

# 目 次

<b>第1章 太陽からのエネルギーと気候</b> .....	1
1. 太陽からのエネルギーと地球..... (矢崎友嗣) ...	1
1) 太陽からの放射.....	1
2) 太陽活動の周期性.....	2
3) 波長による放射の分類と太陽放射.....	3
4) 放射に関する法則.....	4
5) 地球の放射収支.....	5
6) 地表面と大気の放射収支.....	7
2. 地球を取り巻く大気..... (矢崎友嗣) ...	9
1) 大気の組成.....	9
2) 大気の構造.....	10
3) 生物に対する大気の役割.....	11
4) 大気大循環.....	11
5) 卓越風が海流や気候に及ぼす影響.....	15
6) 大気の運動.....	16
3. 気温, 湿度, 降水..... (木村賢人) ...	19
1) 気 温.....	19
2) 湿 度.....	22
3) 降 水.....	24
4. 世界の気候, 日本の気候..... (伊藤大雄) ...	26
1) ケッペンの気候区分.....	26
2) 日本の気候.....	31
3) 日本の気候区分.....	35
5. 局地的な気候..... (木村賢人) ...	36
1) 局地気候の要因.....	36
2) 地形および標高と局地気候.....	37
3) 地表面の被覆状態と局地気候.....	40

6. 異常気象と気候変動	(平野高司)	43
1) 異常気象		43
2) 気候変動		47
<b>第2章 地表面近くの気象現象</b>		55
1. 降水のゆくえ, 土壌中の水	(大槻恭一)	55
1) 降水のゆくえ		55
2) 土壌中の水		59
2. 地表面近くの風	(嶋津光鑑)	64
1) 粘性応力		65
2) 境界層における流体		67
3) 乱流境界層内における運動量, 熱, 物質の輸送		69
4) 地表面の風		74
3. 地表付近の運動量, 熱, 物質の輸送	(嶋津光鑑)	78
1) 乱流による熱と物質の輸送		78
2) 空気力学的方法(傾度法)によるフラックス測定		80
3) 渦相関法によるフラックス測定		82
4) 熱収支法によるフラックス測定		83
5) 放射および熱収支項の日変化		84
4. 地表面, 植生面, 水面からの蒸発	(嶋津光鑑)	85
1) 水面からの蒸発		85
2) 植生面からの蒸発散		87
5. 地温と水温, およびその計算方法	(広田知良)	90
1) 地表面付近の微気象, 地温と地中の熱伝導の動態		90
2) 地表面の熱収支の原理と水温, 地温の計算		92
3) 地温を計算する熱伝導方程式		95
<b>第3章 植物の光合成および蒸散と気象環境</b>		97
1. 光合成と気象環境	(平野高司)	97
1) 植物の光合成		97
2) 個葉の光合成の気象応答		103
3) 植物群落の光合成		106
2. 蒸散作用と水	(町村 尚)	111
1) 植物にとっての水の重要性		111

2) 植物体内の水移動と蒸散	112
3) 植物の水ポテンシャル	115
4) 土壌 - 植物 - 大気系における水の流れ	116
5) 環境に対する気孔抵抗の応答	118
6) 水ストレス	119
<b>第4章 農業生産と気象</b>	123
1. 気候を資源として捉える (鮫島良次)	123
1) 気象, 天気, 天候, 気候	123
2) 気候区分	123
3) 農業気候資源と気候指数	124
4) 作物の気候要求度	128
2. 作物の生育および収量の予測 (中川博視)	129
1) 収量予測の方法	130
2) プロセス積み上げ型作物生育モデル	131
3) 作物生育モデルの応用	139
3. 病害の発生と気象 (小林 隆・神田英司)	140
1) 植物病原体に対する環境要因の影響	140
2) 温度が及ぼす影響	141
3) 湿度および水分の影響	142
4) 風の影響	144
5) 光の影響	144
4. 害虫の発生と気象 (岩崎暁生)	145
1) 何を予測するか	145
2) 害虫発生予測はどのように使われるか	145
3) 予測方法 — 休眠後の活動開始時期と有効積算温度定数 —	146
4) 発育零点と有効積算温度定数	147
5) 積算温度の計算方法	147
6) 群落内の温度の違いの影響	150
7) 気温予測, メッシュ気象値の活用	150
5. 家畜と気象 (干場信司)	151
1) 家畜生産に影響する環境要因	151
2) 温熱環境と家畜生産	152
3) 空気衛生環境と家畜生産	154

6. 温暖化と農業生産	156
1) 顕在化した温暖化の影響	(杉浦俊彦) …156
2) 作物生育への温度および CO <sub>2</sub> の影響	(長谷川利拡) …166
3) 将来の作物収量	(飯泉仁之直) …174
7. メッシュ気象情報	(菅野洋光) …181
1) メッシュ気象情報(データ)とは	181
2) メッシュ気象データの作成方法	182
3) 農研機構のメッシュ農業気象データ	184
8. リモートセンシング	187
1) 衛星リモートセンシング	(蘭部 礼) …187
2) 画像計測	(高山弘太郎) …191
9. 情報技術の利用	(荊木康臣) …195
1) 農業における情報の重要性	195
2) スマート農業	196
3) ビッグデータとクラウドコンピューティング	196
4) 画像解析	197
5) 人工知能	198
<b>第5章 作物の気象災害</b>	<b>203</b>
1. 冷 害	(下野裕之) …203
1) 冷害の実態	203
2) 冷害の型と発生様相	205
3) 冷害軽減に向けた対策	209
2. 農作物の低温被害(寒害と凍霜害)	(岡田啓嗣) …211
1) 寒害と凍霜害	211
2) 耐凍性と被害作物	213
3) 低温被害をもたらす気象条件と局地気象	214
3. 風害と潮風害	(山本晴彦) …215
1) 風 害	215
2) 潮 風 害	217
4. 水 害	(山本晴彦) …219
1) 浸 水 害	219
2) 河川の氾濫などによる被害	220
3) 湿 害	222

5. 干 害	(山本晴彦)	222
1) 干ばつによる農業被害		222
2) 干ばつや乾燥地における塩類集積		225
6. 雪 害	(小南靖弘)	225
1) 雪害の概要		225
2) 生理的雪害		225
3) 機械的雪害		226
4) 施設に対する雪害		227
5) そ の 他		228
7. 大 気 汚 染	(小林和彦)	229
1) オゾンによる大気汚染の現状		229
2) 大気から植物へのオゾンの輸送と植物への影響		231
3) 植物への影響の実験と評価		232
<b>第6章 農地の気象環境の調節</b>		235
1. 防風林, 防風網	(鮫島良次)	235
1) 防 風 施 設		235
2) 減 風 効 果		236
3) 防風施設による微気象の調節効果		238
4) 農作物の収量に与える影響		239
5) 防風施設による負の効果		239
2. 被 覆 資 材	(小沢 聖)	239
1) 被覆資材の種類と被覆方法		240
2) 資材の種類と被覆方法でかわる生育環境の特徴		242
3) 被覆が作物に及ぼす影響		244
3. 群落の保温	(岡田啓嗣)	247
1) 農作物の低温被害対策と熱の移動		247
2) 各種群落保温法		248
4. 耕地の温度環境の利用と調節	(広田知良)	251
1) 融雪材の散布		251
2) 積雪の管理による土壌凍結深制御		253
3) 水田における深水管理		255

<b>第7章 農業施設の環境調節</b> .....	259
1. 温 室..... (佐瀬勘紀) .....	259
1) 温室の構造と分類.....	259
2) 光環境とその改善.....	261
3) 換 気.....	262
4) 冷 房.....	265
5) 保温と暖房.....	266
6) 生育を最適化する環境制御.....	267
2. 人工光型植物工場..... (富士原和宏) .....	268
1) 植物工場の分類.....	268
2) 人工光型植物工場の特徴.....	269
3) 施 設 構 成.....	270
4) 環 境 制 御.....	272
5) 今後の展開.....	273
3. 畜 舎..... (池口厚男) .....	273
1) 温 熱 環 境.....	274
2) 空気衛生環境.....	275
3) 畜舎の換気.....	277
<b>第8章 気象観測</b> ..... (加藤知道) .....	281
1. 気象庁の観測.....	281
1) 地上気象観測所.....	281
2) 地域気象観測システム (アメダス) .....	282
2. 気象観測機器.....	282
1) 温湿度の観測.....	282
2) 放射センサー.....	284
3) 風向・風速センサー.....	285
4) 雨量・積雪深センサー.....	286
5) 土壌熱・水分センサー.....	287
<b>参考図書</b> .....	289
<b>索 引</b> .....	293