まえがき　2

第1章　遺伝子がすべてか

ヒトの誕生と双生児　16
一卵性双生児は同じか　19
兄弟姉妹が似て異なる理由　22
細胞の「運命」とは　28
細胞の運命を左右する「発生のプログラム」　31
ワディントンの考え方―エピジェネティクスことはじめ　34
〈エピジェネティック〉に込められた意味　39
コラム――サイエンスと日本語　42

第2章　遺伝子とゲノムの印づけ

ヒトゲノム解読のインパクト　44
遺伝子を支える役者たち　49
修飾されたＤＮＡの発見物語　54
ＤＮＡのメチル化という印づけ　58
メチル化されたＤＮＡでは何が起きているのか　61

付箋のような法則　65
コラム――はがれ易い接着剤、という大発明　71

第3章　ヒストンの印づけ
ヒストンという梱包材　74
ヒストンのアセチル化　76
アセチル化を担う酵素たち　78
ヒストンのメチル化という複雑性　80
ヒストンコード仮説　82
エピゲノムは3階建てのネットワーク　85
コラム――地味な梱包材、文明の基盤になる　92

第4章　生まれつきの病気はどう起こるか
子の遺伝子に刷り込まれた両親の思惑　94
両親が必要という理由　98
プラダー・ウィリー症候群とアンジェルマン症候群　101
X染色体の不活性化　105
レット症候群　108
コラム――胎盤の摩訶不思議な役割　113

第5章 万能細胞と臓器をつくる
体細胞のリプログラムの発見 116
体細胞クローン動物は完全か 120
iPS細胞という発想 123
私たちの身近な幹細胞 127
不均等な細胞分裂――〝親ばなれ〟する娘たち 132
再生医療に向けて 136
コラム――変化するということ 140
第6章 がんというプログラムの異常
現代人のがんとライフスタイル 142
職業がんから化学発がんへ 144
ウイルス性発がん 147
遺伝子とエピゲノムの異常 149
がんは多段階に発生する 152
子どもは大人のミニチュアではない 154
がん幹細胞の発見 158
再発しないがん治療とは 161

浸潤・転移のからくり―発生のプログラムの横取り 164
がん細胞のプログラムの異常 166
がん細胞の顔を見る 169
コラム――嵐の中に咲く花もある 172

第7章 食事はメモリーされる
食事という環境因子 174
肥満と健康 175
栄養がエピゲノムを変える 178
長寿に働くサーチュイン 182
肥満を促すLSD1 185
栄養によって変化するアグーチマウスの毛色 188
食事は私たちの身体に〝メモリー〟されるのか 190
トランスジェネレーションと見直されるラマルク説 195
コラム――温故知新、時代はめぐる 198

第8章 炎症メモリーと老化
炎症とは何か 200

炎症に対する訓練と耐性 201
自然免疫の訓練とは 204
自然免疫の耐性とは 205
炎症メモリーがエピゲノムを変える 207
炎症と老化の関係 208
細胞が〝老いる〟とは何か 209
SASPによる炎症が体全体に広がる 212
アンチエイジングは実現可能か 213
エピゲノム時計の可能性 217
コラム——若さと老いは時間で繋がる 220

第9章 ストレスと脳の働き方
記憶と学習 222
ストレスと〝火事場の馬鹿力〟 224
グルココルチコイドとストレスの〝記憶〟 227
親の愛情と脳の記憶 231
虐待、PTSDとエピゲノム 234
コラム——氏より育ち 236

第10章 診断と治療につなぐイノベーション

エピジェネティクスの医療応用 238
全遺伝子を丸ごと調べるテクノロジー 239
マイクロアレイ法 240
高速シークエンサー 244
RNAとエピゲノムを調べる 248
シングルセル解析 250
空間トランスクリプトーム 252
リキッドバイオプシー 253
エピゲノム編集 255
〈エピジェネティック〉な診断法 256
〈エピジェネティック〉な治療薬 258
〈エピジェネティック〉治療・予防の可能性 261
コラム——次世代の研究を拓く 266

あとがき 267