

サンドグリーンと有機肥料（堆肥）

●なぜサンドグリーンか？

ゴルフ場のグリーンがサンドグリーンでできているのはパッティングクオリティーを維持するためです。パッティングクオリティーとは、直径約 43mm のゴルフボールがスムーズに転がるのが最大の目的です。数ミリの段差があってもゴルフボールは跳ねてしまいます。また表面には芝生があります。この芝生は通常 3mm 前後の刈高を持って刈り取られています。このグリーンの芝を刈込むグリーン用の芝刈機の一般的な横幅は約 50cm ほどです。この芝刈機の刃は横に直線となっていますので、50cm の幅以内で極端な不陸があれば芝生の刈高は一定になりません。刈高を 3mm とした場合に芝刈機の 50cm の幅の中で数ミリのデコボコがあれば刈高が数ミリ高くなったり低くなったりします。もちろん芝刈機の前部にローラーが付いていますので多少の不陸は直しながら刈込んでいます。しかし、毎日多い時には 200 人近いプレーヤーがグリーン上を歩いています。特にカップの回りの踏圧は相当なダメージになります。

もしグリーンを土を砂ではなく畑の土で作ったとしましょう。人がグリーン上を歩く度に足跡が付き、後のプレーヤーになればなるほどデコボコがひどくなりカップを狙って玉を転がすことは無理になるでしょう。またちょっと雨が降ればぬかるみ、とても“パッティング”をすることは不可能になるでしょう。もちろん数ミリ単位の刈込など不可能です。それらを避けるため、人や機械が乗ってもミリ単位のパッティングサーフェスを維持できるようにゴルフ場のグリーンは“サンド（砂）”グリーン構造にしているのです。砂は直径 0.02~2mm の石の粒です。ですからいくら上から踏まれても潰れることが無いのです。

では逆に畑を砂で作ることはできないのでしょうか？長芋などの特殊なもの以外、一般的に畑は砂では作れません。それにはいくつかの理由があります。では“砂”土壌と“土”土壌では何が違うのでしょうか？もちろん畑にパッティングクオリティーは必要ありません。植物（作物）が生育しやすい環境さえあれば良いのです。では植物が生育するのに必要な条件とは何でしょうか？それは①「太陽光」②「空気中の二酸化炭素」③「土壌の水分」そして生育に必要な④「窒素、リン、加里・・・」などの無機元素・・・いわゆる「肥料成分」です。植物の生育に必要な土壌条件に関係するのはこの中の③「土壌の水分」と④「肥料成分」です。この二つにかかわる条件が砂と畑地の土とは全く違うのです。土壌学的に言うと、植物の生育に関わる砂と畑の土との最大の違いは、陽イオン交換容量(CEC)の違いと言えます。陽イオン交換容量とは、簡単に言えば土壌の肥料成分と水分子の保持する力、という言い方ができます。

一般的なサンドグリーンの CEC は 3~5 程度で、一般的な畑地の CEC は 30~40 程度になります。この数値は土壌が保持できる肥料成分となる陽イオンや水分子の量となります。

で砂土壌と畑地では 10 倍近い肥料や水の保持する力が違うという事になります。一般的な畑地では春に苗を植えて秋に収穫するまで 2～3 回しか肥料を散布することがありません。しかしサンドグリーンでは CEC が畑地の約 10 分の一と肥料成分を保持する力が少ないので単純に 10 倍近い回数の施肥を分けて行う必要があります。また水を保持する力も同じく 10 分の一になってしまいますので頻繁に散水をする必要があります。畑を砂で作った場合、頻繁に肥料を与え散水することとなればコストが上がってしまっても生産性が見合いません。サンドグリーンとは植物を生育させるためにはとても楽な土壌とは言えませんが、『パッティングクオリティー』の**確保**のためにそれを犠牲にして選ばれているのです。ですから芝地の管理には単純に畑地の管理方法、資材を流用するだけでは解決できない問題が起こるのです。

● サンドグリーンと有機（堆肥）

いわゆる有機物には二つの種類があります、一つは「天然有機物」もう一つは「合成有機物」では天然有機物は堆肥や鶏糞、菜種かすなど天然の動植物を利用した有機物の事を指します。合成有機物とは人間が工場で合成した人口の有機物です。たとえばナイロン繊維とかプラスチック、カーボン繊維などがそれにあたります。農業や芝生管理で言われる『有機』とは間違いなく「天然有機」のことを言います。では有機物とは何でしょうか？一言で言えば『炭素』の化合物の事を指します。動植物の体は沢山のアミノ酸やタンパク質、炭水化物などの有機物で作られています。それらの有機物の 90% 近くが炭素、酸素、水素で構成されています。特に炭素は骨格となる元素なので天然有機物を構成するものの中で最も重要な扱いを受けます。では動植物の体を構成する炭素ですが、動植物・・・いわゆる生物、生命体には必須のものです。生命体以外に有機物を持つ物は存在するのでしょうか？答えは存在しない、です。地球上に動物や植物が存在しなければ有機物も存在しません。では動物や植物が有機物を作れるのでしょうか？答えは植物だけです。動物は有機物を自ら作ることができません。ですから動物・・・人間も、外から有機物を取り入れて自らの体を構成する「有機物」を維持するのです。では植物は？・・・先ほども説明した動植物の 90% 近くが炭素、水素、酸素でできていると言いましたが、植物は空気中の二酸化炭素 (CO₂) から炭素 (C) を取り込、土壌中の水 (H₂O) から水素 (H) と酸素 (O) 肥料成分を取り込み、光合成でそれを合体させてアミノ酸、たんぱく、でんぷんなどの有機物を作り出すのです。ですからこの地上の自然界で有機物を作り出せるのは『植物』だけとなります。そして植物の生育にはそれ以外にも数パーセントの肥料成分である窒素、リン、加里が必要ですが、それらは土壌中の「無機イオン」として吸収することになるので植物は動物と違って完全に「無機」（有機ではないもの）から「有機」を作ることが可能なのです。

さて話をサンドグリーンに戻します。サンドグリーンに求められるのは滑らかな不陸の無い表面ですがそれ以外にも玉が転がる「スピード」、そして何よりも芝生が健全に育つための条件が無ければいけません。すでに説明した通りサンドグリーンは**保肥力**と**保水力**に欠

けます。保肥力は肥料の種類と回数で対応して、保水力は散水設備を準備することで解決できます。では芝生を健全に育てるために必要なもう一つ重要なものとは何でしょう？植物に必要なのは空気中の二酸化炭素、太陽光、土壌の水分と養分です。太陽光と二酸化炭素は植物の葉が活躍します。では残りの水と養分は・・・**根**が活躍します。芝生の場合作物と違って毎日刈り取られてしまいます。刈り取られた葉っぱには葉緑素がありますので、刈り取られるたびに光合成する力がそがれてしまいます。そのために芝生は毎日伸びて光合成する力を回復させなければなりません。そのためには土壌から継続的に水と養分を吸い上げなければいけません。根の浅い芝生と根が深く張っている芝生では吸い上げられる水と養分の量が全く違ってきます。植物にとっての『**根**』は動物の『**胃袋**』と同じです。養分や水分を吸収する器官なのです。植物の健全性は根の量と言っても良いでしょう。では根を十分な量に増やすため、そしてそれを維持するためには何が必要でしょうか？それは**土壌中の『空気』**なのです。土壌には土壌粒子が存在します。そしてその粒子と粒子の間に『**空気**』が存在するのです。畑地の土は細かい粒子や有機物が多いので、もしそこに毎日ゴルフプレーヤーが歩いたとすればすぐに固結して土壌中の**空気**が失われていきます。でも畑地には人は基本的に入りません。そして収穫が終われば耕耘をかけて土壌中に**空気**を入れる作業が可能です。芝地では耕耘をかけてしまっただけでは芝地になりません。ですからゴルフ場のグリーン**の床土**は石の小さな粒である「砂」を利用しているのです。そしてその砂粒の間の**空気**は人が上を歩いても潰れて無くなる**ことが無い**ので、人や刈込機械などが毎日乗っかっても土壌中の**空気**を維持することができ、根を十分に保持させることが可能になるのです。しかしここにも問題が起きます。芝生の根も季節に応じて生え変わります。その根の残渣が次第に砂粒子の間に残っていき、砂粒子の間の**空気**を保持する層を失わせます。そのための対策が「更新作業」、いわゆる「**エアレーション**」なのです。耕耘を掛けられない芝地の唯一の更新作業が「**エアレーション**」なのです。直径10数ミリのパイプ状のタインで土壌を10cmほど抜いて、その穴に新しい砂を入れることによって土壌の砂粒子との間の『**空気**』を取り戻して、根が十分に成長できるようにするのです。それと同時に玉の転がりを良くするための芝面の硬さ、コンパクションを上げるためにも、土壌中の有機物は邪魔**もの**です。有機物は水を保持してしまい芝表面を柔らかく維持してしまいます。また砂粒子と違って伸び縮みするので玉が沈んでしまいます。根の残渣も有機物です。更新作業は土壌中の有機物によって失われる**土壌の空間、空気、コンパクション**を取り戻す作業です。では自ら堆肥（有機）を播いて土壌の砂の間に堆肥を入れて土壌の**空気**を失わせるようなことをする必要はあるでしょうか？畑地であれば耕耘もかけられますし、堆肥には若干ですが肥料成分も含まれていますので有効です。しかし芝地には有機物は必要ありません。前にも説明したように有機である炭素原子は植物には肥料養分としては必要ありません。植物の体の大多数を占める炭素、水素、酸素は自然界から取り寄せられます。ですから窒素肥料は売っていても炭素肥料も、酸素肥料も、水素肥料も農協では売っていません。しかも農作物に比べて、毎日刈り取られて踏みつけられている芝生は農作物に比べて**たくさんの肥料成分**が必要

なのです。有機物に含まれる肥料成分は炭素、酸素、水素以外の部分になりますから大体5～10%以下になります。それに比べて現在では人工的に作られた肥料は30～40%まで肥料成分を上げられることができます。有機肥料中の肥料成分は分解に時間がかかりますが、合成された無機の肥料は一般的に水に溶けやすく即効的な効果になります。それを補うために現在ではたくさんの『緩効性』肥料の技術が開発されており、特に毎日養分が必要な芝生にはそれを利用することが費用対効果で優れています。

畑地の世界では有効な『有機肥料（堆肥等）』の利用も、芝生の管理、特にパッティンググリーンでは芝生を維持するためには真逆の効果となってしまいます。堆肥は基本的に『産業廃棄物』です。通常は産業廃棄物として有料で処分されるものを、有機肥料化して再利用することによりコストを押しさえようとしています。完熟させることにより堆肥中の炭素の量を減らして肥料分量を相対的に高めようとしています。実際は大変時間と手間がかかるために十分に行われないのが常です。あまり手間暇かけてしまうと、他のライバル肥料に価格的に負けてしまうからです。

●最後に

スポーツターフとしての芝生に求められる管理条件、土壌条件はおおむね畑地とは正反対の条件が求められています。日本古来からの有機農法は農作物では有効かもしれませんが、低コストで品質の高いスポーツターフを作るのには全く適していません。いまだに有機は良いもので無機は良くないものだという感覚的な固定観念が強い側面がありますが、科学的な知識があればそれが非科学的な裏付けの無い知識であることは容易に理解できます。スポーツターフの管理にとって重要な二点の土壌条件、「速やかな排水性と土壌の空気の保持」、「安定的で十分量の養分供給」。この二点を達成するためには有機肥料（堆肥）は全く適切ではありません。

以上