

鉢植えブドウ ‘デラウェア’ における竹粉マルチが 果実品質に及ぼす影響

福田文夫・近藤毅典・山本 昭 (岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センター)

清瀬真美 (岡山大学農学部)

平野 健・森永邦久 (岡山大学大学院環境生命科学研究科)

緒 言

近年、果樹栽培において様々なバイオマスを土壌表面に施用して養分の補給とともに土壌水分の急激な変化の防止、地温の上昇軽減などの効果が得られることが報告されている^{1, 2, 3, 4)}。そうしたバイオマスの一種として、竹を粉碎した資材(竹粉)を用いて、竹粉から溶出する成分の供給を通じた作物の成長の改善や品質の向上あるいは土壌水分の安定化効果が検討されている^{5, 6)}。一般に竹は硬い資材であるため利用は限られていたが、最近、竹を軟らかくパウダー化する機械が開発され、竹粉利用の可能性が拡大してきている。竹粉マルチを行うことで、防草効果に加えて、糖度などの果実品質の向上が期待されるが、これまで具体的な検討事例は示されていない。

本研究では、竹粉の土壌表面への施用が、ブドウ樹の栄養成長や、土壌水分含量の変化に及ぼす影響を検討するとともに、果実品質への影響を稲わらと比較して解析した。

材料および方法

植物材料とマルチ資材：岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センター (FSセンター) 圃場内のビニルハウスで生育した10号駄温鉢植え‘デラウェア’樹を供試した。竹粉は、加圧粉碎機(植繊機、神鋼造機製)によって孟宗竹を圧縮、混練しながら繊維を解いて膨潤したものをを用いた(第1図)。稲わらはFSセンター水田で生産されたものを3cm程度に細切して供試した。2011年2月末に竹粉資材と稲わらをそれぞれ土壌の表面に約3cmのお厚さで施用して、竹粉処理区、稲わら処理区、無マルチの対照区を設定し、2年間生育させた(第2図)。なお、両区とも、マルチ資材が減少したので、2012年3月3日に同じ資材を追加した。また、全ての鉢を同じかん水ホース下で管理し、点滴チューブを用いた自

動かん水とした。

樹体成長：両年とも、新梢を各樹2本ずつ選び新梢長と葉数を経時的に調査するとともに、第7節位葉の葉色値 (SPAD 値) をグリーンメータ (SPAD-502, コニカミノルタ製) で計測した。

土壌水分：2012年8月31日にハンディ TDR 土壌水分センサー (Hydrosence2-12, クリマテック製) を用い土壌水分含量を1時間半毎に測定し、夏季の1日の水分含量の推移を調査し、竹粉区および稲わら区と対照区を比較した。なお、この時のかん水は9:30, 13:30および16:30に30分ずつ自動で行われた。果実品質：2011年8月10日および2012年8月18日に、各処理区の果実を収穫し、果房と果軸の重さ、果粒数を調査した。糖度は、電子糖度計を用いて測定した。果皮のアントシアニン含量については、果実を半分に切って剥いだ果皮から直径1cmの果皮ディスクを1枚採取して以下のように調査した。果皮ディスクを試験管に入れ、1%塩酸メタノール5mlを加え、低温暗黒条件下で24時間抽出した後、分光光度計 (UV - 1200, 島津製作所製) を用いて吸光波長530nmの吸光度を測定し、この値を果皮のアントシアニン含量とした。

結果および考察

実験を行った両年とも、竹粉、稲藁のどちらも防草効果は高く、施用直後以外はほとんど除草を行う必要がなかった。特に、竹粉は、施用直後からマット状に固まり、稲わらと比べて扱いが容易であった。

しかしながら、竹粉は土壌との接触面で分解されやすいためか、樹体成長を再開する前に同量の化成肥料を施与しているにも関わらず、わずかに樹体への窒素供給の低下を引き起こすと推測され、有意差はないものの、新梢成長が稲わら区よりも抑えられるとともに、葉色値が稲わら区よりも低く推移した

(第3図)。翌年も同様の傾向でにあった。これには、マルチとして施用した竹粉の分解に土壌の窒素が利用されていることが関係していると考えられる。稲わらは土壌面から浮いていて、分解性が小さかったのに対し、発酵処理せずに施用した竹粉区では土壌と接する面や灌水チューブと接触する部分で、施用直後からマルチ資材の分解がみられた(データ省略)。ただ、後述する果実品質にも悪影響を及ぼしていないことから、この程度の窒素供給不足であれば、追肥は必要でないと推察された。また、竹粉の成分については炭水化物がほとんどであるため^{5,6)}、竹粉の分解に伴う土壌への養分供給は小さいと推察される。

土壌水分含量については、‘デラウェア’の鉢植えでは竹粉区において高い値であった(第4図)。特にかん水後の水分減少程度が他の区よりも緩やかな傾向がみられた。このことは竹粉の地表面施用によって保水性が向上していることを示している。有機物施用による果樹園の土壌水分への影響はこれまでも検討されており¹⁾、保水性を高めることが期待できるとされている。一方、稲わら区で対照区と土壌水分含量に大きな差がなかった。十分に土壌面からの乾燥を防げなかったことや、資材のはっ水性が高いために、灌水ポイントでの浸透が良好でないことが起因していると推察された。竹粉施用により土壌水分は高く保たれるとともに、灌水後の急激な低下も抑制される傾向がみられた。したがって、夏季の乾燥しがちな条件では保水性向上に効果を有するものと考えられる。しかし、排水性の不良な土壌ではかえって土壌表面のマルチングによって、湿潤状態が続くことも考えられることから、土壌の排水性を十分に考慮することが重要といえる。

果房の比較を第5図に示した。対照区では、結実が良い房が多かったが、ほとんどの果房で着色しない果粒が混ざっていた。一方、土壌水分含量が最も低く推移した稲わら区では、結実程度が低く果粒が粗着であった。さらに、着色も対照区と同等で竹粉区よりも劣った。竹粉区では、対照区よりも房が少し小さかったが、果粒の大きさや果皮着色程度が、他の区よりも相対的に斉一であった。

‘デラウェア’における処理開始年、翌年とも、OD値で表したアントシアニン含量が竹粉区におい

て有意に高かった(第1表)。果粒や果房の大きさには処理区間に大差ないことから、竹粉マルチングによって着色が向上するものと考えられる。また、果房重や糖度においては有意差がなかったが、果房重は対照区がやや大きく、糖度は竹粉区が高かった。稲わら区で少し結実が劣る傾向がみられたものの、房の形状には処理区間で大差なかったことから、結実期の土壌の水分含量には差がなかったと推測される。一方、‘デラウェア’の着色期に当たる7月から8月上旬までは、上述の土壌水分率の保持力の違いが大きく影響すると推測され、土壌水分保持能の優れた竹粉処理で、果皮のアントシアニン蓄積が最も良好であった。果皮の着色障害には、高温条件が密接に関係することが知れている⁷⁾。土壌水分が減少すると、蒸散が抑制され、果実および葉の温度が上昇すると推察される。従って、土壌水分保持量も低い鉢植えのような条件では、かん水量が少ない場合に、土壌水分量の低下を抑制しデラウェア個体の水分含量を安定させられた竹粉処理で、着色が良好となったのかもしれない。また、地温の上昇もマルチをすることによって抑えられることが示されていることから⁸⁾、竹粉のようにマット状に土壌表面を覆うことで、土壌から受ける熱量も減らしている可能性もあり、土壌温度の推移も今後調査してみる必要がある。なお、本研究では全ての区を一斉に収穫したが、竹粉処理区では、着色が良好であったことから収穫時期が早められる可能性も考えられる。今後、様々な品種で、アントシアニンの蓄積様相を詳細に解析するとともに、果実品質向上への竹粉マルチングの有効性を検討していかなければならない。

以上のように、竹粉のマルチ処理は、鉢植えの‘デラウェア’ブドウにおいて土壌水分の保持に有効であり、それを通して果実品質を高める可能性が考えられた。

謝 辞

本研究を行うに当たり、(株)エヌディエスから竹粉を提供いただいた。ここに記して、御礼申し上げる。

要 約

竹粉マルチを施用した鉢植えブドウ‘デラウェア’について、新梢成長、土壌水分率の変化および果実

品質を稲わら処理区およびマルチをしなかった対照区と比較した。竹粉区では枝の成長には大差なかったが、葉色値が稲わら区よりも低かった。竹粉によるマルチは、施用後、マット状に土壌面を覆うために土壌水分の損失が小さく、土壌水分含量が安定していた。対照区および稲藁区と比べて、収穫果の品質を比較したところ、果実重や果粒重には一定の傾向がなかったが、糖度がわずかに高く、着色も優れる傾向にあった。以上のことから、竹粉マルチは水分環境の安定に有効であり、それが果実品質の向上につながる可能性が考えられた。

引用文献

- 1) 千葉 勉・関谷宏三・青葉幸二・鈴木勝征：果樹園土壌管理法に関する研究（第8報）モモ幼木に対する有機物マルチの影響，園試報A, 6, 9-28 (1967)
- 2) 新海邦治・榊原正義・深谷雅博：頁岩土壌におけるビワ幼木の生育に及ぼすかん水と有機物資材施用の影響，愛知農総試験報, 14, 262-266 (1982)
- 3) 田中和夫・新井和夫：施設栽培における好適土壌管理に関する研究（第2報）各種有機物資材の特性と効果について，園学要旨, 昭52秋, 262-263 (1977)
- 4) 山本隆儀・奥谷紘平・田中宏幸・川上 晃・金本明洋：根圏へのマルチ処理が甘果オウトウの裂果，樹体水分状態，果実肥大および品質に及ぼす影響，園学研, 7, 351 (2008)
- 5) 藤田 正：マルチに，鶏糞発酵促進に，生ゴミ処理に，竹パウダー大活躍，現代農業, 2010.10, 151-155 (2010)
- 6) 田中 進：竹チップ堆肥でトマトの病気激減，現代農業, 2009.4, 58-63 (2009)
- 7) 竹下 修・沢田真之輔・高橋国昭・村上英行・多久田達雄・梅野利雄・上野良一・石井卓爾・河野良洋：ジベレリン処理デラウェアの着色障害に関する研究 主として混在型障害の発生原因と防止対策について，島根農試研報, 19, 1-71 (1984)
- 8) 樋江井清隆・菅沼健二：紙マルチによる地温上昇抑制の機構，愛知農総試研報, 34, 73-78 (2002)



(1) 一次破碎



(2) 二次破碎（1回）



(3) 風乾して完成

第1図 竹粉の製造工程

(1) 竹を一次破碎で小片化，(2) 二次破碎を2回繰り返して竹繊維がほぐされた竹粉を製造，(3) 発酵させずに風乾し，マルチ資材として用いた

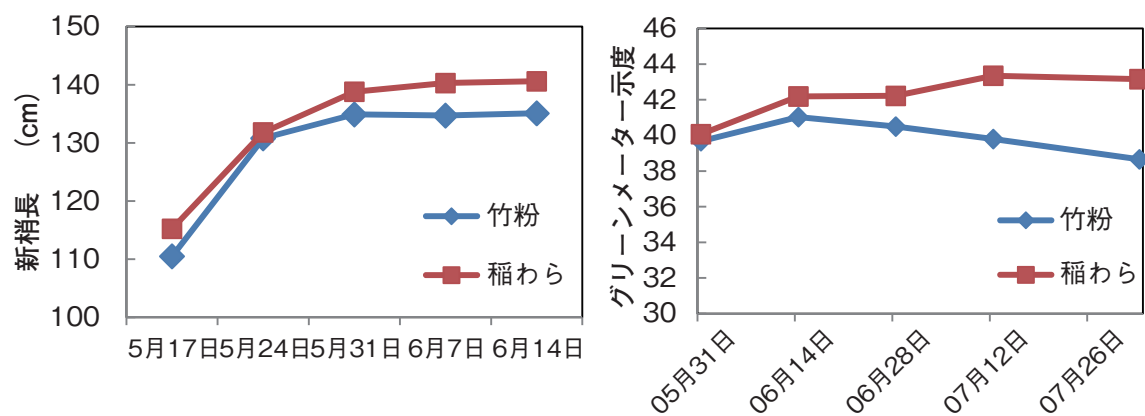


竹粉区

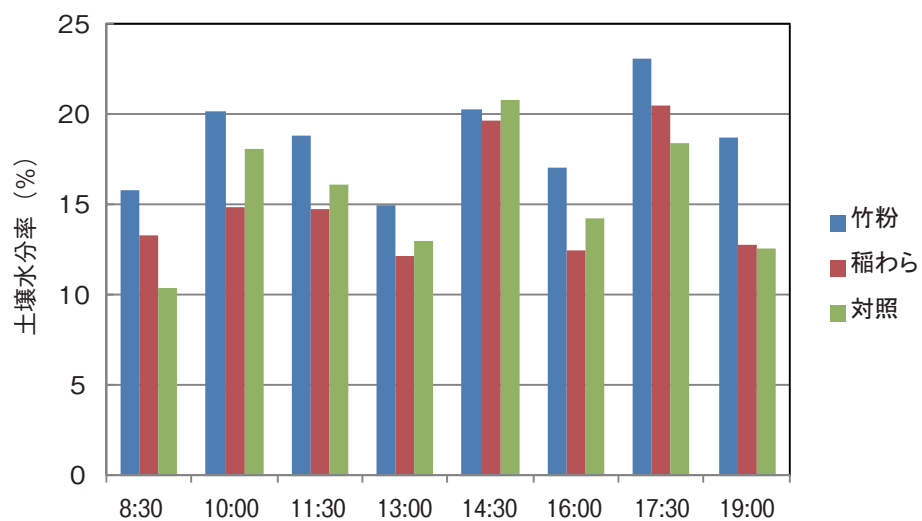


稲わら区

第2図 鉢植えブドウ‘デラウェア’における処理の状態



第3図 ‘デラウェア’の新梢成長（左）と葉色値（右）に及ぼすマルチ資材の影響（2011年）
新梢長：新梢14節に達した時点（5月31日まで）で摘心



第4図 有機物マルチを処理した‘デラウェア’における土壌水分率の日変化
9:30, 13:30 および 16:30 に自動かん水

対照区

稲わら区

竹粉区



第5図 竹粉および稲わらでマルチングした鉢植えブドウ‘デラウェア’の収獲果房の比較
採取日：2012年8月12日

第1表 収獲果の品質に及ぼす有機物マルチ処理の影響

年次	処理区	果房重 (g)	糖度 (%)	軸重 (g)	粒数	果粒重 (g)	アントシアニン 含量 (OD ₅₃₀)
2011	竹粉	58.7	25.6	1.9	42.1	1.3 a ^z	0.318 a
	稲わら	51.8	25.6	1.7	36.4	1.4 a	0.252 b
	対照	47.5	24.6	1.5	47.0	1.0 b	0.275 ab
2012	竹粉	83.5	23.3	3.7	52.6	1.5	0.452 a
	稲わら	70.1	22.3	2.5	41.9	1.6	0.235 b
	対照	97.7	22.6	3.3	55.6	1.7	0.221 b

^z異なる文字は各年次の処理区間に Tukey 検定によって 5% 水準で有意差あり