

数 学

目 次

1	数学科改訂のポイント	1
2	数学科の目標のポイント	5
3	数学科の内容のポイント	8
4	指導計画の作成と内容の取扱いのポイント	12
5	指導例	13
6	算数・数学パワーアップ講座	22

1 数学科改訂のポイント

(1) 基本方針

① 小学校、中学校、高等学校を通じての改善の基本的な方針について

- ・算数科、数学科については、その課題を踏まえ、発達の段階に応じ、算数的活動・数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。
- ・「その課題」とは、教育課程実施状況調査や国際的な学力調査の結果から導かれた課題、例えば「基礎的な計算技能の定着については低下傾向は見られなかったが、計算の意味を理解することに課題が見られた」、「身に付けた知識・技能を実生活や学習等で活用することが十分にできていない」などである。

② 数量や図形などに関する基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図ることの重要性とそのための指導の改善の方向について

算数・数学の内容の系統性を重視しつつ、学年間や学校段階間で内容の一部を重複させて、発達や学年の段階に応じた反復（スパイラル）による教育課程を編成できるようにする。

③ 思考力、判断力、表現力等の育成の重要性とそのための指導の改善の方向について

数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。

④ 実感を伴って理解することや学習の広がりや深まりなどの進歩を感じることを、学んだことを活用できるようにすることを重視して、学ぶ意欲を高めたり、学ぶことの意義や有用性を実感したりできるようにすることについて

以下のことを重視する。

- ・数量や図形の意味を理解する上で基盤となる素地的な学習活動を取り入れて、数量や図形の意味を実感的に理解できるようにすること。
- ・発達や学年の段階に応じた反復（スパイラル）による教育課程により、理解の広がりや深まりなど学習の進歩が感じられるようにすること。
- ・学習し身に付けたものを、日常生活や他教科等の学習、より進んだ算数・数学の学習へ活用していくこと。

⑤ 学習指導要領の各学年の内容において数学的活動を具体的に示すことについて

数学的活動は、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付けるとともに、数学的な思考力・表現力を高めたり、数学を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために、重要な役割を果たすものである。数学的活動を生かした指導を一層充実し、また、言語活動や体験活動を重視した指導が行われるように、各学年の内容において、数学的活動を具体的に示すようにする。

(2) 中学校数学科の目標の改善

中学校数学科の指導は、与えられた問題を解いて答えを求められるようにすることだけを目指すものではない。基礎的・基本的な知識及び技能を習得し、それらを活用して問題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力等を育むことと、数学の学習に主体的に取り組む態度を養うことにバランスよく取り組む必要がある。そこで、以下の①から③に示すように目標の改善が図られた。

① 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感することができるようにすること

生徒が数学の学習に主体的に取り組むことができるようになるためには、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感することが大切であり、そのためには数学的活動を通して指導することが重要である。



○目標に、新たに「数学的活動を通して」及び「数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し」を示す。



- ・「数学的活動の楽しさ」については、これまでと同様、単に楽しく活動をするという側面だけではなく、それによって生徒にどのような知的成長がもたらされるかという質的側面にも目を向ける必要がある。
- ・「数学のよさ」を実感できるようにすることは、数学の学習に意欲的に取り組むことができるようにすることに本来のねらいがある。

② 事象を数理的に考察し表現する能力を高めること

事象を数理的に考察することは、日常生活や社会における事象と数学の世界における事象とを対象とするものである。それぞれの特性をとらえ、事象を数理的に考察する能力を高めるようにすることが必要である。



○目標に、新たに「表現する能力を高めること」を示す。



- ・数や図形の性質などを的確に表す。
- ・根拠を明らかにして筋道立てて説明する。
- ・自分の思いや考えを伝え合い、それらを共有したり質的に高めたりする。

③ 活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てること

数学を活用しようとする態度を育てることは、数学の学習に主体的に取り組むことにつながる。



○目標に、新たに「活用して考えたり判断したりしようとする態度」を示す。

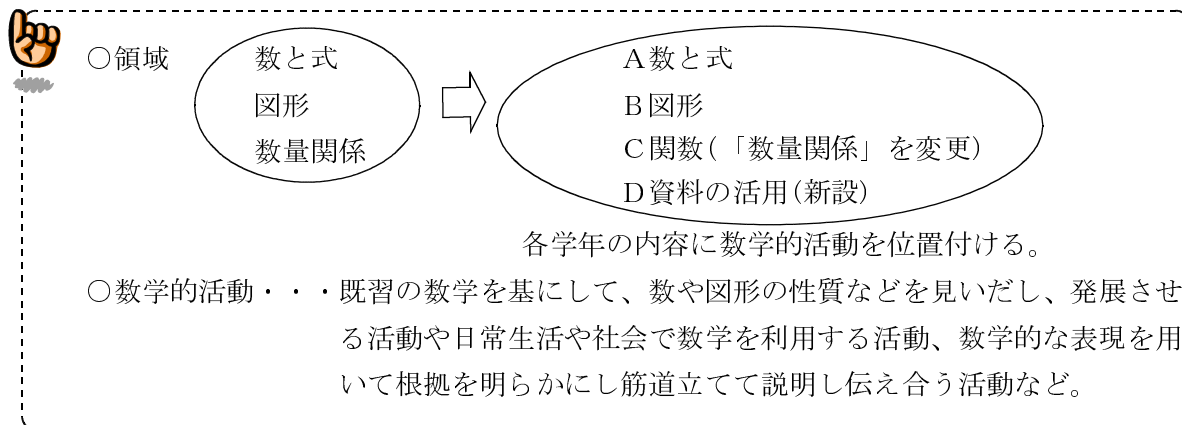


- ・数学を活用することの趣旨を明らかにし、生徒が数学を活用して考えたり判断したりする機会を設け、その必要性や有用性を実感を伴って理解できるようにする。

(3) 中学校数学科の内容の改善

中学校数学科においては、中教審答申における提言を基に内容の改善が行われるとともに、内容の学習指導要領への記述の仕方にも工夫が加えられている。

① 領域構成と数学的活動について



② 具体的な内容について

基礎的・基本的な知識及び技能の習得と思考力、判断力、表現力等の育成を図るために、小学校において学習したことを素地として中学校において活用することや、義務教育としての国際的な通用性などを踏まえて、一部の内容の指導時期が改められている。小・中・高等学校間で移行された内容、中学校において学年間で移行された内容及び中学校において新たに指導することになった内容は次のとおりである。

第1学年	<ul style="list-style-type: none"> ●数の集合と四則計算の可能性←高等学校「数学I」から ●大小関係を不等式を用いて表すこと←高等学校「数学I」から（一部） ◎簡単な比例式を解くこと ◎平行移動、対称移動及び回転移動 ◎投影図 ●球の表面積と体積←高等学校「数学I」から ○関数関係の意味←中学校第2学年から ●資料の散らばりと代表値←高等学校「数学基礎」、「数学B」から ◆図形の対称性（線対称、点対称）→小学校第6学年へ ◆角柱や円柱の体積→小学校第6学年へ
第2学年	<ul style="list-style-type: none"> ○円周角と中心角の関係→中学校第3学年へ ◆起こり得る場合を順序よく整理すること→小学校第6学年へ
第3学年	<ul style="list-style-type: none"> ●有理数と無理数←高等学校「数学I」から ●二次方程式の解の公式←高等学校「数学I」から ●相似な図形の面積比と体積比←高等学校「数学I」から ○円周角と中心角の関係←中学校第2学年から（一部、高等学校「数学A」から） ●いろいろな事象と関数←高等学校「数学I」から ●標本調査←高等学校「数学基礎」、「数学C」から

注意：●…高等学校から中学校に移行する内容

○…中学校の学年間で移行する内容

◎…中学校で新規に指導する内容

◆…中学校から小学校へ移行する内容

なお、文字を用いた式、縮図や拡大図、反比例などについては、小学校と中学校の間でスパイラルな教育課程を編成して指導するという観点から小学校においても取り扱うこととなっている。

③ 内容の示し方について

授業における指導の目標を明らかにし、基礎的・基本的な知識及び技能の習得と思考力、判断力、表現力等の育成のための指導がバランスよく実現されるよう改善が図られている。また、生徒が身に付けるべき能力を次第に高めていけるようにすることを意図して、「培う→養う→伸ばす」という表現が用いられている。習得すべき内容については、「～を知ること」と「～を理解すること」という表現が用いられている。

今回の改訂では、考えたり判断したりする際に生徒が習得した知識及び技能を活用できるようになることを重視している。「活用」という表現は該当する全ての場面で用いているが、特に日常生活や社会における様々な事象などを対象とする場合には「利用」という表現を用いて、その指導の趣旨が明らかにされている。また、どのように活用するのかを明確にする必要がある場合は、「用いて～する」と表現してその意図が示されている。

(4) 「指導計画の作成と内容の取扱い」に関する改善

① 学び直しの機会の設定

新たな内容を指導する際に、既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げることが生徒の理解を深めたり広げたりするために有効な場合には、積極的に学び直しの機会を設けるものとされた。

② 数学的活動の一層の充実

数学的活動が各学年の内容に位置付けられたことに伴い、その指導に当たっての配慮事項として次のような機会を設けることが示された。

- ・数学的活動を楽しみ、数学を学習することの意義や必要性を実感すること。
- ・見通しをもって数学的活動に取り組み、振り返ること。
- ・数学的活動の成果を共有すること。

③ 課題学習の位置付け

課題学習を引き続き重視するとともに、今回の改訂においては、各領域の内容を総合するなどして、見いだした課題を解決する学習であると位置付けられた。また、課題学習においては、生徒の数学的活動への取組を促すことに配慮して各学年で指導計画に適切に位置付けるものとされた。

2 数学科の目標のポイント

(1) 数学科の目標

① 数学的活動を通して、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則について
② の理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察し表現する
③ 能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、それらを活用し
④ て考えたり判断したりしようとする態度を育てる。
⑤



「数学的活動を通して」と「表現する能力」が加えられた。



中教審答申における算数・数学の改善の基本方針

- 算数的活動・数学的活動を一層充実させる。
- 数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。

「数学のよさを実感」すること、「それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる」ことと改められた。



中教審答申における算数・数学の改善の基本方針

- 子どもたちが算数・数学を学ぶ意欲を高めたり、学ぶことの意義や有用性を実感したりできるようにすることが重要である。
- 学習し身に付けたものを、日常生活や他教科等の学習、より進んだ算数・数学の学習へ活用していくことを重視する。

① 「数学的活動を通して」について

数学的活動とは、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営みを意味している。「目的意識をもって主体的に取り組む」とは、新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、具体的な課題を解決しようとするなどすることである。数学的活動を通して、数量や図形などについて実感を伴って理解したり、思考力、判断力、表現力等高めたりできるようにするとともに、数学を学ぶことの楽しさや意義を実感できるようにするためには、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む活動となるように指導する必要がある。また、このような数学的活動を通じた指導は、各領域において行われる必要がある。



◦今回の改訂では、目標に「数学的活動を通して」を加え、平成10年告示の学習指導要領において目標に入れられた「数学的活動の楽しさを知る」ことを「数学的活動の楽

しさを実感する」こととしている。数学的活動を通じた指導によって、数学を活用して考えたり判断したりすることが一層できるようになるとともに、その楽しさを実感することで数学を学ぶことへの意欲を一層高めることが必要である。

② 「数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し」について

中学校数学科においては、身に付けるべき基礎的・基本的な内容の習得を重視するとともに、その背景にある原理・法則についての理解を深めながら、原理・法則の理解に裏付けられた確かな知識及び技能を習得するようにする必要がある。



・問題を解決する過程においては、数学的な概念や原理・法則及び数学的な表現や処理の仕方を活用できるようにすることが大切である。それらの理解を深めたり仕方を習得したりする際には、経験を通して学ぶことを重視し、数学的活動を通して学習できるように配慮する。

③ 「事象を数理的に考察し表現する能力を高める」について

算数・数学教育では、小・中・高等学校を通じて、事象を数理的に考察し表現する能力を高めることを大切にしている。小学校算数科では、日常の事象に関連して数量や図形についての学習が行われるが、中学校数学科では、日常的なものに止まらず、様々な事象を数理的にとらえ、考察し、表現したり処理したりする能力を高めることをねらいとした指導が行われる。



事象を数理的に考察すること



主に二つの場面で行われる。

- ・日常生活や社会における事象を数学的に定式化し、数学の手法によって処理し、その結果を現実に照らして解釈する。
- ・数学の世界における事象を簡潔な処理しやすい形に表現し適切な方法を選んで能率的に処理したり、その結果を発展的に考えたりする。



表現すること



事象を数理的に考察する過程で、推測したり見いだしたりした数や図形の性質などを的確に表したり、その妥当性などについて根拠を明らかにして筋道立てて説明したり、既習の数学を活用する手順を順序よく的確に説明したりする場面で必要になる。

④ 「数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し」について

「数学的活動の楽しさ」については「数学のよさ」とともに「実感」することとしている。これは、これまで以上に情意的な側面を大切にし、数学を学ぶことへの意欲を高めるとともに、数学的活動に主体的に取り組むことができるようにし、数学を学ぶ過程を大切にするとの趣旨によるものである。



数学的活動の楽しさ



単に楽しく活動をするという側面だけではなく、それによって生徒にどのような知的成長がもたらされるかという質的側面にも目を向ける必要がある。



数学のよさ



「数学のよさ」を実感できるようにすることは、数学の学習に意欲的に取り組むことができるようにすることに本来のねらいがある。「数学のよさ」には、例えば、数学的な表現や処理のよさ、基礎的な概念や原理・法則のよさ、数学的な見方や考え方のよさなども含まれる。さらに、数学が役に立つこと、数学が科学技術を支え相互に関わって発展してきていることなどに関わる知識も「数学のよさ」である。

⑤ 「それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる」について

「それら」は、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則、数学的な表現や処理の仕方、事象を数理的に考察し表現する能力を指す。ここではこれらをまとめて「数学」としている。



・体験を通して主体的に学習に取り組めるようにすることを重視し、数学を活用して考えたり判断したりすることに主体的に取り組む意欲を高めることに配慮する。

(2) 各学年の目標

	A 数と式	B 図形	C 関数	D 資料の活用
第1学年	数を正の数と負の数まで拡張し、数の概念についての理解を深める。また、文字を用いることや方程式の必要性和意味を理解するとともに、数量の関係や法則などを一般的にかつ簡潔に表現して処理したり、一元一次方程式を用いたりする能力を培う。	平面図形や空間図形についての観察、操作や実験などの活動を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。	具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。	目的に応じて資料を収集して整理し、その資料の傾向を読み取る能力を培う。
第2学年	文字を用いた式について、目的に応じて計算したり変形したりする能力を養うとともに、連立二元一次方程式について理解し用いる能力を培う。	基本的な平面図形の性質について、観察、操作や実験などの活動を通して理解を深めるとともに、図形の性質の考察における数学的な推論の必要性和意味及びその方法を理解し、論理的に考察し表現する能力を養う。	具体的な事象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、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。	不確かな事象を調べることを通して、確率について理解し用いる能力を培う。
第3学年	数の平方根について理解し、数の概念についての理解を深める。また、目的に応じて計算したり式を変形したりする能力を伸ばすとともに、二次方程式について理解し用いる能力を培う。	図形の相似、円周角と中心角の関係や三平方の定理について、観察、操作や実験などの活動を通して理解し、それらを図形の性質の考察や計量に用いる能力を伸ばすとともに、図形について見通しをもって論理的に考察し表現する能力を伸ばす。	具体的な事象を調べることを通して、関数 $y = ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。	母集団から標本を取り出し、その傾向を調べることによって、母集団の傾向を読み取る能力を培う。

3 数学科の内容のポイント

(1) 内容の構成 □ は「新規」、下線は「学年間で移行させる」内容を示している。

	A 数と式	B 図形	C 関数	D 資料の活用	数学的活動
第1学年	正の数・負の数 ア 正の数と負の数の必要性和意味 (数の集合と四則) イ 正の数と負の数の四則計算の意味 ウ 正の数と負の数の四則計算 エ 正の数と負の数を用いること 文字を用いた式 ア 文字を用いることの必要性和意味 イ 乗法と除法の表し方 ウ 一次式の加法と減法の計算 エ 文字を用いた式に表すこと (不等式を用いた表現) 一元一次方程式 ア 方程式の必要性和意味及びその解の意味 イ 等式の性質と方程式の解き方 ウ 一次方程式を解くことと活用すること (比例式)	平面図形 ア 基本的な作図の方法とその活用 イ <u>図形の移動</u> 空間図形 ア 直線や平面の位置関係 イ 空間図形の構成と平面上の表現 (投影図) ウ 基本的な図形の計量 (球の表面積・体積)	比例、反比例 ア 関数関係の意味 (中2から) イ 比例、反比例の意味 ウ 座標の意味 エ 比例、反比例の表、式、グラフ オ 比例、反比例を用いること	資料の散らばりと代表値 ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味 イ ヒストグラムや代表値を用いること (誤差や近似値、 $a \times 10^n$ の形の表現)	各領域の学習やそれらを相互に関連付けた学習において、次のような数学的活動に取り組む機会を設けること ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動 イ 日常生活で数学を利用する活動 ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝える活動
	文字を用いた式の四則計算 ア 簡単な整式の加減及び単項式の乗除の計算 イ 文字を用いた式で表したり読み取ったりすること ウ 目的に応じた式変形 連立二元一次方程式 ア 二元一次方程式の必要性和意味及びその解の意味 イ 連立方程式とその解の意味 ウ 連立方程式を解くことと活用すること	基本的な平面図形と平行線の性質 ア 平行線や角の性質 イ 多角形の角についての性質 図形の合同 ア 平面図形の合同と三角形の合同条件 イ 証明の必要性和意味及びその方法 ウ 三角形や平行四辺形の基本的な性質	一次関数 ア 事象と一次関数 イ 一次関数の表、式、グラフ ウ 二元一次方程式と関数 エ 一次関数を用いること	確率 ア 確率の必要性和意味及び確率の求め方 イ 確率を用いること	各領域の学習やそれらを相互に関連付けた学習において、次のような数学的活動に取り組む機会を設けること ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動 イ 日常生活や社会で数学を利用する活動 ウ 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る活動
第2学年	平方根 ア 平方根の必要性和意味 (有理数・無理数) イ 平方根を含む式の計算 ウ 平方根を用いること 式の展開と因数分解 ア 単項式と多項式の乗法と除法の計算 イ 簡単な式の展開や因数分解 ウ 文字を用いた式でとらえ説明すること 二次方程式 ア 二次方程式の必要性和意味及びその解の意味 イ 因数分解や平方完成して二次方程式を解くこと (解の公式を用いて二次方程式を解くこと) エ 二次方程式を活用すること	図形の相似 ア 平面図形の相似と三角形の相似条件 イ 図形の基本的な性質 ウ 平行線と線分の比 エ 相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係 オ 相似な図形の性質を活用すること 円周角と中心角 ア 円周角と中心角の関係とその証明(中2から) (円周角の定理の逆) イ 円周角と中心角の関係を活用すること (中2から) 三平方の定理 ア 三平方の定理とその証明 イ 三平方の定理を活用すること	関数 $y = ax^2$ ア 事象と関数 $y = ax^2$ イ 関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフ ウ 関数 $y = ax^2$ を用いること エ いろいろな事象と関数	標本調査 ア 標本調査の必要性和意味 イ 標本調査を行うこと	
第3学年					

(2) 各領域の内容

A 数と式

○改訂の要点

- ・第1学年において、数量の関係や法則などを文字を用いた式に表現したり、式の意味を読み取ったりする能力を培うことが明示された。第2、3学年において、文字を用いた式で数量や数量の関係を捉え説明ができること、目的に応じて簡単な式を変形したり、その意味を読み取ったりする能力を養い伸ばすことが明示された。



- ・今回の改訂で言語活動の充実が各教科等を通じて重視されたことを踏まえ、表現したり読み取ったりしたことを基に、説明したり伝え合ったりすることの重要性が改めて強調されている。
- ・「目的に応じて式を変形したりその意味を読み取ったりする」とは、数量の関係や図形の性質などが成り立つことを文字を用いた式を使って説明する際に式を変形することと、等式を同値変形することの両者において、式が意味する数量や数量の関係などを読み取ることを意味する。

第1学年

- ・具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
- ・文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。
- ・方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。

第2学年

- ・具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。
- ・連立二元一次方程式について理解し、それをを用いて考察することができるようにする。

第3学年

- ・正の数の平方根について理解し、それをを用いて表現し考察することができるようにする。
- ・文字を用いた簡単な多項式について、式の展開や因数分解ができるようにするとともに、目的に応じて式を変形したりその意味を読み取ったりする能力を伸ばす。
- ・二次方程式について理解し、それをを用いて考察することができるようにする。

B 図形

○改訂の要点

- ・全ての学年の目標に「観察、操作や実験などの活動を通して」という文言が入っている。



- ・不思議に思うこと、疑問に思うこと、当面解決しなければならない課題などをよく観察し、見通しをもって結果を予想したり、解決するための方法を工夫したり、予想した結果を確かめたりするために観察、操作や実験などの活動を通して、図形の学習を行うことをねらいとしている。

第1学年

- ・観察、操作や実験などの活動を通して、見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。
- ・観察、操作や実験などの活動を通して考察し、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。

第2学年

- ・観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。
- ・図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

第3学年

- ・図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を伸ばし、相似な図形の性質を用いて考察できるようにする。
- ・観察、操作や実験などの活動を通して、円周角と中心角の関係を見だして理解し、それを用いて考察することができるようにする。
- ・観察、操作や実験などの活動を通して、三平方の定理を見だして理解し、それを用いて考察することができるようにする。

C 関数

○改訂の要点

- ・全学年を通して、表、式、グラフを相互に関連付けること、関数を用いて具体的な事象をとらえ説明することが強調されている。



- ・小学校算数科での学習との違いは、変域に負の数が含まれること、グラフを座標平面上にかくこと、関数を表すのに文字を用いた式が使われることである。
- ・第1学年で関数関係の意味、第3学年でいろいろな事象と関数関係を指導する。

第1学年

- ・具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

第2学年

- ・具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応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。

第3学年

- ・具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数 $y = ax^2$ 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伸ばす。

D 資料の活用

○改訂の要点

- ・情報化社会においては、確定的な答えを導くことが困難な事柄についても、目的に応じて資料を収集して処理し、その傾向を読み取って判断することが求められる。この領域では、そのために必要な基本的な方法を理解し、これを用いて資料の傾向を捉え説明することを通して、統計的な見方や考え方や確率的な見方や考え方を培うことが主なねらいである。



- ・この領域の名称を「資料の活用」としたのは、これまでの確率や統計の内容の指導が資料の「整理」に重きをおく傾向があったことを見直し、整理した結果を用いて考えたり判断したりすることの指導を重視することを明示するためである。
- ・「資料」とは、様々な事象から見いだされる確率や統計に関するデータのことである。

第1学年

- ・目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。



- ・統計的な手法を用いて資料の傾向をとらえ説明することを重視し、ヒストグラムを作ったり代表値を求めたりすることだけが学習の目標にならないように配慮する。

第2学年

- ・不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し表現することができるようにする。



- ・確率を用いて不確定な事象をとらえ説明することを重視し、確率を求めることだけが学習の目標にならないように配慮する。
- ・起り得る場合を順序よく整理して調べることは小学校第6学年で指導する内容となったが、このことを基にして確率を求めることは、この学年で初めて指導する内容であることを注意する。

第3学年

- ・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。



- ・母集団からその一部を取り出して整理し処理することで、全体の傾向を推し量れることを体験的に理解できるようにする。
- ・標本を無作為に抽出することと関連して、第2学年の学習内容を振り返ることで、確率の必要性和意味を学び直すことができる。

○ 数学的活動について

数学的活動とは、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学に関わりのある様々な営みである。



- ・数や図形の性質などを見いだす活動
- ・数学を利用する活動
- ・数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動を重視している。

	第1学年	第2、3学年
ア 数や図形の性質などを見いだす活動	既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動	既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動
イ 数学を利用する活動	日常生活で、数学を利用する活動	日常生活や社会で、数学を利用する活動
ウ 数学的に説明し伝え合う活動	数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動	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

*アでは第1学年で「見いだす」ことに重点を置き、第2、3学年ではさらに「発展させる」ことまでを視野に入れ質的な高まりを期待している。

*イでは第1学年で範囲を「日常生活」とし、第2、3学年では「社会」にまで広げている。

*ウでは第1学年で「自分なりに」することに重点を置き、第2、3学年で「根拠を明らかにし筋道立てて」するところまでを視野に入れ質的な高まりを期待している。

4 指導計画の作成と内容の取扱いのポイント

(1) 指導計画作成上の配慮事項

① 各学年で指導する内容について

各学年で取り扱う内容の一部について、学年にまたがって指導順序を変更したり、前の学年の復習を取り入れたり、後の学年の内容の一部を加えたりすることもできるものとして、弾力的な指導が行えるようにしている。

② 学び直しの機会を設定することについて

生徒の学習を確実なものにするために、新たな内容を指導する際には、既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げ、学び直しの機会を設定することに配慮する。



。学び直しの機会を設定することは、単に復習の機会を増やすことだけを意味するものではないことに注意し、適切に位置付ける必要がある。

③ 道徳の時間などとの関連について

数学科における道徳教育の指導においては、学習活動や学習態度への配慮、教員の態度や行動による感化とともに、数学科の目標と道徳教育との関連を明確に意識しながら、適切な指導を行う必要がある。

(2) 内容の取扱いについての配慮事項

① 用語・記号

各学年の内容に〔用語・記号〕は、当該学年で取り扱う内容の程度や範囲を明確にするために示したものであり、その指導に当たっては、各学年の内容と密接に関連させて取り上げるよう配慮する。

② コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用

各領域の指導に当たっては、必要に応じ、そろばん、電卓、コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用し、学習の効果を高めるよう配慮する。特に、数値計算にかかわる内容の指導や、観察、操作や実験などの活動を通じた指導を行う際にはこのことに配慮する。

(3) 数学的活動の指導に当たっての配慮事項

① 数学的活動を楽しみ、数学を学習することの意義や必要性を実感すること

数学的活動を楽しめるようにするとともに、数学を学習することの意義や数学の必要性などを実感する機会を設けることに配慮する。

② 見通しをもって数学的活動に取り組み、振り返ること

自ら課題を見だし、解決するための構想を立て、実践し、その結果を評価・改善する機会を設けることに配慮する。

③ 数学的活動の成果を共有すること

数学的活動の過程を振り返り、レポートにまとめ発表することなどを通して、その成果を共有する機会を設けることに配慮する。

(4) 課題学習とその位置付け

課題学習とは、生徒の数学的活動への取組を促し思考力、判断力、表現力等の育成を図るため、各領域の内容を総合したり日常の事象や他教科等での学習に関連付けたりするなどして見いだした課題を解決する学習であり、この実施に当たっては各学年で指導計画に適切に位置付ける。

5 指導例

◆第1学年 資料の収集・整理と活用 (D 資料の活用)

(1) 単元の目標

目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

(2) 単元の評価規準

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
様々な事象について資料を収集して整理したり、ヒストグラムや代表値などを用いてその傾向を読み取ったりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	ヒストグラムや代表値などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもっ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。	資料を表やグラフに整理したり、代表値を求めたりするなど、技能を身に付けている。	ヒストグラムや代表値の必要性和意味、相対度数の必要性和意味、誤差や近似値の意味を理解し、知識を身に付けている。

(3) 指導計画 (全10時間)

- 第1次：度数分布・・・・・・・・・・ 3時間
- 第2次：代表値とちらばり・・・・・・・・ 2時間
- 第3次：資料の収集・整理と活用・・・・・・・・ 3時間 (本時3/3)
- 第4次：章末問題・・・・・・・・・・ 2時間

(4) 学習内容と数学的活動


- ① ヒストグラムから自分が予測したり判断したりしたことを、根拠を明確にして他者に説明する活動を取り入れる。
- ② ヒストグラムは階級や階級の幅のとり方によって、全体の形、左右の広がり、山の頂上の位置、対称性などが異なってくる。ここでは、このことを理解し、自分の考えを述べる上で最も適切なヒストグラムを作成する。

(5) 本時の展開のポイントと工夫

- ① 夏の暑さを報じた新聞記事を導入に使用したり、自分たちの地域の気温について調べたりすることで生徒の興味・関心を高める。また、主観的に感じた暑さを客観的に述べるには比較の対象が必要なことを知らせる。
- ② 大量の資料を整理する場合、コンピュータを利用して作業の効率化を図り、処理した結果を基に資料の傾向を読み取ることに重点を置くようにする。ヒストグラム作成には SimpleHist (宮崎大学 教授 藤井良宜氏作成 (<http://www.miyazaki-u.ac.jp/~yfuji/histogram/>)) を使用する。

(6) 本時の展開例

ねらい ヒストグラムから資料の傾向を読み取ることができる。

学習内容	○指導及び留意点	☆評価
<p>1 導入</p> <p>平成22年の奈良市の夏はどれくらい暑かったのでしょうか。</p> <p>①夏の暑さを報じた新聞記事を読む。</p> <p>②今年の夏は暑かったと思う人はどれくらいいるかを問う。</p> <p>③奈良市と那覇市とではどちらが暑かったかを考える。</p> <p>④何を比べればよいか考える。</p> <p>⑤奈良市と那覇市の8月の日ごとの平均気温を比較して調べる。</p>	<p>○客観的に比べる必要があることを感じさせる。</p> <p>○奈良市と那覇市の8月の日ごとの平均気温を比較して調べることを確認する。</p>	

平成22年9月2日 朝日新聞

2 本時の課題を知る。

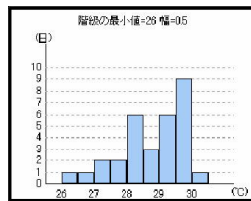
8月の奈良市の気温は高かったかどうかを、奈良市と那覇市の日ごとの平均気温を比較して説明しようと思います。どのようなヒストグラムを使って説明しますか。ヒストグラムを作成して、自分の考えを説明しなさい。

- ①奈良市と那覇市のデータを配布する。
- ②SimpleHistの使い方を知る。プリント配布（別紙P20）
- ③自分の考えを述べる上で適切なヒストグラムを作成する。

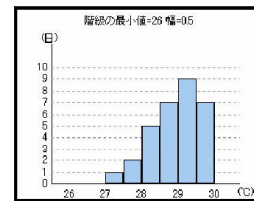
3 ワークシートに完成したヒストグラムを貼り、考察を書く。

(例1)

- ・階級の幅0.5℃のヒストグラムを使う。
- 奈良市の山は二つに見えるが、那覇市の山は右に片寄っている。だから、奈良市の方が那覇市より涼しかった。



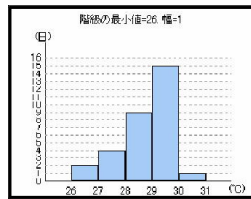
奈良市



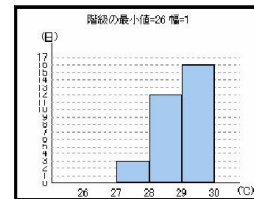
那覇市

(例2)

- ・階級の幅1℃のヒストグラムを使う。
- 29℃以上の日数は奈良市も那覇市も同じだが、奈良市は30℃以上の日があるので、奈良市の方が那覇市より暑かった。



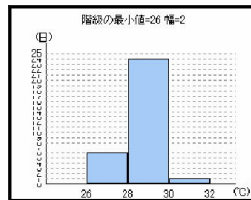
奈良市



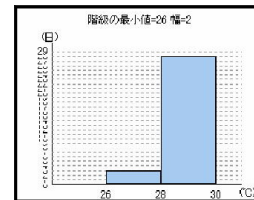
那覇市

(例3)

- ・階級の幅2℃のヒストグラムを使う。
- 28℃未満の日が奈良市の方が多いため、奈良市の方が那覇市より涼しかった。



奈良市



那覇市

4 発表する。

5 まとめる。

○データは全員同じものを使うことを確認する。

○奈良市と那覇市の二つのヒストグラムには、同じ階級の幅を使うこと、階級の幅は自由に決めてもよいが自分の考えを述べる上で適切なヒストグラムを作成することを指導する。

○最初の階級をいくつかから始めるかは、比較しやすいように統一させる。

☆いろいろな階級の幅のヒストグラムを作成し、比較しようとしている。（関心・意欲・態度）

☆奈良市の気温と那覇市の気温を、ヒストグラムの傾向や特徴をとらえて比較し、資料の傾向を読み取ることができる。（見方や考え方）

○階級の幅が小さすぎたり、大きすぎたりすると比較できないことを確認する。

☆根拠を明確にして伝えることができる。

○奈良市と那覇市の8月の平均気温はほぼ同じであることを知らせ、ヒストグラムの階級の幅の決め方や見方で捉え方が違ってくることを確認する。

◆第2学年 1次関数の利用 (C 関数)

(1) 単元の目標

具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、1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。

(2) 単元の評価規準

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
様々な事象を1次関数としてとらえたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	1次関数についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用い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。	1次関数の関係を、表、式、グラフを用いて的確に表現したり、数学的に処理したり、二元1次方程式を関数関係を表す式とみてグラフに表したりするなど、技能を身に付けている。	事象の中には1次関数としてとらえられるものがあることや1次関数の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。

(3) 指導計画 (全6時間)

- 第1次：1次関数・・・・・・・・・・2時間(本時1 / 2)
- 第2次：1次方程式と1次関数・・・・・・・・・・2時間
- 第3次：章末問題・・・・・・・・・・2時間

(4) 学習内容と数学的活動

- ① 小学校における数量関係の学習では、ともなって変わる二つの数量について、表やグラフで分かりやすく表したり、それらを読んだり、調べたりすることを通して、それらの関係を考察する能力を伸ばすことが目標として挙げられている。中学校学習指導要領の第2学年C関数(1)では、「具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、1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。」とある。
- ② 本単元のねらいは、具体的な課題として全国学力・学習状況調査問題を取り上げ、ともなって変わる二つの数量を見だし、それらの関係がどのような関数関係になっているかを表・式・グラフを用いて表現し、それらを相互に関連付けて理解することである。

(5) 本時の展開のポイントと工夫


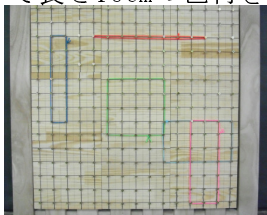
全国学力・学習状況調査の結果より、分析から事象を式に表すことに課題(定着が低いという問題点)が見られるので①から③をポイントとして指導する。

- ① 本時の課題について、変わる数量と変わらない数量に気付かせる。
- ② ともなって変わる二つの数量の変化や対応を調べ、それらの関係を表・式・グラフを使って表現させる。
- ③ 表・式・グラフを相互に関連付けて理解させる。

また、課題2を主課題として、第3学年で長方形の縦の長さや面積の関係について授業展開をすることができる。また、面積を変わらない数量として、長方形の縦と横の長さの関係を反比例として考え、授業展開することもできる。

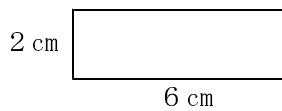
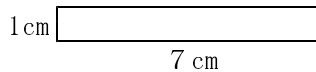
(6) 本時の展開例

ねらい 表・式・グラフを相互に関連付けて理解することができる。

学 習 内 容	○指導及び留意点	☆評価
1 本時の課題を知る。 【課題1】 長さ16cmのひもを使って、いろいろな形の長方形を作る。このとき、縦の長さが変わると、他に何が変わりますか？ 	(課題の確認) ○変わる数量と変わらない数量について気付かせる。 ☆二つの数量について考察することができる。(見方や考え方) ○ジオボードを使って長さ16cmの色付きのひもでいろいろな長方形をつくる。	

【課題 2】

長方形の縦の長さを x cm とするとき、面積や横の長さを表を用いて考えよう。



⋮

2 ともなって変わる二つの数量の関係を表・式・グラフを用いて考え、特徴など気付いたことをワークシート (P21) に書き込む。

3 まとめたこと (特徴・気付いたこと) を発表する。

4 本時のまとめをする。

○ともなって変わる二つの数量の変化や対応を調べさせる。

☆縦の長さを x cm、横の長さを y cm として対応を表にまとめることができる。 (技能)

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y	8	7	6	5	4	3	2	1	0

式は、 $y = 8 - x$ となる。

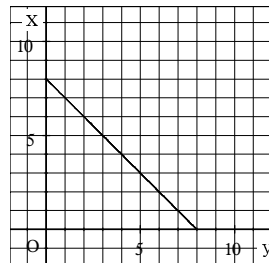


H22全国学力・学習状況調査 数学A問題

「具体的な事象における1次関数の関係を式に表す」設問に対して、正答率 奈良県 (公立) 25.7%、全国 (公立) 22.9%であった。

事象を式に表すことに課題がある。

グラフは、



☆ x と y の関係を表・式・グラフで表すことができる。

(技能)

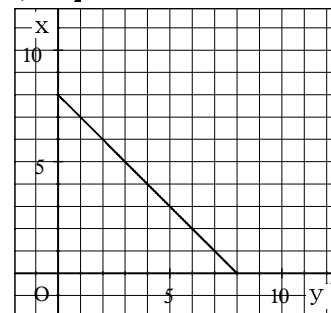
○ともなって変わる二つの数量の関係を表・式・グラフを用いて考え、特徴など気付いたことをまとめさせる。

☆表・式・グラフを用いて考え、それらを相互に関連付けて理解することができる。 (知識・理解)

【表】

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y	8	7	6	5	4	3	2	1	0

【グラフ】



【式】 $y = -x + 8$

○表・式・グラフの三つを関連付けて発表できるように支援する。

○表・式・グラフの三つが関連していることに気付かせ、まとめさせる。

◆第3学年 相似な図形の面積比と体積比 (B 図形)

(1) 単元目標

基本的な立体の相似の意味と、相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係について理解する。

(2) 単元の評価規準

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
様々な事象を相似な図形の性質などでとらえたり、平面図形の基本的な性質や関係を見いだしたりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり、判断したりしようとしている。	相似な図形の性質などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象に潜む関係や法則を見いだしたり、数学的な推論の方法を用い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。	相似な図形の性質など数学の用語や記号を用いて簡潔に表現したり、相似な図形の相似比と面積比及び体積比を求めたりするなど、技能を身に付けている。	相似の意味、相似比と面積比及び体積比の関係などを理解し、知識を身に付けている。

(3) 指導計画 (全20時間)

- 第1次：相似な図形・・・・・・・・・・・・・9時間
- 第2次：平行線と線分の比・・・・・・・・・・・・・5時間
- 第3次：相似な図形の面積比と体積比・・・・・・・・・・・・・4時間 (本時2 / 4)
- 第4次：章末問題・・・・・・・・・・・・・2時間

(4) 学習内容と数学的活動

- ① 本単元のねらいは、基本的な立体の相似の意味と、相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係について理解し、それを活用して図形の面積や体積などを求めることである。
- ② 相似な図形の面積比や体積比については、元の直方体やその展開図から相似な直方体やその展開図を方眼紙を利用し作図することで、具体的な事象から一般的な事象へ学習活動を広げ、理解を深めるようにする。

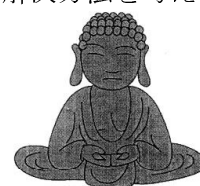
(5) 本時の展開のポイントと工夫

- ① 直接測ることができない体の外側の面積や体重を求める場面で、相似の考え方を活用することに気付かせる。また、直方体を利用し、具体的に面積や体積を求めさせることにより、相似比と面積比及び体積比との関係を理解させる。
- ② 平城遷都1300年ということで奈良の仏像を題材にし、興味をもって学習に取り組みせる。推測した身長説、表面積説、体積説を相似の考え方を利用することで相似比と表面積比及び体積比との関係の理解を確実なものにする。また、参考文献からの食事の量を知ることで学習内容を印象付ける。

(6) 本時の展開例

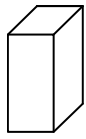
ねらい 相似な図形の相似比と面積比(表面積比)及び体積比を求めることができる。

学 習 内 容	○指導及び留意点 ☆評価
<p>1 本時の課題を知る。</p> <p>小学生の大和さんは、平城遷都1300年ということで、奈良についていろいろ調べたら、奈良には東大寺の大仏以外に「飛鳥大仏」があることが分かりました。飛鳥大仏を見ると、東大寺の大仏より、そんなに大きくないので、もし人間だったら、「1回の食事の量は、どれだけかな？」と疑問に思いました。そこで、自分と比べて何人分の食事を作ればいいのかについて考えてみることにしました。</p> <p>「飛鳥大仏」の説明を読む。 「考えられる案」(飛鳥大仏の身長、体の外側の広さ(表面積)、体重(体積))</p>	<p>○課題を確実にとらえさせ、課題の解決方法を考えさせる。 ☆課題に取り組もうとする。 (関心・意欲・態度)</p> <p>○飛鳥大仏の何が分かれば食事の量を求められるかを考えさせる。</p> <p>○大和さんと飛鳥大仏がおおよそ相似な直方体だとすると既習の相似の考え方が活用することに気付かせる。</p>
<p>2 3案から食事の量を求めたいが、身長以外、直接求められないので、どうしたらいいか考える。</p>	<p>○動物の体重は、その動物と同じ体積の水の重さとだいたい同じなので、体積を求めればよいことを知らせる。</p>
<p>3 3案から具体的な食事の量を考える。 ①身長説(大和さんの身長の何倍か考える。)</p>	<p>○①を求めるために、大和さんの身長と飛鳥大仏の身長を比べ、具体的な食事の量を求めさせる。 ☆相似比を求めることができる。(技能)</p>

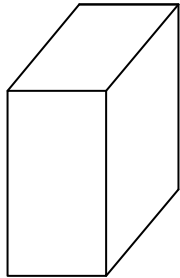


②表面積説（大和さんの体の外側の広さの何倍かを考える。）

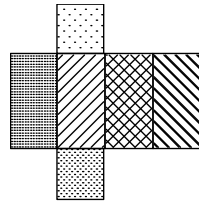
【元の直方体】



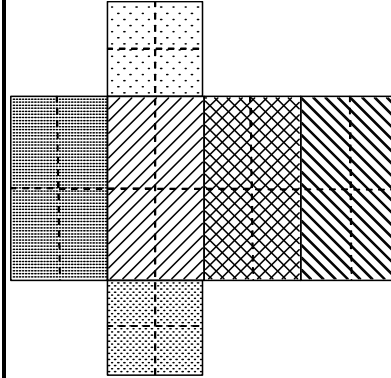
各辺が2倍 ↓



展開図 →



展開図 →



○②を求めるために、ワークシート(P19)の方眼を利用し、元の直方体と縦・横・高さの長さが2倍になる相似な直方体の展開図を作図し、方眼の個数より表面積を比べることで具体的な食事の量を求めさせる。

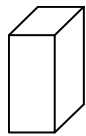
☆6つのどの面の面積も $2 \times 2 = 2^2$ 倍 = 4倍、その6面をたした表面積も 2^2 倍 = 4倍になることが理解できる。

(知識・理解)

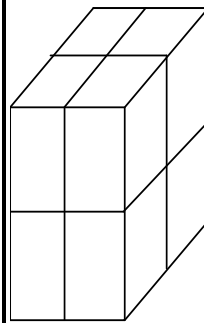
☆相似比が1:4であれば食事の量はいくらになるかを求めることができる。(技能)

③体積説（体重）（大和さんの体積の何倍になるかを考える。）

【元の直方体】



各辺が2倍 →



○③を求めるために、ワークシートの方眼を利用し、元の直方体と縦・横・高さの長さが2倍になる相似な直方体を作図し、元の直方体の個数より体積を比べることで、具体的な食事の量を求めさせる。

☆下の直方体は、元の直方体が縦2倍、横2倍、高さ2倍分の個数だけあるので $2 \times 2 \times 2 = 2^3$ 倍 = 8倍になることが理解できる。(知識・理解)

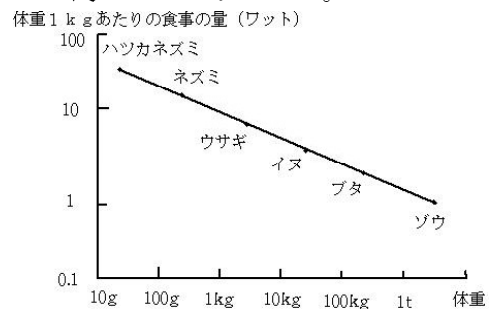
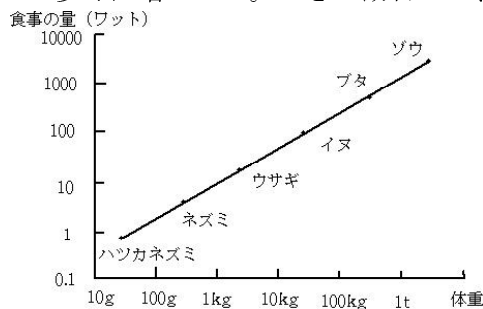
☆相似比が1:4であれば食事の量はいくらになるかを求めることができる。(技能)

4 参考文献の正解の食事の量を知り、本時のまとめをする。

○食事の量をどう求めたかを振り返りながら相似比と面積比（表面積比）及び体積比の関係についてまとめさせる。

* 参考

参考文献 福音館書店「絵とき ゾウの時間とネズミの時間」では、身長が12倍になると食事の量は185人分になると書かれている。身長説では12人分、表面積説（体の外側）では $12^2 = 144$ 人分、体積説（体重）では $12^3 = 1728$ 人分になるので、表面積の考え方が185人分に近い。中公新書 本川達雄著「ゾウの時間 ネズミの時間」では、いろいろな動物の体重と食べる量の間には決まった関係があり、食べる量は、体重の0.7~0.8乗に比例するという。つまり、相似比から飛鳥大仏の体重は大和さんの体重の64倍になると考えられるので飛鳥大仏の食事の量は、計算すると約23人分になる。次の図のように体重が増えると食べる量も増えるが、体重の増え方ほど多くは増えない。大きい動物ほど、体重のわりに食べないようである。



飛鳥大仏の説明

飛鳥寺は、588年蘇我馬子の発願で建立開始し、596年に建立された。正式な名前は、法興寺であるが地名に基づく飛鳥寺とも呼ばれていた。現在は小さなお堂が一つあるのみである。飛鳥大仏（釈迦如来坐像）は606年に仏師・鞍作止利（くらつくりのとり）により造立された。法隆寺の釈迦三尊像より17年早い、我が国最古の仏像である。全長2.7m、丈六（一丈六尺、立像で約4.8m、坐像で約2.7m、正規の如来像の大きさとされている）の金銅製の尊像である。同じ止利仏師により造られた法隆寺の釈迦三尊像とは顔と手が大きく面長で、杏の形をした杏仁様といわれる眼など共通点が多く典型的な飛鳥仏である。中金堂の本尊として安置されたが金堂は幾多の火災で焼失し、この釈迦如来坐像も度重なる補修されているが、右手の指や左耳、眼の周りは当時のままであるという。飛鳥大仏は国指定重要文化財である。

①身長説

飛鳥大仏 () cm

大和さん (120) cm



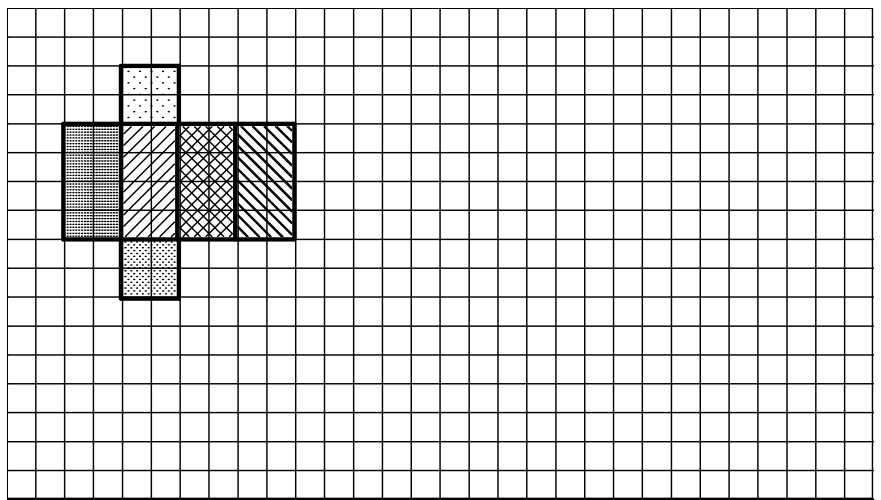
大和さん： 飛鳥大仏

= :

よって () 人分

相似比は :

②表面積説 (体の外側)



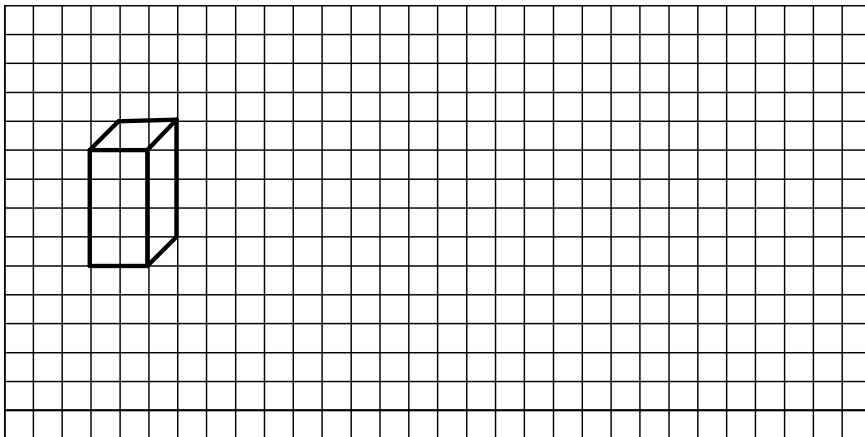
ア 元の直方体の表面積 (方眼の個数) () 個

イ 2倍にした直方体の表面積 (方眼の個数) () 個

ア : イ = :

よって () 人分

③体積説 (体重)



ア 元の直方体の体積

(直方体の個数) () 個

イ 2倍にした直方体の体積

(元の直方体の個数) () 個

ア : イ

= :

よって () 人分

まとめ ①相似な立体の相似比が、 $m:n$ のとき、表面積の比は

②相似な立体の相似比が、 $m:n$ のとき、体積の比は

「ヒストグラムから資料の傾向を読み取ろう」

組 名前

①【保存データの読み込み】 ボタンをクリックし、デスクトップの「奈良 2010 年 8 月平均気温」を選択すると、データの欄に数値が入る。

②「最初の階級の最小値」に「26」を入力する。階級の幅は自分で決めた値を入力する。【度数分布表の作成】ボタンをクリックする。

The screenshot shows the SimpleHist application window. The title bar reads 'SimpleHist'. The menu bar includes 'ファイル(F)', '印刷(O)', 'ヒストグラム(H)', and 'ヘルプ(P)'. The main window title is 'ヒストグラムから資料の傾向を読み取ろう'. On the left, under 'データ', there is a '保存データの読み込み' button circled in red. Below it, a file list shows 'E:\SimpleHist1\24奈良2010'. A table of data is displayed with values like 29.2, 30.1, 29.6, etc. Below the table is a 'データ数' field with '31' and a '代表値の計算' button. In the center, the '度数分布表' section has '最初の階級の最小値' set to '26' and '階級の幅' set to '1'. A '度数分布表の作成' button is circled in red. On the right, the 'グラフの種類' section has 'ヒストグラム' selected with a radio button. Other options include '度数多角形' and '相対度数付き'. A 'グラフの作成' button is also present.

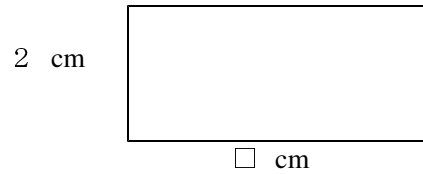
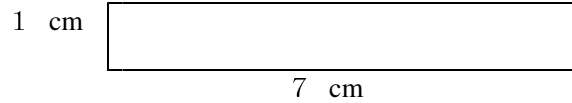
③「ヒストグラム」メニューのオプションを選択し、Y軸の刻み幅を1にする。x軸の単位に「℃」、y軸の単位に「日」を入力する。「階級の最小値や幅の表示」をチェックし「OK」を押す。

This screenshot shows the 'ヒストグラム' menu option selected in the top menu bar. A dialog box titled 'ヒストグラムのオプション' is open in the foreground. It has the following settings: 'Y軸の刻み幅' set to '1', 'X軸の単位' set to '℃', 'Y軸の単位' set to '日', and 'X軸の最大値' is empty. The checkbox '階級の最小値や幅の表示' is checked. 'OK' and 'キャンセル' buttons are at the bottom. In the background, the '度数分布表' section now shows a table with two columns: '以上 未満(℃)' and '度数(日)'. The table contains data for temperature ranges like '26~27' with a count of '2', and '27~28' with a count of '4'. A 'ヒストグラム' button is circled in red in the top right. Below the table, a 'グラフの種類' section has 'ヒストグラム' selected. A 'グラフの作成' button is also circled in red. A preview of the histogram is shown on the right, with the title '階級の最小値=26 幅=1'. The x-axis is labeled '(℃)' and the y-axis is labeled '(日)'. The histogram bars represent the frequency of data points in each temperature range.

④グラフの種類の「ヒストグラム」をチェックし、「グラフの作成」をクリックする。

⑤印刷するときには、印刷メニューの「ヒストグラム」を選択する。

下の図のように、16cmの長さのひもを使って、長方形を作ります。



:

(4) また、【表】【式】【グラフ】の三つの関連を考え、そのことを線で結んで示すか、言葉で書き表しましょう。できるだけ多く書いてください。
(ヒント) 共通した数はありませんか？

【表】

たて x (cm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
横 y (cm)	8	7							

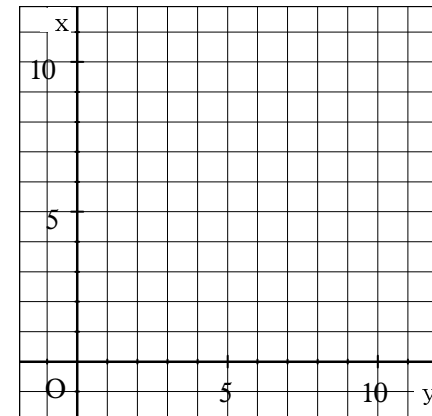
【式】

(1) 長方形のたての長さが 3 cm のとき、横の長さは何 cm になりますか。

(2) 長方形のたての長さが 1 cm ずつ増えると、横の長さはどうなりますか。

(3) (2) の関係をたて x cm、横 y cm として、下の【表】【式】【グラフ】を表しましょう。

【グラフ】





山本先生

今日は、方程式について考えてみましょう。
この問題では、どんな数量に着目すればよいでしょうか。

折り紙を何人かの生徒に配るのに、1人に3枚ずつ配ると20枚余ります。
また、1人に5枚ずつ配ると2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。



だいさん

生徒の人数に着目すればいいよ。

だいさん
あやさん
だいさん
あやさん

問題で、生徒の人数を x 人としているね。
折り紙の枚数は、 x を使って表すことができるんじゃない。
1人に3枚ずつ x 人に配ると、何枚配るのかな。
次のように考えたらどうか。

「1人に3枚配ると」 $3 \text{ (枚)} \times 1 \text{ (人)} = 3 \text{ (枚)}$
 「1人に3枚ずつ2人に配ると」 $3 \text{ (枚)} \times 2 \text{ (人)} = 6 \text{ (枚)}$
 「1人に3枚ずつ3人に配ると」 $3 \text{ (枚)} \times 3 \text{ (人)} = 9 \text{ (枚)}$
 ……
 となるから
 「1人に3枚ずつ x 人に配ると」 $3 \text{ (枚)} \times x \text{ (人)} = 3x \text{ (枚)}$
 と表せる。

だいさん
あやさん

そうだね。でも、折り紙は20枚余っているよ。
折り紙の枚数は $3x$ (枚) と20枚を合わせればいから、
全部で $3x + 20$ (枚) ……① です。

だいさん

わかったぞ。「1人に5枚ずつ配ると2枚たりない」ことも、同じようにすれば
 「1人に5枚ずつ x 人に配ると」 $5 \text{ (枚)} \times x \text{ (人)} = 5x \text{ (枚)}$
 と表せます。
 でも、折り紙は2枚たりないから、折り紙の枚数は $5x$ (枚) から2枚ひくと、
 全部で $5x - 2$ (枚) ……② です。

山本先生

うまく考えましたね。次のように、言葉の式や線分図で考えることもできます。

<p>言葉の式</p> <p>(3枚ずつ) 折り紙の枚数 = $3 \times (\text{人数}) + 20$</p> <p>(5枚ずつ) 折り紙の枚数 = $5 \times (\text{人数}) - 2$</p>	<p>線分図</p> <p>3枚ずつでは、$3x + 20$ (枚) 5枚ずつでは、$5x - 2$ (枚)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

だいさん
あやさん

問題では、「方程式をつくりなさい」と書いているよ。
①の $3x + 20$ (枚) と②の $5x - 2$ (枚) はどちらも折り紙の枚数を表しているわね。



だいさん

あっそうか。2通りに表された折り紙の枚数を、
等号を使って表せばいいんだ。

あやさん
山本先生

方程式は、 $3x + 20 = 5x - 2$ となつて、これが答えです。
よくできました。方程式をつくるための手順は、次のようになります。

- ① 問題の中の数量に着目する。
- ② 着目する数量を2通りの式に表す。
- ③ 2通りに表された数量を等号を使って表す。

山本先生のワンポイントアドバイス

方程式を利用して問題解決をするときに、その方程式がどのような数量に着目して作られているのかを振り返ることが大切です。
例えば、次のような問題を方程式を用いて解くには、ケーキ1個の値段を x 円として、支払ったお金、ケーキの代金、おつりに着目した方程式を作ることができます。

問題 ケーキ4個を買って、1000円支払ったら、おつりは280円でした。
ケーキ1個の値段は何円ですか。

$$4x + 280 = 1000 \text{ (支払ったお金に着目)}$$

$$4x = 1000 - 280 \text{ (ケーキの代金に着目)}$$

$$1000 - 4x = 280 \text{ (おつりに着目)}$$

【出題】本問は、平成20年度全国学力・学習状況調査問題 数学A3(2)を参考にしました。

- ・学習指導要領の領域 = 数と式
- ・評価の観点 = 数学的な表現・処理
- ・平均正答率 = 全国(公立) 59.6%
 奈良県(公立) 63.5%
- 主な誤答例 $3x - 20 = 5x + 2$ 4.0%

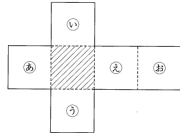
算数・数学パワーアップ講座は奈良県教育委員会学校教育課のWebページに掲載しています。
<http://www3.pref.nara.jp/site/dd.aspx?menuid=1364> から見られます。



今日は、いろいろな立体について考えてみましょう。

山本先生

(1) 次の図は、立方体の展開図です。この展開図を組み立ててできる立方体において、斜線をつけた面と平行になる面を、下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。



- ア 面㊶
- イ 面㊷
- ウ 面㊸
- エ 面㊹
- オ 面㊺



頭の中で展開図を組み立てればいいんだ。

ゆうさん

面と面が交わらないとき、2つの面は平行になるわね。



あやさん

ゆうさん

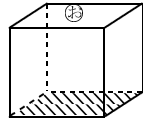
展開図を組み立てると右図の立方体になるよ。

あやさん

立方体では、斜線をつけた面と面㊺は、向かい合っていて、交わらないわね。

ゆうさん

面と面が交わらないとき、2つの面は平行になります。

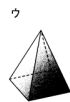
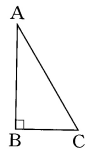


斜線をつけた面と面㊺は平行になるから、答えはオです。

山本先生

正解です。立方体では、交わる2つの面は垂直になるので、斜線をつけた面と垂直になる面は面㊶、面㊷、面㊸、面㊹になります。次は、図形を1回転させてできる立体についての問題です。

(2) 右の図の直角三角形ABCを、直線ABを軸として1回転させて立体をつくります。このとき、できる立体の見取図が下のアからオまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



ゆうさん

三角形を1回転させて立体をつくるから、できる立体の面も三角形になるよ。だから答えはアかウです。

あやさん

ちょっとまってよ、ゆうさん。たとえば辺BCを直線ABを軸として1回転させたら、図1のような円になるわよ。

図1

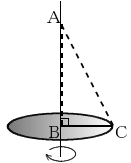
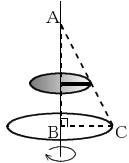


図2



山本先生

平面図形を、直線の周りに1回転させたときにできる立体を「回転体」といい、直線ABを「回転の軸」といいます。

図2で、三角形ABC上にある直線ABに垂直な線分を1回転させると、円ができます。回転体を、回転の軸に垂直な平面で切ると、切り口は必ず円で囲まれた図形になります。

あやさん

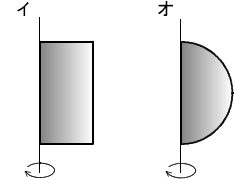
アやウは側面や底面が三角形や四角形だから、平面で切った切り口は円で囲まれた図形にならないわ。

ゆうさん

あっそうか。図2のような円がたくさん積み重なってできる立体だから、答えはエです。

山本先生

そうですね。エの回転体は「円すい」といいます。Iの回転体は長方形を1回転させてできる「円柱」、オの回転体は半円を1回転させてできる「球」といいます。

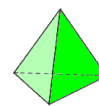


山本先生のワンポイントアドバイス

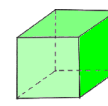
立方体や直方体のように、平面だけで囲まれた立体を多面体といいます。(1)で考えた立方体のように、多面体のうち次の2つの性質をもち、へこみのないものを正多面体といいます。

- ① どの面もすべて合同な正多角形である。
- ② どの頂点にも3つ以上の面が同じ数だけ集まっている。

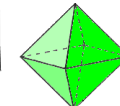
正多面体は、次の5種類があります。



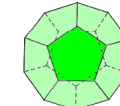
正四面体



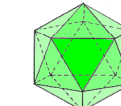
正六面体
(立方体)



正八面体



正十二面体



正二十面体

多面体について、次のことがわかります。

「どの面も正方形である多面体は1種類しかない。」

(ア) 多面体の1つの頂点に3つ以上の面が集まらなると、立体ができません。

(イ) 多面体の1つの頂点のまわりに3つの正方形が集まると、立方体ができます。

(ウ) 多面体の1つの頂点のまわりに4つ以上の正方形が集まると、1つの頂点のまわりの角度が360°以上になるので、立体ができません。

(エ)、(イ)、(ウ)から、「どの面も正方形である多面体は1種類しかない。」ことがわかります。

同じように考えれば、「どの面も正五角形である多面体は1種類しかない。」

「どの面も正n角形 (n ≥ 6) である多面体はない。」ことがわかります。



【出題】本問は、平成21年度全国学力・学習状況調査問題 数学A5 (1)、(2)を参考にしました。

- ・学習指導要領の領域=図形
- ・評価の観点=数量、図形などについての知識・理解
- ・平均正答率=全国(公立)(1)95.4% (2)87.2%
- 奈良県(公立)(1)87.2% (2)89.6%



今日は、グラフからいろいろな情報をよみとりましょう。

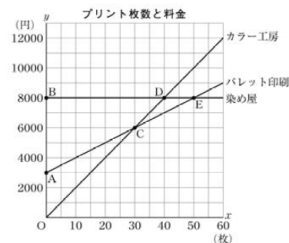
山本先生

康平さんの所属するテニス部ではオリジナルTシャツを作ることにしました。そこで、無地のTシャツを持ち寄って、店にプリントを頼もうとしています。右の表は3つの店の料金をまとめたものです。

店	料 金
カラー工房	Tシャツ1枚につき200円です。
パレット印刷	製版代が3000円で、Tシャツ1枚につき100円追加されます。
染め屋	Tシャツ60枚までは何枚でも8000円です。

製版代は、プリントするときの元になる版をつくるために必要な料金のことです。

康平さんはプリントする枚数によってどの店の料金が安くなるかを調べるために、Tシャツを x 枚プリントしたときの料金を y 円として店ごとの x と y の関係を、次のようにグラフに表しました。



康平さんの所属するテニス部でオリジナルTシャツの希望枚数をきいたところ、全部で35枚でした。Tシャツ35枚のプリント料金が最も安い店は、それぞれの店の料金を計算しなくてもグラフから判断できます。その方法を説明しなさい。

グラフの35枚のところを見ればわかるよ。



まささん

でも、グラフの35枚のところをどのように見るのかしら？



はるさん

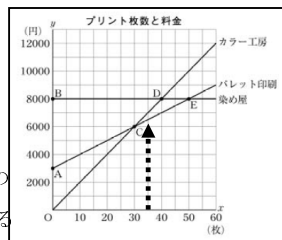
山本先生 はるさんが疑問をもつように、まささんの説明では不十分です。グラフを使って判断する方法を説明してみましょう。

まささん 35のところが一番最初にある直線を見ればわかるよ。

はるさん 一番最初にある直線ってどういうこと？

そして何がわかるの？

まささん 一番最初にある直線とは、右の図のように x 軸の35のところから上方向にたどっていき、一番最初に現れるグラフのことだよ。そのことから、最も安い店がパレット印刷だとわかるよ。



山本先生 それでは、グラフを使って判断する方法について、数学的な表現を使ってまとめましょう。この場合、方法を的確に説明するときには、何がどのように表されているかを明確にすることが大切です。

まささん 三つのグラフの中で、 x の値が35のときの y の値が最も小さいグラフで表された店を選びます。

はるさん 三つの直線の中で、 x 座標が35のときの点が最も下にある直線で表された店を選びます。

山本先生 そうですね。二人ともよくできました。ところで、グラフ上の点A～Eはどのようなこと



まささん

表しているでしょうか。

点Aは、パレット印刷の製版代が3000円であることを表しているよ。

点Cは、カラー工房とパレット印刷のプリント料金が、どちらも30枚のときに6000円になることを表しているよ。30枚ならどちらの店に頼んでも同じ料金になるんだね。

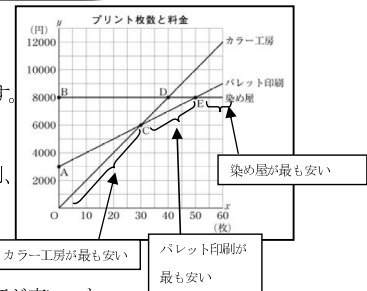
はるさん 点Dはカラー工房と染め屋のプリント料金が40枚のときに8000円、点Eはパレット印刷と染め屋のプリント料金が50枚のときに8000円になることを表しています。まささん ということは、プリント料金が最も安い店は29枚までではカラー工房、31枚から49枚までではパレット印刷、51枚以上では染め屋となるんだね。

はるさん カラー工房とパレット印刷のグラフの傾きを比べるとカラー工房の方が傾きが大きいので、一枚あたりの単価が高いのね。

まささん カラー工房は1枚あたり単価が200円で、パレット印刷は1枚あたりの単価が100円だね。

はるさん 染め屋はグラフが x 軸に平行な直線なので、プリント料金が枚数によらず一定であることもわかります。

山本先生 今日は、Tシャツのプリント枚数と料金のグラフから、いろいろな情報をよみとりました。グラフは視覚的に比較することができます。日常的なことから考察にグラフを活用し、そのよさを実感しましょう。



はるさん

【出題】本問は、平成22年度全国学力・学習状況調査 数学B3(2)を参考にしました。

- ・学習指導要領の領域＝数量関係
- ・評価の観点＝数学的な見方や考え方
- ・平均正答率＝全国(公立)29.1%
奈良県(公立)28.0%

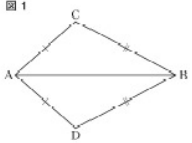
(正答の条件)

- 次の(a)、(b)または(a)、(c)について記述しているもの。
- グラフ上で x 座標が35である点に着目すること。
 - 上記(a)に対応する y の値を比較すること。
 - 上記(a)に対応する点の位置の上下を比較すること。

- 主な誤答例
- ・(a)、(b)または(a)、(c)について、記述が十分でないもの。 22.2%
 - ・(a)、(b)、(c)についての記述はないが、グラフに着目しているもの。 8.3%
 - ・無解答 27.2%

山本先生 今日、証明の意義について学習しましょう。

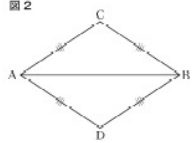
⑥ ある学級で、図1について、「 $AC=AD$ 、 $BC=BD$ ならば $\angle ACB=\angle ADB$ である」ことを、下のように証明しました。



証明

$\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ において、
 仮定から、 $AC=AD$ ……①
 $BC=BD$ ……②
 共通な辺だから、 $AB=AB$ ……③
 ①、②、③より、3辺がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABC \equiv \triangle ABD$
 合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle ACB = \angle ADB$

この証明のあと、図2のように AC 、 AD 、 BC 、 BD の長さがすべて等しい場合についても、同じように $\angle ACB=\angle ADB$ となるかどうかを考えてみたところ、下のアからエまでのような意見が出ました。正しいものを1つ選びなさい。



ア 図2の場合も、 $\angle ACB=\angle ADB$ であることは、すでに前ページの証明で示されている。

イ 図2の場合には、 $\angle ACB=\angle ADB$ であることを、改めて証明する必要がある。

ウ 図2の場合には、 $\angle ACB=\angle ADB$ であることを、それぞれの角度を測って確認しなければならない。

エ 図2の場合には、 $\angle ACB=\angle ADB$ ではない。



けんさん

図2は二等辺三角形なので、もう一度証明しなければならないよ。

三角形の形は違うけど、どちらの証明も同じにならないのかな？



あやさん

あやさん 図2の証明をしてみるよ。

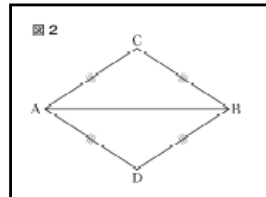
$\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ において、
 仮定から、 $AC=AD$ ……①
 $BC=BD$ ……②
 共通な辺だから、 $AB=AB$ ……③

①、②、③より、3辺がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ABC \equiv \triangle ABD$$

合同な図形の対応する角は等しいから、

$$\angle ACB = \angle ADB$$



けんさん あれっ！さっきの図1の証明とまったく同じだ！

あやさん どうして同じ証明でいいのかしら。

山本先生 $\angle ACB=\angle ADB$ がいえるのは、 $\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ が合同であり、「合同な図形の対応する角は等しい」からですね。

では、 $\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ が合同というのは何が根拠になっているかな？

けんさん 三角形の合同条件の「3辺がそれぞれ等しい」が根拠になっています。

あやさん あっそうか！証明の①、②、③の条件が成り立てば三角形の形がちがってもこの証明と同じになるということだね。

けんさん 図1の三角形が図2の二等辺三角形に変わったので証明に使われる条件も変わると思ったけど、条件は同じなんだね。

あやさん 図3、図4、図5の場合でも同じ証明で $\angle ACB=\angle ADB$ が成り立つということね。

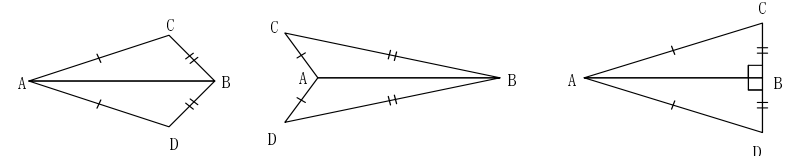


図3

図4

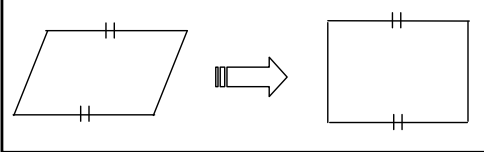
図5

けんさん 図1の仮定 ($AC=AD$ 、 $BC=BD$) を満たすように三角形の形を変えたり、新たな条件を加えたりしても同じ結論が成り立つのね。

あやさん この問題では、アの意見が正しいということね。

山本先生 そうですね。仮定を満たすように新たな条件を付け加えた図形では、もとの図形で成り立っていた性質はそのまま成り立つので、それを改めて証明する必要はありません。

例えば平行四辺形の向かい合う辺が等しいことが証明できていれば、平行四辺形の特別な形である長方形についても向かい合う辺が等しいことは改めて証明する必要はありません。



【出題】本問は、平成22年度全国学力・学習状況調査問題 数学A 8を参考にしました。

- ・学習指導要領の領域＝図形
- ・評価の観点＝数量や図形などについての知識・理解
- ・平均正答率＝全国(公立)48.7% 奈良県(公立)48.6%

主な誤答例 イと解答しているもの 37.2%

— 作 成 委 員 —

安 達 光 男	生 駒 市 立 生 駒 北 中 学 校	校 長
丸 井 理 恵	奈 良 市 立 若 草 中 学 校	教 諭
大 谷 晴 彦	大 和 郡 山 市 立 郡 山 南 中 学 校	教 諭
岩 田 晴 行	三 郷 町 立 三 郷 中 学 校	教 諭
竹 村 謙 司	奈 良 県 教 育 委 員 会 事 務 局 学 校 教 育 課	指 導 主 事
椿 本 剛 也	奈 良 県 教 育 委 員 会 事 務 局 学 校 教 育 課	指 導 主 事

(作成委員の職名等は平成22年度のものである。)