

## Mスターコンテナを用いたキハダの育苗試験 —夏季の生育と波形シートの材質との関係—

今治安弥\*

キハダの栽培促進に向けてMスターコンテナを用いた育苗試験を行っている。今回は、奈良県の平野部において夏季の高温下でも良好な生育となるように、コンテナ容器の資材として色が異なる3種類の波形シートを用いて比較検討を行った。1成長期後の苗高は3種類間で大きな差はみられなかったものの、苗の側根の乾燥重量は従来の黒色波形シートよりもアルミテープで被覆した波形シートを用いる方が多かった。このことから、キハダ苗の夏季の良好な生育にはコンテナ容器の資材を工夫することが、有効な1つの手段であると考えられた。

### 1. はじめに

キハダ (*Phellodendron amurense* Ruprecht) は日本に自生するミカン科の広葉樹で、古来より内樹皮は生薬オウバクとして利用されてきた。しかし、現在では国内のオウバク消費量の大半を中国からの輸入に依存しており、平成30年度の自給率は1.0%に過ぎない<sup>1)</sup>。奈良県内では数十年前に植栽されたキハダが成長し、オウバクの収穫期を迎えているが、施業が放置されている場所も多い。生産者の高齢化も進み、伐採や内樹皮の採集が困難になっている。そこで、2018年から奈良県研究分野統合本部（事務局：産業政策課）では、オウバクの地産地消、オウバク以外の未利用部分の有効活用を目指して、県内の公設試験研究機関が連携しながらキハダの栽培促進と有効利用に関する研究を開始した。

当センターにおいては、約40年前に有用樹の造林技術プロジェクトの中でキハダの育苗や植栽密度、病虫害害、人工林における成長量等に関する調査が行われた<sup>2-5)</sup>。この時の育苗調査では、畑に種子を直播きしてキハダ実生苗を育てる栽培方法がとられていたが、育苗技術が進化したことを受けて、現在はMスターコンテナ（以下、コンテナという）を用いて試験育苗に取り組んでいる<sup>6)</sup>。コンテナによる栽培は、根鉢のサイズを自由に設計できる、育苗時の栽培密度を容易に調節することができる、根の生育状況が観察できる<sup>7)</sup>などのメリットが多い。これまでのコンテナを用いたキハダの育苗試験の結果、播種から概ね1年半程度の育苗で山林への植栽が可能となることが明らかになっている。一方、キハダの根は側根が発達するタイプであるが<sup>8)</sup>、夏季に側根が生育不良となり、根鉢が十分に形成されないという課題が生じた。

夏季の根系の生育不良は、例えばトマトなどでも報告があり、高温による細根の失活が原因とされている<sup>9)</sup>。類似の現象がキハダにも生じている可能性が高い。コンテナによる育苗において、根鉢は苗の成長に必要な水分・養分を一定期間保持し、植栽後の活着を促進するという点で非常に重要な要素であり<sup>10)</sup>、適切な根鉢の形成には夏季の高温回避対策が必要になる。

そこで、コンテナ容器の資材、具体的には波形シートを工夫することで、この課題の解決を試みた。すなわち、従来の黒色波形シートに加えて、白色のシートと、黒色シートの外側にアルミテープを貼ったアルミ色のシートの計3種類を用いて、キハダの育苗実験を行った。

なお、本検討は、奈良県研究分野統合本部（事務局：産業政策課）における研究テーマ「県産キハダ（オウバク）の栽培促進と有効利用に関する研究」の一環として実施した。

### 2. 材料と方法

#### 2.1 播種・育苗

奈良県山辺郡山添村にあるキハダ林において2019年秋に採取した種子を用いた。種子は果肉を残した状態で冷凍保存しておき、2021年の4月末に流水で果肉を除去して、育苗箱に播種した。5月末に育苗箱で発芽してきた実生苗を、コンテナへ移植した。この際、コンテナは、ポリエチレン樹脂製の波形シート（商品名 アプトン、四国化工株式会社製）を使用した。波形シートを縦20cm、横25cmの大きさにカットし、直径7cm、高さ20cmの筒状にして培土を充填し実生苗を移植した。波形シートは従来用いられる黒色と、高温になりにくいと予想され

\* 元 奈良県森林技術センター

る白色、さらに熱反射が期待されるアルミ色（黒色シートの外側にアルミテープを貼ったもの）の3種類を用いた。培土はコンテナ苗木育苗培土（株式会社 シンダラ製）を使用した。育苗本数は色ごとに32本ずつとし、8個のトレーに約10cmの間隔で均等配置した。この際、各トレーに各色のコンテナを4個ずつ置き、配置位置による生育への影響が出ないように工夫した。

コンテナ苗は奈良県森林技術センター内（奈良県高市郡高取町）において、6月末までは上層に樹木がある木陰に置き週3回灌水を行い、7月からは太陽光が直接あたる圃場に移動して1日2回自動灌水を行い育成した。6月末に1苗につき化成肥料（商品名 ハイコントロール 085-180、ジェイカムアグリ株式会社製）2gを施肥した。

## 2.2 コンテナ苗の測定

2021年10月にコンテナ苗の生存・成長状況を調査した。成長については苗の地際から頂芽までの高さを苗高として、コンベックスを用いて0.1cm単位で測定した。また、育苗期間中、温度データロガー（商品名 温度とり Jr.TR-52i、東京化成工業株式会社製）のセンサーを、各色のコンテナ苗の地際から波形シートに沿って深さ約10cmまで差し、シート内側に接している土壌温度を根元温度として測定した。さらに、根系の発達状況を調べるため、2021年11月および2022年の10月に各トレーから各色のコンテナを3～4本ずつ任意で選び、波形シートを開いて根系形成の状況を目視により確認し、側根（主根を除いた根系部分）の乾燥重量を0.1gの桁で測定した。その際、側根は培土を水で洗い落とし、送風乾燥機へ入れて80℃で72時間以上恒量になるまで乾燥させた。

## 2.3 測定結果の解析

3種類の波形シート間で苗高および側根の乾燥重量を比較するために、一元分散分析により差があるかを検定した。差があった場合は、引きつづき平均値多重比較（Tukey-HSD）検定を行った。統計解析には R version 64.3.6.3を用いた。

## 3. 結果と考察

### 3.1 生存率と苗高

2021年5月末～10月の1成長期後の生存率は、どの波形シートを用いた場合も90%以上となった（表1）。また、1成長期後の平均苗高は、黒色およびアルミ色で48.5cm、白色で43.7cmとなった（図1）。波形シートの種類により苗高に差があるかを解析したところ、有意な差は認められなかった（一元分散分析  $P=0.06$ ）。つまり、今回試みた3種類の波形シートによって、当年生苗の生

表1. 育苗試験の供試本数、生存数および生存率の状況

波形シートの種類	供試本数 (本)	生存数* (本)	生存率 (%)
黒	32	31	97
白	32	30	94
アルミ	32	31	97

\*: 2021年5月にコンテナへ移植した苗について10月に調査

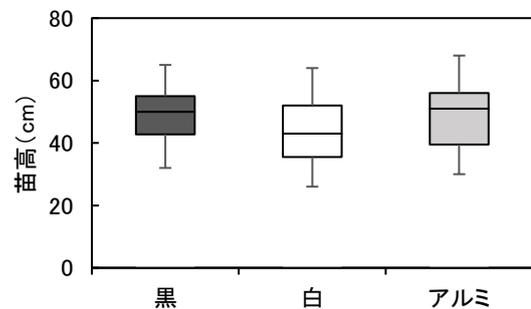


図1 1成長期後の平均苗高

※黒、白、アルミは波形シートの種類を表す

※中線は中央値、上下のバーは最大値と最小値を示す

存や成長が大きく変わることはないことが明らかになった。苗の中には、アゲハチョウの幼虫による食害や、カイガラムシの被害を受けたものもあったが、成長が著しく抑制されることはなかった。苗高については研究例があり、愛媛県内の苗畑で今回と同程度の密度条件で育苗した際の当年生実生の平均苗高は  $48.8 \pm 12.4 \text{cm}^{11)}$ であった。また、奈良県内では成長が速いものでは苗高が60cm～1m位になるが、密仕立てにすると30cm位にしかならないものが多いといわれている<sup>2,3)</sup>。これらの報告では苗畑に種子を直播きして育苗する方法をとっており今回のコンテナ苗とは単純には比較できないが、本育苗試験におけるキハダの生育は概ね良好であったと考えられる。

### 3.2 根元の温度

7月から9月にかけてのコンテナ内の根元の温度は、白色およびアルミ色と比較して常に黒色のコンテナ苗が高く推移していた（図2-1）。また、その間のコンテナ苗の根元の最高温度は、黒色で46.3℃、白色40.8℃、アルミ色40.9℃と、黒色で最も高くなり、夏季に黒色のコンテナは直射日光の熱を吸収して、著しく高温になっ

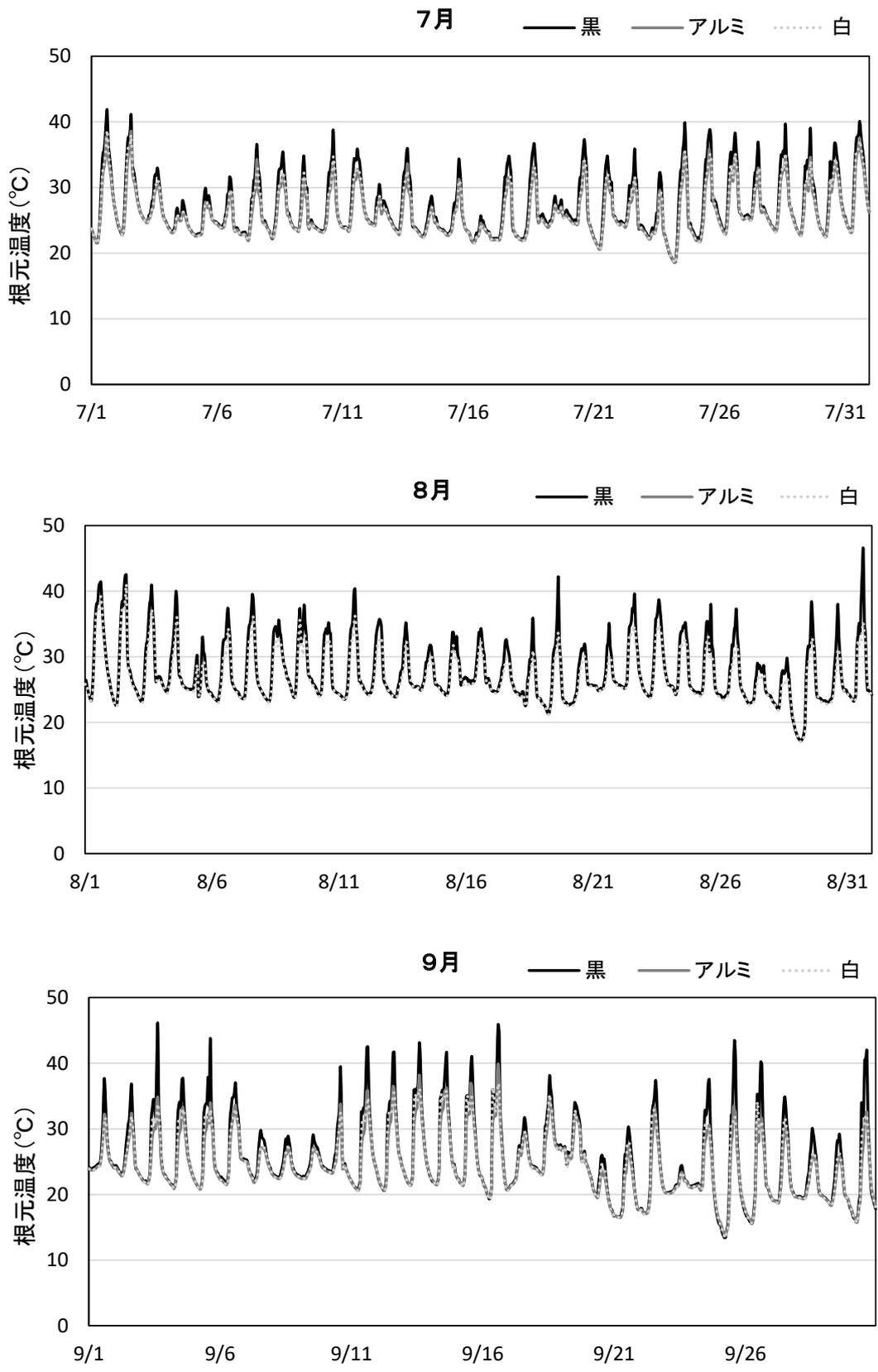


図2-1 コンテナ苗根元の温度変化  
※黒、白、アルミは波形シートの種類

ていることが明らかになった。1日の温度変化では、直射日光が当たる午後12時から16時にかけてシートの種類による差が見られ、白色およびアルミ色よりも黒色の根元温度が高くなっていた(図2-2)。

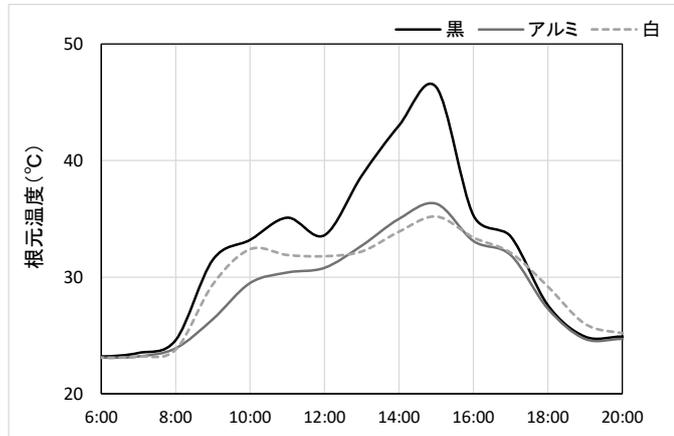


図2-2 1日のコンテナ苗根元の温度変化

測定日:2022年8月31日 天候:晴天  
 平均気温:27.7°C 最高気温:34.5°C  
 ※黒、白、アルミは波形シートの種類を表す

### 3.3 側根の乾燥重量

コンテナ苗の根の様子を図3に示す。観察した全ての苗において、黒色および白色に比べてアルミ色で側根量が多いことが目視により確認できた。アルミ色の波形シートで育てた苗の側根は、シートの内側で全体的に広がっているが、黒色の場合は部分的に生育不良であった。また、白色の波形シートの内側では側根は発達せず、根鉢の形成に至らなかった。

側根の乾燥重量を解析したところ、波形シートの種類によって有意に異なり(一元分散分析  $P < 0.0001$ )、アルミ色が最も多くなり、白色で最も少なかった(図4)。なお、白色で側根量が最も少なくなった原因は、今回用いた白色の波形シートは光を透過する性質があり、根に光が当たることで根の伸長成長が阻害されたためと考えられる。一般に、植物の根に光が当たると、ホルモンの濃度変化により根の伸長が停滞するといわれている<sup>12)</sup>。

以上の結果から、従来の黒色の波状シートでは側根が部分的に欠損することがあり、夏季の高温が原因の可能性があること、白色では高温化は軽減されるものの透過した光によって側根そのものが発達しないと考えられることから、今回使用した3種類の中ではアルミ色が側根を育成させる波形シートとして適することが明らかになった。

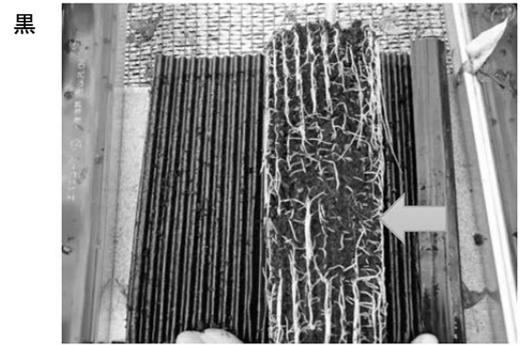


図3 波形シートごとの根鉢の様子  
 ※矢印は欠損部を示す

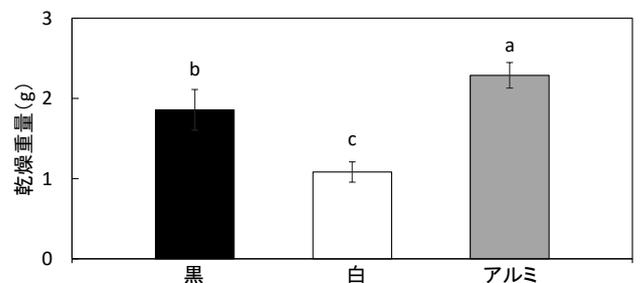


図4 側根の平均乾燥重量

※黒、白、アルミは波形シートの種類を表す  
 ※異なるアルファベットは乾燥重量に有意差があることを示す  
 (平均の多重比較  $P < 0.05$ )

#### 4. まとめ

3種類の波形シートを用いたキハダのコンテナ苗の育苗実験により、従来の黒色よりもアルミ色で側根が多くなることが確認できた。したがって、アルミで波形シートの表面を被覆することで根鉢が充実した苗の生産につながることを期待される。ただし、今回用いたアルミ色の波形シートは、一般に市販されておらず、黒色シートの外側にアルミテープを貼る必要があり手間がかかる。コンテナ苗の本来の目的である効率的な種苗生産という点では課題がある。実際の種苗生産の現場では、夏季の高温から側根を保護するために、直射日光が当たる箇所为重点的にアルミ被覆のシートを活用するなどの工夫が必要と考えられる。

#### 引用文献

- 1) 山本豊 他：日本における原料生薬の使用量に関する調査報告(2)．生薬学雑誌. 75, 89-105 (2021)
- 2) 上田富茂：キハダの育苗試験 植栽密度試験. 奈良県林試林業資料. 1, 5-7 (1986)
- 3) 上田富茂：薬用原木生産を目的としたキハダの造林. 奈良県林試林業資料. 2, 1-8 (1987)
- 4) 上田富茂：キハダの病虫獣害. 奈良県林試林業資料. 2, 9-13 (1987)
- 5) 和口美明, 上田富茂, 西口陽康, 岩田徹毅：人工造林におけるキハダの成長. 奈良県林試林業資料. 4, 7-10 (1989)
- 6) 久保健：混交林誘導を支援する広葉樹コンテナ苗生産体制の準備. 森林応用研究. 30(1), 23-26 (2021)
- 7) 三樹陽一郎：M スターコンテナ苗の栽培技術の開発. 森林技術. 863, 17-19 (2014)
- 8) 荏住昇：樹木根系図説. 東京, 誠文堂新光社, 1979, 671
- 9) 木下貴文 他：夏季高温期におけるトマトのポット育苗において根域冷却の時間帯が生育および収量に及ぼす影響. 園芸学研究. 11(4), 459-465 (2012)
- 10) 斎藤隆実 他：スギコンテナ苗における根鉢の物理的性質の定量評価. 日本森林学会誌. 101, 145-154 (2019)
- 11) 織田博：キハダの人工造林について. 愛媛県林業試験場研究報告. 12, 42-53 (1991)
- 12) Iino M : " 23 Phototropism in higher plants" . Comprehensive Series in Photosciences 1 . ScienceDirect, 2001. 659-811

(2023年3月10日 受理)