

目 次

まえがき *i*

本書の利用方法 *iv*

執筆者一覧 *vi*

第1章 水文科学とは 1

1.1 水循環の概念	1
1.2 水文学から水文科学へ	5
1.3 水循環システム	8
1.3.1 水循環のシステム的表現	8
1.3.2 流域システム	10
1.4 地球上の水	12
1.4.1 地球上の水の総量	12
1.4.2 世界の水資源量	13
1.4.3 世界の水利用の現状と水需要の将来予測	14
1.4.4 将来的に懸念される問題とその対処のための国際的な取り組み	17

第2章 エネルギーと水循環 21

2.1 地球のエネルギー収支	21
2.1.1 太陽エネルギーと地球システム	21
2.1.2 大気圏でのエネルギー分配と吸収、反射：放射伝達	22
2.2 地表面でのエネルギーと水の分配	24
2.2.1 放射収支	24
2.2.2 放射の測定と推定	29
2.2.3 熱収支と水収支	32

2.3	大気中の水蒸気	36
2.3.1	大気の構造と水蒸気輸送	36
2.3.2	大気境界層と大気乱流	41
2.3.3	大気の安定度	43
2.3.4	大気中の水蒸気の輸送プロセス	48
第3章 降水		51
3.1	雲と降水の発生プロセス	51
3.1.1	水蒸気の相変化	51
3.1.2	降水粒子の落下と成長	52
3.1.3	大気の上昇運動と雲	54
3.2	降水の発生・維持システム	56
3.2.1	対流性降水	57
3.2.2	前線性降水および低気圧性降水	58
3.2.3	地形性降水	60
3.2.4	降水システムの階層構造とスケール間相互作用	61
3.3	地球規模の降水量変動機構	62
3.3.1	降水量の地理的差異	62
3.3.2	大気水輸送	62
3.3.3	大気・海洋・陸面相互作用	66
3.3.4	降水再循環	68
3.4	降水量の測定と面的評価	70
3.4.1	地点降水量の測定	70
3.4.2	面積降水量の推定	71
3.4.3	降水のリモートセンシング	73
第4章 蒸発散		75
4.1	蒸発散のメカニズム	75
4.1.1	蒸発散と土壤水分	77
4.1.2	蒸散と植生活動	78

4.1.3	水蒸気の輸送プロセス	79
4.2	接地層内の気温・比湿のプロファイル	80
4.2.1	中立条件での接地層のプロファイル	82
4.2.2	安定・不安定条件での接地層のプロファイル	85
4.3	蒸発散量の観測法	89
4.3.1	渦相関法	90
4.3.2	バルク法・プロファイル法	92
4.3.3	熱収支ボーエン比法	93
4.4	蒸発散量の推定法・モデル	94
4.4.1	可能蒸発量	94
4.4.2	裸地土壤面からの蒸発	98
4.4.3	植生面からの蒸散	99
4.4.4	陸面モデル	100
第5章 地表面を介した降雨の分配		103
5.1	植生による降雨の分配	103
5.1.1	遮断プロセスと定義	104
5.1.2	樹冠通過雨量	106
5.1.3	樹幹流量	108
5.1.4	遮断損失量に影響を及ぼす因子	112
5.1.5	樹幹流による地下水涵養	114
5.2	地表面に達した降雨の分配	117
5.2.1	浸透能の時間的・空間的な変動	118
5.2.2	浸透能のモデル式	120
5.2.3	浸透能の測定法	124
5.2.4	浸透余剰地表流	125
5.2.5	降下浸透	127
第6章 地中水		133
6.1	地中水の区分とそのあり方	133

6.2 土壌水	134
6.2.1 土の間隙と保水	134
6.2.2 土壌水帯の平衡水分分布	138
6.2.3 土壌水のエネルギー・ポテンシャル	140
6.2.4 水分特性曲線	143
6.2.5 ゼロフラックス面	145
6.2.6 土壌水の運動方程式	147
6.3 地下水	150
6.3.1 地下水のあり方	150
6.3.2 流体・ポテンシャル	151
6.3.3 ダルシーの法則	153
6.3.4 地下水流動の基礎方程式	156
6.3.5 地下水流動系	158
6.3.6 地下水の涵養・プロセス	161
第7章 地表水の循環	167
7.1 水流発生機構	167
7.1.1 降水から流出へ	167
7.1.2 降雨流出ハイドログラフの成分分離	168
7.1.3 降雨流出プロセス	175
7.1.4 流出モデル	181
7.2 河川の流出特性	182
7.2.1 河川の流出特性と流域特性	182
7.2.2 流域スケールと流出特性	188
7.2.3 河川と地下水の交流	189
7.3 湖沼の水収支と循環	190
第8章 水・物質循環	197
8.1 水質の形成・進化	197
8.1.1 水循環と物質循環	198

8.1.2	水質の項目と表示	198
8.1.3	水質の形成	201
8.1.4	水体別の水質特性	205
8.2	水質汚染機構	205
8.2.1	自然起源の水質汚染	205
8.2.2	人為起源の水質汚染	207
8.3	水文トレーサー	209
8.3.1	水の動態を追うトレーサー	211
8.3.2	水の年齢・滞留時間を決めるトレーサー	217
8.3.3	物質の動態	220
第9章 流域を基本単位とした水循環		223
9.1	流域と水循環・環境	223
9.2	植生と水循環・環境：森林の役割	226
9.3	土地利用と水循環・環境：水田の影響	229
9.4	都市と水循環：水循環と水質の保全	233
9.5	地球温暖化と水循環	236
9.6	流域水循環システムの解明－統合的流域管理に向けて－	242
参考文献		245
索引		263