

ゴルフ場芝生地における 雑草防除の現状と展望

東日本グリーン研究所 稲森 誠

ゴルフ場の芝生は特殊な場合を除きその植生は単一なもの、即ち芝草の種類・品種が各々の部位で統一され他の草種の混りのないもので覆われていることが望ましい。このことはプレー上・美観上さらには管理上においても大切なことであり、雑草はもとより芝生であってもその部位における栽培目的以外のものは雑草と見做される。

全世界の雑草の種類は3万種以上といわれ、わが国の耕地雑草でも450種程度と推定され、ゴルフ場の芝生地内には約100種類程のものがあるといわれている。

わが国の気象環境は一般に温暖多雨で芝生地をそのまま放置すれば、まず一年生雑草から多年生雑草に変わり、さらに小灌木から喬木に変遷する自然の摂理がある。また、雑草は厳しい環境に対応しうる多様性を有し、不良な立地条件・環境の変動に対しても順応する生活様式を具備している。

ゴルフ場芝生内の雑草の種類は一般の耕地や森林原野に発生するものと大差はない。しかしゴルフ場の芝生地ではその管理の特殊性から雑草の形態・生理・生態は耕地・森林・原野のものと比べ、かなりの相違がある。

日本グリーンキープर्स協会が行った調査（昭和63年度）によると、ゴルフ場の各部位に発生する主要雑草は以下の通りである。

ベントグリーン； スズメノカタビラが圧倒的
次いでメヒシバ、チドメ
コウライグリーン；スズメノカタビラ、メヒシ
バ、ヒメクグ、ハマスゲ
ティーグラウンド；スズメノカタビラ、ヒメク
グ、ハマスゲ、メヒシバ、
チドメ
フェアウェイ； ヒメクグ、ハマスゲ、スズ
メノカタビラ、メヒシバ類、
チドメ、クローバー、スズ
メノヒエ、タンポポ、シオ
ン類及びその他キク科雑草
ラ フ； ヒメクグ、ハマスゲ、チド
メ、スズメノカタビラ、メ
ヒシバ類、クローバー、タ
ンポポ、ヤハズソウ、スズ
メノヒエ、チガヤ、シオン
類及びその他キク科雑草、
カタバミ

これらの雑草は山林・原野・農耕地に一般にあるもので、元来山林・原野に造成されるゴルフ場には、もともと潜在されており、また周辺も山林・原野であることから色々な形での侵入は免かれない。さらに管理面においては芝生保全のための目土作業が伴う。グリーン・ティーのものは焼土或いは薬品での殺草、また近年は雑草種子混入の少ない砂の使用が多いが、大面

積のフェアウェイ・ラフのものはこのような目土を施用するのは極く僅かで大部分は現地発生土或いは購入土を生のまま施用するため雑草の侵入がある。

また、ゴルフ場の芝生は特殊な栽培を余儀なくされている。頻繁な刈り込みによって広葉雑草の一部は生長点を刈り取られることにより、あるいは芝生の密な生育があれば雑草の種類によっては繁茂を抑えることが出来るが、なかには本来の形態を変え、ほふくして広がるもの、抑制したにおいても結実し、しかも未熟なものでも発芽力を持ち繁茂の原因となるものも見られる。

＜雑草防除の現状＞

芝生用登録除草剤には現在（平成元年4月30日現在）製品として63種類のものがあり、さらに開発が進められ（財）日本植物調節剤研究協会を通じ各地の研究所・試験場・ゴルフ場により多くの適用試験が行なわれ有望な薬剤が今後も登録され、使用するゴルフ場にとっては雑草防除がより容易になるものと推察される。

除草剤の分類には合成される化学薬品名、作用特性からなどと色々なものがあるが、ゴルフ場では一般に施用部位から大きく分けて土壌処理剤・茎葉処理剤・土壌処理兼茎葉処理剤、または限定された草種に効果のある選択性除草剤、限定のない多くの草種に効果のある非選択性除草剤などに分けている。

これらの除草剤を効果的に使用するには雑草の形態・生理・生態を知り、同時に芝生の状態と環境状況を見極め、適期・適薬・適量の原則を守ることが大切である。また常に安全性（人畜・魚類はもとより芝生に対しても）と経済性を考慮したものでなければならない。

ここで、前出の日本グリーンキーパーズ協会調査によるゴルフ場で使用されている主な薬剤を部位別に以下に示す（BG；ベントグリーン、KG；コウライグリーン、T；ティーグラウンド、FW；フェアウェイ、R；ラフ）。なお芝生に登録はあるが適用のないものは△印を、芝生に登録のないものは※印を付す。

BG；△SAP剤（ロンパー、ジェイサン）

エースフェノン剤（キャストイト）

が多く、その他は僅かであるが、

△MCPP、△ダクタル、テュパサン、△タフラー、△トリメック、※エ

ンドタールが挙げられている。

KG；SAP剤（ロンパー、ジェイサン）

アシュラム剤（アージラン）

シデュロン剤（テュパサン）

MBPMC剤（AZAK）

MCPP剤（MCPP）

が多く、その他のものとして、シマジ
ン、スタッカー、スタッカーD、バナ
フィン等のものが挙げられている。

T；アシュラム剤（アージラン）

※ベンタゾン剤（バサグラン他）

MCPP剤（MCPP）

MBPMC剤（AZAK他）

CAT剤（シマジン）

が多く、その他のものとして、バナフ
ィン、スタッカー、スタッカーD、ロ
ンパー、ジェイサン、ウェイアップ、
ザイトロン、カーブ、テュパサン等が
挙げられている。

FW；※ベンタゾン剤（バサグラン他）

アシュラム剤（アージラン）

メチルダイムロン剤（スタッカー他）

CAT剤（シマジン）

MCP P 剤 (MCP P)

が多く、その他のものとして、ウェィアップ、2,4-D、バナフィン、カーブ、AZAK、ザイトロン、タフラー等が挙げられている。

R ; MCP P 剤 (MCP P)

アシュラム剤 (アージラン)

トリクロピル剤 (ザイトロン)

CAT 剤 (シマジン)

※ベンタゾン剤 (バサグラン他)

2,4PA 剤 (2,4-D)

が多く、その他のものとして、AZAK、スタッカー、スタッカーD、バナフィン、ウェィアップ、ローンクリーナー、※ゲザプリム、カーブ等が挙げられている。

このことから、前述の各部位における主要雑草を窮い知ることができる。

ゴルフ場での除草剤の処理は大体年三期に分けられることが一般的である。

第一期は春期で春夏の雑草の発芽直前または直後で南関東では3月中旬～4月上旬に発芽前土壌処理剤の施用。第二期は5～6月で主として生育期の雑草に対して茎葉処理剤 (スポット処理が多い) の施用。第三期は秋期で9月中旬～10月上旬に行い春期同様発芽前土壌処理剤の施用である。

また、ゴルフ場によっては、労力経費の節減あるいは芝生に対する安全性の確保等の理由から年二回の処理としているところもある。処理時期としては5月上旬～下旬、10月上旬～下旬のところが多い。薬剤は発芽前土壌処理兼茎葉処理もしくは数種のものを組み合わせタンクミックスしてより多くの草種を防除する方法を採用する場合が多い。しかし、このタンクミックス

の方法は「農薬取締法」からいえば、農薬の適正使用に反するとの見方が有力である。このことからより多くの草種 (異なった生育過程も含めて) に効果のある薬剤 (混合剤も含む) の開発が望まれる一方、ゴルフ場芝生の特性をより理解した行政を含めた農薬使用に対する対応が必要と考える。

雑草は本来厳しい環境に順応するものも多く、また将来同一薬剤の連用により耐性的性質を持つ可能性もあり薬剤の選択に留意することも考えなければならない。除草剤の効果を一気にあるいは単発で完璧を期することは甚だ難しく、雑草の発生状況から薬剤の半減期あるいは残効性を考慮に入れ適切なローテーションで対応することが重要である。

前述の通り、芝生用登録除草剤には63種類のものがあり、効果の高い除草剤を適期に適量を施用すれば多くの雑草の防除は比較的容易である。しかし、若干の種類の雑草には適薬がなく防除に苦慮しているところが多い。新規登録農薬あるいは効果のある薬剤の適用拡大が早急に望まれている。

次に現在、ゴルフ場で行なわれている除草剤による雑草処理体系の例を図-1、図-2に示す。

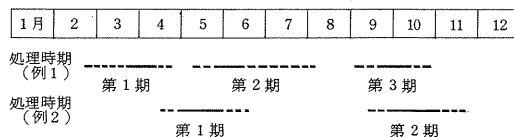


図-1. ティ・フェアウェイ・ラフの雑草処理体系の例 (日本芝)

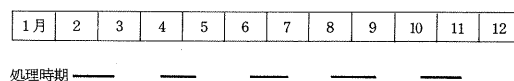


図-2. ベントグリーン内のスズメノカタビラ処理体系の例

図-1の例1での第1期および第3期は発芽前土壌処理剤、第2期は茎葉処理剤の使用である。例2では第1期・第2期とも発芽前土壌処理剤と茎葉処理剤の組み合わせあるいは発芽前土壌処理兼茎葉処理剤の使用で行っている。

ゴルフ場で一般的に使用されている主要除草剤を処理時期別に以下に列記する。なお芝生に登録のない薬剤には※印を付した。

A. 例1の第1期および第3期

(1) イネ科および広葉雑草

アトラジン・CAT剤（ローンクリーナー）
シデュロン剤（テュパサン）
ナプロパミド・CAT剤（ローンベスト）
ナプロパミド剤（クサレス）
ニトラリン剤（プラナビアン）
ブタミホス剤（タフラー）
プロピザミド剤（カーブ）
ベスロジン剤（バナフィン）
ペンディメタリン剤（ウェイアップ）
レナシル剤（レンザー）
CAT剤（シマジン）
DBN剤（カペレン）
MBPMC・MCP剤（AZAK）

(2) ヒメクグ・ハマスゲ

メチルダイムロン剤（スタッカー）
メチルダイムロン・2,4PA剤
（スタッカーD）

B. 例1の第2期

(1) イネ科および広葉雑草

アシュラム剤（アーグラン）
トリクロピル剤（ザイトロン）
MCP剤（MCP）
MCP P剤（MCP P）
MCP・MDBA・2,4PA剤
（トリメックF）

※MCP・MDBA・2,4PA剤
（トレクサン）

MDBA剤（バンベルD）

2,4PA剤（2,4-D）

(2) ヒメクグ・ハマスゲ

※ベンタゾン剤（バサグラン）

※ベンタゾン・2,4PA剤（グラスジンD）

※ベンタゾン・MCP剤（グラスジン）

コウライグリーンの雑草処理体系は前述のティーランド・フェアウェイ・ラフ（日本芝）と処理時期はほぼ同様である。処理薬剤はより苛酷な栽培条件であることから安全性の高いもの、即ち属間選択性の高いものが使用され、また単位面積当りの投薬量は、適正使用基準量の下限近くの施用が多いようである。

ベントグラスグリーンにおいて多発する雑草はスズメノカタビラであり、他の種類のものは高度に管理されたグリーンには問題となるほどの発生はないと考えて差しつかえないと考える。したがってベントグリーンの雑草防除イコールスズメノカタビラ防除を目標として処理体系を設定することとなる。図-2に現在ゴルフ場で行われている処理体系の例を示したが、以下に主な使用薬剤を挙げる。なおベントグラスに適用のない薬剤には△印を付す（△印は芝生には登録のある薬剤である）。

エースフェノン剤（キャストイト）

ベスロジン粒剤（バナフィン粒剤）

△SAP剤（ロンパー、ジェイサン）

以上の3薬剤の他に、茎葉処理剤であるエンドタール（登録なし）が試験されている。盛夏の高温晴天日の処理で生育中のスズメノカタビラを枯殺することが出来る。しかし、ベントグラスに対する薬害は一時的には相当激しく使用中のグリーンでの処理は不可能である。但し、

特殊な場合（ペンクロス特性から色の違いが発現し、紫色を呈する部分の葉害は激しく張替を要することもある）を除き20日程度で回復する見通しがある。その後発生するものについては全く効果がないと判断され、土壌処理剤との組み合わせが必要と考えられるが、施用間隔が十分でないと葉害が助長され、今後適正なる使用法の確立が必須である。エンドタールのみでベントグリーン内のスズメノカタビラを防除することは困難であると判断される。

以上が現在ゴルフ場で行われている除草剤による雑草処理対系の概要である。大多数の種類の雑草は適期に適薬を適量施用することにより防除が可能である。

＜現在の問題点および展望＞

現在ゴルフ場で多発し防除が困難な雑草にはヒメクグ・ハマスゲおよびベントグリーン内のスズメノカタビラがある。これらのものは一般の処理体系をとったにせよ完璧に防除することが困難な雑草となっている。また、最近ゴルフ場農業問題が大きく取り扱われ農薬の適正使用を遵守することがさげばれている。農薬の本来の使用に際しては当然のことではある。確かに日本芝内の一年生雑草（全般・イネ科・広葉）および多年生広葉雑草に対しては登録農薬の種類も多く、効果のある薬剤が多い。しかし、ヒメクグ・ハマスゲについては、適用を明記されている薬剤は3種類、多年生雑草に登録のあるものを含めて6種類とはなるが、的確な効果のある薬剤がない。発芽前土壌処理剤としては、スタッカー、スタッカーD、AZAK（登録薬量の $0.6 \sim 0.8 \text{ g/m}^2$ ではあまり効果はなく、 $1.5 \sim 2.0 \text{ g/m}^2$ 必要であろう）の3種があり、3月中旬～4月上旬の処理で、70～80%の防除

は可能であるが、卓効とはいえない。茎葉処理剤には、ラウンドアップ、ベスコの2種があるが、ラウンドアップは雑草茎葉に塗布し枯殺する薬剤であり、発生が少ない場合はまだ使用可能であるが多発している今日では作業的に不可能であろう。ベスコは昔は使用されていたようであるが効果不足との声が多く、現在ではほとんど使用されない。今までは茎葉処理には、芝生に登録のないベントゾン類（バサグラン、グラスジンD、M）が多く使用され、ある程度の効果が得られていた。ベントゾン類は一回の処理では一時的には地上部を枯らすが生が見られ反復処理または多少の葉害を覚悟した薬量での処理が必要であった。その他生育期茎葉処理剤として多少効果の認められるものとして、シバガード、ザイトロン（微粒・液剤）、MCP Pが挙げられる。これらは芝生には登録のある薬剤であるが、シバガードは一年生雑草全般として登録され、ザイトロン、MCP Pは一年生および多年生広葉雑草としての登録である。

ゴルフ場芝生内の雑草防除の処理体系については前に述べたが、この中で日本芝の場合、春期処理には特に注意が必要である。発芽前土壌処理剤のみの施用であると、処理時期は3月中旬～4月上旬になり、芝の芽出し以前の処理とならざるをえない。芝地においての重要な管理作業の一つに更新がある。日本芝は前年度の蓄積養分で芽出しを行い、その後の養分吸収により、地上部および地下部の伸長が見られ生育が旺盛となっていく。更新作業（レノベーション・バーチカル等のエアレーション）の適期はこの時期で大体4月下旬～5月中旬である。すなわち、土壌処理剤のみの施用では、処理後約1カ月で部分的に処理層が破壊されることになる。したがって、ゴルフ場芝生地での春期の除草剤

散布は、更新作業後に発芽前土壌処理剤と茎葉処理剤の組み合わせで行なうことがベターであると考える。

ここで、先に述べたヒメクグ・ハマスゲの問題にもどるが、現在茎葉処理剤としての確に効果のある薬剤がないため、発芽前土壌剤に頼らざるを得ない。芝生が本来の健全な状態では問題はないが、昨年の梅雨期から秋に至る天候不良は芝生に対し大きなダメージをもたらした。このような芝生状態の時には、芝が生育しはじめ薬剤に対する抵抗性もついたと確認されてからの処理が安全と思う。そのためにも効果の高い茎葉処理剤が望まれている。

現在試験中の薬剤の中には有望なものはいくつかあり、今後のヒメクグ・ハマスゲ防除に展望が開けるものと推察される。

有望なものとして、AC-214（スタイミー液剤）、DPX-T 56 顆粒水和剤、NC-311（アグリーン水和剤）、SL-160（シバゲン）の4種でいずれも新規化合物であり、発芽始期～盛期に使用する薬剤である。近々登録され、商品化されるものと思う。4種ともそれぞれの特長があり、その性質を把握して薬剤の選定を行いたく確な防除をすべきである。

上記4薬剤が登録適用農薬となることにより、芝生地内のヒメクグ・ハマスゲ防除に幅が出来る、管理者にとって朗報となると確信するものである。

次いで、ベントグリーン内のスズメノカタビラ防除であるが、現在適用のある薬剤はキャストイト乳剤、バナフィン粒剤2.5の2種類のみである。テュパサンはベントグラスに適用があるがスズメノカタビラに対しての効果は低く使用されない。SAP剤（ロンパー、ジェイサン）は広く使用され、ある程度の評価はされている

がベントグラスには適用がない。

現在、広く使用されている薬剤はキャストイト・ロンパー・ジェイサンであるがこの3種とも発芽前土壌処理剤でありいずれも比較的残効性が短い。ゴルフ場で発生するスズメノカタビラは本来晩夏から初秋にかけ発芽する越年生で翌年には枯死する性質のものとされているが、実際には発芽条件さえ揃えば一年中だたらと発生しているものと観察している。さらに多年生化しているものも見られる。このような状況から前述の3薬剤の処理で防除するには残効期間を勘案し年4～5回以上の処理が必要となる。作業性・経済性さらに芝生への影響を考慮するとマイナス面が多い。

今後登録され商品化されるであろう薬剤の中でベントグラス内のスズメノカタビラ防除に対し有効であろうと思われるものを挙げると次の3種が考えられる。RC-8602（エイゲン）、MON-151、NSK-68が有望であろう。以上3種ともベントグラスに対する薬害は認められず、残効性も比較的長く年2回（多くても3回）の処理でスズメノカタビラの発生を抑えることが出来ると思われる。

しかし、NSK-68は製剤自体に問題がある。それは、冷水（通常の水道水）では溶液にならず、沈澱する欠点がありこの点を解消することが必須である。RC-8602はスズメノカタビラには卓効であるが、メヒシバに対する効果は若干劣るものと判断される。さらに広葉雑草に対する効果は低く特にホトケノザには特異的で生育促進効果でもあるのかと思われるほどである。MON-151は試験設定が日本芝であり、ベントグラスには薬害試験のみであるため登録に際しどのような判断になるかは明らかではないが、この薬剤は殺草スペクトラムが比較的広

く使用される場合が多いと思われる。

しかし、いずれの薬剤も発芽前土壌処理剤で多年生化したスズメノカタビラには不効である。より選択性の強い茎葉処理剤を望むが、はたしてベントグラスとスズメノカタビラの間に選択性をもたせることには疑問もあり難題である。以上甚だ稚拙な文章で書きなぐりの観は否め

ないが御容赦願いたい。ゴルフ場芝生地の雑草防除には農薬に頼らざるを得ないのが現状であり今後も然りと考える。将来別の種類の雑草が問題となることも想像され防除に悩まされるのが常であると思われる。(財)植物調節剤研究協会および開発メーカーの方々には今後も一層の御協力を願う次第であります。

◎ 芝生用登録除草剤；商品名で示す。

アージラン液剤（１年生全般）普－Ａ
 アクチノール乳剤（１年生広葉）劇－Ｃ
 イソキシール水和剤（１年生全般）普－Ａ
 ウェイアップ水和剤（１年生全般）普－Ｂ
 ウェイアップフロアブル（１年生全般）普－Ｂ
 カーブ水和剤（１年生全般）普－Ａ
 カペレン粒剤（１年生全般・多年生広葉）普－Ａ
 カペレン水和剤（１年生全般）普－Ａ
 ガスタード（１年生全般）劇－Ａ
 キャスタイト乳剤（１年生全般）普－Ｂ
 クサレス水和剤（１年生イネ科）普－Ａ
 クロロIPC（１年生イネ科）普－Ａ
 グラメックス水和剤（１年生全般）普－Ａ
 ゲザトップD水和剤（１年生全般）普－Ｂ
 ギイトロン微粒剤（広葉全般）普－Ｂ
 ギイトロンアミン液剤（広葉全般）普－Ａ
 ギイトロンアミンスプレー液剤（広葉全般）普－Ａ
 ジェイサン乳剤（１年生イネ科）普－Ｂ
 シバガード（１年生イネ科）毒－Ａ
 シマジン粒剤1（１年生全般）普－Ａ
 シマジン水和剤（１年生全般）普－Ａ
 シマジンフロアブル（１年生全般）普－Ａ
 スタッカー水和剤（１年生イネ科・ヒメクグ・ハマスゲ）普－Ａ
 スタッカーD水和剤（１年生広葉・ヒメクグ・ハマスゲ）普－Ａ
 スタム乳剤35（１年生全般）普－Ａ
 ソイルボン（１年生全般）劇－Ａ
 タフラー水和剤（１年生全般）普－Ｂ
 ダイヤメート水和剤（１年生全般）普－Ａ
 ダクタール水和剤（１年生イネ科）普－Ａ
 テュバサン水和剤（１年生全般）普－Ａ
 トクノールM水和剤（１年生全般）普－Ａ

トリメックF液剤（１年生広葉）普－Ａ
 ハービエース液剤（１年生全般）劇－Ｂ
 バスタ液剤（１年生全般）普－Ａ
 バナフィン粒剤2.5（１年生イネ科）普－Ｂ
 バナフィン乳剤（１年生全般）普－Ｂ
 バナフィン顆粒水和剤（１年生イネ科）普－Ｂ
 バンベルD粒剤（広葉全般）普－Ａ
 バンベルD液剤（広葉全般）普－Ａ
 ブラスコン（広葉全般）普－Ｂ
 プラナビアン水和剤（１年生全般）普－Ｂ
 ペスコ（広葉全般・ヒメクグ）普－Ａ
 ラウンドアップ（雑草全般）普－Ａ
 ランリード水和剤（１年生全般）普－Ｂ
 ランレイ乳剤（１年生イネ科）普－Ｂ
 リアトール水和剤（１年生全般）普－Ａ
 リネループ水和剤（１年生イネ科）普－Ａ
 レナパック水和剤（１年生全般）普－Ａ
 レンザー（１年生全般）普－Ａ
 ローンキープ（１年生全般）普－Ｂ
 ローンクリーナー（１年生全般・多年生広葉）普－Ａ
 ローンクリーナー55（１年生全般・多年生広葉）普－Ａ
 ローンベスト水和剤（１年生全般）普－Ａ
 ロンスター水和剤（１年生全般）普－Ｂ
 ロンパー乳剤（１年生イネ科）普－Ｂ
 AZAK（雑草全般）普－Ａ
 DSCP液剤（１年生全般）毒－Ａ
 MCPソーダ塩（広葉全般）普－Ｂ
 MCP液剤（広葉全般）普－Ａ
 NCS（雑草全般）普－Ａ
 2,4-Dアミン塩（広葉全般）普－Ａ
 2,4-Dソーダ塩（広葉全般）普－Ａ

注：（ ）内は適用雑草。