

グリーンの健康診断 【最終回】

総合分析編

水質の影響と 分析の使い分け

解説：宇城 正和
アクション植物科学研究所

前号で、芝草の葉身中の栄養素は常に変化していくため、葉身分析はスピードが求められると解説した。米国では、分析機関に依頼してから分析結果が手元に届くまでのタイムラグをなくそうと、コース管理棟に近赤外分光分析機を設置しているゴルフ場もあるという。いかに米国では、科学的分

カルシウムやイオウなど、必要最低限に満たない栄養素があることを理解してもらえたとと思う。しかし裏を返せば、まだまだコースコンディションを高める余地があるということだ。いままでは夏越しなどの場面や不足してきた栄養素単体に注目してきたが、今回は点と点を線で結び、より効

ら、葉身分析の栄養素が多いからといって、土壌の栄養素が十分に保障されるわけではないからだ。反対に、土壌に十分な量の栄養素が含まれていたとしても、微生物の活性が落ちていけば、芝草の吸収量は減少するし、そもそも芝草の根自体がなんらかの原因で吸収力が落ちていけば葉身中の養分は

の栄養素を知り、その後の施肥設計に役立てること。このことから、シーズンイン前の春先と秋の施肥に2回実施する。一方、葉身分析は、その都度の芝草葉身の状態を把握し、対策するために活用する。このことからベントグラスなら晩秋から春の立ち上げ前までは月1回、春からの生長期と秋の第2生長期には月2回、そして夏季（7、8月）は毎週1回の分析が理想である。

析を重要視しているかが分かる好例である。

翻って、日本のゴルフ場はどうだろうか。

これまで土壌分析と葉身分析の利用方法だけでなく、分析データから見えてきた日本のゴルフ場の施肥設計の実態について紹介してきたが、多くのゴルフ場の現場で

果的に科学的分析を活用するためポイントを解説してみたい。

葉身分析は季節で 実施回数を変える

土壌分析と葉身分析は、ともに栄養素の過不足を知るためのものだが、どちらか一方を実施すればよいというものではない。なぜな

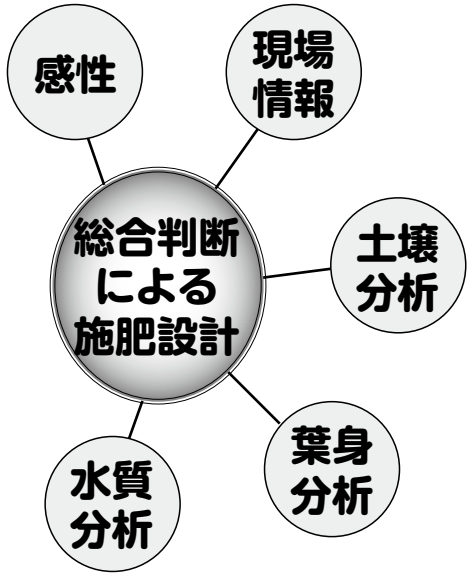
不足しているはずだからだ。つまり、施肥設計を立てるためには、どちらも重要で場面ごとに使い分けていく必要がある。

では、どのように土壌分析と葉身分析を使い分けていけばよいのだろうか。年間の理想的スケジュールを確認しよう。

土壌分析は、その目的が土壌中

優先順位をつけて投入していくことになる。

優先順位付けには、リービッチの最少律が参考になる。なぜなら、もつとも不足している栄養素が全体の生長量を決定するからだ。また、各栄養素は他の栄養素とお互いに干渉（あるいは結合）し合っ



いる。干渉や結合があれば、芝草の吸収が妨げられてしまうこともあるので注意してほしい。それぞれの栄養素が、どのような栄養素と干渉し合っているのかを知っておくことが重要だ。

過剰な値の原因は肥料あるいは水質

反対に計算上は適量のはずなのに、土壌分析をしてみると、ナトリウム、塩化物、重炭酸、硫酸イオンなど意図しないものが過剰に含まれていることがあるかもしれない。これらが過剰になると、やはり水分や他の栄養素の吸収を妨げるなどの弊害が出るから、早期

の改善が必要になる。

こういった場合、原因はいくつか考えられる。1つは、純度の低い肥料を使用しているケースで、目的とする栄養素以外に、これら問題となる物質を含んでいることがある。

肥料に問題がないようなら、散水用水の水質を疑う必要がある。火山帯や海岸域に近いゴルフ場で地下水を使っている場合は、水脈に問題物質が過剰に溶存していたりするからだ。また、池水でも、クラブハウス等からの排水や肥料成分の流入が大きく影響を与えていることがある。1度、水質分析をした方がよいだろう。

水に含まれる栄養素や問題物質の濃度は桁違いに低いので、混入物質の影響は非常に大きなものとなる。

容器にサンプル水を入れる前に、水を容器に少量入れてよく攪拌し、廃棄する。これを2、3回繰り返して洗浄する(共液洗浄)。

ちなみに、米国では水管理を科学的に行うために、ハンディタイプの土壌水分計が広く使われている。最近では日本でも使用する管理者が増えているようだが、最新のものでは、PCにインプットしてGPS(全地球測位システム)により、コースの水分分布を表せるようになってきている。このほかにも、現場でのpHやEC、特定の栄養素などを即座に測定できる簡便な分析機器もある。こ

WATER ANALYSIS

サンプル: 地下水
 ラボラトリー番号: A.....
 サンプル受付日: 2011/7/24
 レポート日: 2011/7/30

コース名: 〇〇ゴルフクラブ
 取扱店: アクションコーポレーション
 電気伝導度 (mmhos/cm): 0.58 pH: 7.7 硬度: 60.41

分析結果	結果		評価
	mg/L	mg/L	
陽イオン	カルシウムCa	2.61	低い
	マグネシウムMg	1.07	低い
	カリウムK	0.78	高い
	ナトリウムNa	1.96	高い
	アンモニウムNH4	0.01	低い
陰イオン	硝酸NO3	0.03	低い
	リン酸PO4	0.22	適正
	硫酸SO4	2.73	低い
	重炭酸HCO3	1.67	高い
	塩化物Cl	1.33	低い
微量要素	鉄Fe	0.03	低い
	銅Cu	0.01	低い
	マンガンMn	0.01	低い
	亜鉛Zn	0.01	適正
	ホウ素B	0.27	適正

水の電荷バランス meq/L
 Ca 0.79 0.00 NO3
 Mg 0.45 0.00 PO4
 K 0.06 4.16 SO4
 H

サンプルを取るときは、通常、500ml容器に水を入れる。この際、容器が十分に洗浄されているか、採水時に異物の混入がないか、くれぐれも確認しなければならぬ。土壌に比べると、

手に使うと、より効率的に管理作業を進めることができるはずである。

最後になるが、科学的分析といえども、人間が分析に携わる以上は、サンプリングの誤差や分析前の処理、分析時の事故等はどうしても発生してしまいます。送られてくるデータと、過去のデータ(と実施した管理作業)を比較して、信頼できるものかどうかをチェックすることが重要である。

これらの器具を上

グリーンの健康診断

【最終回】

以前、同じ土壌サンプルを3カ所の分析機関に出して、結果を比較したことがある。後日、分析結果を見て驚いた。ある栄

養素の判定で過多のところがあったり、不足しているところがあったのだ。分析機関のいいかげんさを知った次第である。

分析データだけでなく、目標範囲といえども、米国でのチッソ施肥量などはいつの間にか変わってきている。出てきたデータを鵜呑みにせず、肥培管理をする際の1つの目安として参考にするようにしている。目標範囲と比べて分析値がかけ離れている場合には、肥培管理をする際に、少しばかり注意を払うようにしている。

分析機関選びも重要になるが、評判など事前の情報収集は大切である。しかし、結局は何回か依頼して、その結果が芝管理に有効に作用したかどうかで判断

しなければならない。

分析は、通常は春先に土壌分析を行って、その年の土壌を大まかに概観し施肥設計に対する基本的な方針を立てている。そして、ここ4年間は毎月葉身分析もして、チッソ量などをチェックしている。

たとえば、グリーンの土壌pH

GKの声
分析と実務

分析結果を絶対視せず データの精査と 施肥後の観察を

長谷川俊成
三好CC
(愛知県)

はやや低めに設定している(過去3年の平均値は5.7)。理由の1つは、pHを下げることによって、病原となる細菌や糸状菌の繁殖を抑えることができるという経験則があるからだ。また、カリウムは夏場のストレスで特に重要な要素であるため、欠乏しないよう十分な量を

与えている(宇城注:過去3年間の置換性Kの平均値は188ppm。米国のSLAN中程度目標範囲を十分に満たす)。なお、土壌栄養素について、桶でリービッチの最少律を示した図があるが、私は1つの桶板(栄養素)があまり高くなり過ぎると、その桶板と関係する別

の桶板を引張り下げようないメージを持っている。つまり、1つの栄養素が過剰になると、全体の生長量を低下させてしまう。栄養素の絶対量も大切だが、結局はバランスが重要ということ。そのバランスを取るためにも、土壌分析は有用である。もちろん、分析データを参考

にして施肥をすればそれだけで効果が出るとは限らない。何らかの問題が生じないかどうかを常に観察を怠らず、対処していくことが何より重要だ。

思えば、芝草管理は飼い主とペットの関係に似ている。こちらが思うようには言うことを聞いてはくれないものだ。うまく付き合っていくためには細やかな愛情が必要である。そう考えると、殺菌剤等の対症療法は重要だが、それより施肥によって体力をつけ、薬に頼らない、あるいは頼り切らない方法が芝草管理にも必要ではないだろうか。特に近年、気象の振幅が大きくなって、芝へのストレスが厳しくなっている。それだけに、科学的分析が重要になってくるのはもちろん、日本の風土にあった独自の管理方法や資材の開発等をもっと模索・共有してもよい時期に来ているのではないだろうか。そのためにも、キーパーと研究者が丸になつて、芝草管理を考える必要がある。