

目 次

まえがき

第1章 発展系の数値解法	1
§1.1 発展方程式と数値解	1
§1.2 発展方程式の例1——拡散方程式	3
§1.3 発展方程式の例2——波動方程式	8
§1.4 差分化の手続きと差分スキーム	14
§1.5 差分スキームの収束性	18
§1.6 差分スキームの安定性	24
§1.7 安定性と収束性に関する注意	27
第2章 発展的差分スキーム I —— 拡散問題	32
§2.1 増幅係数	32
§2.2 2段インプリシット差分スキーム	36
§2.3 3段対称差分スキーム I	38
§2.4 3段対称差分スキーム II	38
§2.5 インプリシット差分スキームの解	39
第3章 発展的差分スキーム —— 波動問題	43
§3.1 差分解の収束性——Courant-Friedrichs-Lewy の条件	43
§3.2 波動方程式の差分化と安定性	49
§3.3 一般の双曲系の差分化	51
§3.4 Friedrichs-Lax の差分スキーム	55
§3.5 Lax-Wendroff の差分スキーム	57
§3.6 Godunov の差分スキーム	58

§ 3.7	3 段対称差分スキーム	59
§ 3.8	インプリシット差分スキーム	60
§ 3.9	非線形波動と差分スキーム	62
第 4 章	差分スキームの安定性	67
§ 4.1	差分スキームの適合性と精度	67
§ 4.2	差分スキームの安定性	68
§ 4.3	差分スキームの収束性	69
§ 4.4	Lax の同等定理	70
§ 4.5	強安定と弱安定	72
§ 4.6	安定な差分スキームの摂動	73
§ 4.7	差分スキームのフーリエ変換と増幅行列	74
§ 4.8	von Neumann の条件	77
§ 4.9	Kreiss の行列定理	80
§ 4.10	Kreiss の定理の応用と安定性の具体的条件	89
§ 4.11	対称双曲系と強双曲系の差分スキーム	94
第 5 章	気体力学方程式の解法	102
§ 5.1	気体力学の方程式	103
§ 5.2	例題とその解	106
§ 5.3	Lax-Wendroff のスキームの出現	112
§ 5.4	Godunov のスキーム	115
§ 5.5	衝撃波問題のスキームのいろいろ	121
§ 5.6	接触不連続面での問題	127
§ 5.7	微分方程式系の対称性	132
§ 5.8	対称性をもつ差分スキーム	137
§ 5.9	境界条件をもつ問題	144
第 6 章	伝達方程式の差分スキームと分散現象	148
§ 6.1	伝達方程式の空間差分による分散現象	149

§ 6.2	擬似微分方程式	150
§ 6.3	位相のずれ	153
第 7 章	不連続解のギブス現象	161
§ 7.1	有限フーリエ級数近似	161
§ 7.2	ギブス現象	165
§ 7.3	三角多項式近似	167
§ 7.4	伝達方程式の空間差分によるギブス振動	174
§ 7.5	Lax-Wendroff 型スキームのギブス振動	176
第 8 章	計算上の境界条件	180
§ 8.1	伝達方程式に対する計算上の境界条件	180
§ 8.2	計算上の境界条件による不安定現象	185
§ 8.3	波動方程式の初期値境界値問題	190
§ 8.4	安定性の理論	194
第 9 章	拡散方程式の多次元問題	199
§ 9.1	LOD 法	199
§ 9.2	ADI 法	205
§ 9.3	ADI 法や LOD 法の補助的境界条件	208
§ 9.4	3次元拡散問題に対するスキーム	213
第 10 章	多次元双曲系に対するスキーム	216
§ 10.1	双曲系に対する分ステップ法	216
§ 10.2	Lax-Wendroff のスキーム以後の発展	220
文献・参考書	225
索引	229