合ったりすることが大切である。その際、「用いるもの」(表, 式, グラフ)を明確にした上で、その「用い方」(x と y の関係式にある値を代入して求めるなど)の2つの事項について記述することが大切である。

(c) 事柄が成り立つ理由を説明する問題 (理由の説明) [6] (2), [8] (3), [9] (1)

説明すべき事柄について、その根拠と成り立つ事柄を示して理由を説明する問題を出題し、論理的な思考力や表現力をみることにした。

ある事柄が成り立つ理由を数学的に説明する際には、説明の対象となる成り立つ事柄を明確にした上で、その根拠を指摘することが大切である。そこで、「○○であるから、△△である。」のような形で、「根拠(○○)」と、「成り立つ事柄(△△)」の両方を記述することを解答として求めた。

(3) 桃花さんは、前ページの気温差の度数分布表をもとに、横軸を気温差、縦軸を相対度数として度数分布多角形(度数折れ線)に表しました。



気温差の度数分布多角形から、「日照時間が6時間以上の日は、6時間未満の日より気温差が大きい傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、気温差の度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

(正答例)

根拠

2つの度数分布多角形が同じような形で、6時間未満の度数分布多角形よりも6時間以上の度数分布多角形の方が右側にある。したがって、日照時間が6時間以上の日は、6時間未満の日より気温差が大きい傾向にある。

理由の説明

成り立つ事柄

【趣旨】

データの傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

解答類型	反応率 (%)	正答
(正答の条件) 次の(a), (b)について記述しているもの。 (a) 6時間未満の度数分布多角形よりも6時間以上の度数分布多角形の方が右側にあること。 (b) 日照時間が6時間以上の日は、6時間未満の日より気温差が大きい傾向にあること。		
1 (a), (b)について記述	3.1	◎
2 (a)のみを記述	8.1	○
3 (a)について、2つの度数分布多角形の位置が異なることのみを記述	0.2	
4 2つの度数分布多角形の形状のみを記述	4.7	
5 2つの度数分布多角形の山の高さの比較について記述	3.2	
6 上記5以外で、度数分布多角形について、最小値、最大値、最頻値(度数が最大の階級の真ん中の値)など、ある点を比較して記述	6.0	
7 度数分布多角形の相対度数に着目して記述	8.1	
8 上記以外で、度数分布多角形から読み取れることを記述((b)についての記述がないものを含む)	1.6	
9 (a)について、度数分布多角形を根拠にしているが、読み取りを誤って記述((b)についての記述がないものを含む)	0.1	
10 度数分布多角形の読み取りを誤って記述	1.4	
99 上記以外の解答	31.6	
0 無解答	31.8	

度数分布多角形の一部から読み取れること。間違って読み取っていること。

学習指導に当たって

○ 判断の理由を数学的な表現を用いて説明できるようにする

データの分布の様子を捉える場面を設定し、データの傾向を的確に捉えて判断できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、「日照時間が6時間以上の日は、6時間未満の日より気温差が大きい傾向にあるかどうか」について、データの分布の比較から検討し、判断する場面を設定することが考えられる。その際、作った2つの度数分布多角形の形や位置関係に着目して、2つの度数分布多角形における分布の特徴について話し合うことが考えられる。 その上で、見いだした分布の特徴から結論をいうためにふさわしい根拠となるものを取り上げ、判断したこととその理由について説明する活動を取り入れることが考えられる。

H29授業アイデア例

3. 資料の傾向を捉えて運動時間の目安を判断し、その根拠を説明する。

2つの度数分布多角形を重ねると、次のようになります。この度数分布多角形から、「1日あたり1時間以上運動することが望ましい」といえるでしょうか。

いえるよ。だって、1時間以上の方が右にあるから。

右にあるって、どういことかな。

山の高いところと比べて、1時間以上の方の得点が10点高いよ。

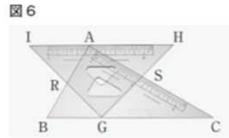
1時間以上の方が右にずれているので、「1日あたり1時間以上運動することが望ましい」といえそうだね。

ということは、望ましいこの理由は「度数分布多角形が同じような形をしていて、1時間未満よりも1時間以上の方が右側にある。」という説明でいいかな。

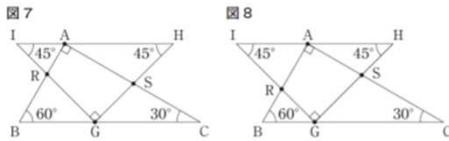
同じような形をしている2つの度数分布多角形を重ねたのを見ると、分布の位置がずれていることがわかり、運動時間の目安を説明する際の根拠となりますね。

(3) 二人は、左に動かす三角定規を、斜辺を底辺としたときの高さが△ABCと等しい45°、45°、90°の三角定規に変えて、重なったところのできる四角形について考えることにしました。

右の図6のように、45°、45°、90°の三角定規を△GHIとし、辺ABと辺IG、辺HGと辺ACの交点をそれぞれ点R、Sとすると、四角形ARGSができます。



点Gが辺BC上にあり、辺HIが辺BCと平行になるように、△GHIを左に動かしたとき、二人は、四角形ARGSが長方形にならないと見え、次のような図7、図8をかきました。



〔趣旨〕

ある条件の下で、いつでも成り立つ図形の性質を見だし、それを数学的に表現することができるかどうかをみる。

〔解答類型3の例〕
 $\angle ARG > \angle ASG$

二人は、図7、図8で、四角形ARGSが長方形にならないことから、四角形ARGSがどんな四角形になるか話し合っています。

直輝さん「△GHIを動かすと四角形ARGSの4つの辺の長さはそれぞれ長くなったり短くなったりするよ。角の大きさはどうなるかな。」
 由衣さん「∠RASと∠RGSの大きさはそれぞれ90°で変わらないね。∠ARGと∠ASGの大きさはどうかな。」

△GHIを動かしても、四角形ARGSの∠ARGと∠ASGの和はいつでも180°になります。このほかに、∠ARG、∠ASGの大きさについて、いつでもいえることを書きなさい。

解答類型	反比率 (%)	正答
1 ∠ARG、∠ASGのそれぞれの大きさは変わらない	16.2	◎
2 ∠ARG=105°、∠ASG=75°	2.8	◎
3 上記1、2以外で∠ARG、∠ASGの大きさについて成り立つこと	10.3	◎
4 ∠ARG+∠ASG=180°	9.0	
5 ∠ARG、∠ASGのそれぞれの大きさは大きくなったり、小さくなったりする	1.6	
99 上記以外の解答	31.8	
0 無解答	28.4	

〔解答類型99の例〕
 $\angle ARG = \angle ASG$ 、∠ARGと∠ASGは対角である

学習指導に当たって

○ ある条件の下で成り立つ図形の性質を見だし、それを数学的に表現できるようにする

条件を保ったまま動かした図形を観察し、辺や角について変わらない性質を見出す活動を取り入れ、ある条件の下でいつでも成り立つ性質や関係を捉え、それを数学的に表現することができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、動かす三角形を△DEFから△GHIに変えて、同じ条件で△GHIを動かして観察することを通して、辺や角についての性質を見だし、それを数学的に表現する場面を設定することが考えられる。その際、∠ARGと∠ASGについて見だした性質を共有した上で、さらにいえることはないか考えたり、見いだした性質を関連付けて考えたりする活動を取り入れることが大切である。

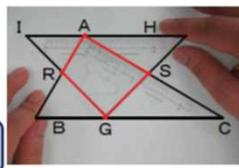
△GHIを動かしたとき、四角形ARGSの辺の長さは変わりま
 ずね。∠ARGと∠ASGの大きさについて調べてみましょう。

「△GHIを動かしたとき、∠ARGの大きさが
 一定である」と予想したことが成り立つこと
 を説明してみましょう。

∠ARGは90°より大きくて、
 ∠ASGは90°より小さいです。

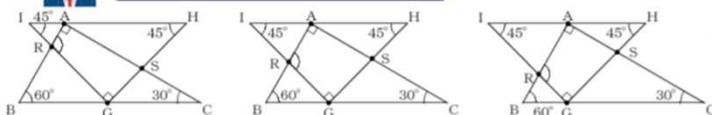
∠ARGの大きさを測ったら、
 105°になったよ。

△GHIを動かしたとき∠ARGの大きさは
 変わらず一定になるのかな。



〔証明〕

IH//BCより、平行線の錯角が等しいので、
 $\angle ABG = \angle RAI = 60^\circ$
 $\angle ARG$ は△AIRの外角で、三角形の内角と外角の性質から、
 $\angle ARG = \angle RAI + \angle RIA$
 $= 60^\circ + 45^\circ$
 $= 105^\circ$
 よって、∠ARGの大きさは105°で一定である。



重なったところのできる四角形ARGSは、どの
 ような四角形でしょうか。考察を振り返って、
 四角形ARGSにいえる特徴をまとめましょう。

必ずしも

「無解答率が高い」＝「正答率が低い」ではない。



なぜ書かない（書けない）のか？

- ・自分の答えが正しいという自信がもてない。
- ・自分の考えを根拠を用いて表現することが苦手である。



- ・「考えを引き出したり思考を深めたりする指導」
- ・「自分で調べたことや考えたことを分かりやすく文章に書かせる指導」

対話的な学びの場面

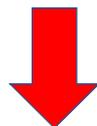
C1 発表や話し合い

学習課題に対する自分の考えを、電子黒板等を用いてグループや学級全体に分かりやすく提示して、発表・話し合いを行う



C2 協働での意見整理

情報端末等を用いてグループ内で複数の意見・考えを共有し、話し合いを通じて思考を深めながら協働で意見整理を行う



個に返して

自分の表現を見直す

中学校数学において

成果と課題を把握・検証し、教育指導等の改善をするために

- 正答率や解答類型の反応率等の調査結果を基に生徒の現状把握と改善の取組につながる分析を行いましょう。
- 問題作成の枠組みを参考に、数学的に問題発見・解決する過程を授業づくりに生かしていきましょう。
- 分析結果を踏まえ、指導計画を見直しましょう。
- 調査問題を授業の題材や評価問題として活用してみましょう。

授業改善資料 国語力向上タスクフォースからの提案

すべての教科等にわたる国語力を生かした授業改善のポイント
(国語力向上タスクフォースの提案から)

すべての教科等にわたる国語力を生かした授業改善の方向性
子供たちが、言葉による見方・考え方を働かせ、言語活動を通して、正確に理解し適切に表現する資質・能力を身に付けることにより、すべての学習の基盤となる国語力を高め、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を図る。

本県の授業実践に身に付けさせたい力 ～全国学力・学習状況調査の結果を踏まえて～

- 文章の中心部分と付随的部分、問題部分の区分と関係性、まとめの部分などを組み分けて要旨を捉えたり、筋の論理やその関係に等価関係を互いに理解したがる。
- 目的に応じて必要な情報を軸とするための精選した上で、整理として取り上げている内容が適切であるかどうかを検討したり、また、その情報が適切である理由が明確になるように自分の考えをまとめたり、表紙上の工夫を工夫する。
- 相手の側面を捉えながら自分の考えを明確にもち、その考えを深めるために、確に仮した適切な言葉遣いで話したり、問いかけしなげら、互いに伝え合う。

正確に読み取らせるためには！ 一教科書の内容や問題文の裏面、グラフが示す意味などの読み取り-
指がかけられているかを的確に捉えさせよう！

アンダーライン 丸印や矢印での読み 取らせ方 など	→	重要部分、問題部分の区分と関係性、まとめの部分などを、指がかけられる。 ・主語と述語や、指示語、接続詞などに注目して、読み取らせる。 ・指がかけられ、相互関係を整理して、まとめさせる。
------------------------------------	---	--

主体的・対話的で深い学びの視点から！

みな ・得意 ・アウトワード など	→	・言葉遣いで整理させる。 ・思いがけず、たくさん書き進めさせる。 ・書き進めたり、解らなければ書き進めさせる。
自分の思いや考えを深めるために他者の意見を取り入れる場面を準備しよう！	→	・話し合う交流活動→様々な意見から整理を促し受け付ける。 ・書き合う交流活動→考えを整理し、自分の考えをまとめさせる。 ・高めの交流活動→積極的に発言して自分の考えを述べたり、受け止める。 ・書き合う交流活動→整理した知識や経験を活用させる。
みんなどこを振り返る場面の上をしよう！	→	・課題の考えを整理させ、自分の考えをまとめさせる。 ・整理を促すし、自分の考えをまとめさせる。家への課題整理も促す。 ・振り返りシートだけでなく、共有によって認められる。

深い学びにつながる3つの視座！

- 1 目的意識に思いを込めよう。
例「楽しい」でみんなが楽しんだら、別の思いをしてみよう。
例「たまたま」(比喩)を使ってみよう、何と考えるだろう。
- 2 自分でみよう、練習してみよう。
例「楽しい」と「美しい」を比べてみよう。
例「何が」をつけてみよう。
例「何と」をつけてみよう。
例「何と」をつけてみよう。
例「何と」をつけてみよう。
- 3 そう考えた結果と理由を伝えよう。
例「楽しい」の理由を伝えよう。
例「美しい」の理由を伝えよう。
例「何が」の理由を伝えよう。
例「何と」の理由を伝えよう。

国語科指導要領

すべての教科等にわたる国語力を生かした授業改善の方向性

子供たちが、言葉による見方・考え方を働かせ、言語活動を通して、正確に理解し適切に表現する資質・能力を身に付けることにより、すべての学習の基盤となる国語力を高め、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を図りましょう。

<https://siryou.tokushima-ec.ed.jp/>

