

土壌改良剤による客土の物理性改善について

九州大学農学部 中尾 登志雄
 須崎 民雄
 宮原文彦

はじめに

緑化場面での樹木の使用は全て移植から始まり、そこでは活着がまず問題となる。根の活着は、すばやく新根を発生伸長させるかどうかにかかっており、これには樹木自体の樹勢とともに、根系域の土壌物理性、とくに土壌孔隙状態が大きく関係していると思われる。

市街地緑化、埋立地緑化などにおける樹木の植栽においては、一般に対象地の原土が悪いことから、客土を用いることが普通である。しかし、客土として使用されている土壌は必ずしも良質の土壌が選ばれず、多くの場合、現場に近い山地の土壌が用いられている。このために、客土によっては過湿、乾燥など保水と透水の面で問題になるものもみうけられる。

現在、九州各地で用いられている客土をとくに保水性と透水性の面からみてみると(図-4)、産地によっては保水性があまり良くないもの、透水性があまり良くないもの、またどちらも不良のものなど客土として不適なものもみうけられ、客土による活着の向上を期待するには客土の土壌物理性の改良を考えねばならないようである。このことから今回はとくに土壌の水分特性に対して、無機の土壌改良剤がどのような改良効果をもつのかを分析してみた。

材料と方法

供試土壌は、福岡県鞍手郡若宮町の礫を多く含むマサ土(LS)、同じく福岡県内の礫が少なくシルトの多いマサ土(SL)、九州大学松原ほ場内の海岸砂土(S)を用いた。各土壌の粒径分布を表-1に示す。実験に用いた土壌改良剤は、シラスを加熱発泡膨張させたガラス質の多泡粒状体を主体としているもので商品名は“ユーキライトS”と呼ばれている。改良剤を各供試土壌に対して容積率で0、10、20、30、40%区及び改良剤のみの100%区を作った。LS区は5月23日に直径70cm、深さ55cmのコンクリートポットに処理土壌をつめ、各ポットに3本ずつスギを植栽した。土壌水分の変化を見るため深さ25cmの部位にテンショメーターを設置し7月末から約1ヶ月間土壌水分を測定した。また同部位から土壌円筒を採取した。これとは別にSL区とS区は、1/5.0.0.0 a ワグナーポットにつめ

降雨と灌水でおちつかせた後、各ポットより土壌円筒を3個ずつ採取し、容積重及び透水性測定用試料とした。pF-水分量の測定は土柱法および遠心法により、透水性の測定は採取円筒を用いて水柱法によった。

結果と考察

各処理土壌の物理性をまとめたのが表-2である。各処理区とも改良剤の増加とともに容積重、真比重が減少し、孔隙率が増加した。礫含量は各土壌とも処理による変化はあまりなかった。図-1に改良剤混合によるpF各区間の含水量の変化を示した。S区では最大含水量・生育有効水分量はあまり変化はなく、難効性有効水分量が増加しそのために全有効水分量が増加した。LS区ではpF各区間とも水分量は増加し、40%区は0%区の約2倍に増加した。0%区と40%区の礫含量はほとんど違いがないことから、この水分量の増加は土壌の細土域での水分保持量の増加である。SL区では最大含水量の違いはあまりなかった。生育有効水分量は10%区で増加したが、20%以上は漸次減少

表-1 各供試土壌の土性(重量%)

土性	石礫率	粗砂	細砂	シルト	粘土
S	0.7	94.1 (95.2)	1.1	0.1	4.7
LS	48.4	76.8 (90.9)	14.1	4.1	5.1
SL	2.1	41.1 (75.7)	34.6	18.7	5.6

表-2 各処理土壌及び改良剤の物理性

	礫含量 Ww(w.%)	容積重 Vw(g/100ml)	真比重 Ds	固相率 Sv(v.%)	孔隙率 P(v.%)	透水係数 K(cm/sec)	
S	0%	0.7	139.66	2.71	51.5	48.5	2.9×10^{-2}
	10	0.5	138.47	2.65	52.3	47.7	6.8×10^{-3}
	20	0.5	134.20	2.57	52.2	47.8	3.9×10^{-3}
	30	0.5	118.87	2.55	46.6	53.4	1.3×10^{-3}
	40	0.4	110.05	2.58	42.7	57.3	2.6×10^{-4}
LS	0	48.4	133.25	2.69	49.5	50.5	4.6×10^{-3}
	10	45.9	129.65	2.66	48.7	51.3	4.7×10^{-4}
	20	42.9	116.45	2.58	45.1	54.9	4.9×10^{-4}
	30	42.7	100.40	2.55	39.4	60.6	2.8×10^{-3}
	40	47.2	94.90	2.47	38.4	61.6	3.7×10^{-3}
SL	0	2.1	117.84	2.75	42.9	57.1	2.2×10^{-5}
	10	3.3	116.12	2.73	42.5	57.5	1.2×10^{-5}
	20	2.1	111.46	2.70	41.3	58.7	2.0×10^{-5}
	30	2.2	100.20	2.66	37.7	62.3	5.4×10^{-5}
	40	3.5	92.51	2.66	34.8	65.2	7.2×10^{-5}
Y	100	0.0	11.85	1.82	6.5	93.5	9.5×10^{-4}
	〃	0.0	7.49		4.1	95.9	4.1×10^{-3}

した。10%区で増加したのは、改良剤粒子が土壌粒子と混合し粗孔隙中に入りこんだためであろうと思われる。20%以上になると逆に減少しているのは、土壌粒子が改良剤粒子とおきかえられるためであろう。

次に改良剤の混合による透水係数の変化を図-2に示す。S区では改良剤の増加にしたがって減少し、LS区、SL区では一旦減少したのち増加した。この実験に使用した土壌改良剤は0.3mm以下の粒径域がその大部分(60~80w.%)を占めているので、これと土壌を混合することによって処理土壌の粒径分布は混合率の増加につれて改良剤の粒径分布に近づいてゆく。そのために透水係数はS区では減少し、LS区、SL区では増加したものと思われる。後者で一旦透水係数が減少しているのは、改良剤粒子が土壌の粗孔隙間に充填されるからであろうと思われる。またLS区、SL区両者に於て透水係数が減少した際の改良剤の混合率が違うのは、供試土壌の孔隙の量、大きさ、土壌粒子の粒径分布の違いによるものと思われる。

実際に現場での土壌水分変化の状態をみるため、夏季のLS区の水分会張力の変化を図-3に示した。透水性の低い10%区、20%区は他の3区よりも降雨に対する反応が遅く高いpF値を示した。これに対して30%区、40%区では、透水性は0%区とあまり変わらないが、水分保持量が多いことによってpF値は乾燥時に10%区、20%区よりも約0.6低い値を示し、その変化の幅も他の処理区と比べて小さかった。しかし30%区と40%区に於て2週間~20日間の乾燥にもかかわらず最高のpF値が1.8~1.9しか示さなかった事は、改良剤の混合によって保水性が著しくたかまり、土壌内での水の移動がおこりにくくなっていることを示している。

最後に保水性、透水性の面からみた各処理土壌の変化を図-4でみると、ここで用いた土壌改良剤は、粘土・シルトが多く保水性は十分高いが透水性の劣るような土壌に対しては主に透水性の改善、砂のような土壌に対しては保水性の改善効果はほとんどないが透水性を低下させ水の流れをおさえる、また、透水性は普通であるが保水性が不足する土壌に対しては透水性はあまり変えず保水性を改善するという効果がみられる。このように土壌改良剤の効果は、客土の物理性(粒径組成、孔隙の構造など)によって、保水性、透水性のいずれを改良するかが

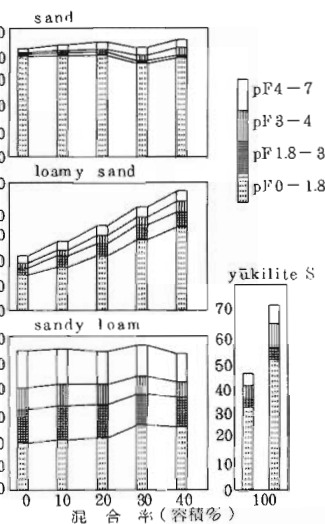


図-1 ユーキライトSの混合による含水量の変化

異なるため、今後、客土の土性、改良剤、改良される項目およびその効果などの関係を明確にしてゆく必要がある。

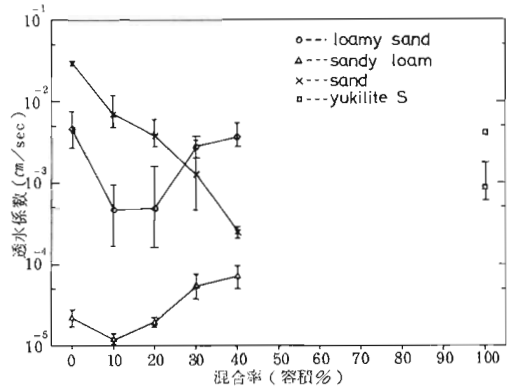


図-2 ユーキライトSの混合による透水係数の変化

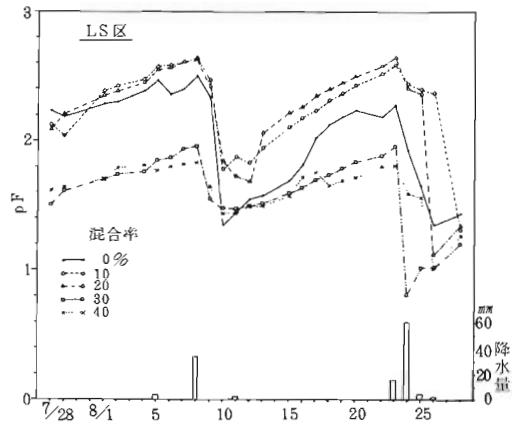


図-3 夏季における土壌水分(pF値)の変化(深さ2.5cm)

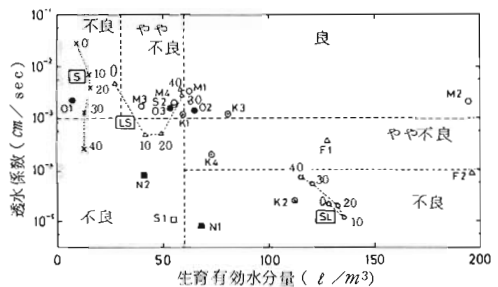


図-4 保水性、透水性からみた各処理土壌の変化 (F: 福岡県産 K: 鹿児島県産 M: 宮崎県産 N: 長崎県産 O: 大分県産 S: 佐賀県産)