Ⅰ　小学校算数研究委員会・中学校数学研究委員会

基礎・基本の定着を図る算数・数学科指導

－小・中学校のつながりを踏まえた「図形」「数量関係（関数）」領域における指導方法改善－

◇研究の要点◇
「図形」領域と「数量関係（関数）」領域の単元において，小・中学校のつながりを明らかにし，基礎・基本の定着を図るための指導方法改善についての研究です。その内容は，小・中のつながりを踏まえた「つまずきやすい点と指導のポイント」，指導のポイントを踏まえた「単元学習過程モデル」です。さらに，これらを活用した「授業展開例」を紹介しています。

＜キーワード＞
(1) 基礎・基本の定着　(2) 小・中のつながり　(3) 単元学習過程モデル
(4) つまずきやすい点と指導のポイント

はじめに　－平成 14 年度の学習状況調査（小学校算数・中学校数学）の結果から－ ・・・・1
第１章　基礎・基本の定着を図る指導のポイント
　1　「図形」「数量関係（関数）」領域における基礎・基本とは・・・・・・・・・・・2
　2　小・中のつながりを踏まえ，つまずきやすい点を考慮した指導の手立て・・・・・3
　3　「図形」「数量関係（関数）」領域における「単元学習過程モデル」・・・・・・11
第２章　小学校の指導展開例
　1　第３学年「長方形と正方形」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
　2　第６学年「体積」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
　3　第６学年「比例」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
　4　第６学年「変わり方を調べて」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
第３章　中学校の指導展開例
　1　第１学年「平面図形」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
　2　第２学年「図形の調べ方」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29
　3　第１学年「比例と反比例」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
　4　第２学年「一次関数」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35
おわりに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38

第１章　基礎・基本の定着を図る指導のポイント

１　「図形」「数量関係（関数）」領域における基礎・基本とは

小学校の「図形」領域では，作業的・体験的な活動などの算数的な活動を通して，基本的な平面図形や立体図形について理解できるようにしていきます。ここでは，図形の構成要素に着目して共通な性質を見いだし，図形の定義を明らかにし，その定義に基づいて図形を弁別したり構成したり作図したりしながら，図形の理解を深めていきます。また，そのような学習を通して，論理的な考え方を身に付け，用いることができるようにすること，つまり，数学的な見方や考え方の育成を図っていくことが基礎・基本になると考えます。

中学校では，小学校に引き続いて，観察，操作や実験を通して，図形についての直観的な見方や考え方を中心に学習し,平面や空間における図形の基本的な性質や構成について理解を深めていきます。さらに，図形の性質や関係などを観察や実験を通して見いだし，それが論理的に確かめられることを理解できるようにすること，また，予想した図形の性質や，図形の中に見いだせる関係の正しさや一般性を保証するために,論理的に筋道を立てて正しい推論ができるようにすることが基礎･基本です。

小学校の「数量関係（関数）」領域では，関数の考えによって数量や図形についての内容や方法をよりよく理解したり，これらを活用したりできるように数学的な考え方を身に付けていきます。ここでは，身の回りの事象の中から，伴って変わる２つの数量を見いだし，それらの数量の間の関係を表に表したりグラフに表したりしながら変化の規則性に気付かせていくことが基礎・基本です。

中学校では，伴って変わる２つの数量の関係の見方や考え方を数の拡張や文字式の取扱いの中で深めていきます。ここでは，伴って変わる２つの数量の変化や対応を，表，式，グラフによって調べることができるようにし，関数的な表現や処理の仕方を学ぶことによって，関数的な見方や考え方を一層伸ばしていくことが基礎・基本です。

ところで，これまで算数・数学科の授業で，基礎・基本の重視と言えば，＜知識・理解＞や＜表現・処理＞ばかりに重点を置いてきたのではないでしょうか。上述のように，算数・数学科の大きな目標である，筋道を立てて考える能力及び物事を数理的に考察する能力を高めるための基本となる＜数学的な見方や考え方＞(図２参照)にも視点をおいた単元構成や授業づくりをしていくことが大切です。

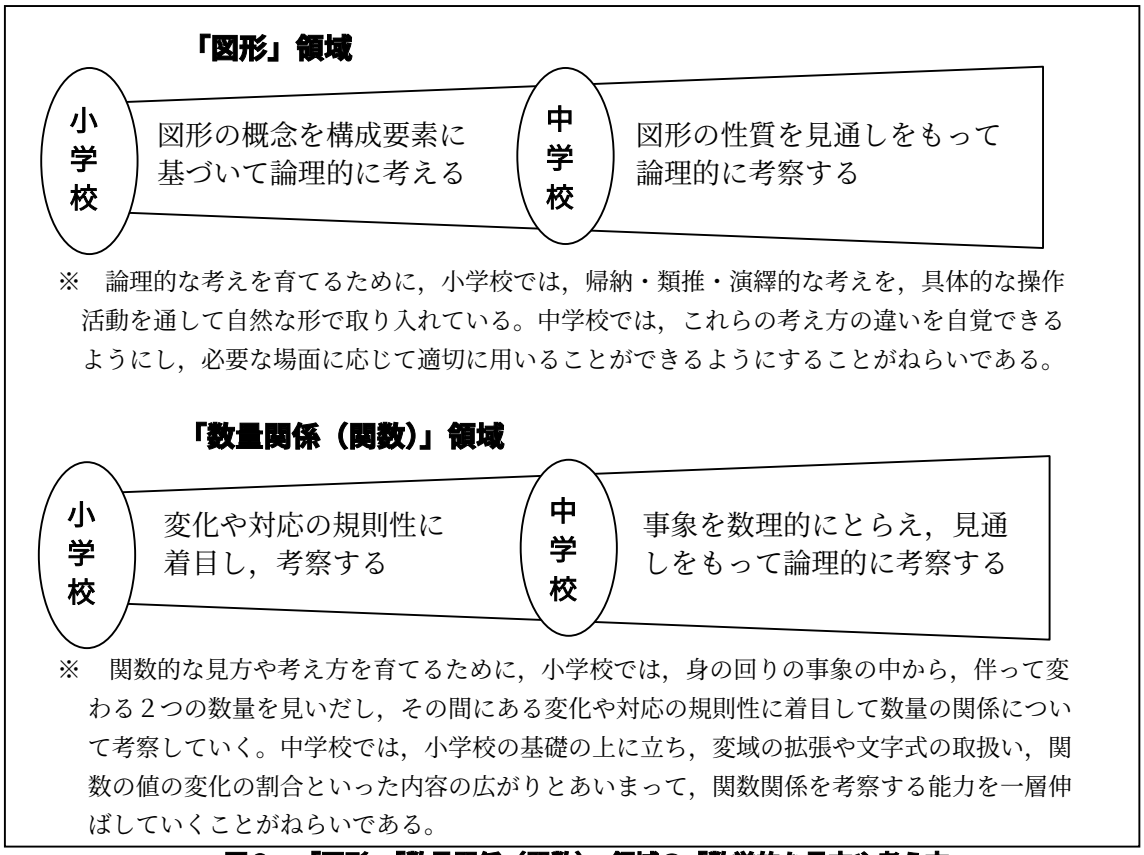


図２　「図形」「数量関係（関数）」領域の「数学的な見方や考え方」

はじめに

平成 14 年度の学習状況調査（小学校算数・中学校数学）の結果から
―落ち込みが見られる「図形」「数量関係（関数）」領域―

佐賀県教育委員会は，小学校・中学校における教育課程の実施状況及び児童・生徒の基礎学力の定着度を把握し，教科に関する指導方法の改善充実を図るための有効な資料を得るために，小学校５年生から中学校２年生において学習状況調査を実施しました。その結果と考察をまとめた『小・中学校学習状況調査報告書』を見ると，小学校５年生では，全体的な問題の通過率は全国平均とほぼ同じでしたが，６年生では通過率が全国平均に比べて６ポイントほど下回っていました。領域別に見ると，両学年とも「量と測定」及び「数量関係」の通過率が低くなっており，６年生では「図形」も低くなっていました。また，中学校では，１年生・２年生とも「図形」の通過率が全国通過率に比べて低くなっており，１年生では「数量関係」でも低くなっていました。

通過率の低かった問題について分析してみると，図１のように小・中の内容的なつながりをとらえることができます。

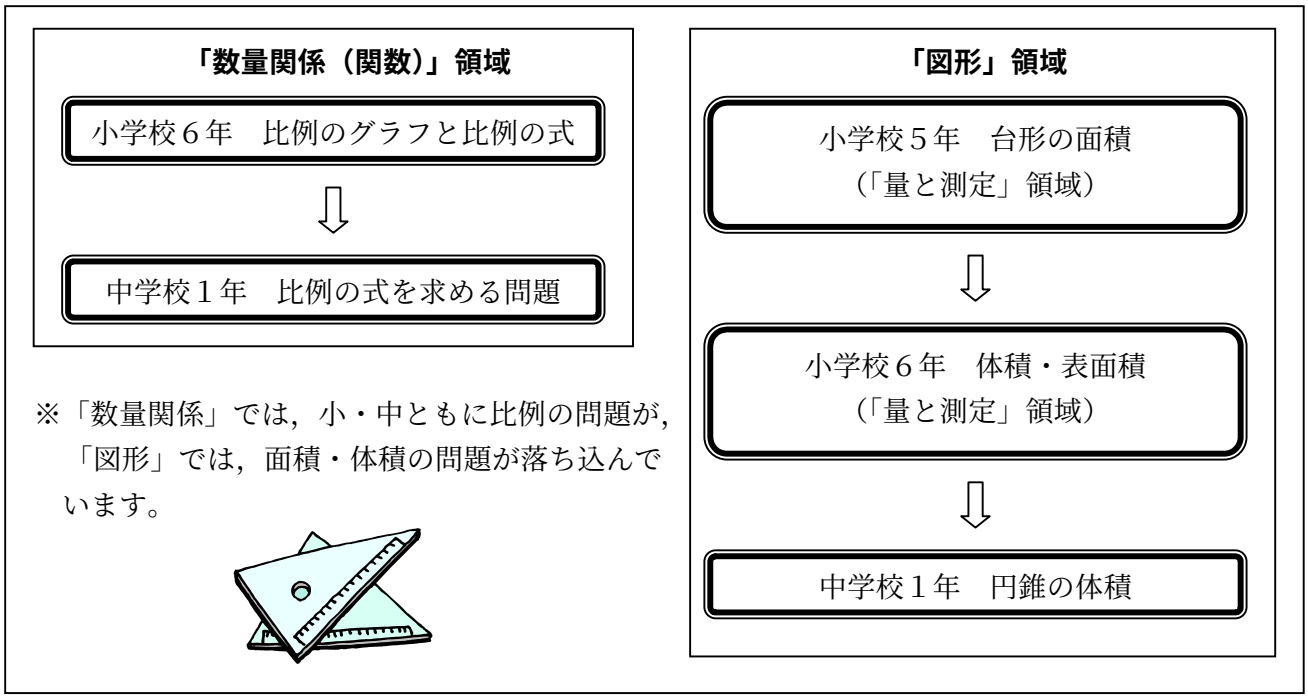


図１　通過率の低い問題

そこで，これらの領域において基礎・基本の定着を図る指導方法の改善に取り組むためには，小・中の学習内容のつながりとつまずきやすい点を踏まえた授業設計を行うことが大切であると考えました。算数・数学科の教科の特性としては，学習内容の系統性がはっきりしていることが挙げられます。そこで，小・中の内容のつながりを踏まえ，基礎・基本を明らかにした上で，つまずきやすい点を予想し，それに対する指導のポイントを考えていくことによって指導方法の改善が図られると考えます。

本研究では，小・中で通過率の低かった「図形」領域と「数量関係（関数）」領域の単元に絞り，「つまずきやすい点と指導のポイント」，指導のポイントを踏まえた「単元学習過程モデル」，さらに，これらを活用した「授業展開例」を提案しています。

第１章　基礎・基本の定着を図る指導のポイント

１　「図形」「数量関係（関数）」領域における基礎・基本とは

小学校の「図形」領域では，作業的・体験的な活動などの算数的な活動を通して，基本的な平面図形や立体図形について理解できるようにしていきます。ここでは，図形の構成要素に着目して共通な性質を見いだし，図形の定義を明らかにし，その定義に基づいて図形を弁別したり構成したり作図したりしながら，図形の理解を深めていきます。また，そのような学習を通して，論理的な考え方を身に付け，用いることができるようにすること，つまり，数学的な見方や考え方の育成を図っていくことが基礎・基本になると考えます。

中学校では，小学校に引き続いて，観察，操作や実験を通して，図形についての直観的な見方や考え方を中心に学習し,平面や空間における図形の基本的な性質や構成について理解を深めていきます。さらに，図形の性質や関係などを観察や実験を通して見いだし，それが論理的に確かめられることを理解できるようにすること，また，予想した図形の性質や，図形の中に見いだせる関係の正しさや一般性を保証するために,論理的に筋道を立てて正しい推論ができるようにすることが基礎･基本です。

小学校の「数量関係（関数）」領域では，関数の考えによって数量や図形についての内容や方法をよりよく理解したり，これらを活用したりできるように数学的な考え方を身に付けていきます。ここでは，身の回りの事象の中から，伴って変わる２つの数量を見いだし，それらの数量の間の関係を表に表したりグラフに表したりしながら変化の規則性に気付かせていくことが基礎・基本です。

中学校では，伴って変わる２つの数量の関係の見方や考え方を数の拡張や文字式の取扱いの中で深めていきます。ここでは，伴って変わる２つの数量の変化や対応を，表，式，グラフによって調べることができるようにし，関数的な表現や処理の仕方を学ぶことによって，関数的な見方や考え方を一層伸ばしていくことが基礎・基本です。

ところで，これまで算数・数学科の授業で，基礎・基本の重視と言えば，＜知識・理解＞や＜表現・処理＞ばかりに重点を置いてきたのではないでしょうか。上述のように，算数・数学科の大きな目標である，筋道を立てて考える能力及び物事を数理的に考察する能力を高めるための基本となる＜数学的な見方や考え方＞(図２参照)にも視点をおいた単元構成や授業づくりをしていくことが大切です。

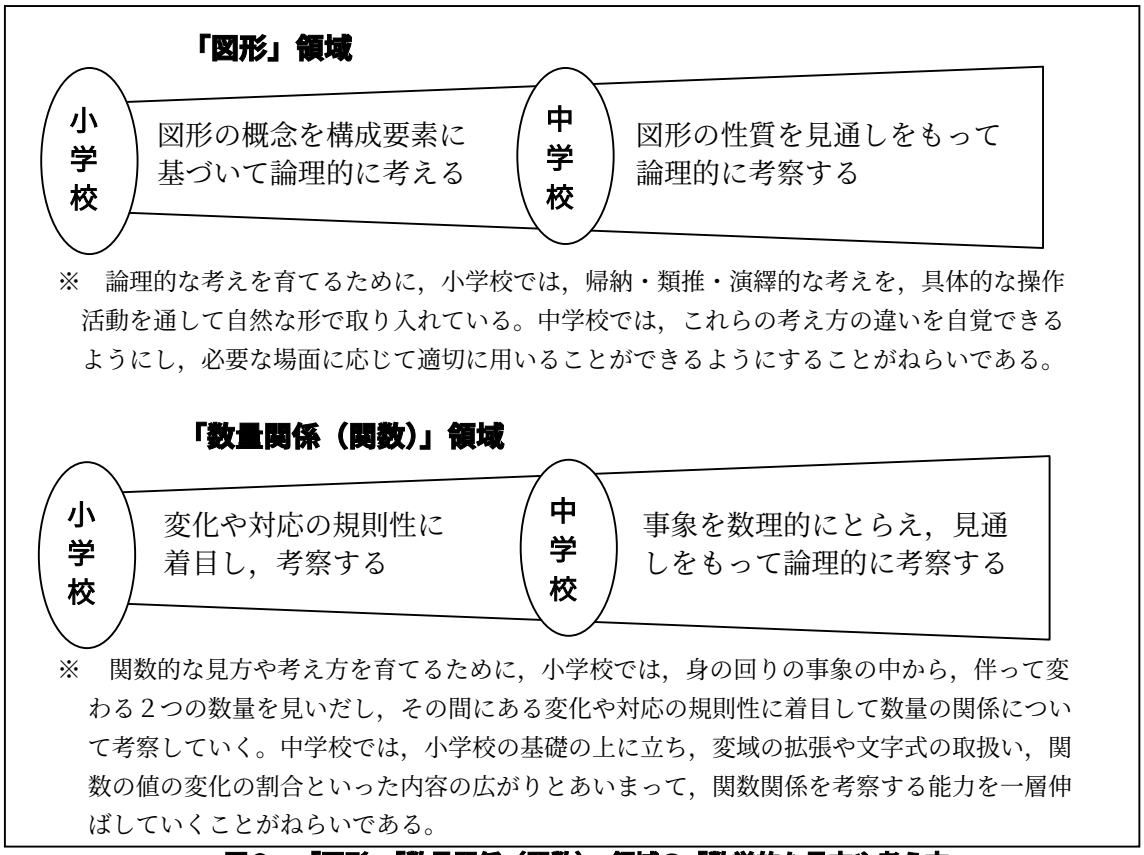


図２　「図形」「数量関係（関数）」領域の「数学的な見方や考え方」

2　小・中のつながりを踏まえ，つまずきやすい点を考慮した指導の手立て

(1)　なぜ，「小・中のつながり」が大切なのか

算数・数学科は，内容の系統性がはっきりしています。学習する内容がどの学習を前提としているのか，次のどの学習につながるのかということを把握して指導することで，指導の重点化を図ることができます。特に，小学校５・６年と中学校では，「比例」のように学習対象は同じで，数の範囲や文字式の導入など内容が発展していくといったつながりの深い学習内容があります。しかし，単元の前後のつながりや小学校と中学校の内容のつながりを把握して授業に取り組むことは，少なかったのではないでしょうか。学習内容がその後のどのような学習の基になるのかを小・中の９年間を見据えて明らかにすることで，つまずきやすい点を考慮しながら指導の手立てを考え，基礎・基本を確実に身に付けさせる必要があります。

そこで，「領域別指導内容の小・中つながり表」(p. 4)を作成するとともに，「『図形』領域における小・中のつながりの具体例」(p. 5)を示しました。

小学校と中学校の学習内容を比較すると，中学校では１時間の学習時間に指導すべき内容が大変多いことが分かります。「図形」領域を例に考えると，中学校の学習で図形を切ったり回転させたりといった念頭操作を行い，その形をイメージさせるという学習をスムーズに進めるためには，小学校段階で操作活動を一層取り入れていくことの必要性を感じます。図形そのものを十分に操作しながら，平面図形や立体図形の基礎・基本を定着させておくことが重要になってきます。また，「発展的な学習」においても，中学校の学習内容を見据え，図形をイメージする力を高めるような学習課題を考えていくことが必要でしょう。

現行の学習指導要領に改訂される際に，小・中ともに内容が削除されたり上級学校へ移行されたりといった指導内容の厳選が行われました。特に，中学校の「図形」「数量関係(関数)」領域には，これまで小学校で扱っていた内容が多く移行されました。例を挙げると，中学校１年「空間図形」の角錐・円錐は，以前は小学校で扱っていた内容です。小学校では，具体的な操作活動を取り入れ，模型や自作教材を操作しながら構成要素や展開図，体積，表面積などについて学んでいました。中学校では，発達段階的には念頭操作で学習できるのかもしれませんが，やはり，初めて学ぶ図形をイメージさせるのは難しいことです。中学校でも小学校での学習を想起させ，念頭操作をするのが難しければ具体物を提示するなど，視覚でとらえられるような活動を取り入れていく必要があります。また，多角形の角の性質など，小学校で扱う内容とほぼ同じものについては，事前にレディネスチェックを行い，小学校での学習内容のレディネスを調整していくことで学習をスムーズに進めることができるでしょう。

以上のように，基礎・基本の定着を図るためには，まず「小・中のつながり」を踏まえることが必要なことであると考えます。

(2)　つまずきやすい点と指導のポイント

授業を組み立てていくには，児童・生徒が授業のどこでつまずくのかを予想し，それに対する指導の手立てを中心に考えていかなければなりません。そこで，具体的にどのような点でつまずきやすいのかを予想し，それに対してどのような手立てを取ればよいかという指導のポイントを一覧にした表(p. 6 ～10)を作成しました。

この「つまずきやすい点と指導のポイント」表の中では，「図形」領域の平面図形といった学習内容において直接つながりのある単元を，小学校から中学校まで並べています。児童・生徒の実態によっては，前提となる学習段階で既につまずきが見られるかもしれません。小・中のつながりを踏まえたレディネスチェックを行い，レディネスの調整をすれば，スムーズに学習に入ることができるでしょう。また，指導のポイントには，「図形」「数量関係(関数)」領域の基本となる数学的な考え方を伸ばすための手立てや，算数・数学的な活動の例など，実践に基づくものを示しました。

この表を利用すれば，児童・生徒のつまずきがどこにあったのか，どの時点にさかのぼってどのような指導をすればよいのかが一目で分かります。つまずきやすい点を予想し，さらに，指導のポイントを参考にして授業を組み立てていけば，基礎・基本の定着を図る指導ができると考えます。

(3)　小・中つながり表とつまずきやすい点と指導のポイント

「領域別指導内容の小・中つながり表」は，中学校の「図形」領域の平面図形や空間図形，面積・体積の学習内容に直接つながる学習内容を縦に並べて，大まかな系統を示しました。これらの小学校の学習内容において，具体的にどのような指導内容が中学校の学習内容につながっていくのかを，「『図形』領域における小・中のつながりの具体例」(p. 5)に示しました。そして，これらの小・中のつながり表を基に，学習内容の系統性を踏まえながら，各学習内容における基礎・基本とつまずきやすい点，指導のポイントを考え，一覧表にしたものが「つまずきやすい点と指導のポイント」(p. 6～10)です。

領域別指導内容の小・中つながり表

図形（平面図形）

- **小学２年** 三角形・四角形
- **小学３年** 長方形・正方形・直角三角形
- **小学４年**　円
- **小学４年** 二等辺三角形・正三角形
- **小学４年（量と測定）** 角の大きさの単位
- **小学５年**　円周・円周率
- **小学５年**　垂直・平行
- **小学５年**　台形・平行四辺形・ひし形・多角形・三角形の内角の和
- **中学１年**　平面図形
- **中学２年** 図形の調べ方
- **中学３年**　図形と相似 三平方の定理

図形（空間図形）

- **小学１年** 身の回りにあるいろいろな立体
- **小学３年**　はこの形
- **小学４年**　球
- **小学６年** 直方体・立方体 角柱・円柱
- **中学１年**　空間図形
- **中学３年** 三平方の定理（三平方の定理の利用）

図形（面積・体積）

- **小学４年** 正方形や長方形の面積の求め方・面積の単位
- **小学５年**　三角形・平行四辺形の面積の求め方
- **小学５年** 円の面積の求め方
- **小学６年** 体積の単位　立方体や直方体の面積の求め方
- **中学１年**　空間図形（立体の表面積と体積）
- **中学３年** 三平方の定理（三平方の定理の利用）

数量関係（関数）

- **小学４年** ２つの数量の依存関係とそのグラフ
- **小学５年** 簡単な式に表されている２つの数量の関係の考察
- **小学６年**　比例
- **小学６年** 伴って変わる２つの数量の関係の理解
- **中学1年**　比例と反比例
- **中学２年**　一次関数
- **中学３年** 関数　$y = ax^2$

「図形」「数量関係（関数）」領域の指導内容の直接的なつながりを表にしています。「図形」領域は，内容の系統性を考え，平面図形，空間図形，面積・体積に分けました。小学校では，面積・体積は「量と測定」領域として取り扱われます。

「図形」領域における小・中のつながりの具体例
－中学１年「平面図形」につながる内容－

小学４年「角の大きさ」で量感を育てないと中学１年の「おうぎ形」の学習で困るんだね！

図形（平面図形）

小学２年
三角形・四角形

操作活動を十分に取り入れる。
図形をかく
図形を作る
折り曲げて比べる
重ねて比べる　等

小学３年
長方形・正方形
直角三角形

小学４年　円

定規・コンパス・三角定規・分度器などの用具の使い方を習熟させる。

半径と直径の関係，円周と円周率の関係を，式や言葉で説明できるようにする。

小学４年
二等辺三角形
正三角形

発展的な学習において，図形をずらしたり回転させたりしながら，図形を分解したり構成したりする活動を取り入れる。

小学４年（量と測定）
角の大きさの単位

角の大きさの量感を身に付けさせる。
直角 90°
直線 180°
一回転 360°

小学５年
円周・円周率

具体的な操作活動を繰り返すことで，念頭操作ができるようになるのね！

小学５年　垂直･平行

小学５年　台形･平行
四辺形・ひし形・多角形･三角形の内角の和

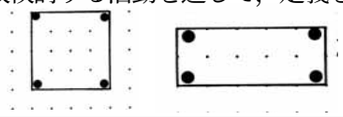
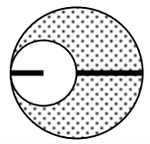
中学１年　平面図形
☆おうぎ形の弧の長さと面積を求める
☆線対称・点対称
☆基本的な作図

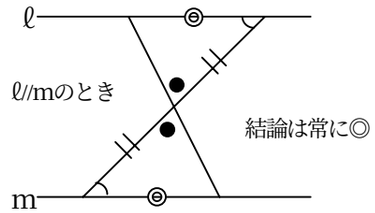
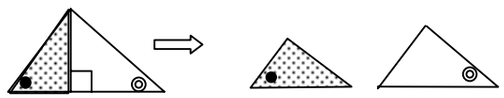
小学校で学んだ円についての公式や角の大きさの量感を使って，１つの円では，おうぎ形の弧の長さや面積は，その中心角の大きさで決まることを学習する。

小学校で学んだ基本図形をまとめて取り扱う。図形を対称性に着目して考察し，作図したり折ったり回転させたりといった活動を取り入れる。
図形を念頭で操作できるようにする（切る，回転させる等）。

つまずきやすい点と指導のポイント　図形（平面図形）編

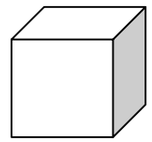
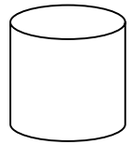
・[　]内は，学習状況調査において，全国通過率より５ポイント以上下回った設問に関連する内容

学年・単元	基　礎・基　本　★数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学２年 三角形と 四角形	☆直線，三角形，四角形の理解。 ☆三角形，四角形をかいたり作ったりする。 ★直線の数で三角形，四角形を説明する。	・直線の意味の理解が十分でない。 ・点と点がうまく結べない。 ・直線が引けない。	○竹ひごやジオボードで三角形や四角形を作る具体物操作の活動を取り入れ，直線で囲まれた図形であることを意識させる。 ○直線と曲線を比較させ，違いを検討させる。 ○ドット図で，結びたい２点に印を付け，定規を用いて直線を引く活動をさせる。 ○定規の置き方を指導し，方眼紙で定規を使って直線を引く練習を取り入れ，作図に慣れさせる。
小学３年 長方形と 正方形 直角三角形	☆長方形，正方形，直角三角形，直角，辺，頂点の理解。 ☆長方形，正方形，直角三角形を作図したり，作ったりする。 ☆敷き詰め模様をつくる。 ★辺の長さや直角に着目して，長方形，正方形，直角三角形の性質を考える。	・図形の意味や性質を直角や辺の長さなどの用語を用いて説明できない。 ・作図ができない。	○図形を比較させ，辺の長さや直角などについて検討する活動を取り入れる。 ○直角や辺に印を付けさせ，用語と対応させながら繰り返し説明させる。 **【展開例１（小）ｐ.14～16】** ○向きや大きさを変えた図形（相似形）を比較検討する活動を通して，定義を押さえる。 ○ドット図を用い，頂点を意識して長方形，正三角形，直角三角形を作図させる。その後，方眼紙での作図も取り入れる。  **（ドット図を用いた作図）**
小学４年 円	☆円，中心，半径，直径の理解。 ☆コンパスを使って円を作図したり，作ったりする。 ★操作活動を通して，円の性質を考える。	・半径，直径の理解が十分でない。 ・コンパスがうまく使えない。	○円に半径や直径をかき入れる活動を通して，いくつも引けることを実感させる。また，長さがすべて同じであることを，実際に測ることで確かめさせる。 ○コンパスの針が動かないように厚紙を敷き，持ち方に留意させ，円をかかせる。 ○円を組み合わせた模様作りや半径の長さを測り取る活動を多く取り入れ，コンパスを使った作図に慣れさせる。
小学４年 二等辺三角形 正三角形	☆二等辺三角形，正三角形，角の理解。 ☆二等辺三角形，正三角形を，コンパスを使って作図したり，作ったりする。 ☆敷き詰め模様をつくる。 ★辺の長さや角に着目して，二等辺三角形，正三角形の性質を考える。	・辺の長さや角の大きさの相等を確かめる方法を思い付かない。 ・図形の意味や性質を辺の長さや角の大きさなどの用語を用いて説明できない。	○紙を切って図形を作り，折り曲げたり重ねたりして，辺の長さや角の大きさを確かめるという活動を繰り返し取り入れる。 ○操作活動を数多く取り入れ，図形の性質について気付いたことを書かせたり説明させたりする。 ○図形の構成要素（用語）を使って，図形の意味をまとめたり，図形の性質を説明させたりする。
小学４年 角の大きさと単位 (量と測定)	☆角度の単位と測定の意味の理解。 ☆分度器を使って角の大きさを測定する。 ☆正三角形や二等辺三角形，三角定規の角の大きさを知る。 ★角の大きさを回転の大きさとし，量的にとらえることができる。 ★ある角度を２つの角の和と差とみるなどして，測定の仕方やかき方を考える。	・角の大きさの量感を十分につかめていない。 ・分度器がうまく使えない。	○扇を使って，およその角をつくる活動を取り入れ，角の大きさについての感覚を育てる。 ○角度を測る前に，直角（90°）より大きいかどうか見当を付けさせる。 ○どの角を測るのか意識させるために，印を付けたり，イラストを利用したりする。 ○模様作りなどの操作活動を取り入れ，遊びを通して角の測り方の指導をする。 **（イラストで表した角度を測る問題）**
小学５年 円周 円周率	☆円周率の意味と円周を求める公式の理解。 ☆公式を使って円周や直径を求める。 ★円の直径と円周の関係を考える。	・円周を求める公式を理解していない。 ・公式の適用問題（複合図形）ができない。	○円（筒型）の直径を測り，それを転がして円周を測る活動を通して，円周を求める公式を導く学習を取り入れる（実測から円周率を導く）。 ○コンパスで模様作りをしたことを想起させ，複合図形のどこに半径や直径があるか，印を付けさせたり直線を引かせたりする。  **（複合図形の問題）**
小学５年 垂直 平行	☆垂直，平行の関係の理解。 ☆三角定規を使って，垂直や平行の関係にある直線を作図する。 ★直線の交わり方に着目して，垂直・平行の関係を考える。	・２つの直線の垂直，平行の関係の理解が十分ではない。 ・平行な線や垂直な線がうまくかけない。	○垂直・平行の位置関係を，棒などの具体物を使って視覚的にとらえさせる。 ○次のようなステップで指導する（①方眼紙を使った作図　②一本の直線を使った作図　③２つの三角定規を用いた作図）。

小学５年 台形 平行四辺形 ひし形 多角形	☆平行四辺形，台形，ひし形の理解。 ☆平行四辺形，台形，ひし形を作図する。 ☆敷き詰め模様をつくる。 ★辺の位置関係（垂直・平行）に着目して，平行四辺形，台形，ひし形の性質を考える。	・図形の意味や性質を辺の平行・垂直などの用語を用いて説明できない。 ・作図が十分にできない。	○具体的操作活動を数多く取り入れ，図形の性質について気付いたことを書かせたり説明させたりする。 ○図形の構成要素（用語）を使って，図形の意味をまとめたり性質を説明させたりする。 ○平行線を使って作図したり，方眼紙のます目を使って作図したりするなど，段階を設けて，図形の性質を確認しながら指導する。
	☆三角形の内角の和　180°の理解。 四角形の内角の和　360°の理解。 ★操作活動を通して，三角形や四角形の角の大きさについて考える。	・三角形の内角の和を適用する問題で，三角形の内角や外角を求めることができない。 ・多角形の内角の和を求める方法を考えられない。	○求める角に延長線を加えて外角をとらえさせたり，角の大きさに見当を付けさせたりして，角度の見方を広げる。 ○長方形や正方形を三角形に分ける活動を想起させ，多角形に補助線を入れることで図を分解して見ることに気付かせる。
中学１年 平面図形	☆正多角形，円，おうぎ形，線対称，点対称の理解。 ☆定規とコンパスを用いて，基本的な作図ができる。 ★基本的な作図の仕方や線対称や点対称の性質を見いだすことができる。 「垂直二等分線の作図」の設問で，**16ポイント**下回っていた。	・弧，弦，回転体等の用語を十分理解していない。 ・作図がうまくできない。 ・おうぎ形の弧の長さや面積などを求めることができない。 ・線対称の意味が理解できていない。	○穴埋め形式のワークシートを使って，図と照らし合わせて用語を理解させる。 ○基本的な作図（垂直二等分線，角の二等分線，垂線）の仕方を取り入れた練習問題をする。 ○おうぎ形の面積を求めさせる際は，中心角が90°，45°と段階を設け，視覚的に円の面積から想像できるものを最初に取り扱う。次に，90／360，45／360という割合でとらえ直して取り扱う。さらに，１つの円で，中心角の大きさ，弧の長さ，おうぎ形の面積はそれぞれが比例関係になっていることをとらえさせる。 **（おうぎ形の面積を求める手順）** ○具体物を使って，対称の軸を折り曲げる操作活動を取り入れる。　．**【展開例１（中）ｐ.26～28】**
中学２年 図形の調べ方	☆同位角，錯角，多角形の内角の和の理解。 ☆仮定と結論，三角形の合同条件の理解。 ☆２つの三角形が合同であることを言葉や式などを用いて表現する。 ★確かな根拠に基づいて，論理的に推論することができる。 「証明の内容を見て，平行四辺形の性質を選択する」設問で，**12.9ポイント**下回っていた。	・演繹的に推論（証明）をしていくことの必要性を感じることができない。 ・証明の進め方，仕組みが理解できていない。	○観察，操作や実験を通して見いだした事柄が，例外なく成り立つことをきっかけとして，筋道を立てて説明する必要性を感じさせる。　．**【展開例２（中）ｐ.29～31】** ○視覚的に考えやすくするために，同位角や錯角などの根拠に基づいて対応する等しい辺や角などには同じ印を，まだ確かめられていない（結論に当たる）部分には異なる印を図にかき込むようにさせる。 ○板書では，仮定は黄色，結論を赤などと視覚的に分かりやすいように整理する。仮定から結論に導く書き方をパターン化したり，穴埋め式の問題にして証明の書き方に慣れさせたりしながら段階的に指導する。  **（証明問題の視覚的な図示）**
中学２年 図形と合同	☆二等辺三角形，平行四辺形に関する性質や条件の理解。 ☆直角三角形の合同条件や円周角の定理の理解。 ☆２つの直角三角形が合同であることを言葉や式などを用いて表す。 ★仮定や結論を明らかにして，証明の筋道を見通すことができる。	・平行四辺形の性質と平行四辺形になる条件の区別が付かない。	○定義，定理，条件の言葉の意味を確認する。そして，平行四辺形の条件の学習では，四角形の辺や角に着目させて，四角形が，どのような条件をもてば，平行四辺形になるか調べさせることが大切である。また，実際にその条件で平行四辺形をかかせることも必要である。
中学３年 図形と相似	☆三角形の相似条件の理解。 ☆平行線と線分の比に関する性質や中点連結定理の理解。 ☆２つの三角形が相似であることを言葉や式などを用いて表現する。 ★三角形の相似条件や平行線と線分の比に関する性質などに基づいて，図形の性質を考察することができる。	・対応する線分の長さを相似比を基に求めることができない。 ・ａ：ｂ＝ｃ：ｄ→ａｄ＝ｂｃの比の変形ができない。	○対応する角に目を付けさせる（印を付ける）。対応する図形を切り取って，同じ向きに並べて問題をとらえやすくする。  **（三角形の相似）** ○簡単な数字を使って，比の変形の意味を理解させる。 また，比の値が等しいこと（$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$）　を確認する。
中学３年 三平方の定理	☆三平方の定理の理解。 ☆三平方の定理を用いて図形の計量が出来る。 ★三平方の定理を用いて，問題を簡潔に解決したり発展させたりできる。	・座標平面における２点間の距離を求めることができない。	○簡単な座標平面図をかいて，直角三角形をイメージさせる。その際，直角三角形の斜辺に赤く色を付けるなどして三平方の定理を利用して長さを求めるとよいことに気付かせる。

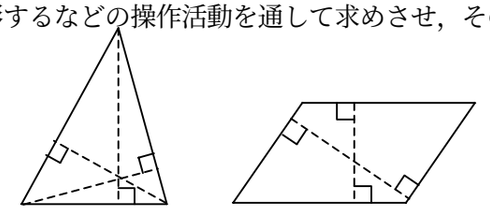
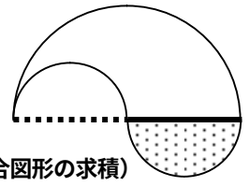
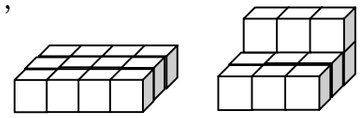
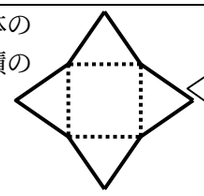
つまずきやすい点と指導のポイント　図形（空間図形）編

・[　] 内は，学習状況調査において，全国通過率より５ポイント以上下回った設問に関連する内容

学年・単元	基　礎・基　本　★数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学１年 身の回りにあるいろいろな立体	☆身の回りにある立体の概形や特徴の理解。 箱の形・筒の形・ボールの形の理解。 ☆触ったり動かしたり重ねたりという操作をしながら観察する。 ☆組み立てたり，面の形を写したりする。 ★形の特徴や機能的な側面に着目して，仲間分けの観点を考える。	・形の特徴に目を付けて仲間分けできない（色・大きさなどの属性にとらわれてしまう）。	○身の回りから集めてきた箱を使って，積み重ねたり転がしたりする活動を取り入れる。 ○「高く積み上げる」「転がし遊びをする」などの活動を通して仲間分けをし，その理由を説明させ，形の特徴をとらえさせる。  （箱の形）  （筒の形） （ボールの形）
小学３年 はこの形	☆頂点，辺，面とその数の理解。 ☆面を写し取ったりひごなどを使ったりして，箱の形を作る。 ★頂点，辺，面などの構成要素に着目して，箱の形の特徴を考える。	・頂点，辺，面に着目し，用語を用いて形の特徴を説明できない。	○箱を観察した後，箱と同じ形を作る活動を取り入れる。 構成要素（面の場合，辺と頂点の場合）の長さや数，大きさをいろいろ準備しておき，箱に必要な構成要素や数を選ばせ，箱を作らせる。 その後，頂点・辺・面という用語を使って，箱の形の特徴を表現させる。
小学４年 球	☆球の中心・半径・直径の理解。 ☆操作活動を通して直径を測る。 ★切り口が円になることに着目して，球の特徴を考える。	・切り口が円になるということがイメージできない。	○球の模型を使って，切り口を確かめさせる。 ○粘土などで球を作り，球はどこを切っても切り口が円になるということを視覚的にとらえさせる。
小学６年 直方体 立方体 角柱 円柱	☆立方体，直方体，角柱，円柱，平面，底面，側面の理解。 ☆立方体，直方体についての構成要素の数やそれらの位置関係の理解。 ☆見取図・展開図を作図したり，立体を作ったりする。 ★立方体・直方体を，頂点，辺，面の構成要素に着目して，分析的に考えたり構成したりする。 [「直方体についての問題をつくる」設問で，**９ポイント**下回っていた。]	[・立体を構成している面・辺の数やその関係といった特徴を説明できない。] ・見取図が正しくかけない。	○厚紙・竹ひご・粘土玉などを使って，必要な数を予想しながら直方体や立方体を作らせる。 厚紙を使って直方体を作る活動を通して，面の数と面と面の関係（垂直・平行）をとらえさせる。 活動した後に，その立体の特徴について用語を使ってまとめさせる。 面と辺の関係については，ひごと板などの具体物を使って説明させる活動を取り入れる。 ○直方体や立方体の模型を見て，辺の角度・辺の長さなどに気を付けて，順序を踏まえて作図させる。
中学１年 空間図形	☆角錐，円錐，回転体，軸，母線，ねじれの位置の理解。 ☆見取図や展開図を用いて空間図形を表すことができる。 ★空間図形の性質を，見取図や展開図を目的に応じ用いて考察することができる。 [「四角柱の１つの面に対して垂直な辺をすべて見付けだすという」設問で，**13.9ポイント**下回っていた。]	[・直線や平面の位置関係を説明することができない。] ・円柱，円錐の展開図をかくことができない。 ・立体の側面での最短距離を測ることができない。	○立体模型を観察したり，具体物を操作したりする活動を通して，視覚的に直線や平面の位置関係を把握させる。 ○立体模型を実際に開き，展開図と合わせながら，視覚的にとらえさせる。 ○立体で，側面にそって線を引くとき，その最短距離を求めさせるには，模型を使った操作を通して具体的にとらえさせることが必要である。展開図では，両点を結んだ線分の長さになることを実感させる。
中学３年 三平方の定理 (三平方の定理の利用)	☆三平方の定理の理解。 ☆図形の計量に三平方の定理を用いて，計算で求めることができる。 ★三平方の定理を用いて，問題を簡潔に解決したり発展させたりできる。	・空間図形の中で，直角三角形を見付けることができない。	○直方体の箱などの具体物を使って，切断面にできる直角三角形を厚紙で作り実際に提示する。 （直方体の対角線を切断面で表示）

つまずきやすい点と指導のポイント　図形（面積・体積）編

・[　　] 内は，学習状況調査において，全国通過率より５ポイント以上下回った設問に関連する内容

学年単元	基　礎・基　本　★数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学４年 正方形や長方形の面積の求め方 面積の単位	☆㎠，m²，㎢の単位のと測定の意味の理解。 ☆正方形，長方形の面積の求め方の理解と公式の適用。 長方形の面積＝縦×横 正方形の面積＝１辺×１辺 ★１㎠を基にして，長方形と正方形の面積の求め方や公式を考える。	・長方形，正方形の面積を求める公式の意味を説明できない。 ・「１辺×１辺」を「１辺×２」ととらえてしまう。 ・面積の量感がつかめていない。	○方眼紙を使って作図したり，方眼を数えたりする活動を取り入れて，１㎠を意識させて面積をとらえさせる。 ○長方形の面積は，（縦に並ぶ単位の正方形の数）×（横に並ぶ単位の正方形の数）＝（単位の正方形の総数）で求められるということを理解させ，公式につなげる。正方形の面積の公式も同様に押さえる。 ○身近なものの面積を調べる体験的・調査的な活動を取り入れる。 はがき→机→教室→運動場→町と範囲を広げていく。
小学５年 三角形 平行四辺形の面積の求め方	☆平行四辺形，三角形の面積の求め方の理解と公式の適用。 平行四辺形の面積＝底辺×高さ 三角形の面積＝底辺×高さ÷２ ★既習の図形に変形し，平行四辺形や三角形の面積の求め方や公式を考える。 「台形の面積の求め方を図示し，それを式に表す」設問で，**８ポイント**下回っていた。	・平行四辺形，三角形の面積を求める公式を説明できない。 ・図形に応じて底辺や高さを見いだすことができない。	○平行四辺形や三角形の面積を，既習の図形に変形するなどの操作活動を通して求めさせ，その過程を言葉や式で表現させる。 その後，面積を求める公式につなげる。 ○三角形や平行四辺形を３つの方向から見て，どの辺も，底辺としてとらえさせる（高さをかき入れる）練習を取り入れる。  **（高さをかき入れた図）**
小学５年 円の面積の求め方	☆円の面積の求め方の理解と公式の適用。 円の面積＝半径×半径×円周率 ★既習の図形に変形し，円の面積の求め方や公式を考える。	・円の面積を求める公式を説明できない。 ・公式の適用問題ができない。（複合面積）	○円を分割し，既習の図形に変形して面積を求める活動を取り入れ，その求め方を言葉や式に表現させる。その後，面積を求める公式につなげる。 ○面積説明器やコンピュータを使って，円が長方形や三角形に変形することを視覚的にとらえさせる。 ○幾つかの円を組み合わせた複合図形で，半径や直径がどこなのか印を付けて確かめさせる。  **（複合図形の求積）**
小学６年 体積の単位 立方体や直方体の体積の求め方	☆㎤，m³の単位と測定の意味の理解。 ☆直方体，立方体の体積の求め方の理解と公式の適用。 直方体の体積＝縦×横×高さ ★直方体，立方体の体積の求め方や公式を考える。 ★複合図形の体積の求め方を考える。 ★身近にある図形について，その概形をとらえ，およその面積などの求め方を考える。	・立体の見えない部分をイメージし，立体を念頭操作することができない。 ・体積の求め方を説明できない。 ・複合立体の体積を求めることができない。	○１㎤の積み木を使っていろいろな立体を作ったり，直方体や立方体を組み立てたり分解したり推測したりする体験的な活動を取り入れる。 ○体積の求め方についての自分の考えを，図・式・言葉で表現させる。 ○複合立体の具体物を用いて，実際に図形を切ったり付け加えたりする活動を取り入れる。  **（１㎤の積み木を使った操作活動）** **【展開例２（小）ｐ．17～19】**
中学１年 空間図形 (立体の表面積と体積)	☆立体の表面積や体積の求め方の理解。 ☆角柱・円柱・角錐・円錐の側面積，表面積，体積の求め方を説明することができる。 ★観察，操作や実験を通して，柱体・錐体の表面積と体積の求め方を考えることができる。 「２つの円錐で，半径と高さの関係から体積の大小関係を考察する」設問で，**5.8ポイント**下回っていた。	・角錐，円錐の体積を求めることができない。 ・円錐の側面積を求めることができない。	○操作や実験による測定を通して，錐体の体積は底面と高さの等しい柱体の体積の１／３であることをとらえさせる。 ○立体模型を観察して展開図をかかせ，分かっている長さを展開図の中にかき込ませる。さらに，底面の円周の長さとおうぎ形の弧の長さが等しいことをとらえさせる。  **（角錐の体積）** この展開図を６つ用意し、６個の正四角錐（底面が正方形で，高さが正方形の１辺の半分）を組み立てる。この四角錐の頂点を出来上がりの立方体の中心になるように組み立てて１つの立方体を作る。
中学３年 三平方の定理 (利用)	☆三平方の定理の理解。 ☆三平方の定理を用いて図形の計量ができる。 ★三平方の定理を用いて，問題を簡潔に解決したり発展させたりできる。	・空間図形の中で，直角三角形を見付けることができない。	○直方体の箱などの具体物を使って，切断面にできる直角三角形を厚紙で作り実際に提示する。

つまずきやすい点と指導のポイント　数量関係編

・[　　] 内は，学習状況調査において，全国通過率より５ポイント以上下回った設問に関連する内容

学年・単元	基　礎・基　本　★数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学４年 ２つの数量の依存関係とそのグラフ	☆伴って変わる２つの数量の関係の調べ方の理解。 ☆伴って変わる２つの数量の変わり方を表と式に表す。 ★変化の規則性に着目して対応のきまりを見付ける。	・２つの数量の変化の様子が理解できない。 ・表から変化の様子が読み取れない。	○おはじきを並べるなど具体的な操作をさせ，一つ一つの操作と対応させながら変化する２つの数量をつかませる。 ○具体的な操作と対応させて，表の書き方の手順と表を横や縦に見て変化の様子をとらえる見方を指導する。
小学５年 簡単な式に表されている２つの数量の関係の考察	☆２つの数量の関係の見方や調べ方の理解。 ☆２つの数量の関係をことばの式や記号を使った式に表す。 ★表や図から２つの数量の間の対応や変わり方に着目し，きまりを見付ける。	・２つの数量の変化のきまりを見いだせない。 ・表からことばの式を導けない。	○表を横に見て，数量の増え方を表に書き加えさせる。 ○表を縦に見て，２つの数量の対応を順を追って式に表し，表の項目の言葉と対応させて，ことばの式を導く。
小学６年 比例	☆比例の意味や性質の理解。 ☆比例関係を表，ことばの式，グラフに表す。 ★伴って変わる２つの数量の変化を考察し，比例する事象を判断する。 「比例の意味を考え，比例の関係にある事象を探す」設問が**9,9ポイント**，「比例の関係をxとyを用いて式に表す」設問が**19.9ポイント**下回っていた。	・２つの数量の関係が比例であるかそうでないかの区別が付かない。 ・表から２つの数量の関係を表す式が導けない。 ・ことばの式からグラフをかくことができない。	○具体的な場面にある２つの数量を表に表し，その表から２つの数量の対応の仕方や変わり方を調べさせる。**【展開例３（小）ｐ．20～22】** ○表を横に見て変化のきまりを見付けさせ，縦に見て対応のきまりを見付けさせる。 ○ことばの式から表を作成し，それを基にグラフをかかせる。
小学６年 伴って変わる２つの数量の関係の理解	☆２つの数量の関係を表や式に表す。 ★表から変化のきまりを見付け，問題を解く。	・問題の場面が把握できず，変化する量がつかめない。表の項目が立てられない。 ・変化のきまりから式を導けない。	○具体物を操作して，問題場面を把握させる。その後，変化する量を模型などに表してとらえさせてから表の項目立てをさせる。**【展開例４（小）ｐ．23～25】** ○表から見付けたきまりをことばの式に表して立式させる。 **（問題場面を具体物で提示）**
中学１年 比例と反比例	☆座標の意味と表し方の理解。 ☆式と表とグラフの関係の理解。 ☆比例，反比例のグラフをかくことができる。 ★比例や反比例の関係を式，表，グラフに表して考察することができる。 「座標平面上にある点を見て，座標を答える」設問が**8.3ポイント**，「比例のグラフを式に表す」設問が**20.1ポイント**下回っていた。	・座標面が負の数まで拡張されたことで，点の表し方が理解できない。 ・x，yを用いた文字の式が理解できない。	○座標の導入に当たっては，座席表や方眼状の町並みなどの日常的な事例を取り上げ，位置をいろいろな表現で表す活動を取り入れ，点の位置を（x，y）で表すことのよさをとらえさせる。**【展開例３（中）ｐ．32～34】** ○「ことばの式」→「○，□を使った式」→「文字を使った式」と段階を設けて指導し，文字式を使うよさをとらえさせる。
中学２年 一次関数	☆変化の割合，傾き，切片，方程式とグラフの理解。 ☆一次関数を式，表，グラフに表すことができる。 ★事象の中に関数関係を見いだし，その変化や対応の特徴をとらえたり，その関係を用いて考察したりすることができる。 「一次関数$y=2x-3$の式から，グラフの傾きを見付ける」設問が**5.5ポイント**下回っていた。	・表，式，グラフの関係が十分に理解できていない。 ・一次関数の式と方程式の関係が理解できていない。	○表・式・グラフを別々のものとして扱うのではなく，常に関連付けて指導し，理解を深める。**【展開例４（中）ｐ．35～37】** ○二元一次方程式$2x-y+3=0$の解を考える場合，xのとる値を１つ決めれば，それに対応してyの値が１つ決まることから，xとyの間の関数関係を表す式であることを理解させ，さらに$y=2x+3$と式を変形することによって，yはxの一次関数であることを明らかにする。また，求めた解を（x，y）として座標面に点をとらせることにより，方程式の解の集合と一次関数のグラフが一致することに気付かせる。
中学３年 関数 $y=ax^2$	☆放物線，変化の割合の理解 ☆関数$y=ax^2$を表やグラフに表すことができる。 ★いろいろな事象を関数$y=ax^2$としてとらえ，変化や対応の様子を考察することができる。	・変化の割合が理解できない。	○変化の様子を表にし，一次関数と対比しながら理解を深めさせる。

３　「図形」「数量関係（関数）」領域における「単元学習過程モデル」

基礎・基本の定着を図るためには，単元ごとに基礎・基本を明らかにし，小・中のつながりを踏まえ，つまずきやすい点を考慮して指導のポイントを考えていくことが大切です（「つまずきやすい点と指導のポイント」表参照）。ここでは，それを生かしながら，実際に授業をどのように組み立てていくかを考えていきます。

単元の導入では，「つまずきやすい点と指導のポイント」を基に作成したレディネスチェックを行い，必要であればさかのぼり指導をして，レディネスの調整をする時間を設定します。児童生徒の実態を把握し，小・中のつながりとつまずきを踏まえて単元計画を立てるためです。

単元の展開では，１時間の基本の展開を問題解決的な学習の流れで行うようにします。小学校算数科の学習は，基本的には問題解決的な学習の流れで行われていることが多いようですが，中学校では説明中心の授業が多く，「課題をつかみ，予想をし，課題を解決する」といった授業は少ないように思います。そのため，「なぜ証明をしなければならないのか」「どうして問題を解かなければならないのか」という必要性を生徒に感じさせることができていないのではないでしょうか。そこで，「課題をつかむ－見通す－自力解決－学び合い－まとめる」という１時間の学習の流れを基本とし，各領域における指導のポイントを踏まえながら授業設計を行う必要があると考えます。また，１時間の終わりに適用問題を実施したり，小単元ごとに小テストを実施したりすることで，形成的評価を行い，指導に生かすようにします。単元において，観点別学習状況の評価の観点をバランスよく実現できる具体的な評価の計画を立てる必要があります。

単元の終末では，総括的評価を行います。＜数学的な考え方＞の定着をみる問題を工夫し，評価していきます。また，次の学習へのつながりを踏まえて，学習内容の確実な定着を図る必要があります。以上を踏まえ，次ページに「『図形』『数量関係(関数)』領域における単元学習過程モデル」を示します。

単元の導入では　**レディネスチェック及びさかのぼり指導を行う時間の設定**

「つまずきやすい点と指導のポイント」表を基に，学習内容の前提となる内容を把握し，指導内容に直接つながるレディネスチェックをする。落ち込みが見られる部分については，さかのぼり指導を行い，レディネスを調整する。個人差が大きい場合には，個別指導を行う。児童生徒の実態を把握することで，その後の単元構成を具体的に考えていくことができる。また，中学校の場合は，小学校の学習内容で直接つながりのある部分についてチェックしておくことで，生徒の実態に合わせた指導方法や形態を工夫することができる。

単元の展開では　**１時間の基本の学習展開の工夫**

＜前提となる学習＞	レディネスチェックを生かして学習課題を設定する。
課題をつかむ・見通す	算数・数学的な活動を通して，課題をつかみ，見通しを立てさせる。
自力解決・学び合い	「数学的な考え方」に視点を置いた学習を展開するために，領域ごとの指導のポイントを踏まえて学習活動の展開を考える。
ま　と　め　る	学んだことの確実な定着を図る適用問題に取り組ませる。

単元の終末では　**総括的評価の実施**

考え方など思考の過程を問う問題を作成し実施することで，＜数学的な考え方＞の定着をみる必要がある。評価をし，児童生徒の学習内容の定着度に応じて補充問題や発展問題に取り組ませる。ここでも，次の学習へのつながりを踏まえて，確実な学習内容の定着を図る必要がある。

「図形」領域における単元学習過程モデル

流　れ	学習過程	指導のポイント
導入	レディネスの調整 （１時間） **「つまずきやすい点と指導のポイント」表**	①単元の学習の基礎となる内容を把握し，それがどの程度定着しているか，レディネスチェックテストを実施して児童生徒の実態を把握する。 ②中学校の場合は，小学校の学習内容についてもチェックする。 ③定着が不十分な内容について「さかのぼり指導」を行う。 【「つまずきやすい点と指導のポイント」表を参考にレディネスチェックテストを作成】
展開 算数的活動・数学的活動を通して自らの意思で課題を解決していく学習の展開	**１時間の基本の流れ** 前提となる学　習 ↓ 課題をつかむ見通す ↓ 自力解決学び合い ↓ まとめる	・レディネスチェックを生かして学習課題を設定する。 ・図形の構成・分割や作図，作成などの操作的活動を取り入れて図形をイメージさせ，課題をつかませる。 **小学校** ○図形を観察し， ① ＜比べる＞ 仲間分けをする。 ② ＜見いだす＞ 仲間分けの視点となる構成要素を見いだす。 ③ ＜表現する＞ 仲間分けの理由を構成要素に基づいてまとめて表現する。 という学習活動を取り入れる。 ※作図や具体的な操作活動などを十分に取り入れ，図形の構成要素を基に性質を明らかにしていく。 ※図形の性質を，構成要素に基づいてまとめさせる。 **中学校** ○図形を観察し，その図形のもつ性質について ① ＜予想する＞ ② ＜検証する＞ ③ ＜一般化する＞ ④ ＜応用する＞ という学習活動を取り入れる。 ※作図や具体的な操作活動を行わせたり，図形をイメージできる具体物を提示したりして，図形についての直観的な見方を深め，論理的な考え方へと高めていく。 ※証明の必要性を感じさせる活動を取り入れ，図形の性質を筋道を立てて説明させる。 学んだことの確実な定着を図る練習問題 数学的な見方や考え方の力を付け表現力をみる問題
終末	診断テスト （総括的評価問題） 補充問題・発展問題	次につながる学習を踏まえ，確実な学習内容の定着を図る。 ①総括的な評価問題に，考え方など思考の過程を問う問題を取り入れる。 ②発展的な学習において，図形を分解したり構成したりする操作的な活動を取り入れた学習や生活の中から図形を見いだす学習などを設定する。

「数量関係（関数）」領域における単元学習過程モデル

流　れ	学習過程	指導のポイント
導入	レディネスの調整 （１時間） **「つまずきやすい点と指導のポイント」表**	①単元の学習の基礎となる内容を把握し，それがどの程度定着しているか，レディネスチェックテストを実施して児童生徒の実態を把握する。 ②中学校の場合は，小学校の学習内容についてもチェックする。 ③定着が不十分な内容について「さかのぼり指導」を行う。 【「つまずきやすい点と指導のポイント」表を参考にレディネスチェックテストを作成】
展開 算数的活動・数学的活動を通して自らの意思で課題を解決していく学習の展開	**１時間の基本の流れ** 前提となる学　習 ↓ 課題をつかむ見通す ↓ 自力解決学び合い ↓ まとめる	・レディネスチェックを生かして学習課題を設定する。 ・生活場面や具体的な事象の中から課題を設定する。 **小学校** ○伴って変わる２つの数量について ①体験したり視覚的にとらえたりする算数的活動をする。 ②具体的な場面から，変化する２つの数量をつかむ。 ③２つの数量の関係を表に表す。 ④表からきまりを見付ける。 という学習活動を取り入れる。 ※量の変わり方の規則性を発見させる。 ･表を縦に見たり横に見たりする。 ･変化の様子を言葉で表す。 ･ことばの式に表す。 ※表，式，グラフを関連させて指導する。 **中学校** ○伴って変わる２つの数量について ①数の拡張をとらえさせる活動を取り入れる。 ②具体的な事象の中から変化の様子を表に表し，式で表現する。 ③表や式を基にグラフをかく。 ④実生活などの具体的な場面で伴って変わる２つの数量を関数的な見方でとらえる。 という学習活動を取り入れる。 ※対応の規則性を発見させる。 ・表をｘ，ｙの関係で見る。 ・きまりを文字式で表現する。 ・式の形に着目して関数を見極める ※表，式，グラフを一体化させて指導する。 学んだことの確実な定着を図る練習問題 数学的な見方や考え方の力を付け，表現力をみる問題
終末	診断テスト （総括的評価問題） 補充問題・発展問題	次につながる学習を踏まえ，確実な学習内容の定着を図る。 ①総括的な評価問題に，考え方など思考の過程を問う問題を取り入れる。 ②発展的な学習において，関数を実生活などの具体的な場面で利用できるような問題や活動を取り入れた学習を設定する。

第２章　小学校の指導展開例

小学校　展開例１

１　単元　　３年「長方形と正方形」（全８時間）

２　本単元における基礎・基本

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は,「長方形や正方形を作ったりかいたりすることができる」「長方形，正方形，直角三角形の意味を理解し弁別する」ことである。そのためには，単元を通して，作図や操作活動を取り入れることで技能を身に付けさせ，図形の弁別を辺の長さと直角によってできるようにすることが必要である。

また，＜数学的な考え方＞の目標は,「辺の長さや直角に着目して，長方形，正方形，直角三角形の意味や性質を考えることができる」ようにすることである。そのためには，単元を通して，辺・直角といった図形の構成要素に目を向け，分類・弁別する算数的活動を組み，その根拠を言葉や文章で表現する場を設定すること，発展的な学習などで活動の楽しさを味わわせ，図形をイメージする力を高めるような活動を取り入れていくことが必要である。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

○　＜比べる＞三角形や四角形を仲間分けする。

○　＜見いだす＞仲間分けの視点となる「直角」「辺の長さ」という構成要素を見いだす。

○　＜表現する＞仲間分けの理由を「直角」「辺の長さ」という構成要素に基づいてまとめて表現する。

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元は，２年「三角形と四角形」での学習が前提となり，４年「二等辺三角形，正三角形」の学習内容へ直接つながるものである。本単元では，辺の長さ，直角といった構成要素に着目して図形を理解させる。４年「二等辺三角形，正三角形」では，角が構成要素として加わり，図形分析の着眼点となる。このように，学習が進むにつれて図形を分析する辺，角，頂点といった図形の構成要素が増えてくるので，その意味を確実に理解させる必要がある。平面図形としては，５年「台形，平行四辺形，ひし形」の単元へ，さらに，中学１年「平面図形」へとつながっている。

中学１年の「平面図形」では，小学校で学習した図形がまとめて扱われ，それらを対称性に着目して考察していく。対称な図形を作図したり折ったり回転させたりする数学的活動や対称になることを論理的に説明するという学習内容が取り扱われる。そこで，小学校では，図形をかいたり作ったりする活動を十分に取り入れていく必要がある。また，発展的な学習では，図形を回転させたりずらしたりしながら分解構成するという活動を取り入れることで，図形をイメージしたり念頭操作したりする力の土台を身に付けることができるであろう。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

児童の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる２年「三角形と四角形」の学習についてのつまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞　「直線」という言葉を使って三角形・四角形の説明ができること，三角形と四角形の弁別ができること，簡単な作図ができることの３項目についてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。

（例）三角形や四角形はどのような形と言えるでしょう。(　　)にあてはまることばや数をかきましょう。　　三角形は（　　）本の（　　）でかこまれた形

単元の指導のポイント

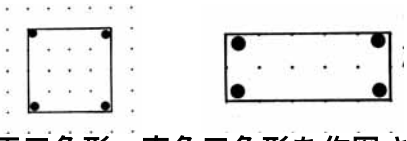
【予想されるつまずき①】図形の意味や性質を直角や辺の長さなどの用語を用いて説明できない。

⇒【指導のポイント】

- **図形を比較させ，辺の長さや直角などについて検討する活動を取り入れる。**
- **直角や辺に印を付けさせ，用語と対応させながら繰り返し説明させる。**
- **向きや大きさを変えた図形（相似形）を比較検討する活動を取り入れ，図形の意味や性質を理解させる。**

図形の弁別はできても，それを説明できないことが多い。図形を仲間分けする活動を通して，図形を構成要素に基づいて説明するようにさせる。用語は授業のまとめで教えるのではなく，早い段階で教え，その用語を使って図形の性質を説明させるようにする。繰り返し説明をさせることで定着させることができる。

【予想されるつまずき②】作図ができない。



⇒【指導のポイント】

ドット図を用い，頂点を意識して長方形，正三角形，直角三角形を作図させる。その後，方眼紙での作図も取り入れる。

ドット図に作図する活動は，２年でも取り入れられているので，まずは段階を追って，ドット図の作図から取り入れると抵抗が少ないと考える。その後，方眼紙を使って辺の長さを確かめながら作図させる。

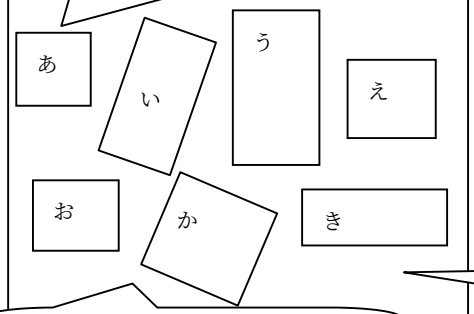
単元構成・授業展開

5　本時の学習（４／８時間）

(1)　本時の目標

○　辺の長さや直角に着目して四角形を仲間分けする活動やドットプリントに作図する活動を通して，正方形について理解する。　＜数学的な考え方＞＜知識・理解＞

(2)　本時の展開

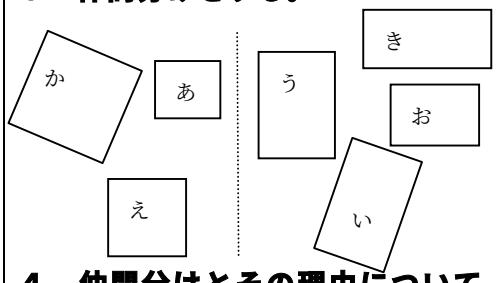
過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ 見通す	**１　本時の問題を知る。** 直角が４つある四角形を仲間分けすることを知る。 直角が４つある形をなかま分けしよう。 **２　解決の見通しをもつ。** この形となかまの形はどれかな？  ましかくの形だ。ほかにもあるよ。	○前時に四角形を直角の有無で仲間分けしたことを想起させる。 ○長方形の辺について復習する。 「長方形の向かい合う辺の長さは同じ」 ○直角が４つある四角形（長方形，正方形）を提示し，更に仲間分けできないかを考えさせる。 ○生活経験から「ましかく」「ながしかく」という言葉を知っている児童も多い。正方形を１つ提示し，その仲間が他にもありそうだという見通しをもたせる。 ○直感で分けた仲間について，分けた理由を書かせる。図形を折ったり辺の長さを測ったりして，辺の長さに着目させたい。 長方形もあるよ。どこがちがうかな？

自力解決

学び合い

まとめる

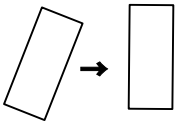
3　仲間分けをする。



4　仲間分けとその理由について発表する。

斜めになっている四角形と
まっすぐしている四角形

四角形を動かしてみたらどうかな？



向きが違っても長方形だよ

辺の長さが全部同じ仲間と
長方形

長方形は，向かい合う辺の長さが同じだけど，こちらの仲間は，辺の長さが全部同じになっています。

その仲間の形は，どれも全部の辺の長さが同じになっているか確かめよう。

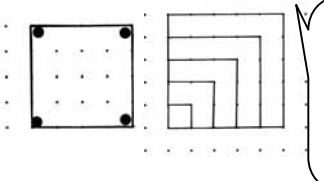
5　「正方形」を知る。

かどがみんな直角で，辺の長さがみんな同じになっている四角形を「正方形」という。

長方形と正方形を比べて，同じところはどこかな，違うところはどこかな。

6　いろいろな正方形をドットプリントにかく。

予想されるつまずき②
作図ができない。



４つの頂点が決まるとかんたんにかけるよ。

予想されるつまずき①
図形の意味や性質を直角や辺の長さなどの用語を用いて説明できない。

【指導のポイント】

- **長方形と正方形を比較させ，辺の長さや直角などについて検討する活動を取り入れる。**
- **直角や辺に印を付けさせ，用語と対応させながら繰り返し説明させる。**
- **向きや大きさを変えた図形を比較検討する活動を取り入れ，図形の意味や性質を理解させる。**

※　辺の長さに着目して仲間分けさせるが，「斜めに傾いた形の仲間」といった違った観点で仲間分けをしている場合も考えられる。図形の向きを動かしたり折ったりといった活動を通して，学び合いの段階で比較検討しながら，だれもが分かりやすい観点として「辺の長さで分ける」ことのよさに気付かせる。

※　図を指しながら用語を使って説明させる。他の児童にも説明を復唱させることで，用語と図形の性質を結び付けて理解を深めさせる。

《評価規準》

辺の長さや直角に着目して正方形を説明できる。　＜数学的な考え方＞

○正方形と長方形を構成要素に着目して比較させることで，それぞれの性質についての理解を深めさせる。

・同じところ「向かい合う辺の長さが同じ」
　　「４つのかどが直角」

・違うところ「長方形は隣り合う辺の長さが違う」
　　「正方形は隣り合う辺の長さが同じ」

【指導のポイント】

ドット図に頂点を意識して正方形を作図させる。その後，方眼紙での作図も取り入れる。

・ドット図の中にいろいろな正方形をかかせることで，頂点，直角，辺の長さという構成要素を意識させるとともに，図形をイメージする力を高める。

《評価規準》

正方形をドット図に作図することができる。
＜表現・処理＞

小学校　展開例２

１　単元　　６年　「体積」（全 12 時間）

２　本単元における基礎・基本

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は,「公式を用いて直方体や立方体の体積を求める」「直方体と立方体の体積の公式を理解する」「１㎤と１㎥の関係を理解する」などである。これらは計算や単位換算などの基礎の上に積み重ねられるものである。しかし，公式や計算の仕方を形式的に処理したり覚えこませたりするのではなく，体験的な操作活動などを取り入れ，単位の考えを基にして，量についての感覚を豊かにすることと関連させて指導していくようにすることが大切である。

また,＜数学的な考え方＞の目標は,「直方体･立方体の体積の求め方や公式を考え出したり，公式を使って複合図形の求積方法を工夫したりできる」ようにすることである。そのために，体験的な活動を通して図形をイメージする力を高め，操作の見通しをもたせたり念頭で操作したりできるようにする。また，筋道を立てて考える，アイデアの基になるものを明確にするといった思考力の育成を図っていく必要がある。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　作図や具体的な操作活動などを十分に取り入れ，図形の構成要素を基に図形をイメージする力を高める。**
- **○　操作活動を通して，図形の体積を求める公式をつくっていく。**

３　小・中のつながりを踏まえて

中学校の「図形」領域を見ていくと,第１学年で平面図形と空間図形についての理解を深め，直観的な見方や考え方を養い論理的な考察の基礎を培っていく。空間図形においては，小学校の学習を基礎にして図形を考察していくことになる。そこでは，図形の構成や構成要素の位置関係だけではなく，計量についても図形を理解する一つの側面として位置付けられている。したがって，小学校の面積・体積の学習内容は，中学校の「図形」領域につながるものとして指導の重点化を図る必要がある。

小学校では，体積を，１㎤の立方体が並んでいる数を数え，それが何段積み重なっているかでとらえさせ,「縦×横×高さ」というかけ算を用いて体積を求めることができるという求積過程をたどらせる。中学校では，角柱を「面を垂直な方向に平行に動かしてできる立体」ととらえ,「底面積×高さ」という公式で表す。そのため，本時では，複合図形を分割したり補ったりするだけでなく，中学校へのつながりも意識して，複合図形も「底面積（底体積）を求めてその何段重ねであるかを考えることで求められる」という考え方を紹介する。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

児童の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる５年「面積」の学習についてのつまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞

三角形・四角形などの面積を求めること，面積の公式の説明ができること，複合図形の面積を求めることの３項目についてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】立体の見えない部分をイメージし念頭で操作することができない。

⇒【指導のポイント】

１㎤の積み木を使っていろいろな立体（直方体や立方体）を作ったり，分解したり推測したりする体験的な活動を取り入れる。

【予想されるつまずき②】体積の求め方を説明できない。

⇒【指導のポイント】

体積の求め方についての自分の考えを，図・式・言葉で表現させる。

１㎤の積み木を使って，立体の構成を分析するような操作活動を基にして公式をつくっていく。また，自分の考えを式と図を照らし合わせて表現させたり，式から図を想像してかかせたりという活動を取り入れることで，体積を求め方についての理解を深める。

【予想されるつまずき③】複合図形の体積を求めることができない。

⇒【指導のポイント】

具体物を用いて，実際に図形を区切ったり付けたりする活動を取り入れる。

複合図形の面積の求め方が前提となるが，図形を分割して既習の図形に基づいて面積を求めるという考えが身に付いていないことが予想される。そこで，複合図形の面積を求める復習を取り入れるとともに，見通しの段階で具体物を実際に切り離す作業を取り入れる。

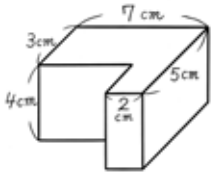
単元構成・授業展開

5　本時の学習（７／12 時間）

(1)　本時の目標

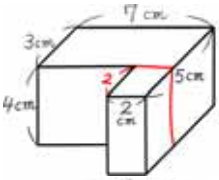
○　前時の直方体や立方体の体積を求める公式を理解する学習を生かして，複合図形を既習のものに分割したり補ったりして考え，説明することができる。　＜数学的な考え方＞

(2)　本時の展開

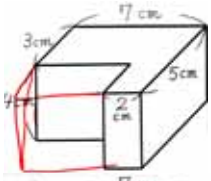
過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ 見通す	**１　提示された図を見て，これまでの学習を想起する。** **２　問題を知る。** この形の体積を求めよう。  **３　解決の見通しをもつ。** 面積にも似たようなものがあったね。 ２つに分けたら直方体と直方体になるよ。 いろいろな切り方がありそうだね。	○既習の図形を提示し，体積の公式を確認する。 ○複合図形の面積を求めたことを想起させる。 **予想されるつまずき③** **複合図形の体積を求めることができない。** **【指導のポイント】** **具体物を用いて実際に図形を分割したり補ったりする活動を取り入れる。** ・分割する場面を提示することで，既習の形に分割できるという見通しをもたせることができる。 ・図形を念頭でイメージするのが難しい児童には，模型を実際に操作することのできるコーナーを設けることで，自力解決のヒントをもたせる。 **《評価規準》** **複合図形を既習のものに分割したり補ったりして考えることができる。　＜数学的な考え方＞**

自力解決

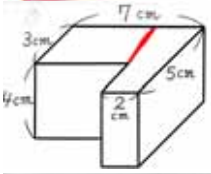
4　いろいろな求め方を考え，式やことばで表す。



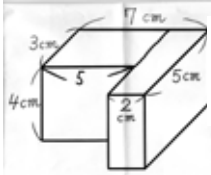
2×2×4=16
3×7×4=84
84+16=100
A 100 cm³



5×7×4=140
2×4×5=40
140−40=100
答え 100cm³



3×5×4=60
5×2×4=40
60+40=100
答え 100cm³



5×5×4=100
100cm³

5　式を基に図形の求積方法を考える。

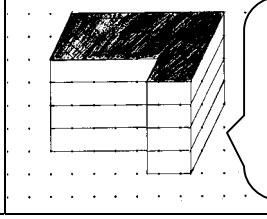
これは縦に切って，２つの直方体の体積を求めているよ。

もともとなかった所に直方体になるように付け加えて引き算をしている。

学び合い

6　学習を振り返る。

7　別の考え方を知る。



面積を求めて，その何段分かで体積を求めるやり方もあるよ。

まとめる

○求め方をうまく考えられない児童には，図形の具体物を基に考えさせる。

出ている部分を横に切って，２つの直方体の体積を求めてたしたらいいよ。

もともとなかった部分を付け加え，直方体にして体積を求めて，付け加えた分をひいたらいいよ。

出ている部分を縦に切って，２つの直方体の体積を求めてたしたらいいよ。

縦に切った部分を横に動かして合わせ，１つの直方体にして体積を求めたらいいよ。

予想されるつまずき②
体積の求め方を説明できない。

【指導のポイント】

体積の求め方についての自分の考えを，図・式・言葉で表現させる。

・複合図形をどのように操作して体積を求めたのかについて，式だけではなく，図形をどのように切ったのかなどを図にかき込みをしたり，言葉で説明を書かせたりする。

・友達の式を見て，どのようにして体積を求めたのかを発表させる。友達の考え方を予想して説明させたり，友達の発表を復唱させたりすることで，筋道を立てて考えるという数学的な考え方を身に付けさせることができる。

《評価規準》

式を見て，どのように分けたか説明することができる。　＜数学的な考え方＞

○中学校の空間図形では，「底面積×高さ」という公式で表す。どんな図形でも底面積が分かれば求められるという考えを紹介することで，思考力を広げるきっかけをつくる。

小学校　展開例３

１　単元　　６年「比例」（全 10 時間）

２　本単元における基礎・基本

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は，「比例の意味や性質が分かる」「比例関係を表やグラフ，ことばの式に表すことができる」ようにすることである。そのために，表を縦に見たり横に見たりしながら，気付いたことをことばの式に表す。また，グラフから気付いたことを発表させることで，表やグラフの見方を丁寧に扱っていく必要がある。また，グラフを正確にかく技能を習熟させることも大切である。

また，＜数学的な考え方＞の目標は，「伴って変わる数量から，その性質を調べることで，その２つの数量が比例しているかどうか判断することができる」ようにすることである。そのために，これまで学習してきた関数的な見方をまとめ，比例関係になっている２つの数量を中心に考察し，関数的な見方・考え方を一層伸ばす必要がある。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　比例を含む，伴って変わる２つの数量について，体験したり視覚的にとらえたりする算数的活動を取り入れる。**
- **○　具体的な場面から伴って変わる２つの数量をつかむ。**
- **○　２つの数量の関係を表に表す。**
- **○　表を横に見たり縦に見たりすることで，「比例」の関係を見いだす。**

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元は，これまで学習してきた数量関係についての見方をまとめ，伴って変わる２つの数量の中から「比例」関係にあるものを考察して関数の考え方を一層伸ばし，中学校の学習へとつなげるものである。

中学校１年の「比例」では，$y = ax$（aは比例定数）という関係式を導いていく。比例定数を導くためには，表を縦に見ていくとらえ方を強調していく必要がある。また，グラフに関しては，直線であること，横軸と縦軸の交わる点を通ること，原点（０，０）を通ることを，表の数値と式から理解させる。表，式，グラフを関連させて指導し，中学校の学習にスムーズに入れるようにする。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

児童の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる５年「変わり方のきまり」の学習についてのつまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞

２つの量の変化を読み取り，表に数値を入れていくこと，変化のきまりを言葉で表し，関係を式に表すことについてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。

（例）下の表で，ア，イ，ウにあてはまる数を入れ，そのわけを書きましょう。

□	１		３	４	…	７	…	イ	…	１３
○	１７	１６	１５	１４	…	ア	…	８	…	ウ

わ　け〔　　〕

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】２つの数量が比例の関係であるかどうかの区別が付かない。

⇒【指導のポイント】

具体的な場面にある２つの数量を表に表し，その表から２つの数量の対応の仕方や変わり方を調べさせる。

単元の導入で，伴って変わるいろいろな２つの数量の関係を，操作活動を通して体験させておくことで，具体的な場面において変化する２つの数量に容易に気付くことができるようになると考える。さらに，対応の仕方や変わり方を調べるには表をかくことで分かりやすくなることに気付くことができるようにする。

【予想されるつまずき②】表から２つの数量の関係を表す式が導けない。

⇒【指導のポイント】

表を横に見て変化のきまりを見付けさせ，縦に見て対応のきまりを見付けさせる。

表から変わり方の様子を見いだし，変わり方を言葉で説明できるようにするには，表を横に見たり縦に見たりして気付いたことを，表に書き込ませたり言葉で書かせたりという活動を取り入れる必要がある。「比例」の定義は，「対応する値の比が常に一定である」である。表を縦に見て対応のきまりを見付けさせ，そのことを言葉に表現し，式につなげる指導が必要である。

【予想されるつまずき③】ことばの式からグラフをかくことができない。

⇒【指導のポイント】

ことばの式から表を作成し，それを基にグラフをかかせる。

比例関係を表す事象を式に表してグラフをかく問題がある。関係を式に表せても，式に数値を当てはめて，グラフ上に点をとることが難しい児童には，式から表をかかせるようにする。表の数値が分かればグラフに点をとることができると考える。

単元構成・授業展開

5　本時の学習（３／10 時間）

(1)　本時の目標

○　表を作成し，その表を変わり方に着目して分類することができる。

＜数学的な考え方＞

○　表を横に見ていくことできまりを見付け，比例の意味を知ることができる。

＜知識・理解＞

(2)　本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ 見通す	**1　問題を知る。** 変わり方に目を付けて，表を仲間分けしよう。 ア　水槽に水を入れるときの時間と深さ イ　正方形の辺の長さと周りの長さ ウ　注水した時間と水槽全体の重さ エ　面積一定の長方形の縦と横の長さ **2　解決の見通しをもつ。** 	○前時に調査的な活動を行って作成した，いろいろな数量の関係を表に表したものを提示する。 ○数量の関係の中で変化の分かりやすいもの（水槽に入れる水など）を提示し，変化する２つの数量を視覚的にとらえさせることで，変わり方に目を付けるという課題をつかませる。 ○給水器から水を出して水槽にたまっていく様子を提示することで，変わっていく２つの数量をとらえさせる。 ○「一方が増えるともう一方も増える」「一方が増えるともう一方は減る」という関係をつかむとともに，どのように変わるかを詳しく見ていくようにさせる。 ○変わり方がどうなっていて，それは表をどのように見たのかについて，ノートに書き込ませるとよい。

自力解決

学び合い

まとめる

3　いろいろな関数の変わり方の特徴をとらえ，関数の分類をする。

・　増えたら増える仲間（ア，イ，ウ,）

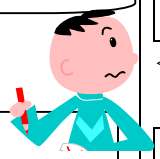
・　増えたら減る仲間（エ）

4　分類について発表する。

○（ア，イ，ウ）と（エ）
増えたら増えるものと
増えたら減るもの

エだけ変わり方がちがう。減っている。

わり算でも答が出るよ。



○（ア，イ）と（ウ，エ）
ア･イは横にかけ算すると答が出る

表を縦に見たの？　横に見たの？
・横に見るとかけ算で答が出る。
・縦に見るとわり算で答が出る。

5「比例」している２つの量の関係を知る。

・（ア，イ）と（ウ）の分類について考えよう。

表を横に見ていくとどうなるかな？
縦に見ていくとどうなるかな？
変わり方を表に書き込んでみよう。

(ｱ)　横に見ていくと，時間が２倍，３倍になると水の深さも２倍，３倍になる。縦に見ていくと，10 に時間をかけると水の深さになる。

(イ)も同じようになるかな？

6　「比例」の定義についてまとめる。

アやイのような２つの量の関係を「比例」という。
○比例する２つの量では，対応する値の商が決まった数になる。
○比例する２つの量では，一方の値が２倍，３倍になると，他方の値も２倍，３倍になる。

7　適用問題をする。

○分けた理由も自分の考えとして書かせる。

＜ア　水槽に水を入れる時の時間と深さ＞

→2 倍・3 倍に増えていく

時間（分）	1	2	3	4	5
水の深さ（㎝）	１０	２０	３０	４０	５０

→2 倍・3 倍に増えていく

＜イ　正方形の辺の長さと周りの長さ＞

１辺の長さ（㎝）	1	2	3	4	
周の長さ（㎝）	4	8	１２	１６	

＜ウ　注水した時間と水槽全体の重さ＞

時間（分）	1	2	3	4	
重さ（ｇ）	５００	６００	７００	８００	

＜エ　面積一定の長方形の縦と横の長さ＞

→　増えていく

縦の長さ（㎝）	1	2	3	4	5
横の長さ（㎝）	１８	9	6	4.5	3.6

→　減っていく

予想されるつまずき②
表から２つの数量の関係を表す式が導けない。

【指導のポイント】
表を横に見て<u>変化のきまり</u>を見付けさせるとともに，表を縦に見て<u>対応のきまり</u>を見付けさせる。

・表を横に見ていく見方はこれまでの学習で押さえてきているが，縦に見る見方はあまりしてきていない。縦に見て２つの量の対応のきまりに気付かせる。

・中学校１年の「比例と反比例」では，比例の表から $y = ax$ の式を導く。比例定数は縦に表を見ることで見付けられる。本時で見方をしっかり押さえて中学校の学習につなげる。

《評価規準》
比例の定義と性質を理解している。
＜知識・理解＞

○表から比例の関係を導く，表から比例定数を導く，ことばの式を表すという流れを踏まえた練習問題を作成する。

小学校　展開例４

１　単元　　６年「変わり方を調べて」（全５時間）

２　本単元における基礎・基本

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は,「２つの数量の関係を表や式に表すことができる」「表に表された２つの数量の和や差の意味を理解する」ということである。そのために，単元を通して，以下に示す指導のポイントを押さえた学習を繰り返し,「表を縦に見たり横に見たりする」「変化の様子を言葉で表す」「ことばの式に表す」といった活動を丁寧に扱うことで定着を図っていく必要がある。

また，＜数学的な考え方＞の目標は,「変化のようすを表に表して，きまりを見付け，問題解決に役立てようとする」「表に表された変化のようすを見て，変化のきまりを考えることができる」ようにすることである。そのために，関数の考え方を理解し，それを利用して問題解決をしていく思考力を育てることが重要である。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　問題の場面を動作化したり視覚的にとらえたりする算数的活動をする。**
- **○　問題の場面を把握し，具体的な場面から，変化する数量をつかむ。**
- **○　伴って変わる数量の関係を表に表す。**
- **○　表からきまりを見付ける。**

※　本単元の学習内容は，学習指導要領の「各学年にわたる内容の取扱い１-(2)」にかかわっており，論理的な思考力や直観力，問題解決の能力を育成することをねらっている。教科書によっては取り扱っていない内容ではあるが,『学習指導要領の一部改正等について』(平成 15 年 12 月 26 日)においても，基礎的・基本的な内容の確実な定着を図るとともに，個に応じた指導の充実として補充的・発展的な学習などの学習活動を取り入れた指導や内容の取扱いについての変更も述べられているので，今後取り扱っていく必要があると考える。

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元は,「一方の数量の変化に伴って，他方の数量が変化する」という２つの数量の関係に着目して考える中学１年の「比例と反比例」，２年の「一次関数」，３年の「関数 $y = ax^2$」へとつながっている。伴って変わる２つの数量の変化が,「比例」の関係だけではなく様々な変化の関係があることを，表に表すことで見付けさせる。２つの数量の変化を考える場合，１つの数量がそれぞれ単独で変化しているのではなく，一方の数量の変化に伴って他方の数量が変化するということ，２つの数量には必ず何らかの関係（きまり）があるということを理解させていく必要がある。このような関数の見方・考え方は，２つの数量の関係が必ずきまりをもって変化する中学校の関数の学習へとつながる。２つの数量の関係を表と式を関連させて考えさせるという学習を重視していくことで，中学校の関数の学習でも表，式，グラフの結び付きを考えるときに生かすことができると考える。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

児童の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞　本単元の前提となる 6 年「比例」の習について，つまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞

２つの量の変化を読み取り，表に数値を入れていくこと，文章で表現されている２つの数量の関係を読み取り，式に表すことの２項目についてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。　　**（例）次の表を完成させましょう。**

あめの数（こ）	１	２	３	４	５	６	７
代　金　（円）	４０						

あめの数と代金の関係を式に表しましょう。　（式）４０×あめの数＝代金

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】問題場面の把握ができず，変化する量がつかめない。
表の項目が立てられない。

⇒【指導のポイント】具体物を操作して，問題場面を視覚的にとらえさせる。

問題文を表に表せるように，しっかりと問題場面を把握させることが必要である。そこで，まず，具体物を操作して，場面の様子をイメージさせる。さらに，カードなどを使って変化する数量を視覚的に示しながらとらえさせる。その後，表の項目を立てさせる。

【予想されるつまずき②】変化のきまりから式を導けない。

⇒【指導のポイント】
表から見付けたきまりをことばの式に表して立式させる。

表から立式できる児童は少ないと思われる。立式に当たっては，変化する数量やその変わり方など，表から見付けたきまりを言葉に表すようにする。それを順序よく意味を確かめながらことばの式に表して立式させる。

単 元 構 成 ・ 授 業 展 開

5　本時の学習（３／５時間）

(1)　本時の目標

○　一定量ずつ減少する変化の様子を表にかくことができる。　＜表現・処理＞

○　表から変化のきまり（一定量ずつ減少する）を発見して問題を解くことができる。　＜数学的な考え方＞

(2)　本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ 見通す	**１　問題を知り，本時の学習課題をつかむ。** 水槽のＡには水が２０ℓ，Ｂには４ℓ入っています。Ａには１分間に６ℓずつ，Ｂには１分間に８ℓずつ水を入れます。同時に水を入れ始めると，何分後にＡ，Ｂの水の量が同じになるでしょう。 どれが変わる量かな？ あ！どちらも同じ量になったよ。 ＡとＢの差が縮まっている。1分ごとにどれだけ縮まっているのかな？	○前時と同じように水槽の模型を使って，事象のイメージをつかませる。 ○色画用紙を使って，初めの水の量やＡ，Ｂに入っていく水の量を確かめながら問題場面をとらえさせる。 **予想されるつまずき①** **問題場面の把握ができず，変化する量がつかめない。** **【指導のポイント】** **具体物を操作して，問題場面を視覚的にとらえさせる。** ・容量の違う給水器の出口を同時に開き，水が水槽にたまっていく様子を提示した。時間とともに２つの水量の差が縮まっていく様子を実際に見ることで，児童は時間とともに変化していく量（２つの水の量）をとらえることができる。 ・さらに，水量の１分ごとの変化を色画用紙を使って提示する。これによって１分ごとの水量の変化をとらえることができる。 この２つの手立てにより，表の項目を立てることができ，表の作成がスムーズにできる。 **《評価規準》一定量ずつ減少する変化の様子を表にかくことができる。　＜表現・処理＞**

自力解決

学び合い

まとめる

2　前時にまとめた問題を解くポイントとなったものを思い出す。

○前時の学習の手順を提示する。
㋐表にする。
㋑２量の和・差の変化に気付く。
㋒変化のきまりを見付ける。
㋓式に表す。

3　表の項目を考え，問題を解く。

表の項目は何になるかな。

時間（分）	0	1	2
Ａの水の量	２０	２６	３２
Ｂの水の量	4	１２	２０
ＡとＢの差	１６	１４	１２

１分間に２リットルずつ差が縮まっているよ。

表の項目は　「時間」「Ａの水の量」「Ｂの水の量」「その差」になるね。

８分たったときに，ＡとＢの差が０になったよ。

○「表から答を導き出したもの」「変化のきまりを見付け立式したもの」と順に取り上げる。

予想されるつまずき②

変化のきまりから式を導けない。

【指導のポイント】
表から見付けたきまりをことばの式に表して立式させる。
・水量の違いや，１分間にどれだけ差が縮まるかなど，表から見付けたきまりを言葉に表現させる。
・１分間に増える水の量を，画用紙等の半具体物で表し，操作しながら量の変化をつかませ，ことばの式を考えさせる。
この２つの手立てにより，具体物と表と式を思考の中で結び付けて考えることができるようになると考える。
《評価規準》
変化のきまりを発見して問題を解くことができる。　＜数学的な考え方＞

4　自分の考えを発表する。

１６ℓは「ＡとＢの違い」
２ℓは「１分間に縮まる水の量」

ことばの式にするとどうなるかな？

（ＡとＢの初めの量の違い）÷（１分間に縮まる水の量）

（２０－４）÷２＝８

答　８分後

5　適用問題を解く。

弟が家を出発してから 10 分後に，けいたさんが自転車で追いかけました。弟の速さは分速 70mで，けいたさんの速さは分速 120mです。けいたさんは何分後に弟に追い付くでしょう。

・図を使って場面をつかみ，表の項目を入れる。

○適用問題で定着させる。
関数の見方を使って問題を解くという本時の課題は児童にとって難しい問題である。類題を解くことによって定着を図りたい。問題場面の把握につまずく児童も見られるので，図示するなどして変化する量をつかませ，表の項目を考えさせる。表に数値を入れて変化のきまりを見付けさせる。

第３章 中学校の指導展開例

中学校　展開例１

１　単元　　中学１年　「平面図形」（16 時間）

２　本単元における基礎・基本について

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は,「対称な図形をかく，基本的な作図ができる」「平面図形に関する基本的な性質について理解し，おうぎ形，中心角に関する計量について理解することができる」ようにするということである。そのために，観察，実験や操作を行い，図形をイメージできる具体物を提示することによって直観的な見方や考え方を深め，作図の技能や図形の計量の技能を身に付けさせることが重要である。

また，＜数学的な見方や考え方＞の目標は,「図形を線対称や点対称といった見方で考察することができる」「基本的な作図の仕方を見いだすことができる」ようにすることである。そのために，以下に示す学習活動を取り入れることで論理的な思考力が高まるようにすることが必要である。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　＜予想する＞観察，操作や実験を通して問題を理解し，結果を予想する。**
- **○　＜検証する＞予想した課題を，既に正しいと認められた事柄を使って，検証する。**
- **○　＜一般化する＞課題が解決したら，それがいつでも使えるように一般化する。**
- **○　＜応用する＞一般化した課題を使って，問題を解く。**

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元の学習には，小学校における「三角形と四角形」（２年),「長方形と正方形」「直角三角形」（３年),「二等辺三角形」「正三角形」「角の大きさの単位」（４年),「垂直」「平行」「円周」「円周率」（５年）での学習が前提となっている。小学校では，様々な操作活動などを通して，図形について直観的な見方や考え方を育てており，図形を「ずらす」「回す」「裏返す」「折り曲げる」などの操作活動を行ってきている。しかし，図形の対称は，中学校のこの単元で初めて取り扱う。そこで,小学校で学習してきた基本的な図形の性質を対称性の観点から見直し，その上で観察，操作や実験を通して図形の性質を明らかにしていかなければならない。また，導入段階では，生活場面を想起させるなど，課題をつかむ場面に時間をかける必要がある。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

生徒の実態把握
レディネス調整

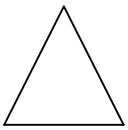
＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる４年「二等辺三角形」と５年「円周」の学習についてのつまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞

作図については,「コンパスを使って二等辺三角形や正三角形を作図すること」,「２つの三角定規を使って平行線を作図すること」についてレディネスチェックを行う。また，円の面積や円周の長さについてもレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。

（例）コンパスと定規を使って次のような三角形をかきましょう。



底辺が５㎝で，等しい２辺が７㎝の二等辺三角形

（コンパスを使って長さの等しい線分を引くことができるかを見る）

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】弧，弦，回転体等の用語を十分理解できない。
⇒【指導のポイント】
穴埋め形式のワークシートを使って，図と照らし合わせて用語を理解させる。
【予想されるつまずき②】作図がうまくできない。
⇒【指導のポイント】
基本的な作図（垂直二等分線，角の二等分線，垂線）の仕方を取り入れた練習問題をする。
【予想されるつまずき③】おうぎ形の弧の長さや面積などを求めることができない。
⇒【指導のポイント】
おうぎ形の面積を求めさせる際は，中心角が90°，45°と段階を設け，視覚的に円の面積から想像できるものから学習する。
直観的にとらえたものを90／360，45／360という割合でとらえ直して考えさせる。さらに，１つの円で，中心角の大きさ，弧の長さ，おうぎ形の面積はそれぞれが比例関係になっていることをとらえさせていく。
【予想されるつまずき④】線対称の意味が理解できない。
⇒【指導のポイント】
具体物を使って，対称の軸を折り曲げる操作活動を取り入れる。
紙で作った二等辺三角形などの線対称な図形を対称の軸で折り曲げるなどの活動を取り入れ，対称の軸が，対応する２点を結ぶ線分の垂直二等分線になっていることを操作を通してつかませる。

5　本時の学習（６／16 時間）

単元構成・授業展開

(1)　本時の目標

○　折り曲げるなどの操作活動を通して，線対称な図形の性質を見付け出すことができる。
＜数学的な見方や考え方＞

○　ある図形が線対称であるかどうかを説明することができる。　＜表現・処理＞

(2)　本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ見通す	**１　問題を知り，本時の学習課題をつかむ。** ・「あるなしクイズに挑戦！」で，本時の学習の課題をつかむ。 ・生活場面の図から線対称な図形を選び，線対称の意味を確認する。 	○「あるなしクイズ」形式で線対称な図形と非線対称な図形を示し，その２つの図形の違いを考えさせることによって線対称の意味を直観的に理解させる。 ○「あるなしクイズ」の手順 ①「ある」のグループの絵にはあって，「なし」のグループの絵にはないものを生徒に答えさせる。（絵は１つずつ提示） ②答は教師にこっそりと耳打ちするように指示を出す。 ③答は線対称の軸があるという表現ではなく，折り曲げたらきれいに重ねることができるという程度でよい。 ○「あるなしクイズ」で得た直観的な見方を生活場面で活用して考える。ここで，軸という用語を知らせる。 ○線対称な図形の性質について生徒から出た意見や気付いた点をまとめ，次の五角形の学習につなげる。 この図形を折り曲げて重ねるには，４通りの折り曲げ方があるよ。

自力解決　学び合い

2　学習したことを基に課題を解決する。

・線対称，対称の軸などの用語を知る。

・線対称な図形の性質を考える。

線対称な図形の性質を調べてみよう。

対称の軸で折り曲げてみたら，ぴったり重なるね。

・線対称な図形の性質を確認する。

○線対称な図形では，「対応する２点を結ぶ線分は，対称の軸と垂直に交わり，その交点から，線分の両端までの距離は等しい」ことを，実際に図形をかいた紙を折り曲げさせて考えさせる。

予想されるつまずき④
線対称の意味が理解できない。

【指導のポイント】具体物を使って，対称の軸を折り曲げる操作活動を取り入れる。

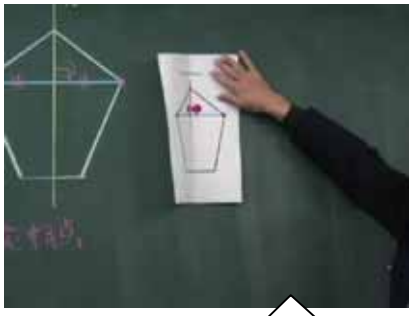
・線対称な五角形をかいたものを実際に折り曲げることでできた対称の軸（折り曲げてできた線）は，対応する２点を結ぶ線分を垂直に２等分することを見付けさせる。

《評価規準》

線対称な図形の性質を，図形を折り返す作業をしながら見付け出すことができる。

＜数学的な見方や考え方＞

3　線対称な図形の性質について理解を深める。

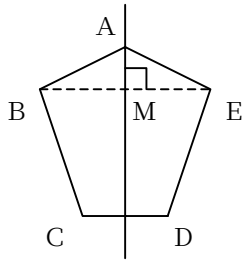


２つの角は等しいよね。

○「対応する２点を結ぶ線分が対称の軸と垂直に交わる」「その交点から，線分の両端までの距離が等しい」が成り立つわけを考えさせる。

○教師が直角の部分に絵の具などで印を付け，折り曲げて，それが重なる様子を視覚的に演出してみせる。そのヒントを基に，垂直になっているのか考えさせる。直観的な見方・考え方を深めて論理的な考え方へ高めていく。

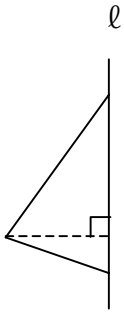
○ＢＭ＝ＥＭ，ＢＥ⊥ＡＭであることを筋道を立てて説明できるように，「∠ＢＭＥ＝１８０°で，それが重なっている」などのヒントを与える。



まとめる

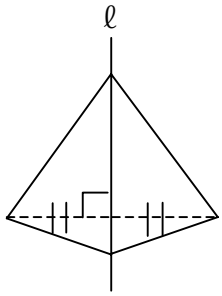
4　線対称な図形の性質をまとめ，確認の問題をする。

○問題「直線ℓが対称の軸となるように，線対称な図形を完成しなさい」



○「対応する２点を結ぶ線分が対称の軸と垂直に交わる」「その交点から，線分の両端までの距離が等しい」この２つの内容ができているかを確認する。

○確認の問題は線分で構成された簡単な図形にする。



中学校　展開例２

１　単元　　中学２年　「図形の調べ方」（16 時間）

２　本単元における基礎・基本

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は，「三角形の合同条件を使って，簡単な図形の性質を証明することができる」「図形の基本的な性質や証明に関する用語・記号について説明することができる」ようにすることである。そのために，観察，実験や操作を通して，推論の過程を的確に表現できるようにすることが必要である。

また，＜数学的な見方や考え方＞の目標は，「仮定と結論を明らかにし，確かな根拠に基づいて論理的に推論することができる」ようにすることである。そのために，以下に示す学習活動を取り入れることで，証明の必要性を感じさせる指導を行い，論理的な思考力が高まるようにすることが必要である。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　＜予想する＞証明する問題を理解し，課題や証明すべき結論を予想する。**
- **○　＜検証する＞予想した課題を平行線の性質や三角形の合同条件などの既習内容を使って，検証する。**
- **○　＜一般化する＞課題が解決したら，それがどの図形でも使えるように一般化する。**
- **○　＜応用する＞一般化した課題を使って，問題を解く。**

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元の学習には，小学校における「三角形」（２年，４年），「四角形」（２年，３年，５年），「垂直と平行」（５年），中学１年における「平面図形」での学習内容が前提となっている。三角形や四角形をはじめとする多角形のもつ性質や，辺，角，頂点といったその構成要素についての理解と，平行線の引き方，線分及び角の二等分線，垂線といった基本的な作図方法について，十分習熟していることが必要である。また，「三角形の３つの角の和は 180 度である」といった既に学習している図形の性質や，観察，操作，実験を通して直観的にとらえた図形の性質を，論理的に筋道立てた推論を行い，確かめていくことをねらっており，そのためには，小学校において「どのようにして求めたのか」「なぜそうなるのか」「いつもそうなると言えるか」ということを考え，言葉や図で表現する経験を積み重ねておく必要がある。そのことが，本単元における帰納的，類推的推論から演繹的推論への移行をスムーズにし，次単元「図形と合同」から始まる本格的な論証学習につながっていくと考える。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

生徒の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる４年「二等辺三角形」と５年「垂直と平行」「多角形」及び中学１年の「平面図形」の学習について，つまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞

小学５年「三角形・四角形の内角の和」，中学１年「平行と垂直の関係」「基本的な作図」についてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。また，作図では，本単元の学習につなげるために理由を説明させる問題にする。

（例）定規とコンパスを使って，線分ＡＢの垂直二等分線の作図をしなさい。なぜ，そのような方法で作図できるのか，理由を説明しなさい。

A ―――――――― B

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】証明をしていくことの必要性を感じることができない。
⇒【指導のポイント】
観察，操作，実験を通して見いだした事柄が，例外なく成り立つことをきっかけとして，筋道を立てて説明する必要性を感じさせる。
【予想されるつまずき②】証明の進め方，仕組みが理解できない。
⇒【指導のポイント】
視覚的に考えやすくするために，同位角や錯角などの根拠に基づいて等しいと言える辺や角などには同じ印を，まだ確かめられていない（結論に当たる）部分には異なる印を図にかき込むようにさせる。
板書では，仮定は黄色，結論を赤などと視覚的に分かりやすいように整理する。仮定から結論に導く書き方をパターン化したり，穴埋め式の問題にして証明の書き方に慣れさせたりしながら，段階的に指導する。

［証明］	△　　と△　　で		→	１行目・・・・証明したい２つの三角形
	＝　（　　）		→	２行目・・・・等しい辺
	＝　（　　）		→	３行目・・・・等しい辺又は角
	＝　（　　）		→	４行目・・・・等しい辺又は角
		がそれぞれ等しいので	→	５行目・・・・三角形の合同条件
△　　≡△			→	６行目・・・・合同な２つの三角形
よって　＝			→	７行目・・・・結論

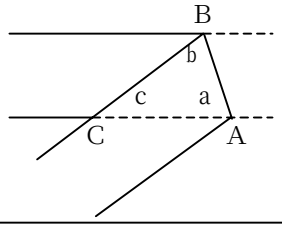
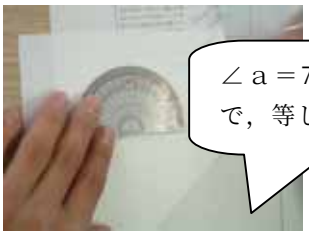
単元構成・授業展開

5　本時の学習（11／16 時間）

(1)　本時の目標

○　ある事柄がすべての場合に正しいことを説明する方法を考え，「証明」の必要性と意味を理解することができる。　＜数学的な見方や考え方＞

(2)　本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ	**1　問題を知り，本時の学習課題をつかむ。** テープを，下図のように線分ＡＢを折り目として折ると，重なった部分に△ＡＢＣができます。この三角形の内角の大きさを測ってみましょう。どんなことに気が付きますか。   ∠ａ＝70°∠ｂ＝70°で，等しいです。	○幅５㎝程度のテープを生徒分準備し，問題のように折り曲げさせ，できた三角形の角を分度器で測らせる。 **予想されるつまずき①** **証明をしていくことの必要性を感じることができない。** **【指導のポイント】実際に分度器で調べ，予想したことが成り立つことをきっかけとして，筋道を立てて説明する必要性を感じさせる。** ・生徒が実際に操作したものを例示し，テープの折り方は無数にあること，角の測定には誤差を生じることを実感させる。 ・「すべての場合について，いつでも成り立つ」と言えるにはどうすればよいかを考えさせる。 **《評価規準》** **すべての場合について，いつでも成り立つことを説明する方法を考え，「証明」の必要性と意味を理解することができたか。　＜数学的な見方や考え方＞**

見通す

2　調べた結果から予想を立てる。

	A子	B男	C子	D男
∠a	70°	45°	73°	72°
∠b	70°	45°	72°	72°
∠c	40°	90°	35°	36°

テープの折り曲げ方を変えても∠a＝∠bになっているね。

○テープの折り曲げ方を変えても∠a＝∠bになっており，折り曲げ方は無数にあることを伝える。

○角度を測った結果を鋭角三角形，直角三角形，鈍角三角形に分けて，調べた結果を発表させ，表にまとめる。

○測定した結果に誤差が出て∠a＝∠bにならなかった場合は，その結果を取り上げて，やはり実測では角度が等しいことを説明するのが困難であることを知らせる。

自力解決　学び合い

3　予想を検証する。

△ＡＢＣが二等辺三角形であることを説明しよう。

テープは平行だから，この前，学習した平行線の性質を使うんじゃない？

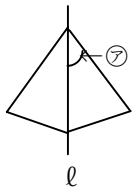
○予想がいつも成り立つことを示すにはどうしたらよいか考えさせる。

○今まで，学習した内容を活用して，説明させる。

○なかなか思い付かない生徒にはヒントカードを渡し，きっかけをつかませる。

（ヒントカード）

①直線ℓで折ったとき，㋐の角はどこに移るかな？

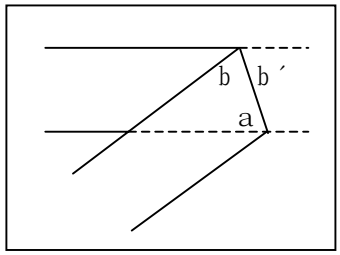


（教師の演示）

まとめる

4　一般化する。

テープの折り方をいろいろ変えても常に∠a＝∠bが成り立ちます。



（図１）

○∠bを折り返した角が∠b´であることの説明には，折り曲げる前のテープも残像として残るように工夫した教材を提示する。（図１）

○テープを折り返したので，∠b＝∠b´，平行線での錯角で∠a＝∠b´，だから∠a＝∠bであることを，筋道を立てて説明すれば，テープの折り方をどのように変えても，いつも∠a＝∠bが成り立つことをつかませる。

5　「証明」という用語を知る。

○証明とは，その事柄が例外なしに成り立つことを明らかにする方法であることを確認する。

中学校　展開例３

１　単元　　中学１年　「比例と反比例」（全 15 時間）

２　本単元における基礎・基本について

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は，「比例や反比例の関係を表，式，グラフに表すことができる」「比例や反比例の特徴について説明することができる」ようにすることである。そこで，単元を通して，以下に示す指導のポイントを押さえた学習を繰り返し，表をｘ，ｙの関係でとらえて，きまりを文字式で表現するといった学習を常に意識しながら扱うことで定着を図っていく必要がある。

また，＜数学的な見方や考え方＞の目標は，「さまざまな事象における比例や反比例の関係をとらえることができる」「比例や反比例の関係を表，式，グラフに表して考察することができる」ようにすることである。そこで，比例，反比例の見方や考え方を活用し，具体的な事象を式で表現することによって問題解決ができるようにすることが必要である。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　座標の導入では，負の数の必要性を感じる活動を取り入れる。**
- **○　つるまきばねののびとおもりの重さなど具体的な事象の中から変化の様子を表に表し，式で表現する。**
- **○　表やｙ＝ａχの式を基にグラフをかく。**
- **○　自動車に乗っているときの速さと進む距離など，実生活の具体的場面で，伴って変わる２つの数量を関数的な見方でとらえる。**

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元は，小学校６年「比例」の学習内容が前提となっている。小学校では，比例について理解し，比例関係にある２つの数量について表，式，グラフを用いて考察することを既に学習している。この学習を踏まえて，本単元では変域を負の数を含む有理数までに拡張する。さらに，式については，小学校では□を使った式やことばの式で表していたが，本単元で文字を使った式に一般化していく。このように，小学校の学習を基にして中学校では，発展させていくが，「変域が負の数まで拡がる」「文字式で表す」ことに抵抗を感じる生徒も多い。この点を考慮しながら，表，式，グラフを一体となって理解できるように指導していく必要がある。また，反比例の関係については，小学校では学習していないので，比例以上に表，式，グラフの取扱いを丁寧にする必要がある。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

生徒の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる６年「比例」の学習について，つまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

＜レディネスチェックの実際＞

比例関係にある２つの数量の変化を読み取り，表に数値を入れていくこと，関係をことばの式に表すこと，関係をグラフに表すことの３項目についてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。

（例）　水そうに水を入れたときの、時間と水の深さです。

①　下の表の空いているところにあてはまる数を書き入れなさい。

時間（分）	1	2	3			6
水の深さ（cm）	3	6		12	15	

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】座標面が負の数まで拡張されたことで点の表し方が理解できない。
⇒【指導のポイント】
点の位置を（x，y）で表すことのよさを感じる活動を取り入れる。
座標の導入に当たっては，座席表や京都などで見られる方眼状の町並みなどの日常的な例を取り上げ，位置をいろいろな表現で表す活動を取り入れる。そして，その活動の中から簡単に数字で位置を表すきまりを考えさせることで，（x，y）で表すことのよさを感じさせ，また，基準となる位置を変えることで，負の数で表す必要性を感じさせる。

【予想されるつまずき②】x，yを用いた文字の式が理解できない。
⇒【指導のポイント】
「ことばの式」→「○，□を使った式」→「文字の式」と段階を設けて指導し，文字式を使うよさをとらえさせる。
比例や反比例の関係を文字の式に表すことを指導するには，まず，表をx，yの関係（縦）で見て規則性を考えさせる。その際，文字の式で表すことに抵抗を感じることが予想されるので，小学校で学習していることばの式に表した上で，その言葉を簡単に表したものが○や□などの記号であり，もっと簡単に一般化したのが文字の式であるということを，段階を追って指導する。

5　本時の学習（5／15時間）

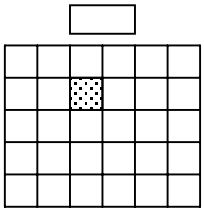
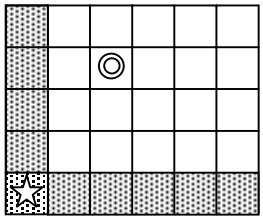
単元構成・授業展開

(1)　本時の目標

○　座標の拡張を理解し，座標を（x，y）で表すことのよさをとらえる。
＜数学的な見方や考え方＞

○　座標を用いて，平面上の点が一意的に表されることを理解する。　＜知識・理解＞

(2)　本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ 見通す	**1　問題を知り，本時の学習課題をつかむ。** 課題1 自分の座席に印を付け，その場所を他人に分かるように，言葉などで表しましょう。 課題2 座席の位置を簡単に表すには，どうしたらよいでしょう。 ・きまりを決めて，数字だけを使って座席の位置を表す。	○教室の座席を使い，自分の座っている場所を言葉などで表現させる。 ○言葉で位置を表すことの不便さをつかませ，簡単に数字で表すことのできる座標へとつなげる活動にする。 ○カードを回収し，手繰った後，自分のカードではないだれかのカードを手にするようにカードを配布する。  （座席カード） ○カードに書かれた言葉を読ませ，その言葉で座席の位置が特定できるか，前の黒板で実際にさせる。 ○自分で分かりやすいと思って表現しても，他人に分かるようにするのは難しいことを実感させる。 ○座席の位置を簡単に表すための手順を提示し，解決を見通すことができるようにする。 ①数字で表す。 ②きまり（基準）を決める。 ③基準を☆とすると◎は（２，３）と表せる。 

中学校　展開例４

１　単元　　中学２年　「一次関数」（全 19 時間）

２　本単元における基礎・基本

本単元における＜表現・処理＞＜知識・理解＞の目標は，「比例や反比例の関係を表，式，グラフに表すことができる」「比例や反比例の特徴について説明することができる」ようにすることである。そのために，単元を通して，以下に示す指導のポイントを押さえた学習を繰り返し，表をｘ，ｙの関係で見る，式の形に着目して一次関数であるかどうかを見極めるといった学習を丁寧に扱うことで定着を図る必要がある。

また，＜数学的な見方や考え方＞の目標は，「一次関数としてとらえられる事象について，変化と対応についての見方を深める」「２直線の交点の座標は連立方程式の解と一致することを導くことができる」ようにすることである。そのために，一次関数の見方や考え方を活用し，具体的な事象を式やグラフで表現することによって問題解決ができるようにすることが必要である。

基礎・基本の定着を図る指導のポイント

- **○　自転車などの具体的な事例を取り上げて，速さが分かっていれば進む距離と到着時間が予測できるなどの具体的な場面において，一次関数のよさを感じることができる活動を取り入れる。**
- **○　ブラックボックスなどの教具を利用し，伴って変わる２つの数量について変化の様子を表に表し，式で表現する。**
- **○　表やｙ＝ａｘ＋ｂの式を基にグラフをかく。また，表，式，グラフを一体化させて指導する。**
- **○　自動車に乗っているときの速さと進む距離，到着時間など，実生活の具体的場面で，伴って変わる２つの数量を関数的な見方でとらえる。**

３　小・中のつながりを踏まえて

本単元は，小学校６年「比例」の学習内容が前提となり，中学校での「比例と反比例」から「一次関数」の単元に直接つながるものである。小学校では，比例について理解し，比例関係にある２つの数量について表，式，グラフを用いて考察することを既に学習している。この学習を踏まえて，中学１年の「比例と反比例」の学習では，変域を負の数を含む有理数までに拡張し，小学校で学習したことばの式を文字を使った式に一般化していく。一次関数の学習は比例の学習の発展であると同時に，変化の割合に着目させ，文字式によって関数をより深く学習する入り口にもなっている。

４　つまずきやすい点と指導のポイント

生徒の実態把握
レディネス調整

＜「つまずきやすい点と指導のポイント」表の活用＞

本単元の前提となる６年「比例」と中学１年「比例」の学習について，つまずきやすい点を予想し，レディネスチェックテストを作成する。

↓

＜レディネスチェックの実際＞

比例関係において，①表を基にｙ＝２ｘの式が書けるか，②表や式を基にグラフがかけるかの２項目についてレディネスチェックを行い，さかのぼり指導を行う。

↓

単元の指導のポイント

【予想されるつまずき①】表，式，グラフの関係が十分に理解できない。

⇒【指導のポイント】

表，式，グラフを別々のものとして扱うのではなく，常に関連付けて指導し，理解を深めさせる。

数量の関係を式に表すときは，対応する２つの値の組をはっきりとらえて表に表し，式を表すことによって一方の変数のとる値を決めれば，それに対応する他の変数の値が決まることが分かり，グラフも容易にかくことができることを理解させる。

【予想されるつまずき②】一次関数の式と方程式の関係が理解できない。

⇒【指導のポイント】

例えば，二元一次方程式２ｘ－ｙ＋３＝０の解を求める場合，ｘのとる値を１つ決めれば，それに対応してｙの値が１つ決まることから，ｘとｙの間の関数関係を表す式であることを理解させ，更にｙ＝２ｘ＋３と式を変形することによって，ｙはｘの一次関数であることを明らかにする。また，求めた解を（ｘ，ｙ）として座標に点をとらせることにより，グラフが一次関数と一致することに気付かせる。

単元構成・授業展開

５　本時の学習（２／19 時間）

(1)　本時の目標

○　２つの数量について，変化や対応の関係に着目して調べ，一次関数の関係を表や式に表し考察することができる。　＜数学的な見方や考え方＞

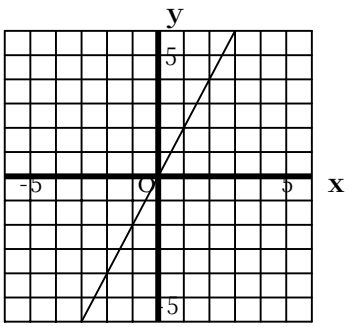
○　変化の様子を表に表し，きまりを見付け，表を使って変化の様子をグラフにすることができることを理解する。　＜知識・理解＞

(2)　本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ	**１　問題を知り，本時の学習課題をつかむ。** ○ＩＮ（入り口）から入れられたカードがＯＵＴ（出口）から出てくる様子を見て，関数についての基礎知識を得る。	○ＩＮ（入り口）から入れられたカードが裏返しになってＯＵＴ（出口）から出てくる教具であるブラックボックスを用いる。
見通す	○比例について考える。	○ＩＮをｘと表し，ＯＵＴをｙと表すことを約束し，ｘを１つ決めると（ＩＮに入れると）ｙが１つ決まる（ＯＵＴから出てくる）ことを「ｙはｘの関数である」と言うことを知らせる。 ○レディネスチェックで比例の復習をしているので，まず，比例についてブラックボックスで確認をする。
自力解決	①変化の様子を表にかく。 ｘ　1　2　3　　　6 ｙ　2　4　6　　　 ②きまりを式で表す。 ｙ＝２ｘ	①カードをブラックボックスに入れて表を作らせる。 ②ＩＮ（ｘ）から入ってきた数をどのように変化させるかがきまりであることを知らせ，きまりを分かりやすくかいたものが式であることから，ｙ＝２ｘをつかませる。 １が２，２が４に変わっているからきまりは２倍だね。

学び合い

③表を基にグラフに表す。



○y（ＯＵＴ）から出てきたカードの数字は，x（ＩＮ）から入れた数が変化をしたものであると考え，これを１つの点で座標面に表す。具体的には，１が２に変化したものを（１，２）と表し，点として表すことを理解させる。また，この点の集まりが直線になることを直観的に理解させる。

予想されるつまずき①
表，式，グラフの関係が十分に理解できない。

課題をつかむ　見通す

２　学習したことを基に課題を解決する。

○$y = 2x + 3$について学習する。

どんなきまりがあるか式で表してみよう。

①変化の様子を表にかく。

x	1	2	3			6
y	5	7	9			

【指導のポイント】表，式，グラフを別々のものとして扱うのではなく，常に関連付けて指導し，理解を深めさせる。

・ブラックボックスで変化する２つの数量を具体的に観察し，それを忘れないように書き表したのが表であり，グラフである。また，１つの数が変化をするときに決められた「きまり」を表したのが式であることを実感させる。

《評価規準》

２つの数量について，変化や対応の関係に着目して調べ，一次関数の関係を表や式に表し考察することができる。　＜数学的な見方や考え方＞

１が５，２が７に変わっているから，きまりは２倍して３を加えたのかな。

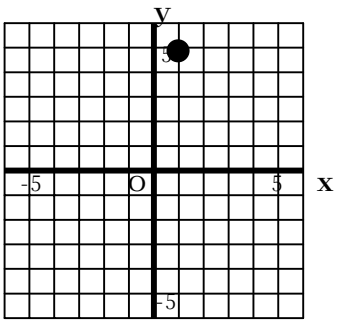
自力解決

②きまりを式で表す。

$y = 2x + 3$

学び合い

③表を基にx，yの値の組を座標とする点をとる。



○比例の学習を基に，一次関数について考えさせる。

①カードをブラックボックスに入れて，表を作らせる。

②比例と同様，ＩＮ（x）から入ってきた数をどのように変化させるかがきまりであることを知らせ，きまりを分かりやすくかいたものが式であることから，$y = 2x + 3$をつかませる。

③グラフについては，カードを座標面，点をとるだけにする。この点の集まりが直線になることを，次の時間に学習することを伝える。

まとめる

３　本時のまとめを行う。

○$y = 2x$，$y = 2x + 3$は一次関数であるということを知る。

○一般に，伴って変わる２つの変数x，yがあって，xの値を決めると，それに対応してyの値が１つに決まるとき，「yはxの関数である」と言うことを知らせる。

○yがxの関数で，$y = 2x$，$y = 2x + 3$のように，yがxの一次式で表されるとき，「yはxの一次関数である」と言うことを知らせる。

おわりに

児童生徒の学力の低下が問題視され，その改善に向けて様々な議論がなされ，各小・中学校では補充的・発展的な学習の推進や少人数授業，習熟度別授業といった取組がなされています。本研究委員会では，平成 14 年度の学習状況調査の結果を受け，「小・中のつながりとつまずき」を視点として，算数・数学科における基礎・基本の定着を図るにはどのような指導をしていけばいいのかということについて研究を進めてきました。現場の先生方に活用していただけるように，「領域別小・中つながり表」「つまずきやすい点と指導のポイント」「単元学習過程モデル」「授業の展開例」を提案しています。

指導方法改善の手立ての一例としてまとめた本報告書を，多くの先生方に活用していただき，日々の算数・数学科の授業改善に役立てていただきたいと願っています。

《研究委員》

千北　昌子	佐賀県教育センター研修員	平成 15 年度
岡　孝一郎	佐賀県教育センター研修員	平成 15 年度
森永理一郎	佐賀市立若楠小学校教諭	平成 15 年度
秋吉　邦英	鳥栖市立麓小学校教諭	平成 15 年度
益田　　宏	浜玉町立平原小学校教諭	平成 15 年度
嘉村　和久	諸富町立諸富中学校教諭	平成 15 年度
田中　克三	中原町立中原中学校教諭	平成 15 年度
桑原　英彰	太良町立大浦中学校教諭	平成 15 年度

《指導・助言者》

山本　信也　　熊本大学教育学部教授

《参考文献》

- 佐賀県教育委員会『平成 14 年度佐賀県小・中学校学習状況調査報告書』　平成 15 年
- 文部省　『小学校学習指導要領解説－算数編－』　平成 11 年
- 文部省　『中学校学習指導要領解説－数学編－』　平成 11 年
- 文部科学省　『個に応じた指導に関する指導資料－発展的な学習や補充的な学習の推進－(小学校算数編)』　平成 14 年
- 文部科学省　『個に応じた指導に関する指導資料－発展的な学習や補充的な学習の推進－(中学校数学編)』　平成 14 年
- 文部科学省　『個に応じた指導に関する指導資料－発展的な学習や補充的な学習の推進－(中学校理科編)』　平成 14 年
- 中原　忠男編　『算数・数学科重要用語 300 の基礎知識』　2000 年　明治図書
- 吉川　成夫　『学習指導要領早わかり解説　小学校新算数科授業の基本用語辞典』　2001年　明治図書
- 筑波大学附属小学校算数科教育研究部　『これだけは教えたい基礎・基本－算数科－』　2002 年　図書文化社
- 相馬　一彦　『数学科「問題解決の授業」』　1997 年　明治図書
- 北尾　倫彦，青柳　偕行編　『平成 14 年度　新観点別学習状況の評価規準　小学校･算数　－単元の評価規準とＡＢＣ判定基準－』　2002 年　図書文化社
- 北尾　倫彦，鈴木　彬編　『平成 14 年度　新観点別学習状況の評価規準　中学校･数学　－単元の評価規準とＡＢＣ判定基準－』　2002 年　図書文化社
- 細川　藤次，能田　伸彦，清水　静海，船越　俊介　『算数　５年（６年）指導書　第２部詳説』　新興出版啓林館
- 福森　信夫，小関　熙純，森杉　馨，岡本　和夫　『数学　１年（２年，３年）　指導書　第２部解説』　新興出版啓林館