廃材の有効利用による沖縄の国頭マージの透水性改善効果について
— 処理したサトウキビ残渣及び素焼きを利用した場合 —

Permeability of Kunigami-Maji soil while treated with different waste materials
- In cases of using sugarcane plant residues and fired potteries as mixed materials -

○ロイ　キンシュック*・上西　訓生**・山本　太平***
Kingshuk ROY*, Norio UENISHI**, Tahei YAMAMOTO***

1. はじめに

沖縄の島々では、赤土の流出問題が長年続いている。まとまった強い雨が降ると開発現場や農地などから赤土が海へ流出し、結果として上流では農地の生産性が低下し、下流ではサンゴ礁の海が濁る。近年、農地からの赤土の流出がクローズアップされ、研究レベルでは大いに成果が報告されているが、農家は高齢化で対策にかかる費用を払う余裕がないことが多く、労力の不足からも普及がまだ十分とは言えない。また道路の路肩や一般家庭の庭などからの流出もあるが、こうした場所に費用をかけてまで対策をすることは殆どない。そこで、著者らは、沖縄の地域住民が受け入れやすい赤土流出防止技術を対象として、現地で有効に利用されていない資源や捨てられている廃材を赤土に混合させ、土壌の透水性の向上を目的とした様々な実験を行っている。本報告では、現地で採取した国頭マージにサトウキビ残渣物及び素焼きを混ぜた場合の透水性試験結果をベースに赤土防止への現地型保全技術の有効性を述べる。

2. 実験材料及び方法

実験用の土壌は、沖縄県恩納村で採取した国頭マージを風乾し、2㎜ふるい通過試料を使用した。混合材料として、現地の畑で放置されていたサトウキビの残渣物と素焼きを次の７パターンで処理し、実験条件として設定した。

①コントロール（供試土壌のみ）；②土+素焼き（0.2㎜～2㎜）；③土+素焼き（2～4㎜）；④土+サトウキビの残骸（未放置）；⑤土+サトウキビの残骸（2ヶ月放置）；⑥土+サトウキビの残骸（3ヶ月放置）；⑦サトウキビの残骸（4ヶ月放置）。

実験条件の②と③は、素焼きを金槌で適当な大きさに砕き、それを 0.2㎜～4㎜、2㎜～4㎜ の間でふるい分けしたものをそれぞれ供試土壌に混ぜた。④～⑦については供試土壌を採取したところと同じ圃場に放置されていたサトウキビの残骸を万能製粉機で細かくし、2㎜ふるいにかけたものを供試土壌に混ぜた。それぞれの混合率は素焼きの場合は供試土壌に対して重量比で 5%、サトウキビの残骸の場合は重量比で 1%になるように混合し、攪拌して均一化を図った。さらに⑤～⑦のサトウキビの残骸に関しては、混合した後に日本大学生物資源科学部付属農場内の人工気象装置内に移動し、各々水分を補給しつつ放置した。

透水実験装置は、内径 9.7 ㎝、長さ 50 ㎝のアクリル円筒の底部にガーゼを装着したカラムと、カラムを支える台で構成される自作の装置（**Fig.1**）を用い、定水位透水試験を行った。また、浸透能力を左右させる働きのある要因として、各条件におけるクラストの厚さ(㎝)、間隙率（%）、有機物含有量（%）、ならびに土壌の団粒分布（質量百分率、%）を調べた。

---

*日本大学生物資源科学部　College of Bioresource Sciences, Nihon University, Japan
**弘前大学大学院　Graduate School, Hirosaki University, Japan
***鳥取大学乾燥地研究センター　ALRC, Tottori Univ.
キーワード：土壌侵食、透水性、廃材、現地型

3. 結果および考察

3.1 土壌の性質関連の試験結果

Fig.2 は各条件における試料土壌の間隙率の変化を表しているが、放置期間が長いのと比例して間隙率（%）も上がっているのがわかる。これは、腐植の過程で団粒化が促進され、間隙が生まれたことによる結果だと考えられる。また、クラストの厚さ(cm)においては、サトウキビ残渣を混入した試料の方がクラストになりにくく、団粒化も他（コントロール及び素焼き）より進んでいることがわかった。強熱減量試験結果においては、4 ヶ月放置した試料は他より若干高い有機物含有量(%)を示している。

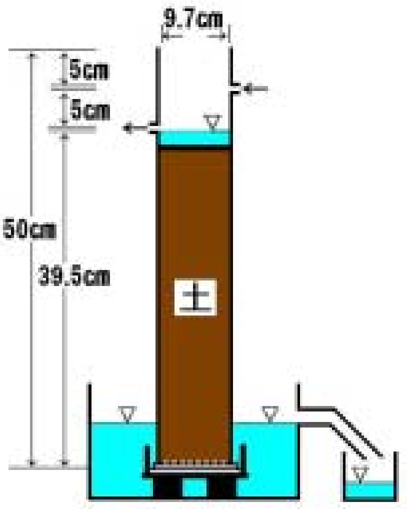

Fig.1 透水試験装置の概略図
Permeability Test Apparatus

3.2 透水試験結果

本研究において、透水試験は各試料 7 パターン×2 回の計 14 回行った。各カラムの透水係数（k、ダルシー法則）は全て 10^{-4} オーダーであり、透水係数 k(cm/s)を $k=a\times10^{-4}$ と表したときの a の値を比較したものを **Fig.3** に示している。4 ヶ月放置した試料を用いた実験は現在進行中であるが、それ以外の結果を試料ごとにみてみると、素焼きは、コントロールの 5.17×10^{-4} より低く、0.2～2 mmの大きさで 4.29×10^{-4}、2～4 mmの大きさで 5.06×10^{-4} となった。サトウキビの残渣だが、これは放置しないまま混入した場合には、4.81×10^{-4} とコントロールよりも低い値を示した。しかし、混入して 2 ヶ月放置では 6.88×10^{-4}、3 ヶ月放置では 7.19×10^{-4} とコントロールを上回った。

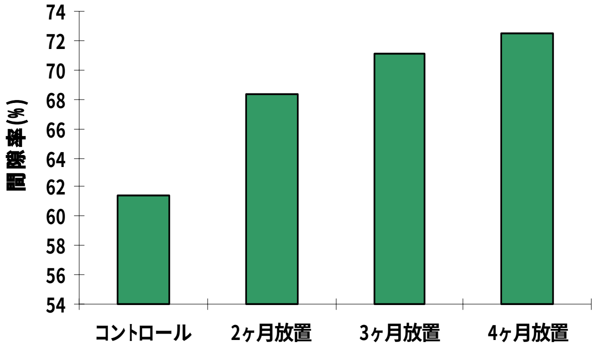

Fig.2 間隙率(%)の比較
Comparison of Porosity (%)

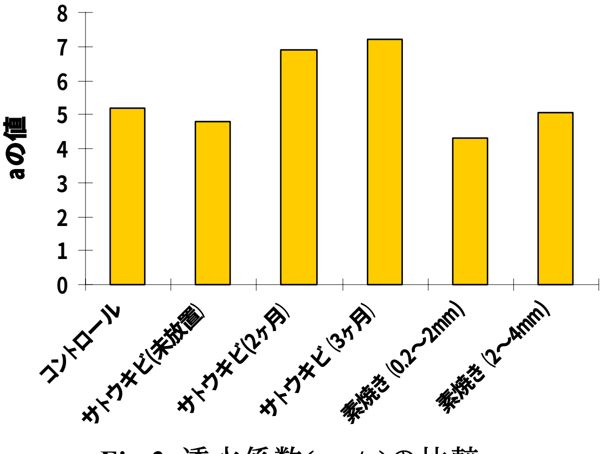

Fig.3 透水係数(cm/s)の比較
Comparison of Coefficient of Permeability (cm/s)

4. おわりに

今回の実験は、サトウキビの残渣と素焼きを処理したものを混入したことによって国頭マージの透水係数は 10^{-4} cm/s のオーダーで変化した。また、透水性は、サトウキビ残渣放置 3 ヶ月＞サトウキビ残渣放置 2 ヶ月＞コントロール＞素焼き(2～4 mm)＞サトウキビ残渣そのまま＞素焼き(0.2～2 mm)の順で低くなった。この結果からいえることは、サトウキビ残渣を放置して腐植させることは土壌の透水性の向上につながるということである。

本研究で使用した実験土壌採取にあたっては琉球大学の酒井一人助教授、聞き取り調査・データ整理では日本大学の卒業生の知花綾乃さんにご協力をいただいた。