

CONTENTS

改訂
第2版

免疫学 最新イラストレイテッド

改訂第2版序	小安重夫
初版序	小安重夫
略語一覧	12

概論

免疫系の四次元的理解を目指して

小安重夫

15

■ 自然免疫研究の発展	16	■ 閉じた系としての免疫系と開いた系としての免疫系	18
■ 多様性の獲得とそれを支える免疫系の「場」	17	■ 免疫不全	19
		■ 将来へ向けて	21

第1章

自然免疫とToll様受容体

改正恒康

23

1 自然免疫による微生物認識	25		
■ 自然免疫と獲得免疫	25	■ RLRによる認識	29
■ 自然免疫による微生物認識	25	■ NLRによる認識	31
■ TLRによる認識	27		
2 PRRの機能とその分子機構	32		
■ TLRの機能	32	■ RLRの機能とその分子機構	34
■ TLR機能を制御する分子機構	33	■ NLRの機能およびインフラマソーム	36
3 自然免疫機構と疾患との関連	37		
■ TLR機能異常と免疫不全	37	■ NLRと炎症性疾患	38
■ TLRと自己免疫疾患	37		

第2章

免疫細胞表面受容体としてのレクチン

入村達郎

41

1 レクチンとは？	43		
■ 免疫系とレクチン	43	■ レクチンの糖鎖認識特性、糖鎖リガンド	45
■ レクチンの種類と分布	43	およびカウンター受容体	45
■ レクチンの機能	44		
2 I型レクチン	46		
■ I型レクチンと Siglec	46	■ I型レクチンの機能と認識する糖鎖	46

CONTENTS

3 C型レクチン	49
■ セレクチンファミリーのレクチンの分布と リガンド糖鎖	49
■ アシクロ糖タンパク質レセプター型レクチン と多様なシグナル	52
4 S型レクチン	55
■ ガレクチンの機能とガレクチン遺伝子欠損 マウス	55
■ ガレクチンに対するリガンド糖鎖と カウンター受容体	56

第3章 補体 木下タロウ

59

1 補体系の構成と働き	61
■ 異物標識	61
■ C3b のさらなる断片化とそれらを結合する C3受容体群	61
■ 感染局所への食細胞の動員	63
■ 膜傷害性複合体による殺菌	63
2 C3転換酵素を形成する3つの活性化経路	65
■ 古典経路	65
■ レクチン経路	66
■ 副次経路	67
■ C3転換酵素形成の増幅	67
3 C5転換酵素の形成、後期経路と膜傷害性複合体の形成	68
■ C5転換酵素の形成	69
■ 後期経路と膜傷害性複合体形成	69
4 補体系の自己・非自己識別機構	70
■ 補体制御因子による自己細胞の保護	70
■ 発作性夜間血色素尿症：自己・非自己識別の 破綻	73

第4章 B細胞の分化と機能

米谷耕平 黒崎知博

75

1 免疫グロブリン(Ig) 遺伝子の再構成	77
■ B細胞の成熟とIg遺伝子の再構成	77
■ Ig遺伝子再構成の制御	79
2 B細胞の分化とIg遺伝子の再構成	83
■ プロB細胞から大型プレB細胞へ	83
■ プレBCRの意味	86
■ 大型プレB細胞から小型プレB細胞へ	86
3 末梢におけるB細胞分化とB細胞亜集団	87
■ B細胞分化の場	87
■ MZ-B細胞, FO-B細胞への分化	88
■ B1-B細胞への分化	90
4 プレBCR, BCRによるB細胞の選択・選別	91
■ B細胞分化に関与する分子群	91
■ ポジティブセレクションの機構	93
■ ネガティブセレクションの機構	91
■ BCRシグナル分子	94

5	外来性抗原認識により生じる免疫反応	95	
■ T-D抗原による免疫反応	95	■ T-I抗原による免疫反応	99

第5章 T細胞の分化と機能

高浜洋介

101

1	T細胞とその機能	103	
2	T細胞の分化	105	
■ T細胞分化の場としての胸腺	105	■ レパトア選択における細胞分化制御	111
■ T細胞の初期分化	106	■ 正負選択における細胞運命分岐	112
■ DP胸腺細胞とTCR発現	107	■ 胸腺内選択を担う抗原提示細胞	114
■ 自己・非自己の識別を規定するレパトア選択	107	■ CD4・CD8陽性T細胞の分化方向決定	115
■ SP T細胞の成熟と移動	115		
3	T細胞の動態・維持・機能	116	
■ T細胞の二次リンパ組織への移住	116	■ Thサブセットへの分化	117
■ T細胞の維持	116	■ T細胞メモリー	118
■ T細胞の活性化	116		

第6章 抗原提示と樹状細胞

稻葉力ヨ 稲葉宗夫

119

1	樹状細胞	121	
■ 樹状細胞群とそのサブセット	121	■ 樹状細胞の移動	124
2	抗原提示	125	
■ 抗原の捕捉と食作用機能	125	■ 抗原のプロセシングとローディング	126
3	クロスプレゼンテーション・クロスプライミング	135	
4	クロストレランス	139	
5	NKT細胞, 制御性T細胞との相互作用と制御性樹状細胞	141	
■ NKT細胞とDCとの相互作用	141	■ 制御性T細胞と制御性DC	141

第7章 NK細胞とNKT細胞

荒瀬 尚

145

1	NK細胞とNKT細胞の分布と分化	147	
2	NK細胞の抗原認識と機能	148	
■ NK細胞の抗原認識機構	148	■ NK細胞の機能	153
3	NKT細胞の抗原認識と機能	157	
■ NKT細胞の抗原認識機構	157	■ NKT細胞の機能	159

CONTENTS

第8章 リンパ系の構築

國澤 純 清野 宏

161

1 全身免疫に関するリンパ組織の構築	.....	163	
■ リンパ節の構造	163	■ 二次リンパ組織の発生	165
■ 脾臓の構造	164		
2 粘膜関連リンパ組織の構造	.....	166	
■ 粘膜免疫誘導組織とは	167	■ 粘膜免疫実効組織における炎症性／制御性	
■ 粘膜免疫実効組織におけるIgA産生	168	T細胞分化	169
3 免疫担当細胞の移動と循環	.....	170	
■ リンパ球の通り道と道しるべ：接着分子と		■ 二次リンパ組織からの	
ケモカイン	170	リンパ球移出制御	171
■ ケモカインによる二次リンパ組織への		■ パイエル板樹状細胞を介した腸管指向性	
移入と分布制御	170	獲得機構	172
4 粘膜免疫を介した生体防御応答の誘導と粘膜免疫疾患	.....	173	
■ 粘膜ワクチンの開発	173	■ 粘膜免疫疾患と腸内細菌	174

第9章 アレルギーと自己免疫疾患

川畠仁人 山本一彦

177

1 アレルギー	.....	179	
■ I型過敏反応	179	■ III型過敏反応	182
■ II型過敏反応	180	■ IV型過敏反応	182
2 遺伝的背景とのかかわり	.....	185	
■ 疾患感受性遺伝子の同定法	185	■ 疾患感受性遺伝子	185
3 自己免疫疾患発症にかかる因子	.....	187	
■ 中枢性トレランスの異常	188	■ 末梢性トレランスの異常	188
4 治療法開発の展望	.....	198	

第10章 腫瘍免疫

羽室淳爾

201

1 がんに対する免疫監視機構	.....	203	
■ がんは遺伝子病である	203	■ ヒトがんに対して免疫は働いているか	207
■ 個体レベルでの発がんと免疫監視		■ 腫瘍抗原	208
–3種類のがん	203	■ がんに対する免疫監視機構とエフェクター	
■ 固形がん治療の標的	203	細胞および分子	209
■ 腫瘍免疫成立にはがん局所細胞性反応が		■ がんに対するエフェクター細胞、分子の	
必須である	206	誘導増強	211

2	がん免疫療法	213
	■ がん免疫療法の過去、現在	213
	■ がんワクチン	215
	■ 免疫系からの逃避機構	216
3	これからのがん免疫療法	218
	■ 新しい腫瘍免疫	218
	■ 治療への展望—“場におけるがん” をみつめる	233

第11章 感染免疫

吉開泰信

235

1	微生物による共生戦略	237
	■ 免疫認識からの回避	238
	■ 適切な免疫応答の不活性化	239
2	自然免疫系の機能	240
	■ 自然免疫	240
	■ 早期誘導反応	243
3	獲得免疫系の機能	247
	■ T細胞への微生物抗原提示	248
	■ 免疫応答	249
4	新しいワクチン開発への展望	253
	■ 現行ワクチン	253
	■ 新規ワクチン	253

第12章 移植免疫

西村泰治 入江 厚 千住 覚

257

1	移植免疫の基礎	259
	■ 主要組織適合遺伝子複合体 (MHC)	259
	■ T細胞抗原受容体によるHLA-ペプチド 複合体の認識	263
	■ T細胞による移植片に発現するアロ抗原 の認識	263
	■ アロ抗原に特異的な抗体による拒絶反応 の誘導	266
2	移植医療の現況	267
	■ 輸血	268
	■ 造血幹細胞移植	268
	■ 固形臓器移植	272
	■ 異種移植	274
	■ 臓器移植における免疫抑制療法	276
3	再生医学と移植	279
	■ 細胞幹細胞を用いた再生医療	280
	■ iPS細胞を用いた再生医療	282
	■ 胚性幹細胞 (ES細胞) を用いた再生医療	280

索引

286