

## 関西地区における芝地雑草の変遷と最近の問題

(財)関西グリーン研究所 森 将人

芝地という単一植生を維持管理していく上で雑草防除の問題はこれからも続くと考えられる。様々な特性を持つ除草剤が多く出てきて近年では、コースが雑草だらけで手に負えないような所はほとんど見られなくなっているのが現状ではあるが、特定の草種によっては除草剤だけで防除が出来ないもの、適時に除草剤を使用しても防除が困難なもの、以前にはそれほど問題になっていなかった草種が、芝地の環境が変わることによって増えてきたもの、特定の作用性の除草剤に対して抵抗性を示すものなど、一見すると問題なく雑草防除の管理が出来ているように思っても雑草に対する課題は残されている。関西地区で過去にどのような草種が問題とされていたのか、また現在はどのような草種が問題とされていて、どのような対策を講じているのかを草種毎で紹介したい。

### 過去に問題とされていた雑草と除草剤の使用状況

関西エリアで1960年頃に問題とされている雑草には、グリーン研究報告集Vol.1号(1961年5月)、Vol.2号(1963年1月)によれば、一年生雑草でスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、メヒシバ類、エノコログサ、多年生雑草でチドメグサ、シロツメクサ、その他でヒメクグ、ハマスゲなどカヤツリグサ科、キク科類などが挙げられている。その他の草種(ヤハズソウ、ツメクサ、

カタバミなど)も問題となっているが、発生量や発生密度によって優先的に防除の対象としている雑草は上記のものになる。草種で見ると現在でも問題になっているものが多いが、スズメノテッポウ、エノコログサなどは重要視する草種では無くなってきていると考える。

1960年代に使用されていた除草剤には、スズメノカタビラ、メヒシバ類などのイネ科雑草に対してCAT剤、DCPA剤を使用していて、シロツメクサ、チドメグサなどの広葉雑草には2,4-D剤、BPA剤を使用している。この当時は日本芝での雑草防除が中心になっているが、コウライグリーン内の雑草防除には生育抑制や根部への葉害の面から苦慮していたことが報告されている。

1970年代では問題となっている雑草が大きく変わることはなくスズメノカタビラ、ハマスゲ等が防除の対象となっているが、雑草化したバミューダグラス(ティフトン)が取り上げられている。現在でもフェアウェイ、ラフに広がったバミューダグラスを問題としているゴルフ場は多く、有効な除草剤が無いことからゴルフ場によっては毎年張替による除去を行っている。バミューダグラスのグリーンからベントグラスへ品種転換を行う手法として、バミューダグラスにパーチカルをかけて、その後シデュロン水和剤(テュバサン)を処理することで、バミューダグ

ラスの再生を抑えるという事例が報告されている。この手法は現在でもバミューダグラスの張替時に使用しているゴルフ場がある。

1980年～1990年代ではベントグリーンが少しずつ増えてきているが、ベントグリーンでの除草剤使用率は低い傾向にある。スズメノカタ

ピラ、メヒシバ類を対象にロンパー、テュバサン、キャストイトなどの除草剤が挙げられる。この頃にはスズメノカタピラがCAT剤の抵抗性を示してきたことが雑草学会で発表され、関西のゴルフ場でも抵抗性のスズメノカタピラが確認されている(表-1)。

表-1 ゴルフ場のスズメノカタピラの除草剤感受性(大西)

ゴルフ場のスズメノカタピラの除草剤感受性

ゴルフ場	CAT水和剤0.4g/m <sup>2</sup> 土壌処理					CAT水和剤0.4g/m <sup>2</sup> 茎葉処理				
	検定	耐性(残草株率)程度別株率				検定	耐性(残草株率)程度別株率			
	株数	10~20%	50%	70~80%	100%	株数	10~20%	50%	70~80%	100%
A	77株	9.1%	1.3%	2.6%	22.1%	78株	1.3%	2.6%	0%	24.4%
B	94	5.3	4.3	1.1	14.9	94	10.6	2.1	1.1	16.0
C	74	2.7	5.4	6.8	78.4	77	1.3	2.6	3.9	84.4
D	69	8.7	0	2.9	0	69	2.9	0	1.4	1.4
E	94	2.1	1.1	4.3	87.2	91	0	2.2	6.6	85.7
F	104	0	1.0	3.8	95.2	105	0	0	0	100.0
G	18	5.6	0	0	0	18	5.6	5.6	0	0
H	28	0	0	0	3.6	35	8.6	0	0	2.9
I	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0
対照	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0

ゴルフ場	ジチオビル乳剤0.2ml/m <sup>2</sup> 土壌処理					ベンディメタリンフロアブル0.6g/m <sup>2</sup> 土壌処理				
	検定	耐性(残草株率)程度別株率				検定	耐性(残草株率)程度別株率			
	株数	10~20%	50%	70~80%	100%	株数	10~20%	50%	70~80%	100%
A	78株	0%	0%	0%	0%	78株	0%	0%	0%	0%
B	94	1.1*	0	0	0	94	0	0	0	0
C	77	0	0	0	0	77	0	0	0	0
D	69	0	0	0	0	69	0	0	0	0
E	91	0	0	0	0	91	0	0	0	0
F	105	0	0	0	0	105	0	0	0	0
G	18	0	0	0	0	18	0	0	0	0
H	35	0	0	0	0	35	0	0	0	0
I	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0
対照	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0

注) 1本発芽したが完全に生育は停止した状態であった。

## 2000年以降から現在問題とされる雑草

### ①藻類・コケ類

2000年以降になってゴルフ場の環境が大きく変わってきたのはグリーンと考える。以前はコウライグリーンが主流であったものの、ベントグリーンを好むプレーヤーの要望や、ベントグリーン維持管理が確立されつつあることから、新たにベントグリーンを造る行ったり、コウライグリーンからベントグリーンに品種転換を行うゴルフ場が急激に増えてきた。関西だけでもゴルフ場の90%以上がベントグリーンに変わっている。またボールスピード向上など競技志向の管理が要求されるようになり、よりプレーコンディションを良くするため4mm以下で刈り込みを行うことが珍しくない時代になった。そのためベントグリーンで新たに問題視されるようになった雑草として藻類(写真-1)、コケ類(写真-2)が挙げられる。

これらの雑草が増えた要因には、C類に相当される農薬が使用できなくなったことや、刈高の低い刈り込み、施肥量(窒素量)を抑えた肥培管理によるターフ密度の低下が主因とされている。藻類が増えることによる弊害は見た目にも不快とされること以外に、藻類が増えることで芝表層部に膜を張ったようになり、散水を行った水が土壤中に



写真-1 グリーン内の藻類

浸み込みにくい原因となることもある。

ゴルフ場で問題になる藻類の種類には、フォルミジウム、ノストック属で、特にグリーンで問題となる藻類はフォルミジウムである。ノストック属のイシクラゲは芝密度の低いティーグラウンド周り、歩経路、フェアウェイの一部で見ることがあっても、防除の対象になるまで増えることは少ない。

藻類の防除には、藻類の発生が多い時期で梅雨時期から夏場にかけて芝密度を下げないようにすること、定期的な薄目砂(0.2 l / m<sup>2</sup>程度)の施用、サッチの除去、表層部の排水性向上など耕種的な防除と、薬剤による防除が必要である。以前はTPN水和剤やポリカーバメイト水和剤が多く使用されていたが、新たにマンゼブ水和剤、プロピネブ剤、ジラム水和剤などが登録されている。薬剤による対応は、藻類の発生前から発生初期に処理することが重要で、あまり藻類が繁茂してからは十分な効果が得られないことが多い。

### コケ類

ゴルフ場で問題となるコケ類には、グリーンで発生することが多いギンゴケが中心であるが、法面ラフなど芝密度が低下している所にハイゴケも増えている。最近では法面ラフまで十分な施肥を行っていないゴルフ場が増えてきているの



写真-2 グリーン内のギンゴケ

で、ハイゴケも法面ラフから少しずつ平面ラフまで進入してきている所も見られる。

コケ類に対しての防除は、薄目砂等の耕種的防除では効果的な結果は得られにくく、薬剤による防除が主となる。ベントグリーンで発生量が多い場合には冬季から春までにACN水和剤を使用することが多い。ACN水和剤が使用できない時期はピラフルフェンエチル剤などで、コケ類が増えないよう部分的に処理を行う。

## ②スズメノカタビラ

スルーザグリーンからグリーンに至るまで発生が見られ、低い刈り込みにも耐える雑草なので昔から防除の対象とされているが、現在においても主要な雑草の位置を占めている。関西地域のゴルフ場では発生量に違いはあっても、フェアウェイ、ラフでの発生状況は99%であり、除草剤を使っても完全な防除までには至っていないのが現状である(表-2)。基本的な

表-2 兵庫地区・東近畿地区、エリアごとのスズメノカタビラ発生状況

兵庫地区	東地区	中地区	南地区	西地区	北地区	合計
						96:109; 88%
グリーン						
①発生している	15: 79	17: 81	18: 90	16: 84	11: 65	77: 80
②発生していない	4: 21	4: 19	2: 10	3: 16	6: 35	19: 20
グリーン周辺						
①発生している	19: 100	18: 86	20: 100	19: 100	17: 100	93: 97
②発生していない	0: 0	3: 14	0: 0	0: 0	0: 0	3: 3
フェアウェイ						
①発生している	19: 100	20: 95	19: 95	18: 95	17: 100	93: 97
②発生していない	0: 0	1: 5	1: 5	1: 5	0: 0	3: 3
ラフ						
①発生している	19: 100	20: 95	20: 100	19: 100	17: 100	95: 99
②発生していない	0: 0	1: 5	0: 0	0: 0	0: 0	1: 1

東近畿地区	滋賀地区	京都地区	大阪北地区	大阪南地区	奈良地区	和歌山地区	合計
							88:130; 68%
グリーン							
①発生している	10: 83	10: 71	13: 87	8: 53	16: 84	8: 62	65: 74
②発生していない	2: 17	4: 29	2: 13	7: 47	3: 16	5: 38	23: 26
グリーン周辺							
①発生している	11: 92	14: 100	15: 100	14: 93	18: 95	13: 100	85: 97
②発生していない	1: 8	0: 0	0: 0	1: 7	1: 5	0: 0	3: 3
フェアウェイ							
①発生している	11: 92	11: 79	14: 93	15: 100	17: 90	13: 100	81: 92
②発生していない	1: 8	3: 21	1: 7	0: 0	2: 10	0: 0	7: 8
ラフ							
①発生している	12: 100	13: 93	13: 87	15: 100	17: 90	13: 100	83: 94
②発生していない	0: 0	1: 7	2: 13	0: 0	2: 10	0: 0	5: 6

防除には9月頃に発生前土壌処理による対応がされてきたが、越夏や多年生化しているようなスズメノカタビラが増えてきたことで、発生前土壌処理剤だけでは防除が難しくなっている。また地球温暖化の影響で土壌処理剤の残効性が短くなっていることや、サッチの堆積、排水不良などの原因も考えられるため、近年は11月頃に茎葉処理剤を混用して処理する、あるいは茎葉処理効果のある土壌処理剤を使用しているゴルフ場が多くなっている。

除草剤抵抗性の問題で、以前に使用していた時は効果的であった除草剤が、現在同じように使用していても枯れなくなったという話を聞かすが、スズメノカタビラが特定の除草剤に対して抵抗性を獲得したと考えるより、感受性が低下してきた程度であると思える。それにはスズメノカタビラが、黄化や赤褐色まで葉色変化を示しているものの枯死までには至らない場合が多いためである。しかし場所によっては除草剤を使用しても全く反応を示さないスズメノカタビラを確認しているの、引き続き発生状況と除草剤抵抗性個体の確認は行っていく予定である。

スズメノカタビラ防除に効果的な除草剤があっても、数年に渡り連用し続けていると、抵抗性の

個体が現れてくることは十分に考えられる。作用特性の違う除草剤をローテーション使用していくことが必要で、そのためには長期的な計画の基に選択を行わなければならない(写真-3)。

### ③ヒメクグ、ハマスゲなどのカヤツリグサ科

過去には難防除雑草に挙げられていたヒメクグ(写真-4)、ハマスゲも、1990年代にALS阻害剤、SU剤に分類される除草剤が登録され、これらが使用されるようになったことで防除が容易になり、ヒメクグを見ることは少なくなった。しかし全国的にヒメクグの中にはSU剤を処理しても枯れきらないものや、全く除草効果を示さないものが増えつつある。

関西のゴルフ場でも発生例数は少ないものの、今後は増えていくことが懸念される。ゴルフ場によってSU剤の連用によることで感受性が低下し、除草効果が得られなくなったことが考えられるが、芝張替えの為に購入した芝の中に抵抗性のヒメクグが混入していることもあるので、芝張後の経過観察も必要である。除草剤を使用する時の注意点には、ヒメクグの防除適期とされる春～梅雨時期までに処理することが大事で、夏を過ぎると同葉量でも除草効果が低下しやすい。また管理予算の都合も考えられるが、常に

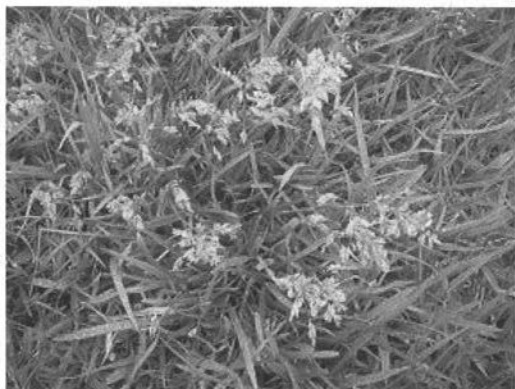


写真-3 ラフのスズメノカタビラ

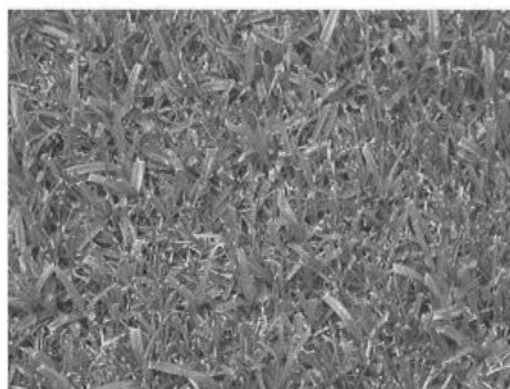


写真-4 ヒメクグ

登録薬量内での最低薬量で使用し続けるのではなく、中間薬量～最大薬量を数年に一度は使いたい。その他にヒメクグに対して除草剤処理しても、黄化はしたけど枯れなかったと言われるものがハマスゲであったりカヤツリグサだった場合もあるので、草種の判断が付かない場合には専門機関へ相談することも必要である。

#### ④施肥量の低下により増えた雑草

コース管理費の削減に伴い、コースの隅々まで十分な施肥を行っているゴルフ場は少なくなっている。特に法面ラフは数年に1回程度しか施肥しないこともあり、ターフが“粗”になっているゴルフ場もある。芝密度が低下することで雑草の発生しやすい環境になっていることや、肥料をあまり必要としない雑草が増える原因になっている。特にメリケンカルカヤ、ヤハズソウは最近になって増えている草種と言える。メリケンカルカヤは成長の遅い草種で、発生後から数年を経過してから大型化している。発生直後はあまり目立たないものの、株が大型化すると芝の生育より早く伸びるので、刈り込みを行っても目立つようになる。以前は春の除草剤処理を法面ラフまで行っていたのが、平面ラフまでに留めたり、メヒシバ類の発生があまり問題とならなくなったので除草剤散布を止めているゴルフ場ではメリケンカルカヤやスズメノヒエなど多年生イネ科雑草が増えている所もある。既に株化したメリケンカルカヤを除草剤で防除することは難しいが、新たに発生してくるものに対しては定期的な施肥を行い地力を付け、芝密度を低下させないことを優先すべきことと考える。

関西でも地域によって異なることや、春の温度によって違いがあるがヤハズソウ(写真-5)の



写真-5 ヤハズソウ2葉期

発生時期は3月頃になる。メヒシバ類などのイネ科を中心とした土壌処理剤の処理タイミングでは既にヤハズソウが発生していることが考えられる。春の除草剤処理で抑えられなかったヤハズソウは夏に向けて大きくなっていくので、発生が多い場合には6～7月までに茎葉処理剤で処理を行うことが必要で、夏になると茎が木質化して除草剤が効きにくくなる。

#### ⑤オオバコ類

現在のゴルフプレーにはカートでの移動が主流になって、ほとんどのゴルフ場で導入されている。コースの中にはカート道路が走っているが、カート道路沿いを見ているとオオバコの発生が多いゴルフ場がある。芝地の中でオオバコが繁茂していることはほとんど無いが、ティーグラウンド周辺や歩経路などで芝密度が低下あるいは裸地になっている場所には発生が見られる。カート道路沿いも芝生で覆われている場合は問題は無いが、プレーヤーによる踏圧やカートや管理機械による芝生の傷みで芝が薄くなっている所はオオバコの発生原因に関係していると考えられる。茎葉処理剤を使用すれば防除が困難な雑草ではないと考えるが、オオバコの発生源となり、他の場所まで広げてしまわないよう茎葉処

理型除草剤等によってオオバコを減らすと共に施肥により芝密度を回復させたい(写真-6)。

#### ⑥ ツメクサ

1970年から1980年頃のコウライグリーンが多くあった時には、グリーン内にツメクサの発生が見られていた。また重要視される草種ではなかったものの、過去の雑草問題では防除の対象とされていた。しかしベントグリーン時代になった今ではグリーンでの発生はほとんど見られることはないと思われる。5年程前にベントクロスベントグラスのグリーンを改造するゴルフ場があり、その剥がした芝を当研究所の圃場に張り付けることになった。張り付けを行った時から芝生内にツメクサの発生を確認していたが、発生量も少なかったため放置していた。年数の経過と共にツメクサの発生量が増えてきたため、ベントグラスで使用できる除草剤を幾つか選び処理を行い、その除草効果を確認したが反応は様々で、一時的に黄化するだけの場合や、枯れたように見えてもしばらくすると再生しているものもある。これらの結果から除草剤の抵抗性があるとは言えないが、効きにくい状況ではあり、今後も調査研究が必要と考える。ツメクサは一年生または越年生の草種という認識を



写真-6 オオバコ

持っていたが、夏になっても枯れてしまうことは無く、多年生化している状況である。現状ではゴルフ場のベントグリーンで防除に苦慮しているという報告はほとんど無いが、今後、何らかの形で増えてくる可能性はある。もしグリーン内に発生が見られるようであれば数が少ない間に手取り除去、張り替え等に対応し、発生量を増やさないことが必要である(写真-7)。

#### ⑦ ベントグラスの品種による除草剤の感受性

以前のベントグラスの品種はベントクロスが大半を占めていたが、1990年代後半から2000年以降にかけては色々な品種のベントグラスが出てきている。今後もベントクロスに変わる品種が増えていくことが予測される。グリーンを新しく造成する時には新品種のベントグラスを用いることがほとんどで、その理由にはベントクロスに比べて、夏の高温ストレスに強いこと、耐病性が高いこと、高いプレーコンディションを要求できることなどがその要因と考える。ベントグリーンで使用できる除草剤の中には、ベントクロスでは薬害の影響が見られなくても、特定の品種に影響が見られる場合もある。現在ニュータイプ品種と呼ばれる全てのベントグラスの試験圃場を用意することは難しいが、ゴルフ場

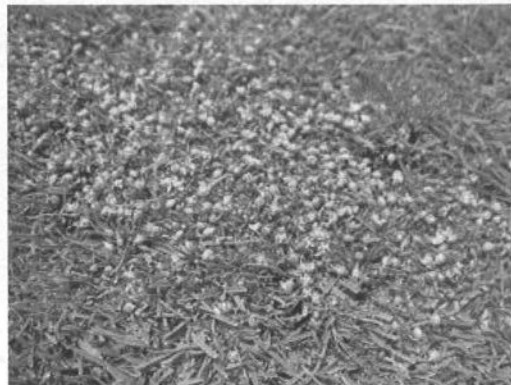


写真-7 ツメクサ



写真-8 新品種ペントグラス圃場

で採用率の高いペントグラスを圃場に設け、ペントグリーンで使用できる除草剤の品種による感受性の程度、安全性確認を行っている。ペントワングリーンの場合には、ペンクロスから新品種に変換するといっても簡単に出来ないため、新しい品種を導入する機会が急激に増えることは考えにくいですが、今後の参考になることは十分に考えられるので引き続き調査を行って行きたいと考える(写真-8)。

#### おわりに

1960年代から現在にかけて問題となってきたゴルフ場の主要雑草を調べた結果からは、その草種が大きく異なっていることは少ないように思えた。しかし草種によっては過去では防除の対象になっていても、現在ではほとんど見られない、あるいは発生が見られて容易に防除ができるようになってきているものもある。除草剤の面からは過去に使用されていた除草剤に比べ、新たな作用性を持つもの、環境への安全性が高いもの、芝生への安全性が高いもの、除草効果の高いものなど、現在はより選択の幅が広がって

いることは明らかである。広大な面積の芝地で雑草を防除していくのに除草剤は欠かせないものであるが、その特性を理解して使用していかねば新たな雑草問題の出現に繋がることは十分に予測できる。雑草は発生量が多くなれば問題視され、少ない場合には防除の対象にされない傾向があるが、スズメノカタビラやメヒシバのようにペントグリーン内で発生し定着してしまったら防除が困難になる雑草は、発生量の少ない時から徹底した防除が必要である。芝生への安全面から除草剤の使用が難しい場合では手取りや張替えをしてでも除去を行うべきである。

環境の変化に伴い、今はあまり問題としていない雑草であっても今後は防除が困難な雑草が出てくることや、除草剤の使用法によって防除を困難にしてしまう雑草もあると思うが、耕種的な管理を含めた雑草防除の基本に帰ることで予防、解決していくことは可能であろう。

#### 参考文献

- (1)大東修員ら(1961): 高麗芝々生地に繁茂する冬草の除草効果, グリーン研究報告集 1: 50 - 61.
- (2)山本三郎ら(1965): 日本芝の夏の雑草防除, グリーン研究報告集 4: 41 - 48.
- (3)竹松哲夫(1975): 芝生除草の新しい問題点(第28回グリーン研究会大会講演録), グリーン研究報告集 29: 1 - 13.
- (4)大西忠男(1993): 雑草の発生状況と防除(第64回グリーン研究会大会講演録), グリーン研究報告集 65: 33 - 52.