

ゴルフ場における管理のコツとは

静岡県芝草研究所
Ph.D.

池村 嘉晃

ゴルフ場では、芝生の状態が悪くなり始めたときは、肥料を撒いてみたり、殺菌剤を撒いてみたり、更新作業を試みたり、秘密の薬剤・資材を使ってみたりと、ありとあらゆる手を尽くしたくなる。「芝生は悪くなってしまったが、各種対策を講じた。」との実績を残したいのもあるかもしれないが、多くの場合、芝生の状態を少しでも良くするために何かやらないといけないと感じるからである。しかし、何かをすることは、一時的にでも芝生にダメージを与えることになる。落ち込み始めている芝生には、たとえ少しのダメージでも致命傷になりかねず、何か特別なことをしたことで落ち込みが加速することも多々ある。特に夏場の施肥と更新作業（ムク刈でも）はダメージが大きいので、敢えて無意味な作業をしないのも大切だとキーパーを思い

とどまらせることも重要である。

ゴルフ場における管理のコツとは、「特別な作業をしない」のが管理のコツの一つであるが、読者の皆様は、コツと聞いて、2～3のそれさえ実行すれば全て上手く行く魔法の方法を知りたいのだと思う。雑誌などでは、「〇〇に成功するためのたったひとつのコツ」などの記事をよく目にする。ゴルフ場における管理では、2～3のそれさえ実行すれば全て上手く行く魔法の方法は、『存在しない！』と断言できる。もちろん、芝草の生育を促進させる薬剤や生きるか死ぬかの瀬戸際に効果のある資材などもあるが、それらを当てにしている管理では後手の管理となる。管理のコツとは、魔法の薬剤や管理方法がないのを理解し、「地道に基礎を徹底すること」がコツである。どこまで基礎を忠実に実践できるかが大

切なのである。ゴルフ場の管理状態に大きな差が出てくるのが梅雨明け以降だが、梅雨が明けてからあたふたしているコースは、残念ながら手遅れである。グリーンを夏越しは、なんとかできるかもしれないが、後手の対応により管理スタッフ全員が体力・精神的に消耗するのが目に浮かぶ。梅雨明け前にやるべきことをすべてやり、後は運を天に任せる気持ちで管理すると良い結果が得られるだろう。

さて、管理の基礎だが、過去には分かっていなかったことや間違っ理解していることがある。基礎を間違っ理解しているがために、地道にやっいても、結果が悪いのである。今回は、それらについて述べたい。

1. 年間窒素量とその割り振り

ここ数年、年間窒素量についての話題を聞かないが、サンドグリーンで維持するペントグラスの生育に必要な年間窒素量は、およそ 20g/m^2 である。多ければ多い程良いと言うわけではなく、年間窒素量が 30g/m^2 近くなると、夏場のグリーンの維持はかなり難しくなる。但し、造成直後のグリーンは通常の2～3倍の窒素量が必要となり、その後の維持管理は全く違った管理をする必要があるため、特別管理となる。さて、年間窒素量 20g/m^2 に戻ると、実際の管理ではそれ以下の年間窒素量 $15\sim 18\text{g/m}^2$ で管理しているコースが多いと思う。年間 16.5g/m^2 前後



写真-1 無事に夏越ししたゴルフ場

表-1 寒地型芝草の窒素量の割り振り (%)

季節	芝種		
	通常	ペンクロス	ニューベント
春 (3~5月)	10~20	20	10
夏 (6~8月)	10~20	10	20
秋 (9~11月)	40~75	40~75	40~75
冬 (12~2月)	0~30	0~30	0~30

McCarty, 2011 一部改

で良いグリーンを管理できているのは、窒素量が少なくても良いとのことではなく、実はそれらのコースでは、成長抑制剤を使用していることが多い。成長抑制剤の使用により窒素肥料が効率的に利用されるため (Kreuser & Soldat 2012)、年間窒素量 20g/m² を散布したのとほぼ同等の施肥をしていることになる。結果、成長抑制剤を使用する場合は、窒素が有効活用される分量を減らす必要がある。

ここ数年で晩秋施肥という言葉をよく聞くようになった。当初は、私の意味する晩秋施肥の方法が広がってきたためと考えていたが、広がっているのは、晩秋施肥という言葉だけで、多くの人は晩秋施肥を文字通り「晩秋に施肥をすること」だと理解している。私の考えでは、寒地型芝草の管理における晩秋施肥とは、年間に必要な窒素量のほぼ全てを秋から冬にかけて施肥する管理方法である。ベントグラスのグリーンの場合、年間に必要な窒素量の7割を晩秋に2~3回に分割して散布する方法となる(表-1)。年間窒素量 16.5~20g/m² の7割なので、晩秋に 11~14g/m² を散布する。分割が上手くできないと、夏のダメージからの回復が遅れたり茎葉の成長が加速しすぎて葉が広がってしまう結果となるので、どれくらいの量をいつ散布するかのノウハウが必要になる。晩秋施肥を実施すると、冬季の緑度維持や春先の芽出しが良くなるなどの利点があるが、最も重要なのは、夏越

しに必要な貯蔵養分を十分に溜めることができる点である。そして、春から夏にかけては、晩秋施肥により蓄えた貯蔵養分を一気に消費しないように施肥量を減らし、成長を制御しながら管理する。多くの人は、晩秋に 11~14g/m² の窒素量を散布できていないのだが、晩秋に施肥をしたので、晩秋施肥を実施したと理解している。晩秋施肥をやったけれども上手く行かない原因はこのあたりにあると思われる。

2. 予防散布と残効期間

害虫防除に関しては、害虫が発生したのを確認してから薬剤防除を実施するという考えが主流だが、病害に関しては、病害が発生する前に薬剤の予防散布で防除することが基本である。残念ながら、一時期ゴルフ場の農薬問題が大きかったためか、病害が発生してから対処しようとしているゴルフ場が未だ多いように思える。管理予算の関係で薬剤を無限に散布することはできないが(もちろんラベルの使用方法を厳守して農薬を使用する必要がある)、病害の発生しやすい夏場は定期的な予防散布が必須となる。

予防散布には、耐性菌の問題もあるので、耐性菌の付きにくいC類やホセチルを使用した方が良い。他の殺菌剤を使用する場合でも耐性菌が付かないように殺菌剤を混合散布することが推奨されている (Vincelli &

Munshaw 2015)。この時、耐性菌の付きにくいC類を他の耐性菌が付きやすい薬剤と混合散布することで、耐性菌出現のリスクを下げる可以考虑。薬剤の開発には莫大な資金と時間がかかり、化学物質は無限にあるわけではないので、薬剤一つ一つを長期間に渡って使えるように大切に使う必要がある。C類の使用を禁止している都道府県は、耐性菌対策として、C類の使用禁止を再考する必要があるように思う。

薬剤には、それぞれ目安の残効期間が設定されている。通常は、それら薬剤の残効期間中は、薬剤を再度散布すべきではないが、夏場は、想定されている期間の残効がない場合が多い。なぜなら、殺菌剤は、降雨や散水、光分解、揮発、微生物分解、刈り込みと刈カスの回収により効果が弱まるので、次の薬剤散布までに効果が薄れている可能性があるからである (Hewitt 1998; Neely 1970; Sigler ら 2000; Wain・Carter 1997)。薬剤の残効があるので再散布の必要がないと考えていたところ、病害が一気に広がったとの話をよく聞く。夏の終盤は、芝生が弱っている上に散水量も増え、特に病害が広がりやすい環境にある。Latin & Daniels (2011) のブラウンパッチを使った研究によると、殺菌剤によっては散布後3日で効果の減少がみられ、試験した全ての殺菌剤で10日後には無処理区との間に差がなかった。ブラウンパッチとピシウムとで殺菌剤の効果がどのように違うか分からないが、

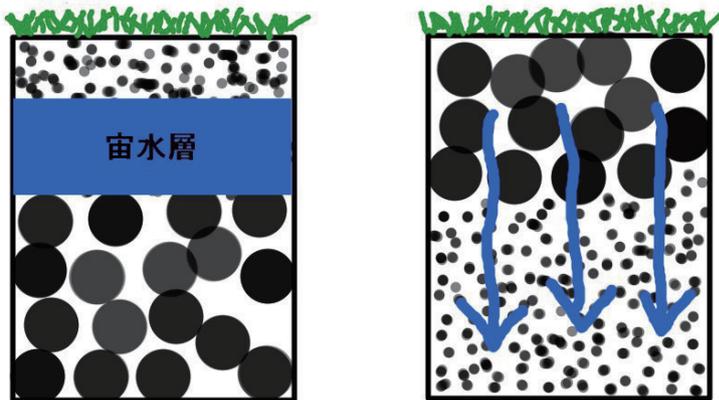


図-1 宙水層の形成

水が流れていかないことになる（図-1）。床砂にUSGA方式で指定されている砂よりも粗い粒径が使われていることが多く、そこにUSGA方式に合った粒径の細かい目砂を散布することにより、水が表層にたまるグリーンになってしまっている（図-2）。

目砂の散布は、芝草の生長に合わせて定期的に散布していく。決して、一度に沢山の砂を投入して層を作り出すようなことはしてはならない。目砂の散布方法に問題があり、いくつもの層ができているグリーンを見ることも多い。そのようなグリーンでは、各層の上か下で一旦水の流れが止まってしまうので、水はけの悪いグリーンとなる。グリーンを良くしようと一生懸命に作業をしたが、結果、グリーンは悪くなるばかりであったとは、よく聞く話であるが、目砂に使用する砂の選定と散布方法が悪いことが多い。

4. 土壌水分計

ここ数年で、土壌水分計を利用するゴルフ場の数が大きく増えているように思う。特にアメリカでの広がりが大きいように感じる（Gatlin 2011）。グリーンの管理で一番難しい散水を土壌水分計の数値で管理できれば素晴らしい。しかし、土壌水分を測定した場所からたった数歩離れた場所でさえ数値が大きく違うこともある。土壌水分計利用の管理では、ひとつのグリーンから数多くの測定をしなければなら



図-2 グリーンの目砂の状態

殺菌剤によっては残効が1週間も持続しない場合があると覚えておく必要がある。

3. 更新作業と目砂の粒径

夏越しを良くするために、多くのゴルフ場で更新作業が実施されている。グリーンの更新作業と言えば、土壌中の有機物含有量を減らす目的でのコアリングが一般的である。以前は、コアリングはサッチ層など土壌中の有機物を減らすために効果的だと考えられていたが、コアリングでは、有機物をさほど減らせないと考えられている（Gaussoin 2011）。そして、有機物を減らすには、目砂で有機物を薄めた方が良くとされている。「コアリング

をやめて目砂だけすれば良いのか？」と問われれば、「その辺りは慎重に判断して下さい。」となるのだが、残念なことに、日本のグリーンは残念な造りのグリーンがほぼ9割ぐらいだと思う。どう残念かと言うと、砂の粒径が荒かったり、床土にいくつもの層を造ってみたい、USGAが承認していない土壌改良材を混ぜていたり日本ではUSGA方式のグリーンと呼べるものは皆無に等しい。本来なら造り替えた方が良いグリーンが多く、土壌の入れ替えが必要なためにコアリングが必要になっているのである。

コアリングの有無よりも重要なのは、コアリングの穴の埋め戻しや目砂に使用する砂の選定である。目砂に使う粒径が細かくなってしまうと、宙水層ができしまい目砂の層から床土へ

表-2 土性による有効水分と MAD

土性	有効水分 (mm/mm)	管理可能減少量MAD* (%)
埴土	0.17	30
砂質埴土	0.17	40
埴壤土	0.18	40
壤土	0.17	50
砂壤土	0.12	50
壤質砂土	0.08	50
砂土	0.06	60

*MADが50%以上の場合は、最初に小さな場所でのテストが必要

い。散水の均一性を測定するカップテストでは、3～5m 間隔でカップを設置することが多いので、同様の間隔が目安になる。例えば、500m²のグリーンでの測定回数は、20～56回は必要となる。しかし、ひとつのグリーンに対して20～56回の測定をしていないコースがほとんどであろう。各グリーン数箇所からの平均値を元にグリーンを管理すれば、間違った土壤水分量を元に管理することに成りかねず、グリーンが落ち込むことは避けられない。

また、アメリカで土壤水分計の使用が流行っている背景には、アメリカの水不足があると考えられる。アメリカの多くの場所は降雨量が少ないので、芝生への散水に制限がある。意味のない散水を実施しているとなれば、水資源の無駄遣いであると問題視されてしまうのである。数値を元に散水を実施しているとなれば、無駄な水の使用がないことを証明でき、水の使用を正当化できる。そのような背景もあって、土壤水分計が広がっているように思える。

さて、既に土壤水分計を持っているコースも多いだろう。無駄な買い物をしてしまったと諦めるのはまだ早い。土壤水分計は、グリーンのスプリンクラーの設定に利用価値が高いと考えられる。スプリンクラーの散水が均一にされているかどうかは、DU_{LQ}を利用して判断するが、DU_{LQ}をいくら高めても散水後の土壤水分は均一にならない (Kowalewskiら 2014)。加えて、

均一に散水できたとしてもアンジュレーションによりグリーンの高いところから低いところへと水が移動してしまう。むしろ土壤水分が均一になるように散水するにはDU_{LQ}が低くなって当然である。土壤水分計を持っているゴルフ場では、散水2～3時間後の土壤水分が均一になるようにスプリンクラーを設定すると良いだろう。

5. 夏場の散水方法

いつどれくらいの散水をしたら良いかと質問されることが多い。ゴルフ場のグリーンの管理の場合、私は梅雨明け前後で散水の方法を変えた方が良いと考えている。

梅雨明け前の散水方法は、間隔を開けた散水を行う。間隔を開けた散水することにより、根量を増やすことができ、マットになりにくいからである (Fu・Dernoeden 2009a)。この方法での散水では、土性によって保持できる水量が違うので (表-2)、まずは土性を判断することが必要である。その後、芝草の根の長さを測定する。芝草の根の長さは、常に変化しているため、定期的に確認する必要がある。土性と芝草の根の長さから、その土壤に保持することのできる水量を計算できる。例えば、サンドグリーンで10cmの根があった場合、表-2により1mmあたりの土壤に含むことのできる水量は0.06mmであると分かる

ので、100mm×0.06mm = 6mmの水が芝草に利用可能となる。土壤から1日に3～4mmの水が失われるとすると1.5～2日分の水があることになる。実際は、土壤が保持することのできる半分の水がなくなった時点で散水することが推奨されているので (砂土の場合は、MAD60%)、毎日散水することになる。梅雨明け前のペントグラスの根は、通常15cm程の長さがある。その場合、1回まとまった雨が降れば、芝生の生育に必要な水量の約2～3日分になる。定期的に芝草の根の長さを確認することで、散水の頻度の目安となる。また、蒸発散量を予測できる気象観測機を導入すれば、1日に土壤から失われた水量を予測することができる。毎日、家計簿を付けるようにその日の蒸発散量を土壤水分量から差し引いていけば、いつ散水すれば良いかを計算することができる。

梅雨明け後の散水方法は、毎日の散水が良いと考えられる。Fu・Dernoeden (2009b)の研究でも毎日の散水の方が、間隔を開けた散水よ



写真-2 ペントグリーンの根の伸長度を確認する