

# 木炭および桧皮を培地とした溶液栽培の研究

長野県木曾山林高等学校 林業科 2年 <sup>しもまき</sup>下牧 <sup>もどき</sup>幹  
<sup>ふるお</sup>古根 <sup>はるき</sup>晴樹

## 要 旨

廃棄物である樹皮の有効利用、およびロックウールに変わる培地の開発を目的とし、木炭とヒノキ樹皮（桧皮）を培地としたトマト溶液栽培の研究をした。試験区は木炭を基本とし桧皮およびピートモスの割合を20、40、60%とし、比較のため木炭100%の試験区も設けた。ピートモス20～40%の試験区で収穫量が高くなり60%では低下した。桧皮は全てピートモスや木炭100%より収量が低下し、桧皮の量が多くなるほど収量が減少した。

## はじめに

製材時に大量に出るスギやヒノキの樹皮は平成13年度に廃棄物処理法が改正施行され、処分時に厳密な管理が義務付けられるようになり、その処理に多くの経費が費やされています。また現在、野菜花卉などの溶液栽培培地の主流であるロックウールは、石を溶解し繊維状にしたものであり、このため永久に腐ることがなく、これを廃棄処理するのに再度溶解し固めるという手間とコストがかかっており、環境に負担をかけない自然循環する培地への転換が望まれています。廃棄物である樹皮を有効利用するとともに、自然環境に循環できる有機質の水耕栽培培地の開発を目的に行ないました。培地の材料としてはヒノキの樹皮である桧皮と用途が拡大している木炭を用いた。また比較のため木炭と同割合のピートモスの試験区をつくり、そのほかに木炭のみの試験区も作成した。

## 1 目 的

「木炭」と「桧皮」を混ぜた培地および「木炭」と「ピートモス」を混ぜた培地をそれぞれ8：2、6：4、4：6の3種類の割合で作成し、そのほか木炭のみの培地の合計7種類の培地を作り、トマトの溶液栽培を行なった。そして各試験区におけるトマトの収穫個数、収穫量を調査し、「木炭」と「桧皮」から作った培地が溶液栽培の培地とし利用可能かを試験した。試験区の設定については、「もみがらくん炭」と「ピートモス」を使用した別の溶液栽培の研究（注1）を参考にし、「もみがらくん炭」の代わりに森林資源である「木炭」を使用し実験した。

（注1）7参考文献、3）4）を参考にし、試験区を考えた。

## 2 材料および方法

### （1）栽培の方法

溶液栽培はハンモック式ベッド循環式養液栽培方式（図1）という寒冷紗で培地を保持する栽培方法を取り、トマトの供試品種としてはハウス桃太郎を用いた。培地容量は一株あたり約6リットルとし、平成18年5月28日に第一果房が開花した苗を、根の土壌を洗浄し各試験区の培地上に各試験区あたり2本ずつ定植した。培養液については大塚ハウスA処方（表1）を用い、かん水は1日2回、午前6時と午後12時でそれぞれ1時間ポンプが自動で作動するようにタイマーで設定し（図2）、培地に供給された後の培養液は雨どいで回収し培養液が循環するようにした（図3）。

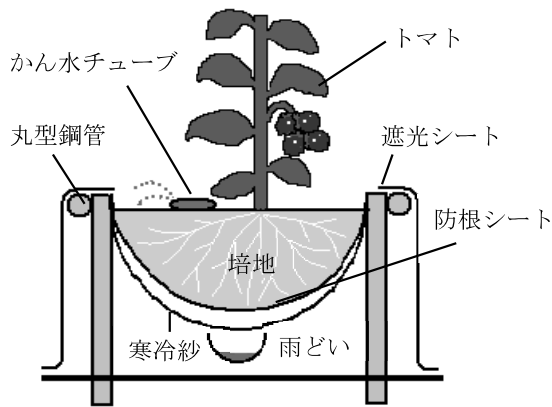


図1 ハンモック式ベッド循環式養液栽培方式

表1 培養液

大塚化学A処方(100ℓあたり)	
大塚ハウス1号	150g
大塚ハウス2号	100g
大塚ハウス5号	2~3g

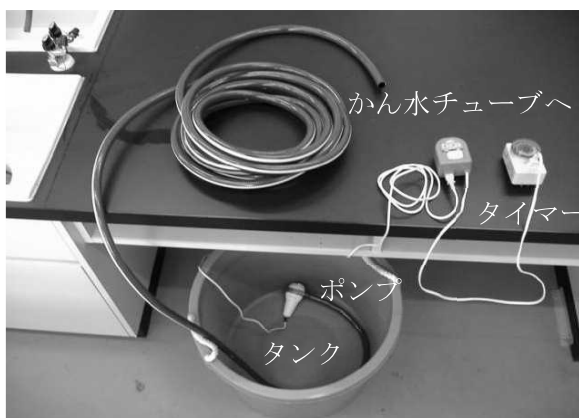


図2 培養液の供給装置



図3 培養液の回収

トマト果実の収穫は7月17日に始まり、終了は9月22日でおおよそ2ヶ月間でした。可食に適さないような小さい果実(約30g未満)以外は、1個1個重さを測り、野帳に記録しました。

## (2) 培地の材料

桧皮は本校演習林のヒノキ間伐材のものを利用した。樹皮をはぎ、約1センチに繊維に対し直角方向に切断したのち、たたき、なるべく繊維をほぐし、5ミリメッシュのふるいを通したのを用いました。木炭は広葉樹が原料の粒状のものを、水で洗いし利用した。ピートモスは市販のpH調整済みのものを用いた(図4)。



図4 培地の材料(左より桧皮、木炭、ピートモス)

(3) 試験区

培地材料である木炭、ピートモス、桧皮を次のような配合で混ぜ合わせ各試験区の培地を作成した(表2、図5)。

表 2 試験区

試験区						
木炭 100%	木炭+ピートモス			木炭+桧皮		
C100%	C80%	C60%	C40%	C80%	C60%	C40%
	P20%	P40%	P60%	B20%	B40%	B60%
C10	C8P2	C6P4	C4P6	C8B2	C6B4	C4B6

※C = (木炭 : Charcoal)、P = (ピートモス : Peat moss)、B = (桧皮 : Bark)

※最下行は各試験区の記号を表す。

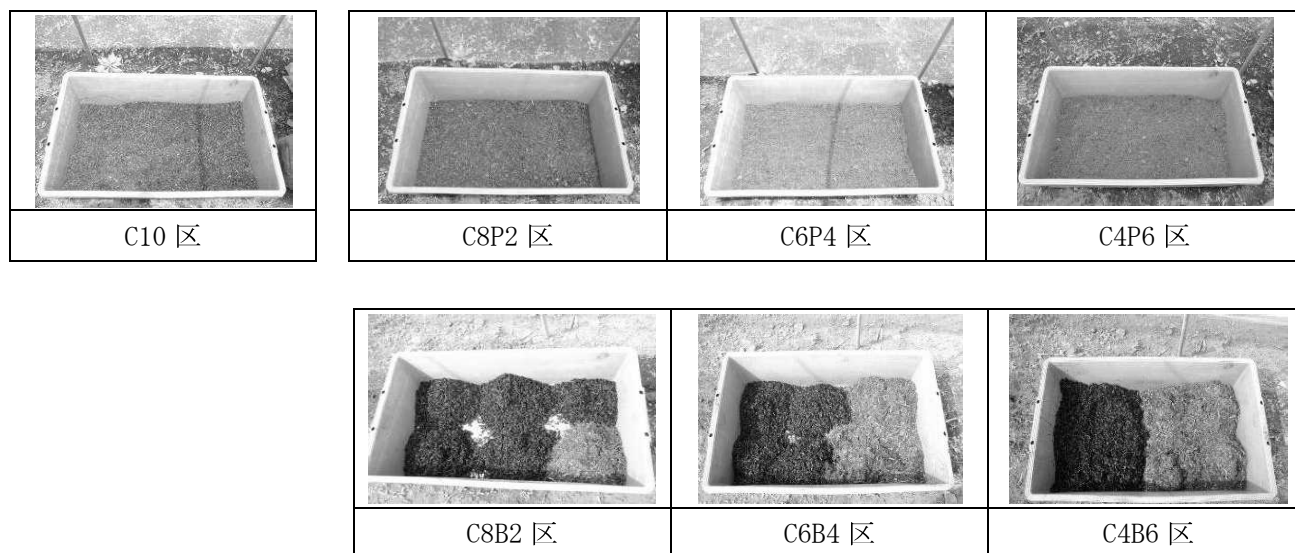


図5 各試験区の培地

(4) 生育状況 (6月10日)

定植後約2週間の6月10日に生育状況を見ると、木炭+桧皮の各試験区が他の試験区より草丈が低く、成長が遅れていることが観察できた(図6、図7)。

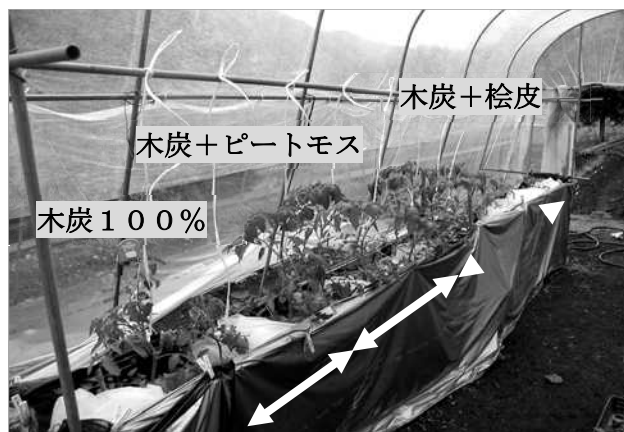


図6 生育状況 (6月10日) 全体



図7 生育状況 (6月10日) 木炭+桧皮

### 3 結果

#### (1) 果実の個数

各試験区における果実の個数のグラフ（図8）を下に示します。

「木炭」+「ピートモス」において、ピートモスを20～40%入れることにより、木炭100%のものにより、収穫個数が大きく増加することが分かった。しかし、ピートモスを60%まで増加させると、逆に個数が減少してしまうことが明らかになった。

「木炭」+「桧皮」では、全ての試験区で木炭100%より、収穫の個数が少なくなっており、培地の桧皮の割合が多くなるほど個数が減少してしまうことが分かり、桧皮を入れると果実のつきが低下する事が分かりました。

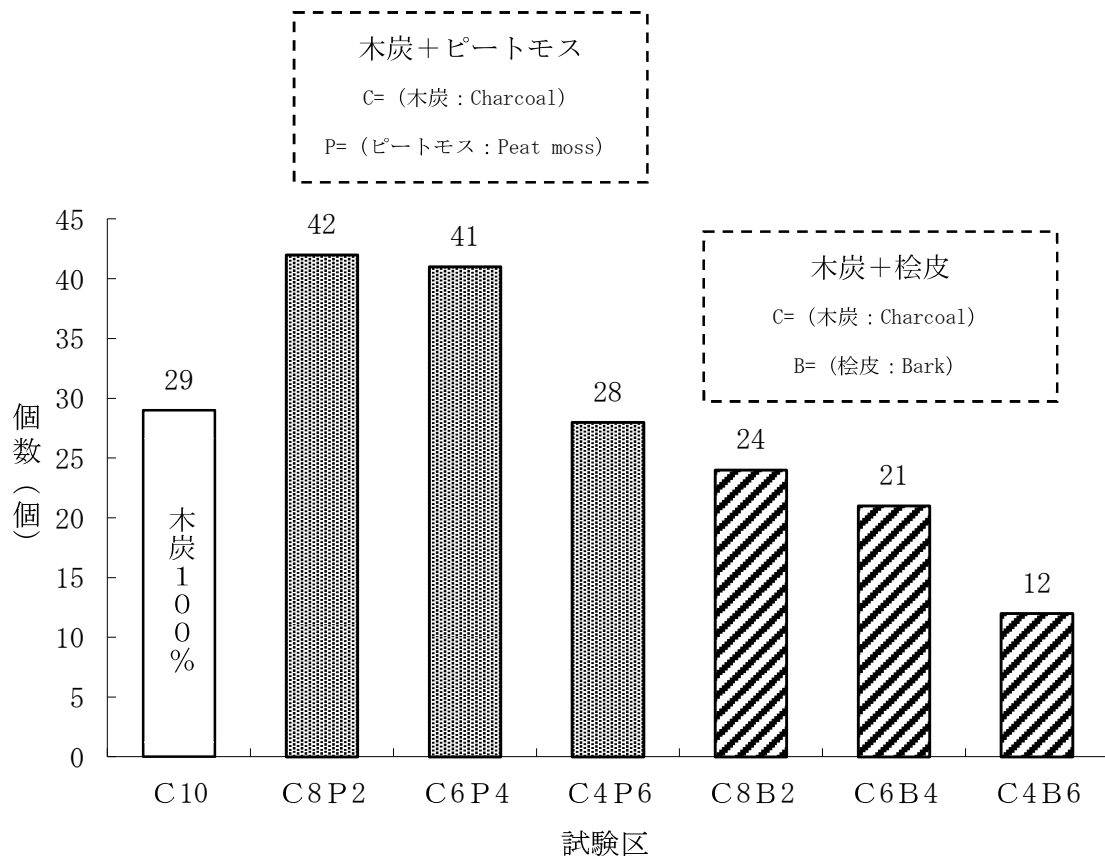


図8 果実の個数

#### (2) 果実の収量

各試験区における果実の収量のグラフ（図9）を下に示します。

収量はほぼ個数の結果に比例していることが分かります。個数の結果と同様に「木炭」+「ピートモス」では、木炭100%より、ピートモスを20～40%入れた試験区でトマトの収量が高くなった。そしてピートモスを60%入れた試験区では、木炭100%を下回る程度まで収量が低くなっていることが分かる。

「木炭」+「桧皮」の各試験区においてこれら全ての試験区で、木炭100%より、収量が減少していることが分かります。特に桧皮の量が60%にあたるC4B6試験区になると、収穫量が極めて減少してしまうことが分かりました。

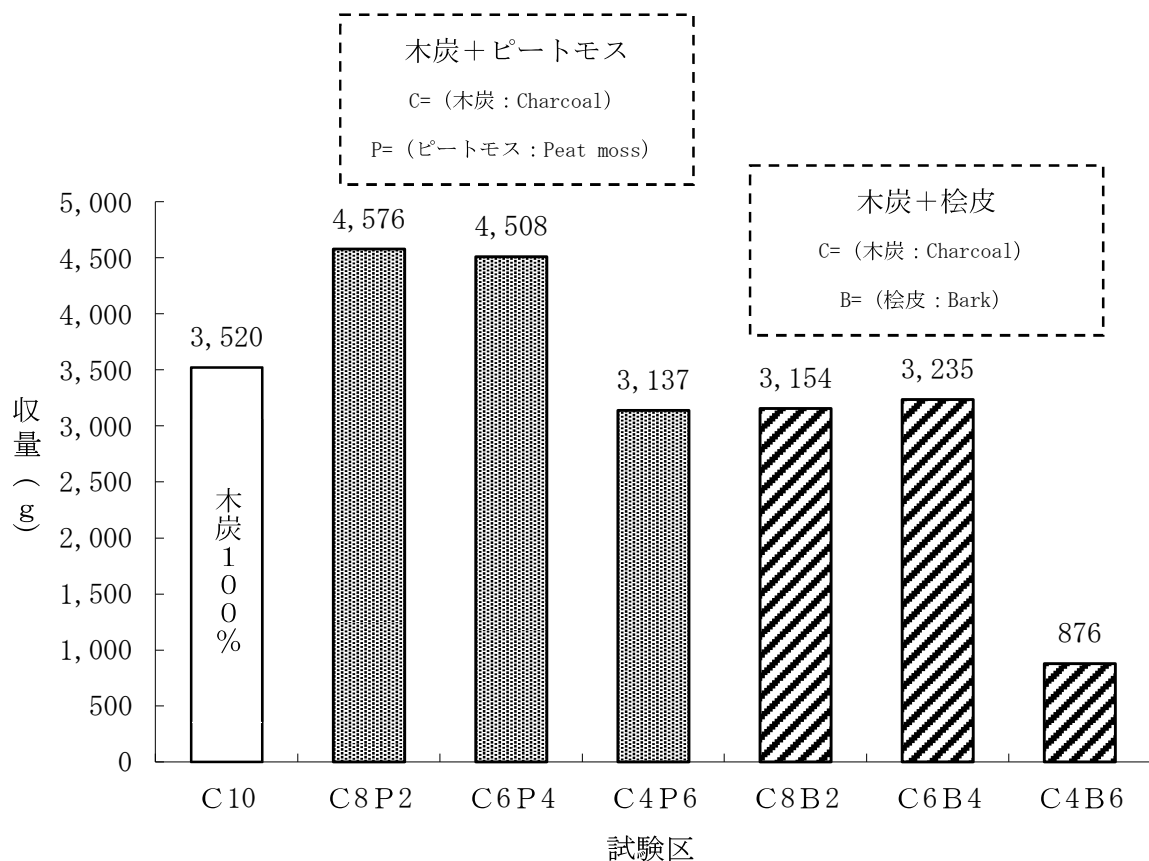


図9 果実の収量

#### 4 考察

「木炭」 + 「ピートモス」ではピートモスを入れると培地の物理性・化学性が良くなり、収穫量が上がったと考えられます。木炭を使った場合の割合は約 20~40%が最も適当であり、60%の割合まで多く入れるとおそらく物理性・化学性が逆に悪くなり、その結果収量が減少してしまったのだと考えられます。

「木炭」 + 「桧皮」において収量が減少した要因として考えられるのは、スギおよびヒノキ等の樹皮には植物の成長を抑制する物質が含まれおり、それがトマトの生育を抑制したためと考えられます。例えば樹皮に含まれる物質の中にはタンパク質と結びつき、植物の生育に悪影響を与えるものが知られています。桧皮を入れた試験区ではこのような成長阻害物質が根の生理活性や成長を抑制したのではないかと考えられます。この成長を阻害する物質の可能性としては、スギ、ヒノキ等針葉樹の樹皮に比較的によくむくまれるというタンニンなどの物質が、主な原因の1つとして考えられます。

#### 5 今後の課題

##### (1) 桧皮の性質を変える

桧皮を色々な方法で処理することによって生育を抑制する要因を取り除くことが考えられます。たとえば樹皮を長期間露地などに堆積したり、水に浸けたりして抑制する要因を減少させる。または樹皮を炭化したり、より細かい形などに加工したものを利用したり、特定の微生物やキノコなどで処理したりする事が考えられます。

## (2) 調査・栽培管理面での問題

今回の栽培では通常の栽培で行なう開花時等のホルモン処理を全くしておらず、もしこの処理をしておけばもっと収量が多くなっていたと推測されます。また今回のような1日2回の培養液のかん水を、一般に行われている管理のように1日10回以上にする必要があり、培養液のタンクも試験区ごとに設置し、より正確な実験をする必要があると感じました。さらに培養液のpHやEC、草丈、葉数などの基礎的な調査項目の測定も実施する必要がありました。

おわりに

私達が目にするスギ・ヒノキの樹皮の廃棄量を考えると、水耕栽培の培地として利用可能であっても、廃棄量物の削減量はごく僅かではないかも知れません。しかしこのような研究を知って頂く事によって廃棄物の有効利用に、意識や関心を持ってもらえたらよいと思いました。

今回このような発表の機会を与えて頂いた、中部森林管理局の皆様にご心より感謝を申し上げます。本当にありがとうございました。

※平成19年4月1日から「長野県木曾山林高等学校」は「長野県木曾高等学校」と合併し学校名が「長野県木曾青峰高等学校」に変わります。

## 参考文献

- (1) 神奈川県農業技術センターHP 野菜作物研究部・トマト閉鎖循環方式で利用できるロックウール代替培地・2003年・<http://www.agri.pref.kanagawa.jp/NOSOKEN/NOSOKEN.ASP>
- (2) 桑原正章・もくざいと環境エコマテリアルへの招待・1994年・海青社
- (3) 農業総合研究所・もみ殻くん炭を培地としたトマトの養液栽培法・平成14年  
<http://www.ari.pref.niigata.jp/nourinsui/seika03/katuyou/10/030210.html>
- (4) 香川県農試・ハンモック式ベッドによる培地の連用と廃液量の抑制・平成14年  
<http://www.aes.gr.jp/topics/news/68/2.htm>
- (5) 深澤和三・樹体の解剖しくみから働きを探る・1997年・海青社