

目 次

第1章 知識はどうやって形作られてきたか	1
第2章 植物栄養学を理解するために	9
1. 土壌, 窒素とリンの循環	9
1) 土 壌	9
2) 窒素とリンの循環	10
2. 光合成と呼吸	14
1) 光 合 成	14
2) 呼 吸	27
3) 植物の物質生産	31
3. 植物栄養素の輸送	33
1) 輸 送 経 路	33
2) 輸送のエネルギー	37
3) 輸送を行う分子	41
4) 長距離輸送	47
4. 水の吸収と輸送	50
1) 水を動かす力と透過性	51
2) 水輸送とアクアポリン, 細胞, 組織との関係	52
3) アクアポリンの特徴とその制御	53
4) ダイズにおける水吸収の実際	55
5. 植物ホルモン	56
第3章 植物の必須元素, 栄養元素	63
1. 窒素とイオウ	64

1) 土壤中の窒素	66
2) 窒素の生理機能	67
3) 無機態窒素の吸収と輸送	70
4) 窒素の代謝	73
5) 窒素固定	85
6) イオウの生理機能	93
7) 硫酸イオンの吸収と代謝	96
2. リン	100
1) 土壤中のリン	100
2) リンの生理機能	101
3) リンの吸収, 輸送, 蓄積	104
4) 低リン耐性のメカニズム	105
5) 菌根菌	110
3. カリウムとナトリウム	115
1) 植物のカリウム栄養	115
2) カリウムの吸収	115
3) カリウムの生理機能	118
4) ナトリウム	121
4. カルシウムとマグネシウム	123
1) 土壤中のカルシウム	123
2) 植物のカルシウム栄養	123
3) カルシウムイオンの機能と吸収	126
4) 土壤中のマグネシウム	129
5) マグネシウムの機能	129
6) マグネシウムの吸収	131
5. 鉄, 銅, マンガン, モリブデン	133
1) 鉄	133
(1) 土壤中の鉄	133
(2) 鉄の生理機能	134
(3) 鉄の吸収	137

(4) 鉄の移行	140
(5) 鉄の吸収と利用の制御	141
2) 銅	143
(1) 植物の銅栄養	143
(2) 銅の生理機能	144
(3) 銅の吸収	146
3) マンガン	148
(1) 植物のマンガン栄養	148
(2) マンガンの生理機能	151
(3) マンガンの吸収と移行	152
4) モリブデン	155
(1) 土壌中のモリブデン	155
(2) モリブデンの吸収と生理機能	156
6. 亜鉛, ホウ素, ニッケル, 塩素	160
1) 亜鉛	160
(1) 植物の亜鉛栄養	160
(2) 亜鉛の生理機能	161
(3) 亜鉛の吸収	162
(4) ヒトの亜鉛栄養	163
2) ホウ素	164
(1) ホウ素の生理機能	165
(2) 植物のホウ素栄養	168
(3) ホウ素の吸収と移行	171
(4) ホウ素輸送の制御機構	177
3) ニッケル	177
(1) ニッケルの生理機能	177
(2) ニッケルの過剰障害と超集積植物	179
4) 塩素	181
(1) 植物の塩素栄養	181
(2) 塩素の生理機能	183

7. ケイ素	185
1) ケイ素の生理機能	186
(1) 光合成促進	187
(2) 生物ストレスの軽減	188
(3) 非生物ストレスの軽減	189
2) 植物のケイ素栄養	190
3) ケイ素の吸収, 移行, 集積	191
(1) 異なる植物におけるケイ酸吸収機構	191
(2) ケイ酸トランスポーター	193
(3) ケイ酸の移行	195
(4) ケイ素集積	197
第4章 不良土壌に対する植物の応答	199
1. 酸性土壌	199
1) アルミニウム毒性機構	199
2) アルミニウム耐性機構	201
3) アルミニウム耐性植物の作出	209
2. 塩類集積土壌	209
1) 塩成土壌	209
2) 作物の塩害感受性	212
3) 作物の耐塩性	213
4) 耐塩性とトランスポーター	219
3. 重金属汚染土壌	224
1) 土壌汚染の実態	224
2) 重金属の過剰害	225
3) 重金属の無毒化機構	226
4) 重金属集積植物	229
5) 重金属耐性の付与	233

第5章 肥 料	235
1. 地力と堆肥	235
1) 地 力	235
2) 肥料の利用率	240
3) 堆 肥	243
2. 施 肥 法	245
3. 市 販 肥 料	248
1) 普通肥料	249
2) 特殊肥料, 自給肥料	261
3) 緑 肥	265
4. 有 機 農 業	267
付 表	269
参 考 図 書	275
索 引	277