目　次

第 1 章　統計データの視覚化 **1**
1.1 データの型と要約 1
1.1.1 データの種類 1
1.1.2 1 次元データ（1 変数）の要約とグラフ表示 3
1.1.3 2 次元データ（2 変数）の要約とグラフ表示 6
1.2 R による要約とグラフの作成 8
1.2.1 R での統計処理とグラフ表示 8
1.2.2 データの入力と編集 11
1.3 R 利用上の注意 12
1.3.1 パッケージの利用 12
1.3.2 ヘルプ 13
1.3.3 サンプルデータ 13
1.4 R で作成可能なグラフの参考となる Web サイト 14

第 2 章　R コマンダーを使ったグラフ表示 **16**
2.1 R コマンダーのインストール 16
2.2 R コマンダーの基本的な使い方 17
2.2.1 起動と初期設定 17
2.2.2 データの読み込み 18
2.3 R コマンダーで作成できるグラフ 19
2.3.1 棒グラフ (`barplot`) 19
2.3.2 円グラフ (`pie`) 19
2.3.3 インデックスプロット (`plot`) 21
2.3.4 ドットチャート (`stripchart`) 22
2.3.5 幹葉表示 (`stem.leaf`) 23
2.3.6 ヒストグラム (`hist`) 26
2.3.7 箱ひげ図 (`boxplot`) 27
2.3.8 平均のプロット (`plotMeans`) 28

2.3.9 散布図 (plot) 28
2.3.10 散布図行列 (scatterplotMatrix) 31
2.3.11 QQ プロット (qqplot) 31
2.3.12 条件付き散布図 (xyplot) 33
2.3.13 3 次元散布図 (scatter3d) 35
2.3.14 折れ線グラフ (matplot) 38

第 3 章 R におけるグラフ作成の基本 40
3.1 plot によるグラフ 40
3.2 グラフの詳細変更，オプション指定 44
3.2.1 plot 関数のオプション引数 44
3.2.2 グラフィックパラメータと複数グラフの表示 47
3.2.3 低水準作図関数によるグラフの修正 48
3.2.4 グラフ出力デバイスの制御 53
3.3 標準的な高水準作図関数によるグラフ 54
3.3.1 棒グラフ (barplot) 54
3.3.2 円グラフ (pie) 56
3.3.3 帯グラフ (barplot) 58
3.3.4 ドットプロット (dotchart) 58
3.3.5 折れ線グラフ (plot, ts.plot, matplot) 60
3.3.6 ヒストグラム (hist) 61
3.3.7 箱ひげ図 (boxplot) 64
3.3.8 散布図 (plot) 66
3.3.9 条件付きプロット (coplot) 69
3.3.10 散布図行列 (plot, pairs) 70
3.3.11 平行座標プロット (parcoord) 71
3.4 関数や確率分布のグラフの作成 72
3.4.1 1 変数関数のプロット 72
3.4.2 2 変数関数のプロット 76
3.5 統計処理を伴うグラフ 78
3.5.1 密度推定 78
3.5.2 回帰直線と平滑化（局所重み付け回帰） 79
3.5.3 時系列データの表示 80
3.5.4 解析結果のオブジェクトの plot 81

第 4 章 vcd パッケージによる質的データの可視化 83
4.1 **vcd** パッケージのインストール 83
4.2 分布の適合度の可視化〜ルートグラム (rootogram) 83
4.3 2 元分割表の可視化 85
4.3.1 シーブダイアグラム (sieve) 85

4.3.2 アソシエーションプロット (assoc) 87
4.3.3 アグリーメントチャート (agreementplot) 87
4.4 モザイクプロット (mosaic) 91
4.5 スパインプロットとスピノグラム (spine) 94

第 5 章 3D プロット **95**
5.1 **scatterplot3d** パッケージ 95
5.2 **rgl** パッケージ 96
5.2.1 3 次元散布図 (plot3d) 97
5.2.2 鳥瞰図 (persp3d) 98
5.2.3 プロットのカスタマイズ 98
5.2.4 グラフィックスの自動回転 100
5.2.5 プロットの選択 (select3d) 100
5.2.6 WebGL 形式の出力 (writeWebGL) 102
5.3 **misc3d** パッケージ 102

第 6 章 grid パッケージ **105**
6.1 描画領域と座標系 105
6.2 散布図の描画 107
6.3 描画領域間の移動 108
6.4 グラフィックスの編集 110
6.5 作図オブジェクト (grob) 110
6.6 **gridSVG** パッケージを利用した SVG ファイルへの出力 113

第 7 章 lattice による高度なグラフ **116**
7.1 **lattice** パッケージのインストール 116
7.2 lattice グラフの基本 117
7.3 lattice グラフ 119
7.3.1 棒グラフ (barchart) 119
7.3.2 ヒストグラム (histogram) 121
7.3.3 密度プロット (densityplot) 122
7.3.4 ボックスプロットとバイオリンプロット (bwplot) 123
7.3.5 ストリッププロット (stripplot) 124
7.3.6 ドットプロット (dotplot) 125
7.3.7 正規 QQ プロット (qqmath) 126
7.3.8 散布図 (xyplot) 127
7.3.9 散布図行列 (splom) 128
7.3.10 平行座標プロット (parallel) 129
7.3.11 3D グラフ (cloud) 129
7.4 **latticeExtra** パッケージ 130
7.5 **grid** パッケージによるグラフのカスタマイズ 132

第 8 章 ggplot2 **134**
8.1 **ggplot2** パッケージのインストール 134
8.2 qplot による基本的なグラフ描画 134
8.2.1 qplot() 関数の基本 135
8.3 ggplot クラスについて 138
8.4 カスタマイズされたレイヤーの構築 141
8.5 ggplot2 によるさまざまな統計グラフの出力 143
8.5.1 散布図行列 (plotmatrix) 143
8.5.2 QQ プロット (stat_qq) 144
8.5.3 平行座標プロット (ggpcp) 145
8.5.4 時系列プロット 145

第 9 章 iplots によるインタラクティブグラフ **148**
9.1 **iplots** パッケージのインストール 148
9.2 iplots グラフの基本 149
9.3 iplots グラフ 152
9.3.1 棒グラフ (ibar) 152
9.3.2 ヒストグラム (ihist) 152
9.3.3 散布図 (iplot) 153
9.3.4 モザイクプロット (imosaic) 154
9.3.5 平行座標プロット (ipcp) 155
9.3.6 箱ひげ図 (ibox) 155

第 10 章 位置情報を伴うデータの可視化 **157**
10.1 地図データの入手と R での表示 157
10.1.1 地図データのフォーマットについて 157
10.1.2 地図データの入手 158
10.1.3 地図データの R への取り込み –maptools– 158
10.2 位置情報を伴うデータの種類とその可視化方法 162
10.2.1 面データ 162
10.2.2 点データ 166
10.2.3 メッシュデータ 168
10.3 インタラクティブな探索的空間データ解析 -GeoXp- 170
10.4 他の GIS ソフトウェアとの連携 172
10.4.1 Google Earth 172
10.4.2 Mondrian 174

第 11 章 CRAN Task View **177**
11.1 **Graphics** ビューのインストール 177
11.2 **Graphics** ビューに含まれるパッケージ 177
11.2.1 プロット用パッケージ群：Plotting 178

11.2.2 グラフィックアプリケーションパッケージ群：Graphic Applications . 183
11.2.3 グラフィックシステムパッケージ群：Graphics Systems 186
11.2.4 デバイスパッケージ群：Devices 186
11.2.5 色関連パッケージ群：Colors 186
11.2.6 対話的グラフィックスパッケージ群：Interactive Graphics 188
11.2.7 開発パッケージ群：Development 189

付　録 A　R におけるデータとオブジェクト　190
A.1 R におけるデータ 190
A.1.1 データセット 191
A.1.2 データのモードとタイプ，オブジェクトのクラス 192
A.1.3 `names` および `rownames` と `colnames` 194
A.1.4 `attribute()` 関数による属性の確認と修正 195
A.2 Excel データの読み込み 195

付　録 B　グラフィックオプションと低水準グラフ関数　197
B.1 グラフィックパラメータ 197
B.1.1 `par()` 関数でのみ変更可能なパラメータ 198
B.1.2 作図関数の引数として変更可能なパラメータ 201
B.2 低水準作図関数 205
B.2.1 プロット領域についての設定 205
B.2.2 グラフタイトルと軸ラベルの設定 (`title`) 205
B.2.3 プロット領域の外枠，座標軸の設定 (`box, axis`) 206
B.2.4 点，線，多角形，テキストの追加 (`points, lines, polygon, text`) . . 207
B.2.5 矢印，長方形，線分の追加 (`arrow, rect, segement`) 208
B.2.6 切片，傾きを指定して直線を追加 (`abline`) 208
B.2.7 凡例の追加 209
B.3 グラフ出力デバイス 209

参考文献　212

索　引　213