



# 目次

まえがき	
第 1 章 行列と行列式	1
§ 1.1 行列	2
§ 1.2 行列算	4
(a) 和と差	4
(b) 積	4
(c) スカラー倍	4
(d) 行列算の諸公式	4
§ 1.3 対称行列, Hermite 行列, 置換行列, 基本行列	7
(a) 行列の転置と Hermite 共役	7
(b) 置換行列と基本行列	8
§ 1.4 部分行列, ブロック行列, Kronecker 積	10
(a) 部分行列と行列の分割	10
(b) Kronecker 積	11
§ 1.5 交代化演算	13
(a) 交代化の定義	13
(b) 交代化演算の諸性質	14
§ 1.6 行列式	17
(a) 行列式の定義と基本性質	17
(b) 行列式の既約性	21
§ 1.7 小行列式, 余因子, 余因子行列	22
(a) 小行列式	22
(b) トレース	22
(c) 余因子, 余因子行列	23

§ 1.8	行列式の展開	24
(a)	Laplace 展開	24
(b)	一般化 Laplace 展開	25
(c)	Binet-Cauchy 展開	26
(d)	Pfaffian	27
§ 1.9	逆行列	29
(a)	正則行列と逆行列	29
(b)	逆行列, 余因子行列に関する諸公式	29
(c)	Jacobi 型の公式	32
(d)	Sylvester 型の公式	33
(e)	行列式のもう 1 つの特徴づけ	34
(f)	Kronecker 積の行列式	35
§ 1.10	同次の小行列式の間関係	36
(a)	Grassmann-Plücker の恒等式	36
(b)	Kronecker-Runge の恒等式	38
§ 1.11	極限と微積分	40
(a)	行列級数	40
(b)	微分	41
§ 1.12	階数, 項別階数	45
(a)	階数	45
(b)	項別階数	47
§ 1.13	直交行列, ユニタリ行列, 正規行列	48
(a)	直交行列	48
(b)	ユニタリ行列	52
(c)	正規行列	55
§ 1.14	基本的な変形	56
(a)	基本変形	56
(b)	枢軸変換	60
(c)	LU 分解	63
(d)	Cholesky 分解	69

(e) QR 分解	76
(f) 単因子	79
§ 1.15 特殊な行列と行列式	85
(a) Vandermonde 行列	85
(b) Gramian	86
(c) Hilbert 行列	87
(d) Hadamard 行列	89
(e) Hankel 行列と Toeplitz 行列	90
(f) 巡回行列	95
§ 1.16 パーマネント	97
(a) パーマネントの定義と基本性質	97
(b) van der Waerden の予想	101
演習問題	103
索引	1