

(資 料)

芝草研究
J. Jpn. Soc.
Turfgrass Sci.
36 (1), 41 ~ 44

日本芝草学会 2007 年度春季大会 ゴルフ場部会記録

ゴルフ場管理機械を使いこなす

山 田 孝 雄

ゴルフ場部会長／東洋グリーン(株)

2007 年 10 月

芝草研究 第 36 卷 第 1 号 別刷

Journal of Japanese Society of Turfgrass Science

Vol. 36 No. 1 October 2007 (Reprint)

日本芝草学会 2007 年度春季大会 ゴルフ場部会記録

ゴルフ場管理機械を使いこなす

山 田 孝 雄

ゴルフ場部会長／東洋グリーン(株)

日本芝草学会ゴルフ場部会は、本学会を構成する多数のゴルフ場芝生関係者が、ゴルフ場芝生管理技術向上を専門に討議研究する場として、2004 年春季大会の技術シンポジウムを経て、2005 年度に設立された。

第 1 回開催（2005 年度春季大会）では、「今、ゴルフ場実務者が求める芝草研究」と題し、過去に芝草学会で行われたゴルフ場関連研究を振り返りながら、今後取り扱うべきテーマを検討した。

以降は下記のようなテーマで、特に現場の多数の第一線グリーンキーパーの参加を仰ぎ、それぞれが抱える問題とそれに対する独自の対応や試験等の発表および討論を行ってきた。

- ・ゴルフ場管理者が求める芝生研究（2005 年度秋季大会）
- ・グリーンの更新作業についての話題
（2006 年度日本芝草管理技術者会との共催）
- ・ベントグリーンの藻・苔対策とサッチコントロール
（2006 年度春季大会）
- ・芝生生産地の実情報告と 2006 年度春季大会の課題の再討議（2006 年度秋季大会）
- ・雑草の防除～近年の課題～
（2007 年度日本芝草管理技術者会との共催）

ジャパン・ターフ・ショーとの同時開催になった今回の春季大会では、「ゴルフ場管理機械を使いこなす」をテーマとし、日常の管理で使用する機械・器具の不備による障害や、使いこなせないことによる性能発揮の半減など、現場で多くあるといわれている問題を取り上げた。コース管理に従事する人員が格段に減少している現在、それに代わる管理機械類の有効活用が焦眉の急になっている。しかし、実際には、機械に関する知識が乏しい、あるいは現場のニーズとメーカーサイドにギャップがあるなどして、せっかくの機能を十分に発揮していないケースも少なくない。今回は、特に日常の管理の中で使用頻度の高いグリーンモア、タンク車やスプレーヤーについて、設計・製造者の立場からは設計コンセプトを、使用者の立場からはその検証と課題を、それぞれ話題提供し、参加者を交えた質疑討論により、管理機械・器具について、原点の理解と課題の追求を目的とした。

会場は、国営昭和記念公園内、総合案内所会議室にて、6

月 8 日（金）15：00～17：00 と、6 月 9 日（土）10：00～12：00 の 2 回開催とし、1 日目には約 180 名、2 日目には約 60 名の参加者があった。

以下、その概略を報告する。

第 1 部「タンク車・スプレーヤー」

（司会：今和泉久生〔日本クリントン〕）

【タンク車とスプレーヤーについて 捧 巳喜夫（初田拡撒機）】

タンク車とスプレーヤーについて、まず初歩的な知識の確認として、ホースの太さと散布効率について論じた。現場において、作業労力の軽減のために、タンク車のホースを軽く細いものにした場合に、作業能率が大きく落ちることがある。これは、タンク車のポンプからノズルまでのトータルの圧力変化を考えた場合、細いホース内部での圧力損失が大きくなり、ノズル先端での圧力が落ちるためである。ノズル先端にかかる圧力が落ちると、吐水量が下がり、同面積に散布するのに必要な時間が長くなる。このメカニズムを、タンク車の配管図や、ホース内径と長さから圧力損失を求める簡易計算式などを元に、わかりやすく説明を行った。作業効率を考えてホースを変更する場合には、このようなことをよく理解し、適正なホースとノズルを選択する必要があることが強調された。

次に、スプレーヤーの吐出量と作業能率について説明した。特に海外製のスプレーヤーを購入した場合、望む水量が確保できない、スピードが上げられない、手撒き散布が使い物にならない（チョロチョロしか出ない）、攪拌の能率が悪い、などの問題が指摘されることがある。これらは、タンク車の大型ポンプと異なり、スプレーヤーに搭載されているポンプは一般に能力が低いことによる。背景には、米国では散布水量が葉面で 30～40 cc/m²、土壌処理で 90 cc/m² 程度であるのに対し、日本では葉面で 100～200 cc/m²、土壌で 200～500 cc/m² 程度と、大きく異なることも挙げられる。場合によっては望むような散布が全く行えないようなことも起こりうるが、国産のスプレーヤーでは、国内の散布実情に合わせて設計しているため、そのようなトラブルは少ない。また、手撒き散布については、ポンプの能力が低いいため、ホースを

長くしたり、吐出量の多いノズルをつけたりすると足らなくなる。そのような低水量のスプレーヤーを使いこなすためには、対策として①低水量でも可能な薬剤や肥料を選択する、②散布幅を狭くして対応する、③何回も散布する、が考えられる。ただし、②や③の対応では作業能率が下がるため、①の対応が望ましい。国産、外国産を問わず、低水量での散布を行うことで、グリーン一面を数分で散布可能というように、作業効率の向上が可能である。

スプレーヤーの選択にあたっては、まず撒きたい水量を確認し、散布幅・散布速度を確認し、現場にあったものを選ぶことが重要である。また、米国ではグリーン周りが広いので、四輪タイプの大きな機械でも散布できるが、わが国の場合、グリーン周りが狭く、取り回しに無理があったり、芝に負担がかかる場合がある。国産の機械には、三輪で小型のものもある。また、手撒きホースを必要とする場合（スポット散布など）は、水量が少ないことを前提に、どのノズルを使用した場合にどれだけの水量が出るかを事前に確認し、足りない場合にはタンク車の併用も考えるべきである。

つぎに、スプレーヤーのブームにつけるノズルについて説明した。適切なノズルの選択は、特に低水量になればなるほど重要なポイントであるとして、チップの番手の読み方、目的に応じたチップ選択等を説明した。葉面に落としたい場合は細かい粒子、地面に落としたい場合は粗い粒子ということになるが、同時にドリフトにも注意を払う必要がある。ドリフトが20%あるとすれば、その20%は芝にかからず無駄になっており、無駄がなければ20%減の薬量でも効くことになる。強風時には散布を控える、ドリフトの少ないノズルに換える、圧力を変える等の対応が必要である。ノズルチップの種類も増えており、それぞれが異なる特性を持っている。ターフ・ショーで実物を用いて水の出方の違いを展示しているので、ごらんいただきたい。

また、散布上の注意として、界面活性剤の使用により効果上がる。目的に応じた界面活性剤を使うことが必要である。

【散布車の将来像は

小林由幸（ロイヤル・グリーン・メンテナンス）

防除作業請負業者として、タンク車やスプレーヤーを現場で使用している立場から、現在タンク車やスプレーヤーがおかれている問題、さらには今後起こりうる問題について取り上げた。

タンク車の場合、ベースとなる車両の選択が重要である。ベース車両の選択では、四輪駆動の形式、シャーシ強度、ゴルフ場管理道からはみ出さない小回り性、アップダウンを越えられるトルク、排ガス規制、轍の出来にくさ、などが考慮すべき要素となる。

現在、ベース車両になりうるような車両は、各メーカーに一種程度あるが、多く使われるのは2車種程度である。この2車種も、四駆のメカニズム（フルタイム、パートタイム）や、前後のタイヤの幅の点で差がある。パートタイムの車種のほうがぬかるみなどの走破性はあるが、タイヤの幅が狭く轍がつきやすい、という一長一短の問題を抱えている。幅広

タイヤの車種では、フルタイム四駆であり、排ガス規制のためディーゼルターボ化したため、低速トルクが落ち、四駆でありながらコース内の坂を上れない、というケースが出ている。また、特に送風散布装置（スパウター）を搭載するときなどはごく低速で走りたいが、アクセルオフでもスピードが出てしまい、半クラッチが必要となってクラッチの消耗などの問題が出るため、オートマチックの導入を行う例も見られる。

今後の問題として、パートタイム四駆がさらに減り、また環境規制強化の面からターボ化が進むなど、今後の小型トラックの方向性が懸念される。そのような面からも、スプレーヤーへの移行を行っている。スプレーヤーは轍等の問題も少ないため、顧客からも喜ばれ、その稼働が増えている。また管理道をタンク車が走り、コース内の傾斜地や排水不良地をスプレーヤーで走る、といった使い分けも進んでいる。ただし、スプレーヤーは公道を走れないため、現場まで運ぶキャリアカーの購入と保険等の諸経費などがかさむ問題がある。現在のように、請負単価が低く抑えられている状況では、容易には導入を増やせない。

また今後、特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（オフロード法）の施行に伴い、ナンバーなしの車についても規制対処となるため、対応が必要である。

今後、車両、チップ、水量などを含めた、総合的な対応を学会としても行うことが求められる。

第1部の質疑討論としては、まずタンク車のホース内部の圧力損失に対する、ホースの曲がりの影響や、高低差の影響が論じられ、その対応として、ある程度の余裕を見込んだ圧力設定が必要であることが指摘された。また、わが国のコース条件に合わせ、スプレーヤーの傾斜への適応性が必要であることや、スプレーヤーのポンプの種類による特性の違いと留意点が論じられた。重要な点として、低水量で使える薬剤が少ないため、スプレーヤーの購入をためらっている例、作業効率が上がらない例などがいまだにあり、スプレーヤーがわが国に導入されて10年余を過ぎた今、そのような薬剤の増加が求められることが指摘された。低水量で使用可能な薬剤が増えない背景には、市場規模が小さいわりに、登録拡大のための費用が大きいことがあるが、薬量を変えずに水量を変える登録拡大は比較的安価であり、また農薬登録の理念に反さずに、現場で水量を変える方法もあるはずである。また、ドリフト等によるロスを防ぐために、薬剤の作用機作や散布対象の特徴、芝の状態を見極め、必要な薬量が適切に芝生に処理されるよう、ノズルや圧力の選択・設定を行うべきであることが強調された。

第2部「グリーンモア」

（司会：外木秀明〔セルティス ジャパン〕）

【グリーンモアについて 中澤昌久（共栄社）】

グリーンモアの分類としては、歩行型と乗用型があり、また刃がフレームと一体になったものとフローティングタイプ

のものがある。今回は歩行型グリーンモアについて、その構造と特徴を見ていく。

歩行型グリーンモアの種類としては、リールやベッドナイフがフレームと一体化しているタイプと、独立して動くフローティングタイプとがある。前者では、キャッチャー内の芝カス量が増えると、刃にかかる重量が増え、刈高が変化するが、後者では変化はない。なお前者では、グルーマーがあると、フロントローラーとドラムとの距離が長いので、刈高の変化は小さくなる。また、ハンドルを持ち上げて作業した場合にも、フレーム一体型では刈高が変化するが、フローティングタイプでは変化がない。このように有利な点を有するフローティングタイプではあるが、重量が大きく、刈りあがりや操作性、アンジュレーション追従性などでは不利な部分もある。

また、前ローラーのタイプの違いでは、ストレートローラーと溝つきタイプでは、横方向へのすべりに対する抵抗性が異なるが、このほかに刈高への影響という点でも、溝つきローラーでは接地面積が小さく、接地圧が大きいので、沈み込みが大きく、刈高が低くなる。

さらにアンジュレーションとの関係では、グルーマーの有無により前後のローラーの距離や、リールとベッドナイフの相対的位置が変わるため、芝をカジル（＝ベッドナイフが接地する）限界起伏も変わってくる点に注意が必要である。

次に、クリップピッチ（カット数などと表現されることもある）について、その概念と計算法を示した後、刈高とクリップピッチの関係（低刈の場合はクリップピッチを短くしないと面が出ない）、刈高やクリップピッチを変えた場合の刈草量の変化を図示し説明した。一方、クリップピッチを上げた場合には、刃などの磨耗や目砂の拾い上げの増大、ストレス時期には刈り込み強度が上がることによる影響などが考えられる。そのような観点からは、クリップピッチの変更が出来る機種も近年現れている。

また、機械の磨耗の要因としては、ラッピング作業に伴うものもあり、注意が必要である。

このほかにも、今後の課題としては、リールカッターとベッドナイフの位置の問題、グルーマーの回転方向、グルーマーの刃の厚みなどの問題がある。このあたりはまだ論理的に確立しているわけではなく、ゴルフ場管理各位と共同して、取り組んでいきたい。

【グリーンの刈カス量に影響を与える様々な要因
林 重人（グランディ那須白河 GC）】

グリーンの日当たりなどの環境により刈カスがどのような影響を受けるかを調べるために、刈カス量の変化を調べたところ、機械的な要因も大きいことを見出したので報告する。

当コースは、アンジュレーションの大きなトーナメントコースであるため、改良型ハイクリップモアで、グルーミングをはずしてホイールベースを短くし、カジリが起りにくいようにして使っている。

調査は2006年6月初旬より11月まで、グリーンの刈カスを計量カップで体積調査し、1000 m²当たりの体積に変換



して比較した。

まず、各ホールの月別の平均刈カス量を表示し、統計的有意差のあるホールを色分けしてみると、土壌改良材使用量の少ないホールでは刈カスが少なく、アンジュレーションが多いなど傷みやすいために施肥量を多くしているホールでは多い、といった傾向が見られた。また、エアレーションなどの作業に伴う変動も見られる。一方、刈り込みが早いホールでは刈カスが少ない傾向が見られ、これは朝露の影響と見られるので、朝露を払ってからの刈り込みを行う必要性が考えられる。

さらに、毎日の刈りカス量を見てみると、特定のモアを用いたホールで刈カス量が少なく、そのようなモアでは下刃の磨耗が進んでいる例が見られた。実際には機械の整備や、機械のローテーションにより、月平均ベースではそのような差が均されていると考えられる。

また、刈る方向による違いと思われる差も見られた。アンジュレーションのきついグリーンで、坂の方向に刈り込む場合には、グリーンモアに引っ張られ、前が浮きやすくなる。このような場合、横方向への刈り込みのほうが差は出にくい。

このように、刈カス量はモアのコンディション、刈り込み技量、朝露の影響などを受ける。したがって、モアのコンディションの均一化のため、モアのローテーション使用が必要である。

モアは整備しながら10年以上の長きに使うことも多く、個体差が出やすい。そのようなモアのコンディションを、グリーンの刈カス量の調査により知ることも、重要と考えている。

第2部の質疑討論としては、まず低刈に伴うハイクリップモアの登場において、目砂のピックアップ防止と、短くなった刈草の回収の改善のため、集草箱などの風抜けの改善が必要ではないかという指摘がなされ、メーカー側としてもこれに取り組んでいることが述べられた。一方、走行スピードを上げた場合に、歩行型では速度とリール回転が同調しているために影響が出ないが、乗用型ではクリップが変化すること

が指摘された。また、リールのベアリングの交換が早い理由が論じられ、余裕を持った早めの交換が推奨された。また、ラッピングの注意点として、ハイクリップでは磨耗が早いのでラッピングも増えること、ラッピング中にその場を離れるためにラッピングパウダーを多く付けると磨耗も増えること、近年は環境にやさしいラッピングパウダーも出ていることなどが指摘された。さらに、グルーミングの適正高や、下刃の限界厚や、下刃前面の研磨の必要性などが話し合われた。直進性の強い機械であるグリーンモアでは、ターンをする場合に芝に負担がかかり、特に外周刈りや、グルーミングをかけながらの場合、溝付きローラーを付けたときの刈り込みなどは注意が必要であることが指摘された。この対応としては、刈る方向を変える、ローラーを季節により変える、グリーン外側のターン場所を同じにしない、などが挙げられる。今後特に検討が必要な項目として、下刃のリールに対する相対位置が挙げられ、近年のように刈高が低くなっている状態では、

下刃のオフセットによる芝への影響が大きく、メーカーに対する検討が求められた。これに対しメーカー側から、この点に関しては現在も様々なトライアルを行っていること、是非現場側と一緒にテストさせて欲しい旨、表明があった。また、ハイクリップモアなどの技術が現場の声から生まれたことが紹介され、この部会のような場をきっかけとした、現場側とメーカー側との意見や情報の交流、共同作業の重要性が述べられた。

このように、今回の部会では、ゴルフ場管理機械の使用者側と、機械メーカーとが一堂に会し、有意義な討論と、将来への問題提起、共働の可能性が示されたものと考えられる。

最後に、この部会の開催にあたりご尽力をいただいた、大会運営委員の各位、ジャパン・ターフ・ショウ関係各位、国営昭和記念公園関係各位、ならびにゴルフ場部会関係者各位に、改めて心より御礼申し上げます。