
芝地 (ゴルフ場) における 成長調整剤の利用と方向

東日本グリーン研究所 稲 森 誠

1. ゴルフ場芝地とその管理

ゴルフ場の芝生は、ゴルフプレイのために提供されるものであり、利用目的上から、ティーインググラウンド、スルーザグリーン (フェアウェイ, ラフ), グリーンの各部位で構成され、さらにプレイ区域外においても保全管理上芝草が植栽されている部分もある。各部位の特質、地域の環境条件等によって各々適切とされる種類の芝草で植栽され、ゴルフ場の芝地が構成されている。ゴルフ場の芝地は、所謂スポーツターフとして存在する中で、各々の部位及び芝草の種類によって管理の手法、密度等が異なり、様々な条件も加ってダメージを生ずることもある。それがため再生力、回復力を必要とするが、プレイイングコンディションの調整のため、或いは、自然環境等の対応から肥培管理を人工的に制御する場合も多く、適切な管理が行使され、使用目的に適合した良好な芝生の状態に維持することが常に望まれている。

日常の主要管理として次のものが挙げられる。

- (1) 各部位における目標草丈とする刈込
 - (2) 芝草の栄養を補給する施肥
 - (3) 病虫害・雑草防除
 - (4) 老化防止、若返り、クォリティー調整等のための更新や目土
 - (5) 散水あるいは防寒
- などの他、間接的には使用する機械器具の整

備、樹木の管理、コース内の清掃 (刈り草処理も含む)、バンカー整備、プレイのための準備作業なども、芝地を良好な状態に保全するために行われるものである。

2. 芝地における成長調整剤の役割と現状

前項で述べたようにゴルフ場の芝地はプレイのために整備され、プレイイングコンディションを良好に保全維持されていることが要求される。これがため、芝草にとっては過酷な条件で管理されることも余儀なくされる場合も多く、それが長期に及ぶと、ダメージを強く受けることとなる。また、芝草は生き物であるが故に自然環境の影響を受け生育をしている。一度植栽されると何年もの間、好・不適な条件が繰り返えされ続けざるを得ない運命にある。芝草の種類、部位、立地条件などの相違により、その影響の受け方は様々ではあるが、常に同一で良好な状態に維持することは甚だ困難で、条件・状況に応じた適切な管理を行使することにより、プレイに適した、しかも、ダメージを受けにくい芝作りが大切とある。

このようなゴルフ場芝地管理の中で、植物成長調整剤の役割・利用を考える上で、現在利用可能な剤をその使用目的からみると大きく2つに別けられよう。一方は、発根促進、根の伸長促進、張芝の活着促進、萌芽促進といった生育

表-1 芝地に適用のある成長調整剤

作物名	使用目的	薬 剤 名
コウライシバ	発根促進等	インドール酪酸液剤
	根の伸長促進・萌芽促進	クロレラ抽出物液剤
	根の伸長促進	混合生薬抽出物液剤 シイタケ菌糸体抽出物液剤
	活着促進	クロレラ抽出物液剤 ベンジルアミノプリン
	草丈の伸長抑制	メフルイジド液剤 フルルプリミドール液剤 フルルプリミドール水和剤
	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール・メフルイジド水和剤 トリネキサバックエチル水和剤
ノシバ	草丈の伸長抑制	メフルイジド液剤 フルルプリミドール粒剤 フルルプリミドール水和剤
	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール・メフルイジド水和剤 トリネキサバックエチル水和剤
ヒメコウライシバ	発根促進等	インドール酪酸液剤
西洋芝（北海道）	草丈の伸長抑制	マレイン酸ヒドラジド液剤
ベントグラス	根の伸長促進・萌芽促進	クロレラ抽出物液剤
	根の伸長促進	混合生薬抽出物液剤 シイタケ菌糸体抽出物液剤
	発根促進	インドール酪酸液剤
	草丈の伸長抑制	フルルプリミドール粒剤 フルルプリミドール水和剤
	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール粒剤 バクロブトラゾール水和剤
	スズメノカタビラの生育抑制	フェナリモル水和剤
ブルーグラス	草丈の伸長抑制	フルルプリミドール粒剤 フルルプリミドール水和剤
	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール粒剤 バクロブトラゾール水和剤 バクロブトラゾール・メフルイジド水和剤
フェスク	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール粒剤 バクロブトラゾール水和剤 バクロブトラゾール・メフルイジド水和剤
ライグラス	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール水和剤
オーチャードグラス	草丈の伸長抑制による刈込軽減	バクロブトラゾール水和剤
バミューダグラス	草丈の伸長抑制	フルルプリミドール粒剤 フルルプリミドール水和剤

※ 農薬適用一覧表 1996年版 （社団法人 日本植物防疫協会） より

促進剤であり、他方は、草丈伸長抑制及びそれに附随した刈込軽減を目的とした生育抑制剤である。現在、芝地に適用のある成長調整剤は表-1に示す通りである。

その他、ベントグラスの夏枯れ予防及びその回復、更新作業後の回復、耐寒性の向上、コウライシバの秋期緑色保持など使用目的が様々な剤が植調協会を通じ試験が行われている。

これらの成長調整剤は、実際のゴルフ場芝地でどのような利用をされているのか、目的別にみると、

(1) 生育促進的効果を目的とした剤

前述の通り、ゴルフ場芝地はプレイのために提供されるものであって、他の農作物のように品質は求められるが、収量を目的として栽培されるものではない。しかしながら、永年的に継続して管理する中では、種々の要因によってダメージを受けることも多く、それからの回復力を要求される。特に過酷な条件下にあり、ゴルフ場芝地の最重要部位でもあるグリーンにおいては尚更であり、その維持管理には特殊な手法が行使されている。

ゴルフ場グリーンのシステムには、1グリーン又は2グリーンとがあり、さらに2グリーンにおいては、2つを異なった芝種とする場合と同一の芝種とする場合とがある。システムの相違により管理内容は多少異なるが、目的とするところは良好なプレイングコンディションの維持にあり、前項に挙げた主要管理を適切に行使してゆくことになる。その一連の管理の中における生育促進剤の利用場面としては以下のことが考えられよう。

グリーンは、芝が生育している時期には、養生期間を除いて、ほとんど毎日のように刈込まれ、しかも通常4mm台の刈高（近年は3mm

台とするコースも多い）と極端であるため、根の発達に影響を与え、伸長が阻害される。この影響を緩和し、根の伸長促進を図る手法の1つに生育促進剤の利用があろう。但し、茎葉に対して著しい伸長作用を伴う剤には問題がある。というのは、短く刈込むがために、急激な伸長があると刈り取られる割合が多くなり、逆にダメージが強くなることが考えられる。特に直立茎部の伸長は茎刈りの危険性があり、根に対する作用が主体となる剤であることが条件となる。

次に、主要管理の中に更新作業があり、その目的には、芝草の老化を防ぎ活力のある芝生とするための芝地の更新と、芝生の状態をプレーに適した状態に調整するものとの2つがある。目的に応じて様々な方法が採用されるが、状況によっては芝生の張替も含む場合がある。更新時には、程度の差はあるものの、いずれの方法を採ったにせよ、芝生には相当のダメージを与えるため、実際のプレーに供するまでには養生期間をおくことが通例であるが、1グリーンシステムの場合には使用中に行わざるを得なく、2グリーンシステムであっても使用中に行うこともある。更新時のダメージを早期に回復させ、また、張替を余儀なくされた場面の活着促進により、養生期間の短縮化あるいは使用中での更新のダメージ軽減化などの目的での利用も考えられる。

芝生は刈込、更新およびプレイヤーの踏圧等人為的（物理的）ストレスの他に、芝草の生育生理に起因するストレスもある。ゴルフ場芝地で利用される芝草の種類は多いが、グリーンでは、ベントグラス、コウライシバ（ヒメコウライシバが主）、ティフトンの利用が大多数である。特に近年は、プレー上の要望からもベント

グラスの利用が多い。ベントグラスは寒地型芝草に分類され、冷涼な気候に適する。品種改良なども盛んに行われ、耐暑性の向上もされているが、一般には、高温条件にさらに多湿条件が加わると生育生理に支障をきたし、問題を生ずることも多い。日本列島は南北に細長く地域による気候の相違が大きく、また季節による相違も大きい。それがため以前はグリーンの芝草としてベントグラスを採用するゴルフ場は地域に偏りがみられた。しかし、プレイ上の要望も強く、2グリーンシステムとして一方をベントグラスとするコースも増加したが、当初はウインターグリーンと称することが多く、夏期には使用出来ないことが半ば常識となっていた。その後さらにベントグリーンに対する要望が強まり、それに応えるために、土壌構造の改善、散水設備の充実、施肥・病害虫防除・更新など主要管理技術の向上、およびそれに伴う資材の開発などがなされ、ベントグリーンは全国的に増加しており、夏期の使用も可能となっているが、その状態を維持するためには、種々の条件を勘案した上で適切な手段を講ずることが重要となる。成長調整剤を使用することにより、不良条件からのストレスの軽減、言い換えれば、夏期高温多湿時における生育衰退が回避され使用可能な状態に維持される効果が顕著であれば手段の1つとして利用価値もあろう。

(2) 生育抑制の効果を目的とした剤

芝草は生長するから、ゴルフ場芝地ではプレイ上の要求から各々の部位を目標とする草丈に刈込むことはコンディションを維持するための主要管理であることは既に述べた通りである。また、ゴルフ場にはプレイ区域外であっても土壌の流失・侵食防止あるいは美観上から芝草を植栽する部分も存在する。そういった所は概し

て、急傾斜であって刈込には危険を伴う場合が多く、刈込をせず放任とすることもあるが、刈込をせざるを得なく、時として労働災害の起こる例も散見する。さらにプレイ区域内であっても急傾斜地は多くみられ、特に梅雨期の刈込にはその危険度が増すことになる。このような労働災害防止上から急傾斜地の刈込回数の軽減効果のある生育抑制剤は利用価値があり、一部では使用されている。しかし、プレイ区域内では草丈の不揃い、枯葉（最外側葉）の脱落遅延などによる美観上の問題が指摘され、利用しているゴルフ場は多くはないのが現状のように思われる。なお、抑制剤を使用することにより刈込回数軽減効果の他に刈取草量の軽減が認められる。現在ゴルフ場では刈込んだ芝草の集草には、集草箱をセットしたモアでの刈込、刈取葉をスローパーによって除去するなど機械を利用するが、機械の導入が困難な場所においては人力によって刈草を集め除去している。このような人力に頼らざるを得ない場所では集草量の軽減は作業効率を計る上では有効な手段ともいえようが、今までのわが国のゴルフ場芝地維持管理の中では生育抑制剤を積極的に利用しようという考えは低かったようである。しかし、近年は作業者の人員削減、労働時間の短縮など、ゴルフ場をとりまく状況に変化がみられ、抑制剤に対する関心が高まっているように思われる。一般的にゴルフ場芝地のうち、スルーザグリーンの刈込は、初夏～初秋にかけ特にその頻度を増し、人力に頼る部分も多く、人員確保が要求されるなかで、バブル崩壊後の経費削減あるいは週40時間労働（または週休2日制）の導入などから労働力不足が生じているのが前述したゴルフ場の現状である。一部では刈込繁忙期にはラフなどの刈込を請負業者に委託するゴルフ場もみら

れている。このような状況から今後は、ラフ（傾斜地を含む）での刈込回数軽減を目的とした抑制剤の利用は増加するものと考えられる。芝草に適用のある抑制剤のうち、土壌処理型の剤は、雑草に対する抑制効果が顕著でもあることから、プレイ区域外の雑草多発場所、例えば林内、急傾斜地などでエロージョン防止のため何らかの草を残さざるを得なく、芝草の生育には不適な場所では、抑制剤を利用し、草の刈込を出来る限り行わないですむといった方法も考えられよう。

また、ほふく型の芝草は、成長期間には、ほふく茎をターフの外側（裸地など）へ伸長させる。場合によっては、この伸長するほふく茎を切除することを要求される部分も存在する。ゴルフ場にあっては、バンカー内へ伸長したほふく茎の切除は日常管理に含まれ、プレイのルールに則るためにも要求される作業である。その他、コース内に敷設された表面排水のための開口マンホール、U字溝などへ向って伸長するほふく茎も、機能上、プレイ上からも切除する必要がある、また、管理道路、カート道路などへはみ出して伸長するほふく茎も美観を含め切除することが望ましい。こういった場所へ抑制剤を処理することにより、ほふく茎の伸長（節間伸長）を抑え、切除作業の軽減化が可能となり、省力化につながる利用法と考えられよう。

前述した通り、これまでは、ゴルフ場における抑制剤の占める位置は明確ではなく、その利用においても積極的ではなかった。しかし、ゴルフ場をとりまく状況の中で、芝地の維持管理の方法、密度等を省力化する方向へ進むことは必至であり、抑制剤の有効利用の方策を現場に即した考え方とすることが望まれる。

芝草に適用のある抑制剤で、利用方法の異な

る剤があり、芝草地（ベントグラス）内の雑草であるスズメノカタビラの生育抑制を目的とするフェナリモル剤がこれに属する。

スズメノカタビラは芝草地内に発生する主要雑草で、特に20mm以下に刈込む芝草地では、その発生、生育が旺盛となる。ゴルフ場では、フェアウェイ、ティーインググラウンド、グリーンがこの刈高に相当することになる。スズメノカタビラは本来、1年生（越年生）雑草といわれていたが、多年生の種類もみられ、多様化しているのが現状である。5mm以下に刈込んだにせよ出穂し、結実させるという特徴がある。ゴルフ場のグリーンはボールを転がすことが目的であるため、転がりがスムーズであることが重要である。したがって、グリーンの芝草は1つの種類で統一されることが条件となり、転がりの妨げとなる雑草や、芝草であっても異った種類のものは排除するように管理している。通常、雑草は除草剤（土壌処理型、茎葉処理型）を利用して防除し、多くの場合、適期に適薬を適切に処理することにより、問題は少ないが、グリーンは過酷な管理が伴うがため、さらにベントグラスにあっては、除草剤に対する感受性もあつて的確な防除は困難となっている。なお、スズメノカタビラは、出穂せず、多年生であれば、低い刈込みに耐え、直立する性質もあることから転がりも良く、グリーンの芝草として利用可能で、こういった品種改良、出穂抑制などの研究も行われている。

フェナリモル剤は、芝草には殺菌剤として先に適用がなされ、ダラースポット病、カーブラリア葉枯病などに有効な剤として利用されているが、多量散布や多数回散布で芝草に対して生育抑制、過度になると枯死に至る例も見られ、使用に当っては十分な配慮が必要である。この

生育抑制効果がスズメノカタビラに対しても認められることから適用であり、芝草に対しての抑制を最少限に止める程度の処理量としている。スズメノカタビラ抑制を主眼において利用することは芝草に対する影響が強く現われる危険性が懸念され、殺菌剤として利用した際のボーナス効果と考えることが無難であろう。

3. 成長調整剤の問題点と今後の課題

(1) 生育促進の効果を目的とした剤

芝草に適用のある促進剤は、その殆どが根部位に対する効果を目的としたもので、対象部位はグリーンが主体と考えられる。グリーンはゴルフ場の顔ともいえる最重要部位であり、過酷な栽培、使用条件に耐え、プレイイングコンディションを良好に維持する管理が要求されることから、芝草の土台ともいえる根を健全に生育させる手助けとなる剤が利用価値があるが、こういった効果が実際の使用グリーンにおいては顕著には現われにくいように思われる。芝地を維持管理するには種々の作業があり、不良因子の影響を最少限にとどめる努力がなされている。その中の1つの手法として促進剤を位置付けられるような利用法を検討することが必要であろう。張芝後の活着促進、更新作業後の回復などを目的とする場合は処理時期は自ずと決定されようが、一般管理の中で根の伸長促進効果を目的とする場合には、芝草のどのような状態の時期に処理することが最も効率的であるのかを、作業性、経済性等を勘案した上で検討することが大切であろう。芝草の種類によって、不良条件の内容が異なり、影響の受け方も様々であることを念頭に入れることも、良好な状態を維持するためには重要である。

促進剂的なもののなかに、緑色保持効果を目

的とした剤がある。単に芝草を着色することによって、ある程度の期間緑色を保つ所謂着色剤は以前から主にグリーンで使用され、種々なものがある。このことは、わが国では、一部の地域を除いて、暖地型芝草（日本芝、ティフトンなど）は冬期に休眠し、褐色となる。また寒地型芝草（ペントグラスなど）であっても冬期には生育が停滞し、退色する種類も多いため、美観上、踏圧などの損傷からの保護等から採用される措置で、年間エバグリーンをとの要望にもいくらか応えたものであろう。エバグリーン化の方法には、オーバーシーディングの手法も導入され、成功例もあるが、ベースとなる芝草、地域など限定要因も挙げられ、採用しているゴルフ場は少ないが今後は増加することも予想される。また、品種改良や選抜育種も盛んに行われており、バイオ技術の導入も含め、エバグリーン化の推進がなされるものと思われる。エバグリーンの1方法としての成長調整剤の利用も考えられるが、なかには肥料成分が混入されているものも散見される。調整的役割を解明することが主題であり、肥料との組み合わせは応用としての問題と考える。

植物の生育生理を調整し、休眠型の芝草をエバグリーン化することが、永年的に栽培する芝草に対して、如何に影響するかを検討は当然なされるべきであり、継続的に利用可能な剤であることがエバグリーンを目的とする場合には条件となろう。また、休眠の遅延、萌芽の促進など、休眠期間の短縮化を目的とする利用もあろうが、これについても同様と考えられる。

(2) 生育抑制の効果を目的とした剤

抑制剤の一般的な利用については前項で述べたが、ここでは、別の利用法について考えてみたい。土壌処理型の剤は、日本芝に対して秋期

遅く（休眠期前後）～冬期に処理すると、抑制効果が長期に及び、処理量にもよるが、梅雨期～梅雨あけ頃まで続く場合もみられ、あたかも休眠状態が夏まで延びたかようになる。プレイ区域内は勿論、美観上問題となる場所ではこの時期の処理は不可であるが、この作用を逆に応用すれば、有効利用可能な場所もあろう。茎葉処理型では、詳細は不明であるが、晩秋の処理でやや萌芽が遅れるとの報告もある。

ゴルフ場芝地は永年的に管理されるため、抑制剤を利用する場合においても同一場所に連年施用されることになる。抑制剤の連年施用による芝草への影響について、現在のところ不明な点が多いが、当研究所の調査では、土壌処理型の剤を冬期処理で4～5年連用した場合に、芝草の茎葉が極端に萎縮し、節ごとの芽数が顕著に増加する状況が認められた。これは、処理時期、処理量など適切な使用法ではない条件下での結果ではあるが、適切な使用条件下において、茎葉処理型剤も含め、検討し影響の有無をとらえることが重要である。

抑制剤は草丈の伸長を抑制するばかりでなく、ほふく茎の伸長も抑制することは前述した通り

である。これは各節間の伸長抑制によるもので、芝草は各節ごとに出芽することから、抑制剤処理によって、単位面積当りの芽数が結果的に増加し、密なターフを形成することになるため、草丈伸長抑制効果が切れた後は、かえって刈取草量が増加することにもなる。密なターフを形成することは、芝地の品質の向上ともいえ、グリーンへの使用も試みられているが、連年施用等の影響など明確ではない現状では、過酷な条件を余儀なくされるグリーンでの利用には、問題があり、慎重な検討がされた上での使用とすべきであろう。

抑制剤の利用場面は、雑草の抑制なども含め様々想定され、今後は広範な利用となる可能性を有した剤といえようが、種々の観点から芝草への影響を検討していくことが課題であり、ゴルフ場芝地維持管理のなかの1手法として位置付けを確立して上にも重要であろう。

ゴルフ場における成長調整剤の利用について述べてきたが、筆者の認識不十分な点も多いため、雑駁であることを御容赦戴いた上で、僅かでも芝地維持管理のなかの成長調整剤利用の一助となれば幸甚に思います。

原色 図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫／著

A4版 本体9,800円

芽ばえの姿はどうなんだろう。本書は、植物の芽ばえのようすを克明に表わした精密図版と、種・成植物の写真による植物の一生図鑑です。成植物のみの図鑑と異なり、芽ばえのようすから紹介しているため、植生などの調査にたいへん役に立つとの声が寄せられています。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6
TEL. 03-3833-1821 FAX. 03-3833-1665