

千葉工業大学工学部土木工学科 学生会員 ○実方 貴浩 木下 剛
 千葉工業大学大学院土木工学専攻 学生会員 貝原塚 卓
 千葉工業大学工学部土木工学科 正会員 渡邊 勉 小宮 一仁

1. はじめに

筆者らは、再利用技術の一環として粘性土に新聞古紙と土粒子を混合した「植生造粒」、「植生板」を作成し、その有効性の検討を行ってきた。本報では紙繊維を混合することにより強度や安定性・保水性および種子の発芽率等にどのような影響を及ぼすか植生板を用いて行った実験結果を報告する。

2. 実験概要

使用材料として、関東地方に広く分布し建設残土として発生しやすい、火山灰質粘性土の関東ロームと廃棄物である新聞古紙を用いた。関東ロームの土質特性を表-1に示す。また、発芽試験用にはレッドトップ、ウィーピングラブグラスの2種類の芝種子を用い

実験を行った。植生板を作成するに当たり、液体繊維状にした古紙を関東ロームに加え、両者をよく

表-1 関東ロームの土質特性

ρ_s (g/cm ³)	w_L (%)	w_p (%)	I_p	A_c
2.77	123.4	79.45	43.95	1.42 活性粘土

く混合した試料を特製プレス機により約 8kN/m²でプレス脱水し板状に成形する。また、強度試験や保水力試験等ではその試験目的に合わせた形状の試料をそれぞれ用意した。古紙の混合割合の基準として土の乾燥質量に対する紙繊維乾燥質量の比を用い、それぞれ 12.5, 25, 50, 100%の割合で混合したものを作成した。発芽試験用、野外試験用として用いるものについては種子を作成時に同時に混入する。各種試験に用いる供試体の作成方法を図-1にフローチャートで示す。

3. 実験方法

(1) 種子の発芽試験：発芽試験は、国際種子検査規定(農林水産省種苗センター)に基づきろ紙発芽床に 100粒並べて行う TP(Top of Paper)法を用いて行った。

各種子を置床したシャーレを温度 30℃、湿度 60%の温室で養生し発芽長 5mm を発芽として発芽率を求、その結果を図-2に示す。

なお、発芽試験開始時には発芽促進のために 0.2%の KCN₃を加える。発芽率(%)は、{発芽種子数/置床種子数}×100で求める。

(2) pF試験：紙繊維混合土の各古紙混合割合における保水性を比較するため、遠心機を用いて pF試験を行った。12.5%、25%、50%、100%の各供試体(h=3cm, φ=2cm)を特性プレス機を用い 8kN/m²で作成し、それぞれの水分特性曲線を図-4に示す。

(3) 一軸圧縮試験：紙繊維を混合した土の混合割合に

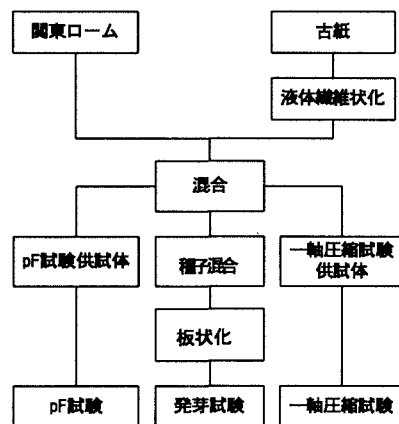


図-1 供試体作成フローチャート

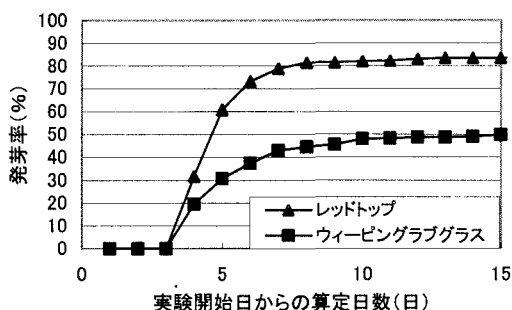


図-2 ろ紙発芽床における発芽試験

キーワード：古紙、緑化、保水性

連絡先：〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学土木工学科 TEL047-478-0440

おける強度変化を比較するために一軸圧縮試験を行った。供試体は締めめ仕事量 550 kJ/m^3 になるようランマー (700 g) を用いて $h=10\text{cm}$ 、 $\phi=5\text{cm}$ のものを作成した。古紙混合割合 0%、2%、5%、10% の試料を用いて作成時から乾燥するまでの一軸圧縮強度と含水比の関係を図-5 に示す。

(4) 古紙混合割合毎の植生板発芽率試験：古紙混合割合 12.5%、25%、50%、100% における植生板の発芽試験結果を図-6 に示す。

4. 実験結果および考察

図-2 より、レッドトップの発芽率は 82%、ウィーピングラブグラスは 50% となった。以後の実験ではこの発芽率を考慮し、同程度の発芽率となるよう計算し混合して使用した。

図-3 より古紙混合割合が高いほど最適含水比が上がり、最大乾燥密度が下がる傾向を示し、図-5 より一軸圧縮強度も増加することが分かる。

図-4 より、植物の生育には pF 値 3 未満が適当であるため、同含水比であった場合、古紙の混合割合があまり大きくないものの方が生育に影響がないと考えられる。しかし、古紙を混合することにより初期含水比の増加が得られることから中間値の 50%、25% の作成が適当であると考えられる。

図-6 より厚さ 5mm において発芽率が高く、25% が他の混合割合より発芽率が高い。

以上の結果から、土に紙を混ぜることにより土粒子の間に紙繊維が入り、骨格を形成し硬度の上昇がなされる。また、紙を混ぜることにより紙自体の重さが軽いため乾燥密度が下がる。この2つのことから紙繊維を混ぜることで軽く、かつ強度の高いものになると考えられる。以上のことから植生板の作成条件は、 pF 値と試料の作りやすさから古紙混合割合を 25% または 50%、厚さは、持ち運びと、作りやすさ、大量生産を考え 5mm にした。

5. 総括

紙繊維はいずれ腐食し土に還るが、繊維が腐食する前に植生の定着が為されれば、植生としての利用の可能性が高いと考えられる。比較的軽く、或る程度の強度・保水性を有する植生材料として古紙の有効利用の可能性が見い出された。今後は、野外実地試験を行い植生板の定着に関する実験を行っていく予定である。

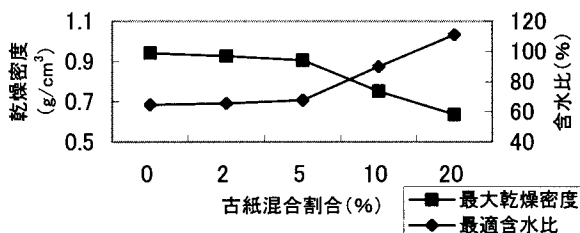


図-3 古紙混合割合と乾燥密度、含水比の関係

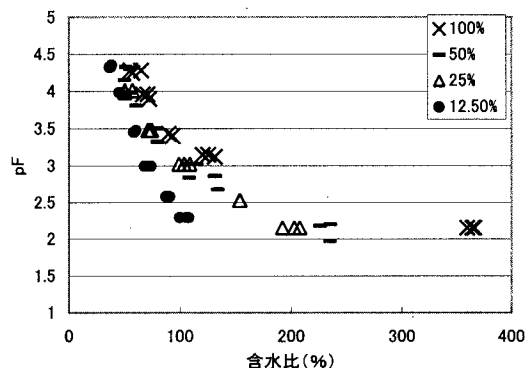


図-4 水分特性曲線

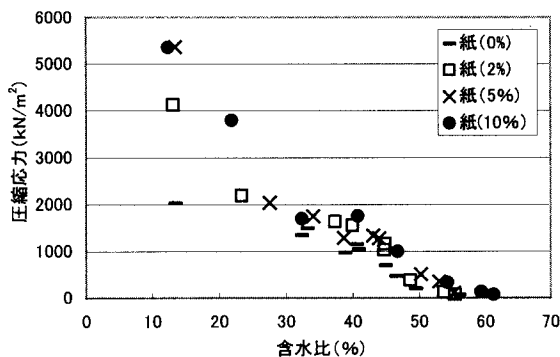


図-5 一軸圧縮試験(紙+関東ローム)

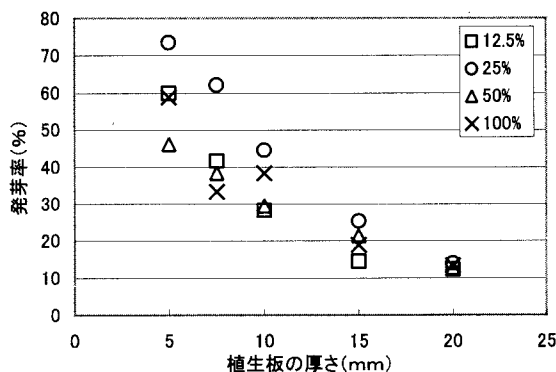


図-6 植生板の発芽率(古紙混合割合別)