

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 ()

Shear Characteristics and Effect of Zeolite 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*・土谷富士夫*・辻 修*・長谷川俊治**

Toshimi MUNEOKA, Fujio TSUCHIYA, Osamu TSUJI and Toshiharu HASEGAWA

1. まえがき

法面保護工としての植生工は景観・自然保護の立場から多用されてきたが、表土(客土)の保持・侵食抑制に加えて植生根系による土層自体の強化も期待されている。しかし、草本植生根系を含む土層の力学的性質(たとえばせん断特性)を個別具体的に定量評価した研究事例はきわめて少ない¹⁾。この研究では、客土種子吹付工を想定して作製された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に含まれるゼオライトの効果について萌芽的検討を試みた。

2. 材料および実験方法

この試験に供した試料土は緑化用客土およびゼオライトである。まず、緑化用客土の中にゼオライトが乾土重量ベースで0%、10%、20%および30%含まれた4種類の試料土を用意し、これらを2箱ずつ合計8箱の育苗箱に一定の乾燥密度で充てんした。すべての試料土(上部3cm)には高度化成肥料を10kg/100m²の割合で施用し、このうち各1箱(合計4箱)にはトールフェスクの種子を1粒/2.25cm²の割合で均一に点播した。これら4種類・8パターンの育苗箱を帯広畜産大学構内の実験圃場に移植し、2002年9~10月(52日間)の期間、自然環境条件下で植生を生育させた。その後実験室内へ搬入し、各育苗箱の地表面下3cmの部分が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。

3. 結果および考察

土の一面せん断試験を異なる応力条件で複数回実施すると、せん断応力は垂直応力に比例して強度定数(粘着力c, せん断抵抗角 ϕ)が求められる(クーロンの破壊規準, Fig.1)。このとき、粘着力cは垂直応力に関係なく土の構造にもとづく成分である。一方、せん断抵抗角 ϕ は破壊面に働く垂直応力に比例する摩擦抵抗を表している。

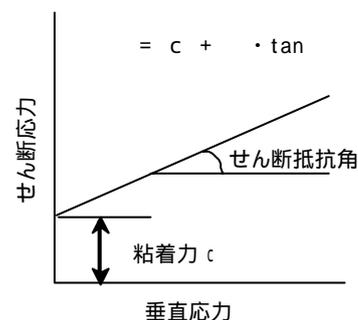


Fig.1 クーロンの破壊規準
Coulomb's failure criterion

* 帯広畜産大学 Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

** (株)共成レンテム KYOSEI RENTEMU Co.,Ltd.

キーワード：草本植生根系, せん断特性, ゼオライト

根系を含まない土供試体（4種類）の一面せん断試験結果について比較すると、強度定数（ $c \cdot \phi$ ）に大差はみられない（Table 1）。根系の有無に着目すると、土供試体に根系を含むことにより緑化用客土では c が増加し、土供試体中にゼオライト（10～30%）を含むことにより ϕ が増加する（Fig.2(a)(b)）。また、根系を含む土供試体（4種類）の植生密度（株数）は同程度であるが、土供試体中にゼオライトが10～20%程度含まれることにより根長密度・乾物重ともに大きくなる。ゼオライト30%の土供試体では根長密度・乾物重が最小となるにもかかわらず ϕ は比較的大きい。

Table 1 土供試体の強度定数
Strength parameters of soil specimen

		緑化用客土	ゼオライト10%	ゼオライト20%	ゼオライト30%
根系を含まない土供試体	粘着力 c (kN/m^2)	7.8	7.8	7.8	8.4
	せん断抵抗角 ($^\circ$)	23.4	24.6	24.2	23.6
根系を含む土供試体	粘着力 c (kN/m^2)	13.0	9.7	10.4	9.1
	せん断抵抗角 ($^\circ$)	23.8	29.0	32.9	31.4
	株数 (株)	11.0	11.3	11.0	11.3
	根長密度 (cm/cm^3)	3.61	4.00	4.95	3.23
	乾物重 (g)	0.058	0.076	0.078	0.053

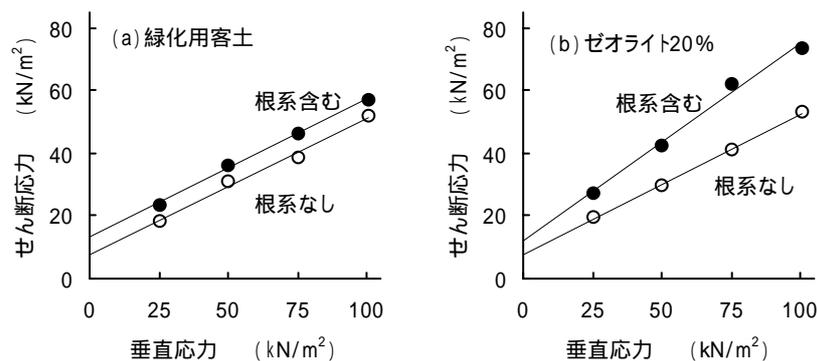


Fig.2 土供試体のせん断特性
Shear characteristics of soil specimen

以上より、根長密度・乾物重が最大となるゼオライト20%の土供試体において ϕ が最大値を示した。このとき、ゼオライトの肥料保持機能などが草本植生の根系発達（とくに根系の形状）に影響を及ぼしていると考えられる。土供試体のせん断特性にもたらず植生根系の効果としては、種子根・節根の存在が c を増加させ、側根の発達を含めた土壌保持作用が ϕ を増加させると現段階では推察している。

4. あとがき

この研究の実施に当たり、帯広畜産大学・学生（当時）、川辺明子氏および津留崎聡子氏には献身的にご協力をいただいた。ここに深謝の意を表する。

引用文献

- 1) 小橋澄治：斜面安定に及ぼす根系の影響についての最近の知見，緑化工技術，10(1)，pp.14～19（1983）