

目 次

<p>第 1 章 芝地および芝草の解釈 と芝地に関する研究の歴史 と現状……………1</p> <p>1. 芝地(ターフ)および 芝草の解釈……………1</p> <p>2. 芝地に関する研究の 歴史と現状……………2</p> <p>参考文献……………7</p> <p>第 2 章 芝草と気候……………9</p> <p>1. 芝草と温度……………9</p> <p>(1) わが国の気温……………9</p> <p>(2) 気温と芝草の種類および 生育の季節的変動……………10</p> <p>(3) 温度と芝草の生育および 品質……………11</p> <p>(4) 芝草耐寒性 ……………12</p> <p>2. 芝草と水……………13</p> <p>(1) わが国の降水量の季節的 分布と芝草の生育……………14</p> <p>3. 芝草と光……………16</p> <p>(1) 光と芝草の種子の発芽……………16</p> <p>(2) 光と芝草の生育……………18</p> <p>(3) 芝草の葉面積と光……………20</p> <p>(4) 芝草の種類と耐陰性……………20</p> <p>4. 日長と芝草の出穂……………22</p> <p>参考文献……………24</p> <p>第 3 章 芝地土壌……………25</p> <p>1. 土壌の器械的組成……………25</p>	<p>(1) 土壌の三相分布……………25</p> <p>(2) 土壌の精粗……………27</p> <p>(3) 土 性……………28</p> <p>(4) 指感による土性の判定……………31</p> <p>(5) 芝草および芝地に適する 土性……………34</p> <p> i) 芝草の種類, 品種……………34</p> <p> ii) 気 候……………34</p> <p> iii) 床土の造成法……………34</p> <p>2. 土壌構造……………35</p> <p>(1) 土壌構造の種類……………35</p> <p> i) 単粒状構造……………36</p> <p> ii) 泥状構造……………36</p> <p> iii) 団粒構造……………36</p> <p> iv) 塊状構造……………36</p> <p> v) 板状構造……………37</p> <p> vi) 柱状構造……………37</p> <p>(2) 芝草および芝地に適する 土壌構造……………37</p> <p>3. 土壌水分……………38</p> <p>(1) 土壌水分の種類……………38</p> <p> i) 土壌水分の表示法……………38</p> <p> ii) 吸湿水……………39</p> <p> iii) 毛管水……………39</p> <p> iv) 重力水……………39</p> <p> v) 最大容水量……………40</p> <p> vi) 圃場容水量および水分 当量……………40</p> <p> vii) 萎凋係数および初期萎 凋点……………40</p> <p> viii) 吸湿係数……………41</p> <p> ix) 有効水分……………41</p> <p>(2) 土壌水分含量と芝草の 生育……………42</p>
---	--

4. 土壤空気……………44

(1) 土壤空気と芝草の生育および芝地維持との関係…44

(2) 土壤空気の組成を支配する諸因子……………46

i) 土壤構造……………46

ii) 土壤水分含量……………47

iii) 植物の根および土壤微生物の活動……………47

5. 土壤の反応……………47

(1) 土壤反応の原因……………47

(2) 土壤反応表示法 (pH) ……48

(3) 肥料と土壤反応……………49

(4) 土壤反応が植物養分の有効性に及ぼす影響……………49

(5) 芝草の種類と土壤反応…51

(6) 土壤反応の矯正……………51

(7) 土壤微生物に及ぼす土壤反応の影響……………52

6. 有機物……………52

(1) 土壤有機物の重要性和その起源……………52

(2) 土壤有機物と土壤微生物…53

7. 芝地の土壤造成……………55

(1) 芝地の造成と地形・地勢…55

(2) 芝地の床土の造成……………56

i) グリーンの対する床土の造成……………56

ii) 芝地土壤の基本的な土壤条件……………57

a) 播種床を作るための適当な表面……………57

b) 深い根系の発達に対する良好な物理的性質…57

c) 芝草の要求を満たすに十分な保水力……………58

d) 望ましい土壤微生物の活力に好適な条件……………58

e) 有害な化学物質を含まぬこと……………58

f) 十分な養分供給……………58

(3) グレーディング(整形)……………58

(4) グリーンの床土のつくり方……………61

i) グリーン床土の混合比率…61

ii) 土壤改良剤の利用……………66

iii) 床土の土壤消毒……………68

(5) グリーンの構造とその作り方……………69

(6) フェアウェイの床土……………71

参考文献……………72

第4章 芝地の排水……………74

1. 芝地における排水の重要性……………74

2. 排水不良が芝地に及ぼす影響……………74

3. 芝地における排水の方法……………76

(1) 表面排水……………76

(2) 心土層排水……………77

i) 明きょ法……………77

ii) 暗きょ法……………78

iii) 弾丸排水(もぐら暗きょ排水)……………78

iv) 全面排水法……………78

v) 排水管利用法……………78

a) 正規法……………79

b) インターセプト法(遮断法)……………80

vi) 排水管の設置……………80

(3) グリーンおよびティーンの心土層排水……………82

i) バイブ式……………82

ii) 全面排水……………83

(4) 既成のグリーンやティーンの排水改良法……………84

目 次 (3)

5. 芝地における微量要素の役割……………103

6. 芝地からの植物養分収量と利用率……………105

(1) 窒素肥料……………109

(2) リン酸……………110

(3) カリ……………112

7. 芝地における肥料3要素の施用量……………112

8. 施肥方法……………115

9. 施肥の時期および回数……………117

10. 肥料の種類……………119

(1) 窒素肥料……………119

i) 硫酸……………120

ii) 尿素……………120

iii) 硝安……………121

iv) 塩安……………121

v) 石灰窒素……………121

vi) グアノ……………122

vii) 骨……………122

(2) リン酸肥料……………122

i) 過リン酸石灰……………123

ii) 重過リン酸石灰……………123

iii) 熔成リン肥……………124

(3) カリ肥料……………125

i) 硫酸カリ……………125

ii) 塩化カリ……………125

(4) 石灰質肥料……………125

i) 生石灰……………125

ii) 消石灰……………125

iii) 炭酸石灰……………125

iv) 硅酸カルシウム……………126

(5) 苦土質肥料……………126

i) 硫酸マグネシウム……………126

ii) 水酸化マグネシウム……………126

iii) 炭酸マグネシウム……………126

iv) 苦土石灰……………126

(6) 有機質肥料……………126

(5) フェアウェイの排水……………85

(6) パンカーの排水……………86

参考文献……………86

第5章 芝地肥料……………87

1. 各植物養分と芝草の生育……………87

(1) 芝草の必要な養分……………87

(2) 窒素……………88

(3) リン……………88

(4) カリウム(加里)……………89

(5) カルシウム(石灰)……………90

(6) マグネシウム……………91

(7) 鉄……………92

(8) マンガン……………92

(9) 硼素……………93

(10) 硫黄……………93

(11) 亜鉛および銅……………93

(12) モリブデン……………93

(13) ナトリウムおよび塩素……………94

(14) 植物無機成分の過剰の影響……………94

2. 芝草における養分欠乏の兆候の認識……………94

(1) 窒素欠乏……………95

(2) リン欠乏……………95

(3) カリ欠乏……………95

(4) カルシウム欠乏……………96

(5) マグネシウム欠乏……………96

(6) 鉄欠乏……………96

(7) 硫黄欠乏……………96

(8) マンガン欠乏……………96

(9) 亜鉛欠乏……………96

3. 繊細な芝地をつくるための栄養の原則……………96

4. 芝地における肥料3要素の効果……………97

1) 植物油粕類および他の植物質肥料126

ii) 魚肥および他の動物質肥料127

(7) 自給肥料128

i) 堆肥, 厩肥およびコンポスト128

ii) 鶏糞129

(8) 緩効性窒素肥料129

i) ウレアホルム130

ii) C・D・U131

iii) I B131

iv) ウレアゼット132

v) フルアラールと尿素との化合物132

vi) グルコンウルリル133

vii) 芝地に対する緩効性窒素肥料の効果133

11. 肥料の配合率の計算法136

i) 原料肥料が単一要素を含む場合136

ii) 原料肥料が三要素を含む場合136

12. 複合肥料137

i) 化成肥料137

ii) 配合肥料138

iii) 肥料配合の可否について138

参考文献139

第6章 芝草の一般性状140

1. 芝草の植物分類上の位置140

2. 根140

3. 茎141

4. 葉144

5. 花序147

6. 小穂148

7. 開花, 授粉および授精150

8. 果実および種子151

9. 発芽および幼植物152

10. 芝草の特性152

(1) 生育型153

i) 分けつによる生育型153

a) 株型153

b) はふく基型153

ii) 草丈による生育型153

iii) 出穂の早晩および多少153

(2) 生存年限154

i) 芝草の生存年限の考え方154

ii) 1年生芝草155

iii) 越年生芝草155

iv) 多年生(永年生)芝草155

v) 芝草の生存年限に影響する要素および耐用年数156

vi) 芝草の再生力157

11. 芝草の同定157

(1) 類似植物の識別法157

(2) イネ科芝草をその葉によって同定する方法158

i) 生長した葉は扁平158

ii) 生長した葉は剛毛または針状159

参考文献159

第7章 芝草の品種および育種160

1. 芝草の品種または系統の認識の重要性160

2. 芝草の育種の歴史とわが国における問題点161

3. 芝草の授粉様式と染色体数163

4. ゴルフ・コースの芝草の育種目標163

5. 芝草の育種方法165

(1) 品種ならびに系統の導入と育種母材の蒐集165

(2) 個体ならびに母系選抜法165

(3) 集団淘汰法165

(4) 交雑育種法166

i) ヘテロシス利用による育種法166

ii) 種間ならびに属間交雑による育種法167

参考文献167

第8章 芝草の種類とその品種168

1. 暖地型芝草(夏芝)168

(1) 日本シバ類168

i) シバ属168

ii) ノシバ, シバ, 大シバ, 野生シバ169

a) メイヤ170

b) Z-73(サンバースト)170

iii) コウライシバ171

a) ヒロハコウライシバ171

b) チュウバ・コウライシバ171

c) ホソバ・コウライシバ172

d) ヒメコウライシバ172

iv) キヌシバ173

v) 種間交雑種173

vi) ナガミノオニシバ174

vii) コオニシバ, オオハリシバ174

viii) オニシバ174

(2) パーミュンダグラス(ギョウギシバ)174

(3) ウイーピング・ラブラス183

(4) パヒアグラス184

(5) ドリスグラス(シマスズメノヒユ)185

(6) カーベットグラス186

(7) センチペドグラス186

(8) センド・オーガステイ

ングラス187

(9) ローズグラス188

(10) パッファローグラス188

(11) ビーチグラス類189

2. 寒地型芝草(冬芝)190

(1) ペントグラス類(スカボ属)190

i) ペントグラス類の性状190

ii) ペントグラス類の授精関係191

iii) 種子および発芽の温度と光192

iv) ペントグラス類の生育とわが国の気候, とくに気温との関係192

v) ペントグラス類の芝地造成における播種法と苗繁殖法との比較193

a) レッドトップ193

b) コロニアル・ペント195

c) クリーピング・ペントグラス202

d) ベルベット・ペントグラス202

(2) プルーグラス類(イチゴツナギ属)202

i) ケンタッキークー・プルーグラス206

ii) ラフ・スタークド・メドウ・グラス207

iii) ウッド・メドウグラス213

iv) スズメノカタビラ213

v) カナダ・プルーグラス214

(3) フェスタ類215

i) レッド・フェスタ216

a) はふく基型216

b) 非はふく基型220

ii) ハード・フェスタ220

iii) シープス・フェスタ221

iv) トール・フェスタ221

(4) ライグラス類223

i) プレニアル・ライダラス223

ii) イタリアン・ライダラス224

(5) オーチャードグラス227

(6) チモシー227

(7) スムース・ブロームダラス228

(8) トール・オートグラス229

(9) ホイートグラス類229

i) クレストテッド・ホイートグラス229

ii) ウェスターン・ホイートグラス230

3. イネ科以外の芝草231

(1) 白クローバー (ホワイト・クローバー)231

(2) ダイコンドラ (アオイゴケ)232

4. 芝草の種類の選択234

(1) ゴルフ・コースにおける特殊目的のための芝草の選択234

参考文献241

第 9 章 芝草の繁殖法243

1. 芝草の種子繁殖法243

(1) 芝草の種子243

よび鎮圧250

(2) 播種期250

(3) 混播および播種量251

(4) 繊細および踏圧に強い芝地に対する混播254

(5) 地方的な条件に適する混播の選び方256

i) 土壤条件256

ii) 日陰地256

iii) 都市近郊257

(6) イギリスにおける各種芝地の混播例258

(7) アメリカにおける各種芝地の混播例262

(8) 播種法264

(9) アメリカにおけるゴルフ・コースの播種法266

2. 芝草の栄養繁殖法270

(1) 芝地造成における種子および栄養繁殖の比較270

(2) 植付材料の品質272

(3) 苗の植え付け (時き芝)273

(4) 芝剥ぎ lifting と芝片の厚さの調節277

(5) 張り芝の方法278

3. オーバーシーディング (オーバーリーニングの造成)282

(1) オーバーシーディングの意義282

(2) オーバーシーディングに用いられる寒地型芝草の種類283

(3) 播種床の準備284

(4) 播種量284

(5) 播種期285

(6) 播種法285

4. 寒地型芝草から暖地型芝草への移行285

参考文献286

第 10 章 芝地の管理287

1. 芝地の管理の方向287

(1) 目土の意義309

(2) 目土の調製311

(3) 目土の時期311

(4) 目土の量313

(5) 目土の消毒314

(6) 目土の施用法314

8. 灌水315

(1) 芝地における灌水の意義315

(2) 芝地の水分要求に影響する因子316

(3) 灌水法317

(4) 水源317

(5) 水の管理319

i) 新しい播種および新植芝地における灌水319

ii) グリーンの灌水319

a) 水の量320

b) 灌水の頻度と割合321

c) グリーン上のシヨットのための灌水321

d) 灌水の時間322

e) 芝草の萎凋防止のための灌水322

f) 冬期間の乾燥防止のための灌水323

iii) ティーおよびフェアウェイの灌水323

(6) 灌水と季節323

(7) 芝草の種類と水利用325

9. 芝地の更新325

(1) 芝地更新の意義325

(2) 芝地悪化の原因になる不良状態を示す特殊な術語326

(1) ソッドバンド326

(2) サッチ326

(3) マット326

(4) グレーン327

(5) 土壤固結327

(3) 芝地におけるマツトおよびサッチ327

(4) 芝地土壌の固結332

(5) 芝地更新の時期333

(6) 芝地の通気作業334

i) 表面通気335

a) レーキかけ raking とハローかけ harrowing335

b) フラッシュかけ336

c) 穿孔, ブリックキング336

ii) 土層通気336

a) フォーキング336

b) スパイクキング337

c) エアリング337

d) スリットタイピング339

e) スライツング339

f) ローラーリング339

(6) グリーンの更新341

i) グリーン荒廃の原因341

ii) グリーン更新法342

a) 排水342

b) 土壌固結342

c) スポンジ状とマツト状の改良342

d) グリーン・セーフ利用344

e) パーチカル・セーフ利用344

f) 追播, 補植および継ぎ張り344

g) 樹木との競合の除去および通風346

(7) フェアウェイの更新347

i) フェアウェイ荒廃の原因347

ii) 更新法347

(8) ティーフの維持, 更新348

(9) ラーフ348

(10) 芝地再造成の判定349

10. 芝地の管理機械350

(1) 芝刈機351

i) 芝刈機発達の歴史351

ii) シリンダー・モーターの部品とその機能352

iii) カッタイング・シリンダー352

iv) 受刃352

v) ローラー353

vi) 動力源353

vii) 集草箱353

viii) 芝刈機の型354

ix) 芝刈機の選択355

(2) その他の管理機械358

(3) ゴルフ・コースに備えつける機械の一式例358

参考文献362

第11章 芝地における病虫害とその防除法364

A 病害総論364

1. 芝地における病害の歴史364

2. 病害の発達と環境365

3. 芝地の病害に対する防除法366

(1) 耐病性芝草の種類および品種の利用366

(2) 栽培・管理による病害の防除法368

i) 土壌の準備と病害防除との関係368

ii) 排水369

iii) 通風369

iv) 灌水369

v) 肥料多量を用いる370

vi) 床土および目土の消毒370

vii) 刈込みの高さと病害との関係370

(3) 農業による芝地病害の防除371

B 病害各論371

i) 芝刈機発達の歴史371

1. ヘルミントスポリウムによる葉, 株および根の病気371

(1) ケンタッキー・ブルードグラス371

i) メルティンダ・アウト(軟化病)371

ii) ゴネート・アイスポット(蛇眼病)373

iii) ヘルミントスポリウム・リーフ・スポット(ヘルミントスポリウム斑点病)373

(2) ペントグラス374

i) ペントグラス・レッド・リーフ・スポット(葉枯病)374

ii) ペントグラス・ヘルミントスポリウム・リーフ・スポット(ヘルミントスポリウム斑点病)375

iii) ゴネート・アイスポット(蛇眼病)375

(3) フェクス・ヘルミントスポリウム・ブライトまたはネットプロッチ(網斑病)375

(4) ライグラス・ブラウン・ブライト(褐斑病)376

(5) パーミュエーダグラス・リーフ・プロッチ(葉斑病)377

(6) ヘルミントスポリウム病の防除法377

i) 栽培法による防除377

ii) 抵抗性品種377

iii) 薬剤利用378

iv) 薬剤防除378

2. リゾクトニア・ブラウン・パッチ(リゾクトニア褐斑病)379

i) 栽培的防除381

ii) 抵抗性品種381

iii) 薬剤防除382

3. 雪腐病(スノウモールズ)385

(1) 雪腐菌核病385

(2) フザリウム雪腐病(紅色雪腐病)386

(3) 霜焼病387

(4) スノー・モールズの防除法388

i) 栽培的防除388

ii) 抵抗性品種389

iii) 薬剤防除389

4. フェアウェイ・リングス391

(1) 防除法394

i) 部分的薬剤施用法394

ii) 澆灌法395

iii) 菌の根絶法395

a) 感染土壌の入れ換え396

b) フォルムアルデハイドによる消毒396

c) メチル・プロマイドによる消毒397

5. スタレロチイニア・ダラー・スポット398

(1) 栽培的防除399

(2) 薬剤防除399

6. カッパー・スポット399

7. グリーズ・スポット, コットニイ・ブライト, 綿腐病400

(1) 栽培的防除402

(2) 薬剤防除402

8. レッド・スレッド402

(1) 栽培的防除403

(2) 薬剤防除403

9. ウドノコ病403

(1) 栽培的防除404

(2) 薬剤防除 ……404

10. 銹病 ……404

(1) 栽培的防除 ……404

(2) 抵抗性品種 ……404

(3) 薬剤防除法 ……405

11. スライム・モールヅ (ホコリカビ病, 粘菌病) ……405

(1) 栽培的防除法 ……406

(2) 薬剤防除 ……406

12. 炭そ病 (炭疽病) ……406

(1) 防除法 ……407

13. オヒオボルス・パッチ ……407

(1) 防除法 ……408

14. 幼植物の病気 ……408

(1) ビシウム立枯れ病 ……409

(2) フザリウム立枯れ病 ……409

(3) リゾクトニア立枯れ病 ……409

(4) 立枯れ病の防除法 ……410

i) 栽培的方法 ……410

ii) 薬剤防除 ……410

15. 黒穂病 ……410

(1) ストライブ黒穂病 ……411

i) 防除法 ……412

(2) フラグの黒穂病 ……412

16. セプトリア斑点病 ……413

(1) ペントグラス類 ……413

(2) パーミュエーダグラス ……413

(3) ブルーグラス類 ……413

(4) フェスク類 ……414

(5) ライグラス類 ……415

17. サークスボレラ根腐病 ……415

18. フザリウム根腐病 ……416

C. 芝地の黄化現象 ……416

1. 芝地の黄化現象の実態 ……416

2. 黄化の原因 ……417

3. 黄化現象対策 ……419

D. 寄生線虫 (ネマトーダ) による芝地の病気 ……420

1. 芝草に寄生する線虫の分類 ……421

2. 病徴 ……421

3. わが国の芝地に発見された線虫の種類 ……422

4. 防除法 ……423

E. 昆虫その他の動物による芝地の被害対策 ……424

1. 芝草の害虫 ……424

2. 殺虫剤 ……425

3. コガネムシ類 ……425

4. アワヨトウおよびハスモンヨトウ ……426

5. ミミズ ……427

6. モグラ ……428

(1) わな ……429

(2) 毒殺法 ……429

(3) 有毒ガス利用法 ……429

(4) 忌避剤 ……429

参考文献 ……430

第 12 章 芝地の雑草防除 ……432

1. 芝地雑草防除の発達 ……432

2. 雑草の生態 ……433

(1) 雑草の生育条件の多様性 ……434

(2) 夏雑草と冬雑草 ……434

(3) 生存年限 ……438

(4) 雑草の繁殖法 ……438

3. 栽培的雑草防除法 ……439

(1) 播種前防除法 ……440

(2) 刈込み ……440

(3) 施肥 ……442

(4) 灌水 ……442

(5) 土壌固結 ……443

(6) 芝草の選択 ……443

4. 化学的雑草防除 ……443

(1) 除草剤の種類 ……444

i) 選択性, 非選択性除草剤 ……444

ii) 接触型, 移行型除草剤 ……445

iii) ホルモン型除草剤 ……445

(2) 除草剤その他農薬の害と処方 ……445

(3) 除草剤の使用法 ……446

i) 播種前処理 ……446

ii) 目土の清毒 ……446

iii) 出芽前処理 ……447

iv) 出芽後処理 ……447

5. メヒシバの防除 ……448

(1) メヒシバの種 ……448

(2) メヒシバの一生 ……448

(3) メヒシバの防除法 ……450

i) 栽培的防除 ……450

ii) 機械的防除 ……451

iii) 除草剤による防除 ……451

a) 出芽前処理 ……451

b) 出芽後処理 ……453

6. スズメノカタビラの防除 ……455

7. ヤハズソウ防除 ……457

8. 白クローバー防除 ……459

9. その他広葉雑草防除 ……461

10. ハマスゲ (コウボウジ) ……468

11. ノビル ……468

12. 薬類および苦類 ……469

参考文献 ……470