

Ⅲ-A5

スポーツターフ用植栽基盤の締固め特性について(その4) ——火山成粗粒土混合土の緑化適性について——

(株)大林組技術研究所 正会員 辻 博和 正会員 ○ 塩田 耕三

1. はじめに

運動競技用天然芝(スポーツターフ)を健全な状態で長期的に維持するために必要な条件の中で、植栽基盤に求められる物理化学的性質として、耐固結性の確保とともに適度な透水性・保水性の確保がある。近年、耐固結性に優れた砂質土を使った床土構造が多用される傾向にある。しかし、保水性・保肥性に欠け、散水と肥培管理に多大な手間と費用が掛かる。

当報告では、従来の砂質土を中心とするシステムの発展形として、床土第2層を火山成粗粒土(当報文では、以下はボラと表記)と砂を混合することで耐固結性に優れ、かつ保水性・保肥性をも提供できる。この床土構造の締固め性・保水性ならびに透水性について報告する。

2. 実験概要

供試試料 床土第2層のボラ混合土に使用する海砂とボラ(13~5mmに粒度調整したもの)に加えて、混合割合の検討のためのコンクリート骨材用の単粒碎石6号と、比較のためゴルフ場等の植栽用客土材として多用されるまさ土を供試した。

試験方法 1) 基本的性状として、自然含水比、 $pH(H_2O)$ 、電気伝導度、陽イオン交換容量、真比重を試験するとともに、10cm モールドで2.5kg 錘を30cm 落下で3層10回に締固めた試料で、飽和透水係数、乾燥密度、間隙比、三相分布を室内にて土質試験法により実施した。2) ボラと砂の混合割合については、容積比を変化させたときの締固め密度と有効水分量の変化から適性割合を検討した。締固め密度については、材料の比重が異なるため、乾燥密度から適性割合を求めることが難しかった。そこで、ボラと粒径がほぼ同じである単粒碎石6号と砂の混合による密度の変化を試験した。3) 透水試験は、締固めエネルギーごと(水締め、10cm モールドで2.5kg 錘を30cm 落下で3層10回と3層25回)に室内にて、土質工学会基準JSF T 311-1990により実施した。4) pF 試験は、植物が容易に利用できるとされる有効水分量($pF=1.5\sim3.0$)の確認のため、植栽用土の締固め評価で使用される3層10回の締固め試料を用いて、土質工学会基準JSF T 151-1990により実施した。

3. 実験結果および考察 1) **基本性状** Table 1に供試土の基本的性状を、Fig.3に各資材の粒径分布を示す。ボラは、自然含水比が高く、陽イオン交換容量も多く、加えて三相分布の気相・液相が多い。このことは、砂と混合することで保水性・保肥性・透水性の向上に貢献できる。なお、Fig.3の図中には、後に述べる締め固め試験後の混合土の粒径分布も併記した。締固め試験でボラが細粒化し易く、極端に砂の粒径に近づいているのが分かる。施工時の重機による粉砕や転圧で固結し易いので注意が必要である。2) **締固め時の性状** Fig.4は、コンクリート骨材用単粒碎石と砂の混合割合の変化が、締固め密度に与える影響を、3層25回の締固め時における最大乾燥密度の変化で示したものである。砂の配合が2~4割付近で、最大乾燥密度となる。このことは、砂の配合が、2~4割以下の場合、碎石による骨組み構造が作られ、それ以上になると砂による構造となることを示している。このことから、4割以上だと碎石が砂の中に浮いたような状態となっており、砂の締固めにくい性質を利用できると判断できる。3) **保水性と透水性** Fig.5は、各配合割合における pF 水分曲線を示している。Fig.6は、保水性の変化として $pF=1.5\sim3.0$ の水分を有効水分量として表示した図である。砂にボラを混合することで有効水分量が変化し、砂が7~8割に対して、ボラが3~2割混合した際に、有効水分量は最大となり17%前後となる。図中にまさ土の有効水分量を併記したように、この有効水分量は細粒分を10%程度含むまさ土に匹敵するものである。また、植栽用培土の好ましい有効水分量は16%前後である。これらのことから、前述の耐固結性と保水性を同時に提供できる混合割合は、砂:ボラ=7:3前後を目標とする。Fig.7に、締固めエネルギーごとの飽和透水係数を示す。砂:ボラ=7:3の混合土は、強く締固めても砂単体時のそれとほぼ同等であり、透水性の面からも、床土材料として適していると判断できる。

締固め、火山成粗粒土、土の構造、土壌学、植生、透水性

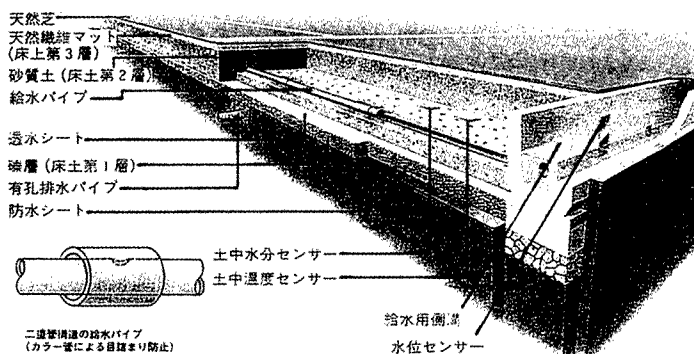


Fig. 1 GOALシステムの標準断面図
Detail of GOAL System

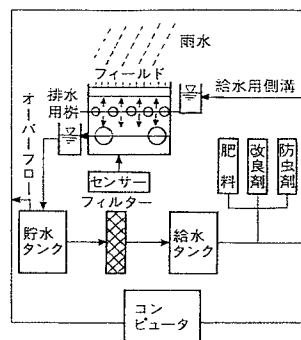


Fig. 2 GOALシステム概念図
System Flow of GOAL System

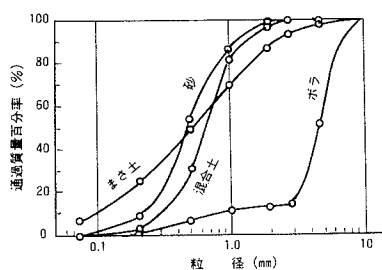


Fig. 3 粒径加積曲線
Grain Size Accumulation Curve

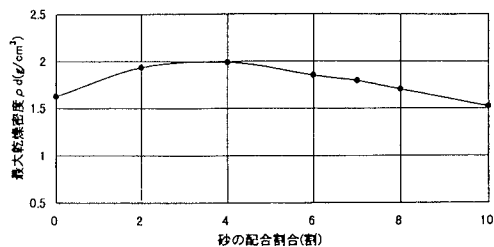


Fig. 4 砂の配合割合と最大乾燥密度の関係
Relationship Between Mixing Ratio of Sand and Maximum Dry Density

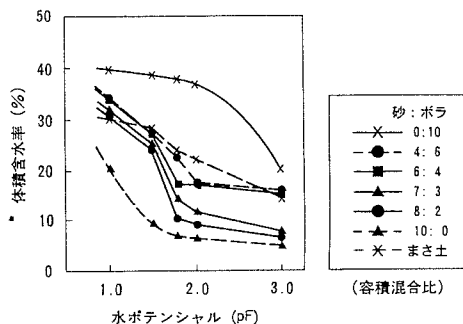


Fig. 5 混合土の水分特性曲線
Water Potential of Mixing Soil

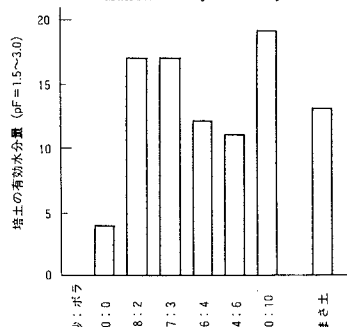


Fig. 6 混合土の有効水分量
Available Water of Mixing Soil

Table 1 供試土の物理化学的性状一覧
Physico-Chemistry Properties Of Planting Soil

試料名		砂	ボラ	混合土(砂:ボラ=7:3)	まさ土
自然含水比(%)		8.2	17.6	14.8	9.2
pH(H ₂ O)		9.5	8.0	8.8	7.8
電気伝導度(mS/cm)		0.17	0.07	0.15	0.10
陽イオン交換容量(meq/乾土100g)		2.2	4.1	3.4	5.3
真比重		2.64	2.45	2.56	2.66
3層	飽和透水係数(cm/sec)	7.96・10 ⁻²	9.32・10 ⁻¹	2.42・10 ⁻¹	8.02・10 ⁻³
25回	乾燥密度	1.59	0.591	1.55	1.60
締固	間隙比	0.66	3.1	0.65	0.67
め土	三相分布(pF=1.5)(気:液:固)	5:35:60	39:37:24	27:12:61	15:25:60

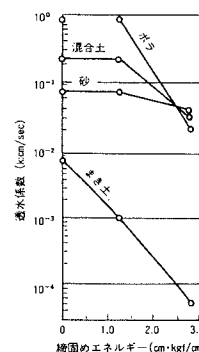


Fig. 7 締固めエネルギーと透水係数
Compaction Energy and Permeability