

# 目次

第 1 章	序論	9
1.1	統計学とは	9
1.2	統計的考え方	11
1.3	統計学の分類とその対象	13
1.3.1	記述統計学と推測統計学	13
1.3.2	母集団と標本	14
1.4	統計学の歴史-3つの統計思想-	15
1.4.1	国勢学	15
1.4.2	近代統計学の起こり	16
1.4.3	確率論と統計学	16
1.5	いくつかの注目すべき事例	18
第 2 章	データの記述	19
2.1	データの種類	19
2.1.1	量的変数と質的変数	19
2.1.2	尺度	20
2.1.3	データの次元	20
2.2	度数分布表とヒストグラム	21
2.2.1	度数分布表	21
2.2.2	ヒストグラム	22
第 3 章	代表値	25
3.1	平均値・中央値・最頻値	25
3.2	四分位点と箱ひげ図	27
3.3	分散・標準偏差	27
3.4	データの標準化と偏差値	30
3.4.1	標準化	30
3.4.2	偏差値	32
第 4 章	確率分布	33
4.1	ベルヌーイ試行と二項分布	34
4.2	正規分布	35
4.2.1	正規分布の性質と確率	35

4.2.2	標準正規分布と標準正規分布表 . . . . .	37
4.3	標本分布 . . . . .	38
4.3.1	一つの例： $\chi^2$ 分布 . . . . .	38
第 5 章	2 変量の関係 . . . . .	41
5.1	相関 . . . . .	41
5.2	相関の図示 . . . . .	42
5.2.1	散布図 . . . . .	42
5.2.2	分割表 . . . . .	43
5.3	相関係数 . . . . .	43
5.3.1	単相関係数 . . . . .	43
5.4	質的変数を含む場合の指標 . . . . .	46
5.4.1	相関比 . . . . .	46
5.4.2	クラメールの連関係数 . . . . .	46
第 6 章	推定 . . . . .	49
6.1	推定とは . . . . .	49
6.1.1	推定の基礎知識 . . . . .	49
6.1.2	点推定と区間推定 . . . . .	49
6.1.3	【点推定】 不偏性と一致性 . . . . .	50
6.1.4	パラメトリックとノンパラメトリック . . . . .	51
6.2	中心極限定理 . . . . .	52
6.2.1	中心極限定理 . . . . .	52
6.2.2	【補節】中心極限定理の証明（一部） . . . . .	53
6.3	母平均に関する推定 . . . . .	54
6.3.1	【区間推定】 母平均 . . . . .	54
6.3.2	【区間推定】 2 つの母平均の差 . . . . .	57
6.3.3	【区間推定】 対応ある標本の場合 . . . . .	60
6.4	その他の推定 . . . . .	61
6.4.1	【区間推定】 母分散 母標準偏差 . . . . .	61
6.4.2	【区間推定】 母集団比率 . . . . .	61
第 7 章	検定 . . . . .	63
7.1	検定とは . . . . .	63
7.1.1	検定の考え方 . . . . .	63
7.1.2	仮説検定 . . . . .	63
7.1.3	帰無仮説と対立仮説 . . . . .	65
7.1.4	真実と判断 . . . . .	65
7.1.5	検定の種類 . . . . .	66
7.1.6	検定の手順 . . . . .	66
7.2	母平均の比較値との差の検定 . . . . .	67
7.3	母平均の差の検定 . . . . .	68

7.4	等分散検定 . . . . .	70
7.5	独立性の検定： $\chi^2$ 検定 . . . . .	71
7.6	分散分析（1 要因） . . . . .	73
7.7	分散分析の概要（2 要因） . . . . .	75
7.7.1	2 要因の分散分析 計算 . . . . .	77
第 8 章	回帰分析 . . . . .	81
8.1	回帰分析とは . . . . .	81
8.2	回帰分析の手順 . . . . .	82
8.2.1	回帰分析にまつわるその他のこと . . . . .	94
第 9 章	重回帰分析 . . . . .	95
9.1	重回帰分析の手順 . . . . .	95
9.2	回帰分析の注意点 . . . . .	108
9.2.1	より良い回帰式を得るには . . . . .	108
9.2.2	母集団について . . . . .	109
9.2.3	標準化残差 . . . . .	109
9.2.4	多重共線性 . . . . .	110
9.2.5	重回帰分析で変数の影響度を調べる。 . . . .	110
索引		113
付録 A	統計学に必要な数学 . . . . .	115
.1	関数 . . . . .	115
.2	積分記号とその意味 . . . . .	116
.3	合成関数 . . . . .	117
.4	微分 . . . . .	118
.4.1	微分係数と導関数 . . . . .	118
.4.2	微分の応用：最大最小問題 . . . . .	121
.4.3	合成関数の微分法 . . . . .	121
.5	行列 . . . . .	123
.5.1	数学の時間：行列 . . . . .	123
.5.2	単位行列 . . . . .	126
付録 B	サンプリング論 . . . . .	131
.6	標本抽出 . . . . .	131
.7	調査方法 . . . . .	133
.8	標本の適切な大きさ . . . . .	134
.9	量的調査と質的調査 . . . . .	135
.10	探索型調査と検証型調査 . . . . .	136
付録 C	アンケート作成の方法 . . . . .	137
.11	アンケートの構成 . . . . .	137

---

.12	回答の方法 . . . . .	138
.13	よくない質問 . . . . .	139
付録 D	R-Tutorial	143
.14	R とは何か . . . . .	143
.15	R を動かしてみよう . . . . .	143
.16	数値を代入しよう . . . . .	144
.17	基本的な統計量を求めてみよう . . . . .	145
.18	グラフを書こう . . . . .	146
.19	相関を見てみよう . . . . .	146
.20	回帰分析を試してみる . . . . .	148
付録 E	時系列データ	151
.21	時系列データの取り扱い . . . . .	151
.21.1	変化率・指数化 . . . . .	151
.21.2	幾何平均 . . . . .	152
.21.3	移動平均 . . . . .	153
付録 F	復習問題	155
	注・引用文献・Website 等	163
	索引	165