

索引

- AICc, 92
- Akaike's information criterion (AIC),
7, 76, 126, 137, 160
- alternative hypothesis, 95
- analysis of deviance, 107
- ANCOVA, 62
- ANOVA, 62, 107
- argument, 15, 50

- Bayes' theorem, 190
- Bayesian statistical model, 8, 170, 185
- Bernoulli distribution, 118
- bias correction, 78
- binomial distribution, 35, 118
- body size, 40
- bootstrap method, 103
- box-whisker plot, 45
- BUGS コード, 198, 228, 250
- BUGS の関数
 - `car.normal()`, 251
 - `dbin()`, 229
 - `dnorm()`, 201, 250
 - `dpois()`, 200, 250
 - `dunif()`, 250
 - `log()`, 250
 - `logit()`, 229

- canonical link function, 48, 114
- centralization, 201
- χ^2 distribution, 107
- χ^2 分布, 107
- coefficient, 47
- conditional auto regressive (CAR), 249
- conditional probability, 11
- confidence interval, 52
- conjugate prior, 218
- contrasts, 55
- convergence assessment, 206
- count data, 6, 14
- covariate, 47
- CRAN サイト, 159
- cross validation, 92, 220

- degrees of freedom, 53
- detailed balance, 189
- deterministic relationship, 200

- deviance, 9, 50, 71, 212
- deviance information criterion (DIC), 212, 220
- directed acyclic graph (DAG), 199, 250
- dummy variable, 55
- effect size, 109
- error, 23
- estimation, 33
- explanatory variable, 9
- exponential distribution, 138
- F 分布, 107
- factor, 43, 55
- fail to reject, 108
- fitting, 33, 49
- fixed effects, 9, 155, 234
- frequentism, 184
- full conditional distribution (FCD), 214
- full model, 72, 156, 232
- gamma distribution, 35, 138
- Gaussian distribution, 134
- Gaussian random field, 253
- general linear model, 6, 62
- generalized linear mixed model (GLMM), 8, 145, 151, 155, 170, 224, 225, 234, 239
- generalized linear model (GLM), iii, 5, 40, 69, 96, 114, 138, 141, 144, 146, 194
- GeoBUGS, 258
- Gibbs sampling, 214
- goodness of fit, 53, 76
- goodness of prediction, 33, 76, 81
- Hammersley-Clifford の定理, 258
- hierarchical Bayesian model, 8, 224
- hierarchical model, 224
- hierarchical prior, 224, 232
- histogram, 16
- hyper parameter, 227
- hyper prior, 227
- identity link function, 60
- improper prior, 197, 249
- infinite mixture distribution, 156
- interaction, 127
- intercept, 9, 47
- intrinsic Gaussian CAR, 249
- inverse link function, 114
- JAGS, 220
- joint probability, 11
- level, 43
- likelihood ratio, 98
- likelihood ratio test, 7, 94
- linear mixed model, 166
- linear model (LM), 6, 62

- linear predictor, 9, 47
- linear regression, 62
- link function, 9, 47
- log likelihood function, 27
- log linear model, 142
- log link function, 48
- logistic function, 120
- logistic regression, 8, 119
- logit function, 121
- logit link function, 119
- longitudinal data, 258

- marginal posterior distribution, 210
- Markov chain, 177
- Markov chain Monte Carlo method
(MCMC method), 8, 170
- Markov random field, 253
- maximum likelihood estimate, 28
- maximum likelihood estimation, 7, 25
- maximum likelihood estimator, 28
- maximum log likelihood, 7, 53, 70
- MCMC アルゴリズム, 170
- MCMC サンプルング, 170
- mean log likelihood, 78, 82
- measurement error, 23
- Metropolis method, 176
- Metropolis–Hastings method, 216
- missing data, 33, 255
- mixed effects model, 155
- model selection, 7, 69, 76
- model selection criterion, 76

- Monte Carlo method, 177
- most powerful test, 94
- multilevel model, 224
- multiple regression, 58, 62

- negative binomial distribution, 165
- nested, 78, 236
- Neyman-Pearson の検定のわくぐみ,
96
- non-informative prior, 196, 232
- normal distribution, 35, 134
- null deviance, 9
- null hypothesis, 74, 95
- null model, 74

- odds, 124
- odds ratio, 125
- offset, 132
- OpenBUGS, 220
- overdispersion, 148, 159, 225, 236

- P* value, 101
- P* 値, 101
- parameter, 7, 18, 47
- parametric, 94
- parametric bootstrap, 102
- Poisson distribution, 7, 18, 35
- Poisson regression, 7, 40
- posterior, 185
- posterior distribution, 185
- posterior probability, 186

- power, 108
- prediction, 33, 54
- prediction interval, 33
- prior, 186
- prior distribution, 186
- prior probability, 186
- probability density function, 23
- probability distribution, 7, 14, 18
- pseudo random number, 29
- pseudo replication, 162

- quasi likelihood, 159

- R, iv, 14, 41
- R の package
 - glmmML, 159
 - lme4, 165
 - MASS, 114, 126, 165
 - MCMCglmm, 240
 - R2WinBUGS, 198, 202
- R の関数
 - ==, 148
 - \$, 42
 - anova(), 107
 - call.bugs(), 202, 203, 207
 - cbind(), 20, 123
 - class(), 43
 - clear.data.param(), 202
 - density(), 86, 210, 230
 - dgamma(), 138
 - dnorm(), 136
 - dpois(), 19, 72
 - function(), 27, 120
 - glm(), 48, 50, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 65, 66, 71–74, 102, 103, 114, 115, 123, 126, 133, 139, 140, 147, 173, 175, 194
 - glm.nb(), 114, 165, 167
 - glmer(), 165
 - glmmML(), 159, 165
 - head(), 42
 - hist(), 16, 17, 21
 - install.packages(), 159
 - legend(), 45
 - length(), 15
 - library(), 126, 159
 - lines(), 21, 54
 - load(), 14, 202
 - logLik(), 53, 57
 - mean(), 102, 149
 - names(), 50
 - optim(), 138
 - options(), 51
 - pb(), 103, 105
 - plot(), 19, 20, 45, 46, 208, 211
 - pnorm(), 136
 - predict(), 54, 123
 - print(), 14, 42, 211
 - print.bugs(), 211
 - quantile(), 106
 - read.csv(), 43

- rpois(), 29–31, 102
- sapply(), 27
- sd(), 17
- seq(), 16
- set.param(), 208
- set.seed(), 30
- source(), 105, 202
- sqrt(), 17
- stepAIC(), 76, 126, 129
- str(), 50
- sum(), 27, 72
- summary(), 15, 16, 44, 51, 105, 116
- table(), 16, 148
- to.list(), 208
- to.mcmc(), 208
- update.packages(), 159
- var(), 17, 149
- write.model(), 198
- \hat{R} , 206, 213
- random effects, 9, 155, 234
- random field, 253
- random number, 33
- random variable, 18
- regression, 40
- replication, 162
- residual deviance, 9, 72
- response variable, 9

- sample mean, 16
- sample sequence, 204

- sample standard deviation, 17
- sample variance, 17
- sampling, 33, 180
- scatter plot, 45
- semitransparent color, 211
- significant level, 96
- significantly different, 106
- slope, 9, 47
- spatial autocorrelation, 244
- spatial correlation, 244
- standard error (SE), 29, 51
- standardization, 201
- stationary distribution, 180
- statistical model, 2
- statistical test, 52, 94
- stochastic relationship, 200
- subjective prior, 232

- t 分布, 107, 153
- test statistic, 96
- transparent color, 211
- type I error, 99
- type II error, 99

- underdispersion, 148
- uniform distribution, 35

- validation, 32
- variability, 17

- Wald statistics, 52
- Wald 信賴區間, 52

- Wald 統計量, 52
 WinBUGS, iv, 194, 198
- z value, 52
 z 値, 52
 zero-inflated, 142
 zero-truncated, 142
- あてはまりの良さ, 53, 76
 あてはめ, 33, 40, 49
 一様分布, 35
 一般化線形混合モデル, 8, 145, 151, 155, 234
 一般化線形モデル, iii, 5, 40
 一般線形モデル, 6, 62
 逸脱度, 9, 50, 71, 98, 137, 212
 逸脱度の差, 98
 因子, 43
 因子型, 43, 55, 238
 応答変数, 9
 オッズ, 124
 オッズ比, 125
 オフセット, 8, 132, 133
 回帰, 40
 階層事前分布, 224, 227, 232, 250
 階層ベイズモデル, 8, 224, 227, 245
 階層モデル, 224
 カウントデータ, 6, 14
 確率関数, 22
 確率質量関数, 22, 135
 確率場, 253
 確率分布, 2, 3, 7, 14, 18, 22, 114
 確率変数, 18
 確率密度関数, 23, 135, 138
 確率論的な関係, 200
 過小分散, 148
 片側検定, 106
 傾き, 9, 47
 過大分散, 148
 カテゴリ型変数, 55
 過分散, 148, 159, 225, 236, 247
 ガウス確率場, 253
 ガウス分布, 134
 ガンマ分布, 35, 138
 (帰無仮説を) 棄却できない, 108
 帰無仮説, 74, 95, 98
 共分散分析, 62
 共変量, 47
 共役事前分布, 218
 局所的, 155, 233
 擬似科学, 4
 擬似反復, 162, 236
 擬似乱数, 29
 ギブスサンプリング, 214
 空間相関, 244
 空間的自己相関, 244
 係数, 47
 計数データ, 6
 欠測データ, 33, 255
 決定論的な関係, 200
 検出力, 108

- 検証, 32
検定統計量, 96, 98
検定の誤用, 108
検定の非対称性, 100, 108
検定力, 108
効果の大きさ, 109
交互作用, 127, 142
交叉検証法, 81, 92, 220
恒等リンク関数, → リンク関数
個体差, 36, 145
固定効果, 9, 155, 234
混合効果モデル, 155
誤差, 23
最強力検定, 94
最小二乗法, 6, 25, 137
最大逸脱度, 9
最大対数尤度, 7, 53, 70, 109
最尤推定, 7, 25, 136, 156
最尤推定値, 28, 79
最尤推定量, 28
作図の重要性, 12, 16, 34, 44, 117,
129, 147, 224, 236, 245
散布図, 45
サンプリング, 33, 180
サンプル列, 181, 204
残差逸脱度, 9, 72, 74
指数分布, 138
収束診断, 206
周辺事後分布, 210
主観的な事前分布, 232
詳細釣り合いの条件, 189
信頼区間, 52
時間相関, 258
事後確率, 186
事後分布, 185, 194, 196, 228, 250
事前確率, 186
事前分布, 186, 196, 226, 232, 248
重回帰, 58, 62
従属変数, 9
縦断的データ, 258
順序統計量, 37, 94
準尤度, 159
自由度, 53
条件つき確率, 11, 191
条件つき自己回帰, 249
水準, 43, 55
推定, 33, 155, 170, 198
推定値, 51
数値型, 44
生起確率, 130
正規分布, 35, 134
正準リンク関数, 114
切片, 9, 47, 74
説明変数, 9, 36, 40
説明力, 80
施肥処理, 40
線形混合モデル, 166
線形モデル, 6, 62
線形予測子, 9, 47, 114, 120, 247
ゼロ過剰, 142

- ゼロ除去, 142
全条件つき分布, 214
添字, 10
測定誤差, 23
大域的, 155, 233, 247
体サイズ, 40
対数線形モデル, 142
対数尤度, 70
対数尤度関数, 27
対数リンク関数, → リンク関数
対比, 55
対立仮説, 95, 98
多項分布, 118
単位時間あたり, 134
単位面積, 132
第一種の過誤, 99
第二種の過誤, 99, 108
ダミー変数, 55, 238
中央化, 77, 201
超事前分布, 227
超パラメーター, 227
直線回帰, 62, 137
定常分布, 180
ノンパラメトリック, 94
透過色, 211
統計学的な検定, 52, 94
統計学的な有意差, 109
統計モデル, 2
統計モデルの検定, 94
等分散性の検定, 108
同時確率, 11, 191
同時分布, 249
独立変数, 9
度数分布図, 16
二項分布, 35, 118
ネストしている, 78, 94, 236
ノンパラメトリック検定, 37, 94
箱ひげ図, 45
半透過色, 211
反復, 162
バイアス補正, 78, 86
場所差, 145, 151
ばらつき, 17, 23
パラメーター, 7, 18, 47, 194
パラメトリック, 94
パラメトリックブートストラップ, 102
引数, 15, 50
ヒストグラム, 16
標準化, 201
標準誤差, 29, 30, 51
標準正規分布, 136
標本標準偏差, 17
標本分散, 17
標本平均, 16
頻度主義, 184
負の二項分布, 165
フルモデル, 72, 156, 232
ブートストラップ情報量規準, 92
ブートストラップ法, 103
ブラックボックス統計学, 4

- ブロック差, 151
分散分析, 62
平均対数尤度, 78, 79, 82, 109
平均バイアス, 86
変数変換, 64, 114, 131, 247
変量効果, 9
ベイズ統計モデル, iv, 8, 170, 185
ベイズの定理, 190
ベルヌーイ分布, 118
母数効果, 9
ポアソン回帰, 7, 40
ポアソン分布, 7, 18, 22, 35, 236
マルコフ確率場, 253, 258
マルコフ連鎖, 177, 180
マルコフ連鎖モンテカルロ法, 8, 170
マルチレヴェルモデル, 224
無限混合分布, 156, 231
無情報事前分布, 196, 232, 250
メトロポリス-ヘイスティングス法, 216
メトロポリス法, 176, 216
モデル選択, 7, 69, 76, 95, 126, 220
モデル選択規準, 76
モンテカルロ法, 177
有意差, 106
有意水準, 96, 101
有向非巡回グラフ, 199, 250
尤度, 25, 136, 156, 172
尤度関数, 195
尤度比, 98, 176
尤度比検定, 7, 94
予測, 10, 33, 52, 54, 69, 109, 231, 252
予測区間, 33, 139, 140, 256
予測の良さ, 33, 76, 81
乱数, 33
ランダム効果, 9, 155, 234
リンク関数, 7, 9, 47, 114
 complementary log-log —, 122, 134
 probit —, 122
 逆数 —, 114
 恒等 —, 60, 62, 138, 155, 165, 201
 正準 —, 48
 対数 —, 48, 59, 64, 195, 200, 201, 219, 236, 247
 ロジット —, 119, 146, 226, 229
連結関数, 9
ロジスティック回帰, 8, 119
ロジスティック関数, 120, 226
ロジット関数, 121
ロジットリンク関数, → リンク関数
割算値, 8, 130