

植生の導入を目的とした石灰岩捨石集積場における土壌物理性の調査 Investigation of Soil Physical Properties for Vegetation Management in Limestone Mine Waste Accumulation Site

○齋藤陽子・松木佐和子・武藤由子

Yoko SAITO, Sawako MATSUKI, Yoshiko MUTO,

1. はじめに

岩手県大船渡市の石灰岩捨石集積場は石灰岩の採石に伴い発生する残土の堆積場で、捨石終了後約8年経過したが(2012年現在)いまだ植生が未発達である。土壌は母材に由来した礫とカルシウムを多く含み、リン・窒素・有機物含量が少ない。降雨後に湛水が広範囲で生じることから、降雨が土壌中に浸入しにくい状態であると予測される。本研究では土壌の水分状態の現状を把握することを目的として、土壌の理化学性の調査と土壌水分量のモニタリングを行った。また石灰岩地帯に生息するイブキジャコウソウ(Ts)を用いて調査地の土壌が植物の生育に与える影響を調べるための植生実験を行った。

2. 土壌の理化学性の調査

調査は無処理区と客土区(各 30×15m)で行った。両区の周囲を柵で囲み、シカによる植物への食害を防いだ。客土区には元来の地表面上に 40cm 厚の客土(周囲の森林土壌を採取したもの)を施した。

両区の表層(0~5cm)の土壌の物理性を測定した(図1)。無処理区では乾燥密度 ρ_d 、固相率 $1-n$ が客土区より大きかった。また粒度試験の結果、砂:シルト:粘土=47:27:26で砂を多く含むことがわかった。地表面にはクラストの形成が確認された。土壌の化学性を測定した結果、交換性 Ca^{2+} が510.4(mg/100g乾土)と多く、pHが7.3で高かった。強熱減量は6.3%で客土区の半分以下だった。

3. 土壌水分量のモニタリング

無処理区と客土区にセンサ(EC-5、Decagon社)を10・25・40・55・70cm深に設置し体積含水率 θ を1時間毎にロガー(Em-50,Decagon社)に記録した(2010/12/16~2012/2/14)。図2に5月の θ の経時変化を示す。左軸は体積含水率 θ 、右軸は降水量を示す。無処理区の θ は地表面に近いほど低く、全ての測定点

表1 土壌の物理性

Table1 Physical properties of

	乾燥密度 ρ_d (mg/cm^3)	土粒子密度 ρ_s (g/cm^3)	間隙率 n (cm^3/cm^3)	固相率 $1-n$ (cm^3/cm^3)	飽和透水係数 K_s (m/s)
無処理区	1.60	2.80	0.43	0.57	1.05×10^{-4}
客土区	0.93	2.58	0.64	0.36	

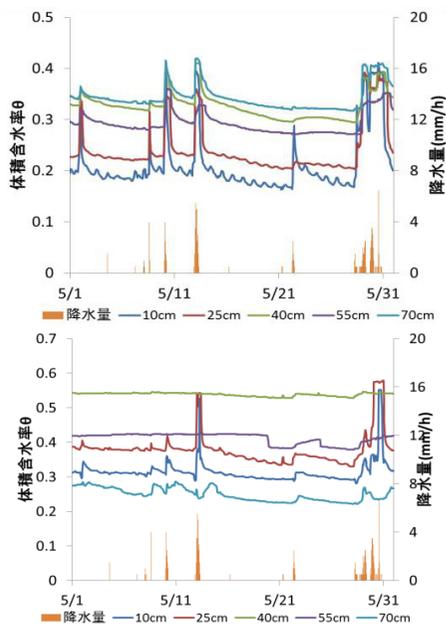


図1 5月の体積含水率 θ の経時変化と降水量
Fig.1 Change in volumetric water content

位置で降雨に対して増加した。上層 10~25cm 深の θ は降雨時に約 0.4 まで上昇し、無降雨期間に約 0.2 まで低下した。下層 40~70cm 深では無降雨期間でも 0.3~0.35 で飽和に近い状態だった。以上の結果は、センサ設置時に約 100cm 深の穴を掘り埋め戻しをした影響で土壌が攪乱され透水性が良くなったこと、100cm より下層には水が浸入し難いことによると考えられる。一方客土区では、上層の客土層では降雨に対して θ が増加したが、下層ではほとんど変化がなかった。

5月12日~13日の降雨(降水量 32mm)に着目し、降雨後の θ の垂直分布の変化を図3に示す。客土区では客土層厚である 40cm 深までの客土層全体で θ が減少しているが、無処理区では表層から 20cm 深で乾燥が進んでいる。無処理区は砂質土であるため、 θ の減少で不飽和透水係数が急激に減少し下層から水が供給され難い可能性がある。

4. 植生実験

図4に植生実験の条件を示す。Aは2mm篩通過の集積場土壌を使用した。Bは p_d を低下させる目的でAに、集積場の土を 800°C で5~6時間加熱して作成した焼物を1cm以下に砕いて加えた。質量比を集積場乾土:焼物=3:1とした。Cは岩手大学下台圃場の2mm篩通過の土を使用した。これらの試料で石灰岩地帯に生育し、集積場への導入が検討されているTsを栽培した。ポットに、草丈15cm程度の苗を4本移植して屋外に置き、土壌が乾燥しないように水を与えた。図5に移植から2か月経過後の地上部乾燥重量を示す。Tsの成長量は大きかった順にC,A,Bであった。この結果は各試料の水分特性曲線から求めた、有効水分量の多い順と一致した。

5. おわりに

石灰岩捨石集積場において、植生の導入を目的とした土壌の理化学性の調査と土壌水分量のモニタリングを行った。その結果、土壌を攪乱することで降雨の浸入が可能となることが示された。またTsの植生実験の結果、成長量には有効水分量が影響した。今後は、水移動を考慮した栽培区画の設置と土壌改良材の検討が必要である。

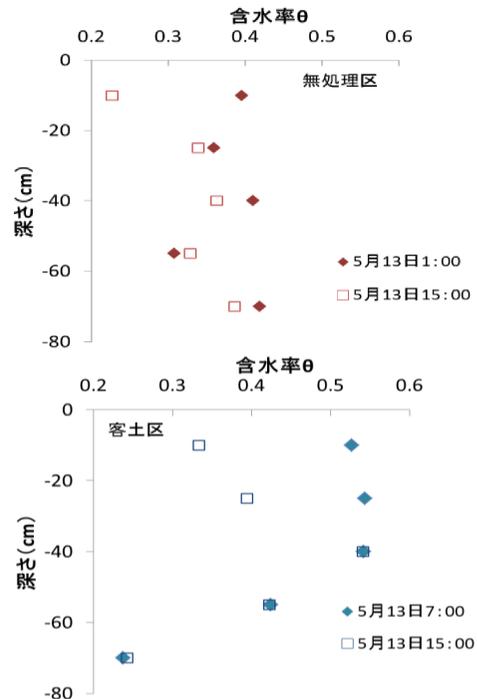


図2 堆積含水率 θ の垂直分布

Fig.2 Profiles of volumetric water

表2 実験条件

Table2 Experimental conditions

	試料(g)	乾燥密度		間隙率	飽和透水係数	ポット	
		乾土	改良材				ρ_d (g/cm ³)
A	集積場	3060	0	1.25	0.55	4.50×10^{-6}	7
B	集積場+焼物	2010	700	1.21	0.57	1.36×10^{-4}	7
C	下台	2600	0	0.98	0.61	1.16×10^{-5}	3

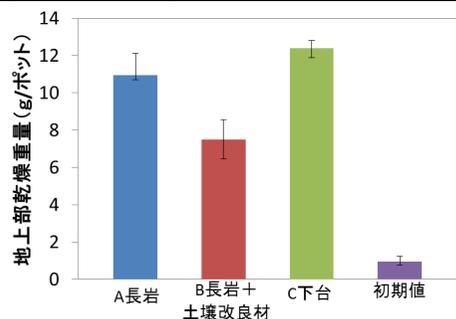


図3 地上部乾燥重量(g/ポット)

Fig.3 Dry weight of shoot (g/pot)