

草本植生根系を含む土供試体のせん断特性と植生密度の検討

寒冷少雪地域における法面保全と緑化工技術 ()

Shear Characteristics and Vegetation Density on Soil Specimen Including Roots of Herbaceous Plants

Revegetation Techniques for Slope Conservation in the Cold Region with Less Snow Depth ()

宗岡寿美・持田和寿・林健太郎・土谷富士夫・辻 修・武田一夫

Toshimi MUNEOKA, Kazutoshi MOCHIDA, Kentaro HAYASHI,

Fujio TSUCHIYA, Osamu TSUJI and Kazuo TAKEDA

1. まえがき

著者らは、草本植生根系を含む土層(土供試体)のせん断特性についてこれまで若干の知見を得てきた¹⁾。しかし、緑化工技術的見地から土供試体のせん断特性を定量評価するためには、さらなるケーススタディの積み重ねが不可欠となる。この研究では、植生密度・施肥量の異なる土供試体の一面せん断試験を実施し、草本植生根系を含む土供試体のせん断特性および土供試体中に含まれるゼオライトの効果について検討を加えた。

2. 材料および実験方法

この実験に用いた試料土は、緑化用客土に加えて、既往の実験結果¹⁾において土供試体のせん断抵抗角が最大値を示したゼオライト 20% (乾土重量ベース) を含む試料土(以降、混合土)の2種類である。まず、これら2種類の試料土を用意し、それぞれ6箱ずつ合計12箱の育苗箱に一定の乾燥密度で充てんした。このとき、すべての試料土(上部3cm)には2つのパターンで高度化成肥料を施用するとともに、2種類・計10箱の育苗箱にはそれぞれ5つのパターンでトールフェスク種子を播種した(Table 1)。これら12箱の育苗箱を帯広畜産大学構内の実験圃場に移植し、2004年8~10月(56日間)の期間、自然環境条件下で植生を生育させた。なお、生育期間中にトールフェスクの草丈および葉数などを2週間おきに観測した。その後、実験室内へ搬入して各育苗箱の地表面下3cmの部分のせん断面となるように不攪乱状態で直径6cm×高さ2cmの円柱形(以降、土供試体)に採取した。こうして作製された土供試体について非圧密非排水(UU)条件で土の定圧一面せん断試験(JGS 0561-2000)を実施した。試験後には土供試体中の根系を採取して根長を1mm単位まで測定した後、根長密度および乾物重を指標として根系を評価した。

Table 1 土供試体における施肥および播種
Fertilization and seed in soil specimen

| 名称 | 根系なし | 1点集中型 | 5点集中型 | 標準型 | 過密型 | 多肥標準型 |
|-----|------|---------|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 播種量 | | 3粒/1供試体 | 3粒×5ヶ所/1供試体 | 1粒/2.25cm ² | 1粒/1.0cm ² | 1粒/2.25cm ² |
| 施肥量 | | | 10.0kg/100m ² | | | 20.8kg/100m ² |

* 1粒/2.25cm²: 植生の発生期待本数を2,500本/m²に設定して算出された播種量

3. 結果および考察

土供試体の一面せん断試験結果についてクーロンの破壊規準における強度定数(粘着力 c , せん断抵抗角 ϕ) で評価すると、根系を含まない土供試体の強度定数は試料土の違いにかかわらず大差はみられず、緑化用客土で $c = 5.8 \text{ kN/m}^2$, $\phi = 26.5^\circ$ であり、混合土では

$c = 6.5 \text{ kN/m}^2$, $\phi = 27.2^\circ$ であった。

つぎに、植生密度の違いに着目して、緑化用客土で作製された土供試体のせん断特性をみると、強度定数は以下の傾向となった (Fig.1(a))。

[根系なし] < [1点集中型] < [標準型] < [5点集中型] < [多肥標準型] < [過密型]

このとき、過密型以外の播種パターンでは、粘着力 c のみが増加する傾向を示した。ここで注目されるのは過密型の強度特性であり、粘着力 c ($=20.1 \text{ kN/m}^2$) に加えてせん断抵抗角 ($=32.3^\circ$) も大きくなっていた。

一方、混合土で作製された土供試体のせん断特性における強度定数は以下のとおりであり、緑化用客土の場合とは異なる傾向を示した (Fig.1(b))。

[根系なし] < [1点集中型] < [5点集中型] < [標準型] < [過密型] < [多肥標準型]

混合土では、多肥標準型のときに $c = 17.5 \text{ kN/m}^2$, $\phi = 33.1^\circ$ と最大値を示した。また、根系なしと1点集中型を除いた条件下では、むしろ粘着力 c のみが増大する結果となった。

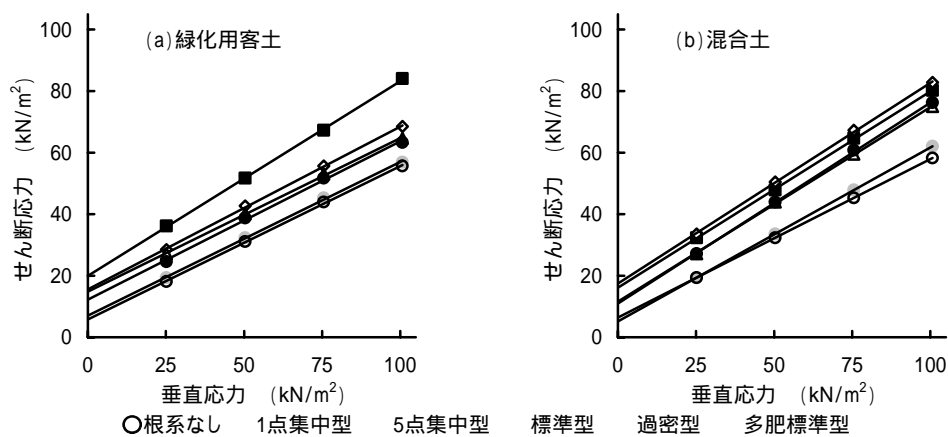


Fig. 1 土供試体のせん断特性
Shear characteristics of soil specimen

ここで、根長密度および乾物重を指標として根系を評価したところ、試料土の違いにかかわらず土供試体のせん断特性 (強度定数) との間に一定の関係は得られなかった。

4. まとめ

以上より、異なる植生密度で一面せん断試験を実施することにより、各試料土における強度定数の増加傾向は以前¹⁾と異なる結果が認められた。今後は土供試体中の根系評価などとの関係も含めて、施肥量および播種量のあり方について試料土ごとにさらなる検討を加えていく必要がある。

この研究の実施にあたり、ゼオライトを提供していただいた(株)共成レンテムをはじめとする関係諸機関各位には多大なご協力をいただいた。記して深謝の意を表する。

引用文献

- 1) たとえば、宗岡寿美・土谷富士夫・辻 修・長谷川俊治：草本植生根系を含む土供試体のせん断特性とゼオライトの効果 寒冷少雪地域における法面保全と緑化工技術 () , 平成 16 年度農業土木学会大会講演要旨集, pp.562 ~ 563 (2004)