

目次

第1部 わが国の自然土壌，農地土壌 ……………（木村真人・南條正巳）	1
第1章 森林と土壌 ……………	3
1. わが国の森林の分布と土壌……………（田村憲司）	3
1) わが国の森林帯……………	3
2) 亜高山帯針葉樹林下の土壌……………	6
3) 冷温帯落葉広葉樹林および暖温帯常緑広葉樹林下の土壌……………	6
4) 亜熱帯常緑広葉樹林下の土壌……………	7
2. 森林における物質循環……………（舟川晋也）	8
1) 森林生態系における養分獲得と一次生産……………	8
2) 森林土壌における分解過程……………	11
3) 森林土壌の形態および生成プロセスの特徴……………	13
コラム：わが国の森林土壌の特徴……………（今夕明宏）	18
第2章 牧草地の土壌 ……………	19
1. わが国の草地の分布と土壌……………（隅田裕明）	19
1) 日本の草地の特徴……………	19
2) 日本の草地の分布と土壌……………	19
3) 草地造成……………	22
4) 草地土壌の経年変化……………	23
5) 草地土壌の特徴……………	23
2. 草地における物質循環……………（三枝俊哉）	28
1) 循環型農業としての草地酪農……………	28
2) 窒素の循環……………	29
3) リンの循環……………	32

4) カリウムの循環	34
5) 炭素の循環	35
6) 健全な物質循環に基づく酪農経営に向けて	36
コラム：牧草地と比べた野草地，特に黒ボク野草地の特徴	37

第3章 畑の土壌

1. わが国における主要な畑土壌	39
1) 畑土壌の土壌群別分布面積	39
2) 畑地化に伴う土壌の理化学性の変化	41
3) わが国の畑土壌の特徴	42
4) 畑土壌に求められる諸性質と土壌改良の重要性	48
2. 畑土壌の作物への養水分供給	49
1) 穀類と野菜栽培における畑土壌の養分供給能と施肥	49
2) 畑土壌における養分蓄積と環境負荷	54
3) 畑土壌の水分供給能	56
4) 持続的作物生産のための畑土壌の養水分管理	57
コラム：畑地としての利用は土壌肥沃度を低下させる	60

第4章 水田の土壌

1. 水田の分布と土壌の特異性	61
1) 水田の立地と土壌	61
2) 水田土壌の有機物蓄積と養分供給	63
2. 水稻栽培期の土壌	64
1) 田面水層	65
2) 作土層	67
3) 鋤床層	70
4) 下層土	70
3. 水田における物質循環	71
1) 水田土壌の養分供給能と灌漑水および表面水（田面水）からの養分供給	71
2) 作土還元層における有機物の分解とそれに伴う物質の形態変化	74

コラム：水田土壌はなぜ肥沃なのか	(藤井弘志)	81
第2部 土壌の成立ちと機能	(木村真人・南條正巳)	83
第5章 土壌の素材	(櫻井克年)	85
1. 岩石の風化と土壌の生成		85
1) 主要な母岩(土壌の材料)		85
2) 主要な土壌鉱物		89
3) 岩石および鉱物の風化と土壌生成		98
2. 生成した土壌の特徴		101
1) 土壌の風化と化学的組成		101
2) 土壌養分の流亡		102
3) 土壌の粒度組成		103
コラム：土壌素材としての火山灰の特徴	(南條正巳)	106
第6章 土壌の化学		107
1. 土壌のイオン吸着	(森 裕樹)	107
1) 吸着反応とは		107
2) 吸着サイトの種類と吸着反応		107
3) イオン交換反応		110
4) 表面錯形成反応		113
5) 土壌溶液組成と吸着反応		115
2. 土壌のpH	(高橋 正)	117
1) 土壌pHと交換性陽イオン, 塩基飽和度		117
2) 土壌の酸性化		119
3) 土壌のアルカリ性		120
4) 土壌の緩衝能		120
5) 土壌pHと土壌の分散性		121
6) 土壌のpHと植物および土壌生物の生育		121
7) 酸性土壌のアルミニウム過剰障害		123
3. 土壌の有機物	(渡邊 彰・眞家永光)	126

1) 土壤有機物の量と給源	126
2) 土壤有機物の生成と蓄積	130
3) 土壤有機物の組成	133
4) 土壤有機物の機能	136
コラム：もしもイオン交換能がなかったら	(森 裕樹) …138
第7章 土壤中の生物とその働き	139
1. 土壤中の生物の種類	(妹尾啓史) …139
1) 土壤微生物の種類	139
2) エネルギーと炭素の獲得様式による微生物の分類	142
3) 土壤動物の種類と働き	143
4) 土壤生物の土壤中での分布	145
2. 土壤生物による有機物の分解と各種元素の循環	(犬伏和之) …149
1) 有機物の分解過程	149
2) 窒素, リン, イオウ, 金属の循環と土壤生物	153
3. 微生物バイオマス	(立石貴浩) …157
1) 微生物バイオマスの定義	157
2) 陸域生態系での土壤微生物バイオマスの位置づけ	158
3) 微生物バイオマス測定法	159
4) 土壤微生物バイオマスの量	160
5) 微生物バイオマスの量に影響を及ぼす要因	160
6) 微生物バイオマスの機能	163
7) 微生物バイオマスの生理生態的特徴	166
コラム：もしも土壤微生物がいなかったら	(大塚重人) …168
第8章 土壤の構造と機能	(波多野隆介) …169
1. 土壤の構造	169
1) 固相, 液相, 気相の割合と土壤による違い	169
2) 植物の生育と土壤の三相との関係	170
3) ペッドと団粒構造	171

2. 土壌中の水の分布	172
1) 土壌中における水の存在状態	172
2) 植物根が吸収できない土壌水の存在	175
3) 土壌水は根にどのように吸収されるのか	177
3. 土壌中の空気の分布	180
1) 根にとって必要な新鮮な空気	180
2) 気相と液相の関係, 大気からの新鮮な空気の更新	181
コラム: もしも土壌構造がなかったら, 土壌三相の重要性 (石黒宗秀)	184

第9章 日本の土壌, 世界の土壌 185

1. 日本の土壌 (平井英明)	185
1) 日本の土壌生成因子	186
2) 日本の主な土壌 (土壌大群を構成する 10 の土壌)	189
2. 世界の土壌 (小崎 隆・矢内純太)	194
1) 極地ツンドラ生態系の土壌	197
2) 湿潤温帯森林生態系の土壌	197
3) 亜湿潤から半乾燥草原生態系の土壌	198
4) 砂漠から半砂漠生態系の土壌	198
5) 湿潤熱帯森林生態系の土壌	198
6) 湿地環境の土壌	199
7) 母材の影響を強く反映した土壌	200
8) 発達未熟な土壌	201
9) ま と め	202
コラム: 世界の中で日本の土壌を位置づける (真常仁志)	203

第10章 作物の生育と土壌管理 (金田吉弘) 205

1. 耕耘と作物生育	205
1) 耕耘とは	205
2) 耕耘の問題点と最少耕起	206
3) 耕耘方式が土壌に及ぼす影響	207

4) 耕耘方式が作物の生育に及ぼす影響	209
2. 作物の養水分要求量と土壌	213
1) 作物の養水分要求量と土壌の役割	213
2) 施 肥 法	217
3) 灌 漑	219
3. 作土と下層土の役割	220
1) 作物の根域と養水分吸収	220
2) 畑作における下層土の役割	220
3) 水稲における下層土の役割	222
コラム：地力の意義	(松本真悟) 225

第3部 土壌に対する社会的関心の高まり (木村真人・南條正巳) 227

第11章 地球を支える土壌の機能 (川東正幸・藤嶽暢英) 229

1. 土壌の機能不全と地球環境問題	229
2. 土壌の複合的機能	230
3. 環境圏としての土壌圏	231
1) 大気圏と土壌圏	232
2) 水圏と土壌圏	232
3) 生物圏と土壌圏	233
4) 岩石圏と土壌圏	236
5) 現代人と土壌圏	236
4. 生態系と土壌圏	237

第12章 生物資源の宝庫 (生物性の利用) (豊田剛己) 239

1. 作物生産性向上に貢献する土壌微生物	239
1) 有機物の無機化	239
2) 植物生育促進根圏微生物	240
3) エンドファイト	241
4) 群集機能	241
2. 環境浄化に貢献する土壌微生物	244

1) 難分解性化合物を分解する微生物	244
2) 農薬分解菌	246
3) バイオレメディエーション	246
3. 有用物質を作る土壌微生物	247
1) 抗生物質, 医薬品	247
2) 新規, 未利用な土壌微生物資源を開拓するための新しい方策	247
4. 生物多様性, 生物機能の安定性	248
第 13 章 地球規模での土壌の変化 (八木一行)	249
1. 地球規模での土壌変化を引き起こす要因	249
2. 地球規模での土壌の機能不全	251
1) 食料安全保障	251
2) 水資源と水質	253
3) 大気の質と気候調節	254
4) 生物多様性	255
3. 世界の土壌劣化の現状	255
4. 適切な土壌管理に向けた国際的取組み	257
第 14 章 環境保全に配慮した耕地管理 (齋藤雅典)	259
1. 農業活動が環境に及ぼす影響	259
2. 環境保全に必要な土壌管理	260
1) 地下水および河川などの水域への影響	261
2) 大気および地球環境への影響	265
3) 農地土壌の役割と周辺環境への影響	266
第 15 章 バイオマス資源の肥料化とその課題 (後藤逸男)	269
1. バイオマス資源とその発生量	269
2. 堆肥と肥料の違い	270
3. バイオマス資源の肥料化	271
1) 家畜排泄物(家畜ふん尿)の肥料化	271

2) 下水汚泥の肥料化	273
3) 食品循環資源(生ごみ)の肥料化	276
4) その他のバイオマス資源の肥料化	277
4. バイオマス資源を原料とする新規肥料	278
第16章 土 壌 汚 染	(岡崎正規) …279
1. 重金属類による土壌汚染とその修復	279
1) 重金属類による土壌汚染	279
2) 重金属類汚染土壌の修復	287
2. 有機塩素系殺虫剤による土壌汚染と修復	288
1) 有機塩素系殺虫剤による土壌汚染	288
2) 有機塩素系殺虫剤汚染土壌の修復	291
3. 有機塩素化合物による土壌汚染と修復	291
1) 有機塩素化合物による土壌汚染	291
2) 揮発性有機塩素化合物汚染土壌の修復	292
第17章 原発事故で放出された放射性セシウムの土壌中における動態	(中尾 淳) …295
1. 土壌に捉えられる放射性セシウム	295
2. 何が放射性セシウムを固定するのか	296
3. 土壌に固定された放射性セシウムの再放出リスクと対策	298
4. 原発事故を受けて土壌学が果たしてきた役割と今後の課題	299
第18章 古 土 壌 学	(荒木 茂) …301
1. 古土壌とは	301
2. 地表面プロセスとしての地形, 風化, 古土壌	302
3. 地球の歴史と最古の土壌	305
第19章 土 壌 教 育	(平井英明) …307
1. 森の土が生命を支える水を保つ様子を実感する観察実験	308

2. 米の消費量を活用した人の生命を支える土の役割	309
第20章 土壌と文化 (陽 捷行)	313
1. 土壌と人々の関わり	313
2. 土壌は生命の源	313
3. 土壌と文化	314
1) 土と字解	315
2) 土 壌 と 霊	316
3) 土壌と思想・宗教	317
4. 土壌と文化形成	318
参 考 図 書	319
索 引	323

本書において、参照してほしい他の個所を(☞ 7-1-3)のように示しています。

例えば、

(☞ 7-1) は「第7章の1. 土壌中の生物の種類」

(☞ 7-1-3) は「第7章1.の3)土壌動物の種類と働き」

(☞ 7-1-3-2) は「第7章1.3)の(2)土壌動物の働き」

(☞ 7-1-3-2-a) は「第7章1.3) (2)のa. 植物遺体の摂食および粉碎」
の項目を表しています。