

千葉工業大学 学生会員 杉浦 衛 岡安 君夫
正会員 渡邊 勉 清水 英治

1. まえがき

現在、土木工事現場、造園、公園の造成にあたっては、「単に空間を緑化」する時代から、さらに「新たな環境を創造する緑化」の時代へと質的に変わろうとしている。これらを反映するかのごとく緑化のあり方に新たな展開が求められている。

そこで著者等は、これまでの植生工では施工困難な法面において、容易に施工できる緑化工としての植生造粒を取り上げ、さらに廃棄物として発生する古紙（新聞紙）を利用し、保水効果を向上させる緑化工法の基礎的研究を行ったので報告する。

2. 実験概要

(1) 種子の選定

多種類の芝生の種子から国際種子検査規定に準ずる発芽試験を行い、その中から発芽率・発育の良好なレッドトップ（以下 R.T と略す）・ウィーピンググラブグラス（以下 W.L.G と略す）・ケンタッキーブルーグラス（以下 K.B.G と略す）の3種の種子を選定した。

(2) 古紙の有効利用

造粒土に古紙の繊維状液体（古紙をドロドロに溶かした状態）を混合することで保水力と強度を向上させ、同時に発生する古紙の有効利用を促進することを考えた。そこで、関東ローム（ $W_L=79.8\%$ $W_P=57.2\%$ $I_P=22.6\%$ $\rho_s=2.78\text{g/cm}^3$ $U_c=14.9$ $U_v=1.0$ ）に古紙を繊維状にして混合し、芝の種子を入れて造粒した。著者等はこれをペーパー・ソイル植生造粒工法と呼ぶ。（以下、古紙のことを繊維という言葉で表現する。）

造粒するのに可能な繊維の配合割合や最適含水比試験を行い、繊維を混入することによって芝生の発芽率・発育にどのような影響を及ぼすか、発芽試験・pH試験・硬度試験を行った。

3. 試験方法

(1) 種子の発芽試験

農林水産省種苗センターによる国際種子検査規定に基づき、発芽試験（芽が5mm出たら発芽とする）を行う。発芽床はシャーレに脱脂綿を敷き、さらにその上にろ紙を敷く T.P. (Top of Paper) 法で行い、選定した種子をシャーレに十分な間隔を置いて100

表-1 芝生の環境抵抗性

抵抗性	耐暑性	耐寒性	耐乾性	耐湿性	耐陰性	耐煙性	耐塩性	冠水抵抗性	踏圧抵抗性
種子の種類									
レッドトップ			○	○	○				○
ウィーピンググラブグラス	○		○				○		
ケンタッキーブルーグラス		○		○	○	○			○

粒並べる。試験開始時には、発芽を促進させるための方法として、0.2%硝酸カリウム（ KNO_3 ）溶液を加える。置床したシャーレを室温28℃、室温80%の温室中に養生させ、芽が5mm出たら発芽とし、試験開始から5日目以降の10日間を連続して発芽率を記録する。発芽率は{種子の発芽数/置床した種子(100粒)} $\times 100(\%)$ で求めた。

(2) pF試験（遠心法）

上と繊維を乾燥重量の配合比で、20:1、15:1、10:1で混合したもの、及び比較基準として繊維が入っていない土に、それぞれ水を加え、遠心分離機で水分平衡に達するまで回転させて、pF2.0~4.2の間で4~5点のpF値~含水比を測定する。次にpFを縦軸に含水比を横軸にとって水分特性曲線を描いたものを図-1に示す。

(3) 植生造粒工法（繊維入り）

関東ロームをほぼ乾燥状態にして2mmのふるいにかける。この試料に、繊維を混入し、種子を加えよく混ぜ合わせる。それを土練機に通し整粒した後、

キーワード：繊維・有効利用・実用性

連絡先：（住所：習志野市津田沼2-17-1・電話：047-478-0449・FAX：047-478-0474）

平板式製粒機に入れて植生造粒土を作製する。

4.試験結果および考察

表-2 は、3 種類の芝の種子に土と繊維との混合割合を変化させて加え、造粒せずに行った発芽試験の結果である。表から、芝の種類にかかわらず、繊維の混合割合が大きいほど、発芽率が低下していることがわかる。そこで、繊維を混入した場合の保水力の有無を pF 試験によって、また、植物の成長に影響を及ぼす要因の一つである pH 試験を行って検討した。図-1 から、同じ含水比で pF 値を比較したとき、繊維の割合が多いほど pF 値が小さく、保水力が低下することが分かった。また pH 試験の結果、イネ科の植物の最適 pH 値は 5.5～6.5 に対して、繊維は 5.0 と弱酸性のため、植物の成長、即ち、発芽率に影響を与えたと考えられる。

保水力は低下したものの、造粒物の強度及び耐久性が増し、造粒物が崩れにくくなるかを繊維入り植生造粒土（10：1）で試験を行ない、その結果を図-2 に示す。図から、表-2 の発芽率に比べて植生造粒土の発芽率が低い。これは造粒過程と整粒過程で、種子が外力を受けたこと。また、同種の種子でも、繊維入り造粒土の発芽率が低いのは、繊維を混入することで造粒土にカビが発生しやすく、芝生の成長に大きな影響を及ぼすと考えられる。

さらに、繊維入り植生造粒土の硬さを、木屋式硬度計で測定した結果を図-3 に示す。図から、繊維入り造粒土は硬度の値が高いため、造粒物自体は崩れにくいものの、発芽するための条件としては、あまり適していないことが分かる。

5.まとめ

今回、繊維を混入することで、保水力と強度を向上させ、同時に、発生する古紙の有効利用を促進することを考えたが、その結果、強度及び耐久性が増すという利点はあったが、保水力及び発芽率は低下する結果を得た。また、pH 及び土の硬度が植物の発育にも影響があった。ゆえに、保水力と発芽率の点に着目し、強度と耐久性とのバランスを考え、今後、これらの点について、繊維の中性化をはかったり、繊維の混入割合、及び、カビが発生しにくいように繊維の混入割合を検討していく必要があると考えられる。

表-2 繊維の混入割合別の発芽試験

種子の種類	繊維の混入割合	発芽率
R. T	繊維なし	82
	土:繊維=20:1	75
	土:繊維=10:1	73
	土:繊維=3:1	64
	繊維100%	52
W. L. G	繊維なし	80
	土:繊維=20:1	70
	土:繊維=10:1	67
	土:繊維=3:1	63
	繊維100%	58
K. B. G	繊維なし	50
	土:繊維=20:1	40
	土:繊維=10:1	38
	土:繊維=3:1	30
	繊維100%	22

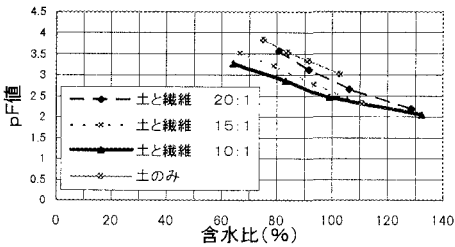


図-1 pF試験(遠心法)

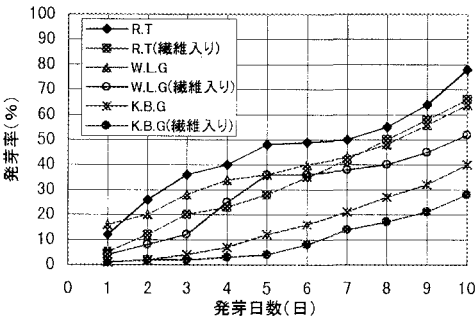


図-2 繊維入り造粒土の発芽試験(土:繊維=10:1)

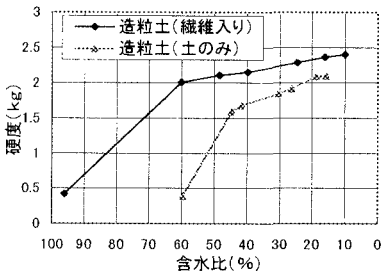


図-3 硬度と含水比の関係(粒径 約 1.0cm)