

中学校数学 指導のABC

— 主体的に学習に取り組む態度の評価 編 —

「主体的に学習に取り組む態度」の評価に向けて …… 2

兵庫教育大学大学院 川内充延

「主体的に学習に取り組む態度」を評価するポイント …… 4

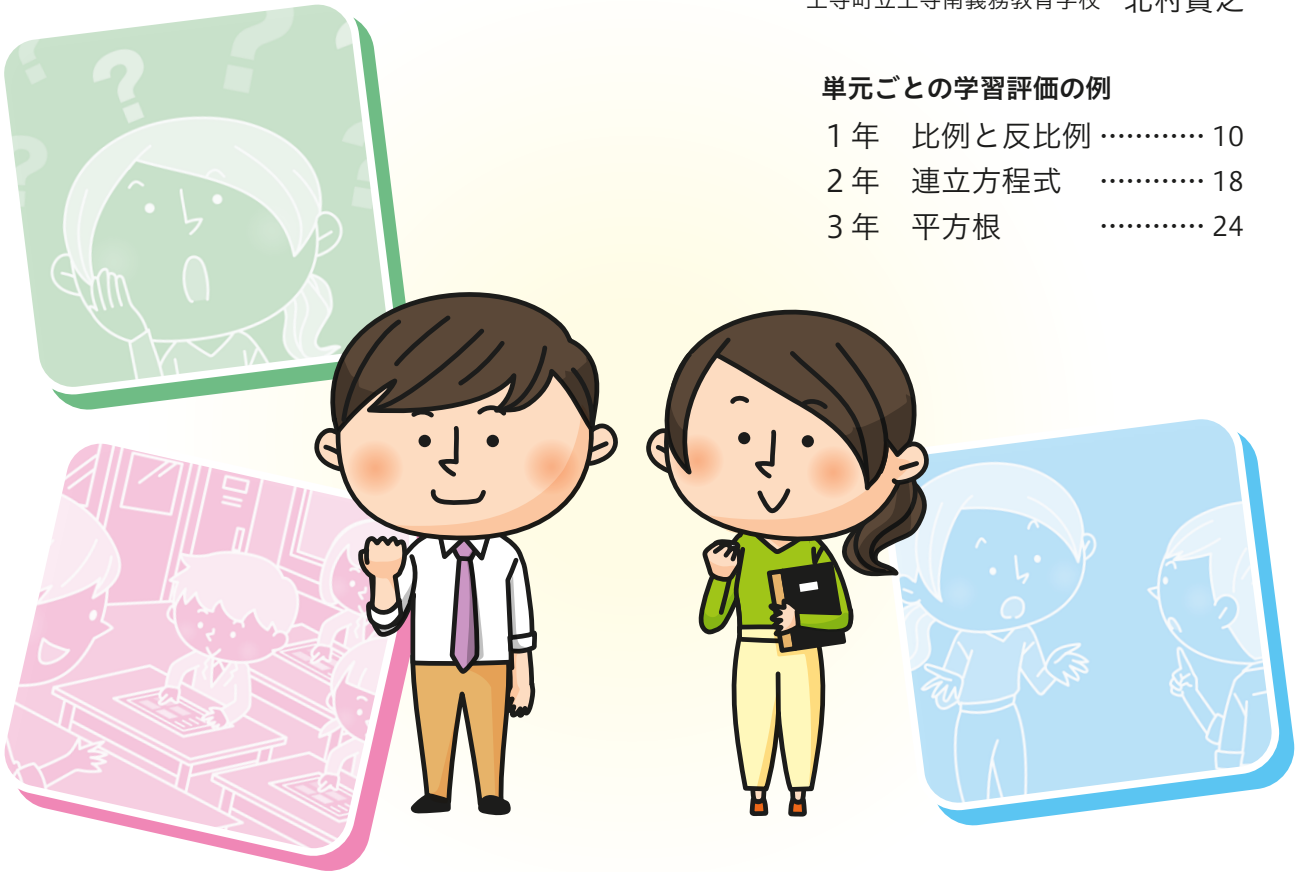
王寺町立王寺南義務教育学校 北村貴之

単元ごとの学習評価の例

1年 比例と反比例 …… 10

2年 連立方程式 …… 18

3年 平方根 …… 24



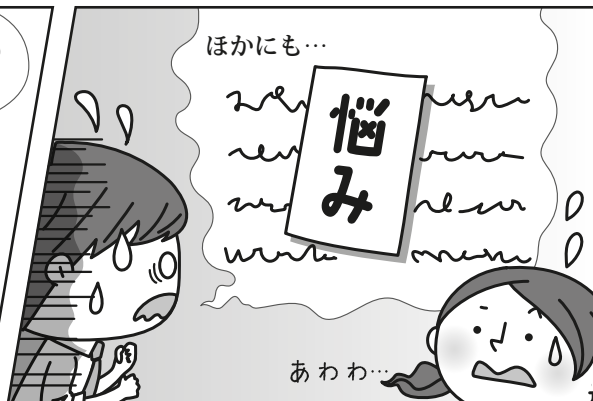
日文のWebサイト

日文 🔍



心が動く、その先へ。

日本文教出版



「主体的に学習に取り組む態度」の評価に向けて

兵庫教育大学大学院 川内充延

1 「観点別学習状況の評価」の整理

平成29年改訂学習指導要領では、全ての教科等の目標及び内容が「知識及び技能(何を理解しているか、何ができるか)」「思考力、判断力、表現力等(理解していること・できることをどう使うか)」「学びに向かう力、人間性等(どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか)」という三つの柱で再整理されました。

現行の中学校学習指導要領における数学科の目標は、次のように示されています。

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。

- (1) 数量や図形などについての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数学を活用して事象を論理的に考察する力、数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。

この目標の(1)～(3)は、順に「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」に対応しており、「観点別学習状況の評価」についても4観点から3観点になりました(図1)。なお、この評価を行う際には「知識・技

能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」という表記になります。

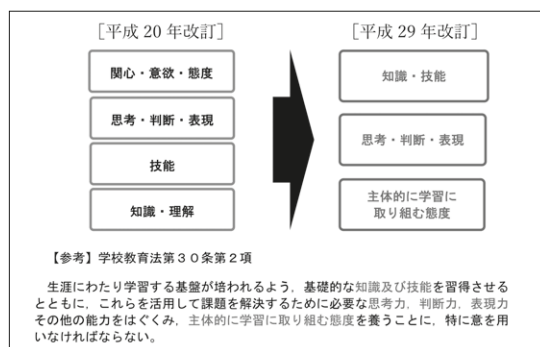


図1 「観点別学習状況の評価」の整理

2 「主体的に学習に取り組む態度」とは

前掲の中学校数学科の目標を達成するためには、授業をどのように計画し実行するのか、その状況をどのように評価するのか、その評価をどのように指導改善に結び付けるのかという一連のサイクルを回しながら、(1)と(2)のみならず(3)においても指導と評価の一体化を目指すことになります。それでは、「主体的に学習に取り組む態度」とは何でしょうか。定義付けることは難しいですが、(3)から次の4つの態度が浮かび上がります。

- (3)－1 数学的活動の楽しさや数学のよさを見いだそうとする態度
- (3)－2 数学を生活や学習に生かそうとする態度
- (3)－3 問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度
- (3)－4 多様な考えを認め合おうとする態度

(3)－1 について

生徒が数学の学習に主体的に取り組めるようになるためには、生徒自ら数学的活動の楽しさや数

学の見いだそうとすることが大切です。観察や操作、実験などを通して、数学的に考えることの見いだそうとすることが大切です。観察や操作、実験などを通して、数学的に考えることの見いだそうとすることが大切です。観察や操作、実験などを通して、数学的に考えることの見いだそうとすることが大切です。

(3) -2 について

生徒が数学の学習に主体的に取り組めるようになるには、まずは数学が日常生活や社会生活、他教科の学習で生かされていることを知ろうとすることが大切です。数学の学習においては、例えば図形の動的な変化を関数関係として捉えることがあります。これは、図形領域の学習に関数領域の学習が生かされていますが、同様に考えてもよいでしょう。

(3) -3 について

生徒が数学の学習に主体的に取り組めるようになるには、問題解決の過程(事象を数学化する→解決を見通す→解決を実行する→結果を導く)を振り返り、結果の妥当性を検討しようとするのが大切です。その際、解決の方法を見直し、自らの取り組みを客観的に評価することになります。

(3) -4 について

(3) -3 を養うには、協働的な活動を通して、多様な考えを相互に出し合い、認め合おうとすることが大切です。これは、よりよい問題解決を図るに加え、新たな発想を引き出すことにつながります。

3 課題づくりの視点

「主体的に学習に取り組む態度」の評価では、生徒が学習に粘り強く取り組み、自らの学習を調整しようとしているかどうかを見取る必要があります。「粘り強さ」と「自己調整」とはどのようなことなのか、次の課題を例に見てみましょう。

$\sqrt{2}+\sqrt{6}$ と $\sqrt{3}+\sqrt{5}$ はどちらが大きいですか

もし先生が「粘り強さ」に指導の力点を置いたなら、「未知のことがらを探ろうとする行為」を生徒に促すかもしれません。 $\sqrt{2}+\sqrt{6}$ と $\sqrt{3}+\sqrt{5}$

のどちらもルートの中の数字を足すと8なので、そのことに気づいた生徒が $\sqrt{0}+\sqrt{8}$ 、 $\sqrt{1}+\sqrt{7}$ 、 $\sqrt{4}+\sqrt{4}$ という例をつくり、検討することを先生は期待するかもしれません。これに対して、もし先生が「自己調整」に指導の力点を置いたなら、「既知のことがらを振り返ろうとする行為」を生徒に促すかもしれません。先生は、それぞれを2乗して比べる方法と近似的に比べる方法の2つを取り上げ、生徒が方法の選択や今後の学習への利用などについて検討することを期待するでしょう。

また、生徒の行為が能動的なのか、受動的なのかという見方もあります。学校の授業である限り、生徒の受動的な部分を拭い去ることはできないため、「主体的に学習に取り組む態度」の評価は、たとえ生徒の行為が受動的であっても、行おうとする方が現実的でしょう。

以上のことをまとめると、生徒の行為は次の図のように4つのエリアで示せます。矢印は「主体的に学習に取り組む態度」の高まりを表しています。

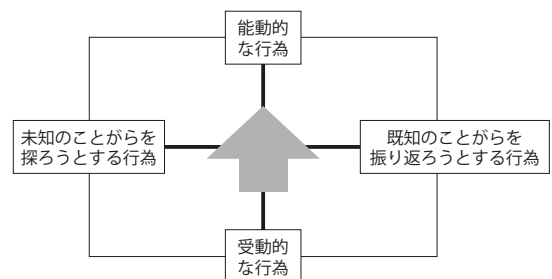


図2 「粘り強さ」と「調整」に伴う行為

主体的に学習に取り組む態度の評価を行う際は、これらのことを見取れる課題を設定することが重要といえるでしょう。

引用・参考文献

文部科学省(2018).『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 数学編』. 日本文教出版.
文部科学省・国立教育政策研究所(2020).『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校数学』. 東洋館出版社.

「主体的に学習に取り組む態度」を評価するポイント

王寺町立王寺南義務教育学校 北村貴之

1 はじめに

「主体的に学習に取り組む態度って、どうやって評価するの？」という先生方の声をよく耳にする。

これらを解決するには、数学の授業を通して、生徒がどのような主体的に学習に取り組む態度を身に付けていくのかという目標を、我々教員が具体的にイメージする必要がある。

『中学校学習指導要領(平成29年告示)数学』の目標の「学びに向かう力、人間性等」には、次のように示されている。

数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。

このことは、次の4つの態度を生徒自身が身に付けることを大切にしているといえる。

—身に付けてほしい4つの態度—

1. 数学のよさについて考えようとする態度
2. 数学を生活や学習に生かそうとする態度
3. 解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度
4. 多様な考えを認め、よりよく解決しようとする態度(多面的に捉え考えようとする態度)

そして、「学びに向かう力、人間性等」には「主体的に学習に取り組む態度」として観点別学習状況の評価を通じて見取ることができる部分がある。学習評価の実施に当たっては、創意工夫の中で、評価の妥当性や信頼性を高めるために、生徒がどのようにしてこれらの態度を身に付けていく

のかということ、あらかじめ計画しておきたいところである。

これまで1時間の授業の中で行われることが多かった学習評価を、スパンを長くして単元のまとまりとしての評価として行うことが求められている。これは、時間をかけながら学んだことを、学びの筋道として捉えることで、学習のつながりを図ろうとすることが求められていることである。学びの筋道については、小学校、中学校、高等学校を通じて資質・能力を育成する観点から、算数・数学の目標と内容の系統性が図られているとおりである。

本稿では「主体的に学習に取り組む態度」を先述の4つの態度にまとめ、見取ることを提案する。

2 生徒が主体的に課題に取り組むことができる授業の工夫

令和5年度に実施された全国学力・学習状況調査の中学校数学の調査問題④を活用した授業例を考えていく。

④ y は x に反比例し、比例定数は3です。このとき、 x の値とそれに対応する y の値について、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。ただし、 x の値が0の場合は考えないものとします。

- ア x の値と y の値の和は一定で、比例定数3に等しい。
 イ y の値から x の値をひいた差は一定で、比例定数3に等しい。
 ウ x の値と y の値の積は一定で、比例定数3に等しい。
 エ y の値を x の値でわった商は一定で、比例定数3に等しい。

学習指導要領における領域・内容は、第1学年C関数、知識及び技能に関する問題であった。

正答のウを選択した生徒は43.4%であった。半分以上の生徒が、正答のウを選択することができず、反比例の意味を理解していないと考えられる。比例を表しているエ(反応率29.6%)を選択した約3割の生徒は、反比例を比例と混同して

捉えたり、反比例の式の形と結び付けて、反比例の比例定数は y の値を x の値で割った商で表されると捉えたりした生徒がいると考えられる。

これらを踏まえると、生徒が主体的に課題に取り組むことができる題材や発問を工夫することで、我々教員の意図的な単元構想のもと、生徒の4つの態度を見取ることができると考えられる。

大問④を、生徒が具体的に事象を考察することを通して、関数関係の意味を理解し、主体的に学習に取り組む授業を考える。

第1学年で学習した反比例について振り返る場面を考えてみる。反比例とはどういうものかを具体例として面積が 12cm^2 の長方形の縦の長さ $x\text{cm}$ と、横の長さ $y\text{cm}$ の関係で考察し、その関係を式に表すことを考える。 $xy=12$ という関係があることを確認する活動を通して「 x の値と y の値の積は一定で、比例定数に等しい」という反比例の特徴を表や式 $y=\frac{a}{x}$ (a : 比例定数) などに関連付けて捉え、反比例の意味を理解できるようにすることが大切である。その際、反比例では x の値が2倍になると y の値は $\frac{1}{2}$ 倍になるなど、性質からも x の値と y の値の関係を考察できるなど反比例のよさを実感できるのではないだろうか。このように、関数関係の意味を理解できているか「知識・技能」の評価をする中で、比例、反比例のよさについて考えようとする態度を見取ることができるのではないだろうか。

また、大問④のAからEを「式で表してみようか」と問いかける。このとき、AとEについては「比例定数3」という言葉がそぐわないことから戸惑う生徒もいると考えられる。式で表してみることで「比例定数」という用語とAとEの式の関係がおかしいと指摘できる生徒もいるだろう。

$$\text{A: } x+y=3$$

$$\text{E: } y-x=3$$

$$\text{ウ: } xy=3 \rightarrow y=\frac{3}{x}$$

$$\text{エ: } \frac{y}{x}=3 \rightarrow y=3x$$

AからEの関係を、それぞれ式で表させることは、 x 、 y それぞれの関係を捉え、式で表現する力を身に付けることにつながっていくと考えられる。

さらに、「比例定数3って何ですか」と問いかけをしたり、「比例定数がこれまでの学習のどの場面に出てきたか、調べてみましょう」と声掛けをしたりすることで、生徒自身が教科書やノートを振り返り、比例定数に興味・関心をもって調べる学習を授業に組み込んでいただきたい。

上記のように、関数領域の学習を終えた後、これまでに学んだ関数について生徒が調べている様子を観察する中で、第1学年で学習した比例 $y=ax$ 、反比例 $y=\frac{a}{x}$ 、第2学年で学習した1次関数 $y=ax+b$ 、第3学年で学習した2乗に比例する関数 $y=ax^2$ などを振り返っていることを見取ることができる。このように、「思考・判断・表現」の評価をする中で、数学を生活や学習に生かそうとする態度、解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を見取ることができるのではないだろうか。

3 2つの側面を見取る。

国立教育政策研究所『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』に、「主体的に学習に取り組む態度」の評価に際しては、単に継続的な行動や積極的な発言を行うなど、性格や行動面の傾向を評価するというのではないと示されている。これは、「主体的に学習に取り組む態度」を評価するにあたり、宿題を提出しているかしていないか、発言の回数が多いか少ないかなどを見取って評価するというのではないと捉えられる。性格や行動面の傾向は、観点別学習状況の評価になじまないことから、先生方は試行錯誤しながらも、生徒一人一人のよい点や可能性、進歩の状況について、個別に声掛けをしたり、ノートへのメッセージを記入したりするなど、個人内評価をされていることと思われる。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価は、

ノートを丁寧に書いている、授業中に○回発言したなどを見取るのではなく、ノートに書いている内容、生徒の発言の内容などを見取る必要がある。

それでは、どのような内容の記述や発言を見取ればよいのだろうか。『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』によると、「主体的に学習に取り組む態度」の評価については、次の2つの側面を評価することが求められている。

- ① 知識及び技能を習得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしている側面
- ② ①の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとする側面

課題に取り組んだ自分の考えや、問題解決の方法を共有し、自分の考えを他者の考えと比較している様子や、評価問題に取り組み、振り返りをしている姿を想定し、それに合わせて評価していくことが大切である。

4 他の観点とセットで評価する。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価は、「知識・技能」や「思考・判断・表現」の観点の状況を踏まえた上で行う必要がある。『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』の事例1～4において、「知識・技能」と「主体的に学習に取り組む態度」、「思考・判断・表現」と「主体的に学習に取り組む態度」の観点をセットで評価していることに注目していただきたい。

例えば、後頁の「単元ごとの学習評価(例)」で、第3学年の「平方根」の単元における評価の例では、「思考・判断・表現」と「主体的に学習に取り組む態度」の観点において、生徒全員の記録をとる評価を行っている。ワークシートの記述や振り返りなどで、二つの観点をセットで見取ることができると考えている。

全14時間における単元「平方根」のまとめの

第13時において、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価を例にあげる。

根号のついた二つの数の大小について、それぞれの数を2乗して調べる方法を学んできている中で、二つの根号を含む式の大小関係を調べる活動を通して「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」について、全員の記録をとる評価を行う場面がある。p.4で示した「身に付けてほしい4つの態度」のうち、数の平方根について、学んだことを学習に生かそうとしている態度、数の平方根を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている態度を見取る場面である。

課題1

$\sqrt{2}+\sqrt{3}$ と $\sqrt{5}$ の大小関係を適切に表しているものを、次の㊶～㊸の中から1つ選びましょう。また、選んだ理由を説明しましょう。

- ㊶ $\sqrt{2}+\sqrt{3}<\sqrt{5}$ ㊷ $\sqrt{2}+\sqrt{3}=\sqrt{5}$
 ㊸ $\sqrt{2}+\sqrt{3}>\sqrt{5}$ ㊹ 大小関係はない

個人で課題1の問題解決に取り組む際、自分の考えを表現し、それをもとに生徒自身が評価・改善できるように、ワークシートへの記述を促す。第12時までのノートやワークシートを見直すなど、解決のきっかけを見いだそうとしているかどうかを観察する。

そして、各自で考えた問題解決の方法を共有する。自分が考えたことだけでなく、他者が考えたことを記録し、自分の考えとの共通点や相違点を記述させ、自分なりに考察できるようにする。他者の考えに触れることによって、理解が深まったり、自分に取り入れたい考えに出会ったりするなどの自己の変容を自覚しやすくなるようにする。

続いて、評価問題を解き、振り返りを記述させる。

評価問題

$\sqrt{2}+\sqrt{6}$ と $\sqrt{3}+\sqrt{5}$ の大小関係を適切に表しているものを、次の㉠~㉤の中から1つ選びましょう。また、選んだ理由を説明しましょう。

㉠ $\sqrt{2}+\sqrt{6} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$

㉡ $\sqrt{2}+\sqrt{6} = \sqrt{3}+\sqrt{5}$

㉢ $\sqrt{2}+\sqrt{6} > \sqrt{3}+\sqrt{5}$

㉤ 大小関係はない

選んだ理由、振り返りの記述内容から「主体的に学習に取り組む態度」についての評価を行う。

評価の例については、次のとおりである。

○「思考・判断・表現」の評価の例

評価	評価の視点
「おおむね満足できる」状況 (B)	・近似値を用いて計算したり、既に学習した計算の方法や平方根の性質を根拠にしたりして、数の大小を考察し、説明することができる。(説明が十分ではなかったり、計算を間違えていたりするが、問題解決の方向性が誤りではない)。
「十分満足できる」状況 (A)	・既に学習した計算の方法や平方根の性質を根拠に数の大小を考察し、数学の用語を正しく用いて説明することができる。

○「主体的に学習に取り組む態度」の評価の例

評価	評価の視点
「おおむね満足できる」状況 (B)	・学習を振り返って、ワークシートに分かったことを記述し、学習の成果を実感している。
「十分満足できる」状況 (A)	・学習を振り返って、ワークシートに分かったことや疑問、次に同じような問題について考えるときにどのようなことに気をつけたかや授業内容と関連付けて記述し、学習の成果を実感している。

『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』にある「学びの足跡」シートのように、生徒の記述を基に評価することを前提とした「振り返りシート」の準備が重要となる。

後頁の事例では、「他の観点とセットで評価する」ことを示しているが、生徒の実態に応じて適切な評価方法を選択することが考えられる。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価には、二つの側面を見取る適切な課題設定が必要である。

本事例のように、客観的に評価するために、記録に残るワークシートや振り返りシートに「学習を通して分かったことやできるようになったこと」「学習したことを活用できる場面」「学習したことからはほかに何かわかることはないか」「友達の考えなどから新たに得た気付き」などを記述させ、生徒が自己の変容を実感できる場面を設定することも有効と考えられる。また、問題解決に取り組む際、自分の考えを表現し、それをもとに生徒自身が評価・改善している様子を見取ることも有効である。

毎時間、生徒全員についての記録をとり、総括の資料とするための記録を蓄積することは現実的ではないことから、生徒全員の学習状況を記録に残す場面を精選し、二つの観点をセットで適切に評価するための指導と評価の計画を立てた授業づくりを期待している。

引用・参考文献

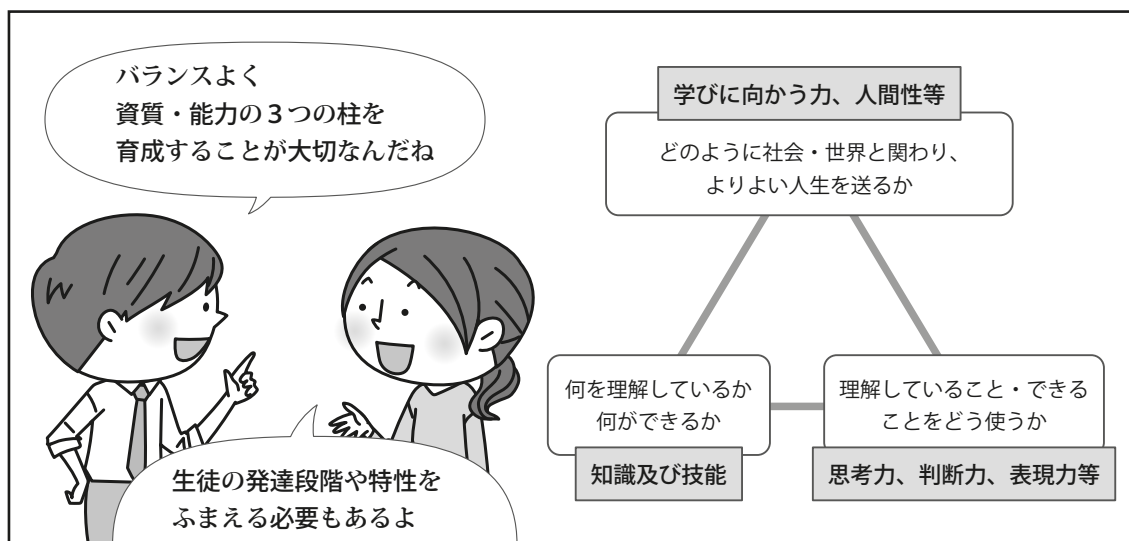
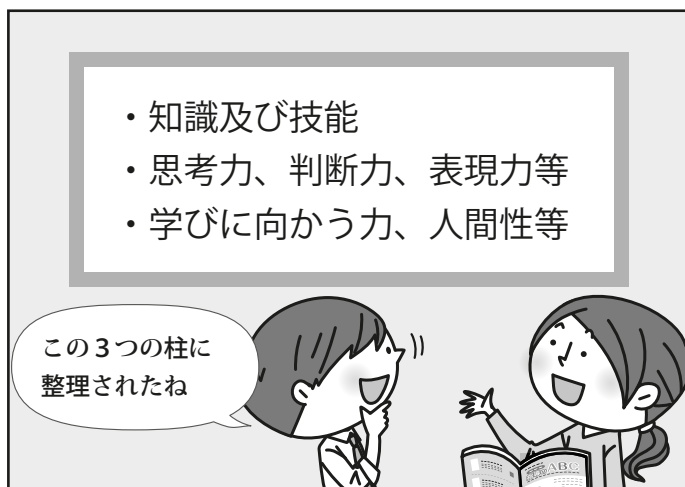
文部科学省(2018).『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 数学編』. 日本文教出版.

文部科学省・国立教育政策研究所(2023)『令和5年度全国学力・学習状況調査報告書：中学校数学』

文部科学省・国立教育政策研究所(2020).『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校数学』. 東洋館出版社.

鈴木明裕(2021)「数学教育 No.764」p.76-77 明治図書

p.4の調査問題④は『令和5年度全国学力・学習状況調査 中学校数学④』





比例と反比例

「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の評価

内容のまとめり 第1学年C(1)「比例、反比例」

● 単元名 比例と反比例

1 単元の目標

- (1) 比例と反比例についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数理的に捉えたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 数量の変化や対応に着目して関数関係を見だし、その特徴を表、式、グラフなどで考察することができる。
- (3) 比例と反比例について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①関数関係の意味を理解している。	①比例、反比例として捉えられる2つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。	①比例、反比例について考えようとしている。
②比例、反比例について理解している。	②比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	②比例、反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。
③座標の意味を理解している。		③比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。
④比例、反比例を表、式、グラフなどに表すことができる。		

3 指導と評価の計画(21時間)

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
1	ともなって変わる2つの数量	・関数の意味を知り、関数といえることから、いえないことがらについて考察することを通して、関数の意味を理解できるようにする。	知①：小テスト

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
2	比例を表す式	<ul style="list-style-type: none"> 比例、定数、比例定数の意味を理解できるようにするとともに、いろいろな事象で2つの変数の関係を $y=ax$ で表すことを通して、事象の中には比例として捉えられるものがあることを理解できるようにする。 	知②：小テスト
3	比例と変域	<ul style="list-style-type: none"> 変域の意味を理解できるようにするとともに、記号 $<$、\leq を使って変数の変域を表せるようにする。 	知②：小テスト
4	数の範囲の広がり と比例の性質	<ul style="list-style-type: none"> 比例で変域や比例定数が負の数の場合について調べ、比例では、変域や比例定数が負の数の場合も、正の数の場合と同じ性質が成り立つことを見いだすことができるようにする。 	思①：小テスト
5	座標	<ul style="list-style-type: none"> 座標の意味を理解できるようにするとともに、座標平面上の点の座標を読み取ったり、座標から座標平面上に点をかき入れたりできるようにする。 	知③：小テスト
6	比例のグラフ	<ul style="list-style-type: none"> 2つの数量の関係について、表の値からグラフで表すことを通して、比例のグラフは原点を通る直線であることを見いだすことができるようにする。 	思①：行動観察
7 8	比例のグラフのかき方と特徴	<ul style="list-style-type: none"> 比例の関係を表す式から、原点以外に通る1点の座標を求め、それを基にグラフをかけるようにする。 これまでに学んだことを基に、比例の表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現しようとしている。 	知④：小テスト 態①：行動観察、ノート
9	比例の式の求め方	<ul style="list-style-type: none"> 1組の x、y の値から比例の式を求めたり、比例のグラフから式を求めたりできるようにする。 具体的な事象から取り出した2つの数量の関係を、比例を用いて捉え考察し表現できるようにする。 	知④：小テスト 思②：行動観察、ノート
10	演習問題	<ul style="list-style-type: none"> 比例についての様々な演習問題を行い、これまでに学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。 	知②：問題 知④：問題 思②：問題

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
11	反比例を表す式	<ul style="list-style-type: none"> 反比例、比例定数の意味を理解できるようにするとともに、いろいろな事象で2つの変数の関係を $y = \frac{a}{x}$ で表すことを通して、事象の中には反比例として捉えられるものがあることを理解できるようにする。 	知②：小テスト
12	数の範囲の広がり と反比例の性質	<ul style="list-style-type: none"> 反比例で変域や比例定数が負の数の場合について調べ、反比例では、変域や比例定数が負の数の場合も、正の数の場合と同じ性質が成り立つことを見いだすことができるようにする。 	思①：小テスト
13 14	反比例のグラフ	<ul style="list-style-type: none"> 2つの数量の関係について、表の値からグラフで表すことを通して、反比例のグラフは座標軸と交わらない2つのなめらかな曲線であることを見いだすことができるようにする。 反比例のグラフの特徴を理解し、反比例の式からグラフをかけるようにする。 	思①：行動観察 知④：小テスト
15	反比例の式の求め方	<ul style="list-style-type: none"> 1組の x、y の値から反比例の式を求めたり、反比例のグラフから式を求めたりできるようにする。 	知④：小テスト
16	演習問題	<ul style="list-style-type: none"> 反比例についての様々な演習問題を行い、これまでに学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。 	知②：問題 知④：問題 思②：問題
17	比例と反比例の活用	<ul style="list-style-type: none"> 比例、反比例を根拠にして、具体的な事象の中の数量の関係を表や式で表したり、その表や式を使って数量を求めたりすることができるようにする。 	思②：行動観察、 ノート 態②：行動観察、 ノート
18	日常生活や社会の事象を 比例の関係として捉える 活動	<ul style="list-style-type: none"> 数量の関係を反比例としてとらえ、y を x の式で表したり、反比例の性質を使ったりすることで問題を解決する。 	思②：ワークシート 態③：ワークシート
19	比例のグラフの活用	<ul style="list-style-type: none"> 時間と道のりの関係を表すグラフを読み取り考察することを通して、比例のグラフを基にして考察し表現することができるようにする。 	思②：小テスト
20 21	単元のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> 単元全体についての演習問題に取り組み、学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。 	知①：問題 知③：問題 知④：問題 思②：問題

4 観点別学習状況の評価の進め方

(1) 第18時における「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

第17時までには、比例、反比例の式や性質を学習している。本時では、具体的な事象を反比例と捉え、式に表現し、問題を解決していく。その過程で、正しい表現を使って問題を解決できているかどうか、また、問題を振り返って、よりよい方法を考察しようとしているかどうかを見取することで、「思考・判断・表現」と「主体的に学習に取り組む態度」の観点について、全員の記録をとる評価を行う。

①目標

- ・問題の中の数量を、反比例としてとらえ、 y を x の式で表したり、反比例の性質を使ったことにより問題を解決する。

②評価規準

- ・比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。(思②)
- ・比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。(態③)

③第18時の展開

本時の授業では、これまでに学習した比例、反比例を具体的な事象に活用し、考察したり、よりよい方法を考えようとしたりする。ここでは冷凍食品を温める時間が分からない場合に、反比例を使って問題解決をする場面を設定した。生徒の実態によっては、教科書、ノートを見返す時間を確保したり、最初に生徒たちどうしの相談の時間をとったりすることで、問題解決の方向性を確かめさせるとよい。



<第 18 時の展開>

指導と学習活動	評価と配慮事項								
<p>1 問題を把握する。</p> <p>春香さんと健吾さんは、お昼ご飯に「冷凍食品(チャーハン)」を電子レンジで温めて食べようと思います。 この冷凍食品の温め時間は次のようにかいてあります。</p> <table border="1" data-bbox="299 479 1057 575"> <tr> <td>電子レンジの出力</td> <td>500W</td> <td>1000W</td> <td>1500W</td> </tr> <tr> <td>温め時間</td> <td>3分</td> <td>1分30秒</td> <td>1分</td> </tr> </table> <p>しかし、健吾さんの家にある電子レンジの出力は600Wでした。2人は次のように会話しています。 春香「この表から、温め時間は電子レンジの出力に反比例しているといえそうだね」 健吾「温め時間は電子レンジの出力に反比例しているとして、600Wの電子レンジでは何分何秒に設定すればよいか考えてみよう」</p>	電子レンジの出力	500W	1000W	1500W	温め時間	3分	1分30秒	1分	
電子レンジの出力	500W	1000W	1500W						
温め時間	3分	1分30秒	1分						
<p>2 全体で電子レンジの出力が2倍、3倍になると、温め時間が$\frac{1}{2}$倍、$\frac{1}{3}$倍となっていることを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「温め時間」は「電子レンジの出力」に反比例していることを確認する。 								
<p>600Wの電子レンジでは何分何秒に設定すればよいか、反比例を使って考えてみよう。</p>									
<p>3 個人思考の時間をとる。 ・自由にノートなどに自分の考えをかいて問題を解く。</p> <p>4 グループ内で相談の時間をとる。 ・考えた解き方をグループ内で共有する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ここではメモのように計算式がかかっている状態で構わない。 ・ノートに記述した式をお互いに見せあって、意見を交流することを伝える。 ・さまざまな解き方があることを共有する。 								
<p>600Wの電子レンジでは何分何秒に設定すればよいでしょうか。またその求め方もかいてみましょう。1つの方法で解けたら、別の方法で解けないか考えてみましょう。</p>									
<p>5 個人でワークシートに600Wのときの温め時間を求める方法を記述する。</p>	<p>思②：ワークシート 態③：ワークシート</p>								

(解答例)

<p>㉞出力が xW のときの温め時間を y 分とする。 y は x に反比例すると考え、比例定数を a とすると、$y = \frac{a}{x}$ と表すことができる。 $x = 500$ のとき $y = 3$ だから $500 = \frac{a}{3}$ よって $a = 1500$ したがって $y = \frac{1500}{x}$ $x = 600$ のとき $y = \frac{1500}{600} = \frac{5}{2}$ <u>答 $\frac{5}{2}$ 分(2分 30秒)</u></p>	<p>㉟出力が xW のときの温め時間を y 秒とする。 y は x に反比例すると考え、比例定数を a とすると、$y = \frac{a}{x}$ と表すことができる。 $x = 500$ のとき $y = 180$ だから $180 = \frac{a}{500}$ よって $a = 90000$ したがって $y = \frac{90000}{x}$ $x = 600$ のとき $y = \frac{90000}{600} = 150$ <u>答 150 秒(2分 30秒)</u></p>
<p>㊱温め時間は電子レンジの出力に反比例すると考えると、電子レンジの出力が $\frac{6}{5}$ 倍になると、温め時間は $\frac{5}{6}$ 倍になるので、 $3 \times \frac{5}{6} = \frac{5}{2}$ <u>答 $\frac{5}{2}$ 分(2分 30秒)</u></p>	<p>㊲温め時間は電子レンジの出力に反比例すると考えると、電子レンジの出力が $\frac{6}{5}$ 倍になると、温め時間は $\frac{5}{6}$ 倍になるので、 $180 \times \frac{5}{6} = 150$ <u>答 150 秒(2分 30秒)</u></p>

○「思考・判断・表現」の評価の例

評価	評価の視点	生徒の記述例
「おおむね満足できる」状況(B)	<ul style="list-style-type: none"> 出力を xW、温め時間を y 分(または y 秒)として、$y = \frac{a}{x}$ に代入して求める方法、または、反比例の性質を使って求める方法のどちらか一方を正しく記述し、正しい答えを求めることができている。 	<ul style="list-style-type: none"> 上記の㉞~㉟の解答例のうち、1つがかけられている。
「十分満足できる」状況(A)	<ul style="list-style-type: none"> 出力を xW、温め時間を y 分(または y 秒)として、$y = \frac{a}{x}$ に代入して求める方法と、反比例の性質を使って求める方法の2通りを正しく記述し、正しい答えを求めることができている。 	<ul style="list-style-type: none"> 上記の㉞~㉟の解答例のうち、㉞または㉟の方法から1つ、㊱または㊲の方法から1つ、2つの方法に気づいて記述している。

「努力を要する」生徒への対応、手だて

- ・電子レンジの出力が2倍、3倍となると、対応する温め時間はどうなっているかを考えさせる。
- ・500W から600W は、 $\frac{6}{5}$ 倍になっていることを確認する。
- ・反比例の出力が x W のときの温め時間を y 分とすると、反比例の式は $y = \frac{a}{x}$ と表されることを確認する。

○ 「主体的に学習に取り組む態度」の評価の例

評価	評価の視点	生徒の記述例
「おおむね満足できる」状況(B)	・いくつかの解き方があることに気づき、問題解決の過程を振り返って、よりよい方法はどれかを考えようとしている。	・反比例の式を求めるよりも、反比例の性質から答えを出すほうが計算は簡単に求めることができる。しかし、式に表すことで、レンジの出力が何 W のときでも、温め時間を求めることができるよさがある。
「十分満足できる」状況(A)	・(B)に加え、友達の考えと自分の考えを比較して、どちらがよりよい方法かを考えようとしている。	・((B)に加え)私は単位をすべて「秒」で解いたが、○さんは「分」で解いており、この方が最後の y の値を求めるとき、 $y = \frac{90000}{600} = 150$ (秒)と計算するよりも、 $y = \frac{1500}{600} = \frac{5}{2}$ (分)と計算する方が簡潔でよいと思った。

「努力を要する」生徒への対応、手だて

- ・温め時間の単位は「分」だけでなく、「秒」で考えることもできることを伝える。
- ・友達の考えで分からなかったところはどこかを確認する。

この課題は、主体的に学習に取り組む態度のうち「問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度」を評価するために設定した。この課題にはいくつかの解き方があり、「よりよい方法がどれかな」と考えようとする態度を見取することで「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。

この課題は、温め時間の単位を「分」と考えたり、「秒」と考えたりすることもできる。また反比例の式からだけでなく、性質からも答えを導くことができる。よりよい方法を考えようとする過程において、友達の考えのよさに気づいているかどうかで、「変容」「自己調整」があったかという視点で評価することができると思う。

ワークシート例

電子レンジの出力	500W	1000W	1500W
温め時間	3分	1分30秒	1分

600W の電子レンジでの温め時間 _____

【理由】

【ふり返り】

問題を解くうえで工夫したことはありますか。

今までの学習をふり返って大切だと思ったことをかきましょう。

連立方程式

「思考・判断・表現」と「主体的に学習に取り組む態度」の評価

内容のまとめり 第2学年A(2)「連立二元一次方程式」

● 単元名 連立方程式

1 単元の目標

- (1) 連立2元1次方程式についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 文字を用いて数量の関係や法則などを考察し表現することができる。
- (3) 連立2元1次方程式について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①2元1次方程式とその解の意味を理解している。 ②連立2元1次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。 ③簡単な連立2元1次方程式を解くことができる。 ④事象の中の数量やその関係に着目し、連立2元1次方程式をつくることことができる。	①1元1次方程式と関連付けて、連立2元1次方程式を解く方法を考察し表現することができる。 ②連立2元1次方程式を具体的な場面で活用することができる。	①連立2元1次方程式の必要性と意味を考えようとしている。 ②連立2元1次方程式について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③連立2元1次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

3 指導と評価の計画(13時間)

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
1	連立方程式とその解	<ul style="list-style-type: none"> ・2元1次方程式とその解の意味、連立2元1次方程式とその解の意味を理解し、文字に値を代入してそれぞれの方程式の解を求めることができるようにする。 ・連立2元1次方程式の必要性と意味及び2元1次方程式の中の文字や解の意味を考えようとする態度を養う。 	知①：小テスト 態①：行動観察、ノート

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
2	連立方程式の解き方	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単な連立2元1次方程式を解くことができるようにする。 ・1元1次方程式と関連付けて、一方の文字を消去して連立方程式を解く方法を考察し表現することができるようにする。 	<p>知③：小テスト</p> <p>思①：行動観察、ノート</p>
3	加減法	<ul style="list-style-type: none"> ・連立2元1次方程式を、加減法で解くことができるようにする。 ・1元1次方程式と関連付けて、加減法で連立方程式を解く方法を考察し表現することができるようにする。 	<p>知③：小テスト</p> <p>思①：行動観察、ノート</p>
4	代入法	<ul style="list-style-type: none"> ・連立2元1次方程式を、代入法で解くことができるようにする。 ・連立2元1次方程式の解き方について振り返り、自分の解き方を改善しようとする態度を養う。 	<p>知③：小テスト</p> <p>態①～③：行動観察、ノート</p>
5 6	いろいろな連立方程式	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな形の方程式の解き方を考察し表現することができるようにする。 	<p>思①：小テスト</p>
7	演習問題	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでに学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。 	<p>知①～③：問題</p>
8	連立方程式の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な場面の中の数量やその関係に着目し、連立2元1次方程式をつくることができるようにする。 ・連立方程式と1次方程式の2通りで解くことで、連立方程式のよさに気付くことができるようにする。 	<p>思②：ノート</p> <p>態①：ノート</p>
9	速さの問題	<ul style="list-style-type: none"> ・速さに関する問題の中の数量やその関係に着目し、連立2元1次方程式をつくることができるようにする。 ・具体的な場面で、どの数量を x、y とすれば連立2元1次方程式をつくることができるかを考察し表現することができるようにする。 	<p>知④：小テスト</p> <p>思②：行動観察、ノート</p>
10	割合の問題	<ul style="list-style-type: none"> ・割合に関する問題の中の数量やその関係に着目し、連立2元1次方程式をつくることができるようにする。 	<p>知④：小テスト</p>
11	単元のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・単元全体についての演習問題に取り組み、学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。 	<p>知④：問題</p> <p>思②：問題</p>

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
12 13	単元のまとめ	・単元全体についての演習問題に取り組み、学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。	知①～④：問題 思②：問題

4 観点別学習状況の評価の進め方

(1) 第8時における「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

第7時までには、連立方程式の解き方を学習している。本時では、ここまで学習してきた連立方程式を具体的な場面に活用する。具体的な場面の中の数量やその関係に着目し、連立方程式をつかって事象を表現できているかどうか、また、1年で学習した1元1次方程式で考えるよりも、「式が立てやすい」「思考の流れをそのまま式にできる」といった連立方程式のよさについて考えようとしているかどうかを見取ること、「主体的に学習に取り組む態度」の観点について、全員の記録をとる評価を行う。

①目標

- ・連立方程式を具体的な場面に活用するときの解法の流れを知る。
- ・同じ問題に対して、1次方程式と連立方程式の2通りで立式する活動を通して、連立方程式のよさについて考えようとする。

②評価規準

- ・連立2元1次方程式を具体的な場面で活用することができる(思②)
- ・連立2元1次方程式の必要性和意味を考えようとしている。(態①)

③第8時の展開

連立方程式のメリットは、式が立てやすく、式の形が簡潔となることであり、その例が今回の「大人と中学生の入館料の問題」である。1元1次方程式でも立式はできるが、難易度は高く、立式できる生徒は少ない。しかし、連立方程式であると、多くの生徒が立式することができる。このように、わかりやすく「連立方程式のよさ」に気づくことができる場面を設定し、そのよさについて考えようとしているかを評価する。

<第8時の展開>

指導と学習活動	評価と配慮事項
1 問題を把握する。	
<p>1個100円のプリンと1個220円のケーキを合わせて12個買ったところ、代金が1680円になったそうです。プリンとケーキをそれぞれ何個買ったでしょうか。</p>	

2 問題を解決するための見通しをもつ。

- ・何を x 、 y と表すかを考える。

<予想される生徒の反応>

S：求めるものが2つある。

S：したがって文字が2ついる。

S：「プリンの代金を x 円、ケーキの代金を y 円」とすればよい。

3 解答の方法を確認する。

- ①求めたい数量を x 、 y とする。
- ②問題の中の数量や数量の関係を捉えて方程式をつくる。
- ③方程式を解く。
- ④求めた解の意味を問題に戻って考える。

4 次の問題に取り組む。

ある美術館で開かれた特別展の入館料は、大人1人と中学生2人では600円、大人2人と中学生3人では1050円でした。大人1人と中学生1人の入館料をそれぞれ求めなさい。

5 問題を解決するための見通しをもつ。

- ・何を x 、 y と表すかを考える。

<予想される生徒の反応>

S：先ほどと同様に求めるものが2つある。

S：したがって文字が2ついる。

S：求めるものが「大人1人と中学生1人の入館料」だから「大人1人の入館料を x 円、中学生1人の入館料を y 円」とすればよい。

S：先ほどと考え方は同じだ。

- ・これまで学習してきた連立方程式を具体的な場面に活用していくことを伝える。
- ・1年生のときは「求めるものが1つ」であったことと比べ、今回は「求めるものが2つある」ことを確認する。
- ・生徒から、プリンの個数を x 個として $100x + 220(12 - x) = 1680$ の考えが出た場合、1年生ではこのように立式したことを確認する。

- ・式が表している意味について確認する。
- ・式が「～と～が等しいこと」「両辺とも～を表していること」という表現で確認する。
- ・具体的な場面では答えを問題場面に戻し、答えが問題にあっていないかを確認する。

- ・「求めるものが2つある」、したがって、先ほどと同様に「連立方程式で考えてみよう」という流れにもっていく。

- ・多くの生徒は立式できるはずである。

6 連立方程式をたてて、解き、大人1人、中学生1人の入館料を求める。

- ・先ほど学習した解答の方法と同様にかくことを伝える。

答えは出ましたね。ではこの問題を連立方程式を使わずに、解いてみましょう。

<予想される生徒の反応>

S：求めるものが2つあるからどちらを文字においたらよいかわからない。

S：式の立て方が分からない。

S：大人1人の入館料を x 円とすると、中学生1人の入館料について方程式をたてると $\frac{600-x}{2} = \frac{1050-2x}{3}$ となる。

- ・立式は非常に難しい。ここでは全員できることを目的としているわけではない。

・ $\frac{600-x}{2} = \frac{1050-2x}{3}$ の考え方を生徒に説明させたり、必要であれば教師で補足したりする。式の意味を理解することよりも、この考え方が「難しい」「考えにくい」と感じさせるとよい。

7 全体で、式をたてることができた生徒の1次方程式の考え方を共有する。

- ・連立方程式を解いたときと同じ解答になることを確認する。

連立方程式のよさはどんなところでしょうか。ノートにかいてみましょう。

8 ノートに「連立方程式のよさ」を記述する。

思②：ノート

態①：ノート

9 本時の学びを振り返る。

- ◇連立方程式を活用して問題を解く手順を確認する。
- ◇連立方程式のよさについて考えようとなりましたか。

○「主体的に学習に取り組む態度」の評価の例

評価	評価の視点	生徒の記述例
「おおむね満足できる」状況(B)	・連立方程式を使うと「式が立てやすい」「思考の流れをそのまま式にできる」など、連立方程式のよさについて考えようとしている。	・連立方程式を使うと、問題文から考えたことをそのまま式で表すことができ、式が立てやすい。 ・連立方程式を使うと、式の形が簡潔になる。
「十分満足できる」状況(A)	・(B)に加えて、1元1次方程式の場合と比べようとしている。	・1元1次方程式を使うと、方程式が複雑になるものでも、連立方程式を使えば式の形が簡潔になる。

「努力を要する」生徒への対応、手だて

- ・文字が1つのときと、文字が2つではどちらの式が簡単な形かを考えさせる。

この課題は、主体的に学習に取り組む態度のうち、「**数学のよさについて考えようとする態度**」を評価するために設定した。

連立方程式のよさは、1元1次方程式に比べて式が立てやすく、式の形が簡潔になることにある。そのことが実感できる例が、この大人と中学生の入館料の問題である。

1元1次方程式でも立式できるが難しい。しかし、連立方程式であると、多くの生徒が立式できる。このように、わかりやすく「連立方程式のよさ」に気づくことができる場面を設定し、そのよさについて考えようとしているかを「主体的に学習に取り組む態度」として評価する。

平方根

「思考・判断・表現」と「主体的に学習に取り組む態度」の評価

内容のまとめり 第3学年A(1)「正の数の平方根」

● 単元名 平方根

1 単元の目標

- (1) 数の平方根についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 数の範囲に着目し、数の性質や計算について考察し表現することができる。
- (3) 数の平方根について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①数の平方根の必要性和意味を理解している。 ②数の平方根を含む簡単な式の計算をすることができる。 ③具体的な場面で数の平方根を用いて表したり処理したりすることができる。 ④誤差や近似値、有効数字の意味、数を $a \times 10^n$ の形で表す方法について理解している。	①既に学習した計算の方法と関連付けて、数の平方根を含む式の計算の方法を考察し表現することができる。 ②数の平方根を具体的な場面で活用することができる。	①数の平方根のよさについて考えようとしている。 ②数の平方根について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③数の平方根を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

3 指導と評価の計画(14時間)

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
1	2乗すると a になる正の数	<ul style="list-style-type: none"> ・面積が 2 cm^2 の正方形の1辺の長さの表し方を考えることを通して、根号の必要性和意味を理解できるようにする。 ・記号 $\sqrt{\quad}$ のよさについて考えようとする態度を養う。 	知①③：行動観察、ノート 態①：行動観察、ノート

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
2	2乗すると a になる数	・平方根の意味、根号を使った平方根の表し方を理解できるようにする。	知①：小テスト
3	平方根の大小	・根号がついた数の大小を、不等号を使って表すことができるようにする。	知①：小テスト
4	有理数と無理数	・数が、有理数と無理数の2種類に分けられることを理解できるようにする。	知①：行動観察、ノート
5	演習問題	・これまでに学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。	知①：問題
6	根号のついた数の性質	・具体的な数の計算で考察することで、根号のついた数の積と商の性質を見だし表現できるようにする。 ・根号のついた数の積と商の性質を用いた簡単な数の変形をすることができるようにする。	思①：行動観察、ノート 知②：小テスト
7	根号をふくむ式の乗法と除法	・既に学習した計算の方法と関連付けて、根号を含む式の乗法と除法の計算の方法を考察し表現することができるようにする。 ・根号を含む式の乗法と除法の計算、分母の有理化をすることができるようにする。	思①：行動観察、ノート 知②：小テスト
8	根号をふくむ式の加法と減法	・文字式の種類項をまとめる方法と関連付けて、根号を含む式の加法と減法の計算の方法を考察し表現することができるようにする。 ・根号を含む式の加法と減法の計算をすることができるようにする。	思①：行動観察、ノート 知②：小テスト
9	根号をふくむ式のいろいろな計算	・既に学習した計算の方法と関連付けて、根号を含む式のいろいろな計算の方法を考察し表現することができるようにする。 ・分配法則や乗法公式を使う根号を含む式の計算などをすることができるようにする。	思①：行動観察、ノート 知②：小テスト
10	平方根の活用	・具体的な場面で数の平方根を用いて考察し表現することを通して、数の平方根を活用することができるようにする。 ・学習を振り返って、ノートにわかったことや疑問、問題の解決に有効であった方法などを記述することを通して、学習の成果を実感できるようにする。	思②：行動観察、ノート 態①～③：行動観察、ノート

時間	内容	ねらい・学習活動	評価方法
11	測定値と誤差	・測定値と真の値、誤差、有効数字の意味、 $a \times 10^n$ の形で数を表す方法について理解している。	知④：小テスト
12	演習問題	・これまでに学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。	知②：問題 知④：問題
13 14	単元のまとめ	・単元全体についての演習問題に取り組み、学習したことが身に付いているかを自己評価できるようにする。	思①②：ワークシート 態②③：ワークシート

4 観点別学習状況の評価の進め方

(1) 第13時における「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

これまでの学習で、根号のついた2つの数の大小について、それぞれの数を2乗して調べる方法を学んできている。本時においては、2つの根号を含む式の大小関係を調べる活動を通して「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」について、全員の記録をとる評価を行う。

①目標

既に学習した計算方法や平方根の性質を関連付ける活動を通して、

- ・具体的な場面で平方根を用いて考察し表現したり、数の平方根を活用したりすることができる。
- ・学習を振り返って、ワークシートに分かったことや疑問、問題の解決に有効であった方法などを記述することを通して、学習の成果を実感する。

②評価規準

- ・既に学習した計算の方法と関連付けて、数の平方根を含む式の計算の方法を考察し表現することができる。(思①)
- ・数の平方根を具体的な場面で活用することができる。(思②)
- ・数の平方根について学んだことを学習に生かそうとしている。(態②)
- ・数の平方根を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。(態③)

③第13時の展開

本時の授業では、自分の考えを表現し、それをもとに生徒自身が評価・改善できるように、ワークシートへの記述を促す。個人解決のときには、第12時までのノートやワークシートを見直そうとするなど、解決のきっかけを見いだそうとしているかどうかを観察する。

<第13時の展開>

指導と学習活動	評価と配慮事項
<p>1 問題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>$\sqrt{2}+\sqrt{3}$と$\sqrt{5}$の大小関係を適切に表しているものを、次の㉗~㉕の中から1つ選びましょう。また、選んだ理由を説明しましょう。</p> <p>㉗ $\sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}$ ㉑ $\sqrt{2}+\sqrt{3} = \sqrt{5}$ ㉘ $\sqrt{2}+\sqrt{3} > \sqrt{5}$ ㉕ 大小関係はない</p> </div>	
<p>2 個人で問題解決に取り組む。</p> <p>3 各自で考えた問題解決の方法を共有する。</p> <p>4 評価問題を解き、振り返りを記述する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの解き方について、比較したり、自分なりの考察を加えたりできるようにする。 ・自分が考えたことだけでなく、他の人が考えたことを記録し、自分の考えとの共通点や相違点を記述させ、自分なりに考察できるようにする。 ・他者の考えに触れることによって、理解が深まったり、自分に取り入れたい考えに出会ったりする等の自己の変容を自覚しやすくなるようにする。 <p>思①②：ワークシート 態②③：ワークシート</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>$\sqrt{2}+\sqrt{6}$と$\sqrt{3}+\sqrt{5}$の大小関係を適切に表しているものを、次の㉗~㉕の中から1つ選びましょう。また、選んだ理由を説明しましょう。</p> <p>㉗ $\sqrt{2}+\sqrt{6} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$ ㉑ $\sqrt{2}+\sqrt{6} = \sqrt{3}+\sqrt{5}$ ㉘ $\sqrt{2}+\sqrt{6} > \sqrt{3}+\sqrt{5}$ ㉕ 大小関係はない</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・評価問題の理由、振り返りの記述内容から、「主体的に学習に取り組む態度」についての評価を行う。

○「思考・判断・表現」の評価の例

評価	評価の視点	生徒の記述例
「おおむね満足できる」状況(B)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近似値を用いて計算したり、既に学習した計算の方法や平方根の性質を根拠にしたりして、数の大小を考察し、説明することができる。 (説明が十分ではなかったり、計算を間違えていたりするが、問題解決の方向性が誤りではない)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ $\sqrt{2}+\sqrt{6}$を2乗すると $(\sqrt{2}+\sqrt{6})^2=2+2\sqrt{12}+6$ $=8+4\sqrt{3}$ ・ $\sqrt{3}+\sqrt{5}$を2乗すると $(\sqrt{3}+\sqrt{5})^2=3+2\sqrt{15}+5$ $=8+2\sqrt{15}$ よって、$\sqrt{2}+\sqrt{6} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$ ・ 近似値で表すと^{*1} $\sqrt{2}=1.4$ $\sqrt{6}=2.4$ $\sqrt{3}=1.7$ $\sqrt{5}=2.2$ $1.4+2.4=3.8$ $1.7+2.2=3.9$ よって、$\sqrt{2}+\sqrt{6} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$
「十分満足できる」状況(A)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既に学習した計算の方法や平方根の性質を根拠に数の大小を考察し、数学の用語を正しく用いて説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ $\sqrt{2}+\sqrt{6}$を2乗すると $(\sqrt{2}+\sqrt{6})^2=2+2\sqrt{12}+6$ $=8+4\sqrt{3}\dots\dots①$ ・ $\sqrt{3}+\sqrt{5}$を2乗すると $(\sqrt{3}+\sqrt{5})^2=3+2\sqrt{15}+5$ $=8+2\sqrt{15}\dots\dots②$ ① $4\sqrt{3}=\sqrt{48}$ ② $2\sqrt{15}=\sqrt{60}$ $\sqrt{48} < \sqrt{60}$ より 答 $\sqrt{2}+\sqrt{6} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$

※1 ……近似値を使って大小関係を調べることについては、有効数字の桁数が不十分な場合、正確に調べられないことがあることにふれ、(A)の生徒の記述例のように2つの式をそれぞれ2乗して調べる方法のよさを確認したい。

(有効数字2桁の近似値で $\sqrt{5}+\sqrt{8}$ と $\sqrt{6}+\sqrt{7}$ の大小関係を調べた場合、
 $2.2+2.8=5.0$ と $2.4+2.6=5.0$ となり、 $\sqrt{5}+\sqrt{8}=\sqrt{6}+\sqrt{7}$ となってしまう。)

「努力を要する」生徒への対応、手だて

- ・ ワークシート1 (p.30)で共有した解決方法を基に、ワークシート2へ自分の考えを表現した記述を促す。

○「主体的に学習に取り組む態度」の評価の例

評価	評価の視点	生徒の記述例
「おおむね満足できる」状況(B)	・学習を振り返って、ワークシートに分かったことを記述し、学習の成果を実感している。	・平方根を含む式の大小は、2乗すると大きさを比べられることが分かった。
「十分満足できる」状況(A)	・学習を振り返って、ワークシートに分かったことや疑問、次に同じような問題について考えるときにどのようなことに気をつけたいかを授業内容と関連付けて記述し、学習の成果を実感している。	・2乗する方法も、近似値で比べる方法もどちらでも解決できるようにし、問題によって、解決方法を選べるようになってきた。

「努力を要する」生徒への対応、手だて

- ・「この単元の3時間目【平方根の大小】では、どうやって考えていたかな」「ワークシート1で共有したように解決方法を変えてみるとできないかな」など問いかけ、振り返るよう促すことが考えられる。

この課題は、主体的に学習に取り組む態度のうち、「数の平方根について学んだことを学習に生かそうとする態度」「数の平方根を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度」を評価するために設定した。

記述式の問題では、誤答であっても、生徒の記述をしっかりと読むことが大切である。生徒がどこで誤っているのかという学習状況をしっかりと見取ることが、教師の指導改善や生徒の学習改善に生かすことにつながると考えられる。

振り返りでは、「授業の最初と比べて考え方が変わったところは?」「友達の見聞も聞いて、自分の考えを見直してみよう」等、自らの学習の状況を振り返ることができるような発問を工夫したり、他者との協働を通じて、自らの考えを相対化する場面を設けたりして、評価の工夫をすることが考えられる。

(参考・引用文献)鈴木明裕(2021)「数学教育 No.764」p.76-77 明治図書

ワークシート1

$\sqrt{2}+\sqrt{3}$ と $\sqrt{5}$ の大小関係を適切に表しているものを、次の㉗~㉙の中から1つ選びましょう。また、選んだ理由を説明しましょう。

㉗ $\sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}$

㉘ $\sqrt{2}+\sqrt{3} = \sqrt{5}$

㉙ $\sqrt{2}+\sqrt{3} > \sqrt{5}$

㉚ 大小関係はない

【記号】

【理由】

ワークシート2

$\sqrt{2}+\sqrt{6}$ と $\sqrt{3}+\sqrt{5}$ の大小関係を適切に表しているものを、次の㉗~㉙の中から1つ選びましょう。また、選んだ理由を説明しましょう。

㉗ $\sqrt{2}+\sqrt{6} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$

㉘ $\sqrt{2}+\sqrt{6} = \sqrt{3}+\sqrt{5}$

㉙ $\sqrt{2}+\sqrt{6} > \sqrt{3}+\sqrt{5}$

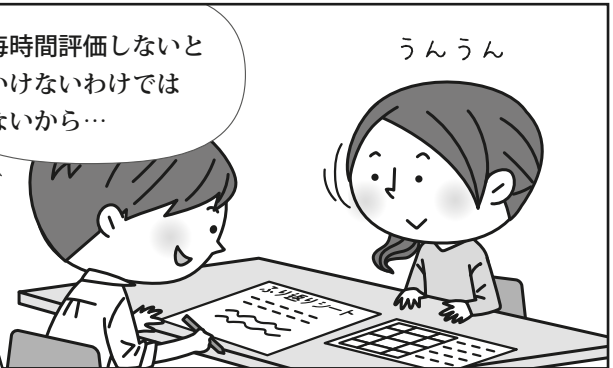
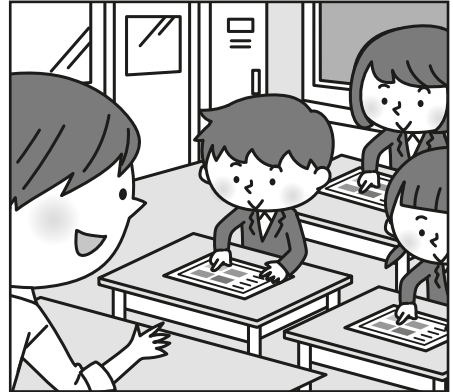
㉚ 大小関係はない

【記号】

【理由】

【振り返り】

今日の課題を学習して、もっと学んでみたいことや疑問に思ったことをかきましょう。





中学校数学 ICT活用実践事例集 vol.1

フリーソフトのGeoGebraやロイロノートを活用した「図形」領域に関する授業実践を紹介しています。

<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other076/>



中学校数学 ICT活用実践事例集 vol.2

フリーソフトのSGRAPAを活用した「データの活用」領域に関する授業実践を紹介しています。

<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other078/>



機関誌『ROOT』

算数・数学にゆかりのある方々へインタビューしている「Hello, Mathematics！」や連載企画「授業改善のヒント」、「数学偉人伝」などを掲載しています。

<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/root/>



中学校数学 指導のABC

—主体的に学習に取り組む態度の評価編—

日文教採用資料 [中学校数学]
令和6年(2024年)2月2日発行

編集・発行人 佐々木 秀樹

日本文教出版株式会社
〒558-0041 大阪市住吉区南住吉 4-7-5
TEL: 06-6692-1261
FAX: 06-6606-5171

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33704

日本文教出版株式会社

<https://www.nichibun-g.co.jp/>

大阪本社 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉 4-7-5
TEL: 06-6692-1261 FAX: 06-6606-5171

東京本社 〒165-0026 東京都中野区新井 1-2-16
TEL: 03-3389-4611 FAX: 03-3389-4618

九州支社 〒810-0022 福岡市中央区薬院 3-11-14
TEL: 092-531-7696 FAX: 092-521-3938

東海支社 〒461-0004 名古屋市東区葵 1-13-18-7F-B
TEL: 052-979-7260 FAX: 052-979-7261

北海道出張所 〒001-0909 札幌市北区新琴似 9-12-1-1
TEL: 011-764-1201 FAX: 011-764-0690