

世界の主な国における 芝生地の雑草とその防除の現状(1)

宇都宮大学農学部雑草防除研究施設 竹松哲夫・竹内安智

はじめに

近年、芝生の栽培面積は世界的に増加している。今日芝生の役割は観賞用、スポーツ競技用、公園・道路の緑化、法面保護など多方面におよんでいる。日本でも都市公園や緑地の造成・維持に近年、政府が力を注ぎ、国民の生活環境に適した緑化をはかるよう対策を講じている。裸地にくらべて地表面が緑でおおわれているときは、美的景観がすぐれているだけでなく、砂塵飛散防止、表土流失防止、土壌表面流水調整、土壌表面微気象調節、騒音防止、大気浄化や土中への有機物の補給などきわめて有益な面が多い。

芝生は元来、人間の心にやすらぎを与える。とくにヨーロッパ、アメリカやオーストラリアでは、建物周辺に芝草を植え、きれいに管理し、時には建物の屋上やテラスにも栽培されるなど、人間生活に必須のものになっている。

芝草は日本では高速道路、一般道路（分離帯・インターチェンジ芝生地・サービスエリア芝生地・パーキングエリア芝生地・法面）、河川敷の公園、緑地、堤防法面、都市公園芝生地、運動競技場芝生地、集合住宅内緑地、飛行場草地・芝生地、墓地区内芝生地やゴルフ場芝生地でも植栽されているが、最近ではゴルフ場芝生地の栽培面積が最も大きい。ゴルフコースは世界で約20,500もあり、そのうちわけは北アメリカ

13,000、イギリス2,500、日本1,450、オーストラリア1,300、カナダ1,100、ニュージーランド380、南アフリカ360、アルゼンチン250、スウェーデン160などとなっている。

また諸外国、とくに先進国では公園芝生地、住宅内芝生地、運動競技場芝生地、飛行場芝生地や道路分離帯芝生地などの面積が著しく大きい。

芝草の主要種は、イネ科に属するイチゴツナギ亜科、スズメガヤ亜科とキビ亜科である。これらの3亜科はいずれもイネ科系統樹のなかで進化の先端に位置しており、分化・特殊化した群とみられている。イチゴツナギ亜科の芝草は日本では通常、西洋芝、または洋芝類と呼ばれており、冷涼な気候条件下で良好な生育を示す。これらはC₃型植物に属し、寒地型芝草と呼ばれ、温帯～亜寒帯で栽培される。一方、スズメノガヤ亜科とキビ亜科の芝草はC₄型植物に属し暖地型芝草と呼ばれ、熱帯～亜熱帯で栽培される。

表1に、世界的に栽培されている芝草を示した。ヨーロッパやカナダでは寒地型芝草が、北アメリカやオーストラリアでは寒地型芝草と暖地型芝草の両方が栽培されている。ヨーロッパと北アメリカの太西洋北岸地帯の気候はよく類似しており、そこではコロニアルベントグラスやfine fescueがよく育つが、ケンタッキーブルーグラスはやや病気にかかり易い。ペレ

表 1. 世界の主な芝生植物

寒 地 型 芝 草	イチゴツナギ亜科	
	ウシノケサ属 (<i>Festuca</i> sp.)	オニウシノケサ (トールフェスク), ヒロハウシノケサ (メドウフェスク), オオウシノケサ (レッドフェスク)
	ドクムギ属 (<i>Lolium</i> sp.)	ネズミムギ (イタリアンライグラス), ホソムギ (ペレニアルウイグラス)
	イチゴツナギ属 (<i>Poa</i> sp.)	ケンタッキーブルーグラス
暖 地 型 芝 草	コスカグサ属 (<i>Agrostis</i> sp.)	コスカグサ (ベントグラス類)
	スズメガヤ亜科	
	ヒゲシバ属 (<i>Chloris</i> sp.)	アフリカヒゲシバ (ローズグラス)
	ギョウギシバ属 (<i>Cynodon</i> sp.)	ギョウギシバ (バミューダグラス)
	カゼクサ属 (<i>Eragrostis</i> sp.)	ウィーピングラブグラス
	シバ属 (<i>Zoysia</i> sp.)	ゾオイスシアグラス (ノシバ, コウライシバ, コオニシバ)
	キビ亜科	
	<i>Eremochloa</i> 属	センチペードグラス
	ツルメヒシバ属 (<i>Axonopus</i> sp.)	カーペットグラス
	スズメノヒエ属 (<i>Paspalum</i> sp.)	バヒアグラス
	チカラシバ属 (<i>Pennisetum</i> sp.)	キクユグラス
	イヌシバ属 (<i>Stenotaphrum</i> sp.)	セントオーガスチングラス

ニアルライグラスの改良種が近年、北アメリカ・イギリス・オランダ・フランス・ドイツのスポーツターフに使用が増加している。中央～東アフリカは、熱帯性のため暖地型芝草が栽培されるが、標高の高いところでは寒地型芝草がよく生育する。

北アメリカでは、寒地型芝草でもトールフェスクとペレニアルライグラスは北部には適さないが、ベントグラスとケンタッキーブルーグラ

スはカナダでもよく生育する。また暖地型芝草のセントオーガスチングラスは、アーカンソー・アラバマ・ジョージアの中央部より北には育たない。北アメリカでは、温帯性気候と亜熱帯性気候を分ける東西線は北緯37度線で、そこは transition zone (過渡域) と呼ばれ、幅200マイルのその帯状地帯では寒地型のケンタッキーブルーグラスも、暖地型のバミューダグラスも栽培が可能である。

芝生地は元来、きわめて不安定な植生状態にあり、放任すると種々の雑草がたちまちはびこり、やがて芝草は次第に減退・消滅する。このように人工的に造成された芝生地は常に遷移の原点にあるため、たえず適切な管理によって雑草の発生・蔓延を防がなければならない。とくに温暖地帯は雑草の発生・生長が著しく旺盛で1年中、365日が除草必要期間といわれるくらい雑草対策が重要である。

筆者らは、これまで日本芝における雑草防除について永年研究を続け、必要な除草体系をほぼ確立してきた。今回は諸外国の芝生雑草防除について、実地の調査および文献等を参考にし、これら主要国の芝生地雑草防除の現状をとりまとめた。

1. イギリス

芝生として利用されている主な植物はブラウントップベント (browntop bent, *Agrostis tenuis*), クリーピングベント (creeping bent, *A. stolonifera*), チューイングフェスク (chewings fescue, *Festuca rubra* spp. *comutata*), クリーピングレッドフェスク (creeping red fescue, *F. rubra* spp. *rubra*), スズメノカタビラ (annual meadow grass, *Poa*

annua), クシガヤ (crested dog's tail, *Cynosurus cristatus*), ペレニアルライグラス (perennial rye grass, *Lolium perenne*), ケンタッキーブルーグラス (smooth-stalked meadow grass, *Poa pratensis*), オオスズメノカタビラ (コイチゴツナギ, rough-stalked meadow grass, *Poa trivialis*) やレッサーチモシー (lesser timothy, *Phleum bertolonii*) などである。これらのほとんどは、表2に示し

表2. イギリスにおける芝草混播の例

良質の観賞用芝地	80%チューイングフェスク+20% ブラウントップペント
通常の観賞用芝地	30%チューイングフェスク+35% クリーピングレッドフェスク+10% ブラウントップペント+35%ケ ンタッキーブルーグラス
通常の芝生地	20%チューイングフェスク+20% クリーピングレッドフェスク+10% ブラウントップペント+20%ケ ンタッキーブルーグラス+30%ペ レニアルライグラス
土手や急傾面の法面	30%チューイングフェスク+45% スレンダークリーピングレッドフ ェスク+20%ブラウントップペ ント+5%レッサーチモシー

Lawns, Ground cover, and Weed control (Christophen Brickell), MITCHELL BEAZLEY.

たように混播される。ゴルフ場では meadow land (*Poa pratensis*), フェスク類およびペントグラス類の混播やペントグラス類とフェスク類の混播が多い。また公園内芝生地ではロンドンのリージェントパークの場合、ペントグラス類、フェスク類とペレニアルライグラスの混播、またはペントグラス類、フェスク類、ペレニアルライグラスとクシガヤの混播である。

これらの芝生は生育期には観賞用では5~6mmに、通常の公園では25~40mmに、スポーツターフでは15~20mmの高さに刈込まれている。

表3. イギリスの芝生の雑草

セイヨウノコギリソウ・イワムシロ・thrift (*Ameria maritima*)・ヒナギク・ミミナグサ類・セイヨウトゲアザミ類・フタマタタケポポ類・オランダフウロ・ヤエムグラ類 (*Galium saxatile*)・フウロソウ類・*Glaux maritima*・ヒメコウガイゼキショウ・セイヨウタンポポ類・ミヤコグサ・スズメノヤリ・コメツブウマゴヤシ・セイヨウオオバコ・ヘラオオバコ・ミチヤナギ・エゾキンバイ類・ミヤマウツボグサ・ハイキンボウゲ類・スイバ類・アライドツメクサ・ヤコブポロギク・アカバナムグラ・ハコベ・クローバー類・イヌノフグリ類・ヤナギタンポポ類・コメツブツメクサ・スズメノカタビラ・シラゲガヤ類

イギリスの芝生の雑草を表3に示した。芝生地では土壌が著しく乾燥したり、硬くなったり、あるいはかん水の仕方が不適切なときは芝草が生育不良になり、雑草の発生が多くなる。スポーツターフでは土壌が硬くなると、スズメノカタビラ・セイヨウオオバコ・クローバーやミチヤナギが増える。またスズメノカタビラは、芝草の生育が不良になるとすぐに発生し優占化する。スズメノカタビラは、イギリスでは大きく分けて1年生と多年生の2系統があり、後者がとくに多い。1年生の系統は刈込み回数や使用頻度の少ない芝生地に多く、多年生の系統は刈込み回数が多く、人による踏圧の大きい芝生地に多く発生し、ロゼット状に小型化している。元来、スズメノカタビラは刈込みや踏圧にも耐え、芝草にもなるが、病気 (*Fusarium patch*) によわく、しかも出穂すると運動競技の障害になるだけでなく外観も著しく劣る。スズメノカタビラに対しては、播種床の消毒や完成した芝生地では発芽前土壌処理剤も使うが、いったん生長したものには適当な選択的防除剤がない。このため、正しいかん水方法・施肥・病害虫防除・目土の消毒・更新作業などによって、芝草の生育を良好に保ち、スズメノカタビラの発生・繁茂を未然に防ぐ。また、生長が迅速で

密生する芝草を採用することも大切とされている。シラゲガヤは、多年生でひんぱんな刈込みにも耐えてパッチをつくることが多いが、茎葉が粗剛であるため芝草には向かない。現在、シラゲガヤの選択的防除剤はないので、発生をみたら直ちにぬきとるようすすめられている。しかし、全面的に蔓延した場合は芝生の更新を行なう。マメ科雑草のコメツブツメクサ・コメツブウマゴヤシとクローバーはアルカリ性を好み、過剰の磷酸肥料施肥で生育が良いが、通常いろんな土質のところに発生し、種々の管理条件下でも容易に衰退しない。コメツブツメクサとコメツブウマゴヤシは刈込みにより小型化するが、種子をつける。クローバーは、ひんぱんに刈込んでも容易に再生する。ナデシコ科の多年生雑草アライドツメクサは、ひんぱんな刈込みでも生長・開花して種子をつける。アライドツメクサは、ランナーでもふえるが、種子はほこりのように軽いので、これが風等によって拡がりふえる。本雑草は、目土の消毒により著しく減少するとされている。バラ科の1年生雑草のイワムシロは、やせ地にもよく発生するが、ひんぱんな刈込みでも生育がおとろえない。キク科の多年生雑草のセイヨウノコギリソウは、ストロンでもふえる。本雑草は、著しい耐乾性を有する。イヌノフグリ類のなかで最もやっかいな、slender speedwell (*Veronica filiformis*) は多年生で、はふく茎でもふえる。そのほか、コケ類 (*Bryum* sp., *Hypnum* sp., *Polytrichum* sp.,) は湿気の多いところ、日陰や石灰過剰施用下で発生し、芝草を圧倒する。

イギリスにおいては芝生地の雑草防除の基本は芝草の生育を常に旺盛に保つことにより、雑草の発生と繁茂を抑制することである。すなわち、まず優れた品種の採用、播種期の選定、適

切な播種床の準備、適量の施肥、床土の消毒や芝草発芽後も管理をおこなわないことである。芝草の刈込みは一定の葉期に達するまで行なわない。刈高を急に低くすると、特にフェスクやベントグラスの芝生は一時的に裸地化に近くなり雑草の発生を助長する。更新作業のなかでサッチや枯死葉の除去は、ほふくしている広葉雑草やイネ科雑草の防除にある程度有効であるが、その作業が強く行なわれると芝草が傷み、裸地化して雑草の発生が促される。エアレーションも強く行なわれた場合、一時的に芝生地が裸地化するため雑草の発生が多くなる。病気の蔓延でも同様である。芝生地で耕種的管理が十分に行なわれても雑草の発生はみられるので、実際には除草剤の利用がきわめて重要な役割をはたしている。除草剤利用の実際を芝草の生育時期別に示そう。

1) 芝草播種前

播種床に雑草が多い場合、1年生雑草には paraquat または diquat を使い、多年生雑草のシバムギ・*Agrostis* sp. や多くの広葉雑草には glyphosate を使う。glyphosate は雑草の開花期とその前後の時期に最も効果が大き。シーズンの早い時期や広葉雑草の多いときは、glyphosate の使用量をやや多くする。

土壌消毒は methylbromide や dazomet を使い、雑草の種子や塊茎を枯殺する。

2) 芝草の幼植物期

ライグラス、クリーピングレッドフェスクやチモシーを春または初夏に播種したところはその2か月以降に、秋播種では8か月以降にホルモン型除草剤により広葉雑草を防除する。芝草が少なくとも2~3葉展開してから MCPA 140 g (10a), 2,4-D amine 84 g (10a), 2,4

-D ester 49 g (10a), MCPP 140 g (10a) や dicamba 14 g (10a)* を使用する。fine grass のチューイングフェスクやベントグラスでは十分生長し、刈込みが行なわれるようになるまでこれらのホルモン剤は使用できない。

ホルモン型除草剤のほかは ioxynil 110 g (10a) と morfamquat 170 g (10a) が使用される。ioxynil は芝草の2葉が完全に展開した後使用する。ハコベ・カミツレ類・ミミナグサ・ノボロギク・ナズナ・イヌノフグリ類や幼植物期のクローバーやミチヤナギなどの防除に有効であるが、クシガヤには効かない。morfamquat は、芝草播種6週以降に使用する。幼植物期のコメツブウマゴヤシ、ミヤコグサやイヌノフグリ類に有効である。

3) 芝草完成後

芝草播種の4～9か月以降は広葉雑草を対象に MCPA (Na), 2,4-D (amine, ester), MCPP (Na), dichloroprop (Na) や ioxynil を使用する。通常、多くの広葉雑草に2,4-D が有効であるが、その効きにくい雑草には他の除草剤を使う。例えば、MCPP, dichloroprop はシロクローバー、アライドツメクサやミミナグサに、dicamba はミチヤナギに、また ioxynil はイヌノフグリ類・イワムシロ・クローバー・コメツブウマゴヤシなどに対してそれぞれ有効である。また、2,4-D はセイヨウタンポポやヒナギクにはとくに有効である。

除草剤の散布時期は4～9月、望ましくは4～5月の雑草の生長期がよい。秋季処理の場合、芝草の生長が鈍化していると雑草防除後裸地化

した部分に芝草が繁茂できずに、むしろ翌春雑草が旺盛になることもある。除草剤散布後効果が不十分なときは、4～6週間間隔で反復処理する。施肥の1～2週間後の除草剤散布は、除草効果が高まる。また、肥料と除草剤の同時散布は、直後に降雨があると除草剤単独散布よりも除草効果が低下する。刈込み回数の多い芝生地では除草剤処理の1日後、望ましくは2～3日後に刈込む。刈込み回数の少ないところでは、除草剤散布前はできるだけ刈込みをひかえて雑草の茎葉面積を大きくして、除草剤の付着量を多くするよう配慮する。除草剤散布後芝草を追播する場合、少なくとも6週間はさける。

除草剤の散布水量は30～110 l (10a) で、散布器具により異なる。普通、雑草茎葉をぬらす水量は、70 l (10a) 必要とされている。イヌノフグリ類のように茎葉に毛をもつ雑草を対象にするときは、必ず展着剤を加用する。噴霧圧は飛散を防ぐために2気圧以下とする。低温乾燥時には除草剤の効果が不十分であり、高温時には芝草に葉焼けが生じることがある。

芝生地における雑草防除のためには、表4の除草剤の組合せが行なわれている。

表4. 難防除雑草の除草法

雑 草	除 草 剤
マメ科雑草	ioxynil 63g + MCPP 190 g (10a) MCPP 220～340 g (10a) 2,4-D + 他剤
アライドツメクサ	ioxynil 63g + MCPP 190 g (10a) MCPP
セイヨウノコギリソウ	MCPP 220g ioxynil + MCPP 2,4-D + 他剤
イヌノフグリ類	ioxynil 63g + MCPP 190 g (10a)
コケ類	硫酸鉄 + 塩化水銀 dichlorophene 1.7 g/200 ml 水/m ²

* 他剤と混用。

2. フランス

フランス農業省の chevallier によれば、フランスの芝生面積は1976年にはおよそ36万haであり、毎年10,000～15,000ha増加している。植付後7～8年までは良質の芝草を維持できるが、その後は次第に衰退する。現在は15年毎に更新されている。

フランスで芝草として利用されているものはクリーピングベントグラス (*Agrostis stolonifera*)、コロニアルベントグラス (*A. tenuis*)、シープスフェスク (*Festuca ovina*)、レッドフェスク (*F. rubra*)、チモシー (*Phleum pratense*)、ケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis*)、ラフストークドメドウグラス (*P. trivialis*) やライグラス類 (*Lolium* sp.) などである。これらの芝草は単播または混播される。建物周辺では主としてライグラス類、人の入る都市公園・緑地・スポーツターフではライグラス類とケンタッキーブルーグラスが、また観賞用芝生やゴルフ場グリーンにはベントグラス類とフェスク類が中心である。例えば、ベルサイユ宮殿の緑地帯にはケンタッキーブルーグラスが、パリ市内の公園ではケンタッキーブルーグラスとライグラス類が、またパリ近郊の高速道路路面ではフェスク類と他の芝草が混播されている。

フランスの芝生の雑草を表5に示した。これらのなかで、スズメノカタビラ・シバムギ・シラゲガヤ・エノコログサはほぼ全域に、またメヒシバ・イヌムギ (*Bromus catharticus*)、ネズミノオ (*Sporobolus fertilis*)・スズメノヒエやノヒエが南部または西部の気温の高い地域にそれぞれ発生する。芝生地で防除対象にされる雑草は建物周辺や人の入らない公園では芝草以外の一年生雑草、多年生雑草や薺類、公

表5. フランスの芝生の雑草

アオゲイトウ・オドリコソウ類・カミツレ類・ヤマアイ・ハコベ・コウゾリナ・野生カラシナ・スベリヒユ・タデ類・ノボロギク・イヌノフグリ類・ナズナ・シロザ類・オニノゲシ・スズメノカタビラ・イヌビエ・エノコログサ類・メヒシバ類・ミミナグサ・マメグンバイナズナ・ヒナギク・セイヨウノコギリソウ [*] ・セイヨウタンポポ [*] ・カタバミ [*] ・ミヤマウツボ [*] ・キジムシロ [*] ・スミレ類 [*] ・クローバー [*] ・オオバコ [*] ・ <i>Elymus repens</i> [*] ・ウシノケグサ [*] ・シラゲガヤ [*]
--

* 多年生

園で人の入る芝地では主としてロゼット状の広葉雑草、スポーツターフではすべての広葉雑草・一年生イネ科雑草と薺類、また高速道路分離帯・路肩では非常に生長力が大きく優占化しやすい広葉雑草である。Chevallier は芝生地の雑草対策は芝草の生育を良好に保つことが基本であり、具体的には①用途に応じた芝草の選定、②芝草の適期播種、③雑草種子の混入した芝草を播種しないこと、および播種床とその周辺の雑草を防除すること、④床土の排水改善、⑤十分な施肥・かん水、⑥定期的な刈込み、および⑦エアレーションやその他の更新作業の励行などをあげている。スズメノカタビラやシバムギは、土壌が硬くなるとふえるし、メヒシバは土が粗くて乾くとふえるので、これらに対しては適切な耕種操作を加えると、減少・抑制ができる。しかし、耕種法のみでは雑草防除上限界があるので、除草剤が使用される。通常、一年生広葉雑草には2,4-Dの単用または混合剤が、多年生広葉雑草のオオバコ類・ヒナギクなどにはMCPAの混合剤が使われ、また一年生イネ科雑草にはそれらの発芽前に土壌処理剤が使用されるが、多年生雑草のシバムギなどには芝草播種前の防除法しかない。コケ類も問題視されるときは硫酸鉄や硫酸アンモニウムが使わ

れる。芝生除草剤は、以前は農耕地向けのものを芝生地に転用したものが多かったが、近年は芝生地の用途に応じた含有量や製剤（とくに粒剤）、あるいは肥料入りのものも次第に多くなってきた。

フランスにおいて使用されている主な芝生除草剤をその生育時期別に示す。

1) 芝草播種前

芝草播種前に1～多年生雑草があるときは、amitrole 400g + isothiocyanate 500g (10a), dalapon 1kg (10a), glyphosate 300g (10a) や paraquat 60g (10a) の茎葉処理か TCA 4kg (10a) の10～12cmの土壌混和処理（2週間後再攪拌）によって防除する。

また、土壌中の雑草（種子・根茎・ほふく茎）・病菌や昆虫類を防除する目的で、methyl bromide の土壌消毒が芝草の播種3週間位前に行なわれる。

2) 芝草播種後

主として1年生イネ科雑草を対象に、播種後 siduron 600g (10a) が土壌処理される。また metabenzthiazuron 200～300g (10a) の土壌処理は、レッドフェスクに薬害がなく、1年生雑草防除に卓効がある。

3) 芝草の幼植物期

芝草の3葉期以降～分けつ期までは広葉雑草を対象に MCPP と bromoxynil 24g (10a), または ioxynil 24g (10a) の組合せが茎葉処理される。

4) 芝草完成後

イネ科雑草を対象に bensulide 1200g (10a), chlorthal dimethyl 1000～1200g

(10a), siduron 600g (10a), trifluralin^{*} 150g (10a) が土壌処理される。広葉雑草には 2,4-D 80～100g (10a) や MCPA, 2,4,5-T, MCPP, 2,4-DP, 2,4,5-TP, 2,4-DB, MCPB いずれも 160～200g (10a), あるいは dicamba 20～60g (10a), picloram 1.5g (10a) + 他剤が茎葉処理される。コケ類には硫酸鉄 + 硫酸アンモニウムや chlorxuron 375g (10a) が茎葉兼土壌処理される。なお 1983 INDEX PHYTOSANITAIRE ACTA には芝生除草剤として 2,4-D, siduron, simazine, 硫酸鉄, MCPA・2,4-D, MCPA・2,4-D・picloram, 2,4-D・dicamba, MCPA・MCPP・2,4,5-T・dicamba・ioxynil, dicamba・2,4-D, ioxynil・MCPP, MCPP・2,4-D, MCPP・dicamba などが示されている。

そのほか、フランスでは芝草の矮化抑制の目的で飛行場では mefluidide, 高速道路路肩では mefluidide + ホルモン型除草剤が早春、芝草が 15cm 位の草丈のとき散布されている。

3. オランダとドイツ

芝草が公園、道路分離帯、河川敷、一般家庭や公共の建物周辺に植えられ、しかもきれいに管理されている。公園内ではベントグラス類、建物周辺ではケンタッキーブルーグラスとフェスク類、そしてスポーツターフにはライグラス類とフェスク類が中心で、これらに2～3種類の芝草が混播される。表6にそれらの混播の例を示した。ドイツでは、ライン川べりの河川敷は都市部では芝草が植えられた公園として利用されている。芝草はケンタッキーブルーグラス

* 処理後多量の水をかける。

表 6. オランダ・ドイツにおける芝草混播の例

観賞用～公園芝地	1) 20%コロニアルベント+80%レッドフェスク 2) 20%コロニアルベント+40%レッドフェスク(high growth)+40%レッドフェスク(low growth) 3) 60%ケンタッキーブルーグラス+30%ペレニアルライグラス+10%チモシー 4) 50%ケンタッキーブルーグラス+35%ペレニアルライグラス+15%レッドフェスク(low growth)
スポーツターフ	1) 50%レッドフェスク(low growth)+50%ケンタッキーブルーグラス 2) 50%レッドフェスク+25%ケンタッキーブルーグラス+25%ペレニアルライグラス
ゴルフ場フェアウェイ・ラフ道路路肩	ベントグラス+ケンタッキーブルーグラス+フェスク 30%レッドフェスク(low growth)+20%レッドフェスク(high growth)+25%シープスフェスク+20%トールフェスク+5%コロニアルベント
野生動物のための緑地	45%ケンタッキーブルーグラス+33%チモシー+5%ペレニアルライグラス+15%シロクロローバー

を中心に少なくとも3種類以上の混植芝生である。そこでは刈込みがくり返されているため、大型の雑草は少ないがタンポポ類・クローバー・カミツレ類・シロザ・オオバコ類・イヌノフグリ類・スズメノカタビラ・スミレ類・ミミナグサ類・ナズナ・ヒメスイバ・ノボロギク・セイヨウノコギリソウ・ウツボグサなどが小型化して生育している。

芝生内の雑草はイネ科雑草の場合はほとんど問題視していないが、広葉雑草に対してはMC PA, 2,4-D や dicamba などと ioxynil との組合せにより防除している。

4. オーストラリア

オーストラリアではコロニアルベントグラス (*Agrostis tenuis*) を含むベントグラス類、カーペットグラス (*Axonopus compressus*,

A. affinis), バファローグラス (buffalo-grass, *Buchloe dactyloides*), バーミューダグラス (*Cynodon dactylon*), フェスク類 (*Festuca* sp.), キクユグラス (kikuyugrass, *Pennisetum clandestinum*), ライグラス類 (*Lolium* sp.), ケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis*), ゾオイシアグラス (*Zoysia matrella*, *Z. japonica*, *Z. tenuifolia*) やセンチペードグラス (*Cen-
tipedegrass*, *Eremochloa ophiuroides*) などが芝草として利用されている。ベントグラス類, フェスク類, ライグラス類やケンタッキーブルーグラスなどの寒地型芝草は、多くの場合混播される。ベントグラス類はゴルフ場グリーンや家庭の芝生につかわれる。ライグラス類は生長が迅速なため、ベントグラス類の生長が旺盛になるまで混播して利用されることもある。ケンタッキーブルーグラスは、オーストラリアとニュージーランドでゴルフ場芝生や家庭の芝生として広く利用されている。表 7 に

表 7. オーストラリアにおける芝草混播の例

1) Florida blend	38.2%ハイランドベント+30%バーミューダグラス (hulled) + 26.3%バーミューダグラス (unhulled) + 4.6%チューイングフェスク
2) Green valley blend	55.0%ハイランドベント + 43.0%ペレニアルライグラス + 2%チューイングフェスク
3) Westralia blend	42.8%ケンタッキーブルーグラス + 30.9%バーミューダグラス (hulled) + 26.3%バーミューダグラス (unhulled)
4) Kentucky blend	65.0%ハイランドベント + 31.0%ケンタッキーブルーグラス + 4.0%チューイングベント

オーストラリアにおける芝草の混播例を示した。どれを採用するかは地域と日照量により決める。表 8 にオーストラリアの芝生雑草を示した。こ

表 8. オーストラリアの芝生雑草

ヒメクグ・シマスズメノヒエ・オヒシバ・アヤメ科ロムレ
ア属 (*Romulea longifolia*)・カタバミ・ヒメスイ
バ・チドメグサ類・capeweed (*Arctothoe*)・ヤブ
イヌゴマ・セイヨウタンポポ・チチコグサ・キク科トキン
ソウ属 (*Solvia pterosperma*)・ヘラオオバコ・ミミ
ナグサ類・ハコベ・ダイコンドラ・キクノハアオイ・ミチ
ヤナギ・ハマスゲ・メヒシバ・スズメノカタビラ

これらのなかで、夏はメヒシバ、冬はスズメノカタビラの発生が最も多い。雑草防除上、最も重要なことは適切なかん水・施肥・刈込みによる雑草の侵入と増殖の抑制である。種子と地下茎でふえるヒメクグに対しては、排水の改良と刈込みを反復する。スズメノヒエは、発生後早目に抜きとる。ハマスゲは、地下茎まで完全にぬきとる。ヒメスイバ・セイヨウタンポポは、刈込みの反復により種子をつけさせない。ヤブイヌゴマ・ヘラオオバコ・キクノハアオイ等多くの雑草対策は、芝草を密にして雑草の発生を抑える。しかし、このような耕種的手段を加えても雑草の発生・生長が多いときは、除草剤を利用する。

オーストラリアにおける芝生の除草剤は、芝草播種前～生育初期ではヨーロッパの場合とほとんど同じである。完成芝中ではペンクロスベントの場合、イネ科雑草を対象にゴルフ場グリーンで bensulide 1500 g (10a), ボウリンググリーン (36.5 m × 36.5 m) で 2250 g を土壌処理し、処理後 25 mm 位の水をかける。ベントグラス中での bensulide の散布時期は春播種の場合は夏に、秋播種の場合は春である。bensulide 処理の 4 か月以内の芝草の追播はできない。バーミューダグラス中でイネ科雑草を対象にゴルフ場グリーン・フェアウェイ、ボウリンググリーンやスポーツターフで propyzamide 300～600 g (10a) が使用される。十分な

除草効果を発揮させるために、12～25 mm の水をかける。本剤処理の 60 日以内の芝草の追播はできない。また、本剤はケンタッキーブルーグラス・ライグラス類・フェスク類やベントグラス類には大害がある。バーミューダグラス・ベントグラス・フェスク中で、メヒシバ・スズメノヒエやカヤツリグサ類を対象に DSMA を茎葉処理する。効果が小さいときは、7～10 日間隔で反復する。なお、土壌処理剤の散布水量は、200～400 l (10a) である。広葉雑草を対象にした場合、バーミューダグラスとベントグラスのゴルフ場グリーン、フェアウェイやボウリンググリーンで、2,4-D 140～150 g (10a) を使用する。また、dicamba 25%・MCPA 15% もより多くの広葉雑草を対象として使用される。イネ科雑草と広葉雑草を対象にして、DSMA 22%・MCPA 7% が、ベントグラス類・フェスク類・バーミューダグラス中で使用されるが、キクユグラス・カーペットグラス・センチペードグラスやバファローグラスには葉害がある。主な芝草中の雑草別に適用除草剤をあげると、ベントグラス類：スズメノカタビラ bensulide, スズメノヒエ・メヒシバ DSMA・MCPA, カヤツリグサ類 DSMA, 広葉雑草 2,4-D, MCPA, バーミューダグラス：スズメノカタビラ propyzamide, スズメノヒエ・メヒシバ DSMA, カヤツリグサ類 DSMA, 広葉雑草 2,4-D, dicamba・MCPA である。

5. 北アメリカ

北アメリカで芝草として利用されている植物は、暖地型ではバーミューダグラス (*Cynodon dactylon*), カーペットグラス (*Axonopus affinis*), センチペードグラス (*Ere-*

mochloa ophiuroides), バヒアグラス (*Paspalum notatum*), セントオーガスチングラス (*Stenotaphrum secundatum*), ゾイシアグラス (*Zoysia matrella*, *Z. japonica*) やダイコンドラ (*Dichondra repens*) などであり, 寒地型ではケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis*), ライグラス類 (*Lolium* sp.), ベントグラス類 (*Agrostis* sp.) やフェスク類 (*Festuca* sp.) である。ゴルフ場グリーンではベントグラスが使われるが, 公園その他ではケンタッキーブルーグラス+ペレニアルライグラス+フェスク類などの混播が行なわれる。寒地型芝草は南部では, 冬期のオーバーシーディングとして使われることもある。北アメリカでは, 北部ではケンタッキーブルーグラス・フェスク類, その南側ではこれらのほかにバーミューダグラスとゾイシアグラス, その南側で北部と南部の中間地帯にあたるノースカロライナ・サウスカロライナ北側・ジョージア北側・テネシー・ミズリー南側・カンサス南側では, バーミューダグラス・フェスク類・ゾイシアグラス, さらにその南側ではバーミューダグラス・ゾイシアグラス・センチペードグラス, 最も南側のテキサス・ルイジアナ・ミシシッピ南側・フロリダではバーミューダグラス・セントオーガスチングラス・ゾイシアグラス・カーペットグラス・センチペードグラスやバヒアグラスなどがそれぞれ利用されている。

北アメリカの芝生の雑草を表9に示した。これらのなかで, 夏はメヒシバ・オヒシバ・ヒメクグ・ハマスゲ類が, 冬はスズメノカタビラと一部の多年生広葉雑草が通常の防除対象雑草である。暖地型芝草では, 夏はメヒシバとスズメノヒエがとくに問題とされるが, 南部ではオヒ

表9. 北アメリカの芝生の雑草※

(1) 北部の雑草

コメツブウマゴヤシ^{*}・クルマバザクロソウ・ハコベ・ミナグサ類・セイヨウタンポポ^{*}・ナガバギシギシ^{*}・カキドウシ^{*}・hawkweed (*Hieracium* sp. キク科)^{*}・ミヤマウツボグサ^{*}・ホトケノザ・シバツメクサ・ミチヤナギ・ホウキギ・シロザ・ハイアオイ^{*}・イヌビエ・メヒシバ類・エノコログサ類・オヒシバ・コネズミガヤ・スミレ類^{*}・セイヨウトゲアザミ^{*}・ハマスゲ類^{*}・ノビル類^{*}・カモガヤ^{*}・シバムギ^{*}・イグサ類^{*}・スズメガヤ・オオアワガエリ^{*}・シラゲガヤ^{*}・ハナクサキビ・マメグンバイナズナ・ヒユ類・オオバコ類^{*}・スベリヒユ・ノハラヒジキ・ヒメスイバ^{*}・ナズナ・オオイヌノフグリ・オオニシキソウ・アザミ類^{*}・イラクサ類・セイヨウヤマガラシ^{*}・タデ類・カタバミ^{*}・セイヨウノコギリソウ^{*}・スズメノカタビラ・クローバー^{*}・ノビル類^{*}

*多年生

(2) 南東部の雑草

ヌスビトハギ属^{*}・オオフトバムグラ・イヌガラシ類・ハハコグサ類・ダイコンドラ^{*}・fogfruit (*Lippia cuneifolia*)^{*}・ブタクサ・セイヨウイヌゴマ類^{*}・メドハギ類・チドメグサ^{*}・ハシカガサモドキ類^{*}・アメリカキンゴジカ・センダングサ類・シラゲクサフジ・ミナトムギクサ・キクユグラス^{*}・スズメノヒエ・オオスズメノチャヒキ・ハマチャヒキ・メヒシバ・オヒシバ

*多年生 注) このほか(1)も加わる。

(3) 南西部の雑草

baby tears (*Hexine seleirolii*)^{*}・ウマゴヤシ・トゲミキンボウゲ・ヒメブタナ類^{*}・オトメフウロ・オムナグサ^{*}・ヒナギク^{*}・ハナヤエムグラ・オランダフウロ・チャボタイゲキ・シカギク類・ハマビシ・ノミノツヅリ・アカバナリハコベ・ノハラツメクサ・クマツヅラ属 (*Verbena bracteosa*)^{*}・スズメノカタビラ・スズメノヒエ類^{*}・クリノイガ類・ネズミノオ属 (*Sporobolus poiretii*)^{*}・ヒメクグ

*多年生 注) このほか(1)も加わる。

※ Lown Keeping の資料に追加。

シバの多発もみられる。地域的にはハマスゲや

ヒメクグもやっかい視される。広葉雑草のなかでは、コニシキソウとオオフタバムグラがとくに防除し難い。冬はスズメノカタビラが最も重要であり、春先きまで生残っているとその自然枯死後の初夏にバーミューダグラスの芝生は裸地化してしまう。冬の広葉雑草もこのような影響をおよぼすことが多く、暖地型の芝生地では夏型雑草よりも冬型雑草の方の被害が大きいこともある。

芝生地で雑草の発生・蔓延を防止する基本は、北アメリカでも土壤改良・施肥・病虫害防除や適切な刈込みなどの耕種的手段である。スズメノカタビラはやや湿潤条件下や土壤の固結化で多発し、ミチヤナギは土壤の固結化でふえ、ヒメスイバは酸性土壤で良好な生育を示し、あるいはスズメノヒエはやや湿潤下で旺盛な生長をするなど、芝生の生育環境に不利な条件下で特定雑草の発生・生育が助長されるので、土壤条件の改善などがすすめられるが、これらの耕種的手段だけでは雑草防除は不十分であり、除草剤が使用される。

芝生除草剤を芝草の生育時期別に示す。

1) 芝草播種前

雑草が発生・生育しているときは、ヒ素剤 1 回処理、または 5 日後の 2 回処理、または glyphosate 110～550 g (10a) を処理し、5 日後に土を耕起する。土壤消毒には metham sodium, dazomet, methylisothiocyanate を使い、処理後 2～4 週間ビニールで土壤をカバーすることにより、1～多年生雑草の種子や栄養繁殖器官を枯殺する。

2) 芝草播種後

播種直後、メヒシバ・エノコログサやイヌビエなどのイネ科雑草防除のため sidiuron を土壤処理する。処理後降雨がないときは、十分

かん水する。siduron は、ベントグラスとバーミューダグラスには使用できない。

3) 芝草幼植物期

広葉雑草（シロザ・タデ類・ブタクサ・ナズナ・イヌホオズキ類・ソバカズラなど）の 2～4 葉期に bromoxynil 37.5～50 g (10a) を茎葉処理する。ホルモン型除草剤の 2,4-D, dicamba や MCPP は、芝草が 3 回刈込みされるまでは使用できない。

4) 芝草完成後

メヒシバなどのイネ科雑草防除の目的で propyzamide 250 g (10a), banafin 225～340 g (10a), bensulide 1000 g (10a), chlorthal dimethyl 1000～1500 g (10a), oxadiazon (粒 4%) や endothall などが使われる。chlorthal dimethyl はハコベに、oxadiazon はコニシキソウとカタバミにも効く。散布後は少なくとも 5 mm の水をかけ、芝草の茎葉に付着している除草剤を土壤におとし除草効果の低下を防ぐ。メヒシバの発芽がはじまるのは春の雨のあとであり、これより 10～14 日前に土壤処理剤を散布するのが望ましい。その時期は北部…… 5/11～5/30, 中～北部…… 4/21～5/10, 中～南部…… 3/11～4/10, 南部…… 2/中～3/10 とされ、ハナミズキの満開時が目安にされている。メヒシバに対する土壤処理剤の効果は一般的に bensulide, oxadiazon > chlorthal dimethyl, benefin とされている。効果が不十分な場合に追加散布で benefin は効果が大きくなるが、chlorthal dimethyl では不十分である。bensulide, chlorthal dimethyl の秋季処理はメヒシバに対して春季処理と同じ位の効果を示すが、oxadiazon では春に秋季処理の半量を追加する必要がある。オヒシバに対

する土壌処理剤の効果は oxadiazon > bensulide, chlorthal dimethyl, benefin とされているが、年によっては chlorthal dimethyl, bensulide > oxadiazon のこともある。またイネ科夏雑草の比較では一般的にメヒシバよりもオヒシバの方が土壌処理剤に効きにくい。バーミューダグラスやゾイシアグラス中では、メヒシバの3～4葉期時にはヒ素剤(CMA, DSMA, MAMA)が茎葉処理される。これらの除草剤は80°F以下では効きにくく、80～90°Fで効果が安定する。センチペードグラス中のメヒシバには、asulamが使われる。バーミューダグラス中のメヒシバには、MSMA + metribuzin が卓効を示す。バーミューダグラスとゾイシアグラス中でハマスゲが生育した場合は、ヒ素剤またはヒ素剤 + phenoxy系除草剤の反復処理か、ベンタゾンの茎葉処理も行なわれる。

スズメノカタビラ防除のためには banafin, bensulide, chlorthal dimethyl, propyzamide や oxadiazon が土壌処理される。banafin はスズメノカタビラのほかイヌノフグリ類・ホトケノザやハコベにも効き、bensulide では parsley piert に、chlorthal dimethyl ではタチイヌノフグリやハコベに、また oxadiazon はタチイヌノフ

グリ, hop clover (*Trifolium agrarium*) にもそれぞれ卓効がある。スズメノカタビラの2～3葉には propyzamide の土壌処理も有効である。また芝草の休眠期には、metribuzin の茎葉処理も行なわれる。

広葉雑草には 2,4-D 85～110 g (10a), dicamba 28～57 g (10a), MCPP 110～200 g (10a) の単用や 2,4-D・MCPP, 2,4-D・dicamba, 2,4-D・MCPP・dicamba の混合剤、あるいは 2,4-D, 2,4,5-T や MCPA と MCPP, 2,4,5-TP, dicamba とのタンクミックスも使用される。広葉防除剤を詳しく比較すると、2,4-D はタンポポ類・ヒルガオ類に、MCPP はクローバーに、dicamba はヒメスイバ・セイヨウトゲアザミ・タデ類・スペリヒユ・ノビル類・セイヨウノコギリソウにそれぞれ特効的に作用する。春～夏の広葉雑草防除の適期は4～5月とされているが、草種によっては6～7月の方がよい。冬の広葉雑草防除適期は2～4月がよいが、ハコベに対しては10～11月である。多年生の広葉雑草は、4～5月と11～12月である。ホルモン型除草剤の効果は、一般的に春処理が最も大きい。除草効果は気温10℃では劣り、また処理6時間以内の降雨でも低下する。主な除草剤の暖地型芝草に対する影響を表10に示した。ヒ素剤のうち、DSMA,

表 10. 暖地型芝草に対する主な除草剤の影響*

	banafin	chlorthal dimethyl	bensulide	oxadiazon	atrazine	DSMA MSMA	2,4-D
バーミューダグラス	◎	◎	◎	◎	×	◎	◎
ゾイシアグラス	◎	◎	◎	◎	…	△	◎
センチペードグラス	◎	◎	◎	◎	◎	×	×
セントオーガスチングラス	◎	◎	◎	…	◎	×	×
トールフェスク	◎	◎	◎	◎	×	◎	◎
パヒアグラス	◎	◎	◎	…	△	△	◎

(*B. J. Johnson, Univ. of Georgia)

◎ 薬害なし, △ 薬害出ることある, × 薬害あり。

MAMA, MSMA はベントグラスとフェスク類には使用できないが、CMAだけ

はベントグラスに使える。パーミューダーグラスのゴルフ場グリーンでは、ほとんどの除草剤は使用をひかえる。例えば bensulide はパーミューダグラスの新根発生を著しく阻害する。

除草剤の散布水量は、土壌処理剤では 38 ~ 114 l (10a) とし、2 気圧位の低圧で 2 重散布することがすすめられている。

参 考 文 献

イ ギ リ ス

- 1) David Pycraft : Lawns, Ground Cover and Weed Control. Mitchell Beazley Publishers Limited (1980).
- 2) Weed Control Handbook (edited by J. D. Fryer et al.) Chap. 6. P 250 Blackwell Scientific Publications.
- 3) 田浜康夫 : ヨーロッパの公園とゴルフ場 星雲社 (1982).

フ ラ ン ス

- 1) C. Chevallier & D. Cairol : Mise au point sur le desherbage des graminées adventices des gazons. «P. H. M. Revue Horticole», n 192, decembre (1978).
- 2) C. Chevallier : Le Desherbage des gazons en France, Service Central des Enquetes et Etudes Statistiques.

オランダ・ドイツ

- 1) 竹内安智 : 植調 第16巻第10号 (1983).
- 2) 田浜康夫 : ヨーロッパの公園とゴルフ場, 星雲社 (1982).

オーストラリア

- 1) Pax Lindsay : The Australian Gardners Guide to Lawn Care. A. H. & A. W. REED PTY LTD. (1981).

北 ア メ リ カ

- 1) 1983 Weed Control Manual (Meister Publishing Company 1983).
- 2) M. E. Kageyama : Controlling Weed in Turf, Weeds Today, vol.12(3)(1981).
- 3) 1983 Weed Control Guide, Weeds Trees & Turf March (1983).
- 4) Sunset : Lawns & Ground Covers (Lane Publishing Co.) (1980).
- 5) R. W. Schery : Lawn Keeping. (Prentice Hall. INC.) (1976).
- 6) Information Manual for Lawns (Scott & Sons Company) (1980).
- 7) 1979 U. H. Recommendations for Turfgrass (Hawaii Univ.).
- 8) W. M. Lewis : Weed Control in Lawns and other Turf Areas (North Carolina Univ.). (1980).
- 9) B. J. Johnson : Weed Sci. Vol 29 : 386. (1981).

鉄道敷の雑草と 除草剤によるその管理

京都大学農学部雑草学研究室助教授 伊藤操子

はじめに

鉄道は全国で国鉄・私鉄を合わせて営業キロ数 2.7 万 km に及び、この鉄道敷における雑草防除は線路保守関係者の重要な業務となっている。したがって、省力化を目的とした除草剤の利用にも古くから大きな関心もたれてきた。国鉄を例にとれば、除草剤の利用は昭和の初めより研究され、40 年代になって全国に普及し、今日に至っている。しかしながら、線路除草の問題は、昨今の線路周辺の過密化による近隣住民からの除草の要望の増大、刈取り労賃の高騰、より防除困難な植生への変遷、さらに新しいタイプの非農耕地除草剤の出現等により、新しい局面を迎えようとしている（図 2 参照）。このような時期にあたり、まず鉄道敷という場と除草の現状をふり返った上、除草剤の適正な利用による雑草管理法について考えてみたい。

1. 鉄道敷の形態と雑草害

鉄道敷の雑草管理対象場面は、施工基面と法面に大別され、施工基面とは道床すなわちレールのある砕石部分とこれに続く平面部分（除草の場合実際には法面約 1 m 位は施工基面扱いをしている）をいう（図 1）。施工基面の雑草は排水を悪くしたり砕石の風化・崩壊を促すこと等により、線路自体に悪影響を及ぼすとともに、

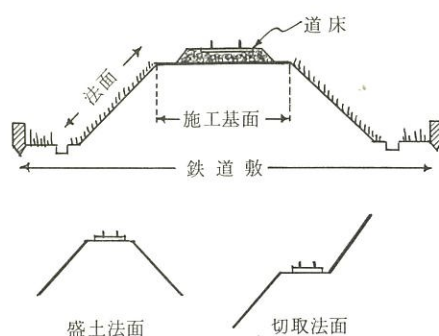


図 1. 鉄道敷の構造

保線作業の障害となったり、信号機・諸標の見通しを悪くして、運転保安上の問題にもなる。したがって、施工基面では鉄道機能上から完全除草が望まれる。一方、法面では土壌流亡の防止のために草生が必要であるが、過度の雑草繁茂はそれが施工基面への侵入源となることや周辺環境衛生上望ましいことではなく、適正な草生維持がされなければならない。実際、鉄道敷周辺の過密化が進んだこともあって、最近では住宅や田畑の害虫の発生源としての苦情も多いとのことである。また、クズやセイタカアワダチソウが過繁茂しているような状態は、景観上からも問題であろう。

2. 鉄道敷の雑草

S L 時代には線路脇の草花も旅の趣きをそえるものであったが、今日の沿線雑草は随分面変