

目 次

第1部 農業水利の基礎	1
第1章 農業水利とは	3
1. 灌漑排水の必要性	(加藤 亮) … 3
2. 日本の農業水利の歴史	(加藤 亮) … 6
1) 古 代	6
2) 中 世	7
3) 近世から現代まで	8
4) 現代の農業水利	8
3. 現在の農業水利の諸課題	(飯田俊彰) … 9
1) 気候変動と農業水利	9
2) 乾燥地, 半乾燥地での農業水利	10
3) モンスーンアジアでの農業水利	10
4) 日本の農業水利	11
第2章 農業水利システム	13
1. 農業用水の現状	(加藤 亮) … 13
1) 農業水利システムの持つ機能	13
2) 国内の水資源賦存量と農業用水の利用量	14
3) 現代の農業水利システムが抱える課題	16
2. 日本の農業水利システム	(加藤 亮) … 18
1) 農業水利システムの分類	18
2) 農業水利システムの構成	20
3. 世界の農業水利	(松野 裕) … 26
1) 農業水利の概要	26
2) 世界のさまざまな農業水利	30

第3章 水田灌漑	37
1. 稲作と水管理..... (松井宏之) ...	37
1) イネの生育.....	37
2) イネの生育と水管理.....	38
3) 水田灌漑の効果.....	40
4) 日本の水田水管理.....	42
2. 湛水下の水田土壌..... (高松利恵子) ...	44
1) 水田の成層土壌.....	44
2) 水田土壌中での酸化・還元反応と物質変化.....	45
3) 水田からのメタンガスの発生とその抑制.....	47
3. 水田用水量の構成..... (松井宏之) ...	49
1) 用水量の構成.....	49
2) 圃場レベルの用水量.....	50
3) 地区レベルの用水量.....	57
4) 広域レベルの用水量.....	58
5) 用水量の決定手順.....	60
4. 水田の用排水施設..... (吉田貢士) ...	61
1) 水田における用排水施設の配置.....	61
2) 水管理の現状と課題.....	65
第4章 畑地灌漑	73
1. 畑地の用排水施設..... (猪迫耕二) ...	73
1) 用 水 施 設.....	73
2) 排 水 施 設.....	80
2. 畑地土壌の水分..... (登尾浩助) ...	82
1) 土粒子と土壌水.....	82
2) 土壌水分定数.....	86
3. 畑地での消費水量と計画用水量..... (弓削こずえ) ...	88
1) 消費水量の算定.....	88
2) 1回の灌水量と間断日数.....	91
3) 計画用水量の決定.....	93
4. 畑地灌漑用水の多目的利用..... (高松利恵子) ...	94
1) 多目的利用とは.....	94
2) 栽培環境の改善のための用水.....	95
3) 気象災害の防止のための用水.....	96

4) 管理作業の省力化のための用水	98
5) その他の用水利用	100
6) 多目的利用施設の利用形態	100
第5章 農業水利システムの計画と設計	103
1. 水源計画 (岡島賢治)	103
1) 農業用水の水源	103
2) 計画基準年	106
3) ダムによる水資源開発	109
2. 排水計画 (酒井一人)	111
1) 排水システム	111
2) 排水施設	113
3) 排水計画	116
4) 排水解析	119
3. 圃場排水計画 (酒井一人)	121
1) 圃場排水	121
2) 計画暗渠排水量	122
3) 暗渠排水システムの設計	123
4. 農業水利システムの管理 (酒井一人)	125
1) 土地改良区	125
2) 参加型水管理	128
第6章 農業用水の多面的機能	135
1. 多面的機能の概念 (荘林幹太郎)	135
2. 親水空間 (荘林幹太郎)	139
1) 親水空間の意義	139
2) 親水空間の創造に関わる課題	141
3. 生態系サービス (荘林幹太郎)	144
1) 生態系と生態系サービス	144
2) 農地生態系の1つとしての水田生態系と水田生態系サービス	145
4. 国土保全機能 (角道弘文)	148
1) 水循環	148
2) 気温緩和	149
3) 地下水涵養	150
5. 地域用水 (角道弘文)	152

1) 地域用水の性格づけ…………… 152
 2) 地域用水の例…………… 153

第7章 農業水利施設のストックマネジメント…………… 157

1. 日本の農業水利ストックの現状…………… (鈴木哲也) ……157
 1) 農業水利施設の資産価値と老朽化…………… 157
 2) 水源施設…………… 161
 3) 送水施設…………… 163
 4) その他の施設…………… 164
 2. 農業水利施設の性能設計…………… (中矢哲郎) ……164
 1) 性能設計と仕様設計…………… 164
 2) 国際化と性能規定化…………… 166
 3) 農業水利施設の性能設計の流れ…………… 167
 4) 施設更新に向けた性能設計の将来像…………… 168
 3. 農業水利施設の機能診断…………… (中矢哲郎) ……170
 1) 機能診断とストックマネジメント…………… 170
 2) 機能診断の手順…………… 170
 3) 機能診断評価…………… 172
 4) 水利用機能診断の適用箇所…………… 173
 5) 診断から補修へ…………… 174

第8章 農村地域の水環境…………… 177

1. 水質項目…………… (治多伸介) ……177
 1) 農村地域での水質…………… 177
 2) 物理的指標…………… 178
 3) 化学的指標…………… 179
 4) 生物的指標…………… 183
 2. 農村地域の水環境…………… (岡澤 宏) ……184
 1) 水環境および大気環境と農業…………… 184
 2) 富栄養化…………… 185
 3) 濁水流出…………… 186
 4) 水田の水質浄化機能…………… 187
 5) 温室効果ガスの放出…………… 189
 3. 集落排水処理…………… (治多伸介) ……190
 1) 集落排水処理の意義…………… 190

2) 集落排水施設	192
3) 農村地域での資源循環	195

第2部 農業水利のフロンティア 201

第9章 地球上の水循環と農業水利 203

1. 気候変動下の農業用水 (花崎直太)	203
1) 水資源と食料生産	203
2) 水資源解析での農業用水	207
2. 流域水循環と農業用水 (吉田武郎)	211
1) 流域水循環における農業用水の役割	211
2) 水文モデルによる農業用水の循環の推定	212
3) 水文モデルによる農業用水の還元量推定	214
3. 農産物貿易による水の移動 (花崎直太)	216
1) 仮想水	216
2) 仮想水の定量化の概要	217
3) 統計データを利用した仮想水原単位の推定	217
4) 応用的な仮想水原単位の推定法	219
5) 日本の仮想水輸入	219
6) 世界の仮想水輸出入	220

コラム：仮想水は少ない方がよいのか (花崎直太) 223

第10章 生態系との共生 225

1. 生態系配慮 (中村公人)	225
1) 農村地域における生態系	225
2) 生態系配慮の方法	228
3) 持続的な生態系管理のための農業水利	234
2. 生態系解析 (小出水規行・渡部恵司)	236
1) 農業水利施設における魚類生息調査法	236
2) 環境 DNA 分析の流れ	240
3) 農業水利施設における環境 DNA 分析の事例	246
4) 環境 DNA 分析法の可能性	249

コラム：レジリエンス (中村公人) 250

第 11 章 農業水利の防災機能	253
1. 水田の洪水緩和機能	(吉川夏樹) …253
1) 総合治水対策へのパラダイムシフト	253
2) 多面的機能としての水田の洪水緩和機能	254
3) 田んぼダムによる洪水緩和	255
2. 大規模災害時の代替水源としての農業水利	(谷口智之) …261
1) 代替水源としての農業水利	261
2) 地域の災害対策への貢献に向けて	264
第 12 章 営農の多様化への対応	269
1. 汎用農地での農業水利	(吉田修一郎) …269
1) 汎用農地の必要性	269
2) 転作作物が求める圃場の水分条件	272
3) 汎用農地の灌漑と排水	273
2. 地下水水位制御システム	(若杉晃介) …279
1) FOEAS について	279
2) FOEAS の今後の展開	285
第 13 章 超スマート社会での農業水利システム	289
1. 農業水利サービス	(飯田俊彰) …289
1) 農業水利サービスとは	289
2) 水路系での農業水利サービス	294
3) 圃場での農業水利サービス	295
2. ビッグデータ時代の農業水利	(飯田俊彰) …297
1) 農業水利情報	297
2) ビッグデータ時代へ	299
3. 農業水利への ICT 利活用	(伊藤良栄) …300
1) ICT 利活用の実際	300
2) ICT 利活用に必要な技術および概念	304
3) ICT 利活用へ向けての課題	308
参考図書	311
索引	315