

「『静岡ならではの』を生かした内容」「発展的な学習の内容例」の学習の要点

正の数・負の数（中学校 第1学年）（p. 86）

富士山の高さや駿河湾の深さなどを表すことやJリーグ県内チームの順位表の得失点差などから、正の数と負の数の理解を深めること。

正の数と負の数の必要性について、これまでの経験や身の回りの事例、日常生活と関連付け、正の数と負の数が使われている具体的な場面に結び付けて理解できるようにする。静岡県に関係する具体的な例として、次のようなものが考えられる。

- ・「富士山」の標高3,776mや「駿河湾」の水深2,500mを、海水面の高さを基準としたり、基準を変えたりして表すこと。
- ・Jリーグの県内チームの順位表の得失点差を考えること。

正の数・負の数（中学校 第1学年）（p. 86）

資料の活用での学習や社会科の学習との関連を図るなど、正の数、負の数を考えることのよさや有用性が感じられる具体的な場面で問題解決すること。

正の数と負の数を用いることにより、事象を今までよりも広く考察することができるよさを感じ、積極的に活用する姿勢を持つことをねらいとする。また、資料を読み取る力や整理する力を高めたい。具体的な例として、次のようなものが考えられる。

- ・東京を基準としたときの世界の各都市との時差から、各都市の時刻や都市間の時差を求めたり、時差と経度の関係を考えたりすること。

文字と式（中学校 第1学年）（p. 87）

台形の面積など、(単項式)×(多項式)で表されるものも含めて、身の回りの数量を文字を用いて表したり、式の意味を説明したりすること。また、一つの数量をいろいろな考え方で表し、考察することで、文字式やその計算についての理解を深めること。

文字を用いることにより、数量やその関係を簡潔・明瞭、一般的に表したり、考察したりできるよさを感じることを、文字式やその計算についての理解を深めることをねらいとして学習する。例えば、台形の面積を題材に、次のような学習が考えられる。

- ・図1の台形の面積を、図2、図3など、いろいろな方法で考え、文字式で表すこと。

図1

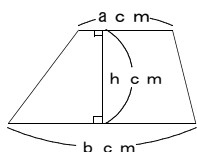


図2

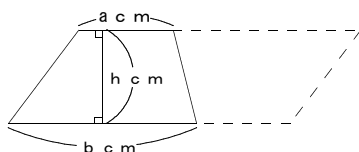
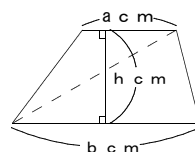


図3



・図2, 図3の方法を文字式で表すことにより,

$$\frac{1}{2}(a+b)h = \frac{1}{2}ah + \frac{1}{2}bh$$

が成り立つことを理解する。また, 分配法則で計算ができることに気付くこと。

一次方程式 (中学校 第1学年) (p. 88)

富士山の五合目から山頂に登り, お鉢巡りをするときの道のり・時間・速さに関する問題を扱い, 一次方程式の解法の理解を深めること。

例えば, 次のような問題を扱い, 方程式についての解法の理解を深める。

登くんは, 家族で富士山の五合目から富士山頂に登り, お鉢巡り(山頂を1周すること)をする計画を立てようと思い, 富士山について調べた。

富士山の五合目から山頂に登り, お鉢巡りをすると, 全部で9kmある。休憩時間などを考えずに, 仮に, 五合目から頂上までを時速1kmで登り続け, 山頂を時速3kmで歩き続けるとすると, 6時間20分かかる。

五合目から山頂までの道のりは, 何kmか。全部の道のりを9kmとして計算する。

一次方程式 (中学校 第1学年) (p. 88)

滑走路の距離から, 富士山静岡空港の縮尺図の中の距離を求めること。

滑走路の距離(1500m)から富士山静岡空港の縮尺図の中の距離を比例式を用いて求めることで, 方程式についての理解を深める。また, 身の回りの地域の2地点の距離を求めたり, 縮尺の異なる地図上の2点間の距離を比べたりすることで, 地図の見方やおよその距離を求めるよさを実感する。

一次方程式 (中学校 第1学年) (p. 88)

恒等式に触れることにより, 等式, 方程式, 解についての理解を深めること。

「2を解とする一次方程式をつくる」学習において, $x + 3 = 2x - x + 3$ など, 恒等式をつくる生徒がみられる。このような学習や方程式の説明の際など, 具体的な恒等式にいろいろな数を代入して成り立つことを確認しながら, 恒等式と方程式の違いを理解することにより, 等式, 方程式, 解についての理解を深めることをねらいとして学習する。

一次方程式 (中学校 第1学年) (p. 88)

鶴亀算などの江戸時代から親しまれてきた問題に挑戦すること。

鶴亀算などの江戸時代から親しまれてきた問題に取り組むことで, 方程式についての理解を深めることをねらいとして学習する。また, 江戸時代の日本において数学が生活の中に浸透していった歴史についても触れる学習である。

鶴亀算の例としては、次のようなものがある。

「爰に鶴亀合百頭あり、只云足数和して二百七十二、鶴亀各何ほどと問」

「答えて言う。鶴六十四、亀三十六」

これを基に次のように提示する。月夜の池に、鶴と亀が集まっていた。頭の個数を数えますと、全部で100個ありました。足の数を数えますと、全部で272本ありました。鶴は何羽、亀は何匹いたのでしょうか。

平面図形（中学校 第1学年）（p. 89）

◆図形を、条件を満たす点の集まりとみる見方を持つこと。

円を定点からの距離が一定な点の集まりとみたり、平行線を定直線からの距離が一定な点の集まりとみたりするなど、図形を条件を満たす点の集まりとみる見方を持つことを学習する。

- ・線分の垂直二等分線上の点と線分の両端との距離は等しいこと、そのことを基に線分の両端の点からの距離が等しい点の集まりが線分の垂直二等分線であること。
- ・角の二等分線上の点と2辺までの距離は等しいこと、そのことを基に角をつくる2辺までの距離が等しい点の集まりがその角の二等分線であること。

平面図形（中学校 第1学年）（p. 89）

◆幾何学の起源や、三大作図問題について調べることを通して、作図の意味を明確にし、幾何学への興味・関心を高めること。

幾何学に関心を持ち、幾何学の起源や、エジプトの幾何学がギリシャに持ち込まれ、さらに発達したことなどを調べたり研究したりする意欲を持たせたい。

・三大作図問題

- ①任意の角を3等分すること（角の3等分問題）。
- ②与えられた立方体の2倍の体積をもつ立方体をつくること（立方体倍積問題）。
- ③与えられた円と等しい面積の正方形をつくること（円積問題）。

空間図形（中学校 第1学年）（p. 90）

◆扇形の面積を S 、弧の長さ l を、半径を r とすると、 $S = \frac{1}{2} l r$ であることを理解すること。また、面積が弧と半径で決まるよさを感じ、有効に活用すること。

扇形の面積、弧の長さ、半径の関係が、 $S = \frac{1}{2} l r$ で簡潔に表されるよさを感じることやその式を用いて円錐の表面積などを求める学習を通して、扇形や円錐の量的な感覚を高めることをねらいとして学習する。その際、具体的な数値や図を用いて関係を表す式を予想したり、代数的に導いたり説明したりしたい。また、扇形の面積が弧の長さに比例することや、関係を表す式と三角形の面積の公式との異同について考えたい。

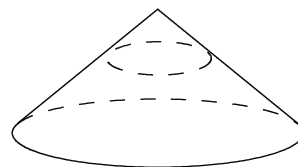
空間図形（中学校 第1学年）（p. 90）

◆ 立体を、底面に平行な平面や垂直な平面で切ったときの切り口を考察することにより、立体の特徴を捉えること。

空間図形についての理解を深め、空間図形に対する見方や捉え方を豊かにすることをねらいとして、立体の切断について学習する。切断については深入りせず、次のような内容にとどめる。

- ・ 柱体や錐体を、底面に平行な平面及び垂直な平面で切ったときの切り口を観察したり、想像したりすること。また、切り口がそのような形になる理由を考えること。
- ・ 回転体を軸に垂直な平面で切ったときの切り口を観察したり、想像したりすること。また、切り口がそのような形になる理由を考えること。
- ・ 立方体や球を平面で切ったときの切り口を観察したり、想像したりすること。

指導に当たっては、空間における想像力を高めるよう、工夫したい。また、柱体を底面に平行な平面や垂直な平面で切ったり、錐体を底面に平行な平面で切ったりしたときにできる二つの立体の体積を比べることにより、立体を計量の面から考察することも考えられる。



比例，反比例（中学校 第1学年）（p. 91）

◆ 地震の初期微動継続時間と震源までの距離データを、比例を基に考察すること。

初期微動継続時間の秒数に8をかけると、ほぼ震源までの距離（km）になる。

例えば、初期微動継続時間が20秒のとき、震源距離はおよそ160kmになる。日常生活の中で、比例の考え方が使われている例に触れ、数学的な見方や考え方に興味を持つことを学習のねらいとする。

資料の散らばりと代表値（中学校 第1学年）（p. 92）

📁 静岡県や自分の住む市町の人口や産業についての資料を扱い、ヒストグラム等に整理し、資料の傾向を捉えて説明すること。

ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向を捉え、説明することをねらいとして学習する。その際、目的に応じて静岡県や自分の住む市町の人口や産業についての資料を活用することが考えられる。

式の計算（中学校 第2学年）（p. 93）

◆ $a^m \times a^n = a^{m+n}$ など指数の積についての性質などを発見すること。

単項式の乗法，除法の計算などを通して，累乗についての性質を考察し，見いだすことをねらいとする。その際，いくつかの場合についての観察，操作などから，一般的な結果を導き出すという帰納や類推などの数学的な推論のよさを感じさせたい。

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$a^m \div a^n = a^{m-n} \quad (m > n \text{ のとき})$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(a \ b)^n = a^n \ b^n$$

連立方程式（中学校 第2学年）（p. 94）

◆簡単な連立三元一次方程式の解を求めることに挑戦すること。

連立二元一次方程式についての理解を深めることをねらいとして，連立三元一次方程式について学習する。

$$\textcircled{1} \begin{cases} x + 2y + z = 16 \\ x = 3z \\ y = z + 2 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} x + y + z = 4 \\ 2x - y + z = 9 \\ 2x + 3y - z = 1 \end{cases}$$

- ・連立二元一次方程式が一つの文字を消去して一元一次方程式をつくることにより解くことができるのと同様に，連立三元一次方程式でも，一つの文字を消去して連立二元一次方程式を導くなど，未知数を順に消去して，一元一次方程式をつくることにより解くことができること。
- ・三元一次方程式に含まれる文字についての解が一つに決まるためには，三つの式が必要であることを理解すること。

連立方程式（中学校 第2学年）（p. 94）

◆「^{さっさ}左左立て」など，古くから親しまれてきた問題に挑戦すること。

左左立て算などの古くから親しまれてきた問題に取り組むことで，方程式についての理解を深めることをねらいとして学習する。

左左立て算の例としては，次のようなものがある。

「さっさ立ての事。例えば，銭30文を渡して，甲の方へは1文ずつ，乙の方へは2文ずつ，一度一度に，さあ，さあと声をかけて，分けるとき，その声数を4，5間離れて聞き，18声ならば，甲の方に6文あると答える。」

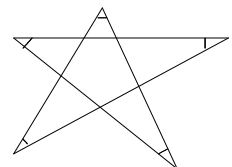
方程式としては，右を解くことになる。

$$\begin{cases} x + 2y = 30 \\ x + y = 18 \end{cases}$$

平行線や角の性質，多角形（中学校 第2学年）（p. 95）

◆星形の図形の先端にできる角の和を求めること。

星形の図形の先端にできる角の和を，多角形の内角の和や外角の和，平行線の性質を用いて考察することにより，これまで学習してきた図形の性質の理解をより一層深めたり，図形の見方を豊かにしたりすることをねらいとして学習する。

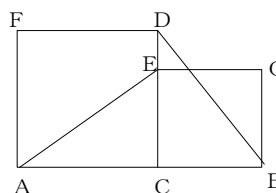
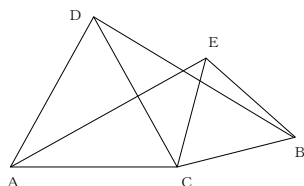


三角形，四角形，円（中学校 第2学年）（p.97）

◆条件を一部変えても，同様な性質が成り立つことを調べること。

$\triangle ACD$ ， $\triangle CBE$ は正三角形であり，四角形 $ACDF$ ，四角形 $CBGE$ は正方形である。

このとき， $\triangle CBE$ や四角形 $CBGE$ を動かしても $AE = DB$ が成り立つことを証明したり，ICT機器を使って動的に捉えることにより，図形の見方を豊かにしたりすることをねらいとする。同様に正方形の場合にもいえる。



一次関数（中学校 第2学年）（p.98）

◆解が1組に決まらない連立二元一次方程式の解を，グラフを利用して考察すること。

解が1組に決まらない連立二元一次方程式の解を，グラフを用いて考察することにより，連立二元一次方程式の理解を深めるとともに，グラフの有用性を感じることをねらいとして学習する。

$$\textcircled{1} \begin{cases} 2x - y = 1 \\ 4x - 2y = 6 \end{cases} \qquad \textcircled{2} \begin{cases} 2x - y = 1 \\ 4x - 2y = 2 \end{cases}$$

式やグラフの様子を捉え，解について考察させたい。

①の連立方程式 … 解なし

②の連立方程式 … 解は無数にある（ $2x - y = 1$ を成り立たせる x, y ）

一次関数（中学校 第2学年）（p.98）

🔗「天竜浜名湖鉄道」「東海道新幹線」等の県内の鉄道のダイヤグラムを提示し，グラフを読み取ること。

日常生活や社会には，関数関係として捉えられる事象が数多く存在する。事象を捉え説明する際は，何を明らかにしようとするかという目的意識を持ち，事象をどのように解釈して数学の対象にするのかを明確にし，目的に応じてグラフを読み取り，説明することが学習のねらいである。

確率（中学校 第2学年）（p.99）

◆二つのさいころを同時に投げるときなどのように，二つ以上の事柄が同時に起こったり，引き続いて起こったりする場合で簡単なものについて，場合の数を計算で求めること。

二つ以上の事柄が同時に起こったり，引き続いて起こったりする場合で簡単なものについて，場合の数を計算で求める方法を考えることにより，場合の数についての理解を深めることをねらいとして学習する。計算式については，樹形図や表などでその式の意味を説明できるようにする。

式の計算（中学校 第3学年）（p.100）

◆素因数分解を利用して，最大公約数，最小公倍数を求めること。

整数の性質の理解を深めたり，素因数分解を計算に活用したりすることをねらいとして，約数，倍数，最大公約数，最小公倍数について学習する。

- ・素因数分解を基に，約数を求めること。
- ・二つ以上の数の最大公約数を，共通な素因数を全部かけ合わせるにより求めること。
- ・二つ以上の数の最小公倍数を，二つ以上の数に共通な素因数と残りの素因数をかけ合わせるにより求めること。

$$\begin{array}{r}
 24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \\
 36 = 2 \times 2 \quad \times 3 \times 3 \\
 120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \quad \times 5 \\
 \hline
 \text{G.C.M} = 2 \times 2 \quad \times 3 \\
 \text{L.C.M} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5
 \end{array}$$

平方根（中学校 第3学年）（p.101）

◆黄金比や白銀比とよばれる比について調べることを通して，平方根の美しさを実感すること。

実際の紙を用いた観察・実験や身の回りにおける黄金比や白銀比を調査，さらには正五角形の作図を中心とした作業などの活動を重視しながら，生徒が主体的に取り組み，数学的な見方や考え方のよさを感得できるようにすることが学習のねらいである。

二次方程式（中学校 第3学年）（p.102）

◆二次方程式を研究した歴史上の人物等について調べ興味・関心を高めること。

二次方程式を研究した，数学者ディオファントスやブラフマグプタ，クリダラなどについて調べ，二次方程式の形や解の公式について調べることをねらいとする。

例えば，次のような問題を取り上げる。

周の長さが104cm，面積が576cm²の長方形の縦と横の長さを求める。横の長さをxcmとすると，縦は52-xcmなので， $x(52-x) = 576$ となる。

このような問題を古代ギリシャの数学者ディオファントスは以下のように解いた。

2数が等しいとすると， $26 \times 26 = 676$ で576にならない。よって2数は等しくない。

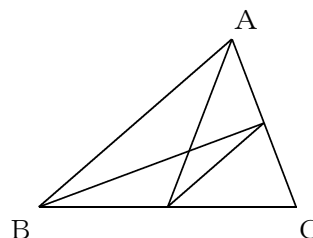
$$\begin{array}{r}
 (26+x)(26-x) = 576 \\
 676 - x^2 = 576 \\
 x^2 = 100 \\
 x = 10
 \end{array}$$

よって，36cmと16cm

相似な図形（中学校 第3学年）（p. 104）

◆ 中点連結定理を使って，三角形の重心の性質を考察すること。

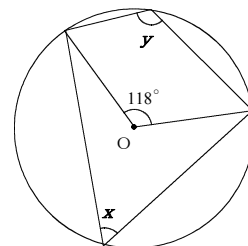
三角形の2本の中線を引き，相似な三角形を見つけて証明することにより，中点連結定理と三角形の重心との関係に気付くことをねらいとする。重心がバランスポイントであり，重心は頂点と中点を結ぶ線分を1：1の比ではなく，2：1の比に分割することを知ること。



三角形，四角形，円（中学校 第3学年）（p. 105）

◆ 円周角と中心角の関係から，円に内接する四角形の性質「円に内接する四角形の向かい合う二つの角の和は 180° である」「円に内接する四角形の内角は，それに向かい合う内角に対する外角と等しい」を導くこと。

図形の見方や考え方を深めたり，論理的に考える力を高めたりすることをねらいとして，円周角と中心角の関係から，円に内接する四角形の性質を導く学習をする。その際，円周角の定理から性質を導くだけでなく，右の図のような具体的な数値で求める角の問題や，角を分度器で測ったりする操作や実験を通して，どのような結果が導かれるかを予想したりするなど，発見的な活動をしたい。また，円周角と中心角の関係を使って説明をさせたい。

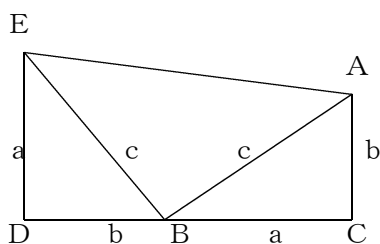


三平方の定理（中学校 第3学年）（p. 106）

◆ 三平方の定理に関わる数学史や，三平方の定理のいろいろな証明方法を知ること。

三平方の定理に関する数学史を知ることにより，三平方の定理の美しさや有用性，幾何学に対する興味・関心を高めたい。また，三平方の定理にはいろいろな証明の仕方があることを理解し，図形に対する見方や考え方を一層伸ばしたい。

等積変形による証明など，ICT機器を利用して動的に捉えることも有効である。



台形 ACDE の面積は，

$$(a + b) \div 2$$

台形 ACDE = 2△ABC + △ABE より，

$$(a + b) \div 2 = a b + c^2 \div 2$$

したがって $a^2 + b^2 = c^2$

三平方の定理（中学校 第3学年）（p.106）

県内に現存する算額に記された三平方の定理に関わる問題に挑戦すること。

県内に現存する算額に記された三平方の定理に関する問題に触れることにより、三平方の定理に対する興味・関心を高めたい。また、文化としての数学を感じさせたい。授業では、次のような展開が考えられる。

①算額や和算についての紹介

- ・算額とは、江戸時代から明治時代にかけて、難しい数学の問題が解けたり、すばらしい問題を考えたりしたときに、感謝と喜びの気持ちを込めて、神社仏閣に問題を書いた絵馬を奉納したものであること。
- ・江戸時代は、塵劫記がベストセラーになるなど、大衆まで数学を楽しむ風潮があったこと。
- ・関孝和をはじめとして、江戸時代には数学（「和算」）が高度に発達したこと。

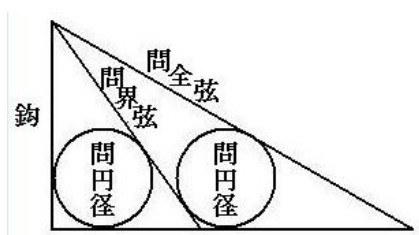
②静岡県に現存する算額の紹介

- ・現存する算額は次の6面があるといわれていること。

宣光寺（磐田市見付 1776年）、医王寺（磐田市鎌田 1779年）

浅間神社（静岡市葵区宮ヶ崎 1838年）、医王寺（磐田市鎌田 1856年）

八幡諏訪神社（湖西市鷺津河原 1886年）、諏訪神社（湖西市新居 1870年）



左の図のように直角三角形内に線分界弦が引かれていて、同じ大きさの円が2個内接している。

鉤の長さが8寸、全弦が界弦より7寸長いときに次の長さを求めなさい。

全弦の長さ・界弦の長さ・円の直径・底辺の長さ

関数 $y = ax^2$ （中学校 第3学年）（p.107）

関数 $y = ax^2$ のグラフと関数 $y = bx + c$ のグラフの交点の座標を求めること。

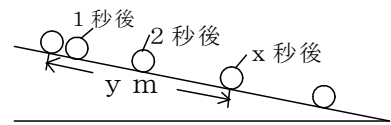
関数 $y = ax^2$ のグラフと関数 $y = bx + c$ のグラフの交点の座標がグラフを表す二つの式の連立方程式の解であることを理解すること、また、グラフは式を成り立たせる x 、 y の点の集まりであることを確認することをねらいとして学習する。連立方程式を解く際に現れる二次方程式が、因数分解による解法で解けるものを扱う。

関数 $y = ax^2$ （中学校 第3学年）（p.107）

斜面を転がり始めてから x 秒間にボールが転がる距離 y m のように、時間 x と距離 y の関係が $y = ax^2$ で表される事象について、平均の速さや瞬間の速さの考えを式やグラフで考察すること。

変化の割合で事象を考察できるよさ、及びグラフの有用性を感じることをねらいとして学習する。内容としては、次のようなものが考えられる。

例：斜面をころがり始めてから x 秒間にボールがころがる距離を y m として、 x と y の関係が $y = x^2$ で表されるとき、1 秒後から t 秒後までのボールの平均の速さを、 t を 1 に近づけながら計算したりグラフ上で考察したりすること。(計算して近づく値 2 が 1 秒後の瞬間の速さであり、グラフ上では、 $x = 1$ における接線の傾きで示される。)



学習の際は、時間の幅を小さくしていくとどうなるかを予想したい。また、例えば、上記の例では、1 秒後以外の時間の場合についてなど、電卓を有効に利用して考察することも考えられる。

標本調査 (中学校 第 3 学年) (p. 108)

缶詰等の出荷の際の検品で標本調査が利用されている事例などから、標本調査の必要性と意味を理解すること。

標本調査が身の回りの場面で活用されていることを理解することをねらいとして学習する。題材として、静岡県が生産量・出荷量・出荷額で主要なものであるまぐろ類缶詰を取り上げ、製造した缶詰の安全性をチェックするのに、全て開封して全数調査することは経済的に考えて現実的でないことから、どのように検査しているのかを予想させる。

このような時に、調べたい集団から一部を取り出して調べ、集団全体の様子や傾向を推定する調査の方法が有効であることについて気付かせていく。

なお、補足説明として、実際の缶詰工場では、「X線異物検査装置」「打検査機械(バキュームチェッカー)」や「打検士」と呼ばれる職人の手による検査など、様々な方法で安全性の確保につとめていることにも触れたい。