

日本芝草学会 2006 年度春季大会 ゴルフ場部会記録

ベントグリーンの藻・苔対策とサッチコントロール  
—全国現場からのレポート—

山 田 孝 雄  
ゴルフ場部会長/東洋グリーン (株)

2006 年 10 月

芝草研究 第 35 卷 第 1 号 別刷

Journal of Japanese Society of Turfgrass Science

Vol. 35 No. 1 October 2006 (Reprint)

日本芝草学会 2006 年度春季大会 ゴルフ場部会記録

ベントグリーンの藻・苔対策とサッチコントロール  
—全国現場からのレポート—

山田 孝雄

ゴルフ場部会長／東洋グリーン（株）

2005年に当学会に設置された「ゴルフ場部会」は、ゴルフ場の芝生管理者と学会との研究面での結びつきを強め、身近な学会として支援できる体制をつくることが目的である。2005年度には3回の部会を開催し、春と秋の大会での部会開催の様子については芝草研究第34巻1号と2号に掲載した。またこの間に全国各地のゴルフ場関係実務者の方々に運営委員にご参画いただき、部会の方向性を議論した。その議論に基づき、2006年度の第1回の活動としては、芝草学会春季大会において、「ベントグリーンの藻・苔対策とサッチコントロール—全国現場からのレポート—」をテーマとして部会を開催することになった。

春季大会運営委員会のご配慮で、部会は2日間にわたり、合計4時間の枠で開催となった。会場の宇都宮市栃木県総合文化センターには200名以上の参加があった。部会は7名の話題提供を元に、質疑および意見交換を行う形で進められた。

部会の性格上、一般のゴルフ場芝生管理者の発言を促し、情報交換を円滑に行うために、発表や質疑討論は、芝生管理者が普段使っている用語を用いて行った。以下にその概要を記す（発表者敬称略）。

## 1. 「ギンゴケの生態と防除」

宇都宮大学雑草科学研究センター 小笠原 勝

雑草防除の研究では、まず対象となる植物の特徴を明らかにする必要がある。現在ギンゴケの防除に取り組んでおり、手法的にはギンゴケをたくさん作って、そこに色々な除草剤を処理して効くか効かないかを調査するわけだが、簡単そうで実は難しい。何故かという、まずギンゴケを育てることが難しい。

ギンゴケは、標高の高いところや、南極や北極から、あるいはアフリカの砂漠など、どこにでも生息している。マイナス30℃の冷蔵庫に入れても、乾燥機の中でもビクともしない。けれども、いざこれを育てようとする、これがなかなかうまくいかない。その方法を探ることがギンゴケの弱点を知ることになり、防除の第一歩になると思われる。

一般の植物は種子から発芽し、開花、結実する。一方でギンゴケの場合には孢子があり、春につける孢子と、秋につける孢子の2種類があるらしい。また孢子の他に、無性芽で増

える。無性芽は非常に細かいもので、降雨があると、水の流れに沿って移動していく。植物体に当たるものとしては配偶体がある。一般的には配偶体では増殖しないのだが、ゴルフ場、特にグリーンでは、4mmとか3mmとかに非常に低く刈り取られることにより、配偶体が刈り取られ、広がっていくことも考えられる。すなわち、ゴルフ場グリーンのギンゴケは、孢子、無性芽、配偶体で増殖している。

実際には、孢子から植物体までに大きくなるまで観察した人は世界中に誰もいないのではなかろうか。無性芽がいつどうやって増えていくのかもよくわかっていない。今のところ、植物ホルモンなどを処方してどのような状況の時に無性芽が増えるとか、あるいは光条件がどうであるかなどを調査している。

どんな植物でも同じだが、その生育場所をつぶさに観察することによって、その特徴というものがわかってくる。3年前たまたま春先の田植えの時に、パラコート系の除草剤を田植え前に畦畔に散布して枯れたところだけに、ギンゴケがビッシリ生息している場面に出くわした。この除草剤を散布することと、ギンゴケとは何らかの関係があるのかと考えていた所、この除草剤には除草作用もあるが、その他に静菌作用すなわち、菌の作用を低下させ、菌の密度を落とす作用も合わせ持っているということを知った。また、この除草剤は、土壌中では非常に安定している。処理することによって地上部の植物が枯れて光が地面に差し込み、なおかつ土の中の菌の密度が落ちていくと、微生物相が貧弱になり、その結果ギンゴケが生えてきたということは、ギンゴケと微生物との間に何らかの関係があることが推察される。ギンゴケの生育する場所の共通項を探していくと、コンクリート道路、屋根、ゴルフ場のグリーンなどに生育しているが、意外と畑には少ない。ということでまずオープンな光の良く差し込む環境ということになる。また、ギンゴケを生育させていると、途中まではうまく育っていたものが、突如枯れてしまうことがよくある。恐らく、糸状菌などにより病気になる枯れるのだと思われる。そこで、土壌殺菌剤を処理することによりギンゴケには好条件になるのではと思って処理してみると、確かにギンゴケは元気になってきた。こういうことから、ギンゴケは乾燥や寒さには非常に強いが、微生物との関係が苦手なの

ではないかと予測を立てるに至った。ゴルフ場のグリーンは殺菌剤を処理しているため、菌の密度が低い。また、グリーン内ではマウンドとか少しドライスポット気味になった所にギンゴケが発生し易いとの話も聞かすが、それはマウンドが乾燥気味であるため、他の植物が入り込み難く、光条件が良好で、他の菌も少ない。そこで、ギンゴケの生育には望ましい環境になっていることも考えられる。それらを突き詰めていけば、ギンゴケの防除は可能になっていくと考えられる。

次にギンゴケがどのようにして耐乾性や耐寒性を獲得しているのか、その適応性について説明する。ギンゴケは他の植物に比べると、表皮のワックス層が厚く発達しているといわれている。特異な表皮構造を有するからこそ環境に強いのだと考えられる。また、普通の植物は細胞の中の大部分は液胞で占められているが、ギンゴケの場合には、その液胞が小さい。したがって、少し湿り気があればそれを吸収してパンパンになり、乾くと水分がなくなるという風に、あまり水分を保持する構造にはなっていない。そのため、空気中の水分だけで生育していけるようになってきているといえる。

また、表皮のワックス層によって保護されているということは、界面活性剤等を処理すると、ギンゴケの成長に支障をきたすことになる。

ギンゴケは高等植物と違って仮根というものを持っている。植物というものは土壤中の環境、pH、水分、養分といったものに左右されるといったイメージが浮かぶが、ギンゴケは数mmにも満たない根しか持っていないため、根からの吸収は殆どないといってよい。ギンゴケの吸収する水分や養分の殆どが空気中の湿度(水分)からによるものである。したがって、地下部は直接的にはあまり関係がないはずだが、土壌のpH、養分がギンゴケの生育に関係することも事実である。その原因としては、例えばpH値が直接ギンゴケに関与するのではなく、pHが微生物の生育に関与して、微生物相が変化することにより、ギンゴケの生育に影響することが考えられる。また、ギンゴケは成長するにつれてコロニーを形成し、その中にハサミムシ、オサムシなどの昆虫を蓄えていくので、そのコロニーは色々な昆虫相、病原菌相(微生物相)を含めた小さな生態系を形成する。その生態系を崩すことができればギンゴケはなくなっていくということになると思われる。

最近ようやくギンゴケの育成方法を見つけた。それを用いてギンゴケに対する除草剤や界面活性剤の効果試験を始めた。まだ1回の試験なのではっきりとしたことはわからないが、ある種の非選択性茎葉処理剤は全然効果がなく、ギンゴケと高等植物ではアミノ酸の生合成経路が違い、そのため除草剤の感受性も異なる可能性も示されている。また、界面活性剤によるギンゴケ生育阻害試験では、剤の間に大きな差が出ており、ギンゴケの防除には界面活性剤がキーを握っているのではないかと考えられる。

## 2. 「宇都宮カンツリークラブコース管理概要」

### 宇都宮カンツリークラブ 福田昭宏

当コースは昭和36年開場、27ホールで2グリーン(ベント、コウライ)のコースであるが、現在コウライグリーンに

ついてはほとんど使用していない。27ホールのうち18ホールは土(黒ボク火山灰土)のグリーンで、9ホールがサンドグリーンである。黒ボク土のグリーンは、15cmくらいは目砂の層で、その下が黒ボク土である。45年前の造成時は大きな重機がなかったため、かなり深く全体に黒ボク土が残っている。芝種は18ホールがシーサイド、9ホールがペンクロスである。夏場の散水は、例年雷雨があるので比較的楽である。

ギンゴケの発生については、10年前頃から芝の芽数を少なくして転がりの速さを求めた結果、発生が見られるようになった。発生場所としては、芽数の少ない所やアンジェレーションの高い所、ボールマークの回復の遅い所に見られるようになった。対応としては、6月上旬に薬剤と展着剤を撒布している。サンドグリーンには苔の発生が見られるが、土のグリーンには発生は見られない。

藻の発生についても、苔と同様に芽数の少ない所から発生が認められた。池の水を散水に使用していることと、殺菌剤の変化が原因と考えられる。対策としては、芝の芽数を多くしてサッチを分解すること、サッチを分解するような肥培管理をすることで発生を少なくしている。

具体的には、肥培管理については、微生物資材を使用しサッチ分解を進めている。また転がりの速さのコントロールとしての転圧は、ほとんどしない。サッチがないので、雨が續くと土のグリーンでのボールマークが目立つようになる。更新作業については、3月上旬に春の作業を実施した。年2回予定しているが、2回目は8月中旬、お盆前頃までに終了するようにしている。6mmのタインで深層エアレーションを実施している。その後施肥と微生物資材を施用している。更新作業だからといって特別な資材は入れない。

ベントグリーンのスズメノカタビラ対策は、植物生長調整剤の処理試験をしており、かなり良い結果が出ている。しかしながら古い45年前の芝生なので部分的に薬剤の影響が出る。薬害まではいかないが、見た目ダメージを強く受けている部分については、薬剤の抑制が切れると回復が認められる。うまくカタビラの開花を抑えているので、お客様からの苦情は耳にしていない。

結論として、苔・藻については、芽数が大きく関係していると思う。芽数の少ないところやアンジェレーションの高いところに発生が多く見られる。

## 3. 「ベントグリーンの藻、苔の対策とサッチコントロール」

### 古賀ゴルフ・クラブ 青木則明

古賀ゴルフ・クラブは、福岡市内より車で30分の海岸沿いのコースで、古賀市と新宮市にまたがり、住宅に隣接している。昭和28年10月10日にオープンし、昨年のグリーン改修工事の結果、現在は6,820ヤードpar72で、グリーンは1面およそ400㎡ほどの2ベントグリーン。ティーグラウンドは、コウライと改良型日本シバ、フェアウェイはコウライ、ラフはノシバでバンカーが104つある。松がかなり多く(およそ15,000本)国有林が多い。原設計は上田治氏で平成6年に鈴木正一氏により改修を行い、さらに平成17年に谷平考

氏によりグリーン改修を行った。

藻・苔の発生状況としては、一部ナーセリや林帯に苔は見られるが、藻はグリーンにほぼ一年中見られる。その対策としては、

#### ①予防策

- ・ 土壌 pH の矯正。
- ・ 芝密度の向上とサッチの軽減（今は少ない）。
- ・ 過剰散水の抑制（床構造との関連大）。砂を吟味する必要あり。

#### ②発生後防除

- ・ 薬剤散布（登録薬剤を使用する）。
- ・ 薄目土の施用（薬剤の効果向上）。

#### ③その他

- ・ 管理用水の水質のチェック（池の水は使わない、高 pH・高濃度無機成分含有が藻類の発生を助長。薬剤の効果軽減？）
- ・ 目土用砂の特性把握（化学的性質の均一なものを選ぶべき）。

サッチについては、状況としては、ベントグリーンは造成年、床構造、目土の方法、刈り込み方法、更新作業、品種によりサッチの集積程度およびサッチの影響度が異なる。FWはサッチの集積により若干乾ができる状態である。対策としては、サッチ集積の軽減とサッチの分解促進を図っている。前者としてはできるだけ芝生上に刈かすを落とさないようにする、後者としては目土が効果的と考えているが、いずれにしてもサッチの測定・評価法の確立が望まれる。

コース管理上の問題としては、夏期のベントグリーンの状態維持が挙げられ、細菌性病害、炭疽病、ピシウム病などの病害対策、藻類対策、排水不良改善、クオリティー維持などに取り組んでいる。ベントの種類が変わってきているので、それにあった管理方法に変えていかなければならない。過去の常識（これまでの管理方法）がすでに通じないと感じている。

ニューベントの管理方法の確立としては、ニューベントにあった肥培管理を行う、更新作業による芽数調整、薄めの目土、適度なサッチ厚維持（根数が多いのでマット化しやすい）などが重要と考える。

松枯れは平成4年をピークに年々減っている。平成7～9年は劇的に減った。松保護に力を入れたためと考える。

その他の管理上の課題としては、管理費の節減、人材育成（業界全体に言えることだが、二極化が進んでいる。中間層の人間がいらない）、刈り芝、松葉、枝、幹などの処理方法、アウトソーシングのあり方が挙げられる。アウトソーシングに関しては、ゴルフ場側も目的を持って依頼し、受ける会社もビジョンを持って仕事を行わなければならない。現在、多くのゴルフ場で見られるようなアウトソーシングの形態は、大きな変化が必要と考える。

#### 4. 「広島県におけるグリーンに発生する藻・苔の調査と考察」

広島中央ゴルフクラブ 椎木 建

広島県における藻・苔の発生状況等のアンケート調査を行

い、その結果について紹介する。

藻の発生状況としては、藻の発生があるコースは全体の73%、発生のあるグリーンのうち63%は排水不良、58%は芝密度が低い、という割合であった。発生時期としては3月から10月で、特に6月から9月が顕著であった。

苔（ギンゴケ）の発生状況としては、苔があると答えたコースは全体の67%で、発生のあるグリーンのうち排水が悪いグリーンは9%で、排水「普通」が73%、排水「良」が18%だった。また、芝密度の低いグリーンは32%で、のこり68%は芝密度「普通」であった。発生時期としては1月から12月まで見られるが、3月から8月、特に3月から5月が顕著であった。

管理要因に関しては、刈高は3.5 mm以下が15%、3.6～4.0 mmが82%、4.0 mm以上が3%であった。施肥の形態としては、N—P—Kの割合がL型（N多い）が8%、V型（NK多い）が70%、均等型（NPK同量）が12%であった。

対策としては、藻に対する耕種的方法として多かったのは、目砂の施用（56%）、排水改善（33%）、リン酸施用注意（10%）だった。苔に対する耕種的方法としては、物理的除去（50%）、酸性土壌改良剤使用（35%）、多肥施用（5%）であった。薬剤による方法としては、藻・苔ともに3種類ほどの薬剤がよく使われていた。

まとめと考察としては、藻と苔の発生環境は大きく異なり、藻がグリーンの排水性の良否に依存しているのに対し、苔はほとんど関係ない。しかし、高密度の芝に発生がないのは両者共通している。

耕種的防除について、藻は排水改善および目砂散布がほとんどで酸性土壌改良剤との併用により効果が出ている。苔については、酸性土壌改良剤と施肥または物理的に除去し芝を張り替える方法が目立った。

藻・苔に関していずれも生態について未知な部分が多く、根本的な解決に至っていないのが現状で、今後の研究にゆだねるところが大きい。

#### 5. 「ベントグリーンの藻、苔対策とサッチコントロール」 宝塚ゴルフ倶楽部 中西 恒

当コースは兵庫県宝塚市の市街地にあり、標高80～150 mに新旧コース合わせて36ホールで、旧コースのグリーンはベントクロスで約20年を経過し、新コースはクレンショーとサウスショアの50%混播である。それぞれのコースで藻類・苔類の発生があり、現時点でわかっていることを発表する。

まず藻類発生に対する基本対策としては、グリーンの表面を乾燥させることと目砂の散布によって藻類への光を当てないことと考えているが、それだけでは抑えることはできない。対策として薬剤の併用を行っており、藻に登録のある殺菌剤を7月、8月に月1回使用している。本剤はピシウム病害の赤焼病に効果があるので、藻類の抑制と病害予防の併用効果を狙って使用している。藻類はこの処理により黒色に変化するが、時間の経過や降雨などによって再生するため、薬剤散布した後に薬剤効果を上げるために必ず目砂散布を行い遮光している。発生の多い時はさらにスポット処理により防

除を行っている。

また、6月と9月は、藻に登録のあるもう一種類の殺菌剤（接触型のもの）を月1回使用している。藻類の発生が少ないところでは抑制効果が見られるものの、多いところではほとんど効果が見られない場合もある。この時期はダラスポット・タンソ病・ブラウンパッチ等多くの病害の発生時期でもあり、防除効果の高い浸透移行性の殺菌剤も使用しているが、それらの剤の反復使用は耐性菌発現の心配もあり、作用性の違う薬剤を使用することによる耐性菌の発現予防も兼ねて、この接触型殺菌剤を使用している。

苔類は一部のグリーンで発生しており、旧コースのペンクロスグリーンで5月16日に処理区を区分けして除草剤2剤をテスト散布した結果、1剤は4～5日で、もう1剤は2週間程で苔が黒く変色する効果が確認できた。

サッチコントロールはエアレーション等の更新作業による物理的な方法が基本と考えているが、ゴルフ競技会による作業の制限などにより適期に作業ができないことがある。そのため、サッチ分解の効果を上げるため更新作業と微生物資材の施用を併用することが有効と考え、テスト的に実施した。3月にサッチ分解の微生物資材を散布し、処理区と無処理区の土壌を6月にソイルサンプラーを用いて抜き取り、水洗をして結果を確認した。処理区はサッチが細かく分解され、比較的簡単にサッチ層から分離されるのに対し、無処理区ではサッチがルートマット層に固く付いており、水洗しても容易に洗い流すことができなかった。

また、微生物資材は効果が安定せず、6月に入って降雨と気温の上昇が重なり一気にサッチの分解が進み、サッチの多いグリーンでは表層に多くの水を含んで芝面が軟らかくなってしまふことがある。サッチの分解が進むことによる利点と弊害の発生対策としては、10月頃から3月頃の気温で比較的低温期に活性化する微生物資材を使用することで、梅雨時に一気にサッチの分解が進むことへの対策とすることが可能と考えている。

今回の調査で、微生物資材の施用によるサッチ分解の促進効果があり、土壌の体質改善に有効なことは認められたが、根の状態は処理区と無処理区とでは特に優劣は認められず、今後どのように変化するかはわかっていない。

## 6. 「グリーン内の藻、苔対策」

(財)関西グリーン研究所 森 将人

関西地域のベントグリーン内に発生する藻、苔について、その発生状況とどのような資材を用いて防除しているかをアンケートの結果から説明する。

平成16年に兵庫県を除く東近畿地区グリーン管理研究会で、グリーンに発生した藻類に対して薬剤を処理するときの状況をアンケート調査した。その結果によれば、処理時の藻の状況としては、発生がわずかに見られる頃から明らかに見られた時期に処理していることが多く、藻の発生する前から予防的に薬剤を処理することは少ないという結果であった。処理時期は年間で6月から8月が多く、梅雨時期から高温期でグリーンに散水することが多くなる夏にかけて藻の発生が

多くなる時期に使用していた。使用薬剤は藻に登録のある殺菌剤2剤がほとんどであった。

効果の有無については、アンケート結果の50例のうち、41例が「効果あり」または「明らかに効果あり」で、藻は消滅したという結果であった。再生までの期間は、1カ月以上効果ありと判断された事例は41例のうち15例あり、1カ月未満の効果であったという事例は41例のうち12例であった。藻類に対して薬剤を使用すれば比較的満足のいく効果が得られたというアンケート結果であったが、藻類の発生や蔓延を防ぐためには定期的な目砂施用や、芝生の芽数を減らさない維持管理、排水不良箇所の改善、散水方法の見直しなど通常のグリーン管理で藻が発生しにくい条件にすることも必要であると考えられる。

同アンケートでの苔についての結果は、薬剤処理時の苔の状況は、明らかに発生が見られるがプレー上は問題のない状況での処理がほとんどであった。苔の発生が多くなると、特にコロニー状になっている所では芝生面より苔が盛り上がるようになり、ゴルフボールの転がりに影響することがある。処理時期は4月から6月が多かったが、薬剤の種類によっては1月から3月に処理している所もあった。

効果の有無については、40例のうち34例で効果ありと判断されていた。再生までの期間は、1カ月以上効果ありと判断されている事例が40例のうち34例あり、薬剤を処理すれば比較的長く効果があると判断されている。

関西グリーン研究所では、試験圃場で苔に対する様々な薬剤の試験を行っている。2005年から2006年にかけて行った試験の例をいくつか紹介すると、剤や薬量による効果・残効の違いや、苔の変色の違いが見られた。また、ベントグラスの被害程度も様々で、品種による感受性の差も見られた。

苔に対しての薬剤処理時の注意点としては、グリーン内に点在している苔に薬剤を部分処理あるいはスポット処理した場合には、目に付かない苔が他の場所にもあるため、しばらくすると薬剤のかかっていない所から発生してくる。そのため繰り返し部分処理を行うことになるため、苔の発生が多い場合には全面に処理するほうが効果的であると考えられる。また苔は1つずつの個体が密生しているため、薬剤がかからなければ横への吸収移行はしないので、薬剤処理は散布ムラのないように処理しなければならない。

苔の増える原因としては、1つは苔の胞子から増えていくということも考えられる。しかし胞子から増えるにはかなりの時間が必要となるのに対し、グリーンで苔の増える状況を見ると短期間で増えているように思える。よく観察してみると、ベントグラスの苔が密生している所に、集中豪雨で雨が芝生面に溜まり、苔の無性芽が流れている様子が見られることがある。実際に、苔の試験を行っていたときに、区割り用のロープを雨中で外していた所、苔の無性芽が付着していたことがある。この無性芽をシャーレに砂と改良剤を混ぜたものの上に撒いておき、適時に水を与えていると苔の発芽が確認された。このことから、苔がグリーンに発生していると、雨で無性芽が流れて他の場所に広がり定着することも考えら

れ、あるいは刈り込みによるグリーンモアからの伝播、サッチングやグルーミングなどの管理作業から広がることが多いと考えられる。

ベントグリーンで苔の発生が多くなった要因には、グリーンの品質向上を目指すため刈り高を低くする管理、施肥量の削減などが考えられる。苔の発生が多い場合には薬剤による防除も必要になるが、肥培管理や更新作業を見直し、グリーン内で裸地部を作らないことや極端に芽数を減らさないような管理に努めることが防除に繋がると考える。

## 7. 「ベントグリーンの藻・苔の対策とサッチコントロール」

岐阜本巢カントリークラブ 藤原竜彦

### <コース概要>

- ・岐阜市北西約 10 km に位置し、標高 200 m 弱の丘陵コース
- ・開場：昭和 50 年
- ・ホール数：18 ホール
- ・芝種：ラフ…ノシバ、フェアウェイ (FW)…コウライシバにペレニアルライグラスのオーバーシード、グリーン…コウライと、改良型パーミューダグラスベースのベントの 2 グリーン
- ・床土 (グリーン)：土とサンディー

### <以前の状況>

暗渠を取っていないグリーンなどもあり、排水が悪い。また、床土が悪く、サッチの集積が多いなど病害発生要因が揃っており条件が悪い。FW も排水が悪く、雨が降ると 10 日位入れない状況となる。そのため 7 年前より、物理性の改善に着手した。

### <改善策>

#### ①更新作業

コウライグリーンには、エアガンを 1 m ピッチで打ち込み、水が抜けるようにした。

FW には、改良型パーミューダグラスの植え付けを実施。その際、レノア 5 回、パーチカル 5~6 回をかけた。その後も、レノアを年に 4~5 回、パーチカルを年に 3~4 回実施している。サッチが多かったが、3~4 年で雨でも FW に入れるようになった (ただし、伏流水などある場所では無理だが)。

アプローチには、年に数回コアリング、パーチカルを行っている。地下 2~3 cm にサッチがおが屑状態となっていたが改善された。

ベントグリーンは、パーチカルを縦横に 2~3 cm の深さで毎年かけている。排水が悪いので、夏の間もたせるために改良パーミューダグラスをベースとしていて、夏にベントが悪くなると下からパーミューダグラスが出てくる。

コウライグリーンは、コアリングを 22 mm でダブルに空けているが、もっと大きいリフレッシャーを使うこともある。ひどいグリーンはサッチが豆腐のような状態であったが改善された。

#### ②微生物の散布

微生物をタンクで培養し、散布している。600 L のタンク

2 個に、活性液 (糖、ミネラル、光合成細菌バチルス、尿素) をブローアードでエアレーションし、暖かい時には 1 週間で完成する。タンクやブローアードなどの装置材料費が 12 万円、尿素など培養 1 回分の材料費が 10 万円で年間 3~4 回培養している。1 回の培養液で FW、ラフの全面散布、グリーンの散布で 2~3 カ月もつ。肥料、除草剤、殺虫剤散布の時には全て混合している。同様に、池にも微生物 2 種類を毎日少量添加しエアレーションしている。微生物散布により、富栄養化の防止とサッチ分解を狙っている。実際にグリーン表面での微生物活性が高くなっている。

藻・苔が多かったが、更新作業をするようになってからグリーンでは病気や雑草が減少した。

FW でも更新作業をしてからはラージパッチの発生がなくなり、スポット処理で対応できるようになった。雑草も以前と同じように除草剤管理を行っているが、当初と比較し雑草が少なくなってきた。いずれもサッチが悪影響を及ぼしていたのではないかと思われ、物理性の改善なしの対処療法だけでは藻・苔の対策は無理なのではないかと思う。

## 8. 「エリエールゴルフクラブ松山における藻・苔対策」

エリエールゴルフクラブ松山 合田篤夫

### ①エリエールゴルフクラブ松山の紹介

- ・愛媛県松山市の道後温泉から北東に位置する。
- ・標高 480 m、年間雨量 1,450 mm (2005)、平均気温 18℃ (最高 37℃、最低 -4℃) の温暖な瀬戸内海式気候。
- ・1 グリーンのベントオーバーシードグリーン (H10 年に播種)。

・貯水池 (約 4 万トン保有) の水をグリーンの散水に利用 (水質：pH 9.0、カルシウム 2.3、硬度 132.5)。

・C 類使用禁止コース (愛媛県全域で C 類禁止)。

・大王製紙エリエールレディースオープン開催コース (2005 年 宮里藍優勝)。

②当ゴルフクラブのギンゴケ大量発生 (平成 13 年) から減少 (平成 16 年) までの経緯

・平成 11, 12 年までは、苔の発生数極少。

・平成 13 年の初頭より、No. 6, 18 のグリーンで苔発生。全ホール薬剤スポット散布 (効果認められず)。トーナメント開催間際に苔部の抜き取り処理 (タインや水道管を利用した自家製の道具で 50 カ所抜き取り)。トーナメント開催時のクレームはなし。

・平成 14 年の 2 月下旬薬剤処理、3 月の下旬苔抜き取り処理。4 月の更新作業後の 6 月の No. 6, 18 はグリーンの約半分 300 m<sup>2</sup> が苔で覆われ、プレーヤーからの苦情。

・平成 15 年、薬剤試験実施、2 月上、中、下旬、3 月中旬、4 月中旬に全ホールスポット散布。散布箇所は枯死するも、グリーンの苔はなくなり。7 月下旬、8 月中旬、9 月下旬にグリーン全面散布。大部分の苔の枯死が確認でき、10 月下旬のトーナメントでは問題なく開催。

・平成 16 年以降、年 2 回薬剤全面散布で、苔の大量発生は収まる。

### ③藻・ギンゴケの発生の原因

当ゴルフクラブは、グリーン床に海砂 (Ca 過多)、散水する水も Ca を多く含む水質のため、土壤中のリン酸と結合し、リン酸カルシウムとなり、土壤表面に蓄積し排水不良の原因となる。

酸欠→根上がり→散水過多→根腐れ→芽数の減少が繰り返されるようになり、藻の侵入スペースが拡がり、発生した藻の上に苔が乗って広がっていく。

苔の発生を抑制するためには、藻の発生を抑えることが重要と考える。

### ④藻・苔の抑制について

苔の発生時から現在までに、藻・苔に関する事例について、ゴルフ場関係者および他分野の方々より次のようなアドバイスをいただいた。

・四国でも高知、徳島はC類の規制がないため、藻・苔では苦勞していない。

・湖沼の富栄養化で、近年藻の発生が多く見られる (栄養源は窒素、リン酸)。

・鉄剤に含まれる硫黄は、タンパク質合成に関与しており、藻にとって硫黄は重要な栄養源。

・サンドグリーンを保有しているゴルフ場で、ギンゴケが発生しているグリーンは、ドライスポットの発生が多い。

・ドライスポットが出ている部分を分析すると、硫黄の含有量が多い事例がある。

・ギンゴケの発生がなかったゴルフ場で硫黄の単剤を散布後、ブラックレイヤーが発生し、突如ギンゴケが発生した事例がある。

・ギンゴケ防除の最中にアミノ酸を散布すると回復した (アミノ酸も栄養源)。

・金属イオン (銅、鉄、銀) による防除試験では、高温時に薬害が発生する。

・土グリーンでは、ドライスポットは発生しにくく、ギンゴケは少ない。

・ギンゴケが多いゴルフ場周辺には、シダ植物が多い。

・強アルカリ、強酸性でも苔は抑制できる。

以上の報告事例を参考に、次のような藻・苔の抑制方法を考案した。

・苔の多いグリーンの刈り込み作業は、最後に行う (苔胞子の増殖を抑える)。

・グリーン周辺のカート道路沿い、法面、裸地部のギンゴケの除去も重要。

・更新作業の前後に苔を抑制する薬剤を散布する。

・グリーン周辺の環境改善 (風通し、日当たり、乾燥気味)。

・鉄、硫黄、アミノ酸の使用は慎重に行う (藻・苔の栄養源)。

・V型肥料の施肥 (リンは少なめ)。

・使用できるゴルフ場ではC類を使用する。

・水質改善 (当ゴルフクラブでは、貯水池にシロガヤツリの水面栽培を採用)。

### 9. 「藻・苔対策とサッチコントロール—藻・苔を発生させないための管理方法の提案—」

セルティスジャパン (株) 外木秀明

米田ベアード博士の著書『ターフ・マネジメント・フォーア・ゴルフコース (ゴルフ場の芝管理)』を参考に、アメリカでは藻や苔の対策としてどのようなことが推奨されているかを紹介し、また、わが国独特の環境も考え合わせて、藻や苔の対策を考える。

藻・苔が発生する要因は？ <グリーン管理編>

(1) グリーンの刈り高が低すぎないか？

1. クラブハウス側からグリーンの刈り高を低くし、速いグリーンづくりの要望が強いのでは？

2. 芝生密度を下げれば、ボールの転がり抵抗が少なくなり、速いグリーンを作ることは可能だが、通年管理可能なグリーンを維持できるか？

(2) 芝生密度が低くないか？

1. 速いグリーン作りのため芝生密度を低くすると、芝生面だけで表面をカバーできず、地面が露出し、雑草の発芽しやすい環境となる。

2. 芝生表面に栄養分が堆積していたら、藻が発生しやすい環境となる。

3. 床土の透水性が良くないと、さらに多発する環境となる。

(3) 刈り込み回数が多くないか？

1. グリーンの刈り込み回数は、1日1回に抑えているか？

2. グリーンモアで1日2回以上の刈り込みをすると、芝生が痛み、擦り切れの原因となる。

3. さらにローラー転圧等行うと、芝生自身の耐久性が急激に低下する。

(4) 過剰溶出する施肥または液肥中心の施肥でないか？

1. 芝生表面に窒素分が滞留すると、藻の発生を助長する。

2. すぐに吸収しやすい肥料を多用していないか？

3. 芝生の吸収しない低温でも溶出する肥料を使用していないか？

(5) 芝表面が湿潤状態でないか？

1. 床土の透水性は良好か？

2. サッチ・マット状態でないか？

3. サッチ・マット状態の改善のために更新作業を行っているか？

(6) 散水用の水源に問題がないか？

1. グリーン散水用に池の水を多用していないか？

2. 池の水質安全性を確認して散水しているか？

藻・苔対策の予防防除法は？

(1) 床土の透水性の改善

1. 更新作業を行い、床土の透水性を確保する

2. 更新作業適期は根の伸張の一番旺盛なとき。⇒関東平野部5~6月。寒冷地6~7月頃。

3. 床土の水はけを良好にすると共に、サッチ・マット層を適正厚さに維持することが重要。

4. 透水係数の目安は400~700 mm/hr. (測定機器は、単

リング式、二重リング式とも)

(2) 適正なサッチ厚の管理

1. (ベント) グリーンの適正サッチ厚は 7.6 mm を超えない。目安は、サッチ厚約 6~10 mm。
2. 1 日ラウンド数、日照時間、床土の肥沃度により適正サッチ厚は異なり、入場者数が多いコースでは、マット気味で管理しないとグリーン芝生が擦り切れてなくなってしまうことがある。
3. 床土の透水性改善と関連性が高い。
4. 入場者数が多く見込めるときは、サッチ除去作業は避けたほうがよい。

(3) 施肥管理の創意工夫

1. 過剰溶出せず、また液肥に頼らない施肥管理の実施
2. 床土の肥沃度を調査し、徐々に溶出する肥料を使用し、過剰溶出を最小限に。季節に合わせ、施肥量や使用する肥料を選択し、継続的に栄養補給を行う。
3. 芝生の吸収しないときに溶出する肥料の使用は避けるほうが望ましい。

(4) 散水用水源の水質チェック

1. 富栄養化の水を散水すると、藻・苔が発生しやすい。適正範囲 (pH 6~7) に矯正が必要。

(5) その他の対策：高密度芝生品種への切り替え

## 10. 質疑および討論

各発表と総合討論での主な質疑およびコメントは次の通り。

Q：展着剤の中にはアルコール系のように葉の表面のワックスを溶かすものもあるのだが、展着剤の中で苔に効果のあるものがあるのか、ご存知の方は教えて欲しい。

A：(参加者) 試験例では、カチオン系の展着剤はある程度の濃度になると、効果が認められる。また除草剤と混ぜると効果が高くなる。

先に苔の繁殖の話があったが、光の制限によって苔の繁殖をさせることが無になることがわかった。光があると小さい苔は枯れてしまい、大きくなると光があった方が繁殖しやすい、ということがわかってきた。苔の生育の最初の頃は、光に対して非常に敏感である。

Q：藻を防ぐためのサッチの評価は？ 厚さでどの程度が目安か？

A：厚さだけでなく密度が大事なのでは？ 特に表層の有機質含量が重要。コンパクション計で計った値が高い(かたい)方が藻が出やすい。

Q：苔防除上のポイントは？

A：薬剤処理には、タイミングや、処理前の散水などの処理法が重要。冬処理した場合、ずっと枯れたままで、回復まで時間がかかる。また薬剤処理ばかりに気を取られず、耕種防除に目を向けることが必要。藻の発生は、散水方法が良くないことも一因ではないか？ 苔は低刈りしているところに発生しやすいので、播種時に不陸をすぐに直すところ苔が発生しにくい。

Q：コウライグリーンの苔の発生状況について、コウライの

経験をお持ちの方からコメントは？

A：造成時に無理をして作ったところ、表面の湿潤が取れないところに苔が発生している。比較的乾燥しているところには発生していない。結局、湿潤が問題なのではないか。

Q：藻・苔が問題になったのはいつ頃からか？ 特に経験の長いベテランの方の意見をお聞きさせたい。

A：苔は最近問題になってきたのではないかと。更新作業の仕方が問題なのだと思う。ワングリーンになって、更新作業がうまくできなくなっている。特に、サッチングは頻繁にできるけれども、パーチカルができなくなっている。つまり、表面から 5~6 mm の層を刺激して、取ってあげて、そこに目砂を入れる作業ができなくなっている。サッチングで薄く取ってそこに目土を入れるだけなので表面の透水が悪くなっている。

目砂のまぶし方がポイントなのではないか？ 2~3 週間に 1 回は表面を削って砂を中に入れてあげる(昔はブラシで刷り込んでいた)。また、サッチングだけでなくエアレーションをすること。穴に砂を入れてあげることが大切(6 mm タインでは容に迷惑をかけずにできる)。

これらの作業を怠ってきた結果、出たら葉をかけるといった悪循環に陥ったのではないかと。わずかに出たときに手で取って砂を入れるといった基本をやっていないのが悪い。昔は苔はカタビラと同じ扱いで、見つけたらすぐ手取りだった。

Q：藻・苔の発生は全国で差はあるのか？

A：種類が同じかどうかはわからないが全国的に出ている。C 類殺菌剤が使用できなくなってから藻が増えたのではないかと。苔については不明。

Q：C 類殺菌剤の使用についてコメントは？

A：兵庫県の場合、一時的に C 類の使用は全面禁止になったが、藻の問題がクローズアップされてから代替剤ができるまでの間ということで C 類の使用が認められた。現在は登録農薬であればなんでも使用できるようになった。C 類が使用できるよう要望を出すことも必要か？

## 11. 「結び」 山田部会長

今回の部会には 200 名余のご参加を得ているが、ゴルフ場のキーパー各位の参加は 50 名程度である。ご発表いただいた 6 名のキーパーの皆さんには、各地の管理現場の生の声をいただいた。この声に対し、学会内の研究者、資材メーカー、商社などの立場の皆さんが動き前進していかなければ、今後の展開はない。ゴルフ場部会は、「聞くだけ」の会ではなく、現場の声に反応し行動することが、この部会の原点であると考えている。

講演内容が薬剤防除に偏らないように「サッチコントロール」という言葉を今回の部会のタイトルに入れたが、実際の現場は経験と時間を必要とする予防対策よりも、発生してしまった藻や苔に対する対策の方がメインとなっている感がある。この点は時代を反映した内容でもあったが、今後は、より耕種的な手法を取り入れた予防防除法の確立へ向けて、学会および参加者全員の取り組みをお願いしたい。