

# 新学習指導要領における教科書の変更点（数学Ⅰ・A）

愛媛県立今治工業高等学校 和田 拓自  
 愛媛県立内子高等学校 加藤 亮彦  
 愛媛県立松山中央高等学校 石川 巧  
 愛媛県立丹原高等学校 越智 勇太

## 1 はじめに

平成30年3月30日に、高等学校学習指導要領が告示され、令和4年4月より年次進行で新学習指導要領が実施される。学習指導要領研究委員会では、平成30年度より3年間、新学習指導要領の研究を行ってきた。今年度は、来年度から実施される新課程版の教科書が供給・採択が行われたこともあり、学習指導要領研究委員会では、今年度より新旧教科書の比較を行っていく予定である。今年度はその1年目として、「数学Ⅰ・A」の教科書比較に取り組んだ。

新旧教科書の変更点を明らかにすることで、学習指導要領改訂における授業の在り方を考えていくことや、教材研究をしていく上での留意事項などが少しでも明確になればと考え、この主題を設定した。

## 2 「数学Ⅰ」について

### (1) 数と式

#### ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
第1節 式の計算	第1節 式の計算
1. <b>多項式</b>	1. 整式
2. <b>多項式</b> の加法と減法および乗法	2. 整式の加法と減法および乗法
3. 因数分解	3. 因数分解
発展 3次式の展開と因数分解	発展 3次式の展開と因数分解
第2節 実数	第2節 実数
4. 実数	4. 実数
5. 根号を含む式の計算	5. 根号を含む式の計算
<b>発展 対称式と基本対称式</b>	発展 2重根号
発展 2重根号	
第3節 1次不等式	第3節 1次不等式
6. 1次不等式	6. 1次不等式
7. 1次不等式の利用	7. 1次不等式の利用
研究 絶対値と場合分け	研究 絶対値と場合分け

#### イ 特徴・考察

### (7) 式の計算

- これまでは、「単項式と多項式を合わせて整式という」であったが、「単項式は項が1つの多項式と考える。多項式のことを整式ともいう」という表現へ変更させている。それに伴い、旧教科書で「整式」という記述が、「多項式」へ変更されている。
- 因数分解についての説明が丁寧になっている。また、旧教科書では「たすき掛け」という記述がなく、計算方法のみであったが、新教科書では「たすき掛け」という記述が追加されている。

### (4) 実数

- 旧課程数学Aの「分数が有限小数で有限小数や循環小数で表される仕組み」の内容が移ってきており、旧教科書(数学A)の「部屋割り論法(鳩の巣原理)」の記述が、そのまま新教科書(数学Ⅰ)へ移動している。
- 数の範囲と四則計算の可能性についての説明が、ことばだけから、 $a$ 、 $b$ を用いた説明となり、より詳しいものになっている。
- 発展「対称式と基本対称式」が追加されている。それに伴い、 $x^3+y^3$ の記述が例を加え、より詳しいものとなっている。

### (7) 1次不等式

- 旧教科書との違いはあまり見られない。詳しい説明や補足が追加されている。

### (2) 集合と命題

#### ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
1. 集合	1. 集合
2. 命題と条件	2. 命題と条件
3. 命題と証明	3. 命題と証明
発展 命題「すべての $x$ について $p$ 」「ある $x$ について $p$ 」	発展 命題「すべての $x$ について $p$ 」「ある $x$ について $p$ 」

イ 特徴・考察

(7) 集合

- ・旧教科書との違いはあまり見られない。  
詳しい説明や補足が追加されている。

(4) 命題と条件

- ・記述内容は同じだが、『「かつ」「または」と否定』の内容が「条件の否定」と統合されている。これらについては旧教科書では、「必要条件と十分条件」の前にあったが、「必要条件と十分条件」の後へ移動している。

(7) 命題と証明

- ・旧教科書との違いはあまり見られない。

(3) 2次関数

ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
第1節 2次関数とグラフ	第1節 2次関数とグラフ
1. 関数とグラフ	1. 関数とグラフ
2. 2次関数のグラフ	2. 2次関数のグラフ
研究 グラフの移動	研究 グラフの移動
3. 2次関数の最大・最小	3. 2次関数の最大・最小
研究 定義域の両端が動く場合の最大	研究 定義域の両端が動く場合の最大
4. 2次関数の決定	4. 2次関数の決定
第2節 2次方程式と2次不等式	第2節 2次方程式と2次不等式
5. 2次方程式	5. 2次方程式
6. グラフと2次方程式	6. グラフと2次方程式
発展 放物線と直線の共有点	発展 放物線と直線の共有点
7. グラフと2次不等式	7. グラフと2次不等式
研究 絶対値を含む関数のグラフ	研究 絶対値を含む関数のグラフ

イ 特徴・考察

(7) 2次関数とグラフ

- ・新教科書には、「見方を変えて考えてみるなど、内容の理解を深めるための問題」が随所に掲載されている。
- ・ $ax^2+bx+c$ の平方完成では、平方完成の手順の流れについて、言葉での説明も加えている。
- ・定義域に制限がない、上に凸のグラフをもつ2次関数の最大値・最小値の問題が新たに加わっており、直前の例を含めて、グラフが上に凸、下に凸になる場合の2次関数の最大と最小の基本的な考えについて、考

察させる形になっている。

- ・「定義域に制限がある場合の最大・最小」においては、定義域が変わると最大値・最小値をとる $x$ の値が変わることを視覚的に理解させるグラフが追加されている。
- (4) 2次方程式と2次不等式
  - ・記述内容は同じだが、旧教科書では「2次方程式の実数解の個数と判別式」という名称が新教科書では「判別式」へ変更になっている。また、 $D/4$ の符号を調べてもよいという注意書きが加えられている。
  - ・「2次不等式の応用」では常に $ax^2+bx+c > 0$ であることの必要十分条件が $a > 0$ かつ $D < 0$ であることを2次関数のグラフと $x$ 軸との位置関係を図示して説明している。今まで以上に、2次関数のグラフと2次不等式の関連を意識させる内容になっている。
  - ・節末の問題に共通テストの試行調査に似たコンピュータソフトに関する問題（値を入力するとグラフが出力され、特定の値を変えたとき、変わるものと変わらないものを考察させる問題）が出題されており、思考力・判断力・表現力を問う共通テストを意識した内容になっている。

(4) 図形と計量

ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
第1節 三角比	第1節 三角比
1. 三角比	1. 三角比
2. 三角比の相互関係	2. 三角比の相互関係
3. 三角比の拡張	3. 三角比の拡張
第2節 三角形への応用	第2節 三角形への応用
4. 正弦定理	4. 正弦定理
5. 余弦定理	5. 余弦定理
6. 正弦定理と余弦定理の応用	6. 正弦定理と余弦定理の応用
発展 三角形の形状	発展 三角形の形状
7. 三角形の面積	7. 三角形の面積
発展 ヘロンの公式	発展 ヘロンの公式
8. 空間図形への応用	8. 空間図形への応用

イ 特徴・考察

(7) 三角比

- ・「三角比」の項目は、旧教科書と内容の違いは見られない。

- ・「三角比の相互関係」の項目では、 $90^\circ - \theta$ の三角比の公式の後に、「鋭角の三角比を  $45^\circ$  以下の角の三角比で表すことができる」という一文が追加されている。
  - ・「三角比の拡張」では、座標を用いた三角比の定義の説明が丁寧になり、補足説明も追加されていた。また、 $0^\circ$  から  $180^\circ$  の三角比の表が追加され、さらに、半円の図を用いて  $\sin \theta$ ,  $\cos \theta$ ,  $\tan \theta$  の符号を表しており、旧教科書より分かりやすくなっている。
  - ・節末問題では、俯角を用いた水平方向の距離を求める問題がなくなっており、代わりに三角比の値を小さい順に並べる問題が追加されている。
- (4) 三角形への応用
- ・旧教科書と内容の違いは見られない。
  - ・内接円と面積で、図が色分けされ、見やすくなっている。
  - ・節末問題では、沼を隔てた2地点の距離を求める問題がなくなっており、代わりに正弦定理を利用する証明問題が追加されている。

(5) データの分析  
ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
1. データの整理	1. データの整理
2. データの代表値	2. データの代表値
3. データの散らばりと四分位範囲	3. データの散らばりと四分位範囲
4. 分散と標準偏差	4. 分散と標準偏差
研究 変量の変換	研究 変量の変換
5. <b>2つの変量の間の関係</b>	5. データの相関
<b>研究 最小2乗法</b>	
<b>6. 仮説検定の考え方</b>	
<b>発展 仮説検定と反復試行の確率</b>	

イ 特徴・考察

- (7) データの整理
- ・データの説明では、「量的データ」と「質的データ」の説明が加えられている。
- (4) データの代表値
- ・旧教科書との違いは見られない。
- (7) データの散らばりと四分位範囲
- ・四分位偏差が補足へ移行している。
  - ・「外れ値」の説明が1ページ増えている。た

だし、問題や練習はなく、「外れ値の背景を探ることで、問題解決の手がかりが得られることもある」程度の説明で終わっている。

- (5) 分散と標準偏差
- ・旧教科書との違いは見られない。
- (6) 2つの変量の間の関係
- ・相関係数と外れ値の関係について、散布図を用いた説明が追加されている。
  - ・相関係数と因果関係についての説明が追加され、相関関係があるからといって、因果関係があるとはいえないことに触れている。
  - ・「質的データをとる2つの変量の間の関係」の中で、分割表(クロス集計表)についての説明が追加されている。
  - ・研究「最小2乗法」が追加され、人工知能(AI)の分野で用いられていることが紹介されている。
  - ・旧教科書では「表計算ソフトによるデータの分析」が補足として扱われていたが削除されている。
  - ・新教科書では「統計的探究プロセス」をコラムとして、問題解決に必要な統計的探究プロセスについて紹介されている。
- (8) 仮説検定の考え方
- ・新しく追加された内容である。(3ページ)

3 「数学A」について

(1) 場合の数と確率  
ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
準備 集合	準備 集合
第1節 場合の数	第1節 場合の数
1. 集合の要素の個数	1. 集合の要素の個数
研究 3つの集合の和集合の要素の個数	研究 3つの集合の和集合の要素の個数
2. 場合の数	2. 場合の数
3. 順列	3. 順列
4. 円順列・重複順列	4. 円順列・重複順列
5. 組合せ	5. 組合せ
研究 重複を許して取る組合せ	研究 重複を許して取る組合せ
第2節 確率	第2節 確率
6. 事象と確率	6. 事象と確率
7. 確率の基本性質	7. 確率の基本性質
8. 独立な試行の確率	8. 独立な試行の確率

9. 反復試行の確率	9. 反復試行の確率
10. 条件付き確率	10. 条件付き確率
研究 原因の確率	研究 原因の確率
<b>11. 期待値</b>	

イ 特徴・考察

(7) 準備

- ・集合の表現方法を学ぶ所で、教科書の下部に「集合を要素の満たす条件を書く方法で表そう」という記述が追加されている。

(4) 場合の数

- ・旧教科書との違いはあまり見られない。
- ・ページ下の「深める」欄に、旧教科書の練習問題の小問の一部や、応用例題の別解アプローチが記述されている。
- ・円順列の例の解法では、旧教科書では補足として記述されていた内容が、新教科書では、2つ目の解法として記述されている。
- ・「組合せ」の項目では、組合せと順列の関係が図示されている。
- ・節末問題では、平面上の直線の引き方の問題が無くなっており、多面体の塗り方についての問題が追加されている。

(7) 確率

- ・2個のさいころを投げたときの出目について、説明に点線のアンダーラインが追加され、ポイントが分かりやすいよう工夫されている。
- ・「確率の基本性質」では、コラムとして同じ誕生日の人がいる確率が追加されている。
- ・「独立な試行と確率」では、旧教科書と内容の違いは見られない。
- ・「条件付き確率」では、条件付き確率説明時の図が追加されている。また、確率の乗法定理の練習問題が追加されている。
- ・例題 21 の「深める」欄が追加され、新たな問題が出題されている。
- ・コラムとして、条件付き確率とゲームが追加されている。
- ・旧課程では削除された期待値が再び組み込まれている。
- ・節末問題では、期待値が追加されたことにより、何問か変更されており、さらに出題問題数も1問増えている。演習問題から1問、さいころの出目の最大値に関する問題が移動してきている。

(2) 図形の性質

ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
第1節 平面図形	第1節 平面図形
1. 三角形の辺の比	1. 三角形の辺の比
2. 三角形の外心, 内心, 重心	2. 三角形の外心, 内心, 重心
研究 三角形の垂心	研究 三角形の垂心
3. チェバの定理, メネラウスの定理	3. チェバの定理, メネラウスの定理
<b>研究 チェバの定理の逆, メネラウスの定理の逆</b>	
研究 三角形の辺と角	研究 三角形の辺と角
4. 円に内接する四角形	4. 円に内接する四角形
5. 円と直線	5. 円と直線
6. 方べきの定理	6. 方べきの定理
7. 2つの円の位置関係	7. 2つの円の位置関係
8. 作図	8. 作図
研究 正五角形の作図	研究 正五角形の作図
<b>研究 図形描画ソフトを活用して作図の方針を立てる</b>	
第2節 空間図形	第2節 空間図形
9. 直線と平面	9. 直線と平面
	<b>研究 三垂線の定理</b>
10. 多面体	10. 多面体
<b>研究 正多面体の種類</b>	

イ 特徴・考察

(7) 平面図形

- ・線分の内分・外分の練習問題が1問追加されている。
- ・角の二等分線と比では、例題が1問、練習が2問、三角形の外角の二等分線と比についての説明が追加されている。
- ・「傍接円」についての説明が追加されている。
- ・内心に関する例題が削除されている。
- ・研究「チェバの定理の逆, メネラウスの定理の逆 (2ページ)」が追加されている。
- ・「円に内接する四角形」の項目では、旧教科書との違いは見られない。
- ・「円と直線」では、接線の長さ (内接円の半径) に関する例題が削除されている。
- ・「方べきの定理」では、旧教科書との違いは見られない。
- ・「2つの円の位置関係」では、2つの円の位

置関係のレイアウトが縦並びに変更され、円の動きが見やすくなっている。

- ・「作図」では平行な直線の作図の方法が「垂線を2回」から「ひし形の利用」へ変更されている。
- ・研究「図形描画ソフトを活用して作図の方針を立てる」が追加されている。(練習3問)
- ・旧教科書では演習問題Bにあった「トレミー(プトレマイオス)の定理」に関する問題が、新教科書では章末問題に移行されている。

(イ) 空間図形

- ・「直線と平面」の項目では、旧教科書との違いは見られない。
- ・「多面体」では、多面体から切り取った立体に関する説明と練習問題が追加されている。
- ・研究「正多面体の種類」については、旧教科書では本文の中で扱っていたが、研究に変更されている。
- ・旧教科書の研究で扱われていた「三垂線の定理」についての問題が、新教科書の章末問題に追加されている。

(3) 数学と人間の活動

ア 内容の対比

新課程教科書	旧教科書
<b>第3章 数学と人間の活動</b>	第3章 整数の性質
	第1節 約数と倍数
1. 約数と倍数	1. 約数と倍数
2. 素数と素因数分解	
	研究 等式を満たす整数 $x, y$ の組
3. 最大公約数, 最小公倍数	2. 最大公約数と最小公倍数
	研究 最大公約数, 最小公倍数の性質
4. 整数の割り算	3. 整数の割り算と商および余り
	研究 自然数の積と素因数数の個数
	研究 割り算の余りの性質
	発展 合同式
	第2節 ユークリッドの互除法

5. ユークリッドの互除法	4. ユークリッドの互除法
6. 1次不定方程式	5. 1次不定方程式
<b>7・記数法</b>	研究 $a, b$ が互いに素であるための条件
<b>8. 座標の考え方</b>	第3節 整数の性質の活用
<b>研究 2点間の距離</b>	6. 分数と小数
<b>9. ゲーム・パズルの中の数学</b>	7. $n$ 進法
<b>発展 補足 合同式</b>	
<b>発展 補足 互除法の原理の証明</b>	(一部)
発展 補足 2次の不定方程式	

イ 特徴・考察

(7) 章や節等の冒頭部分について

章の冒頭部分が従来は1ページであり、関数が導入された歴史等が紹介されていたが、新教科書では2ページとなっており、従来の紹介に加えて、「この章で習得できること」を目標としてまとめているものが加わっている。また各セクションの冒頭にはそのセクションで何を学ぶかという目的が記載されており、見通しをもって学習に取り組めるような工夫がされている。

(イ) 旧改訂版教科書と類似する内容

- ・「約数と倍数」についてはおおよその内容は踏襲されている。しかし、新教科書においては、倍数の導入で「バーコードの仕組み」について述べられており、私たちの生活に数学が活用されていることを意識させている。また、11の倍数の判定法が掲載されている。
- ・「素数と素因数分解」についてはおおよその内容が踏襲されている。新教科書にはRSA暗号について「巨大な数を素数の積に分解することが暗号を解く鍵になっている」と紹介されており、ここでも私たちの生活と数学のかかわりについて触れられている。なお、従来の「研究 等式を満たす整数  $x, y$  の組」は、ほぼ同じ内容が章の最後の発展に移動している。
- ・「最大公約数, 最小公倍数」については従来の内容と比べて「研究」が削減されるなど、やや基本的な内容に絞った印象がある。新

教科書では、長方形の枠に正方形のタイルを敷き詰める際の正方形の1辺の整数最大値、十二支十干を合わせた干支、2つの彗星の周期を用いた例や問題が扱われている。

- ・「整数の割り算」については見出しが変わっただけではなく、扱う問題も少し変化している。新教科書では、江戸時代の数学書「塵劫記」の中の「百五減算」が取り上げられている。従来の「研究 割り算の余りの性質」及び「発展 合同式」の内容は、新教科書においては「発展 補足 合同式」として扱われている。
- ・「ユークリッドの互除法」については、原理の証明が新教科書では「発展 補足」という扱いに変更になっている。従来は互除法を1次不定方程式の解を求めることに繋げる内容が見られたが、新教科書においては、互除法の考え方をを用いて $\sqrt{2}$ が無理数であることの証明を行っている。
- ・「1次不定方程式」については似たような内容も見られるが、新教科書においては互除法を活用する方法、割り算の等式を利用する方法が1次不定方程式を解く方法として紹介されている。
- ・「記数法」については、古代の記数法（古代エジプトの記数法、ローマ数字による記数法）と現代の記数法（ $n$ 進法）が取り上げられている。従来は $n$ 進法の小数、2進法の四則演算が扱われていたが、新教科書では削除されている。コンピュータの文字コード（2進法の16桁の数）が新教科書で扱われている。

(ウ) 新しく導入された内容

- ・「座標の考え方」では平面上の点の位置、空間の点の位置を表す座標について考えを深められるようになっている。数学Ⅱ（図形と方程式）に関連する内容が扱われている。「研究 2点間の距離」においては、数学Ⅱ（図形と方程式）に加えて数学C（ベクトル）に関連する内容が扱われており、少し高度な内容になっている。
- ・「ゲーム・パズルの中の数学」では、三目並べやフィリピンのタパタン、魔方陣が紹介されている。人間生活と数学が関連していることを意識できるとともに、生徒に興味・関心を持ってもらえるような内容とな

っているように感じた。

#### 4 おわりに

新課程の教科書では、教科書全体の特徴として、次のことが見られる。

- ・図やグラフなどが見やすくなっている。
- ・旧教科書と比べて説明が丁寧になっている。
- ・章扉に各項目の目標が提示されている。
- ・項目始めにその項目で学習する内容が示され、生徒が自らどのような力を身に付けるべきかが一目で分かるようになっている。
- ・ページ下には「深める」という欄が新設され、見方を変えて考える、理由を説明してみるなど、内容の理解を深める問題になっている。
- ・教科書の随所に「Linkマーク」があり、デジタルコンテンツが利用できるなど、ICT機器の活用を意識した配慮がなされている。
- ・節末問題では、本文で学習した内容を活用して解く問題（少し難易度の高い問題）が掲載されている。
- ・巻末にある「総合問題」では、長文で構成された問題、日常や社会の事象を題材にした問題が掲載され、読解力を意識した内容になっている。

今回、研究を行った新教科書は、新学習指導要領算数・数学科において、育成を目指す資質・能力「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の3つの柱を意識した編成・内容になっている。3つ目の柱である「学びに向かう力・人間性等」については、数学のよさや数学的に考えることの楽しみを生徒が味わえるようにすることが大切である。生徒たちに数学の授業の中で、「数学のよさ」を実感させるため、今回の新教科書の研究をはじめ、日々の授業研究に励んでいきたいと考えている。

(参考文献)

- ・文部科学省ホームページ  
『高等学校学習指導要領解説数学編（平成21年11月）』  
『高等学校学習指導（平成30年告示）要領解説数学編』
- ・大島利雄ほか14名「改訂版 数学Ⅰ」数研出版  
（平成28年2月15日検定済）
- ・坪内俊ほか14名「改訂版 数学A」数研出版  
（平成28年3月8日検定済）
- ・大島利雄ほか13名「数学Ⅰ」数研出版  
（令和3年2月12日検定済）
- ・加藤文元ほか13名「数学A」数研出版  
（令和3年2月19日検定済）
- ・数研出版ホームページ