

●改訂版のはじめに	3
●初版のはじめに	5

第1章 再生医療と幹細胞 ——密接な両者を正しく理解する 12

1 再生医療の可能性	
——新たな医療アプローチを可能にする幹細胞のすごさ	12
2 幹細胞の4つの特徴	15
3 幹細胞の種類——多能性幹細胞と組織幹細胞	18
4 ニッチ——幹細胞性を維持するための生体内微小環境	22

第2章 組織幹細胞① ——解明が進んでいる5つの組織幹細胞 26

1 組織幹細胞とは	26
2 組織幹細胞の存在を証明する5つの実験手法	28
3 造血幹細胞	33
4 間葉系幹細胞	35
5 神経幹細胞	37
6 皮膚、毛囊の幹細胞	39
7 腸幹細胞	42

第3章 組織幹細胞② ——その他の臓器でも研究は進む 46

1 外胚葉系——眼、乳腺	47
2 中胚葉系——骨格筋、心筋、腎臓	49
3 内胚葉系——肝臓、脾臓、肺	53
4 生殖系——精子	57
5 SP細胞——高い色素排出能をもつ細胞集団	58
6 今後の課題	59

第4章 ES細胞 —実用化の鍵を握るフロントランナー— 62

1 ES細胞とは 62
2 ES細胞の基本的な分化誘導法 70
3 ES細胞から特定細胞種への分化誘導法開発 72
4 両生類受精卵のアニマルキップ 74
5 今後の課題 74

第5章 iPS細胞 —ノーベル賞のその後— 78

1 iPS細胞とは 78
2 ES細胞や株間の比較 82
3 iPS細胞の利点 84
4 効率的で安全な iPS細胞樹立へのアプローチ 86
5 iPS細胞研究動向 90
6 今後の課題 94

第6章 ダイレクトリプログラミング —幹細胞を用いない再生医療— 98

1 ダイレクトリプログラミングとは 98
2 過去のダイレクトリプログラミングの報告 100
3 膵臓の <i>in vivo</i> リプログラミング 102
4 膵臓以外の5つの成功例 104
5 ダイレクトリプログラミングによる再生医療の利点と課題 112

第7章 機能的な組織や臓器を創る —オルガノイドを中心に— 118

1 オルガノイド 118
2 organ-on-a-chip 124

3 異種動物を活用した臓器再生	127
4 その他の臓器再生研究	130
5 今後の課題	135

第8章 ケミカルバイオロジー ——未開の「宝の山」のストラテジー 138

1 ケミカルバイオロジーとは	138
2 幹細胞の未分化状態の維持	141
3 体細胞からiPS細胞へのリプログラミング	144
4 幹細胞から臓器細胞への分化誘導研究	145
5 化合物スクリーニングによる臓器の発生・分化機構の解明	148
6 疾患特異的iPS細胞を用いた難治性疾患に対する治療薬探索	150
7 生体内(<i>in vivo</i>)での再生	151
8 化合物を用いた研究の特徴	153

第9章 疾患モデル ——幹細胞が活きるもう1つの臨床応用 156

1 ゲノム編集技術の進歩	156
2 <i>in vivo</i> モデル	159
3 <i>in vitro</i> モデル	166
4 疾患特異的iPS細胞を用いた創薬	171
5 疾患特異的iPS細胞を用いた遺伝子治療	172
6 今後の課題	173

第10章 幹細胞・再生医学研究の臨床応用と実用化 176 ——幹細胞研究はここまで進んだ！

1 再生医療と実用化が期待される研究領域	176
2 レギュレーション、産業面の整備	177

3 再生医療用 iPS 細胞株	179
4 ヒト ES/iPS 細胞を用いた細胞療法の臨床試験までの道筋	181
5 ヒト iPS/ES 細胞を用いた国内における細胞療法の臨床試験	185
6 薬剤毒性評価系	189
7 組織幹細胞を用いた臨床試験	191
8 細胞シート工学を応用した臨床研究	192
9 今後の課題と展望	193
 ●おわりに～基礎研究と臨床を結ぶために～	196
 ●索引	199

Column

① 私の研究の歩みと現在のテーマ	14
② なぜ再生研究をはじめたか？	21
③ 北徹先生～私が医学部を卒業して入局した医局の教授	29
④ 浅島先生との出会い	41
⑤ 浅島誠先生～私の大学院時代の指導教官で恩師	48
⑥ 浅島研のイモリ採り	58
⑦ 本当につらかったけど、ためになった3年間	66
⑧ 先のことを考えない	69
⑨ iPS 細胞の i はなぜ小文字なのか？	82
⑩ メルトン (Douglas A Melton) 先生～私の米国留学時のボスで恩師	85
⑪ メルトン研究室	93
⑫ 学問や研究は決して浅くて狭いものではない	103
⑬ 消火器	111
⑭ NBA バスケットボール	131
⑮ 人生は何が起こるかわからない	135
⑯ 山中先生のノーベル生理学・医学賞受賞	149
⑰ 偉大な先生たちの共通点	152
⑱ 人生初のフルマラソン	162
⑲ ベンチャー設立	166
⑳ 臨床試験	188