

# 経済学部生のための数学

— 高校数学から偏微分まで —

小杉 のぶ子 〔著〕

コロナ社

# ま え が き

経済学を学ぶ上で数学は不可欠ですが、経済学部に進学した学生の中には、数学に対して苦手意識を持っている方々も少なからずいます。また、しばらく数学から離れていたという学生もおり、高校で学んだ内容を忘れてしまっていることも多々あります。

入門レベルの理論経済学の講義で用いられる数学のうち、最も重要なのは微分ですが、高校数学で習う関数や方程式、数列や確率の知識なども必要となります。

本書は、著者が中央大学経済学部で1年生を対象に数学科目を教える中で、最低限必要と感じた数学の内容を1冊にまとめたものです。高校数学の内容についても詳しく説明しましたので、中学校で学んだ知識があれば、経済学部で必要となる基礎的な数学を理解できるようになっています。

全体の構成は次のとおりです。

- ・ 第1章では、高校で学ぶ内容から、方程式、不等式、1次関数、2次関数、指数関数、対数関数、分数関数、無理関数など、経済学で必要となる方程式と関数の知識を抽出してまとめました。
- ・ 第2章では、等差数列、等比数列、数列の和などの基礎的な知識から始まり、経済学で欠かせない無限等比級数や漸化式についても説明しています。
- ・ 第3章では、1変数関数の微分の基本的な考え方を扱います。経済学では最適化問題の解法に微分を用いますが、その際に必要となる数学の基礎的な知識について説明します。なお、本章の3.2節、3.3節を読めば、高校で習う整式の微分とその応用について理解できるようになっています。そして3.4節以降が、多くの学生にとって大学で学ぶ新しい内容となっています。
- ・ 第4章では、多変数関数の微分（偏微分）を扱います。偏微分について理解

し、極値問題を解けるようになることを目標としています。

- ・第5章では、離散的な値をとる確率変数、ならびにその期待値と分散について扱っています。ここでは、基本的な確率の考え方や性質について説明しており、さらに進んだ内容については付録で扱っています。
- ・最後に付録として、集合や場合の数の概念、1変数関数の積分と連続的な値をとる確率変数、ならびに代表的な確率分布について、簡単に紹介しています。これらについては、必要に応じて参照する形で活用してください。

第1章から第5章のうち、第3章と第4章はこの順番で学ぶ必要がありますが、それ以外の章についてはそれぞれ独立していますので、章の順序を気にせずに読むことが可能です。大学入学前に身につけた数学の知識に応じて、必要な箇所を学んでいけるようになっています。

なお、数学的に難しい内容を扱っている節には、\*印をつけてあります。これらは適宜、飛ばす形で読み進めても構いません。

本書では、定理の簡単な証明なども載せていますが、それらを全部理解できなくても問題ありません。公式や定理などについては四角い枠で囲ってありますので、枠内で述べられている内容や式について理解してもらえれば十分です。また、例や例題も多く載せ、演習問題（問の略解はコロナ社書籍ページ <https://www.coronasha.co.jp/np/isbn/9784339061284/>に掲載）も設けています。自分で問題を解くことで理解が深まるので、ぜひ挑戦してほしいと思います。

各章末ではコーヒープレイクとして、本書で学ぶ数学が実際の経済学の分野でどのように用いられているのかについて取り上げています。読者が数学を学ぶ上での動機づけとなれば嬉しく思います。

最後に、刊行にあたってお世話になったコロナ社の方々、ならびにさまざまな形で執筆を支えてくださった皆様に、心より御礼申し上げます。

2023年8月

小杉のぶ子

# 目 次

## 1. 関数と方程式

1.1 整式の計算	1
1.1.1 指数法則	1
1.1.2 展開と因数分解	2
1.2 分数式と無理式	5
1.2.1 分数式	5
1.2.2 無理式	6
1.3 1次方程式と1次不等式	8
1.3.1 1次方程式	8
1.3.2 連立方程式	9
1.3.3 1次不等式	10
1.3.4 連立不等式	11
1.4 2次方程式	12
1.4.1 2次方程式の解の公式	12
1.4.2 2次方程式の解の種類の判別	14
1.5 高次方程式	15
1.5.1 整式の割り算と剰余の定理	15
1.5.2 因数定理	17
1.5.3 高次方程式の解法	17
1.6 1次関数と直線の方程式	18
1.6.1 関数とグラフ	18

1.6.2	1 次 関 数	19
1.6.3	直線 の 方 程 式	20
1.6.4	連立 1 次方程式とグラフ	23
1.6.5	不 等 式 と 領 域	24
1.7	2 次 関 数	25
1.7.1	2 次関数のグラフ	25
1.7.2	グラフと 2 次方程式	28
1.7.3	グラフと 2 次不等式	29
1.8	指 数 関 数	31
1.8.1	累 乗 根	31
1.8.2	指 数 の 拡 張	32
1.8.3	指 数 関 数	33
1.9	対 数 関 数	35
1.9.1	対 数	35
1.9.2	対 数 の 性 質	36
1.9.3	対 数 関 数	37
1.9.4	常 用 対 数	38
1.10	分 数 関 数	38
1.11	無 理 関 数	40
1.12	逆 関 数	42
	コーヒーブレイク：線形計画法	45

## 2. 数 列

2.1	数 列	46
2.1.1	数 列	46
2.1.2	数列の和の定義	47

2.2 等 差 数 列	47
2.2.1 等 差 数 列	47
2.2.2 等差数列の和	48
2.3 等 比 数 列	49
2.3.1 等 比 数 列	49
2.3.2 等比数列の和	50
2.4 和 の 公 式	52
2.4.1 和 の 記 号 $\sum$	52
2.4.2 数列の和の公式	53
2.5 数 列 の 極 限	54
2.5.1 数 列 の 極 限	54
2.5.2 無限等比数列	57
2.5.3 無 限 級 数	58
2.6 漸 化 式	60
2.6.1 階 差 数 列	60
2.6.2 漸 化 式	61
コーヒーブレイク：利息計算と数列	65
コーヒーブレイク：乗数効果と無限等比級数	66

### 3. 1 変数関数の微分

3.1 関 数 の 極 限	67
3.1.1 関 数 の 極 限	67
3.1.2 片 側 極 限	70
3.1.3 指数関数, 対数関数の極限	71
3.1.4 関数の連続性	72
3.2 微分係数と導関数	74

3.2.1	微分係数	74
3.2.2	導関数	76
3.3	整式の微分と応用	77
3.3.1	整式の微分	77
3.3.2	整式の微分の応用 (接線, 極値)	79
3.4	関数の積・商の微分法	84
3.4.1	積の微分法	84
3.4.2	商の微分法	85
3.5	合成関数と逆関数の微分法	87
3.5.1	合成関数の微分法	87
3.5.2	逆関数の微分法	90
3.6	対数関数と指数関数の導関数	91
3.6.1	対数関数の導関数	91
3.6.2	指数関数の導関数	95
3.7	高次導関数	97
3.8	微分の応用	98
3.8.1	接線・法線の方程式	98
3.8.2	平均値の定理*	100
3.8.3	関数の増減と極値	104
3.8.4	関数のグラフの概形	108
3.9	不定形の極限*	111
3.10	テイラーの定理*	113
3.10.1	テイラーの定理*	113
3.10.2	マクローリンの定理*	116
	コーヒーブレイク：収益率の近似計算	119

## 4. 多変数関数の微分

4.1	2変数関数の極限	120
4.1.1	2変数関数とグラフ	120
4.1.2	2変数関数の極限	121
4.1.3	2変数関数の連続性	122
4.2	偏微分係数と偏導関数	122
4.3	高次偏導関数	125
4.4	合成関数の微分法	127
4.5	2変数関数の平均値の定理*	130
4.6	全微分	132
4.7	極値問題	133
4.8	陰関数	136
4.8.1	陰関数定理	136
4.8.2	陰関数の接線・法線	138
4.8.3	陰関数の極値	139
4.9	条件付き極値	141
	コーヒーブレイク：効用最大化と条件付き極値問題	145

## 5. 確率

5.1	確率とその基本性質	147
5.1.1	事象と確率	147
5.1.2	確率の基本性質	149
5.2	条件付き確率と独立試行の確率	154
5.2.1	条件付き確率	154



5.2.2	ベイズの定理	156
5.2.3	事象の独立と従属	159
5.2.4	独立試行の確率	160
5.3	確率変数と確率分布	162
5.3.1	確率変数	162
5.3.2	確率分布	163
5.4	確率変数の期待値と分散	167
5.4.1	確率変数の期待値	167
5.4.2	分散と標準偏差	171
5.5	確率変数の和の期待値と分散	175
5.5.1	確率変数の和の期待値	175
5.5.2	独立な確率変数	176
5.5.3	共分散と相関係数	179
	コーヒーブレイク：リスクと標準偏差	183

## 付 録

A.1	集合と命題	184
A.1.1	集合	184
A.1.2	命題と条件	186
A.2	場合の数	189
A.2.1	場合の数の基本法則	189
A.2.2	順列	191
A.2.3	組合せ	192
A.2.4	二項定理	193
A.3	1変数関数の積分	194
A.3.1	不定積分	194

A.3.2	定積分	197
A.3.3	定積分と面積	198
A.3.4	偶関数・奇関数と定積分	200
A.3.5	無限区間における積分	201
A.4	連続型確率変数	202
A.4.1	確率密度関数と分布関数	202
A.4.2	連続型確率変数の期待値と分散	203
A.5	いろいろな分布	205
A.5.1	二項分布	205
A.5.2	ポアソン分布	205
A.5.3	一様分布	206
A.5.4	指数分布	206
A.5.5	正規分布	207

## 索引 209

## ギリシャ文字表

大文字	小文字	読み方	大文字	小文字	読み方
$A$	$\alpha$	アルファ	$N$	$\nu$	ニュー
$B$	$\beta$	ベータ	$\Xi$	$\xi$	クサイ, グザイ
$\Gamma$	$\gamma$	ガンマ	$O$	$o$	オミクロン
$\Delta$	$\delta$	デルタ	$\Pi$	$\pi$	パイ
$E$	$\varepsilon$	イプシロン	$P$	$\rho$	ロー
$Z$	$\zeta$	ゼータ	$\Sigma$	$\sigma$	シグマ
$H$	$\eta$	イータ	$T$	$\tau$	タウ
$\Theta$	$\theta$	シータ	$Y$	$\upsilon$	ウプシロン
$I$	$\iota$	イオタ	$\Phi$	$\phi, \varphi$	ファイ
$K$	$\kappa$	カッパ	$X$	$\chi$	カイ
$\Lambda$	$\lambda$	ラムダ	$\Psi$	$\psi$	プサイ
$M$	$\mu$	ミュー	$\Omega$	$\omega$	オメガ

## 実数の分類

- ・ 自然数は  $1, 2, 3, \dots$
- ・ 整数は  $\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$

であった.

有理数は, 分数  $\frac{m}{n}$  ( $m, n$  は整数で  $n \neq 0$ ) で表される数である.  $n = 1$  のとき,  $\frac{m}{n} = m$  となり, 整数を表す.

有理数は整数以外に,  $\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}, \frac{5}{4}$  などを含む.

無理数とは, 有理数でない数のことをいう. すなわち, 分数の形で表すことのできない数であり, 循環しない無限小数で表される.

無理数には,  $\sqrt{2}, -\sqrt{3}, \pi$  などがある.

実数とは, 有理数と無理数を合わせたものである.

実数と有理数, 無理数, 整数, 自然数の関係は図のようになる.

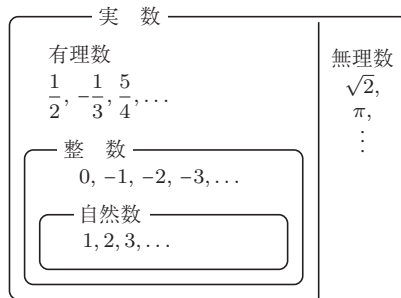


図 数の分類

一般に, 実数を  $\mathbb{R}$ , 有理数を  $\mathbb{Q}$ , 整数を  $\mathbb{Z}$ , 自然数を  $\mathbb{N}$  で表す. 例えば,  $x$  が実数であるとき,  $x \in \mathbb{R}$  と書く (集合に属することを表す記号「 $\in$ 」については, 付録 p.184 参照).

# 1章 関数と方程式

## 1.1 整式の計算

いくつかの数と文字の積で表される式を単項式という。掛け合わされている文字の個数を単項式の次数といい、数の部分を係数という。特定の文字に着目し、ほかの文字を数と同じように考えることもある。

例えば、単項式  $-2x^3y$  の次数は 4、係数は  $-2$  であるが、文字  $x$  に着目したとき、この単項式の次数は 3、係数は  $-2y$  である。

$x^3 - 2xy + 1$  のように、いくつかの単項式の和として表される式を多項式といい、各単項式をこの多項式の項という。

単項式と多項式をあわせて整式という<sup>†</sup>。整式の各項の次数のうち最も大きいものをその整式の次数という。例えば、 $x^3 - 2xy + 1$  の次数は 3 である。次数が  $n$  の整式を  $n$  次式という。整式の項の中で、文字を含まない項を定数項という。

任意の整式  $A, B, C$  について、以下の法則が成り立つ。

- ・ 交換法則： $A + B = B + A$ ,  $AB = BA$
- ・ 結合法則： $(A + B) + C = A + (B + C)$ ,  $(AB)C = A(BC)$
- ・ 分配法則： $A(B + C) = AB + AC$ ,  $(A + B)C = AC + BC$

### 1.1.1 指数法則

$a$  をいくつか掛けたものを  $a$  の累乗という。正の整数  $n$  に対して

<sup>†</sup> 「多項式」と「整式」を同じ意味で用いることも多い。

## 2 1. 関数と方程式

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n \text{ 個}}$$

を  $a$  の  $n$  乗という。このとき、 $n$  を  $a^n$  の指数という。指数  $n$  は負の整数、有理数などにも拡張できるが、詳しくは 1.8 節で述べる。

### 指数法則

$m, n$  は正の整数とする。

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad a^m a^n &= a^{m+n} & \text{(ii)} \quad (a^m)^n &= a^{mn} & \text{(iii)} \quad (ab)^n &= a^n b^n \\ \text{(iv)} \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n &= \frac{a^n}{b^n} & \text{(v)} \quad a^m \div a^n &= \begin{cases} a^{m-n} & (m > n) \\ 1 & (m = n) \\ \frac{1}{a^{n-m}} & (m < n) \end{cases} \end{aligned}$$

例題 1.1 次の式を計算せよ。

$$\begin{aligned} \text{(1)} \quad a^3 \cdot a^2 & \quad \text{(2)} \quad (-a^3)^2 & \quad \text{(3)} \quad x^3 \div x^4 & \quad \text{(4)} \quad \left(\frac{3b^2c}{2a}\right)^3 \\ \text{(5)} \quad (-2ab^2)^3 \times 3a^2b \div a^5 & \end{aligned}$$

【解答】

$$\begin{aligned} \text{(1)} \quad a^3 \cdot a^2 &= a^{3+2} = a^5 \\ \text{(2)} \quad (-a^3)^2 &= (-1)^2 a^6 = a^6 \\ \text{(3)} \quad x^3 \div x^4 &= \frac{x^3}{x^4} = \frac{1}{x^{4-3}} = \frac{1}{x} \\ \text{(4)} \quad \left(\frac{3b^2c}{2a}\right)^3 &= \frac{3^3 b^6 c^3}{2^3 a^3} = \frac{27b^6c^3}{8a^3} \\ \text{(5)} \quad (-2ab^2)^3 \times 3a^2b \div a^5 &= \frac{-8a^3b^6 \times 3a^2b}{a^5} = \frac{-24a^5b^7}{a^5} = -24b^7 \quad \diamond \end{aligned}$$

### 1.1.2 展開と因数分解

整式の積を分配法則等を用いて単項式の和に表すことを展開という。逆に、1 つの整式を 2 つ以上の整式の積の形に表すことを因数分解という。

## 2次式の展開と因数分解

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

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

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

(iv)  $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$

上記の定理で、左辺から右辺を導くことが展開、右辺から左辺を導くことが因数分解である。

例題 1.2 次の式を展開せよ.

(1)  $(3x+2)(4x-1)$

(2)  $(x+y-z)(x-y+z)$

【解答】

(1)  $(3x+2)(4x-1) = 12x^2 + \{3 \cdot (-1) + 2 \cdot 4\}x - 2 = 12x^2 + 5x - 2$

(2)  $(x+y-z)(x-y+z) = \{x+(y-z)\}\{x-(y-z)\}$

$= x^2 - (y-z)^2 = x^2 - y^2 - z^2 + 2yz$

◇

問 1. 次の式を展開せよ.

(1)  $(5x-3)^2$

(2)  $(2x-3y)(2x+3y)$

(3)  $(x-2)(x+6)$

(4)  $(3x-2)(2x+3)$

(5)  $(4x-3)(5x-1)$

(6)  $(x-1)(x^2+2x+1)$

(7)  $(a-b+4)^2$

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

例題 1.3 次の式を因数分解せよ.

(1)  $9x^2 - 30xy + 25y^2$

(2)  $3x^2 + x - 14$

【解答】

(1)  $9x^2 - 30xy + 25y^2 = (3x)^2 - 2 \cdot 3x \cdot 5y + (5y)^2 = (3x - 5y)^2$

(2) 公式  $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$

を利用し、 $ac=3$ 、 $ad+bc=1$ 、 $bd=-14$ となる $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ を見つける。

$a=1$ 、 $c=3$ として、 $bd=-14$ となる場合を考えると、 $b=-2$ 、 $d=7$ のときに

4 1. 関数と方程式

$ad+bc=1$  となることがわかる. これより  $3x^2+x-14=(x-2)(3x+7)$  ◇

問 2. 次の式を因数分解せよ.

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| (1) $x^2 + 7x$        | (2) $x^2 - 36$            |
| (3) $x^2 + 7x - 18$   | (4) $4x^2 - 5x + 1$       |
| (5) $6x^2 + 11x - 10$ | (6) $x^3 - 2x^2 - 8x$     |
| (7) $3x^2 + 10x + 8$  | (8) $5x^2 + 4x - 9$       |
| (9) $4x^2 - (x+1)^2$  | (10) $4x^2 + 12xy + 9y^2$ |
| (11) $xy + x + y + 1$ | (12) $2x^3y - 8xy^3$      |

3 次式の展開の公式と因数分解の公式は以下のとおりである.

**3 次式の展開と因数分解**

- (i)  $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$   
 $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
- (ii)  $(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$   
 $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

例題 1.4 次の式を展開せよ.

- (1)  $(4a+b)^3$       (2)  $(3x-2)(9x^2+6x+4)$

**【解答】**

- (1)  $(4a+b)^3 = (4a)^3 + 3 \cdot (4a)^2 \cdot b + 3 \cdot 4a \cdot b^2 + b^3 = 64a^3 + 48a^2b + 12ab^2 + b^3$   
 (2)  $(3x-2)(9x^2+6x+4) = (3x)^3 - 2^3 = 27x^3 - 8$  ◇

問 3. 次の式を展開せよ.

- (1)  $(x+4)^3$       (2)  $(5a-2b)^3$   
 (3)  $(x+3y)(x^2-3xy+9y^2)$       (4)  $(4a-3b)(16a^2+12ab+9b^2)$

例題 1.5 次の式を因数分解せよ.

- (1)  $8a^3 - 125b^3$       (2)  $x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 - 1$

【解答】

(1)  $8a^3 - 125b^3 = (2a)^3 - (5b)^3 = (2a - 5b)(4a^2 + 10ab + 25b^2)$

(2)  $x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 - 1$   
 $= (x + y)^3 - 1^3 = \{(x + y) - 1\}\{(x + y)^2 + (x + y) + 1\}$   
 $= (x + y - 1)(x^2 + y^2 + 2xy + x + y + 1)$  ◇

問 4. 次の式を因数分解せよ.

(1)  $a^3 + 6a^2b + 12ab^2 + 8b^3$  (2)  $x^3 - 216y^3$

(3)  $27a^3 - 54a^2 + 36a - 8$  (4)  $2x^3 + 54y^3$

## 1.2 分数式と無理式

### 1.2.1 分数式

$A$  が整式で、 $B$  が定数でない整式のとき、 $\frac{A}{B}$  の形の式を分数式という。

分数式では、分子と分母をその共通因数で割ることを約分するという。また、それ以上約分できない分数式を既約分数式という。

分数式の四則演算は分数と同様に行い、結果は既約分数式または整式の形にしておく。

$$\frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = \frac{AC}{BD}, \quad \frac{A}{B} \div \frac{C}{D} = \frac{A}{B} \times \frac{D}{C} = \frac{AD}{BC}$$

分母が異なる分数式の加法と減法は、通分してから計算する。

例題 1.6 次の分数式を簡単にせよ。

$$(1) \frac{3}{x^2 + 2x} - \frac{2}{x^2 - x} \quad (2) \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 9} \div \frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 + 3x} \quad (3) \frac{1 - \frac{1}{x}}{1 - \frac{1}{x^2}}$$

【解答】

$$(1) \frac{3}{x^2 + 2x} - \frac{2}{x^2 - x} = \frac{3}{x(x+2)} - \frac{2}{x(x-1)} = \frac{3(x-1) - 2(x+2)}{x(x+2)(x-1)}$$

$$= \frac{3x - 3 - 2x - 4}{x(x+2)(x-1)} = \frac{x - 7}{x(x+2)(x-1)}$$



# 索引

	<p><b>【い】</b></p> <p>一様分布 203, 206</p> <p>陰関数 136</p> <p>因数定理 17</p> <p><b>【う】</b></p> <p>上に凸 26, 108</p> <p><b>【か】</b></p> <p>開区間 72</p> <p>階差数列 60</p> <p>階乗 191</p> <p>ガウス分布 207</p> <p>確率 149</p> <p>——の加法定理 151-153</p> <p>確率関数 164</p> <p>確率分布 164</p> <p>確率変数 163</p> <p>確率密度関数 202</p> <p>片側極限 70</p> <p>仮定 187</p> <p><b>【き】</b></p> <p>奇関数 200</p> <p>期待値 167, 204</p> <p>逆関数 42</p> <p>共通部分 185</p> <p>極限值 (数列) 55</p> <p>極限值 (1 変数関数) 67</p> <p>極限值 (2 変数関数) 121</p> <p>極小 (1 変数関数) 82, 105</p> <p>極小 (2 変数関数) 133</p> <p>極大 (1 変数関数) 82, 105</p> <p>極大 (2 変数関数) 133</p>	<p>極値 (1 変数関数) 82, 105</p> <p>極値 (2 変数関数) 133</p> <p>虚数 14</p> <p>近似式 (1 変数関数) 115, 117</p> <p>近似式 (2 変数関数) 131</p> <p><b>【く】</b></p> <p>偶関数 200</p> <p>空事象 147</p> <p>空集合 185</p> <p>区間 72</p> <p>組合せ 192</p> <p>グラフの平行移動 27</p> <p><b>【け】</b></p> <p>結論 187</p> <p>原因の確率 157</p> <p>原始関数 194</p> <p>減少関数 33</p> <p><b>【こ】</b></p> <p>高次 (高階) 導関数 98</p> <p>高次 (高階) 偏導関数 126</p> <p>合成関数 87</p> <p>コーシーの平均値の定理 103</p> <p>根元事象 147</p> <p><b>【さ】</b></p> <p>最小値 18, 73, 82</p> <p>最大値 18, 73, 82</p> <p><b>【し】</b></p> <p>試行 147</p>	<p>事後確率 157</p> <p>事象 147</p> <p>指数 2, 32</p> <p>次数 1</p> <p>指数関数 33, 71, 95</p> <p>指数分布 206</p> <p>指数法則 2, 33</p> <p>事前確率 157</p> <p>自然対数 92</p> <p>自然対数の底 92</p> <p>下に凸 26, 108</p> <p>集合 184</p> <p>収束 (数列) 55</p> <p>収束 (無限級数) 58, 59</p> <p>収束 (1 変数関数) 67</p> <p>収束 (2 変数関数) 121</p> <p>従属 (確率変数) 177</p> <p>従属 (事象) 159</p> <p>従属変数 (1 変数関数) 18</p> <p>従属変数 (2 変数関数) 120</p> <p>十分条件 187</p> <p>順列 191</p> <p>条件付き確率 155</p> <p>条件付き極値 141</p> <p>乗法定理 155</p> <p>常用対数 38</p> <p>剰余項 113</p> <p>剰余の定理 17</p> <p><b>【す】</b></p> <p>数列 46</p> <p><b>【せ】</b></p> <p>正規分布 207</p> <p>整式 1</p>
--	--	---	--

積事象	148
積集合	185
積分定数	195
積分変数	195
接線	75
——の方程式	80, 98, 138
接点	28, 75
漸化式	62
漸近線	34
全事象	147
全体集合	185
全微分	132
全微分可能	132
<b>【そ】</b>	
増加関数	33
相関係数	181
増減表	82
<b>【た】</b>	
対数	35
対数関数	37, 71, 91
対数微分法	94
多項式	1
多変数関数	120
単項式	1
<b>【ち】</b>	
値域 (1 変数関数)	18
値域 (2 変数関数)	120
中間値の定理	73
<b>【て】</b>	
定義域 (1 変数関数)	18
定義域 (2 変数関数)	120
定数関数	78
定積分	197
テイラー級数	115
テイラー展開	116
テイラーの定理	113, 114

**【と】**

導関数	76
等差数列	47, 62
同値	187
等比数列	49, 62
独立 (確率変数)	177, 179
独立 (試行)	160
独立 (事象)	159
独立変数 (1 変数関数)	18
独立変数 (2 変数関数)	120
ド・モルガンの法則	186

**【に】**

二項係数	194
二項定理	194
二項分布	205

**【ね】**

ネイピア数	92
-------	----

**【は】**

排反事象	148
発散 (数列)	55
発散 (無限級数)	59
発散 (1 変数関数)	68
反復試行	161
反例	187

**【ひ】**

被積分関数	195
左側極限	70
必要十分条件	187
必要条件	187
微分可能	74
微分係数	74
標準化	175
標準正規分布	207
標準偏差	171
標本空間	147
標本点	147

**【ふ】**

複号同順	52
複素数	14
不定形の極限值	111
不定積分	195
部分集合	184
部分積分法	197
分散	171, 204
分数関数	38
分布	164
分布関数	164, 203

**【へ】**

平均	167, 203
平均値の定理 (1 変数関数)	102, 103
平均値の定理 (2 変数関数)	130
平均変化率	19, 74
閉区間	72
ベイズの定理	157, 158
平方完成	27
平方根	6
ベルヌーイ試行	205
変曲点	110
偏差	170
偏導関数	123, 124
偏微分可能	123
偏微分係数	122, 123

**【ほ】**

ポアソン分布	205
法線	99
——の方程式	99, 138
放物線	25
補集合	185

**【ま】**

マクローリン級数	117
マクローリン展開	117
マクローリンの定理	116

		有限数列	46	累積分布関数	165
		有理化	7		
		<b>【よ】</b>		<b>【れ】</b>	
右側極限	70	要 素	184	連続 (1 変数関数)	72
密度関数	202	余事象	148	連続 (2 変数関数)	122
		<b>【ら】</b>		連続型確率変数	202
		ラグランジュ関数	143	連続関数	73
		<b>【り】</b>		<b>【ろ】</b>	
		ラグランジュ乗数	141	ロピタルの定理	112
		ラグランジュの未定乗数法	141	ロルの定理	101
		<b>【る】</b>		<b>【わ】</b>	
		離散型確率変数	163	和事象	148
		領 域	24	和集合	185
		<b>【め】</b>			
命 題	187				
		<b>【ゆ】</b>			
		累 乗	1		
有限集合	184	累乗根	31		

---

		<b>【その他】</b>		1 次近似式	115, 117, 131
				2 階の条件	107
1 階の条件	83, 106, 143			2 次近似式	115

—— 著者略歴 ——

現職：中央大学経済学部教授。お茶の水女子大学理学部数学科卒業、お茶の水女子大学大学院理学研究科修了。日本銀行、お茶の水女子大学助手、東京海洋大学准教授などを経て現在に至る。博士（理学）。

経済学部生のための数学 — 高校数学から偏微分まで —

© Nobuko Kosugi 2023

2023年10月30日 初版第1刷発行



検印省略

著者 小<sup>すぎ</sup>杉 のぶ子  
発行者 株式会社 コロナ社  
代表者 牛来真也  
印刷所 三美印刷株式会社  
製本所 有限会社 愛千製本所

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発行所 株式会社 コロナ社  
CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替 00140-8-14844・電話(03)3941-3131(代)

ホームページ <https://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-06128-4 C3041 Printed in Japan

(西村)



<出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構（電話 03-5244-5088、FAX 03-5244-5089、e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。落丁・乱丁はお取替えいたします。