

VI-127 ゴルフ場における芝草育成床土の造成技術について

佐藤工業（株） 正会員 大野健太郎
佐藤工業（株） 石橋 稔

1. はじめに

ゴルフ場について健全な芝草を育成しようとした際、その育成基盤である床土に対し過剰水分（重力水）の排水がスムーズに行われることが重要である。このために床土の構造母材として川砂や無機質系の改良材が使用されることになるが、改良された床土は、土壤自体の持つバッファ効果¹⁾が期待できない。したがって、現状では高度な散水管理や肥培知識が必要となり、成育障害を生じさせやすい。本研究では、床土に要求される透水性や保肥性等の性状を確保する一方で、環境への影響を押さえた造成技術の開発を目的に床土の改良と同床土における肥料分の浸透について実験研究を行った。

2. 実験方法

(1) 床土の改良実験

床土の改良実験に当たり、はじめに、一般にグリーン²⁾の床土の構造母材として用いられている複数の原砂を入手し、その性状（0.25mm以下の細粒分の含有量、締固め後の透水性、原砂の形状等で評価）を確認した後に、芝草の成育基盤として物理性の優れたものの選定を行った。

この原砂に対し、床土の化学性として保肥力等の改善目標値を満たすように、土壤改良材を選定し、混合量の設計を行った。なお、床土性状の改善目標値としては、表-1に示した芝草成育にとって良好とされる値を用いた。

表-1 グリーンにおける床土性状の目標値

実験はまず、プラスチックカラム（ $\phi 45$ cm）を用いた室内実験により、締固め後においても、物理性、化学性とも目標値を満たす改良混合パターンを決定した。さらに、実施工における造成および管理技術の検討も合わせ、モデルグリーンの造成と、芝草の播種による成育実験を行った。

モデルグリーン改良土の種類は4種類とし、造成後における改良床土の種類別の保肥力、透水性の違いを測定した。

床土は、改良材を混合した肥培層が深さ20 cm、その下部に原砂だけの川砂層が20 cmの計40 cmとした。また、床土の下部にはドレーンを設け、排水性の向上を図った。

項目	目標値
（土壤物理性）	
透水性	$4\sim6\times10^{-3}$ cm/s
三相分布（固：液：気）	50：20：30
有効水分（pF値）	2.5
（土壤化学性）	
保肥力	15~20 me/100g
pH	6.0~6.8
電気伝導度	0.5 ~1.0

(2) 肥料の流出測定

この試験は、グリーンの床土において地下に浸透した肥料の濃度測定(ライシメーター試験)を行い、肥料分が床土に保持されるかを確認するものである。実験は、床土造成から約1年を経過した芝草で被覆された部分と非被覆部で行った。

芝草の育成に用いられる肥料分の内、地区外や地下への流出が懸念されるものとしては、3大要素である窒素(N)、リン酸(P)、カリ(K)の中でも施肥量の多い窒素分が考えられる。

したがって、窒素濃度に重点を置き測定を行った。測定の方法は、グリーンに対し、十分な灌水を行い、1昼夜放置し、圃場容水量の状態にした後、液体肥料(10-10-10)を 5 g/m^2 を散布した。

そして、時間20mmの降雨を想定した散水を行い、厚さ40cmの床土の底面に設置されたドレーンから排出される浸透水の窒素濃度および、床土の深度別に残留した窒素濃度について測定した。

3. 実験結果

(1) 床土の改良実験

改良材を混合する前の原砂の塩基置換容量は約 $5\text{ me}/100\text{ g}$ であった。この値は、目標値の $15\sim20\text{ me}/100\text{ g}$ の $1/3\sim1/4$ である。他の特性についても、目標値との差はあったもののその差は微小であった。

したがって、保肥力の向上を主に改良実験を行い、室内実験で試行錯誤をした結果、表-2のような配合を得た。

そして、モデル圃場において同配合で造成し、施工性や土壌物理・化学性の長期的な経時変化を測定した。

施工のうち、締固めについては、透水性に大きな影響を与えるため、RIによって密度管理を行いながら、転圧回数を決め、所要の透水係数を得る密度まで締固めた。

転圧には、750kgのローラーを用いたが、3回の転圧で所要の密度に達した。

土壌特性の経時変化については、現在測定中である。

(2) 肥料の流出測定

実験は、表-2のNO. 1とNO. 3の配合の床土で、行った。NO. 1は芝草被覆部、NO. 3は、非被覆部である。実験の結果、深度40cmの排水を集めた集水ますでは双方とも窒素分は検出されなかった。また、深度別の全窒素濃度を測定すると、図-1のようになり、窒素の大部分は、深度10cmまでに吸着されることが分かった。

被覆部においては、芝草被覆面での吸着が大きかった。

4. おわりに

この実験では、グリーンの床土について透水性の確保および保肥力の向上を目的に改良を行い、指標となる配合を見出だした。また、同配合において肥料の地下流出がないことが確認されたことで、土壌の性状を考慮した床土の造成技術の方向性を示したものと思われる。

表-2 グリーンにおける床土の配合

	ゼライト	パーライト	フィンソン	保肥力	透水性
NO	(%)	(%)	(%)	me/100g	$\times 10^{-1}\text{ cm/s}$
1	5%	10%	5%	15.4	6.4
2	10%	10%	5%	25.7	6.1
3	5%	20%	5%	24.5	4.5
4	10%	20%	5%	40.2	4.2

図-1 土壌中の深度別含有窒素濃度
(Vertical Density of Total Nitrogen)

