

# 第3節 数 学

## 第1 本資料の活用について

### 1 作成の基本的な考え方

学習評価は、学習指導要領の示す目標の実現に向けて生徒がどのように変容しているか、また、どのような点でつまづいているか等の状況を把握し、学習指導の改善に生かすものである。本資料は、中学校学習指導要領に基づくとともに、埼玉県中学校教育課程編成要領、同指導資料を踏まえ、数学科における適切な評価の実施に資することを目的に作成されたものである。生徒の実態等を踏まえ、教育課程編成要領等及び国立教育政策研究所の参考資料等と併せて活用されたい。

### 2 取り上げた内容

題材ごとの観点別学習状況の評価を重視し、具体的な手だても考慮して、次の内容について取り上げた。

- (1) 数学科における学習評価の基本的な考え方、留意点・配慮事項等
- (2) 題材ごとの観点別の評価規準の設定例
- (3) 指導と評価の実際
  - ア 第1学年 「空間図形」
  - イ 第2学年 「一次関数」
  - ウ 第3学年 「標本調査」

### 3 本資料の活用に当たって

- (1) 題材ごとの観点別の評価規準の設定例

本節第2の3に、数学科の目標、学年の目標及び内容、評価の観点の趣旨を踏まえて、「題材ごとの観点別評価規準の設定例」を示した。これは、「数学への関心・意欲・態度」、「数学的な見方や考え方」、「数学的な技能」、「数量や図形などについての知識・理解」の四つの観点により分析的に表現し、「おおむね満足できる」状況と判断されるものを示したものである。各学校では、「題材ごとの観点別の評価規準の設定例」を基に、取り上げる題材や解決する問題など、授業に即してさらに具体化した評価規準を作成する必要がある。

なお、「おおむね満足できる」状況と判断されるもののうち、生徒の実現の程度について質的な高まりや深まりをもつとみられるとき、「十分満足できる」状況と判断されるものであるとする。「十分満足できる」状況と判断されるものを示す際、質的に高まった、あるいは深まったとみられる状況は一つに限定されるものではなく、様々な状況が考えられることに留意する必要がある。

- (2) 指導と評価の実際

本節第3に、学習指導案の例を各学年一つずつ示した。学習指導案の「2 題材について」では、(1)で題材全体について系統的な面から、(2)で本時の学習について内容の面から述べた。「3 目標及び内容」では、年間指導計画における目標を明記し、「4 指導と評価の計画」では、「内容」、「1時間ごとの課題例」と「具体の評価規準」を例示した。前述のとおり、評価規準は「題材ごとの観点別評価規準の設定例」を基に、更に具体化したものである。「題材ごとの観点別の評価規準の設定例」がどのように具体化されているかを確認、各学校における評価規準作成の際の参考とされたい。ただし、第3学年は題材全体の指導と評価の計画を記述したが、第1学年と第2学年は、本時の学習指導に係る小単元の指導と評価の計画のみ記述した。「5 本時の学習指導」では、(1)で本時の目標を四つの観点から分析的・具体的に設定した。ただし、本時の目標は、「必ずすべての観点から設定しなければならない」ということではなく、学習内容によっては目標を重点化して設定することも考えられる。(2)の「学習過程」では、指導上の留意点とともに授業を展開する上で配慮すべき数学的活動にかかわる内容を☆で示した。また、評価について、おおむね満足できる状況を○で示し、努力を要する状況と判断される生徒への指導を□で示した。

## 第2 数学科における学習評価

### 1 基本的な考え方

#### (1) 評価の観点及び趣旨

学習評価は、学習指導要領に示された数学科の教科目標が実現されているか確認するために行うものである。その実現状況を観点別に把握して指導の改善に生かすことが基本である。数学科の評価の観点（新・旧）及びその趣旨については以下の通りである。特に、「評価の観点及びその趣旨」を学年ごとにさらに具体化したものが「各学年の評価の観点の趣旨」であり、そして、それを内容のまとまりごとに具体化したものが「内容のまとまりごとの評価規準に盛り込むべき事項」である。これについては、国立教育政策研究所による「評価規準の作成のための参考資料」を参照されたい。

#### ア 数学への関心・意欲・態度

- (新) 数学的な事象に関心をもつとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、数学を活用して考えたり判断したりしようとする。
- (旧) 数学的な事象に関心をもつとともに、数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを事象の考察に進んで活用しようとする。

「数学への関心・意欲・態度」では、数学科が対象としている学習内容に関心を持ち、自ら課題に取り組もうとする意欲や態度を生徒が身に付けているかどうかを評価する。評価に当たっては、数学科が対象としている学習内容に対する生徒の取組状況を通じて評価することを基本とする。

#### イ 数学的な見方や考え方

- (新) 事象を数学的にとらえて論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。
- (旧) 数学的活動を通して、数学的な見方や考え方を身に付け、事象を数学的にとらえ、論理的に考えるとともに思考の過程を振り返り考えを深める。

「数学的な見方や考え方」では、内容的には大きな変更はないが、表現の仕方が大きく変更されている。これまでの「数学的活動を通して」が削除されている。これは学習指導要領の教科目標にあるように、四つの観点すべてが「数学的活動」を通して実現すべきものであるという理由によるものである。また、「数学的な見方や考え方を身に付け」の部分の文末に移動している。これは、これまでの「数学的な見方や考え方を身に付け」たことを前提にして「事象を数学的にとらえ、論理的に考え、思考の過程を振り返り考えを深める」という考え方ではなく、「事象を」から「深めたりする」までにある数学的な考え方の一例を示し、身に付けさせるべきことを示したものとなっている。

#### ウ 数学的な技能

- (新) 事象を数量や図形などで数学的に表現し処理する技能を身に付けている。
- (旧) 事象を数量、図形などで数学的に表現し処理する仕方や推論の方法を身に付けている。

「数学的な技能」では、「推論の方法」が削除されている。「推論の方法」とは「演繹的に考えること」や「帰納的に考えること」「類推的に考えること」などが挙げられるが、これは「技能」でなく「数学的な見方や考え方」で評価するものであると考えたからである。よって、「推論の方法」以外のこれまで「数学的な表現・処理」で評価していた内容は、引き続き「数学的な技能」で評価することになる。

#### エ 数量や図形などについての知識・理解

- (新) 数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則などについて理解し、知識を身に付けている。
- (旧) 数量、図形などに関する基礎的な概念や原理・法則などについて理解し、知識を身に付けている。

「数量や図形などについての知識・理解」では、内容面での大きな変更はないものの、手順や方法についての理解を「数学的な見方や考え方」及び「数学的な技能」の評価規準と対応させている部分がある。例えば、「作図の方法を考える」のは「見方や考え方」であり、「作図ができる」のは「技能」であり、「作図の方法を理解している」は「知識・理解」となる。これまでと同様に、基礎的・基本的な内容を生徒がじっくり学習し、その確実な定着が図られるようにすることが大切である。特に、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の確実な理解から、数学のよさを実感し、活用できるといふ、生きて働く知識として身に付けられるようにすることが重要である。

#### (2) 学習評価の在り方と観点別学習状況の評価方法例

授業で行われる学習評価は、生徒の学習状況を的確に把握し、生徒の活動を支援するためのものである。そのために、まずもって教員が題材について深く研究し、あらゆる生徒の反応に対応できるように努めなければならない。そして、一人一人に生かし「生きる力」としての学力を身に付けさせるように、的確な評価の手だてを考えていかなければならない。観点別学習状況の評価方法例を以下に示すが、その趣旨を踏まえて適切に評価していくことが重要である。

#### ア 数学への関心・意欲・態度

「関心・意欲・態度」の具体的な評価方法としては、授業や面談における発言や行動等を観察するほか、ワークシートやレポートの作成、発表といった学習活動を通して評価することが考えられる。その際、「授業中の発言回数」といった表面的な状況にのみ着目することにならないよう留意する必要がある。

#### イ 数学的な見方や考え方

「見方や考え方」の評価に当たっては、生徒の思考活動を豊かにする題材ごとの評価計画が必要である。自ら課題に気付く問題解決的な学習を積極的に進める中で、観察、操作や実験等を通して、事象に深く関わる学習を促し、特に問題解決の過程を振り返る数学的活動を重視して、数学的な見方や考え方を身に付けさせる必要がある。内容等に即して思考・判断したことについて、記録、要約、説明、論述、討論といった言語活動を中心とする表現に関わる活動と一体的に評価する観点であるため、単に文章、表や図に整理して記録するという表面的な現象をこの観点で評価するものではないことに留意する必要がある。

ウ 数学的な技能

「技能」は数学の世界の「読み・書き」であり、基本的な技能に限定していることから、原則としてペーパーテスト等で全員一斉に評価することが可能である。これまでの表現することと処理することの双方を技能ととらえ、例えば「授業の最後の5分間で小テストを実施して評価する」というように、ある一点で全員を評価することができる。ただし、安易に評価のためだけのテストを実施するのではなく、一人一人への指導に生かすようにすることが重要である。

エ 数量や図形などについての知識・理解

「知識・理解」の評価に当たっては、原則としてペーパーテスト等で全員一斉に評価することが可能である。ただし、「作図の方法を理解している」のように、方法を理解していることを問う問題を作るには工夫が必要である。また、前述の通り、安易に評価のためだけのテストを実施するのではなく、一人一人への指導に生かすようにすることが重要である。

(3) 数学的活動の評価について

どの観点の評価規準についても、数学的活動の過程や結果をもとに評価できることが大切である。数学的活動は、その授業の目標を実現するために行われるものであるため、その授業の目標が実現されていれば、数学的活動が適切に取り組めたという評価につながる。つまり、四つの観点を適切に評価すれば、数学的活動自体を評価していることにつながるわけである。

2 学習評価に当たっての留意点・配慮事項

(1) 「学習活動に即した評価規準」を作成し、指導過程における評価の一層の充実を図ること

本節第2の1-(1)で述べたように、国立教育政策研究所による「評価規準の作成のための参考資料」では、「評価の観点及びその趣旨」を学年ごとに更に具体化したものとして「各学年の評価の観点の趣旨」、そして、それを更に内容のまとまりごとに具体化したものが「内容のまとまりごとの評価規準に盛り込むべき事項」、これを小単元のまとまりとして、学習指導要領解説の記述をもとに、より具体化して作成した「評価規準の設定例」を示している。本資料でもこれを参考に『題材ごとの観点別の評価規準の設定例』を掲載している。

「学習活動に即した評価規準」とは、これらの「評価規準の例」を、各学校において取り上げる題材や解決する問題など、授業に即して更に具体化した評価規準である。各学校において、どんな問題を設定し、どんな発問をし、どんな授業展開にするかは、授業者によって異なる。これを考慮した上で1時間1時間の授業に即した評価規準を作成する必要がある。(表1参照)

また、「技能」や「知識・理解」は点の評価であり、例えば「授業の最後の5分間で小テストを実施して評価する」というように、ある一点で全員を評価することが可能であるが、「関心・意欲・態度」は、一つの題材で一つの評価規準であるから、点でなく線の評価となる。ある一点で全員を評価することではなく、適切な部分で適切な評価をするという考えをもって指導過程における評価の一層の充実を図ることが大切である。

指導と評価は、本来一体のものであり、指導過程の一つ一つの場面が評価に関わってくる。評価することで、生徒の学習状況を把握し、個に応じた指導につなげることが大切である。「おおむね満足できる」状況に達している生徒へは「十分満足できる」状況に達する手だてを、「おおむね満足できる」状況に達していない生徒へは、つまずきを克服する手だてを講じていくことが重要であり、1時間1時間の授業に即した評価規準を作成することで、焦点化した指導と評価につながっていくと考える。

【表1】「具体的評価規準」第3 指導と評価の実際〈第3学年学習指導案例〉より抜粋

小単元名 標本調査の必要性和意味

内 容	課題例	評価規準			
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
標本調査の必要性和意味を理解すること。 (4時間)	テレビの視聴率はどのように算出されているのか考えよう。	テレビの視聴率など、標本調査に関心をもち、その必要性和意味を考えようとしている。			標本調査や全数調査の必要性和意味を理解している。
	○△中学校の3年生160人の通学時間の平均を生徒10人を標本として抽出して求めたいと思います。生徒10人をどのように抽出したらよいだらうか。		母集団から偏りなく標本を抽出する方法について考えることができる。	無作為に標本を抽出し、整理することができる。	
	50個のみかんの重さの平均を求めたいと思います。10個の標本と20個の標本ではどちらが全体の平均に近いかわか調べよう。	母集団から偏りなく標本を抽出したり、母集団の傾向を推定したりしようとしている。	標本の大きさが大きいほど、実際の値に近い値が推定できることに気付く。		
	標本の大きさを300として標本調査を20回繰り返したところ白玉と黒玉は表のようになりました。この表からはこの中には白玉と黒玉がそれぞれ何個入っているかわか推定しなさい。		整理した標本を基にして、白玉と黒玉の数を推定することができる。		標本調査や全数調査の必要性和意味を理解している。



### 3 題材ごとの観点別の評価規準の設定例

#### (1) 第1学年

\*は「教育に関する3つの達成目標」の「計算」達成目標

題材	観 点 別	
	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方
・正の数・負の数  *正の数と負の数の計算ができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○正の数と負の数に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、正の数と負の数を用いて、身の回りの様々な事象を表したりしようとしている。</li> <li>○正の数と負の数の四則計算に関心をもち、その意味や計算の仕方を考えたり、計算したりしようとしている。</li> <li>○正の数と負の数を用いることに関心をもち、様々な事象における変化や状況を表したり処理したりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○最高気温の前日との差など正の数と負の数が使われている具体的な場面を見だし、正の数と負の数がどのように用いられているのかを考えることができる。</li> <li>○既習の計算を基にして、正の数と負の数の計算の仕方を見いだすことができる。</li> <li>○数を正の数と負の数にまで拡張し、加法と減法を統一的にみることで、加法と減法の混じった式を正の項や負の項の和としてとらえることができる。</li> <li>○数の集合と四則計算の可能性についてとらえ直すことができる。</li> <li>○設定した目標値からの増減を調べ目標の達成状況を把握するなど、正の数と負の数を用いて様々な事象における変化や状況をとらえることができる。</li> </ul>
・文字を用いた式  *文字を含んだ式の計算ができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○文字を用いることに関心をもち、その必要性和意味を考えたり、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったりしようとしている。</li> <li>○文字を用いた式の計算に関心をもち、その計算の方法を考えたり、計算したりしようとしている。</li> <li>○文字を用いた式を活用することに関心をもち、数量の関係や法則などを表したり、その意味を読み取ったり、式の値を求めたりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○数量の関係や法則などを、文字を用いた式でどのように表すのか、式が何を意味しているのかを考えることができる。</li> <li>○一次式の加法と減法の計算の方法を、具体的な数の計算や日常生活の場面と関連付けて考えることができる。</li> <li>○数量の関係や法則などを等式や不等式などで表すために、具体的な場面で情報の選択や演算決定などをし、数量とその関係をとらえることができる。</li> <li>○等式や不等式などの意味を読み取るために、等号や不等号を相等関係や大小関係を表す記号として、文字が表す数量とその関係をとらえることができる。</li> </ul>
・一元一次方程式  *方程式が解ける。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○方程式とその解に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、様々な数を代入するなどして自分なりの方法で解を求めたりしようとしている。</li> <li>○等式の性質と移項及びその関係に関心をもち、一元一次方程式を解こうとしている。</li> <li>○一元一次方程式を活用することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○方程式を変数が満たすべき条件ととらえ、条件が成り立つ変数の値を求める方法を考えることができる。</li> <li>○等式の性質を基にして、一元一次方程式の解き方を考えることができる。</li> <li>○移項してよい理由を、等式の性質を基にして考えることができる。</li> <li>○方程式の解法における変形の過程と、文字を用いた式の計算における変形の過程を振り返り、その違いについて考えることができる。</li> <li>○具体的な事象の中の数量の関係をとりえ、一元一次方程式をつくることができる。</li> <li>○求めた解や解決の方法が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。</li> </ul>
・比例、反比例  *比例の式を表すことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○関数関係に関心をもち、その関係を表やグラフなどで表したり、変化や対応の様子をとらえたりしようとしている。</li> <li>○比例、反比例の関係に関心をもち、具体的な事象の中から比例、反比例の関係としてとらえられる二つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。</li> <li>○比例、反比例の特徴に関心をもち、表、式、グラフなどを用いて考えようとしている。</li> <li>○比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○具体的な事象の中にある二つの数量の関係を表した表やグラフなどを基にして、変化や対応の様子をとらえることができる。</li> <li>○具体的な事象の中にある二つの数量の関係を、変化や対応の様子に着目して調べ、比例、反比例の関係としてとらえられる二つの数量を見いだすことができる。</li> <li>○比例、反比例の関係を表、式、グラフなどを用いて調べ、その特徴を見いだすことができる。</li> <li>○具体的な事象から取り出した二つの数量の関係が比例、反比例であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴をとらえ、自分なりに説明することができる。</li> <li>○具体的な事象から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして比例、反比例とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したりすることができる。</li> <li>○比例、反比例を用いて調べたり、予測したりした結果が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。</li> </ul>
・平面図形	<ul style="list-style-type: none"> <li>○基本的な作図に関心をもち、その方法を考えたり、問題の解決に生かしたりしようとしている。</li> <li>○平行移動、対称移動及び回転移動に関心をもち、図形を移動したり、移動の前後の二つの図形の間隔を考えたりしようとしている。</li> <li>○扇形の弧の長さや面積に関心をもち、その求め方を考えようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○角の二等分線などの基本的な作図の方法を、図形の対称性に着目したり、図形を決定する要素に着目したりして、見通しをもって考えることができる。</li> <li>○作図した図形が条件に適するものであるかどうかを振り返って考えることができる。</li> <li>○基本的な作図を活用し、30°や45°の角を作図する方法を見いだすことができる。</li> <li>○移動前と移動後の二つの図形の間隔を調べ、図形の性質を見いだすことができる。</li> <li>○基本的な作図の方法や作図した結果が正しいことを、図形の移動の見方から確かめることができる。</li> <li>○扇形について、弧の長さがその中心角の大きさに比例することに着目し、扇形の弧の長さや面積の求め方を考えることができる。</li> </ul>
・空間図形	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面に関心をもち、それらの位置関係について考えようとしている。</li> <li>○空間図形の構成に関心をもち、直線や平面図形の運動によって、どの空間図形が構成されるかを考えようとしている。</li> <li>○見取図、展開図、投影図に関心をもち、それらを用いて空間図形を表したり、読み取ったりしようとしている。</li> <li>○柱体、錐体、球の表面積と体積に関心をもち、その求め方を考えようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線と直線、直線と平面、平面と平面の位置関係にはどのような場合があるのかを考えることができる。</li> <li>○空間における直線と平面、平面と平面の位置関係について、平行や垂直であるかどうかを確かめることができる。</li> <li>○柱体、錐体、球などの空間図形を、直線や平面図形の運動によって構成されているとみることができる。</li> <li>○見取図、展開図、投影図を用いて、空間図形の性質を見いだすことができる。</li> <li>○実験などを基にして、柱体、錐体、球の表面積と体積の求め方を考えることができる。</li> </ul>
・資料の散らばりと代表値	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ヒストグラムや代表値、相対度数などに関心をもち、その必要性和意味を考えたり、資料を収集して整理したり、その傾向を読み取ったりしようとしている。</li> <li>○ヒストグラムや代表値、相対度数などを用いて資料の傾向をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ヒストグラムなどを基にして、資料の傾向を読み取ることができる。</li> <li>○代表値を基にして、資料の傾向を読み取ることができる。</li> <li>○相対度数を基にして、資料の傾向を読み取ることができる。</li> <li>○問題を解決するために、ヒストグラムや代表値、相対度数などを用いて、資料の傾向をとらえ説明することができる。</li> </ul>

評価規準は「おおむね満足できる」状況と判断されるものを示している。

評 価 規 準	
<p>数学的な技能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○正の数と負の数を用いて、身の回りの様々な事象を表すことができる。</li> <li>○正の数と負の数を用いて反対の方向や性質を表すことができる。</li> <li>○正の数と負の数を数直線上に表したり、大小関係を不等号を用いて表したりすることができる。</li> <li>○正の数と負の数の四則計算ができる。</li> <li>○加法と減法の混じった式を、正の項や負の項の和として表すことができる。</li> <li>○仮平均を定め、平均を求めるなど、正の数と負の数を用いて、身の回りの様々な事象を表したり処理したりすることができる。</li> </ul>	<p>数量や図形などについての知識・理解</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○正の数と負の数の必要性和意味を理解している。</li> <li>○自然数や整数、正の数と負の数の大小関係、符号、絶対値の意味を理解している。</li> <li>○正の数と負の数の四則計算の仕方を理解している。</li> <li>○数を正の数と負の数にまで拡張することによって、加法と減法を統一的にみることができることを理解している。</li> <li>○正の数と負の数を用いると、変化や状況を分かりやすく表したり、能率的に処理したりできることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○数量の関係や法則などを、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○文字を用いた式の乗法と除法を、その表し方に従って表すことができる。</li> <li>○簡単な一次式の加法と減法の計算ができる。</li> <li>○数量の関係や法則などを等式や不等式で表すことができる。</li> <li>○等式や不等式の意味を読み取ることができる。</li> <li>○文字を用いた式に正の数や負の数を代入して、式の値を求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○文字を用いることの必要性や意味を理解している。</li> <li>○項や係数の意味を理解している。</li> <li>○文字を用いた式における乗法と除法の表し方や、一次式の加法と減法における項のまとめ方を理解している。</li> <li>○<math>ab</math>や<math>a + b</math>などの表現は、操作の方法を表しているとともに、操作の結果も表していることを理解している。</li> <li>○等号は計算の過程を表す記号としてだけでなく、相等関係を表す記号としても用いられることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○簡単な一元一次方程式をつくることができる。</li> <li>○一元一次方程式に数を代入して、その数が解であるかどうかを確認することができる。</li> <li>○簡単な一元一次方程式を解くことができる。</li> <li>○問題の中の数量やその関係を文字を用いた式で表し、それを基にしてつくった一元一次方程式を解くことができる。</li> <li>○簡単な比例式を解くことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○方程式の必要性和意味及びその解の意味を理解している。</li> <li>○等式の性質と移項の意味を理解している。</li> <li>○一元一次方程式の解き方を理解している。</li> <li>○一元一次方程式を活用して問題を解決する手順を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○関数関係を、表やグラフなどで表すことができる。</li> <li>○比例、反比例の関係を式で表すことができる。</li> <li>○比例、反比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。</li> <li>○比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表すことができる。</li> <li>○平面上の点を座標を用いて表したり、座標を基にして平面上に点をとったりすることができる。</li> <li>○比例、反比例の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○関数関係の意味を理解している。</li> <li>○変数と変域の意味を理解している。</li> <li>○比例、反比例の意味を理解している。</li> <li>○比例、反比例の特徴を理解している。</li> <li>○座標の意味を理解している。</li> <li>○具体的な事象の中には、比例、反比例とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予測したりできるものがあることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○定規やコンパスを、作図の道具として正しく使うことができる。</li> <li>○角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図ができる。</li> <li>○定規やコンパスなどを使って、図形を平行移動したり、対称移動したり、回転移動したりすることができる。</li> <li>○扇形の弧の長さや面積を求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○作図の意味を理解している。</li> <li>○角の二等分線などの作図の方法を理解している。</li> <li>○円の半径と接線との関係、弧や弦の意味を理解している。</li> <li>○平行移動、対称移動及び回転移動の意味を理解している。</li> <li>○図形を移動したり、移動した図形をかいたりする方法を理解している。</li> <li>○扇形の弧の長さや面積の求め方を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面の位置関係を記号を用いて表したり、記号を用いた表現から、その位置関係を読み取ったりすることができる。</li> <li>○直線や平面図形の運動によって構成されている空間図形を見取図などで表すことができる。</li> <li>○空間図形を見取図、展開図、投影図を用いて平面上に表すことができる。</li> <li>○見取図、展開図、投影図がどのような空間図形を表しているのかを読み取ることができる。</li> <li>○柱体、錐体、球の表面積と体積を求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面の位置関係にはどのような場合があるのかを理解している。</li> <li>○直線や平面図形の運動によって、どのような空間図形が構成されるかを理解している。</li> <li>○回転体の意味を理解している。</li> <li>○見取図、展開図、投影図の意味を理解している。</li> <li>○見取図、展開図、投影図に表す方法を理解している。</li> <li>○柱体、錐体、球の表面積と体積の求め方を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○資料をヒストグラムなどを用いて整理することができる。</li> <li>○資料の代表値を求めることができる。</li> <li>○資料を相対度数を用いて整理することができる。</li> <li>○問題を解決するために、ヒストグラムや代表値、相対度数などを用いて資料を整理することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ヒストグラムや代表値、相対度数の必要性和意味を理解している。</li> <li>○階級と範囲の意味を理解している。</li> <li>○ヒストグラムや代表値、相対度数などを用いて、問題を解決する手順を理解している。</li> <li>○近似値と誤差の意味や有効数字の意味を理解している。</li> <li>○数を<math>a \times 10^n</math>の形に表すことを理解している。</li> </ul>

題 材	観 点 別	
	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方
・文字の式  * 文字式の計算や式の値を求めることができる。	○整式の加法・減法及び単項式の乗法・除法に関心をもち、それらの計算をしようとしている。 ○文字を用いて表現したり、目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったり、計算したりすることに関心をもち、命題が成り立つことなどを説明しようとしている。	○整式の加法・減法や単項式の乗法・除法の計算の方法を、具体的な数の計算や第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えることができる。 ○文字を用いて表現したり、目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったりして、命題が成り立つことなどを説明することができる。
・連立二元一次方程式  * 連立方程式が解ける。	○二元一次方程式とその解及び連立二元一次方程式とその解に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、様々な数を代入するなどして自分なりの方法で解を求めたりしようとしている。 ○加減法や代入法と、その基になっている考え方に関心をもち、連立二元一次方程式を解こうとしている。 ○連立二元一次方程式を活用することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。	○連立二元一次方程式を変数が満たすべき条件ととらえ、二つの条件が成り立つ変数の値の組を求める方法を考えることができる。 ○加減法や代入法で連立二元一次方程式を解く過程を振り返り、その共通点や相違点について考えることができる。 ○具体的な事象の中の数量の関係をとらえ、連立二元一次方程式をつくることができる。 ○求めた解や解決の方法が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。
・一次関数	○一次関数に関心をもち、具体的な事象の中から一次関数としてとらえられる二つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。 ○一次関数の特徴に関心をもち、表、式、グラフを用いて考えようとしている。 ○二元一次方程式と一次関数の関係に関心をもち、二元一次方程式の解と一次関数のグラフの関係について考えようとしている。 ○一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。	○具体的な事象の中にある二つの数量の関係を、変化や対応の様子に着目して調べ、一次関数としてとらえられる二つの数量を見いだすことができる。 ○一次関数の特徴を、表、式、グラフを相互に関連付けるなどして見いだすことができる。 ○二元一次方程式を関数関係を表す式とみることで、二元一次方程式の解と一次関数のグラフの関係を見いだすことができる。 ○具体的な事象から取り出した二つの数量の関係が一次関数であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴をとらえ、説明することができる。 ○具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして一次関数とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したりすることができる。 ○一次関数を用いて調べたり、予測したりした結果が適切であるかどうか振り返って考えたりすることができる。
・平面図形  * 図形の性質を使って、角の大きさを求めることができる。	○平行線や角の性質に関心をもち、その性質を帰納的に確かめて演繹的に導いたり、それを用いて角の大きさを求めたり、直線の位置関係を表したりしようとしている。 ○多角形の角についての性質に関心をもち、既習のことに帰着させるなどして、多角形の内角の和や外角の和などを考えようとしている。  ○合同な図形の性質や三角形の合同条件に関心をもち、それらを見いだしたり、三角形の合同条件を用いて図形の性質などを考えたりしようとしている。 ○図形の性質などを証明することに関心をもち、その必要性和意味を考えたり、証明の方法について考えたりしようとしている。 ○三角形や平行四辺形の性質などに関心をもち、それらについて調べ、証明しようとしている。 ○図形の性質の証明を読むことに関心をもち、新たな性質を見いだそうとしている。	○対頂角や平行線の性質を見だし、根拠を明らかにして自分の言葉で筋道を立てて説明することができる。 ○「三角形の内角の和は $180^\circ$ である」ことなどを、平行線の性質を用いて説明することができる。 ○多角形の内角の和や外角の和などを予想し、それが正しいことを既習のことに帰着させて考えることができる。  ○三角形の決定条件を基にして、二つの三角形が合同になるための条件を見いだすことができる。 ○三角形の合同条件を用いて、二つの三角形が合同であるかどうかを考えることができる。 ○三角形の合同条件を用いて、角を移す作図、角を二等分する作図などが正しいかどうかを考えることができる。 ○図形の性質などを証明するために、構想や方針を立てることができる。 ○構想や方針を基にして、仮定など根拠となる事柄を明らかにし、筋道立てて結論を導くにはどうすればよいかを考えることができる。 ○命題が正しくないことを証明するために、反例をあげることができる。 ○二等辺三角形の性質を調べ、証明することができる。 ○平行四辺形の性質や平行四辺形になるための条件を調べ、証明することができる。 ○図形の性質の証明を読み、新たな性質を見いだすことができる。
・確率	○確率に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、不確実な事象の起こりやすさについて調べたり、確率を求めたりしようとしている。 ○確率を用いて不確実な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。	○多数回の試行を行うなどして、不確実な事象の起こりやすさの傾向を読み取ることができる。 ○同様に確からしいことを基にして、確率の求め方を考えることができる。 ○多数回の試行から求めた確率と、同様に確からしいことを基にして求めた確率を比較し、その関係を考えることができる。 ○問題を解決するために、確率を用いて、不確実な事象の起こりやすさの傾向をとらえ説明することができる。



評価規準は「おおむね満足できる」状況と判断されるものを示している。

評 価 規 準	
<p>数学的な技能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○簡単な整式の加法・減法の計算ができる。</li> <li>○単項式の乗法・除法の計算ができる。</li> <li>○数量及び数量の関係を、文字を用いた式で表すことができる。</li> <li>○具体的な場面で、数量を表す式や関係を表す式を、目的に応じて変形することができる。</li> <li>○文字を用いた式の意味を読み取ることができる。</li> </ul>	<p>数量や図形などについての知識・理解</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○単項式や多項式、同類項の意味を理解している。</li> <li>○数量及び数量の関係を帰納や類推によってとらえ、それを文字を用いた式を使って一般的に説明することの必要性和意味を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○連立二元一次方程式をつくることができる。</li> <li>○二つの二元一次方程式に数を代入して、連立二元一次方程式の解であるかどうかを確かめることができる。</li> <li>○加減法や代入法を用いて、連立二元一次方程式を解くことができる。</li> <li>○問題の中の数量やその関係を文字を用いた式で表し、それを基にしてつくった連立二元一次方程式を解くことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○二元一次方程式とその解の意味を理解している。</li> <li>○連立二元一次方程式の必要性和意味及びその解の意味を理解している。</li> <li>○加減法や代入法による連立二元一次方程式の解き方を理解している。</li> <li>○連立二元一次方程式を活用して問題を解決する手順を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○一次関数の関係を式で表すことができる。</li> <li>○一次関数の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。</li> <li>○一次関数の関係を表、式、グラフで表すことができる。</li> <li>○一次関数の変化の割合を求めることができる。</li> <li>○二元一次方程式の解を座標とみて、座標平面上に表すことができる。</li> <li>○座標平面上の2直線の交点の座標を連立二元一次方程式を解いて求めたり、連立二元一次方程式の解を2直線の交点の座標から求めたりすることができる。</li> <li>○一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○一次関数の意味を理解している。</li> <li>○一次関数の特徴を理解している。</li> <li>○変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。</li> <li>○<math>b \neq 0</math>のとき、二元一次方程式 <math>ax+by+c=0</math> は、<math>y</math>との間の関数関係を表す式とみることができることを理解している。</li> <li>○連立二元一次方程式の解は座標平面上の2直線の交点の座標であることを理解している。</li> <li>○具体的な事象の中には、一次関数とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予測したりできるものがあることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○対頂角や平行線の性質を用いて、角の大きさを求めたり、直線の位置関係などを表したりすることができる。</li> <li>○多角形の内角の和や外角の和などを求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。</li> <li>○平行線の性質を理解している。</li> <li>○「三角形の内角の和は<math>180^\circ</math>である」ことなどを、帰納的な方法で示すこと、演繹的な方法で示すことの違いを理解している。</li> <li>○多角形の内角と外角及び内角の和と外角の和の意味を理解している。</li> <li>○多角形の内角の和と外角の和の求め方を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○二つの三角形が合同であることや、辺や角の関係を記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○合同な三角形の対応する辺の長さや角の大きさを求めることができる。</li> <li>○命題の仮定や結論などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○二等辺三角形の性質や平行四辺形の性質、平行四辺形になるための条件などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○三角形や平行四辺形の性質の証明から、辺や角の関係を読み取ることができる。</li> <li>○証明を読んで見いだした図形の性質を、記号を用いて表すことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○図形の合同と三角形の合同条件の意味を理解している。</li> <li>○定義や命題の仮定と結論、逆の意味を理解している。</li> <li>○証明の必要性和意味を理解している。</li> <li>○証明のための構想や方針の必要性和意味を理解している。</li> <li>○反例の意味を理解している。</li> <li>○二等辺三角形の性質を理解している。</li> <li>○直角三角形の合同条件とその必要性和意味を理解している。</li> <li>○平行四辺形の性質や平行四辺形になるための条件を理解している。</li> <li>○長方形、ひし形、正方形、平行四辺形の関係などを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○多数回の試行の結果から、相対度数を計算し確率を求めることができる。</li> <li>○樹形図や二次元の表などを利用して、起こり得るすべての場合を求め、同様に確からしいことを基にして、簡単な場合について確率を求めることができる。</li> <li>○問題を解決するために、起こり得るすべての場合を求めたり、確率を求めたりすることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○確率の必要性和意味を理解している。</li> <li>○確率を用いて問題を解決する手順を理解している。</li> </ul>

題 材	観 点 別	
	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方
<p>・平方根</p> <p>*根号を含む式の計算ができる。</p>	<p>○数の平方根に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、数の平方根を用いて、身の回りの様々な事象を表したり、その近似値を求めたりしようとしている。</p> <p>○数の平方根を含む式の四則計算に関心をもち、その意味や計算の仕方を考えたり、計算したりしようとしている。</p> <p>○平方根を用いることに関心をもち、具体的な場面で数量を表したり処理したりしようとしている。</p>	<p>○1辺の長さが1mである正方形の対角線の長さなどが、どのような数で表されるのかを考えることができる。</p> <p>○逐次近似的に求めるなど、平方根の近似値を求める方法を考えることができる。</p> <p>○数の平方根を含む式の計算を、既習の計算と関連付けて考えることができる。</p> <p><math>\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}</math> や <math>\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}</math> (<math>a &gt; 0, b &gt; 0</math>) が成り立つことを確かめることができる。</p> <p><math>\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}</math> が成り立たないことを示すために、反例をあげることができる。</p> <p>○正の数の平方根を用いて表したり処理したりした結果を基にして、具体的な場面で数量やその関係について考えることができる。</p>
<p>・式の展開と因数分解</p> <p>*式の展開ができる。</p> <p>*因数分解ができる。</p>	<p>○単項式と多項式の乗法及び多項式を単項式で割る除法に関心をもち、それらの計算をしようとしている。</p> <p>○一次式の乗法、式の展開と因数分解に関心をもち、それらの計算をしようとしている。</p> <p>○文字を用いた式で数量の関係をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p> <p>○素因数分解に関心をもち、素因数分解したり、素数を見つけたりしようとしている。</p>	<p>○単項式と多項式の乗法・除法の計算の方法を、具体的な数の計算や既習の文字を用いた式の計算と関連付けて考えることができる。</p> <p>○式の展開や因数分解の仕方を、式の一つの文字に置き換えたり、交換、結合や分配法則などを用いたりして、既習の計算に帰着させて考えることができる。</p> <p>○数や図形の性質などが成り立つことを、数量及び数量の関係をとらえ、方針を明らかにして、文字を用いた式で説明することができる。</p> <p>○説明に用いた式の変形を振り返り、数や図形についての新たな性質などを読み取ることができる。</p> <p>○素因数分解するとき、分解の順序を変えても、整理すると結果は同じ素数の積になることを具体的・経験的に確かめることができる。</p>
<p>・二次方程式</p> <p>*二次方程式が解ける。</p>	<p>○二次方程式とその解に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、様々な数を代入するなどして自分なりの方法で解を求めたりしようとしている。</p> <p>○二次方程式を解くことに関心をもち、因数分解したり平方の形に変形したりして二次方程式を解こうとしている。</p> <p>○二次方程式の解の公式に関心をもち、その導き方を考えたり、それを用いて二次方程式を解いたりしようとしている。</p> <p>○二次方程式を活用することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>○二次方程式を変数が満たすべき条件ととらえ、条件が成り立つ変数の値を求める方法を考えることができる。</p> <p>○因数分解や平方の形に変形することを基にして、二次方程式の解き方を考えることができる。</p> <p>○係数が数で表されている具体的な二次方程式を平方の形に変形する過程と比較しながら、二次方程式 <math>ax^2 + by + c = 0</math> の解の公式の導き方を考えることができる。</p> <p>○具体的な事象の中の数量の関係をとらえ、二次方程式をつくることができる。</p> <p>○求めた解や解決の方法が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。</p>
<p>・関数 <math>y = ax^2</math></p>	<p>○関数 <math>y = ax^2</math> に関心をもち、具体的な事象の中から、関数 <math>y = ax^2</math> としてとらえられる二つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。</p> <p>○関数 <math>y = ax^2</math> の特徴に関心をもち、表、式、グラフを用いて考えようとしている。</p> <p>○関数 <math>y = ax^2</math> を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p> <p>○いろいろな事象と関数に関心をもち、表やグラフなどで表したり、その特徴を考えたりしようとしている。</p>	<p>○具体的な事象の中にある二つの数量の関係を、変化や対応の様子に着目して調べ、関数 <math>y = ax^2</math> としてとらえられる二つの数量を見いだすことができる。</p> <p>○関数 <math>y = ax^2</math> の特徴を、表、式、グラフを相互に関連付けるなどして見いだすことができる。</p> <p>○具体的な事象から取り出した二つの数量の関数が関数 <math>y = ax^2</math> であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴をとらえ、説明することができる。</p> <p>○具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして関数 <math>y = ax^2</math> とみなし、その変化や対応の様子を調べたり、予測したりすることができる。</p> <p>○関数 <math>y = ax^2</math> を用いて調べたり、予測したりした結果が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。</p> <p>○具体的な事象の中から見いだした関数関係を既習の関数関係と比較し、その特徴を考えることができる。</p>
<p>・図形の相似</p>	<p>○相似な図形の性質に関心をもち、それについて考えようとしている。</p> <p>○三角形の相似条件に関心をもち、それについて考えたり、それを用いて証明したりしようとしている。</p> <p>○平行線と線分の比についての性質に関心をもち、平行線の性質や三角形の相似条件を用いて証明しようとしている。</p> <p>○相似な図形の相似比と面積比及び体積比に関心をもちそれらの関係について考えようとしている。</p> <p>○相似な図形の性質を用いて具体的な事象をとらえることに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>○相似な図形の性質を見いだすことができる。</p> <p>○三角形の合同条件を基にして、二つの三角形が相似になるための条件を見いだすことができる。</p> <p>○三角形の相似条件を用いて、二つの三角形が相似であるかどうかを考えることができる。</p> <p>○見いだした図形の性質などを、三角形の相似条件を用いて証明することができる。</p> <p>○平行線と線分の比についての性質を、平行線の性質や三角形の相似条件を用いて証明することができる。</p> <p>○相似な図形の相似比と面積比及び体積比を調べ、文字式を用いるなどしてそれらの関係について考えることができる。</p> <p>○与えられた図形の中に相似な図形を見いだしたり、日常生活の場面で対象を理想化や単純化することで相似な図形とみなしたりして、相似な図形の性質を用いることで図形の性質などを考えることができる。</p> <p>○相似な図形の性質を用いて考えた結果が適切であるかどうかを振り返って確かめることができる。</p>
<p>・円周角と中心角</p> <p>*図形の性質を使って角の大きさを求めることができる。</p>	<p>○円周角と中心角に関心をもち、それらの関係や性質を見いだしたり、その証明にどのような図形の性質が用いられているのかを考えたりしようとしている。</p> <p>○円周角と中心角の関係をj用いて具体的な事象をとらえることに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>○円周角と中心角の関係や、同じ弧に対する円周角の性質を見いだすことができる。</p> <p>○円周角と中心角の関係を証明を読み、どのような図形の性質が用いられているのかを考えることができる。</p> <p>○与えられた図形の中に円を見いだしたり、日常生活の場面で対象を理想化や単純化することで円とみなしたりして、円周角と中心角の関係をj用いることで図形の性質などを考えることができる。</p> <p>○円周角と中心角の関係をj用いて考えた結果が適切であるかどうかを振り返って確かめることができる。</p>
<p>・三平方の定理</p> <p>*三平方の定理を使って辺の長さを求めることができる。</p>	<p>○直角三角形の3辺の長さに関心をもち、それらの間に成り立つ関係を見いだしたり、その証明にどのような図形の性質や面積の関係が用いられているのかを考えたりしようとしている。</p> <p>○三平方の定理を用いて具体的な事象をとらえることに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>○直角三角形の3辺の長さの間に成り立つ関係に着目し、三平方の定理を見いだすことができる。</p> <p>○三平方の定理の証明を読み、どのような図形の性質や面積の関係が用いられているのかを考えることができる。</p> <p>○与えられた図形の中に直角三角形を見いだしたり、日常生活の場面で対象を理想化や単純化することで直角三角形とみなしたりして、三平方の定理を用いることで図形の性質などを考えることができる。</p> <p>○三平方の定理を用いて考えた結果が適切であるかどうかを振り返って確かめることができる。</p>
<p>・標本調査</p>	<p>○標本調査に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、母集団から偏りなく標本を抽出したり、母集団の傾向を推定したりしようとしている。</p> <p>○標本調査を行い母集団の傾向をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>○母集団から偏りなく標本を抽出する方法について考えることができる。</p> <p>○整理した標本を基にして、母集団の傾向を推定することができる。</p> <p>○問題を解決するために標本調査を用いて、母集団の傾向をとらえ説明することができる。</p>



評価規準は「おおむね満足できる」状況と判断されるものを示している。

評 価 規 準	評 価 規 準
<p>数学的な技能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○数の平方根を用いて、身の回りの様々な事象を表すことができる。</li> <li>○数の平方根を数直線上に表したり、大小関係を不等号を用いて表したりすることができる。</li> <li>○数の平方根を含む式の四則計算ができる。</li> <li>○正の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。</li> </ul>	<p>数量や図形などについての知識・理解</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○数の平方根の必要性と意味を理解している。</li> <li>○有理数と無理数の意味を理解している。</li> <li>○平方根を含む式の四則計算の仕方を理解している。</li> <li>○<math>\sqrt{2}+1</math>や<math>\sqrt{2}+\sqrt{3}</math>などはこれ以上簡単には表せない数であり、それぞれ一つの無理数を表していることを理解している。</li> <li>○正の数の平方根を用いると、具体的な場面で数を用いて表したり処理したりする範囲が広がることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○単項式と多項式の乗法及び多項式を単項式で割る除法の計算ができる。</li> <li>○簡単な一次式の乗法の計算及び乗法公式や因数分解の公式を用いる簡単な式の展開や因数分解ができる。</li> <li>○数量及び数量の関係を、文字を用いた式で表すことができる。</li> <li>○乗法公式や因数分解の公式を活用し、目的に応じて式を変形することができる。</li> <li>○文字を用いた式の意味を読み取ることができる。</li> <li>○1より大きい自然数を素因数分解できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○展開と因数分解及び因数の意味を理解している。</li> <li>○数量及び数量の関係を帰納や類推によってとらえ、それを文字を用いた式を使って一般的に説明することの必要性と意味を理解している。</li> <li>○素因数分解や素数、因数の意味を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○二次方程式をつくることができる。</li> <li>○二次方程式に数を代入して、その数が解であるかどうかを確認することができる。</li> <li>○因数分解したり平方の形に変形したりして二次方程式を解くことができる。</li> <li>○解の公式を用いて二次方程式を解くことができる。</li> <li>○問題の中の数量やその関係を文字を用いた式で表し、それを基にしてつくった二次方程式を解くことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○二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。</li> <li>○因数分解や平方の形に変形することを基にした二次方程式の解き方を理解している。</li> <li>○二次方程式の解の公式について理解している。</li> <li>○解の公式を用いた二次方程式の解き方を理解している。</li> <li>○二次方程式を活用して問題を解決する手順を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の関係を式で表すことができる。</li> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。</li> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の関係を表、式、グラフで表すことができる。</li> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の変化の割合を求めることができる。</li> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。</li> <li>○具体的な事象の中から見いだした関数関係を、表やグラフなどで表すことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の意味を理解している。</li> <li>○2乗に比例することの意味を理解している。</li> <li>○関数 <math>y=ax^2</math> の特徴を理解している。</li> <li>○具体的な事象の中には、関数 <math>y=ax^2</math> とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予測したりできるものがあることを理解している。</li> <li>○具体的な事象の中から見いだした関数関係には、既習の比例、反比例、一次関数、関数 <math>y=ax^2</math> とは異なるものがあることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○相似な二つの図形の辺や角の関係を記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○1点を中心として図形を拡大または縮小し、相似な図形をかくことができる。</li> <li>○二つの三角形が相似であることや、辺や角の関係を記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○相似な三角形の対応する辺の長さや角の大きさを求めることができる。</li> <li>○平行線と線分の比についての性質を記号で表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さなどを求めることができる。</li> <li>○ある図形の面積や体積が分かっているとき、その図形と相似な図形の面積や体積を相似比を基にして求めることができる。</li> <li>○図形の辺の比の関係を求めたり、直接測定できない高さや距離などを縮図をかくて求めたりすることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○図形の相似の意味を理解している。</li> <li>○三角形の相似条件の意味を理解している。</li> <li>○平行線と線分の比についての性質や中点連結定理を理解している。</li> <li>○相似な図形の相似比と面積比及び体積比や、それらの関係について理解している。</li> <li>○日常生活で相似な図形の性質を利用している場面を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○円周角と中心角の関係や、同じ弧に対する円周角の性質などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○円周角と中心角の関係を用いて、角の大きさを求めることができる。</li> <li>○円の外側にある1点から円に接線をひく作図や、長方形を使って円の中心を求めることなどができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○円周角の意味、円周角と中心角の関係及び同じ弧に対する円周角の性質の意味を理解している。</li> <li>○円周角と中心角の関係が証明できることを理解している。</li> <li>○円周角の定理の逆の意味を理解している。</li> <li>○円の外側にある1点から円に接線をひく作図の方法や、長方形を使って円の中心を求める方法などの手順を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○三平方の定理を記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>○三平方の定理を用いて、直角三角形の辺の長さなどを求めることができる。</li> <li>○三平方の定理の逆を用いて、ある三角形が直角三角形であるかどうかを見分けることができる。</li> <li>○座標平面における2点間の距離や長方形の対角線の長さ、円錐の高さを求めることができる。</li> <li>○建物の高さや、地図上に表された標高差のある2地点間の距離などを求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○三平方の定理の意味を理解している。</li> <li>○三平方の定理が証明できることを理解している。</li> <li>○三平方の定理の逆の意味を理解している。</li> <li>○平面図形や空間図形の計量をしたり、直角をつくったりするなど、三平方の定理やその逆が用いられる場面を理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○無作為に標本を抽出し、整理することができる。</li> <li>○問題を解決するために、無作為に標本を抽出し、整理することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○標本調査や全数調査の必要性と意味を理解している。</li> <li>○標本調査を用いて問題を解決する手順を理解している。</li> </ul>

### 第3 指導と評価の実際

#### 〈第1学年学習指導案例〉

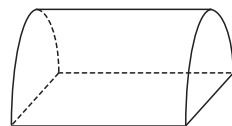
##### 1 題材 空間図形

##### 2 題材について

(1) 小学校算数科では、第1学年から身近な立体について観察したり、分類したりして、ものの形を次第に抽象化して、図形としてとらえられるようにしてきている。また、第2学年から図形の構成要素に着目して立体図形を扱ってきている。第3学年では球を取り扱い、第5学年までに、立方体、直方体、角柱、円柱を取り扱い、それらの見取図や展開図をかくことなどを通して立体図形についての理解を深めてきている。

中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上に立って、空間図形についての理解を一層深める。小学校算数科で立体図形として扱っていた対象を、中学校数学科では空間図形、すなわち、空間における線や面の一部を組み合わせたものとして扱うということを意識する必要がある。また、直観的な理解を助け、論理的に考察し表現する能力を培うために、例えば、立体の模型を作りながら考えたり、目的に応じてその一部を平面上に表す工夫をしたり、平面上の表現からその立体の性質を読み取ったりするなど、観察、操作や実験などの活動を通して図形を考察することを基本にして学習を進めていく。図形の計量についても、計算方法を導くだけでなく、図形を理解する一つの側面として位置付ける。なお、錐体は中学校で初めて取り扱う立体であることに留意する。

(2) 本時は、立体の投影図2時間扱いの第2時である。第1時では、立面図、平面図、投影図の意味を知り、立体や立体の見取図から、投影図をかく活動を行っている。本時は、投影図から立体を読み取る活動を行う。課題1では三つの投影図から立体を読み取る活動を行うが、立面図と平面図がともに長方形である投影図では、あえて直方体（四角柱）ではなく右の立体を正解として見せる。そして、「この立体以外に考えることはできないか」を問い、課題2へとつなげていく。立体の置き方を変えて考えることは最初は生徒にとって抵抗があるかもしれないが、課題2を通して一つの方向からだけではなく、いろいろな視点から立体を観察し分析的に考察するという見方や考え方を身に付けさせたい。また、答えの確認の際にはできるだけ立体模型を用意し、実際に光をあててできる影を見せて確認させていきたい。投影図だけでは一つの立体に特定できないが、投影図は立体を平面上に表す一つの方法であり、立体の高さなどの長さがそのまま写されることなど、投影図に表すことのよさも伝えていく。また、見取図、展開図や投影図を相互に関連付けて扱い、空間図形を実感を伴って理解できるようにすることが大切である。

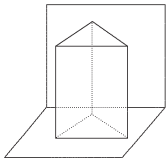
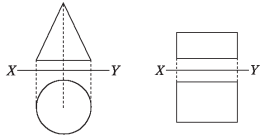


##### 3 目標及び内容

観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

- (1) 空間における直線や平面の位置関係を知ること。
- (2) 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とらえること。
- (3) 空間図形を平面上に表現したり平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。
- (4) 基本的な柱体、錐体及び球の表面積と体積を求めること。

##### 4 指導と評価の計画（18時間）

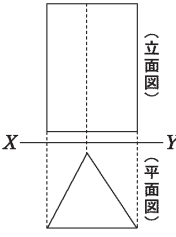
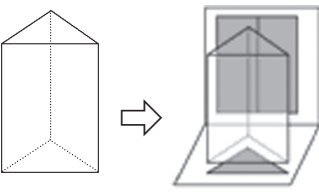
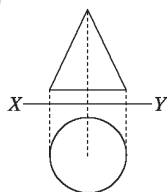
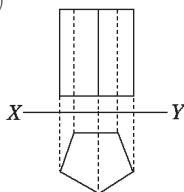
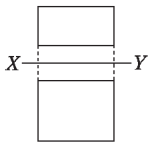
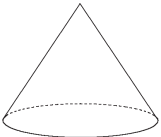
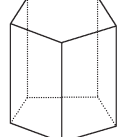
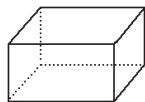
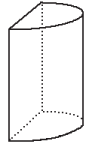
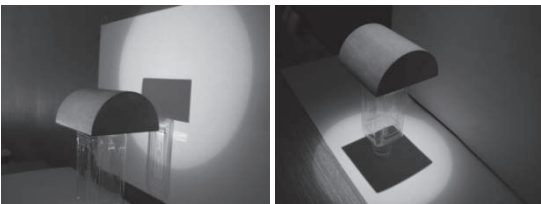
内 容	課 題 例	評 価 規 準			
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
投影図の意味を理解し、空間図形を平面上に表現したり平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。 (2時間) 本時2/2	三角柱を図のように置いたときの投影図をかきましょう。 	投影図に関心をもち、与えられた空間図形を投影図に表そうとしている。	投影図を用いて空間図形の性質を見いだすことができる。	空間図形を投影図を用いて平面上に表すことができる。	投影図の意味を理解し、投影図に表す方法を理解している。
	次の投影図で表された立体の見取図をかきましょう。 	投影図に関心をもち、与えられた投影図から空間図形を読み取ろうとしている。		投影図がどのような空間図形を表しているのかを読み取ることができる。	投影図の見方を理解している。

##### 5 本時の学習指導

###### (1) 目標

- ア 投影図に関心をもち、与えられた投影図から空間図形を読み取ろうとする。 (数学への関心・意欲・態度)
- イ 投影図を用いて空間図形の性質を見いだすことができる。 (数学的な見方や考え方)
- ウ 投影図がどのような空間図形を表しているのかを読み取ることができる。 (数学的な技能)
- エ 投影図の見方を理解する。 (数量や図形などについての知識・理解)

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □指導
<p>1 前時の学習を振り返る。</p> <p>前から見た図を立面図といい、上から見た図を平面図という。立面図と平面図をあわせて、投影図という。</p> 	<p>・ 三角柱の模型を見せ、立面図、平面図、投影図について確認する。</p>  <p>・ 課題を提示する。</p>	
<p>2 課題1を把握する。</p> <p><u>課題1</u> 次の投影図で表された立体の見取図をかきましょう。</p> <p>(1)  (2)  (3) </p>	<p>・ 生徒には課題を印刷したプリントを配付する。</p>	
<p>3 解決の見通しを立て、課題を解決する。</p> <p>(1) 立面図が二等辺三角形だから、錐体である。平面図が円だから、底面は円である。 →円錐</p> <p>(2) 立面図が長方形だから、柱体である。平面図が五角形だから、底面は五角形である。 →五角柱</p> <p>(3) 立面図が長方形だから、柱体である。平面図が長方形だから、底面は長方形である。 →直方体（四角柱）</p> <p>4 発表し、答えを確認する。</p> <p>(1)  (2)  (3) </p> <p>「(3)は実は直方体だけではありません。この立体（右図）でも(3)の投影図になります。」</p>  <p>・ 本当にこの立体が(3)の投影図になるのかな。 ・ どうしたら(3)の投影図になるのかな。 ・ 立体の置き方を変えたらよいのではないかな。</p> 	<p>・ 生徒には課題を印刷したプリントを配付する。</p> <p>・ 実際に円錐と五角柱の模型に光をあて、できる影を確認する。</p> <p>・ 円柱を底面の直径を通り底面に垂直な平面で切ることができる立体を見せる。</p> <p>・ 立体の置き方に目を向けさせる。</p> <p>・ 実際に立体の模型に光をあて、できる影を確認する。</p>	<p>○投影図の見方を理解している。 （知識・理解）</p> <p>□導入の三角柱の投影図を例にしながら、立面図、平面図の意味を確認する。</p> <p>○投影図がどのような空間図形を表しているのかを読み取ることができる。 （技能）</p> <p>□見取図のかき方（見えない線は破線など）を振り返らせる。</p> <p>□投影図の長さを意識していない見取図をかいている生徒には、投影図をよく見て、投影図で表されている長さを意識してかくように伝える。</p>

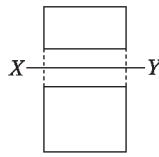


5 課題2を把握する。

・課題を提示する。

課題2

右の投影図で表される立体を他にも考えてみよう。

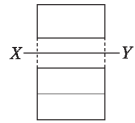


6 解決の見通しを立て、課題を解決する。

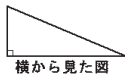
- ・平面図が四角形だから、底面の形が四角形の立体で考えてみよう。
- ・立面図が四角形だから、柱体で考えてみよう。
- ・課題1のように立体を横にして考えてみよう。

《立体を横にして考える》

- ・三角柱は平面図に辺（実線）が表される投影図になる。



- ・三角柱の底面が直角三角形で斜辺が上になるように置けばよい。
- ・五角柱や六角柱などはどう置いても、平面図に辺がある投影図になる。
- ・円柱でもよいのではないか。
- ・底面が長細い円（楕円）ならば課題の投影図になる。



・「三角柱」と解答した生徒には、平面図に辺が表されていないことから、底面の三角形について考えさせる。

・「円柱」と解答した生徒には、立面図や平面図をよく見て、縦横辺の長さ考えさせ、横から見た図が円ではないことに気付かせる。

○投影図に関心をもち、与えられた投影図から空間図形を読み取ろうとしている。

（関心・意欲・態度）

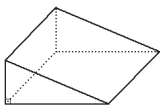
□平面図と立面図の形から、それぞれどのような立体が考えられるかを問う。

□これまで学習してきた立体を基にして考えてみるように指示する。

○投影図を用いて空間図形の性質を見いだすことができる。

（見方や考え方）

7 発表する。



直方体を底面の対角線を通り底面に垂直な平面で切つてできる三角柱



底面が楕円の形をした柱体

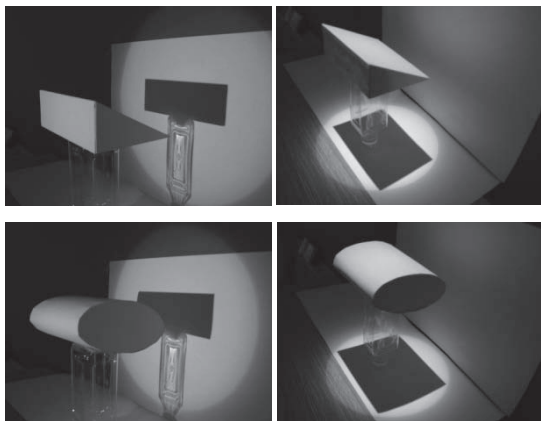
☆どのような立体であるかを言葉や図を用いて説明し伝え合う活動となるようにする。

・投影図の線分の長さが立体のどの長さになっているかを確認する。

□投影図の表す長さが立体のどの長さを表しているかを考えるように指示する。

□考えた立体の投影図をかくて底面の形や辺の長さなどのような条件が必要であるかを確認するように指示する。

・実際に模型が用意できるものについては、光をあて、できる影を確認する。



8 本時の学習を振り返る。

- ・投影図は立体を平面上に表す一つの方法である。
- ・投影図では立体の長さや高さを読み取ることができる。
- ・立面図と平面図だけで立体が分からないときは、横から見た図（側面図）を一緒に表すと分かる。

・投影図は立体をイメージすることや、立体の長さを平面に表すことができる方法であることなど、「投影図のよさ」を知らせる。

## 〈第2学年学習指導案例〉

### 1 題材 一次関数の利用

#### 2 題材について

- (1) 小学校算数科においては、第5・6学年において、比例について学び、変化の様子をグラフで表し、変化の特徴を読み取ったりすることや、身の回りから伴って変わる二つの数量を見付け、数量の関係を表やグラフに表して調べることを学習している。また、比例についての理解を一層深めるために反比例についても簡単に学習している。中学校第1学年では、これらの学習の上に立ち、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、関数関係について理解し、比例、反比例を関数としてとらえ直した。そこでは、変数と変域や座標について理解するとともに、比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴をとらえ、比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明することを学習している。第2学年では、第1学年と同様に具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、一次関数について考察する。これらの学習を通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。
- (2) 本時は、一次関数の利用の第2時である。グラフを読み取り、直線を式で表し、具体的な数値を求められるようにすることはとても重要なことである。導入問題では、縦軸、横軸の単位、グラフの交点、グラフの傾き等に着目し、グラフから読み取れることを根拠にして、説明することを目的としている。扱う内容も、中学生ならば多くの生徒が体験することとし、容易に想像できるものとした。課題では、直線のグラフを式で表すこと、そしてそれらを連立方程式として解くことによって交点の座標が求められることを確認し、目盛りでは分からない細かな情報を求める。また、条件に合う動きをグラフで表すことによって、その様子が視覚的に分かるようにしたい。また、答えに至るまでの根拠を分かりやすく相手に説明することに重点を置き、一次関数のグラフを読み取る力、直線を式で表す力を身に付けさせたい。

#### 3 目標及び内容

具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの対応や変化を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

- (1) 事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを知ること。
- (2) 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。
- (3) 二元一次方程式を関数を表す式とみること。
- (4) 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

#### 4 指導と評価の計画 (19時間)

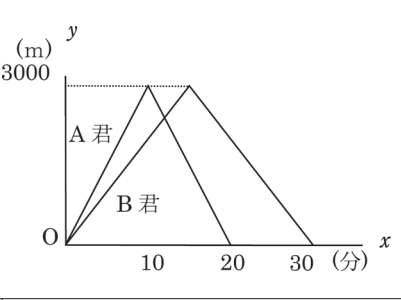
内 容	課 題 例	評 価 規 準													
		数学への関心・ 意欲・態度	数学的な見方や 考え方	数学的な技能	数量や図形などに ついての知識・理解										
一次関数を用いて具体的な事象をとらえて説明すること。 (1時間)	<p>下の表は、水を熱する実験で、水を熱し始めてから <math>x</math> 分後の水温を <math>y</math>℃としてまとめたものです。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>29.2</td> <td>34.5</td> <td>39.7</td> <td>45.0</td> </tr> </table> <p>このとき、水温が70℃になるのは熱し始めてから何分後ですか。また、始めの水温は何℃ですか。</p>	$x$	1	2	3	4	$y$	29.2	34.5	39.7	45.0	一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。	水温と時間の変化の様子を理想化して一次関数とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予想したりすることができる。	一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。	具体的な事象の中には、一次関数とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予想したりできるものがあることを理解している。
$x$	1	2	3	4											
$y$	29.2	34.5	39.7	45.0											
一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解し、説明すること。 (1時間) 本時	右の図は、学校近くにあるマラソンコースをランニングしているA君とB君の動きの様子を、スタートしてからの時間を $x$ 分、スタート地点からの距離を $y$ mとして、グラフに表したものです。A君とB君は、いつどこで出会うのでしょうか。		A君とB君の出会う地点と時間について、一次関数を用いて、調べたり、予想したりした結果が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。												

## 5 本時の学習指導

### (1) 目標

- ア 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明しようとする。 (数学への関心・意欲・態度)
- イ 一次関数を用いて調べたり、予想したりした結果が適切であるかどうか振り返って考えることができる。 (数学的な見方や考え方)
- ウ 一次関数の関係を式、グラフなどで適切に表現することができる。 (数学的な技能)
- エ 具体的な事象の中には、一次関数とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予想したりできるものがあることを理解する。 (数量や図形などについての知識・理解)

### (2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □指導
<p>1 導入問題を把握し、見通しを立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>右の図は、学校近くにあるマラソンコースをランニングしているA君とB君の動きの様子を、スタートしてからの時間を<math>x</math>分、スタート地点からの距離を<math>y</math>mとして、グラフに表したものです。このことから分かることを発表しましょう。</p> </div> 		<p>○具体的な事象の中には、一次関数とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予想したりできるものがあることを理解している。 (知識・理解)</p> <p>□スタート地点、折り返し地点など、具体的な位置関係を図で表現し、具体的な事象とグラフの関係の理解を促す。</p>
<p>2 導入問題を解決する。(発表)</p> <p>(1) グラフを読み取る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・折り返し地点に着目する。</li> <li>・グラフの傾きに注目する。</li> <li>・グラフが直線であることを考える。</li> <li>・グラフの交点について考える。</li> </ul> <p>(2) 問題を解決し、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・A君の方が速い。</li> <li>・走るペースが一定である。</li> <li>・A君は3000mを10分で走っている。</li> <li>・A君とB君はランニング途中で出会っている。</li> </ul> <p>など。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒一人一人に、導入問題を印刷したプリントを配布する。</li> <li>☆日常生活の問題を数学と結び付けて考察することができるようにする。</li> <li>・具体的にグラフのどこに着目するのかを発問し、着眼点を明らかにする。</li> <li>・具体的に数値で答えた場合には、その理由を明らかにさせる。</li> <li>・グラフのどの部分を見て、判断しているかを明示した説明をさせる。</li> <li>・ランニングコースは、行き帰りの道は同じで、折り返し地点を戻ってくるものとして、課題設定を行う。</li> </ul>	
<p>3 課題1を把握し、見通しを立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>課題1</b> 導入問題において、A君とB君は、いつどこで出会うのでしょうか。</p> </div>		
<p>4 解決の見通しを立て、課題を解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフの交点の<math>x</math>座標が、出会う時間を表している。</li> <li>・グラフの交点の<math>y</math>座標が、出会う地点を表している。</li> <li>・グラフを方眼にかきなおして、座標を読み取ってはどうか。</li> <li>・直線の式から、座標が求められるのはいか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒一人一人に、課題を印刷したプリントを配布する。</li> <li>・このグラフの交点の意味を考えさせる。</li> </ul>	<p>○一次関数の関係を式、グラフを用いて適切に表現したり、その特徴を的確に読み取ったりすることができる。 (技能)</p> <p>□式を求めるため、グラフが通る2点を明確にさせる。</p> <p>□2点を与えられたときの式の求め方を確認する。</p>



- 5 発表し、答えを確認する。
- 直線の式を求め、連立方程式として解く。  
往路のB君の式  
2点 (0, 0) (15, 3000) から、 $y=200x$   
復路のA君の式  
2点 (10, 3000) (20, 0) から、  
 $y = -300x + 6000$
- $$\begin{cases} y = 200x \\ y = -300x + 6000 \end{cases}$$
- を解いて、 $x=12$   $y=2400$
- グラフを方眼にかきなおして、座標を読み取る。  
 $x=12$   $y=2400$
  - 2人は、スタート地点から2400mの地点で12分後に出会う。

☆数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動となるようにする。

- 交点の座標は、2つの直線の式を求め、連立方程式として解くことで求められることを確認する。
- A君の復路を表す式を求める際には、2点 (10, 3000)、(20, 0) に着目させる。
- 異なる解法から得た結果の比較により、それぞれの妥当性について理解を深めさせる。

6 課題2を把握し、見通しを立てる。

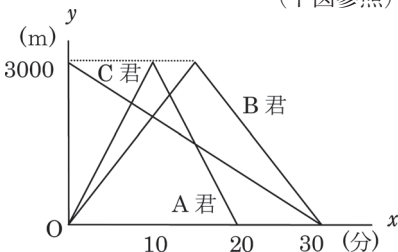
課題2

A君とB君がスタートしたのと同時に、C君は、折り返し地点からゴールに向かって歩きはじめました。

C君は、終始同じペースで歩き、B君と同時にゴールしたとすると、その途中、A君、B君とどのように出会うでしょうか。(出発してからの時間と場所を明らかにしましょう。)

- 7 課題2を解決する。
- それぞれの動きを式で表す。
    - A君往路  $y=300x$
    - A君復路  $y = -300x + 6000$
    - B君往路  $y=200x$
    - B君復路  $y = -200x + 6000$
    - C君(復路)  $y = -100x + 3000$
  - 3つの交点の座標を求める。
    - ①、⑤より  $x=7.5$   $y=2250$
    - ③、⑤より  $x=10$   $y=2000$
    - ②、⑤より  $x=15$   $y=1500$
  - 3つの交点の意味を明らかにする。  
7.5分後に2250m地点でA君とすれ違う。  
10分後に2000m地点でB君とすれ違う。  
15分後に1500m地点でA君に追い越される。
- 8 本時の内容を振り返る。(まとめ)
- 問題の条件をグラフや式、表に表すことで、解決の手がかりが見付かるようになる。
  - 通過する2点を見付けることができれば、直線を式で表すことができる。
  - 二つの直線の式を連立方程式として解くと、解はグラフの交点の座標を表している。
- 9 自己評価をする。

- C君の動きが入ったグラフをかき加え、求めるものを明らかにする。(下図参照)



- 対象としているグラフの式を求め、交点の座標を連立方程式を利用して求めればよいことに気付かせる。
- 『誰と』『すれ違う』『追い越される』をはっきり答えさせるようにする。

- グラフを利用することのよさを確認する。

- 自己評価カードを用い、本時の学習内容の理解の程度を自己評価させる。

- 一次関数を用いて調べたり、予想したりした結果が適切であるかどうか振り返って考えることができる。

(見方や考え方)

- ランニングコースの図(絵)、模型を用いて実際の動きを目で確認できるようにする。
- 対象としたグラフが表す事象を確認することで、交点の意味を考えさせる。

- 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。

(関心・意欲・態度)

- 授業で扱ったもの以外の事例について、簡単に紹介する。

< 第3学年学習指導案例 >

1 題材 標本調査

2 題材について

(1) 中学校数学科において第1学年では、目的に応じて資料を収集して整理し、ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向を読み取れることを学習している。また、第2学年では、多数回の試行を行って資料を集めることにより、不確定な事象の起こりやすさに一定の傾向があることを調べる活動を通して、確率について学習している。

第3学年では、これらの学習の上に立って、母集団の一部分を標本として抽出する方法や、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向が読み取れることを理解できるようにすることがねらいである。標本調査の必要性和意味において、母集団から無作為で標本を抽出することと、標本から母集団の傾向を推定することについて学習する。母集団から標本を抽出する場合、標本が母集団の特徴を的確に反映するように偏りなく抽出することに注意しなければならない。ここでは、乱数を利用することにより無作為抽出が可能になることを理解させる。このことを踏まえ、簡単な場合についての標本調査を行い、無作為に抽出された標本から母集団の傾向を推定すれば、その結果が大きくはずれない危険性が少ないことを実感できるようにする。また、標本の大きさを変えて何回か標本調査をしてその結果を比較するなどして、標本の大きさと推定される値の散らばりについて話し合い、標本の大きさが大きいほど推定される値が実際の値に近づくことなど、標本調査についての理解を深めることも必要である。

(2) 本時は、英和辞典の見出し語の総数を標本調査を利用して推定する活動を行う。導入場面として、辞典を実際に見せながら、どれくらいの単語がのっているのかを予想させ、調べる数の大きさに気付かせたい。そこから、標本調査を用いて調べることの必要感や目的意識をもって主体的に課題に取り組めるようにしていく。課題に取り組む際には、これまでの学習を生かして標本調査の方法を考えさせ、課題の解決の手順を計画することから進めていく。標本の大きさについては、標本の大きさが大きければ大きいほど実際の値に近づく可能性が高いことを学習している。また、標本調査のまとめの学習であるため、生徒自身に標本の大きさを決めさせることを原則とする。悩んでいる生徒には、740ページの場合、求める語数の最大誤差を前後20%、信頼率を95%になるようにしたとき約23ページになることを伝える。そのため、20～30ページが標本の大きさとして妥当であることを助言する。その後は、無作為抽出を行い整理していく。無作為抽出については、乱数表やコンピュータなど生徒の必要に応じて使用させる。発表の場面では、標本調査を用いて、英和辞典の見出し語の数をどのように推定したかを説明させる。また、実際の見出し語の総数を知り、推定した値と比べることで、ずれがでてくることや、標本の大きさによって結果に差が出ることに気付かせ、体験的に標本調査の妥当性についても考えさせていく。

3 目標及び内容

コンピュータを用いたりするなどして、母集団から標本を取り出し、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向が読み取れることを理解できるようにする。

- (1) 標本調査の必要性和意味を理解すること。
- (2) 簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明すること。

4 指導と評価の計画 (6時間)

内容	課題例	評価規準			
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
標本調査の必要性和意味を理解すること。 (4時間)	テレビの視聴率はどのように算出されているのか考えよう。	テレビの視聴率など、標本調査に関心を持ち、その必要性和意味を考えようとしている。			標本調査や全数調査の必要性和意味を理解している。
	○△中学校の3年生160人の通学時間の平均を生徒10人を標本として抽出して求めたいと思います。生徒10人はどのように抽出したらよいだろうか。		母集団から偏りなく標本を抽出する方法について考えることができる。	無作為に標本を抽出し、整理することができる。	
	50個のみかんの重さの平均を求めたいと思います。10個の標本と20個の標本とではどちらが全体の平均に近いかわかりたい。	母集団から偏りなく標本を抽出したり、母集団の傾向を推定したりしようとしている。	標本の大きさが大きいほど、実際の値に近い値が推定できることに気付く。		
	標本の大きさを300として標本調査を20回繰り返したところ白玉と黒玉は表のようになりました。この表から箱の中には白玉と黒玉がそれぞれ何個入っているかわかりたい。		整理した標本を基にして、白玉と黒玉の数を推定することができる。		標本調査や全数調査の必要性和意味を理解している。
簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明すること。 (2時間) 本時1/2	標本調査を利用して、英和辞典ののっている見出し語の数を推定しよう。	標本を抽出することによって英和辞典の見出し語の数を推定しようとしている。	英和辞典の見出し語の数を求めるために、標本調査を用いて母集団の傾向をとらえ説明することができる。	英和辞典の見出し語の数を求めるために、無作為に標本を抽出し、整理することができる。	標本調査を用いて課題を解決する手順を理解している。
	クラスで行ったアンケート調査を標本調査を用いて整理しよう。また、標本調査の結果から、母集団の傾向をとらえ説明しよう。	標本調査を行いアンケート調査の傾向をとらえ説明することに関心をもってやる。	アンケート調査の傾向を知るために、標本調査を用いて母集団の傾向をとらえ説明することができる。	アンケート調査の傾向を知るために、無作為に標本を抽出し、整理することができる。	標本調査を用いてアンケート調査の傾向を知る手順を理解している。

## 5 本時の学習指導

### (1) 目標

- ア 標本を抽出することによって英和辞典の見出し語の数を推定しようとする。 (数学への関心・意欲・態度)  
 イ 英和辞典の見出し語の数を求めるために、標本調査を用いて母集団の傾向をとらえ説明することができる。 (数学的な見方や考え方)  
 ウ 英和辞典の見出し語の数を求めるために、無作為に標本を抽出し、整理することができる。 (数学的な技能)  
 エ 標本調査を用いて課題を解決する手順を理解する。 (数量や図形などについての知識・理解)

### (2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □指導																																																
<p>1 場面を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">ここに英和辞典があります。この辞典にはどれくらいの単語がのっていると思いますか。また、それを知るにはどのように調べたらよいですか。</div> <p>「英和辞典にはどれくらいの単語がのっているだろう。」          ・5000語 ・10000語          「どのように調べたらいいかな。」          ・すべて数える。          ・いくつかページを選んで、標本調査を行って調べる。</p>	<p>☆身の回りにあるものと数学を結び付け目的意識をもって主体的に取り組めるようにする。</p> <p>・見出し語に限定して調べていくことを確認する。</p>	<p>○標本を抽出することによって英和辞典の見出し語の数を考察しようとしている。          (関心・意欲・態度)          □すべてのページを数えることは手間がかかることに気付かせ、標本調査を利用する必要感をもたせる。</p>																																																
<p>2 課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">標本調査を行って、英和辞典にのっている見出し語の総数を推定しよう。</div> <p>・見出し語とは何か。          ・辞典は全部で何ページあるのか。          ・どのような手順で調べたらよいのだろうか。</p>	<p>・標本調査に必要な情報は何かを考えさせる。          ・辞典は全部で740ページであることを確認する。</p>	<p>○標本調査を用いて問題を解決する手順を理解している。          (知識・理解)          □どんな手順で標本調査を行ったか、前時までのノートを振り返らせる。          □標本の大きさを考えさせる。</p>																																																
<p>3 標本調査の方法を考える。</p> <p>「どのように標本調査を行ったらよいか考えよう。」</p> <p>①A～Zまでの見出し語がのっているページから無作為に何ページか選ぶ。(標本の大きさを決める。)</p> <p>②選んだページそれぞれにのっている見出し語の数を調べ整理する。</p> <p>③②で調べた結果から、この英和辞典の1ページにのっている見出し語の数の平均を推定する。(標本平均を求める。)</p> <p>④1ページにのっている見出し語の数の平均に総ページ数をかけて、辞典全体の見出し語の数を推定する。</p> <p>③' 740ページ分の見出し語の数を <math>x</math> 語として、選んだページ分の見出し語の総数と比を使って考える。</p>	<p>・標本調査をどのような手順で行えばよいかを今までの学習を基に考えさせる。</p> <p>・標本の大きさは20～30が適切であることを伝える。</p> <p>☆標本調査を行って、身の回りにある英和辞典の見出し語を調べる活動となるようにする。</p>	<p>○標本調査を用いて問題を解決する手順を理解している。          (知識・理解)          □どんな手順で標本調査を行ったか、前時までのノートを振り返らせる。          □標本の大きさを考えさせる。</p>																																																
<p>4 無作為に標本を抽出し、整理する。          [20ページ抽出した場合]</p> <p>(1) 1ページ当たりの見出し語の数を求めて全体を推定する考え方</p> <p>①無作為に20ページ選ぶ。          ②それぞれのページにのっている見出し語の数を調べ、整理する。</p>	<p>・コンピュータを利用して乱数を発生させるか、乱数表を用いるかの判断は生徒にゆだね、無作為抽出を行わせる。</p> <p>・コンピュータや電卓を利用して見出し語の総数を求めさせる。</p>	<p>○辞典の見出し語の数を求めるために、無作為に標本を抽出し、整理することができる。          (技能)          □無作為抽出の方法にはどんなものがあったかを思い出させる。</p>																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>ページ</td> <td>730</td> <td>647</td> <td>34</td> <td>50</td> <td>731</td> <td>331</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>見出し語の数</td> <td>4</td> <td>19</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>ページ</td> <td>484</td> <td>169</td> <td>488</td> <td>573</td> <td>342</td> <td>52</td> <td>686</td> </tr> <tr> <td>見出し語の数</td> <td>14</td> <td>24</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>ページ</td> <td>279</td> <td>445</td> <td>611</td> <td>149</td> <td>692</td> <td>635</td> <td>計</td> </tr> <tr> <td>見出し語の数</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>215</td> </tr> </table>	ページ	730	647	34	50	731	331	145	見出し語の数	4	19	7	0	3	12	16	ページ	484	169	488	573	342	52	686	見出し語の数	14	24	10	13	7	8	11	ページ	279	445	611	149	692	635	計	見出し語の数	16	15	2	6	12	16	215		
ページ	730	647	34	50	731	331	145																																											
見出し語の数	4	19	7	0	3	12	16																																											
ページ	484	169	488	573	342	52	686																																											
見出し語の数	14	24	10	13	7	8	11																																											
ページ	279	445	611	149	692	635	計																																											
見出し語の数	16	15	2	6	12	16	215																																											



③20ページ分の見出し語の合計は215なので、  
 $215 \div 20 = 10.75$   
1ページあたり10.75語であると推定できる。

④全部で740ページあるので、  
 $10.75 \times 740 = 7955$   
全部で7955語であると推定できる。

(2) 740ページ分の見出し語の数を  $x$  語として、20ページの見出し語の数と比を使った考え方

①と②は(1)と同様

③' ②で求めた見出し語の合計数が20ページで215語なので、総ページ数が740ページであることと合わせて考えると、求める語数を  $x$  語とすると

$$20 : 740 = 215 : x$$

$$x = 7955$$

全部で7955語であると推定できる。

5 標本調査を用いて、英和辞典の見出し語の数をどのように推定したか説明する。

・隣り合った2人でお互いに調べた過程を説明し合う。

・代表が全体での発表を行う。

6 実際の見出し語の総数を知り、推定した値について疑問に感じたことを話し合う。

「実際の見出し語の総数と推定した値を比べてみよう。」

・実際の値とは大きく違っていた。(近い値がでた。)

・実際の値とかなりずれていたが、標本調査は正しかったのだろうか。

「標本調査を実際に行うことで、どんなことが分かったか。」

・標本の大きさが大きいほど実際の値に近い値がでる。

・標本調査で得た値は実際の値とずれる可能性がある。

・より精度の高い値を求めるために、標本の大きさをもっと大きくすればよかった。

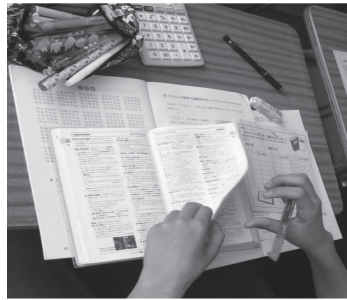
7 課題を振り返り、自己評価する。

「本時を通してどんなことを学ぶことができましたか。新たに調べたいことが見つかりましたか。」

・標本調査の行う手順を理解することができた。

・他の場合に標本調査が利用できないか考えたい。

・どのページにも同じ数の見出し語がのっていると仮定すると、1ページ当たりいくつ見出し語があるか考えさせる。



・ノートに考えた過程が分かるように整理させ、発表に生かせるようにする。

・標本調査を行った手順を意識しながら説明させる。

☆数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動となるようにする。

・実際の見出し語の数は7800語であることを伝え、標本調査で得た値と比較させる。

・これまでの学習を想起させ、標本調査には誤差がつきものであることに気付かせる。

・標本の大きさが20ページの場合、前後20%、つまり前後140ページぐらいの誤差はあり得ることを確認する。

□表にするなど、うまく整理する方法を考えさせる。

□発表も意識させ、発表にも生かせる表づくりを行わせる。

○英和辞典の見出し語の数を求めるために、標本調査を用いて母集団の傾向をとらえ説明することができる。  
(見方や考え方)

□何ページ選んだのか、見出し語の数をどのように整理したのかなど説明のポイントを意識させ、自分の言葉で説明させる。

○標本を抽出することによって英和辞典の見出し語の数を考察しようとしている。  
(関心・意欲・態度)

□今までの学習を振り返りながら、標本調査の妥当性について考えさせる。