

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
29-19	高等学校	数学科	数学Ⅲ	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104 数研	数Ⅲ 324	改訂版 新編 数学Ⅲ		

1. 編修の基本方針

以下の3つを基本方針に据え、確実な数学的教養の育成を目指した。

- 1** 既習事項とのギャップが少なく、標準的な内容が身に付く。
- 2** 視覚的な工夫で理解が定着する。
- 3** スムーズに効率よく学べる。

また、編修に際しては、以下の点に留意する方針とした。

- (1) 数学的なものの見方、考え方を具体的に理解できるような展開、説明を心がけ、数学のよさと数学を学習することのおもしろさが体験できるようにした。
- (2) 学習者の立場に立ち、論理的な飛躍がないよう、基礎的な内容から順を追って説明した。また、応用的な内容を取り上げる際には、より平易な計算になるように配慮した。
- (3) 視覚面での工夫により、内容の理解が定着することを心がけた。

2. 対照表

図書構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
前見返し	2次曲線と焦点の性質が、望遠鏡などの技術に利用されていることを取り上げた。(第1号, 第2号)	前見返し
第1章 複素数平面	複素数平面の別名である「ガウス平面」の名前のもととなった数学者ガウスについて、数学以外にも数多くの業績があることを取り上げた。(第1号)	5ページ
第2章 式と曲線	この章で学ぶサイクロイドが「最速降下曲線」であることを取り上げ、曲線の性質に生徒が興味をもつようにした。(第1号)	31ページ
第3章 関数	無理関数と振り子の周期の関係をとり上げた。また、日本にある世界最大の振り子時計の写真を取り上げた。(第1号, 第5号)	69ページ
第4章 極限	極限に関連して、古代ギリシャのゼノンの逆説(アキレスと亀)を取り上げ、生徒が自ら考えられる	85ページ

	よう問いかける形式とした。(第1号)	
第5章 微分法	生徒が耳にしたことがあると思われる数学者フェルマが、微分積分学でも先駆的な研究を行っていたことを取り上げ、以降に学習する微分積分の内容に興味をもてるようにした。(第1号)	127 ページ
第6章 微分法の応用	微積分学を確立したといわれるニュートンの業績を称えた、お墓に記された詩を取り上げ、その業績の大きさを生徒が実感できるようにした。(第1号)	157 ページ
第7章 積分法とその応用	微積分学を確立したといわれるライプニッツについて、導入した記号が現在まで使用されていることを取り上げ、その業績の大きさを生徒が実感できるようにした。(第1号)	191 ページ
	微分に関する方程式が、放射性元素の崩壊現象など自然現象にも現れることを取り上げた。(第1号)	203 ページ
答と略解	意欲のある生徒には自学自習もできるように、補充問題・章末問題の答と略解を掲載した。(第2号)	241～248ページ
さくいん	自ら振り返って学習もできるようにさくいんを入れた。(第2号)	249～251ページ
三角関数と極限, いろいろな曲線	極限や微分法・積分法と関連して、さまざまな曲線について考察できるように、本文などで扱っている曲線を示した。(第1号, 第2号)	252～255ページ
数表	微分法を用いて三角関数の値の近似値を求める際に利用できるよう、三角関数の表を入れた。(第1号)	256ページ

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

基本方針にのっとり、以下の点に特に意を用いた。

1 既習事項とのギャップが少なく、標準的な内容が身に付く。

既習事項とのギャップに配慮しているため、基本事項が確実に身に付く。

●複素数平面の導入 (6ページ)

複素数の基本的な事柄は、数学Ⅱの「複素数と方程式」でも学習している内容であるが、教科書ではそれ以降扱う場面がないため、用語などもあげて丁寧に説明した。

●項目はじめの導入文 (70, 162ページ)

項目はじめの導入文では、以前学習した内容との関連を示すなどして、導入がスムーズになるようにした。例えば、70ページでは中学で学んでいる反比例のグラフを導入とした。また、162ページでは平均値の定理の具体例を導入文で扱っている。

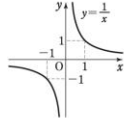
●三角関数の微分法 (143ページ)

三角関数の微分の計算について、合成関数の微分法を利用していることを丁寧に補足説明している。

1 分数関数

関数 $y = \frac{1}{x}$ のグラフは右の図のような曲線になる。

ここでは、 $y = \frac{1}{x}$ のように、分数式で表される関数とそのグラフについて考えよう。



A 分数関数とそのグラフ

$y = \frac{1}{x}$ や $y = \frac{2x+5}{x+1}$ のように、 x の分数式で表される関数を、 x の分数関数という。とくに断りがない場合、分数関数の定義域は、分母を0にする x の値を除く実数 x 全体である。

(70ページ)

例題 次の関数を微分せよ。

3 (1) $y = \sin 3x$ (2) $y = \cos^2 x$ (3) $y = \frac{1}{\tan x}$

解答

(1) $y' = \cos 3x \cdot (3x)' = 3 \cos 3x$

(2) $y' = 2 \cos x \cdot (\cos x)' = 2 \cos x \cdot (-\sin x) \quad \leftarrow 2 \sin x \cos x = \sin 2x$
 $= -\sin 2x$

(3) $y' = -\frac{(\tan x)'}{\tan^2 x} = -\frac{1}{\tan^2 x} \cdot \frac{1}{\cos^2 x} \quad \leftarrow \tan^2 x = \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}$
 $= -\frac{1}{\sin^2 x}$

補足 ▶ 例題3の計算では、合成関数の微分法を利用している。たとえば、(1)では $f(x) = \sin x$ とすると、 $y = f(3x)$ と表される。 $f'(x) = \cos x$ と合成関数の微分法により $y' = f'(3x) \cdot (3x)' = 3 \cos 3x$

(143ページ)

標準的な内容は本文で一通り扱っている。

- z が実数、純虚数である条件 (8ページ)
- $w = f(z)$ が表す図形 (z は単位円上の点) (25ページ)
- 楕円上にない点から楕円に引いた接線の方程式 (48ページ)
- $x \rightarrow -\infty$ のときの関数の極限 ($x = -t$ のおき換え) (113ページ)
- 微分法の方程式、不等式への応用 (180, 181ページ)
- 数列の和の不等式の証明 (217ページ)
- 円環体の体積 (228ページ)

2 視覚的な工夫で理解が定着する。

図を用いて視覚的に理解を深める。

●無理関数の定義域 (76ページ)

無理関数の定義域について、一般の場合を図に示した。

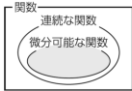
●連続関数と微分可能な関数の関係 (130ページ)

微分可能であれば連続、連続であっても微分可能でないという関係が図からわかるように示した。

前ページで証明したように、関数 $f(x)$ が $x = a$ で微分可能ならば $x = a$ で連続であるが、この逆は成り立たない。

すなわち、関数 $f(x)$ が $x = a$ で連続であっても、 $x = a$ で微分可能であるとは限らない。

グラフが $x = a$ でつながっていても、その点における接線が存在しないような関数 $f(x)$ がある。



(130ページ)

● 円環体の図 (228 ページ)

円環体を図で示し、どのような立体の体積を求めているかが理解できるようにした。

● いろいろな曲線のまとめ (252~255 ページ)

極限を調べる関数や、最大最小などを調べる関数について、本文や節末、章末で扱った関数のグラフをまとめて掲載した。問題を解く上で必ず必要になるものではないが、解答を考えやすくなる。

3 スムーズに効率よく学べる。

学習がスムーズに進む「題材の工夫」がある。

● 極座標の導入 (57 ページ)

新しい考え方である極座標の考え方を具体的な例を最初に扱うことでスムーズに取り組めるようにした。

● 定理を証明する練習の扱い (134, 142 ページ)

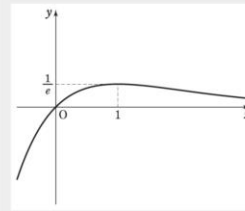
商の導関数や三角関数の導関数の公式の証明は、練習として扱われることも多いが、生徒によっては解くのに時間がかかってしまう可能性もある。そこで、この教科書では、本文で示すようにした。予習や復習にも利用しやすくなる。

● 三角関数の導関数の計算 (142 ページ)

計算に必要な関数の極限を、事前(117, 118 ページ)に本文で取り上げることによって、生徒の負担を軽減した。

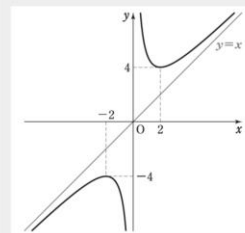
■ いろいろな曲線 (1)

■ $y = xe^{-x}$ のグラフ



この関数は、 $y = \frac{x}{e^x}$ と表されます。 $x=1$ で極大となり、 $x \rightarrow \infty$ のときの極限値は 0 となります。
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x} = 0$
 → 167 ページ例題 4 (1), 180 ページ

■ $y = x + \frac{4}{x}$ のグラフ



この関数は、 $f(x) = x$, $g(x) = \frac{4}{x}$ とおくと、 $y = f(x) + g(x)$ と表されます。 $x = -2$ で極大、 $x = 2$ で極小となります。 y 軸と直線 $y = x$ を漸近線にもちます。
 → 167 ページ例題 4 (2)

(253 ページ)

まず、関数 $\sin x$ の導関数を調べよう。

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h} \quad \leftarrow \leftarrow \leftarrow (\sin x)' \text{ の定義}$$

$$\text{において、} \sin(x+h) - \sin x = \sin x \cos h + \cos x \sin h - \sin x = (\cos h - 1) \sin x + \cos x \sin h$$

であるから

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{\cos h - 1}{h} \sin x + \frac{\sin h}{h} \cos x \right)$$

ここで、 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos h - 1}{h} = 0$, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} = 1$ により

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h} = 0 \cdot \sin x + 1 \cdot \cos x = \cos x$$

よって $(\sin x)' = \cos x$

次に、 $\sin x$ の導関数を利用して、 $\cos x$ の導関数を求めよう。

等式 $\cos x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$, $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin x$ と合成関数の微分法から

$$(\cos x)' = \left[\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \right]' = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \cdot \left(x + \frac{\pi}{2}\right)' = -\sin x$$

したがって $(\cos x)' = -\sin x$

* $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos h - 1}{h} = 0$ は 118 ページの応用例題 8, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} = 1$ は 117 ページを参照。

(142 ページ)

やや発展的なものは本文外の「研究」「発展」で扱い、本文が重くならないようにしている。

● 複素数平面上の 3 点の位置関係 (28 ページ)

複素数平面上の 3 点 A, B, C に対して、3 点が一直線上にある条件、2 直線 AB, AC が垂直に交わる条件を扱った。

● 2 次曲線の接線の方程式 (49 ページ)

● 対数微分法 (148 ページ)

● 微分方程式 (239, 240 ページ)

研究 複素数平面上の 3 点の位置関係

前ページで学んだように、異なる 3 点 $A(\alpha)$, $B(\beta)$, $C(\gamma)$ に対して、半直線 AB から半直線 AC までの回転角 θ は $\theta = \arg \frac{\gamma - \alpha}{\beta - \alpha}$ である。

3 点 A, B, C が一直線上にあるのは、 θ が 0 または π のときであり、このとき、 $\frac{\gamma - \alpha}{\beta - \alpha}$ は実数である。

また、2 直線 AB, AC が垂直に交わるのは、 θ が $\frac{\pi}{2}$ または $-\frac{\pi}{2}$ のときであり、このとき、 $\frac{\gamma - \alpha}{\beta - \alpha}$ は純虚数である。

異なる 3 点 $A(\alpha)$, $B(\beta)$, $C(\gamma)$ について、次のことが成り立つ。

3 点 A, B, C が一直線上にある $\Leftrightarrow \frac{\gamma - \alpha}{\beta - \alpha}$ が実数

2 直線 AB, AC が垂直に交わる $\Leftrightarrow \frac{\gamma - \alpha}{\beta - \alpha}$ が純虚数

(28 ページ)

4 生徒が興味をもてる紙面にしている。

●見返し

美しいカラー写真を用いるなどして、生徒が数学の世界に自然に入っていけるようにした。

●コラム

興味がわき、生徒自身が考えられるようなコラムを入れている。

Column [コラム] 整式と第 n 次導関数

$f(x)$ を x の n 次の整式とします。定数 a を定めると

$$f(x) = b_0 + b_1(x-a) + b_2(x-a)^2 + \cdots + b_n(x-a)^n \quad ①$$

となるような係数 $b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ が 1 通りに定まることについて調べてみましょう。

①の両辺に $x = a$ を代入して $b_0 = f(a)$

①の両辺を x の関数とみて x で微分すると

$$f'(x) = b_1 + 2b_2(x-a) + \cdots + nb_n(x-a)^{n-1} \quad ②$$

両辺に $x = a$ を代入して $b_1 = f'(a)$

②の両辺を x の関数とみて x で微分すると

$$f''(x) = 2b_2 + 3 \cdot 2b_3(x-a) + \cdots + n(n-1)b_n(x-a)^{n-2}$$

両辺に $x = a$ を代入して $b_2 = \frac{f''(a)}{2}$

以下同様に、 $f''(x), \dots, f^{(k)}(x), \dots, f^{(n)}(x)$ を利用して

一般に $b_k = \frac{f^{(k)}(a)}{k!}$ であることを確かめてみましょう。

(154ページ)

5 ユニバーサルデザインに関する取り組み

●色づかい

色覚の個人差を問わず多くの人に見やすいよう、カラーユニバーサルデザインに配慮した。

●文字

本文等に、多くの人に見やすく読みまちがえにくいデザインの文字（ユニバーサルデザインフォント）を使用した。横画が通常のフォントより太く、視認性・可読性に優れている。

通常のフォント

るような実数

ユニバーサルデザインフォント

るような実数

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表, 配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
29-19	高等学校	数学科	数学Ⅲ	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104 数研	数Ⅲ 324	改訂版 新編 数学Ⅲ		

1. 編修上特に意を用いた点や特色
<p>1 全般的な留意点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 数学的なものの見方, 考え方を具体的に理解できるような展開・説明にし, 数学のよさと数学を学習することのおもしろさが体験できるようにしました。 2 学習者の立場に立ち, 論理的な飛躍がないよう, 基礎的な内容から順を追って説明しました。また, 応用的な内容を取り上げる際には, より平易な計算になるように配慮しました。 3 視覚面からの理解を容易にするため, ビジュアルな教科書を実現するようにしました。 <p>2 教科書の特色</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 導入や説明では, 既に学習した内容とのギャップが少なくなるようにしました。 2 例や例題はできる限り基本的な内容に絞り, 理解が容易になるようにしました。また, 本文の理解を助けるために, 右横に補足的な説明や式を補いました。 3 生徒の理解を容易にするために, 文章を読みやすくし, また視覚的な面では図版を多用したり, レイアウトを工夫したりしました。 4 生徒が親しみをもって学習できるように, 色刷りの図版を豊富に使うなどして, 生徒の感性に近づける努力をしました。 5 コラムを充実させたり, 本文の説明でも補足説明を充実させたりして, 数学を学習することの意欲が出るような配慮をしました。 6 余力のある生徒のために, 学習指導要領における数学Ⅲの範囲を超えた内容のうち適切と思われるものを, 発展で扱うようにしました。 7 色覚の個人差を問わず多くの人が見やすいよう, カラーユニバーサルデザインに配慮しました。また, 本文の和文書体として, 多くの人が見やすく読みまちがえにくいデザインの文字(ユニバーサルデザインフォント)を用いました。 <p>3 教科書の構成要素</p> <p>[例] 本文の内容を理解するための導入例や計算例です。必要に応じて見出しを付けました。</p> <p>[例 題] 学習した内容を利用して解決する重要で代表的な問題です。「解答」や「証明」では模範解答の一例を示しました。</p> <p>[応用例題] やや発展的な問題です。「解答」や「証明」の前に, 問題を解くためのポイントを「考え方」として載せました。</p> <p>[練 習] 例, 例題, 応用例題などの内容を確実に身に付けるための練習問題です。</p> <p>[補充問題] 各節の終わりにある問題で, 本文の内容を補充する重要な問題です。</p>

[章末問題] A, B に分かれていて, A はその章の内容の復習問題で, B は総合的な復習と応用問題です。B 問題には, 必要に応じてヒントを付けました。

[研究] 本文の内容に関連するやや程度の高い内容を扱いました。場合によっては省略して進むこともできます。

[発展] 数学の学力が高い生徒の興味・関心を惹くために, 学習指導要領における数学Ⅲの範囲を超えた内容を取り上げました。

[コラム] 数学のおもしろい話題や身近な話題を取り上げました。

4 各章において配慮した点

第1章 複素数平面

あまり重くならないよう, 題材を精選して取り上げました。また, 数学Ⅱで複素数を学習してから, この章まで教科書で複素数を扱う場面がないため, 冒頭では, 用語を丁寧に説明しました。図形を扱う場面が多いため, 図版も多用し視覚的に理解できるように工夫しました。

第2章 式と曲線 2次曲線/媒介変数表示と極座標

この章の教材では理論的な深入りをできるだけ避けましたが, 発展的な扱いも可能なように, そのきっかけとなる内容を「研究」で取り上げる努力をしました。また, 前見返しでは, 2次曲線の焦点の性質やその利用例について説明しました。

第3章 関数

分数関数と無理関数では, グラフだけでなくその定義域・値域についてもきちんと言及し, 応用として, 分数式, 無理式を含む方程式・不等式についても触れました。逆関数, 合成関数の導入では, 図版を用いて視覚的な理解ができるようにし, 生徒の負担を軽くしました。

第4章 極限 数列の極限/関数の極限

数列の極限に入る前に, 数列に関する用語, 記号の定義を述べることにしました。数列の極限の内容では, 直観的に認められるような内容については, 数学的に厳密な記述を避け, 生徒の負担を軽減しました。関数の極限値の計算では, 105 ページ冒頭で連続関数の性質を先取りして示し, 余計な負担が生じないようにしました。

第5章 微分法 導関数/いろいろな関数の導関数

第6章 微分法の応用 導関数の応用/いろいろな応用

公式の証明は, できるだけ練習問題としては扱わず, 本文に掲載するようにしました。平均値の定理では, 図を利用して直観的な説明からその事実を示すのみとし, 厳密な証明は避けました。極大値, 極小値の定義は数学Ⅱと同じですが, 微分係数が存在しない場合についても166ページの図版で示し, 168ページの応用例題3でも取り上げました。

第7章 積分法とその応用 不定積分/定積分/積分法の応用

置換積分法については, タイプごとに順を追って取り上げ, 理解しやすくしました。198ページの例題2以降では, 置換積分を簡便な方法で解くようにしました。立体の体積を定積分で表す公式は, 区分求積法を用いて導くことで計算を簡単にし, 理解しやすくしました。

2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当 時数
第1章 複素数平面	2 内容 (1) 平面上の曲線と複素数平面 イ 複素数平面 (ア) 複素数の図表示 (イ) ド・モアブルの定理	5～30ページ	18
第2章 式と曲線 第1節 2次曲線 第2節 媒介変数表示と極座標	2 内容 (1) 平面上の曲線と複素数平面 ア 平面上の曲線 (ア) 直交座標による表示 (イ) 媒介変数による表示 (ウ) 極座標による表示 [用語・記号] 焦点, 準線 3 内容の取扱い (1) 内容の(1)のアの(イ)及び(ウ)については, 二次曲線や内容の(3)及び(4)で取り上げる曲線を中心に扱うものとし, 描画においてはコンピュータなどを積極的に活用するものとする。	31～68ページ	29
第3章 関数	2 内容 (2) 極限 イ 関数とその極限 (ア) 分数関数と無理関数 (イ) 合成関数と逆関数	69～84ページ	11
第4章 極限 第1節 数列の極限 第2節 関数の極限	2 内容 (2) 極限 ア 数列とその極限 (ア) 数列の極限 (イ) 無限等比級数の和 イ 関数とその極限 (ウ) 関数値の極限 [用語・記号] ∞ 3 内容の取扱い (2) 内容の(2)のイの(ウ)については, 関連して関数の連続性を扱うものとする。	85～126ページ	23
第5章 微分法 第1節 導関数 第2節 いろいろな関数の導関数	2 内容 (3) 微分法 ア 導関数 (ア) 関数の和・差・積・商の導関数	127～156ページ	18

	(イ) 合成関数の導関数 (ウ) 三角関数・指数関数・対数関数の導関数 [用語・記号] 自然対数, e , 第二次導関数		
第6章 微分法の応用 第1節 導関数の応用 第2節 いろいろな応用	2 内容 (3) 微分法 イ 導関数の応用 [用語・記号] 変曲点 3 内容の取扱い (3) 内容の(3)のイについては, 関連して直線上の点の運動や平面上の点の運動の速度及び加速度を扱うものとする。	157~190ページ	18
第7章 積分法とその応用 第1節 不定積分 第2節 定積分 第3節 積分法の応用	2 内容 (4) 積分法 ア 不定積分と定積分 (ア) 積分とその基本的な性質 (イ) 置換積分法・部分積分法 (ウ) いろいろな関数の積分 イ 積分の応用 3 内容の取扱い (4) 内容の(4)のアの(イ)については, 置換積分法は $ax+b=t$, $x=asin\theta$ と置き換えるものを中心に扱うものとする。また, 部分積分法は, 簡単な関数について1回の適用で結果が得られるものを中心に扱うものとする。	191~240ページ	33
		計	150

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
29-19	高等学校	数学科	数学Ⅲ	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104 数研	数Ⅲ 324	改訂版 新編 数学Ⅲ		

ページ	記 述	類 型	関連する学習指導要領の内容 や内容の取扱いに示す事項	ページ数
239, 240	微分方程式	2	2 内容 (4) 積分法 イ 積分の応用	2
合 計				2

(「類型」欄の分類について)

- 1…学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容
- 2…学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容