

遮水シートによるブドウ園の表面排水技術の開発

5種類の遮水および防草シートの耐久性評価

谷口勝得, 塚脇 聡

Development of Field Surface of Vineyard Drain Technology by Waterproof Sheet

Durability evaluation of five kinds of waterproof sheets and grass prevention sheets

TANIGUCHI Katsunori and TSUKAWAKI Satoshi

There is a problem of poor drainage which is caused decreasing value in grape. Many new grape garden has changed from rice field site with viscosity soil in Hiroshima prefecture. It is confirmed that this is ameliorable by the separation of the ridge and the passage and paving the sheet in the passage part in the garden. There are light resistance, tensile strength, tear strength, wear resistance, optical reflectance as a performance necessary for the sheet. In this research, as a stage before developing new sheet, sheets on the market were examined, and necessary physical properties were evaluated.

県内におけるブドウ新植地には水田跡地や粘質土壌が多く、排水不良の問題があり、採果されたブドウの糖度と着色の低下の問題がある。これは畝と通路を分離して通路部分にシートを敷くことによって改善できることが確認されている。このシートに必要な性能としては耐候性、引張強さ、引裂強さ、耐摩耗性、光反射率などがある。この研究では、新規のシートを開発する前段階として、市販のシートについて試験を行い、必要な物性の評価を行った。

キーワード：遮水シート、防草シート、ブドウ園、耐久性

1. 緒 言

広島県内のブドウ新植園には水田跡地や粘質土壌が多く、排水不良の問題があり、採果されたブドウの糖度と着色が低下する要因のひとつとなっている。そこで、畝と通路を分離し、通路部分にはシートを敷くことにより雨水の侵入を防ぎ必要な量の水を与えることにより、果実の品質を向上する研究を行っている¹⁾。この方法では通路部分にシートを敷くことで重労働であった除草作業が省け作業効率が良くなるという利点もある。このシートには作業や車両の通行に耐える引張強さ、引裂強さ、耐摩耗性が必要である。また、反射光によるブドウの光合成を促進し、光忌憚性の害虫から果実を守るために光反射率も必要である。

現在シートは遮水シートと防草シートを図1のように貼ることを浜名ら¹⁾が提案している。

遮水シートは光を反射し、遮水性もある。防草シートは経糸と緯糸を編んだ構造になっており、光を透過させず風雨にさらされても破れない特性により、草の生長を妨げる効果がある。この研究では、5種類のシートについてその耐久性について試験を行い、それらを長持ちさせる使用方法について考察した。

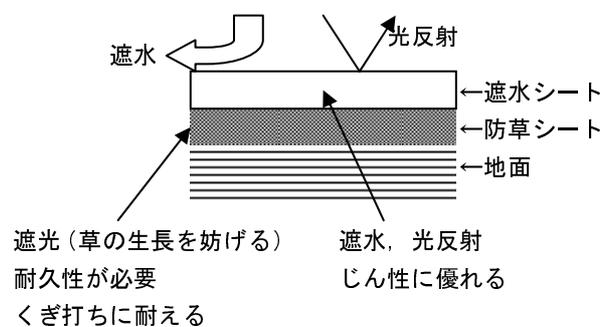


図1 遮水シートと防草シート

2. 実験方法

試験に使用したシートは遮水シート2種類(A, B)と防草シート3種類(C, D, E)である。形状はすべてロール状になっており幅は2mであった。遮水シートAはポリエチレン製の不織布であり、遮水シートBはポリエチレン製であり表面が白色で裏面が黒色のシートの両面に薄くシートで覆われている3層構造になっている。また、防草シートは3種とも経糸と緯糸を編んだ織物のような構造であり、C, Eの材質はポリプロピレン、Dの材質は生分解性プラスチックであった。

2.1 前処理

2.1.1 試験片の作製

シートを試験片に加工する方法は次の通りである。引裂試験用試験片はシートから縦方向、横方向100mm×63mmの長方形に切り取って作製した。縦、横の方向については図2の通りとした。

引張試験用試験片はシートから縦方向、横方向 350mm×50mmの長方形に切り取って作製した。縦、横の方向については図3の通りとした。

色差試験片はシートから 100mm×80mmの長方形に切り取って作製した。

摩耗試験用試験片はシートから直径 110mmの円形に切り取って作製した。

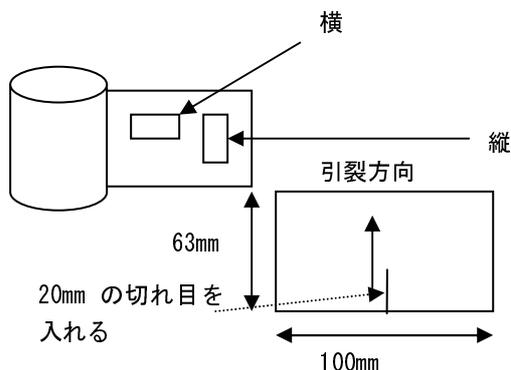


図2 引裂試験片の模式図

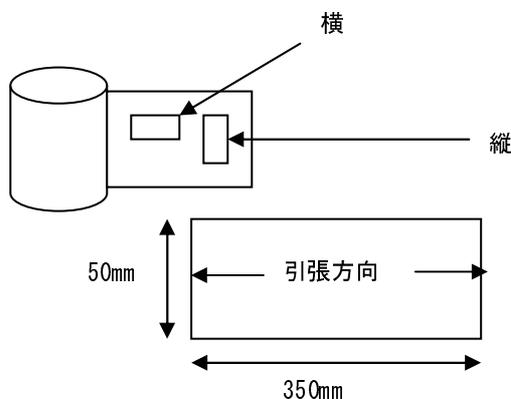


図3 引張試験片の模式図

2.1.2 耐候試験

耐候試験はダイプラ・ウィンテス製 METAL WEATHER KU-R5N-A を使用した。運転条件は表1のとおりである。

表1 耐候試験条件

モード	L (照射) +D (結露)
フィルター	KF-1
条件	①L 温度 60°C, 湿度 50%, 23 時間, 照度 75mW/cm ² ②D 温度 30°C, 湿度 98%, 1 時間
シャワー	D の前後 120 秒

①②を2サイクルで1年分の耐候試験とした。

色差試験片についてそれぞれ0, 1, 2, 5, 10年の耐候試験を行った。

2.2 引裂試験

引裂試験は大栄科学精器製作所製 デジタルエレメントルフ織物引裂試験機 DY-6400W を使用した。この試験は JIS L1096 の 8.15.5 引裂強さD法 (ペンジュラム法) により行った。この試験は 100mm×63mm の試験片に 20mm の切れ目を入れ、残り 43mm を引き裂いたときの荷重を測定した。試験は縦、横それぞれ 5 回ずつ行った。

2.3 引張試験

引張試験は島津製作所製 AG-10kNE を使用した。この試験は JIS L1096 の 8.12A 法 (ストリップ法) により行った。試験は縦、横それぞれ 3 回ずつ行った。つかみ間隔は 200mm, 引張速度は 200mm/分とした。

2.4 色差試験

色差の測定は MINOLTA 製色差計 CR-300 を使用した。耐候試験を行う前後で色差の変化を測定した。色差 ΔE は Lab 系で測定し、耐候試験前の数値を基準に

$$\Delta E = ((\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2)^{1/2}$$

の式で求めた。

2.5 反射率試験

反射率の測定は日本分光製 V-560 を使用した。積分球を使用し、標準反射板を基準に 250-850nm の波長の反射率 (%) を 1mm 刻みで測定した。この試験は遮水シートについて耐候試験前と後で測定を行った。

2.6 摩耗試験

摩耗試験は東洋精機製作所製 ユニバーサルウエアテスターを使用した。この試験は JIS L1096 の 8.17.1 摩耗強さ A 法 (ユニバーサル形法) A-1 法 (平面法) により行った。この試験は試験片をサンドペーパーで摩擦し、試験片が破壊したときの回数を測定した。試験片が破壊したときの回数は、試験片が摩耗して穴が開き、機械が停止したときの回数をいう。サンドペーパーは CC-600Cw および CC-400 を使用した。おもりの重量は 453.6g であった。

3. 結 果

3.1 引裂試験

引裂試験の結果を図4に示す。横軸にシートの種類と方向を示し縦軸に引裂強さを示した。

遮水シートでは B が優れているが、縦方向の引裂には強いが横方向には弱いという結果であった。防草シートでは E が優れていた。

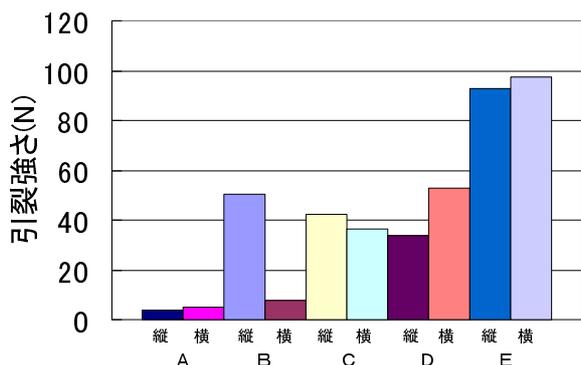


図4 引裂試験結果

3.2 引張試験

引張試験の結果を図5に示す。横軸にシートの種類と方向を示し縦軸に引張強さを示した。

遮水シートではBが優れていた。また、横方向で縦方向より40%程度強いという結果であった。防草シートではC、Eが優れていた。縦方向と横方向の差は5%以内であり、方向による引張強さの差は小さかった。

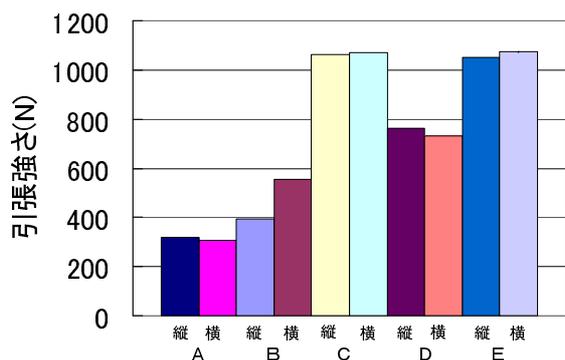


図5 引張試験結果

3.3 耐候試験による光反射特性の変化

目視においては遮水シートAではしわができるなどの変化が見られた。他の試料では目立った変化は見られなかった。

耐候試験前を基準とした色差を図6に示す。横軸に耐候試験の年数を示し縦軸に色差ΔEを示した。

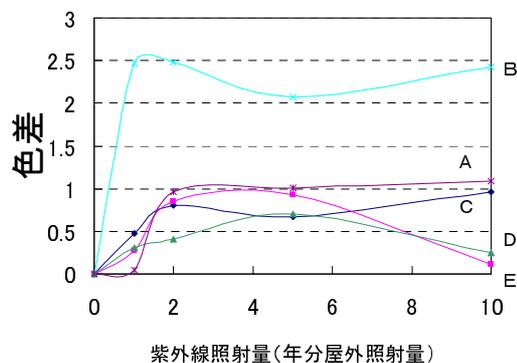


図6 紫外線照射量と色差

また、遮水シートA、Bについて耐候試験前後での可視光領域(400-700nm)の反射率を図7に示す。横軸に波長を示し縦軸に反射率を示した。反射率は10年に相当する耐候試験の後で遮水シートAでは約2%減少した。遮水シートBでは約3%増加した。またそのときの色差ΔEが遮水シートBでは2.5程度、Aでは1程度の差であり、色差とも10年程度の紫外線による影響は少ないといえる。

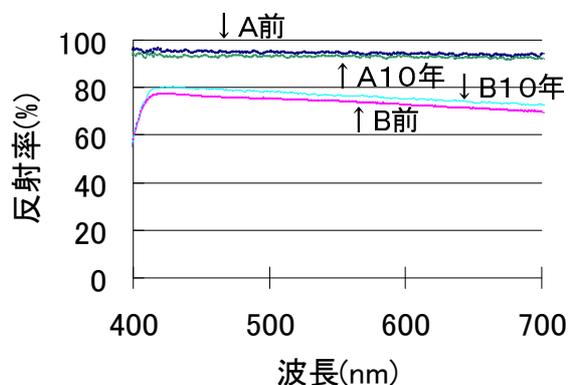


図7 遮水シート反射率

3.4 摩耗試験

耐候試験前の摩耗試験の結果を図8に示す。横軸にシートの種類を示し縦軸に回転数を示した。

遮水シートBの結果は10000回で穴が開かなかった。

遮水シートAとBを比較すると、Bでは遮水のための層の間に強度を出すための層があり、全体が不織布であるAより耐久性に優れる。防草シートC、D、Eを比較するとポリプロピレン製のC、Eと比較してDは生分解性がある材料を使用しているため他のものより強度では劣るという結果であった。

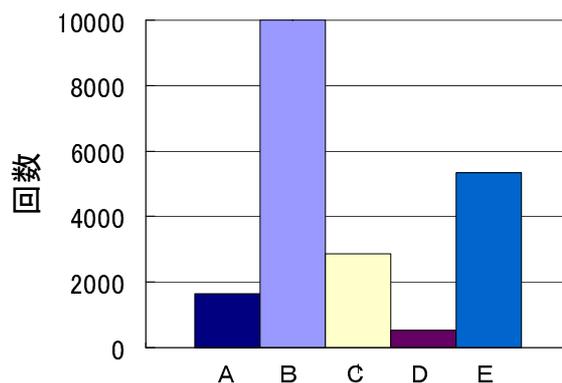


図8 摩耗試験結果

遮水シートは光に直接当たるため、結果の良かった遮水シートBについての耐候試験を行った。遮水シートBの耐候試験前のものと1,2,5年の耐候試験後のものについての摩耗試験の結果を図9に示す。横軸に耐候試験の年数を示し縦軸に回転数を示した。遮水シートBは図8の試験で穴が開かなかったためサンドペーパーをより粗いCC-400を使用した、粒径はCC-600Cwと比較して約1.5

倍であり、この試験での結果を図8の試験での回数の1.5倍相当と概算すると、およそ10000回程度相当となる。耐候試験後もこれ以上の水準の耐摩耗性を維持できていることがわかった。

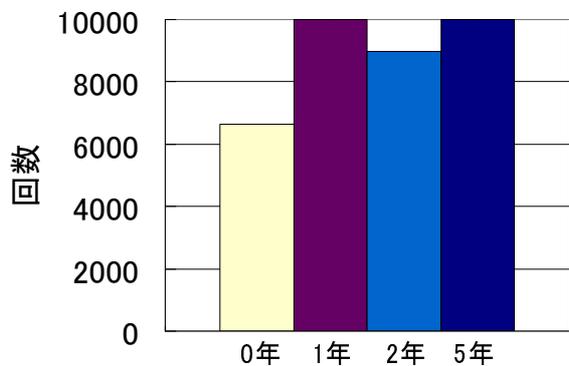


図9 耐候試験前後での遮水シートBの摩耗試験結果

4. 考 察

遮水シート2種類と防草シート3種類についての耐久性の評価を行った。

遮水シート2種類を比較するとBが優れていた。ただし引裂、引張に対しては力がかかる方向により強度に差がみられた。防草シートではEが優れていた。

実際にブドウ園に使用する際には全体的に強度に優れた防草シートEを地面に敷きその上に遮水シートBを敷く二層構造にする計画であるが、遮水シート一層であれば遮水シートBを使うのが良いと思われる。ただし遮水シートBは図10に示すように方向により強度に差があるため強度の弱い方向やくい打ちなどにより穴の開いた部分を補強するのが良い。

今後新規シートを開発する場合にはBの性能を基準として行っていく予定である。

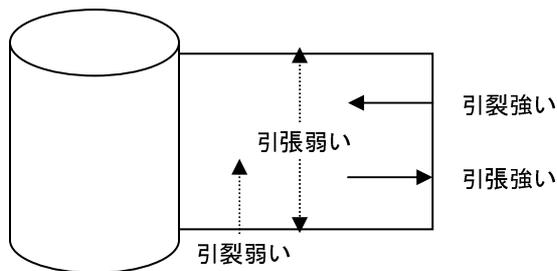


図10 遮水シートBの方向と強度の関係

文 献

- 1) 浜名洋司, 須川瞬: 園芸学第9巻別冊1, 神奈川県藤沢市, 2010, p. 77.