

## 中学校 第3学年

### 中学校 第3学年 A 数と式 式の展開と因数分解

#### 内容

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。

ア 単項式と多項式の乗法及び多項式を単項式で割る除法の計算をすること。

イ 簡単な一次式の乗法の計算及び次の公式を用いる簡単な式の展開や因数分解をすること。

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

ウ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明すること。

[用語・記号] 因数

#### 〈核となることから〉

- ① 多項式を単項式で割る除法や多項式どうしの乗法などを、既習の数や式の計算に帰着させて理解すること。
- ② 乗法公式や因数分解の公式を利用するよさを感じ、式を能率よく処理することができること。
- ③ 形式性や一般性など文字式を用いることのよさをより深く理解し、いろいろな問題解決の場面で文字式を積極的に活用すること。

#### 主な学習内容

- ・展開，因数，因数分解，素数，素因数，素因数分解の用語の意味を理解すること。
- ・分配法則を用いて，(単項式)×(多項式)，(多項式)÷(単項式)の計算ができること。

$$\textcircled{\text{C}} (6ab - 2ab^2) \div \left(-\frac{2}{3}a\right)$$

- ・(多項式)×(多項式)の計算を，式を一つの文字に置き換えることにより，既習の単項式と多項式の乗法に帰着できることに気付くこと。また，(二項式)×(二項式)の計算が，式を置き換えることなくできること。

$$\textcircled{\text{C}} (3x - 1)(5y - 6)$$

- ・乗法公式等を用いて，式を展開したり因数分解したりすることができること。

$$\textcircled{\text{C}} \left(2x - \frac{1}{3}\right)^2 \quad \textcircled{\text{C}} (x - 2)^2 - (x - 4)(x + 3) \quad \textcircled{\text{C}} 4x^2 - 12xy + 9y^2$$

$$\textcircled{\text{C}} 3x^2 - 12 \quad \textcircled{\text{O}} -3x^2y + 18xy - 15y$$

- ・自然数を素因数分解することができること。
- ・乗法公式や因数分解の公式を用いて，工夫して数の計算ができること。

$$\textcircled{\text{C}} 99^2 \quad \textcircled{\text{C}} 47 \times 53$$

- ・式の展開や因数分解を利用して，数の性質や数量の関係を考察し，説明すること。

→ [数学的活動] 例 (p.133参照)

◎ 整数の性質 (例：連続する3つの整数の中央の数の2乗から1をひいた数が，残りの2数の積に等しいこと。)

◎ 図形の面積の問題 (例：土地の周囲につくられた幅一定の道の面積など，幅一定の図形の面積が，(幅)×(図形の中央を通る線の長さ)で求められること。)

- ・(二項式)×(二項式)の計算を基に，(二項式)×(三項式)の計算方法を考えること。また， $(3x + 2y + 5)(3x + 2y - 5)$ のような(三項式)×(三項式)の展開について，共通の部分の一つの文字に置き換えて乗法公式を用いるなど，計算方法を工夫すること。

#### 発展的な学習の内容例

- ◆ 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。(p.154参照)

中学校 第3学年 A 数と式 平方根

内容

正の数の平方根について理解し、それを用いて表現し考察することができるようにする。  
 ア 数の平方根の必要性和意味を理解すること。  
 イ 数の平方根を含む簡単な式の計算をすること。  
 ウ 具体的な場面で数の平方根を用いて表したり処理したりすること。  
 [用語・記号] 根号 有理数 無理数  $\sqrt{\quad}$

〈核となることから〉

- ① 数の平方根を考える必要性を理解し、平方根を数として認識し、考察できること。
- ② 根号を含む式の計算方法を、有理数における計算法則との対比や文字式の計算との類似を踏まえて理解し、根号を含む式を簡潔な形に変形し表現できること。
- ③ (二次方程式、三平方の定理の学習も含めて) 身の回りの数量を平方根を用いて表現したり、問題解決したりできるよさを感じる。

主な学習内容

- ・面積が  $2\text{ cm}^2$  の正方形の一辺の長さなど、具体的な場面を通して、平方根の存在とその必要性を知ること。
- ・平方根の意味や、正の数の平方根には正と負の二つの数があること、0の平方根は0であることを理解すること。
- ・平方根を根号を用いて表すよさを知り、正しく用いることができること。
- ・根号の中の数の比較により、数の大小を判断すること。
- ・平方根のおよその値として整数部分を考えたり、数直線上のおよその位置をイメージしたりすることにより、その大きさを捉えること。
- ・ $\sqrt{2}$  などの平方根のおよその値を電卓、平方根表などを用いて求めること。
- ・有理数、無理数、有限小数、循環小数、循環しない無限小数の意味と性質、数の分類について理解すること。
- ・根号を含む式の四則計算も、交換、結合、分配法則が成り立つことを理解すること。
- ・ $\sqrt{2} \times \sqrt{5}$  や  $\sqrt{2} + \sqrt{5}$  などを電卓で計算したり、図示したりすることにより、その大きさや計算の意味を捉えること。
- ・ $a > 0$ ,  $b > 0$  のとき、 $\sqrt{a} \sqrt{b} = \sqrt{ab}$  であること、 $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b}$  でないことを説明すること。  
 → [数学的活動] 例 (p.134参照)
- ・根号を含む式の乗法や除法、 $a\sqrt{b}$  の形に直すこと、分母に根号を含む式を分母に根号を含まない式に直すことができること。根号を含む式の加法・減法、四則混合計算ができること。  
 ◎  $(\sqrt{6} - 2)(\sqrt{3} + \sqrt{2})$  ◎  $3\sqrt{20} - \sqrt{\frac{4}{5}}$  ◎  $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{6}}{\sqrt{3}}$
- ・根号の中の小数点の位置の移動とその平方根の値との関係を理解し、それを利用して、平方根の近似値を求めること。  
 ◎  $\sqrt{17} = 4.123$ ,  $\sqrt{1.7} = 1.304$  のとき、 $\sqrt{170}$ ,  $\sqrt{1700}$ ,  $\sqrt{17000}$ ,  $\sqrt{0.17}$ ,  $\sqrt{0.017}$  の値
- ・乗法公式や因数分解の公式などを利用して、根号を含む式を工夫して計算すること。  
 ○  $x = -1 + \sqrt{2}$  のとき、 $x^2 + 6x + 5$  の値

発展的な学習の内容例

- ◆ 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、平方根の数の美しさを実感すること。(p.154参照)

## 中学校 第3学年 A 数と式 二次方程式

### 内容

- 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。
- ア 二次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解すること。
  - イ 因数分解したり平方の形に変形したりして二次方程式を解くこと。
  - ウ 解の公式を知り、それをを用いて二次方程式を解くこと。
  - エ 二次方程式を具体的な場面で活用すること。

### 〈核となることから〉

- ①既習の方程式との比較から、二次方程式の特徴を理解すること。
- ②既習の因数分解、平方根の考えを基にして、二次方程式が解けることを理解するとともに、変形したり、解の公式を用いたりして方程式を解くこと。
- ③二次方程式を利用して、面積などの問題を解決できるよさを感じ、二次方程式を活用すること。

### 主な学習内容

- ・二次方程式と、その解の意味を理解すること。
- ・一般的に二次方程式の解は二つであることを理解すること。
- ・因数分解を利用して二次方程式を解くことができること。
  - ◎  $(x - 3)(x - 2) = 0$       ◎  $(x - 4)(x + 1) = -6$
- ・平方根の考え方を利用して二次方程式を解くことができること。
  - ◎  $6x^2 - 9 = 0$       ◎  $(x - 7)^2 - 18 = 0$       ◎  $(3x + 2)^2 = 5$
  - $4(x - 4)^2 + 1 = 8$
- ・二次方程式  $x^2 + px + q = 0$  ( $p, q$  は整数で、実数解を持つもの) について、 $(x + a)^2 = b$  の形に変形して解けることを理解すること。
  - ◎  $x^2 + 4x - 7 = 0$
- ・二次方程式の解の公式が導かれる過程を知り、公式を利用して二次方程式を解くことができること。
  - ◎  $x^2 + 5x + 2 = 0$       ◎  $x^2 - 4x + 2 = 0$       ◎  $2x^2 + 5x - 3 = 0$
- ・与えられた二次方程式を解くのに、因数分解をする方法、平方の形に変形する方法、解の公式を用いる方法のうちいずれがよいかを判断し、二次方程式を解くこと。
  - [数学的活動] 例 (p. 135参照)
- ・事象の数量関係を二次方程式に表現し、問題解決できること。
  - ◎ 与えられた条件から簡単に立式でき、解を求めることができるもの。
    - (例：カレンダーでの数の並びの問題。長方形の縦と横の長さ及び面積の関係が与えられた問題)
  - 複雑な思考を要するもの、計算が複雑なもの、方程式の解がそのまま答えとならないもの。
    - (例：図形上を点が動いていくときの数量の関係を考え、立式する問題)
- ・解の吟味の必要性を理解し、求めた解が問題に適するかどうかを確かめることができること。

### 発展的な学習の内容例

- ◆ 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。
  - (p. 154参照)

中学校 第3学年 B 図形 図形の相似

内容

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することができるようにする。  
 ア 平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件について理解すること。  
 イ 三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質を論理的に確かめること。  
 ウ 平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを確かめること。  
 エ 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こと。  
 オ 相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること。  
 [用語・記号]  $\sim$

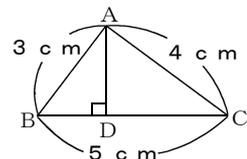
〈核となること〉

- ① 合同と対比しながら、図形の相似の概念や性質、三角形の相似条件を理解すること。
- ② 三角形の相似条件を推論の一つの根拠として演繹的な推論を行い、論理的な思考力と表現力を高めること。
- ③ 相似の考えや平行線と線分の比の関係を用いて問題解決することを通して、相似の考えや見方のよさが分かること。

主な学習内容

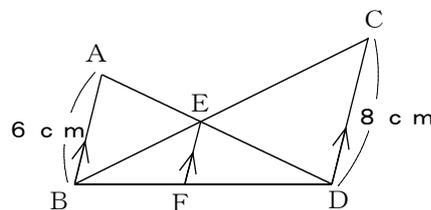
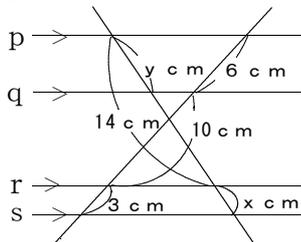
- ・ 相似の意味を理解し、相似な二つの図形を $\sim$ の記号を用いて表すことができること。
- ・ 相似の位置、相似の中心の意味を理解し、それを活用してもとの図形を拡大、縮小した図をかきことができること。
- ・ 「対応する角が等しい」など、相似な図形の性質を理解し、活用することができること。
- ・ 三角形を拡大、縮小するという活動などを通して、三角形の相似条件を見いだすこと。
- ・ 三角形の相似条件を利用して、図形の性質を考察したり証明したりすること。また、線分の長さや角の大きさを求めること。

◎ 右の図において、相似な三角形を見つけ、相似であることを証明すること。また、AD, BD, CDの長さを求めること。

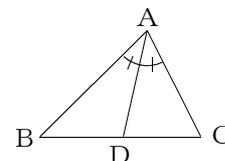


- ・ 平行線と線分の比の関係を理解し、それを利用して図形の性質を考察したり証明したりすること。また、線分の長さを求めること。 → [数学的活動] 例 (p. 136参照)

◎  $p \parallel q \parallel r \parallel s$  のとき、 $x$  と  $y$  の長さ      ○  $AB \parallel CD \parallel EF$  のとき、 $EF$  の長さ



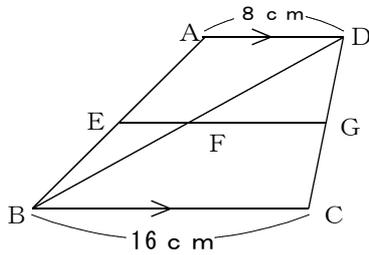
○  $\triangle ABC$  において、  
 AD が  $\angle A$  の二等分線であるとき、  
 $AB : AC = BD : DC$  であることの証明



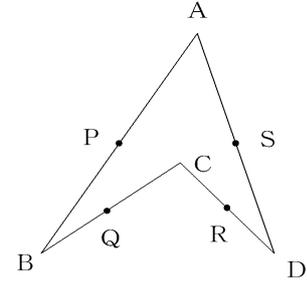
- ・ 中点連結定理を理解し、それを利用して図形の性質を考察したり証明したりすること。

また、中点連結定理を、比と平行線の定理の特別な場合としてみること。

◎  $AD \parallel BC$  , 3点E, F, Gがそれぞれ  
 $AB$ ,  $DB$ ,  $DC$ の中点のとき,  
 $EG$ の長さ

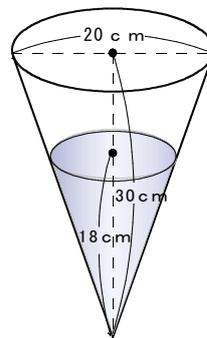


○ 4点P, Q, R, Sがそれぞれ  $AB$ ,  $BC$ ,  
 $CD$ ,  $DA$ の中点のとき,  
 四角形PQRSが平行四辺形である  
 ことの証明



- 基本的な立体が相似であることを、平面図形の相似の意味から類推して理解すること。
- 図形の相似比と面積比、体積比の関係を理解すること。

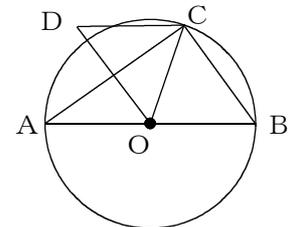
◎ 右の図における水面の円の半径  
 の長さ及び、水の体積と容器の  
 容積比



○ 底面の半径の比が  $2 : 3 : 4$   
 である3つの相似な円柱の表  
 面積の比と体積の比

- 相似の考えや平行線と線分の比の関係を、問題解決に活用すること。
  - ◎ 縮図を利用して、直接測ることのできない高さや距離を求めること。
  - ◎ 土地や商品等について、相似比から面積比や体積比を求め、これらと価格の比を比較すること。
- 図形について学習したことを基にして、更にいろいろな図形の性質について考察したり証明したりして、図形の見方や論理的な思考力、表現力を高めること。

○  $OD$ が $\angle AOC$ の二等分線、 $BC = OD$ のとき、四角形  
 $OBCD$ が平行四辺形であることをいろいろな方法で証明すること。



**発展的な学習の内容例**

◆ 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。

(p. 155参照)

中学校 第3学年 B 図形 円周角と中心角

内容

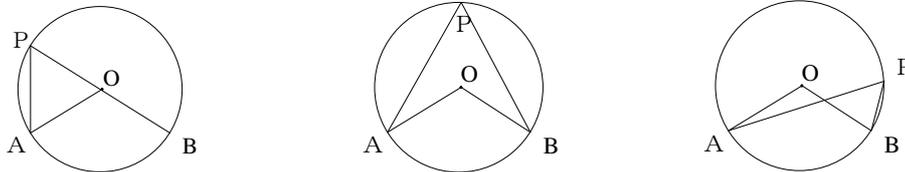
観察，操作や実験などの活動を通して，円周角と中心角の関係を見いだして理解し，それを用いて考察することができるようにする。  
 ア 円周角と中心角の関係を理解し，それが証明できることを知ること。  
 イ 円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用すること。

〈核となること〉

- ①円周角と中心角の関係を見だし，演繹的に確かめること。
- ②円周角と中心角の関係をj用いて問題解決できるよさを感じ，活用すること。

主な学習内容

- ・円周角，中心角の意味を知ること。
- ・円周角の大きさが中心角の大きさの半分であることを，中心が辺上にある場合，内部にある場合，外部にある場合に分けて理解すること。



- ・半円の弧に対する円周角は $90^\circ$ であることを演繹的に確かめること。
- ・円周角と中心角の関係をj用し，角の大きさを求めることができること。



- ・円周角の定理の逆が成り立つことを理解し，活用すること。
- ・円周角と中心角の関係をj用して，問題解決すること。

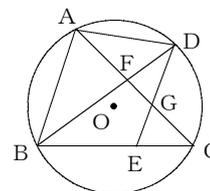
→〔数学的活動〕例（p. 137参照）

◎円外の一点から接線を引くこと。

- ・図形について学習したことを基にして，さらにいろいろな図形の性質について考察したり，証明したりして，図形の見方や論理的な思考力，表現力を高めること。

○BDが $\angle ABC$ の二等分線， $BE = DE$ のとき，相似な三角形を見つけて証明すること。

- ・ $\triangle ABF \sim \triangle GDF$     ・ $\triangle AGD \sim \triangle DGF$
- ・ $\triangle AFD \sim \triangle BFC$     ・ $\triangle ABF \sim \triangle GAD$



発展的な学習の内容例

- ◆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 $180^\circ$ 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。（p. 155参照）

中学校 第3学年 B 図形 三平方の定理

内容

観察，操作や実験などの活動を通して，三平方の定理を見いだして理解し，それを用いて考察することができるようにする。  
 ア 三平方の定理の意味を理解し，それが証明できることを知ること。  
 イ 三平方の定理を具体的な場面で活用すること。

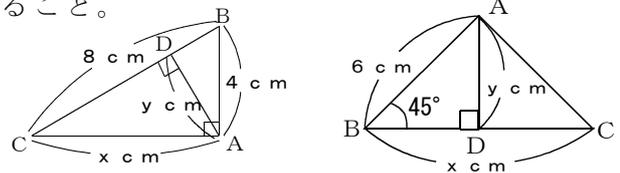
〈核となることから〉

- ①三平方の定理を，面積及び辺の長さの関係として捉えること。
- ②三平方の定理の美しさや三平方の定理を用いて問題解決できるよさを感じ，活用すること。
- ③平面図形や空間図形に関して三平方の定理を用いて問題を解決することを通して，図形の見方や空間観念を深めたり平方根の大きさなどの数の感覚を深めたりすること。

主な学習内容

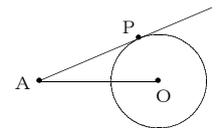
- ・直角三角形について，3辺（ $a$ ， $b$ ， $c$ ）の間に， $a^2 + b^2 = c^2$ （ $c$ は斜辺）が成り立つことを見だし理解すること。
- ・三平方の定理は，既習の図形の性質などを用いて証明できることを知ること。
- ・三平方の定理の逆を，逆の意味をおさえながら理解し，証明できることを知ること。
- ・三平方の定理とその逆を用いて，図形の考察や図形の計量ができること。
  - ◎直角三角形の辺の長さを求めること。
  - ◎三角形の3辺の長さから，直角三角形かどうか判断すること。
  - ◎正三角形の高さや面積を求めること。
  - ◎三角定規にみられる，三つの角が $30^\circ$ ， $60^\circ$ ， $90^\circ$ や $45^\circ$ ， $45^\circ$ ， $90^\circ$ の特別な直角三角形の辺の比がわかり，それを活用すること。

例：



- ◎円の接線や弦の長さを求めること。

（例：円Oの半径が4 cm，OA = 10 cm，点Pが円Oの接点のとき，線分APの長さ  
 半径5 cmの円において，中心からの距離が2 cmである弦の長さ，また，中心から長さ6 cmの弦までの距離）



- ◎座標上の2点間の距離を求めること。
- ◎直方体や立方体の対角線の長さを求めること。
- ◎角錐の体積や表面積を求めること。  
 （例：底面が1辺8 cmの正方形で，他の辺が7 cmである正四角錐の体積，表面積）
- ◎円錐の体積や表面積を求めること。  
 （例：底面の半径が6 cm，母線の長さが8 cmである円錐の体積，表面積）
- ◎立体の展開図を用いて，最短距離を求めること。
- ・三平方の定理を，日常生活に利用すること。 → [数学的活動] 例（p. 138参照）
  - ◎地図上に表された標高差のある2地点間の距離を求めること。
  - ・整数の平方根を表す線分を三平方の定理を用いて作図すること。

発展的な学習の内容例

- ◆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。  
 （p. 155参照）
- 🏠 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挑戦すること。（p. 156参照）

中学校 第3学年 C 関数 関数  $y = ax^2$

内容

具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの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。

ア 事象の中には関数  $y = ax^2$  としてとらえられるものがあることを知ること。

イ 関数  $y = ax^2$  について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

ウ 関数  $y = ax^2$  を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

エ いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解すること。

〈核となることから〉

- ①具体的な事象の中から、伴って変わる二つの数量を取り出し、その変化や対応を関数として捉え、表現し考察すること。
- ②関数  $y = ax^2$  について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。
- ③変化の割合で関数が考察できるよさやグラフの有用性を感じる。また、関数で学んだことを活用して、そのよさを味わうこと。

主な学習内容

- ・具体的な事象の中の2乗に比例する関係に着目して、その変化や対応の様子を捉えること。
- ・関数  $y = ax^2$  の変化や対応の特徴について理解し、具体的な事象がそれに当てはまるかどうかを判断したり、式に表したりすること。
- ・関数  $y = ax^2$  のグラフの特徴を理解し、グラフをかくこと。
- ・放物線、軸、頂点の意味を理解すること。
- ・ $x$  の変域に対する  $y$  の変域を求めるのに、グラフを利用すること。
- ・ 関数  $y = ax^2$  について、変化の割合を求めること。
- ・変化の割合は、グラフ上の2点を結ぶ直線の傾きを表すことを理解すること。
- ・一次関数と関数  $y = ax^2$  について、グラフや変化の様子を考察し、それぞれの特徴を対比して捉えること。
- ・ 関数  $y = ax^2$  を用いて具体的な事象を捉え、説明すること。  
→〔数学的活動〕例 (p.139参照)
  - ◎二つの数量の関係が  $y = ax^2$  で表されることが条件で与えられたもの、問題解決のための見通しを持ちやすいもの。(例：車の速さと制動距離の問題)
  - 二つの数量の関係を考察して式で表すものや、問題解決のための見通しを持ちにくいもの。(例：図形上を点が動いてできたときの面積の問題、二乗に比例する関数とみなして考察する問題)
- ・ 具体的な事象の中に、既習の関数(比例、反比例、一次関数、関数  $y = ax^2$ )で捉えられない関数関係があることを知り、表やグラフに表して調べること。  
(例：駐車場の利用時間と料金、郵便物の重さと配達料金)

発展的な学習の内容例

- ◆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。  
(p.156参照)
- ◆斜面を転がり始めてから  $x$  秒間にボールの転がる距離  $y$  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。(p.156参照)

## 中学校 第3学年 D 資料の活用 標本調査

### 内容

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

ア 標本調査の必要性和意味を理解すること。

イ 簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明すること。

[用語・記号] 全数調査

### 〈核となること〉

- ①一部の資料を基にして、全体の資料の傾向を推定する統計的な手法について理解すること。
- ②標本調査を基に母集団の傾向を推定すること。
- ③身の回りの事象や社会的な事象について、標本調査の有用性を感じることに。

### 主な学習内容

- ・全数調査、標本調査、母集団、標本の意味を理解すること。
- ・くじ引き、乱数さいなどにより、母集団から無作為抽出により標本を抽出すること。
- ・簡単な場合について、標本調査を行うこと。  
(留意点：何について調べるかを明確にする。推定の方法、標本の大きさ、無作為抽出の方法を決める。)
- ・標本調査の結果を整理し、母集団の傾向を推定すること。
- ・標本調査では、予測や判断に誤りが生じる可能性があることを理解すること。
- ・標本調査による母集団の傾向の予測や判断を、根拠を基に説明すること。  
→ [数学的活動] 例 (p. 140参照)
- ・ 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、標本調査の必要性和意味を理解すること。(p. 157参照)
- ・調査の方法や結論が適切であるか振り返ること。