

ノート

灌水労力を軽減する吸水性シートの開発

平井 和彦*¹⁾ 小山 秀美*¹⁾ 小柴 多佳子*¹⁾ 安田 健*¹⁾ 樋口 明久*²⁾
 岡澤 立夫*³⁾ 島地 英夫*³⁾ 田旗 裕也*³⁾

Development of water absorptive sheet for reduction of irrigation works

Kazuhiko Hirai*¹⁾, Hidemi Koyama*¹⁾, Takako Koshiba*¹⁾, Takeshi Yasuda*¹⁾, Akihisa Higuchi*²⁾
 Tatsuo Okazawa*³⁾, Hideo Shimaji*³⁾, Hironari Tahata*³⁾

キーワード：吸水，不織布

Keywords：Water absorption, Non-woven

1. はじめに

現在，花きの過剰生産による価格の低下及び不景気による消費の低迷が問題となっており，生産者としては消費増加のための新しい観賞方法の開発が求められている。東京都農林総合研究センターでは花壇用花苗の新たな観賞方法として壁用フレームを用いた展示方法の開発を行っている。しかし壁用フレームにおける給水では，既存の底面灌水法よりも高さ方向の水分移動距離が長いこと，従来の吸水性シートでは水分移動性が不十分であった。また従来の吸水性シートは乾燥状態ではほとんど吸水しないため，一度湿らせてから使わなければならなかった。

本研究では，乾燥状態から吸水が可能であり，従来品以上の水分移動性をもつ吸水性シートの開発及び生育試験に基づく実用性を検討する。

2. 実験方法

2.1 吸水性シートの作製 原綿をローラーカード機，ニードルパンチ機にかけ，不織布を作製した。作製した不織布を金型に入れ，熱プレス機で温度 130 °C，圧力 20～30 kPa で 15 分間プレスし，吸水性シートの試験品を作製した。試作した吸水性シートの密度及び繊維素材の組成については，表 1 に示す。

2.2 吸水性の評価 吸水性の評価として，吸水性シートの下端 1 cm が浸かるようにトレイに色水をはり，そこに吸水性シートを立てて吸水させ，一定時間ごとの吸水高さを記録した。また完全に吸水の上昇が止まるまで吸水させ，最大吸水高さの評価を行った。

2.3 実用性の評価 図 1 のようにして，花きの生育試験を行った。花きはビオラを使用し，吸水性シートは幅 2.5

cm，厚さ 0.5 cm で，土に 4 cm，水に 3 cm 入るように長さを調節して使用した。従来品（セルローズ），ポリエステルのみ，綿 50%，麻 50% の試作品について，吸水高さを変化させ，各試験品について 2 鉢ずつ生育試験を行い，実用性を評価した。

表 1. 作製条件

| | | |
|---------------|-----------------|--|
| 疎水性繊維のみ | 繊維素材 | ①レギュラーポリエステル ②芯鞘型ポリエステル |
| | 密度条件 | 0.2, 0.4, 0.7, 1.0 g/cm ³ (繊維組成 (①:②) = 25:75) |
| | 繊維組成 (①:②) | 50:50, 25:75, 0:100 (密度: 0.7 g/cm ³) |
| 親水性繊維 + 疎水性繊維 | 繊維素材 | ②芯鞘型ポリエステル ③綿(脱脂綿), ④麻(ラミー) |
| | 繊維組成 (②:③, ②:④) | 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 (密度: 0.7 g/cm ³) |

レギュラーポリエステル: 融点 230 °C, 繊度 6.6 dtex, 繊維長 64 mm
 芯鞘型ポリエステル
 : 芯部融点 230 °C, 鞘部融点 110 °C, 繊度 4.4 dtex, 繊維長 51 mm
 綿(脱脂綿): 繊度 1.1 dtex, 麻(ラミー): 繊度 5.6 dtex

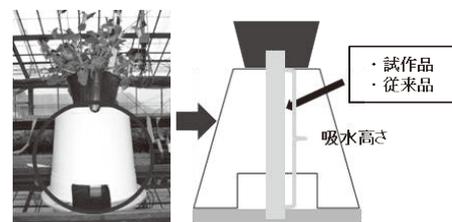


図 1. 生育試験

3. 結果と考察

3.1 密度変化・繊維組成変化に伴う吸水高さの変化
 密度及び繊維組成を変化させ，吸水性シートを作製し，一定時間ごとの吸水高さを測定した結果をそれぞれ図 2 に示す。

事業名 平成 23 年度 共同研究
 *¹⁾ 繊維・化学グループ
 *²⁾ 技術経営支援室
 *³⁾ 東京都農林総合研究センター

密度の増加に伴い、吸水高さが上昇した。しかし、密度 1.0 g/cm^3 の吸水性シートでは 0.7 g/cm^3 の吸水性シートと比較して吸水高さが低下した。これらの吸水性シートの断面の電子顕微鏡写真を図 3 に示す。布面における毛細管現象による水分移動現象は直径 $1\mu\text{m}$ 前後の繊維間隙に支配されると考えられている⁽¹⁾。 1.0 g/cm^3 のものが最も繊維間隙距離は短い、高密度化の影響で、完全に融着している部分も多い。このように、間隙が完全につぶれた部分が多くなってしまいうため、密度 1.0 g/cm^3 では吸水高さが低下したと考えられる。

繊維組成を変化させた結果として、レギュラーポリエステル繊維が 6.6 dtex 、芯鞘型ポリエステルの繊維が 4.4 dtex であり、シート内における繊維径（繊維度）の小さい繊維（芯鞘型ポリエステル）の割合の増加に伴い、吸水高さが上昇する傾向を示した。

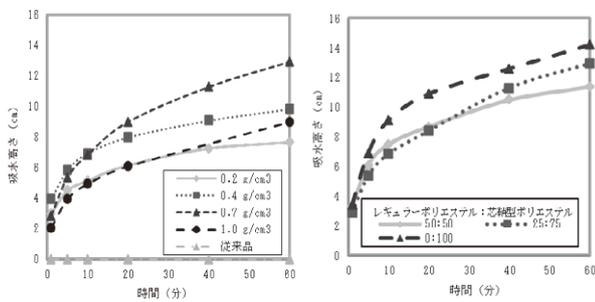


図 2. 密度変化（左）・繊維組成変化（右）に伴う吸水高さの変化

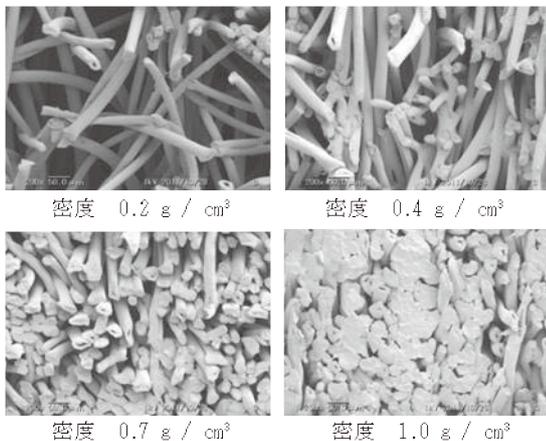


図 3. 吸水性シートの断面の電子顕微鏡写真

3. 2 親水性繊維の混合による最大吸水高さの変化

綿及び麻を 25%、50%、75% 混合した不織布を用いて、吸水性シートを作製し、最大吸水高さの評価を行った。また従来品、市販品、芯鞘型ポリエステルのみのものについても同様に評価を行った。結果を図 4 に示す。親水性の高い綿または麻の混合割合の増加に伴い、最大吸水高さが上昇した。綿及び麻 75% のものではシートの上部 (34 cm) まで吸水した。しかし、綿 75% のものでは、吸水による膨潤によりシートの形状が崩れるという問題が発生した。

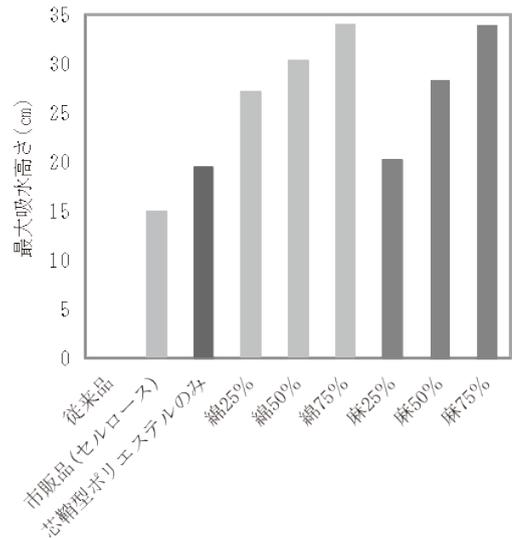


図 4. 親水性繊維の混合に伴う最大吸水高さの変化

3. 3 実用性の検討 生育試験の結果を表 2 に示す。従来品は乾燥状態からの吸水性能がないため、どの吸水高さでも花きは枯死した。ポリエステルのみの吸水性シートは吸水高さ 15 cm では生育できたが、25 cm では枯死してしまった。綿 50% 及び麻 50% のものでは吸水高さ 25 cm でも生育が確認できた。ただし麻 50% のものは不安定で、2 つの内の片方が枯死した。これは綿に対し、麻の吸水量が少ないためだと考えられる。

表 2. 生育試験結果

| 試験品 | 吸水高さ 5 cm | 吸水高さ 15 cm | 吸水高さ 25 cm |
|-------------|--------------|---------------|---------------|
| 芯鞘型ポリエステルのみ | ○ | ○ | × |
| 綿 50% | — | — | ○ |
| 麻 50% | — | — | △ |
| 従来品 | × | × | × |

○: 生育 △: 不安定 ×: 枯死

4. まとめ

密度の調整及び親水性繊維の混合により、最大 34 cm の吸水高さをもつ吸水性シートを作製することができた。花きの生育における実用性としても、芯鞘型ポリエステルと綿を 50 : 50 の割合で混合した吸水性シートでは、吸水高さ 25 cm での順調な生育が確認できた。

(平成 24 年 5 月 18 日受付, 平成 24 年 7 月 5 日再受付)

文 献

(1) 米田守弘, 丹羽雅子, 繊維学会誌, 48, 288 (1992)