

ゴルフ場の低農薬へのアプローチ (I)

近年、ゴルフ場の農薬散布に伴う周辺の水質汚染や環境汚染が大きな社会問題として取り上げられ、ゴルフ場を取り巻く情勢は極めて厳しくなっています。このため、新しい地力増進資材の投入や生態学的管理によって、より健全な芝生を育成維持し、できるだけ農薬の使用を制限するなどの対応策が進められています。

このような情勢の中で、今年3月、雪印種苗(株)主催、アメリカのパートナーであるジャックリーン・シード社及び北海道グリーン研究会(札幌開催)後援による「芝草管理セミナー」を東京、盛岡、札幌の3カ所で、各地のゴルフ場支配人、グリーンキーパー、建設業者など総勢約400名が参加され、開催されました。

本稿では、ジャックリーン・シード社研究開発部長 ダグラス ブレディ博士による「スズメノカタビラの防除対策」、「エンドファイトによる病虫害への効果」、イリノイ州立大学教授 ヘンリー ウィルキンソン博士による「冬期の病害(雪腐病等)の防除管理」、「低農薬による芝草の管理」について、その講演要旨を「ゴルフ場の低農薬へのアプローチ」と題し、3回にわたって紹介いたします。なお、講演はスライドによる説明もありましたが、割愛して要約しました。(編集子)

スズメノカタビラの防除対策

ジャックリーン・シード社 研究開発部長

農学博士 **ダグラス ブレディ**

1 はじめに

今日はスズメノカタビラの防除について、私の持っている知識内でお話いたします。

特に、スズメノカタビラは雑草の中でも有害な雑草ということで、日本のみならず世界各国で頭の痛い雑草の一つになっています。そこで、芝生生産業者の方々の日常のスズメノカタビラの防除、また、ゴルフ場の皆さんにはフェアウェイのみならずグリーンなど、スズメノカタビラの出やすい場所について、防除方法をお話ししたいと思います。

講義に入る前に、スズメノカタビラについてお話しします。

ゴルフ場関係でない方もこの中にいると思いますが、今日、この場は皆さんがゴルフ場のグリーンキーパーになったつもりで、スズメノカタビラについて聞いていただきたいと思います。

さて、グリーンキーパーの皆さん、もし、オー

ナーが9ホール、または18ホールの全ホールをスズメノカタビラだけで増設しなさいという指示をされたら皆さんはどうなされますか。

まず、一番最初に造成、これは機械を用いて山を削り、さらに、コースの設計に基づいて造成に入ります。造成ができますと一応苗床ができるわけです。苗床ができると、次にスズメノカタビラの種子が必要になります。このスズメノカタビラの種子をどうやって手に入れるかということで、皆さん、種苗会社のほうにお尋ねになると思います。ところが、残念ながら現在のところ、このスズメノカタビラを世界のどこを探しても、我々のような種苗会社が



生産、販売しているところはありません。このスズメノカタビラの種子をどうやって手に入れるか、まず最初に、この問題に突き当たるわけです。そうすると、そのスズメノカタビラの種子は世界のどこを探しても生産、販売されていないので、スズメノカタビラを生えさせるためには、皆さんの一番嫌いな品質の悪い種子、スズメノカタビラの入った種子を購入して使用しなくてはなりません。

雪印種苗を通じて、スズメノカタビラの雑草混入の高い、低品質の種子が手に入りました。それを播くことによってスタンドの形成ができました。そうしますと、スズメノカタビラがそこで繁茂してくるわけです。では、そのスズメノカタビラの生育をもっと旺盛にし、それと同時に、播いた他の芝生を殺すにはどうしたらよいのでしょうか。

スズメノカタビラの生育を旺盛にするためには、低刈りを行うことです。低刈りすればするほど、スズメノカタビラが一番好きな環境作りになるわけです。最初に低刈りをどンドン行なってください。

2番目に行くことは、2つのことを兼用して行うことです。その1つは水を多くまくこと。必要以上に多くまき、ジメジメした状態を絶えずキープする、この状態はスズメノカタビラの生育には一番好ましいのです。ですから、一時期に大量の水をコース内にまき、絶えずコース内をジメジメした状態に保つことです。他の1つは、それと同時に施肥量を多くすることです。通常の数倍以上を施肥することによって、スズメノカタビラの生育が旺盛になります。

最後に3番目として、コース内の土を硬くすることです。土が硬くなればなるほど、やはり、スズメノカタビラが好む状態になります。ですから、機械などで硬くするとともに、年に1~2回行いうエアレーションも行わない、それが前の2つの方法に加えてスズメノカタビラの好む生育状態を作り上げることになります。

今、お話ししたことは非常に可能性のないことです。ゴルフ場のオーナーがスズメノカタビラを使って9ホール、18ホールを作れということは絶対にあり得ません。ただ、ここでこのお話をさせていただいたのは、一つの理由があります。と

いうのは、問題に対処する、特にスズメノカタビラの防除に対処するにはスズメノカタビラが喜ぶ状態がどういうものか、ということを探し出すことによって、その逆を行うことでスズメノカタビラの防除ができるということをご最初にお話ししたかったわけです。ですから、まず、スズメノカタビラというものを十分理解し、生育、特性、スズメノカタビラの喜ぶ状態というものがどういうものか、ということをご皆さんが理解、勉強されて、それと逆のことをすることがスズメノカタビラの防除の方法になります。

では、本題に入りますが、今日、ご紹介するスズメノカタビラの防除については、まず農薬を使わずに、毎日、日常管理される方法によって、スズメノカタビラの侵入および生育を防除する方法をお話しします。最後に、現在アメリカで新しく市販された2つの薬品についてご紹介いたします。しかし、残念ながら、現在、研究開発を進めていますが、現在の技術において、完ぺきにスズメノカタビラの侵入、防除をすることは不可能です。まだ、そこまで研究のレベルが達していませんので、ここで残念なことを申し上げますけれども、スズメノカタビラの防除を100%できる技術というものは開発されておられません。

2 肥培管理によるスズメノカタビラの防除

まず、日常行われている一般の管理方法において、スズメノカタビラの侵入、防除について、お話しさせていただきます。

皆さんが日常行っている管理は次のような方法です。これでスズメノカタビラの防除は100%はできませんが、ある程度のものはできます。ただ、ここに挙げたものを1つだけ使った防除はできません。ここに挙げたものすべてを交互に使い、それを繰り返す努力をすることによって、皆さんが望んでいるスズメノカタビラの侵入、防除が確立できます。

皆さんが今、使用されている芝生は2つに分類されます。1つは寒地型のもので、もう1つは暖地型のもので、今日は寒地型芝生の場合につい

てお話しいたします。

1) 刈り高

この刈り高を調整することによって、ある程度のスズメノカタビラの防除はできます。

この刈り高は通常 25~50 mm が適しています。25 mm 以下で刈ったものに対しては、スズメノカタビラの生育を抑える力が劣ってきます。ですから、フェアウェイ、ラフについては 25 mm 以下の刈り高で刈らないをモットーに管理していただきたい。25 mm 以下の刈り高での管理はスズメノカタビラの侵入を招くことになります。

寒地型芝生の中で、クリーピングベントグラスは低刈りが求められています。それで刈り高を低くしますが、それによってグリーンにスズメノカタビラの侵入が一番多くなります。

2) 害虫の防除

害虫によるダメージのコントロール、これも大事なことです。害虫によってダメージが生じると、その部分の生育が悪くなり、病弱な状態になります。この病弱な状態を起こすと、そこにスズメノカタビラの侵入を招くことになります。ですから、絶えず病虫害、特に害虫によるダメージ、そして芝生の生育減退を起こさないような管理をしていただきたい。

3) サッチの防除

サッチ、このマットの厚さがスズメノカタビラの防除に関係してきます。マットが厚くなることによって、本来、生育しなければならぬ芝生の生育が減退してきます。減退することによってサッチが厚くなり、なおかつ、皆さんが苦勞して散水した水が水はけが悪いことによって、サッチがジメジメした状態になります。冒頭にもお話ししましたが、スズメノカタビラはジメジメした状態を好みます。ですから、この状態からスズメノカタビラの生育が始まります。

4) エアレーションの実施

害虫の中にはいろいろな害虫がいます。今、アメリカで一番やっかいな害虫となっているのがゴルファー(ゴルフプレーヤー)です。このゴルファーが多ければ多いほどスズメノカタビラが増えます。ゴルファーが歩くことにより、また、カートがコース内を走ることによって土を硬くするわけです。

他に管理機械によってもコース内は硬くなります。冒頭にもお話ししましたが、土が硬くなればなるほどスズメノカタビラが好む状態になります。ですから、春1回、秋1回の適切なエアレーションが絶対必要になります。これによって通気性がよくなり、そして、水はけもよくなります。エアレーションした後のプラグ(コア)の掃除は大変ですが、年1回のみならず、年2回、春と秋に必ず行うことが大事です。

ここに挙げた管理方法の中で、一番大事なことは何かというと最後のエアレーションです。刈り高以上に大事になります。日本ではグリーンでエアレーションが行われていますが、フェアウェイにもエアレーションを行なっているゴルフ場は非常に少ないと感じています。このフェアウェイへのエアレーションを毎年行うことによって、スズメノカタビラの侵入を防ぐことになります。やはり、グリーンだけをエアレーションしてスズメノカタビラの侵入防除を行なっても、フェアウェイがスズメノカタビラの苗床となり、そこから種子が飛び、あるいはゴルファーのスバイクからどんどんグリーンに侵入してきます。つまり、フェアウェイに対するエアレーションもしっかり行なってください。

5) 適切な草種・品種の利用

もう1つ、管理技術でスズメノカタビラの防除で大事なことは適切な草種・品種の選択を行うことがスズメノカタビラの侵入防除に役立ちます。

ここで、我々が開発した新しい品種、特にその中で、スズメノカタビラに強い、むしろ、スズメノカタビラの生育、侵入を抑える力を持った品種を紹介いたします。

①ベントグラス・パター (PUTTER)

「パター」はワシントン州立大学で教授をとるかたわら、ベントグラスの育種、病理の研究をしているブラウン博士が育成しました。

「パター」は「ベントクロス」などのペンシリーズと十分競合し、「ベントクロス」や「ベンリンクス」に劣らない密度の高いベントグラスの特性を十分生かした品種です。と同時に、「パター」は今、アメリカで一番問題になっているテイク・オール・パッチ (Take all patch) に対する耐病性が強い

ということを基礎に作り上げた品種です。このテイク・オール・パッチについては、後で詳しく紹介いたしますが、このテイク・オール・パッチにかかる、パッチ病なのでその部分が枯れ上がり、スズメノカタビラの侵入を招くこととなります。「バター」はスズメノカタビラの侵入防除のために選んでいただきたい。

ワシントン州立大学において、我々が委託したスズメノカタビラについての「バター」と「ペンクロス」を比較した研究結果によると、「バター」は密度が高く、かつ、スズメノカタビラの生育が小さい見られず、スズメノカタビラの侵入を防ぎましたが、「ペンクロス」はスズメノカタビラが侵入しました。なぜ、「ペンクロス」にスズメノカタビラが入るにもかかわらず「バター」には小さい入らなかつたかという、と、「ペンクロス」のスズメノカタビラの出ているところは1年前にテイク・オール・パッチにかかり、そのダメージにより枯れ上がり、そこにスズメノカタビラの種子が何らかの形で入り、猛繁殖してしまったということです。

②ケンタッキーブルーグラス・リムジン

(Limousine)

「リムジン」はかなり密度の高い品種です。この密度が高くなることによって、壁を作ることになります。この壁がスズメノカタビラの繁殖(侵入)を防ぎます。現在、世界名国で何百品種のケンタッキーブルーグラスが生産、販売されていますが、「リムジン」はその中で1m²当たりの株の密度が一番多い品種です。

普通、ケンタッキーブルーグラスは低刈りに弱い草種ですが、「リムジン」に関しては、かなりの低刈りができ、なおかつ、ダメージが出ない品種です。ケンタッキーブルーグラスで、低刈りのできる品種が初めて育成されたのです。今まで、ケンタッキーブルーグラスについて理解されていたものが、かなり変わってきました。

皆さんが日ごろお悩みになっている刈込み作業、グリーンモアがエブロンのところまでびったり止まって回転すればいいのですが、どうしても中のケンタッキーブルーグラスまで入ってしまいます。ベントグラスとケンタッキーブルーグラスの刈り

高は違います。ベントグラスの刈り高できますと、ベントグラスとケンタッキーブルーグラスのオーバーラップしている部分が一番悩まれるところだと思います。オーバーラップが進めば進むほどその部分から枯れてきます。枯れることによって、そこからスズメノカタビラが侵入してきます。なおかつ、その枯れ上がりがグリーンの見栄えを悪くすることになります。ただ、オーバーラップしていても、「リムジン」は低刈りに強いので、このような問題は起こりません。

③ケンタッキーブルーグラス・ヌ・スター

(Nustar)

「ヌ・スター」の、たくさんある特徴の中で特に目立つものは葉が細く、柔らかく、なおかつ、「リムジン」のような密度です。さらに、もう1つの特徴は干ばつに強いことです。この品種の育種に使った母材はワシントン州中部の穀倉地帯、つまり、年間の雨量がほとんどないような砂漠地帯から収集した親を交配して作ったので、干ばつに対して非常に強いケンタッキーブルーグラスの品種になりました。

④ケンタッキーブルーグラス・アマゾン

(Amazon)

すでに1年半前から日本の市場で販売されている品種です。特性としては、色の濃い、なおかつ、密度の高い、特に耐寒性の強い品種です。この育種の基になったのはスウェーデン、つまり、北の方から収集した親を使っているの、耐寒性が強いわけです。

また、北海道長沼町の雪印種苗の圃場での刈込み試験で、10mmで刈ったものでも、ほかの品種に比べても枯れ上がりが少ないという結果が出ています。このように「アマゾン」は低刈りにも強い品種です。

⑤ケンタッキーブルーグラス・ジュリア

(Julia)

特性は「アマゾン」「リムジン」「ヌ・スター」のように密度が高いことです。しかし、この品種を作った1つの目的としては、踏圧に強い品種を目的としました。特に、先ほど述べた害虫の中で、一番被害の大きいゴルファーの多いゴルフ場には、この品種をお勧めします。育種の段階で、特に踏

圧への強さ、これを強めるために作った品種です。この品種は5年前から販売し、アメリカで最も大量に使われています。

⑥ペレニアルライグラス・オールスター

(All-star)

後でエンドファイトについてお話しますが、エンドファイト菌に汚染されている率の高い品種です。雪印種苗の千葉研究農場の圃場で、真夏の高湿多湿の時期に夏枯れに対する試験を行いました。それに、あえて低刈りを強制して、それによるダメージがどれだけ出るか、ということを試験しました。他社の品種に比べて、高温時に低刈りを行なっても「オールスター」は色も濃く、枯れも少ないという結果となりました。

⑦トールフェスク・スノーTF (Snow TF)

同様に千葉研究農場の圃場での試験で、「スノーTF」は枯れ上がりもなく、良く密生しましたが、他社品種はかなり枯れ上がったと同時に隙間ができ、ここからスズメノカタビラが侵入してくるという状態になりました。

6) クリッピング

管理面において、スズメノカタビラの侵入防除対策として、もう1つ、クリッピングがあります。芝を刈った後の廃棄物を絶対残さないということです。グリーンでは、それらのものを除去しますが、これはグリーンのみ行なっても効果はありません。フェアウェイ、ティーなども必ずクリッピングを行うことです。

7) 散水

特に夏場における散水、これが1つのキーになっています。冒頭にもお話ししましたが、スズメノカタビラは大量の水を一時期にまくことによって生じるジメジメした状態を一番好みます。ですから、夏の干ばつに今の芝を助けるために急激に水を散布することは芝のために散布した水が逆にスズメノカタビラの生育を助けることにもなります。ですから、まく量はそのままでもよいのですが、まく回数を分けて散水してください。

8) 施肥

施肥の場合も、その施肥方法によって、ある程度スズメノカタビラの侵入防除ができます。スズメノカタビラはリン酸を一番好みます。ですから、

リン酸の過剰な、大量な施肥を避けてください。どうしても、リン酸の施肥量を今のままでキープ、または量を多くしなければならない場合は、先ほどの散水と同じように何回かに分けて施肥してください。

9) オーバーシーディング

繰り返しますが、春と秋のエアレーションはグリーンのみならずフェアウェイでも行なってください。ここで付け足したいのはエアレーションを行なった後、必ずオーバーシーディング（追播）をしてください。オーバーシーディングするときは草種・品種を選定し、必ずエアレーションの後でオーバーシーディングを行い、そのエアレーションして残った穴の部分に種子が落ちる、そして新しい品種がスズメノカタビラに競合できる、あるいは侵入を防ぐというように全面的にスズメノカタビラの防除に役立てていただきたいと思います。

3 スズメノカタビラを知る

スズメノカタビラの防除、あるいはコントロールに対しては、最初にスズメノカタビラというものについて勉強していただきたい。

皆さんは一般的にスズメノカタビラというものは1種類だと思われていますが、現在でも、世界で何百種類というスズメノカタビラが発見されています。しかし、地域によって、あるいは気候条件の差によって、スズメノカタビラの生育は違います。ですからまず、敵に向う前に敵をよく理解していただきたいと思います。

普通、スズメノカタビラには地上茎がないとい



芝草管理セミナー・札幌会場（質疑応答風景）

うように理解されていると思いますが、地上茎のあるスズメノカタビラも発見されています。このように、さまざまなスズメノカタビラがありますので、皆さんが現在管理されているゴルフ場のスズメノカタビラがどれに分類されるか調べていただきたいと思います。

苗床にスズメノカタビラとクリーピングベントグラスを同時に同量播種し、6週間後の状況を見た試験で、スズメノカタビラとクリーピングベントグラスの生育はほぼ似ているということを理解してください。皆さんが現在行なっているかも知れませんが、グリーンでのオーバーシーディングはベントグラスを作るためではなくて、裸地になった部分にオーバーシーディングすることによってスズメノカタビラの侵入を防ぐという意味でオーバーシーディングされている方が多いと思います。

その方法が実際に効果があるかどうかということを実証するために試験しました。

まず、ベントグラスを播種して苗床を作り、6週間にエアレーションを行い、プラグの穴の部分に20粒のスズメノカタビラの種子を落とし、6週間後に観察しました。ベントグラスの苗床にスズメノカタビラを播種しますと、スズメノカタビラはほとんどベントグラスと同じになるという結果になりました。

今度はその逆のことをやってみました。

スズメノカタビラを播種して苗床を作り、6週間後にエアレーションを行い、プラグの穴の部分に20粒のベントグラスの種子を落して、6週間後に観察しましたが、ほとんどベントグラスの生育は見うけられませんでした。というのは、皆さんが行なっているスズメノカタビラの防除のためにベントグラスを播種しても、ベントグリーンではスズメノカタビラがあまりにも旺盛な生育のために焼け石に水ということになります。

ベントグラスをスズメノカタビラの中でうまく育てるにはかなりの努力および環境作りが必要です。したがって、スズメノカタビラの旺盛なグリーンへのベントグラスのオーバーシーディングは正直に申し上げて無駄です。一度、スズメノカタビラに汚染されたグリーンをはがして新しいナーセリをもってくるのが一番だと思います。

4 スズメノカタビラの防除薬剤

残念ながら、現在、市販されているスズメノカタビラの防除薬剤については、100%スズメノカタビラを殺す力はありません。現在、アメリカにおいて新しく紹介され市販されている薬剤だけを使っても侵入、生育を抑えるという効果はありません。前述のメンテナンスを取り入れながら、なおかつ、薬剤を使うという、つまり、両方兼用することによってスズメノカタビラの侵入防除ができるわけです。これらの農薬は散布するタイミングが大事です。ですから、これらの農薬を散布するときには、よく農薬の説明書を読んで、かつ、農薬販売会社のセールスマンや技術者とディスカッションし、一番適した散布時期はいつなのか、ということ調べてください。かつ、そのマニュアルによって、全コース散くのではなくて、1コース、1ホールあるいはナーセリで試験してから、実際にその効果があるか、また、適した時期はいつなのかを確認してからお使いください。それがベストだと思います。

①カットレス

この薬剤は除草剤ではありません。これは生長剤です。これはスズメノカタビラを殺すという効果はありません。生長剤なので、その逆の効果があります。スズメノカタビラに生じ、スズメノカタビラの生育を抑えることになるのです。勘違いしないでください。生長剤であって除草剤ではありません。スズメノカタビラの生育を抑えるということで利用すれば効果があります。スズメノカタビラの生育を抑えながら芝生を強めるという点では、この薬剤は非常に効果があります。

②プログレス

これは生長剤でなく、除草剤として紹介されています。ただ、除草剤でも先ほどお話ししましたが、スズメノカタビラを殺すという力はありません。「カットレス」と同じに、これも生育を抑えると意味で利用する薬剤です。

5 オーバーシーディングによる再生

アメリカのあるゴルフ場の例ですが、グリーンの回りのスズメノカタビラの汚染のかなりひどい

ところに薬剤だけを用いて散布した結果、結局はスズメノカタビラの繁殖を抑えたことになりましたが、その抑えた部分の色の変化によって、見た目の悪い結果になってしまいました。薬剤を使うことによって、ある程度スズメノカタビラを防除することはできても、結局、ここまでくると手の施しようがなく、このままゴルフ場として維持することはできません。薬剤を散布するにあたってはどうしたらいいか、その効果を100%得るためにはどうしたらいいか、ということを考えていただきたいと思います。スズメノカタビラは防除できても、見た目の悪い結果となつてはプレーヤーには満足していただけません。特にスズメノカタビラのダメージの大きいところでは完全にフェアウェイの改造をしなければなりません。そういった場合について、ラウンドアップを散布し、既存のフェアウェイを殺し、その後新しい品種のオーバーシーディングを行います。

6 おわりに

後半の部分で何度もお話ししましたが、薬剤のみを用いてスズメノカタビラの防除、侵入を抑えるということではできません。

薬剤を用いると同時に、日常ゴルフ場の管理方法についてももう少し改善をする。刈り高、排水、散水、施肥、エアレーションというそれらの日常行われる管理を改善することに加え、更に薬剤の効力を使うことがスズメノカタビラの防除、侵入を抑える一番の方法と言えるでしょう。

ただ、残念ながら、世界中どこにもスズメノカタビラを完全に防除する薬剤もなければ技術も開発されていません。

皆さんがお悩みになっているスズメノカタビラは世界各国のグリーンキーパーも悩んでいるということをご紹介したかったわけです。

質疑応答

〔問〕 スズメノカタビラに侵されたフェアウェイに除草剤ラウンドアップを散布し、すべてを枯死させ、オーバーシードをすることによってフェアウェイを再生させていますが、実施した時期とその後スズメノカタビラの発生率について

データがありますか。

〔答〕 実施時期は春または秋です。コースはクローズして行います。スズメノカタビラの発生率のデータはありません。

〔問〕 スズメノカタビラを生育させるための条件について説明していただきましたが、その後の生育をさせないための条件を具体的に（気候、土壌、刈り高・回数・方法、肥料の品名、施肥量、施肥回数など）。

〔答〕 刈り高と水分条件がスズメノカタビラの生育に大きく作用します。スズメノカタビラはケンタッキーブルーグラスよりも高湿度に耐え、また、踏圧で硬くなった土壌にも強いものです。これはスズメノカタビラが硬い土壌を好むのではなく、他の草種に比べて強いということです。また、地下茎は踏圧による酸素の欠乏にも強いいため、芝生の生育を助長させるために、エアレーションによる通気性と硬い土壌の改善が有効です。土質としては、踏圧を受けやすい粘土質よりも砂質土の方がスズメノカタビラの抑制には好ましいわけです。早春の多肥（窒素）はスズメノカタビラを増長させるので、春の1回目の施肥は5月か6月に遅らせた方がよいでしょう。ただ、スズメノカタビラの防除には施肥管理よりも水分や刈込みの管理が重要です。

〔問〕 スズメノカタビラに対する抑制生長剤カットレスまたはプログレスの成分構成、魚毒性について教えてください。

〔答〕 プログレスの有効成分はエソヒュウメサイト (Ethofumesate) で、魚毒性は $LC_{50} 15 \text{ mg/l}$ です。これはラット経口 $LC_{50} 6400 \text{ mg/kg}$ で、除草剤の中でクラス1Vとなります。カットレスの有効成分はフルルプリミドール (Flurprimidol) で、毒性試験のデータはありません。除草剤ではなく生長剤なので毒性はプログレスより弱いと思われます。

〔問〕 スズメノカタビラには2年生のものもあると聞いていますが、積極的に利用するケースはないのでしょうか。

〔答〕 特異的に発見されたもので、まだ、実用段階には至っていません。 (以下、次号)